

平成30年度

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

(平成30年度指定・第1年次)



平成31年3月

大阪府立大手前高等学校

巻 頭 言

大阪府立大手前高等学校
校長 松 田 正 也

本校は、平成 20 年度にスーパーサイエンスハイスクール (SSH) の指定を受け、以降高等学校における「理数・科学技術教育」に関する様々な研究と取組を展開し、高大の連携などを進めながら、将来の国際的な科学技術人材の育成をはかってまいりました。

第Ⅱ期の 5 年間では、「『科学する心』の醸成と、国際感覚豊かな次代の科学者養成のための研究」をテーマに取組を進めてまいりました。その結果、生徒の科学に対する興味・関心・意欲が増し、自分の考えをまとめ、表現する力を身につけることができ、全国的なコンクールやコンテストへの参加者や受賞者の増加や、科学系部活動の活性化と部員の増加、進学実績の向上などの実績も残すことができました。

また、今年度入学生からは、学年全クラスが文理学科となり、課題研究をはじめとした探究的な活動に 1 年生全員が取り組むこととなりました。これは、SSH 第Ⅲ期のスタートとあわせ、研究活動の水平方向への広がりを進めながら、切磋琢磨による垂直方向の深まりを追求する挑戦でもありました。この実現のために、校内の指導の内容や体制の再整備も進めることで、今年度は 1 年生全員に本校独自の課題研究に関わる科目である「信念(まこと)」を実施し、生徒の研究活動への意欲と、研究実施に必要なスキルの向上をはかることができました。

さらに、本校主催の「マスフェスタ」につきましても、持続可能なスタイルを検討しながら実行し、全国から 51 校の参加を得て、ハイレベルな数学に関する研究の交流を図ることができました。

さて、今年度も本校の課題研究の取組には、多くの外部の方が見学に来られました。見学に来られた方々からは、「一つの問いに対して長時間じっくりと取り組んでいる様子が見られる」「『なぜ』という質問に対して、自分の考えやアイデアをしっかりと答えてくれる」等、高い評価をいただくことが多くありました。このことは、11 年間の SSH の取組の成果でもあると自負しているところですが、この良き伝統をしっかりと次代へと伝えていくことに、責任を痛感しているところです。

最後になりましたが、本校の SSH を支えていただいている SSH 指定校の先生方や大学等研究者及び関係者の皆さま、また、SSH 運営にご指導・ご助言をいただいた運営指導委員の皆さま、支援いただいた大阪府教育庁の関係の皆さまには、心からのお礼を申し上げます。巻頭のあいさつといたします。

目 次

巻頭言

目次

研究開発実施報告（要約）	4
研究開発の成果と課題	8
第1章 研究開発の課題と経緯	
1 研究開発の課題	12
2 研究開発の経緯	13
第2章 プレ・サイエンス探究	
1 「数学レポート」作成指導の実施	14
2 科学オリンピック・コンクールへの参加	14
3 特別講義・講演の実施	15
第3章 国内研修・海外研修	
1 集中講座Ⅰ（大阪大学サマースクール）	16
2 集中講座Ⅱ（東京研修）	16
3 集中講座Ⅲ（京都大学サマースクール）	17
4 サイエンス海外研修（SSH オーストラリア海外研修）	18
第4章 学校設定科目	
1 信念（まこと）	20
2 理想（のぞみ）	21
3 S S 物理	22
4 S S 化学	22
5 S S 生物	23
6 S S 数学	23
第5章 サイエンス探究	
1 物理分野（情報分野を含む）	24
2 化学・地学分野	25
3 生物分野	28
4 数学分野（情報分野を含む）	29

第6章	数学分野に特化した取組	
1	マスフェスタ	31
2	マスカンプ	34
3	プログラミング学習会	34
第7章	交流活動	
1	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	36
2	大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）	36
第8章	研究課題への取組の効果とその評価	
1	評価の対象・観点・方法	38
2	取組の評価	39
第9章	校内におけるSSHの組織的推進体制	47
第10章	研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及	49
●	関係資料	
1	教育課程表	51
2	平成30年度SSH運営指導委員会の報告	54
3	平成30年度SS理数『サイエンス探究』研究テーマ	56
4	第1期指定から今日までの経年変化	56
5	学校教育自己診断アンケートより	57
6	入学時アンケート（新入生とその保護者対象）より	57
7	スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（SST）	58

大阪府立大手前高等学校	指定第 3 期目	30～34
-------------	----------	-------

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	科学する力を身につけたリーダー育成プログラム
② 研究開発の概要	<p>(A) コミュニケーション力をベースにした、国際感覚豊かな「科学分野における日本や世界のリーダー」を育成するプログラムの開発</p> <p>(B) 論理的に分析・判断・検証する力の育成を通じて、広い視野に立った「科学するところ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者の養成</p> <p>(C) 環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究</p> <p>(1)日本語・英語によるプレゼンテーション能力、論文作成能力を養成する研究 [A]</p> <p>(2)国際感覚豊かな理系教養人としての『理数コミュニケーション力』開発研究 [A・B]</p> <p>(3)英語による講演の受講、英語によるプレゼンテーションの実施 [A・C]</p> <p>(4)科学への志向・興味を喚起する、『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』の実施 [B]</p> <p>(5)論理的思考・表現力を養成するための統計や分析・検証等の数学的手法の習得に関する研究 [B]</p> <p>(6)論理的思考・表現力に重点を置いた課題研究 [B]</p> <p>(7)大学・研究所との効果的連携のありかた [C]</p> <p>(8)小中学校への研究成果の積極的な還元『楽しい実験教室』、他校教員対象研修会 [C]</p>
③ 平成30年度実施規模	<p>1, 2年文理学科生徒・3年文理学科理科学徒 1年 361名、2年 160名、3年 114名</p> <p>上記以外の科学系部活動部員 36名 合計 671名</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』の実施 科学への興味・関心を引き出すための『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』を1・2年生に対し、前・後期を通じて取り組む。</p> <p>(2) SS科目『信念（まこと）』の設置 研究の方法・発表技術・英語力を身につける科目『信念（まこと）』を、1年生に対し通年で実施する。</p> <p>(3) 『サマースクール①』（集中講座Ⅰ：阪大研修）の実施 大学の教育研究内容・施設を知るとともに、大学教授によるスーパーレッスンを通じ、高い専門性に触れ、理数に関して興味関心を高める。1年生の8月に実施する。</p>

- (4) 『集中サイエンスツアー』（集中講座Ⅱ：東京研修）の実施
科学への興味・関心を深める研修として『集中講座Ⅱ』（東京研修）を1年生希望者に対し、10月に2泊3日で実施する。
- (5) 学校設定科目『理想（のぞみ）』の実施
サイエンス探究につながる科目『理想（のぞみ）』を、2年生の前期に実施し、数学分野の科学的検証法をスキルとして身につけ、数学分野の課題研究を実施する。
- (6) 『サマースクール②』（集中講座Ⅲ：京大研修）の実施
数学プレゼンテーションの研究発表や英語による講義を受ける『集中講座Ⅲ（サマースクール②）』を2年生に対し7月に実施する。
- (7) 学校設定科目『サイエンス探究』の実施
2年生の後期から3年生の前期にかけて、理数に関する課題研究『サイエンス探究』を実施する。中間発表を2年生2月、最終発表を3年生7月に実施する。
- (8) 学校設定科目『SS 数学』『SS 物理』『SS 化学』『SS 生物』等の実施
学校設定教科「SS 理数」を設置し、科目『SS 数学Ⅰ』『SS 数学Ⅱ』『SS 数学Ⅲ』『SS 物理』『SS 化学』『SS 生物』『SS 地学』『SS 理科』を行う。理数教育の教材開発等を行う。
- (9) 国際性の育成に関する取組の実施
『高校生国際科学会議』に向けて英語によるプレゼンテーション力を高める。そのために、サイエンス海外研修、語学研修等、国際性の育成に関する取組を実施する。
- (10) 大学・研究機関・企業等との連携
先端科学技術との出会いや体験を、京都大学・大阪大学等近隣の大学・研究機関・企業等の協力を得て、短期・長期の両面で実施する。
- (11) SSH生徒研究発表会・交流会、科学オリンピック等への参加
全国・大阪府等で行われるSSH生徒研究発表会・交流会、学会等での発表会・交流会等に参加する。また、科学オリンピックやコンクール等へ参加する。
- (12) 成果の公表・普及
地域や小中学校生・同世代の高校生および他校の教員に対して研究成果を還元する『楽しい実験教室』、Web上での『科学の扉』等を実施し、成果の普及に努める。
- (13) 『マスフェスタ』『マスカンプ』『プログラミング学習会』の開催
数学分野の発展的取組として、高校生・大学生・研究者を繋ぐ数学生徒研究発表会『マスフェスタ』、国内外の研究者を迎えて実施する小中高校生への数学講座『マスカンプ』、情報オリンピックをめざす『プログラミング学習会』を開催する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・教科「理数」に替え、学校設定教科「SS 理数」を新設する。
- ・教科「情報」2単位を、学校設定教科「SS 理数」に組み込む。

○平成30年度の教育課程の内容

学校設定科目として『SS 数学Ⅰ』『SS 数学Ⅱ』『SS 数学Ⅲ』『SS 物理』『SS 化学』『SS 生物』『SS 地学』『SS 理科』『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』『サ

イエンス探究』を設ける。

○具体的な研究事項・活動内容

1. 『大手前数リンピック』 論理的思考力を高めるプログラム研究
2. 『数学レポート』作成指導 調査研究法の習得とレポート作成力の育成
3. 特別講演・講義実施 理数への興味・関心を高めるプログラム研究
4. 『信念（まこと）』 表現力・英語運用能力の育成研究
5. 『理想（のぞみ）』 論理的・数理的な思考力・判断力・表現力の育成研究
6. 『サイエンス探究』 知的好奇心・探究心・科学的思考力・表現力の育成研究
7. 『集中講座Ⅰ』（阪大研修） 課題研究についての興味関心喚起の育成研究
8. 『集中講座Ⅱ』（東京研修） 理数への効果的なモチベーションの育成研究
9. 『集中講座Ⅲ』（京大研修） 学部別先端研究から進路選択へと繋ぐ育成研究
10. 『サイエンス海外研修』 国際感覚育成、海外へ向けての積極的発信の実践的研究
11. 『プログラミング学習会』 情報オリンピックへの挑戦を通じた思考力育成研究
12. 『マスカンプ』 地域の小中学生へ数学の楽しさを広げる還元事業
13. 『マスマスタ』 思考力・表現力を高める育成研究、地域への還元事業

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

平成 30 年度は「受け継ごう『科学するところ』（「実践型」SSH 研究成果の継承）」をテーマに、指定第 3 期の 5 年間を見据えて取組内容をさらに充実させるとともに、取組の効果の評価方法を検討し、今後の研究開発の方向性を探ることに重点を置いた。評価方法については、本校 SSH の目標を 10 個の因子に整理し、各因子について質問を設定し、その質問に対して生徒が 5 段階で回答する「スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（SST）」を開発し、テストを実施し、他の客観資料を含めて、客観的、定量的、多面的な SSH の事業評価を試みた。

A) 『サイエンス探究』等、「科学するところ」を育む取組についての評価

「科学するところ」を育むことを目標に、『プレ・サイエンス探究』『数リンピック』『集中講座Ⅰ（サマースクール①）』『集中講座Ⅱ（東京研修）』『集中講座Ⅲ（サマースクール②）』等を実施した。第 3 学年で実施した SST では、以下の結果を得ている。

理系文理学科（SSH 主対象） 理系普通科（主対象以外）

因子 A：知的好奇心・知的探究心	4. 04	3. 61
因子 B：問題発見力・問題解決力	3. 68	3. 26

いずれも、SSH 主対象生徒がそれ以外の生徒を上回っている。特に、知的好奇心・知的探究心については、SSH 主対象生徒の回答平均値が 4.04 と高い値を示している。学校教育自己診断アンケートにおいて、「SSH は科学への興味関心や将来の進路に対する意識を高めることに役立つ」と、全生徒（文系も含む）の 77%、全保護者（文系生徒の保護者も含む）の 92%が肯定的に回答している。知的好奇心・探究心を高めるために実施した取組について、肯定的評価が『集中講座Ⅰ（阪大研修）』92%、『集中講座Ⅱ（東京研修）』

100%、『集中講座Ⅲ（京大研修）』96%、『サイエンス海外研修（オーストラリア海外研修）』100%と高い結果となっている。また、知的好奇心、知的探究心が高まったことにより、科学系クラブの生徒数が、SSH 第1期指定の平成20年から本年（平成30年）の間に、
8 (H20) → 15 → 18 → 13 → 13 → 26 → 33 → 35 → 60 → 72 → 94 (H30)
 のように増加している。これらの結果から、「科学するところ」の醸成について、高い成果が上げられていることが検証できる。

B) 『信念（まこと）』等、表現力プレゼンテーション能力開発プログラムについての評価
 SS 科目『信念（まこと）』を通して、プレゼンテーションの基礎を培い、『理想（のぞみ）』『サイエンス探究』『高校生国際科学会議』『サイエンス海外研修』等を通して実践的にその能力の育成を図った。第3学年で実施したSSTでは、次の結果を得ている。

	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
因子D：表現力・発信力	3. 56	2. 90
因子H：英語運用力	3. 09	2. 86

因子Dの表現力・発信力は、SSH 主対象生徒とそれ以外の生徒との間で最も差が大きい因子であり、3年間の取組の大きな成果と考えられる。英語運用能力については、サイエンス海外研修により英語でのコミュニケーションについて100%の生徒が意欲を示している。英語での研究交流の実施により、意欲を高め、力を伸ばしていけるものとする。

C) 『理想（のぞみ）』等、論理的思考能力育成プログラムについての評価

SS 科目『理想（のぞみ）』をはじめとして、『統計学講座（のぞみ講演会）』『プログラミング学習会』『マスカンプ』『マスフェスタ』等、論理的思考力の育成を図る一連のプログラムを実施した。第3学年で実施したSSTでは、次の結果を得ている。

	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
因子E：論理的思考力・表現力	3. 38	2. 96

SSH主対象生徒が、それ以外の生徒を大きく上回っていることが確認できる。論理的思考力が問われる科学オリンピック・コンクールへ参加者数・入賞者数がそれぞれ

参加者数 18 → 18 → 16 → 38 → 24 → 31 → 53 → 49 → 77 → 79 → 82
入賞者数 7 → 4 → 2 → 7 → 2 → 2 → 8 → 8 → 11 → 24 → 21

と増加していることも、「科学するところ」が育まれた成果の表れの1つである。

○実施上の課題と今後の取組み

本年度の取組により、第3期指定の5年間の研究開発の基盤を整えることができた。この基盤の上に立ち、次年度は5つの課題を中心に研究開発に取り組む。

- (1) 裾野を広げる課題研究の水平展開 ～全生徒課題研究の内容と運営方法の確立～
- (2) 卓越性を追求する『SSコース』の具体化 ～さらなる高大連携の模索～
- (3) 数学分野に特化した取組の本校・地域への還元と全国への発信
- (4) 第5回高校生国際科学会議に向けた取組 ～海外研修における研究発表の充実～
- (5) 「科学するところ」の測定方法とSSH 事業評価への反映 ～SSTによる分析～

大阪府立大手前高等学校	指定第 3 期目	30 ~ 34
-------------	----------	---------

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	「関係資料」 51 ~ 59 ページ参照
<p>平成 30 年度は「受け継ごう『科学するところ』（「実践型」SSH 研究成果の継承）」をテーマに、指定第 3 期の 5 年間を見据えて取組内容をさらに充実させると共に、取組の成果の評価方法を検討することと、今後の研究開発の方向性を探ることに重点を置いた。特に、本校が力を入れてきた、①『サイエンス探究』『集中講座Ⅰ（阪大研修）』『集中講座Ⅱ（東京研修）』『集中講座Ⅲ（京大研修）』『サイエンス海外研修』『SSH 高校生国際科学会議』等による「科学するところ」を育む取組、②『信念（まこと）』を軸としたプレゼンテーション力を育成するプログラム、③『理想（のぞみ）』を軸とした論理的思考力・表現力を育成するプログラム、これらの①、②、③を中心に取組の成果を評価し、SSH 事業全体の評価を試みた。</p>	
<p>A) 「科学するところ」を育む取組について</p>	
<p>「科学するところ」を育むことを目標に、以下の取組を実施した。</p>	
<p>(1) 科学・技術・数学等への興味・関心を引き出す『プレ・サイエンス探究』 『数リンピック』</p>	
<p>(2) 課題研究への興味関心を喚起する研修『集中講座Ⅰ』（サマースクール①）</p>	
<p>(2) 科学・技術・数学等への興味・関心を深める研修『集中講座Ⅱ』（東京研修）</p>	
<p>(3) 課題研究と専門的な世界や進路選択を繋げる『集中講座Ⅲ』（サマースクール②）</p>	
<p>(4) 最先端科学技術との「出会いから探究」へと進む京都大学・大阪大学等との高大連携</p>	
<p>(5) 生徒がテーマを設定し、生徒が自ら研究を進める『サイエンス探究』</p>	
<p>これらの取組により、科学に対しての意欲・関心を高めることができ、生徒の将来の科学研究の接続についても成果をあげつつある。</p>	
<p>この検証の 1 つの材料として、「科学するところ」の測定と SSH 事業評価のために本年度から実施した「スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（以後、SST と呼称する）」があげられる。SST では、SSH の取組で生徒が身につけてほしい「ところ」や「力」を、A～J の 10 個の因子に整理し、生徒の 5 段階の回答から、目標達成度を測定している。5 段階の回答は、「1」があてはまらない、「5」があてはまるとし、数値が高い程あてはまることになり、目標とする「ところ」や「力」が身につけていると判断することができ、目標達成度が高いことを意味する。第 3 学年全員に対して実施した SST の質問項目と結果については、58 頁（関係資料 7）に掲載している。「科学するところ」を育む取組について、「科学するところ」の重要な要素「知的好奇心・知的探究心（因子 A）」について、次の結果を得た。</p>	

