

はじめに

名古屋市立向陽高等学校長 秋田直孝

令和6年度、第Ⅲ期SSH指定校として実践研究の最終年度を迎えました。

これまで本校では、平成18年度にSSH第Ⅰ期がスタートし、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、名古屋市の理数教育を推進する役割を担って来ました。さらに平成27年度には愛知県内初の理数科となる「国際科学科」を新設し、同時に第Ⅱ期目のSSHの指定を受け、常駐の外国人理数英語教諭2名の配置を始めとした名古屋市教育委員会の強力な支援の下、理数教育の充実を通して科学技術系人材の育成に一層の力を注いできました。

令和2年度からの第Ⅲ期では「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～」を研究開発課題に掲げ、国際科学科の探究力としての「科学的実践力」の育成、外国人理数英語講師と数学科、理科、英語科の教員との協働による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の育成、普通科の生徒に獲得させたい探究力として「科学探究の基礎力」の育成、外部連携等による科学的な探究心・探究力の育成などを研究開発の目的として取り組んできました。特に「科学探究力」の育成に関しては、平成18年度に始まったSSHの第Ⅰ期からこれまで取り組んできた、課題研究の指導方法・指導体制の確立等のノウハウを生かし、国際科学科だけでなく普通科にも広げることができたことは、その研究成果として確かな手ごたえを感じているところです。さらに、探究力の育成に関しては、例年本校で実施している1・2年生徒が探究的な学びに基づき取り組む課題研究発表会をきっかけに、名古屋市立高等学校と名古屋市立大学の高大連携事業として、名古屋市立高等学校探究活動成果発表会を昨年度より開催するなど校外にもその研究成果を積極的に発信してきました。

また、本校ではこれまで外部コンテストへ積極的かつ継続的に応募しており、その結果令和3年度は国際化学オリンピック銀賞受賞や日本学生科学賞における学校賞を受賞し、一昨年度は日本学生科学賞において国際科学科3年生のユリ班が科学技術政策担当大臣賞を、昨年度は愛知県展の最優秀賞の最上位にあたる愛知県知事賞やSSH生徒研究発表会奨励賞を、そして今年度は日本生物学オリンピック金賞やSSH生徒研究発表会審査員長賞を受賞するなどの成果を出しています。

現在国においては、第4期教育振興基本計画にある基本施策に、「理工系分野をはじめとした人材育成及び女性の活躍推進」が示されています。本校における現状を見ると、理系選択者が全体の約72%、女子生徒の理系選択者が女子生徒全体の約63%、理系選択者全体では約40%を占めており、国が目指す人材育成においても本校の果たす役割は大きく、SSHをより意義のある取組とする責任も重いものと感じているところです。

今後も引き続き、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、様々な手立てを工夫していきたいと考えています。

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深く感謝を申し上げます。

目 次

学校長あいさつ	P 1
① 令和6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	P 3
② 実施報告書(本文)	
◎ 5年間を通じた取り組みの概要	P 12
① 研究開発の課題	P 12
② 研究開発の経緯	P 14
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 19
2 学校設定科目「KGS 研究Ⅱ」	P 23
3 学校設定科目「KGS 研究Ⅲ」	P 27
4 5年間の振り返り	P 31
第2章 研究開発2	
5 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 33
6 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 35
7 国際理解教育	P 38
8 5年間の振り返り	P 41
第3章 研究開発3	
9 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅰ」	P 43
10 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅱ」	P 46
11 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅲ」	P 49
12 5年間の振り返り	P 51
第4章 研究開発4	
13 なごやっ子連携	P 53
14 KGS (Koyo Global Science) 連携	P 59
15 知の探訪	P 64
16 5年間の振り返り	P 66
第5章 その他の取り組み	
17 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 69
18 科学部の活動の更なる充実	P 71
④ 実施の効果とその評価	
1 生徒の変容	P 73
2 教員の変容	P 77
3 学校の変容	P 78
4 保護者の変容	P 79
5 外部からの事業評価	P 79
⑤ SSH 中間評価において指摘を受けた事柄のこれまでの改善・対応状況	P 81
⑥ 校内における SSH の組織的推進体制	P 83
⑦ 成果の発信・普及	P 84
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 86
③ 関係資料	
1 令和6年度 運営指導委員会の記録	P 88
2 令和6年度 国際科学科・普通科 教育課程	P 89
3 課題研究で使用しているルーブリック評価表	P 91
4 発表評価シート	P 98
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 99
6 向陽探究 way・向陽10の力について	P 100

名古屋市立向陽高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	02～06

①令和6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									
<p>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。</p> <p>【研究開発1】 国際科学科（理数科）における課題研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 育成したい探究力を「科学的実践力」を位置づけ、課題研究を実施する <p>【研究開発2】 国際科学科（理数科）における国際性の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界で活躍するための英語運用能力育成を目的としたカリキュラムを実施する <p>【研究開発3】 普通科における探究学習</p> <ul style="list-style-type: none"> 育成したい探究力を「科学探究の基礎力」と位置づけ、探求講座を実施する <p>【研究開発4】 探究力向上を目的とした外部連携等</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部連携の目標を「探究力向上」に設定、外部連携を効果的に運用する 									
③ 令和6年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	321	8	320	8	318	8	959	24	全校生徒を対象に実施
理系	—	—	—	—	208	5	208	5	
文系	—	—	—	—	110	3	110	3	
理数科	40	1	40	1	40	1	120	3	
課程ごとの計	361	9	360	9	358	9	1079	27	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
1年次	<ul style="list-style-type: none"> 国際科学科第1学年を対象に『KGS研究Ⅰ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 普通科第1学年を対象に『SSグローバル探究Ⅰ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 								
2年次	<ul style="list-style-type: none"> 国際科学科第2学年を対象に『KGS研究Ⅱ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 普通科第2学年を対象に『SSグローバル探究Ⅱ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 								
3年次	<ul style="list-style-type: none"> 国際科学科第3学年を対象に『KGS研究Ⅲ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 普通科第3学年を対象に『SSグローバル探究Ⅲ』を実施し、指導方法と評価方法の開発をする 								
4年次	<ul style="list-style-type: none"> SSH中間評価等から事業全体を検証、改善をする 								
5年次	<ul style="list-style-type: none"> 第4年次までの成果と課題を踏まえ、事業全体に改善を加えて実施する 事業全体を総括し、次の5年間に向けて新たな方策の検討を行う 								

○教育課程上の特例

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	理数探究基礎	1	第1学年
	KGS研究Ⅱ	2	理数探究	2	第2学年
	KGS研究Ⅲ	1	理数探究	1	第3学年
	SS総合英語Ⅰ	5	英語コミュニケーションⅠ	3	第1学年
			論理・表現Ⅰ	2	
	SS総合英語Ⅱ	5	英語コミュニケーションⅡ	3	第2学年
			論理・表現Ⅱ	2	
	SS総合英語Ⅲ	5	英語コミュニケーションⅢ	3	第3学年
			論理・表現Ⅲ	2	

(1) SS グローバル探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

「SS グローバル探究Ⅰ」

- ・ 探究の基礎スキルを身につける5つの「探究基礎力講座」を実施
- ・ 個人的に関心のあるテーマに沿って「探究活動」を実施

「SS グローバル探究Ⅱ」

- ・ 普通科8クラスを同時に展開し生徒320名を8つの探究ゼミにわけて実施
- ・ 1年間での探究活動をポスターにまとめて、1年生・外部へ向けて発表

「SS グローバル探究Ⅲ」

- ・ 第2学年での探究活動の振り返りを実施
- ・ 「高校卒業後、人生を通じて探究したいこと」をまとめ、発表を行う

(2) KGS 研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

「KGS 研究Ⅰ」

- ・ 数学・理科のつながりを意識し講義・実験をおこなう教科横断型授業の実施
- ・ 個人で研究テーマを設定し、計画・研究・発表という研究活動のサイクルを体験

「KGS 研究Ⅱ」

- ・ 1年間を通して、体験的に科学的実践力を身に付けるグループ研究を実施
- ・ 米国研修において、ロサンゼルスの高校と研究交流発表会を実施

「KGS 研究Ⅲ」

- ・ グループ研究をまとめ、論文作成（日本語・英語）と研究発表を実施
- ・ 答えや実験・検証方法がすぐには考えつかない課題をあたえ、生徒は相互の議論を通じて実験に取り組む考察探究実験を実施

(3) SS 科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

「SS 科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

- ・ アメリカの中学理科の教科書を利用し、理科と数学の内容を英語で学習
- ・ 自然科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
- ・ 「KGS 研究」での研究結果を英語で論文にまとめる

○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科	1年		2年		3年		対象
	教科・科目名	単位	教科・科目名	単位	教科・科目名	単位	
国際科学科 (理数科)	KGS研究Ⅰ	1	KGS研究Ⅱ	2	KGS研究Ⅲ	1	理数科 全員
	SS総合英語 Ⅰ	5	SS総合英語 Ⅱ	6	SS総合英語 Ⅲ	5	理数科 全員
	SS科学英語 Ⅰ	1	SS科学英語 Ⅱ	1	SS科学英語 Ⅲ	1	理数科 全員
普通科	SSグローバル 探究Ⅰ	1	SSグローバル 探究Ⅱ	1	SSグローバル 探究Ⅲ	1	普通科 全員

○具体的な研究事項・活動内容

【研究開発1】 国際科学科における「科学的実践力」の育成

1 学校設定科目「KGS研究Ⅰ」(国際科学科 第1学年)

・探究講座(4月～11月)

1クラス40人を10人ずつのグループに分け、少人数で実験や観察を中心とした自然科学の基礎を学ぶ講座を実施。複数分野の教員が協力する分野横断的講座も設定し、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活動を意識した。

・探究入門(12月～1月)

生徒が希望した分野で各自テーマを設定し、研究活動を実施した。実験に使う道具や材料は基本的に各自で用意し、工夫を重ねて実験や観察を実施する。既成の分野だけにとらわれることなく、教科(分野)横断的で自由な発想をもてるよう意識した。

・発表(2月～3月)

パワーポイントを用いた「口頭発表会」と、レポートによる「まとめ」を実施。口頭発表会では、スライドの効果的な使い方や発表態度について学び、積極的な質疑応答を行うことで、発表を聞く姿勢や他分野の研究を知ること視野を広げることを目的とした。

2 学校設定科目「KGS研究Ⅱ」(国際科学科 第2学年)

1班あたり2～4名の合計12班に分かれ、班ごとに1つのテーマを設定しグループでの課題研究を実施。1グループにつき1名の教員が年間を通して担当し、実験計画の立案から発表指導、評価などを行った。生徒が実験の目的を見失うことが無いよう、計画書の作成・実験ノートへの生データ等の記録・報告書の作成を徹底した。また、研究内容は生徒の主体性を最大限尊重するが、1年間の研究の大まかなスケジュールリングや、発表におけるポスター等制作物については、担当教員から細かく添削指導を行った。さらに、1人1台端末を活用し、エクセルを用いたデータ解析や、ピボットテーブルの作成など、実験データの取り扱いにおける初歩的な技能向上のための指導を行った。

3 学校設定科目「KGS研究Ⅲ」(国際科学科 第3学年)

・前期

「研究内容を人へ伝えること」をテーマとし、論文作成と発表を行った。「KGS研究Ⅱ」から継続の12班で活動し、実際に論文やポスターを作成。その活動の中で、体験的に文章力や批判的思考力を身につけ、それを人へ発表することで主体性やコミュニケーション能力を育むことを目的とした。

・後期

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、40人を3グループに分けて少人数で考察探究実験を行った。答えや実験・検証方法がすぐには考えつかない課題をあたえ、生徒は相互の議論を通じて実験に取り組む。

【研究開発2】 国際科学科における「英語運用能力」の育成

4 学校設定科目「SS 総合英語 I・II・III」(国際科学科 第1～3学年)

・「SS 総合英語 I」

1クラスを20人ずつ2グループに分け、2教室でそれぞれ日本人教師と外国人理数英語教諭によるチームティーチングを実施。筆記試験だけでなく、プレゼンテーションの機会を多く取り入れ、総合的に評価することで、英語の4技能をバランスよく伸ばすことを目的とした。

・「SS 総合英語 II」

引き続き少人数によるチームティーチングを実施。発展的かつ実践的な内容で4技能をバランスよく伸ばしながら、口頭発表の機会を積極的に設けた。エッセイライティングやディベートも取り入れて表現力を磨きつつ、総合的な英語の力を養成していくことを目的とした。

・「SS 総合英語 III」

1クラスを advanced level と intermediate level に分け、生徒の習熟度に合わせた指導を実施した。時事、国際、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教養を身に着けると同時に総合的な英語力を育成することを目的とした。

5 学校設定科目「SS 科学英語 I・II・III」(国際科学科 第1～3学年)

・「SS 科学英語 I」

理科教諭・英語教諭・外国人理数英語教諭の3名のチームティーチングを実施。自然科学に関する授業を英語で行ったり、英語によるプレゼンテーションを行ったりなど、実践的な英語運営能力を身につけさせることを目的とした。

・「SS 科学英語 II」

SSH 成果報告会での「学際的科学プレゼンテーション」や、ロサンゼルス研修での研究発表交流に向けた準備などを行った。

・「SS 科学英語 III」

課題研究の英語論文の作成、STEAM チャレンジとしてグループでの工学デザインプロジェクトを実施。

6 国際理解教育

・海外研修【アメリカ合衆国】(国際科学科 第2学年 全員)

国際科学科第2学年40名が5泊7日でロサンゼルスでの研修を実施。ホームステイ、現地の研究施設・大学訪問や現地校との研究交流などの企画を行った。

・韓国 東國大学校師範大学附属女子高校との交流

姉妹校である東國大学校附属師範大学女子高等学校の生徒30名が来校し、授業内で交流をした。国際科学科2年生とは、お互いの研究を英語で発表する時間を設け、国際科学科1年生とは、日本文化や本校を紹介する企画を行った。

・長期留学生の受入

モンゴルからの留学生1名(2023年9月～2024年6月)

台湾からの留学生1名(2024年9月～)

カナダからの留学生1名(2024年9月～)を受け入れている。

【研究開発3】 普通科における「科学探究の基礎力」の育成

7 学校設定科目「SS グローバル探究 I」(普通科 第1学年)

今年度は情報科との連携を強化し、SS グローバル探究 I で個人探究を実施する前に、情報科の授業で Excel や PowerPoint の使い方についての指導を行った。また、「e-STAT」などインターネット上の統計データベースを紹介し、夏季休業中には生徒自身が立てたテーマに対して関連する統計データを集め、分析・考察するレポート課題を課した。

8 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅱ」(普通科 第2学年)

普通科8クラスを同時に展開し生徒 320 名を希望する学問分野で8つの探究ゼミに分け、ゼミごとに専門性を意識して割り当てた教員2名(合計16名)の指導体制で実施。探究ゼミ内でさらに1班4名程度のグループに分けてグループによる探究活動を実施。

今年度は新たに探究活動記録ノートを作成し、毎回の授業でグループごとに探究記録として報告書、今後の探究計画の確認として計画書を提出させ、担当教諭が指導をした。

教員からの連絡は Microsoft teams を使って、全体、グループ、個人に向けて行った。また必要な資料などを共有するのにも活用した。探究の記録はグループごとに割り当てた teams 内のファイルに保存させ、生徒同士で共有し、いつでも共同編集できるようにした。

9 学校設定科目「SS グローバル探究Ⅲ」(普通科 第3学年)

- ・経団連作成動画「20XX in Society 5.0 =デジタルで創る、私たちの未来～」を視聴し、教員は「自ら課題を見つけ、解決すること」「正解のない問いに答えを出すこと」の重要性を伝えた。
- ・生徒は第2学年で探究した活動についてまとめ、ワークシートを通してさらに現代社会の課題について理解を深めた。最終的に「高校卒業後、人生を通じて探究したいこと」を発表した。

10 その他の「SS グローバル探究」にかかわる取組

- ・大学との連携：大阪大学や名古屋市立大学の学生に探究内容を相談する機会を設けた。
- ・一般科目の授業においても、生徒自身が探究的に学習に取り組む授業が広がっている。

【研究開発4】 外部連携プログラムの開発

11 なごやっ子連携

自然科学に関する幅広い知識を獲得し探究心を高める目的で、以下のような名古屋市独自の連携事業を行った。

- I 名古屋市立大学との連携
 - ・大学丸ごと研究室体験(25研究室 名古屋市立高校4校より生徒120名が参加)
 - ・高大連携授業：高校生が大学の授業を受け単位習得を目指す。(2講座 全15回 計7名参加)
- II 高校生によるサイエンスレクチャー
 - ・名古屋市立御器所小学校の児童92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などを交えて講座を実施。講座内容は担当する高校生が決め主体的に準備した。
- III 名古屋市科学館との連携
 - ・科学館研修I(国際科学科1年生40名)及び科学館研修II(普通科1年生320名)を実施

12 KGS(Koyo Global Science)連携：国際科学科対象

- I KGS講演会・KGS施設訪問
 - ・KGS講演会サイエンスダイアログ(英語による講演会)2講演(計84名参加)
 - ・KGS施設訪問：7施設で研修を行い、生徒は計209名参加しレポートを作成した
ヤマザキマザック・核融合科学研究所・瑞浪市化石博物館・東亜合成・UACJ名古屋製作所
グローバルサイエンスキャンプI(名古屋大学演習林フィールドワーク)
グローバルサイエンスキャンプII(京都大学地球環境学堂)
- II KGS研究室体験
名古屋市立大学・名古屋大学・名古屋工業大学・名城大学において8つの研究室体験を実施

13 知の探訪連携

全校生徒を対象に、自然科学の幅広い分野について学ぶ以下の事業を実施した

- ・JAXA講演会(対面開催 1年生362名)
- ・理科フィールドワーク「豊橋自然史博物館研修」(1・2年希望者22名)
- ・宿泊研修「福井研修」(1・2年希望者40名)

(5) その他の取り組み

14 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

- ・ 科学技術・理数系コンテストへの応募
- ・ 科学オリンピックへの参加促進
- ・ 科学の甲子園予選会への参加
- ・ 名大 MIRAI GSC、みらい育成プロジェクトへの参加
- ・ アプリ甲子園 2024 への参加

15 科学部の活動のさらなる充実

- ・ 各種研究発表会、論文コンテストへの応募
- ・ 部活動内での発表会を開催、文化祭での科学教室開催
- ・ 「名古屋市立高等学校 自然科学部活動交流会」の実施（5校の科学部員 104 名・教員 7 名参加）

⑤ 研究開発の成果

【① 国際科学科における課題研究】

第Ⅱ期までの成果を踏まえて、課題研究で育成する探究力を「科学的実践力」と定めて細分化し、3年間統一した評価項目・規準のルーブリック表を用いて研究活動を評価した。そして、課題研究の授業を「KGS 研究」とし、研究サイクルを意識した3年間の指導計画と育成モデルを作成した。これを基に第1学年では、体験的かつ教科横断的な探究基礎講座の実施と個人研究の実施、第2学年では生徒の興味・関心・意欲を重視したテーマでのグループ研究、第3学年では日本語と英語での論文作成、外部コンテストでの研究発表を実施した。その結果、「科学的実践力」すべての項目で上昇し、特に「実験手法」「データ処理力」「データ分析力」「結果考察力」の項目で毎年大きく力を伸ばしていくことができた。

【② 国際科学科における国際性の育成】

世界で活躍できる科学技術系スペシャリストの育成を目指し「SS 科学英語」では、自然科学の内容を英語で学び、プレゼンテーションすることで、英語4技能を巧みに活用できる英語運用能力を育成することができた。また、「SS 総合英語」では、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い、融合することで英語運用能力を向上するための指導体制を整えた。これらの授業は日本人英語教諭だけでなく外国人理数英語教諭も担当しており、より専門的な英語運用能力を身につけられるようにしている。その結果1・2年次ともに GTEC のスコアが大きく上昇した。特に 2022 年度入学生は、1年次から2年次のスコア上昇について GTEC の表彰を受けることができた。

【③ 普通科における探究学習】

第Ⅱ期で行ってきた国際科学科の取組を普通科にも拡大し、総合的な探究の授業を「SS グローバル探究」として探究学習に力を入れた。国際科学科とは別に、普通科で育成する探究力を「科学探究の基礎力」と定めて細分化し、探究サイクルを意識した育成モデルを作成した。これを基に第1学年では、前期の「探究講座」で探究の基礎スキルを身につけさせ、後期に個人探究を実施した。第2学年では SDGs の目標を身近な課題としてとらえ、第1学年で身につけた探究スキルを活用してグループ探究を実施した。そして第3学年では1、2年で経験した探究活動のまとめや振り返りを行い、今後の人生において探究したいテーマについて考え、キャリアプランニング能力の育成につなげている。

育成モデルに沿って何度も繰り返し探究サイクルを回していく活動を重視し探究活動を指導した結果、探究が年々深まっていることを教員が実感している。さらに、もっと学びたい、調べたい、確かめたいと感じる生徒が増えており、探究心が向上している。その結果として、コンテストへの応募も増えている。そして、これらの活動歴・受賞歴を大学入試に活用する生徒も増えている。

【④ 探究力向上を目的とした外部連携等】

第Ⅱ期から取り組んできた国際科学科の生徒が参加する「KGS 連携」と「なごやっ子連携」、そして、普通科の生徒にも広く外部連携に参加してもらうための「知の探訪」での取組を継続しつつ、第Ⅲ期では探究基礎力の向上、高大接続、探究活動の普及に重点を置いて研究を進めた。外部連携事業後にアンケートを実施した結果、「探究心・探究力が向上したか」、「将来に役立つと思うか」を中心に肯定的な回答が多く、事業の目的が達成されているといえる。

【⑤ その他の成果】

本校では文理選択を第3学年で行っており、9クラス中6クラスが理系クラスであり、理系の学部・学科の大学へ進学する生徒の割合が全体の6割を占める。また、科学オリンピック等への参加については国際科学科以外にも積極的に募集を行っており、参加する意欲のある生徒が勉強できるように、書籍の充実などで環境を整えている。その結果、科学オリンピックの予選を通過する生徒が現れ始めた。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

ア、課題研究や総合的な探究の授業の評価

課題研究における評価についてのアンケートを理数の教員にとったところ、「評価方法は生徒にとって取組の改善に役立っていると思うか」と「評価方法は教員の指導改善に役立っていると思うか」について「大変そう思う」と回答している教員はほとんどおらず、「あまり思わない」に回答している教員が多いことがわかった。

その理由として、「評価の回数が多い」「評価内容が複雑である」「生徒へのフィードバックが指導の改善に十分に活用できていない」「生徒が評価ばかりを気にしてのびのびと研究することにつながっていない」などの意見があった。そのため、評価の内容や回数、フィードバックの仕組みを見直すことはもちろんのこと、他校への普及を考え、より簡潔な評価方法を考えることが課題であると感じた。

普通科では国際科学科の評価モデルを活用しルーブリック表による評価を行ってきたが、教員1人あたりの生徒数など課題研究とは実態が異なり、同じように運用することが難しく、生徒の自己評価が中心となることが課題である。そのため、次年度以降は生徒と教員ともに分かりやすい評価方法を開発・実施することができるよう、評価システムや評価項目の見直しを行っていく。

イ、一般科目と探究学習の連携における問題点

一般科目と探究学習の連携を取組の一つに掲げていたが、一部の教科や教員が独自に実施するだけで、学校全体で十分には取り組むことができなかつた。その理由は、探究学習と一般科目の連携における考え方やその方法について共通認識をもつことができなかつたことであると考え。そして、そもそも一般科目と連携する以前に、「探究の授業を担当する際に、どのように生徒に指導・伴走すれば良いかわからない」という声が聞かれたり、それぞれの教員が持っている探究の授業のイメージが少しずつ異なったりと学校全体で目指すべき方向が定まっていなかつた。そこで、課題研究や探究学習を実施するうえで、生徒および教員が心がけたい姿勢・考え方を学校全体の共通認識として持つことが課題であると感じた。そのため、次年度以降は、授業を行う上で教職員が共通して持つべき姿勢・考え方をまとめ、その考え方を基に課題研究・グローバル探究・一般科目の授業を行っていく。

ウ、外部連携事業の深化・精選

外部連携事業の生徒事後アンケート結果を見ると、「さらに調べてみたいと思ったか」の項目の結果に課題があることが分かった。外部連携の大きな目的である「探究力向上」を図るには、疑問を持ち、自ら調査・分析を行うような姿勢をさらに促進する必要がある。そのために、事業の事前・事後指導を工夫することでさらなる疑問の想起や探究心をより刺激できるよう発展させる。また、事業の精選も含めて連携事業の在り方について管理機関と協議を進めていく。

② 実施報告書（本文）

◎ 5年間を通じた取組の概要

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～」

- 【研究開発1】 科学に対する幅広い知識と専門性、「科学的実践力」を持ち合わせた人材を育成するための教育プログラムの研究開発
- 【研究開発2】 「英語運用能力」を有し世界で活躍することに意欲的な人材を育成する教育プログラムの研究開発
- 【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、探究を軸とした教科横断的な教育プログラムの研究開発
- 【研究開発4】 小・中・高等学校、大学、研究施設等の教育研究機関との連携を通して、科学に対する幅広い知識と専門性を習得させ、探究力を高める外部連携プログラムの開発

研究開発1～4においては、学校設定科目（「KGS 研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「SS 総合英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「SS 科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「SS グローバル探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」）及び外部との連携による取組（「なごやっ子連携」「KGS 連携講座」「知の探訪連携」）の実践を行う。

なお、検証評価は、新しく作成したルーブリックを用いて探究力を評価し、合わせて生徒や連携機関へのアンケート結果を用いて、SSH研究開発委員会を中心に各種委員会で定期的に検証・改善を行っていく。

2 研究開発の仮説

- ◆ 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 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。
- ◆ 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＞

3 研究開発事業の実践

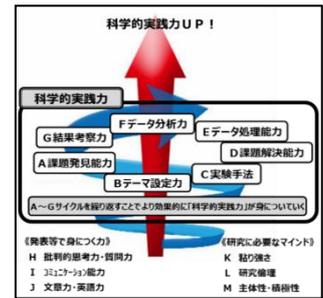
(1) 研究開発 1 (国際科学科における課題研究)

第1学年から第3学年の3年間の課題研究を実施 (メインは第2学年)

対 象	課題研究科目	内 容
第1学年	「KGS研究Ⅰ」 (1単位)	<探究講座> ・数・物・化・生・地の15講座 (教科横断講座含む) ・1講座につき生徒10名、教員2名の少人数指導 <探究入門> ・数・物・化・生・地で1人1テーマの個人研究 ・各分野につき生徒8名、教員2名の少人数指導
第2学年	「KGS研究Ⅱ」 (2単位)	<2～4名のグループによる課題研究 (全12テーマ)> ・数・物・化・生・地の中から希望する分野・テーマを選択 ・各グループにつき1名の教員が指導を担当 ・6月に本校で韓国姉妹校と英語による研究交流 ・10月のロサンゼルス研修で現地高校生と英語による研究交流 ・12月に「科学三昧inあいち」にて研究発表
第3学年	「KGS研究Ⅲ」 (1単位)	<2～4名のグループによる課題研究> ・前年度に引き続き各グループにつき1名の教員が指導を担当 ・2年次に実施した研究で論文作成 (クラス論文集を作成) ・同研究でポスター発表、口頭発表も実施 ・各種コンテストへ応募

第Ⅲ期の重点課題にある「国際科学科 (理数科) の課題研究の深化」の具体策として、理科・数学科の教員で「国際科学科の生徒に育成したい探究力とは何か」を議論し細分化した。

さらに、探究サイクルに沿った育成モデルを作成し、各研究段階での指導目標として位置付けた。そして、これら进行评估するルーブリック表を新たに作成し、指導担当が3年間統一した指標で評価することができた。そしてその結果を課題研究検討委員会・SSH 運営推進委員会を中心に共有し、結果を踏まえてその後の指導に役立てることができた。



(2) 研究開発 2 (国際科学科における英語教育)

対 象	英語科目	内 容
第1学年 第2学年 第3学年	学校設定科目 「SS 総合英語Ⅰ」(5単位) 「SS 総合英語Ⅱ」(5単位) 「SS 総合英語Ⅲ」(5単位)	・「英語コミュニケーション」と「論理・表現」の科目の枠を超え融合させた科目 ・教材を組み換え、英語による口頭発表の機会を多く確保し英語4技能の総合的伸長を図る ・生徒40人を2クラスに展開し少人数指導を実現
第1学年 第2学年 第3学年	学校設定科目 「SS 科学英語Ⅰ」(1単位) 「SS 科学英語Ⅱ」(1単位) 「SS 科学英語Ⅲ」(1単位)	・海外の理科の教科書を使用し、英語による実験・実習を交えた実践型の授業を実施 ・理科教諭1名、日本人英語教諭1名、外国人理数英語教諭1名の3名体制で実施 ・研究開発1の研究内容を英訳し、英語による研究発表や英語論文の作成指導も行う

英語4技能の中でも特に、リスニング・スピーキングの力を伸ばしていくことを目標として、英語によるプレゼンテーションやディベート等の機会を増やし、総合的に「英語運用能力」の向上を図った。指導においては、本校常駐の外国人理数英語教諭も指導に加わり、プレゼンテーションの指導や英語論文の作成指導を担った。

検証には、外国人理数英語教諭による評価やGTECによる評価を活用し、英語科・国際科学部を中心に結果を共有し、その後の指導に役立てることができた。

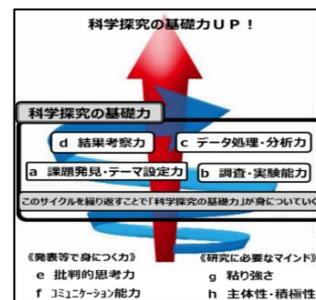
また、新型コロナウイルス感染症が収束した後は、海外の多くの学校と交流の機会を増やし、英語による研究発表交流を盛んに行うことができた。

(3) 研究開発3 (普通科における探究学習)

対 象	グローバル教育科目	内 容
第1学年	「SS グローバル探究Ⅰ」 (1単位)	<前期 探究基礎力講座> 「批判的思考力」・「調査力」・「テーマ設定力」・「データ分析力」・「結果考察力」の5講座を実施 <後期 個人研究> ・個人的に関心のあるテーマに沿った探究活動 ・探究結果をスライドにまとめて発表 ・探究結果を報告書にまとめる
第2学年	「SS グローバル探究Ⅱ」 (1単位)	<SDGsをテーマにしたグループ探究活動> ・普通科8クラスを8つの探究ゼミに分け授業を実施 (どの学問分野でのアプローチをしたいかを考えゼミ分け) ・ゼミ内で4名程度のグループを組んで探究活動を実施 ・各ゼミに教員2名を配置し指導 ・3月の探究成果発表会にてポスターセッション
第3学年	「SS グローバル探究Ⅲ」 (1単位)	<探究のまとめとMy探究プロジェクトの作成> ・2年次に実施した探究の報告書を作成 ・1～2年次に実施した探究活動の振り返り ・今後人生を通じて探究したいテーマについてまとめて発表

第Ⅲ期の重点課題にある「普通科の探究学習の深化」の具体策として、SSH 研究開発委員会を中心に「普通科で育成したい探究力とは何か」を議論し細分化した。

これをもとに研究開発1と同様、普通科用の育成モデルを作成し、各研究段階での指導目標として位置付けた。そして、これら进行评估するルーブリック表を新たに作成し、指導担当が3年間統一した指標で評価した。そしてその結果をグローバル探究検討委員会・SSH 運営推進委員会を中心に共有し、結果を踏まえてその後の指導に役立てることができた。



(4) 研究開発4 (探究力向上を目的とした外部連携等)

