

平成29年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

(第三年次)

令和2年3月



大阪府立富田林高等学校・中学校

巻頭言

大阪府立富田林高等学校は、平成 29 年度に「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」(第 1 期) の指定を受け、これまで研究開発を続けて参りました。本報告書は、その成果と課題について、主に指定 3 年めとなる今年度の内容をまとめたものです。つきましては、多くの皆様方にご高覧いただき、ご助言を賜ることが出来ましたら大変幸甚です。

本校は SSH に指定されると同時に、大阪府立学校としては初の併設型中高一貫校となり、科学教育とグローバル教育を主たる柱として教育活動を展開しています。中高一貫校としてめざす学校像は「地球的視野に立ち、地域や国のことを考え行動し、国際社会に貢献する人材 (= グローカル・リーダー) の育成」であり、それを具現化するために育む力を「グローバルな視野とコミュニケーション力」「課題発見解決能力・論理的思考力」「社会貢献意識と地域愛」の 3 つと捉えています。本研究の目的は、その 3 つの資質・能力を育成するための教育プログラムの開発にあります。

その具体的な教育プログラムは次の通りです。

- I. 「中高一貫 6 年間でスパイラルに繰り返す探究活動」の研究開発
- II. 「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の研究開発
- III. 「地域をフィールドに地域と連携した探究貢献活動」の研究開発
- IV. 「世界的な視野に立った発信交流を目標においた英語教育」の研究開発

Society 5.0 や人工知能 (AI)、IoT (Internet of Things) などのキーワードを持ち出すまでもなく、現代社会の変化の速さ、凄まじさは日々実感するところです。今後もグローバル化・高度情報化等が益々進展することは疑いもなく、そういった状況の中、子どもたちには基本的資質として「答えが用意されていない問いに対して探究する力、態度」を身に付けることが求められています。そして、その資質を高めるには、自ら立てた問いに対して、単なる調べ学習に抛らない、自分なりの最適解を求める「探究活動」に取り組むことが必要となってきます。

上に挙げた教育プログラムは、そのような資質に磨きをかけ、本校の掲げる 3 つの能力を育むことをねらいに設定したものです。したがって、探究活動は一部の生徒に限ることなく、学校全体で取り組みを進めることが不可欠であり、そのために新たなカリキュラムを開発し、適切な指導法を確立することが重要な課題となっています。

今後は、大学や研究機関との連携もさらに深め、上記のプログラムに沿った研究開発を進めて本校の教育目標である 3 つの能力を育み、将来、国際社会に貢献できる人材を育成していきたいと考えています。

最後に、本研究開発の推進に当たりまして、文部科学省、科学技術振興機構をはじめ、京都大学、大阪大学、大阪教育大学、大阪市立大学等、多くの大学や大阪府立環境農林水産総合研究所などの研究機関の先生方、及び大阪府教育庁、大阪府教育センターの関係者の皆様には多大なご指導とご助言をいただきました。ここに改めて、心よりお礼申し上げます。

令和 2 年 3 月

大阪府立富田林高等学校
校長 栗山 悟

目 次

※巻頭言

※目次

※別紙様式 1 - 1 : 研究開発実施報告 (要約) 1

※別紙様式 2 - 1 : 研究開発の成果と課題 6

第 1 章 研究開発の課題 12

1 学校の概要 12

2 研究開発課題 12

3 研究開発の目的・目標 12

第 2 章 研究開発の経緯 14

第 3 章 研究開発の内容 15

1 カリキュラム研究 15

2 中高一貫校の学びの連続性を生かした探究活動 15

1) 中学 1 年生 南河内探究 15

2) 中学 2 年生 社会探究 16

3) 中学 3 年生 提案型社会探究 17

4) 高校 1 年生 探究 I の取組み 18

5) 高校 2 年生 探究 II の取組み 20

6) 大学と連携した探究 II の探究活動の深まり 21

3 科学的素養を育成する取組み 23

1) 富中サイエンス 23

2) 先端科学研修 (ワンデイ・サイエンス) 24

3) サイエンス・ツアー in 屋久島 28

4) 先端科学講座 (みらい講座) 「錯視 ～脳はなぜだまされるのか?」 30

4 アクティブ・ラーニングの取組み 30

1) 中高一体となった授業改革の取組み 30

5 社会との共創の取組み 31

1) 平成 30 年度 とんこう地域フォーラム 31

2) 令和元年度 とんこう地域フォーラム (予定) 32

6	グローバル・リーダー育成の取組み	32
1)	高校 グローバル・リーダー育成海外研修プログラム	32
2)	73期生 高校2年生 修学旅行での英語によるプレゼンテーション	33
3)	中学校 グローバル・リーダー育成 海外マレーシア研修 2019	33
4)	中学1年生イングリッシュ・キャンプ	34
5)	中学2年生イングリッシュ・キャンプ	35
6)	中学海外修学旅行	35

7	中学・高校 科学部の取組み	36
1)	科学部中学生 公開研究成果発表会	36
2)	高校科学部の活動	36

第4章	実施の効果と評価について	38
第5章	校内におけるSSHの組織的推進体制	43
第6章	成果の発信・普及	44
第7章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	48

< 関係資料 >

1.	教育課程表	49
2.	74期生（高校1年生） 探究Ⅰ 課題研究テーマ一覧	50
3.	平成30年度 地域フォーラム 参加団体一覧	51
4.	富田林中学校 探究 連携先一覧	52
5.	探究Ⅱ「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」要旨	53
6.	探究Ⅱ「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」要旨	54
7.	富田林高等学校 探究 ルーブリック(研究段階)・評価シート(発表時)	55
8.	令和元年度 大阪府立富田林高等学校SSH 第1回運営指導委員会 議事録	56
9.	令和元年度 大阪府立富田林高等学校SSH 第2回運営指導委員会 議事録	57

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						
併設型中高一貫校における「グローバル(Global & Local)・リーダー」の育成をめざす教育プログラムの研究開発						
② 研究開発の概要						
<p>本校の仮説は以下の4つである。仮説の下に主な内容を記す。</p> <p>仮説1 中高一貫校の学びの連続性を生かし、探究心を喚起しながら「中高6年間でスパイラルに繰り返す探究活動」を実施することによって、意欲的・主体的に課題を発見し解決する力、すなわち社会で活躍できる力を育成できる。</p> <p style="padding-left: 20px;">※課題研究に関わるカリキュラム研究、中学探究活動、高校探究（探究Ⅰ、探究Ⅱ、探究Ⅲ）</p> <p>仮説2 「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の推進により、思考力や表現力などアウトプットの力が育まれる。</p> <p style="padding-left: 20px;">※授業改革推進チーム、高校教員の中学への入り込み授業、中学校の国語の授業に「論理エンジン」を導入</p> <p>仮説3 「地域をフィールドに地域と連携した貢献活動」を実施することによって、地域への貢献意識、進路選択での自己実現意識が育まれる。</p> <p style="padding-left: 20px;">※地域フォーラムの開催</p> <p>仮説4 「世界的な視野に立った発信交流に目標をおいた英語教育」を実施することによって、グローバルな視野やコミュニケーション力が育まれる。</p> <p style="padding-left: 20px;">※海外姉妹校との交流、海外研修、海外修学旅行、海外からの訪問団随時受け入れ交流</p>						
③ 令和元年度実施規模						
			生徒数()内はクラス数			
学年生徒数	学科名	コース名	1年生	2年生	3年生	合計
高校 学年生徒数			240(6)	241(6)	237(6)	718
高校 コース別 生徒数	普通科	HDコース理系		40(1)	40(1)	80
		標準理系		83	61	144
		HDコース文系		40(1)	40(1)	80
		標準文系		78	96	174
中学 学年生徒数			120(3)	120(3)	120(3)	360
中・高 学年合計			360(9)	361(9)	357(9)	1078
<p>①中学1年生 120名 南河内探究</p> <p>②中学2年生 120名 社会探究 ※SSH研修については中学生も希望者は参加</p> <p>③中学3年生 120名 提案型社会探究</p> <p>④高校1年生(74期生) 240名 探究Ⅰ(人文・社会科学探究・自然科学探究[探究Ⅱ選択予定者41名])</p> <p>⑤高校2年生(73期生) 37名 探究Ⅱ[選択] (自然科学探究)</p>						
④ 研究開発内容						
○研究計画						
1年次	<p>①中高6年間でスパイラルに繰り返す課題研究プログラムの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高校1年生・2年生「総合的な学習の時間」における課題研究の指導の研究 ・中学1年生における課題研究である南河内探究における教材開発 <p>②「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業改革推進チームにおける全教科での「主体的・対話的で深い学び」の研究 ・中学校の理科の実験における高校教員の入り込み授業における教育効果の研究 <p>③地域と連携した地域愛、社会貢献意識の育成プログラムの研究</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> ・「地域フォーラム」を通じた地域連携 ・中学1年生の課題研究である「南河内探究」を通じた地域連携 ④グローバルな視野やコミュニケーション力を育成するプログラムの研究 ・科学的人材育成の海外研修 ・海外修学旅行 ・海外姉妹校との連携 ・海外からの訪問団随時受け入れ交流（高校・中学） ⑤大学・研究機関と連携した科学的人材育成のプログラムの研究 ・富中サイエンス ・先端科学講座（富高みらい講座、コンパスイベント、訪問研修事前学習） ・科学的施設や自然環境施設の訪問研修 ⑥成果の普及と評価方法の研究 ・富高Eタイムの校内発表会 ・大阪サイエンスデイ・学生科学賞で成果を発表 ⑦評価方法の研究 ・生徒および教員に対するアンケート（意識）調査 ・運営指導委員会による外部評価 ・ルーブリックの研究開発
2年次	<p>1年間の事業を総括し、事業をより発展的に展開する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪市立大学・大阪府立大学との新たな連携構築、地域フォーラムの再構築、ルーブリックの開発と評価方法の研究、カリキュラム研究 中学2年生で社会探究を新たに実施 ・富高Eタイムから大阪サイエンスデイ・学生科学賞で成果普及
3年次	<p>2年間の事業を総括し、事業をより発展的に展開する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学との連携強化、企業との連携、研修・講演会の充実、社会との共創の充実、SSH海外研修の実施、ルーブリックによる評価方法の研究 中学3年生で提案型社会探究を新に実施、中学探究の再検討
4年次	<p>3年間の事業を総括し、事業をより発展的に展開する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中高6年間を見通した海外研修の実施 ・中高6年間を見通した探究活動の再検討 ・SSH事業について中高一体となって取り組む校内組織の研究 ・令和2年度入学生のカリキュラムに応じた探究活動の研究
5年次	<p>4年間の事業を精査・検証し、事業内容の充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SSH事業について中高一体となって取り組む校内組織の構築

○教育課程上の特例等特記すべき事項

・特例により平成31年度入学生1年次の「総合的な探究の時間（1単位）」と「社会と情報（2単位のうちの1単位）」を学校設定科目「探究Ⅰ（2単位）」で代替し、2年次・3年次で学校設定科目「探究Ⅱ（1単位）・探究Ⅲ（1単位）」を選択科目として設定し、3年間を通じた探究活動を実施予定である。

【平成31年度入学生 74期生 探究に関わるカリキュラム】

学科	開設した科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	探究Ⅱ	1	なし		第2学年
	探究Ⅲ	1	なし		第3学年

○令和元年度の教育課程の内容

・1年生において「総合的な探究の時間（1単位）」と「社会と情報（2単位のうちの1単位）」を学校

設定科目「探究Ⅰ（２単位）」で代替し、探究活動をより充実させる取組みを実施

- ・高校２年生において、選択科目（37名選択）として探究Ⅱ（１単位）〔自然科学探究〕を実施
- ・令和２年度、高校３年生において、選択科目として探究Ⅲ（１単位）〔自然科学探究〕を実施予定

○具体的な研究事項・活動内容

①中高６年間でスパイラルに繰り返す課題研究プログラムの実施

- ・中学１年生における探究活動である「南河内探究」の実施
- ・中学２年生における探究活動である「社会探究」の実施
- ・中学３年生における探究活動である「提案型社会探究」の実施
- ・高校１年生の探究Ⅰの実施、高校２年生の探究Ⅱの実施

探究Ⅰ：夢ナビ参加、研究テーマ設定、中間発表会の実施とポスター作成、予選プレゼンの実施

探究Ⅱ：大阪サイエンスデイに全ての研究班が参加。中間発表の実施、３月の地域フォーラムで発表

②大学・研究機関と連携した科学的人材育成のプログラムの実施

- ・大阪市立科学館、大阪府みどり公社、大阪府立環境農林水産総合研究所、力塾の外部講師を招聘し「富中サイエンス」を実施
- ・先端科学講座（富高みらい講座）の実施
- ・大学研究室、研究所、企業などの科学的施設の訪問研修の実施

③「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の実施

- ・授業改革推進チームによる「主体的・対話的で深い学び」をテーマとした授業改善の取組み

④地域と連携した地域愛、社会貢献意識の育成プログラムの実施

- ・「地域の宝物をみらいへ」をテーマにした「地域フォーラム」を実施
- ・中学１年生で「南河内探究」を実施し、地域愛・社会貢献意識を醸成

⑤グローバルな視野やコミュニケーション力を育成するプログラムの実施

- ・高校の台湾海外修学旅行（高校２年）において、英語で課題研究の成果を発表する。
- ・英語の運用能力向上に向け、朝のHRで「モーニング・イングリッシュ・タイム」（中学１年、中学２年、高校１年）の実施
- ・中学校の英語の授業回数を増やした。（中学）
- ・オーストラリアにある姉妹校のリートン高校との交換留学を実施（高校）
- ・台湾、中国、タイ、アメリカ等からの訪問団随時受け入れ交流を実施（高校）
- ・「イングリッシュ・キャンプ」の実施（中学１年・２年）
- ・グローバル・リーダー育成海外研修（マレーシア）の実施（中学）
- ・グローバル・リーダー育成海外研修（オーストラリア）の実施（高校）

⑥評価方法の研究

- ・各事業について生徒アンケートを実施し評価を行った。また教員に対するアンケートを実施し意識調査を行った。
- ・運営指導委員会を２回実施し、学識者等による外部評価を行った。
- ・ループリックを作成し評価方法の検討を行った。
- ・河合塾「PROGテスト」と生徒アンケートによるループリックから身に付いた力の関係の分析を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・中学探究 校内分野別発表会、学年発表会の実施、優秀班が地域フォーラムでの発表
- ・高校１年生「探究Ⅰ」中間発表、予選プレゼン、優秀班が地域フォーラムで発表、研究紀要の作成
- ・高校２年生「探究Ⅱ」中間発表、大阪サイエンスデイで発表、３月の地域フォーラムで最終発表
- ・令和元年度 S S H生徒研究発表会（８月） 高校３年生「総合的な学習の時間」の研究班が発表
- ・大阪府立千里高等学校の科学探究中間発表会で、探究Ⅱの「乳酸菌」研究班がゲストとして発表
- ・高校のベトナム修学旅行（１０月）において探究Ⅱの物理班が英語で発表
- ・大阪府学生科学賞に応募し中学部科学部・高校科学部・探究Ⅱから出品
- ・地域フォーラムで中学科学部、高校科学部が発表

- ・高校科学部「アユ研究班」が愛媛県で開かれた「2019年 第5回 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会」に参加
- ・大阪市立大学で実施された「高校化学グランドコンテスト」に探究Ⅱの化学「電子レンジを用いた発光現象」研究班が参加
- ・SSHニュースを作成して校内に成果を普及した。また、ホームページに掲載し、成果を対外的にも発信した。校内的な意識の広がりとは対外的にも本校がSSHであることを発信できた。

<校外での受賞>

- ・大阪府学生科学賞に応募し中学科学部・高校探究Ⅱ物理班が以下の賞を受賞した。

<高校> 『**最優秀 大阪科学技術センター賞**』を受賞 高校2年生探究Ⅱ「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」研究班

<中学> 『**最優秀 読売新聞社賞**』を受賞 中学校科学部「なぜドジョウは田んぼで生きることができるのか？」

- ・高校科学部「アユ研究班」が愛媛県で開かれた「2019年 第5回 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会」で『**ステージ部門最優秀賞**』を受賞。
- ・大阪サイエンスデイで探究Ⅱ「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」研究班が『**最優秀賞**』を受賞した(エントリー本数は38本)。昨年も大阪サイエンスデイで最優秀賞を受賞しており、2年連続の『**最優秀賞**』受賞となった。生物班の「乳酸菌を効率よく働かせるために」は『**銀賞**』を受賞した。

○実施による成果とその評価

①中高6年間でスパイラルに繰り返す課題研究プログラムの研究

- ・中学1年生 「南河内探究」
探究のプロセスを学び、地域愛や社会貢献意識を醸成することを目的とし「南河内探究」を実施した。活動の中で、大学教授による「探究」についての講演会、地域散策、諸団体(6団体)から招聘した講師による講演を実施した。
- ・中学2年生 「社会探究」
中学1年生の南河内地域よりさらにエリアを広げる形で、製造・販売分野(4団体)、IT・通信・ハイテク分野(4団体)、金融・保険分野(3団体)、報道・鉄道関係分野(5団体)、教育・海外留学分野(5団体)、司法・公務員分野(5団体)、研究・開発分野(2団体)、医療・福祉分野(2団体)、計30団体の協力(うち10団体とは新たな提携を構築)を得て「社会探究」を実施した。
- ・中学3年生 「提案型社会探究」
中学1年生・2年生の社会的探究活動を踏まえ、企業などの各団体に赴き問題解決の方法を中学生なりに提案し、各団体の方からの意見を聞き、より考えを深めた。医療・社会福祉6団体、教育・海外留学5団体、金融・保険2団体、司法・公務員4団体、製造・販売9団体、報道・鉄道3団体、歴史2団体レジャー1団体と連携し実施した。
- ・平成31年度入学生[高校1年生] 探究Ⅰ(2単位)について
1年生の課題研究の時間を学校設定科目「探究Ⅰ」として実施して今年度で2年めとなる。昨年度の経験を生かし、本研究に入る前のワークショップや講演会や教員によるレクチャーを効果的に配置し、より早い段階から、本探究に入れるように工夫した。また、昨年度の提出物の数が少ないという反省に基づき、ルーブリックの項目に応じた提出物などを課すなどの工夫により、成績の評価方法を改善した。
- ・平成30年度入学生[高校2年生] 探究Ⅱ(1単位)について
探究Ⅱ(自然科学探究)選択者[37名]を対象に探究活動を通年で実施した。9月に校内で中間発表会を実施し、10月には大阪サイエンスデイに全班8班が参加した。大阪市立大学との連携により、探究活動が深まり、発表機会を増やすことでコミュニケーション・プレゼンテーション能力の育成を図った。

②大学・研究機関と連携した科学的人材育成のプログラムの研究

- ・最先端科学技術施設や大阪市立大学、和歌山大学、関西大学、名古屋工業大学と連携し研究室訪問を実施し探究活動を深めた。平成30年度は訪問した大学研究室が3研究室であったが、令和元年度は9研究室と増加した。研究室(和歌山大学・関西大学)については生徒が自主的に探すようになり、生徒の探究に対する意欲が増してきた。また実習を伴う大阪市立大学理科セミナーに参加した。
- ・動物関連施設の訪問研修や自然環境に恵まれた場所の現地調査を行った。

- ・運営指導委員から課題研究について、指導・助言をしていただいた。
- ・校内において先端科学講座（みらい講座）を実施した。
- ・SSH研修に参加する生徒数が増加傾向にあり、参加生徒の延べ人数が年々増加している。平成29年度159人、平成30年度250人、令和元年度266人
- ・日本数学オリンピック（JMO）予選に3名出場（平成29年度、平成30年度 実績なし）

③「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の研究

- ・教科・科目の授業での「主体的・対話的で深い学び」をテーマとし、平成28年度より結成した授業改革推進チームが中心となり、学校全体で授業改革を行っている。令和元年度は中・高合同で「深い学びの追究」をテーマに研究を行い、地域公開授業を実施した。また定期的に研究授業を実施した。中高一体となった授業改善の取組みが実施できた。

④地域と連携した地域愛、社会貢献意識の育成プログラムの研究

- ・平成28年度から「地域フォーラム」を実施し、地域愛・社会貢献意識の育成に努めた。平成29年度は6団体であったが、平成30年度には27団体を招聘し地域フォーラムを実施し、令和元年度は中学1年生から高校2年生を対象に実施予定で学校全体への広がりを見せた。中学1年生は「南河内探究」、中学2年生は「社会探究」、中学3年生は「提案型社会探究」を実施し、中学3年間の探究活動が完成した。

⑤グローバルな視野やコミュニケーション力を育成するプログラムの研究

- ・グローバル・リーダー育成海外研修（マレーシア）〔中学〕を実施し、「グローバルな視野とコミュニケーション力」の育成を図るとともに、多様性についての理解を深めた。
- ・グローバル・リーダー育成海外研修（オーストラリア）〔高校〕を実施し、グローバルな環境の中で「グローバルな視野とコミュニケーション力」の育成を図った。また、現地で持続可能性をテーマにしたワークショップを実施し、社会貢献意識・地域愛の醸成にも努めた。大阪サイエンスデイや本校で開催する地域フォーラムなど英語による発表会に積極的に参加し、英語で発表する意欲が増した。

⑥評価方法の研究

- ・訪問研修や講演会のアンケートを見直した。各事業評価に活用した。
- ・河合塾「PROG テスト」と関連づけ、探究のプロセスを重視したループリックを作成し、探究の手順を生徒に提示した。また、昨年度の提出物の数が少ないという反省に基づき、ループリックの項目に応じた提出物などを課すなどの工夫により、成績の評価方法を改善した。
- ・課題研究における相互評価シートを作成し、生徒による相互評価を行った。
- ・SSH事業と課題研究に関する生徒・教員・保護者アンケートを実施し、意識調査を行った。
- ・コミュニティ・スクールネットワーク協議会や運営指導委員会を実施し、学識者等による外部評価を行い事業展開に生かした。

○実施上の課題と今後の取組み

- (1) 大学との連携の維持と深化に伴う探究活動の充実
- (2) 令和2年度入学生からのカリキュラム変更への対応
- (3) 探究活動における評価方法の確立
- (4) 中高のつながりに重点をおいた一貫校としてのSSH事業の展開
 - ①探究活動の連続性
 - ②授業改善
 - ③社会との共創
 - ④グローバル・リーダー育成教育
- (5) 校内組織の構築

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

① 中高 6 年間でスパイラルに繰り返す課題研究プログラムの研究

中学 1 年生 南河内探究 <平成 31 年度中学入学生>

探究のプロセスを学び、地域愛や社会貢献意識を醸成することを目的とし「南河内探究」を実施した。活動の中で、大学教授による「探究」についての講演会、地域散策、諸団体（6 団体）から招聘した講師による講演を実施した。探究活動及び発表会を実施することで、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力、及び文章による表現力が向上したと思われる。

（第 3 章 南河内探究、生徒アンケート結果より）

中学 2 年生 社会探究 <平成 30 年度中学入学生>

中学 1 年生の南河内地域よりさらにエリアを広げる形で、製造・販売分野（4 団体）、IT・通信・ハイテク分野（4 団体）、金融・保険分野（3 団体）、報道・鉄道関係分野（5 団体）、教育・海外留学分野（5 団体）、司法・公務員分野（5 団体）、研究・開発分野（2 団体）、医療・福祉分野（2 団体）、計 30 団体の協力を得、うち 10 団体とは新たな提携を構築して「社会探究」を実施した。1 年で実施した南河内探究の経験を生かし、更に社会に目を向け社会の課題を知る契機となった。また、発表活動を行うことでプレゼンテーション能力や文章による表現力などが育成されたと思われる。

（第 3 章 社会探究、生徒アンケート結果より）

中学 3 年生 提案型社会探究 <平成 29 年度中学入学生>

中学 1 年生・2 年生の社会的探究活動を踏まえ、企業などの各団体に赴き問題解決の方法を中学生なりに提案し、各団体の方からの意見を聞き、より考えを深めた。医療・社会福祉 6 団体、教育・海外留学 5 団体、金融・保険 2 団体、司法・公務員 4 団体、製造・販売 9 団体、報道・鉄道 3 団体、歴史 2 団体、レジャー 1 団体と連携し実施した。また、発表会を実施し深めた考えを発表することでプレゼンテーション能力や文章による表現力などが育成されたと思われる。

高校 1 年生 探究 I <平成 31 年度高校入学生>

高校 1 年生全員を対象として、学校設定科目「探究 I」（2 単位）を実施した。高校 1 年生の探究 I が 2 単位となった 2 年目で、昨年度の取組みの反省を生かして取り組んだ。昨年度は各教科から探究についてのレクチャーを行ったが、今年度は担任が、それぞれの専門分野を生かし分野別（心理学・生物学・農学・政治学・国際関係学など）にレクチャーをした。また、11 月の中間発表は発表形式を実験・考察などの各項目を画用紙に記入して発表する方法で実施し、2 月の最終発表会はポスター発表することによって発表形式に変化をつける工夫をした。

昨年度の提出物の数が少ないという反省に基づき、ルーブリックの項目に応じた提出物などを課すなどの工夫により、成績の評価方法を改善した。

講師を招いての生徒向け講演会は昨年同様に 3 名の講師をお招きし、4 回の講演会を実施し、生徒アンケートを実施した。（第 3 章 高校 1 年生 探究 I の取組み 探究 I 講演会にアンケート結果）

河合塾「PROG テスト」と関連づけ、平成 30 年度に探究のプロセスを重視したルーブリックを作成した。探究の手順を生徒に提示したルーブリックによって探究活動がどのように深まったかを河合塾「PROG テスト」と関連づけて考察した。（第 4 章 実施の効果とその評価）

高校 2 年生 探究 II <平成 30 年度高校入学生>

令和元年度の探究 II 選択者は 37 名で、8 班の研究班で探究活動を行った。令和元年度で SSH 事業実施 3 年目であるが、理数系教員の専門的指導を受ける「自然科学探究班」の選択者は、増加しており平成 30 年：31 名、令和元年：37 名、令和 2 年度：41 名となっている。これまで校外での発表は科学部が中心となっていたが、探究 II（「自然科学探究班」）から大阪サイエンスデイ第 1 部に 8 テーマ、第 2 部に 3 テーマ、大阪府学生科学賞に 2 テーマを出品した。それらに加え科学部が大阪府学生科学賞に出品。

令和元年度は大阪市立大学理学部との連携を深め、探究Ⅱで自然科学系の探究活動を行っている8班全てが、大学の研究室でこれまでの研究について発表を行い、指導・助言をしていただいた。校内の中間発表、大阪サイエンスデイ、学生科学賞が生徒には大きな刺激となり、研究をより深める良い契機となった。教員にとっても課題研究の指導力向上のための良き研修となった。大阪市立大学の他にも、和歌山大学、名古屋工業大学、関西大学の研究室に出向き、研究に対する指導・助言をしていただき、研究をより深めることができた。

<令和元年度 大学研究室訪問まとめ>

訪問日	大学・学部	研究室
令和元年6月11日(火)	和歌山大学 システム工学部	聴覚メディア研究室
令和元年7月22日(火)	大阪市立大学 理学部 化学科	光物理化学研究室
	大阪市立大学 理学部 化学科	機能化学研究室
令和元年7月30日(火)	関西大学 化学生命工学部	生物化学工学研究室
令和元年8月5日(月)	名古屋工業大学 機械工学科	流体科学研究室
令和元年8月28日(水)	大阪市立大学 理学部 数学科	尾角正人教授研究室
	大阪市立大学 理学部 物理学科	超低温物理学研究室
	大阪市立大学 理学部 生物学科	動物機能生態学研究室
	大阪市立大学 理学部 生物学科	生体低分子機能学研究室

<令和元年度 探究Ⅱ 成果の普及>

- ・探究Ⅱからは大阪府学生科学賞に2テーマを出品した。
- ・探究Ⅱ 大阪サイエンスデイ 第一部 8テーマ発表

番号	分野	テーマ名	発表概要
1	数学	錯視	紙に絵をかき、それを折り目が絵に被るように90°に曲げたときに、錯覚が起こる条件を調べるため、コンピューターを用いて正確な図を描き研究を進めている。
2	地学	降雨実験装置の作成	降雨現象を模倣した降雨発生装置を作成した。ファンにより上昇気流を作り、容器内の水を蒸発させ冷却部で露点に到達させ水滴を落下させた。今回の装置では気圧を3hPa下げることができた。
3	物理	自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析	自作の風洞実験装置を用いて、飛行中の矢に働く力を測定することを試みた。その結果を用いて、ハイスピードカメラで撮影した矢の飛行について物理の教科書に書かれた知識を用いて考察した。
4	物理	高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか？ ～その物理的考察～	音楽を聴く際、安価なスピーカーと高価なスピーカーでは音に違いが生じる。ではその違いとは一体どのようなものなのかについて、我々は物理的な観点から研究した。
5	化学	白色りん光を目指して	明るいろん光を作れば新しい照明器具ができると考え、一番明るい色が白色だということから、赤、青、緑のりん光を放つ粉末を使い、白色光を放つ粉末を作成した。
6	化学	電子レンジを用いた発光現象	真空ポンプを用いて圧力を下げたフラスコに電子レンジでマイクロ波を当てると発光現象が見られる。圧力や気体を変えて実験を行うことで光るかどうかや観測される光の波長の違いを調べた。
7	生物	炭酸水によるガラ・ルファの麻酔効果	炭酸水に麻酔効果があるという先行研究に興味を持った。そのため、炭酸水と市販の麻酔薬による効果の違いやそれらの濃度を変えて実験した場合の麻酔のかかりやすさや覚めやすさを計測した。
8	生物	乳酸菌を胃で効率よく働かせるために	乳酸菌のほとんどが胃酸によって死滅してしまうと言われている。しかし、生きて胃で働くと謳われているLG21乳酸菌がある。これ

