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３年次》

平成28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。

日英独合同研究発表会
（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

小学校
中学校

●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

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
- ●ESP Ⅱ

2年＝試みる

- ●SS理科各科目
- ●SS応用数学
- ●ESP 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
- ●ESP Ⅰ
- ●SS健康科学
- ●ロジカルシンキングコミュニケーション

海洋環境探究講座（三河湾）

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

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」
大貝彰豊橋技術科学大学副学長講義
2015.9.3
豊橋技術科学大学

「SS 探究（理科課題研究成果発表会）」
2015.11.2
本校体育館

「SS グローバル」英国研修
Vasant Kumar 博士講義
2016.3.8
ケンブリッジ大学

「SS グローバル」英国研修
日英独３国合同研究発表会
ポスターセッション
2016.3.11
英国ラグビー校

第Ⅱ期「時習館ＳＳＨ」の充実を目指して

愛知県立時習館高等学校長
川村　昌宏

平成27年度は、第Ⅱ期「時習館ＳＳＨ」の３年目となり、５年間の指定期間の後半に向けて、研究開発課題である「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－」の一層の充実・発展を図る年となりました。

第Ⅱ期「時習館ＳＳＨ」では、次の４本の柱を軸に、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います。

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

特に、１つ目の「カリキュラム開発」においては、今年度、第Ⅱ期「時習館ＳＳＨ」の大きな目標の一つである「理科課題研究」を、３学年理系全員が実施しました。「理科課題研究」では、生徒自らが選んだテーマに基づいて主体的に実験・実習を行い、研究成果を発表することで、探究心の涵養、問題発見力や問題解決能力、論理的思考力の向上及び探究の方法の習得を目指しています。また、より効果的な実施形態やルーブリック等の評価方法に関する研究も進めています。さらに、生徒の論理的思考力の定着やカリキュラム開発の妥当性を検証するために「高校版ＰＩＳＡ型テスト」を開発し、他校の協力を得て実施しています。これに「卒業生インタビュー」の分析等を加えて、真に求められるＳＳＨ事業について検討し続けていきたいと考えています。

２つ目の「国際性の育成」においては、「ＳＳＨに関する科学技術人材育成重点枠」として企画した『英国及びドイツの高校生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併せ持つ科学技術エキスパートの育成』が「コアＳＳＨ」事業としての実施から通算５年目となり、生徒の国際性を育成するにあたって、事前研修内容の工夫改善を重ね、より効果の高い企画へと充実発展しています。

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、文系・理系を問わず２年生全員が２日間にわたって30以上もの講座に分かれて最先端の科学技術実験実習を体験し、その講座で学んだ内容をプレゼンテーションするとともに論文としてまとめています。また、昨年度に引き続いての「東三河・浜松地区高大連携協議会ラーニングフェスタ2015」は、東三河・浜松地区の11大学・短大による60を超える開講講座のもと、東三河地区の高校21校より1,926名の高校生が参加して盛大に開催され、大学・高校双方から高い評価を得ることができました。

この１年間を振り返りますと、第Ⅱ期「時習館ＳＳＨ」の試みは着実に達成されているとの感触を抱いておりますが、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。それらを参考にして、来年度の具体的な運営方針を決定してまいりたいと考えています。よろしくお願いいたします。

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…… 38
３　地域活動…… 43
Ⅲ　実施の効果とその評価…… 49
Ⅳ　今後の課題・成果の普及…… 52

《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）…… 53
Ⅱ　研究開発の成果と課題…… 54

《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…… 55
Ⅱ　研究開発の内容…… 56
１　国内研修…… 57
２　英国研修…… 61
Ⅲ　総括…… 69

関係資料
Ⅰ　運営指導委員会・評価委員会…… 73
Ⅱ　教育課程表…… 75
Ⅲ　意識調査等…… 78

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

愛知県立時習館高等学校	指定第３期目	25～29

❶平成２７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

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「スーパーサイエンス」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。

研究開発の仮説は以下の通りである。

【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「スーパーサイエンス」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」、「ＳＳカルチャー」、「ＳＳイングリッシュ」、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・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。

③　平成２７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（318名）　第３学年全員（319名）

○　各取り組み項目ごとの実施規模（１年生はＳＧＨ含む）

項目	実施規模
学校設定科目「ﾛｼﾞｶﾙｼﾝｷﾝｸﾞ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学年全員
学校設定科目「ＳＳ探究」	第３学年全員
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」	第１学年全員
学校設定科目「ＳＳ応用数学」	第１学年全員
学校設定科目「ＳＳ発展数学」	第３学年理系全員
学校設定科目「ＳＳ＆ＳＧEnglish for Social PurposesⅠ」	第１学年全員
学校設定科目「ＳＳイングリッシュ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成果発表会」「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」	愛知県・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

（１）第４年次

３年間の研究成果をもとに、各事業の内容について「継続」及び「発展的改善」を検討する。必要に応じて「新設」も検討する。「ＳＳグローバル」に関しては、３年間の共同研究を踏まえ、共同研究のテーマを再設定して実施する。

（２）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、科学系コンテストにおける活躍、海外連携校との共同研究・合同研究発表会等の充実・発展を目指すと共に、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27年度入学生）

・「数学Ⅰ」３単位　→学校設定科目「ＳＳ総合数学」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「科学技術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」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ﾛｼﾞｶﾙｼﾝｷﾝｸﾞ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27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「スーパーサイエンス」（平成27年度よりＳＧＨに指定されたため第１学年から「ＳＳ＆ＳＧ」に名称変更した）を設置している。

第１学年　教科

国語	科目
公民	「ＳＧ日本文化探究Ⅰ」（５単位）
数学	「ＳＧアジア探究」（２単位）
理科	「ＳＳ総合数学」（７単位）
保健体育	「ＳＳ総合理科Ａ」（２単位）「ＳＳ総合理科Ｂ」（２単位）
芸術	「体育」（２単位）「ＳＳ健康科学」（１単位）
外国語	「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」（選択２単位） 「コミュニケーション英語Ⅰ」（４単位）
家庭 ＳＳ＆ＳＧ	「ＳＳ＆ＳＧ English for Social Purposes Ⅰ」（２単位） 「家庭基礎」（２単位） 「ＳＳ＆ＳＧ ロジカルシンキングコミュニケーション」（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－「現代文Ｂ」（２単位）「古典Ｂ」（４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応用数学β」（６単位） 文系－「ＳＳ応用数学α」（６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イングリッシュⅡ」（２単位）
スーパーサイエンス	共通－「ＳＳ技術科学」（１単位）

第３学年　教科	科目
国語	理系－「現代文Ｂ」（２単位）「古典Ａ」（２単位）「古典Ｂ」（１単位） 文系－「現代文Ｂ」（２単位）「古典Ａ」（２単位）「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４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」（７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イングリッシュⅡ」（２単位）
スーパーサイエンス	共通－「ＳＳ探究」（１単位）

○　具体的な研究事項・研究活動

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「スーパーサイエンス」について多くの学校設定科目を設置し以下のカリキュラム開発を行った。

「理科」

・理科・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。また、理系では３年次に「ＳＳ探究」のなかで「理科課題研究」を実施し、問題発見力、論理的思考力、協働的学習力の向上が顕著であった。

・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。

・高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。

・ディスカッション等言語活動を充実させた。

「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。

・アクティブラーニングの観点から、１年生で「作図と折り紙」の実験・実習を実施し、学習意欲の向上につながった。

「英語」

・１年次には、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 への積極的な参加を最終目標とした。

・２年次には、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、外国人講師や留学生と実践的なコミュニケーションを図るべく自己表現をする機会（英語村）を設けた。

・３年次では、自然科学に関する英文を講読させ、自然科学の諸分野に関する語彙力の強化及びスキーマの形成を図ると共に、科学的な英文の論旨展開について考えさせた。１・２年次に身につけた理解力・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。

「保健体育」

・健康に関わる学理、技術、社会の仕組みを学び研究し未来へ開かれた「開放系の学問」として探求し、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。

学校設定教科「スーパーサイエンス」（第１学年より「ＳＳ＆ＳＧ］）

・１年次「ロジカルシンキングコミュニケーション」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った。

・２年次「ＳＳ技術科学」において、２年生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。文系理系を問わず、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ると共に、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の向上がみられた。また、理系生徒にとっては、研究テーマの設定、研究計画の作成等の点で、３年時「理科課題研究」の導入としての役割も果たしている。

・３年次「ＳＳ探究」において、３年生全生徒が個人でテーマを設定して研究し発表した。テーマ設定、研究、まとめ、発表の各段階でこれまでに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た。理系においては「理科課題研究」を実施した。

２　多角的な取組による国際性の育成

英・独の姉妹校からの留学生が来校した際に、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した。また、ＳＧＨに指定されたことを機に、第１学年において「ＳＧアジア探究」のなかで課題研究を行っている。

「英語村」

上記「英語」のカリキュラム開発でも触れているが、外国人講師や留学生と実践的なコミュニケーションを図る場として「英語村」を実施した。昨年度同様、２年生全員が参加する第１部と希望者を対象とした第２部の２段階での実施し､英語を用いたコミュニケーション力の向上に効果がみられた。

「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。愛知県内から66名の参加者が、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、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等の国内研修を通して国際性の育成を図った。そのうち32名が選抜され英国における「日英独３国合同研究発表会」に参加した。

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

上記「ＳＳ技術科学」及び「ＳＳ発展学習」の１企画である「地域ＳＳ豊橋技術科学大学」の実施に関しては、豊橋技術科学大学との緊密な連携が不可欠である。そのため、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－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、事業評価を行っている。さらに、次年度以降、これらのＳＳＨ事業における活動実績を大学入学者選抜に反映させる方向でも意見の一致を見ている。

東京工業大学との連携

「ＳＳ発展学習（東京工業大学講座)」でも高いレベルでの高大連携がなされている。

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2015」及び「平成27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

「中学生科学実験講座」

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。

「東三河サイエンス・テクノロジー発表会」
　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」を借り、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」
　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。
「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。

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課題研究に励んでいる。研究成果は各種研究発表会において発表しているが、「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」においてＳＳＨ化学部の発表が「審査委員長賞」を得たことは特筆に値する。また、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」では第２位を獲得した。

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。
ＰＩＳＡ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、高校版ＰＩＳＡ型テストを開発し、他校の協力を得て実施した。

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年生理系において「理科課題研究」を実施し、問題発見力、論理的思考力、協働的学習力の向上が顕著であった。。
(2) 各教科が主体的に授業改革に取組み、成果を上げている。

２　国際性の育成

(1) 「ＳＳグローバル」における「日英独３国合同研究発表会」は、英国連携校の教員や生徒から、発表内容の質や英語力のレベルについて高い評価を得た。
(2)「英語村」を全員参加で行い、英語を用いたコミュニケーション力の向上に効果がみられた。

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2015」及び「平成27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「ＳＳ発展学習」で実践されているが、担当講師からの評価も非常に高い。

４　科学を通した地域の活性化

(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・科学を通した地域連携が定着し、他教科の連携にも影響を与えつつある。

５　科学系部活動の活性化

(1) 「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」においてスーパーサイエンス部の代表して発表したＳＳＨ化学部の発表が日頃の研究活動の成果を発揮し「審査委員長賞」を獲得した。
(2) 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」では第２位を獲得した。

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の意識が向上していることがうかがわれる。特に、第３学年においては「問題発見能力」、「問題解決能力」、「論理的思考力」をはじめ、各アンケート項目において”増した”と回答している生徒の割合が３学年中最も高く、特に理系に着目すると上記３つの項目が”増した”と回答している生徒が90％を超えた。
(2) 学校評価アンケート（保護者・周辺中学校教員の評価）は過去最高の高評価であった。

○　実施上の課題と今後の取組

上記のように第Ⅱ期時習館ＳＳＨ３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、来年度は次のような課題を持って研究開発に取り組み、さらなる成果を目指す所存である。

(1) 本年度３年理系生徒全員を対象として実施した「理科課題研究」（ＳＳ探究）で期待以上の成果が得られた。来年度はさらに課題発見能力の向上につながるような指導方法などを開発して、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) 「ＳＳグローバル」ではこれまでの成果を継承するとともに、これまで以上に日英独の高校生による協働的学習の視点を強化したい。
(3) 地域の各大学・各学校との間で、科学・理科教育を通じた高大連携、高高連携、小中高連携校はそれぞれの事業において、大きな成果、良好な関係が得られている。今後はそれぞれの連携を生かし、「小－中－高－大」一貫した連携についても研究を行いたい。
(4) 事業評価について、本校独自のＰＩＳＡ型テストを完成し活用するとともに、国際性の育成に関する評価基準を作成し客観的な評価を目指す。
(5) 本年度からＳＧＨの指定も受けている。ＳＳＨ、ＳＧＨそれぞれの特徴を生かした取組を行うとともに、効果的な融合を研究したい。

❷平成２７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

・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することとした。３年生で理科課題研究を実施することについては校内で十分な検討を実施し、１、２年生で物理、化学、生物の基礎的な学習が終わり、実験の基礎的な技能と探究の方法が習得された段階で理科課題研究に取り組ませるために、３年生での実施とした。平成25年度及び平成26年度は、十分な時間をかけて理科課題研究の指導形態、指導方法、評価方法に関する研究を行い、テキスト、指導マニュアル及びルーブリック評価シートを作成した。本年度は、生徒が自ら課題を設定し実験計画を作成する過程で、担当教師とディスカッションを重ね工夫する姿や実験が思うように進まない時にグループで話し合いをする姿から、問題発見能力の育成、主体的に学ぶ姿勢の醸成、協働的学習活動の充実について予想以上の効果を実感している。

(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「スーパーサイエンス」（ＳＧＨの指定を受けたため平成27年度第１学年より「ＳＳ＆ＳＧ」に名称変更)、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てきた。

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して実施している。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を通して国際性の育成を図った。

・国内研修に参加した66名の生徒から選抜された32名の生徒は英国研修に臨んだ。英国ラグビー校における「日英独３国合同研究発表会」、ケンブリッジ大学研修、ＵＣＬ研修等を通して、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、将来海外で研究したり、国際的な活躍をしたいという意欲を高めたりしている。「日英独３国合同研究発表会」は、英国連携校の教員や生徒から、発表内容の質や英語力のレベルについて高い評価を得た。

(2) その他の取組に関する成果

・外国人講師や留学生と実践的なコミュニケーションを図る場として「英語村」を実施した。昨年度より２年生全員が参加する part1 と希望者を対象とした part2 の２段階での実施とした。アンケート結果から、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者が97％であった。この英語村がコミュニケーションにおける自分の姿勢を問い直す機会になっていると考えられる。加えて、生徒感想から、英語学習への動機付けにもなっていると考えられる。

・10月19日～23日の滞在期間中、全クラスで姉妹校の交換留学生との交流の場を設けた。まず留学生に10分程度、自分の国や学校についての話をしてもらった。その後で生徒は、日本の文化や社会に関する、留学生からの質問に回答するプレゼンテーションを行い、意見交換を行った。「日本と海外の文化や価値観の違いを実感でき、大いにプラスになった」「留学生の話を聞こうとする自分に気づき、もっと話したいと思った。海外交流にも興味を持った」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る。

３　高大連携事業等における高大接続の研究

(1) 東三河・浜松地区高大連携協議会

・２回目となる「ラーニングフェスタ2015」（平成27年8月24日　於：豊橋創造大学）では、東三河・浜松地区の13大学・短大により64講座が開講され、東三河地区の高校21校より1､906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。

・７回目となる高大連携フォーラムでは、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。

(2) 高大接続

・学習内容面での高大接続については、主に理科の学校設定科目の中に大学初年次の内容を積極的に取り入れることにより大学の学修へのスムーズな接続を図っている。また、「ＳＳ技術科学」「ＳＳ発展学習」等において大学での講義、実験を受講することにより、高校における学習が大学での学びやその後の研究生活にどのように繋がるかを確認でき、学習に対するモチベーションの向上に貢献している。

・制度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。

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

・第Ⅰ期ＳＳＨでは個別の事業であった「中学生科学実験講座」と「東三河サイエンステクノロジー発表会」を「時習館科学の日」として統合し、参加中学生にとってより密度の濃い体験となるよう実施している。
・「中学生科学実験講座」の本年度の参加者は20中学105名（昨年度112名）であった。実験テーマはいろいろ工夫され実験内容も充実してきた。これまで参加中学生の半数以上が本校に入学し、はスーパーサイエンス部に入部する生徒も出ている。
・「東三河サイエンステクノロジー発表会」では東三河の各県立高校が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。アンケート結果より参加者は科学への興味が高まったことが窺われる。

(2) 小中高の教員連携による成果
・「東三河小学校理科教員懇談会」では本年度は高校会場を豊丘高校に依頼し、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－中－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。
・「東三河小学校教員理科実験講習会」は本年度も45名の受講者が集まった。アンケート結果からこの講座が「地域の理科教育の活性化」に貢献できたと考えられる。また、指導にあたった高校教員としても新課程における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８年目となる。本年度の登録者は90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。
・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」では第２位を獲得した。

(2) ＳＳＨ全国生徒研究発表会
・「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」においてスーパーサイエンス部の代表して発表したＳＳＨ化学部の「うれＣ！おいしい！ビタミンＣ！」が日頃の研究活動の成果を発揮し「審査委員長賞」を獲得した。

６　評価

(1) 意識調査
・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。
・第３学年においては「問題発見能力」、「問題解決能力」、「論理的思考力」をはじめ、各アンケート項目において”増した”と回答している生徒の割合が３学年中最も高く、特に理系に着目すると上記３つの項目が”増した”と回答している生徒が90％を超えた。、これは昨年度までの意識調査にはなかった傾向であり、本年度から実験を伴う理科課題研究である「SS探究」を本格実施した成果と考えられる。自由回答では「ＳＳ探究では、実際に実験を行うことでそのように進めるか計画し、計画がうまくいかなかった時にどうやって軌道修正していくかという力がついた。」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) 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84.2％、75.4％と過去最高であった。
・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％と過去最高であった。
・本校ＳＳＨの広報活動が功を奏し、保護者、周辺中学校教員のＳＳＨに対する認識、関心が年々高まっていることがうかがわれる。

(3) ＰＩＳＡ型テスト
平成26年度に実施した試行データを分析し、実施方法、問題の再検討を行った。その後、本校を含むＳＳＨ校10校、非ＳＳＨ校５校に協力を依頼し実施した。採点、集計、分析はすべて本校教員が行った。本年度のデータは現在集計、分析中であるが、平成26年度のデータ分析より、このような問題を作成し、解答させ、採点をすることによって普段のＳＳＨの活動に必要なこと（身近な科学に関する現象をしっかり説明できること、考えたことをしっかり文章に表現できること等）をあらためて考えることができ、その点では大変有意義であった。今後の取組に生かしてゆきたい。

②　研究開発の課題

上記のように第Ⅱ期時習館ＳＳＨ３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、来年度は次のような課題を持って研究開発に取り組み、さらなる成果を目指す所存である。

(1) 本年度３年理系生徒全員を対象として実施した「理科課題研究」（ＳＳ探究）で期待以上の成果が得られた。来年度はさらに課題発見能力の向上につながるような指導方法などを開発して、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) 「ＳＳグローバル」ではこれまでの成果を継承するとともに、これまで以上に日英独の高校生による協働的学習の視点を強化したい。
(3) 地域の各大学・各学校との間で、科学・理科教育を通じた高大連携、高高連携、小中高連携校はそれぞれの事業において、大きな成果、良好な関係が得られている。今後はそれぞれの連携を生かし、「小－中－高－大」一貫した連携についても研究を行いたい。
(4) 事業評価について、本校独自のＰＩＳＡ型テストを完成し活用するとともに、国際性の育成に関する評価基準を作成し客観的な評価を目指す。
(5) 本年度からＳＧＨの指定も受けている。ＳＳＨ、ＳＧＨそれぞれの特徴を生かした取組を行うとともに、効果的な融合を研究したい。

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「スーパーサイエンス」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・関心の強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、科学技術人材育成重点枠では「ＳＳグローバル」とリンクして、全県的な規模での共同研究及び海外連携を行う。具体的には、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、成果を英国における日英独合同研究発表会で発表する。

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「スーパーサイエンス」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」、「ＳＳカルチャー」、「ＳＳイングリッシュ」、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・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）においても、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主に、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おり「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度がやや低い。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が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ている。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、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ＰＩＳＡ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では上記「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３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」

「ＳＳ＆ＳＧ」の一環として「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、論理的思考力や探求力、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同作業などを通して、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」とその他の「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

2学期　情報モラル②　表計算ソフト（基礎・応用）

3学期　プレゼンテーション

（２）総合分野

月	日	内容	
4	20	ガイダンス(体育館)	SSH・SGHとは。LTCで何を学ぶのか。
4	27	モラル・マナーについて	学校や社会の中のﾓﾗﾙ･ﾏﾅｰについて考え話し合う
5	1	ＳＳＨ成果発表会（３時間）	昨年度のSSHの活動内容を知る
5	11	ファシリテーションスキル①	野外活動の班決めと活動内容の検討・予算編成
5	25	論理的思考力①(体育館)	折り紙飛行機製作
6	1	ファシリテーションスキル②	野外活動のまとめ
6	8	論理的思考力②(体育館)	折り紙飛行機競技
6	15	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）
6	22	ディベート②	シナリオディベートで練習しよう
7	6	論理的思考力③	貿易ゲーム
7	13	論理的思考力④	貿易ゲームの振り返り
9	29	SGH特別講演会(2時間)(体育館)	演題『デンソーの技術と国際貢献』 講師　(株)デンソー　手操 能彦　氏
10	19	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　拡史　氏
10	26	小論文①②	小論文講座(小論文とは…)
10	27	SSH特別講演会(3時間)(体育館)	演題『必ず出会う南海トラフ地震に どう立ち向かうか』 講師　名古屋大学・大学院教授 減災連携研究センター長　福和伸夫　氏
11	2	小論文③	課題学習→小論文を書いてみよう①
11	10	SGH特別講演会(2時間)(体育館)	演題『世界で活躍できる人材になるために 高校生から出来る事』 講師　名古屋大学　総長補佐 国際教育交流ｾﾝﾀｰ教授　岩城　奈巳　氏
11	16	小論文④	課題学習→小論文を書いてみよう②
12	7	小論文⑤	課題学習→小論文を書いてみよう③

12	14	ディベート③	チーム結成・事前準備(各クラスで論題決め)
1	18	ディベート④	実践①　各クラスの論題で実践
1	25	ディベート⑤	実践②　各クラスの論題で実践
2	1	ディベート⑥	実践③　各クラスの論題で実践
2	8	SGｱｼﾞｱ探究学年大会(体育館)	SGｱｼﾞｱ探究課題研究の総まとめ
2	15	SGｱｼﾞｱ探究学年決勝(体育館)	SGｱｼﾞｱ探究課題研究の総まとめ
2	22	ディベート⑦	実践④　各クラスの論題で実践
		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）今年度は、ＳＧＨ指定校に認定され、ＬＴＣでこれまでの、科学技術コミュニケーションに加えて、グローバル社会でリーダーとしての資質を育成できるような活動が加味され、試行錯誤の１年であった。グループ活動の中で、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、昨年度の内容を参考にしながら内容を検討し行った。また、小論文については、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、今年度も、全国ディベート教室連盟の講習会に教員が参加し、ディベート競技の方法を学び指導することができた。