連携	対象	内 容
なごやっ子連携	全校生徒	<名古屋市立大学との連携> ・大学丸ごと研究室体験・高大連携授業の実施 (実際の大学の授業を受講) <名古屋市科学館との連携> ・特別なプログラムで科学館研修を実施 (国際科学科:1日、普通科:半日) <名古屋市立の小・中学校との連携> ・名古屋市立高等学校自然科学系部活動交流会 (科学部) ・高校生が講師となって科学の楽しさを伝える「サイエンスレクチャー」
KGS連携	国際科学科	<KGS講演会・施設訪問> ・最先端の研究に関する研究者からの講演会や研究施設を訪問 <KGS研究室体験> ・名古屋大学、名古屋工業大学 などの研究室で2日以上専門的な研究体験
知の探訪	全校生徒	<知の探訪 講演会> ・JAXA職員の方から、最新のロケット技術に関する内容から、高校生で学ぶ理科の知識のつながりなどの講演を聞く <理科フィールドワーク・宿泊研修> ・実際に現地に出向いて、実験観察から検証の流れを経験する体験型の研修

研究開発1・3で掲げている「探究力」を各種外部連携事業でも育成していくことを念頭に、これまで実践してきた事業を「探究力の向上」を目的とし、「探究基礎力向上」「高大連携」「探究普及」の3つの目標に沿ったものに精選・再編成して実施した。各種事業が探究心や探究力の向上に役立ったかをアンケート等を活用し成果の検証をし、SSH 研究開発委員会や国際科学部を中心に事業運営を検討・改善した。

4 研究開発事業の評価

(1) 研究開発1 「国際科学科における課題研究」に関する評価 教員によるルーブリック評価結果の推移から（一部抜粋）

5観点4段階評価（1～4）平均値 5月と1月の評価差	令和6年度	令和5年度	令和4年度	令和3年度	令和2年度
課題発見能力	+0.34	+0.52	+0.31	+0.67	+0.55
テーマ設定力	+0.40	+0.65	+0.24	+0.54	+0.58
実験手法	+0.65	+0.50	+0.39	+0.74	+0.71
データ処理力	+0.87	+0.77	+0.57	+0.56	+0.92
データ分析力	+0.77	+0.83	+0.39	+0.41	+0.82
結果考察力	+0.68	+0.80	+0.26	+0.64	+0.48

すべての項目で上昇し、特に「実験手法」「データ処理力」「データ分析力」「結果考察力」の項目で毎年大きく力を伸ばしているのがわかる。課題研究検討委員会にて、これまで実験ノートの扱いが曖昧で指導に生かせていなかったことを踏まえ、第Ⅲ期からデータの記録方法について教員間で確認し指導を実践してきたことが大きな要因になったと考えられる。一方、「課題発見能力」「テーマ設定力」の項目が他の項目に比べて伸びが小さいところに課題が残る。これを踏まえ、次年度からは「向陽探究 way」という研究の指導指針を作成し生徒の課題研究への伴走の仕方を共有して指導にあたる予定である。

(2) 研究開発2 「国際科学科の英語教育」に関する評価

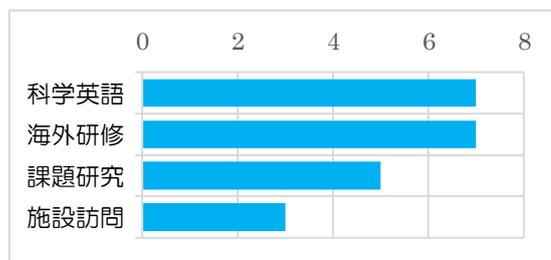
GTEC トータルスコアの推移から

取組の結果、1・2年次ともにGTECのスコアが大きく上昇した。特に2022年度入学生は、1年次から2年次のスコア上昇についてGTECの表彰を受けることができた。

入学年度	1年次		2年次		1→2年の上昇	
	向陽平均	全国平均	向陽平均	全国平均	向陽平均	全国平均
2020	999.4	724	1071.5	776	72.1	52
2021	937.3	726	1010.2	781	72.9	55
2022	1001.3	731	1085.2	793	83.9	62

卒業生への調査の結果から

卒業生に対し「卒業後に役立っていること」についてアンケート調査を行い、右のような結果が得られた。外国人理数英語教諭2名を中心に、英語による発表指導や英語論文の作成指導など、研究をベースにした実践的な英語教育を実施してきた成果といえる。今後はこうした英語によるアウトプット活動の普通科への拡充が課題である。



(3) 研究開発3 「普通科における探究学習」に関する評価

SS グローバル探究 コンテスト応募件数

育成モデルに沿って何度も繰り返し探究サイクルを回していく活動を重視し探究活動を指導していた。その結果、探究が年々深まっていることを教員が実感している。さらに、もっと学びたい、調べ

たい、確かめたいと感じる生徒が増えており、探究心が向上している。その結果として、下表にあるようにコンテストへの応募も増えている。そして、これらの活動歴・受賞歴を大学入試に活用する生徒も増えている。これらは本校の探究カリキュラムの大きな成果と考えている。

一方、探究指導に苦慮する教員の声もあがっており、一層の指導力向上が求められる。よって今後は、探究活動に関して生徒・教員の関わり方や指導の在り方を示した指針の作成を計画している。

コンテスト・発表会名	令和4年度	令和5年度	令和6年度
全国高校生毎プロジェクトアワード 愛知県サミット	(令和6年度新設)	(令和6年度新設)	第2学年：1班
SDGs 探究 AWARDS	第2学年：1班	第2学年：1班	第2学年：2班
SDGs QUEST みらい甲子園	0件	第2学年：1班	0件
中高生探究コンテスト	第2学年：2班	第2学年：1班 第1学年：3名	第2学年：2班
マイナビ進学 LIVE	(令和5年度新設)	第2学年：5班 第1学年：2名	未定
高大接続 探究活動成果発表会・交流会 (名古屋市教育委員会・名古屋市立大学主催)	(令和5年度新設)	第2学年：1班 第1学年：1名	第2学年：2班
WWL 生徒研究発表会 (名古屋大学教育学部附属中・高等学校主催) *普通科生徒の発表件数	第2学年：1班	第2学年：1班 第1学年：2名	0件

(4) 研究開発4 「探究力向上を目的とした外部連携等」に関する評価

外部連携後のアンケート調査の結果から

KGS 連携 (国際科学科) アンケート結果 (そう思うと回答した割合)

質問項目	2021年	2022年	2023年	2024年
興味関心は深まったか	72%	71%	85%	77%
新たな発見や疑問はあったか	66%	64%	73%	67%
さらに調べてみたいと思ったか	52%	44%	63%	52%
今後の探究活動に役立つと思うか	54%	64%	69%	67%
将来へ役立つと思うか	56%	60%	78%	68%

知の探訪連携 (国際科学科と普通科) アンケート (そう思うと回答した割合)

質問項目	2021年	2022年	2023年	2024年
興味関心は深まったか	60%	47%	57%	60%
さらに調べてみたいと思ったか	28%	23%	29%	32%
今後の探究活動に役立つと思うか	47%	45%	61%	60%
将来へ役立つと思うか	48%	49%	65%	64%

外部連携事業後に探究心・探究力が向上したか、将来に役立つと思うかという内容を中心にアンケートを実施した結果、上表のとおり肯定的な回答が多く、事業の目的が達成されているといえる。ただし、知の探訪連携における「さらに調べてみたいと思ったか」という項目での数字が、他の項目に比べると低い。国際科学科に比べて普通科では事業の目的が生徒に浸透しにくく、さらに次につなげる意識付けが不足していると思われる。

これを踏まえ、次年度からは「新たな問いを立てる」ことを目標に掲げ、連携事業を発展させる予定である。新たな発見やもっと知りたいと思える事業にすべく、事業前後の指導に力を入れていく。

(5) その他の事業評価

科学オリンピックへの参加実績の推移から

年度	オリンピック等	成績	年度	オリンピック等	成績
2020	化学グランプリ	金賞1名	2023	数学オリンピック	本戦出場1名
	生物学オリンピック	銅賞1名		情報オリンピック	本戦出場1名
	物理チャレンジ	奨励賞1名		地学オリンピック	第一次予選通過 1名
	名大MIRAI GSC	第3ステージ 進出3名		科学地理オリンピック	第一次予選通過 1名
2021	国際化学オリンピック (日本代表)	銀賞1名	2024	科学の甲子園 愛知県大会	実技部門 (生物)第1位
	科学地理オリンピック	銀賞1名		名大MIRAI GSC	第3ステージ 進出3名
	地学オリンピック	奨励賞1名		生物学オリンピック	金賞1名 銅賞1名
	化学グランプリ	東海支部長賞 1名		化学グランプリ	東海支部奨励賞 1名
	情報オリンピック	敢闘賞1名		情報オリンピック	第一次予選通過 5名
2022	科学の甲子園 愛知県大会	実技部門 (物理)第1位			
	名大MIRAI GSC	第3ステージ 進出1名			

生徒への科学への関心が高まっており、科学オリンピックへの参加意欲を持つ生徒が増えている。その結果、上表のような受賞を獲得することができている。今後も後押ししていく予定である。

学校全体の指導体制から

第Ⅲ期の探究学習の推進により、校内では9割以上の教員が何らかの探究に関わる授業に携わっている。毎年、課題研究検討委員会・グローバル探究検討委員会を中心に探究活動の課題を取り上げ改善をしている。

高大連携事業にも力を入れており、本校の事業が大学にも認められ高大接続枠の設置が進んでいる。下表は令和7年度の名古屋市立大学の推薦入試枠である。

学部	学科	募集人員	開始年度
医	医	3名	R3年度～
	保険医療／看護学	5名	R5年度～
	保険医療／リハビリテーション学／理学療法学 作業療法学	4名 4名	R6年度～
薬	薬 生命薬	2名 2名	R3年度～
経済	経済経営	5名	R4年度～
人文社会	心理教育	5名	R5年度～
	現代社会	3名	
	国際文化	3名	
芸術工	情報環境デザイン	1名	R6年度～
	産業イノベーションデザイン	1名	
	建築都市デザイン	1名	
総合生命理	総合生命理	2名	R2年度～
データサイエンス	データサイエンス	3名	R5年度～

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 I 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 II 期では、愛知県内初の理数科である『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。『国際科学科』では、「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く機会を多く設けた。多くの体験的な活動により、実践を通して研究の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することができた。また、学校全体の外部連携事業としては、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。また、外国人理数英語教諭が授業・行事等に一緒に参加することで、実際に英語を運用しながら国際性を伸ばすことができている。

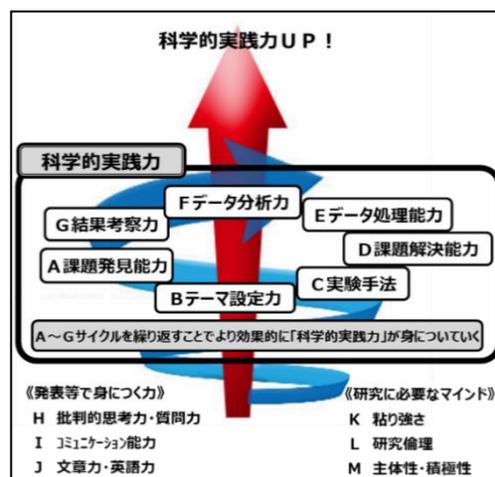
第 III 期では、これまで『国際科学科』で行ってきた取組を精選し、より効果的な事業の計画について研究し、さらに『国際科学科』で行ってきた課題研究の方法や評価を『普通科』へと広げ、学校全体で生徒の探究力を高めることを目指す。そこで、以下の 3 点を重点的に取り組むべき課題とした。

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」を右図のように細分化し、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。国際科学科と同様に、普通科においても探究で育成する「科学探究の基礎力」を右図のように細分化し、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、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 指導體制の強化

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Ⅱ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體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思われる。

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Ⅲ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 探究基礎講座(4~10月) →		探究入門(11~3月) → 個人研究発表会(2/5), 探究活動成果発表会(3/18)	
第2 学年	KGS 研究Ⅱ グループ研究 → グループ内発表会(10/4)(12/20), 学校内発表会(1/30), 探究活動成果発表会(3/17) マifesta(8/24), 科学三昧 in あいち 2024 (12/25), WWL 生徒研究発表会(3/26)で発表			
第3 学年	KGS 研究Ⅲ ——— 研究論文(英語・日本語) → 考察探究実験 論文交流会(5/24), SSH 成果発表会(6/26), SSH 東海フェスタ 2024(7/13), SSH 課題研究交流会(7/31), SSH 生徒研究発表会(8/8,9)で発表			

○ 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（国際科学科）

	1 学期	夏季休業中	2 学期	3 学期・春季休業中
国際交流	韓国姉妹校との交流(10/30~31)			
第1 学年	SS 総合英語Ⅰ SS 科学英語Ⅰ		GTEC →	
第2 学年	SS 総合英語Ⅱ SS 科学英語Ⅱ		GTEC → アメリカ研修(10/18~24)	
第3 学年	SS 総合英語Ⅲ SS 科学英語Ⅲ	英語論文作成 →		

○ 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(3/18)
第2 学年	SS グローバル探究Ⅱ →	グループ別探究活動 →		探究活動成果発表会(3/17)
第3 学年	SS グローバル探究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 夏季 休業中	1 年生 ・名古屋市科学館研修Ⅰ(6/6) ・核融合科学研究所(7/26) ・瑞浪化石博物館(7/31) ・株式会社 UACJ・東亜合成株式会社(8/2) 2 年生 ・ヤマザキマザック美濃加茂製作所(7/3) ・KGS 研究室体験(夏季休業中) 4 大学 8 講座 名古屋大・名古屋工業大・名古屋市立大・名城大	・「脳週間」講演会(5/15) ・名古屋市立大学 大学丸ごと研究室体験(夏季休業中) ・豊橋市自然史博物館(8/20) ・若狭三方縄文博物館(8/21) ・福井恐竜博物館(8/22) ・豊田工業大学研究室体験(7/30) ・名古屋市立中・高等学校自然科学部部活動交流会(7/26)
2 学期	1 年生 ・グローバルサイエンスキャンプⅠ 稲武 (10/17-18) ・高校生によるサイエンスレクチャー (12/4) 2 年生 ・米国がウツクマが ネット高校研究発表・交流会 ・科学三昧 in あいち 2024 (12/25)	・名古屋市科学館研修Ⅱ (1 年生) (10/24) ・名古屋市立大学高大連携授業(10 月~) ・サイエンスダイアログ (3 講座) ・JAXA 講演会 (1 年生)(12/12)
3 学期	1 年生 ・グローバルサイエンスキャンプⅡ 京都大学 (3/6)	・探究活動成果発表会 (3/17-18) ・高大連携探究活動成果発表会(3/8)

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

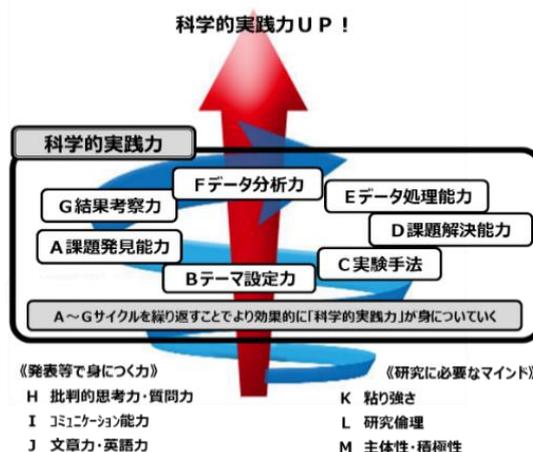
学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
国際科学科	KGS 研究Ⅰ	1	理数探究基礎	1	第1学年
	KGS 研究Ⅱ	2	課題研究	2	第2学年
	KGS 研究Ⅲ	1	課題研究	1	第3学年

◇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。また、各観点についてのルーブリック評価を開発し、検証していく。(③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（4月～11月）

自然科学の基礎を学ぶ。「探究講座」では、国際科学科の生徒40名を10人ずつのグループに分け、少人数で実験や観察を中心とした講座を行う。複数分野の教員が協力する分野横断型講座も設定し、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。

<探究講座内容>

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し一般化する。 個人研究のテーマの一例として「ゲーム理論」分野への興味を深める。
2	「ピタゴラスの定理」定理の証明を様々な方法で考えて、幾何学的性質の理解を深める。 個人研究のテーマの一例として「幾何学分野」への興味を深める。
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する。 また、物体の動きを分析する方法を学ぶ。

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、正しい測定方法を理解する。また、信頼性の高いデータとは何かを学ぶ。
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、オシロスコープ、分光器などの計測機器の扱い方を学び、その正しい活用方法を理解する。
化学分野	
1	「定性実験～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。また、pH計、電気伝導計など測定器具の使い方を学ぶ。
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ことにより、実験結果の統計的処理の考え方や、理論値と実験値の誤差についての考え方を学ぶ。
生物分野	
1	「ゾウリムシから生物を考える」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。単細胞生物を材料に、光学顕微鏡の扱い方を習熟する。
2	「赤い葉のなぞ」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。植物を材料に、薄層クロマトグラフィー、分光器、切片の作成方法などを学ぶ。
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。動物を材料に、実体顕微鏡の扱い方や、動物の行動を解析する方法を学ぶ。
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。主要造岩鉱物の違いと判別方法を知るとともに、地殻を構成する岩石について学ぶ。
2	「太陽の観測」太陽望遠鏡や簡易日射計を用いて、太陽観測の様々な手法を学ぶ。天体観測の手法を知るとともに、宇宙の時間的、空間的スケールについて学ぶ。
3	「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。化石標本の観察を通して、生物の進化について実感をもって学び、地史の時間的スケールを学ぶ。

b 探究入門（12月～1月）

個人研究「探究入門」に取り組む。生徒が希望した分野で各自テーマを設定し、研究活動を実施する。実験に使う道具や材料は基本的に各自で用意し、工夫を重ねて実験や観察を行う。既成の分野だけにとらわれることなく、教科（分野）横断的で自由な発想をもてるよう意識づける。

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。口頭発表会では、スライドの効果的な使い方や発表態度について学び、積極的な質疑応答を行うことで、発表を聞く姿勢や他分野の研究を知ることによって視野を広げる。

d 年間指導内容

2週間に1回、2・3限連続（65分×2コマ）の授業で、以下のような活動を行った。

授業回数	実施日	活動内容
第1回～第8回	4/17、5/1、5/22、6/12、6/26、7/10、9/4、10/9	探究講座1～8
第9回	10/23	個人研究テーマ決め
第10回、第11回	11/6、11/20	探究講座9、10
第12回～第14回	12/11、12/18、1/22	個人研究「探究入門」
第15回	2/5	クラス内発表会
第16回	3/12	次年度KGSⅡに向けたガイダンス

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	複素数乗の一般化 hit&blowの必勝法	五分魔訶将棋の解析 素数を求める一般式
物理分野	ガウス加速器 ノーズコーンの空気抵抗	物質による磁力の変化 気体による音速の変化について
化学分野	化学発光 金属樹の反応速度	水の電気分解における触媒反応 結晶の色と不純物の関係
生物分野	植物と屈性の関係 酵母の光に対する反応	ボルボックスの動きと光の関係 アリの頭の大きさと学習能力
地学分野	虹の形と発生条件 岩石と音波の関係	黒点の変化の仕方 今夏の積乱雲の動きの解析

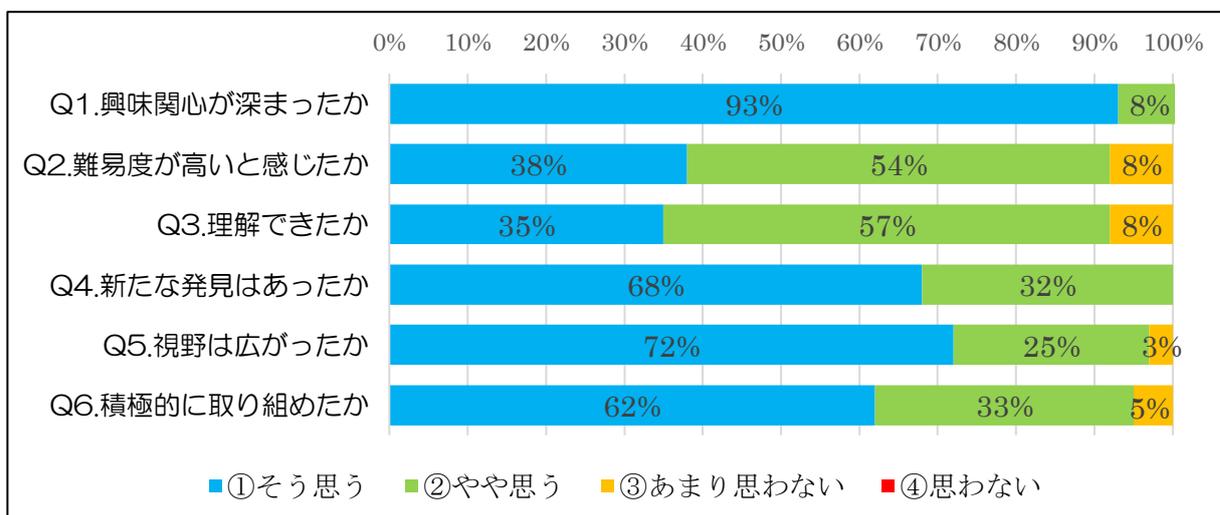
(3) 検証

5分野を少人数で展開した「探究講座」では、第2学年の課題研究科目「KGS研究Ⅱ」でのグループ研究に向けて、各分野における基礎的な知識の獲得と実験器具の扱いなど基本的な研究手法の習得を目的とした。実物標本の観察や実験を行うほか、結果に対する答えを明示しないことで、経験を通して学び、考察力を養わせる内容とした。分野を超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、発展性に気づくことができた。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。

それぞれの講座で以下の評価規準に基づいたルーブリック表を講座毎に作成し、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、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た。

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、自分なりの工夫や考察ができる。
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。

《4～11月「探究講座」自己評価アンケート》



Q7.講座を受講して特に印象に残った内容など（記述）

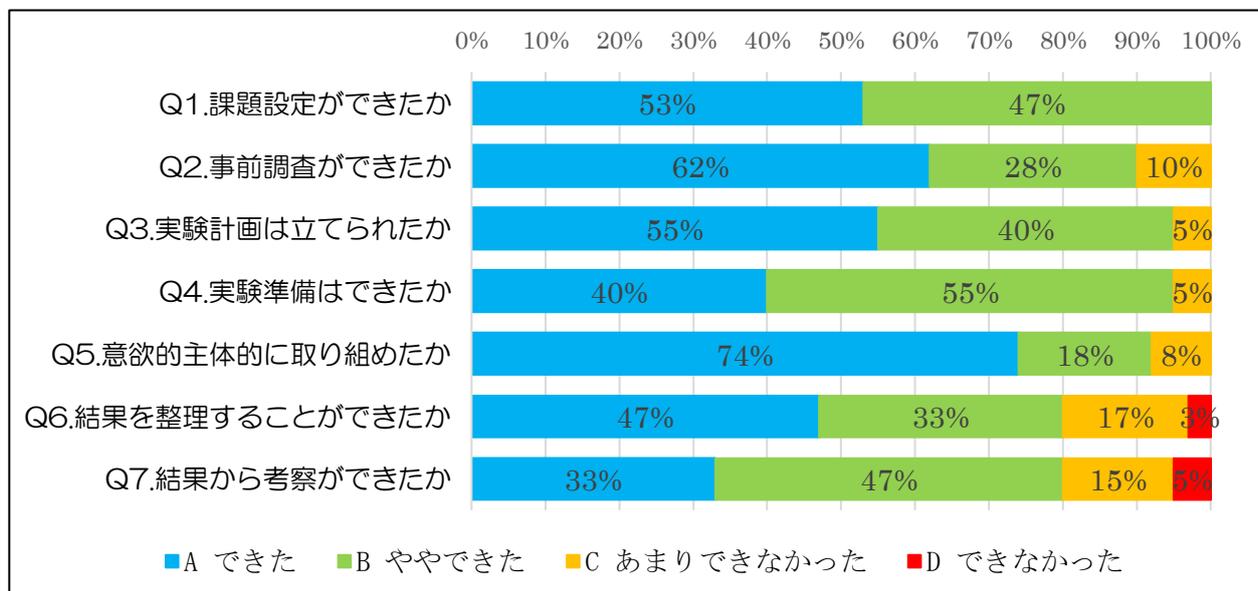
[主なものを抜粋]

- ◇自分の意見をグループの中で共有し、正解を導くことが出来た。
- ◇講座の直後に、習ったことに関連して自分で考えた実験をする時間を設けてほしい。
- ◇実験や論文などを発表する上で、信頼性のあるデータを取ることは大前提であるとともに、最も重要な事項の一つであることを知った。
- ◇定性実験と定量実験で実際に数値を取ってみて、正確な値を出すことの難しさを知った。

- ◇知識だけではなく、なぜそのようになるのか自分で考えたり、教えてもらう機会が増えて、理数に対する意欲が高まった。
- ◇実験に必要な要素を自分で考える練習ができてよかった。
- ◇実験、観察したことを元に自分で考えて考察していくことが面白かったです。
- ◇高度な実験器具を使ってレベルの高い授業を受ける事ができて、とても好奇心をそそられた。
- ◇今まで自分で調べて学ぶ時は分野が偏ってしまっていたが、5分野全ての講義を受けることが出来たのでそれぞれの面白さや奥深さを感じる事が出来たためになった。
- ◇物理でコンピュータを使ってデータを取るのが、中学までと違って新鮮でした。
- ◇知識や実験の方法だけでなく、研究の進め方や研究結果をもとにプレゼンを作る時に注意すべきことも講座で教えてくれるのが嬉しいと思った。

前半の探究講座に対する生徒アンケートでは、全ての質問において、「そう思う」、「ややそう思う」を合わせた回答の割合が90%を超え、前向きな回答が多かった。また、その割合が昨年より増えた。また、昨年の課題として挙げられたQ4～Q6では、新たな発見や疑問、視野の広がり、積極的な受講の各面において「あまりそう思わない」という回答が減少した。それは、昨年検証し、生徒の理解度を把握しながら、講座の進め方、内容の伝え方、ループリックなどの工夫をし、改善を行った結果が現れていると考えられる。前期の「探究講座」は、後期に開講する「探究入門」においてテーマ設定をする際に役立てることを一つの目的として設けられているが、探究活動における課題発見につながるQ1とQ4、Q5では、いずれも前向きな回答が95%を超えており、Q7でも、「理数分野に関する意欲や好奇心がさらに高まった」という記述がみられた。また、《12～3月「探究入門」自己評価アンケート》のQ1「課題設定ができたか」という設問において、「できた」が過半数を超えており、「ややできた」を加えると100%であったことから、大いにその役目を果たしていると考えられる。ただ、講座の難易度に関しては、前向きな回答が多い反面、「簡単だ」、逆に「理解できない」、という回答も一定数あるため、Q7の記述でも「講座の直後に、習ったことに関連して自分で考えた実験をする時間を設けてほしい。」とあるように、生徒が講座を消化または昇華する時間を設ける事や、事後課題の設定などを検討することが必要だと考えられる。

《12～3月「探究入門」自己評価アンケート》



後半の探究入門に対する生徒アンケートでは、例年同様にA・Bの肯定的な回答が大半を占めていた。特にQ1～Q4の準備段階の設問は、昨年度と比較しても肯定的な回答が増加した。それは、昨年課題に挙げられた「探究入門」に向けての事前準備期間の短さについて、事前準備の期間設定を昨年度の20日から50日に大幅に改善することで、生徒が事前調査や課題発見、テーマ設定をする時間を十分確保できたことや、教員と生徒がディスカッションする機会が増えたことによって得られた結

果だと考えられる。ただ、テーマ設定の時期が早まり、「探究講座」をすべて終える前に「探究入門」のテーマを決めることになったため、そのことについて生徒への事前の周知と「探究講座」の各科目の実施時期の検討が必要となった。

Q5～Q7の探究活動の実施段階の設問は、おおむね肯定的な回答が多いが、CやDの回答も見られた。特に「結果を整理することができたか」、「結果から考察ができたか」については、2割程度の生徒がCまたはDであったことから、事前に用意するように伝えた実験ノートやその書き方について、授業時にも改めてレクチャーするなど、研究における基礎を定着させる仕組みの検討が必要であると考えられる。また、「口頭発表会」に向けたパワーポイントの作成やレポートについても同様に、授業内でまとめ方などを指導する時間の確保の検討が必要である。

今後も、科学的探究心が養われるような講座を行い、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。

2 学校設定科目 「KGS 研究Ⅱ」

(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系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「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名が計12班(1班あたり2～4名)に分かれ、班ごとに1つのテーマを設定し課題研究を行った。グループと各研究テーマの決定は、第1学年の「KGS 研究Ⅰ」において生徒の希望をもとに調整した。また、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、実験計画の立案のアドバイスから発表指導、評価などを行っている。

b 年間指導内容

2週間に1回、4・5限連続(65分×2コマ)の授業で以下のような活動を行った。発表に関してはHRの時間も活用した。また、追加実験の必要がある班については業後の活動も認めた。

授業回数	実施日	活動内容
第1回～第7回	4/12、4/26、5/17、6/7、6/21、7/5、8/30	研究活動1～7
第8回(発表1)	10/4	分野別発表会(クラス内発表会)
第9回～第11回	11/1、11/15、12/6	研究活動8～10
第12回(発表2)	12/20	ポスター発表会(クラス内発表会)
発表3	12/25	科学三昧 in あいち 2024 参加
発表4	1/30	学校内発表会(1年生への発表会)
第13～14回	1/31、2/14	研究活動11～12
第15回	3/14	日本語論文の書き方
発表5	3/17	SSH 探究成果発表会 (1・2年普通科・国際科学科 合同発表会)

c 研究活動の留意点

生徒が実験の目的を見失うことが無いよう、計画書の作成・実験ノートへの生データの記録・報告書の作成を徹底した。また、研究内容や実験の方法などは生徒の主体性を最大限尊重することが、KGS 研究Ⅱの特徴である。ただし、1年間の研究の大まかなスケジュールリングや、発表におけるポスター等制作物の添削等については、担当教員から指導を行った。さらに、1人1台端末を活用し、エクセルを用いたデータ解析や、ピボットテーブルの作成など、実験データの取り扱いにおける初歩的な技能向上のための指導を行った。

