

令和2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1年次（令和2年度）**

令和3年3月

名古屋市立向陽高等学校

はじめに

名古屋市立向陽高等学校長 鈴木 克 則

令和2年度は、本校にとって3期目となるSSHの指定を受け、実践研究を始める年になりました。

これまで本校では、第1期にSSクラス、第2期では国際科学科において大学や研究機関等との連携を図ってきました。さらにこの間、国際科学科だけでなく普通科にも探究学習を積極的に導入し、多くの生徒の探究心を喚起してきました。しかし、探究活動におけるテーマ設定や学習評価、およびその活用は十分とは言えず、まだまだ課題が残っていることも否めません。

そこで今期はこの課題を解決するために教育プログラムを見直し、学校組織全体で「未来を切り拓く探究力の育成」を図ることを考え、次の4つの研究開発を行うこととしました。

- ① 国際科学科における課題研究 ② 国際科学科における国際性の育成
- ③ 普通科における探究学習 ④ 探究力向上を目的とした外部連携等

①では、3年間を統一した評価項目・評価規準で検証することにより、系統立った指導を行い、指導と評価の一体化を実現します。

②では、スピーチやプレゼンテーションについて、理数の課題研究と統一した項目・規準を用いて評価を行い、組織的に生徒の変容を把握し、指導に生かします。

③では、普通科における探究学習を主導する「グローバル探究検討委員会」を新しく設置するとともに、学校設定科目として「SS グローバル探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を新設し、1年次に探究基礎スキル講座と個人研究、2年次には新たにグループ探究を実施します。3年間の探究学習により、「未来を切り拓く探究力」を育成します。

④では、外部連携の目的を「探究基礎力向上」、「高大接続」、「普及連携」の3つに分類し、より効果的な事業となるように研究を進めます。

さて、今年度は新型コロナウイルスの感染拡大の影響で、SSH事業として十分に教育活動ができなかったことも事実です。特に国際科学科2年生のアメリカ合衆国への海外研修、韓国の高校との交流、さらには、名古屋市立大学のご支援のもと例年実施している「大学丸ごと研究室体験」において、大きな影響を受けました。海外研修の代替として、海外の高校とオンラインで交流したり、研究室体験の規模を縮小して実施したりするなど、様々な手立てを工夫して事業を継続しています。今後も、生徒たちの学びの意欲を高め、将来の夢の実現に結びつけられるよう、事業結果を検証し、より効果的な事業となるよう努めてまいります。

最後になりましたが、文部科学省、JSTならびに名古屋市教育委員会の皆様をはじめ、関係各位から多大なるご支援とご指導をいただいたことに感謝を申し上げます。

目 次

学校長あいさつ	P 1
❶ 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) 別紙様式1-1	P 3
❷ 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 別紙様式2-1	P 8
❸ 実施報告書(本文)	
① 研究開発の課題	P 13
② 研究開発の経緯	P 15
③ 研究開発の内容	
第1章 研究開発1	
1 学校設定科目「KGS 研究Ⅰ」	P 16
2 学校設定科目「SS 理数探究Ⅰ」	P 19
3 学校設定科目「SS 理数探究Ⅱ」	P 23
第2章 研究開発2	
4 学校設定科目「SS 総合英語Ⅰ」、「SS 総合英語Ⅱ」、「SS 総合英語Ⅲ」	P 26
5 学校設定科目「SS 科学英語Ⅰ」、「SS 科学英語Ⅱ」、「SS 科学英語Ⅲ」	P 29
6 海外研修・海外の高校との連携と交流	P 32
第3章 研究開発3	
7 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅰ」	P 33
8 学校設定科目「SS グローバル教養Ⅱ」	P 36
9 学校設定科目「SS グローバル教養Ⅲ」	P 37
第4章 研究開発4	
10 なごやっ子連携	P 38
11 KGS (Koyo Global Science) 連携	P 41
12 知の探訪	P 44
第5章 その他の取り組み	
13 科学技術・理数系コンテスト・科学オリンピック等への参加促進	P 45
14 科学部の活動の更なる充実	P 45
④ 実施の効果とその評価	
1 生徒の変容	P 46
2 教員の変容	P 50
3 学校の変容	P 50
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	P 51
⑦ 成果の発信・普及	P 52
⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	P 53
❹ 関係資料	
1 令和2年度 運営指導委員会の記録	P 54
2 令和2年度 国際科学科・普通科 教育課程	P 56
3 ルーブリック評価表	P 58
4 発表評価表	P 59
5 教育課程上位置づけた課題研究・探究活動を実施した教科・科目と研究テーマ一覧	P 60

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）

① 研究開発課題		名古屋発、科学技術系スペシャリスト育成プログラムの開発 ～未来を切り拓く探究力の育成～						
② 研究開発の概要		全校生徒の探究力を高める方法・体制を確立し、科学技術系人材としての基礎を確実に身につけ、世界に貢献できる科学技術系スペシャリストを育成する。これらを広く他校へ普及し、探究活動を先導する。						
	内容	目的						
研究開発1	「KGS 研究」で3年間の課題研究を実施	国際科学科の探究力として「科学的実践力」を育成する。						
研究開発2	「SS 総合英語」で英語4技能を効果的に育成 「SS 科学英語」で理数の内容を英語で学習	英語運用能力に優れ、世界で活躍することに意欲的な人材を育成する。						
研究開発3	「SS グローバル探究」で3年間の探究活動を実施 探究科目を軸に一般科目が連携する教育プログラムを開発	普通科の探究力として「科学探究の基礎力」を育成する。						
研究開発4	探究力向上を目的とした外部連携を実施	外部連携等による科学的な探究心・探究力を育成する。						
③ 令和2年度実施規模								
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	320	8	319	8	321	8	960	24
理系	—	—	—	—	195	5	195	5
文系	—	—	—	—	126	3	126	3
国際科学科 (理数科)	40	1	40	1	40	1	120	3
全校生徒を対象に実施								
④ 研究開発の内容								
○研究計画								
	研究開発1	研究開発2		研究開発3		研究開発4		
1年次	KGS 研究Ⅰ	SS 総合英語Ⅰ	SS 科学英語Ⅰ	SS グローバル探究Ⅰ		なごやっ子 連携・KGS 連携・知の探 訪		
2年次	KGS 研究Ⅱ	SS 総合英語Ⅱ	SS 科学英語Ⅱ	SS グローバル探究Ⅱ				
3年次	KGS 研究Ⅲ	SS 総合英語Ⅲ	SS 科学英語Ⅲ	SS グローバル探究Ⅲ				
各事業は第1年から年次進行で実施する								

○教育課程上の特例等特記すべき事項

《令和２年度入学生》

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS グローバル探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第１学年
	SS グローバル探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第２学年
	SS グローバル探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第３学年
国際科学科 (理数科)	KGS 研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第１学年
	KGS 研究Ⅱ	2	課題研究	2	第２学年
	KGS 研究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第３学年
	SS 総合英語Ⅰ	5	コミュニケーション英語Ⅰ	3	第１学年
			英語表現Ⅰ	2	
	SS 総合英語Ⅱ	6	コミュニケーション英語Ⅱ	4	第２学年
			英語表現Ⅱ	2	
	SS 総合英語Ⅲ	5	コミュニケーション英語Ⅱ	3	第３学年
			英語表現Ⅱ	2	

《平成３０年・令和元年度入学生》

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS グローバル教養Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第１学年
	SS グローバル教養Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第２学年
	SS グローバル教養Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第３学年
国際科学科 (理数科)	SS 理数基礎	1	課題研究	1	第１学年
	SS グローバル教養Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	
	SS 理数探究Ⅰ	2	課題研究	1	第２学年
	SS グローバル教養Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	
	SS 理数探究Ⅱ	2	課題研究	1	第３学年
	SS 総合英語Ⅰ	5	コミュニケーション英語Ⅰ	3	第１学年
			英語表現Ⅰ	2	
	SS 総合英語Ⅱ	6	コミュニケーション英語Ⅱ	4	第２学年
			英語表現Ⅱ	2	
	SS 総合英語Ⅲ	5	コミュニケーション英語Ⅱ	3	第３学年
			英語表現Ⅱ	2	

○令和 2 年度 of 教育課程の内容

普通科

第 1 学年	SS グローバル探究 I
第 2 学年	SS グローバル教養 II
第 3 学年	SS グローバル教養 III

国際科学科

第 1 学年	KGS 研究 I	SS 総合英語 I	SS 科学英語 II
第 2 学年	SS 理数探究 I	SS 総合英語 II	SS 科学英語 II SS グローバル教養 II
第 3 学年	SS 理数探究 II	SS 総合英語 III	SS 科学英語 III

○具体的な研究事項・活動内容

研究開発 1	国際科学科（理数科）における課題研究 「KGS 研究 I」（1 年次 1 単位） 前期 5 分野（物・化・生・地・数）の研究基礎講座を実施 個人研究におけるデータの処理・分析について情報科とも連携 後期 5 分野（物・化・生・地・数）の希望したテーマで個人研究を実施 プレゼン資料作成時は情報科と連携 「SS 理数探究 I」（2 年次 2 単位） ※令和 3 年度より名称変更（KGS 研究 II） 前期 グループ研究のテーマを設定 基礎的な実験の実施とデータの取得 考察と結論の導出 後期 発展的な実験の実施とデータの取得 考察と結論の導出 ロサンゼルス of 高校を訪問し、現地高校生と研究交流 学校外発表を行い、他校と意見交換を行う 「SS 理数探究 II」（3 年次 1 単位） ※令和 4 年度より名称変更（KGS 研究 III） 前期 グループ研究をまとめ、ポスター・スライド・論文作成（日本語・英語） 各種発表会へ参加 各種論文コンテストへの応募 後期 5 分野（物・化・生・地・数） of 考察探究実験講座を実施
研究開発 2	国際科学科（理数科）における国際性の育成 「SS 総合英語 I・II・III」（1 年 5 単位、2 年 6 単位、3 年 5 単位） ・定期的に英語による発表の機会を設け、「聞く」「話す」力 of 向上を図る ・授業内で英語によるエッセイ of 執筆を行い「書く」力を実践的に向上させる ・ディスカッション of テーマとなる題材を精読することで「読む」力 of 向上させる 「SS 科学英語 I・II・III」（各学年 1 単位） ・海外 of 理科 of 教科書を使用し、科学用語を英語で学習する ・課題研究 of 内容を英語で発表するために必要となる知識を学習する ・課題研究 of 研究成果を英語で論文にまとめる 「海外研修および海外交流」 ・研究内容を英語で発表することで実践的な英語運用能力を育成 ・海外研修（ロサンゼルス・韓国）において英語によるコミュニケーション能力に自信を持ち、積極的に英語を活用する意欲を高める ・科学研究施設を訪問することで、最先端 of 世界的な科学技術について of 見聞を広め、将来への具体的な展望を抱かせる

研究開発 3	普通科における探究学習 「SS グローバル探究Ⅰ」(1 単位) 前期 探究講座を実施 (テーマ設定力、調査力、データ分析力、考察力、批判的思考力) 探究活動(個人研究)を実施 (テーマ設定・計画立案、調査・実験の実施をデータ採集、結果考察) 後期 探究報告書の作成 探究活動成果発表会 2 年次グループ研究に向けた探究の大テーマを設定 「SS グローバル教養Ⅱ」(1 単位) ※令和 3 年度より SS グローバル 前期 グループ研究班を編成 探究Ⅱ開始 研究課題の選定、その後探究活動 後期 探究講座(ポスターの作り方) 最終的な考察と結論の導出 探究活動成果発表会(ポスター発表) 「SS グローバル教養Ⅲ」(1 単位) ※令和 4 年度より SS グローバル 前期 探究報告書の作成 探究Ⅲ開始 後期 各種論文コンテストへの応募
研究開発 4	外部連携等 「なごやっ子連携」 ・名古屋市立大学との連携(大学丸ごと研究室体験・連携授業) ・名古屋市科学館との連携 ・名古屋市立小・中・高等学校との連携 「KGS (Koyo Global Science) 連携」 ・KGS 講演会(名古屋大学・名古屋市立大学 等) ・KGS 施設訪問(核融合科学研究所・株式会社 UACJ 等) ・KGS 研究室訪問(名古屋大学・名古屋工業大学 等) 「知の探訪」 ・講演会(宇宙航空研究開発機構 JAXA・名古屋大学 等) ・理科フィールドワーク(名古屋市博物館・豊田工業大学 等) ・宿泊研修(福井自然保護センター 等)
⑤ 研究開発の成果と課題	
○研究成果の普及について 「SSH 成果報告会」を 11 月に規模を縮小して行った。参加数は例年に比べ少なかったものの、SSH での取り組みを校外に発信することができた。また、海外研修の中止など研究の成果を発揮できる場が減った中、動画での交流など新しい形での取り組みを試みた。さらに普通科の探究活動においては、国際科学科で培った指導方法を活かすことができた。 ○実施による成果とその評価 【研究開発 1】 「KGS 研究Ⅰ」探究講座として、数学と理科の教科横断型教材を開発し 15 講座を行った。新しいルーブリック評価表を使用し指導の改善を図った。 「SS 理数探究Ⅰ」理科・数学の 5 分野 12 グループに分かれて課題研究を実施した。新ルーブリック評価の導入で指導のポイントが明確になり生徒の「科学的実践力」も向上した。	

「SS 理数探究Ⅱ」課題研究のまとめとして論文を作成し、各種コンテストに応募した。今年度は、研究発表交流会の開催がオンラインになるなど、例年と比べ発表の機会は減少したが、論文作成にかかる時間が増加し、「レポート作成能力」だけでなく「主体性」も向上した。

【研究開発 2】

「SS 総合英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」4 技能を総合的に取り組み、口頭発表を多く取り入れて実践的な英語運用能力を育成した。その結果、「プレゼンテーション能力」が向上した。海外研修は中止となったが、研究内容を発表した動画を作成し交流を続けた。

「SS 科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」アメリカの中学理科の教科書を使用し、英語で科学を学習し、プレゼンテーションを英語で行った。

【研究開発 3】

「SS グローバル探究Ⅰ」5 つの探究講座を行い、個人研究に向けて「論理的思考力」「問題発見能力」「問題解決能力」を養った。

「SS グローバル教養Ⅱ」国際をテーマとするグループ研究を行い、英語による研究発表交流会を行った。

「SS グローバル教養Ⅲ」身近なテーマで討論を行い、小論文の作成を実施した。討論力と文章作成力が向上した。

【研究開発 4】

「なごやっ子連携」名古屋市立大学連携授業として 2 講座 10 名が参加した。例年行っていた大学丸ごと研究室体験は中止となった。名古屋市立大学への推薦枠の拡大など高大接続も継続している。名古屋市科学館研修は国際科学科・普通科共に実施し、探究心の向上に活かされている。

「KGS 連携」研究室体験や企業の研修施設訪問を通して、研究のあり方や活用の仕方を学んだ。

「知の探訪」JAXA 講演会を通して、研究者の心構えや姿勢を学んだ。

○実施上の課題と今後の取組

課題 1 国際科学科の課題研究・普通科での探究活動で使用している評価方法の一層の活用

- ・国際科学科の課題研究全般のルーブリック評価の活用・指導の充実
- ・普通科の探究活動全般のルーブリック評価の活用・指導の充実
- ・研究発表時の発表評価表の活用

以上の点を各委員会等で検討し実施する

課題 2 探究を軸にした授業改善

- ・開発した探究教材の校内共有
- ・本校が目指す「探究力」の共有
- ・「一般科目」における探究型授業の授業公開
- ・各学年の探究の進捗状況の情報共有
- ・課題研究・探究活動で使用している各種評価法の共有

以上を行いながら全校体制で「探究力向上」を図る。

課題 3 研究成果の普及（主に探究成果）の普及

探究講座や探究活動の様子を公開し、探究発表交流会を実施する。使用した教材等も WEB に公開するなど普及を進める。名古屋市立高等学校間の探究普及に貢献する。

課題 4 様々な形式での海外交流の実現

ビデオ交流だけでなく、チャット交流、ビデオ会議交流などに取り組んでいく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

中止 ・海外研修旅行（ロサンゼルス・韓国） ・丸ごと研究室体験 ・KGS 研究室訪問
 ・理科フィールドワーク ・宿泊研修

変更 ・KGS 施設訪問（瑞浪市化石博物館を豊橋市自然史博物館へ）

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

本校では 4 つの研究開発を柱として研究を進め、各研究開発において以下の取組を実施した。

	概 要	事 業
研究開発 1	課題研究	学校設定科目 「KGS 研究 I」「SS 理数探究 I」「SS 理数探究 II」
研究開発 2	英語教育	学校設定科目 「SS 総合英語 I」「SS 総合英語 II」「SS 総合英語 III」 「SS 科学英語 I」「SS 科学英語 II」「SS 科学英語 III」 海外研修・海外交流
研究開発 3	探究活動	学校設定科目 「SS グローバル探究 I」「SS グローバル教養 II」 「SS グローバル教養 III」
研究開発 4	外部機関との連携	なごやっ子連携 ・ KGS 連携 ・ 知の探訪

これらの取り組みの効果を検証するため、開発プログラム全体を通して生徒に身につけさせたい 22 項目の能力の変容を尋ねた自己評価アンケートを毎年、年度末に実施している。そこでは、「大変増した・やや増した」という肯定的な回答が非常に多く、特に国際科学科での取り組みの成果が顕著に表れている。さらに、今年度より普通科へ取り組みを大きく拡充しており、その効果もアンケート結果に表れている。詳しい成果を以下に示す。

(詳細データは ③④ 実施の効果とその検証 p.46~p.49 参照)

(1) 研究開発 1 (国際科学科における「科学的実践力」の育成)

課題研究に係る取組の教育課程上の設定

学科	第1学年		第2学年		第3学年	
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数
国際科学科	KGS 研究 I	1	SS 理数探究 I	2	SS 理数探究 II	1

A 学校設定科目「KGS 研究 I」(国際科学科 第 1 学年)

<探究講座>

- 数学・理科のつながりを意識し講義と実験を行う 15 講座の教科横断型教材を開発
- 各講座生徒 10 人に分け、1 講座につき教員 2 名が担当し、きめ細かい指導を実現
- 今年度より新しいルーブリック評価表を使用し、指導改善に活用

<探究入門>

- 1 人 1 テーマの個人研究(実験観察分野)を実施(40 テーマ/年)
- テーマは自由に設定させ、研究サイクルの体験と主体性の育成を目的として実施

生徒の変容(自己評価アンケートの結果より p.18 参照)

- ◇例年に比べ、「結果整理・結果考察」に力をいれた指導による効果が上がっている

B 学校設定科目「SS 理数探究Ⅰ」（国際科学科 第2学年）

- 数学・物理・化学・生物・地学の5分野12グループに分かれ、課題研究を実施
- 各グループに対して1人の教員が指導を担当しきめ細かい指導を実現
- 研究成果の発表交流機会の確保（主なもの）
 - ・12月 「科学三昧 in あいち」で愛知県内のSSH校と交流
 - ・1月 校内で国際科学科1,2年生合同発表交流会
 - ・海外研修の代替として、英語による研究発表動画で姉妹校と海外交流
(6月、3月韓国姉妹校との海外交流、10月アメリカ合衆国での海外研修 ➡ 中止)

生徒の変容（新しく作成したループリック表を用いた教員評価より P.22 参照）

「科学的実践力」のうち、特に以下の力の評価が大きく上昇（6月 ➡ 1月）

◇実験手法	2.24 ➡ 2.95	◇データ処理能力	2.08 ➡ 3.00
◇データ分析力	2.05 ➡ 2.87		

実験ノートを研究の早い段階から導入し、データを正しく記録させ、処理・分析で細やかな指導を行うことで表れた効果と考えられる。

教員の変容（「課題研究検討委員会」での議論より）

新しいループリック評価の導入により、指導のポイントが整理され、指導改善につながったことが生徒の変容にも表れているのではないかと考えられる。

C 学校設定科目「SS 理数探究Ⅱ」（国際科学科 第3学年）

- 論文指導に関する評価方法、指導方法の確立
- 研究発表交流会への参加
 - 課題研究交流会（オンラインで開催）・SSH 生徒研究発表会（オンライン開催）
- 全グループが1つ以上のコンテストに応募

生徒の変容（自己評価アンケート結果より P.25 参照）

- ◇すべての設問で8割を超える生徒が、研究活動を進める過程で能力が増したと回答
- ◇例年に比べ「レポート作成能力」や「論文作成能力」が大きく上昇
- ◇生徒の「主体性」についても、例年より大きく上昇
 - ➡ 臨時休校などで「生徒同士で打合せ、計画を進める」ことが必然的に多くなり、「自身でやらなければ」という意思に
 - ➡ 教員が「寄り添う」形で、「生徒の主体性」を軸に研究を進めていくことが重要

教員の変容（「課題研究検討委員会」での議論より）

今年度より、新しく開発した「発表評価表（p.59 参照）」を使用し、ポイントがわかった状態で「発表指導」をすることができ、発表スキル向上に役立った。

（2）研究開発2（国際科学科における「英語運用能力」の育成）

A 学校設定科目「SS 総合英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」（国際科学科 第1～3学年）

- 科目の枠を取り払い、融合・発展した科目として設定
- 英語4技能をバランスよく総合的に伸長し、実践的な英語運用能力を育成
- 口頭発表を多く取り入れることで、実践的な英語運用能力を育成
- 発表時には、理科数学と評価の観点を統一 ➡ 発表スキル向上に役立った

生徒の変容（自己評価アンケート結果より P.27 参照）

- ◇特に、プレゼンテーション能力・意欲が向上
- ◇海外研修が中止となったものの、海外留学や海外の大学進学への興味関心が高まる

B 学校設定科目「SS 科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」（国際科学科 第1～3学年）

- アメリカの中学理科の教科書を使用し、理科と数学の内容を英語で学習
- 理科と数学の内容を英語で理解し、英語によるプレゼンテーションを繰り返し実施

生徒の変容（自己評価アンケート結果より P.31 参照）

- ◇「理数の内容を英語で理解」できると多くの生徒が回答
- ◇特に2年生での伸びが顕著（科学の内容を英語で理解、発表という経験）
- ◇1・2年生のGTECのスコアが上昇（特に、リスニング・スピーキング力が向上）

（3）研究開発3（普通科における「科学探究の基礎力」の育成）

探究活動に係る取組の教育課程上の設定

学科	第1学年		第2学年		第3学年	
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数
普通科	SSグローバル探究Ⅰ	1	SSグローバル教養Ⅱ	1	SSグローバル教養Ⅲ	1

A 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅰ」（普通科 第1学年）

- 新たに5つの探究講座を開発
- 探究講座の内容を個人研究の指導に活用

生徒の変容（自己評価アンケート結果より p.49 参照）

- ◇各探究講座が役に立ち、個人探究にも転用
- ◇「応用力」「論理的思考力」「問題発見能力」「問題解決能力」などが大きく上昇

教員の変容（「グローバル探究検討委員会」での議論より）

- ◇初めて探究を担当する教員にとって探究講座の授業は大変であった
 - ➡ 一方、後期の探究活動の指導は、「探究講座のおかげで指導しやすかった」との声
- ◇探究以外の教科・科目で、探究講座の内容を意識して授業に取り組む教員も見られた

B 学校設定科目「SS グローバル教養Ⅱ」（全生徒対象 第2学年）

第2学年でも「国際」をテーマとするグループ探究を実施した。調べ方からデータの検証まできめ細かい指導によって、より深い探究活動となった。さらに、英語科に内容を引き継ぎ、英語での研究発表交流をさせ、より実践的なグローバルマインドを育成することができた。

C 学校設定科目「SS グローバル教養Ⅲ」（普通科のみ対象 第3学年）

グローバルな視点でコミュニケーションをとりながら問題解決できる人材の育成を目指し、第3学年には「ホランド図書館」をテーマにした討論と小論文作成を実施した。こうした活動により、討論力と文章作成力が向上した。

(4) 研究開発4 (外部連携プログラムの開発)

A なごやっ子連携

<名古屋市立大学との連携 (以下①②を要件とする指定校推薦枠も継続)>

- ①大学丸ごと研究室体験 ➡ 中止 (規模を縮小して、KGS 研究室体験として実施)
- ②名古屋市立大学連携授業 ➡ 2 講座合計 10 名が参加
- ③高大接続 ・これらの企画を名古屋市立高等学校にも広め、指定校推薦枠を拡大
 - ・高大連携推進協議会で、名古屋市立大学との連携強化に向けて協議を継続
 - ・次年度より、高大教員の連携を強化 (教員の派遣事業を展開)

<名古屋市科学館との連携 (科学館研修)>

サイエンスレクチャーとプラネタリウム鑑賞を実施。サイエンスレクチャーでは、「研究者に必要な資質」についても話され、科学技術系人材への興味関心が高まった。

生徒の変容 (自己評価アンケート結果より p.39 参照)

- ◇ほぼ全ての生徒が「課題研究に役立つ」と回答
- ◇「難しかった」が「理解できた」と考えている生徒が多く、これが「興味関心」へつながり、「探究心の向上」の生かされていると考えられる