（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、チームワークを必要とする活動を多く取り入れた。併せて各生徒が主体的・創造的・協同的に取りみ、どの活動でも生徒が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。また共同作業の中で、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、ソフトを用いたプレゼンテーション等を学ぶことで、様々な表現方法・相手を説得させる論理的な表現が必要であることを理解できた生徒が多かった。

一方、SSH講演会では、昨年・一昨年と好評であったサイアメントの瀬尾氏に今年度も講師をお願いした。夢を持つことの大切さ、幅広い視野と目標に対する姿勢を教えていただいた。SGH特別講演会では、世界で活躍する（株）デンソーの手操氏、ご自身が帰国子女で名古屋大学国際教育交流センターで留学生の指導をしておられる岩城氏から、グローバル社会の中で、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事前課題、事後課題により主体的に取り組めるように、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、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。また、各分野における他教科との連携を図り情報を交換することが必要である。

ディベート

岩城 奈巳 氏　講演会

【ＳＳ技術科学】

１　「目的」

仮説１を検証する目的で、２年生全員が文系理系を問わず豊橋技術科学大学において２日間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成果発表会でプレゼンテーションを行う。文系理系を問わず、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、理系生徒にとっては、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２年生生徒全員を対象としており、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）を継承し実施されているものである。校内ＳＳＨ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－時習館ワーキンググループ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

６月22日　ガイダンス（各講座の内容紹介と講座登録）
８月７日　実習注意
９月１日　実験実習講座直前指導

・実験実習講座

９月３日・４日　全員が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28日　実験実習講座まとめ
10月19日　予稿集原稿作成
10月26日　プレゼンテーション資料作成
11月２日　成果発表会準備
11月16日　成果発表会リハーサル
11月17日　成果発表会
12月７日　優秀班発表会

・レポート作成

12月14日　個人レポート作成

(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－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（６月22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31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した。多岐にわたる最先端の分野から興味関心に応じ各生徒は講座選択をした。

(2) 実験実習講座　（９月３日・４日）

２年生生徒全員が、豊橋技術科学大学において２日間実験実習講座を受講した。

《Ｈ２７年度開講講座・講師一覧（敬称略)》

1	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～	准教授	戸高　義一
2	Raspberry Piを用いた環境計測システムの構築	教授 助教	章　忠 秋月　拓磨
3	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	森　謙一郎
4	病院内 回診ロボット“TERAPIO”を体験しよう	教授 助教	寺嶋　一彦 田崎　良佑
5	流れと熱の可視化	教授 助教	北村　健三 光石　暁彦
6	アルミニウム鋳造合金の力学特性評価	教授 准教授 助教	三浦　博己 小林　正和 青葉　知弥
7	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	竹市　嘉紀
8	髪の毛の100分の1細いプラスチック糸の作製	教授 助教	福田　光男 石井　佑弥
9	太陽電池を上手に使おう　～屋外で発電実験～	教授 准教授 助教	滝川　浩史 須田　善行 針谷　達
10	目でみる波の動き	教授 准教授 助手	長尾　雅行 村上　義信 川島　朋裕
11	光のコヒーレンシーって何？ －光量子の世界を覗いてみようー	講師 助教 助教	高橋　一浩 岩田　達哉 秋田　一平
12	ワイヤレス電力伝送に関する実験	教授 助教 助教	大平　孝 宮路　祐一 坂井　尚貴
13	作って学ぶ発電やモータ、スピーカの仕組み	准教授 准教授 助教	高木　宏幸 中村　雄一 後藤　太一
14	コンピュータ和算「塾」 和算+情報=デザイン力	教授	石田　好輝
15	コンピュータに作曲者を判断させよう	教授	梅村　恭司
16	脳波を計測して言語理解/意思決定の仕組みを探る	教授 助教	堀川　順生 杉本　俊二
17	視覚の心理学：顔の錯視，奥行き，運動	准教授	北崎　充晃
18	音声の物理的・生理的性質と音声の生成・合成実験	准教授	山本　一公
19	複合現実感を体験してみよう	准教授	菅谷　保之
20	藻類の光スイッチタンパク質に触れてみよう	教授 助教	浴　俊彦 広瀬　侑
21	顕微鏡で視る細胞のはたらき	教授	平石　明
22	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
23	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
24	脳をうごかす「化学物質」	講師	吉田　祥子
25	大腸菌を緑色に光らせる	講師	梅影　創
26	建築の省エネ型換気装置を作ってみよう	教授 助教	松本　博 鍋島　佑基
27	河川の水質を調べてみよう	教授 准教授	井上　隆信 横田　久里子
28	経済効果を算出してみよう	教授 准教授	宮田　譲 渋澤　博幸
29	水の波：波と構造物との相互作用（反射と透過）	准教授 助教	加藤　茂 岡辺　拓巳
30	タンパク質の抽出・分離を体験してみよう！	准教授	佐久間　邦弘
31	こんな授業を受けたいと思わせるe-Learning 教材の開発をしよう	教授 助教	井佐原　均 上野　未貴

《日程》

１日目（９月３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し実験概要説明

12:00～13:00　昼食

13:00～16:00　実験･実習

２日目（９月４日）

10:00～12:00　実験･実習

12:00～13:00　昼食

13:00～16:00　実験･実習（プレゼンテーション資料作成指導を含む）

【副学長講話】

【実験実習講座風景】

(3) 予稿集原稿・プレゼンテーション資料作成（９月28日～11月２日）

９月３日、４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16日）

11月17日の成果発表会に向けてリハーサルを行った。あわせて、各班のプレゼンテーションの練習も行った。

(5) 成果発表会（11月17日）

本校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を４名座長として招き、発表会の進行を依頼した。

【成果発表会風景】

【成果発表会風景】

(6) 優秀班発表会（12月７日）

各成果発表会会場（４会場）の優秀班により優秀班発表会を行った。

(7) レポート作成（12月14日）

実験実習講座、成果発表会を通して学んだことを、個人レポートにまとめた。

３　「結果」

（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　87.8%
・科学技術に対する興味・関心が増加した　94.2%
・研究を身近に感じる感じるようになった　91.3%
・研究について、具体的なイメージをもつようになった　95.5%
・文系が理系の世界を知ることは重要である　99.4%

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) (1)の結果を理系と文系で比較してみても、大きな差はほとんどない。特に「文系が理系の世界を知ること」について、重要であると答えた生徒が理系、文系ともに約98%であることは、文理問わず全ての生徒にこの実験実習講座を実践する意義を強く支えるものである。科学技術創立国日本の将来を担っていくのは理系生徒のみではない。

(3) 以下、記述欄から感想を抜粋する。

・勉強していたことが確実に使われていた。このような経験を増やしたい。
・実験準備から本番まで通して行うことができて良かった。他の講座も受けてみたい。
・実際に実験してみて正確な結果を出すためには同じような実験を気が遠くなるほど積み重ねていかなければいけなくて、実験前の資料も手作り、条件を設定して、長い実験を通してまた結果を考察して初めてその実験に意味ができるということをとても強く実感した。
・自分で課題を見つけ、その解決策を身につけるのがとても楽しかった。
・日常的に使っている物や見ている物のことを全く知らずに生きていたんだと思いました。私たちが豊かに暮らせているのは、たくさんの人たちが研究をして、努力してきたおかげなんだと改めて実感しました。そして、もっとたくさんのことに興味を持って、視野を広げることが大切だと思いました。
・自分にとって生物や化学に対する興味・関心が大きく変わりました。もともと好きでも、今まであやふやだったことがどんどんはっきり見えてくることにとても感動しました。一つの分野に２日間かけてじっくり理解、実践させていただけたのもとても良かったです。さらに今後生物や化学を学ぶ上で、一つ一つ「なぜ」「どうして」そうなるのかということを究めることが大切だとよく分かりました。

《実験実習講座後の講師、引率教員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94%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90%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。

・普段の座学中心から、実験・実習中心の時間を過ごせて生徒にとって意義ある2日間であった。
・生徒が大学の研究室の様子や内容を少し理解できて今後の学習への動機付けになったと思う。
・大学を知る・体験することは（その分野に進むのではない生徒にとっても）有意義であった。生徒の進路意識が高まった。理系大学生の生活を肌で感じたようだ。
・理系の生徒は今回の実習を通じて、今後の理系の大学生活を想像することができたと思う。また文系の生徒にとっても貴重な経験であったと思う。
・時習館の近隣で様々な設備が整った技科大のことを知るよい機会となりました。
・技科大とつながりができる。化学部が技科大へ行き、研究することができるようになった。

これらの感想からも、この講座の成果は、生徒の科学技術に関する興味関心を喚起することや、科学・技術の研究に取り組む姿勢を学び取ることに加えて、生徒の進路意識の向上に大きく寄与していると考えられる。

《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。 98.1%

・自分の班の発表内容は満足のできるものであった。 88.3%

・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。 90.2%

・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。 86.0%

・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。94.9%

(2) (1)の結果を理系と文系で比較してみても、大きな差はほとんどない。特に「成果発表会にしっかり取り組めた」と回答した文系生徒は100%である。このことからもこの講座が文系生徒にとっても有意義であったことは間違いない。

(3) 以下、記述欄から感想を抜粋する。

・様々な班の発表を聞いて、私たちもこうすれば良かったなと思ったりと、とてもいい勉強になりました。これから、このような発表をする機会があったら、今日の経験を生かしていきたいと思います。

・自分が思っていた以上にクラスメイトのプレゼンの上手さや堂々とした態度に刺激を受けました。この発表会を通じて、そういった能力の大切さを強く感じました。社会に出てからこういった機会が多くなると思うので意識向上に繋がる、よい経験になったと思います。

・実際自分たちが２日間かけて学んだことを５分でかつ簡単にまとめるのは難しいと分かりました。また違った年代、子どもとか、お年寄りへ説明するとしたら今日とは違った点にも注意しないといけないと思いました。

・とても緊張してしまって自分でも何が何だかよくわからなくなってしまったが、将来、社会に出たら必要なスキルであると思うので、こういう機会があって良かったなと思った。

これらの感想からも、生徒が成果発表会に真剣に取り組み、今後につながるような体験ができたことが窺われる。

《成果発表会後の座長、本校教員アンケート結果より》

(1) 座長（豊橋技術科学大学教員）、本校教員に対する担当講師に対する「各班の発表内容」について、「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93.3%であった。

(2) 以下、記述欄から感想を抜粋する。

・良く発表できているグループが多く、甲乙付け難い出来栄えでした。優秀発表グループを決めるのは大変難しかったです。2日間の実習期間で、実習内容をよく吸収してくれていたと思いました。発表会では、学生皆さん、少々緊張気味だったかも知れませんが、それでも活き活きと発表、質疑応答してくれてよかったと思います。様子を見ていて体験的教育効果は短い時間かも知れませんがそれなりにあるのではないかと感じました。

・概ね予想以上の出来でしたが、プレゼンのテクニックだけを学ぶのではなく、プレゼンを何のために実施するのか、どうしてプレゼンをしなければいけないのかという本質的なことをを理解する機会が必要ではないかと思いました。

・毎年、生徒の発表の仕方はよくなっているように思います。

(3) 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、実習参加前に比べ具体的なイメージを持ち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絶大なる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が、今後もより効果的な取組となるよう、豊橋技術科学大学の先生方と緊密な連携をとりつつ様々な工夫、調整を行いたい。また、より具体的な成果の検証につながる評価法の開発も行いたい。

【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) 内容的には理科課題研究である。
(2) 毎週月曜日６限を基本に、２時間連続授業を設定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
９月	中間評価
９月～10月	成果発表会準備
11月	成果発表会、論文作成

(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) 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。
(8) 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。
(9) 最終的には研究成果を個人で論文形式にまとめる。
(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。

【文系】

(1) 各自が設定し個人研究を行う。
(2) 毎週月曜日６限を基本とし、次のような日程で研究・発表を行う。

第１回	ガイダンス、研究テーマ設定
第２回～第11回	個人研究
第12回	中間発表
第13回～第16回	発表会準備
第17回～第19回	発表会
第20回	まとめ

(3) ガイダンスを行った後、各自が研究テーマを設定し個人研究を行う。
(4) 各自の研究テーマを緩やかなカテゴリーに分類し担当教員が指導にあたる。
本年度のカテゴリーと人数は次のとおりであった。

文学	5	言語	9	歴史・地理	25	政治・経済	33
福祉	2	環境	3	芸術	12	教育	13
体育理論	11						

(5) 各自の研究を予稿集にまとめ発表会を行う。

（内容）

【理系】

(1) 研究テーマ一覧（次ページ）

【文系】

(1) 研究テーマの例

・オウム事件は何故起こったか　・日本における農業の歴史　・クローン技術とその倫理
・町の「活性化」に必要なこと　・司法制度の歴史　・生命の神秘「深海生物」
・イスラム国の歴史と現状　・日本と世界各国の教育制度
・食べものに学ぶ世界の文化　・学校給食の栄養学　・世界の歴史と地形の関係

（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）

ＳＳ探究（理科課題研究）ポスターセッション　テーマ一覧

	班番号			テーマ	発表順	ボード
1	12	A	1	液状化現象	1	1
2	12	A	2	風車の効率	2	1
3	12	A	3	摩擦係数の測定	3	1
4	12	A	4	免震構造	1	2
5	12	A	5	紙飛行機の重心と飛距離	2	2
6	12	A	6	反発係数	3	2
7	12	A	7	動摩擦係数の測定	1	3
8	12	A	8	コンデンサーの誘電率	2	3
9	12	A	9	共振	3	3
10	34	A	1	斜面上の物体の回転	1	4
11	34	A	2	g（重力加速度）	2	4
12	34	A	3	光のフシギ	3	4
13	34	A	4	摩擦係数の測定と検証	1	5
14	34	A	5	抵抗でのジュール熱と水が受け取った熱の関係	2	5
15	34	A	6	重心の変化による宇宙船の軌道の考察	3	5
16	34	A	7	温度変化と抵抗値の関係	1	6
17	5	A	1	手作りコンデンサーの電気容量	2	6
18	5	A	2	振り子が台車に及ぼす効果	3	6
19	5	A	3	バナナを使った紫外線の研究	1	7
20	5	A	4	合理的なウオータースライダーのすべり方	2	7
21	5	A	5	リニアモーターカーの製作	3	7
22	5	A	6	ぶっ飛びスーパーボール	1	8
23	12	B	1	私のお母さんは誰？～遺伝子組換えで誕生した青い花の由来～	1	9
24	12	B	2	TAMAGO～薄皮の性質～	2	8
25	12	B	3	“ME”LT～わかめは溶けるのか～	3	8
26	12	B	4	PCRを利用した「ニュートンのリンゴの木」DNAの多型解析	1	10
27	12	B	5	肉を柔らかくするためには	2	9
28	12	B	6	ダンゴムシの交替性転向反応の実験考察	3	9
29	34	B	1	この木なんの木気になる～？	1	11
30	34	B	2	カテキンとダイチョウキンとコウキン～みんなちがってみんないい～	2	10
31	34	B	3	青カビの生育条件について	3	10
32	34	B	4	リンゴでエチレン	2	11
33	34	B	5	きのこのこのこげんきのこ	3	11
34	12	C	1	皮を剥くのが嫌なら溶かしてしまえばいいんじゃない？	1	12
35	12	C	2	Chemical Oxygen Demand	2	12
36	12	C	3	割れないで。　もう少し	3	12
37	12	C	4	Acid rain -酸性雨-	1	13
38	12	C	5	所詮僕らは線香花火	2	13
39	12	C	6	Making coloful agar with natural food coloring	3	13
40	34	C	1	超簡単！何にでも合う「Matcheese」	1	14
41	34	C	2	〈染色〉ｐＨと布の種類による発色の違い	2	14
42	34	C	3	僕らの学びを支えるチョーク	3	14
43	34	C	4	ｐＨによる果物や野菜の色素の色の変化	1	15
44	34	C	5	Colloidal solution	2	15
45	34	C	6	日用品の抗菌能力はいかほどか？	3	15
46	34	C	7	割れにくいシャボン玉を作るには？	1	16
47	5	C	1	過酸化水素水分解反応	2	16
48	5	C	2	超クリエイティブなチョーク制作	3	16
49	5	C	3	エコカイロの研究－過飽和を使った次世代のカイロ－	1	17
50	5	C	4	エステルの生成、バナナの保存方法と調理方法による糖度変化	2	17

３　「結果」

（理科課題研究に関する事後アンケート集計結果（抜粋））

		高評価の割合
Ⅴ	理科課題研究はどのような点でよかったと思いますか	
A	自分たちで自由にテーマを決めることができたこと	97.6%
B	グループで協力して活動できたこと	97.6%
Ⅷ	理科課題研究によって培われた力は	
A	問題発見力	95.1%
B	知りたいことを自分で調べる力（探究力）	90.2%
C	問題解決力	87.8%
D	表現力（ポスター等の）	73.2%
E	プレゼンテーション力（発表力）	75.6%
F	質問力	63.4%
G	協働的学習力（共同で課題に取り組む力）	100 %
H	大学進学後の学習・研究に対する意欲	92.7%

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

・楽しかったです。（多数）
・他の班は、なかなか思いつかないような題材に、授業で習った多くのことを活用し考察していてすごいと思った。
・これからも続けたほうがいいし、もう一度やりたい。個人でもやりたい。
・頑張りました。貴重な経験ができてよかったです。
・もっと時間を多くとって質問で答えられなかったことも実験したかった。
・とても有意義で、かつ充実した時間を過ごすことができ、大学以降の研究の幅を広げる参考にもなったと思います。
・４人で力を合わせて実験をすることはとても楽しかった。

（成果）

【理系】

(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。３年生ではあるが、生徒は自分たちの設定した研究テーマについて真剣に実験を行い、授業後残って実験に取り組む姿も見られた。
(2) 実験スキルについてもこれまでの理科の授業における生徒実験の成果が生かされており、スムーズな実験がなされていた。
(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「科学技術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いた。
(4) 限られた設備、時間ではあるが、十分な準備と工夫により、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、問題解決力の向上が顕著である。
(5) 協働的学習力の向上も顕著であった。グループ内で役割分担を行い、効率的に実験、発表準備がなされていた。人任せにすることなく各自が主体的に活動していた。

【文系】

(1) 研究テーマは文系的内容のものが多いが、これまで３年間のＳＳＨで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を発揮し、研究、成果発表会に臨んでいる。

（今後の課題）

(1) 上級生の研究成果を生かす等の工夫により、研究テーマ、研究内容の深化を図りたい。
(2) 成果発表会では「もっと発表時間がほしかった」「もっと質問がしたかった」という声も多かったので時間設定について検討したい。
(3) 余裕を持って実験準備ができるよう、生徒と担当教員の打合せを密にする必要がある。
(4) 理科課題研究の成果をより高めるためにも１、２年生における課題研究の導入となる取組を検討したい。
(5) 理系の成果発表会の成功を踏まえ、文系についても、協働的学習の観点からグループ研究とし、理系と合同でポスターセッションを行うことについても検討したい。

《理科課題研究ポスター（抜粋）》

【物理】

1　「目的」

仮説１を検証するための取り組みであり、力学・熱力学・波動・電磁気学の授業を発展的に行い、現代物理学の基礎となる古典物理学を系統的に学ぶ。

また、大学と連携し特別講演会を実施し、最先端技術への興味・意欲の喚起を図る。

2　「内容」

(1) １年次の「ＳＳ総合理科Ａ」（２単位）で物理分野とそれに関連する化学分野を学習した。１年理科の学習が２年次に実施する「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・電磁気学を物理で学習する基本的な内容を加味して発展的に取り扱ったのち、電磁気分野については物理の発展的な内容を学習した。その中で、日常生活の中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、ポアソンの式やベルヌーイの定理、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、幅広い視野と高い視点の獲得のため、大学や研究機関の協力を得て実験講座を行った。

(5) 平成２７年度１学年，２学年，３学年の学習指導年間計画表を次に示す。

	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	【物理】 運動と力	オリエンテーション 速度・加速度 落体の運動 平面内の運動（発展）	・「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。 ・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。
	5	〈考査〉		・学習内容の到達度を確認する。
			放物運動（発展） フックの法則 力のつりあい 作用・反作用の法則 運動の法則 摩擦力のはたらき	・斜方投射を理解する。 ・さまざまな力を理解する。 ・運動の法則を理解する。 ・摩擦力を理解し、摩擦力が働く運動の運動方程式を立てられるようにする。
	6			
	7	〈考査〉		・学習内容の到達度を確認する。
		【実験】 圧力と浮力		・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。
		運動と力	空気抵抗（発展）	・終端速度を求める。
1年生 2学期	8	【物理】 エネルギー	仕事 エネルギー保存則	・仕事の原理や仕事と仕事率及び速度の関係を理解する。 ・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。
	9			
	10		「ＳＳ総合理科講演会」	
		〈考査〉		・学習内容の到達度を確認する。
		【物理】 エネルギー	仕事と熱 熱量の保存（発展）	・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。 ・熱力学第１法則・第２法則を理解する。
	11	【物理】 剛体のつりあい （発展）	剛体（発展） 力のモーメント （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。
	12	〈考査〉		・学習内容の到達度を確認する。
		【物理】 剛体のつりあい 【実験】 重心	重心（発展）	・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（発展） 運動量と力積の関係 衝突 運動量保存則	・運動量について理解する。 ・運動量の原理を理解する。 ・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。

3学期	2		反発係数 衝突と力学的エネルギーの保存	・平面での衝突を考えられるようにする。 ・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	〈考査〉 【化学】	物質とその成分原子	組成式の意味と作り方を理解する。