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。

物理	風レンズの形状について
	風レンズとは、風力発電の発電効率を向上するために発明された構造物で、九州大学の古屋裕二教授によりそのデザインが考案された。風レンズの形状を変えることにより、発電力を向上させることを目標として研究を行った。
	紙飛行機におけるウィングレットの効果について
物理	多くの旅客機の翼端にはウィングレットという小翼が取り付けられている。ウィングレットには、翼端渦を低減させ、飛行中の抵抗を少なくする効果がある。本研究では、我々に身近な紙飛行機においても、ウィングレットが同様の効果を持つのかを明らかにすることを目的としている。現在風洞装置を用いて紙飛行機後方に発生する翼端渦を可視化し、PIV(気流中の粒子群の速度を測定するシステム)を用いて数値化することを試みている。
	角柱周りのカルマン渦
	角柱周りにカルマン渦が発生するレイノルズ数の下限を計測し、法則を調べる。水温を測ることで動粘度を求め、水槽の中で角柱を動かすことで速度を定める。これらの値からレイノルズ数を出し、他の実験の結果と比較する。流れに対して対称な図形ではカルマン渦を観測することができた。この際のレイノルズ数の下限は約6000だった。しかし、先行研究と100倍の差があった。一方で非対称な図形では、カルマン渦と他の渦との判別が出来なかった。
化学	気象条件と結晶のでき方の関係
	容器内の結晶の量や形から数時間後の天気を予測できる「ストームグラス」に興味を持ち、調べてみると判明しているのは温度と結晶の量が比例することのみであったため、湿度や気圧、大気の電荷などの気象条件との関係を調べることにした。ネットで調べた分量で自作したものと市販品を観察すると毎日結晶が変わることが確認された。次にデシケーターを使い気圧と結晶の析出との関係を調べた。また各物質の、水とエタノールの混合溶液をそれぞれ作成して結晶の形を観察し、同溶媒に対する溶解度曲線を作成した。
	温和な条件下ではたらく新規アンモニア合成触媒
化学	アンモニア合成法であるハーバー・ボッシュ法は通常、鉄触媒を用いて高温・高圧下で反応が行われるため、環境負荷が高く温度条件による収率低下も問題となっている。そこで、本研究では広く流通している金属や非金属を対象として、通常よりも温和な条件下で、既存触媒よりも優れた性能を発揮する触媒の発見に取り組んだ。その中で、反応性に関わるとされるd軌道が埋まっており、触媒としてはたらきを期待しにくい銅単体が、同一条件下で鉄と同等以上のはたらきを示すことが明らかになった。
	BZ反応における吸光度の変化と溶液の分割
	BZ反応とは、系内のいくつかの物質の濃度が周期的に変化することで、溶液の色が周期的に変化する時計反応の一種である。BZ反応では大まかに見て、赤から青、青から赤という変化を1つの周期として溶液の色が変化する。私たちは、吸光度を計測することでBZ反応系内の物質の濃度を求めることができるのではないかと考え、溶液の吸光度の変化を計測する実験を行った。また、その実験の最中に発見した、BZ反応の溶液を2つに分割した時に2溶液間の周期に違いが出る現象についての実験も行った。
生物	多肉植物の水耕栽培
	多肉植物の水耕栽培について研究を行った。多肉植物は主に乾燥地帯に生息しており、水が多くある環境を好まない植物である。むしろ水をやりすぎてしまうと根腐れを起こしてしまうこともある。そんな多肉植物が、土壌栽培以外に水耕栽培もすることが可能であることを知った。私たちは多湿を好まないはずの多肉植物がなぜ水耕栽培できるのかを明らかにするため、土壌栽培と水耕栽培の多肉植物の根の構造や蒸散量の違いなどに着目し、研究を行った。
	タマネギの原形質流動 細胞性粘菌の分布の広げ方
生物	一般的な植物では、プレパラート作成直後に原形質流動が起こっている。しかし、タマネギでは最初は流動が起こっておらず、時間が経つにつれ流動が発生する。私達は、タマネギの原形質流動には代謝が関係していると考えた。さらに、さまざまな条件でプレパラートを作成し、流動を起こす原因を調べた。

	<p>細胞性粘菌の分布の広げ方</p> <p>細胞性粘菌は土の中に生息していて、アメーバ、移動体、子実体の大きく3つの状態がある。細胞性粘菌の胞子は、粘り気があり、風によって分布を広げることができない。しかし、名古屋市内の様々なところに細胞性粘菌が存在しており、どのように分布を広げていったのか気になった。そこで名古屋市内での細胞性粘菌の分布を調べ、GISを使って自然環境との関係性を考察した。結果は、川の近くでよく細胞性粘菌が存在することがわかり、川の流れを使って分布を広げている可能性が示唆された。</p>
地学	<p>避難所を効率よく運営するために</p> <p>地震の対策としてできることは数多くあるが、その中でも避難所に焦点を当てて研究を行なった。研究にあたり、過去に日本で起こった4つの大地震の避難所について情報収集を行なった。その結果、避難所には様々な問題点があることが判明した。避難所における問題点や、それらに対するより良い解決策を知ってもらうため、避難所運営ゲームの作成を試みている。</p>
数学	<p>混面内接球について</p> <p>私たち混面内接球班は、2次元において既知の図形、混線内接円を3次元に自然に拡張した混面内接球というものを新たに定義し、その図形の存在一意性やその性質について調べた。その結果、混面内接球は一意に存在することが証明でき、その作図方法も求めることができた。また、混面内接球の半径を求める方法もわかった。</p> <p>ブロカールの問題</p> <p>「$n!+1=m^2$をみたす整数(n, m)は無限に存在するか」という未解決問題「ブロカールの問題」を初等的手法で証明することを目的としている。$n \geq 5$ のとき、$n!+1$の末尾は1だから$n!+1=4 \cdot 5 \cdot k(5k+1)$と表せることが分かった。また、$n > 26$ のとき、$m \pm 1$がいずれも2つ以下の素因数からなることがmの存在条件だと分かった。以上より、mの値をある程度絞りこめたが、無限に存在することの証明はできていない。</p>

e 発表活動

○「科学三昧 in あいち 2024」（令和6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にて行われた、愛知県内の50校程度の高等学校・大学・研究機関が集まる研究発表会において、混面内接球班がオンライン口頭発表に参加し、他11班がKGS研究Ⅱのポスター発表を行った。



図.ポスター発表の様子(左)と、混面内接球班のオンライン口頭発表(右)

○SSH探究成果発表会（令和7年3月17.18日）

1・2年普通科・国際科学科合同の探究活動の発表の場として、SSH探究成果発表会を行う。県内SSH校教員や名古屋市立の中高の教員、保護者へも発表等を公開し、研究成果の普及を図る予定である。また、運営指導委員からの助言をいただき、次年度の事業計画に反映する。

(3) 検証

課題研究の重点課題である「科学的実践力」の育成について、ルーブリックに基づく教員評価と生徒による自己評価を行った。発表においては、教員による評価に加えて生徒同士による相互評価を行い、その結果をフィードバックした。

○ 教員評価の推移 ～課題研究についての日々の活動の評価～

担当教員が課題研究において育てたい9つの力について、4段階評価および文章による生徒の評価を各学期（5月・9月・1月）で計3回行った。それぞれの項目の評価値の平均値を下表にまとめた。

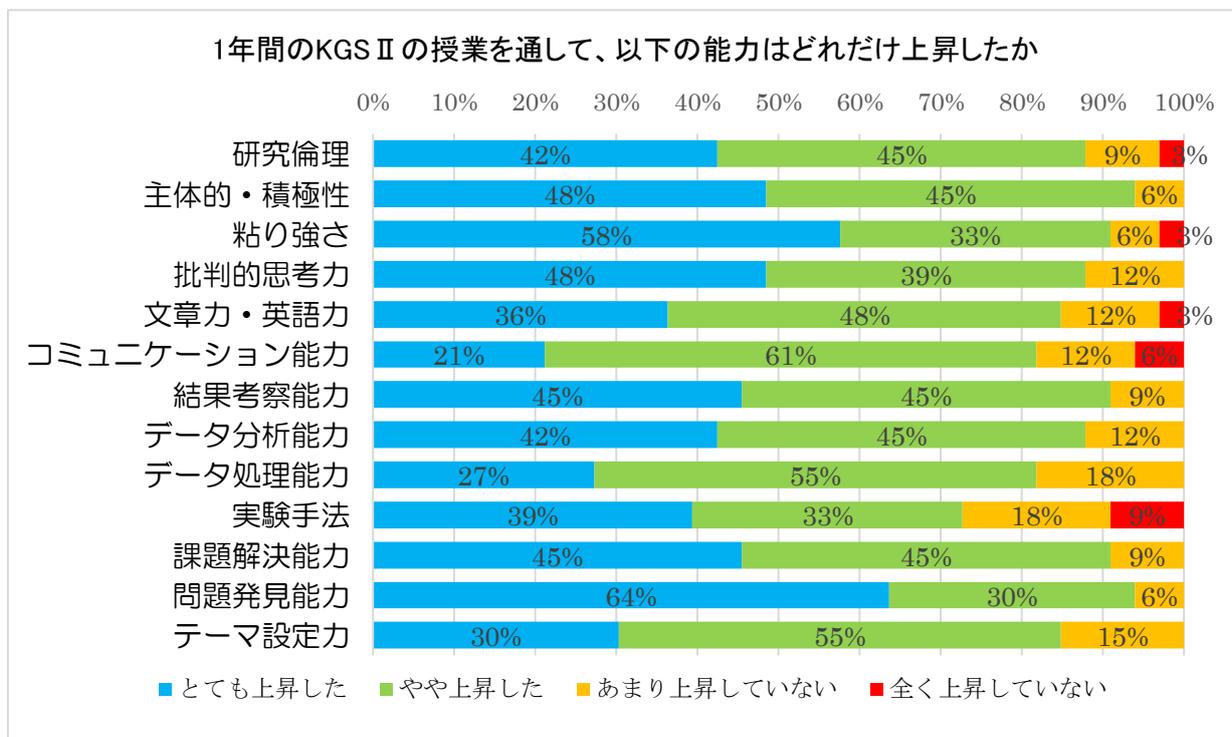
	課題発見能力	テーマ設定力	実験手法	問題解決能力	データ処理力	データ分析力	結果考察力	コミュニケーション能力	粘り強さ
5月	2.78	2.63	2.60	2.65	2.58	2.43	2.60	2.85	2.80
9月	2.98	2.90	3.13	2.93	2.70	2.85	2.90	2.98	3.33
1月	3.11	3.03	3.25	3.19	3.44	3.19	3.28	3.17	3.47
5月→1月	+0.34	+0.40	+0.65	+0.54	+0.87	+0.77	+0.68	+0.32	+0.67

データ処理力・データ分析力が最も大きく成長した。全ての項目に共通して言えることだが、授業が進み、実験を通して様々な実験結果を得る中で、データを取り扱う機会が増加した事が生徒の成長につながったと考えられる。また、授業前後の計画書と報告書の作成を徹底する事で、生徒が仮説や実験の原理を理解しながら研究を進める事を促す事ができ、一定の効果を挙げたと考えられる。年間を通して指導する担当教員が項目別に評価を行うことで、教員にとっても授業の目的が明確となり、評価を次年度の指導に生かすことができると考える。

課題発見能力やコミュニケーション能力は他の項目と比較して成長率が低くなっている。これは5月評価の段階で既に高い評価を得ていることが原因の1つである。KGS I での個人研究を通して、友人と互いの研究について意見交換をしながら実験を進めたことで、課題を解決するための方法を検討する力が育っている事を表している。そのため、初期から高い能力を持った生徒に対して、教員側はさらに生徒を成長させるためにどのような指導が効果的か検討していく必要がある。

○ 生徒による自己評価アンケート

1月に国際科学科2年生の生徒40名に対して、以下のようなアンケートを行った。



生徒が最も上昇したと感じる能力は、「問題発見能力」「主体性・積極性」「粘り強さ」の順となった。(2)－C で述べたように、本授業では生徒の主体性を最大限尊重して指導を行っている。自ら調

べて有効な実験手法を発見して繰り返すことや、予期せぬ結果に対して検証を行い、解決に向けて実験手法を改善していく過程を経験したことが、本アンケートの結果に結びついただけと考えられる。

生徒が最も上昇していないと感じる能力は、「実験手法」「コミュニケーション能力」「データ処理能力」の順となった。実験手法やデータ処理能力についてはテーマによる偏りが大きく、特に数学分野は理科分野全体と比較して実験の頻度は低くなり、扱うデータの量が低くなる傾向があるため、この自己評価につながったと考えられる。またコミュニケーション能力については、2～4人班で研究を行っていく中で、班員の役割が固定されていく事が1つの原因であると考えられる。部活動など、研究以外の活動により、研究に費やせる時間は生徒ごとに異なる。そのため、時間をかけて実験方針の決定を担当する者と、その補助的に記録を担当する者や作業を担当する者などに班員の分担がはっきり分かれてしまう班もあった。今年度の授業では授業時間の使い方は班に委ねられているため、特別話し合いなどを行う時間は設けていない。今後コミュニケーション能力の上昇のため、班員全員が同じ目標をもち、全員で実験方針の決定に向けて議論を重ねる場面を設けることが必要だと考えられる。

3 学校設定科目 「KGS研究Ⅲ」

(1) 仮説

「KGS研究Ⅱ」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	4/19	日本語論文作成	発表③	夏休み	SSH 生徒研究発表会 東海フェスタ 課題研究交流会
第2回	5/10	日本語論文作成・発表原稿作成			
第3回	5/24	分野別 研究論文交流会	第6回	9/18	英語論文作成
第4回	6/14	SSH 成果報告会リハール	第7回	10/11	考察探究実験 1
発表①	6/26	SSH 成果報告会	第8回	10/25	考察探究実験 2
第5回	6/28	各発表会への準備	第9回	11/8	考察探究実験 3

b 授業の進め方

KGS研究Ⅲでは、「研究内容を人へ伝えること」をテーマとし、論文作成と発表を行う。昨年度の「KGS研究Ⅱ」から継続の12班で活動し、各班に指導教員を1名ずつ配置している。実際に論文やポスターを作成する過程で、体験的に文章力や批判的思考力を身につけ、それを人へ発表することで主体性やコミュニケーション能力を育む。

日本語論文については、生徒が春休み中に第1稿を書き、4月の1回目の授業から指導教員と議論しながらブラッシュアップする作業に入った。日本語の発表会については、まず分野別にクラス内論文交流会を行い、次にSSH成果報告会で運営指導委員や他校教員からの専門的な指摘を受けた。最後に、夏休み中の合同発表会に参加し、他校生徒や一般の来場者へ向けて発表した。

英語の発表会については外国人理数英語教諭が指導に当たり、科学英語と総合英語の授業と連携して進めた。英語論文は夏休みに第1稿を作成し、9月に推敲からスタートできるようにした。

c 令和6年度 KGS研究Ⅲ テーマ一覧と参加した発表会・論文コンテスト応募先

	研究テーマ	論文・コンテスト等		受賞
物理	静電気力を用いた人工筋肉の開発	論文	科学の芽	—
		ポスター	東海フェスタ	—
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	—
	相互誘導を利用したワイヤレス送電における効率の測定	論文	坊ちゃん科学賞	優秀賞
		ポスター	東海フェスタ	—
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞

	熱音響現象の発生条件	論文	神奈川県立高校生理科・科学論文大賞	—	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表最優秀賞	
化学	セルロースの加水分解における最大効率の追究	論文	坊ちゃん科学賞	優良入賞	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	—	
	電気めっきと表面熱処理によるチタン代替品の追究	論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ	—	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	—	
	共益二重結合を有する新規の指示薬の合成 2	論文	坊ちゃん科学賞	入賞	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞	
	生物	光刺激とアミロプラスト ～光屈折は重力屈性を抑制する？～	論文	日本学生科学賞	最優秀賞
			ポスター	SSH 生徒研究発表会	審査委員長賞
			ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表優秀賞
ポスター			課題研究交流会	—	
名古屋市の細胞性粘菌の分布		論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ	—	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞	
水耕栽培した植物はなぜ色水を吸い上げるのか		論文	坊ちゃん科学賞	優良入賞	
		ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞	
地学		中新統瑞浪層群から産出した微化石Ⅱ	論文	坊ちゃん科学賞	—
			ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表優秀賞
	ポスター		課題研究交流会	—	
数学	極限の規則性についての考察	論文	日本数学コンクール	優良賞	
		ポスター	課題研究交流会	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	—	
	ファレイ数列の第 n 世代までの総和	ポスター	東海フェスタ	—	
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞	

○SSH 成果報告会（令和 6 年 6 月 26 日）

本校運営指導委員や他校教員、保護者、国際科学科 1 年生に対して課題研究のポスター発表を行った。2 年次から助言をいただいている運営指導委員の先生方からは、研究のテーマ名の重要性や、研究をまとめる方法など、有益なアドバイスをいただくことができた。また、保護者の参加は 100 名であった。2 年間、生徒同士が議論し模索しながらやってきた研究の成果を保護者へ対面で発表できたことは、研究の集大成として意義深いものだった。また、国際科学科の 1 年生へは憧れとなる姿をみせることができ、1 年生の研究に対するモチベーションを大いに向上させた。

○東海フェスタ（令和 6 年 7 月 13 日）

今年度は対面開催となり、東海地区を中心に SSH 校が集まり研究成果を発表した。本校からは口頭発表 1 グループ（水耕栽培班）、ポスター発表 8 グループの計 9 グループが参加した。他校の生徒に向けて発表したり発表を聞いたりすることで大変刺激を受け、交流や情報交換をすることでこれまでとは違った見方や意見を吸収し、次の研究につながる機会を得た。

○SSH 課題研究交流会（令和 6 年 7 月 31 日）

愛知県下の高校生が研究の成果をポスターによって発表した。本校からは 3 グループが発表を行い、名古屋大学大学院の先生方のほか、大学院生からも助言をいただくことができ、研究の深化と発展をさせるよい機会となった。

d 考察探究実験について

9 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、40 人を 3 グループに分けて少人数で行う実験授業である。答えや実験・

検証方法がすぐには思いつかないような課題にあたえ、生徒は相互の議論を通じて実験に取り組む。以下にテーマと授業の内容を示す。

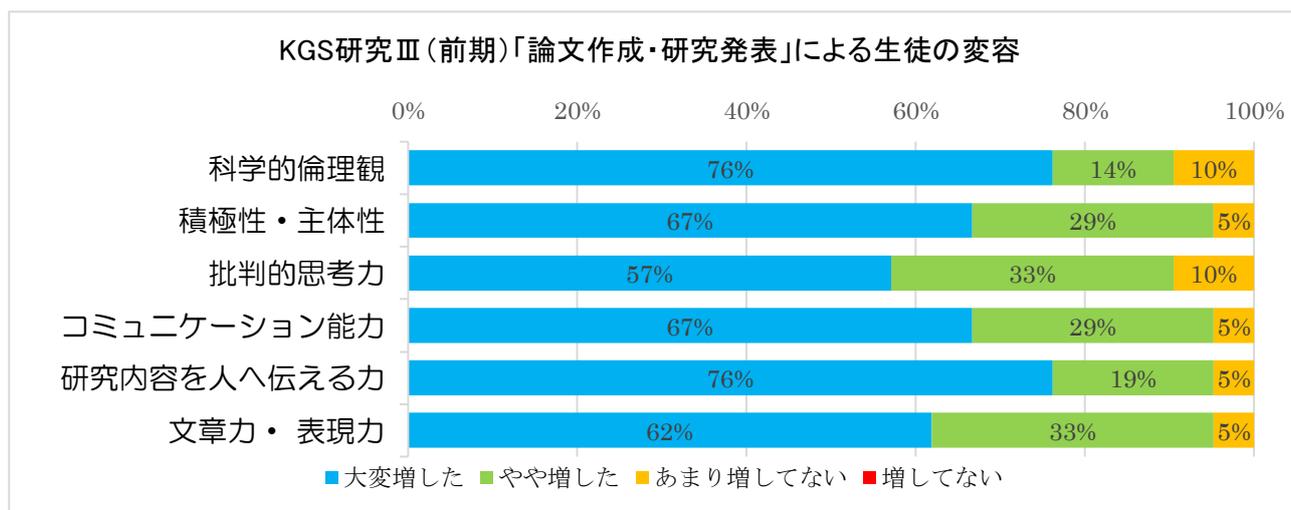
分野	テーマと授業内容
物理	「比電荷測定と電磁誘導の考察」
	ヘルムホルツコイルを用いた比電荷実験装置を使い、比電荷の求め方と誤差の原因について考察する。また、手まわし発電機とコンデンサーを用いて回路におけるエネルギー収支を考察する。
化学	「反応熱の測定」
	物質が反応する際、熱の出入りを伴う。その熱量は溶液の温度変化により求めることができる。マグネシウムと塩酸、酸化マグネシウムと塩酸を反応させ、溶液の温度変化を測定してグラフを書き、温度の補正をしてそれぞれの反応熱を求め、ヘスの法則からマグネシウムの燃焼熱を計算する。
生物	「メダカのDNA分析実験」
	キタノメダカとミナミメダカおよびそれらの交配によるF1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、F1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」
	回転水槽実験を行い、大気大循環や偏西風波動の様子を理解する。水槽の回転速度を変化させることで、低緯度におけるハドレー循環についても考察することができる。また、大学の入試問題にもよく取り上げられ、問題と関連させて偏西風波動のモデルを観察し、大気大循環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

a 生徒による自己評価

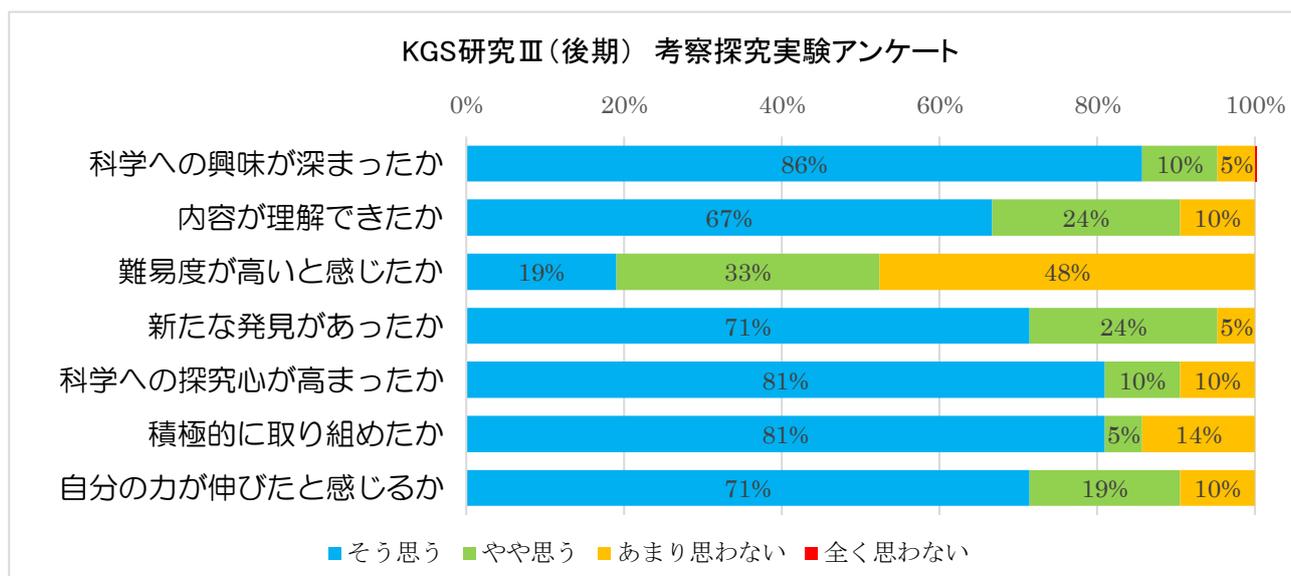
前期論文作成と研究発表、および後期の考察探究実験について生徒自身が自己評価を行う。

○ 論文作成と研究発表（前期）



今年度は、研究発表に対して意欲的に取り組む姿が見られ、研究を人へ伝える力が大変増したと感じる生徒が76%に上った。また、他グループの発表を理解し、疑問点を挙げる批判的思考力が大変増したと答えた生徒は57%と昨年度よりも17%増加した。これは昨年度のグループ研究に引き続き普段から活発に研究について議論し、主体的に取り組む姿が多くの研究班で見られたこと、さらに研究班の間でも積極的に質問し、互いの発表をより良くしていこうとする姿勢の現れであると考えられる。

○ 考察探究実験（後期）



科学への興味が深まったと回答した生徒が86%もいたことから、講座の内容は生徒の興味関心をくすぐるものになっているとわかる。また約半数の生徒が講座の内容を「やや難しい」と回答しており、生徒が相互の議論を通して理解を深めていく講座の難易度としても適当であると考えられる。それぞれの講座における適当な難易度は、生徒自身の科学への興味や、探究心、授業参加への積極性などを効果的に高めることがわかった。来年度以降も、難易度の観点を重視しながら講座の内容を考え、ブラッシュアップしていく必要がある。

b 生徒間のピア評価

生徒同士で分野ごとに論文を交換し、他の論文に対するアドバイスシートを作成した。論文を客観的に読むことにより、前提条件を伝えることの大切さや、グラフや表を効果的に用いる必要があることなどを感じ、自身のグループの論文を見直すよい機会となった。また、5月の論文交流会ではアドバイスシートをもとに口頭での質疑応答を行い、人前で堂々と質問したりそれに答えたりする積極性や研究を人へ伝える力を養うことができた。

c 教員による評価

教員による評価については以下のように実施した。それぞれの評価は共通したルーブリックを用いた。

項目	①論文交流会	②論文内容	③成果発表会	④授業への取組	⑤考察探究実験
配点	10	20	10	20	30
評価の観点	コミュニケーション力 批判的思考力	文章力・表現力 研究を伝える力	コミュニケーション力 研究を伝える力	積極性・主体性 科学的倫理観	批判的思考力 文章力・表現力

仮説に掲げた伸ばしたい力を、表の①～⑤の項目に分けて評価することで、指導の目標が明確になった。しかし、教員の評価を生徒に効果的にフィードバックできておらず、次年度以降の課題として残った。

d まとめ

KGSⅢでは、各グループ必ず1つ以上、ポスター発表会か、論文コンテストに応募するよう指導している。本校教員からの評価やアドバイス、他のグループからの質問や指摘がもらえる機会が重要なことは言うまでもないが、学外の評価を受けることが、研究のモチベーションや、内容の向上・深化には欠かせない1つの大切な機会となっている。

4 研究開発 1 5年間の振り返り

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」を学校設定科目である「KGS研究Ⅰ(国際科学科第1学年)」、「KGS研究Ⅱ(国際科学科第2学年)」、「KGS研究Ⅲ(国際科学科第3学年)」で取り組んだ。

「KGS研究Ⅰ」では、前期の「探究講座」において、複数分野の教員が協力する分野横断型講座を設定し、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ことができた。後期の「探究入門」では、「探究講座」で習得した成果を実践として発揮し、個人研究を行った。クラス内での発表を経て代表者が探究活動成果報告会で1年生全生徒に向けて発表した。

▼「探究入門」代表生徒研究テーマ

R2年度	『ゼニゴケの精子の排出条件についての研究』
	『数列の関数化』
R3年度	『メンガーのスポンジ』
	『ステンレス製品を錆びさせたい』
R4年度	『完全順列の新公式を考える』
	『プラタナスの実と種子散布』
R5年度	『ドクダミの抗菌作用について』
	『じゃんけんの拡張』
R6年度	未定

「KGS研究Ⅱ」では理科、数学に関するテーマで研究活動を行い、「KGS研究Ⅲ」では、「KGS研究Ⅱ」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を作成した。また、研究成果のプレゼンテーション発表を通して、生徒の自己表現能力と議論する能力を高めることができた。課題研究の集大成として、成果物である研究論文を積極的に学校外へ発信した。6月に実施される成果報告会で発表を行い、7月までに日本語の論文を完成させ、各コンテストに提出した。

▼令和4年度卒業生が取り組んだ課題研究 テーマ一覧と受賞結果

	研究テーマ	論文・コンテスト等	受賞
物理	空気中における光電効果の定量的測定	論文	坊ちゃん科学賞
		ポスター	WWL 生徒研究発表会
	磁場中で転がる導体棒の加速度が減少するメカニズムの研究	論文	科学の芽
		ポスター	WWL 生徒研究発表会
化学	共役二重結合を有する新規の指示薬の合成	論文	坊ちゃん科学賞
		ポスター	東海フェスタ
	環境負荷に配慮した生分解性プラスチックポリ(β-ブチロラクトンラクチド)共重合体の重合触媒の探索	論文	全国学芸サイエンスコンクール
		論文	神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞
生物	オオキンケイギクの繁殖と発芽条件	論文	坊ちゃん科学賞
	アリの行動とフェロモンについて	論文	科学の芽
	ユリの花粉管誘導VI ～胚珠は花粉管の接近を感知するのか～	ポスター	SSH 生徒研究発表会
		論文	日本学生科学賞 中央審査
		ポスター	日本植物生理学会
ポスター	WWL 生徒研究発表会		
地学	下部中新統瑞浪層群明世層から産出した微化石Ⅱ	論文	坊ちゃん科学賞
数学	確率のパラドクス	論文	神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞
	フィボナッチ数列のn乗和の表現	論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ
		ポスター	WWL 生徒研究発表会
	無理数の連分数展開	論文	坊ちゃん科学賞

▼令和5年度卒業生が取り組んだ課題研究 テーマ一覧と受賞結果

	研究テーマ	論文・コンテスト等		受賞
物理	熱音響現象の発生条件	論文	日本学生科学賞	名古屋市科学館賞
	テルミンに近づける物質と出力される周波数の変化	ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表優秀賞
		論文	科学の芽	—
化学	人間の構造に近い二足歩行ロボットの研究	論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ	入選
	二種以上の混合物を用いたコランダム	論文	坊ちゃん科学賞	入賞
	アスコルビナーゼのメリットについて	論文	坊ちゃん科学賞	入賞
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表優秀賞
	2種類の溶質を含む水溶液の溶解度	ポスター	東海フェスタ	優秀賞
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表最優秀賞
論文		JSEC 高校生科学技術チャレンジ	—	
生物	コケの乾燥状態からの回復	論文	日本学生科学賞	愛知県教育委員会賞
		ポスター	SSH 生徒研究発表会	奨励賞
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表優秀賞
	クラゲの触手における金属イオンへの反応条件	論文	坊ちゃん科学賞	入賞
根粒菌についての研究	論文	坊ちゃん科学賞	—	
地学	雨の性質による虹の見え方の違い	論文	坊ちゃん科学賞	入賞
		ポスター	WWL 生徒研究発表会	発表奨励賞
数学	三次元方程式の解についての考察	論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ	—
	グリコの最適戦略	論文	JSEC 高校生科学技術チャレンジ	—

※令和6年度分は P.27. 28 参照

＜ルーブリック表を用いた教員評価の推移による検証＞

課題研究の取り組みについて教員による評価の平均値の推移を以下の表に表す。5月に行った結果と1月に行った結果を比較することにより、各観点について、生徒の能力が1年間の取り組みを通じてどの程度上昇したかを見ることが出来る。課題研究に関するルーブリックによる教員評価の検証から、各年度において、指導の目標を定めて取り組んだ。

▼課題研究に関するルーブリックによる教員評価で1年間に上昇した値の年度比較

5観点4段階評価(1～4)平均値 5月と1月の評価差	令和6年度	令和5年度	令和4年度	令和3年度	令和2年度
課題発見能力	+0.34	+0.52	+0.31	+0.67	+0.55
テーマ設定力	+0.40	+0.65	+0.24	+0.54	+0.58
実験手法	+0.65	+0.50	+0.39	+0.74	+0.71
問題解決能力	+0.54	+0.80	+0.54	+0.51	+0.63
データ処理力	+0.87	+0.77	+0.57	+0.56	+0.92
データ分析力	+0.77	+0.83	+0.39	+0.41	+0.82
結果考察力	+0.68	+0.80	+0.26	+0.64	+0.48
コミュニケーション能力	+0.32	+0.55	+0.38	+0.51	+0.35
粘り強さ	+0.67	+0.53	+0.20	+0.67	+0.54

5年間を通して、問題解決能力、データ処理力、データ分析力は毎年確実に成長していることが見て取れる。その理由として、実験ノートの導入により、教師側は実験データに関する具体的かつ細やかな指導が可能になったことが考えられる。生徒は実際にデータを扱い、課題を解決する経験をする中で、これらの力が向上した。しかし、コミュニケーション能力、課題発見能力、テーマ設定力に関しては、毎年伸び率が少ない。コミュニケーション能力に関しては、5月の段階から高い水準にあることが理由として考えられるが、課題発見能力、テーマ設定力に関しては次年度以降の課題として残った。また、評価項目の多さ、回数の多さも教員の多忙化につながり、より簡潔で明瞭な評価方法を模索していく必要がある。

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	英語コミュニケーション I	第1学年
			2	論理・表現 I	
	SS 総合英語 II	5	3	英語コミュニケーション II	第2学年
			2	論理・表現 II	
	SS 総合英語 III	5	3	英語コミュニケーション III	第3学年
			2	論理・表現 III	