<名古屋市立御器所小学校との連携>

本校生徒が講師となって名古屋市立御器所小学校 6 年生へ科学の魅力を伝える。

【今年度からの変更点】国際科学科 2 年生で実施していたものを 1 年生で実施した。

参加児童のアンケート結果 (p.40 参照)

- ◇大半の児童が「理解できた」 ➡ 理科への興味を抱かせることに成功

本校生徒の変容

- ◇様々な方法で人に伝えるための工夫がなされ、来校された先生からも高評価
 - ➡ 言葉だけでない、幅広い「コミュニケーション能力」の育成に役立っている

【担当学年変更による効果】

“幅広い分野に興味を持ち、様々なことにチャレンジする”ことができた。初めての“外部に向けた発表”で、「人に伝えること」の難しさを感じ、発表への意欲を高めた。

B KGS連携

<KGS講演会・KGS施設訪問>

国際科学科向けの各講演会では、専門的な研究内容・研究手法の紹介から課題研究への指導・助言により、科学への興味関心を高めるだけでなく、実際に研究と結びつく内容を意識して実施し、その成果がアンケート結果にも表れている。

<KGS研究室体験>

例年実施している規模での実施とはいかず、名古屋市立大学の 4 講座のみの実施となった。内容としては大きく変更することなく、研究手法を専門的に学ぶことができた。

生徒の変容 (自己評価アンケート結果より p.42 参照)

- ◇様々な分野の研修により、科学の幅広い知識を獲得でき、さらに興味関心が高まった
- ◇実際の研究プロセスに沿って研究ができ、貴重な経験ととらえている生徒多数
- ◇研究室体験では、「内容は難しい」が多いものの、「内容が理解できた」の回答も多数
 - ➡ 高度な研究にも頑張っについていき、専門性を高めていると考えられる

C 知の探訪

< JAXA 講演会 >

- 講演内容：JAXA の仕事や役割、惑星探査機「はやぶさ」、「研究者の心構え・姿勢」
- 講演形式：オンライン

生徒の変容（自己評価アンケート結果より p.44 参照）

- ◇個人研究を進めている 1 年生にとって、研究に大いに役立つ話であった
- ◇宇宙に対しての興味関心が高まった ◇今後もオンラインでの講演を望む声も多数

② 研究開発の課題

課題 1 国際科学科の課題研究・普通科での探究活動で使用している評価法の一層の活用

※ ルーブリック評価表、発表評価表は ④関係資料（p.58～p.59）参照

I：国際科学科の課題研究全般のルーブリック評価の活用・指導の充実

今年度より使用している新評価法の検証と、評価結果の活用

- ➡ 評価の観点を意識した指導と、評価結果から重点課題を共有し、組織立った指導へ
- 【課題研究検討委員会で検討】

II：普通科の探究活動全般のルーブリック評価の活用・指導の充実

現在、育成モデルに従っての探究指導を実現し、成果を上げている。次年度より新しく始まる「SS グローバル探究 II」でも評価を充実させ、指導の改善を図っていくことが課題である。

【SSH 研究開発委員会・グローバル探究検討委員会で検討】

III：研究発表時の発表評価表の活用

今年度より使用している新評価法の検証と、評価結果の活用、（校内）普及

- ➡ 引き続き英語科を中心とした他の教科との連携を図り、発表活動において、重点課題を明確にし、様々な教員からポイントを指導できる体制へ

【課題研究検討委員会、SSH 運営推進委員会などで検討】

課題 2 探究を軸にした授業改善

今年度、探究科目は大きな進展を見せ、次年度から普通科 2 年生でのグループ探究も始まる。これにより、探究の指導経験のある教員が大幅に増加される。これを活用し、「一般科目」にも探究を生かした指導を波及させ、全校体制での「探究力向上」を図る。具体策は以下のとおり。

I：開発した探究教材の校内共有（1 年生探究講座の授業動画の公開・共有）

II：本校が目指している「探究力」の共有 III：「一般科目」における探究型授業の授業公開

IV：各学年の探究の進捗状況の情報共有 V：課題研究・探究活動の各種評価法の共有

【SSH 運営推進委員会・グローバル探究検討委員会で検討】

課題 3 研究成果の普及（主に探究成果の普及）

積極的に探究講座や探究活動の様子、探究発表会などを公開し、可能であれば発表交流会などを行う。開発した教材・評価法などについても、WEB に公開し、普及する。また、探究の普及として、管理機関と協力し、「名古屋市立高等学校探究指導研究会（仮）」を開催し、指導力向上を図る。

【SSH 研究開発委員会・グローバル探究検討委員会で検討】

課題 4 様々な形式での海外交流の実現

海外交流については、ビデオ交流、チャット交流、ビデオ会議交流など、様々な形式での開催が考えられる。次年度は、ビデオ交流以外にも様々な形式での実現を目指す。【国際科学部で検討】

① 研究開発の課題

これまでの経緯と課題

本校は、平成 18 年度に初めて SSH に指定され（第 1 期）、理数特別クラス（SS クラス）を中心に理数教育を推進してきた。この成果が認められ、平成 24 年度には名古屋市教育委員会より名古屋市理数教育推進校の指定を受け、以降、名古屋市の理数教育を先導している。

第 2 期では、理数科である『国際科学科』を新設し、「名古屋発、科学技術系スペシャリスト育成教育プログラムの開発」を研究開発課題に掲げ、課題研究の指導方法・指導体制を確立し、より専門性の高い研究を実践してきた。

特に外部連携に力を入れ、「KGS 連携」として様々な大学や研究機関・企業との連携を図り、各種講演会・施設訪問により、最先端の科学技術に触れ、大学教員等から課題研究について直接指導や助言をいただいた。それによって、実践的な研究手法を学ぶことができ、外部コンテストの受賞者も継続的に輩出している。さらに、名古屋市教育委員会の支援のもと「なごやっ子連携」として、名古屋市立の小・中・高等学校・大学および科学館と連携し、独自のプログラムを開発することができた。特に名古屋市立大学とは、単位の先行修得や指定校推薦枠の新設など、高大接続の面で大きな成果を上げている。こうした連携の結果として、科学技術への関心が向上し、各事業の参加者数は大幅に増加し、理系選択者数や理系学部進学者数が増加している。国際性の育成としては、海外研修・交流で英語による発表機会を確保し、英語運用能力を育成することができた。

一方で、これまでの取組を発展させ、さらに研究成果を確かなものとするためには、以下の 3 点を重点的に取り組むべき課題であると考えた。

重点課題① 国際科学科（理数科）の課題研究の深化

国際科学科で育成したい探究力として位置付けた「科学的実践力」を細分化し、指導目標を明確にすることでより効果的に指導する。

<理由>

これまでの実践においては、ルーブリック表による評価の結果を用いて指導目標を立て、それを共有して指導を行うことで大きな成果が得られた。これを応用し各研究段階においてより効果的な指導を行うため、課題研究で育成する「科学的実践力」を細分化（右図）し、各プロセスで必要な力を明確化した。この力を確実に学習評価することで各段階の指導方針が定まり、効果が高まると考えられる。

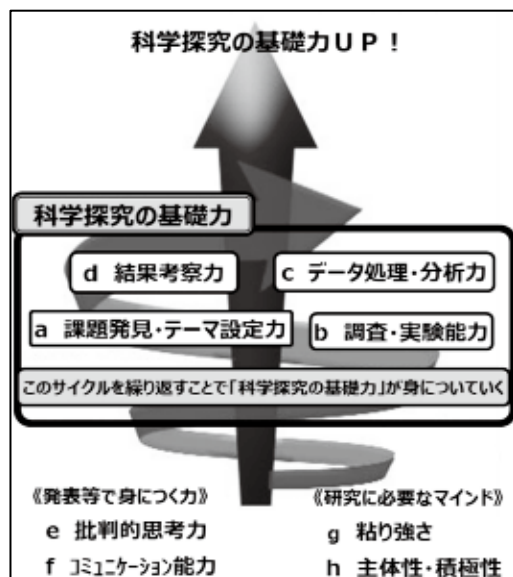


重点課題② 普通科の探究学習の深化

普通科で育成したい探究力として位置付けた「科学探究の基礎力」を確実に身につけさせ、さらに対話的に問題を解決する力の向上を図る。

<理由>

これまで普通科では、第 1 学年において 1 人 1 テーマの個人研究を実施し探究力を育成してきた。普通科においても探究で育成する「科学探究の基礎力」を細分化（右図）し、各プロセスで必要な力を明確化した。この力を確実に学習評価することにより、効果的な指導が可能になると考えられる。さらに国際科学科同様、探究講座とグループ研究を実施することで、探究活動の一層の充実を図る。



重点課題③ 指導体制の強化

探究科目を軸に一般科目および課外活動が連携・連動し一体となってより効果的に探究力を育成する組織体制を構築する。

＜理由＞

第2期「SS グローバル教養Ⅰ」の授業で実施してきた「科学的教養講座」において、「科学」を共通のテーマとして教科横断的に構成して授業を実践することができた。この方法はすべての教科・科目に対して有効であると考えられ、各教科・科目が特性を生かしつつあらゆる場面で探究学習につなげる指導体制を全校的に確立することですべての生徒の探究力育成に大きな効果を発揮すると考えられる。

新学習指導要領にもあるように、すべての高校で探究活動が課されることとなった。このことから、先ほど述べた重点課題に加え、本校の研究開発課題にあげた探究力育成プログラムや開発教材を他校に普及することこそがSSH校としての使命であると考えている。本校のプログラムをウェブサイトはじめ様々な形で広く公開・普及し、特に名古屋市立の高校の探究学習を先導する。

以上を踏まえ、今期SSH（第3期）の研究開発課題と仮説を以下に示す。

研究開発課題

名古屋発、科学技術系スペシャリスト育成教育プログラムの開発

～ 未来を切り拓く探究力の育成 ～

◆ 研究開発1 国際科学科（理数科）における課題研究

- ◇ 仮説1 理数を中心に教科・科目間のつながりを重視して横断的に学び、理数に関するテーマで研究活動を行うことで科学的探究心を向上させ「科学的実践力」を系統的・総合的に育成することができる。

◆ 研究開発2 国際科学科（理数科）における国際性の育成

- ◇ 仮説2 英語発表の機会を増やすことで英語4技能をバランスよく伸ばし、理科・数学の授業を英語で受け、海外研修等で英語による研究発表を行うことで、科学研究に必要な「英語運用能力」を育成することができる。

◆ 研究開発3 普通科における探究学習

- ◇ 仮説3-1 3年間にわたり探究活動を実践し、様々な事象を科学的に考察することで「科学探究の基礎力」を確実に身につけさせることができる。
- ◇ 仮説3-2 各教科・科目が連携して探究力育成に向けた授業を構成することで、さらに「科学探究の基礎力」を育成することができる。

◆ 研究開発4 探究力向上を目的とした外部連携等

- ◇ 仮説4-1 大学や研究施設等の連携を通して、自然科学に関する幅広い知識の獲得を図り、探究心・探究力を高めることができる。＜探究基礎力向上連携＞
- ◇ 仮説4-2 大学の授業の受講や研究室体験を通して専門知識や研究手法を学び、より高次の探究活動につなげることができる。＜高大接続連携＞
- ◇ 仮説4-3 研究成果を校外で発表し合うことで、自己表現能力を高め、より効果的な探究活動につなげることができる。＜探究活動普及連携＞

② 研究開発の経緯

○ 研究開発 1 「科学的実践力」を育てる課題研究プログラムの開発（国際科学科）

	1 学期	夏季休業中	2 学期	3 学期・春季休業中
第 1 学年	KGS 研究 I 探究講座 → 探究入門 → 探究活動成果発表会 (3/17)			
第 2 学年	SS 理数探究 I → 海外研修中止 学校内発表会(1/14) 科学三昧 in あいち 2020 (12/25) にて発表			
第 3 学年	SS 理数探究 II → 研究論文を作成 → 各コンテストへ応募 SSH 成果報告会(11/4) SSH 課題研究交流会(9 月) 考察探究実験 → SSH 東海フェスタ 2020 (中止) SSH 生徒研究発表会 (8 月)			

○ 研究開発 2 英語運用能力を育てる英語教育プログラムの開発（主に国際科学科）

	1 学期	夏季休業中	2 学期	3 学期・春季休業中
第 1 学年	SS 総合英語 I SS 科学英語 I			
第 2 学年	SS 総合英語 II → 海外研修 (中止) 海外研修 (中止) SS 科学英語 II 韓国姉妹校との交流(中止) アメリカ研修(中止→オンライン交流) 韓国研修(中止→オンライン交流)			
第 3 学年	SS 総合英語 III SS 科学英語 III → 英語論文を作成 →			

○ 研究開発 3 「科学探究の基礎力」を育てる探究活動プログラムの開発（普通科）

	1 学期	夏季休業中	2 学期	3 学期・春季休業中
第 1 学年	SS グローバル探究 I 探究講座 → 個人探究活動 → 探究活動成果発表会 (3/17)			
第 2 学年	SS グローバル教養 II → グループ別探究活動 → 英語表現 II で英語による研究発表			
第 3 学年	SS グローバル教養 III →			

○ 研究開発 4 探究力を高める外部連携プログラムの開発（国際科学科、普通科）

	国際科学科対象	全生徒対象
1 学期	6/9 科学館研修 (1 年生) 7/30 KGS 施設訪問 (1 年生) 核融合科学研究所	
夏季休業中	KGS 施設訪問 (1 年生) 8/6 豊橋市自然史博物館 (中止) 株式会社 UACJ・東亜合成株式会社 (中止) サイエンスツアー (1・2 年生)	(規模縮小) 大学丸ごと研究室体験 (中止) 理科フィールドワーク (中止) 福井宿泊研修 (中止) 名古屋市立自然科学系部活動交流会
2 学期	10/10 KGS 研究室体験 4 講座 (2 年生) KGS 施設訪問 (2 年生) 10/28 ヤマザキマザック・アクアトトぎふ 10/27,28 グローバルサイエンスキャンプ (1 年生) 12/10 サイエンスレクチャー (1 年生)	10/1 科学館研修 (1 年生) 10 月～(毎週金曜) 名古屋市立大学高大連携授業 12/15,18 サイエンスダイアログ (1・2 年生) 12/17 JAXA 講演会 (1 年生)
3 学期	アメリカの高校とのオンライン交流 (2 年生)	3/17 探究活動成果発表会 (1 年生)

③ 研究開発の内容

第1章 研究開発1 国際科学科（理数科）における課題研究

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
国際科学科	KGS 研究 I	1	課題研究	1	第1学年
	SS 理数探究 I	2	課題研究	2	第2学年
	SS 理数探究 II	1	課題研究	1	第3学年

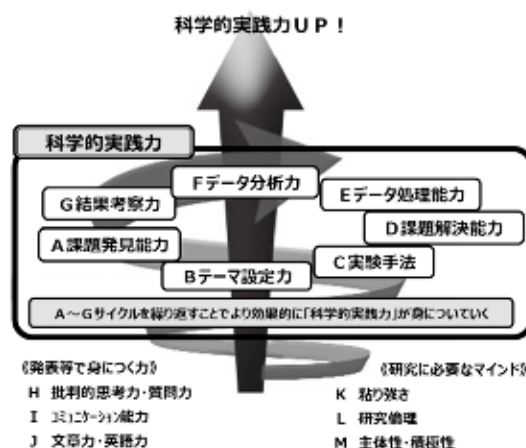
◇研究開発1の仮説

理数を中心に教科・科目間のつながりを重視して横断的に学び、理数に関するテーマで研究活動を行うことで科学的探究心を向上させ「科学的実践力」を系統的・総合的に育成することができる。

「科学的実践力」とは

本校の研究開発課題として掲げている「科学的実践力」は、研究の各段階で核となる7つの力と、研究に必要なマインド・思考力等の6つの力を加えた計13の力を指す。特に、この中心にある研究サイクルを繰り返すことで、科学技術者として必要な資質・能力が向上すると考えられる。国際科学科における課題研究では、このモデルに従った指導を行っていく。そのためのルーブリック評価を開発し、検証していく。

④関係資料 参照



1 学校設定科目 「KGS研究I」

(1) 仮説

講義と実験を通して数学・理科の基本的概念を横断的に学習する場面をつくることにより、それぞれの科目の特徴と数学・理科のつながりを総合的に理解し、興味・関心を深めて、「科学的実践力」を身につけるための基礎を養うことができる。

(2) 内容・方法

a 探究講座（～11月）

自然科学の基礎を学ぶ。「探究講座」では、国際科学科生徒を各10人のグループに分け、少人数で実験観察を行う。前年度以上に分野横断の講座を設定し、既成の概念にとらわれない発想が持てるよう努めた。科学的探究心を育成するとともに活動から導かれた結果や自らの考えを表現する能力を高める。

b 探究入門（12月～1月）

個人研究「探究入門」に取り組む。「探究入門」では、生徒は希望した分野をベースに各個人でテーマを設定し、第2学年での課題研究へ向けて、研究活動を実施する。テーマ設定では、既成の分野だけにとらわれることなく、教科（分野）横断的な自由な発想をもてるよう意識づけさせた。

c 発表（2月～3月）

研究の成果を発表する機会を設ける。（i）パワーポイントを用いた「口頭発表会」（ii）レポートによる「まとめ」（A4で1ページ）を行う。口頭発表会による発表を行うにあたり、効果的なスライドおよびその使い方、発表態度、積極的な質疑応答などを学べるように導いた。

d 年間指導計画

「KGS 研究Ⅰ」（1 単位・国際科学科 第 1 学年対象）

探究講座 授業内容（目標）	
数学分野	
1	「石取りゲーム」ゲームの必勝法を考え、数学的な規則性を発見させ一般化させる。
2	「ピタゴラスの定理」定理の証明を様々な方法で考えさせて、幾何学的性質の理解を深めさせる。
物理分野	
1	「運動の法則」力と加速度の関係を、自由落下・鉛直投げ上げなどの実験を通して理解させる。
物理分野・数学分野	
1	「統計処理の基礎」単振り子の実験を通して、信頼性の高いデータとは何かを学ばせる。
物理分野・地学分野	
1	「音と光」波としての音と光の性質について、計測機器を活用し学ぶ。
化学分野	
1	「溶けている物質を調べる」仮説と実験結果の予測、実験結果の検証のプロセスを学ぶ。
2	「定量実験～金属と酸の反応～」物質を構成する原子の割合を考え、理論値との比較を行う。
生物分野	
1	「ゾウリムシから生命を考える」特徴的な体の構造を学び、生物の共通性について考察する。
2	「赤い葉のナゾ」光合成に必要な光の波長や赤い色素の役割について考える。
3	「ヒドラの行動と形態から学ぶ」摂餌行動と体を構成する細胞の観察から生物を考える。
地学分野	
1	「岩石・鉱物の観察実習」偏光顕微鏡などによる観察を通して火成岩について多面的に理解する。
2	「化石」生物の多様性と進化および地質時代や地球の歴史について学習する。

※ 感染症対策の休校により年度当初予定の年間計画より縮小して実施

e 「探究入門」での個人研究テーマ（生徒が設定したテーマ例）

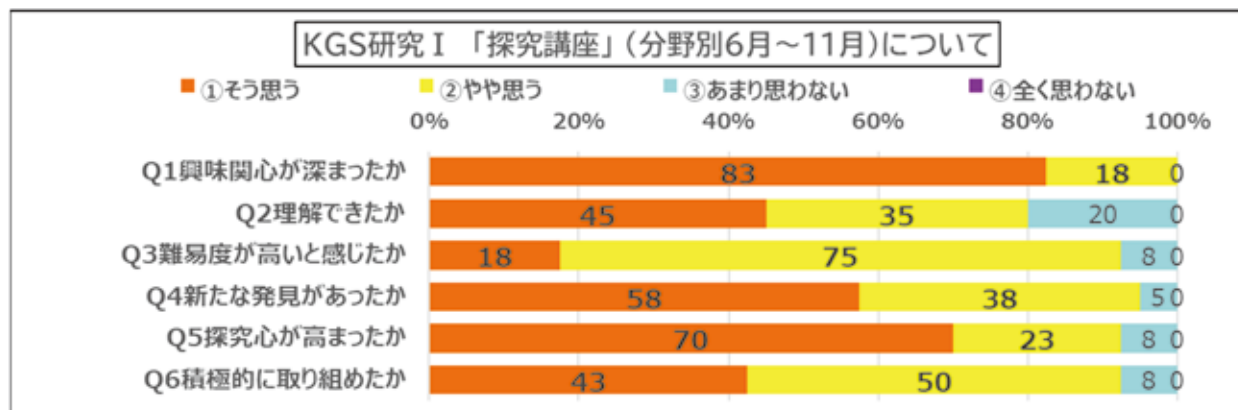
数学分野	条件付き詰将棋	パスカルの三角形の規則性
物理分野	鉄輪式リニアモーターカーの研究	規格による紙ひこうきの飛行距離の変化
化学分野	時計反応の反応時間について	ケミカルライトの混色発光
生物分野	スキンケアによる皮膚の状態の違い	マイクロプラスチックから持続可能な社会を考える
地学分野	黄水晶の加熱による変化	地形による津波の速さの変化

(3) 検証

5 分野を少人数で展開した「探究講座」では、第 2 学年での課題研究科目「KGS 研究Ⅱ」へ向けての基本的な研究手法の習得と各分野のリテラシーの獲得をテーマとした。分野をこえた横断的講座では、広い視野をもって取り組むことの有効性、発展性に気づかせることができた。この探究講座ではそれぞれの講座毎に、分野の特徴と取り扱う内容に応じた 5 つの評価の観点と評価規準を設定し、4 段階で点数化した評価を実施した。以下に最高評価についての評価規準例を示す。

評価の観点	評価規準（最高評価）
主体性	主体的に活動に取り組み、自分なりの工夫や質問ができる。
結果考察力	内容を正確に理解し、授業時に学んだことを明確に認識できている。
課題発見能力	課題について十分な記述があり、さらに踏み込んだ記述がみられる。

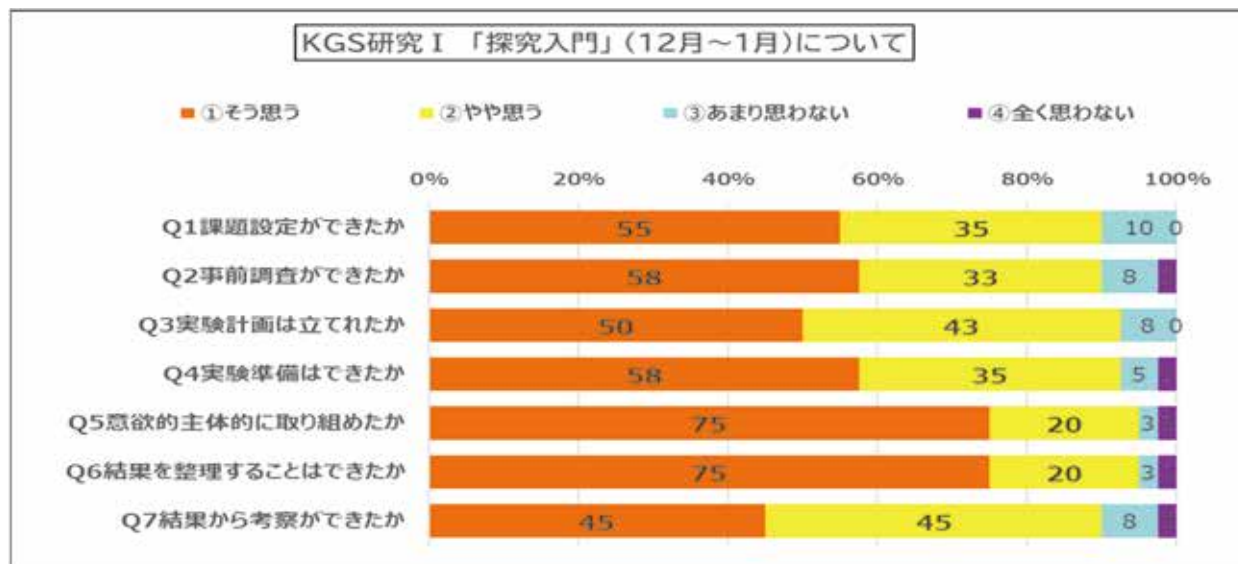
それぞれの講座で評価規準に基づいた評価を活用した。評価の分析により、生徒へのアプローチ方法の改善などに反映できるよう利用してきた。適切に評価するためルーブリック表を講座毎にあらためて作成し、より客観的かつより明確な規準で評価ができるようにした。



Q7 講座を受講して、特に印象に残った内容や要望など（記述）[主なものを抜粋]

- ◇ 分野横断の講座で共通点を見つけられて面白かった。
- ◇ 1つの分野に偏った知識だったのが様々な視野が広がった。分野を横断した講座もよかった。
- ◇ 見方や考え方次第でよい研究になるということを学べた。
- ◇ 普段よりも実験が多くできたり、自分で考えたりできることが多くて楽しんで受講できた。
- ◇ 様々な高度な実験器具を使う方法などが分かって良かった。

