

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 2 期 4 年次)



令和 3 年 3 月

大阪府立千里高等学校

## 巻 頭 言

1918年から1920年にかけて全世界的に大流行したスペイン風邪は全世界で5億人が感染したといわれ死亡者数は5,000万人から1億人以上と推定されています。人類史上最も死者を出したパンデミックのひとつです。今回の新型コロナウイルス感染症は、そのスペイン風邪に匹敵するか、もしくはそれ以上だと言われています。いまだに終息の目処が立たず国内でも連日5000名以上もの新規感染者が確認され、世界中でパンデミックが続いています。日本でも第3波が訪れ、感染が再拡大しつつあり予断を許さない状況です。多くの国・地域で不確実で先が見えない時代に突入しつつあります。我々は科学技術を結集して、新型コロナウイルス感染症に立ち向かっていく必要があります。

さて本校は「千里から世界へ未来への航海」のキャッチフレーズのもと国際社会や地域社会で活躍できる生徒の育成をめざしています。具体としてはSDGs2030アジェンダを実践できる生徒の育成に焦点を当てて教育活動に取り組んで参りたいと考えています。本校は創立以来、文理両面の専門高校として進取の精神があり、先進的な教育を推進してきました。スーパー・イングリッシュ・ランゲージ・ハイスクール、スーパー・サイエンス・ハイスクールの指定を文部科学省から受け、外国語の指導研究、理数教育の充実を図りました。文系も昨年度まではスーパー・グローバル・ハイスクールの指定を受けていました。現在はその後継事業であるワールド・ワイド・ラーニングの大阪教育大学及び関西学院大学の連携校として研究を続けています。科学技術、文化、経済等あらゆる分野において、グローバルに活躍できる人材を育成するための研究を進めています。コロナウイルスによって世界の情勢は一変しました。生徒を取り巻く環境も大きく変化し、研究に必要な協働学習は難しくなっています。ただでさえ、社会の変化は加速度を増し、複雑で予測困難となってきた中で、価値観を根本から変える要因が加わりました。そうした変化が、どのような職業や人生を選択するかにかかわらず、全ての生徒たちの生き方に影響するものとなっています。しかし、このような時代だからこそ、生徒たちには変化をチャンスととらえ、感性を働かせ、画期的な技術を開発し、コロナウイルスに打ち勝ってもらいたいと願っています。

科学技術人材を育成し、グローバルな課題を科学技術の力で解決し、国際社会に貢献しようとするスーパー・サイエンス・ハイスクールの取組みはまさにこのような時代の要請にかなったものです。ここにその取組みをまとめましたので多くの方々にご覧いただき、ご批判・ご意見をいただければ幸いです。本校といたしましてはそれを真摯に受けとめ、糧として5年目以降の研究開発のなお一層の充実に努めてまいります。

最後になりましたが本校の取組みを支えていただいている運営指導委員の皆様、課題研究の質の向上のため多大なご支援をいただいている大阪大学、大阪工業大学、京都大学、立命館大学、北海道大学をはじめとする多くの先生方、そして府教育庁の皆様に対し、心より感謝申し上げます。生徒が高い志を胸に文・理両方の学力と専門性を高め、時代を切り拓くグローバル・リーダーへと羽ばたいてくれるよう、今後とも本校の指導内容充実のため、ご指導・ご鞭撻を賜りますよう、お願い申し上げます。

令和3年3月

大阪府立千里高等学校  
校長 天野 誠

# 目 次

## 巻頭言

① 令和2年度 SSH 研究開発実施報告（要約）	1
② 令和2年度 SSH 研究開発の成果と課題	7
③ 研究開発実施報告	
第1章 研究開発の課題	11
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	14
1. 学校設定科目	
(1) 科学探究基礎	
●サイエンス・ガイダンス	
(2) 科学探究	
(3) コミュニケーション・スキルズ	
2. フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG)	
●FS プロジェクト	
3. サイエンス・キャンプ	
4. グローバル・サイエンス・キャンプ	
5. 理科研究部等による課外活動の支援	
6. 科学系コンテストへの参加	
7. 地域との連携・交流の推進	
8. 探究指導評価研究会	
第4章 実施の効果とその評価	38
第5章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	41
第6章 校内における SSH の組織的推進体制	42
第7章 成果の発信・普及	44
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	45
④ 関係資料	
資料1. 令和2年度教育課程表	
資料2. 運営指導委員会の記録	
資料3. 教育課程上に位置付けた課題研究テーマ一覧	
資料4. フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG) の登録者数	
資料5. 学校設定科目 開発した教材	
資料6. SSH 実践報告会	
資料7. SSNews	
資料8. アンケート結果	

大阪府立千里高等学校	指定第Ⅱ期目	29～03
------------	--------	-------

### ①令和2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）

<b>① 研究開発課題</b>	<p>科学技術分野において、グローバルな課題を解決し、持続可能な社会を実現するために必要な探究力を備えた人材－21世紀型科学者－の育成プログラムの開発。</p>																																			
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>生徒に対し、環境・エネルギー、情報、医療・健康等グローバルな課題の解決と持続可能な社会を実現するために必要な探究力である、次に示す姿勢・態度、及び、知識・技能を身に付けさせることにより、科学技術系人材の裾野を広げるとともに将来のグローバル・リーダーを育成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. グローバルな課題についての多面的な視点と深い理解</li> <li>ii. グローバルな課題を粘り強く解決しようとする使命感</li> <li>iii. 課題解決のためグループで戦略を立て、試行・検証を進められるスキル</li> <li>iv. グローバルに研究成果を吸収・発信できる英語力</li> <li>v. 自身のキャリアパスに対する明確な見通し</li> </ol>																																			
<b>③ 令和2年度実施規模</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科・コース</th> <th colspan="2">1年生</th> <th colspan="2">2年生</th> <th colspan="2">3年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総合科学科</td> <td>120</td> <td>3</td> <td>120</td> <td>3</td> <td>160</td> <td>4</td> <td>400</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>国際文化科</td> <td>160</td> <td>4</td> <td>160</td> <td>4</td> <td>160</td> <td>4</td> <td>480</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>（備考）総合科学科生徒全員を主対象者とし、国際文化科生徒を含めた全校生徒を対象とする。</p>	学科・コース	1年生		2年生		3年生		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	総合科学科	120	3	120	3	160	4	400	10	国際文化科	160	4	160	4	160	4	480	12
学科・コース	1年生		2年生		3年生		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																												
総合科学科	120	3	120	3	160	4	400	10																												
国際文化科	160	4	160	4	160	4	480	12																												
<b>④ 研究開発の内容</b>	<p>○研究計画</p> <p>“フューチャーサイエンス (FS) チーム”は“フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG)”と呼称を変更した。</p> <p>研究開発① 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>研究事項</th> <th>第一年次</th> <th>第二年次</th> <th>第三年次</th> <th>第四年次</th> <th>第五年次</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイエンス・ガイダンス 【継続・更新】</td> <td>教科の教育課程を踏まえた、適時テーマ設定・実施</td> <td></td> <td>効果の評価検証・改善・実施</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>教材開発・評価 【継続】</td> <td>実験回数増加の方法の検討・実施</td> <td></td> <td>効果の評価検証・改善・実施</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1年「科学探究基礎」 【継続】</td> <td>年間カリキュラム・教材・評価法の研究</td> <td></td> <td>効果の評価検証・改善・実施</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	研究事項	第一年次	第二年次	第三年次	第四年次	第五年次	サイエンス・ガイダンス 【継続・更新】	教科の教育課程を踏まえた、適時テーマ設定・実施		効果の評価検証・改善・実施			教材開発・評価 【継続】	実験回数増加の方法の検討・実施		効果の評価検証・改善・実施			1年「科学探究基礎」 【継続】	年間カリキュラム・教材・評価法の研究		効果の評価検証・改善・実施													
研究事項	第一年次	第二年次	第三年次	第四年次	第五年次																															
サイエンス・ガイダンス 【継続・更新】	教科の教育課程を踏まえた、適時テーマ設定・実施		効果の評価検証・改善・実施																																	
教材開発・評価 【継続】	実験回数増加の方法の検討・実施		効果の評価検証・改善・実施																																	
1年「科学探究基礎」 【継続】	年間カリキュラム・教材・評価法の研究		効果の評価検証・改善・実施																																	

研究開発② グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

研究事項	第一年次	第二年次	第三年次	第四年次	第五年次
フューチャーサイエンティストグループ(FSG)【新規】	1・2年生より募集(初年度各20名)	・FSプロジェクトの大学教員等とのTTによる実施 ・スーパーサイエンティチャー(SST)の養成(本校教員) FSプロジェクトの開講	コア生徒の育成	SSTによる実施 教育課程内での実施を検討	コア生徒卒業後の追跡調査 第二年次～定員増
サイエンス・キャンプ【継続・更新】	実施方面・時期の検討	他校生との合同キャンプの検討	実施・効果の評価検証・改善		
海外理数系重点校との共同研究【継続】	台湾高校との連絡・調整	共有テキスト作成。国際ループリック作成	共通テキスト・国際ループリックの使用、評価、改善	合同課題研究発表会 in 台中(継続) 第三年次：国際シンポジウム開催	
アントレプレナーシップ研修【新規】	大学との連携・調整・開発	効果の評価検証・改善・実施			

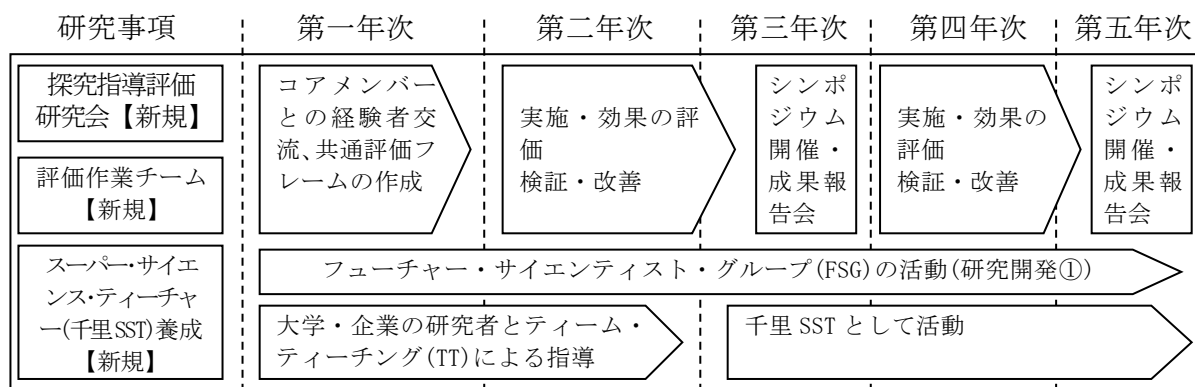
研究開発③ 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

研究事項	第一年次	第二年次	第三年次	第四年次	第五年次
2年「科学探究」【継続】	1・2年生新規募集	有り方の研究・実施	コア生徒によるカスケード効果 高度な研究類型に分類できるものにするための指導	研究の質の向上	
3年「サイエンスセミナー」【新規】	試行実施	検証・評価	実施・評価・改善 2年生への研究伝承、積極的なコンテスト応募		
中間発表会【継続】	「科学探究」中間発表会(10月開催) ・一般公開 ・専門家による評価 ・台湾・国立中科実験高級中学生徒との合同発表会 in 千里				
千里フェスタ【継続】	年度末発表会(2月の3～4日間開催) ・一般公開 ・専門家による評価 ・吹田市立竹見台中学校生徒の見学(中高連携)				

研究開発④ 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

研究事項	第一年次	第二年次	第三年次	第四年次	第五年次
小中学生対象実験教室【継続】	1・2年生新規募集	有り方の研究・実施	コア生徒の育成 教育課程内での実施検討	コア生徒卒業後の追跡調査	
教材配布・講師派遣【新規】	モデル教材の開発・評価版配布	配布した教材の評価・改善	教材配布会実施	「指導法・教材集」配布 小中学校等への講師派遣	
成果の還元【継続】	研究開発成果の外部での発表等				
女子生徒【新規】	本校卒業の女性研究者によるロールモデル集執筆	「千里発・活躍する女性研究者・ロールモデル集」配布・本校特別授業での講師等			

研究開発⑤ 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上



○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
総合科学科	科学探究基礎 (注1)	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報の科学	1	
	科学探究 (注2)	2	課題研究	1	第2学年
			情報の科学	1	

(注1)科学探究基礎

物理・化学・生物・地学の基礎的な実験操作技能等、及び、実験・観察により得たデータ処理法等を習得し、報告書の作成、データの整理等の基礎的知識・技能を習得する。

(注2)科学探究

探究に必要な問いの設定、データの収集・分析、その成果を表現できる力を習得することを一連の流れで行うもの。

(設置理由)

「科学探究基礎」：実験・実習、論文作成に係る学習と、情報機器を用いた調査と資料作成・プレゼンテーションに係る学習を総合的に行うことにより、生徒の探究力を高めるため。

「科学探究」：第1学年の指導法を第2学年において継続・発展させることにより、指導効果を高めるため。

総合科学科において、「総合的な探究の時間」1単位と「情報の科学」2単位及び「課題研究」1単位を、「科学探究基礎」（第1学年2単位）と「科学探究」2単位（第2学年2単位）に変更する。

○令和2年度の教育課程の内容

課題研究の取組みについて

学科・コース	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
総合科学科	科学探究基礎 (注3)	2	科学探究 (注4)	2	サイエンス・セミナー(注5)	1	総合科学科全員
国際文化科	探究基礎	1	探究・社会と情報	2			国際文化科全員

(注3)科学探究基礎

「科学探究」の基礎科目として位置づけ、物理・化学・生物・地学の基礎的な実験操作技能等、及び、実験・観察により得たデータ処理法等を習得する。報告書の作成、データの整理等の基礎的知識・技能を習得する。

(注4)科学探究

科学的に探究するための総合的な能力を育成する科目として位置づけ、探究に必要な問いの設定、データの収集・分析、その成果を表現できる力を習得する。

※国際文化科において実施している課題研究（「探究基礎」「探究」）、及び、SGHの取組みを生

かし、総合科学科の生徒が、中間発表時、及び、年度末発表会(千里フェスタ)において交流できるよう工夫し、相互のレベルアップを図る。

(注5)サイエンス・セミナー

「科学探究」の発展科目として位置づけ、知識を活用し発信、グローバルな課題との関連を説明できる力を習得する。特に卓越した研究は、積極的に全国・国際レベルのコンテスト参加や論文・学会発表を行うように支援する。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

研究開発① 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

環境・エネルギー、情報、医療・健康等グローバルな課題を取り上げ、それらに取り組む研究者・企業家の研究と生き方に直接触れさせることにより、課題を発見し、解決に臨むための使命感を育む。

研究開発② グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG) を募集し、同チームの生徒を中心に、国内研修やアジアの理数系重点校との共同研究、アントレプレナーシップ研修を実施することで、国際的視野を持ち、新しい価値を他者と協働して創出できる人材を育成する。

研究開発③ 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

課題研究において、FSG の生徒が探究活動をリードし、他の生徒へ経験や洞察力を波及させることにより、生徒全体で意見や知識を共有し、研究の質を向上させる。

研究開発④ 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

小・中学生対象の科学実験教室や科学研究発表大会において、本校生徒が指導・発表を行うことにより、科学技術系人材の裾野を広げるとともに、将来同分野で活躍しようとする女性を増やす。

研究開発⑤ 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

教員による「探究指導評価研究会」を設置し、指導力のある教員を中心としたコアメンバーと他のチーム教員との経験交流や、PDCA サイクルによる評価の再構築を行うことで、世代交代が進む中で学校の教員の指導力を向上させる。全教科で主体的で対話的な深い学び を実践する模擬授業（研究授業）を実施。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○研究成果の普及について

- ・「科学探究基礎」「科学探究」で行っている課題研究の成果は「科学探究中間発表（10月）」「千里フェスタ（2月）」に保護者や一般向けにも公開した。ただし、今年度は新型コロナウイルスの関係で来場者数を制限した。
- ・オンラインによる様々な課題研究発表会に参加することで他のSSH との交流において課題研究の成果の普及ができた。
- ・研究開発事業の成果は千里フェスタ後、学校関係者（参加者 20 名）と本校教職員向けに「SSH 実践報告会」で公表した。内容は「課題研究の評価方法について」と「FSG」についてである。

##### ④関係資料参照

- ・本校の生徒向け SSH 通信として月に 1 回程度、SSH 研修への募集や実施報告のため SSNews を発行している。

##### ④関係資料参照

##### 【生徒による発信・普及】

理科研究部や FSG の活動活発化に伴い、生徒による SSH 事業の発信・普及の機会が多くなった。中でも公開天体観測会は生徒による講義も含め、生徒が活発に動いた 1 年であった。今後、これを近隣中学校への出前授業などに広めていきたい。今年度の生徒による発信・普及の主な活動は以下のとおりである。

- ・理科研究部による公開天体観測会
- ・報道部による部誌での SSH 事業の発信
- ・千里フェスタ スチューデントリポーター
- ・国際科学教育部情報誌『What's up』  
(P48 第 7 章成果の発信・普及 参照)

## 【SSH 専用ウェブページ リニューアル】

- (i) 本校 SSH 専用ウェブページをリニューアルし、本校の SSH の概要・報告書等を掲載した。
- (ii) 学校設定科目『科学探究』で要旨集を作成し、ウェブページで公開した。
- (iii) 学校設定科目『科学探究基礎』『科学探究』『コミュニケーション・スキルズ』で開発した教材やルーブリックをウェブページで公開した。
- (iv) 研修等は本校 SSH 専用のウェブページ及び SSH ブログで、随時配信した。

## ○実施による成果とその評価

### (1) 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

科学探究基礎の授業において課題研究のテーマを深めるために「マインドマップ」を導入した。生徒がそれを活用するなど、課題発見力の向上が見られたのが成果である。また、プレゼンテーションの指導教材として新たに「スライド作成について」を開発した。この教材によって、1年生の千里フェスタでの科学探究基礎の課題研究発表スライドが例年より見やすくなり、プレゼンテーションスキルが大いに向上した。

### (2) グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

FSG について、各学年 20 名を目安に募集したが、第 1 学年、第 2 学年で 39 名が応募した。昨年度は年度途中で半減したが、今年度は途中で登録を解除した生徒はおらず、活動が非常に活発であった。また、課題研究におけるチーム決めは学年・文理（国際文化科・総合科学科）を融合させたものとなり、後輩への継承と文理の得意分野をチームでバランスよく活かしたのが成果である。今後、国際文化科が得意とする英語力を活かしながら、総合科学科の生徒をリードし台湾との共同研究を積極的に実施していく。その際、科学的な要素は総合科学科の生徒がリードしていく。

### (3) 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

昨年度より科学探究中間発表会では学年を越えての発表会となり 1 年生は先輩の発表を見学し、3 年生は後輩への質疑応答と研究アドバイスをを行っている。千里フェスタは国際文化科と総合科学科の合同課題研究発表会として、中間発表会と違い文理の融合で行っている。これらの取組みは生徒間で探究力を効果的に高め合うのに非常に有効であると考えられる。

### (4) 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

- ・コロナ禍ではあったが、オンラインなどを活用し、全国『SSH 生徒研究発表会』『大阪府生徒研究発表会』『マスフェスタ』『関西学院大学理工学部 Sci-Tech Research Forum 2020』などの様々な発表会に参加することができた。生徒たちは他校の生徒の発表から刺激を受けるとともに、研究をまとめる力、プレゼンテーションスキルの向上につながった。
- ・2月6日（土）に本校の SSH 事業の取組みについて SSH 実践報告会を行った。今年度の報告内容は科学探究における「課題研究の評価方法について」と「FSG」についてである。外部からは 20 名の学校関係者が参加し、本校の教職員も参加した。
- ・生徒による発信・普及として理科研究部（公開天体観測会）・報道部による部誌発行・千里フェスタ スチューデントリポーターによるブログ配信・国際科学教育部情報誌『What's up』発行などの取組みを行った。
- ・SSH 専用ウェブページリニューアルに伴い、本校の SSH の概要・報告書等を掲載、学校設定科目『科学探究』で要旨集の公開、開発した教材やルーブリックの公開、SSH 研修等をウェブページ及び SSH ブログ配信等を行った。ブログ投稿数は昨年度より大幅に増えた。

### (5) 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

課題研究の評価方法を検討する「探究指導評価研究会」を定期的実施した。また、この研究会で考案した新たな評価方法について、年度末の SSH 実践報告会では新たな評価方法について科学探究を担当していない本校教員とも共有を行った。

(P43 第 4 章 (4) 参照)

## ○実施上の課題と今後の取組

### (1) 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

課題研究に必要な力で自己評価をさらに向上させるため、今後、「科学者や技術者の特別講義・講演会」である「サイエンス・ガイダンス」について充実を図る。具体的には学習段階を踏まえたテ



ーマ設定をし、計画的に実施していく。

## (2) グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

FS プロジェクトの内容をより充実させ、校内での公開天体観測会や出前授業などにも積極的に取り組んでいきたい。また、外部指導者として近隣の大学院生や卒業生の協力を得て、年齢の近い先輩から研究について学ばせる機会を増やしていく。

## (3) 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

現在は文理が融合できる機会が2月の千里フェスタだけなので、10月の中間発表会でも合同発表会とし、少なくとも年2回の合同発表会ができれば、両学科の生徒にとって刺激になると考える。

## (4) 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

- ・理科研究部宇宙班が本校生徒を招待し、天体観測会を行うという初の試みを行った。来年度は近隣の中学生まで招待する範囲を広げ、地域との連携・交流の推進を進めていく。
- ・例年参加していた産総研関西センター研究所への公開出展や茨木市相馬芳枝科学賞への出展だけでなく豊中市立青年の家いぶきで行われる展示会など研究成果を出展する地域の範囲を広げていく。
- ・SSH ウェブページの充実を進め、成果の発信として教材公開などを引きつづき行う。また、ブログ等の活用により、取組情報を多くの教員によって発信していく。

## (5) 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

今年度より科学探究の評価に導入した「探究力自己評価票（ルーブリック）」の文言は評価者の主観や各教科科目の特性によって評価基準が変わってしまうという問題点が出てきた。一つのルーブリックの評価基準を担当者全員で打ち合わせるだけでは、統一は難しいと考えた。そこで運営指導委員の助言により来年度は今年度使用したルーブリックを軸として各教科科目の特性に合わせたルーブリックを開発していこうと考えている。

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

### 【サイエンス・キャンプ】

『スーパーカミオカンデ・KAGRA 研修』は現地へ訪問しての研修は中止となったが、施設関係者の協力によりオンラインにて講義と施設見学を行った。オンラインを本校で行ったため当初予定より多くの生徒が参加することができた。また、『北海道研修』については感染防止対策に留意しながら実施ができ、事前学習会にはオンラインで実施したため『北海道研修』に参加予定でない生徒も参加することができた。

### 【グローバル・サイエンス・キャンプ】

予定していた『米国アントレプレナーシップ研修』『台湾科学研修』は中止となった。今年度は台湾にて国立中科実験高級中学との共同実験も計画していたが、変更して生徒の課題研究のテーマを共有し来年度に繋げることとなった。また、台湾の生徒による課題研究発表の動画を国際シンポジウムにて公開した。

### 【高大連携】

各大学で実施されている多くの行事が中止となり、例年より高大連携の機会は減少してしまった。

### 【学校設定科目】

本校は4月1日～6月15日まで休校及び分散登校が行われたため、科学探究基礎・科学探究のスタートが例年に比べ大幅に遅れたが、中間発表会及び千里フェスタでの発表の質を下げないようにマインドマップや課題研究において担当教員と生徒の連絡を密にするなど指導方法の工夫を行った。

(P16 科学探究基礎、P22 科学探究、P37 探究指導評価研究会 参照)

結果、運営指導委員からは例年の発表レベルと変わらないと評価をいただいた。

### 【地域との連携・交流の推進】

中学生対象に実施する『サマースクール』や『オープンデイ』が中止となった。また、科学探究中間発表会や千里フェスタでも他のSSH校の招待発表や中学生の招待ができなかったが、ブログなどを活用し外部普及を積極的に行った。

## ②令和2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) 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

第1学年の科学探究基礎の授業において、理科の基礎実験や情報のパソコンツールについての授業だけでなく、第2学年での科学探究の課題研究へスムーズな接続ができるよう、今年度はミニ科学探究として「テーマ決め」と「プレゼンテーション」の指導に重点を置いた。テーマ決めの際、より深いテーマにさせる「マインドマップ」の作成や、ポスター発表ごとに担当教員からの評価（コメント付き）によるフィードバックを行った。テーマ決めはマインドマップの効果によりテーマについて考える視点が具体的になったものや社会的な要素が加わったものが見られた。生徒自身でテーマを深掘りし、課題をみつけていくための時間を十分とることが大事だが、次のステップに進めない生徒に対してこのように教員側からヒントを出すことはテーマを深め自分オリジナルの課題へつなげていくために効果があると考えられる。また、プレゼンテーションの指導教材として新たに「スライド作成について」を開発した。これは図の配置方法・グラフの見せ方・参考文献の書き方などをより詳しく説明したものである。この教材によって、1年生の千里フェスタでの科学探究基礎の課題研究発表スライドが例年より見やすくなり、プレゼンテーションスキルが大いに向上した。

2月に実施したアンケート「科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）はつきましたか？」という問いにすべての力について約7割以上の生徒が「大変大きく向上した」「向上した」と回答した。1年間の科学探究基礎での学びを通して科学探究に必要なスキルの理解が進んだと見える。科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）について以下の定義で生徒に示した。

(P16 科学探究基礎 参照)

(④関係資料 参照)

## (2) グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

フューチャー・サイエンティスト・グループ（以下 FSG）は1・2年生の有志により構成されたグループであり、すべての生徒が科学に強い関心を持つ。様々なテーマの活動により好奇心や積極性を向上させることで、次世代のサイエンスリーダーを育成する。そして探究活動において中心的な役割を果たし、全生徒の探究力向上や課題研究の質の向上に貢献する。