◇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。

5 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「英語コミュニケーション」「論理・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やりとりや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。語学検定の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年生	Crown English Communication I Vision Quest English Logic and Expression I Advanced	Lesson1~3 Lesson1~4	Lesson4~7 Lesson5~10	Lesson8~10 Lesson11~12
2年生	Crown English Communication II Be English Logic and Expression Smart	Lesson1~5 Lesson1~6 パラグラフ ライティング	Lesson6~8 Lesson7~12 エッセイ ライティング	Lesson9~10 Lesson13~15 ディベート プレゼンテーション
3年生	NEO 現代を探る Advanced 3rd Edition Be English Expression II Advanced SKYWARD COSMOS Course 最新入試英語 長文20選 est 英作文 Steady Steps to Writing 和文分析から始める 英作文	Unit1~7 Lesson1~12 chapter1~12 Lesson1~10	Unit 8~20 Lesson 13~21 chapter 13~20 Lesson 11~15	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、2教室でそれぞれ日本人教師と外国人理数英語教諭によるティームティーチングを行う。筆記試験だけでなく、プレゼンテーションの機会を多く取り入れ、総合的に評価することで、英語の4技能をバランスよく伸ばす。

b 「SS 総合英語Ⅱ」

引き続き少人数によるティームティーチングを実施し、発展的かつ実践的な内容で4技能をバランスよく伸ばしながら、口頭発表の機会を積極的に設けている。また、エッセイライティングやディベートも取り入れて表現力を磨きつつ、総合的な英語の力を養成している。

c 「SS 総合英語Ⅲ」

1クラスを advanced level と intermediate level に分け、生徒の習熟度に合わせた丁寧な指導を行う。時事、国際、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教養を身に着けると同時に、総合的な英語力を育成する。active vocabulary の強化及び、より高度な英文構造について理解することで発展的な内容にも応用できる表現力を高めている。

(3) 検証

a SS 総合英語について

3学年とも「SS 総合英語」の学習を通じて、英語学習への意欲や英語運用能力の向上において、一般的に肯定的な反応を示した。特に、英語でのプレゼンテーション能力や英語で書く力の向上について多くの生徒が自信を深め、英語の発表においても積極的に取り組む姿勢が見られたのは、大きな成果といえる。また、授業だけでなく学校行事や HR など日頃から外国人理数英語教諭と接する場面を多く設けているので、active vocabulary が豊富になり英語でのコミュニケーション能力が高くなった。高校3年間で4技能をバランスよく伸ばすことができたと言える。

b GTEC による検証

	国際科学科 1 年生の平均点			国際科学科 2 年生の平均点及び前回平均点				
	24 年 11 月平均		高 1 全国平均	24 年 11 月平均		高 2 全国平均	23 年 11 月平均	
	スコア	CEFR-J	スコア	スコア	CEFR-J	スコア	スコア	CEFR-J
トータル	994.7	B1.1	750	1120.3	B1.2	798	1085.2	B1.2
リーディング	243.4	B1.1	162	291.6	B2	180	268.4	B1.2
WPM	118.4		74	134.4		84	127.9	
リスニング	255.5	B1.2	166	295.0	B2	183	273.0	B1.2
ライティング	232.9	B1.1	198	258.9	B1.1	204	255.3	B1.1
スピーキング	262.9	B1.1	216	275.0	B1.1	223	280.7	B1.1

国際科学科 1、2 年生ともに 11 月に GTEC Advanced を 4 技能型で受検した。1、2 年ともにリーディング・リスニングにおいて点数が高く、全体でも CEFR-J の B1.1 のレベルに達した。全国平均に比べても全体スコアがかなり高いことがわかる。2 年生は昨年と比べ、特にリスニングにおいて大きく点数を伸ばすことができた。海外研修や、日常的に外国人講師と関わることのできる環境、授業における英語での活発なコミュニケーションなど、英語で情報収集をして人前で発表したりする場面・機会が多いことで、4 技能をバランスよく伸ばすことができている。

c まとめ

今年度も 2 年生の海外研修が実施され、アメリカでのホームステイの経験や現地高校生との交流を通して、英語を使ってコミュニケーションを図ることの重要性を体感することができた。また韓国から来日した高校生との交流、留学生の受け入れなどを通じて、英語や海外への興味・関心を持たせることができた。日頃の授業では、英語でのやり取りを積極的に行うとともに、プレゼンテーションの機会も多くすることを心がけた。GTEC では、これまでと同様に 4 技能すべてにおいて全国平均と比べてはるかに高いスコアを獲得することができた。これらのことから、外国人理数英語教諭とのティームティーチングの授業で口頭発表を多く取り入れたことが、生徒の英語運用能力を高める積極性を促し、4 技能をバランスよく伸ばしたことに大いに貢献したことが分かった。

6 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

1年生	Thinking Like a Scientist / Science Tools – group presentation / Metric Units of Measurement / Data Analysis – individual presentation / Plants - Types of Plants (lab experiment & write up) / Space / Forces (Lab Experiment) / Earth's Surface
2年生	Japan's Indigenous Animals - group presentation / Multi-Disciplinary Science Presentations / Electricity & Magnetism – group video project / Genetics – pair presentations / Space Exploration / Group Research Presentation in Los Angeles
3年生	BBC Documentary “How the Earth Has Changed” (Pandemic) – Reflection writing / Radiation and Radioactivity – Atomic Sterilization of Mosquitoes in Argentina / Chemical Reactions – pair presentation / Responding to the Environment – pair presentation / Final Group Research Presentation - Virtual Symposium with Downtown Magnets High School / Thesis translation - writing / STEAM - The Egg Drop Challenge – group work 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 外国人理数英語教諭 Kent Winterowd と David Williams による検証 (原文・抄訳)

English for Science 1

Teachers: Mr. Winterowd, Mr. Otaka, Mr. Sato

Frequency: One lesson per week

Class: 101

No. of students: 41

Our first-year students are an adept and enthusiastic group who have quickly gelled into a cohesive cohort. Our class themes are “Aloha” and “Ohana”.

In October, the Global Science Camp (GSC) in Inabu was yet again very successful. This year we decided to study aquatic wildlife instead of mice. The water was cold, but the results were worth it.

The lab work studying xylem and phloem was fun and the students came up with some very interesting and creative studies. We are looking forward to the forces lab after the winter break.

Presentations are progressing extremely well. They seem quite comfortable using technology, if not with public speaking. That takes a little bit more time, but they will be experts by the third year.

(抄訳) 今年度の1年生は、すぐにクラスの仲間との一体感を持ち、熱心に取り組む集団である。「調和」と「絆」をクラステーマとしている。10月に愛知県の稲武で行われたグローバル・サイエンス・キャンプでも大きな成功が見られた。今年はマウスの代わりに水生生物を研究し、価値ある結果を得た。植物の研究では学生たちは興味深く創造的な観察と考察を行った。3学期の力学実験も期待している。プレゼンテーションも順調に進んでいる。IT機器の使用には慣れてきたが、聴衆を前にして話すという点においては、これから3年間しっかりと練習を積む必要がある。

English for Science 2

Teachers: Mr. Williams, Ms. Yoshioka, Mr. Kubota

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

This year the EFS 2 students have, once again, worked hard to meet all deadlines and project goals. Class dynamics are good and the lessons have been very engaging and rewarding.

At the start of the academic year, students completed research and presented on the topic of “Japan’s Indigenous Animals” in groups of four. The delivery of the material demonstrated the diversity in students’ abilities when speaking English, and the levels of confidence they have when speaking to an audience. All groups produced interesting content and appeared confident presenting in English.

In June, students made presentations for the SSH open day. Students were given free rein to select a science-related topic of their choice. This body of work was titled “Multi-Disciplinary Science Presentations”. The students performed very well in front of an audience of visitors to the school and positive feedback was received from the guests.

In September we investigated “Space Exploration” as a precursor for our visit to NASA in October. In addition, a good amount of class time was dedicated to translating and preparing the KGSS research projects for presentations at Downtown Magnets High School in Los Angeles. The trip was again a great success, and the students did an amazing job conveying their research and interacting with the American students.

“Electricity & Magnetism” was taught in November. This unit required the students to conduct an experiment in this field and document it in the form of a movie. Students were quick to take up the challenge and demonstrated great ability in using this new medium creatively.

The second-year KGSS students are a very adaptable, proactive and collaborative team.

(抄訳) 今年も学生たちは締め切りと目標に向けて一生懸命に取り組んだ。クラスの雰囲気は良好で、授業はとても魅力的なものとなっている。年度初めでは4人1組で「日本の在来動物」について調べ、発表を行った。生徒それぞれの英語の力と自信が示された。すべてのグループが興味深い内容を作成し、自身をもって英語で発表した。6月のSSH成果報告会では「学際的科学プレゼンテーション」と題して研究発表を行った。校外からの視察者の前で非常に良いパフォーマンスを見せ、好意的なフィードバックを受けた。9月には「宇宙探査」について学び、またロサンゼルス研修での研究発表交流に向け、準備をした。アメリカでは素晴らしい発表をし、学生たちとの交流も実りあるものであった。研修後には「電気と磁気」について学び、この分野で実験を行い、動画形式の記録を提出した。学生たちは非常に適応力があり、積極的に協力的な集団である。

English for Science 3

Teachers: Mr. Williams, Mr. Winterowd, Mr. Nakanishi, Ms. Moriya

Frequency: One lesson per week Class: 301 No. of students: 40

English for Science 3 started with students watching and discussing a documentary on the positive effects the pandemic has had on animals and the environment around the world. This was followed up by a look at radiation and radioactivity.

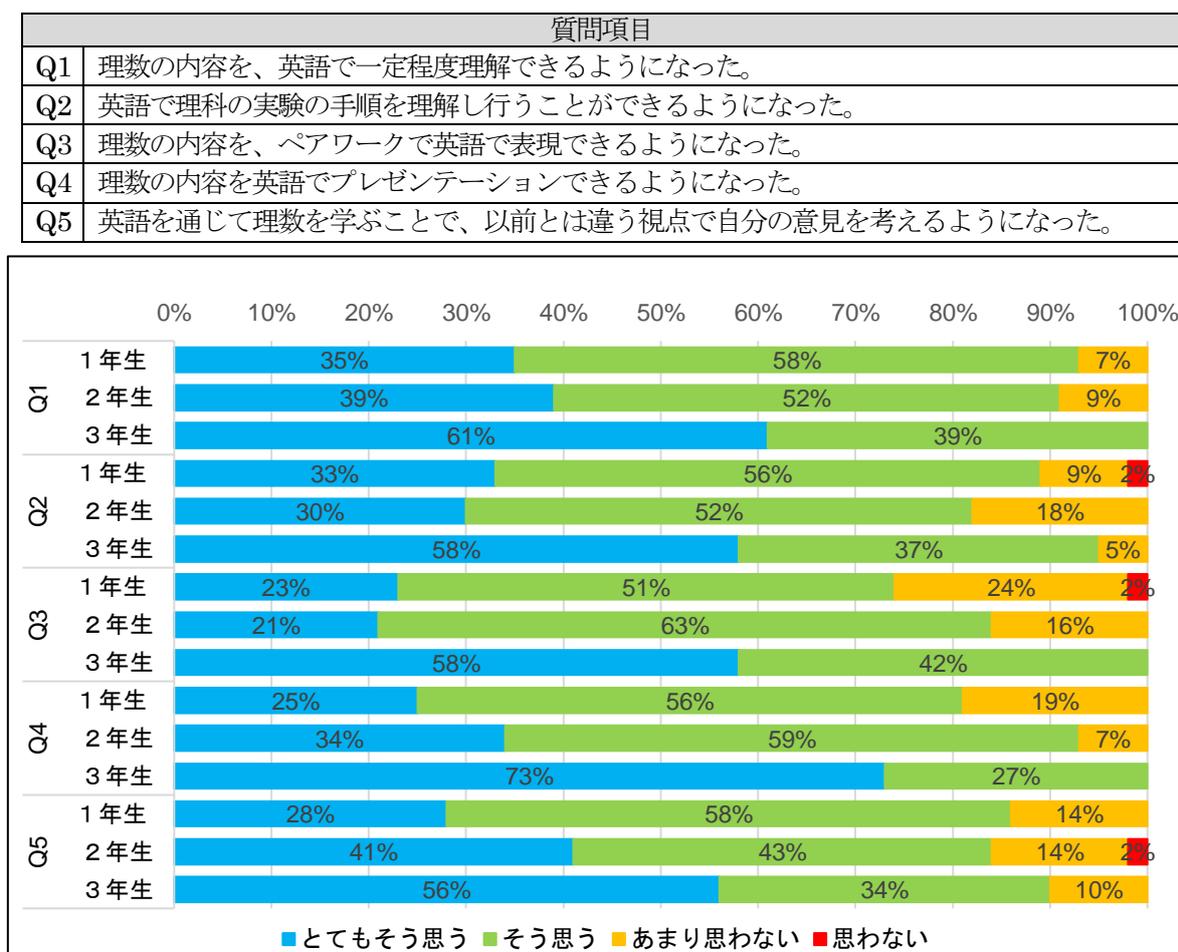
During the second term, classes again focused on the completion of the group research thesis. Students worked hard with the teachers to translate their findings, meet the deadlines and produce twelve impressive bodies of research.

In the final term, students took their final EFS written test which comprised of material from all three years of the course. The final project for the students was a STEAM challenge where students worked in small groups to solve an engineering design problem.

The third-year students are indeed well prepared for their future endeavours.

(抄訳) EFSⅢではまず、新型コロナウイルスの感染拡大が世界中の動物や環境に与えた肯定的な影響に関するドキュメンタリーを見て話し合うことから始まった。その次は、放射線と放射能について学んだ。2学期には、グループ研究論文の完成に再び、焦点を当てた。クラスの全12グループがそれぞれの研究方法とその結果を英語の論文としてまとめ、その結果、非常に完成度の高い論文を仕上げることができた。最終学期には3年間にわたるEFSの内容から構成される筆記テストを実施した。また、最後のプロジェクトとして「STEAMチャレンジ」を行い、グループに分かれて工学デザインプロジェクトに取り組んだ。今年の3年生は自身の将来の取り組みに向けて、十分に準備のできた学生たちである。

b 授業に対する生徒の自己評価アンケート



3学年とも「とてもそう思う」「そう思う」と回答した割合が高く、高い自己評価である。授業の中で理数の内容を英語で理解し、発表するという経験を積み重ねてきた。2年生では海外研修で、現地高校生との研究発表交流などを通じ、英語運用能力の向上を実感している。3年間のEFSのカリキュラムの集大成として、理数課題研究を英語論文として完成させた3年次では、全員が理数の内容を英語で理解し、ペアワーク活動で説明できると回答している。段階的に英語運用能力を高めた結果である。

c まとめ

本校には、ネイティブスピーカーの外国人理数英語教諭が常時2名おり、「SS 科学英語」は理科と英語の日本人教員と外国人理数英語教諭の計3名で行っている。授業では、英語で記された科学的なトピックを理解することや、英語を用いたプレゼンテーションを行うことが求められる。授業で修得した科学に関する英語の力を、海外研修や国際交流、海外の学校とのオンライン研究発表会などで生かし、自身の成長を実感することができた。

7 国際理解教育

(1) 仮説

英語で課題研究についてのプレゼンテーションを行うことで、実践的な英語運用能力をつけさせることができる。

現地の人々と交流体験することで、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。

科学研究施設を視察することによって、最先端の世界的な科学技術についての見聞を広め、研究意欲を喚起し、将来への具体的な展望を持つことができる。

(2) 方法・内容

A 海外研修【アメリカ合衆国】(国際科学科 第2学年 全員)

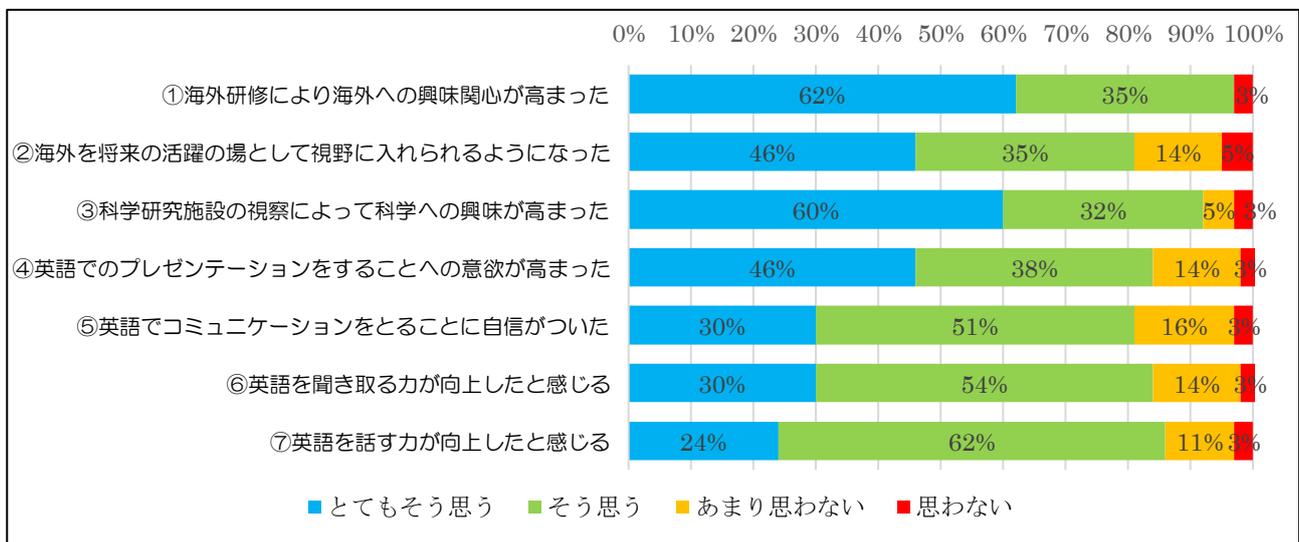
実施期間 令和6年10月18日(金)～10月24日(木)

内容

10月18日(金)～20日(日)	ホームステイ2泊3日(ロサンゼルス郊外 オレンジカウンティ)
1つの家庭につき、2～3人の生徒を受け入れてもらいホームステイを行った。英語を話さなければいけない環境の中で、ホストファミリーとコミュニケーションをとり、英語を話す自信をつけた。また、現地の文化や生活に触れる良い機会になった。	
10月21日(月)	NASA ジェット推進研究所、カリフォルニア工科大学
午前中はNASA ジェット推進研究所を訪問し、無人探査機の研究開発及びその運用についてスタッフから説明を英語で聞きながら施設を見学した。午後はカリフォルニア工科大学に在学中の大学生たちに学内を案内してもらい、外国での学生生活や研究の話聞く機会を得た。	
10月22日(火)	Downtown Magnets High School、カリフォルニアサイエンスセンター、グリフィス天文台
午前中はDowntown Magnets High Schoolに訪問し、研究交流を行った。現地校の主導で歓迎セレモニーが行われた後、日本(名古屋)の文化と向陽高校についてのプレゼンテーションを代表生徒6名が英語で行った。その後の研究交流の時間で「KGS研究Ⅱ」で進めている課題研究についてのプレゼンテーションを現地校の生徒に対して全ての生徒が英語で行った。また、現地校の生徒の発表を聞き、英語で質問などをした。現地校の生徒たちと一緒に昼食をとり、プレゼント交換も行った。午後には、Downtown Magnets High Schoolの生徒とカリフォルニアサイエンスセンターを訪れ、現地の生徒と交流をしながら、展示物の見学や体験をした。そして、夜にはグリフィス天文台を訪れ、星空観測を行った。	

(3) 検証

a 生徒アンケートの結果



b ホームステイ2泊3日（ロサンゼルス郊外 オレンジカウンティ）

ホームステイでの交流を終えた後、生徒たちは自信に満ちた表情に変わっていた。上記aのアンケートQ5では、90%以上の生徒が、「そう思う」以上を回答していることがこのことを裏付けている。Q6とQ7においても90%以上の生徒が「そう思う」以上を回答していることから、多くの生徒がホストファミリーと交流する中で相手の話を理解し、自分の思いを伝えることができた、と実感していると言える。

c NASA ジェット推進研究所、カリフォルニア工科大学

午前中はNASA ジェット推進所を訪問した。無人探査機の研究開発及びその運用についてスタッフから説明を英語で聞きながら施設を見学した。ガラス越しにコントロールルームを見学したり、無人探査機の模型を観察したりすることができた。Q3で90%以上の生徒が「そう思う」と回答していることから、科学への興味や関心が高まったと考えられる。



午後はカリフォルニア工科大学を訪問し、現地の日本人大学生4人にキャンパスを案内してもらった。10人ずつ4つの班に分かれ、それぞれが広大な大学の敷地を歩き回り、大学の歴史や建物、そして学生生活について説明を受けた。ツアー終了後には大学生に積極的に留学や進路について質問していた。Q2において、80%以上の生徒が「そう思う」と回答していることから、将来の進路を考える上でも有意義な訪問であったと言える。

d Downtown Magnets High School、カリフォルニアサイエンスセンター、グリフィス天文台

現地校では、生徒は間違いを恐れず積極的に英語でコミュニケーションを取ろうとする様子が見られた。課題研究についての英語での発表では、どのグループも原稿なしで堂々と発表していた。自分の科学の研究を英語で伝えることに苦戦しながらも、相手に何とか理解してもらえよう説明することができた。また、現地校の生徒の速い英語を何度か聞き直したりしつつも、必死に理解しようと努力していた。アンケートQ4では、80%以上の生徒が「そう思う」と回答しており、この研究交流を通してさらに英語で発表する意識が高まったと言える。またQ6、7で肯定回答が多いこともこの研修の成果と考えられる。



カリフォルニアサイエンスセンターでは、科学に関する様々な展示物の見学や体験をすることができた。それぞれの展示の解説は英語でなされていたが、映像や図を頼りに生徒たちは理解しようと努めていた。

グリフィス天文台では、大きな天体望遠鏡で星空観測を行った。展示も充実しており、生徒は興味を持って見学していた。このように、実物を見学することができたということは、Q3にもあるように、生徒たちにとって大きな刺激となった。

e 検証のまとめ

Downtown Magnets High Schoolでの英語での発表及び質疑応答を無事に終えることができたのは、「SS総合英語I・II」と「SS科学英語I・II」の授業で入念に準備をすることができたからである。また、臆することなく積極的に現地校生徒とコミュニケーションを取ることができたのは普段から授業で英語を使用しているからである。

この海外研修を通して積極的に英語を活用することで、実践的な英語運用能力を身につけることができただけでなく、最先端の研究施設に触れることで研究意欲を喚起させ、自らの将来についても考える良い機会になった。Q1で97%の生徒が海外への興味関心が高まったことが、この海外研修の充実度を示しているであろう。

B 海外の高校との連携・交流

(1) 仮説

海外の高校生と交流することで、実践的な英語運用能力を身につけさせることができるとともに、英語によるコミュニケーションへの意欲を高めたり、異文化理解に対する考えを深めたりすることができる。

(2) 内容・方法

a 東國大学校師範大学附属女子高校（韓国）との交流（令和6年10月30～31日）

姉妹校である東國大学校師範大学附属師範大学女子高等学校の生徒30名が来校し、1年生と2年生のクラスに入り、授業を体験した。10月30日のお昼に来校し、1・2年生の普通科クラスのホスト生徒たちの出迎えにより、各クラスに入り、午後の授業を体験した。授業後は歓迎式典と交流会を開催した。両校の代表生徒による挨拶から始まり、合唱部による歌の披露、東國の学校紹介や歌やダンスの発表が行われた。その後、プレゼント交換やお菓子や飲み物を飲みながらのフリートークの時間を持った。2日目は、国際科学科1年生と2年生の生徒たちと授業内で交流をした。国際科学科2年生とは、お互いの研究を英語で発表する時間を設け、国際科学科1年生とは、日本文化や本校を紹介する企画を行い、交流を深めた。



b 長期留学生

モンゴルからの留学生1名が国際科学科2年生のクラスに2023年9月から2024年6月まで在籍した。1年生には、台湾からの留学生1名が2024年9月より2025年7月まで、国際科学科1年生のクラスに在籍し、普通科にもカナダからの留学生1名を受け入れている。

(3) 検証

自分たちの研究内容を海外の高校生とお互いに発表し合うことで、英語で発表することに慣れてきた様子が見て取れた。英語を話すことに抵抗がなくなり、同時に聞き取る能力の向上につながった。また授業外でも交流する中で、英語でコミュニケーションをとることに自信を持てるようになり、英語力をさらに磨きたいというモチベーションにもつながった。生徒たち同士の交流が今後も続き、積極的に海外の人々に対して自分のことや日本について発信し続けてくれることが期待できる。

外国人との交流を通じて、生徒それぞれが異なる刺激を受けた。英語以外の要素である身振りやしぐさで伝えるなど、コミュニケーション能力の大切さを改めて実感したようである。

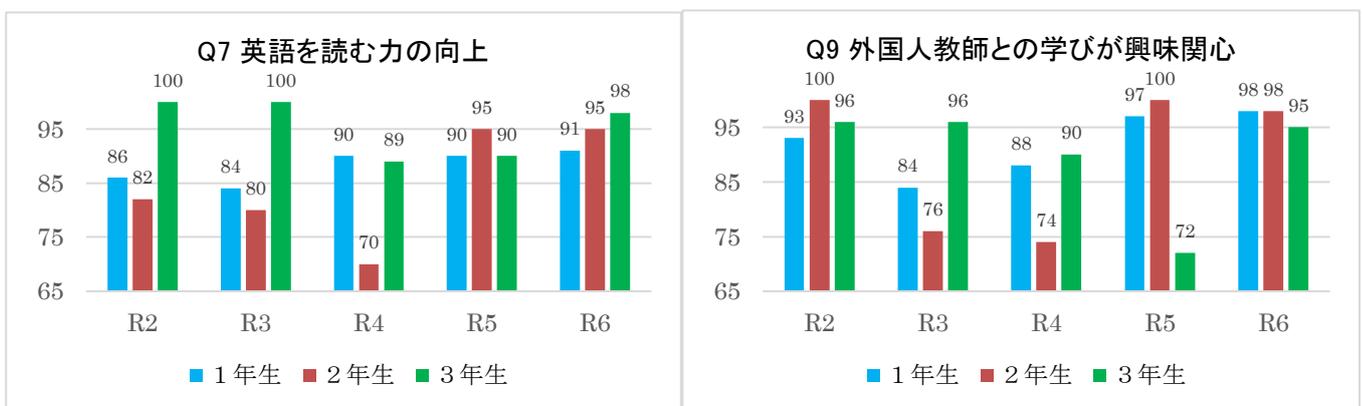
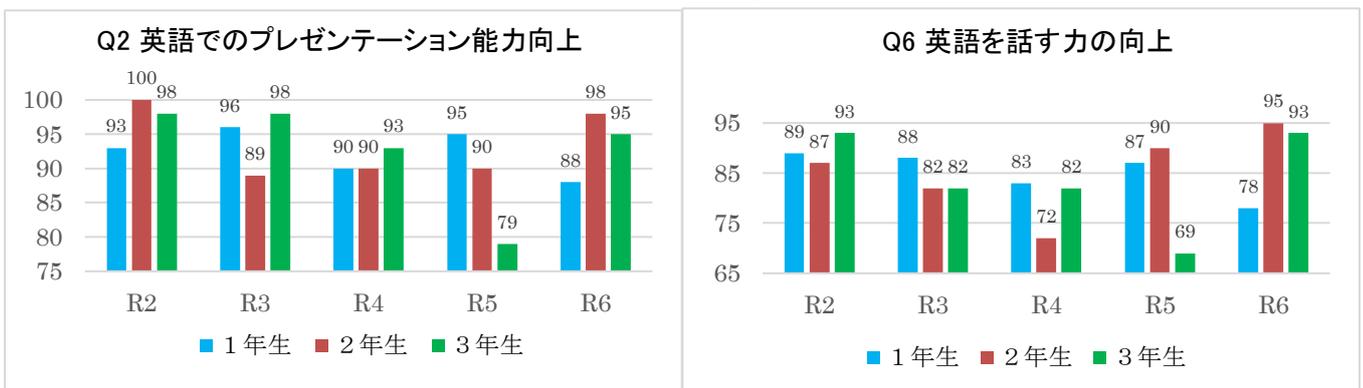
これらの経験を通じ、今後も異文化に対する考えを深め、外国語を使って表現する力をますます高めていくことが期待できる。

8 研究開発2 5年間の振り返り

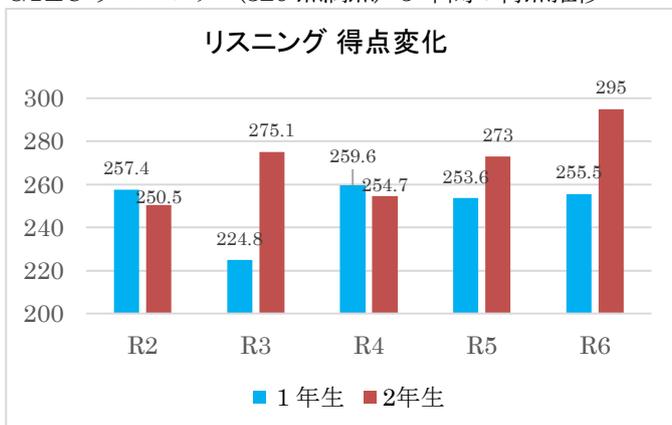
(1) 総合英語5年間の検証

「SS 総合英語 I・II・III」は「英語コミュニケーション I・II・III」と「論理表現 I・II・III」の授業を柔軟に組み替え、授業では口頭によるやりとりや発表の機会をより多く与えてきた。さらに40人のクラスを20人ずつ2グループに分け、それぞれのクラスに日本人英語教諭と外国人理数英語教諭の2名を配置し、チームティーチングで指導してきた。これらの生徒一人ひとりを丁寧に指導する体制により、「読む」「書く」「聞く」「話す」の4技能をバランスよく伸ばさせ、総合的な英語運用能力を育成することに主眼を置いてきた。また、語学検定の受検に向けた学習環境を整備することで、積極的に英語運用能力を伸ばす自主性を育成し、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に努めてきた。以下に「SS 総合英語 I・II・III」の5年間にわたる検証の材料として生徒対象アンケート（一部抜粋）を示す。

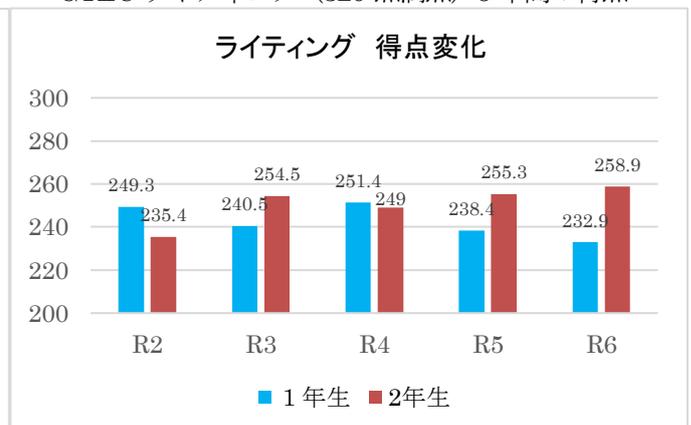
生徒対象アンケート5年間（令和2年度【第1年次】～令和6年度【第5年次】）の推移
 （それぞれのグラフは肯定回答「そう思う」「とてもそう思う」の割合(%)を示している。）



GTEC リスニング (320点満点) 5年間の得点推移



GTEC ライティング (320点満点) 5年間の得点



アンケート Q2においては、5年間にわたってプレゼンテーション能力が向上したと考える生徒がほぼ80%以上の高い割合で推移している。これは授業の中で教科書に出てくるテーマに沿って、口頭でのやりとりや英語発表の機会を多く設け、定期的に簡単なプレゼンテーションを何度も行っていることが影響しているのではないかと考える。

また Q9 では、授業だけでなく学校行事やホームルームなど、日頃から外国人理数英語教諭と接する場面を多く設けているので、英語学習への意欲や海外への興味関心が高まり、肯定的な反応を示す生徒が多くいることがわかる。留学生を含む海外の高校生との交流や、2年生の海外研修での経験が興味関心を高める一助となっていると考える。

