

平成 27 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 4 年次

平成 31 年 3 月
大阪府立豊中高等学校

目次

巻頭言	1
学校の概要	2
平成 30 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）	3
平成 30 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	7
第 1 章 研究開発の課題	10
第 2 章 研究開発の経緯	13
第 3 章 研究開発の内容	19
第 4 章 実施の効果とその評価	42
第 5 章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況	48
第 6 章 校内における SSH の組織的推進体制	49
第 7 章 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	51
関連資料 1 教育課程表	53
関連資料 2 課題研究に係る取組以外の取組	56
関連資料 3 心のルーブリック ver.1-3	57
関連資料 4 運営指導委員会の記録	59

巻 頭 言

校長 平野 裕一

本校は、大正10年に大阪府立第十三中学校として創立され、今年度96年を迎える大阪府内有数の伝統校です。この間、文武両道の伝統の下、社会で重要な役割を果たす人材を輩出してきました。平成23年4月に、大阪府教育委員会よりGLHS（グローバルリーダーズハイスクール）に指定され、将来国際舞台で活躍する人材育成をめざしています。

さて、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）事業のキーワードは、「先進的な理数教育」、「高大接続」、「国際性」、「創造性」、「独創性」です。

本校は、平成22年度にSSHの指定を受けて以来、これらのキーワードに添って、「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材育成」を研究開発課題に掲げ、研究を進め、平成26年度で第1期を終了しました。

第2期となる平成27年度からは、新たに、「科学する「ココロ」と「ヒト」を育てる豊中スタンダードプログラム」を研究開発課題に掲げて研究を継続しています。

その4年目にあたる平成30年度の研究成果を概観します。

1点目は、本年度の入学生から、昨年度まで文理学科4クラス募集・普通科5クラス募集であった募集形態が、文理学科9クラス募集に変更（普通科は募集停止）となったことへの対応です。この変更により、SS理数の冠を付した科目の履修者が倍増し、知識理解をより深化させるカリキュラムが実現できました。また、当該学年の生徒が卒業するまでの3年間を見通した「SS課題研究」のカリキュラムの再構築を行いました。その観点としては、「生徒の自立的研究活動への誘導」「生徒に研究の要素の記述を推奨することによる、教員の指導の観点の焦点化」「生徒による相互評価の導入」です。これらの観点による改善により、課題研究を行う生徒の増加に対して、研究の質を低下させることなく、限りある担当教員数でも対応可能となります。以上が新入生に関する取り組みです。

2点目は、「豊中オーナーリーダーズ」についてです。本年度は昨年度を上回る回数の「TA養成プログラム」を実施し、「我ら、SSひろめ隊」では自ら実験ブースを担当するメンバーも現れるなど、「科学し続ける人材」の育成に努めました。また、「豊中オーナーリーダーズ」以外のTAとして大阪大学の「教育実践演習」履修者も加わり、活動に広がりを見せました。

3点目は、国際性育成プログラムを通じて身に付けた英語力などを基盤に行った研究発表が、日本物理学会Jr.セッションでの奨励賞受賞、京都大学サイエンスフェスティバルへの大阪代表としての出場などとして認められ、ハイレベルな科学人材の輩出に寄与できた点です。

結びとなりますが、SSH事業実施につきましては多くの方々のご協力とご支援により進めていくことができました。文部科学省の皆様、科学技術振興機構の皆様、大阪府教育委員会の皆様、運営指導委員会の皆様には多大なご指導をいただきました。また豊中市教育委員会の皆様、大学関係者の皆様、各種研究機関や企業の皆様、近隣の小中学校の皆様にもお世話になりました。ここに厚くお礼申しあげますとともに、今後なお一層のご支援、ご指導を賜りますようお願い申しあげます。

学校の概要

おおさかふりつとよなかこうとうがっこう

- (1) 学 校 名 大阪府立豊中高等学校
校 長 名 平野 裕一
- (2) 所在地 大阪府豊中市上野西2丁目5番12号
電話番号 06-6854-1207
FAX番号 06-6854-8086

- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

*平成31年1月現在

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理系)			200 (99)	5	239 (118)	6	439	11
	文理学科 (理科)	361	9	159 (77)	4	156 (81)	4	676	17
計		361	9	359	9	395	10	1115	28

②教職員数

校 長	教 頭	首 席	教 諭	養護 教諭	常勤 講師	非常勤 講師	実習 教員	NET	事務 職員	他	計
1	1	2	60	2	6	9	3	1	4	1	90

- (4) 大学入試の状況

平成30年度入試における四年制大学における理系合格者数ののべ人数

70期生(現役) 269名 69期生以前(一浪以上) 208名

- (5) 研究歴

①エル・ハイスクール(次代をリードする人材育成研究開発重点校)

平成15年度から平成20年度の間、大阪府教育委員会より指定

「学びの意識を高め、進路実現を図る」を主テーマとし、次のテーマに取り組んだ。

- ・学習への確かな動機付けを行う授業内容・授業形態の研究
- ・進路への目的意識を高める高大連携の充実の研究
- ・行事・部活動など本校の特色ある自主活動推進の研究

②サイエンスパートナーシッププロジェクト

科学技術振興機構より助成を受け、以下のものを実施した。

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| (i)平成18年度 生物特別臨海実習〔講Aー学640〕 | 受講人数8名 |
| (ii)平成19年度 生物特別臨海実習〔講Aー学2122〕 | 受講人数22名 |
| (iii)平成20年度 生物特別臨海実習〔講Aー学82047〕 | 受講人数14名 |
| (iv)豊中高校・サイエンスセミナー2008〔講Aー学84041〕 | 受講人数52名 |

③サイエンスセミナー

平成17年度から実施しており、特に平成18～19年度においては、財団法人・武田科学振興財団より「高等学校理科教育振興奨励」研究助成を受けた。

- (6) その他特記すべき事項

大阪府教育委員会よりグローバルリーダーズハイスクール(GLHS)の指定を受け、平成23年度入学生より文理学科4クラス160人、普通科5クラス200人となった(平成28年度の普通科入学生のみ6クラス240人)。文理学科は入学後「文科(人文社会国際系)」、「理科(理数探究系)」の小学科に分かれる。平成30年度入学生より文理学科9クラス360人の募集となり、本年度第1学年より年次進行で文理学科のみとなる。

大阪府立豊中高等学校	指定第2期目	27~31
------------	--------	-------

①平成30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	
科学する「ココロ」と「ヒト」を育てる豊中スタンダードプログラム	
② 研究開発の概要	
（Ⅰ）中高大5年間一貫プログラム 中学3年生対象の『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』の参加者数は、日程を変更した昨年度から増加、今年度も同程度の参加者数を維持している。在校生向けの『スーパーサイエンスセミナー（SSS）』は、土曜日6回の集中講義形式で行い、参加者が増えたため2講座展開で実施した。大学生向けプログラムである「豊中オナーリーダーズ」では、本校卒業生がTAや実験教室実施者として務めた。 （Ⅱ）「心」を育て、「心」を測るプログラム 探究活動や心をテーマに扱った取組を通じて、「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を養うことをめざし、本校が開発した「心のルーブリック ver.1-3」の英語版を作成し、「積極性」「協調性」「忍耐力」の測定と、その有用性の検証を国際的に実施する準備を行った。 （Ⅲ）国際性育成プログラム TOEFL仕様の授業を、文理学科第2・第3学年に対して実施し、GTECスコアの向上を検証した。第1学年課題研究基礎における英語による研究発表、海外高校との相互交流・共同研究、海外における研究発表を行った。	
③ 平成30年度実施規模	
原則、全校生徒を対象とする1115名。年間を通してSSH事業の主対象となる生徒は、第1学年全員361名、第2学年のうち文理学科理科の生徒77名、第3学年のうち文理学科理科の生徒81名を中心に計約530名。	
④ 研究開発内容	
○研究計画 第1期 第1年次 ・知的好奇心の喚起と基礎・基本の定着をめざした取組を展開 ・『探究基礎』を中心とした教材・授業開発、サマー・ウィンタースクール等の研修旅行を開始 第2年次 ・探究活動の技能の習得や、科学的な表現力の育成をめざした取組を展開 ・『課題研究』や科学系部活動における研究活動の開始、物理・地学などの研修旅行を新規実施 ・英語プレゼンテーション講座や英語講演会など、国際性に係る取組を前年度に比べ大幅に強化 第3年次 ・創造性・独創性・倫理観の育成、課題発見と問題解決力の育成をめざした取組を展開 ・『SS課題研究』が第2学年の必修授業として本格実施、奄美大島における共同研究が充実 ・ハワイサイエンス研修旅行の実施、海外の科学コンテストなどに積極的に参加 ・指定3年目の中間成果報告会の開催 第4年次 ・卓越した能力を育成する垂直展開と、学際的・超域的な思考力を育む水平展開の両方の実現	

- ・『SS課題研究基礎』で従来の『SS探究基礎』の教材・取組を第1学年文理学科に拡大
- ・卒業生らによる『豊中オナーリーダーズ』を組織し、TAとして活用し、授業効果を向上
- ・4年間の集大成として、世界的な科学コンテストの大会であるSISC2013に参加
- ・シンガポール国立ジュニアカレッジとの共同研究・生徒交流を開始

第5年次

- ・5年間の総括を行い、持続可能な循環型理数教育システムの構築をめざす体制づくりに着手
- ・SSH卒業生が自主的に教育支援組織を設立し、本校や地域での支援活動を開始
- ・台湾の高校との共同研究を開始
- ・5年間の成果報告会として「地域に根ざした持続可能な理数教育のためのシンポジウム」を開催

第2期

第1年次

- ・中学生向けの取組である『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』を実施
- ・研究過程における「心」の変容を測る評価法の検討を開始
- ・TOEFL仕様の英語授業を開始、国際コンテストへの参加、海外校との共同研究の強化

第2年次

- ・中学生向けの取組である『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』を充実
- ・高校生発表会や学会発表に向けた専門家による指導の充実
- ・「心のループリック」による評価の開始および有用性の検証
- ・TOEFL仕様の英語授業を第1・第2学年で実施
- ・本校での国際科学シンポジウムの開催など、海外校との連携および共同研究の強化

第3年次

- ・中学生向けの取組である『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』の実施時期及びプログラムを中学生が参加しやすいように変更
- ・海外での高校生国際研究発表会に参加
- ・本校卒業生の大学生TAを活用
- ・TOEFL仕様の英語授業を第1・第2・第3学年で実施。効果を検証
- ・海外高校との相互交流・共同研究活動の強化。

第4年次

- ・『スーパーサイエンスセミナー（SSS）』を集中講義形式、2講座展開で実施
- ・海外での高校生国際研究発表会に参加
- ・本校卒業生をTAや実験実施者として活用
- ・TOEFL仕様の英語授業を第2・第3学年で実施。効果を検証
- ・課題研究基礎を各クラスごとに、異なる時間帯で共通の指導方法で実施

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・学校設定科目『SS課題研究基礎』『SS課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ』『研究発表特論』
文理学科文科は『SS課題研究基礎』1単位と『SG課題研究Ⅰ』1単位をもって、文理学科理科は『SS課題研究基礎』1単位と『SS課題研究Ⅰ』1単位をもって、現行教育課程『社会と情報』にあてる。
- ・学校設定科目『SS理数物理』、『SS理数化学』、『SS理数生物』

○平成30年度の教育課程の内容

- ・『SS課題研究基礎』 第1学年文理学科の生徒全員を対象に1単位
課題研究の前段階として、基礎技能や思考力、情報収集力を身につけるためのカリキュラム
- ・『SS課題研究Ⅰ』 第2学年文理学科理科の生徒全員を対象に2単位
- ・『SS課題研究Ⅱ』 第3学年文理学科理科の生徒全員を対象に1単位
- ・『SS課題研究Ⅲ』 第3学年文理学科理科の生徒を対象に選択授業として1単位

『研究発表特論』 第3学年普通科の生徒を対象に選択授業として1単位
 少人数の班に分かれて理科・数学・情報などに関わる研究活動を行うカリキュラム
 ・SS理数の冠を付した科目『SS理数物理』『SS理数化学』『SS理数生物』
 平成30年度入学の第1学年全生徒を対象にそれぞれ2単位
 平成29年度入学の第2学年のうち文理学科理科を対象にそれぞれ3単位
 平成28年度入学の第3学年のうち文理学科理科を対象にそれぞれ4単位
 物理基礎と物理，化学基礎と化学，生物基礎と生物および地学基礎の発展的な内容を扱う。
 課題研究と関連させながら，学習の理解を深化するために工夫された理科系カリキュラム

○具体的な研究事項・活動内容

第1期で開発した種々の取組（「A：理数系カリキュラム」「B：連携事業」「C：科学系クラブ」「D：国際性育成の取組」「E：外部実習，広報」）が研究開発の概要で述べた（Ⅰ）～（Ⅲ）の実施とどのように関連しているかを以下に示す。

（Ⅰ）中高大5年間一貫プログラム

- A1-1 『SS課題研究基礎』において，文理学科全員に，企画・調査・議論・報告書作成・成果発信の能力育成を目的とした授業を実施。近隣の大学の留学生生に対して研究発表を実施。
- A1-3～1-5 『SS課題研究Ⅰ』『SS課題研究Ⅱ』『SS課題研究Ⅲ』において，物理，化学，生物，地学，数学，情報，体育の7教科・科目での研究活動を実施。論文執筆指導の体系を構築。
- A2 『SS理数科目』や理科の授業において，第1期に開発した教材である「表現力育成実習」「Black Box」「わかりやすく伝える力」等を多数導入。
- A3-1 『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』において，中学第3学年を対象に，本校が開発した教材を活用し科学リテラシーを育成。
- A3-2 『スーパーサイエンスセミナー』で科学への興味関心，発信力・対話力を育成。
- B1-3 『生物研修』において，京都大学瀬戸臨海実験所での実習を実施。
- B1-4 『地学研修』において，淡路島・四国方面を巡るフィールドワークを実施。
- B1-6 『ラボ実習』において，京都大学大学院理学研究科等での実習を実施。
- B2-1 『サイエンスキッズ』を年7回実施。
- B22 『サイエンスジュニア（中学2年生体験授業）』物理，化学，生物，宇宙の分野で実施。
- B3 『SSH科学講演会』を年3回実施。科学者，実務経験者，外国人研究者を招いて講演会を実施。

（Ⅱ）「心」を育て，「心」を測るプログラム

- A1-3～1-5 『SS課題研究Ⅰ』等において，「心のルーブリック ver.1-3」を用いた評価およびアンケートを実施。
- A3-2・3-3 『スーパーサイエンスセミナー（SSS）』において，小学5，6年生41人を招いた「我らSSひろめ隊」を実施。

（Ⅲ）国際性育成プログラム

- A3-2・3-3 『SSS』において有限会社インスパイアのギャリー・ヴェアヘラー氏による「科学英語プレゼンテーション講座」を実施。
- D1-1・D1-2 『国際共同研究事業』と『海外研修』では，シンガポールカトリック高校と相互に学校訪問し，「国際科学シンポジウム」を開催。『SS課題研究』で取り組んでいる研究について，研究交流すると共に合同調査や共同研究を実施。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

各取組への参加生徒の人数および外部発表での受賞数を評価の指標と共に，参加生徒によるア

ンケートを取組ごとに実施し、「感動度」「理解度」「難解度」「向学心」「興味・関心」の5項目を4段階で評価させた。生徒による評価と担当者（外部講師も含む）の評価をもとに研究開発の評価を実施した。また、開発した教材も取りまとめる予定である。

（Ⅰ）中高大5年間一貫プログラム

- ・『SSSJ』参加生徒数が増加した昨年度と同程度の参加生徒数を維持。
- ・『SSS』を集中講座形式にしたことにより参加生徒が倍増。
- ・『SS 課題研究』『科学系クラブ』等の研究成果として、第14回日本物理学会 Jr.セッションで奨励賞、SSH 生徒研究発表会でポスター発表賞、大阪府生徒生物研究発表会で優秀賞、大阪府生徒研究発表会第2部で優秀賞および銀賞受賞。京都大学サイエンスフェスティバル大阪府代表に選出。
- ・『豊中オーナーリーダーズ』以外の大学生を高校プログラムの中に取り入れた。

（Ⅱ）「心」を育て、「心」を測るプログラム

- ・「心のルーブリック ver.1-3」により、課題研究における「積極性」「忍耐力」「協調性」を評価。「Rubrics ver.1-3e（心のルーブリック英語版）」を作成。今後の国際的な活用法を検討する。

（Ⅲ）国際性育成プログラム

- ・本校にシンガポールカトリック高校を招き交流を実施。国際交流委員として運営にかかわった生徒の意識が向上。
- ・『海外研修』参加生徒が20名に増加（H29年度12名）。
- ・『SS 課題研究基礎』における留学生約50名との研究交流を第1学年全体で実施。
- ・『TOEFL 仕様の英語授業』により、GTECの平均スコアが上昇。

○実施上の課題と今後の取組

（Ⅰ）中高大5年間一貫プログラム

- ・『科学系クラブ』の充実について検討する。
- ・『豊中オーナーリーダーズ』の活用の仕方について検討する。

→夏期集中型の『SSS』の形態についてさらに検討する。

（Ⅱ）「心」を育て、「心」を測るプログラム

- ・「心のルーブリック ver.1-3」による検証はこれまで本校内のみで行われてきた。今後さらに普遍的、客観的指標として活用できることを実証していく必要がある。

→他校とも協力して検証を行っていく。「Rubrics ver.1-3e（心のルーブリック英語版）」についてはシンガポールカトリック高校と協力して検証を行っていく。

（Ⅲ）国際性育成プログラム

- ・シンガポールの高校との相互交流、シンガポールでの国際科学発表会への参加などをはじめ、様々な国際性育成の機会を充実させていく。

→校内外の他の海外研修との住み分け、差別化を行い、有意義なプログラムを実践していく。

- ・『TOEFL 仕様の英語授業』については平成27年度からの3年間で大きな成果が出ていることから「英語4技能総合型英語授業」として継続・発展させる。

②平成 30 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

本校では平成 27 年度より「科学する「ココロ」と「ヒト」を育てる豊中スタンダードプログラム」を研究開発課題に掲げ、以下の（Ⅰ）～（Ⅲ）の小課題を設定し、研究開発を行ってきた。

- （Ⅰ）中高大 5 年間の一貫した科学人材育成プログラムと、地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発
- （Ⅱ）「心」を育てる科学コミュニケーション実習と「心」をはかる評価法により、探究活動のさらなる深化をめざす教育システムの研究開発
- （Ⅲ）4 技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発および科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

（Ⅰ）中高大 5 年間一貫プログラム

平成 27 年度より中学 3 年生を対象にしたプログラム『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』を開始した。当初は 10 月から 11 月の土曜日の午前中、全 4 回（計 4 講座）に渡って実施したが、中学校に聞き取り調査を行い、平成 29 年度より実施時期を 8 月の後半の 2 日間の午前午後（計 4 講座）の集中講義形式で同じ時間数のセミナーを行った。これによって受講者が増え、平成 30 年度には 27 名の受講者が受講した。また、これまで SSSJ に参加して本校へ入学してきた生徒は現在、『科学系クラブ』の活動や『SS 課題研究』、外部発表・コンテスト等で主導的な役割を果たしている。中学 3 年生で理科の先進的な取組に触れることが、その後の生徒の継続的な意欲向上に効果があると考えられる。

表 1 『SSSJ』受講生の動向

	SSSJ 参加者	入学者	SSS 受講者
H27 年度受講生 (H28 年度入学生)	19 名	5 名（うち 5 名は理系大学進学希望）	5 名
H28 年度受講生 (H29 年度入学生)	17 名	6 名（うち 1 名は海外留学中、3 名は理系大学進学希望）	2 名
H29 年度受講生 (H30 年度入学生)	29 名	7 名（うち 6 名は理系大学進学希望）	3 名
H30 年度受講生	27 名	—	—

『SSSJ』の参加者が定常的に一定数集まるようになったことで、中学 3 年生のプログラムから本校高校生対象のプログラム、そして卒業生対象の『豊中オーナーリーダーズ』のプログラムへ至る遷移をたどっていけるベースが確立されている。

大学生や大学院生との連携事業として、平成 30 年度も引き続き本校の卒業生によって結成された『豊高オーナーリーダーズ』に対して、実際に指導・助言に当たる前に TA 養成プログラムを実施した。プログラムは、「本時の目標」を伝え「生徒の活動」を明確にし、「TA（ファシリテーター含む）の支援の範囲」を伝達するという形で実施した。生徒と TA として関わった学生双方の感想やアンケート

ートから、生徒への学習効果の高まりはもちろん TA 自身も対話力等を向上していることが窺えた。

（Ⅱ）「心」を育て、「心」を測るプログラム

本年度は対象を第 1 学年や課題研究を履修していない第 2 学年普通科理系生徒にも拡大して、調査を行った。その結果、課題研究を履修しなかった生徒に比べ、課題研究を履修した生徒のほうが、積極性、忍耐力、協調性の向上度合いが大きいことが示された。これによって探究活動を行うことによって育まれる様々なポジティブな性向が本研究によってある程度定量的に評価された。

表 2 心のルーブリックの年・学科別の平均点

年・学科	項目	10 月	2 月	増減	探究的な授業
1 年文理学科 n=352	積極性	2.55	3.49	+0.94	SS 課題研究基礎
	忍耐力	2.63	3.67	+104	
	協調性	3.08	3.86	+0.78	
2 年文理学科理科 n=77	積極性	2.71	3.66	+0.95	SS 課題研究 I SS 理数化学
	忍耐力	2.95	3.79	+0.84	
	協調性	3.18	3.78	+0.60	
2 年普通科理系 n=99	積極性	2.41	285	+0.44	SS 理数化学
	忍耐力	2.84	3.31	+0.47	
	協調性	3.17	3.48	+0.31	

（Ⅲ）国際性育成プログラム

『TOEFL 仕様の英語授業』を 3 年間継続して受講した平成 27 年度入学生と平成 28 年度入学生の GTEC の平均スコアは以下の表のとおりである。TOEFL 仕様の英語授業によって、本校生徒の英語力は確実に向上している。

表 3 GTEC 平均スコア H27 年度入学生（昨年度卒業生），
H28 年度入学生（本年度第 3 学年）の年次比較

	入学年度	第 1 学年次	第 2 学年次	第 3 学年次
校内平均	H27	606. 2	640. 2	654. 6
	H28	621. 1	665. 5	674. 5
文理学科平均	H27	620. 2	658. 8	678. 8
	H28	633. 5	682. 8	692. 3
『TOEFL 仕様の英語 授業』履修者平均	H27	643. 5	689. 4	717. 2
	H28	656. 1	707. 2	717. 0

平成 30 年度は隔年で実施されているシンガポール国際科学チャレンジ（SISC）が 3 月に ISSF（International Student Science Fair）と同時開催され、研究発表や課題解決活動に参加した。

探究活動の実施状況及び成果

『SS 課題研究基礎』	第 1 学年全員（361 名）	必修 1 単位
『SS 課題研究 I 』	第 2 学年文理学科理科（77 名）	必修 2 単位
『SS 課題研究 II 』	第 3 学年文理学科理科（81 名）	必修 1 単位

平成 30 年度から第 1 学年が文理学科のみとなり全員が『SS 課題研究基礎』を履修することになった。

った。『SS 課題研究Ⅰ』を履修する第2学年文理学科理科の生徒は物理・化学・生物・地学・数学・情報・体育の7分野28班に分かれ『理科課題研究』の内容に関する研究活動を行った。第3学年の『SS 課題研究Ⅱ』（必修1単位）では、平成29年度取り組んできた研究についての論文の作成を重点的に行わせた。

また、研究開発の普及として、今年度は主に次の二つを行った。

① 「SSH研究開発教材成果集」の作成

本校で第1期SSH指定からこれまでの間に研究開発した成果教材を1冊の成果集として、本校以外の学校現場でもすぐに活用できる形で取りまとめた。本校で実施された様々な特別授業の指導案や作成教材、シンガポール・カトリック高校（CHS）の生徒を本校に招いて、本校の生徒とともに行った体験授業の資料、『心のルーブリック ver.1-3』および「Rubrics ver.1-3e（心のルーブリック英語版）」等をPDFの形にまとめ、使いやすい教材集として公開予定である。

② 論理的文章指導についての発表

平成30年12月22日（土）広島大学主催高校教員のためのセミナー（於：大阪国際会議場）において、本校の論文指導について発表し、好評を得た。また、後日、参会者から教材の問い合わせを複数件いただいた。

② 研究開発の課題

（Ⅰ）中高大5年間一貫プログラム

『SSSJ』に参加した生徒がすべて本校に入学するわけではないことから、中高一貫プログラムの成果を得るためには、より多く機会を設け、中学校と連携・関与していく必要があると考える。

NASA（アメリカ航空宇宙局）に申請が受理され、実施待ちのARISS（Amateur Radio on the International Space Station）のプログラムにおいて、本校生徒が指導した中学生が、国際宇宙ステーションに滞在中の宇宙飛行士と英語で交信する取組も計画しており、その詳細を検討する。