因子Aに対する回答者の5段階の平均値は、次のとおりである。

因子Aの質問	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
質問1	4. 0 4	3. 6 9
質問2	3. 9 3	3. 5 4
質問3	4. 0 9	3. 6 0
因子A (質問1～3) の平均	4. 0 4	3. 6 1

このように、知的好奇心・知的探究心を測る因子Aの平均が、SSH 主対象生徒では 4.04 と極めて高い結果を得ている。また、「力」の面から測定する因子として、問題発見力・問題解決力 (因子B) については

	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
因子A : 知的好奇心・知的探究心	4. 0 4	3. 6 1
因子B : 問題発見力・問題解決力	3. 6 8	3. 2 6

となり、問題発見力・問題解決力 (因子B) も SSH 主対象生徒がそれ以外の生徒を上回っている。

これ以外にも、学校教育自己診断アンケート (57 頁) において、「SSH は科学への興味関心や将来の進路に対する意識を高めることに役立つ」と、全生徒 (文系も含む) の 77%、全保護者 (文系生徒の保護者も含む) の 92% が肯定的に回答していること、知的好奇心・探究心を高める取組みとして、『集中講座Ⅰ (阪大研修)』では 92% の生徒が研究に興味や関心が湧いたと答え (16 頁)、『集中講座Ⅱ (東京研修)』では 100% の生徒が研修を有意義だと回答し (17 頁)、『集中講座Ⅲ (京大研修)』においても 96% の生徒が専門の世界に視野を広げることができたと回答し (18 頁)、『サイエンス海外研修 (オーストラリア海外研修)』においても 100% の生徒が興味関心を高め、生命環境への理解が深まったと回答している (19 頁)。さらには、科学系クラブの生徒数が、SSH 第1期指定の平成 20 年から本年 (平成 30 年) の間に、

8 (H20) → 15 → 18 → 13 → 13 → 26 → 33 → 35 → 60 → 72 → 94 (H30)

のように増加していること (56 頁)、大学入試においても H30 年度に大阪大学世界適塾入試で理系 6 名が合格する等、「科学するところ」の醸成について、本校 SSH のプログラムにより成果が得られており、本研究開発の方向性の正しさを確認することができる。

B) 表現力・プレゼンテーション能力開発プログラムについて

表現力・プレゼンテーション能力開発プログラムの研究開発として、以下の取組を実施した。

- (1) 英語・国語・情報の横断科目『信念 (まこと)』の実施
 - (2) 『理想 (のぞみ)』の数学研究発表、『サイエンス探究』の中間発表と最終発表
 - (3) 海外の高校生に対して研究発表を行う『SSH 高校生国際科学会議』『SSH 海外研修』
- これらの取組により、表現力・プレゼンテーション力の習得が図れており、英語においてもこれらの力が伸びつつあることが確認できる。第3学年で実施した SST では、次の

結果を得ている（58頁）。

	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
因子D：表現力・発信力	3. 56	2. 90
因子H：英語運用力	3. 09	2. 86

特に、因子Dの表現力・発信力は、全ての因子の中で、SSH 主対象生徒とそれ以外の生徒との間で、最も差が大きくなっている因子である。これはSSH 主対象生徒が、『信念（まこと）』の発表、『理想（のぞみ）』の発表、『サイエンス探究』の中間発表と最終発表、さらに校外で様々な発表の機会があり、研究をまとめ、発表用の資料の作成、プレゼンテーションを3年間に何回も繰り返し行ってきたことによる大きな成果と考えられる。

第1学年の『信念（まこと）』においては、自分の考えをまとめて発表する力が身についた83%、パワーポイントの使い方が一通りわかった83%、効果的なプレゼンテーションの方法を理解した89%など、取組の成果が確かめられている（21頁）。

英語でのプレゼンテーションについては、上記の因子Hを見る限り、SSH 主対象生徒がその他の生徒を上回っているものの、数値は3前後と低く、第3学年の生徒にとっても、英語の運用はハードルが高く、本校で伸ばしていく余地がある因子である。一方、第1学年の段階の『信念（まこと）』においては、英語スピーチの構成を理解し、考えや意見を論理的に組み立てられるようになったと88%と回答し、高い割合になっている（21頁）。英語によるプレゼンテーションの基盤はしっかりと整えられていることがわかる。SSH 海外研修（オーストラリア海外研修）は、2年生の希望者に対して実施されるが、海外研修を通して100%の生徒が英語でのコミュニケーションについて意欲を高めている（19頁）。高校生国際科学会議等を通して、さらにここで検証した因子を伸ばし、国際感覚豊かな次代の科学者・研究者の育成に繋げていきたい。

C) 論理的思考能力育成プログラムについて

論理的思考能力育成プログラムの研究開発として、以下の取組みを実施した。

- (1) 論理的・数理的な思考力・表現力を育む『数リンピック』『理想（のぞみ）講演会』
- (2) 分析・判断・検証の手法の習得と数学研究を行う『理想（のぞみ）』
- (3) 数学研究発表を行う『理想（のぞみ）発表会』、代表発表の『マスフェスタ』
- (4) 『プログラミング学習会』『マスキャンプ』等における論理的思考力の育成

一連の論理的能力を高める指導によって、論理的思考力・表現力の育成が図られている。第3学年実施のSSTでは、次の結果を得ている（58頁）。

	理系文理学科 (SSH 主対象)	理系普通科 (主対象以外)
因子E：論理的思考力・表現力	3. 38	2. 96

ここでも、SSH主対象生徒が、それ以外の生徒を大きく上回っていることが確認できる。SSH主対象生徒は、『理想（のぞみ）』において、数学オリンピックをはじめとする問題を解き、解き方の構造を掴み、それを改題して問題を創作し、改題した問題について研究する取組を本年度から実施し、これを通して高度な論理的思考力を身につける方法を研究

開発している。この取組の結果が現れていると考える。この取組の背景には『マスフェスタ』『マスキャンプ』で面白い問題や研究テーマに出会えることがある。近年、サイエンス探究の数学研究のテーマが増加しているが、『マスフェスタ』『マスキャンプ』から研究テーマを見つけている研究も多々存在する。『マスフェスタ』『マスキャンプ』の成果をSSH本体に還元することで、さらに生徒の論理的思考力・表現力を高めていくことが今後の課題である。

また、論理的思考力の育成により、その思考力が問われる科学オリンピック・コンクールへの参加者数、入賞者数についても、近年、大きな伸びを示している。SSHの第1期指定の(平成20年)から本年(平成30年)の参加者数、入賞者数の経緯は次のとおりである(56頁)。

参加者数 18 → 18 → 16 → 38 → 24 → 31 → 53 → 49 → 77 → 79 → 82
入賞者数 7 → 4 → 2 → 7 → 2 → 2 → 8 → 8 → 11 → 24 → 21

D) 研究成果の地域社会への還元

研究成果の地域社会への還元として、以下の取組を実施した。

- (1) 小中学生対象の講座『科学の扉』の開講
- (2) 学校説明会における本校SSHの紹介・研究紹介
- (3) 『マスキャンプ』における英語による中学生・高校生への数学入門

これらの取組により、地域でのSSHについての認知が飛躍的に高くなった。また、本校入学者の中にも、SSHに期待して入学してくる生徒が増えてきている(57頁)。

E) SSHの組織的推進体制

全教職員による全生徒の課題研究実施や、高校生国際科学会議の運営、『マスフェスタ』を学校で協力して実施していくことについての意見交換を通して、SSHについての教職員の共通理解を得ることができた(57頁)。

② 研究開発の課題

本年度の取組により、第3期指定の5年間の研究開発の基盤を整えることができた。この基盤の上に立ち、次年度は5つの課題を中心に研究開発に取り組む(49頁参照)。

- (1) 裾野を広げる課題研究の水平展開 ～全生徒課題研究の内容と運営方法の確立～
- (2) 卓越性を追求する『SSコース』の具体化 ～さらなる高大連携の模索～
- (3) 数学分野に特化した取組の本校・地域への還元と全国への発信
- (4) 第5回高校生国際科学会議に向けた取組 ～海外研修における研究発表の充実～
- (5) 「科学するところ」の測定方法とSSH事業評価への反映 ～SSTによる分析～

第1章 研究開発の課題と経緯

1 研究開発の課題

論理的思考を媒介とし、情報を収集・判断・検証して、それを表現・発信する力＝『理数コミュニケーション力』を身につけるとともに、科学に関する興味・関心を喚起し、「科学のこころ」を養成することが、国際的に活躍する次代の科学技術人材育成につながるという仮説に基づき、以下の研究開発課題に取り組む。

- [A] コミュニケーション力をベースにした、国際感覚豊かな「科学分野における日本や世界のリーダー」を育成するプログラムの開発
- [B] 論理的に分析・判断・検証する力の育成を通じて、広い視野に立った「科学するこころ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者の養成
- [C] 環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究

[A][B][C]を実現するために、以下の研究開発を行う。

- ① 日本語・英語によるプレゼンテーション能力、論文作成能力を養成する研究 [A]
- ② 国際感覚豊かな理系教養人としての『理数コミュニケーション力』開発研究 [A・B]
- ③ 英語による講演の受講、英語によるプレゼンテーションの実施 [A・C]
- ④ 科学への志向・興味を喚起する、理科・数学の『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』の実施 [B]
- ⑤ 論理的思考・表現力を養成するための統計や分析・検証等の数学的手法の習得に関する研究 [B]
- ⑥ 論理的思考・表現力に重点を置いた課題研究 [B]
- ⑦ 大学・研究所との効果的連携のありかたの研究 [C]
- ⑧ 本校普通科および小中高校への研究成果の積極的な還元『楽しい実験教室』『科学の扉』の実施 [C]

研究開発に取り組む具体的内容は、次のとおりである。

- ① プレゼンテーション能力、論文作成能力を養成する研究 『信念(まこと)』
- ② 『理数コミュニケーション力』開発研究 『理想(のぞみ)』『サイエンス海外研修』
- ③ 最先端科学の講演の受講、数学研究発表の実施 『集中講座Ⅲ(サマースクール②)』
- ④ 科学への興味を喚起する開発研究 『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』
- ⑤ 論理的思考力・表現力の養成と数学的手法の習得に関する研究 『理想(のぞみ)』
- ⑥ 論理的思考力・表現力に重点を置いた課題研究 『サイエンス探究』
- ⑦ 大学・研究所との効果的連携の研究 『集中講座Ⅰ』『集中講座Ⅱ』『集中講座Ⅲ』
- ⑧ 小中高校への研究成果の積極的な還元 『楽しい実験教室』、教員研修
- ⑨ 科学オリンピック実力養成 『ハイレベル研修』『プログラミング学習会』、講習会
- ⑩ 科学系クラブと大学・研究所等の連携 専門的指導助言、大学講義受講、成果発表
- ⑪ 海外研修、語学力育成等 『サイエンス海外研修』、英語プレゼンテーション研修
- ⑫ 海外・国内の研究者を迎えて実施する小中高校生への数学講座 『マスカンプ』
- ⑬ 高校生・大学生・研究者をつなぐ数学分野の生徒研究発表会 『マスカンプ』

2 研究開発の経緯

文理学科生徒全員と、科学系部活動等に取り組む普通科生徒を対象として、研究開発を実施した。本年度入学生からは、全員が文理学科である。なお、一部の事業については、全校生徒を対象としている。

学科	通学区域		1年	2年	3年	SSH 主対象
普通科	大阪府全体	学級数	0	5	5	科学系クラブ等の研究活動に取り組む生徒が SSH 主対象
		生徒数	0	198	194	
文理学科	大阪府全体	学級数	9	4	4	課題研究等の SS 科目を実施学科の生徒全員が SSH 主対象
		生徒数	361	160	159	

以上の規模で、研究開発を実施した。

月	日	対象者	内容	備考
4	3	1年生全員	新入生講演会	大阪市大 医 首藤太一先生
4	23-24	2年生	SSH 海外研修選考	志望者と面接（発表：4/27）
5	9	2年参加生徒	SSH 海外研修事前研修開始	第1回事前研修
5	25	教員	課題研究教員研修	講師：岡本尚也氏
5	26	文理学科2年	講演・サイエンス探究説明会	講師：岡本尚也氏
7	7	2年参加生徒等	SSH 海外研修説明会	参加生徒とその保護者対象
7	14	文理学科2・3年	サイエンス探究最終発表会	SSH 課題研究最終発表会
7	14	運営指導委員	第1回 SSH 運営指導委員会	課題研究発表会後に開催
7	19-20	文理学科2年	のぞみ発表会	数学研究発表
7	23	2年生全員	京大研修（サマースクール）	講演と学部探訪・研究室見学
7	24-30	2年参加生徒	SSH 海外研修（オーストラリア）	サイエンス海外研修
8	4	希望生徒	プログラミング学習会	競技プログラミングに挑戦
8	22	1年生全員	阪大研修（サマースクール）	講演とキャンパス見学
8	25	希望生徒	マスフェスタ	数学生徒研究発表会
10	4-6	1年希望者	SSH 東京研修	東京大学講義等
10	12	文理学科2年	サイエンス探究開始	物化生地・数学・情報の課題研究
11	12	1年全員	課題研究講演会	講師：岡本尚也氏
11	26	教員・生徒	JST 学校訪問	課題研究視察等
12	23	選抜	大阪府生徒研究発表会②	口頭発表 優秀賞受賞
1	11-13	希望者	マスカンプ	数学オリンピックに挑戦
1	26	1年希望者	数学特別講義（統計学）	大阪府立大学 林利治先生
1	28	運営指導委員	第2回 SSH 運営指導委員会	今年度の総括と来年度の計画
3	25	希望者	海外進学説明会	メルボルン大学入試担当
3	26	文理学科1・2年	サイエンス探究中間発表会	SSH 課題研究中間発表会
3	25-27	文理学科1・2年	SSH 高校生国際科学会議	本校と海外招待校の研究発表

第2章 プレ・サイエンス探究

1 「数学レポート」作成指導の実施

(1) 仮説の設定

生徒が自ら設定したテーマについて調べ、考察を加えるという能動的な活動を通じて数学への興味・関心を深め、数学学習への動機を獲得することを第一のねらいとする。また、本校 SSH 研究の課題である理数コミュニケーション力育成の一つとして、レポート作成能力を育てることを第二のねらいとする。

(2) 実施概要

●内容・方法

- ①対象 文理学科1年生 SS コース登録者4クラス (160名)
- ②実施時期 12月～1月 (冬期休業期間)
- ③冬休みにレポートを課し、1～3月にテーマを選考、4月にグループおよびテーマを決定して探究活動を行い、7月にポスター発表を行う。優秀者は校外発表を行う。

(3) 検証

取組を通して、数学の知識・技能の定着が進み、深い学びになった。

2 科学オリンピック・コンクールへの参加

(1) 仮説の設定

科学への関心や意欲、能力を有する生徒に対し、校外へ活躍の場を広げ、同世代の若者との切磋琢磨をする機会を支援することは、さらなる能力の伸長のきっかけとなり優秀な人材の育成につながる。コンクールへの参加は、他の取組みとも関連しており、校内の取組の成果検証の手段の一つとなる。

(2) 内容

- A) 「日本数学コンクール」への参加・入賞
実施日：平成30年8月5日(日)
団体1グループ(3名)、個人4名参加のうち1名奨励賞を受賞。
- B) 「京都・大阪数学コンテスト」への参加
実施日：平成30年7月15日(日) 10名参加。
- C) 「大阪府学生科学賞」への参加・入賞
実施日：平成30年10月13日(土) 5グループ応募。
「大阪府教育委員会賞」を受賞。
- D) 「化学グランプリ2018」への参加・入賞
実施日：平成30年7月16日(祝) 4名参加。「近畿支部支部長賞」2名受賞。
- E) 「日本生物学オリンピック」への参加
実施日：平成30年7月15日(日) 11名参加。
- F) 「日本数学オリンピック」への参加
予選実施日：平成31年1月14日(祝) 13名参加
- G) 「パソコン甲子園」本選への参加・入賞

実施日：平成 30 年 11 月 17 日（土）～18 日（日）2 グループ参加
モバイル部門 「ベストアイデア賞」（第 2 位相当）受賞

H) 「Supercomputing Contest」（SuperCon）本選への参加・入賞

実施日：平成 30 年 8 月 20 日（月）～24 日（金）1 グループ（3 名）参加
本選結果 第 2 位

I) 「情報オリンピック」本選への参加・入賞

実施日：平成 30 年 12 月 9 日（日）6 名参加。1 名優秀賞、3 名敢闘賞を受賞。
優秀賞の 1 名は本選への参加。本選で 20 位以内、日本代表最終選考合宿へ。

(3) 検証

コンクール・コンテストへの参加内容が多様になり、奨励賞受賞や情報系の大会で本選出場の生徒を 2 年続けて輩出するなど、質、量ともに、確実に成果が上がっている。コンクール・コンテストへの参加を通して、意欲の高い生徒がより高みをめざすことにつながっている。

3 特別講義・講演の実施

(1) 仮説の設定

『理想（のぞみ）』開始前に特別講義を実施することにより、生徒の統計に対する必要性の理解が高まるとともに、社会の中のどのような場面で統計が用いられているのかという点についての理解が促進され、学習の動機付けとなる。

(2) 実施概要

日時場所 平成 31 年 1 月 26 日（土）8:30～11:40 大阪府立大手前高等学校

講師 林利治先生（大阪府立大学学術研究院第 3 学系群電気情報系准教授）

講義題目 楽しい統計のはなし ―平均値から統計の実用例まで―

対象生徒 文理学科 1 年生 120 名程度

内容 平均値、標準偏差などについての導入的講義に続き、確率についての意外性のある話題の紹介、さらに社会の中で統計が使われている場面の紹介など幅広く統計への関心を喚起する内容であった。「統計の必要性の理解」を助け、「活用場面の認識」、「学習の動機付け」となるものであった。