を効率よく働かせる飲み合わせがあると考え、実験を行った。

・大阪サイエンスデイ 第2部 3テーマ発表

上記の表のうち、「自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析」「電子レンジを用いた発光現象」「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」の3班が発表した。「自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析」研究班が『最優秀賞』を受賞した（エントリー本数は38本）。昨年も大阪サイエンスデイで最優秀賞を受賞しており、2年連続の『最優秀賞』受賞となった。生物の「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」研究班は『銀賞』を受賞した。

また、高校2年生探究Ⅱ「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」研究班は大阪府学生科学賞において『最優秀 大阪科学技術センター賞』を受賞した。

②大学・研究機関と連携した科学的人材育成のプログラムの研究

1. 最先端科学技術施設の訪問研修

最先端科学に触れることで生徒の科学技術に対する興味や関心を引き出すことを目的として最先端科学技術施設を訪問している。

<令和元年度 研修先>

- (1) 理化学研究所 計算科学研究センター「京」
- (2) 京都大学 化学研究所
- (3) 総合地球環境学研究所
- (4) 神戸市立王子動物園・神戸市立須磨海浜水族園
- (5) 大阪市立大学理科セミナー
- (6) 大谷大学薬学部
- (7) 屋久島

各研修のアンケート結果については、(第3章 研究開発の内容) に示した。

2. 先端科学講座の実施

生徒の科学技術や自然環境に対する興味や関心を引き出すことを目的として、校内において先端科学講座を実施している。

<令和元年度 講演会(みらい講座)>

日 時：10月16日(水) 15時40分

内 容：錯視について

講 師：立命館大学 教授 北岡明佳

参加者：中学生2名、高校生100名

講演会のアンケート結果については、(第3章 研究開発の内容) に示した。

3. 探究活動と高大連携

探究Ⅱの課題研究を和歌山大学、大阪市立大学、名古屋工業大学、関西大学と連携して行った。研究者の方から指導・助言していただくことで研究内容が深まった。

③「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の研究

平成28年度より結成した授業改革推進チームが中心となり、教科・科目の授業での「主体的・対話的で深い学び」をテーマとし、学校全体で授業改革を行っている。令和元年度は中・高合同で「深い学びの追究」をテーマに、広島大学附属中・高等学校の研究である『学びを深める4ステップ』を参考に行った。令和元年11月21日(木)には地域公開授業を3部構成で実施した。

<地域公開授業>

第一部：研究授業

第二部：研究授業討議

第三部：大阪教育大学 教授 森田英嗣 講演会

また、授業交流週間[10月21日(月)～11月26日(火)]を設けて気軽に他の教員の授業を見学する期間を設けた。授業交流週間中に研究授業も実施した。

<授業改善の取組み アンケート結果>

・本校の平成 27 年度から実施している授業改善に関するアンケート結果を示す。

【教員アンケートの結果】（高校教員対象）

質問内容	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度
教員の間で、授業方法等について検討する機会が多い。	66.7%	85.2%	83.6%	88.7%	80.0%

【生徒アンケートの結果】（高校生対象）

質問内容	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度
わかりやすく興味を持てる授業が多い。	62.5%	62.6%	66.8%	73.8%	74.3%

【生徒に実施する授業アンケート（最高 4 点）】（高校生対象）

授業アンケート平均値	第 1 回アンケート	第 2 回アンケート
平成 27 年度	3.15	3.19
平成 28 年度	3.21	3.25
平成 29 年度	3.28	3.37
平成 30 年度	3.35	3.42
令和元年度	3.44	3.46

「授業改革推進チーム」のイニシアティブのもと、学校全体で授業改善に取り組んだ結果、教員の授業改善に対する意識も向上し、生徒の授業に対する満足度が徐々に上昇していることが分かる。

④地域と連携した地域愛、社会貢献意識の育成プログラムの研究

平成 28 年度から「地域フォーラム」を実施し、社会貢献意識と地域愛の醸成に努めている。地域の幼稚園、小学校、中学校、大学、市役所、NPO 法人、ボランティア団体などと連携を行い「地域の宝物を未来へ」をテーマに、地域の「宝」を共有することで持続可能な社会の実現に向けて、地域との共創をめざして取り組んでいる。地域の諸団体との連携を拡大し深化させようと努めている。

<平成 28 年度>

連携団体数：12 団体

基調講演：「食と環境」 大阪府立大学農学研究科元教授 上田悦範

パネルディスカッション：「地域の宝物をまもり育てよう！」

<平成 29 年度>

連携団体数：6 団体

基調講演：微生物を利用するレアメタル・貴金属のリサイクル大阪府立大学 教授 小西康裕

パネルディスカッション：「社会貢献意識」と「地域愛」

来校者：地域住民 33 名、小学生 13 名、保護者 33 名、富田林市役所 2 名、他の高校教員 4 名、高校生 68 名

<平成 30 年度>

連携団体数：27 団体

基調講演：富田林寺内町の魅力ー歴史遺産を活かしたまちづくり 大阪国際大学 教授 笠井敏光

パネルディスカッション：南河内が元気になるために、富田林中学・高校ができることは？

来校者：行政 10 名、他の高校教員 4 名、地域住民 11 名、保護者 79 名

<令和元年度 予定>

連携団体数：29 団体

基調講演：地域で取り組む SDGs 大阪大谷大学人間社会学部 教授 岡島克樹

パネルディスカッション：社会との共創 地域で取り組む SDGs、学びと社会をつなぐには

<生徒の感想>

・非常にハイレベルな内容でした。それでもやはりどれも「社会貢献」と「探究」に根付いているもの

で、このような研究をするときも、これらのことを意識して研究したいと思いました。

- ・生徒だけではなく、外部の先生方に研究を聞いていただいて、自分たちの研究のためになるいい機会を与えていただいたと思いました。複雑な点であるために説明しがたいような点にも助言していただいて、自分たちの課題や不足点が明確になりました。

⑤グローバルな視野やコミュニケーション力を育成するプログラムの研究

- ・中学3年生で海外修学旅行（台湾）を実施
- ・高校2年生で海外修学旅行（ベトナム）において、現地校との交流時に英語で研究発表
- ・英語の運用能力向上に向け、朝のHRで「モーニング・イングリッシュ・タイム」（中学1・2・3年、高校1・2年）の実施
- ・中学校の英語授業時数の増（中学）
- ・オーストラリア・リートン高校との交換留学を実施。令和元年度はリートン校から本校に来校（高校）
- ・台湾、タイ等からの訪問団随時受け入れ交流の実施（中学・高校）
- ・「イングリッシュ・キャンプ」の実施（中学1年・2年）
- ・グローバル・リーダー育成海外研修（マレーシア）〔中学〕を実施し、「グローバルな視野とコミュニケーション力」の育成を図るとともに、多様性についての理解を深めた。
（第3章 グローバル・リーダー育成海外研修（マレーシア）〔中学〕生徒アンケート結果より）
- ・グローバル・リーダー育成海外研修（オーストラリア）〔高校〕を実施し、グローバルな環境の中で「グローバルな視野とコミュニケーション力」の育成を図った。また、持続可能性をテーマにしたワークショップを現地で実施し、社会貢献意識・地域愛の醸成にも努めた。
（第3章 グローバル・リーダー育成海外研修（オーストラリア）〔高校〕生徒アンケート結果より）

⑥評価方法の研究

- ・訪問研修や講演会のアンケートを見直した。各事業評価に活用した。
- ・河合塾「PROGテスト」と関連づけ、探究のプロセスを重視したループリックを作成し、探究の手順を生徒に提示した。また、昨年度の提出物の数が少ないという反省に基づき、ループリックの項目に応じた提出物などを課すなどの工夫により、成績の評価方法を改善した。
- ・課題研究における相互評価シートを作成し、生徒による相互評価を行った。
- ・SSH事業と課題研究に関する生徒・教員・保護者アンケートを実施し、意識調査を行った。
- ・コミュニティ・スクールネットワーク協議会や運営指導委員会を実施し、学識者等による外部評価を行い事業展開に生かした。
- ・平成29年度より、SSH事業と課題研究に関するアンケートを学校教育自己診断に組み込み、生徒・教員・保護者にアンケートを実施し、意識調査を行った。

<意識調査の結果>

【保護者・生徒・教員アンケート結果】※各質問項目における肯定的回答の割合

質問内容	平成29年度	平成30年度	令和元年度
内容を深く考えさせる授業が多い。	生徒：68.5%	生徒：76.5%	生徒：77.1%
「探究Ⅰ・Ⅱ」などの探究活動によって、子どもは深く考える力、情報を収集する力、発表する力が身についた。	保護者：71.8%	保護者：72.0%	保護者：83.2%
	生徒：55.9%	生徒：63.8%	生徒：67.2%
学校は海外修学旅行、海外研修、国際交流等を通じてグローバルな視野やコミュニケーション力の育成に努めている。	保護者：92.0%	保護者：95.1%	保護者：93.5%
	生徒：86.4%	生徒：88.1%	生徒：90.5%
	教員：90.9%	教員：98.1%	教員：90.0%
学校は様々な教育活動（授業・行事・部活動等）を通じて、社会への貢献意識や将来社会で活躍する力の育成に努めている。	保護者：88.2%	保護者：89.3%	保護者：86.2%
	生徒：84.8%	生徒：85.5%	生徒：88.6%
	教員：78.2%	教員：86.8%	教員：78.0%
「主体的・対話的で深い学び」（アクティブ・ラ	教員：65.5%	教員：83.0%	教員：84.0%

ーニング) を意識して授業をしている。			
生徒は探究活動によって、深く考える力、情報を収集する力、発表する力が身についた。	教 員 : 58.2%	教 員 : 66.0%	教 員 : 80.0%
S S Hの取組み(探究活動、講演会、施設見学等)は進路実現に役立つと期待できる。	教 員 : 70.9%	教 員 : 79.2%	教 員 : 82.0%

⑦過去4年間の2年次理系選択者の推移(%)

高校2年次の理系選択者の割合を示した。理系選択者の割合が増加している。

年 度	71期生(H29)	72期生(H30)	73期生(R1)	74期生(R2)
理系選択者(%)	43.0%	44.4%	50.8%	51.9%

② 研究開発の課題

(1) 大学との連携の維持と深化に伴う探究活動の充実

平成30年度は大阪市立大学理学部との連携関係を築き、令和元年度も大阪市立大学理学部にお世話になった。高校2年生の探究Ⅱの取組みについて、各研究分野の先生方から研究内容を聞いていただき指導・助言をしていただいた。課題研究を実施する上での方法や考え方を指導していただき、生徒の探究活動に対する意欲と向上心が増した。大学との連携により研究活動が深まり、共同研究の道が開けるような方向性をめざしたい。

(2) 令和2年度入学生からのカリキュラム変更に対応

令和2年度より中進生の1期生が高校に進学する。中学段階で探究活動を経験した中進生と、高校から進学した高進生の探究活動を、上手く融合していくことが課題である。

(3) 探究活動における評価方法の確立

平成30年度から高校1年次 探究Ⅰ(2単位)がスタートし、令和元年より高校2年次 探究Ⅱ(1単位)がスタートした。ルーブリックを用いた成績評価について平成30年度、令和元年度の反省を生かし、めざす生徒像と合致した評価方法を更に模索することが課題である。

(4) 中高のつながりに重点をおいた一貫校としてのSSH事業の展開

①探究活動の連続性

中学教員と高校教員が互いの探究活動を理解し、めざす生徒像に必要な力と、その関連性を把握し、連続性のある教育プログラムを構築することが課題である。

②授業改善

中高一体となって授業改善に取り組んでいるが、PTの構成メンバーの教科バランスに偏りがある。

③社会との共創

社会との共創の取組みとして、中学では「南河内探究」「社会探究」「提案型社会探究」を実施し、高校では地域の各種団体を招き、地域フォーラムを実施している。企業等の外部団体との安定した連携関係を中高一体となって築くことが課題である。

④グローバル・リーダー育成教育

グローバル・リーダー研修については6年間の発達段階に応じた海外研修プログラムを準備し、めざす生徒像から最終的な目標を掲げ、計画的に実行して行くことが課題である。

(5) 校内組織の構築

中高一貫校としての6年間の連続した学びの「つながり」、中高教員の「つながり」を意識した校内組織体制の構築が課題である。

第1章 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名、校長名

大阪府立富田林高等学校 校長 栗山 悟（中学校校長 大門和喜）

(2) 所在地、電話番号、FAX番号

〒584-0035 大阪府富田林市谷川町4-30 電話番号 0721-23-2281

FAX番号 0721-23-2204

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①富田林高校の課程・学科・学年別生徒数、学級数（平成31年4月1日現在）

課程 学科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制 普通科	標準	240	6	161	4	157	4	718	18
	HD			80	2	80	2		
計		240	6	241	6	237	6		

②富田林高校の教職員数（平成31年4月1日現在）

校長	教頭	首席	教諭	期限付 講師	養護 教諭	非常勤講師	実習 助手	ALT	事務 職員	合計
1	1	2	47	1	1	12	2	1	7	75

③富田林中学の生徒数、学級数（平成31年4月1日現在）

学年	第1学年	第2学年	第3学年	計
学級数	3	3	3	9
生徒数	120	120	120	360

④富田林中学の教職員数（平成31年4月1日現在）

校長	教頭	首席	教諭	臨時 技師	養護 教諭	非常勤講師	ALT	事務 職員	合計
1	1	1	16	1	1	5	1	1	28

2 研究開発の課題

併設型中高一貫校における「グローバル(Global & Local)・リーダー」の育成をめざす教育プログラムの研究開発

3 研究開発の目標・目的・内容

(1) 目的

「将来活動する地域に根ざしながら、世界的な視野を持ち、世界とつながり活躍できる科学技術系人材」をグローバル(Global & Local)・リーダーと位置付け、グローバル・リーダーに必要な「グローバルな視野・

コミュニケーション力」「論理的思考力と課題発見・解決能力」「社会貢献意識・地域愛」の3つ力を育成する教育プログラムの開発を本研究開発の目的とする。

(2) 目標

「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を発見し解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を育成すること」、「科学に関する課題を設定し、観察・実験等を通して研究を行い、科学的に探究する能力と科学を楽しむ心を育成すること」を目標とする。この目標の達成のために、言語（英語、国語）、実験・観察結果を数的に扱う基礎力（情報活用力）を発達段階に応じて育成できるカリキュラムの開発を目標とする。

また、それら基礎力を用いて深く考える力(課題発見・解決、論理的・批判的・創造的思考等)を育成できるように、各種プログラムと、その評価方法を開発することを目標とする。

(3) 研究の内容

①中高6年間でスパイラルに繰り返す課題研究プログラムの研究

- ・ 中学1年次の課題研究である「南河内探究」の教材開発と連携構築
- ・ 中学2年次の課題研究である「社会探究」の教材開発と連携構築
- ・ 中学3年次の課題研究である「提案型社会探究」の教材開発と連携構築
- ・ 高校1年生・2年生 「探究Ⅰ」・「探究Ⅱ」における課題研究の指導の研究

②大学・研究機関と連携した科学的人材育成のプログラムの研究

- ・ 富中サイエンス
- ・ 有識者による先端科学講座（富高みらい講座、コンパス・イベント）
- ・ 自然環境施設のSSH研修、科学的施設や大学の研究室のSSH研修

③「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の研究

- ・ 授業改革推進チームを中心に教科・科目の授業による「主体的・対話的で深い学び」の研究

④地域と連携した地域愛、社会貢献意識の育成プログラムの研究

- ・ 地域フォーラムの開催やコミュニティ・スクールにおける地域連携
- ・ 中学1年次の課題研究である「南河内探究」における地域連携

⑤グローバルな視野やコミュニケーション力を育成するプログラムの研究

- ・ グローバル・リーダー育成海外研修
- ・ 中・高における海外修学旅行
- ・ 海外姉妹校との連携
- ・ 海外からの訪問団随時受け入れ交流(高校)

⑥成果の普及

- ・ 探究Ⅰ、探究Ⅱの校内発表会
- ・ 大阪サイエンスデー・大阪府学生科学賞など、校外発表会で成果を発表
- ・ 他校の発表会にゲストとして参加

⑦評価方法の研究

- ・ 生徒および指導教員に対するアンケート（意識）調査
- ・ 運営指導委員会による外部評価
- ・ ルーブリックの研究開発
- ・ 河合塾「PROGテスト」の活用

第2章 研究開発の経緯

月	日	曜	参加者	内容	備考
4	11	木	高校1年生全員(240名)	探究Ⅰ・SSH説明会	SSH概要説明
4	22	月	高校1年生 51名	自然系探究の探究Ⅱ 選択者募集	2年生の探究Ⅱ 選択者の研究紹介
5	15	水	高校1年生全員(240名)	1年生 探究Ⅰ 講演会「なんで？」から「なるほど！」へ	科学教室「力塾」塾長講演会 小川力也 氏
5	30	木	高校1年生全員(240名)	1年生 探究Ⅰ 講演会「研究の進め方ガイド」	大阪教育大学 自然科学コース 堀 一繁 准教授
6	3	月	高校1年生全員(240名)	1年生 探究Ⅰ 講演会「探究の進め方、人文・社会領域を中心に」	大阪教育大学 社会科教育講座 手取 義宏 教授
6	11	火	高校生2名	和歌山大学 システム工学部 聴覚メディア研究室の訪問	物理「音研究班」、研究室紹介と研究の指導・助言
6~7	14,21 4,9 13	金 木、火 金	中学1年生全員	富中サイエンス	校内外から講師を招聘し科学的関心を高める授業を実施
7	15	日	高校3名	京都・大阪数学コンテストに参加	高校2年生2名、高校1年生1名
7	20	土	中学28名	大阪大谷大学 薬学部 調剤体験	中学1年生の希望者が参加
7	22	月	高校生11名	大阪市立大学 光物理化学・機能化学 研究室	探究Ⅱ 課題研究発表と指導・助言
7	24	水	高校1年生全員(240名)	夢ナビ参加	探究Ⅰの研究テーマ設定との関連で参加
7	26	金	高校生24名 中学生22名	理化学研究所 計算科学研究センター	高校自然科学系探究選択者、中学生希望者参加
7	28	日	高校生2名	高校生のためのかはく 科学研究プレゼンテーション	高校科学部 最優秀賞受賞
7	29	月	高校生30名 中学生10名	京都大学 化学研究所	高校自然科学系探究選択者、中学生希望者参加
7	30	火	高校生5名	関西大学 化学生命工学部 生物化学工学研究室	探究Ⅱ 課題研究発表と指導・助言
7~8	30~3	火~土	中学生20名	富田中学校 グローバル・リーダー育成 海外研修 in マレーシア	マレーシア・クアラルンプール 近郊
8	2~10	金~土	高校生18名	富田高校 グローバル・リーダー育成 海外研修 in オーストラリア	オーストラリア・ブリスベン 近郊
8	5	月	高校生7名 中学生33名	総合地球環境学研究所	高校自然科学系探究選択者、中学生希望者参加
8	5	月	高校生4名	名古屋工業大学 機械工学科 流体科学研究室	探究Ⅱ 課題研究発表と指導・助言
8	6~8	火~木	見学者:高校生37名 中学生1名	令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	神戸国際展示場 高校生3名が発表
8	17~19	土~月	高校生12名	屋久島 宿泊研修	屋久島環境文化研修センター、縄文杉トレッキング 永田浜・ウミガメ館
8	22	木	高校1年生41名	サマーワーク発表会 自然科学探究班 指導・助言	大阪教育大学 自然科学コース 堀 一繁 准教授
8	23	金	高校生11名	大阪市立大学理科セミナーに参加	実験・実習を伴う研修に参加
8	28	水	高校生27名	大阪市立大学 動物機能生態学研究室 生体低分子機能学研究室 低温物理研究室 数学 尾角 正人 教授 研究室	探究Ⅱ 課題研究発表と指導・助言
9	19	木	高校2年生	高校2年生 探究Ⅱ 中間発表会	ファイナルプレゼン(選出された生徒が発表)
9	19	木	運営指導委員6名 高校校長、中学校長 高校教頭、教員11名 大阪府教育庁1名	第一回運営指導委員会	運営指導委員による指導・助言
10	3	木	高校生24名	生物 SSH秋期研修	神戸市立王子動物園・神戸市立須磨海浜水族園
10	8	火	高校生4名	73期生 2年 修学旅行 海外プレゼンテーション	「高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか？ ~その物理的考察~」研究班が英語で発表
10	16	水	高校生100名 中学生2名	SSHみらい講座「錯視について」	立命館大学 教授 北岡明佳先生 講演会
10	18	金	高校生5名	大阪府立千里高校 招待発表	「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」研究班が発表
10	19	土	見学者:高校1年生全員 中学科学部	大阪サイエンスデイ第一部に参加	高校2年 探究Ⅱ 選択生徒(37名)の研究班8班が発表
10	26	土	高校生5名	第16回 高校化学グラウンド・コンテスト	探究Ⅱ「電子レンジを用いた発光現象」研究班が発表
10	25~26	金~土	中学生1年生 (120名)	富田林中学1年生 イングリッシュ・キャンプ	2日間英語を使って外国人講師や友人とコミュニケーション
11	6~9	水~月	中学生3年生 (116名)	富田林中学3年生 海外修学旅行	台湾 修学旅行
11	17~18	日~月	中学生2年生 (120名)	富田林中学2年生 イングリッシュ・キャンプ	2日間英語を使って外国人講師や友人とコミュニケーション
11	21	木	高校1年生全員(240名)	探究Ⅰ 中間発表会	1年生全員がゼミごとに中間発表会を実施
12	5	木	高校1年生全員(240名)	1年生 探究Ⅰ 講演会「注目されるポスターの作り方」	大阪教育大学 自然科学コース 堀 一繁 准教授
12	12	木	中学生1年生 (120名)	中学部 南河内探究	地域の事業所の方を招聘しインタビューを実施
12	12	木	中学生2年生 (120名)	中学部 社会探究 フィールドワーク	地域の企業等を訪問し、インタビューを実施
12	15	日	見学者:高校1年探究Ⅱ 選択生徒40名 発表者:12名	大阪サイエンスデイ第二部に参加	「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」「電子レンジを用いた発光現象」「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」の3班が参加
1	13	月	高校生3名	日本数学オリンピック(JMO)予選 に出場	高校2年生2名、高校1年生1名
2	7	金	高校1年生	1年生、探究Ⅰ 発表会	優秀賞地域フォーラムへ、大阪府立生野高校を招待
2	7	金	運営指導委員6名、中 高校長、中高教頭、教員10 名、大阪府教育庁1名	探究Ⅰ 発表会、第二回運営指導委員会	最終プレゼンである地域フォーラム発表者の選出 運営指導委員による指導・助言
2	6	木	中学生2年生 (120名)	中学2年生 探究分野別発表会	「中学2年生 社会探究」
2	10	月	中学生1年生 (120名)	中学1年生 探究分野別発表会	「中学1年生 南河内探究」
2	13	木	中学生3年生 (120名)	中学3年生 地域探究	地域の企業等を訪問し、探究結果を提案
2	14	金	中学生1・2年生(240名)	中学1・2年生 学年発表会	「中学1年生 南河内探究」「中学2年生 社会探究」
3	6	金	中学生3年生 (120名)	中学3年生 学年発表会	「中学3年生 提案型社会探究」
3	7	土	高校1年生、中学生、地 域住民など	「地域で取り組むSDGs、私たちの学びと社会をつなぐには」をテーマに地域フォーラムを開催	高校1年生の課題研究優秀班、高校1年生探究Ⅰ 選択 班、高校2年生探究Ⅱ 選択者、中学生探究優秀班発表

第3章 研究開発の内容

1 カリキュラム研究

平成30年度入学生の73期生1年次は、「総合的な学習の時間（1単位）」と「社会と情報（2単位のうちの1単位）」を学校設定科目「探究Ⅰ（2単位）」で代替し、課題研究をより充実させる取組みを行った。73期生2年次・3年次では学校設定科目「探究Ⅱ（1単位）」・「探究Ⅲ（1単位）」をそれぞれ選択科目として設定し、3年間を通じた課題研究を行う。平成31年度入学生の74期生も同様のカリキュラムである。また、令和2年度入学生（75期生・76期生）のカリキュラムを決定した。GEコース理系（40名）＋選択者、GEコース文系（40名）＋選択者に対して探究Ⅱを課し、これまでのものと比べ、より多くの生徒が2年次まで探究活動に取り組むカリキュラムにした。

73期生・74期生のカリキュラム

学科	開設した科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	探究Ⅰ	2	総合的な学習（探究）の時間	1	第1学年 全員
			社会と情報	1	
	探究Ⅱ	1	なし		第2学年 選択者
	探究Ⅲ	1	なし		第3学年 選択者

75期生・76期生のカリキュラム

学科	開設した科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年 全員
			社会と情報	1	
	探究Ⅱ	2	なし		第2学年（GEコース理系＋選択者）
	探究Ⅱ	1	なし		第2学年（GEコース文系＋選択者）
	探究Ⅲ	1	なし		第3学年 選択者

GEコース（理系40名、文系40名）：Global Explorer 専門コース

2 中高一貫校の学びの連続性を生かした探究活動

1) 中学1年生 南河内探究

① 活動概要

目的：中学生の段階で豊かな自然や歴史・文化、様々な産業に恵まれた南河内地域をフィールドとする探究活動を行い、「リサーチ→インタビュー→ライティング（レポート）→プレゼンテーション」という行程を通して、自分の興味関心に沿って主体的に活動する態度や、課題発見・解決能力、情報収集能力、コミュニケーション能力、論理的思考力、表現力の素地を養う。

実施日程：令和元年7月～令和2年3月

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校、1年教室、会議室、多目的室、LAN教室、岸本記念館セミナールーム

講師：大阪教育大学 教授 手取義宏

参加生徒：中学1年生 120名

担当教諭：6名

② 仮説：【研究仮説1・3より】

自分の興味関心に基づき分野を決定する。その分野の中で個人が調べたい探究テーマ（問い）を決定し、調べ、さらに深い問いを考えていくことを繰り返して個人でレポートを作成する。その後、班でそれぞれ協力しながら1枚のポスターにまとめて発表をすることで、設定した目的を達成することが期待できる。また、実際に南河内地域内の企業・団体に授業を見ていただいたり、話を聞いたりし、追究していくことにより、地域とのつながりを感じながら深めることができると考えられる。

③ 内容

この取組みは、創生部の教員がプログラムを企画し、学年の教員全員がゼミ担当として参加するという計5名の体制で実施した。探究分野は「歴史・文化」「行政・商業」「農業・特産物」「地場産業・人材」「地域」の5つを設定し、教員1人が担当する生徒数は24名ずつだった。本校で講演をしていただく講師については、教員が選択肢を用意し、生徒が選択受講できるようにした。その後、ゼミ担当教員の指導を受けながら個人で探究テーマを決定し、それに近い者同士で班を作り自分たちで役割分担をしてポスター作成・発表練習を行った。

この取組みの成果発信の場として、ゼミ別発表会・学年発表会・地域フォーラム（ポスターセッション形式）を用意し、特に集大成である地域フォーラムは、学年の優秀班が地域の魅力を地域の人々へと発信する場となる。

④ 評価

この取組みにおいては、終始、生徒が積極的に取り組む姿勢が見られた。中でも、ポスターの作成や発表練習などは生徒が主体的に行っており、自分たちが探究したことを効果的に伝えるために工夫を凝らしている班が多かった。この活動を通して、興味関心に基づき探究テーマを決定する難しさや、班というチームで1つのことを探究する難しさなどを実感した生徒もいたようである。この取組みは、今後6年間続いていく“探究”活動の第一歩である。よって、生徒たちが“探究”の一連の流れを経験したことで、探究を実行する上での課題を実感し、その課題を克服する姿勢が育ちつつあることがアンケート結果からうかがえる。