	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 5 6	ＳＳ物理Ⅰ エネルギー 発展的内容 物理Ⅱ第３部 物質と原子 １学期中間考査 発展的内容 物理Ⅱ第２部 力と運動 １学期期末考査	運動量の保存［Ⅱ］ 反発係数［Ⅱ］	・２物体の衝突から保存量について理解する。 ・衝突と跳ね返りについて理解する。 ・２物体の運動量や反発係数について理解する。
			円運動［Ⅱ］ 慣性力と遠心力［Ⅱ］ 単振動［Ⅱ］ 万有引力［Ⅱ］	・周期的な運動の法則性を理解する ・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。 ・振り子やバネの運動からその周期性を理解する。 ・惑星の運動や万有引力について理解する。
			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	・分子の熱運動と物質の三態変化の関係を理解する。 ・気体の法則について理解する。 ・内部エネルギーの変化と熱力学第一法則を理解する。 ・熱と仕事の関係と、熱効率について理解する。
2年生 2学期	9 10 11 12	ＳＳ物理Ⅰ 波　動 ２学期中間考査 ２学期期末考査	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。
			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。 ・音のドップラー効果を理解する。
			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。
2年生 3学期	1 3	ＳＳ物理Ⅰ 生活と電気 発展的内容 ＳＳ物理Ⅱ 電気と磁気 学年末考査	電流 直流回路	・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。
			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	・電流と磁気力の関係を理解する。 ・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 磁界中を 運動する導体棒 自己誘導と相互誘導	・電磁誘導の法則を理解する。 ・磁界中を運動する導体が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。
3年生 1学期	4 5 6 7	ＳＳ物理Ⅱ 科学的な自然観の育成 ＳＳ物理Ⅱ 電気と磁気 １学期中間考査 １学期期末考査	物理学的に探究 する能力と態度	・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。
			電流と直流回路 モータと発電機 磁気力と磁界	・導体を移動する自由電子と電流を理解する。 ・電気抵抗と電流・電圧の関係を理解する。 ・電流と磁気力の関係、磁気力と磁界の関係を理解する。
			電流がつくる磁界 電流が 磁界から受ける力 ローレンツ力	・さまざまな電流のつくる磁界について理解する。 ・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。 ・磁界中を運動する導体が受ける力を理解する。
			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。
3年	8	ＳＳ物理探究	自然を探究する 姿勢と方法	・科学的に探究する方法と姿勢を理解する。 ・課題研究のテーマ例を参考に、身近な自然現象につ

生 2学期		ＳＳ物理研究	原子核の崩壊と 放射能 物理問題演習	いて研究する。(選択履修) ・放射線を理解し、原子核の崩壊と放射能を考察する。 ・物理の問題を解明できるように問題の思考過程を理解する。
		ＳＳ物理Ⅱ 電気と磁気	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ﾃﾞﾝｻｰから発生する電磁波について理解する。 ・電気振動と共振回路について理解する。
	9 10	ＳＳ物理Ⅱ 熱とネルギー 原子分子の運動 ２学期中間考査	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 状態変化と仕事	・分子の熱運動と物質の三態変化の関係を理解する。 ・気体の法則について理解する。 ・内部エネルギーの変化から、熱力学第一法則を理解する。 ・熱と仕事の関係から熱効率を理解する。
	11 12	ＳＳ物理Ⅱ ＳＳ発展講座 (原子論) 原子と電子 原子と原子核 原子の構造 原子核と素粒子 ＳＳ物理 総合問題演習 ２学期期末考査	電子の電荷と質量 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 章末問題 放射線と原子核 原子核と 核エネルギー 素粒子と宇宙 物理基本問題	・真空放電から電子の存在が発見される過程を理解する。 ・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。 ・放射線と原子核の崩壊を理解する。 ・質量欠損とエネルギーを理解する。 ・クオーク・レプトン，など素粒子全般を理解する ・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学期	1 2	ＳＳ物理Ⅱ 物理問題演習 学年末考査	ＳＳ物理問題演習 進路に対応した 物理問題演習	・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高校物理を意識し、系統で連続させた講義は生徒にとって聞き易く理解しやすいものとなった。(アンケート結果による)

(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) ＳＳ物理では、３年時に発展講座として原子論の分野を全員を対象として実施した。光電効果の実験や素粒子のモデル実験などで視覚的に具体的な内容を講義する必要性を感じた。原子分野の実験方法の工夫を報告することが地域の物理発展に繋がると思われる。

（今後の課題）

(1) 新学習指導要領のもとでの物理を実施したが、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する。

(2) ３年生でのＳＳ探究で実施する課題研究で取り扱う教材の精選と開発が必要である。

【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　新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) (1)の成果を踏まえ「化学ノート」（本校編集教材）の改訂を行う。

(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28年２月４日（木）、５日（金）

講師　　日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門　原子力基礎工学研究センター
　　原子力化学ユニット　放射化学研究グループリーダー　　渡邉雅之 氏

演題　　原子力の中の化学

【理系】平成27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	0 化学と人間生活		・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。
	1 物質の状態	混合物と純物質	・物質の分類、分離方法を実験を通して理解する。
	物質の構成粒子	物質とその成分	・化合物・単体・元素の違いがわかる。
		原子とその構造	・原子の構造・電子配置を理解する。
		イオン	・イオンの電子配置、化学式が表せる。
		周期表	・周期律、周期表の意味を理解する。
	粒子の結合	イオン結合	・イオンの結合について理解する。
		分子と共有結合	・分子式、電子式、構造式が書ける。
		分子の極性と分子間に働く力	・電気陰性度、極性、分子の形を理解する
		共有結合の物質	・分子結晶と共有結合の結晶の違いを理解する。
		金属結合と金属	・金属結合の仕組みを理解する。
		結晶格子	・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。
	物質量と化学反応式	原子量・分子量・式量	・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	・物質量を理解し計算ができる。
		化学反応式	・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Ｂ	2 物質の変化		・「SS技術科学」との関連も踏まえて指導する。
	酸と塩基の反応	酸と塩基	・酸塩基の定義を理解する。
		水の電離とｐH	・水の電離とpHの定義について理解する。
		中和反応	・中和の定義、滴定曲線について理解する。
		塩	・塩の分類、水溶液の液性について理解する。
	酸化還元反応	酸化と還元	・電子の授受による酸化還元の定義を理解する。
		酸化剤還元剤	・半反応式から化学反応式をつくることができる。
		イオン化傾向	・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	・電池・電気分解の原理を実験を通して理解する。
	三態と状態変化	粒子の熱運動	・物質の状態は熱運動によって決まることを理解する。

	気体	状態変化とエネルギー 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	・状態変化と熱の出入りの関係を理解する。 ・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。
2年3学期B	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	・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	・反応熱の定義を理解する。 ・ヘスの法則を理解する。 ・光の関係する化学反応を理解する。
2年2学期A	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	・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。 ・「SS技術科学」との関連も踏まえて指導する。 ・【電子軌道】について理解する。 ・【錯イオンの立体構造】についても理解する。
2年3学期A	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	・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示実験・生徒実験を行う。 ・【ザイチェフ則・マルコニコフ則】についても理解する。
	☆化学実験講座 「原子力の中の化学」		
3年1学期	反応速度 化学平衡	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 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	・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。 ・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	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	・【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 探究活動 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	・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27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	0 化学と人間生活		・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。
	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	・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。
	粒子の結合	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	・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。 ・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。
2年2学期	物質量と化学反応式	原子量・分子量・式量 物質量 化学反応式	・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 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	・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。

2年3学期A	3 物質の性質	元素の分類と周期表 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	・元素の周期律がどのような性質に現れているか調べる。 ・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 「原子力の中の化学」		
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ができる。 ・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」を目指しているため、在学中にその成果を直接検証することは難しいが、大学入試、特に難関大学の論理的思考力を要する問題に難なく対応できること等から「考える化学」の目的は達成されているとの手応えは感じている。

(2) 卒業生インタビューにおいて「ＳＳ化学」の指導内容が「大学進学後の学習にスムーズに繋がっている」との声が多く寄せられている。

(3) ３年生「理科課題研究」において化学分野を選択した生徒は、それまでの「ＳＳ化学」で学習した内容を踏まえて各自の研究テーマを設定しており、日頃の授業において探究する姿勢が身についていることが裏付けられる。

(4)「化学実験講座」アンケート結果より(抜粋)

	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	91.2%	90.1%
○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	88.9%	84.2%

○感想

・原発の事故や原爆から、放射能や放射線は恐ろしい、というイメージがあったけど、人間の体内や食べ物の中にもあると聞いて、少し身近に感じることができました。実験もすごく面白かったです。核燃料の処分についての問題点も、よく理解できました。

・今まで知らなかったことについて、とても詳しく講演していただき、理解することができました。もっとくわしく知りたいと思う内容がたくさんあったので、化学をしっかり勉強して、今後自分で調べてみたいと思いました。

・まず、実際に自分の目で放射線を見たことで、身の回りにも放射線であふれていることをよく実感することができました。

・放射線を見ることができて、すごく感動しました。すごく不思議な感じがした。シュッとでもフワッと広がるのが見ていて面白かった。原子力は怖いイメージがまだあるけど、前より知識が増えて良かったです。

・震災から時間がたって、原子力についてもあまり取り上げられなくなってしまっているけれど、今回の講座でこれからその問題に取り組んでいかないといけない私たちの世代が理解し、興味を持つことが必要だと思いました。

この結果から、今回の「化学実験講座」は原子力の話題を通して、化学への興味・関心を喚起することに成果があったものと思われる。

（今後の課題）

(1) 生徒実験が「理科課題研究」につながるような実施方法の検討を継続したい。

(2) 外国の教科書との比較を行っているが、量子化学の基礎まで扱っている国もある。理系「ＳＳ化学」の指導内容についてどこまで教えるべきかさらに研究を続けたい。

(3) 文系化学においては「化学基礎」の内容がベースとなるが、生徒の化学に対する興味・関心を高め、社会人として必要な化学を身につけさせるという観点から、さらに内容を検討したい。

【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」

(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)　特に理系生物では実習を多く取り入れ、実物に触れるとともに、考察させる機会を増やした。
(3)　１年生は「iPS細胞」、２年生で「精神と物質」を課題図書とした。

（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
「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27年度　第1学年　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 5 6 7	細胞の構造と働き	細胞の発見と細胞説 細胞の構造と働き 真核細胞と原核細胞 細胞成分の構造や性質 呼吸・光合成（ATPの働き） 体細胞分裂 細胞の観察と測定（実習）	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。 ミクロメーターの実習においては、実技テストも加えた。
2学期	8 9 10 11 12	遺伝子の働きと応用 生物の多様性と生態系１ 体内環境と恒常性	DNAの構造と複製 遺伝情報の発現 タンパク質合成の仕組み 遺伝子と代謝異常 遺伝暗号の解読 バイオテクノロジー 校内樹木めぐり１（実習） 血液の組成 循環系 血液凝固（観察） 形質転換実験（実習）	生物基礎では扱われていないバイオテクノロジーの分野にも触れた。タンパク質合成のしくみの学習とともに、医学・薬学・農学への利用について学ぶことが必要であると考える。 校内の樹木を教材に、樹木に取り付けたQRコードの情報や図鑑を参考にしながら、樹種の名称、花期、特徴などを学び、クラスごとにオリジナル図鑑の作成に取り組んだ。（～年度末） GFP発現の大腸菌形質転換実験を実施した。
3学期	1 2 3	 生物の多様性と生態系２	肝臓・腎臓の働き 自律神経と脳 恒常性の維持のしくみ 免疫 校内樹木めぐり２（実習）	 オリジナル図鑑の作成（まとめ）

平成27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学期	4 5	第１章 細胞と分子 第２章 代謝	1生体の構成－個体・細胞・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 1呼吸と発酵 2光合成	タンパク質については，基本的な構造を学習したうえで，酵素など，その立体構造と生命活動において果たすはたらきとの関連を理解させる。次に，細胞小器官など，細胞の内部構造とそのはたらき	刺激の受容と反	○刺激の受容 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	目、耳など主な受容器の構造としくみを理解する。 ★［盲斑の実験］

	6 7	第3章 遺伝情報の発現	3窒素同化 遺伝子の発現調節	について学習する。生体膜や細胞骨格については，その構造や機能を学習する。これらの学習を通じて，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。		○ニューロンとその興奮 1　刺激の受容から行動まで	動物の刺激反応性について理解する。 ★［刺激反応性の実験］
2学期	8 9 10 11 12	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 7植物の発生	有性生殖では，減数分裂と受精によって多様な遺伝子の組み合わせが生じることを理解させる。次に，動物の配偶子形成・受精と初期発生の過程を学習する。また，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。前後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。		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 ○情報の統合 1　神経系 2　中枢神経系 3　末梢神経系 4　反射	ニューロンの構造と伝導、伝達のしくみを理解する。 神経経の種類と分布状況、はたらきを理解する。
3学期	1 2 3	第5章 動物の反応と行動	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そのはたらきを理解。 刺激の受容に関しては視覚器と聴覚器を，効果器に関しては筋肉を中心に取り上げる。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。		○生物の多様性と生態系	生物集団と環境、個体群内の相互作用、物質生産、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。

平成27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	4 5 6 7	植物の環境応答 生物の起源と進化	○植物の環境応答 1植物の反応 2成長の調節 3花芽形成と発芽の調節 4　植物の生活と光 5植物の生活と水 ○進化 1生命の起源 2生物の変遷 3進化の証拠	刺激に対する植物の反応、植物ホルモン、光合成と外部環境について理解する。 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。	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。
2学期	8 9 10 11 12	生物の系統と分類 個体群の構造と維持 全分野の復習	○系統と分類 1生物の多様性と共通性 2系統と分類 ○生物の集団 1個体群 2相互作用 3遷移 4生態系 ○細胞と個体 ○生殖と発生 ○遺伝 ○刺激の受容と反応 ○恒常性と調	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。 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。 細胞と個体、生殖と発生、遺伝、刺激の受容と反応、恒常性	生物基礎分野の復習	○細胞と個体 ○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	細胞と個体、遺伝子の働き、刺激の受容と反応、恒常性と調節、生態系についての理解を深める。

			節 ○植物の反応と調節	と調節、植物の環境応答についての理解を深める。			
3学期	1 2 3		○遺伝情報とその発現 ○免疫 ○同化と異化 ○進化と分類 ○生物の集団	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。	生物基礎分野の復習		

3　「結果」

（成果）２年生では新指導要領のもとで生物を行い、教科書で扱っていない実験も取り入れた。また、３年次の「ＳＳ探究（理科課題研究）」に生かせるように、個人で課題研究を行わせた。それぞれの生徒が長期休業中や業後に自主的に課題研究に取り組み、レポート提出・授業内での発表会を行った。

２年生で扱った実習例

①原形質流動の観察と流動速度の測定（温度による流動速度の違い）
②発酵によって発生する二酸化炭素の測定（酵母・グレープジュースを用いて）
③脱水素酵素の実験
④樹木のＤＮＡ解析（ＤＮＡ抽出と増幅（ＰＣＲ法）及び電気泳動を用いて）

２年生課題研究のテーマ例

いろいろな野菜のＤＮＡの抽出しやすさを調べる、ペンギンと飛ぶ鳥の骨格の違い、リンゴで果物が甘くなる？、樹木のＤＮＡ多型解析、バナナの皮が黒くなるのはなぜか、花を速く咲かせて長持ちさせるには？、メチレンブルーの殺菌作用、猛禽類とそれ以外の鳥類との差異、植物の光による変化、紅葉の仕組みを調べる、栄養と植物の生長速度、菌糸は本当に植物の生成に効果があるのか、ウメノキゴケの分布調査、バッタはどこまで飛べるのか、蚊の習性を調べて減らす研究、タンパク質の酵素反応、メダカの体色変化と色条件の関係、メダカの好む色について、新鮮なアボガドと腐ったアボガドの生長の比較、干しきのこの組織の変化、果物のかびについて、ｐＨなど水質の植物への影響、温泉に浸り続けてもふやけない方法を見つける、など

（今後の課題）

平成28年度の３年生では、今年度の課題研究の経験を生かし、今年度３年生の成果も参考にして「ＳＳ探究（理科課題研究）」で研究の進め方を更に身につけさせていきたい。

生徒の興味・関心を発端とする結果の分からない実験を取り入れながら、さらに考察力・計画性・協調性・表現力を身につけさせたい。

【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も本校の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。また、理科の各科目および「ＳＳ技術科学」に必要な知識の早期習得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体系的に扱う。また、探究活動を重視し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。３年次には「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。

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の記号で分けて）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、より効果的に生徒に伝えることができるようにする。

(3) ＳＳ応用数学では、指導上、文系をα、理系をβの記号で分類し、文系では「数学Ⅱ」「数学Ｂ」および「数学Ⅲ」の一部を、理系では「数学Ⅱ」「数学Ⅲ」「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、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 ・関心が増すようにする。

(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、本来の数学的内容を障壁なく一層深い理解が得られるようにした。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る。

(5) １年生を対象に、生徒の興味関心を高めるため、「作図と折り紙」の実験・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通りである。

「ＳＳ総合数学」学習指導年間計画表

科目名		F			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	(1)式の計算 (1)式と計算 (2)等式と不等式の証明	次数の高い式の因数分解 恒等式、等式の証明	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	(2)実数	根号、絶対値を含む計算			
		〈考査〉	・中間考査　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	・文字係数の2次関数の最大最小	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	〈考査〉	・期末考査　学習の到達度を確認する				
		数Ⅰ2章 2次関数	(2)2次方程式と2次不等式	文字係数の2次不等式	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	既習事項から主体的に課題を見つけ研究する、レポートにまとめる。				
	8	夏季休暇					
2	9	数Ⅰ2章 2次関数	(2)2次方程式と2次不等式	解の分離・絶対値を含む関数のグラフ 不等式の証明	数Ａ2章 図形の性質	(1)平面図形	三角形の五心 チェバ・メネラウスの定理
	10	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 (1)三角比 (2)三角形への応用	相互関係 正弦定理・余弦定理		(2)空間図形	直線と平面の関係 オイラーの多面体定理

	11	〈考査〉	・中間考査　学習の到達度を確認する				
		数Ⅰ3章 図形と計量	(2)三角形への応用	空間問題への応用	数A3章 整数の性質	(1)約数と倍数	約数、倍数 剰余類
		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A3章 整数の性質	(2)ユークリッドの互除法	合同式 ユークリッドの互除法・不定方程式
	12	〈考査〉	・期末考査　学習の到達度を確認する				
		〈実習〉	(1)平面図形	「作図と折り紙」実習	数A3章 整数の性質	(3)整数の性質の活用	n進法 循環小数
		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			
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Ｂ　1章 平面ベクトル	(1)平面上のベクトルとその演算 (2)ベクトルと平面図形	ベクトルの基本概念を理解させ、平面での図形に関するその応用方法を学ぶ。
	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B2章 空間ベクトル	空間のベクトル	ベクトルの基本概念を理解させ、空間での図形に関するその応用方法を学ぶ。

「ＳＳ応用数学α」学習指導年間計画表

学期	月	F			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	(1)三角関数	三角関数の性質とグラフの特徴を相互に理解している。	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。 常用対数の有用性を考察する。
	5	〈考査〉学習内容の到達度を確認する。					
	6	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。
	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	(1)微分係数と導関数	微分の基本的概念を理解する。			
2	9	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Ⅱ6章 微分法と積分法 数Ⅲ5章 微分法の一部	(1)積分法 積の微分、商の微分	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。 積・商の微分法の理解	数Ｂ　3章 数列 総合問題演習	(2)数学的帰納法 基礎標準レベルでの総合問題演習	漸化式と数学的帰納法を理解している。 総合問題演習を通して、数学の総合的な力を身につける。
	12	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					
		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。			

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。			
	2	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					
	3						

「ＳＳ応用数学β」学習指導年間計画表

学期	月	F			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	(1)三角関数	三角関数の性質とグラフの特徴を相互に理解している。	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 4章 三角関数	(2)加法定理	加法定理を利用し、さまざまな問題を解くことができる。	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。
	7	〈考査〉学習内容の到達度を確認する。					
2	9 10	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 数Ⅲ 3章 関数	(2)数学的帰納法 分数関数	漸化式と数学的帰納法を理解している。 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
		＜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	数列の極限を調べることができる。	数Ⅲ 3章 関数 数Ⅲ 1章複素数平面	無理関数・逆関数・合成関数 複素数平面	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 極形式を理解し、方程式や図形問題に応用できる。
	12	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					

	12	数Ⅲ 4章 極限	(2)関数の極限	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。
3	1 2	数Ⅲ 5章 微分法 数Ⅲ 6章 微分法の応用	微分法 微分法 導関数の応用	さまざま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 数Ⅲ 5章 微分法	(1)2次曲線 (2)媒介変数と極座標 (4)速度と加速度 (5)近似式	2次曲線の基本的性質を理解する。 微分係数の図形的意味から、関数の近似式を考察する。
	3	＜考査＞ 学習内容の到達度を確認する。					

ＳＳ発展数学Ｆ　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. 微分法応用 2. 積分法	(4)速度と加速度　(5)近似式 (1)不定積分　(2)定積分	・微分法を用いていろいろな関数のグラフがかけるようにする。 ・様々な積分の計算ができるようにする。
	5	中間考査	(3)面積　(4)体積(回転体・非回転体) (5)曲線の長さ	・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。また、 発展的な内容として、(7)(8)の内容を扱う。
	6 7	3. 総合問題演習及び発展研究レポート 期末考査	(6)速度と道のり　(7)微分方程式 (8)デルタ関数、ガンマ関数、ベータ関数 ・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 (5)微分法とその応用　(6)積分法　(7)積分法の応用	・(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。 (ｱ)様々な視点からの問題解法研究 (ｲ)論理的思考力と論証力の育成 (ｳ)結果の吟味とその数学的背景の研究
	8			
2	9 10 11 12	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。
3	1 2		・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。

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 5 6 7 8	1. 総合問題演習及び発展研究レポート 中間考査 期末考査	・下記(1)～(18)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 (13)複素数平面　(14)式と曲線 (15)関数 (16)極限　(17)微分法とその応用(18)積分法	・(1)～(18)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。 (ｱ)様々な視点からの問題解法研究 (ｲ)論理的思考力と論証力の育成 (ｳ)結果の吟味とその数学的背景の研究
2	9 10 11 12	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。
3	1 2		・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。

（学習指導要領に示す教育課程の変更点）

(1) ＳＳ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) ＳＳ応用数学αには、第２学年文系で実施していた「数学Ⅱ」「数学Ｂ」および、「数学Ⅲ」の内容の一部を再編し、これに充てる。
(3) ＳＳ応用数学βには、第２学年理系で実施していた「数学Ⅱ」「数学Ｂ」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) ＳＳ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」

ＳＳ総合数学　実験・実習講座「作図と折り紙」アンケート結果　　（数字は％）

１	実習に取り組む態度はどうでしたか。	
	１　しっかり取り組むことができた。	59.8
	２　どちらかといえばしっかり取り組むことができた。	37.0
	３　どちらかといえばしっかり取り組むことができなかった。	2.2
	４　しっかり取り組むことができた。	0.9
２	実習の内容を理解できましたか。	
	１　しっかりと理解できた。	51.3
	２　どちらかといえば理解できた。	45.9
	３　どちらかといえば理解できなかった。	2.2
	４　全く理解できなかった。	0.9
３	実験・実習を行って、数学は面白いと思いましたか。	
	１　とても面白いと思った。	32.6
	２　どちらかといえ面白いと思った。	50.6
	３　あまり面白いと思わなかった。	11.4
	４　全く面白いと思わなかった。	5.4
４	数学に対する学習意欲は高まりましたか。	
	１　とても高まった。	21.6
	２　どちらかといえば高まった。。	56.8
	３　どちらかといえば高まらなかった。	15.6
	４　全く高まらなかった。。	6.0
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。	45.6
	２　どちらかといえば実施してほしい。	44.3
	３　あまり実施してほしくない。	7.0
	４　実施してほしくない。	3.2

