

令和3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4年次)



令和4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 村田 純子

大手前高校にとって、今年度は、平成 20 年度に文部科学省より I 期 5 年間のスーパーサイエンスハイスクール（以下 SSH）の指定を受け 14 年め、「広がり」と「深まり」を追求する本校 SSHⅢ期 4 年めの年でした。

本校 SSH は、平成 20 年度当初は主対象が 1 学年 2 クラスの理数科 80 名の規模で始まりましたが、平成 23 年度文理学科への改変により 1 学年のうち 4 クラス 160 名の規模となり、理系生徒だけでなく文系生徒のサイエンスリテラシーの向上もめざしてきました。平成 30 年度からは、全クラスが文理学科となったことから、現在は 1 学年 9 クラス 360 名の全生徒が SSH 主対象となっています。

本校は実践型の指定校として「科学する力を身につけたリーダー養成プログラム」を研究開発課題として、これまでの取組を継続しながらも新しいことにも取り組んでおります。また、科学技術人材育成重点枠に指定時の『数学』の分野に特化した能力開発プログラムの共同開発研究』の内容を基礎枠の中に位置づけ、マスフェスタやマスカンプをはじめとする様々な取組として引き続き実施しています。

さて、昨年度末（令和 3 年 3 月）にⅢ期めの SSH 中間評価が公表され、本校は「これまでの努力を継続することによって、研究開発の狙いの達成が可能と判断される」との評価を受けました。主な講評のなかでは、特に国際性について「十分達成、特に程度が高い」との高い評価をいただけたところですが、国際性にかかる取組が昨今のコロナ禍の影響を大きく受け軒並み延期・中止・形態の変更などが続き、思うように進めることができていない状況です。これらの取組を方法や形態を工夫しながら、継続的な成果につないでいく所存です。

そのほかでは「課題研究の広がりを受けて、各教科でも課題研究で得られた成果としての手法を用いるなど、授業改善が理数以外の科目を含めて波及している点は評価できる」「全教科の教員で課題研究を指導する体制は評価できる」との評価を受ける一方、「生徒がさらに主体的に自ら新しいことに取り組むような働きかけが期待される」「個々の教員の一層の指導力向上の取組を充実させることが期待される」「ホームページのさらなる充実、積極的な発信が期待される」などの指摘もありました。

これらの中間評価を踏まえ、本年度はこれまでの取組を充実させるとともに、コロナ禍においても日程・形態を変更し北海道から沖縄までの全国の高校生が集うマスフェスタを実施するなど、工夫を重ねて研究してまいりました。Ⅲ期指定 5 年めとなる来年度は、Ⅳ期指定をめざし引き続き研究を続け、高いレベルの成果を生み出し発信してまいります。

最後になりますが、本校の SSH を支えていただいている SSH 指定校の先生方や大学等研究者及び関係者の皆さま、また、SSH 運営にご指導・ご助言をいただい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、巻頭のあいさつといたします。

## 目 次

### 巻頭言

#### 目次

研究開発実施報告（要約）	4
研究開発の成果と課題	8
第1章 研究開発の課題と経緯	
1 研究開発の課題	12
2 研究開発の経緯	13
第2章 プレ・サイエンス探究	
1 「数学レポート」「数オリンピック」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（京大研修）	16
2 集中講座Ⅲ（阪大研修）	16
3 集中講座Ⅱ（東京研修）について	17
第4章 学校設定科目	
1 信念（まこと）	18
2 理想（のぞみ）	19
3 SS 物理	20
4 SS 化学	20
5 SS 生物	21
6 SS 数学	21
第5章 サイエンス探究	
1 物理分野	22
2 化学・地学分野	24
3 生物分野	26
4 数学分野	28
第6章 国際性を育む取組	
1 台湾 Fangliao High School との SDGs をテーマとしたオンライン交流	29
2 サイエンス海外研修・第5回高校生国際科学会議について	29

第7章	「数学」の分野に特化した取組	
1	マスフェスタ	30
2	マスカンプ	34
3	プログラミング学習会について	34
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	35
2	大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）	35
第9章	研究課題への取組の効果とその評価	
1	評価の対象・観点・方法	36
2	取組の効果とその評価	37
第10章	SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	44
第11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	
1	校内における SSH の組織的推進体制	45
2	指導力向上のための取組	46
第12章	成果の発信・普及	47
第13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	48
●	関係資料	
1	令和3年度 教育課程表	49
2	令和3年度 SSH 運営指導委員会の報告	52
3	「SS コース」「LS コース」の選択について	54
4	「サイエンス探究」評価シート（ルーブリック）	55
5	令和3年度「サイエンス探究」研究テーマ	56
6	第I期指定から今日までの経年変化	56
7	学校教育自己診断アンケートより	57
8	新入生アンケートより	57
9	スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（SST）	58

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

①令和3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」「数リニピック」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3年度実施規模									
コース選択・文理選択別の生徒数									
コース 選択	文理 選択	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
SS コース	理系	360	9	92	3	77	2	1071	27
	文系			28	1	42	1		
LS コース	理系			136	4	138	4		
	文系			103	3	95	3		
合計		360	9	359	9	352	9	1071	27
<p>全生徒が「文理学科」の生徒であり、全生徒が課題研究を実施する。</p> <p>1・2年全生徒、3年SSコース理系生徒、及び、科学系部活動生徒をSSH主対象とする。</p> <p>2年前期にコース分け、2年後期に文理分け（上記は後期の文理分け後の生徒数・学級数）。</p> <p>文系理系混合クラスが2年に2学級、3年に1学級ある。</p> <p>※SSコース：生徒が課題を設定し課題研究を実施    LSコース：提示された課題から選択して課題研究を実施</p>									

#### ④ 研究開発の内容

##### ○研究開発計画

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・第5回高校生国際科学会議(1年延期)
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・成果の発信と普及

以下の具体的実践を通して、上記の研究計画を達成する。

- (1) 「プレ・サイエンス探究」「数リンピック」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」「数リンピック」を1・2年生に対し、前・後期を通じて取り組む。
- (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。
- (3) 「集中講座Ⅰ」(京大研修)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。
- (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。
- (5) 学校設定科目「理想(のぞみ)」の実施  
サイエンス探究につながる科目「理想(のぞみ)」を、2年生の前期に実施し、数学分野の科学的検証法をスキルとして身につけ、数学分野の課題研究を実施する。
- (6) 「集中講座Ⅲ」(阪大研修)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」(阪大研修)を2年生に対し7月に実施する。
- (7) 学校設定科目「サイエンス探究」「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」、LS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。
- (8) 学校設定科目「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」等の実施  
学校設定教科「SS理数」を設置し、科目「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS化学」「SS生物」「SS地学」「SS理科」を行う。理数教育の教材開発等を行う。
- (9) 国際性の育成に関する取組の実施  
「高校生国際科学会議」に向けて英語によるプレゼンテーション力を高める。そのためにサイエンス海外研修、語学研修等、国際性の育成に関する取組を実施する。

- (10) 大学・研究機関・企業等との連携  
先端科学技術との出会いや体験を、京都大学・大阪大学等近隣の大学・研究機関・企業等の協力を得て、短期・長期の両面で実施する。
- (11) SSH生徒研究発表会・交流会、科学オリンピック等への参加  
全国・大阪府等で行われるSSH生徒研究発表会・交流会、学会等での発表会・交流会等に参加する。また、科学オリンピックやコンクール等へ参加する。
- (12) 成果の公表・普及  
地域の小中学校生・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

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3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

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（\*印は課題研究に関する科目）。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

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

### ○研究成果の普及について

- ・SSH の取組の案内と報告・マスメスタ要旨、実施報告書を Web 掲載した。
- ・「課題研究の流れ・教材・テーマ」「SST とその分析」の Web 掲載を検討・準備した。
- ・「マスメスタ」を通して、地域・全国の「数学」分野の生徒の研究交流に寄与した。

### ○実施による成果とその評価

【成果】・希望コース制による全生徒課題研究の流れを完結させ、その検証を実施した。

- ・高大連携、オンライン海外交流等、コロナ禍でも科学や海外への窓を確保できた。
- ・「マスメスタ」を対面式で開催し、「マスカンプ」をオンラインで開催できた。

【評価方法】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）、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。

### 【評価結果】

- ・73 期生（昨年度卒業生）に続き、74 期生（本年度3年生）においても、SST の全因子が伸びていることが分かり、3 年間の SSH の取組全体の効果を検証できた。
- ・SST での「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」に関する因子の伸びや、「サイエンス探究」アンケート等から、「信念」「理想」の全生徒対象の実施の効果を確認できた。
- ・LS・SS 両コースの全因子が共に伸びており、さらに本年度初めて SS コースで3年生の「サイエンス探究」を完結させた 74 期生理系 SS コースの各因子の達成点の高さと伸びが際立っており、SS コース「サイエンス探究」の大きな効果が検証できた。
- ・「科学するところ」が3年間を通して育まれていること、年々向上していることが、SST、各種アンケート結果、科学オリンピック参加者数等の推移から確認できた。
- ・「マスメスタ」では、全国ハイレベルの生徒研究が集まり、「マスカンプ」では、英語で数学課題に挑戦し、数学の楽しさの理解や、数学研究の意欲向上を検証できた。

### ○実施上の課題と今後の取組

- ・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5回高校生国際科学会議の準備と実現
- ・「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
- ・「科学するところ」の測定方法の開発と事業評価・事業改善
- ・課題研究に関する成果の発信・普及

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

以下の取組の実施を断念せざるを得なかった。

取組	対象	予定	結果	備考
サイエンス海外研修	2年希望者	7月	中止	渡航不可能のため
プログラミング学習会	地域の中高生	8月	中止	講師確保困難のため
集中講座Ⅱ（東京研修）	1年希望者	10月	中止	宿泊行事困難のため
第5回高校生国際科学会議	本校・海外生徒	3月	1年延期	世界的な感染拡大のため

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

## ②令和3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

<b>① 研究開発の成果</b>	<b>【関係資料 49～59 頁参照】</b>
<p>令和3年度は指定第Ⅲ期・4年次にあたり、「発信しよう『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。昨年度に続き本年度についても、新型コロナウイルス感染拡大の影響は大きく、「サイエンス海外研修（オーストラリア）」「集中講座Ⅱ（東京研修）」「プログラミング学習会」が中止となり、また、3年ごとに開催する「高校生国際科学会議」が延期となった。このような厳しい状況においても、昨年度は中断せざるを得なかった「サイエンス探究」が、本年度は研究を完結させることができた。第Ⅲ期に開始したコース希望制による全生徒課題研究において、初めて最後まで研究を進めることができ、課題研究による生徒の成長が検証できたことは、大変大きな成果である。また、コロナ禍にあっても、1年生全員が参加する「集中講座Ⅰ（京大研修）」、2年生全員が参加する「集中講座Ⅲ（阪大研修）」が実施でき、さらには、北海道から沖縄に至る全国34校の生徒の数学研究が集結した「マスフェスタ」の対面式開催、英、独、米、豪の講師と数学の課題に取り組む「マスキャンプ」のオンライン開催など、実り多い1年とすることができた。</p> <p><b>(1) 仮説の設定</b></p> <p>全生徒対象生徒のコース選択制による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、「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><b>(2) 実施概要</b></p> <p>令和3年度は、以下の3点を中心に、研究開発を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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とさらなる発展</li> <li>B コロナ禍における開かれた世界への窓の確保（高大連携とオンライン海外交流）</li> <li>C 「数学」分野についての地域・全国との研究交流の実施と本校・地域への還元</li> </ul> <p><b>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と中間検証</b></p> <p>第Ⅲ期指定の開始から、課題研究システムが一新され、本年度はその4年めにあたる。このシステムは当初、3年間で完成させる予定であったが、昨年度は臨時休校のため3年生前期の「サイエンス探究」を最後まで進めることができなかった。そのため、本年度がシステムを完成させる年度となった。第Ⅲ期の課題研究の概要は以下のとおりである。</p>	

- ① 課題研究の対象は、1年生から3年生の全生徒（360人×3学年=1080人）。
- ② 1年生では全生徒が課題研究の導入科目「信念（まこと）」を履修する。  
「信念（まこと）」では読解力・情報収集力（インプットの力）と表現力・発信力（アウトプットの力）を育成し、「信念（まこと）」の研究結果を英語で発表する。
- ③ 2年生からは、提示テーマから選択して課題研究を行う「LSコース」と、生徒自身がテーマを設定して本格的な課題研究を行う「SSコース」を設置し、全生徒課題研究を進める。「LSコース」で裾野の拡大を、「SSコース」で卓越性の追求を進める。
- ④ 2年前期で全生徒が「理想（のぞみ）」の数学研究を行い、論理的思考力を育成する。  
「LSコース」は提示問題から選択し、「SSコース」は生徒自身が問題を設定する。
- ⑤ 2年後期から3年前期の1年間では、コース別に理数・その他の課題研究を行う。  
「LSコース」の課題研究「ライフサイエンス」を実施する。  
「ライフサイエンス」では、文理を越えて教員設定テーマから課題を選択する。  
「SSコース」の課題研究「サイエンス探究」（文系S探・理系S探）を実施する。  
「サイエンス探究」では、文系・理系別に、生徒自身が専門的な課題を設定する。

	LSコース 240名		SSコース 120名	
	LS文系	LS理系	SS文系	SS理系
1年	「信念（まこと）」を実施 1年は共通（2年進級時にコース分け）			
2年前期	「理想（のぞみ）」を実施		「理想（のぞみ）」を実施	
2年後期 ～3年前期	「ライフサイエンス」 文系・理系の区別なし	「ライフサイエンス」 文系・理系の区別なし	「サイエンス探究」 人文社会系の研究	「サイエンス探究」 理数系の研究

※ LSコースとSSコースについて【関係資料 54頁参照】

#### B コロナ禍における開かれた世界への窓の確保（高大連携とオンライン海外交流）

新型コロナウイルス感染拡大により海外研修や大学での講座が中止となる中、最先端科学との出会いや国際的な体験ができるように、いくつかの企画を実現させた。

- ・集中講座Ⅰ（京大研修） 令和3年7月16日(金)京都大学吉田キャンパス  
対象は第1学年生徒全員【第3章16頁参照】
- ・集中講座Ⅲ（阪大研修） 令和3年7月16日(金)17日(土)大阪大学豊中・吹田キャンパス  
対象は第2学年生徒全員【第3章16頁参照】
- ・台湾 Fangliao High School とのオンライン海外交流 令和3年11月20日(土)  
本校生希望者22人、海外生徒30人【第6章29頁参照】

#### C 「数学」分野についての地域・全国との研究交流の実施と本校・地域への還元

新型コロナウイルス感染拡大の中、全国の数学研究を繋ぐ「マスフェスタ」を開催した。また、海外講師から指導を受け、数学の課題に挑戦する「マスカンプ」を開催した。

- ・「マスフェスタ」 令和3年12月25日(土)に本校を会場として、対面式で開催した。  
全国から34校が参加し48本のポスターセッションを実施した。【第7章30頁参照】
- ・「マスカンプ」 令和4年1月15日(土)～16日(日)に本校を会場として、海外講師とオンラインで繋いで実施した。【第7章34頁参照】