(3) 検証

感想の一部を以下に挙げる。これらの感想は、「統計の必要性の理解」、「活用場面の認識」、「学習の動機付け」という仮説を支持するものである。

(生徒感想より)

- ・データの傾向を知るには、色々な値を調べて、様々な角度から分析することが大切だと学べた。これから始まる課題研究の発表に活かしたい。
- ・現代社会で習った株価の変動の話があり興味を持った。複雑な話も案外面白いかもしれないと思った。

第3章 国内研修・海外研修

1 集中講座Ⅰ（大阪大学サマースクール）

（1）仮説の設定

大学教授によるスーパーレクチャーを通じて高い専門性の一端に触れ、研究するとはどういうことかを考えることで、今後の課題研究への取組に生かすことができる。

（2）実施概要

実施日時 平成30年8月22日（水）

実施場所 大阪大学 豊中キャンパス 大阪大学会館

対 象 1年生全員 357名

内 容 ●豊田岐聡教授による全体講演

テーマ：「見えないモノを観る」

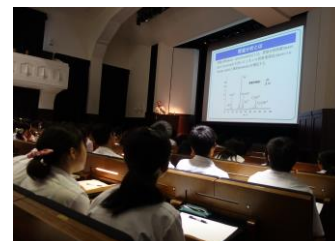
●大阪大学4年生（大手前高校67期卒） 原美由樹さんによる大学説明

●文系スーパーレクチャー Virgil HAWKINS 准教授

テーマ：「国際報道でどんな世界が見える？」

●理系スーパーレクチャー 寺田 健太郎教授

テーマ：「月の科学の最前線 ～月と地球のビミョーな関係～」



（3）検証

生徒のアンケート結果（A：強く思う B：やや思う C：あまり思わない D：全く思わない）

内 容	A	B	C	D
講話を聴いて、新しい情報や知識を得られた。	73%	24%	2%	0%
講話を聴いて、研究に興味や関心が湧いた。	56%	36%	7%	1%
大学での研究について知ることができた。	68%	29%	3%	0%
講話は面白かった。	60%	33%	6%	1%
様々な専門の世界について視野を広げ、理解を深めることができた。	59%	37%	4%	0%
進路選択について考えるヒントや材料を得ることができた。	44%	43%	13%	1%
文理選択について考えるためのヒントや材料を得ることができた。	40%	45%	14%	1%
2年生で課題研究をするにあたりヒントや材料を得ることができた。	50%	41%	9%	0%

アンケート結果より、研修は成果を上げていることがわかる。高い専門性の一端に触れ研究とはどのようなものかを知ることや、課題研究への意識を高めることができた。今後の文理選択や進路選択をするうえでのヒントや材料を得ることも概ねできた。

2 集中講座Ⅱ（東京研修）

（1）仮説の設定

科学の第一線で活躍している教授・研究者の講義を受け、大学・研究所を見学することで科学への興味・関心を高め、また最先端の技術を学ぶために首都圏を視野に入れた進路選択の意識を高めることで、今後の学習に向かう態度をより積極的なものにできる。

(2) 実施概要

実施日時 平成30年10月4日(木)～6日(土) (2泊3日)

実施場所 東京女子医科大学、筑波宇宙センター、東京大学、日本科学未来館

対 象 1年生 40名

●Twins(東京女子医科大学・早稲田大学 先端生命医科学研究所) 研究施設見学・講義
講師：東京女子医科大学 先端生命医科学研究所所長・教授 清水達也先生

●東京大学 大学見学・構内散策
講師：東京大学微生物学科イノベーション連携研究機構 生物生産工学研究センター
特任准教授 古菌さおり先生(研修宿泊施設内にて)

●筑波宇宙センター 施設見学 および 講義

(3) 検証

内 容	有意義	やや有意義	あまり有意義でない	有意義でない
東京研修全体として	100%	0%	0%	0%
講演	90%	10%	0%	0%
筑波宇宙センター	100%	0%	0%	0%

大変充実したという結果が得られた。いずれの講義、施設見学においても大変興味深かったという意見が多く、今後の学習および進路に影響を与えられた生徒が多数いた。

(生徒の感想より)

・自分の好きな仕事をしている方は輝いて見えたので、私も自分の夢を追求することができるような人生にしたいと強く思った。そのために努力していきたい。

・生物学にとっても興味を持ちました。研究について話して下さったことで、研究の仕方やアプローチの方法についての理解が深まり、これから大学へ進学するにあたってとても参考になりました。研究について、もっと理解を深めようと思います。課題研究について、大学の研究の先駆けと思って真剣に取り組みたいと思います。

・以前から将来は研究職に就きたいと思っていたので、長年微生物の研究をしてきた古菌先生のお話は役に立つものばかりでした。医療とは一見関係のない微生物の研究が医薬品の開発につながっていると知り、本当に多種多様な形で間接的に“人の命を助ける”ことに関わることが分かったので、進路の選択肢は格段に増えました。今後の課題は、課題研究を成功させることです。

・私は将来宇宙飛行士になりたいと思っている。今回の研修で JAXA に行き、宇宙飛行士だけでなく、宇宙飛行士を支えている仕事がたくさんあることを知り、宇宙に関する仕事につくことを本気で目指したいという気持ちがより大きくなった。

3 集中講座Ⅲ(京都大学サマースクール)

(1) 仮説の設定

大学の研究室見学・講演を受けることはより高い興味づけを与える事ができる。

(2) 実施概要

実施日時 平成30年7月23日(月)

実施場所 京都大学 百周年記念ホール、各学部・研究所

対 象 2年生全員 358名（文系希望者：131名、理系希望者：227名）
 内 容 午前の部：京都大学「百周年記念ホール」にて田畑泰彦教授の全体講演
 午後の部：学部別講義と研究室見学

●講師 田畑泰彦教授（ウィルス・再生医科学研究所）

ドラッグデリバリーシステムや人工臓器等についての話等を含め、再生医科学の分野での最先端の内容と科学の分野をめざす者への心構えについての講義等。

●研究室見学

再生医科学研究所、医学研究科、薬学研究科
 エネルギー科学研究科、工学研究科、理学研究科、
 生命科学研究科、人間環境学研究科、生存圏研究所、
 文学研究科、経済学研究科



(3) 検証

全体講演では、87%の生徒が、最先端の医学・工学・薬学に関心を持ち、自らの進路を考える機会とすることができている。また、午後の学部見学では、97%の生徒が、様々な専門の世界について、視野を広げ、考えを深めることができおり、93%の生徒が進路を考えるヒントや材料を得ていることがわかる。

生徒のアンケート結果（A：強く思う B：やや思う C：あまり思わない D：全く思わない）

内 容	A	B	C	D
全体講演は最先端の医工薬学や自らの進路を考える良い機会となった	87%	0%	11%	2%
学部見学で専門の世界について視野を広げ理解を深めることができた	52%	45%	4%	0%
学部見学で進路選択を考えるヒントや材料を得ることができた	54%	39%	6%	0%
サマースクール（京大研修）は全体としてためになった	54%	42%	3%	1%
卒業生との交流はためになった	65%	27%	8%	0%
学部訪問・研究室見学はためになった	46%	39%	14%	1%

4 サイエンス海外研修（SSH オーストラリア海外研修）

(1) 仮説の設定

最先端施設の見学、環境・生命に関する現地調査、現地高校生との共同研究・研究発表、現地大学での講義と実習を実施することにより、英語による科学的なコミュニケーション力が育成され、全地球的視点と豊かな国際感覚を身につけることができる。

(2) 実施概要

実施日時 平成30年7月24日（火）～7月30日（月）（7日）

実施場所 オーストラリア メルボルン及びその近郊

対 象 2学年の希望者（選考実施） 30名

行 程

7/24(火) 関西国際空港発

7/25(水) メルボルン着
 フィリッパ島現地調査【生物種保護についての講義と現地調査】
 7/26(木) メルボルン大学【海外進学についての研修・心理学講義・生物学実験】
 7/27(金) Balcombe Grammar School【講義・実験・環境調査・研究発表・学校交流】
 7/28(土) メルボルン博物館【環境保全・エネルギー政策等に関する講義・見学】
 メルボルン市内研修【テーマ別環境調査】
 7/29(日) メルボルン発
 7/30(月) 関西国際空港着

(3) 検証

生徒へのアンケート結果

A : そう思う B : ややそう思う C : あまり思わない D : 思わない

	A	B	C	D
フィリッパ島調査で生命環境への理解が深まった	93%	7%	0%	0%
メルボルン大学で海外での研究に対する興味関心が高まった	90%	10%	0%	0%
Balcombe Grammar School 現地高校の研修科学への興味関心、研究交流への意欲が高まった	87%	13%	0%	0%
メルボルン博物館で科学への興味関心が高まった	70%	27%	3%	0%
メルボルン市内研修で都市環境への理解が深まった	93%	7%	0%	0%
全体を通して科学への興味関心、生命環境への理解が深まった	73%	27%	0%	0%
全体を通して海外に進学に対する意欲や関心が高まった。	73%	27%	0%	0%
全体を通して世界を舞台とする研究に意欲や関心が高まった	67%	33%	0%	0%
全体を通して英語のコミュニケーションへの意欲が高まった	100%	0%	0%	0%
全体を通して国際的に貢献しようとする気持ちが高まった	40%	43%	17%	0%

生徒は、科学についての興味関心を高めるとともに、生命・環境について理解を深めており、研修を通して地球的視野を身につけていることがわかる。また、英語によるコミュニケーション、さらには、海外進学や世界を舞台とする研究に意欲が高まっており、本研修が、英語による理数コミュニケーション力の育成に繋がっていることがわかる。生徒は、「オーストラリア大陸ならではの野生の生態を見ることができて感動した。やはり生で見えないと本当の姿は分からないと思った。」、「英語での心理学の講義は不安だったが、分かりやすくジェスチャーやスライドを使いながら説明してくれたので、理解することができとてもうれしかった。」「実験による授業では、科学用語を聞き取ることができず、科学における英語の重要性を痛感した。」など、現地ならではの体験から学び、将来へと繋げようとしている。今回の研修で訪れた Balcombe Grammar School との研究交流を大切にして、SSH 高校生国際科学会議においてオーストラリアを含めたアジア太平洋地域の生徒の研究交流へと繋げていきたい。

第4章 学校設定科目

SSH 研究開発を進めるため、学校設定教科「SS 理数」を設定し、教科「理数」の代替とする。また、教科「情報」2単位を、学校設定教科「SS 理数」に組み込む。教科「情報」の内容については、SS 科目『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』において、情報機器による必要な情報の入手、数理的分析、プレゼンテーション資料の作成等、情報的方法の習得とそれを用いた発展的・実践的な取組を実施している。

学科	関係する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
文理学科	信念（まこと）	1	社会と情報	1	第1学年
	理想（のぞみ）	1	社会と情報	1	第2学年

また、3年間で実施する課題研究の科目名、単位数、対象は以下のとおりである。

	科目名	単位数	対象	H30年度対象人数
1年前期・1年後期	信念（まこと）	1	文理学科全員	361名（9クラス）
2年前期	理想（のぞみ）	1	文理学科全員	160名（4クラス）
2年後期	サイエンス探究	1	文理学科全員	160名（4クラス）
3年前期	サイエンス探究	1	文理学科全員	159名（4クラス）

1 信念（まこと）

(1) 仮説の設定

国語科・英語科・情報科による教科を越えた教員の指導により、生徒の論文作成能力、プレゼンテーション能力が効果的に養成され、情報収集、論理的構成、英語によるプレゼンテーション力が高められる。

(2) 実施概要

●内容

A) プレゼンテーション

第1段階 グループ分け・情報収集。 第2段階 情報収集、問題意識の可視化。

第3段階 討論によりテーマを決定。 第4段階 情報の検証。英語で原稿作成。

B) プレゼンテーション・論文作成に慣れていく活動

①発表活動Ⅰ（前期中間まで）

クラス内で本の紹介スピーチを行い、相互評価を行った。

②論文作成活動Ⅰ（前期期末まで）

『課題研究メソッド』（啓林館）を用いて、課題研究のテーマを設定する方法について学び、情報収集や引用の仕方を身につけ、討論して研究テーマを決定した。

③発表活動Ⅰ

典型的なパラグラフ構成からなる英文スピーチのレシテーションを行った。

④英語の論文作成活動Ⅰ（前期期末考査まで）

収集した1次的資料、新聞記事などの2次的資料を用いて、「日本の英語教育について」のタイトルで複数のパラグラフ構成からなるエッセイを書く演習を行った。

⑤英語の論文作成活動Ⅱ（後期中間考査まで）

④で習得した英語の論旨構成にもとづいて、信念（まこと）のテーマの発表原稿の

作成を行った。

⑥発表活動 II（後期中間考査以降）

実際に発表を見て、評価を行い、効果的かつ印象深い発表への理解を深めた。

(3) 検証

●評価アンケート結果

(A：当てはまる B：やや当てはまる C：あまり当てはまらない D：当てはまらない)

質問項目	A	B	C	D
Q1：自分の考えをまとめたり発表する力がついた	33%	50%	16%	1%
Q2：パワーポイントの使い方が一通り分かった	50%	33%	16%	1%
Q3：効果的なプレゼンテーションの方法を理解した	37%	52%	10%	1%
Q4：英語スピーチの構成を理解し、自分の考えや意見を論理的に組み立てられるようになった	26%	62%	9%	3%

生徒たちは、英語でスピーチ原稿を作成しパワーポイントで発表を行った。この授業を通して、初めてパワーポイントを使ったという生徒も多かったため、アンケートで「あてはまる」「ややあてはまる」と答えた生徒が過半数を超えた。外国語でレベルの高い発表を行うには英語の論旨構成、資料の用い方を習得することが大切であるが、この一年を通じて『信念（まこと）』の授業にその内容が反映され、生徒に基本的な知識とモチベーションを効果的に与えることができるようになってきた。『信念（まこと）』の授業を通して、生徒たちは英語力およびプレゼンテーション能力向上の必要性を強く感じたようである。英語の4技能（聞く・話す・読む・書く）のバランスの良い習得を今後も課題としたい。

2 理想（のぞみ）

(1) 研究のねらい

- ① 7月に実施するサマースクールでの数学プレゼンテーション（パワーポイントを利用したオーラルプレゼンテーション）に向け、グループで研究に取り組み、数学的な論理力・思考力を高める。

(2) 研究の内容・方法

実施時期 平成30年度前期

実施場所 文理学科のクラスのホームルーム教室・視聴覚教室

対象者 2年生文理学科160名

1班4人のグループで行った。課題研究については、「事前にこちらで用意した課題（問題）の中から条件を変えた問題を作成し解く、さらに発展や応用を考える」「自由にテーマを設定して研究する」のどちらかを選び研究を深め、パワーポイントの作成とオーラル発表で成果をまとめた。予選として10班ごとの発表会を行い、優秀班1～2班を各会場より選出、決勝として予選で選ばれた7班が対象者160名全員を集めた会場で発表会を行い、順位をつけた。

(研究テーマ例)「ラムゼーゲーム必勝法」「連続単位数」「反転」

「正n角形の周の長さとの面積の関係性」「ジョンソンの定理」

(3) 検証

サマースクールの決勝に進出したグループは、校外の課題研究発表会にも参加した。8月末にある本校行事の「マスフェスタ」で全国の高校からの数学発表の中に1班出展。大阪府教育委員会主催「大阪サイエンスディ」10月20日の第1部に4班出展し、内1班が12月23日の第2部に出展。11月にある大阪数学教育会主催の発表会に1班、11月にある関西学院大学主催の発表会に1班出展した。また評価については、優秀班の選出、決勝の順位づけは教員が行ったが、生徒間は予選でコメント用紙を用いて相互評価を行った。決勝進出班の中にはそのコメントを取り入れて改善したものも見られた。

3 SS物理

(1) 仮説の設定

熱力学や電磁気学は、力学の分野に比べ、目に見える直接的な体験が少なく、生徒がイメージを持つことが難しい分野である。身近な現象に対して実験を実施して、物理法則や物理現象への興味関心を深め、イメージを持たせることを目的としている。

(2) 実施概要

各分野の授業においては、できるだけ多くの実験取り入れた授業を試みた。特に、「波動」分野の演習実験や、また「電磁気」分野では、回路を作製し、コンデンサーやコイルの過渡現象について視覚的に現象のイメージ定着を図った。

(3) 検証

授業に対するアンケートや、実験レポートには「実験することで、物理現象のイメージがしやすかった。」「回路作製では、現象を目でみて(LEDの点灯)で確認できて楽しかった。」といったコメントもあり、実験が物理現象を理解する一助になったことがうかがえる。

4 SS化学

(1) 仮説の設定

「化学基礎」「化学」の内容を再配置し、物理化学的な理論の学習の後、具体例として実際の無機物質の変化を学ぶように計画する。これによって、生徒の理解を高め、課題研究に必要な知識をいち早く提供することが期待できる。

(2) 内容・方法

1年生では、理論と各論が交互に並ぶように「化学基礎」の酸化剤・還元剤までの範囲と「化学」の1・2族元素、両性金属元素を履修した。観察結果や考察については、具体的・理論的に書く力をつけるため、細やかな指導を行った。