生徒アンケート Q1～Q6 までの数字をみると、③④といったネガティブな回答はきわめて少なく、生徒らは興味関心をもって科学的活動に取り組んでいることがうかがえる。Q7 の記述アンケートからは、仮説にも示した横断的な学習という新しい手法についても好意的にとらえられていることがわかった。講座を通して、これまでに使用したことのない実験器具に触れる機会も数多くあり、これらの経験も生徒の興味関心を高めた要因の一つとみられる。今後も講座の内容について、生徒の変容をとらえながら、より良いものを目指し検討を進めていきたい。



生徒アンケート Q6,Q7 の結果をみると、昨年度よりも結果整理や結果考察について①②と回答した割合が大きく増加していた。研究活動において記録の重要性を理解し、整理されたデータをもとに考察に取り組んでいる様子がうかがえた。一方、Q1,Q2 の結果では前年度より①②の割合が減り③が増えていた。反対に研究に入る前のところで苦戦している様子がうかがえた。「探究入門」は2年時の課題研究に向けてのステップとなるものであり、これらの経験が次年度の活動につながっていくことを期待している。

2 学校設定科目 「SS理数探究Ⅰ」

(1) 仮説

課題発見、テーマ設定、実験、(その実験での)課題解決、データ処理・分析、結果考察といった基本的な研究プロセスを体験的に理解させることにより、数学や自然科学、科学技術への興味・関心をより深め、さらに批判的思考力、コミュニケーション能力や英語力・表現力等の科学技術者として必要とされる研究に必要なマインドを含めた「科学的実践力」を高めることができる。

(2) 内容・方法

a 研究テーマ・グループ決定と指導体制

国際科学科 2 年生 40 名が 2 名～4 名のグループになり、物理・化学・生物・地学・数学の 5 分野から各班 1 テーマ、計 12 の研究テーマで課題研究を行った。グループと研究テーマを決定は、第 1 学年の「SS 理数基礎」において生徒の希望をもとに調整した。指導体制は 1 グループ (1 テーマ) につき 1 名の教員が年間を通して担当した。

b 年間指導

今年度は感染症対策による休校措置の影響で、予定していた校外における発表の多くを実施することができなかった。今年度実施した活動内容の記録を以下にまとめる。

授業回数	実施日	活動内容
第 1 回～第 9 回	6/12 6/26 7/10 7/17 8/28 9/9 10/2 10/16 10/30	研究活動 1～9
第 10 回 発表 1	11/13	分野別発表会 研究活動 10
第 11 回, 12 回	12/4 12/18	研究活動 11, 12
発表 2	1/14	学校内発表会
第 13 回～第 15 回	1/22 2/5 2/26	研究活動 14～15

c 研究活動

課題研究を効果的に進めていくため、研究の 2 日前には担当教員との実験計画の確認(計画書の提出)を行い、授業開始と同時に実験や考察が行えるようにした。また、実験中に撮った写真やデータのデジタルデータの共有ができるように校内ネットワークを活用し、実験中および実験後の実験ノートの記録・まとめを実験ノートとともにタブレット等のデジタル機器を活用して適切に行えるように指導した。研究実施の 2 日後を目安として実験ノートおよび報告書を担当教員に提出させ、結果を踏まえて議論しながら、次回への課題・実験計画についても指導を行った。

d 研究の要旨

今年度取り組んだ 12 のテーマとその要旨について以下にまとめる。

数 学	バスケットボール競技におけるゲームの勝敗因と式の作成
	NBA では、試合ごとに様々なプレーを数値データとして公表している。本研究ではこれらのデータを解析することで、勝敗因に関係するスタッツ(statistics)を発見し、チームの総合的な能力を数値化する式を開発することを目的とする。既存する式 PER(Player Efficiency Rate)をもとに、抽出したスタッツの中から、得点に有利な要素を足し得点に不利な点を引いて、自作の式 TER(Team Efficiency Rate)と改良した式 re-TERを開発した。実際の試合のスタッツを代入し、順位と照らし合わせて正確性を検証した。値はレギュラーシーズンの順位にかなり当てはまった。re-TER 内の TER の値の最小化をして、より正確に導出できるように改良したい。
	災害に強い輸送計画についての考察
	災害が起こると仮定した時の最適な輸送計画の立案方法を考えた。その結果から災害に強い輸送計画の傾向を調べた。まず、フィールドを用意し、道とその道の輸送コストを設定する。そして、python の Pulp を使い平時の最適な輸送計画を調べ、不等式を作成し、それらを比較する。結果、コストの大きさに関わらず、何年に一度災害が起こるかが一定である場合と、コストが低い割に災害の起こるスパンが長い、特異的に災害に強いものの二つに分類された。その内、一定の場合では、輸送計画の標準偏差をとってコストの順に並べると二次関数に近似された。その係数は同じフィールドでは近い値となった。

物理	界面の変形に伴う水平張力作用
	2 枚の一円玉を水面に浮かべるとお互いに引き合うように運動する。このような界面の変形に伴う現象は、水の表面積を最小にする方向に進むなど定性的な説明がされることが多い。本研究では、界面の変形と一円玉にはたらく力の関係を定量的に分析し、定式化することを目標とした。まず、ハイスピードカメラを用いて一円玉の運動を観測し、2 枚の一円玉が指数関数的に加速しながら近づいていることを発見した。また、界面の傾きを測定するために、レーザーポインタの全反射を利用したオリジナルの装置を作成し、一円玉付近の界面の形状を測定した。
	音波の共鳴について
	共鳴させた管の内部では球が楕状に立つ。この現象を解明するために、プラスチック管と発泡スチロール球を用いて実験した。定常波だけでなく進行波でも、不規則ではあるが球が立ち、球が回転していることが分かった。発泡スチロール球では見られない管内の状況を詳しく調べるために、水や泡をそれぞれ管内に入れ共鳴させ観察した。泡実験では、疎密が見られ、共鳴中に泡が管の断面上を動くことが観察された。水実験では水がうねった後吹き出し、噴水が動く様子が観察できた。共鳴により気圧変化が生じ、また内部では気流はあらゆる方向に発生している。楕状になる原因には、スピーカーの性能上発振されてしまう倍音が関係していると思われる。
化学	マルチコプターにおけるプロペラの最適化
	ドローンにおけるプロペラの性能の向上を目的に、プロペラの形・角度について研究している。仰角を 10 度に固定して、4 つのプロペラ {上下起伏なし、上部流線型 (起伏大小各 1 つずつ)、上下流線型} における揚力を複数の角速度において計測したところ、上部流線型は起伏なしよりも変化量が大きくなった。形による揚力の違いについて、プロペラ周囲の気流の影響であると考えられ、これを観察することにした。流線形でない形の後端において気流の剥離が見られ、これが変化量の違いを生んだと考えられる。低速環境において、流線形は起伏の大小に関わらず剥離しなかったの、高速環境においての違いについて観察するつもりである。
	固化珪藻土の性能向上についての研究
	市販の珪藻土商品を用いた固化珪藻土の基礎研究と、珪藻頁岩粉末の固化実験に基づき、固化珪藻土が持つ性能をより高める方法を考察した。基礎研究として、タイル型固化珪藻土における液体の吸収量、脱着量、吸収速度を記録し、対象の特性を調べた。次に、珪藻頁岩粉末、消石灰、水の混合割合を変化させて固化させた後、それぞれの水の吸収量を調べた。さらに、吸収量をより正確に計測するために作成した固化珪藻土を加熱乾燥させた後に吸収量を調べることで、水の吸収量をより大きくする方法について研究した。
生物	微生物発電
	地球温暖化対策として、化石燃料を用いない環境にやさしい発電をする必要があると考えた。しかし現在の自然エネルギーを用いた発電は、効率が悪いので広く用いられていない。そこで、私たちは自然エネルギーを用いた発電の一つである微生物発電の発電効率を高めようと思いこの研究を始めた。
	光触媒薄膜の作製と活性の評価
生物	化学発光を光触媒の光源として利用するための光触媒薄膜の作製方法と、活性の評価方法について検討してきた。本研究ではスピンコート法を用いて均一な膜を作製した。また、化学発光は主に可視光を放出するため、光触媒には可視光応答性のある酸化タンゲステンに、その活性を高めるために酸化銅と白金を担持したものを使用した。そして作製した薄膜状の光触媒を用いてメチレンブルーの分解を行い、活性を評価したところ、4 日間の照射でメチレンブルーの吸光度に顕著な差が見られた。化学発光を光触媒の光源として利用するためには、より低照度の条件でも活性を示す必要がある。よって今後は、メチレンブルーの初期濃度や pH などが光触媒によるメチレンブルーの分解に与える影響について検討していきたい。
	魚の生態とミオグロビンの関係
	一般的によく泳ぐ魚は赤身、あまり動かない魚は白身と言われている。 そこで、生息域によって含有ミオグロビン量が変わると考え、図鑑を用いて、生息域を調べた。すると、浅海の岩礁域や大陸棚に住む魚は白身、沿岸や外洋 (特に表層) に住む魚は赤身、沿岸の中・下層に住む魚は白く見える赤身という仮説にたどりついた。そしてその実証をするために実験を行った。 初めに吸光度計を用いて含有ミオグロビン量を測定する方法を確立した。その後目的に応じた魚種の含有ミオグロビン量を測定していった。今後は、含有ミオグロビン量と魚の生態の関係性について、様々な観点から実験を行っていきたい。

	ユリの花粉管誘導Ⅴ ～なぜ花粉管は270個×6列の胚珠にいきわたるのか～
	昨年度までの研究より、ユリは胚珠付近から花粉管を誘引する物質が出ていることがわかった。今年度は花粉管が子房に入ってから受精するまでの過程を詳しく知るために研究を行っている。まず花粉管が柱頭から入ってから子房に到達するまでにかかる時間を計測し、受粉させたユリの子房を横断・縦断し、花粉管が子房内のどこを通るかを明らかにした。また、胚珠を寒天に埋め込み、誘引の特徴を観察して1500個以上の胚珠に受精させる仕組みを研究している。
	ゼブラフィッシュのヒレ再生におけるメカニズムの解明
地 学	ゼブラフィッシュは高い再生能力を持ち、特にヒレでは再生の様子が顕著で観察が容易である。本研究ではゼブラフィッシュの尾ヒレを様々な条件で切断し、その再生過程の観察により、ヒレ再生のメカニズムを解明することを目的とした。ヒレの切断角度・回数・深さを変えてそれらの条件がヒレ再生にどのような影響をもたらすのかを調べた結果、ヒレを複数回切った個体、深く切断した個体ではヒレの形状と模様の再生に異常が起きやすくなることが分かった。また、実験内でヒレの模様が断裂する、鰭条骨の伸長方向が変わるなどの変化が起きた個体があったため、現在追加実験、考察を進めている。
	空の色と気象条件の関連性
	古くから人々は日没の様子から翌日の天気予測してきた。そんな夕焼け時の空の色と気象条件にはどんな関わりがあるのだろうか。また、特に紫やピンク色に見えるとき、そんなことが起こっているのだろうか。水槽と白熱電球、水、洗剤を使って、赤色だけでなくそれらの色の夕焼けの再現を行うことを目標として、学校からの定点撮影と手元温度計・湿度計・気圧計による観測から、色の法則性を探る。また、雲の位置が大きくかわっているため、雲の高度を六分儀、衛星写真などを用いて求める。

e 発表活動

今年度は新型コロナウイルス感染対策による自粛の影響で海外研修の中止となるなど、外部における発表の機会が例年に比べて少なかった。次年度「理数探究Ⅱ」で補完できるように配慮していきたい。

○「科学三昧 in あいち 2020」におけるポスター発表（令和2年12月25日）

自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンターで行われた本発表会において、例年に比べて規模を縮小しての開催であり4グループがポスター発表を行った。自然科学研究機構の研究者による講評を頂くこともでき、様々な観点から大変参考になるアドバイスを頂いた。他校生徒との研究交流をすることができる貴重な機会となり、もらった質問や意見を参考にして、その後の研究に生かす様子がみられた。

○ 学校内発表会（令和3年1月14日）

1年生の国際科学科生徒に向けて、自分たちの約1年間の研究についてプロジェクターを用いて8分間、口頭で発表を行った。持ち時間が短いなかで、研究内容をまとめることができ、専門分野を学んでいない1年生に向けて、分かりやすく研究の内容や面白さを伝えることができた。

(3) 検証

生徒の評価方法については、理科・数学の教員から構成される課題研究検討委員会で議論し、共有した「科学的実践力」に関連する能力について、適切に評価することができるルーブリックを作成した。今年度このルーブリックに基づき評価を行った。発表に関しては教員による評価のほか、生徒どうしによる相互評価を行い、その結果をフィードバックさせた。また、生徒自身の自己評価を適時実施した。

それぞれの評価の結果から取り組みの効果を検証しながら、より良い評価法を模索し、生徒への指導につなげていきたい。

○ 課題研究に必要とされる9つの力について日々の活動の評価 **教員による評価**

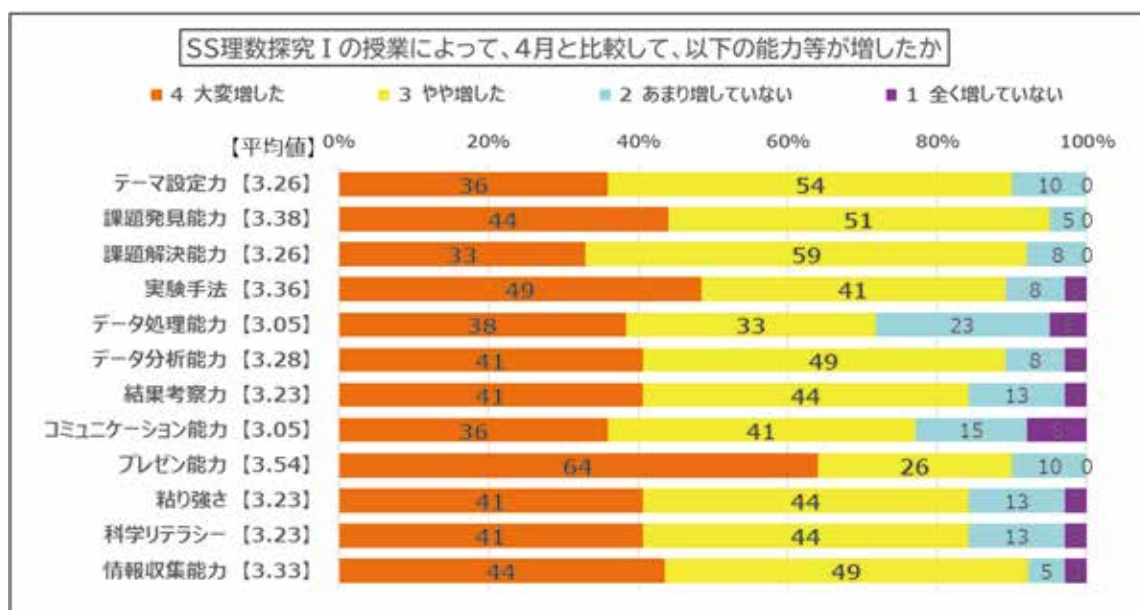
本科目を実施するにあたって生徒の変容をつかみ指導に生かしていくために、各研究班の担当教員が課題研究を進めるにあたり必要とされる9つの能力について、それぞれ4段階での評価、および文章による生徒の評価を各学期（6月・10月・1月）で計3回行った。各回におけるそれぞれの項目の評価値の平均値とその推移を表にまとめる。

	課題発見能力	テーマ設定力	実験手法	問題解決能力	データ処理能力	データ分析力	結果考察力	コミュニケーション能力	粘り強さ
6月	2.32	2.16	2.24	2.24	2.08	2.05	2.42	2.65	2.43
10月	2.54	2.28	2.59	2.44	2.33	2.31	2.46	2.82	2.56
1月	2.87	2.74	2.95	2.87	3.00	2.87	2.90	3.00	2.97
6月→1月	+0.55	+0.58	+0.71	+0.63	+0.92	+0.82	+0.48	+0.35	+0.54

取り組みの結果、生徒がどのような変容を遂げたかを検証するため6月と1月の評価の差をみると、どの値も上がっている。そのなかでも特に「データ処理能力」と「データ分析力」が他の項目より上昇率が大きいことがわかる。「研究手法」については、研究の進め方やデータの取り扱い方法、実験ノートの取り方やデータの整理の仕方、各テーマ特有の実験技能などを早い時期から教員が指導することによって、その力をうまく伸ばすことができるようになったと考えられる。逆に「コミュニケーション能力」の上昇率が小さい。休校措置の影響もありグループ内でのディスカッションが十分にできなかった結果と思われる。今後も生徒の変容をつかみながら、常に指導方法についての改善を行っていきたい。

○自己評価アンケート

学年末に生徒に対して、以下のようなアンケートを行った。



生徒の自己評価による各能力の上昇度は、どの項目においても平均が3を超えていることから、「大変増した」から「やや増した」の中間程度であったことになる。教員による評価では上昇率が高かった「データ処理能力」においては生徒の感覚との差異がみられた。最も大きく増した能力は「プレゼンテーション能力」である。記述による回答に「多くの発表する機会があった」とあり、経験値の結果となっている。逆に「協調性・コミュニケーション能力」の値がやや低くなっている。教員による評価も同様の傾向がある。「協調性」はグループ研究において重要な項目であり、この点については指導方法の改善が必要である。

これとは別に「現在の自分について自己分析として身についたと思う能力」について自己評価を行った。その結果では、上位3項目は「粘り強さ」「情報収集能力」「結果考察力」であり、下位3項目は「データ処理能力」「科学リテラシー」「テーマ設定力」であった。この結果も合わせて伸びた能力、身に付けられた能力は、実践の経験によって身につくことであり、身に付けられなかった項目は、スキルとして指導が必要な項目であったと分析できる。次年度以降、この必要とされる指導について検証して実践していきたい。

3 学校設定科目 「SS理数探究Ⅱ」

(1) 仮説

「SS 理数探究Ⅰ」で得たこれまでの研究成果をまとめ、日本語と英語それぞれによる研究論文の作成と、研究成果のプレゼンテーション発表を通して、科学技術系人材としての文章力、コミュニケーション能力、批判的思考力、主体性、研究倫理を中心とする「科学的実践力」の向上を図ることができる。

(2) 内容・方法

a 年間指導計画

授業回数	実施日	活動内容	授業回数	実施日	活動内容
第1回	6/5	日本語論文作成	第6回	9/18	英語論文作成
第2回	6/19	日本語論文作成・発表原稿作成	第7回	10/9	SSH 成果報告会ポスター作成
第3回	7/3	論文の交流	第8回	10/23	SSH 成果報告会発表リハーサル
第4回	7/31	発表用動画作成	発表②	11/4	SSH 成果報告会
第5回	8/28	英語論文作成	第9回	11/6	考察探究実験 1,2,3
発表①	9/11～	課題研究交流会(動画による発表)	第10回	11/20	
			第11回	12/11	

b 研究のまとめの進め方

昨年度の「SS 理数探究Ⅰ」からの12グループ(物理3、化学2、生物3、地学2、数学2)で、各グループに指導教員を1名ずつ配置し、日本語・英語論文のまとめや各種発表会への参加、論文コンテストへの応募を行った。

春休みから5月の休校期間中にかけて、昨年度の研究をもとに①論文全体のストーリーの検討、②章ごとに必要な図・グラフの作成、③論文文章の作成を行うよう指示をし、必要に応じてメールなどを用いて指導を行った上で、2回目の授業までに日本語論文をまとめた。また、各研究グループでポスターを作成し、3回目の授業で校内論文交流会を実施し、多くの教員からの指導や生徒間のアドバイスをもち、日本語論文の完成度を高めることができた。また、第4回の授業や夏休みを用いて発表成果を動画にまとめ、オンライン実施の課題研究交流会に参加をした。また、第5回、第6回には、理数専任外国人講師にも加わり英語論文の作成を行った。さらに第7回、第8回の授業では、SSH 成果報告会へ向けてのポスターを作成し発表リハーサルを行った。

c 令和2年度3年生が取り組んだ課題研究 テーマ一覧とコンテスト等応募先

	研究テーマ	人数	論文・コンテスト等	
物理	『イオン風現象の特徴とその古典的考察』	4人	論文	科学の芽
	『FM式超指向性スピーカーの仕組み～同一波形の超音波から可聴音を生み出す～』	4人	論文	日本学生科学賞
			ポスター・口頭	SSH 生徒研究発表会
	『コマの力学』	4人	論文	日本学生科学賞
化学	『ポリ乳酸の低エネルギーリサイクル』	2人	論文	神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞
	『金属樹の構造に関する研究』	4人	論文	神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞
生物	『プラナリアの生殖形態』	3人	論文	坊ちゃん科学賞
	『葉緑体の光定位運動が光合成に与える影響について』	3人	論文	科学の芽

	『ユリの花粉管誘導Ⅳ～胚珠は子房内の花粉管を誘引するのか?～』	3 人	ポスター	日本植物生理学会年会 高校生生物研究発表会
			論文	日本学生科学賞
地 学	『下部中新統瑞波層群から産出した化石』	4 人	論文	科学の芽
	『ソーラーパネルの最適設置角度』	2 人	論文	神奈川大学 全国高校生理科・ 科学論文大賞
数 学	『フィボナッチ素数の無限性に関する研究』	4 人	論文	神奈川大学 全国高校生理科・ 科学論文大賞
	『掛谷問題』	2 人	論文	神奈川大学 全国高校生理科・ 科学論文大賞

受賞した論文

ユリ班 第 64 回日本学生科学賞 愛知県展 最優秀賞 愛知県知事賞

化石班 筑波大学 第 15 回「科学の芽」 努力賞

d 研究成果発表

* SSH 課題研究交流会（令和 2 年 9 月）

今年度は愛知県下の高校生が研究成果を動画にまとめ、応募（本校からは 9 グループ）をし、参加高校に対して限定公開がされた。また名古屋大学理学部の研究者から研究テーマごとに高評価をいただき、生徒研究の深化・発展させるよい機会となった。

* SSH 成果報告会（令和 2 年 11 月 4 日）

本校運営指導員に対して、全グループ同時に 40 分間のポスター発表を行い、20 分間のご高評価をいただくことができた。発表直後に質疑応答やご高評価をいただく機会が少なかったため、大変有意義な会となった。

e 考察探究実験

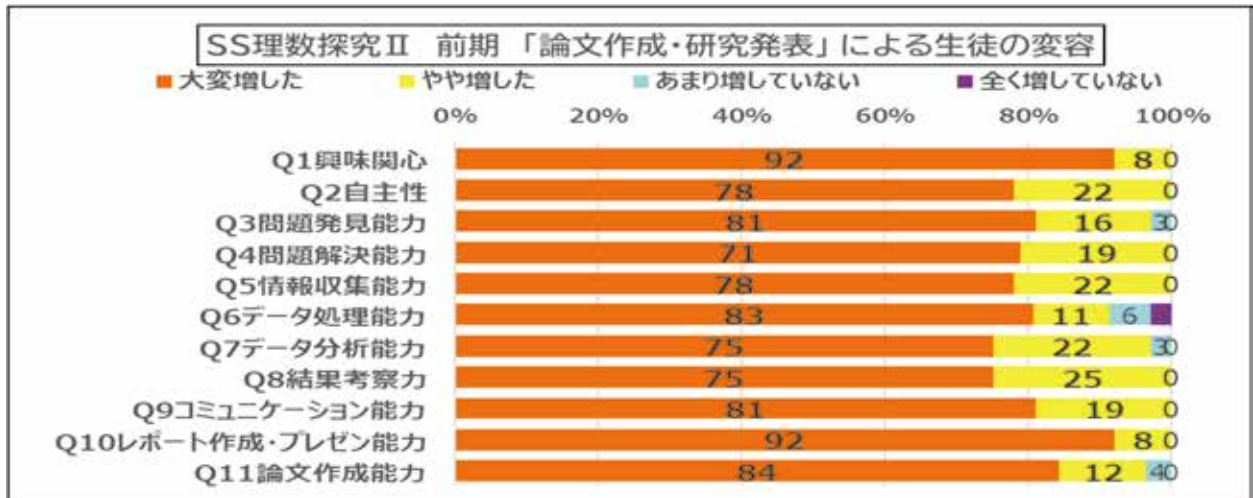
11 月以降の 3 回の授業で行った考察探究実験は、研究グループとは別に、数学・化学・選択科目（物理・生物・地学）の 3 分野について、39 人を 3 グループに分けて行う実験授業であり、生徒相互の議論を通じて、行っていくところに特徴がある。以下にテーマと評価の観点を示した。

