

令和元年度

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2年次)



令和2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

今年度、本校は SSH 指定校として第Ⅲ期 2 年めを迎えることとなりました。

昨年度は、これまでのⅡ期 10 年にわたる取組みの成果を踏まえ、研究活動の更なる深化と広がりを目指してまいりましたが、その中で多くの研究成果を上げることができたと感じております。まずは、指導体制を充実させることで、1 年生ではこれまで 160 人規模での研究活動の「信念（まこと）」を 360 人規模に広げて実施することができました。また、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）を導入することで、課題を明確化することができ、より客観的な自己評価とすることができました。さらに昨年度末には、1 年間の SSH の取組みの総集約の場としての「高校生国際科学会議」を開催してまいりました。会議では中国（北京・上海）、タイ、オーストラリアの高校生とともに「環境とエネルギー」をテーマにし、活発な発表と意見交流が進められ、国際感覚豊かな次代の科学者育成に寄与する取組みとして、指導助言いただいた大学関係者や研究機関の皆さまからも非常に高い評価をいただきました。

今年度は、全 9 クラスが文理学科となり 2 年めを迎え、いよいよ 2 年生の全員 360 人が課題研究に本格的に取り組んでいく年となりました。2 年生前期の数学課題研究「理想（のぞみ）」も、人数の拡大に伴い幅広いテーマでの研究が進み、その中から「大阪サイエンスデイ」では指導助言者からは非常に高い評価を受け、優秀賞を受賞する生徒も現れました。後期からスタートした「課題研究」においても、120 人の「サイエンス探究」においては、大学の協力も得ながら「アカデミックライティング」を学び、研究の質を高めてきました。また、240 人が取り組む「ライフサイエンス」においても、幅広いテーマで研究活動が取り組まれております。

さらに、平成 29 年度まで科学技術人材育成重点枠の中で取り組んできた数学分野での能力開発プログラムとしての「マスフェスタ」「マスカンプ」についても、以前より規模は若干縮小したものの、大学の協力や参加者のご理解とご協力により、新しいスタイルでの実施が定着してまいりました。今後も、校内だけでなく広く開かれた取組みを進め、生徒がお互いに刺激しあうことで、研究を高めていくことを追求してまいりたいと考えております。

最後に、本校の SSH の取組みにご理解とご協力をいただいております全国の SSH 指定校の先生方、並びに大学等の研究者・関係者の皆さま、また、本校の SSH 運営にあたり貴重なご助言をいただいております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、心からのお礼を申し上げまして巻頭のご挨拶とさせていただきます。

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」「数リンピック」指導の実施	14
2 特別講義・講演の実施	14
3 科学オリンピック・コンクールへの参加	15
第3章 集中講座	
1 集中講座Ⅰ（阪大研修）	17
2 集中講座Ⅱ（東京研修）	17
3 集中講座Ⅲ（京大研修）	19
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	23
5 S S 生物	23
6 S S 数学	24
第5章 サイエンス探究	
1 物理分野	25
2 化学・地学分野	28
3 生物分野	31
4 数学分野	32
5 ライフサイエンス	34

第6章	高校生国際科学会議・サイエンス海外研修	
1	高校生国際科学会議	36
2	サイエンス海外研修（SSH オーストラリア海外研修）	38
第7章	「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの研究開発	
1	マスフェスタ	40
2	マスキャンプ	42
3	プログラミング学習会	43
第8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	45
2	大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）	46
第9章	研究課題への取組みの効果とその評価	
1	評価の対象・観点・方法	47
2	取組みの効果とその評価	48
第10章	校内におけるSSHの組織的推進体制・指導力向上のための取組み	
1	校内におけるSSHの組織的推進体制	59
2	指導力向上のための取組み	61
第11章	成果の発信・普及	62
第12章	研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性	63
●	関係資料	
1	教育課程表	65
2	令和元年度SSH運営指導委員会の報告	69
3	コース制（SSコース・一般コース）について	71
4	『信念（まこと）』教材	72
5	『理想（のぞみ）』教材	73
6	『サイエンス探究』評価シート（ループリック）	74
7	令和元年度『サイエンス探究』研究テーマ	75
8	第1期指定から今日までの経年変化	75
9	学校教育自己診断アンケートより	76
10	新入生アンケートより	76
11	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）	77

大阪府立大手前高等学校	指定第 3 期目	30~04
-------------	----------	-------

①令和元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 令和元年度実施規模									
学科	コース	1年生		2年生		3年生		合計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
文理 学科	文系	361	9	117	4	53	2	878	22
	理系			242	6	105	3		
普通 科	文系	0	0	0	0	78	2	198	5
	理系			0	0	120	3		
<p>1・2年全生徒、3年文理学科理系生徒、及び、科学系部活動生徒をSSH主対象とする。</p> <p>2年は後期から文理分け（上記は後期の文理分け後の生徒数・学級数）</p> <p>2・3年は共に文系理系の混合クラスが1学級あり、2・3年の学級総数は共に9学級</p> <p>1・2年は全員が文理学科。全生徒が課題研究を実施。2年から以下の2コースに分かれる。</p> <p>「SSコース」高いレベルの課題研究を実施するコース 「一般コース」探究を通し課題研究の方法を学ぶコース</p>									

④ 研究開発内容		
○研究計画		
指定5年間の研究事項・実践内容の概要		
第1年次	受け継ごう「科学するところ」	全クラス『信念』・コース希望調査・第4回高校生国際科学会議
第2年次	広げよう「科学するところ」	全クラス『理想』・コース制始動・コース別の課題研究の本格始動
第3年次	高めよう「科学するところ」	3年間の成果の追求・SSTによる生徒の成長評価・SSH事業評価
第4年次	発信しよう「科学するところ」	成果の発信・全生徒課題研究検証改善・第5回高校生国際科学会議
第5年次	いつまでも「科学するところ」	卒業後の追跡調査を含めた検証・仮説の最終検証・成果の発表還元
以下の具体的実践を通して、上記の研究計画を達成する。		
<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) 『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クチャーを通じ、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> <p>(4) 『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。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 『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』(京大研修)を2年生に対し7月に実施する。</p> <p>(7) 学校設定科目『サイエンス探究』『ライフサイエンス』の実施 2年後期から3年前期に、SSコースは理数に関する課題研究『サイエンス探究』、一般コースは探究活動を通して研究方法を学ぶ『ライフサイエンス』を実施する。</p> <p>(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。</p> <p>(9) 国際性の育成に関する取組みの実施 『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みを実施する。</p>		

- (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

学科	関係する科目	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

(1) 教科「理数」に替え、学校設定教科「SS理数」を新設する。

(2) 教科「情報」2単位を、学校設定教科「SS理数」に取り込む。

※ SS科目『信念』『理想』において教科「情報」の内容を発展的実践的内容として指導。

○令和元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』『ライフサイエンス』を設ける。

○具体的な研究事項・活動内容

- 『大手前数オリンピック』 論理的思考力を高めるプログラム研究
- 『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
- 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
- 『信念（まこと）』 表現力・英語運用能力の育成研究
- 『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
- 『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
- 『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
- 『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
- 『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
- 『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
- 『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
- 『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
- 『マスフェスタ』 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	
<p>○研究成果の普及について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発の成果の Web 掲載による発信 取組みの紹介案内報告、SSH だより、課題研究報告、マスフェスタ要旨、実施報告書 ・新たな Web 掲載の検討と計画 「課題研究の流れ・教材・テーマ」「SST とその分析」の web 掲載の検討を開始した。 ・地域の中学生・高校生への成果の普及 『マスフェスタ』『マスキャンプ』『プログラミング学習会』を通して成果を普及した。 <p>○実施による成果とその評価</p> <p>【成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SS コースと一般コースの全生徒対象の課題研究を本格実施し、システムの概要を確立 ・アジアとオセアニアの高校生による国際科学会議の開催と海外研修の研究交流の充実 ・数学を中心とした本校生、地域全国の中高生、国内外の研究者を繋ぐ各取組みの充実 <p>【評価方法】</p> <p>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）を開発し、SSH 事業で育成したい「こころ」「力」を 10 因子に整理し、因子の測定結果と変化を分析すると共に、各種アンケート、科学オリンピック参加者入賞者数、科学系クラブの生徒数、SSH 運営指導委員会における指導・助言等を含め、多面的・客観的・定量的評価を実施した。</p> <p>【評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3 年生文理学科理系生徒（SSH 主対象）、2 年生全生徒（SSH 主対象）について、SST の測定因子の全てが向上しており、高校 3 年間を通した取組みの効果が表れた。 ・2 年生全生徒（SSH 主対象）の測定因子の伸びが大きく、とりわけ『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』で培われる表現力・発信力や論理的思考力等の伸びが確認できた。『信念』『理想』を全生徒対象に実施したことによる大きな効果と考えられる。 ・2 年生では、「科学するこころ」に関する「知的好奇心」等、国際感覚に関する「多様性の理解」「国際貢献への意識」の因子が高く、「国際感覚と『科学するこころ』を併せ持った次代リーダーの育成」を果たすプログラムであることを検証できた。 ・SST を含めた各種データ等から『科学するこころ』の高まりが検証できた。 ・発表会等の入賞実績等から『卓越性の追求』が達成できていることを確認できた。 ・高校生国際科学会議・海外研修のアンケート等から、国際性の涵養を検証できた。 ・「数学」分野の各取組みのアンケート等で成果の還元、地域への普及を検証できた。 <p>○実施上の課題と今後の取組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3 年間の全生徒課題研究システムの完成（R2 年度）とさらなるシステムの改善 ・SSH オーストラリア海外研修の充実 と 第 5 回高校生国際科学会議（R3 年度）の準備 ・『マスフェスタ』等、数学分野の取組みのさらなる「地域への還元」「全国への発信」 ・SST の 3 年間の測定因子の分析、生徒の変容の把握、それによる SSH 事業の検証・改善 ・課題研究の流れ・教材・テーマ等の Web 掲載と課題研究の具体的方法の地域への普及 	

大阪府立大手前高等学校	指定第 3 期目	30～04
-------------	----------	-------

②令和元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」65～79 頁参照
<p>令和元年度は「広げよう『科学するところ』（「実践型」SSH 本格実施）」をテーマに研究開発を進めた。コース選択制による全生徒課題研究をはじめとして、指定第 3 期めの主要な取組みを本格実施すると共に、科学する「ところ」や「力」を因子別に測定する 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）を開発し、その測定結果から 2 年間の生徒の変容を分析し、指定中間段階における事業評価を行った。また、事業評価を通して、今後の研究開発の課題を明確化することとした。</p> <p>(1) 仮説の設定</p> <p>全生徒を対象とし研究意欲に応じたコース設定による 3 年間の課題研究の実施、高校生国際科学会議・サイエンス海外研修等の国際性を涵養する取組み、「数学」の分野を中心とする論理的思考力の能力開発プログラム、等を通して、社会貢献意識の高い国際感覚豊かな「科学分野における日本・世界のリーダー」を育成することができる。</p> <p>(2) 実施概要</p> <p>令和元年度までの指定の 2 年間で、以下の 3 点を中心に、研究開発を進めた。</p> <p>A コース選択制による 3 年間の全生徒課題研究システムの確立 B 第 4 回高校生国際科学会議の開催とサイエンス海外研修の充実 C 「数学」の分野を中心とする論理的思考力の能力開発プログラムの開発</p> <p>A コース選択制による 3 年間の全生徒課題研究システムの確立</p> <p>指定第 3 期めのスタートと共に、全生徒を対象とした課題研究を開始した。全生徒課題研究の水平展開「裾野の拡大」と共に、研究意欲の高い生徒をさらに高く伸ばす「卓越性の追求」を実現するため、生徒の希望と選考による課題研究のコース制を採用し、全生徒対象の課題研究を進めることとした。探究活動を通して課題研究の方法を広く学ぶ「一般コース」と、ハイレベルの課題研究を実施する「SS コース」を設置した。</p> <p>1 年生では、前期・後期を通して、英語を含めた読解力、情報収集力、表現力、発信力を育成する科目『信念（まこと）』を、全生徒を対象に実施した（関係資料 72 頁参照）。また、1 年生後期に、2 年生からのコース希望を調査し、選考を実施した。</p> <p>2 年生からは、「一般コース」と「SS コース」に分かれ、2 年生前期に、論理的思考力の育成と数学分野の課題研究を実施する科目『のぞみ（理想）』を、全生徒を対象に、それぞれのコースで実施した。「一般コース」の『理想（のぞみ）』では、教員設定テーマ</p>	

からテーマを選択し（関係資料 73 頁参照）、「SSコース」の『理想（のぞみ）』では、生徒自身が研究テーマを設定し、多様な数学研究を全生徒で実施した。

2年後期から3年前期にかけて課題研究を実施する。「一般コース」では課題研究『ライフサイエンス』を実施し、教員設定テーマから課題を選択し、生徒がリサーチクエスチョンを設定して研究する。「SSコース」では課題研究『サイエンス探究』を実施し、生徒がテーマを設定し、大学等の専門的な指導助言も得つつ、生徒自身で研究を進めている。

		指定第2期め (SSH 主対象: 旧文理学科4クラス)		指定第3期め (SSH 主対象: 全生徒9クラス)	
学年・期間	対象	実施科目		対象	実施科目
1年	旧文理学科4クラス	信念（まこと）（後期）		全生徒9クラス	信念（まこと）（通年）
2年前期	旧文理学科4クラス	理想（のぞみ）		SSコース3クラス	理想（のぞみ）
				一般コース6クラス	理想（のぞみ）
2年後期 ～3年前期	旧文理学科4クラス	サイエンス探究		SSコース3クラス	サイエンス探究
				一般コース6クラス	ライフサイエンス

また、SSH 主対象生徒を全生徒に広げたことに伴い、プレ・サイエンス探究の様々な取組み、集中講座についても、新規設定、規模の拡大等により、拡充して実施した。

集中講座Ⅰ（阪大研修：1年全員）新設の集中講座。研究への誘いの位置づけで実施。

集中講座Ⅱ（東京研修：1年希望）訪問先を開拓。東京大学等での講義・見学。

集中講座Ⅲ（京大研修：2年全員）規模を拡大して実施。研究室見学等を2年全員で。

B 第4回高校生国際科学会議の開催とサイエンス海外研修の充実

国際性を涵養する取組みは英語を含めた表現力を身につける科目『信念（まこと）』に始まるが、それが結実するのが、海外の高校生を招待して「環境とエネルギー」に関する研究発表を行う『高校生国際科学会議』である。平成31年3月26日に第4回会議を開催、中国（北京・上海）、韓国、タイの高校に加え、SSH オーストラリア海外研修の交流校であるバルコムグラマースクールが参加し、アジア・オセアニア地域の高校生の研究発表・研究交流の場として開催できた。研究発表だけでなく、会場全体での質疑応答も活発に行われた。高校生国際科学会議を受けて実施された令和元年7月23～29日の『SSH オーストラリア海外研修』でも、バルコムグラマースクールと本校で、充実した研究交流が行われた。

C 「数学」の分野を中心とする論理的思考力の能力開発プログラムの開発

論理的思考力の能力開発は『理想（のぞみ）』を軸として進めているが、数学生徒研究発表会『マスフェスタ』等と連動し、ますます多様でハイレベルな研究が行われるようになっている（第9章56頁参照）。第2期めまでは重点枠で実施した「『数学』の分野に特化した能力開発プログラム」の研究開発を基礎枠の中に位置づけ、さらなる充実を図った。『マスフェスタ』：数学とその応用を含め、多様でハイレベルな研究が結集（全国38校）。『マスカンプ』：地域の中高生参加。豪、米、英、独から7名の海外講師、英語で数学。『プログラミング学習会』：地域の中高生参加。国際大会出場者も参加、国際水準を共有。

(3) 検証 第9章 47～58 頁参照 関係資料 77～79 頁参照

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）及び各種アンケート、科学オリンピック参加者数・入賞者数、科学系クラブの生徒数、SSH 運営指導委員会における指導・助言を含め、多面的・客観的・定量的な事業評価を試み、仮説の検証を行った。

① SSH 研究開発事業全体について

SSH 主対象生徒である3年生文理学科理系生徒、2年生全生徒の SST の測定結果を下表に示す（より詳しい結果は9章 48～49 頁）。2年生、3年生共に、全因子が向上している。

3年生の因子も含めて向上している点で、3年間を通して効果が上げられていることがわかる。特に、3年生の SSH 主対象生徒である文理学科生徒の A（知的好奇心・知的探究心）、B（問題発見力・問題解決力）の伸びが普通科生徒よりも大きく、3年前期まで実施している課題研究『サイエンス探究』による効果が大きいと考えられる。

全生徒が SSH 主対象である2年生については、全生徒課題研究が実施されている。2年生では、全ての因子の伸びが大きく、C（読解力・情報収集力）、D（表現力・発信力）、E（論理的思考力）、F（聞く力・質問する力）、H（英語運用力）の伸びが特に大きい。C～F、Hは、全教科の取組みに加え、『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』で身につくことが期待される力である。この結果は、全生徒を対象に『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』を実施したことによる大きな効果と考えることができる。さらに、「科学するところ」の重要因子である A（知的好奇心・知的探究心）、国際感覚の重要因子である I（多様性の理解等）と J（国際貢献に対する意識等）が、特に高い値を示している。これを、第3期の目的「国際感覚と『科学するところ』を併せ持った次代のリーダー育成」と照らし合わせると、第3期の研究開発プログラムが順調に始動していることが検証できる。

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		好奇心 探究心	発見力 解決力	読解力 収集力	表現力 発信力	論理的 思考力	聞く力 質問力	チーム ワーク	英語 運用力	多様性 の理解	国際性 全地球
3年 72期 文理理	昨年	3.57	3.30	3.54	3.34	3.21	3.35	3.60	2.91	3.65	3.41
	本年	3.81	3.56	3.66	3.54	3.38	3.50	3.76	3.06	3.84	3.59
	変化	+0.24	+0.26	+0.12	+0.20	+0.17	+0.15	+0.16	+0.15	+0.19	+0.18
2年 73期 全生徒	昨年	3.67	3.25	3.46	3.15	3.03	3.33	3.56	2.89	3.89	3.71
	本年	3.93	3.63	3.80	3.66	3.45	3.67	3.80	3.23	4.01	3.86
	変化	+0.26	+0.38	+0.34	+0.51	+0.42	+0.34	+0.24	+0.34	+0.12	+0.15

② “科学するところ”の育成について

SST の因子の伸びから、「科学するところ」が育成されていることが検証できるが、学校教育自己診断アンケートの設問「SSH が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」について生徒の 81%が肯定的に回答していること、『サイエンス探究』『集中講座 I II III』の興味・関心の高まりを示すアンケート結果（第9章 51～52 頁）、科学系クラブの生徒数や科学オリンピックの参加者数の経年変化（第9章 52～53 頁、関係資料 75 頁参照）からも、「科学するところ」の高まりが裏付けられる。

③ “卓越性の追求”について

全生徒課題研究の水平展開による「裾野の拡大」と共に、高いレベルの研究を生み出す「卓越性の追求」についても、『理想（のぞみ）』『サイエンス探究』あるいは理化学研究部や競技プログラミング部などの科学系クラブにおいて、多様でハイレベルな研究が行われ、SSH 生徒研究発表会、大阪サイエンスデイ、大阪府学生科学賞などの受賞研究に繋がっていること、科学オリンピックの入賞者数がここ数年で伸びてきていること（第9章 52頁・関係資料 75 頁）などから検証することができる。

④ 国際性の涵養について

SST の国際性に関する因子 H、I、J の高さや伸びから、生徒の国際性が涵養されていることがわかるが、高校生国際科学会議に参加した生徒（当時の1年全生徒と2年文理学科全生徒 426 人）の 93%が海外の高校生等から良い刺激を受けていること（第6章 37 頁参照）、SSH オーストラリア海外研修においても、世界を舞台とする研究に意欲が高まったと生徒の 97%が肯定的に回答してこと等からも、国際性の高まりを検証することができる。

⑤ 数学分野を中心とした論理的思考力の育成プログラムについて

SST において、E（論理的思考力等）、論理的思考力を媒介とする F（聞く力・質問する力）、これらの伸びが大きいことから、『理想（のぞみ）』を核とする“論理的思考力を育成するプログラム”が効果を発揮していることがわかる。このプログラムは、校内で閉じているものではなく、『マスフェスタ』『マスカンプ』『プログラミング学習会』を通して、地域の中高生、全国の高校生・指導助言の先生方、海外講師の先生方と繋がっている。その意味で、本校 SSH の地域への普及・還元、全国への発信の核となるプログラムでもある。『マスフェスタ』では 98%の参加生徒がポスター発表に意欲的に取り組んでおり、「このような充実した発表会は初めて、ずっと続いてほしい」との声が寄せられている（第7章 41～42 頁）。得られた成果の上に立ち、全国への貢献・地域への還元を果たしていく。