本年度入学生から学年全員が課題研究を3年間行っていく体制となるため、大人数を対象として『SS 課題研究』を実施する手法を開発する一方、大学との連携を深め、大学生・大学院生による支援を受けたり、大学教授の指導を受けたりする機会を増やしていく必要がある。

（Ⅱ）「心」を育て、「心」を測るプログラム

『心のルーブリック ver.1-3』の活用の仕方を再考し、その有効性の検証を行っていく。来年度はアンケートの時期やサンプル数の拡大についてさらに検討する。本校以外の大阪府内の学校で同様の調査を実施し、学校間の比較や大阪府の動向などを検証していけるように調整を進める。また、『心のルーブリック ver.1-3（英語版）』を活用し、海外の高校においても実施することを検討していきたい。

（Ⅲ）国際性育成プログラム

『TOEFL 仕様の英語授業』によって英語力伸長の効果を挙げているので、さらに海外研修や短期留学、長期留学を希望する生徒を支援していけるような体制を整えていく。

『SS 課題研究基礎』においては、引き続き英語での研究発表を年度末の最終目標として、日本の大学に在籍している外国人学生の前で研究内容をプレゼンテーションできる英語運用力やコミュニケーション能力を養っていききたい。

第 1 章 研究開発の課題

（１）本校の教育目標と第 1 期（平成 22 年度～平成 26 年度）の取組の成果

本校は平成 30 年に創立 97 周年を迎えた伝統校で、近隣中学校をはじめ地域からの期待は大きく、厚い信頼を得ている。学習は勿論、行事や部活動も活発で、本校の自由な校風に憧れる中学生は多い。

平成 15 年度からは大阪府教育委員会より「エル・ハイスクール（時代をリードする人材育成研究開発重点校）」に指定され、「学びの意識を高め、進路実現を図る」を主テーマとして 6 年間の研究を行った。さらに、平成 23 年度より大阪府教育委員会から「グローバル・リーダーズ・ハイスクール（GLHS）」に指定され、他の府立高校 9 校とともに、「豊かな感性と幅広い教養を身に付けた、社会に貢献する意志を持つ、知識基盤社会をリードする人材育成」に取り組んでいる。

また、平成 27 年度からスーパー・グローバル・ハイスクール（SGH）に指定され、『多様性』と『文化』を掛け橋にして世界を牽引する人材を育成する」という研究開発課題の下、欧米中心のグローバルスタンダードを超えたパラダイムを構築しうる人材育成プログラムの開発に取り組んでいる。

平成 22 年度の SSH 指定以後、本校は教育目標と関連させながら「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材育成」を第 1 期目の研究開発課題に掲げ、とりわけ「生徒が科学を学ぶ楽しさを感じ、自主的に取り組む姿勢を育む仕掛け作り」を研究開発の中心に据えてきた。

文理学科の全員が取り組む課題研究をはじめ、物理・化学・生物・地学・情報の各種研修旅行やラボ実習、学年全体対象の科学講演会、国際交流や SSH 海外研修等、生徒の興味に応える幅広い取組を重点的に拡充してきた結果、理系選択者数は順調に増え（平成 20 年度 41%→平成 28 年度 50%）、四年制の国公立大学理系進学者も増加（平成 22 年度入試 21 名→平成 28 年度入試 63 名）してきた。

また、SSH 事業の成果の地域への普及を目的とした小学生対象の科学実験教室やブログによる広報活動を積極的に行ってきた結果、本校の SSH の取組に憧れて入学してくる生徒が年々増加しており、平成 28 年度のスーパーサイエンスセミナー（SSS）受講生のうち、78%の生徒が「本校が SSH 指定校であること」を志望理由に挙げている（平成 26 年度 70%）。

さらに、本校の SSH 事業を支援するために本校の卒業生を中心に組織された豊中オナーリーダーズ（平成 25 年度より活動）に、SSS の 1 期生（平成 27 年度卒業生）が加わったことにより、支援活動がより充実し、課題研究や SSS おける学習効果や生徒の学習意欲を高めることに貢献している。このように、本校の SSH 事業は第 1 期の取組を通して、「意欲的な中学生を取り込み、高校においてその意欲をさらに伸ばしながら専門性や国際性を付与し、大学でその力を存分に発揮しつつ高校に還元する」という一連のプログラムに道筋を付けられた。

生徒の進路決定に顕著な変化が見られかつ、SSH の取組を持続可能なプログラムとして開発できたことは第 1 期の大きな成果である。

（２）第 1 期の課題

第 1 の課題として、中高接続と高大接続における探究活動に対する意欲・関心の継続が挙げられた。

高校入学時に探究活動への意欲の低下は、入学直後の第 1 学年に実施したスタディサポート（ベネッセコーポレーション）の結果に現れた。その結果では、学習習慣が定着しているレベルにある生徒は 93.9%いたものの、自らの興味関心に基づき、探究的に学習に取り組めるレベルにあると判定された生徒は 42.6%に留まっていた。中学校で自由研究を行い、熱心な探究活動を実施しているにも関わらず、高校受験という枠の中で答えに行き着く最短経路を求めることを優先するあまり、正解が一つではない問題に向かう積極的な態度が減退している様子が窺えた。その解決のため、中高接続を強化し、探究活動に対して意欲的な中学生を対象とした支援が必要であり、「第 1 期で開発してきた教材を

中学生向けにアレンジし、実践していく」ことが今後の課題であると考えてに至った。

また、高大接続の課題としては、高校生で SSH の取組に触れ、研究活動やその発表を通じて飛躍的に高まった思考力・判断力・表現力が、センター試験など知識量を重視した大学入試や、大学1年生での基礎知識・基本理解の定着を目的とする教養科目の学びにより、探究活動での学習能力や探究活動への意欲が減衰することである。大学4年生で各研究室に配属されたときに、高校時代の SSH の取組で培った力を発揮させるための「高大のさらなる連携の強化」も、第1期の課題であった。本校では、第1期の4年目に卒業生が中心となって「豊中オナーリーダーズ」を組織し、卒業後も高校での SSH の取組に触れる機会を設定し、卒業生が在校生の指導を通じて自身の対話力・発信力・分析力を高めていたが、単発の取組が多かったため、大学教員とも連携し卒業生への事前指導やフィードバック体制をさらに強化拡充していくことが求められた。

第2の課題としては、「研究活動を通じて身に付けるべき素養」の再定義とその評価方法の確立が挙げられた。本校でも他校と同様にルーブリック等を用いた課題研究の評価を試みていたが、「評価の観点が真に科学的な人材育成に繋がるものになっているか」という点に関して検討が不十分であった。第2期の申請に当たり、京都大学や大阪大学の先生方と「理想的な研究者の素養をもった学生とはどのようなものか」について議論を重ねた結果、「科学全般に対する熱い気持ちと旺盛な好奇心を有し、興味と関心に基づいた研究活動に忍耐力を持って取り組みつつ、そこで得られた成果を積極的に発信しようとする学生であり、また、共同研究者と適切なコミュニケーションを図りながらチームとしての成果を重視することができる学生である。」と結論が得られた。研究者として必要な「積極性」や「忍耐力」、「協調性」を身に付けることが高校の研究活動において極めて重要であるということがわかった。研究活動を通じて生徒に身に付けさせたい科学者としての素養を明確にし、それを育成するプログラムの作成及びそれらを正確に評価できるルーブリックの作成が第2期に向けた課題であった。

第3の課題としては、恒常的な科学英語教育の導入が挙げられた。本校では第1期の SS 理数物理・化学・生物等の授業の中で、英語で行う理数授業の教材や、短時間で調査研究・まとめ・英語発表を行うといった科学コミュニケーション教材を数多く開発してきたが、英語を用いた意見交換や討論については恒常的には実施されていなかった。平成26年度より、大阪府の骨太の英語力養成事業の一環で『TOEFL 仕様の英語授業』を先行実施することとなり、Reading, Listening, Speaking, Writing の4技能のバランスのよい定着と客観的な評価を行う取組が可能となった。この取組を発展させ、理数系の授業においても積極的に毎日英語に触れ、会話や発表をする機会を設けることで、言語としての英語の定着効率は飛躍的に高まると考え、『TOEFL 仕様の英語授業』の支援と昼休み等を利用した英語教育の実施、『SS 理数科目』等での英語授業の実施が今後の課題となった。

(3) 第2期(平成27年度以降)の研究開発課題

上記(1)(2)を受けて、第2期目の研究開発課題として、「科学する『ココロ』と『ヒト』」を育てる豊中スタンダードプログラム」を掲げるに至った。この研究のねらいは、中高大5年間計画の教育システムの開発、探究活動の評価方法の開発、英語運用能力及び国際性を育成しうるプログラムの開発、それらの実践を通じた人材育成プログラムの確立である。以下に具体的な研究開発の内容と、平成30年度の主な取組の概要を示す。なお、実施内容の詳細やその結果及び検証は第3章で述べる。

(I) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムと地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発

ねらい 中高接続と地域連携

SSH で開発した『SSS』の取組を中学3年生に実践し、探究活動に対して意欲的な中学生を育成する共に、受講した中学生が本校に入学後、研究活動の中心となり研究の質の向上に寄与することを期待する。また、地域の科学的な人材を育成するため、『科学系クラブ』等が科学実験教室を実施し、地域の科学リテラシーの向上を図る。

高大接続とTAの養成

『豊中オーナーリーダーズ』と連携し、大学生を中心に『SSS』や研究活動への支援を呼びかけると共に、支援に参加した大学生に「TA養成プログラム」を実施して在校生の学習効果を高め、大学生の指導力や発信力、分析力を向上させる。さらに、大学の研究室や研究機関との連携強化を図り、高校3年間における研究活動の充実をめざす。

高校での探究活動の充実

『SS 課題研究』等の研究活動において複数学年での共同研究を重視し、先輩―後輩間の研究指導や引き継ぎによる研究の深化をめざす。また、専門家による継続的な研究活動の指導と支援による研究の質の向上を図る。優れた研究については積極的に外部発表やコンテストへの参加を促すことで研究の質の向上に努める。また、第1期より継続して実施している『各種研修』『ラボ実習』等に参加する生徒を増やし、科学に関する興味・関心・理解を高めることで、主体的に探究活動を行う生徒を育成する。これらの取組と同時に、平成27年度までに『SSS』等で開発した教材を『SS 理数科目』や『SS 課題研究基礎』、普通科の授業に展開することで、生徒全体の科学的素養を高める。

(Ⅱ)「心」を育てる科学コミュニケーション実習と「心」をはかる評価法により、探究活動のさらなる深化をめざす教育システムの研究開発

ねらい 「心」の成長を客観的に評価する方法の確立

『SS 課題研究』において、行動の変化から心の変化を測る「心のループリック」を用いて、課題研究に取り組む前後で積極性、忍耐力、協調性の変化を調査し、研究活動と生徒の心の成長との関係を明らかにする。

「心」をテーマとした取組による心の成長

『SSS』で開発してきた「ロボットは心をもてるか」「思考実験から考える倫理と科学」など心や倫理を扱った教材や、「ヒトの寿命を考える」「異種間臓器移植」など新たな教材を導入し、「心」の成長を図る。

研究の質の向上による心の成長と更なる研究の発展

主に、専門家による継続的な研究活動の支援を受けたり、大学や研究室等で研究活動に取り組んだりした生徒と、主に校内でのみ研究活動に取り組んだ生徒とで最終的な心の到達段階を比較にし、研究環境やその支援体制と生徒の成長の関係を明らかにする。

(Ⅲ) 4技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発及び科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

ねらい 4技能統合型の実用的な英語運用能力の向上

『SSS』における科学英語実習等、「理数的な取組における国際感覚の育成」と、『TOEFL 仕様の英語授業』をベースにした「英語授業の中での科学的素養の育成」により、4技能が統合された英語運用能力（GTECにより評価）の向上をめざす。

課題解決型学習と成果発表のフィードバックによる国際コンテストへの参加促進

『海外研修』や「国際科学シンポジウム」、『SS 課題研究基礎』における留学生との交流等で、成果発表を伴う段階的な探究的課題を与えると共に、そのフィードバックを行うことで英語での発表会や国際コンテストへの参加を促す。

国際共同研究事業を通じた科学教育の国際評価基準の作成

『海外研修』や「国際科学シンポジウム」の際に、本校生と相手校の生徒の英語運用能力をはじめ、生徒が取り組む共同研究や合同野外調査等の活動を評価する方法について、相手校の教員と情報交換や意見交換を行い、国際的な科学的人材を評価できる基準の作成をめざす。

第2章 研究開発の経緯

(I) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムと、地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発

(1) 第1期（平成22年度～平成26年度）

前述の通り、本校のSSH事業は第1期の取組を通じて「意欲的な中学生が入学希望し、高校においてその意欲をさらに伸ばしながら専門性や国際性を付与し、大学でその力を存分に発揮しつつ高校に還元する」という高校3年間を中心とした一連のプログラムに道筋を付けられた。

しかし、高校入学前からの積極的な姿勢の養成と、卒業後まで「伸ばしきる」ための地域への支援活動を含めた中学校から大学に至る計5年以上の計画で人材を育成し、またそのシステムを確立することこそ、SSH指定校の重要な使命であると考え、第2期では大学での研究活動につながる中高大の一貫した教育システムの幹事的役割を担うものとして事業を展開していくこととした。

(2) 第2期 指定1年目（平成27年度）

本校では、前述の課題に対する改善策として第2期（平成27年度）より、中学第3学年向けの科学教育プログラム『SSSJ』を実施した。平成27年度は大阪府内の中学生第3学年17名を対象に、『SSSJ』を4回開催した。基本的な実験ノートの書き方から高校で扱う実習の体験、大学レベルの実習、コミュニケーションを取りながら仮説・検証を繰り返す実験等、多岐に渡る取組を実施し、中学生の科学リテラシーと意欲の向上に大きく貢献した。

大学生向けの指導・助言については、豊中オナーリーダーズに所属する学生を対象に、実習の企画・立案を合同で行いながら、TAやファシリテーターとして指導する上で注意すべき点を、大阪大学CSCD准教授八木絵香氏の助言を受けた本校教員が6回実施した。また、京都大学大学院で教授を務める本校卒業生の協力を仰ぎ、本校生向けの講演会の他、実験実習を4回実施していただいた。これらの取組は、生徒の科学に対する意欲関心の向上はもちろん、将来的に自らが研究室に配属されたときに先輩として後輩の指導に当たることに対する抵抗感を減らすという目的も含んで実施した。また、京都大学、大阪大学が主催するグローバルサイエンスキャンパスに4名の生徒が参加した。

高校3年間における課題研究のさらなる充実をめざし、国際科学コンテストや発表会、学会のジュニアセッション等へ参加した。また、先輩と後輩が同じ時間内に研究活動に取り組む、いわゆる縦割り活動による共同研究を時間割り内に取り入れた。その他、第1期の『SSS』で実施していた取組を『SS課題研究基礎』や『SS理数科目』の中に取り入れ、より多くの生徒を対象に実践した。

『サイエンスキッズ』『サイエンスジュニア』を合計で8回実施する等、地域交流を中心とした地域の科学リテラシーの向上にも力を注ぎ、今後も様々な段階にある生徒同士の交流活動によって帰属意識を高め、相互の力を伸ばす関係が維持できるよう努めた。

(3) 第2期 指定2年目（平成28年度）

高校3年間の課題研究のさらなる充実に加え、平成27年度に引き続き中学第3学年を対象に『SSSJ』を4回実施し、中高接続の強化をめざした。また、卒業生による在校生への支援を充実させると共に、卒業生による講演会や研究室訪問の回数を6回（平成27年度4回）に増やし、高大接続を強化した。地域での実験教室においては新たに実施した小学校を含め9回実施（平成27年度8回）した。また、京都大学が実施しているグローバルサイエンスキャンパス「ELCAS」に第2学年1名（平成27年度2名）が参加し、大阪大学の「SEEDS」には7名（平成27年度3名）が参加した。年間を通じて高度な研究プログラムに参加し、専門的な知識や科学技術を習得するとともに、科学に対する意欲が大

いに高まった。研究室開放や各種研修にのべ 146 名の生徒が参加（H27 年度 88 名）する等、科学的な取組に対する関心の高まりが見られた。

(4) 第 2 期 指定 3 年目（平成 29 年度）

中学 3 年生対象の『SSSJ』の期日を変更した。指定 2 年目までは 10 月～11 月の土曜午前に全 4 回（計 4 講座）を行っていたが、平成 29 年度には 8 月下旬 2 日間に計 4 講座を集中講座形式で実施した。これにより、参加者数がこれまでより 10 名以上増えて 29 名となった。

第 2 学年の課題研究を物理、化学、生物、地学、数学、情報、体育、家庭の 8 教科・科目に拡大して、第 2 学年文理学科の全生徒に研究発表を伴う探究活動を行わせた。高校生が指導を経験する機会として行った地域での実験教室を 9 回実施した。また『SSS』の成果発表活動でもある小学生対象の「我ら、SS ひろめ隊」には地域の小学生 70 名が参加した。

大学生・大学院生 TA は主に本校の卒業生を集め、中学・高校・大学と継続した指導・活動を充実させた。

(5) 第 2 期 指定 4 年目（平成 30 年度）

平成 29 年度に引き続き、『SSSJ』を夏期集中講座形式で行ったところ、27 名の中学 3 年生が参加し、30 名規模の参加者数で『SSSJ』を実施していく見通しが立った。それによって中学 3 年生から高校に至る生徒の変容についての研究のサンプル数も適切なものとなってきている。

本年度第 1 学年より文理学科が 9 クラスに拡大したため、第 1 学年の時間割編成等を工夫した。昨年度まで文理学科 4 クラス同一時間帯に行うことができた『SS 課題研究基礎』を 9 クラスそれぞれ単独で別の時間帯に実施することとなった。指導内容をフォーマット化することによって、昨年度の同一時間帯授業と比べても遜色のない成果を挙げている。

第 1 学年全生徒が文理学科となったことにより 9 クラスすべての生徒に対して同様の成果が挙げられるようにプログラムを作成し、各クラス別の時間帯のクラスごとの時間割編成としたが、文理学科 4 クラスであった昨年度と比べても遜色のない成果を挙げている。

第 2 学年の課題研究では物理、化学、生物、地学、数学、情報、体育の 7 教科・科目体制としたが、大阪サイエンスデイ生徒研究発表会でも昨年度以上の成果を挙げている。

『豊中オナーリーダーズ』の大学生・大学院生は本年度もより積極的にプログラムに関わり、小学生対象の「我ら、SS ひろめ隊」では高校生に対する TA のみならず、オナーリーダーズの実験ブースも開設し、小学生への実験を実演した。

（Ⅱ）「心」を育てる科学コミュニケーション学習と「心」を測る評価法により、探究活動のさらなる 深化をめざす教育システムの研究開発

(1) 第 1 期（平成 22 年度～平成 26 年度）

本校では各取組における生徒の成長を測るため、平成 22 年度の指定当初から取組ごとに感動、理解、難易度、向学心、興味・関心、発信力、議論などを調査してきた。このような調査は、単発の取組の内容は評価できるものの、より専門的な理解や表現力の育成を問われる課題研究等の評価を正確に行うことができないという点が問題であった。そこで、本校では他校のルーブリックを参考にし、ルーブリックを用いた課題研究の評価を試してきた。これにより課題研究に取り組む生徒の状況をより正確に測ることができるようになった。一方で、実験ノートやポスター、発表等、外部出力を伴うものに関するルーブリックによる評価は生徒の育成に一定の成果を挙げたものの、「研究者としての素養」が身につけているかどうかを評価するには不十分であった。そこで、平成 26 年度末「研究者に必要な素養」の再定義と、それを受けたルーブリックの作成に取り組むこととなった。ルーブリックの作成にあたって研究機関や教育機関の関係者と協議を重ねた結果、「研究活動を通じて研究者として

必要な積極性や忍耐力、協調性を身に付けることが、高校の研究活動において極めて重要である」との結論に至った。これらの事業を測るルーブリックを作成するために「積極性や忍耐力、協調性を獲得すると判断できる行動指標とはどのようなものか」等について、本校の全教員で研究討議を行い、「心のルーブリック ver.1」を作成した。

(2) 第2期 指定1年目（平成27年度）

『SS 課題研究』において、平成26年度末に開発した「心のルーブリック ver.1」を用いて、課題研究に取り組む前後で積極性、忍耐力、協調性がどのように変化したかについて、生徒による自己評価と教員による評価を行った。また、課題研究に対する自己貢献度及び他者貢献度を調査するため、上記のルーブリックとは別の指標として生徒による自己評価と生徒同士の相互評価を行った。さらに、生徒自身がルーブリックへの理解を深めるために、『SSS』において「ルーブリック作成実習」を行った。また、全教員を対象とした職員研修においても生徒と同様の「ルーブリック作成実習」を行った。

上記の取組と同時に、「心」そのものをテーマに『SSS』において「ロボットは心をもてるか」をはじめ、「思考実験から始める倫理と科学」、「防災をテーマに科学技術コミュニケーションについて考える」、「有精卵の解剖実習」等をテーマに実習等を実施した。また、『SS 理数生物』において「動物実験の是非」、「出生前診断の是非」をテーマに授業を行い、「心」の存在と生命倫理について理解を深めた。

(3) 第2期 指定2年目（平成28年度）

「心のルーブリック ver.1」を改良した「心のルーブリック ver.1-2」を用いて、『SS 課題研究』における生徒の「心」の成長を計測した。また、ルーブリックの改良にあたっては、近畿大学教職教養部教授 杉浦 健 氏に助言をいただいた。作成したルーブリックについて、大阪教育大学附属高校天王寺校舎主催の課題研究評価研究会にて公開し、意見交換を行った。

また、『SS 理数物理』において、「Emergence Learning Check Sheet」によって、生徒の集団活動における学習状況と学習内容の理解度についての分析を行った。

平成27年度までに『SSS』で実施していた心をテーマに取り扱った実習である「ロボットは心をもてるか」「思考実験から始める倫理と科学」等を継続して実施した他、『SS 理数科目』において「異種間臓器移植を考える」「ヒトは何歳で死ぬべきか」等、心と倫理が関わるテーマを扱った授業を行った。

(4) 第2期 指定3年目（平成29年度）

「心のルーブリック ver.1-2」をさらに改良した「心のルーブリック ver.1-3」を用いて、『SS 課題研究』における生徒の「心」の成長を計測した。年間の課題研究の初期と終期における「積極性」「忍耐力」「協調性」といった心の成長度合いを「心のルーブリック」を活用し計測してきたが、引き続き生徒自己評価においても教員評価においても心の伸長が図られているという結果が得られた。

細かな問題点はあるものの「心のルーブリック」が課題研究に取り組む生徒の心の成長を評価する指針となりえることが示された。他の高校で用いられている課題研究の評価指標や海外の高校で用いられている探究活動の評価ルーブリックなども調査・解析しながら、より有用なルーブリックに成りえるよう、形式の改良や活用の仕方について検討を進めた。

(5) 第2期 指定4年目（平成30年度）

今年度も心のルーブリックを用いた生徒の相互評価を行った。今年度は対象となる生徒を増やし、課題研究の取り組みとの関連を見たところ、授業内容に応じて差が見られた。特に、課題研究を履修した群としていない群ではプレとポストの増減に大きな差が認められた。

また、心のルーブリックの根本をなす「研究者像」についても分析を行った。

(Ⅲ) 4 技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発および科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

(1) 第 1 期（平成 22 年度～平成 26 年度）

第 1 期目の指定当初は、国際性に関わる事業は限定的であった。しかし、「科学英語プレゼンテーション講座」や英語講演会、英語による様々な科学実験、留学生との交流会やそれに向けた特別授業等の取組を展開する中で、生徒たちの実践的な英語活用能力が向上するのはもちろんのこと、グローバルな視点からの強い刺激を受けることで科学そのものに対する態度や能力も大いに向上した。特に、留学生との交流会は、当初は希望者対象の『SS 探究基礎』の中で行っていたものを、第 1 学年文理学科必修の『SS 課題研究基礎』の中に取り込んで発展させてきた経緯がある。

結果、韓国国際サイエンスキャンプでの優秀賞獲得や、ロボカップメキシコ世界大会への出場、Singapore International Science Challenge (SISC) 2013 での 2 部門の入賞等を果たした。これらの取組に参加した卒業生の中には大学生ボランティアとしてアジアサイエンスキャンプにも参加し、優秀賞を獲得した者もいる。国際的な活躍の場で、海外の高校生たちの能力や意識の高さに圧倒される場面もあったが、一部の分野では、専門性や集中力の高さ、独創性等、本校生徒の方が凌駕している部分も多々見られた。

また、ハワイサイエンス研修旅行や、台湾の 3 校を招いての国際科学シンポジウムの開催、台湾の台東女子高級中学校との合同研修・研究発表等、海外の高校生との交流も大いに発展した。本校の取組の中には、英国語学研修やフィリピン語学研修、大阪 GLHS 合同のハーバード・MIT 研修等もあり、生徒の国際性の育成に大きく貢献してきている。