分野	テーマと授業内容
物理	「電気抵抗」
	提示した抵抗値になるようカーボンシートを長方形に切り取らせる。長方形では計算通りの抵抗値が得られる。しかし、台形や任意の形は長方形と同じ計算ではうまくいかない。カーボンシートの形と実験値から電気のふるまいについて議論・考察させる。
化学	「反応熱の測定」
	物質が反応する際、熱の出入りを伴う。その熱量は溶液の温度変化により求めることができる。マグネシウムと塩酸、酸化マグネシウムと塩酸を反応させ、溶液の温度変化を測定してグラフを書き、温度の補正をしてそれぞれの反応熱を求め、ヘスの法則からマグネシウムの燃焼熱を計算する。
生物	「メダカの DNA 分析実験」
	キタノメダカとミナミメダカおよびそれらの交配による F ₁ から抽出した DNA を PCR 法で増殖させた試料を、制限酵素で切断しアガロースゲル電気泳動を行う。得られた泳動パターンから、F ₁ がどの親の交雑によって生まれたかを判定する。
地学	「偏西風波動のモデル実験」
	中緯度上空では、偏西風波動に伴って多くの渦が生じている。上空の低気圧性の渦は、高緯度側から低温の低圧域が張り出す気圧の谷となっている。対照的に、上空の高気圧性の渦は、低緯度側から高温の高圧域が張り出す気圧の尾根となっている。実験により偏西風波動を再現し、大気の大循環や偏西風波動のメカニズムについて理解を深める。
数学	「数学における論理」
	問題に対して、論理的な誤りや不十分な部分が含まれている解答を示しておき、採点させる。その中で、論理的な誤りを発見させ発表させる。さらに、正しい解答を考えさせる。

(3) 検証

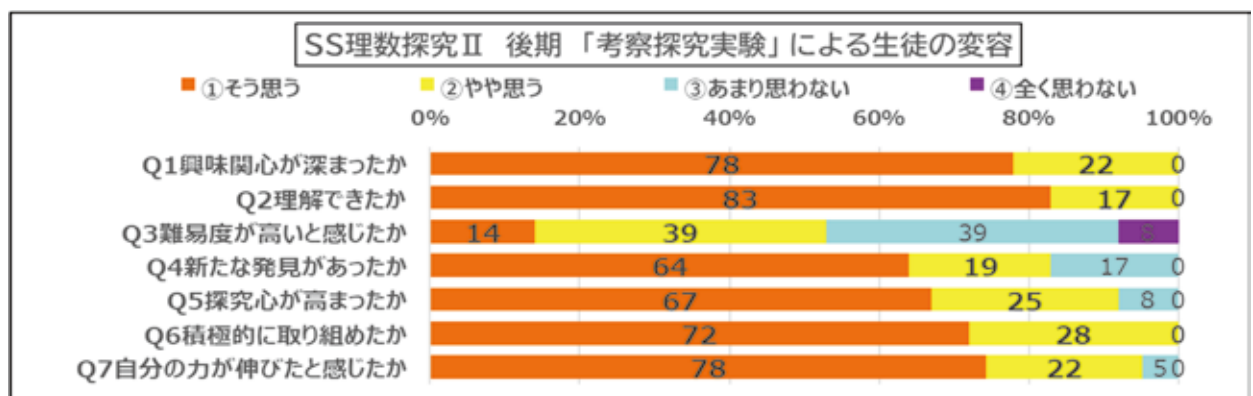
生徒に対して、前期論文のまとめと後期考察探究実験について自己評価アンケートを行った。

* 論文作成・研究発表（前期）



アンケート結果より、すべての設問において8割を超える生徒が、研究活動を進める過程で能力が増したと回答しており、生徒が主体的に取り組むことで、研究意欲が増し、問題の発見、考察、解決するという研究プロセスが身に付き、様々な能力が向上したと考えられる。特に今年度は発表の機会が従来より減った代わりに論文作成にかかる時間が多く取れたため、Q5（昨年53%→今年78%）、Q6（55%→83%）、Q7（50%→75%）では、①「大変増した」を回答する生徒が増えた。生徒が主体的に取り組んでいた意識が例年以上に高かったのではないかと考えられる。また発表する場面が、年度当初から夏休みにかけてではなく、2学期にずれ込んだことにより、自らの研究成果がある程度まとまった時点で完成度の高いポスターなどを作成することができた。Q10（63%→92%）に見られるように、他者がみてわかりやすい提示方法ができるようになったと考える生徒が大幅に増えた。今年度は様々な行事の規模を縮小せざるを得ない状況下で、探究として扱う内容の精選を行わざるを得なかった。しかし、教員とのやりとりが少なかったとしても、生徒は主体的に取り組むことができていた。発表時期を遅くすると完成度の高いものを作成できるかもしれない。次年度以降の行事の配列方法を検討する参考資料とする。

* 考察探究実験（後期）



昨年とほぼ同一レベルの内容を要求したにもかかわらず、Q3において、①が32%→14%と半減した。この3年間で実施してきた教育活動が生徒の理解度の高さにつながっていると考えられる。その中でも考察探究実験の内容について、約半数の生徒が①や②を回答し難しい内容であったと感じている一方で、Q1やQ2はほぼ全員の生徒が興味関心や理解が深まったと回答している。これまでに学習した内容と1年次から行ってきた課題研究の技能を活用しながら、生徒自身の能力をさらに伸ばそうという生徒の向上心を感じ取ることができる。またQ5においては①を回答している生徒が1割以上増えており、実験時に得られた内容以上に、深く探究しようとする姿勢が高かったと思われる。

第2章 研究開発2 国際科学科（理数科）における国際性の育成

学科・コース	開設する科目名	単位数		代替科目名	対象
国際科学科	SS 総合英語 I	5	3	コミュニケーション英語 I	第1 学年
			2	英語表現 I	
	SS 総合英語 II	6	4	コミュニケーション英語 II	第2 学年
			2	英語表現 II	
	SS 総合英語 III	5	3	コミュニケーション英語 III	第3 学年
			2	英語表現 II	

◇研究開発2の仮説

英語発表の機会を増やすことで英語 4 技能をバランスよく伸ばし、理科・数学の授業を英語で受け、海外研修等で英語による研究発表を行うことで、科学研究に必要な「英語運用能力」を育成することができる。

4 学校設定科目 「SS総合英語 I」 「SS総合英語 II」 「SS総合英語 III」

(1) 仮説

従来の「コミュニケーション英語」と「英語表現」の枠を取り払うことで柔軟に教材の順番を組み替え、授業では口頭による発表の機会をより多く与え、総合的な英語運用能力の育成を図ることができる。

筆記試験と口頭による発表の両方を総合的に評価することで、「読む」「書く」「聞く」「話す」の4技能をバランスよく伸ばさせることができる。

語学検定受験に向けた学習環境を用意することにより、英語運用能力を自ら伸ばすことへの積極性と、海外留学や海外の大学への進学に対する関心を高めることができる。

(2) 内容・方法

学年	教科書・補助教材	1 学期	2 学期	3 学期
1 年	Element English Communication I Be English Expression I Advanced	Lesson1～5 Lesson1～9 Unit1～8	Lesson6～8 Lesson10～16 Unit9～12	Lesson9～10 Lesson17～25 Unit13～16
2 年	Element English Communication II Be English Expression II Advanced	Lesson1～5 Lesson1～9 パラグラフライティング	Lesson6～8 Lesson10～18 エッセイライティング	Lesson9～10 Lesson19～21 ディベート プレゼンテーション
3 年	Make Your Ascent to Better English Reading Be English Expression II Advanced SKYWARD COSMOS Course 最新入試英語長文 20 選 Steady Steps to Writing 和文分析から始める英作文	Unit1～7 Lesson1～12	Unit 8～20 Lesson 13～21	共通テスト問題演習 共通テストリスニング分野別対策

a 「SS 総合英語 I」

1 クラスを 20 人ずつ 2 グループに分け、日本人教員 2 人と外国人講師 2 人がそれぞれ 2 教室でティームティーチングを行う。筆記試験だけでなく、口頭発表（プレゼンテーション）活動により総合的に評価することで、英語の 4 技能（「読む」「書く」「聞く」「話す」）をバランスよく伸ばす。

文法指導においても、20 人ずつ 2 グループの少人数クラスで展開し、基礎力の定着を目指した指導を行っている。また、身近な題材を用いてパラグラフライティングの指導を行っている。

b 「SS 総合英語Ⅱ」

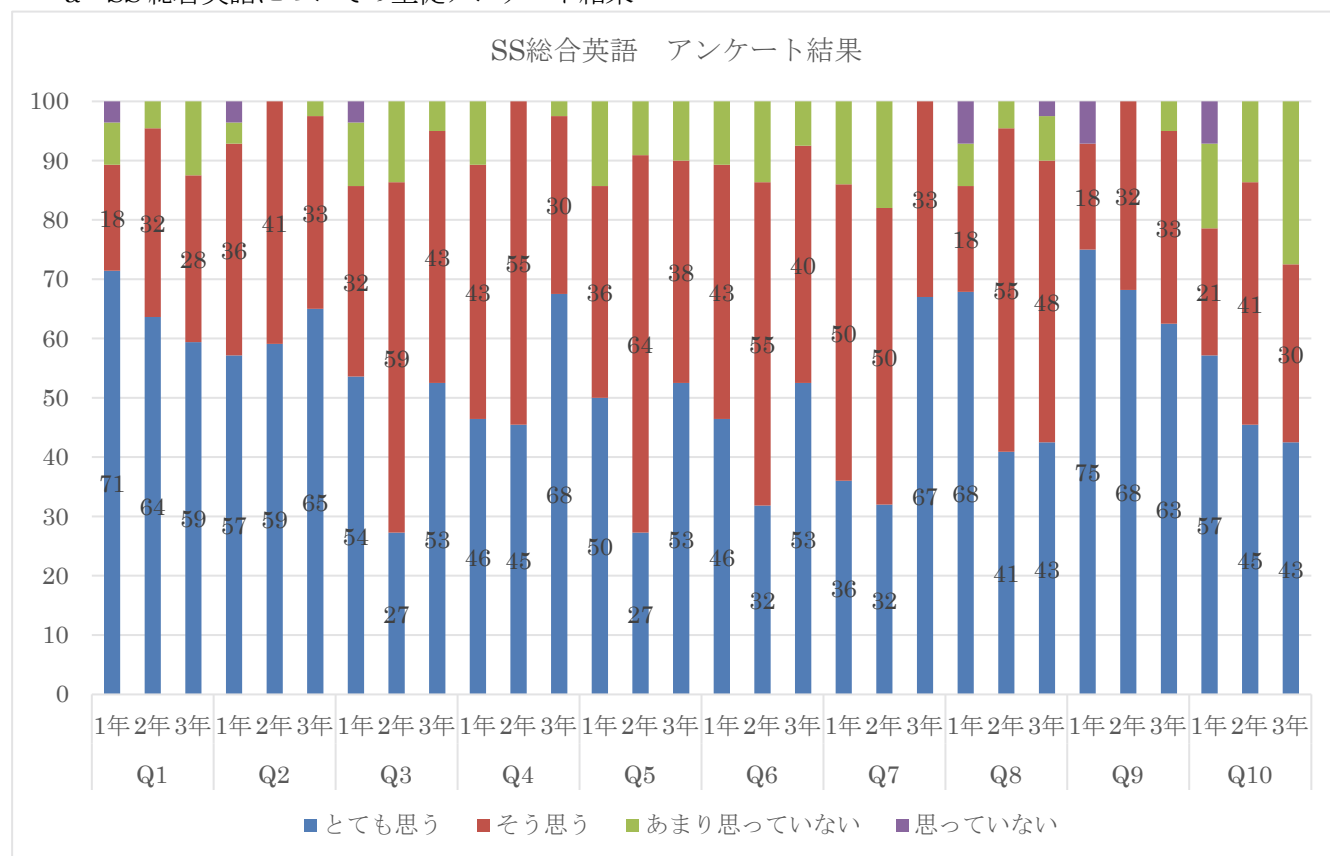
20 人 2 グループで引き続き 4 技能をバランスよく伸ばすことに重点を置き、発展的かつ実践的な内容で口頭発表の機会を設けている。基本的な文法事項を応用し、数パラグラフから構成されるエッセイライティングへの指導を行っている。また、与えられたテーマで個人プレゼンテーションやディベートも取り入れ、総合的な英語の力を養成している。

c 「SS 総合英語Ⅲ」

国際、人文、歴史、経済、教育、科学といった多岐にわたるテーマの題材に触れることで幅広い知識と教養を身に着けると同時に総合的な英語力を育成する。語彙力の強化及び、より高度な英文構造について学習することで発展的な内容にも応用できる発信力を養っている。

(3) 検証

a SS 総合英語についての生徒アンケート結果



Q1 英語でのプレゼンテーションへの意欲

Q3 英語でのコミュニケーション能力の向上

Q5 英語を書く力の向上

Q7 英語を読む力の向上

Q9 外国人講師と学ぶことによる海外への興味関心

Q2 英語でのプレゼンテーション能力の向上

Q4 英語を聞きとる力の向上

Q6 英語を話す力の向上

Q8 海外との文化交流への興味関心

Q10 海外留学や海外の大学進学への興味関心

Q1～3において、各学年およそ9割の生徒が肯定的な回答をしている。口頭発表の機会を多く与えたことで総合的な英語運用能力の育成を図ることができたと言える。Q4～7の結果より、英語の4技能をバランスよく伸ばさせることができた。Q8～10では、留学生受け入れのプログラムが中止になったにもかかわらず、授業の中で海外留学や海外の大学への進学に対する関心を高めることができたと考えられる。

b GTEC による検証

*国際科学科1年生における平均点 及び前年度平均点・全国平均点との比較

実施時期	20 年 7 月 平均			19 年 6 月 前年度生平均			20 年 11 月 平均			19 年 12 月 前年度生平均			高 1 全国平均
	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	スコア
トータル	40	934.2	A2.2	39	906.0	A2.2	40	999.4	B1.1	36	947.1	B1.1	724
リーディング	40	222.5	B1.1	39	219.2	A2.2	40	218.1	A2.2	36	211.0	A2.2	152
WPM	40	108.0		39	106.9		40	104.8		36	100.4		69
リスニング	40	213.7	A2.2	39	219.6	A2.2	40	257.4	B1.2	36	225.0	B1.1	158
ライティング	40	243.6	B1.1	39	240.4	B1.1	40	249.3	B1.1	36	248.1	B1.1	197
スピーキング	40	254.4	A2.2	9	227.7	A2.2	40	274.6	A2.2	36	263.0	B1.1	203

国際科学科1年生は7月にGTEC Basicを、11月にGTEC Advancedを4技能型で受検した。点数をみると、特にリスニングとスピーキングの伸びが顕著である。リーディングのスコアが下がっているのは問題形式がBasicからAdvancedへと上がり、問題文の量と語彙レベルの上昇が影響していると考えられる。点数の伸びについては、普段の授業の取り組みに加えて、外国人講師がホームルームや行事など様々な場面で指導に関わっている成果と考えられる。

*国際科学科2年生における平均点 及び前年度平均点・全国平均点との比較

実施時期	20 年 11 月 平均			19 年 12 月 前年度生平均			高 2 全国平均
	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	スコア
トータル	38	983.4	B1.1	37	1021.7	B1.1	772
リーディング	39	225.1	B1.1	37	237.4	B1.1	166
WPM		108.5			112.8		77
リスニング	38	250.5	B1.2	37	252.8	B1.1	174
ライティング	40	235.4	A2.2	37	257.8	B1.1	203
スピーキング	39	257.2	A2.2	37	273.6	B1.1	213

2年生は11月の結果で前年度生のスコアには及ばなかったが、トータルスコアにおいてはCEFR-Jの基準でB1.1に達した。これは総合的な英語運用能力を育成する取り組みの効果が表れている結果と考えられる。

1,2年ともにリスニング力やスピーキング力などの発信力が十分に身につけていることがわかる。これは全国平均レベルのスコアと比べてみると顕著である。日頃から英語を使って情報収集をして、わからないことを英語で質問したり、自分の意見を発信したりする場面を多く設けているからだといえる。

c まとめ

今年度は新型コロナの影響により海外研修が中止となったため、英語を学ぶ意欲や海外留学及び海外への大学進学に関心を持たせることが困難だったが、ベネッセのGTECにおいて、例年と同等かそれ以上の結果を残している。このことから外国人講師とのチームティーチングの授業において、生徒が英語運用能力を自ら伸ばす積極性を養えたといえる。

5 学校設定科目 「SS科学英語Ⅰ」 「SS科学英語Ⅱ」 「SS科学英語Ⅲ」

(1) 仮説

学校設定科目「SS科学英語」で理科、数学の授業を英語で行い、さらに課題研究の内容を英語で発表させることで、実践的な英語運用能力を身につけさせることができる。

(2) 内容・方法

「SS科学英語Ⅰ」	国際科学科	第1学年	1単位	『GATEWAY to SCIENCE』
「SS科学英語Ⅱ」	国際科学科	第2学年	1単位	『GATEWAY to SCIENCE』
「SS科学英語Ⅲ」	国際科学科	第3学年	1単位	『GATEWAY to SCIENCE』

年間指導計画

	内容
1年	Thinking Like a Scientist / Science Tools / Metric Units of Measurement / Data Analysis / Plants-Types of Plants (Lab Experiment) / Matter / Cells / Forces (Lab Experiment) / Single-Celled Organisms / Earth's Structure and Surface
2年	Animals / The Human Body / Energy Forms and Transformation / Chemical Reactions Space Exploration / Chemistry Practical Lesson / Group Research Presentation
3年	Viruses Presentation / Invasive Species-Murder Hornets / Technological Developments-Air Plasma Engine / Medicine-Malaria Stopping Microbe / California's Burning / Godzilla Dust Cloud Final Group Research Presentation / STEM Challenge-Egg Drop Challenge 論文執筆 初稿提出 9月上旬 評価 10月末 最終提出 12月末

(3) 検証

a 理数専任外国人講師 Kent Winterowd と David Williams による検証（原文・抄訳）

English for Science 1

Teachers: Mr. Winterowd, Mr. Sato, Mr. Goto

Frequency: One lesson per week Class: 101 No. of students: 40

Obviously, this year started differently from usual. Classes were conducted online, both in Google Classrooms and via YouTube videos. While studying the English For Science (EFS) materials at home, students were challenged to create something which could improve their quality of life in a pandemic lockdown situation. When we returned to the classroom, the students presented their individual creations. From design stage to full working prototypes, the students had created some incredibly unique and useful items to make life easier. Since then, we have gotten back to the usual curriculum, but continue to augment classes with additional online materials.

休校が続き、授業がオンラインで行われるなど例年とは違った学期の始まりだった。生徒は自宅で科学英語の教材を自習する一方で、パンデミックによるロックダウン状態になった時にどのようなものがあると生活しやすくなるかをそれぞれ考えなさい、という新たな課題が与えられた。授業が再開すると、生徒は自ら考えたものをクラスでスライドを見せながら発表した。まだデザイン段階のものから完成に近いものまで、独自性あふれ生活に役立つものを考案していた。現在は例年通りのカリキュラムに戻り、オンライン教材も混ぜながら授業を進めている。

English for Science 2

Teachers: Mr. Williams, Mr. Natsume, Ms. Narita

Frequency: One lesson per week Class: 201 No. of students: 40

2020 has been a rather challenging year by all accounts and has required unprecedented steps with regards to the English for science course. Fortunately, in the very early stages of the academic year we were able to establish a

means of communication online and were therefore able to guide the students through a good body of work by correspondence. When students returned to school to study in June, the amount of coursework that had been completed was comparable to that which has been set in previous years in regular classes.

At the beginning of the summer term, students gave presentations which had been prepared prior their return to school in June. The standard of the presentations was high suggesting that the students had been motivated in their preparation and that their confidence using English to describe Science related subject matter had not been negatively affected. Soon after the students returned to school from the shortened summer holiday, they took their first written examination, the content of which was based on their stay home study material, the presentations given in June and new content studied thereafter. The results from these tests also showed that the students were maintaining a good level of understanding in the subject.

October usually sees the students visit Los Angeles for their international study tour. However, due to the unfortunate situation regarding the pandemic, the trip was canceled. Being a highlight of the course for most students, this was very disheartening. Preparing for the visit to the high school in Los Angeles, where students give presentations on their science research group work, is always a challenging but rewarding project and one that we didn't want to forgo this year. Starting in June, we had the students prepare for their presentations as they would normally, and then in October, the students worked on science posters of their research. We are currently communicating with the Los Angeles high school with the aim of exchanging video presentations and poster files through a virtual science symposium.

All in all, despite the distractions and challenges brought about by the unusual circumstances this year has thrown at us, the students are focused and making great progress in English for Science and will surely go on to be successful in their final year of the course.

2020 年は EFS (科学英語) の授業にとって大変な年であり、今まで経験したことのない取り組みが必要となった。幸い、年度当初からオンラインで双方向型の学習形態を作り出すことができ、生徒が 6 月になり教室に戻る頃には、前年度の生徒と同程度の内容を学習し終えていたと言える。

1 学期に入り、生徒は休校中に自宅で準備をした発表をクラスで行った。彼らの発表内容から生徒はモチベーションを高く維持することができ、科学に関連したテーマについて英語で説明する能力を十分身につけていることがわかった。夏季休業は例年よりは短く、9 月に入り、生徒は EFS の最初の筆記テストを受けた。テスト範囲は休校中に学習した内容、6 月に行った生徒のプレゼンテーション、その後授業で習った内容だった。テストの結果をみても生徒が科学の内容について十分理解しているのが明らかだった。

10 月は例年であれば、生徒はロサンゼルスに研修旅行に出かけるのが、今年はパンデミックの影響で中止となった。国際科学科のハイライトでもある研修旅行が中止になるのは多くの生徒にとって残念なことだった。ロサンゼルスではいつも現地の高校を訪問し、英語で課題研究の内容を発表している。生徒は 6 月から英語の発表を準備し始め、10 月には研究のポスター発表を作成しており、現在はロサンゼルスの高校に発表のビデオやポスターを送り、バーチャルな科学シンポジウムの開催を企画している。

様々な困難にもかかわらず、生徒は科学英語の分野で大きく前進をしており、国際科学科の最終年度においても飛躍するだろうと信じている。

English for Science 3

Teachers: Mr. Williams, Mr. Winterowd, Mr. Oda, Mr. Furuta

Frequency: One lesson per week Class: 301 No. of students: 39

English for science three started with the students completing reading comprehension assignments during the stay home period. All of the material used for these assignments was based on current scientific articles in the news. The assignments were delivered to the students and their work was received and checked using Google classroom.

During June and September when the students came to school, EFS classes were mainly devoted to the completion of the group research thesis. The timeframe for this project was considerably shorter than in previous years, but everyone involved worked hard and the end result will be, as always, an impressive compendium of research.

In December as we came to the end of the course, the students completed a STEM challenge which was a fitting end to the course. Seeing the students communicate and work together to solve problems as teams is always most rewarding.