② 研究開発の課題

(1) 3年間の全生徒課題研究システムの完成 と さらなる発展

令和2年度は3年間の全生徒課題研究システムを完成させる年度である。3年間の実績を踏まえてシステムの検証を行い、システムの改善点を見出していく。

(2) 海外研修の充実 と 第5回高校生国際科学会議の準備

SSHオーストラリア海外研修の交流校と課題研究を含めた交流の拡充を検討し、令和4年3月の第5回高校生国際科学会議へと繋げていく。

(3) 「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの地域への還元・全国への発信

『マスフェスタ』の実施会場を大阪の中心部に移す等、これまで以上に地域への還元を図ると共に、レベルの高い研究発表として継続できるように、全国への発信を強化する。

(4) 「科学するところ」の測定方法の開発 と 事業評価・事業改善

SSTの3年間の測定結果を分析し、生徒の変容を把握して、事業の検証・改善に繋げる。

(5) 課題研究に関する成果の発信・普及

課題研究の流れ・教材・テーマ等をWeb掲載し、課題研究の具体的方法の普及に努める。

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(京大研修)』
- 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。平成30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	0	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	0	198	
文理学科	大阪府全体	学級数	9	9	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	359	158	

以上の規模で研究開発を実施した。以下が本校独自の取組（外部発表会等は除く）である。

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	20	2年 SS コース	第1回アカデミックライティング	阪大との連携・論文作成講座
4	22-23	2年生	SSH 海外研修選考	志望者と面接（発表：4/24）
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
6	3	2年 SS コース	サイエンス探究説明会	課題研究のテーマ決め開始
7	6	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	13	文理学科2・3年	サイエンス探究最終発表会	今年度の計画と指導助言
7	13	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	18-19	2年 SS コース	のぞみ発表会	数学研究発表
7	22	2年生全員	京大研修（集中講座Ⅲ）	講演と学部探訪・研究室見学
7	23-29	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	1-3	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	24	希望生徒	マスフェスタ	全国数学生徒研究発表会
8	26	1年生全員	阪大研修（集中講座Ⅰ）	講演とキャンパス見学
10	3-5	1年希望者	SSH 東京研修（集中講座Ⅱ）	東京大学講義等
10	11	2年 SS コース	サイエンス探究開始	物化生地・数学・情報の課題研究
11	1	1年全員	課題研究講演会	講師：岡本尚也氏
11	18	教員・生徒	JST 学校訪問	課題研究視察等
12	5-6	教員	SSH 先進校視察	岡崎高校・名大附属中学高校
1	10-12	希望者	マスカンプ	海外の研究者による講座
1	25	1年希望者	統計学講座（プレ・サイエンス探究）	講師：大阪府立大学 林利治先生
1	26	2年一般コース	ライフサイエンス発表会	一般コース課題研究発表会
2	1	2年 SS コース	サイエンス探究中間発表会	SS コース課題研究中間発表会
2	1	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
2	8	希望者	海外研修・海外進学説明会	メルボルン大学入試担当

第2章 プレ・サイエンス探究

『プレ・サイエンス探究』は、特別講義や科学オリンピックへの取組みを通して理科・数学への興味関心を育み、『理想(のぞみ)』『サイエンス探究』に繋げていく取組みである。

1 「数学レポート」「数オリンピック」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3クラス(120名)
- ②実施時期 1月～3月
- ③1～3月にレポートを課してテーマを選考、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

取組みを通して、数学への興味関心が深まり、知識・技能の定着が進んだ。

2 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 令和2年1月25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 SS コース登録者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

「データを大切に扱い分析する事が重要だと学んだ」、「これからの課題研究に活かしたい」などの感想があり、「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。

3 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：令和元年8月3日（土）

団体2グループ（6名）参加のうち3名奨励賞を受賞

B) 「京都・大阪数学コンテスト」への参加・入賞

実施日：令和元年7月14日（日）

6名参加のうち1名最優秀賞、1名優秀賞、1名奨励賞を受賞

C) 「大阪府学生科学賞」への出品・入賞、「日本学生科学賞」への出品

実施日：令和元年10月12日（土） 5グループ（16人）出品

最優秀賞「大阪府教育委員会賞」、優秀賞「大阪府教育委員会賞」を受賞

日本学生科学賞中央予備審査：令和元年11月16日（土） 1グループ出品

D) 「化学グランプリ 2019」への参加・二次選考入賞

実施日：令和元年7月15日（祝） 12名参加。「近畿支部支部長賞」4名受賞

二次選考：令和元年8月19日（月）～20日（火） 1名参加、銀賞受賞

E) 「日本生物学オリンピック」への参加・本選参加

実施日：令和元年7月14日（日） 8名参加

本選：令和元年8月15日（土）～18日（日） 1名参加

F) 「日本数学オリンピック」への参加

予選実施日：令和2年1月13日（祝） 15名参加

G) 「パソコン甲子園」本選への参加

実施日：令和元年9月14日（土）

プログラミング部門 4グループ参加

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

実施日：令和元年8月19日（月）～23日（金） 1グループ（2名）参加

I) 「情報オリンピック」二次予選への参加・本選への参加

実施日：令和元年12月8日（日） 3名参加

1名は本選2月8日（土）～9日（日）へ参加

J) ロボカップジュニアジャパンへの参加・オープン（日本大会）入賞

2019 ジャパンオープン実施日：令和元年4月28日（日）～29日（月）

World league サッカー LightWeight 1名参加、5位入賞

2020 大阪中央ノード大会：令和元年11月24日（日）

World league サッカー LightWeight 1名参加、優勝、プレゼン賞受賞

2020 関西ブロック大会：令和元年 12 月 8 日（日）

World league サッカー LightWeight 1名参加、優勝

2020 ジャパンオープン令和 2 年 4 月 24 日（金）～26 日（日）に参加確定

（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、化学・生物・数学分野に加えてロボット系や情報系の大会でも本選出場生徒を輩出するなど、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り、触発された周りの生徒の意識も高まっている。

第3章 集中講座

1 集中講座Ⅰ（阪大研修）

（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 令和元年8月26日（月）

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」

●大阪大学大学院生(大手前高校67期卒)原 美由樹さんによる大学説明

●大阪大学2年生(大手前高校70期卒)守實 友梨さんによる大学説明

●文系スーパーレクチャー 中内 政貴 准教授

テーマ：「国際社会と国際機構」

●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。	67%	29%	4%	0%
講話を聴いて、研究に興味や関心が湧いた。	54%	36%	8%	1%
大学での研究について知ることができた。	63%	32%	4%	1%
講話は面白かった。	57%	32%	9%	2%
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。	61%	32%	6%	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。	53%	43%	10%	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。	50%	38%	11%	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。	52%	39%	8%	0%

アンケート結果より、大阪大学研修を肯定的に捉えている生徒が多いことがわかる。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、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できたと捉えている生徒が多かった。

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 令和元年10月3日(木)～5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、
国立科学博物館

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 講師 関根 秀一 先生

●東京大学 研究室見学・講義

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
細胞機能工学研究室 准教授 古園 さおり 先生

●筑波宇宙センター 施設見学・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	88%	12%	0%	0%
講演	82%	17%	1%	0%
筑波宇宙センター	90%	10%	0%	0%

有意義だっ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)

- ・大学での講義は難しかったけれど、わかりやすく丁寧に説明して下さったので研究の魅力が伝わってきた。研究室の見学をして、将来最先端の研究をしたいと思った。研究をする前に基礎知識を習得することは大切だと思うので、学校の授業を大切にしていきたい。
- ・東京女子医科大学では、今まで知らなかった再生医療について知ることができた。手術だけではなく手術で使用する機械を作ることで人を助けることができるということがわかった。
- ・特に印象に残ったのは筑波宇宙センターでの研修で、人工衛星を監視する仕事の現場を見られたり、ロケットの歴史について学ぶことができたりして、とても貴重な経験だった。
- ・どの講義でも難しい内容をわかりやすく噛み砕いて教えて下さったので、楽しく学ぶことができた。研究室や施設の見学では、普段は絶対に見られないものを見たり体験したりできたので、自分にとって大きな財産となった。
- ・特に印象に残ったのは東京大学の研究室を見学したことです。実際に研究室を見てどのように研究しているのかを知って、研究に興味が出てきました。これからの進路のことが何もわからなくて不安だったけれど、少し身近なものに感じられました。

3 集中講座Ⅲ（京大研修）

（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 令和元年7月22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 先生（京都大学 ウィルス・再生医科学研究所 教授）

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

ウィルス再生医科学研究所、医学研究科、薬学研究科、エネルギー科学研究科、生命科学研究科、農学研究科、工学研究科、理学研究科、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、法学研究科

（3）検証

全体講演では、93%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、95%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しており、95%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	58%	35%	7%	0%
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	62%	33%	4%	1%
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	57%	38%	5%	0%
集中講座Ⅲ（京大研修）は全体としてためになった	59%	32%	7%	2%
卒業生との交流はためになった	78%	18%	3%	1%
学部訪問・研究室見学はためになった	69%	23%	7%	1%

第4章 学校設定科目

SSH 研究開発を進めるため、以下の教育課程の特例をうけている。

- 1 学校設定教科「SS 理数」を設定し、教科「理数」の代替とする。
- 2 教科「情報」2 単位を、学校設定教科「SS 理数」に組み込む。

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課題研究への接続を図る取組みを実施し、教科「情報」の内容を、より発展的・実践的な内容として、『信念（まこと）』『理想（のぞみ）』に取り込んで指導している。

学科	関係する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
H30年入学生から全員文理学科	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

本年度に実施した課題研究の科目名、単位数、対象は以下のとおりである。

	科目名	単位数	対象	R01 年度対象人数
1 年前期・1 年後期	信念（まこと）	1	文理学科	361 名（9 クラス）
2 年前期	理想（のぞみ）	1	文理学科	359 名（9 クラス）
2 年後期	サイエンス探究	1	文理学科 SS コース	128 名（3 クラス）
	ライフサイエンス	1	文理学科 一般コース	231 名（6 クラス）
3 年前期	サイエンス探究	1	文理学科	158 名（4 クラス）

なお、1 年生と 2 年生は全員が文理学科、3 年生は普通科と文理学科の 2 学科である。来年度（令和 2 年度）の 3 年時の課題研究は、SS コースが『サイエンス探究』、一般コースが『ライフサイエンス』となる。

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したりする力がついた	37%	50%	11%	1%
Q2: パワーポイントの使い方が一通り分かった	42%	42%	14%	3%
Q3: 効果的なプレゼンテーションの方法を理解した	41%	45%	14%	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	33%	51%	16%	0%

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が、基本的な発表の形式は身についたようである。外国語でレベルの高い発表を行うには英語の論旨構成、資料の使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 令和元年度前期

実施場所 クラスのホームルーム教室・視聴覚教室

1 班 4 人のグループで行った。LS コースでは事前に教員が用意した課題（問

題)の中から問題を解く、さらに発展や応用を考えさせるという方法で課題研究を進めた。研究を深めた後、ポスターの作成とオーラル発表で成果をまとめた。SSコースでは「自由にテーマを設定して研究する」という方法で課題研究を進めた。研究を深めた後、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班ごとの発表会をクラス毎に行い、優秀班3班を各会場より選出、決勝として予選で選ばれた9班がSSコース120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)「再会数」「積のアンチ陣」「 $3n-1$ 問題」

「美術館定理の拡張」「アフリカンボールをやってみた」

(3) 検証

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24日にある本校行事の「マifesta」で全国の高校からの数学発表の中に3班出展。大阪府教育委員会主催「大阪サイエンスデイ」10月19日の第1部に4班出展し、うち「再会数」の班が12月23日の第2部に出展し、優秀賞を受賞した。11月9日にある大阪数学教育会主催の連数協シンポジウムに1班、11月23日にある関西学院大学主催のSCI-TECH RESEARCH FORUMに1班、12月14日にある大阪教育大学附属高校天王寺校舎にて行われた「科学のもり」生徒研究発表会に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、生徒間においては予選でコメント用紙を用いて相互評価を行った。

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

3年SS物理の受講生徒へアンケートを行った。(令和2年1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
SS物理で行った実験を通して、物理法則や物理現象への理解が深まった感じる。	72%	26%	2%	0%
SS物理で行った実験を通して、物理法則や物理現象の応用についての興味・関心が高まった。	63%	32%	3%	2%

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）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」の無機物質、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話題に触れるように計画している。これにより、基本知識の習得とともに、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および思考力を高めることが期待できる。

(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。また、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。生物オリンピックなどへの関心も高く、成績も残している。

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、「のぞみ」「サイエンス探究」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み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

「のぞみ」「サイエンス探究」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年のSS科目『信念(まこと)』で培われた表現力、2年前期のSS科目『理想(のぞみ)』で培われた論理的思考力をベースに、2年後期から3年前期の1年間で理数の「課題研究」が実施される。本年度の2年生からは、全生徒が文理学科となることに伴い、『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』同様に、課題研究も全生徒に対して実施される。

全生徒の課題研究を実施するにあたり、本格的な課題研究を実施する「SSコース」と、課題研究の方法を学ぶことに重点を置く「一般コース」の2つのコースを設定することとした(コース制)。生徒は、2年生から「SSコース」「一般コース」のいずれかを選択し、「SSコース」の生徒は『サイエンス探究』、「一般コース」の生徒は『ライフサイエンス』に取り組み、それぞれの課題研究を進めている。

全生徒対象の課題研究により、裾野の拡大を図りつつ、SSコースの生徒については、大阪大学との連携によるアカデミックライティングの導入や、専門的な指導を受ける機会を設けることにより、卓越性を追求できる環境を整えていく。「裾野の拡大」と「卓越性の追求」がコース制設定の狙いである。この章では、SSコースの課題研究『サイエンス探究』と共に、一般コースの課題研究『ライフサイエンス』についても報告し、検証を行うこととする。

学年・期	SSコース(73期生は128名)	一般コース(73期生は231名)
1年前期～1年後期	『信念(まこと)』(コース分けは2年生から)	
2年前期	『理想(のぞみ)』(SSコース)	『理想(のぞみ)』(一般コース)
2年後期～3年前期	『サイエンス探究』	『ライフサイエンス』

1 物理分野

(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

<3年生>

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 重力に抗うボールチェーン!?(4名)
- ② ブラックバーン振り子の軌跡(3名)
- ③ 立ち上がれ! 逆立ち振り子!!(4名)
- ④ ねじ巻き型円柱のマグヌス揚力(2名)
- ⑤ 竜巻をつくろう(2名)
- ⑥ 熱音響現象(4名)
- ⑦ 音を集めよう(3名)
- ⑧ 偏光面が異なる光どうしの干渉(3名)
- ⑨ 蛇行する磁石(3名)
- ⑩ ハルバッハレールガンをつくろう(3名)
- ⑪ 超伝導体YBCOのZn置換による臨界温度の変化(1名)

<2年生>

生徒が設定した7テーマについて研究し、大阪市立大学理学研究科訪問、及び、中間

発表会を実施した。

- ① 重力に抗うボールチェーン!?(4名)
- ② スーパーボールの不規則なバウンド(4名)
- ③ ドミノ倒しの伝搬速度を調べよう(4名) ④ 蛇行する磁石(2名)
- ⑤ 逆すら巢ハープ(4名) ⑥ 光で音を伝える(5名)
- ④ LED+光=発電!?(3名)

(3) 検証

<3年生>

3年の課題研究終了時(令和元年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	63%	34%	3%	0%
知的探究心が高まった	63%	34%	3%	0%
問題発見力が向上した	63%	31%	6%	0%
問題解決力が向上した	47%	47%	6%	0%
発表の構成を考え、資料を作製する力が向上した	69%	28%	3%	0%
プレゼンテーション力が向上した	60%	34%	6%	0%
発表内容を理解し、的確な質問をする力が向上した	38%	44%	18%	0%
質問に答える力が向上した	38%	50%	6%	6%
論理的に考え、論理的に表現する力が身についた	56%	38%	6%	0%
チームで協力して研究を進める力が身についた	66%	28%	3%	3%
研究の難しさを理解できるようになった	84%	16%	0%	0%
研究の面白さを理解できるようになった	50%	41%	6%	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。
- ・実験結果から考察するというプロセスの大切さや、考察によって研究が進んでいくという感覚を味わうことができ、とても楽しかったです。
- ・1つのテーマに沿って行った班での話し合いや、様々な実験方法の試行錯誤を通じて、問題発見力や問題解決力を身につけることができました。
- ・実験がなかなか上手くいかず、思うように進まない時期もあったが、仲間と協力して目的に向かって探究していく心は、とても成長したと感じます。
- ・研究を始めたときには想像もできないような問題に直面したことが何度もありました。しかしそのような困難があっても、それらを乗り越えていく度に、新しい考えや発想を抱くことができたので、充実した探究活動を送ることができました。

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(97%)、知的探究心(97%)を高め、問題発見力(94%)、問題解決力(94%)を向上させている。発表資料の構成力・作成力(97%)、プレゼンテーション力(94%)、質問力(82%)、応答力(88%)、論理的思考力(94%)、協力して研究を進める力(94%)などを身につけ、研究の難しさ(100%)と面白さ(91%)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。

<2年生>

2年後期終了時（令和2年月）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

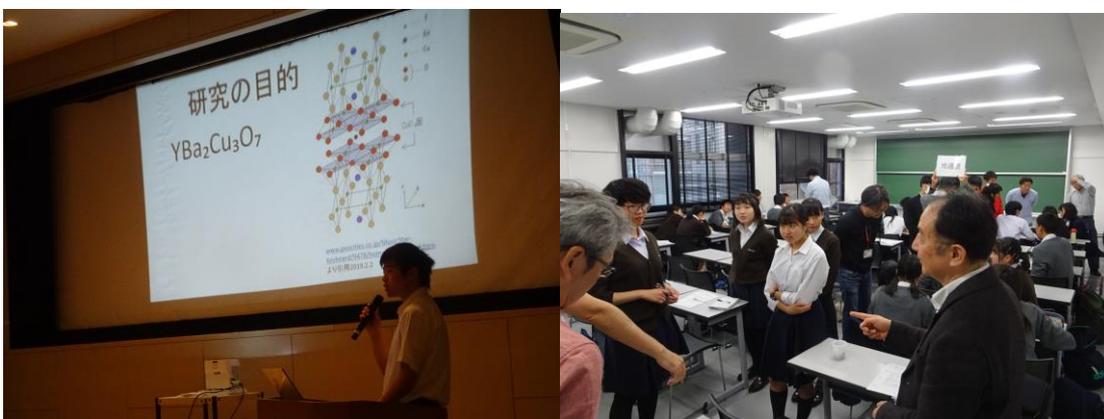
内 容	A	B	C	D
知的好奇心が高まった	62%	35%	3%	0%
知的探究心が高まった	62%	35%	3%	0%
問題発見力が向上した	52%	45%	3%	0%
問題解決力が向上した	35%	62%	3%	0%
発表の構成を考え、資料を作製する力が向上した	59%	41%	0%	0%
プレゼンテーション力が向上した	62%	38%	0%	0%
発表内容を理解し、的確な質問をする力が向上した	41%	38%	21%	0%
質問に答える力が向上した	41%	51%	7%	0%
論理的に考え、論理的に表現する力が身についた	49%	48%	3%	0%
チームで協力して研究を進める力が身についた	59%	34%	7%	0%
研究の難しさを理解できるようになった	76%	24%	0%	0%
研究の面白さを理解できるようになった	59%	41%	0%	0%

- ・自分たちで全部1から考えて研究するのはおもしろいと思った。
- ・研究は難しいが、やりがいを感じる。
- ・様々なこと発見できて楽しかった。最終発表までにメカニズムを解明したい。
- ・最初考えていたより、とても楽しく研究できていると思う。難しいことが多いが、グループの人たちと協力していくことができ、グループで問題を解決していきたい。
- ・思っていたより忙しく中間発表前はどうなるかと思ったけど、みんなで準備して、発表したいと思えるようになりました。最終発表に向け協力していきたいです。
- ・どんどん新しい仮説が出てきて、研究が面白くなってきている。
- ・自分たちの研究を人に伝えるのがこんなに難しいとは思わなかった。
- ・大阪市立大学の先生からいただいたアドバイスを踏まえ、さらに研究を進めたい。

- ・研究が本格的になり、自分たちが疑問に思っていることについて、大学の先生からアドバイスをいただけてうれしかった。

なお、2年SSコースのサイエンス探究では、研究初期に大阪市立大学理学研究科を訪問し、先生方とのディカッションを通して、研究のアドバイスをいただくことができ、中間発表会までの研究のレベルアップに繋げることができた。