生徒の感想には、実際に手を動かして体験できた点が良かったという意見が多かった。多くの生徒が実習を通して数学は面白いと感じたようであるが、そうでない生徒も一定数いる。今後の授業の中で補っていく必要があると感じた。

（成果）
(1) 数学の内容再編成により、発展的な内容まで効果的に伝えることが出来た。また、実験実習講座が数学に対する学習意欲の向上につながった。
(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、本来の数学内容を障壁なく一層深い理解を求めることができた。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。
（今後の課題）
(1) 生徒の学習の定着を見ながら、年間計画の適宜修正を行っていく必要がある。。
(2) 発展的な内容に対する定着の甘さという課題がある。本校の多くの生徒が非常に高い志望を持っているため、学習範囲を制限し、一部だけを学習するということはできない。休日補講や長期休暇中の補講等で、発展的な内容の再確認を行ったりしているが、まだ改善の余地がある。
(3) 普段の授業を展開する中で、発想力、論理的思考力、表現する能力を育成できるよう研究していく必要がある。限られた時間であるため、授業の中だけでなく、並行して、独自の授業教材やプログラムの開発、個別指導も検討していきたい。

【ＳＳ健康科学】

１　「目的」

健康に関わる学理、技術、社会の仕組みを学び研究し未来へ開かれた「開放系の学問」として探求し、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する。またコンピューター（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H26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	発表用資料制作（紙面）	２時間
７月～３月	発表	２０時間
３月	ＳＳ健康科学実践講座	１時間

単元「現代社会と健康」食事と健康を取り上げ「サプリメントの効果について」の講演会を実施した。

○　ＳＳ健康科学 実践講座「カラダ作りのアミノ酸コンディショニング」

ⅰ　日時　平成２８年　３月１０日（木）第６時限（ＳＳ健康科学の授業内）

ⅱ　場所　体育館

ⅲ　講師　新城　拓也（味の素株式会社　スポーツニュートリション部　販売促進担当）

ⅳ　内容　①筋肉量ＵＰの重要性

②練習の質を高める（筋肉を守りながら練習する方法）

③筋肉のリカバリー法（練習の精度を上げるために！）

(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

「科学技術コミュニケーション」の成果を踏まえて、２年生での発表はパワーポイントを使用した。

（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)　「科学技術コミュニケーション」を踏まえてパワーポイント作りを学習した。その経験を通じて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つ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伺えた。

(2)　ＳＳ健康科学実践講座においてはアンケート結果内容でしっかり聞けた、どちらかといえばしっかり聞けた項目においては約90％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95％を示し全体として高評であった。高校生のスポーツ競技者にとっては、関心の高い分野でもありしっかり受講できていた。アミノ酸コンディショニングの講演会を通して、競技力向上に重要である「トレーニング」「栄養」「休養」を身近にとらえ実践する意欲を感じた。

(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くられた。

（今後の課題）

(1)　発表においてはプレゼンテーション能力開発の一助となったが、さらなる発表内容の工夫を期待したい。

(2)　テーマ・研究項目開発においては、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ツプをはかる事前研修が必要と思われる。

(4)　ＳＳ健康科学実践講座においては生徒のアンケートの結果から高評だったので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、自然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 Egnlish for Social PurposesⅠ」（１年)、「SSイングリッシュⅡ」（２年、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」「SSイングリッシュⅡ」（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・聴く・読む）を総合的に養うタスクに取り組ませ、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（GTEC for STUDENTS）を活用して測定し、学習意欲の更なる涵養を図る。また英・独の姉妹校からの留学生が来校した際には、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への積極的な参加を最終目標とする。また２年次には、現在学んでいる英語を今後に活かすための方法を学ぶ機会（英語講演会）と、外国人講師や留学生と実践的なコミュニケーションを図るべく、自己表現をする機会（英語村）を設ける。

(4) ３年次では、自然科学に関する英文も講読させ、自然科学の諸分野に関する語彙力の強化及びスキーマの形成を図ると共に、科学的な英文の論旨展開についても考えさせる。１・２年次に　身につけた理解力・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「SS&SG Egnlish for Social PurposesⅠ」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

各クラスの生徒を偶数番と奇数番とで２グループに分け、各20人で授業を展開し、話す活動を中心に行った。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、まずエッセイを書き準備し、それを相手に発表、質疑応答をするという形式である。次々と相手を代えて会話をするペアワークだけでなく、３人ないし４人の固定したメンバーで話題を深めていくグループワークも行った。これは本学年の最終到達目標であるJishukan Interative English Forum（上記方法３）を意識したものである。また２学期には、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。

イ　ALTによる活動

週２単位のうち１単位を、ALT主導で行った。英語圏の文化や習慣などをトピックに、生徒が英語を用いる場面が多くなるよう、綿密な打ち合わせをした上で授業を行っていただいた。

ウ　交換留学生との交流

10月19日～23日の滞在期間中、全てのクラスで交換留学生との交流の場を設けた。まず留学生に10分程度、自分の国や学校についての話をしてもらい、その後、生徒は小グループに分かれて留学生と共に、日本の文化や社会について、事前学習の成果を基に意見交換した。

エ　外部試験による英語運用能力の測定

12月に外部試験（GTEC）を用いて、Reading、Listening、Writingの各能力を測定した。

(2) ２年生対象の「SSイングリッシュⅡ」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みを行った。

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更に高めるべく、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、グループワークの形で発表、質疑応答を実施した。また、書いたエッセイについては、教員による添削の前に、生徒間の相互添削を実施し、accuracy（正確さ）に対する意識の向上に努めた。

イ　講演会　平成27年６月24日（水）実施　於：本校体育館

・演題　「自然科学はグローバルな学問　～英語はそのツール～」

・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のお話など。生徒は事前課題に取組み、その解答を基にご講演を頂いた。また、講演後には、ステージ上で篠原先生と本校有志の生徒とによるQ&A、フリートークセッションを実施した。

ウ　交換留学生との交流・引率の先生方による授業

１年生と時期を同じくして、２年生にも交換留学生との交流の機会を与えた。また昨年度に引き続き、引率の先生方に各クラス１時間ずつ、授業を行っていただいた。

エ　英語村

今年度は２部構成で行った。

・第１部（２年生全員対象）　平成27年12月９日（水）・11日（金）実施

８クラスを２クラスずつの単位にし、それぞれ２時間の授業を充てた。豊橋技術科学大学の留学生を講師としてお招きし、１名の留学生と生徒３～４名が１班となり、30分間のグループ・トークを、編成を変えながら計３回行った。トピックは設けずに行った。

・第２部（２年生希望者対象：参加者33名）　平成28年２月６日（土）実施

まず全体会として、講師であるALTの先生方に、日本で生活する中で感じた「なぜ？」と疑問に感じることについてのプレゼンテーションをしていただいた。生徒はそれを聴講し、その後で同じトピックについて、10のグループに分かれてのディスカッションを行った。ALTの先生の疑問についての答えや、それを疑問として抱くまでのプロセス、そして生徒にとっては当たり前に感じられる理由など、様々な観点からの意見が出た。

オ　外部試験による英語運用能力の測定

GTECを利用し、普段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月には加えて、Speakingの能力も測定した。

(3) ３年生対象の「SSイングリッシュⅡ」では、自然科学分野の英文を主な題材として、「導入」「実験（検証)」「考察」「結論」といった段落構成について学び、パラグラフを論理に従って正しく並べ換える活動や、論旨の流れを簡単に図示したものを用いて英語で伝えたり、書いたりする活動を行った。

（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 Egnlish for Social PurposesⅠ」（２単位）

「英語表現Ⅱ」４単位→「SSイングリッシュⅡ」（４単位）

３　「結果」

（分析）

(1) ２年生の講演会と英語村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。特に英語村（第１部）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」と解答した生徒が全体の97％であった。また、生徒感想にある「わかるふりをせずちゃんと聞き返す」「意見の根拠を持つことが大事だと分かった」等のコメントから、この英語村がコミュニケーションにおける自分の姿勢を問い直す機会になっていると考えられる。加えて、生徒感想から、英語学習への動機付けにもなっていると考えられる。

（成果）

(1) １年生については、年度当初こそなかなか自己表現ができないこともあったが、活動の回数を重ねることで自信がつき、また語彙力が増強され、スキーマが形成されることで、幅広いトピックについて、説得力のある意見が述べられるようになった。コミュニケーションに対する意欲も高くなった。「先ずfluency（流暢さ）、そしてaccuracy（正確さ）へ」という本校英語科の教育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、授業内活動及び授業外活動を通じ、英語の実践的運用能力を育成することができたと考える。2回実施したGTECのスコアから見られるように、また、英語を使う様々な活動に取り組む際の生徒の意欲や姿勢、エッセイの相互添削時における互いに高めようとする意識など、数値に現れない面でも、おおいに成長している。

(3) ３年生については、英文の内容を段落構成を意識しながら理解することに努め、また、自分が得た情報をどのように再構築し提示すれば、相手に伝わりやすいかを常に意識することで、論理的思考力や英語の表現力を伸ばすことができた。

（今後の課題）

(1) １年生において、Jishukan Interative English Forumへの積極参加を目指し、様々な活動を展開する中で、話す姿勢や反応を示して聞くことによりコミュニケーションを深めるという姿勢は養われてきている。しかしながら、そのコミュニケーションは少人数の場に限られている。そのため、２年生においては、より多数の相手に対する英語による伝達能力、プレゼンテーションする能力を養う取組みを実践していく必要がある。また、自分から発信する能力の育成だけでなく、相手のプレゼンテーションを、問題意識を持って聞くことにより、その内容に対して自分の意見を持ち、かつ、質問を必ずするという姿勢の育成、積極的な受信能力を育成する取組みを実施していきたい。（なお、このような取組みはＳＳＨ事業の一つである「ＳＳ技術科学」において、日本語によるものではあるが実践を始めている。ＳＳＨ他事業と英語授業との相乗効果を図る。）

【英語村　第一部】

(2) コミュニケーション英語Ⅱにおいて、発信・受信の力をバランスよく養成するためには、内容及び難易度の点から適切な教材を精選・使用する必要がある。

(3) ３年生については、学習指導要領上の課目である「コミュニケーション英語Ⅲ」と学校設定科目である「SSイングリッシュⅡ」との関連を意識しながら、引き続き、自然科学に関する題材を主に取り上げ、読んだ内容の整理、意見交換などの活動を通じて、英語でアウトプットする能力を継続的に養っていきたい。

ＳＳＨ特別活動

【ＳＳＨ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26年度における時習館ＳＳＨ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、ＳＳＨ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26年度における時習館ＳＳＨの活動全般を振り返り、顕著な成果をおさめた取組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１日（金）

実施内容：①時習館ＳＳＨ活動概要報告（教員）

②生徒発表

(1) ＳＳ技術科学 「ロボットの動作原理を学ぶ」

(2) ＳＳ発展学習（東京工業大学講座）

(3) 科学技術コミュニケーションⅡ 英語村

(4) 東三河海洋環境探究講座

(5) スーパーサイエンス部 ① ＳＳＨ物理部② ＳＳＨ生物部

(6) ＳＳグローバル①概要報告②英語ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ(SSH化学部「Vitamin C!」)

参加者：本校生徒944名、保護者 99名、教員（高校 22名、中学校 ４名)、

県教委 ２名、市教委 ４名、SSH運営指導委員 ２名、SSH評価委員 １名

全校生徒および保護者、中学校教員等を対象として、平成２６年度におけるＳＳＨの活動成果を報告することにより、本校ＳＳＨについての共通理解を深め、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、生徒の約95％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、３年生の感想の中には、『１年時には全く理解できなかった英語が今回はほとんど理解できＳＳＨに参加している意義が感じられた機会だった』『今になってもっとＳＳＨの活動に参加しておけば良かった、後悔』、２年生では『恵まれた環境を無駄にしないようにしたい』､1年生では『高校3年間で英語力を身につけ､研究に参加してみたい』『国際交流について考え視野を広げたい』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かった。

(2) 各口頭発表について、全体としては「興味が湧いた」「ＳＳＨでの活動がどんなものかよく分かった」「積極的に人前で発表する事にチャレンジしたい」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」に対し、文系・理系を問わず、十分な成果が得られていた。時習館ＳＳＨの１年間のながれに対する理解が深まり、SSH活動への積極的参加への意欲喚起につながった。さらに、日頃のＳＳＨの成果を学校外への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) 本年度の活動に対するイントロダクションの意味も含め、昨年度から年度初めに前年度(H26)の活動を報告する形式で行っている。このことにより、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や、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を認識し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。今後も、前年度の成果発表会を年度当初に実施する形を継続したい。

（今後の課題）

(1) 来年度はＳＧＨの成果も含めた合同成果発表会として実施する方向で検討したい。

(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、生徒の保護者およ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・大学院教授 減災連携研究センター長、福和伸夫氏に『必ず出会う南海トラフ地震にどう立ち向かうか』という演題で講演をいただいた。

（内容）

福和氏から現在まで起こった大地震についての説明を受け、これから起こりうる南海トラフ大地震で生き残るためには、日頃から心がけなければいけないことを教えていただいた。1995年1月の阪神淡路大震災から20年。2011年3月11日の東日本大震災から４年。この間にも各地でいろいろな災害が起こっているが、防災に取り組んでいる者が少ないという現状から家庭、地域での防災の必要性を説かれた。ご自身の防災対策を紹介していただき、必ず来る南海トラフ大地震で生き残れるよう有意義なお話をいただいた。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、他校教員12名、保護者41名

3　「結果」

（分析）

(1) アンケート結果によれば、90.3%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。また、参加した保護者、中学校・高等学校教員の 97.1%が「興味深い講演であった。」または「生徒の科学に対する興味・関心を高めることに興味があった。」と回答している。

(2) 科学技術、建築、歴史など多方面から地震対策について考慮され、すぐに地震対策をしたい、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、参加した保護者や他校の教員から、概ね良好な感想が得られた。これらのことから、本校SSHの取り組みについて理解が得られたものと考えられる。

（今後の課題）

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。事前学習などを一層充実させて、より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

本年度の登録者は90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、各種研究発表会にも積極的に参加した。なかでも「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」においてＳＳＨ化学部の発表が「審査委員長賞」を得たことは特筆に値する。

また、スーパーサイエンス部員を中心に科学系コンテストにも積極的に参加し、「科学の甲子園愛知県大会」で第２位を獲得する等、優秀な成績を収めた。

【本年度の各種発表会等における活動】

・ＳＳＨ化学部

「うれC!おいC!ﾋﾞﾀﾐﾝC!」　①SSH生徒研究発表会(口頭発表)８/５ｲﾝﾃｯｸ大阪　審査委員長賞
「ﾋﾞﾀﾐﾝC」　①科学三昧(英語＋日本語ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
「ﾋﾞﾀﾐﾝC贈量大作戦」　①高文連自然科学研究発表(口頭発表)H28/２/７　優秀賞
「におい×におい＝？」　①東海ﾌｪｽﾀ(口頭発表)７/18名城大
②AITｻｲｴﾝｽ大賞(口頭発表)11/７愛工大･自然科学部門　優秀賞
③科学三昧(英語口頭発表･ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
④近畿圏高校ｻｲｴﾝｽﾌｫｰﾗﾑ(英語ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/20ｸﾞﾗﾝﾌﾛﾝﾄ大阪
「消臭の研究」　①高文連自然科学研究発表(口頭発表)H28/２/7　優秀賞
「生分解性高分子」　①東海ﾌｪｽﾀ(ﾎﾟｽﾀｰ発表)７/18名城大
②AITｻｲｴﾝｽ大賞(口頭発表)11/７愛工大･地域づくり部門　優秀賞
「手作りｾﾝｻﾞｲ」　①東海ﾌｪｽﾀ(ﾎﾟｽﾀｰ発表)７/18名城大
②蒲郡市生命の科学館ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ10/18
「ｾﾝｻﾞｲ能力」　①Eco１ｸﾞﾗﾝﾌﾟﾘ（２次選考）11/７名古屋茶屋町ｲｵﾝﾓｰﾙ
②AITｻｲｴﾝｽ大賞(口頭発表)11/７愛工大･ものづくり門　奨励賞
③豊橋市ｱｲﾃﾞｱ大賞応募
④科学三昧(ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
⑤高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/７　優秀賞
⑥近畿圏高校ｻｲｴﾝｽﾌｫｰﾗﾑ(口頭発表)H28/２/20ｸﾞﾗﾝﾌﾛﾝﾄ大阪
「化学発光」　①科学三昧(英語ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
②高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/７　優秀賞

・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10/18豊橋市視聴覚ｾﾝﾀｰ
「命懸けのRadio」　①高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/7　優秀賞

・ＳＳＨ生物部

「蚊」の研究　①東海ﾌｪｽﾀ(ﾎﾟｽﾀｰ発表)７/18名城大
②AITｻｲｴﾝｽ大賞(口頭発表)11/７愛工大･ものづくり門　奨励賞
③豊橋市ｱｲﾃﾞｱ大賞応募12/７「脱出不蚊」「浄土君」　優秀賞
「ﾒﾁﾚﾝﾌﾞﾙｰの殺菌効果」　①科学三昧(英語ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
②高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/7　優秀賞
「淡水魚の養殖に向けて」①高文連自然科学研究発表(口頭発表)H28/２/７　優秀賞

・ＳＳＨ地学部

「ｺﾉﾄﾞﾝﾄ」の研究　①東海ﾌｪｽﾀ(ﾎﾟｽﾀｰ発表)７/18　名城大
②科学三昧(英語ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
③高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/７　優秀賞
「音楽のﾘﾗｯｸｽ効果を探る」　①科学三昧(英語ﾎﾟｽﾀｰ発表)12/25岡崎ｶﾝﾌｧﾚﾝｽﾎｰﾙ
②高文連自然科学研究発表(ﾎﾟｽﾀｰ発表)H28/２/７　優秀賞
高文連自然科学星の観察　①星座の解説10/17･18東栄町御園ｽﾀｰﾌｫﾚｽﾄ

・ＳＳＨ数学部

①東海ﾌｪｽﾀ(ﾎﾟｽﾀｰ発表)７/18名城大学
②数学甲子園参加8/6名古屋大学
③数学ｺﾝｸｰﾙ　11/２名古屋大学
④数学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ　H28/２/11岡崎高校

【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・研究者を目指す希望生徒に対し、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27年８月５日（水）～８日（土）

(3) 参加生徒

本校生徒　12名

(4) 講座の概要

講座１　理工学研究科　植草秀裕准教授

Ｘ線で見る結晶と分子の世界

講座２　理工学研究科　沖本洋一准教授、石川忠彦助手

高温超伝導体を作ろう

講座３　理工学研究科　火原彰秀准教授

微小空間で結晶化

【豊橋技術科学大学講座】

(1) 東三河地区を中心に愛知県内の高校生（希望生徒）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27年８月18日（火）～）21日（金）

(3) 参加生徒

23名

(4) 講座の概要

講座１　機械工学系　　安井利明准教授

コンピュータ支援ものづくり

講座２　電気・電子情報工学系　櫻井庸司教授、稲田亮史准教授、東城友都助教

リチウムイオン電池用電極材料の特性評価

講座３　情報・知能工学系　青野雅樹教授、立間淳司助教

３次元形状データからの形状類似検索手法を体験してみよう

講座４　環境・生命工学系　角田範義教授、大北博宣助手

角柱状酸化チタンの作製と光触媒機能の評価

講座５　建築・都市システム学系　三浦均也教授、松田達也助教

地震による構造物の被害規模は地盤との相性（振動特性）に関係がある!?