FSGの生徒全員に活動が始まった7月と、千里フェスタ直前の2月に同じアンケート「グローバルリーダーになるための必要な力」を実施した。すべての項目において肯定率が向上していた。特に、「③グループで戦略を立て、試行・検証を進められるスキルがあるか」については、肯定率が倍増した。これは FSG 内でグループ研究を行う際に、いわゆる仲良しメンバーで研究グループを構成するのではなく、生徒達の興味でグループ分けを行ったためであると考えられる。つまり、興味でグループ分けをすると、学年及び文理に隔たりが無くグループが構成されるため、おのずと課題研究をグループで進めていかなければならないと生徒達は実感できたようである。また、年度初めに考えていた、昨年度の FSG 経験者である2年生がグループを牽引することによって、経験不足の1年生が先輩から学ぶという構図が出来上がった。これは来年度も引継ぎ、継承していきたい。一方で、「④グローバルに研究成果を吸収・発信できる英語力があるか」については、今年度は海外研修がすべて中止になったため大きな変化が現れなかったと考える。この結果に関しては、来年度台湾科学研修で予定している国立中興高級中学との共同研究を実施することによって、生徒達の英語力を伸ばしていきたいと考える。来年度も台湾へ訪問できない状況に備えて、共同研究をオンラインで実施することも検討している。そのために今年度は、台湾と生徒の課題研究テーマの共有を行い、それぞれの課題研究テーマを照らし合わせて、共同研究のテーマを決めていこうと考えている。

### (3) 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

今年度より『探究力自己評価表』を用いたルーブリック評価を科学探究（課題研究）の評価として本格的に導入した。評価は中間評価（11月）と最終評価（2月）の計2回実施し、すべての生徒の向上度について検証評価した。A評価が向上した項目は①問題の把握が26%→39%、②課題の設定が37%→56%、④考察力が29%→49%の3項目である。これらは1年間の地道な研究と、個人評価のために導入した『日々の活動の振り返り』による担当教員との日頃の研究についての情報共有や『研究まとめシート』による個人での研究内容を深く理解させる取組みの影響と考える。

また、この研究開発の一番のポイントとなる生徒間（FSGとFSG以外の生徒）で高め合う手法について、技能・課題・実証・結果・考察・実施・論文作成・口頭発表の観点をすべての生徒による向上度を測った。技能・課題・実証・結果・実施・論文作成・口頭発表の観点で「大きく向上した」と答えたFSGがFSG以外の生徒を大きく上回ったり、各項目においてFSGの生徒は「変化なし」と答えた生徒はほとんどいなかった。これは、FSプロジェクトでの課題研究の経験が科学探究への意識を高めたためと判断できる。特に、技能・課題・結果・論文作成・口頭発表はFSGとFSG以外の生徒の差が大きく開いた。ただし、この結果はあくまで自己評価によるものである。そこで生徒全員に研究グループ内のメンバーの相互評価をさせた。どの項目もFSGの生徒の評価が高いか同じ値であった。つまり、FSGの生徒が自己評価で技能・課題・結果が高いと出た結果は、相互評価で高い結果が出た項目と紐づけることができた。これにより研究グループのメンバーにも評価されているとわかる。これは、FSGの生徒がFSG以外の生徒へ影響を表しており、生徒間で探究力を効果的に高め合っていることがわかる。引き続き、FSGへの指導を続けるとともに、FSGの生徒へは科学探究においてさらにリーダーシップをとっていくよう指導していく。

#### (4) 関係資料 参照

科学探究中間発表会では1年生の見学と3年生による指導助言を実施している。3年生による指導助言は昨年度からの取組みであるが、3年生が質疑応答などの姿勢を2年生に見せることは教員からの指導よりも意味深いものがある。この取組みは来年度以降も引き続き行っていく。

### (4) 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

#### (i) SSH実践報告会

2月6日（土）に本校のSSH事業の取組みについての報告会を行った。今年度の報告内容は科学探究における「課題研究の評価方法について」と「FSG」についてである。外部からは20名の学校関係者が参加し、本校の教職員も参加した。

#### (ii) 生徒による発信・普及

##### ・理科研究部（公開天体観測会）

本年度から理科研究部の宇宙班によって本校生徒を招待し、公開天体観測会を行った。内容はその日観測する天体に関する講義と天体観測である。運営・講義等すべて理科研究部によるものである。来年度は近隣の小・中学生からも参加者を募り、規模を拡大していく。

##### ・報道部

報道部は部活動として年に3回、部誌を発行している。今年度はSSHのコラムとして、SSH事業に参加したFSG生が書いた記事を部誌に掲載した。SSNewsとは違い、生徒によって作成されたものなので、部誌の読者である生徒にとって馴染みやすい記事となった。

##### ・千里フェスタ スチューデントリポーター

毎年1年生17名のスチューデントリポーターが千里フェスタの課題研究発表の内容を千里フェスタ用ブログで配信している。今年度は新型コロナで来校者を大幅に制限したため、このブログが学校外への発信として大きな意味を成した。

##### ・国際科学教育部情報誌『What's up』

『What's up』とは国際科学教育部が年1回発行している情報誌である。内容は課外活動である国内・海外研修や国際交流、特色のある授業（第2外国語）の紹介、学校行事の国際シンポジウム・千里フェスタ、そして本校のSSH事業の紹介である。SSHの国内・海外研修だけでなく課題研究発表会等を生徒による紹介で綴っている。この『What's up』は毎年新入生へ配付し、近隣の中学生にも配布している。

(iii) SSH 専用ウェブページ リニューアル

- ・本校 SSH 専用ウェブページをリニューアルし、本校の SSH の概要・報告書等を掲載した。
- ・学校設定科目『科学探究』で要旨集を作成し、ウェブページで公開した。
- ・学校設定科目『科学探究基礎』『科学探究』『コミュニケーション・スキルズ』で開発した教材やルーブリックをウェブページで公開した。
- ・研修等は本校 SSH 専用のウェブページ及び SSH ブログで、随時配信した。ブログ投稿数は昨年度より大幅に増えた。

(5) 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

課題研究の評価方法を検討する「探究指導評価研究会」を定期的実施した。また、この研究会で考案した新たな評価方法について、年度末の SSH 実践報告会では新たな評価方法について科学探究を担当していない本校教員とも共有を行った。また、職員会議にて定期的に SSH 事業の報告を行ったことにより教員の SSH 事業への意識が向上した。

令和 2 年度学校教育自己診断アンケート（教職員）【肯定率：2019 年度 (%) →2020 年度 (%)】

- (i) 本校の SSH の目的・目標・カリキュラムを理解している。【45.5%→63.0%】
- (ii) SGH または SSH の目標を意識して授業を行っている。【36.4%→74.1%】

(P37 探究指導評価研究会 参照)

(④関係資料 参照)

学校教育自己診断アンケート（教職員）からも教員の SSH に対する意識が上がったことにより、今年度の新たな評価方法だけでなく、教員の探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上にもつながったとわかる。

また、課題研究の評価方法を検討し評価方法を共有したことで、科学探究と普通の理科・数学の授業との結びつきを考える教員が増加した。このことにより、教員の授業のブラッシュアップがなされ、学校教育自己診断アンケート（生徒）の結果から授業評価の向上、生徒達の授業に対する意識の向上が見られた。

令和 2 年度学校教育自己診断アンケート【生徒肯定率：2019 年度 (%) →2020 年度 (%)】

【1 年生総合科学科】

- (i) 授業で自分の考えをまとめたり、発表したりする機会がある。【78.3%→86.8%】
- (ii) 数学の授業で学力をつけることができる。【79.0%→81.5%】
- (iii) 理科の授業で学力をつけることができる。【83.4%→88.1%】

【1 年生全体】

- (iv) 探究基礎・探究または科学探究基礎・科学探究の授業は知的好奇心を高めている。【74.9%→78.7%】

② 研究開発の課題

(1) 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

今年度は課題研究のテーマ決めについて、生徒のテーマによっては専門性も必要であり、授業時間内で、生徒 40 人に対し教員 2 名体制では対応も難しいと感じた。別に個別の相談時間を設けるか、大学生・大学院生など TA による支援体制を整理することで指導體制を充実させたい。また、生徒自身でテーマを深掘りし、課題をみつけていくための時間を十分とることが大事だが、次のステップに進めない生徒に対してこのように教員側からヒントを出すことはテーマを深め自分オリジナルの課題へつなげていくために効果があると考えている。

(P16 科学探究基礎 参照)

2 月に実施したアンケート「科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）はつききましたか？」という問いにすべての力について約 7 割以上の生徒が「4：大変大きく向上した」「3：向上した」と回答した。一方で、「2：少し向上した」「1：変化なし」の回答が 29.5%（回答数 28）と全体の 3 分の 1 程度を占め、自ら課題をみつけ深めていく過程を実感できていない生徒も少なくないことも課題としてあげられる。

(④関係資料 参照)

今後、「科学者や技術者の特別講義・講演会」である「サイエンス・ガイダンス」について充実を図

る。具体的には学習段階を踏まえたテーマ設定をし、計画的に実施していく。

## (2) グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

FS プロジェクトの内容をより充実させ、校内での公開天体観測会や出前授業などにも積極的に取り組んでいきたい。また、外部指導者として近隣の大学院生や卒業生の協力を得て、年齢の近い先輩から研究について学ばせていきたい。

FSGは1・2年生及び文理が融合した組織である。本校の特色である国際文化科の生徒の英語力を活かし、台湾との共同研究にも積極的に取り組めるよう指導していく。国際文化科の国際性と総合科学科の論理性をうまく融合させ、文理の垣根を超えたグループを作り上げたい。

## (3) 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

科学探究中間発表会において、会場の大さの関係で5時限目に1年生が見学し、6時限目に3年生が質疑応答やアドバイスをを行うスケジュールで行ったが1年生と3年生が繋がるタイミングが無い状態である。よって、会場を体育館など広い場所に移し、多くの生徒が参加できる発表会にすることを検討中である。また、同じ日程で国際文化科の探究中間発表会が行われているが、会場が違うため、文理を越えての参加ができない状態である。国際文化科の発表も同じ時刻に体育館で行うことによって、文理と学年を越えた発表会の場にすることができる。現在、文理を越えての発表会は2月の千里フェスタのみなので、10月の中間発表会も生徒間で探究力を効果的に高め合う場としていきたい。

研究を進めていく中で、高校生の知識では解決が難しい内容も出てくるが、情報を収集することによって、解決できる内容もある。「先行研究や参考文献として参考にしたもの」で9割近くの生徒が利用したものがWebページであった。しかし、インターネットは情報量が多く、研究に必要な情報の取捨選択がうまくできなかつたり、Webページには信頼性が低いものもあり、今後さらに指導を深める必要性がある。また、Google Scholarなど学術論文用の検索エンジンの使用も指導しており、利用している生徒も多い。しかし、論文の内容が高度な知識を要するものであったり、高校生の学習範囲外のものが多いため、生徒達は参考文献探しに大いに苦労しているようである。今後は、生徒に文献探しをさせるだけでなく、指導教員による「おすすめ参考文献」を生徒に示し、関係する論文などの提供方法を検討していく。

## (4) 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

- ・理科研究部宇宙班が本校生徒を招待し、天体観測会を行うという初の試みを行った。来年度は近隣の中学生まで招待する範囲を広げ、地域との連携・交流の推進を進めていく。
- ・例年参加していた産総研関西センター研究所への公開出展や茨木市相馬芳枝科学賞への出展だけでなく豊中市立青年の家いぶきで行われる展示会など研究成果を出展する地域の範囲を広げていく。
- ・SSHウェブページの充実を進め、成果の発信として教材公開などを引きつづき行う。また、ブログ等の活用により、取組情報を多くの教員によって発信していく。

## (5) 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

今年度は課題研究の評価をグループ評価だけではなく、個人評価にも用いることができるシステムを科学探究担当者で検討し、評価項目及び評価物を整理した。科学探究における発表会やレポートに対する評価として、ルーブリックによる評価や教員からのコメントなどを評価者に書いてもらい、生徒にその結果を面談の形で返却している。生徒達は評価を見て現在自分たちに不足している点などが具体的に知らされることによって、その後の課題研究への姿勢が変わった。しかし、このルーブリックの文言は評価者の主観や各教科科目の特性によって評価基準が変わってしまうという問題点が出てきた。一つのルーブリックの評価基準を担当者全員で打ち合わせるだけでは、統一は難しいと考えた。そこで運営指導委員の助言により来年度は今年度使用したルーブリックを軸として各教科科目の特性に合わせたルーブリックを開発していこうと考えている。

## 第1章 研究開発の課題

### 1. 研究開発の課題

科学技術分野において、グローバルな課題を解決し、持続可能な社会実現に向けて必要な探究力を備えた人材ー21世紀型科学者ーの育成プログラムを開発するため、以下に示す研究開発①～研究開発⑤の課題を設けた。

- 研究開発① 科学研究に必要な課題を発見する力を養成するプログラム開発
- 研究開発② グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成
- 研究開発③ 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発
- 研究開発④ 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及
- 研究開発⑤ 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

### 2. 研究開発の実施規模

学科・コース	1年生		2年生		3年生		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
総合科学科	120	3	120	3	160	4	400	10
国際文化科	160	4	160	4	160	4	480	12

(備考)総合科学科生徒全員を主対象者とし、国際文化科生徒を含めた全校生徒を対象とする。

### 3. 研究開発の内容・方法・検証

#### (1) 内容・方法

研究開発①「科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発」

- (ア)「科学者や技術者の特別講義・講演会」を「サイエンス・ガイダンス」として再構築し、理科の授業に位置づける。また、各学年の学習段階を踏まえたテーマ設定により、全ての生徒を対象に実施する。
- (イ)1年生の理科の授業における実験の回数をこれまで以上に増やし、課題研究と合わせて週1回以上実施する。また、課題設定・実証・整理方法についてまとめた資料を作成・配付する。
- (ウ)1年生の「科学探究基礎」において、年間カリキュラムと教材、習得すべき知識・技能、及び知識・技能の評価法を示す。夏季休業明けに、理科の授業を発展させるテーマを提示し、それらについて追認・検証させ、年度末に報告書にまとめさせる。また、「科学探究」の中間発表会において、1年生は2年生の発表を見学し、先行研究について学ぶ。

研究開発②「グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成」

- (ア)新たにフューチャー・サイエンティスト・グループ(FSG)を、総合科学科1・2年生より募集し、各学年約30名まで拡大する。FSプロジェクトを開講し、同学科のコアとなる生徒を育成する。また、「大学や研究所・企業・科学館等の見学・体験学習」及び「観察・実験・フィールドワーク」を「サイエンス・キャンプ」として位置付けて有機的に配置し、FSGの生徒を主たる対象に実施する。
- (イ)FSGの生徒と台湾・国立中科実験高級中学の生徒との共同研究を相互に訪問し、実施する。

研究開発③「生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発」

- (ア)2年生「科学探究」において、FSGの生徒と他の生徒との間で、課題設定や研究の実践に関する意見交換や主張を行わせる。
- (イ)課題研究において、1年生が2年生の「科学探究」を見学・質問する機会や、3年生が2年生に研究を伝承する機会を設ける。

研究開発④「地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及」

- (ア)地元の吹田市・茨木市と連携し、市が主催する科学実験教室や小・中学生対象の科学研究発表大会において、本校生徒が講師を務めたり、課題研究を発表したりする。
- (イ)本校卒業生の女性研究者等の活躍を紹介する資料を作成・周知する。

研究開発⑤「探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上」

(ア)教員による「探究指導評価研究会」を設置し、SSH 指定第Ⅰ期で指導力が向上した教員を中心としたコアメンバーと他のチーム教員との経験交流を定例化する。また、ふだんの授業に導入するための工夫・改善について検討する。

(イ)生徒に対する評価法について検討するための「評価作業チーム」を設置し、共通に用いる評価フレームを作成する。この評価フレームをPDCA サイクルの中心にすえて、指導を再構築する。

(2) 検証

本研究開発の成果を検証するため、生徒・保護者・教員・外部の関係者等を対象に、アンケートや意識調査等を毎年継続的に実施することにより、取組みの評価・検証を行う。

## 第2章 研究開発の経緯

今年度の研究の経緯及び関連する次の研究開発のテーマ①～⑤について以下の表に示す。

### 【研究開発のテーマ】

研究開発① 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

研究開発② グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

研究開発③ 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

研究開発④ 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

研究開発⑤ 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

実施日	内容	研究テーマ				
		①	②	③	④	⑤
8月1日	SDGs 教室① (場所) 本校 図書室 (参加者) 1年生男子15名・女子8名、2年生男子10名・女子3名	○	○			
8月7日	最新の宇宙～惑星科学の最前線①～ (場所) 本校 プレゼンテーションルーム (オンライン) (参加者) 1年生男子8名・女子4名、2年生男子1名		○			
8月11日	SSH 研究発表会 (ポスター発表) (場所) オンライン (参加者) 総合科学科3年生女子3名		○	○	○	
8月22日	SDGs 教室② (場所) 本校 視聴覚教室 (参加者) 1年生男子12名・女子6名、2年生男子6名・女子4名	○	○			
8月24日 ～31日	日経ウーマノミクスフォーラム (場所) オンライン (参加者) 1年生女子1名、2年生女子2名		○		○	
9月19日 ～21日	SSH 北海道研修～惑星科学の最前線②～ (場所) 北海道大学・なよろ市立天文台 (参加者) 1年生男子8名・女子4名、2年生男子1名		○			
10月10日	マイクロプラスチック問題研修①～研究室訪問～ (場所) 本校 プレゼンテーションルーム (オンライン) (参加者) 1年生18名、2年生9名		○			
10月13日	スーパーカミオカンデ・KAGRA 研修 (場所) 本校 プレゼンテーションルーム (オンライン) (参加者) 1年生21名、2年生9名		○			
10月20日	学ぶことの意味 (場所) 本校 視聴覚教室 (参加者) 1年生総合科学科120名	○				
10月23日	科学探究中間発表会 (場所) 千里高校 理科実験室・講義室 (参加者) 総合科学科 全生徒			○	○	○

10月18日	第10回科学の甲子園 大阪府大会 (場所) 大阪府立高津高等学校 (参加者) 2年生男子5名・女子1名						○		○	
11月7日	課題発見力向上ワークショップ (場所) 本校 化学講義室 (参加者) 1年生男子4名・女子4名、2年生男子2名						○			
11月8日	大阪サイエンスデイ第1部(ポスター発表) (場所) 本校 プレゼンテーションルーム(オンライン) (参加者) 1年生男子1名、2年生男子16名・女子6名 教員(審査員)1名								○	○
11月21日	関学サイテックリサーチフォーラム (場所) オンライン (参加者) 1年生男子1名、2年生男子3名						○		○	
11月23日	マイクロプラスチック問題研修②～フィールドワーク～ (場所) 二色浜海水浴場 (参加者) 1年生5名、2年生6名						○			
12月3日	知的財産権 弁理士 (場所) 本校 視聴覚教室 (参加者) 総合科学科1年生120名						○			
12月24日	蛋白質の化学 (場所) 本校 視聴覚教室 (参加者) 総合科学科3年生160名						○			
12月26日	マスフェスタ (場所) 大阪府立大手前高等学校 (参加者) 総合科学科2年生3名								○	○
12月26日	理科研究部星空観測会 (場所) 本校 グラウンド (参加者) 1年生男子6名・女子2名、2年生男子4名・女子2名						○		○	
1月5日	マイクロプラスチック問題研修③～大阪市立環境科学研究センター訪問～ (場所) 大阪市立環境科学研究センター 大阪健康安全基盤研究所 (参加者) 1年生男子1名・女子2名、2年生男子2名						○			
1月24日	大阪サイエンスデイ第2部(口頭発表) (場所) 本校 プレゼンテーションルーム(オンライン) (参加者) 1年生男子1名、2年生男子1名								○	○
2月4日	国際シンポジウム (場所) 本校 体育館 (参加者) 本校1、2年生560人						○		○	○
2月6日	千里フェスタ(千里高校生徒研究発表会) (場所) 本校 (参加者) 本校1、2年生560人						○		○	○
2月13日 ～14日	第20回日本情報オリンピック (場所) オンライン (参加者) 総合科学科1年生1名							○		○
課外不定期	フューチャー・サイエンティスト・グループ(FSG)						○			
毎週木曜日 週2時間	科学探究基礎(学校設定科目) (対象) 総合科学科1年生120名						○			
毎週水曜日 週2時間	科学探究(学校設定科目) (対象) 総合科学科2年生120名								○	
週2時間	コミュニケーション・スキルズ(学校設定科目) (対象) 総合科学科2年生120名								○	



### 第3章 研究開発の内容

#### 課題研究の取組みについて

学科・コース	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
総合科学科	科学探究基礎 (注1)	2	科学探究 (注2)	2	サイエンス・ セミナー(注3)	1	総合科学 科全員
国際文化科	探究基礎	1	探究・社会と情報	2			国際文化 科全員

##### (注1) 科学探究基礎

「科学探究」の基礎科目として位置づけ、物理・化学・生物・地学の基礎的な実験操作技能等、及び、実験・観察により得たデータ処理法等を習得する。報告書の作成、データの整理等の基礎的知識・技能を習得する。

##### (注2) 科学探究

科学的に探究するための総合的な能力を育成する科目として位置づけ、探究に必要な問いの設定、データの収集・分析、その成果を表現できる力を習得する。

※国際文化科において実施している課題研究（「探究基礎」「探究」）、及び、SGHの取組みを生かし、総合科学科の生徒が、中間発表時、及び、年度末発表会（千里フェスタ）において交流できるよう工夫し、相互のレベルアップを図る。

##### (注3) サイエンス・セミナー

「科学探究」の発展科目として位置づけ、知識を活用し発信、グローバルな課題との関連を説明できる力を習得する。特に卓越した研究は、積極的に全国・国際レベルのコンテスト参加や論文・学会発表を行うように支援する。

#### 教育課程の特例に関する表

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
総合科学科	科学探究基礎 (注4)	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報の科学	1	
	科学探究 (注5)	2	課題研究	1	第2学年
			情報の科学	1	

##### (注4) 科学探究基礎

物理・化学・生物・地学の基礎的な実験操作技能等、及び、実験・観察により得たデータ処理法等を習得し、報告書の作成、データの整理等の基礎的知識・技能を習得する。

##### (注5) 科学探究

探究に必要な問いの設定、データの収集・分析、その成果を表現できる力を習得することを一連の流れで行うもの。

※国際文化科において実施している課題研究（「探究基礎」「探究」）、及び、SGHの取組みを生かし、総合科学科の生徒が、中間発表時、及び、年度末発表会（千里フェスタ）において交流できるよう工夫し、相互のレベルアップを図る。

## 1. 学校設定科目

### (1) 科学探究基礎

#### a. 目的

総合科学科1年生を対象として、普段の授業などで得た知識と実際の現象をつなげ、生徒の知的好奇心を高める。同時に物事を科学的に捉えたり、考えたりする基礎を培い、現象・観察したことから自ら課題を発見し、深めていく課題発見力の育成を大きな目的とする。また2年次で履修する「科学探究」(P19 科学探究参照)へのスムーズな接続のため、必要なスキルを理科の基礎実験や、情報機器の利用などの実習経験を通して習得していく。

実施計画書研究開発①「科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発」(以下、課題発見力育成)に関わる内容を含む。

#### b. 内容

①単位数：通年2単位

②場 所：本校

③概 要：下記詳細を参照

④参加者：総合科学科1年3クラス120名（男子79名・女子41名）

⑤講 師：本校教職員、大学教員等

<b>A. 実習・実験・レポート作成 理科分野（物理、化学、生物）</b>	
理科分野では各クラスを20名ずつの少人数展開にし、物理、化学、生物の内容に分けて授業を行う。実習・実験でデータを集め、それを整理し、考察を行う。物事を論理的に捉えることや、整理したデータからどのようなことがいえるのか根拠に基づいて考察を行い、レポートなどにまとめる実験実習である。課題研究に必要な実験方法について身につけることができる。それぞれの実験では、グループメンバーで役割を分担し、得たデータを合わせるなど協働作業を組み込むことで、協力して取り組む姿勢・協調性などを育む。また、知識と実際の現象のつながりを実験を通して体験することで、生徒の知的好奇心を高めたり、科学的な見方や考え方を身につけたりすることが期待できる。各分野での内容は以下の通りである。	
①物理	[実験]重力加速度、[実験]運動の法則、[実験]静電気、レポート作成
②化学	[実験]測定機器の精度、[実験]水の状態変化、[実験]水の硬度、レポート作成
③生物	[実験]顕微鏡、[実験]酵素、レポート作成
<b>B. 実習・プレゼンテーション 情報分野</b>	
ICT機器を用いて文書資料やプレゼンテーションを行う。目的に応じて、伝えたいことをわかりやすく伝えるためのデザインの工夫や、形式の整え方を学ぶ。また、プレゼンテーションを経験する実習を行う。	
① 文書作成実習（ソフトの使い方、文書のデザインレイアウト）	
② 表計算ソフトを用いたデータ処理実習（統計の基礎）	
③ 夏の課題研究を発展させたミニ課題調査・研究の発表プレゼンテーション実習：次項目「C. 夏の課題研究」で述べるように、ポスターにまとめた内容を深め、スライド作成ソフトを用いて、4分間のプレゼンテーションを行う。（昨年までは、提示されたテーマまたは自分で考えたテーマを題材に行っていた）	
<b>C. 夏の課題研究からプレゼンテーションまで</b>	
課題発見力育成を目的とし、理科・情報分野で学んだことを生かして、「テーマ決め」から「プレゼンテーション」までの研究発表活動を経験する（ミニ科学探究）。課題研究・発表に必要なことを実体験から学び、2年次の科学探究で必要なスキルや物事の見方を学ぶ。	
① 夏の課題研究とポスター作成（7月下旬～8月）：自分で興味関心のあるテーマを決め、調査・実験したことをポスターにまとめ発表する。ポスターに必要な内容・項目として「テーマを選んだ理由」「考察や自分の考え」「写真や図の利用」「参考文献」などを挙げ作成の課題とした。	
② ポスター発表会（10月上旬）：作成したポスターを持ち寄って4人グループで発表会を行う。（図1）	
③ 担当教員からの評価の返却：ポスター発表会終了時に、ポスターに対しての教員からの評価と改善に向けてのコメントを個票にし配付。「自分の考えや考察」「図や写真、デザイン」「その他必要な項目・参考文献等」などを評価項目とした。	
④ ポスター発表会後の振り返り：「自分の発表について気づいたり、指摘されて思ったこと」「他人の発表をみて気づいたこと」「千里フェスタ（2月の生徒研究発表会）に向けて」などの項目を自由記述形式でアンケートをとり振り返りとした。	
⑤ テーマを深めるためのマインドマップ作成（10月～）：夏の課題研究でまとめた「テーマ」を、自分の興味関心や調べた中で出てきたキーワードを用いてマインドマップを作成する。手がかりとして、マインドマップ作成のためのワークシートや作成解説動画を配付。ワークシートを回収後、生徒の活動をよりアクティブにするために、教員から「そのまま進めよう」「先生と1度相談しよう」「マインドマップを深めよう」などのコメントをつけて返却し、継続して調査・研究を行うよう促した。	
⑥ プレゼンテーションの準備（11月～）：⑤で深めた内容を題材に一人4分間のプレゼンテーションを行う。「何を伝えるのか」「話の内容・組み立て」を考える（ワークシート配付）。テーマの変更で準備が不十分、内容を深められていない、発表する内容を十分に練られていない、調べ方がわからない、話の組み立てがうまくいっていない生徒に対しては、授業時間内で教員が巡回し、適宜相談・支援を行なった。	
⑦ プレゼンテーション発表会（1月下旬）：これまでに準備を行ってきたプレゼンテーションの発表を10人ずつのグループに分かれて行う（図2）。生徒は「スライドのデザイン」「内容」などの観点で相互評価を行った。教員と生徒の評価を元に、クラスから8人の代表者を選び千里フェスタで発表を行ってもらった。	
⑧ プレゼンテーション発表会の振り返り：①②の時点から自分にどのような変化があったのかなどの振り返りのアンケートを行う。このアンケートでは、科学探究基礎の授業全般について「科学探究に必要な力がついたか」というタイトルで実施計画書に表記の5つの観点「技能・課題・実証・結果・考察・実施」についても成長できかたどうかの質問も同時に行なった。	