生徒たちが自ら考えて研究を進める上で、石川 修六 先生、小原 顕 先生、常定 芳基 先生、中尾 憲一 先生、西川 裕規 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。多くの生徒の感想にあるように、大阪市立大学でいたいた指導助言から、生徒は問題解決へのヒントを得ており、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ことがわかる。



サイエンス探究最終発表会（3年生）

SS コース 大阪市立大学訪問（2年生）

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>

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） プレゼンテーション（口頭発表）の準備とその指導

7月13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 >

5月～9月 課題設定（化学地学分野は36名：テーマと人数は表1参照）

10月～12月 研究活動・研究指導

12月～1月 ポスター・プレゼンの準備とその指導

2月 1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	Ooho	1名
2	マイクロプラスチックを見つける	1名
3	メイラード反応	5名
4	リーゼガング現象と光の関係	3名
5	リーゼガングの縞模様は斜めにできるか？	1名
6	スライム革命	2名
7	天然色素で布を染める	2名
8	教室内環境を調べてみた	2名
9	光触媒の発電量の比較	5名
10	香料を多く集めよう！[エステル]	4名
11	酸性雨がコンクリートに与える影響	2名
12	周期沈殿の高純度分離	4名
13	野菜チョーク	4名

(3) 検証

< 3年生 >

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、「強く思う」「やや思う」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
湧き水から特定する地形や地質	岡邊 怜也、中村 達哉、山本 恵治郎
媒染剤によるタマネギの色素定着の違い	藤本 まゆか、松井 綾音

● 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13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13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13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13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(令和元年9月実施) ※ 単位は%

※ 各欄とも、今年の数値(昨年の数値, 一昨年の数値)

	1	2	3	4
興味関心が深まった	53(46,54)	37(49,38)	9(0,4)	0(5,4)
研究方法が分かった	60(51,62)	28(36,38)	12(10,0)	0(3,0)
結果が出た時の喜び	56(54,50)	37(41,46)	7(5,4)	0(0,0)
まことは準備に役立った	33(38,19)	33(38,46)	28(23,23)	7(0,12)
まことは発表に役立った	23(38,19)	42(41,46)	28(21,27)	7(0,8)
プレゼンソフトの使用技術	58(54,62)	21(33,30)	16(13,8)	5(0,0)
プレゼンの組み立て方がわかった	49(59,62)	33(28,34)	16(13,4)	2(0,0)
話術・発表技術伸びた	35(38,39)	44(51,46)	21(10,15)	0(0,0)
報告書の形式は分かった	53(36,62)	33(62,27)	14(3,11)	0(0,0)
ソフトの使い方が上手くなった	47(31,50)	30(59,46)	21(10,4)	2(0,0)
文章表現が上手くなった	37(33,42)	42(62,46)	19(5,12)	2(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 >

今年度は課題研究に力を入れて取り組むSSコースが始動することもあり、早い段階からテーマを考えていた生徒も多数いた。授業でまだ扱っていないものについても自分たちで調べてくるなど実験の計画をしっかりと立て、準備をする様子が見られた。しかし、実験結果を踏まえて次の実験計画を考える、というプロセスがうまくいかず、モチベーションが低下していく生徒も見受けられた。今後、生徒の主体性を保持しつつ、適切な助言を与える工夫が必要であると感じる。また、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。化学・地学分野の選択者は昨年度から大幅に増え、36名となり、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。

2年生対象（令和2年1月実施）。（ ）内は昨年度

表 2 サイエンス探究アンケート結果					
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	54%(39%)	46%(49%)	1%(10%)	0%(2%)
2	研究の方法が分かるようになった	50%(44%)	50%(39%)	0%(1%)	0%(5%)
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	44%(39%)	47%(44%)	8%(12%)	0%(5%)

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31年4月12日（金）から2週間に3回の割合で24回

対象 文理学科3年生158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名） ②オジギソウについて（3名）
③光害について（4名） ④プラナリアについて（1名）

< 2年生 >

実施時期 令和元年10月11日（金）から2週間に3回の割合で合計20回

対象 文理学科2年生359名中21名

場所 本校の生物実験室・講義室等

テーマ ①マイクロプラスチック（3名） ②乳酸菌（2名）

- ③サカナでミラーテスト（2名） ④テントウムシ（2名）
 ⑤尾びれの再生（2名） ⑥言葉や音が植物に与える影響（2名）
 ⑦ハエトリソウ（3名） ⑧ヌカと植物（2名）
 ⑨光の波長と植物の成長（2名） ⑩アルテミア（1名）

（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（令和元年7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	40(46)%	40(50)%	20(0)%	0(4)%
2	研究の方法が分かるようになった	40(38)%	50(38)%	10(20)%	0(4)%
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	0(35)%	70(38)%	20(15)%	10(12)%

生物班は飼育の成功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。また、季節性のある生物を実験対象とする場合、本校の設備では、環境を一定に保つことが難しく、計画通りにいかない班もあった。早くからテーマを決めて、教員とディスカッションを重ねることができた班ほど、スムーズに実験を遂行できている。これからの取組みに期待したい。

4 数学分野

（1）仮説の設定

2年前期の『理想（のぞみ）』において、多様な数学の分野の研究を行うことにより、『サイエンス探究』においても、理科の研究だけでなく、多様な数学の研究が行われるようになる。情報分野など、数学に関係する他の分野との交流により、数学分野の生徒研究をより豊かで奥深いものをする事ができる。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

< 3年生（72期生） >

1	立体四目並べ必勝法	2名
---	-----------	----

2	数列作成時に用いる数から暗号の安全性を考える	3名
3	カオスゲームから生まれるフラクタルの美術	4名
4	ラムゼーゲームの必勝法研究から	1名
5	星型正多角形の面積と周の長さについて考える	5名
6	無限10進数におけるN乗根の存在条件と個数	1名
7	高次元空間内の図形の量的変化	4名

⑥の研究テーマは、72期生が71期生から引き継いだテーマで、71期生の研究結果と研究方法をベースに研究を進め、N乗根の個数がNについて周期4の周期性があることをプログラム計算で見出し、その数学的証明を完結させている。SSH生徒研究発表会で研究発表を行い、ポスター発表賞を受賞した。また、③と④の研究テーマは、マifestタにて発表している。サイエンス探究において、7つのテーマの多様な数学研究が行われたのは、この3年生がはじめてである。また、②、③、⑥の研究テーマはコンピューターを活用して研究を進めており、数学と情報が融合した研究が多く見られるようになったのも、この3年生がはじめてのことである。

< 2年生 (73期生) >

1	積のアンチ陣	2名
2	無限10進数におけるn次方程式の解について	5名
3	あみだくじは本当に公平なのか	2名

②の研究テーマは先輩からの引継ぎテーマである。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、72期、そして73期生へと研究が引き継がれている。現在、無限10進数上で3次方程式の解を探すべく、無限10進数よりさらに拡張した世界を作ろうと試みている。①、③の研究テーマは生徒が設定したものである。①は「理想」で発表したものを引き続き研究している。③は2年後期から研究が開始したものである。

(3) 検証

近年の『サイエンス探究』の数学分野の躍進の背景には、2年前期の『理想（のぞみ）』の研究内容の充実がある。『サイエンス探究』だけでなく、『理想（のぞみ）』の研究においても、外部発表で受賞対象となる研究が現れている。『理想（のぞみ）』の研究と『サイエンス探究』の数学研究が、相乗効果を発揮し始めている。

一方、「競技プログラミング部」が情報オリンピックなどで活躍しているが、プログラミングなどの情報的手法が、数学研究にもいい影響を与え始めている。プログラムを組むことで問題解決を図る班が多数ある。数学研究がプログラミング技術の向上に貢献していると共に、プログラミングの手法を用いることによって、数学研究が多様で奥深い内容のものとなっている。数学研究と情報研究が、相互を刺激しあう相乗効果が表れ始めている。現段階では、数学研究が物理・化学・生物・地学の研究と相互交流する例は

少なく、数学と理科との相乗効果を得ることが今後の課題である。

本年度で4期めになる無限10進数に関する研究テーマは、70期生が興味を持った数の世界の研究であり、文献の輪読を通して研究課題を見出したものである。70期生が見出し、71期生、72期生が深めた研究を、73期生が引き継ぎ、さらに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。

生徒アンケート結果（令和2年1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	87.5%	12.5%	0%	0%
研究の方法が以前よりわかるようになった	50.0%	50.0%	0%	0%
研究の面白さが理解できるようになった	62.5%	25.0%	12.5%	0%

5 ライフサイエンス

(1) 仮説の設定

2年後期から3年前期の1年間、SSコース（128名）が課題研究『サイエンス探究』を実施することに対し、一般コース（231名）では『ライフサイエンス』の中で課題研究を進める。『ライフサイエンス』の目標は、具体的な課題の探究を通して、課題研究の方法を習得することである。

文系・理系を問わず、幅広い内容の教員設定テーマからテーマを選択し、生徒自身が具体的なリサーチクエスチョンを考えて研究を進めることにより、研究分野への興味・関心を高めると共に、課題設定から研究のまとめ・研究発表に至るまでの「研究の方法」を身につけることができると考え、『ライフサイエンス』をスタートさせた。

(2) 実施概要

自然科学、応用科学、数学から、人文社会科学、健康科学、生活科学、文化芸術に至るまで幅広い領域から教員設定テーマを提示し、テーマの選択に基づき講座を構成する。各講座において、生徒自身がリサーチクエスチョンを設定して研究を進め、研究発表（1月27日）を行い、研究を報告書にまとめた。最終的には、3年時に研究報告書を英文でまとめることになる。生徒の研究テーマは、多岐にわたっているが、数学、理科、生活科学について、それぞれ代表的なテーマをあげておく。

- ・せいすうをせいす 整数についての様々な研究
- ・デジタル回路研究 トランジスターから論理回路・記憶回路を設計・作製
- ・さよならエネルギー 食品科学を活用したエネルギードリンクに代わるドリンク提案
等々・・・

(3) 検証

生徒アンケート結果（2月6日・7日実施）

	そう思う	やや そう思う	どちらとも 言えない	あまり 思わない	思わない
研究分野に興味関心が持てた。	60% (131人)	28% (61人)	8% (18人)	2% (4人)	1% (3人)
課題研究の方法が身についた。	45% (98人)	38% (83人)	13% (28人)	3% (6人)	1% (2人)
ライフサイエンスを楽しめた。	64% (139人)	26% (56人)	8% (17人)	1% (3人)	1% (2人)
合計	100% (217人)	100% (217人)	100% (217人)	100% (217人)	100% (217人)

生徒の声（自由記述欄より）

- ・大変だったが、充実できてやりがいがあった。
- ・研究の難しさと楽しさを学ぶことができた。
- ・授業では学ぶことがないところまで深く研究したので、とてもおもしろかった。
- ・普段の授業ではそう多くできない実験がたくさんできてよかったです。
- ・数学への関心は一層高まったし、向き合い方も理解できたと思う。
- ・数学の奥深さを少し知れた気がする。
- ・デジタル回路は難しかったが、実際作って成功すると嬉しかった。
- ・薬について、種類やしきみなどを深く知ることができておもしろかったです。
- ・自分で決めたテーマなので、達成感もあった。
- ・自分の興味のある分野で研究できるところが良かった。
- ・1つのことについて、様々な視点から物事を考える力がついた。
- ・課題研究で一番大切なのは、テーマ決めとリサーチクエスチョンだと思います。
- ・研究の方法を知ることができましたし、励ましあうことの大切さもわかりました。

幅広い分野から生徒がテーマを選択し、具体的なリサーチクエスチョンを生徒自身が設定して研究を進めることで、研究の大変さと面白さを学びとり、研究の方法を身につけ、研究内容への興味・関心が高まっていることが、上記のアンケート結果から読み取れる。一般コースの『ライフサイエンス』は、SSコースの『サイエンス探究』に比べると、コンパクトな研究であるが、十分な成果があげられている。『ライフサイエンス』で実施された手法により、裾野の広い課題研究が実施できることがわかった。

第6章 高校生国際科学会議・サイエンス海外研修

1 高校生国際科学会議

(1) 仮説の設定

アジア・太平洋地域から高校生を招いて、本校生徒と海外生徒が「環境とエネルギー」についての研究発表・研究交流を行うことにより、全地球的視点に立ったものの見方、世界に向けて積極的に情報発信を行う実践力を涵養することができる。

(2) 実施概要

実施日時 : 平成 31 年 3 月 26 日 (火)

実施場所 : エルおおさか (大阪市中央区北浜東 3 - 1 4)

海外招待校 : ●Beijin 101 Middle School, People' s Republic oh China

北京 101 高校 中華人民共和国 : 発表生徒 2 名・教員 2 名

●Shanghai Foreign Language School,

People' s Republic oh China

上海外国語学校附属高校 中華人民共和国 : 発表生徒 2 名・教員 1 名

●Chulalongkorn University Demonstration Secondary School,

The Kingdom oh Thailand

チュラロンコン大学附属高校 タイ王国 : 発表生徒 2 名・教員 1 名

●Balcombe Grammar School, Commonwealth of Australia

バルコム高校 オーストラリア連邦 : 発表生徒 2 名・教員 1 名

●Hansung Science High School, Republic of Korea

漢城科学高校 大韓民国 : 過去 3 回の研究発表校、今回は教員 1 名

指導助言 : 尾鼻 靖子 先生 (関西学院大学 理工学部 教授)

参加生徒 : 大阪府立大手前高等学校生徒 (1 年全員・2 年文理学科全員・希望者)

海外招待校の生徒、全国・大阪府の中学校・高等学校の生徒

チュラロンコン大学附属高校 (タイ王国)	Application of Agricultural Waste Biochar for Canteen Wastewater Treatment in Chulalongkorn University
北京 101 高校 (中華人民共和国)	Application of Hybrid TiO ₂ Photocatalytic Reaction in Waste water Treatment Comparison of Absorption Effect of Electrostatic Negative Ion Air Purifier on Pollution Particulate
バルコムグラマースクール (オーストラリア連邦)	Energy generation in Australia - looking to the future
上海外国語大学附属外国語学校 (中華人民共和国)	Assessment of Campus Environment
大阪府立大手前高等学校 (日本)	The Possibility of Reducing the Amount of Waste by Using Recovered Paper Light Damage

(3) 検証

高校生国際科学会議に参加した本校の生徒 426 名（1 年生 306 名・2 年生文理学科 120 名）に対し、アンケート調査を実施した。

<集計結果>

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
国際科学会議に参加して、英語のコミュニケーションの必要性を感じた。	74.4% (317 人)	21.8% (93 人)	2.3% (10 人)	1.4% (6 人)
国際科学会議で発表されていることに対して、興味関心を持つことができた	33.3% (142 人)	44.1% (188 人)	19.4% (83 人)	3.1% (13 人)
国際科学会議で発表した海外の高校生や大手前生から、良い刺激を受けた。	57.0% (243 人)	35.9% (153 人)	5.9% (25 人)	1.1% (5 人)

<自由記述欄より>

- ・英語を通じて世界各国の高校生の研究に興味を持つことができ、とても良い経験になった。もっと英語を使えるようになり、国際的な場で活躍できる人になりたい。
- ・いろんな国の高校生が研究したことや意見を聞くことにより、それぞれの国での環境やエネルギーについての問題が分かって興味深かった。英語の大切さを痛感した。
- ・それぞれの発表者が、それぞれの国や地域の状況や環境に基づいて発表していて、地球レベルの環境問題と同時に、その国の特性を考える必要性を感じた。
- ・英語をすらすら話している先輩たちの姿がかっこいいなと思った。英語を母国語にしない国の学生同士で、英語を使ってあんなに議論できるのがすごいと思った。自分もこれから、もっと積極的に英語を使っていきたい。
- ・自分の英語力の無さを痛感した。話すスピードが速く、聞き取ることができなかった。しかし、スライドを分かりやすくしている発表が多く、何となく伝えたいことが分かった。伝えるための工夫しているのは素晴らしいと感じた。
- ・プレゼンテーションの内容だけでなく、英語での発表や、話し方などを見て、深い感銘を受けた。自分も1年後に、英語力が身につけているように頑張りたい。
- ・英語が流暢なのもすごいが、堂々と発表していることが一番すごかった。また、質問が浮かんでくること、それにしっかり答えていることにも驚いた。
- ・質問に対して的確に答えられていて、驚嘆した。英語を通して、様々な国の高校生と交流する場があって、貴重な体験ができた。
- ・質問に対する答を英語ですぐに言えるのは、英語ができるだけでなく、その問題についてよく知っておくことも大切だと感じた。
- ・英語についても、課題研究についても、もっと向上心をもって取り組みたいと思った。どのプレゼンテーションもハイレベルでついていくのに必死だったが、良い刺激をもらった。また、同時に、自分もこのような舞台に立ちたい、立てるようになりたいと思った。

アジア・太平洋地域から高校生を招いて「環境とエネルギー」に関する研究発表・研究交流を行うことで、発表生徒だけでなく会場の生徒もたいへん良い刺激を受けており、研究における英語の重要性、海外の生徒と議論することの重要性、世界共通の問題やその国の特性を理解した上での問題のアプローチの重要性などを理解している。実際、会場では、発表に対する質疑応答が活発に行われ、第1回、第2回、第3回、そして第4回の今回と、回を重ねるごとに、研究レベル、発表レベル、質疑応答のレベルが向上してきているとの言葉を、指導助言の先生、課題研究指導の先生方、運営指導委員の先生方からいただいている。仮説で述べたように、発表生徒だけでなく、参加した会場の生徒にとっても、全地球的視点に立ったものの見方を身につける機会となり、世界に向けて積極的に情報発信する意欲が喚起されている。海外に目を向けると、第1回から参加している中国の北京、上海、タイの3校が参加したこと、韓国は学校行事のため生徒の参加が叶わなかったがこの会議を続けていきたいと教員が参加したこと、さらには、SSH 海外研修の訪問校であるオーストラリアのバルコム高校が新たに参加し、メルボルン大学入試担当者やオーストラリア総領事館からの参加もあったことなど、海外のネットワークが確実に広がってきている。第5回高校生国際科学会議は2022年3月の開催予定であるが、SSH 海外研修等を通して、海外招待校との研究交流を進め、さらに高いレベルの高校生国際科学会議を実現させていきたい。



発表風景

記念写真

2 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 令和元年7月23日（火）～7月29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 7/23(火) 関西国際空港発

7/24(水) メルボルン着 フリップ島【生物種保護の講義と現地調査】

7/25(木) メルボルン大学【海外進学についての研修・生物学実験】

7/26(金) Balcombe Grammar School【講義・実験・環境調査・研究発表・学校交流】

7/27(土) メルボルン博物館【講義・見学】メルボルン市内研修【テーマ別環境調査】

7/28(日) メルボルン発 7/29(月) 関西国際空港着

(3) 検証

生徒アンケート 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	97%	3%	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	93%	7%	0%	0%
メルボルン博物館で科学への興味関心が高まった	79%	17%	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	86%	10%	3%	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	79%	17%	3%	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。	69%	17%	14%	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	79%	17%	3%	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%
研修で学んだことを今後の高校生活や進路に活かしていきたい。	97%	3%	0%	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、「英語を必然的に使わないといけない環境に身をおくことで、日本にいるときよりも積極的に英語を使えるようになったし、気づかないうちに、簡単な日常会話がスラスラできるようになっていたのが嬉しかった。普段は絶対に出来ない解剖の実験や、現地の学生との交流では、たくさんの刺激を受けることが出来た。また、発表の準備やグループ行動を通して、たくさんの友達と仲良くなれたし、科学の話題においても共通のことに興味をもつ子と交流できたりしたので、とても良かった。この研修を通して学んだことをこれからの生活に活かしていきたいし、交友関係はずっと大切にしていきたい。」「自分で思っていた以上に実際に触れてみるというのはすごいこと(?)だというふう感じた。解剖や実際に島に行くなどの体験を通し、より科学への興味が高まった。また、私のしたいことをするためには必ず英語が必要だということをより強く実感させられた。」「フィリッパ島やメルボルン博物館ではオーストラリアの歴史や特徴を深く学ぶことができ、また、自然の大切さなどについて深く考えさせられた。海外の人ともたくさん交流することができ、短いながらもとても充実した日々を過ごすことができた。」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、第5回高校生国際科学会議(2022年3月)へと繋げていきたい。