総じて、アンケート結果等からも生徒に対して効果が高かったのは、

- ・理数の授業と英語の授業が連動した発展的な授業展開
- ・海外出身者との少人数かつ頻繁なプレゼンテーション・ディスカッションの場の確保
- ・科学英語プレゼンテーション講座 → 留学生との交流会 → 海外研修 → 国際科学コンテスト等、3 年間を見据えた段階的で適切な発表の機会の設定

であったと言える。

以上のことから、次の 3 点が継続的な課題として挙げられた。

第 1 に、英語科の授業以外の授業の中で、英語表現や国際基準での科学的観点等に触れながらグローバルな感覚を育てるとともに、研究発表等実践的な英語活用の場を設定しつつ、英語授業の中では専門性を伴い、論文作成やプレゼンテーションにつながる、4 技能のバランスが整った展開を行うことで、国際舞台でさらに能力を発揮できる英語運用能力を向上させることである。

第 2 に、海外研修や国際コンテスト等への参加の機会をさらに拡大させるとともに、『SS 課題研究基礎』や『SS 課題研究』、『TOEFL 仕様の英語授業』等、できるだけ教育課程内で、外国人との交流や研究発表に関する取組を段階的かつ効果的に数多く配置し、またその客観的な評価や成長の過程を生徒自身に頻繁に還元することである。

第 3 に、海外の連携校との交流・共同研究をより強化しながら、教員どうしても国際的な生徒育成の在り方や評価基準について分析・検討し、国際舞台で活躍するだけでなく、世界を牽引するリーダーの育成を模索することである。

以上 3 点を踏まえ、本校の SSH 第 2 期における国際性育成に関わる事業を展開するものとした。

(2) 第 2 期 指定 1 年目（平成 27 年度）

TOEFL に対応した 4 技能統合型の『TOEFL 仕様の英語授業』を第 1 学年文理学科生徒 80 名に対して実施した。また平成 26 年度より希望者対象に行っていた TOEFL コースの授業も継続し、第 2 学年の 12 名が参加した。

例年『SS 課題研究基礎』の中で続けてきた留学生との交流会については、平成 27 年度より対象を

拡大し、普通科生徒を含めた第1学年 360 名全体を対象とした。また、第2学年の『SS 課題研究』では中国の高校との相互の研究発表を行う機会を設けた。電気物理研究部が立命館高校主催の JSSF(Japan Super Science Fair)に参加するとともに、2年ごとに行われる SISC 2015 (Singapore International Science Challenge)にも参加する等、各種コンテストに出場した。4泊5日のシンガポールでの『SSH 海外研修』を新たに実施し、11名の生徒がシンガポールカトリック高校と交流し、湿地調査を主とした共同研究にも着手した。なお、SISC 2015 において開催された教員間の Educator's Symposium では、本校がこれまでに開発した「レゴブロックを用いた表現力育成実習」について発表し、国際標準で連携した理数教育の進め方について提言を行った。また海外研修ではカトリック高校との研究交流・共同研究の中で、生徒指導や新たな評価についての検討を行った。

さらに、『SSS』や『SS 理数の授業』における英語を用いた科学実習をはじめ、英語講演会等の取組を Nico & Marilyn Van Wingen Professor of Geology, Caltech のカーシュビンク博士や有限会社インスパイア ヴェアヘラー氏 等、海外の研究者や海外で実際に指導をされている講師の方々に依頼する等、第1期からさらに内容を充実させた。

(3) 第2期 指定2年目（平成28年度）

シンガポールカトリック高校を本校に招き、2日間に渡って「国際科学シンポジウム」を開催した。その中では、『SS 理数科目』を中心に、『SS 課題研究』でも研究交流を行い、31名の本校生が国際交流委員として受け入れの準備や当日のエスコートを担当した。これらの生徒を中心に大阪大学の日蘭学生会議との交流にも26名の生徒が参加し、シンガポールカトリック高校と『海外研修』には11名の第1学年が参加した。平成27年度まで第1学年で実施していた、調べ学習と発表を伴う留学生との交流会については、平成28年度も第1学年400名全員を対象に実施した。その際、特に普通科においては英語の授業との関連づけることにより内容を充実させた。また、平成28年度は『SS 理数科目』をはじめとした理数の授業において英語での授業を一部導入した。

平成27年度入学生までは『SS 課題研究基礎Ⅰ』（第1学年文理学科 必修 1単位）に引き続き『SS 課題研究基礎Ⅱ』（第2学年文理学科 必修 1単位）、『SS 課題研究Ⅰ』（文理学科第2学年 必修 1単位）を実施していたが、平成28年度入学生からは更に発展的な探究活動に取り組めるよう、『SS 課題研究基礎Ⅰ』と『SS 課題研究基礎Ⅱ』、『SS 課題研究Ⅰ』の内容を精査した上で統合・再分配し、第1学年では『SS 課題研究基礎』（第1学年文理学科 必修 1単位）を実施し、第2学年では『SS 課題研究Ⅰ』（第2学年文理学科理科 必修 2単位）を実施することとした。

『TOEFL 仕様の英語授業』については、第1学年、第2学年に対し実施しており、TOEFL iBT チャレンジテストにおいて、平成27年度の30.7点から平成28年度は35.8点と大きく上昇している。第1学年は少人数授業を展開し、1学期からリスニングやスピーキングの練習時間を確保した。第2学年では、1年次のカリキュラムと比較して、ディクテーションやスピーキングの練習を増やした。

この他、SGH の取組である「即興型英語ディベート講座 豊高グローバルスタディーズ」がスタートし、学校として生徒全体の英語力の向上に努め、7月の「GLHS 連携海外研修」にも参加した。

(3) 第2期 指定3年目（平成29年度）

平成28年度に引き続きシンガポールカトリック高校との相互研究交流活動を行った。5月にはシンガポールカトリック高校の生徒を本校に招き、2日間にわたって「国際科学シンポジウム」を開催した。『SS 理数科目』や『SS 課題研究』等の中で交流し、15名の本校生は国際交流委員としてエスコートした。シンガポールの生徒に意識調査を行い、課題研究に反映させる生徒も見られた。3月には本校の生徒12名が『海外研修』としてシンガポールを訪れ、自然保護施設で担当者から研修・案内を受けたり、シンガポールカトリック高校で6件の英語によるプレゼンテーションを行ったり、相互研究交流を行った。

『SS 課題研究』、『SSS』、『海外研修』に参加する生徒を中心に研究内容を英語で適切にプレゼンテ

ーションする力を養った。4月には宇宙飛行士に対する英語インストラクターであるヴェアヘラー氏を引き続き招き、科学英語プレゼンテーションの要となるプレゼンテーションの手法を講義していただいた。その後の生徒のプレゼンテーションを観察するとこのときの影響が多々見受けられる。6月には SISC(Singapore International Science Challenge)2017 に生徒3名が参加して研究発表等を行い、Grand Champion Award 等を受賞した。『海外研修』等に参加する生徒に対しては昼休みに週3回 Lunch Time English の活動を行った。この活動では『海外研修』に参加する生徒が英語による会話やディスカッションに慣れ親しみ、現地で行う英語プレゼンテーションの実践的練習を行った。1月には61名の日本の大学に留学中の大学生・大学院生を招き、『SS 課題研究基礎』の生徒全員が英語でポスター発表することによって、英語コミュニケーション力を養った。

『TOEFL 仕様の英語授業』においては、平成27年度入学生の TOEFL iBT チャレンジテスト平均スコアが、30.7点から41.1点に上昇した。7月の「GLHS 連携海外研修」や1月の「SSH 重点枠高津高校主催台湾研修」等、校内外の海外研修にも生徒は積極的に参加した。また、海外の著名な研究者を本校に招いた講演会も、会場があふれるほど参加生徒が集まり、国際性の育成に寄与したと考える。

(4) 第2期 指定4年目（平成30年度）

本校希望者が参加できる海外研修として、英国語学研修（7/21-8/2, 40名）、SSH シンガポール海外研修（3/2-3/6, 20名）、SGH マレーシアフィールドワーク（1/2-1/7, 22名）、SSH 重点枠事業 GLHS 10校連携米国セミナーツアー（7/28-8/5, 本校から1名）等が定着してきている（かつこ内は本年度の実施期間および参加者数を示す）。研修の目的や滞在国によって、生徒が自身のニーズに適した研修を選ぶことができ、それぞれの研修のねらいに沿った成果を挙げている。

中でも、SSH シンガポール海外研修（以下『海外研修』）は、日本—シンガポール両国にまたがり、STEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）教育の実践を草の根レベルで相互交流する定期的な場のひとつとなりつつある。『海外研修』の前には一連の事前学習プログラムを行っており、本年度は研修引率者と英語科教員が連携してプレゼンテーション能力を引き出す充実した事前学習を行った。5月には受け入れ先のシンガポールカトリック高校の生徒および教員の一行が来訪した際、本校において「国際科学シンポジウム」を開催しており、半年ごとに両校を行き来する体制が確立されている。それに加え、本年度は SISC（Singapore International Science Challenge）と ISSF（International Science Student Fair）がシンガポールで同時開催され、本校の代表生徒と教員が参加した。

第1学年全員が履修する『SS 課題研究基礎』では、1月に大阪大学に在学する海外からの留学生約50名が来訪し、ポスター発表による研究発表会および文化交流会を行った。

希望者が参加する取組としてはヴェアヘラー氏による「Let's Try English Presentation!」や学術振興会を通して日本の大学に在籍する海外からの研究者を本校に招き、英語による講演会を行った。

『TOEFL 仕様の英語授業』においては、平成27年度入学生の GTEC スコアが643.5点から717.2点に上昇したのに続き、平成28年度入学生の GTEC スコアが656.1点から717.0点に上昇した。

第3章 研究開発の内容

(Ⅰ)～(Ⅲ)の研究テーマについて仮説および研究内容やその方法、検証について詳しく述べる。
なお、内容については平成30年度の取組を中心に、第2期から導入した新規の取組や、第1期から改善した取組、大きく成果を挙げた取組を中心にする。また、第1期の『SSS』の取組等で開発したプログラムを授業に応用した例も合わせて紹介する。検証の結果、明らかとなった成果や課題については、それぞれの取組毎に示し、各仮説の検証についてはその仮説に関わる取組の最後に示す。

(Ⅰ) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムと地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発

(Ⅰ)の仮説

- ① 中学生段階から科学への興味・関心を高める取組や発展的な取組に継続的に触れさせ、意欲の高い生徒を入学段階で獲得することで、高校入学後の探究活動への積極性や活動の専門性は高まる。

※上記の仮説は単年で検証できるものではないので、以下の仮説とともに検証することとした。

- ①' 中学生段階から高校の学習内容を含むプログラムに取り組むことで、生徒の興味・関心や科学リテラシーは向上する。
- ② 大学入学後に「TA養成プログラム」を受けながら在校生との共同研究や指導にあたることで、自身の対話力や発信力、分析力が向上するとともに、在校生の学習効果も高まる。
- ③ 学校や研究機関、企業、地域のコミュニティと連携したり、縦割り活動による研究を充実させたりすることで、探究活動における生徒の理解力や表現力が向上する。

(Ⅰ)の研究開発内容

仮説を検証するための研究開発内容は以下のとおりである。

1. A1-1：SS 課題研究基礎～A1-3：SS 課題研究Ⅱのカリキュラムの整理と各種教材設計
2. A3-1：スーパーサイエンスセミナージュニア (SSSJ)
3. A3-5：豊中オーナーリーダーズ
4. B1-6：ラボ実習

1. A1-1：SS 課題研究基礎～A1-3：SS 課題研究Ⅱのカリキュラムの整理と各種教材設計

(1) はじめに

本校の課題研究は三年間で二つの研究に取り組むことによって、論理的な思考や実践的な知識・技能を体得することを目的としている。教員一人当たりの生徒数10名程度という恵まれた環境での研究指導により、生徒たちは成果を校内外で発表したり、国内外の科学コンテスト等や共同研究に参加したりするなど、高いパフォーマンスを見せてきた。

しかし、今年度より文理学科の定員が160名から360名へと拡充されることに伴い、今後一人の教員が担当する生徒の数が30人を超えるような事態が想定されている。このようになると、従来の課題研究のような徒弟制による指導は今後難しくなる。

SS 課題研究の指導は各教員の経験や教科・科目の専門性に依存するところが多く、教員間で指導方法はおろか、その根本をなす指導目標について十分に共有できていたとは言い難かった。そこで、今年度は本校の三年間の課題研究のカリキュラムを教科・科目の専門性によらない汎用的な資質・技能の点から整理し、視覚化した(図1-1～3)。その上で本校のスタンダードとなる課題研究の指導法

を設計することとした。これらにより、本校の課題研究で身につけるべき研究の論理構造や課題解決能力などを明確にし、指導経験の浅い教員でも一定水準の指導をすることができる。また、教材による生徒の思考の可視化や教員の指導の焦点化により教員の負担軽減にもつながる。今年度は次の三つの基本方針のもと、教材の開発を行った。

- ① 研究の骨子を可視化するワークシートを作成し、生徒が教員のリードに頼ることなく自立的に研究を先に進めるよう誘導する
- ② 研究の要素を区別して記述させることによって、教員の指導を焦点化し、短時間で効率の高い指導を可能にする
- ③ 相互評価を通して、生徒たちに研究の善し悪しを見抜く目を養わせ、生徒たちを自立した学び手として育てる

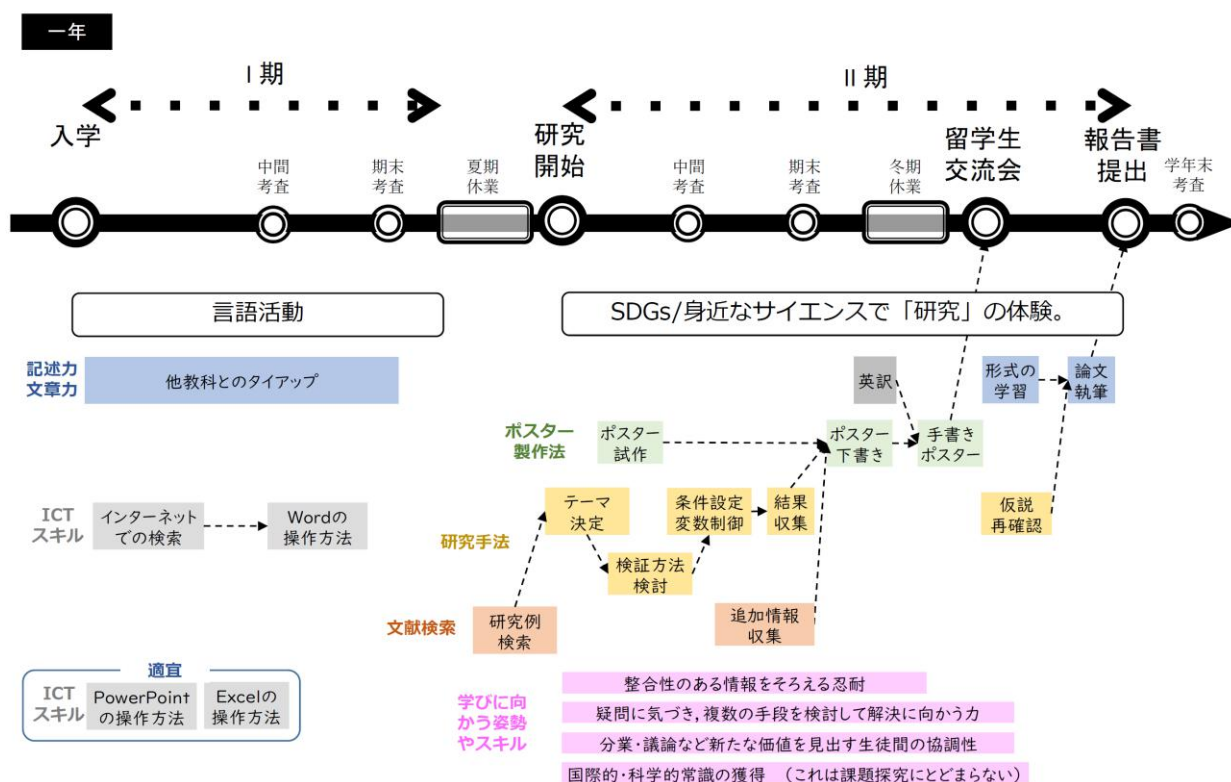


図 1-1 本校の課題研究カリキュラム図 1 年

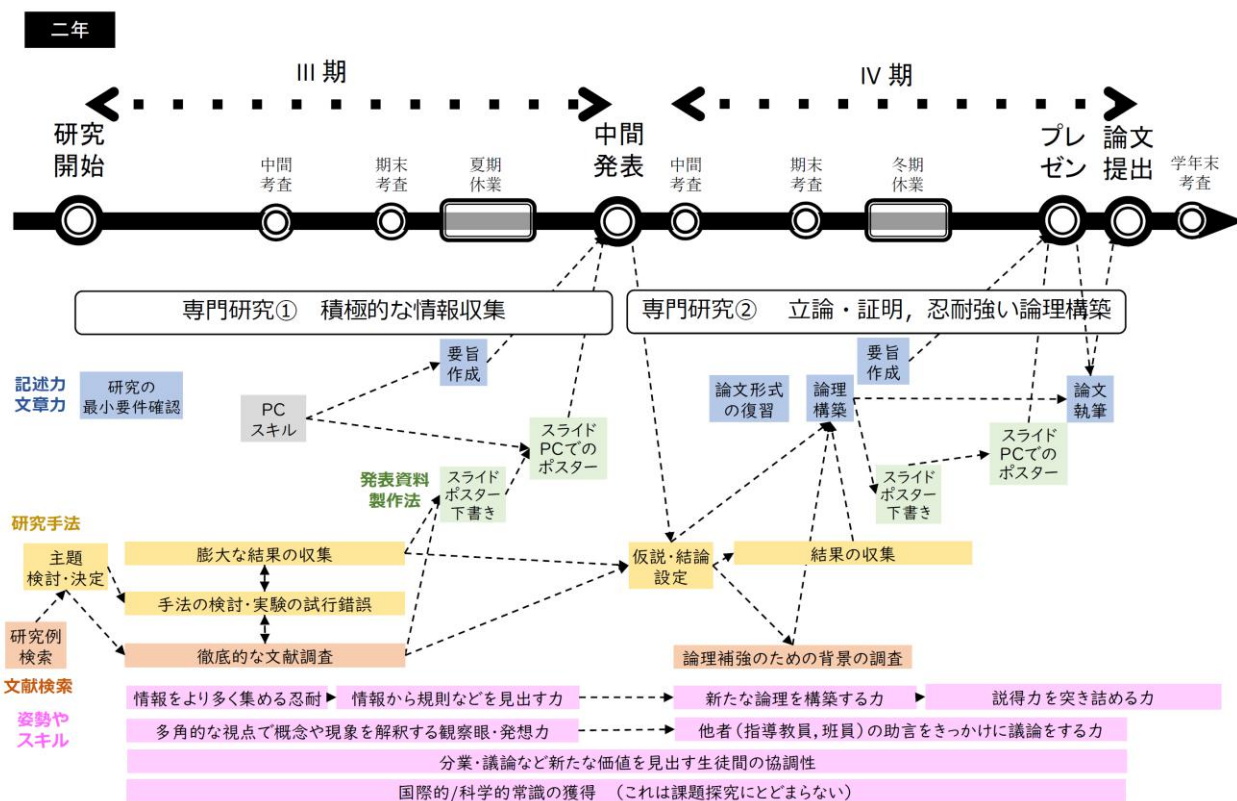


図 1-2 本校の課題研究カリキュラム図 2 年

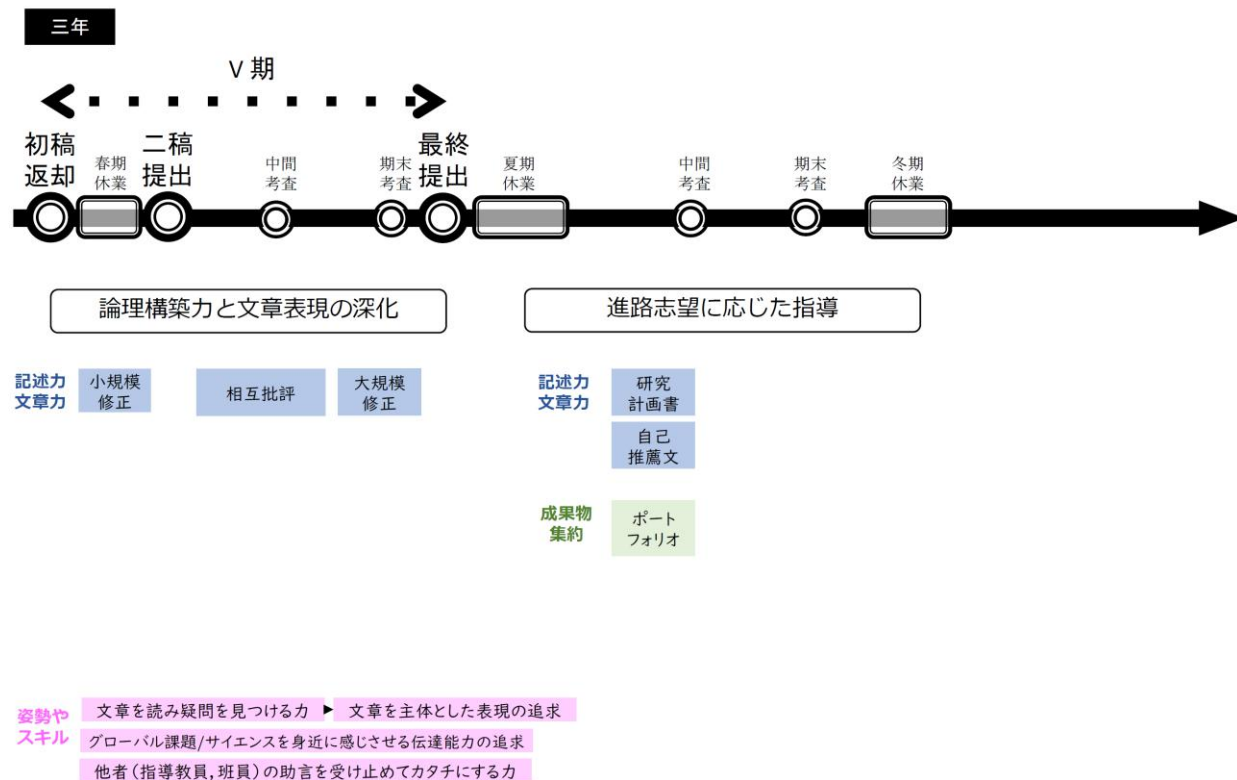


図 1-3 本校の課題研究カリキュラム図 3 年

(2) A1-1 : SS 課題研究基礎

① 概要

当講座は昨年まで第一学年文理学科 160 名に対して開講されていたが、今年度は文理学科の拡充に伴い第一学年全員の 360 名を対象として開講された。クラスごとに開講され、教員一人当たりの生徒の数は 40 である。授業内容は SSH 研究開発委員会で検討し、指導は情報科の教諭一人が担当した。

一年生の一学期末から二学期初頭にかけて、SS 理数化学の授業で問いづくり (QFT : Question Formulation Technique) に取り組ませたところ、問いづくりの新鮮さに驚く振り返りが大半を占めた。このことから生徒には「問いとそれに続く正しい解は与えられるもの」という認識が強いことが示唆された。これを手掛かりに、課題研究基礎では情報の収集と課題の発見に重点を置くこととし、次の二つを授業設計の骨子とした。

- I. 十分な時間をかけさせるため情報収集を授業時間外に個別に行わせ、授業時間はチームでのディスカッションにより方針を決める場とする。
- II. 情報を収集したら終わりではなく、情報を収集したら必ず問いを立てるよう習慣づける。つまり、家庭学習を通して、情報を収集するのではなく問いを収集するよう課題を設定する。

② 実施内容

一学期は従前どおり研究活動の基礎となる本校の共用パソコンの基本操作、ワープロソフトの使用などの基本技能を身につけるための授業を行った。二学期に入り、「SDGs」もしくは「身近なサイエンス」のどちらか一方を選び、チームでの研究を行わせた。概要を表 2 に示す。

