

平成25年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

《第5年次》

申

平成30年3月

愛知県立時習館高等学校

第Ⅱ期時習館SSHの概要

科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指して

科学技術 人材育成重点枠

愛知県下より選抜した高校生と、本校が姉妹校提携を結んでいる英国及びドイツの高校生が科学技術に関する共同研究を行い、英国において合同研究発表会を行う。



日英合同研究発表会
(英国・St.ポールズ校)

科学技術
創造立国日本に
貢献できる人材

リンク

大学
大学院

海洋環境探究講座(三河湾)



●SSグローバル

- SS発展学習
- 大学・施設見学会
- SSH特別講演会
- SSH成果発表会
- スーパーサイエンス部活動
- SSカルチャー

SSH特別活動=深める

3年=探究する

- SS理科各科目
- SS探究
- SS発展数学
- SS English II

2年=試みる

- SS理科各科目
- SS応用数学
- SS English II
- SS健康科学
- SS技術科学

1年=目覚める

- SS総合理科
- SS総合数学
- SS English I
- SS健康科学
- 科学技術コミュニケーション

SSH地域活動=広げる

- 地域SS豊橋技術科学大学講座
- 海洋環境探究講座
- 高校生科学実験講座
- 中学生科学実験講座
- 時習館SSHサイエンスカフェ
- サイエンステクノロジー発表会
- 小中高理科教員懇談会
- 小学校教員理科実験講習会
- 高大連携協議会

小学校
中学校



SS技術科学
(豊橋技術科学大学実験実習講座)

- 文部科学省
- 愛知県教育委員会
- 英国・ドイツの高等学校
- 大学等研究機関
- SSH運営指導委員会
- JST
- 愛知県内高等学校
- 東三河地区小中学校
- 民間企業
- SSH評価委員会



「SS 技術科学（豊橋技術科学大学講座）」
豊橋技術科学大学
2017.9.28～29

「SS 探究（理科課題研究）」
成果発表会
本校体育館
2017.11.21



「SS 発展学習」
東京工業大学実験講座
実験実習の様子
東京工業大学
2017.8.7

「SS グローバル」国内研修
英語によるグループワーク
本校視聴覚教室
2018.1.27



第Ⅱ期「時習館SSH」の完成を目指して

愛知県立時習館高等学校長 川村 昌宏

本校SSH事業は、今年度で10年となりました。

平成20年度から平成24年度までの第Ⅰ期では、「科学技術創造立国日本の将来に貢献できる人材を育成するカリキュラムの研究開発－科学技術創造立国日本の将来を担うエキスパートと科学技術創造立国日本の土壌を支える人材の育成を目指して－」を研究開発課題としました。

平成25年度から平成29年度までの第Ⅱ期では、第Ⅰ期の成果と課題を引き継いで、「科学技術創造立国日本に貢献できる人材の育成に関する研究開発－科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指して－」を研究開発課題とし、次の4本の柱を研究実践の軸にして取り組みました。

- 1 カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成
- 2 多角的な取り組みによる国際性の育成
- 3 高大連携事業を通しての高大接続の研究
- 4 地域連携事業に基づく地域の科学・理科教育の活性化及び成果の普及

本年度は、第Ⅱ期「時習館SSH」指定期間（5年間）の最終年度であり、研究開発課題の確実な達成とその総括が求められる年でした。

1つ目の「カリキュラム開発」では、一昨年度から始めた「理科課題研究」を今年度も第3学年理系全員が実施し、ポスターセッションにより研究成果の発表を行いました。また、英語の学校設定科目である「SS&SG ESPⅡ」では「English Assembly」を継続実施し、近隣大学留学生等とのグループ討議やワークショップを行いました。

2つ目の「国際性の育成」では、昨年度より、SSHに関する科学技術人材育成重点枠として「主体性を持って国際社会で活躍できる科学技術人財の育成－英国及びドイツの高校生との協働的科学技術交流－」を実施し、これまでの“英国における日英独の高校生による科学分野の合同研究発表会”に“日英独高校生による合同実験競技会”を加えて開催しました。主体性を持って多様な人と協働する力を、課題発見力・設定力・解決力、ディスカッション能力の向上により育成することを目指しました。

3つ目の「高大接続の研究」では、時習館SSHの大きな特色である「豊橋技術科学大学実験実習講座」が定着し、第2学年サイエンスコース（理系）全員が2日間・21講座に分かれて実験実習を行い、その結果を論文にまとめました。また、今年度で4回目となる「ラーニングフェスタ2017」（東三河・浜松地区高大連携協議会）は、東三河・浜松地区の14大学・短大によって開講された75講座に、東三河地区の高校17校より約2,300名の高校生が参加して益々盛大に開催されることとなり、大学・高校の双方から高い評価を得ることができました。

4つ目の「地域連携による活性化と成果の普及」では、小学校教員理科実験講習会や「時習館科学の日」、豊橋市小中高特連携教育推進協議会理科学教育分科会などの継続開催により、小・中学校を含めた東三河全体の理科学教育の振興に大きく貢献することができました。

この1年間及び5年間で振り返りますと、第Ⅱ期「時習館SSH」は確かな成果となって現れたとの感触を抱いておりますが、これらを継承し、さらに発展させるためにも、第Ⅲ期「時習館SSH」の研究実践に取り組む所存であります。これまで同様に、運営指導委員や評価委員の先生方を始め、多くの皆様にさまざまな面からのご意見やご指導をお伺いしたいと存じます。よろしく願いいたします。

目次

巻頭言

研究の概要

I 研究開発実施報告（要約）	1
II 研究開発の成果と課題	5

実施報告書（本文）

I 研究開発の課題・経緯	7
II 研究開発の内容	9
1 カリキュラム開発	9
2 特別活動	44
3 地域活動	49
III 実施の効果とその評価	55
IV 今後の課題・成果の普及	61

《科学技術人材育成重点枠》研究の概要

I 研究開発実施報告（要約）	63
II 研究開発の成果と課題	64

《科学技術人材育成重点枠》実施報告書（本文）

I 研究テーマ・概要・経緯・仮説	65
II 研究開発の内容	66
1 国内研修	67
2 英国研修	72
III 総括	76

関係資料

I 運営指導委員会・評価委員会	81
II 教育課程表	83
III 意識調査等	86

研究の概要

I 研究開発実施報告（要約）

II 研究開発の成果と課題

①平成29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	
科学技術創造立国日本に貢献できる人材の育成に関する研究開発 ～科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指して～	
② 研究開発の概要	
<p>第Ⅱ期時習館SSHは、カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成、日英独3国の高校生の連携を軸とした国際性の育成、高大連携事業に基づく高大接続の研究、地域連携事業に基づく地域の理科・科学教育の活性化及び成果の普及を4本の柱として科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指すものである。具体的研究開発内容は「カリキュラム開発」「SSH特別活動」「SSH地域活動」の3つのカテゴリーに分類して研究をすすめる。カリキュラム開発では全生徒を対象として理科・数学・英語・保健体育・教科「SS&SG」に多くの学校設定科目を設置してカリキュラムの研究開発・実践を、「SSH特別活動」では全校生徒を対象とした特別講演会の他、科学・技術に特に興味・関心の強い生徒を対象とした「SS発展学習」や科学技術人材育成重点枠とリンクして国際性の育成を目指す「SSグローバル」等の事業を展開する。「SSH地域活動」では地域の大学、高校、小中学校と連携して理科・科学教育の活性化を目指す。</p> <p>研究開発の仮説は以下のとおりである。</p> <p>【仮説1】カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成 理科、数学、英語、保健体育、学校設定教科「SS&SG」の各学校設定科目、理科課題研究、SSH特別講演会、SSH成果発表会、スーパーサイエンス部活動等を通して、発展的な学習、探究的な学習活動、課題研究、言語活動を充実させることにより、科学的なものの見方・論理的思考力・問題発見能力・問題解決能力・表現力等の科学的リテラシーを向上させることができる。</p> <p>【仮説2】多角的な取組による国際性の育成 「SSグローバル」、「ESPI・II」、スーパーサイエンス部活動を通して、英・独の高校生ならびに外国人研究者・留学生との交流、英語による発表、論文作成及び日本文化の発信を充実させることにより、英語によるディスカッション能力を向上させると共に、国際的な舞台上で活躍しようとする意欲・理解・能力等を育成することができる。</p> <p>【仮説3】高大連携事業等における高大接続の研究 「SS発展学習」、「SS理科」、スーパーサイエンス部活動、「東三河・浜松地区高大連携協議会」等を通して、SSHの成果をAO入試等の大学入学資格への反映すること、単位互換等のシステム面と大学レベルの学習内容を高校で学習することの両面から高大接続について研究する。このことにより、学習意欲・科学系離脱大学への進学意欲を高揚することができると共に、大学進学時の学習面における円滑な接続を実現することができる。</p> <p>【仮説4】地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化及び成果の普及 自然科学を通じた高大連携、高高連携、小中高連携事業を研究・実践することが東三河地区の理科・科学教育の活性化に繋がるとともに、SSHの成果を普及させることができる。</p>	
③ 平成29年度実施規模	
○ 年間を通してSSHの対象となった生徒数 第1学年全員（320名） 第2学年全員（319名） 第3学年全員（315名）	
○ 各取組項目ごとの実施規模	
項目	実施規模
学校設定科目「ロジカルシンキング・コミュニケーション」	第1学年全員
学校設定科目「SS技術科学」	第2学年理系全員
学校設定科目「SS探究」	第3学年理系全員
学校設定科目「SS総合理科A・B」	第1学年全員、第2、3学年文系選択者
学校設定科目「SS総合理科C」	第2、3学年文系全員、
学校設定科目「SS物理」「SS生物」	第2、3学年理系選択者
学校設定科目「SS化学」	第2、3学年理系全員
学校設定科目「SS総合数学F・G」	第1学年全員
学校設定科目「SS応用数学F・G」	第2学年全員
学校設定科目「SS発展数学F・G」	第3学年理系全員
学校設定科目「SS&SGEnglish for Social Purposes I」	第1学年全員
学校設定科目「SS&SGEnglish for Social Purposes II」	第2、3学年全員
学校設定科目「SS健康科学」	第1、2学年全員
「SSH・SGH成果発表会」	全校生徒、保護者、他校教員
「SSH特別講演会」	全校生徒、保護者、他校教員
「スーパーサイエンス部活動」	部活動に登録する生徒
「大学見学会・施設見学会」	全学年の希望生徒
「SS発展学習」	全学年の希望生徒
「SSグローバル」	全学年の希望生徒
「東三河・浜松地区高大連携協議会」	東三河・浜松地区大学、高校関係者
「地域SS豊橋技術科学大学講座」	全学年の希望生徒、愛知県・浜松地区高校生希望者
「東三河海洋環境探究講座」	全学年の希望生徒、愛知県高校生希望者
「中学生科学実験講座」	スーパーサイエンス部活動生徒、東三河地区中学生希望者
「東三河サイエンステクノロジー発表会」	全学年の希望生徒、東三河地区中高校生希望者、一般
「東三河小中高理科教員懇談会」	東三河地区小学校・中学校・高等学校理科教員
「東三河小学校教員理科実験講習会」	東三河地区小学校教員

④ 研究開発内容

○ 研究計画

第5年次

4年間の研究成果をもとに、十分な英語によるコミュニケーション能力を身につけた生徒による、科学技術に関する高いレベルでの研究・発表、海外連携校との科学技術交流の充実・発展、科学系コンテストにおける活躍を目指すと共に、次の5年間に向けた新たな取組みについて検討する。

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

教育課程上の特例（平成29年度入学生）

- ・「数学Ⅰ」3単位 →学校設定科目「SS総合数学F・G」7単位中3単位
- ・「物理基礎」2単位 →学校設定科目「SS総合理科A」2単位
- ・「生物基礎」2単位 →学校設定科目「SS総合理科B」2単位
- ・「化学基礎」2単位 →理系 学校設定科目「SS化学」8単位中2単位
文系 学校設定科目「SS総合理科C」2単位
- ・「保健」2単位 →学校設定科目「SS健康科学」2単位
- ・「情報の科学」2単位 →学校設定科目「SS&SG ロジカルシンキングコミュニケーション」2単位中1単位
学校設定科目「SS総合数学F・G」7単位中1単位
- ・「総合的な学習の時間」3単位 →学校設定科目「SS&SG ロジカルシンキングコミュニケーション」2単位中1単位
学校設定科目「SS技術科学」1単位
学校設定科目「SS探究」1単位

○ 平成29年度の教育課程の内容

- ・多様な学校設定科目を効率的に実施することを目的に1週間の授業時間数を34単位に設定している。
- ・学校設定教科「SS&SG」（平成27年度よりSGHに指定されたため「スーパーサイエンス」を名称変更）を設置している。

第1学年

教科	科目
国語	「SG日本文化探究Ⅰ」（5単位）
公民	「SGアジア探究」（2単位）
数学	「SS総合数学F」（4単位）「SS総合数学G」（3単位）
理科	「SS総合理科A」（2単位）「SS総合理科B」（2単位）
保健体育	「体育」（2単位）「SS健康科学」（1単位）
芸術	「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」（選択2単位）
外国語	「コミュニケーション英語Ⅰ」（4単位）
家庭	「SS&SG English for Social PurposesⅠ」（2単位）
SS&SG	「家庭基礎」（2単位） 「ロジカルシンキングコミュニケーション（LTC）」（2単位）

第2学年

教科	科目
国語	理系－「現代文B」（2単位）「古典B」（3単位） 文系－「SG日本文化探究Ⅱ」（6単位）
地理歴史	理系－「世界史A」「日本史A」「地理A」（選択2単位） 「世界史B」「日本史B」「地理B」（選択3単位） 文系－「世界史B」（3単位）「日本史B」「地理B」（選択3単位）
数学	理系－「SS理系応用数学F」（3単位）「SS理系応用数学G」（3単位） 文系－「SS文系応用数学F」（3単位）「SS文系応用数学G」（3単位）
理科	理系－「SS化学」（4単位）「SS物理」「SS生物」（選択3単位） 文系－「SS総合理科C」（2単位）「SS総合理科B」（1単位）
保健体育	共通－「体育」（2単位）「SS健康科学」（1単位）
芸術	文系－「音楽Ⅱ」「美術Ⅱ」「書道Ⅱ」（選択2単位）
外国語	共通－「コミュニケーション英語Ⅱ」（4単位） 「SS&SG English for Social PurposesⅡ」（2単位）
SS&SG	理系－「SS技術科学」（1単位） 文系－「SG国際探究」（1単位）

第3学年

教科	科目
国語	共通－「現代文B」（2単位）「古典A」（2単位） 理系－「古典B」（1単位） 文系－「古典B」（2単位）
地理歴史	理系－「世界史B」「日本史B」「地理B」（選択3単位） 文系－「世界史B」（3単位）「日本史B」「地理B」（選択3単位）
公民	文系－「人類の思想」（1単位）
数学	理系－「SS発展数学F」（4単位）「SS発展数学G」（3単位） 文系－「発展数学」（3単位）「数学演習」（2単位）
理科	理系－「SS化学」（4単位）「SS物理」「SS生物」（選択3単位） 文系－「SS総合理科C」（2単位）「SS総合理科B」（2単位）
保健体育	共通－「体育」（3単位）
外国語	共通－「コミュニケーション英語Ⅲ」（5単位） 「SS&SG English for Social PurposesⅡ」（2単位）
SS&SG	理系－「SS探究」（1単位） 文系－「SGグローバル社会探究」（1単位）

1 カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成

「理科」

- ・理科や科学に対する興味関心、論理的思考力、問題発見力、問題解決能力の向上、探究心の涵養、を目指し、できる限り多くの実験・実習を実施した。
- ・様々な現象を理解するために必要に応じて大学の初期課程で学習する内容も取り入れ、より深く考える理科を目指したカリキュラムを研究した。
- ・広い視点から科学を考えることを目的に、専門分野の研究者を招き「実験講習会」を行った。
- ・身の回りで見られる様々な自然現象をどのように理解するのかをディスカッションさせてから授業に入ったりと、問題を解く際には正解を得るだけではなく、考え方の過程をプレゼンテーションさせる等、アクティブラーニングを踏まえた指導を行った。

「数学」

- ・理科の各科目及び「SS技術科学」に必要な知識の早期習得を目指し、高校数学の指導内容の再編に関する研究を行った。
- ・数学におけるフィールドワークの観点から、1年生で「測量実習」を実施した。

「英語」

- ・1年次には、3人一組で協調性を保ちながら、自然科学を含む日常的なトピックについて意見を交換する「Jishukan Interactive English Forum」を実施し、アウトプットの量的な面での充実を図った。
- ・2年次には、グループトークやプレゼンテーションを通して外国人留学生と交流する「SS English Assembly」を実施するなど、トピックにとらわれない、英語の実践的運用能力を高めた。
- ・3年次には、自然科学分野の英語論文の書き方を学び、小論文を執筆した。

「保健体育」

- ・健康に関わる学理、技術、社会の仕組みを学び、未来へ開かれた「開放系の学問」として探究し、世界と日本の課題解決を担う人材の育成を目指すことを目的として課題研究を実施した。
- ・パワーポイントによる発表を行うことでプレゼンテーション能力の向上を目指した。

「SS&SG」

- ・1年次「LTC」において、集団での討論、論理ゲーム、工作、ディベート、講演会等を通して論理的思考力の育成を図るとともに、生徒の進路設計、生き方を探る機会とした。
- ・2年次「SS技術科学」において、2年生理系生徒全員が豊橋技術科学大学における2日間の実験・実習を体験し、その講座で学んだ内容をまとめ成果発表会でプレゼンテーションを行った。自然科学や科学技術に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力、問題解決能力や探究力、プレゼンテーション能力の向上を図るとともに、研究テーマの設定、研究計画の作成等の面から、3年次の「理科課題研究」の導入としての役割も果たした。
- ・3年次「SS探究」において、3年生理系生徒全員が「理科課題研究」を実施しグループ研究を行った。研究テーマの設定、実験方法、実験結果の検証方法も自分たちで考えた。7月には外部講師を招いて中間発表をし、研究の改善を図った。研究成果はポスターにまとめ成果発表会でプレゼンテーションを行った。生徒アンケートによると問題発見力、探究力や協働学習力が培われたと回答する生徒が多く見られた。

2 多角的な取組による国際性の育成

「SSグローバル」

- ・科学技術人材育成重点枠とリンクして実施している。まず、国内研修として、各自が行っている課題研究の日本語プレゼンテーション・英語プレゼンテーションのブラッシュアップと共に、サイエンス英語の重要性に関する講演、外国人研究者による英語の講演、英語でサイエンスに関するグループワークを行い国際性の育成を図った。
- ・国内研修に参加した39名の生徒から選抜された24名の生徒は英国研修に臨んだ。英国セントポールズ校における「日英独3国合同研究発表会・実験競技会（グループワーク）」、ケンブリッジ大学研修、UCL研修等を通して、各自の研究、英語によるプレゼンテーション・ディスカッションに自信を深めた。

国際交流の広がり

- ・本校の国際性育成に関する成果の一つとして、海外の高校からの交流依頼の増加があげられる。本年度はセントポールズ校（イギリス）の生徒27名が10月に来校し、授業体験等により国際交流を図った。またルーマニアから半年間の留学生の受け入れを実施し、ギムナージア92（ロシア）とはインターネットを活用したビデオカンファレンスを実施した。さらにマレーシアのジッ・シン校とは1月に姉妹校提携を結び、更なる交流の礎を築いた。

3 高大連携事業等における高大接続の研究

豊橋技術科学大学との連携

- ・対象生徒を本校生徒だけに限定せず、東三河地区を中心に愛知県内の高校生・静岡県浜松地区の高校生にも参加をよびかけ豊橋技術科学大学においてハイレベルの講義・実習を実施した。
- ・豊橋技術科学大学の教員・広報担当事務職員と本校教員とで構成される「豊橋技科大一時習館WG会議」を定期的に開催し、情報の共有、実施計画の作成、事業評価を行った。なお、SSH事業における活動実績の大学入学者選抜への反映については検討を継続している。

東京工業大学との連携

- ・「SS発展学習」として行っている「東京工業大学講座」においても高いレベルでの高大連携がなされ、内容面での高大接続として参加生徒、担当講師から高く評価された。

東三河・浜松地区高大連携協議会

- ・東三河・浜松地区にある大学・短期大学と東三河地区の全県立学校による高大連携協議会を設置し、本地域における高大連携事業計画の推進と実施の円滑化を図ると共に、「ラーニングフェスタ2017」及び「平成29年度東三河・浜松地区高大連携フォーラム」を開催し成果の拡大と普及を図った。

4 地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化及び成果の普及

「時習館科学の日」(「中学生科学実験講座」「東三河サイエンス・テクノロジー発表会」)

・東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起すると共に、自然科学における中高連携、本校生徒の指導力・プレゼンテーション能力の向上を目的として、本校スーパーサイエンス部員が講師を務め実施した。

・普通科職業科を問わず東三河の各県立高校が一同に会し、課題研究、部活動等様々なサイエンス・テクノロジーに関する活動の成果を口頭発表やワークショップ等の形で発表し、学科を越えた交流を図った。中学生による優秀な研究の紹介も行った。

「東三河海洋環境探究講座」

・第1部として名古屋大学附属臨海実験所(鳥羽市菅島)にて海洋環境に関する研修を受け、第2部として三谷水産高校の実習船「愛知丸」を利用して、洋上にてプランクトン採集等のフィールドワークを行い海洋環境について考察した。愛知県内の高等学校にも参加をよびかけた。

「東三河小中高理科教員懇談会」「小学校教員理科実験講習会」

・東三河地域における小中高連携を促進すると共に、理科教員の資質向上を目的として中学校・高等学校相互の授業参観及び研究協議を実施した。

・理科を専門としない小学校教員の理科実験・観察の技能と指導力の向上を目指して高校教員が講師となって実験講習会を行った。

5 科学系部活動の活性化

スーパーサイエンス部

・多くの生徒が参加し各自がテーマを設定して課題研究に取り組んでおり、研究成果は各種研究発表会において発表している。本年度はSSH化学部の生徒が「国際化学オリンピック日本代表」の最終候補に選出されているなど、科学系部活動の活性化が顕著である。

6 評価

時習館SSH意識調査・学校評価アンケート

・本校独自の意識調査、学校評価アンケートを実施し、SSH事業の成果を検証した。

PI S A型テストの開発

・論理的思考力の定着、カリキュラム開発の妥当性を検証することを目的として開発した高校版PI S A型テストを他校の協力を得て実施し、結果の分析を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による効果とその評価

1 カリキュラム開発

(1) 3年生理系「S S探究」において「外部講師を招いた中間発表」を実施し、研究の改善、研究の質の向上、発表会での活発なディスカッションが行われるという成果を得た。

(2) 各教科が主体的に授業改革に取り組み、成果を上げている。

2 国際性の育成

(1) 「S Sグローバル」における「日英独3国合同研究発表会・実験競技会(グループワーク)」は、英国連携校の教員や生徒から高い評価を得た。

(2) 英国、ドイツだけでなく、その他の国や大学など多方面における国際交流が実現しつつある。

3 高大連携・高大接続

(1) 高大連携については各大学と良好な連携体制が構築されており、「ラーニングフェスタ2017」及び「平成29年度東三河・浜松地区高大連携フォーラム」開催に対する評価も高かった。

(2) 内容面での高大接続に関する研究は「S S発展学習」で実践されており、担当講師からの評価も非常に高いものがある。

4 科学を通じた地域の活性化

(1) 「中学生科学実験講座」「東三河サイエンステクノロジー発表会」は「時習館科学の日」として統合して実施した。相乗効果により多数の中学生が参加した。

(2) 「小学校教員理科実験講習会」「小中高理科教員懇談会」の成果として、理科・科学を通じた地域連携が定着し、他教科の連携にもよい影響を与えている。

5 科学系部活動の活性化

SSH化学部の生徒が「国際化学オリンピック日本代表」の最終候補に選出されるなどの成果を得た。

6 評価

(1) 「時習館SSH意識調査」から、各学年とも科学的リテラシーや国際性が向上していることがうかがわれる。また現3年生70回生は問題発見能力が2年次から3年次にかけて“70.7”から“79.5”と上昇しており、「S S探究」において、自由にテーマ決定させたことによる成果と考えられる。

(2) 「学校評価アンケート」における保護者・周辺中学校教員の評価も良好である。

○ 実施上の課題と今後の取組

上記のように第Ⅱ期時習館SSH5年間の研究開発はそのねらいを十分達成していると考えているが、来年度はさらに次のような課題を持って研究開発に取り組み、第Ⅲ期時習館SSH1年目の年としたい。

(1) 3年理系生徒全員を対象として実施している「理科課題研究」(S S探究)では問題発見力、探究力や協働学習力の向上に効果があった。来年度はさらに質の高い課題研究につながるような指導方法などを開発し、SSH校以外の高校でも実施可能で効果的な「理科課題研究」の在り方を提案したい。

(2) 国際性の育成に関しては、「S Sグローバル」における国内研修、英独の高校生との交流、英語の授業改善により大きな成果を感じているが、新しい姉妹校であるジッ・シン校との連携を柱にアジアとの関係も視野に入れ、より幅広い国際性の育成に関する研究を実施したい。

(3) 科学・理科教育を通じた地域の連携については、高大連携、高高連携、小中高連携はそれぞれの事業において、良好な関係、成果が得られているが、今後はそれぞれの連携が、「小一中一高一高」一貫したものとなるよう研究を行いたい。

(4) 平成27年度よりSGHの指定も受け、SSH、SGHの特徴を生かした学校の活性化がなされている。今後ともSSHとSGHの効果的な融合について研究したい。

②平成29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

1 カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成

- (1) 理科課題研究の実施による成果
- 3年生理系生徒全員を対象として1単位の理科課題研究を実施している。限られた設備、時間ではあるが、自由なテーマ設定による理科課題研究を実施することができた。アンケート結果の分析から問題発見力、探究力、協働学習力の向上に効果があったと考えることができる。
 - 成果のまとめ方、ポスターの作成、成果発表会プレゼンテーションについても、これまで学習してきた「ロジカルシンキングコミュニケーション」「SS技術科学」「SS健康科学」の成果が生かさプレゼンテーション力の向上につながった。
- (2) カリキュラム開発に関するその他の成果
- 科学的なものの見方・論理的思考力・問題発見能力・問題解決能力・表現力等の科学的リテラシーを向上させることを目指し、学校設定教科「SS&SG」、理科、数学、英語、保健に関して、発展的な学習、探究的な学習活動、課題研究、言語活動を充実させたカリキュラムを開発した。意識調査から、各学年とも科学的リテラシーの向上がみられ、教員の実感としてはインタラクティブな能力が大きく改善されたことが認識される。
 - 3年生での理科課題研究の実施に向けて、1・2年生での理科の各科目の授業においても課題発見能力、課題解決能力の育成を重視する形態に移行し成果をあげている。

2 多角的な取組による国際性の育成

- (1) SSグローバルによる成果
- 科学技術人材育成重点枠とリンクさせて実施している。まず、国内研修として、各自が行っている課題研究の日本語プレゼンテーション・英語プレゼンテーションのブラッシュアップとともに、サイエンス英語の重要性に関する講演、外国人研究者による英語の講演、英語によるグループワークを通して国際性の育成を図った。英語を用いたサイエンスに関するグループワークは、英語によるコミュニケーション能力の向上を目指して昨年度より実施した。第1回は「重力加速度の測定」、第2回は「ゆっくり正確に落ちるパラシュート」をテーマに、留学生を交えた各班が英語のみでディスカッションをしながら課題解決に取り組むもので、生徒からも好評であった。
 - 国内研修に参加した39名の生徒から選抜された24名の生徒は英国研修に臨んだ。英国セントポールズ校における「日英独3国合同研究発表会」、日英独の生徒によるグループワーク、ケンブリッジ大学研修、UCL研修等を通して、各自の研究、英語によるコミュニケーション・プレゼンテーションに自信を深めた。
- (2) その他の取組に関する成果
- 外国人留学生と、英語を用いて少人数で交流する場を設け、日頃授業で培っている英語力を、コミュニケーションの手段として生かす機会とする「English Assembly」を実施した。生徒4~5名に対し、大学の留学生1名のグループをつくり、日常的なトピックやこちらから与えたテーマについてディスカッションをした。ディスカッションの内容をグループごとに発表させ内容の深化を図った。この事業により学習意欲の向上、各技能における能力の向上に繋がったものと考えている。
 - 本校の国際性育成に関する成果の一つとして、海外の高校からの交流依頼の増加があげられる。本年度は毎年の生徒受け入れとは別に、セントポールズ校（イギリス）の生徒27名が10月に来校し、授業体験等により国際交流を図った。また、ルーマニアから半年間の留学生の受け入れを実施し、ギムナージア92（ロシア）とはインターネットを活用したビデオカンファレンスを実施した。さらにマレーシアのジッ・シン校とは1月に姉妹校提携を結び、更なる交流の礎を築いた。

3 高大連携事業等における高大接続の研究

- (1) 高大接続
- 「SS発展学習（豊橋技術科学大学講座）」では対象生徒を本校生徒だけに限定せず、東三河地区を中心に愛知県内の高校生・静岡県浜松地区の高校生にも参加をよびかけ豊橋技術科学大学においてハイレベルの講義・実習を実施した。本年度の参加生徒は予定定員を超える40名（昨年度33名、一昨年度23名）と過去最多であった。本事業に対する近隣高等学校への広報の成果であると考えられる。SSH校以外の生徒にもこのようなハイレベルな体験を受ける機会を与えるという点で、連携校の教員からも高く評価されている。アンケート結果から、本年度は特に、「探究力・科学的思考力の育成」に効果があったと認められる。
 - 体制面での高大接続については、豊橋技術科学大学との間で定期的にワーキンググループ会議を開催し研究を行っている。具体的には、高校時代のSSHの成果を推薦入試等に反映する方策について協議を進めている。
- (2) 東三河・浜松地区高大連携協議会
- 4回目となる「ラーニングフェスタ2017」（平成29年8月24日）では、東三河・浜松地区の14大学・短大により75講座が開講され、東三河地区の高校17校より2,298名の高校生が参加した。各大学・短大の専門分野を受講することで、目標設定などの意識が高まり、高校での学習意欲が高まることにも繋がった。各大学、高校からも高い評価を得た。
 - 9回目となる高大連携フォーラム（平成30年2月3日）では、大学・高校・生徒による事例発表により、東三河地域における高大連携事業の状況及びその問題点が共有できた。

4 地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化及び成果の普及

- (1) 時習館科学の日の実施による成果
 - ・中学生科学実験講座、東三河サイエンステクノロジー発表会を統合し、参加中学生にとってより密度の濃い体験となるよう時習館科学の日として実施した。本年度の参加者は高校生84名、中学生70名であった。
 - ・中学生科学実験講座は、東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起すると共に、自然科学における中高連携、本校スーパーサイエンス部員の探究力・指導力・プレゼンテーション能力の向上を目的として実施した。実験テーマ、内容は毎年工夫され、講師を務める本校スーパーサイエンス部員の指導力向上の場となっている。これまで参加中学生の半数以上が本校に入学し、スーパーサイエンス部に入部する生徒も数多い。
 - ・東三河サイエンス・テクノロジー発表会は、普通科職業科を問わず東三河の各県立高校が一同に会し、課題研究、部活動等様々なサイエンス・テクノロジーに関する活動の成果を口頭発表やワークショップ等の形で発表し、学科を越えた交流を図った。中学生による優秀な研究発表も印象的であった。アンケート結果より参加者の科学への興味が高まったことが窺われる。
- (2) 東三河海洋環境探究講座による成果
 - ・愛知県内の高等学校にも参加をよびかけ、第1部として名古屋大学附属臨海実験所（鳥羽市菅島）研修、第2部として三谷水産高校の実習船「愛知丸」による洋上研修を行った。生徒の感想から、他校生徒との活動は探究心の向上と育成に寄与したことが窺われた。

5 科学系部活動の活性化

- (1) スーパーサイエンス部
 - ・自然科学系部活動の活性化を目指してスーパーサイエンス部を設置し10年目となる。本年度の登録者は107名であった。部員は各自テーマを設定し課題研究に励んでおり、各種研究発表会に積極的に参加した。また、上記「中学生科学実験講座」の講師を務めたり、科学系コンテストに積極的に参加する等、本校SSHの活動を支える中核的な存在である。さらに本年度はSSH化学部の生徒が「国際化学オリンピック日本代表」の最終候補に選出されているなど、科学系部活動の活性化が顕著であった。

6 評価

- (1) 意識調査
 - ・どの学年、どの項目においても高い割合で、「たいへん増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答している。このことから、今年度のSSH事業も全体としては科学的リテラシーの育成に効果があったと考えられる。
 - ・2年生においては、「科学・技術への関心」「科学的なものの見方」「表現力」が「たいへん増した」「やや増した」と回答する生徒が多い。これは「SS技術科学」における豊橋技術科学大学での実験実習講座、成果発表及び「SS健康科学」における成果発表の成果であると考えられる。
 - ・3年生理系においては、「科学技術的なものの見方」「問題発見能力」「問題解決能力」の値が高い。これは「理科課題研究」の成果であると考えられる。
- (2) 学校評価アンケート（保護者・周辺中学校教員の評価）
 - ・保護者の「SSHは時習館高校の生徒にとって有益である」「時習館高校はSSH事業について積極的に広報している」は高評価の割合がそれぞれ80.8%、72.8%であった。昨年度と同程度のポイントであり、本校SSHの取組は評価されていると思われる。
 - ・周辺中学校教員の「SSHは時習館高校の生徒にとって有益である」「時習館SSHは周辺の中学校・高校にも刺激になる」「周辺の中学校・高校に時習館SSHの成果が還元されている」は高評価の割合がそれぞれ82.4%、72.5%、75.8%であった。
- (3) 卒業生アンケートより
 - ・「SS技術科学で自らの興味に沿ってサイエンスを学ぶ体験は、分野に限らず大学進学後の学習に役立つ精神性を涵養すると思う。」等、SSHでの成果が大学入学後にも確実に生かされていると感ぜられる。

② 研究開発の課題

- 上記のように第Ⅱ期時習館SSHの5年間の研究開発は、そのねらいを十分達成していると考えているが、来年度は第Ⅲ期時習館SSH1年目として、さらに次のような課題を持って研究開発に取り組みたい。
- (1) 3年理系生徒全員を対象として実施している「理科課題研究」（SS探究）では、今年度より外部講師を招いて中間評価を実施し、問題発見力、探究力、協働学習力の向上について成果が得られた。来年度も外部講師を招いた中間発表、成果発表会を継続し、さらに質の高い課題研究につながるような指導方法などを開発したい。またSSH校以外の高校でも実施可能で効果的な「理科課題研究」を提案したい。
 - (2) 国際性の育成に関しては、「SSグローバル」における国内研修、英独の高校生との交流、英語の授業改革により大きな成果を感じている。次年度はジッ・シン校との提携を生かし、アジアとの関係も視野に入れより幅広い国際性の育成に関する研究を実施したい。
 - (3) 科学・理科教育を通じた地域の連携については、高大連携、高高連携、小中高連携校はそれぞれの事業において、良好な関係、成果が得られているが、今後はそれぞれの連携が、「小一中高一」の一貫した連携につなげるための研究も行いたい。
 - (4) 平成27年度からSGHの指定も受け、SSH、SGHの特徴を生かした学校の活性化がなされている。今後ともSSHとSGHの効果的な融合について研究したい。

実施報告書（本文）

I 研究開発の課題・経緯

II 研究開発の内容

1 カリキュラム開発

2 特別活動

3 地域活動

III 実施の効果とその評価

IV 今後の課題・成果の普及

研究開発の課題

科学技術創造立国日本に貢献できる人材の育成に関する研究開発 ～科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指して～

第Ⅱ期時習館SSHは、カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成、日英独3国の高校生による共同研究を軸とした国際性の育成、高大連携事業に基づく高大接続の研究、地域連携事業に基づく地域の理科・科学教育の活性化及び成果の普及を4本の柱として科学技術教育とグローバル教育の高いレベルでの融合を目指すものである。具体的研究開発内容は「カリキュラム開発」「SSH特別活動」「SSH地域活動」の3つのカテゴリーに分類して研究をすすめる。

カリキュラム開発では全生徒を対象として理科・数学・英語・保健体育・教科「SS&SG」に多くの学校設定科目を設置してカリキュラムの研究開発・実践を、「SSH特別活動」では科学・技術に興味・関心の高い生徒を対象とした「SSグローバル」等、国際性の育成を中心とした事業を展開する。「SSH地域活動」では地域の大学、高校、小中学校と連携して理科・科学教育の活性化を目指す。