(3) 検証

【第9章 36～43 頁、関係資料 56～59 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・定量的な事業評価による仮説の検証を行った。

3年間の生徒の変容から、SSHの事業評価を行うため、生徒の獲得した「心」や「力」を数値化する 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) を導入した。SSTは、本校で育成したい「心」と「力」をA～Jの10個の因子に整理し、A～Jの10個の因子それぞれについて3問ずつの質問、計30問の質問を設け、各質問について生徒が5段階で自己評価し、各因子の3つの質問の回答の5段階の数値の平均値から、その因子についての達成度を測るテストである (SST については、関係資料 58～59 頁参照)。下表は、74期生 (本年度3年生: 令和元年度入学生) と73期生 (昨年度卒業生: 平成30年度入学生) のSSTの測定結果の全生徒の平均値とその変化である。

資料: 74期生・73期生のSSTの全生徒の平均の推移

- 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: 社会貢献や国際貢献に対する意識・全地球的視点

・74期生 (本年度3年生) ※1年次は令和2年3～5月の臨時休校のためSSTを実施できなかった。

	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	社会貢 献意識
2年次	3.77	3.45	3.60	3.28	3.20	3.52	3.72	2.84	4.05	3.76
3年次	4.00	3.79	3.97	3.80	3.65	3.84	3.98	3.41	4.17	4.03
変化2年→3年	+0.23	+0.34	+0.37	+0.52	+0.45	+0.32	+0.26	+0.57	+0.12	+0.27

・73期生 (昨年度卒業生)

	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	社会貢 献意識	
結 果	1年次	3.67	3.25	3.46	3.15	3.03	3.33	3.56	2.89	3.89	3.71
	2年次	3.93	3.63	3.80	3.66	3.45	3.67	3.80	3.23	4.01	3.86
	3年次	4.25	3.95	4.07	3.90	3.81	4.00	4.11	3.65	4.28	4.17
変 化	1年→2年	+0.26	+0.38	+0.34	+0.51	+0.42	+0.34	+0.24	+0.34	+0.12	+0.15
	2年→3年	+0.32	+0.32	+0.27	+0.24	+0.36	+0.33	+0.31	+0.42	+0.27	+0.31
	3年間	+0.58	+0.70	+0.61	+0.75	+0.78	+0.67	+0.55	+0.76	+0.39	+0.46

○「科学するところ」「科学するちから」の育成について（因子A・Bより）

因子A「知的好奇心・探究心」、因子B「問題発見力・解決力」は、「科学するところ・ちから」にとって最も基本となる因子で、年次が進むに従って伸びている。知的好奇心の高まりは、サイエンス探究や集中講座のアンケートからも検証できる。【第9章41頁】

○「理数コミュニケーション力」の育成について（因子C・D・E・Fより）

因子C・Dは「信念（まこと）」で重視するインプット、アウトプットの力であり、因子E・Fは「理想（のぞみ）」で重視する論理的思考と聞く力・質問する力である。特にD・Eの伸びが大きく、「信念」「理想」の全生徒実施の効果を検証できる。

○「国際性の涵養」について（因子G・H・I・Jより）

本校SSHの目標は「国際感覚豊かな科学分野における日本や社会のリーダーの育成」であるが、そのためには多様性の理解や国際貢献への意識を含む因子G～Jが欠かせない。これらも向上しており、様々な経験が総合される2年生から3年生への伸びが大きい。

○全体として

73期、74期共に全ての因子で伸びが確認でき、全生徒課題研究をはじめ、高大連携、国際交流、数学に特化した取組など【第3・6・7章】、SSH全体の効果を検証できた。

○74期生と73期生の最終到達点の違いから

最終到達点は、73期生の方が74期生を上回っている。これは、74期生は新型コロナウイルス感染拡大により、高大連携の取組や海外研修の多くが実施できなかったことによると考えられる。74期と73期の違いから先端科学や世界に開かれた学校の重要性を再確認できる。

○理系・文系の結果から

【第9章39～41頁参照】

第9章39～40頁の資料から、理系・文系共に全因子の伸びが確認できる。理系の課題研究の手法を文系にも取り入れられ、相互交流により共に伸びてきたと考えられる。

○SSコースとLSコースの結果から

【第9章39～41頁参照】

同じく上記資料から、SS・LSの両コースが共に伸び、SSがLSを全ての因子で上回っていることが分かり、LSによる「裾野の拡大」とSSによる「卓越性の追求」が達成できていることが分かる。特に、74期理系SSコースは到達点の高さと伸びは、群を抜いており、3年SSコース「サイエンス探究」による生徒の成長がいかに大きいかが分かる。

② 研究開発の課題

【第13章48頁参照】

- (1) 第Ⅲ期から開始された希望コース制全生徒課題研究について、SSコースとLSコースをクラス別とせず、2つのコースの生徒が1つのクラスに入るようにして、2つのコースの生徒が、それぞれの研究から学びあい、全生徒課題研究をさらに発展させていく。
- (2) 海外校とのオンライン交流を通して、第5回高校生国際科学会議に繋げていく。
- (3) 「マスフェスタ」「マスカンプ」「プログラミング学習会」等の「数学」に特化した取組を通し、地域への還元に寄与し、全国・海外の交流をさらに発展させていく。
- (4) SSTを中心に事業評価を進め事業改善を図ると共に、事業評価方法の発信に努める。
- (5) 「信念」「理想」「ライフサイエンス」「文系サイエンス探究」「理系サイエンス探究」の5つの課題研究について、計画、教材、研究論文等の地域への発信・普及を進める。

## 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 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（阪大研修）」
- 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

平成 20 年の SSH 第 I 期開始時は、「理数科」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、平成 23 年に理数科が文理学科に拡大されてからは、「文理学科」理系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、研究開発を実施してきた。第Ⅲ期のスタートである平成 30 年度からは全生徒が文理学科として入学している。コース選択制を採用し、2 年からは SS コースと LS コースに分かれる。SSH の主対象は、1～2 年の全生徒、3 年の SS コース理系生徒、科学系部活動等に取り組む生徒である。

学科	通学区域		1 年	2 年	3 年	SSH 主対象
文理学科	大阪府全体	学級数	9	9	9	1～2 年全員と、3 年 SS コース 理系及び科学系部活動等生徒
		生徒数	360	359	352	

以上の規模で研究開発を実施した。

月	日	対象者	内容	備考
5	31	3 年希望者	SSH 生徒研究発表会出場選抜	3 年 S 探から 4 班が立候補、研究発表
6	1	2 年 SS コース	サイエンス探究説明会	「サイエンス探究」のテーマ決め開始
7	10	3 年 SS コース	サイエンス探究最終発表会	2 年 SS コースは発表会見学
7	10	運営指導委員	第 1 回 SSH 運営指導委員会	サイエンス探究最終発表会の後に開催
7	13・14	2 年 SS コース	理想（のぞみ）発表会	2 年 LS コースはクラス毎に別日に実施
7	16	1 年全員	集中講座 I（京大研修）	講演：田畑泰彦先生 学部紹介：卒業生
7	16・17	2 年全員	集中講座Ⅲ（阪大研修）	大阪大学にて学部・研究室別に実施
8	4	3 年代表	SSH 生徒研究発表会	「サイエンス探究」（数学分野）から出場
10	9	3 年代表	大阪府学生科学賞	「サイエンス探究」から 4 班が出展
10	14	1 年全員	課題研究コース説明	SS コース・LS コースの説明と希望調査
10	16	希望者	大阪サイエンスデイ第 1 部	「理想（のぞみ）」から代表 6 班が発表
10	28	1 年全員	課題研究講演会	講師：岡本尚也氏
11	17	1 年全員	課題研究コース希望調査提出	希望調査結果 SS 130 人 LS 230 人
11	20	希望者	台湾の高校とのウェブ交流	Fangliao High School との交流
12	19	希望者	大阪サイエンスデイ第 2 部	「理想（のぞみ）」から選抜 2 班が発表
12	25	本校・連携校	マスフェスタ	北海道から沖縄県まで 34 校 48 本発表
12	27	校長,SSH 担当	SSH 情報交換会	本校から校長分科会発表「全校体制」
1	15・16	希望者	マスキャンプ	オンライン開催：英独米豪の講師参加
1	22	1 年希望者	のぞみ（理想）講演会	林利治先生（楽しい統計のはなし）
1	27	2 年 LS コース	ライフサイエンス発表会	文理境界分野・融合分野を含む研究発表
1	29	2 年 SS コース	サイエンス探究中間発表会	2 年 LS も希望者発表・1 年全員見学
1	29	運営指導委員	第 2 回 SSH 運営指導委員会	サイエンス探究中間発表会の後に開催

## 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参加を通して理科・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 130 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4年1月22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 130 名  
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) 「日本数学オリンピック」への参加

予選実施日：令和4年1月10日（月・祝） 8名参加

##### B) 「京都・大阪マス・インターセクション」への参加

実施日：令和3年7月18日（日） 2名参加

##### C) 「化学グランプリ」への参加

実施日：令和3年7月22日（木・祝） 2名参加

##### D) 「情報オリンピック」への参加・入賞・本選出場

予選実施日：令和3年12月12日（日） 6名参加 6名敢闘賞（Bランク）

女性部門本選実施日：令和4年1月23日（日） 1名参加 敢闘賞（Bランク）

本選実施日：令和4年2月13日（日） 1名参加

##### E) 「パソコン甲子園」への参加

予選実施日：令和3年9月12日（日） 8名参加

##### F) 「大阪府学生科学賞」への出展・入賞

審査日：令和3年10月8日（金）

4グループ（8名）出展、1グループ（2名）優秀賞受賞

#### (3) 検証

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（京大研修）

#### （1）仮説の設定

研究者による先端科学についての講演を通して、高次な学びへの興味・関心を抱き、研究者への道を含めて自らの進路を考えることができる。

#### （2）実施概要

実施日時 令和3年7月16日（金）9:30～12:00

実施場所 京都大学 百周年記念ホール、国際交流ホール

対象 1年生全員 360名

内容 前半：田畑泰彦教授による全体講演

後半：京大生（本校卒業生）による講話

- 講師 田畑泰彦 先生（京都大学 ウイルス・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などについてのお話を含め、再生医学における最先端の技術と学問に臨む心構えや意義についての講義。
- 卒業生講話  
高校での勉学への取り組み方や大学での研究などについての講話。

#### （3）検証

田畑教授による全体講演では、97%の生徒が最先端の医学・工学・薬学の情報に触れたことを実感し、88%が興味・関心を抱いている。卒業生の講話でも活発に質疑応答が行われ、90%以上の生徒が自身の進路を考えるヒント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
新しい情報や知識を得られた	64%	33%	3%	0%
研究に興味や関心がわいた	43%	45%	12%	0%
進路選択のヒントを得られた	53%	40%	6%	0%
文理選択のヒントを得られた	46%	46%	8%	0%

### 2 集中講座Ⅲ（阪大研修）

#### （1）仮説の設定

研究施設訪問を通じて専門性の一端に触れ、今後の進路選択や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3年7月16日（金）・17日（土）

実施場所 大阪大学 吹田キャンパス・豊中キャンパス・箕面キャンパス

対象 2年生全員 359名

内容 各キャンパスでの研究訪問・講義

学部等	学科・研究科	日時	【キャンパス】会場
工学部	応用自然科学科 応用化学コース	16日 10:00～	【吹田】工学部 C4 棟 C4-111 化学系会議室
工学部	応用自然科学科 バイオテクノロジーコース	16日 13:00～	【吹田】工学部サントリー記念館 (C3 棟) 5階メモリアルホール
工学部	応用自然科学科 物理工学コース	16日 13:00～	【吹田】工学部 M1 棟 311 室
工学部	応用自然科学科 応用物理学コース	16日 10:00～	【吹田】工学部 P3 棟 (フォトニクスセンター) P3-213
工学部	電子情報工学科	16日 10:00～	【吹田】センテラスサロン
工学部	環境・エネルギー工学科	16日 13:30～	【吹田】工学部 A1 棟-113 号室
工学部	地球総合工学科 船舶海洋工学コース	16日 14:00～	【吹田】工学研究科 S1 棟 S1-226 セミナー室
工学部	地球総合工学科 建築工学コース	16日 13:00～	【吹田】工学研究科 S1 棟 S1-211 プレゼンルーム
薬学部		16日 13:00～	【吹田】薬学研究科本館 2 階 A 講義室
サイバーメディアセンター		16日 14:00～	【吹田】サイバーメディアセンター吹田 本館コモンズ Mishite
理学部	理学研究科 高分子科学専攻	16日 10:00～	【豊中】理学部本館 B301
人間科学部		17日 9:00～	【吹田】人間科学部 本館 5 階 51 教室
外国語学部		16日 14:00～	【箕面】1 階大阪外国語大学記念ホール
文学部		16日 14:00～	【豊中】文法経本館 中庭会議室
法学部		16日 14:00～	【豊中】法経講義棟 2 階 法 3 番教室
経済学部		16日 13:00～	【豊中】文法経講義棟 3 階 32 番講義室

### (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
模擬授業や研究施設見学をして、新しい情報や知識を得られた。	84%	15%	1%	0%
模擬授業や研究施設見学をして、研究に興味や関心が湧いた。	70%	25%	5%	0%
大学での研究についてより詳しく知ることができた。	73%	25%	2%	0%
模擬授業や研究施設見学は面白かった。	75%	22%	3%	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。	74%	23%	3%	0%
学部・学科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。	77%	20%	2%	1%
学部・学科にわかれて実施した今回の阪大研修はためになった。	84%	16%	0%	0%

阪大研修を肯定的に捉えている生徒が多いことがわかる。実際にキャンパスを訪れ、施設見学や講義を受けることで、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、今後の学部だけでなく、学科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。

### 3 集中講座Ⅱ (東京研修) について

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、本年度については実施できなかった。

## 第4章 学校設定科目

SSH 研究開発のため、以下の教育課程の特例を設けて、課題研究等を進めている。

- 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
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	R03 年度対象人数
1 年前期・1 年後期	信念（まこと）	1	全生徒	360 名（9 クラス）
2 年前期	理想（のぞみ）	1	全生徒	359 名（9 クラス）
2 年後期	サイエンス探究	1	SS コース	120 名（3 クラス）
	ライフサイエンス	1	LS コース	239 名（6 クラス）
3 年前期	サイエンス探究	1	SS コース	119 名（3 クラス）
	ライフサイエンス	1	LS コース	233 名（6 クラス）