３　「結果」

(1) 受講生徒・担当講師アンケート結果（抜粋）

○　次のどのような点が特に有効であったと思いますか？（３つまで選択可）

	〈東京工業大学〉		〈豊橋技術科学大学〉	
	生徒	講師	生徒	講師
１　最先端科学の内容理解	８人	３人	11人	６人
２　探究力・科学的思考力の育成	10人	６人	18人	12人
３　論理的思考力の向上	５人	４人	15人	10人
４　科学系難関大学への進学意欲の高揚	５人	３人	10人	４人
５　スムーズな高大接続	０人	２人	１人	２人
６　高校の枠を越えて刺激しあうこと			８人	９人

(2) アンケート結果の分析、生徒・講師感想の記述より、両講座とも「高等学校の枠を超えて、ハイレベルの講義・実習を集中的に体験することが、最先端科学の内容理解、探究力・科学的思考力の育成、論理的思考力の向上、科学系難関大学への進学意欲の高揚、スムーズな高大接続」に有効であったことが窺われる。

【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ための進路選択の一助とする。また研究施設を訪問し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対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、施設見学会ともには１・２年生の希望者を募集し、夏期休業中に実施した。大学見学は東京大学を、施設見学会は三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム制作所(飛島工場)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５日（水）

三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム製作所(飛島工場)　７月３１日（金）

(3) 事後指導

（内容）

大学施設見学

(1) ８月５日（水）東京大学見学（１年生81名、２年生8名　　計89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、地震研究所をはじめ、さまざまな施設や展示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、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、関心をさらに高めることができた。

(2) ７月３１日（金）名古屋航空宇宙ｼｽﾃﾑ製作所(飛島工場)（１年生31名、２年生8名　計37名）

はじめに、講義やＤＶＤによって、三菱重工の歴史やロケット産業が国家プロジェクトであることを学習した。その後２班に別れて施設見学をした。ロケットを製造する工程を見学し、宇宙物理分野の専門家だけでなく、化学分野、情報分野など、様々な分野の専門家によって事業が成り立っていることを学んだ。最後には多くの生徒が積極的に質問し、有意義な見学会となった。

３　「結果」

（分析）

生徒アンケートによると、参加者の100％が東京大学見学は有意義であったと回答している。同様に85％の生徒が志望大学の決定に参考になったと回答した。国立科学博物館についても95％以上の生徒が有意義であったと回答した。見学の際に、本校の卒業生である現役東大生に案内をしてもらったことへの評価も非常に高い。

施設見学会については、参加者の100％が講義、見学ともに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ことがうかがわれる。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100％であった。

（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、高い志を持って学ぶことの意義を考えることができた。

施設見学については、宇宙に対する興味・関心の高い生徒が希望して参加した。先端的な科学技術(複合素材等)を見学することで、宇宙産業などの研究活動への意欲がより高まった。

（今後の課題）

東京大学見学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ため、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、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27年度第１回東三河小中高理科教員懇談会　愛知県立豊丘高等学校

(4) 平成27年度第２回東三河小中高理科教員懇談会　豊橋市立牛川小学校

(5) 平成27年度第３回東三河小中高理科教員懇談会　豊橋市立豊城中学校

（内容）

(1) 平成27年度第１回東三河小中高理科教員懇談会　平成27年11月17日（火）

① 授業参観

第１学年「科学と人間生活」「化学基礎」「地学基礎」

第２学年「物理基礎・物理」「生物基礎」

第３学年「化学」

② 情報交換会

(2) 平成27年度第２回東三河小中高理科教員懇談会　平成27年11月25日（水）

① 研究授業

第６学年「クローズアップ天体『月の謎に迫る』～月と太陽～」

② 研究協議

(3) 平成27年度第３回東三河小中高理科教員懇談会　平成27年12月1日（火）

① 研究授業

第３学年「浮いた！～ＩＨヒーターとアルミ箔の不思議な関係」

② 研究協議

３　「結果」

（分析）参加者アンケートより

・高校の授業では1時間での学習内容が大変多いと感じた。実験やフィールドワークが全体の授業に占める割合について知りたい。また定着させるためにどのような方法を採っているのかを知りたい。（中学校教諭）

・小学校から読み取りの基礎を付けていくことが、高校の学習に繋がるのではないかと感じた。（小学校教諭）

・小中学校で理科への興味・関心・意欲を高めるためにさまざまな工夫が実験を中心に行われることを知り、大変勉強になった。（高校教諭）

（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、有用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丘高校で実施し好評であった。小中学校教員の立場からはいろいろな高等学校の授業を参観したいという声があるので、来年度はまた異なる高等学校で授業参観が実施したいと考えている。

また参加者はどの懇談会も約40名であった。地域全体の活性化のために、参加者を増やす方策を具体的に考えたい。

【小学校教員理科実験講習会】

１　「目的」

仮説４を検証するため、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験を通して学ぶともに、意見情報交換を行う。それらを通して、地域の理科教育の小学校段階からの発展を目的とする。

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27年７月24日（金）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　教頭挨拶（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　45名

(3) 講座内容・講師

物理分野　「クリップモーターと豆電球の実験」
愛知県立時習館高等学校　教諭　青山昌俊
化学分野　「ペニチュア液の酸性・アルカリ性による色の変化について」
愛知県立時習館高等学校　教諭　奥慎伍
生物分野　「顕微鏡の使い方について」
愛知県立豊丘高等学校　教諭　舩戸純子
地学分野　「ポンポン船をつくろう」
愛知県立豊橋工業高等学校　教諭　村田伸也

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。　37人
２．少し参考になった。　５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

・理科の基本的な知識や技能を確認することができました。高校教員と交流することもでき非常にうれしかったです。高校の学習を考えると小学校での基礎が大切となります。これからもがんばろうという思いが強くなりました。
・どの講座も、今後の授業で使えるものばかりでした。子供たちにも仕組みを教えたり操作を教えたりしながら楽しんで実験したい。
・それぞれやってみて子供たちの気持ちがわかりました。上手にできればうれしいし、なんでだろうと疑問や仕組みを知りたい気持ちになります。成功体験を大切に今後の授業に生かしたいです。

（成果）

(1) 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った。

(2) この講座の成功を機に、県教育委員会が理科以外の教科についても、小中高の連携を組織的に行う方策が検討されている。

（今後の課題）

(1) 実験内容だけでなく、器具の扱い方や廃液処理の方法を聞きたいという意見も多かった。次年度以降改善する必要がある。

【中学生科学実験講座】

1　「目的」

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・数学の各分野において、さまざまな実験を行う。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27年８月21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通りである。

○化学講座テーマ「　化学的視考（かがくてきしこう）～色彩（ペーパークロマトグラフ）を隔てる者と空（ストームグラス）の体現者～　」
○物理講座テーマ「　風の力学　」
○生物講座テーマ「　輝け僕らのＤＮＡ　」
○地学講座テーマ「　身近な気象にふれよう　」

(2) 参加中学生　105名

3　「結果」

（分析）

三河地区の20中学105名の中学生が参加した。講師は時習館高校のＳＳＨ部の生徒が担当した。今回で10回目となる実験講座で、安定した講座になった。それぞれの部活動の生徒の説明もわかりやすく、中学生が真剣に受講する姿が目立った。不思議な現象に驚いたり、感動したり、目を輝かせる中学生の表情が印象的だった。実験後のアンケート結果を見ると「実験講座に参加した感想」については、89％の中学生が「たいへんよかった」、11％が「よかった」と回答した。「次回も参加したいか」の問いには85％の中学生が「次回もぜひ参加したい」、15％が「参加したい」と回答した。非常に満足度の高い講座となった。また、時習館がＳＳＨであることを知っている生徒が昨年度と同程度の43％であった。中学３年生の生徒についてみれば70％以上となり地域への浸透がうかがえる。

（成果）

一番の課題であった中学校とのスケジュール調整がうまく進み、より多くの中学生が参加しやすい日程で行われるようになった。今回で10回目（平成20年２回、平成21年２回、平成22年１回、平成23年１回、平成24年１回、平成25年度１回、平成26年度１回、平成27年度１回）となる実験講座で、講師担当の生徒も中学生への説明が慣れてきた。各スーパーサイエンス部の行事として定着した。実験テーマを変えたり、今までのものに工夫を加えたりして、実験内容も充実してきた。中学校側にもこの行事が浸透してきた。参加中学生の半数以上が本校に入学し、中にはスーパーサイエンス部に所属する生徒も出てきた。

（今後の課題）

毎年この時期は、時習館高校の中学生科学実験講座があるというように地域に認められた行事としていく必要がある。来年度も、夏休みに実施する予定である。今年度は１・２年生の参加者が多かった。実験での説明を低学年の生徒にも理解しやすいものとなるようにする。また、実験教材の開発についてもよりレベルの高い研究を目指したい。

【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する。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る。

２　「内容」

（方法）

(1) 東三河地区のＳＳＨ（スーパーサイエンスハイスクール）実施校、ＳＰＰ（スーパーサイエンス・パートナー・プロジェクト事業）実施校及び専門高校等による東三河地域の県立高校・私立学校合同発表会を行う。具体的には、ＳＳＨ校・ＳＰＰ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27年８月21日（日）

実施会場　時習館高等学校 視聴覚教室

（内容）

(1) 口頭発表

・豊橋東高等学校　　『渥美半島におけるヌートリアの生態調査』

・三谷水産高等学校　　『占いと心理学～占いで人を幸せにする～』

・時習館高等学校（ＳＳＨ化学部）　『環境に優しい洗濯洗剤の開発』

・小柴記念賞を受賞した中学生の発表５件

『すごいぞソーラーパワー！太陽の光を熱に変えようソーラークッカー活用編』

『カマキリの成長』『ペーパークロマトグラフィーによる色素分解』

『輪ゴムの研究』『角度と距離について』

(2)　ワークショップ、作品展示参加校

国府高等学校、 三谷水産高等学校、豊橋東高等学校、豊橋南高等学校、

田口高等学校、時習館高等学校

３　「結果」

（分析）

教員アンケートでは100％、生徒一般のアンケートでも94％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答えており、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高校生の発表に引けをとらない内容であり、参加した高校生も刺激を受けたようだ。地域の中学生、高校生の交流の場を提供するという意味においても、意義深い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科学への興味が高まり、また他校の取り組みを知ることで、これからの部活動の研究などの新しい方法や考えが得られたと思われる。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、今後の科学的な活動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、事前の広報をより効果的に行うことで、より参加者を増やし、地域全体でＳＳＨの効果を共有し、理科教育の活性化を図りたい。

【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）東三河の高校生17名（時習館、豊橋東、豊丘、豊橋西、豊橋南、国府、蒲郡東、三谷水産）が参加した。名古屋大学大学院理学研究科付属臨海実験所、愛知県水産試験場、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（6月13日～14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（7月29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長（教授）澤田均氏による講義

(2) 採水、水質調査(CTD)、採泥、底質調査(ORP・ヘドロテック)、プランクトンネットによる採集および観察、各調査のまとめ、愛知県水産試験場副場長の岩田靖宏氏による講義

3　「結果」

（分析）　生徒アンケート結果（抜粋）

名大臨海実験所での講座は今年で５回目となった。今年度の参加者については、ウニの発生観察実習と洋上実習とで別々に募集したところ東三河の８校からの希望があり、多くの他校生との交流を図ることができた。他校から「昨年までウニの発生観察は行きたいが洋上実習は船酔いが心配で参加を断念していた生徒にとっては大変有難かった。」という意見が多く寄せられた。しかしその反面、募集の煩雑さが増し連絡が不十分になってしまった。次年度は、各校との連絡を徹底するようにしたい。また、毎年好評の海産生物の分類実習を今年度も行い、夢中になって海産生物を捜す姿が見られた。実施後のアンケート結果からも、海産生物を手に取る感動やウニの受精・発生を実際に観察できたことへの満足感がうかがわれた。昨年度の反省をふまえて参加者への事前学習を実施したかったが、実習先の都合と潮の関係から例年より１ヶ月以上実施時期が早かったため、他校の生徒を招いて事前学習会を設定することができなかった。次年度は是非、夏季休業中に実習を設定したい。しかし、時期が異なったためタコノマクラを用いたことで、卵の透明度が高く観察がしやすかったのは幸いであった。洋上実習は船の揺れが少なく船酔いした生徒がほとんどいなかったので、観察や実習のまとめは円滑にできた。今年度は新たにヘドロテックを用いて海底汚泥の全硫化物量を測定し、生徒が持参した河口付近の砂と比較するなど、より充実した実習ができた。生徒の感想から自然体験の喜びと海洋環境への興味・関心の高まりがうかがわれ、この講座は東三河地区の科学教育の活性化の一助となった。

（今後の課題）　ウニの受精・発生や磯生物の分類等に関して、事前学習の機会を設ける。他校との連絡調整を密にする。計画立案を早めに（年度当初から）行う。

【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によ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27年7月7日　於：時習館高校）
　○協議内容　・平成26年度事業報告
　　・平成27年度事業計画について
　　・ラーニングフェスタ2015について
第２回ワーキンググループ会議（平成27年11月27日　於：時習館高校）
　○協議内容　・ラーニングフェスタ2015について
　　・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2015（平成27年8月24日　於：豊橋創造大学）
　○開講講座　東三河・浜松地区の13大学・短大による64講座
　　（本校を含む、東三河の21校 1,906名参加）
　○相談コーナー

(3)平成27年度東三河・浜松地区高大連携フォーラム（平成28年1月30日　於：カリオンビル）
　○事例発表
　①「豊橋技術科学大学における高大連携の取組み」
　　豊橋技術科学大学　　渋澤　博幸　准教授・生徒（時習館高等学校）
　②「時習館高校におけるＳＧＨの取組みと高大連携」
　　県立時習館高等学校　新井　重式　教頭
　③「理科教育における高大連携の取組み」
　　県立三谷水産高校　　渡邊　　誠　教諭・生徒（三谷水産高等学校）
　④「ラーニングフェスタ2015実施報告」
　　豊橋創造大学　　平松靖一郎　企画室長
　○基調講演
　　「今、建築の文化と技術を学ぶということ」
　　静岡理工科大学　　野口　　博　学長

３　「結果」

（分析）

(1) 高大連携事業を本協議会を仲立ちとして情報交換・成果報告等を行うことにより、双方の負担軽減とともに高大連携事業計画の推進と実施の円滑化・成果の拡大と普及につながっている。
(2) 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）

(1) 各大学が主催する講習会や実験講座の参加者の事後アンケートの結果は、どの事業も「よく理解できた・概ね理解できた」、「大変参考になった・やや参考になった」、「大変満足できた・やや満足できた」が今年度も90％以上を示しており、有効な事業であった。
(2) ラーニングフェスタ2015では、各大学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つながった。
(3) ７回目となる高大連携フォーラムでは、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把握とその問題点、今後の在り方を共有することができた。

（今後の課題）

(1) ２年目を迎えたラーニングフェスタをより発展させるとともに、事例発表の在り方を検討する。

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「スーパーサイエンス」（ＳＧＨの指定を受けたため平成27年度第１学年より「ＳＳ＆ＳＧ」に名称変更)、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「スーパーサイエンス」（第１学年は「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。

・これまで以上に多方面から多くの講演会を実施し、生徒各自が生き方を探る機会となった。

（ＳＳ技術科学）

・事後アンケートから、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る。

・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することとした。３年生で理科課題研究を実施することについては校内で十分な検討を実施し、１、２年生で物理、化学、生物の基礎的な学習が終わり、実験の基礎的な技能と探究の方法が習得された段階で理科課題研究に取り組ませるために、３年生での実施とした。平成25年度及び平成26年度は、十分な時間をかけて理科課題研究の指導形態、指導方法、評価方法に関する研究を行い、テキスト、指導マニュアル及びルーブリック評価シートを作成した。本年度は、生徒が自ら課題を設定し実験計画を作成する過程で、担当教師とディスカッションを重ね工夫する姿や実験が思うように進まない時にグループで話し合いをする姿から、問題発見能力の育成、主体的に学ぶ姿勢の醸成、協働的学習活動の充実について予想以上の効果を実感している。

(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されることも踏まえて、できる限り多くの実験・実習を実施した。実験のスタイルも確認実験から、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。

・高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しているか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言語活動を充実させた。

(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伝えることが出来た。また、実験実習講座が数学に対する学習意欲の向上につながった。

・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、本来の数学内容を障壁なく一層深い理解を求めることができた。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、英語による自己表現の回数を重ねることで自信がつき、また語彙力が増強され、スキーマが形成されることで、幅広いトピックについて、説得力のある意見が述べられるようになった。

・２年生については、授業内活動及び授業外活動を通じ、英語の実践的運用能力を育成することができたと考える。２回実施したGTECのスコアから見られるように、また、英語を使う様々な活動に取り組む際の生徒の意欲や姿勢、エッセイの相互添削時における互いに高めようとする意識など、数値に現れない面でも、おおいに成長している。

(6) 保健体育のカリキュラム開発

・自ら設定したテーマについて調べ発表し、互いの発表を聞くことで、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できた。

・「ＳＳ健康科学実践講座」の取組状況は良好であった。

２　多角的な取組による国際性の育成

(1) 英語村

・外国人講師や留学生と実践的なコミュニケーションを図る場として「英語村」を実施した。昨年度より２年生全員が参加する part1 と希望者を対象とした part2 の２段階での実施とした。アンケート結果から、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者が97％であった。この英語村がコミュニケーションにおける自分の姿勢を問い直す機会になっていると考えられる。加えて、生徒感想から、英語学習への動機付けにもなっていると考えられる。

(2) 交換留学生との交流

・10月19日～23日の滞在期間中、全クラスで姉妹校の交換留学生との交流の場を設けた。まず留学生に10分程度、自分の国や学校についての話をしてもらった。その後で生徒は、日本の文化や社会に関する、留学生からの質問に回答するプレゼンテーションを行い、意見交換を行った。「日本と海外の文化や価値観の違いを実感でき、大いにプラスになった」「留学生の話を聞こうとする自分に気づき、もっと話したいと思った。海外交流にも興味を持った」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る。

(3) 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して実施している。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を通して国際性の育成を図った。

・国内研修に参加した66名の生徒から選抜された32名の生徒は英国研修に臨んだ。英国ラグビー校における「日英独３国合同研究発表会」、ケンブリッジ大学研修、ＵＣＬ研修等を通して、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。

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23名（昨年度13名）であった。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評価されている。アンケート結果から、最先端科学の内容理解、探究力・科学的思考力の育成、論理的思考力の向上、科学系難関大学への進学意欲の高揚、高校の枠を越えて生徒が切磋琢磨することについて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）」では高いレベルでの高大連携がなされ、内容面での高大接続の点からも担当講師から高く評価されている。

(3) 大学・施設見学会

・東京大学見学は、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。

・施設見学については、宇宙に対する興味・関心の高い生徒が希望して参加した。先端的な科学技術(複合素材等)を見学することで、宇宙産業などの研究活動への意欲がより高まった。

(4) 東三河・浜松地区高大連携協議会

・２回目となる「ラーニングフェスタ2015」（平成27年8月24日　於：豊橋創造大学）では、東三河・浜松地区の13大学・短大により64講座が開講され、東三河地区の高校21校より1､906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。

・７回目となる高大連携フォーラムでは、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・理科教育の活性化および成果の普及

(1) 中学生科学実験講座

・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。本年度の参加者は20中学105名（昨年度112名）であった。実験テーマはいろいろ工夫され実験内容も充実してきた。これまで参加中学生の半数以上が本校に入学し、中にはスーパーサイエンス部に入部する生徒も出ている。

(2) 東三河サイエンス・テクノロジー発表会

・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。アンケート結果より参加者は科学への興味が高まったことが窺われる。

(3) 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。

(4) 東三河小学校理科教員懇談会

・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丘高校に依頼し、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－中－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。

(5) 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い、本年度も45名の受講者が集まった。アンケート結果からこの講座が「地域の理科教育の活性化」に貢献できたと考えられる。また、指導にあたった高校教員としても新課程における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８年目となる。本年度の登録者は90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。

・「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」においてＳＳＨ化学部の発表が「審査委員長賞」を得た。

・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」では第２位を獲得した。

■スーパーサイエンス部員の推移

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

６　評価

(2) 時習館ＳＳＨ意識調査

・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。

・第３学年においては「問題発見能力」、「問題解決能力」、「論理的思考力」をはじめ、各アンケート項目において”増した”と回答している生徒の割合が３学年中最も高く、特に理系に着目す

ると上記３つの項目が”増した”と回答している生徒が90％を超えた。、これは昨年度までの意識調査にはなかった傾向であり、本年度から実験を伴う理科課題研究である「SS探究」を本格実施した成果と考えられる。自由回答では「ＳＳ探究では、実際に実験を行うことでそのように進めるか計画し、計画がうまくいかなかった時にどうやって軌道修正していくかという力がついた。」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。

(3) 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（５段階評価中４・５の割合）

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
ＳＳＨは時習館高校の生徒にとって有益である	72.0%	72.5%	75.5%	74.9%	76.8%	78.8%	80.4%	**84.2%**
時習館高校は、ＳＳＨ事業について積極的に広報している	54.8%	57.5%	65.5%	64.9%	69.8%	70.1%	72.9%	**75.4%**

この数字から、本校ＳＳＨの広報活動が功を奏し、保護者のＳＳＨに対する認識、関心が年々高まっていることがうかがわれる。

■周辺中学校教員（５段階評価中４・５の割合）

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
ＳＳＨは時習館高校の生徒にとって有益である	73.8%	74.6%	71.0%	75.5%	77.6%	80.9%	77.6%	**82.4%**
時習館ＳＳＨは周辺の中学校・高校にも刺激になる	49.0%	50.8%	54.9%	52.2%	53.9%	56.0%	58.9%	**72.5%**
周辺の中学校・高校に時習館ＳＳＨの成果が還元されている	27.9%	25.1%	31.3%	28.5%	30.6%	35.0%	36.1%	**75.8%**
時習館高校は、ＳＳＨ事業について積極的に広報している	49.5%	48.6%	51.9%	50.3%	53.1%	55.6%	62.6%	**49.3%**

周辺中学校教員の本校ＳＳＨに対する評価は本年度急激に高まっている。これはこれまでの広報活動の積み重ねによるものと考える。

(4) ＰＩＳＡ型テストの開発

平成26年度に実施した試行データを分析し、実施方法、問題の再検討を行った。その後、本校を含むＳＳＨ校10校、非ＳＳＨ校５校に協力を依頼し実施した。採点、集計、分析はすべて本校教員が行った。本年度のデータは現在集計、分析中であるが、平成26年度のデータ分析より、このような問題を作成し、解答させ、採点をすることによって普段のＳＳＨの活動に必要なこと（身近な科学に関する現象をしっかり説明できること、考えたことをしっかり文章に表現できること等）をあらためて考えることができ、その点では大変有意義であった。今後の取組に生かしてゆきたい。

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ＳＳＨ３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、来年度は次のような課題を持って研究開発に取り組み、さらなる成果を目指す所存である。

(1) 本年度３年理系生徒全員を対象として実施した「理科課題研究」（ＳＳ探究）で期待以上の成果が得られた。来年度はさらに課題発見能力の向上につながるような指導方法などを開発して、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) 「ＳＳグローバル」ではこれまでの成果を継承するとともに、これまで以上に日英独の高校生による協働的学習の視点を強化したい。

(3) 地域の各大学・各学校との間で、科学・理科教育を通じた高大連携、高高連携、小中高連携校はそれぞれの事業において、大きな成果、良好な関係が得られている。今後はそれぞれの連携を生かし、「小－中－高－大」一貫した連携についても研究を行いたい。

(4) 事業評価について、本校独自のＰＩＳＡ型テストを完成し活用するとともに、国際性の育成に関する評価基準を作成し客観的な評価を目指す。

(5) 本年度からＳＧＨの指定も受けている。ＳＳＨ、ＳＧＨそれぞれの特徴を生かした取組を行うとともに、効果的な融合について研究したい。

《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

愛知県立時習館高等学校	25～27

平成２７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

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
～英国及びドイツの高校生との科学技術交流～

② 研究開発の概要

「英国、ドイツの高校生との国際交流を通して、最先端の科学技術研究を学ぶとともに、国際人としての資質を磨き、英語によるコミュニケーション能力を身につけさせる」ことを目指して、愛知県下より選抜した高校生と本校生徒が本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、オットー・フォン・タウベ・ギムナジウム校等との連携により以下の事業を行った。

(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) 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。
(3) 上記(1)の内容及び日本の高校生の研究内容を、日英独３国の高校生が協力して、英国の科学雑誌「Physics Education」等に投稿する。
(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。

③ 平成２７年度実施規模

日本　愛知県内17の高等学校から66名
英国　St. Paul's School、Rugby School、Bryanston School、Lawrence Sheriff School、Rudley College 等の代表生徒
ドイツ　Otto-von-Taube Gymnasium の代表生徒

④ 研究開発内容

○　下記の日程で事業を行った。
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、講演会
７月 英語によるテスト及び面接、研究内容紹介
８月 語学研修①、研究内容プレゼンテーション（日本語①）
９月 研究内容プレゼンテーション（日本語②）、語学研修②
10月 研究内容プレゼンテーション（英語①）、語学研修③
12月 研究内容プレゼンテーション（英語②）
12月 研究内容プレゼンテーション（英語③）
12月 国内研究発表会『科学三昧inあいち2015』（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
３月 英国研修（日英独合同研究発表会等）
３月 成果報告書作成

○　英国研修の内容
訪英日時　平成28年３月６日(日)～13日(日)（６泊８日）
主な研修内容
(1) ラグビー校における科学技術に関する日英独３国合同研究発表会
(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、自然史博物館等の見学

⑤ 研究開発の成果と課題

○　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

○　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の導入
(2) 連携校の拡大

平成２７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３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　科学を通した友人の獲得