表 2 平成 30 年度 課題研究基礎二・三学期の授業内容

時	内容	課題
1	〔目標〕 課題研究の進め方を知る。 〔講義①〕 課題研究の進め方。 〔講義②〕 今後の授業の進め方。	→授業課題 (1) の未消化分
2	〔目標〕 情報収集についての基礎知識を知る。 〔実習〕 Web に書かれている情報を検証するためにはどうしたらよいか。 〔講義〕 情報操作について、情報の信憑性の評価について、情報の批判的な読み解き、情報源について、検索の方法 (and, or, not)。	文科 : SDGs17 から、興味を持つもの 3 つの選出と興味を引く点の説明。 理科 : 自由研究事例について、興味を持つもの 3 例と興味を引く点の説明。 →家庭学習課題 (2 : 本体)
3	〔目標〕 テーマから調査課題までの工程を知る 〔実習〕 問いづくり、答え探し、再度作った問いを用いて、チーム作り。 〔成果物〕 問いと答えと次の問い	共通 : ① チーム作りで乗った問いに各自が問いを二つ足して、三つにする。 ② それら三つの問いに対して答え探しを行う。 ③ ②に対して、三つの問いを設定する。 →家庭学習課題 (3 : 本体, 別添台紙)
4	〔目標〕 実験手法や調査対象などの考え方を知る。 〔講義〕 テレビ「トリビアの泉」の調査手法の検討の場面を視聴、調査の準備に関する講義。 〔作業〕 問いの相互評価。 (文) 調査対象検討。 (理) 実験手法検討。	文科 : 相互評価で選ばれた問いから答え探し、問いづくり。 理科 : 家庭で予備実験を行い、問いを三つ作る。 →授業課題 (4 : 研究計画) →家庭学習課題 (4 : 別添台紙)
5	〔目標〕 研究を進める。 〔講義〕 アイデアの作り方、斬新な発想の分析 〔実習〕 斬新な発想の分析。 →授業課題 (5 : 発想分析) 〔作業〕 作ってきた問いの相互評価。 (文) 研究続行。 (理) 実験手法の検証。	文科 : 情報収集。 理科 : 家庭で実験を行う。 →授業課題 (5 : 研究計画) →家庭学習課題 (5 : 別添台紙) ※試験期間をまたぐので第 7 回までに実施。
6	〔目標〕 MS Excel の使い方を知る。 〔実習〕 立ち上げ、入力、罫線、関数 (sum, average, count, max, min)。	試験期間をまたぐので課題なし。
7	〔目標〕 研究を一度まとめる。	文科 : A3 1 枚の手書きポスターを作成する。

	〔講義〕ポスターの最小構成要素。 〔作業〕A3 1 枚の手書きポスターの作成。	理科：A3 1 枚の手書きポスターを作成する。
8	〔目標〕簡単な意見交換会を行う。 〔作業〕ポスターの相互評価。 〔成果物〕相互評価ワークシート。	文科：研究前半の振り返り。 理科：研究前半の振り返り。 →授業課題（8：振り返り）
9	〔目標〕研究を進める。 〔講義〕当面の目標（授業 13 回目の留学生交流会）と予定の確認。	文科：情報収集。 理科：家庭で実験を行う。 →授業課題（9：研究計画） →家庭学習課題（9：別添台紙）
10	〔目標〕研究を進める。 〔講義〕研究のブラッシュアップについて（三角ロジック）。	文科：情報収集。 理科：家庭で実験を行う。 →授業課題（10：研究計画） →家庭学習課題（10：別添台紙）
11	〔目標〕ポスターセッションの準備を進める。 〔講義〕ポスターセッションの概要説明。 〔作業〕A3 方眼紙に手書きポスターの下書きを作成する。日本語の原稿を作成する。	共通：授業の続き。 →授業課題（11-1：ポスターの下書き） →授業課題（11-2：日本語原稿）
12	〔目標〕セッションの準備を終える。 〔作業〕次の①、②を分担して行う。 ①下書きを基に模造紙一枚に手書きポスターの作成。 ②日本語原稿を基に英語の発表原稿を作成する。	共通：授業の続き。 →授業課題（12-1：英語の発表原稿） →授業課題（12-2：単語帳）
13	留学生交流会（1/18） 大阪大学の留学生 50 名を招き、体育館で全クラスがポスターセッションを行う。	共通：ワークシート。 →家庭学習課題（13：振り返り）
14	〔目標〕論文に必要な要素を並べる。 〔作業〕ワークシート。	共通：ワークシート。 →授業課題（14：論文執筆①）
15	〔目標〕論文を執筆し始める。 〔講義〕論文の構成。 〔作業〕論文の分析、論文の執筆。 →授業課題（15：論文執筆①）	共通：論文を書き進める。
16/17	〔目標〕論文を完成させる。	

網掛けは評価対象となる課題

表にあるように、ほぼ毎回、家庭学習課題を課し、情報の収集と問いづくりを繰り返させた。また、情報の収集、問いづくり、相互評価などほぼすべての活動を A4 判のワークシートの指示で誘導し、ワークシートを一冊のファイルに綴じさせた。

③ 結果と分析

第 13 回の留学生交流会の後、振り返りシートの中で「4 か月ほど研究をしてみて、①自分がうまくできるようになったこと、②研究を進めるにあたって疑問に感じていることをまとめましょう。」という問いを設定して、生徒の回答を得た。得た回答をテキストマイニング（使用ソフト KH Coder Ver.3.alpha.14b）で分析した。

①「自分が上手くできるようになったこと」についての回答では出現頻度の大きなものから順に「情報」「問い」「疑問」が含まれており、それらの頻度は延べ数で生徒の 8 割にのぼることから、「情報の収集」「課題の発見」に焦点を絞るという当初のねらいは達成されていると考えられる。クラスター分析からおおよそ次の点に集約される傾向があることが分かった。

- （ア）情報収集が上手くなったという生徒以上に、検索した情報の中から必要なものを抜き出す作業が上手くなったという生徒の方が多い
- （イ）単に問いを立てられるようになったという生徒以上に、考える問いの量が増えたという生徒の方が多く、一つの事案に対して複数の問いを立てる多面的思考力に結びついていると考えられる。

- (ウ) 情報収集と課題発見以外には他者とのコミュニケーションについて書いている生徒が多く、自身の意見を伝える発信者目線と他者の意見を取り入れる受信者目線など詳細な記述が多い。
- (エ) 『『なぜそうなったのか』『どうして』『どのように』と当たり前だと通り過ぎていたことに対して、問いをもてるようになった』と従来の自分との差異で説明している生徒も一定数いる。

②「研究を進めるにあたって疑問に感じていること」の回答として、クラスター分析を行うとおおよそ次の点に集約される傾向があることが分かった。

- (ア)「研究」という行為の理解不足からくる不安
 - (a) 研究テーマが当初のものからずれることに対する不安
 - (b) 結果が出るに伴って問いが出続けてしまい、終わりが見えないことへの不安
- (イ) 授業の在り方、システムに対する異議
 - (a) 問いを反復して立てることの意義に対する疑問。
 - (b) 課題研究をすることの意義に対する疑問
 - (c) 各個人が家庭で実験することの限界。
- (ウ) 研究者としては当然な不安
 - (a) 研究が行きづまったり、堂々巡りになってしまったりする不安

(ア) は「問いの正解は唯一である」「正解までの道筋は最短で合理的であるべき」といった正解主義的な発想から脱却できていないことが一因にあると考えられる。限られた時間の中で、研究そのものの理解を一層深く促す必要がある。(イ) の授業の在り方、システムに対する異議は改善が可能なものは改善し、そうでないものは理解を促す必要がある。

(3) A1-2 : SS 課題研究 I

① 概要

当講座は昨年度とほぼ人数が変わらず、今年度は文理学科理科に在籍する 78 名の生徒に対し、教員 9 名で担当した。教員の内訳は数学 1、理科 6 (物理 2、化学 2、生物 1、地学 1)、情報 1、体育 1 であった。生徒のテーマ一覧を表 6 に示す。

昨年までの本校の課題研究では、研究の「課題に対し、仮の答えを提案し、検証する」という基本的な論理構造がない研究が多いことが課題であった。例えば、「音色は倍音の含まれ方によって決まると知って興味がわいたので調べた」とか「パソコンの仕組みはよくわかっていないので説明できるように調べた」といった調べ学習的なものや、「ホットプレートをプログラミングで制御してみた」とか「ゲームを作ってみた」などの自由実験的なものである。これには二つの原因が考えられる。一つめはそもそも研究とはという構造への理解不足であり、もう一つは興味関心の高いテーマを一つ見つけたら課題や仮説となりうるかどうかの精査をせずに研究活動に移っていることである。

そこで、今年は次の二点を授業設計の骨子とした。

- (i) 研究の骨子を一斉講義などで一元的に伝える
- (ii) 仮説の設定を中間発表まで急かさないようにし、情報収集や予備実験を繰り返して、課題設定を丁寧に行う

また、これらと同時に教員の負担軽減につながるワークシートの開発にも取り組んだ。とくに、成果物の指導では最初から指導教員の指導に頼らずに、まずは紙媒体の評価シートを用いて取り組ませた上でうまく内容が入っていない生徒のみに指導教員が指導を行うように設計した。

② 実施内容

定期考査後に一度ぐらいの頻度で全体講義を実施した。概要を表 3 に示す。

表3 課題研究ガイダンスと研究発表会の内容

時期	題目	内容
4月	課題研究とは	課題研究の流れ、テーマ設定について、
5月	仮説の立て方	4QSを利用した仮説の立て方と当面の目標について。
8月	ポスターセッションについて	必要な成果物の解説
10月	中間発表会	ポスターセッションによる中間報告。
10月	仮説と検証について	三角ロジックの解説
12月	豊高プレゼンに向けて	必要な成果物の解説
2月	豊高プレゼン	ポスターセッションによる成果報告

さらに今年度開発し、用いたワークシートを表4に挙げる。また、例として、ミニマムブロックと要旨評価シートを図5-1、5-2に示す。

表4 今年度用いたワークシート

ID	シート名	内容
1	ミニマムブロック	研究の骨子を図式化してまとめるシート。ワークシートを埋めることで研究の最小構成要素をそろえることができるほか、要素間のつながりを確認することで論理のつながりを確認することができる。大阪教育大学附属高等学校平野校舎と共同開発。
2	ポスター評価シート	生徒が発表用ポスターを自己評価するためのチェックリスト。ポスター作成の段階から手元に置き、提出前に不備がないかどうかをチェックするためのもの。教員による最終的な評価にも用いる。
3	要旨評価シート	生徒が発表要旨原稿を自己評価するためのチェックリスト。要旨作成の段階から手元に置き、提出前に不備がないかどうかをチェックするためのもの。教員による最終的な評価にも用いる。
4	ポスター作成の貢献度調査	ポスター作成におけるメンバーの働きをチームで合議し、100点をチームメンバーに割り振り、エビデンスとともに記す。チームワーク、協調性の評価に活かさないかと思い実施。
5	要旨作成の貢献度調査	要旨作成におけるメンバーの働きをチームで合議し、100点をチームメンバーに割り振り、エビデンスとともに記す。チームワーク、協調性の評価に活かさないかと思い実施。
6	論文へのブリッジシート	質問に回答しながら、ミニマムブロックの各要素を一般的な論文の構成に再配置するシート。今年度は担当教員全員で回覧し点検。
7	論文評価シート	生徒が論文を自己評価するためのチェックリスト。論文執筆の段階から手元に置き、提出前に不備がないかどうかをチェックするためのもの。教員による最終的な評価にも用いる。

次いで、今年度の生徒の研究テーマと調査課題を表6に示す。調査課題は2月に行われた研究発表会（豊高プレゼン）の要旨から転載し、部分的に加筆した。また、調査課題が書かれていないものについては（なし）とした。

表6 生徒の研究テーマと調査課題

	テーマ	調査課題
1	水面におけるコインの跳ね方の検討	水面と物体の後面のなす角と水切りの成功確率に相関はないのか
2	回転エネルギーがエネルギー保存則に及ぼす影響	（なし）
3	シャボン玉の半径、速度、空気抵抗の関係	空気抵抗の式 $mg=k^2v^2$ の半径 r とシャボン玉が等速直線運動をして落ちるときの速さ v の指数は定めることができるのか
4	布の原糸の太さと空気抵抗の関係性の検討	帆布という布について糸の太さと空気抵抗の大きさの関係はどのようなものか
5	空気砲の口径と発射される空気の関係	空気砲の口径と発射される空気の力の大きさにはどのような関係があるのか。
6	素材の違いでおこる吸音効果の違いについて	壁からの音の反射をより少なくするためには、どのような壁の材質が優れているのか
7	球の不等速円運動	円運動において半円の半径と転がりきるまでの時間及び終速がどのような関係にあるのか
8	連分数を用いた新たな音律の作成	（なし）
9	近似円格子多角形による円周率近似	（なし）
10	二次方程式の判別式の折り紙を用いた考察	（なし）
11	混合したケミカルライトの発光の研究	赤・青・緑のケミカルライトを混ぜると、白の光になるのではないのか
12	メイラード反応抑制の検討	メイラード反応をカルシウムイオン、ビタミン B2、ヨーグルトによって抑制できないか。
13	家庭内の油污れに対するリモネンの洗浄効果の検証	リモネンがどのような物質に対し洗浄効果を持つのか
14	効率的な過酸化水素の触媒の検討	遷移金属の塩を二種類組み合わせると一種類のときと比べてどう反応速度が変化するのか
15	凍らせたアクエリアスの糖度の偏り	凍らせたアクエリアスをどうすれば均一な甘さで飲むことができるのか
16	矛盾する視覚情報に対するメダカの応答	左右の目に矛盾する視覚情報を与えた際、メダカがどのような反応を示すのか
17	食紅によるプラナリアの再生阻害	食紅に含まれる食用赤色 102 号の安全性を調べるモデルとしてプラナリアが適するかどうか
18	ミドリムシの光走性と光の波長についての考察	効率よくミドリムシを集めるために最適な光の波長はどの範囲か
19	火星の土の熱特性	（なし）
20	太陽の視直径からわかる地球の公転軌道の離心率	遠日点と近日点の太陽の視直径から求めた地球の公転軌道の離心率はどれほど正確か
21	液状化現象のモデル実験	液状化しやすい砂の条件はどのようなものか
22	素早く反応できる条件の検討	どのような条件で素早く反応できるか
23	音楽と集中力	音楽を聴きながら勉強するのと無音で勉強するのでは

		学習効率がいいのはどちらなのか
24	異なるフォントから受ける印象の変化の検証	セリフ体，サンセリフ体から受ける印象はどのようなものか
25	プロジェクションマッピングを使用した立体物デザインの実現	高校生でも，プロジェクションマッピングの仕組みを理解し，立体物をデザインできるのか
26	プログラミングに対するイメージの払拭方法の検討	(なし)
27	避難しやすい豊中高校の設計	豊中高校の校舎を見つめ直し，より避難しやすい構造の校舎が作れないか
28	プログラミング言語を学ばずにプログラミングをする	プログラミングコードをテンプレート化し，言語を学ばずに実践的なコードが書けるか

③ 結果と分析

a 調査課題や研究の過程への理解について

昨年度の豊高プレゼンの要旨執筆の段階で，要旨に調査課題が明記されていないものは 32 チームのうち 10 チームであった。今年度は 28 チーム中 5 チームであったことから教員からのレクチャーやワークシートによる誘導によって，一定の理解は進んだものとする。

しかし，多くの調査課題は「実態把握」や「仮説探索」の性格を持ち，「仮説検証」にまではたどり着けておらず，研究の進捗については課題が残った。これについては，豊高プレゼン後の運営指導委員会でも「研究が現象論を述べて終わっている」と指摘があったほか，現場で指導している教員からも「仮説の探索が終わってこれから仮説を絞り込んで検証する段階に入ってきたところで，2 月になってしまった。」と惜しむ声が聞こえてきた。

次年度は今年度の教材に調査課題の種類と研究の進行度の解説を盛り込むことと 10 月まで仮説設定を急かさず今年度のスケジュールを再検討するといった改善策が考えられる。

b 紙媒体の評価シートを用いた指導と評価について

2 月に行われた豊高プレゼンでの発表ポスター

と要旨原稿の評価結果のまとめを表 7 に示す。

要旨の評価シートについて，生徒による自己評価と教員による評定では t 検定（両側，一対の標本）で t 値が 0.009 となり，有意な差が見られた。個別の項目をみると，差がついたのは「考察を結果や参考文献の裏付けもないのに，適当な理由でこじつけている」「今後の展望が個人的な目標や答えを予想できない展望になっている」など，研究をまとめる段階での評価項目であった。ここから，研究の骨子の前半は理解できているが，結果と考察の違いや展望などは何をどのように書けばいいのかが分かっていない生徒が多いことが示唆される。このあたりを来年度の課題としたい。

一方で，ポスターの評価シートでも t 値が 0.003 となり，有意な差が見られた。こちらは平均点だけでなく，標準偏差も大きく差がついた。実際には生徒の評価では高得点でも，教員の評価では 20 点ほど低くなるポスターが出てくるなど，大きな乖離が見られるケースがあった。要旨とは異なり，ポスター内の各要素の配置といったデザイン性も評価の対象としており，この辺での乖離が大きくみられた。来年度はポスター作成の教材を充実させながら，教員と生徒の目線を合わせる必要がある。

表 7 評価シートを用いた評価の結果

評価項目		生徒	教員
要旨	平均	14.5	12.3
	(満点 23 点) 標準偏差	4.3	3.4
ポスター	平均	49.7	42.6
	(満点 55 点) 標準偏差	4.0	8.1

(4) A1-3 : SS 課題研究Ⅱ

① 概要

本校の課題研究では2年の最後で論文を執筆させるカリキュラムになっているが、この論文では執筆指導の段階から非常に多くの問題が発生する。その問題は序論―本論―結論という論文特有の構成に関わるものだけでなく、主述のねじれや段落の分割といった基本的な文章作法にまで及ぶ。そこで、第2学年のSS課題研究Ⅰで一度論文を書き上げて、研究を一度完結させておいた後、3年になって再度SS課題研究Ⅱで文章作法や論文作法などいわゆるアカデミック・ライティングを学ぶ機会を持つこととした。

② 実施内容

方針転換の初年度にあたる今年は、主にパラグラフ・ライティングと三角ロジックの二つをワークシートの形で協働的に学習し、最後に論文を4ページ程度にまとめなおすように設計した。教材は主に英語圏の学校における作文の授業の教科書を参考にして、SSH研究開発委員会が編集し、授業は担任が担当した。

③ 結果と分析

紙幅の都合もあり、生徒の成果物は割愛するが、文章を戦略的に作ることについては、おおむね理解しているようであった。それを反映して、GTECや英語の授業のエッセイなどでもパラグラフ・ライティングの手法を用いて文章を戦略的に書く生徒の数が増えた。また、運営指導委員会では「論文を一度書いた後だからこそ、文章を書くテクニックについて自らの省察を含めて深く学べる側面もある」とのご意見をいただいた。授業を担当した教員からは、もう少し一つ一つの手法について練習する時間を確保したほうがよい、評価をどのように簡便に行うかが問題との指摘があった。

来年度以降は三角ロジックを1年から繰り返し学習させることで、3年で三角ロジックを扱うのをとりやめ、余った時間で、生徒間の相互評価やもう少し深い文章作成法を取り扱うなど授業内容の改善が求められる。

(5) A1-1~A1-5 : SS 課題研究・SS 課題研究基礎 A2-1~A2-3 : SS 理数科目

文理学科生徒に対する学校設定科目として設置している『SS理数物理・化学・生物』、『SS課題研究基礎・Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ』についてその意義及び普通科目の制限緩和について述べる。

(a) 学校設定科目『SS理数物理』『SS理数化学』『SS理数生物』の設定と、それに伴う、理科の履修・単位数の制限の緩和（本科目は平成23年度より開講）

学習指導要領にある基礎を付した科目および基礎を付さない科目の知識・内容を扱いその履修に替えるが、さらに科学技術をリードする理系人材を育成するため、積極的に観察・実験等の体験的な活動を行い、自然に対する関心や探究する心を高めていく。例えば「生物」の場合、水生微生物や外来植物の分布調査や指標生物調査等を外部団体と連携しながら実施することなども含まれる。

科学的に探究する能力と態度を育成するため、教科書の探究学習は積極的に利用し、それだけにとどまらず、課題の選定や仮説の設定、実験の計画や方法は教科書・インターネット・専門書・研究論文等を参考にし、自ら検討させ、結果の考察・レポート作成を重点的に指導する。レポートは授業時間内に短時間で発表させ、徐々にプレゼンテーション能力を高めていく。基礎的なものや校内で実施可能なものは校内で実習し、その原理を体得するとともに、さらに高度な内容は、大学や研究所との連携による実習見学によって体験させ、将来の科学者としての基礎力を培っていくことをめざす。

(b) 学校設定科目『SS課題研究基礎』、『SS課題研究』の設定と、それに伴う、情報の履修・単位数の制限の緩和（『SS課題研究基礎』は平成25年度より開講）

『SS課題研究基礎』では『SS課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ』等で必要となる、より実践的な活動・実習を中心として教科横断的な取組を展開する。情報科の教員に加え他の教科の教員が指導に当たり、科

学的なテーマを含む調べ学習や、ディスカッション、英語コミュニケーションを中心に据え、授業の中で情報収集、統計処理、ポスター作成、レポート作成、発表、論文作成等の実習を重ね、留学生に対して研究成果を発表することで、探究活動における基本技能を身につけさせる。

『SS課題研究Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ』では、自ら課題を見つけ、情報を集めながら研究活動を行う中で、研究成果ポスターの作成、発表会での発表、研究論文の作成等に関する能力を磨く。また英語による発表や学会発表、インターネットによる校外への成果の公表、校外の研究者や高校生との交流・共同研究を通して、将来研究者として不可欠な能力の育成をめざす。

平成28年度の入学生からは3年間の在学中に、文理学科では『SS課題研究基礎』1単位、「SG課題研究Ⅰ」2単位、「SG課題研究Ⅱ，Ⅲ」各1単位を履修し、文理学科理科では『SS課題研究基礎』1単位、『SS課題研究Ⅰ』2単位、『SS課題研究Ⅱ，Ⅲ』各1単位履修する。なお、現行の教育課程の「社会と情報」2単位については、文理学科文科では『SS課題研究基礎』と「SG課題研究Ⅰ」を、文理学科理科については『SS課題研究基礎』と『SS課題研究Ⅰ』をこれに充てている。

表8 課題研究に関係する取組一覧

項目番号	取組項目	対象生徒(単位数)	実施時間	担当	内容	到達目標	期待される成果
A1-1	SS課題研究基礎	第1学年 生徒全員(1単位)	週1時間	情報科教員等	・基本的なPC操作技能の習得 ・情報リテラシー ・グループワークの基礎 ・科学的内容の調査研究 ・英語コミュニケーション ・英語プレゼンテーション ・チームワーク、リーダーシップの形成	留学生との交流会 1月中旬	・基本的知識・技能の習得 ・科学的な内容への興味・関心の向上 ・実践的な英語力向上 ・国際性・グローバルな視点の獲得 ・チームワークの形成 ・科学的思考力の醸成 ・表現力・発信力・積極性の向上
A1-3	SS課題研究Ⅰ	第2学年の文理学科理科の 生徒全員(2単位)	週2時間	理科、数学科、情報科、保健体育科教員等	・少人数による科学探究活動 ・大学・施設の研究室訪問 ・各種研修旅行への参加 ・研究ポスター作成 ・研究論文作成 ・研究発表	中間発表会 10月上旬 大阪府生徒研究発表会 第1部 10月中旬 第2部 12月下旬 豊高プレゼンテーション 2月上旬	・科学的な課題設定能力の獲得 ・最先端科学をより具体的に実感する ・基本的な科学研究手法・技能の体得 ・縦割り活動による研究内容の高度化 ・チームワークの秩序段階への移行
A1-4	SS課題研究Ⅱ	第3学年の文理学科理科の 生徒全員(1単位)	週1時間	理科、数学科、情報科教員等	・大学・企業・研究施設との共同研究 ・大阪大学理数オナープログラムの研究発表会などとの交流 ・大学生との共同研究 ・英語による研究論文作成 ・英語による研究発表	SSH生徒研究発表会 大阪大学理数オナープログラムの研究発表会等への参加 国内の学会・発表会 校内での最終発表会	・科学的な課題解決能力の獲得 ・研究ネットワークの形成 ・発展的な科学研究手法の体得 ・「チームワークの活動段階」への到達
A1-5	SS課題研究Ⅲ	第3学年の文理学科理科の 生徒のうち選択者(1単位)	週1時間	理科、数学科、情報科教員等	・海外校との共同研究 ・国際学会・コンテストでの発表 ・第2学年生徒の指導 ・大学との直接的な接続を意識した、よりハイレベルな研究・発表活動	SSH生徒研究発表会 SISC、ISSF等への参加 大阪大学理数オナープログラムの研究発表会等への参加 国内の学会・発表会 校内での最終発表会	・後輩への伝承による研究の精練化 ・世界に向けた成果発信 ・獨創性・アレシカ、グローバルスタンダード創生を可能にする力の獲得
A1-6	研究発表特論	第3学年の普通科理系の 生徒のうち選択者(1単位)	週1時間	理科、数学科、情報科教員等	・海外校との共同研究 ・国際学会・コンテストでの発表 ・第2学年生徒の指導 ・大学との直接的な接続を意識した、よりハイレベルな研究・発表活動	SSH生徒研究発表会 SISC、ISSF等への参加 大阪大学理数オナープログラムの研究発表会等への参加 国内の学会・発表会 校内での最終発表会	・後輩への伝承による研究の精練化 ・世界に向けた成果発信 ・獨創性・アレシカ、グローバルスタンダード創生を可能にする力の獲得

表9 代替科目一覧

学科	開設する科目	対象	単位数	代替科目名	単位数
文理学科	SS課題研究基礎	第1学年	1	社会と情報	2
	SS課題研究ⅠまたはSG課題研究Ⅰ	第2学年	2		

2. A3-1：スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）

(1) 実施内容

大阪府内の中学3年生27名に対し、8月20日・21日の2日間、午前・午後の各3時間ずつ集中講座の形で実施した。募集に際してはwebページを活用し、府内の全中学校に公開した。

◆講座1 宇宙 スイングバイ

「はやぶさ2」が加速するのに用いた宇宙機航法の基本となるスイングバイについて、工作・実験をしながら理解を深めた。

◆講座2 生物 Are you feeling it?