### 1 信念（まこと）

#### (1) 仮説の設定

国語科・英語科・情報科による教科を越えた教員の指導により、生徒の情報収集力、論理構成力、英語での表現を含めたプレゼンテーション力が高められる。

#### (2) 実施概要

○ テーマ設定から論文作成・プレゼンテーションへの流れ と 各時期の実施内容

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 情報の検証と取捨選択。

第5段階 日本語による論文作成。 第6段階 英語による原稿作成と発表練習。

##### ①論文作成活動Ⅰ（前期中間考査まで）

「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。

##### ②論文作成活動Ⅱ（前期期末考査まで）

収集した情報を基に日本語で論文を作成し、自らの伝えたいことを明確にした。

##### ③英語のプレゼンテーション作成活動Ⅰ（後期中間考査まで）

前期で作成した論文をもとに、英語の論旨構造を意識して、英語のプレゼンテーションの大枠作成を行った。

④英語のプレゼンテーション作成活動Ⅱ（後期期末考査まで）

上記③で習得した英語の論旨構成にもとづいて、研究テーマの発表原稿とプレゼンテーション資料の作成を行った。

⑤発表活動Ⅱ（後期期末考査まで）

実際に発表を行い、効果的かつ印象深い発表への理解を深めた。

(3) 検証

生徒は、前期の授業においてそれぞれの興味のある課題の探究を行った。情報の収集の仕方やその効果的な活用について、「課題研究メソッド」を参考にしながら学ぶことができた。日本語での論文作成の作業は、当初は困難を極めるグループが多かったものの、次第に要領を得て、充実した内容に仕上げることができた。

後期は、前期で得た成果について、英語でスピーチ原稿を作成しGoogleスライドで発表を行った。この授業を通して、初めてGoogleスライド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、資料の用い方を習得することが大切であるが、この一年を通じて「信念（まこと）」の授業にその内容が反映され、生徒に基本的な知識とモチベーションを効果的に与えることができるようになってきた。「信念（まこと）」の授業を通して、生徒たちは英語力およびプレゼンテーション能力向上の必要性を強く感じたようである。英語の4技能（聞く・話す・読む・書く）のバランスの良い習得を今後も課題としたい。

## 2 理想（のぞみ）

(1) 仮説の設定

7月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) 実施概要

○実施時期：令和2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

○実施方法：1班5人のグループで数学研究を行った。LSコースでは事前に教員が用意した課題（問題）の中から問題を解き、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8班ごとの発表会をクラス毎に行い、優秀班2班を各会場より選出、決勝として予選で選ばれた6班が会場で順次発表会を行った。優秀班の選出、決勝での順位決定は教員が行ったが、生徒間においてもコメント用紙を用いて相互評価を行った。

○研究テーマ例：「立体三目並べの必勝法」「ピタゴラスの定理の拡張」

「倍数の判定法」「時計の針の描く軌跡」「蝶つがいの必要本数」

(3) 検証

LS・SSコース共に、研究を通して数学の理解を深めることができた。SSコースにおいては、校外の発表会にも参加した。大阪府教育委員会主催「大阪サイエンスデイ」の第1部（10月16日）に6班が出展し、そのうち2班は第2部（12月19日）に進出し

て発表した。また別の1班は大阪市立大学及び大阪数学教育会主催の連数協シンポジウム(11月20日)にて、さらに2班は全国の数学研究が集うマスフェスタ(12月25日)にて発表した。生徒たちは、専門の先生や参加生徒から新たな刺激を得ることができた。

### 3 SS物理

#### (1) 仮説の設定

物理現象の理解において、力学分野はもとより波動分野は動きを理解することが重要である。しかし、黒板上では動きのある現象を生徒に理解させるのは難しい。動きのある現象を単純化した映像を見せることで、物理現象の理解が深まることが期待できる。

#### (2) 実施概要

物理講義室に大型モニターを設置し、従来の黒板を用いた授業と併用して利用した。大型モニターでは、シミュレーションやアニメーションを使い講義内容を伝えるようにし、黒板は演習問題やモニターの補足に利用した。

#### (3) 検証

2年理系SSコース(SSH主対象)生徒にアンケートを実施した。(令和4年1月実施)  
質問 大型モニターを使うことで、物理の動きのある現象がイメージしやすくなった。

1 はい	・・・	94%
2 いいえ	・・・	0%
3 どちらでもいい	・・・	6%

全体的に授業内容も進めやすく、生徒の理解度も従来の方法より増していることが伝わってきた。また、上記のアンケート結果を見ても、生徒が物理現象をイメージしやすくなっていた。今後は、物理現象の理解のための効果的な映像の作成とその活用について、さらなる教材・指導法の開発を進めていく。

### 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) 実施概要

1年生では、「化学基礎」の酸・塩基までの範囲を履修した。VSEPR、結合の強さと物質の融点、錯イオン、分子間力についても履修した。実験レポートの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、映像を投影する等の方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。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。また、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等から成果が得られたと判断できる。実験実習等を通して課題研究に向けての態度を養うことができ、生物研究への関心が高まった。

## 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、「理想(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

「理想(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、二項定理、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。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「LS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」「LS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」、「LS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。

学年・期	SSコース	LSコース
	74期生（3年生）119名 75期生（2年生）120名	74期生（3年生）233名 75期生（2年生）239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）：LS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付け、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>

9つのテーマについて研究し、最終発表会で発表し、最終報告書にまとめた。

- ① ボールチェーンはなぜ浮くのか!?（2名）
- ② 逆立ちゴマのヒミツとは（1名）
- ③ メトロノームの同期現象（5名）
- ④ サイフォンの原理（3名）
- ⑤ 最強の扇風機を作ろう（2名）
- ⑥ 音で消火（2名）
- ⑦ 環水平アーク（2名）
- ⑧ ケルビン発電機の効率化（3名）
- ⑨ 蛇行して滑る磁石（4名）

##### <2年生>

11のテーマについて研究し、中間発表会にて研究成果を発表した。

- ① ボールチェーンはなぜ浮くのか!?（2名）
- ② 二重振り子（2名）

- ③ メトロノームの同期現象（４名）
- ④ サイフォンの原理（４名）
- ⑤ トライアングルの音色（３名）
- ⑥ 音で火を消す（４名）
- ⑦ 熱音響冷却（２名）
- ⑧ シュリーレン撮影法（２名）
- ⑨ ゼーベック効果と金属の種類（２名）
- ⑩ 磁気冷却（２名）
- ⑪ DC-DC 昇圧コンバーター（２名）

### (3) 検証

第3学年の課題研究終了時（令和3年9月）にアンケートを実施した。

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	91%	9%	0%	0%
知的探究心が高まった	91%	9%	0%	0%
問題発見力が向上した	91%	9%	0%	0%
問題解決力が向上した	87%	13%	0%	0%
発表の構成を考え、資料を作製する力が向上した	100%	0%	0%	0%
プレゼンテーション力が向上した	91%	9%	0%	0%
発表内容を理解し、的確な質問をする力が向上した	78%	22%	0%	0%
質問に答える力が向上した	74%	22%	4%	0%
論理的に考え、論理的に表現する力が身についた	91%	9%	0%	0%
チームで協力して研究を進める力が身についた	96%	4%	0%	0%
研究の難しさを理解できるようになった	100%	0%	0%	0%
研究の面白さを理解できるようになった	91%	9%	0%	0%

○自由記述欄には、次のような意見が見られた。

- ・最初はうまく研究が進んでいくか不安でした。しかし、一度やり始めたら、やりたい実験が次々浮かんできて、充実した研究ができました。自分たちが見つけたことを、周りの人の説明する練習も本格的にできて嬉しかったです。やりがいがありました。
- ・研究ってどんなものだろうという軽い気持ちで始めたS探でしたが、中々大変なものでした。問題を解決したら、すぐに別の問題が現れ、解決策を探す日々でした。その分、深く考えることができ、研究に取り組む姿勢が身に付きました。
- ・今まで経験したことのないゴールが見えない課題をこなす経験ができました。S探でしかできないと思います。工夫して問題を解決する力もついたと思います。
- ・とても有意義な時間でした。自分たちで実験を考えて、実験を繰り返していくのは、本当に嬉しかったです。好きなようにやらせてもらえたことが嬉しかったです。また、意見交換することの難しさ、分かってもらえたときの嬉しさも知りました。グループの人と話し合ううちに、お互いの表現力が向上したと思います。

- ・大変なこともたくさんありましたが、1つのことを考え続ける楽しさを知ることができました。また、研究発表の際には、まわりの子たちの研究を聞いて質問したり、大学の先生からのご助言をいただいたり、とても楽しかったです。
- ・ちゃんと取り組めば、めっちゃ楽しいし、めっちゃ力になると思います。SS コースに入ってよかったと思います。

アンケートの集計結果から、研究、発表、ディスカッションを通して、生徒は多くの力を身に付けていることがわかる。また、自由記述にあるように、生徒は研究が簡単なものではないことを理解した上で、研究の面白さを見出している。「自分たちで」考え、工夫し、見つけたことが、研究の喜びになっている。「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、興味・関心を高め、自ら探究していく力を身に付け、研究の面白さをより深く理解できる」ことが、1年間のサイエンス探究を通して検証できる。

## 2 化学・地学分野

### (1) 仮説の設定

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

### (2) 実施概要

#### <3年生>

今年度も、新型コロナウイルス感染症による影響を受け、制約の多い中での研究活動となった。2年生での仕上げとなる中間発表会は中止、各分野1班のみ発表動画で、他の班はポスターのpdfデータで、指導助言の先生方にご講評をいただいた。発表会が中止になったことによるモチベーションの低下、いただいたご講評を踏まえての研究の深化という観点から、前半の研究の中間総括であり、見直しの機会でもある中間発表会の重要性を改めて認識した。最終発表会は、密を避けるための人数制限を行いながら口頭発表を行った。研究結果と指導助言をもとに、研究報告書を作成、7月～9月にかけて指導および修正を経て完成させた。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40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

1月 29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	指示薬を用いたリーゼガング現象の実験	3名
2	野菜の色素で色付きリップを作ろう	3名

3	酸化カルシウムによる発熱反応の規則性	4名
4	墨汁を食べ物の力で落とす	2名
5	卵アレルギーでもシュークリームが食べたい！！	3名
6	鉄イオンを含む様々な色ガラスの作成	2名
7	燃料電池の高性能化	1名
8	黄色のチョークは消えにくい？	2名
9	夏を涼しく、冬を暖かく	3名
10	紙の日焼けの定量化	3名
11	BZ 反応の条件と色変化について	1名
12	ボールペンと石鹼	2名
13	大阪の空の明るさについて	1名
14	換気で快適な教室にしたい！	2名
15	天野川の礫分布	1名
16	ルミノール反応の触媒活性	3名
17	植物から虹を描く	4名

### (3) 検証

#### <3年生>

昨年度から、卓越性の追求を目的とした「SS コース」の設定により、課題研究への意欲の高い生徒が SS コースを選択している。しかし今年度も、新型コロナウイルス感染症対策下での活動のため、制約の多い研究・発表となった。その中で、昨年度5月に設定された最終発表会を、再び7月に戻すことができたのは、研究期間や発表練習の確保のためには良かった。

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、問題発見力や解決力、的確な質問をする力や質問に答える力が向上したとの回答が多く、研究を行う上での手法や態度の育成ができたと考えられる。一方、発表の構成を考え、資料を作成する力やプレゼンテーション力の向上については、強くそう思うが減り、ややそう思うが増えた。中間発表会が無く、最終発表会のみであったことで、自信を持つまでには至らなかったと考えられる。

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
U字管を用いたリーゼガング現象	池口優愛、安田仁貴
浸透圧の法則を成り立たなくさせよう	小池日花、高田桜花

● 関係資料1 アンケート結果 3年生対象(令和3年9月実施) ※ 単位は%

	1	2	3	4
1. 知的好奇心が高まった	0	83	0	17
2. 知的探究心が高まった	50	50	0	0
3. 問題発見力が向上した	75	25	0	0
4. 問題解決力が向上した	58	33	8	0
5. 発表の構成を考え、資料を作製する力が向上した	17	50	33	0
6. プレゼンテーション力が向上した	17	50	33	0
7. 発表内容を理解し、的確な質問をする力が向上した	58	25	17	0
8. 質問に答える力が向上した	58	33	0	8
9. 論理的に考え、論理的に表現する力が身についた	42	58	0	8
10. チームで協力して研究を進める力が身についた	67	17	17	0
11. 研究の難しさを理解できるようになった	50	25	17	8
12. 研究の面白さを理解できるようになった	58	33	8	0

1:強く思う 2:やや思う 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3年めである。例年どおり、早い段階から生徒にテーマを考えさせる計画を立てた。テーマ設定に関する個別の指導期間を経て、最終的に化学・地学分野の選択者は17班40名となった。水を必要とする実験を行う班(10班)が実験室で、他の7班が講義室で研究活動を行った。中間発表会にむけてのポスター作成や発表練習も実験室、講義室とも常時利用した。班数が多いことで、お互いの活動の様子がよくわかり、それが刺激となり、意欲が高まったと考えている。

● 2年生対象 アンケート結果(令和4年1月実施)。 ( )内は昨年度

質問		強く思う	やや思う	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	47%(67%)	47%(25%)	6%(8%)	0%(0%)
2	研究の方法が分かるようになった	47%(67%)	42%(25%)	8%(8%)	1%(0%)
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	67%(67%)	28%(25%)	1%(8%)	1%(0%)

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 >

今年度も新型コロナウイルス感染症のため、昨年に引き続き制約のある研究活動となった。班の数が多く、きめ細かい指導をするのが難しかったが、生徒がお互いに刺激しあって例年以上に活発に行っていた。対面での中間発表会は中止となったが、ポスターを作成してお互いに発表しあい、また後日、指導助言の先生方に講評をいただき、問題点などを整理できた。最終発表会では、口頭発表を行い、指導助言の先生や2年生を交えて活発な質疑が行われた。研究結果と指導助言をもとに、研究報告書を作成した。

### < 3年生研究テーマ >

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ① ブラナリアの再生速度と栄養素 (3名) | ② ブラナリアの脳の若さと記憶力 (1名) |
| ③ ダンゴムシの有機物分解能力 (2名)  | ④ 蜘蛛の糸の強度 (2名)        |
| ⑤ アリの行動と音や振動との関係 (3名) | ⑥ 吸水性ポリマーで植物を育てる (6名) |
| ⑦ スプラウトの成長速度 (2名)     | ⑧ アサガオリトマス紙 (2名)      |
| ⑨ 接ぎ木の親和性 (4名)        | ⑩ ゾウリムシ (1名)          |
| ⑪ ケンミジンコの生命力 (2名)     | ⑫ メダカの体色変化 (2名)       |

### < 2年生研究テーマ >

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| ① 金属イオンがミドリムシに及ぼす影響 (2名)       | ② ボルボックスの培養環境 (1名)   |
| ③ ツヤケシオオゴミムシダマシの幼虫が蛹化する条件 (1名) | ④ ナメクジのカースト制度 (3名)   |
| ⑤ メダカ v s カダヤシ (2名)            | ⑥ アクアリウムへの流木の影響 (2名) |
| ⑦ ダンゴムシの嫌うハーブのにおい (2名)         | ⑧ アリの学習能力 (1名)       |

## (3) 検証

表2のアンケート結果に見られるように、生徒は研究を通して多くのことを学んでいる。100%の生徒が研究内容などへの関心を高め、100%の生徒が研究の方法がわかるようになったと回答している。また、研究が完結できなかつた中であっても、結果が出た時の喜びが理解できるようになったと、92%の生徒が肯定的に回答しており、これらはいずれも研究時間が少なかつた昨年度を上回っている。