〔事後アンケートの内容〕

- Q1. あなたは、自分の興味関心に基づいて探究テーマを決めることができましたか？【主体的態度／課題発見能力】
- Q2. あなたは、探究に必要な情報（データ）を集めることができましたか？【課題解決能力／情報収集能力】
- Q3. あなたは、探究したことを個人のポスターなどに分かりやすくまとめることができましたか？【論理的思考力／表現力】
- Q4. あなたは、グループ活動のときにメンバーと協力することができましたか？【コミュニケーション能力】
- Q5. あなたの探究したことをグループのポスターなどに分かりやすくまとめることができましたか？【論理的思考力／表現力】
- Q6. あなたは、探究したことをみんなの前でわかりやすく発表することができましたか？【論理的思考力／表現力】

〔事後アンケートの結果（4点満点 平均値）〕

- Q1. 【主体的態度／課題発見能力】・・・3.38
- Q2. 【課題解決能力／情報収集能力】・・・3.44
- Q3. 【論理的思考力／表現力】・・・3.34
- Q4. 【コミュニケーション能力】・・・3.57
- Q5. 【論理的思考力／表現力】・・・3.26
- Q6. 【論理的思考力／表現力】・・・3.00

⑤ 課題

探究のテーマの決定や情報収集、ポスターのレイアウト、発表準備などを教員の指導のもとで改良を重ねていくことができ、ある一定の流れはできた。生徒たちは探究の面白さや難しさを体感し、一定の達成感は得られただろうが、来年の探究でそれをさらに質の高いものへ引き上げるためには教員のファシリテートの方法について考察し改善を図る必要がある。まだまだ改良の余地はある。

2) 中学2年生 社会探究

① 活動概要

実施日程：令和元年6月22日（金）～令和2年3月7日（土）

実施場所：資料ページに記載

講師：大阪教育大学 准教授 堀 一繁

参加生徒：中学2年生 120名

担当教諭：3名

② 仮説：【研究仮説1・3より】

社会で働く人たちとの交流や、仕事にかかわる探究活動を通して、自分の将来について考えるようになる。

③ 内容

「社会を知る」というテーマについて熟考するために1学期から取り組む。12月には企業などの専門家にインタビューする「社会探究フィールドワーク」を行った。その後、模造紙でポスターを作成し、2月にはゼミ内で発表会を行い、

その中の優秀グループが学年発表会でプレゼンテーションを行う。

- 1 学期 ジャンル内の仕事について学習
- 2 学期 探究テーマについて調査
- 12 月 社会探究フィールドワーク（専門家へのインタビュー）
- 12 月～ 発表内容のまとめ
- 2 月 6 日 ゼミ内発表会（内容：フィールドワーク）
- 2 月 14 日 学年発表会（各ゼミから 2 グループ・計 8 グループが発表）
- 3 月 7 日 地域フォーラム（代表 4 グループが発表）

④ 評価と課題

中学 2 年生にとって、探究先を選ぶ・探す作業は、「仕事」「働く」という視点で考えるいい機会になっている。その上で、フィールドワークの際に働く人へのインタビューの実施や、職場の見学は大変貴重であった。また、フィールドワーク後のポスター作製・発表においては、下記のように「ポスター作製・発表の力が身についた」という肯定的な意見が 80%を上回り、非常に良い効果があったと考えられる。また、仮説で設定した「自分の将来について考えるようになる」に関して下記の(1)の質問では、63%であり、一定の効果があったと考えられる。

全体発表会では、大阪教育大学の堀准教授に講評を依頼した。その際に頂戴したコメントにより、生徒たちは探究前よりもさらに「調べ学習と探究の違い」を意識できるようになった。次年度は中学 3 年生として、さらに高度な探究を期待したい。

	とてもそう思う	そう思う	どちらともいえない	そう思わない
(1)自身の進路を考えるうえで役立ったか。	21.0%	42.0%	31.8%	7.2%
(2)ポスター作製・発表の技能が身についたか	25.2%	56.8%	15.3%	2.7%
(3)探究の手法が身についたか	15.6%	64.2%	19.3%	0.9%

3) 中学 3 年生 提案型社会探究

① 活動概要

実施日程：令和元年 7 月～令和 2 年 3 月

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 3 年教室、セミナールーム、視聴覚室など
連携企業は資料ページに記載

講師：大阪教育大学 教授 手取 義宏

参加生徒：中学生 3 年生 119 名

担当教諭：6 名

② 仮説：【研究仮説 1、3 より】

「中高 6 年間でスパイラルに繰り返す探究活動」の中で、中学 3 年次では各企業や団体から出される課題に取り組むことにより、意欲的・主体的に課題を発見し解決する力、すなわち地域への貢献意識や社会で活躍できる力を育成できる。

③ 内容

中学 1 年次から取り組んできた探究活動の集大成として、3 年次では各企業・団体から課題（ミッション）をもらい、その問題解決へ向けてグループで話し合いを進めながら解決策を自分たちで探究していくことを取組みとしている。また実際にフィールドワークとして各企業・団体へ赴き、専門家（実際に働いている人）に質問し、自分たちの提案内容を伝え意見をもらう取組みも行う。

この取組みの成果発信の場として、地域フォーラム（パワーポイント形式）を用意し、自分たちの提案内容を社会へ発信する。

④ 評価と課題

事前に校内で探究してきた内容をフィールドワークの際に専門家（実際に働いている人）に聞いてもらうことにより、生の意見を取り入れることができた。また自分たちのポイントのズレを指摘してもらい、探究の方向性を修正するなど

実際に現地に行き話を聞くことの効果は十分にあった。提案内容に関して、「その視点は面白い」や「比較対象は、こちらにしたほうが良い」、「その商品の案は思いつかなかった」など様々な返答をいただいた。

課題としては、より企業等と連携し1回だけではなく、生徒の探究の取組みを複数回見てもらえるような仕組みを構築する。

4) 高校1年生 探究Iの取組み

① 活動概要

実施日程：平成31年4月～令和2年3月

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 HR教室など

参加生徒：高校1年生全員 240名

担当教諭：人文・社会科学探究担当教員：74期生1学年団9名（内訳は下記の表）

自然科学探究 担当教員：理科6名・数学1名 計16名

	教科	国語	数学	理科	英語	体育	計	総計
探究I	自然科学探究担当		1名	6名			7名	16名
	人文社会科学探究担当	1名	2名	1名	3名	2名	9名	

② 仮説：【研究仮説1より】

グループで効果的に課題研究を進めるための人間関係トレーニング、様々な分野に対する興味・関心を育てるための講演やワークショップ、課題研究の手法及び情報収集の方法の指導、グループ単位での課題研究指導等を、約1年かけて実施することで、生徒が主体的に課題を発見し、様々なスキルを活用しながらその課題を解決する能力を育成することができる。

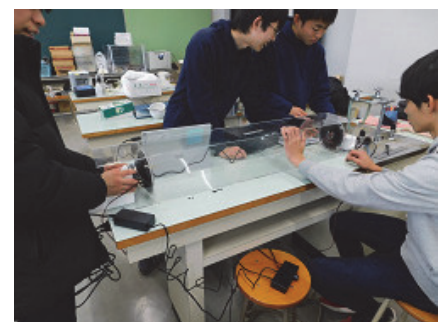
③ 内容

昨年度、実施した内容に改善を加えて実施した。改善したことは、以下の2点である。

- ・昨年度よりも約1ヶ月ゼミ決定までの期間を早め、探究活動の時間を増やした。テーマについて深める時間を増やした結果、より高度な探究活動をすることができたと考えられる。
- ・ルーブリックの項目に応じた提出物を作成し課題とすることで、ルーブリックを生徒に意識させた。昨年度より提出物が増えたことでルーブリックを基に客観的に評価をつけることができたと考えられる。

○スケジュール

- 4月 オリエンテーション、人間関係トレーニング、コミュニケーショントレーニング
- 5月 各教科の教員から専門知識の紹介
- 6月 ジャンル決定、ゼミ決定、探究内容の考察
- 7月 夢ナビライブ参加
- 8月 探究内容についての調査
- 9月 グループ研究1
- 10月 中間発表
- 11～1月 グループ研究2
- 2月 ファイナルプレゼン、研究論文作成
- 3月 地域フォーラム（ポスターセッション）



④ 評価と課題

探究を進める中で情報収集やアンケートの取り方、また発表を通してプレゼンテーション能力の向上など、様々な能力を身に付けることができたと考える。また、今年度は質疑応答の時間を増やす工夫をした。生徒は探究活動の進め方については昨年度に引き続き、ルーブリックを参考に確認しながら進めることができた。

（「第4章 実施の効果とその評価」に分析結果）

<探究I 講演会>

① 活動概要

実施日程：平成31年4月～令和2年3月

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 岸本記念館アゴラ

講師：科学教室 力塾塾長 小川力也

大阪教育大学 教授 手取義宏

大阪教育大学 准教授 堀 一繁

参加生徒：74期生 高校1年生 240名

担当教諭：担当教員16名

② 仮説：【研究仮説1より】

探究活動を通して主体的な問題解決能力を育成することができる。探究の進め方やポスターの書き方などの講演会を実施することで探究活動の質が高まる。

③ 内容

(1) 5月15日(水)：『「なんで？」から「なるほど！」へ』科学教室 力塾塾長 小川力也

探究を始めるに当たっての心構えの講演

(2) 5月30日(木)：『研究の進め方ガイド』大阪教育大学 准教授 堀 一繁

理系内容の探究の進め方についての講演

(3) 6月3日(月)：『探究の進め方、人文・社会領域を中心に』大阪教育大学 教授 手取義宏

文系内容の探究の進め方についての講演

(4) 12月5日(木)：『注目されるポスターの作り方』大阪教育大学 准教授 堀 一繁

ポスターの作り方についての講演

④ 評価と課題

(1) 5月15日(水)：『「なんで？」から「なるほど！」へ』科学教室 力塾塾長 小川 力也

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	38%	56%	7%	0%
(2)面白く興味深かった	37%	49%	14%	1%
(3)学問・科学技術への関心が高まった	29%	43%	26%	4%
(4)積極的に参加できた	24%	43%	26%	6%
肯定的 否定的	79%		21%	

<生徒アンケートより>

- ・何事も「なんで？」という疑問を持つことが大切と感じた。
- ・身近な例から「なんで？」と「なるほど！」が分かり、探究の本質を理解することができた。

(2) 5月30日(木)：『研究の進め方ガイド』大阪教育大学 准教授 堀 一繁

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	29%	57%	13%	0%
(2)面白く興味深かった	28%	50%	22%	0%
(3)学問・科学技術への関心が高まった	30%	44%	24%	2%
(4)積極的に参加できた	20%	40%	33%	8%
肯定的 否定的	75%		25%	

<生徒アンケートより>

- ・失敗したり予想外の結果になっても、そこから芽がでて大発見できるということが印象に残った。
- ・研究の進め方は難しいように思えたが、日頃のゲームや数学を考える方法と同じようなものだとことを知って驚きを感じた。

(3) 6月3日(月)：『探究の進め方、人文・社会領域を中心に』大阪教育大学 教授 手取義宏

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)講演の内容はよくわかった	29%	65%	5%	1%
(2)内容は面白く興味深かった	24%	68%	7%	1%
(3)学問・科学技術への関心が高まった	28%	59%	12%	1%
(4)講演には積極的に参加できた	20%	55%	18%	7%
肯定的 否定的	87%		13%	

<生徒アンケートより>

- ・実験結果から新しい疑問を生み出すことが大切だと思った。
- ・上手な「問い」を見つけることが大切だと理解できた。
- ・探究は自分で答えをつくり出すものだという言葉が印象に残った。探究と勉強の違いについてよく分かった。

(4) 12月5日(木)：『注目されるポスターの作り方』大阪教育大学 准教授 堀 一繁

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)講演の内容はよくわかった	52%	48%	0%	0%
(2)内容は面白く興味深かった	49%	49%	1%	0%
(3)学問・科学技術への関心が高まった	37%	52%	8%	2%
(4)講演には積極的に参加できた	40%	47%	13%	0%
肯定的	94%		6%	

<生徒アンケートより>

- ・中間発表、最終発表、地域フォーラムで使用するポスター作成の際に講演内容の資料を活用した。

<探究Ⅰ 自然科学探究(探究Ⅱ選択予定者) サマー・ワーク発表会>

① 活動概要

実施日程：令和元年8月22日(木)

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 社会科教室

講師：大阪教育大学 准教授 堀 一繁

参加生徒：高校生1年生41名(自然科学探究選択者[探究Ⅱ選択予定者])

担当教諭：8名



② 仮説：【研究仮説1より】

高校1年生の探究Ⅰの探究活動における初期段階で、夏休みに深めた研究テーマについて発表することで研究が深まる。またSSH運営指導委員の堀一繁先生から指導・助言をしていただくことで、研究の方向性を見いだすことができる。

③ 内容

探究Ⅰで自然科学探究を選択する生徒が課題研究の夏休みの成果を発表する。SSH運営指導委員の堀一繁先生から、研究についての指導・助言をしていただいた。また、高校1年生の最初の発表会にもかかわらず活発な質疑応答が行われた。

④ 評価と課題

夏のサマー・ワークの発表の後に行われた11月中間発表会でも、堀先生の指導助言を参考にその後の研究を進めたと述べており、研究の初期段階で運営指導委員の先生の指導・助言をしていただくことは有意義である。SSH初年度に比べると発表会で質疑応答ができるようになってきたが、質疑応答の質的なところでは課題は残る。

<生徒アンケートより>

- ・実験の新しいやり方などを気付くことができた。
- ・もっと細かくテーマを絞った方がいいと思った。
- ・質問をされたときに少し戸惑ってしまったので、どんな質問をされても答えられるようにしておいた方がいいなと思った。
- ・発表する側がしっかり内容を理解しておくことが重要だと思った。

5) 高校2年生 探究Ⅱの取組み

① 活動概要

実施日程：平成31年4月～令和2年3月(月曜8限目15:55～16:55など)

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 HR教室など

参加生徒：高校2年生 選択者37名

担当教諭：理科6名・数学1名 計7名

② 仮説：【研究仮説1より】

探究Ⅰで学んだ内容を活かし、さらに発展した内容の研究を進め、大学の研究室と連携することで専門的な知識や技能を育むことができる。生徒が主体的に課題発見と研鑽を繰り返すことで、様々なスキルを活用しながらその課題を解決する能力を育成することができる。

③ 内容

- ・探究Ⅰでの研究を深め、サイエンスデイ、地域フォーラムでの発表を目標とする。
- ・大学の研究室と連携を図り、研究に必要な専門的知識を学ぶ。
- ・中間発表を第2学年全体の生徒に対して行い、生徒間の相互評価を行う。
- ・中間発表優秀班は修学旅行（ベトナム）にて現地の交流校において英語でプレゼンテーションを行う。
- ・ルーブリックを用いた指導と評価に加え、日々の振り返りシートを提出させ生徒の理解度を確認するとともに担当者との意見交換を図る。

○スケジュール

- 4月 オリエンテーション、研究
- 5月 研究
- 6月 研究
- 7月 大学訪問研修
- 8月 大学訪問研修
- 9月 中間発表（オーラルセッション）
- 10月 サイエンスデイ第一部
- 11月 研究
- 12月 サイエンスデイ第二部
- 1月 ポスター作成
- 2月 最終発表
- 3月 地域フォーラム（ポスターセッション）



④ 評価と課題

探究Ⅱを進める中で、各研究における専門分野の知識と実験技術を身に付けることができたと考える。中間発表は学年全体参加（240名＋1年生41名〔自然科学探究選択者、探究Ⅱ選択予定者〕計281名）で行い、傍聴側の生徒からも活発な質問がなされ活気ある質疑応答となった。プレゼンテーションスキルの向上とともに論理的な質疑応答力も身に付きつつある。また、評価においては振り返りシートを用いることで各生徒の理解度を確認でき、活動内での個別評価ができた。

6) 大学と連携した探究Ⅱの探究活動の深まり

仮説：【研究仮説1より】

探究Ⅱを選択している高校2年生が研究テーマに応じた研究を行っている大学の研究室を訪問し、その研究室の教授から指導・助言をしていただくことで、自分たちの研究をより発展させることが期待できる。

(a) 和歌山大学 システム工学部 聴覚メディア研究室

① 活動概要

実施日程：令和元年6月11日（火）

実施場所：和歌山大学 システム工学部 聴覚メディア研究室

講師：和歌山大学 システム工学部 教授 入野俊夫

参加生徒：高校生2名

担当教諭：1名



② 内容

研究室の研究内容について紹介していただいた。生徒の課題研究の相談、実験の方法やアンケートの取り方、などについて指導していただいた。

③ 評価と課題

自身の研究テーマに応じた研究室を、生徒が自ら探し研究室を訪問した。様々なスピーカーを視聴させていただき、音響関係に興味がある生徒は興味関心が喚起されたようだ。また、実験の方法やアンケートの具体的方法、更には「なぜ倍音が生じるのか」について、また、高校生には高度な内容についても丁寧にご教授していただいた。研究の方向性についての示唆を得ることができ、生徒は課題研究に対する意欲が高まったようだ。

(b) 大阪市立大学 理学部 研究室

① 活動概要

実施日程：令和元年7月22日(月)、8月28日(水)

実施場所：大阪市立大学 理学部

講師：大阪市立大学 理学部 教授 尾角正人
 大阪市立大学 理学部 教授 荻尾彰一
 大阪市立大学 理学部 准教授 迫田憲治
 大阪市立大学 理学部 准教授 三宅弘之
 大阪市立大学 理学部 准教授 安房田智司
 大阪市立大学 理学部 准教授 藤田憲一
 大阪市立大学 理学部 教授 石川修六
 大阪市立大学 理学部 准教授 矢野英雄
 大阪市立大学 理学部 講師 小原 顕



参加生徒：令和元年7月22日(月) 化学分野 高校生8名、担当教諭：3名

令和元年8月28日(水) 数学分野 高校生6名、物理分野 高校生6名

生物分野 高校生11名、担当教諭：4名

② 内容

分野	研究内容	指導・助言をしていただいた研究室・先生方
数学	錯視	尾角正人 教授 研究室
物理	自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析	超低温物理学研究室
物理	高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか?～その物理的考察～	石川修六 教授 矢野英雄 准教授 小原 顕 講師
化学	白色りん光を目指して	光物理化学研究室 迫田憲治 准教授
化学	電子レンジを用いた発光現象	機能化学研究室 三宅弘之 准教授
生物	炭酸水によるガラ・ルファの麻酔効果	動物機能生態学研究室 安房田智司 准教授
生物	乳酸菌を胃で効率よく働かせるために	生体低分子機能学研究室 藤田憲一 准教授

上記の表のように、各研究室で生徒が自身の研究についての発表を行い、先生方に指導・助言をしていただいた。また、研究室を見学させていただき、最先端の研究について教えていただいた。数学の先生方には数学オリンピックの指導・助言もしていただいた。

③ 評価と課題

探究に対する生徒の意識も向上し、研究の方向性を見いだすことができた。教員にとっても研究のスキル向上になった。

<生徒アンケートより>

- ・自分のしている研究内容で全く知らなかったことがあったのでとても役に立った。
- ・数学オリンピックの問題はとても難しかったが、数学の問題を考えるのがとても楽しく感じた。
- ・最も印象に残っているのは、魚には魚が鏡に映った姿を自分と認識する能力があること。
- ・世界最低温を実現できる装置を見せていただけたこと。
- ・オレンジジュースのpHをはかることが印象に残った。

(c)名古屋工業大学大学院工学研究科 物理工学研究室

① 活動概要

実施日程：令和元年8月5日（月）

実施場所：名古屋工業大学大学院工学研究科 物理工学研究室

講師：名古屋工業大学大学院工学研究科 物理工学研究専攻 助教 斎藤泉

参加生徒：高校生4名

担当教諭：1名



② 内容

研究室の研究内容を紹介していただいた。生徒が実際に風洞実験装置を用いた実習を行い、課題研究の相談に乗っていただいた。

③ 評価と課題

自身の研究テーマに応じた研究室で、大学で使用している風洞装置を用いて揚力を測定した経験は、自作風洞装置の改良や矢の揚力の測定方法を考えるうえで大いに参考になった。生徒は実験に対する興味関心が喚起された。研究の方向性についての示唆をいただくことができ、生徒は課題研究に対する意欲が高まった。

(d)関西大学 生物化学工学研究室

① 活動概要

実施日程：令和元年7月30日（火）

実施場所：関西大学 生物化学工学研究室

講師：関西大学 化学生命工学部 生命・生物工学科 教授 片倉啓雄

参加生徒：高校生 5名

担当教諭：1名



② 内容

微生物に関する探究活動を進める中で、データに再現性がみられなかったことから、『微生物の培養方法が間違っているのではないか』『自分たちが知らない実験の注意事項があるのではないか』という考えに至った。そこで、先行研究となる論文を探したところ、関西大学の生物化学工学研究室では最前線で乳酸菌の研究を行っていることがわかった。

大学の研究室にある微生物培養を行うための設備を見学した。その中で空気中に漂う雑菌の混入を防ぐためのクリーンベンチや正確かつ清潔に液体を測り取ることができるピペットマンなど、自分たちが今まで知らなかった機器の使い方を教わった。また、乳酸菌には様々な種類があり、嫌気性菌か好気性菌かによって適した培養の方法があるということも教わった。さらに、効率的に実験条件を決定するために1枚のシャーレに複数種類のサンプルを培養し、最適な実験条件を決める手法も教わった。一部の実験器具を購入し、教わった内容を自分たちの探究活動に取り入れた。

③ 評価と課題

片倉教授から指導・助言をしていただき、大学の実験を体験した結果、生徒たちの興味・関心が高まり自主的に集まって実験することが多くなった。また、観察に適した希釈倍率の見つけ方を教えていただき、その方法で実際に実験した結果、自分たちの研究をより発展させることができた。

大学の研究室でできることに比べて高校の実験室等でできることは少ないため、教わったことをどの程度まで取り入れることができるかを考える必要がある。

3 科学的素養を育成する取組み

1) 富中サイエンス

① 活動概要

実施日程：令和元年6月14日（金）6月21日（金）7月4日（木）7月9日（火）7月12日（金）

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 岸本記念館アゴラ・セミナールーム・HR教室・物理教室・生物教室

講師：大阪市立科学館 学芸員 小野昌弘

大阪府民の森ちはや園地 総括所長 伏井信之
科学教室 力塾塾長 小川力也
大阪府立環境農林水産総合研究所 主任研究員 和田匡史

参加生徒：中学1年生 120名

担当教諭：1名

事前指導：令和元年6月12日（水）1限 特別活動

事後指導：令和元年7月19日（木）6限 特別活動

② 仮説：【研究仮説1より】

自然科学の各分野の本物（高度な科学）に触れ、探究的な実験・実習を通じて知的好奇心を呼び覚まし、“科学をもっと知りたい”と思う学習意欲が高まることが期待できる。

③ 内容

(1) [物理]「偏光」に関する実験

「偏光」に関する実験を行い、その仕組みがテレビをはじめとする液晶ディスプレイや身近なものに利用されていることを理解する。

(2) [地学] 星座・星の進化

プラネタリウムを使って星座の観察、太陽グラスを使っての直接太陽の観察、星座早見盤の作成と使い方、分光器を使っての光と温度との関係を観察し理解する。

(3) [生物] 動物の誕生とからだの形成～魚類の人工授精～

バラタナゴの精子と卵を実際に摘出し顕微鏡で観察し、人工授精させて変化を観察する。

(4) [化学] 大気環境保全の科学～雲をつかむような話～

大阪府立環境農林水産総合研究所で行っている大気の観測の仕方や、煙と健康に関する知識を学び、環境を保全していくためにできることを考える。

④ 評価と課題

各分野の実験や観察の度に、生徒個人で学習内容のまとめや感想を書いた。多くの生徒が、自然科学の発展的な内容を、楽しみながら前向きに学習することができた。

【富中サイエンス 生徒の感想】

- ・偏光を初めて知った。最初は不思議だったがそんなカラクリがあったなんて知らなかった。後半はカラフルできれいだった。TVなどに使われていることに理科を身近に感じることができた。
- ・人工授精を自分たちで行うなんてできると思わなかった。魚のお腹を押すのはかわいそうだった。受精卵がどんどん形を変えていくのを観察したのがよかった。成功したので持って帰って育てようと思います。
- ・煙にいろんな色があることに気が付かなかった。青い煙はこわいと思った。PM2.5の意味を知ることができた。
- ・プラネタリウムを身近で簡単に見ることができて解説もしていただき楽しめた。15分間ごとは短かった。星座早見盤は簡単に作れて楽しかったし、帰って見ようと思う。



<地学>



<生物>



<物理>



<化学>

2) 先端科学研修（ワンデイ・サイエンス）

(a) 理化学研究所 計算科学研究センター

① 活動概要

実施日程：令和元年7月26日（金）

実施場所：理化学研究所 計算科学研究センター 兵庫県神戸市中央区港島南町7-1-26

参加生徒：高校生 24 名 中学生 20 名

担当教員：3 名

② 仮説：【研究仮説 1・3 より】

数学・物理に興味を持つ生徒が最先端の科学研究所を訪問し、数学・物理の基礎的な知識がどのように社会で生かされているかを知ることで、技術的革新を社会にもたらす人材を育成することが期待できる。

③ 内容

理化学研究所を訪問する前に計算機センターでどのような研究が行われているかを講義し、疑問に思ったことなどを共有した。当日は計算センターの方から「京」のこれまでの業績や、これから設置される「富岳」について説明していただいた。また「京」を使って計算できるのは「数式」で表せる現象だけで、「京」で計算できないことがあることも知った。



④ 評価と課題

研修実施後、中学生・高校生ともにアンケートを実施した。アンケートの質問項目で「内容はよくわかった」と「内容は面白く興味深かった」は共に約 98% の生徒が肯定的回答をしている。また「参加して科学技術等への関心が高まった」の質問項目については 90% の生徒が肯定的回答をしている。参加した中学生 20 名についてのアンケート結果に着目すると「内容はよくわかった」と「内容は面白く興味深かった」は共に 100% の生徒が肯定的回答をしており、中学生であっても高い興味関心を持ち、熱心に研修に参加している様子がアンケート結果から伺える。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	52.4	45.2	2.4	0
(2)内容は面白く興味深かった	59.1	38.6	2.3	0
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	47.7	43.2	6.8	2.3
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	15.9	50	29.5	4.5
(5)積極的に参加することが出来た	50	36.4	11.4	2.3
肯定的	88%		12%	

(b) 京都大学 化学研究所

① 活動概要

実施日程：令和元年 7 月 29 日（月）

実施場所：京都大学 化学研究所

講師：京都大学 助教 鈴木克明

参加生徒：高校生 30 名 中学 1 年生 10 名

担当教諭：4 名



② 仮説：【研究仮説 1・3 より】

テレビの液晶などに用いられている有機 EL について研究している大学の実験室を訪れ、蛍光やりん光についての講義を受けることで、専門的な知識理解が高まり、探究に対する意識も向上することが期待できる。

③ 内容

京都大学化学研究所環境物質化学研究系の梶研究室を訪問し、鈴木克明 助教に蛍光とりん光の原理と違いについて、高校生にも分かりやすく講義をしていただいた。また、研究室の実験装置や大学の実験施設について説明していただいた。

④ 評価と課題

非常に高度な内容ながらアンケート項目 (2) (3) (5) については 95% 以上が肯定的回答を示し、意欲関心が高まっている。(1) については 78% が肯定的回答となり、内容的にはやや難解だったようだ。得に中学生の (1) については肯定的回答が 50% となり中学生には難解だった。また、進路についてはまだ熟考できていない段階であり、(4) については全体への効果はそれほど高かったとは言えない。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	29.7	48.6	21.6	0
(2)内容は面白く興味深かった	51.4	45.9	2.7	0
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	45.9	51.4	2.7	0
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	27	37.8	32.4	2.7
(5)積極的に参加することが出来た	32.4	62.2	5.4	0
肯定的	86%		14%	

(c) 総合地球環境学研究所

① 活動概要

実施日程：令和元年8月5日（日）

実施場所：総合地球環境学研究所

参加生徒：高校生7名 中学生33名

担当教諭：2名

② 仮説：【研究仮説1・3より】

環境という生徒に興味関心の高いテーマについて研究している研究所を訪れ、地球温暖化に関する講義を受講することにより、グローバルな視野に立って、課題を考えることが期待される。また、関連施設の見学を通して、探究に対する意識も向上することが期待できる。

③ 内容

高校生向けのレベルでの講演を依頼したが、内容が地球温暖化で馴染み深いテーマであり、中学生にもわかりやすい内容で講演をしていただいた。また、施設内見学では、水害や堤防に関する研究や、トイレに関する研究などの説明をしていただいた。