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。これは我々教員の目からも明らかであり、研修の回を追うごとに、前回の反省を踏まえて発表内容が洗練され、英語が上達していることが感じられた。多くの生徒は英国研修に選ばれることを大きな目標としていたが、結果的に英国研修に選ばれなかった生徒も国内研修に真剣に取り組むことで大きな成果を得ている。

(2) ⅰに関しては、理系における英語の重要性に関する大学教授の講義や、外国人研究者の講演が効果的であった。また、語学研修も少人数で実施したことにより「間違えを恐れず英語を話せた」という声が多かった。

(3) ⅱに関しては、生徒同士、教員、外国人留学生を前に何回もプレゼンテーションの練習を行い、様々な指摘をされ、実験方法の変更、プレゼンテーションの工夫を繰り返すことにより、研究の深化・プレゼンテーションの上達につながった。

(4) ⅲに関しては、特に高校間で新しい出会いがあり、科学を通した交友関係、ネットワークの拡大につながっている。研究内容についてお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、海外への進学や海外での研究を身近に感じる契機となっているようである。

(3) ⅱに関しては、合同研究発表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。とりわけ今回は、発表会のホスト校に在籍する日本人学生とも交流を深めることができ、良き友人であり、近い将来のライバルでもある、かけがえのない仲間に会うことができた。

(4) ⅲ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すると共に、英国・ドイツの生徒の発表から学ぶことで、向上への第一歩を踏み出したといえる。この研修で培い、学んだことは、今後の研究活動においても十分に生きるものである。

○　総括

科学という共通の関心をもった生徒が、各自の研究内容を英語を用いて他者に伝え、その力を伸ばすこと。生徒はそれを目標に、この事業に応募する。しかし上述のように、研修を重ねる中で、単なる能力の獲得にとどまらず、科学に対する探究心の向上、一生の仲間との出会い、更には世界規模で活躍することへの意欲の高揚など、研修開始当初には意識すらしない成果が上がっていることに気づき、生徒はこの研修への満足度を高めている。英国研修の参加生徒の満足度は、最高数値４が100%である。

②　研究開発の課題

科学技術人材育成重点枠３年間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) 英国・ドイツの生徒との、科学を通した交流を深め、参加生徒の集団に寄与する力を高めるため、合同実験競技会を計画する。実施にあたっては、連携校との日程調整の上で、全体の研修日程を見直すことが必要となる。これまで５年間の研修の成果を鑑みて、研修内容の見直しと計画を進める。

(2) 今年度も英国の新規連携校があり、その数は着実に増えている。今後も更なる規模の拡大が期待される。国内連携校についても、引き続き広報を行って成果の普及に努め、増加を目指したい。

(3) 多くの生徒は、先輩が行ってきた研究を引き継いだり、先行研究に彼ら自身の考察を交えながらの研究を行っている。そうした中で、各自のオリジナリティをどこまで出していけるかが、将来科学分野で活躍できる人材を育てる上で大切な点である。適切な引用や剽窃の禁止についても指導を行う。

《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

『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』

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にさらなる成果の獲得を目指して平成23年度、24年度コアＳＳＨ（海外の理数教育重点校との連携）に取り組み、その成果をもとに、平成25年度より「科学技術人材育成重点枠」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、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の講演会を実施し、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枠」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」を実施している。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。

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「ＳＳ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、本研究の成果の普及につながるとともに、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) ケンブリッジ大学やキャヴェンディッシュ研究所を訪問し、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。

(5) 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。

(6) 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が期待される。

(7) 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つながり、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が期待できる。

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、ヘディントン校などの生徒、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 共同研究

物理、化学、生物、地学、数学各分野において、日英独３カ国の理科教員が情報交換・打合せを行い、３カ国の生徒がインターネット等を通じて情報交換をしながら協力して共同研究を実施する。本年度は３年目にあたる。

１年目　共同研究テーマの作成と基礎実験や観察を開始する。
　　各国、各自の研究テーマによる合同研究発表会を実施する。

２年目　共同研究テーマに沿った実験や観察を実施する。
　　海外の連携校の拡大を図る。
　　各国、各自の研究テーマによる合同研究発表会を実施する。

３年目　３カ国の生徒による共同研究に関する合同研究発表会を実施する。
　　共同研究内容の検証を行う。発展的な研究への深化を目指す。

3 英語によるプレゼンテ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、講演会
７月 英語によるテスト及び面接、研究内容紹介
８月 研究内容プレゼンテーション（日本語①）、語学研修①
９月 研究内容プレゼンテーション（日本語②）、語学研修②
10月 研究内容プレゼンテーション（英語①）、語学研修③
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2015』（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）
３月 英国研修（日英独合同研究発表会等）
３月 成果報告書作成

4 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を開催する。

日　時　平成28年３月６日(日)～１３日(日)（６泊８日）
参加者　愛知県内の高校の代表生徒32名
研修内容

ア ラグビー校での日本・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（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、自然史博物館等の見学

国内研修

【オリエンテーション、講演会】

1 実施日・場所

平成27年６月13日（土）　時習館高校

2 実施内容

本事業に応募のあった66名の生徒と引率教員を対象として、時習館ＳＳＨ・ＳＳグローバルのねらいと意義について説明を行った後、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いた。

(1) 事業内容の説明
(2) 昨年度の研修の紹介
(3) 講演
　講師：名古屋大学理学研究科長　篠原久典教授
　演題：「英語でサイエンスを発表する極意」
(4) 自己紹介／各校担当教員事業説明

3 講演会アンケート結果

A 講演会感想

・話し方が上手。人を聞き入らせる話術がすごい。自分も見習いたい。
・改めて英語を話す難しさを知った。日本語で原稿を見ずに話すのは大変なので英語は相当な練習が必要。
・英語能力向上のために、口の筋肉や腹式呼吸などの基礎的なことが必要だとわかった。

・質問は何度も聞き返していいと聞き、英語でも気おくれすることなく堂々としていることが大切と思った。
・英語と日本語では表現方法が違うことがよくわかり、文化的な違いから相手を気遣いながら話すことが大切と知った。

B オリエンテーション全体についての感想
・個性的なメンバーがたくさんいて、これからの活動に期待が持てた。英語を勉強しようという意欲が沸いた。
・これから一年大変忙しい時期が続くと思うが、頑張りたい。
・研究やプレゼンをしたことがないので不安だが、いい経験になると思うので頑張りたい。
・去年の英国での発表の様子の動画が印象的だった。英語の勉強をもっと頑張らなくてはと思った。

【英語によるテスト及び面接、研究内容紹介】

1 実施日・場所
平成27年７月23日（木）　時習館高校

2 実施内容
各自の研究テーマの紹介とともに、英国派遣生徒の選抜を目的として簡単な英語テスト及び英語による面接を行った。
(1) 英語テスト・英語による面接
(2) 研究テーマプレゼンテーション（日本語）

◎ 66名の参加生徒から32名の訪英生徒を決定した。

【日本語プレゼンテーション①、語学研修①】

1 実施日・場所
平成27年８月24日（月）　時習館高校

2 実施内容
(1) 日本語プレゼンテーション
前回（７月23日）受けた指摘と、それ以降の研究の進捗状況をスライドにまとめ直し、再度日本語によるプレゼンテーションを行った。このプレゼンテーションを参考として『科学三昧inあいち2015』におけるステージ発表の生徒を決定した。
(2) 語学研修
２名のＡＬＴを招き、英語でのコミュニケーションに関する指導を受けた。

【日本語プレゼンテーション】

【ＡＬＴによるジェスチャーの指導】

【語学研修②、日本語プレゼンテーション②】

1 実施日・場所
平成27年９月27日（日）　時習館高校

2 実施内容
(1) 語学研修
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。

○　物理分野

講師：　Ian J.WATOSON 博士（東京大学大学院理学系研究科）

テーマ：ファクトリー加速器におけるベル検出器を使った小林益川行列の超精密測定

○　化学分野

講師：Fargol TABA 博士（大阪大学大学院工学研究科）

テーマ：タンパク質相互作用および細胞シグナル制御をターゲットとするポルフィリン分子の合成

○　生物分野

講師：Beata A.BOBER 博士（名城大学大学院総合学術研究科・薬学部）

テーマ：ラン藻（アオコ）の発生・作用とその制御

(2) 日本語プレゼンテーション

前回の研修の反省を踏まえ、ステージ発表、ポスター発表それぞれについて、日本語によるプレゼンテーションを完成させた。

【BOBER博士の講義：観察の様子】

【日本語プレゼンテーション】

【英語プレゼンテーション①、語学研修③】

1　実施日・場所

平成27年10月25日（日）　時習館高校

2　実施内容

(1) 英語プレゼンテーション

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。

(2) 語学研修

豊橋技術科学大学の21名の留学生と、英語によるグループ・トークを行った。

【英語プレゼンテーション】

【留学生とのグループ・トーク】

【英語プレゼンテーション②③】

1　実施日・場所

平成27年12月６日（日）・13日（日）　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2015」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、６日は外国人研究者から指導を受け、13日は生徒相互で最終確認を行った。

【国内研究発表会『科学三昧inあいち2015』】

１　実施日・場所

平成27年12月25日（金）　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2015」（岡崎・一宮・刈谷・明和・時習館の県立ＳＳＨ校５校が中心となって開催された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３件中１件、分科会発表８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、41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　科学三昧感想（抜粋）

・教授の方のアドバイスが非常に役立った。専門家の方の話を聞くと、まだまだ詰めが甘いように思えた。

・多くの人に発表を聞いてもらう上で、どのように伝えるか、どうしたら伝わるかを考えることがとても大切だと思った。当日は今までの発表方法を変えて工夫したので、より良いものにできたと感じた。

・普段より多くの人に聞いてもらえたので、質問を考えるのに役立った。ＳＳグローバル参加者以外の人に研究を広められたのでよかった。

・英語での発表ということで、あまり聞きに来てくれないかと思ったが、意外にも多くの方が聞きに来てくださり、英語の重要性を再認識できた。しかし、やはり英語ですべて説明することは難しく、コミュニケーションをとろうとしても聞き取り側があきらめてしまうことがあり、対策が必要と感じた。

・口頭発表は上手くできたが、質問の内容を理解できても、発表の場の雰囲気で思うように英語が話せず、上手く返答することができなかった。

【ステージ発表】

【ポスター発表】

【訪英直前指導】

１　実施日・場所

平成28年１月30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2015」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)　訪英研修日程等の説明

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　後藤智行、奥慎伍、清水翼、久保由香莉
訪英生徒　　時習館高校－13名　名古屋大学教育学部附属高校－１名　旭丘高校－２名
明和高校－２名　一宮高校－３名　横須賀高校－１名　豊田西高校－２名
岡崎高校－２名　刈谷高校－４名　豊橋東高校－１名　豊丘高校－１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
3/6（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 20：15	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
3/7（月）	ホテル発 大英博物館 ＵＣＬ ホテル着	9：30 10：00～ 13：20 14：00～ 16：00 17：00	 大英博物館における研修及びレポート作成 ＵＣＬの研究者による講演 講師 大沼信一 博士
3/8（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 キャベンディッシュ研究所訪問 ホテル着	6：45 9：50～ 14：15 14：15～ 16：50 19：45	 講演① 講師 Vasant Kumar 博士 講演② 講師 John Coates 博士 講演③ 講師 日本人研究者２名 キングス・カレッジ等見学 研究所内のミュージアムでの研修
3/9（水）	ホテル発 ロンドン自然史博物館 科学博物館 ロンドン市内研修① ホテル着	9：30 10：00～ 13：30 14：00～ 17：00 18：00	 両博物館における研修及びレポート作成 セント・ポール大聖堂等見学及びレポート作成
3/10（木）	ホテル発 ロンドン市内研修② ホテル着	8：00 8：30～ 16：30 17：30	 午前：国会議事堂、ナショナル・ギャラリー等見学及びレポート作成 午後：グリニッジ天文台等 合同研究発表会準備
3/11（金）	ホテル発 ラグビー校 ホテル着	6：30 9：00～ 16：30 19：15	 日英独３国の生徒による合同研究発表会及び交流会
3/12（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）
3/13（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

【大英博物館・キャヴェンディッシュ研究所・ロンドン自然史博物館・科学博物館・グリニッジ】

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) 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。

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

(4) グリニッジ（Greenwich）

天文学や航海術の発達の中心となった地を訪れ、史跡や展示を目の当たりにすることで、地球科学や建築工学に対する興味と関心を高める。

2　実施日

(1) 大英博物館（The British Museum）

平成28年３月７日（月）10:00～13:20

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

平成28年３月８日（火）午後　２班に分かれて見学

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

平成28年３月９日（水）10:00～13:30

(4) グリニッジ（Greenwich）

平成28年３月10日（木）13:00～14:30

3　内容

(1) 大英博物館（The British Museum）

ガイドによる館内の概要説明を受けた後、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) キャヴェンディッシュ研究所（Cavendish Laboratory）

ケンブリッジ大学附属の研究所であるキャヴェンディッシュ研究所において、ミュージアムの歴史的な実験器具等を見学し、レポートを作成した。

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

ガイドによる館内の概要説明を受けた後、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。

(4) グリニッジ（Greenwich）

ガイドによる史跡の概要説明を受けた後、カティ・サーク号やグリニッジ天文台の見学を行い、レポートを作成した。

4　生徒アンケート結果

○　各会場における研修について、番号で評価してください。

低評価←　　→高評価

	1	2	3	4
・大英博物館	0	1	11	20
・キャヴェンディッシュ研究所	0	12	15	5
・ロンドン自然史博物館	0	3	16	13
・科学博物館	0	5	20	7
・グリニッジ	0	4	17	11

《生徒感想：大英博物館》

・世界的に有名な場所を訪れることができ貴重な体験ができた。中でも興味を持ったのが日本のコーナーで、世界から見た日本の認識に触れられて面白かった。

・ロゼッタ・ストーンなど多くの展示を見学して世界の歴史を実感することができた。自分は世界史Ｂを選択しているので、普段の歴史の学習と関連を考えながら見学できた。

《生徒感想：キャヴェンディッシュ研究所》
・私が研究している宇宙線の観測を100年前に成し遂げたウィルソン博士が、ここで研究をしていた。今私ができないことを100年前に成し遂げた人がいるという事実は、向上心を刺激した。
・説明の方が少し早口で聞き取れない部分もあったが、頑張って聴くことができた。
《生徒感想：ロンドン自然史博物館》
・阪神淡路大震災の時の揺れを体験できる装置があった。地震の少ないヨーロッパの人に知ってもらう機会となっていることが良かった。
・豊橋の自然史博物館では決して見られないような恐竜の化石をたくさん見られたので嬉しかったが、調べが不十分であったため、全てを見て回ることができなかった。今回の失敗を反省し、次回からは入念な準備をして見学しようと思った。
《生徒感想：科学博物館》
・簡単ではありながらも、一通りは見ることができた。２階にある、地球温暖化をわかりやすく学べるゲームが、子どもたちにとっては良いものだと思った。
・実際に体験できるコーナーがたくさんあり、良かった。工学のコーナーでは、最新の科学技術を医療の分野に生かすという試みについて学ぶことができた。
《生徒感想：グリニッジ》
・とても興奮した。ここに関してもっと予習すべきだったと後悔している。
・実際に科学者が研究していた施設に足を踏み入れることができたのは、感動的なことだった。
5 評価
博物館やミュージアムでは、日本のそれを遥かに超える、展示物の種類の多さや展示方法に感動する生徒が多く、一つ一つの見学場所にかけることのできる時間の短さを憂う声も聞かれた。ただ展示物を見るだけでなく、それぞれの場所において、現在進行で研究や調査が行われているという点を事前に学ばせることで、見学による学習の効果が更に向上すると思われる。

【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28年３月７日（月）14:00～16:00
3 会場
ＵＣＬ（University College London）
4 日程・内容
14:00～15:30　大沼信一教授（ＵＣＬ眼科学研究所教授）講演
15:30～16:00　ＵＣＬ構内（「長州ファイブ」に関する記念碑や展示）見学
5 生徒アンケート結果
○　各会場における研修について、番号で評価してください。

低評価←　　→高評価

1	2	3	4
0	0	6	26

・ＵＣＬ
《生徒感想》
・海外に目を向けると、日本は本当に遅れていて、危険だということがよくわかった。
・日本の実情を知ることができ、日本人の海外研究者の少なさに驚いた。また、海外での研究の魅力がわかり、進路選択の一つにしたいと思った。
・日本にいることがすべてでないと感じた。同時に自分の将来の潜在性を感じた。
6 評価
日本と海外の双方で学び、海外で研究を行ってきた、大沼教授だからこそ語ることのできる思いは、生徒にとって刺激的であったようだ。薩摩藩からのＵＣＬ留学生の一人に、テレビドラマで取り上げられた五代友厚がいたことを知った生徒は、そのような偉人が自分の今いる場所で学んだという事実を身近に捉え、彼らと同じように、将来海外で学びたいと感じたに違いない。

【ケンブリッジ大学における研修】

1　目的

トリニティー・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、２名の世界トップクラスの研究者と２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28年３月８日（火）9:50～14:15

3　会場

ケンブリッジ大学：トリニティー・ホール

4　日程・内容

9:50　Trinity Hall 到着

9:50～10:00　概要説明

10:00～10:50　研究者による講演１

Vasant Kumar 博士（物質化学）

ケンブリッジ大学　トリニティー・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。

"Summary of New Research in Energy, Sustainablity and Resources"

科学技術の進展には、資源やエネルギーが当然必要である。しかし、現代社会においては環境への配慮も同時に必要であり、生産→使用→再利用→生産→…というサイクルで描かれるような、持続可能な体系が求められる。この提案を、先生の御専門であるリチウムイオン電池を例に、データなどにも言及しながら、具体的に説明してくださった。

10:50～11:50　研究者による講演２

John Henry Coates 博士（数論幾何学）

ケンブリッジ大学　エマニュエル・カレッジ教授

略歴　1945年　オーストラリア生まれ
1969年　ケンブリッジ大学で博士号取得
〃　ハーバード大学准教授
1977年　オーストラリア国立大学教授
1986年　ケンブリッジ大学教授

※フェルマーの最終定理を証明したアンドリュー・ワイルズ博士はコーツ博士の弟子。

"Japan - Porcelain, Literature and Mathematic Theory"

先生にとって日本という国は、岩澤理論の創始者である岩澤健吉の出身国であり、現在の御趣味である磁器や文学の面でも豊かな国で、切っても切り離せない存在となっているという。先生は毎年の御講演で、日本の魅力について熱く説いてくださっており、今回も更に多くの面に言及しながら、生徒が暮らす日本を見つめ直す契機を与えてくださった。

12:25～14:15　日本人研究者による講演

杉目 恒志 氏（ケンブリッジ大学工学部　助手）

四井 早紀 氏（京都大学大学院博士課程在学中、ケンブリッジ大学へ留学）

企業から海外へ進出した杉目氏と、学部時代から短期留学を重ね、博士課程で本格的に海外へ飛び出した四井氏、それぞれの立場から、海外で学ぶことの意義と魅力、生徒が今からできることを教えてくださった。御講演後は、講師に対する質問がやまなかった。

5　生徒アンケート結果

○　各会場における研修について、番号で評価してください。

低評価←　　→高評価

1	2	3	4
0	0	12	20

・ケンブリッジ大学

《生徒感想：Kumar 博士講演》

・科学の進歩が自然との調和と共に進むべきである、という考えを学んだ。また電池の分野でボルタが前身となったように、科学の先端には、必ず前身となる基礎部分があると感じた。

・ゆっくりとした英語で話してくださったため、理解できたところが多かった。データの使い方がとても上手だと思った。

《生徒感想：Coates 博士講演》

・海外の方から日本の魅力を諭されるとは思っていなかった。もっと日本のことを知りたいと思った。

・フェルマーの最終定理をその弟子が説明する、そんな偉大な先生からの講義を体験できたのは一生の思い出となった。

《生徒感想：日本人研究者講演》

・文化の違いや伝統、常識が違うことが分かり、海外が少し怖くなった。しかし世界の先端を見るためには、海外で学ぶことも必要だと思った。

・お二人に共通するのは、強い思いを持って、海外で勉強しようと思ったことだと思う。今まで自分はそれを考えたことがなかったが、お二人に戴いたアドバイスも含め、将来を考えたい。

6　評価

専門分野に関する Kumar 先生と、外国人から見た日本の魅力を説いた Coates 先生、どちらの御講演についても生徒の満足度は高く、英語を聞き取る力の足りなさを感じていた生徒も多くいたようである。また日本人研究者の御講演についても、ＵＣＬでの御講演と重ね合わせて自分の将来設計に生かそうとする生徒が多く、今後とも何らかの形で続けていきたい研修である。

【日英独３国合同研究発表会】

1　目的

日英独３国の高校生が日頃研究している科学の内容について、合同で発表会を行うことにより、３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28年３月11日（金）9:00～15:30

3　会場

ラグビー校（ウォリックシャー）

4　日程・内容

10:00　Conference opens
Welcoming Speech by Headmaster, Rugby School
Thoughts on International Collaboration: Head of Science, Rugby School

10:15～11:15　Student presentations
1. Smoking and Schizophrenia - has science got it wrong? (Bryanston School)
2. Utilizing zeolites (Meiwa Senior High School)
3. Brain plasticity (Lawrence Sheriff School)
4. Psychological strain and the risk of burn-out with sixth formers (Otto-von-Taube Gymnasium)

11:15～11:45　Morning Break

11:45～12:30　Student presentations
1. Melanin formation and the prevension of the medaka (Asahigaoka Senior High School)
2. Cosmic ray investigation (Rudley College)
3. Young Scientist Journal presentation

12:30～12:45　Professor presentation on ultrafast photography applied to photochemistry

12:45～14:25　Lunch & poster sessions
14:25～14:55　Student presentation
1. Smell × Smell (Jishukan Senior High School)
2. Graphene (Rugby School)
14:55　Closing remarks

《日本の高校生による発表：ステージ》

	title	研究テーマ	高校	氏名
1	Utilizing Zeolite	ゼオライトの活用	明和	南李佳
2	Melanin formation and the prevension of the medaka	ヒメダカのメラニン合成とその阻害	旭丘	佐藤七香
3	Smell × Smell = ??	におい×におい＝？？	時習館	齋藤浩輔
				戸澤佑亮
				小林祐貴
				森田秀