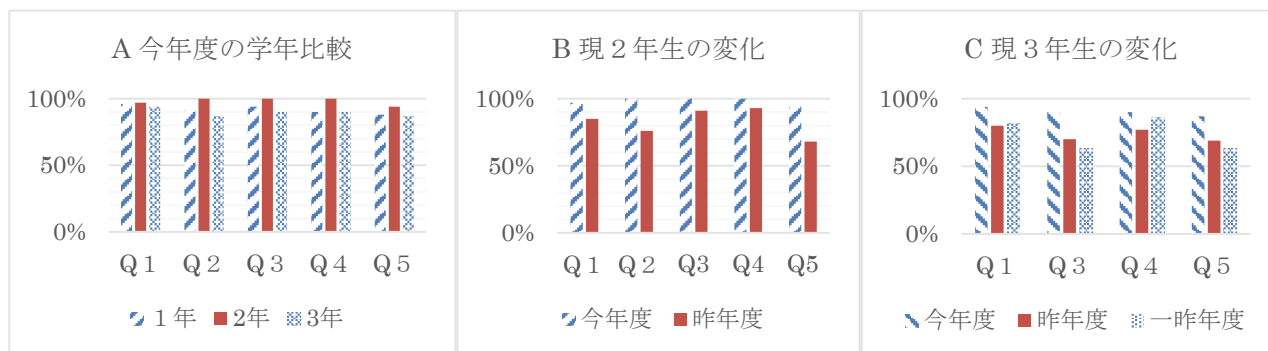
3 年生は EFSⅢの授業で休校中、教員から与えられた最新の科学に関する英語の記事を読み、読解問題に取り組んだ。生徒はオンラインで課題を受け取り、答え合わせをした。授業の再開後、生徒は 6 月から 9 月の間、グループで取り組んでいる研究論文の完成を目指した。例年に比べると論文に取りかかる期間は短かったが、生徒は熱心に取り組み、完成度の高い論文集となっている。

12 月になり、国際科学科も終盤となり、生徒はグループで STEM チャレンジを行った。仲間と話し合い、協力し合いながらプロジェクトに取り組む姿を見るのは毎年の楽しみである。

b 授業に対するアンケート（毎年 1 月に実施）

以下の Q1～5 について、自己評価を 4 段階（①とてもそう思う・②そう思う・③あまり思わない・④思わない）で回答させた。下のグラフは、肯定的な回答（①または②）をした生徒の割合を示したものである。

質問項目	
Q1	理数の内容を、英語で一定程度理解できるようになった。
Q2	英語で理科の実験の手順を理解し行うことができるようになった。
Q3	理数の内容を、ペアワークで英語で表現できるようになった。
Q4	理数の内容を英語でプレゼンテーションできるようになった。
Q5	英語を通じて理数を学ぶことで、以前とは違う視点で自分の意見を考えるようになった。



* 1 年生、2 年生、3 年生の比較（A のアンケート参照）

3 学年とも概ね高い自己評価である。生徒が日常的に英語を活用することによって、自分の力の伸びを実感しているのがわかる。

* 2 年生の変化（B のアンケート参照）

どの項目においても、1 年次と比較して数字の伸びが大きい。特に科学の内容を英語で理解し、発表するという経験の積み重ねが生徒の自信につながっている。

* 3 年生の変化（C のアンケート参照）

全ての質問において 1、2 と回答した割合が高い。3 年間を通して、総合的な英語運用能力が高められたことを表している。3 年間のシラバスがうまく機能し、このような結果につながったと考えられる。

c まとめ

理数専任講師が常時 2 名おり、生徒は理数の内容を毎日英語で聞き、それを英語で運用することが求められる。これらのことが将来自信を持って英語を活用しながら理数の研究を深め、世界で活躍しているという強い意欲につながっていると言える。

6 海外の高校との連携・交流

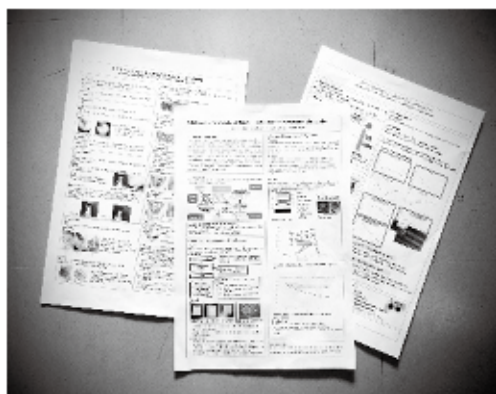
(1) 仮説

海外の高校生と交流体験をすることで、英語によるコミュニケーションに自信を深め、積極的に英語を活用することができるようになる。

(2) 内容・方法

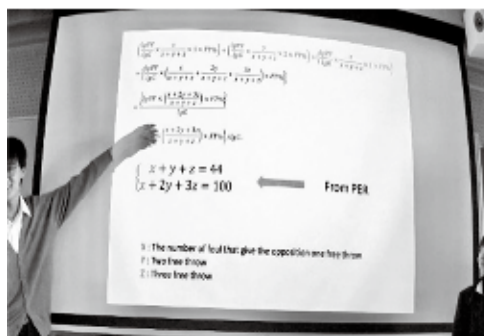
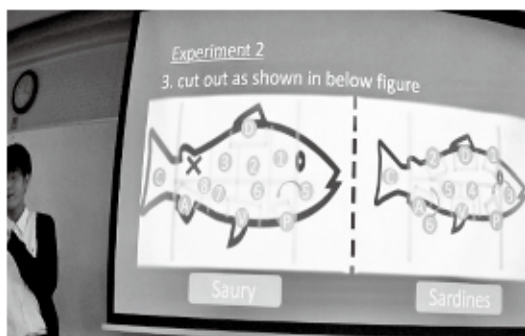
今年度は新型コロナウイルスの感染拡大のため、例年行っている海外研修（アメリカ合衆国）や姉妹校提携を結んでいる韓国の東國大學校師範大学附属女子高等学校との交流を実施することができなかった。

代わりに本校を英語で紹介するビデオを作成し、研究グループで行っている研究内容を英語のポスターやプレゼンテーション動画の形にして相手の高校に送った。海外との交流が再開した際にはオンライン、あるいはライブの形で研究発表や質疑応答を行い、交流を深めることができると期待している。



(3) 今後の展望

今年度は直接海外の高校生と交流したり、親交を深めたりする場面はなかったが、自分たちの研究内容をわかりやすい英語で発表しようとするモチベーションは高かった。今後も新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、オンラインでの交流が続く可能性が高まっている。ポスターやビデオを英語で作成し、ロサンゼルスや韓国の高校に送るなど、今後も海外との交流を続けていきたい。



第3章 研究開発3 普通科における探究学習

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	対象
普通科	SS グローバル探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	第1学年
国際科学科・普通科	SS グローバル教養Ⅱ	1	総合的な探究の時間	第2学年
普通科	SS グローバル教養Ⅲ	1	総合的な探究の時間	第3学年

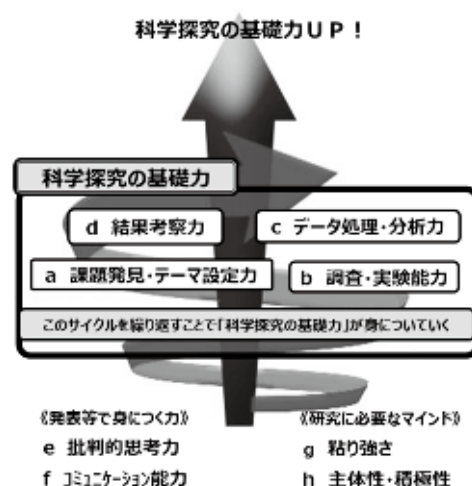
◇研究開発3の仮説

3年間にわたり探究活動を実践し、様々な事象を科学的に考察することで「科学探究の基礎力」を確実に身につけさせることができる。

各教科・科目が連携して探究力育成に向けた授業を構成することでさらに「科学探究の基礎力」を育成することができる。

「科学探究の基礎力」とは

本校の研究開発課題として掲げている「科学探究の基礎力」の育成は、右の育成モデルの中心にある4つの力に4つの力を加えた計8つの力を指す。特に、この中心にある研究サイクルを繰り返すことで、科学技術者として必要な資質・能力が養われると考える。普通科の探究活動では、このモデルに従った指導を行っていく。そのためのルーブリック評価を開発し、検証していく。（④関係資料 参照）



7 学校設定科目 「SSグローバル探究Ⅰ」

(1) 仮説

探究活動に入る前の探究講座の実施により、探究の基礎スキルが向上し、探究活動がより充実したものとなる。

探究活動を通じて課題を発見し、その解決に向けて主体的に取り組む姿勢を育てる。

探究活動において考えたことを論理的にまとめて発表することで、プレゼンテーション能力を高める。

(2) 内容・方法

<概要>

前期 ・探究活動に入る前に5つの探究講座を実施

- 「調査力」「批判的思考力」「テーマ設定力」「データ分析力」「結果考察力」
- 講座で身に付けたスキルを活用し、興味に沿って「問い」を立ててテーマを設定する

後期 ・個人の好きなテーマに沿って探究活動を行う

- 探究結果をスライドにまとめて発表を行う
- 探究結果を報告書にまとめる

<今期の重点項目「探究講座」の内容>

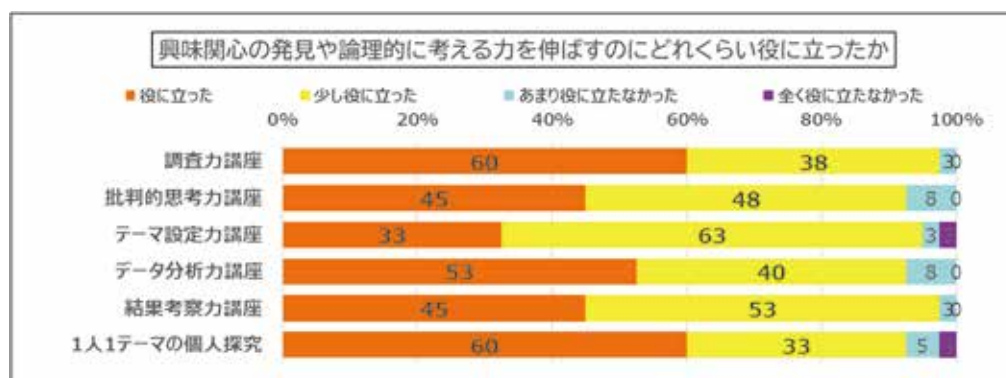
- 調査力考査 : 学校図書館の利用方法、外部図書館での書籍の検索方法、新聞記事の検索、論文の検索など、資料を得るための様々なツールを学習する。
- 批判的思考力講座: 「クリティカルシンキング」として、“説得性のある文章とは何か”を様々なワークを通じて学ぶ。
- テーマ設定力講座: 探究活動で最重要ともいえる「テーマ設定」について、「疑問の探し方」「問いの立て方」「テーマのチェック」を様々なワークを通じて学ぶ。
- データ分析力講座: 数学Ⅰで学んだ「データの分析」の知識を用いて、様々な“代表値”でデータを比較するワークに取り組み、効果的な比較法を学ぶ。
- 結果考察力講座 : 「ロジカルシンキング」として、「ロジックツリー」などを用いて、“論理的に説明ができる範囲”について学ぶ。

<年間指導計画（臨時休校の影響で6月1日から学校再開）>

回	日付	内容		備考
1～3	6/15・6/29・7/20	探究講座①②③	「調査力」「批判的思考力」「テーマ設定力」講座	
	随時	探究講座④⑤	「データ分析力」「結果考察力」講座	Youtubeにて公開
	夏休み前	テーマ案の提出、チェック		
	夏休み明け	テーマの最終決定		
4～8	8/31・10/5・10/19・11/16・12/7	探究活動①～⑤	各自のテーマに沿った個人探究	
9・10	12月～1月	発表準備	発表スライド作成・探究報告書の作成	情報と連携
11・12	1/26・2/9	発表会①②	グループ内発表・クラス内発表	
13	3/17	発表会③	探究成果発表会（クラス代表者の発表）	
14	3月中旬	次年度ガイダンス	次年度の探究に向けて	探究ゼミ希望提出

(3) 検証

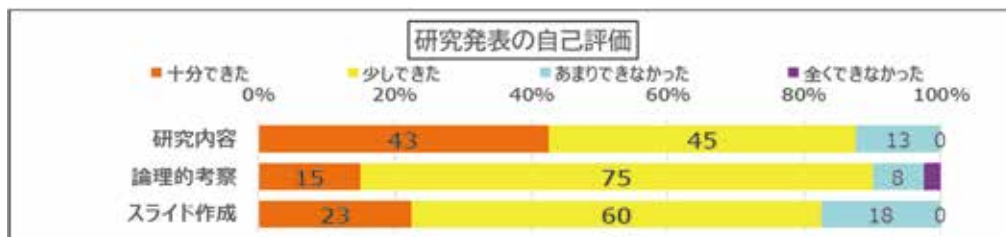
<探究講座の効果について（生徒のアンケート結果より）>



今期からの新たな試みとしてスタートした5つの「探究講座」の効果は、講座によって多少のばらつきはあるものの、講座の効果は得られたと考えられる。特に、実際に探究活動を進める上で直接的に関わるスキルである「調査力」と「データ分析力」の講座の効果を実感している生徒が多いとわかる。

他に比べて「テーマ設定力」は、講座で用いた「問いの立て方」や「テーマのチェック」が浸透しておらず、スキルが生かされていなかったといえる。実際にテーマを設定する際に新たな“仕掛け”を検討していきたい。

<探究活動の成果発表の効果について（生徒のアンケート結果より）>

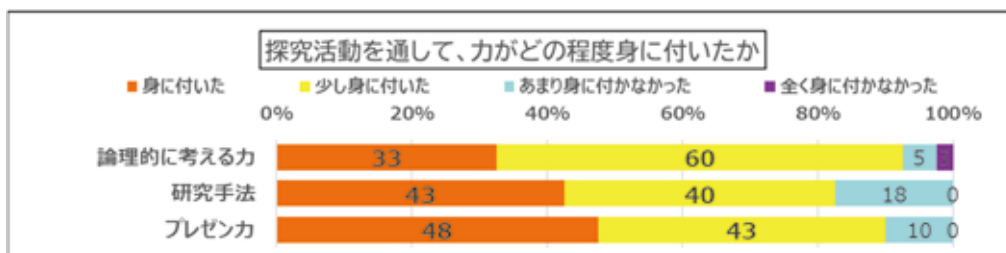


※発表を行う直前にアンケートを実施したため、発表準備が完了した段階の回答

概ね、肯定的に評価しており、「研究内容」の評価が特に高い。前頁の「1人1テーマの探究活動」に対する評価や下記「探究活動全般」に対する評価が高いことからわかるが、「探究活動」に対して「できた」「身に付いた」と探究活動の効果を実感している生徒が多いことがわかる。

比べて、「論理的考察」や「スライド作成」の面では、肯定的には回答しているが、伸びる余地があると感じている生徒が多いとわかる。今年度の「スライド作成」では、以前にも増して情報科との連携を強化し、実施時期等の検討を続けてきた。この結果と、実際に生徒が発表した後の状況などを見て、改めて情報科と連携し、発表への指導について検討を進めていく。

<探究活動全般の効果について（生徒のアンケート結果より）>



他のアンケート結果でも見受けられるが、「論理的考察」「論理的に考える力」などの項目は肯定的回答が多いものの他の項目に比べて、課題が残る。「批判的思考力」講座や「結果考察力」講座で論理的に考えさせ、それを研究に生かすためのワークを続けてきたが、実際の研究で「論理的な考察」をさせるには、「教員と生徒の面談」や「生徒同士の対話」が必要と思われる。

次年度、普通科2年生で新たに始まるグループ探究では、こうした時間が確保できることから、「論理的考察」に注視し、指導を続けていきたい。

<探究活動全般の効果について（昨年度までとの比較から）>

昨年度までと今期の普通科1年生の探究の変更点

- 5つの探究講座の導入
- 担当教員の変更（前期は各教科の教員・後期は副担任 ➡ 年間通じて副担任）
- 生徒が自由に“探究する時間”の増加



効果

アンケートの推移 (p.49) より、各項目での評価が大きく上昇している。特に、「応用力」「論理的思考力」「問題発見能力」「問題解決能力」などは、本授業で実施している「探究講座」から「個人探究」の流れが少なからず良い影響を与えたのではないかと考えられる。

担当教員への聞き取り調査では、「探究を指導するための準備が大変であった」「探究講座の内容の範囲であれば生徒に指導ができる」などの意見が出ており、探究を初めて担当する教員には準備が大変ではあるが、教員の指導改善にもつながった。今後も、担当経験のある教員を増やしていきたい。

また、探究講座の授業動画をWEB上で観られるようにしたことで、実際に研究を進める段階でデータ分析などに「ポイントを復習できた」「指導に生かせた」と、教員・生徒双方より評価されており、効果があった。授業動画を積極的にWEB上に公開し、拡充し、指導改善を図っていきたい。

8 学校設定科目 「SSグローバル教養Ⅱ」

A 国内研修事前学習及び平和学習（前期）

(1) 仮説

10月(1月)に予定されている長崎県への国内研修に向けて、長崎の戦争・歴史・文化・気候・地形などを事前に学習することで国内研修への興味関心を深め、平和学習の効果を高める。

(2) 内容・方法

1. 「長崎の産業分野」「長崎の自然分野」「長崎の外国文化の影響」「長崎の伝統文化」「福岡・佐賀に関する情報」の中から、生徒一人一人がテーマを選び、学校図書館やインターネットを利用して研修先について調べた。その内容を各自がまとめ、クラス内で発表することによって情報を共有した。
2. 現地研修に先立ち、長崎の被爆者の方の体験を直接伺う機会を持つことで、授業や書籍などで得た知識に加え、原爆や戦争の実情をより身に迫ったものとしてとらえ、平和についての考えを深めた。
3. 現地研修を通して感じたり考えたりしたことを事後レポートとしてまとめ、次年度以降へ伝え活用する。

(3) 検証

研修先について事前に調べたことを発表し、クラス全体で共有したことにより、研究を深めたい研修先を主体的に検討することができた。今後も事前研修を充実させることによって深い学びにつながるような展開を考えていく必要がある。

B 「国際」をテーマとしたグローバル教育（後期）

(1) 仮説

第1学年の個人別探究活動の経験を生かして、グローバルな社会問題を国際的・国内的な2視点からグループ別探究活動を行い、統計資料を用いた探究、グループ活動によって多面的・多角的な視点でアプローチ、スライドを用いた成果発表を通して論理的な思考力を育成し、自身を取り巻く社会問題に対し興味・関心を持たせ、理解を深めさせることができる。

(2) 内容・方法

1. グローバルな課題である「人口問題」「環境問題」「エネルギー問題」「領土問題」「食糧問題」の中から班(1班4～5名)ごとにテーマを選び、学校図書館やインターネットを利用して自分たちが選んだテーマについて調べた。その内容を班ごとにまとめ、クラス内で発表することによって課題への認識を共有した。
2. 調査と並行して、前年度先輩たちの研究成果を検証することで、授業や書籍などで得た知識に加え、既成の概念にとらわれない視点による探究の重要性に気づき、課題への考察を深める。
3. 他のグループの発表に対して、質疑応答を行うことで、新たな探究の視点を発見する機会とする。

(3) 検証

グローバルな課題について班ごとに調べたことを発表し、クラス全体で共有したことにより、研究を深めるために必要とされる多様なものの見方や考え方を主体的に探究することができた。また、前年度の先輩たちの研究成果に触れることで、独自の深い視点を持って意識的に研究する姿勢が養われた。今後も班ごとに協働するなかで、前年度の研究成果を活用させつつ、深い学びにつながるような展開を考えていく必要がある。

9 学校設定科目 「SSグローバル教養Ⅲ」

(1) 仮説

学校に来られないという非日常が3ヶ月にわたるといふ特異な体験から生じたと思われる心の不安定を取り除くため、思っていることをお互いに共有させる。気持ちを「リセット」することにより、新たな気持ちで進路選択に向かわせ、自己表現力を高める。

(2) 内容・方法

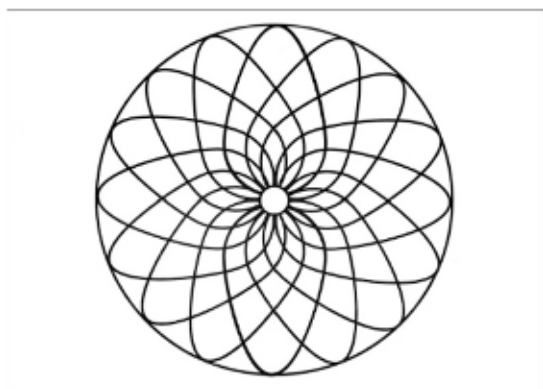
<第1ステップ>

「ことばシート」に自分の気持ちを自由に書き、シートを他の生徒と交換してコメントを貰う。コメントのついたシートを元に、最終的なまとめた文章にする。

※「語りたくない」という生徒は、5色の色鉛筆（赤・青・黄・緑・黒または白）を使い「マンダラ塗り絵」に好きなように色づけする。他の生徒とは交換しない。担任やスクールカウンセラーに見てもらい、心に問題があると思われる生徒には個別に対応する。

<第2ステップ>

第二次世界大戦下のイギリスで撮影された「ホランド図書館」の写真を見て感想文を書く。この写真には、ドイツ軍の猛爆をかわり免れた図書を熱心に読むロンドン市民が写っている。どんな状況でも知の迫及を怠らない人間の崇高さを感じてもらう。



(3) 検証

両ステップとも生徒は熱心に取り組んでいた。最初のステップで「塗り絵」を選んだ生徒は全体の1割程度であったが、その中でも問題ありと判定された生徒には、個別カウンセリングで対応できた。

「ホランド図書館」の写真に感銘を受けたという生徒が多く、気持ちが前向きになったという声も多く聞かれた。特殊な状況下で自分の考えを整理して表現し、次へ進むきっかけとなったと思われる。

第4章 研究開発4 探究力向上を目的とした外部連携

◇研究開発4の仮説

大学や研究施設等の連携を通して、自然科学に関する幅広い知識の獲得を図り、探究心・探究力を高めることができる。 **<探究基礎力向上連携>**

大学の授業の受講や研究室体験を通して専門知識や研究手法を学び、より高次の探究活動につなげることができる。 **<高大接続連携>**

研究成果を校外で発表し合うことで、自己表現能力を高め、より効果的な探究活動につなげることができる。 **<探究活動普及連携>**

上記3つの目的に沿って、以下の3種類のプログラムを実施

- ・名古屋市独自の連携として「なごやっ子連携」
- ・専門的で高度な連携として「KGS (Koyo Global Science) 連携」
- ・幅広く学ばせる「知の探訪」

10 なごやっ子連携

I 名古屋市立大学との連携 【探究基礎力・高大接続】

A 大学丸ごと研究室体験

規模を縮小して国際科学科2年生のみ「KGS 研究室体験」として実施 (p.43)

B 名古屋市立大学高大連携授業

(1) 仮説

名古屋市立大学の学生と共に 名古屋市立大学で 通常授業を受講することにより、大学における高度な教育・研究に触れさせ、大学への興味関心や進路決定への目的意識を高めることができる。

(2) 内容・方法

- ・9/25～1/29の期間において全15回+試験で実施
- ・「バイオサイエンス入門」(本校から8名参加)
総合生命理学部 湯浅泰教授、木村幸太郎教授、田上英明准教授
- ・「琉球・沖縄の歴史・文化を識る」(本校から2名参加)
人文社会学部 阪井芳貴教授

(3) 検証

本授業は全15回の授業とその試験を受けることで名古屋市立大学の単位が修得可能である。さらに、高校に在学しながら大学という環境に身を置き、その雰囲気を感じ取ることができる。そのため、大学進学を志す生徒にとって貴重な体験となり、進路を決定するうえで有意義な時間を過ごすことができた。

II 名古屋市科学館との連携 【探究基礎力・高大接続】

A 国際科学科 名古屋市科学館研修

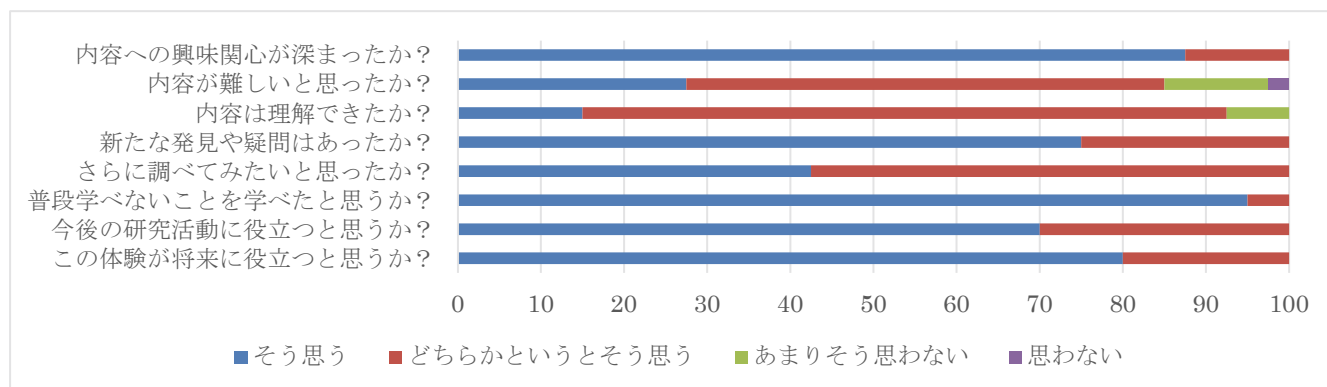
(1) 仮説

高校生活3年間の導入として、名古屋市科学館と連携した研修を実施する。名古屋市科学館の学芸員に協力していただき、専門分野について、講義・実習を実施し、幅広く科学全般を学ぶことへの意欲を高めていく。この取り組みにより、各分野で最先端のトピック等に触れさせることで、今後行っていく研究活動への意欲を高め、探究心・探究力を向上させることができる。

(2) 内容・方法

6月9日(火) 9:30~16:30 国際科学科1年生40名を対象に名古屋市科学館にて山田学芸員から「ブーメランはなぜ戻る?」、馬淵学芸員から「水素のおはなし」、柏木学芸員から「ドングリをめぐる生き物たちの戦略」、小塩学芸員から「南極へ行こう!!」、毛利学芸員から「プラネタリウムと天文学」という講義を受けた。

(3) 検証



アンケート結果を見ると、講義自体の内容は難しく、理解できなかった部分があることがわかる。しかし、理解できなかったことを含め、これから研究活動を通して調べ、学んでいきたいという意見も多く見られた。今回の研修で国際科学科がどのような学科で、どのような活動をし、どのような姿勢で取り組んでいくべきなのか、ということ学ぶ貴重な機会になったと考えられる。

B 普通科 名古屋市科学館研修

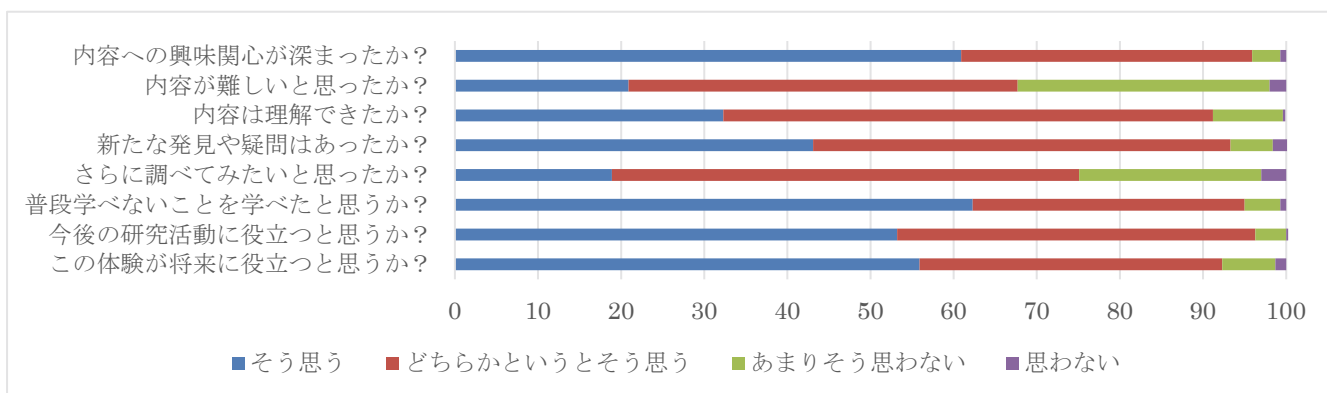
(1) 仮説

名古屋市科学館の学芸員に協力していただき、その専門分野の講義を通じて、普段の授業では扱わない自然科学や科学技術の分野について、興味・関心を高め、身近なものから地球規模の現象を理解する態度を育成することができる。プラネタリウムを通して宇宙の大きさなどの天文分野の内容や、天体観測の歴史、現代の人間生活と星の見え方などについて知見を深めることができる。