④ 評価と課題

地球温暖化をテーマとした講義で、生徒にも関心のあるテーマであり、結果はよいものであった。したがって、仮説で触れたような興味関心が高まったことが、(2)の結果からうかがえる。(4)では、肯定的な回答が7割を超えているものの、「非常にそう思う」の項目が低い数値であった。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	16.7	70.8	12.5	0
(2)内容は面白く興味深かった	41.7	50	8.3	0
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	37.5	54.2	8.3	0
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	8.3	62.5	20.8	8.3
(5)積極的に参加することが出来た	33.3	58.3	8.3	0
肯定的	87%		13%	

(d) 神戸市立王子動物園・神戸市立須磨海浜水族園

① 活動概要

実施日程：令和元年10月3日（木）

実施場所：神戸市立王子動物園・神戸市立須磨海浜水族園

参加生徒：高校生24名

担当教諭：2名



事前指導：訪問先の施設見学で何について学ぶかをグループで話し合わせた。また、種の保存や生物多様性などについてグループで調べさせた。

事後指導：王子動物園・須磨海浜水族園での講義や解説を振り返らせ、生物多様性や、希少生物の保護等の取組みなどについて考えさせた。また、施設見学等で学んだことを事前学習時のグループで発表させた。

② 仮説：【研究仮説1・3より】

世界中の植物や動物を実際に見ることで、生物多様性を実感できる。希少生物の実態とその保護活動についての講義を受けることで、その重要性を認識し、意識を高めることが期待できる。

③ 内容

王寺動物園では、園内の動物を観察したあと、飼育員である職員の方に希少動物の実態や人間と動物の共生について講義をしていただいた。須磨海浜水族園では、イルカトレーナーである職員の方に、イルカの調教の仕方や動物の保護活動について講義をしていただいた。

④ 評価と課題

「内容はよくわかった」、「内容は面白く興味深かった」、の肯定的回答 100%、「科学技術等への関心が高まった」、「積極的に参加することが出来た」の肯定的回答 92%・96%という結果からわかるように、今回の研修についてのアンケート結果は非常に高い評価となっている。

水族園、動物園といった本当の自然の中で生息している動物ではないが、展示されている植物や動物は非常に珍しく興味深かった。しかし、それが自分の将来の進路選択の参考になったと感じている生徒は半数しかいなかった。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	92%	8%	0%	0%
(2)内容は面白く興味深かった	79%	21%	0%	0%
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	42%	50%	8%	0%
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	21%	33%	42%	4%
(5)積極的に参加することが出来た	67%	29%	4%	0%
肯定的 否定的	86%		14%	

(e) 大阪市立大学 理科セミナー

① 活動概要

実施日程：令和元年8月23日（金）

実施場所：大阪市立大学

参加生徒：高校生11名

担当教諭：2名

② 仮説：【研究仮説1・3より】

身近な現象を題材にした大学の先生の講義を聞き、自らも実際に実験を行うことで、自然に対する興味関心や意欲を引き出し、今後の探究活動に対する深まりが期待できる。

③ 内容

市大理科セミナー参加講座

- ・ポテチの容器で宇宙船を見よう
- ・身の回りにある色素の謎を探る
- ・果物の香りをつくろう
- ・リズムを刻む不思議な化学反応
- ・遺伝子解析によるタンポポの雑種判定
- ・偏光で見る自然



④ 評価と課題

生徒アンケート項目の「(1)内容はよくわかった。(3)参加して科学技術等への関心が高まった。」「(5)積極的に参加することが出来た。」は100%で、身近な内容を題材に、わかりやすい講義と実験を実施していただいたことで、生徒は自然科学に対する興味関心が湧いたようだ。探究活動の意欲向上に繋がったと考えられる。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	54.5	45.5	0	0
(2)内容は面白く興味深かった	81.8	9.1	9.1	0
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	45.5	54.5	0	0
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	9.1	63.6	18.2	9.1
(5)積極的に参加することが出来た	72.7	27.3	0	0
肯定的 否定的	93%		7%	

(f) 大阪大谷大学薬学部調剤体験

① 活動概要

実施日程：令和元年7月20日（土）

実施場所：大阪大谷大学

講師：大阪大谷大学薬学部 講師 宇田川周子 先生他

参加生徒：富田林中学1年生 35名

担当教諭：3名

② 仮説：【研究仮説1・3より】

中学1年生から大学の実験室を訪れ講義を受けることで、専門的な学習内容への興味関心が高まり、中学での理数科目の授業への取組みが積極的になり、自身の進路選択についての意識も向上することが期待できる。



③ 内容

大阪大谷大学を訪問し薬学部の宇田川先生の指導の下、薬の性質についてPCによる学習シミュレーターを使用した講義を受け、薬の調合(液剤、軟膏)と容器詰めの実習の体験を行った。参加生徒35名を3班に分け、①調剤実習、②PC学習シミュレーターによる薬学の講義、③薬学部で学習する実験の内容と施設の見学、を30分～40分でローテーションし、約2時間で全ての内容を学習した。①では、個々に軟膏をへらで混合する作業と液体飲み薬を混合する作業、容器詰め作業を行った。②では、薬学部の先生の説明を聞きながら、個々に与えられたPCから出題された質問に各自で回答した。③では、先生の説明や問いに対して回答したり、質問の時間も設けた。

④ 評価と課題

大学側の配慮で中学1年生でも理解できる内容を精選していただいたこともあり、大部分の生徒が体験内容について肯定的なとらえ方をしているようだ。また、仮説で示したように、多くの生徒が科学技術への関心を高めており、今後の理数科目への主体的な取組みが期待できる。

中学1年生を対象にした企画で、実習・講義等は楽しんで参加できているが、自身の将来についてはまだ意識できていない傾向があった。

3) サイエンス・ツアー in 屋久島

① 活動概要

実施日程：令和元年8月17日(土)～8月19日(月)

実施場所：鹿児島県 屋久島

参加生徒：高校生12名

担当教諭：2名

事前指導：世界のバイオームや日本のバイオーム、屋久島のバイオームとそこに生息する動植物及び、研修の意義や活動内容についてパワーポイントを使って講義を行った。

事後指導：この研修の成果について、参加した生徒が一人ずつパワーポイントやポスターを作ってプレゼンテーションを行った3月の地域フォーラムの際にも学年別にポスター発表を行う予定である。



② 仮説：【研究仮説1・3より】

大阪とは異次元の屋久島の自然の豊かさや多様な生物に触れることにより、生物多様性を実感し、自然や動植物、そしてそれらを取り巻く環境の保護の重要性を認識し、意識の高揚につながる。また、今後の活動を通じて将来グローバルな視点をもって科学的分野で活躍できる人材育成につながることを期待できる。

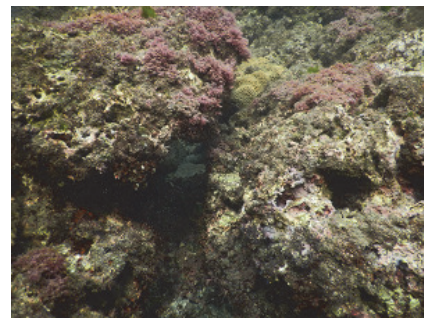
③ 内容

1日目

屋久島環境文化村センター（研修「屋久島の自然・地形・動植物の概要について」）

春田浜（研修「タイドプール研修」）

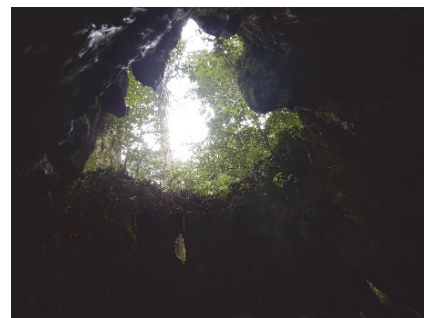
屋久島環境文化研修センター（研修「夜の森の観察&天体観測」）



2日目

縄文杉トレッキング（研修「ヤクスギや屋久島固有の動植物の観察」）

屋久島環境文化研修センター（研修「研修の成果と残りの研修での取組みの目標などを発表・共有」）



3日目

千尋の滝・大川の滝見学（研修「屋久島の地形と自然について」）

西部林道（研修「ヤクザル・ヤクシカなどの屋久島固有の動物の観察、植生の垂直分布の観察」）

永田浜（研修「ウミガメ館見学とウミガメの保護活動についてのレクチャー」）



④ 評価と課題

アンケート項目(1)(2)(5)については100%、(3)についても92%が肯定的回答であり、仮説で触れているように意識が高揚したと判断できる。特に内容については極めて高い評価となっている。また、進路についてはまだ具体的などころに達していない状態であったためか、(4)については肯定的な回答が半数を超える程度にとどまった。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	58%	42%	0%	0%
(2)内容は面白く興味深かった	92%	8%	0%	0%
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	58%	33%	8%	0%
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	33%	25%	42%	0%
(5)積極的に参加することが出来た	58%	42%	0%	0%
肯定的	90%		10%	
否定的				

4) 先端科学講座（みらい講座）「錯視 ～脳はなぜだまされるのか？」

① 活動概要

実施日程：令和元年10月16日（水）

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 岸本記念館アゴラ

講師：立命館大学総合心理学部 教授 北岡明佳

参加生徒：富田林高校生102名 富田林中生2名

担当教諭：1名



② 仮説：【研究仮説1・3より】

大学の専門知識を持った大学教員や大学院生の探究Ⅱの研究テーマに関わる講義を受け、課題研究の背景にある専門的な内容への興味関心が高まり、課題研究の実験内容に関する指導助言を受けることにより課題研究がより深まる。

探究Ⅱの「錯視」研究班以外の中学生、高校生にとっても最新の研究内容の講義を聞くことで理数科目の授業への取組みが積極的になり、自身の進路選択についての意識も向上することが期待できる。

③ 内容

事前に高校1年生の探究Ⅰの活動の中で、講義内容の確認と質問内容の検討を行った。探究Ⅱの「錯視」研究班の活動内容に沿った研究をされている大学教員に講義を依頼し、講義の内容に関する質疑応答と錯視の研究内容に関する指導助言をいただいた。

「錯視」の原理を先生の多くの作品を示され中高生にわかりやすく講義をしていただいた。質問の時間を設けて生徒からの質問を受けていただいた。また、その後、「錯視」研究班の生徒が30分程度の指導助言を受け、講演後は受講者に対して講演内容に関するレポートとアンケートの記入を行った。

④ 評価と課題

講義の内容は、中高生にもわかるように工夫されたものであったので、高校生のアンケート結果は肯定的回答が91%と高いものであった。中学生は高校生に比べると79%と少し低い値であったが、面白く興味深い、関心が高まったという回答が84%と高く、良い企画であったと言える。探究Ⅱの探究班の課題が決まってから講義内容や講師の検討を行うので講演本数は今年度も1回になった。

	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	32%	57%	12%	0%
(2)面白く興味深かった	46%	51%	3%	0%
(3)学問・科学技術への関心が高まった	39%	52%	9%	0%
(4)積極的に参加できた	30%	57%	12%	1%
肯定的 否定的	91%		9%	

4 アクティブ・ラーニングの取組み

1) 中高一体となった授業改革の取組み

① 活動概要

「深い学び」の追究と実現のため、授業交流週間を設定し、地域公開授業を実施した。また、12月23日（月）に本校において、大阪教育大学、田村知子教授による、カリキュラム・マネジメントについての研修を行った。

実施日程：平成31年4月～令和2年3月

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校

② 内容

1学期授業交流週間 5月27日（月）～6月21日（金）

2学期授業交流週間 10月21日（木）～11月26日（木）

地域公開授業 11月21日（木）7限目

校内職員研修 12月23日（月）6・7限目

③ 評価と課題

授業交流週間を設け、各教員がお互いの授業を気軽に見学できるようになった。また、地域公開授業を11月に行い、中学校においては国語・社会・数学・理科・英語の研究授業、高等学校においては社会・数学・理科・英語での公開授業を実施した。その結果、教員全体が授業改革に意識を向け、「アクティブ・ラーニング型の教科・科目の授業」の推進

につながった。生徒の思考力・判断力・表現力を育成する土壌が培われつつある。

⑤ 社会との共創の取組み

1) 平成30年度 とんこう地域フォーラム

① 活動概要

実施日程：平成31年3月2日（土）

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校

参加生徒：高校1年生240名

担当教諭：主担当2名 1年生学年団 中高一貫創生部

② 仮説：【研究仮説1・3より】

課題研究の内容をポスター発表することにより、思考力や表現力などの力が育まれ、地域をフィールドに地域と連携した「地域フォーラム」を実施することによって、地域への貢献意識、進路選択での自己実現意識が育まれることが期待できる。

③ 内容

(1) ポスターセッションと地域交流イベント

○ポスターセッション

内 容：富田林中学・高校生徒、小学生～大学院生による研究発表

場 所：岸本記念館アゴラ、南館普通教室、多目的ホール

参加団体：高校1・2年生、中学1・2年生優秀研究、富田林中高科学部、
京都大学、大阪教育大学、大阪府立大学、大阪芸術大学、太子町立中学校他

○地域交流イベント

内 容：地域の諸団体によるブース形式での活動紹介および研究発表・交流

場 所：体育館

参加団体：医療法人宝生会 PL 病院、富田林医師会訪問看護ステーション
富田林市消防署、富田林市市長公室都市魅力創生課、富田林商工会
富田林市教育委員会文化財課、富田林市下水道課、株式会社クボタ
富田林産業文化芸術連携体観光交流施設 きらめきファクトリー
NPO法人里山クラブ、富田林土木事務所、タクトピア株式会社
越井木材工業株式会社、JT 生命誌研究館、富田林市立新堂幼稚園
大阪府立環境農林水産総合研究所、大阪府森林組合、大阪府立狭山池博物館
NPO 法人学びと育ち南河内ネットワーク・科学教室力塾、株式会社広栄社
(特活)とんだばやし国際交流協会、大阪法務局富田林支局

(2) 生徒発表・基調講演

生徒発表：高校2年生 修学旅行 海外プレゼンテーション「耳に残る記憶の真相」

基調講演：「富田林寺内町の魅力～歴史遺産を活かしたまちづくり～」

講 師：大阪国際大学 教授 笠井 敏光

(3) パネル・ディスカッション

テ ー マ：「南河内が元気になるために、富田林中学・高校ができることは？」

パネリスト：大阪国際大学 教授 笠井敏光、NPO 中央区フィランソロピー懇談会 (CFK) 代表 石黒 修
地域学校協働本部 コーディネーター 金寄 修、富田林高等学校校長 蛭田 勲

④ 評価と課題

<生徒感想より>

- ・初めてのパネル・ディスカッションは、とても面白く、先生が前で話すよりもより興味をひくイベントだった。知ることの大切さが一番、自分も大切と思った。
- ・様々な意見が出ていて、聞いていて興味深かったです。地域の人との交流が沢山ある富田林高校に入学でき、改めてよかったですと思いました。



- ・今まであまり地域をどう思っているかと全然意識したことがなかったけれど、今日の発表で地域の課題を知ることができた。自分が頑張って周りを幸せにできるようにしたい。
- ・パネル・ディスカッションでの企業の人などの意見を聞いていろいろなことを考えさせられて良い経験になった。
- ・僕は富田林市民なので、地域に貢献することができるようにイベントなどにどんどん参加しようと思いました。
- ・大学生がすごいと思ったし、地域の人たちの話で知らなかったことも知れた。
- ・地域の人がなかなか沢山のことを行っていたことに驚き楽しく聞かせてもらった。
- ・地域のことを考えてくださっている企業や団体の多さに驚いた。

<生徒アンケート結果>

内容	%
1. 大変興味を持った。	18.2%
2. 興味を持った。	61.4%
3. あまり興味を持たなかった。	16.8%
4. 興味を持たなかった。	3.6%

左の生徒アンケートの結果のように、80%近くの生徒が肯定的回答をしている。また、アンケートの記述内容からも、外部の方の活動報告や研究発表を視聴することで生徒は大きな刺激を受けたことがうかがえる。

2) 令和元年度 とんこう地域フォーラム (予定)

① 活動概要

実施日程：令和2年3月7日(土)

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校

講師：大阪大谷大学人間社会学部 教授 岡島克樹

講演内容：「地域で取り組むSDGs 私たちの学びと社会をつなぐには」

参加生徒：高校1年生240名、高校2年生240名、中学生1～3年生360名

担当教諭：中高一貫創生部、高校1年生学年団、その他

⑥ グローバル・リーダー育成の取組み

1) 高校 グローバル・リーダー育成 海外研修プログラム

① 活動概要

令和元年度、夏季休業中にオーストラリア・ブリスベンにおいて、SSH オーストラリア海外研修を実施した。

実施日程：令和元年8月2日～令和元年8月10日

実施場所：主にクィーンズランド工科大学、クィーンズランド大学（オーストラリア・ブリスベン市）

参加生徒：高校生18名

② 仮説：【研究仮説2・3・4より】

研修中に発表活動を実施することで思考力や表現力などの力が育まれる。海外と自身の地域を比較することによって、地域へのグローバルな視点が生まれ、世界的な視野に立ったコミュニケーション力が育まれる。

③ 内容

4月21日(日) 研修説明会

5月10日(金) 事前研修①

6月15日(土) 事前研修②

8月2日(金) 出国

8月3日(土) ブリスベン着 クィーンズランド工科大学にてワークショップ

8月4日(日) クィーンズランド大学にてSTEMワークショップ及びキャンパスツアー

8月5日(月) クィーンズランド工科大学でのワークショップ及びキャンパスツアー

8月6日(火) クィーンズランド工科大学にてワークショップ

8月7日(水) ブリスベン市街にて、持続可能な発展に取り組む街づくりの視察と街頭インタビュー

8月8日(木) クィーンズランド工科大学にて建築家による講演と視察

8月9日(金) クィーンズランド工科大学にてワークショップの成果発表

8月10日(土) 帰国



10月19日（土）海外研修報告会（大阪サイエンスデイ）

3月7日（土）海外研修報告会（地域フォーラム）

④ 評価と課題

事前研修2回とアウトプットとしての報告会を実施した海外研修であった。生徒たちのアンケートにもあるように、仮説2、3、4すべての項目に関して非常に前向きに取り組んだ研修であったと思われる。課題としては、海外での現地研修が行われた直後から生徒のモチベーションを保つ取組みが必要である。

	①非常にそう思う%	②そう思う%	③あまりそう思わない%	④そう思わない%
1. 内容を精選し質問する力がついたと思いますか。	66.7	33.3	0	0
2. 人の話を聞きまとめる力がついたと思いますか。	50	44.4	5.6	0
3. 自分の考えを人に分かりやすく説明する力がついたと思いますか。	50	50	0	0
4. 課題や疑問に対して、論理的に考える力がついたと思いますか。	72.2	27.8	0	0
5. 問題解決のための発想力がついたと思いますか。	77.8	16.7	5.6	0
6. グループの中で自身が発言し提案する力がついたと思いますか。	72.2	27.8	0	0
7. 発表のために論理的に内容を構成する力がつきましたか。	61.1	38.9	0	0
8. 世界的な視野で考える力がついたと思いますか。	55.6	44.4	0	0
9. オーストラリアと日本の比較から日本の社会や地域の問題について考える力がついたと思いますか。	77.8	22.2	0	0
10. 英語でコミュニケーションが十分にとれましたか。	33.3	61.1	5.6	0
11. 英語でのプレゼンテーションを次回もしたいと思いますか。	66.7	33.3	0	0
12. 海外大学への進学について、考えるきっかけとなりましたか。	66.7	27.8	0	5.6
肯定的	98%		2%	

2) 73期生 高校2年生 修学旅行での英語によるプレゼンテーション

① 活動概要

実施日程：令和元年10月8日（火）

実施場所：レクイドン高校（ベトナム・ダナン）

参加生徒：高校2学生、レクイドン高校生徒

担当教諭：探究Ⅱ担当者及び英語教員の計3名が内容チェック、英語への翻訳、プレゼンテーション指導を行った。



② 仮説：【研究仮説2・4より】

NETの指導も受け、専門用語を多く含む英語を学び、発表を行うことで日本語と英語での発表の形式の違いを学ぶ契機となる。多くの生徒の前で英語での発表を行うことで実用的な英語習得の機会となり、将来、海外などにおいて英語でプレゼンテーションを行うことに対する自信に結び付くことが期待できる。

③ 内容

73期生2学年修学旅行での現地校との交流において、探究Ⅱ物理研究班が「高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか？～その物理的考察～」(代表発表)の発表を英語で行った。

④ 評価と課題

パワーポイントで、写真やグラフなどを効果的に表示し、現地の生徒にも理解しやすいよう、創意工夫を凝らした発表ができた。結果的に質問は出なかったが、生徒から「英語での質疑応答も行いたい」との申し出もあり、積極的に英語を使用する姿勢も見られた。現地校の生徒の反応もよく、英語でプレゼンテーションを行うことに自信がついたと考えられる。代表の1班が発表を行ったが、準備時間があれば複数の班が発表出来ればより効果的であったと考える。

3) 中学校 グローバル・リーダー育成 海外マレーシア研修 2019

① 活動概要

実施日程：令和元年7月30日（火）～8月3日（土）

実施場所：マレーシア・クアラルンプール・近郊

講師：講師2名

参加生徒：中学生20名



担当教諭：3名

事前指導：6月15日（土）、7月17日（水）講師研修 7月に4回、8月帰国後、提出物および報告会準備で3回

事後指導：8月26日（月）始業式で校内報告会

② 仮説：【研究仮説4より】

多様な人々が暮らすマレーシアを訪問し、多文化に触れることで、未来のグローバル・リーダーに必要な資質である「多様性を受け入れる心」「グローバルな視野」「コミュニケーション力」を体感的に得ることが期待できる。

③ 内容

- ・地元の大学生と英語でコミュニケーションをとりながら、クアラルンプール市内のインド人街、中国人街や各種宗教施設などを見学し、多民族国家としてのマレーシアの理解を深める。
- ・クアラルンプール郊外の地元中学校を訪問し、生徒同士で簡単な英語で、ダンス・民俗衣装・こま・けん玉・あやとりなどを通して紹介し合い、また、一緒に昼食を取りながら、双方の文化を受け入れる。
- ・クアラルンプール郊外にあるカンポン（村・集落）を訪問し、ホームステイ、ゴム・ヤシの採取現場、民芸品作成、モーニング・エクササイズ（体操）を通して村人の暮らし・文化を体験する。

④ 評価と課題

- ・多民族国家で現地の人々との交流を通し、様々な物を見聞き・活動することで、今までにない経験をし、より広い視野を身につけることができたと考える。
- ・現地の人々とのコミュニケーションは英語であったため、英語での意志伝達にチャレンジでき、国境を越えて人々との関わりを深めることの喜び・感動を感じる事ができたと考える。

4) 中学1年生 イングリッシュ・キャンプ

①活動概要

実施日程：令和元年10月25日（金）・26日（土）

実施場所：大阪府少年海洋センター（〒599-0301 大阪府泉南郡岬町淡輪6190）

講師：ネイティブ・スピーカーの英語講師12名

参加生徒：中学1年生120名

担当教諭：7名

事前指導：英語の授業で4時間（10月）

事後指導：令和元年10月29日（火）7限 総合的な学習の時間



② 仮説：【研究仮説4より】

2日間英語を使って、外国人講師や仲間と活動することで、英語運用能力が高まるとともに、英語でコミュニケーションすることへの抵抗がなくなり、今後の英語学習への動機・意欲が高まることが期待できる。また、集団行動を共にすることで、仲間への理解や互いを認め合うことができるようになることが期待できる。

③ 内容

1日目：自己紹介、外国人先生の紹介+Q&A、プレゼンテーションの基本&英文チェック

2日目：「私の大切な人を紹介します！」（スピーチ練習+暗記 → 個人で発表 → 学年代表の発表）

④ 評価と課題

生徒の感想により、英語でコミュニケーションをすることへの抵抗が減り、今後の英語学習への動機・意欲が高まり、仲間を理解し、認め合うことができるようになった生徒が大半であることがわかる。生徒平均5段階中（とてもそう思う、そう思うの割合）

Q1、楽しかったか。	4.53	(94%)
Q2、刺激を受けたか。	4.21	(80%)
Q3、たくさん話せたか。	4.06	(72%)
Q4、理解できたか。	3.68	(64%)
Q5、英語力は向上したか。	3.88	(71%)

自分のスピーチをプレゼンテーションとして練習し、発表したことが中心であったため生徒に自信が付き、かつコミュニケーションへの抵抗が少なくなったと言える。過密スケジュールのためスピーチの時間が少なくなった課題を踏ま

え、活動内容に応じた時間設定などを改善したのでスムーズに取り組むことができた。数少ない語彙力の中では頑張ったと思うが、オールイングリッシュの徹底には至らず、時折日本語が出てしまうのは、中学1年生としてはやむを得ないところであった。

5) 中学2年生イングリッシュ・キャンプ

① 活動概要

実施日程：令和元年11月17日（日）・18日（月）

実施場所：アクティブ・プラザ琵琶（〒520-0153 滋賀県高島市新旭深溝西釜 522）

講師：ネイティブ・スピーカーの英語講師12名

参加生徒：中学2年生120名

担当教諭：8名

事前指導：(1)イングリッシュ・キャンプ（以後 EC）中に行う2分間スピーチ（160語以上）の原稿を書き、(2)暗唱用のキーワードメモ原稿を用意する。また(3)自己紹介用のポスター（B4サイズ）を作成し、(4)自己紹介の英語も考えて（書いて）おく。



事後指導：ECで最終的に仕上げた2分間スピーチの原稿およびその他のプリント（資料）をノートにまとめ提出する。

② 仮説：【研究仮説4より】

2日間英語を使って、外国人講師や仲間と活動を共にすることで自身の英語力を認識し、意思伝達が達成できた場面ではコミュニケーションへの意欲が高まることが期待できる。また、集団行動を共にすること、自分たちで企画・作成・活動することにより、仲間への理解を深め互いを認め合うことが期待できる。

③ 内容

1日目：外国人講師の紹介+Q&A、自己紹介（ポスター使用でプレゼン）、英会話練習（「電話で人を誘う」）、プレゼンテーションの技を学ぶ、2分間スピーチ「私の夢」の英文+発音チェック

2日目：スピーチ練習+暗記⇒個人で発表⇒学年代表の発表

④ 評価と課題

アンケートと感想により、生徒は確実に1年生のときよりも英語力がついたことを実感し達成感を得ている。また、仲間が企画・作成してくれた取組み内容を、学年全体で共に取り組むことへの意義を見出している。

（5段階中：とてもそう思う、そう思うの割合）

- Q1. 楽しかったか・・・・・・・・・・・・・・・・・・97%
- Q2. 刺激を受けたか・・・・・・・・・・・・・・・・・・95%
- Q3. 夜のレクリエーションは楽しめましたか・・・・・・・・・・90%
- Q4. 外国人の先生とたくさん英語で話せましたか・・・・・・・・82%
- Q5. 外国人の先生の話すことを理解できましたか・・・・・・・・73%
- Q6. 1年生の EC ときよりたくさん英語を話せましたか・・・・90%

昼食や休み時間にも英語で話すことができ、昨年よりも英語力がついたため、人とのコミュニケーションを楽しむことができている。来年度に向け、自分から更に質問をしたり、相手の話すことから次の話題を見つけ話を持続させる会話力と、語彙力をつけていく必要がある。

6) 中学海外修学旅行

① 活動概要

実施日程：令和元年11月6日（水）～令和元年11月9日（土）

実施場所：台湾（台北及びその周辺）、新北市立北大高級中学

参加生徒：中学生116名

担当教員：7名



② 仮説：【研究仮説4より】

実際に海外に出て、現地の文化を体験し、また現地の中学生と英語でコミュニケーションをとることによって、グロ

ーバルな視野やコミュニケーション力が育まれる。

③ 内容

3年の1学期より、お互いの国の文化紹介を画用紙にまとめ、国際便で郵送するなど現地校との交流を行った。実際に現地を訪問した際は、ラーニング・パートナーとして台湾の学生と1対1でペアを組み、文化体験プログラムに参加した。また給食と一緒に食べたりする中で英語を使いコミュニケーションをとった。

台北周辺の観光地を見学し、B&S (Brothers and Sisters) として台北市内を現地の大学生と一緒にグループで散策した。

④ 評価と課題

実際に海外に行くという経験を通して、日本国内では学べないことを体験することができていた。現地の中学生や大学生と交流をする中で、グローバルな視野やコミュニケーション力を養うことができていた。

課題としては、インターネット等を利用してもっと事前交流をしておけば、さらに深くコミュニケーションをとることができたと考える。

7 中学・高校 科学部の取組み

1) 中学科学部 公開研究成果発表会

① 活動概要

実施日程：令和元年8月24日(土) 10時00分～15時00分

実施場所：大阪府立富田林高等学校・中学校 岸本記念館アゴラ

参加生徒：中学科学部36名、高校生1名、(外部指導員1名、保護者7名)