D. 講演会
<p>①「学ぶことの意味」(10月上旬、P18 学ぶことの意味 参照) : SDGs を通じて環境問題を考え、環境と開発について、人間社会と環境のつながりを考慮しながら多面的にとらえることが大切であることについての講演であった。</p> <p>②「知的財産権について」(12月上旬) : 日本弁理士会関西会より講師を招き、知的財産権に関する2時間程度の講義を行なう。内容は、発明やアイデアを保護していく法律の仕組みや、特許に関わるアイデアやアイデアの表現・記述の注意点などの紹介であった。途中、最近特許申請が行われたAI研究分野の車への応用例の紹介があり、科学的研究の実社会での実用例を知ることができた。</p>
E. 科学探究中間発表会見学、千里フェスタ生徒研究発表会見学
<p>先輩の課題研究の発表を見学することにより、どのような内容の研究が行われているのか、研究に必要なことは何かなどを知る機会を作る。また、さまざまな分野の話聞くことで、身近に感じることができ、科学に対するモチベーションの向上をめざすと同時に、自らの興味関心はどこにあるのか、自ら研究に取り組んでいこうとする姿勢を養う。1年生はタブレット機器を用いて、研究発表ループリックを元に評価を行う。各項目の評価を行うことで、研究に必要な事柄を知ることができ、2年次に向けてのイメージができることが期待できる。</p> <p>① 科学探究中間発表会見学 (10月中旬)</p> <p>② 千里フェスタ生徒研究発表会見学 (2月上旬)</p>
F. 2年次に向けての科学探究説明会
<p>2年次の「科学探究」に向けて、授業の目的、どんな力をつけて欲しいかなどの話、物理、化学、生物、数学・情報、スポーツ科学の5分野に分かれることや、各分野でどのような研究が行えるのか、注意事項(生物なら、生き物を対象とした研究の注意点など)などの説明会を行う。</p>
G. 科学探究基礎担当者会議
<p>授業内容の確認や夏の課題研究の企画、講演会等の役割分担など、担当で細かく打ち合わせの機会をもった。特に、昨年から新たに企画した「夏の課題研究」については、昨年の生徒の反応やプレゼンテーションの内容を踏まえて、その目的等の確認や効果を上げるための工夫の相談、使用教材の作成などを行った。</p>



図1 ポスター発表会 (C④) の様子



図2 グループ内プレゼンテーション (C⑦) の様子

### 【効果と評価】

課題発見力育成の観点から、「C. 夏の課題研究からプレゼンテーションまで」の実施による効果について考察していく。

C④で行ったポスター発表会後の生徒振り返りアンケートの自由記述項目から、具体的な事項に触れた回答を集めたものが表1である。

表1 C④で行なったポスター発表会後の生徒振り返りアンケート（回答数 102）自由記述

項目「自分の発表について気付いたり、指摘されて思ったこと」 「他の人の発表をみて気付いたこと」
<p>&lt;テーマ設定について&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会問題に触れた研究をしている人がいて私もしてみたいと思った。</li> <li>・自分の考えや疑問に思ったことをさらに詳しく調べたりすることができていなかったの、次はできるようにします。</li> </ul>
<p>&lt;自分で考えていくことが必要であること&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・考えや考察の点数が少なかったのは、考えや考察が全く書いていないからだと思った。自分で色んなことを考えることが自由研究に必要なことなのにその要素がかけていたと気づいた。</li> <li>・ある程度のことを調べた以上に、自分で仮説を立てたり考察をしたりしている人はやっぱり内容が面白いなと思えたから、プラスαのことをできたら良かったとおもう。</li> </ul>
<p>&lt;他者と意見を交換することの大切さ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・円周率のことを調べている人もいて自分の気になることを上手に調べていてすごいと思った。自分自身の気になることを上手く探せるようになりたい。</li> <li>・私は卵について調べたのですが、クラスの人たちからいろいろな種類の卵でやってみたらどうなるのか、という意見が複数出て、私もやってみたいと思いました。</li> <li>・班の人からいろいろなことを指摘されて、自分も気づいていなかったりなるほどという意見があって、客観的に見ることも大切だなと思った。改めてレポートを見ると自分でも疑問に思うことがあったので今度は実験中に出てきた疑問をとことん調べようと思った。</li> </ul>

上記の生徒たちのコメントは抽象的なものも多かったが、「テーマ設定について」「自分で考えていくことが必要であること」「他者と意見を交換することの大切さ」に触れたものがみられた。

表2 生徒の発表テーマの変化例  
(夏の課題研究ポスター発表会時と、マインドマップ作成後の変化)

夏の課題研究のテーマと内容 (C①)	マインドマップ作成後のテーマと内容 (C⑤)
「プラスチックの種類」 いろいろなプラスチックを燃やして性質を調べる	「生分解プラスチックと普通のプラスチックの違い」 環境に害を与えにくい生分解プラスチックのどの構造をしているから害を与えにくいのかを調べる
「ペットボトルの中に作る空と同じ現象」 空の色が変化する理由をわかりやすく実験。 ペットボトルの中でも空と同じ現象が起き、青や赤になる理由や粒子の関係を調べた	「赤と黄色の波長の違い」 赤と黄色の波長はどうやってできるのか。また、光を通す粒子の最大の大きさと、ちりや酸素の粒子の大きさとの違いはどのくらいか
「温めるとよく跳ねるボール」 温度によってスーパーボールの跳ねた時の最高点が違ってくる	「跳ねさせた机の材質によってボールの跳ね方は変わるのか」 温度によって分け、さらに材質によって跳ね方も変わるのか

表2のようにワークシートでのマインドマップ作成 (C⑤) により、テーマについて考える視点が具体的になったものや社会的な要素が加わったものがみられた。また、プレゼンテーションへの準備時間 (C⑥) の中で、生徒それぞれのテーマについて教員が生徒の席を回り、相談する機会をもうけた。生徒の作成したマインドマップと一緒に見て指導した例として、「犬の嗅覚について」どのように深めていこうか考えが出てこない様子の生徒とは、犬のどういうところに興味があるのかについてたずねながら、例として「犬の体の器官の構造」、「犬と他の動物との比較」、「嗅いの受容体」「嗅覚で感じられる得意な成分の有無」についてなど方向性について提案を行ったところ、生徒はうれしそうになるほどという態度を示し再び自分での作業にスムーズに入ることができた。他の生徒でも、何人かの生徒と教員と一緒に生徒の考えも引き出しながら相談することでテーマを変化させていくことができた。

生徒自身でテーマを深掘りし課題をみつけていくための時間を十分とることが大事だが、次のステップに進めない生徒に対してこのように教員側からヒントを出すことはテーマを深め自分オリジナルの課題へつなげていくために効果があると考えられる。ただ、生徒のテーマによっては専門性も必要であり、授業中、生徒40人に対し教員2名体制では対応も難しい。別に個別の相談時間を設けるか、大学生・大学院生などTAによる支援体制があればより指導体制を充実させることが可能であろう。また、このようにテーマ発見、深めていった事例を集め整理し、次の1年生へ自分の興味あるテーマや疑問から出発し、枝を広げながら取捨選択し次の疑問へつなげていくモデルとして示していくことも有効であろう。

表3 プレゼンテーション発表会 (C⑧) 後、科学探究基礎の振り返りアンケート (回答数 95) の自由記述

項目「夏の課題発表会の時の自分と今の自分を比べ、成長したのはどういうところですか？」
<p>&lt;自分で考えていくことを意識&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分が出した答えから、さらにそこから何ができるのか考えることができるようになった</li> <li>・調べる課題について、自分の考えを試してみたりしたこと</li> <li>・情報をわかりやすくまとめたり、自分で仮定して結果からどういうことがわかるのか、良く考えるようになったところです</li> </ul>
<p>&lt;興味あることから疑問をもち追求していこうとする態度&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・色んなことに疑問を持つところ。どうしたら解決出来るのか自分で考えるところ。</li> <li>・夏の課題は自分の興味があるものがあまり見つからず中途半端は内容になってしまったけど、今は自分が興味のあるものがだんだん絞れてきて、深く考えたりするようになったところ。</li> <li>・夏は知っていること、調べたこと、思ったこと書いていただけだったけど、今回は、調べたことがなぜそのようになるのかをさらに調べたり考えたりすることができるようになったところ。(抜粋)</li> <li>・調べてわかったことから疑問に思ったことの答えを自分で追求しようとする</li> </ul>

ポスター発表後の振り返り (C④) と同様に「自分で考えていくこと」に触れたコメントが多く見られた。また、「興味あることから疑問をもち追求していこうとする態度」についてのコメントは、テーマを深めていく過程で「自分の疑問」が大切なことを実感できたことを示している。

同じアンケート (C⑧) で、科学探究に必要な力はあるかというタイトルで、実施計画書に表記の5つの観点「技能・課題・実証・結果・考察・実施」についても成長できかどうかの質問も同時に行なっている。「1変化なし」「4大きく向上した」として1～4までの選択肢で回答を求めた。その中の観点「課題…課題や問題点を正確に把握し、明示する力。疑問を持ち追求する力」では、表4のような回答があった。

表4 科学探究に必要な力はあるか 観点「課題」について (回答数 95)

	1 変化なし	2	3	4 大きく向上
課題	1 (1.1%)	27 (28.4%)	51 (53.7%)	16 (16.8%)

表4について、1年生時点での主観的な回答であるが、「3または4」の肯定的回答が合わせて70.5% (回答数 67) あった。テーマや課題への向き合い方に変化があり、一定の効果があつたと言える。ただし一方で「1または2」の回答が29.5% (回答数 28) と全体の3分の1程度を占め、自ら課題をみつけ深めていく過程を実感できていない生徒も少なくないことも課題としてあげられる。

## サイエンス・ガイダンス

	講座名	内容
(A)	学ぶことの意味	「問い」を見つけることの大切さ、考え方の基本、大学での学びについて学ぶ
(B)	知的財産特別授業	知的財産マインドの育成としてアイデアを尊重する心の大切さを学ぶ

### (A) 学ぶことの意味

#### a. 目的

高校、大学、一般社会では「学ぶ」姿勢が大切である。講師の経験に基づく、「問い」を見つけることの大切さ、考え方の基本、大学での学びについて講演を聞き、学ぶ方法やその意味を考えさせる。

#### b. 内容

①日 程：令和2年10月20日 (火)

②場 所：本校 視聴覚室

③概 要：「大学での学びとは ～文系も理系もない～」  
 「与えられた情報を鵜呑みにしない。多面的に情報を集める」  
 「環境問題とは①～EGO と ECO～」  
 「環境問題とは②～3つのついまわし～」

④参加者：総合科学科1年生 120名

⑤講 師：近畿大学総合社会学部 教授 久隆浩氏



### 【効果と評価】

講演前後で「なぜ学ぶのか」というアンケート調査を行った。一つ一

つの文書で出現する単語「抽出語」のうち、「距離」が近いか遠いかを計算し、図示したものが図1（講演前）と図2（講演後）である。（円の大きさは出現数である）。比較すると、講演を受ける前は、「将来のため」や「人生の選択肢を増やすため」「大学に行くため」という個人的で漠然とした回答が多かった。講演後、「視野」「広げる」「知る」「環境」などのワードが多くみられた。生徒の視野が学校から社会へ広がっていることがわかる。

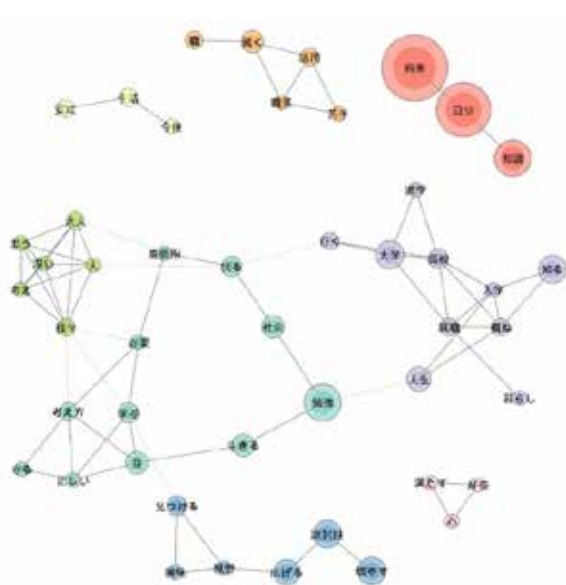


図1 講演前

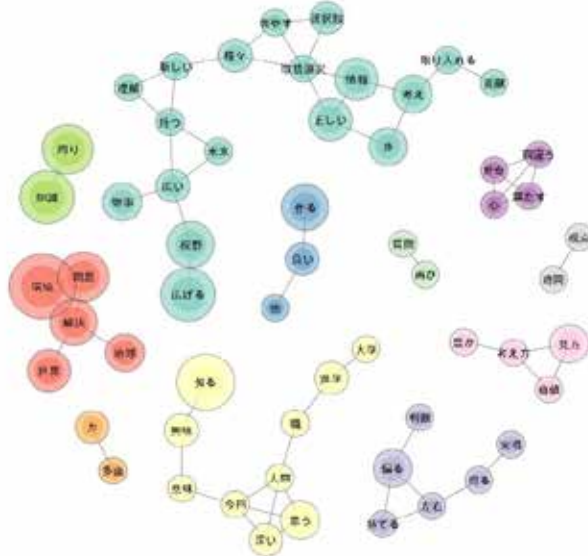


図2 講演後

## (B) 知的財産特別授業

### a. 目的

論文の適切な引用や特許申請を学ぶことによって科学技術の発展に必要な手続き等を知る。

### b. 内容

本校では2年次に授業の中で全員を対象とした課題研究を行っている。1年次から2年次につながるような、少人数での理科の簡単な実験や論文作成の指導を課題研究の基礎として行う。

①日 程：令和2年12月3日（木）

②場 所：本校 視聴覚教室

③概 要：未来を担う子供たちの「知的財産マインド」育成として、日本弁理士会関西会が高等学校に弁理士を派遣して行っている特別出前授業である。発明への理解を通じて想像力を養うこと、アイデアを尊重する心の大切さを学ぶこと、創造したものを守る世の中の仕組みを理解することを柱として、特許紛争事件の具体的な事例を挙げて、知的財産権制度への理解を深める。

④参加者：総合科学科1年生120名

⑤講 師：日本弁理士会関西会

### 【効果と評価】

弁理士という職業について知っている者はほぼいなかった。今回の講演・寸劇で知的財産権への理解を深めることができた。自分が良く利用している商品にも特許権に関わる問題があることを聞き、より身近なことであると感じていた。将来自分が特許を申請することになる時を想定して話を聞いていた者はどのようなことに気をつける必要があるのか、そこで弁理士がどのような働きをするのかなど、新しく知ることが多く、新鮮であったようだ。

## (2) 科学探究

### a. 目的

探究力を課題発見力、実践行動力、情報発信力、協働力と定義し、それらの力を涵養する。

### b. 内容

①単位数：通年2単位

②場 所：本校 理科棟・第2CAL教室

③概 要：年2回、相互評価・自己評価・教員からの評価を行い、個人の到達度と課題を示す。そうすることで、生徒と教員のベクトルを揃えたうえで、課題研究に取り組むことができる。すべての生徒

が最後の発表会で研究を自信をもって発表できるように、教員は助言や指導を行っている。2020年4、5月は休校のため、オンラインでのやりとりとなった。

④参加者：総合科学科2年生120名

⑤担当：本校 理科・数学科教員

#### 4月

- ・所属するグループを発表
- ・3年分の千里高校要旨集を送る。課題：興味を持った研究を3つ選び、その内容をまとめる。

#### 5月

- ・文献の調査方法を示す
- ・研究テーマを決め、調査

#### 6月～10月

- ・グループ分け
- ・研究テーマの調査
- ・研究開始
- ・探究力評価①

#### 10月23日

- ・中間発表会
- ・大学院生による研究検討会①

#### 11～1月

- ・研究をさらに深める
- ・大学院生による研究検討会②

#### 2月

- ・千里フェスタ
- ・探究力評価②

### 【効果と評価】

休校中、研究は進まなかった。これは教員と生徒との間で、研究テーマの議論ができなかったからだと考えられ、対面授業の重要性が確認できた。6月末に研究の方向性が決まり、7月に目的がはっきりとし、8月に手法が決まったグループが多かった。検証する実験や観察は10月からはじまるグループもあり例年と比べ、時間的にかなり厳しかった。10月・1月の2回、大学院生による研究検討会を行った。第一回は半年間の研究の成果を発表し、助言を受けた。アンケートの回答は肯定的であった。研究の目的や実験方法に対する助言が多かった。第二回は最終発表1か月前に進捗状況を説明した。第二回のアンケート結果を以下に示す。

質問内容	肯定的な意見の割合【%】
研究に前向きになれた	87
研究について今後の見通しがたった	80
研究に足りないことが具体的になった	80

肯定的な意見が多かった。検討会を2回行うことで、自身の成長に気づいた生徒が多くいた。

### 生徒の声

- ・研究に自信が持てて研究に対するモチベーションがとても上がりました。自分たちはわかっている前提でスライドを作っていたので自分たちでは気づけない点に気づくことができました。
- ・中間発表の時は、質問されたら、一度班のメンバーと少し話をしないと答えられませんでしたが、今回は一人一人が発表内容を理解し、全員が質問にすぐ答えることができていたので良かったです。
- ・中間発表のときは目の前のことやることで精一杯で、全体を通して考えることがあまりできていなかったが、最近、あと何日のこっているから、今日はこれをしよう、来週はこれをしようなど、全体を考えることでその日にやることが明確にわかるようになった。
- ・実験の結果から次の実験の方向性を考えることができるようになった。  
発表会や検討会が壁となり、生徒はその壁を超えるために頑張り成長する。目的と時期を考え企画することで、まだまだ生徒の力を向上することができる。

### (3) コミュニケーション・スキルズ

#### a. 目的

将来、生徒は科学的な内容の英語論文作成や英語による研究発表に関わるのが想定されるので、必要とされる英語の知識や表現技術を身につける。

b. 内容

①単位数：通年2単位

②場 所：本校 LL 教室及び CAL 2 教室

③概 要：科学的な内容を英語でプレゼンテーションするために以下のことを内容とした。

1. ある物事やその違いを英語で説明できる
2. ある物事を順序立てて英語で説明できる（方法論）
3. ある物事の結果と原因を英語で説明できる（結果）
4. ある物事の結果に対する理由が英語で説明できる（考察）
5. 簡単な実験における目的・仮説・方法論・結果・考察・結論を英語で説明できる
6. 学校設定科目「科学探究」で行っている研究を英語で説明できる

④参加者：総合科学科2年生120名

⑤講 師：英語科 教員

【効果と評価】

「科学探究」で行っている研究を科学的方法で表現するために、生徒は目的・仮説・方法論・結果・考察・結論についてひとつずつ授業で学び、知識を得た。その知識を使って、すべての生徒が研究を英語で発表することができた。多くの生徒の自信につながるとともに、将来、研究成果を英語で発表する点においても役立つであろうと考える。



2. フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG)

a. 目的

SSHの研修やFSプロジェクトを受講させ、探究活動のコアとなる生徒の育成を図る。

b. 内容

フューチャー・サイエンティスト・グループ（以下FSG）は1、2年生の有志により構成されたグループであり、すべての生徒が科学に強い関心を持つ。様々なテーマの活動により好奇心や積極性を向上することで、次世代のサイエンスリーダーを育成する。そして探究活動において中心的な役割を果たし、全生徒の探究力向上や課題研究の質の向上に貢献する。

時期	テーマ	内容	講師
4・5月		休校	
6月		オリエンテーション	本校教員
8月	グローバル課題を知る	SDGs 教室 1	外部講師
	グローバル課題へのアプローチ方法を学ぶ	SDGs 教室 2	外部講師
9月	取り組む課題を決める	研究課題レポート作成	本校教員
10月		研究グループ決め	本校教員
11月	課題を発見するプロセスを学ぶ	課題発見力向上プログラム	本校教員
12月		校内発表会	本校教員
2月		台湾高校との研究プレゼン交流 ～質問を英語でしてみよう～	本校教員
		公開発表会	千里フェスタ 本校教員・大学教授

【効果と評価】

取組みの中で多くの効果があったが、最も大きなものは生徒間の相乗効果である。FSGは学年、学科、部活動がそれぞれ異なる生徒の集まりである。例えば、理科研究部は実験慣れしているため、グループにいと実験計画をスムーズに立てることができる。国際文化科の生徒は英語が堪能な生徒が多いため、中心になって英語による原稿作成や質疑応答を行うことができる。

本年の課題は、学年をまたいでグループを構成しなかったことである。もし、1・2年生が同グループにいたら、1年生が2年生から学ぶことは多く、2年生は指導する役割をもち、より探究力が上がったと考えられる。

千里フェスタにおいて、FSG1年生の発表をみている2年生から「今年、これだけ質の高い研究ができていれば、来年の科学探究はすごいことになる」というコメントがあった。来年度はFSGとして活動した1年生が科学探究の授業において中心的な役割を果たすための支援や、意識調査をしていきたい。

今年度のFSG登録者数は39名であった。例年と大きく違うのは途中で登録をやめた生徒が一人もいなかったことである。昨年度は年度当初こそ大人数であったが、途中でやめた生徒も多く最終的に28名となった。これは根強く課題研究に取り組む生徒が増えたことと、FSプロジェクトの充実により学年・文理を問わず課題研究に対する興味・関心が高まったと感じる。学年・文理のバランスも良く、生徒間での学びが多い1年となった。



## 2020 研究タイトル

- 「蒸留によって水に含まれる不純物を取り除けるのか？」
- 「災害時用風力発電機」
- 「ユポグリーンを使った代替品の制作」
- 「ペルチェ式小型水冷クーラー開発」
- 「CNF を用いた消火剤の開発」(昨年度より継続)
- 「海洋の油汚染への布回収」(昨年度より継続)
- 「布を使つたろ過研究」
- 「STOP 砂漠化」
- 「比重を用いたマイクロプラスチックの成分分析」

FSG 育成を目的とし、次の FS プロジェクトを開講した。

### FS プロジェクト

	研究名	内容
(A)	SDGs 教室①	SDGs を軸に課題発見力を養う
(B)	SDGs 教室②	多面的・多角的に進めることの必要性を学ぶ
(C)	課題発見力向上ワークショップ	課題研究の道筋の立て方を学ぶ
(D)	マイクロプラスチック問題研修 ①～研究室訪問～	大学研究室におけるマイクロプラスチック研究の実情について学ぶ
(E)	マイクロプラスチック問題研修 ②～フィールドワーク～	マイクロプラスチック問題概説、採取の実地指導、調査の類型、調査地点による差異、分析類型について講義の後、プラスチックごみの採取
(F)	マイクロプラスチック問題研修 ③～大阪市立環境科学研究センター訪問～	マイクロプラスチックの組成分析、FTIR を用いた組成分析、組成分析以外の調査・分析

#### (A) SDGs 教室①

##### a. 目的

課題発見力を養うための研修である。

- ・講演やカードゲームを通して SDGs の基本的な考え方を理解する。
- ・世界で起こっている課題を自分ごととしてとらえ、社会・経済・環境すべてを成り立たせながら課題を解決する必要性を知る。
- ・グループで課題を解決することで、協働することの重要性がわかる。

##### b. 内容

① 日程：令和 2 年 8 月 1 日（土）

② 場所：本校 図書館

③ 概要：①講演「SDGs とは～科学的課題を新聞記事から考える～」

②2030 SDGs カードゲーム

③新聞活用授業

④参加者：38 名（1 年生男子 15 名・女子 8 名、2 年生男子 10 名・女子 3 名）

⑤講師：朝日新聞社 濱上達也氏 沖勝徳氏



#### 【効果と評価】

「SDGs＝遠くの世界の出来事」であり、自分には関係ないと考えていた生徒が多くいた。SDGs を深く学ぶことで、世界で起こっている課題を自分ごととしてとらえることができるようになった。その後のカードゲームでは、各々が目的を達成するだけでは世界が良くなるということがわかった。

参加した生徒達のアンケート結果をみると

- ・SDGs シミュレーションゲームでは、いま世界で起こっている問題が自分ごととして考えることができ、世界全体が同じ方向を向くことがどれだけ難しいのかが分かった。
- ・他の生徒やグループとのコミュニケーションから、他の意見の大切さや、議論の重要性がわかった。
- ・他の人の考え方の違いを知り、色々な視点から物事を捉えられるようになりました。このように他の人と交流することで他の人の考え方を知りこれからの自分に役立てることのできるのだと思いました。

課題へのアンテナを張る練習をしたが、FSG 内で 10 月に実施した中間発表会の完成度を見ると、テーマ設定などは一度の SDGs 教室では不十分であると判断した。来年度は SDGs 教室だけでなく、課題発見向上を目的とした研修を複数回にわたって実施したい。

## (B) SDGs 教室②～プラスチックごみについて～

### a. 目的

課題を発見し、解決するには一つの問題だけでなく、多面的・多角的に進めることの必要性を学ぶ。

### b. 内容

SDGs 教室①で学んだ SDGs の基礎を踏まえ、現状のプラスチックごみについて、最前線で活動をされている研究者の話聞く。

①日 程：令和 2 年 8 月 22 日（土）

②場 所：本校 視聴覚教室

③概 要：プラスチックごみについて

「現代のプラスチックごみについてから」で始まり、「今私たちができること」について考えていった。京都大学の学部生、院生と教職員で構成されている団体である「エコ～るど京大」という団体の活動の紹介もあった。