なお、下に示す作品を大阪府学生科学賞に出品した。

- ・ 蜘蛛の糸の強度実験 (2名) (優秀賞受賞)

3年生対象 (令和3年9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	73(62)%	27(33)%	0(5)%	0(0)%
2	研究の方法が分かるようになった	46(48)%	54(52)%	0(0)%	0(0)%
3	結果が出た時の喜びが理解できるようになった	57(52)%	35(33)%	8(10)%	0(0)%
4	発表のスキルが向上した	42%	50%	8%	0%

## 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行うことができる。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（74期生） >

1	3元n次式の表すもの	3名
2	折り紙とその復元方法の不思議	1名
3	トポロジー	2名
4	関孝和を超えて	4名
5	ウラムの螺旋	4名

①, ④の研究テーマは「理想」で発表したものを発展させて引き続き研究している。

②, ③の研究テーマは生徒が設定したものである。⑤はマスカンプで学習した内容から生徒が着想を得て、テーマを設定したものである。

< 2年生（75期生） >

1	自然数nまでの素数の個数を求める	1名
2	線織面	4名
3	サイクロイドの拡張	2名
4	階○数列	2名

### (3) 検証

令和3年度のSSH生徒研究発表会に出場した「関孝和を超えて」の研究は、2年前期の「理想（のぞみ）」から生まれた研究である。「理想（のぞみ）」の研究内容の充実が、「サイエンス探究」の数学研究を高める一因となっている。3年生の研究「ウラムの螺旋」、2年生の研究「自然数nまでの素数の個数を求める」、昨年の「再会数」、一昨年の「無限10進数におけるn条根の存在条件と個数」など、ここ数年の「サイエンス探究」の数論研究には情報的手法が活用され、競技プログラミング部などの情報分野の活躍が、数学研究にもいい影響を与えている。一方、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、「マスカンプ」の研究発表に見られるように、数学と理科の双方の課題研究が相乗効果を発揮し、さらに発展していければと考えている。

## 第6章 国際性を育む取組

国際的に活躍できる科学技術人材を育成することが、SSH 研究開発事業の大きな目標の1つであるが、本年度も、新型コロナウイルス感染拡大のため、SSH 海外研修を含め、本校の全ての海外研修が中止となった。その状況においても、本年度は Zoom や Google Meet を用いて国際教育を推進することができたので、その一例を報告する。

### 1 台湾 Fangliao High School とのSDGs をテーマとしたオンライン交流

#### (1) 仮説の設定

オンライン交流により、テーマに基づいて事前学習した成果を発表し、台湾側の状況についても英語で交流を図ることで理解することができる。

#### (2) 実施概要

実施日時：令和3年11月20日（土）14:00～15:30

実施場所：大阪府立大手前高等学校（日本）、Fangliao High School（台湾）

実施方法：Google Meet を使用したウェブ交流

参加生徒：大阪府立大手前高等学校 22 名、Fangliao High School 30 名

タイムテーブル 14:00 開始のあいさつ・学校紹介等

14:30 休憩（10分）

14:40 小グループでのセッション（SDGs）、フリーチャット

15:10 休憩（10分）

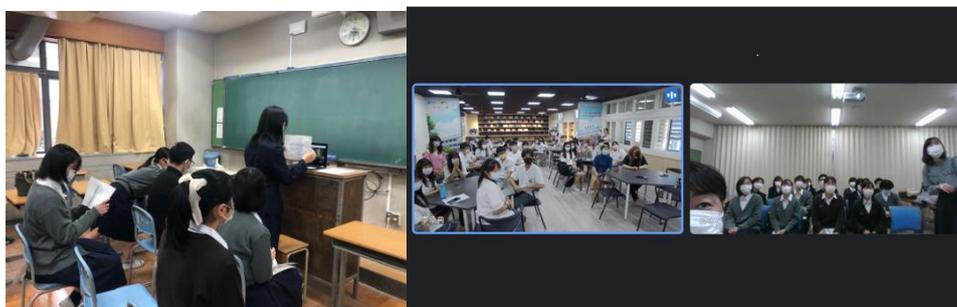
15:20 終わりの挨拶

実施要領：台湾側、日本側ともに、班に分かれ、事前にSDGsのテーマの中から興味のあるものを学習し、最新の自国での取り組みを紹介するプレゼンテーションを作成する。その後、テーマについて相手国について尋ねあったり、解決案を模索したりといった交流を行う。

#### (3) 検証

事前学習が、聞き取りにくい単語や、専門用語などの理解の助けとなった。

また、お互いの国での状況を興味深く聞くといった交流が見られた。



交流風景（日本側）

交流風景（台湾と日本）

### 2 サイエンス海外研修・第5回高校生国際科学会議について

世界的な新型コロナウイルス感染拡大のため、サイエンス海外研修を中止、第5回高校生国際科学会議を1年延期することとした。

## 第7章 「数学」の分野に特化した取組

### 1 マスフェスタ

#### (1) 仮説の設定

近隣府県をはじめとした全国の連携校と「数学」分野の研究発表・研究交流を行うことにより、本校並びに連携校の生徒の探究心を向上させることができ、「数学」分野の生徒研究の前進に寄与することができる。

#### (2) 実施概要

本年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、当初計画していた8月下旬に大学キャンパスにて全日開催することが困難となったが、「数学」に興味関心がある生徒どうしが集い、直接に議論することにより、生徒のさらなる研究意欲が高められていることが、例年の参加者アンケートから検証されていた。その点を重視し、オンライン等の選択肢をとらず、時期を変えて対面式の発表会を12月下旬に実施した。北海道から沖縄まで全国34校の参加の応募をいただき、第13回マスフェスタを開催することとなった。

日 時 : 令和3年12月25日(土) 13:10~16:35

場 所 : 大阪府立大手前高等学校(本館1~6階教室)

発表方法 : ポスターセッション と ポスター展示

対 象 者 : 本校並びに連携校の参加希望生徒及び教員

指 導 者 : 宇野 勝博 先生(大阪大学全学教育推進機構 教授)

金 英子 先生(大阪大学大学院理学研究科 教授)

佐官 謙一 先生(大阪市立大学大学院理学研究科 特任教授)

高橋 太 先生(大阪市立大学大学院理学研究科 教授)

藤田 岳彦 先生(中央大学理工学部 教授)

時 程 : 12:30 受付開始

13:10~13:50 (13:55には全発表終了し、会場の換気) ポスターセッション①  
(A・Cが発表、B・Dが見学)

14:00~14:40 (14:45には全発表終了し、会場の換気) ポスターセッション②  
(B・Dが発表、A・Cが見学)

14:50~15:30 (15:35には全発表終了し、会場の換気) ポスターセッション③  
(A・Dが発表、B・Cが見学)

15:40~16:20 (16:25には全発表終了し、全体会開始) ポスターセッション④  
(B・Cが発表、A・Dが見学)

16:25~16:35 全体会(放送にて全体講評)

【参加校・発表テーマ】

No.	都道府県	学校名	発表教室	グループ	ポスタータイトル
1	北海道	市立札幌開成中等教育学校	601	A	遠投に適した角度を求める
2			601	B	解析力学の幾何的側面と一般相対論への応用
3		北海道釧路湖陵高等学校	602	C	原点可視格子”円”～席替えて好きな人が見える確率～
4			602	D	多角形の面積公式
5	青森	青森県立八戸北高等学校	603	A	図形の最短経路問題～シュタイナー木による～
6	茨城	茨城県立並木中等教育学校	603	B	ライフゲームにおける四則演算計算機の構築
7		茗溪学園高等学校	604	C	シュート時の最適角度を求める
8	栃木	作新学院高等学校	604	D	正多角形による円の近似
9		栃木県立栃木高等学校	501	A	$x^k+y^k=1$ が表す曲線の概形について
10			501	B	フラクタル図形が映す影について
11	千葉	市川学園市川高等学校	502	C	Erdős Szekeres予想解決に向けたk-cap l-cup理論の拡張
12			502	D	自己相似をもつ数列と拡張したコラッツ予想への応用
13	東京	筑波大学附属駒場高等学校	503	A	文化祭準備における人員配置の最適化
14			503	B	無限個の基数と有限桁数での非負整数の表記法
15	神奈川	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	504	C	折り紙で作る面積最大の正多角形
16	富山	富山県立富山中部高等学校	504	D	囚人のジレンマを用いたいじめを減らす方法の検討
17	東京	東京学芸大学附属高等学校	401	A	コラッツ予想の定式化
18			401	B	接待AIのための適切な方策
19			402	C	ペンローズの三角形のステレオ写真作成
20			402	D	フィボナッチ数列の逆数和の研究
21	石川	石川県立金沢泉丘高等学校	403	A	折り紙による様々な方程式の解法について
22	長野	長野県屋代高等学校	403	B	物体の固有振動数と物体の強度との関連性
23	愛知	愛知県立明和高等学校	404	C	d次元○×ゲームについて
24			404	D	星型多角形の内角・外角の和
25	静岡	静岡市立高校	301	A	ダンゴムシの交替性転向を数学的に解明する
26	愛知	名古屋市立向陽高等学校	301	B	確率のパラドクス
27			302	C	フィボナッチ数列
28			302	D	無理数の連分数展開
29		愛知県立旭丘高等学校	303	A	初等的に見た数の分解
30	奈良	奈良女子大学附属中等教育学校	303	B	中線定理およびシュワートの定理の拡張
31	大阪	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	304	C	コンピュータと数学による物理現象の解明
32		大阪府立東高等学校	304	D	正弦の拡張
33		大阪府立生野高等学校	201	A	復元数
34			201	B	偏差値の誤差
35		大阪府立岸和田高等学校	202	C	49と同じ性質をもつ自然数
36		大阪府立高津高等学校	202	D	ルービックキューブの規則性に関する数学的考察
37		大阪府立四條畷高等学校	203	A	AIを用いた衣服のブランド判別
38		大阪府立千里高等学校	203	B	モーリーの定理に関する三角形の中心の共線証明
39		大阪府立天王寺高等学校	204	C	単位円に内接する正多角形と外接する正多角形の面積について
40			204	D	フィボナッチ数列を素数で割ったときの余りについて
41	島根	島根県立出雲高等学校	101	A	$n \times n$ の○×ゲームが引き分けられることの証明
42	広島	広島大学附属高等学校	101	B	”封筒”の一刀切り
43	山口	山口県立徳山高等学校	102	C	ナポレオン三角形の拡張
44	沖縄	沖縄県立球陽高等学校	102	D	Substitution ruleによる大きな平面的正五角形リングの構成
45	大阪	大阪府立大手前高等学校	103	A	建物補強の効率化
46			103	B	倍数判定法
47			104	-	有限集合における位相空間
48	京都	ノートルダム女学院中学高等学校	104	-	曲がる国歌と曲率

### (3) 検証

#### 【生徒アンケート集計結果】

質問	回答者	回答 総数	強く そう思う	そう思う	あまり 思わない	思わない
ポスターセッションの 発表・見学において、 積極的に取り組みましたか	発表者	77	69%	30%	1%	0%
	見学者	48	42%	50%	6%	2%
	全生徒	125	58%	38%	3%	1%
ポスターセッションでの 質疑応答において、 理解が深まりましたか？	発表者	77	54%	42%	4%	0%
	見学者	48	27%	67%	6%	0%
	全生徒	125	44%	51%	5%	0%
マifestaを通して、 「数学」の学習・研究への 意欲が高まりましたか？	発表者	77	61%	34%	5%	0%
	見学者	48	58%	42%	0%	0%
	全生徒	125	60%	37%	3%	0%

#### 【生徒感想】

##### ○発表生徒の感想

- ・ 数学の研究は非常に奥が深いことを実感した。様々な分野において多種多様の観点から研究されており、またどの発表でもみんなの目が輝いていた。我々のグループの発表では、教育支援員の方々の的確なアドバイスを受け、今後の研究で何を改善していけばいいのかを非常に深めることができた。普段の学校のポスターセッションからでは体験できない刺激と的確なアドバイスをもらうことができ、最高の機会であった。
- ・ 色々なアドバイスを頂き、斬新なアイデアの発表を見ることができ、自分達の今後の活動がより充実するものになるととても良い機会でした。
- ・ どの学校も研究のレベルが高いと思いました。他の学校の生徒や先生方からの意見を聞くことができ、これからの研究がさらに楽しみになりました。
- ・ 多くの興味深い高度な研究に触れられて、とても有意義なものとなりました。また、質疑応答で、より深い研究となったので、良かったです。
- ・ 周りのレベルが非常に高く、自分はまだまだだと思いました。次回はもっと良い研究をつくり、発展させていきたいです。
- ・ 他の学校の研究内容を見ていくうちに、自分の学校の発表も、もっと磨いていかないといけないと感じた。他の研究内容にとっても関心を持ったので、その研究についても、考えていこうと思う。
- ・ 様々な分野の最先端について学びを深め、自身の発表をさらに深めることができた。気になる研究もあったので、自分でも詳しく考えてみたい。
- ・ 様々な切り口の数学研究を楽しむことができました。
- ・ 全国から最高に数学好きな人々が集まっていて、沢山の凄いアイデアについて語りあっていたという空間にいられたことが幸せでした。
- ・ 純粋に楽しかった！ また、参加したい！

### ○見学生徒の感想

- ・高校数学の範囲で解決できるにしても、できないにしても、テーマへのアプローチの仕方がとても的を射ていて、面白く感じた。結構、物理と絡めた発表も多くて、幅広い内容の研究を見ることができ、自分への刺激という意味でも、高い教養が得られたという意味でも、とてもよかった。全ての発表を見れなかったのが心惜しいが、難しいというよりも、面白いテーマがとても豊富で、得られるものが非常に多かった。
- ・同じ高校生であるのに、自分では全く理解できないことを、当たり前のように説明して下さり、自分の未熟さに大きく気づかされた。そういう意味では良かった。来年は逆の立場になれるようになりたい。
- ・様々な学校の発表を聞き、自分では考えられない視点、アプローチに触れることができ、数学研究における意欲がより増した。

生徒アンケート集計結果から、また、生徒感想から、発表者・見学者共に、ポスターセッションの発表・見学において、積極的に取り組み、質疑応答を通して理解を深め、「数学」分野への学習・研究への意欲が高まっていることがわかる。

この背景には、「様々な分野において多種多様な観点から研究がなされており」「結構、物理と絡めた発表も多くて、幅広い内容の研究を見ることができ」「多くの興味深い高度な研究に触れられて」「周りのレベルが非常に高く」とあるように、全国から幅広い内容の高度な数学研究が集結したことが何よりも大きいことと考える。

「色々なアドバイスを頂き、斬新なアイデアの発表を見ることができ、自分達の今後の活動がより充実したものになるととても良い機会」「他の学校の生徒や先生方からの意見を聞くことができ、これからの研究がさらに楽しみになりました」など、発表や質疑応答を通して、自身の研究を深め、より充実させている手がかりを得ていることが分かる。また、「全国から最高に数学好きな人々が集まっていて、沢山の凄いアイデアについて語り合っていた」など、お互いの研究や意見交換に刺激を受け、研究に向かう気持ちを高めていることが分かる。