2年生では、「化学」を履修し、無機物質、化学反応とエネルギー、有機化合物、物質の状態を履修した。

3年生の前期では「化学」の未修分野(気体・溶液の性質、化学反応の速さと平衡、高分子化合物)の学習と演習を並行し、後期は演習及び発展的学習を実施した。

(3) 検証

本校独自の単元の配列については、生徒たちの理解を十分に助けている。実験のプリントを一冊のノートにまとめて貼り付けて保存することにより、実験作業や考察(分析

手法、表現力)のノウハウの記録、様々な経験の蓄積などが促された。実験で示すことが難しい対象においても、分子模型の使用や、プロジェクター、パーソナルコンピュータなどで、映像を投影するなどの代替法を用いることにより、生徒の興味・関心を高めることができた。

5 SS生物

(1) 仮説の設定

基本的事項の講義とともに、教育課程をこえる内容の実験・観察や最新の生命科学の情報に触れることにより、生徒の興味・関心を向上させ、課題研究に必要な技術の習得を図り、思考力を高めることができる。

(2) 実施概要

実験実習・探究活動を3年間で15回程度実施し、実際の生物に多く触れさせた。また、実験実習の際には詳しく説明することをできるだけ避け、生徒自身に考えさせる時間を多くとった。最新の研究成果を授業で紹介し、常に生徒への問いかけを行った。

(3) 検証

知識の獲得については考査によってある程度成果が得られたと判断できる。実験実習等を通して、課題研究に向けての態度を養うことができた。センター試験の「生物」の平均点が77.0点であり、これは生徒の知識の定着率や実験思考力の高さを示している。

6 SS数学

(1) 仮説の設定

本研究では、SS数学の構築だけを切り離して捉えるのではなく、「数学レポート」など他のSSH研究課題を相互に結びつける基幹部分としてSS数学を捉えている。この観点から、以下の仮説を設定する。

『早期に全体像が見渡せるSS数学の実施により、生徒が他のSSH研究課題としての取組の中で用いる数学的方法がより多様なものとなることができる』

(2) 実施概要

理数数学の科目内容を含む内容について本科目の目標に挙げた知識習得・技能習熟・活用能力の伸長を図ることを第一の目標として実施する。加えて、発展的内容や他分野・他教科との関連、数学史からの話題などを折に触れて取り上げ、多面的に数学に接することにより、その理解を深める。

(3) 検証

数学レポートにおいて生徒が用いた手法には、SS数学の学習内容に関連したものとして、因数定理、三角比、指数対数、統計、確率、期待値、平面幾何、有理数・無理数、数列、漸化式、など多岐にわたった。生徒は学んだ数学的方法を積極的に数学的活動の中に取り入れている。そこで用いられる方法には、通常のカリキュラムにおいて学ぶものを超えた内容も含まれており、『早期に全体像をみせるカリキュラム』の実施が、生徒の数学的活動の幅を広げ促進することを示唆している。

第5章 サイエンス探究

1 物理分野（情報分野を含む）

(1) 仮説の設定

生徒が発掘した研究テーマを尊重し、自由な研究を行うことで、興味・関心を高め、自ら探究していく力を身につけ、研究の面白さをより深く理解できるようになるのではないかと考え、生徒自身による研究テーマを中心に、課題研究を進めることにした。

(2) 実施概要

生徒が設定した 11 テーマについて研究し、校内外の発表会で研究成果を発表した。

- ① 新幹線と都市の発達と相関（1名） ②波動現象のシミュレーション（6名）
- ③ ドミノ倒し（2名） ④逆さゴマ（3名） ⑤2重振り子（4名）
- ⑥ 飛行機のフラップと揚力の関係（3名） ⑦虹の偏光（5名）
- ⑧ 水中シャボン玉（4名） ⑨グラスハープの音の発生メカニズムを探ろう！（4名）
- ⑩ 熱音響現象（3名） ⑪雪の結晶をつくろう！（4名）

(3) 検証

3年の課題研究終了時（平成30年9月）にアンケートをとった。

A：強く思う B：やや思う C：あまり思わない D：全く思わない

内 容	A	B	C	D
知的好奇心が高まった	43%	46%	8%	3%
知的探究心が高まった	48%	41%	8%	3%
問題発見力が向上した	35%	46%	19%	0%
問題解決力が向上した	27%	57%	16%	0%
発表の構成を考え、資料を作製する力が向上した	64%	22%	14%	0%
プレゼンテーション力が向上した	41%	45%	11%	3%
発表内容を理解し、的確な質問をする力が向上した	22%	51%	24%	3%
質問に答える力が向上した	22%	51%	24%	3%
論理的に考え、論理的に表現する力が身についた	27%	62%	11%	0%
チームで協力して研究を進める力が身についた	35%	43%	22%	0%
研究の難しさを理解できるようになった	73%	22%	5%	0%
研究の面白さを理解できるようになった	41%	40%	16%	3%

また、自由記述欄には、次のような意見が見られた。

- ・仮説を立てて実験し、結果を考察し、深く考える機会を得て、普段では、なかなか味わえない経験ができた。
- ・思い通りの結果が出ないときは苦労したが、研究のプロセスが面白かった。
- ・研究の方向性がわからなくなって、どうすればいいか悩んだときがありましたが、

自分たちで実験をすることが、とても楽しかったです。

- ・研究を進める中で、グループの友達と意見を出し合い考察することが楽しかった。
- ・スタートもゴールも見えない研究に取り組むことは、とても新鮮な体験だった。

アンケート結果に見るように、生徒はサイエンス探究を通して、知的好奇心(89%)、知的探究心(89%)を高め、問題発見力(81%)、問題解決力(84%)を向上させている。発表資料の構成力・作成力(86%)、プレゼンテーション力(86%)、質問力(73%)、応答力(73%)、論理的思考力(89%)、協力して研究を進める力(78%)などを身につけ、研究の難しさ(95%)と面白さ(81%)を理解することができている。また、生徒の記述にあるように、生徒自身が考えて始めた研究テーマであることが、苦労があっても研究を続ける原動力となっており、研究の喜びをつかむためのエネルギーとなっている。生徒が発掘した研究テーマを尊重し、自由な研究を行うことで、物理に関する興味・関心を高め、探究する力を身につけ、研究の面白さをより深く理解できているとも考えられる。

生徒たちが自ら考えて研究を進める上で、糸山浩先生、荻尾彰一先生、小栗章先生をはじめ、大阪市立大学理学部物理学教室の先生方の協力・支援は大変貴重で、心強いものとなっている。新たな発見や、問題解決の視点を得ており、物理の楽しさ、議論の楽しさ、探究の楽しさを見つけている。

2 化学・地学分野

(1) 仮説の設定

データの検証、考察、報告・発表といったサイエンス探究後半で行う活動を踏まえ、前半でもこれらの活動を意識した指導を行うことで後半に向けての研究意欲向上や研究内容の深化が見られ、探究のまとめの時期の充実につながる。

(2) 実施概要

(3年生に対する指導)

4～6月上旬(前期中間考査まで) 研究活動・研究指導

6月下旬～7月前半(前期中間考査以降) スライド・プレゼンの準備とその指導

7月14日 サイエンス探究最終発表会

7月後半 研究報告書の作成

8月下旬～9月 研究報告書についての指導・修正・完成

なお、研究内容が優れたものについては大阪府学生科学賞へ出品した。

(2年生に対する指導)

5月～9月 課題設定(化学地学分野は44名:テーマと人数は表1参照)

10月～12月 研究活動・研究指導

1月～2月 ポスター・プレゼンの準備とその指導

3月26日 サイエンス探究中間発表会

表 1 化学・地学分野テーマ一覧

1	ペーパークロマトグラフィによる色素分離	1名
2	界面活性剤とその働き	3名
3	ルミノール反応	2名
4	湧き水から特定する地形や地質	3名
5	金属樹二種同時析出	3名
6	ポリグルタミン酸を用いた水質浄化	5名
7	ブリックス・ラウシャー反応とその後について	2名
8	色が変わる液体（BZ反応）	3名
9	ポリフェノールを抽出しよう	5名
10	多孔質ゲルによる陽イオンの吸着	2名
11	君の墨汁を取りたい	4名
12	うまいペン	5名
13	媒染剤によるタマネギの色素定着の違い	2名
14	様々な条件による染まりやすさの違い	4名

(3) 検証

(3年生に対する指導)

報告書の作成の指導にあたっては、論文の構成および形式を知らない生徒がほとんどであったため、戸惑う生徒が多かった。しかし、報告書作成のため指導された経験が、今後の研究生活に役立つものとなると考えている。

発表会後の生徒へのアンケート結果では、(2)興味関心、(3)実験・研究方法や(4)結果が分かった時の喜びといった項目で、「強くそう思う」[ややそう思う]が8割以上を占めた。(5)の発表会や(6)の報告書の各項目では、プレゼンテーションソフトの使用技術や報告書の書き方が上達したという回答が多いままであった(関係資料1, 2)。今回の発表準備での指導を通して、多くの生徒が科学そのものや実験・研究に対する興味・関心が深まったことに加え、プレゼンテーションやその資料作り、報告書作り等における技術の向上および研究内容を論理的に分かりやすく伝える力が向上したことを実感している。

なお、下に示す作品を大阪府学生科学賞に出品した。

研究テーマ名	研究者名
Ooho	棚田麗奈、宮崎結
液状化現象	田中茉歩、新中久美子、福田奏子

● 関係資料 1 SSH サイエンス探究 アンケート (3年生にアンケート実施)

サイエンス探究を行って、どのような成果があったかを知りたいと思います。次の各質問項目について、(1)は当てはまるものに○を、(2)～(5)については強くそう思う場合には1、ややそう思う場合は2、あまりそう思わない場合は3、全くそう思わない場合は4に、○を付けてください。

- | | | | | |
|--|----|----|----|----|
| (1) 研究した分野は何ですか。 | 物理 | 化学 | 生物 | 地学 |
| (2) 理科や科学に対する興味関心が深まった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| (3) 実験や研究の方法が以前よりわかるようになった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| (4) 実験や研究の結果が分かった時の喜びが理解できるようになった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| (5) 7月14日の最終報告会のプレゼンテーションについて | | | | |
| ①のぞみ, まことで培った発表技術・経験は準備段階で役に立った。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ②のぞみ, まことで培った発表技術・経験は発表時に役に立った | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ③7月15日の準備を通してプレゼンテーションソフトの使用技術は伸びた | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ④7月15日の準備を通してプレゼンテーションの構成の組み立て方はうまくなった | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ⑤7月15日の準備・発表を通じて話す速度, 声の大きさなど発表の技術は伸びた。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| (6) 報告書の書き方について | | | | |
| ① 報告書の書き方・形式などは分かった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ② 報告書の作成を通じて、文書作成ソフトの使い方がうまくなった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ③ 報告書の作成を通じて、実験手順・実験データなどを文章で説明するのがうまくなった。 | 1 | 2 | 3 | 4 |

● 関係資料 2 アンケート結果 3年生対象(平成30年9月実施) ※ 単位は%
 ※ 各欄とも、今年の数値(去年の数値, 一昨年の数値)

	1	2	3	4
興味関心が深まった	46(54,64)	49(38,27)	0(4,6)	5.1(4,0)
研究方法が分かった	51(62,82)	36(38,12)	10(0,3)	2.6(0,3)
結果が出た時の喜び	54(50,67)	41(46,21)	5.1(4,12)	0(0,0)
まことは準備に役立った	38(19,52)	38(46,27)	23(23,21)	0(12,0)
まことは発表に役立った	38(19,49)	41(46,27)	21(27,24)	0(8,0)
プレゼンソフトの使用技術	54(62,55)	33(30,30)	13(8,15)	0(0,0)
プレゼンの組み立て方がわかった	59(62,53)	28(34,30)	13(4,18)	0(0,0)
話術・発表技術伸びた	38(39,52)	51(46,33)	10(15,15)	0(0,0)
報告書の形式は分かった	36(62,52)	62(27,39)	2.6(11,6)	0(0,3)
ソフトの使い方が上手くなった	31(50,52)	59(46,33)	10(4,15)	0(0,0)
文章表現が上手くなった	33(42,49)	62(46,39)	5.1(12,12)	0(0,0)

1:強くそう思う 2:ややそう思う 3:あまりそう思わない 4:全くそう思わない

(2年生に対する指導)

テーマ決定に時間がかかったが、テーマ設定に苦労した分、それに向かってそれぞれ創

意工夫を凝らし、小さな発見でも大きく喜んでやっているようである。それがアンケートの質問2や3の結果に結びついていると考えられ、入念に準備および発表をふまえて実験をさせることは、意欲向上と内容の深化の面でやはり効果があったと考えられる。質問1, 2で否定的な回答をした生徒の多くは、見通しが甘く、現状であまり良い結果が得られていない班の生徒であった。安易な見通しを批判されたとたんにモチベーションが下がる生徒に対して、いかに少しでも多くの意欲を持って研究に取り組ませるかが今後の課題である。まだこの時期は実験途中で納得のいく結果が出ていないため、質問3で否定的な回答をした生徒も見受けられた。「結果」の意味を確認して今後のアンケートを実施したい。

化学・地学分野の選択者は昨年度から大幅に増え、44人となり、おもな実験は実験室で、一部の実験および発表練習は講義室で行った。講義室の利用頻度もかなり高まった。

来年度前半はこの学年の研究グループが実験結果をまとめに入る。そこでは発表についてデータの処理、結果の扱い、議論の仕方などの学習を促し、自分の体験・知識・理論を人に知ってもらい喜びに結び付けたいと考えている。

2年生対象（平成31年1月実施）。()内は昨年度

質問		強くそう 思う	ややそう 思う	あまりそう 思わない	全くそう 思わない
1	関心が高まった	39%(46%)	49%(50%)	10%(1%)	2%(0%)
2	研究の方法が分かるようになった	44%(54%)	39%(46%)	1%(0%)	5%(0%)
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	39%(58%)	44%(25%)	12%(13%)	5%(4%)

3 生物分野

(1) 仮説の設定

興味・関心に応じて自ら仮説を設定し、研究に取り組む。このことにより、研究に対しての意欲が向上し、探究しようとする能力や態度を養うことができる。

(2) 実施概要

<3年生>

実施時期 平成30年4月13日（金）から2週間に3回の割合で13回

対象 文理学科3年生159名中29名

場所 本校の生物実験室・講義室等

テーマ ①アリが嫌がる化学物質の特性 ②プラナリアの生息する条件について

③プラナリアの記憶について ④ミドリムシの好きな色

⑤Awkward Dragon ⑥ミドリムシ

⑦カイミジンコ

⑧ぬか漬けの塩分濃度を極限まで減らす

⑨グリーンヒドラ

⑩ホンモンジゴケ

< 2 年生 >

実施時期 平成 30 年 10 月 12 日（金）から 2 週間に 3 回の割合で合計 15 回

対象 文理学科 2 年生 160 名中 10 名

場所 本校の生物実験室・講義室等

テーマ ①言葉や音が植物に与える影響 ②オジギソウについて
③光害について ④プラナリアについて

(3) 検証

前期の 3 年生のサイエンス探究では、2 年生後期での研究をさらに深く取り組み、それぞれの結果を出した。探究する能力や態度はできつつあると考えることができる。特に 3 年生のサイエンス探究では、生徒たちは探究活動に対する興味や関心を高めるとともに、研究の方法が身につく、研究がおもしろいと感じていることが伺える。

3 年生対象（平成 30 年 10 月実施）。

質問		強くそう 思う	ややそう 思う	あまりそう 思わない	全くそう 思わない
1	関心が高まった	46%	50%	0%	4%
2	研究の方法が分かるようになった	38%	38%	20%	4%
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	35%	38%	15%	12%

生物班は飼育環境に依存する要素が多く、研究の方法が分かる以前の問題が露見した班もあった。早くからテーマを決めて実験に取り組んでいた班はこれまでに深いやりとりを教員と行うことができたが、飼育装置の製作に大半の時間を費やして本実験に入れなかった班もあった。これからの取組に期待したい。

4 数学分野（情報分野を含む）

(1) 仮説の設定

興味・関心を生かした課題設定と専門書輪読等の研究に必要な土台をしっかりとつくることにより、思考力・発想力を育成することが出来る。先輩から後輩へ研究を引き継ぐことにより、研究を発展させていく難しさや面白さを経験させることが出来る。

(2) 実施概要

文献「天に向かって続く数（加藤文元・中井保行著）」を輪読した文理学科の 70 期生が、無限 10 進数についての研究領域を開拓し、71 期生さらに 72 期生へと研究が引き継がれ、現在も意欲的に研究が進められている。生徒は 4 乗根を「平方根の平方根」と考え、先輩の研究結果を最大限活かして、無限 10 進数の 4 乗根の存在条件と個数について証明している。生徒の研究発表において多くの後輩に数学研究の面白さが伝わり、

本年度の2年生後期からのサイエンス探究では、20名の生徒が7つのテーマについて数学分野の研究を実施している（56頁参照：平成30年度SS理数『サイエンス探究』研究テーマ）。

（3） 検証

70期生が開拓し、71期生が深めた研究分野を、72期生が引き継ぎ、研究を大きく進めることができている。この実践例は、生徒が興味・関心を持ったことに対して、研究のための基礎（土台）をしっかりと築くことにより、生徒の思考力・発想力を育成することができ、より深い数学の生徒研究を実施できることを示しており、仮説の立証の一例を与えている。70期生（1テーマ・1名）、71期生（1テーマ・5名）の地道な数学研究から72期生の7テーマ・20名への広がり、予想を大きく超えるものである。先輩から後輩への研究の繋がりを、より確かなものとし、さらに広げていくことが今後の課題である。

生徒アンケート結果（平成30年12月実施）

A：強く思う B：やや思う C：あまり思わない D：全く思わない

内 容	A	B	C	D
数学に対する興味や関心が高まった	68.4%	26.3%	0%	5.3%
研究の方法が以前よりわかるようになった	57.9%	26.3%	15.8%	0%
研究の面白さが理解できるようになった	78.9%	15.8%	0%	5.3%