④参加者：28 名（1 年生男子 12 名・女子 6 名、  
2 年生男子 6 名・女子 4 名）

⑤講 師：京都大学自然環境学学 准教授 浅利美鈴氏

### 【効果と評価】

この講義を通して、課題を多面的に見なければいけないということを知り、課題発見への興味や探究心向上への意識を持たせることができた。生徒たちは SDGs を考えるだけでなく実践しなければ意味がなく、実践することは高校生からでも可能であると学んだ。

〈アンケート結果〉

Q1 多面的な視点から考えることによって理解を深めることが重要だという認識は高まりましたか？

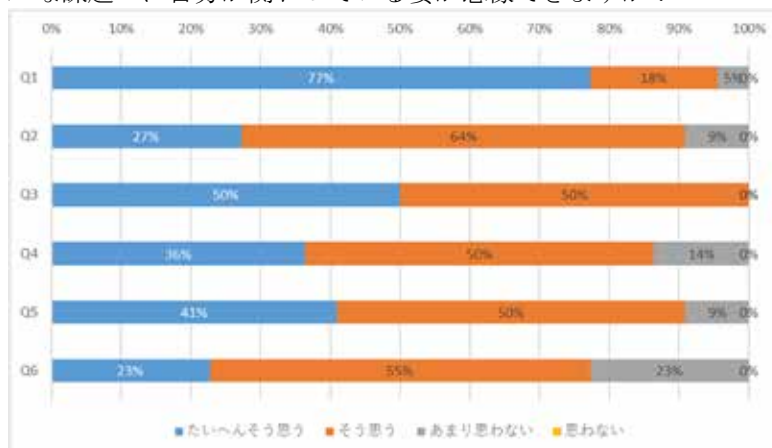
Q2 多面的な視点から物事を考えることができるようになりましたか？

Q3 ”グローバルな課題”を解決したいという思いが強くなりましたか？

Q4 難しい問題に直面した時、諦めずに取り組むことが重要だという認識は高まりましたか？

Q5 学んでみたいと思う興味を持っている分野が増えましたか？

Q6 将来”グローバルな課題”に自分が関わっている姿が想像できますか？



## (C) 課題発見力向上ワークショップ

### a. 目的

・生徒

課題発見に必要な要素をアントレプレナーシップの考え方をを用いて学ぶことにより、課題研究の道筋を立てることができるようになる。自分の課題研究のグループに持ち帰り、本ワークショップの内容を共有することで波及効果も期待できる。

・教員

本校教員がこのワークショップを行うことによって課題発見向上プログラムの指導が可能となる SST（スーパー・サイエンス・ティーチャー）を育成する。

### b. 内容

①日 程：令和 2 年 11 月 7 日（土）

②場 所：本校 化学講義室

③概 要：課題研究を始めるにあたって、課題発見は非常に重要な要素である。しかし、生徒たちは課題を発見することのみに注視し、その後の研究へと進めることが埒らない場合がある。そこで、2年前に実施した『米国アントレプレナーシップ研修』に参加した教員が現地で学んだ『アントレプレナーシップ』のノウハウを元に課題発見に必要な要素をレクチャーする。

④参加者：10名（1年生男子4名・女子4名、2年生男子2名）

⑤講 師：本校 数学科教員

#### 【効果と評価】

参加した生徒達のアンケート結果をみると

- ・今後の課題研究の道筋の立て方を学べた。
- ・とても大きい規模で研究内容を進めていたが、もっと身近なところの課題を見つけてみようと思った。何が問題か、どうすれば良いか、そのためには何が必要かをもう一度考え直し、最終的に何をしたいのか明確にしようと思う。

以上のことから、参加生徒は今後の課題研究の道筋を立てるとともに、他の生徒への波及効果が今後期待できる。

### (D) マイクロプラスチック問題研修①～研究室訪問～

a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

b. 内容

企画時は石川県立大学の楠部孝誠先生の研究室を訪問、マイクロプラスチック問題の研究紹介、実習指導を依頼していたが、新型コロナウイルス感染症に鑑みオンラインでの実施となった。

マイクロプラスチック問題をテーマとしたのは、

- (1) 「海の豊かさを守る」「プラスチック問題」に興味を持つ生徒が増えている
- (2) 多様な観点からの考察が求められるテーマである
- (3) 自然科学的アプローチだけでなく、社会科学のアプローチも必要なテーマであるということから決定した。

SDGs 教室②に引き続き、プラスチックごみ問題を通じて、課題を多面的・多角的にみる事例を知り、自分たちも課題発見の際に、課題を解決するには多面的・多角的な考察が必要であることを学ぶ。

①日 程：令和2年10月10日（土）

②場 所：本校 プレゼンテーションルーム オンライン実施

③概 要：マイクロプラスチック研究の実情

前半はマイクロプラスチックの定義、マイクロプラスチックが生物に与える影響等の講義。後半はマイクロプラスチック調査やそれらに関わる各研究についての講義。

④参加者：27名（1年生18名、2年生9名）

⑤講 師：石川県立大学生物資源工学研究所 講師 楠部孝誠氏

#### 【効果と評価】

参加者の多くは総合科学科の生徒たちであったが、国際文化科の生徒たちも参加した。国際文化科の生徒たちもフィールドワークに参加した。期待した通り、同一の課題に対して、理系からと文系からの双方からのアプローチを推進できた。

実施後のアンケートからは、講師の楠部先生がマイクロプラスチック問題にかかわるようになった経緯が意外だったようだ。実践例から課題発見のヒントを学ぶ格好の機会となった。

〈アンケート結果〉

- ・高校に入ってからよく耳にするようになったマイクロプラスチックですが、実態を詳しく知らなかったのので、第一線で研究している先生から直接話を聞くことができたのは非常に有意義なことでした。実態を聞き、新しい課題を多数発見することができました。これからは“全体を俯瞰する”というシステム工学的視点も意識して課題解決に取り組みたいと思います。

- ・マイクロプラスチックにはあまり興味がなかったのですが、今回の講演を通して少し興味がわきました。

- ・一概にマイクロプラスチック問題と言っても、化学的、生物的、物理的、工学的、経済的といった多角的な視点から考える事が出来るということがわかった。科学探究では一つの視点から考えるのではなく、多角的な視点から考える事が出来るように頑張りたい。

- ・今回の講義で生物解性プラスチックにとっても関心を持ちました。プラスチックの成分を変えることはすごくいいなと思いました。名前は知っていたが、詳しいことは知らなかったマイクロプラスチックについて学ぶことができました。



・マイクロプラスチック問題の解決には、流出量の削減、流出したものの回収、流出したときのリスクの低下の3点の課題を同時に進めていくことが必要だとわかった。しかし、プラスチックはすでに市場社会の要となっており、この課題を根本的に完全に解決するには、文明的な生活そのものを捨てる必要があるのではないかと思った。実際に海岸を見に行くことが出来なくて残念だった。

・学校ではマイクロプラスチックというのがある、そしてそれが環境、生物に悪影響があるというのしか知らなかったけど、自分の知識が広げることができたと思う。

・海のプラスチックゴミと言っても種類がたくさんあり、まだしっかりと解明されていないというのは知りませんでしたし驚きました。

・あまり知らなかったマイクロプラスチックの定義や現状の詳しいデータを知ることができて良かった。インターネットや本で調べたことよりも詳しく、さらに最先端の研究内容についてもお話を伺い、改めて地球環境問題についての考えが深まったと感じた。

・今回の講義でマイクロプラスチック問題についての新たな問題を見つけることができた。気になっていたことを色々と質問できて良かった。

・自分たちの身近な所からマイクロプラスチックは発生していて、一発型肥料(カプセル肥料)や、人工芝、衣服など私たちに恩恵を与えるものがたくさんあることがわかりました。大きいプラスチックでも回収は難しいと思いますが、マイクロプラスチックとなると、自然界に出ると、生物によって分解される以外は回収しきるとするのは不可能だと思いました。まずはマイクロプラスチックやプラスチックを作らないという省エネの生活をするべきだと強く思いました。

・私は今回の研修の前までマイクロプラスチック問題について大きな興味はありませんでした。しかし今回の研修でマイクロプラスチックには“集めにくさ”“危険性”“残存性”などの観点から普通のごみとは大きく異なっていると思いました。今回学んだ内容を他の千里生にももっと発信していきたいと思います！

・イカリモンハンミョウに少し興味がわきました。

・マイクロプラスチックによって絶滅の危機に晒されている動物がいると聞いてもっと目を向けなければならない問題だなと思った。

## (E) マイクロプラスチック問題研修②～フィールドワーク～

### a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

### b. 内容

研究者の指導の下、実際に海岸でマイクロプラスチックを採取し、その組成分析を行う等の実体験を行い、課題を実感する。

プラスチックの組成分析は FTIR を用いて行うのが一般的であるが、簡易的に比重による組成分析を試みる。これにより、様々な分析の特徴を知るとともに、実験操作を体験することにより試行錯誤して考察を行う練習となる。

①日 程：令和2年11月23日(月・祝)

令和2年12月23日(水)・25日(金)

②場 所：二色浜海水浴場(フィールドワーク)

本校化学実験室(組成分析)

③概 要：漂着プラスチックごみ調査

マイクロプラスチック問題概説、採取の実地指導、調査の種類、調査地点による差異、分析類型について講義の後、プラスチックごみの採取。

ヨウ化ナトリウム、エタノールを用いた比重による組成分析。※今回は予備実習として実施。

④参加者：11名(1年生5名、2年生6名)

⑤講 師：大阪市立環境科学研究センター 研究員 中尾賢志氏  
(組成分析は本校教員が指導)



## 【効果と評価】

インターネットやマスコミで報道された情報から課題を設定することが多い。実際のフィールドワークを通して、観察することの重要性を実感できた。実施後のアンケートで最も多かったのは採取場所により、プラスチックの種類に明らかな特徴があったことである。フィールドワークの重要性を感じ取ったようだ。また、後日行った組成分析実験は、指示通りに行ってきたこれまでの実験と異なり、理論通りにはうまくいかず、試行錯誤しながらの実験で貴重な経験になった。

〈アンケート結果〉

- ・みんなで協力して行動することで、「これは何に使われていたものなのかな」といった疑問から、「なぜこの色のプラスチックが多いのかな」などと考え、自分だけでやっていたら、視点が単数なので深い学びはできなかったと思います。
- ・マイクロプラスチックの問題について、実際に目で見て触れることができ、頭の中で考えるよりもより深く考えることができた。
- ・海岸と干潟の比較など実際の場所を見ることでより具体的に問題が把握できたと思う。
- ・話を聞いたり写真を見るだけでなく、実際に自分の目で見て考えることが出来たのが良かった。
- ・実際に海岸でマイクロプラスチックを探すことは初めてでしたので想像以上に大変なことに驚きました。
- ・フィールドワークという形だったので、とても分かりやすく内容が理解できた。
- ・2つのポイントでプラスチックを収集したから、比較しやすかった。



### (F) マイクロプラスチック問題研修③～大阪市立環境科学研究センター訪問～

#### a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

#### b. 内容

研修に先立ってフィールドワークで試料を採取、比重による組成分析を実施した。その試料を研究者が用いる FTIR（フーリエ変換赤外線分光法）により分析を行う。その分析結果と、比重による組成分析の結果を比較し、正確さを確認する。また、それぞれの分析法の特徴を考える。あわせて、プラスチック問題に関する講義を受けることにより、この問題が身近で、多様な観点から取り組むべき問題であることを知る。

①日 程：令和3年1月5日（火）

②場 所：大阪市立環境科学研究センター  
大阪健康安全基盤研究所

③概 要：マイクロプラスチック組成分析

FTIR を用いた組成分析、組成分析以外の調査・分析、プラスチック問題についての類型、最新の取組みの情報等について。

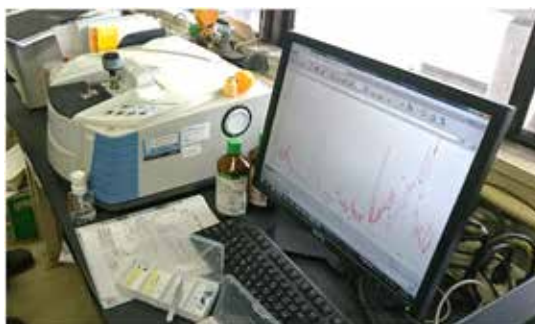
④参加者：5名（1年生男子1名・女子2名、2年生男子2名）

⑤講 師：大阪市立環境科学研究センター 研究員 中尾賢志氏

#### 【効果と評価】

フィールドワークにより自分たちが採取した試料を自分たちで比重により分類した。専門家の指導のもと、高度な分析機器 FTIR を用いて分析を行った。比重による分類は5種であったが、さらに詳しく分類される。大まかな分類としての正確さは60パーセント程度であったが、組成分析ではなく、比重による分類としては意味がある。コンピュータを利用した分析ではその分析の信ぴょう性まで確率として表示され、それぞれ分解されるまでに何であったかまで判断されることは生徒にとって驚きだった。

分析後の講義で、海洋プラスチックばかりでなく、道路の塵からも10マイクロメートル程度のプラスチックごみが多く検出されること、それらが有害であるか無害であるかについても専門家の中で意見が分かれていること、現在は現状認識が大切だということを知った。



## 3. サイエンス・キャンプ

### (A) 最新の宇宙～惑星科学の最前線①～

#### a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

#### b. 内容

課題を見つけて解決しようと試行錯誤するとき、基本になるのが「観る」という行為。その重要性を“宇宙”を題材に伝えようと「何で何を観るか」をテーマに企画した。

宇宙科学は生命の起源を見ようとしている。それを水や炭素循環をキーワードに観測する。何を見るかが生命の起源、何で観るかが水や炭素循環。「何を見るか」が決まれば「何に注目して観るか」という方向性が決

まる。課題を明確にすることが研究を進める中で重要であることを実際の研究者から、直接聴き、研究の最初の一步の大切さを学ぶ企画である。

①日 程：令和2年8月7日（金）

②場 所：本校 プレゼンテーションルーム オンライン実施

③概 要：宇宙科学のテーマは何か？

前半は、天文学の基本から最新の宇宙科学の結果までを、「何を何で観るか」をテーマとして解説を聴く。木村先生の注目は“水（氷天体）”。後半は、木村先生の経験を踏まえて若き研究者の観点からキャリアパスについて、高校から博士号取得までと、その先の研究環境などについて、現役研究者としての講義であった。

④参加者：13名（1年生男子8名・女子4名、2年生男子1名）

⑤講 師：大阪大学大学院理学研究科 助教 木村淳氏

#### 【効果と評価】

天文学者は何を観ようとしているのか、それには何が鍵となっていると考えているのか。その変遷はどのようなものであったのか、現在どこまでわかっているのか等を幅広く学習した。後半では大学での学びと博士号を取得することの意味を現役の研究者から直接学んだ。生徒の質問の数は多く、大幅に予定した時間を超過した。



### （B）北海道研修～惑星科学の最前線②～

#### a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

#### b. 内容

少しずつ改善を重ね今回で4回目の実施となる。訪問する大学や企業としては、

- ・カリキュラム編成上、正規の授業で地学を学習する機会がない
  - ・ユニークな内容で、課題発見のプロセスを直観しやすい
  - ・コア生徒から他の生徒たちへの波及効果が見込まれる
- という観点から、宇宙科学をテーマに設定している。

①日 程：令和2年9月19日（土）～9月21日（月）2泊3日

②場 所：北海道大学・なよろ市立天文台

③概 要：惑星科学の最前線・天体観測

大学での学び、大学院生の学び、研究生生活について概説。金星、地球、火星を炭素循環の観点から考える。火星の衛星を調査することの意味。MMX計画の概要。天体観測の実際（口径1.6mの望遠鏡きたすばるの観測）

④参加者：13名（1年生男子8名・女子4名、2年生男子1名）

⑤講 師：北海道大学大学院理学研究院 教授 倉本圭氏

北海道大学大学院理学研究院 特任助教 高木聖子氏  
なよろ市立天文台 台長 村上恭彦氏



#### 【効果と評価】

博士課程の大学院生に、高校、大学、大学院での学びを振り返ってもらい、自己の問題意識の変遷を語ってもらった。このことで研究者という存在が身近な存在に感じられたようだ。研修後のアンケート調査によると、地球型惑星の形成、火星の衛星を調査することの意味は新しい発見であった。また、MMX計画の講義は、事前学習で講師が出演していたテレビ番組を見ていたこともあり、興味深く受講していた。この研修に関連して、今年度大きな動きがあった。実施4回目になるが、昨年度の参加者、今年度の参加者が中心になって自分たちの学びを研修に参加しなかった他の生徒たちに広げようと、天体観測会を企画し、12月26日に実施した。（P29「理科研究部星空観測会」参照）

#### 〈アンケート結果から〉

- ・講義や天体観測など様々な体験をしたことで、宇宙への興味がより湧きました。今後も知識をつけるだけでなく、体験や経験を大事にしていきたいと思います。
- ・講義を受けて、刺激をたくさん受けることができました。宇宙に関して興味があったので自分にあった研修内容でとてもよかったです。特に星空には感動しました。今回の研修で宇宙のことについてたくさん知る

ことができるとても自分のためになりました。

・私としては初めてあそこまできれいな星空を見ることができてよかったと思っています。また地球外の衛星のことから地球にどのようにして生命が誕生したかなどの 一見離れていそうな分野につながってくるのも面白いと感じました。

・今までで宇宙に関することについて調べたり、講義をきいたりしていましたが、実際に聞くことでとても興味を持つことができました。そして大切な研究の時間を割いて講義していただきありがとうございました。

・北海道大学の博物館がすごく面白くて、もっと見たかった。

### (C) スーパーカミオカンデ・KAGRA 研修

#### a. 目的

日本が誇るニュートリノ研究施設や重力波望遠鏡の施設や研究成果に触れ、研究者との交流を通して研究に対する姿勢を学ぶ。また、生徒の最先端科学への興味関心を喚起し、将来研究者として活躍しようとする意識を生徒に持たせる。

#### b. 内容

①日 程：令和2年10月16日（金）

②場 所：本校 プレゼンテーションルーム オンライン実施

③概 要：当初は現地を訪問する研修の予定であったが、新型コロナウイルスの影響でオンラインでの実施となった。地下空間を利用した研究施設であるニュートリノ観測装置スーパーカミオカンデ及び大型低温重力波望遠鏡 KAGRA をオンラインで講義・施設見学を行った。

④参加者：30名（1年生21名、2年生9名）

⑤講 師：スーパーカミオカンデ  
東京大学宇宙線研究所 安部航氏  
KAGRA  
東京大学宇宙線研究所 山本尚弘氏



#### 【効果と評価】

最先端の研究施設の見学をし、研究者から直接話を聞いたことは生徒たちに大きな刺激を与えた。

「重力波にはもともと興味があったが、研究者の方から直接学ことができるとてもうれしかった。ただ、（スーパーカミオカンデ研修の素粒子もそうだが）重力波も今の私の頭では完全に理解はできないので、たくさん勉強することが必要だと強く感じた。日々の勉強の目標やモチベーションになる話題の研修だったし、稼働し始めて間もない観測器である KAGRA の観測の精度を高めている途中を見ることができたのは、非常に貴重な経験になった。また、実際の観測の現場からの中継で研究者たちの熱量を感じることができたことで、私も将来観測に携わりたいと思っているので刺激的な研修となった。」といった感想があり、生徒の最先端科学への興味・関心が一層高まった。

## 4. グローバル・サイエンス・キャンプ

### (A) 米国アントレプレナーシップ研修

#### a. 目的

“起業家精神”と訳されるアントレプレナーシップを、千里高校では“イノベーションスピリット”の意味で使用している。“常識”や“当たり前”を疑い、あきらめずに解決に向けて挑戦し、変革を追求する精神である。その精神をアントレプレナー発祥の地、米国で直接研究者から学び、その過程を疑似体験する。その過程において“主体的であること”“対話的であること”の大切さを体感する。この研修により、身の回りの課題に気づき、解決策を考案することに関する深い理解と洞察を得る。

#### b. 内容

新型コロナウイルス感染拡大の影響により中止

### (B) 台湾科学研修

#### a. 目的

本研修は、台湾の高校生と相互尊重の精神に基づき、科学的な課題についての共同研究を行う。協働で作業することを通して、相互のコミュニケーションをとることの重要性と、共通言語としての英語学習の必要性を認識することができる。また、台湾大学で地震をテーマとして研究者の講義を受け、ディスカッションすることにより、日本と台湾における様々な共通点と相違点について深く考察し、多様な観点により日常生活の事象を再検証し、見落としがちな課題を発見する感性を伸ばすことを目的とする。

#### b. 内容

新型コロナウイルス感染拡大の影響により中止

## 5. 理科研究部等による課外活動の支援

### 理科研究部星空観測会

#### a. 目的

ユニークな研究を行う大学や企業を訪問して研究者から直接レクチャーを受けることで、グローバルな課題に対する課題発見力を育成する。

#### b. 内容

本研修はこれまで実施してきた宇宙科学をテーマとした北海道研修に参加したメンバーが中心となり、自分たちの学びを共有し、広く天文学に興味を持ってもらおうと観測会を計画したものである。

①日 程：令和2年12月26日（土）

②場 所：本校 グラウンド

③概 要：月・火星について

観測する天体についての講義を行ったのち、グラウンドで実際に観測を行った。企画、講義、実習すべて理科研究部の生徒が実施。校内で広報を行い、理科研究部以外の生徒も参加した。次回は近隣の中学生の参加も募る予定。

④参加者：14名（1年生男子6名・女子2名、2年生男子4名・女子2名）

⑤講 師：本校生徒（理科研究部部員）

#### 【効果と評価】

昨年度、今年度の北海道研修参加者が中心になって企画された。単なる天体観察でなく、実際に観察する天体に関して自分たちで調べて30分程度の講義を行った。新型コロナウイルスの影響もあり、今回は本校生徒だけを参加対象としたが、次回は近隣の中学生にも対象者を広げようとして計画している。参加者から次回も参加したいという要望が出されたことから、観測技術の向上を図ろうとして計画を立てている。



## 6. 科学系コンテストへの参加

### （1）第10回科学の甲子園 大阪府大会

#### a. 目的

科学に興味関心の深い高校生が集い、競い合い活躍できる場である科学の甲子園に出場し、府内の高校生と競い、自ら深く学ぶ姿勢を育成する。

#### b. 内容

①日 程：令和2年10月18日（日）

②場 所：大阪府立高津高等学校

③概 要：筆記競技＋実技競技

④参加者：理科研究部6名28名（2年生男子5名・女子1名）

#### 【効果と評価】

理科研究部から6名（2年生）が参加した。昨年の出場者から出題傾向や準備しておくことなどを教えてもらい、大会に臨んだ。筆記競技では、各生徒が得意分野を担当し、問題を解いていった。実技競技の題目は「正方形のボール紙1枚（20cm×20cm、厚さ約0.4mm）から、ハサミ・カッターナイフ・定規・セロハンテープ等を用いて砂を入れる容器（開口部はなく、砂を入れた後に密閉して提出する）を作り、容器に詰めた砂の重さと出来栄を競うものである。」であった。大会前に各々が一番良いと考える容器を作り、容器の検討を行った。他校が作る容器はそれぞれであり、「ああ、そうしたらよかったのか。」という刺激があったようだ。





## (2) 外部コンテストや外部発表会への参加

コンテスト名・発表会名	実施時期	参加人数
日経ウーマノミクスフォーラム 高校生研究成果発表会	8月	2名
高校生環境フォーラム	10月	5名 (優秀賞受賞)
大阪府学生科学賞	10月	2グループ 4名
第10回科学の甲子園大阪府大会	10月	2名
化学グランプリ	10月	1名
第10回サイエンス・インカレ	11月	2名
令和2年度 マスフェスタ	12月	3名
大阪サイエンスデイ I部	11月	23名
大阪サイエンスデイ II部	1月	2名 (優秀賞・銀賞受賞)
第20回日本情報オリンピック	2月	1名
ジュニア農芸化学会	3月	2名
生徒のためのSDGs実践報告会	3月	4名
	合計	51名

## 7. 地域との連携・交流の推進

### (1) 他のSSH校との交流

#### (A) SSH生徒研究発表会

##### a. 目的

全国のSSH校との交流を通じて生徒の研究意欲や科学技術に対する興味・関心を喚起する。

##### b. 内容

本校の課題研究は、総合科学科2年生の「科学探究」、理科研究部、及び生徒の自主的な研究により行っている。これらの研究成果を報告し、全国のSSH校との交流を図った。

①日 程：令和2年8月11日（火）

②場 所：オンライン実施

③概 要：発表要旨と5分以内の動画を投稿  
審査員や他校生徒からのコメントあり

④参加者：3名（3年生女子3名）

<ポスター発表題目>

「濡れた紙をシワシワにならないように乾かす方法」

<研究概要>

雨に濡れてしまった紙類をシワシワにならないように乾かす方法について考え、フリーズドライを利用した乾燥方法に着目した。他の方法と乾燥後の紙の高さを比較した結果、紙の枚数が多いほどより効果が得られることがわかった。

#### 【効果と評価】

2年生の科学探究の授業において上記テーマの研究を行った。2年生の科学探究の授業が終わった後も粘り強く研究を続けるほど、強い好奇心をもったグループであった。その好奇心の源はさまざまな研究発表で出会った同世代のライバルや、研究の進む道を示してくれた聴衆の方々との議論である。今回の発表会では引用を明確にすることや根拠を示した考察を心がけた。発表動画へのコメントから研究の意義や価値について再認識することもできた。

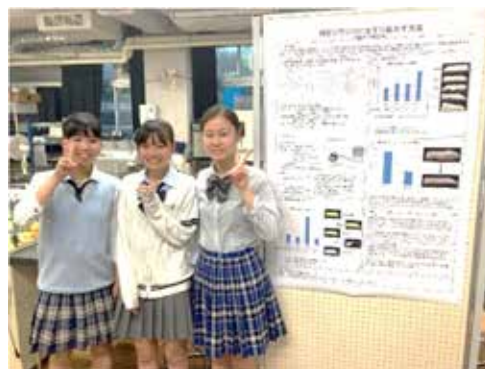
#### (B) 日経ウーマノミクス

##### a. 目的

理系学科で学ぶ大学生や大学院生、企業で研究者として働く女性の日々のくらしや取り組んでいる研究にふれさせることで、自身のこれからのキャリアプランを考えさせる。また発表やその後のコメントから、自然科学への興味関心を一層深める。