これらから、仮説で述べたように、数学分野の研究発表・研究交流を行うことにより、「本校並びに連携校の生徒の探究心を向上させること」「数学分野の生徒研究の前進に寄与すること」が実現できていると考える。

一方、参加者から、感想に加え、問題点の指摘や要望、あるいは、今後の発展のためのアイデアもいただいている。「全ての発表を見ることができなかったことが心惜しい」にあるように、発表会の時間は限られており、発表会の外でもお互いの研究概要が分かる工夫が必要となっている。また、発表や質疑応答以外にも、参加生徒が交流できる機会を持つなど、地域・全国の参加生徒・参加教員のご意見を伺いつつ、新たな試みを取り入れていきたい。

## 2 マスキャンプ

### (1) 概要

日 時：令和3年1月15日（土）～16日（日）

内 容：・日常の授業では扱わないハイレベルな数学に触れる機会を与え、数学オリンピックに挑戦したり、さらに数学を深く学びたいという心を育てる。  
・海外からの指導者によるハイレベルな数学の指導を通して、生徒たちが世界に目を向ける機会を与える。  
・海外から経験豊富な指導者を招くことで、教員の資質向上を図る。  
・海外の様々な学校から、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。

会 場：大阪府立大手前高等学校オンライン開催

参加者：高校生 20名

参加校：大阪府立大手前高等学校、リー高校（アメリカ合衆国）

講 師：教員4名、海外講師8名

### (2) 効果

オンラインでのマスキャンプは初めての取組であったので、生徒の活動状況がわからず、アドバイスのタイミングが難しかったが、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。また、海外の高校生達の数学へ取り組む姿勢をオンライン上で交流しながら体感することができ大いに刺激を受けていた。自分たちで考えた公式を紹介したり、不備を指摘しあう場面もあり、非常に良い交流であった。

オンラインでの課題研究として、日本での教育活動にも非常に参考になるものであった。どのタイミングで次の課題を示すのか？ より活動的な内容を増やすのか？ 反省点は多いが次回以降にも繋がる非常に良い取組であった。また、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、ユナイテッドキングダム、ドイツと幅広く、数学が国際的な学問である事を体験していた。今後、学生の国籍も多様になり、国際的な活動に繋がればと思う。

## 3 プログラミング学習会について

「プログラミング学習会」については、新型コロナウイルス感染拡大により、講師を確保することが困難となったため、開催することができなかった。

## 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

SSH校の生徒が集まる発表会に参加することで、全国の高校生の発表と研究交流によって刺激を受け、生徒の意欲が高まり、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

第1部 ○令和3年8月4日(水)9:00～16:00 神戸国際展示場 ポスターセッション

○本校発表：「関孝和を超えて」3年 嶋田剣吾、高槻達起、佐藤陽希、梅澤星輝

○指導教員：藤井功、湖山裕文

第2部 ○令和3年8月20日(金)9:00～14:45 代表校の口頭発表 オンライン開催

#### (3) 検証

全国の高校生と同じ場に集まり交流することが、かなり重要な要素であると感じる。ポスターを見学してくれた高校生との質疑応答や、その高校生の発表を見学するなど、互いに交流を深め、研究への様々な意見を共有できるとても貴重な経験となった。大学進学後には学会などで学生や研究者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。

### 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

○令和3年10月16日(土) 13:20～16:50 府立天王寺高校 ポスターセッション

○本校発表：数学分野6本(30人)

第2部

○令和3年12月19日(日) 12:00～17:15 大阪工業大学梅田キャンパス 口頭発表

○本校発表：数学分野2本(10人) ※第1部の発表から優秀発表を選抜して参加

①「立体三目並べの必勝法」 ②「ピタゴラスの定理の拡張」

2年 太田 結、康 芽衣、西村 空大、二井 礼、的場 麟太郎

大川内 由佳、木下 文俊、五島 雪華、齋藤 慶、皆吉 治也

○指導教員：深井 恵介

#### (3) 検証

生徒は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刺激を得ると共に、「立体三目並べで必ず負けることができるか」等、新たな問いをいただき、今後の研究に繋げることができた。生徒たちは他の生徒の発表も熱心に視聴し、積極的に質問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。

## 第9章 研究課題への取組の効果とその評価

### 1 評価の対象・観点・方法

令和3年度はSSH第Ⅲ期指定の4年次にあたり、「発信しよう『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。令和3年度の年度当初の目標は、以下の3つであった。

- A) 第Ⅲ期1年次からスタートした“全生徒課題研究システム”のさらなる発展
- B) 国際性の涵養（新型コロナウイルス感染拡大下における国際交流の工夫）
- C) 「数学」の分野に特化した取組の充実

これらの目標に向けて進む一方で、新型コロナ感染拡大は止まらず、春の第4波、夏の第5波、冬の第6波と、秋の一時期を除いて、SSHの活動が難しい状況が続き、年度末に予定されていた「第5回高校生国際科学会議」を次年度に延期し、「サイエンス海外研修」「東京研修」「プログラミング学習会」を中止せざるを得なかった。その中においても、地域から求められているSSH指定校としての責務を果たすべく、「信念」「理想」「サイエンス探究」「ライフサイエンス」の全生徒課題研究の推進をはじめ、高大連携事業「京大研修」「阪大研修」の実施（7月）、SDGsをテーマとした「台湾交流」のオンライン開催（11月）、全国の数学研究が集う「マスフェスタ」の対面式開催（12月）、海外講師と共に英語で数学を楽しむ「マスキャンプ」のオンライン開催（1月）など、実りの大きい1年となった。ここでは、年度当初に掲げていた3つの課題、

- A) 課題研究における「裾野の拡大」「卓越性の追求」とさらなる発展
- B) コロナ禍における海外生徒・海外講師との交流推進と国際性の涵養
- C) 「数学」の分野に特化した取組の充実・発展と地域・全国への還元について検証し、成果と課題を明らかにしたい。

事業の検証方法については、生徒の自己評価による「スーパーサイエンス・グローバルマインドセットテスト（以後「SST」と略記）」を、第Ⅲ期1年次より開発を進めてきた。SSTでは、本校SSHで育成したい「心」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「心」や「力」の達成度を測定する。【関係資料58頁参照】

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| A 知的な好奇心・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        | D 表現力・発信力         |
| E 論理的思考力・論理的表現力    | F 聞く力・質問する力       |
| G チームワーク・リーダーシップ   | 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 |

SSTの各因子のデータをもとに、どのような「心」や「力」が伸ばされているかを明らかにしつつ、検証を進めていく。さらに、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、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。

## 2 取組の効果とその評価

73期生（昨年度卒業生）と74期生（本年度3年生）のSSTの調査結果の経年変化を中心に、全体を概観した上で、観点別の評価を行う。【資料1】【資料2】【資料3】【資料4】が、SSTの集計結果である。SSTでは、A～Jの10個の因子ごとに質問が3問ずつ、計30問の質問があり、各因子の3問の5段階評価の回答の平均値が、表の掲載の値である。また、74期生（本年度3年生）については令和2年3～5月の臨時休校により1年次のSSTの調査を実施できていないため、2年次、3年次の集計結果のみを記載している。

【関係資料58～59頁参照】

### ● SSTによる全生徒の達成度と学年変化の検証

【資料1】 74期生（本年度3年生） 全生徒 SSTの結果と変化

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		好奇心	発見力	読解力	表現力	論理的	聞く力	チーム	英語	多様性	国際性
		探究心	解決力	収集力	発信力	思考力	質問力	ワーク	運用力	の理解	全地球
結果	2年次	3.77	3.45	3.60	3.28	3.20	3.52	3.72	2.84	4.05	3.76
	3年次	4.00	3.79	3.97	3.80	3.65	3.84	3.98	3.41	4.17	4.03
変化	2年→3年	+0.23	+0.34	+0.37	+0.52	+0.45	+0.32	+0.26	+0.57	+0.12	+0.27

【資料2】 73期生（昨年度卒業生） 全生徒 SSTの結果と変化

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		好奇心	発見力	読解力	表現力	論理的	聞く力	チーム	英語	多様性	国際性
		探究心	解決力	収集力	発信力	思考力	質問力	ワーク	運用力	の理解	全地球
結果	1年次	3.67	3.25	3.46	3.15	3.03	3.33	3.56	2.89	3.89	3.71
	2年次	3.93	3.63	3.80	3.66	3.45	3.67	3.80	3.23	4.01	3.86
	3年次	4.25	3.95	4.07	3.90	3.81	4.00	4.11	3.65	4.28	4.17
変化	1年→2年	+0.26	+0.38	+0.34	+0.51	+0.42	+0.34	+0.24	+0.34	+0.12	+0.15
	2年→3年	+0.32	+0.32	+0.27	+0.24	+0.36	+0.33	+0.31	+0.42	+0.27	+0.31
	3年間	+0.58	+0.70	+0.61	+0.75	+0.78	+0.67	+0.55	+0.76	+0.39	+0.46

### ○ 全生徒課題研究実施の成果

74期生（本年度卒業生）、73期生（昨年度卒業生）共に、本校SSHで育成したい全ての因子について、3年間を通して伸びていることが、4年間のSSTの全校調査を通して、明確になってきた。第Ⅲ期指定から開始した全生徒課題研究が、着実に実を結んでいる。

### ○ 「科学するところ」「科学するちから」の育成について（因子A・Bより）

因子A「知的好奇心・知的探究心」、B「問題発見力・問題解決力」は、「科学す

るころ」あるいは「ちから」の基本因子で、特に、因子Aは、生徒の研究の駆動力であり、本校SSHにおいて最も重要視している因子である。74期生、73期生が共に、3年次の因子Aが4.00、4.25と高い値となっており学年が進むに従って伸びていることから、全生徒の「科学するころ」を十分に高められていることを検証できる。

#### ○ 「理数コミュニケーション力」の育成について（因子C・D・E・Fより）

「論理的思考力を媒介として、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」を、「理数コミュニケーション力」とし、その力の育成を、本校SSHの柱としている。この力に対応する因子が、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」である。これらは、「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」を基盤として、SSH事業全体を通して育成することを目標としている。このC～Fの因子の全てが、3年間を通して伸びている。特に伸びの大きい2つ因子、D「表現力・発信力等」、E「論理的思考力等」は、それぞれ「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」の中核となる因子である。これらは、「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」の全生徒実施をベースとする本校プログラムの有効性を強く支持するものとする。

#### ○ 国際性の涵養について（因子G・H・I・Jより）

本校SSHの目標は「コミュニケーション力をベースとした、国際感覚豊かな科学分野における日本や社会のリーダーの育成」にあるが、そのためには「国際性の涵養」が欠かせない要素となる。国際性は、英語でコミュニケーションすることはもとより、それ以上に、チームワークや多様性の理解、社会貢献や国際貢献に対する意識が重要であると考え、4つの因子、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」を設定した。

73期生のSSTでは、因子G～Jは、1年生から2年生への伸びよりも、2年生から3年生への伸びの方が大きいという、興味深い結果を得ていた。74期生は、臨時休校により、1年次のSSTの調査が実施できなかったため、3年間を通じた検証は難しいが、2年次から3年次の因子G～Hの伸びについては、74期生と73期生は類似している。因子G～Hは、3年間の経験が総合される2～3年次の伸びが大きい可能性が高く、さらなる検証が必要である。因子H「英語運用力」の2～3年次の伸びは特に大きい。英語による研究成果の発表を3年次に実施するなど、さらなる工夫を考えたい。

#### ○ 74期生と73期生の最終到達点から

資料1・2から、73期生が74期生を3年次の全因子で上回っていることが分かる。2つの学年の環境の大きな違いは、新型コロナウイルス感染拡大である。73期では、高大連携企画、海外研修、3年ごとの開催の高校生国際科学会議など、全て実施され

たのに対し、74期では、2年次の企画がほぼ実施できなかった。最先端研究や海外に開かれた学校であることの重要性が、SSTを通して浮き彫りになっていると考えられる。

● SSTによる理系・文系別、SSコース・LSコース別の検証

【資料3】74期生(本年度3年生)文理別・コース別 SSTの結果と変化 結果4.20以上網掛け、変化+0.40以上下線。

		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
全体	2年	3.77	3.45	3.60	3.28	3.20	3.52	3.72	2.84	4.05	3.76
	3年	4.00	3.79	3.97	3.80	3.65	3.84	3.98	3.41	4.17	4.03
	2年→3年	+0.23	+0.34	+0.37	+0.52	+0.45	+0.32	+0.26	+0.57	+0.12	+0.27
文系	2年	3.64	3.53	3.56	3.30	3.05	3.56	3.71	2.97	4.16	3.73
	3年	3.90	3.77	3.95	3.75	3.50	3.82	3.91	3.40	4.21	3.99
	2年→3年	+0.26	+0.24	+0.39	+0.45	+0.45	+0.26	+0.20	+0.43	+0.05	+0.26
理系	2年	3.85	3.40	3.62	3.28	3.30	3.49	3.73	2.76	3.97	3.79
	3年	4.06	3.80	3.98	3.83	3.74	3.85	4.02	3.41	4.14	4.06
	2年→3年	+0.21	+0.40	+0.36	+0.55	+0.44	+0.36	+0.29	+0.65	+0.17	+0.27
LS コース	2年	3.57	3.30	3.48	3.16	3.10	3.40	3.59	2.76	3.91	3.59
	3年	3.76	3.55	3.78	3.57	3.49	3.66	3.83	3.33	4.00	3.88
	2年→3年	+0.19	+0.25	+0.30	+0.41	+0.39	+0.26	+0.24	+0.57	+0.09	+0.29
SS コース	2年	4.17	3.76	3.83	3.54	3.41	3.77	3.99	3.01	4.32	4.12
	3年	4.51	4.29	4.36	4.29	3.98	4.24	4.29	3.57	4.51	4.36
	2年→3年	+0.34	+0.53	+0.53	+0.75	+0.57	+0.47	+0.30	+0.56	+0.19	+0.24
文系 LS コース	2年	3.50	3.36	3.42	3.16	2.94	3.42	3.61	2.91	4.01	3.57
	3年	3.73	3.63	3.80	3.55	3.45	3.70	3.83	3.36	4.10	3.89
	2年→3年	+0.23	+0.27	+0.38	+0.39	+0.51	+0.28	+0.22	+0.45	+0.09	+0.32
文系 SS コース	2年	3.96	3.91	3.88	3.60	3.30	3.89	3.95	3.10	4.50	4.08
	3年	4.30	4.08	4.29	4.19	3.60	4.10	4.08	3.50	4.47	4.20
	2年→3年	+0.34	+0.17	+0.41	+0.59	+0.30	+0.21	+0.13	+0.40	-0.03	+0.12
理系 LS コース	2年	3.62	3.25	3.52	3.16	3.22	3.38	3.57	2.65	3.85	3.60
	3年	3.77	3.50	3.77	3.58	3.52	3.63	3.82	3.31	3.95	3.88
	2年→3年	+0.15	+0.25	+0.25	+0.42	+0.30	+0.25	+0.25	+0.66	+0.10	+0.28
理系 SS コース	2年	4.30	3.68	3.81	3.51	3.47	3.70	4.01	2.95	4.21	4.14
	3年	4.63	4.41	4.40	4.34	4.19	4.31	4.41	3.61	4.53	4.44
	2年→3年	+0.33	+0.73	+0.59	+0.83	+0.72	+0.61	+0.40	+0.66	+0.32	+0.30