第6章 数学分野に特化した取組

1 マスフェスタ

(1) 仮説の設定

近畿を中心に全国の連携校と数学について研究発表会を行う。本校の分析結果では、研究発表会は探究心の向上に深く関わっているという結果を得ている。各校で比較的少ないグループで数学の課題研究に取り組んでいる生徒たちが、全国規模の大会で発表しあえることは、その後の探究活動に大きく貢献するものと考えられる。教員は、この指導を通じて、数学の課題研究についてのヒントを得ることを期待している。

(2) 実施概要

実施日時 平成30年8月25日(土)

実施場所 関西学院大学上ヶ原キャンパス 中央講堂・B号棟

発表方法 口頭発表及びポスターセッション

対象者 参加希望校の生徒及び教員

指導者 宇野 勝博先生(大阪大学) 藤田 岳彦先生(中央大学)
町頭 義朗先生(大阪教育大学) 河内明夫先生(大阪市立大学)
佐官 謙一先生(大阪市立大学) 高橋 太先生(大阪市立大学)
小林毅先生(奈良女子大学) 鈴木咲衣先生(東京工業大学)
入江幸右衛門先生(大阪府立大学) 並河良典先生(京都大学)
坂上貴之先生(京都大学) 巳波弘佳先生(関西学院大学)
北原和明先生(関西学院大学) 大崎浩一先生(関西学院大学)
藤原司先生(関西学院大学) 昌子浩登先生(関西学院大学)
三浦佳二先生(関西学院大学) 川端豪先生(関西学院大学)
岡村隆先生(関西学院大学) 真田誠先生(大阪府教育庁教育振興室高等学校課)

・生徒アンケート

	強くそう思う	そう思う	あまり思わない	思わない
ポスター発表において意欲的に取り組みましたか?	40.5%	52.7%	5.3%	1.5%
ポスター発表での質疑応答で理解が深まりましたか?	51.9%	42.6%	4.7%	0.8%
全体発表において意欲的に取り組みましたか?	36.4%	59.1%	4.5%	0.0%
全体発表において質疑応答で理解が深まりましたか?	26.3%	63.2%	10.5%	0.0%

ポスター発表と口頭発表を比較すると、ポスター発表の方が肯定的な意見が多い。総じて、意欲的であり理解が深まっていることが伺える。

生徒感想

- ・興味深い内容が多く、数学の面白さを実感できた。プレゼンも参考になった。
- ・言葉につまりながらも伝えようとする気持ちが伝わり非常に嬉しかった。準備は大変だと思うがこの先もこの企画を続けて下さい。
- ・今後も積極的に研究活動に取り組んでいきたい。
- ・自分達の研究は数学的に何が足りないかがわかったので参加してよかった。
- ・良い情報をありがとう。
- ・日程やグループ分けは早めに連絡があると助かります。良い刺激になりました。
- ・コラッツ問題に取り組む学校が多い。
- ・数学の世界は広いんだと思った。理解できる発表もあり、来て良かった。
- ・普段の課題研究の発表は生物や化学が多くて数学が少ないが、マスフェスタは数学の発表がたくさんあるのでよかった。
- ・発表をして質疑応答で思ってもいなかった質問やアドバイスを頂けて全国規模ならではのよかった。
- ・他のフェスタに比べ数学好きの人が多く、鋭い意見を聞くことができた。
- ・とても多くの貴重な意見を聞くことができ有意義な時間を過ごすことができた。
- ・多くの質問意見を頂けてよかった。またこのような発表会があれば是非参加したい。
- ・数学の先生の考察をもらえることで、より理解が深まった。他校の数学を研究している人たちの発表を聞いて刺激になった。
- ・他人に説明することで自分の理解も深まった。
- ・同じ高校生だとは思えない発表ばかりでよい刺激になった。
- ・主張の弱い点や別の研究に活かせる点を発見できてよかった。
- ・同世代の様々な発表を見ることができて数学の楽しさに触れることができた。
- ・レベルが高くて驚いた。
- ・有意義な時間を過ごせた。
- ・このような機会を設けていただき、とても嬉しく思います。
- ・自分には思いつかない研究をしている人、類似の研究をしている人に出会えた。同じ考えを持つ人がいたことに感動した。
- ・同じものでも見方が異なれば変わるのだと思った。高校卒業後も数学に関わる分野に進学したいと思っています。・指導助言の先生方が大勢来て下さって非常に参考になる指摘が多かった。・引き続き研究に取り組みたい。
- ・興味深い発表が多く充実していた。自分が習った数学は一部であると改めて知った。
- ・1年生から2回参加したが、興味関心が一層深まった。来年度も発表を見てみたい。
- ・大きく成長できた一日になった。
- ・理系の発表会に参加しても数学の発表は少ないので他校の数学の発表を聞く機会が少なかったがマスフェスタで様々な分野の数学の発表を聞いて良い刺激になった。
- ・日本全国から参加していて良かった。

発表校一覧

ポスターNo.	グループ	都道府県	校名	ポスタータイトル
1	A	青森	青森県立八戸北高等学校	交項級数と積分
2	B	岡山	岡山県立岡山一宮高等学校	正星型 n/m 角形の基礎的考察
3	C	愛知	愛知県立明和高等学校	神経衰弱の確率
4	D	大阪	大阪府立大手前高等学校	パスカルの三角形の拡張
5	A	秋田	秋田県立秋田中央高等学校	無限10進数における代数方程式の解の研究
6	B	高知	高松第一高等学校	0ターンババ抜き確率
7	C	大阪	大阪府立四條畷高等学校	コラッツ予想の複素数平面への発展
8	D	愛知	愛知県立豊田西高等学校	時間割の評価システム
9	A	石川	石川県立金沢泉丘高等学校	ループという現象 ~コラッツ予想より~ 自然界に愛された1 ~ペンフォード則の不思議~ 黄金角を用いた針葉樹型太陽電池の効率的なデザイン 折紙を折って作る器の最大容積
10	B	東京	東京学芸大学附属高等学校	N 進レピュニット数が合成数になるための条件 n 次元空間内のオイラー線についての考察 自然数の二つ飛ばしの和と素数、およびその発展 共円の三次元拡張
11	C	大阪	大阪府立千里高等学校	$3n+1$ 問題
12	D	愛知	愛知県立刈谷高等学校	連分数展開による $\sqrt{2}$ 小数部分の近似無理数の探索 立体チョコレート切り取りゲームの必勝法
13	A	茨城	茨城県立水戸第二高等学校	積の魔方陣
14	B	東京	東京都立小石川中等教育学校	多段螺旋折り
15	C	名古屋	名城大学附属高等学校	平面を使って一次不定方程式を解く
16	D	愛知	名古屋市立向陽高等学校	コラッツ予想及びその拡張に関する考察 魔方陣の拡張
17	A	茨城	茗溪学園	3次元における反転とツールの作成 IB数学と日本の数学の表現の比較について
18	B	長野	長野県屋代高等学校	数列における階差数列の法則性
19	C	愛媛	愛媛県立松山南高等学校	トラスパズルの製作と研究
20	D	大阪	大阪府立生野高等学校	立体におけるチョコレートゲームの必勝法について 第二種スターリング数、第二種Whitney numbersと二項係数の合同式について
21	A	茨城	茨城県立緑岡高等学校	DLAパターンのフラクタル次元の算出について
22	B	茨城	学校法人清真学園 清真学園高等学校・中学校	非平面的グラフの彩色多項式
23	C	岡山	岡山県立津山高等学校	素数の研究
24	D	大阪	大阪市立東高等学校	順列とモンモール数の関係
25	A	茨城	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	Pythonによる気象画像の認識と気圧の予測
26	B	茨城	茨城県立並木中等教育学校	「良い数列」について~ギルプレス予想を考えるために~ 香川ファイブアローズの勝利には、第1ピリオドが重要だ 中日ドラゴンズの弱点分析
27	C	香川	香川県立観音寺第一高等学校	斐ボナッチ数列の余りの世界について
28	D	大阪	大阪府立天王寺高等学校	三角錐による等積変換を用いた相似な立体の分析・調査
29	A	岩手	岩手県立釜石高等学校	ハノイの塔への条件付与
30	B	新潟	新潟県立新発田高等学校	斐ボナッチ型数列の周期性
31	C	静岡	静岡市立高校	ビュフォンの針の実演と円周率
32	D	大阪	大阪市立都島工業高等学校	高さ無限大のテレーションについて
33	A	栃木	栃木県立栃木高等学校	磁石球間および磁石球/鋼球間に働く磁気力と球心間距離の関係
34	B	北海道	札幌日本大学高等学校	レピュニット数を追いかけて 多項式から見る正多角形
35	C	島根	島根県立益田高等学校	スキニーを目標動物とする一般化三並べにおいて引き分けが確定する状態の検討
36	D	京都	京都府立嵯峨野高等学校	石けん膜とシュタイナー点 凸関数とイェンセンの不等式
37	A	栃木	作新学院高等学校	底によるレピュニット素数の存在性
38	B	北海道	市立札幌開成中等教育学校	図形数の数字根とその周期に関する法則性
39	C	千葉	市川高等学校	バップス・ギルダンの定理を用いた高次元球体の体積の定義
40	D	京都	京都府立洛北高等学校	円分多項式に見られる規則性について
41	A	富山	富山県立富山中部高等学校	すごろくの世界
42	B	山口	山口県立宇部高等学校	フーリエ変換を用いた糖度と打音の関係 運要素のないボードゲームの難易度の数値化
43	C	東京	東海大学付属高輪台高等学校	奨学金の貰 少子化対策を考える
44	D	奈良	奈良県立青翔高等学校	ヴァニシング係数
45	A	新潟	新潟県立高田高等学校	多面体についての研究
46	B	山梨	山梨英和高等学校	Cevian Triangleの研究
47	C	東京	筑波大学附属駒場高等学校	多項式関数の係数決定とその拡張
48	D	兵庫	兵庫県立明石北高等学校	折り紙構造と衝撃吸収
49	A	新潟	新潟県立長岡高等学校	ポリオミノ
50	B	大阪	大阪府立大手前高等学校	ラムゼーゲーム ~必勝法研究~
51	C	広島	広島大学附属高等学校	n 筆書きに魅せられて~奇点の数と筆数の関係~
52	D	兵庫	関西学院大学高等部	

2 マスキャンプ

(1) 概要

日 時：平成 30 年 1 月 11 日（金）～13 日（日） （マスキャンプ）

内 容：・様々な学校から、様々な年齢の生徒たちが集まって共に数学を学び、考える場を提供することで、数学を積極的に学ぶ心を育てる。

・日常の授業では扱わないハイレベルな数学に触れる機会を与え、数学オリンピックに挑戦したり、さらに数学を深く学びたいという心を育てる。

・海外からの指導者によるハイレベルな数学の指導を通して、生徒たちが世界に目を向ける機会を与える。

・海外から経験豊富な指導者を招くことで、教員の資質向上を図る。

会 場：聖護院御殿荘（京都市左京区聖護院中町 15）

参加者：高校生 49 名、中学生のべ 7 名

参加校：大阪府立大手前高等学校、大阪府立槻の木高校、大阪府内の中学校 5 校

講 師：教員 11 名、海外講師 6 名

(2) 効果

机と椅子に座るだけでなく、体を動かし仲間と協力しながら課題に取り組むことを経験できた。海外講師が授業をすることで、全体のコミュニケーションが増加していく様子が伺えた。また既知の内容でも、実際に使うことができずにいる生徒が多く、日本の数学に関する示唆になっていた。具体的に使うことで知性になるということを感じた。

課題研究と同じ要素を持ったワールドでは、目的がはっきりしており手段と目的を取り違えることのないものであった。日本での教育活動にも非常に参考になるものであった。

生徒の様子は、非常に楽しそうでありまた英語での授業ということで集中力も非常に高かった。数学だけでなく英語にも刺激をうけて、普段の授業のモチベーションが上がっている。また講師の国籍もオーストラリア、アメリカ、ユナイテッドキングダム、ドイツと幅広く、数学が国際的な学問である事を体験していた。今後、学生の国籍も多様になり国際的な活動に繋がればと思う。

3 プログラミング学習会

(1) 目 的

① 良質な題材を用いた競技プログラミングを通してアルゴリズム開発能力を養成する。

② 生徒相互の交流を通して、多様な考え方に触れ、思考力の幅を広げる。

③ 同じ嗜好をもつ同世代間の友情を深め、学習へのモチベーションの維持を図る。

コンピュータプログラミングの中でも、情報オリンピックをはじめとする競技プログラミングと呼ばれる領域は、豊かな数学的素養を背景とした効率的なアルゴリズムを生み出す力が必要とされ、数学の知識や思考力を養成するために非常に優れた題材である。

また、問題を解決するための様々な発想、アプローチについて意見交流を行うことは、個々のプログラミング能力、すなわちアルゴリズム開発能力を高めることに繋がる、非常

に有意義なことであると考えられる。

さらに、プログラミングは基本的にコンピュータの前で行う孤独な作業になりがちで、特に初学者のうちには難しい概念やアルゴリズム等に直面したときに挫折しがちである。

以上から、先に挙げた3つの事項を目的として本企画を実施する。

(2) 概 要

- ・日 時 平成30年8月4日(土) 12:30~17:00
- ・場 所 大阪府立大手前高等学校
- ・参加者 高校生20名
- ・参加校 大阪府立大手前高等学校、大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎、大阪教育大学附属高等学校池田校舎、大阪府立四條畷高等学校、大阪府立茨木高等学校、京都市立堀川高等学校、灘高等学校

(3) 効 果

情報オリンピック本選レベルの競技プログラミング問題をじっくり考えることや他の参加者の考え方を聞くことで、思考力の養成につながった。特に国際情報オリンピックの日本代表選手や特別参加選手との考え方の共有や交流ができたことは大変刺激的であり、非常によい経験であった。本校生徒の参加者はスーパーコンピューティングコンテスト(SuperCon2018)準優勝、パソコン甲子園プログラミング部門本選出場、日本情報オリンピック本選出場(本選では20位以内となり日本代表最終選考合宿に参加)など、プログラミング系のコンテストでも結果を残している。また、プログラミング初心者もこの学習会の経験を受けて日本情報オリンピック予選に挑戦し、敢闘賞(Bランク)となった生徒もいた。

(4) 感 想 (一部抜粋)

- ・プログラミングをするのは初めてでしたが、授業で習った数学がこういう形でプログラミングに活かせることが楽しかったです。
- ・自分では思いもつかないアルゴリズムやコーディングを知ることができて勉強になりました。
- ・学校の中だけでは競技プログラミングをやっている人と出会う機会は少ないので、他の学校の人と交流ができて嬉しかったです。

第7章 交流活動

1 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

(1) 仮説の設定

全国の SSH 校の生徒が集まり発表しあう場に参加できることは、生徒達の意欲を高め、勇気づけられることであろう。また、各校の発表内容によって刺激を受けることにより、課題研究等にさらなる質の向上が期待できる。

(2) 実施概要

実施日時 平成 30 年 8 月 8 日（水）～9 日（木）

実施場所 神戸国際展示場

発表方法 ポスターセッション

テーマ 無限 10 進数の代数方程式の解の研究

発表者 文理学科 3 年 青山昂生 安藤智紀 奥村悠樹 川口拓人 吉本拓矢

指導教員 湖山裕文

(3) 検証

SSH 生徒研究発表会において、高校教員や数学を専門とする大学の先生方に、自分たちの考えを伝え、議論することができたことは、大いに刺激になった。また、他の発表を聞くことにより、自分達の発表内容についても再考する良い機会になった。さらなる研究を進める礎を築くことができ、生徒にとって、未来につながる素晴らしい発表会となった。



発表風景

発表風景

2 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）

(1) 仮説の設定

共同で研究をしたり互いに発表をしあったりする機会を得ることで、研究・学習活動を進めていく上で生徒のモチベーションを高めることが期待できる。

(2) 実施概要

第1部

日 時 平成30年10月20日(土)

場 所 大阪府立天王寺高等学校体育館

発表者 本校文理学科2年生16名・理化学研究部2年生10名

内 容

大阪府のSSH校を中心とした研究発表会に参加。ポスターセッションを行った。

『周の長さとの面積の関係性』 有井亮、平田伊吹、山本恵治郎、吉井信雄

『連続単位数』 エルヒラシェ莉菜、清浦由羽、小谷陵、山本拓海

『2人1組12人の円卓で交差せずに握手するには』

大道かれん、岡野望来、高井麻菜美、藤本まゆか

『2元1次不定方程式の解の絞り方』 梅澤咲来、後藤夕輝、村上拓海、吉見尚記
(文理学科2年生『のぞみ』校内発表会上位4班)

『銅樹生成時に生じる周期沈殿』

理化学研究部2年生 小原颯、吉井信雄、藤田昌海、田中雅大、大西遥晴、
高垣賢太郎、上野怜子、湯浅彩乃、山岡晟登、幸翔太

第2部

日 時 平成30年12月23日(日)

場 所 大阪工業大学 梅田キャンパス

発表者 本校文理学科2年生4名・理化学研究部2年生10名

内 容

大阪府のSSH校を中心とした研究発表会に参加。口頭発表。

『連続単位数』 エルヒラシェ莉菜、清浦由羽、小谷陵、山本拓海

『銅樹生成時に生じる周期沈殿』 理化学研究部2年生 小原颯、吉井信雄

※『銅樹生成時に生じる周期沈殿』が優秀賞を受賞

(3) 検証

大阪府内で課題研究の成果を発表する場があることにより、2年生の発表生徒が半年間の研究を振り返る機会を得て、より優れた発表ができるようになった。質疑応答や指導助言からも刺激を得て、生徒の今後の研究につなげることができた。生徒たちは他の生徒のポスターや発表も熱心に見学するなど積極的に交流して多くのことを学んでいた。同じ意識を持って取り組む生徒達が交流を深めることは大変意義があることが確認できた。サイエンスデイにおける発表や交流は、生徒の意欲の向上に大変有効であったと考える。また、1年生も第1部の見学に参加させ、来年度の課題研究の意識付けとした。