##### b. 内容

①日 程：令和2年8月



- ②場 所：オンライン実施
- ③概 要：発表動画を作成。審査員によるコメント
- ④参加者：3名（1年生女子1名、2年生女子2名）

**【効果と評価】**

様々な団体の発表動画を見ることができると、生徒により刺激を与えた。また、コメントが具体的で、今後の研究活動に役立った。

**(C) 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）**

a. 目的

- ・生徒

他校で課題研究を行っている同年代の生徒と交流することで多様な観点で自らがやっている課題研究を見直す。

- ・教員

本校教員が審査員として参加し、他校の発表内容を審査することによって教員の指導力向上にも繋げる。

b. 内容

大阪府では大阪府立天王寺高等学校が重点校として中心となり、地域のSSH校や課題研究に取り組む多くの学校を取りまとめ、研究発表会を開いている。

①日 程：第1部 令和2年11月8日（日）、第2部 令和3年1月24日（日）

②場 所：第1部 オンライン実施、第2部 オンライン実施

③概 要：新型コロナウイルスの影響により今年度はすべてオンラインで実施された。

**＝第1部＝**

本校からはポスターセッションに7グループが参加した。ポスターセッションに参加したグループのタイトルは以下の通り。

- ・「植物の成長に対する紫外線の影響」
- ・「カフェインやブドウ糖で競技パフォーマンスは向上するのか」
- ・「アルミ電池をつくる～酸化被膜の除去方法の検討～」
- ・「強化学習による自動運転」
- ・「加熱で鉄はどれだけ溶けるのか」
- ・「LEDで疑似太陽を作る」
- ・「保湿を持続する手作りリップクリーム」



**＝第2部＝**

第1部で参加したチームの代表としてオーラル発表に1グループが参加した。

- ・「加熱で鉄はどれだけ溶けるのか」（優秀賞・銀賞 受賞）

④参加者：第1部 23名（1年生男子1名、2年生男子16名・女子6名）、教員（審査員）1名  
第2部 2名（1年生男子1名、2年生男子1名）

**【効果と評価】**

どのグループもわかりやすく、また情熱的に研究内容を説明できていた。審査員との質疑においても丁寧に質問に答えていた。後日、審査員からの講評がグループごとに渡され、次の研究の糧となった。生徒からは「参加した他校の発表を見て、自分達の発表の改善点を見つけ出し、ここからまた頑張ろうと思えました」。「発表を通して他校と交流出来たのが良い経験になった。」などの前向きな意見が多く聞かれた。

第2部では第1部の講評を参考とし、実験条件を整え、必要な実験を行った。オーラル発表なので、プレゼンテーションの方法やスライドの作り方などグループで作成し、プレゼンテーションスキルが向上した。今年度は第2部にて優秀賞及び銀賞を受賞した。

**(D) 関西学院大学サイテック・リサーチ・フォーラム 2020**

a. 目的

大学生や大学院生の研究に触れることで、研究することへの意識が高める。

b. 内容

関西学院大学で行われる課題研究の発表会である。この発表会の特徴は高校生同士の交流に加え、大学生や大学院生とのディスカッションができるところにある。本校からは2件の発表を行った。

①日 程：令和2年11月21日（土）

②場 所：オンライン実施

③概 要：トピック講演＋高校生による発表・質疑応答

④参加者：4名（1年生男子1名、2年生男子3名）

## 【効果と評価】

- ・直前まで打合せを行い、発表や質疑に備えていた。落ち着いて発表ができており、審査員と良いコミュニケーションがとれていた。
- ・発表することで研究をより深く理解することができた。
- ・発表会を通じて生徒は大きく成長し、何よりも積極的に研究に取り組めるようになった。

## (E) 全国数学生徒研究発表会（マスフェスタ）

### a. 目的

千里高校の外部からのコメント・質問・評価を得ることにより、研究テーマに対する深い理解や数学への興味関心をより深め、今までになかった新たな視点を発見させる。また、研究の有用性を理解し、研究に対する意欲や問題を解決する力を向上させる。

### b. 内容

第2学年2月上旬の千里フェスタにおいて発表する予定の研究テーマの発表を行った。

①日 程：令和2年12月26日（土）

②場 所：大阪府立大手前高等学校

③参加者：総合科学科2年生3名

④概 要：発表内容は生徒3名が、第2学年の生徒中間研究発表会の内容をベースに、改めてポスターとして再構成し直したものである。今回、「全国数学生徒研究発表会」（以下、マスフェスタ）に参加し、第2学年の課題研究授業である「科学探究」で研究した成果をグレードアップさせて、ポスター発表を行う。テーマは「空想を科学的に読み解いてみた」である。また、全国の数学に関する課題研究のポスター発表を聞き、他校の高校生とも交流し、大学教員等との質疑応答やマスフェスタ全体の講評を聞くことで自分たちの研究の参考とする。



## 【効果と評価】

第2学年の生徒中間研究発表会で発表したベースの部分を確認しながら、ポスター発表用にグレードアップさせるために、もう一度自分たちの研究内容を正確に丁寧に見直した。その作業の過程で、自分達が「科学探究」の授業で学び・発見できたことを、さらに深めることができたという生徒たち自身が十分な満足感を持っている。

もともと数学への興味関心の高い生徒たちであるが、全く新しい視点からの発想ができたという自信から今後、学校の授業でもさらに数学に対し積極的に関わっていくように思われる。また、3人で協力した研究に関する勉強会、ポスター作りなどの活動を通して、協働の大切さ・重要性も再認識したようである。

発表会当日は他校の高校生・教員・大学教員などに向け発表し、それに対する質疑応答を通じて、受け答えの仕方・新たな視点・調べておくべき事項・学んでおくべき事項など、研究に対する学びの姿勢も含め、これからの研究の裾野は確実に広がった。さらに、他校の高校生のポスター発表や口頭発表・質疑応答・大学教員等の講評を聞くことにより、様々な刺激を受け、数学に対する知的好奇心や研究に対する意欲を向上させる機会となった。参加した3人には、研究発表会・交流会の大切さを知る機会でもあった。「マスフェスタ」のポスター発表部門に参加した生徒の感想は、数学を十分に楽しめたということである。

## (2) 地域との連携・成果の発信

### (A) 卒業生講演会（卒業生と語る会）

#### a. 目的

生徒と年齢の近い本校卒業生の体験談を聞くことで、今後の大学進学に対する意識向上をめざす。大学で学ぶことの意義や、大学・学部・学科選び、高校時代どのように勉強すればよいのか等、生徒の興味関心が高い質問に答えてもらい今後の進路選択の指針を得る。

#### b. 内容

①日 程：令和2年10月15日（木曜日）

②場 所：本校 1年棟・2年棟校舎

③概 要：1年生は3種類・2年生は2種類で話を聞きたい学部・学科の希望調査を取り、講座に振り分けた。講師の卒業生には、自分自身の生き方を千里高校での高校生活も含め話をしてもらい、疑問点などを質問することで生徒の進路に対する知識や意識を高める。パワーポイント等による説明だけに終わらず、卒業生と語ることを第一の目的と考えた。

<主な講演内容>

- 卒業生が在籍学部・学科で何について一生懸命学んでいるのか。
- 自分の周囲にあるこんな研究・あんな研究
- 卒業後の進路について考えていること

●千里での高校生活についての振り返り

④参加者：1年生280名、2年生280名

⑤講師：本校卒業生（2014卒～2018卒）43名

講義系統	講師	所属	生徒数
文学・人文学・人間科学	4名	大阪大学文学部人文学科 等	1年生79名 2年生42名
外国語学	6名	大阪大学外国語学部 神戸市外国語大学英米学科 等	1年生105名 2年生60名
法学	2名	神戸大学法学部法律学科	1年生55名 2年生28名
経済・経営・商学	4名	大阪府立大学現代システム科学域 神戸大学経営学部経営学科 等	1年生93名 2年生69名
社会学・社会福祉学	2名	関西学院大学総合政策学部 等	1年生32名 2年生34名
国際関係学	6名	同志社大学グローバル地域文化学部 神戸大学国際人間科学部 等	1年生93名 2年生54名
理学（化学）	2名	関西学院大学理工学部 関西大学化学生命工学部	1年生93名 2年生71名
工学	4名	大阪市立大学工学部 広島大学工学部 等	1年生63名 2年生73名
農学・獣医畜産・水産学	2名	滋賀県立大学環境科学学部生物資源管理学科 神戸大学国際人間科学環境共生学科 等	1年生34名 2年生31名
薬学	1名	大阪薬科大学薬学部	1年生60名 2年生28名
看護・医療・栄養学	2名	滋賀医科大学医学部看護学科 大和大学保健医療学部看護学科	1年生38名 2年生32名
教育学	8名	大阪教育大学教育学部 早稲田大学教育 等	1年生56名 2年生35名

【効果と評価】

受講後の生徒の感想より、各分野における知的な興味・関心が高まるとともに、生徒の進路選択の一助となることが示された。

(B) 科学探究 中間発表会

a. 目的

研究成果を発表することにより、研究に対する意欲を高め、プレゼンテーション能力を身につけさせる。また、質疑応答などを通じて研究に対する深みを増すことができ、新たな課題を発見する機会にもなる。

b. 内容

総合科学科第2学年157名が「科学探究」の成果をポスターセッションの形式で発表した。本校生徒43グループと府立富田林高等学校から2グループ、台湾台中にある国立中科実験高級中学から4グループを招き49グループが発表した。外部からの見学者や総合科学科の第1学年と第3学年の生徒がポスター発表用評価ルーブリックを用いて、発表に対する評価を行った。

①日 程：令和2年10月23日（金）

②場 所：本校 理科実験室・講義室

③概 要：発表会 対象（1年生＋3年生＋TA）

④参加者：総合科学科 全学年 400名

【効果と評価】

発表の当初、生徒は不安げであったが、時間とともに堂々と発表できるようになっていった。発表内容への理解が不十分な箇所も、整理されプレゼンテーション能力の向上につながった。また発表後、オーディエンスからの評価ルーブリックを熱心に読んでいた。評価ルーブリックのコメント欄には発表スタイル、ポスターのレイアウト、研究に関することなど様々な意見が書かれていた。

研究の仮説設定が明確でないグループもまだ多くあったが、この発表会で自分たちの現時点での考えをまとめたこと、オーディエンスからの考えもしなかった質問や、研究への助言をうけ、研究への意欲も高まったことだろう。

ポスター用評価ルーブリックは中間発表の1か月ほど前に配り、参考にすることで評価項目が明確になった。

## (C) 国際シンポジウム

### a. 目的

「グローバルな課題に挑戦する 21 世紀型科学者の育成プログラム」を目標に掲げた。昨年度から FSG を中心に SDGs を取り上げ、グローバルな課題に対する科学的な解決策に注目して自分たちの周りの諸事象から課題を見つけることをベースに指導を行ってきた。これを受けて生徒たちは研究を進めている。他方、本校のもう一つの専門学科である「国際文化科」も SGH の指定以降、SDGs に関わる探究活動を行っている。社会課題に対する異なる角度からのアプローチを体感する機会を提供することにより、多角的な見方を持つことを促す機会とする。

本校には、留学生および外国にルーツを持つ生徒が多数在籍している。また台湾には、交流を続けている学校がある。これらの生徒たちにそれぞれの国の状況を紹介してもらうことにより、国際情勢について具体的な理解を広げる機会とする。

さらに、発表・質疑応答をすべて英語で行うことにより、グローバルな課題について調べ、発信し、議論することを経験する機会とする。結果として英語の学習意欲が高まることにつながることを期待する。



### b. 内容

- ① 日 程：令和 2 年 2 月 4 日（木）
- ② 場 所：本校 体育館
- ③ 参加者：1 年生 280 名、2 年生 280 名
- ④ 概 要：
  1. 台湾の高校生による報告「Our life under the Pandemic at NEHS」  
(国立中科實驗高級中學 National Experimental High School at Central Taiwan Science Park・ビデオ参加)
  2. 研究発表
    - (ア) 台湾の高校生による科学分野の研究発表「A Preliminary Study of Sky Polarization / メレンゲが消火剤に？」
    - (イ) F S G 研究発表「Making an Egg White Fire Extinguishing Agent」
    - (ウ) 科学探究 (総合科学科) 研究発表「Course Exploration Using Reinforcement Learning / 強化学習によるルート探索」
  3. 各国の多様性についての研究・報告 -Diversity in My Country-
    - (ア) 日本 (本校生・探究研究発表)
    - (イ) 中国 (本校生)
    - (ウ) ブラジル (短期留学生)
    - (エ) カナダ (短期留学生)

### 【効果と評価】

目的に対応したアンケートを行った。(オンライン実施、回答数 215、回答率 38%) その結果、①多角的な見方 (設問:「双方の学科の発表を聞き、プラスになることはありましたか」)、②国際情勢についての具体的な理解 (同:「国際情勢について理解が深まりましたか」)、③英語 (学習) の必要性の認識と意欲の向上 (同:「オールイングリッシュのシンポジウムを経験し、英語への意識は変わりましたか」) について、それぞれ 39%、57%、50%の生徒が「とても」と回答した。「とても」と「ある程度」を合わせた割合はそれぞれ 94%、92%、87%となる。

記述回答の例は、①「今まで自分が知らなかった知識や新しい見方が分かった」、「国際文化科は調べて内容を深めるといことが多いが、総合科学科は、自分たちで考え、実験し、作り上げていくのでそこは本当に尊敬する」、②「科学的な視点と社会的な視点の両方を持つことが大切だと思った」、「国によって歴史や考え方が違うことはもちろん、国の中でも全然違っていてダイバーシティを感じた」、③「内容を捉えるのが難しかったので聞き取れるようになりたい」「共通言語があるだけで他国の人と話せるのは本当に素敵なことだと思いました」といったものであった。意図した効果が得られ、目的をかなり達成できたと評価できる。

## (D) 千里フェスタ (千里高校生徒研究発表会)

### a. 目的

土曜日に生徒研究発表会を実施することで、より多くの保護者、一般来場者に公開し、研究に対する意識をさらに高める。

- ・生徒が 1 年間を通じて取り組んできた研究成果を発表することにより、研究に対する意欲を高め、プレゼンテーション能力を身につけることができる。

- ・質疑応答などを通じて研究に対する深みを増すことができ、新たな課題を発見する機会になる。
- ・千里フェスタでは物理・化学・生物・数学・情報等の各分野からそれぞれ1、2件、代表を選び「千里高校SSH生徒研究発表会」を実施した。参加者からの意見や評価を受けることにより、研究意欲やプレゼンテーション能力をさらに向上させることにつながる。
- ・国際文化科2年生による「探究」の課題研究発表も同時に行うので、文理融合の発表会となり質疑応答などでは文理を超えての高め合いが可能である。

#### b. 内容

①日 程：令和2年2月4日(木)～2月6日(土)

②場 所：本校

③概 要：本年度も昨年度と同様、土曜日に千里フェスタ（千里高校生徒研究発表会）を実施した。新型コロナウイルスの影響により昨年度より見学に訪れた外部の教育関係者は減少したが、スチューデントリポーターによるブログでの発信により来校せずとも本校のホームページより各発表についての概要を知ることができるようになっている。千里フェスタとは「探究」「科学探究」など国際・科学高校の特色を生かした学習成果発表の場として行っている。また2年前から発表にルーブリック評価を用いている。

千里高校SSH生徒研究発表会の内容は ④関係資料参照

④参加者：1年生280名、2年生280名

#### 【効果と評価】

実験内容に関して、年度当初は生徒達の理解不足、内容不足な部分が多々あったが、千里フェスタのために発表練習を続けていく中で、自ら不足している部分に気づき、研究をさらに深化させることに繋がった。また、見学者にもわかりやすくするためのイラストやアニメーションの挿入などのスライドへの工夫を具体例を用いて指導したので、その成果が見られるようになり、プレゼンテーション能力の向上も見られた。

千里フェスタでの発表時には大学の研究者など様々な立場の方々との質疑応答を通じて、より一層研究を進化させることに繋がった。また、自らが発表するだけでなく、他者の発表にも積極的に質問する生徒も増え、質疑応答を活発に行うことができている場面も数多く見られた。さらに、質疑応答では出なかったような意見や感想なども、後日渡される他者からのルーブリック評価から得ることができていた。

## 8. 探究指導評価研究会

### a. 目的

第Ⅱ期2年次より科学探究においてルーブリックによる評価を導入している。これは課題研究の研究レベルを向上させるための導入であったが、発案したルーブリックはグループ評価となり、一部の積極的な生徒の頑張りだけでグループの評価が決まってしまう場合がでてきた。そこで、グループのメンバー全員が積極的に課題研究に取り組むよう指導をしやすくするために、科学探究担当で「どのような生徒がA評価なのか」を目標にルーブリックの評価項目について精査し、各項目の評価で必要となる評価物と、個人評価・グループ評価の仕分けを行った。**個人評価とグループ評価を同時に実施することによって生徒の意識の底上げを図り全体の研究の質を高める**ことができる。

### b. 内容と方法

① ルーブリックについて

第Ⅱ期1年次に『科学探究「口頭発表」評価ルーブリック』を開発し、2年次より『科学探究「口頭発表」評価ルーブリック』による評価を導入している。また、第Ⅱ期3年次に『探究力自己評価票（ルーブリック）』を運営指導委員の大学教員の協力を得ながら開発し、4年次（今年度）より『探究力自己評価票（ルーブリック）』による評価を追加で導入した。

④関係資料参照

② 探究指導評価研究会

科学探究担当者会議とは別に、科学探究担当の各科目代表者（計10名）+SSH担当（2名）で月に1回探究指導評価研究会を実施した。

8月に運営指導委員の大学教員に協力を得ながら、課題研究の評価方法の開発に取り組んだ。ルーブリック評価だけでは個人評価が行いにくいので、『探究力自己評価票（ルーブリック）』を軸として評価の項目を科学探究担当で精査した。各項目の評価で、必要となる評価物と、個人またはグループのどちらで評価するか、の仕分けを行った。仕分けの結果が以下の表の色付き（青・黄）の欄である。

【探究力自己評価票（教員用）】

4つの力		A	B	C	評価対象	これを使って評価する	追加観点
		課題発見力	問題の把握	良い着眼点で問題点を把握できる	問題点を把握できる	問題点が見つからない	
課題の設定	問題点を分析し、適切な規模の課題を設定できる	仮説もしくは目的が設定できる	仮説もしくは目的が設定できない	個人	実験ノート 振り返り 授業観察 成果物 ◎前期末研究まとめシート		
実践行動力	情報の収集	適切な手法で必要なデータを収集できる	必要なデータを収集できる	必要なデータの収集ができない	個人・グループ	実験ノート 振り返り 授業観察 成果物 ◎前期末研究まとめシート	
	考察力	収集したデータに基づいて独自の発想により論理的に考察できる	収集したデータに基づいて論理的に根拠を示して考察できる	収集したデータに基づいて論理的な考察ができない	個人	実験ノート 振り返り 授業観察 成果物 ◎前期末研究まとめシート	
情報発信力	プレゼンテーション	研究成果を図や表を効果的に活用し、筋道を立てて伝えることができる	研究成果を筋道を立てて、伝えることができる	研究成果を筋道を立てて伝えることができない	個人・グループ	実験ノート 振り返り 授業観察 ◎成果物(中間発表ポスター)+パワポ 前期末研究まとめシート	英語による表現 2年CSの英語による研究発表の高評価者は+
	レポート	構成と分量を適切に調整し、書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって記述できない	グループ	実験ノート 振り返り 授業観察 ◎成果物(中間発表ポスター) 前期末研究まとめシート	
協働力	コミュニケーション	グループの意見を引き出し、テーマに沿って議論できる	自らの意見を出し、テーマに沿って議論できる	テーマに沿って議論できない	個人	実験ノート 振り返り ◎授業観察 成果物 前期末研究まとめシート	
	責任感	責任感をもって率先して行動できる	責任感をもって行動できる	責任感をもって行動できない	個人	実験ノート 振り返り ◎授業観察 成果物 前期末研究まとめシート	

できるだけ個人評価をする。できないときはグループ評価でもよい。  
◎を使って評価する。他のものをつかってよい。

コメント

上の段階に進むためのアドバイス。必ず伝えたいこと。

「課題発見力」「情報発信力」については追加観点があり、それぞれ「グローバル」「英語による表現」に当てはまる場合は「A+」や「B+」と評価する。

新たな評価物として以下の2つを新たに追加した。

(I)『日々の活動の振り返り』…Google ドキュメントを用いて毎週の科学探究の授業後に提出させる。担当教員との情報共有を密にすることによって担当教員は課題研究の軌道修正を行うことができる。

【日々の活動の振り返り 例】

科学探究 日々の活動の振り返り		科学探究 日々の活動の振り返り		科学探究 日々の活動の振り返り	
2年(1組) 藤 義典		2年(1組) 藤 義典		2年(1組) 藤 義典	
活動日	8月31日	活動日	9月5日	活動日	9月10日
活動時間	1130~1200	活動時間	1020~1200	活動時間	1030~1200
あなたの行った内容を簡単に記述しなさい。 ○なぜそうしたか?	ダニエル型電池の実験 「 <u>電圧が低い</u> 」です。 <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。	あなたの行った内容を簡単に記述しなさい。 ○なぜそうしたか?	科学探究の種を洗った 銅とアルミニウムを使ったダニエル電池の制作 時間経過による電圧の変化	あなたの行った内容を簡単に記述しなさい。 ○なぜそうしたか?	水による反応がないと確認するために水は5分間つけたアルミニウムを使ったダニエル型電池とそのままのアルミニウムを使ったダニエル型電池を対照実験した。
学んだこと、考えたこと ○そのとき問題点はあったか?	電圧の値によって電圧が変化した <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。	学んだこと、考えたこと ○そのとき問題点はあったか?	入れた瞬間は電圧が少なかったが、一分で高い電圧 すると電圧が電圧がほとんどなくなった アルミニウムの割合が割合で電圧が変化した 電圧につけるより水酸化ナトリウムにつける方が電 圧が出た。 <u>電圧が低い</u> です。しかし、 <u>電圧が</u> <u>低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。	学んだこと、考えたこと ○そのとき問題点はあったか?	電圧の値があまりなかったためによる反応はな かったと思われる この2つの溶液交換を行うことで、 <u>電圧が低い</u> 電圧が低くなります。
次回計画 ○次はどうしたいか?	銅とアルミニウムを使ったダニエル型電池の実験 電圧が低い状態を、 <u>電圧が低い</u> にして電圧 を上げるか?	次回計画 ○次はどうしたいか?	アルマイトを作り、それを使い電圧を使い電圧を測る 今回の実験の時より良い時間経過や塩化ナトリウム	次回計画 ○次はどうしたいか?	水溶液の濃度によって電圧が変化するた めに水酸化ナトリウムにつける電圧を測る
この時間の活動は4つの力のどれ と関係が強いですか?	課題発見力【】 実践行動力【○】 情報発信力【】 協働力【○】	この時間の活動は4つの力のどれ と関係が強いですか?	課題発見力【○】 実践行動力【○】 情報発信力【】 協働力【○】	この時間の活動は4つの力のどれ と関係が強いですか?	課題発見力【○】 実践行動力【○】 情報発信力【】 協働力【○】
先生からのコメント	<u>電圧が低い</u> です。 <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。	先生からのコメント	止つて電圧を測る <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。 <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。	先生からのコメント	<u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。 <u>電圧が低い</u> は電圧が低いから、 <u>電圧が低い</u> です。

下欄は教員からのコメント

(II)『研究まとめシート』…日々の研究の取組みを個人で理解できているかを確認する。他人と相談はせず、所属しているグループの研修内容のレポートを個人で作成させる。

【研究まとめシート 例】

科学探究 前期末 研究まとめシート	
2年( )組( )番( ) 分野(化学)	
(記入に際しての注意点) 個々人で結果を分析・考察できているかを確認するためのシートです。自分で考えて書きましょう。 この半年間を振り返って自分1人で考えまとめることでグループ全体のレベルアップをめざしましょう。	
研究テーマ名 アルミニウム電池の起電力 →亜鉛と根膜除去に由来し	共同研究者名
研究の目的 (研究の目的・意義、やろうと思った動機 など) 先輩の先行研究で、アルミニウム電池の起電力が標準電極電位と大きく、他が「 $\text{Cu}$ 」だったのが、気になったため。	
研究・実験方法 亜鉛とアルミニウムをそれぞれ、 $\text{Zn}$ と $\text{Al}$ の電池を作り、アルミニウムは、ヤリで削り出すなど、色々、電圧計をつなぎ、起電力を測る。	
個人の分析する現状の結果と考察△ アルミニウムに根膜がつかっていると考えたため、アルミニウムをヤリで削りたり、水酸化ナトリウムにつけたり、塩酸につけたりした。が、起電力は上がらなかつたため、アルミニウム根膜が関係があった。 アルミニウムの削りかたを調べて測ったら起電力が上がった。 <u>なぜの考察。</u>	
出てきた課題と今後の解決に向けた計画 削りかた(水分)がつかっていると、起電力が上がったため、それについて実験して見たい。	
提出締め切り：2020年9月30日(水)	

③ 評価方法

各ルーブリックなどを使用した時期は以下の表のとおりである。

【それぞれの評価物の使用時期】

時期	行事等	評価に使うもの
6月	学校再開	
↓		・日々の活動の振り返り
10月	中間発表会	・探究力自己評価票 ・「口頭発表」評価ルーブリック ・研究まとめシート ・生徒相互評価 ・発表用ポスター
↓		・日々の活動の振り返り
2月	千里フェスタ	・探究力自己評価票 ・「口頭発表」評価ルーブリック ・発表用スライド

他にも担当科目によって『実験ノート』『開発した実験機材』などを評価物としている。

中間評価及び最終評価は『探究力自己評価票』を軸に8つの項目を評価する。教員は上記の②探究指導評価研究会で示した評価物を使用した。名称に「自己評価」とあるように同時に生徒にも『探究力自己評価票』で自己評価させた。探究力自己評価票はすべてGoogle フォームを使用。生徒には教員評価と生徒自己評価を掲載したものを返却した。