また、昨年度より2年間の継続指定を受けた科学技術人材育成重点枠では、愛知県全体の高校生を対象として、課題発見能力・課題解決能力・英語によるコミュニケーション能力の向上、協働的学習力・国際性の育成に関する事業を展開する。具体的には、愛知県内の高校生に参加を募り、課題研究の指導、科学英語のブラッシュアップからなる国内研修を実施し、そこで選抜された生徒が、英国研修として、本校の姉妹校である英国セントポールズ校における日英独3国合同研究発表会及び日英独3国の合同チームによる実験競技会、ケンブリッジ大学・UCLにおける研修に取り組むものである。

研究開発の仮説

上記研究開発課題を実践するにあたり、以下の仮説を設定した。

【仮説1】 カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成

理科、数学、英語、保健体育、学校設定教科「SS&SG」の各学校設定科目、理科課題研究、SSH特別講演会、SSH成果発表会、スーパーサイエンス部活動等を通して、発展的な学習、探究的な学習活動、課題研究、言語活動を充実させることにより、科学的なものの見方・論理的思考力・問題発見能力・問題解決能力・表現力等の科学的リテラシーを向上させることができる。

【仮説2】 多角的な取組による国際性の育成

「SSグローバル」、「ESP」、スーパーサイエンス部活動を通して、英・独の高校生ならびに外国人研究者・留学生との交流、英語による発表、論文作成及び日本文化の発信を充実させることにより、英語によるディスカッション能力を向上させると共に、国際的な舞台で活躍しようとする意欲・理解・能力等を育成することができる。

【仮説3】 高大連携事業等における高大接続の研究

「SS発展学習」、「SS理科」、スーパーサイエンス部活動、「東三河・浜松地区高大連携協議会」等を通して、SSHの成果をAO入試等の大学入学資格への反映すること、単位互換等のシステム面と大学レベルの学習内容を高校で学習することの両面から高大接続について研究する。このことにより、学習意欲や科学系難関大学への進学意欲を高揚することができると共に、大学進学時の学習面における円滑な接続を実現することができる。

【仮説4】 地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化および成果の普及

自然科学を通じた高大連携、高高連携、小中高連携事業を研究・実践することが東三河地区の理科・科学教育の活性化に繋がるとともに、SSHの成果を普及させることができる。

研究開発の経緯

本校は平成25年度に創立120周年を迎えた伝統校であるが、その伝統に安住することなく近年においても様々な改革を行ってきた。第Ⅰ期SSH（平成20年度～24年度）においては、理系文系を問わず学校全体で取り組む豊橋技術科学大学での実験実習講座を柱に、科学的リテラシーの向上や高度な内容を含むカリキュラム開発等により、理系選択者が増加し科学系部活動が成果を上げると共に、高い志をもって科学技術の分野を目指す生徒が大きく増えた。また、教科を超えた教員間の連携、理科や英語科教員の指導力の向上、SSH活動の地域への浸透等、我々の予想を大きく超える成果を得た。さらに、平成23年度時習館コアSSH「海外の理数教育重点校との連携」（英国の高校との科学技術交流を軸とした国際性と実践的コミュニケーション能力を合わせもつ科学技術エキスパートの育成）では、愛知県下から選抜された生徒が本校の姉妹校を中心とした英国の高校生と連携して英国における「日英合同研究発表会」を成功させた。この取組は、英国の日本大使館からも注目を浴びて「これこそ真の外交である」と賞賛された。平成24年度時習館コアSSHではドイツを加え、「日英独3国の高校生による合同研究発表会」を成功させた。

以上のように第Ⅰ期時習館SSH（平成20年度～24年度）及び平成23・24年度時習館コアSSHの研究開発により大きな成果を得たが、次のいくつかの点についてさらに研究・実践をすすめることが必要であると考えた。

ア 生徒意識調査、教員アンケートから、理科・数学・英語・保健体育・学校設定教科「スーパーサイエンス」の学校設定科目を中心としたカリキュラム開発等の成果によるプレゼンテーション能力・論理的思考力の飛躍的な伸張が窺えるが、問題発見能力・問題解決能力の伸張がやや低い。今後もカリキュラムの自己点検を続け、問題発見能力・問題解決能力の伸張に繋がるカリキュラムを開発・実践してゆく必要がある。

イ 理科のカリキュラム開発では探究活動を重視し、発展的な内容まで指導することでは成果がみられたが、課題研究については取組がやや不十分であった。

ウ 第Ⅰ期SSHでは当初国際性の育成に関する取り組みは手探り状態であったが、英国セントポールズ校との姉妹校提携を機に国際性の育成に関する取り組みが本格化し、平成23・24年度コアSSH「海外の理数教育重点校との連携」に繋がった。コアSSHでは、愛知県下から選抜された生徒が切磋琢磨しながら英語力を向上させていく様子や国際舞台で活躍したいという意欲の高揚が手に取るように感じられた。この取組に対しては国内、英国、ドイツの連携校はもちろんのこと、英国日本大使館からも高く評価された。しかし、日・英・独3国の生徒による共同研究の実施、英語によるディスカッション力を強化する方策等さらに発展的な研究を行う余地がある。

エ 大学との連携については円滑に実施されているが、高大接続の研究については大きな進展がみられなかった。高大接続について、SSHの成果をAO入試等の大学入学資格へ反映すること、単位互換等のシステム面と大学レベルの学習内容を高校で学習することの両面から研究する必要がある。

オ 中高連携については、生徒対象の「中学生科学実験講座」、教員対象の「中高理科教員懇談会」により大きな進展がみられたが、地域の理科・科学教育を活性化させるためには小学校との連携も行う必要がある。

カ 各種アンケートや本校独自の生徒意識調査を中心にSSH事業の検証を行ってきたが、より客観的に各種能力の検証を行うためにはPIISA型テスト等の導入を研究する必要がある。

キ 第Ⅰ期時習館SSHにおいて開発した学校設定科目の教材等研究成果はいくつかの学校でも参照されているが、さらに様々な角度から成果の普及について研究したい。

このような現状を踏まえ、第Ⅱ期時習館SSHでは前述の「研究開発の仮説」を設定し、「研究開発課題」に取り組んでいる。本年度は研究開発の5年目にあたる。

カリキュラム開発

【ロジカル・シンキング・コミュニケーション（LTC）】

1 「目的」

学校設定教科「SS&SG」の科目の一つとして「総合的な学習の時間」の内容を発展させて実施した。科学技術コミュニケーションの理論の理解と実践、グローバル課題に取り組む意欲の向上、論理的思考力や探究力、問題解決能力の育成、プレゼンテーション能力、論文作成能力の習得を目的とした。

また、ディスカッションや協働作業などを通して、主体的、創造的に取り組む態度を育てるとともに、リーダーシップや協調性を養った。コンピュータの活用、プレゼンテーション技術の習得など「情報B」の内容の一部はこの科目の中で他の技能・概念と関連付けて指導した。

2 「内容」

年間指導計画を立て、2単位の時間を「総合分野」と「情報分野」に分けて指導した。

(1) 情報分野

- 1学期 情報モラル① タイピング 文書作成 表計算ソフト（基礎・応用）
- 2学期 情報モラル② パワーポイント作成
- 3学期 プレゼンテーション

(2) 総合分野

月 日	内容	
4 17	ガイダンス(体育館) モラル・マナーについて	SSH・SGHとは何か。LTCで何を学ぶのか。 学校や社会の中のモラル・マナーについて考え話し合う
4 24	ファシリテーションスキル①	話し合いのルール・方法
5 1	ファシリテーションスキル②	話し合いの実践・野外活動の班決めと活動内容の検討
5 2	SSH・SGH成果発表会	昨年度のSSH・SGHの活動内容を知る
5 8	進路(体育館)	学習の仕方
5 15	論理的思考力①	プレゼンテーションの方法(1)
5 22	ディベート① 入門	ディベートとは(ガイダンスとデモンストレーション)
5 29	SSH講演会(2時間)(体育館)	演題 『夢を追い続けるということ』 講師 (株)サイアメント代表 瀬尾 拓史 氏
6 5	論理的思考力②	貿易ゲームファシリテーションスキル② 野外活動のまとめ
6 12	教育実習生講話	教育実習生による進路講話
6 19	論理的思考力②	貿易ゲームの振り返り 時習祭について
7 3	進路指導・小論文①	「進学の手引」を使用した進路指導・小論文について
7 10	論理的思考力③	プレゼンテーションの方法(2)ポスター作成
9 25	小論文②	課題学習→小論文を書いてみよう①
9 30	小論文③	課題学習→小論文を書いてみよう②
10 2	小論文④	課題学習→小論文を書いてみよう③
10 16	論理的思考力⑤	プレゼンテーションの方法(3) パワーポイント作成の仕方
10 27	SSH特別講演会(3時間)(体育館)	演題 『分子で世界を変える： 合成化学という究極のものづくり』 講師 名古屋大学大学院理学研究科教授 伊丹健一郎氏
10 30	小論文⑤	課題学習→小論文を書いてみよう④
11 13	SGH講演会(2時間)(体育館)	演題 『大塚グループのCSR活動や企業としての 国際貢献のあり方』 講師 大塚ホールディングス株式会社 梅津 芽生 氏
11 27	小論文⑥	小論文模試に向けて
12 11	ディベート②	チーム結成・事前準備(各クラスで論旨決め)
12 18	ディベート③	実践に向けての準備

1	15	ディベート④
1	22	ディベート⑤
1	29	ディベート⑥
2	5	ディベート⑦
2	19	ディベート⑧
3	5	ディベート⑨
3	19	主権者教育

実践①	各クラスの論題で実践
実践②	各クラスの論題で実践
実践③	各クラスの論題で実践
実践④	各クラスの論題で実践
実践⑤	ディベートクラス決勝
実践⑥	ディベート学年決勝
感想・次年度にむけて	一年の反省と感想について

3 「結果」

(分析)

1年生で、SSHとSGHの両分野の基礎を学ぶ。LTCの授業でSSH分野での科学技術コミュニケーションの基本理論の理解、SGH分野では、グローバル社会でリーダーとしての資質を向上させるように活動を行った。各活動の基本となるファシリテーションスキルを身につけ、その後の活動に利用できるようにした。論理的思考力は、各教員で内容を検討して生徒が論理的に物事を考えられる活動となるよう工夫した。小論文は、今年度も国語科と協力しながらより内容の濃い活動を行うことができた。ディベートは、教員が全国ディベート教室連盟の講習会に参加して、ディベート競技の方法を学び、計画・指導した。今年度は、クラス内で競技形式でディベートを実践し、学年決勝を行った。さらに学習したことを発表する手段として、プレゼンテーションの方法を学び、各教科と連携しポスターとパワーポイントで発表した。

(成果)

コミュニケーションの基本技能の習得とグローバル社会の中でリーダーとしての資質を育成することを目的とし、チームワークでの活動を多く取り入れた。各生徒は主体的・創造的・協働的に取り組み、どの活動においても楽しみながら積極的に取り組んでいるという評価を得た。また活動の中で、課題発見・問題解決を図る姿勢がうかがえた。小論文を利用した文章表現方法、ディベートを利用したスピーチ、コンピュータソフトを用いたプレゼンテーション及びポスターによる発表を行うことで、様々な表現方法を学び、論理的、具体的に相手に説明すること、相手の理解を得ることの重要性を知ることができた生徒が多かった。

SSH講演会では、前年度に続き、サイアメントの瀬尾氏に講師をお願いした。夢を持つことの大切さ、幅広い視野と目標に対する姿勢の重要性を教えていただいた。SGH講演会では、大塚ホールディングス株式会社の梅津芽生氏から、大塚グループのCSR活動を紹介していただき、CSR活動の大切さを学ぶ事ができた。また、企業としての国際貢献のあり方から、グローバル社会の中で日本が果たすべき役割、またグローバルリーダーとしての資質を身につけるために高校生としてできることを教えていただいた。

(今後の課題)

- (1) LTCの重要性を生徒が理解した上で充実した課題研究に主体的に取り組めるよう、指導内容を吟味し指導方法をさらに工夫していきたい。
- (2) 小論文・ディベート・論理的思考力などの向上に関してより質の高い指導を行うために、指導する教員全員が専門的な知識を習得、共有することが重要である。次年度は各分野においてさらに他教科との連携を図り、課題研究を実施していく予定である。



梅津 芽生 氏 講演会



ディベート

【SS技術科学】

1 「目的」

仮説1を検証する目的で、第2学年サイエンスコース（理系）生徒が豊橋技術科学大学において2日間の最先端の科学技術に関する実験実習を受講し、その講座で学んだ内容をまとめて成果発表会でプレゼンテーションを行う。研究者を身近に感じるとともに、自然科学や科学技術に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力、問題解決能力や探究力、プレゼンテーション能力を向上させることが期待される。また、大学の研究室での研究を経験することにより、高度な研究活動への意欲が高まり、将来の我が国を担うエキスパートとしての研究者・技術者を目指す生徒が増えることが期待される。

2 「内容」

（方法）

SS技術科学は第2学年サイエンスコース（理系）生徒を対象としており、12年前に始まった豊橋技術科学大学と本校との連携プログラム『百聞は一験に如かず』（SPP事業）を継承し実施するものである。校内SG専門委員会・2年学年会が主体となり、豊橋技術科学大学の協力のもと、以下の流れで1年間をかけて実施した。

(1) 豊橋技術科学大学への依頼

本年度第1回技科大一時習館ワーキンググループ（WG）会議にて豊橋技術科学大学へ講座実施の依頼を行った。

(2) 豊橋技術科学大学による本年度開講講座の決定

開講講座の決定にあたっては、本校理科・数学の学習進度表を講座担当講師に提供し、講座内容決定の一助とした。

(3) 講座の実施

・事前指導

7月3日 ガイダンス（各講座の内容紹介と講座登録）

7月10日 事前学習並びに課題設定

9月25日 実験実習講座直前指導

・実験実習講座

9月28日・29日 第2学年サイエンスコース（理系）生徒が2日間の実験実習講座に参加

・講座のまとめと成果発表会

9月30日 実験実習講座まとめ

10月16日 予稿集原稿作成

10月23日 プレゼンテーション資料作成

10月30日 成果発表会準備

11月13日 成果発表会リハーサル

11月14日 成果発表会、個人レポート作成

12月11日 優秀班発表会

(4) 各種アンケート調査の集計・分析

(5) 定期的に「豊橋技術科学大学一時習館高校WG」の会合をもつことで、情報交換をはかった。

（内容）

(1) ガイダンス（7月3日）

年間の計画を生徒に示すとともに、豊橋技術科学大学から提供された実験実習講座（計21講座）をスライドと資料により生徒に提示し、それぞれの講座の内容説明をした。多岐にわたる最先端の分野から各生徒は興味関心に応じて講座選択をした。

(2) 実験実習講座（9月28日・29日）

2年生サイエンスコース（理系）生徒が、豊橋技術科学大学において2日間の実験実習講座を受講した。

《H29年度開講講座・講師一覧（敬称略）》

1	ジュエリーや機械をつくる鑄造の体験	助教 教授	田崎 良佑 寺島 一彦
2	金属を水と火で強くする ～電子顕微鏡でナノの世界を観る～	教授 助教	戸高 義一 足立 望
3	トライボロジーの世界を体験しよう -油やグリースを使えないところでものを滑らすには?-	准教授 教授 助教	竹市 嘉紀 足立 忠晴 石井 陽介
4	ロボットの動作原理を学ぶ	教授 准教授 助教	内山 直樹 佐野 滋則 阪口 龍彦
5	金属の缶を作ってみようー金属は形を大きく変えるー	教授 准教授 助教	森 謙一郎 安部 洋平 阿部 史枝
6	作って学ぶ発電やモータ、スピーカの仕組み	教授 准教授 准教授	内田 裕久 中村 雄一 高木 宏幸
7	太陽光発電について知ろう ～発電実験を通じて～	教授 助教 助教	滝川 浩史 針谷 達 谷本 壮
8	光のコヒーレンシーって何？ ー光量子の世界を覗いてみようー	准教授 助教 助教	村上 裕二 岩田 達哉 山根 啓輔
9	ワイヤレスパワーで電気を送る実験	教授 助教 助教	大平 孝 宮路 祐一 坂井 尚貴
10	コンピュータに作曲者を判定させよう	教授	梅村 恭司
11	整数計画法によるパズル解法	教授 助教	藤戸 敏弘 木村 慧
12	試行錯誤からの学習	准教授	村越 一支
13	ITを使って街の生活を豊かにしよう	講師	大村 廉
14	最先端超伝導薄膜磁気センサの技術	教授 准教授	田中 三郎 有吉 誠一郎
15	身近な物質の結晶化とX線構造解析	教授 准教授 助手	伊津野 真一 原口 直樹 藤澤 郁英
16	触媒活性を持つRNA（リボザイム）を作る	講師	梅影 創
17	建物の振動入門	准教授	松井 智哉
18	地域公共交通とアクセシビリティの体験学習 ～豊橋市の公共交通利便性を可視化してみよう～	准教授 助教	杉木 直 松尾 幸二郎
19	河川の水質を調べてみよう	教授 准教授 助手	井上 隆信 横田 久里子 嵯峨 慎
20	ナノ物質（粉末）の集積化技術	教授	武藤 浩行
21	学びたいと思わせる e-Learning 教材の開発	教授 助教	井佐原 均 上野 未貴

《日程》

1日目（9月28日）

- 9:50～10:00 開講式
- 10:00～11:00 大貝彰副学長講義
- 11:00～12:00 各講座実験室へ移動・実験概要説明
- 12:00～13:00 昼食
- 13:00～16:00 実験・実習

2日目（9月29日）

- 10:00～12:00 実験・実習
- 12:00～13:00 昼食
- 13:00～16:00 実験・実習

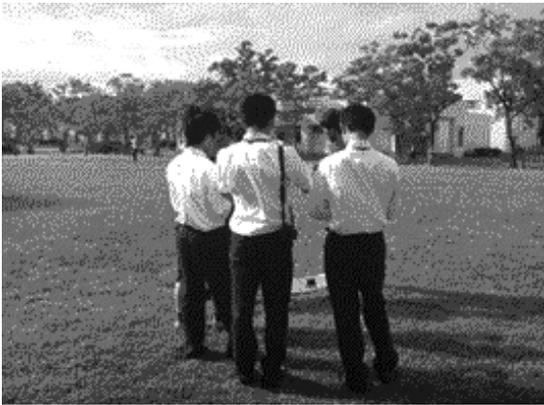
【開講式】



【副学長講話】



【実験実習風景】



(3) 実験実習講座のまとめ予稿集原稿・プレゼンテーション資料作成（9月30日～）

9月28日、29日の実験講座での成果をまとめて、発表するための予稿集原稿とパワーポイントによるプレゼンテーション資料を作成した。

(4) 成果発表会リハーサル（11月13日）

11月14日の成果発表会に向けてリハーサルを行った。あわせて、各班でプレゼンテーションの練習も行った。

(5) 成果発表会（11月14日）

本校の3会場において実験実習講座の成果発表会を行った。発表会は各班がパワーポイントを用い、発表5分、質疑応答3分で行った。豊橋技術科学大学の先生3名を座長として招き、発表会の進行を依頼した。



(6) 優秀班発表会（12月11日）

各成果発表会会場（3会場）の優秀班による優秀班発表会を行った。



(成果)

《実験実習講座後の生徒アンケート結果より》

(1) いくつかの項目の結果を抜粋する。

- ・理科、数学について知りたいことを自分で調べたいと思うようになった。 90.8%
- ・科学技術に対する興味関心が増加した。 96.5%
- ・研究を身近に感じるようになった。 92.9%
- ・研究について、具体的なイメージをもつようになった。 95.9%

これらの結果から「研究者を身近に感じるとともに、科学技術への興味・関心を喚起する」という点で、この講座の狙いが十分に達成されたと考えられる。

(2) 以下、記述欄から感想を抜粋する。

・ロボットを動かすという一種のロマンのようなものを体験することができ、とても感動した。ロボットを動かすための運動学、逆運動学は高校数学が多く利用されていて、将来の研究のためには、今、学んでいる数学の知識が大切だと知った。同時に、大学内の雰囲気、大学生の取組などを感じることもできたため、より自分の受験への意識が高まり、そのための努力の必要性を考えることができたと思う。今回の体験そして発表での経験値を将来に生かしていけるといいと思う。

・「静電吸着複合法」の実験を行った時、液を入れて攪拌し、粒子が自然沈降をするまで待ち、液を捨ててイオン交換水で洗浄するというのを、母粒子で3回、小粒子で3回の計6回行いました。同じ作業の繰り返しでつまらないと思うこともありましたが、それよりも研究をする上で正確な結果を得るためにする準備の大切さと大変さを気づかされました。改めて、研究者のすごさや、結果を得られた時の喜びの大きさなども知ることができました。

・SS技術科学で普段体験できないことをすることができ、大学がどのようなことをしているのか自分の目で見ることができて良かったです。自分は将来なりたい職業が決まっているので、大学での生活を楽しみにしながら、今は目標の大学に入れるように勉強に力を入れていきたいと思います。

・最初自分の中では大学のイメージがぼんやりしてしていました。研究内容がたくさんあり、そんな細かいところを専門でやるのかと正直驚きました。経験して思ったことは、細かいところまでやっているのに終わりが見えない、まだ研究の余地があるということです。終わりが無いからこそ科学はおもしろいのだと改めて感じるすることができました。

・実習の際には豊橋市の現状に目を向け、どこをどうすればアクセシビリティがよくなるのかを自分で考え、工夫することができた。進路選択の視野も広げることができた。予稿集やプレゼンの作成時にはパワーポイントやワード使って作成する技術が身についた。

《実験実習講座後の講師・引率教員のアンケート結果より》

(1) 担当講師に対する「大学レベルの講義・実験・実習を体験させることによって、自然科学や科学技術に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力・問題解決能力や探究力を育成することができたか」の問いに100%の講師の先生方が「できた・どちらかといえばできた」と評価している。同様の問いに対し、本校引率教員も全員が「できた・どちらかといえばできた」と評価している。

(2) 以下、本校教員の記述欄から感想を抜粋する。

- ・いつもとは異なる環境の中で生徒がどのような力を持っているかが分かった。
- ・大学の研究室はなかなかのぞくことができないので、生徒にとっては大学というもののイメージを知るいい機会になったように思う。

《成果発表会後の生徒アンケート結果より》

(1) いくつかの項目の結果を抜粋する。

- ・成果発表会にしっかり取り組めた。 98.0%
- ・自分の班の発表内容は満足のできるものであった。 94.5%
- ・成果発表会準備および発表会を通して科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加した。 90.4%
- ・成果発表会を通してプレゼンテーションの技術が向上した。 82.2%
- ・成果発表会の経験を今後の学習（大学進学後も含め）に生かせると思う。 91.9%

(2) 以下、記述欄から感想を抜粋する。

- ・どの班の発表も専門的な内容でしたが、予稿集やPPTのスライド、説明を聞いて、大半は理解することができました。質問の応答では、難しい質問がされてもしっかりと答えることができている、準備がしっかりとされている証拠だと思いました。
- ・自分が思っていたよりはたくさんの質問が出て、良かったと思う。さまざまな分野の知識を深めることができた。自分たちの発表を共有することで、自分たちも理解が深まった。答えられない質問があったので、それについて突き詰めていけたら良いと思った。
- ・人前で話すことは好きですが、発表では緊張した。もっと話す練習をしておけば良かった。他の班の発表では上手に間をとったり、興味を持って聞いてもらう工夫をされており、参考になった。
- ・それぞれの班でやったことがだいぶ違っていたので、いろんな分野の話聞くことができてよかった。二日間学んだ難しいことを5分間で伝えると言う事は簡単なことではなかったが、自分の班も含め、どの班もうまくまとめられていたと思う。
- ・他の班は、自分たちの班以上にさまざまな表やグラフ、写真などを用いて聞き手に分かってもらおうという姿勢を読み取ることができました。身近なものから見慣れないものへという流れでの発表は、聞き手を引き込むためのベストな方法ではないかと感じました。

《成果発表会後の座長・本校教員のアンケート結果より》

- (1) 座長（豊橋技術科学大学教員）、本校教員、担当講師に対して行った「各班の発表内容」については、「ほとんどの班が評価できる・評価できる班が多い」の回答が100%、「プレゼンテーション技術」について、「ほとんどの班が十分である・十分な班が多い」の回答が100%であった。
- (2) 実験実習講座から成果発表会まで一連の取組を経て、生徒は現代の快適な生活を支えている最新の科学・技術研究の現場を体験し、自分が将来科学技術の発展にどのような形で関わることができるのかを考えるきっかけになった。高校卒業後の進路を考える際にも、大学がどういうところで、自分がそこで何を学ぶのかについて、実習参加前に比べて具体的なイメージを持って考えることができるようになった。スムーズな高大接続という観点からも効果的であったと考えられる。

(今後の課題)

この研究は、豊橋技術科学大学の多大な協力の下に継続されてきた本校SSHの柱となる取組であり、大きな成果が得られている。また本年度は生徒が研究室の研究内容について事前学習をし、その中で自分たちの課題を設定をするという新しい試みを行った。各研究室には生徒の設定した課題を可能な限り、実験実習の中で扱ってもらった。そのことで本年度は生徒が一層主体的に実験を行うことができたと考えられる。また成果発表会の中で、自ら課題を設定し発表している班もあったことは、今回の取組の成果と言える。

【SS探究】

1 「目的」

仮説1を検証する目的で、3年生全生徒が各自でテーマを設定して研究し発表する。テーマ設定、研究、まとめ、発表の各段階でこれまでのSSH諸活動において培った問題発見能力、問題解決能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力が発揮されることが期待される。

2 「内容」

(方法)

【理系】

- (1) 理科課題研究である。
- (2) 1単位科目ではあるが、時間割変更により2時間連続授業を隔週で実施するなどの工夫をし、以下の日程で実施した。

4月	ガイダンス、研究テーマ設定
5月	研究テーマ検討
5月～9月	実験
7月	中間発表
9月～10月	成果発表会準備
11月	成果発表会
- (3) 理科課題研究についてのガイダンスを行った後、5名程度の班をつくらせる。
- (4) 各班の研究テーマを物理、化学、生物のおおまかなカテゴリーの中で自由に設定させる。
- (5) 各班が設定した研究の妥当性、必要物品、実験方法等について担当教員とディスカッションを行う。
- (6) 各班の実験計画に従って実験を行う。
- (7) 7月に外部講師を招いて中間発表を実施する。
- (8) 実験データの整理、考察等のまとめを行い、ポスター形式での発表に向けて準備をする。
- (9) 体育館で50班が交代でプレゼンテーションを行い、互いに質疑、評価を行う。
- (10) 評価はグループ、個人に対し、ルーブリック評価表を用いて行う。
(学習指導要領に示す教育課程の変更点)

「総合的な学習の時間」1単位 → 学校設定科目「SS探究」(1単位)

【文系】

- (1) SGH学校設定科目である「SGグローバル社会探究」である文科課題研究を実施した。
- (2) 研究は個人で実施し、4月に研究テーマの設定、6月に中間発表、11月に最終発表を実施した。
- (3) 研究テーマは以下のとおりである。
 - ・ 中小企業の経営戦略
 - ・ フェアトレードの課題
 - ・ 観光案内の外国語学習法としての効果
 - ・ 日本経済促進のための日・EU間のEPA協定の実現
 - ・ メディアによる若年層の読書習慣の改善
 - ・ NOと言える日本人になるために必要なこと
 - ・ 日本の移民政策
 - ・ AIが司法系の職業に与える影響
 - ・ 新しいレアメタルの安定供給の方法
 - ・ 貧困を根本的に解決する方法
 - ・ ビッグデータ活用の観点からの個人情報保護の現状
 - ・ アメリカの銃規制
 - ・ 日本と海外における同性愛者の現状の比較
 - ・ 黒人アスリートと日本人アスリートの運動機能の違い
 - ・ グローバル化と日本企業の関連性
 - ・ 軍事思想、とりわけ東洋の兵法と西洋の思想との違い
 - ・ 現在の家電市場から考察した日本のものづくりの将来
 - ・ 外交と民主主義との関わり

(理科課題研究テーマ一覧)

No	班番号	テーマ	分野
1	A01	CIRCUL ARMOTION	物理
2	A02	浮力の公式を確かめる	物理
3	A03	これであなたもドラフト指名？！	物理
4	A04	消しゴムBATTLE	物理
5	A05	さかさカップ	物理
6	A06	鉛直面内の円運動について	物理
7	A07	スターリングエンジン	物理
8	A08	究極の屈折	物理
9	A09	うん直自由落下	物理
10	A10	紆余屈折	物理
11	A11	割れにくい？割れやすい？	物理
12	A12	音ッパ ～減衰一ツ～(笑)	物理
13	A13	ブレる！	物理
14	A14	おでんのおいしい食べ方	物理
15	A15	僕の考えた最強の摩擦力！！	物理
16	A16	扇風機の風	物理
17	A17	調律☆GRASSHARP	物理
18	A18	それいけ！ブーメラン！	物理
19	B01	アリの駆除	生物
20	B02	食材守レンジャー	生物
21	B03	ENZYME de JUSTMEAT	生物
22	B04	ダンゴムシの交替性転向反応と触覚の関係	生物
23	B05	とうるとる ～果物のタンパク質分解酵素の働き～	生物
24	B06	メダカの個体群密度	生物
25	B07	DOKIDOKI	生物
26	B08	バナナを早く食べたい	生物
27	B09	おいしく食べたい！！	生物
28	B10	十株十色の紫陽花くん	生物
29	C01	野菜・果物の糖度変化	化学
30	C02	北に届け～エタノール爆発で平壤へ～	化学
31	C03	ハリボーを超えるグミをつくろう！！	化学
32	C04	ルミノール反応に関する考察とアプローチ	化学
33	C05	熱〇〇って何度から？	化学
34	C06	硬水の軟化	化学
35	C07	消臭天下一武道会	化学
36	C08	ゲル化太陽光電池	化学
37	C09	体積定量の正確さを探る滴定	化学
38	C10	H ₂ SO ₄ をできるだけ抑えた希硫酸できました。	化学
39	C11	ケンカ価とヨウ素価	化学
40	C12	PITATTO	化学
41	C13	冷却剤を作ろう	化学
42	C14	理想的な乾燥剤を求めて	化学
43	C15	シャボン玉～生きるんだShabby～	化学
44	C16	やっぱり真水が飲みたかったんだ！	化学
45	C17	.+ Cu x Zn - .	化学
46	C18	ルミノール反応の発光	化学
47	C19	豆腐凝固剤添加の最適化	化学
48	C20	燃えよ！！硝火綿	化学

3 「結果」

(理科課題研究に関する生徒対象アンケート集計結果 (抜粋))

V	理科課題研究はどのような点でよかったですか	高評価の割合 (() 内昨年度)
A	自分たちで自由にテーマを決めることができたこと	85.7 % (100%)
B	グループで協力して活動できたこと	85.2 % (100%)
VIII	理科課題研究によって培われた力は	
A	問題発見力	80.9% (92.3%)
B	知りたいことを自分で調べる力 (探究力)	80.8% (94.9%)
C	問題解決力	71.6% (82.1%)
D	表現力 (ポスター等の)	67.7% (89.7%)
E	プレゼンテーション力 (発表力)	68.1% (94.9%)
F	質問力	63.0% (79.5%)
G	協働的学習力 (共同で課題に取り組む力)	86.5% (92.3%)
H	大学進学後の学習・研究に対する意欲	75.5% (74.4%)

IX 理科課題研究全般について感想、意見があれば書いてください

- ・発表の際に、各班の発表時間や開始時間がバラバラでうまく回りきれなかった。
- ・難しかった。
- ・3年になってのグループ研究は協力することもできてとても良かったし、それは必要だと思うけど自分の研究したいことができなかつたり、深めていくことができにくいので、2年の生物でやったような個人研究の方がよい。
- ・発表時間がもっとほしい。
- ・協調性が生まれた。
- ・自由度が高くて楽しかった。
- ・自由に発表内容を決められなかった。
- ・発表の時に生物選択に人が集まりにくく疎外感を感じた。
- ・生物選択だって化学をやりたい。
- ・題材を班の他の人が決める結果となりやる気が出なかったのので、題材を考えてからそれに近い人と組みたかった。班員で機能しない人がいる。
- ・この研究で自ら疑問に思うことを考える楽しさに気づくことができた。
- ・他の学校では決してできないような専門的なことまで、自分たちの主導で取り組めたのがとても良い経験だった。
- ・実験を自分で考えてできたのはよかった。

(理科課題研究に関する外部講師対象アンケート集計結果 (抜粋))

(1) 優秀班に対するコメント

・【A01：CIRCUL ARMOTION】

目につきやすく、わかりやすいポスターでした。実験が多かったのが素晴らしく、よくまとめられていました。

・【A03：これであなたもドラフト指名?!】

得られた結果はイマイチでしたが、目標、方法、方法の検討、考察がよくまとめられていました。説明もわかりやすかったです。

・【A09：うん直自由落下】

着眼点がおもしろく、加えて、どういったデータ計算を行うのか、どうやってまとめていくのか、どう発表するのかといった点で非常に優れていたと思います。ポスターのできだけでなく、見せ方も発表の仕方も観客を楽しませてくれて良かったです。

・【A17：調律☆GRASSHARP】

水の高さ、ガラスのサイズ、外気温というパラメーターが分かりやすく図にまとめられていた。口頭に加え、実際に使用した器具もあり、結果がしっかりといているところが大変よいと感じた。

- ・【B04：ダンゴムシの交替性転向反応と触覚の関係】
実験方法がよく考えられていた。質疑応答、発表もはきはきとわかりやすかった。考察に磨きをかけるとよりよくなると思います。
- ・【B08：バナナを早く食べたい】
タイトルだけでおもしろそうだと感じさせてくれ、実際にポスターを見ても、目的から、結果、考察がしっかりと見やすくまとまっていた。
- ・【C06：硬水の軟化】
テーマ選択が優秀であり、分かりやすい成果を得られていた。他班と比べ、ポスターの作りと発表のわかりやすさが際立っていた。
- ・【C08：ゲル化太陽電池】
目的から考察までの流れが一番自然だったと思います。ポスターのデザインも見やすいものでした。
- ・【C10：H₂SO₄をできるだけ抑えた希硫酸できました。】
ポスターを見たとき、何が大切なのか、どこにどの情報が書かれているかわかりました。
- ・【C16：シャボン玉～生きるんだShabby～】
中間報告ではみていなかったが、実験方法がみやすくポスターにまとめられており、大変よかった。

(2) 成果発表会全般について（ポスター、実験、考察、発表の様子など）

- ・発表の時間の中に、質問の時間を設けてもよいと思った。
- ・ポスターに文字が多い班が、多々有り、もう少し図や表を多くすれば、わかりやすくなる班がいくつかあった。
- ・目的がよくわからない、もしくは記載されていない班があった。
- ・全体的には非常によかったと思う。しかし、班によっては発表者が固定されていたり、ポスターの内容が薄いと感ずる班もあった。班員全員が協力して、楽しく行っている班が結果として優れたものとなっている印象を受けました。
- ・皆さん着眼点がすばらしく、それをどう展開していくのかで、いかようにもおもしろく、内容のある研究になると思うので、違う場面においても、こういった経験を生かして欲しいと思います。
- ・ポスターはしっかり作ってある班が多かった。しかし、実験方法や評価方法が科学的ではなく、主観的なものがあって、「科学的」に考えられるとよりよくなると思いました。
- ・発表の声がもう少し大きくなるとよりよい。
- ・中間発表で指摘された点についてよく改善されていました。多くのポスターが分かりやすくよく準備されていると感じます。しかしながら、他人に理解してもらおうという目的については、改善の余地があります。具体的には実験方法をより正確に示すことです。
- ・ポスター発表の性質上、より短い時間で理解してもらえよう考慮すべきだと感じた。
- ・質問に対して、きちんと回答できている班もあり、目的をよく理解し、実験を進めていると感じた。
- ・考察が感想になっている班が多くあった。“なぜ”を考えなくては研究とは言えないでしょう。
- ・発表の仕方は、もう少し指導が必要だと思います。声の大きさ、顔の向きなど伝わりやすい話し方を教えるべきです。

(3) 来年度はこうした方がよいということがあれば（中間発表も含めて）

- ・SS探究の時間数を増やせればよいと思った。
- ・実験装置などで、協力できるところは技科大が協力すればよいと思った。
- ・中間発表は非常によいのですが、それをうまく生かせるような発表が全体として、見られればよいと思うので、フィードバックの機会をうまく設定していただければと思います。うまくフィードバックできていた班が多くあり、すばらしかったです。

- ・発表時間を決めてポスターを作るとよいと思った。
- ・発表においては、聞く側の役割も重要です。生徒がより多く質問できるような仕組みがあるとよいと思います。
- ・各テーマに対して、キーワードを教えてくださいと思います。予め下調べができた方が、より専門的なアドバイスができると思います。