第7章 「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの研究開発

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	令和元年8月24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)	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)
	山根 英司 先生(関西学院大学)	
時程	9:00	開場
	9:20	開会式(中央講堂大ホール)
	9:40 ~ 11:25	口頭発表(中央講堂大ホール) 筑波大学附属駒場高等学校(東京)、愛知県立旭丘高等学校(愛知)、 長野県立飯山高等学校(長野)、東京学芸大学附属高等学校(東京)、 茨城竜ヶ崎第一高等学校(茨城)、大阪府立大手前高等学校(大阪)
	11:25 ~ 12:30	昼食休憩
	12:30 ~ 13:15	ポスター発表①(B号棟2階・3階)
	13:15 ~ 14:00	ポスター発表②(B号棟2階・3階)
	14:00 ~ 14:45	ポスター発表③(B号棟2階・3階)
	14:45 ~ 15:30	ポスター発表④(B号棟2階・3階)
	15:50	閉会式(中央講堂大ホール)

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	北海道	市立札幌開成中等教育学校	ゲーム理論のゲームにおける均衡は真か
2	B	北海道	札幌日本大学高等学校	磁石間および磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係
3	C	東京	筑波大学附属駒場高等学校	特殊な内接多角形に関する研究 直角二等辺三角形による長方形の分割
4	D	大阪	大阪府立大手前高等学校	カオスゲームから生まれるフラクタルの美術 ラムゼー 再会数 連続数によるアンチ陣 3n-1問題
5	A	北海道	北海道釧路湖陵高等学校	xのx乗のはなし 座標における動点の変位
6	B	富山	富山県立富山中部高等学校	みんなで楽しいバドミントン ～理想の試合方式～
7	C	大阪	大阪府立千里高等学校	1/f ゆらぎに迫る！ ～授業中に眠くなる理由とは～
8	D	東京	東京学芸大学附属高等学校	n次元空間における三角形の五心 'Solar Tracker' のための照度と角の関係を表す母関数の決定
9	A	栃木	栃木県立栃木高等学校	高さ無限大のテトラレーションについて 信号をすべて青で通過するための速さについて
10	B	栃木	作新学院高等学校	ベル方程式と縮小写像 スライドパズルの数理解
11	C	大阪	大阪府立東高等学校	高次元のカタラン数
12	D	大阪	大阪府立生野高等学校	未解決問題について
13	A	島根	島根県立出雲高等学校	コラッツ予想について
14	B	東京	東海大学付属高輪台高校	政治家の声の大きさは人気に比例するのか 年代別に分けた少女漫画の顔の比率による違い
15	C	神奈川	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校	古紙の廃棄と再生利用の数学的比較 PYRAMINX (四面体ルービックキューブ) についての考察
16	D	千葉	市川高等学校	デカルト・グアの定理と三角形の中心
17	A	長野	長野県飯山高等学校	二元一次不定方程式の新たな解法の考察と特殊解の規則性
18	B	大阪	大阪府立天王寺高等学校	Fibonacci数列の拡張
19	C	広島	広島大学附属高等学校	落下する花弁の運動について
20	D	香川	香川県立観音寺第一高等学校	カットインからアシスト～香川を強くするために～ 配給のトレンドを統計的に調査する
21	A	新潟	新潟県立長岡高等学校	多角形における図形の比と計量に関する研究 図形上の動点に関する確率の研究
22	B	石川	石川県立金沢泉丘高等学校	4×4オセロの必勝法
23	C	京都	京都府立嵯峨野高等学校	加法的重み付きボロノイ分割による最適避難経路の考察 ゴブレットの必勝法
24	D	京都	京都府立洛北高校	放物線を球に写したときの形
25	A	岡山	岡山県立岡山一宮高等学校	a b 法と魔方陣
26	B	青森	青森県立八戸北高等学校	正多角形における内接円と外接円の面積比 3次方程式を解の公式を使って解いてみた
27	C	愛知	愛知県立豊田西高校	ループという現象～コラッツ予想より～
28	D	愛知	名城大学附属高等学校	G言語を使って素数判定 無理数の連分数展開
29	A	茨城	茨城県竜ヶ崎第一高等学校	自然数の各位の総和について 数理モデルによる地域問題解決
30	B	香川	高松第一高等学校	1に収束する無限級数とその応用
31	C	愛知	愛知県立刈谷高等学校	月の裏側が見えない理由の数学的考察 n次元球の体積
32	D	愛知	名古屋市立向陽高校	掛谷問題 フィボナッチ素数は無限に存在するか
33	A	茨城	茨城県立水戸第二高等学校	ルービックキューブの数式化
34	B	茨城	私立清真学園高等学校・中学校	非平面的グラフの彩色多項式 ～四色問題の証明を目指す～
35	C	愛知	愛知県立旭丘高等学校	$x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz$ と角のパーフェクトマッチング 周期関数の級数表現とその応用
36	D	愛知	愛知県立明和高等学校	BUFFONの針 ～格子への拡張～ パスカルの正多角錐とフラクタル図形
37	C	兵庫	神戸高校	Some Formulas for Max Nim
38	D	愛知	名古屋大学教育学部附属中・高等学校	ラングレーの問題と三角比の関係式

(3) 検証

【生徒アンケート集計結果】

	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？	39.7%	58.7%	1.7%	0.0%
ポスター発表での質疑応答で理解が深まりましたか？	39.7%	56.2%	4.1%	0.8%
全体発表において意欲的に取り組みましたか？	47.6%	42.9%	9.5%	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？	25.0%	65.0%	5.0%	5.0%

【生徒感想】

- ・ 数学に対する興味を刺激される一日だった。
- ・ 全国の高校生の発表が聞ける貴重な機会だったので参加できてよかった。来年は今回の学びを活かして発表できるようにしたい。
- ・ 非常に興味深かった。来年も参加したい。
- ・ 数学の研究は基本的に理解されることが少ないですが、数学に関わる人が多い環境では理解されさらに多くの意見を交換できるため非常に楽しく、ためになりました。今後も数学を研究している人のために開いてあげてほしいです。
- ・ このような大変充実した研究発表会は初めてです。これからもずっと続いてほしい。
- ・ 同年代の校外の人の研究に触れられて新鮮な体験になった。今後の研究の重要な手掛かりになった。
- ・ レベルの高い発表を聞いて面白かった。
- ・ 数学は学校で習っていることだけでなく様々な分野に使われているとわかり興味が深まった。
- ・ 大学の教授の前で発表し、質疑応答もして非常に良い経験になった。
- ・ 研究に対する熱さ（検証や考察を繰り返す力）がとてもすごいと思った。私も頑張らないと思った。
- ・ 普段の発表だと数学に興味のない人が多いが、マスフェスタでは熱心に聞いて質問もしてもらえて非常にためになった。もっと機会を増やしてほしい。

北海道から中国地方まで全国から38校が集まり、数学分野の生徒研究発表会を実施できた。生徒アンケートの集計結果から、参加したほとんどの生徒が発表や質疑応用に意欲的に取り組んでおり、特にポスター発表では98%の生徒が意欲的に発表し、95%の生徒が積極的な質疑応答を行っていることがわかる。参加者の声からも、数学に興味を持つ生徒同士でお互いに強い刺激を受けており、数学を議論することの楽しさが伝わってくる感想が多い。「今後の研究の重要な手掛かり」を得ている生徒、「私も頑張らないと」「来年は今回の学びを活かして発表できるようにしたい」と次への研究意欲に繋がっている生徒が多くいることがわかる。仮説で述べたように、マスフェスタが探究心の向上に深く関わっており、その後の探究活動に大きく貢献するものと考えている。

2 マスキャンブ

(1) 仮説の設定

数学に興味関心がある生徒が、グループで協力して海外講師の課題に挑戦することにより、数学に対する知的好奇心が刺激され、数学を通して生徒の国際性が涵養される。

(2) 実施概要

日 時 令和2年1月10日（金）～12日（日）

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する等、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 46 名、中学生のべ 14 名

参加校 大阪府立大手前高等学校、大阪府内の中学校 5 校

講 師 教員 8 名、海外講師 7 名（オーストラリア、アメリカ、イギリス、ドイツ）

（3） 検証

普段の授業と少し趣きが異なり、グループで協力して海外講師の課題に挑戦することで一体感と知的好奇心が刺激されていた。海外講師が授業をすることで、全体が盛り上がっていく様子が伺えた。また面白く取り組んでいた内容は数学で既知の内容であり、実際に使うことができない生徒が多く、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痛感した。

課題研究と同じ要素を持った活動内容で、日本での教育活動にも非常に参考になるものであった。ただ、面白い内容に取り組む為にはやはり基礎知識や基礎能力も必要であり普段の授業での積み重ねの重要性も認識できた。

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、マスキャンプ後の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、イギリス、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） 仮説の設定

- ①良質な題材を用いた競技プログラミングにより、アルゴリズム開発能力を養成できる。
- ②生徒相互の交流を通して、多様な考え方に触れ、思考力の幅を拡げることができる。
- ③同じ嗜好をもつ同世代間の活動により、モチベーションの維持を図ることができる。

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 つの仮説を設定して本企画を実施する。

(2) 実施概要

日 時 令和元年8月1日(木) 9:00~17:00(初心者向け講習会①)

令和元年8月2日(金) 9:00~17:00(初心者向け講習会②)

令和元年8月3日(土) 9:00~15:00(コンテスト形式演習)

場 所 大阪府立大手前高等学校

参加者 高校生23名、中学生4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池田校舎、
大阪府立大学工業高等専門学校、大阪府立四條畷高等学校、
大阪府立香里丘高等学校、奈良工業高等専門学校、
明石工業高等専門学校、灘高等学校、大阪市立住吉中学校、
大阪市立董中学校、立命館中学校、大阪青陵中学校

(3) 検証

参加生徒の感想

- ・初めてプログラミングに触れてみて、最初は内容を理解するのが大変であった。しかし演習をしていくとどんどん楽しくなり、自分がプログラミングしたものを提出し正解が出たときはとても嬉しかった。
- ・長時間の講座だったが時間が経つのが早くとても楽しかったのでよかった。
- ・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。
- ・自分が書いたコードがうまく回ったときはとても嬉しかったです。
- ・楽しみながら学べたことはよかったと思う。

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。本校生徒の参加者の中には、スーパーコンピューティングコンテスト(SuperCon2019)本選出場、日本情報オリンピック本選出場(本選Bランクを取得)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の生徒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、挑戦した生徒はみな敢闘賞(Bランク)の成果を挙げた。今年度で3回目となる取組みであるが、昨年から参加している本校生徒の中にはスーパーコンピューティングコンテスト(SuperCon2018)準優勝、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。高校3年生では予選で満点を取得し理事長賞を受賞。)、アジア太平洋情報オリンピック銀メダルという結果を収めているものもいる。これらから、仮説は十分に検証されたと考える。

第8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、全国の高校生さらには海外の高校生の発表と交流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

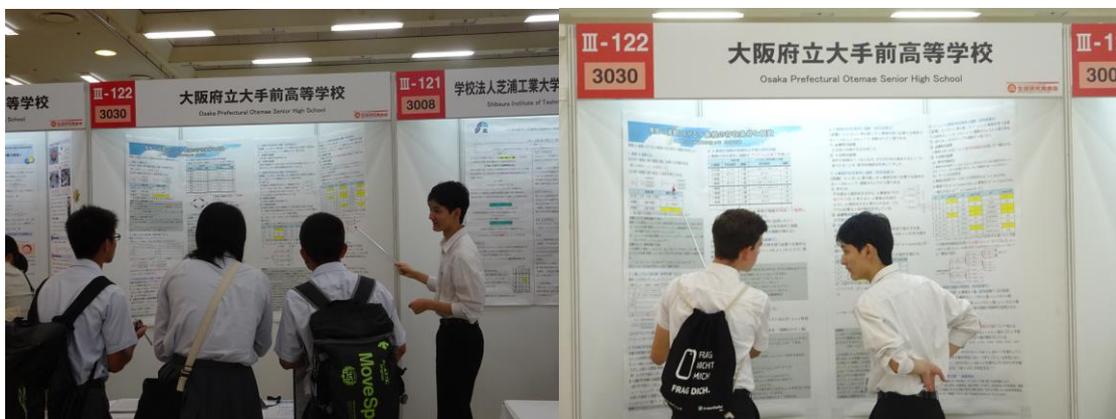
日 時 令和元年8月7日(水)～8日(木)
場 所 神戸国際展示場
発表方法 ポスターセッション
テ ー マ 無限10進数におけるN乗根の存在条件と個数
発 表 者 文理学科3年 北村 祐稀
指導教員 文田 憲行、山本 健太

(3) 検証

SSH生徒研究発表会を受けて、発表生徒は1年間の研究結果を研究報告書にまとめ、現在、研究は後輩へと受け継がれている。SSH生徒研究発表会により全国や海外の高校生から刺激を受け、研究の一層の前進につながっている。

発表会には海外の高校も参加していることも大きな魅力で、生徒にとって貴重な経験となった。大学進学後には学会などで海外の学生とディスカッションすることもあるだろうが、今回の経験を必ず活かすことが出来ると期待している。発表生徒の感想を抜粋する。“ドイツの高校生が発表を聞きに来ることもあった。少し驚いたが、大手前高校が主催し、海外の大学から先生方をお招きしてオールイングリッシュで数学を学ぶ「マスカンプ」での経験を活かし、英語で発表、交流することができた。全国のレベルを実感すると共に、大手前高校の教育の素晴らしさに改めて気づかされる機会となった。”

なお、本発表会の発表で「ポスター発表賞」を受賞できた。この研究は、先輩の研究結果と研究方法を活用しつつ、自らのアイデアで研究の活路を切り開いた研究である。今回の受賞により、続く後輩の研究意欲の向上に繋がることを期待したい。



発表風景

ドイツの高校生とのディスカッション

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 令和元年10月19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 SS科目『理想（のぞみ）』の数学研究
理化学研究部2年生4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。

『再会数』井上 達貴、加藤 優作、田中 大智、眞鍋 諒治

『 $3n-1$ 問題』重満 亮吾、難波 大樹、安田 悠馬、吉野 将弘

『美術館定理の拡張』大谷 直矢、北田 諒、桑原 猛、吉本 裕貴

『アフリカボールやってみた』大政 貴俊、大森 悠、曾我 瑞季、吉村 采峰

『銅樹生成時に生じる周期沈殿（2）』田中 菜緒、佐々木 陸翔、須山 直輝、
加藤 優作

第2部

日 時 令和元年12月15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4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。

『再会数』井上 達貴、加藤 優作、田中 大智、眞鍋 諒治

『銅樹生成時に生じる周期沈殿（2）』田中 菜緒、佐々木 陸翔、須山 直輝、
加藤 優作

※『再会数』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、参加した1年生にとっては、来年度の課題研究に向け、研究内容と発表方法を学ぶ機会、研究テーマのヒントを得る機会となった。

第9章 研究課題への取組みの効果とその評価

1 評価の対象・観点・方法

令和元年度は SSH 第3期指定の2年次にあたり、「広げよう『科学するところ』（新「実践型」SSH 本格実施）」をテーマに研究開発を進めた。第3期指定1年次の昨年度は、課題研究の準備科目『信念（まこと）』を全クラスで実施すると共に、高いレベルの課題研究を実施する「SS コース」と課題研究の方法を学ぶ「一般コース」を設置し、コース希望調査・SS コースの選考等、コース制の運用を開始した。本年度の最大の研究開発課題は、「SS コース」「一般コース」のそれぞれにおいて課題研究を進め、課題研究における「水平方向の裾野の拡大」と「垂直方向の卓越性の追求」を具体化し、SSH 第3期指定における課題研究の基盤を確立することである。

昨年度末、平成31年3月26日に、アジア太平洋地域4校から、高校生を招待し、「環境とエネルギー」の研究発表・研究交流を行う「高校生国際科学会議」を開催した。高校生国際科学会議を引き継いで、SSH オーストラリア海外研修において、さらに海外校との研究を進めることも、本年度の大きな課題である。

さらには、マسفェスタ、マスカンプなどの取組みを通して、「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの研究開発を前進させ、全国・海外の数学研究のネットワークを発展させること、また、その成果を地域あるいは本校生徒へと還元することも、本年度の重要な課題である。

以上の課題、①課題研究を中心とした「裾野の拡大」と「卓越性の追求」、②高校生国際科学会議等による「国際性の涵養」、③「数学の分野に特化した能力育成プログラムの推進」と「地域への還元」を軸に、本校 SSH の事業評価を行う。

生徒の変容・成長を測定し、そのデータをもとに事業評価をするために、昨年度から『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）』を検討し、SST による調査を開発している。本校 SSH で育成したい「ところ」や「力」をA～Jの10個の因子に整理し、生徒自身がこれらの因子についての自己評価による5段階の回答から、それぞれの因子が表す「ところ」や「力」の達成度を測定する。それを実現するのが SST である。

- A 知的好奇心・知的探究心
- B 問題発見力・問題解決力
- C 読解力・情報収集力（インプットの力）
- D 表現力・発信力（アウトプットの力）
- E 論理的思考力・論理的表現力・数的手法の活用
- F 聞く力・質問する力・コミュニケーション力
- G チームワーク・リーダーシップ・フォロワーシップ
- H 英語運用力
- I 多様性の理解・コラボレーション力
- J 社会貢献・国際貢献に対する意識・全地球的視点

これらの因子について、昨年度から今年度の変化を測定し、どのような取組みにより、どんな「こころ」が育まれ、どの「力」が伸ばされるかを明らかにすることを通して、SSH 第3期指定の中間的な事業評価を行う（SST については「関係資料」79 頁参照）。さらに、SST のデータに加え、学校教育自己診断アンケート、新入生アンケート、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、多面的・客観的・定量的な事業評価を行うこととする。

2 取組みの効果とその評価

71期生（H31年3月卒業生）、72期生（3年生）、73期生（2年生）のSSTの調査結果全体を概観した上で、観点別の評価を行う（「関係資料」77～79頁参照）。

<71期生のSSTの卒業時調査の因子平均と分析>

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	好奇心 探究心	発見力 解決力	読解力 収集力	表現力 発信力	論理的 思考力	聞く力 質問力	チーム ワーク	英語 運用力	多様性 の理解	国際性 全地球
文理・理	4.04	3.68	3.77	3.56	3.38	3.57	3.67	3.09	3.93	3.83
普通・理	3.61	3.26	3.27	2.90	2.96	3.31	3.36	2.86	3.63	3.69

上記は71期生（H31年3月卒業生）のSST調査の生徒の5段階評価の回答の平均値である。SSH主対象生徒である文理学科理系の因子が普通科理系を大きく上回っており、SSHの取組みの成果がはっきりと示されている。

<72期生のSSTの因子平均と1年間の変化及び分析>

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		好奇心 探究心	発見力 解決力	読解力 収集力	表現力 発信力	論理的 思考力	聞く力 質問力	チーム ワーク	英語 運用力	多様性 の理解	国際性 全地球
文 理	2年	3.57	3.30	3.54	3.34	3.21	3.35	3.60	2.91	3.65	3.41
	3年	3.81	3.56	3.66	3.54	3.38	3.50	3.76	3.06	3.84	3.59
	変化	+0.24	+0.26	+0.12	+0.20	+0.17	+0.15	+0.16	+0.15	+0.19	+0.18
普 通 理	2年	3.60	3.28	3.41	3.02	3.11	3.34	3.38	2.93	3.79	3.55
	3年	3.73	3.44	3.62	3.27	3.39	3.55	3.54	3.09	3.72	3.64
	変化	+0.13	+0.16	+0.21	+0.25	+0.28	+0.21	+0.16	+0.15	-0.07	+0.09

72期生（3年生）のデータでは、71期生と比べて、SSH主対象生徒である文理学科理系の因子は普通科理系を上回っているものの、71期生ほどの大きな差とはなっていない。72期生は、普通科についても、文理学科と同様に、阪大研修、京大研修を実施しており、文理学科と普通科に差が生じないように工夫した学年であったことの反映と考えられる。文理学科理系が普通科理系よりも、比較的大きく上回っている因子に、D（表現力・発信力（アウトプットの力））、G（チームワーク・リーダーシップ・

フォローワーシップ)がある。これらは、SSH主対象である文理学科理系生徒には、『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』『サイエンス探究』のそれぞれで研究発表の機会があり、チームで研究や発表を行うことが多かったことの反映と考えられる。

因子の変化については、文理学科理系、普通科理系を問わず、1年間でほとんどの因子が上昇している。これも、文理学科・普通科を問わず、共通の取組みを入れてきた学年の取組みの成果と考えられる。文理学科理系の因子の伸びが、普通科理系の伸びを大きく上回る因子としてA(知的好奇心・知的探究心)とB(問題発見力・問題解決力)がある。文理学科では2年後期から3年前期にかけて課題研究『サイエンス探究』を実施しているが、文理学科理系のA・Bの因子の大きな伸びは、3年前期まで実施している『サイエンス探究』の成果と考えられる。