(2) 内容・方法

10月1日(木) 13:00~16:10 普通科1年生320名を対象に鯉城ホール、名古屋市科学館にて西本学芸員から「身近な石から広がる世界」という講義やプラネタリウムの鑑賞を行った。

(3) 検証



講演の内容は難しいとの回答が多かった。しかし、テーマとなっていたのが「星」と「石」ということで、身の回りに疑問や発見があふれていることを実感することができた。中には「日常から疑問をいかに見出すか」という視点の持ち方がこれからの研究活動に生かされると答えていた生徒もあり、研究活動に対する意識を向上することに繋がる経験であった。

Ⅲ 高校生によるサイエンスレクチャー 【探究普及】

(1) 仮説

小学校との連携による出前講座の実施や交流を通して、自ら科学的に物事を考え行動する力や自己表現能力、コミュニケーション能力を高める。

(2) 内容・方法

名古屋市立御器所小学校の児童（第6学年 84名）を招待し、本校生徒が講師となり科学に関するテーマについて実験等を交えて講座を実施した。

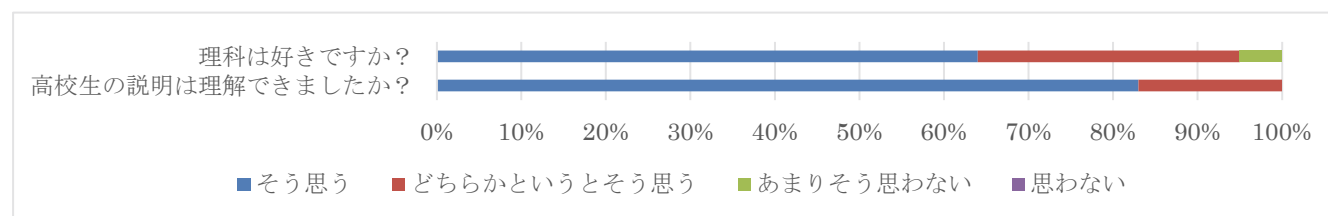
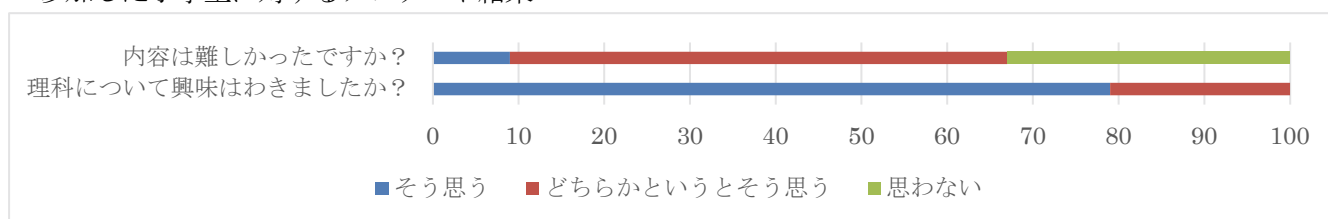
対象学年：国際科学科 第1学年 40名

実施日時：12月10日(木) 13:30～14:30

グループ	講座名	内容
A 地学室	火山の噴火を学校で見よう！	火山が噴火している様子を水槽で再現する
	魔“方”使いになろう！	寸劇を交えながら、魔方陣を完成させる
	ビー玉スターリングエンジンだって！？	いくつかの熱機関を実演する
B 化学実験室	不思議な噴水	アンモニア噴水を解説する
	常温で氷！？	気化熱を使用して氷の結晶をつくる
	数学者を悩ませる問題を考える！？	コラッツ予想をわかりやすく説明する
C 生物実験室	カラダの限界に挑戦！？ ～身体の不思議を体感しよう～	意外と出来ない動きを体感し、 身体の不思議について考える
	金属と水溶液で電気が！？	身近なもので電池をつくる
	空気のカチカチ！	真空実験
D 物理実験室	ダイラタンシーって何？	ダイラタンシーの性質を実験する
	生物のスーパーパワー！	植物と身近なもののつながりを解説する
	ファイヤーマジック	カラフルな炎色反応実験

(3) 検証

参加した小学生に対するアンケート結果



講座のテーマ選びから実験準備まで生徒自身が主体となって行ったことで、グループごとに寸劇や紙芝居を取り入れるなど様々な創意工夫がみられ、表現能力やコミュニケーション能力を高めることができた。アンケート結果より、内容は少し難しい部分もあったが、高校生の説明はおおむね理解でき、科学への興味がわくものであったことがわかる。小学生にもわかりやすい導入からスタートして、本格的な科学内容に触れるように講座の展開を工夫することで、科学的に物事を考えそれを人に伝える力を養うことができた。

1.1 KGS (Koyo Global Science) 連携

A KGS講演会、KGS施設訪問 【探究基礎力・高大接続】

(1) 仮説

大学や企業等の研究施設との連携を通し、科学と日常生活のつながりや社会の中で科学技術の果たす役割を認識し、様々な事物を科学的に捉え行動する力が高められる。また、自分の興味関心の高い分野だけでなく幅広い分野に触れることで、探究心・探究力を向上させることができる。

(2) 内容・方法

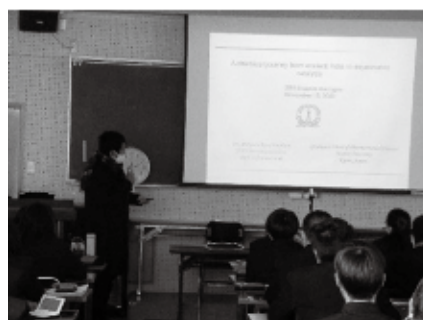
KGS(Koyo Global Science)連携として、国際科学科1年生、2年生を対象に行った。

	日程	講座	講師	参加生徒
a	12/15(火)	JSPS サイエンスダイアログ 『コモンマーモセットにおける表情を用いた新規の疼痛評価法』	京都大学 霊長類研究所 Duncan Andrew WILSON 博士	第2学年 39名
b	12/18(金)	JSPS サイエンスダイアログ 『触媒的プロトン化を利用したメソエポキシドの不斉非対称化』	京都大学 Abhijnan RAY CHOUDHURY 博士	第1学年 40名 (+希望者13名)

a. JSPS サイエンスダイアログ



b. JSPS サイエンスダイアログ



* KGS 施設訪問 一覧

	日程	講座	参加生徒
c	7/30(木)	ヤマザキマザック株式会社 美濃加茂製作所 アクア・トトぎふ (世界淡水魚園水族館)	第2学年 40名
d	8/6(木)	豊橋自然史博物館	第1学年 40名
e	10/28(水)	大学共同利用機関法人自然科学研究機構 核融合科学研究所	第1学年 40名

c ヤマザキマザック株式会社



d 豊橋自然史博物館



e 核融合科学研究所



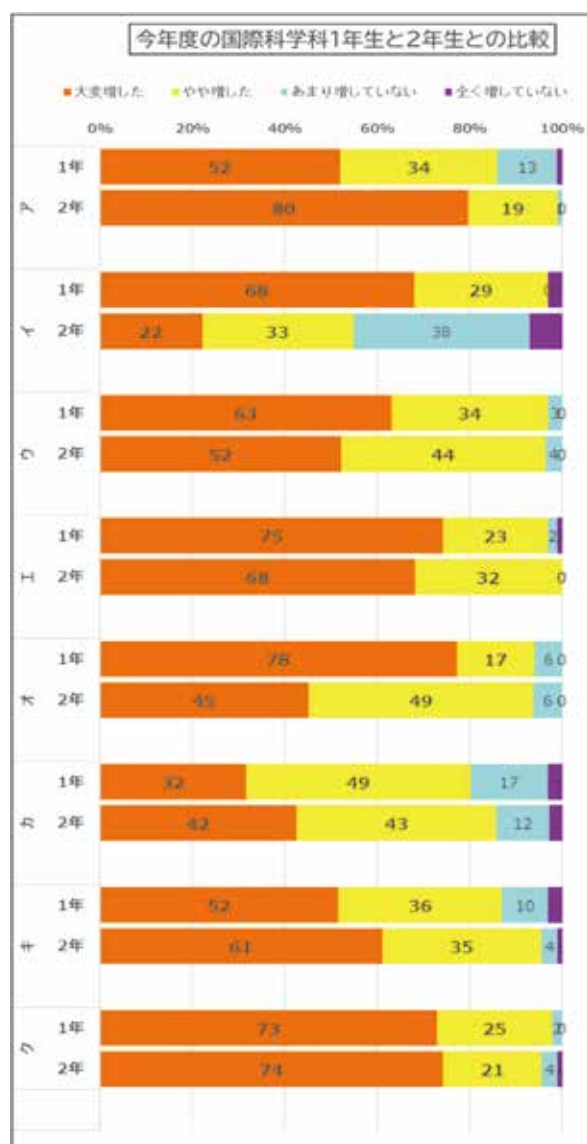
f グローバルサイエンスキャンプ

- * 研修訪問先：名古屋市野外学習センター名古屋大学大学院
生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センター稲武フィールド
- * 講師：名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授 梶村 恒 氏
- * 実施日時：令和2年10月26日（月）、27日（火）、28日（水）
- * 受講生徒：国際科学科 第1学年 40名
- * 研修内容の概略：

講義のあと、森林の階層構造の観察、シャーマントラップによるネズミの捕獲と種の同定などのフィールドワークを実施した。その後、調べた内容を各グループが英語でまとめる作業を行った。翌日はそれぞれのグループが自分たちの研究内容を10分間の英語によるプレゼンテーションでまとめた。



(3) 検証



アンケート項目

- ア 研修後、内容への興味や関心が深まったか？
- イ 研修で取り扱った内容は、難しいと思ったか？
- ウ 研修の内容は、理解できたか？
- エ 新たな発見や疑問はあったか？
- オ さらに調べたいと思う事柄はあったか？
- カ 自身の専門分野の選択の助けになったか？
- キ 今後の学習活動や課題研究活動に役立つと思うか？
- ク 今後もこのような研修に取り組みたいと思うか？

左記のグラフは、各講座後にとったアンケートを国際科学科の1年生と2年生とを比較したものである。

アの結果から分かるように、1年間研修等で学んできた2年生の方が、研修への興味関心が高いことがわかる。これは、1年間研究を行ってきた結果、自分の専門分野だけでなく、幅広い分野のつながりが見えてきたことが各分野の関心をより強くしている結果であると考ええる。

また、オの結果から、探究心は1年生の方が高い結果となった。2年生にも、自分の専門分野だけでなく、幅広い分野への探究心を持ってほしいと願う。

どのアンケート結果も高い関心を示しており、専門性の高い分野の研修を通すことで、その分野への興味関心が高まっていることが伺える。仮説の通り、生徒が取り組んでいる課題研究の分野だけではなく最先端の研究に触れることで、自分の興味関心のある分野だけではなく、広い視野での専門性を高めていきたいという生徒が増えていることから、今回の研修は大変意義のあるものであった。

B KGS研究室体験 【高大接続】

(1) 仮説

大学や研究施設等との連携を通して、科学と日常生活のつながりや社会の中で科学技術の果たす役割を認識し、様々な事物を科学的に捉え行動する力が高められる。また、少人数で大学での研究を体験することによって、自分の選択した分野の専門性を高め、より具体的に理数系の進路をイメージすることができるようになる。

(2) 内容・方法

KGS (Koyo Global Science) 研究室体験として国際科学科2年生の生徒を対象に、4つの講座を名古屋市立大学にて10月10日(土)に行った。

	講座	講師	参加生徒
a	動物行動の測定・分析・理解とは？	理学研究科自然情報系 教授 木村 幸太郎氏	3名
b	PCR を利用した植物の多型解析	理学研究科自然情報系 教授 木藤 新太郎氏	6名
c	光を使って分子を見る	理学研究科自然情報系 准教授 片山 詔久氏	7名
d	スマートフォンで戦車の動きデータ取得と操作	理学研究科自然情報系 准教授 渡邊 裕司氏	9名

a. 動物行動の測定・分析・理解とは？



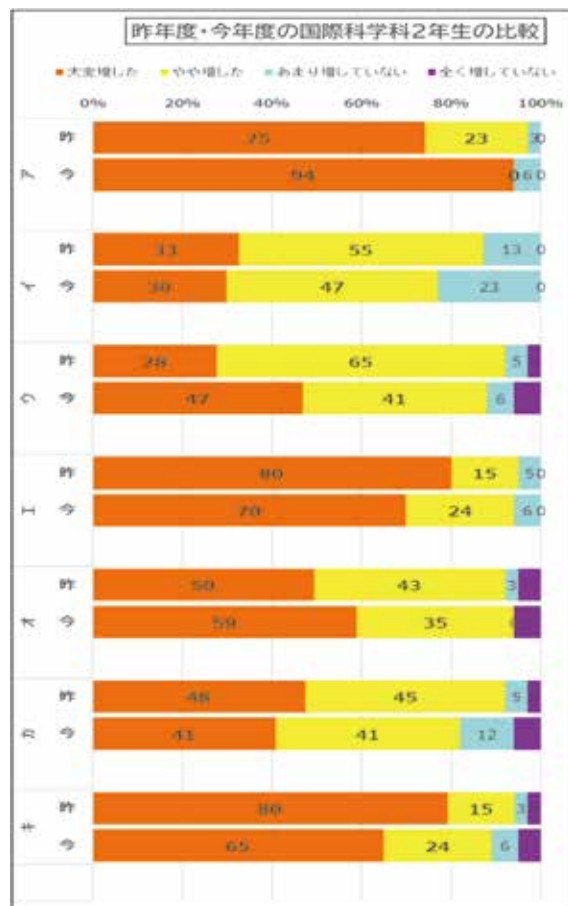
b. PCR を利用した植物の多型解析



c. 光を使って分子を見る



(3) 検証



左記の表は各講座後に行ったアンケート結果をまとめ、昨年度と今年度の国際科学科2年生を比較したものである。昨年度に比べ、若干ではあるが、全体的にポジティブな回答が減っていることが伺える。これは、コロナウイルスの影響で、今年度は開講された講座が少なくなり、選択の幅が小さくなったことが原因の一つであると考えられる。

ただ、全体的にポジティブな回答は減ってはいるが、8割から9割の生徒が前向きな回答をしていることを考えると、大学レベルの難しい研究や施設を利用できることは、仮説にあるように将来をイメージすることが容易になり、具体的な進路を考える良い機会になると考えられる。

また、少人数で大学の研究室の講座を受けることができるといったこともあり、より専門性の高い研究を体験することができたことは生徒の将来に良い影響を与えるのではないかと期待する。

アンケート項目

- ア 訪問後、内容についての興味や関心が深まったか？
- イ 研究室訪問で取り扱った内容は、難しいと思ったか？
- ウ 研究室訪問の内容は、理解できたか？
- エ 新たな発見や疑問はあったか？
- オ さらに自分で深く調べたいと思う事柄はあったか？
- カ 自分の進路選択の参考になったか？
- キ 今後も、今回のような講座に取り組みたいと思うか？

12 知の探訪 連携 【探究基礎力】

(1) 仮説

大学や企業等の研究施設との連携を通して、科学と日常生活のつながりや社会の中で科学技術の果たす役割を認識し、様々な事物を科学的に捉え行動する力が高められる。また、自分の興味関心の高い分野だけでなく幅広い分野に触れることで、探究心・探究力を向上させることができる。

(2) 内容・方法

A 知の探訪 講演会

12/17(木)に宇宙航空研究開発機構(JAXA)広報部 特任担当役 宮里光憲氏にオンライン上で講演をしていただいた。『宇宙開発の現状と未来』という内容でお話いただき、本校1年生360人が参加した。



B 知の探訪 理科フィールドワーク

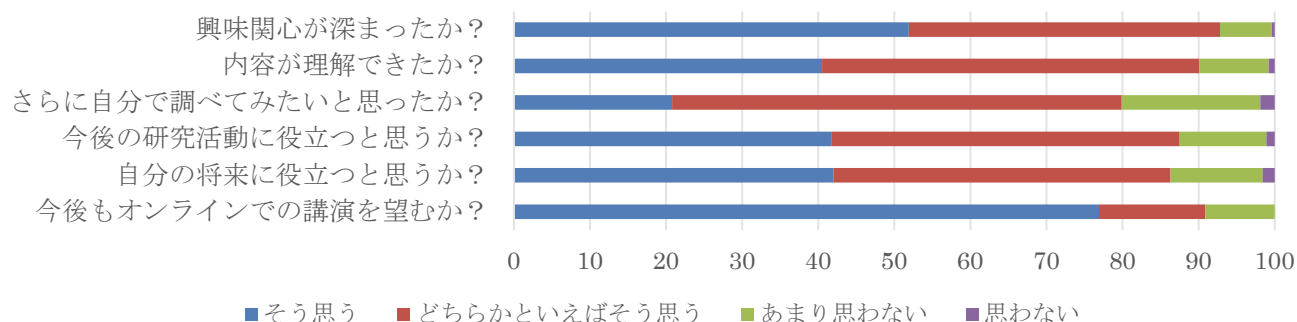
新型コロナウイルスの影響で中止

C 知の探訪 宿泊研修

新型コロナウイルスの影響で中止

(3) 検証

講演後のアンケート結果



今年度は新型コロナウイルスの影響もあり、予定していた講座を満足に開講することができなかったが、オンライン上でJAXAの講演会を行うことができた。講演ではJAXAの仕事や役割のほかに、最近話題となった惑星探査機「はやぶさ」の話もあり、宇宙に対しての生徒の興味関心が深まり、幅広い知識を身に着けることに繋がった。

また、知識だけではなく、「研究者とは何か、どのような心構えをもつべきなのか」という対象と向き合う姿勢についても学ぶことができ、個人研究を進めている1年生にとって、大変貴重な時間を過ごすことができたと考えられる。

第5章 その他の取り組み

1.3 科学技術・理数系コンテスト・科学オリンピック等への参加促進

(1) 仮説

校内での活動の枠を超えてコンテストや発表会に応募・参加することによって、より高い水準で探究力や理解を深めたいという意欲を創出できる。

(2) 内容・方法

全校生徒に向けて、科学オリンピックの応募方法を紹介し参加を促している。特に国際科学科2年生にはいずれかの科学オリンピックに参加するように指導を行っている。

今年の受賞歴 名大みらいプロジェクト：第3ステージ進出3名 化学オリンピック：金賞
生物オリンピック：銅賞 物理オリンピック：奨励賞

(3) 検証

例年、国際科学科を中心に参加者が増加していたが、今年は減少している。しかし、意欲的な生徒を中心に積極的に参加をし、成果を上げている。(受賞には至らなかったが、1次予選から2次予選に進む生徒が増えた。) 受験の形態が変わっていくことを視野に入れながら、今後は参加意欲を高める方法を考え、科学技術系人材の育成を続けていく。

1.4 科学部の活動の更なる充実

(1) 仮説

校内での活動の枠を超えてコンテストや発表会に応募・参加することによって、より高い水準で探究力や理解を深めたいという意欲を創出できる。また、発表・質疑応答・議論する機会を増やすことで、自然科学・科学技術に関する視野を広げることが可能となる。さらに、他校と交流する機会を設けることで他校の実践からも刺激を受け、自身の研究にいかして研究の発展が期待できる。

(2) 内容・方法

a 各種研究発表会、論文コンテストへの応募および受賞歴について

- ・課題研究交流会 オンライン発表(燃料電池・オジギソウ・熱音響現象・ナメクジの腹足の運動)
- ・日本植物学会第84回大会 高校生研究ポスター発表 **オジギソウ班：ポスター賞**
- ・第5回東海学院大学 東海地区理科学研究発表会 採択後に中止(デンプン班・熱音響班)
- ・第29回東海地区高等学校科学研究発表交流会 **燃料電池班：優秀賞 及び 2名：討論賞**
- ・愛知工業大学主催第19回AITサイエンス大賞 論文とスライド発表(ナメクジ班)
- ・千葉大学主催 第14回高校生理科学研究発表会(燃料電池班・オジギソウ班・ナメクジ班)
- ・日本農芸化学会主催 ジュニア農芸化学会2021(デンプン班・生体電位班)
- ・名古屋市科学館主催 高校生による科学の祭典 ・高文連自然科学専門部研究発表会

b その他の活動について

部活動内での発表会を7月と12月に開催した。また、学校祭において、ペットボトルロケット教室を開催し、校内の生徒28名が参加した。岩手大学農学研究科寒冷フィールドセンター由比進教授によるトマト遺伝実験「メンデルがいたプロジェクト」に参加した。

(3) 検証

外部の発表会において研究発表することを目標として、練習のために2回の部活動内発表会を行った。その結果、活発な質疑応答を行うことができ、さらに意欲的に深めて研究活動に取り組むことができた。校外での発表会においてポスター賞や討論賞を受賞できたことは、発表の機会を多く設けてきた成果だと考えられる。新型コロナによる影響で、オンライン開催となった発表会も多かったが、その一方で、千葉大学など遠方での発表会を生徒たちが探して参加するなど、積極性を養う効果も得られた。

④ 実施の効果とその検証

1 生徒の変容

<自己評価アンケートによる評価>

アンケートの実施方法・実施状況

実施時期 : 12～1月

対象 : 第1学年全生徒(360名) および 国際科学科第2学年(40名)

設問形式 : 事業全体の効果を検証する段階選択肢(項目は次ページ参照)

令和2年度の自己評価アンケートの結果による効果の検証

(1) 現在の国際科学科1年生・普通科1年生に関する分析(次ページ左のグラフ)

① ア 未知の事柄への興味・関心(好奇心)・イ 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

国際科学科で行っている個人研究を行っている。自分の研究についての実験や観察することを自ら考え実践することにより、好奇心が高めることができ、未知の事柄への興味・関心というや探究心に関する質問項目において、普通科の生徒よりポジティブな回答が多くなる結果につながったと考える。

② ケ いろいろなことに挑戦したい気持ち(チャレンジ精神)

国際科学科ではグローバルサイエンスキャンプや名古屋市科学館での研修など幅広い分野の最先端の科学技術の講演や実習を行うことができる。こうした経験が、生徒一人一人のチャレンジ精神の向上に役立っていることが見受けられる。

③ テ 積極的に英語を活用しようとする気持ち

国際科学科では、「SS 科学英語Ⅰ」で理数の内容を英語で学習していることだけでなく、理数専任外国人講師が毎日授業外の活動(朝や帰りなど)において教室で接する機会を多く設けている。その成果として、英語を積極的に活用したい気持ちが育まれてきていると考える。

(2) 現在の国際科学科2年生の意識の変容に関する分析(次ページ右のグラフ)

① エ 学んだことを応用する能力(応用力) ・ カ 物事を見抜く力(洞察力)

「SS 理数探究Ⅰ」での課題研究や「KGS 研究室体験」を通して、研究に行き詰る経験をするることによって、現状を客観的に把握する洞察力や原因を解明し、応用していく力がついてきたと考える。

② ク 独自の考えで物事を作り出す力(独創性・創造性) ・ ス 問題を発見する能力(問題発見能力)