【資料4】73期生(昨年度卒業生)文理別・コース別 SSTの結果と変化 結果4.20以上網掛け、変化+0.40以上下線。

		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
全体	2年	3.93	3.63	3.80	3.66	3.45	3.67	3.80	3.23	4.01	3.86
	3年	4.25	3.95	4.07	3.90	3.81	4.00	4.11	3.65	4.28	4.17
	2年→3年	+0.32	+0.32	+0.27	+0.24	+0.36	+0.33	+0.31	+0.42	+0.27	+0.31
文系	2年	3.73	3.46	3.67	3.60	3.27	3.63	3.68	3.28	3.90	3.79
	3年	4.28	4.08	4.25	4.17	3.94	4.33	4.46	3.92	4.59	4.45
	2年→3年	+0.55	+0.62	+0.58	+0.57	+0.67	+0.70	+0.78	+0.64	+0.69	+0.66
理系	2年	4.02	3.71	3.86	3.69	3.54	3.69	3.85	3.21	4.06	3.90
	3年	4.24	3.89	3.98	3.77	3.74	3.84	3.94	3.51	4.14	4.03
	2年→3年	+0.22	+0.18	+0.12	+0.08	+0.20	+0.15	+0.09	+0.30	+0.08	+0.13
LS コース	2年	3.79	3.51	3.70	3.52	3.36	3.60	3.70	3.13	3.86	3.70
	3年	4.13	3.84	3.94	3.79	3.74	3.94	4.03	3.62	4.15	4.07
	2年→3年	+0.34	+0.33	+0.24	+0.27	+0.38	+0.34	+0.33	+0.49	+0.29	+0.37
SS コース	2年	4.17	3.85	3.98	3.91	3.62	3.81	3.97	3.41	4.27	4.16
	3年	4.48	4.16	4.31	4.11	3.93	4.11	4.26	3.71	4.54	4.36
	2年→3年	+0.31	+0.31	+0.33	+0.20	+0.31	+0.30	+0.29	+0.30	+0.27	+0.20
文系 LS コース	2年	3.60	3.32	3.45	3.35	3.09	3.44	3.55	3.05	3.65	3.55
	3年	4.19	4.00	4.13	4.06	3.89	4.29	4.42	3.87	4.56	4.39
	2年→3年	+0.59	+0.68	+0.68	+0.71	+0.80	+0.85	+0.87	+0.82	+0.91	+0.84
文系 SS コース	2年	4.04	3.82	4.20	4.19	3.68	4.08	3.99	3.81	4.52	4.35
	3年	4.53	4.31	4.59	4.47	4.10	4.43	4.54	4.06	4.66	4.64
	2年→3年	+0.49	+0.49	+0.39	+0.28	+0.42	+0.35	+0.55	+0.25	+0.14	+0.29
理系 LS コース	2年	3.89	3.62	3.83	3.61	3.49	3.68	3.78	3.17	3.97	3.77
	3年	4.10	3.74	3.83	3.63	3.65	3.73	3.80	3.46	3.90	3.88
	2年→3年	+0.21	+0.12	0.00	+0.02	+0.16	+0.05	+0.02	+0.29	-0.07	+0.11
理系 SS コース	2年	4.21	3.85	3.91	3.81	3.60	3.72	3.96	3.28	4.20	4.10
	3年	4.46	4.11	4.22	4.00	3.88	4.00	4.17	3.59	4.49	4.27
	2年→3年	+0.25	+0.26	+0.31	+0.19	+0.28	+0.28	+0.21	+0.31	+0.29	+0.17

○ 理系・文系のSST結果から

74期生については、文系・理系、共に、2～3年次に、全因子で伸びている。理系が先行していた課題研究の手法を、文系にも十分に取り入れ、研究発表会などを通して、文理の相互交流の機会が増え、共に伸びてきていると考えられる。

## ○ 理系SSコースのSST結果から

課題研究は、生徒がSSコース・LSコースを選択して進めており、LSコースでは教員が設定したテーマから選択して研究を進め、SSコースでは生徒自身がテーマを設定して研究を進める。LSコースは課題研究の「裾野の拡大」を意図しており、SSコースは課題研究の「卓越性の追求」をめざしている。

74期生のSSTから、全ての因子でSSコースはLSコースより高くなっており、「卓越性の追求」が実現できていることが分かる。とりわけ、74期の理系SSコースの結果と伸びは、全因子にわたって非常に高くなっている。高い達成度の73期の理系SSコースと比べてみても、74期は73期の結果をさらに上回っている。

先ほど、全生徒について、SSTの結果が、74期は73期に及んでいないことを指摘し、新型コロナウイルス感染拡大に影響が大きいことを述べたが、理系SSコースについては、全く逆で、コロナ禍の影響を大きく受けた74期が、73期を上回っている。

73期は、3～5月の臨時休校と6月の分散登校により、3年次のサイエンス探究がほとんど実施できず、研究半ばで終了せざるを得なかった。それに対し、74期は、3年次にサイエンス探究を最後まで進めることができ、最終発表会まで実現できている。このことが、74期のSSコース理系生徒の大きな伸びを可能にしていると考えられる。第5章「サイエンス探究」で述べたとおり、74期の理系SSコースの生徒は、サイエンス探究を通して多くのことを学んでいる【第5章22～28頁】。課題研究を最後まで進めることの効果が、コロナ禍の制約を大きく超える結果を得ている。

特に、「科学するところ」の育成の最も基本となる因子A「知的好奇心・知的探究心」においては、74期理系SSコースは4.63という極めて高い結果を得ている。研究を進めれば進めるほど、新たな謎（仮説）が現れる研究を通して、もともと高かった知的的好奇心や知的探究心が、さらに高められている。いかに課題研究が生徒を成長させるか、理系SSコースのSSTの調査結果が示している。

## ● SST以外の資料から

以下では、SST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、研究意欲が向上している。

「科学するところ」の育成については、SSTによる因子A「知的的好奇心・知的探究心」の結果と伸びを中心に検証したが、「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80%の生徒が肯定的に回答しており、科学への興味・関心が向上し、進路への意識の高まりに繋がっていることがわかる【資料5】。また、サイエンス探究においても知的的好奇心が高まっていることが確認でき【資料6 及び 第5章】、京大研修・阪大研修においても、興味関心が高められていることが分かる【資料7 及び 第3章】。

**【資料5】 学校教育自己診断アンケートより**

A：そう思う B：ややそう思う C：あまり思わない D：思わない

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）	36%	44%	16%	4%	80%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	41%	48%	10%	1%	89%
全教員	61%	36%	3%	0%	97%

**【資料6】 サイエンス探究（各科）アンケートより**

サイエンス探究		肯定的回答
物理分野（3年）	知的好奇心が高まった	100%
化学地学分野（3年）	知的好奇心が高まった	83%
生物分野（3年）	関心が高まった。	100%

**【資料7】 京大研修・阪大研修アンケートより**

研修	質問	肯定的回答
京大研修	講演を通して、研究に興味や関心がわいた	88%
阪大研修	模擬講義や施設見学を通して、興味や関心が湧いた	95%

科学系クラブの生徒数は、新型コロナウイルス感染拡大により9月まで部活動が停止していたにもかかわらず増加傾向であり、活発な研究活動が行われている（資料8）。

**【資料8】 科学系クラブの生徒数**

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
理科系	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64	56	44	54
数学系	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20	14	10	16
情報系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	7	9	11
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94	77	63	81

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・入賞者数にも表れている（資料9）。令和元年度までは上昇傾向にあったが、令和2年度以降、新型コロナウイルス感染拡大による活動制限等により、例年に比べ参加者数、入賞者数が共に少なくなっている。それでも、科学オリンピックに34名が参加している（日本数学オリンピック8名、京都・大阪マス・インターセクション2名、化学グランプリ2名、情報オリンピック6名、パソコン甲子園8名、大阪府学生科学賞4班8名）。そのうちの8名が入賞を果たし（情報オリンピック6名（敢闘賞・Bランク）・大阪府学生科学賞2名（優秀賞）、情報オリンピックでは、2名が本選に出場している。

**【資料9】 科学オリンピック等の参加者数・入賞者数**

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
参加者	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82	84	23	34
入賞者	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21	17	8	8

**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、海外生徒とのオンライン交流等で力を発揮し、国際性の涵養に繋げることができた。**

**○ 台湾 Fangliao High School との SDGs をテーマとしたオンライン交流**

令和3年11月20日(土)に、台湾 Fangliao High School と SDGs をテーマとしてオンライン交流し、1・2年参加生徒22名は海外生徒30名と積極的にコミュニケーションをとり、生徒の国際性の涵養に繋げることができた。【第6章29頁】

**○ マスキャンプのオンライン開催による海外講師との数学交流**

令和4年1月15日(土)・16日(日)に「マスキャンプ」をオンライン開催し、英・米・独・豪の海外講師の指導者によるハイレベルな数学指導を通して、生徒たちが世界に目を向ける貴重な機会を得ることができた。数学を楽しむと共に、英語でコミュニケーションをとることへの意欲の向上が見られた。【第7章34頁】

**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・全国における研究交流が実現できた。**

**○ 「マスフェスタ」(全国数学生徒研究発表会)より**

令和3年12月25日(土)に、全国から34校の参加を得て「マスフェスタ」が開催できた。参加生徒からは「質疑応答で、より深い研究となった」「他の学校の生徒さんや先生方からの意見を聞くことができた」「沢山の凄いいアイデアについて語りあっていた」などの声があり、「マスフェスタ」が、論理的思考力、聞く力、質問する力が向上する場となっていることがわかる。【第7章30～33頁】

**○ 地域・全国への還元**

海外講師と中学生・高校生が参加する「マスキャンプ」、プログラミングに関心を持つ中高生が集う「プログラミング学習会」について、本年度は、「マスキャンプ」に地域の中高生を受け入れることができず、「プログラミング学習会」は実施できなかった。それでも新入生アンケートから本校SSHに期待する生徒が増えつつあることがわかる。

**【資料10】新入生アンケートより**

本校を選んだ理由(進学実績、SSH・GLHS、国際教育、学校行事、部活動等から3個以内 ※GLHSは府の指定)

入学年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
SSH・GLHS	16%	11%	22%	17%	13%	33%	34%	53%	40%	53%	45%

**<SSH事業の中長期的検証> SSH主対象生徒の卒業後の活躍から**

卒業後5年・10年の卒業生(平成24年3月卒、平成29年3月卒)の活躍について、追跡調査を準備している。既にメール等により卒業生の活躍情報が寄せられつつある。本校理数科から京都大学工学部に進学し、京都大学大学院工学研究科電子工学専攻における顕著な研究活動に対し京都大学総長賞を受賞され、Kavli Institute at Cornell のポスドクフェローとして米国コーネル大学で研究している卒業生など、輝かしい実績をあげている研究者が育っており、この面からも中長期的SSH事業検証を進めていきたい。

## 第 10 章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

中間評価の指摘事項について、事業改善を図るべく、いくつかの取組を開始した。準備中の取組もあるが、指定最終年度の来年度に結実できるようにしていく。

### (1) SSH の事業評価について

SSH 事業で身に付けられる心・力の評価を、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）により計測し、SSH 事業の系統的検証を行ってきた。一方、SST は生徒の自己評価であるため、他の客観的なエビデンスと組み合わせた評価を行う必要性が指摘されていた。生徒研究の外部発表本数など、本校の生徒・教員で共有できる目標を設定し、その達成度と組み合わせた評価を検討中である。

### (2) SS 理数の学校設定科目と通常の科目の違いについて

理科・数学の SS 科目について、教育内容や展開順序について、再検討を開始した。その一部分でも、指定最終年度の来年度に実現できればと考えている。

### (3) 課題研究における生徒の主体的な取組について

本校の課題研究は 1 年～3 年前期の設定であるが、3 年後期の課題研究終了後も、研究成果を外部の論文コンテストやマスフェスタで発表・発信しようとする生徒が現れ、生徒の主体的な取組を教員も後押しした。ここから生徒研究の新たな流れを作っていく。

### (4) 指導にあたっての授業形態やクラス編成の工夫について

本校の課題研究は生徒の希望によるコース制をとり、SS コースと LS コースを別のクラスとして編成してきた。来年度の 2 年生からは、SS コースと LS コースを全て混合クラスとし、専門的研究の SS コースの生徒と、文理を超えた幅広い研究の LS コースの生徒が、お互いに学びあえるようにする。2 つの課題研究を同一時間に実施し、発表会も 2 つのコースの合同発表会として実施する。来年度は、SS コース 130 人・LS コース 230 人が相互に刺激しあえる授業形態・クラス編成で、コース制課題研究の新たな流れを作っていく。

### (5) 個々の教員の指導力向上の取組の充実について

これまで課題研究講演会を外部講師に依頼してきたが、来年度は、本校の教員が、それぞれの視点で課題研究の位置づけ・意義・身に付けてほしい力や心を、課題研究を始める生徒に話すこととなった。新たな試みを、さらなる教員の指導力向上に繋げていきたい。

### (6) 成果の普及・発信について

「サイエンス探究」の第 I 期からの生徒研究論文や課題研究の進め方の資料、SST による評価方法と事業検証結果の Web 掲載を進めていく。「マスフェスタ」についても、全国の数学研究の参考にできるように、発表ポスターの Web 掲載を検討していく予定である。

## 第11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

#### 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。

名前	所属	役職
赤池 敏宏	東京工業大学名誉教授	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する全般的・総合的な内容を担当する。

名前	職名	担当教科	担当
村田 純子	校長		SSH運営委員長
竹田 賢司	教頭		SSH運営副委員長
文田 憲行	首席	理科	SSH主担・文理学科長
森蔭 溪	教諭	数学	SSH副主担・SSH広報
黒松 俊基	教諭	地歴公民	研究開発委員長
岡 広之	教諭	数学	教務主任
山本 健太	教諭	数学	進路指導主事
濱 衣里子	教諭	英語	国際教育部長
金子 彰雄	教諭	数学	数学科主任
村上 剛	教諭	理科	理科主任
藤井 功	教諭	数学	第3学年主任
野坂 恭平	教諭	国語	第2学年主任
青木 隆敏	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。

名前	職名	担当教科	担当
文田 憲行	首席	理科	SSH主担・文理学科長
森蔭 溪	教諭	数学	SSH副主担・SSH広報
黒松 俊基	教諭	地歴公民	研究開発委員長