第8章 研究課題への取組の効果とその評価

1 評価の対象・観点・方法

平成30年度はSSH第3期指定の1年次にあたり、「受け継ごう『科学するところ』（「実践型」SSHの継承）」をテーマに研究開発を進めた。今年度は、2期10年にわたる取組を引き継ぎ、3期目の5年間を見据えて取組み内容をさらに充実させることに重点を置いた。全校生徒が課題研究を実施するオール文理学科への改変に伴い、「課題研究の全クラス水平展開」「卓越性を求めるSSコースの設置」を実施するとともに、これまで重点枠において進めてきた研究開発を基礎枠で継続すべく、数学分野に特化した取組の基礎枠での位置づけと全国に向けての再発信を検討することとなった。さらに、中国（北京・上海）、韓国、タイのアジアの各国に加え、新たにオーストラリアからの海外招待校を迎えて第4回高校生国際科学会議を年度末の2019年3月26日に開催する。高校生国際科学会議は3年ごとに開催しているが、これまで以上に全地球的な視点で「環境問題とエネルギー問題」についての高校生の研究発表・研究交流を進めていく。これらをベースとして、第3期指定期間において『科学するところ』の醸成と国際感覚豊かな科学者の育成をテーマに取組をさらに進めていく。

第3期指定においては、SSH研究開発事業について、客観的、定量的に評価するために、『スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（以後「SST」と略記）』を検討、開発し、5年間を通して実施する計画である。SSTでは、本校SSHで育成したい「ところ」と「力」を10個の因子に整理し、「ところ」や「力」がどれだけ育まれたかを測定し、事業評価を行うものである。SSTは本年度から全学年で実施を開始した。SSTに加え、学校教育自己診断アンケート、入学時アンケート、科学オリンピックの参加者数・入賞者数等、科学系クラブの生徒数の客観データ、SSH運営指導委員会の指導・助言等をもとに、本年度の取組全体を評価する。

- A) 「科学するところ」を育む取組について、科学に対しての意欲・関心が高まったか、研究の面白さが理解できたか、を観点に評価する。
- B) 表現力・プレゼンテーション能力開発プログラムの成果として、文章表現やプレゼンテーションの基本となる技術の習得が図れたか、また、プレゼンテーション等を通じて、その必要性ややりがいを感じる事ができたか、を観点に評価する。
- C) 論理的思考能力の育成プログラムの評価として、『大手前数オリンピック』『数学レポート』『集中講座Ⅱ（サマースクール）』等の一連の指導を通じて、生徒の意欲の伸長度・成果の達成度の観点から評価する。
- D) 地域への成果の還元として、地域の中学生や、新入学生徒・保護者の観点から評価を行う。
- E) SSHへの取り組む姿勢として、校内体制が確立されたかについて、教員の意識と姿勢の観点から評価する。

2 取組みの評価

A) 「科学するところ」を育む取組について、科学に対しての意欲・関心が高まり、生徒の将来の科学研究への接続についても成果をあげている。

- 意欲・関心が高まったとする結果が各種アンケート結果から得られた。これにより「科学するところ」を育成する一貫性を持たせた取組が効果的に機能していることが実証された。また、生徒・保護者・教員のSSHに対する期待も高いが、その要求に応えられたとの結果が得られた。

(理由)

SSTをはじめとして、生徒アンケートの「科学への興味関心の向上・研究への意欲の向上」に関する各質問項目で、効果があったとする結果が得られた。SSTは、生徒の「ところ」や「力」について、生徒自身が質問項目にあてはまるかどうかについて、1～5の5段階で回答するテストである。SSTを第3学年に実施した全データは、本報告書の末尾の関係資料に掲載した。ここでは、「科学するところ」についての結果を引用して評価する。資料1-1に見られるように、理系文理学科の生徒（SSH主対象生徒）は、因子Aの「知的好奇心・知的探究心」についての質問で5段階の平均値が4.09、3.93、4.09であり、極めて高い結果を得ている。一方、理系普通科の生徒（SSH主対象以外の生徒）の平均値は、3.69、3.54、3.60である。理系文理学科（SSH主対象）と理系普通科（SSH主対象以外）との比較から、SSH主対象生徒がそれ以外の生徒を大きく離していることがわかる。本校SSH最大の目標は『科学するところ』を醸成することであるが、SSTのデータはこの目標を高いレベルで実現できていることを示唆している。因子Bの「問題発見力・問題解決力」は、因子Aの「知的好奇心・知的探究心」の結果として身につく「力」を評価する因子であるが、因子Bにおいても、理系文理学科が3.53、3.78、3.74、理系普通科が3.01、3.36、3.41との結果を得ており、SSH主対象生徒がそれ以外の生徒を大きく上回っていることがわかる。知的好奇心・知的探究心・問題発見力・問題解決力について、本校SSHのプログラムが効果を上げていることがわかる。

「学校診断アンケート」についても、「SSHは科学への興味関心や将来の進路に対する意識を高めることに役立っている」に対する肯定的回答が77%であり、生徒の「意欲・関心」が高まっていることがわかる。また、保護者、教員からも、SSHの効果が高いことが評価されていることもわかる（資料1-2）。

また、第3章で述べたとおり、『集中講座Ⅰ（大阪大学サマースクール）』においては、研究に興味や関心が湧いたと92%の生徒が回答し、『集中講座Ⅱ（東京研修）』においては100%の生徒が研修を有意義と回答しており、『集中講座Ⅲ（京都大学サマースクール）』においても96%の生徒が専門の世界について視野を広げ理解を深めることができたと回答し、『サイエンス海外研修（オーストラリア海外研修）』においても、100%の生徒が科学へに興味関心を高め、生命環境への理解が深まったと回答している。これらの結果から、SSHが生徒の期待に応えるものであり、生徒

の興味・関心を向上させる効果が大変高いものであると判断できる。

科学系クラブの生徒数は、年々増加しており、SSH主対象生徒だけでなく学校全体として、知的好奇心・知的探究心が高まっていることが確認できる(資料1-3)。科学系クラブの生徒数の増加とともに、理化学研究部の「銅樹生成時に生じる周期沈殿」の研究が大阪府学生科学賞の大阪府教育委員会賞受賞、パソコン同好会の情報オリンピック本選出場、パソコン甲子園本選出場等の成果が上げられつつある。

大学入試においても、本校から研究への取組・意欲が評価され、京都大学(特色入試 H28年度医学部医学科 1名)、大阪大学(世界適塾入試 H29年度基礎工学部 1名、H30年度工学部 2名・基礎工学部 2名・医学部保健学科 2名)などに合格・進学し、生徒の将来の科学研究への接続についても、大きな効果をあげている。

このように、「科学するところ」を持ち合わせた科学者・研究者を育成する目標について、本校プログラムにより一定の成果が得られており、本研究開発の方向性の正しさを確認することができる。

資料1-1 SST (スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト)より (第3学年実施)

あてはまらない 1←2-3-4→5 あてはまる この5段階の回答平均値

因子A：知的好奇心・知的探究心

	未知の物事や、原因不明の現象等に興味がある。	未知の物事や、原因不明の現象等があると、それを解明したくなる。	研究はおもしろいと思う。
全生徒(文系・理系)	3. 8 2	3. 6 4	3. 6 9
文系	3. 6 9	3. 4 5	3. 3 9
理系	3. 9 0	3. 7 4	3. 8 6
理系普通科	3. 6 9	3. 5 4	3. 6 0
理系文理学科 SSH主対象	4. 0 9	3. 9 3	4. 0 9

因子B：問題発見力・問題解決力

	普段見過ごしがちなことに疑問を持ち、問題や課題を見つけている。	問題に取り組むときに、何が問題なのかを明らかにしている。	問題解決のために、見方を変えたり、別の立場に立つ等、多面的に考えている。
全生徒(文系・理系)	3. 2 2	3. 4 9	3. 5 1
文系	3. 1 2	3. 3 4	3. 3 8
理系	3. 2 8	3. 5 8	3. 5 8
理系普通科	3. 0 1	3. 3 6	3. 4 1
理系文理学科 SSH主対象	3. 5 3	3. 7 8	3. 7 4

資料 1-2 学校教育自己診断アンケートより

A：そう思う B：ややそう思う C：あまり思わない D：思わない

SSHは科学への興味関心や将来の進路に対する意識を高めることに役立つ	A	B	C	D	A+B
全生徒（主対象生徒以外も含む）	35%	42%	16%	7%	77%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	46%	46%	7%	1%	92%
全教員	48%	48%	0%	4%	96%

資料 1-3 科学系クラブ生徒数

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
理科系クラブ	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64
数学系クラブ	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20
情報系クラブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94

B) 表現力・プレゼンテーション力が身につけられており、英語における表現力・プレゼンテーション力の向上についても成果をあげている。

- アンケート結果より、表現力・プレゼンテーション力の向上を生徒は認識しており、その重要性も理解している。また、2つのSS科目『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』における発表過程や取組の姿勢から、技術の習得がされていく過程が確認できる。その成果は、『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』に続く『サイエンス探究』における研究発表へと引き継がれている。英語・国語・数学・情報の連携による表現力・プレゼンテーション能力開発プログラムは、『サイエンス探究』を進める上で欠かせない基盤となっている。

(理由)

第3学年で実施したSSTでは、因子Dの表現力・発信力（アウトプットの力）において、回答平均値が、理系文理学科（SSH主対象）では3.50、3.65、3.53、理系普通科では2.96、2.96、2.78であり、全ての因子の中で、SSH主対象生徒とそれ以外の生徒の差が最も大きくなっている（資料2-1）。これは、SSH主対象生徒が、SS科目『信念（まこと）』の発表、『理想（のぞみ）』の発表、『サイエンス探究』の中間発表と最終発表、それ以外にも、校外の研究発表等で様々な発表の機会があり、研究をまとめ、資料を作成し、プレゼンテーションを3年間で何回も実施してきた大きな成果と考えられる。

表現力、プレゼンテーション力の育成は、第1学年のSS科目『信念（まこと）』に始まるが、第4章で述べたとおり、『信念（まこと）』のアンケートにおける肯定的回答の割合が、自分の考えをまとめて発表する力がついた83%、パワーポイント

の使い方が一通りわかった 83%、効果的なプレゼンテーションの方法を理解した 89%等、取組の成果が確かめられている。

英語での表現やプレゼンテーションについては、読む・聞く・書く・話すの4技能、及びその技能を駆使した相互理解と問題解決を問う因子Hでは、回答平均値が理系文理学科（SSH 主対象）では 3.29、3.08、2.91、理系普通科では 3.03、2.85、2.69 となっており、ここでも SSH 主対象生徒がそれ以外の生徒より上回っていることがわかる（資料2-1）。ただし、英語の運用は生徒にとってハードルが高く、平均値は3前後であり、伸ばしていく余地を残すものである。

一方、『信念（まこと）』においては、肯定的回答の割合が英語スピーチの構成を理解し、自分の考えや意見を論理的に組み立てられるようになった 88%と、高い割合となっている。これは、『信念（まこと）』について、昨年度まで1年生の後期に実施していたところを、今年度は1年生の前期と後期の通年実施として開始時期を早くしたこと（ただし、単位認定は1年生後期）、また「課題研究メソッド（啓林館）」等を用いて、ロジックツリーの構成等を行い、英語においても論理構造を重要視した指導を行ってきたことによるものと考えられる。英語によるプレゼンテーションの基板はしっかりと整えられていることが確認できる。

英語によるコミュニケーション力は、英語で研究発表、研究交流、現地調査を行う『サイエンス海外研修（オーストラリア海外研修）』へと繋がる。第3章で見たように、海外研修を通して 100%の生徒が英語でのコミュニケーションの意欲を高めている。本年度末の平成 31 年 3 月 26 日に中国（北京・上海）、タイ、オーストラリアの高校生を招待して実施する「高校生国際科学会議」においては、さらにこれらの因子の力を伸ばし、国際感覚豊か次代の科学者・研究者の育成に繋げていきたい。

資料2-1 SST（スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト）より（第3学年実施）

あてはまらない 1←2-3-4→5 あてはまる この5段階の回答平均値

因子D：表現力・発信力（アウトプットの力）

	調べたことや研究したことを、的確な文章にまとめることができる	図、表、グラフ等を入れ、分かりやすく説得力のある資料を作成できる。	聞き手、場面、発表時間を考慮し、筋が通った明快なプレゼンテーションができる。
全生徒（文系・理系）	3. 2 2	3. 2 2	3. 1 2
文系	3. 1 8	3. 0 3	3. 0 5
理系	3. 2 4	3. 3 2	3. 1 6
理系普通科	2. 9 6	2. 9 6	2. 7 8
理系文理学科 SSH主対象	3. 5 0	3. 6 5	3. 5 3

因子H：英語運用力

	英語を読み、英語を聞き取る等、英語で情報入手することができる。	英語を書き、英語で話す等、意見や考え方を英語で伝えることができる。	英語で、意見交換し、お互いを理解して、課題の解決を進めることができる。
全生徒（文系・理系）	3. 1 8	2. 9 0	2. 7 4
文系	3. 2 1	2. 7 9	2. 6 4
理系	3. 1 7	2. 9 7	2. 8 0
理系普通科	3. 0 3	2. 8 5	2. 6 9
理系文理学科 SSH主対象	3. 2 9	3. 0 8	2. 9 1

C) 一連の論理的能力を高める指導によって、説明能力の育成が図られ、意欲の向上につながる結果を得た。またその結果、科学オリンピック等への参加が増加した。

- 1年生に対して実施する『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』、2年生前期の数学研究を中心としたSS科目『理想（のぞみ）』『サマースクール』、2年後期から3年前期に生徒自身の課題設定によるSS科目『サイエンス探究』等、一連の論理的能力を高めるプログラムにより、論理的思考力、論理的表現力を高めることができている。特に、『理想（のぞみ）』により数学研究とその研究発表を実施していることの効果は大きく、ここで得られた論理的能力は、『サイエンス探究』を進める上でも欠かせない力となっている。また、論理能力育成プログラムの結果として、論理的思考を要する科学オリンピック・コンクールの参加者も増加し、本年度も多数の生徒が参加した。

(理由)

第3学年で実施したSSTでは、因子Eの論理的思考力・論理的表現力・数的手法の活用力において、回答平均値が、理系文理学科(SSH主対象)では3.54、3.43、3.18、理系普通科では3.08、3.00、2.82であり、SSH主対象生徒が、それ以外の生徒を大きく上回る結果となった(資料3-1)。理系文理学科のSS科目『理想(のぞみ)』においては、数学オリンピックをはじめとする思考力を要する問題を解き、解決方法を理解した上で生徒自身が問題を改題し、さらに改題した問題を解くことに挑戦する取組をスタートさせている。SSH主対象生徒は、問題を解く、解き方の構造を理解する、その理解の上で問題を創作する、創作した問題を課題として研究するという一連の活動を通して、高度な論理的思考力を身につけていくことになる。『理想(のぞみ)』の取組の成果が回答結果に現れていると考えられる。

この取組の背景には、『マスフェスタ』や『マスカンプ』で面白い問題と出会えることがあり、『理想(のぞみ)』や『サイエンス探究』において、『マスフェスタ』『マスカンプ』でヒントを得たテーマも多々存在している。近年、『サイエンス探

究』の数学分野の研究が増加し、平成 29 年、30 年に数学の生徒研究が学校代表として SSH 生徒研究発表会に出場するなど、数学研究の質・量が共に向上している。これまで重点枠として実施されてきた『マスフェスタ』『マスキャンプ』の取組が、基礎枠でも効果を発揮していると言える。『マスフェスタ』『マスキャンプ』等の取組を、さらに SSH 本体に還元することが、第 3 期の大きな課題である。

なお、『マスフェスタ』は全国から 51 校が参加し、数学の生徒研究発表と交流を行うことができ、『マスキャンプ』では、高校生 49 名、中学生のべ 7 名、教員 11 名に加え、オーストラリア、アメリカ、ユナイテッドキングダム、ドイツから 6 名の海外講師が参加している。『プログラミング学習会』では、国際情報オリンピックの日本代表選手や特別参加選手が参加し、交流ができています。これらの本校生徒への成果の還元とともに、引き続き数学分野の生徒の研究・交流に寄与していきたい。

論理的思考力の育成により、思考力が問われる科学オリンピック・コンクールの参加者数や入賞者数についても、近年、大きな伸びを示しつつある（資料 3-2）。本年度は科学オリンピック・コンクールに 82 名の生徒が参加している ⇒ 内訳：数学オリンピック 13 名、化学グランプリ 4 名、生物オリンピック 11 名、情報オリンピック 6 名、日本数学コンテスト 7 名、京都・大阪数学コンテスト 10 名、大阪府学生科学賞 25 名（5 グループ）、パソコン甲子園本選 3 名（2 グループ）、Supercomputing Contest 3 名（1 グループ）。また、21 名が科学オリンピック等で入賞を果たしている ⇒ 内訳：数学オリンピック 1 名（奨励賞）、情報オリンピック 4 名（優秀賞 1 名・敢闘賞 3 名）、大阪府学生科学賞 12 名（1 グループ）（大阪府教育委員会賞）、パソコン甲子園 1 名（モバイル部門「ベストアイデア賞」（2 位相当）、Supercomputing Contest 3 名（1 グループ）第 2 位。

資料 3-1 SST (スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト) より (第 3 学年実施)

あてはまらない 1 ← 2 - 3 - 4 → 5 あてはまる この 5 段階の回答平均値

因子 E：論理的思考力・論理的表現力・数理的手法の活用力

	比較したり、関係付けたり、法則性を見出す等、体系的に考えることができる。	論理的に考え、論理的に表現することができる。	問題解決の為に、統計的手法の活用やコンピューターによる処理等、様々な数理的手法を用いることができる
全生徒 (文系・理系)	3. 2 8	3. 1 7	2. 8 4
文系	3. 2 1	3. 0 7	2. 5 6
理系	3. 3 1	3. 2 2	3. 0 0
理系普通科	3. 0 8	3. 0 0	2. 8 2
理系文理学科 SSH 主対象	3. 5 4	3. 4 3	3. 1 8