ヒトの感覚（触覚）の閾値について、ペンと定規を用いた簡単な実験を行った。その後、自身でヒ

トの触覚に関わる課題を設定し、結果を分析、考察してポスター発表を行った。

◆講座3 物理 光の科学

光のもつ波としての性質を理解するため、偏光板を使った実験器具を作成し、その器具を用いて光の観察を行うことで偏光を理解し、その後、円偏光、光の回折についても学んだ。

◆講座4 化学 時計反応

一般的な時計反応について、仮説を立て、その仮説を検証させた。また、発展的な課題として温度と反応時間の関係についても検証を行い、検証結果について簡単な発表を行った。

(2) 成果と課題

夏期集中講座とした平成29年度から引き続き、30名規模の参加生徒数となった。昨年度参加生徒のうち、本年度本校に入学した生徒は7名、そのうち理系大学進学志望者は6名である。これらの生徒は入学後もSSSに参加したり、SSH関連のプログラムに積極的に参加したりする割合が大きい。今後さらに中学・高校・大学と接続したプログラムを拡充し、SSSJを経て入学してきた生徒が、どのような進路に進んでいくかという成果情報を集約していきたい。

3. A3-5：豊中オナーリーダーズ

平成25年度からは本校でSSH事業に関わった卒業生、大阪大学基礎工学部による基礎工学オナーフラタニティプログラムや同理学研究科・理学部による理数オナープログラムに参加して科学研究に取り組む学生らを中心とした44名で、「豊中オナーリーダーズ」を組織した。彼らの主たる活動は、『SSS』などにおける実習や課題研究の取組の中でファシリテーターとして参加し後輩の指導をすることである。平成25年度にTAとして本校の取組に参加した学生対象のアンケートでは、学生自身のやり甲斐や能力の向上に繋がることが示され（H26年度報告書参照）、また、指導を受けた『SSS』受講生のアンケートからは、卒業生がTA募集として活動することで、より高校生の学習意欲を大いに高めるとのいう結果が得られた。

平成30年度は平成29年度を上回る、6回の「TA養成プログラム」を実施している。実施回数が増加した理由としては、『SSS』の実施形式の変更に伴い、『SSS』の企画全体を通してTAを組み込みやすくなったこと、『SSS』から単独の企画に変更された実験・実習についても、個別にTAを手配しやすくなったこと、そして、卒業生に対する連絡体制の見直しがあったことなどが考えられる。

実際に指導・助言に当たる前に、「TA（ファシリテーター含む）の支援の優先度」を明確にした上で、TAとして伸ばしてほしい力（「対話力」と「指導力」）を育成する形で実施した。平成30年度は特に、「（高校生が）何を伝えたがっているか」を引き出し、それを高校生自身に実現させるための具体的な言葉がけについて、ロールプレイも交えた研修を実施している。

平成30年度の『SSS』におけるTAは、理系学部に進学した大学院修士課程1年生から2年生までの卒業生が中心となり、のべ32名がTAに携わった。

なお、卒業生以外のTAとしては、大阪大学と連携し、大阪大学の「教育実践演習」を履修した学生3名が10～12月の3ヶ月間にわたって携わった。彼らに対しても「TA養成プログラム」の一部を実施している。

表10 各段階での大学生および高校生の学習効果

月	日	曜日	活動内容	大学生への効果
4	28	土	科学英語プレゼンテーション	ファシリテーターの役割を理解する
7	14	土	(化学)燃焼の科学	(化学)生徒の議論を見守り、様子を観察する
9	1	土	(生物)有精卵の解剖	(生物)解剖時の生徒の視点を理解し、適切に誘導する
9	22	土	(物理)世界一簡単な列車	実験内容の予測の際に、生徒の議論を誘導する。
9	29	土		
1	19	土	我ら、SSひろめ隊	生徒が目標を達成するために必要なことを考える 指導・助言が適切であったかを振り返る
10～12月			課題研究I	ファシリテーターの役割を理解、実践する

4. B1-6：ラボ実習

〔概要〕

大学や研究室を訪問し、研究者の講演を聞いたり発展的な実習を受けたりすることで、研究の理解を深め、科学全般に対する興味・関心を高める。今年度は特に、課題研究と研究室訪問のマッチングを重視し、研究に関する助言を受け、大学での研究を見学することで、生徒が研究手法について具体的な改善策を自ら気付くことを目標とした。また、京都大学を始め、最先端の研究を行う施設で、第一線の研究者から研究者としての経歴や進路を直接聞くことで、理系の進路に対する意欲を高める狙いもあった。平成 30 年度は例年参加している産業技術研究所関西センターでの実習が、本校の SSS の実施日程と重なったため、参加できなかったが、他の取り組みの参加人数は平成 29 年度を上回った（平成 29 年度 44 名→平成 30 年度 71 名）。

〔内容および方法（訪問先と人数）〕

表 11 ラボ実習の実施内容

実施日	訪問先	参加人数
6月11日	猪名川流域下水道原田処理場見学会	9
7月26日	京都大学大学院理学研究科生物科学専攻	8
	京都大学大学院生命科学研究科統合生命科学専攻	9
	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻	11
10月10日	大阪市立大学理学部附属植物園	7
10月21日	琵琶湖博物館	22
2月11日	人と自然の博物館	5

〔成果と課題〕

今年度はラボ実習の日程を生徒が参加しやすい日程に調整する等を試みた結果、上記の通り多くの生徒が参加した。第 1 学年の進路希望調査では、理系大学への進学を希望する生徒が 211 名にのぼり（平成 29 年度 176 名）、大学や研究機関で最先端の研究に触れることは、生徒の科学に対する興味や関心を高めるのに非常に効果的であることが改めてわかった。また、微生物の研究に取り組んでいる生徒が下水処理場や琵琶湖博物館等で課題研究に助言を受け、研究を進展させることもできた。

（Ⅰ）の仮説の検証

- ① 中学生段階から科学への興味・関心を高める取組や発展的な取組に継続的に触れさせ、意欲の高い生徒を入学段階で獲得することで、高校入学後の探究活動への積極性や活動の専門性は高まる。
- 平成 29 年度に中学第 3 学年で『SSSJ』を受講した中学生の 29 名のうち、7 名が入学した。そのうち 6 名は、第 2 学年以降で理系を選択しており、うち 3 名が『SSS』を受講している。文型選択をした 1 名は SGH 事業に積極的にに関わり、校外発表などを行っている。中学生段階から理科の先進的な取組に触れることが、高校入学後における探究活動への積極性や意欲の継続に効果的であることがわかる。
- ①' 中学生段階から高校の学習内容を含むプログラムに取り組むことで、生徒の興味・関心や科学リテラシーは向上する。
- 『SSSJ』の取組より、高校内容のプログラムであっても中学生は十分に理解することが可能で、興味・関心を向上させるのに、非常に効果的であることがわかる。
- ② 大学入学後に「TA 養成プログラム」を受けながら在校生との共同研究や指導にあたることで、自身の対話力や発信力、分析力が向上するとともに、在校生の学習効果も高まる。
- TA 養成プログラムを受けることで TA を通じた新たな視点を提供することができた。平成 30 年度の取組では、『豊中オーナープログラム』の人数が増加し、特別講座の TA としてだけでなく、課題研究の支援や小学生向け実験教室の実演などにも取り組ませた。大学生が高校生のロールモデルとしての役割を果たすとともに、大学生の経験値や能力も上昇していると考えられる。

③学校や研究機関、企業、地域のコミュニティと連携したり、縦割り活動による研究を充実させたりすることで、探究活動における生徒の理解力や表現力が向上する。

→『SS 課題研究基礎』・『SS 課題研究』の取組より、第2学年の発表を第1学年が聞いたり、学年間での研究の接点を増やしたりした。第2学年の研究テーマを紹介し、第1学年が2年次に研究するテーマを考えることによって課題研究のグループ設定を早期に行うことによってより高い成果を挙げようとしている。学年間の連携や全体の活動を通して、科学に対する理解力や表現力が養われている。また、ラボ実習等により研究機関等との連携が充実した結果、生徒の科学に対する興味関心が高まっている。

(Ⅱ) .「心」を育てる科学コミュニケーション学習と「心」を測る評価法により、探究活動のさらなる深化をめざす教育システムの研究開発

(Ⅱ) の仮説

① 「心」の成長を客観的に評価する方法を確立し、その評価を生徒に還元することで、より効果的に「心」を成長させることができる。

※上記の仮説は単年で検証できるものではないので、以下の仮説に置き換えて検証することとした。

→①' 課題研究に取り組む「心」の状態はルーブリックによって客観的に評価することができる。

② 「心」をテーマとした取組は、積極性や忍耐力、協調性を高めることができる。

③ 質の高い研究に取り組むことで「心」が成長し、更なる研究の深化と発展をもたらす。

(Ⅱ) の研究開発内容

心のルーブリックは仮説に挙げたように、研究者に必要な積極性、忍耐力、協調性をモニタリングするためのルーブリックである。昨年度までの調査で、第2学年で課題研究に取り組んだ生徒は心のルーブリックを用いた評価で有意な差が見られることが分かっている。今年度も心のルーブリックを用いた探究活動の検証を行った。なお、心のルーブリックで測定する力はコンテンツベースではなくコンピテンシーベースであるため、どの取り組みの効果であるかを測定することは困難である。したがって、各取り組みの実施内容をすべて掲載した後に、まとめてルーブリックの測定結果を分析する。心を育てるための重点的な研究開発内容は以下のとおりである。

1. A1-1 : SS 課題研究基礎, A1-2 : SS 課題研究 I
2. A2-1 : SS 理数物理
3. A2-2 : SS 理数化学
4. A2-3 : SS 理数生物
5. A3-2 : スーパーサイエンスセミナー (SSS)

1. A1-1 : SS 課題研究基礎, A1-2 : SS 課題研究 I

(1) 実施内容

これらの実施内容については、本章 (Ⅰ) 2. A1-1 : SS 課題研究基礎, 2. A1-2 : SS 課題研究 I の部分に記した。昨年度、心の成長が先か、研究の深化が先かは不明としていたが、今年度は後者に基づいて実施した。つまり、日々の研究の中で積極性、忍耐力、協調性の三つの力を発揮できる場がきちんと用意され、充実した活動を誘導すれば、心の成長を促せるとの立場で授業設計を行った。具体的にはワークシート記入など、グループ内で合意を取る機会を増やした。

2. A2-1 : SS 理数物理

(1) 概要と実施内容

[単位数] 第1学年 : 2 単位, 第2学年 : 3 単位, 第3学年 4 単位

〔生徒数〕第1学年：361人，第2学年：59人，第3学年：46人

第1，2学年では，定期考査ごとに最低1回の実験を行い，物理的概念を実体験する機会を増やした。実験だけでなく，日常的にグループ活動に重きを置き，他者との間で見識を高めるように授業を設計した。4人一班で問題を解いて互いに解説や議論を行うなどのパフォーマンス課題に取り組ませた。これらの生徒の活動時間確保のために，動画・教科書・問題集などの提示をすべてプロジェクターによるものにまとめ，授業中の教員の板書時間を極力短くするように努めた。また，実物を体験することに主眼を置き，さまざまな教具を用いて授業を展開するように心がけた。

(2) 成果と課題

授業アンケートの結果，興味関心度は学校平均よりも0.23ポイント高くなり（4点満点），生徒の物理的概念の理解が深まったことが確認できている。また，現1年生の2年次における科目選択において，物理選択者がこれまでよりもかなり多くなり，年明けに行った実力テストでも平均点が大きくアップした。一方で，フリーライダーへの対策が不十分であり，次年度の課題としたい。

3. A2-2：SS 理数化学

(1) 概要と実施内容

〔単位数〕第1学年：2単位，第2学年：3単位，第3学年4単位

〔生徒数〕第1学年：361人，第2学年：78人，第3学年：81人

前年度までは科学する心は自然と身につくと考えており，具体的な授業計画を組まなかったが，今年度は積極性，忍耐力，協調性の三つの力を発揮できる活動を誘導すれば，心の成長を促せるとの立場で，授業開発を行った。具体的には無機化学分野で未知試料の同定の実験を実施したほか，実験ノート・レポートの書き方の教材化，相互評価などにも取り組ませた。同定の実験は失敗すると再実験で試行錯誤するため忍耐力，手順の検討に際しては情報収集などの積極性，ノートや考察を作成する際の協調性など，それぞれのプログラムを総合すると課題研究に近づくように設計した。

(2) 成果と課題

一つ一つのプログラムは非常に充実してきたので，三ヵ年のカリキュラムとして整理することが必要である。また，生徒の活動が多岐に渡るため，単に知識獲得のためのノートとは別にポートフォリオなど学びそのものを集積するメディアが必要と考えられる。

4. A2-3：SS 理数生物

(1) 概要と実施内容

〔単位数〕第1学年：2単位，第2学年：3単位，第3学年4単位

〔生徒数〕第1学年：361人，第2学年：18人，第3学年：32人

3年間を通じて，生物学史において基礎的な技術や理解に通じる実験を重視し，授業を設計した。第1学年では年に5回の実習を実施し，生物学の基本となる細胞やセントラルドグマを中心に，その研究の歴史を追体験する機会を設けた。第2学年も年に5回，第3学年でも年に2回実習の機会を設けた。

この他，第1・2学年の授業で校内の植生や樹木を教材として観察実習を行うなど，有志生徒を募る解剖実習（4月）や博物館実習（11月），生物研修（12月）と併せて，「本物に触れる」ことを重視した。動画などの演示教材や，教科書・問題集の本文データをあらかじめ用意しておき，プロジェクターを使ってスクリーンに投影することで，授業中の教員の板書時間を極力短くし，グループワークの時間を確保できるよう努めた。

(2) 成果と課題

現第1学年の2年次における生物選択者は微減（H30年度55名→平成31年度50名）している。昨年度と比較して理系選択者が約50名増加したことを考えると，理系選択者における生物選択者の割合は大きく減少したといえる。生徒からの聞き取りでは，物理と生物とで迷った際に，大学での学習

を見据えて物理を選んだ生徒も存在していることがわかっている。教科「理科」として多様な興味関心に対応していけるよう、科目としての魅力を発信できる取組を、今後も実施していきたい。

5. A3-2：スーパーサイエンスセミナー（SSS）

(1) 概要と実施内容

昨年までは、通年で半日×10回で実施していたが、校内の事業整備の一環で、今年度より7月～9月の全6回の集中講座となった。回数が減少し、一回当たりの講座も180分から90分へと短縮された。その分、校内の他の事業や活動との重複が整理されたこともあって、参加希望者が第1学年74名にのぼった。表12に今年度の実施概要を記す。

表12 平成30年度 スーパーサイエンスセミナー 実施概要

必修講座	第一講座	第二講座
7/14（土）	有精卵の解剖実験	燃焼の化学
8/25（土）	宇宙の扉を開いてみよう（講師 柳川孝二氏（元 JAXA））	
9/1（土）	燃焼の化学	有精卵の解剖実験
9/15（土）	若手外国人研究者による講演（サイエンスダイアログを利用）	
9/22（土）	世界一簡単な電車の作成	鉱物の光学的性質
9/29（土）	鉱物の光学的性質	世界一簡単な電車の作成
選択講座（以下のうちから一つ以上に参加）		
7/14（土）	海洋研究開発機構後援会	
7/17（火）	京大講演会	
7/26（木）	京大研究室訪問	
7/27（金）	ライフサイエンスセミナー（千里ライフサイエンスセンター）	
8/8（水）・9（木）	SSH 生徒研究発表会（神戸国際会議場）	

講座自体は9/29に閉講したが、その後、オナーリーダーズへの連結を目的として、学校説明会のTA（10/20・土）、我々、SSひろめ隊の講師（1/19・土）への参加を募った。それぞれ18名、21名の応募があった。学校説明会のTA、我々、SSひろめ隊の講師は実際に予備実験を行い、中学生または小学生に説明できるようになるまで入念に準備した上で、実際に教員の代わりに説明するものであったが、何の問題もなく十分に活躍した。

② 成果と課題

生徒アンケートの回答結果を表13に記す。

表13 平成30年度スーパーサイエンスセミナーの生徒アンケート

	有精卵	燃焼	宇宙	外国人研究者	電車	鉱物
今日の講座は楽しかった。	4.64	4.80	4.68	3.82	4.83	4.79
今日の講座で学ぶことは多かった	4.74	4.80	4.74	3.71	4.48	4.75
今日の講座の段取りや状況を友人や家族に説明することができる。	4.34	4.65	3.99	3.00	4.60	4.49
今日の講座の学びを友人や家族に説明することができる。	4.50	4.67	4.11	2.73	4.48	4.39
今日の講座の感想を友人や家族にすることができる。	4.51	4.54	4.36	3.60	4.61	4.54

今日の講座の話を誰かにしてみたい。

今日の講座をもとに、もっと知りたいことができた。

今日の講座で疑問や質問が生まれた。

今日の実習はうまくこなせた。

今日の講座では友人（講師・TA 以外）の考え方に触れて興味深い場面があった。

今日の講座で、自分なりの考えを人に説明することがあった。

4.43	4.67	4.21	3.53	4.38	4.36
4.34	4.56	4.49	3.66	4.23	4.25
4.02	4.34	4.14	3.47	4.11	4.28
4.31	4.65	3.53	2.86	4.27	4.57
3.75	4.13	4.84	3.43	3.86	3.65
3.43	4.24	2.99	2.54	3.51	3.26

適合度を 5 件法で調査。合致しているものから 5, 4, 3, 2, 1 とし、平均をとった。最大 5, 中央値 3。

白抜きは 4.0 以上。

今年度は実施形態を変更したため、その中のプログラムの精査までは至っていない。今後の方向性を検討中である。

（Ⅱ）の仮説の検証

1. 心のルーブリックを用いた積極性・忍耐力・協調性の育成の検証

（Ⅱ）の仮説のうち②の『心』をテーマとした取組は、その取組の過程で生徒の積極性や忍耐力、協調性を高めることができる」を検証するために心のルーブリックを用いた自己評価を行わせ、分析を試みた。実施に際して今年度の二つの変更について説明する。

一点目は対象の拡大である。昨年までは SS 課題研究 I を履修した 2 年文理学科理科の生徒のみを対象とし、「心のルーブリック ver.1-2」を用いた自己評価を行わせ、その平均値を分析した。今年度は対象を拡大し課題研究基礎を履修した第 1 学年全員と課題研究を履修していない第 2 学年普通科理系の生徒も対象にした。なお、前掲した通りではあるが、第 2 学年では探究的な活動として SS 理数化学で金属塩の同定などのテーマで探究的な活動を行っているほか、SS 理数物理など他授業において多くのグループワークを体験している。普通科生徒のように課題研究を履修していなくとも多くの行動指標は単純に適用することが可能であり、ルーブリックの活用には差しつかえがないと判断した。

二点目はルーブリック評価の時期の変更であり、昨年度までの 4 月・2 月から 10 月・2 月へと変更した。その理由は全く研究活動を行っていない状態ではルーブリックの記述語の意味を読み取れない可能性があるためである。結果を表 14 に示す。

表 14 心のルーブリックの年・学科別の平均点

年・学科	項目	10 月	2 月	増減	探究的な授業
1 年文理学科 n=352	積極性	2.55	3.49	+0.94	SS 課題研究基礎
	忍耐力	2.63	3.67	+1.04	
	協調性	3.08	3.86	+0.78	
2 年文理学科理科 n=77	積極性	2.71	3.66	+0.95	SS 課題研究 I SS 理数化学
	忍耐力	2.95	3.79	+0.84	
	協調性	3.18	3.78	+0.60	
2 年普通科理系 n=99	積極性	2.41	2.85	+0.44	SS 理数化学
	忍耐力	2.84	3.31	+0.47	
	協調性	3.17	3.48	+0.31	

課題研究を履修しなかった 2 年普通科理系に比べ、SS 課題研究基礎や SS 課題研究 I を受講した 1 年文理学科、2 年文理学科理科の生徒の伸びの方が大きかった。教科科目の探究活動の質や量では課題研究ほど積極性・忍耐力・協調性をはぐくむことはできないことが読み取れた。

また、課題研究を履修した文理学科の生徒の間でもいくつか差が見られる。例えば、忍耐力は 2 年

生よりも1年生の方が大きく増えた。1年生では実験結果や情報の収集の後に必ず問いづくりを課しており、ひとまず答えが見つかったところで終わりではないことを強く意識させる授業づくりを行った。2年生にはこのようなルーティーンを特に意識させる手立てを講じなかったため、忍耐力の伸びに差が生じたと解釈できる。

また、協調性についても、文理科内で得点の平均値の上でも平均値の変化量の上でも差が見られた。1年生には立てられた多くの問いの中から次の一手を絞り込むような合意形成を必要とするディスカッションを毎度の授業で要求した。この頻度が2年生よりも多く、それが原因で2年生との差を生じたと解釈できる。来年度はこれらの結果を基に、2年生の課題研究の授業設計を検討する。

2. 生徒の考える「研究者像」の分析

昨年までは教員による評定と生徒の自己評価に多少の乖離が認められることを確認していた。今年度は検討を進める材料として、被評価者である生徒の意識を調査するべく、次の設問でアンケート調査を行った。

研究者（文理問わない）として研究をうまく進めるのに必要な資質・能力は何だと思いますか？「△△力」や「◆◆性」のような単語でも、「○○のような状況で、××できる」といった具体的な記述でも構いません。思いつく限り挙げてください。（心のループリックに掲げられた「積極性・忍耐力・協調性」に関わるものでも構わない）

回答をクラスター分析した結果、記述の回数の多いものから上位16位は表15のようになった。

表15 アンケート調査の結果

内容	回答した生徒	内容	回答した生徒
①意見をやり取りする力	14 %	⑨積極性	7 %
②実験を遂行する力	14 %	⑩発想力	7 %
③コミュニケーション力	12 %	⑪行動力	7 %
④協調性	10 %	⑫考える力	4 %
⑤忍耐力	10 %	⑬探究心	4 %
⑥想像力	8 %	⑭思考力	4 %
⑦失敗に耐える	8 %	⑮知識	4 %
⑧観察眼	8 %	⑯客観視する力	3 %

生徒の記述から「力」、「能力」、「研究」を除外して前処理したのち、Ward法、距離Jaccard、クラスター数20で分類。特徴語を一つに絞り切れない4クラスターを除外した。

今後、教員や大学生を対象にもアンケートを実施し、分析を進めることにより、来年度はループリックの改良をめざす。

(III) 4技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発および科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

(III) の仮説

- ①「理数授業における国際感覚の育成」と「英語授業の中での科学的素養の育成」の両輪がそろうことで、4技能が統合された実践的な英語運用能力が向上する。
- ②課題解決型学習（PBL）を種として、適切な規模の成果発表の機会を段階的に用意し、その評価を生徒に繰り返し還元する一連の教育プログラムにより、国際コンテスト等への参加が促進される。
- ③英語運用能力や探究活動による生徒の成長を海外校と共同で比較し分析することで、それぞれの学校における取組の問題点が浮き彫りとなり、更にその対処法を共同で研究することにより迅速な改善が可能となる。

1. D1-1：国際共同研究事業

〔概要〕

平成 27 年度から交流を始めた、シンガポールカトリック高校の生徒 30 名を招き、本校生と文化交流や授業体験等を実施すると共に、相互の研究発表を行う国際科学シンポジウムを開催した。

また、高校生による授業体験と並行して、本校の教員によるカトリック高校の教員への公開授業と情報共有を行った。

〔内容と方法〕

5 月にシンガポールカトリック高校の生徒 30 名を本校に招き、本校生と研究交流や授業体験等を実施する国際科学シンポジウムを開催した。本校からは第 1 学年各クラスの国際交流委員会を中心に約 30 名が、研究交流や文化交流を行うとともに、カトリック高校の生徒のエスコート役を務めた。

〔成果と課題〕

エスコート役を果たした国際交流員をはじめとして、多くの生徒が国際科学講演会や、複数回実施された海外研修などに国際的な取組にも積極的に参加するようになった。

母国語として英語を使いこなす人達と交流を行うためには、より高い英語運用能力が求められるが、事前に日本語で知識や理解を高めておくことが積極的な交流につながることから、プログラムとして海外研修と連携させるとより効果的な取組になると考えられる。

2. D1-2：海外研修旅行

〔概要〕

平成 29 年度に引き続き、平成 30 年度も平成 31 年 3 月 2 日（土）～6 日（水）の日程で、シンガポールのカトリック高校を訪問し、共同研究を行う研修旅行を実施する予定である。4 泊 5 日の間に自然史博物館や植物園、湿地保護区、技術研究所等でも実習を行い、本校から過去最高となる 20 名が参加を予定している。