(成果)

- (1) 3年生で実施したことにより、身近な疑問とこれまでの理科の授業で学習した内容との関係を探り、研究可能なテーマを設定することで問題発見力が向上した。教員の思いつかないような発想で研究に取り組んだ班もいくつかみられた。
- (2) 限られた設備、時間ではあるが、生徒の発想や視点を重視した、自由なテーマ設定による理科課題研究を実施することができた。アンケート結果の分析から問題発見力、探究力が向上したと回答する生徒のが多かった。
- (3) 成果のまとめ方、ポスターの作成、成果発表会プレゼンテーションについても、これまで学習してきた「ロジカルシンキングコミュニケーション」「SS技術科学」「SS健康科学」の各SSH科目に加え、1年次に実施されたSGH科目である「SGアジア探究」の成果が生かされていた。
- (4) 協働的学習力の向上も顕著であった。短い時間の中でグループ内の役割分担を行い、効率的に実験、発表準備がなされていた。
- (5) 今年度より、研究の質の向上のため、外部から講師を呼んで中間発表を行った。より専門的なアドバイスをもらうことにより、視点の広がりや研究内容の焦点化を考えるよい機会となった。また、実験方法や実験装置についてもアドバイスをもらい、その後の研究は大いに改善された。講師アンケートにも「中間発表での問題点がよく改善されていた」というものもあり、研究について、質の向上を図ることができた。
- (6) 大学進学後の学習・研究に関する意欲が高まったと回答する生徒が多く見られた。これは中間発表、成果発表会での豊橋技術科学大学のTAによる指導の効果である。TAとの交流を通して、意欲が高まったと考えられる。
- (7) ルーブリック評価表を事前に示すことにより、生徒の問題意識が高まった。

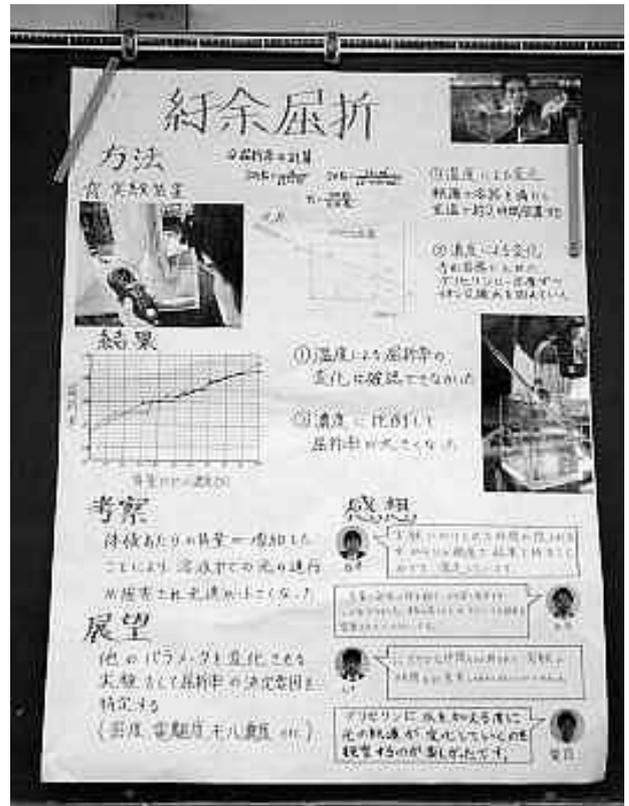
(今後の課題)

- (1) 様々な制約のある中で、取組に対する生徒の意欲は高く、目的に沿った成果も得られていると感じているが、一方で「もっと実験がしたかった」「もっと発表がしたかった」という声に応えるためには、2年次から課題研究に取り組めるようなカリキュラムの変更等も検討する必要がある。
- (2) 自由なテーマ設定と質の高い研究の両立を実現するための教員の役割が重要となる。教員の指導力向上のための方策や共通理解を深める必要がある。
- (3) 中間発表及び外部講師によるアドバイスは効果的であった。しかし、TAも「自分の専門外については事前に下調べをしてから発表会に臨みたい。」という声があり、事前に研究内容や質問についてまとめ、連絡しておく必要がある。
- (4) 今年度より、文系はSGHとしての課題研究に取り組んだ。SSH・SGHの指定校である利点を生かし、合同での発表会なども検討していきたい。

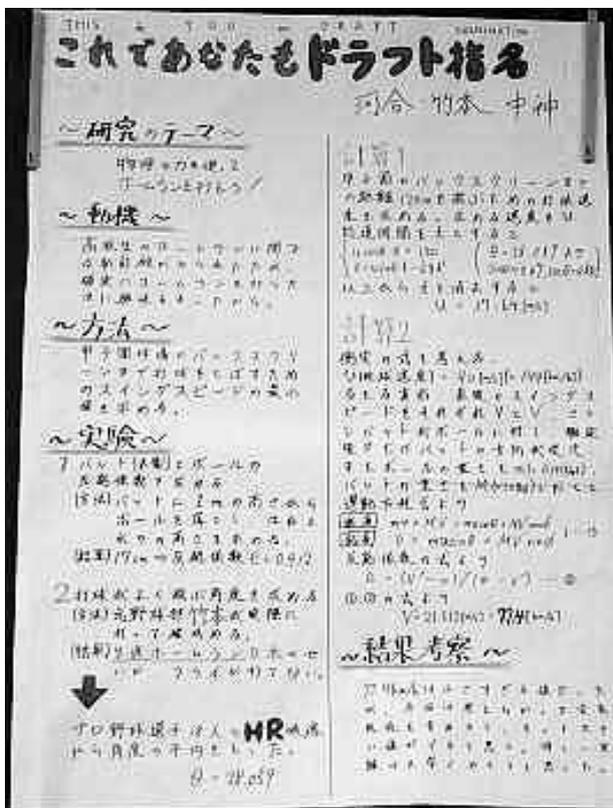
《理科課題研究ポスター（抜粋）》



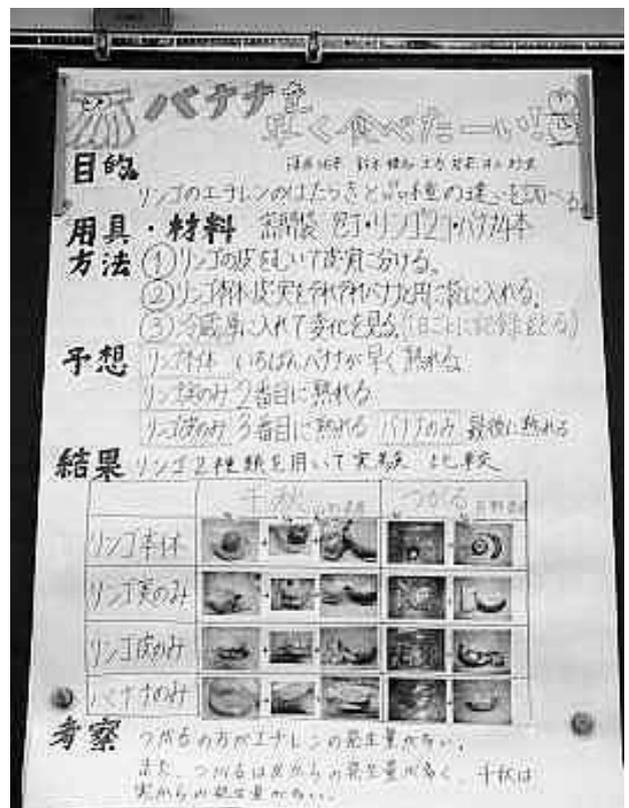
《物理分野》



《物理分野》



《物理分野》



《生物分野》

【物理】

1 「目的」

仮説1を検証するための取組であり、力学・熱力学・波動・電磁気学の発展的内容を含めて授業を行い、現代物理学の基礎となる古典物理学を系統的に学ぶことを目的とする。

2 「内容」

- (1) 1年生の「SS総合理科A」（2単位）で物理分野を学習した。1年理科の学習が2年生に実施する「SS物理」の基盤となることを考慮して、1年理科のカリキュラム開発を研究開発課題とした。
- (2) 基本的には物理基礎の力学・熱力学・波動・電磁気学を、物理（基礎を付さないもの、以下「基礎なし物理」とする）で学習する基本的な内容を加味しながら指導した。3年生では、電磁気分野については基礎なし物理の発展的な内容も学習した。その中で、日常生活での物理現象という視点に重きを置き、授業を進めていくように工夫・改善を行った。
- (3) 学習指導要領では扱わないことになっている万有引力による位置エネルギーの導出をはじめ、ポアソンの式やコンデンサーの充放電曲線などの微分方程式の導出を、グラフにより視覚的に学習することで発展的な内容を理解できるようにした。
- (4) 自然科学研究の基本的な考え方の習得、幅広い視野と深い理解のため、大学や研究機関の協力を得て実験講座を行った。
- (5) 平成29年度1学年、2学年、3学年の学習指導年間計画表を以下に示す。

	月	単 元 名	学習内容及活動	指導上の留意点及び評価内容
1 年 生 1 学 期	4	運動と力	オリエンテーション 速度・加速度 落体の運動	・「SS総合理科A」の進め方と年間計画の把握 ・速度ベクトルとスカラーとしての速さの違いに注意する。 ・等速直線運動と等加速度直線運動について理解する。
	5		平面内の運動 (発展)	・落体の運動が等加速度運動であることを理解し、成分ごとに運動を解析できるようにする。
	6	〈 <u>考查</u> 〉 運動と力 【物理】 平面内の運動	放物運動（発展） フックの法則 力のつりあい	・斜方投射を理解する。 ・合成速度について理解する。 ・相対速度について理解する。 ・さまざまな力を理解する。 ・力の成分分解について理解する。 ・力のつりあいについて理解する。
	7	〈 <u>考查</u> 〉 圧力と浮力		・圧力について理解する。 ・流体から受ける力の合力が浮力であることを理解する。 ・圧力と浮力の実験を通して、内容の理解と共に実験に取り組む姿勢を身につける。
1 年 生 2 学 期	8 9	運動の3法則	慣性の法則 運動の法則 作用反作用の法則 摩擦力	・物体が力を受けないとき、速度が変化しないことを理解する。 ・力は及ぼし合うものであるということを理解する。 ・運動方程式について理解する。 ・運動方程式を様々な場面において立てられるようにする。 ・静止摩擦力、動摩擦力について理解する。 ・摩擦力を理解し、摩擦力が働く運動の運動方程式を

			空気抵抗（発展）	立てられるようにする。 ・ 終端速度を求める。
	10		「SS総合理科講演会」	
		〈 〈 考查 〉 〉		
	11	エネルギー	仕事 エネルギー保存則 仕事と熱 熱量の保存（発展）	・ 仕事の定義について理解する。 ・ 仕事の原理や仕事と仕事率及び速度の関係を理解する。 ・ 仕事と運動エネルギーの関係について理解する。 ・ 運動エネルギーと位置エネルギーの関係を力学的エネルギー保存則を用いて理解する。 ・ 非保存力が仕事をする場合について理解する。 ・ 熱や温度、熱量について理解する。 ・ 熱量保存の関係を理解する。
	12	〈 〈 考查 〉 〉 【 物理 】 剛体のつりあい 重心	剛体（発展） 力のモーメント（発展） 重心（発展）	・ 剛体について理解する。 ・ 回転運動の考え方を身につけ、生活の中での力のモーメントの利用について考える。 ・ 重心の定義を確認し、重心の特徴を調べる。 ・ 重心の座標の求め方を理解する。 ・ 重心を測定し、計算と一致していることを確認する。
1 年 生	1	【 物理 】 運動量の保存（発展）	運動量と力積の関係（発展） 衝突（発展） 運動量保存則（発展）	・ 運動量について理解する。 ・ 力積と運動量の関係について理解する。 ・ 内力、外力を理解し、運動量保存則が成立する条件を見つける。 ・ 平面での衝突を考えられるようにする。
3 学 期	2		反発係数（発展） 衝突と力学的エネルギーの保存（発展）	・ 反発係数の定義から理解し、いろいろな衝突における反発係数の式を利用できるようにする。 ・ 衝突における力学的エネルギーの保存について考える。
	3	〈 〈 考查 〉 〉		・ 実験（紙コップの不思議）

	月	単 元 名	学習内容及活動	指導上の留意点及び評価内容
2 年 生 1 学 期	4	円運動 単振動	円運動 慣性力と遠心力 単振動	・ 円運動の速さ、角速度、周期、回転数について理解する。 ・ 円運動の速度、加速度の向きと大きさについて理解する。 ・ 円運動の運動方程式について理解する。 ・ 作用する力と見かけの力を判断しその法則性を理解する。 ・ 単振動のときの変位、速度、加速度について理解する。
	5			・ 振り子やバネの運動からその周期性を理解する。
	6	〈 〈 考查 〉 〉		・ ケプラーの法則について理解する。 ・ 惑星の運動や万有引力について理解する。 ・ 万有引力による位置エネルギーについて理解する。 ・ 分子の熱運動と物質の三態変化の関係を理解する。 ・ 内部エネルギーの変化と熱力学第一法則を理解する。
		万有引力 熱力学	万有引力 物質の三態 気体の状態方程式 気体分子の熱運動 熱力学の第1法則	

				・熱と仕事の関係と、熱効率について理解する。
		〈考査〉		
2 年生 2 学期	9	【物理基礎】 波動 音	波の伝わり方 波の重ね合わせ 波の干渉と回折 波の反射と屈折	・波動現象を理解し、波の基本的法則を理解する。 ・波には横波と縦波があることを理解する。 ・媒質の違いを理解する。 ・波の反射や屈折の法則を理解する。
	10		音 波 音波の性質 音源の振動 ドップラー効果	・音は縦波で空気の振動が伝わる現象であることを理解する。 ・音の三要素について理解する。 ・発音体の振動や原理を理解する。 ・共鳴について理解する。 ・音のドップラー効果を理解する。
	11	〈考査〉		
	12	光	光の進み方 光の性質 レンズ 光の回折と干渉	・真空中を伝播することを理解する。 ・光の反射屈折について理解する。 ・レンズの構造と働きを理解する。 ・光の回折と干渉から身の回りの光の現象を理解する。 ・偏光について理解する。 ・光の散乱について理解する。 ・光の分散について理解する。
		〈考査〉		
2 年生 3 学期	1	電気と磁気	静電場 コンデンサー 電流 直流回路	・電場、電位について理解する。 ・電気力線について理解する。 ・静電誘導について理解する。 ・コンデンサーについて理解する。 ・導体を移動する自由電子から電流について理解する。 ・回路を流れる電流を理解する。
		〈考査〉		

3 年生 1 学期	4	電流と磁場	磁気力と磁界 電流がつくる磁界 電流が磁界から受ける力	・電流のつくる磁界を理解する。 ・電流が磁界から受ける力を理解する。 ・荷電粒子が磁界から受ける力を理解する。 ・電磁誘導の法則を理解する。 ・磁界中を運動する導体受ける力を理解する。 ・自己(相互)誘導について理解する。 ・誘導起電力と交流の派生について理解する。 ・物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに概念や原理・法則の理解を深め科学的な自然観を育成する。
	5			
	6	電流と磁場	電磁誘導の法則 磁界中を 運動する導体棒 自己誘導と相互誘導	・電流のつくる磁界、磁界のつくる電流から電磁誘導の法則を理解する。 ・コイルに流れる電流と発生磁界から自己(相互)誘導について理解する。
	7	〈考査〉		
3 年生	9	交流	交流と電波の発生 電気振動と電磁波	・誘導起電力と交流の発生について理解する。 ・交流が流れるコイルとコンデンサーから発生する電磁波について理解する。

2 学 期	10	原子と電子	電子の電荷と質量	<ul style="list-style-type: none"> ・電気振動と共振回路について理解する。 ・真空放電から電子の存在が発見される過程を理解する。
		〈考查〉		
	11	原子と原子核 原子の構造 原子核と素粒子	原子の中の電子 物質中の電子のエネルギー 固体中での電子のふるまい 光の粒子性 光電効果 X線 電子の波動性 原子モデル 放射線と原子核	<ul style="list-style-type: none"> ・物質中の電子の動きから半導体やトランジスタの原理を理解する。 ・原子モデル（長岡モデル）の成立を理解する。 ・ニュートンの光電効果について理解する。 ・光の粒子性と物質の波動性について理解し、プランク定数を用いてエネルギーを定量的に示す。 ・ボーアの水素原子模型を理解する。 ・質量とエネルギーの等価性を理解し、核エネルギーについて考察する。 ・コンプトン効果から光子の粒子性を理解する。 ・ラウエの斑点とブラッグの反射条件を理解する。 ・ボーア模型を理解する。 ・物質の運動量とド・ブロイ波長の関係を理解する。 ・質量欠損とエネルギーを理解する。
	〈考查〉			
	12		物理基本問題	<ul style="list-style-type: none"> ・力学から熱力学、波動、電磁気学、原子論の相互関係を理解し、物理の基本的な諸問題を考察する能力を養う。
3 年 生 3 学 期	1 2	物理問題演習	物理問題演習 進路に対応した 物理問題演習	<ul style="list-style-type: none"> ・力学から熱力学、波動、電磁気学、原子論の相互関係を理解し、物理の発展的な諸問題に対応できる能力を養う。 ・各自の進路に合わせた物理の諸問題に対応できる能力を育てる。

(学習指導要領に示す教育課程の変更点)

「物理基礎」 2 単位 → 学校設定科目「SS 総合理科 A」 2 単位

「物理」 6 単位

→ 学校設定科目「SS 物理」(6 単位中 3 単位を 2 年次に、3 単位を 3 年次に実施する)

3 「結果」

(成果)

- (1) 学習指導要領を超えて大学で扱うような発展的な内容であっても、系統性を重視した講義は生徒にとって理解しやすいものとなった。
- (2) 1 年生から力学を系統的に扱うことで、物理の基本法則や考え方が効率的に身に付いた。
- (3) 学習指導要領の範囲を越えた発展的な内容を教えたことにより、物理により興味を持つようになった生徒がおり、自主的な学習へとつながった。

(今後の課題)

- (1) 教材内容をさらに工夫・発展させ、生徒が物理学への興味関心を高められる内容にし、自学自習を促し、自己学習力を向上させる必要がある。
- (2) 探究的な内容の教材を開発することで、生徒に考えさせる機会を多く設けていく必要がある。

【化学】

1 「目的」

仮説1を検証する目的で、理系では「SS化学」において「化学基礎」「化学」の内容を再編成し、発展的な内容、大学レベルの内容も一部取り入れ、「考える化学」「大学進学後にスムーズに繋がる化学」をめざしたカリキュラム開発を行う。

文系では「SS総合理科C」において「化学基礎」の内容を基本とし、社会人として必要な化学という観点から「化学」の内容も一部組み込んで授業を行う。

2 「内容」

(方法)

- (1) 「化学基礎」「化学」の内容を精査し、「考える化学」「大学進学後にスムーズに繋がる化学」に必要なカリキュラムを開発する。
- (2) 文系においては、社会人として必要な化学という観点から、有機化学・無機化学の分野にも触れ、身近な化学的知識を身につけることを目指したカリキュラムを開発する。

(内容)

- (1) 以下の3点を踏まえ、指導内容の研究を行った。
 - ア 現行課程の化学では旧課程の化学I・IIで取り上げられなかった内容が多く取り上げられているが、真に「大学進学後にスムーズに繋がる化学」として必要な内容について、外国の教科書とも比較することにより研究する必要がある。
 - イ 3年生で実施する「理科課題研究」につながる生徒実験をできるだけ多く実施する。
 - ウ 「SS総合理科C」において、社会人として必要な化学の観点から内容を精選し、指導する。
- (2) 改訂した「化学ノート」(本校編集教材)の修正を行う。
- (3) 高校では取り扱うことの難しい原子力の分野において、研究者を招き実験講座を実施する。

実施期日 平成30年2月14日(水)、15日(木)

講師 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 先端基礎研究センター

界面反応場化学研究グループ 研究副主幹 田中万也 氏

演題 「身のまわりの放射線と地球環境化学」

【理系】平成29年度第2学年、第3学年 「SS化学」学習指導年間計画表

	単元名	学習内容	指導目標・指導上の留意点
2年1学期	化学と人間生活 1 物質の状態 物質の構成粒子 粒子の結合 物質と化学反応式	混合物と純物質 物質とその成分 原子とその構造 イオン 周期表 イオン結合 分子と共有結合 分子の極性と分子間に働く力 共有結合の物質 金属結合と金属 結晶格子 原子量・分子量・式量 物質質量 化学反応式	<ul style="list-style-type: none"> 化学の歴史を学ぶとともに、身の回りの物質から化学の重要性を理解する。 物質の分類、分離方法を実験を通して理解する。 化合物・単体・元素の違いがわかる。 原子の構造・電子配置を理解する。 イオンの電子配置、化学式が表せる。 周期律、周期表の意味を理解する。 イオンの結合について理解する。 分子式、電子式、構造式が書ける。 電気陰性度、極性、分子の形を理解する。 【電子軌道】について理解する。 分子結晶と共有結合の結晶の違いを理解する。 金属結合の仕組みを理解する。 結晶格子の考え方を理解する。 【イオン結晶】の結晶格子についても理解する。 原子量の定義を理解し、分子量、式量の計算ができる。 物質量を理解し計算ができる。 反応式が書け、量的計算ができる。 係数の意味、化学反応式の使い方を理解する。
2年2学期	2 物質の変化 酸と塩基の反応 酸化還元反応 三態と状態変化	酸と塩基 水の電離とpH 中和反応 塩 酸化と還元 酸化剤還元剤 イオン化傾向 電池・電気分解 粒子の熱運動 状態変化とエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 「SS技術科学」との関連も踏まえて指導する。 酸塩基の定義を理解する。 水の電離とpHの定義について理解する。 中和の定義、滴定曲線について理解する。 塩の分類、水溶液の液性について理解する。 電子の授受による酸化還元の定義を理解する。 半反応式から化学反応式をつくることことができる。 金属のイオン化傾向を実験を通して理解する。 電池・電気分解の原理を実験を通して理解する。 物質の状態は熱運動によって決まることを理解する。 状態変化と熱の出入りの関係を理解する。

	気体	物質の種類と物理変化 気体の体積 状態方程式 混合気体 実在気体	<ul style="list-style-type: none"> 融点・沸点の違いを化学結合の強弱から考察する。 気体の体積と温度、圧力の関係を理解する。 ボイルシャルルの法則から状態方程式を導く。 分圧とモル分率の関係を理解する。 【ファンデルワールスの式】についても理解する。
	溶液	溶解とその仕組み 溶解度 希薄溶液の性質 コロイド溶液	<ul style="list-style-type: none"> 溶液の定義、溶解の仕組みを理解する。 固体、気体の溶解度の定義を理解する。 希薄溶液に共通な性質を理解する。 コロイド溶液の特徴を実験を通して理解する。
	熱	化学反応と熱 化学反応と光	<ul style="list-style-type: none"> 反応熱の定義を理解する。 ヘスの法則を理解する。 光の関係を理解する。
	反応速度	化学反応の速さ 反応条件と反応の速さ 化学反応のしくみ	<ul style="list-style-type: none"> 反応速度の定義を理解する。 【エンタルピー・エントロピー・ギブス自由エネルギー】についても理解する。 【アレニウスの式】についても理解する。
2年3学期	3 無機物質 典型元素 遷移元素	元素の分類と周期表 典型元素の単体と化合物の性質 遷移元素の単体と化合物の性質 金属イオンの系統分離	<ul style="list-style-type: none"> 元素の周期律がどのような性質に現れているか調べる。 各元素の単体・化合物についてその性質を理論に基づいて考える。できる限り多くの演習実験・生徒実験を行う。 最先端の科学技術についてもできる限り多くの事例を取り上げ興味関心を高める。 「SS技術科学」との関連も踏まえて指導する。 【錯イオンの立体構造】についても理解する。
☆化学実験講座 「身のまわりの放射線と地球環境化学」			
3年1学期	4 有機化合物 炭化水素	有機化合物の特徴と分類 有機化合物の分析 飽和炭化水素 不飽和炭化水素	<ul style="list-style-type: none"> 有機化合物の特徴について理解する。 各有機化合物についてその性質を理論に基づいて考える。できる限り多くの演習実験・生徒実験を行う。 【ザイツェフ則・マルコニコフ則】についても理解する。
	化学平衡	可逆反応と化学平衡 平衡状態の変化 電解質水溶液の化学平衡	<ul style="list-style-type: none"> 質量作用の法則を理解する。 条件の変化による平衡の移動を理解する。 弱酸・緩衝溶液・塩のpHを求められる。 溶解度積について理解する。
	脂肪族化合物 芳香族化合物 探究活動	脂肪族化合物の構造と反応 芳香族炭化水素 芳香族化合物の構造と反応 芳香族化合物の分離	<ul style="list-style-type: none"> 【混成軌道と分子の構造】についても理解する。 【エステル化の反応機構】についても理解する。 最先端の科学技術についてもできる限り多くの事例を取り上げ興味関心を高める。 【配向性】についても理解する。
3年2学期	5 高分子化合物 問題演習	高分子化合物の特徴と分類 糖類・タンパク質・核 天然高分子化合物 合成高分子化合物	<ul style="list-style-type: none"> 最先端の科学技術についてもできる限り多くの事例を取り上げ興味関心を高める。

【文系】平成29年度第2学年、第3学年 「SS総合理科C」学習指導年間計画表

	単 元 名	学習内容	指導目標
2年1学期	化学と人間生活 1 物質の状態 物質の構成粒子	混合物と純物質 物質とその成分 原子とその構造 イオン 周期表 イオン結合 分子と共有結合 分子の極性と分子間に働く力 共有結合の物質 金属結合と金属	<ul style="list-style-type: none"> 化学の歴史を学ぶとともに、身の回りの物質から化学の重要性を理解する。 「SS技術科学」との関連も踏まえて指導する。 物質の分類、分離方法を実験を通して理解する。 化合物・単体・元素の違いがわかる。 原子の構造・電子配置を理解する。 イオンの電子配置、化学式が表せる。 周期律、周期表の意味を理解する。 イオンの結合について理解する。 分子式、電子式、構造式が書ける。 電気陰性度、極性、分子の形を理解する。
	物質量と化学反応式	結晶格子 原子量・分子量・式量 物質量 化学反応式	<ul style="list-style-type: none"> 分子結晶と共有結合の結晶の違いを理解する。 金属結合の仕組みを理解する。 結晶格子の考え方を理解する。 原子量の定義を理解し、分子量、式量の計算ができる。 物質量を理解し計算ができる。 反応式が書け、量的計算ができる。 係数の意味、化学反応式の使い方を理解する。
2年2学期	2 物質の変化① 酸と塩基の反応	酸と塩基 水の電離とpH 中和反応 塩	<ul style="list-style-type: none"> 酸塩基の定義を理解する。 水の電離とpHの定義について理解する。 中和の定義、滴定曲線について理解する。 塩の分類、水溶液の液性について理解する。
	3 物質の性質	元素の分類と周期表	<ul style="list-style-type: none"> 元素の周期律がどのような性質に現れているか調べる。

2 年 3 学 期		主な無機化合物の性質 主な有機化合物の性質 主な天然高分子化合物 主な合成高分子化合物	・身近な物質について扱う。できる限り多くの演示実験 ・生徒実験を行う。 ・最先端の科学技術についてもできる限り多くの事例を取り上げ興味関心を高める。
	☆化学実験講座 「身のまわりの放射線と地球環境化学」		
3 年	4 物質の変化② 酸化還元反応 問題演習	酸化と還元 酸化剤還元剤 イオン化傾向 電池・電気分解	・電子の授受による酸化還元の定義を理解する。 ・半反応式から化学反応式をつくることできる。 ・金属のイオン化傾向を実験を通して理解する。

(学習指導要領に示す教育課程の変更点)

理系 「化学基礎」 2単位、「化学」 4単位

→学校設定科目「SS化学」(8単位中4単位を2年で実施、4単位を3年で実施)

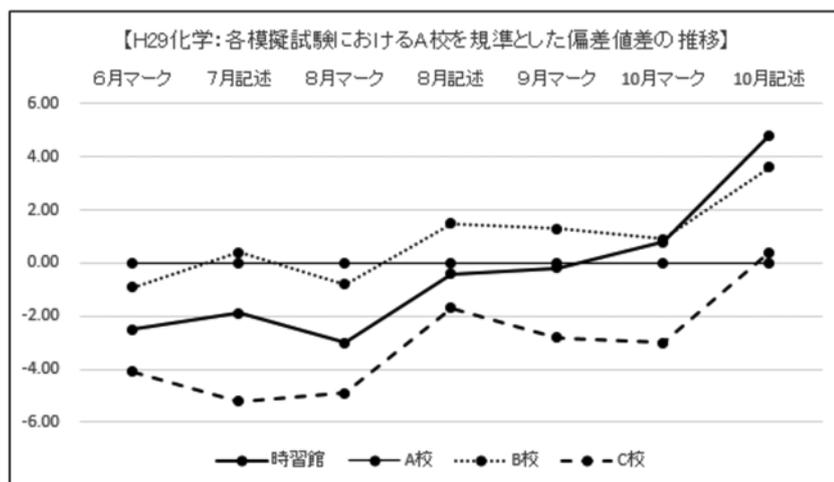
文系 「化学基礎」 2単位

→学校設定科目「SS総合理科C」(7単位中2単位を2年で実施、2単位を3年で実施)

3 「結果」

(成果)

- (1) 「SS化学」の内容は「考える化学」「大学進学後にスムーズに繋がる化学」を目指している。在学中にその成果を数値で検証することは難しいが、例えば、大学入試に向けた外部試験の成績の推移から、「考える化学」を目指した授業が3年生後半のやや高度な入試問題に対応できる論理的思考力、問題解決力に繋がっていることが窺われる。



- (2) 以下のデータから、「化学実験講座」が身近な化学に対する興味・関心の向上に有効であったことが窺える。

《「化学実験講座」(平成30年2月14、15日)アンケート結果より(抜粋)》

質問	理系	文系
○化学に対する興味・関心・意欲が高まりましたか おおいに高まった・どちらかといえば高まった	88.9%	83.5%
○今日の講座の内容を今後の化学の学習に生かすことができますか おおいに生かすことができると思う・生かすことができると思う	86.5%	77.1%

- (3) 以下のデータから、「SS化学」の授業の進捗に伴い、学習意欲の向上、発展的な内容に取り組む意欲の向上がみられたことが窺える。

《理系授業アンケートより(抜粋)》

○2年1月 高度な内容の授業について (H28)	発展的な内容も学習したい	74.3%
	高校で必要なことだけを学習すればよい	25.7%
○3年2月 高度な内容の授業について (H29)	発展的な内容まで学習してよかった	91.3%
	高校で必要なことだけを学習すればよかった	8.7%

(今後の課題)

5年間を通して、ハイレベルな内容の授業、探究活動を重視した授業、外部講師を招いた授業を盛り込んで実施してきた「SS化学」の目標は達成されていると思われるが、来年度から実施する1年「探究基礎」、2年「探究Ⅰ」、3年「探究Ⅱ」を踏まえ、これまで以上に「問題発見力」「自己学習力」を育てるような授業改善を行ってゆきたい。

【生物】

1 「目的」

仮説1を検証するための取組である。科学技術の進歩は人々の生活に便利さをもたらしたが、増加し続けるエネルギー消費の中で、環境問題をはじめとするさまざまな課題も生じている。急速に進歩している生命科学に関する正しい知識と理解を身につけ、適切な判断ができる社会人となることを目標とする。

2 「内容」

(方法)

- (1) 1年生では「生物基礎」の内容とともにバイオテクノロジーの分野など発展的な内容も扱った。
- (2) 2年理系生物では探究的な実習を多く取り入れ、実物に触れながら話し合いを通して考察し、発表する機会を増やした。また、課題研究の計画・立案・準備の場を設定し、次年度の課題研究（SS探究）に継続できるようにした。
- (3) 2年文系「SS総合理科B」では「生物」の内容である「動物の刺激の受容と反応」と「発生」を精選して扱い、生物基礎の内容につなげるように配慮した。
- (4) 1年生では、自ら調べてまとめる形式のプリントや振り返りシートを作成し、アクティブラーニング型の授業形態を意図してすすめた。3年理系の問題演習においても、生徒の手書きによる解答解説を作成し発表させるなどして知識の共有化を図った。

(学習指導要領に示す教育課程の変更点)

「生物基礎」2単位→学校設定科目「SS総合理科B」2単位（1年次）

（2年文系では、さらに1単位を2年次に、2単位を3年次に実施する）

「生物」6単位→学校設定科目「SS生物」

（6単位中3単位を2年次に、3単位を3年次に実施する）

平成29年度 第1年生 学習指導年間計画表

月		学習項目		指導目標及び指導上の留意点
1 学期	4	細胞の構造と働き	細胞の発見と細胞説	生命誕生と進化にも触れながら、私たちの体を構成している細胞について、その構造と機能について学ぶ。
	5		細胞の構造と働き 真核細胞と原核細胞	
	6		細胞成分の構造や性質 呼吸・光合成（ATPの働き）	
	7		体細胞分裂 細胞の観察と測定（実習）	
2 学期	8	遺伝子の働きと応用	校内樹木調査（実習。夏季休業中課題）	校内の樹木を観察し樹種の名称、花期、特徴などを学ぶ。
	9		DNAの構造と複製	
	10		遺伝情報の発現 タンパク質合成の仕組み	
	11		遺伝子と代謝異常 遺伝暗号の解読 バイオテクノロジー	
	12	体内環境と恒常性	血液の組成 循環系 血液凝固（観察） 肝臓・腎臓の働き 自律神経と脳 恒常性の維持のしくみ	冬休み課題図書「iPS細胞」
	1	生物の多様性と生態系	免疫	
2	植生と遷移 気候とバイオーム 生態系と物質循環			
3	生態系のバランスと保全			

平成29年度 2年生 学習指導年間計画表

		理系		文系	
月	学習項目	指導目標及び指導上の留意点	学習項目	指導目標及び指導上の留意点	
1	第1章 1 生体の構成細胞と一個体・細胞	タンパク質の基本的な構造、酵素、細胞小器	刺激の受容と	○刺激の受容	目、耳など主な受容

学期	5	分子 第2章 代謝	・分子 2タンパク質の構造と性質 3細胞の活動とタンパク質	官など細胞の内部構造とそのはたらき、生体膜や細胞骨格の構造や機能について学ぶ。 細胞活動においてさまざまなタンパク質がさまざまな生命現象を支えていることを理解させる。	反射	1 受容と適刺激 2 視覚器 3 聴覚器・平衡受容器 4 その他の受容器	器の構造としくみを理解する。 動物の刺激反応性について理解する。 ニューロンの構造と伝導、伝達のしくみを理解する。
	6		1呼吸と発酵 2光合成 3窒素同化			○ニューロンとその興奮 1 刺激の受容から行動まで 2 ニューロンの構造 3 ニューロンの興奮 4 興奮の伝導 5 興奮の伝達	
	7	第3章 遺伝情報の発現	遺伝子の発現調節	※実験・コハク酸脱水素酵素・アルコール発酵・光合成色素の分離など			
2学期	8	第4章 生殖と発生	1 遺伝子と染色体 2 減数分裂と遺伝情報の分配 3 遺伝子の多様な組み合わせ 4 動物の配偶子形成と受精 5 初期発生の過程 6 細胞の分化と形態形成	減数分裂、動物の配偶子形成、受精と初期発生の過程を学習する。 細胞の分化や形態形成のしくみについて、誘導現象を中心に理解させる。 軸形成のしくみと形態形成を調節する遺伝子について学習する。 ※遺伝子組換え技術に関する調べ学習及び討論・発表 ※大腸菌の遺伝子組換え実験	生殖と発生	○情報の統合 1 神経系 2 中枢神経系 3 末梢神経系 4 反射 ○生殖と発生 1 生物の生殖と配偶子形成 2 動物の発生のしくみ 3 動物の発生のしくみ	神経系の種類と分布状況、はたらきを理解する。生物基礎の体内環境に関する内容の理解を深める。 生物基礎の遺伝子・ゲノム・遺伝子の発現に関する内容の理解を深める。
	9						
	10						
	11						
3学期	1	第5章 動物の反応と行動	7植物の発生	※課題研究計画書提出 ※観察実験：花の構造とABCモデル	代謝	○代謝とエネルギー 1 細胞の構造とはたらき 2 酵素 3 ATP 4 呼吸(異化) 5 光合成(同化)	1年次の復習と発展的な内容の問題演習を通してさらに理解を深める。
	2		1ニューロンとその興奮 2刺激の受容 3情報の統合	ニューロンの基本的な構造とのはたらき、視覚器と聴覚器、筋肉を中心に扱う。 動物の行動については、神経系における情報の流れと関連づけながら扱う。			
	3						