長谷川 恵	指導教諭	理科	理科企画担当
湖山 裕文	教諭	数学	数学企画担当
中出 大生	教諭	国語	信念（まこと） 担当
前田 文子	教諭	英語	信念（まこと） 担当
深井 恵介	教諭	数学	理想（のぞみ） 担当
石橋 涼雅	教諭	数学	理想（のぞみ） 担当
桃田 美結	教諭	数学	サイエンス探究 担当

#### ④ SSH予算委員会

SSH研究開発事業に関する経費について、企画・調整を行い、計画的な運用を実施する。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、以下の分掌・委員会・教科で個々の事業の運営を行う。

- 国語科・英語科・情報科 . . . 「信念（まこと）」
- 数学科・情報科 . . . 「理想（のぞみ）」  
「マスカンプ」「プログラミング学習会」
- マスフェスタ委員会・数学科 「マスフェスタ」
- 2年LS委員会・3年LS委員会 「ライフサイエンス」
- 2年S探委員会・3年S探委員会 「サイエンス探究」
- 進路指導部 「阪大研修」「京大研修」「東京研修」
- 国際教育部 「サイエンス海外研修」など

## 2 指導力向上のための取組

### <課題研究発表会等相互見学>

各課題研究の発表等を、専門教科を超えて、教職員が相互に参観している。

- 7/10(土) サイエンス探究最終発表会（3年SSコース生徒発表）
- 7/13(火)14(水) のぞみ発表会（2年SSコース生徒発表）
- 12/25(土) マスフェスタ（全国数学生徒研究発表会）
- 1/27(木) ライフサイエンス発表会（2年LSコース生徒発表）
- 1/29(土) サイエンス探究中間発表会（2年SSコース生徒発表）

### <授業相互見学>

教員2名が1組となり、互いの授業を見学した（課題研究を含む）。

### <SSH先進校視察>

例年は先進校視察を実施し教職員への報告会を持つが、本年度は実現できなかった。

## 第12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

SSH 研究開発事業について、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 の取組の案内
- ③ SSH の取組の報告
- ④ マスフェスタ要旨集
- ⑤ SSH 研究開発実施報告書

### (2) 研究開発の成果の Web 掲載

#### ○ Web 上に課題研究紹介コーナーの設置を準備

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。本年度は、新型コロナウイルス感染拡大と、その下で様々な SSH 事業を稼働させるエネルギーが必要であったこともあり、計画に遅れが生じている。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、大阪府の SSN（サイエンススクールネットワーク）と協力して進めていく。

#### ○ 「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。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。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。これについても、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する計画である。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・全国の中学生・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Ⅰ期・第Ⅱ期指定では重点枠等の中で実施してきたが、第Ⅲ期指定において、このプログラムを基礎枠の中に位置づけて進めている。新型コロナウイルス感染拡大の第6波の猛威の直前であったが、令和3年12月25日に全国数学生徒研究発表会「マスフェスタ」を開催し、北海道から沖縄県まで34校の参加と48本の発表を得て、全国の高校生の「数学」分野の研究交流に寄与することができた。一方、「マスカンプ」については、海外講師と高校生をオンラインで繋いで開催したが、初めてのオンライン開催であったため、本年度は対象を本校生に限定して実施した。「プログラミング学習会」については、感染拡大により実施することができなかった。来年度は、「マスカンプ」「プログラミング学習会」においても、地域への還元ができるように準備していきたい。

## 第13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) 希望コース制による全生徒課題研究システムのさらなる発展

本年度で、SSコースサイエンス探究を、3年生最終発表会まで進めることができた。これにより、第Ⅲ期指定1年次から開始した希望コース制による全生徒課題研究システムを、ほぼ完成させることができた。本年度までは、専門性を高める研究を行うSSコースと、文理の境界を越え幅広い研究を行うLSコースを、クラス別に運営してきた。第Ⅲ期最終年次である来年度は、SSコースとLSコースを全て混合クラスとし、2つのコースの生徒が互いに学びあう新たな発展の可能性を開拓していく。また、課題研究の位置づけ、意義、流れ、身に付けてほしい力や心を、個々の教員が積極的に生徒に働きかけ、課題研究を一層学校全体で進めていく。そのために必要な課題研究全体の中核を担う組織基盤を整え、課題研究の全校体制をさらに強固なものとしていく。

### (2) 第5回高校生国際科学会議に向けた海外校と研究交流

台湾Fangliao High Schoolとのオンライン交流を本年度に実施したが、第4回高校生国際科学会議で来日した中国（北京・上海）、韓国、タイ、オーストラリアとの高校とオンラインを含め交流の可能性を模索し、第5回高校生国際科学会議へ繋げていく。

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

北海道から沖縄まで34校の参加を得て「マスフェスタ」を開催でき、これまで以上に多様な分野のレベルの高い研究交流を行えた。また、英・独・米・豪の講師とオンラインで繋ぎ、英語で数学交流を行う「マスキャンプ」を開催できた。これらの数学教育・数学研究の交流ネットワークを大切に、地域・全国に成果を還元・発信し、高校の数学教育・生徒の数学研究のさらなる発展に寄与していく。

### (4) 「科学するところ」の測定方法のさらなる開発 と 事業評価・事業改善

第Ⅲ期指定から4年間、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）により、「科学するところ」「理数コミュニケーション力」「国際性」に関する因子について3年間の伸びを計測し、SSHの取組の検証を進めてきた。さらなる検証を進め、検証結果をもとに事業改善を図ると共に、事業評価方法の発信に努めていく。

### (5) 課題研究に関する成果の発信・普及

「信念（まこと）」「理想（のぞみ）」「ライフサイエンス」「文系サイエンス探究」「理系サイエンス探究」の5つの課題研究について、年間計画、指導用教材、研究テーマについて、発信・普及を進めていく。そのために、第Ⅰ期指定からの本校課題研究の12年間の研究論文のライブラリー化を進め、地域へ発信・普及すると共に、本校自身の課題研究のレベルアップ（卓越性の追求）に繋げていく。

# ●関係資料

## 1 令和3年度 教育課程表

令和3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)																
入学年度			3													
類型			共通			文科					理科			備考		
学年			1年		2年		2年		3年		3年選択		計			
学級数			9		9								計			
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	2	2												
	現代文B	4		1	1							1	1			
	古典B	4			2							1				
	(学)古典講読												1			
	(学)国語演習													2		
地理・歴史	世界史A	2		1	1											
	日本史A	2			●2											
	地理A	2			●2							□1	◎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	(学)日本史-近世までの潮流							○1	○2	○2			□1	◎2	▽2	
	現代社会	2	1	1												
	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	1	1	2			1	1	1			1	1	1	
	保健	2		1	1											
芸術	(学)スポーツサイエンス							★1								
	音I・美I・書I	2	1	1												
	音II・美II・書II	2						★1								
家庭	音Ⅲ	2												☆B1	☆B1	
	家庭基礎	2	1	1												
情報	社会と情報	2														
英語	総合英語	2~16	2	3	2			1				1				
	英語理解	2~8								2			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							★1				☆B1	☆B1	☆A1	☆A1	
学	(学)SS数学Ⅰ		3	3												
	(学)SS数学Ⅱ				2											
	(学)SS数学Ⅲ									2			3	4		
	(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							1	1	2						
	(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			13	17	18			15	14	14	2	2		95		
総合的な探究の時間				1				1		1				3		
特別活動	ホームルーム活動		1		1					1				3		
	自立活動		■1	■1	■1	■1	■1	■1	■1					1~6		
総計			32~34		35~37		34~36			101~107	35~37		34~36		101~107	
選択の方法						★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目										

令和3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)

入学年度		2											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	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	2	2												
	現代文B	4		1	1							1	1			
	古典B	4							☆A1	☆A1	17	1				
	(学)古典講読					2					19		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			□1	◎2	▽2		
	(学)世界史探究						○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1	14	□1	◎2	▽2	
公民	(学)日本史-近世までの潮流-						○1	○2	○2			□1	◎2	▽2		
	現代社会	2	1	1							2					
	倫理	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1	5	□1	◎1	▽1	
保健体育	政治・経済	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1	7	□1	◎1	▽1	
	体育	7.8	1	1	2						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													☑3:理数の字遣い・字遣いにより2単位代替	
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	20				
	(学)英語演習					★1					☆A1	☆A1	21			
学	(学)SS数学Ⅰ		3	3												
	(学)SS数学Ⅱ			2			3			☆A1	☆A1		3			
	(学)SS数学Ⅲ							2	2				3	4		
	(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					1	1	2								
	(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			13	17	18		15	14	14	2	2	95	15	16	16	95
総合的な探究の時間			1		1		1		1			3	1	1	3	名称「総合研究」
特別活動	ホームルーム活動		1		1				1			3	通年1	1	3	
	自立活動		■1	■1	■1	■1	■1	■1					■1	■1	■1	1~6 ■から0~6単位
総計			32~34		35~37		34~36				101~107	35~37	34~36	101~107		
選択の方法							★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目									

令和3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)

入学年度			31													
類型			共通			文科					理科			備考		
学年			1年		2年		3年		3年選択		2年		3年		計	
学級数			9		9											
教科	科目	標準単位	前期	後期	前期	後期	後期	前期	後期	前期	後期	後期	前期		後期	
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								3					2		
地理・歴史	世界史A	2		1	1											
	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												
	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		
	保健	2		1	1											
芸術	(学)スポーツサイエンス						★1									
	音Ⅰ・美Ⅰ・書Ⅰ	2	1	1												
	音Ⅱ・美Ⅱ・書Ⅱ	2					★1									
家庭	音Ⅲ	2										☆B1	☆B1			
	家庭基礎	2	1	1												
情報	社会と情報	2														
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														
	(学)英語演習						★1									
学	(学)SS数学Ⅰ		3	3												
	(学)SS数学Ⅱ				2		3				☆A1	☆A1				
	(学)SS数学Ⅲ							2	2				3	3		
	(学)SS物理				▲2							◇2	◇2	◇2		
	(学)SS化学			1	1							◇2	◇2	◇2		
	(学)SS生物		1	1												
	(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			1					通年1	1	3	
	総合的な探究の時間		1		1			1					1	1	3	
	自立活動	■1	■1	■1	■1	■1	■1	■1	■1				■1	■1	■1	
	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										

## 2 令和3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3年7月10日(土) 11:40~12:30 (S探最終発表会に続いて)

場所 大阪府立大手前高等学校 校長室

出席委員 赤池 敏宏 東京工業大学 名誉教授

渥美 寿雄 近畿大学理工学部 教授

仲野 徹 大阪大学大学院医学系研究科 教授

松井 淳 甲南大学フロンティアサイエンス学部 教授

瀧上 健一 大阪府教育センターカリキュラム開発部 指導主事

### 研究協議・指導助言

担当:「本校SSH」「本年度事業計画」「今後の課題」についての説明

委員:成果の発信について、自動的に発信できる方法があればいいですね。

ここまで取り組んでいるのにもったいないですね。

担当:課題研究論文のWeb掲載ができるように検討しています。

委員:Web掲載にしても、特殊な加工がなくても、見るだけでも刺激を受けます。

委員:近隣の小中学生にわかるように自分たちの研究成果をお話するというのも、発表者の成長になるし、小中学生に本校を理解してもらえるようになります。

例えば文化祭で、全部でなくても、1つの研究を見てももらうこともできます。

委員:発表会では、生徒は熱心で、楽しそうに取り組んでおり、好感が持てます。

研究前のディスカッションを、きちんとされるといいのでは、と思います。

委員:小学校に行って、SSHを紹介したり、活躍ぶりを見せる、これが提案ですね。

あるいは、文化祭で、小学生が楽しめるような科学の紹介をするなど、

そこに、我々、専門家も呼んでくれたらいいと思います。

SSHでこれだけいい研究がありますので、それを紹介して、きっかけ作りをしていけばいいのではないのでしょうか。

委員:本日の発表は過去と比べても素晴らしく、SSコースの成果が表れています。

質疑応答の中で生徒が気づいたこともあると思いますので、論文をまとめる中で、気づきを反映させていただければと思います。

私たちに論文を拝見させていただければ、生徒への還元もできると思います。

委員:前回はSSコースの数学の発表でしたね。あの発表も素晴らしかったです。

あのような雰囲気、モチベーションを上げていってもらえたらと思います。

委員:本校の強みについてですが、知的好奇心が強い生徒が多いと感じています。

そこを伸ばせたら、また表に出せたら、すごくいいのではないかと思います。

ただし、力強さ、元気のよさは、都会は地方に比べて弱いと感じています。

地方の高校生は力強く積極的で、その点では鍛えていただければと思います。

## ② 第2回 SSH 運営指導委員会

日時 令和4年1月29日(土) 11:40~12:30 (S探中間発表会に続いて)

場所 大阪府立大手前高等学校 校長室

出席委員 赤池 敏宏 東京工業大学 名誉教授

渥美 寿雄 近畿大学理工学部 教授

仲野 徹 大阪大学大学院医学系研究科 教授

松井 淳 甲南大学フロンティアサイエンス学部 教授

### 研究協議・指導助言

担当:「本年度の事業報告と効果の検証」について報告

中間評価では、校内体制、国際、数学については、評価されています。一方、成果の発信については、力を入れていく必要があります。様々なことに追われて、発信に手が回っていないところがあります。

委員:本日の発表を拝見しましたが、生徒の取組が自発的でいいと思います。

生徒の知的好奇心は高く、取組によってそれが伸びています。

楽しんで研究しているグループが多いという印象を持ちました。

成果の普及は大学でも求められており、現職の人間が行うには限界もあり、スタッフ、ボランティアなど「人」の問題をなんとかできればと思います。

委員:SS、LSを設定したあたりから生徒の目のつけどころがよくなりました。

独創性のある課題研究が増えてきたという印象を持っています。

化学の研究を中心に見ましたが、データをまとめて、数値を使って表現する発表が多く、数学がベースにある大手前高校の特徴が表れていると思います。発表や質問に対する答もしっかりしていて、年々レベルが上がっています。

委員:生物分野では、いい発表とそうでない発表があり、いいセンスで攻めている研究もあれば、先輩と同じことを繰り返している研究もありました。

似たようなテーマをゼロスタートするのではなく、問題意識の引継ぎを行い、「もう一步踏み込め」と助言すると、生徒が伸びるのではないのでしょうか。

一方、化学分野はレベルが高くユニークな切り口の研究が多いと思いました。最初のガイダンスで整理することが、ステップアップに繋がると思います。

委員:私は、生物分野も今年は例年より良かったと思うのですが、やはり、最初のガイダンスで、一番いい発表をモデルとして出して、実験条件をまず決めるなどの研究方法の指導をされたら、効率的に進められると思います。

阪大研修については、担当する大学の先生を何人か知っていますが、阪大は、いい先生を選んでいると思います。大学が選ぶ先生と高校のニーズに違いもありますので、大学に高校からの要望を伝えられたらいいと思います。