〔内容と方法〕※平成 30 年度は 2 月末時点で未実施であるため、主に平成 29 年度の取組について記載

平成 29 年度は平成 30 年 3 月 3 日（土）～7 日（水）の日程でシンガポールの植物園やカトリック高校を訪問し、共同研究を行う研修旅行を実施した。4 泊 5 日の間に自然史博物館や植物園、湿地保護区等でも実習を行い、本校からは 12 名が参加した。

◆研究施設見学

シンガポールの環境教育の中心でもある植物園 Gardens by the Bay および Singapore Botanic Garden において、職員による講義を受け、熱帯の森林生態系とエネルギー利用について学習した。また、水族園である River Safari において水界生態系の保全の学習を行った。

◆授業体験

アジアでも最高水準とされるシンガポールの科学授業に参加した。

数学の座学ではアクティブラーニングを基本とした授業の中で、知識に基づいて議論し、正解にたどりつく論理を発表するというプロセスを求められた。

また、物理や化学の実験では 1 人が 1 つの実験を担当するため、グループワークである日本の実験では曖昧な理解でも進められていた実験手順をしっかりと理解することが要求された。知識を「知っていること」と「使えること」の違いを見直す機会となった。

◆科学研究発表会

本校生 12 名より 6 グループ、カトリック高校の生徒 12 名より 4 グループが研究発表を行った。

平成 29 年度の研修参加者は第 1 学年の生徒のみであったが、文理学科の生徒は『課題研究基礎』において研究活動を行っており、自由研究の内容を発表した。普通科の生徒は『SSS』の実習や『SS 理数科目』におけるアクティブラーニングの報告が中心となった。

◆環境調査ジョイントセッション

本校生徒とカトリック高校生徒の合計 33 名が 3 つの混成グループに分かれ、スンガイ・ブロー湿地保護区にて生態調査および環境調査を行い、観察された生物や水質等のデータを収集した。

その後、本校生 1～2 名とカトリック高校生 2 名からなる 8 つの小グループに分かれ、収集したデータを基にテーマを設定して研究討議を行った。また、討議の内容を基にポスターを作成し、研究発表を行った。

観察力や論理力、情報処理能力や英語力など、広範な能力を高い水準で要求される実習であり、本校生徒も意欲的に取り組んでいたが、事後アンケートでは英語力と並んで「湿地に関する知識」が足りていないと感じた生徒が多かった。

◆教育実践例の情報交換

生徒が授業体験を行う間、本校の引率教員とカトリック高校の理科教員で、両国の科学教育の実践例とその評価について情報交換を行った。平成 29 年度の研修には、平成 28 年度に本校からカトリック高校に紹介した「Emergence Learning Check Sheet」を作成した教員も引率として参加しており、パフォーマンスの評価において、日本とシンガポールの共通点や相違点について活発な議論が交わされた。

◆事前学習（平成 30 年度予定）

平成 31 年 3 月に予定されている SSH シンガポール海外研修では、本校生 20 名より 5 グループが発表を行う。平成 30 年度の第 1 学年は全員が文理学科であり、『課題研究基礎』において研究活動を行い、1 月には大阪大学の留学生に対して英語で研究発表を行った。

シンガポールで訪問する植物園（Gardens by the Bay と Botanic Garden）に対して大阪市立大学付属植物園、水族園と博物館（River Safari と Natural History Museum）に対して滋賀県立琵琶湖博物館と、それぞれに対応する事前研修を実施した。

〔成果と課題〕

参加者が第 1 学年のみであり、研究活動を十分に行っていない生徒がほとんどである。事前学習を充実させ、科学リテラシーや興味・関心の底上げを図っているが、生徒自身の知識量が課題となっている。

また、平成 28 年度と同様、Lunchtime English をはじめ、様々な英語の取組を行ったが、英語力については前回と同程度の事前学習では不十分で、「学校だけでなく個人個人が英語力を高める努力が必要である」という反省点から、前年度参加者に経験談を交えた指導回を設定した。

平成 28 年度の反省点を活かして事前学習においてスマートフォンやタブレットを活用し、できる限り写真や動画を残すように指導した。また、前年度の参加者から海外研修の感想や成果を話すことで、海外留学や英語での会話に対するモチベーションは大きく向上した。なお、平成 30 年度参加者は海外研修に対するモチベーションが非常に高く、事前学習に対する積極性が大きいことが特徴である。

英語活用能力については引き続き大きな課題であるが、英語の授業時間以外にも日常的に英語に触れる機会が必要であると考えられる。

3. D1-3：国際科学コンテスト等

〔概要〕

シンガポール国立ジュニアカレッジで 2 年ごとに開催される SISC（Singapore International Science Challenge）は世界中の才能ある高校生たちが科学の分野で競い合い、協同し、新時代を開拓するイベントである。これまでは 6 月に行われてきたが、2019 年は第 7 回 SISC と第 15 回 ISSF（International Student Science Fair）が共同開催となり、SISC-ISSF2019 という形式で 3 月 18 日（月）～22（金）に実施された。本校はこれまでの実績等から SISC-ISSF2019 参加校として推挙され、研究論文等の提出に伴い参加受理された。

〔内容および方法〕

本校の参加は 2013 年、2015 年、2017 年に続いて 4 回目となり、電気物理研究部の第 2 学年 3 名が参加した。本イベントは Research Challenge, Field Challenge, Design & Build Challenge の 3 部門で構成される。会期初日に開かれた Research Challenge では本校の生徒は Design and Engineering のカテゴリで「The Shape of Water Flowing from a Water Tap」の研究をポスター発表した。その後会期 2 日目以降は海外の高校生たち 5～6 名からなる国際混成チームで参加した。Field Challenge ではチームごとに選ばれたシンガポールのローカルコミュニティを訪問し、議論をしながら各々の課題解決をめざした。そして Field Challenge の延長で行われる Design & Build Challenge では各チームの解決策を一つのシナリオにデザインし、設計を行った。

〔成果と課題〕

参加に際して、クラブ活動を通して行ってきた研究を英語の論文、ポスターにまとめる作業を行った。APA (American Psychological Association) フォーマットに従って、要旨、導入、方法、結果・議論、結論等をまとめることによって国際的な論文の書き方を習得することができた。Research Challenge では綿密な準備をして研究発表に臨むことができたが、Field Challenge および Design & Build Challenge で海外の生徒達と共同で議論や課題解決を行っていくためにはより高いコミュニケーション力が必要であると実感させられた。

4. D2 : 『TOEFL 仕様の英語授業』

〔概要〕

4 技能統合型授業である『TOEFL 仕様の英語授業』（週 2 単位）を行った。対象生徒は第 2、3 学年文理学科生徒それぞれ約 160 名のうち約半数（約 80 名）の生徒である。これらの生徒は入学試験の英語の点数上位者から選抜するなどして決定した。

〔内容と方法〕

『総合英語』6 単位のうち、2 単位を特別に充てる『TOEFL 仕様の英語授業』の中で、プレゼンテーション、ディベート、スピーチ等を行った。

4 技能の客観的な評価の指標として、定期テストに加え、GTEC を受験した。

〔GTEC の結果〕

表 16 GTEC 平均スコア H27 年度入学生（昨年度卒業生）、
H28 年度入学生（本年度第 3 学年）の年次比較

	入学年度	第 1 学年次	第 2 学年次	第 3 学年次
校内平均	H27	606.2	640.2	654.6
	H28	621.1	665.5	674.5
文理学科平均	H27	620.2	658.8	678.8
	H28	633.5	682.8	692.3
『TOEFL 仕様の英語 授業』履修者平均	H27	643.5	689.4	717.2
	H28	656.1	707.2	717.0

〔成果と課題〕

『TOEFL 仕様の英語授業』を継続して 3 年間受講した生徒は GTEC の平均スコアが、大きく上昇している。『TOEFL 仕様の英語授業』によって、本校生徒の英語力は確実に向上していると考えられる。今後も様々な場面で英語を活用する機会を増やしたり、幅広い知識を定着させたりしていく必要がある。

5. A1-1 : SS 課題研究基礎での留学生との交流プログラム

〔概要〕

『SS 課題研究基礎』における第 1 学年全生徒 361 名を対象に、大阪大学の留学生 48 人との交流会の取組を実施した。

〔内容と方法〕

すべての生徒が研究交流と文化交流の両方を行った。研究交流は体育館で 50 分間のポスター発表会を 2 セット行った。本校の生徒が SS 課題研究基礎を通して研究・準備した英語による研究発表ポスターを用いて、各班によるポスター発表を行った。留学生は聞き手として各ポスターを巡り、評価・アドバイスをを行った。文化交流の時間には、各教室に分かれ、生徒からのプレゼンテーション 25 分間と、留学生によるプレゼンテーション 20 分をセットで行い、質疑応答を行った。

〔成果と課題〕

第 1 学年は初めての研究発表を外国人を対象にして英語で行い、研究を行う上で必要とされる国際感覚を体験することができた。また文化交流においても、自国を紹介し、他国の紹介を聞くことによって、国際的な視野を広げることができた。今後第 2 学年になった段階でも、さらに本格的な研究発表を国際的な舞台で行う場面を設定していきたい。

（Ⅲ）の仮説の検証

①「理数授業における国際感覚の育成」と「英語授業の中での科学的素養の育成」の両輪がそろふことで、4 技能が統合された実践的な英語運用能力が向上する。

→『SS 課題研究基礎』における留学生へのポスターセッションや、「Let's Try English Presentation!」、『SSS』における「若手海外研究者による講演会」等、英語で行う実習を充実させることによって英語コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を向上させることができた。また、『海外研修旅行』の事前学習では科学研修、科学研究交流の素地となる素養とモチベーションを向上させ、充実した研究へとつなげることができた。

②課題解決型学習（PBL）を種として、適切な規模の成果発表の機会を段階的に用意し、その評価を生徒に繰り返し還元する一連の教育プログラムにより、国際コンテスト等への参加が促進される。

→今年度も多くの生徒が国際的な取組に参加した（国際交流委員 36 名、英国語学研修 40 名、GLHS 海外研修 1 名、SGH 海外研修 22 名、SSH 海外研修 20 名等）。また、また、土曜セミナーとして、英語ディベートセミナー（参加者 63 名）、英語リスニングセミナー（参加者 15 名）を 6 回の連続講義として行ったことなどによって、外部での英語による発表会への積極的な参加にもつながった。特に、SISC-ISSF 2019 に参加した生徒たちは、クラブ活動を通して研究をし、国内の発表会で実績を挙げていた生徒たちであり、その発展形として海外での研究発表に挑戦した。

③英語運用能力や探究活動による生徒の成長を海外校と共同で比較し分析することで、それぞれの学校における取組の問題点が浮き彫りとなり、更にその対処法を共同で研究することにより迅速な改善が可能となる。

→シンガポールカトリック高校の来訪時および同校への訪問時に、英語言語による相互生徒発表、教員による意見交換等、双方の取組について、共有した。「Rubrics ver.1-3e（心のループリック英語版）」を活用した検証や指導方法の開発していくことは可能と考えられる。

第4章 実施の効果とその評価

（１）実施の効果とその評価

平成30年度に取り組んだ事業の効果と評価を以下に列挙する。評価は、企画立案・準備・運営面、授業実施内容と担当教員の自己評価、生徒アンケート、生徒への効果等を総合的に判断して行った。A（非常に優れた取組）、B（さらなる発展が見込める）、C（見直しの余地あり）に加え、特に当初の計画を上回る発展性と継続的展望が見られたものについてはSとし、4段階で評価した。

A1-1～1-2：SS 課題研究基礎

評価S

今年度は履修者が昨年比4.5倍の361名になり、9講座すべてで生徒－教員比が40：1にのぼる中で、ち密な授業設計により、問いづくりと情報収集を中心に据えて、課題研究を体験させた。1月に大阪大学の留学生相手にポスターセッションを行い、2月には報告書をまとめるなど、研究の作法を一通り学び、心のループリックでの評価の平均は2年の生徒の平均よりも高かった。彼らのアンケートへの回答から次の指導方針も見えており、本取組の評価はSとした。

A1-3～1-6：SS 課題研究Ⅰ～Ⅲ，研究発表特論

評価A

第二学年のSS課題研究Ⅰでは、研究の基本構造を整理し、それに基づくワークシートを開発した。また、生徒たちが自律的に学習するための評価シートも開発した。これらの使用で生徒のパフォーマンスが改善され、その上で生徒と教員の視座のずれが確認でき、授業の改善方略も明確になった。第3学年のSS課題研究Ⅱでは、アカデミック・ライティングの授業を設計し取り組んだ。この手法を他の作文作成に生かす場面が複数見られた。

これらのように課題研究を学校全体のカリキュラムの中にうまく位置付け、課題研究以外の教育カリキュラムとの相乗効果を生み出す取組を行ったが、発展の余地が残っており、評価をAとした。

A3-1：スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）

評価A

平成30年度も昨年同様、夏期集中講座として実施した。「仮説、実験、検証、発表の一連の流れ」、「再現性の高い記録」、「チームでの研究討議」を学び、中学生の科学的思考力やコミュニケーション能力を伸ばすことができた。特に、科学に対する関心と科学的な議論を行う能力を高めることができたと考え、本取組の評価はAとした。

A3-2，3-3，3-4：スーパーサイエンスセミナー（SSS）

評価B

平成30年度は校内のSSH以外の事業との時間の重複などを整理し、必修6講座、選択4講座の夏期集中講座として実施した。整理によって過去最高となる74名の応募があった。どの講座も生徒にとって有意義であり、そのうちのべ39名は学校説明会や「我ら、SSひろめ隊」の講師として、十分な活躍を見せた。今のオーナーリーダーズの多くはSSS受講者であるため、時間的な規模が縮小されたSSSから次の世代のオーナーリーダーズの養成につなげることが課題として残されており、本取組の評価はBとした。

A3-5：豊中オーナーリーダーズ

評価B

平成30年度は『SSS』だけでなく、『課題研究Ⅰ』とも併せてTA養成講座を実施した。生徒への効果に加えて、卒業生がTA養成プログラムを受けることで指導者として活動し、さらなる科学コミュニケーション能力を身につけることが期待できる。実施後の感想やアンケート結果からはTAの対話力等の上昇が示されている。また、平成30年度からTAに対する謝金が確保され、実施回数を増やすことができた。回数の増加に伴い、連絡体制や継続体制に改善の余地があるため、本取組の平成30年度の評価はBとした。

B 1－1：物理研修

評価 C

研修回数を整理するため実施を見送った。未実施のため本取組の評価はCとした。

B 1－2：化学研修

評価 C

研修回数を整理するため実施を見送った。未実施のため本取組の評価はCとした。

B 1－3：生物研修

評価 A

海洋生物や生態系、環境の多様性を学び、観察・採集・同定等の専門的スキルを高めることを目的に、例年通り京都大学瀬戸臨海実験所を訪問した。参加者は13名と、昨年とほぼ同数であり、平成29年度と同じく、本校で実施する他の合宿と日程が重なった影響であると考えられる（校内行事と京都大学との予定を勘案した結果、時期をずらすことができなかった）。『海外研修』と併せて参加する生徒も一定数存在しており、平成28年度からは『海外研修』の事前学習を併せて実施している。実物を用いた生物実験の機会が減少する中で、実際の生物や生態系に触れる貴重な機会であり、生徒の感想からも、実体験に基づいて理解が深まったことがわかる。総合的には効果の高い取組であり、平成31年度以降も継続予定である。そのため、本取組の評価はAとした。

B 1－4：地学研修

評価 A

地学分野の地質学のフィールドワークは校内では実施が不可能であるため、実際のフィールドに触れて地質学・地球科学への興味・関心や理解を高めることをめざし、四国での研修を実施した。平成30年度の参加生徒は平成29年度8名を上回り、14名であった。北淡震災記念公園での講義、芸西天文学習館での自作望遠鏡の製作、高知大学海洋コア総合研究センターでの講義と実習、佐川地質館での化石採掘実習、室戸ジオパークでの巡検等、内容の非常に充実した研修であった。講師の先生のメモを元に、割り当てられた内容のレポートを提出させた。メモを取る要領が日を迫うごとに上達していった。また、室戸ジオパークではフィールドワークのメモをもとに、各班で選んだ室戸の特産品とプレート運動を結びつけたプレゼンテーションを行った。以上のことから、本取組の評価はAとした。

B 1－5：情報研修

評価 C

研修回数を整理するため実施を見送った。未実施のため本取組の評価はCとした。

B 1－6：ラボ実習

評価 A

大学や研究所の研究活動を直接体験し、研究現場でのハイレベルな実習を経験することで、課題研究などの研究活動の活性化や、進路意識の向上をめざした。平成30年度は京都大学や琵琶湖博物館、大阪市立大学での見学や実習を行い、上記の各種研修と合わせて延べ71名（昨年度44名）が参加した。今年度は年度当初に実施した『SSS』に74名の生徒が申し込む等、理系の学びに積極的な生徒が多く入学していることが見て取れるが、それらの生徒の興味や関心を更に高め、理系大学への進学へとつなげるためには、実際に大学等での学びを体験するラボ実習は極めて有効だと考えられる。また、原田下水処理場でのラボ実習に課題研究の生徒が参加しており、課題研究の深化にもラボ実習は有効である。

一方で、意欲や関心を高めるための単発でのラボ実習は概ね充実しているが、発展的な課題研究につながるようなラボ実習は限定的な実施に留まっているため、今後更なる充実が必要であると考え、本取組の評価はAとした。

B 2－1：サイエンスキッズ

評価 A

他人にわかりやすく伝える発信力を伸ばし、生徒自身の意欲と科学コミュニケーション能力を高めることをめざし、電気物理研究部と生物研究部を中心に有志生徒も募集して、地域の小学生を対象とした科学実験教室を合計生研4＋電研2回実施した。また、『SSS』および豊中オナーリーダーズ、T A養成講座の一環としても実施している、本校に小学生を招いて実施する科学実験フェスティバル「我ら、SSひろめ隊」では、SSS受講者を含む有志生徒10グループおよび生物研究部と物理研究部に加え、卒業生2グループが科学実験ブースを行った。生徒自らがブースを企画・運営し、卒業生がファシリテーターとして関わることで在校生、卒業生とも総合的な力が高まった。参加小学生が42名と平成29年度下回ったが、今年度から参加申し込みを紙媒体からオンラインに変更したことの影響が

考えられる。以上のことから、本取組の評価はAとした。

B 2－2：サイエンスジュニア

評価B

他人にわかりやすく伝える力を伸ばし、学習意欲をさらに高めることをめざして、地域の中学生を対象とした各種サイエンス講座を、豊高ジュニア講座（中2対象）と中学生体験授業（中3対象）という形で2回実施した。本校生徒がTAとして参加し、参加者である中学生に対して直接指導することを経験した。その結果、生徒のプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力において向上が見られた。平成29年度と同じく2回のみの実施であり、回数の面では発展の余地がある。以上のことから、本取組の評価はBとした。

B 3：講演会

評価A

文系理系等の枠を超えて、広く科学技術への興味・関心を高めることをめざし、計4回の科学講演会を実施した。大阪大学にて第1学年を対象に講演会を実施した。また、本校にて希望者を対象に、海洋研究開発機構の久光敏夫氏による地学講演会、元宇宙航空研究開発機構の柳川孝二氏による講演会「宇宙の扉を開いてみよう」、米国から来日し立命館大学理工学部で研究中の Benjamin Joel SABATINI 博士による英語科学講演会等を実施した。実施後の感想を分析すると生徒の満足度が高かったことが示唆された。平成30年度の実施回数は平成29年度の3回から4回へと増やすことができた。本取組の評価はAとした。

C 1：生物研究部

評価S

成果と効果の詳細は第3章の通り。メダカの行動に関する研究など、生徒の興味・関心に基づいた新しい研究テーマを開拓した。研究成果は11月19日に大阪大学で開催された日本動物学会近畿支部大会高校生ポスター発表会で発表を行ったほか、3月16日に京都大学で開催される京都大学サイエンスフェスティバルでも、大阪府代表として発表する予定である。また、平成28年度から滋賀県立琵琶湖博物館と連携して「琵琶湖のプランクトン調査実習」を実施しており、平成30年度は22名の生徒が参加した。平成29年度と比較すると、特に森林と水界の生態系に関わる観察会が増加しているが、野鳥観察の実施が減少した。電気物理研究部とともに、サイエンスキッズ（B2－1）では中心的な役割を果たしているほか、本校で企画する各種実習や講演会などに積極的に参加する生徒が多い。第2学年の部員はメダカの研究を積極的に行っているが、第1学年の部員もこの研究の引き継ぎを開始している。また、部員ではない友人を誘うことで生徒が実習に参加する機会を増やし、SSSにおいても生物研究部員が議論の中心となって動く場面が多かった。平成31年度は第2学年の生徒が増加し、研究活動も既に開始しているため、さらに活発な活動が期待される。以上のことから、本取組の評価はSとした。

C 2：電気物理研究部

評価A

2018年の日本物理学会における第14回 Jr.セッション(3月23日)において「蛇口から流れ出る水が形成する形状の研究」について発表を行い奨励賞を受賞した。さらに、この研究を深化・発展させた内容で平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(8月8,9日)において発表を行いポスター発表賞を受賞した。また、校外で行う科学実験教室も精力的に継続しており、生物研究部とともに、本校SSH事業の地域への普及活動について大きく貢献している。これらのことから、本取組の評価はAとした。

D 1－1：国際共同研究事業

評価A

平成27年度からの海外研修先であるシンガポール・カトリック高校と連携し、共同研究および国際科学シンポジウムの開催を実施している。内容としては、課題研究を中心とした研究交流や、合同授業におけるグループワーク等を行った。なお、実施内容は例年通りで固定化されているが、事前学習を中心に改善を重ねている。また、本校におけるカトリック高校との国際研究交流の実施に当たっては、本校生徒が国際交流委員として、カトリック高校生の受入準備や当日の案内を担当した。また、1月には大阪大学の留学生との交流を実施し、第1学年の全生徒が参加した。生徒自身が普段取り組む研究発表の他、留学生の研究や出身国の文化について紹介いただき、生徒達は大きな刺激を受けて

いた。以上のことから、本取組の評価はAとした。

D 1－2：海外研修

評価 A

平成 30 年度の SSH シンガポール海外研修には平成 29 年度を大幅に上回る 20 名が参加する。その全員が第 1 学年であり、全員が『S S 課題研究基礎』において研究活動を行っている。『SSS』の取組に参加している生徒も多い上に、本校で実施する他の海外研修に参加した生徒も含まれる。事前研修には生態系のフィールドワークを多く取り入れており、シンガポールでカトリック高校の生徒とともに、現地での生態系調査・共同研究と対にして企画している。『S S 課題研究基礎』との接続がうまくいっており、事前学習までは順調に進行している。例年、SSH 海外研修への参加生徒は 10 余名にとどまっているが、平成 30 年度は、本校で実施する他の海外研修とともに非常に多くの参加申し込みがあった。今後、SSH 海外研修により多くの生徒が参加するだけでなく、過年度に参加した生徒が、前回の研修内容を振り返った上で再度参加するような、魅力的なプログラムの開発をめざして、本取組の評価はAとした。

D 1－3：国際科学コンテスト

評価 A

シンガポールで2年に一度開催される SISC (Singapore International Science Challenge) と世界各国で毎年開催される ISSF (International Science Student Fair) が、2019 年は SISC-ISSF 2019 としてシンガポール国立ジュニアカレッジで共同開催された。それに伴い SISC の開催期日が6月から3月に前倒しになった。本校はこれまでの SISC 参加の実績等により参加を推挙され、論文等の提出を経て、第2学年の生徒3名の参加が決定した。本校としては SISC へは4回目の参加、ISSF へは初めての参加となった。参加した3名の生徒は電気物理研究部の生徒であり、部活動を通して研究してきた研究内容のうち国内の学会や発表会で高い評価を受けた研究内容を英語に取りまとめて発表した。国内での成果を海外に広げて発表したことにより、本取組の評価はAとした。

D 2：TOEFL 仕様の英語授業

評価 A

英語で研究発表やディスカッションを行う能力を高めることを目標に、文理学科の第2学年、第3学年の生徒のうち各学年約 80 名を対象として、英語の4技能の発展的な指導を行っている。GTEC の結果については、平成 28 年度入学生を例にとると、平成 28 度（1 年次）656.1 点、平成 29 年度（2 年次）707.2 点、平成 30 年度（3 年次）717.0 点と着実に上昇している。このことから、TOEFL 仕様の授業によって、本校生徒の英語力は確実に向上していると考え、本取組の評価はAとした。

E 1：広報手法（SSH ブログ）

評価 A

学校ホームページを通じて SSH 活動の様子を広く公開し、年間で80回以上の更新を行った。昨年度から、Web 上に公開する写真の基準の見直しを実施し、生徒のプライバシーへの配慮をより強化している。平成 30 年度実施した学校教育自己診断では、約 71.4%の保護者が学校ホームページを定期的に閲覧していると回答しており、生徒や保護者、連携機関や他の SSH 関係校等に対して本校 SSH 事業の認知度・理解度の向上に貢献している。記事の本数も増加していることから、本取組の評価はAとした。