資料 3-2 科学オリンピックの参加者数・入賞者数

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
参加者数	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82
入賞者数	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21

D) 地域の中学生へのSSH訪問授業や説明会を通して、期待度が高まり、新入学生徒・保護者の認知度が飛躍的に伸びており、期待感が強くなった。

- 中学校へのSSH訪問授業や、本校SSHの取組紹介などにより、地域でのSSHについての認知が飛躍的に高くなった。また、本校入学者の中にも、SSHに期待して入学してくる生徒が増えてきている。これは、本校のSSHに対して地域の期待と一定の評価が与えられていると考えられる。

(理由)

入学時に新入生とその保護者を対象に行われる「新入生アンケート」「保護者アンケート」において、本校に選んだ理由として、SSHの様々な取組や「SSH高校生国際科学会議」「SSH海外研修」をはじめとする国際的な取組の充実をあげる新入生、保護者が増えてきている（資料4-1、4-2）。

また、『マスカンプ』には、地域の中学生も参加しており（本年度はのべ7名）、『マスカンプ』を通して数学の面白さを知ると共に、数学分野の研究や交流をするために、本校を希望する生徒もいる。

これらは、本校SSHが地域社会に根付きつつあると考えることができる。益々の地域への成果の還元が求められている。

資料 4-1 新入生アンケート（入学時）

「本校を選ばれた理由は何ですか？」に対する回答（複数選択回答可）

新入生アンケート	H30	H29	H28	H27	H26	H25	H24	H23
SSH等の取組みが充実	53%	34%	39%	27%	24%	28%	11%	13%
海外研修・国際交流が充実	45%	39%	34%	24%	23%	34%	31%	27%

資料 4-2 保護者アンケート（入学時）

「本校を選ばれた理由は何ですか？」に対する回答（複数選択回答可）

保護者アンケート	H30	H29	H28	H27	H26	H25	H24	H23
SSH等の取組みが充実	68%	58%	57%	40%	41%	47%	35%	36%
海外研修・国際交流が充実	50%	37%	38%	28%	28%	23%	28%	22%

E) 学校全体の理解を得て、全教科でSSH事業に取り組むことができた。

SSH事業のさらなる発展のための組織的基盤を確立できた。

- 「研究開発部」「国際教育部」を中心に、学校全体の理解を得て、全教科で SSH 事業に取り組むことができた。全クラス課題研究、卓越性を追求する SS コースの設置、数学分野に特化した取組の本校教育への還元と全国に向けての再発信等、新たな挑戦へ向けた教職員の協力体制、組織的基盤を確立することができた。

(理由)

- ① 全生徒が対象の『信念（まこと）』と『理想（のぞみ）』、SS コースが対象の『サイエンス探究』、そして一般コースが対象となる新設の『ライフサイエンス』、これらを全教職員で取り組むことができた。特に、『信念（まこと）』と『理想（のぞみ）』については、専門分掌「研究開発部」の機能を強化して全校の連携を図り、『サイエンス探究』、『ライフサイエンス』については、理科、数学、英語、国語、地歴公民、体育、芸術、家庭、情報の教科代表による運営会議をつくり、全クラス課題研究に備えることとした。これにより、より強固な全校体制を整えることができた。
- ② 平成 31 年 3 月 26 日に、中国（北京・上海）・タイ・オーストラリアの海外生徒を招待し、本校生徒と海外招待校の生徒が「環境とエネルギー」についての研究発表・研究交流を行う『高校生国際科学会議』を開催する。この会議は、第 4 回となるが、これまでの 3 回の会議を踏まえて、よりスムーズな運営ができるように、全教職員の協力体制がさらに強化された。
- ③ 数学分野に特化した取組をどのように実施していくか、学校全体の協力体制について検討を開始した。
- ④ SSH を担当する専門分掌「研究開発部」「国際教育部」の連携が、SSH 海外研修の運営、高校生国際科学会議の準備を通して、より緊密なものとなった。
- ⑤ SSH は科学への興味関心や将来の進路に対する意識を高めることに役立つと教職員の 96%が回答するなど、SSH の全校的な取組を通して SSH について教職員の共通理解を持つことができた（資料 1 - 2）。

第9章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH 組織的推進体制を整備し、全クラス課題研究（水平展開）、卓越性を追求するSS コースの設定、数学分野に特化した取組（重点枠の取組）の基礎枠での展開、アジアにオセアニアを加えた海外校を招待して実施する高校生国際科学会議の実施等、更なる研究開発事業の推進のための一層強力な組織的推進体制を構築することができた。特に、次の点について、組織的な強化及び改編を実施した。

- ・SSH 運営委員会による全クラス課題研究及び数学分野に特化した取組実施のための全校システムの検討
- ・SSH 研究開発委員会による『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』『サイエンス探究』の取組内容の充実と繋がり強化
- ・全教科によるSS 科目『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』『サイエンス探究』の運営
- ・新設のSS 科目『ライフサイエンス』の準備のための『プロジェクトチーム』発足
- ・全教職員による『SSH 高校生国際科学会議』の運営（平成31年3月26日実施）

① 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・評価をいただく。構成員は、大阪府教育センター、近隣の大学・企業等の専門家である。

赤池敏宏	再生医工学バイオマテリアル研究所所長	SSH 運営指導委員会	委員長
田畑泰彦	京都大学ウイルス再生医科学研究所教授	SSH 運営指導委員会	委員
松井 淳	甲南大学フロンティアサイエンス学部教授	SSH 運営指導委員会	委員
渥美寿雄	近畿大学理工学部教授	SSH 運営指導委員会	委員
瀧上健一	大阪府教育センター指導主事	SSH 運営指導委員会	委員

② SSH運営委員会

主としてSSH事業に関する学校運営に関係する全般的・総合的な内容を担当する。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。また、SSHの教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告なども担当する。構成員は、校長、教頭、SSH主任、教務主任、進路指導主事、数学科主任、理科主任、文理学科主任、学年主任とする。

氏名	職名	担当教科	担当
松田正也	校長		SSH 運営委員長
青竹二郎	教頭		SSH 運営副委員長
文田憲行	首席	理科	SSH 研究主任
高木 健	首席	地歴公民	SSH 広報
長谷川恵	指導教諭	理科	研究開発部長・文理学科長
荒井 充	教諭	地歴公民	教務主任
竹田賢司	教諭	英語	進路指導主事

兼崎信一郎	教諭	英語	国際教育部長
森蔭 溪	教諭	数学	情報部長
湖山裕文	教諭	数学	数学科主任
板口徹朗	教諭	理科	理科主任
溝脇元志	教諭	国語	3 学年主任
日下部正	教諭	理科	2 学年主任
林真理子	教諭	国語	1 学年主任
乙咩篤志	事務部長	事務	SSH 事務

③ SSH研究開発委員会

主として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・校外発表の企画などを担当する。構成員は、理科・数学の教員を中心とし、他教科からも協力を得る体制を整える。

氏名	職名	担当教科	担当
文田憲行	首席	理科	SSH 研究主任
長谷川恵	指導教諭	理科	研究開発部長・文理学科長
江原義哉	教諭	国語	『信念（まこと）』
濱衣里子	教諭	英語	『信念（まこと）』
植島寛之	教諭	数学	『理想（のぞみ）』
山本健太	教諭	数学	『理想（のぞみ）』
植野和也	講師	理科	『サイエンス探究』
瓜生彩子	教諭	英語	高校生国際科学会議
谷 悠子	教諭	英語	高校生国際科学会議

④ SSH予算委員会

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なども担当する。構成員は、校長、教頭、事務部長、主査、互選による予算委員、SSH研究主任とする。

⑤ SSHにおけるSS科目・国内海外研修・高校生国際科学会議等の企画運営 上記委員会のもとで、全教科と分掌が連携して、SSH事業を進めている。

教科	理科・数学・英語・国語・地歴公民・体育・芸術・家庭・情報
主な担当分掌	研究開発部（SSH・高大連携接続を中心に担当） 国際教育部（海外研修・国際交流等を中心に担当）

第10章 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 裾野を広げる課題研究の水平展開

表現力・プレゼンテーション力を育成する英語・国語・情報の教科横断のSS科目『信念(まこと)』を、第1学年の全クラスに広げ、また、開始の時期を半期早めて1年生前期・後期の通年実施とした(単位認定は1年生後期)。来年度は、2年生前期に論理的思考力の育成と数学研究を実施するSS科目『理想(のぞみ)』を全クラスに広げて実施する。さらには、2年生後期から3年生前期にかけて、『サイエンス探究』と『ライフサイエンス』の全クラスの課題研究が本格的に動き出す。全校生徒の課題研究の内容と運営方法を確立することが、来年度の大きな課題である。

(2) 卓越性を追求する『SSコース』の具体化

全生徒に広げた課題研究の目標は、幅広く生徒が身につけてほしい力を育成し、裾野を広げることである。それに対し、研究に意欲を持つ生徒、伸びて行こうとする生徒をさらに成長させること、つまり卓越性を追求することも、同時に達成する必要がある。今後の重要な研究開発課題と位置づけている。より高いレベルの研究を行いたい生徒を対象とした『SSコース』が、来年度の第2学年に誕生する。『SSコース』の課題研究『サイエンス探究』のレベルアップが、来年度の大きな課題である。運営指導委員会では、本校の課題研究の「高校生らしい発想」は素晴らしいが、さらにレベルアップするためには「仮説の設定・研究方法」の部分と、「分析・検証・論理的な展開」の部分強化することが求められ、そこを高校だけで行うのではなく大学に協力を求めるといいのではないかという指導助言を得ている。運営指導委員会における指導助言を踏まえ、生徒が自分で考えることを損ねないように、大学に何をお願いするかを早急に検討する必要がある。また、情報や工学などの高校では研究が難しい分野や、物理、化学、生物、地学、数学の境界分野等、生徒が興味関心を持つ分野においても、課題研究が実施できるように、大学との協議を進めていく必要がある。

(3) 数学分野に特化した取組の本校・地域への還元と全国への発信

昨年度まで重点枠で実施してきた数学分野に特化した取組が、本年度は基礎枠での実施となった。重点枠から基礎枠となっても、『マスツアー』以外の取組を全て実施することができている。『マスフェスタ』においては全国51校からの生徒・教員の参加を得ることができた。『マスカンプ』では海外から6名の講師が協力し、『プログラミング学習会』を国際情報オリンピックの日本代表選手等も参加するレベルの高い学習会とすることができた。来年度からもこれらの取組を継続していくとともに、基礎枠の取組として、これを本校生徒・地域の中学生等にさらに還元していくことにも力を注ぎたい。来年度からSSコースが始動するが、SSコースの生徒が積極的にトップレベルの研究に触れ、交流できるようにしていくとともに、研究や交流を通して生徒がどのように変容していくかについても本校SSHの重要な研究課題としたい。数学分野に

特化した取組は、本校にとって地域・全国へ発信できる重要な特色であり、取組を通して本校の数学研究のレベルアップを図っていききたい。同時に、地域さらには全国の数学生徒研究の発展に貢献していききたい。

(4) 第5回高校生国際科学会議に向けて

平成31年3月26日の第4回高校生国際科学会議においては、中国（北京・上海）、韓国、タイに加え、サイエンス海外研修（オーストラリア）の交流校であるBalcombe Grammar Schoolが新たに参加し、アジア・オセアニア地域で「環境とエネルギー」の研究発表・研究交流を行うことができた。また、SSH海外研修で訪問しているメルボルン大学からの参加も得られた。第5回高校生国際科学会議は3年後の2022年3月を予定している。第5回高校生国際科学会議に向けて、以下の2つの取組を進めていききたい。1つは、サイエンス海外研修と本校の生徒研究をリンクさせることである。本校の課題研究や科学系クラブの研究を、Balcombe Grammar Schoolやメルボルン大学で積極的に発表し、生徒の海外研究発表の機会を増やしていききたい。もう1つは、北京101高校（中国）、上海外国語大学附属外国語学校（中国）、漢城科学高校（韓国）、チュラロンコン大学附属高校（タイ）、Balcombe Grammar School（オーストラリア）と本校で、日常的な研究交流ができるように、そのシステム作りを検討したい。これらを通して、第5回高校生国際科学会議へと繋げていききたい。

(5) 「科学するところ」の測定方法の研究開発とSSH事業評価への反映・成果の普及

SSHの取組を通して生徒に身につけてほしい「ところ」や「力」を10個の因子に整理して、それぞれの因子の達成度を測る「スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（SST）」を作製し、本年度から実施した（58頁参照）。本年度の実施では、全ての因子について、SSH主対象生徒がそれ以外の生徒を上回っていることが明らかとなった。これが本校SSHのプログラムによる成果と考えられるかについては、第1学年から第3学年までの各因子の変化を追跡し、生徒の変容を定量的に捕らえて、さらなる検証を行う必要がある。来年度以降、その研究を進めていききたい。本年度の研究ではいくつかの因子の測定結果の分析を行ったが、今後は全因子の測定結果についての分析を進めていく。測定・分析の結果について運営指導委員等の専門的な指導・助言を得てより確かなものとするとともに、本校SSH事業評価に反映させ事業のさらなる改善点を見出して行く。また、SSTによる「科学するところ」の測定方法・分析方法の研究開発結果については、Web上で公開する等、成果の普及に努めていききたい。

●関係資料

1 教育課程表

平成30年度大阪府立大手前高等学校 全日制の課程文理学科 教育課程実施計画														学校整理番号 201		
(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)														2018/2/13		
入学年度			30													
類型			共通		文科						理科			備考		
学年			1年		2年		3年		3年選択		2年		3年			計
学級数			9		9											
教科	科目	標準単位	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	計	後期	前期			後期
国語	国語総合	4	3	1											14	
	現代文B	4		1	1	1	1					1	1			
	古典B	4		1	1	2			☆A1	☆A1	17	1				
	(学)古典講読						2						1			
	(学)国語演習						3				19			2		
地理・歴史	世界史A	2		1	1										11	
	日本史A	2			●2											
	地理A	2			●2						9					
	地理B	4				○1	○2	○2				□1	◎2	▽2		
	(学)世界史探究					○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1	14	□1	◎2	▽2		
公民	現代社会	2	1	1							2				9	
	倫理	2				△1	△1	△1	☆B1	☆B1	5	□1	◎1	▽1		
	政治・経済	2				△1	△1	△1	☆B1	☆B1	7	□1	◎1	▽1		
保健体育	体育	7.8	2	1	1	1	1	1				1	1	1	2	
	保健	2		1	1						9					
芸術	(学)スポーツサイエンス					★1					10				2	
	音Ⅰ・美Ⅰ・書Ⅰ	2	1	1							2					
	音Ⅱ・美Ⅱ・書Ⅱ	2				★1					3					
家庭	音Ⅲ	2							☆B1	☆B1	5				2	
	家庭基礎	2	1	1							2					
情報	社会と情報	2													1	
英語	総合英語	2~16	2	3	2	1						1			17	
	英語理解	2~8					2	3			17		2	3		
	英語表現	2~10		1		1					18	1				
	異文化理解	2~6				1	1				19	1	1			
	時事英語	2~6							☆B1	☆B1	20					
	(学)英語演習					★1			☆A1	☆A1	21					
学	(学)SS数学Ⅰ		3	3											40	
	(学)SS数学Ⅱ			2		3			☆A1	☆A1		4				
	(学)SS数学Ⅲ						2	2					3	3		
	(学)SS物理			▲2								◇2	◇2	◇2		
	(学)SS化学			1	1							2	2	2		
	(学)SS生物		1	1							29	◇2	◇2	◇2		
	(学)SS地学			▲2												
	(学)SS理科					2	1	1			31					
	(学)信念(まこと)			1												
	(学)理想(のぞみ)				1											
S	(学)サイエンス探究					◆1	◆1					◆1	◆1		3	
	(学)ライフサイエンス					◆1	◆1					◆1	◆1			
教科・科目の計			14	18	16	16	14	13	2	2	95	16	16	15	95	
特別活動	ホームルーム活動		1			1			1		3	通年1	1	3	名称「総合研究」	
	総合的な学習時間			1		1		1		3	1	1	3			
総計			34		34		33				101	通年34	33	101		
選択の方法			★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Aから1科目													

		平成30年度大阪府立大手前高等学校 全日制の課程文理学科 教育課程実施計画										学校整理番号 201			
(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)												2018/2/13			
入学年度		29													
類型		共通			文科						理科			備考	
学年		1年		(2年)	(2年)		3年		3年選択		(2年)		3年		計
学級数		4		4	後期		前期		後期		前期		後期		
教科	科目	標準単位	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	後期	前期	後期	計	
国語	国語総合	4	3	1										14	
	現代文B	4		1	1	1	1				1	1			
	古典B	4		1	1	2			☆A1	☆A1	17				
	(学)古典講読						2					1			
	(学)国語演習							3					2		
地理・歴史	世界史A	2		1	1									11	
	日本史A	2			●2										
	地理A	2			●2										
	地理B	4				○1	○2	○2			□1	◎2	▽2		
公民	現代社会	2	1	1										7	
	倫理	2				△1	△1	△1	☆B1	☆B1	5	□1	◎1		▽1
	政治・経済	2				△1	△1	△1	☆B1	☆B1	7	□1	◎1		▽1
保健体育	体育	7.8	2	1	1	1	1	1				1	1	1	9
	保健	2		1	1										
芸術	音I・美I・書I	2	1	1										2	
	音II	2				★1									
家庭	家庭基礎	2	1	1										2	
情報	社会と情報	2													
英語	総合英語	2~16	3	2	2	1						1		19	
	英語理解	2~8					2	3				2	3		
	英語表現	2~10			1	1						1			
	異文化理解	2~6				1	1					1	1		
	時事英語	2~6							☆B1	☆B1	21				
	(学)英語演習					★1			☆A1	☆A1	22				
学	(学)SS数学I		3	3										40	
	(学)SS数学II				2	3			☆A1	☆A1		4			
	(学)SS数学III						2	2				3	3		
	(学)SS物理				▲2						◇2	◇2	◇2		
	(学)SS化学			1	1						2	2	2		
	(学)SS生物		1	1							◇2	◇2	◇2		
	(学)SS地学				▲2										
	(学)SS理科					2	1	1							
	(学)信念(まこと)			1											
	(学)理想(のぞみ)				1										
(学)サイエンス探究					1	1					1	1			
教科・科目の計			15	17.19	16	16.18	14	13	2	2	95.97	16.18	16	15	95.97
特別活動	ホームルーム活動		1		1			1			3	通年1	1	3	
総合的な学習時間				1		1		1			3	1	1	3	名称「総合研究」
総計			34.36		34.36			33			101.103	通年34.36	33	101.103	
選択の方法						★から1科目	☆Aから1科目	☆Bから1科目							