担当教諭：2名

② 仮説：【研究仮説1・2より】

自分たちの身近な発見を他人に伝えることでプレゼンテーション能力が向上する。

③ 内容：科学部中学生がこれまで行った研究成果を発表し、科学部顧問と質疑応答する。

<研究内容一覧>

- (1) 最強の火口
- (2) ミジンコの休眠卵の発生条件
- (3) 乾電池で動く、省エネ・スクーターの開発
- (4) 翼の形から空への進化について考える
- (5) 地層から見るアケボノゾウの生活環境
- (6) なぜドジョウは田んぼで生きることができるのか
- (7) あなたのそのシャツで納豆ができるかも!?
- (8) タイリクバラタナゴの相反する2つの体色変化はどのように動くのか
- (9) 小さな湖に閉じ込められた琵琶湖産アユの生態
- (10) 人間が入れる泡をつくるには?
- (11) 人を見つけて追跡するロボットの開発
- (12) 新たな素数を見つける

④ 評価と課題

中学生がこれまでの研究成果を保護者、教員の前で発表することで、プレゼンテーション能力が身に付いたと考える。また、質疑応答をすることで研究内容を深め、方向性を見いだす契機となった。また、選出された6つの研究は、大阪府学生科学賞に出品し、内一つは全国に出品された。

中間発表会や成果報告会(年5回開催)などでは、高校生や大学生、他校の生徒と交流している。班数は23班もあったので、全ての班が成果をあげ、発表に至るまではいかなかった。また、活動時間外に研究活動を続けている班や校外でも指導を受けている班は研究に深みがあり、校内だけで研究するには工夫が必要である。

2) 高校科学部の活動

① 活動内容

所属生徒数：16名

研究班：魚類班、ホタル班、航空班、数学班、AI班、無脊椎動物班、ホバークラフト班

活動日時：平日…午後4時～6時、土曜日…午後1時～6時

高校科学部は部員が自由に研究テーマを設定し、研究計画を立てながら日々研究・探究活動に励んでいる。定期的な部員同士の発表会・意見交換会だけでなく、学校行事で日頃の研究成果を披露し、SSH校における生徒の探究活動のひとつのモデルとして、活動を進めている。また、「地域貢献」を一大テーマとして掲げており、学校内だけでなく外部の発表会へ積極的に参加したり、地域イベントに対して可能な範囲で協力したりしている。

② 仮説：【研究仮説1・3より】

自身の関心から始まり、計画を立てながら長期にわたって研究活動を進めている。その研究成果を外部に対して披露することで、客観的な評価を受け、さらなる発展につながる主体的な取組みができる。常に研究にフィードバックできる環境がある。また、発表会では同年代だけでなく、幅広い年代の方と意見交換をすることで、研究に意義を見出し、探究心を欠くことなく意欲的に活動を続けることができる。研究活動を通して思考力や表現力だけでなく、地域貢献の意識を高めることになる。

③ 内容：主な研究テーマ

魚類班…「琵琶湖系アユがダム湖に定着できた理由 ～最上流域での特異な生活史～」

ホタル班…「石川のチリメンカワニナの生息状況」

航空班…「主翼の長さや速度が模型飛行機の滑空距離に与える影響」

無脊椎動物班…「石川のプラナリア類とその再生能力について」

ホバークラフト班…「ホバークラフトを効率よく浮かせるには」

発表形式は主にポスター発表と口頭発表の2種類である。



④ 評価と課題

本年度も学校外において発表の機会を持ち、研究者である審査員や見学者から意見を聞くことで、自らの研究の質を向上させてきた。積極的にプレゼンテーション発表の改善を図ったり、研究活動を意欲的に続けたりする中で、良い経験を重ねられた。また、研究内容に対して表彰を受けることで、研究活動の活性化につながった。そして、研究を通して学校外の人とコミュニケーションを図ることで、多角的な視野も身に付いた。

第4章 実施の効果とその評価

1) 第3章に示した各事業における効果と評価

第3章では先端科学研修、先端科学講座、海外研修などの各事業における目標、実施内容、及び評価を記述した。各事業の評価については主に生徒アンケートを実施することで行った。肯定的回答は85%を超える事業が多いことから、生徒の科学的興味・関心を喚起し、探究心を育成することはできたと考えている。

本校は大阪府の施策により、平成29年4月、先進的な理数教育や英語教育を推進する、大阪府立高校初の「併設型中高一貫教育校」として再編された。中学生にもSSH訪問研修や校内の講演会に積極的に参加させている。研修内容によって異なる面があるが、中学生のアンケート結果も良好で、研修に参加することで科学的興味関心を喚起することができたと考えている。

2) 探究Iにおける効果と評価

探究I課題研究は本校SSH事業における中心的活動であるが、その効果を数値評価し、PDCAサイクルに乗せて改善していくことは重要な課題である。本校はPROG（河合塾）テストを1年次の4月と3月に実施し、探究活動による学習の運用力を数値化したPROGのリテラシースコア（以下RS）を2回測定している。

本校のSSH事業の目的の一つは、①PROGのRSの変化、②業者による学力テストの素点及び偏差値、③生徒の課題研究に対する自己評価、の①～③を組み合わせることで多角的に効果を検証し、文部科学省が推進する大学入試改革で評価される学力の3要素を育成するために有効な探究活動の手法を開発することである。そのために、以下のA～Cの内容で効果検証を行った。

PROGを活用した探究Iの効果検証の概要

[A] PROGのRSの変化とルーブリックの関係

73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）は高1の4月と3月に2度のPROGの測定を行い、そのRSから1年間の課題研究（探究I）の成果検証を試みた。73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）では昨年開発した探究ルーブリックを4月当初から教員、生徒で共有し、探究活動をルーブリックに従って実施した。PROGのRSの伸びに注目し、社会科学を探究テーマにした人文・社会科学探究と自然科学を探究テーマにした自然科学探究のそれぞれの成果を検証した。また、ルーブリックの自己評価の結果とRSの伸びの関係を72期生（平成29年度入学生・現高校3年生）、73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）で比較検討した。

[B] PROGのRSと学力テストの関係

73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）における1年次4月実施の学力テスト（ベネッセ・スタディサポート）と2年次5月実施の学力テスト（河合塾記述模試）について、全国偏差値を基準に偏差値ごとに段階を区切った。72期生（平成29年度入学生・現高校3年生）では、偏差値段階（1～5）と直近に実施したRSが相関し、RSの伸びと模試偏差値の伸びが相関することを示すことができたが、73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）においても同様の結果が得られるかどうかを検証した。

[C] 探究活動で身についた力と学力テストの関係

探究活動で身についた力が、模試のどの科目の問題を解答する力に繋がっているのかを、生徒の身についた力の自己評価と模試の成績から検証した。

73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）PROGを活用した探究Iの効果検証

[A] PROGのRSの変化とルーブリックの関係

資料1は入学時のRSが1年間でどれだけ伸びたかを示す表である。一昨年度1年生〔72期生（平成29年度入学生・現高校3年生）〕同様、73期生でも1年間でRSの伸びは全国平均を上回った。2年連続して全国平均より上回ったことから本校がRSすなわち知識を運用する力をつける教育活動が実践できていることを示している。その教育活動の中心が「探究I」であると我々は考えている。

資料2は73期生の1年生（1年次の4月実施）から2年生（1年次の3月実施）にかけてのRSの変化を示す表である。RSは1～7のスコアであらわされ、数値が大きいほどその力が大きい。表の右端にRSが維持または上昇した人数と下降した人数を比較した。ここから、RSが5までは維持または上昇した人数が下降した人数を上回っており、多くの生徒が「探究I」を通じて思考する姿勢を学んだ結果、RSをあげ

ていると評価できる。

探究活動の行動の指標となるルーブリックを提示することで、探究活動によって学校が生徒に身に付けて欲しい技量や姿勢を示すことができる。資料3は探究ルーブリックの生徒自己評価の変化を示している。ルーブリックに沿って探究活動を進め、ルーブリックに従って評価することで生徒と教員が同じ目標に向かって学習活動を展開することが可能になると考えられる。本ルーブリックは72期生（平成29年度入学生）1年次の8月に完成し、9月に初めて生徒に提示したものであるが、73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）は1年次の4月から生徒と教員で共有できている。「探究Ⅰ」終了時に生徒にルーブリックの自己評価をさせたところ、73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）の方が高評価の占める割合が高くなっていることがわかる。この傾向は1年次で「自然科学探究（2年次探究Ⅱ選択予定者）」を選択し発展的探究を行っているグループよりも、社会科学探究が多数を占める「探究Ⅰ」のみの選択者に強く出ている。「探究Ⅱ」選択予定者は1教員で1～2班に対して、「探究Ⅰ」のみは1教員で4～5班を担当することから教員の指導が手薄になる傾向がある。ルーブリックは生徒が自分たちで活動する上で効果の高いツールであることが検証できた。

資料4はルーブリックがRSの伸びにつながるかを検証したもので、ルーブリック項目の①～③の評価の高いものとRSの伸びの相関を示したグラフである。72期生（1年次）は微小であるがルーブリックの自己評価とRSの伸びが相関していることが示されたが（グラフ左）、73期生（1年次）はルーブリックの課題設定の部分とRSの伸びとの関係（グラフ右）が強く出ることが分かった。このことは、課題研究においてテーマ決定が重要であるという興味深いデータとなった。

資料2

探究活動前後のリテラシースコアの変化

資料1	リテラシースコアの平均値					
	72期生（1年次）			73期生（1年次）		
	1年次4月	1年次3月	伸び	1年次4月	1年次3月	伸び
全国	3.29	3.33	0.04	3.12	3.57	0.45
全体	3.42	3.74	0.32	3.24	3.79	0.55
社会科学探究	3.39	3.74	0.35	3.20	3.83	0.63
自然科学探究	3.51	3.72	0.21	3.33	3.67	0.34

		1年次3月（探究活動後）							維持 上昇	
		1	2	3	4	5	6	7		下降
1年次4月 （探究活動前）	1	3	6	8	8	2	0	0	0	27
	2	7	13	15	10	4	3	0	8	45
	3	2	14	11	10	11	7	3	16	42
	4	3	5	7	11	8	12	3	15	34
	5	3	3	2	2	8	3	0	10	11
	6	0	0	2	1	6	5	2	9	7
	7	0	0	0	0	2	2	2	4	2

62 168

資料1（上）リテラシースコアの平均値の変化

資料2（右）探究活動後のリテラシースコアの変化

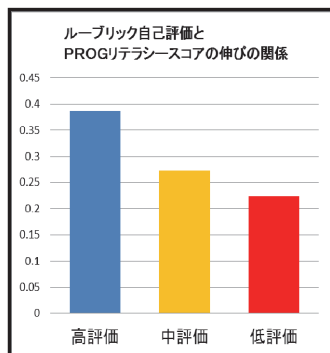
資料3（下）探究ルーブリックの生徒自己評価の変化

資料3

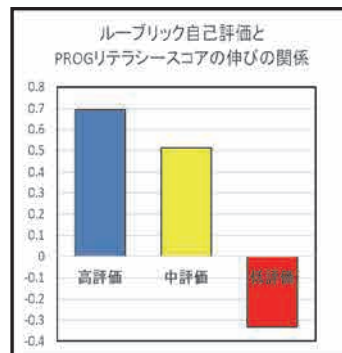
探究ルーブリックの生徒自己評価の変化

数値は人数百分率 上段が73期生（1年次） 下段が72期生（1年次） 網掛けは高評価について経年比較して5%以上の向上が見られた項目	「探究Ⅱ」選択者			探究Ⅰのみの選択者		
	高評価	中評価	低評価	高評価	中評価	低評価
① 自分が調べようとする課題（テーマ）が明確にできていたか？	97.2 48.3	2.78 44.8	0 6.9	74.5 46	18.8 45.5	6.7 8.4
② 設定した課題（テーマ）は実現及び検証可能なものになっていたか？	60 55.2	40 37.9	0 6.9	44.7 31.7	47.7 58.4	7.5 9.9
③ 課題（テーマ）に関して先行研究を調査したか？	60 44.8	40 41.4	0 13.8	41.7 34.2	51.8 55	6.5 10.9
④ 調査した先行研究の内容を論理的に整理していたか？	51.4 65.5	48.6 31	0 3.5	53.3 43.1	40.7 50.5	6 6.4
⑤ 整理した内容に基づき、適切な仮説が設定したか？	60 55.2	40 37.9	0 6.9	50.8 37.6	44.2 55.4	5 6.9
⑥ 仮説を裏付けるための調査や実験を実施する計画が立てることができたか？	48.6 44.8	51.4 55.2	0 0	45.2 28.7	48.7 59.9	6 11.4
⑦ 仮説を裏付ける調査・実験が計画的に行われたか？	40 51.7	54.3 48.3	5.7 0	34.7 27.2	58.8 59.9	6.5 12.9
⑧ 調査・実験を経て、論理的な考察・結論を導き出しているか？	45.7 44.8	54.3 55.2	0 0	44.2 34.2	49.2 58.9	6.5 6.9
⑨ 次の探究サイクルの確立に向け、考察・結論から新たな仮説を生み出すことができたか？	45.7 44.8	54.3 51.7	0 3.5	47.7 32.2	50.3 55.9	2 11.9
⑩ 目標達成に向けて、役割が適切に分担されたか？	51.4 62.1	42.9 34.5	5.7 3.5	42.2 50.5	52.3 45.5	5.5 4
⑪ 目標達成に向けて、グループのメンバーがそれぞれ協働して探究活動に取り組むことができたか？	58.8 72.4	41.2 27.6	0 0	66.8 50	29.1 44.1	4 6
⑫ 社会とのつながりを考えたり、社会への貢献を意識したりして取り組むことができたか？	70.6 17.2	29.4 48.3	0 34.5	71.4 26.2	25.1 52	3.5 21.8

資料4



72期生 (1年次)



73期生 (1年次)

資料4 ルーブリック自己評価とPROGリテラシースコアの伸びの関係

[B] PROGのRSと学力テストの関係

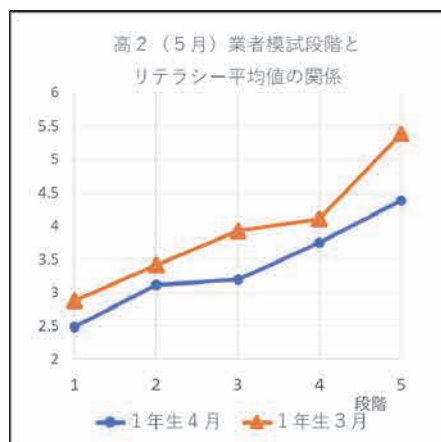
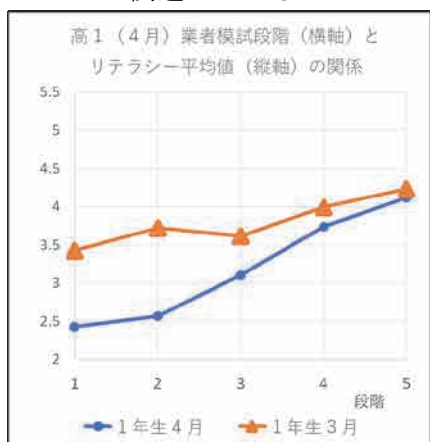
資料5の業者模試段階は1年次4月、2年次5月に実施した業者による学力テストについて、英国数偏差値によって1～5段階に区切ったものである。2年次5月河合記述模試（1年次4月スタディーサポート）では57.5（60.0）以上を5段階、52.5～57.5（55～60）を4段階、47.5～52.5（50～55）を3段階、42.5～47.5（45～50）を2段階、42.5未満（45未満）を1段階とし、以下の①～③に留意してグラフと表を作成した。

- ①模試偏差値の各段階を横軸、PROGのリテラシー総合スコア（7点満点）の平均値を縦軸のグラフ（資料5右、資料5左）を作る。
- ②PROGのRS（7点満点）のスコアの差を横軸に1年次8月、2年次5月に実施した業者による学力テストの段階の差の平均値を横軸にグラフ（資料6）を作る。
- ③2年次5月実施の模試の偏差値段階におけるRSの人数分布を表（資料7）にする。

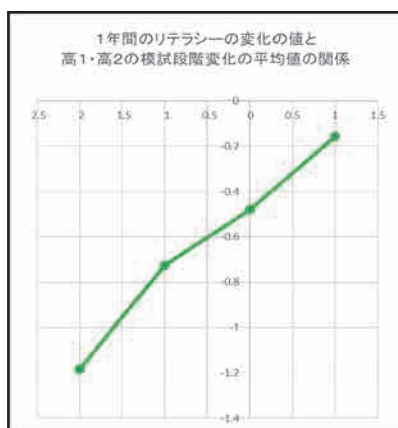
グラフから、業者模試段階とRSの平均値の関係は、資料5左では1年次の4月実施の模試段階と1年次の4月に測定したRSの相関が強く、資料5右では2年次の5月実施の模試段階と1年次の3月に測定したRSの相関が強いことがわかる。これは、学習活動の中で個々のRSは変動しているが、模試と相関するのは模試と直近のRSであることを示しており、「探究I」でRSを伸ばすことによって模試の成績も向上させることができる可能性を示している。この傾向は70期生から始めた調査で一貫した結果であり、信頼性のあるデータと考えている。また、資料6よりRSの変化と模試段階の変化が連動していることがわかるが、この結果は2年連続している。

資料7は模試段階とRSの人数の分布を示している。1～4段階は、RSの大小に拘わらず一定人数分布しているが、模試で57.5以上の偏差値を獲得している者はRSが最低でも3～4であることを示している。

以上のことから、RSが高スコアであったからと言って模試段階が高くなるとは言えないが、高い模試段階と、一定以上のRSとが関連していることがわかった。



資料5 業者模試段階とRS平均値の関係



資料6 RSの変化と高1・高2模試段階の変化の関係

資料7 模試段階とRSの値の関係

		リテラシースコアの値						
下段は偏差値		1	2	3	4	5	6	7
2 年 5 月 記 述 模 試 の 段 階	1段階 42.5以下	5	4	9	4	2	1	0
	2段階 42.5～47.5	9	15	14	11	13	7	1
	3段階 47.5～52.5	3	14	16	17	18	10	3
	4段階 52.5～57.5	1	8	5	7	6	5	4
	5段階 57.5以上	0	0	1	3	1	6	2

矢印は段階の人数分布が20～80%に該当する範囲 丸は平均値

[C] 探究活動で身についた力と学力テストの関係

資料8で示した「探究に必要な①～⑨の力」が、特定の教科科目の問題を解くために必要な力であるとすれば、その力が備わっていれば平均点が高くなり、不足していれば平均点が低くなると考え⑨の資料を作成した。

資料9では73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）に①～⑨の力についてアンケートを実施し、力が「備わっていた」と回答した生徒の模試の平均点と「不足していた」と回答した生徒の模試の平均点を表にし、両者の平均点差が大きい上位2項目を色づけて示した。そしてこの2項目の力がその問題を解くうえで影響を及ぼす要素であると考えた。

資料9より、スタサポの国語では⑦の「文章に表現する力」の点差が大きく、数学では⑥の「筋道立てて組み立てる力」、英語ではその両方が該当した。

スタサポがマーク式の問題に対して、全統模試は記述式であるので思考力を含む問いが多数含まれ、難度が上がると考えられる。難度の上昇に伴い、国語では⑦に加えて④の「資料からわかることを見出す力」が求められることがわかり、数学では⑥に加えて⑤の「結論に至る根拠になる材料を見出す力」が必要になることがわかった。英語では⑦に加えて、②の「資料を検索する力」が関与しており、広く情報を取得することが、英文を読み解くために必要な素養になっていることが推察できる。

同様の調査を高2マーク模試に適用すると、理科では⑥の「筋道立てて組み立てる力」、社会では①の「自分が調べようとするテーマを決める力」が該当した。先に述べたように社会では「興味関心を持って社会に対して心をオープンに接する姿勢の有無」が問われることがわかった。

72期生
8月スタサポ高2

- ① 自分が調べようとするテーマを決める力
- ② テーマに関連する資料を探す力
- ③ 資料からわかることを整理する力
- ④ 整理した資料から自分の主張を見つける力
- ⑤ 自分の主張を裏付けるのに必要な資料を集める力
- ⑥ 自分の主張を筋道立てて、組み立てる力
- ⑦ 自分の主張を文章に表現する力
- ⑧ 主張する内容が一目でわかるようにポスターを構成する力
- ⑨ 自分の主張を人前で発表する力

資料8 探究に必要な力

72期生
5月全統高2記述

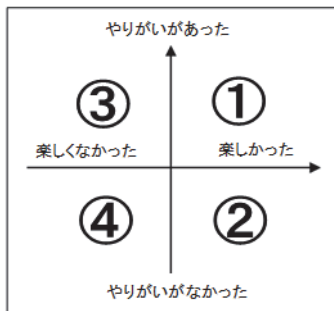
	国			数			英		
	備わる	不足	差	備わる	不足	差	備わる	不足	差
①	51.1	53.9	-2.8	35.4	33.1	2.3	63.6	62.4	1.1
②	53.4	49.3	4.1	33.2	33.8	-0.7	56.9	59.8	-3.0
③	54.6	57.1	-2.5	33.0	33.3	-0.3	61.0	61.0	0.0
④	52.0	51.6	0.4	36.1	35.9	0.1	57.7	60.5	-2.8
⑤	54.2	51.6	2.5	34.7	32.5	2.1	59.8	59.1	0.8
⑥	53.6	51.3	2.4	32.4	29.5	2.9	61.4	57.5	3.8
⑦	57.7	51.0	6.7	29.3	34.3	-5.1	60.0	53.0	7.1
⑧	51.3	60.6	-9.3	28.8	36.7	-7.9	59.9	58.1	1.8
⑨	49.7	55.6	-5.9	34.2	31.1	3.1	59.6	60.1	-0.6

	国			数			英		
	備わる	不足	差	備わる	不足	差	備わる	不足	差
①	87.5	91.6	-4.1	91.7	87.2	4.5	86.9	90.9	-4.0
②	83.4	91.0	-7.6	79.5	72.4	7.2	84.2	75.6	8.7
③	90.4	90.9	-0.5	85.4	89.6	-4.1	88.3	82.1	6.2
④	93.8	72.8	20.9	86.2	89.0	-2.8	76.8	85.3	-8.5
⑤	86.0	81.6	4.4	85.0	75.8	9.2	90.8	87.4	3.5
⑥	95.3	88.3	7.0	88.9	74.5	14.3	89.9	84.0	5.8
⑦	96.7	80.4	16.3	78.3	82.1	-3.7	89.1	78.7	10.4
⑧	82.8	93.8	-10.9	75.7	85.0	-9.3	85.3	85.8	-0.5
⑨	88.3	94.0	-5.7	76.3	83.2	-6.9	82.1	88.8	-6.7

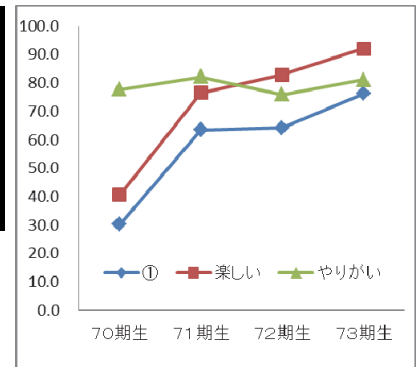
資料9 ①～⑨の力が探究で「備わったか」・「不足しているか」と模試の素点の平均点との関係

探究活動を通して、リテラシー（知識の運用能力）の向上や模試の成績につながる可能性を見いだせる結果が出ている。「探究Ⅰ」を生徒の学力を内から鍛えるツールとして活用できる可能性を見出すことができた。最後に探究活動が生徒にとって楽しいものになっているかを調査し、資料10に示した。

Eタイムの楽しさとやりがい



	①	②	③	④
全体	76.0	16.0	5.0	3.0
探究Ⅱ選択者	97.0	3.0	0.0	0.0
72期生	64.1	18.6	11.7	5.6
71期生	63.3	13.1	18.7	4.9
70期生	30.1	10.4	47.5	12.0
楽しい	73期生	92.0	(72期82.7) (71期76.4)	
やりがい	全体	81.0	(72期75.8) (71期82.0)	
楽しい	73期生	100.0	(72期90.0)	
やりがい	探究Ⅱ選択者	97.0	(72期80.0)	

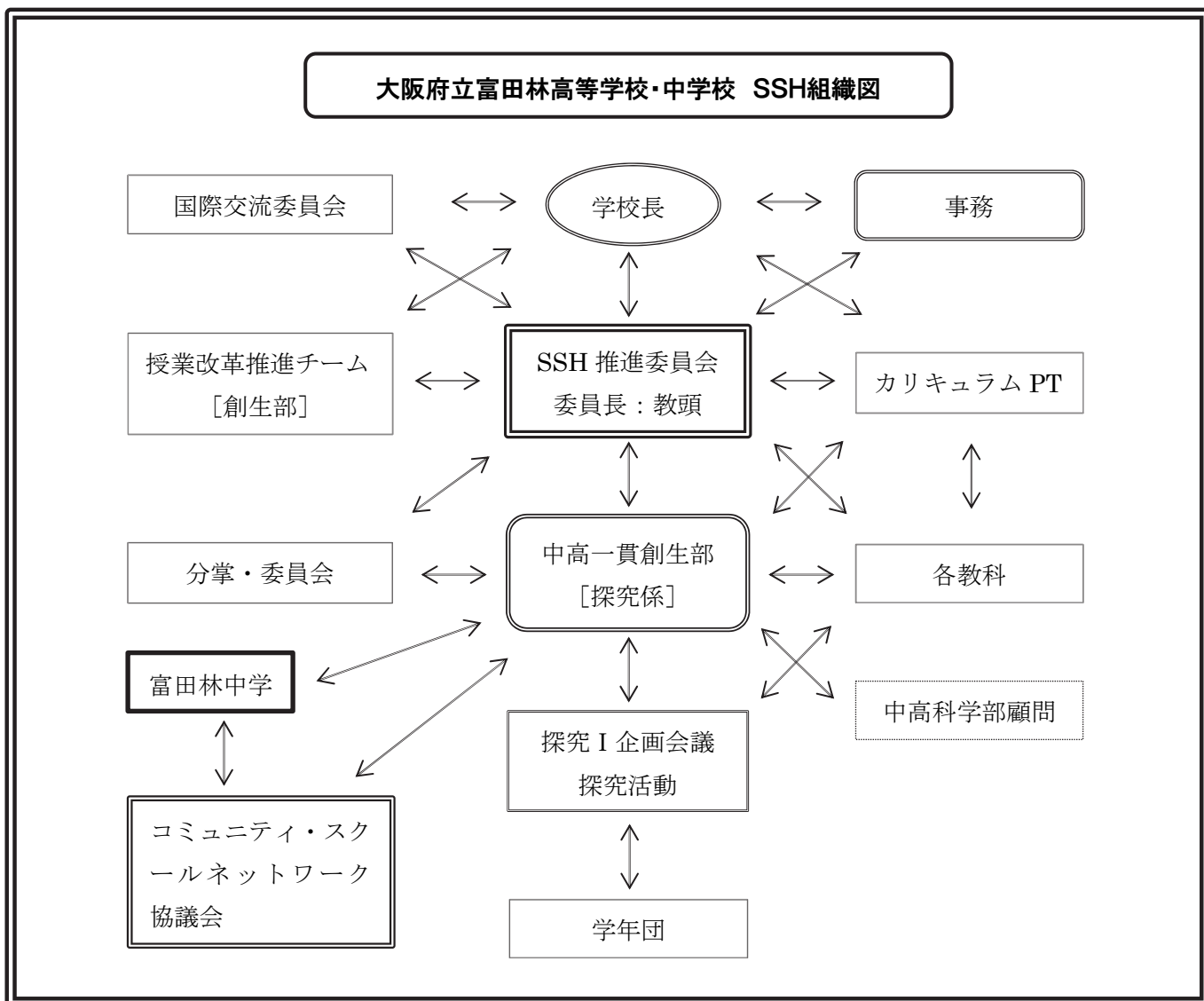
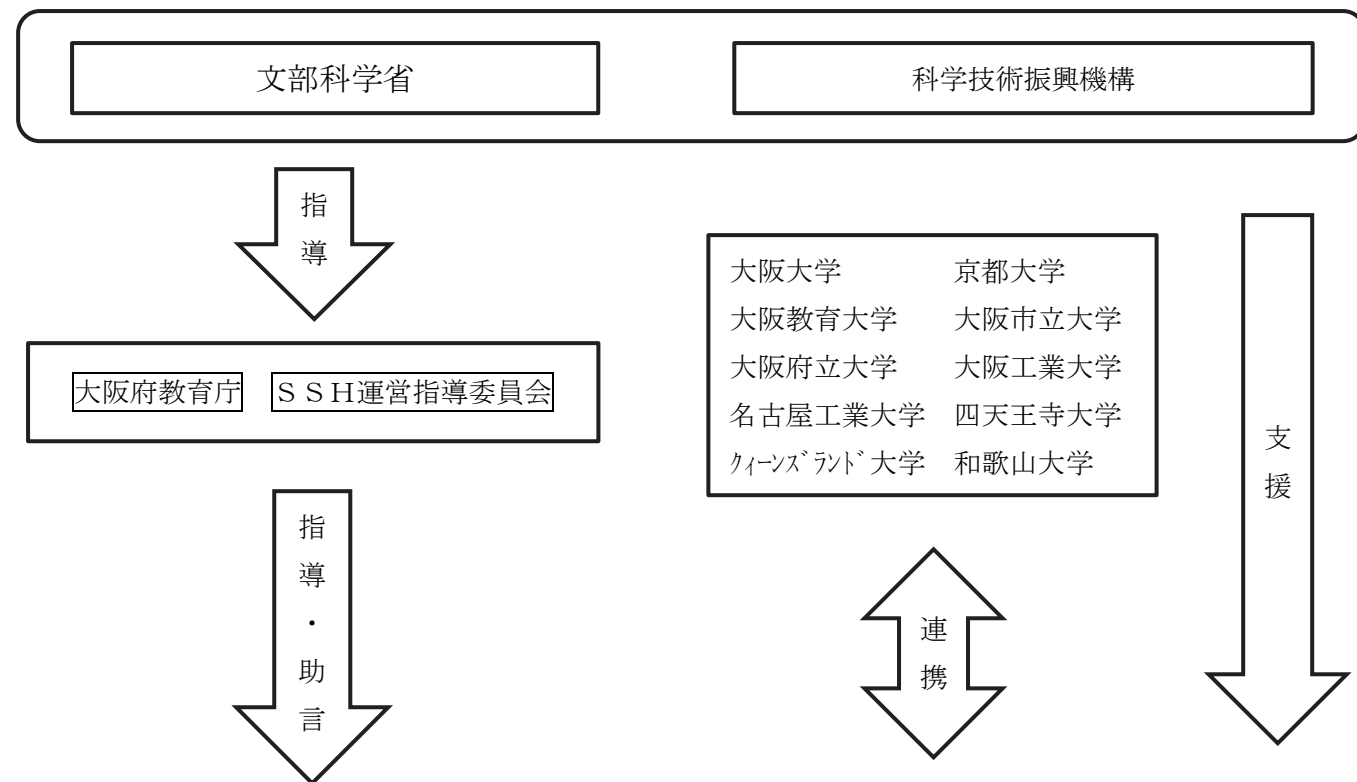