### 3 「SSコース」「LS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。新学習指導要領では「探究的な学び」が導入されますが、オール文理学科である大手前高校は時代に先駆けて全生徒課題研究を実施しており、これからの社会で求められる力を身につけていきます。2年前期からは、**本格的な課題研究を行う『SSコース』**と、**課題研究の方法を学ぶ『LSコース』**を設置し、2つのコースで課題研究を進めていきます。さらに文理選択後には、「SS文系」「LS文系」「SS理系」「LS理系」の4つのコースとなります。課題研究の希望に応じて、選択しましょう。

#### ☆ 『SSコース』と『LSコース』

	SSコース	LSコース
課題研究のテーマ	生徒自身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）	1年（2年後期～3年前期）	半年（2年後期）、3年次「まとめ」等
実験・実習	個別の研究テーマごとに実施可能	制限がある もしくは 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	大学等の専門指導あり	本校の教員が指導
クラス分け	全クラスにSS・LS両コースの生徒が入り、互いに学びあえる環境を整えます。	

※1 表に記載した研究期間は、『サイエンス探究』『ライフサイエンス』の研究期間です。『理想（のぞみ）』の研究は2年前期です。

※2 課題研究の成果で推薦・総合型入試に挑戦することはどちらのコースも可能ですが、SSコースの方が多くの研究時間をかけることができます。

#### ☆ コース別の3年間の流れ

	SSコース	LS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）思考力を身につける	『理想』数学研究（テーマ選択）思考力を身につける
2年後期	『サイエンス探究』（S探：生徒がテーマ設定） 文系は人文社会研究、理系は理数研究	『ライフサイエンス』（LS：テーマを選択） 文理共通テーマと文系・理系別のテーマ
3年前期	『サイエンス探究』 最終研究、最終発表、研究論文の作成と研究成果の公表	『ライフサイエンス』 英語による研究のまとめ、信念・理想の発展的取り組み

#### ☆ 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	11/18(木)×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	11/18(木)×切	学年主任	300字～600字

#### ☆ SSコースの選考実施の場合（SSコースの希望者が本校の受け入れ可能な人数を超える場合）について

意欲を重視！	エントリーシートを委員で精読して候補を決め、学校での活動全般をふまえて確定します。
--------	---

#### ☆ こんな生徒は・・・

SSコースへ!!	LSコースへ!!
<ul style="list-style-type: none"> <li>自分でテーマを決めて、興味関心のあることを本格的に研究したい。</li> <li>専門的で高いレベルの研究や、理系の実験を含めた研究を行いたい。</li> <li>大学等からの専門的指導も得て研究を進めたい。</li> <li>研究を通して全国や海外の高校生と交流したい。</li> <li>研究の面白さを理解して、大学へ進学したい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近なテーマや文理の境界領域を含めて、幅広い視野で研究したい。</li> <li>選択したテーマで独自のリサーチクエスチョンを立てて研究したい。</li> <li>英語で研究をまとめて発表する等のアウトプット活動をしたい。</li> <li>コンパクトな研究を通して、研究の手法を一通り身につけたい。</li> <li>高校で学ぶ教科の面白さを再発見したい。</li> </ul>

## 4 「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		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	調査・観察・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。		調査・観察・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。		調査・観察・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	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。

## 5 令和3年度「サイエンス探究」研究テーマ

第3学年（74期）

分野	班数	テーマ	人数
数学	5	3元n次式が表すもの	3
		パスカルの三角形とΣの架け橋（関孝和を越えて）	4
		ウラムの螺旋	4
		折り紙とその復元方法の不思議	1
		位相空間	2
物理	9	ボールチェーンはなぜ浮くのか？	2
		逆立ちゴマの軸の長さによる逆立ちしやすさの変化	1
		メトロノームの同期現象	5
		水槽の水、全部抜く。	3
		強力の扇風機を作ろう！	2
		音で消火	2
		環水平アーク	2
		ケルビン発電機の効率化	3
		蛇行磁石	4
化学	5	U字管を用いたリーゼガング現象	2
		墨汁をきれいに落とすには	2
		構造色をつくる	3
		浸透圧の法則を成り立たなくさせよう	2
		ハイドロキシアパタイトの合成と結晶化	1
生物	12	メダカの体色変化	2
		スマホでアリの行動を制御できるか？	3
		アサガオリトマス紙	2
		ダンゴムシと植物の生育の関係	2
		スプラウト育成促進プロジェクト	2
		プラナリアの再生速度を速めるには	3
		脳の若さと記憶力の関係	1
		「蜘蛛の糸の強度実験」 ～雨ときどきショロウグモ～	2
		吸水性ポリマーで最強の土をつくろう	3
		異種間の細胞融合の起こりやすさ	4
		ミジンコの浸透圧応答性について	2
		薬品によるゾウリムシの遊泳速度の変化	1
地学	1	グリラ豪雨	2
合計	32	合計	77

第2学年（75期）

分野	班数	テーマ	人数
数学	4	自然数nまでの素数の個数を求める	1
		線対称	4
		サイクロイドの拡張	2
		階級数列の性質	2
物理	11	DC-DC昇圧コンバーター	2
		超音波冷却	2
		サイフォンの原理	4
		シュリーレン撮影法	2
		音で火を消す	4
		金属の種類によるゼーベック効果	2
		メトロノームの同期現象	4
		二重振り子	2
		ボールチェーンの噴水現象	2
		磁気冷却	2
		トリアングルの音色の測定	3
化学	14	指示薬を用いたリーゼガング現象の実験	3
		野菜の色素で色付きリップを作ろう	3
		酸化カルシウムによる発熱反応の規則性	4
		墨汁を食べ物の力で落とす	2
		卵アレルギーでもシュークリームが食べたい！！	3
		鉄イオンを含む様々な色ガラスの作成	2
		燃料電池の高性能化	1
		黄色のチョークは消えにくい？	2
		夏を涼しく、冬を温かく	3
		紙の日焼けの定量化	3
		BZ反応の条件と色変化について	1
		ボールペンと石鹸	2
		ルミノール反応の触媒活性	3
		植物から虹を描く	4
生物	8	金風イオンがミドリムシに及ぼす影響について	2
		ボルボックスの培養環境について	1
		ツヤケシオオコミムシダマシの幼虫がヨウ化する条件	1
		ナメタジのカースト制度	3
		メダカvsカダヤシ	2
		木が与える水槽への影響	2
		ダンゴムシの嫌うハーブのにおい	2
		アリに学習能力はあるのか	1
地学	3	大阪の空の明るさについて	1
		換気で快適な教室にしたい！	2
		天野川の塵分布	1
合計	40	合計	92

## 6 第I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	74期	75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	R02～R03	R03～R04	
テーマ数	物理系	5	4	9	10	15	10	10	18	11	11	7	9	11
	化学系	6	11	5	7	10	11	10	10	12	13	12	5	14
	生物系	8	5	9	6	6	12	8	8	10	4	10	12	8
	地学系	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	3
	数学系	0	1	0	0	1	2	1	2	2	7	3	5	4
情報系	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
合計	20	22	24	25	33	36	29	40	37	36	33	32	40	

科学系クラブ生徒数

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
理科系	8	15	18	13	13	14	15	16	26	30	64	56	44	54
数学系	0	0	0	0	0	12	18	19	34	33	20	14	10	16
情報系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	7	9	11
合計	8	15	18	13	13	26	33	35	60	72	94	77	63	81

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	R02	R03
参加者数	18	18	16	38	24	31	53	49	77	79	82	75	23	34
入賞者数	7	4	2	7	2	2	8	8	11	24	21	17	8	8

## 7 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）	36%	44%	16%	4%	80%
全保護者（主対象生徒以外の保護者も含む）	41%	48%	10%	1%	89%
全教員	61%	36%	3%	0%	97%

## 8 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	H30	R01 3年生	R02 2年生	R03 1年生
進学実績	91%	89%	87%	89%	88%	88%	85%	81%	83%	83%	85%
<b>SSH・GLHS</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>	<b>22%</b>	<b>17%</b>	<b>13%</b>	<b>33%</b>	<b>34%</b>	<b>53%</b>	<b>40%</b>	<b>53%</b>	<b>45%</b>
<b>国際教育</b>	<b>21%</b>	<b>25%</b>	<b>26%</b>	<b>23%</b>	<b>22%</b>	<b>30%</b>	<b>39%</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>	<b>52%</b>	<b>34%</b>
学校行事	28%	36%	35%	31%	28%	27%	16%	11%	19%	19%	12%
部活動	17%	16%	15%	21%	17%	22%	9%	8%	9%	7%	13%
立地条件	52%	52%	54%	53%	53%	48%	55%	45%	56%	52%	59%
その他	6%	7%	5%	7%	11%	4%	7%	7%	3%	5%	6%
合計	231%	236%	244%	241%	231%	253%	244%	250%	255%	270%	255%

※GLHS(グローバル・リーダーズ・ハイスクール)は大阪府の指定。GLHSは、文理学科を設置し文系理系の課題研究を実施

## 9 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。(なんでもやる?)	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	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	周りに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、英語で情報を入力することができる。	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	身近な人たちから海外の人たちに至るまで、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

### 74期 SST回答分布 ※74期は本年度3年生・令和元年度入学生

	知的的好奇心 知的探究心			問題発見力 問題解決力			読解力 情報収集力 (インプットの力)			表現力 発信力 (アウトプットの力)			論理的思考力 論理的表現力 数理的思考力			聞く力 質問する力 コミュニケーション力			チームワーク リーダーシップ フォローワーシップ			英語運用力			多様性の理解 コラボレーション力			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
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	346	347	347	347	347	346	347	346	346	346	344	345	346	345	345	345	346	346	345	346	346	345	346	346	344	345	345	342	342	336
1の回答数	11	11	14	14	15	12	9	8	7	9	11	9	9	10	15	11	11	13	8	13	6	15	22	28	8	7	6	11	10	14
2の回答数	12	23	23	32	16	21	20	19	20	21	21	31	23	19	56	17	43	21	19	23	23	42	53	65	11	10	12	14	19	19
3の回答数	52	72	62	100	80	72	81	53	57	100	87	99	95	98	119	65	102	64	60	73	65	95	106	110	52	53	58	48	63	89
4の回答数	121	114	117	112	138	135	137	130	150	111	115	109	128	136	78	139	103	114	114	122	127	112	99	79	115	122	116	102	90	96
5の回答数	150	127	131	89	98	106	100	136	112	105	110	97	91	82	77	113	87	134	144	115	125	81	66	64	158	153	153	167	160	118
1の回答率(%)	3%	3%	4%	4%	4%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	4%	3%	3%	4%	2%	4%	2%	4%	6%	8%	2%	2%	2%	3%	3%	4%
2の回答率(%)	3%	7%	7%	9%	5%	6%	6%	5%	6%	6%	6%	9%	7%	6%	16%	5%	12%	6%	6%	7%	7%	12%	15%	19%	3%	3%	3%	4%	6%	6%
3の回答率(%)	15%	21%	18%	29%	23%	21%	23%	15%	16%	29%	25%	29%	27%	28%	34%	19%	29%	18%	17%	21%	19%	28%	31%	32%	15%	15%	17%	14%	18%	26%
4の回答率(%)	35%	33%	34%	32%	40%	39%	39%	38%	43%	32%	33%	32%	37%	39%	23%	40%	30%	33%	33%	35%	37%	32%	29%	23%	33%	35%	34%	30%	26%	29%
5の回答率(%)	43%	37%	38%	26%	28%	31%	29%	39%	32%	30%	32%	28%	26%	24%	22%	33%	25%	39%	42%	33%	36%	23%	19%	18%	46%	44%	44%	49%	47%	35%
合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
設問平均	4.12	3.93	3.95	3.66	3.83	3.87	3.86	4.06	3.98	3.82	3.85	3.74	3.78	3.76	3.42	3.94	3.61	3.97	4.06	3.88	3.99	3.59	3.39	3.25	4.17	4.17	4.15	4.17	4.08	3.85
因子平均	<b>4.00</b>			<b>3.79</b>			<b>3.97</b>			<b>3.80</b>			<b>3.65</b>			<b>3.84</b>			<b>3.98</b>			<b>3.41</b>			<b>4.17</b>			<b>4.03</b>		

### 73期 SST回答分布 ※73期は昨年度卒業生・平成30年度入学生

	知的的好奇心 知的探究心			問題発見力 問題解決力			読解力 情報収集力 (インプットの力)			表現力 発信力 (アウトプットの力)			論理的思考力 論理的表現力 数理的思考力			聞く力 質問する力 コミュニケーション力			チームワーク リーダーシップ フォローワーシップ			英語運用力			多様性の理解 コラボレーション力			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
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	346	347	347	347	347	347	347	346	347	347	347	347	347	347	347	346	347	347	347	346	347	347	347	347	345	346	346	343	343	342
1の回答数	6	6	4	4	2	2	1	2	1	6	5	3	3	10	3	4	4	6	4	6	4	11	10	18	4	5	4	4	5	12
2の回答数	7	17	12	28	16	17	16	15	16	27	28	34	23	22	49	12	41	18	8	23	11	25	43	50	19	9	14	6	13	26
3の回答数	33	53	46	104	77	79	80	58	69	69	73	94	83	92	97	63	94	71	62	68	67	81	104	104	44	51	48	40	56	85
4の回答数	116	117	107	108	121	128	146	128	123	126	121	107	131	121	101	125	100	102	108	116	120	124	99	97	98	90	91	77	96	100
5の回答数	184	154	178	103	131	121	104	143	138	119	122	109	107	109	90	143	108	152	165	132	145	106	91	78	180	181	189	216	173	119
1の回答率(%)	2%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	2%	1%	1%	1%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	3%	3%	5%	1%	1%	1%	4%
2の回答率(%)	2%	5%	3%	8%	5%	5%	4%	5%	8%	7%	10%	7%	6%	14%	3%	12%	5%	2%	7%	3%	7%	12%	14%	6%	3%	4%	2%	4%	8%	
3の回答率(%)	10%	15%	13%	30%	22%	23%	17%	20%	20%	21%	27%	24%	27%	28%	18%	27%	20%	18%	20%	19%	23%	30%	30%	13%	15%	14%	12%	16%	25%	
4の回答率(%)	34%	34%	31%	31%	35%	37%	42%	37%	35%	36%	35%	31%	38%	35%	29%	36%	29%	29%	31%	34%	35%	36%	29%	28%	28%	26%	26%	22%	28%	29%
5の回答率(%)	53%	44%	51%	30%	38%	35%	30%	41%	40%	34%	35%	31%	31%	31%	26%	41%	31%	44%	48%	38%	42%	31%	26%	22%	52%	55%	63%	50%	35%	
設問平均	4.34	4.14	4.28	3.80	4.05	4.01	3.97	4.14	4.10	3.94	3.95	3.82	3.91	3.90	3.61	4.14	3.77	4.10	4.22	4.00	4.13	3.83	3.63	3.48	4.25	4.31	4.29	4.44	4.22	3.84
因子平均	<b>4.26</b>			<b>3.95</b>			<b>4.07</b>			<b>3.90</b>			<b>3.81</b>			<b>4.00</b>			<b>4.11</b>			<b>3.66</b>			<b>4.28</b>			<b>4.17</b>		



令和3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Ⅲ期 平成30年度指定・第4年次)

発行日 令和4年3月25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