平成29年度 3年生 学習指導年間計画表

		理系		文系		
月	学習項目	指導目標及び指導上の留意点	学習項目	指導目標及び指導上の留意点		
1学期	個体群の構造と維持	○生物の集団 1 個体群 2 相互作用 3 遷移 4 生態系	生物集団と環境、個体群内の相互作用、植物の個体群密度と物質生産、植物群系、遷移、生態系内の物質とエネルギーの循環、生態系の平衡と保全について理解する。	生態系分野の復習 ○生物の集団 1 個体群 2 相互作用 3 遷移 4 生態系 ○進化 1 生命の起源 2 生物の変遷 ○系統と分類 1 生物の多様性と共通性 2 系統と分類	生物集団と環境、個体群内の相互作用、植物の個体群密度と物質生産、植物群系、遷移、生態系内の物質とエネルギーの循環、生態系の平衡と保全について理解する。 生物の多様性と共通性を学習し系統関係、について理解する。	
		○系統と分類 1 生物の多様性と共通性 2 系統と分類	生物の多様性と共通性を学習し系統関係、について理解する。 ※系統樹の作成実習			
	生物の系統と分類					
	生物の起源と進化	○進化 1 生命の起源 2 生物の変遷 3 進化の証拠	原始地球の環境と生命誕生、生物界の発展、生物界の変遷、化石に見られる進化の証拠について理解する。			
2	全分野	○細胞と個体	細胞と個体、生殖と	生物基礎分野	○細胞と個体	細胞と個体、遺伝子の働き、刺激の受容

学期	9	の復習	○生殖と発生 ○遺伝 ○刺激の受容と反応 ○恒常性と調節 ○植物の反応と調節 ○遺伝情報とその発現 ○免疫 ○同化と異化	発生、遺伝、刺激の受容と反応、恒常性と調節、植物の環境応答についての理解を深める。 ※生徒直筆の解答・解説を作成し配布する。 遺伝情報とその発現、免疫、異化と同化、進化、系統と分類、生物の集団についての理解を深める。	の復習	○遺伝子の働きと応用 ○恒常性と調節 ○生物の多様性と生態系	と反応、恒常性と調節、生態系についての理解を深める。
	10						
	11						
	12						
3学期	1		実践問題演習		生物基礎分野の復習	実践問題演習	
	2						

3 「結果」

(分析及び成果)

(1) 2年理系

大腸菌の遺伝子組換え実験については、一昨年度までは1年生全クラスで実施していたが、今年度から2年理系生物選択の生徒のみを対象として実施した。以前は遺伝子に関する学習が不十分なままに操作の体験のみに終始している生徒が見られたが、今年度は遺伝子についてかなり深く学習した上で実験できたため、操作の意味を十分理解させることができ、生徒の実験レポートにも深い考察が書かれていた。

実験・観察を行う際に、できるだけ生徒自らが考えて活動できる時間を増やすように配慮した。例えば、実験の班ごとに生徒どうしが話し合いを通して方法を考えたり考察するような場面を多く設定し、自分の考えを発表し知識を共有することを意図して授業を進めた。年度当初は対話が少なかったが、3学期の実験ではそれぞれの班ごとに意見を交わし合うことで方法や役割分担を工夫しながら観察に取り組むスタイルが定着してきた。また、3年次の「SS探究(理科課題研究)」に生かせるように、個人または共同で課題研究の計画を立てさせた。生徒自ら研究テーマを設定し、長期休業中や業後に実験に取り組み、次年度のSS探究の準備をすることができた。

・課題研究のテーマ例

「光の有無とコオロギの成長の関係について」「効率のよい植物の育成方法」「液体による植物の生長の変化」「土の種類によるカブトムシの個体差」「塩析を利用して豆腐を作る」「どこから汗が一番出るか」「遺伝子組換えによるイチゴ新品種開発」「パン酵母を利用した組換えDNA実験」「等張液をつくろう」「減数分裂の観察」「葉や食品のもつ抗菌力」「植物による光合成色素の違い(クロマトグラフィー)」「Clear Seeを作ってみよう」「野菜のDNA抽出量の差異」「果物からのDNA抽出」「組織培養」「浸透圧は多種間の動植物でどう変化するか」「果物・野菜の糖度比較」

(2) 3年理系

教科書の学習は1学期までに一通り終え、その後は問題演習をベースにしつつ内容を補足して授業を進めた。各問題の担当生徒を指名し、A4用紙1ページに直筆の解説レポートを提出させ、それを印刷して配布資料として生徒自身に解説させた。生徒は、図を書き込んだり、問題を解く上での予備知識をまとめるなど、他者が見て分かりやすいような工夫を凝らして作成できた。中には大変美しく感動的とも言えるレポートもあった。この課題によって、分かりやすい解答を書く表現力の向上を目指した。しかし、解答作成に時間がかけすぎて、担当以外の問題の予習が十分できない生徒もいたため、効率と効果の両面を生かせる学習課題を再考する必要がある。

(今後の課題)

- ・今年度の課題研究の準備状況を生かした「SS探究(理科課題研究)」での研究の進め方を先輩の研究成果も参考にして身につけさせる。
- ・アクティブラーニング型の授業を構築し、読解力・考察力・表現力・協調性を向上させる。
- ・習熟度の個人差への対応や効率と効果の両面を成り立たせる学習課題を工夫する。

【SS総合数学（1年）・SS応用数学（2年）・SS発展数学（3年理系）】

1 「目的」

仮説1を検証するための取り組みであり、1年次には、中学からの接続を考えながら本校の1年生として教えるべき内容を再編成し、効果的に生徒に伝えることを、また、理科の各科目および「SS技術科学」に必要な知識を早期習得させることを目的として実施する。2年次には、理科の学習の進度も考慮しながら内容を再編成し、学習指導要領を超えた発展的な内容も含めて体系的に扱う。また、探究活動を重視して幅広く応用的な学力を定着させる指導方法を研究開発する。さらに、理系生徒には、3年次において、「数学Ⅲ」の内容を再編成して学習指導要領を超えた内容及び大学教養課程レベルの内容までを体系的に扱う。

2 「内容」

(方法)

- (1) 年間計画表に従って授業を実施した。各学年とも2講座（FとG）で展開した。
- (2) SS総合数学では、「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学A」「数学B」の内容を再編成することで、より効率的に生徒が理解できるようにした。
- (3) SS応用数学では、「数学Ⅱ」「数学B」の内容を、理科の学習の進度も考慮しながら再編成して実施し、学習指導要領を超えた内容を体系的に扱うことにより、数学、理科の教科の内容の理解と興味関心の向上を図った。
- (4) SS発展数学では、「数学Ⅲ」の内容を再編成し、学習指導要領を超えた内容及び大学教養課程レベルの内容までを体系的に扱うことで、数学の学問的内容を障壁なく一層深く理解ができるようにした。これにより、大学での学びが従来より円滑になることが期待された。
- (5) 1年生を対象に、生徒の興味関心を高めるため、測量実習を実施した。

(内容)

- (1) SS総合数学、SS応用数学、SS発展数学の3年間の学習計画は以下のとおりである。

第1学年 学習指導年間計画表

科目名		SS総合数学F		SS総合数学G			
学期	月	学習項目	指導目標及び指導上の留意点	学習項目	指導目標及び指導上の留意点		
1	4	数Ⅰ1章 数と式 数Ⅱ1章 式と証明 数Ⅰ1章 数と式	(1)式の計算 (1)式と計算	次数の高い式の因数分解	数Ⅰ1章 数と式 数A1章 場合の数 と確率	(4)集合と命題 (1)場合の数	集合とその要素 命題と条件、証明 要素の個数 3つの集合 積の法則
	5	数Ⅰ1章 数と式 <考查>	(2)実数	根号、絶対値を含む計算			
	・中間考查 学習の到達度を確認する。						
	6	数Ⅰ2章 2次関数	(1)関数とグラフ (2)2次方程式 と2次不等式	・文字係数の2次関数の 最大最小 文字係数の2次不等式 解の分離・絶対値を含む 関数のグラフ	数A1章 場合の数 と確率	(1)場合の数 (2)確率	順列 円順列・重複順列 組合せ 重複組合せ 反復試行の確率 条件付き確率
	7	<考查> 数Ⅱ1章 式と証明	・期末考查 学習の到達度を確認する。 (2)等式と不等 式の証明	恒等式、等式の証明	数A1章 場合の数 と確率 数Ⅱ1章 式と証明	(2)確率 (1)式と計算	原因の確率 二項定理
	課題学習 夏季休暇 三角形の紙を折ることで、三角形の五心について考えるグループ学習を実施。						
2	9	数Ⅱ1章 式と証明 数Ⅰ3章 図形と 計量	(2)等式と不等 式の証明	不等式の証明	数A2章 図形の 性質	(1)平面図形 (2)空間図形	三角形の五心 チェバ・メネラウスの 定理 直線と平面の関係 オイラーの多面体定 理
	10	(1)三角比 (2)三角形への 応用 <考查>	相互関係 正弦定理・余弦定理				
・中間考查 学習の到達度を確認する。							
		数Ⅰ3章	(2)三角形への	空間問題への応用	数A3章	(1)約数と倍数	約数、倍数

		図形と計量	応用		整数の性質		剰余類	
	11	数Ⅰ4章データの分析 数Ⅱ2章複素数と方程式	データの分析 複素数と方程式	代表値 データの相関 剰余の定理 因数定理 高次方程式 3次方程式の解と係数の関係	数Ⅲ3章整数の性質	(2)ユークリッドの互除法 (3)整数の性質の活用	合同式 ユークリッドの互除法・不定方程式 n進法 循環小数	
	12	<考査>	・期末考査 学習の到達度を確認する。					
		<実習>	(1)図形と計量	測量実習	数Ⅲ1章平面ベクトル	(1)平面上のベクトルとその演算	ベクトルの基本概念の理解させる。	
		数Ⅱ3章図形と方程式	(1)点と直線	直線の平行・垂直 交点を通る直線群				
		課題学習	興味関心のある分野を科学的に考察し、プレゼンテーションのためのスライドを作成する。					
3	1	数Ⅱ3章図形と方程式	(2)円 (3)軌跡と領域	円と直線 2つの円 線形計画法	数Ⅲ1章平面ベクトル 数Ⅲ2章空間ベクトル	(2)ベクトルと平面図形 空間のベクトル	平面図形に関するベクトルの応用方法を学ぶ。 ベクトルの空間における基本概念を理解させる。	
	2	数Ⅱ4章三角関数	(1)三角関数	弧度法 三角関数のグラフ				
	3	<考査>	・学年末考査 学習の到達度を確認する。					
		数Ⅱ4章三角関数	(2)加法定理	加法定理 和と積の公式	数Ⅲ2章空間ベクトル	空間のベクトル	空間図形に関するベクトルの応用方法を学ぶ。	

第2学年文系 学習指導年間計画表

学期	月	SS応用文系数学F			SS応用文系数学G		
		学習項目	指導目標及び指導上の留意点		学習項目	指導目標及び指導上の留意点	
1	4	数Ⅱ4章三角関数	(2)加法定理	加法定理を利用し、問題を解くことができる。	数Ⅲ2章空間ベクトル	空間のベクトル	空間図形に関するベクトルの応用方法を学ぶ。
	5	<考査>学習内容の到達度を確認する。					
	6	数Ⅱ6章微分法と積分法	(1)微分係数と導関数	微分の基本的概念を理解する。	数Ⅱ5章指数関数と対数関数	指数関数 対数関数	指数が有理数の場合の累乗の定義を理解する。 常用対数の有用性を考察する。
2	7	<考査>学習内容の到達度を確認する。					
		数Ⅱ6章微分法と積分法	(2)導関数の応用	微分係数の図形的な意味を理解する。	数Ⅲ3章数列	(1)数列とその和	簡単な数列とその和を理解している。
	9	数Ⅱ6章微分法と積分法	(1)積分法	積分の基本的概念を理解する。 4次関数、積分学の基本定理を理解する。	数Ⅲ3章数列	(2)数学的帰納法	漸化式と数学的帰納法を理解している。
	10	<考査> 学習内容の到達度を確認する。					
	11	総合問題演習	基礎標準レベルでの総合問題演習	総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。	数Ⅲ3章数列 数Ⅲ4章確率分布	(2)数学的帰納法 (1)確率分布 (2)平均と分散	漸化式と数学的帰納法を理解している。 離散的確率分布についての基本を理解させる。
12	<考査> 学習内容の到達度を確認する。						
		総合問題演習	基礎標準レベルでの総合問題演習	総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。	総合問題演習	基礎標準レベルでの総合問題演習	総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。

3	1	総合問題演習	基礎標準レベルでの総合問題演習	総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。	総合問題演習	基礎標準レベルでの総合問題演習	総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。
	2	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					
	3	総合問題演習					

第2学年理系 学習指導年間計画表

学期	月	S S 応用理系数学F			S S 応用理系数学G		
		学習項目		指導目標及び指導上の留意点	学習項目		指導目標及び指導上の留意点
1	4	数Ⅱ 4章 三角関数	(2)加法定理	加法定理を利用し、問題を解くことができる。	数Ⅱ 5章 指数関数と対数関数	指数関数 対数関数	指数が有理数の場合の累乗の定義を理解する。
	5	＜考査＞学習内容の到達度を確認する。					
	6	数Ⅱ 6章 微分法と積分法	(1)微分係数と導関数 (2)導関数の応用 (1)積分法	微分と積分の基本的概念を理解する。 4次関数、積分学の基本定理を理解する。	数B 3章 数列	(1)数列とその和	簡単な数列とその和を理解している。
2	7	＜考査＞学習内容の到達度を確認する。					
	9	数Ⅲ 3章 関数	分数関数、無理関数、逆関数・合成関数	各種の方程式・不等式は、グラフ利用と式変形の両方を扱う。	数B 3章 数列	(2)数学的帰納法	漸化式と数学的帰納法を理解している。
	10	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					
	11	数Ⅲ 4章 極限	(1)数列の極限 (2)関数の極限	数列の極限を調べることができる。 関数の極限・連続性 を理解する。	数Ⅲ 1章 複素数平面	複素数平面	極形式を理解し、方程式や図形問題に応用できる。
		数Ⅲ 5章 微分法	微分法	様々な関数の導関数を求めることができる。	数Ⅲ 2章 式と曲線	(1)2次曲線	2次曲線の基本的性質を理解する。
12	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。						
3	12	数Ⅲ 6章 微分法の応用	(1)導関数の応用	関数の値の増減やグラフの凹凸などを考察する。	数Ⅲ 2章 式と曲線	(2)媒介変数と極座標	媒介変数表示と極方程式を用いて曲線を表し直交座標や極座標の理解を深める。
	1	数Ⅲ 6章 微分法の応用	(2)速度と近似式	微分係数の図形的意味から、関数の近似式を考察する。	数B 4章 確率分布	(1)確率分布 (2)平均と分散	離散的確率分布についての基本を理解させる。
	2	数Ⅲ 7章 積分法	(1)不定積分 (2)定積分				
3	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。						
3	3	総合問題演習					

第3学年理系 学習指導年間計画表

科目		SS発展数学F	学級	3年1～5組(理系)	
学期	月	学習項目		指導目標及び指導上の留意点	
1	4	1. 積分法	(1)不定積分 (2)定積分 (3)面積	・様々な積分の計算ができるようにする。	
	5	中間考査	(4)体積(回転体・非回転体) (5)曲線の長さ (6)速度と道のり・	・いろいろな関数が絡んだ図形の面積・体積が求められるようにする。	
	6		2. 総合問題演習及び発展研究レポート	下記(1)～(7)に関する内容の基礎・標準レベル総合演習(9月末まで) (1)複素数平面 (2)式と曲線 (3)関数 (4)極限	・(1)～(7)に関する分野に関する総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。その際、以下の視点に留意する。 (7)様々な視点からの問題解法研究 (4)論理的思考力と論証力の育成 (5)結果の吟味とその数学的背景の研究
	7	期末考査	(5)微分法とその応用 (6)積分法 (7)積分法の応用		
8					
2	9	中間考査 期末考査	・上記(1)～(7)に関する内容の応用・発展レベル総合演習(12月末まで) ・発展的問題の総合演習及び研究	・(1)～(7)に関する分野に関する総合問題演習を通して、数学の発展的な力を身につける。留意点は1学期と同様である。 ・必要に応じて添削指導を行う。	
	10				
	11				
	12				
3	1		・発展的問題の総合演習及び研究	・必要に応じて添削指導を行う。	
	2				

科目		SS発展数学G	学級	3年1～5組(理系)	
学期	月	学習項目		指導目標及び指導上の留意点	
1	4	1. 総合問題演習及び発展研究レポート	・下記(1)～(12)に関する内容の基礎・標準レベル総合演習(7月末まで) (1)数と式 (2)関数と方程式・不等式(3)式と証明 (4)整数の性質 (5)場合の数と確率 (6)図形の性質 (7)図形と式 (8)三角・指数・対数関数 (9)微分法・積分法 (10)ベクトル (11)数列 (12)データの分析	・(1)～(12)に関する分野に関する総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。その際以下の視点に留意する。 (7)様々な視点からの問題解法研究 (4)論理的思考力と論証力の育成 (5)結果の吟味とその数学的背景の研究	
	5	中間考査			
	6				
	7				
8	期末考査				
2	9	中間考査 期末考査	・上記(1)～(12)に関する内容の応用・発展レベル総合演習(12月末まで) ・発展的問題の総合演習及び研究	・(1)～(12)に関する分野に関する総合問題演習を通して、数学の発展的な力を身につける。留意点は1学期と同様である。 ・必要に応じて添削指導を行う。	
	10				
	11				
	12				
3	1		・発展的問題の総合演習及び研究	・必要に応じて添削指導を行う。	
	2				

(学習指導要領に示す教育課程の変更点)

- (1) S S総合数学には、第1学年で実施していた「数学Ⅰ」「数学A」「数学Ⅱ」「数学B」の内容を再編し、これに充てる。
- (2) S S応用文系数学には、第2学年文系で実施していた「数学Ⅱ」「数学B」「課題学習」の内容の一部を再編し、これに充てる。
- (3) S S応用理系数学には、第2学年理系で実施していた「数学Ⅱ」「数学B」「課題学習」および、第3学年で実施していた「数学Ⅲ」の内容を再編し、これに充てる。
- (4) S S発展数学には、第3学年理系で実施していた「数学Ⅲ」の内容を再編し、これに充てる。

3 「結果」

(1) S S総合数学 実習講座「測量実習」アンケート結果 (数字は%)

- 1 実習への取り組みはどうでしたか。
 - ① 積極的に参加した。 54.6
 - ② どちらかといえば積極的に参加した。 33.9
 - ③ どちらかといえば積極的に参加できなかった。 11.2
 - ④ 全く積極的に参加できなかった。 0.3
- 2 実習の内容は理解できましたか。
 - ① しっかりと理解できた。 54.8
 - ② どちらかといえば理解できた。 41.6
 - ③ どちらかといえば理解できなかった。 3.6
 - ④ 全く理解できなかった。 0.0
- 3 今回の実習を通して、数学に対する興味・関心・意欲が高まりましたか。
 - ① 多いに高まった。 25.6
 - ② どちらかといえば高まった。 58.5
 - ③ あまり高まらなかった。 14.7
 - ④ 全く高まらなかった。 1.3
- 4 3①・②を回答した場合→どの段階で高まったと思いますか。(複数回答可)
 - ① 1時間目に、実習に関する問題を解いたとき 8.6
 - ② 1時間目に、実習に使用する道具を作成したとき 39.9
 - ③ 2時間目に、実際に計測をしているとき 63.3
 - ④ 2時間目に、教室に戻り、求値計算をしているとき 20.8
 - ⑤ その他 0.6
- 5 今回のような実習を今後も行ってほしいですか。
 - ① できるだけ多く実施してほしい。 32.1
 - ② たまには実施してほしい。 61.5
 - ③ あまり実施してほしくない。 5.1
 - ④ 実施してほしくない。 1.3
- 6 今回の実習内容を今後の数学の学習に活かすことができると思いますか。
 - ① 大いに活かすことができると思う。 36.3
 - ② 少し活かすことができると思う。 55.3
 - ③ あまり活かすことはできないと思う。 8.4
 - ④ 全く活かすことはできないと思う。 0.0

生徒の感想には、「数学の実用性を体感する良い機会となった」「距離や高さが直接測れないモノも、自分たちが作成した道具で計測することができ、感動した」という意見が多かった。また、今年度は、実習後に振り返りシートに取り組み、誤差が出てしまった原因や、よりよい計測方法を考える機会を設けることで、生徒の深い学びに繋げることができた。アンケート結果からも、9割近くの生徒が本実習に積極的に参加し、数学に対する興味・関心・意欲を高めることができたことが分かり、本実習の意義は大きいと考えられる。

(2) S S 総合数学 課題学習「自分が興味のあることを科学的に分析する」

科学的リテラシー向上の観点から、自由研究を行った。

テーマ例：「飛行機はなぜ飛ぶのか」「宝くじで1等が当たる確率」「QRコードの仕組み」

テーマを個人で自由に決め、科学的考察を行うことにより、生徒は興味のある分野を突き詰める面白さや達成感を味わうことができたのではないかと考えられる。また、LTC（情報）の授業と連携し、分析した内容をパワーポイントにまとめ、クラス内で発表をすることで、プレゼンテーションスキルを養うことができた。

(成果)

- (1) 数学の内容再編成により、発展的な内容までを効果的に理解させることができた。また、実習講座により、数学に対する学習意欲の向上を実現することができた。
- (2) 学習指導要領を超えた内容及び大学教養課程レベルの内容までを体系的に扱うことで、数学の学問的内容を障壁なく一層深く理解させることができた。併せて、生徒は高校の数学と大学での数学の違いの一端に触れることができた。

(今後の課題)

- (1) 普段の授業を展開する中で、発想力、論理的思考力、表現力を育成する機会を増やしていく必要がある。そのため、グループワークやICT教材の導入を積極的に行っていきたい。
- (2) 発展的な内容の定着が不十分であるため、授業で扱う問題について再検討し、定着を図りたい。

【SS健康科学】

1 「目的」

「仮説1」を検証することを目的として、世界と日本の課題解決を担う人材の育成を視野に、健康に関わる学理、技術、社会の仕組みに関する課題研究（アクティブ・ラーニング）に取り組みさせた。学校設定科目「LTC」の成果を踏まえ、1年生についてはポスター発表を、2年生においてはパワーポイントによる発表を行うことでプレゼンテーション能力のさらなる向上を目指す。

2 「内容」

(1) 「SS健康科学記録ノート」の課題研究学習のテーマ・研究項目をH28年度末に検討した。その結果テーマを再編成して生徒に有益な内容となるようにした。

(2) 1年生年間計画

4月	オリエンテーション（班編制、テーマ決定）	1時間
	課題図書選定・レポートポリシー提出	3時間
5月	レポート作成	6時間
6月～7月	ポスター作成（紙面）	2時間
9月～3月	ポスター発表	20時間
3月	SS健康科学実践講座	1時間

(3) 2年生年間計画

4月	オリエンテーション（班編制、テーマ決定）	1時間
	課題図書選定・レポートポリシー提出	3時間
5月	レポート作成	5時間
6月	パワーポイント作成	3時間
7月～3月	発表（パワーポイントを使用）	20時間
3月	SS健康科学実践講座	1時間

(4) SS健康科学 実践講座「朝食の重要性」

- i 日時 平成30年 3月2日（金）第6・7時限（SS健康科学の授業内）
- ii 場所 体育館
- iii 講師 瀬戸将宏氏（大塚製薬株式会社ニュートラシューティカルズ事業部 販売促進担当 課長補佐）
- iv 内容 ①朝食摂食がもたらす学習効果について
②食事という視点から見た体のケアについて

（学習指導要領に示す教育課程の変更点）

「保健体育」2単位 →学校設定科目「SS健康科学」2単位

3 「結果」

（成果）

- (1) 1年生は「LTC」の成果を踏まえてポスター作り、ポスター発表を行ったが、発表の技術がやや未熟な面があるためプレゼンテーション能力の向上を図る必要がある。2年生はパワーポイント作りを学習した。4人一組の班に分かれて各人のワークシート制作を行い、それを使用して発表をした。パソコン能力にばらつきがあったが生徒同士で助け合い協力してできた。プレゼンテーション能力の向上が窺えた。
- (2) SS健康科学実践講座においては、しっかり聞けた、どちらかといえばしっかり聞けた項目においては約86%を示した。またしっかり理解できた、どちらかといえば理解できた項目は94%を示し全体として高評価であった。
- (3) SS健康科学の授業において、「ねらい」である健康に関わる深く幅広い知識を習得すると共に健康を維持する方策を身につけることが達成できたと思われる。さらに家庭・地域における健康増進を支える人材となる素地がつけられた。

（今後の課題）

- (1) 発表はプレゼンテーション能力開発の一助になったが、さらなる発表内容の工夫を期待したい。
- (2) テーマ・研究项目开发においては、社会のニーズや生徒の興味関心を充足するものを指定する。
- (3) 情報における指導者側のスキルに格差があるため、今後教員全員のスキルアップをはかる事前研修が必要と思われる。
- (4) SS健康科学実践講座は生徒からも高評価であり、来年度も引き続き実施する方向で進めたい。

【英語】

1 「目的」

国際化が進む現代社会では、人文科学の分野に限らず、様々な場面で英語がコミュニケーション・ツールとして用いられている。英語を国際社会を生きるための道具として用いるためには、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度は勿論のこと、自らの意思を的確に表現する能力や、国際社会に生きる者としての自覚（国際性）も必要となる。本校生徒にこれらを身につけさせるため、以下に示す学校設定科目のカリキュラム開発を行い、仮説1・2を検証する。

2 「内容」

(方法)

- (1) 学校設定科目である「SS&SG English for Social Purposes I」（以下「ESP I」、1年）、「SS&SG English for Social Purposes II」（以下「ESP II」、2・3年）のカリキュラムを、学習指導要領上の科目「コミュニケーション英語 I」（1年）、「コミュニケーション英語 II」（2年）、「コミュニケーション英語 III」（3年）における指導内容との関連性、及び卒業時の生徒の到達目標を考慮しながら構築する。
- (2) 1・2年次には、英語運用の4技能（話す・書く・聞く・読む）を総合的に養うタスクに取り組み、理解力と表現力の強化を図る。その成果を1年生は12月、2年生は7・12月に、外部試験である「GTEC」を活用して、また聞く・読むの2つの技能については、全学年とも7月に「英検IBA」を活用して測定し、学習意欲の更なる涵養を図る。また英・独の姉妹校からの生徒が来校した際には、各国の文化や習慣、考え方についてのトークセッションを設け、自国と比較させることにより、生徒が国際性を身につける一助とする。
- (3) 加えて1年次では、3人一組で協調性を保ちながら、日常的なトピックについて意見を交換するJishukan Interactive English Forum (J. I. E. F) への積極的な参加を目標とする。また2年次では、理系生徒を対象に、現在学んでいる英語を今後に生かすための方法を学ぶ機会（英語講演会）と、外国人留学生と実践的なコミュニケーションを図るべく、グループトークとプレゼンテーションを通して自己表現をする機会（「SS English Assembly」）を設ける。
- (4) 3年次では、自然科学分野の論文を書く上で必要となる言葉遣いやデータの分析方法を身につけた上で、実際にデータを分析しながら、小論文を執筆させる。1・2年次に身につけた理解力及び表現力と科学的リテラシーを融合させることで、3年間の総括とする。

(内容)

- (1) 1年生対象の「ESP I」のカリキュラムには、下記ア～エの4本の柱を設け、中学校段階の英語学習から、国際社会におけるツールとしての英語学習への接続を図った。

ア 英語運用の4技能を総合的に養う活動

週2単位のうち1単位は、各クラスの生徒を出席番号で2クラス（奇数番と偶数番、各20名）に分けて授業を展開し、アウトプット活動を中心に行った。

1学期は自己紹介に始まり、健康、食事、学校生活等、身近な話題について、まずエッセイを書いて準備し、それを相手に発表、質疑応答をするという形式をとった。その際、生徒に既習の文法を活用するよう心がけさせた。形態はペアワークに留まらず、3～4名一組で話題を深めるグループワークも行った。これは最終到達目標である、Jishukan Interactive English Forum（上記方法3）における、3人一組での実施形態を意識したものである。

2学期以降は、時事的な内容の英文を用いて、その読解を行いながら、より社会的な内容についても意見が述べられるように活動を行った。

イ ALTによる授業

週2単位のうちもう1単位は、ALTによる授業をクラス単位で行った。

1学期は、英語圏の文化や習慣についての講義を、ペアワークを交えながら実施した。

2学期以降は、相槌・応答・説明・ジェスチャーといった、効果的にコミュニケーションを図るためのテクニックを、ALTの指導により訓練した。また生徒によるジャッジで、点数をつけて勝敗を決めるForumの性質上、正確かつ公平なジャッジができるように訓練を重ねた。

ウ 英・独姉妹校生徒との交流

10月16日～20日の滞在期間中、全てのクラスで英・独姉妹校生徒との交流の場を設けた。まず姉妹校生徒に10分程度、自分の国や学校についての話をしてもらった。その後、本校生徒が小グループに分かれ、姉妹校生徒に対して日本の文化や社会に関するプレゼンテーションを行い、その発表内容を基に意見交換を行った。

エ 外部試験による英語運用能力の測定

7月に「英検IBA」、12月に「GTEC」をそれぞれ用いて、Reading、Listening、Writing（GTECのみ）の各能力を測定した。

- (2) 2年生対象の「ESPⅡ」のカリキュラムには、下記ア～オの5本の柱を設け、1年生で身につけたfluency（流暢さ）に加えてaccuracy（正確さ）を求めていくと同時に、前年度以上に「英語＝国際社会におけるツール」という意識を涵養するための取組を行った。

ア 英語運用の4技能を総合的に養う活動

1年次に培ったコミュニケーション能力をさらに高めるべく、社会問題等のトピックについて、自分の意見を述べるエッセイを書き、それをペアワークやグループワークの形で発表したり、質疑応答を実施した。

イ マレーシア生徒との交流

昨年度SGH事業で訪問した、マレーシア・ペナン州のJit Sin High Schoolの生徒4名が6月5日から一週間来校した。生徒は2年生理系クラスに配属され、本校生徒と交流を図った。

ウ 講演会 平成29年6月19日（月）実施 於：本校体育館

- ・演題 「英語なしでは科学は学べない、語れない、研究できない!？」
- ・講師 名古屋大学理学研究科教授 篠原久典氏
- ・講演内容

国際社会における英語の必要性、サイエンスの世界における英語使用の実際、英語と日本語のロジックの違い、先生御自身の英語鍛錬法、とりわけ音読の重要性について、御講演いただいた。中学2年生の英語の教科書が音読に最適であるというお話は、生徒にとっては驚きの事実であったようだ。講演後には、ステージ上で講師と生徒によるトークを実施した。

エ SS English Assembly 平成29年12月13日（水）・14日（木）実施

平成21年度に開始した「英語村」を、その理念を引き継ぎつつ、類型別の行事として昨年度から再編したものであり、今年度で2回目である。今年度はグループトークを実施した。

各クラス（5クラス中4クラスは、2クラスずつ合併で実施）2時間の授業を充て、豊橋技術科学大学の留学生を講師としてお招きした。1名の留学生と生徒4～5名が一つの班を編成し、簡単な自己紹介の後、フリートークを行い、その後、相手を変えてディスカッションを実施した。ディスカッションの内容は、各グループに与えられた模造紙にまとめ、終了後には各グループがその模造紙を提示しながら、ディスカッションの結論を、他のグループに向けて発表した。



オ 外部試験による英語運用能力の測定

【ディスカッションの様子】

7月に「英検IBA」でReadingとListeningの能力を、また「GTEC」を利用し、平素の活動で培ってきた能力を測定した。7月はReading、Listening及びWritingの能力を、12月にはそれに加えて、Speakingの能力も測定した。

- (3) 3年生対象の「ESPⅡ」では、伝えたい事柄を正確な英語で表現する練習を行った。さらに、多くの生徒が今後、自然科学分野の論文を英語で執筆することが予想されることから、その導入として、論文の書き方を学ぶ機会を設けた。東京大学の教養課程で用いられる教材を基に編集された「Active English for Science」（東京大学出版会）を参考に、論文に求められる記述が如何なるものであるかについて学び、実際に実験及び観察のデータを分析させた。

論文における英語の記述は、formal（形式的）、objective（客観的）、specific（具体的）であることが望ましいとされる。その上で、集めたデータにみられる傾向を明らかにし、先に述べた点に注意して、記述することになる。生徒が実際に取り組んだタスクの例を、以下に挙げる。

・次の各文の下線部はsubjective（主観的）と判断される。どのように書き換えればobjectiveとなるだろうか。考えてみよう。

1. Plants that were given the highest amount of fertilizer grew the worst.
2. If this experiment is repeated with the following modifications, better data may be obtained.