<73期生のSSTの因子平均と1年間の変化及び分析>

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		好奇心 探究心	発見力 解決力	読解力 収集力	表現力 発信力	論理的 思考力	聞く力 質問力	チーム ワーク	英語 運用力	多様性 の理解	国際性 全地球
全 生 徒	1年	3.67	3.25	3.46	3.15	3.03	3.33	3.56	2.89	3.89	3.71
	2年	3.93	3.63	3.80	3.66	3.45	3.67	3.80	3.23	4.01	3.86
	変化	+0.26	+0.38	+0.34	+0.51	+0.42	+0.34	+0.24	+0.34	+0.12	+0.15
以下2年											
文系		3.73	3.46	3.67	3.60	3.27	3.63	3.68	3.28	3.90	3.79
理系		4.02	3.71	3.86	3.69	3.54	3.69	3.85	3.21	4.06	3.90
一般コース		3.79	3.51	3.70	3.52	3.36	3.60	3.70	3.13	3.86	3.70
SSコース		4.17	3.85	3.98	3.91	3.62	3.81	3.97	3.41	4.27	4.16
文系一般		3.60	3.32	3.45	3.35	3.09	3.44	3.55	3.05	3.65	3.55
文系SS		4.04	3.82	4.20	4.19	3.68	4.08	3.99	3.81	4.52	4.35
理系一般		3.89	3.62	3.83	3.61	3.49	3.68	3.78	3.17	3.97	3.77
理系SS		4.21	3.85	3.91	3.81	3.60	3.72	3.96	3.28	4.20	4.10

※「理系一般」は理系・一般コース、「理系SS」は理系・SSコースを表し、文系についても同様である。

73期生(2年生)は第3期指定時の入学生であり、全員が課題研究を実施する文理学科の生徒である。1年時に全生徒がSS科目『信念(まこと)』において英語を含めた表現力を身につけることに取り組み、2年時には前期に全生徒がSS科目『理想(のぞみ)』において数学研究に取り組んでいる。2年後期からは、SSコースは『サイエンス探究』、一般コースは『ライフサイエンス』、それぞれのコースの課題研究に取り組む。また、平成31年3月26日の『高校生国際科学会議』には全生徒が参加している。このように、73期はSSH第3期指定の研究開発と全クラス文理学科(全生徒の課題研究)をスタートした学年であり、取組みの評価において、重要な意味を持つ学年である。

因子の学年全体の数値は高く、特に、A(知的好奇心・知的探究心)が学年全体で

3.93と、極めて高い値となっている。これは、様々な教科の取組みの効果でもあるが、『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』『サイエンス探究』『ライフサイエンス』などの探究活動・課題研究を、学年全体で取り組んでいることの効果が大いと考えられる。また、I(多様性の理解・コラボレーション力)が4.01、J(社会貢献・国際貢献に対する意識・全地球的視点)が3.86と、国際性に関する因子についても極めて高い値となっている。SSH海外研修をはじめ、様々な海外研修や国際交流を行ってきたことの効果と考えることができ、特に、全生徒が『高校生国際科学会議』に参加し、アジア・太平洋地域の高校生の研究発表・研究交流に参加できたことの効果も大いと考えられる。SSH第3期指定の研究開発事業は、「国際感覚と『科学するところ』を併せ持った次代のリーダーの育成」を目的としているが、この目的と照らし合わせると、科学するところの重要因子であるA(知的好奇心等)、国際感覚の重要因子であるI(多様性の理解等)、J(国際貢献に対する意識等)が高い値を示していることは、SSH第3期指定の研究開発プログラムが順調に動き出し、期待される効果が挙げられていることを示すものである。

因子の伸びに着目すると、B(問題発見力・問題解決力)が+0.38、C(読解力・情報収集力・インプットの力)が+0.34、D(表現力・発信力・アウトプットの力)が+0.51、E(論理的思考力・論理的表現力・数理的手法の活用)が+0.42、F(聞く力・質問する力・コミュニケーション力)が+0.35、H(英語運用力)が+0.34と、いずれも大きな伸びを示している。これらの伸びは、様々な教科の取組みの効果でもあるが、主として課題研究に関する科目、『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』『サイエンス探究』『ライフサイエンス』で身につく力であると考えられる。特に、C、D、Iは1年時の『信念(まこと)』がベースに、B、E、Fは2年前期の『理想(のぞみ)』がベースになって培われている力である。第3期SSHの実施計画書において、『理数コミュニケーション力』を、「論理的思考を媒介として、情報を「収集・判断・検証」(インプット)し、それを「表現・発信」(アウトプット)していく力」と定義し、その力を伸ばすため『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』を実施してきたが、これらの因子の伸びは、対象を全生徒に広げた新しい『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』が、全生徒に対して効果を発揮していることを検証している。

生徒全員が課題研究を実施するにあたって、「裾野の拡大」と「卓越性の追求」の2つを同時に達成することを目標とし、そのために「一般コース」と「SSコース」の2つのコースを設置した。「SSコース」は、高いレベルの課題研究を実施していくために、研究意欲の高い生徒が集まるコースである。SSTの因子からわかるように、すべての因子において、SSコースは高い値のレベルを有しており、確かに研究意欲の高い生徒がSSコースに集まってきていることがわかる。この生徒たちの卓越性をどこまで高めていくことができるかが、次年度の最大の課題である。

以上が、SSTによる全体的な検証である。以下では、SSTとそれ以外の資料を含めて、観点別の検証を行う。

A) 「科学するところ」を育む取組について、科学への興味・関心が高まると共に、研究意欲が向上し、将来の科学研究への接続についても成果をあげている。

<SST より>

SST において、A (知的的好奇心・知的探究心)、B (問題発見力・問題解決力) が、3年(72期)文理学科理系生徒、2年(73期)全生徒、共に向上している。

3年(72期)文理学科理系生徒			2年(73期)全生徒		
	A 好奇心・探究心	B 発見力・解決力		A 好奇心・探究心	B 発見力・解決力
昨年	3. 57	3. 30	昨年	3. 67	3. 25
本年	3. 81	3. 56	本年	3. 93	3. 63
変化	+0. 24	+0. 26	変化	+0. 26	+0. 38

<学校教育自己診断アンケートより>

「学校教育自己診断アンケート」においても、「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」と 81%の生徒が肯定的に回答しており、科学への興味・関心が増していることがわかると共に、SSH で体験したことを将来の進路への意識の高まりに繋げていることがわかる。

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っている	A	B	C	D	A+B
全生徒 (主対象生徒以外も含む)	40%	41%	16%	3%	81%
全保護者 (主対象生徒以外の保護者も含む)	49%	44%	5%	2%	93%
全教員	54%	33%	13%	0%	87%

<サイエンス探究・ライフサイエンスのアンケートより>

第5章で述べたとおり、サイエンス探究 (S探)、ライフサイエンスのアンケートからも、課題研究を通して、知的的好奇心が高まっていることがわかる。

		肯定的回答
S探 物理 (3年)	知的的好奇心が高まった	97%
S探 化学地学 (3年)	興味関心が深まった	91%
S探 生物 (3年)	関心が高まった	80%
S探 数学 (2年)	数学に対する興味や関心が高まった	100%
ライフサイエンス (2年)	研究分野に興味関心が持てた	90%

<集中講座・海外研修のアンケートより>

第3章、第6章で述べたとおり、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 オーストラリア海外研修) が、科学への興味・関心を向上させる効果が、大変高いものであることがわかる。

研修	質問	肯定的回答
阪大研修	講話を聴いて研究に興味や関心が湧いた	91%
東京研修	東京研修は全体として有意義であった	100%
京大研修	学部見学で視野を広げ理解を深めることができた	95%
SSH 海外研修	現地高校との研修で、興味関心意欲が高まった	100%

<科学系クラブの生徒数より>

科学系クラブの生徒数は増加傾向にあり、この点からも本校生徒の知的好奇心・知的探究心が高まっていることがわかる。また、研究レベルも上がってきている。本年は、理化学研究部が「銅樹生成時に生じる周期沈殿の研究」において、大阪府学生科学賞の最優秀賞（大阪府教育委員会賞）を受賞している。また、競技プログラミング部が、情報オリンピックの予選にて、1名が理事長賞を受賞し、1名が本選に出場し（Bランク）、さらには、Supercomputing Contest 本選では7位の成果が上げられている。

科学系クラブ生徒数

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01
理科系	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64	56
数学系	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20	14
情報系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	7
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94	77

<科学オリンピック等の参加者数・入賞者数より>

生徒の研究意欲の高まりは、科学オリンピック等の参加者数・入賞者数の伸びにも表れている。本年度は、参加者数 84 名である（内訳：日本数学コンクール6名・京都大阪数学コンテスト6名・大阪府学生科学賞16名・化学グランプリ12名・日本生物学オリンピック8名（1名は本選へ）・日本数学オリンピック15名・パソコン甲子園10名・Supercomputing Contest 本選2名・情報オリンピック6名（1名は本選へ）・ロボカップジュニアジャパンへの参加 述べ3名）。また、そのうちの17名が入賞を果たしている（日本数学コンクール奨励賞3名・京都大阪数学コンテスト最優秀賞1名 優秀賞1名 奨励賞1名・大阪府学生科学賞最優秀賞4名 優秀賞2名・化学グランプリ銀賞1名・情報オリンピック理事長賞1名・ロボカップジュニアジャパン入賞 述べ3名）。

科学オリンピック等の参加者数・入賞者数

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01
参加者数	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82	84
入賞者数	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21	17

<AO 入試等の結果より>

大学入試においても、本校から研究への取組み・意欲が評価され、京都大学特色入試、大阪大学 AO 入試などに合格・進学し、生徒の将来の科学研究への接続についても効果をあげつつある。本年度大阪大学基礎工学部に AO 入試で合格した生徒は、理化学研究部において銅樹生成時に生じる周期沈殿の研究を行い、大阪府学生科学賞や大阪サイエンスデイで入賞を果たし、サイエンス探究及び大阪大学 SEEDS において YBCO 超伝導体の研究を行うなど、多方面にわたる科学研究への意欲が評価された。

B) 英語を含めて表現力・プレゼンテーション力が身につけられており、海外研修や高校生国際科学会議でその力を発揮し、国際性の涵養に繋げることができた。

<SST より>

表現力・プレゼンテーション能力を育成するプログラムは、1年の SS 科目『信念(まこと)』に始まり、さらには『理想(のぞみ)』『サイエンス探究』等に引き継がれている。『信念(まこと)』は SST の因子の C (読解力・情報収集力・インプットの力)、D (表現力・発信力・アウトプットの力) の育成をめざしているが、3年(72期)文理学科理系生徒、2年(73期)全生徒、共に向上している。特に、全生徒が『信念(まこと)』を実施している2年(73期)の伸びが極めて大きくなっており、全生徒を対象とした表現力・プレゼンテーション能力を育成するプログラムの効果が大きいことが検証できる。

3年(72期)文理学科理系生徒			2年(73期)全生徒		
	C 読解力・収集力	D 表現力・発信力		C 読解力・収集力	D 表現力・発信力
昨年	3. 54	3. 34	昨年	3. 46	3. 15
本年	3. 66	3. 54	本年	3. 80	3. 66
変化	+0. 12	+0. 20	変化	+0. 34	+0. 51

また、『信念(まこと)』では、英語の4技能とそれによる英語コミュニケーション力の育成にも力を入れており、これらは、海外研修や高校生国際科学会議で英語での発表や質疑応答、海外の高校生と交流・相互理解を進めるための重要な基盤を築いている。取組みの結果として、多様性の理解や全地球的視点の獲得などの国際感覚を身につけることが期待されるが、第6章で述べたとおり、「高校生国際科学会議」では、英語を通して地球レベルの問題を考えることができ、発表生徒だけでなく、会場で活発な質疑応答が行われ、参加生徒の国際性が高まる大変貴重な場となった。SST では、これに関する因子である H (英語運用力)、I (多様性の理解・コラボレーション力)、J (社会貢献・国際貢献に対する意識・全地球的視点) の全てで向上が見られ、特に全生徒が高校生国際科学会議に参加した2年生(73期生)は、I と J の因子が極めて高

い値になっている。英語を含めた表現力・プレゼンテーション力の育成と高校生国際科学会議やサイエンス海外研修などの国際的な取組みを並行して実施することにより、国際性の涵養を含めて、より大きな効果が得られることがわかる。

3年(72期)文理学科理系生徒				2年(73期)全生徒			
	H英語運用力	I多様性理解	J国際貢献意識		H英語運用力	I多様性理解	J国際貢献意識
昨年	2.91	3.65	3.41	昨年	2.89	3.89	3.71
本年	3.06	3.84	3.59	本年	3.23	4.01	3.86
変化	+0.15	+0.19	+0.18	変化	+0.34	+0.12	+0.15

高校生国際科学会議のアンケート集計結果より

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
国際科学会議に参加して、英語のコミュニケーションの必要性を感じた。	74.4% (317人)	21.8% (93人)	2.3% (10人)	1.4% (6人)
国際科学会議で発表されていることに対して、興味関心を持つことができた。	33.3% (142人)	44.1% (188人)	19.4% (83人)	3.1% (13人)
国際科学会議で発表した海外の高校生や大手前生から、良い刺激を受けた。	57.0% (243人)	35.9% (153人)	5.9% (25人)	1.1% (5人)

C) 論理的能力を高める指導によって論理的思考力・表現力が育成され、生徒研究のレベルアップと数学を中心とした地域・全国・海外における研究交流が発展した。

<SSTより>

論理的思考力を高める指導は、第1学年の『プレ・サイエンス探究』の数学レポートや特別講演などの取組みから始まるが、取組みの中心に位置づけられるのが第2学年前期のSS科目『理想(のぞみ)』である。『理想(のぞみ)』の中で、統計的手法をはじめとする数理的手法を身につけると共に、数学分野の課題研究を、全生徒に対して実施する中で、論理的思考力・論理的表現力の向上を図っている。この取組みは、『サイエンス探究』『ライフサイエンス』へ受け継がれ、3年間を通した取組みとなっている。SSTでは、E(論理的思考力・論理的表現力・数理的手法の活用)が、3年生(72期生)文理学科理系生徒、2年生(73期生)全生徒で、共に向上している。

特に、2年生(73期生)全生徒の伸びが大きく、全生徒に対して『理想(のぞみ)』を実施したことの効果が表れている。『理想(のぞみ)』を全生徒に実施するにあたって、SSコースでは、数学の課題を生徒自身が見つけた課題の解決に取り組んでいることに対して、一般コースでは、教員が設定したテーマに取り組み、教員設定テーマからヒントを得て課題を見出して研究する生徒もおり、様々な形の研究活動が展開さ

れている。コースに応じた取組み、個々の生徒に応じた取組みとしていることも、効果を大きなものに行っていると考えられる。

また、2年生(73期生)だけでなく、3年生(72期生)文理学科理系生徒も、伸びを示していることから、『理想(のぞみ)』で培われた論理的思考力が3年での様々な活動へと引き継がれ、3年前期の『サイエンス探究』の活動も大きく寄与していると考えられる。実際、サイエンス探究の3年生へのアンケート結果(物理分野)では、サイエンス探究を通して、論理的に考え、論理的に表現する力が身についたと、94%の生徒が肯定的に回答している(第5章サイエンス探究 1物理分野 参照)。

3年(72期)文理学科理系生徒		2年(73期)全生徒	
	E 論理的思考力・論理的表現力		E 論理的思考力・論理的表現力
昨年	3. 21	昨年	3. 03
本年	3. 38	本年	3. 45
変化	+0. 17	変化	+0. 42

SSH第3期指定の実施計画書では、論理的思考力を媒介とした『理数コミュニケーション力』の研究開発を、主要な目標の1つと掲げている。『理数コミュニケーション力』は、『理想(のぞみ)』の「論理的思考力」、及び、『信念(まこと)』の「インプット力」「アウトプット力」、これら全ての総合力が必要となるが、これらの総合力に関する因子がSSTの因子F(聞く力・質問する力・コミュニケーション力)である。また、コミュニケーションを通して、研究生徒がチームとして活動していくことも重要で、SSTの因子H(チームワーク・リーダーシップ・フォロワーシップ)も重要な因子である。これらF、Hの因子についても、3年生(72期生)文理学科理系生徒、2年生(73期生)全生徒が、共に向上している。

3年(72期)文理学科理系生徒			2年(73期)全生徒		
	F 聞く力・質問力	G チームワーク		F 聞く力・質問力	G チームワーク
昨年	3. 35	3. 60	昨年	3. 33	3. 56
本年	3. 50	3. 76	本年	3. 67	3. 80
変化	+0. 15	+0. 16	変化	+0. 34	+0. 24

このように、『理数コミュニケーション力』やチームワークについても、全生徒対象の『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』によって高い成果が挙げられていることがわかる。

<生徒研究の校外発表より>

本校SSHが生徒の選択によりコース制を設定している目的は、課題研究の水平展開により「裾野を拡大」することと、研究意欲を持つ生徒が垂直方向に高く伸びることを

支援し「卓越性を追求」すること、この2つを実現することである。「裾野の拡大」については、SSTなどを通して十分に検証してきたが、「卓越性の追求」についても、生徒研究の成果から検証することができる。次の表は、第3期指定の2年間の数学分野における生徒の研究発表である。代数、幾何、解析、確率、コンピューター科学に関係する分野など、多彩な研究内容が発表されている。

年・月・日	発表会名	発表テーマ	課題研究	備考
2018. 03. 17	京大サイエンスフェスティバル	無限10進数の代数方程式の解の研究	71期「S探」	大阪府代表発表
2018. 08. 08	SSH生徒研究発表会	無限10進数の代数方程式の解の研究	71期「S探」	
2018. 08. 25	マスフェスタ	無限10進数の代数方程式の解の研究	71期「S探」	
2018. 08. 25	マスフェスタ	ラムゼーゲーム必勝法研究	72期「理想」	
2018. 10. 20	大阪サイエンスデイ第1部	連続単位数	72期「理想」	
2018. 10. 20	大阪サイエンスデイ第1部	2元1次不定方程式の解の絞り方	72期「理想」	
2018. 10. 20	大阪サイエンスデイ第1部	周の長さとの面積の関係	72期「理想」	
2018. 10. 20	大阪サイエンスデイ第1部	円卓で交差せずに握手するには	72期「理想」	
2018. 11. 17	高校大阪市大連数協シンポ	ジョンソンの定理	72期「理想」	
2018. 11. 24	SCI-TECH-RESEARCH-FORUM	はんでん(反転)で遊ぼう	72期「理想」	
2018. 12. 23	大阪サイエンスデイ第2部	連続単位数	72期「理想」	
2019. 08. 07	SSH生徒研究発表会	無限10進数のN乗根の存在条件と個数	72期「S探」	ポスター発表賞
2019. 08. 24	マスフェスタ	カオスゲームから生まれるフラクタル美術	72期「S探」	
2019. 08. 24	マスフェスタ	ラムゼー	72期「S探」	
2019. 08. 24	マスフェスタ	再会数	73期「理想」	
2019. 08. 24	マスフェスタ	連続数によるアンチ陣	73期「理想」	
2019. 08. 24	マスフェスタ	3n+1問題	73期「理想」	
2019. 10. 19	大阪サイエンスデイ第1部	再会数	73期「理想」	
2019. 10. 19	大阪サイエンスデイ第1部	3n+1問題	73期「理想」	
2019. 10. 19	大阪サイエンスデイ第1部	美術館定理の拡張	73期「理想」	
2019. 10. 19	大阪サイエンスデイ第1部	アフリカンボールをやってみた	73期「理想」	
2019. 11. 09	高校大阪市大連数協シンポ	再会数	73期「理想」	
2019. 11. 23	SCI-TECH-RESEARCH-FORUM	美術館定理の拡張	73期「理想」	
2019. 12. 23	大阪サイエンスデイ第2部	再会数	73期「理想」	優秀賞

発表研究の中には高いレベルの研究も現れ始めている。71期・72期の『サイエンス探究』で2年間にわたって進められた無限10進数に関する研究がその1つで、71期生(H31年3月卒)の研究においては京都大学サイエンスフェスティバルにて大阪府代表として発表し、72期生(3年生)の研究ではSSH生徒研究発表会においてポスター発表賞を受賞している。また、73期生(2年生)の「再会数」についての研究は、高校生

らしい発想と結果の面白さについて、数学専門の先生や、理数系の先生方から、高い評価をいただき、大阪サイエンスデイでは優秀賞を受賞することができた。

論理的思考力は、数学に限った話ではなく、プログラミング等の情報分野においても重要である。昨年度は、Super Computing Contest本選へ3名参加し、本選結果が第2位であった。本年度もSuper Computing Contest本選に2名が参加している。情報オリンピックにおいても、昨年度は6名が参加し、1名が優秀賞、3名が敢闘賞を受賞し、優秀賞の1名が本選で20位以内となり日本代表最終選考合宿に参加、アジア太平洋情報オリンピックの日本代表に選ばれ銀メダルを獲得した。本年度も情報オリンピックに6名が参加し、1名が本選に進んだ。また、高校3年生の1名が理事長賞を受賞している。論理的思考・数理的思考をサイエンス分野の研究に活用についても、ドミノ倒しの伝播速度に関して、物理法則から漸化式をつくり、数列の考え方をを用いて解析するなど、少しずつではあるが広がりつつある。