※ 平成28年度入学生（第3学年）文理学科の教育課程は、
平成29年度入学生（第2学年）文理学科の教育課程（上の課程）と同じ教育課程。

		平成30年度大阪府立大手前高等学校 全日制の課程普通科 教育課程実施計画										学校整理番号 201								
(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)		2017/12/14																		
入学年度		29																		
類型		共通			文系					理系				備考						
学年		1年		(2年)	(2年)		3年		3年選択		(2年)		3年		計					
学級数		5		3	2		3		3		2		3							
教科	科目	標準単位	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	計	後期	前期	後期	計					
国語	国語総合	4	3	1							17	1	1		14					
	現代文B	4		1	1							1								
	古典B	4		1	1				☆A1	☆A1		1								
	(学)古典講読						2						1							
	(学)国語演習							3						2						
地理歴史	世界史A	2		1	1										9					
	日本史A	2			●2											11				
	地理A	2			●2							□1	◎2	▽2			11			
	地理B	4						○1	○2	○2		□1	◎2	▽2				14		
(学)世界史探究							○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1									
(学)日本史-近世までの潮流-								○1	○2	○2										
公民	現代社会	2	1	1							2				5					
	倫理	2						△1	△1	△1	☆B1	☆B1				7				
	政治・経済	2						△1	△1	△1	☆B1	☆B1								
数学	数学I	3	3								3				5					
	(学)数学演習B										☆A1	☆A1								
理科	物理基礎	2			▲2										10					
	物理	4										◇2	◇2	◇2		18				
	化学基礎	2		1	1							2	2	2			18			
	化学	4																18		
	生物基礎	2	1	1								◇2	◇2	◇2					18	
	生物	4																		18
	地学基礎	2			▲2															
(学)理科演習							2	1	1											
保健体育	体育	7.8	2	1	1			1	1	1	9	1	1	1	9					
	保健	2		1	1											10				
(学)選択体育							■1													
芸術	音・美・書I	2	1	1							2				5					
	音・美・書II	2								☆A1										
	音・美・書III	2								☆A1										
外国語	コミュニケーション英語I	3	2	1											18					
	コミュニケーション英語II	4		1	3											18				
	コミュニケーション英語III	4						2	2			2	2				18			
	英語表現I	2	1	1														20		
	英語表現II	4						1	1			1	1						20	
	(学)英語演習C									☆B1	☆B1									24
	(学)英語演習D									☆A1	☆A1									
(学)イグジティブライティング									3				3							
(学)Focus TOEFL			◆2				◆2					◆2								
家庭	家庭基礎	2	1	1							2				2					
情報	情報の科学	2						1	1		2	1	1		2					
理数	理数数学II	4~16		3	3			3	2	2	13	4	3	3	16					
教科・科目の計			15	17.19	16			16.18	14	13	2	2	2	2	95.97					
特別活動	ホームルーム活動		1		1					1				1	3					
総合的な学習時間			1			1			1			1		1	3					
総計			34.36		34.36			33			101.103	通年34.36	33	101.103						
選択の方法						■から1単位														
						☆Aから2単位														
						☆Bから2単位														

※ 平成28年度入学生（第3学年）普通科の教育課程は、
平成29年度入学生（第2学年）普通科の教育課程（上の課程）と同じ教育課程。

2 平成 30 年度 SSH 運営指導委員会の報告

① 第 1 回 SSH 運営指導委員会

日時 平成 30 年 7 月 14 日 (土) 12:10~13:00

場所 大阪府立大手前高等学校 校長室

出席委員

赤池敏宏 再生医工学バイオマテリアル研究所 所長

渥美寿雄 近畿大学工学部 教授

瀧上健一 大阪府教育センターカリキュラム開発部 指導主事

時程

サイエンス探究最終発表会 (口頭発表) に続いて、SSH 運営指導委員会を開催

- ・開会挨拶・出席者紹介・委員長選出
- ・課題研究『サイエンス探究』とその評価について (報告・研究協議)
- ・平成 30 年度 SSH 事業計画について (報告・研究協議)
- ・閉会挨拶

指導・助言

- ・生徒は発表を楽しんでいるように見える。その場で感じた疑問を質問するところもいい。研究の成果や課題を後輩に引き継いでいってほしい。
- ・プレゼン力の高さを感じる。年々洗練されてきた。発表が「攻撃的」ではなく、「柔らかい」ところもいい。
- ・研究者育成という観点では、サイエンス探究の中で成果を求めるより、基礎理解と実験手法をしっかり身につけることが、伸びる生徒を育てることになると思う。
- ・限られた教員で進めるのは大変。大学も喜んで協力する。
- ・研究の過程で苦勞したことを盛り込んでほしい。
- ・先輩達の研究がわかるように、過去の研究をライブラリー化してはどうか。
- ・大手前高校では論理力の基礎として、全員が数学研究をしているが、文系に必要な論理力の基礎もあるはずなので、その方向も含めて幅広く考えてみてはどうか。
- ・生物学では、数理生物学的な研究があってもいい。
- ・今後、全校生徒が課題研究を行うことを考えると、PCを活用したシミュレーション研究を導入するというのも考えてはどうか。

② 第 2 回 SSH 運営指導委員会

日時 平成 31 年 1 月 28 日 (月) 13:30~15:40

場所 大阪府立大手前高等学校 校長室 及び サイエンス探究の活動教室

出席委員

赤池敏宏 再生医工学バイオマテリアル研究所 所長

田畑泰彦 京都大学ウイルス・再生医科学研究所 教授

渥美寿雄 近畿大学工学部 教授

杉田真規子 大阪府教育センターカリキュラム開発部 主任指導主事（代理出席）

時程

- ・平成 30 年度の事業報告と平成 31 年度の事業計画
- ・サイエンス探究視察（物理・化学・生物・地学・数学の各研究）
- ・サイエンス探究視察 並びに SSH 事業全体 に対する指導・助言

指導・助言

<サイエンス探究視察について>

- ・サイエンス探究の見学では、生徒さんの受け答えがすごくいいですね！昔からこうではなかったと思います。こちらの言ったことを理解し、的確に答える、いい成果が出ていると思います。年ごとに確実に成果が上がってきています。
- ・サイエンス探究の見学で面白かったのは、数学の図形の研究グループで、1つの難問に対して、随分長く真剣に取り組んでいるようです。これを面白いと思ってもらえれば、実験データをしっかり考察することにも繋がります。

<SSH の事業評価について>

- ・評価で一番大切なのは、上がったか下がったかなんですよね。SSH の企画の前後でどう変わるかを見られるといいですね。

<コミュニケーション力、文章表現力の育成>

- ・「マスキャンプ」など英語で会話することで、数学だけでなく英語の刺激にもなっているということですが、研究には、英語を含めたコミュニケーション力が必要です。英語で話せれば日本語でも話せます。予算減額の中でも人と触れあう機会、コミュニケーションの機会を大切にしてほしいです。
- ・その人の研究したことが残るのは、話したのではなく、文章です。コミュニケーション力とともに文章表現力を大切にしてほしいです。

<生徒が自ら考える力の育成>

- ・研究者に向いているかどうかは、1つのものからどれだけのものが見いだせるかにあります。その意味で、数学から理科へというアプローチもいいと思います。数学で1つのことを考える面白さを見いだせれば、理科にも生きると思います。
- ・生徒には「この課題は自分で考えたの？」ということを集中して質問しました。みんなのやっていないことは何かを考えるようにしてほしいです。
- ・卓越性を求めるには大学の協力が必要ですが、生徒が自分で考えることを損ねないように、大学に何を願うかを考え上手に大学を頼ってほしいと思います。

<卒業生の活用を>

- ・私達ができることを、高校から投げかけてもらえればと思います。私ができなくても、この人ならできますよと紹介することもできますので。
- ・伝統的に数学は素晴らしいと思っていましたが、卒業生が数学の企画に参加してくれるというのも、貴重な財産ですね。かつての先輩達や私達も支援できますが、育った人達がフィードバックして、伝統を途切れさせずにいくかどうかは、将来に差になってくると思います。質が高くなってきた傾向を保てるといいですね。

3 平成30年度 SS理数『サイエンス探究』研究テーマ

第3学年 サイエンス探究テーマ			
分野	班数	テーマ	人数
物理	11	水中シャボン玉	4
		雪の結晶	4
		波動現象のシミュレーション	5
		音叉が発する音のシミュレーション	1
		グラスハープ	4
		逆さコマを作ってみた	3
		フリップと揚力の関係	3
		ドミノ倒し	2
		熱音響	3
		虹の偏光	5
		二重振り子	4
化学	12	食材から蛍光ペンを作ろう	4
		参加クロム(Ⅲ)で色ガラスを作ろう	3
		リーゼガング現象について	1
		Ooho	2
		七色に燃えるロウソクをつくろう	2
		動植物の作製	1
		僕らのリグニン	4
		色が変わるうどん	2
		蚊取り線香	5
		カフェイン	4
		土壌pH	3
ルビーを作ろう	4		
生物	10	アリが餌やがる化学的物質の特定	4
		プラナリアの生息する条件	3
		プラナリアの記憶とその引き継ぎ	2
		ミドリムシの好きな色	2
		Awkward Dragon	4
		ミドリムシで世界を救う	6
		ミジンコの日周鉛直移動	2
クローンヒドラと光の関係	2		
地学	2	抗菌作用とぬか漬けの塩分濃度	2
		ホンモンシゴケと銅イオン	4
		ヒートアイランド現象について	3
数学	2	液状化現象	3
		無限10進数における代数方程式の解の研究	5
新幹線と都市の発展	1		
合計	37	合計	116

第2学年 サイエンス探究テーマ			
分野	班数	テーマ	人数
物理	11	重力を無視するボールチェーン	4
		ブラックバーン振り子	3
		立ち上がり！ 逆立ち振り子	4
		マグナス効果	2
		壱巻をつくろう！	2
		熱音響現象	4
		音を集める	3
		量子消しゴム	3
		蛇行する磁石	3
		ハルバツハ配列を用いたマグネットレールガン	3
		超伝導体YBCOの亜鉛置換による臨海温度の変化	1
化学	13	ペーパークロマトグラフィーによる色素分離	1
		海面活性剤とその動き	3
		エミノール反応	2
		金属樹二種同時析出	3
		ポリグルタミン酸を用いた水質浄化	5
		色が変化する液体	2
		ブリックス・ラウジャー反応とその後について	3
		ポリフェノールを抽出しよう	5
		多孔質ゲルによる陽イオンの吸着	2
		君の墨汁を取りたい	4
		つまいペン	5
		媒染剤によるタマネギの色素定着の違い	2
		布を染まりやすくするために	4
生物	4	植物と音との関係	2
		オシギソウの就眠学習と刺激の相関関係	3
		光害	4
地学	1	プラナリアの極性転換	1
		湧き水から特定する地形や地質	3
数学	7	無限10進数におけるn乗根の研究	1
		4次元空間を可視化する	4
		正凸多面体と正凹多面体	4
		暗号の難度と安全性	3
		二人零和有限確定完全情報ゲーム	2
ラムゼーゲームの必勝法研究	2		
カオスから生まれるフラクタルの美術	4		
合計	36	合計	106

4 第1期指定から今日までの経年変化

サイエンス探究(課題研究)における研究テーマ数											
学年		63期	64期	65期	66期	67期	68期	69期	70期	71期	72期
課題研究の実施年度		H21~H22	H22~H23	H23~H24	H24~H25	H25~H26	H26~H27	H27~H28	H28~H29	H29~H30	H30~H31
テーマ数	物理系	5	4	9	10	15	10	10	18	11	11
	化学系	6	11	5	7	10	11	10	10	12	13
	生物系	8	5	9	6	6	12	8	8	10	4
	地学系	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1
	数学系	0	1	0	0	1	2	1	2	2	7
	情報系	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0
合計		20	22	24	25	33	36	29	40	37	36

科学系クラブ生徒数											
年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
理科系	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64
数学系	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20
情報系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94

科学オリンピックの参加者数・入賞者数											
年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
参加者数	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82
入賞者数	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21

5 学校教育自己診断アンケートより

A：そう思う B：ややそう思う C：あまり思わない D：思わない

S S Hは科学への興味関心や将来の進路に 対する意識を高めることに役立っている	A	B	C	D	A + B
全生徒（主対象生徒以外も含む）	35%	42%	16%	7%	77%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	46%	46%	7%	1%	92%
全教員	48%	48%	0%	4%	96%

国際交流・海外研修の取組みは海外に関心を持つことに役立っている	A	B	C	D	A + B
全生徒（主対象生徒以外も含む）	45%	37%	15%	3%	82%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	56%	38%	5%	1%	94%
全教員	74%	22%	4%	0%	96%

6 入学時アンケート（新入生とその保護者対象）より

73期生・・・本年度（H29年度）入学生

＜新入生対象＞																								
大手前高校を選んだ理由は何ですか？（1～3個の範囲で主要なものを選択）																								
	73期生			72期生			71期生			70期生			69期生			68期生			67期生			66期生		
	全員			文理			文理			文理			文理			文理			文理			文理		
進学実績があるから	81%	85%	86%	84%	88%	88%	89%	88%	86%	90%	89%	86%	93%	87%	89%	86%	89%	88%	91%	91%	93%	89%		
GLHSやSSHの取り組みができるから	53%	34%	32%	36%	33%	28%	39%	13%	10%	17%	17%	11%	24%	22%	17%	28%	11%	8%	16%	16%	12%	20%		
国際教育（海外研修・国際交流・TOEFL等）が充実	45%	39%	37%	41%	30%	27%	34%	22%	20%	24%	23%	23%	23%	26%	19%	34%	25%	21%	31%	21%	17%	27%		
学校行事が盛んだから	11%	16%	21%	11%	27%	27%	28%	28%	29%	25%	31%	35%	27%	35%	33%	38%	36%	39%	32%	28%	30%	27%		
部活動が盛んだから	8%	9%	10%	8%	22%	25%	19%	17%	21%	12%	21%	20%	22%	15%	19%	10%	16%	16%	15%	17%	23%	9%		
通学しやすいから	45%	55%	50%	60%	48%	52%	43%	53%	54%	52%	53%	54%	53%	54%	56%	52%	52%	55%	47%	52%	51%	52%		
その他（※）	7%	7%	6%	9%	4%	4%	5%	11%	11%	10%	7%	10%	3%	5%	5%	6%	7%	8%	7%	6%	5%	6%		
合計	250%	244%	241%	248%	253%	251%	257%	231%	231%	230%	241%	239%	244%	244%	237%	252%	236%	235%	238%	231%	232%	230%		

＜新入生の保護者対象＞																								
大手前高校を選ばれた理由は何ですか？（1～3個の範囲で主要なものを選択）																								
	73期生			72期生			71期生			70期生			69期生			68期生			67期生			66期生		
	全員			文理			文理			文理			文理			文理			文理			文理		
進学実績があるから	82%	86%	89%	82%	89%	89%	88%	88%	89%	86%	90%	91%	88%	91%	91%	92%	91%	89%	93%	91%	89%	93%		
GLHSやSSHの取り組みができるから	68%	58%	53%	65%	54%	52%	57%	32%	26%	40%	38%	36%	41%	36%	28%	47%	28%	23%	35%	34%	33%	36%		
国際教育（海外研修・国際交流・TOEFL等）が充実	50%	37%	33%	41%	33%	29%	38%	26%	25%	28%	23%	19%	28%	24%	26%	23%	25%	23%	28%	22%	22%	22%		
学校行事が盛んだから	4%	4%	5%	4%	6%	8%	4%	10%	10%	9%	13%	13%	13%	17%	18%	15%	12%	16%	7%	10%	10%	10%		
部活動が盛んだから	5%	4%	5%	3%	7%	9%	6%	11%	11%	11%	8%	8%	8%	10%	10%	9%	8%	9%	7%	6%	8%	5%		
通学しやすいから	51%	60%	57%	63%	59%	63%	53%	63%	64%	63%	65%	65%	65%	62%	63%	59%	66%	64%	69%	61%	58%	64%		
その他（※）	10%	15%	16%	14%	14%	12%	17%	18%	18%	19%	14%	14%	13%	13%	14%	12%	17%	17%	16%	16%	18%	14%		
合計	270%	264%	258%	272%	262%	262%	263%	248%	243%	256%	251%	246%	256%	253%	250%	257%	247%	241%	255%	240%	238%	244%		

平成30年度 スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(第3期 平成30年度指定・第1年次)

発行日 平成31年3月15日

発行者 大阪府立大手前高等学校
〒540-0008 大阪府中央区大手前2-1-11
電話 06-6941-0051 FAX 06-6941-3163