資料10 探究活動の楽しさとやりがい

①（楽しい＋やりがい）の割合は年々上昇している。71期生から73期生の探究活動の楽しさと意義についての生徒の感想を追跡してきたが、「楽しい」と回答した生徒の割合が92.0%と前年より更に上回った。やりがいについても前年より数値が上がった。

2年次探究Ⅱ選択予定者（自然科学探究）の数値は全体と比べて高く、73期生（平成30年度入学生・現高校2年生）は97%が①を選び、100%の生徒が楽しかったと回答している。

第5章 大阪府立富田林高等学校・中学校 SSH推進体制



第6章 成果の発信・普及

1) 令和元年度 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）〈第1部〉

① 活動概要

実施日程：令和元年10月19日（土）

実施場所：大阪府立天王寺高等学校

参加生徒：発表者 37名（高校2年生 [探究Ⅱ選択者]）

見学者 240名（高校1年生全員）

担当教諭：13名

② 仮説：【研究仮説1・2より】

探究Ⅱで取り組んだ課題研究の内容を大学教授や他校生徒の前で発表し、専門的な内容の質疑応答をすることで新しい気づきと理解が深まる。また、1年生は多くの研究に触れ、本格的な研究に向けての手法や発表方法を学ぶことができる。

③ 内容

発表者：探究Ⅱ活動班の8班が発表者として参加。

「白色りん光を目指して」「炭酸水によるガラ・ルファの麻酔効果」「乳酸菌を効率よく働かせるために」「自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析」「電子レンジを用いた発光現象」「高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか？～その物理的考察～」「錯視」「降雨実験装置の作成」

見学者：1年生は各発表を聞き、要点をまとめ発表記録シートに記入する。

④ 評価

発表者は審査員の鋭い質問や生徒からの素朴な疑問に向き合い、理解が広がり深まったと思われる。1年生は発表の内容はもちろんのこと、発表ポスターの構図や展開の仕方に多く触れ、今後の課題を見出すことができた。



2) 令和元年度 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）〈第2部〉

① 活動概要

実施日程：令和元年度12月15日（日）

実施場所：大阪工業大学 梅田キャンパス

参加生徒：発表者 12名（高校2年生 [探究Ⅱ選択者から選抜]）

見学者 40名（高校1年生 [2年次探究Ⅱ選択予定者]）

担当教諭：3名

② 仮説：【研究仮説1・2より】

探究Ⅱで取り組んだ課題研究の研究成果を他校の生徒の前で発表することで、探究内容が深まり、プレゼンテーション能力の向上が期待できる。また、これから本格的に課題研究を行う1年生にとっては、研究や発表の方法について学ぶことができる。

③ 内容

第一部で発表した研究班から「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」「電子レンジを用いた発光現象」「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」の3班が発表し、物理の「自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析」研究班が『最優秀賞』を受賞した。また、生物の「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」研究班は『銀賞』を受賞した。

④ 評価

昨年に引き続き2年連続の最優秀賞の受賞となった。また、令和元年度はクラブではなく、「探究Ⅱ」の授業からの研究班が受賞したことは学校として大きな意義がある。

<生徒の感想より>

- ・実験回数を増やす、気体を変えて実験を行う。
- ・大学と連携して原理の解明をする。
- ・風洞実験装置を改造する。



- ・風洞実験装置を大きくする。
- ・説明をもっと分かりやすくしたいと思いました。
- ・もう一度同様の実験を行い、信頼性を高める。

3) 大阪府立千里高等学校「科学探究中間発表会」 招待発表

① 活動概要

実施日程：令和元年10月18日（金）

実施場所：大阪府立千里高等学校

参加生徒：探究Ⅱ「乳酸菌を胃で効率よく働かせるために」研究班 男子3名、女子2名

担当教諭：1名

② 仮説：【研究仮説1・2より】

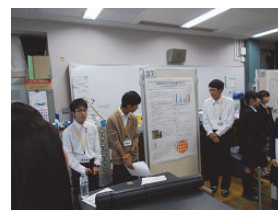
探究Ⅱの研究班が他校との交流の中で刺激を得て探究活動が深まり、またプレゼンテーション能力の向上も期待できる。

③ 内容

先進的SSH校である大阪府立千里高等学校の科学探究中間発表会に招待され、「探究Ⅱ」の課題研究の中から1班が発表した。

④ 評価

校内中間発表会などのこれまでの経験もあり、緊張することもなく発表ができた。千里高等学校の運営指導委員の方からも指導助言をいただき、生徒にとって非常に有意義な時間となった。



4) 令和元年度 SSH生徒研究発表会

① 活動概要

実施日程：令和元年度 8月6日（火）～8日（木）

実施場所：神戸国際展示場

参加生徒：発表者3名（物理班）「物理の力で矢を分析～ハイスピードカメラを用いた精密実験からわかったこと～」

見学者38名（高校生1年生37名 [探究Ⅱ選択予定者]、中学生1名）

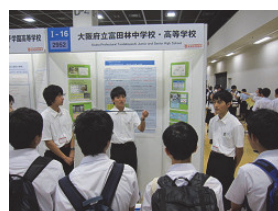
担当教諭：4名

② 内容

高校3年生の「物理の力で矢を分析」の研究班、3名が発表者として参加した。生徒38名（高校生37名、中学生1名）が会場のポスター発表を見学し、同年代の生徒が行う研究活動を学ぶことができた。

③ 評価

これまで生徒研究発表会については科学部の生徒が発表していたが、SSH3年目となり、令和元年度は「総合的な学習の時間」の探究活動から発表することができた。アンケート結果は肯定的回答が86%と高く、見学した生徒は興味を持って積極的に参加したと考えられる。



	非常にそう思う	そう思う	あまりそう思わない	そう思わない
(1)内容はよくわかった	34.2	60.5	5.3	0
(2)内容は面白く興味深かった	60.5	36.8	2.6	0
(3)参加して科学技術等への関心が高まった	42.1	44.7	10.5	2.6
(4)自分の将来の進路選択の参考になった	26.3	31.6	36.8	5.3
(5)積極的に参加することが出来た	36.8	57.9	5.3	0
肯定的	86%		14%	
否定的				

5) 高校化学グランド・コンテスト

① 活動概要

実施日程：令和元年10月26日（土）

実施場所：大阪市立大学学術情報総合センター

参加生徒：高校2年生 5名

担当教諭：2名



内 容：発表のためのポスター作りと発表練習。審査員からの質問の共有とその振り返り。

② 仮 説：【研究仮説1・2より】

参加していた他校の高校生や化学を専門とする大学教授にも堂々と発表できていた。探究活動の成果を発表することを通して、自分たちの研究をより分かりやすく伝えるための表現力が育まれることが期待される。また、大学教授との質疑応答を通して、思考力を育むと共に、自分たちの研究をより深く見詰め直すことが期待できる。

③ 内 容

発表内容：「電子レンジを用いた発光現象」

本校の探究Ⅱのオーロラ班の5名が発表者として参加した。ポスターセッションでの発表で審査員から質疑応答もあった。

④ 評 価

自分たちが気付かなかったことに対する質問にも論理的に考え、受け答えが出来ていた。発表が終わった後の事後指導では、発表時の質問についての振り返りがなされ、質問に基づいた実験を生徒が自主的に行ったため、自分たちの研究を深く見詰めなおすことができたと考えられる。

6) 高校科学部の成果の普及

(a) 大阪府学生科学賞

① 活動概要

実施日程：令和元年10月12日（土）

実施場所：大阪府教育センター

参加生徒：高校生4名（ホテル班・航空班・無脊椎動物班）

担当教諭：2名

② 内 容：ポスター発表。

(b) 科学系クラブ合同研究発表会

① 活動概要

実施日程：令和元年8月8日（木）

実施場所：大阪市立新北島中学校

参加生徒：高校生5名

担当教諭：2名

② 内 容：ポスター発表および口頭発表。科学系クラブ連盟による研究活動交流会。

(c) 第5回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会

① 活動概要

実施日程：令和元年7月28日（日）

実施場所：愛媛県総合科学博物館

参加生徒：高校生2名

担当教諭：1名

② 内 容

発表テーマ「琵琶湖系アユがダム湖に定着できた理由 ～最上流域での特異な生活史～」について、本校科学部の魚類班の2名が発表を行った。パワーポイントを用いた口頭プレゼンテーション形式である。

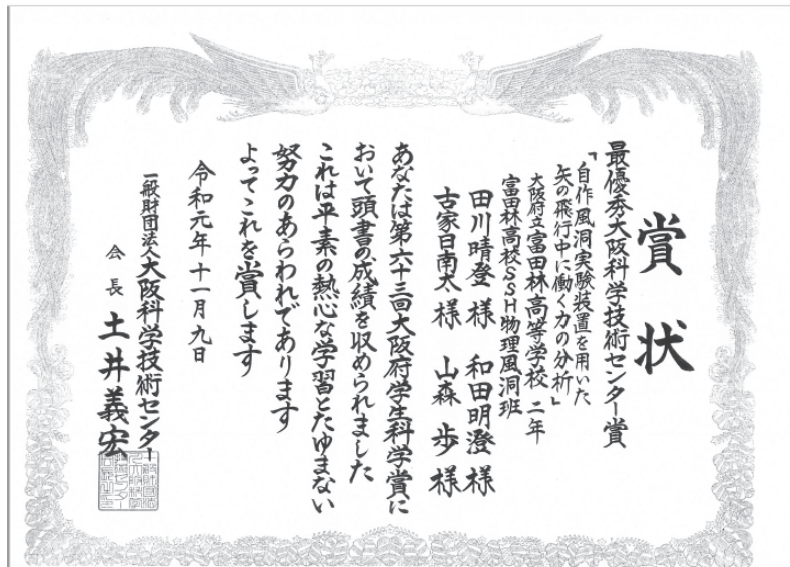
③ 評 価

物理や化学、生物という理科の各分野を専門とする大学教員が評価する中、堂々と発表を行った。発表者それぞれの役割を決め、聞き手に飽きさせないで理解してもらえるように、丁寧で分かりやすいプレゼン発表を行うことができた。従来の活動において、発表の機会に多く恵まれたことが活かされている。今後の研究に対して、実験方法や調査項目のアドバイスを聞けたり、他校の生徒との意見交換ができたりして、より良い活動を進める意欲につながった。ステージ部門において1校のみに与えられる『**最優秀賞**』を受賞した。



学生科学賞 高等学校の部

10月12日(土)に探究Ⅱの雨班と風班が「降雨実験装置の作成」と「自作風洞実験装置を用いた、矢の飛行中に働く力の分析」というテーマで大阪府学生科学賞に出品しました。そして風班が最優秀賞の中の大阪科学技術センター賞を受賞しました。そして、風班は読売新聞社主催の「第63回 日本学生科学賞」中央審査に応募することになりました。

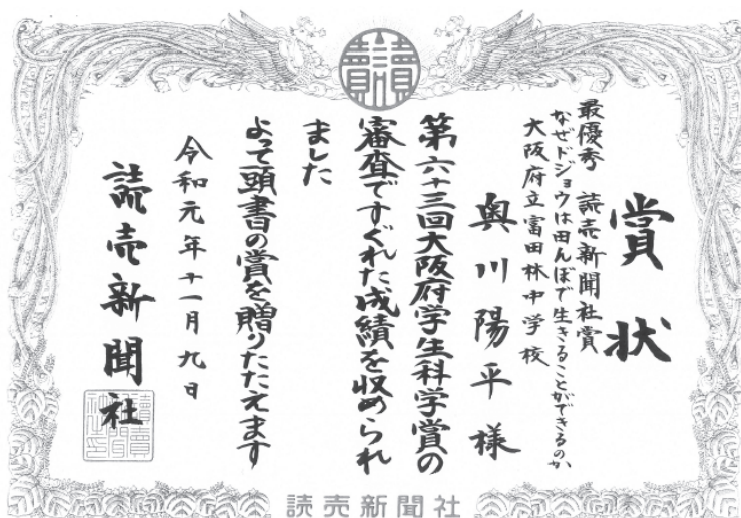


これまでの風洞実験装置の制作や、大学の先生からのアドバイスなど、様々な苦勞、学んだことが学生科学賞という形で評価され、とても嬉しいです。2年B組 男子



10月12日(土)に富田林中学校の科学部の合計6班が大阪府学生科学賞に出品しました。そして「なぜドジョウは田んぼで生きることができるのか」という作品が最優秀賞の中の読売新聞社賞を受賞しました。その結果、読売新聞社主催の「第63回 日本学生科学賞」中央審査に応募することになりました。

学生科学賞 小学校・中学校の部



研究活動を通じて、多くのことを経験することができました。例えば、ドジョウの研究者にメールで質問をし、新たな知見を得ることができました。今回の受賞を弾みにこれからも研究活動に精進していきたいと思えます。



令和元年度 SSHニュースをNo.01～No.12まで発行した。以下のアドレスに公開している。
<https://www.osaka-c.ed.jp/tondabayashi/ssh.html>

QRコード



第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 大学との連携の維持と深化による探究活動の充実

平成30年度は大阪市立大学理学部との連携関係を築き、令和元年度も大阪市立大学理学部にお世話になった。高校2年生の探究Ⅱの取組みについて、各研究分野の先生方に指導・助言していただいた。課題研究を実施する上での方法や考え方の指導を受け、生徒の探究活動に対する意欲と向上心が増した。研究手法や研究レベルについては十分な段階に達したとは言い難いが、教員の指導力の向上や大学との連携強化によって共同研究の道が開けるような方向性をめざしたい。

(2) 令和2年度入学生からのカリキュラム変更に対応

令和2年度より中進生の1期生が高校に進学する。中学段階で探究活動を経験した中進生と、高校から進学した高進生の探究活動を、上手く融合していくことが課題である。中進生と高進生は高校1年生ではクラスは別であるが、探究活動や「科学と人間生活」などの展開授業において活発な交流ができるように工夫する。

(3) 探究活動における評価方法の確立

平成30年度から高校1年次において探究Ⅰ（2単位）がスタートし、令和元年より高校2年次において探究Ⅱ（1単位）がスタートした。ルーブリックを用いた成績評価について平成30年度、令和元年度の反省を生かし、めざす生徒像と合致した評価方法を更に模索することが課題である。提出物の数を増やすことや共通の探究ノートを作成することで、更に充実した取組みとなるように評価方法を工夫する。

(4) 中高のつながりに重点をおいた一貫校としてのSSH事業の展開

①探究活動の連続性

中学教員と高校教員が互いの探究活動を理解し、めざす生徒像に必要な力とその関連性を把握しながら、連続性のある教育プログラムを構築することが課題である。中学教員と高校教員がそれぞれの探究発表会を相互に見学するようにしている。また、全校的な行事として地域フォーラムを実施して、互いの探究内容について知る機会を設けている。

②授業改善

中高一体となって授業改善に取り組んでいるが、プロジェクトチームの構成メンバーの教科バランスに偏りがある。各教科から代表者を募ることで教科のアンバランスを解消し、全校的な取組みとすることを考えている。

③社会との共創

社会との共創の取組みとして、中学では「南河内探究」「社会探究」「提案型社会探究」を実施し、高校では地域の各種団体を招き、地域フォーラムを実施している。企業等の外部団体との安定した連携関係を中高ともに築くことが課題である。安定した連携先の確保については、長期間にわたる取組みの中で強固な連携を構築する方向性を模索している。

④グローバル・リーダー育成教育

グローバル・リーダー研修については6年間の発達段階に応じた海外研修プログラムを準備し、めざす生徒像から最終的な目標を掲げ、計画的に実行して行くことが課題である。「中学のマレーシア研修」、「オーストラリア・リートン校との交流事業」、「高校のグローバル・リーダー研修」の3つの事業を発達段階に応じたものとして再構成する。

(5) 校内組織の構築

中高一貫校としての6年間の連続した学びの「つながり」、中高教員の「つながり」を意識した校内組織体制の構築が課題である。

令和元年度 74期生 探究Ⅰ 課題研究 テーマ一覧

番号	区分	研究テーマ
1	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	乳酸菌の増加を助けるには
2	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	カボチャの青カビ発生を抑制するには？
3	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	発芽を蝕むダンゴとワラジ
4	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	磁石を用いた免震装置の作成
5	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	Why does the Aoko increase？
6	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	グライダーに与えるエネルギーと飛行距離の関係
7	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	淡水に生息するマミズクラゲの不思議
8	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	揺らぐ確率～確率は信用できるか～
9	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	身近なものでゴキブリ退治
10	探究Ⅱ 選択予定者(自然科学探究)	逆位相の音で音を消せるか
11	人文・社会科学探究	緊張したときに出る癖は緊張の緩和に効果があるのか？
12	人文・社会科学探究	AI(人工知能)が社会に与える影響
13	人文・社会科学探究	今後、流行る曲はどんなものか
14	人文・社会科学探究	株
15	人文・社会科学探究	ハエトリソウのランチ
16	人文・社会科学探究	男女の恋愛の価値観の違い
17	人文・社会科学探究	消費税の増税はアリ？、ナシ？
18	人文・社会科学探究	一人っ子、兄弟間の性格の違いの傾向は？
19	人文・社会科学探究	200年前の技術で天気予報
20	人文・社会科学探究	色と記憶の関係
21	人文・社会科学探究	プラスチックゴミを減らすための取り組み
22	人文・社会科学探究	糸電話における良く音を伝える素材は何か
23	人文・社会科学探究	アリは一級建築士なのだろうか
24	人文・社会科学探究	仲の良い人とあわせて行動するのか？
25	人文・社会科学探究	日本に緊急事態条項は必要？
26	人文・社会科学探究	大阪の方言に迫る
27	人文・社会科学探究	授業中なぜ、眠くなるのか
28	人文・社会科学探究	カップルが長続きする方法
29	人文・社会科学探究	なぜ食べ物によって使う食器は変わるのか？
30	人文・社会科学探究	明智光秀の本能寺の変の動機の研究
31	人文・社会科学探究	よく飛ぶ紙飛行機について
32	人文・社会科学探究	本能的に人はどんな顔に親しみを覚えるのか
33	人文・社会科学探究	日本の水道水はなぜきれい？海外の水はなぜ飲めない？
34	人文・社会科学探究	現在と過去の枕について
35	人文・社会科学探究	ザリガニの色
36	人文・社会科学探究	成績が良い人と悪い人との違い
37	人文・社会科学探究	車椅子でもあきらめない世界
38	人文・社会科学探究	外国人観光客とインバウンド消費を増やすために
39	人文・社会科学探究	子供の野菜の好き嫌い、糖度が関係している？
40	人文・社会科学探究	英語を正確に聞き取るためには？
41	人文・社会科学探究	低コストでの髪質改善
42	人文・社会科学探究	富高と楠木正成
43	人文・社会科学探究	好きな色で分かる性格は本当なのか
44	人文・社会科学探究	目指せ！ボルト！
45	人文・社会科学探究	日本にインド料理を広める！！
46	人文・社会科学探究	チョコレートのポリフェノール効果
47	人文・社会科学探究	告白に成功するために
48	人文・社会科学探究	ホイップクリーム即完成
49	人文・社会科学探究	教育でLGBTの印象を変えることはできるのか？
50	人文・社会科学探究	いつ生まれたかでナニが違うのか？？
51	人文・社会科学探究	足の臭いへの対処法
52	人文・社会科学探究	ファッションの流行について

※探究Ⅱ 研究テーマ名「別紙様式2-1」に記載

平成30年度 大阪府立富田林高等学校・中学校 地域フォーラム 参加団体一覧

発表形式	番号	類型	名称	発表内容	ブース数
ブ ー ス	1	医療・福祉	医療法人宝生会 PL病院	PL病院の地域貢献	1
	2	医療・福祉	富田林医師会 訪問看護ステーション	地域でささえあう看護～訪問看護について～	1
	3	歴史	富田林市教育委員会 文化財課	暮らしが息づく町並み「富田林寺内町」	1
	4	歴史・土木	大阪府立狭山池博物館	狭山池博物館へようこそ！	1
	5	土木・防災	富田林土木事務所	土木事務所の仕事	3
	6	土木・防災	富田林市下水道課	とんこうをMappingするぜ！	1
	7	消防・救急・防災	富田林市消防署	消防士の仕事って？ 消防隊の現場活動と装備について・救急隊が実施する救命活動について	2
	8	環境	大阪府森林組合	河内林業・おおさか河内材・木根館って？	1
	9	環境	NPO法人 里山クラブ	あなたらしい“里山的”生き方・暮らし方を応援します。	1
	10	情報発信	富田林市 市長公室都市魅力創生課	富田林テレビを軸とする市民参加型の情報発信について	1
	11	観光	富田林産業文化芸術連携体 観光交流施設きらめきファクトリー	とんだばやしの観光と文化のランドマーク	1
	12	教育	富田林市立新堂幼稚園	科学する心の育成をめざして	2
	13	教育	学びと育ち南河内ネットワーク・科学教室力塾	主体的・探究的な学びで社会で活躍できる力を！	2
	14	国際	(特活)とんだばやし国際交流協会	“多文化共生”のまちをつくろう！	1
	15	地場産業	富田林市商工会	地域連携を推進する商工会の取り組み	1
	16	地場産業	株式会社 広栄社	つまようじから口腔ケア用品へ	1
	17	地場産業	越井木材工業 株式会社	富田林寺内町からはじまり129年続く木材利用	2
	18	農林水産	大阪府立環境農林水産総合研究所	あなたの知らない小さなセカイ ～拡大して見てみよう～	1
	19	法律・人権	大阪法務局 富田林支局	人権が尊重される社会をめざして	—
	20	企業(CSR)	JT生命誌研究館	いのち愛づる科学をかなでる生命誌	2
	21	企業(CSR)	タクトピア株式会社	グローバルリーダー育成海外研修プログラム	1
	22	企業(CSR)	株式会社 クボタ	For Earth, For Life KUBOTA	2
ポ ス タ ー	1	教育	大阪芸術大学	プログラミングアートによるアートデザイン創作について	
	2	教育	大阪教育大学	フォトクロミズム ～エレクトロニクス応用を目指して～	
	3	教育	大阪教育大学	光が織り成すシャコガイの縞模様	
	4	教育	大阪教育大学	高効率光エネルギー変換特性を有する有機分子の 合成とその応用	
	5	教育	大阪府立大学	ミドリムシ油田の品質管理と油質改良	
	6	教育	京都大学	The cohomology of the classifying spaces of certain gauge group	
	7	教育	京都大学	エニオンとその性質	
	8	教育	京都大学	飛騨天文台からまだ見ぬ太陽の活動を探る	
	9	教育	京都大学	液晶の光誘起相転移と粘弾性	
	10	教育	京都大学	関数を近似する	
	11	教育	京都大学	修正重力理論入門	
	12	教育	京都大学	トポロジカル物質	
	13	教育	太子町立中学校	どうしてカワバタモロコは絶滅危惧種になったのか	
	14	教育	太子町立中学校	石川流域における魚類層の変遷と堰による魚類層 への影響	

資料4 富田林中学校 探究 連携先一覧

中学2年生 社会探究 連携先

番号	分野	会社名・団体名
1	製造・販売	赤ちゃん本舗
2		不二製油
3		奥河内くろまろの郷
4		Dreams(ポップコーン店)
5	IT・通信・ハイテク	NTTデータ関西
6		NTTドコモ関西
7		バンタン(専門学校)
8	金融・保険	関西みらい銀行堺筋営業部
9		東京海上日動火災保険株式会社大阪南支店藤井寺支社
10		りそな銀行 富田林支店
11		近畿日本鉄道株式会社
12	報道・鉄道関係	テレビ大阪株式会社
13		読売新聞大阪本社
14		大阪航空局八尾空港事務所
15		朝日航空株式会社
16	教育・海外留学	JICA関西大阪デスク
17		JTB 教育旅行大阪支店
18		ベネッセコーポレーション
19		常徳保育園
20		藤井寺第五保育所
21	司法・公務員	長野総合法律事務所
22		大阪南法律事務所
23		大阪地方裁判所
24		大阪府警察コミュニティープラザ
25		市立藤井寺市民病院事務室
26	研究・開発	大阪教育大学(有機化学)
27		環境農林水産研究所
28	医療・福祉	富田林病院(ドクター)
29		" (ナース)
30		島田病院 (医学療法士)

中学1年生 南河内探究 連携

番号	企業・団体名
1	大阪府立環境農林水産総合研究所
2	株式会社 広栄社
3	近つ飛鳥博物館
4	富田林市役所 都市魅力創生課
5	富田林市役所 商工観光課
6	株式会社 クボタ

中学3年生 提案型 社会探究 連

番号	分野	会社・団体
1	医療・社会福祉	大手前病院
2		大阪南医療センター
3		耳原総合病院
4		ねこのて(福祉施設)
5		森口医院
6		大阪助産師会
7	教育・海外留学	JICA関西
8		ICCコンサルタンツ
9		バンタン(ゲーム)
10		富田林市立寺池台小学校
11		バンタン(デザイン)
12	金融・保険	東京海上日動火災保険
13		大阪シティ信用金庫
14	司法・公務員	羽曳野市役所
15		長野総合法律事務所
16		大阪府監察医事務所
17		大阪南法律事務所
18	製造・販売	セブンイレブン
19		一富士ケーターリング
20		ホームセンタームサシ
21		MIZUNO
22		菓子工房yamaQ
23		明治関西支社
24	報道・鉄道	CAPCOM
25		奥河内くろまろの郷
26		富士ゼロックス
27	報道・鉄道	テレビ大阪
28		南海電気鉄道
29		サンケイリビング新聞社
30	歴史	観心寺
31		弘川寺
32	レジャー	ひらかたパーク

自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析

発表者 田川晴登 古家日南太 和田明登 山森岳
大阪府立富田林高等学校

Abstract

We wanted to try unsolved problems in the last years' experiment, "Analyzing Arrows with physics." In order to elucidate those, we made a wind tunnel experimental device. We investigate the force working on the arrows by using it.