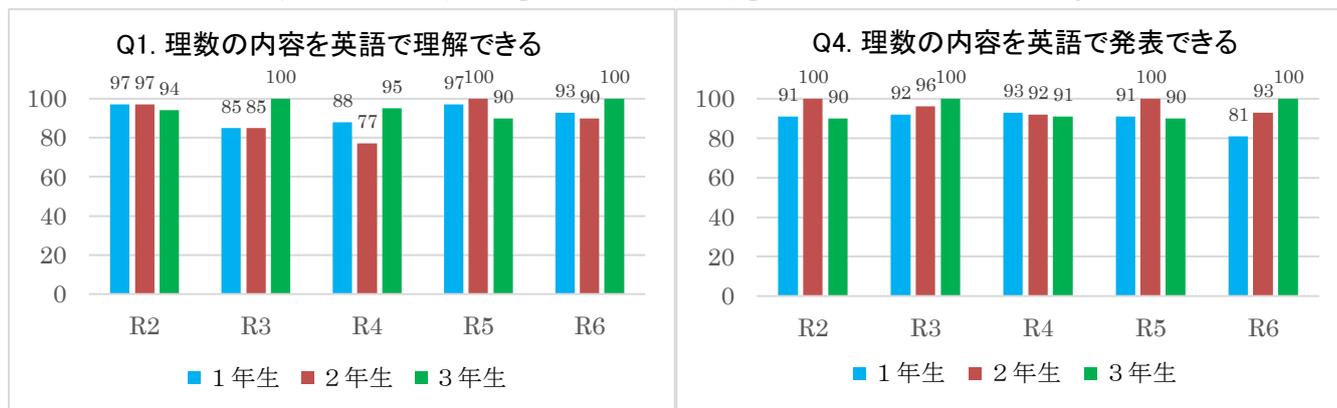
英語の技能に関しては Q6・Q7 及び GTEC の結果からも生徒たちは自分たちの力の向上を実感している。前述の少人数指導の効果が表れていると言えるが、特にリスニング力に関しては1年生時の同時期に比べてスコアの伸びは顕著である。これは授業だけでなく、朝の連絡や帰りの清掃、学校行事など、常に外国人理数英語教諭が身近にいる環境で生活していることが大いに影響していると考えられる。

以上から SS 総合英語の5年間の取組を通して、仮説で掲げる生徒の総合的な英語運用能力の育成と海外への興味関心を高めることに成功してきたと考えられる。

(2) 科学英語5年間の検証

「SS 科学英語 I・II・III」では、理科教諭1名、日本人英語教諭1名、外国人理数英語教諭1名の3名体制で理数の内容を40人の生徒に対し、海外の理科の教科書を使用し、実験・実習を交えた CLIL 型の授業を実践してきた。また、2年生では課題研究の内容を英語で発表するために必要となる知識の学習と発表練習を指導し、3年生では課題研究における研究成果を英語で論文にまとめさせることに主眼を置いてきた。以下に SS 科学英語 I II III の5年間にわたる検証の材料として生徒対象アンケート（一部抜粋）を示す。

生徒対象アンケート5年間（令和2年度【第1年次】～令和6年度【第5年次】）の推移
 （それぞれのグラフは肯定回答「そう思う」「とてもそう思う」の割合(%)を示している。）



Q1では、一部を除いて、85%以上の生徒が自分たちの力を肯定的に評価している。実験・実習を交えた CLIL 型の授業実践、研究内容を英語で発表するために必要となる知識の学習、発表の練習などをチームティーチングで細やかに指導できる環境が、生徒の意欲・自信につながったと考える。

Q4においては、どの年度でも肯定的に捉えている生徒が90%以上の高い割合で推移していることがわかる。授業の中で理数の内容を英語で理解し、発表するという経験を積み重ね、年次に応じて、段階的に英語運用能力を高めてきた結果だと言える。科学英語以外の授業や国際交流の活動の際にも、自分たちの研究内容を発表する機会が多くあること、また、発表の前には、外国人理数英語教諭から指導を受け、長い時間をかけて授業の中でスライド作成や口述の練習を重ねていることが生徒たちに英語で発表することに自信をつけさせる結果に結びついたと言える。

以上から、SS 科学英語の5年間の取組を通して、理数の授業を英語で受け、さまざまな場面で課題研究の内容を英語で発表することにより、生徒たちは実戦的な英語運用能力と自信を身につけることができたこととみることができる。

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
普通科	SS グローバル探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	第2学年
普通科	SS グローバル探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	第3学年

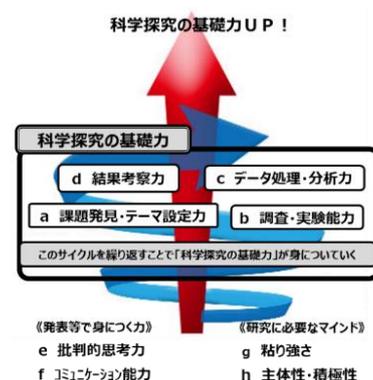
◇研究開発3の仮説

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、育成を目指している「科学探究の基礎力」とは、右の育成モデルの中心にある4つの力に、さらに下にある4つの力を加えた計8つを指す。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。



9 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。

探究活動で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

- 前期** ・探究活動に入る前に実施される①～⑤の探究講座で探究の基礎スキルを身につける
 ①「Feel度Walk」①「批判的思考力」②「調査力」③「テーマ設定力」④「データ分析力」⑤「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」を立ててテーマを決める
- 後期** ・個人的に関心のあるテーマに沿って探究活動を行い、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>

- ①Feel度Walk : 校内をあてもなく歩きながら、なんとなく気になるモノ・コトを集め、お互いの発見を共有することで、日常生活での「発見の感度」を高める。
- ①批判的思考力講座：探究活動のプロセス、特に課題発見や考察において重要な「クリティカルシンキング」や「論証のプロセス」を、ワークを通じて理解する。
- ②調査力講座 : 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。
- ③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、「問いのブレインストーミング」「問いの変換」「テーマのチェック」のワークを通じて学ぶ。
- ④データ分析力講座：数学Ⅰで学んだ「データの分析」を復習しながら、データ分析の流れを知る。また、KJ法のワークを通じて定性分析の手法を学習する。
- ⑤結果考察力講座 : 「結果」「結論」「感想」の違いを理解するとともに、結果を分析・考察する際の注意点や、データを用いた説明の際に気を付けるべきことを学ぶ。

<年間指導計画>

前期

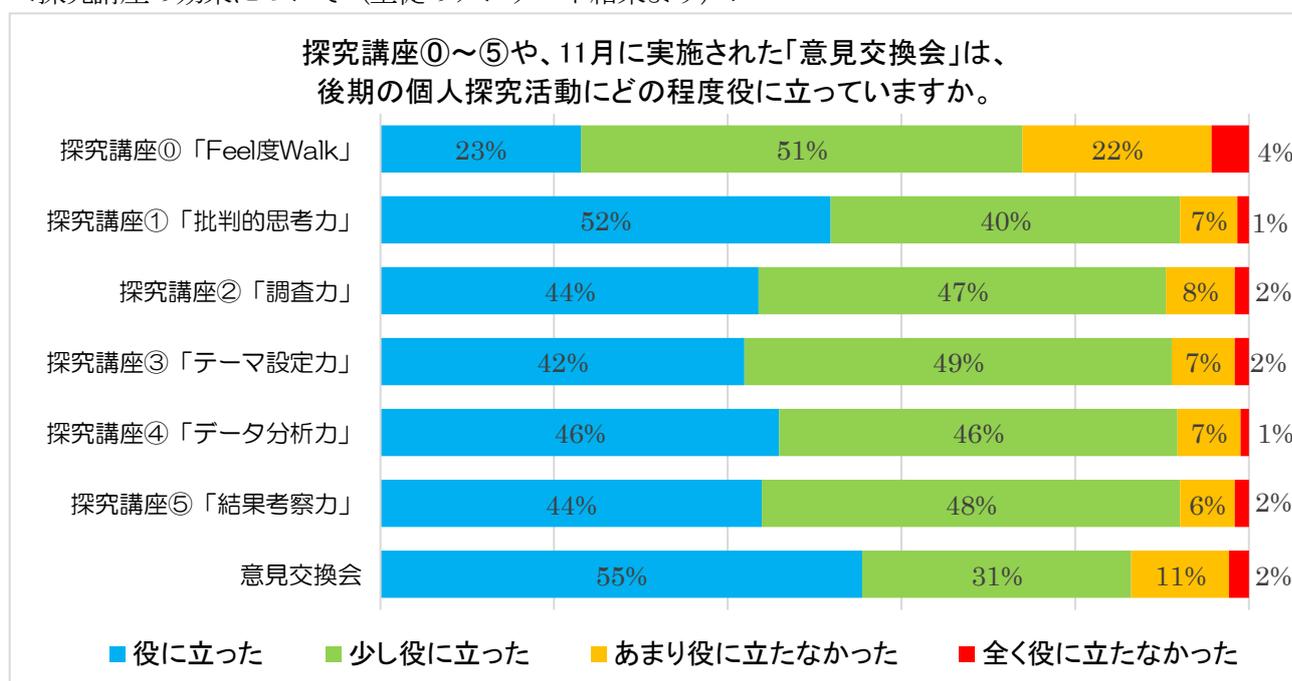
月	回	内容
4月	1	総合オリエンテーション
	2	探究講座⑩ Feel度Walk
	3	探究講座① 批判的思考力講座
5月	4	探究講座② 調査力講座
6月	5	探究講座③ テーマ設定力講座
7月	6	探究講座④ データ分析力講座
9月	7	探究講座⑤ 結果考察力講座

後期

月	回	内容
9月	8	探究活動①
10月	9	探究活動②
	10	探究活動③
11月	11	探究活動④ 意見交換会
12月	12	探究活動⑤
1月	13	グループ内発表
2月	14	クラス内発表
3月	15	次年度に向けたガイダンス
	16	探究活動成果発表会 1年間のまとめ

(3) 検証

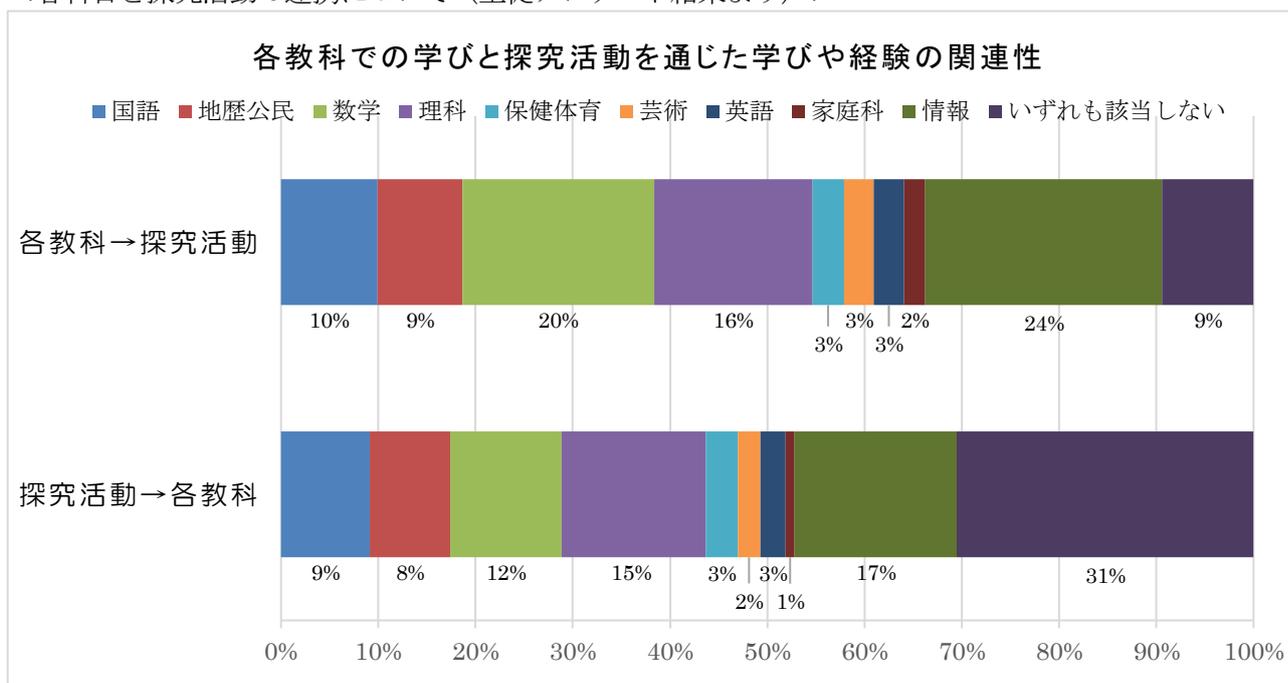
<探究講座の効果について（生徒のアンケート結果より）>



探究講座⑩～⑤は肯定的な回答が大半を占めており、一定の効果をあげられていると考える。特に昨年度から内容を変更した「テーマ設定力講座」「データ分析力講座」に関しては、昨年度よりも「役に立った」「少し役に立った」と回答した生徒の割合がわずかに増えた。一方、グローバル探究Ⅰで、一番最初に行う講座⑩「Feel度Walk」は「あまり役に立たなかった」という回答が、他の講座より少し多くなった。これは、今後の探究活動の導入として行っている講座で、生徒に具体的な力をつけさせることを目的にしていなかったことが原因だと考えられる。しかし、少しでも肯定的な回答が増えるよう内容をアップデートしていく必要がある。

また、昨年度から開始した「意見交換会」に関しても、9割に近い生徒が肯定的な回答をしている。自由記述欄にも「意見交換会で友達がアドバイスしてくれたおかげで、伝わりやすい表示の仕方を考えることができ、それに沿った調査も始められてよかった。」などといった回答がみられた。今後も探究活動の途中で、生徒同士が進捗を共有し、相互にアドバイスする機会を設けていく。

<各科目と探究活動の連携について（生徒アンケート結果より）>



『各教科での学びが、探究活動に役立ったこと』はありましたか。』のアンケート結果から、90%以上の生徒が、各教科での学びを探究活動に役立てていることがわかった。特に、数学・理科・情報の割合が他教科と比べて高くなっている。これは該当教科の内容と探究活動の結び付けがしやすいこともあるが、生徒が各教科での学びを探究活動に落とし込んでいる結果だと考える。具体的な生徒の記述として、「生物で習った脳の働きについての知識が、探究活動で困った部分を説明するのに役立った」や、「情報の授業で学んだ、グラフの特徴や使い方が探究でのスライド作りに役立った」というものに代表されるように、教科で学ぶ専門的な知識を、探究に役立てているということが分かった。

反対に『探究活動を通じて得た学びや経験が、各教科での学びに役立ったこと』はありましたか。』のアンケート結果から、探究での学びが各教科の学びにつながっていないと感じている生徒が約30%いることが分かった。生徒の肯定的な記述を見てみると、「各政党の政権公約をみて、どの政党が一番いいかを考えるときに、批判的思考力講座の内容が役に立った」や、「生物基礎において疑問をみつけ、質問するときに、論理的に考察したり探究したりすることがあり、その際にデータ分析力や結果考察力が生かせたと思う」など、探究が教科の学びにつながっていると感じている生徒も7割近くいるため、少しのきっかけで、つながりを意識できるのではないかと考えられる。探究活動での学びを各教科の学びにつなげていくためには、各教科の教員がSSグローバル探究Ⅰの学習内容を把握し、各教科の授業内において探究で学んだ内容と教科のつながりを具体的に説明することで解消されると思われる。

<カリキュラム全体を通じて>

今年度は情報科との連携を強化し、SSグローバル探究Ⅰで個人探究を実施する前に、情報科の授業でExcelやPowerPointの使い方を指導している。また、「e-STAT」などインターネット上の統計データベースを紹介し、夏季休業中には生徒自身が立てたテーマに対して関連する統計データを収集・分析・考察するレポート課題を課した。このような情報科での学習により、SSグローバル探究Ⅰの個人探究においてもデータサイエンスの手法を用いた探究活動が増えることを期待したい。

また、個人探究のテーマ設定において、テーマにしようとしている事柄に関する知識や先行研究の調査等が不足しており、問いが漠然としたまま探究活動を進めてしまっている生徒が一定数みられる。加えて、探究のサイクルを1周回しただけで発表に至ってしまい、考察から新たな問いを立てて次のサイクルに進むことができていないケースもある。この課題を解決するために、来年度からはカリキュラムの見直しを行い、前期の探究講座を受けながら探究のサイクルを1周回し、後期の個人探究では2周目以降に取り組めるようにしていく。

10 学校設定科目 「SS グローバル探究Ⅱ」

SDGs をテーマにしたグループ探究活動

(1) 仮説

SDGs の目標を身近な課題として捉え、高校生らしいオリジナリティのあるテーマを設定し、結論を導くことができる。1年次の探究科目「SS グローバル探究Ⅰ」で学んだ探究の基礎スキルを活用し、探究サイクルを意識して探究活動を深めることで、各探究スキルをさらに高めることができる。

<探究基礎スキル>

「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」

(2) 内容・方法

普通科8クラスを同時に展開し生徒320名を希望する学問分野で8つの探究ゼミに分ける。探究ゼミごとに専門性を意識して割り当てた教員2名(合計16名)の指導体制で実施する。探究ゼミ内でさらに1班4名程度のグループに分けてグループによる探究活動を実施する。

a 探究ゼミ・探究グループの分け

- ①解決したい SDGs 課題に主体的に取り組めるよう、SDGs の17の目標から生徒に興味のあるものを選び、それをもとに探究したいテーマを一度、個人で設定する。
- ②そのテーマを探究するのにどのような学問分野でのアプローチを望むか第1希望から第8希望まで回答させる。
- ③希望をもとに8つの探究ゼミに分ける。
(1つのゼミにつき40名)
- ④各探究ゼミ内で類似したテーマを設定している生徒同士で話し合いをさせ、40名を1班4名の10グループに分ける。

<8つのゼミ大テーマ>

- | | |
|-----|---------------|
| ゼミ1 | 言語・文化・文学・歴史 |
| ゼミ2 | 環境・エネルギー |
| ゼミ3 | 経済・法学・国際関係 |
| ゼミ4 | 教育・心理A |
| ゼミ5 | 教育・心理B |
| ゼミ6 | 科学・技術 |
| ゼミ7 | 健康・保健・スポーツ・福祉 |
| ゼミ8 | 生命科学・生活科学 |

b 探究活動の進め方

毎回の授業で、グループごとに探究記録として報告書、今後の探究計画の確認として計画書を提出させ、担当教諭が指導をした。今年度は新たに探究活動記録ノートを作成し、それを利用した。

教員からの連絡は Microsoft teams を使って、全体、グループ、個人に向けて行った。また必要な資料などを共有するのにも活用した。探究の記録はグループごとに割り当てた teams 内のファイルに保存させ、生徒同士で共有し、いつでも共同編集できるようにした。

c 今期の重点項目(グループ探究の指導留意点の共有)

- ・育成モデルの探究プロセスに沿った探究活動を行うこと。
- ・校内外の図書施設、インターネットなどを用いて自立して探究活動を行うこと。
- ・先行研究との差を明確にし、新たな課題や問題点を創出すること。
- ・考察が飛躍することなく、調査結果や分析結果をもとに適切に考察できていること。
- ・生徒相互ならびに教員との相談・面談などを行い、進捗状況の共有に努めること。
- ・研究倫理に沿った探究活動を行うこと。

d 探究基礎スキルの評価法

11月:「ゼミ内発表会」において「科学探究の基礎力」「科学探究に必要なマインド」ルーブリックにより自己評価およびグループ同士の相互評価を行う。

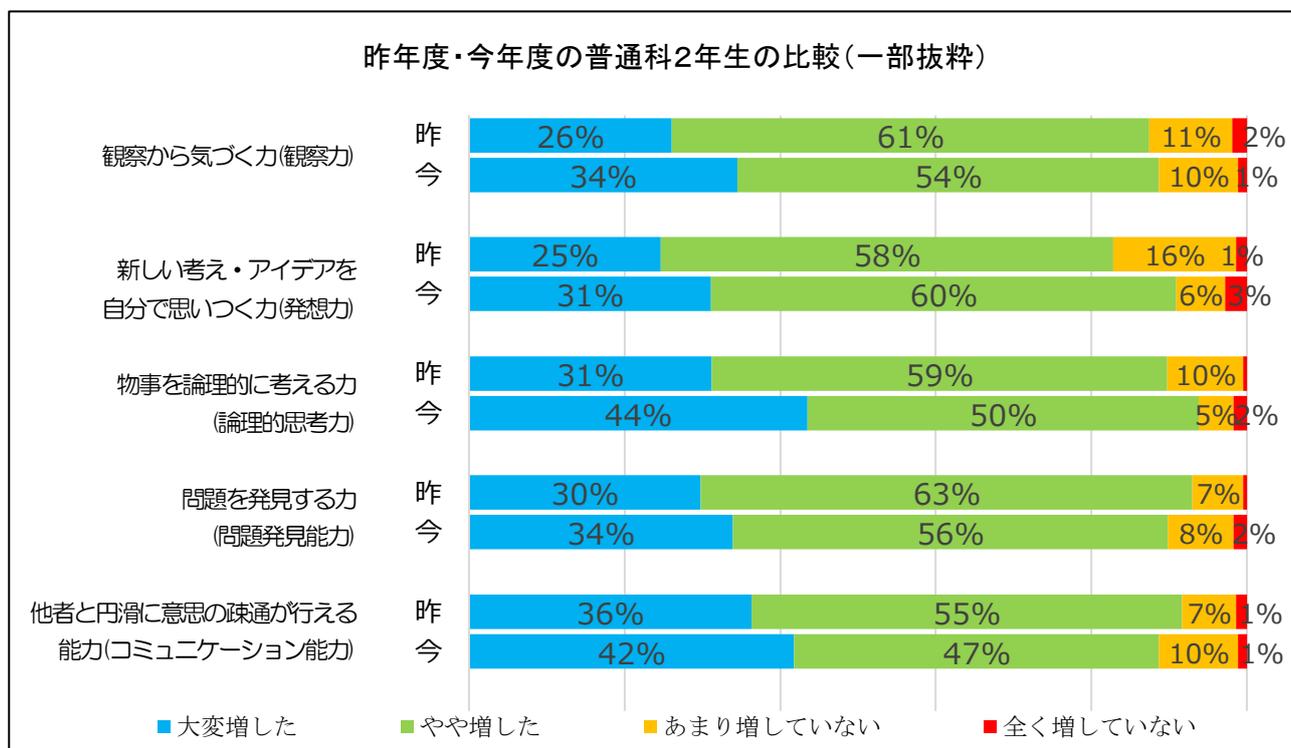
3月:探究成果発表会のポスターセッションにおいて発表を聴いた生徒・保護者・教員がフィードバックカードを書き発表者へ渡す。実施後、生徒の自己評価、発表を参観した教員のルーブリック評価を実施する。

e SS グローバル探究Ⅱ 年間指導計画

回	日付	内容	
1	4/9	総合科エンタージョン	年間計画、探究活動のねらい
2	4/22	グループ決め	各探究ゼミでのグループ割り
3	5/27	テーマの決定	テーマの決定、各グループで探究活動開始
4	7/1	探究計画	計画の修正・補強、夏休みの活動計画
5・6・7	8/29・9/17・10/28	探究活動	各グループのテーマに沿ったグループ探究
8	11/11	ゼミ内発表会	探究ゼミ内で発表会
9・10・11・12	12/2・12/16・1/27・2/10	探究活動	各グループのテーマに沿ったグループ探究
13	2/27	リハーサル	ポスター発表のリハーサル
14	3/14	全校発表	探究活動成果発表会（ポスター）

(3) 検証

<SSH 事業に関する自己評価アンケート（令和6年12月）結果より>



毎年実施している、アンケート（SSH 事業によってどのような力が身に付いたか）の結果から、昨年度の普通科2年生と今年度の普通科2年生のデータを比較し、今年度のSS グローバル探究Ⅱで実施している探究活動の成果を検証した。

今年度は年間指導計画の見直しを行い、ゼミ内発表会後の授業時数を増やした。これにより、ゼミ内発表会の際に得た他者からのフィードバックを活かして、さらに探究活動をすすめられる時間を確保するようにした。また、生徒同士の意見交換が活発に行われるように、各ゼミを5班ずつに分けてゼミ内発表会を行った。また、ゼミ内発表会の前後のタイミングで、大学生から探究内容についてアドバイスをもらうことができる機会をつくった結果、その機会を積極的に利用する班もあった。

これらの結果として、昨年度と比較して、生徒が最終発表の前に他者から得られるフィードバックの内容がより具体的になった。客観的な視点をしっかりと認識して探究活動をすすめることができるようになり、班の仲間で他者からのフィードバックについて議論をして、発表における情報の提示内容を修正したり、さらに必要なデータをとるためのアンケートや実験等を追加で行い探究活動をすすめる班が見られた。より深い探究活動を行えたことで、上図に示した5つの力が、「大変増した」に回答した割合の増加がみられたと考えられる。

<令和5年度グローバル探究Ⅱルーブリック分析より>

1. 自己評価と教員評価の比較（3月成果発表会）

3月の成果発表会において、本校教員が各グループに対するルーブリック評価を行った。生徒の自己評価・教員評価共通の評価項目である「課題発見能力・テーマ設定力」「調査・実験能力」「データ処理能力・データ分析力」「結果考察力」の4つを対象に各班の平均値を出し、教員評価の平均値と比較した。自己評価の全体平均（3.12）より高いグループを「自己評価高群」、低いグループを「自己評価低群」、教員評価の全体平均（2.97）より高いグループを「教員評価高群」、低いグループを「教員評価低群」として集計を行った。

	教員評価高群	教員評価低群	(教員評価なし)	計
自己評価高群	22	14	9	45
自己評価低群	19	12	4	25
計	41	26	13	80

(単位：班)

そのうえで、セグメントごとに「校外の方へのアンケート」「校外の方へのインタビュー」「校外の方への相談」「実験（調理や植物の栽培等を含む）」を実施した班の割合を集計した。

	班数	アンケート	インタビュー	相談	実験
自己評価高 ×教員評価高	22	4.5%	18.2%	36.4%	59.1%
自己評価高 ×教員評価低	14	7.1%	7.1%	21.4%	28.6%
自己評価高 (教員評価なし)	9	11.1%	22.2%	22.2%	55.6%
自己評価低 ×教員評価高	19	21.1%	15.8%	21.1%	36.8%
自己評価低 ×教員評価低	12	8.3%	0%	25%	25%
自己評価低 (教員評価なし)	4	0%	0%	0%	50%
全体	80	10%	11.3%	25%	42.5%

この結果から、実験を行った班は自らの実体験を通じて何らかの「結果」を得て、それを踏まえた考察を行うことができたと思われる。これにより自信をもって成果を発表することができ、自己評価も高まったと考えられる。さらに「自己評価高×教員評価高」群は、探究活動について校外の方に相談をした割合が他の群に比べて高い。探究活動の過程において客観的なアドバイスを受けたことで、聞き手にとっても説得力がある発表ができたと思われる。

一方で、「自己評価高×教員評価低」群および「自己評価低×教員評価低」群は、表に示した活動を行った班の割合が低い。裏を返せばインターネットや文献による調査など、「調べ学習」に留まってしまった可能性が高く、自分たちなりの結論を導き出して発表するまでに至らなかったと思われる。

【今後の課題】

設定した探究活動のテーマが、広すぎてしまったり洗練されていない結果、その後の探究活動を深める際にも支障が生じている班がみられる。これまでもこうした課題は指摘されてきたが、そもそも、よいテーマを掲げることは重要であるが、一方で非常に難しい。よいテーマ設定をするためには、複数の生徒が一定の時間をかけて自分たちの興味のすり合わせを行ったり、その探究活動をしようとする領域について、事前知識をもっておくことが必要である。これらのことをふまえて、テーマ設定をする前に自分たちが関心のある領域について調べる時間を増やし、設定しようとするテーマを発表する機会を設けることにより、テーマ設定の段階においても他者の視点を交えて、より洗練されたテーマを生徒が設定できるように促したい。

11 学校設定科目 「SSグローバル探究Ⅲ」

(1) 仮説

第1学年・第2学年で経験した探究活動のまとめや振り返りを行うことで、自身の長や興味・関心を明らかにしていくことができる。また、今後の人生を通じて探究したいテーマについて考え、表現することで、キャリアプランニング能力(※)の涵養につながる。

※キャリアプランニング能力…「働くこと」の意義を理解し、自らが果たすべき様々な立場や役割との関連を踏まえて「働くこと」を位置付け、多様な生き方に関する様々な情報を適切に取捨選択・活用しながら、自ら主体的に判断してキャリアを形成していく力(文部科学省「高等学校キャリア教育の手引き」より引用)

(2) 内容・方法

<SS グローバル探究Ⅲ 年間指導計画>

回	内容	
1	探究活動個人報告書作成①	第2学年で行ったグループ探究の「探究活動個人報告書」を作成し Teams で提出する。 ※レポート作成は個人ごとに行う。
2	探究活動個人報告書作成②	
3	高校生活の振り返り	第1学年・第2学年の探究活動を振り返り、グループ対話を行う。また、これからの社会がどのように変化していくのを知り、高校を卒業してからも探究的な姿勢が重要であることを理解する。
4. 5	「MY 探究プロジェクト」発表準備	自身の人生を通じて探究したいテーマについてまとめ、第6回の発表会に向けて準備を始める。
6	「MY 探究プロジェクト」発表会	「MY 探究プロジェクト」を6名程度のグループで相互に発表する。
7	卒業までの計画立案	「MY 探究プロジェクト」を実現するための第一歩として、高校卒業までの計画を立てる。

<「MY 探究プロジェクト」について>

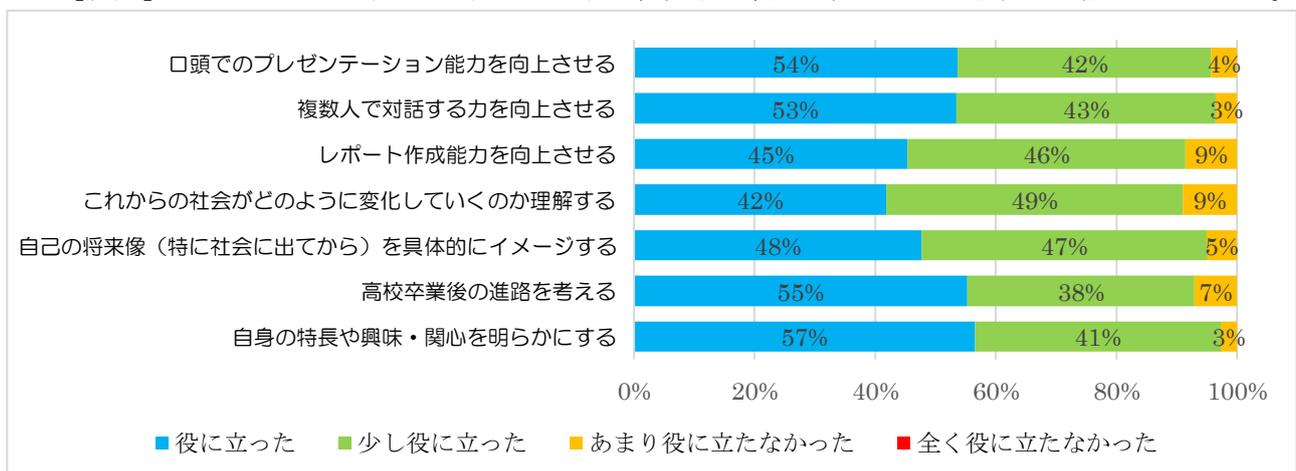
第4回の授業で、経団連作成の動画「20XX in Society 5.0 =デジタルで創る、私たちの未来～」の視聴を交えながら、Society 5.0 と定義されるこれからの社会においてどのような変化が起こるのか、担当教員より説明した。また、変化の激しい社会において、「自ら課題を見つけ、解決すること」「正解のない問いに答えを出すこと」即ち探究的な姿勢をもつことの重要性を伝え、「高校卒業後、人生を通じて探究したいこと=MY 探究プロジェクト」の検討と発表につなげた。