その他：外部機関主催の発表会・研修等

評価 A

平成 30 年度 SSH 生徒研究発表会でポスター発表賞受賞、平成 30 年度第 11 回大阪サイエンスデイ大阪府生徒研究発表会で優秀賞および銀賞受賞、京都大学サイエンスフェスティバル大阪府代表として選出され同フェスティバルで発表、第 14 回日本物理学会 Jr.セッションで奨励賞受賞、第 21 回日本天文学会ジュニアセッションで2件発表をした。研究機関が公募し、研究機関に一定期間滞在して行われる研修に、のべ9名の生徒が応募。うちのべ5名の生徒が主催者による課題論文の選考を経て参加了承され参加した。内訳は宇宙航空研究開発機構主催の「君が作る宇宙ミッション」に2名、同機構主催の「大樹エアロスペーススクール」に1名、高エネルギー加速器研究開発機構主催の「Belle Plus」に1名、東北大学等主催の「もしも君が杜の都で天文学者になったら」に1名である。外部での発表会での受賞数や外部研修への参加数は昨年度より増加しており、本取組の評価はAとした。

(2) 生徒への効果

a. 学校全体における理系選択者数の推移

平成 30 年度入学生（73 期生）については、現時点での来年度の選択希望者数を示す。過去 2 年間、理系選択者数の割合が 50%前後に低迷していたが、平成 30 年度入学生については 58%に回復した。この傾向は文理学科生徒だけで比較した場合もほぼ同様である。近年、大学入試で文系人気が定着してきたのは、景気の動向などに伴う全国的な傾向であるが、それに加えて本校では、平成 27 年度から SGH 指定校となり、その事業が認知されてきた影響があるかもしれない。そのような状況の中で、本年度本校で理系人気が回復しているのは、文理学科のみの学校として、SSH で培ってきた理数系課題研究の教育環境が、より期待されているからではないかと推測する。

『SSS』をはじめとする SSH 事業参加者の理系選択者数もやや上昇している。本年度『SSS』受講者が増加したことで、理系選択者が増加したことはリンクしていると考えられる。理系選択希望者は高い確率で SSH 事業に参加していることから、SSH 事業は高い確率で理系希望者を理系選択につなげることができていると推察される。

表 1 入学生徒のうち理系選択者の割合

	指定前		SSH 指定後（第 1 期）					SSH 指定後（第 2 期）			
入学年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
生徒総数	323	318	360	360	360	360	362	360	401	359	361
うち理系選択者数	131	151	194	197	206	210	215	222	204	176	211
理系選択者の割合	41%	47%	54%	55%	57%	58%	59%	62%	50%	49%	58%

b. 『SS 探究基礎』および『SSS』受講者の理系選択者数の推移

平成 30 年度は『SSS』の実施形態の変更に伴い、参加者が大幅に増加するとともに、『SSS』受講者における理系選択者の割合も増加している。3 か月集中型にすることにより参加しやすくなったこと、本年度より第 1 学年が文理学科のみとなり、理系選択者の割合が増えたことにより参加者数や理系選択者の割合が増加したと考えられる。

表 2 『SSS』受講者数における理系選択者数の割合（第 1 学年のみ）

入学年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
受講者総数	41	58	40	28	24	41	31	74
うち理系選択者数	30	49	36	25	17	34	26	65
理系選択者の割合	73%	84%	90%	89%	71%	83%	84%	88%

c. 四年制理系大学合格者および進学者の推移

平成 30 年 4 月時点での四年制理系大学の合格者数および国公立大学理系進学者数は以下の通りである。SSH 指定後、四年制理系大学合格者の総合格者数および現役合格者数はともに 8 年続けての増加となった。

国公立大学理系現役進学者数は SSH 指定後、5 年連続して増加した後、近年の文系学部人気により低下していたが、平成 30 年度は一気に数を伸ばし、SSH 指定後最高の数となった。

表 3 四年制理系大学合格者数

	指定前	指定後							
入試	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
現役	99	97	174	184	169	214	235	240	269
浪人	151	131	136	138	191	205	185	184	208
計	250	228	310	322	360	419	420	424	477

表 4 卒業期別国公立大学理系現役進学者数

	指定前	指定後								
卒業期	62 期	63 期	64 期	65 期	66 期	67 期	68 期	69 期	70 期	
国公立大理系現役 進学者数	21	28	52	62	65	70	63	58	72	

(3) 成果の波及

本校で第 1 期 S S H 指定からこれまでの間に研究開発した成果教材を「S S H 研究開発教材成果集」として、本校以外の学校現場でもすぐに活用できるような形で取りまとめた。本校で実施された様々な特別授業の指導案や作成教材、シンガポール・カトリック高校（CHS）の生徒を本校に招いて、本校の生徒とともに行った体験授業の資料、『心のルーブリック ver.1-3』および「Rubrics ver.1-3e（心のルーブリック英語版）」等を PDF データに集約し、使いやすい教材集として公開予定である。

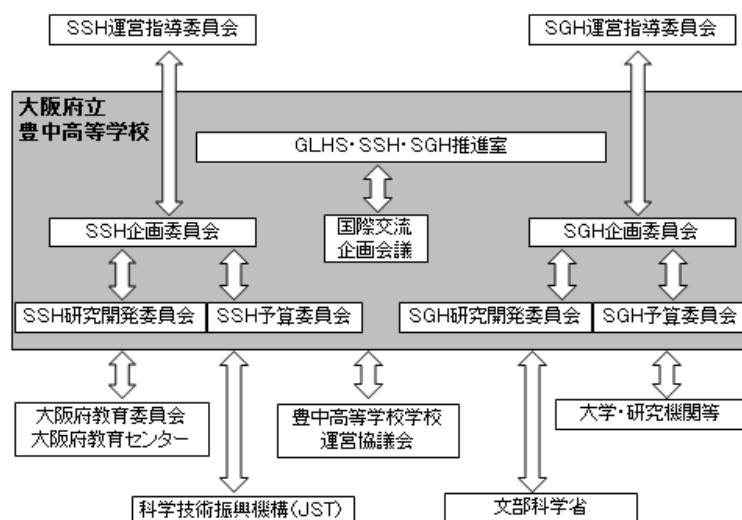
第5章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況

SSH中間評価での指摘と、それを踏まえた平成30年度における改善策を下記に示す。

- 英語に関する取組や国際性を伸ばす取組については、SGHが取組の主体となるのではないかと。また、即興型英語ディベートは今後どのように展開していくのか。
 - 昨年度まではSSS受講生徒は即興型英語ディベートを受講することはできなかったが、今年度は枠組みを変更し第1学年で即興型ディベートセミナーを受講した生徒が第2学年でSSSを受講できるようにした。SGH指定終了後も、この取組は継続して実施する。
- 高校と大学が公式に繋がっているわけではないのか。卒業生を活用するオナーリーダーズについては、単位認定等をしてもらえないのか。
 - 大阪大学では今年度より、教育実習を終了した生徒が一定期間高校で教育活動を支援しながら学ぶ「教育実践演習」という制度が始まり、本校ではその制度を利用して課題研究の支援をしていた。また、次年度は大阪教育大学の連合教職大学院の学校実習を活用した課題研究の支援を要請している。本取組は実習生である大学院生に単位が認定されることもあり、本取組をきっかけに他大学でも単位認定が認められるよう、働きかけていきたい。
- 教員アンケートの肯定的な回答が多い。課題研究をはじめ、SSHの取組に関わった教員のみを対象にアンケートを取れば数値が高くなることは当然である。他の教員に対してアンケートは実施しないのか。
 - 今年度の教員向けのアンケート(学校教育自己診断)では、「SSH事業の展開は、生徒の意欲向上に寄与している。」という項目で「そう思う」「ややそう思う」と回答した教員が87.7%いたことから、SSHの取組を肯定的に捉えている教員が多いことがわかった。
- 運営指導委員からの指導助言が、研究発表会についてのみの指導助言に留まっている、SSHの取組全般についての指導助言をしてもらえるよう、実施形態を考えてもらいたい。
 - 研究発表への指導助言自体は、生徒にとっても指導した教員にとっても大変有意義なものなので、研究発表会と同日に運営指導委員会を開催するという形は今年度も維持した。ただ、指導助言が研究発表会の内容のみに留まらないよう、「課題研究発表会について」と「豊中高校のSSHの取組全般について」という項目立てをきちんと行った上で、運営指導委員会を開催した。
- 電気物理研究部と生物研究部を、サイエンスクラブのような取組にできないか。
 - SSSをはじめとする部の枠組みに囚われない取組がいくつも用意されているため、現時点では統合は考えていないが、交流の機会を以前よりも増やした。生物研究部の実験教室に電気物理研究部の部員が参加したり、共同で実験ブースを出展したりする等、生徒同士のつながりは強くなっている。
- ルーブリックについては今後、更なる改善と活用が望まれる。
 - 心のルーブリック ver.1-3 の調査範囲を、2年生で課題研究に取り組んでいる生徒だけでなく、課題研究に取り組んでいない2年生理系および1年生全生徒に対して実施し、課題研究が心の成長に与える影響について、より厳密に調査を試みた(p.35 参照)。また、今年度作成した心のルーブリック ver.1-3(英語版)(関連資料3 参照)を用いて、CHS の生徒の評価を行うことを検討している。

第6章 校内におけるSSHの 組織的推進体制

本校では校長のリーダーシップのもと、GLHS事業やSGH事業、課題研究、国際交流事業等とも密接に関連させることで、複数の教科の教員が連携しながら、組織的にSSH事業を企画・運営し、生徒の指導にあたっている。以下では具体的な体制について述べる。



(1) 研究組織

○SSH 運営指導委員会

- ・SSH 研究開発事業に対して、専門的な見地から指導・助言・評価を行う。

○SSH 企画委員会（校長，教頭，首席，SSH 研究開発委員長，SSH 予算委員長，教務主任，進路指導主事）

- ・SSH 事業に関わって、学校運営に関係する全般的・総合的な内容を担当する。

○GLHS・SSH・SGH 推進室（校長，教頭，首席，課題研究主任，SSH 研究開発委員長・副委員長，教務主任，進路指導主事，国際交流委員長・副委員長，各学年主任）

- ・大阪府の GLHS 事業の企画と、SSH 事業，SGH 事業，国際交流事業（『TOEFL 仕様の英語授業』含む）との連携，および各分掌等との調整を担当する。

○SSH 研究開発委員会（理科・数学科・情報科・英語科教員，その他必要な教員）

- ・SSH 研究開発の企画・推進・調整等を行い，必要に応じて校務分掌の各係，委員会や学年会等と連携する。
- ・SSH 教育課程について，SSH 実施の評価・分析，SSH 研究開発の報告等を担当する。
- ・SSH の諸事業の綿密な計画と実施を担当する。
- ・新設した学校設定科目の教材開発や計画の立案，大学や企業等連携，諸機関との打ち合わせ，予算に関する調整，生徒への説明・連絡，校内発表・校外発表の企画等を担当する。

○国際交流企画委員会（教頭，首席，1・2 年英語科担当，課題研究基礎担当，SSH 研究開発委員長，SGH 研究開発委員長）

- ・学校訪問やホームステイ等の交流内容の企画・立案・調整を行う。

○SGH 運営指導委員会

- ・SGH 研究開発事業に対して，専門的な見地から指導・助言・評価を行う。

○SGH 企画委員会（校長，教頭，首席，SGH 研究開発委員長，SGH 予算委員長，教務主任，進路指導主事）

- ・SGH 事業に関わって，学校運営に係る全般的・総合的な内容を担当する。

○SGH 研究開発委員会（地歴公民科教員，英語科教員，その他必要な教員）

- ・SGH 研究開発の企画・推進・調整等を行い必要に応じて校務分掌の各係，委員会や学年会等と連携する。
- ・SGH 教育課程について，SGH 実施の評価・分析，SGH 研究開発の報告などを担当する。
- ・SGH の諸事業の綿密な計画と実施を担当する。
- ・新設した学校設定科目の教材開発や計画の立案，大学や企業等連携，諸機関との打ち合わせ，予算に関する調整，生徒への説明・連絡，校内発表・校外発表の企画などを担当する。

（２）経理組織

○SSH 予算委員会（校長，教頭，事務長，主査，SSH 研究開発委員長）

- ・SSH 研究開発事業に対する備品・消耗品，講師謝礼金，その他の経費について，企画・調整を行い，計画的な運用を実施する。
- ・事業経費総括案の作成，物品購入時の入札資料作成，事業経費報告書等の作成等も担当する。

（３）役割分担

次のように，役割を分担する。

１）SSH 研究開発委員長：教諭（理科）

- ①科学技術振興機構や運営指導委員会との連絡・調整 ②予算・決算 ③報告書 ④教育課程
- ⑤SSH 研究開発委員会の運営

２）SSH 研究開発副委員長：教諭（理科）

- ①各役割・各教科との連絡・調整 ②報告書

３）課題研究担当：教諭（理科・首席／課題研究主任）

- ①『SS 課題研究基礎Ⅰ，Ⅱ』のカリキュラムの開発・他教科との調整
- ②『SS 課題研究Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ』のカリキュラムの開発・他教科との調整
- ③『SS 課題研究Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ』の指導／課題研究発表会の企画・運営

４）教材開発担当：教諭（理科）

- ①SS 理数の冠を付した科目や SSS における新たな教材開発
- ②SSS における外部講師との連携授業の教材開発

５）高大連携・地域連携担当：教諭（理科）

- ①大学・研究施設等との連携の窓口 ②ラボ実習・講演会等の企画・運営
- ③豊中オーナーリーダーズとの連絡・調整

６）SSS 担当：教諭（理科）

- ①SSS の企画・運営・指導・評価

７）研修旅行担当：教諭（理科）

- ①各種研修旅行の統括（原則，各教科で企画・運営する）

８）国際交流担当：教諭（英語／国際交流企画会議委員長）

- ①国際交流委員会との調整 ②英語でのプレゼンテーションの指導 ③海外研修の検討
- ④『TOEFL 仕様の英語授業』

９）広報・研究成果還元担当：教諭（情報）

- ①SSH ブログ ②教材の公開 ③ホームページ ④アンケート

10）SSH 指定校交流担当：教頭

- ①全国 SSH 生徒研究発表会
- ②大阪サイエンスデイ・GLHS10 校合同発表会の連絡・調整

11）SSH 経理担当：主査

第7章 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

(1) 実施上の課題と今後の取組

(I) から (III) の小課題ごとに実施上の課題と今後の取組について列挙する。

(I) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムと、地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発

1. 中学生対象の『SSSJ』は平成31年度も夏期休業中に実施する。夏期休業中に行うということで、自由研究の支援等、中学生に対して行える支援内容の拡充を図っていく。
2. 第1学年『SS 課題研究基礎』は今年度の課題を踏まえて、問いづくりを中心とした研究作法の授業開発を継続する。
3. 第2学年『SS 課題研究 I』では平成31年度から履修生徒が倍増するため、今年度開発した教材で状況を見極めながら、生徒－教員比が30:1という環境での指導効果を検証する。
4. 第3学年必修科目『SS 課題研究 II』では、今年度設計したアカデミック・ライティングの授業を深化させる。選択科目『SS 課題研究 III』『研究発表特論』では、国内外の学会や発表会で発表する機会等を増やし、高い水準の研究活動を推進する。
5. 『SS 理数科目』では研究者に必要な資質・能力の面で『SS 課題研究』との接続をめざす。
6. 『豊中オーナーリーダーズ』に対するTA養成プログラムの内容を充実させる。卒業生に広く呼び掛けて、本校のTA養成プログラムの拡充をめざす。
7. 『各種研修』や『ラボ実習』の内容を『SS 理数科目』の学習内容や『SS 課題研究』で必要な能力・資質と、学習理解や研究の深化を図る。
8. 『SSSJ』で開発してきた「わかりやすく伝える力」や「Black Box」等、探究学習の導入に有効な教材の導入を拡大するとともに、新たな教材の開発をめざす。
9. GLHS 事業及びSGH 事業とも連携し、英語力の向上を柱としてグローバルなマネジメント力を有する科学的人材を育成するための教材を開発する。
10. 開発した教材をホームページに掲載するなどして、広く普及する。

(II) 「心」を育てる科学コミュニケーション学習と「心」を測る評価法により、探究活動のさらなる深化をめざす教育システムの研究開発

1. 平成30年度の評価・分析をもとに「心を行動に反映させる適切な場があれば、行動を起こし、行動に対する評価を通して、心が成長する」との立場から調査を継続する。
2. 研究活動を通じて身につけさせるべき「研究者に必要な素養」について、被評価者である生徒、評定者である教員、以後のキャリアである大学生、研究者といった様々な立場の意見を比較検討しながら、ループリックの改良に着手する。
3. 心のループリックを用い、評価・分析を生徒にフィードバックすることで生徒の心の成長を促すよう努める。また、「自己肯定感」についても、身につけさせるべき研究者の素養に組み込む、あるいは心のループリックによる評価・分析による測定を試みる。

(Ⅲ) 4 技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発および科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

1. 『TOEFL 仕様の英語授業』によって3年間で GTEC テストの平均点の伸長が見られたことにより、本校生の実践的な英語力は今後も順調に向上していくものと考えられる。平成 31 年度も、引き続き英語で発表する機会を増やし、国内にいながらにして英語運用力を育成していく。一方、『海外研修』や国際コンテストへの参加をこれまで以上に促し、国際的な発表等、英語を運用する機会をより増やしていく。
2. 『SS 課題研究基礎』での交流会をはじめ、海外の研究者や留学生と交流できる機会を増やし、海外に対する生徒の心理的な壁を取り払うことで、生徒のグローバルマインドセットを高める。
3. 『海外研修』や「国際科学シンポジウム」の場において、本校の教員が海外の教員に対して本校で開発した教材を紹介するとともに、海外での取組例を学ぶ。国際的に活躍する科学的人材に必要な素養についての意見交換と評価法の作成を試みる。
4. SGH 事業の一環として実施している生徒向けの「即興型英語ディベート講座 豊高グローバルスタディーズ」と連携し、取り扱うテーマに科学的な内容を組み込む等、生徒の科学的英語力の向上を図る。
5. リーダーシップやフォロワーシップといった日本の高校生にはなじみの薄い部分についても海外では積極的な教育がなされていることから、チームとしての成果を高められるような指導を行う必要がある。

(2) 今後の研究開発の方向・成果の普及

① 指標とする生徒の発表機会の拡充

平成 30 年度には、課題研究の成果を生徒が発表する場として下記のような機会を目標として生徒に日々の活動をさせてきた。

校内 中間発表会、豊高プレゼンテーション（最終発表会）

国内 SSH 生徒研究発表会、大阪府生徒研究発表会、日本物理学会 Jr.セッション

海外 SISC (Singapore International Science Challenge) 2019

このような目標とする発表の機会を積極的に増やしていくことこそが成果の普及につながると考える。各種学会、コンテスト、発表会等で参加する意義のあるものを新たに検討し、研究活動成果発表の指標としていきたい。

② 小学校、中学校、大学との連携強化

これまで行ってきた小学校での実験出前授業（『サイエンスキッズ』）、小学生を本校に招待して行った『我ら SS ひろめ隊』、中学2年生向けの「豊高ジュニア講座」、中学3年生向けの『サイエンスジュニア』『スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）』等を拡充し、地域の小中学校と密接な連携を図っていくことが、成果の普及につながると考える。

さらに大学生向けの『豊中オーナーリーダーズ』プログラムを拡充し、大学生・大学院生 TA と協同するとともに、本校卒業生の大学教員と連携を図り、大学にとっても本校にとっても資する活動を形成していきたい。

③ 海外へ向けた発信、連携の強化

シンガポールカトリック高校と更なる連携の強化を図り、研究開発においても共同できる場を形成していく。また、SSH主催以外の本校の様々な海外連携活動（語学関連や SGH 関連など）に、科学的要素を加味した活動を加え、海外への発信の一端とする。

実際に海外に行かなくとも、遠隔会議システムや情報機器ネットワークを活用し、海外の取組に参加したり、海外へ発信したりすることによって成果を普及していきたい。

平成30年度 大阪府立豊中高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度 類型 科目	平成30年度										備考	
		文科 (SGHコース)					理科 (SSHコース)						
		(Ⅰ)	Ⅱ	Ⅲ	計	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	計	Ⅳ	計		
国語	国語総合 現代文B 古典B (学)国語演習	5	2 3 2	2 2 3	17	5	2 3 2	2 2 2	14				
地歴	世界史A 日本史A 地理 A 地理 B		3 #3 #3		6		2 #4 #4	4 #4 #4	8				
公民	現代社会 倫理 政治 I 政治 II 経済 I 経済 II 数学A 数学B (学)数学演習	2			2	2	2 #2 #2	2 #2 #2	6				
数学	数学基礎 生物基礎 地学基礎 (学)化学基礎演習 (学)生物基礎演習 (学)地学基礎演習		3		3		3 #2 #2 #2	3 #2 #2 #2	9				
保健	体育 I 体育 II 保健 I 保健 II	2 2	3 1	2 2	9	2 2	3 1	2 2	9				
芸術	音楽 I 音楽 II ダンス I ダンス II アート I アート II 英語表現 I 英語表現 II				3				2				
外国語	英語 I 英語 II 英語 III 英語 IV 英語 V 英語 VI 英語 VII 英語 VIII 英語 IX 英語 X 英語 XI 英語 XII												
家庭	家庭基礎 社会と情報	2			2	2			2				
情報	情報科学 I 情報科学 II 情報科学 III 情報科学 IV 情報科学 V 情報科学 VI 情報科学 VII 情報科学 VIII 情報科学 IX 情報科学 X 情報科学 XI 情報科学 XII	6	6		19	6	6 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3	6 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3 #3	42 43				
理数	総合英語 異文化理解 英語表現 英語理解 (学)世界史特論 (学)日本史特論 (学)地理特論 (学)公民特論 (学)SG演習 I (学)SG演習 II (学)SG演習 III	6	3 3 3	3 3 3	18	6	3 3 3	3 3 3	18				
英語	総合英語 異文化理解 英語表現 英語理解 (学)世界史特論 (学)日本史特論 (学)地理特論 (学)公民特論 (学)SG演習 I (学)SG演習 II (学)SG演習 III	6	3 3 3	3 3 3	18	6	3 3 3	3 3 3	18				
グローバル	総合英語 異文化理解 英語表現 英語理解 (学)世界史特論 (学)日本史特論 (学)地理特論 (学)公民特論 (学)SG演習 I (学)SG演習 II (学)SG演習 III	6	3 3 3	3 3 3	18	6	3 3 3	3 3 3	18				
特別授業	(学)大学の開講する授業名		+1		0~1		+1		0~1 (他)				
特別活動	教科・科目の計 ホームルーム活動	33 1	33~34 1	31~32 1	97~99 3	33 1	33~34 1	31~32 1	97~99 3				
総合的な学習の時間	総合的な学習の時間	34	35~36 #3から 1科目選択	31~32 2 #3から 1科目選択	103~105 3	34 35~36 #3から 1科目選択	35~36 #3から 1科目選択	31~32 2 #3から 1科目選択	103~105 3				
合計	合計												

平成30年度 大阪府立豊中高等学校
全日制の課程 普通科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度 類型 学年 科目 学級数	平成29年度					備考										
		文系			理系												
		I	Ⅱ	Ⅲ	計	Ⅰ		Ⅱ	Ⅲ	計							
							5										
国語	国語総合	5				5											
	現代文B		2				2				2				2		
	古典B		3				3				3				3		
	(学)国語演習																14
地歴	世界史A		3				3				2						
	世界史B																
	日本史A		3				3										
	日本史B																
	地理A																
	地理B																
公民	現代社会	2				2											
	政治経済																
	数学Ⅰ	3	4			3											
	数学Ⅱ	3				3											
数学	数学A	3	2			15					2						
	数学B																
	(学)数学演習																
	物理基礎	2															
理科	物理	2				2											
	化学基礎	2				2											
	化学	2				2											
	生物基礎	2				2											
保健	体育	2	3	2		9					2	3	2				
	保健	1	1			2					1	1					
	第Ⅰ巻Ⅰ書	2				2					2						
	第Ⅱ巻Ⅱ書		1			3											
芸術	音楽基礎Ⅰ	3	3								3						
	音楽基礎Ⅱ																
	音楽基礎Ⅲ																
	音楽基礎Ⅳ																
外国語	英語基礎Ⅰ	3	3								3						
	英語基礎Ⅱ																
	英語基礎Ⅲ																
	英語基礎Ⅳ																
家庭	家庭基礎	2				2					2						
	社会と情報	1	1			2					1	1					
情報																	
	(学)研究発表特論																
特別授業																	
	(学)大学の関係する各講義名																
総合的な学習の時間	教科・科目の計	33	32~33	30~31	95~97	33	32~33	30~31	33	32~33	30~31	95~97	33	32~33	30~31	95~97	
	特別活動	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	
	総合的な学習の時間	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103
	総合的な学習の時間	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103	34	34~35	33~34	101~103
備考																	