（学習指導要領に示す教育課程の変更点）

「英語表現Ⅰ」2単位→学校設定科目「SS&SG English for Social PurposesⅠ」（2単位）

「英語表現Ⅱ」4単位→同「SS&SG English for Social PurposesⅡ」（4単位）

3 「結果」

（分析）

- (1) 1年生の「Jishukan Interactive English Forum」、2年生の講演会と「SS English Assembly」の後で行ったアンケート結果から、これらの行事が生徒の学習意欲の向上に寄与していることが示された。特に「SS English Assembly」では、「英語をコミュニケーション・ツールとして捉えることができた」と回答した生徒が全体の99.5%であった。また、生徒の感想には「英語で人前で発表することが今までなかったのも、とても緊張した」「英語で話をするのはそれほど難しいことではなく、自分の知っている言葉を使えば簡単にコミュニケーションをとることができると分かった」「とにかく話をする事が大事だと思った。伝えたいことが伝わらなくても、例を出したり、言い換えていたりしているうちに、何を言いたいのか理解してもらえて嬉しかった」等のコメントがみられた。昨年度に引き続き、グループトークに加えて、プレゼンテーションの要素を取り入れた。生徒は短い時間での発表に苦労しながらも、留学生の助けを借りて、懸命に取り組むことができた。英語能力の実用に重きを置いた、良い機会となった。

（成果）

- (1) 1年生については、年度当初こそ上手に自己表現ができないこともあったが、多くの活動を通して自信と積極性が磨かれるとともに、使用できる語彙が増え、スキーマも形成されることで、日常生活から易しい時事問題に至るまでの幅広いトピックについて、意見が述べられるようになった。とりわけ積極性はここ数年の生徒と比べて高いものがあり、「Jishukan Interactive English Forum」の司会を務めたい、と自ら名乗り出た生徒もいた。まずfluency（流暢さ）を身につけ、そしてaccuracy（正確さ）へと繋げていくという、本校英語科の教科指導の方針に照らし合わせれば、この一年間で、fluencyは概ね生徒に身についたと考えられる。
- (2) 2年生については、「SS English Assembly」を含めた授業内活動を通じて、英語の実践的運用能力を育成することができた。2回実施したGTECでは、Reading、Listening、Writingの3つの領域すべてで、1年次と比較して大きくスコアを伸ばすことができた。Speakingのスコアも良好であった。この伸びは各技能における能力の向上を示すものであるが、それを支えるのは、授業内外で英語を運用し、自己表現の可能性を高めようとする意欲に他ならない。
- (3) 3年生については、将来を意識した取組を導入することで、今後も英語を学び続けようという意欲を高めることができた。生徒に教授した事柄は、補助教材として使用している「英語表現Ⅱ」の教科書では決して学ぶことができないことであり、新たな発見に驚くとともに、英語論文といっても、決して難しく考える必要はない、ということも同時に学んでいた。昨年度のポスタープレゼンテーションに続き、これまでスーパーサイエンス部に所属する生徒のみが体験していたことを、理系クラスの全生徒に対して、遍く取り組ませることができた。

（今後の課題）

- (1) 本校がSGHに指定されてから開始した「ESP」のカリキュラム開発が、一廻り終了した。「ESP」1期生である今年度の3年生については、2年次から類型別のカリキュラムを一部に取り入れ、将来、自然科学の道に進む中で英語を活用する方法の一端を体験させ、各自に英語の有用性を考えさせることができた。試行的な取組も多くあった中で、この3年間で蓄積した指導法を、今後の各学年の実態に合わせながら、また読み替え元である「英語表現Ⅰ」「英語表現Ⅱ」で習得すべき項目、あるいは新学習指導要領における学習内容を考慮しながら、体系的な指導計画を作成したい。過去の「英語村」に始まる、授業改革の先進校としての灯を絶やさず、今後も積極的な取組を続けたい。

SSH特別活動

【SSH・SGH成果発表会】

1 「目的」

全校生徒及び保護者、東三河地区中高教員等を対象として、平成28年度における時習館SSH・SGHの活動全般を振り返り、顕著な成果をおさめた取り組みについて代表者がプレゼンテーションを行う。全校生徒の時習館SSH・SGHに対する理解の深まり、論理的思考力・表現力の向上、自然科学の学習・研究に対する意欲の喚起、グローバルリーダーの育成、SSH・SGH事業の地域への発信と成果の普及を目的とする。

2 「内容」

(方法)

平成29年度における時習館SSH・SGHの活動全般を振り返り、顕著な成果をおさめた取り組みについて代表者がプレゼンテーションを行う。保護者、教育委員会、県内外の高等学校、地域の中学校にも案内を出し参加してもらう。

(内容)

実施日時：5月2日(火)

実施内容：①時習館SSH・SGH活動概要報告(教員)

②生徒発表

(1) SS技術科学「コンピュータ和算『塾』和算+情報=デザイン力」

(2) SS発展学習(東京工業大学講座)

(3) 東三河海洋環境探究講座

(4) SSグローバル(英国研修)

①概要報告②英語プレゼンテーション(SSH化学部「Natural Washing」)

(5) SGアジア探究

「地球温暖化を解決するためには『閉じた世界』を実現すべきである」

(6) SG国際探究「世界の中の日本を知る」

(7) SG発展学習(大学・企業・国際機関での講義とフィールドワークの報告)

(8) SGH海外学習(英国・ドイツ・マレーシア研修報告)

参加者：本校生徒960名、保護者68名、教員(高校 中学校 17名)、

県教委1名、SSGH運営指導委員・評価委員3名

全校生徒及び保護者、中学校教員等を対象として、平成28年度における活動成果を報告することにより、本校SSH・SGHについての理解を深めるとともに、本年度の活動の指針とした。

3 「結果」

(分析)

(1)「成果発表会が時習館SSH・SGHの全体像を伝える」という点で効果があったかの問いに、生徒のほとんどが「おおいに効果があった・ある程度効果があった」と回答した。また生徒の感想の中には、『SSH・SGH活動を通して問題を発見し、問題を解決できるように自分たちで考える力がつくことがわかった』『様々な活動に参加し自分の進む分野にこれから役立てていきたい』『今日の発表を聴き、とても興味深く、誇りある活動だと思った』『英語力を身につけグローバル社会で活躍したい』『イギリス・ドイツだけでなくマレーシアにも行き、ヨーロッパだけでなく東南アジアと交流した点がとても興味深かった』などの前向きな意見が多く自分自身の力を高めようという意欲が表れているものが多い。

(2)各口頭発表について、「新しい分野に興味をもった」「SSH・SGHでの活動がよく分かった」「自分も積極的に発表してみたい」等、好意的に評価する生徒の感想が大多数である。

(成果)

(1)「自然科学の学習・研究に対する意欲の喚起」「グローバルリーダーの育成」に対し、文系・理系を問わず、十分な成果が得られたと考える。時習館SSH・SGHに対する理解が深まり、それぞれの活動への主体的参加への意欲喚起につながった。さらに、日頃のSSH・SGH活動の成果を学校外へ発信という意味でも大変意義のある取組であったといえる。

(2)SSH・SGH両方の活動に対するイントロダクションの意味も含め、年度初めに前年度(H28)の活動を報告する形式で行った。全生徒(とりわけ新入生)が、これから行われる行事や各種実習の意義、学んだことを表現するプレゼンテーション能力の重要性などを理解できたことが今年度のアンケート等の結果からも読み取れる。

(今後の課題)

(1)来年度はSSH・SGHの成果をより厳選し、丁寧な説明を行う方向で検討したい。

(2)外部からより多くの参加者が参加されるよう、早い時期からの広報を充実させたい。

【特別講演会】

1 「目的」

特別講演会を全校生徒の自然科学の学習・研究に対する意欲を喚起することを目的として、生徒の保護者及び東三河地区の中学校・高等学校の先生方も対象に実施した。

2 「内容」

(方法)

10月27日(火)、名古屋大学大学院理学研究科教授伊丹健一郎氏に『分子で世界を変える：合成化学という究極のものづくり』という演題で講演をいただいた。

(内容)

伊丹氏は、名古屋大学院理学研究科教授の他、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所拠点長教授、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ERATO伊丹分子ナノカーボンプロジェクト研究総括を兼任している。伊丹教授率いる研究グループが、「炭素原子が丸いベルト状になった新しい分子『カーボンナノベルト』の有機合成に世界で始めて成功し、「60年ほど前に提唱されていたが、実現できなかった『夢の分子』」で電子部品や太陽電池などさまざまな産業分野への応用が期待されているものである。その『カーボンナノベルト』が、実生活で何に使われ、様々な分野に応用できるということをととても分かりやすく説明していただいた。また、名古屋大学のITbMの様子を紹介していただき、様々な分野の人が集まり、自由な環境の中で研究が行われていることなど生徒にとって興味ある話題も多かった。質疑応答の時間には、生徒から質問が数多く寄せられた。



参加者：本校生徒全員、本校職員、保護者17名

3 「結果」

(分析)

- (1) アンケート結果によれば、**92.8%が今回の講演内容を今後に生かすことができると回答している**。講演内容がとても面白く、「高分子化学の可能性の大きさに魅力を感じました」「難しい内容だと思っていたが、予想をはるかに超える楽しさだった。ドラえもんなど身近なものでの説明はまさにユーモアいっぱい興味を尽きることがなかった」「ITbMの開放的な空間で研究する姿勢が素晴らしい研究につながっていることを知り、わくわくすること、夢を忘れないこと、そして人との出会いを大切にしていきたい」という感想が多かった。
- (2) 講演の中で、生命科学・高分子化学・分子式など物理や科学の知識が必要なこともあったが、文系・理系にかかわらず、自分たちが今学習している内容が、自分たちの世界に役立ち、習っていることが応用できることが分かった、という意見や学問に対する姿勢を参考にしたいという意見が数多く寄せられた。

(成果)

講演での、質疑応答の際に活発な議論が交わされたことから、科学に対する探究心を刺激するには大いに効果があったと考えられる。また、講演では、参加した保護者から、概ね良好な感想が得られた。これらのことから、本校SSHの取組について理解が得られたものと考えられる。

(今後の課題)

様々な分野で第一線で活躍されている方のご講演が聞けるというのは大変貴重な機会である。研究に対する情熱が伝わる力強いご講演は、生徒の自然科学への探究心を大いに刺激するものである。今後も幅広い分野の方にお越し、事前学習を加え一層大きな成果を期待したい。

また、生徒だけでなく、保護者や中学校・高等学校の先生方にとっても大変価値ある機会となるため、SSHの地域への普及という観点からも、実施時期や内容を検討し広報を充実させる必要がある。

【スーパーサイエンス部・コンテスト】

1 組織

従来の数学部・物理部・化学部・生物部・地学部を連携させ、スーパーサイエンス部として再編成するとともに、一般生徒も含め、科学系のコンクールに積極的な参加を促す。

2 本年度の活動状況

本年度のスーパーサイエンス部登録生徒は107名で、昨年に続き100名越えをした。部員は各自テーマを設定して課題研究に励み、各種研究発表会や科学系コンテストに積極的に参加した。「科学の甲子園愛知県大会」では奨励賞を獲得した。さらに、「SSグローバル」における3月の訪英研修には8名のスーパーサイエンス部員と個人研究3名の合計11名が参加し英独等の生徒と研究発表・実験競技での交流を果たした。

【本年度の各種発表会等における活動（抜粋）】

・SSH化学部

- 「ピカッと増えるビタミンC」 ①東海フェスタ(口頭発表)7/15名城大 奨励賞
②AITサイエンス大賞(口頭発表)11/4愛工大・自然科学部門 努力賞
③科学三昧(英語グローバル口頭発表)12/27岡崎カンファレンスホール
- 「消臭物質の招集」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
- 「よにアンモニア吸ひたる糸・紙」 ①AITサイエンス大賞(日本語ホスター発表)11/4愛工大
- 「消臭範囲の拡大」 ①高文連自然科学研究発表(口頭発表)H30/2/4 優秀賞
- 「ゼオライトを用いた繊維及びクエン酸入りにおい取り紙の製作」
①AITサイエンス大賞(口頭発表)11/4愛工大・ものづくり部門 奨励賞
- 「洗浄の戦場#2」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
- 「酵素を利用した洗浄液の作製」 ①高文連自然科学研究発表(口頭発表)H30/2/4 優秀賞
- 「いらぬ紙から作るバイオエタノール」 ①高文連自然科学研究発表(ホスター発表)H30/2/4 優秀賞
- 「導電性ポリマーを用いたはんだの代替技術」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
- 「導電性ポリマーを用いたはんだの代替材料」
①AITサイエンス大賞(口頭発表)11/4愛工大・ものづくり部門 努力賞
②科学三昧(英語グローバルホスター発表)12/27岡崎カンファレンスホール

・SSH物理部

- 「楽しい化学実験・科学工作」 ①子供のための科学展10/21豊橋市視聴覚センター
- 「立体投影をきれいに」 ①高文連自然科学研究発表(ホスター発表)H30/2/4 優秀賞

・SSH生物部

- 「三河湾の環境調査」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
②SSH生徒研究発表大会8/9神戸博覧会参加 ③科学三昧(ホスター発表)12/27
- 「時習館植物園計画」 ①AITサイエンス大賞(口頭発表)11/5愛工大・社会環境部門 努力賞
- 「ニュートンのリンゴの木のDNA多型Part II」 ①科学三昧(英語グローバルホスター発表)12/27岡崎カンファレンスホール
②高文連自然科学研究発表(ホスター発表)H30/2/4 優秀賞

・SSH地学部

- 「津波疑似体験システムの作製」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
- 「防災意識の向上」 ①AITサイエンス大賞(口頭発表)11/4愛工大・社会環境部門 努力賞
- 「コドントによる石巻さんの調査」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大
- 高文連自然科学星の観察 ①星座の解説10/14・15東栄町御園スターフォレスト
- 青少年科学の祭典 ①化石のレプリカを作ろうワークショップ(豊橋コココ)H30・1/21・22

・SSH数学部

- 「ピュフォンの針について」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大学
- 「信用創造の仕組み」 ①東海フェスタ(日本語ホスター発表)7/15名城大学

【本年度の科学系コンテストへの参加状況】

- ・化学グランプリ 参加生徒30名 東海支部奨励賞1名・化学オリンピック世界大会最終候補1名
- ・生物オリンピック 参加生徒41名 優秀賞2名・優良賞3名
- ・地学オリンピック 参加生徒5名 ・物理チャレンジ 参加生徒5名
- ・数学オリンピック 参加生徒12名 ・数学コンクール 参加生徒14名
- ・科学の甲子園愛知県大会 奨励賞(4～6位)

3 今後の課題

- ・各部とも熱心に活動しているが、さらに質の高い研究に取り組めるよう近隣高校と連携したい。
- ・今年度は国際化学オリンピック最終候補に1名の生徒が選抜された。愛知県の中で唯一の公立高校出身者であり、他の生徒への刺激となった。今年以上に科学系コンテストに生徒が挑戦するよう呼びかける。

【SS発展学習】

1 「目的」

仮説3を検証する目的で、将来、科学者や技術者を目指し、さらに専門的なことを学びたいという意欲的な生徒を対象として「東工大講座」「豊橋技術科学大学講座」を実施した。

また、仮説4を検証する目的で、「豊橋技術科学大学講座」は対象生徒を本校生徒だけに限定せず、東三河地区を中心に愛知県内及び静岡県浜松地区の高校生にも参加をよびかけた。

2 「内容」

【東京工業大学講座】

(1) 2年生の生徒のうち、理系難関大学に進学し、技術者・研究者を目指すことを希望する生徒に対し、東京工業大学における最先端科学に関する講義・実験・実習を実施した。事後に論文形式のレポートを課した。

(2) 講座の日程

平成29年8月7日（月）～10日（木）

(3) 参加生徒

12名

(4) 講座の概要

講座1 理工学研究科 大島康裕教授

光とレーザーによる分子との対話

講座2 理工学研究科 植草秀裕准教授

X線で見える結晶と分子の世界

講座3 理工学研究科 福原学准教授

疑似科捜研を体験してみよう！

【豊橋技術科学大学講座】

(1) 東三河地区を中心にした愛知県内及び浜松地区の希望する高校生を対象として、豊橋技術科学大学における最先端科学に関する講義・実験・実習を実施した。講座の最後に成果発表会を行った。

(2) 講座の日程

平成29年8月21日（月）～24日（木）

(3) 参加生徒

40名（本校生徒10名、連携校生徒30名）

(4) 講座の概要

講座1 機械工学系 機械工学系 柴田隆行教授、永井萌土講師

高校生でもできるマイクロ加工

講座2 電気・電子情報工学系 内田裕久教授、中村雄一准教授、高木宏幸准教授

磁性体を使って光を制御しよう

講座3 情報・知能工学系 北崎充晃教授

バーチャルリアリティ心理学

講座4 環境・生命工学系 沼野利佳准教授

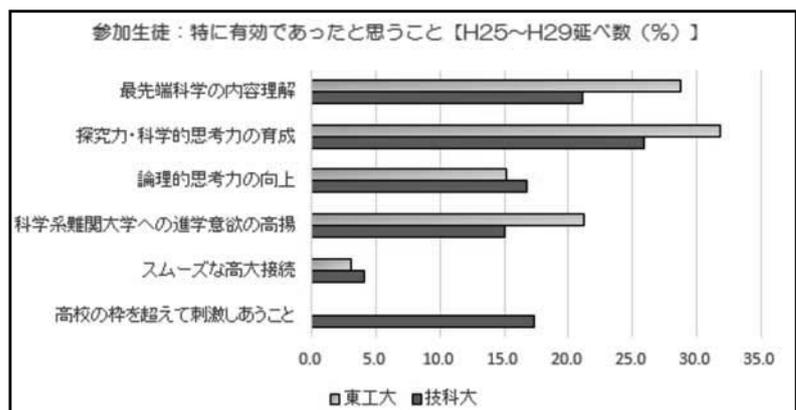
生物の機能をつかさどる遺伝子の働きをリアルでみよう

講座5 建築・都市システム学系 三浦均也教授、松田達也講師

地盤-構造物振動特性にみる地震時の被害分析

3 「結果」

参加生徒が特に有効であったと思うことを5年分集計したところ、右のグラフとなった（東工大講座については本校生徒のみを対象としているため「高校の枠を超えて刺激しあうこと」は該当しない）。両大学講座とも参加生徒の感想は概ね似た傾向にあり、探究力の育成に効果的であったことが窺われる。また、本事業の成果は大学入学後に「スムーズな高大接続」が実感できるものと期待している。



【大学見学会・施設見学会】

1 「目的」

総合大学の施設を見学することにより、高い志を持って学ぶという進路選択の一助とする。また研究施設を訪問して先端的な科学技術を見学することで、自然科学・科学技術への興味・関心を喚起し、高度な内容の研究に関与しようとする意欲を高めることを目的とする。

2 「内容」

(方法)

大学見学会、施設見学会ともに1・2年生の希望者を募集し、夏期休業中に実施した。大学見学会は東京大学を、施設見学会は自然科学研究機構核融合科学研究所を訪問した。

(1) 事前指導

(2) 大学・施設見学実施

東京大学・国立科学博物館・東京国立博物館 8月3日(木)

自然科学研究機構核融合科学研究所 8月1日(火)

(3) 事後指導

(内容)

大学施設見学

(1) 8月3日(木) 東京大学見学(1年生68名、2年生4名 計72名)

本校の卒業生である現役東大生の案内により見学した。オープンキャンパスの日程と重なっていたため、図書館や博物館などさまざまな施設や各研究室を見学することができた。卒業生から直接話を聞くことにより、大学での学びの様子を知り、進路や学習に対するよい刺激を受けた。また、国立科学博物館・東京国立博物館の見学も行い、参加生徒は自然科学に関する意欲、関心を高めることができた。

(2) 8月1日(火) 自然科学研究機構核融合科学研究所(1年生13名、2年生15名 計28名)

はじめに、研究者による講義を聞き、核融合の仕組みや、核融合についての研究、核融合の利用について学んだ。その後、核融合研究所のスタッフの案内による施設見学を行った。核融合炉や超伝導実験を見学し、マイスナー効果についての説明なども受けた。生徒は最新の研究に対する興味関心を高めることができた。

3 「結果」

(分析)

生徒アンケートによると、参加者の100%が東京大学見学会は有意義であったと回答し、95%の生徒が志望大学の決定に参考になったと回答した。本校の卒業生の協力もあり、満足度の高い結果となっている。また国立科学博物館についても90%の生徒が有意義であったと回答した。

施設見学会については、参加者の100%が有意義であったと回答しており、満足度の高い取り組みであった。また施設見学会が今後の進路決定の参考になったと回答した生徒も多かった。

(成果)

東京大学見学会は、進路選択を考える上で大変有意義な機会となった。現役大学生の説明を聞くことにより、大学での学びを知り、学問への興味関心や学習意欲の向上に繋がった。

施設見学については、先端的な科学技術、施設設備を見学することで、学問に対する興味が増した生徒が多かった。また、エネルギー問題などへの関心もより高まった。

(今後の課題)

東京大学見学会は卒業生の準備がしっかりしており、説明なども工夫されていた。卒業生の力によるところが大きいと、卒業生との事前打ち合わせが大切である。施設見学会は生徒の評価も高く、科学に関する好奇心、探究心が高まったと答える生徒が多かったため、今後も継続し、高度な内容の研究に対する参加意欲を高めたい。

SSH地域活動

【小中高理科教員懇談会】

1 「目的」

仮説4を検証するため、県立、市町村立の枠を越えて東三河地区の小学校、中学校、高等学校の理科教員が集まり、情報交換、教員の資質向上、地域の理科教育の活性化を図る場を設定した。

2 「内容」

(方法)

- (1) 本校SSH専門委員会にて内容の検討。
- (2) 東三河地区高等学校校長会及び東三河地区小中学校校長会に諮り日程を決定、理科教員の派遣を依頼。
- (3) 平成29年度第1回東三河小中高理科教員懇談会 豊橋市立本郷中学校
- (4) 平成29年度第2回東三河小中高理科教員懇談会 豊橋市立汐田小学校
- (5) 平成29年度第3回東三河小中高理科教員懇談会 愛知県立豊橋工業高等学校

(内容)

- (1) 平成29年度第1回東三河小中高理科教員懇談会 平成29年6月23日(金)
 - ① 研究授業
第3学年「めざせ！最恐のジェットコースター ～力学的エネルギー～」
 - ② 研究協議
- (2) 平成29年度第2回東三河小中高理科教員懇談会 平成29年11月10日(金)
 - ① 研究授業
第6学年「どっちが重いでSHOW!？」
 - ② 研究協議
- (3) 平成29年度第3回東三河小中高理科教員懇談会 平成29年11月22日(水)
 - ① 授業参観
第2学年「アンプ・AM」、「PLC」、「デジタル・PIC」「三相交流」
第3学年「土の締め固め試験」「二足歩行ロボットの製作」
 - ② 情報交換会

3 「結果」

(分析) 参加者アンケートより

- ・(中学校教諭) 授業研究会を実施することにより、教材、教具の使い方について、多くの意見やアドバイスを聞くことができる。さらなる教材の発展に有意義な会である。
- ・(高校教諭) 小・中ではさまざまな協働学習が展開されており、授業を見学することにより、新たな発見が多くあって大変勉強になる。また小・中・高での公開授業、研究協議によって、それぞれの抱える課題が示されることは有意義である。

(成果)

管轄の異なる小中学校と高等学校が互いに授業参観、研究協議を行うことにより、それぞれの現状を共有でき、新たな課題も発見できる有意義な情報交換の場となった。

(今後の課題)

本年度は高等学校の授業参観を豊橋工業高校で実施し好評であった。小中学校教員は普通科出身者が多く、進路研究の意味でも工業高校の授業の参観は意義深かった。また工業高校と小学校、中学校、高校普通科との連携方策も模索することができた。また来年度は、小中高それぞれの抱える課題を共有するため、豊橋市小中学校理科部会との連携を進展させたいと考えている。小中内で実施される授業研究会にも参加し、小中の授業の中に高校との接続をスムーズに実施できる視点や内容を取り入れたいと考えている。

【小学校教員理科実験講習会】

1 「目的」

小学校理科の指導において、必要と思われる実験の基本操作を実際の実験を行うこと通して学ぶとともに、意見・情報交換を行う。それらを通して、地域の理科教育の発展を小学校段階から進めることを目的とする。

2 「内容」

(方法)

- (1) 本校SSH専門委員会にて内容の検討
- (2) 東三河地区高等学校校長会及び東三河地区小学校校長会にて日程を決定し、講師、小学校教員の派遣を依頼。

(内容)

- (1) 実験講習会日程（平成29年7月24日（月）会場：愛知県立時習館高等学校）

13：00～13：30 受付（化学実験室）

13：30～13：35 校長挨拶（化学実験室）

13：40～15：55 基本的な実験方法の紹介・実習（各実験室）

16：00～16：10 アンケート記入等（化学実験室）

- (2) 参加小学校教員

18校 26名

- (3) 講座内容・講師

物理分野 「アーチ模型の製作」

愛知県立豊橋工業高等学校

教諭 柘植芳之

化学分野 「水溶液の性質（酸と塩基・中和）」

愛知県立時習館高等学校

教諭 奥慎伍

生物分野 「観察による気づき学習…これは何…」

愛知県立豊丘高等学校

教諭 滝澤成人

地学分野 「天体望遠鏡の使い方」

愛知県立時習館高等学校

教諭 加藤清高

3 「結果」

(分析)

- (1) アンケートより

『今回の実験講習会に参加されたご感想はいかがでしたか。』

1. たいへん参考になった。 21人

2. 少し参考になった。 4人

3. あまり参考にならなかった。 0人

4. 全く参考にならなかった。 0人

- (2) アンケート自由記述より

・全ての分野で興味のある実験、実技、話が聞けてよかったです。30分間で凝縮された内容でとても実のあるものになりました。

・物理のアーチ構造がわかりやすくてよかった。夏休みの自由研究や工作にもできそうで、色々な活用方法があると思いました。

・化学は何度やっても薬品の扱いに自信が持てないので、実際にやっていただけて助かりました。興味を持たせ方など多くを参考にさせていただきます

(成果)

アンケート結果から、高い評価を得ていることが窺われる。また小学教諭の理科実験に対する意欲の向上にも繋がり、今後の継続を希望する声が多かった。

(今後の課題)

今回のアンケートから、小中学生に対し高校理科の先生に出前授業を実施して欲しいという声があがった。教育的課題の共有や、指導力向上、成果の普及にも繋がるよい事業になりうるので今後検討したい。

【中学生科学実験講座】

1 「目的」

愛知県東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起するとともに、本校生徒の理解の深化と指導力、プレゼンテーション能力の向上を目的とする。

2 「内容」

(方法)

東三河地域の中学生を対象に、物理・化学・生物・地学の各分野において、実験指導を行う。講師は本校スーパーサイエンス部員が担当する。

(内容)

(1) 平成28年8月26日(金) 午前9時00分～午前11時00分(実験講座は90分間)で実施した。

開講した講座のテーマは以下のとおりである。

- 化学講座テーマ「千変万化の奇術師～見て・触って・楽しむ 化学～」
- 物理講座テーマ「空気の力を体感しよう」
- 生物講座テーマ「DNA抽出実験」
- 地学講座テーマ「防サイエンス～日本の気象災害～」

(2) 参加中学生 70名

3 「結果」

(分析)

アンケート結果からは、中学生が意欲を持って参加し、満足のゆく経験をしてくれたことが窺われる。5年間の参加中学生の合計は444名にのぼる。「時習館がSSHであることを知っていましたか」の間に対する「知っていた」という回答はH25が54.0%であったのに対し、H29は71.4%となり、SSH校であることが認識され周知されつつある。

【H29 アンケート結果(抜粋)】

○参加した感想

たいへんよかった	84.3%	よかった	15.7%
あまりよくなかった	0%	よくなかった	0%

○この「中学生科学実験講座」が東三河地域における科学の活性化に役立つと思いますか。

とても役立つ	77.1%	ある程度役立つ	22.9%
あまり役立たない	0%	役立たない	0%

○このような取組にまた参加したいですか。

是非参加したい	84.3%	どちらかといえば参加した	15.7%
あまり参加したくない	0%	参加したくない	0%

○時習館がSSH校であることを知っていましたか。

知っていた	71.4%
知らなかった	28.6%

○感想

- ・自分で実験をすることで理解が深まった。
- ・先生や物理部員さんがアドバイスをくれて成功しました。物理が苦手でしたが少し好きになりました。
- ・一斗缶の実験からアーチまで発展していてわかりやすかった。大気圧など知らなかったことをたくさん学べてとても良い勉強になりました。アーチを作る実験でなかなか強度をあげられなかったけど、すごく楽しかったです。
- ・今日はすごく楽しかったです。とてもいい経験ができました。また参加したい。

(成果と今後の課題)

中学生に対するこの事業の実施により、中学生にとってはやや高度な実験を体験し、高校生とふれあう中で、理科・科学に対する興味・関心を高めるとともに、高校をより身近なものと感じるようになった。このことは中高接続の観点からも重要である。

今後は、より一層中学生の問題発見力、探究力の育成に貢献できるよう、内容の検討を重ねて実施したい。

【サイエンステクノロジー発表会】

1 「目的」

仮説4を検証するためにこの取り組みを行った。東三河地区の学校が互いの研究成果を発表し情報交換、交流することにより、さらなる研究の発展、意欲の向上を目的とした。また、地域の中学校にも参加を呼びかけ、中学生のサイエンスやテクノロジーに対する興味と関心を高めた。

2 「内容」

(方法)

- (1) 東三河地区のSSH及びSPH（スーパープロフェッショナルハイスクール）実施校、普通科高校、専門高校等による東三河地域の県立高校・私立高校合同の発表会を行う。具体的には、SSH校・SPH実施校による成果発表、県立農業高校・県立工業高校等の実践研究や東三河地域のさまざまな高校の部活動等の研究成果を、口頭発表、ポスター発表及びワークショップ形式で行う。また、地域の中学生にも参加を呼びかけ、中学生と高校生の科学に関する交流を深める。

実施日 平成29年8月25日（金）

実施会場 時習館高等学校 視聴覚教室、多目的室、自学自習室

(内容)

(1) 口頭発表

- ・三谷水産高等学校 『飛行ロボットコンテストと海洋調査について』
- ・豊橋南高等学校 『化学電池の可能性について』
- ・時習館高等学校（SSH化学部） 『導電性ポリマーに関する研究』
- ・小柴記念賞を受賞した中学生の発表2件
『カビの成長と防カビ剤の研究』
『蛾と共に生きる ～ 蛾アレルギー研究 ～』

(2) ワークショップ、作品展示参加校

三谷水産高等学校、豊橋南高等学校、国府高等学校、時習館高等学校

3 「結果」

(分析)

生徒のアンケートでも92%の参加者が参加して良かった答えている。また90%以上の参加者が来年も続けた方がよいと回答しており、地域の科学に関する興味関心の向上に成果があったと考えられる。中学生の発表内容も課題設定から仮説、実験方法、考察までを順序立てて行っているレベルの高い研究であった。また地域の中学生と高校生の交流の場を提供するという意味においても、有意義な取り組みであったといえる。

(成果)

アンケート結果より、参加者は他校の取り組みを知ることで、これからの部活動での研究などの新しい方法や考えが得られたと思われる。また中学生と高校生が発表会を通して交流をもてたことは、互いにとって刺激が大きく、今後の課題研究に良い影響を与えるものと思われる。

(今後の課題)

参加者の満足度は高いものが得られているので、事前の広報を効果的に行うことで、より参加者を増やし、地域全体でSSHの成果を共有し、理科教育・理科研究の活性化を図りたい。また中学生の課題研究に対して、高校生がアドバイスできるような交流の機会となるよう発展させたい。

【海洋環境探究講座】

1 「目的」

愛知県の豊かな自然の一つである三河湾をフィールドに、海洋環境が健全に保たれるしくみについて学び、海洋環境問題に関する理解を深める。これを環境教育の一つとして位置づけ、海洋環境の保全に係わる人材を育成する。

2 「内容」

(方法) 東三河を中心とした高校生23名(時習館、豊橋東、豊橋南、小坂井、三谷水産)が参加した。名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所、愛知県水産試験場、愛知県立三谷水産高等学校の協力の下に以下の講座を実施した。

- (1) ウニの受精・発生観察実習(7月25日～26日 名古屋大学附属臨海実験所(鳥羽市菅島)にて)
- (2) 洋上実習(8月2日 愛知県立三谷水産高等学校実習船「愛知丸」に乗船し、三河湾を航行)

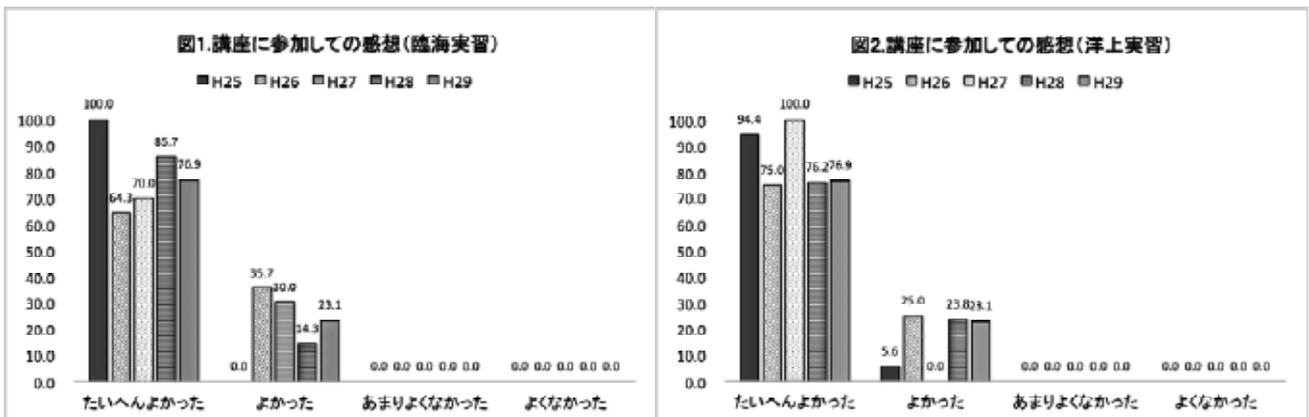
(内容)

- (1) 磯採集、採集生物の系統と分類実習、ウニ(タコノマクラ)の受精・発生観察実習、施設・設備の見学、夜光虫観察、名古屋大学附属臨海実験所特任助教 伊勢優史氏による講義
- (2) 採水、水質調査(CTD)、採泥、底質調査、プランクトンネットによる採集及び観察、各調査のまとめ、愛知県水産試験場の蒲原 聡氏による講義

3 「結果」

(分析)

- (1) 講座に参加しての感想(過去5年との比較)



- (2) 参加者アンケートより抜粋

- ・ウニの受精・発生観察では、学校の授業では写真や図で見ることが中心となる発生の過程を直に観察することができ、生命の神秘を感じ、生物の楽しさを再発見することができました。
- ・磯採集でウミウシやミズクラゲに直接触れることで興味がわきました。また、その生物の体の構造や特徴を詳しく教えてもらうことで、知識を深めることができました。
- ・ハマグリのおろ過摂餌によって海水がろ過される過程を見ることができ、とても驚きました。
- ・実験データから、生物が住みやすい環境がどのようなものなのかがわかり、その水域の環境保全のためにはどうすればいいかを考えることができました。

(成果)

名大臨海実験所での講座は今年で7回目となった。磯採集と分類実習では、参加者は実際に生息する生物に触れるという新鮮な体験を楽しみながら、海洋生物について詳細に学ぶことができた。ウニの受精・発生観察では、生命の尊さに驚きや感動を得ながら熱心に観察に取り組む様子が見られ、生物への興味・関心及び学習意欲の高まりをうかがえた。

洋上実習では、ハマグリのおろ過実験やプランクトンの観察、底質調査が印象に残っているという参加者が多かった。湾内の水質調査や講義は、参加者にとって身近な海洋環境である三河湾の現状や問題について知るきっかけとなり、貴重な経験ができてよかったという意見も寄せられた。本講座が、身近な環境に対する関心を深め、さらに環境保全の意識を高めることに繋がったと考えられる。

(今後の課題) 計画立案を早い時期から行う。広報を積極的に実施し、幅広く参加者を募る。

【東三河・浜松地区高大連携協議会】

1 「目的」

仮説3、仮説4を検証するために、東三河及び浜松地区にある大学・短期大学と東三河地区の全県立学校とを構成校とする高大連携協議会を設置し、本地区における高大連携事業計画の推進と実施の円滑化を図ると同時に、成果の拡大と普及を図る。

2 「内容」

(方法)

- (1) 年数回、大学と高等学校の担当者によるワーキング・グループ会議を開催する。
- (2) 各大学主催による講習会や実験講座を企画し、当地域の高校生に案内し、実施する。
- (3) 一年間の連携事業について報告・発表等を行う「東三河・浜松地区高大連携フォーラム」を開催する。

(内容)

- (1) 第1回ワーキンググループ会議(平成29年7月7日 於:時習館高校)
 - 協議内容 ・平成28年度事業報告、平成29年度事業計画、ラーニングフェスタ2017について第2回ワーキンググループ会議(平成29年11月10日 於:時習館高校)
 - 協議内容 ・ラーニングフェスタ2017について
 - ・「東三河・浜松地区高大連携フォーラム」の開催について
- (2) ラーニングフェスタ2017(平成29年8月24日 於:豊橋創造大学)
 - 開講講座 東三河・浜松地区の14大学・短大による75講座
 - (本校を含む、東三河の17校 2,298名参加)
- (3) 平成29年度東三河・浜松地区高大連携フォーラム(平成30年2月3日 於:カリオンビル)
 - 事例発表
 - ① 県立時習館高等学校
 - テーマ 「課題研究における大学との連携」
 - 発表 県立時習館高校 生徒(連携大学 愛知大学、豊橋技術科学大学)
 - ② 県立三谷水産高等学校
 - テーマ 「マルチコプターを活用した海洋調査にむけての研究」
 - 発表 県立三谷水産高等学校 生徒(連携大学 千葉大学)
 - ③ 県立小坂井高等学校
 - テーマ 「小坂井高校における高大連携の取組」
 - 発表者 県立小坂井高等学校 藤城 真理 教諭(連携大学 豊橋創造大学)
 - ④ 豊橋創造大学
 - テーマ 「ラーニングフェスタ2017」
 - 発表 豊橋創造大学 平松 靖一郎 渉外部次長
 - 基調講演
 - 演題「大学教育再生加速プログラム(AP)テーマIV長期学外学修プログラム(ギャップイヤー)の取組」
 - 講師 浜松学院大学 津村 公博 現代コミュニケーション学部 地域共創学科長・教授

3 「結果」

(分析)

複数の大学と高等学校の担当者が協議することで、双方の要望・課題等を共有することができ、当地域の教育力を高めることができる。

(成果)

ラーニングフェスタは普通科の1年生の参加が増加している。入学してから半年ではあるが、将来進むべき方向を考える機会となっている。専門学科は2、3年生で参加する生徒が多く、普通科の生徒とは違った視点で大学での学びを発見しており、高大連携の成果のひとつといえる。また1日間で多種の学部や複数の大学授業を比べることができる全国でも珍しい企画で、地元大学への関心を高めるきっかけとなっている。

(今後の課題)

愛知県では本年度入学の普通科1年生から、キャリア教育に関する科目を3年間で1単位履修する教育課程が加わったが、将来のあり方を模索し、見つける機会となっているラーニングフェスタは、今後、キャリア教育における重要な役割を一層期待されることになると思われる。来年度で5年目を迎えるが、今後とも内容を精選して地域と連携しながら、より生徒たちにとって有意義な学問探究のイベントとして発展させることが大切である。