発表会では、文系/理系を問わず様々なテーマでの活発なプレゼンテーションが行われた。

(3) 検証

<SS グローバル探究Ⅲの効果(生徒アンケートより)>

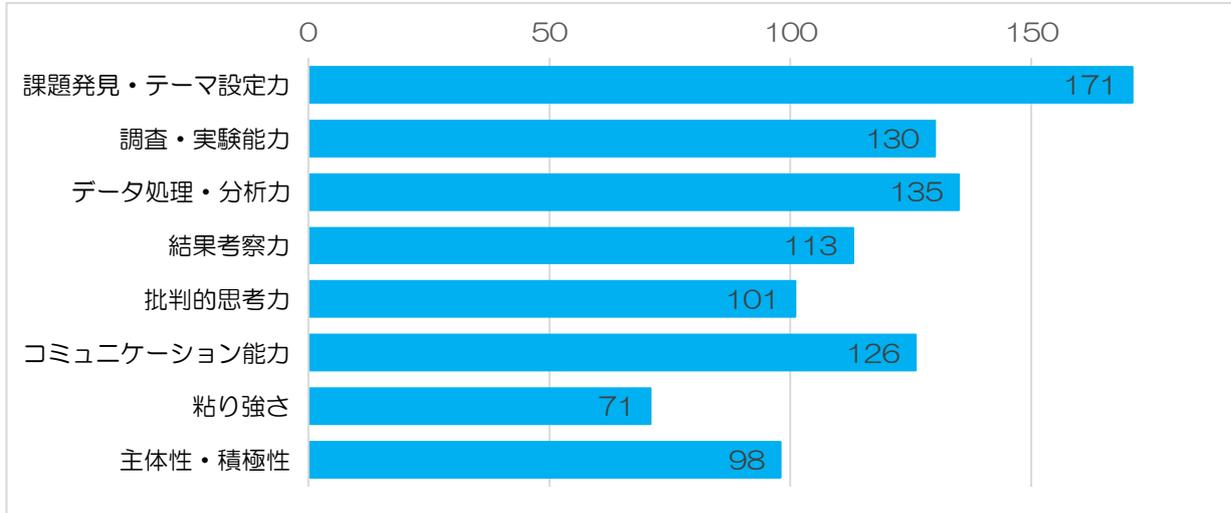
【設問】SS グローバル探究Ⅲで行った活動が、以下の観点で役立ったかどうか回答してください。



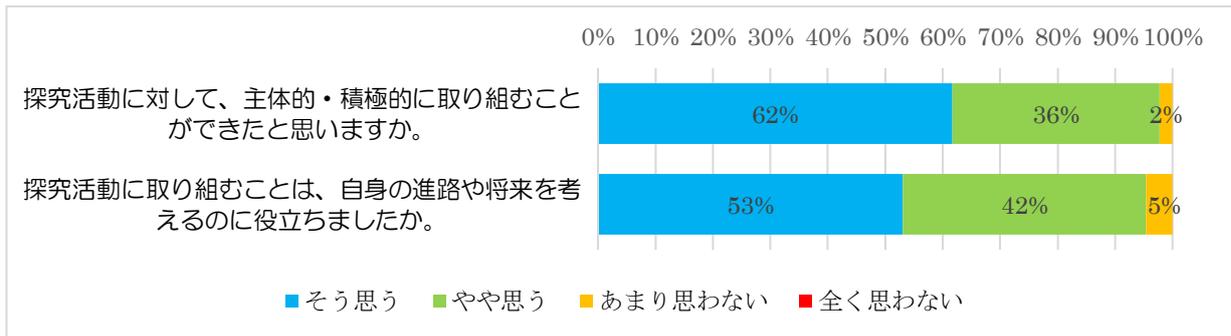
いずれの項目も「役に立った」「少し役に立った」という回答が大半を占めた。特に「自身の特徴や興味・関心を明らかにする」ことに対しては肯定的な回答が多く、これまでの探究活動の振り返りや、「MY 探究プロジェクト」の発表が、自己理解につながったといえる。

< 高校3年間を通じた探究活動の効果（生徒アンケートより） >

【設問】 探究活動を通じて、どのような力がついたと思いますか。（複数選択可）



【設問】 探究活動に対する自己評価



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」の育成に関して、生徒自身は特に「課題発見・テーマ設定力」「データ処理・分析力」「調査・実験能力」「コミュニケーション能力」を身につけることができたと感じている。「SS グローバル探究 I」の探究講座が、実際の探究活動に活かされた結果であると思われる。また「調査・実験能力」が身に付いたと感じた生徒が増加傾向にあり実際に試してみる機会を得たことで新たな気づきや考察につながったと考えられる。一方で「批判的思考力」は他者の発表に対して意見を述べる機会が少なかったことが、「身についた」と回答した生徒が少なかった理由であると考えられる。

また9割以上の生徒が、探究活動に取り組むことが自身の進路や将来を考えるのに役立った、あるいは少し役に立ったと回答した。

< 来年度に向けて >

これまでの探究活動を振り返り、高校卒業後に探究したいテーマを考え発表する、という全体の流れは来年度も継続する。また、グローバル探究講演会も第2学年の3月に前倒しをして継続実施し、第3学年「MY 探究プロジェクト」のテーマ設定および準備の時間をとれるように計画したい。

一方で、生徒アンケートでは第6回の発表会に対して「もう少し発表の準備時間が欲しかった」という声が挙がっていた。実際に「MY 探究プロジェクト」の発表に際し、多くの生徒が授業以外の時間を費やして準備していた。来年度は探究活動個人報告書の作成や探究活動の振り返りが「MY 探究プロジェクト」のテーマ検討につながるよう、活動内容の見直しを検討していきたい。

12 研究開発3 5年間の振り返り

A 探究学習カリキュラムの開発

SSHⅢ期の5年間を通して、以下の推移で「SSグローバル探究」のカリキュラム開発を行った。生徒や教員を対象としたアンケート等から課題を洗い出し、年度ごとの改善につなげていった。

	SSグローバル探究Ⅰ (普通科第1学年)	SSグローバル探究Ⅱ (普通科第2学年)	SSグローバル探究Ⅲ (普通科第3学年)
第1年次 (令和2年度)	前期…探究講座、後期…個人探究のカリキュラムを開始	次年度に向けて準備	
第2年次 (令和3年度)	昨年度の振り返り、課題と改善点の洗い出しを行う	8つの探究ゼミに分かれたうえでのグループ探究活動を開始	次年度に向けて準備
第3年次 (令和4年度)	第2学年の探究活動に向けて、年度末に外部講師による講座を開始	昨年度の振り返り、課題と改善点の洗い出しを行う	1～2年次の振り返りを行い、「MY探究プロジェクト」の検討・発表を行うカリキュラムを開始
第4年次 (令和5年度)	探究講座の一部見直し・追加、後期に「意見交換会」を追加 ルーブリックを用いた相互評価の導入	ルーブリックを用いた相互評価の導入	講演会の実施時期を見直し、年間指導計画を修正
第5年次 (令和6年度)	情報科との連携強化	「探究活動記録ノート」の導入、年間指導計画の見直し	生徒が主体となってグループ発表を進める形式の導入

B 「探究活動成果発表会」の開催と近隣校への普及

毎年、年度末に「探究活動成果発表会」を開催し、第1学年はクラス代表生徒による個人探究活動のプレゼンテーションを、第2学年は国際科学科・普通科全てのグループによるポスター発表を実施した。令和2～3年度は1日で実施していたが、令和4年度以降は2日間に拡大し、2年生のポスター発表を1年生が見られるようにしたことで、「SSグローバル探究Ⅱ」においてよりスムーズに探究活動を進められるようになった。

また、「探究活動成果発表会」は他の名古屋市立高校、県内のSSH指定校・理数科を有する高校、名古屋市立の中学校および市外の公立中学校などに案内を送付しており、他校の教員も見学に訪れている。特に名古屋市立北山中学校の教員が令和5年度の本校発表会を見学し、次年度の北山中学校第3学年における「総合的な学習の時間」で本校の取組を参考にした授業・発表会を実施した。またその中で、本校の「SSグローバル探究Ⅱ」のゼミ内発表会をオンラインで北山中学校へ配信したところ、視聴した中学生が自身の発表の改善に活かした事例もみられた。

C 外部コンテスト・発表会への参加

令和4年度以降において、普通科の生徒にも外部のコンテスト・発表会への参加を促してきた。参加人数は下表の通りであり、令和4年度から5年度にかけて校外でも積極的に「SSグローバル探究」の成果を発表する生徒・グループが増えた。

コンテスト・発表会名	令和4年度	令和5年度	令和6年度
全国高校生毎プロジェクトアワード 愛知県サミット	(令和6年度新設)	(令和6年度新設)	第2学年：1班
SDGs 探究 AWARDS	第2学年：1班	第2学年：1班	第2学年：2班
SDGs QUEST みらい甲子園	0件	第2学年：1班	0件
中高生探究コンテスト	第2学年：2班	第2学年：1班 第1学年：3名	第2学年：2班
マイナビ進学 LIVE	(令和5年度新設)	第2学年：5班 第1学年：2名	第2学年：1班

高大接続 探究活動成果発表会・交流会 (名古屋市教育委員会・名古屋市立大学主催)	(令和5年度新設)	第2学年：1班 第1学年：1名	第2学年：2班
WWL 生徒研究発表会 (名古屋大学教育学部附属中・高等学校主催) *普通科生徒の発表件数	第2学年：1班	第2学年：1班 第1学年：2名	0件

D 探究活動における外部連携

令和4年度より、生徒が大学生・大学院生から探究活動に対するアドバイスを受けられる機会を設けている。年度ごとの実施回数・参加人数や、アドバイザーを務めていただいた学生の所属などは下表の通りである。令和4～5年度は2年生のみを対象にしていたが、令和6年度には1年生にも対象を広げた。

年度	実施回数	参加人数	学生の所属
令和4年度	1回	第2学年：1班	大阪大学大学院
令和5年度	6回	第2学年：のべ9班	大阪大学大学院 名古屋市立大学
令和6年度	4回	第2学年：のべ9班 第1学年：のべ11名	名古屋大学 名古屋市立大学 名城大学

また、特に「SSグローバル探究Ⅱ」において、校外のリソースを活用した探究活動がみられるようになった。例えば、外部の企業・団体・個人へインタビューをしたり、学校近隣のスーパーマーケットに生徒がデザインした販促物を設置してもらい効果を示すデータを提供いただいたりした。

「8 学校設定科目『SSグローバル探究Ⅱ』」の項でも示したように、実験を行った班や、外部の方の協力を得ながら探究活動を進めた班は、ルーブリック評価における自己評価・教員評価がともに高い傾向にあった。来年度以降はより多くの班が積極的に校外のリソースを活用しながら探究活動を進め、実社会でのアクションを伴った活動に取り組めるよう働きかけていく。

E 教員の変容

「SSグローバル探究Ⅰ・Ⅲ」は普通科各クラスの副担任(各8名)が担当している。また、「SSグローバル探究Ⅱ」は普通科2年の副担任8名と、各教科から選出された教員8名の計16名が担当し、1つの探究ゼミにつき2名の教員がつく。そのため毎年のべ32名の教員が普通科の探究活動に関わることになり、現在本校に在籍している教員の約9割がSSH事業に関わる授業を担当した経験をもつ。SSHⅢ期を通じて、学校全体でSSH事業に取り組むことができるようになった。

F 今後の課題

普通科の探究活動を通じて身につけさせたい力を「科学探究の基礎力」として定義し、ルーブリックを用いた自己評価・相互評価を実施してきたが、生徒の変容を測る指標として未だ十分ではない。将来的に「SSグローバル探究」も評定評価を行うことを見据え、客観的に探究活動の成果や生徒の変容を把握するための評価手法について、引き続き研究開発を実施していく。

また、探究活動に関わる教員が増えた一方で「生徒の探究活動に対して、どのように指導していけば良いか分からない」という声が聞かれるようになった。そこで、生徒・教員がともに探究活動を進めていくうえでの指針を「向陽探究way」としてまとめ、全校で共有していくことにより、教員の指導力向上や、探究学習と一般教科との連携につなげていく。

そして、第Ⅲ期の5年間を通じて探究活動そのものや発表内容も充実してきたが、探究活動に対する生徒の意欲にはばらつきがあり、調べ学習に留まってしまっているケースもみられる。探究講座や日頃の指導を通じて、探究活動に対する動機づけや、さらなる探究力の向上を図ることができるよう、継続的にカリキュラムや講座内容等の見直しと改善を行っていく。

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」

1.3 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

(1) 仮説

名古屋市立大学の研究室を訪問し、一日（または複数日）研究活動の一部を体験することで、大学での学問や研究がどのように進められているのかを知り、高等学校での学習内容と、大学での先端研究との関連が実感できる講義や実験を体験することにより、将来の進路選択に対する意欲や姿勢・態度を向上させることができる。

(2) 内容・方法

名古屋市立大学事務局の協力により、名古屋市立大学大学院医学研究科、同薬学研究科、同システム自然科学研究科の各研究室において、市立高校生を対象に少人数での研究室体験を実施した。実施内容から、生徒の募集は名古屋市立の4校（菊里・向陽・桜台・名東）に対して行った。

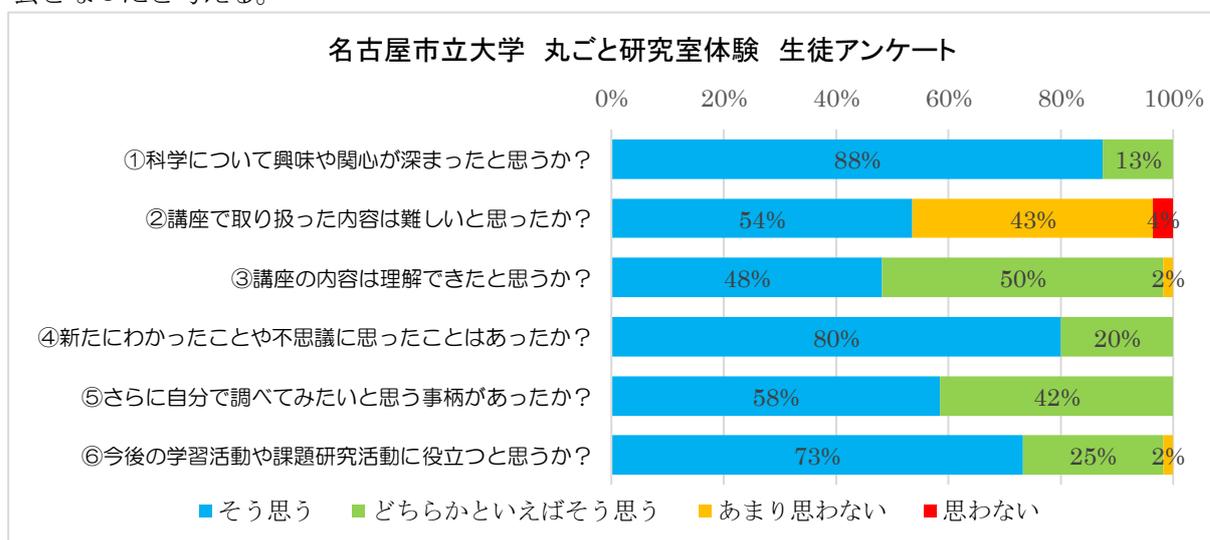
(3) 実施講座

	分野	テーマ	日程	講師	人数
1	医学	脳内出血モデルの運動障害と病態を観察する	7/29,8/1,5,8	飛田秀樹 教授 田尻直輝 准教授 清水健史 講師 上野新也 助教	4
2	理学	光と色と分子構造に関する化学実験	7/23	片山詔久 准教授	6
3	理学	ラジコン戦車の作成と Python プログラミング	7/25,26	渡邊裕司 教授	4
4	医学	ウイルスの遺伝情報を読み取り分析する	7/26	奥野友介 教授	6
5	医学	からだに入った環境化学物質を測ってその健康影響を考えよう	8/1	上島通浩 教授 伊藤由起 准教授 加藤沙耶香 助教	5
6	医学	生体内での遺伝子の働きを調べてみよう	8/1, 2	加藤洋一 教授 二宮裕将 講師 嶋田逸誠 講師 橋本寛 助教	3
7	医学	感じて考えて動く消化管	8/19	橋谷光 教授 中森裕之 助教	3
8	医学	抗がん剤の開発をみてみよう	7/30	酒々井眞澄 教授 深町勝巳 講師 倉地秀明 技師	10

9	医学	遺伝子改変マウスを用い再生ニューロンの動きを見る ～脳の再生医療を目指して～	7/22	澤本和延 教授 澤田雅人 講師	4
10	医学	記憶のしくみを調べてみよう	8/9	野村洋 寄附講座教授 森下良一 寄附講座助教	4
11	医学	脳内出血モデルの運動障害と病態を観察する	8/5	飛田秀樹 教授	4
12	医学	法医学	8/6, 7	菅野さな枝 准教授 福田真未子 講師	4
13	医学	筋肉に対する薬の作用を見て、薬物治療を考える	7/31	大矢進 教授 鬼頭宏彰 講師 山口陽平 助教	4
14	医学	アルツハイマー病の原因物質を見てみよう！	8/9	斉藤貴志 教授 脇岡雅宣 助教 眞鍋達也 特任助教	8
15	薬学	データ分析をやってみよう！ ～COVID-19のデータからわかること～	7/31	安部賀央里 講師	3
16	薬学	生体内の免疫反応と生体防御について調べる	8/23	肥田重明 教授	3
17	薬学	青色LEDで分子の構造を変える	8/20	中村精一 教授 池内和忠 講師 大橋栄作 助教	8
18	薬学	くすりが作られる工程を知ろう ～錠剤からRNAワクチンまで～	7/29	尾関哲也 教授 小川昂輝 助教	3
19	薬学	蛍光化合物の性質を使って細胞を観察する	7/24	中川秀彦 教授 川口充康 准教授 太田悠平 助教	4
20	理学	鎮痛薬の有機合成実験	7/30	片山詔久 准教授	8
21	理学	生物多様性とDNA研究	8/7, 8	熊澤慶伯 教授 横山悠理 研究員	4
22	理学	代数学<数の加法・乗法とは？>	7/25	河田成人 教授	6
23	理学	蛍光タンパク質の精製と電気泳動	8/21, 22	湯川泰 教授	3
24	理学	筋肉の構造と機能	8/2	奥津光晴 教授	4
25	理学	結び目の数学	7/23	鎌田直子 教授	5

(4) 検証

今年度は25講座が開講され、4校から120名の生徒が参加した。アンケート項目②、③より、講座の内容は高度ではあったものの、積極的な取り組みにより理解を深めたことが分かる。また、①、④及び⑤より、研究室体験を通して科学的な専門知識や研究手法を学んだことで、大学での研究活動をより具体的なものとして捉えることができ、より深い学びへの意欲や姿勢が高まっていることがわかる。さらに、⑥より今回の研究室体験によって自然科学への興味・関心が高まり、今後の学習活動や課題研究活動への探究力の向上につながったと考えられる。今後の進路選択を考える上でもよい機会となったと考える。



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

- ・9/27～1/24 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 2 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
- ・「心理学入門」(本校から 5 名参加)
人文社会学部 久保田健市教授

(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、大学での学びを体験することができる。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。

III 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

向陽高校の国際科学科で3年間実施する KGS 研究の導入として、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) 日時：令和6年6月6日(木) 9:30～16:30

(3) 対象：国際科学科1年生40名

(4) 内容：向陽高校国際科学科の生徒へのオリジナル講義を1時間目から5時間目まで実施。

○1時間目 『実験から見る、科学って何だろう』 講師：学芸員 山田 吉孝

「電流と磁界」をテーマに様々な研究者たちの研究が繋がってきたことで現在の科学が成り立っているということ、たくさんの実験を交えながら説明していただいた。ボルタ電池や電磁誘導など、知識としては知っているが、実験は見たことがないものを体験することができた。生徒の反応もよく、実験の大切さを理解することができた。また、科学に対して興味・関心かわき、今後の研究への意欲が高まった。

○2時間目 常設展見学

昨年度までは、講義のみの研修であったが、名古屋市科学館は常設展も非常に充実した内容であることから、今年度から常設展見学の時間を設けた。生徒はそれぞれ好きなブースに足を運び、見学を楽しんだ。生徒の多くは、「小学生や中学生のときに名古屋市科学館を訪れているが、高校生になって、改めて見学することで、当時との違い・自分の成長を実感できた」と感想に書いており、とても有意義な時間であったことが分かった。

○3時間目 『どんぐりをめぐる生き物たちの戦略』 講師：学芸員 柏木 晴香

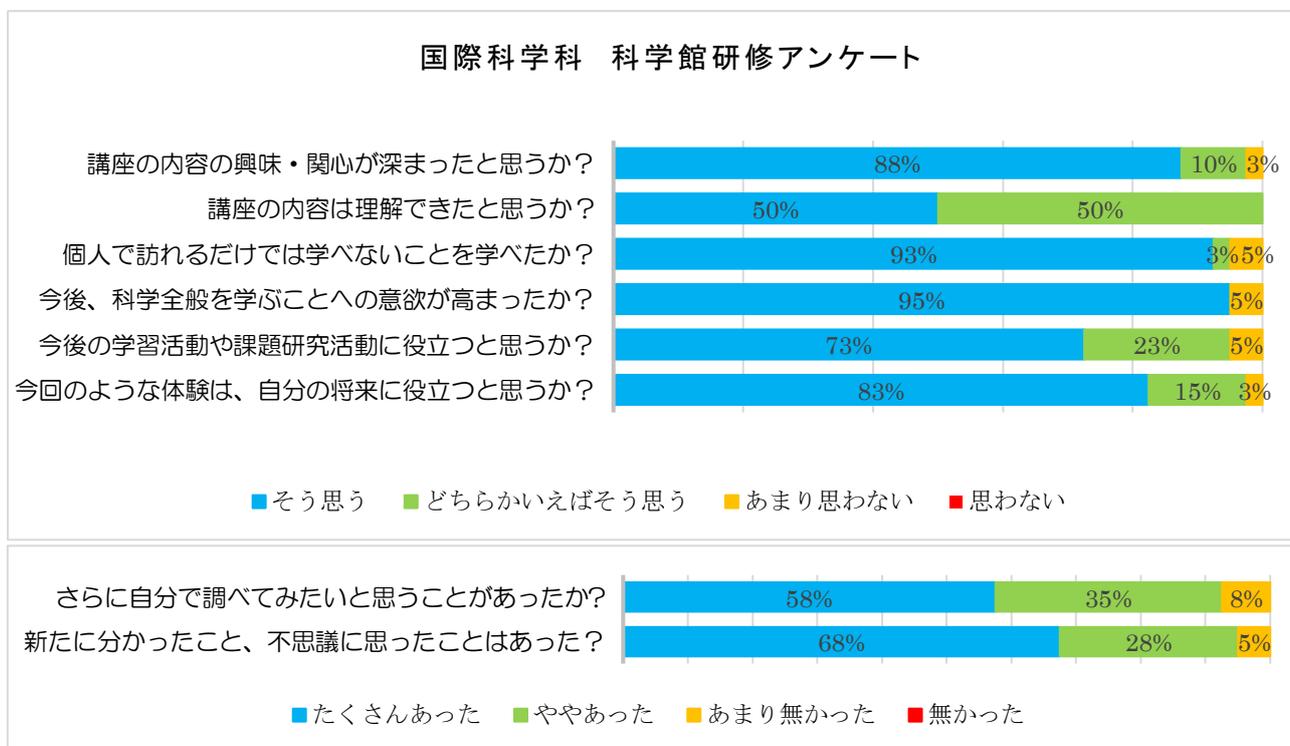
「食べる・食べられる」の関係について、どんぐりをテーマに話していただいた。どんぐりは貯蓄型散布と呼ばれる方法で生存を続けていることが分かった。どんぐりは自らは動けないが、どんぐりを餌とする動物の巣まで運んでもらうことで、生息範囲を広げているということである。このように、一見人間からするとあまり気にも留めないような植物が、意外

にも様々な生きるための戦略を持っていることが分かった。この講義を通して、生徒は生き物の研究というのは多岐にわたるということ学んだ。

○4 時間目 『地球の歴史を科学する』 講師：学芸員 木田 梨沙子
年代測定を用いて、アフリカ大陸とユーラシア大陸の間に位置する遺跡を調査するという内容を話していただいた。年代測定については、「放射年代測定」と「ルミネッセンス年代測定」という2つの方法を説明していただいた。どちらも少し高度な内容ではあったが、生徒は興味深そうに聞いていた。科学を用いて、歴史について考えるということで、文理のつながりを感じられる1時間であった。

○5 時間目 『プラネタリウムと天文学』 講師：学芸員 毛利 勝廣
名古屋市科学館のプラネタリウムを貸し切って、向陽高校国際科学科の生徒たちのみに向けた特別講義をしていただいた。内容としては、そもそもプラネタリウムはどのように星を映しているのか、当時ニュースで話題になったオーロラの話などをしていただいた。単に星を見るだけでなく、プラネタリウムの構造から学ぶことができ、とても有意義な講義であった。

(5) 検証



アンケート結果より、科学への興味関心が深まった生徒の割合、科学全般を学ぶことへの意欲が高まった生徒の割合が90%を超えた。これは仮説にある「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」を実証することができたといえる。講座内容も多く生徒が理解でき、今後の研究活動に役立つと考えている生徒の割合も大きい。今後の課題としては、「さらに自分で調べてみたいと思うことがあったか？」の項目に対し、「たくさんあった」と答える生徒の割合が増やすことである。本研修をきっかけとして、疑問から新たな問を生み出すことができる生徒を育てていきたい。

B 普通科 名古屋市科学館研修

(1) 目的

名古屋市科学館の学芸員による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) 日時

令和6年10月24日(木) 13:00~17:00

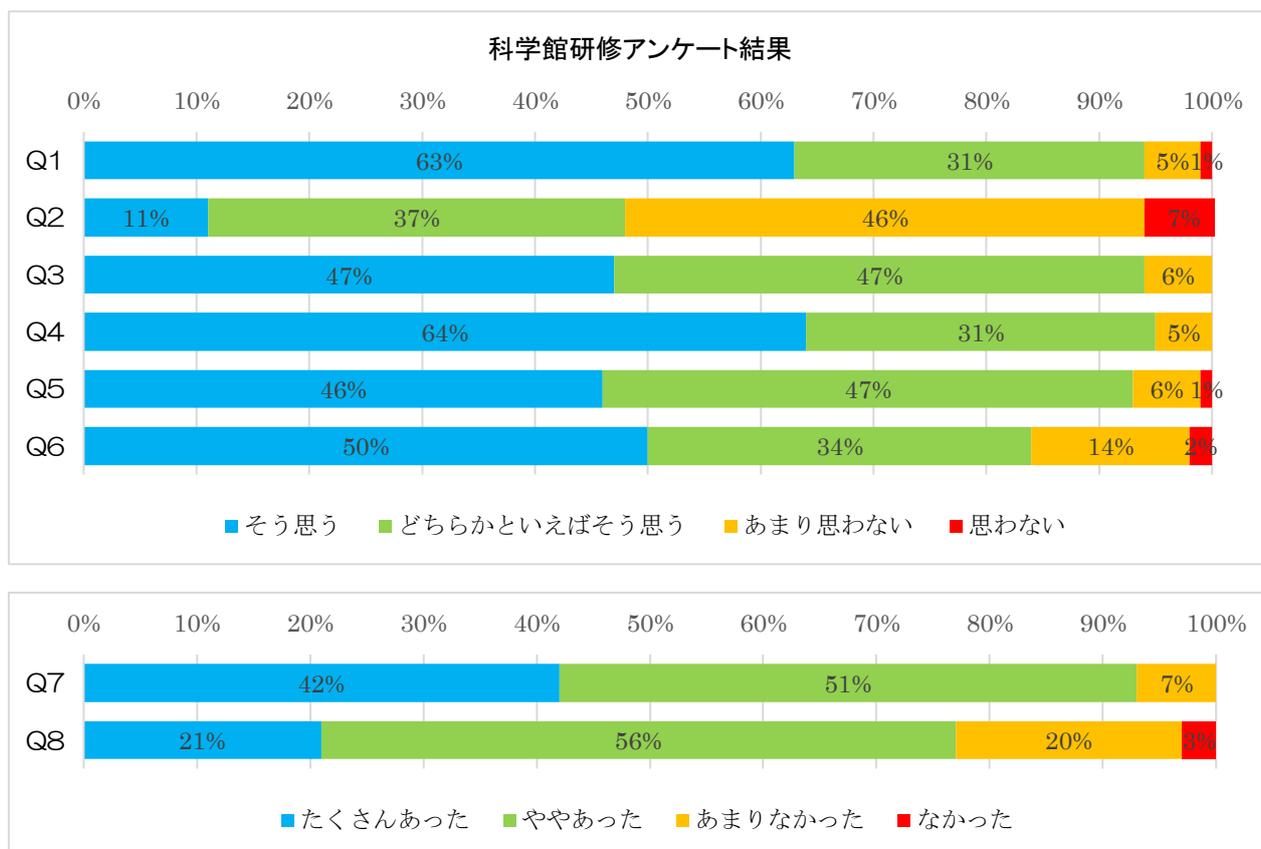
(3) 対象

普通科1年生 321名対象 名古屋市科学館

(4) 内容

学芸員による講義「日本初の蒸気機関車づくり」(藤本雅之 学芸員)、及びプラネタリウム講演会「デジタル式プラネタリウム」(持田大作 学芸員)を聴き、科学館の館内見学を行った。その後、研修内容をレポートにまとめた。

(5) 検証



上記の表は研修後のアンケート結果をまとめたものである。項目は、Q1 科学についての興味や関心が深まったと思いますか? Q2 講座で取り扱った内容は、難しいと感じましたか? Q3 講座の内容は理解できましたか? Q4 個人的に科学館を訪れただけでは学べない事を学べたと思いますか? Q5 今後の学習活動や課題研究活動に役立つと思いますか? Q6 自分の将来に役立つと思いますか? Q7 新たに分かったことや、不思議に思ったことはありましたか? Q8 さらに自分で調べてみたいと思う事柄がありましたか? の8項目である。

Q1・Q4の質問に「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒が9割を超えていることから、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・関心を高めることができたと考えられる。一方、Q8の質問に「そう思う」と回答した生徒が21%となっていることから、不思議に思ったことをさらに調べてみたいと考える生徒が少ないことが伺える。わかったことや不思議に思ったことから新たに問いを見つけ、自分で調べてみようと思う生徒を増やしていける取組にしていくことが今後の課題である。

II 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と、小学生との交流を通して、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) 日時

令和6年12月4日(水) 13:30～15:00

(3) 対象

国際科学科 第1学年 40名

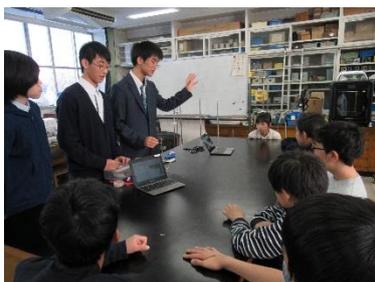
(4) 内容

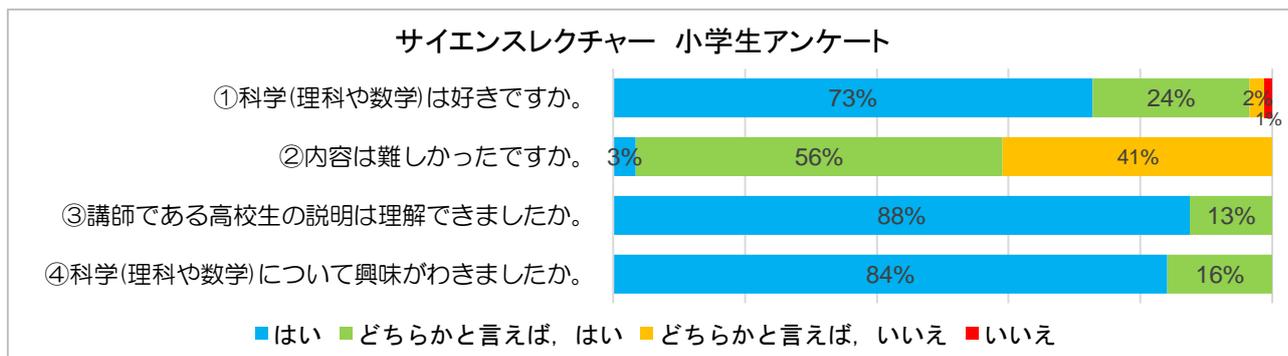
名古屋市立御器所小学校の児童（第6学年 92名）を招待し、本校生徒が講師となり科学に関する様々なテーマについて実験等を交えて講座を実施した。

グループ	講座名	内容
A 物理実験室	フィジカル・ブリキア キュア・プレッシャー	水中の宝物を取り出そう！君は圧力をコントロールできるかな？
	空飛ぶ種のふしぎ	種がとぶ?!その不思議な種を折り紙で体験してみよう。
	教えて！五条先生 ～無限って何？～	五条悟の言う“無限の距離”とは何なのか？気になった人は集合！
B 化学実験室	おい！ダイラタンシーで 野球しようぜ！	たたくと固いどろどろの液体？そんなダイラタンシーで野球だ！
	夕焼けは だれが染めた？	太陽の光は白いのに、なんで夕焼けは赤いんだろう？実験してみよう！
	犯人を探せ！ 手掛かりは指紋だ！	自分の指紋を見てみよう！犯人の手掛かりとなるのは、..
C 生物実験室	ミクロの世界を 冒険しよう！	どうなってるの？ミクロの世界。顕微鏡を使って見てみよう！
	炎のマジックショー ～化学で描く虹色の世界～	化学の力で、目の前で炎の色を変えてみせましょう！
	素数をらせん状に 並べてみよう！	2、3、5、7…素数に規則性はない？そんなイメージが変わりmath!!
D 地学室	真空とオーロラ	真空はモノをどんな姿へ変化させるだろう？さあ、未知の世界へ！
	チート・gifted ～石取りゲームの必勝法～	石取りゲームの必勝法。教えちゃいます^ω^
	フィジコの知らない 落下の世界	物を落としたことはあるよな？！実は法則があるんだ！確かめよう!!