<地域・全国・海外との繋がりからの視点から>

最後に、地域から全国・海外への取組みからの事業評価を行いたい。「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの研究開発は、SSH第2期指定の重点枠の中で実施していたが、第3期指定においても、引き続きこのプログラムを継承し、地域への還元に心がけている。

数学生徒研究発表会の『マスフェスタ』は、全国的な数学研究の交流ができる場となっており、本校生徒が全国の数学研究と触れ合える場にもなっている。本年度は、全国から38校が参加した。マスフェスタの参加生徒からは「数学の研究は基本的に理解されることが少ないのですが、数学に関わる人が多い環境では理解され、さらに多くの意見を交換できるため、非常に楽しく、ためになりました」等の声をいただいている。

『マスカンプ』では、中学生を含めた数学好きの生徒が集まり、オーストラリア、アメリカ、イギリス、ドイツから7名の数学講師を招き、英語で数学を楽しむことができている。本年度は、中学生がのべ14名参加している。数学を通して、地域をつなぎ、地域が海外とつながることもできている。

『プログラミング学習会』では、プログラミングに興味がある中高生が集まり、プログラミング初心者がこの学習会の経験を受けて、情報オリンピックに挑戦し、挑戦した生徒が全員、敢闘賞（Bランク）以上の成果を上げている。国際情報オリンピックの日本代表選手や特別参加選手も参加しており、国際大会レベルのプログラミングの考え方を共有できるなど、大変刺激的な取組みになっている。

「数学」の分野での地域の中高生をも含めた活動により、本校を希望する中学生も増えつつあり、入学した生徒が活躍し、さらに研究交流のネットワークを広げる好循環も生まれつつある。入学時に実施しているアンケートから、本校のSSHにおける取組みに期待する生徒が増えつつあることがわかる。

新入生アンケートより

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）

入学年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29 3年生	H30 2年生	H31 1年生
進学実績	91%	89%	87%	89%	88%	88%	85%	81%	83%
SSH・GLHS	16%	11%	22%	17%	13%	33%	34%	53%	40%
国際教育	21%	25%	26%	23%	22%	30%	39%	45%	45%
学校行事	28%	36%	35%	31%	28%	27%	16%	11%	19%
部活動	17%	16%	15%	21%	17%	22%	9%	8%	9%
通学・交通	52%	52%	54%	53%	53%	48%	55%	45%	56%
その他	6%	7%	5%	7%	11%	4%	7%	7%	3%
合計	231%	236%	244%	241%	231%	253%	244%	250%	255%

このように、論理的思考力の育成・向上を核とする一連の取組みは、本校だけで閉じるものではなく、地域・全国・海外へと開かれた取組みであり、地域に根差し、全国・海外のネットワークの中で、プログラムの研究開発をさらに発展させていきたい。

第10章 校内におけるSSHの組織的推進体制・指導力向上のための取組み

1 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」の分野に特化した能力開発プログラム（第2期指定重点枠の取組み）の基礎枠での展開、アジア・オセアニアの高校生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」の分野に特化した能力開発プログラム実施のための全校システムの検討と『マスフェスタ委員会』の設置の提案
- ・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』の取組み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
- ・令和元年度から新設されるSS 科目『ライフサイエンス』の円滑な運営を行うための『ライフサイエンス委員会』の発足
- ・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
仲野 徹	大阪大学大学院医学系研究科教授	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・文理学科主任
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	数学企画（旧重点枠企画）主任
山本 健太	教諭	数学	数学科主任
日下部 正	教諭	理科	理科主任・第3学年主任
林 眞理子	教諭	国語	第2学年主任
藤井 功	教諭	数学	第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
田中 衣子	教諭	国語	『信念（まこと）』
蜂谷 純子	教諭	英語	『信念（まこと）』
金子 彰雄	教諭	数学	『理想（のぞみ）』
植島 寛之	教諭	数学	『理想（のぞみ）』
佐藤 妙	教諭	理科	『サイエンス探究』

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研究開発事業の企画運営

上記委員会のもとで、全教科・専門分掌・委員会が連携して、SSH研究開発事業を進めている。教科、分掌・委員会の主な取組は以下のとおりである。また、高校生

国際科学会議については、教職員全員で組織的に分担して運営している。

【教科】 ※「S探」は「サイエンス探究」を示す。

理科（S探（理系）・ライフサイエンス・海外研修等）

数学（理想（のぞみ）・S探（理系）・ライフサイエンス・マスフェスタ等）

英語（信念（まこと）・S探（文系・理系）・ライフサイエンス・海外研修等）

国語（信念（まこと）・S探（文系）・ライフサイエンス等）

地歴・公民（S探（文系）・ライフサイエンス等）

体育・芸術・家庭（ライフサイエンス等）

情報（信念（まこと）・理想（のぞみ）・プログラミング学習会等）

【分掌・委員会】

研究開発部（研究開発全般、集中講座ⅠⅡⅢ、海外研修、高校生国際科学会議等）

国際教育部（国際教育全般・海外研修・高校生国際科学会議等）

サイエンス探究委員会・サイエンス探究準備委員会

ライフサイエンス委員会・ライフサイエンス準備委員会

マスフェスタ委員会（※令和2年度からの設置予定）

2 指導力向上のための取組み

<SSH先進校視察>

令和元年12月5日(木) 10:00~12:00 愛知県立岡崎高等学校

令和元年12月6日(金) 10:00~12:00 名古屋大学教育学部附属高等学校

<報告会>

令和2年1月16日(木)15:50~16:50

<報告内容>

愛知県立岡崎高等学校

- ・1年次に全クラスで物理・生物の課題研究に取り組んでおり、興味深いテーマの研究が行われており、全生徒対象にレベルの高い課題研究が実施されている。
- ・名古屋大学と共催し、県内外58校の生徒研究発表会「科学三昧 in あいち2018」を主催し、大学等21団体が参加し、英語による研究発表を含めて行われている。
- ・SSH研究開発事業と進路選択・進路実現との関係について特別視しているわけではなく、学校の教育活動全体を通して生徒の進路選択・進路実現を図っている。

名古屋大学教育学部附属高等学校

- ・1年、2年、3年の課題研究の接続がうまく機能している。本校の「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」「サイエンス探究」の接続強化に参考になる。
- ・文系と理系の垣根を越えて課題研究が実施され、発表会も専門の分科会ではなく、1つの会場で異なる分野の発表がある。研究に境界がない点で、大変興味深い。
- ・重点枠（数学分野）では、地域から海外へステージを登る過程で選考が実施され、裾野を広げ高峰をめざす取組みであり、世界の学識者に会う機会を設けている。

第11章 成果の発信・普及

(1) 研究開発の成果の Web 掲載による発信

本校の SSH 研究開発事業について、紹介、案内、報告、SSH だよりの掲載から、報告書・要旨集の掲載まで、以下の資料等を Web ページにて公開している。

- ① SSH の紹介
- ② SSH の取組みの案内
- ③ SSH の取組みの報告
- ④ SSH だより
- ⑤ サイエンス探究研究報告書
- ⑥ マスフェスタ要旨集
- ⑦ SSH 研究開発実施報告書

(2) 研究開発の成果の Web 掲載の検討・計画

- ・Web 上に課題研究紹介コーナーの設置を検討

課題研究を新たに始める学校が、課題研究を実施するために、課題研究の「流れ」「教材」「研究テーマ例」等がわかるホームページを作成する計画を進めている。作成したホームページは、大阪府教育委員会のホームページからアクセスできるようにする予定であり、大阪府教育委員会のイニシアチブの下で計画を進めている。

- ・「科学するところ」の測定方法・分析方法 及び 事業評価 の Web 掲載の計画

本校の SSH 研究開発の目的は、「国際感覚と『科学するところ』を併せ持った次代のリーダー」を育成することにあるが、その検証のためには、国際感覚や『科学するところ』を測定する必要がある。その測定方法として、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) を開発しているところである。本校の SSH 事業評価と共に、SST による測定方法と事業評価方法をホームページに掲載し、ご意見をいただく中で SST をより良いものにすると共に、生徒の成長の測定方法、SSH 事業評価方法の発展に寄与できればと考えている。

(3) 地域の中학생・高校生への成果の普及

「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの研究開発は、第1期・第2期指定では重点枠等の中で実施してきたが、現在、このプログラムを基礎枠の中に位置づけを進めている。『マスフェスタ』等の取組みから得られた研究成果、海外との繋がりから得られた研究成果を、本校生徒を含めて、地域の生徒に還元していく。特に、『マスカンプ』や『プログラミング学習会』において、参加する中학생・高校生から本校自身も学ばせていただくと共に、中학생・高校生への成果の普及に一層努めていく。

第12章 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性

(1) 3年間の全生徒課題研究システムの完成とさらなる発展

第3期指定3年次となる令和2年度は、全生徒が課題研究を行う「全生徒文理学科」の3年めにあたり、3年間の課題研究プログラムの最終年度にあたる。

第3期指定の2年間で、表現力を育む『信念（まこと）』、論理的思考力を育む『理想（のぞみ）』について、全生徒を対象に実施し、課題研究の水平展開「裾野の拡大」を図ってきた。また、本格的な課題研究を実施するためにSSコースを設置し、大学訪問など専門機関とのパイプを太くし、研究意欲の高い生徒をさらに高める「卓越性の追求」をめざしてきた。

来年度（令和2年度）は、一般コースの課題研究『ライフサイエンス』、SSコースの課題研究『サイエンス探究』が、第3学年における最終研究に入り、共に研究論文をまとめることになる。一般コース『ライフサイエンス』においては、課題研究の方法を整理し、英語による研究のまとめを行っていく。SSコース『サイエンス探究』では、中間発表会での専門的な指導助言をもとに研究をさらに進め、最終発表会にて成果を発表し、研究論文をまとめ、Webに掲載する等、研究成果を発信する。『サイエンス探究』の最終研究、最終発表、研究論文作成における卓越性の追求は、来年度の最大の課題である。来年度において、『信念（まこと）』からはじまる3年間の全生徒対象の課題研究のシステムを完成させると共に、3年間を通した生徒の変容を評価し、システムの検証と改善を図り、さらなる「裾野の拡大」「卓越性の追求」を進めていく。

(2) 海外研修の充実と第5回高校生国際科学会議の準備

第1期の指定以来、2010年、2013年、2016年、2019年の3年ごとに、中国（北京・上海）、韓国、タイの4校から高校生を招待し、「環境とエネルギー」について研究発表を行う「高校生国際科学会議」を開催してきた。第4回目となる2019年3月の会議では、SSHオーストラリア海外研修の訪問校であるバルコムグラマースクールが、新たに参加し、オセアニア地域まで広がる高校生国際科学会議とすることができた。会場での質疑応答がとても活発で、特に1年生は海外招待校生徒や本校生から多くの刺激を受け、生徒の国際性や全地球的視点を培う場となった。また、同年（2019年）7月のSSHオーストラリア海外研修では、高校生国際科学会議を受けて、有意義な研究発表・研究交流・意見交換をすることができた。

来年度は、第5回高校生国際科学会議（2022年3月予定）の準備年度となる。SSHオーストラリア海外研修では、バルコムグラマースクールと、双方の課題研究等、より広い科学領域での研究交流を検討し、学校間の深い繋がりへと発展させていく。SSHオーストラリア海外研修はこれまで2年生を対象としていたが、対象を2年生と3年生に拡大し、さらにレベルの高い研究交流にしていく。また、中国（北京・上海）、韓国、タイの高校とも研究情報の交換を進め、第5回高校生国際科学会議に繋げていきたい。

(3) 「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの地域への還元・全国への発信

第1期・第2期指定において重点枠（あるいはコアSSH）で実施していた「数学」に特化した能力開発プログラムの研究開発について、第3期指定では、基礎枠の中に位置づけて実施しているが、第1期・第2期と同様に、地域への還元・全国への発信に努めていきたい。

数学生徒研究発表会『マスフェスタ』においては、全国38校からの参加があり、高いレベルの研究交流を行うことができた。来年度は、全国トップレベルの数学研究の面白さが、地域や本校の生徒に還元できるように、会場を大阪の中心部（大阪工業大学梅田キャンパス）に移し、これまで以上に地域への還元を努めていく。また、『マスフェスタ』が今後も高いレベルの研究発表会として継続できるように、全国に向けての発信にも力をかけていく。

数学好きの中高生が集まり、オーストラリア、アメリカ、イギリス、ドイツの海外講師から数学の楽しさを英語で学ぶ『マスカンプ』、プログラミングに興味のある中高生が集まり、国際大会レベルのプログラミングの考え方を共有する『プログラミング学習会』についても、数学やプログラミングを通して、地域から世界が見える取組みとして、継承・発展を図りたい。

(4) 「科学するところ」の測定方法の開発 と 事業評価・事業改善

研究実施計画書では、本校のSSH事業は、国際感覚と「科学するところ」を併せ持った次代のリーダーの育成するための実践研究と位置付けている。この研究開発事業を実施するためには、取組みの開発と共に、国際感覚と「科学するところ」を測定し、生徒へ変容を分析して、事業を評価する方法を開発する必要がある。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、本校SSHで育みたい「ところ」や「力」を10の因子に整理し、生徒の回答から各因子の測定・分析を試みている。来年度は、SSTの3年間の生徒の測定データから、3年間の生徒の変容を分析し、SSHの事業評価を行う年度となる。測定・分析の結果について、SSH運営指導委員会等の専門的な指導・助言を得て、より確かなものとすると共に、本校SSH事業のさらなる改善へと繋げていく。また、測定・分析の方法とSSH事業評価について、Web上に公開する等、成果の普及にも努めていく。

(5) 課題研究に関する成果の発信・普及

『信念（まこと）』から始まる全生徒を対象とした課題研究については、3年間の「流れ」「教材」「研究テーマ例」等を整理した上で、本校のホームページに課題研究コーナーを作成して掲載することを検討している。大阪府のホームページからのアクセスを可能とするなど、大阪府のサイエンススクールネットワークと連携して進めていく。SSH研究開発指定校として、課題研究の方法や内容について、地域への普及・研究開発成果の発信を進めていきたい。

●関係資料

1 教育課程表

平成31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 3017					
(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)														2019/4/1					
入学年度			31																
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				
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	計				
国語	国語総合	4	3	1															
	現代文B	4		1	1		1	1				1	1						
	古典B	4		1	1					☆A1	☆A1								
	(学)古典講読							2						1					
	(学)国語演習														2				
地理・歴史	世界史A	2		1	1													(地歴公民内)	
	日本史A	2			●2													●から1科目	
	地理A	2			●2													【文科】	
	地理B	4					○1	○2	○2				□1	◎2	▽2			○、△からそれぞれ1科目	
	(学)世界史探究 (学)日本史-近世までの潮流						○1	○2	○2	△1	△1	14	□1	◎2	▽2			☆Bは△が世界史の者は世界史、倫理の者は政治経済、政治経済のものとは倫理に限る	
公民	現代社会	2	1	1							2							【理科】	
	倫理	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1	5	□1	◎1	▽1			□から1単位、◎、▽からそれぞれ2単位、地理1科目または公民1～2科目	
	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				
	保健 (学)スポーツサイエンス	2		1	1					★1									
芸術	音Ⅰ・美Ⅰ・書Ⅰ	2	1	1															
	音Ⅱ・美Ⅱ・書Ⅱ	2								★1									
	音Ⅲ	2													☆B1	☆B1	5		
家庭	家庭基礎	2	1	1														2	
情報	社会と情報	2																□1理数の学履全・学履部による履修代替	
英語	総合英語	2～16	2	3	2		1						1						
	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		
	(学)英語演習															☆A1	☆A1		
学 理 数	(学)SS数学Ⅰ		3	3															
	(学)SS数学Ⅱ				2											4			
	(学)SS数学Ⅲ							2	2						3	3			
	(学)SS物理				▲2								◇2	◇2	◇2			▲から1科目	
	(学)SS化学			1	1								2	2	2			◇から1科目	
	(学)SS生物		1	1									◇2	◇2	◇2			◆から1科目	
	(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		
	(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					3	通年1		1	3				
総合的な探究の時間				1		1			1		3	1		1	3	名称「総合研究」			
自立活動			■1	■1	■1	■1	■1	■1				■1	■1	■1	1～6	■から0～6単位			
総計			34～36			34～36			33～35			101～107	通年 34～36		33～35		101～107		
選択の方法						★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目													

平成31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 3017

(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)

2019/4/1

入学年度		30											備考		
類型		共通			文科					理科					
学年		1年		(2年)	(2年)	3年		3年選択		計	(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	計
国語	国語総合	4	3	1											
	現代文B	4		1	1						17	1	1		
	古典B	4		1	1	2			☆A1	☆A1	19	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										
	日本史A	2			●2						9				
	地理A	2			●2										
	地理B	4				○1	○2	○2			14	□1	◎2	▽2	
	(学)世界史探究					○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1		□1	◎2	▽2	
公民	現代社会	2	1	1							2				
	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			9	1	1	1	
	保健	2		1	1						10				
芸術	(学)スポーツサイエンス					★1									
	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				
	家庭基礎	2	1	1							2				
情報	社会と情報	2													
英語	総合英語	2~16	2	3	2	1					17	1			
	英語理解	2~8					2	3			18		2	3	
	英語表現	2~10			1	1					19	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											
	(学)SS数学Ⅱ			2					☆A1	☆A1		4			
	(学)SS数学Ⅲ					3		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			31				
	(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		
(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
	総合的な学習時間		1		1			1			3	1		1	3
	自立活動			■1	■1	■1	■1					■1	■1	■1	1~4
	総計		34		34~36			33~35			101~105	通年 34~36		33~35	101~105
選択の方法						★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目									

(地歴公民内)
●から1科目
【文科】
○、△からそれぞれ1科目
☆Bは△が世界史の者は世界史、倫理の数は政治・経済、政治・経済のものには倫理に限る

【理科】
□から1単位、◎、▽からそれぞれ2単位、地歴1科目または公民1~2科目

■は理科の学級数(学級数)に1/2単位の数

▲から1科目
◇から1科目
◆から1科目

平成31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)

2019/4/1

入学年度		29											備考							
類型		共通			文科					理科										
学年		1年		2年		2年		3年		3年選択		2年		3年						
学級数		4		4																
教科	科目	標準単位	前期		後期		後期		前期		後期		前期		後期		計			
			後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期									
国語	国語総合	4	3	1													17	14		
	現代文B	4		1	1		1	1					1	1						
	古典B	4		1	1		2													
	(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	14	(地歴公民内) ●から1科目 【文科】 ○、△からそれぞれ1科目 ☆Bは△が世界史の者は世界史、倫理の者は政治経済、政治経済のもの は倫理に限る	
	日本史A	2			●2															
	地理A	2			●2															
	地理B	4					○1	○2	○2				□1	◎2	▽2					
	(学)世界史探究						○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1		□1	◎2	▽2					
公民	現代社会	2	1	1													2	7	【理科】 □から1単位、◎、▽からそれぞれ2 単位、地歴1科目または公民1～2 科目	
	倫理	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1		□1	◎1	▽1					
	政治・経済	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1		□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	3		
	音II	2					★1													
家庭	家庭基礎	2	1	1													2			
情報	社会と情報	2																	【3】理数の学履名・学履部により12単位代替	
英語	総合英語	2～16	3	2	2		1						1				17	19	◆から0または2単位	
	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																		
	(学)英語演習																			
	(学)Focus TOEFL			◆2																
学	(学)SS数学I		3	3													29	31	▲から1科目 ◇から1科目	
	(学)SS数学II				2		3													
	(学)SS数学III							2	2											
	(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」				
	自立活動							●1	●1			1,2	●1	●1	1,2	●から0～2単位				
総計			34,36		34,36				33～35			101 ～105	通年34,36		33～35	101 ～105				
選択の方法		★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目																		

平成31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)