実施の効果とその評価

1 カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成

- (1) 科学的なものの見方・論理的思考力・問題発見能力・問題解決能力・表現力等の科学的リテラシーを向上させることを目指し、学校設定教科「SS&SG」、理科、数学、英語、保健に関して、発展的な学習、探究的な学習活動、課題研究、言語活動を充実させたカリキュラムを開発した。
- (2) 学校設定教科「SS&SG」のカリキュラム開発
(ロジカルシンキングコミュニケーション)
 - ・集団での討論、小論文、論理ゲーム、工作、ディベート、講演会等を通して論理的思考力の育成を図った。
 - ・独自テキストを今年度改訂し、教科を超えた指導教員の共通理解を図るとともに指導に役立てた。
 - ・著名な研究者による講演会を実施し、生徒の進路設計、生き方を探る機会となった。(SS技術科学)
 - ・SGHの指定に伴い、昨年度より2年生サイエンスコース（理系）生徒を対象として実施することとなった。また3年生の理科課題研究への接続のため、配属される研究室について事前学習を行い、各研究室への疑問や実施したい研究を投げかけ、できる限りに要望に応じてもらう“課題設定”の場面を設けた。講師を依頼した豊橋技術科学大学の教員からは、「生徒からの質問・要望がもう少し具体的であれば、こちらより良い回答を用意できるし、生徒の満足度もさらに高まると思いました。」との意見が聞かれた。最後の生徒の事後アンケートからは、最先端の科学技術研究の現場を体験することによって研究者を身近に感じ、自然科学や科学技術に対する興味・関心が大きく喚起されたことが窺われた。
 - ・実験実習の成果を予稿集にまとめ、パワーポイントのスライドを用いて発表するという一連の流れを経験することが、論理的思考力、問題解決能力、探究力、プレゼンテーション能力の向上に繋がった。(SS探究)
 - ・第Ⅱ期SSHでは、3年生理系生徒全員を対象として1単位の理科課題研究を実施している。3年生で実施したことにより、身近な疑問とこれまでの理科の授業で学習した内容との関係を考察し、研究可能なテーマを設定することで問題発見力が向上した。
 - ・限られた設備、時間ではあるが、自由なテーマ設定による理科課題研究を実施することができた。また今年度より、外部講師を招いて中間発表、成果発表会を行い、中間発表では実験方法の修正、成果発表会では緊張感を持った活発な議論が展開されるなどの成果があった。
 - ・アンケート結果の分析から問題発見力、探究力、協働学習力の向上に効果があったと考えることができた。
 - ・成果のまとめ方、ポスターの作成、成果発表会プレゼンテーションの内容についても、これまで学習してきた「ロジカルシンキングコミュニケーション」「SS技術科学」「SS健康科学」の成果が生かされており、プレゼンテーション力の向上につながった。
 - ・協働的学習力の向上も顕著であった。短い時間の中でグループ内の役割分担を行い、効率的に実験、発表準備がなされていた。
 - ・ルーブリック評価表を事前に提示することにより、生徒の課題解決に向けての意識が高まった。
- (3) 理科のカリキュラム開発
 - ・「理科課題研究」の実施において必要な実験スキルを身につけられることを踏まえ、できる限り多くの実験・実習を実施した。そのスタイルも、これまでの確認実験を中心としたものから、問題発見力、探究力の育成につながるものに順次変更している。
 - ・様々な現象を理解するために、必要に応じて大学の初期課程で学習する内容も取り入れ、より深く考える理科を目指したカリキュラムを実施した。大学で学ぶまで待たせず理解させることが、科学に対する興味関心の向上、探究心の育成に有効であり、内容面での高大接続にも繋がる。
 - ・広い視点から科学を考えることを目的として、放射線・原子力分野の研究者を招き2年生全員を対象（3分割の講座で実施）に「実験講習会」を実施した。「化学」を中心に「物理」「生物」にも関連する内容で、生徒は意欲的に講義・実験に取り組んだ。福島原発事故にも触れられ、放射線・原子力に対して無知からただ怖がるのではなく、しっかりした知識を持ったうえで冷静に物事に対処することの重要性も学んだ。
 - ・身の回りで見られる様々な自然現象をどのように理解するのかをディスカッションさせてから授業に入ったり、問題を解く際には、ただ正解を得るだけではなく、考え方の過程をプレゼンテーションさせる等、アクティブラーニングを踏まえた指導を行っている。

- (4) 数学のカリキュラム開発
- ・数学の内容再編成により、発展的な内容まで効果的に指導することができた。また、数学におけるフィールドワークの観点から実施した「測量実習」では、身近な生活の中での数学について探究することで数学に対する興味、関心、意欲が高まった。
 - ・学習指導要領を超えた内容及び大学教養課程レベルの内容までを体系的に扱うことで、学問としての数学の内容を障壁なく一層深く理解させることができた。併せて、大学での学習内容まで触れることで、生徒は高校の数学と大学での数学の違いの一端に触れることができた。
- (5) 英語のカリキュラム開発
- ・1年生については、年度当初こそ上手に自己表現ができないこともあったが、多くの活動を通して自信と積極性が磨かれるとともに、使用できる語彙が増え、スキーマも形成されることで、日常生活から易しい時事問題に至るまでの幅広いトピックについて、意見が述べられるようになった。とりわけ積極性はここ数年の生徒と比べて高いものがあり、英語による行事の司会を務めたい、と自ら名乗り出た生徒もいた。まずfluency（流暢さ）を身につけ、そしてaccuracy（正確さ）へと繋げていくという、本校英語科の教科指導の方針に照らし合わせれば、この一年間で、fluencyは概ね生徒に身についたと考えられる。
 - ・2年生については、「SS English Assembly」を含めた授業内活動を通じて、英語の実践的運用能力を育成することができた。2回実施したGTECでは、Reading、Listening、Writingの3つの領域すべてで、1年次と比較して大きくスコアを伸ばすことができた。Speakingのスコアも良好であった。この伸びは各技能における能力の向上を示すものであるが、それを支えるのは、授業内外で英語を運用し、自己表現の可能性を高めようとする意欲に他ならない。
 - ・3年生については、将来を意識した取り組みを導入することで、今後も英語を学び続けようという意欲を高めることができた。昨年度のポスタープレゼンテーションに続き、これまでスーパーサイエンス部に所属する生徒のみが体験していたことを、理系クラスの全生徒に対して、遍く取り組ませることができた。
- (6) 保健体育のカリキュラム開発
- ・健康に関わる深く幅広い知識を習得することと共に健康を維持する方策を身につけることが達成できた。さらに家庭・地域における健康増進を支える人材となる素地がつくられた。
 - ・「SS健康科学実践講座」はスポーツと科学について考える機会となり、生徒からも高評価であった。

2 多角的な取組による国際性の育成

- (1) SSグローバル（詳細は「科学技術人材育成重点枠」報告参照）
- ・科学技術人材育成重点枠とリンクさせて実施している。まず、国内研修として、各自が行っている課題研究の日本語プレゼンテーション・英語プレゼンテーションのブラッシュアップとともに、サイエンス英語の重要性に関する講演、外国人研究者による英語の講演、英語によるグループワークを通して国際性の育成を図った。英語によるグループワークは、英語によるディスカッション能力の向上を目指して昨年度より実施した。1回目は「重力加速度の測定」、2回目は「ゆっくり正確に落ちるパラシュート」をテーマに、留学生を交えた各班が英語のみでディスカッションをしながら課題解決に取り組むもので、生徒からも好評であった。
 - ・国内研修に参加した39名の生徒から選ばれた24名の生徒は英国研修に臨んだ。英国セントポールズ校における「日英独3国合同研究発表会」、日英独の生徒によるグループワーク（合同実験競技会）、ケンブリッジ大学研修、UCL研修等を通して、各自の研究、英語によるコミュニケーション・プレゼンテーションに自信を深めた。
- (2) English Assembly
- ・外国人留学生と、英語を用いて少人数で交流する場を設け、日頃授業で培っている英語力をコミュニケーションの手段として生かす機会とする「英語村」を発展的に解消し、昨年度より新たに「English Assembly」を実施している。グループトークに加えて、プレゼンテーションも行わせることで、学習意欲の向上、各技能における能力の向上に資することができたと考えている。
- (3) 英・独姉妹校生徒との交流
- ・10月16日～20日の本校滞在期間中、全クラスで姉妹校生徒との交流の場を設けた。1年生の授業では、まず姉妹校生徒に10分程度、自分の国や学校についての話をしてもらった。その後、本校生徒が小グループに分かれ、姉妹校生徒に対して日本の文化や社会に関するプレゼンテーションを行い、その発表内容を基に意見交換を行った。「普段では体験できない、貴重な時間を過ごすことができた」「話しかけると、自分の英語が拙くても、答えようとしてくれたことが嬉しかった」「英語の学習を頑張らないといけない」等、この交流の機会が、国際交流への関心を高め、言語学習への動機付けとなっている様子が窺えた。

(4) 国際交流の広がり

- ・本校の国際性育成に関する成果の一つとして海外の高校からの交流依頼の増加があげられる。本年度は、毎年の生徒受け入れとは別に、セント・ポールズ校（イギリス）の生徒27名が10月に来校し、授業体験等により国際交流を図った。また、ルーマニアから半年間の留学生の受け入れを実施し、ギムナージア92（ロシア）とはインターネットを活用したビデオカンファレンスを実施した。さらにマレーシアのジッ・シン校とは1月に姉妹校提携を結び、更なる交流の礎を築いた。

3 高大連携事業等における高大接続の研究

(1) 豊橋技術科学大学との連携

- ・「SS発展学習（豊橋技術科学大学講座）」では対象生徒を本校生徒だけに限定せず、東三河地区を中心に愛知県内の高校生・静岡県浜松地区の高校生にも参加をよびかけ豊橋技術科学大学においてハイレベルの講義・実習を実施した。本年度の参加生徒は予定定員を超える40名（昨年度33名、一昨年度23名）と過去最多であった。本事業に対する近隣高等学校への広報の成果であると考えられる。SSH校以外の生徒にもこのようなハイレベルな体験を受ける機会を与えるという点で、連携校の教員からも高く評価されている。アンケート結果から、本年度は特に、「探究力・科学的思考力の育成」に効果があったと認められる。

(2) 東京工業大学との連携

- ・「SS発展学習（東京工業大学講座）」の参加生徒はこれまでで最多の13名であった。高いレベルでの高大連携がなされ、内容面での高大接続として参加生徒、担当講師から高く評価されている。

(3) 東京大学見学会・核融合研究所見学会

- ・東京大学見学会は、生徒にとって進路選択を考える上で大変有意義な機会となった。現役大学生の説明を聞くことにより、高い志を持って学ぶことの意義を考えることができた。
- ・核融合研究所見学会のアンケート結果からは「今の原子力発電よりも安全そうで、使う資源も少なくてすむのはすごいと思いました。また、現在のエネルギー問題はすぐに差し迫った問題であり、それを解決するのは私たち世代なんだなと思いました。」と原子力やエネルギー問題に関する技術者からの説明によって、私達が抱えるエネルギー問題に対する興味・関心が高まり、科学技術への興味、意欲や自分たちの使命感がより高まったことが読み取れる。

(4) 東三河・浜松地区高大連携協議会

- ・3回目となる「ラーニングフェスタ2017」（平成29年8月24日）では、東三河・浜松地区の14大学・短大により75講座が開講され、東三河地区の高校17校より2,298名の高校生が参加した。各大学・短大の専門分野を受講することで、目標設定などの意識が高まり、高校での学習意欲が高まることにも繋がった。各大学、各高校からも高い評価を得た。
- ・9回目となる高大連携フォーラムで（平成30年2月3日）は、大学・高校・生徒による事例発表により、東三河地域における高大連携事業の状況及び今後の課題が共有できた。

4 地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化および成果の普及

(1) 時習館科学の日（中学生科学実験講座、東三河サイエンステクノロジー発表会）

- ・中学生科学実験講座、東三河サイエンステクノロジー発表会を統合し、時習館科学の日として実施した。本年度の参加者は高校生96名、中学生75名であった。
- ・中学生科学実験講座は、東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起すると共に、自然科学における中高連携、本校スーパーサイエンス部員の探究力・指導力・プレゼンテーション能力の向上を目的として実施した。実験テーマ、内容は毎年工夫され、講師を務める本校スーパーサイエンス部員の指導力向上の場となっている。これまで参加中学生の半数以上が本校に入学し、スーパーサイエンス部に入部する生徒も数多い状況となっている。
- ・東三河サイエンス・テクノロジー発表会は、普通科職業科を問わず東三河の県立高校が一同に会し、課題研究、部活動等様々なサイエンス・テクノロジーに関する活動の成果を口頭発表やワークショップ等の形で発表し、学科を越えた交流を図った。中学生による優秀な研究発表も印象的であった。アンケート結果より参加者の科学への興味が高まったことが窺われる。

(2) 東三河海洋環境探究講座

- ・愛知県内の高等学校にも参加をよびかけ、第1部として名古屋大学附属臨海実験所（鳥羽市菅島）研修、第2部として三谷水産高校の実習船「愛知丸」による洋上研修を行った。生徒の感想から、他校生徒との活動を通して探究心が育成されたことが窺われる。

(3) 東三河小中校理科教員懇談会

- 東三河地域における小中高連携を促進すると共に、理科教員の資質向上を目的として小学校、中学校、高等学校相互の授業参観及び研究協議を実施した。本年度は高校会場を豊橋工業高校に依頼し、授業参観を含め実施していただいた。小中高の教員がそれぞれの立場から理科教育の現状について問題を提起することにより、小一中一高を見通した理科教育のあり方について考える貴重な場となった。また工業高校と小学校、中学校、普通科高校の連携を模索するよい機会となった。

(4) 東三河小学校教員理科実験講習会

- 理科を専門としない小学校教員の理科実験・観察の技能、指導力向上を目指して高校教員が講師となって実験講習会を行った。本年度の参加者は25名であった。実施にあたっては、豊橋市教育委員会の協力によりスムーズな運営がなされている。アンケート結果からは「日頃の授業でなかなか気づくことのできないことや新しい視点で身近なものを見ることができてとても新鮮でした。」と回答があり、地域の理科教育の活性化に貢献できていると認識できる。また、指導にあたった高校教員としても現行の小学校理科の指導内容について理解を深める機会となった。

5 科学系部活動の活性化

(1) スーパーサイエンス部

- 自然科学系部活動の活性化を目指してスーパーサイエンス部を設置し10年目となる。本年度の登録者は107名であった。部員は各自テーマを設定し課題研究に取り組んでおり、各種研究発表会にも積極的に参加した。また、上記「中学生科学実験講座」の講師を務めたり、科学系コンテストにも積極的に参加する等、本校SSHの活動を支える中核的な存在である。
- 本年度はSSH化学部の生徒が「国際化学オリンピック日本代表」の最終候補に選出されているなど、科学系部活動の活性化が顕著である。
- スーパーサイエンス部員を中心に参加した「科学の甲子園愛知県大会」では奨励賞を獲得した。

■スーパーサイエンス部員数の推移

→SSH指定

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
SSH化学部	10名	12名	20名	23名	34名	36名	35名	33名	40名	45名	54名
SSH物理部	0名	20名	16名	5名	5名	5名	11名	13名	13名	17名	6名
SSH生物部	0名	10名	13名	19名	14名	10名	14名	20名	12名	12名	11名
SSH地学部	0名	0名	0名	4名	7名	8名	7名	12名	14名	14名	15名
SSH数学部	10名	14名	19名	18名	22名	21名	12名	16名	11名	17名	21名
合計	20名	56名	68名	69名	82名	80名	79名	94名	90名	105名	107名

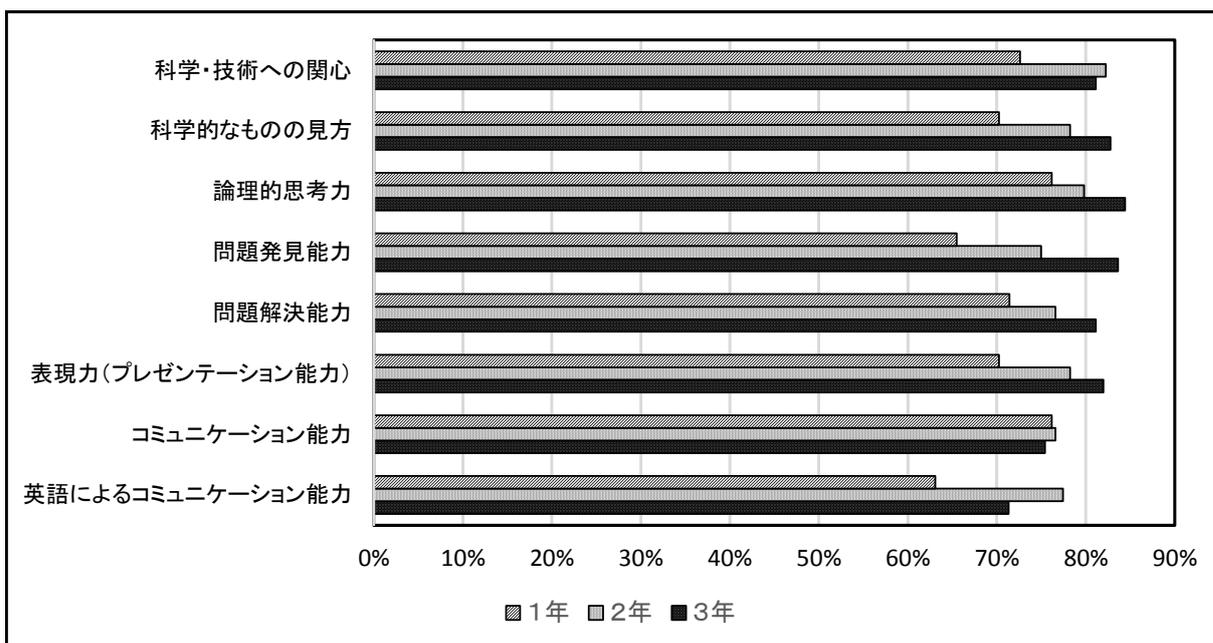
6 評価

(1) 時習館SSH意識調査

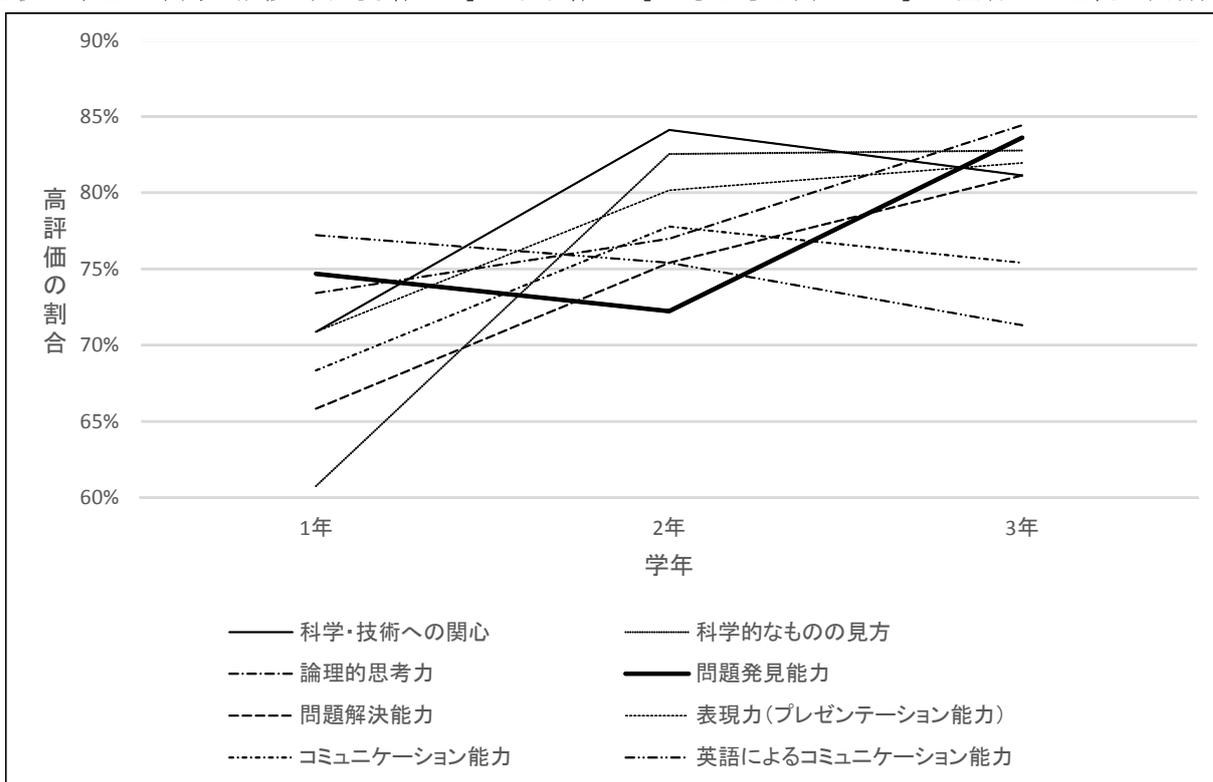
■年度ごとの比較（「大変増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答した生徒の割合）

	1年				2年				3年			
	H26	H27	H28	H29	H26	H27	H28	H29	H26	H27	H28	H29
科学・技術への関心	70.9	81.5	72.8	78.6	89.8	84.1	82.3	80.0	79.6	80.4	81.1	79.5
科学的なものの見方	60.8	76.5	75.3	73.0	81.4	82.5	78.2	75.0	74.3	81.7	82.8	76.1
論理的思考力	73.4	80.2	77.8	81.7	78.8	77.0	79.8	76.7	79.6	84.9	84.4	77.8
問題発見能力	74.7	74.1	74.1	81.0	69.5	72.2	75.0	76.7	75.2	84.1	83.6	79.5
問題解決能力	65.8	76.3	76.3	78.6	70.3	75.4	76.6	75.8	77.0	83.8	81.1	76.1
表現力(プレゼンテーション能力)	70.9	72.8	71.6	84.9	76.3	80.2	78.2	74.2	72.6	84.0	82.0	76.1
コミュニケーション能力	68.4	67.9	64.2	75.4	74.6	77.8	76.6	73.3	72.6	77.8	75.4	65.8
英語によるコミュニケーション能力	77.2	71.6	70.4	75.4	77.8	75.4	77.4	68.3	70.8	71.8	71.3	64.1

■ 学年ごとの比較（「大変増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答した生徒の割合）



■ 現3年生3年間の推移（「大変増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答した生徒の割合）



- ・ 大部分の項目で3年間を通して上昇している。またどの学年時、どの項目においても高い割合で、「たいへん増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答している。このことから、今年度のSSH事業も安定して科学的リテラシーの育成に効果があったと考えられる。
- ・ 2年生においては、「科学・技術への関心」「科学的なものの見方」「表現力」が高い値を示している。これは「SS技術科学」における豊橋技術科学大学での実験実習講座と成果発表及び「SS健康科学」における成果発表の成果であると考えられる。
- ・ 3年生理系においては、「科学技術なものの見方」「論理的思考力」「問題発見能力」「問題解決能

力」「表現力」の値が高い。これは「理科課題研究」の成果であると考えられる。3年間の推移では「問題発見能力」「問題解決能力」について3年生での伸びが著しい。これは理科課題研究において、自分たちで研究テーマの設定から、検証方法まで考えながら研究を進めている成果である。

(2) 学校評価アンケート（保護者・周辺中学校教員による評価）

■保護者（高評価（5段階評価中4・5）の割合）

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
S S Hは時習館高校の生徒にとって有益である	72.5	75.5	74.9	76.8	78.8	80.4	84.2	81.5	80.8
時習館高校はS S H事業について積極的に広報している	57.5	65.5	64.9	69.8	70.1	72.9	75.4	72.5	72.8

- ・昨年度より若干ポイントが下がったが、本校S S Hの取組は安定して評価されていると判断できる。さらに、広報活動を充実させたい。

■周辺中学校教員（高評価（5段階評価中4・5）の割合）

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
S S Hは時習館高校の生徒にとって有益である	74.6	71.0	75.5	77.6	80.9	77.6	82.4	76.0	82.4
時習館S S Hは周辺の中学校・高校にも刺激になる	50.8	54.9	52.2	53.9	56.0	58.9	72.5	70.2	72.5
周辺の中学校・高校に時習館S S Hの成果が還元されている	25.1	31.3	28.5	30.6	35.0	36.1	75.8	72.7	75.8
時習館高校はS S H事業について積極的に広報している	48.6	51.9	50.3	53.1	55.6	62.6	49.3	56.2	49.3

- ・周辺中学校教員の本校S S Hに対する評価は平成27年度より急激に高まったが、本年度もほぼその傾向を維持している。

(3) 卒業生進路、卒業生アンケートより

本校ではほとんどの生徒が国公立大学への進学を希望しているが、ここ数年国公立大学の推薦入試にチャレンジする者も増加傾向にある。その際、S S Hとしての活動は大きなアドバンテージとなっている。特にS S H部に所属して研究発表会等で評価された生徒でなくても、「S S 技術科学」「S S 探究」において自分の研究してきたことを、自信を持って書き、自信を持って答えることができている。今後も大学入試改革によってこのタイプの入試は確実に増加するものと思われるため、より一層自己の成果を明確に示すことができるよう指導していきたい。

また、卒業生アンケートからは「SS技術科学で自らの興味に沿ってサイエンスを学ぶ体験は、分野に限らず大学進学後の学習に大いに役立つ。」「主に部活動の取り組み中に培った論理的思考力が特に研究室に入ってから有利に働いている。」「英国研修や英語の授業で培ったコミュニケーション能力が、外国人の研究者との会話や議論において大いに役立った。」等、S S Hでの成果が大学入学後にも確実に生かされていると判断している。

(4) 高校版P I S A型テストの開発

第Ⅱ期S S Hでは、本校をはじめS S H校のカリキュラム開発の成果として期待される、生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に比較するために、高校版P I S A型テストの開発に挑戦した。平成26年度の結果は、全問題においてS S H校の平均点が非S S H校の平均点を上回り、有意の差がみられたが、本格的に実施した平成27年度の結果は、S S H校と非S S H校の各問題ごとの平均点にはほとんど差がなく、問題によっては非S S H校の平均点がS S H校の平均点を上回るものもあった。平成28年度の結果は、全9問中6問において非S S H校の平均点がS S H校の平均点を上回る結果となった。この3年間の結果からは「S S H校のカリキュラム開発の成果として期待される生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に比較するために高校版P I S A型テストの開発を行う」という目的を達成することはできなかった。

以下、この結果を実施状況も含め考察する。

- ・非S S H校も優秀な高校に依頼し、P I S A問題の精神は生かしたうえでT I M S Sのようなアチーブメント・テストとしての性格も考慮して問題を作成したため、論理的思考力を問う前に知識（既習学力）の差が大きく影響しているとも考えられる。

また、P I S A型問題の作成、実施を通して、次のような成果も得られた。

- ・問題の検討・作成を通して教員の指導力向上につながった。
- ・評価方法について深く考える契機となった。

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

上記のように第Ⅱ期時習館SSHの5年間の研究開発は、そのねらいを十分達成していると考えているが、来年度は第Ⅲ期時習館SSH1年目として、さらに次のような課題を持って研究開発に取り組みたい。

- (1) 3年理系生徒全員を対象として実施している「理科課題研究」(SS探究)では、問題発見力、問題解決力、プレゼンテーション力の向上について期待以上の成果が得られた。来年度は外部講師を招いた中間発表、成果発表会を実施し、さらに質の高い課題研究につながる指導方法などを開発し、SSH校以外の高校でも実施可能で効果的な「理科課題研究」を提案したい。
- (2) 国際性の育成に関しては、「SSグローバル」における国内研修、英独の高校生との交流、英語の授業改善に大きな成果を得ていると感じているが、次年度はジッ・シン校との提携を生かし、アジアとの関係も視野に入れより幅広い国際性の育成に関する研究を実施したい。
- (3) 科学・理科教育を通じた地域の連携については、高大連携、高高連携、小中高連携のそれぞれの事業において、良好な関係、成果が得られているが、今後はそれぞれの連携が、「小一中高一高」の一貫したものとなるための研究も行いたい。
- (4) 平成27年度からSGHの指定も受け、SSH、SGHの特徴を生かした学校の活性化がなされている。今後ともSSHとSGHの効果的な融合について研究したい。

5年間の取組概要及び成果

【5年間のSSH事業の変遷】

- 平成25年度 SSH研究開発1年目、科学技術人材育成重点枠指定
- 平成26年度 SSH研究開発2年目
- 平成27年度 SSH研究開発3年目
- 平成28年度 SSH研究開発4年目、科学技術人材育成重点枠指定
- 平成29年度 SSH研究開発5年目

【5年間の成果】

- (1) カリキュラム開発等による科学的リテラシーの育成
 - ・学校設定教科「SS&SG」において、本格的な理科課題研究を実施し科学的リテラシーの向上を図ることができた。指導教諭は生徒との対話を大切にし、対話の中で研究テーマ、検証方法、仮説の設定、実験方法を設定、確立し研究を進めた。理科課題研究において対話的な手法は有効であり、生徒の主体性を育成するために重要であることを確認することができた。「SSH意識調査」においても、理科課題研究を本格実施した平成27年度より「問題発見能力」「問題解決能力」などの科学的リテラシーが向上していることは顕著である。また、常に改善を心掛け平成29年度には外部講師を招いて、中間発表を実施し、研究の方法の改善、仮説の検証を行うことができた。
- (2) 多角的な取組による国際性の育成
 - ・科学技術人材育成重点枠事業「SSグローバル」では、さらなる国際性の育成のため、サイエンスに関するグループワークを実施し、リーダーシップ、フォロワーシップ、オーナーシップ、シェアラーシップの向上を図ることができた。またマレーシアのジッ・シン校と姉妹校提携を結び更なる国際交流の礎を築いた。
- (3) 高大連携事業等における高大接続の接続の研究
 - ・東三河・浜松地区高大連携協議会が主催する「ラーニングフェスタ」は4回目を数え、2000人を超える高校生が参加する事業となり、東三河地区における高大接続の重要な事業となった。
- (4) 地域連携事業に基づく科学・理科教育の活性化及び成果の普及
 - ・小学校理科実験講習会、小中高理科教育懇談会、時習館科学の日などの地域連携事業には、多くの参加を募ることができ、SSHの成果を地域に発信することができた。地域の中学校へのアンケート結果も良好である。

《科学技術人材育成重点枠》研究の概要

I 研究開発実施報告（要約）

II 研究開発の成果と課題

平成29年度科学技術人材育成重点枠実施報告（要約）

① 研究テーマ	主体性を持って国際社会で活躍できる科学技術人材の育成 ～英国及びドイツの高校生との協働的科学技術交流～
② 研究開発の概要	<p>平成25年より「科学技術人材育成重点枠」を活用して国際性の育成に取り組んできたが、昨年度より「愛知県下から選抜された生徒と英国、ドイツの高校生との合同実験競技会の実施」を加えた。合同実験競技会を通して、生徒の課題発見能力や課題設定能力、課題解決能力、コミュニケーション能力に加えて、仲間を正しい方向に導くリーダーシップや目標に向かって協力して成果を上げるフォロワーシップ、物事を常に自身のこととして捉えるオーナーシップ、知識・技能を共有して高め合うシェアラーシップの育成・向上を図り、将来、科学技術イノベーションの中核として活躍できる人材を育成すること及び世界を舞台として活躍できるグローバル人材を育成することを目的としている。</p> <p>(1) 英国において日本及び英国・ドイツの高校生による科学技術に関する合同研究発表会を開催する。 (2) 日英独の生徒による合同チームでの実験競技会を実施する。 (3) ケンブリッジ大学等において大学教授等による講義を受講する。 (4) 各自の課題研究の成果をもとに、英語によるプレゼンテーション力向上のための語学研修、発表練習を行う。</p>
③ 平成29年度実施規模	<p>日本 愛知県内12の高等学校から39名 英国 St. Paul's School、Bryanston School、Rudley College 等の代表生徒 ドイツ Otto-von-Taube Gymnasium の代表生徒</p>
④ 研究開発内容	<p>○ 下記の日程で事業を行った。</p> <p>4月 ケンブリッジ大学、セントポールズ校等と連携内容について協議 5月 参加生徒（連携校）募集 6月 参加生徒オリエンテーション、理科課題研究に関する指導、英語力測定テスト① 7月 語学・英国文化研修、研究内容紹介（日本語）、グループワーク① 8月 研究状況発表（日本語）、講義①（大学教授）、英語面接テスト 9月 研究内容プレゼンテーション（日本語）、講義②（外国人研究者）、英語力測定テスト② 10月 研究内容プレゼンテーション（英語①）、グループワーク②（暴風警報発令のため中止） 12月 研究内容プレゼンテーション（英語②、英語③） 12月 国内研究発表会『科学三昧inあいち2017』（英語によるプレゼンテーション） 英国研修会場事前調査・打合せ 1月 訪英直前指導（英語によるプレゼンテーション指導含む）、グループワーク③ 3月 英国研修（日英独合同研究発表会、合同実験競技会等）</p> <p>○ 英国研修の内容 訪英日時 平成30年3月11日（日）～18日（日）（6泊8日） 主な研修内容 (1) セントポールズ校での日本・英国・ドイツ3国の高校生による科学技術に関する合同研究発表会、合同実験競技会（英国からは、セントポールズ校をはじめとするパブリックスクールの代表生徒が、ドイツからは、オットー・フォン・タウベ・ギムナジウムの代表生徒が参加） (2) 英国・ドイツの高校生との交流 (3) ケンブリッジ大学での大学教授による講義 (4) UCL（University College London）での大学教授による講義及び日本人研究者との懇談 (5) キャヴェンディッシュ研究所訪問及び日本人研究者との懇談 (6) ロンドン科学博物館、自然史博物館等における研修</p>
⑤ 研究開発の成果と課題	<p>○ 研究開発の成果 (1) 研究者・技術者を目指し国際的な学術の場で活躍したいという意欲の喚起 (2) 研究活動の国際化及び深化 (3) 英独の高校生との科学技術を通じた交流の広がり (4) 高校の枠を越えた切磋琢磨による勉学意欲の向上 (5) 成果の発信・普及</p> <p>○ 研究開発の課題 (1) 日英独3国の生徒による合同実験競技会の拡充（意見交換「感想戦」を設けるなど） (2) 連携校の拡大</p>

平成29年度科学技術人材育成重点枠（成果と課題）

① 研究開発の成果

○ 国内研修

〈成果〉

(1) 国内成果発表会後の生徒感想から国内研修においては、次の4点の成果が確認できる。

- i 英語の学習に対する姿勢の変化
- ii 自己の研究の深化・プレゼンテーション力の向上
- iii リーダーシップとフォロワーシップに代表される、協働意識の向上
- iv 科学という共通の興味関心をもつ友人の獲得

ほとんどの生徒が、これらの点において成長できたと述べている。結果的に英国研修に参加できなかった生徒も、国内研修で学んだことを今後すぐに、あるいは進学や就職等をしてから生かすことができるかと述べる者が多く、今後の更なる成長が期待される場所である。

(2) i に関しては、科学分野における英語の重要性に関する大学教授の講義や、ポスター作成および口頭発表の極意に関する外国人研究者の講演が効果的であった。また、英語によるコミュニケーション活動をグループワークと同時に、少人数で実施したことにより、誤りを恐れず、また思ったことをすぐ英語にして話す力がついたと感じる生徒が多くみられた。

(3) ii に関しては、ポスター発表を早期に取り入れる（ステージ発表の生徒は途中で切り替える）ことで、オーディエンスを交えながら何度もプレゼンテーションの練習を行い、様々な指摘を受けることができた。その結果、生徒は実験方法や研究方針を変えたり、プレゼンテーションに工夫を施したりすることが十分にでき、研究とプレゼンテーションを深化させることができた。

(4) iii に関しては、外国人留学生とのグループワークを通して、生徒はチームの仲間と協力しながら課題解決に挑み、楽しみ、また時に苦勞しながらも、協働することを経験し、そのために何が大切なのかを自然と学びとっていた。英国研修でもその学びが生かされた。

(5) iv に関しては、特に高校間で新しい出会いがあり、科学を通じた交友関係、ネットワークの拡大につながっている。研究内容や将来のことを互いに議論できる友人は貴重である。

○ 英国研修

〈成果〉

(1) 英国研修後の生徒感想から、国内研修の成果に加え、英国研修では次の3点の成果が得られたことが確認できる。

- i 海外の大学への進学・海外で活躍することに対する意欲の向上
- ii 英国・ドイツの高校生との交流とネットワークの構築
- iii 英語によるプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力の更なる向上

ほとんどの生徒が、この3点において自分が成長できたと述べている。

(2) i に関しては、大学教授による日本人の海外進出に関する講義や、現地大学に在籍する日本人研究者の生の声を聞く機会が効果的であったといえる。また、科学の世界で活躍する研究者の講義を聞くことも、海外での研究を身近に感じ、日本を客観的に見つめる契機となっている。

(3) ii に関しては、合同研究発表会や合同実験競技会での生徒相互のやりとりで、友好的な関係を構築することができた。

(4) iii の前者に関しては、合同研究発表会でこれまでの練習の成果を遺憾なく発揮し、他国の生徒の発表から学ぶことで、能力向上への第一歩を踏み出している。後者については、同発表会での交流は勿論のこと、合同実験競技会の場でも鍛えることができた。厳しい状況の中で意思疎通を図った経験は海外進出のハードルを下げるものにもなっているだろう。