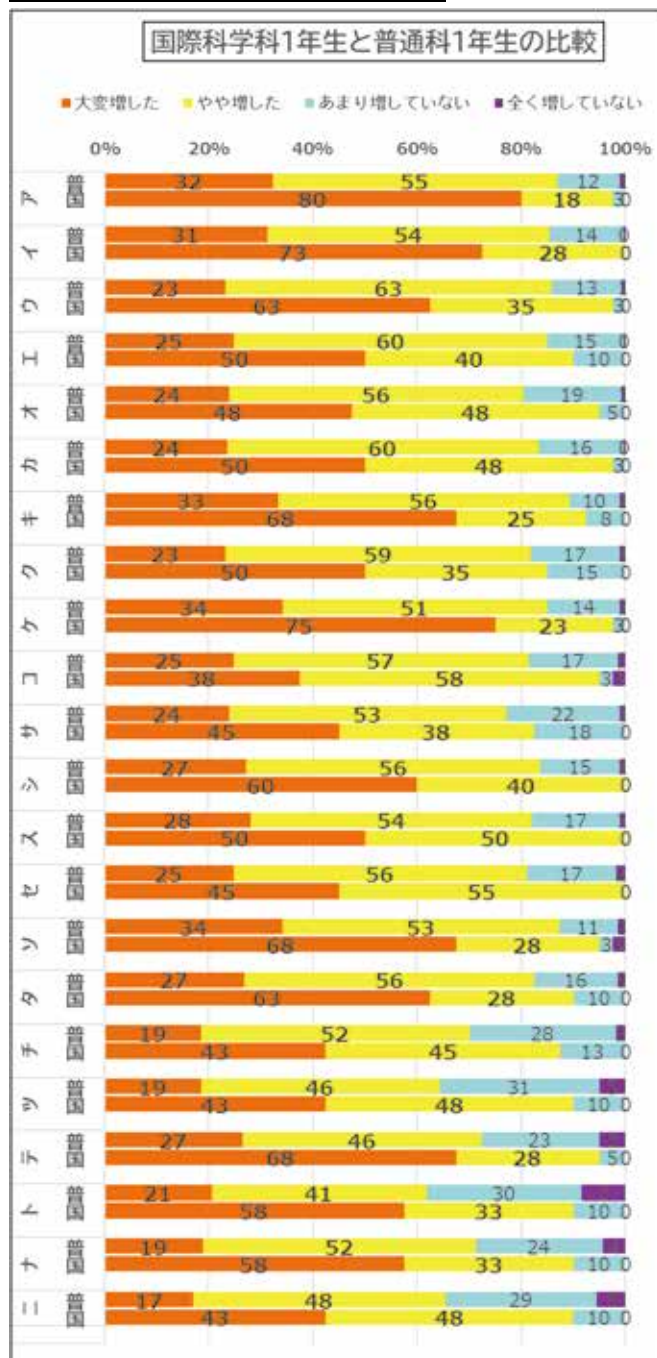
課題研究では、研究で壁に当たった際にも生徒自身の力でそれを解決できるようサポートしていく体制をとりながら、生徒が主体的に研究に取り組めるよう、実験結果を分析し、生徒自身に新たな視点で仮説を立てさせている。これらの活動が、生徒の独創性・創造性を高めていると考えられる。

③ ト 海外留学や海外の大学進学に対する興味・関心

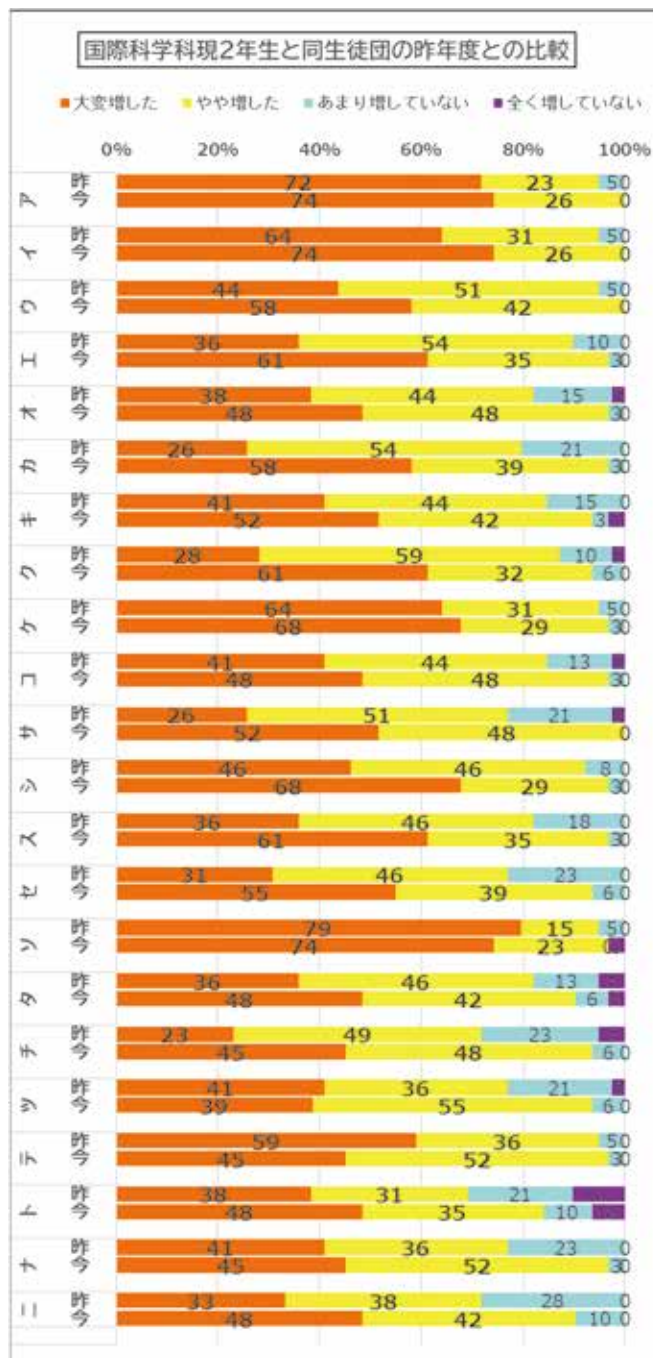
第2学年では海外研修に向けて英語による研究発表や研究をレポートにまとめる機会を確保している。また、「SS 理数探究Ⅰ」に加え、「SS 総合英語Ⅱ」や「SS 科学英語Ⅱ」でプレゼンテーションの機会を多く確保している。これらの活動に加え、コロナウイルスのため海外研修が中止になったことが、身に着けた英語能力を発揮する場を求める生徒が増えた結果となったのではないだろうか。

令和元年度の自己評価アンケート結果

※単位：％



- ア 未知の事柄への興味・関心(好奇心)
- イ 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- ウ 自分から取り組もうとする姿勢(自主性)
- エ 学んだことを応用する力(応用力)
- オ 観察から気付く力(観察力)
- カ 物事を見抜く力(洞察力)
- キ 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性)
- ク 独自の考えで物事を創り出す力(独創性・創造性)
- ケ 色々なことに挑戦したい気持ち(チャレンジ精神)
- コ 与えられた材料から必要な情報を引き出し活用する力(リテラシー)
- サ 新しい考え・アイデアを自分で思い付く力(発想力)



- シ 物事を論理的に考える力(論理的思考力)
- ス 問題を発見する力(問題発見能力)
- セ 問題を解決する力(問題解決能力)
- ソ 成果を発表し伝える力及び表現力(レポート作成・プレゼンテーション能力)
- タ 他者と円滑に意志の疎通が行える能力(コミュニケーション能力)
- チ グローバルな視野に立ち自分の意見を発信し意見交換する力
- ツ 国際性(国際感覚、国際的な視野・世界観・倫理観など)
- テ 積極的に英語を活用しようとする気持ち
- ト 海外留学や海外の大学進学に対する興味・関心
- ナ 英語によるコミュニケーション能力・表現力
- ニ 実践的な英語運用能力

(3) 今年度と昨年度の国際科学科 1 年生に関する分析 (次ページ左のグラフ)

① ア 未知の事柄への興味・関心 (好奇心)・イ 真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)

昨年度に比べ、今年度の国際科学科 1 年生は、好奇心や探究心が大変増していることが伺える。例年 2 年生が行う小学生へ向けた出前講座「サイエンスレクチャー」を今年度は 1 年生が行ったことで、自らの好奇心や探究心が芽生えたことが伺える。

② ク 独自の考えで物事を作り出す力 (独創性・創造性)

独創性や創造性に関しては、昨年度の国際科学科 1 年生のポジティブな回答の割合が高い。理科のフィールドワークや福井での宿泊研修など今年度は行うことができなかった研修が多くあった。外部での研究や研修が減ったことが、原因の一つであると考えられるので、来年度は一昨年度と同様の研修を行っていききたい。

③ ケ いろいろなことに挑戦したい気持ち (チャレンジ精神)

②にもあるように、今年度は中止になってしまったプログラムが数多くあった。できるはずであった研修を行えなかったことから、昨年度に比べ、いろいろなことに挑戦したい気持ちを持つ生徒が今年は増えたのではないかと考える。

④ ニ 実践的な英語運用能力

単に英語を学ぶだけではなく、研究内容を英語で相互発表する機会を多く設けている。ただ、今年度は、2 年生の海外研修は中止になり、将来への希望が持ちにくい状況であった。こうした将来への不安から、昨年に比べ、実践的な英語運用能力の伸びを実感しづらい結果につながったのではないかと考える。今後はオンラインでの交流にも積極的にチャレンジし、英語による発表交流の機会を確保していきたい。

(4) 今年度と昨年度の普通科 1 年生に関する分析

① カ 物事を見抜く力 (洞察力)

名古屋市科学館での研修を通して、物事の着眼点等を科学館の学芸員から学ぶことができ、洞察力が上がったと考える生徒が今年度増えた。このことは普通科にも研修を広げたことの成果である。

② セ 問題解決能力・ ク 独自の考えで物事を作り出す力 (独創性・創造性)

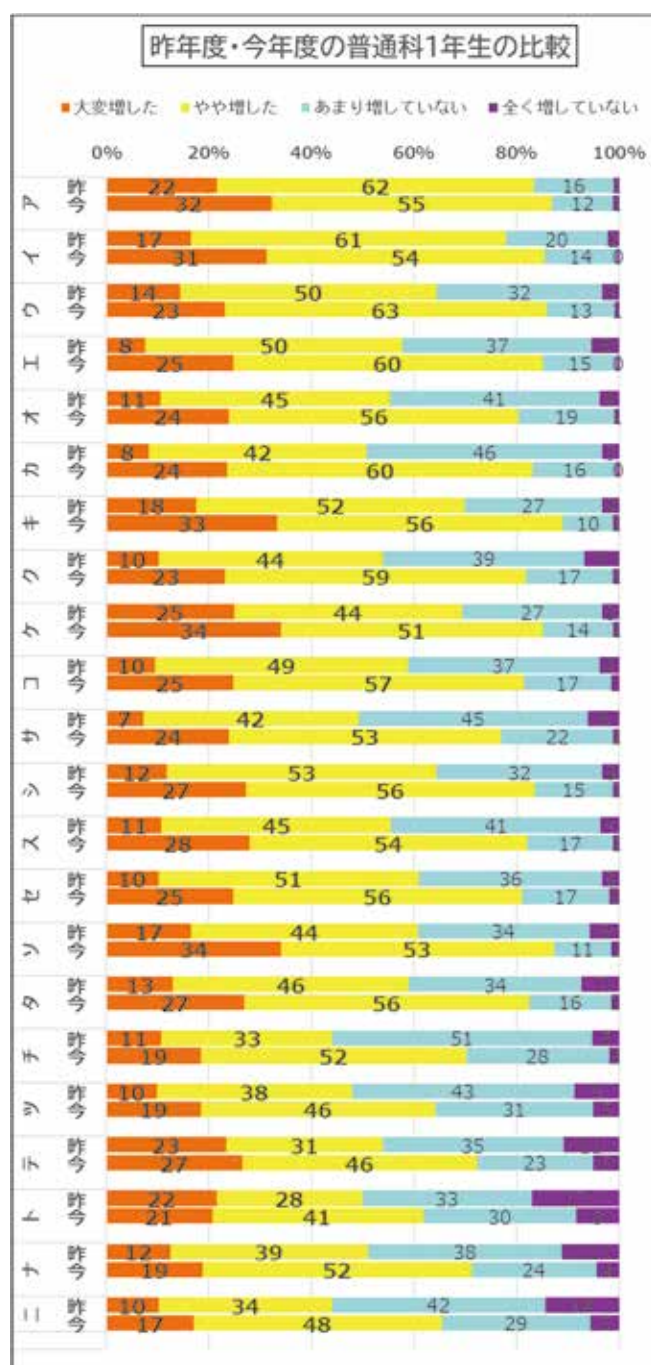
洞察力が増えたと回答している割合が今年度大きく上昇している。今年度から始めた「SS グローバル探究 I」は個人研究を行うため、様々な物事を客観的に観察する能力や独創的な考えを身につける良い機会であったことがこのデータから読み取ることができ、新たな試みが良い結果に結びついた。

③ ソ 成果を発表し伝える力及び表現力 (レポート作成・プレゼンテーション能力)

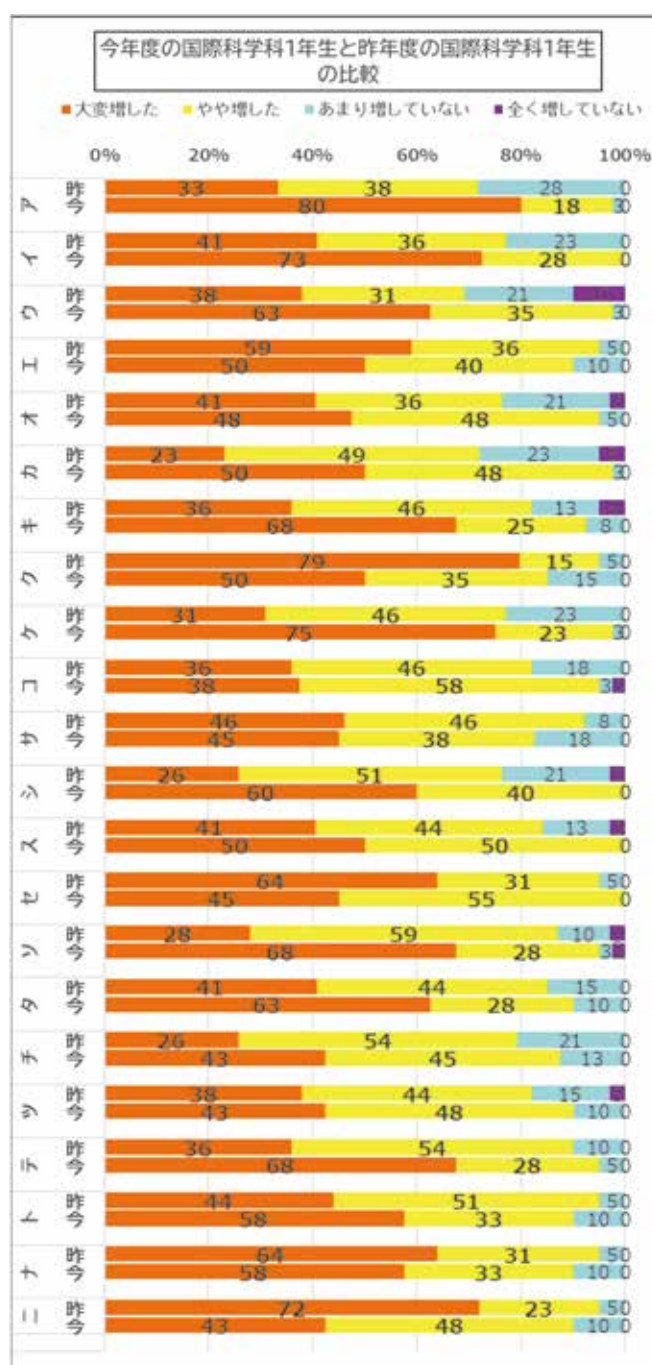
JAXA 講演会など最先端の研究に触れる機会を与えるだけでなく、その講演で感じたこと、疑問に思ったことなどをレポートにまとめさせる機会は多くある。また、英語の授業を通じ、理数専任の外国人講師とともに、プレゼンテーションをする機会を多く用意している。それらの機会を通して、レポート作成能力や表現力の向上を生徒自身が感じていることは、一つの成果である。

④ テ～ニ (英語運用能力にかかわる項目)

上記でも述べたように、単に英語を学ぶだけではなく、英語でお互いに発表しあう機会を多く与えることで、実践的な英語運用能力の向上につながっていると考えられる。また、海外留学への興味関心や英語を積極的に活用していこうとする意欲の増加は、大きな成果である。



- ア 未知の事柄への興味・関心(好奇心)
 イ 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
 ウ 自分から取り組もうとする姿勢(自主性)
 エ 学んだことを応用する力(応用力)
 オ 観察から気付く力(観察力)
 カ 物事を見抜く力(洞察力)
 キ 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性)
 ク 独自の考えで物事を創り出す力(独創性・創造性)
 ケ 色々なことに挑戦したい気持ち(チャレンジ精神)
 コ 与えられた材料から必要な情報を引き出し活用する力(リテラシー)
 サ 新しい考え・アイデアを自分で思い付く力(発想力)



- シ 物事を論理的に考える力(論理的思考力)
 ス 問題を発見する力(問題発見能力)
 セ 問題を解決する力(問題解決能力)
 ソ 成果を発表し伝える力及び表現力(レポート作成・プレゼンテーション能力)
 タ 他者と円滑に意思の疎通が行える能力(コミュニケーション能力)
 チ グローバルな視野に立ち自分の意見を発信し意見交換する力
 ツ 国際性(国際感覚, 国際的な視野・世界観・倫理観など)
 テ 積極的に英語を活用しようとする気持ち
 ト 海外留学や海外の大学進学に対する興味・関心
 ナ 英語によるコミュニケーション能力・表現力
 ニ 実践的な英語運用能力

2 教員の変容

＜教員アンケートの結果から＞

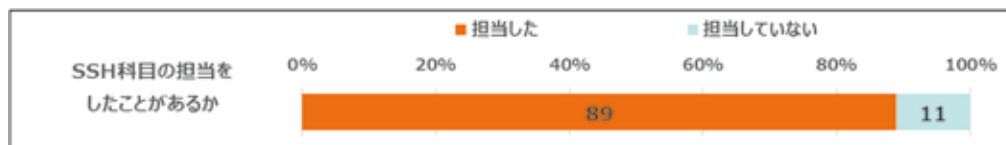


ほとんどが肯定的な回答であり、SSH 事業への教員の意識が高いことがわかる。「進路選択」について、他と比較するとやや低いのは、普通科においては特に文系理系関係なく「自由な進路選択」をベースにしておき、SSH 事業を進路選択に生かす地盤がないからと考えており、特に問題はないと考えている。

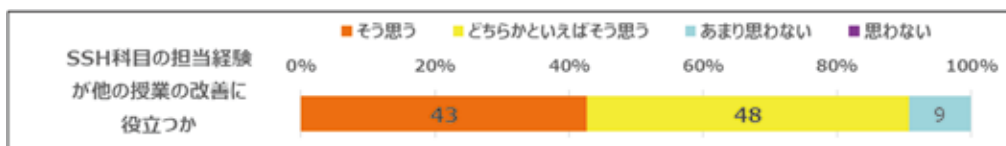
一方で、多くの生徒が、SSH 科目で実践している「探究」の成果としてコンテストに応募したり、調査書や面接などでアピールしたりする場面は増えてきている。こうして、単に理系進学のみでなく、SSH 科目で学んだことを様々な形で生かしていくことを促進し、その意識を教員にも浸透させていきたい。

3 学校の変容

＜SSH 事業に関わる教員の割合＞



今年度在籍している教員のうち、これまでに SSH 科目の担当をしたことがある教員が約 9 割であった。つまり、過去にほとんどの教員が SSH 科目を担当している。全校体制という意味で、大きな成果である。



一方、SSH 科目の担当経験が他の授業改善に役立つと答えた教員は 9 割ほどではあるが、「どちらかといえばそう思う」の回答が半数近くを占め、まだまだ授業改善の余地がある。

今年度、SSH 科目を担当している教員の割合はおおよそ 6 割であり、現在担当している教員は、新しく始まった普通科 1 年生の「探究講座」や国際科学科の「ルーブリック評価」などを活用し、授業改善に生かすことができていると考えている。

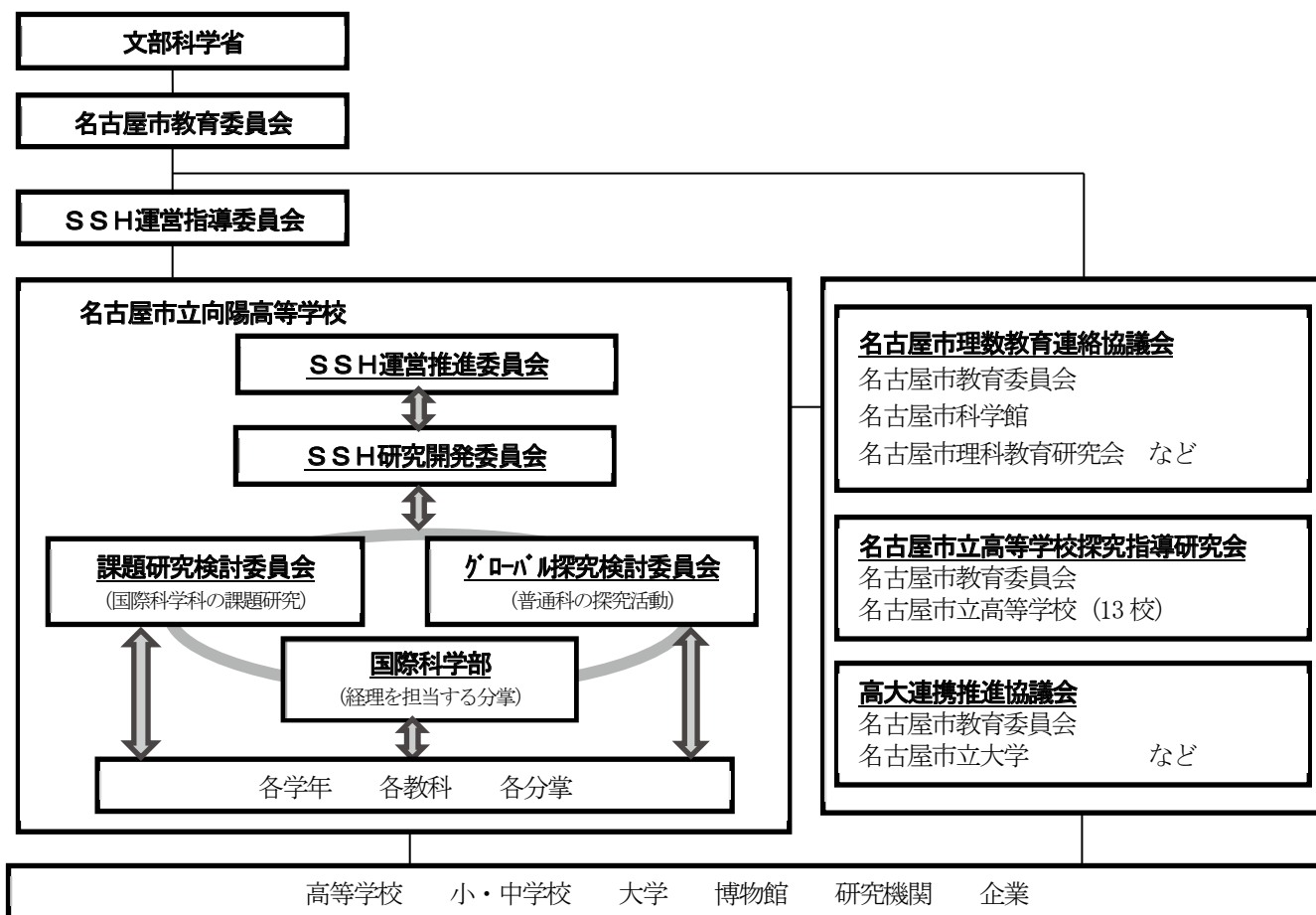
今後は、「探究科目」と「一般科目」の連携を進めていくにあたり、新しくなった SSH 科目を担当する教員が増えていき、成果を検証していくことで、より効果的な授業への改善を目指す。今年度は、その 1 年目としては、大きな一歩を踏み出せたと考えている。

＜教員研修の参加状況・研修会の様子から＞

今年度は、「評価方法」と「ICT 活用」を軸に、年に数回の教員研修会を実施した。多くの教員が参加し、SSH 事業の一環で開発した教材や評価方法を共有することができた。研修会では、具体的な実施方法や使い方などの質問が多く見受けられ、SSH 事業で開発したものに関心が高まっている。校内の普及活動にも引き続き力を入れていきたい。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 組織図



(2) 組織運営の方法

○ SSH研究開発委員会 **事業計画の立案・事業全体の成果の検証を担う**

2週間に1回のペースで定期的に会議を行い、事業が計画書通り行っているか、実施後の成果はどうであったかを検証している。今年度はさらに、次年度から新たに始まる普通科2年生でのグループ探究についての計画も推進している。

○ SSH運営推進委員会 **主に各教科間の連携を強化する**

不定期で年に数回開催し、メンバーにはすべての教科の主任が含まれる。特に「探究と他教科との連携」を強化するための連絡協議を行う。全教科で「探究力向上」を目指す。

○ 課題研究検討委員会 **課題研究の成果を検証し、改善を行う**

月に1回のペースで開催し、国際科学科の課題研究を計画し、課題研究に関する成果の検証と指導改善を目指して協議を行う。

○ グローバル探究検討委員会 **探究の計画の立案・成果の検証を行う**

3年間の探究を見通した指導計画を立てる。各学年での成果を見て探究計画の見直しを行う。

○ 国際科学部 **事業の細かい計画の立案・連絡調整・事務処理を行う**

校務分掌の1つであり、校内で実質的に企画運営及び事務処理を行う。

⑦ 成果の発信・普及

(1) 「SSH 成果報告会」の開催（ 11月4日に開催 ）

<授業公開>

- 普通科1年生「SS グローバル探究Ⅰ」における“探究活動の様子”
- 国際科学科1年生「KGS 研究Ⅰ」における“探究講座”
- 国際科学科2年生「SS 科学英語Ⅱ」における英語による研究発表
- 国際科学科3年生「SS 理数探究Ⅱ」における課題研究のポスター発表