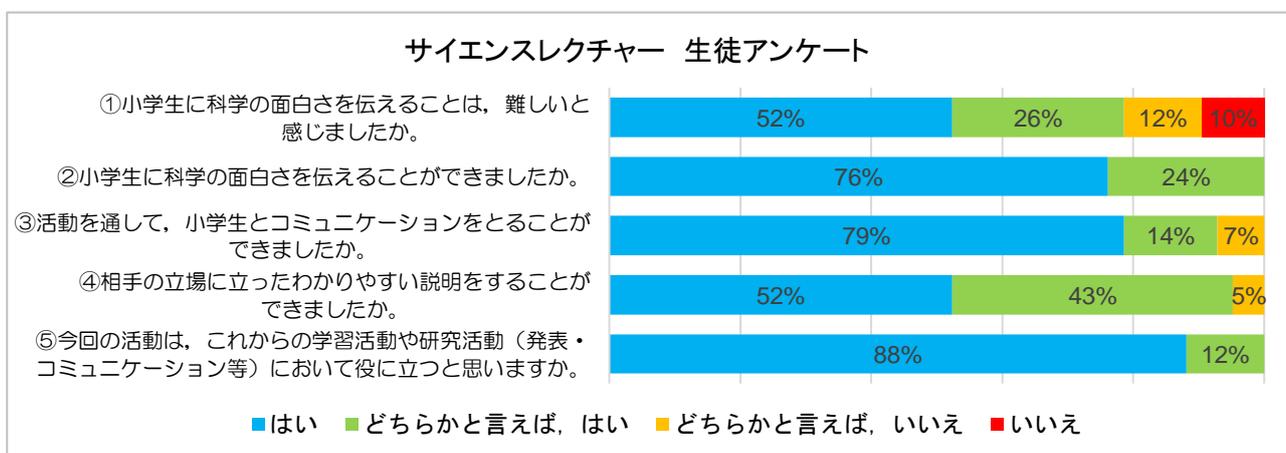
(3) 検証

各講座はテーマの設定から実験計画・準備、発表に至るまですべて生徒が考え、企画した。科学的な現象や原理を小学生に合わせてわかりやすく伝えるために、各グループでスライドやクイズを用いたり、簡易の実験装置を組み立てて体験型の実験を行ったりなどの工夫がみられた。活発に交流が行われ、参加した児童が興味津々に実験に取り組む姿や、積極的に質問する姿が印象的な講座となった。





児童に行ったアンケートより、扱った内容はやや難しいところがあったものの、講師の説明や演示によってほとんどの児童が理解することができたことから、講師となった生徒が適切に対応することで疑問の解消につながったと考えられる。また、科学への興味・関心が高まった児童が多いことから、扱ったテーマについての魅力や面白さを十分伝えることができ、表現力やコミュニケーション能力が向上したと考えられる。



一方、国際科学科1年生に行ったアンケートより、自らの言葉で小学生に科学の現象やその面白さについて伝えることに難しさを感じつつも、小学生とのコミュニケーションを通してわかりやすく伝えるための表現能力を培うとともに、生徒自らが扱った現象の本質を理解するよい機会となったと考えられる。また、自分たちが主体となって、15分という短い時間の中で講座を構成し、小学生に分かりやすく科学を伝える取り組みを試行・実践したことで、今後行っていく課題研究における長期的な研究目標の設定や短期的な実験計画など、自らが先を見通し計画的に行動していく必要性について再認識することができたと考えられる。今後の研究活動や発表の場面において、今回の経験が生かされることを期待したい。

また、来年度以降は、小学校の先生にもアンケートを実施し、この取り組みについての意見をいただく予定である。

14 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 講演会

KGS(Koyo Global Science)連携として、外国人博士が自らの研究テーマを説明する講演会を国際科学科1・2年生および普通科1・2年生の希望者を対象に行った。

	日程	講座	講師	参加生徒
a	12/17(火)	JSPS サイエンスダイアログ 『My Journey to Become a Scientist』	名古屋大学・トランスフォーマティブ生命分子研究所 Benedikt WOLFF 博士 ドイツ出身	第2学年 40名 国際科学科
b	12/20(金)	JSPS サイエンスダイアログ 『Photosynthesis: adaptations to a changing environment』	大学共同利用機関法人自然科学研究機構・基礎生物研究所環境光生物学研究部門 SamRonald WILSON 博士イギリス出身	第1学年 44名 国際科学科 普通科希望生徒

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	7/3(水)	ヤマザキマザック株式会社 美濃加茂製作所	第2学年 40名
d	7/26(金)	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 36名
e	7/31(水)	瑞浪市化石博物館	第1学年 28名
f	8/2(金)	株式会社 UACJ・東亜合成株式会社	第1学年 23名
g	10/17(木)18(金)	グローバルサイエンスキャンプⅠ	第1学年 41名
h	3/6(木)	グローバルサイエンスキャンプⅡ	第1学年 41名

c ヤマザキマザック株式会社

国際科学科2年生を対象とし、ヤマザキマザックが設立した工作機械博物館と美濃加茂製作所を見学した。前半はヤマザキマザック工作機械博物館を見学し工作機械の変遷について学び、後半の工場見学では精密な機械づくりの現場を見ることができた。

d 核融合科学研究所

国際科学科1年生を対象に、核融合研究所を訪問した。午前は、所長から核融合についての概要・現在の核融合にまつわる情勢などに関する講義を受け、その後、研究所内の施設やスーパーコンピュータの見学を行った。午後は、3つのグループ(磁場中のプラズマの動き、真空、コンピュータシミュレーション)に分かれ、実験・実習を行った。グループ実習の後は、研修での学びや気づきを各グループの代表者が発表し、質疑応答の時間を設け、各グループでの学びを共有することができた。

e 瑞浪市化石博物館

国際科学科1年生を対象とし、岐阜県の瑞浪市化石博物館を訪問し、本校卒業生である学芸員の下で研修を受けた。午前は博物館にて調査する地層はいつの時代のものなのか、また瑞浪層群から見つかった化石についての講義を受けた。その後に土岐川河川敷の野外学習地にて化石の発掘を行った。午後は博物館の研修室で、午前中に発掘した化石のクリーニング作業と種の同定作業を行うとともに、貝化石に近い種類の現在の貝が生息している環境から、その地層が堆積したころの水深を推定した。化石を通して、生物の生態や当時の環境を推測することができた。



f 株式会社 UACJ・東亜合成株式会社

国際科学科1年生と普通科1年生の希望者を対象に、午前には株式会社 UACJ、午後には東亜合成株式会社を訪問した。株式会社 UACJ では会社の概要、アルミニウム加工についての講義の後、工場や研究施設の見学をした。アルミニウムの鋳造、圧延の様子やアルミ缶ボトルの製造過程を観察した。東亜合成株式会社では会社の概要についての講義を受けてから、研究開発センターの見学、実験を体験した。アロンアルファなど化学製品の開発過程を学んだ後、光硬化樹脂の実験、分散剤・凝固剤の実験を行い、化学を応用した研究過程の一端を体験した。

g グローバルサイエンスキャンプ I (対象生徒：国際科学科 第1学年 41名)

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
講師：名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 梶村 恒 氏

<研修内容>

主な研修内容として、以下の4つを行った。

- ①名古屋大学大学院教授の梶村先生による講義
- ②名古屋大学の所有する森林における観察活動や体験学習
- ③フィールドワークで集めたデータ等をまとめ、スライドの作成
- ④英語による研修報告会

①名古屋大学大学院教授の梶村先生による講義

フィールドワークの事前講義として、名古屋大学大学院の梶村恒先生から「稲武の生態系について」講義を受けた。この後調査する植生や動物についての話を高校1年生で習う生物の内容・表を用いて分かりやすく話していただき、フィールドワークへの意欲が高まった。また、アシスタントの大学生・大学院生の専門分野についても紹介していただき、今後の研究や進学について考える講義であった。

②名古屋大学の所有する森林における観察活動や体験学習

4つの分野（哺乳類、水生生物、昆虫、植生）に分かれて名古屋大学の演習林でフィールドワークを行った。生徒たちは事前に研究テーマを考えており、大学生・大学院生からのアドバイスを受けながらそのテーマに必要なデータや資料を集めた。

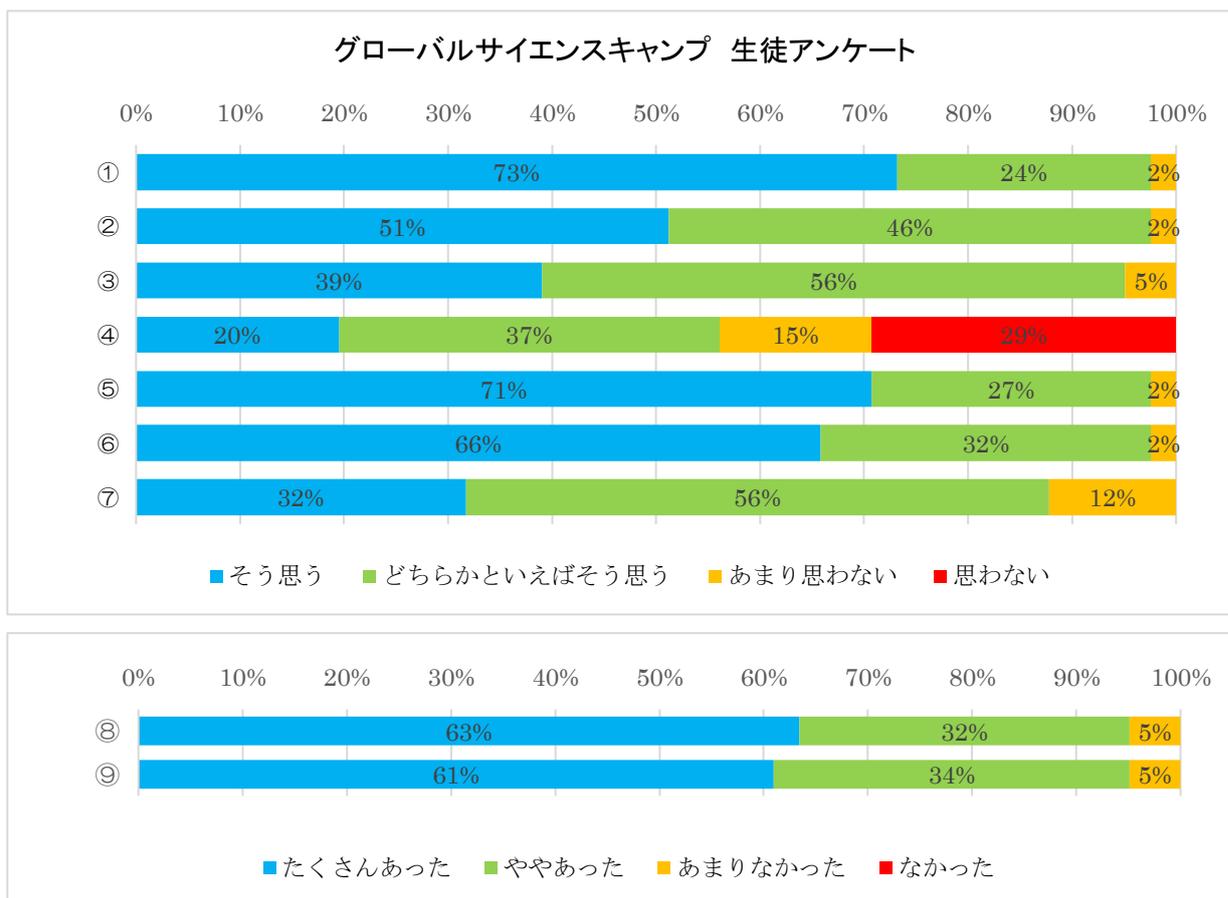
③フィールドワークで集めたデータ等をまとめ、スライドの作成

フィールドワーク終了後、各班に分かれて翌日行われる英語によるプレゼンテーションに向けて準備を行った。哺乳類班は、梶村先生からいただいた定点カメラのデータを分析し、鹿や熊の行動について、水生生物班は自分たちで作った仕掛けを用いて捕まえた水生生物について、昆虫班は演習林の木にしかけてあった粘着シートに引っかかった昆虫について、植生班は落ち葉やキノコについてそれぞれ調査・分析した。どの班も役割分担を行い、実験からスライドの準備までをこなした。

④英語による研修報告会

2日目の朝、体育館に集まり、それぞれの班が調査したことを英語で発表した。どの班も真摯に発表に取り組み、工夫を凝らしていたが、初めての英語による発表ということもあり、なかなか自分たちの伝えたいことを伝えられなかったり、聞く側がすべての内容を理解できなかったりと、英語による発表の難しさを感じる報告会であった。

以下は、グローバルサイエンスキャンプの事後アンケートの結果である。質問項目は、①研修の後、科学について興味や関心が深まったと思うか？②研修の内容は理解できたと思うか？③英語で分かりやすく伝えるための資料作成することができたと思うか？④研究内容を英語で分かりやすく口頭発表することができたと思うか？⑤今回の研修で学んだことは、今後の学習・課題研究活動に役立つと思うか？⑥今回のような体験は、自分の将来に役立つと思うか？⑦今回の内容は自身の専門分野の選択の助けになったと思うか？⑧新たに分かったことや、疑問に思ったことはあったか？⑨さらに自分で調べてみたいと思う事柄があったか？の9項目である。



アンケートの結果から、④以外の項目は、おおむね肯定的な意見であった。④に関しては、これから3年間かけて、英語力を向上させるためのいいモチベーションとなるのではないかと。

h グローバルサイエンスキャンプⅡ

講師①：京都大学大学院 理学研究科 教授 野田口 理孝氏

講師②：京都大学大学院 地球環境学堂 講師 BAARS RogerCloud 氏

実施日時：令和7年3月6日（水）

受講生徒：国際科学科 第1学年 40名

研修内容の概略：午前は理学研究科にて研究室紹介・見学、午後は地球環境学堂にて英語によるワークショップを行う予定である。

(3) 検証

サイエンス・ダイアログでは、最先端の研究内容を英語で聴講する貴重な機会を生かそう、難解な内容であっても理解しようという積極的な姿勢が見られた。講演のあとの質疑応答の時間では多くの質問が講演者に対して行われた。どちらの講座においても、探究心を持ちや粘り強く探究する力を身につけること、国際語である英語でやりとりしなければならないことが述べられており、生徒はその必要性を改めて実感することができた。また、研究機関や企業、大学等と連携した KGS 施設訪問では、生徒自身が体験することを大切にし、実習やフィールドワークを多く盛り込んだ研修を行うことができた。活動後に実施したアンケートで、「科学についての興味や関心を深めたか」の質問に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」の肯定的な意見が大多数を占めており、生徒の興味関心を深めていることがわかる。単に施設の見学で終わらず、体験・実習、意見交換ができるような、より主体的な研修を継続していくことが重要である

B KGS (Koyo Global Science) 研究室体験 【高大接続】

(1) 仮説

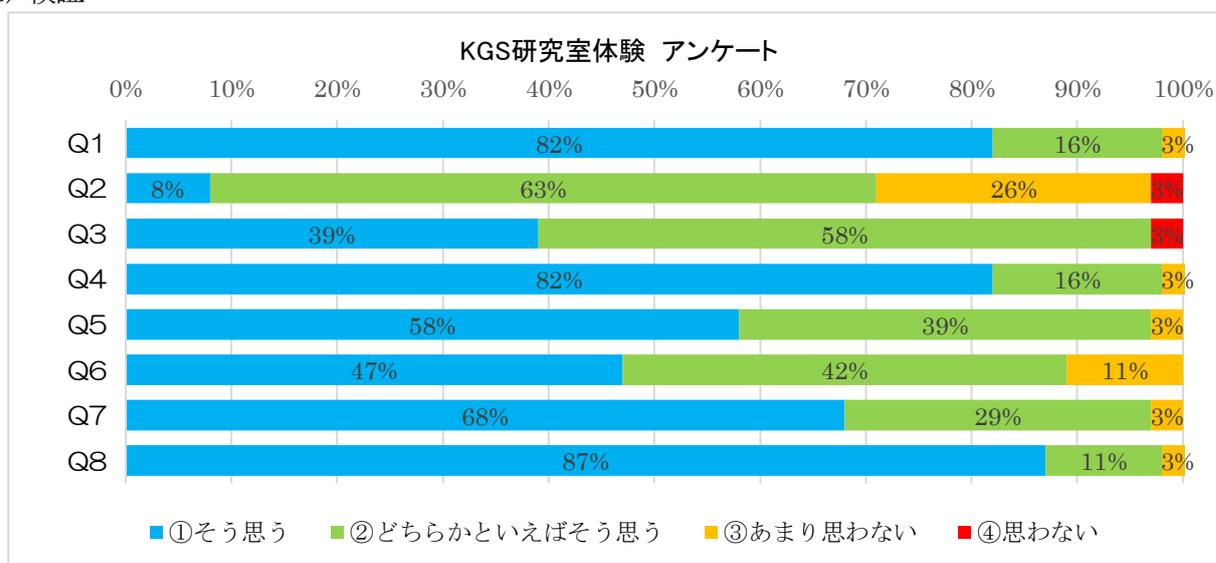
大学や研究施設等との連携を通して、科学と日常生活のつながりや社会の中で科学技術の果たす役割を認識し、様々な事物を科学的に捉え行動する力が高められる。また、少人数で大学での研究を体験することによって、自分の選択した分野の専門性を高め、より具体的に理数系の進路をイメージすることができるようになる。

(2) 内容・方法

国際科学科2年生の生徒が大学の研究室に訪問し、2～4日間の研究室体験を行う。生徒は、下表の講座から、1つ選んで参加し、後日、研修内容のレポートを作成する。

日程	講座	講師	参加人数
7/18・19	細胞間コミュニケーションのライブイメージング	名古屋大学 理学研究科 准教授 花房 洋 氏	4名
7/23	光と色と分子構造に関する化学実験	名古屋市立大学 総合生命理学部 准教授 片山 詔久 氏	6名
7/24～26	遺伝子型と遺伝子発現量の解析	名古屋大学 農学部資源生物科学科 教授 一柳 健司 氏	4名
7/25・26	ラジコン戦車の作成とPythonプログラミング	名古屋市立大学 総合生命理学部 准教授 渡邊 裕司 氏	4名
7/29・8/1・8/5・8/8	脳内出血モデルの運動障害と病態を観察する	名古屋市立大学 医学研究科 教授 飛田 秀樹 氏 准教授 鄭 且均 氏 准教授 田尻 直輝 氏 研究員 上野 新也 氏	4名
7/31・8/1	火成岩の薄片観察と主要化学組成分析	名古屋大学大学院 環境学研究科 教授 竹内 誠 氏 准教授 浅原 良浩 氏	5名
8/1・5	初等的で身近な話題を通して学問としての「数学」に触れる	名城大学 理工学部 数学科 教授 大西 良博 氏	6名
8/5・6	ロボットプログラミングに挑戦！～ロボットを思いのままに動かそう～	名古屋工業大学 工学部 准教授 佐藤 徳孝 氏	5名

(3) 検証



上記の表は各講座後にとったアンケート結果をまとめたものである。質問項目は、Q1講座の後、

科学について興味や関心が深まったと思うか？Q2 講座で取り扱った内容は、難しいと思ったか？Q3 講座の内容は理解できたと思うか？Q4 新たにわかったことや、不思議に思ったことはあったか？Q5 講座内容に関して、さらに自分で調べてみたいと思う事柄があったか？Q6 今回の内容は、自身の専門分野の選択の助けになったか？Q7 今回の研修で学んだことは、今後の学習活動や課題研究活動に役立つと思うか？Q8 今回のような取組の体験は、自分の将来に役立つと思うか？の8項目である。

Q2で「①そう思う」または「②どちらかといえばそう思う」と回答した生徒はQ3で「①そう思う」または「②どちらかといえばそう思う」と回答していることから、内容が高度であったものの理解をしているため、仮説の通り各分野に専門性を高めることができたことが伺える。また、Q8についても「①そう思う」と回答している生徒が87%いるため、具体的に理数系の進路について考える貴重な機会となっていることも伺える。自由記載の記述アンケートでは、大学の専門的な施設を使う経験をしたことや研究室という雰囲気を感じることができた様子が伺え、体験を通してより専門性の高い知識と経験を得ることができたと考えられる。

15 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・実施後の検証

A JAXA 講演会

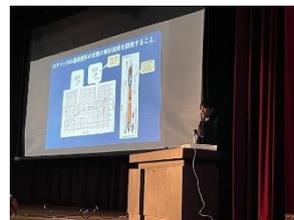
日時：令和6年12月12日（木）

対象：普通科・国際科学科1年生362名

演題：「JAXAの仕事～研究でロケット開発を支える姿～高校生への身の回りで感じる疑問は将来につながる」

講師：JAXA 研究開発部門第四研究ユニット 主任研究開発員 梅村 悠氏（本校 卒業生）

概要：本校卒業生である梅村氏から、JAXAのロケット開発についての内容と、開発に必要なエンジン内の燃料の状態、打ち上げ時のロケットの運動解析、ロケットの素材などについての話伺い、これら開発に必要な知識はすべて高校生が学ぶ内容を基本としているという趣旨の講演で、高校生に日々の学習の大切さについてのメッセージを送っていただいた。



B 理科フィールドワーク「豊橋市自然史博物館研修」

日時：令和6年8月20日（火）

対象：国際科学科・普通科1・2年生の希望者22名

概要：午前中は学芸員の安井謙介先生から、主に大型哺乳類の「骨」についてご講義いただいた。博物館で実際に作られた骨標本を前に、各テーブルに置かれた猫とウサギの骨については手に取って見ることも許された。哺乳類の骨や歯について非常に興味・関心がそそられた生徒が多かったようで、質問も多く飛び交い、よい質問だと先生よりお褒めの言葉をいただいた。

午後は二グループに分かれ、博物館のバックヤード見学と常設展の見学を行った。事後に提出されたレポートによると、バックヤード見学において、特に大きな感銘を受けた生徒が多かったようである。集めた動物の死体をどのようにして「骨」化するか、データと共に保管していかにか次世代のために保存するか、などという問題に日々熱心に取り組んでおられる学芸員の方々の熱いお気持ちが伝わった、博物館の存在意義について新たな発見・気づきを得た、などという声が多く集まった。



C 豊田工業大学 研究室体験

日時：令和6年7月30日

参加者：1, 2年希望者16名

研究室①：「量子消しゴム実験」光機能物質研究室 鈴木 健伸 准教授

「光の速さを測ってみよう」レーザー科学研究室 藤 貴夫 教授

研究室②：「最先端エレクトロニクスの基本は電磁気学」情報記録工学研究室 栗野 博之 特任教授

概要：量子の実験ではレーザーとビームスプリッター、偏光子等の装置を用いて光の粒子としての性質と波としての性質を観察した。光の速さの実験では、光ファイバーやオシロスコープ等を用いて、精度の高い測定結果を得た。

電磁気学の実験では、電磁気モーターで遊んでみようと題して、磁束密度の分布測定を行った。



D 「福井宿泊研修」

日時：令和6年8月21日・22日

参加者：国際科学科と普通科の1, 2年生39名

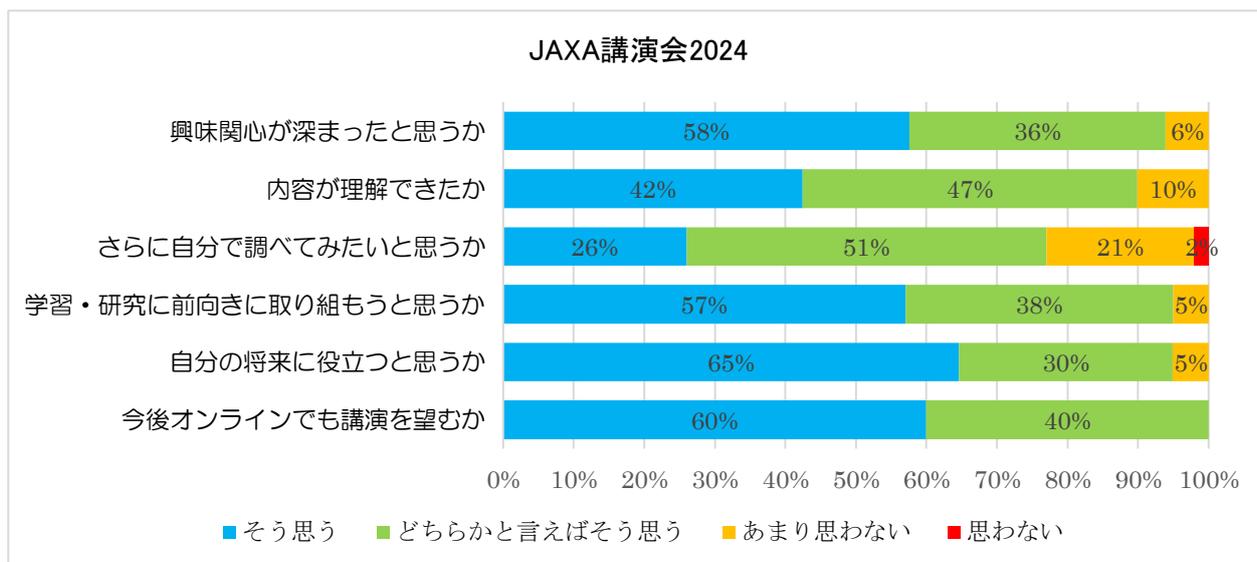
概要：1日目の年縞博物館では、7万年間の1年ごとの縞が記録されている水月湖の年縞について、若狭三方縄文博物館では鳥浜貝塚から発掘された遺物について、それぞれ解説を受けながら見学を行った。特にこの場所の年縞が地質学や考古学の世界標準のものさしになっていて、火山活動や周囲の森林の変遷などの様々な情報が記録されていることなどの説明を受けた。その後、福井自然保護センターのある六呂師高原を訪れて、樹木の分類や土壌生物の観察などの体験と解説による野外学習を行った。夜は天文台にてプラネタリウムによる夏の星空についての解説と、80cmカセグレン式反射望遠鏡を用いてヘルクレス座M13球状星団や恒星ベガなどの天体観測を行った。2日目は、福井県立恐竜博物館にて展示物についてと日本で発見されている化石についての講義を受け、常設展を見学した後、午後からは発掘体験を行った。



○検証

JAXA 講演会では、ロケット技術の研究について昨年より詳しく話していただき、講演の難易度は少し上がった。しかしアンケート結果にあるように、興味関心が深まったか、学習・研究に前向きに取り組もうと思うか、自分の将来に役立つと思うかといった問いに対して、90%以上肯定的な回答があった。卒業生である梅村氏に話していただき、高校での学習が最先端のロケット技術にもつながり、各自の人生につながる重要ものであるというメッセージを送っていただいたことで、生徒たちに日々の学習や研究活動に積極的に取り組む気持ちを喚起することができた。終了後には、国際科学

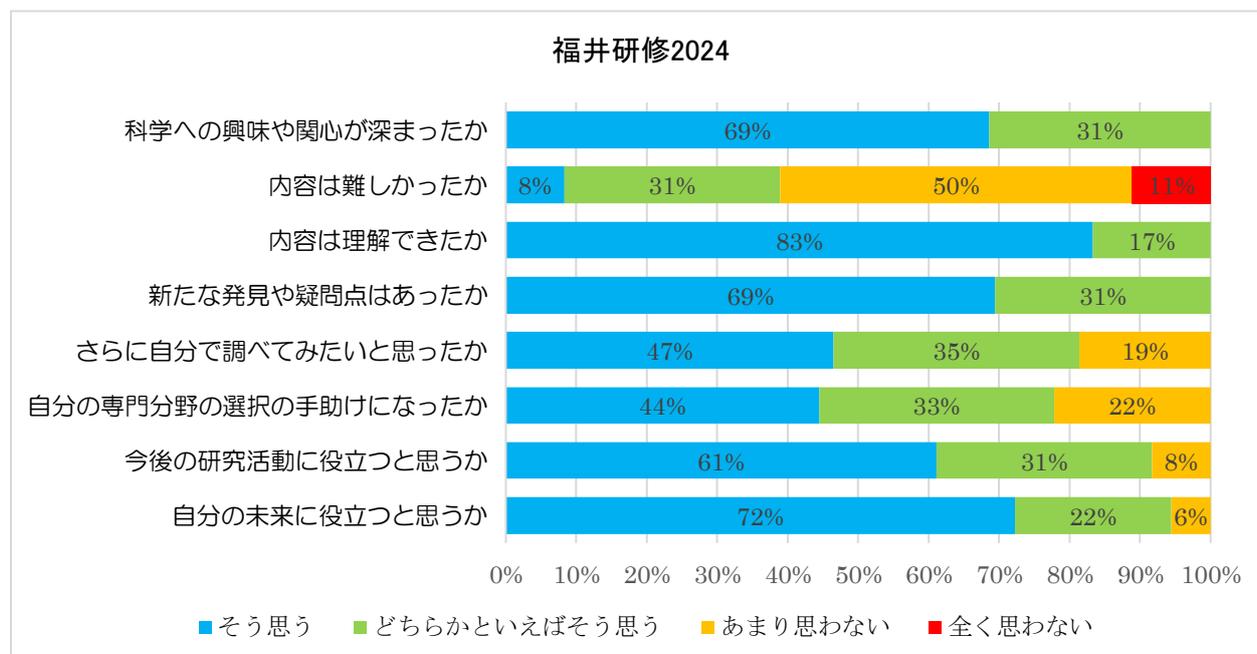
科の生徒だけでなく、普通科の生徒たちからも質問が活発に出て、それぞれの将来に向けて刺激を受ける大切な機会となった。