1. 背景・動機

昨年度、富田林高校SSH物理班では矢の飛行についての探究が行われた。そこで得られた実験結果の中には未だ解決していない事項が含まれていた。

私たちは昨年度の実験を先行研究とし、以下の①、②の課題を解決すべく研究を進めた。

- ① 風洞実験装置を作成して、矢にも平板翼と同様の力が働くことを実証する。
- ② 矢の軸の長ささと飛行軌道および揚力の関係について実験を行いその関係を考察する。

2. 風洞実験装置を用いた揚力の測定

2.1 実験方法



写真1 風洞実験装置

写真1の風洞実験装置を自作し、図1のように、支持台に矢を取り付け、ファンで風を送る。精密質量計の質量が減少量から矢に働く揚力を測定する。

ファンに加える電圧と矢の仰角を変えて実験した。仰角を変える度に各電圧において支持台の中心位置での風速を測定した。

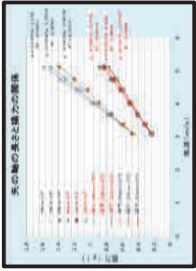
2.2 実験結果

ファン電圧 (V)	14	16	18	20	22	24	26
仰角 20°	0.51	0.66	0.83	1.03	1.22	1.44	1.67
仰角 15°	0.22	0.28	0.34	0.43	0.52	0.63	0.74
仰角 10°	0.11	0.14	0.18	0.22	0.26	0.32	0.38
仰角 5°	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.21
風速	3.2	3.5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4

表1 ファン電圧と仰角、風速、揚力の関係

表1のように風速、仰角が大きくなるとともに増

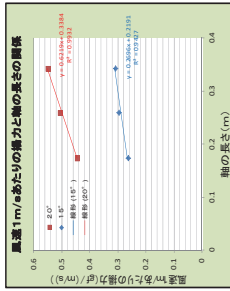
長さに比例して僅かに傾きの差が生じていることが分かった。



グラフ3 矢の軸の長ささと揚力の関係

4.3 実験の考察

グラフ6より、同じ仰角での軸の長ささとグラフの傾きの関係はグラフ3のようになった。



グラフ4 矢の軸の長ささと揚力の関係

グラフの縦軸は風速 1 m/s あたり揚力を表し、グラフの傾きは風速 1 m/s、軸 1 m あたりに働く揚力を表し、仰角 15° では風速 1 m/s につき軸 10 cm には 0.027gf、20° では 0.062gf の揚力が働いていることが分かった。

5. 考察

4章で矢の軸の長ささと揚力の関係から、矢の軸に働く揚力を測定することができた。これより、矢全体に働く揚力を矢の軸部と羽根部に働く揚力に分けて考えることができた。

仰角 20°	軸部分		羽部分		軸羽揚力比
	長さ	質量	長さ	平均揚力	
40cmの矢	27cm	8.6g	13cm	6.3g 0.41gf	2.6
30cmの矢	17cm	5.4g	13cm	6.3g 0.45gf	3.8
20cmの矢	7cm	2.2g	13cm	6.3g 0.40gf	10

表2 矢の軸部分と羽部分に働く揚力の大きさと比

矢は大きさを持っているので、矢は飛行中に矢の軸部と羽根部に働く揚力により回転する力（モーメント）が働くことになる。矢を軸の部分と羽の部分に分けてそれぞれそれぞれの質量と揚力を求めたものが表2である。

モーメントは加わる力と回転の中心（重心）から

の距離の積で求められる。矢の質量を矢の軸部と矢の羽根部の質量の和と考えると、矢の回転の支点（重心位置）はそれぞれの中心位置と質量から計算できる。回

転力は図20で示したように揚力と重心からの距離の積で求められる。

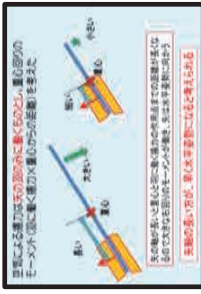


図20 矢の軸の長ささとモーメントの関係

仰角 15° 計算値	軸部分		羽部分		全体の重心位置		回転力
	重心位置	揚力	重心位置	揚力	重心位置	重心位置	
40cmの矢	13.5cm	1.1gf	33.5cm	2.8gf	22.0cm	22.0cm	22g・cm
30cmの矢	8.5cm	0.78gf	23.5cm	3.0gf	16.6cm	16.6cm	14g・cm
20cmの矢	3.5cm	0.30gf	13.5cm	3.0gf	10.9cm	10.9cm	6g・cm

表3 矢の軸部分と羽部分の重心位置と働く揚力と回転力
グラフ4で直線性の高かった仰角 15° について軸部分と羽部分の矢先からの重心位置とグラフ2の1次関数の x に 15 を代入して得た揚力の値に基づいて計算した回転力を表3に示した。

矢に働く回転力は 40 cm から 30 cm で 22g・cm から 14g・cm と概ね半減し、20 cm では更に小さくなることがわかった。以上の結果から矢が長いほど回転力により水平への復元力が大きく働き、早く水平過程に入ると考えると3章の結果の説明が立つ。

6. 課題と展望

矢には平板翼と同等の揚力が働き、矢の羽だけでなく、軸にも揚力が働いていることが分かった。飛行軌道の差について考察することができた。

今後は風洞装置の風速は矢の速度に近づける必要がある。また、矢の重心を変えて飛行軌道を測定し、今回の結果の検証をする必要がある。

7. 参考文献

- ・陸上競技の理論と実践 Sprint&Conditioning
- ・一般社団法人日本機械学会流体力学部門 平板翼

乳酸菌を胃で効率よく働かせるために

To make a lactobacillus function efficiently in the stomach

佐々木唯, 勝山湧太, 灰谷雄河, 福永大地, 横井美沙希
大阪府立富田林高等学校

Abstract

The purpose of this investigating is to identify the drink which makes lactobacillus work efficiently in the stomach. We cultivated LG21 in the assumed gastric juice, which is the bacterial suspension mixed with hydrochloric acid. We added orange juice or milk to it. As a result, the decrease of LG21 was suppressed when orange juice was added. Therefore we thought that orange juice can protect LG21 in the stomach.

1. はじめに

乳酸菌は発酵によって糖類から多量の乳酸を産生する細菌類の総称であり、ヨーグルトや味噌などのさまざまな発酵食品の製造に用いられてきた。また、乳酸菌の一部はヒトの消化管内などに常在し、有益なバリアヤーとして機能すると考えられ「善玉菌」と呼ばれることもある。

胃液は胃で分泌される消化液で、塩酸を含む強酸性で、pHは通常1.0~1.5程度である。酵素ペプシンを含み、酸性条件下でタンパク質を分解する。また、胃液は感染症の原因になる細菌やウイルスを殺菌し、生体防御システムとしての役割も担っている。乳酸菌は比較的低いpH条件下でよく増殖するが、強酸性の胃液には弱く、その多くは腸に届く前に死んでしまうという。しかし、乳酸菌の一種であるLG21乳酸菌 (*Lactobacillus Gasseri* OLL2716株) (以下「LG21」と記す) は、①pHの低い酸性環境でも生きられる、②ヒトの胃酸に強い、③生きたまま腸内に届く、④腸の中での増殖力が高い、⑤胃ガンの原因となるピロリ菌予防効果があるといった特徴がもち、「胃で働く乳酸菌」というキャッチコピーがつけられている (株式会社明治)。

そこで、胃酸と同様の強酸性条件下でLG21が増殖する状況を調べるとともに、いっしょに飲めばLG21の増殖力が増す飲み物があるのではないかと考えた。本研究の目的は、胃液と同様の強酸性条件下において、LG21が増殖力を増す、すなわち胃でより効果的に働く飲み物を見つけることである。なお、ペプシンなど酵素の影響も考えられるが、今回はLG21の強酸性への耐性のみに着目した。

2. 研究の方法

2.1 使用菌株

本研究にはLG21を使用したドリンクタイプ「明治プロビオヨーグルトLG21」(製造元: 株式会社明治) (以下「LG21飲料」と記す) を用いた (図1)。

2.2 培養方法の検討

まず、LG21を培養する方法について検討するため、次のような手順で予備的な実験を行った。

- ① LG21飲料を蒸留水で10倍に希釈した。
- ② LG21飲料の希釈液100μL、それに0.01mol/L塩酸(pH2)100μLを加えたもの、さらにオレンジジュース(「Tropicana 100%オレンジ」)キリンビバレッジ株式会社)100μLを加えたもの、あるいは牛乳100μLを加えたものを懸濁した。
- ③ 上記の4種類のLG21懸濁液をMRS寒天培地(乳酸菌用培地)に接種して、37°Cに静置し、3日後にコロニー数を数えた。

2.3 希釈倍率の検討

上記の予備実験の結果を踏まえ、本研究を進めるにあたって最適な希釈倍率を求めるとともに、以下のような手順で実験を行った。

- ① LG21飲料を1倍、10倍、100倍、1000倍、10000倍に希釈した。
- ② それぞれLG21希釈液100μLに0.01mol/L塩酸

- ③ (pH2)100μLを加えて懸濁した。
- ④ MRS寒天培地に接種し、3日間37°Cに静置した後コロニー数を数えた。

2.4 混合した飲み物の影響

上記の実験から得られた最適な希釈倍率を使い、混合した飲み物がLG21の増殖に及ぼす影響について調べるために、以下のような手順で実験を行った。

- ① LG21飲料を100倍に希釈し、4種類の懸濁液を作成した (表1)。
- ② それぞれ100μLをMRS寒天培地に接種し、3日間37°Cに静置した後コロニー数を数えた。

表1 4種類のLG21懸濁液の混合容積比率

懸濁液	LG21希釈液	蒸留水	塩酸pH2	オレンジジュース	牛乳
a)	1	2			
b)	1	1	1		
c)	1		1	1	
d)	1		1		1

3. 研究結果と考察

3.1 予備実験結果からの予測

実験は3回繰り返したが、計数したコロニー数は大きなばらつきが見られた (図2)。また、多くの培地でコロニー数が3桁に及んで非常に多く、それらを正確に計測することは困難であり、このことがコロニー数のばらつきに影響した可能性がある。

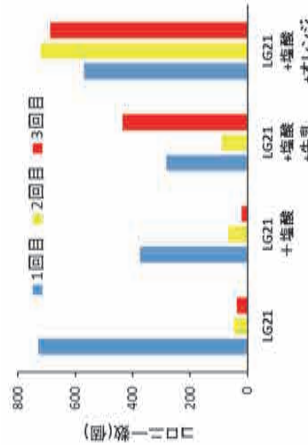


図2 予備実験の結果

そのような状況下であったが、オレンジジュース

を加えた場合は、塩酸だけの場合に比べてLG21の増殖が活発になる傾向が見られた。

3.2 最適な希釈倍率

LG21飲料の希釈倍率は、10倍以下は出現したコロニー数が非常に多く、一方、1000倍以上は非常に少なく (図3)。

したがって、本研究を行うにあたっての最適な希釈倍率は100倍であると考えられる。ただし、混合物によって状況は変化することも考えられるので、柔軟に対応する必要がある。

4. 今後の展望

視覚的にとらえることの難しい微生物の扱いにも慣れ、培養方法や希釈倍率なども明らかとなった。本研究の目的である「LG21の増殖力を増す飲み物を見つめる」ための実験は現在も進行中であり、間もなく分析結果を発表できる予定である。

主な参考文献

- 岡田早苗. 1991. 「乳酸菌の同定の考え方とその手法」『乳酸菌研究集談会誌』1巻2号 p.41-47.
森地敏樹. 1998. 「乳酸菌の特性と利用について」『日本乳酸菌学会誌』8巻2号 p.71-75.
株式会社明治ホームページ
<https://www.meiji.co.jp/>

謝辞

本研究を行うにあたって、関西大学化学生命工学部生命工学科生物化学工学研究室の片倉啓雄教授から乳酸菌の研究の進め方などご指導・ご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

74期 探究I 予選プレゼン 評価シート

記入例	探究の背景や動機が明確か	3点	2点	1点
①探究背景 動機	探究の背景や動機が明確か	3点	2点	1点
②仮説	適切な仮説が設定されているか	3点	2点	1点
③探究過程 (実験・調査)	仮説に基づいた実験や調査、手順などが適切か	3点	2点	1点
④資料の扱い	資料やデータの記録や分析が論理的・客観的か	3点	2点	1点
⑤ポスター	文字が見やすく、わかりやすいポスターか	3点	2点	1点
⑥発表態度	発表資料に頼らず、分りやすい発表できたか	3点	2点	1点
⑦発表時間	発表時間は 3～4分(3点) 2～3分(2点) 4分以上・2分未満(1点)			
メモ欄				
記録 まとめ	評価者	ポスター番号	合計点(21点満点)	番 点

大阪府立富田林高等学校 探究 ルーブリック(研究段階)

段階	評価点	A	B	C	採点
①自分たちが調べようとするテーマを決める力(テーマ設定力) ②実現可能性の判断力 ③テーマに関連する資料を採る力(先行研究調査) ④資料からわかることを整理する力 ⑤整理した情報から仮説(自分の主張や予想)を見つめる力(仮説設定力・構想力) ⑥自分たちの仮説を裏付けるのに必要な計画立案力 ⑦調査・研究・実験方法(実行力) ⑧調査・研究・実験が厳密かつ計画的に行われているか ⑨自分たちの主張・結論を筋道立てて、組み立てる力(考察力・思考力) ⑩考察から新しい仮説を設定する力(思考力・判断力・構想力) ⑪役割分担 ⑫協働性 ⑬社会への貢献	①自分たちが調べようとするテーマ(テーマ)が明確か? ②実現可能性の判断(テーマ)は実現及び検証可能なものになっているか? ③テーマに関連する資料を採る力(先行研究調査)は適切か? ④資料からわかることを整理しているか? ⑤整理した情報から仮説(自分の主張や予想)を見つめる力(仮説設定力・構想力)は適切か? ⑥自分たちの仮説を裏付けるのに必要な計画立案力(仮説立案力・構想力)は適切か? ⑦調査・研究・実験方法(実行力)は適切か? ⑧調査・研究・実験が厳密かつ計画的に行われているか? ⑨自分たちの主張・結論を筋道立てて、組み立てる力(考察力・思考力)は適切か? ⑩考察から新しい仮説を設定する力(思考力・判断力・構想力)は適切か? ⑪役割分担が適切か? ⑫協働性(目標達成に向けて、グループのメンバーがそれぞれ協働して探究活動に取り組んでいるか?) ⑬社会への貢献(社会とのつながりを考えたり、社会への貢献を意識したりして取り組んでいるか?)	動機や興味関心が明確で、研究の目的を明確に持っている。 検証に必要な設備などの条件を実現可能な段階まで洗い出し、しっかりと課題を設定できている。 研究テーマに必要な先行研究の学術的な文献や資料などについてよく調べている。 基本的な資料・文献を参照し、その内容が論理的にわかりやすく整理されている。 研究を進めていく上で、適切な仮説が明確かつ論理的に仮説が設定されている。 仮説を裏付けるために必要な内容を調査し、その内容を精査・厳選し、実施可能な計画が立てられている。 調査・研究・実験が厳密かつ計画的に行われている。 情報の整理・分析を厳密に行い、様々な手法を用いて論理的に説得力のある考察・結論を導いている。 考察・結論から、新しい適切な仮説を設定し、次の調査・研究・実験の方法について取組を導いている。	動機や興味関心が明確である。 自分たちの力で、ある程度検証可能な課題を設定できている。 研究テーマに必要な先行研究の初歩的なことを調べている。 基本的な資料を参照し、その内容が整理されている。 研究を進めていく上で、基本的な仮説が設定されている。 仮説を裏付けるために必要な内容を調査し、その内容を精査・厳選し、実施可能な計画を立てられている。 調査・研究・実験が行われている。 情報の整理・分析が行われず、結論も論理的でない。 考察・結論から、新しい仮説を考えていない。 役割分担がされていない。 班員どうしが協力しながら研究を進めている。 社会的意義や社会貢献をある程度意識して取り組んだ。	動機や興味関心が不明瞭である。 自分たちの力で検証可能な課題を設定できない。 研究テーマに必要な先行研究についてあまり調べていない。 基本的な資料・文献を参照していない。 仮説は設定されているが、研究を押し進めていく上で十分である。または仮説が設定されていない。 仮説を裏付けるために必要な内容を調査されておらず、計画性もない。 適切な調査・研究・実験が行われていない。 情報の整理・分析が行われず、結論も論理的でない。 考察・結論から、新しい仮説を考えていない。 役割分担がされていない。 班員どうしが協力して研究を行っている。 社会的意義を全く考えずに取り組んだ。	
「」内は生徒の各活動における標準					
失敗をおそれず挑戦する気持ちでやっているか。					

ゼミ名 () 年 () 組 () 番 名前 () 研究テーマ ()

資料 8

令和元年度 大阪府立富田林高等学校SSH 第1回運営指導委員会 議事録

開催日：令和元年9月19日（木）15：00～16：50

場 所：大阪府立富田林高等学校 岸本記念館セミナールーム1 a・1 b

出席者：常見俊直（京都大学大学院理学研究科 講師）、堀一繁（大阪教育大学 准教授）

和田匡司（地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 主任研究員）

堂之本篤弘（大阪工業大学 教育センター 特任教授）、小川力也（科学教室「力塾」塾長）

山口勝久（大阪府教育センター高等学校教育推進室 指導主事）、萱野竜輔（教育振興室高等学校課 指導主事）
高校校長、中学校長、高校教頭、教員（11名）

<p>1) 学校長挨拶 2) 大阪府教育庁挨拶 3) 各委員紹介 4) 各教員挨拶 5) 事業報告など (1) 今年度の取り組み（報告） ① 高大連携—連携の拡大と深化— 大阪市立大学6研究室、和歌山大学、関西大学、名古屋工業大学、市大理科セミナー等 ・生徒の課題研究のテーマ、ニーズに対応する大学での訪問研修 ・実験・実習を伴う大学での研修 ・夏の研修 屋久島研修、 海外研修：オーストラリア・ブリスベン グローバルリーダー研修 京都大学化学研究室等への訪問研修 ② 探究Ⅰ・探究Ⅱの取り組み ・課題研究における評価方法の確立 ③ 地域連携から地域共創 ・地域フォーラムと企業連携 ④ 中高一貫校としての探究活動 高校の探究と中学校の探究との連携 ⑤ 文部科学省視察 1年目から2年目 取り組みの成果 (2) 今後の取組予定 今年度の後半の予定 6) 指導助言 (1) 2年生探究Ⅱ「オーラルセッション（中間発表大会）」について ・プレゼンテーション「力」が格段に上がった。活発な挙手も。 ただ、発表資料の枚数が多すぎて少し減らした方が見ている人にもっと伝わるだろう ・「知的好奇心追求」と「外に発信するために形式を重視する」のどちらに軸足を置くかという観点があるが、前者で言うと生徒の発想や動機が新鮮だった。発表はとても良いが、質問をもう少し増やしたり工夫したりして質を上げればもっと良くなるだろう。 ・教員が質問したりアドバイスしたりして、次につながる部分を、生徒の発表と質問が済んだあとに設けるといいのではないかと。 ・いい発表、答えに拍手が自然と出ていたのは、初めて見たぐらいのいい雰囲気、大好きな発表だった。</p>	<p>・発表ごとの拍手に少し違和感を覚えた。論理的説明の「すっきり度」でワクワクするのが醍醐味。 グラフに単位や項目名がないのがあった。ちょっとした工夫でもっと見ている人に「説得」できただろう。 ・発表者に早い段階で「評価のポイント」を伝えているのは良いと思う。 (2) 3年めの「中間ヒアリング」の対応とその後の取組みについて ・3年めの「中間ヒアリング」で説明するとき、具体性（何%などとデータをしっかりと成果と課題を整理しておくこと）がかなり要求される。 ・「グローバル」について、授業でどうそれを追究しているか、アンケートで「グローバル」に生徒がどう思っているか、向き合っているかが分かる項目を入れたりすることも考えられる。 (3) 中高探究活動の接続について ・高進生へのサポートが大事だろう。テンプレートやワークブックなどで、探究Ⅰにスムーズに入り、中進生との「落差」を早期に解消するのが大事では。 ・中2で「楽しい」が10%ほど減る傾向があり、中学校での取組みに「楽しいな」という部分を残してあげてほしい。生徒への過度な負担が生じていないか。それはまた、指導する先生自身にとっても負担となっていないだろうか。両者が「楽になる」視点で取組みを修正してみてもどうか？ ・もっと自由に！というスタンスや視点も大事だろう。日比谷高校に視察に行ったが、「低迷して抜け出せない時期に、SSHを導入して『東大合格者数』が復活してきた。導入にほとんどの先生が『さらに日比谷が落ちていく！』と反対していたが、導入することで、生徒が自発性や意欲を持つようになり、教科勉強にも前向きになりその結果低迷期から抜け出せた。」という話があった。大きな示唆がこの話に含まれていると思う。 ・いろいろ課題があり大変だと思うが、中高一貫はやはりSSH推進に有利だと思われる。中学校で地域と関わり、高校でグローバルの意識を伸ばしやすい。（高進生も各中学校で地域と関わる機会があるので、それが継承できれば可能性が広がるのだが。） 7) 委員長まとめ 富高生は、和気あいあいとしてとてもいい雰囲気だった。生徒たちのこのような雰囲気がSSHの取組みには大事であり、成功の鍵にもなるだろう。</p>
--	--

令和元年度 大阪府立富田林高等学校SSH 第2回運営指導委員会 議事録

開催日：令和2年2月7日（金）15：00～16：50

場 所：大阪府立富田林高等学校 岸本記念館セミナールーム1 a・1 b

出席者：常見俊直（京都大学大学院理学研究科 講師）、堀一繁（大阪教育大学 准教授）

和田匡司（地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 主任研究員）

堂之本篤弘（大阪工業大学 教育センター 特任教授）、小川力也（科学教室「力塾」塾長）

山口勝久（大阪府教育センター高等学校教育推進室 指導主事）、萱野竜輔（教育振興室高等学校課 指導主事）

高校校長、中学校長、高校教頭、中学教頭、教員（10名）

<p>1) 学校長挨拶</p> <p>2) 大阪府教育庁挨拶</p> <p>3) 事業報告など</p> <p>(1) 今年度の取組み（後期）報告</p> <p>①第一期3年目中間ヒアリング報告</p> <p>②秋季研修</p> <p>③みらい講座の取組（講演会）</p> <p>④学生科学賞の成果</p> <p>⑤大阪サイエンスデイの成果</p> <p>⑥校外での発表</p> <p>⑦今年度地域フォーラムの内容について</p> <p>⑧中学の取組 一貫校としての学びの繋がり</p> <p>⑨令和元年の主な成果・教員アンケートの結果</p> <p>4) 協議</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営指導委員の発言、※学校側の発言 <p>(1) 本日の予選プレゼンについての指導・助言</p> <p>－「探究I」（1年生・2単位）＊ルーブリックの活用－</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1年でまだ半年なのに、自分の言葉で発表出来ていた。前回の2年の発表を見ていたのが良かっただろう。失敗をどう伸ばすかという視点が大事。 ・実験の方法を説明しきれない班が見られた。 ・テーマ一覧表を見て、生徒の興味関心の広がりワクワクした。 ・発表の研究の進捗にばらつきがあるのは、1年なのである意味当然で、「褒めて育てる」教員側の反応が大事だろう。数値的な把握・発表、論理的な展開に科学的根拠を入れる、手書きよりも資料入りのワードで発表等が今後の課題か。 ・自分の研究ができたなら自分の言葉で発表出来ている。ディスカッションの体験を増やせばもっと伸びるだろう。先生の負担は大きいですが、先生が科学的な指導が出来るようにスキルをアップすることも求められているだろう。 ・研究・実験の過程の必然性が理解できていない大学生もいる、高校の教科書に載っていることなのに。そういう意味で基本的な学習も大事であるという原則も再認識すべきだろう。 ・今年の1年生は、発表の後の意見交流で少し元気がない。 ・テーマ決めを先生の興味関心で分けるやり方について <p>※先生からそのジャンルの問題や課題を紹介して生徒にテーマを決めさせたので、テーマの深さにつながったのではないだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・訊くと答えられる。「訊いて論理的に考えさせて表現させる」という教師の質問力が問われている。 <p>(2) 来年度に向けての指導・助言</p> <p>－中間評価（資料参照）を受けて 4年めの対応について－</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在の高校生と中進生との学力ギャップは？ ※GE コースに力を入れる等配慮しながらも、中進生と高進生の融合で更なる活性化をめざす。 ・大教大付属は、授業は考える力育成、受験力は塾・予備校で鍛えられているという観測もある。 ・これからのカリキュラムをどうするかで、今までの成果を継承・発展できるかがかかっているだろう。 ・大学では、いわゆる「ゆとり教育」を受けている世代が、実力があるのに自己評価が低い傾向がある。こちらでもそうならないように気をつけてください。 ・カリキュラムは3年スパンでその3年後どうしたいかを念頭にビジョンを持つべきだろう。 ・「とんがった生徒」（賞を受賞したり等）を育成するのもSSHの役割、醍醐味だ。部活動でも支援をお願いしたい。 ・「とんがった生徒」を育成することが、自分たちの学校で「こういうことをしたい」という原点となるだろう。 ※中学校での3年間の探究活動が、どう高校での探究活動に結びつくのかがいよいよ正念場となる。 <p>5) 委員長代理まとめ</p> <p>先生方の熱意でSSHが上手く回って成功している。来年度は中高融合の課題もあり、我々委員もできることがあれば支援したい。</p>
--	--

探究Ⅰ ガイダンス ～ 探究Ⅰってなにをするの？物事にはすべて理由がある！～

4月11日(木)5限に岸本記念館アゴラにて高校1年生向けに探究Ⅰのガイダンスが行われました。皆さん、信号機の赤は3色のうち右か左かわかりますか？答えは一番右側です！日本は左側通行ですから歩道も左側にあり、そこに生えている木が成長すると信号機にかかることがあります。そのとき赤が見えないとあぶないですもんね。

何事にも理由がある。日頃疑問に思ったことを突き詰めるのが探究！もうすぐ始まる探究が待ち遠しいですね。あなたも毎日の生活に疑問を持とう。



SSH 説明会 ～ SSH だからできること 2年生 SSH 選択者の発表を聞いて～

4月22日(月)放課後会議室にて高校1年生向けに探究Ⅰ内のSSH選択(理科に特化した探究)について説明会が行われました。簡単に教員から年間予定の説明があり、その後2年生が1年間の研究成果を1年生に発表しました。50名を超えるSSH選択に興味を持った生徒が集まり先輩の発表に興味津々でした。多岐にわたる研究と先輩たちの意欲を見て、1年生は何を感じたのでしょうか。2年生は継続して研究を続けていきます。そこに1年生がまた新しい風を起こしてくれることを楽しみにしています！



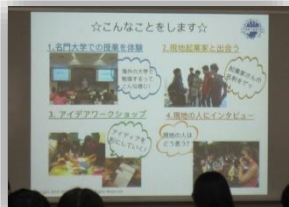
海外研修説明会 ～ SSH グローバルリーダー育成研修 オーストラリア in ブリスベン ～

4月21日(日)岸本記念館セミナールームで高校生向け「SSH グローバルリーダー育成研修 オーストラリア in ブリスベン」の説明会が行われました。説明会には60名を超える生徒・保護者の皆さんに参加していただき、盛況なものとなりました。

単なる海外ツアーとは趣が異なり、「身近な問題を解決し、世界に新しい価値を提供するアイデアを発信せよ！」という課題が課された研修で、今年度からSSHの研修となり科学的要素も組み込まれた研修となっています。

企画の担当の者からは「世界がライバルであり、チームである！」「人生に決まった正解はない、正解はたくさんあって自分で決める」「どう社会に貢献し、価値を作り出すかが問われている」等々、熱く思いを語っていただきました。プログラムの一つには、オーストラリアの名門大学の一つであるクイーンズランド大学で持続可能エネルギーについて学びを深め、そのアイデアを自分たちで応用するためのワークショップなども含まれます。また、現地の起業家に会い、現地の人たちにインタビューするアクティビティなどもあります。

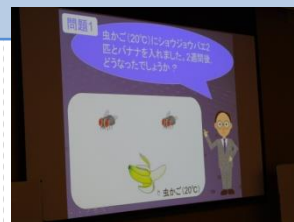
オーストラリアの課題は日本の課題であり、ここ富田林の課題でもあります。そして同じような課題をオーストラリアではどのように解決しているのかを学び、日本では、あるいは富田林ではどのように解決することができるのかを模索し、新しい問題解決のための発想が研修を通じて生まれることを期待しています。



1 年生 探究 I ～「探究」とは何かを学ぶ～

科学教室「力塾」小川先生 講演

令和元年5月15日(水)科学教室「力塾」を主催されておられる小川力也先生をお迎えして講演会を実施しました。演題は「探究の面白さ」～『「なんで？」から「なるほど！」へ、そして「聞いて！」』～です。小学4年生の自由研究での地震発生装置に関するお話。虫かごにショウジョウバエ2匹とバナナを入れたとき2週間後どうなるか、ソメイヨシノは何のために花を咲かすのか、など具体的な話題を交え、当たり前前と思っていたことに「何で」と問うことの大切さがわかりました。探究にとって大切なことを楽しくわかりやすく教えていただきました。