2019/4/1

入学年度		29											備考					
類型		共通				文系						理系						
学年	学級数	1年		2年		2年		3年		3年選択		2年		3年				
科目	標準単位数	前期	後期	前期	後期	後期	前期	後期	前期	後期	計	後期		前期	後期			
国語	国語総合 現代文B 古典B (学)古典講読 (学)国語演習	4 4 4	3 1 1	1 1 1												17 19	14	
地理歴史	世界史A 日本史A 地理A 地理B (学)世界史探究 (学)日本史-近世までの潮流	2 2 2 4	1 1	1 ●2												9 14	11	(地歴公民内) ●から1科目 【文系】 ○、△からそれぞれ1科目 ☆Bは△が世界史の者は世界史 倫理の者は政治経済、政治経済 のものは倫理に限る
公民	現代社会 倫理 政治・経済	2 2 2	1 1	1												2 5 7		【理系】 □から1単位、◎、▽からそれぞれ 2単位、地歴1科目または公民1 ~2科目
数学	数学I (学)数学演習B	3 3	3													3 5	3	☆A前後期継続履修
理科	物理基礎 物理 化学基礎 化学 生物基礎 生物 地学基礎 (学)理科演習	2 4 2 4 2 4 2	1 1	1 ▲2												10	18	▲から1科目 ◇から1科目 継続履修
保健体育	体育 保健 (学)選択体育	7.8 2	2 1	1 1												9 10	9	
芸術	音・美・書I 音・美・書II 音・美・書III	2 2 2	1 1	1												2 3 5	2	I・II・IIIは同一科目で履修 ☆A前後期継続履修
外国語	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III 英語表現I 英語表現II (学)英語演習C (学)英語演習D (学)イングリッシュライティング (学)Focus TOEFL	3 4 4 2 4	2 1 1	1 1 3												18 20 22 24	18 20	◆から0または2単位
家庭	家庭基礎	2	1	1												2	2	
情報	情報の科学	2														2	2	
理数	理数数学II	4~16	3	3												13	16	
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』
自立活動						★1	★1						★1	★1	1.2			★から0~2単位
総計			34.36		34.36			33~35			101 ~105	通年34.36		33~35	101 ~105			
選択の方法						■から1単位 ☆Aから2単位 ☆Bから2単位												

2 令和元年度 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 令和元年7月13日(土) 13:00~14:00

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

松井 淳 甲南大学フロンティアサイエンス学部 教授

仲野 徹 大阪大学大学院医学系研究科 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
- ・令和元年度 SSH 事業計画について
- ・研究協議、指導助言
- ・閉会挨拶

指導・助言

<研究をはじめる前が大切>

- ・発表会は、ここ数年で一番よかった。
限られた時間で、さらに伸ばすとすれば、最初の研究テーマの立ち上げ。
研究に入るまでに、しっかり調べて、しっかり考えることが必要。
- ・研究をはじめる前に、A4・1枚でいいので、生徒が研究したいことを書いて、
大学からもアドバイスをもらったらいい。
- ・スタートでのディスカッションの時間を多めに設定した方がいい。

<大学や卒業生の活用を>

- ・もっと大学を使ったらどうか？
大学としては、いい学生さんにきてほしい。
- ・卒業生、人脈、ネットワークは、伝統校の強み。
大学等の先生方を取り込んでいただければと思う。

<数学研究と科学研究について>

- ・マスフェスタのような取組みができることは財産。
数学の全国レベルの取組みは、聞けば聞くほど大切なこと。
- ・マスフェスタの取組みは素晴らしい。
科学研究でもブレークスルーが起こるのは、数学をベースにした研究が多い。
課題研究でも、数学モデルの解析等を加えていけば、いい研究になる。

② 第2回 SSH 運営指導委員会

日時 令和2年2月1日(土) 13:00~14:00

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

仲野 徹 大阪大学大学院医学系研究科 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

サイエンス探究中間発表会（ポスター発表）に続いて、SSH 運営指導委員会を開催

- ・開会挨拶
- ・令和元年度の事業報告と令和2年度の事業計画
- ・研究協議、指導助言
- ・閉会挨拶

指導・助言

<アイデアが育つ、学際化できる人材が育つプログラムを！>

委員：「再会数」の研究は、生徒の発想から生まれた研究か？

本校：はい。

委員：そのアイデアは、いい問題提起。

数学に特化した取組みはアドバンテージ、国際性の涵養も独自の展開、

ここで活躍している生徒は、サイエンス探究の発表者と重複しているのか？

本校：相当数重複している。

委員：バリエーションがない、学際化している、そんな人材が育つのは素晴らしい。

いいプログラムになっている。

<研究の背景を調べることも研究！ 興味関心と結果の出る研究の間の難しさ>

委員：発表の中には、はじめから無理だろうという研究もある。

また、少し変えただけで見違えるほどよくなる研究もある。

本校：生徒の興味関心に寄り添いすぎると・・・

委員：そこをどうするすかがポイント。研究がうまくいかないと満足感も得にくい。

委員：問題点を整理し、世の中の流れをつかんでいるグループは、助言しやすい。

ちょっとやってみたいという思い付きの研究も、やらないよりはいいが、

はじめに背景や先行研究を調べることも、また、それを発表することも研究。

委員：あまりにも時間がかかる研究はやめておく。中間までに見通しの立つ研究を。

本校：大学では、そういう研究はあきらめさせるのでしょうか？

委員：ケースバイケース。そこそこデータをとれないと、面白くない。

本校：面白そうな研究とデータのとりやすさ、バランスの問題か？

委員：その生徒（学生）にもよる。私たちの研究でも、そこは難しい。

<サイエンス探究中間発表会・ライフサイエンスからの有志発表について>

- ・先輩の研究を引き継ぎつつも、自分たちのアイデアを示す研究が多かった。
- ・1年生が質問しているのもよかったし、いい質問だった。質疑が噛み合っていた。
- ・ライフサイエンスの発表はよかった。文系と理系が融合しているのもよかった。

3 『SSコース』『一般コース』の選択について

みなさんが活躍する社会は、国際化、情報化、社会構造の変化の中にあり、「新たな価値を創造する力」が求められる社会です。新学習指導要領（2022～）では「探究的な学び」が導入され、大学入試においても課題研究の成果の活用が広がりつつあります。大手前高校は全クラスが文理学科となり、全生徒が課題研究を実施し、これからの社会で求められる力を身につけると共に、新しい大学入試にも対応していきます。1年生の『信念（まこと）』や阪大研修などの取組みをベースに、2年生からは『SSコース』『一般コース』を設置し、それぞれのコースで課題研究を進めます。課題研究や進路の希望に応じて、コースを選択するようにしましょう。

☆ 『SSコース』と『一般コース』

	SSコース	一般コース
目的	本格的な課題研究を行うコース	課題研究の方法を学ぶコース
クラス数（予定）	3クラス（文系・理系を合わせて）	6クラス（文系・理系を合わせて）
課題研究のテーマ	生徒が研究してみたいテーマを設定	示されたテーマから選択
研究期間	1年（2年後期～3年前期 実質9ヶ月）	半年（2年後期）以降は「まとめ」等
実験・実習	実施する	実施回数が少ない または 実施しない
研究発表	校内発表と共に、校外発表の機会あり	校内発表
研究指導	大学等の専門指導も受けることができる	校内の教員が指導
AO・推薦	課題研究の成果をもとにチャレンジ可能	課題研究以外の成果でチャレンジ

☆ コース別の3年間の流れ

	SSコース	一般コース
1年（前期後期）	『信念』情報収集力・判断力・表現力（日本語・英語）を身につける	
2年前期	『理想』数学研究（テーマ自由）	『理想』数学研究（テーマ選択）
2年後期	『サイエンス探究』研究/中間発表	『ライフサイエンス』研究/発表
3年前期	『サイエンス探究』研究/論文作成/最終発表	『ライフサイエンス』研究のまとめ 等

☆ 希望調査について

書類	対象	提出日	提出先	備考
コース希望調査票	全員	11/11(月)〆切	担任	生徒の記名と保護者の記名・印が必要
エントリーシート	SS希望者	11/11(月)〆切	学年主任	300字～600字

☆ SSコースの選考実施の場合について

まずは意欲！	まずは意欲を重視します。『SSコースを希望するにあたって』を選考委員で精読。
次に学力（成績）	上記候補以外の生徒については、「前期成績」（全教科の合計）を用います。
最終確定	以上をもとに総合的に判断し、SSコースを確定します。

☆ こんな生徒はSSコースへ！

・自分でテーマを決めて、好きなことを研究したい	・大学等、専門的な指導も得て、研究を進めたい
・研究の面白さなどを理解して、大学へ進学したい	・全国や海外で研究している高校生と交流したい
・課題研究の成果をもとにAO・推薦入試にチャレンジしたい	※AO・推薦は課題研究以外からも挑戦できます。

4 『信念（まこと）』教材

信念（まこと）提出プリント（英）

（ ）組（ ）班

Please try to make your writing clear and easy to understand!!

Title _____

Topic

Introduction (background information)

Topic (problems you want to tackle)

Hypothesis (ideas to solve the problems)

Body

Body (based on books or theses) 1

Body (based on books or theses) 2

Body (based on books or theses) 3

Conclusion

Hypothesis verification

Proposal for the better future

5 『理想（のぞみ）』教材

理想（LSコース）課題

2年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

- 1 n を 2 桁の自然数とする。 $10^n - n$ の各桁の数字を足した数が 170 で割り切れるような n をすべて求めよ。
- 2 n を 6 より大きい整数とする。 $n - 1$ と $n + 1$ がともに素数であるとき、 $n^2(n^2 + 16)$ は 720 で割り切れることを証明せよ。また、逆が成り立つかどうかを考察せよ。
- 3 異なる 7 個の素数が等差数列をなすとき、その最大項の最小値を求めよ。
- 4 連続する 4 つの自然数の積は、連続する 2 つの自然数の積にはならないことを証明せよ。
- 5 $\angle A < \angle B < 90^\circ$ である三角形 ABC の外接円を K とする。円 K の点 A における接線と点 C における接線の交点を P とし、直線 AB と直線 PC の交点を Q とする。
 $\triangle ACP = \triangle ABC = \triangle BQC$ であるとき、 $\angle BCA = 90^\circ$ となることを証明せよ。
- 7 AB を直径とする半円 K がある。点 C は直径 AB 上に、点 D, E は弧 \widehat{AB} 上にあり、4 点 A, D, E, B はこの順に並んでいる。 K の点 D における接線と点 E における接線の交点を F とする。 $\angle ACD = \angle ECB$ であるとき、 $\angle EFD = \angle ACD + \angle ECB$ となることを証明せよ。
- 8 1 辺の長さが 1 の正方形の紙から 4 つの合同な正三角形を切り取り正四面体を作る。この正四面体の体積が最大となる切り取り方を考え、正三角形の 1 辺の長さを求めよ。
- 9 1 から 2019 までの整数を 1 つずつ書いていくと、0 から 9 までの数字が沢山書かれることになる。このとき、奇数は何個書かれるか。できるだけ効率良く計算する方法を考察せよ。（例えば、1 から 11 までの整数を 1 つずつ書いていくと、1 は 4 個、3, 5, 7, 9 はそれぞれ 1 個ずつ書かれるから、奇数は 8 個である。）
- 10 次のことを満たす自然数 n の最小値を求めよ。
「1 から n までの番号が 3 つずつ書かれた $3n$ 個のボールにそれぞれ赤色または青色を塗る。ただし、同じ番号のボールには同じ色を塗る。このとき、どのように色を塗ったとしても、同じ色のボールの番号のうち、 $x + y + z = w$ を満たす番号 x, y, z, w が存在する。」
- 11 田中君は夏休みに 9 日間、田舎の祖母の家で過ごすことを計画している。毎日を海水浴、山登り、休養のいずれかで過ごす。海水浴の翌日に山登りをしたり、山登りの翌日に海水浴をしたりはしない計画である。全部で何通りの計画が可能か。余裕があれば、9 日間を n 日間として考察せよ。（補足：9 日も海水浴、9 日も山登り、9 日も休養という計画もあり得る。）
- 12 赤球を選ぶ確率も白球を選ぶ確率もともに $\frac{1}{2}$ であるとして、無作為に 8 個の球を選んで袋に入れる。この袋から無作為に 4 個の球を同時に取り出す試行を、取り出した球を袋に戻しながら繰り返す。2 回の試行で、2 回とも赤球 4 個が取り出されたとき、最初袋に入っていた状態が、赤球何個、白球何個である確率が最も大きいか。またその確率を求めよ。さらに、何回連続で赤球 4 個が取り出されると、最初袋に入っていた状態が、赤球 8 個である確率が最も大きくなるかを考察せよ。

出典：British Mathematical Olympiad Round 1, 第 13 回群馬県高校生数学コンテスト,

第 31 回北海道高等学校数学コンテストより（一部改題あり）

6 『サイエンス探究』評価シート（ルーブリック）

サイエンス探究中間発表会 評価シート（ルーブリック）

評価観点		1	2	3	4	5
研究テーマとその魅力 研究姿勢		研究テーマをよく検討して設定し、テーマを理解して研究に取り組むことが望まれる。		1年間の研究として適切な研究テーマが設定され、生徒はテーマを理解して研究に取り組んでいる。		1年間の研究として適切で魅力的な研究テーマが設定され、生徒はテーマの魅力をよく理解して、意欲的に取り組み、研究を楽しんでいる。
研究内容	仮説の設定 研究方法	研究対象を理解し、研究の仮説を明確化することが望まれる。仮説を検証するための研究方法を、十分に検討することが望まれる。		研究対象を理解し、適切な研究の仮説が設定されている。仮説を検証するための適切な研究方法が検討されている。		研究対象を正しく理解し、深い問いを伴う研究の仮説が設定されている。仮説を検証するための研究方法が適切であり、よく工夫されている。
	分析・検証 論理的な構成	観察・調査・実験等について、分析・検証して、論理的に展開することが望まれる。		観察・調査・実験等について、分析・検証がなされ、論理的に展開されている。		観察・調査・実験等について、適切な分析・検証がなされている。十分な根拠に基づき、理路整然と論理的に展開されており、説得力がある。
発表方法	ポスター	字の大きさやフォント・図・写真・表・グラフの配置等において、検討することが望まれる。		字の大きさやフォント・図・写真・表・グラフの配置等が適切であり、研究の要点がわかるポスターとなっている。		字の大きさやフォント・図・写真・表・グラフの配置等が極めて適切であり、研究の要点が明確にわかるポスターとなっている。
	説明の態度 話し方	話すことを整理して発表することが望まれる。また、聴衆を意識して発表することが望まれる。		話すことが整理されている。聴衆を意識した発表となっていて、話し手は聴衆に研究の要点を伝えることができている。		話すことがよく整理されている。聴衆をよく意識して、自分の言葉でわかりやすく説明し、話し手は聴衆に研究の要点をしっかりと伝えることができている。

サイエンス探究最終発表会 評価シート（ルーブリック）

評価観点		1	2	3	4	5
研究テーマとその魅力 研究姿勢 (30)		研究テーマをよく検討して設定し、テーマを理解して研究に取り組むことが望まれる。		1年間の研究として適切な研究テーマが設定され、生徒はテーマを理解して研究に取り組んでいる。		1年間の研究として適切で魅力的な研究テーマが設定され、生徒はテーマの魅力をよく理解して、意欲的に取り組み、研究を楽しんでいる。
研究内容 (50)	仮説の設定 研究方法	研究対象を理解し、研究の仮説を明確化することが望まれる。仮説を検証するための研究方法を、十分に検討することが望まれる。		研究対象を理解し、適切な研究の仮説が設定されている。仮説を検証するための適切な研究方法が検討されている。		研究対象を正しく理解し、深い問いを伴う研究の仮説が設定されている。仮説を検証するための研究方法が適切であり、よく工夫されている。
	分析・検証 論理的な構成	観察・調査・実験等の結果について、分析・検証をすることが望まれる。結論を明記し、結論まで論理的に展開することが望まれる。		観察・調査・実験等の結果に対して分析・検証がなされている。結論まで論理的に展開されている。		観察・調査・実験等の結果に対して適切な分析・検証がなされている。十分な根拠に基づき、結論まで理路整然と論理的に展開されており、説得力がある。
発表方法 (20)	スライド	スライドの枚数、字の大きさやフォント、図、写真、表、グラフの配置等において、検討することが望まれる。		スライドの枚数、字の大きさやフォント、図、写真、表、グラフの配置等が適切であり、研究の要点がわかるスライドとなっている。		スライドの枚数、字の大きさやフォント、図、写真、表、グラフの配置等が極めて適切であり、研究の要点が明確にわかるスライドとなっている。
	説明の態度 話し方	話すことを整理して発表することが望まれる。また、聴衆を意識して発表することが望まれる。		話すことが整理されている。聴衆を意識した発表となっていて、話し手は聴衆に研究の要点を伝えることができている。		話すことがよく整理されている。聴衆をよく意識して、自分の言葉でわかりやすく説明し、話し手は聴衆に研究の要点をしっかりと伝えることができている。

7 『サイエンス探究』研究テーマ

第3学年（72期）

分野	班数	テーマ	人数
数学	7	立体四目並べ必勝法	2
		数列作成時に用いる数から暗号の安全性を考える	3
		カオスゲームから生まれるフラクタルの美術	4
		ラムゼーゲームの必勝法研究から	1
		星型正多角形の面積と周の長さについて考える	5
		無限10進数におけるN乗根の存在条件と位数	1
		高次元空間内の図形の量的変化	4
物理	11	振り子でリサージュ図形を描こう	3
		音を集める	3
		ねじ巻き型円柱のマグナス効果	2
		蛇行する磁石	3
		立ち上がり！逆立ち振り子	4
		熱音響現象	4
		超伝導体YBCOの亜鉛置換による臨界温度の変化	1
		偏光の干渉	3
		毒巻をつくらう	2
		ハルバツハレールガン	3
		重力に抗うボールチェーン！?	4
化学	13	よこれをおとそう！	3
		ブリックス・ラウジャー反応の謎の現象	3
		君の墨汁をとりたい。	4
		水質浄化	5
		うまいパン	5
		ルミノール反応	2
		多孔質ゲルによる陽イオンの吸着	2
		金属樹二種同時析出	4
		さまざまな条件下でのポリフェノールの抽出	5
		BZ反応と金属	2
		ペーパークロマトグラフィによる糖の分離	1
		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には	4
生物	4	オジギソウの興奮伝導	3
		フナリアの極性転換	2
		植物と音の関係	2
		光害	4
地学	1	湧き水と地質の関係	3
合計	36	合計	108

第2学年（73期）

分野	班数	テーマ	人数
数学	3	横のアンチ陣	2
		無限10進数におけるn次方程式の解の個数について	5
		あみだくじは本当に公平なのか	2
物理	7	重力に逆らうボールチェーン！?	4
		スーパーボールの不規則なバウンド	4
		ドミノ倒しの伝播速度を調べよう	4
		蛇行する磁石	4
		逆ガラスハープ	4
		光で音を伝える	5
		LED+光=発電!?	4
化学	12	リーゼガング現象と光の関係	3
		リーゼガングの縞模様は斜めに見えるか?	1
		周期表の高純度分離	5
		光触媒の発電量の比較	5
		天然色素で布を染める	2
		メイラード反応	5
		スライム革命	2
		Ocho	1
		マイクロプラスチックを見つける	1
		香料を多く集めよう！[エステル]	4
		野菜チョーク	4
		酸性雨がコンクリートに与える影響	2
生物	10	環屋川中・下流域のマイクロプラスチック量と河川の水質の相関関係	3
		乳酸菌の耐酸性試験	2
		魚の自己認識力と環境の関係	2
		デントウムソウの行動	2
		ゼブラダニオの尾鉤の再生とストレスの関係	2
		音でトマトは甘くなる?	2
		ハエトリグサの葉の開速度	3
		緑が植物の成長に与える影響	2
		ハツカダイコンの成長と光の関係について	2
		アルテミアの孵化率と海水成分の関係	1
地学	1	教室内環境を調べてみた	2
合計	33	合計	96

8 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	73期
実施年度	H21~H22	H22~H23	H23~H24	H24~H25	H25~H26	H26~H27	H27~H28	H28~H29	H29~H30	H30~R01	R01~R02
テーマ数	物理系	5	4	9	10	15	10	10	18	11	7
	化学系	6	11	5	7	10	11	10	10	12	12
	生物系	8	5	9	6	6	12	8	8	10	10
	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	33

科学系クラブ生徒数

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01
理科系	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64	56
数学系	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20	14
情報系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	7
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94	77

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	R01
参加者数	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82	84
入賞者数	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21	17

9 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っている	A	B	C	D	A+B
全生徒（主対象生徒以外も含む）	40%	41%	16%	3%	81%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	49%	44%	5%	2%	93%
全教員	54%	33%	13%	0%	87%

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）	49%	36%	13%	2%	85%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	61%	35%	3%	1%	96%
全教員	80%	20%	0%	0%	100%