② 研究開発の課題

上記のように、科学技術人材育成重点枠継続2年目の取組について満足すべき成果が得られた。この成果を継承・発展させるために、次の点に留意して2年間の科学技術人材育成重点枠継続申請を行った。

(1) 今年度、本校生徒からの参加者募集に際して、スーパーサイエンス部所属の生徒以外の者でも参加しやすくなるよう、理科課題研究に関する指導体制を拡充し、今年度は4名の生徒が参加した。全体の参加者数が減少傾向にある中、本校生徒が積極的に参加できる体制を、今後も整備していきたい。

(2) 英国研修ポスターセッションではオーディエンスを自ら呼び込むという点に関して課題が残った。今後その点についても、ポスターセッションでの所作や声かけについて練習させたい。

(3) 国内研修における留学生を交えた実験競技会、英国研修における実験競技会は大成功であった。さらに交流の進むような課題の選定、実施形態について研究を行いたい。

(4) 国内連携校の拡充を目標としているが、そのために英国研修、国内研修をより魅力あるものにすることが必要となる。多くのSSH校が海外研修実施するの中さらなる独自性を打ち出せるよう、研究を進めたい。

《科学技術人材育成重点枠》実施報告書（本文）

I 研究テーマ・概要・経緯・仮説

II 研究開発の内容

1 国内研修

2 英国研修

III 総括

研究テーマ

『主体性を持って国際社会で活躍できる科学技術人財の育成 ～英国及びドイツの高校生との協働的科学技術交流～』

研究開発の経緯

本校は平成20年度よりSSH校として「科学技術創造立国日本の将来に貢献できる人材を育成するカリキュラムの研究開発－科学技術創造立国日本の将来を担うエキスパートと科学技術創造立国日本の土壌を支える人材の育成を目指して－」の研究開発課題のもとに、様々な活動・研究を行ってきた。その成果は非常に大きなものと考えているが、国際的な舞台で活躍できる研究者・技術者の育成のためのさらなる成果の獲得を目指して平成23年度、24年度にコアSSH（海外の理数教育重点校との連携）に取り組み、その成果のもとに、平成25年度より「科学技術人材育成重点校」の事業として「SSグローバル」に取り組んでいる。

研究テーマに関するこれまでの取り組み状況は以下のとおりである。

(1) 第Ⅰ期時習館SSH開始

海外との連携は白紙の状態であったが、学校設定科目「科学技術コミュニケーションⅡ」の展開の中で、国際的な場面で活躍する人材の育成を目的として、英語による実践的コミュニケーション能力の向上を目指した授業を展開した。また、大学の理学博士による英語による講演会を実施し、科学技術全般における英語力の必要性を体感する機会を設けた。さらにオプションとして English Village（英語村）を企画し、実践的な英語力の獲得を目指した。

(2) 英・独3校との姉妹校提携

本校の姉妹校との連携は、平成21年度のセント・ポールズ校（英国・ロンドン）との相互交流に端を発する。平成21年7月に同校の生徒と教員が来校し、翌年3月には、本校の生徒と教員が訪英した。この交流は平成22年度から国際交流事業として本格化し、相互の学校訪問が行われると同時に、平成23年1月には、同校と本校との間で姉妹校提携協定が交わされた。

セント・ポールズ校との交流を契機として、近隣のセント・ポールズ女子校との交流も始まり、平成23年11月に姉妹校提携協定が交わされた。更には平成23年度コアSSH事業における「日英の生徒による合同研究発表会」の成功を契機に、オットー・フォン・タウベ・ギムナジウム（ドイツ・ミュンヘンにある男女共学のグラマースクール。セント・ポールズ校の姉妹校でもある。）との交流が始まり、平成24年11月に姉妹校提携調印式が行われた。

以後、毎年10月に姉妹校3校の生徒及び教員が本校を訪問し、翌年3月に、本校の生徒及び教員が姉妹校を訪問している。

(3) 平成23年度・24年度コアSSH

平成23年度、コアSSH「国際性と実践的コミュニケーション能力をあわせもつ科学技術エキスパートの育成～英国パブリックスクールとの交流を通して～」を実施した。ここでは、時習館高校の生徒だけでなく、愛知県内の多数の高等学校から参加した生徒が講演会、語学研修、英語による発表等を通して切磋琢磨し、英国におけるケンブリッジ大学研修、「日英の生徒による合同研究発表会」等を成功させた。この取組は、国内外の連携校をはじめとして各方面から高い評価を受け、平成24年度コアSSHにも採択された。

(4) 平成25年度・26年度・27年度SSグローバル

コアSSHの成果と反省を踏まえ、平成25年度からは「科学技術人材育成重点校」としてSSグローバル「愛知県下から選抜された生徒と英国、ドイツの高校生との共同研究及び合同研究発表会の実施」を実施した。新たに日英独3ヶ国での共同研究に着手し、平成26年度には共通テーマ「食物中のビタミンC」に関する研究を行い、合同研究発表会で成果を発表した。

(5) 平成28年度・29年度

平成25年より「科学技術人材育成重点枠」として日独英高校生による理化学の合同研究発表会の実施に取り組んできた。昨年度よりさらに「愛知県下から選抜された生徒と英国、ドイツの高校生との合同実験競技会の実施」を企画した。合同実験競技会を通して、生徒の課題発見能力や課題設定能力、課題解決能力、コミュニケーション能力に加えて、仲間を正しい方向に導くリーダーシップや目標に向かって協力して成果を上げるフォロワーシップ、物事を常に自身のこととして捉えるオーナーシップ、知識・技能を共有して高め合うシェアラーシップの育成・向上を図り、将来、科学技術イノベーションの中核として活躍できる人材を育成すること及び世界を舞台として活躍できるグローバル人材を育成することを目的としている。

研究開発の仮説

これまでの経緯を踏まえ、第Ⅱ期時習館SSH重点枠において取り組む「SSHグローバル」では以下の仮説を設定し、研究テーマの実践に取り組んだ。

- (1) 高校生の時期に海外の先進的な高校や大学との交流を通して、英語活用能力を磨き国際性を育成することが、将来国際的な学術の場で活躍したいという意欲の喚起につながる。
- (2) 現在各校、各個人で行っている研究テーマを英語でプレゼンテーションできるように研鑽を重ね、英国及びドイツの連携校と合同で英語による口頭発表、ポスターセッションを行うことが、研究活動の国際化及び深化につながる。
- (3) 英国及びドイツの連携校と合同で研究成果を発信することが、本研究実践の成果の普及につながるるとともに、科学技術を通じた国際的な交流の輪の広がりを期待できる。
- (4) 合同実験競技会を通して、海外の先進的な高校との交流をし、英語活用能力を磨くとともに、課題発見能力、課題解決能力、リーダーシップ、フォロワーシップ、オーナーシップ、シェアラーシップの育成、向上が期待できる。
- (5) ケンブリッジ大学やキャヴェンディッシュ研究所等を訪問し、世界最先端の研究の一端に触れるとともに研究者の科学に対する姿勢を学ぶことにより、将来研究者・技術者を目指す生徒の意欲を喚起することが期待できる。
- (6) 非SSH校を含め、愛知県内の優秀な生徒が同じ目標を持って研修に参加することが、互いの切磋琢磨につながり、より高い目標に向かって勉学に励むことが期待される。
- (7) 非SSH校を含め、研修に参加した生徒が校内の生徒に向けて成果発表等を行うことにより、他の生徒に刺激を与え、学校全体の国際性の意識の向上につながることを期待される。
- (8) 本研究を通じて、国際感覚を持つ教員の育成と資質向上に資することができ、現高校生のみならず、将来にわたる高校教育全体の向上につながることを期待できる。

研究開発の概要

【事業内容】

愛知県内から参加した高校生が、本校の姉妹校である英国及びドイツの高校生と科学技術に関する共同研究を行うとともに、英語力、コミュニケーション力、課題発見能力、課題解決能力を向上させるための様々な国内研修を行い、その後英国において合同研究発表会、合同実験競技会を行う。

【実施方法】

1 参加生徒

参加生徒は、愛知県立時習館高等学校を中心に、愛知県下の高等学校より応募のあった、科学技術に対する意欲、興味、関心並びに能力の高い生徒、及び英国からは時習館高校の姉妹校

であるセント・ポールズ校、セント・ポールズ女子校を中心にラグビー校、ラドリー校などの生徒、ドイツからは時習館高校及びセント・ポールズ校の姉妹校であるオットー・フォン・タウベ・ギムナジウムの生徒が参加する。

2 英語によるプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力向上のための国内研修

- 4月 セント・ポールズ校と計画内容についての協議
- 5月 参加者（連携校）を募集
- 6月 オリエンテーション、理科課題研究・プレゼンテーションに関する指導、英語力測定テスト①
- 7月 語学研修①、研究内容プレゼンテーション①（日本語）、グループワーク①
- 8月 講演会、研究内容プレゼンテーション②（日本語）、英語による面接テスト
- 9月 研究内容プレゼンテーション③（日本語）、語学研修②（サイエンスダイアログ）、英語力測定テスト②
- 10月 研究内容プレゼンテーション④（英語）
- 12月 研究内容プレゼンテーション⑤（英語）
- 12月 国内研究発表会『科学三昧inあいち2017』（英語によるプレゼンテーション）
- 1月 英国研修会場事前調査・打合せ
- 1月 訪英直前指導（英語によるプレゼンテーション指導含む）、グループワーク②
- 3月 英国研修（日英独合同研究発表会、合同実験競技会等）
- 3月 成果報告書作成

3 英国研修

日本・英国・ドイツ3国の高校生による科学技術に関する合同研究発表会並びに合同実験競技会を開催する。

日時 平成30年3月11日(日)～18日(日)（6泊8日）

参加者 愛知県内の高校の代表生徒24名

研修内容

ア セント・ポールズ校での日本・英国・ドイツ3国の高校生による科学技術に関する合同研究発表会、合同実験競技会（英国からは、セントポールズ校をはじめとするパブリックスクールの代表生徒が、ドイツからは、オットー・フォン・タウベ・ギムナジウム校の代表生徒が参加）

イ 英国・ドイツの高校生との交流

ウ ケンブリッジ大学での、大学教授による講演会及び日本人研究者との懇談

エ UCLでの大学教授による講演会

オ キャヴェンディッシュ研究所訪問

カ ロンドン科学博物館、自然史博物館等における研修

国内研修

【オリエンテーション、理科課題研究・プレゼンテーションに関する指導、英語測定力テスト①】

1 実施日・場所

平成29年6月10日（土） 時習館高校

2 実施内容

本事業に応募のあった生徒39名と担当教員を対象として、時習館SSグローバルのねらいと意義について説明を行った後、理科課題研究に関する講義を実施した。その後豊橋技術科学大学の留学生のプレゼンテーションを聴講した後、昨年度訪英した生徒の研究発表を聞いた。

- (1) 事業内容の説明
- (2) 昨年度の研修の紹介
- (3) 理科課題研究に関する講義
- (4) 豊橋技術科学大学留学生によるプレゼンテーション

(5) 自己紹介／各高校担当教員への事業説明

(6) 英語力測定テスト①

(7) 平成28年度訪英生徒による発表

3 生徒感想

- ・留学生と昨年度訪英生徒のプレゼンは有意義でした。単語は理解できなことも図やイラストで相手に伝えることができることを実感した。
- ・SSグローバルに参加する自覚と意識が高まりました。
- ・自分の英語力の乏しさを知るいい機会になった。
- ・実際に海外の方の研究などを見聞きするのは初めてなので難しかったが、しっかり次までには勉強したい。



【豊橋技術科学大学留学生によるプレゼンテーション、平成28年度訪英生徒による発表】

【語学研修①、研究内容プレゼンテーション①、グループワーク①】

1 実施日・場所

平成29年7月28日（金） 時習館高校

2 実施内容

午前中は2名のALTを招き、英語でのコミュニケーションに関する研修を受けた。午後は研究の進捗状況をパワーポイントにまとめ、日本語によるプレゼンテーションを行った。その後、科学的な内容に関する課題解決についてのグループワークを行った。

- (1) 語学研修①・英国文化紹介
- (2) 研究内容プレゼンテーション①（日本語）
- (3) 科学的な内容に関するグループワーク①

3 生徒感想

- ・イギリスに対する知識を蓄えることができよかった。英国の生の声が聞けてよかった。
- ・発表の4分は練習以上に短く、もっと内容を洗練する必要があると感じた。
- ・班のメンバーで協力して実験できたことが心に残っている。今後は発表も堂々に行えるようにしたい。
- ・グループワークで受け身だったので、自分から積極的に動けるようにしたい。



【研究内容プレゼンテーション①】



【グループワーク①】



【講演会、研究内容プレゼンテーション②（日本語）、英語による面接テスト】

1 実施日・場所

平成29年8月18日（金） 時習館高校

2 実施内容

前半は自己の研究の進捗状況をポスターを用いて発表した。後半は名古屋大学の篠原久典先生より理系の立場から英語の重要性に関する御講演をいただき、スピーチやプレゼンテーションを行う際に大切なことや注意すべき点、英語力を高めるための方法などを教えていただいた。

(1) 研究内容プレゼンテーション②（日本語）

(2) 講演会

講師：名古屋大学理学研究科長 篠原久典教授

演題：「英語でのプレゼン・質疑応答の極意」

(3) 英語による面接テスト

3 生徒感想

- ・英語と日本語の違いがはっきりと理解できたので今後の学習に大いに役立てそう。
- ・海外の人との論理の組み立て方などが大きく異なるということがわかりました。また、実際に海外の人に向けての発表についても理解することができたので良かったです。
- ・前年に続き聞いたけど、二回目でも聞き入ったし、納得する所が沢山あった。やはりいい話が聞けたなと改めて思いました。これからさきのSSグローバル参加者の後輩も是非篠原先生の講演は聞いてほしい。



【篠原先生による講演会】



【研究内容プレゼンテーション②の様子】

【研究内容プレゼンテーション③（日本語）、

語学研修②サイエンス・ダイアログ、英語力測定カテスト②】

1 実施日・場所

平成29年9月23日（土） 時習館高校

2 実施内容

(1) 前半は自己の研究の進捗状況をポスターを用いて発表した。後半は語学研修の一環として、科学技術振興機構の主催する「サイエンス・ダイアログ」を活用し、若手外国人研究者による最先端の科学に関する英語の講演会を実施した。後半は英語面接テストを行った。

※サイエンスダイアログ

環境分野

講師：Dr. Martin Keller（東京大学大学院 JSPS Research Fellow）

テーマ：Transforming Japan's energy supply:

Why it is important, and why it is difficult

(2) 研究内容プレゼンテーション③（日本語）

(3) 英語力測定テスト②

午後は訪英生徒選抜のための英語による面接テストを実施した。

(4) 生徒感想

- ・他校の発表ポスターが綺麗に構成されていると感じた。また、質問に対してもとても丁寧に答えてくださったので、しっかりと理解することができた。
- ・今回は、自分の研究をいかにわかりやすく説明するかが最も大切だと考えて、発表に望ん

だ。今回の発表はポスター形式であったため、聞く人が理解しきれていないことなどを考えながらしっかりと『わかりやすく』説明し、充実した発表をすることが出来たと思う。



【Martin Keller博士の講演の様子】



【プレゼン練習の様子】

【研究内容プレゼンテーション④（英語）】

1 実施日・場所

平成29年10月29日（日） 時習館高校

2 実施内容

午前は豊橋技術科学大学の3名の留学生を招き、英語によるプレゼンテーションの指導を受けた。計画では午後は語学研修兼グループワークとして、豊橋技術科学大学の15名の留学生と、科学的な内容について英語を用いてグループ・ワークを行う予定であったが、台風の接近に伴い、中止とした。

(1) 研究内容プレゼンテーション④（英語）

豊橋技術科学大学の4名の留学生を招き、英語によるプレゼンテーションの指導を受けた。



【英語プレゼンテーション】

【研究内容プレゼンテーション⑤（英語）】

1 実施日・場所

平成29年12月10日（日）・16日（土） 時習館高校

2 実施内容

国内研修の総決算である「科学三昧inあいち2017」に向けて、ステージ発表、ポスター発表のそれぞれについて、10日は外国人研究者から指導を受け、16日は生徒相互で最終確認を行った。

3 生徒感想

- ・今回の研修では、学校のALTの授業では扱われないような専門的な内容、発音やまとめ方、単語など、発表に向けて、実際の外国人研究者の方から非常に重要なアドバイスを受けることができたと思う。



【研究内容プレゼンテーション⑤（英語）】

【国内研究発表会『科学三昧inあいち2017』】

1 実施日・場所

平成29年12月27日（水） 自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター

2 実施内容

英国研修に向けた国内研修の仕上げとして、「科学三昧inあいち2017」（岡崎・一宮・刈谷・明和・豊田西・半田・時習館の県立SSH校7校が中心となって開催される愛知県内の科学技術教育の推進を目的とした合同発表会）において発表を行った。全体会発表2件中1件、分科会発表9件中2件が「時習館SSグローバル」の発表であり、すべて英語によりプレゼンテーションを行った。また、多数のポスター発表の中で、24件が「時習館SSグローバル」に関するものであり、英文でポスターを作成した。

3 日程

- (1) 全体発表
- (2) 分科会発表
- (3) ポスター発表／大学からの情報発信／英語プレゼンテーション指導

4 生徒感想

- ・科学三昧の発表は、とても緊張しましたが、今までの練習があったので自信をもって伝えることができました。しかし、なかなか聞きに来てくださる方がいませんでした。自分たちから挨拶をして呼びかけ、聞いてもらうことができました。挨拶の大切さを改めて実感しました。また、聞いてくださった方からの質問で自分たちも考えさせられる場面がありました。私達の研究しているイタセンパラについて知ってもらうことができとても嬉しかったです。他の人の発表もそれぞれ工夫があり、興味がわくものばかりでした。

【訪英直前指導、グループワーク②】

1 実施日・場所

平成30年1月27日（土） 時習館高校

2 実施内容

訪英前最後の研修として、「科学三昧inあいち2017」で得た反省点を修正し、豊橋技術科学大学の留学生による指導の下、ステージ発表、ポスター発表の仕上げをした。また、訪英に際しての注意事項を確認した。

- (1) 英語プレゼンテーション指導
- (2) グループワーク②
- (3) 訪英研修日程等の説明

3 生徒感想

- ・科学三昧での指摘を修正し、イギリスでの発表の大枠を完成させる目処がたったので、しっかりと残りの日で修正し、本番に臨みたい。
- ・グループワークので多々戸惑う点があったが、コミュニケーションのコツなどをつかむことが出来たと思う。
- ・その場で初めて会った人とでもコミュニケーションを通せばしっかりと意思疎通をできることが分かり、とても良い機会だった。



【口頭発表指導】



【グループワーク②】



英国研修

【訪英団】

団長 時習館高校教頭 齋藤育浩
 引率教員 時習館高校 奥慎伍、清水翼、宇佐見萌衣
 訪英生徒 時習館高校－11名 明和高校－2名 千種高校－1名 一宮高校－2名
 豊田西高校－1名 刈谷高校－3名 豊丘高校－1名 豊橋南高校－1名
 名城大学附属高校－2名

【日程概要<目的地及び研修内容等>】

月日 (曜)	地名	現地時刻	実施内容
3/11 (日)	中部国際空港集合 中部国際空港発 ヒースロー空港着 ホテル着(ロンドン市内)	8:45 11:55 18:35 20:30	結団式 フィンランド航空(ヘルシンキ経由) 入国手続き後、ホテルへ
3/12 (月)	ホテル発 大英博物館 UCL ウェルカム・コレクション ホテル着	9:00 10:00～ 13:30 14:00～ 15:30 16:00～ 17:00 18:00	博物館における研修とレポート作成 研究者による講演及び構内での研修 講師 大沼信一 博士 博物館における研修とレポート作成
3/13 (火)	ホテル発 ケンブリッジ大学 (トリニティ・ホール) ケンブリッジ市内研修 キャヴェンディッシュ研究所 ホテル着	6:45 9:50～ 13:00 13:00～ 14:45 15:00～ 16:00 19:15	講演① 講師 Vasant Kumar 博士 講演② 講師 日本人研究者(在職中) 1名 講演③ 講師 日本人研究者(ポスドク) 2名 トリニティ・カレッジ及び旧キャヴェンディッシュ研究所での研修とレポート作成 研究所内のミュージアムでの研修とレポート作成
3/14 (水)	ホテル発 ロンドン博物館 ロンドン市内研修 ホテル着	9:20 10:30～ 12:00 13:00～ 17:00 18:00	博物館における研修とレポート作成 ウエストミンスター地区での研修およびレポート作成
3/15 (木)	ホテル発 科学博物館 自然史博物館 ホテル着	9:20 10:00～ 13:00 13:30～ 16:30 17:30	博物館における研修とレポート作成 博物館における研修とレポート作成 合同研究発表会の準備
3/16 (金)	ホテル発 セント・ポールズ校 ホテル着	8:00 9:30～ 19:00 20:00	3ヶ国(日、英、独)の生徒による合同研究発表会および合同実験競技会
3/17 (土)	ホテル発 ヒースロー空港発	7:00 10:20	フィンランド航空(ヘルシンキ経由)
3/18 (日)	中部国際空港着 中部国際空港解散	9:40 11:00	入国手続き 解団式

【博物館及びミュージアムでの研修】

1 目的

(1) 大英博物館 (The British Museum)

大英帝国時代の植民地から持ち込まれた各国の貴重な文化遺産を目前にすることにより、文化財保護の観点を学び、時代背景等を体感する機会とする。

(2) ウェルカム・コレクション (Wellcome Collection)

医学・生理学分野に関する貴重な資料を目の当たりにすることにより、人類の生死に関わる科学がどのように発展したかを知るとともに、今後の医療のありかたを考えることを目的とする。

(3) キャヴェンディッシュ研究所 (Cavendish Laboratory)

ノーベル賞受賞者を輩出してきた世界最先端の研究所の歴史と研究環境を体感することにより、将来国際的な科学技術者として活躍するために必要な素養を培うことを目的とする。

(4) ロンドン博物館 (Museum of London)

本研修の中心目的地であるロンドンがたどってきた歴史に関する資料に触れることにより、一大都市ロンドンと人々の歩みを知り、生徒が暮らす日本の現状と今後を考える機会とする。

(5) 科学博物館 (Science Museum) ・自然史博物館 (Natural History Museum)

膨大で貴重な展示品を鑑賞することにより、自然科学研究の歴史を知るとともに、科学への憧れを醸成する。

2 実施日

(1) 大英博物館 (The British Museum)

平成 30 年 3 月 12 日 (月) 10:00~13:30

(2) ウェルカム・コレクション (Wellcome Collection)

平成 30 年 3 月 12 日 (月) 16:00~17:00

(3) キャヴェンディッシュ研究所 (Cavendish Laboratory)

平成 30 年 3 月 13 日 (火) 15:00~16:00

(4) ロンドン博物館 (Museum of London)

平成 30 年 3 月 14 日 (水) 10:30~12:00

(5) 科学博物館 (Science Museum) ・自然史博物館 (Natural History Museum)

平成 30 年 3 月 15 日 (木) 10:00~16:30

3 内容

(1) 大英博物館 (The British Museum)

班単位で個々のテーマに沿った見学を行い、レポートを作成した。

(2) ウェルカム・コレクション (Wellcome Collection)

全員で医学・生理学分野に関する展示物を見学し、レポートを作成した。

(3) キャヴェンディッシュ研究所 (Cavendish Laboratory)

ミュージアムの歴史的な実験器具等を、所員の解説の下に見学し、レポートを作成した。

(4) ロンドン博物館 (Museum of London)

歴史の時系列に沿って展示物を見学を行い、レポートを作成した。

(5) 科学博物館 (Science Museum) ・ロンドン自然史博物館 (Natural History Museum)

班単位で個々のテーマに沿った見学を行い、レポートを作成した。

【UCLにおける研修】

1 目的

世界的に評価の高いUCL (University College London) の日本人研究者から、UCLと日本との関係について、また海外の大学で学ぶことの意義について講義を受けることにより、海外で学習する意欲を高めることを目的とする。

2 実施日

平成 30 年 3 月 13 日 (火) 14:00~15:30

3 会場

UCL (University College London)

4 日程・内容

14:00~15:00 大沼信一教授 (UCL眼科学研究所教授) 講演及び質疑応答

内容: 上記のとおり

15:00~15:30 UCL構内見学

幕末に長州藩から英国へ派遣され、UCLに留学した、伊藤博文や井上馨ら「長州ファイブ (長州五傑)」に関する、構内の記念碑や展示物を見学を行った。

【ケンブリッジ大学における研修】

1 目的

トリニティ・ホール（ケンブリッジ大学で5番目に歴史のあるカレッジ）において、1名の世界トップクラスの研究者と3名の日本人研究者の講演を聴く。国際的に著名な研究者や、ケンブリッジ大学で研究に励む日本人研究者と直接触れ合うことにより、将来国際的な科学者・技術者として活躍するための素養を養うことを目的とする。

2 実施日

平成30年3月13日（火）9:50～13:00

3 会場

ケンブリッジ大学：トリニティ・ホール

4 日程・内容

9:50 会場到着

9:50～10:00 概要説明

10:00～11:00 研究者による講演1

講師：Vasant Kumar 博士（物質化学）

ケンブリッジ大学 トリニティ・ホール フェロー

略歴 インド工科大学卒、カナダ・マクマスター大学で PhD 取得。

次世代の超高エネルギー・パワー密度電池の開発に関心がある。

内容：エネルギーと資源の持続可能性について

11:00～12:00 研究者による講演2

講師：西巻 拓也 氏

（株）大日本住友製薬の先端創薬研究所に勤務しながら、現在はケンブリッジ大学に留学している。

内容：創薬研究について、企業在職中の留学について

12:00～13:00 研究者による講演3

講師：及川 真実 氏（ケンブリッジ大 ガードン研究所 ポスドク研究員）

柳田 絢加 氏（ケンブリッジ大 幹細胞研究所 ポスドク研究員）

内容：海外で学ぶことを決意した経緯、海外での研究生活について

【日英独3ヶ国の高校生による合同研究発表会】

1 目的

日英独3ヶ国の高校生が、日頃行っている科学技術に関する研究について、合同で発表会を行うことにより、各国の高校生の相互理解を深めるとともに、日本の高校生にとっては、英語によるプレゼンテーション実践の場とする。

2 実施日

平成30年3月16日（金）9:30～15:30

3 会場

セント・ポールズ校（ロンドン）

4 日程・内容

9:30 - 9:40 Conference Opens: Welcoming Speech

9:40 - 10:15 Talks by students:

10:15 - 10:40 Morning Break

10:40 - 10:55 Presentations by students' research association

10:55 - 11:45 Further Talks by students

11:45 - 12:00 Presentations by scientific companies

12:00 - 13:30 Lunch and Poster Session

13:30 - 14:25 Further Talks by students

14:25 - 14:40 Short Break

14:40 - 15:20 Further Talks by students

15:20 - 15:35 Presentations by an institute

15:35 Closing Remarks

《日本の高校生による発表：ステージ》

	research topic	研究テーマ	高校	氏名
1	Investigation of the Change of Cellulose with Ionic Liquid Treatment	イオン液体処理によるセルロースの変化についての考察	一宮	花木亮太
2	The Flight of a Shuttlecock with Feathers Removed	劣化したシャトルコックの飛行	刈谷	都築豪
3	Vitamin C in Vegetables Increased by LED	ピカッと増えるビタミンC	時習館	中野大樹 外山和弥

《日本の高校生による発表：ポスター》

	research topic	研究テーマ	高校	氏名
1	The Synthesis of Phenolphthaleins	フェノールフタレイン類の合成	明和	加藤大雅
2	The Dye-sensitized Solar Cell using tea (leachate)	お茶(浸出液)を用いた色素増感太陽電池	明和	石山聖
3	An Alternative to Materials in Water Retentive Pavement	保水性舗装における保水材の代替	千種	稲吉健太
4	Relationship Between the Color Change and Film Thickness of Soap Bubble Films Just Before Breaking	割れる直前のシャボン膜はなぜ黄色や白色を呈するのか	一宮	菊入有紗
5	Research on Invasive Species in the Yahagi River at Fixed Locations	矢作川に侵入した外来生物の定点調査	豊田西	梅村崇史
6	Conservation of Rabbit-ear Iris in the Kozutsuminishi Pond	小堤西池のカキツバタ群落の保全	刈谷	宮本なつ
7	Making a Rocket Stove and Comparing Insulator's Performance	ロケットストーブの作製と断熱材の性能比較	刈谷	伊東椰皓
8	Study of the Dilatancy Phenomena and its Practical Implementation	ダイラタンシー現象についての研究	豊丘	岡山薫
9	A Comparison of the Features of Chemical Batteries	化学電池ってどんなもの？	豊橋南	平原望海
10	Coloring Heredity of Lamprima adolphinae	パプアキンイロクワガタの発色遺伝	名城附	池田陸
11	Turn Alternation in the Pill Bug (Armadillidium Vulgare)	ダンゴムシの交替性転向反応について	名城附	伊藤舞
12	Developing of the most Thrilling Roller Coaster	スリル最大のローラーコースター開発	時習館	水越海翔
13	Production of a Moisturizing Tissue	保湿ティッシュの製作	時習館	安東知里
14	Effective Use of Garbage	生ごみの有効活用	時習館	坂本彩香
15	Producing Buffers Made From Cardboard	衝撃吸収材の製作	時習館	佐竹真生子
16	Substitute Material Using a Conducting Polymer as Solder	導電性ポリマーを用いたはんだの代替材料	時習館	鈴木康平 太田琉生
17	Improvements in VR Simulation for Disaster Prevention	津波のVRシステムによる防災意識の向上	時習館	牛田結理
18	Application of Deodorizing Substances	消臭物質の応用	時習館	清水香奈 木崎悠菜

5 海外連携校

St. Paul's School (英国) St. Paul's Girls' School (英国)

Otto-von-Taube Gymnasium (ドイツ)

【日英独3ヶ国の高校生による合同実験競技会】

1 目的

発表会と同じく、日・英・独の3ヶ国の高校生が、競技性をもたせた科学に関する実験を共同で行うことにより、各国の高校生の科学的事象に対する考え方を理解するとともに、日本の高校生にとっては、英語によるコミュニケーション実践の場とする。

2 実施日

平成30年3月16日（金） 16:30～19:00

3 会場

セント・ポールズ校（ロンドン）

4 日程・内容

16:30 - 16:45 班編成、競技内容説明

16:45 - 18:15 実験と作業

本校が用意した企画と、セント・ポールズ校が用意した企画の2つに、グループ全員で協力して取り組んだ。本校の企画では、円や三角形、四角形など、複数の穴を全て通すことができる立体を紙で作成する課題に取り組んだ。

18:15 - 18:30 結果発表

18:30 - 19:00 夕食をとりながらの交流

5 実験内容

Experimental Challenge (March 16, 2018) at St. Paul' s School

Let' s make a 3-dimensional object that passes through each hole!

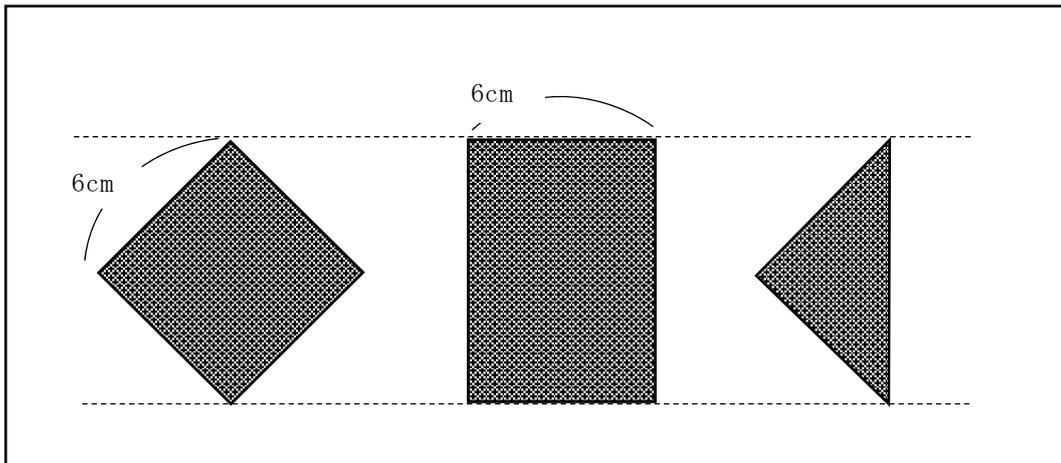
1. What you are going to do

Please make a 3-dimensional object that passes through two or three kinds of holes given in Task 1, Task 2 with no gap. You can use only the materials and instruments that will be provided and work in groups of three or four consisting of students from several countries.