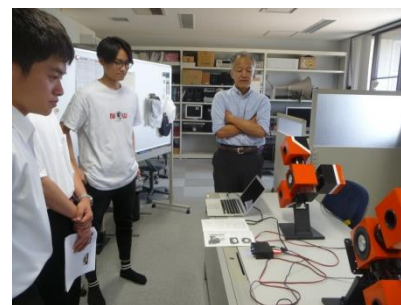
大阪教育大学 堀先生 講演

令和元年5月30日(木)大阪教育大学の堀先生に來校いただき、探究の進め方(理系)についての講演会を実施しました。具体性や実現可能性を考慮したテーマの決め方や研究の進め方を、身近な例を挙げながら説明してくださいました。仮説の重要性と考察から生まれる新しい発見を楽しむことが大切だということが印象深い講演でした。また、理系の探究で欠かせない実験を行う際の基本的なルール(記録を残す、材料について調べるなど)を分かりやすく説明していただきました。



大阪教育大学 手取先生 講演

令和元年6月3日(月)大阪教育大学の手取先生をお迎えして、探究の進め方(文系)について講演会を実施しました。「思う」と「考える」の違いから、研究と探究の違い、問いの設定の仕方などを教えて頂きました。特に「問い」の明確化について、すぐ使えるような具体的な方法が紹介されました。さっそく次回の探究Iでは「テーマ決め」から探究をスタートします。



2 年生 SSH 研究班

～和歌山大学聴覚メディア研究室を訪問～

令和元年6月11日(火)、2年生SSH研究班「良い音の定義」をテーマに研究している班で和歌山大学の聴覚メディア研究室を訪れ、入野 俊夫 教授より研究内容の紹介や、本校の研究についての指導・助言をしていただきました。研究室ではメディアの音の研究を通じて、人と人、人間とコンピュータをつなげる豊かなコミュニケーションを支える新しい技術を創り出すことを目標にされています。近年は加齢性の難聴についての研究を主にされています。音の研究では、スピーカーの構造を変えることで音質が変化することを4種類のスピーカーの音を聞かせてもらい、教えていただきました。また、音質をパソコンソフトで変化させ音質を向上できることや、音の「良い・悪い」や「好き・嫌い」のアンケートを実施する際の具体的な方法などについて聞きました。研究室の学生さんが自作されたスピーカーは、コンテストで高い評価を受けたそうで、安い値段で良い音を出す驚きのスピーカーでした。

生徒も「とても有意義な時間をすごさせていただきました。沢山の貴重なお話や実験器具など、本当に刺激を受けました。気になっていた事や、全く目をつけていなかった所まで、深く掘り下げて説明していただき、更に音への興味が深まりました。」と感想を述べていました。

SSH 指定校の实地視察

令和元年7月18日(木)、本校でSSHの実施視察が実施され、SSH企画評価会議協力者3名、文部科学省3名、科学技術振興機構2名、大阪府教育庁2名、合計10名の方々が来校され探究Iの取組を見学されました。



本校は文部科学省からSSHとして指定されて3年目の学校で全国的にみるとまだまだSSHの歴史が浅い学校です。1年目・2年目の取組を学校から紹介し、本校の取組についての評価をしていただきました。

「3年目の学校としては、取組の内容がしっかりしており、充実したものと評価できると感じました。」

との概ね良い評価をしていただきました。1年目・2年目の取組の中心であった2・3年生の取組と、現在の1年生の探究Iの様子を見学されての評価だと思います。

SSH企画評価会議協力者の先生方のお1人は

「授業を見せさせていただいて探究の2単位という非常に時間にある中で生徒たちが前向きに取り組んでいる姿を見て活発だなあという印象を持ちました。」

と述べられておられました。

また、文部科学省の方は

「1学期の間に一通り課題研究をされていることはすばらしく、トライアンドエラーを繰り返すことで、失敗の中から学ぶことが大切だ。」

という主旨のことを述べておられました。高校1年生の皆さんが探究活動に積極的に取り組んでいる様子を見られてのお言葉かと思います。

これからも探究活動を通じてチームで考えること、深く理解することなど様々なことを学んで欲しいと思います。

大阪大谷大学 薬学部 調剤体験

7月20日(土)に富田林中学校1年生32名と付き添い教員3名の計35名で、大阪大谷大学薬学部の調剤体験実習に行きました。この企画も今年で3年目になり、本校中学生と大阪大谷大学との恒例行事になりました。

大谷大学では本校中学生が3班に別れ、①調剤実習(軟膏作り又は粉末薬調整体験)②薬についての講義 ③薬学部施設見学の3つの体験を各30~40分、2時間ほど行いました。

軟膏作りでは、実際に皮膚科で処方されている薬剤を処方箋に従って2種類の軟膏をヘラで練り合わせ、軟膏ケースに入れるまでの実習を行いました。残念ながら作った軟膏は、医師の処方箋がないので持ち帰ることはできませんでしたが、中学生には貴重な体験になったと思います。

薬についての講義では、点滴薬剤容器の開封の方法や処方ミスが出ないために工夫されている事柄について、本物の未開封の点滴薬剤パックを開封する体験や、薬についてのクイズなどを交えて薬についての色々な知識を教えてくださいました。

体験後は食堂で昼ご飯を御馳走になって帰りました。大阪大谷大学薬学部の先生方、貴重な体験をありがとうございました。



関西大学 研究室訪問

7月30日(火)、富田林高校2年生の乳酸菌探究班5名は、関西大学の生物化学工学研究室へ行きました。この5名は『乳酸菌を胃で効率よく働かせる』をテーマに探究活動に取り組んでいます。活動の中で生じた課題を解決するため、最前線で乳酸菌の研究を行う大学へ行こうということで自ら論文を探し、関西大学への訪問を決めました。研究室へ連絡したところ快く受け入れてくださり、教授の他、学生さんも協力してくださいました。当日は研究に関するディスカッション、研究室見学、混釈培養の体験をさせていただきました。

大学の研究室には、微生物培養を行うための設備が整っています。空気中に漂う雑菌の混入を防ぐためのクリーンベンチ(右写真)や正確かつ清潔に液体を測り取ることができるピペットマンなどの使い方を教わりました。

また、乳酸菌には様々な種類があり、嫌気性菌(生育に酸素を必要としない菌)か好気性菌(酸素を必要とする菌)かによって適した培養の方法があるという事を知りました。さらに、効率的に実験条件を決定するために1枚のシャーレに複数種類のサンプルを培養し、最適な実験条件を決める手法も教わりました。

今後の研究活動をどう進めていくか、さらに探究活動は続いています。



夏休みに全国 SSH 生徒研究発表会、市大理科セミナー、総合地球環境学研究所の見学など、様々な取り組みがありました。今回は夏休みに実施された日帰りの研修の中の2つの取り組みを紹介します。

～夏の日帰り研修①～ 理化学研究所

令和元年7月26日(金)、神戸ポートアイランドにある理化学研究所で『スーパーコンピュータ「京」』についての研修を実施し、高校生24人と中学生20人が参加しました。15桁の小数のかけ算をちょっと良いパソコンPCの1000倍以上の速度で実行できるのをスーパーコンピュータと呼ぶそうです。「京」は1秒間に1京回の計算ができるスパコンで2011年に世界のスパコンのトップ500ランキングで第1位になったスパコンです。

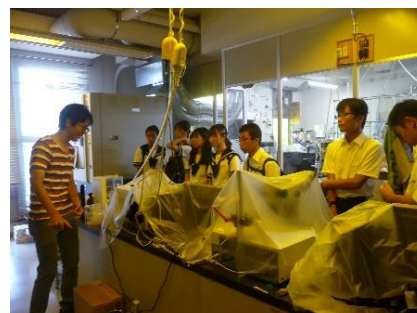
このような高速のスーパーコンピュータを使って様々な分野のシミュレーション研究が行われています。「京」を用いたこれまでの成果として「本物の心臓と同じ動きをする心臓を京の上に再現」や「車のまわりの空気の流れをシミュレーションで予測し安全で高性能な車を開発」「地震の被害予測」など私たちの暮らしを良くする様々な研究成果があるようです。

※「京」は2011年に設置されて古くなっているのですが、2019年8月には更に高性能の「富岳」という新しいスパコンに入れ替わりました。



～夏の日帰り研修②～ 京都大学 化学研究所

令和元年7月29日(月)京都大学化学研究所にて研修を行い、高校生29人と中学生8人が参加しました。分子材料化学(主に蛍光やりん光、有機EL)を研究している梶研究室を訪問し、大学の講義と実験室の見学をさせていただきました。有機ELとはスマートフォンの液晶画面で使われている技術のことです。講義の内容は「有機ELから学ぶ光・共鳴・発光現象」で、光や色とは何なのか、物質を構成する分子構造と光の関係などをわかりやすく説明してくださいました。研究室で作成した蛍光体も見せていただきました。実際に実験を行なっている研究室にも足を運び、世界でも数台しかない規模のMNR装置(物質の分子構造を原子レベルで解析するための装置)を見せていただきました。研修に参加した生徒は難しい内容ながら聞き逃すまいと身を乗り出して講義を受け、複雑な実験装置を目の当たりにして自身もこんな実験器具で実験をしてみたいと化学に対するさらなる意欲がわいた様子でした。



8月17日(土)～19日(月)の2泊3日の日程で鹿児島県の屋久島で研修を行いました。高校1年生の7名、高校2年生の5名、計12名の生徒が参加しました。

7月11日には事前学習会を行い、日本や世界のバイオーム(気候などによる生物の分布)や屋久島の自然や動植物についての講義を行い、研修に対する意識を高めました。

～夏の宿泊研修～ 国内研修 一日目

本番1日目は伊丹空港に集合したあと、飛行機の遅れはありましたが、鹿児島空港経由で無事屋久島空港に到着し、バスで最初の訪問場所である屋久島環境文化村に行きました。ここでは、屋久島の模型や映像などを使って、屋久島の自然・地形・環境・生物などについて全体的なレクチャーを受けました。その後宿泊先でもある屋久島環境文化研修センターに移動し、開講式を行いました。その後、更衣して、近くにある春田浜にタイドプール(干潮時に岩場にできる潮だまり)研修に向かいました。春田浜では干潮の時間帯に潮だまりがたくさんできて、そこでたくさんの魚類や無脊椎動物などを、網などを使って採集しました。そして図鑑などを使ってそれぞれの生物の名前を調べ、それらの特徴についてみんなで発表しあいました。

研修センターに帰ってからは夕食を済ませ、全く照明のない真っ暗な夜道を恐る恐る移動し、広場で天体観測会を行いました。都会とは違い照明のあまりない屋久島だけに、満天の星が見え、天の川もはっきりと見えました。また、望遠鏡を使うことで、土星の環や木星の模様などもはっきりと観察することができました。



～夏の宿泊研修～ 国内研修 二日目

2日目は早朝5時に出発して、この研修のメインである縄文杉トレッキングに向かいました。登山口までバスで移動したあと、やや登りのトロッコ道を8kmに渡って歩きました。途中でヤクザルやヤクシカを発見したり、屋久島特有の植物をガイドの方に見せていただいたり、長い道のりでしたが、充実した行程でした。トロッコ道が終わって最後の2km余りは急勾配の登山道の連続でへとへとになりながらついに縄文杉に到着しました。途中で三代杉やウィルソン杉などの巨大なヤクスギもありましたが、縄文杉はやはり日本一だけあって違うなという感じでした。樹齢7000年とも言われ、周囲15mのその姿は壮大なものでした。帰りも長い道のりでしたが、無事に登山口に帰り、バスでセンターに移動しました。夕食は屋久島特産のトビウオの唐揚げとカレーライスでした。夜は疲労も考慮し、宿舎内で学習会を行いました。



～夏の宿泊研修～ 国内研修 三日目

3日目は千尋の滝や大川の滝を訪れ、日本一雨量が多く、水量が豊富で、屋久島の地形の特徴と滝との関係性についても学びました。続いて訪れた世界自然遺産のエリアに属する西部林道では、前日にも見かけたヤクザルやヤクシカにもたくさん出会い、それらと人との関わりや他の動物や植物との関わりについても、その奥深さを学びました。最後の訪問先の永田いなか浜においては、浜に近接するウミガメ館において、子ガメを見せていただいてレクチャーを受け、展示してある様々な資料をもとに、その保護活動などについて学び、環境保全や生物の保護などの問題に意識を高めることができました。



～夏の宿泊研修～ 国内研修 終了後

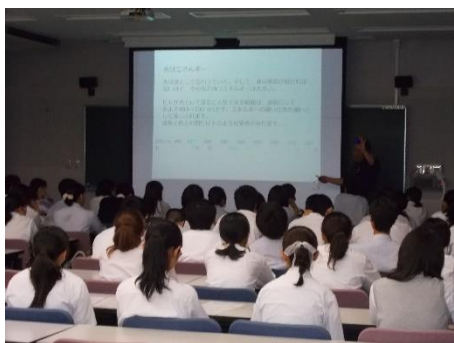
9月17日（火）には事後学習会を行い、全員がその成果についてパワーポイントなどを使って発表しました。全体的に発表のスキルも高く、内容的にもよい研修ができた事を実感できる学習会となりました。

次に、前回紹介した夏休みに行われた日帰り研修の中の市大理科セミナーを紹介します。

～夏休み日帰り研修③～ 市大理科セミナー

令和元年8月23日（金）大阪市立大学で市大理科セミナーが実施され、高校1年生11名が参加しました。「ポテチの容器で宇宙船を見よう」「身の回りにある色素の謎を探る」「果物の香りをつくろう」「リズムを刻む不思議な化学反応」「遺伝子解析によるタンポポの雑種判定」「偏光で見る自然」の5講座に分かれ、大阪市立大学教授の講義を受け、実際に実験も行ってきました。普段、高校では学習できない専門的な内容であり貴重な体験ができました。

参加した生徒からは「偏光石や偏光板の性質や水中、空気中での光の進み方を知った。」「色々な薬品を混ぜて、振動を与えることでその液体の色が変わるのが不思議だと思った。」「楽しい実験をしながら、理科の勉強もできたのでとても良かった。」「科学の力ってすごいなと思った。」「宇宙線を見ることができて感動した。」などの感想が寄せられました。

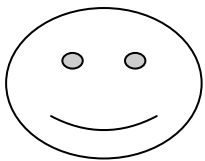


2 年生探究Ⅱ班 ～大阪市立大学の研究室を訪問～

《物理班》 活動の様子



8月28日(水)探究Ⅱの「自作風洞実験装置を用いた矢に働く力の分析」と「高価なスピーカーはなぜ良いと思うのか? ～その物理的考察～」の各研究班が「超低温物理学研究室」にお伺いして、自分たちの研究発表を行い三人の先生方から研究に関する助言を頂きました。両班で100分に及ぶ丁寧なご指導をいただいた後、「世界最低温」を記録した実験装置を見学しました。これらの実験装置は研究室で自作されたそうです。



今回の研究室訪問で風洞実験装置の改良方法や今後の実験についてのアドバイスを頂けた。

2年C組 男子

《生物班》

8月28日(水)に魚の麻酔について研究している班と、乳酸菌の研究をしている班の2班は、生物分野の研究室を訪問しました。二つの研究室にご協力いただき、研究についてのアドバイスをいただきました。

また、研究室を見学させていただきました。



市大では、普段目にしたことのない設備を実際に触れさせてもらうことができるという貴重な体験をさせていただきました。学生がいる部屋にも入らせていただき、普段の市大の様子を見ることができて、大学を身近に感じることができました。

2年B組 女子



2年生探究Ⅱ班 ～大阪市立大学の研究室を訪問～

《化学班》 活動の様子



7月22日(月)に燐光班とオーロラ班の班員が化学分野の研究室を訪問し、二人の先生方から研究助言をいただき、普段実験をしている中で生じた疑問を解決することができました。また、研究を進めるうえで必要な実験装置を紹介していただき、その実験装置を購入し、より研究を深めることができています。研究助言をいただいた後は、お二人の研究室を見学しました。



自分たちの実験結果を大阪市立大学の教授に発表したところ、「なんでそんな結果になるのだろうか?」と非常に興味を持ってくださり、自分たちの研究に自信が持てました。

2年C組 男子

《数学班》 活動の様子

8月28日(水)に錯視班と探究Ⅰで確率の問題を探求している生徒、数学オリンピックに出場予定の生徒が大阪市立大学の数学研究室を訪問しました。二人の教授から生徒の到達点に見合ったアドバイス、意見をいただき、そのとき提出したレポートでは高い評価を頂きました。数学オリンピックについては、教授の経験談や他の学校の生徒との交流もあり、素敵な研究室訪問になりました。



鏡を使って錯視を考えるとという新しいアプローチを提案して頂けてとても良かったです。

2年A組 男子



2 年生 探究 II

～大阪サイエンスデーで発表～

10 月 18 日(土)に大阪府立天王寺高等学校で行われた大阪サイエンスデーに探究 II の班が参加し、ポスター発表を行いました。審査員の先生から研究に関する質問にも積極的に自分の言葉で対応していました。高校 1 年生や中学校科学部も見学し、先輩やほかの学校の生徒の探究の発表を聞いて、いい刺激をもらったと思います。



どの発表も、仮説から結論までの流れがきれいにまとまっていて、わかりやすいものばかりでした。説明がわかりやすいポスターが多く、今後のポスター作りの参考になりました。

2年B組 男子

カフェインに含まれるポリフェノールに関する発表など、興味を惹かれる発表がたくさんあり、内容の濃い時間でした。

1年B組 男子



海外研修班

～大阪サイエンスデーで発表～

10 月 18 日(土)に大阪府立天王寺高等学校で行われた大阪サイエンスデーに海外研修の班が参加し、パワーポイントによるスライドの発表を行いました。大阪府下の高校の海外研修の様子を全体で共有しました。



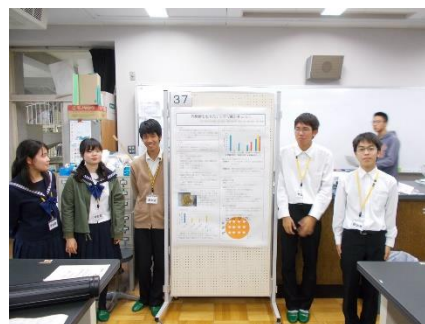
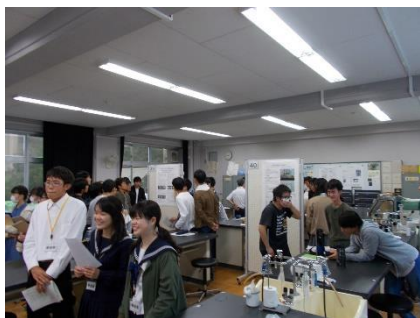
全部英語での発表だったのでとても大変でした。ほかの高校の海外研修の発表も聞くことが出来てとても面白かったです。

2年F組 男子

2年生乳酸菌班

～千里高校のゲストで発表～

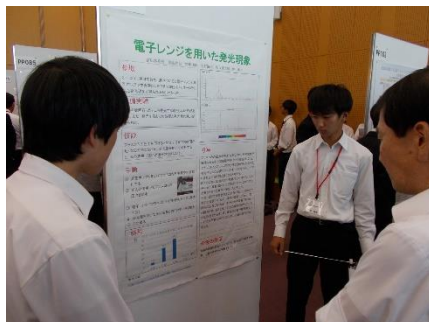
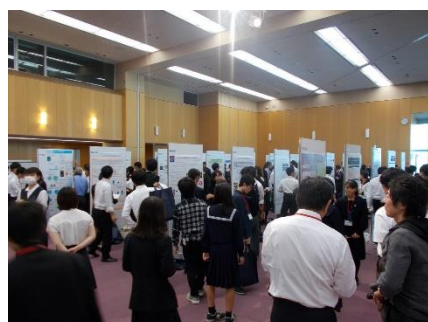
10月18(金)に大阪府立千里高校でSSH探究Ⅱ中間発表会のゲスト校として2年生の探究Ⅱの乳酸菌班がポスター発表を行いました。他校のポスターを見ることができて良い刺激を受けることができました。また、質疑応答も盛んに行われ、自分たちの考えが深まり、とても良い経験になりました。



研究の内容をほかの人に伝えることは、机に向かって研究するよりも難しかったです。自分の研究内容を人に伝えようとして試行錯誤したことにより、自分の研究についての理解が深まりました。 2年D組 男子

2年生オーロラ班～高校化学グランドコンテストで発表～

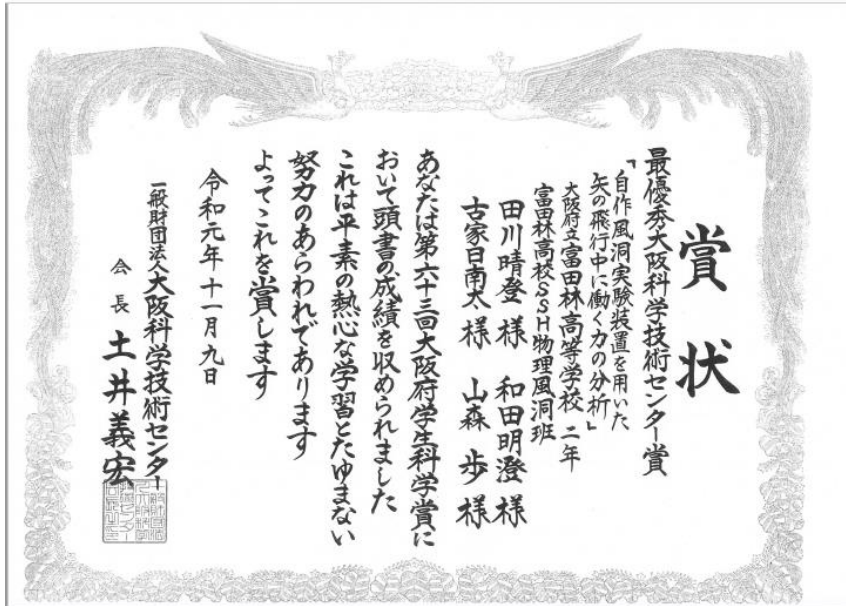
10月26日(土)に大阪市立大学で開催された高校化学グランドコンテストに2年生の探究Ⅱのオーロラ班5人が参加し、ポスター発表を行いました。北海道、関東、九州など全国から約120班のポスターが集まり、生徒同士や大学の教授と、長いところは30分にわたって議論を重ねていました。



全国の高校生の発表はレベルが高く、わからないこともありましたが、その中で発表できてとてもよかったです。大学の先生からの質問で、自分たちが気付かなかったところを指摘され、より研究を深めることができました。また、企業のブースでは、トレハロースをいただきました。 オーロラ班

学生科学賞 高等学校の部

10月12日(土)に探究Ⅱの雨班と風班が「降雨実験装置の作成」と「自作風洞実験装置を用いた、矢の飛行中に働く力の分析」というテーマで大阪府学生科学賞に出品しました。そして風班が最優秀賞の中の大阪科学技術センター賞を受賞しました。そして、風班は読売新聞社主催の「第63回 日本学生科学賞」中央審査に応募することになりました。

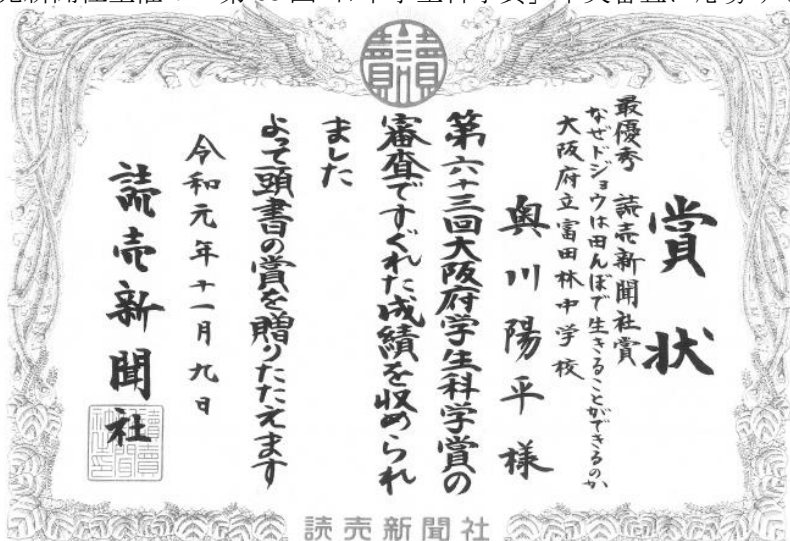


これまでの風洞実験装置の制作や、大学の先生からのアドバイスなど、様々な苦勞、学んだことが学生科学賞という形で評価され、とても嬉しいです。2年B組 男子



学生科学賞 小学校・中学校の部

10月12日(土)に富田林中学校の科学部の合計6班が大阪府学生科学賞に出品しました。そして「なぜドジョウは田んぼで生きることができるのか」という作品が最優秀賞の中の読売新聞社賞を受賞しました。その結果、読売新聞社主催の「第63回 日本学生科学賞」中央審査に応募することになりました。



研究活動を通じて、多くのことを経験することができました。例えば、ドジョウの研究者にメールで質問をし、新たな知見を得ることができました。今回の受賞を弾みにこれからも研究活動に精進していきたいと思っています。



王子動物園・須磨水族園の様子

10月3日(木)に王子動物園・須磨水族園の研修に高校1・2年生約40人が参加しました。動物園・水族園ともに飼育員さんから種の保存や動物保護などについての講演をしていただきました。また、施設見学では普段は見ることができない動物を見て、触れ合うことができたので、非常に貴重な経験となりました。



王子動物園の感想

種の保存にはいろいろな方法があり、私の中で、人工哺育について、とても気になりました。講演をしてくださった方は様々な動物の人工哺育を行っていて、すごいと思いました。また、フラミンゴが子供のうちに曲がってくる足を治すということをはじめて知りました。飼育員の方々は種の保存の上で、とても大きな役割を果たしているんだなと思いました。

1-D 女子



須磨水族園の感想

最前列で見たイルカショーは滞ってしまいましたがとても迫力があり、楽しかったです。ペンギン館など何種類もの建物に分かれていてとても見やすかったです。アマゾン館では言葉にできない神秘的な雰囲気があった。深海にいそうな魚などがいたが、タランチュラがいたことには驚いた。時間があればラッコ館にも行きたかったです。

2-B 女子

速報 大阪サイエンスデイ2部で2年連続最優秀賞

12月15日(日)に大阪工業大学梅田キャンパスで開催された大阪サイエンスデイ2部で探究Ⅱの班3班(高校2年生14人)が口頭発表を行いました。その結果、[自作風洞実験装置を用いた矢の飛行分析]の班が最優秀賞を受賞しました。金賞等の他の賞が確定していないため、今回は大阪サイエンスデイ2部の様子を見学した高校1年生の探究Ⅰの班40人のレポートから、他の学校がどんな探究活動をおこなっていたかを紹介します。

排水による発電 (大阪市立東高等学校)

主張：雨などの排水を水力発電に利用できるのではないか。
流水角度を変えるなどして発電量は増えるのか。

実験内容：流水角度を90度、60度、30度に変えたり、ホースの長さ、太さを変えて電圧や電流の値を調べる。

結果：電流と電圧は位置エネルギーによるものであり、流水角度は小さく、流水距離は長いほうが電圧、電流の値は大きくなる。

出た質問：ホースの太さを変えたのに、発電量が変わらなかったという結果が出ていたが、それは雨量の違いは関係ないということではないか。

→発電器の入り口の大きさを変えることができなかったので、それが原因ではないかと考えた。
1-B 女子

メジロの亜種は声で識別できる？ (大阪府立岸和田高等学校)

主張：日本産のメジロと台湾産のメジロは鳴き声で識別できるのではないか。
メジロの亜種判定方法の有効な識別方法にできるのではないか。

実験内容：音声認識ソフトで日本産のメジロの鳴き声と台湾産のメジロの鳴き声を解析する。

結果：周波数の高低差である[最高値-最低値]に違いがみられ、日本産の値の方が高かった。オスとメスで余韻の違いがみられた。

出た質問：台湾北部と南部でメジロの違いがみられたのならば、日本産のメジロも地方によって違いがみられるのではないか。

→違いはあるが、今回は声だけに着目したため、研究できていない。

1-B 男子 1-F 男子

来年度は自分たちが成果を発表できるように日々の探究活動を

頑張っていきましょう！！

平成 29 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(第三年次)

発行日 令和 2 年 3 月
発行者 大阪府立富田林高等学校
〒 584-0035 大阪府富田林市谷川町 4 - 30
TEL 0721-23-2281 FAX 0721-23-2204