10 新入生アンケートより

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）

入学年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29 3年生	H30 2年生	H31 1年生
進学実績	91%	89%	87%	89%	88%	88%	85%	81%	83%
SSH・GLHS	16%	11%	22%	17%	13%	33%	34%	53%	40%
国際教育	21%	25%	26%	23%	22%	30%	39%	45%	45%
学校行事	28%	36%	35%	31%	28%	27%	16%	11%	19%
部活動	17%	16%	15%	21%	17%	22%	9%	8%	9%
通学・交通	52%	52%	54%	53%	53%	48%	55%	45%	56%
その他	6%	7%	5%	7%	11%	4%	7%	7%	3%
合計	231%	236%	244%	241%	231%	253%	244%	250%	255%

11 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)

次の事項について、あてはまるか、あてはまらないかを、5段階で回答して下さい。

因子	番号	事項	あてはまらない-----あてはまる				
			1	2	3	4	5
A 知的好奇心 知的探究心	1	未知の物事や、原因不明の現象等に、興味関心がある。(ホントかな?)	1	2	3	4	5
	2	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。(なんでやる?)	1	2	3	4	5
	3	研究はおもしろいと思う。(おもしろいやん!)	1	2	3	4	5
B 問題発見力 問題解決力	4	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。	1	2	3	4	5
	5	問題に取り組みるときに、何が問題なのかを明らかにしている。	1	2	3	4	5
	6	問題解決のために、見方を変えたり別の立場に立つなど、いろいろな方法で多面的に考えている。	1	2	3	4	5
C 読解力 情報収集力 (インプットの力)	7	文章や資料を、正確に読み取ることができる。	1	2	3	4	5
	8	文献の調査やインターネットを活用するなど、必要な情報を収集できる。	1	2	3	4	5
	9	収集した情報を分析・判断し、情報をまとめることができる。	1	2	3	4	5
D 表現力 発信力 (アウトプットの力)	10	調べたことや研究したことを、明確な文章にまとめることができる。	1	2	3	4	5
	11	図、表、グラフなどを入れ、分かりやすく説得力を持つ資料(ポスター・スライドなど)を作成できる。	1	2	3	4	5
	12	聞き手(対象)、場面、発表時間等を考慮し、筋が通った明快なプレゼンテーションを行うことができる。	1	2	3	4	5
E 論理的思考力 論理的表現力 数理的手法の活用力	13	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。	1	2	3	4	5
	14	論理的に考え、論理的に表現することができる。	1	2	3	4	5
	15	問題解決のために、統計的手法の活用やコンピュータによる処理など、様々な数理的手法を用いることができる。	1	2	3	4	5
F 聞く力 質問する力 コミュニケーション力	16	話し手の説明や考えを、整理して理解することができる。	1	2	3	4	5
	17	話し手の説明等に対し、疑問点を整理し、的確な質問をすることができる。	1	2	3	4	5
	18	いろいろな人と意見交換し、お互いの考えを理解し、コミュニケーションを通して物事を進めることができる。	1	2	3	4	5
G チームワーク リーダーシップ フォローワーシップ	19	仲間やチームの中で、協力して問題解決に取り組むことができる。	1	2	3	4	5
	20	周りの人に呼びかけたり働きかけるなど、仲間やチームを作って、物事に取り組むことができる。	1	2	3	4	5
	21	自分の役割を理解し、周りを支えたり、リーダーを助けたりして、グループの活動を前に進めることができる。	1	2	3	4	5
H 英語運用力	22	英語を読み、英語を聞き取るなど、英語で情報が入手することができる。	1	2	3	4	5
	23	英語を書き、英語を話すなど、意見や考え方を英語で伝えることができる。	1	2	3	4	5
	24	英語で意見交換し、英語でお互いを理解し、英語で課題の解決を進めることができる。	1	2	3	4	5
I 多様性の理解 コラボレーション力	25	自分や自分達と異なる考え方や習慣について、興味を持つことができる。	1	2	3	4	5
	26	身近な人々から海外の人々に至るまで、違いを認め、お互いを尊重することができる。	1	2	3	4	5
	27	同じ考え方や習慣の人たちだけでなく、異なる考え方や習慣の人たちと力を合わせることに、価値を感じる。	1	2	3	4	5
J 社会貢献・国際貢献に 対する意識 全地球的視点	28	高校や大学で身につけたことを、社会のために生かしていきたい。	1	2	3	4	5
	29	国内だけでなく、世界のいろいろな国の人たちに貢献できる人になりたい。	1	2	3	4	5
	30	地球規模で起こっていることに関心があり、日常のことも全地球的視点から考えるようにしている。	1	2	3	4	5

71期 SST集計結果

※71期は平成31年3月卒業生

71期 文理学科 理系 (SSH主対象)

因子	設問番号	A 知的好奇心 知的探究心					B 問題発見力 問題解決力					C 読解力 情報収集力 (インプットの力)					D 表現力 発信力 (アウトプットの力)					E 論理的思考力 論理的表現力 数理的手法の活用					F 聞く力 質問する力 コミュニケーション力					G チームワーク リーダーシップ フォローワーシップ					H 英語運用力					I 多様性の理解 コラボレーション力					J 社会貢献 国際貢献に 対する意識 全地球的視点				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																				
3年時	設問番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																				
	解答総数	111	111	111	111	111	110	111	111	111	110	110	108	109	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	109																					
	1の回答数	2	2	3	4	2	1	3	2	3	2	4	1	1	4	1	3	2	1	5	7	12	2	2	5	2	5	4																							
	2の回答数	1	4	5	9	6	10	3	4	6	11	9	8	7	13	22	7	22	9	15	13	15	19	22	27	6	4	2	7	8	15																				
	3の回答数	28	26	19	44	29	28	36	25	37	45	38	44	47	45	46	35	38	37	19	31	29	40	44	39	25	26	28	20	20	40																				
	4の回答数	34	47	36	32	51	50	47	48	45	32	37	34	39	38	26	46	30	38	42	43	39	31	29	23	41	42	40	33	31	28																				
5の回答数	46	32	48	22	23	22	21	32	20	20	24	20	14	12	12	21	17	24	33	18	26	15	8	9	36	36	35	48	46	22																					
1の回答率(%)	2%	4%	5%	8%	5%	9%	3%	4%	5%	10%	8%	7%	6%	12%	20%	6%	20%	8%	14%	12%	14%	17%	20%	25%	5%	4%	2%	6%	7%	14%																					
2の回答率(%)	25%	23%	17%	40%	26%	25%	33%	23%	33%	41%	35%	40%	44%	41%	42%	32%	35%	34%	17%	28%	26%	36%	40%	35%	23%	24%	25%	18%	18%	37%																					
3の回答率(%)	31%	42%	32%	29%	46%	45%	43%	43%	41%	29%	34%	31%	36%	35%	24%	42%	27%	35%	38%	39%	35%	28%	26%	21%	37%	38%	36%	30%	28%	26%																					
4の回答率(%)	41%	29%	43%	20%	21%	20%	19%	29%	18%	18%	22%	18%	13%	11%	11%	19%	15%	22%	30%	16%	24%	14%	7%	8%	33%	33%	32%	44%	42%	20%																					
5の回答率(%)	4.09	3.93	4.09	3.53	3.78	3.74	3.73	3.94	3.66	3.5	3.65	3.53	3.54	3.43	3.18	3.72	3.33	3.66	3.83	3.51	3.67	3.29	3.08	2.91	3.94	3.96	3.89	4.07	3.95	3.45																					
因子平均		4.04					3.68					3.77					3.56					3.38					3.57					3.67					3.09					3.93					3.83				

71期 因子平均

因子	時期	A 知的好奇心 知的探究心					B 問題発見力 問題解決力					C 読解力 情報収集力 (インプットの力)					D 表現力 発信力 (アウトプットの力)					E 論理的思考力 論理的表現力 数理的手法の活用					F 聞く力 質問する力 コミュニケーション力					G チームワーク リーダーシップ フォローワーシップ					H 英語運用力					I 多様性の理解 コラボレーション力					J 社会貢献 国際貢献に 対する意識 全地球的視点				
設問番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																				
文理学科 理系 (SSH主対象)	3年時	4.09	3.93	4.09	3.53	3.78	3.74	3.73	3.94	3.66	3.5	3.65	3.53	3.54	3.43	3.18	3.72	3.33	3.66	3.83	3.51	3.67	3.29	3.08	2.91	3.94	3.96	3.89	4.07	3.95	3.45																				
普通科 理系	3年時	3.89	3.84	3.90	3.01	3.28	3.41	3.11	3.49	3.22	2.98	2.90	2.78	3.08	3.00	2.82	3.48	3.17	3.29	3.48	3.28	3.28	3.03	2.88	2.89	3.88	3.70	3.81	3.81	3.90	3.54																				
理系生徒	3年時	3.90	3.74	3.88	3.28	3.58	3.58	3.48	3.72	3.48	3.24	3.22	3.16	3.21	3.22	3.00	3.88	3.28	3.80	3.84	3.48	3.52	3.17	2.87	2.80	3.77	3.84	3.78	4.00	3.85	3.48																				
文系生徒	3年時	3.89	3.48	3.38	3.12	3.24	3.38	3.42	3.27	3.41	3.18	3.23	3.08	3.21	3.07	2.98	3.42	3.14	3.21	3.48	3.21	3.29	3.21	2.79	2.84	3.78	3.77	3.71	3.88	3.98	3.17																				
全生徒	3年時	3.82	3.84	3.88	3.22	3.48	3.51	3.42	3.67	3.48	3.22	3.22	3.12	3.23	3.17	2.94	3.62	3.21	3.48	3.58	3.28	3.47	3.18	2.89	2.74	3.78	3.81	3.74	3.94	3.81	3.52																				
因子平均		3.71					3.41					3.51					3.19					3.10					3.39					3.46					2.94					3.78					3.69				

73期 SST集計結果

※73期は2年生：全員文理学科・「SSコース」「一般コース」のコース制

73期 全生徒 (SSH主対象)

因子	A 知的的好奇心 知的探究心										B 問題発見力 問題解決力										C 読解力 情報収集力 (インプットのカ)										D 表現力 発進力 (アウトプットのカ)										E 論理的思考力 論理的表現力 数値的手段の活用										F 聞く力 質問する力 コミュニケーション										G テームワーク リーダーシップ フォローアップ										H 英語運用力										I 多様性の理解 コラボレーションカ										J 社会貢献 国際貢献に 対する意識 全球的視点									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																						
1年時 (昨年)	設問番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																					
	解答総数	347	349	350	348	350	348	349	348	349	350	350	350	349	349	350	349	349	348	350	350	350	350	350	350	350	350	349	350	350																																																																						
	1の回答数	16	19	20	30	11	12	14	11	9	18	17	22	13	17	31	11	17	14	15	19	16	24	31	47	12	10	16	11	18	26																																																																					
	2の回答数	28	45	45	77	51	46	45	31	39	60	64	84	65	72	101	35	85	53	31	62	30	86	93	98	24	18	21	21	23	64																																																																					
	3の回答数	59	94	80	145	118	124	142	93	135	127	125	140	155	149	131	124	122	106	81	98	99	123	128	125	74	68	78	46	80	124																																																																					
	4の回答数	137	103	112	72	129	124	113	152	118	115	108	81	89	86	63	136	99	124	145	107	136	90	74	59	131	137	118	118	73																																																																						
	5の回答数	107	88	93	26	39	44	34	62	47	29	36	23	28	25	24	43	26	51	78	64	69	27	24	21	109	117	117	153	111	63																																																																					
	1の回答率(%)	5%	5%	6%	9%	3%	3%	4%	3%	3%	5%	5%	6%	4%	5%	9%	3%	5%	4%	4%	5%	5%	7%	9%	13%	3%	3%	5%	3%	5%	7%																																																																					
	2の回答率(%)	8%	13%	13%	22%	15%	13%	13%	9%	11%	17%	18%	24%	19%	21%	29%	10%	24%	15%	9%	18%	9%	25%	27%	28%	7%	5%	6%	6%	7%	18%																																																																					
	3の回答率(%)	17%	27%	23%	41%	34%	35%	41%	27%	39%	36%	36%	40%	44%	43%	37%	36%	35%	30%	23%	28%	28%	35%	37%	36%	21%	19%	22%	13%	23%	35%																																																																					
4の回答率(%)	39%	30%	32%	21%	37%	35%	32%	44%	34%	33%	31%	23%	25%	25%	18%	39%	28%	36%	41%	31%	39%	26%	21%	17%	37%	39%	34%	34%	21%	21%																																																																						
5の回答率(%)	31%	25%	27%	7%	11%	13%	10%	18%	14%	8%	10%	7%	8%	7%	7%	12%	7%	15%	22%	18%	20%	8%	7%	6%	31%	33%	33%	44%	32%	18%																																																																						
設問平均	3.84	3.56	3.61	2.96	3.39	3.41	3.31	3.64	3.45	3.22	3.23	3	3.15	3.09	2.85	3.47	3.09	3.42	3.69	3.39	3.61	3.03	2.91	2.74	3.86	3.95	3.85	4.09	3.8	3.24																																																																						
因子平均	3.67		3.25		3.46		3.15		3.03		3.33		3.56		2.89		3.89		3.71																																																																																	
2年時 (本年)	設問番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																					
	解答総数	343	343	342	343	342	343	343	341	342	343	342	342	343	342	342	343	342	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343																																																																					
	1の回答数	12	14	13	13	10	9	9	10	7	10	8	11	10	7	17	9	18	14	10	9	9	18	21	32	13	12	12	15	16	18																																																																					
	2の回答数	20	16	15	35	17	19	25	20	29	34	30	40	27	35	74	17	44	25	20	39	26	56	71	79	16	8	17	10	17	41																																																																					
	3の回答数	45	78	70	131	109	103	92	73	82	88	92	109	120	122	123	83	126	73	70	92	84	106	109	112	62	63	69	55	76	110																																																																					
	4の回答数	133	140	129	106	136	135	137	133	137	139	122	117	123	116	75	144	94	138	131	117	130	98	89	74	123	124	109	89	98	99																																																																					
	5の回答数	132	95	115	58	70	77	80	105	87	72	92	65	63	62	53	90	60	93	112	86	94	63	53	46	129	136	136	174	136	75																																																																					
	1の回答率(%)	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%	2%	3%	2%	3%	3%	2%	5%	3%	5%	4%	3%	3%	3%	5%	6%	9%	4%	3%	3%	4%	5%	5%																																																																					
	2の回答率(%)	6%	5%	4%	10%	5%	6%	7%	6%	8%	10%	9%	12%	8%	10%	22%	5%	13%	7%	6%	11%	8%	16%	21%	23%	5%	2%	5%	3%	5%	12%																																																																					
	3の回答率(%)	13%	23%	20%	38%	32%	30%	27%	21%	24%	26%	27%	32%	35%	36%	36%	24%	37%	21%	20%	27%	24%	31%	32%	33%	18%	18%	20%	16%	22%	32%																																																																					
4の回答率(%)	39%	41%	38%	31%	40%	39%	40%	39%	40%	41%	36%	34%	36%	34%	22%	42%	27%	40%	38%	34%	38%	29%	26%	22%	36%	36%	32%	26%	29%	29%																																																																						
5の回答率(%)	38%	28%	34%	17%	20%	22%	23%	31%	25%	21%	27%	19%	18%	18%	15%	26%	18%	27%	33%	25%	27%	18%	15%	13%	38%	40%	40%	51%	40%	22%																																																																						
設問平均	4.03	3.83	3.93	3.47	3.7	3.73	3.74	3.89	3.78	3.67	3.77	3.54	3.59	3.56	3.21	3.84	3.39	3.78	3.92	3.68	3.8	3.39	3.24	3.07	3.99	4.06	3.99	4.16	3.94	3.5																																																																						
因子平均	3.93		3.83		3.80		3.66		3.45		3.67		3.80		3.23		4.01		3.88																																																																																	
変化	+0.26		+0.38		+0.34		+0.51		+0.42		+0.34		+0.24		+0.34		+0.12		+0.15																																																																																	

73期 因子平均

因子	時期	A 知的的好奇心 知的探究心										B 問題発見力 問題解決力										C 読解力 情報収集力 (インプットのカ)										D 表現力 発進力 (アウトプットのカ)										E 論理的思考力 論理的表現力 数値的手段の活用										F 聞く力 質問する力 コミュニケーション										G テームワーク リーダーシップ フォローアップ										H 英語運用力										I 多様性の理解 コラボレーションカ										J 社会貢献 国際貢献に 対する意識 全球的視点									
設問番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																							
全生徒 (SSH主対象)	1年時	3.84	3.56	3.61	2.96	3.39	3.41	3.31	3.64	3.45	3.22	3.23	3.00	3.15	3.09	2.85	3.47	3.09	3.42	3.69	3.39	3.61	3.03	2.91	2.74	3.86	3.95	3.85	4.09	3.8	3.24																																																																						
	2年時	4.03	3.83	3.93	3.47	3.7	3.73	3.74	3.89	3.78	3.67	3.77	3.54	3.59	3.56	3.21	3.84	3.39	3.78	3.92	3.68	3.8	3.39	3.24	3.07	3.99	4.06	3.99	4.16	3.94	3.5																																																																						
	変化	+0.28		+0.38		+0.34		+0.51		+0.42		+0.34		+0.24		+0.34		+0.12		+0.15																																																																																	
文系	2年時	3.85	3.84	3.70	3.38	3.47	3.58	3.65	3.74	3.68	3.69	3.70	3.46	3.39	3.40	3.01	3.78	3.40	3.78	3.77	3.84	3.82	3.40	3.28	3.17	3.86	3.82	3.88	4.07	3.85	3.42																																																																						
	因子平均	3.73		3.46		3.67		3.60		3.27		3.63		3.80		3.28		3.90		3.79																																																																																	
理系	2年時	4.11	3.82	4.08	3.82	3.89	3.81	3.78	3.85	3.86	3.88	3.80	3.86	3.88	3.85	3.80	3.89	3.88	3.81	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.82	4.00	4.12	4.06	4.30	3.84	3.54																																																																						
	因子平均	4.02		3.71		3.86		3.69		3.54		3.85		3.80		3.21		4.06		3.90																																																																																	
一般コース	2年時	3.90	3.71	3.77	3.57	3.68	3.60	3.67	3.78	3.68	3.67	3.68	3.68	3.64	3.64	3.17	3.78	3.57	3.70	3.83	3.87	3.70	3.28	3.14	3.00	3.88	3.85	3.81	3.84	3.74	3.40																																																																						
	因子平均	3.79		3.51		3.70		3.52		3.36		3.80		3.70		3.13		3.86		3.70																																																																																	
SSコース	2年時	4.28	4.08	4.21	3.88	3.81	3.98	3.87	4.12	3.98	3.83	4.02	3.87	3.82	3.78	3.28	4.04	3.42	3.88	4.07	3.88	3.87	3.82	3.42	3.18	4.28	4.28	4.51	4.53	4.28	3.87																																																																						
	因子平均	4.17		3.85		3.98		3.91		3.62		3.81		3.78		3.41		4.27		4.16																																																																																	
文系 SSコース	2年時	3.70	3.53	3.87	3.28	3.20	3.38	3.48	3.47	3.38	3.48	3.28	3.20	3.20	3.18	2.88	3.81	3.28	3.88	3.88	3.28	3.48	3.18	3.04	2.87	3.88	3.70	3.88	3.81	3.28	3.28																																																																						
	因子平均	3.60		3.32		3.45		3.35		3.09		3.44		3.55		3.05		3.65		3.55																																																																																	
理系 SSコース	2年時	4.19	3.80	4.02	3.81	3.87	3.87	4.08	3.88	4.19	4.08	4.48	4.08	3.81	3.80	3.28	4.28	3.74	4.28	4.08	3.88	4.00	4.00	3.77	3.88	4.81	4.48	4.48	4.68	4.48	3.81																																																																						
	因子平均	4.04		3.82		4.20		4.19		3.68		4.08		4.08		3.99		4.82		3.81																																																																																	
一般コース	2年時	4.01	3.80	3.87	3.42	3.72	3.70	3.78	3.80	3.88	3.84	3.78	3.48	3.88	3.87	3.82	3.84	3.68	3.77	3.82	3.88	3.88	3.80	3.18	3.01	3.80	4.08	3.84	4.01	3.81	3.48																																																																						
	因子平均	3.89		3.62		3.83		3.61		3.49		3.88		3.88		3.78		3.88		3.78																																																																																	
理系	2年時	4.27	4.11	4.27	3.88	3.88	3.88	3.82	4.09	3.88	3.78	3.87	3.81	3.82	3.71	3.28	3.87	3.82	3.88	4.07	3.88	3.88	3.80	3.80	3.80	4.19	4.18	4.28	4.48	4.18	3.89																																																																						
	因子平均	4.21																																																																																																			

令和元年度 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2年次)

発行日 令和2年3月27日

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