2. Materials and instruments that will be provided each team with (You cannot use any other thing.)

- three sheets of thick paper • a pair of compasses • pencils • a cutter
- a pair of scissors • a ruler • Scotch tape
- a calculator (Cellphones are allowed)

Task 1

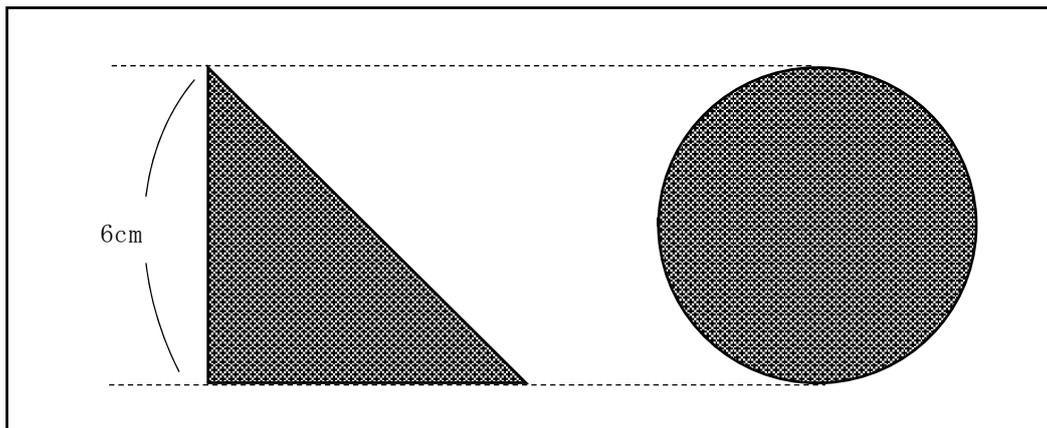


Left : a square with a side of 6 cm

Middle : a rectangle with a horizontal length of 6 cm

Right : an isosceles right triangle

Task 2



Left : a right-angled isosceles triangle

Right : a circle of 6cm in diameter

5年間の総括

【国内研修のみに参加した生徒の感想】（抜粋）

- ・ポスター作成の時に調べた英単語が後々、学校の授業で出てきたり、英語担当の先生から、音読の発音が前より良くなったと褒められたりし、喜ばしいことに、英語に対する自信がついたように思う。これほどまでに英語に自信をもったことがなく、今回の SS グローバルによってついた自信を枯らさず、これから色々なことに参加していきたいと思う。
- ・グループワークは、外国人と自分の力で会話した初めての機会となった。積極的に話しかけることを心掛け、実験の方法を英語で提案し、TA が理解してくれたとき、自分は初めて英語を喋

ったのではないかと、不思議な感覚になった。この感覚は、テキストを音読したり、日本人同士で英会話をしたり、さらには授業でALTと話す感覚とも違うものだった。後から振り返ってみれば、その時に話した英語は、何とか意味は伝わったものの、普段読み書きでは問題なく使えるような文法がまともに使えず、実に拙い文章だったと思う。やはり言語は、相手と面と向かって使い、無意識のうちに話すことができ、初めて役に立つものだと感じた。

- ・「失敗してもよい。何回も何回もやりなさい。そして楽しみなさい。」という講師の方からのエールは、今でも心に残っている。私にとって、今回のプロジェクトは全くの未知の世界であり、新しい挑戦だった。その結果が失敗か成功かはわからないが、挑戦して得られた経験にこそ価値があると思う。この経験は必ず将来役に立つと思う。今回得られた経験や「自信」を忘れずに、また新しいことに挑戦し続けていきたい。
- ・考えていて何もしないよりも、実際の実験をしたり、思いついたことを発言したり、と具体的に動いてみるのが大切だと思った。動き出すことで、次の課題が見つかるからだ。またコミュニケーションを図る上で、笑顔も大切であると感じた。相手が笑顔を見せてくれることで、こちらの不安が解消されることが多くあった。私も相手に対し、笑顔で接してコミュニケーションを図ることが必要だと再確認した。英語での交流やプレゼンテーションはなかなか意思疎通がかなわず、戸惑うことも多くあったが、その分、自分の成長につながったと思う。

【英国研修参加生徒アンケート結果・感想】

1 調査した全生徒の結果（4年間分および合計）

	H25				H26				H27				H28				4年間の合計			
	←		→		←		→		←		→		←		→		←		→	
	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高
a	0	0	0	36	0	0	0	35	0	0	0	32	0	0	1	22	0	0	1	124
b	1	2	15	18	0	0	13	22	0	2	17	13	0	0	11	12	1	4	55	65
c	0	0	5	31	0	0	1	34	0	0	8	24	0	0	5	18	0	0	19	106
d	3	4	13	16	0	3	8	24	0	6	10	16	0	3	11	9	3	16	42	64
e	3	6	13	12	0	5	16	13	1	8	10	13	2	6	9	6	6	24	48	44
f	1	4	12	17	0	0	11	24	0	7	10	14	0	2	7	14	1	13	39	69
g													0	2	12	9	0	2	12	9
h	1	1	13	21	0	0	6	29	0	4	12	16	0	0	7	16	1	5	37	82

2 高評価（3、4と回答した生徒）の割合の推移（4年間分および合計）

	H25	H26	H27	H28	4年間の合計
a	100	100	100	100	100
b	92	100	94	100	96
c	100	100	100	100	100
d	81	91	81	87	85
e	74	85	72	65	75
f	85	100	77	91	89
g				91	91
h	94	100	88	100	95

○ 各評価項目に関するコメント（生徒・抜粋）

- a
 - ・国内研修と英国研修のどちらにおいても、自分たちが行っている研究に対してコメントをくださったたり、全体的な英語の指導をしてくれたりしてよかった。
 - ・学んだことがありすぎて書ききれない。国内だけを考えていては絶対没落すると思った。本当に感謝している。
 - ・日本の実状を知ることの大切さや、何が日本の将来に必要なのかを考えることの重要性を改めて感じさせられた。
 - ・英国の人との交流をして見識が広がったこと、それこそがよいものだ。
 - ・国内研修では基礎的な英語力の向上、実験競技の楽しさ、研究発表のしかたを学び、英国では英語力（会話）と異文化交流の楽しさを学ぶことができた。
- b
 - ・国内研修で基礎的な英語力がついたと思う。英国では、相手の言葉を聞き取って素早く返答する力が少しいったと思う。
 - ・英語での発表で質問したり、実験競技で相談しながら作業を進めたりするなど、普段の勉強ではなかなかできない体験ができて、英語でのコミュニケーションへの抵抗感が薄れたと思う。
- c
 - ・実際の英語に触れることができて、日本の教育では日常生活でもできないほどのものだと知り、もっと英語を取り入れるべきだと思った。
 - ・英国に来てみて、日本人の私たちよりも英国の方が国際性に富んでいることを実感し、見習いたいと思った。

- d
 - ・日本国内では井の中の蛙であることを知ったため、海外に出て活躍したい。
 - ・自分の得意とする力を出して、国際的に役に立てるような人になりたい。そのためには自分の苦手なことにもどんどん挑戦していくことが大切と学んだ。
- e
 - ・英国の方から、少しではあるがアドバイスをもらったり、疑問点を挙げてもらったりしたので、今後はその部分も改善していこうと考えている。
- f
 - ・色々な国から色々な研究テーマが出ていて、またスカイプでもアメリカの高校とつながっていて、海外の生徒とつながることができ、国際化につながると思う。
 - ・他の人の研究を理解し、質問ができるようになりたい。
- g
 - ・同じ目標に向かう中で、日本人と英国人の間で考え方の差が見られた。この差をうまく使って、両者が納得するようにすることが大切だと考えた。
 - ・ポスター発表のように準備してきた英語を話すのではなく、自分でその場で考えたことをすぐに英語にするのは重要だと思う。
- h
 - ・国内研修をしていなければ、今ごろ大変なことになっていただろう。プレゼンテーションが何とか成功したのも、国内研修のおかげだ。
 - ・国内研修でやったおかげでできたことが多くあったことを強く実感した。
 - ・自分の研究に自信が持てるようになった。
- 全般的な感想（生徒・抜粋）
 - ・海外で勉強したいな…と漠然と思っていたがリアルな体験談や様々なサポート制度のことを聞いて、もっと自分がどうしたいのかを真剣に考えなくてはと強く思った。英語で話したいのに、それができなくて悔しいと思ったので、使いこなせるように初対面の人とも話すネタを考えておくようにしたい。多くの人に関わってこの研修ができていることを改めて実感した。
 - ・SS グローバルに参加してとても良かったと思う。全体を通して、研究発表の準備や練習の時には多くの先生や先輩、同級生の人たちにアドバイスなどをもらい、すごくありがたく、感謝の気持ちでいっぱい。また英国研修では、英語は大切であり、また英語が使えなくてもジェスチャーなどで伝えることができるということ学んだ。今回の研修で学んだことを将来の仕事などに生かしていきたい。
 - ・この研修で身につけることができたコミュニケーションのための力は、英語を使う必要のある場所では特に重要となるが、それ以外でも話し合いを円滑に進めるなど様々な場面で生かせると思う。また将来、海外に留学したり働いたりする時に、ここで学んだことを生かして、文化を尊重しながら現地の人々と接することができると思う。
- 全般的な感想（引率教員・抜粋）
 - ・合同実験競技会では、コミュニケーションの点で一定の成果が得られた。グループワークの中で“聞き取れない、伝えられない”といった現状を知り、英語能力向上の必要性を痛感した生徒が多かった。一方で“伝わった”瞬間がいくつもあり、研究発表会だけでは得られない充実感をできた生徒も多かったようだ。今後の事業継続で、課題や方策が見えてくるだろう。
 - ・生徒にとって、確実に海外が身近になったと思う。日本の教育制度が抱える問題点も知ることができ、日本が合わなければ海外を志す生徒もいると思う。つまりサイエンスにおいて「海外＝よい」ということではなくて、海外に出なくても日本によい教育、高い技術力があれば、海外に出る必要もないし、海外の優秀な人材も集まってくる。つまり「日本＝国際的」という地位を確立するための方策を、国全体で考える必要があると思う。

【実施の効果とその評価】

- 国内研修
 - (1) 国内成果発表会後の生徒感想から、国内研修においては、次の4点の成果が得られたことが確認できる。
 - i 英語の学習に対する姿勢の変化
 - ii 自己の研究の深化・プレゼンテーション力の向上
 - iii リーダーシップとフォロワーシップに代表される、協働意識の向上
 - iv 科学という共通の興味関心をもつ友人の獲得
 ほとんどの生徒が、これらの点において成長できたと述べている。結果的に英国研修に参加できなかった生徒も、国内研修で学んだことを今後すぐに、あるいは進学や就職等をしてから生かすことができると述べる者が多く、今後の更なる成長が期待される場所である。
 - (2) i に関しては、科学分野における英語の重要性に関する大学教授の講義や、ポスター作成および口頭発表の極意に関する外国人研究者の講演が効果的であった。また、英語によるコミュニケーション活動をグループワークと同時に、少人数で実施したことにより、誤りを恐れず、また思

ったことをすぐ英語にして話す力がついたらと感じる生徒が多くみられた。

- (3) ii に関しては、ポスター発表を早期に取り入れる（ステージ発表の生徒は途中で切り替える）ことで、オーディエンスを交えながら何度もプレゼンテーションの練習を行い、様々な指摘を受けることができた。その結果、生徒は実験方法や研究方針を変えたり、プレゼンテーションに工夫を施したりすることが十分にでき、研究とプレゼンテーションを深化させることができた。
- (4) iii に関しては、平成 28 年度より新たに取り入れたグループワークを通して、生徒は留学生やチームの仲間と協力しながら課題解決に挑み、楽しみ、また時に苦勞しながらも、協働する経験を、そのために何が大切なのかを自然と学びとっていた。英国研修でもその学びが活かされた。
- (5) iv に関しては、特に高校間で新しい出会いがあり、科学を通じた交友関係、ネットワークの拡大につながっている。研究内容や将来のことを互いに議論できる友人は貴重である。

○ 英国研修

- (1) 英国研修後の生徒感想から、国内研修の成果に加え、英国研修では次の 3 点の成果が得られたことが確認できる。

- i 海外の大学への進学・海外で活躍することに対する意欲の向上
- ii 英国・ドイツの高校生との交流とネットワークの構築
- iii 英語によるプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力の更なる向上

アンケート結果を見てもほとんどの生徒が、この 3 点において自分が成長できたと回答している。

- (2) i に関しては、大学教授による日本人の海外進出に関する講義や、現地大学に在籍する日本人研究者の生の声を聞く機会が効果的であったといえる。また、科学の世界で活躍する研究者の講義を聞くことも、海外での研究を身近に感じ、日本を客観的に見つめる契機となっている。
- (3) ii に関しては、合同研究発表会や合同実験競技会での生徒相互のやりとりで、友好的な関係を構築することができた。平成 28 年度にはこれまでの日英独 3 ヶ国から、アメリカとベルギーを加えた 5 ヶ国に広がり、参加生徒の国際社会に対する見識も更なる拡大をみせている。
- (4) iii の前者に関しては、合同研究発表会でこれまでの練習の成果を遺憾なく発揮し、他国の生徒の発表から学ぶことで、能力向上への第一歩を踏み出している。後者については、同発表会での交流は勿論のこと、今年度は合同実験競技会の場合でも鍛えることができた。厳しい状況の中で意思疎通を図った経験は、海外進出のハードルを下げるものにもなっているだろう。

【研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及】

○ 国内研修

- ・平成 28 年度から研修プログラムを大きく見直し、生徒が安心して研究発表に臨むことができるよう、ポスター作成や口頭発表についての講義をオリエンテーションで行った。また発表もポスター形式を早期から取り入れることで、大きな経験値をもって「科学三昧 in あいち」や英国研修での発表に臨むことができた。
- ・平成 28 年度からは合同実験競技会に向けて、これまでの英語によるグループトークを発展させる形で、実験を伴うグループワークの研修を新たに設けた。当初は生徒が TA の方針に従うだけの様子もみられたが、徐々にコツをつかみ、生徒がリーダーシップやフォロワーシップ等を発揮し、課題に取り組む様子がみられた。英国研修でもその成果は遺憾なく発揮され、ネイティブスピーカーも多くいる中で、他の班員と相談しながら、自分の役割を考え、その責務を果たすことができた。

○ 英国研修

- ・先述のように、平成 28 年度からアメリカとベルギーの高校が合同研究発表会に新規に参加し、ネットワークが着実に拡大している。セント・ポールズ校を中心に、今後は高校のみならず、大学や博物館等との連携も模索していくとのことである。日本の幹事校として、これまでの経緯を念頭に置き、どのような発表会を目指すかを明確にし、同校と協議を続けていく必要がある。
- ・合同実験競技会は平成 28 年度に“Let’s make a parachute that lands as slowly and accurately as possible!”、平成 29 年度に“Let’s make a 3-dimensional object that passes through each hole!”を本校主導で企画・実施し連携校の教員および生徒にも好評であった。内容や実施形態を見直した上で、教材開発に臨みたい。
- ・今後の課題の一つに国内連携校を増やすことがあるが、その過程で、英国研修を生徒にとってより魅力あるものにすることが必要となる。多くの SSH 校海外研修が行われるようになっていく状況の中で、さらなる独自性を打ち出せるよう、研究を進めたい。

關係資料

I 運營指導委員會・評価委員會

II 教育課程表

III 意識調査等

【SSH運営指導委員会・評価委員会】

《第1回》

日時：平成29年5月2日（火）16：10～17：00

場所：時習館高校応接室

出席者：運営指導委員	井上 隆信（豊橋技術科学大学副学長）
	林 誉樹（名古屋大学 特任教授）
評価委員	杉山 直（名古屋大学大学院理学研究科教授）
	河合 和久（豊橋技術科学大学 准教授）
J S T	野中 繁（J S T主任調査員）
その他	川手 文男（愛知県教育委員会高等学校教育課指導主事）
時習館高等学校	川村 昌宏（校長）
	齋藤 育浩（教頭）
	奥 慎伍（S G部主任）
	後藤 智行（S G部員）
	山崎 安記（S G部員）

[会議内容]

- 1 開会
- 2 校長挨拶
- 3 愛知県教育委員会高等学校教育課挨拶
時習館高校はグローバル人材の育成、国際交流の点で他校の県立高校の模範となっており、愛知県の国際交流事業を推進してきた。再申請において、もこの成果を踏まえながら、計画を進めていただきたい。
- 4 委員の紹介
- 5 本年度の事業について
(時習館高校教員より報告)
- 6 SSH第Ⅲ期申請について
(時習館高校教員より報告)
- 7 質疑応答
- 8 御指導
 - アンケート等の集計結果から、平均値の上昇に有意性があることはわかった。しかし、平成26年度(1年生次)から平成27年度(2年生次)の結果が上昇しても、平成27年度(2年生時)から平成28年度(3年生次)のところで値を維持できなければ、結果としてはよくない。
 - 成果の見える化、エビデンスが欲しい。目玉となる生徒(上位層orリーダーになりうる生徒)と全体(すそ野の拡大)と、両方のデータが必要なのでは。特に目玉となる生徒は追跡調査もして欲しい。
 - 海外連携の広がりには理解できた。しかしなぜ中国との連携がないのか。名古屋大学では中国系の留学生が最も多い。
 - 中地区のSSH校では中国と連携している高校は少ない(台湾はある)。
 - アンケートが5段階であると、中央の3に丸を付けやすい。4段階評価にした方がよい。
 - SSH事業の総花的な面により、全体への押し上げが可能になる。その一方で、上位層、リーダー層を見据えながら事業を進めていくことも重要である。また、積極的にSSH事業に参加した生徒とそうでない生徒にどのような違いが生まれているのかも知りたい。
 - 時習館でしかできないことを模索する方向もよいのではないか。
 - 大学院における教育でもグループワークは有効であり、大学院生でもリーダー性は伸びる印象である。重点枠のグループワークは、反省や振り返りを加えることによりさらに発展性が

- 望める。構築されたネットワークを大切にしながら、今後も事業を継続して欲しい。
- 本体枠の課題研究の質を向上させることが重要である。豊橋技科大の教員や留学生をT Aとして活用してはどうか。それぞれの専門性があるので、自分の専門分野以外では正しい助言が難しい可能性があるがよいことであると思う。
 - 生徒が自分たちで研究室を調べて、合致する教授に直接連絡を取り、指導を仰ぐのもいいのではないか。
 - L T Cの位置づけがよくわからない。S S Hにどう繋がっていくのか整理が必要ではないか。
 - “どういった学生を育てたいのか“というテーマがなければストーリーが上手く描けず、総花的になってしまうのではないか。研究のねらい、柱が必要である。
 - どの事業がS S H事業で、あるいは重点枠で、どの事業がS G Hかをすっきりと説明できる必要がある。
 - 現在のS S Hは総花的に見える。特徴を出す必要がある。幅広く行う事業と、トップを育てる事業と2段ロケットで、事業を展開していくといいのではないか。その仕組み、システムを構築する必要がある。
 - S S H部の生徒の活躍に加え、運動部の生徒のアイデアを取り入れることも重要である。
 - S S H事業とS G H事業を融合したシステムの構築が望まれる。3年生理科課題研究は生徒のモチベーション低下が心配されたが、自由にテーマを設定させたことにより、その心配は無用であった。
 - 2年生で課題研究をし、3年生で追加実験をして、さらに追究できるとよい。
 - 外部のコンテストも評価としては有効に活用できる。(科学の甲子園、学生科学大賞など。)

《第2回》

日 時 : 平成30年3月20日(火) 14:30~15:40

場 所 : 時習館高校応接室

出席予定者：運営指導委員	井上 隆信 (豊橋技術科学大学副学長)
	村上 隆 (中京大学現代社会学部教授)
	林 誉樹 (名古屋大学 特任教授)
評価委員	河合 和久 (豊橋技術科学大学 准教授)
	小林 悟 (筑波大学生命領域学際研究センター)
その他	山脇 正成 (愛知県教育委員会高等学校教育課指導主事)
時習館高等学校	川村 昌宏 (校長)
	齋藤 育浩 (教頭)
	奥 慎伍 (S G 部主任)
	後藤 智行 (S G 部員)
	山崎 安記 (S G 部員)

議 題 : 1 開会
 2 校長挨拶
 3 平成29年度事業について
 4 平成30年度事業について
 5 第Ⅲ期SSHについて
 6 ご指導

教育課程表

○ 1年生（平成29年度入学）

教科	科目	標準 単位	第1学年	第2学年	第2学年	第3学年	第3学年
				グローバルコース(文系)	サイエンスコース(理系)	グローバルコース(文系)	サイエンスコース(理系)
国語	SG日本文化探究Ⅰ■	4	5				
	SG日本文化探究Ⅱ■	6		6			
	現代文B	4			2	2	2
	古典A	2				2	2
	古典B	4			3	2	1
地理歴史	世界史A	2			2] Δ		
	世界史B	4		3	3 Δ ①	3	3 ▲
	日本史A	2			① 2]		①
	日本史B	4		3] ①	3]	3 ▲	3]
	地理A	2			2]	①	
	地理B	4		3]	3]	3]	3]
公民	SGアジア探究 ■	2	2				
	人類の思想 ※	1				1	
数学	SS総合数学F *	4	4				
	SS総合数学G *	3	3				
	SS応用文系数学F *	3		3			
	SS応用文系数学G *	3		3			
	SS応用理系数学F *	3			3		
	SS応用理系数学G *	3			3		
	発展数学 ※	3				3	
	数学演習 ※	2				2] ①	
	SS発展数学F *	4					4
	SS発展数学G *	3					3
理科	SS総合理科A *	2～5	2	1] ①		2]	
	SS総合理科B *	2～5	2	1]		2] ②	
	SS総合理科C *	2, 4		2		2]	
	SS物理 *	6			3]		3] ▲
	SS化学 *	8			4] ①		4] ①
SS生物 *	6			3]		3]	
保健	体育	7～8	2	2	2	3	3
	SS健康科学 *	2	1	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2] ①				
	音楽Ⅱ	2		2] ①			
	音楽Ⅲ	2				2]	
	美術Ⅰ	2	2]				
	美術Ⅱ	2		2]			
	美術Ⅲ	2				2]	
	書道Ⅰ	2	2]				
	書道Ⅱ	2		2]			
書道Ⅲ	2				2]		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5	5
	SS&SG ESPⅠ *■	2	2				
	SS&SG ESPⅡ *■	4		2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2				
**	SS&SG ロジカルシンキング・コミュニケーション(LTC) *■	2	2				
SS & SG	SS技術科学 *	1			1		
	SG国際探究 ■	1		1			
	SS探究 *	1					1
	SGグローバル社会探究 ■	1				1	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1
計		34	34	34	34	34	34

**印はSSH、SGHに伴う学校設定教科。

*印はSSHに伴う学校設定科目。

※印は学校設定科目。

■印はSGHに伴う学校設定科目

]印は選択履修。①は1科目選択を意味する。

Δ印はA科目から1科目、B科目から1科目選択する。ただし、世界史Aまたは世界史Bを必ず含む。

▲印は2年次の選択を継続する。

○ 2年生（平成28年度入学）

教科	科目	標準 単位	第1学年	第2学年	第2学年	第3学年	第3学年
				グローバルコース(文系)	サイエンスコース(理系)	グローバルコース(文系)	サイエンスコース(理系)
国 語	SG日本文化探究Ⅰ■	4	5				
	SG日本文化探究Ⅱ■	6		6			
	現代文B	4			2	2	2
	古典A	2				2	2
	古典B	4			3	2	1
地 理 歴 史	世界史A	2			2	△	
	世界史B	4		3	3	△	①
	日本史A	2			①	2	
	日本史B	4		3	①		
	地理A	2			2		
	地理B	4		3	3		3
公 民	SGアジア探究■	2	2				
	人類の思想※	1				1	
数 学	SS総合数学F*	4	4				
	SS総合数学G*	3	3				
	SS応用文系数学F*	3		3			
	SS応用文系数学G*	3		3			
	SS応用理系数学F*	3			3		
	SS応用理系数学G*	3			3		
	発展数学※	3				3	
	数学演習※	2				2	①
	SS発展数学F*	4					4
	SS発展数学G*	3					3
理 科	SS総合理科A*	2～5	2	1	①	2	
	SS総合理科B*	2～5	2	1		2	②
	SS総合理科C*	2, 4		2		2	
	SS物理*	6			3		3
	SS化学*	8			4	①	4
	SS生物*	6			3		3
保 体	体育	7～8	2	2	2	3	3
	SS健康科学*	2	1	1	1		
芸 術	音楽Ⅰ	2	2	①			
	音楽Ⅱ	2		2	①		
	音楽Ⅲ	2				2	
	美術Ⅰ	2	2				
	美術Ⅱ	2		2			
	美術Ⅲ	2				2	
	書道Ⅰ	2	2				
	書道Ⅱ	2		2			
	書道Ⅲ	2				2	
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5	5
	SS&SG ESPⅠ*■	2	2				
	SS&SG ESPⅡ*■	4		2	2	2	2
家 庭 **	家庭基礎	2	2				
	SS&SG ロンカシキング・コ ミュニケーション(LTC)*■	2	2				
	SS技術科学*	1			1		
	SG国際探究■	1		1			
	SS探究*	1					1
SGグローバル社会探究■	1				1		
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1
計		34	34	34	34	34	34

**印はSSH、SGHに伴う学校設定教科。

*印はSSHに伴う学校設定科目。

※印は学校設定科目。

■印はSGHに伴う学校設定科目

]印は選択履修。①は1科目選択を意味する。

△印はA科目から1科目、B科目から1科目選択する。ただし、世界史Aまたは世界史Bを必ず含む。

▲印は2年次の選択を継続する。

○ 3年生(平成27年度入学)

教科	科目	標準 単位	第1学年	第2学年	第2学年	第3学年	第3学年
				グローバルコース (文系)	サイエンスコース (理系)	グローバルコース (文系)	サイエンスコース (理系)
国語	SG日本文化探究Ⅰ■	4	5				
	SG日本文化探究Ⅱ■	6		6			
	現代文B	4			2	2	2
	古典A	2				2	2
	古典B	4			3	2	1
地理歴史	世界史A	2			2		
	世界史B	4		3	3△	3	3▲
	日本史A	2			①2		①
	日本史B	4		3	3	3	3
	地理A	2			2		①
	地理B	4		3	3	3	3
公民	SGアジア探究■	2	2				
	人類の思想※	1				1	
数学	SS総合数学*	7	7				
	SS応用文系数学F*	3		3			
	SS応用文系数学G*	3		3			
	SS応用理系数学F*	3			3		
	SS応用理系数学G*	3			3		
	発展数学※	3				3	
	数学演習※	2				2	①
	SS発展数学F*	4					4
SS発展数学G*	3					3	
理科	SS総合理科A*	2~5	2	1		2	
	SS総合理科B*	2~5	2	1		2	
	SS総合理科C*	2, 4		2		2	
	SS物理*	6			3		3
	SS化学*	8			4		4
	SS生物*	6			3		3
保健	体育	7~8	2	2	2	3	3
	SS健康科学*	2	1	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2				
	音楽Ⅱ	2		2			
	音楽Ⅲ	2				2	
	美術Ⅰ	2	2				
	美術Ⅱ	2		2			
	美術Ⅲ	2				2	
	書道Ⅰ	2	2				
	書道Ⅱ	2		2			
	書道Ⅲ	2				2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5	5
	SS&SG ESPⅠ*■	2	2				
	SS&SG ESPⅡ*■	4		2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2				
SS & SG	SS&SG ロジカルシンキング・コミュニケーション(LTC)*■	2	2				
	SS技術科学*	1			1		
	SG国際探究■	1		1			
	SS探究*	1					1
	SGグローバル社会探究■	1				1	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1
	計	34	34	34	34	34	34

**印はSSH、SGHに伴う学校設定教科。

*印はSSHに伴う学校設定科目。

※印は学校設定科目。

■印はSGHに伴う学校設定科目

]印は選択履修。①は1科目選択を意味する。

△印はA科目から1科目、B科目から1科目選択する。ただし、世界史Aまたは世界史Bを必ず含む。

▲印は2年次の選択を継続する。

【意識調査】

1 「目的」

今年度の本校SSH事業により、科学的リテラシーや国際性がどのように変化したかについて意識調査を実施し、調査結果の分析を行うことで、取組の評価を行う。

2 「内容」

- (1) 科学的リテラシーと国際性が一年間でどのように変化したかについて各学年毎にアンケート調査を行い、分析を行う。
- (2) SSH部の活動や自由参加型の事業に参加した生徒の調査のみを抽出し、参加した生徒の意識の変化について分析を行う。

3 「分析」

- (1) 各学年の意識の変化 -分析(1)、(2)-

どの学年においても、過半数の生徒が全項目で「たいへん増した」「やや増した」と回答している。今年度のSSH事業も科学的リテラシーや国際性を高めることに概ね効果があったと考えられる。

各項目について学年毎に比較して見ると、第1学年に関しては、分析(1)によると「論理的思考力」「表現力」「英語によるコミュニケーション能力」などが“4：たいへん増した”と回答している生徒がそれぞれ、21.4%、34.1%、23.8%と割合が高い。これについては、「LTC」「ESP」の取組によるものと考えられ、自由回答では「講演会を聞いて学習意欲が上がった。」「講演会の話が面白く、自分が何をすべきなのか理解できた。」「LTCのディベートで論理的に考えて、相手を説得する力が身についた。」「人前でプレゼンする力がついた。」「ESPで英語でテーマについて話し合うことで単語の表現能力が上がった。」と回答している生徒もいた。

また、第2学年では分析(1)によると「科学・技術への関心」「表現力（プレゼンテーション能力）」が“4：たいへん増した”と回答している生徒がそれぞれ、27.5%、20.0%と割合が高い。これは「SS技術科学」において、全員が大学の研究室で実習を経験し、発表会を行っていることが大きく関わっていると考えられる。自由回答では「高校レベルを超えた内容を学ぶことができてとても有意義であった。科学への関心が高まった。」「パワーポイントを見たり、作ったりして改善点を理解した。色々な話を聞いて関心が高まった。」と回答している生徒もいた。

さらに、第3学年においては分析(2)によると「問題発見能力」が”増した”と回答している生徒が79.5%と高い数値になった。これは実験を伴う理科課題研究である「SS探究」の成果と考えられる。自由回答では「実験発表に取り組んだことによって自分でやりたいことについて考える力が身についた」「SS探究によりインターネットや先生に教わるのではなく、自分たちの力だけでテーマ決定から発表までの一連の課題研究の流れをつかむことができるようになり力になった。」と回答している生徒もおり、科学的リテラシーの向上に大きな成果があったといえる。

- (2) SSH部の活動や自由参加型の事業に参加した生徒の意識の変化 -分析(1)-

第1学年を見てみると、特に「科学技術への関心」や、「表現力（プレゼンテーション能力）」において“4：たいへん増した”と回答している生徒の割合が54.2%、62.5%と高い。SSH部の生徒は研究発表の場や中学生対象の実験講座、自由参加型の事業に参加した生徒は核融合研究所見学会に参加した影響が大きい。生徒コメントからは「核融合研究所で物質の三態の他の状態があることを知ることができとても良かった。」と回答しており、科学技術への関心を高める成果があった。

第2学年では特に「英語によるコミュニケーション能力」や、「表現力（プレゼンテーション能力）」において“4：たいへん増した”と回答している生徒の割合が46.7%、40.0%と高い。第2学年ではSSH部の中心として活動し、「SSグローバル」に参加している生徒が多く、英語によるプレゼンテーションや質疑応答の研修成果といえる。自由回答においても「SSグローバルに参加したことにより国際的な科学研究に関心を持つようになった。」という記述があった。また自由参加型事業であるSS発展学習に参加した生徒は「東工大講座に参加し、最先端の科学技術の一端を知って興味が高まりました。」と回答しており、特に「科学的なものの見方」において“4：たいへん増した”と回答している生徒の割合が53.3%と高い。本校のSSH部活動や自由参加型事業が、科学的リテラシーを高めるうえで効果があったと言える。

分析(1) 各学年の調査結果 (%)

1 調査した全生徒の結果

	1年 (72回生)					2年 (71回生)					3年 (70回生)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
科学・技術への関心	12.7	23.8	42.1	19.0	2.4	9.2	27.5	43.3	15.8	4.2	8.5	19.7	51.3	12.8	7.7
科学的なものの見方	1.6	20.6	50.8	23.8	3.2	4.2	18.3	52.5	20.8	4.2	5.1	16.2	54.7	16.2	7.7
論理的思考力	1.6	21.4	58.7	14.3	4.0	5.8	14.2	56.7	19.2	4.2	2.6	17.1	58.1	17.1	5.1
問題発見能力	0.8	18.3	61.9	15.9	3.2	2.5	14.2	60.0	20.0	3.3	2.6	16.2	60.7	15.4	5.1
問題解決能力	0.8	16.7	61.1	19.8	1.6	4.2	10.8	60.8	20.8	3.3	2.6	17.9	55.6	18.8	5.1
表現力(プレゼンテーション能力)	1.6	34.1	49.2	12.7	2.4	4.2	20.0	50.0	20.8	5.0	3.4	16.2	56.4	17.1	6.8
コミュニケーション能力	4.8	19.8	50.8	21.4	3.2	5.0	20.8	47.5	20.0	6.7	2.6	17.1	46.2	26.5	7.7
英語によるコミュニケーション能力	1.6	23.8	50.0	19.0	5.6	2.5	18.3	47.5	24.2	7.5	2.6	16.2	45.3	24.8	11.1

5: もともと高かった、4: たいへん増した、3: やや増した、2: あまり増してない、1: 全く増してない

2 SSH部の活動や自由参加型の事業に参加した生徒の調査結果

	1年 (72回生)					2年 (71回生)					3年 (70回生)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
科学・技術への関心	25.0	54.2	20.8	0.0	0.0	26.7	53.3	13.3	6.7	0.0	44.4	22.2	33.3	0.0	0.0
科学的なものの見方	0.0	33.3	66.7	0.0	0.0	13.3	40.0	40.0	6.7	0.0	22.2	33.3	44.4	0.0	0.0
論理的思考力	4.2	33.3	62.5	0.0	0.0	20.0	26.7	33.3	20.0	0.0	0.0	44.4	55.6	0.0	0.0
問題発見能力	0.0	20.8	75.0	4.2	0.0	0.0	26.7	53.3	20.0	0.0	0.0	11.1	88.9	0.0	0.0
問題解決能力	0.0	16.7	79.2	4.2	0.0	6.7	26.7	46.7	20.0	0.0	0.0	33.3	55.6	11.1	0.0
表現力(プレゼンテーション能力)	0.0	62.5	25.0	12.5	0.0	0.0	46.7	33.3	13.3	6.7	11.1	33.3	44.4	11.1	0.0
コミュニケーション能力	4.2	16.7	54.2	20.8	4.2	0.0	40.0	26.7	33.3	0.0	0.0	22.2	22.2	55.6	0.0
英語によるコミュニケーション能力	0.0	16.7	20.8	45.8	16.7	0.0	40.0	26.7	26.7	6.7	0.0	22.2	22.2	55.6	0.0

5: もともと高かった、4: たいへん増した、3: やや増した、2: あまり増してない、1: 全く増してない

分析(2) 学年毎の“もともと高かった、たいへん増した、やや増した”と回答した生徒の比較 (%)

1 学年ごとまとめ

	1年			2年			3年		
	H27	H28	H29	H27	H28	H29	H27	H28	H29
	70回生	71回生	72回生	69回生	70回生	71回生	69回生	69回生	70回生
科学・技術への関心	72.8	72.6	78.6	75.9	82.3	80.0	79.5	81.1	79.5
科学的なものの見方	75.3	70.2	73.0	77.6	78.2	75.0	79.5	82.8	76.1
論理的思考力	77.8	76.2	81.7	75.0	79.8	76.7	82.9	84.4	77.8
問題発見能力	74.1	65.5	81.0	70.7	75.0	76.7	82.1	83.6	79.5
問題解決能力	76.3	71.4	78.6	72.4	76.6	75.8	81.2	81.1	76.1
表現力(プレゼンテーション能力)	71.6	70.2	84.9	77.6	78.2	74.2	81.2	82.0	76.1
コミュニケーション能力	64.2	76.2	75.4	73.3	76.6	73.3	77.8	75.4	65.8
英語によるコミュニケーション能力	70.4	63.1	75.4	69.8	77.4	68.3	70.9	71.3	64.1

2 学年進行による変化

	69回生			70回生			71回生		
	H26	H27	H28	H27	H28	H29	H28	H29	H30
	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年
科学・技術への関心	66.4	73.5	81.1	72.8	75.9	79.5	72.6	80.0	
科学的なものの見方	70.9	72.6	82.8	75.3	77.6	76.1	70.2	75.0	
論理的思考力	63.6	75.2	84.4	77.8	75.0	77.8	76.2	76.7	
問題発見能力	62.7	73.5	83.6	74.1	70.7	79.5	65.5	76.7	
問題解決能力	68.2	74.3	81.1	76.3	72.4	76.1	71.4	75.8	
表現力(プレゼンテーション能力)	76.4	71.7	82.0	71.6	77.6	76.1	70.2	74.2	
コミュニケーション能力	67.3	69.9	75.4	64.2	73.3	65.8	76.2	73.3	
英語によるコミュニケーション能力	66.4	69.9	71.3	70.4	69.8	64.1	63.1	68.3	

PISA型問題の作成・実施と分析

1 PISA型問題の作成・実施

(1) 目的

SSH校のカリキュラム開発の成果として期待される生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に比較するために高校版PISA型テストの開発を行う。

(2) 経緯

平成25年度 現行PISA型テストの研究、実施要項作成、問題試作
 平成26年度 試作問題の検討、他校（SSH校5校、非SSH校5校）にも依頼し試行
 平成27年度 実施方法・問題を再検討し実施（SSH校10校、非SSH校5校）
 平成28年度 実施方法・問題を再検討し実施（SSH校10校、非SSH校5校）
 平成29年度 3年間の結果を考察

2 結果と考察

【各問題の平均点（3年間）】

		物理		生物		化学		数学			論理的思考力		平均
		1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	
平成26年度	SSH校	2.99	1.16	2.32	3.13	1.74	1.88	2.79	4.05		7.78	1.39	29.4
	非SSH校	2.00	1.12	1.48	2.43	1.83	1.05	1.71	3.25		6.84	0.90	22.6
平成27年度	SSH校	2.51	3.41	3.37	1.89	3.68	1.59	1.04	1.04				18.5
	非SSH校	2.71	2.99	2.96	1.96	4.10	1.34	0.90	0.67				17.6
平成28年度	SSH校	3.25	1.42	3.74	3.54	4.58	1.70	1.81	1.65	0.15			21.9
	非SSH校	3.03	1.97	2.94	4.11	4.63	1.59	1.82	1.73	0.18			22.0

※平成26年度100点満点 平成27・28年度80点満点（論理的思考力の問題は数学に含む）

試験的に実施した平成26年度の結果は、全問題においてSSH校の平均点が非SSH校の平均点を上回り、有意の差がみられたが、本格的に実施した平成27年度の結果は、SSH校と非SSH校の各問題ごとの平均点にはほとんど差がなく、問題によっては非SSH校の平均点がSSH校の平均点を上回るものもあった。平成28年度の結果は、全9問中6問において非SSH校の平均点がSSH校の平均点を上回る結果となった。この3年間の結果からは「SSH校のカリキュラム開発の成果として期待される生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に比較するために高校版PISA型テストの開発を行う」という目的の達成には至らなかった。

以下、この結果を実施状況も含め考察する。

- ・非SSH校として進学実績の高い高校に依頼し、PISA問題の精神は生かしたうえでTIMSSのようなアチーブメント・テストとしての性格も考慮して問題を作成したため、論理的思考力を問う前に知識（既習学力）の差が大きく影響していると考えられる。
 - ・理想としては2時間程度で回答させたかったが、連携校にも協力を得て実施するためには50分で完結させる必要があった。時間不足の影響が考えられる。
- PISA型問題の作成、実施を通して、次のような成果も得られた。
- ・問題の検討・作成を通して教員の指導力向上につながった。
 - ・評価方法について深く検討すべき契機となった。

3 今後の課題

上記考察の中で触れたように高等学校が単独で取り組むにはハードルの高い事業であった。しかし、「SSH校のカリキュラム開発の成果として期待される生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に測る方法について今後検討していく必要は残る。

本校としてはPISA型テストの開発はいったん終了するが、本校生徒の科学的リテラシー、論理的思考力の伸長を客観的に比較するための評価手法として、来年度より、「探究力育成シート」「探究力評価シート」「マスターデータ」をもとにした統計的分析を実施する予定である。

平成25年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
《第5年次》

平成30年3月発行
愛知県立時習館高等学校
〒441-8064 愛知県豊橋市富本町