<成果報告（感染症対策のため、資料配布とWEB上での情報交換）>

- 公開した授業の実施方法および実施内容に関する報告
- 本校の事業の成果と課題についての報告
(主な内容)
 - ・ 今期からリニューアルした「SS グローバル探究Ⅰ」に関する実施方法について資料提供
 - ・ 「SS グローバル探究Ⅰ」で実施している“探究講座”の授業動画（Youtube）を公開
 - ・ メールでの情報交換

(2) 「探究活動成果発表会」の開催（ 3月17日開催予定 ）

1年生の探究活動のまとめとして毎年3月中旬に体育館で実施している発表会を公開している。

<発表会の公開>

- 普通科1年生の各クラス代表者（計8名）による“調査研究分野”の研究発表
- 国際科学科1年生のクラス代表者2名による“実験観察分野”の研究発表

<探究活動情報交換会>

探究発表公開後に、本校の探究の取組を中心に他校の教員向けに情報交換会を実施

(3) 「名古屋市理数教育連絡協議会」（名古屋市教育委員会主催）の開催

本校は、「名古屋市理数教育推進校」として名古屋市の理数教育を先導している。名古屋市立学校（小・中・高・大）の各発達段階における理数教育に関する連絡協議を行い、更なる連携方法を検討する。

<今年度の主な協議内容>

- 中一高、高一大の教員間の連携強化を目標にした議論
 - ➡ 異校種間の授業交流などを行い、互いの授業改善へ
- 本校で公開した「サイエンスレクチャー」の実施内容への高評
 - ➡ 本校生徒の実施学年を今年度から変更し、1年生で実施したことに対して高評価を得た
(国際科学科1年生にはまだ「専門」分野がないため、様々な事象に多くの興味関心を抱いており、自由な発想での実験をし、発表方法にも工夫が見られた)

(4) WEBによる教材の公開

昨年度より、本校HPに教員向けページを設け、これまでSSH事業で開発した教材の指導案をWEB上に公開している。以下は、今年度新たに公開した教材である。

<主な公開教材の内容>

- 「SS グローバル探究Ⅰ」で実施した“探究講座”の授業プリント
- 「KGS 研究Ⅰ」で実施した“探究講座”の指導案

さらに今年度は、SSH 成果報告会に来校された方に、「SS グローバル探究Ⅰ」で実施した「探究講座」の授業動画も公開した。参加された教員から大変好評で、追加で資料がほしいとの声も多かった。本校が掲げている「探究の普及」の方法として、授業動画の需要はとて高いことがわかったため、今後も探究に関わる授業動画の公開に力を入れていきたい。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

研究開発における4本の柱、「課題研究」、「国際性の育成」、「グローバル教育」、「外部連携」をもとにした各事業での成果は、前項で述べられている通りである。一方で、これまでの取組を発展させ、さらに研究成果を確かなものとするためには、「未来を切り拓く探究力の育成」を目標に掲げ、以下の4点を重点的に取り組むべき課題であると考えた。

(1) 国際科学科の「課題研究」、普通科での「探究活動」について ルーブリック評価の活用と普及

昨年度から、国際科学科の「課題研究」、普通科の「探究活動」の新たな評価方法を考えてきた。今年度は、新たに作成したルーブリック評価表を利用することにより、今まであいまいであった評価の基準が明確になり、客観的に評価ができるようになってきた。また、共通の評価基準をもとに指導計画を立てることができるようになり、研究や探究の指導に一貫性を持たせることができるようになってきた。さらに、主観による評価が減り、教員間の評価の差を縮めることができただけでなく、指導計画が明確になった。特定の教員だけでなく、すべての教員が探究指導することが可能になってきたと考える。今後さらなる充実を目指し、評価法の検証と評価結果を活用し、校内への普及を考えていきたい。

(2) 指導体制について 「探究科目」での指導実践をもとにした「一般科目」へ応用

探究力の育成は、「探究科目」を充実させることに限った話ではない。生徒の探究力を高めるためには、「探究科目」に限ることなく、すべての科目において授業の変革を模索していく必要性を感じる。それには、今まで一部の教員が指導してきた「探究科目」の指導を多くの教員に広げていく必要がある。なぜなら、「探究科目」の指導経験のある多くの教員が、「探究科目」での指導経験を「一般科目」へ活かすことができたと考えているからである。次年度より普通科2年生でのグループ探究が始まる。そのため、今まで以上に多くの教員が、「探究科目」を担当することになる。これは、「一般科目」に探究指導の経験を還元する教員が増えることを意味している。探究で指導した経験を自分の専門教科に持ち込み、活かすことができる教員が増えることは、探究力の育成に欠かせないことであると考え。また、探究科目の指導経験者が増えることで、探究と各教科の授業が連携したカリキュラムの作成がスムーズとなり、全校一丸となって、探究を意識した授業づくりに取り組むことが可能となってくるだろう。今後も引き続き探究と各教科の融合した授業等を模索していきたい。

(3) 研究成果の普及について

本校の探究育成プログラムや開発教材を他校に普及することはSSH校としての使命だと考える。積極的に探究講座や評価法、探究活動の様子、探究発表会などを公開し、可能であれば発表交流会などを行っていきたい。開発した教材・評価法、今年度好評であった探究講座等の授業動画などについて、WEBに公開していく予定である。また、名古屋市立高等学校や近隣の高等学校へ向けての発表交流会などを通し、本校で行ってきた探究講座や探究活動の様子などを公開することで、本校の探究育成プログラムや開発教材の普及を行っていきたい。

(4) 様々な形式での海外交流の実現

本校では、理数教育だけでなく、英語教育にも力を入れている。そこで培った英語力を実際に海外の生徒と交流することで、より主体的に英語を学んでいこうとするきっかけになると考える。ただ、コロナウイルスの影響で海外の生徒との直接の交流は難しい状況にある。そこで、ビデオ会議やチャットなど間接的に交流する方法を模索していく必要がある。ただ、時差の関係もあり、昨年度まで交流のあった学校だけではなかなか話が前に進まない。新たな交流方法と同時に交流先となる学校を探しながら、今まで以上の英語を利用する場所や機会を提供していきたい。

④ 関係資料

1 令和2年度 運営指導委員会の記録

I 運営指導委員 一覧（敬称略）

田中 信夫	名古屋大学 未来材料システム研究所 名誉教授
武田 一哉	名古屋大学 大学院情報学研究科 教授
水野 直樹	名古屋工業大学 つくり領域 電気・機械工学専攻 教授
飛田 秀樹	名古屋市立大学大学院 医学研究科 教授
稲毛 正彦	愛知教育大学 教育学部 理科教育講座 教授
牛田 千鶴	南山大学 外国語学部スペイン・ラテンアメリカ学科 教授
竹川 慎哉	愛知教育大学 教育学部 学校教育講座 准教授

II 令和2年度 第1回運営指導委員会

(1) 日時 令和2年11月4日（水）15：45～17：00

(2) 参加者（敬称略）

○運営指導委員：田中信夫、武田一哉、水野直樹、飛田秀樹、牛田千鶴、竹川慎哉

○名古屋市教育委員会：水野基行（主幹）、瀬川堅司（主任指導主事）、伊藤正規（指導主事）

○本校：鈴木克則（校長）、鈴木英隆（教頭）、水野啓子（国際科学科主任）

酒井雄二郎（SSH 主担当）、林直樹（SSH 副担当）

(3) 質疑応答 C：運営指導委員 M：管理機関（名古屋市教育委員会） T：本校教員

C：1年生普通科探究について、授業外での活動時間を把握しているか。

本日の授業内容は、個々でできるもの。個人での調査は授業外の活動にしてはどうか。

T：授業外の活動にもできるが、授業内で完結することをベースで計画している。

授業外の活動になってしまっている面もあるため、確かに調査してみたい。

C：来年度も、再来年度も、SSHの期間すべてで感染症対策を強いられる可能性もある。

どの事業が継続可能で、どの事業が不可能か、今のうちに検証しておいてはどうか。

M：例えば、大学ではどのような対策を検討・実施されているか。

C：海外研修等はほぼ中止。オンラインの成果も実証済み。ぜひオンラインでの交流も。

T：本校でも、海外研修の中止に伴い、「SS 科学英語Ⅱ」での研究発表を撮影したものをアメリカに送る予定。時差の関係でリモートではなく動画を送り合う形で計画中。

C：確かに、時差の関係でリモート会議は困難。しかし、現地校の生徒と向陽の生徒で、グループ同士が1対1でつながり、チャットなどで双方向のコミュニケーションをとることは可能。教員を通してだけでなく、直接生徒同士がつながれる機会が持てるとよい。

C：コロナにより、外部の人との交流がやはり制限される。連携を模索することも大事だが、それよりまずは、校内の活動が優先。「課題研究・探究」を中心に、校内の活動で十分な教育効果が得られている。今回の研究発表を見てわかるとおり、わざわざ海外へ行かなくても校内の活動でより良い方法を見つけていけばよいのではないかな。

M：確かに向陽高校の生徒は、本日の様子を見てわかる通り、臨時休校の影響を感じさせないほど、立派に発表をし、活動できている。

- C : 時間軸を意識した、カリキュラムを検討してもよいのではないかな。例えば、今回の公開授業にあった「地学」の講座は、「物理」や「化学」の知識を複合的に活用しているといえる。固定観念にとらわれず、時間軸を考えたカリキュラムを検討してはどうか。
- C : 今回公開した「数学」講座は、「整数論」にまで踏み込んだ面白い内容であった。事前知識をどれほど与えて今回の講座に至ったかが知りたい。
- T : 事前知識を要するかは関係なく、むしろ今回の講座をきっかけにして、整数のテーマ検討に活用することを目的としている。
- C : 英語でのプレゼンにおける発音について、発音自体はそこまで気にする必要はない。それより、冠詞で止まるなど、ネイティブからしたらあり得ない場所で止まることがある。これは絶対避けるよう、指導してほしい。
- C : 国際科学科のテーマ設定について、これまでの SSH の実績を踏まえると更なる発展を期待したい。そろそろ、社会課題を見据えたテーマ設定をしていってもよいのではないかな。また、デジタルにもっと様々な手立てをしてあげてほしい。
- C : 「実験をもとにしたシミュレーション」と「シミュレーションをもとにした実験」を組み合わせた研究に期待したい。これが行える学生が少なく、現実的でないシミュレーションをしてしまう学生が多いため、高校生から課題研究に取り入れられるとよい。
- C : 「間違いなく、向陽は進化している」。自信をもって、事業を続けてほしい。
- C : 今回の研究開発課題に掲げている「探究」には大きく期待している。論文を検索して読んでいたり、Excel を使いこなしていたり、大学生への指導で苦労していることをすでに身につけていることに驚いた。さらに、個人で探究している内容について、相互交流を取り入れることでさらなるヒントを得られるのではないだろうか。
- C : 「探究を軸に」というキーワード、これまでの向陽の実績を踏まえた大変良いテーマだと感じた。課題研究・探究活動のテーマ設定については、必ずしも「社会問題ベース」でのアプローチが必要というわけではない。教科の視点からのテーマ設定もありうる。様々な方法でテーマを設定していけばよいのではないかな。
- 評価について、生徒の自己評価は生徒の学習改善には有効。事業の改善に向けた評価をする際は、その他の手法も用いて複合的に評価していく必要があるのではないかな。

Ⅲ 令和 2 年度 第 2 回運営指導委員会

(1) 日時 令和 3 年 3 月 17 日 (水) 11 : 35 ~ 12 : 35 (予定)

(2) 参加者 (予定) (敬称略)

○運営指導委員 : 田中信夫、武田一哉、水野直樹、飛田秀樹、稲毛正彦、牛田千鶴、竹川慎哉

○名古屋市教育委員会 : 水野基行 (主幹)、瀬川堅司 (主任指導主事)、伊藤正規 (指導主事)

○本校 : 鈴木克則 (校長)、鈴木英隆 (教頭)、水野啓子 (国際科学科主任)

酒井雄二郎 (SSH 主担当)、林直樹 (SSH 副担当)

(3) 協議事項

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a 探究活動成果発表会のご高評と今後の課題 | b 令和 2 年度研究開発実施報告 |
| c 今後の研究開発の課題と改善策 | d 令和 2 年度研究開発実施計画の策定 |

2 令和2年度 教育課程表

A 令和2年度 国際科学科 教育課程

教科 科目		標準 単位数	第1学年	第2学年	第3学年	備 考
国語	国語総合	4	4			
	国語表現	3				
	現代文A	2				
	現代文B	4		2	2	
	古典A	2				
	古典B	4		2	2	
地理 歴史	世界史A	2		2		・ 2年 日本史A、地理Aから1科目を選択
	世界史B	4			3	・ 3年 世界史B、日本史B、地理B、公共論 から1科目を選択
	日本史A	2		2		
	日本史B	4		2	3	
	地理A	2		2		
	地理B	4			3	
公民	現代社会	2	2			
	倫理	2				
	政治・経済	2				
	公共論	設定			3	・ 公共論は学校設定科目
保健 体育	体育	7～8	2	3	2	
	保健	2	2			
芸術	音楽Ⅰ	2	2			・ 1年 音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰから1科目を選択
	音楽Ⅱ	2				
	音楽Ⅲ	2				
	美術Ⅰ	2	2	2		
	美術Ⅱ	2				
	美術Ⅲ	2				
	書道Ⅰ	2	2			
	書道Ⅱ	2				
家庭	家庭基礎	2	2			
	家庭総合	4				
	生活デザイン	4				
情報	社会と情報	2				
	情報の科学	2	2			
小 計			16	11	9	
理数	理数数学Ⅰ	3～8	6			
	理数数学Ⅱ	7～14		4	4	
	理数数学特論	2～9		2	3	
	理数物理	3～10		3	4	・ 3年 理数物理、理数生物、理数地学から1科目を選択
	理数化学	3～10		2	5	
	理数生物	3～10	3		4	
	理数地学	3～10			4	
	課題研究	1～3				
外国語	SS総合英語Ⅰ	設定	5			◇ 網掛けの科目は、SSH関連の 学校設定科目を表す
	SS総合英語Ⅱ	設定		6		
	SS総合英語Ⅲ	設定			5	
SSH	SS科学英語Ⅰ	設定	1			・ SS総合英語Ⅰはコミュニケーション英語Ⅰと英語表現Ⅰの、SS 総合英語Ⅱはコミュニケーション英語Ⅱと英語表現Ⅱの、SS総 合英語Ⅲはコミュニケーション英語Ⅲと英語表現Ⅱの、それぞ れ代替
	SS科学英語Ⅱ	設定		1		
	SS科学英語Ⅲ	設定			1	
	KGS研究Ⅰ	設定	1			・ KGS研究Ⅰ、SS理数探究Ⅰ、SS理数探究Ⅱは、課題研究・総 合的な探究の時間の代替
	SS理数探究Ⅰ	設定		2		
	SS理数探究Ⅱ	設定			1	
小 計			16	21	23	・ SSグローバル教養Ⅱは、総合的な探究の時間の代替
教科合計			32	32	32	
総合的な探究の時間			3～6			
特活	ホームルーム	3	1	1	1	
合 計			33	33	33	

上記の単位数は65分授業を50分1単位とした換算値

B 令和2年度 普通科 教育課程

教科 科目		標準 単位数	第1学年	第2学年	第3学年		備 考
					文 系	理 系	
国語	国語総合	4	5				
	国語表現	3					
	現代文A	2					
	現代文B	4		2	3	2	
	古典A	2			2		
	古典B	4		3	2	2	
地理 歴史	世界史A	2		2			・2年 日本史A、地理Aから1科目を選択
	世界史B	4			5	3	
	日本史A	2		2			・3年文系 世界史B、日本史B、地理Bから1科目を選択
	日本史B	4		2	5	3	
	地理A	2		2			・3年理系 世界史B、日本史B、地理B、公共論から1科目を選択
	地理B	4			5	3	
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2					
	政治・経済	2					
	公共論	設定			2*	3	・公共論は学校設定科目
数 学	数学Ⅰ	3	2				
	数学Ⅱ	4	1	3			・3年文系 *印の中から2科目を選択
	数学Ⅲ	5		1		4	
	数学A	2	2				
	数学B	2		2			
	数学総合	設定			4		・数学総合、数学探求は学校設定科目
	数学探求	設定			2*	3	
理 科	科学と人間生活	2					
	物理基礎	2		3			・2年 物理基礎、地学基礎から1科目を選択
	物理	4				4	
	化学基礎	2		2			
	化学	4		3		5	・3年文系 物理概論、化学概論、生物概論、地学概論から2科目を選択
	生物基礎	2	3			4	
	生物	4				4	
	地学基礎	2		3			・3年理系 物理、生物、地学から1科目を選択
	地学	4				4	
	理科課題研究	1					
	物理概論	設定			1		・物理概論、化学概論、生物概論、地学概論は学校設定科目
	化学概論	設定			1	2	
	生物概論	設定			1		
	地学概論	設定			1		
保健 体育	体育	7～8	3	3	3	3	
	保健	2	2				
芸 術	音楽Ⅰ	2	2				・1年 音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰから1科目を選択
	音楽Ⅱ	2		1			
	音楽Ⅲ	2					・2年 第1学年と同一科目のⅡを選択
	美術Ⅰ	2	2	2			
	美術Ⅱ	2		1	1		
	美術Ⅲ	2					
	書道Ⅰ	2	2				
	書道Ⅱ	2		1			
外国語	コミュニケーション英語基礎	2					
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	3	
	英語表現Ⅰ	2	2				
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	
	英語理解	設定			2*		・英語理解は学校設定科目
家庭	家庭基礎	2	2	1			
	家庭総合	4					
	生活デザイン	4					
情報	社会と情報	2					
	情報の科学	2	2				
SSH	SSグローバル探究Ⅰ	設定	1				
	SSグローバル教養Ⅱ	設定		1			
	SSグローバル教養Ⅲ	設定			1	1	
	総合的な探究(学習)の時間	3～6					
特活	ホームルーム	3	1	1	1	1	
合 計			33	33	33	33	

上記の単位数は65分授業を50分1単位とした換算値

◇ 網掛けの科目は、SSH関連の学校設定科目を表す。
(総合的な探究(学習)の時間の代替)

3 課題研究・探究活動で使用しているルーブリック評価表

(1) 國際科学科 課題研究全般

国際科学科 課題研究 ルーブリック評価(SS理数探究ⅠⅡ)

番号	評価項目		評価の対象物	項目の説明	評価点			
	項目				4	3	2	1
1	課題発見能力	実験ノート 計画書・報告書	実験ノート 計画書・報告書	実験結果から新たな課題を抽出し、次の実験へと導くことができるか	自ら課題を設定し、分析方法と予想される結果を導くことができる。実行できている。	実験結果から新たな疑問点を見つけている。	実験結果から疑問点を考えようとしている。	
2	テーマ設定力		実験計画書	実験した課題から、研究の仮説が立てられるか	論理的に説明ができた仮説が立てられ、その後の実験の設計がイメージできている。	仮説が立てられていないが、論理的に説明ができるものとは書けない。	仮説が立てられない。	
3	実験手法		取り組みの様子 実験ノート 計画書・報告書	ノートの記述、実験、観察の計画立案など、研究手法の身体化が図られているか	研究の重要となる手法に加え、初歩的な実験の計画立案がイメージできている。	研究の基礎となる手法が多少身についているが、十分でない。	研究の基礎となる手法が全く身についていない。	
4	課題解決能力		取り組みの様子 実験ノート 計画書・報告書	仮説を整理して検証することができ、検証結果を論理的に導き出すことができるか	仮説を整理して検証し、検証結果を論理的に導き出すことができる。	仮説を整理しようとするが、検証結果を論理的に導き出すことができない。	仮説を整理しようとするが、検証結果を論理的に導き出すことができない。	
5	データ処理能力		実験ノート 計画書・報告書	実験で得られたデータを整理し、その後の分析がしやすいよう処理できているか	実験データを分析しやすいよう工夫して目的に合った処理ができている。	実験データを正しく整理することはできている。	実験データを正しく整理できていない。	
6	データ分析力		実験ノート 計画書・報告書	整理されたデータから、必要なデータを抽出し分析できているか	得られたデータから、必要なデータを抽出し分析できている。	得られたデータから、必要なデータを抽出し分析できている。	データを分析できていない。	
7	結果考察力		実験ノート 計画書・報告書	結果をまとめ、データの正当性を検証でき、検証結果に納得できることができるか	結果からデータの正当性を検証でき、検証結果に納得できることができる。	結果をまとめ、データを正しく整理できない。	結果をまとめ、データを正しく整理できない。	
8	コミュニケーション能力 自分の意見を伝える力		取り組みの様子 発表を聴く態度 発言	グループ内で意見を伝え合っているか	お互いの意見を尊重し合いながら意見を伝え合っている。	自分の意見を伝えるが、相手の意見を尊重していない。	自分の意見を伝えるが、相手の意見を尊重していない。	
9	批判的思考力・質問力		実験ノート・論文 課題探究シート	結果を要約して課題点を明確に質問できているか	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	
10	文章力・英語力		実験ノート・論文 課題探究シート	結果を要約して課題点を明確に質問できているか	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	
11	粘り強さ		課題への取り組み	結果を要約して課題点を明確に質問できているか	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	課題点を要約して課題点を明確に質問できている。	
12	倫理観		取り組みの様子 論文・発表	研究結果が正しく導かれているか	研究結果が正しく導かれている。	研究結果が正しく導かれている。	研究結果が正しく導かれている。	
13	主体性・積極性		取り組みの様子	グループ内で積極的に課題探究に取り組むことができるか	グループ内で積極的に課題探究に取り組むことができる。	グループ内で積極的に課題探究に取り組むことができる。	研究に対する意欲が低く、なかなか研究進捗に取り組みようとしていない。	

《科学探究の基礎力》

《 科学探究に必要なマインド 》

(教員用・生徒用共通)

評価者【 】

– 59 –

5 教育課程上位置付けた課題研究・探究活動を実施した教科・科目と研究テーマ一覧

(1) KGS研究Ⅰ（国際科学科1年） ※ 一部抜粋

スーパーボールの反発係数と温度の関係	波長による太陽光発電量の違い	誕生日が一致連続するのは奇跡なのか	色素の安定性
合金で化学電池はできるのか	鉄輪式リニアモーターカーの研究	ゾウリムシの収縮と濃度	ほくろの有無等による皮膚の状態の違い
輪ゴムの劣化条件	植物の成長と光の色	液状化現象について	不快音と周波数
パスカルの三角形	凝固点降下と濃度	炎色反応のスペクトル変化	数列の関数化
ゼニゴケの精子の排出条件について	地球の表面積と人間が占める面積の関係	ケミカルライトの混色発光について	宇宙線による被曝

(2) SS理数探究Ⅰ（国際科学科2年）

ゼブラフィッシュのヒレ再生におけるメカニズムの解明	バスケットボール競技におけるゲームの勝敗因と式の作成	ユリの花粉管誘導Ⅴ～なぜ花粉管は270個×6列の胚珠にいきわたるのか～	災害に強い輸送計画についての考察
界面の変形に伴う水平張力作用	魚の生態とミオグロビンの関係	固化珪藻土の性能向上についての研究	光触媒薄膜の作製と活性の評価
空の色と気象条件の関連性	音波の共鳴について	マルチコプターにおけるプロペラの最適化	微生物発電

(3) SS理数探究Ⅱ（国際科学科3年）

フィボナッチ素数の無限性に関する研究	ポリ乳酸の低エネルギーリサイクル	ソーラーパネルの最適設置角度	金属樹の構造に関する研究
イオン風	掛谷問題等	コマの力学	プラナリアの生殖形態
下部中新統瑞浪層群から産出した化石	FM式超指向性スピーカーの仕組み～同一波形の超音波から可聴音を生み出す～	ユリの花粉管誘導Ⅳ～胚珠は子房内の花粉管を誘引するのか～	葉緑体の光定位運動が光合成速度に与える影響について

(4) SSグローバル探究Ⅰ（普通科1年） ※ 一部抜粋

なぜ世界で日本の漫画は人気なのか？	早歩きの方法による速度の差	直方体のサイコロの確率	読書をするとうちの国語力が上がるのか
筋トレと身長にはどのような関係があるのか	身近な視力の回復方法	スイッチのオンオフで電池の寿命は変わるか	クロールとドルフィンキックはどちらが速い
水・油でにじみやすい・にじみにくい画材は何	プロテインを飲むと体つきは変わるのか	記号問題、どれが正解になりやすいのか	世界幸福度ランキング上位国と日本の差
どの車両が一番すいているか	人を感動させる小説の共通点とは	エスカレーターの片側空けは必要か	“バズる”ツイートの共通点とは

令和2年度指定校（第1年次）

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

令和3年3月 発行

名古屋市立向陽高等学校

〒466-0042 名古屋市昭和区広池町47番地

Tel (052) 841-7138 Fax (052) 853-2543

URL <http://www.koyo-h.nagoya-c.ed.jp/>