《日本の高校生による発表：ポスター》

	title	研究テーマ	高校	氏名
1	Observation of cosmic rays, using cloud chamber	霧箱による宇宙線の研究	名大附	工藤陸
2	Geometry ~Coloring Regular Polyhedrons~	幾何学～正多面体の塗り分け～	旭丘	加藤利佳子
3	Hydrolyzing polysaccharides using solid acid catalyst	固体酸触媒による多糖類の加水分解	明和	柴田紅志朗
4	Change of the color of the moon caused by total moon eclipse	皆既月食による月の色の変化	一宮	堀裕一
5	Study on the Communication between Fireflies	ヘイケボタルのコミュニケーションについての研究	一宮	石田祐
6	Simulation of Light of the Night Sky	光害の明るさのシュミレーション	一宮	守屋泰雅
7	Create a New Color Variation in the Morning Glory	新しい色の朝顔をつくる	横須賀	小野木愛里
8	The Soil Salinity Measured by Plants	植物と塩害対策	豊田西	石川峻遥
9	Model rocket ~the research on high speed and flying stability~	モデルロケット高速安定飛行のための機体研究	豊田西	熊谷大樹
10	Four Dimensional Figure	４次元図形の考察	岡崎	濱邉陸矢
11	Research on phototaxis of drosofhila melanogaster	キイロショウジョウバエの光走性の研究	岡崎	保田朔
12	Research of a Stable Wheel of a Steam Engine	蒸気機関の車輪における製作研究	刈谷	大竹竣介
13	Maillard reaction and pH	メイラード反応とｐＨ	刈谷	片桐光貴
14	From Biodiversity to conservation of rabbitear iris community	生物多様性からカキツバタの保全へ	刈谷	古川凌大
15	Observing a Shuttlecock Flip	跳ね返るシャトルコック	刈谷	堀池由朗
16	Preventing fungi from breeding	細菌の繁殖防止方法	豊橋東	小林実央
17	Scientific elucidation of more dissonance	不協和音程の科学的解明	豊丘	河邊怜佳
18	Let's find Conodont in limestone!!	石巻山石灰岩からの産出物についての調査	時習館	富永真弘
				永井友崇
				福田実紀
19	Vitamin C	ビタミンＣ	時習館	松本玲奈
				出見優人
20	Disinfection by Methylene blue ~Exploration of friendly sterilization method to water fleas~	メチレンブルーの殺菌作用	時習館	小田頌子
				冨田知里
21	Relaxing Effect of Music	音楽のリラックス効果を探る	時習館	岡田彩夏

5　生徒アンケート結果

○　各会場における研修について、番号で評価してください。

低評価←　　→高評価

1	2	3	4
0	0	9	23

・日英独合同研究発表会

《生徒感想：合同研究発表会全般》

・英国、ドイツの口頭発表は日本と方式が全く異なり、驚いた。日本でも、伝える会ではなく、参加する会にすべきと感じた。
・海外で行われている研究発表や発表形式を知ることができてよかった。日本で行われる研究とは少し異なるように感じたが、堂々と質問の受け答えをすることは見習おうと思った。
・他国の生徒とも交流ができ、とても充実していた。皆、それぞれが培ってきた力をこの場で出すことができたと思う。

《生徒感想：自分（自班）の発表について》

・自分から声をかけ、発表を聞いてもらうことができた。
・口頭発表だったが、緊張しすぎることもなく、いつも通りできた。心配していた質問でも、ある程度答えることができたので良かった。
・なかなか理解してもらえず、練習通りの発表は一回もできなかった。しかし発表内容のみにとどまらず、深いところまで話し合うことができたのは良かった。
・同じ研究をしている人がいて、様々なアドバイスをくれた。私の英語の発表はあまり良くなかったが、頑張って理解しようと試みてくれて、有意義な発表を行うことができた。
・多少滑らかに話せない時もあったが、今までで一番良くできたと思う。ただ、質問の意味が合っているかどうか分からず、人に頼ってしまったので、一人で全てできるようにしたい。
・合計４回の発表で、英語の難しさだけでなく楽しさというものを実感した。自分が一文言う度に、相手が "Yeah." などの相槌をしてくれて、とても助かった。
・質問者の質問にしっかりと答えることができなかった。日本に帰国したら、英語のリスニング力を高めるために、英検のリスニングを使って練習し、何よりも英語で聞かれたことを英語で返せるようにするために、毎日英語で日記を書こうと思う。

6　海外連携校の教員及び生徒からのコメント（大意）

・科学の将来は安泰だ。素晴らしい研究と印象的なプレゼンテーションであった。今回参加した生徒には、その研究成果をより広く共有すべく、研究内容を出版してもらいたい。［教員］
・興味深いトピックが多く、全ての生徒が研究熱心で、私どもの生徒は多くのことを学ばせてもらった。また皆が友好的で、雰囲気も良く、この会議に参加できて良かった。［教員］
・Wow! という驚きの言葉に尽きる。生涯で最も忘れられない一日となった。特にゼオライトに関するプレゼンテーションは大変優れており、楽しむことができた。［生徒］
・発表が素晴らしく、科学に対する生徒の情熱が見られた。彼らは、私が研究をする意欲を駆り立ててくれた。［生徒］
・素晴らしい一日だった。自分が何ら目覚ましい実験を行わなかったのを残念に思う。［生徒］
・科学は特定の年齢層や国籍に関係したものではなく、関わる人皆を受け入れてくれるものであることに気づかされた。これは素晴らしいことである。［生徒］
・様々な国からの、多くの素敵な方々と出会うことができたのは素晴らしいことである。科学は生き生きとしたものであり、一種の芸術なのだと気づかされた一日であった。［生徒］

7　評価

今年度の訪英生徒は、国内研修においては、発表を重ねても研究内容や発表にあまり進展がみられなかったり、積極的に質問することができなかったり、という様子であった。しかしながら１月の直前研修から訪英までの間の成長は著しく、各自が高い意識をもって発表会に臨むことができていたと感じる。中には、昨年度の参加生徒の声を聞き、日本のお菓子で話題を作った後で発表を聞いてもらう生徒や、同じテーブルについた英・独の生徒と積極的にコミュニケーションを図る生徒の姿が見られ、前述の心配は杞憂に終わった。ポスター発表の時間が例年と比べ短くなった点は想定外であったが、上記６にもあるように、発表会は成功を収めたといえる。

次ページにステージ発表の一例として、時習館高等学校による「におい×におい＝？？」の英語版発表資料を掲載する。

Smell×Smell=??

Kosuke Saito, Yuryo Tozawa, Yuki Kobayashi, Shu Morita (Jishukan Senior High School)

1. Introduction

We started this research because we wanted to solve the everyday smell problems and discover a new deodorizing method using common household things. Until now, we examined ammonia and checked intensity variation of smell by concentration and relationship in coverage area, time and intensity of smell. We also did deodorizing experiments with ammonia using activated carbon and coffee powder [1]. However, our efforts failed. We believe that our experimental method is flawed. So we are trying to make improvements in our experimental device and did more deodorization experiments using ammonia.

2. Materials and Methods

< Improvements in experimental devices >

Previously, we used a box made of a powder paper. However, it may be inefficient in deodorizing because this box prevented deodorizing substances touching the ammonia gas molecules. As a result, we used a mesh tea bag in order for deodorizing substances to effectively touch ammonia gas molecules.

< Methods >

We did deodorizing experiments with ammonia using activated carbon and coffee grounds as deodorant substances. We measured the intensity of smell both of ammonia and a deodorant substance then compared before and after. We used 1 gram of activated carbon or coffee powder and 5 milliliters of a 50% ammonia solution in water.

Figure1: improved device

3. Results and Discussion

We partially confirmed the odor eliminating effects of activated carbon. These experimental results are shown in Chart 1. However, the ammonia where coffee was not poured into had a large smell reduction. A deodorization effect occurred for the coffee but it retained a strong coffee smell. The sensor used for smell detection cannot distinguish between kinds of the smell. Because the values of the coffee smell and the ammonia smell where coffee was poured into are combined, it was first believed to be an acceptable result. In the presence of coffee, our results indicate that a strong smell comes from the coffee itself, rather than adsorption odor, leading towards a masking effect of deodorant overriding the second smell. In addition, when the coffee is in the deodorant, smell immediately following pouring of the coffee is found to be good.

	Before	After
Ammonia (with carbon)	303	185(-118)
Ammonia (without carbon)	303	203(-100)
Carbon	33	36

Chart 1: the result with activated carbon

4. Conclusion - Future considerations

- Confirming the reproducibility
- Experiment deodorizer combination
- Optimal deodorizer for each smell
- A new evaluation method

References

[1] Yoshinor Kawase, *はじめての脱臭技術*, 東京電機大学出版局, 2011
[2] Yoshihito Niimura, *興奮する匂い食欲をそそる匂い*, 技術評論社, 2012

総括

【国内研修のみに参加した生徒の感想】（抜粋）

・研究を進めていくと何度も高い壁にぶち当たり、くじけそうになることもあった。しかし乗り越えられた時には達成感を味わうことができた。「ピンチは成長のチャンス」この言葉を胸に試行錯誤を重ね、納得がいくまで研究した。研究で大事なことは「ひとたびやると決めたら、自分をとことん信じ込む」、「うまくやる能力があると信じる」、そして「これ以上はできないという最高の形にする」ことだと気づいた。

・プレゼンをするのが今回のSSグローバルが初めてで、プレゼンについて全く知らない状態から篠原久典先生の講演を受け、何度もプレゼンの練習をした。しかし、初めてのスライドでのプレゼン本番で緊張しすぎて覚えたはずの原稿の内容を忘れてしまい、途中で説明が止まってしまった。その時に、篠原先生の「プレゼンをする時は相手に自分の本気さを見せつけろ」という言葉を思い出し、なんとか自分の本気さを見せつけられたと思う。

・英語でのプレゼンテーションでは、予想していなかった点を指摘された時、すぐに理解し適切な答えを出すことがとても難しかった。また外国人講師の方の添削では、英文法についてだけでなく、発表の前に少し自己紹介をする、ジェスチャーをつけてフレンドリーに話す、などどうしたら興味を持って聞いてもらえるかを教えてくださったため、とても勉強になった。ポスターに関しては、グラフに値を書く場合、最大値と最小値を書くとその実験の信憑性が増すということや、小数第三位まで値を書くことは、何度同じ実験をやっても正確にその値が出るかは分からないので良くないということなど、自分では気がつかなかった部分を指摘していただき、より良いものにすることができた。

・コミュニケーションのスキルを上げたのは、英語での研究発表だった。英語では十分に言い表せない事柄も多く、それらをどのようにして相手に伝えれば良いかと考えて実行したことで、コミュニケーションの幅が広がったように思う。本当に相手に伝えたいのなら、英語の語彙力よりも相手に伝えようという思いで、ジェスチャーをしたり簡単な言葉で言い換えたりすることが大切であると思った。そして、相手にしっかりと自分が伝えたいことが伝わった時には喜びが生まれ、それが原動力となり、更に努力することができた。

・「大変」この語に尽きる研修だった。この「大変」には２つの意味が込められている。１つ目はそのまま、大変だったということ、２つ目の意味は、私自身が大きく変わったということである。研修の最初のほうではできなかった質問が、今では手を挙げて堂々とできるようになった。科学三昧では私一人で研究をプレゼンすることもできた。ほんの小さな変化かもしれないが、研修の後半では少しずつ良いところが増えていると実感できた。

・ポスター発表では、専門的な知識や単語が必要になるため、さっぱりわからないことが多くあった。笑顔でごまかしたりしていましたが、友人に要点を説明してもらい、なんとかついていけた。皆が発表慣れしていたり、丸暗記できていたりするところが、同級生とは思えない時があった。このように、振り返ると色々なことがあった。過去を振り返れば、大変であったことと同時に自分が変わっていった過程が見えてくる。そんな過程にはいつも一緒に笑ってくれた友人がいる。

【英国研修参加生徒アンケート結果・感想】

○　時習館 SS グローバル全般について、番号で評価してください。

	低評価← 1	2	3	→高評価 4
a 時習館 SS グローバルに参加してよかった	0	0	0	32
b 英語の力は向上した	0	2	17	13
c 国際性の育成に効果があった	0	0	8	24
d 将来研究者・技術者として国際的に活躍したい	0	6	10	16
e 自分の（自分たちの）研究に関する深化がみられた	1	8	10	13
f 英国での合同研究発表会は研究活動の国際化につながった	0	7	10	14
g 英国研修に向けた国内研修は効果があった	0	4	12	16

○　各評価項目に関するコメント（生徒・抜粋）

a　・もしこの研修に参加していなかったら、海外での生活や文化を知らずに大学生になっていたかと思うと参加して良かった。
　・多くの研究を見る機会、自分たちの研究を知ってもらう機会ができ、他校の生徒と交流をして自分の興味等を広げる良い機会となった。
　・英国と日本の違いを知ることができ、日本を客観的に見ることができた。日本の良いところと悪いところが浮き彫りになった。

b　・英語で思っていることをどうにか伝えようとする中で、間違えるより伝えないことのほうがダメだということが分かった。
　・実際に英国で英語を話せるようになるには、何よりも恐れずコミュニケーションをとることだということを改めて実感した。
　・プレゼンだけでなく、普段の生活を経験することでサバイバルランゲージというものを十分に知ることができた。

c　・将来は何か世界に貢献できるような仕事につきたいと思う。そのためにも、これからの学生生活を頑張りたい。
　・海外の価値観は日本の価値観とは全く異なり、話す言葉を一つ一つ選ばなければならないことが分かった。
　・海外の人の考えを知ることで、物事を、今までとは異なる視点から見られるようになった。また、グローバル人材として何を求められるのか、とりわけ日本人のどういう個性を必要とされるのかを理解することができた。

d　・日本人の道徳的な面からの評価が高いことを知り、世界へ出ることの勇気をもらった。
　・日本という狭い市場だけでは、これからはやっていけないと感じたので、日本にこだわることなく活躍したいと思った。
　・将来研究をしたいと思った時、海外の優れた研究者に囲まれて、刺激があって、とても面白そうだと思った。英語に関する不安がとても大きくあったが、誰もが悩む問題だということで少し気が楽になり、積極的に海外留学を考えたいと思った。

e　・この研修に参加したことで、自分の研究のペースが今までよりも上がり、より本格的なものへと深化した。
　・何度も発表と質疑を繰り返しているうちに、思っていなかったところから質問されることも多く、色々な角度から物事を考えることができた。
　・国内研修で多くの人からコメントや指摘をもらうことができ、研究内容もかなり深まったと思う。

f　・英国、ドイツの人たちの発表を聞いて、ものを見る視点がやはり日本人と異なると思ったし、プレゼンも目を見て行っており、自分もそうでありたいと思った。
　・国際交流の面では国際化につながったかもしれないが、研究活動の国際化の面で見ると定かではない。相手の研究を吸収できなかった。
　・他国のプレゼンスタイルを知る良い機会であった。今回は日本語を英語にしただけであったが、英国形式のプレゼンを作ることも重要ではないかと思った。

g　・英語力や科学の知識が深まったのはもちろんのこと、何よりプレゼンテーションスキルが向上した。自分でどう伝えるかよりも、相手にどう伝わるかという重要性を学ぶことができて良かった。
　・国内研修を積んだことで、自信を持って発表することができるようになった。
　・発表練習での豊橋技術科学大学の留学生からのアドバイスは、とても役に立った。実際に英語を使って研究をしている人のアドバイスは説得力もあり、とても勉強になった。

○　全般的な感想（生徒・抜粋）

・大学に進学して海外留学を考えるときの参考になると思う。また、英語力がまだ足りないことも改めて実感したので、更に英語の勉強を頑張りたい。
・英国の生徒とコミュニケーションをとった際に、自分の言いたいことを伝えることができなかった時があり、これを機に、英語という道具を使えるようにもっと勉強していきたいと思う。
・今回の研修から積極性の大切さを学んだ。短い時間の中で自分の性格を変えることは難しいと思うが、これからは積極的にコミュニケーションをとったり、質問ができるようにしたい。
・様々な研究をしている生徒たちが集まるので、このつながりを将来まで残せるといいなと思う。境界分野が増えていたり、何かを研究するにも横のつながりが大切になっていると思う。

・狭い視野ではなく、広い視野で物事を考えること、積極的に人と関わることで色々な情報を得ることを学んだ。
・自分の英語が通じ、感動する部分も多くあった。英語はただのツールでしかない。何よりも重要なことは、自分にどれだけの教養があるかだ。今までは、海外で暮らせば英語が話せるようになると思っていたが、考え方が変わった。日本でもっと知識と教養を身につけた上で、海外へ行きたい。
・ポスター発表で、相手を引き込むツボを、日本での発表とは変えずに臨んだ。すると、英国の人もドイツの人も、同じツボで大きく頷いて関心を示していた。国際化が進む中で、異文化を受け入れることの重要性、つまり「違う」ところに目を向ける人が多い。しかし、それ以前に何が「同じ」かということが大切なのではないだろうか。共に興味を持ち、共にその事実に感動できる。これこそが、普通の真理を追究する、科学・数学の最大の魅力だと、研修を通して強く感じた。
・科学が私たちの生活の根本を作っていることを深く感じた。そして日頃のSSHでの研究や発表の経験をもってすれば、大学などで研究をすることもそう難しいことではないと思った。このプログラムでの経験を生かし、研究職ではなくても海外で積極的に活動していきたい。
・文化の差を見せつけられ、互いの文化を尊重して話をしないと、知らぬ間に相手を傷つけかねないと思った。
・観光旅行としてではなく、研修として英国に行くことができ、本当に自分のためになった。また将来、国際的な場面で活躍したいと強く思うようにもなった。また同時に、日本についてももっと知らなければならないし、この研修を生かして、国外に積極的に目を向けていきたい。
・外国の同世代の人たちは、自分の何倍も学ぼうとする意志があり、このままではいけないと思った。ツールとして英語を学び続け、大学などで積極的に外国へ出て、自分の国際性を高めていきたい。

○　全般的な感想（引率教員・抜粋）
・事前の国内研修は非常によく考えられており、効率良く生徒の語学力、プレゼンテーション能力等を高められるようになっている。生徒も指導によくついてきて、英国での研究発表を成功させることができた。
・合同研究発表会では、ラグビー校の先生方のお心遣いもあり、英・独の生徒としっかりとコミュニケーションができていた。英国の生徒の研究のレベルが高いと感じた生徒が多かったようだが、決してそういうことはない。自信をもって、自分たちの研究を進められれば良い。
・国内研修におけるプレゼンテーションは効果があった。しかし、訪問先であるケンブリッジやＵＣＬ、キャヴェンディッシュ研究所などの歴史や業績、果たした役割に関する研修があっても良かったのではないかと思う。
・大学や高校に行って講演を聞いたり、成果発表を行うことは、非常に良い刺激になったと思う。もう少し現地の学生と話す機会があっても良かったかもしれない。合同研究発表会は、日本と他国で異なる部分があり、研究活動というよりは、交流会の意味合いが強い気がした。
・この事業が軌道に乗ってきた今、一つ一つの研修が最大限の効果を上げ、生徒がその成果を将来的にも生かすことができるよう、国内および英国での研修内容や、国内研修の実施時期、英国派遣生徒の選考方法などを見直す時期に来ていると感じる。時代は進み、生徒も変容する中で、現状に甘んずることなく、今回の生徒の声も生かしながら、より良いものを目指したい。

【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３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　科学を通した友人の獲得

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。これは我々教員の目からも明らかであり、研修の回を追うごとに、前回の反省を踏まえて発表内容が洗練され、英語が上達していることが感じられた。多くの生徒は英国研修に選ばれることを大きな目標としていたが、結果的に英国研修に選ばれなかった生徒も国内研修に真剣に取り組むことで大きな成果を得ている。

(2) ⅰに関しては、理系における英語の重要性に関する大学教授の講義や、外国人研究者の講演が効果的であった。また、語学研修も少人数で実施したことにより「間違えを恐れず英語を話せた」という声が多かった。
(3) ⅱに関しては、生徒同士、教員、外国人留学生を前に何回もプレゼンテーションの練習を行い、様々な指摘をされ、実験方法の変更、プレゼンテーションの工夫を繰り返すことにより、研究の深化・プレゼンテーションの上達につながった。
(4) ⅲに関しては、特に高校間で新しい出会いがあり、科学を通した交友関係、ネットワークの拡大につながっている。研究内容についてお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、海外への進学や海外での研究を身近に感じる契機となっているようである。
(3) ⅱに関しては、合同研究発表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。とりわけ今回は、発表会のホスト校に在籍する日本人学生とも交流を深めることができ、良き友人であり、近い将来のライバルでもある、かけがえのない仲間に会うことができた。
(4) ⅲ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すると共に、英国・ドイツの生徒の発表から学ぶことで、向上への第一歩を踏み出したといえる。この研修で培い、学んだことは、今後の研究活動においても十分に生きるものである。

【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

・プレゼンテーションを行う上で、どのように発表を構成し、スライドやポスターにどのように情報を配置するか、といった発表のイロハについて、研修当初の段階でしっかりと教えておく必要がある。現行は、発表練習の過程でその指導を随時行っているが、研究で忙しいためか、指導をしてもすぐには改善されない傾向が強い。また参加生徒の中でも、研修参加以前に発表を経験している者とそうでない者とがおり、全員に遍く指導をすることが必要である。
・現行は、訪英生徒の選考試験を２回目の研修で実施している。しかしながら、訪英できないことが決まった途端にモチベーションが下がり、研修から足が遠のいてしまう生徒や、逆に訪英できることが決まり、目的は達成されたとばかりに、研修への熱意が低下してしまう生徒の姿がみられる。一方で、訪英できないことが決まっても、自分の中の目標を達成すべく、毎回の研修に積極的且つ真摯に取り組む生徒もいる。科学三昧での発表までには研修が７回あり、生徒の能力や関心は次第に高まっていく。そうした生徒の変容を反映した選考を行いたい。
・多くの生徒は、先輩が行ってきた研究を引き継いだり、先行研究に彼ら自身の考察を交えながらの研究を行っている。そうした中で、各自のオリジナリティをどこまで出していけるかが、将来科学分野で活躍できる人材を育てる上で大切な点だと感じる。先行研究の剽窃について巷で騒がれる昨今であるが、適切な引用のしかたなどについても指導を行う必要がある。

○　英国研修

・今年度も、合同研究発表会に新規に参加する英国の学校があり、連携校の数は着実に増えている。また発表会の開催に際しても、英国の学校の先生方の間で打ち合わせがなされているとのことで、今後更なる規模の拡大が期待される。日本の連携校については、今年度新規に増えることはなかったが、積極的に広報を行って成果の普及に努め、増加を目指したい。
・日英独３ヶ国による共同研究は最終年次を迎え、今年度は宇宙線と心理学に関する共同研究を展開した。また英国・ドイツの生徒の中には、昨年度までの日本の生徒が発表したテーマを研究している者もいた。合同研究発表会では、互いの研究内容に関する議論を行った。
・来年度、再来年度の重点枠では、英国・ドイツの生徒との合同実験競技会を計画している。実施にあたっては、連携校との日程調整の上で、全体の研修日程を見直すことが必要となる。これまで５年間の研修の成果を鑑みて、他の研修先についても見直しを行い、計画を進めたい。