【探究力 評価 例】

探究力 評価								
【対象】化学		2年 組 番 名 前			前期		後期	
					生徒	教員	生徒	教員
課題発見力	問題の把握	A 正しい着眼点で問題点を把握できる	B 問題点を把握できる	C 問題点が見つからない	A	A		
	課題の設定	A 問題を分析し、適切な規模の課題を設定できる	B 仮説もしくは目的を設定できる	C 仮説もしくは目的を設定できない	A	C		
実践行動力	情報の収集	A 適切な手法で必要なデータを収集できる	B 必要なデータを収集できる	C 必要なデータの収集ができない	B	C		
	考察力	A 収集したデータに基づいて独創的な発想により論理的に考察できる	B 収集したデータに基づいて論理的に帰納を繰り返して考察できる	C 収集したデータに基づいて論理的な考察ができない	B	A		
情報発信力	プレゼンテーション	A 研究成果を図や表を効果的に活用し、筋道を立てて伝えることができる	B 研究成果を筋道を立てて、伝えることができる	C 研究成果を筋道を立て伝えることができない				
	レポート	A 構成と分量を適切に調整し、書式にしたがって研究内容を記述できる	B 定められた書式に従って研究内容を記述できる	C 定められた書式にしたがって記述できない				
協働力	コミュニケーション	A グループの意見を引き出し、テーマに沿って議論できる	B 自らの意見を出し、テーマに沿って議論できる	C テーマに沿って議論できない	A	A		
	責任感	A 責任感をもって率先して行動できる	B 責任感をもって行動できる	C 責任感をもって行動できない	A	B		
【前期コメント】 目の付け所はいい。アルミの粉はどうなるか、問題は見つかった。なぜそのような現象がおこるのかを考える。それを確かめる実験はなにが？そこまで自分で考えられたら先評評価。				【後期コメント】				

【効果と評価】

ルーブリックの開発により科目間での評価方法の差が縮まった。課題研究における個人評価を入れることによって研究を他人任せにする生徒が減り、積極的にを行う生徒が確実に増えた。また、教員間でルーブリックの評価項目を精査したことにより、各科目での評価における事情やアイディアの共有を行うことができた。教員の評価と生徒の自己評価に差は、生徒は十分達成していると思っているが教員は達成していないと評価したことである。この差は今後の教員の指導方針にも役立ち、生徒にも自分に何が足りないかを認識させることができる。ただし、誤解を生じさせないため、評価の返却は必ず担当教員と面談の場で評価の説明をしながらの返却とした。

今後はルーブリックの文言に関して、教員から出た「問題の把握の『良い着眼点』とはどういったものなのか」「情報の収集の『適切な手法』とは」などの意見から、文言の精査または、年度初めにルーブリック内容に基づく評価の規準の共有が必要と考える。

第4章 実施の効果とその評価

(1) 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

第1学年の科学探究基礎の授業において、理科の基礎実験や情報のパソコンツールについての授業だけでなく、第2学年での科学探究の課題研究へスムーズな接続ができるよう、今年度はミニ科学探究として「テーマ決め」と「プレゼンテーション」の指導に重点を置いた。テーマ決めの際、より深いテーマにさせる「マインドマップ」の作成や、ポスター発表ごとに担当教員からの評価（コメント付き）によるフィードバックを行った。テーマ決めはマインドマップの効果によりテーマについて考える視点が具体的になったものや社会的な要素が加わったものが見られた。生徒自身でテーマを深掘りし、課題をみつけていくための時間を十分とることが大事だが、次のステップに進めない生徒に対してこのように教員側からヒントを出すことはテーマを深め自分オリジナルの課題へつなげていくために効果があると考えた。また、プレゼンテーションの指導教材として新たに「スライド作成について」を開発した。これは図の配置方法・グラフの見せ方・参考文献の書き方などをより詳しく説明したものである。この教材によって、1年生の千里フェスタでの科学探究基礎の課題研究発表スライドが例年より見やすくなり、プレゼンテーションスキルが大いに向上した。

2月に実施したアンケート「科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）はつきましたか？」という問いにすべての力について約7割以上の生徒が「大変大きく向上した」「向上した」と回答した。1年間の科学探究基礎での学びを通して科学探究に必要なスキルの理解が進んだと見える。科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）について以下の定義で生徒に示した。

観点	知識・技能
技能	計算力・情報収集力・実験操作技能・情報機器操作力・観察力
課題	課題や問題点を正確に把握し、明示する力。疑問を持ち、追究する力。
実証	仮説を立て、検証方法や実証方法を企画する力。
結果	データを適切に整理し、グラフ等によりわかりやすくまとめる力。
考察	根拠に基づき論理的、客観的に考察する力。
実施	研究を計画的に、また、他者と協力し、実行する力。

(P14 科学探究基礎 参照)

(④関係資料参照)

## (2) グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

FSG の生徒全員の活動が始まった7月と、千里フェスタ直前の2月に同じアンケート「グローバルリーダーになるための必要な力」を実施した。(回答数7月38名、2月22名) アンケート項目は本校のSSH 事業の目標である5項目を問うものにした。

(④関係資料参照)

グラフよりすべての項目において肯定率が向上したことがわかる。特に、「③グループで戦略を立て、試行・検証を進められるスキルがあるか」については、肯定率が倍増した。これはFSG内でグループ研究を行う際に、いわゆる仲良しメンバーで研究グループを構成するのではなく、生徒達の興味でグループ分けを行ったためであると考えられる。つまり、興味でグループ分けをすると、学年及び文理に隔たりが無くグループが構成されるため、おのずと課題研究をグループで進めていかなければならないと生徒達は実感できたようである。また、年度初めに考えていた、昨年度のFSG経験者である2年生がグループを牽引することによって、経験不足の1年生が先輩から学ぶという構図が出来上がった。これは来年度も引継ぎ、継承していきたい。一方で、「④グローバルに研究成果を吸収・発信できる英語力があるか」については、今年度は海外研修がすべて中止になったため大きな変化が現れなかったと考える。この結果に関しては、来年度台湾科学研修で予定している国立中科実験高級中学との共同研究を実施することによって、生徒達の英語力を伸ばしていきたい。来年度も台湾へ訪問できない状況に備えて、共同研究をオンラインで実施することも検討している。そのために今年度は、台湾と生徒の課題研究テーマの共有を行い、それぞれの課題研究テーマを照らし合わせた。来年度、共同研究のテーマを決めていこうと考えている。

## (3) 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

今年度より『探究力自己評価票』を用いたルーブリック評価を科学探究(課題研究)の評価として本格的に導入した。評価は中間評価(11月)と最終評価(2月)の計2回実施し、すべての生徒の向上度について検証評価した。(今回比較したのはルーブリックの8項目のうち情報発信力の2項目(プレゼンテーション・レポート)を除いた6項目である。除いた2項目は中間評価で評価対象に含まれなかったため除外した。) A評価が向上した項目は①問題の把握が26%→39%、②課題の設定が37%→56%、④考察力が29%→49%の3項目である。これらは1年間の地道な研究と、個人評価のために導入した『日々の活動の振り返り』による担当教員との日頃の研究についての情報共有や『研究まとめシート』による個人での研究内容を深く理解させる取組みの影響と考える。

(④関係資料、P35 探究指導評価研究会 参照)

また、この研究開発の一番のポイントとなる生徒間(FSGとFSG以外の生徒)で高め合う手法について、以下の評価の観点をすべての生徒による向上度について生徒の自己評価をFSGとFSG以外の生徒に分けて分析した。

(④関係資料参照)

### ○ 課題研究の過程において

観点	知識・技能
技能	計算力・情報収集力・実験操作技能・情報機器操作力・観察力
課題	課題や問題点を正確に把握し、明示する力。疑問を持ち、追究する力。
実証	仮説を立て、検証方法や実証方法を企画する力。

結果	データを適切に整理し、グラフ等によりわかりやすくまとめる力。
考察	根拠に基づき論理的、客観的に考察する力。
実施	研究を計画的に、また、他者と協力し、実行する力。

○ まとめと発表において

観点	知識・技能
論文作成	文章の理解力。科学用語の適切な使用と論理的な表現力。
口頭発表	わかりやすく発表し、質問に的確に答える力。

「考察」以外の観点で「大きく向上した」と答えた FSG が FSG 以外の生徒を大きく上回ったり、各項目において FSG の生徒は「変化なし」と答えた生徒はほとんどいなかった。これは、FSG での経験をもとに科学探究への意識が高いためと判断できる。特に、技能・課題・結果・論文作成・口頭発表は FSG と FSG 以外の生徒の差が大きく開いた。ただし、この結果はあくまで自己評価によるものである。そこで生徒全員に研究グループ内のメンバーの相互評価をさせた。内容は同じグループのメンバー一人一人に以下の6つの項目を3段階（3：十分できている、2：できている、1：できていない）で行った。

【相互評価 質問項目】

- ①参考文献や先行研究について調べている
- ②研究している（実験・生物の飼育培養・工作・計算など）
- ③成果や得られたデータを整理・分析している
- ④リーダーシップが取れている
- ⑤意見やアイデアをだしている（研究の進め方や研究の問題点について）
- ⑥研究に前向きである

相互評価	①	②	③	④	⑤	⑥
FSG (12名)	2.65	2.81	2.68	2.32	2.74	2.87
FSG 以外 (96名)	2.57	2.67	2.59	2.32	2.61	2.65

3段階による評価のため数値に大きな差は出ていないが、どの項目も FSG の生徒の評価が高いか同じ値である。つまり、FSG の生徒が自己評価で技能・課題・結果が高いと出た結果は、相互評価で①②③が高く出ていることをみて、研究グループのメンバーにも評価されているとわかる。これは、FSG の生徒が FSG 以外の生徒へ影響を表しており、生徒間で探究力を効果的に高め合っていることがわかる。引き続き、FSG への指導を続けるとともに、FSG の生徒へは科学探究においてさらにリーダーシップをとっていきよう指導していく。

科学探究中間発表会では1年生の見学と3年生による指導助言を実施している。3年生による指導助言は昨年度からの取組みであるが、3年生が質疑応答などの姿勢を2年生に見せることは教員からの指導よりも意味深いものがある。この取組みは来年度以降も引き続き行っていく。

（4）探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

課題研究の評価方法を検討する「探究指導評価研究会」を定期的実施した。また、この研究会で考案した新たな評価方法について、年度末のSSH 実践報告会では新たな評価方法について科学探究を担当していない本校教員とも共有を行った。また、職員会議にて定期的にSSH 事業の報告を行ったことにより教員のSSH 事業への意識が向上した。

令和2年度学校教育自己診断アンケート（教職員）【肯定率】

- ①本校のSSHの目的・目標・カリキュラムを理解している
- ②SGH または SSH の目標を意識して授業を行っている

	2019年度	2020年度
①	45.5%	<b>63.0%</b>
②	36.4%	<b>74.1%</b>

(P35 探究指導評価研究会 参照)

学校教育自己診断アンケート（教職員）からも教員のSSHに対する意識が上がったことにより、今年度の新たな評価方法だけでなく、教員の探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上にもつながったとわかる。

また、課題研究の評価方法を検討し評価方法を共有したことで、科学探究と普段の理科・数学の授業との結びつきを考える教員が増加した。このことにより、教員の授業のブラッシュアップがなされ、学校教育自己診断アンケート（生徒）の結果から授業評価の向上、生徒達の授業に対する意識の向上が見られた。

令和2年度学校教育自己診断アンケート（生徒）【肯定率】

【1年生総合科学科】

- ①授業で自分の考えをまとめたり、発表したりする機会がある。
- ②数学の授業で学力をつけることができる。
- ③理科の授業で学力をつけることができる。

	2019年度	2020年度
①	78.3%	<b>86.8%</b>
②	79.0%	<b>81.5%</b>
③	83.4%	<b>88.1%</b>
④	74.9%	<b>78.7%</b>

【1年生全体】

- ④探究基礎・探究または科学探究基礎・科学探究の授業は知的好奇心を高めている。

## 第5章 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

昨年度の中間評価は以下のような評価と講評であった。

### 1. 特定の教員（理数系教員）の負担について

指摘内容：全教員参画の教材開発や指導体制強化等により、全校的な取組みとしていくことが望まれる。

対応状況：・SSH研究活動の企画と全体の進行管理は、教頭、担当首席、SSH主担当者、総合科学科長等で構成される「SSHプロジェクトチーム」が担い、研究活動は校務分掌に位置づけ、国際科学教育部が担う。このようにして、研究活動を学校全体の活動に位置付けていく。

- ・これまでは企画調整会議の中にSSH委員会が含まれていたが、新たなSSHプロジェクトチームを国際科学教育部に含ませることによって、企画調整会議と国際科学教育部が並行してSSHの取組みを担い、全校的な取組みとしていっている。

### 2. 探究活動を支える理系教科が時間的に不十分であることについて

指摘内容：探究活動を支える理系教科については時間的に十分ではないと自己評価されている。今後の改善が望まれる。

対応状況：・カリキュラムの構成上、1年生では理科の基礎科目が中心となるため、2年生の「科学探究」のテーマによっては未習知識が必要になることもあり、研究が深められないことがある。そのため、「科学探究」の中で担当教員が必要となる知識を教授するなどして、カリキュラム上の課題を克服している。

- ・各教科がいつ、どのような内容の授業を実施しているのかを可視化するために、「学習内容マトリックス」を作成した。例えば、数学で三角比を学ぶ時期を物理科が把握することによって授業内容が重複しないようにできる。探究活動を支える理系教科については「学習内容マトリックス」を使用しながら教科間の連絡を密にすることによって、時間的に不十分にならないよう工夫している。

### 3. 他教科との連携について

指摘内容：理科の授業と課題研究との連携については一定の効果が認められている。他教科との連携等については、今後更に進めていくことが望まれる。

対応状況：・英語科のコミュニケーション・スキルズでは科学探究の研究内容を英語で発表させている。（P20 学校設定科目コミュニケーション・スキルズ 参照）

- ・本校では国際文化科の「探究」も総合科学科の「科学探究」も設定するテーマはSDGsの解決に寄与する研究としている。そのため、1年生での「科学探究基礎」の段階でSDGsの社会的側面に触れるため、「探究基礎」を担当する国語科、地歴・公民科の教員とも教材開発などで連携する。また、中間発表会や千里フェスタ（授業成果発表会）を両学科合同で実施しているが、その際、それぞれの研究成果の評価についてループリックを交流するなど担当教員の交流、両学科の生徒が互いの発表に触れられる機会を設けるなど生徒の交流、それぞれを推進している。

#### 4. 指導体制について

指摘内容：探究活動の分野・領域が多岐に渡るため、生徒に充実した指導を行う観点からも理数系以外の教員の積極的な関与や外部人材の活用も含め、指導体制の更なる充実を検討していくことが望まれる。

対応状況：・科学探究の分野のスポーツ科学が体育科教員（1名）によって指導されている。近年スポーツ科学の研究希望の生徒が増加しているため、来年度は担当の体育科教員を2名にし、研究の幅を広げる予定である。

・一昨年度から科学探究では、近隣の大学院生のアドバイスを受けられるようにしている。今年度はさらに指導する大学院生の数と担当いただく科目数を増やした。また、課題研究の内容に沿って、外部の施設の協力を得ることも研究を進める方法の一環として推奨している。今年度は、公立の研究所・製紙紙製品の企業・消防署等に協力を得ているグループが出てきた。

・FSGの指導者に近隣の大学院生に協力を求めていく。また、現役FSGとFSG卒業生の交流の場を設け課題研究を年齢の近い学生からアドバイスを受けられるような体制を整える。この体制を科学探究でも引き継ぐ予定である。

#### 5. 成果の普及等について

指摘内容：探究活動等の成果を組織的かつ日常的に共有・継承していくための仕組みづくりも望まれる。

対応状況：・研究成果を定期的に職員会議等で全教職員にSSH事業の報告を行った。今年度積極的に報告を行ったため、教職員のSSHに対する理解・認識が大幅に上がった。以下は学校教育自己診断アンケートの結果である。

##### 令和2年度学校教育自己診断アンケート（教職員）【肯定率】

①本校のSSHの目的・目標・カリキュラムを理解している

②SGHまたはSSHの目標を意識して授業を行っている

	2019年度	2020年度
①	45.5%	<b>63.0%</b>
②	36.4%	<b>74.1%</b>

・現在作成している科学探究基礎・科学探究の指導マニュアルを共有・継承していく。今年度はマニュアル作成にあたり、指導内容の見直しを図った。

指摘内容：ホームページをより充実させたり開発した教材を公開したりするなど、更に積極的な取組みが望まれる。

対応状況：本校SSHウェブページのリニューアルに伴って、SSH報告書・科学探究要旨集・学校設定科目の教材などの公開を随時行っている。

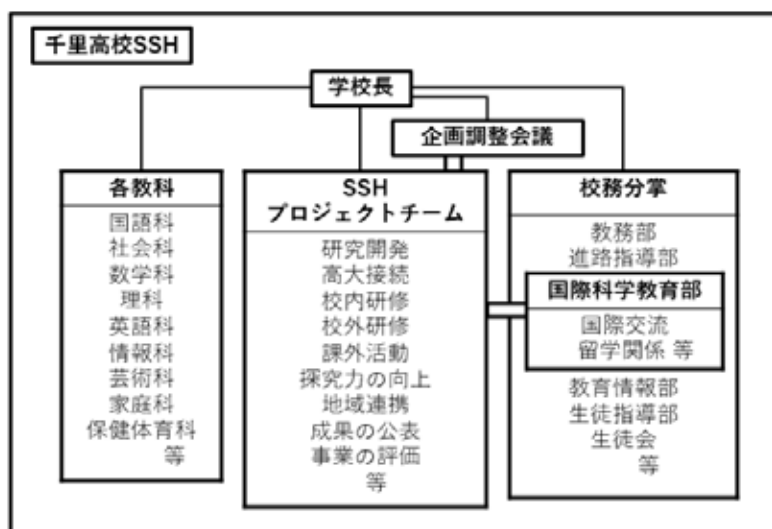
(P44 第7章成果の発信・普及 参照)

## 第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

### (1) 組織的に取り組むための組織と運営体制

#### ①SSHプロジェクトチームと国際科学教育部

国際科学教育部内にSSHプロジェクトチームを設置し、総務・経理事務・予算編成等を担当する。SSHプロジェクトチームの構成メンバーは学校長、教頭、首席、総合科学科長、国際科学教育部長、SSH主任、SSH副主任。事業の企画・運営についてはSSHプロジェクトチームだけではなく、国際科学教育部が分掌として請け負う。国際科学教育部の構成メンバーは首席、総合科学科長、国際文化科長、SSH主任、SSH副主任、科学探究担当代表者、学年SSH係（1学年～3学年担任）であり、教科の内訳は国語科1名・数学科2名・理科2名・英語科3名である。また、SSH研修は内容によっては各教科の協力を得ている。



### SSH プロジェクトチーム 役割分担

総務	○文部科学省・JST・府教育委員会・大学・企業・研究機関との連絡調整 ○各教科・委員会・分掌・学年・理科研究部顧問との連絡調整 ○他のSSH指定校との連絡調整 ○PTA・同窓会との連絡調整 ○大阪府SSNとの連絡調整
経理事務	○文部科学省・JST・教育委員会への文書作成・管理
予算	○予算編成、講師・TA計画、消耗品使用計画

### 国際科学教育部 SSH 関係 役割分担

広報	○SSH 専用ウェブページ・SSH ブログ更新 ○SSNews の発行
企画	○年間の事業・講演会等の計画、公開授業・SSH実施報告会の計画・実施
運営	○年間の事業・講演会等の運営、公開授業・SSH実施報告会の運営 ○中間発表会・千里フェスタの運営・他の教員との連絡調整・生徒への発表等の指導
評価	○アンケート・調査の計画・作成・実施・集計

### ②運営指導委員会

SSH 研究開発事業に対して、専門的見地から指導、助言、評価を行う。大学教員等により構成する。

### (2) 組織的に取り組むための取組み

①上記の SSH プロジェクトチームは SSH 事業の核となる部分のみを担い、実質の運営は国際科学教育部とそれぞれの教科担当が担う。本校の SSH 事業の研究開発の対象である学校設定科目「科学探究基礎」「科学探究」の担当者はのべ約 30 名になる。また、実際の授業担当者（科学探究基礎・科学探究）が集まる担当者会議が原則 2 週間に 1 回開催している。この会議で、授業運営の内容だけでなく SSH 研究指定の目的や取組みも踏まえ、授業内容を議論するため、多くの教員が SSH に対して理解を深めることができる。この中で、科学探究の評価にて生徒の達成度が低い項目に関しては、科学探究基礎において指導を重点化している。これは明らかになった課題の解決に向けて、必要な取組みを組織として PDCA サイクルを回すことに繋がる。

#### 各担当の内訳

	科学探究基礎	科学探究	総合科学科会議	探究力評価研究会
担当教科 (人数)	情報科 (2名) 理科 (3名) 実習教員 (2名)	数学科 (5名) 理科全員 (12名) 実習教員 (2名) 体育科 (1名) 英語科 (1名)	科学探究基礎担当者 (7名) 科学探究担当者 (21名) SSH 担当者 (2名) 1 学年～3 学年担任 (8名)	科学探究担当者 (10名) SSH 担当者 (2名)

## ②職員会議での情報共有

年度初めの職員会議で「これまでに開発した指導法」「学校設定科目 科学探究基礎・科学探究」「FSG」「SSHの取組みについて」といったSSHの基礎的説明を行っている（今年度は6月に実施）。この説明会の目的は、新転任者も含めて全教職員に対し、本校のSSHの研究開発内容を中心になどの情報共有をすることである。また、研究成果を定期的に職員会議等で全教職員にSSH事業の報告を行った。今年度は積極的に報告を行ったため、教職員のSSHに対する理解・認識が大幅に上がった。以下は学校教育自己診断アンケートの結果である。

### 令和2年度学校教育自己診断アンケート（教職員）【肯定率】

- (1) 本校のSSHの目的・目標・カリキュラムを理解している
- (2) SGHまたはSSHの目標を意識して授業を行っている

	2019年度	2020年度
(1)	45.5%	<b>63.0%</b>
(2)	36.4%	<b>74.1%</b>

## ③SSH実践報告会

千里フェスタ後に実施したSSH実践報告会には、外部の学校関係者20名と本校教職員約20名が参加され、主に課題研究の評価方法とFSGの活動について報告を行った。参加者からの質問で多くを占めていたのが「課題研究における課題テーマ設定はどのように指導しているか」であり、科学探究基礎で実施したマインドマップを使った指導方法などを共有した。

## 第7章 成果の発信・普及

### (1) SSH実践報告会

2月6日（土）に本校のSSH事業の取組みについての報告会を行った。今年度の報告内容は科学探究における「課題研究の評価方法について」と「FSG」についてである。外部からは20名の学校関係者が参加し、本校の教職員も参加した。

(④関係資料参照)

### (2) SSNews

本校の生徒向けSSH通信として月に1回程度、SSH事業への募集や実施報告のため発行している。

(④関係資料参照)

### (3) 生徒による発信・普及

#### ①理科研究部（公開天体観測会）

本年度から理科研究部の宇宙班によって本校生徒を招待し、公開天体観測会を行った。内容はその日観測する天体に関する講義と天体観測を行った。運営・講義等すべて理科研究部によるものである。来年度は近隣の小・中学生からも参加者を募り、規模を拡大していく。

#### ②報道部

報道部は部活動として年に3回、部誌を発行している。今年度はSSHのコラムとして、SSH事業に参加したFSG生が書いた記事を部誌に掲載した。SSNewsとは違い、生徒によって作成されたものなので、部誌の読者である生徒にとって馴染みやすい記事となった。

#### ③千里フェスタ スチューデントリポーター

毎年1年生17名のスチューデントリポーターが千里フェスタの課題研究発表の内容を千里フェスタ用ブログで配信している。今年度は新型コロナで来校者を大幅に制限したため、このブログが学校外への発信として大きな意味を成した。

#### ④国際科学教育部情報誌『What's up』

『What's up』とは国際科学教育部が年1回発行している情報誌である。内容は課外活動である国内・海外研修や国際交流、特色のある授業（第2外国語）の紹介、学校行事の国際シンポジウム・千里フェスタ、そして本校のSSH事業の紹介である。SSHの国内・海外研修だけでなく課題研究発表会等を生徒による紹介で綴っている。この『What's up』は毎年新入生へ配付し、近隣の中学生にも配布している。

### (4) SSH専用ウェブページ リニューアル

①本校SSH専用ウェブページをリニューアルし、本校のSSHの概要・報告書等を掲載した。

- ②学校設定科目『科学探究』で要旨集を作成し、ウェブページで公開した。
- ③学校設定科目『科学探究基礎』『科学探究』『コミュニケーション・スキルズ』で開発した教材やウェブページをウェブページで公開した。
- ④研修等は本校 SSH 専用のウェブページ及び SSH ブログで、随時配信した。

SSH ブログへ投稿した記事数の推移

	2017 年度 指定 1 年目	2018 年度 指定 2 年目	2019 年度 指定 3 年目	2020 年度 指定 4 年目
ブログ投稿数	0 件	14 件	19 件	31 件

## 第 8 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発方向性

### 1. 科学研究に必要な課題を発見する力を育成するプログラム開発

今年度は課題研究のテーマを決定する際、より深いテーマにさせる「マインドマップ」の作成や、ポスター発表ごとに担当教員からの評価（コメント付き）によるフィードバックを行った。決まったテーマにはマインドマップの効果によりテーマについて考える視点が具体的になったものや社会的な要素が加わったものが見られた。

しかし、テーマによっては専門性も必要であり、授業時間中、生徒 40 人に対し教員 2 名体制の対応だけでなく、別に個別の相談時間を設けたり、大学生・大学院生など TA による支援体制を整えることでより指導体制を充実していく。また、生徒自身がテーマを深掘りし、課題をみつけていくための時間を十分とることが大事だが、次のステップに進めない生徒に対して評価することで教員側からヒントを出すことはテーマを深め自分オリジナルの課題へつなげていくために効果があると考えられる。

(P14 科学探究基礎 参照)

2 月に実施したアンケート「科学探究に必要な力（技能・課題・実証・結果・考察）はつきましましたか？」という問いにすべての力について約 7 割以上の生徒が「4：大変大きく向上した」「3：向上した」と回答した。一方で、「2：少し向上した」「1：変化なし」の回答が 29.5%（回答数 28）と全体の 3 分の 1 程度を占め、自ら課題をみつけ深めていく過程を実感できていない生徒も少なくないことも課題としてあげられる。

(④関係資料参照)

これらのことから今後、「科学者や技術者の特別講義・講演会」である「サイエンス・ガイダンス」について充実を図る。具体的には学習段階を踏まえたテーマ設定をし、計画的に実施していく。