平成30年度 大阪府立豊中高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度 類型 学年 科目 学級数	平成29年度					備考		
		文系(SGHコース)				理系(SSHコース)			
		I	II	III	計				
					4				
国語	国語総合	5			5				
	現代文B		2	2		2			
	古典B		3	2		3			14
	(学)国語演習			3					
地歴	世界史A		3						
	世界史B		3						4
	日本史A		3						4
	日本史B		3						8
	地理A		3			2			
	地理B		3						4
公民	現代社会	2			2				2
	政治経済								6
数学	数学I								
	数学II								
	数学A								
	数学B								
理科	化学基礎		3						
	生物基礎								
	地学基礎		3						
	(学)化学基礎演習		2						
	(学)生物基礎演習		2						
	(学)地学基礎演習		2						
保健	体育	2	3	2	9	2	3	2	9
	保健	1	1			1	1		
芸術	第I楽譜I書	2				2			2
	第II楽譜II書	2	1		3				
外国語	英語基礎								
	英語I								
	英語II								
	英語III								
家庭	家庭基礎	2			2				2
	家庭I								
情報	社会と情報								
	情報数学I	6	6			6			
	情報数学II								
	情報数学III								
理数	(学)SS演習物理	2				2	3	6	42
	(学)SS演習化学	2				2	3	4	43
	(学)SS演習生物	2				2	3	4	
	(学)SS演習研究基礎	1				1	2		
	(学)SS演習研究I								
	(学)SS演習研究II								
英語	(学)SS演習研究III								
	総合英語	6	3	3	18	6	3	3	18
	英文化理解								
	英語表現								
学	(学)世界の基礎			4					
	(学)日本の基礎			4					
	(学)地理の基礎			4	11				
	(学)公民の基礎			4	12				
グローバル	(学)SG演習研究I		2						
	(学)SG演習研究II								
	(学)SG演習研究III								
	(学)大学の入学する各履修名			+	0~1		+		0~1 (他)
特別授業	教科・科目の計	33	33~34	31~32	97~99	33	33~34	31~32	97~99
	特別活動	1	1	1	3	1	1	1	3
総合的な学習の時間	総合的な学習の時間	34	35~36	34~35	103~105	34	35~36	34~35	103~105
	総合的な学習の時間								
備考	備考								
	備考								
	備考								
	備考								

平成30年度 大阪府立豊中高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別, 類型別, 教科・科目等單位数)

教科	入学年度		平成28年度				備考			
	類型 学年	科目	文科(SGHコース)		理科(SSHコース)					
			I	II	計	I		II	計	
国語	総合 Ⅰ 学年級	国語総合	5		4	17	5		14	
		現代文B		2				2		2
		古典B		3				3		2
		(学)国語学習		3						2
		世界文A		3				2		4
地理	総合 Ⅱ 学年級	日本史A		3					4	
		日本史B		3		6		2		4
		地理A		3						4
		地理B		3						4
		現代社会		2		2		2		2
公民	総合 Ⅲ 学年級	地理							2	
		数学I								2
		数学II								2
		数学III								2
		数学IV								2
数学	総合 Ⅳ 学年級	(学)数学基礎演習								
		(学)数学基礎演習		3						
		化学基礎								
		生物基礎								
		地学基礎		3		7				
理科	総合 Ⅴ 学年級	(学)化学基礎演習		2						
		(学)生物基礎演習		2						
		(学)地学基礎演習		2						
		化学基礎								
		生物基礎								
保健	総合 Ⅵ 学年級	体育	2	3		9	2	3	2	
		保健	1	1			1			9
		第1保健室	2				2			2
		第2保健室	1							
		第3保健室	1							
芸術	総合 Ⅶ 学年級	音楽表現Ⅰ								
		音楽表現Ⅱ								
		ダンス表現Ⅰ								
		ダンス表現Ⅱ								
		美術表現Ⅰ								
外国語	総合 Ⅷ 学年級	英語表現Ⅰ								
		英語表現Ⅱ								
		英語表現Ⅲ								
		英語表現Ⅳ								
		英語表現Ⅴ								
家庭	総合 Ⅸ 学年級	家庭基礎	2			2			2	
		社会と情報								
		理数科学Ⅰ								
		理数科学Ⅱ								
		理数科学Ⅲ								
情報	総合 Ⅹ 学年級	(学)SS理数科学Ⅰ	6	6		6	6	6	6	
		(学)SS理数科学Ⅱ	2			2	3	4	42	
		(学)SS理数科学Ⅲ	2			2	3	4	43	
		(学)SS理数科学Ⅳ	2			2	3	4		
		(学)SS理数科学Ⅴ	1			1	2	2		
英語	総合 Ⅺ 学年級	(学)SS理数科学Ⅵ	6	3		6	3	18		
		(学)SS理数科学Ⅶ		3			3	3		
		(学)SS理数科学Ⅷ								
		(学)SS理数科学Ⅸ								
		(学)SS理数科学Ⅹ								
グローバル	総合 Ⅻ 学年級	(学)世界史詳論		4						
		(学)日本文化詳論		4						
		(学)地理詳論		4		11				
		(学)SG理数科学Ⅰ		2		12				
		(学)SG理数科学Ⅱ		1						
特別授業	総合 Ⅼ 学年級	(学)SG理数科学Ⅲ		1						
		(学)SG理数科学Ⅳ		1						
		(学)SG理数科学Ⅴ		1						
		(学)SG理数科学Ⅵ		1						
		(学)SG理数科学Ⅶ		1						
総合的な学習の時間	総合 Ⅽ 学年級	(学)大学の国際化する各課程名		+		0~1	+		0~1 (他)	
		教科・科目の計	33	33~34	31~32	97~99	33	33~34	31~32	97~99
		特別活動	1	1	1	3	1	1	1	3
		総合的な学習の時間								
		合計	34	35~36	34~35	103~105	34	35~36	34~35	103~105

課題研究に係る取組以外の取組

関連資料2

項目番号	取組項目	対象生徒	内容	期待される成果
A2-1	SS理数物理	第1学年の生徒全員361名(2単位) 第2学年の文理学科理科の選択生徒約60名(3単位) 第3学年の文理学科理科の選択生徒約50名(4単位)	・物理基礎、物理に関する発展的内容(量子力学、宇宙物理、固体物理、原子・素粒子物理、応用工学、科学史などを含む) ・探究活動 ・数学、情報、化学、生物、地学等との学際的内容 ・英語による実習、発表活動 ・自発的再発見型学習 ・ICT教材を活用した双方向授業、反転授業	・実験・実習、思考型の内容を豊富に取り入れることで、理解度が向上 ・学際的・超域的な知識・技能の定着 ・課題研究との効果的・効率的な接続 ・英語による実習等の増加で、国際標準を意識
A2-2	SS理数化学	第1学年の生徒全員361名(2単位) 第2学年の文理学科理科の選択生徒約80名(3単位) 第3学年の文理学科理科の生徒約80名(4単位)	・化学基礎、化学に関する発展的内容(量子化学、熱力学、合成高分子の応用、科学史などを含む) ・探究活動 ・数学、情報、物理、化学、地学等との学際的内容 ・英語による実習、発表活動 ・自発的再発見型学習 ・ICT教材を活用した双方向授業、反転授業	・実験・実習、思考型の内容を豊富に取り入れることで、理解度が向上 ・学際的・超域的な知識・技能の定着 ・課題研究との効果的・効率的な接続 ・英語による実習等の増加で、国際標準を意識
A2-3	SS理数生物	第1学年の生徒全員361名(2単位) 第2学年の文理学科理科の選択生徒約20名(3単位) 第3学年の文理学科理科の選択生徒約30名(4単位)	・生物基礎、生物に関する発展的内容(分子遺伝学、分子生物学、バイオテクノロジー、科学史などを含む) ・探究活動 ・数学、情報、物理、化学、地学等との学際的内容 ・英語による実習、発表活動 ・自発的再発見型学習 ・ICT教材を活用した双方向授業、反転授業	・実験・実習、思考型の内容を豊富に取り入れることで、理解度が向上 ・学際的・超域的な知識・技能の定着 ・課題研究との効果的・効率的な接続 ・英語による実習等の増加で、国際標準を意識
A3-1	SSSジュニア	豊中市を中心とした大阪府内の中学3年生27名	・科学に関する実験実習 ・科学コミュニケーション ・科学英語プレゼン講座 ・自由研究(本校の研究発表会で発表) ・ポートフォリオで成長を追跡	・中学段階から科学への興味・関心を高める ・探究的活動などへの興味を保つまま、高校での課題研究に円滑に移行
A3-2	SSS	第1、第2学年を中心とする希望者	・科学に関する先端的な実験実習 ・研究室等における実験実習 ・科学コミュニケーション、科学哲学、科学倫理学 ・科学英語プレゼン講座、英語による科学コミュニケーション ・先行研究 ・校外の研究機関、海外校との共同研究 ・ポートフォリオで成長を追跡	・科学への興味・関心、基本的知識・技能の定着、発信力・対話力の育成、科学的思考力の醸成、問題設定・問題解決能力の開発 ・専門家集団の育成 ・教材開発のためのプロトタイプ
A3-5	豊中オナーリーダーズ	(卒業生)	・進学後、大学のプログラム内での先端的な研究活動に参加 ・現役生との共同研究 ・年間を通じた「TA養成プログラム」の実施 ・卒業生等によるファシリテーターとしての支援 ・大学ラボ実習などのコーディネーターとして機能 ・卒業生による、地域への教育支援システム	・課題研究やSSSなどでのファシリテーターとして活躍し、各取組の効果が飛躍的に高まる ・大学の研究室等との直接的な連携 ・大学・大学院での先端的なプログラムに参加し、それを還元することで、後輩への手本となる ・現役生への知識・技能の伝承 ・指導者としての資質・技能の共有 ・経験者の視点から取組の企画・立案に関与することで、取組が洗練化 ・高校から独立した組織として地域還元活動を仕切る
B1-1	物理研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・大学・研究施設・企業等において、物理の最先端分野に関わる内容の実習・見学 ・H30年度は実施せず	・校外での実習・見学を通して、物理学への幅広い興味・関心が高まる ・最先端の科学や研究に対する理解の深化、専門性の養成 ・地域・学会との研究ネットワークの形成
B1-2	化学研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・大学・研究施設・企業等において、化学の最先端分野に関わる内容の実習・見学 ・H30年度は実施せず	・校外での実習・見学を通して、化学への幅広い興味・関心が高まる ・最先端の科学や研究に対する理解の深化、専門性の養成 ・地域・学会との研究ネットワークの形成
B1-3	生物研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・大学・研究施設・企業等において、生物の最先端分野に関わる内容の実習・見学 ・H30年度は京都大学瀬戸臨海実験所とその周辺を訪問	・校外での実習・見学を通して、生物学への幅広い興味・関心が高まる ・最先端の科学や研究に対する理解の深化、専門性の養成 ・地域・学会との研究ネットワークの形成
B1-4	地学研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・大学・研究施設・企業等において、地学の最先端分野に関わる内容の実習・見学 ・H30年度は郷村断層、玄武洞、山陰海岸ジオパークとその周辺を訪問	・校外での実習・見学を通して、地学への幅広い興味・関心が高まる ・最先端の科学や研究に対する理解の深化、専門性の養成 ・地域・学会との研究ネットワークの形成
B1-5	情報科学研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・大学・研究施設・企業等において、情報科学の最先端分野に関わる内容の実習・見学 ・H30年度は実施せず	・校外での実習・見学を通して、情報科学への幅広い興味・関心が高まる ・最先端の科学や研究に対する理解の深化、専門性の養成 ・地域・学会との研究ネットワークの形成
B1-6	大学ラボ実習	第2、第3学年を中心とする希望者	・大学・研究施設における発展的な実習 ・課題研究の各チームの訪問により、研究内容の深化をはかる ・H30年度は京都大学、大阪大学等、年7回を実施	・研究者等からの密な指導で大学レベルの知識・技能を体得 ・課題研究の内容が高度化し、研究活動への意欲が高まる ・研究室や大学生・大学院生(卒業生)との共同研究
B2-1	サイエンスキッズ	(大阪府内の小学生)	・地域での科学実験教室の開催、出展 ・H30年度は本校でのサイエンスフェスティバルをはじめ、年7回実施	・人材育成のための地域還元 ・SSHの認知度が高まる
B2-2	サイエンスジュニア	(大阪府内の中学生)	・地域での科学実験教室の開催、出展 ・H30年度は本校での中学生体験入学等、年2回実施	・人材育成のための地域還元 ・SSHの認知度が高まる
B3	講演会	第1、第2学年生徒全員	・著名な研究者による講演 ・海外の研究者による英語講演	・学校全体での科学への興味・関心の向上
C1	生物研究部	希望者	・発展的な研究活動 ・学会等での成果発表 ・地域での科学実験教室の開催、参加	・クラブという密な空間での高度な知識・技能の伝承 ・学校をひっぱりこぶ専門家集団の育成 ・地域での活動により発信力が高まる
C2	電気物理研究部	希望者	・発展的な研究活動 ・学会等での成果発表 ・地域での科学実験教室の開催、参加	・クラブという密な空間での高度な知識・技能の伝承 ・学校をひっぱりこぶ専門家集団の育成 ・地域での活動により発信力が高まる
D1-1	国際共同研究事業	希望者	・国際シンポジウムの開催 ・海外校との連携事業・教材開発・共同研究 ・探究活動における評価基準の国際共同開発 ・H30年度はシンガポールカトリック高校と連携	・国際標準となる先端的な科学教材の開発をさらに拡充できる ・学校同士、教員同士、生徒同士の共同研究に発展 ・SSHの取組、生徒の研究成果の世界への発信
D1-2	海外研修旅行	第1、第2学年を中心とする希望者	・シンガポールや台湾の学校との合同研修など、海外研修の実施 ・H30年度はシンガポールカトリック高校を訪問。	・世界の先端的な施設を訪問することで向学心が飛躍的に高まる ・グローバルな視点の開眼 ・国際的な共同研究のきっかけづくり
D1-3	国際科学コンテスト等	SSS、SS課題研究Ⅲ、研究発表特論の受講者等	・SISC、ISSF等の国際科学コンテストへの参加 ・H30年度はSISC-ISSF2019へ参加	・国際的な成果発表の場として機能 ・海外での活躍というビジョンとミッションが明確化され、大目標に向かって活動する生徒が増加する
D2	TOEFL仕様の英語授業	第2、第3学年の文理学科から選抜された80名ずつ(各学年2単位)	・専門知識と関連させた4技能統合型の実践的な英語授業 ・プレゼンテーション指導に重点 ・TOEFLBTやGTECにより客観的評価	・具体的な専門知識と結びついた4技能の定着 ・専門的な話題について発表・討論・交渉などを行う能力が高まる
E1	広報手法		・SSHブログ ・HPIによる開発教材の公開・普及	・SSHの認知度の向上 ・開発教材の他校への還元

		1	2	3	4	5	事前	事後
	評価基準	大きな努力を要する ・研究に対して積極的でなく、探求心や知的好奇心が育っていない。	努力を要する ・指導者に与えられたことには取り組むが、自ら探究する力はまだ不十分である。	概ね達成 ・指導者の指示や助言にをもとにして、課題の解決に進んで取り組む。	十分達成 ・指導者の指示や助言に頼らず、自ら課題を発見し解決しようと取り組む。	期待以上 ・指導者の指示や助言に頼らず自ら課題を発見するのはもちろん、その解決方法についても自身で考案し、進んで取り組む。		
	積極性	・その時間内のみ活動し、個人的な調べ学習はない。 ・校内の発表会にも積極的でない。 ・意見を求められても自分の意見を言うことができない。 ・教員や指導員を避けようとする。 ・同じグループ員ともコミュニケーションを取ろうとしない。	・基本的に活動はその時間内のみだが、与えられた課題は一応調べる。 ・校内の発表会で、発言することができる。 ・意見を求められれば自分の意見を言うことができる。 ・教員に自分の意見は言えないが、指導を仰ぐことはできる。 ・同じグループ員とはコミュニケーションを取れる。	・与えられた課題に対して関心をもち、活動時間以外にも手近な資料やインターネットでの調べ学習は行う。 ・校内の発表会で積極的に発表できる。 ・意見を求められなくても、自分の意見を言うことができる。 ・顔見知りの教員であれば、意見を述べ、指導を仰ぐことができる。 ・校内規模であれば、コミュニケーションが取れる。 ・教員の付添や進めがあれば外部のネットワークに参加することができる。	・自らの関心に基づいて課題を設定し、活動時間以外も実験に取り組む。 ・学校や近隣の図書館の本で調べ学習を行う。 ・外部の発表会で積極的に発表できる。 ・グループ内では率先して意見を述べるができる。 ・面識のない教員に対しても意見を述べ、指導を仰ぐことができる。 ・教員のすすめがなくても外部のネットワークに参加することができる。	・自らの関心に基づいて課題を設定し、活動時間以外にも試行錯誤を繰り返しながら実験に取り組む。 ・専門書を用いた調べ学習や専門家にメール等で質問することができる。 ・教員の勧めがなくても、外部での発表会に積極的に参加し発表できる。 ・他校生と積極的に意見交換や議論ができ、新たなネットワークを構築できる。 ・外部指導員や専門家にも積極的に意見を述べ、指導を仰ぐことができる。		
	忍耐力	・失敗したり、不利な状況に陥ったりすると取り組み意欲を失ってしまう。 ・数回実験が失敗すると意欲を失い、その実験から逃げる行動を取る。 ・実験ノートをもとにとることができない。	・失敗したり、不利な状況が続いたりすると取り組み意欲を失ってしまう。 ・数回実験が失敗しても、教員の指導があれば、ある程度実験を続ける。 ・実験ノートに日付や温度等、その日の実験結果など最低限の事項は記入するが、考察が薄い。	・失敗や不利な状況が続いても意欲を失わず、継続して取り組むことができる。 ・実験の失敗が続いても、教員の指導無しで引き続き実験に取り組むが、検証、考察等がおざなりになる。 ・実験ノートには、概ね型どおりのことを記入し、その実験に基づく考察もある程度は書けるが、主観に基づく記述が増える。	・失敗や不利な状況が続いても、状況が好転するまで継続し続けることができる。 ・実験の失敗が続いても、教員の指導が無くも引き続き実験を行うことができ、試行錯誤による問題解決ができる。 ・実験ノートにその都度気づいたことなどを記入する等、再現性を高める努力が見られる。考察等も妥当で、同じ実験結果でも、毎回複数の考察が書ける。	・失敗や不利な状況に耐えるだけでなく、失敗を前向きに物事を捉え、適切なフィードバックを行いながら、その解決に向けた新たな方法を探る努力を続けられる。 ・実験の失敗が続いても、モチベーションを失わず、失敗をもとに解決策を考察し、次の実験に臨むことができる。 ・実験ノートに気づいたことを細かく記入し、極めて再現性の高いノートを作り続けられる。毎回の考察も鋭く、常に新たな文献で調べた内容等が書かれている。		
	協調性	・規律やルールを無視し、自らの都合や感情を優先した行動をとる。 ・他のグループ員に対して関心があまりない。 ・他者を責めたり、威圧的な態度を取る。 ・ルールや約束を守らず、グループ員に迷惑を掛ける。	・規律やルールを守る意識はあるが、他の生徒への配慮が足りない場面が見られる。 ・グループへの所属意識はあるものの、積極的に関わろうとはしない。 ・指示されたことや決められたルールは守ろうとするが、基本的に楽しんでいない。 ・意見は求められれば言う程度で、前向きで無いものも含まれる。	・規律やルールを守り、グループとして行動しようと努める。 ・グループの中で与えられた役割をしっかりと担い自己都合を優先しない。 ・積極的に発言するが、他者の発言を促すことまではできない。	・他者の意見を尊重し、自身の役割を認識しながらグループのモチベーションを高い状態に維持しようと務める。 ・自らグループでの役割を認識し、時にはリーダーとなってグループ内のコミュニケーションを円滑に進められる。 ・積極的に発言し、他者の発言を促すことができる。また、他者の意見に同調し、自分の意見を変えることができる。	・他者の意見を受け入れ、かつ、自らの意見を適切に述べることができる。自身の役割を適切に判断し、グループのモチベーションを高い状態に維持することができる。 ・極めて高いリーダーシップを発揮し、所属するグループを活気づけることができる。 ・グループのリーダーを支える重要な役割を担い、グループのパフォーマンスを高めることを常に意識している。 ・他のグループとも連携し、学校や組織の枠を超えた活動ができる。		

教科・科目() () 班 研究テーマ「

() 年 () 組 () 番 名前()

RUBRICS

References 3

		1 Needs Much Improvement	2 Needs Some Improvement	3 Satisfactory	4 Very Good	5 Excellent	BEFORE	AFTER
Criteria	Enthusiasm & Motivation Behavioral Indicator	Does not develop enthusiasm or intellectual interest toward research.	Works on given assignments, but independent pursuit of the research is not satisfactory	Works on assignments willingly based upon instructor's directions and advice	Works on research independently without relying too much on instructors' directions or advice. Able to pursue further research areas.	Able to independently work on research without relying too much on instructors' directions or advice. Able to pursue further research areas and suggest or hypothesize		
		- Participation limited to during class time only; no personal time invested on literature review, etc. - Does not actively participate in on-campus presentations. - Not able to express his/her own opinions when asked. - Tends to avoid teachers and instructors. - Does not try to communicate even among group members.	- Participation limited to class time, but given assignments and literature review are completed satisfactorily. - Able to present in on-campus presentations. - Able to express his/her own opinions when asked. - Comes to instructors for advice but not able to openly express his/her opinions to instructors. - Able to communicate with group members adequately.	- Demonstrates interest in given assignments; puts in extra time outside research class time and attempts literature review on the Internet, etc. - Able to present actively in on-campus presentations. - Able to express his/her opinions without being called on. - Able to express his/her opinions and asks for advice from the instructors familiar to him/her. - Able to communicate with peers at the school level.	- Able to come up with a research design based on his/her own interests; puts in extra time outside research class time and participates in research activities. - Able to conduct literature review at school and/or local libraries. - Able to present actively in off-campus presentations. - Able to take the initiative in expressing his/her opinions within the research group. - Able to express his/her opinions to the	- Able to come up with a research design based on his/her own interests; puts in extra time outside research class time and works on research experiments independently by trial and error. - Able to conduct literature review by using specialized or professional literature; able to ask questions to professionals via email, etc. - Able to participate actively in off-campus presentations without instructors' recommendations.		
Criteria	Perseverance Behavioral Indicator	Easily lost motivation when encountered by failures or unfavorable situations.	Lost motivation when encountered by repeated failures or unfavorable situations.	Able to continue to work on research even when encountered by repeated failures or unfavorable situations.	Able to continue to work on research until he/she overcame repeated failures or unfavorable situations.	Able to overcome failures and/or unfavorable situations, accepted them as opportunities and further continued to make efforts by seeking new solutions through		
		- Easily loses motivation when encountered by experimental failures; shows avoidance behavior from the experiments. - Not able to keep laboratory notebook adequately.	- Continues to work on experiments with the instructors' guidance even when encountered by several experimental failures. - Able to keep laboratory notebook by entering minimal information such as dates, temperatures, and daily results, but research insights not fully developed.	- Continues to work on experiments without the instructors' assistance even when encountered by several experimental failures; research verifications and research insights not fully developed. - Able to keep laboratory notebook by entering typical research information; able to write research insights based on the results but some subjective comments are included.	- Continues to work on experiments without instructors' assistance even when encountered by several experimental failures; able to continue to seek problem solutions by trial and error. - Enters adequate information on laboratory notebook and demonstrates efforts to increase experiment repeatability by including what he/she has noticed each time; able to write adequate research insights and able to write several different comments for	- Able to maintain motivation even when encountered by repeated experimental failures; comes up with new solutions through those failures; able to proceed to work on new experiments. - Takes detailed notes of what he/she has noticed and keeps laboratory notebook to increase experiment repeatability; writes keen and meaningful insights; continues to add new literature review points.		
Criteria	Cooperativeness Behavioral Indicator	Ignores rules and regulations and takes behavioral priority for his/her own convenience and feelings.	Shows awareness to keep rules and regulations, but considerations toward other students are sometimes lacking.	Keeps rules and regulations and makes efforts to conduct research as a group.	Respects other opinions and attempts to maintain high group motivations by realizing his/her own role in the group.	Accepts other opinions and at the same time expresses his/her own opinions appropriately. Able to keep high group motivations by adequately recognizing his/her role in the		
		- Shows no particular interest in other group members. - Demonstrates overpowering attitudes such as accusing other group members. - Brings some trouble to group members by not following rules and regulations.	- Seems to have the sense of belonging within the group but does not actively participate in research activities. - Follows rules and instructions but basically tries to take an easy way. - Expresses his/her opinions when asked, but does not always demonstrate positive attitudes.	- Firmly undertakes the role given in the group without taking his/her convenience or preferences as priority - Actively expresses his/her opinions but not to the point of inducing active discussions by others.	- Able to keep smooth group communication by recognizing his/her own role and taking the lead in group discussions. - Actively expresses his/her own opinions and able to encourage others to do the same. - Able to accept other opinions and modifies his/her positions accordingly.	- Demonstrates strong leadership; able to encourage and motivate group members. - Takes the important role of assisting the group leader, being always aware of improving the group performance as a whole. - Able to coordinate with other groups and participate in research activities above the school and institutional level.		

Subject Area () Group ()

Research Theme :

Grade () Class () No. () Name ()