関係資料

Ⅰ　運営指導委員会・評価委員会

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 27 年５月１日（金）15：50～16：40

場所：本校会議室

出席者：運営指導委員　村上　隆（中京大学　教授）

林　誉樹（名古屋学芸大学 教授）

評価委員　小林　悟（筑波大学 教授）

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（８名）

新井重式（教頭）、齋藤育浩（教頭）

平井意人（事務長）、後藤智行（ＳＧ部主任）

市川雅之（ＳＧ部副主任）、奥　慎伍（ＳＧ部員）、

佐藤真紀子（ＳＧ部員）・竹内郁代（ＳＧ部員）

［会議内容］

１　開会

２　教頭挨拶

本校はＳＳＨ２期目３年目を迎えている。学校評価アンケートでは、生徒及び保護者から高い評価をいただき、定着していることが分かる。また、卒業生へのインタビューから、「今思うと非常に役立っている」という評価もいただいている。これも、先生方の時には厳しい、時には温かい励ましのお言葉のたまものと考えている。本年度はＳＳＨに加えＳＧＨにも指定を受けた。理数系だけの教育だけではなく、人文科学系の教育にも力を入れていきたい。

３　愛知県教育委員会高等学校教育課御挨拶

本県のＳＳＨも平成 14 年度岡崎高校が指定を受けて以来、現在では、県立７校が指定を受けている。ＳＳＨの指定は地域的にバランス良く広がり、高いレベルの理数教育を進めることができている。時習館高校では、科学技術教育とグローバル教育を融合していくというテーマで教育課程研究開発や海外との連携を軸とした国際性の育成プログラムの研究に取り組んでおり、高い評価を得ている。今後、理科課題研究、評価手法の研究等が期待される。

４　委員の紹介　５　昨年度の事業について（報告）　６　本年度の事業について（報告）

７　質疑応答

８　御指導

(1) 村上　隆　様（中京大学　教授）

この研究が始まった頃は、高校生にできるのか懐疑的であったが、継続的な取組を拝見して、意義が大きいと思った。大学進学者へのアンケート結果も評価が高く安堵している。

課題研究をするときに、先行研究で既にどこまで分かっているかを知るのは、高校生には難しい。自分たちがテーマを決めて、実験をして、研究することはいいことであるが、普通のサイエンスの世界で通用すると思ってはいけない。

(2) 林　誉樹　様（名古屋学芸大学 教授）

教員は生徒に越えていってもらいたい存在である。子どもの、自ら考える力を育てることは大事であるが、結論までの、目的達成の道しるべ、方向性やサジェスチョンを与

えることで高い効果を得ることも重要である。しかし、その前提として、教員のレベルをもっと高くする必要がある。子どもにとって乗り越えるべきハードルが高ければ、それだけ高く成長する。そのためにも、よりよいサジェスチョンや、もっと良い研究の仕方を高校の教員が学んでいく必要がある。大学の先生方から教えていただく必要があるのではないか。

(3) 小林　悟　様（筑波大学 教授）

英語の教育は、これからは必須である。生徒が臆することなく、英語で外国の人と対等に話ができるのが理想である。そのためには、練習を重ねることが重要である。時習館高校の取組はものすごくいいことである。

全員が研究者になるわけではないが、気なっていることは、生徒は敷かれたレールの上を走るのはすごくうまく走る。レールが曲がっていようが、より早く、よりうまく走ることができる。ただ、大学の学生は多くの経験をしてきているが、指示待ちをしている場合が多い。どこにレールがあるか分からないとき、レールがある所を教えると走ることができる。高校ではそれでいいのかもしれないが、ただ一つ懸念することは、世の中にはレールが敷かれていない。新しいことを発見するとは、レールを見つけること、自分でレールを敷くことなんだ、このことを強く教えていただきたい。そうすれば、自分で何かをやらなければ、進めないということを理解させることができる。「これはなぜなんだろう」「これはおかしくないか」というように、思考がストップして分からなくなった学生に、どの程度、指示を出し、実感をもたせるかが大切である。

課題研究について、これは非常に難しい。何か面白いことを見つけても、自分で解くのは、たぶん高校生には不可能である。やはり、先行研究を調べ、その成果について検討していくことから進めていくのがいいのではないか。以前、夏休みに１週間、高校生の課題研究みたいなものを指導したことがある。テーマは「生き物の右と左はどのように決まるのか」で、先行研究を彼等に調べて来るように指示しても難しいので、こちらが３本くらい先行論文を事前に渡し、読んでくるように指示をした。１年目は、実験も何もできず、何をすれば面白いのか１週間議論した。そして、２年目に、１年目に考えたことを実際に行った。すると予想外の結果が出て、先行論文が間違っていたことが分かった。そこで、否定的な論文を彼等が日本語で作成し、私が英語に直し国際誌に投稿した。

先行研究を何本か与え、行った実験に対し、出てきたデータに対してこれをどう考えるのか議論する。重要なのは、答えは１つではないということ。いろいろな考え方を出すことで、そこから議論が始まる。簡単に言えば、論文を１つ渡して、そこに書かれている実験とその結果に対し、生徒が議論し、最もらしいのは何なのかを考える。これが、科学の方法で、実験をしなくても、ものすごく有益な方法である。敷かれたレールの先は、自分が考えて敷いていけることを理解させることが重要である。

第２回

日時：平成 28 年３月 18 日（金）14：30～15：40

場所：本校会議室

教育課程表

○１年生（平成２７年度入学）

教科	科目	標準単位数	第１学年	第２学年 文系	第２学年 理系	第３学年 文系	第３学年 理系	単位数計 文系	単位数計 理系
国語	SG日本文化探究Ⅰ▮	4	5					5	5
	SG日本文化探究Ⅱ▮	6		6				6	
	現代文Ｂ	4			2	2	2	2	4
	古典Ａ	2				2	2	2	2
	古典Ｂ	4			3	2	1	2	4
地理歴史	世界史Ａ	2			2 ①				0,2
	世界史Ｂ	4		3	3	3	3 ①	6	0,6
	日本史Ａ	2			2 ①				0,2
	日本史Ｂ	4		3 ①	3	3	3	0,6	0,6
	地理Ａ	2			2	①			0,2
	地理Ｂ	4		3	3	3	3	0,6	0,6
公民	SGアジア探究 ▮	2	2					2	2
	人類の思想 ※	1				1		1	
数学	ＳＳ総合数学 ＊	7	7					7	7
	SS応用文系数学F ＊	3		3				3	
	SS応用文系数学G ＊	3		3				3	
	SS応用理系数学F ＊	3			3				3
	SS応用理系数学G ＊	3			3				3
	発展数学 ※	3				3		3	
	数学演習 ※	2				2 ①		0,2	
	ＳＳ発展数学 ＊	4					4		4
	ＳＳ発展数学 ＊	3					3		3
理科	ＳＳ物理 ＊	6			3 ①		3 ①		0,6
	ＳＳ化学 ＊	8			4		4		8
	ＳＳ生物 ＊	6			3		3		0,6
	ＳＳ総合理科Ａ ＊	2～5	2	1 ①		2 ②		2,4,5	
	ＳＳ総合理科Ｂ ＊	2～5	2	1		2		2,4,5	
	ＳＳ総合理科Ｃ ＊	2,4		2		2		2,4	
保体	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	ＳＳ健康科学 ＊	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2 ①					0,2	0,2
	音楽Ⅱ	2		2 ①				0,2	
	音楽Ⅲ	2				2		0,2	
	美術Ⅰ	2	2					0,2	0,2
	美術Ⅱ	2		2				0,2	
	美術Ⅲ	2				2		0,2	
	書道Ⅰ	2	2					0,2	0,2
	書道Ⅱ	2		2				0,2	
	書道Ⅲ	2				2		0,2	
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	4					4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4		4	4			4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4				5	5	5	5
	SS&SG ＥＳＰⅠ ＊▮	2	2					2	2
	SS&SG ＥＳＰⅡ ＊▮	4		2	2	2	2	4	4
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
ＳＳ＆ＳＧ **	SS&SG ﾛｼﾞｶﾙｼﾝｷﾝｸﾞ ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ(LTC) ＊▮	2	2					2	2
	ＳＳ技術科学 ＊	1			1			1	1
	ＳＧ国際探究 ▮	1		1					
	ＳＳ探究 ＊	1					1	1	1
	ＳＧｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ社会探究 ▮	1				1			
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計		単位	３４	３４	３４	３４	３４	102	102

**印はＳＳＨ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。
］印は選択履修。①は１科目選択を意味する。
▮印はＳＧＨに伴う学校設定科目

○２年生（平成２６年度入学）

教科	科目	標準単位数	第１学年	第２学年 文系	第２学年 理系	第３学年 文系	第３学年 理系	単位数計 文系	単位数計 理系
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2	4	4
	古典Ａ	2				2	2	2	2
	古典Ｂ	4		4	3	2	1	6	4
地理歴史	世界史Ａ	2			2 ①				0, 2
	世界史Ｂ	4		3	3	3	3 ①	6	0, 6
	日本史Ａ	2			2 ①				0, 2
	日本史Ｂ	4		3 ①	3	3	3	0, 6	0, 6
	地理Ａ	2			2	①			0, 2
	地理Ｂ	4		3	3	3	3	0, 6	0, 6
公民	現代社会	2	2					2	2
	人類の思想 ※	1				1		1	
数学	ＳＳ総合数学 ＊	7	7					7	7
	ＳＳ応用数学α ＊	6		6				6	
	ＳＳ応用数学β ＊	6			6				6
	発展数学 ※	3				3		3	
	数学演習 ※	2				2 ①		0, 2	
	ＳＳ発展数学 ＊	7					7		7
理科	ＳＳ物理 ＊	6			3 ①		3 ①		0, 6
	ＳＳ化学 ＊	8			4		4		8
	ＳＳ生物 ＊	6			3		3		0, 6
	ＳＳ総合理科Ａ ＊	2～5	2	1 ①		2 ②		2, 4, 5	
	ＳＳ総合理科Ｂ ＊	2～5	2	1		2		2, 4, 5	
	ＳＳ総合理科Ｃ ＊	2, 4		2		2		2, 4	
保体	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	ＳＳ健康科学 ＊	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2 ①					0, 2	0, 2
	音楽Ⅱ	2		2 ①				0, 2	
	音楽Ⅲ	2				2		0, 2	
	美術Ⅰ	2	2					0, 2	0, 2
	美術Ⅱ	2		2				0, 2	
	美術Ⅲ	2				2		0, 2	
	書道Ⅰ	2	2					0, 2	0, 2
	書道Ⅱ	2		2				0, 2	
	書道Ⅲ	2				2		0, 2	
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	4					4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4		4	4			4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4				5	5	5	5
	ＳＳｲﾝｸﾞﾘｯｼｭⅠ ＊	2	2					2	2
	ＳＳｲﾝｸﾞﾘｯｼｭⅡ ＊	4		2	2	2	2	4	4
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ **	科学技術ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ ＊	2	2					2	2
	ＳＳ技術科学 ＊	1		1	1			1	1
	ＳＳ探究 ＊	1				1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計		単位	３４	３４	３４	３４	３４	102	102

**印はＳＳＨ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。
］印は選択履修。①は１科目選択を意味する。

○３年生（平成２５年度入学）

教科	科目	標準単位数	第１学年	第２学年 文系	第２学年 理系	第３学年 文系	第３学年 理系	単位数計 文系	単位数計 理系
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2	4	4
	古典Ａ	2				2	2	2	2
	古典Ｂ	4		4	3	2	1	6	4
地理歴史	世界史Ａ	2			2 ①				0, 2
	世界史Ｂ	4		3	3	3	3 ①	6	0, 6
	日本史Ａ	2			2 ①				0, 2
	日本史Ｂ	4		3 ①	3	3	3	0, 6	0, 6
	地理Ａ	2			2	①			0, 2
	地理Ｂ	4		3	3	3	3	0, 6	0, 6
公民	現代社会	2	2					2	2
	人類の思想 ※	1				1		1	
数学	ＳＳ総合数学 ＊	7	7					7	7
	ＳＳ応用数学α ＊	6		6				6	
	ＳＳ応用数学β ＊	6			6				6
	発展数学 ※	3				3		3	
	数学演習 ※	2				2 ①		0, 2	
	ＳＳ発展数学 ＊	7					7		7
理科	ＳＳ物理 ＊	6			3 ①		3 ①		0, 6
	ＳＳ化学 ＊	8			4		4		8
	ＳＳ生物 ＊	6			3		3		0, 6
	ＳＳ総合理科Ａ ＊	2～5	2	1 ①		2 ②		2, 4, 5	
	ＳＳ総合理科Ｂ ＊	2～5	2	1		2		2, 4, 5	
	ＳＳ総合理科Ｃ ＊	2, 4		2		2		2, 4	
保体	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	ＳＳ健康科学 ＊	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2 ①					0, 2	0, 2
	音楽Ⅱ	2		2 ①				0, 2	
	音楽Ⅲ	2				2		0, 2	
	美術Ⅰ	2	2					0, 2	0, 2
	美術Ⅱ	2		2				0, 2	
	美術Ⅲ	2				2		0, 2	
	書道Ⅰ	2	2					0, 2	0, 2
	書道Ⅱ	2		2				0, 2	
	書道Ⅲ	2				2		0, 2	
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	4					4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4		4	4			4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4				5	5	5	5
	ＳＳｲﾝｸﾞﾘｯｼｭⅠ ＊	2	2					2	2
	ＳＳｲﾝｸﾞﾘｯｼｭⅡ ＊	4		2	2	2	2	4	4
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ **	科学技術ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ ＊	2	2					2	2
	ＳＳ技術科学 ＊	1		1	1			1	1
	ＳＳ探究 ＊	1				1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計		単位	３４	３４	３４	３４	３４	102	102

**印はＳＳＨ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。
］印は選択履修。①は１科目選択を意味する。

【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意識調査し、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だけを抽出し、参加した場合と参加しなかった場合に、意識の変化の差があるかどうか分析を行う。

3　「分析」

(1) 各学年の意識の変化は次ページの分析(1)のグラフのようになった。

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｢問題発見能力｣、「問題解決能力」や「論理的思考力」が増したと回答している生徒が多い。これについては、「LTC」の取組によるものと考えられ、自由回答では｢小論文やディベートに取り組む中で問題発見能力、問題解決能力、論理的思考力が向上した｣と回答している生徒もいた。

また、第２学年では「科学・技術への関心」「科学的なものの見方」「表現力（プレゼンテーション能力)」などが増したと回答している生徒の割合が高い。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「技科大へ行ったことで、科学技術への関心が高まり大学への期待が高まった。」と回答している生徒もいた。

さらに、第３学年においては「問題発見能力｣、「問題解決能力｣、「論理的思考力｣をはじめとする、各アンケート項目において”増した”と回答している生徒の割合が３学年中最も高く、特に理系に着目すると上記３つの項目が”増した”と回答している生徒が90％を超えた。、これは昨年度までの意識調査にはなかった傾向であり、本年度から実験を伴う理科課題研究である｢SS探究｣を本格実施した成果と考えられる。自由回答では｢SS探究では、実際に実験を行うことでそのように進めるか計画し、計画がうまくいかなかった時にどうやって軌道修正していくかという力がついた。｣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を見てみると、次ページの分析(2)のグラフのようになった。

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)」において一般の生徒との差が大きい。ＳＳＨ部の生徒は、研究発表の場や中学生対象の実験講座などが良い経験になったようである。自由参加型の事業である三菱重工見学会に参加した生徒は｢最先端技術を間近で見ることができ、とても良い経験となった。｣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)」が増したと答える生徒が多い。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。生徒自由回答では｢ＳＳグローバルで研究のまとめ方や、英語での発表の仕方を指導してもらい、身についたことが多かった。｣という記述があった。

最後に、部活動や自由参加型事業に参加した生徒は、特に「科学的なものの見方」や「問題発見能力｣、「表現力」が増したと回答している生徒の割合が高い。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。さらに「コミュニケーション能力｣を向上させるべく､ディスカッションなどの言語活動を充実させる取組を工夫したい。

分析(1)　「各学年の調査結果」及び「学年毎の“増した”と回答した生徒の割合の比較」

(第1学年)

(第2学年)

(第3学年)

(学年毎の“増した”と回答した生徒の割合の比較)

分析(2)　「SSH部加入者および自由参加型事業に参加した生徒を抽出した調査結果(各学年)」

(第1学年)

(第2学年)

(第3学年)

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・問題を再検討し本格実施（ＳＳＨ校10校、非ＳＳＨ校５校）

２　分析

平成27年度の実施結果は現在集計、分析中であり本成果報告書には間に合わないため、昨年度試行結果（平成26年度成果報告書未掲載）の分析を記す。

【科目別平均点の比較】

	物理	生物	化学	数学	論理的思考力	合計	最高	最低
ＳＳＨ校	4.14	5.60	3.62	6.84	9.18	29.38	65	4
非ＳＳＨ校	3.12	3.92	2.89	4.96	7.74	22.63	63	0
全体	3.66	4.80	3.27	5.95	8.49	26.18	65	0

※物理、生物、化学、数学、論理的思考力各２問20点満点（合計100点満点）

【科目別分析】

○物理

・問１のＡ、Ｂを見分ける実験について、実験のための前提条件が示されていない解答が多い。どのような理由（法則）からどのような結果が予想され、その結果がどちらがＡでどちらがＢかを論理的に説明できている答案は少ない。予想を立てて実験をする経験が少ないためであろうか。
・ＳＳＨ校の方が空欄である答案は少ないように感じる。自分で考え、その考えを表現しようとする力はついているのかもしれない。
・全体のできはＳＳＨ校のほうがよいが、それがＳＳＨの効果かは不明。
・もう少し条件を絞って問を作成したほうがよかったかもしれない。（解答者が条件の設定をしなければならず、そこが難しかった。）

○生物

・選択問題は正解しても、理由を記述できない者が非常に多かった。
・誤答例としては、ヒトの性別判定について「受精する精子がＸかＹかによる」などの言葉不足で減点したものと、「勘」「テレビでそう言っていた気がする」などのいい加減な回答もみられた。正解した者は、言葉尻がしっかりとした論理的な解答ができていた。 問１のＡ、Ｂを見分ける実験について、実験のための前提条件が示されていない解答が多い。
・ＳＳＨ校のほうが、平均点も高く、記述がしっかり書けているものが多かった。非ＳＳＨ校は、全くの白紙や記述も敬語の簡単な言葉でしか答えていないものが比較的多かった。　特に２．では、非ＳＳＨ校が、「暑いとき実際そうなる」「寒いときこうだからその逆」などの実体験に基づいた回答が目立つのに対して、ＳＳＨ校は正誤かかわらず血管の収縮や代謝の促進について、それがどのように体温に影響するかを論理的に回答しているものが多かった。
・「ヒトの性別が決定するのはいつか」という問については、その前の問題文の影響か、遺伝子の検査等はせずエコー写真などで外から見て性別が判明できる時期を答えた誤答が目立った。また、性同一障害などを例に「心の性が決定するのは生まれた後」として性の決定時期は分からないとする解答もみられた。「生物学上の性別が決定するのはいつか」などと問い方を変えて設問の意図を明確にする必要がある。

○化学

・問１は、学習している「化学」が、身の回りの現象の中の「化学」とリンクしているかを見ることを目的とした。内容的には弱酸の遊離反応であり、既習事項であるがしっかり理解できている解答は少なかった（（２）の問いが（１）のヒントにもなっている）。次亜塩素酸の分解により塩素が発生することまで言及した解答はほとんどみられなかった。

・問２は、実験データから法則性をみつけることができるかを問うた。規則性になんとなく気がついたと思われる解答も多く、自分の考えをしっかり記述できている解答は少なかった。

・全体的にはＳＳＨ校の方が正解率が高く、また、正解には至らないまでも何とか記述しようとする姿勢が感じられる。

・問１については酸塩基の分野であるが、完答するためには無機化合物の知識も必要であり、考慮する必要があるかもしれない。

○数学

・問１は、中学校の教科書にも載っている問題であるが、基本が理解できていない答案が多かった。また、答案に書かれた測定方法を実際に行うことができるならば、その方法で中心を求めることができるのだが、実際にはその方法自体が容易にできるものではない、という答案が多数あった。円形の土器の中心まで求めることはできたものの、そこから最後までと到達できていない答案も多かった。また、土器の図の下端の一点を勝手に円形の土器の中心だと勘違いしている答案も多かった。ＳＳＨ校の生徒の方ができがよいが、中学時代の成績が大きく関係するため、単純に比較できないかもしれない。

・問２（１）は、比較的できていたが、説明不足である答案が多かった。中には、答えだけであったり、数字の羅列にすぎないような答案もあった。ＳＳＨ校の生徒の方が、説明しようという意欲を感じさせる答案が多かった。（２）については問題に設定ミスがあったので慎重に問題を作成する必要がある。

○論理的思考力

・問１（うそつきの問題）は比較的できていたが、結論までしっかり書けている答案は多くはなかった。図で説明している答案があったが、図の見方についても説明がなく、説明としては不十分であった。ＳＳＨ校の方がしっかりとした説明ができているものが多かった。

・問２（ゼノンの問題）は、追いつける、追いつけないという点にこだわり、問題分の「この説の問題点を論理的に説明せよ。」という問いに対する答となっていない答案が多かった。また、若干ではあるが非ＳＳＨ校の生徒の解答に「この説に問題点はない」という全く見当違いの答案も存在した。ＳＳＨ校の生徒の方が数学的な（極限を用いた）説明をしている答案が多かった。問題文の論点をもう少し明確にした方が良いと思われる。

【全体的な分析】

・上記のとおり、各科目ともＳＳＨ校と非ＳＳＨ校の得点及び解答の記述状況に少し差がみられるが、１回の試行で簡単にＳＳＨカリキュラムと関係づけるわけにはいかない。今後もサンプル数を増やし分析を続けたい。

・得点を比較するだけではなく、このような問題を作成し、解答させ、採点をすることによって普段のＳＳＨの活動に必要なこと（身近な科学に関する現象をしっかり説明できること、考えたことをしっかり文章に表現できること等）をあらためて考えることができ、その点では大変有意義であった。今後の取組に生かしてゆきたい。

・他校での実施に協力いただくことから、50分の解答時間としたが、やや難易度が高く問題数も多かったため検討したい。

・解答を依頼した各高等学校には快くご協力いただき感謝に堪えない。

・「高校版ＰＩＳＡ型テスト」の必要性を感じ実施に踏み出したが、将来的には国、県のレベルで実施されることを期待したい。

③　本年度の実施状況

上記分析結果を踏まえ、平成27年度は実施方法、問題を再検討のうえ実施することとした。

○対象生徒　　現高校２年生生徒

○実施校　　本校を含むＳＳＨ校10校、非ＳＳＨ校５校（各校40名に解答を依頼）

○実施時期　　平成27年12月～平成28年１月

○解答時間　　50分

○問題数　　物理、生物、化学、数学（論理的思考力含む）各２問

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３年次》

平成２８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