### 2. グローバルな課題の解決に挑戦するコア生徒の育成

FS プロジェクトの内容をより充実させ、校内での公開天体観測会や出前授業などにも積極的に取り組んでいきたい。また、外部指導者として近隣の大学院生や卒業生の協力を得て、年齢の近い先輩から研究について学ばせていきたい。

探究活動に関しては、FSG が始動する年度初めに FS プロジェクト内に課題発見力向上ワークショップ (P23 課題発見力向上ワークショップ 参照) を取り入れ、長期休みごとに課題研究発表会を設けるなど探究力向上に必要なイベントを年間スケジュールに取り込んでいく。または、課題発見力向上を目的としてはフィールドワーク研修において、ミニ探究をさせ、課題研究の一連の流れを実際に行うプログラムに改変していく予定である。

FSG は 1・2 年生及び文理が融合した組織である。本校の特色である国際文化科の生徒の英語力を活かし、台湾との共同研究にも積極的に取り組めるよう指導していく。国際文化科の国際性と総合科学科の論理性をうまく融合させていきたい。

### 3. 生徒間で探究力を効果的に高め合う手法の開発

科学探究中間発表会において、会場の密を避けるため 5 時限目に 1 年生が見学し、6 時限目に 3 年生が質疑応答やアドバイスを行うスケジュールで行った。この取組み自体は生徒・教員ともに評判がよく、今後も



続けていくつもりである。しかし、この機会に1年生にも3年生からの質問する姿勢やアドバイスの内容を聞くことによって更に高め合うことができるのではないかという意見が出ている。次年度からは、会場を広い場所に設定することで、多くの生徒が参加できる形式に改める。また、同じ日程で国際文化科の探究中間発表会が行われているが、会場が違うため、文理を越えての参加ができない状態である。国際文化科の発表も一緒にいき、文理と学年を越えた発表会の場にする。現状では文理を越えての発表会は2月の千里フェスタのみなので、10月の中間発表会も生徒間で探究力を効果的に高め合う場としていきたい。

一方で、科学探究にてFSGの生徒の探究力における様々な観点でFSGが周りの生徒よりリードしていることが分かった。科学探究「探究力自己評価票」において、11月と2月に実施した結果で唯一評価が下がったのが『③情報収集』についてであった。

#### (④関係資料参照)

課題研究を進めていく中で、高校生の知識では解決が難しい内容も出てくるが、そんな中で情報を収集することによって、解決できる内容もある。生徒への科学探究授業アンケートの結果では「先行研究や参考文献として参考にしたもの」で9割近くの生徒が利用したものがWebページであった。しかし、インターネットは情報量が多く、研究に必要な情報の取捨選択がうまくできなかつたり、Webページには信頼性が低いものもあり、今後さらに指導を深める必要がある。また、Google Scholarなど学術論文用の検索エンジンの使用も指導しており、利用している生徒も多い。しかし、論文の内容が高度な知識を要するものであったり、高校生の学習範囲外のものが多いため、生徒達は参考文献探しに大いに苦労しているようである。今後は、生徒に文献探しをさせるだけでなく、指導教員による「おすすめ参考文献」を生徒に示し、関係する論文などの提供方法を検討していく。

#### 4. 地域との連携・交流の推進及び成果の還元・普及

- ・理科研究部宇宙班が本校生徒を招待し、天体観測会を行うという初の試みを行った。来年度は近隣の中学生まで招待する範囲を広げ、地域との連携・交流の推進を進めていく。
- ・例年参加していた産総研関西センター研究所への公開展覧や茨木市相馬芳枝科学賞への出展だけでなく豊中市立青年の家いぶきで行われる展示会など研究成果を出展する地域の範囲を広げていく。
- ・SSHウェブページの充実を進め、成果の発信として教材公開などを引き続き行う。また、ブログ等の活用により、取組情報を多くの教員によって発信していく。

#### 5. 探究力を育成する指導法・評価法の共有による教員の指導力向上

今年度は課題研究の評価をグループ評価だけではなく、個人評価にも用いることができるシステムを科学探究担当で検討し、評価項目及び評価に使う対象を整理した。科学探究における発表会やレポートに対する評価として、ルーブリックによる評価やコメントなどを担当教員に書いてもらい、生徒にその結果を面談の形で返却している。生徒達は評価から現在自分たちに不足している点などが具体的に知られることによって、その後の課題研究への姿勢が変わった。しかし、このルーブリックの文言は評価者の主観や各教科科目の特性によって評価基準が変わってしまうという問題点が出てきた。一つのルーブリックの評価基準を担当者全員で打ち合わせるだけでは、統一は難しいと考えた。そこで運営指導委員の助言により来年度は今年度使用したルーブリックを軸として各教科科目の特性に合わせたルーブリックを開発していこうと考えている。

④ 関係資料

資料 1. 令和 2 年度教育課程表 (52 期生～54 期生共通)

(別表様式①-1)

学校番号 3013

令和 2 年度大阪府立千里高等学校  
全日制の課程 総合科学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度		R 2 (2020)												計	備 考
学年		I 年			II 年			III 年							
教科	科目	通年		前期	通年		前期	後期	通年		前期	後期			
		共通	選択	共通	共通	共通	選択	共通	共通	共通	選択	選択	選択		
国語	国語総合	5												13～17	
	現代文 B					2				2					
	古典 B					2				2					
	(学)現代文演習										+1	+1			
地理歴史	(学)古典演習									△2	+1	+1		4～12	
	世界史 A					2									
	世界史 B									*2					
	日本史 A					*2									
	日本史 B									*2					
	地理 A					*2									
	地理 B									*2					
(学)世界史演習											+1	+1			
(学)日本史演習											+1	+1			
(学)地理演習											+1	+1			
公民	現代社会	2												2～8	
	倫理										+1	+1			
	政治・経済									*2					
体育	(学)政治経済演習										+1	+1		10	
	体育	3				2				3					
芸術	保健体育	1				1								2	
	音・美・書	2													
外国語	コミュニケーション英語 I	4												10	
	(学)コミュニケーション・スキルズ	1				2				1					
	(学)英語語法演習									2					
家庭	家庭基礎	2												2	
情報	情報の科学														(学)科学探究基礎、(学)科学探究のそれぞれ1単位を代替
理数	理数数学 I	6												30～38	課題研究は(学)科学探究の1単位を代替
	理数数学 II					4					+2	+2			
	理数数学特論					3									
	理数物理学	2						1	□2		△2, #4				
	理数化学	2				3					△2, #4				
	理数生物学	2						1	□2		△2, #4				
	理数地学										△2				
課題研究															
総合科学	(学)サイエンス・セミナー											+1		13～14	志学
	(学)数学基礎演習									2					
	(学)数学総合演習											+1	+1		
	(学)トピック・リーディング					2				2					
	(学)科学解法												+1		
英語	(学)科学探究基礎	2												2～6	
	(学)科学探究					2									
	(学)ライティング・スキルズ					2				△2					
教科・科目の計	(学)リーディング・スキルズ											+1	+1	97～99	
		34	0	0	0	29	0	2	2	16	8	4	2～4		
本校への活動		34		33		30～32		3							
総合的な探究の時間		1		1		1		3							
総 計		0		1		0		1							
国際理解(2年)		35		35		31～33		101～103							
選 択 の 方 法		2年、*から1科目2単位、□から1科目2単位 3年、*から1科目2単位、△、#から8単位(同一科目選択不可)。 選択群から前期4単位、後期2～4単位選択													

令和2年度大阪府立千里高等学校  
全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度		R 2 (2020)										計	備 考	
教科	科目	I 年				II 年		III 年						
		通年		前期	後期	通年	通年	前期	後期					
		共通	選択	共通	共通	共通	選択	共通	選択	選択	選択			
国語	国語総合	5											13~17	
	現代文B					2		2						
	古典B					2		2						
	(学)現代文演習									+1	+1			
地理歴史	(学)古典演習									+1	+1		4~12	
	世界史A					2								
	世界史B							*2						
	日本史A					*2								
	日本史B							*2						
	地理A					*2								
	地理B							*2						
	(学)世界史演習									+1	+1			
(学)日本史演習									+1	+1				
公民	(学)地理演習									+1	+1		2~8	
	現代社会	2								+1	+1			
	倫理										+1	+1		
数学	政治・経済							*2					11~15	
	(学)政治経済演習									+1	+1			
	数学I	3												
	数学II					3								
	数学A	2												
	数学B					3								
理科	(学)数学II B演習									+1	+1		7~20	
	(学)数学演習									+1	+1			
	物理基礎					△3								
	化学基礎	2						#3						
	生物基礎					△3								
	生物									+2	+2			
	地学基礎	2												
体育	(学)理科演習									+1	+1		10	
	(学)化学演習									+1	+1			
	(学)生物演習									+1	+1			
芸術	保健	3				2		3					2~6	
	音・美・書I	2						#2						
	音・美・書II													
外国語	音・美・書III									+1	+1		0	
	家庭基礎	2												
家庭情報	(学)生活科学							#1					2~3	
	社会と情報			1		1								
英語	総合英語	5											15~23	
	異文化理解					2		3						
	時事英語							◇2						
	(学)トピック・スタディ								◇2					
	(学)ライティング・スキル					2		2						
	(学)リーディング・スキル									+1	+1			
国際文化	(学)プレゼンテーション・スキル					1							6~10	「(学)英語以外の外国語研究」は、中国語、韓国・朝鮮語、フランス語、ドイツ語、スペイン語から選択
	(学)英語語法演習									+1	+1			
	(学)英語以外の外国語研究							◇2		◇2				
	(学)グローバル・コミュニケーション	2				2		2						
教科・科目の計	(学)国際理解									◇2			94~97	
	(学)グローバル・サイエンス									◇2				
教科・科目の計		31	0	1	0	28	5	16	2	7	4~7			
ホーム活動		32				33		29~32				3		
総合的な探究の時間		2				1		0				3	国際理解(1年)、探究基礎(1年後期)、探究(2年)、志学	
総 計		35				35		30~33				100~103		
選択の方法		2年、*から1科目2単位、△から3単位、#から3単位 ◇から1科目2単位 3年、*から1科目2単位、◇から2単位。 選択群から前期7単位、後期4~7単位選択												

## 資料2. 運営指導委員会の記録

### 大阪府立千里高等学校 SSH 運営指導委員

	氏名	
委員長	栗栖 源嗣	大阪大学蛋白質研究所 教授
	峯 明秀	大阪教育大学教員養成課程社会科教育講座 教授
	尾崎 拓郎	大阪教育大学情報処理センター 講師
	小林 太郎	吹田市立竹見台中学校 校長
	佐藤 昇	大阪府教育センター高等学校教育推進室 研究員

### 令和2年度 第1回 SSH 運営指導委員会

令和2年10月23日(金) 15:30~17:00 科学探究中間発表会後開催

参加者

栗栖 源嗣 (大阪大学蛋白質研究所 教授)  
峯 明秀 (大阪教育大学教員養成課程社会科教育講座 教授)  
尾崎 拓郎 (大阪教育大学情報処理センター 講師)  
小林 太郎 (吹田市立竹見台中学校 校長)

管理運営機関

梅村 尚弘 (大阪府教育庁 教育振興室高等学校課 指導主事)

千里高等学校

天野 (校長)、本間 (首席 社会科教諭)、小寺 (SSH 主任)、西澤 (総合科学科長)、小牟田 (数学)、岩井 (数学)、吉村 (理科生物)

1. 校長あいさつ
2. 委員出席者自己紹介
3. 委員長選出
4. 運営指導委員会での指導・助言

#### 【中間発表会について】

◇栗栖委員

- 休校が影響しているとは思っていない、生徒は自発的に取り組んでいる様子だった。
- 大阪大学大学院生(TA)からの質問が発表の場を良い雰囲気にしてれていた。質問者がどういう意図で質問しているのかわからせることで、研究につなげていくとよい。
- 成功する発表のモデルをわかっていないのではないか。例えば研究中に、「たくさん調べなさい」と言われても、どのくらい調べればいいのかの感覚があまり伝わっていない可能性がある。「しっかり調べなさい」より「これくらい調べると良い」のモデルがあったらいい。

◇峯委員

- 堂々とした発表が多く、高校生らしいテーマがたくさんあり良かったと思う。
- 参考文献の記載方法を、基本的な様式をモデルとして示し、基本形をおさえるよう指導をしてください。
- 優れたポスターを生徒に共有し、どの点が良いのかを先生が解説すると、モデルとなったポスターが学習に繋がり、学びが伝染していく。

◇尾崎委員

- 1年生は質問が少なく、2年生は自分の発表で精一杯なので他のチームへの質問があまりできていない様子であった。質問をすることとはどういうことなのかがわかっていない様子だった。質問することが勉強となるのでその点を向上させてほしい。一方、3年生はよくアドバイスをしていたので良かった。
- 学年横断して討議するのが良かったので、もっと早い段階から討議をしかける工夫をするとよい。例えば1年生には最低〇個質問するよう指示をしておくともよい。
- 参考文献、学術論文にアプローチしている発表があり、妥当性がとれている発表であった。
- 学術論文にインターネットを用いてどうアクセスすればいいかの指導もあってもよい。
- 要旨集をそのまま出しているものもあった。つまり、文字ばかりのポスターがあったので、ポスター・要旨のフォーマットを統一し、指導してはどうか。例えば、研究のイントロダクションや着眼点を聞かれてから答えるのではなく、最初から発表の一部として言えるようにするとよい。
- 発表グループの人数のばらつきがあった、よく発言する生徒とそうでない生徒がいたことが気になる。グループは3人くらいがいいのではないか。

●ポスターが分野間でフォーマットが統一されていないので統一すべき。教員向けの講習などを行い、情報共有を早めにするが良い。

#### 【探究力評価の方法について】

##### ◇栗栖委員

●「日々の活動振り返り」がわかりやすい、授業ごとの先生からのコメントに生徒が対応しているので考え方が整理されている経緯がわかる。

●生徒の振り返りを毎回、先生がコメントをすると先生の仕事量が増え、負担大ではないか。

##### ◇小林委員

●探究力自己評価票の中で「課題発見力」が重要となると思うが、生徒自身と先生との評価のずれに関してはどのような手立てを講ずるのか。

●中学生にも課題発見力を向上させるプログラム等を体験させていきたい。

##### ◇峯委員

●FSG生とそれ以外の生徒の評価の分析を行っていることは大変評価できる。そこでFSG生の周りの生徒への影響力はどうか？

⇒（返答）評価の数値では表れていないが、大阪サイエンスデイのポスター発表は出場した代表7ポスターのうち4ポスターにFSGがメンバーとして活躍している。

5. 今後の活動にむけての指導助言

6. 事務連絡

### 令和2年度 第2回 SSH運営指導委員会

令和3年2月6日（土）12:40～13:50 千里フェスタ・SSH生徒研究発表会後開催

参加者

栗栖 源嗣 （大阪大学蛋白質研究所 教授）

峯 明秀 （大阪教育大学教員養成課程社会科教育講座 教授）

佐藤 昇 （大阪府教育センター高等学校教育推進室 研究員）

管理運営機関

梅村 尚弘 （大阪府教育庁 教育振興室高等学校課 指導主事）

千里高等学校

天野 誠 （校長）

本間 直也 （首席 社会科教諭）

小寺 智子 （SSH事業推進主任者 数学科教諭）

西澤 淳夫 （総合科学科 学科長 理科・化学科教諭）

小牟田 綾 （数学科教諭）

1. 校長あいさつ

2. 運営指導委員会での指導・助言

#### 【SSH生徒研究発表会について】

##### ◇栗栖委員

●生徒の発表は休校等の影響を感じられなかった。しかし、休校のため実験や植物の世話ができなかった部分もあり気の毒な部分もあったが、しっかり発表していた。休校中でもコミュニケーションをとりながら研究できる環境があったのだろう。

##### ◇峯委員

●科学探究の指導方法は他の学校にも示せる方法なのでぜひ示してほしい。

●生徒達の発表は休校を感じさせない完成度であった。10月の中間発表会から約3ヶ月間で今回の発表の形にもっていったのは素晴らしい。

●今後の研究指導の抑えるべきポイントは『研究発表の見本となる型』（例えば、要旨の良いモデル）を示し、それにあてはめさせていく。（中間発表会と千里フェスタを比較するとき、中間発表会での足りなかった点を示し修正していくことができる）

●高校生の目線のオリジナリティの高いテーマが多かった。（大人では思いつかないような高校生らしいテーマが多かった）

●仮説をたてどう検証していくのかが弱い。テーマを立てるときに「なぜ」「なんのため」なのかをもっとはっきりさせると良い。それが社会への還元性も追求して・意識してあげるとさらにより取り組みになる。

#### ◇佐藤委員

- 短い期間の中で、最後の結論までもっていくのがなかなか難しいと思う。
- 自信をもって発表している生徒は聞きやすいが、動機付けなどが曖昧な発表は自信がなさそうであった。
- 実験結果を示しているのはよいが、主張や結論など重要データは再度示すなど、もう一工夫あればよい。

#### ◇栗栖委員

- 実際に想定した結果が出なかったときでも、実験は人に納得してもらえるようにするものであって、発表する人によって解釈は違っていい。一つの答えや考え方があると思って自分の思いを伝えればよい。その考察がいい悪いは別で、アピールすることが大切。先輩の発表を引き継いでいるがゆえに、改善の余地があったとしても、こういう流れで発表すればよいのだという流れに引きずられてしまっている。(大学生でも途中で緩んでしまうことがある。)
- 近隣の大学生が聴衆として来校しており、よい質問してくれていた。先生と学生よりは、歳の近い大学生とのつながり、数年後のイメージになる。

#### 【探究力評価ルーブリックについて】

課題：ルーブリックの評価の文言が生物数学など分野によって、捉え方などが違う。

#### ◇峯委員

- 汎用的スキル、教科によるスキルがそれぞれ存在する。現在は教科の関係によらないが、レベルがあがっていくと教科の内容の固有性があるため、その特性によってルーブリックは変わっていかないといけない。
- 各教科科目の先生が内容に応じた判例になるような事例、つまり課題研究に関するの良い事例、悪い事例を集めていき、それをルーブリックに導入する。例が集まったところでどれをABCの段階のAとするかを決めていく。Aの典型事例を示し、生徒に真似させる。

#### 【生徒の相互評価について】

課題：相互評価の結果をどう活用すればよいか

#### ◇峯委員

- リーダーシップは誰がとっていたのか記名させる、頑張っていた生徒をどういう資質、性質をもっているのかを分析するとモデルを示すことができる。次の新たな課題をもっているかどうかなど、記述でかかせる。徐々に書いてくると、主体的な学びに向かっていく姿勢がみえてくる。

#### ◇栗栖委員

- よく質問した生徒、または質問に答えた生徒はFSGなのか？→FSGである。
- いい質問ができるようになると、自分の研究もよくなる。何回か質問の記録をとっていくと、いい質問が出てくるのではないか。話をきいているとFSGが主体的にやってくれているので、アンケートの工夫をすると、だいぶ違いがでてくるのでは。

#### 【科学探究基礎について】

課題：発表内容が調べ学習で終わってしまうものも一定数あるので、科学探究基礎の段階でも課題研究を実施したい。

#### ◇栗栖委員

- 発表に自信のない生徒たちは何のために発表しているのかわかっていなかった。課題設定が重要。
- 学生はインターネットで調べるのに慣れているため、文献などの調べ方みたいなものは示せているのか。科学大辞典を調べる習慣など、調べ方の指導しては。
- インターネットからでなく、しっかりした出典に基づいて研究を行ってほしい。JSTAGEなどを活用しては。

#### ◇峯委員

- 大学の卒論でもそうだが、多くの情報に目移りする生徒は良い研究に繋がらない。生徒は多くの情報の中から自分に必要な情報を引き寄せていくことが大事である。自分の問題意識に繋げ、強い動機やこだわりがないと研究は続いていかない。
- 先生が課題を与えるか、生徒が課題を決めるのかは大事なポイントである。生徒が考えるテーマは高校生らしいテーマや独自性があった。
- 2年生が1年生に指導する場を設定しては。「続きで研究してほしい」など、直接話して引き継いでもらう。研究スキルなども内容に入れるのもよい。生徒は教員の話より年齢の近い先輩の話のほうが良く聞く。

### 資料3. 教育課程上に位置付けた課題研究テーマ一覧

#### 1年生総合科学科「科学探究基礎」

研究テーマ	
「ウォーミングアップの重要性」	「ブルーライトカットの効果」
「マスクの効果と有効性」	「ハニカム構造の利点」
「ねこの」	「クッキーの焼き目はなぜつくか」
「犬の鼻について」	「背景ボケをより強くするために」
「科学者たちの共通点」	「桜を1年中見るには」
「球面上の面積はわかるのか」	「なぜ日本人は英語が苦手なのか」
「牛乳フィルム」	「プロテインの摂取で体にどんな効果があるのか」
「円周率を求めよう！」	「飛行機の発展について」
「現代版ノアの箱舟」	「ゲノム編集食品を広めるためには」
「三角比で鉄塔の高さを計算する」	「放送転送プログラム」
「ボールの跳ねる関係」	「98%のゴミは宝物だった」
「管楽器の仕組み」	「時間割教える君」

#### 2年生総合科学科「科学探究」

(数学・情報系)

研究テーマ	
「強化学習によるルート探索」	「空想を科学的に読み解いてみた」
「パスカルの三角形を塗る」	「ポーカーの最善手」
「あみだくじをするなら平等がいい～!!」	「6×6オセロにおける最善手」
「折り紙と展開図 ～折り鶴を変形させてみた～」	「体感時間と心拍数の関係」
「【大富豪】1試合目で大貧民を回避する」	

(物理系)

研究テーマ	
「遠隔操作型ロボットアーム Mago's Hand」	「LEDで人工太陽光を作る」
「振り子による制震」	「水車で発電してみよう!!」
「人工雪」	「自然界で空を飛ぶには」
「パラシュートとピンホールの関係」	「ビル風の研究」

(化学系)

研究テーマ	
「アルミの溶出を塩基で抑える～溶け出すアルミ鍋～」	「アルミニウム電池作成への試み～酸化被膜除去に向けて～」
「美白成分を見つけよう」	「保湿効果の高いリップクリームを作るには？」
「高級脂肪酸の違いによる石鹸の汚れ落ちの比較」	「植物由来の日焼け止めの作成」
「食べ物で入浴剤を作る」	

(生物系)

研究テーマ	
「植物の生育に対する紫外線の影響」	「プラナリアと負の光走性の関係」
「だ液のアミラーゼ量と味覚の関係」	「カビとpH」
「音が植物の成長に及ぼす影響」	「納豆菌による乳酸菌の増殖への影響」

(スポーツ科学系)

研究テーマ	
「カフェインとブドウ糖の真の力」	「筋トレ vs フォーム改善 (サッカー編)」
「バスケットボールにおける視覚とシュートの関係」	

## 2年生国際文化科「探究」

研究テーマ	
「日本のフードバンクシステムを活性化するには」	「中年のひきこもり」
「食と学力向上」	「たばこの追放」
「自分らしい就活に必要なこと」	「発展途上国での出産を改善するには」
「今の日本における子供の貧困による教育格差を無くすには」	「日本の介護の人手不足を解決するためには」
「スマホ依存脱却！」	「撲滅の刃～スクールハラスメント～」
「妊婦を含む女性が働きやすい社会とは」	「カンボジアの医療体制を整えるには」
「大麻を解禁すると何が起きるか」	「望まれない子を減らすには」
「学校に行きづらいとおもうのはなぜ？～発達障害と私たちの関係～」	「ファッション業界から考える他業界に通ずるマーケティング術」
「同一労働同一賃金が企業に与える影響」	「女性も男性も働きやすい職場環境とは」
「アフリカの子供たちを太らせるには」	「スタバで紙ストローを普及させるためには」
「テレワークの普及で日本の働き方はどのように変化していくのか」	「働くって楽しい？」
「労働時間を減らし、賃金をキープ又は向上させることは可能なのか。」	「労働人口不足を女性を職場で輝かせることで解決するためには」
「クラブチームの財政難をなくすには」	「日本の雇用形態が及ぼす影響」
「産後女性が戻り育児もできる職場環境とは」	「VS コロナ！飲食店需要を取り戻せ！！」
「スターバックスから学ぶ経営戦略」	「北欧型社会制度を日本にどう生かせるか」
「日本国内でディーセントワークを普及させるために」	「『働き方改革』の本質」
「労働時間を減らし、生産性をあげることは可能なのか」	「障碍の有無に関わらず共に働くには」
「日本国内で過重労働を減らすためには」	「フードバンクと食料消費における問題に対する人々の意識」
「職場いじめの心理学的要因とは」	「『転売』と共生する」
「ひとり親家庭とその子どもの暮らしを豊かにするには」	「自然環境と人間の暮らしの共生」
「アパレル在庫の行方」	「プラスチックから自然を守るには」
「プラスチックを海に流さないためには」	「一あつまれどうぶつの森と世界の森林破壊の考察から」
「私たちの緑化」	「海洋汚染を改善するには」
「森林破壊による動物減少」	「プラスチック問題に対する企業の取り組み ～より良い商品を選ぶには～」
「地球温暖化と森林火災～オーストラリアやアマゾンの動物を守る～」	「森林の利用と私たちの行動選択」
「海洋プラスチックゴミ削減に向けて」	「捨て犬・捨て猫をなくすために」
「犬の殺処分を減らすには」	「プラスチックごみの海洋流出を防ぐためには」
「環境教育によるプラスチック問題の解決」	「DVを受けた女性への保護措置」
「女性の社会進出・男性の家庭進出」	「全ての人が幸せに生きられる社会をつくるために学校ができること」
「豊中市における災害時の多言語情報発信の広報について」	「育休においての女性の職場復帰と義務化」
「理想のだれでも使えるトイレとは」	「マイノリティの理解促進のためのコミュニティの提案～解離性同一性障害とLGBTを同時に持った人の、社会で起こる問題から考える～」
「LGBTや性的少数者の人々が幸せに暮らせる社会の実現」	「働くことで障がいという壁は壊せるか？」
「男女ともに働きやすい職場を作るには」	「ジェンダー問題を解決するには」
「国会議員の男女比率を等しくするためには」	「女性の社会進出問題を解決し、少子化も改善するためには」



「世界の難民差別について」	「男女賃金格差をなくすには～男女平等な社会を作るために～」
「日本の教育現場でのいじめをなくすためには」	「日本での黒人差別」
「日本国内で部落差別を受けている人々が暮らしやすくなるには」	「強迫性障害を患う人が快適な社会生活を送るにはどうすればよいか？」
「新・育児休業制度」	「千里高校の生徒の授業満足度を上げるには」
「みんながより過ごしやすく楽しい千里高校にするためには」	「日本の理想的な小学校英語教育とは」
「日本の中高生が勉強に対して興味を持ち学習意欲を高めるにはどうしたら良いか」	「学習漫画で教育格差を解決・まじ!？」
「児童婚をなくすためには」	「アフガニスタンにおいて社会に出た時に使える実用的な初等教育を実現するには」
「大阪府における相対的貧困による教育格差を解消するためにはどうすればいいのか」	「千里高校の学校教育におけるアクティブラーニングの活用方法とその効果」
「東南アジアの発展途上国における国際支援の問題～子どもたちに平等な教育の機会を提供するには～」	「不登校児童生徒が将来明るく生きるために何ができるか?～中一ギャップをなくすには～」
「児童労働のなくすために～ガーナの子供たちが自由になるには～」	「日本の小学校で行われるべき音楽教育とは」
「難民の子供たちに教育の場を提供するには～シリアの国内避難民およびシリア難民の子供たち～」	「子ども食堂で孤食を減らそう」
「不登校生徒への理解を深めるには」	「差別のない社会を実現するための日米のいいとこ取りによる子どもへのアプローチ」
「スポーツツーリズムによる過疎地域活性化への可能性」	「メディアの在り方と私たちの向き合い方」
「ブルキナファソの教育水準は教員養成と教材不足解消で向上するのか」	「未婚率上昇による少子化への影響とその対策」
「新型コロナウイルスによる日本の貧困層の子供への影響と解決策」	「学校改革」
「バングラデシュ農村部の衛生環境の改善は都市部との経済格差解消につながるのか」	「日本の宇宙開発のレベルを上げるには」
「ガーナの教育格差を映像授業でなくせるのか」	「サッカーと人種差別」
「食品ロスを減らすためにドギーバッグを広めるには」	「ギリシャ神話と差別」
「ヒートアイランド現象を風の道計画を利用して改善するには」	「ひとり親世帯の支援に必要な政策とは」
「障がい者が生きやすい社会を作るために障がい者アートがどのように役立つか」	「貧困地域にトイレを普及させるために日本ができる支援とは」
「冤罪から見る日本の刑事手続きの問題点」	「エジプトに改革を」

#### F S G課題研究テーマ一覧

研究テーマ	
「蒸留によって水に含まれる不純物を取り除けるのか？」	「災害時用風力発電機」
「ユポグリーンを使った代替品の制作」	「ペルチェ式小型水冷クーラー開発」
「CNF を用いた消火剤の開発」	「海洋の油汚染への布回収」
「比重を用いたマイクロプラスチックの成分分析」	「STOP 砂漠化」
「布を使ったる過研究」	

資料4. フューチャー・サイエンティスト・グループ (FSG) の登録者数

FSG 登録者 2020	国際文化科			総合科学科			全体		
	男子	女子	小計	男子	女子	小計	男子	女子	小計
1年	0	4	4	15	5	20	15	9	24
2年	2	1	3	9	3	12	11	4	15
全体	2	5	7	24	8	32	26	13	39

在籍者 2020	国際文化科			総合科学科			全体		
	男子	女子	小計	男子	女子	小計	男子	女子	小計
1年	51	107	158	78	41	119	129	148	277
2年	67	92	159	88	30	118	155	122	277
全体	118	199	317	166	71	237	284	270	554

(参考) 昨年度の登録者数

FSG 登録者 2019	国際文化科			総合科学科			全体		
	男子	女子	小計	男子	女子	小計	男子	女子	小計
1年	0	5	5	7	7	14	7	12	19
2年	0	3	3	5	1	6	5	4	9
全体	0	8	8	12	8	20	12	16	28

在籍者 2019	国際文化科			総合科学科			全体		
	男子	女子	小計	男子	女子	小計	男子	女子	小計
1年	67	93	160	88	31	119	155	124	279
2年	49	112	161	110	46	156	159	158	317
全体	116	205	321	198	77	275	314	282	596

資料5. 学校設定科目 開発した教材

① 科学探究「口頭発表」評価ルーブリック

科学探究「口頭発表」評価ルーブリック						
		評定	不十分 ①	やや不十分 ②	概ね十分 ③	十分 ④
観点						
課題 発見力	A 研究動機・意義		研究動機・意義が述べられていない。	研究動機・意義が述べられているが明確でない。	研究動機・意義は概ね明確である。	研究動機・意義は明確であり、その価値は高い。
	B 先行研究		先行研究が示されていない。	先行研究が示されているが、内容が整理されていない。	先行研究が明確でわかりやすく示されている。	
	C 目的・仮説の設定		仮説または目的が設定されていない。	仮説または目的が設定されているが、不十分である。	仮説または目的が設定できている。	先行研究等、関連事項を踏まえ、仮説または目的の設定ができている。
研究力	D 研究の手法 (実験方法)		説明がよく分からないし、研究目的との関連性も見当たらない。	説明が分かりにくく、必要な情報が抜けているものがある。	分かりやすく示されているが、研究目的との関連性が分かりにくい。	分かりやすく示されており、研究目的との関連性も明確である。
	E 研究結果の妥当性		結論や結果に根拠がない。または、結論や結果が示されていない。	結論や結果は示されているが、根拠が不明確である。	結論や結果が、根拠とともに示されている。	結論や結果が、極めて明確に根拠とともに示されている。
発表力	F レイアウト・文字の 大きさ・配色		全般に読みにくく、内容の理解が困難である。	文字の大きさが不適切だったり、読みにくい配色になっているところが見当たると。	文字の大きさや配色は、概ね適切である。	極めて適切で、読みやすく内容が分かりやすいように記述されている。
	G 効果的な図・表・グラフ・写真		ほとんど使われていない。	あまり使われていない、または分かりにくいものが多い。	図・表・グラフ等が作成・配置されているものの、数値の単位や軸の説明が抜けているなど、一部に分かりにくいものが見られる。	効果的に図・表・グラフ等が作成・配置されており、研究内容の理解に役立っている。
	H 発表の技法		ほとんどメモやスライドを読みながらの発表で、自信や意欲があまり感じられない。	メモやスライドを読みながら発表する場面があり、質問への回答もやや不十分である。	発表態度は概ね良いが、想定外の質問には答えに窮することもある。	自信を持った発表態度で、的確な説明や質疑応答ができている。

②探究力自己評価表

探究力自己評価票		生徒用				
( )年( )組( )番 名前( )						
千里高校の探究力	4つの力		A	B	C	追加観点
	課題発見力	問題の把握	良い着眼点で問題点を把握できる	問題点を把握できる	問題点が見つけれない	グローバル
		課題の設定	問題を分析し、適切な規模の課題を設定できる	仮説もしくは目的が設定できる	仮説もしくは目的が設定できない	
	実践行動力	情報の収集	適切な手法で必要なデータを収集できる	必要なデータを収集できる	必要なデータの収集ができない	
		考察力	収集したデータに基づいて独創的な発想により論理的に考察できる	収集したデータに基づいて論理的に根拠を示して考察できる	収集したデータに基づいて論理的な考察ができない	
	情報発信力	プレゼンテーション	研究成果を図や表を効果的に活用し、筋道を立てて伝えることができる	研究成果を筋道を立てて、伝えることができる	研究成果を筋道を立てて伝えることができない	英語による表現
		レポート	構成と分量を適切に調整し、書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって記述できない	
	協働力	コミュニケーション	グループの意見を引き出し、テーマに沿って議論できる	自らの意見を出し、テーマに沿って議論できる	テーマに沿って議論できない	
		責任感	責任感をもって率先して行動できる	責任感をもって行動できる	責任感をもって行動できない	

「課題発見力」「情報発信力」については追加観点があり、それぞれ「グローバル」「英語による表現」に当てはまる場合は「A+」や「B+」と評価する。

資料6. SSH 実践報告会

①科学探究について

### 教育課程（総合科学科）

科学探究基礎  
「1年次」「単位数：2」  
「教員：情報2 理科3」

科学探究  
「2年次」「単位数：2」  
「教員：理科11 数学5 情報1 英語1 体育1」

### 千里高校の探究力

4つの力	A	B	C	追加観点
課題発見力	問題の把握 良い着眼点で問題点を把握できる	問題点を把握できる	問題点が見つけれない	グローバル
課題の設定	問題を分析し、適切な規模の課題を設定できる	仮説もしくは目的が設定できる	仮説もしくは目的が設定できない	
実践行動力	情報の収集 適切な手法で必要なデータを収集できる	必要なデータを収集できる	必要なデータの収集ができない	
考察力	収集したデータに基づいて独創的な発想により論理的に考察できる	収集したデータに基づいて論理的に根拠を示して考察できる	収集したデータに基づいて論理的な考察ができない	
情報発信力	プレゼンテーション 研究成果を図や表を効果的に活用し、筋道を立てて伝えることができる	研究成果を筋道を立てて、伝えることができる	研究成果を筋道を立てて伝えることができない	英語による表現
レポート	構成と分量を適切に調整し、書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって研究内容を記述できる	定められた書式にしたがって記述できない	
協働力	コミュニケーション グループの意見を引き出し、テーマに沿って議論できる	自らの意見を出し、テーマに沿って議論できる	テーマに沿って議論できない	
責任感	責任感をもって率先して行動できる	責任感をもって行動できる	責任感をもって行動できない	

### 科学探究

### (5つの系)

<b>物理</b> 生徒28名 教諭5名 8グループ	<b>化学</b> 生徒28名 教諭3名 8グループ	<b>スポーツ科学</b> 生徒9名 教諭1名 3グループ
<b>数学情報</b> 生徒32名 教諭5名 9グループ	<b>生物</b> 生徒22名 教諭4名 6グループ	

### 年間スケジュール

9/1 ガイダンス  
10/1 実験・まとめ  
11/1 発表会 (ポスター)  
12/1 千重フェスタ (ホール)

10/1 文献調査・実験  
11/1 実験

9/1 テーマ設定

10/1 発表会 (ポスター)

11/1 発表会 (ポスター)

12/1 千重フェスタ (ホール)

※ テーマ設定は生徒中心  
だされたテーマを教員と議論

※ 発表会でアドバイスを受け、  
研究を繰り返すグループが多い

## 科学探究の課題

日々の探究活動を評価する  
 →千里探究カルーブリックを活用  
 授業の進め方は永遠の課題  
 →担当者による情報交換（試行錯誤）

科目	A	B	C	評価項目	この学年の学習状況	達成度
理科基礎	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
理科応用	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
理科発展	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
理科総合	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
理科探究	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得
	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得	基礎的知識の習得

## 科学探究 日々の活動の振り返り

項目	内容	項目	内容	項目	内容
探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り
探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り
探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り	探究活動	探究活動の振り返り

## 科学探究 前期末 研究まとめシート

科学探究 前期末 研究まとめシート

研究の目的、方法、結果、考察を記入するシート。

研究の目的: \_\_\_\_\_

研究の方法: \_\_\_\_\_

研究の結果: \_\_\_\_\_

研究の考察: \_\_\_\_\_

## 評価方法

各ルーブリックなどを使用した時期は以下の表のとおりである。  
 【それぞれの評価物の使用時期】

時期	行事等	評価に使うもの
6月	学校内開	
10月	中間発表会	日々の活動の振り返り 探究力自己評価票 「口頭発表」評価ルーブリック 研究まとめシート 生徒相互評価 発表用ポスター
	千里フェスタ	日々の活動の振り返り 探究力自己評価票 「口頭発表」評価ルーブリック 発表用スライド

他にも担当科目によって『実験ノート』『開発した実験機材』などを評価物としている

## 【探究力 評価例】

学年	評価項目	探究力評価			
		A	B	C	D
1年生	探究活動の計画				
1年生	探究活動の実行				
1年生	探究活動の結果				
1年生	探究活動の発表				
1年生	探究活動の振り返り				
1年生	探究活動のまとめ				

## ②FSGについて

### FSGについて

2021. 2. 6  
SSH実践報告会

### FSGのねらい

すべての生徒に波及  
SSH研修に参加  
探究活動をリード

21世紀型科学者

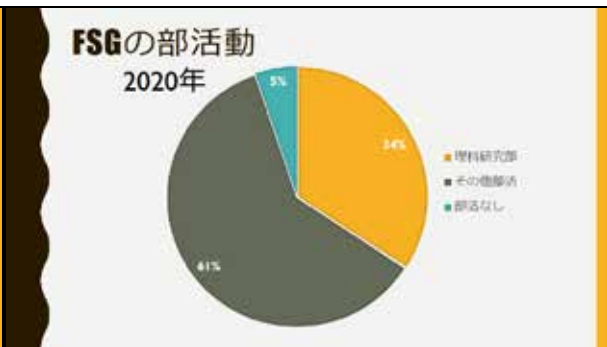
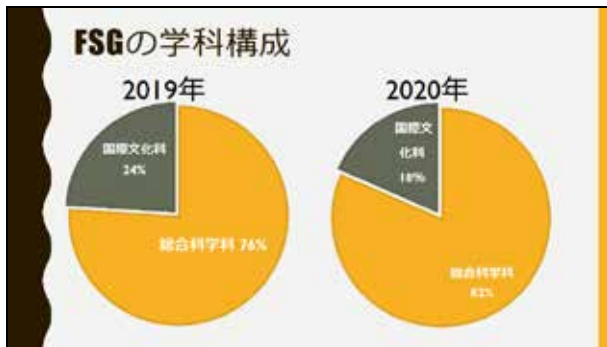
### FSGの人数と応募条件

**FSGの特典**  
 1. SSH研修に優先的に参加できる。  
 2. 発表会に優先的に参加できる。

### FSGの学年構成

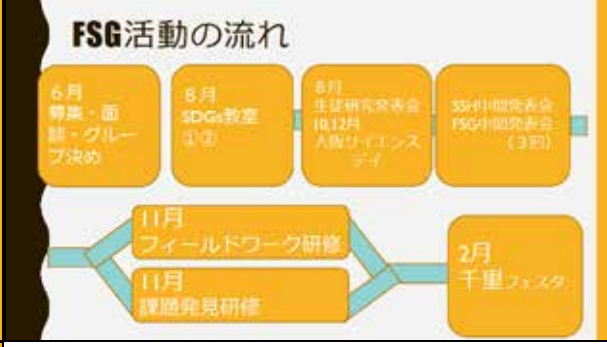
2019年

2020年



### 研修FSG率【参考:昨年度】

・北海道研修(18名)	100%
・米国アントレプレナーシップ研修(40名)	28%
・台湾科学研修(15名)	75%



### FSGの変化

にぎやか 意識の高い生 文理融合 1年から  
実験室 徒による研修 課題研究

- ・2年目で定着率が向上。
- ・発表会を大切に!!
- ・中間発表会を重ね、2年生を見習って1年生が実力アップ!!

## 資料7. SSNews

# S (Senri) S (Science) NEWS 第1号

発行日：2019.6.1

〒星野町の科学分野での取り組みを紹介する新聞です。

## ☆北海道研修募集!!

- 研修目的**  
ユニークな研究を行う大学や施設を訪れ、研究の最先端に触れる。研究者から最新トピックや指導を受け、課題がどのように実行されるのか、質問を交えることにより学習する。自ら課題を発見できるように指導する。
- 募集人数**  
総合科学科・国際文化科を合わせて16名。ただし10名のメンバーを優先します。
- 日程および研修内容**
  - 8月4日(日) 伊丹空港(朝発)→東京→仙台→北海道大学→札幌(札幌市内)
    - 北海道大学理学部応用地球惑星科学科
    - 大学教員の講義及び、大学博士との懇話
  - 8月5日(月) 札幌→北海道大学→星野山天文台→ホテル(札幌市内)
    - 星野山天文台を学ぶ
    - アストロファジカムの観望及び、学研員の講義
  - 8月6日(火) ホテル→北海道大学理学部応用地球惑星科学科→伊丹空港(夜発)
    - 北海道大学博物館
    - 星野山に帰帰した理科物産展
- 費用**  
約5万円(研修費8万円のうち50%に限り3割を支援費で)
- 応募方法**  
数学科職員室まで申し込むこと。希望者が多数の場合は、選考を行います。選考には参加履歴などを問う作文を添えます。
- 応募締切日**  
8月14日(金)

8月18日(土) 14:00から事前研修会を実施します。望遠鏡使用参加は必ず受講しなければなりません。

## ☆講演会『最新の宇宙』(2021北海道研修の準備研修をかねて)

宇宙をテーマにした星野校生のためにご講演いただきます。今年がアポロ60周年を記念して撮影できたことにより、西部でも数多くの観測会が開催されています。この講演は千葉県の天文台向けにアーザットに生中継です。非常に貴重な機会です。是非積極的に参加してください。

日 時：7月12日(水)14:00～16:00  
場 所：千葉高校プレゼンテーションホール  
テーマ：「アポロ60周年記念の最新」  
講 師：京都大学大学院理学部地球惑星 教授 橋本 隆  
応募方法：数学科職員室 まで申し込んでください。(質問も受け付けます)  
応募締切日：8月9日

# SS NEWS 第3号 掲示

2020.09.30

## 秋のオンライン講義 募集!

～遠くに行かなくても科学の最先端に触れることができる～

- 1. マイクロプラスチック**  
日時：10月10日(土) 13:30～15:30  
内容：身近な問題であり、みんなで考えなければならない、SDGsでも取り上げられているマイクロプラスチック問題。様々な側面からの考察が必要です。現役で研究活動を行っておられる石川県立大学の橋本孝誠先生に、ご自分の研究紹介をお話しいただくばかりでなく、ほかの研究者の研究活動も含めて、現在どのような取り組みがあるか紹介いただきます。
- 2. スーパーカミオカンデ・KAGRA**  
日時：10月16日(金) 13:20～15:50  
内容：「スーパーカミオカンデ～世界最大の地下ニュートリノ観測装置～」  
宇宙や私たちの周りに飛び交っているニュートリノ。スーパーカミオカンデ実験の目的の一つは、太陽ニュートリノ、大気ニュートリノ、人工ニュートリノなどの観測を通じて、ニュートリノの性質の全容を解明することです。スーパーカミオカンデについて200Mを用いて講義と施設見学を行います。  
「KAGRA～大型低温重力波望遠鏡～」  
重力がもたせて生まれる宇宙からの波動「重力波」。重力波を観測できるようになることは、宇宙の謎を知るために非常に重要です。ブラックホールの解明などをめざし、人類初となる「重力波の直接観測」に挑戦している大型低温重力波望遠鏡設計高等について200Mを用いて講義と施設見学を行います。

場 所 千葉高校プレゼンテーションホール  
応募方法 数学科職員室 小寺まで申し出てください。(質問も受け付けます)  
応募締め切り 10月2日(金)

## 学ぶ（勉強）ことの意味

- なぜ・何のために勉強するのか？
- どのように勉強するのか？
- 考えたことがありますか？

今の自分の考えをまとめて

「Google Classroom」「科学探究基礎」「学ぶことの意味事前調査」

に入力しよう。

講演会で久先生と一緒に考えましょう。

### 講演会のお知らせ

日時 10月20日（火） 1, 2限 1-2, 1-4  
3, 4限 1-6

場所 視聴覚教室

持ちもの  
筆記用具

講師 久 隆浩（近畿大学 総合社会学部 教授）  
君たちの卒業生ですよ。

## 大阪サイエンスデイ 第一部

11月8日に大阪サイエンスデイ第一部が開催されました。大阪サイエンスデイでは高校生が授業や部活動でおこなった研究を発表します。今年はzoomを用いた発表会となりました。千里からは下の7チームが出場しました。発表会の様子や感想を紹介します。

生物	植物の成長に対する紫外線の影響
物理	LEDと疑似太陽を作る
情報	強化学習による自動運転
生物	カフェインやブドウ糖で認知パフォーマンスは向上するのか
化学	アルミ電流をつくる～酸化被膜の除去方法の検討～
化学	加熱で数はどれだけ消けるのか
化学	保温を持続する手作りリップクリーム

### 感想

- 実験方法について本当にこの方法でいいのか？などのアドバイスをもらえた。実験方法を吟味していきたい。
- 実験がまだまだ足りていないと感じた。
- 目的に明確な根拠のないものが含まれていると指摘された。
- ポスター作製と実験方法の妥当性について指摘をうけた。
- 想定していたより難しい内容の質問がきて、うまく答えることができませんでした。他の高校の発表がとてもしっかりしていたことに驚きました。
- 目的をもっとしっかり持っておくべきだと思った。大教大付属高校天王寺校舎の発表がとてすごかった。
- 自分たちが何を目標していくのか、これからさらに考えなくてはいけない。

## 知的財産 特別授業

知的財産という言葉を知っていますか？何気なくつかっているイラストや写真はだれかの所有物です。この講演を通してその権利を守るための仕組みや法律に触れ、学びましょう。

### 講演会のお知らせ

日時 12月3日（木）  
34限 1-6  
56限 1-2, 1-4

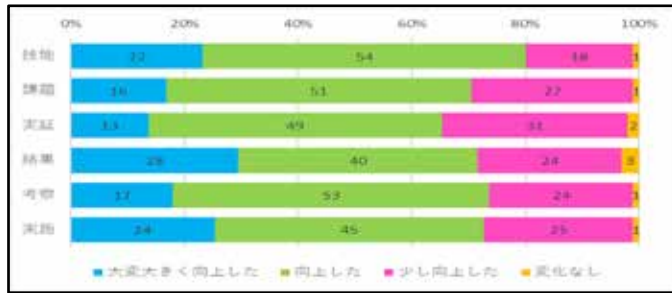
場所 視聴覚教室

持ちもの  
筆記用具

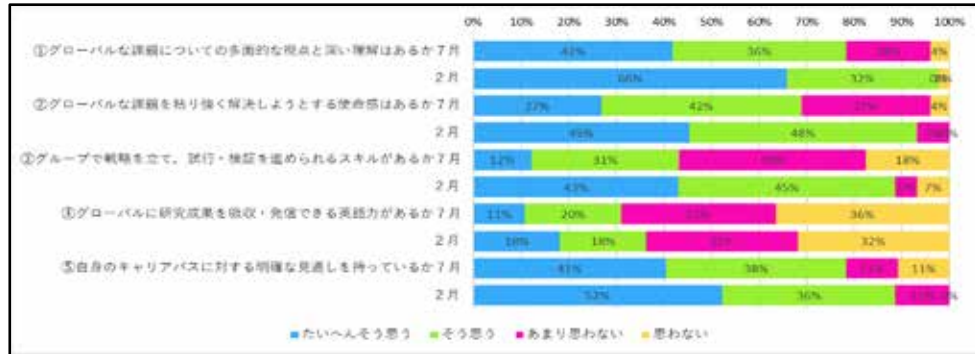
講師 弁理士の先生

資料8. アンケート結果

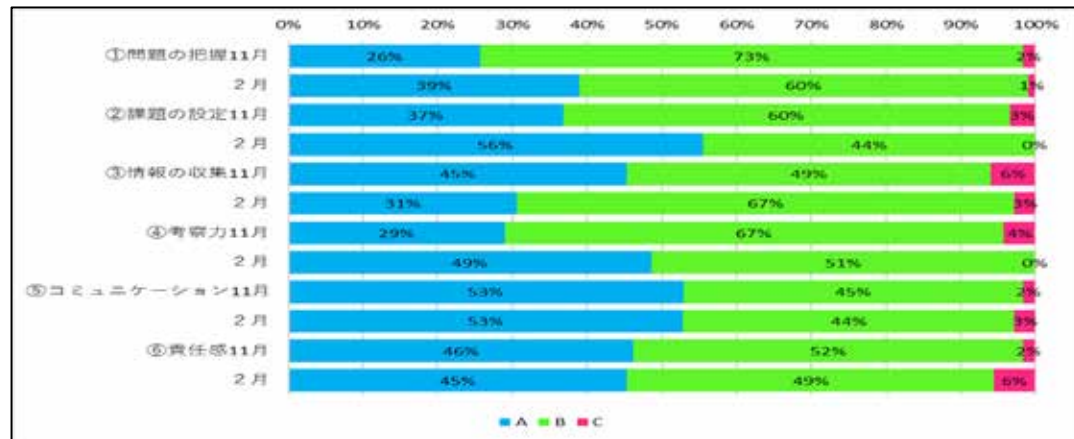
①科学探究基礎「科学探究に必要な力はつきましたか？」(令和3年2月実施)



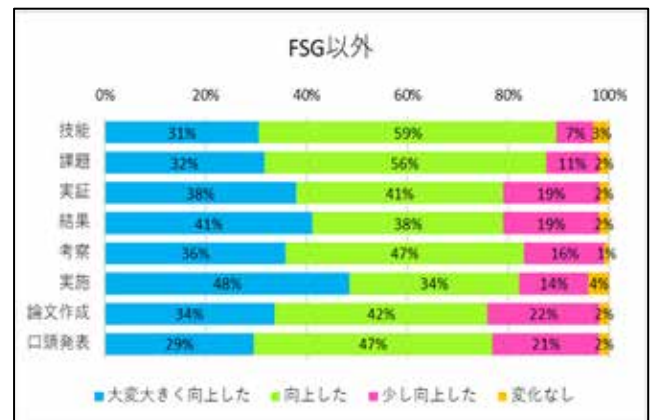
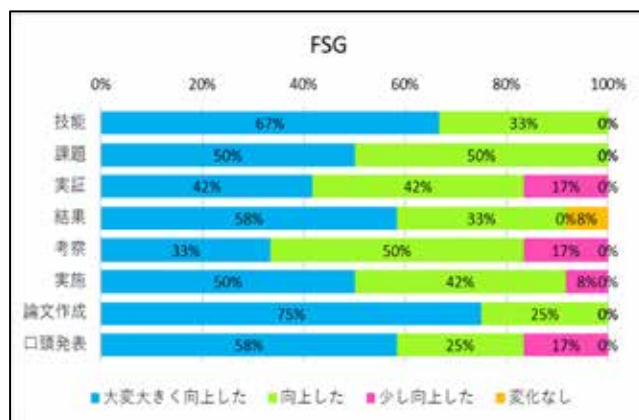
②FSG「グローバルリーダーになるための必要な力」(令和2年7月・令和3年2月実施)



③科学探究 探究力自己評価表



④科学探究 「1年間でこれはできるようになった」



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2期4年次)

発行日 令和3年3月  
発行者 大阪府立千里高等学校  
〒565-0861 大阪府吹田市高野台二丁目17番1号  
TEL 06-6871-0050 FAX 06-6871-2587



**Super Science  
High School  
Annual Report  
2020-2021**

**Senri High School**