豊橋自然史博物館・豊田工業大学研究室体験では、研究者に実際研究している分野の講義や実習をしていただき、科学の知識を深めながら最先端の話題についても知ることができた。

福井研修では、年縞が7万年間の火山噴火などの出来事やその間の環境の変遷を記録していることに生徒たちは非常に感銘を受けていた。また福井自然保護センターでは、都市部にある本校では森林についてのフィールドワークが実施できないので、貴重な体験となった。

事後のアンケート結果より「科学への興味や関心が高まったか」「新たな発見や疑問点はあったか」「さらに自分で調べてみたいと思ったか」という問いに対して、ほぼ全員の生徒が肯定的な回答をしていたことと、今後の研究活動や自分の未来について役に立つという回答も9割を超えており、自然科学に対する興味関心を深めながら、疑問を追究しようとする探究力を向上させる効果があったと考えられる。



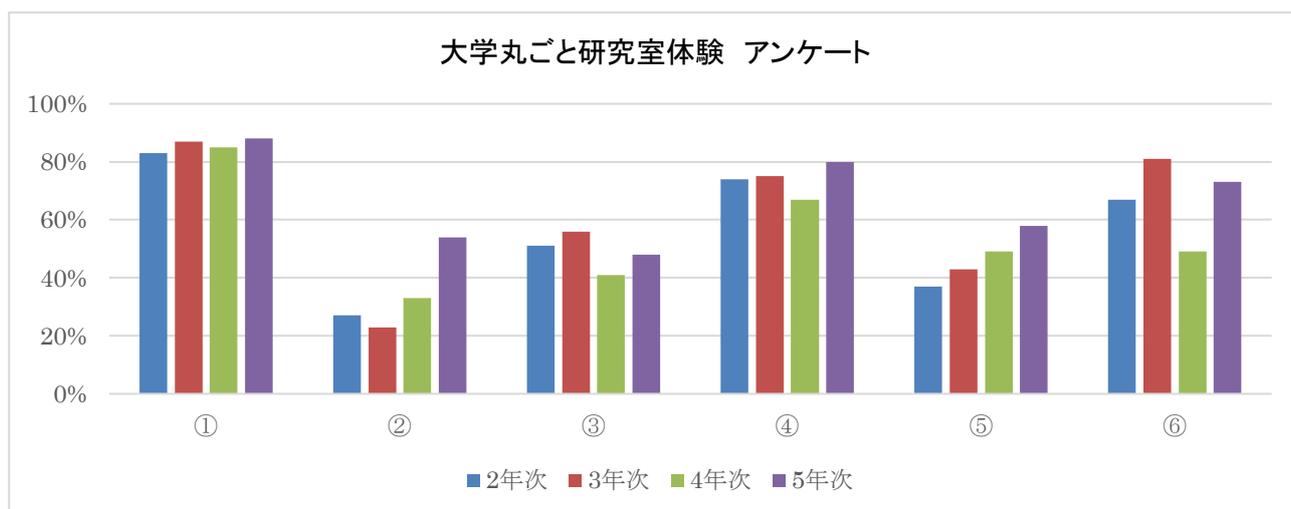
16 研究開発4 5年間の振り返り

研究開発4では、探究力向上を目的とした外部連携として、「なごやっ子連携」、「KGS 連携」、「知の探訪」と題した3種類のプログラムを実施してきた。

「なごやっ子連携」では、名古屋市立大学との連携による「大学丸ごと研究室体験」、「名古屋市立大学高大連携授業」、名古屋市科学館との連携による「名古屋市科学館研修」、名古屋市立小学校との連携による「高校生によるサイエンスレクチャー」を実施した。

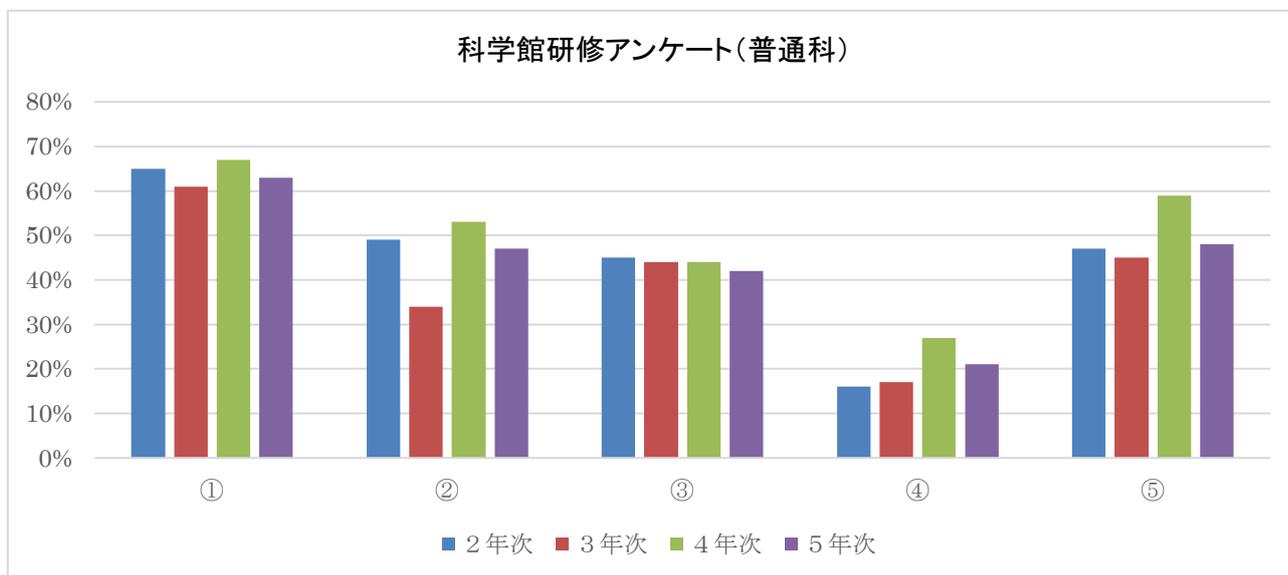
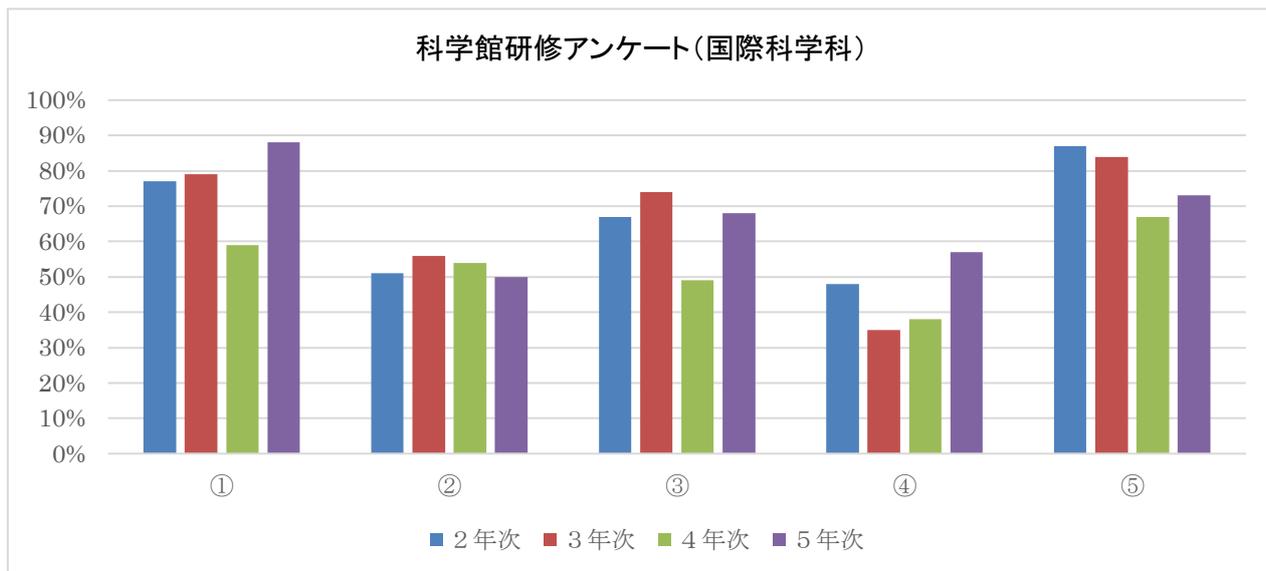
年次	講座数	参加者数	参加希望者（全体）	参加希望者（向陽）	倍率
2年次	24	119名	182名	77名	1.53倍
3年次	25	126名	189名	95名	1.50倍
4年次	27	128名	221名	121名	1.73倍
5年次	22	106名	258名	155名	2.43倍

上の表は名古屋市立大学での研究室体験である「大学丸ごと研究室体験」について、年次ごとの名古屋市立高校4校(向陽・菊里・名東・桜台)からの参加希望者数と参加者数、倍率をまとめたものである。なお、1年次は新型コロナウイルス感染症の影響により開催をすることが出来なかった。参加希望者は年々増加している。中でも、向陽高校における生徒の増加率が高いことから、様々なプログラムを受け、大学での研究や講義を受けてみたいと考える生徒の育成につながっていると考えられる。



上のグラフは、事後アンケートにおいて、「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」、「あまり思わない」、「思わない」の4つ選択肢のうち、「そう思う」を選択した生徒の割合の平均値を表にまとめたものである。質問項目は、①興味や関心が深まったか、②取り扱った内容は難しいと思ったか、③内容は理解できたか、④新たにわかったことや不思議に感じたことはあるか、⑤さらに自分で深く調べたいと思う事柄があったか、⑥学んだことは自分の進路選択の参考になったか、の6項目である。

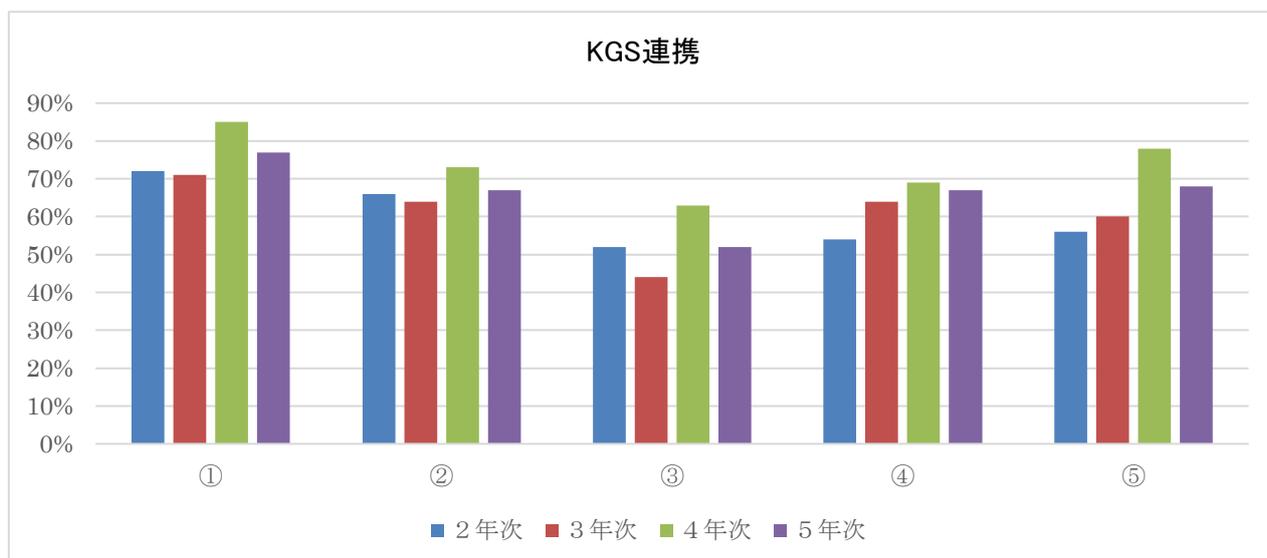
①の「内容に関する興味や関心が深まったか」という問いに関しては8割以上の参加者が「そう思う」と回答していることから、知識や経験を得るだけでなく、興味関心を深める活動となっていることがわかる。しかし、⑤の「さらに深く調べてみたいと思う事柄があったか」という問いに関しては半数以下の回答となっており、探究活動につなげることに 대해서는まだ課題があると考えられる。



上2つのグラフは、科学館研修の事後アンケートの結果である。質問項目は、①興味関心は深まったか、②内容は理解出来たか、③新たな発見や疑問はあったか、④さらに調べてみたいと思ったか、⑤今後の研究活動に役立つと思うか、の5項目である。

アンケート結果から、国際科学科・普通科ともに科学に関する興味関心は深めることができたことが分かる。③の「新たな発見や疑問はあったか」、④の「さらに調べてみたいと思ったか」という問いに対して国際科学科と普通科に差があるが、各分野の学芸員から受ける講義数が、国際科学科は1日で5講座、普通科は半日で2講座であり、この差からくるものと考えられる。普通科においても1日開催し、多くの分野に触れることができれば、より多くの発見や興味関心をさらに深めることにつながると考えられる。ただ、④に関しては肯定的な回答の割合が低いことが課題として残った。

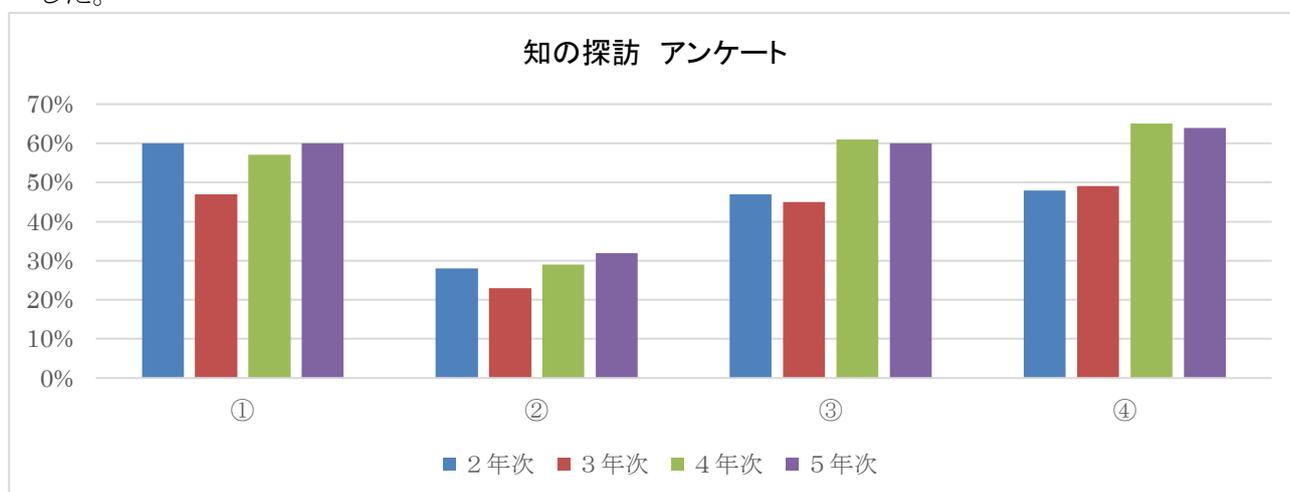
「KGS 連携」は、国際科学科対象の連携事業で、様々な分野の大学研究室、企業、研究機関との連携による「施設訪問」、「講演会」、「研究室経験」を実施した。



上のグラフは、KGS 連携についてのアンケートの結果である。アンケート項目は、①興味関心が深まったか、②新たな発見や疑問はあったか、③さらに調べてみたいと思ったか、④今後の研究活動に役立つと思うか、⑤将来へ役立つと思うか、の5項目である。

上のグラフから、幅広い分野に触れることで、興味関心が深まり、新たな発見や疑問を見つけることが出来ていることが読み取れる。また、今後の研究活動に役立つと思うかという問いに対しても、6割近い生徒が「そう思う」と回答していることから、仮説通り高次の探究活動につなげることができていると考えられる。しかしながら、「さらに調べてみたいか」という問いに関しては、半数程度になっていることから、疑問から新たな問いに発展させ、研究につなげていく事が今後の課題である。

「知の探訪」では、全校生徒を対象に、「講演会」「理科フィールドワーク」「宿泊研修」を実施した。



アンケート項目は、①興味関心が深まったか、②さらに調べてみたいと思ったか、③今後の探究活動に役立つと思うか、④将来へ役立つと思うか、の4項目である。

「知の探訪」についても、「さらに調べてみたいと思ったか」という問い以外は、半数近い生徒が、「そう思う」と回答しており、仮説通り幅広い知識の獲得や、高次の探究活動につなげることが出来ていると考えられる。しかしながら、「さらに調べてみたいと思ったか」という問いに対しては、3割以下しか「そう思う」と回答していないことから、「KGS 連携」同様、興味関心から新たな問いをもち、探究をつなげていくことが課題である。

全体を通して、探究力向上を目的として外部連携を行い、興味関心や深めること、新たな発見や疑問を得ることについては、どの連携でもできているため知識や経験を得ることはできたが、自分自身で

さらに調べてみたいかという問いに対してすべて肯定的な回答が少ない状態である。そのため、さらに探究力を向上させていくには、新たな発見や疑問から問いに発展させ、探究や研究につなげる方法に力を入れていく必要があると考えられる。

第5章 その他の取り組み

17 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

a 科学技術・理数系コンテスト応募

国際科学科3年生が「KGS研究Ⅲ」でまとめた論文を、各種コンテストへ応募する。下記は令和6年度国際科学科課題研究の受賞結果の一覧である。

第68回日本学生科学賞 愛知県展
SSH 生徒研究発表会 2024
第15回東京理科大学「坊ちゃん科学賞」

日本数学コンクール 2024
WWL 生徒研究発表会 2023*

最優秀賞・名古屋市長賞【アミロプラスト班】
審査委員長賞【アミロプラスト班】
優秀賞【ワイヤレス班】
優良入賞【水耕栽培班・加水分解班】
入賞【有機合成班】
優良賞【極限班】
発表最優秀賞【熱音響班】
発表優秀賞【アミロプラスト班・微化石班】
発表奨励賞【ワイヤレス班・有機合成班
・粘菌班・水耕栽培班・ファレイ数列班】

*WWL 生徒研究発表会のみ「KGSⅡ」(3月下旬)の発表のため、2023となっている。

b 科学オリンピックへの参加

国際科学科2年生は全員いずれかの科学オリンピックに参加する。また、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。今年度の参加人数は以下の通りである。

数学	物理	化学	生物	地学	情報	地理
6名	2名	3名	2名	12名	5名	13名

化学グランプリ 2024 東海支部奨励賞 1名

第24回 日本情報オリンピック 第一次予選通過 5名

生物学オリンピック 金賞 1名 銅賞 1名

c 「科学の甲子園」

国際科学科2年生の希望者6名(男子5名・女子1名)が科学の甲子園に参加した。

d 「名大MIRAI GSC」「名大みらい育成プロジェクト」

名古屋大学が主催する以下の2つのプロジェクトについて全生徒へ告知し、参加を促している。今年度はGSCに17名、みらい育成プロジェクトに7名が参加した。

GSCでは4名が第2ステージへ進出し、みらい育成プロジェクトでは1名が第2ステージへ進出している。

e 「アプリ甲子園 2024」

普通科2年生と国際科学科1年生の2名で構成されたチームが本大会に出場し、学校祭のために作成した「向陽祭アプリ」の発表を行い、決勝大会に出場し、入賞(全国8位相当)した。

(3) 検証

国際科学科3年生の課題研究については、今年度も各種コンテストに応募し、たくさんの賞を受賞することができた。1年生の前期で、物化生地教の内容に実験を通して触れ、自らの興味がどの分野にあるのかを改めて認識しながら、一通り一般的な実験器具に触れ、その手法も同時に学ぶことで、研究の基礎を養っている。さらに、1年生の後期で個人研究に取り組むことで、研究のサイクルを体験し、2年次のグループ研究へとつながっている。2年次の研究に関しては、教員もともに伴走していくような形で、ともに考えながら研究を進めていく。あくまでも「生徒主導の研究である」という意識をどの教員も持っており、生徒自身の知的好奇心や、主体性を大事にしながら指導に当たっている。さらに、「わからないことを明らかにしたい」という生徒自身の探究心を大切にしている。このような、1年生からのKGS研究の流れとその指導体制、生徒自身の知的好奇心の強さが、結果としていい効果を生んでいると考えられる。

また、上記記載のコンテストやプロジェクト等に今年も多数の生徒が参加している。しかし、参加人数の経年変化には大きな増加は見られず、広報や学習支援にも課題があると考えられる。

18 科学部の活動の更なる充実

(1) 仮説

科学部の活動を部内だけに留めず、外部の発表会やコンテストに参加・応募することによって、より高い水準で研究を深めたいという意欲や探究心を養うことができる。また、発表・質疑応答・議論する機会を増やすことで、多面的に考えて視野を広げ、プレゼンテーション能力を高め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、自身の研究に生かして発展することが期待できる。コロナ禍によって制限されていた対面での発表会や交流会が、再開されてきたので、そうした変化についても考察する。

(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

科学部ではしばらく参加できていなかったAITサイエンス大賞を含めて、以下の表のような発表会に臨むことができた。

各種研究発表会 および 論文コンテスト	参加班
核融合科学研究所 高校生研究発表会	テンセグリティ班
第7回東海学院大学 東海地区理科研究発表会	陽葉・陰葉班、生体電位班
高校生による科学の広場 名古屋市科学館主催 口頭発表・ポスター発表	テンセグリティ班、陽葉・陰葉班、 ビタミンC班、超音波班、生体電位班
高文連自然科学専門部 研究発表会 口頭発表	プラナリア班、ペットボトルロケット班 イシクラゲ班
AITサイエンス大賞	テンセグリティ班、ビタミンC班
名古屋市生物多様性センターまつり	超音波班、プラナリア班、回転種子班、 ウニ班
筑波大学主催 科学の芽賞	静電気班、風レンズ班

B 名古屋市立高等学校自然科学部系部活動交流会

目的：市立高校各校の活動の内容を知ることによって生徒が互いに刺激を受け、活動の幅を広げる。様々な情報交換を行うことで、各校で取り組んでいる活動や研究をさらに深める。

日時：令和6年7月26日（金）13:30～16:00 名古屋市立向陽高等学校

参加者：向陽（生徒22名 教員3名） 菊里（生徒20名 教員1名）
桜台（生徒40名 教員1名） 緑（生徒7名 教員1名）
名東（生徒15名 教員1名 オンライン参加）

概要：前半に各校における研究内容の口頭発表を行い、質疑応答の時間を設けた。名東高校は、学校の行事と重なったためオンラインによる参加となった。後半はグループごとに分子模型作りと

向陽高校科学部の実験紹介を行い、その待機時間で生徒間や教員間での交流会を行った。

C その他の活動

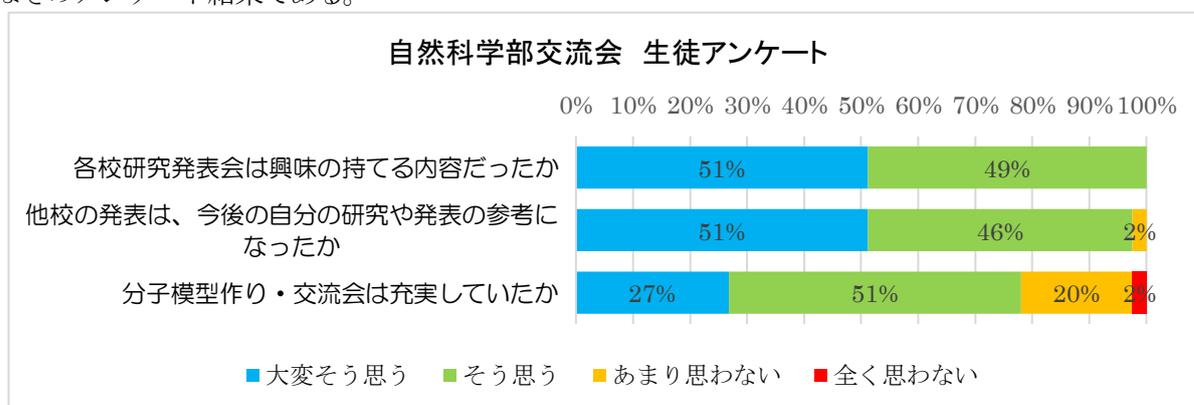
- ・コロナ禍により中断していたが、4年ぶりに愛知県東栄町での合宿を行うことができた。
- ・部活動内での発表会を4月と8月に開催した。
- ・1年生へのガイダンスの目的で、部活動内で「空気」をテーマにサイエンスショーを実施した。
- ・学校祭において半日教室で、アイスづくり教室とスーパーボールづくり教室を開催し、校内の生徒に日頃の活動の成果を伝えた。
- ・名古屋市科学館主催の青少年のための科学の祭典において、「分子模型をつくろう」のテーマでブースを設けて、一般の方々と交流した。



(3) 検証

外部の発表会においてより中身のある研究発表を行うことを目標として、練習のために部活動内での発表会を2回行い、質疑応答を行って研究活動を深めることを目指した。この数年、コロナ禍で発表や対話の機会が少なかったことも影響しているためか、例年に比べておとなしい部員が多く、1年生の生徒が2年生の発表に対して遠慮して質問をためらう場面も見られた。しかし、練習の成果もあり、外部での発表会では堂々と発表することができた。今後も、継続していきたい。また4年ぶりに合宿を行い、現地での研究発表交流会を開くことができた。こうした質疑応答やコミュニケーションを活発に行うことで、生徒たちがより多くの刺激を受けて、研究に対するモチベーションを高めることができた。

名古屋市立高等学校自然科学部系部活動交流会については、新型コロナウイルスの影響で4年ぶりの対面開催となった交流会であったが、100名を超える高校生が参加する盛況な会となった。以下はそのアンケート結果である。



アンケート自由記載欄より（一部抜粋）

- ・他校の研究の成果等が色々聞けて知識の幅が広がったのとやってみたって思う事が出来ました。
- ・面白かったです。興味深い発表が多く、自分なら見つからない視点からの考察も聞けて非常に有益な時間となりました。
- ・様々な人が色々なことについて調べていることを知りもっと色々知りたいなと感じました。
- ・今後の発表に参考にしたいと思った。様々な分野の研究について知れて楽しかった。
- ・同じ生き物に対する研究でも、全然考えていなかった視点からの実験でとても面白く、参考になりました。
- ・楽しかったです。自分の知識をアウトプットする場は普段少ないので貴重な経験になった。また参加したいです。

アンケートの記述にもあるように、発表会自体は参加した生徒たちが興味を持ち、自分たちの研究に生かせる内容のものになったことは明らかであるが、前半の各校からの発表に時間を取られすぎてしまったので、後半の分子模型作りや交流の時間が十分に確保できなかったことが反省点として上げられる。各校の持ち時間を明確にするなどして、今後に生かしていきたい。

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月

対象 : 全校生徒

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6年度の自己評価アンケートの結果による効果の検証

(1) 国際科学科1年生に関する分析 (p.74 グラフ左側)

すべての項目において、「大変増した」という回答の割合が増加した。また、昨年度唯一肯定的な回答の割合が8割を下回った「ト. 海外留学や海外の大学進学に対する興味関心」の項目においても肯定的な回答の割合が8割を超えた。特に「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」と「ナ. 英語によるコミュニケーション能力・表現力」の項目で肯定的ではない回答の割合がゼロになったことが目を引く。これは、学校として留学生の受け入れや海外交流を積極的に行ったことが大きな影響だと考える。また、「KGS 研究Ⅰ」や「科学英語」、その他 SSH 事業の取組のノウハウが学校全体に浸透し、育成したい力が身についてきた実感がある。「ア. 好奇心」や「ス. 問題発見能力」の肯定的な回答の割合が高く、一生懸命 SSH 事業に取り組んでくれる生徒が多いため、これを継続できるよう様々な事業を行っていきたい。

(2) 国際科学科2年生に関する分析 (p.74 グラフ右側)

今年度の2年生の結果を見ると、「大変増した」と回答した生徒の割合がどの項目でも大きく減少したが、ほとんどの項目で肯定的な回答の割合が9割を超えている。昨年度の国際科学科2年生と比べて、少し遠慮気味に答えている生徒の数が多いことや40名規模のアンケートのため、一人の回答が全体に与える影響が大きいことが原因ではあると思われるが、それ以外の原因は分からなかった。項目を見てみると、「キ. 協調性」「タ. コミュニケーション能力」の「あまり増していない」と回答した割合の多さが気になった。現在の国際科学科2年生が、1年生のときに行ったアンケートでもこれらの項目は低かったが、この1年で改善することができなかった。2年次に行う「KGS 研究Ⅱ」はグループで行い、交流もたくさんあるので2年次には改善されると思われたがそうではなかった。原因を分析し、次年度につなげたい。

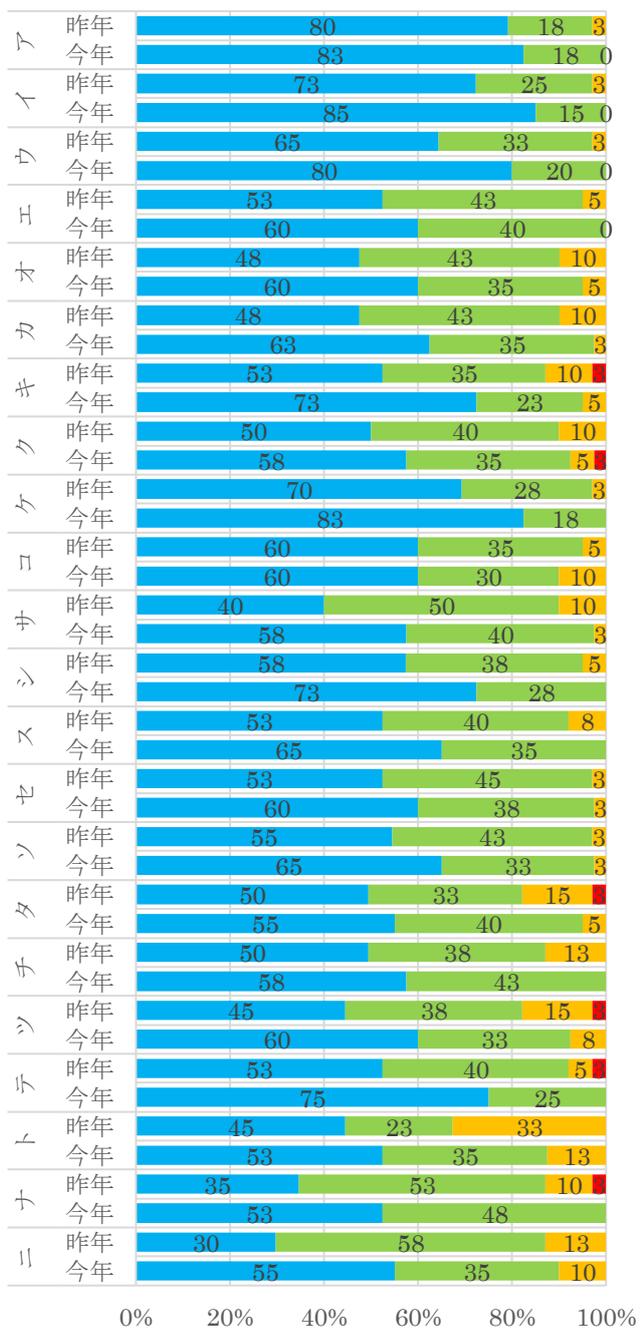
(3) 普通科1年生に関する分析 (p.75 グラフ左側)

昨年度の普通科1年生と比較をすると多くの項目で「大変増した」「やや増した」の肯定的な回答をする割合が減少した。特に、「エ. 応用力」「コ. リテラシー」「サ. 発想力」といった、学んだ知識・技能を活かすことや、ゼロからイチを生み出すといったことを昨年度に比べて苦手としていることが分かった。このような力は向陽生として身につけてほしい力であるので、次年度以降のグローバル探究を通して、自信をつけさせていきたい。また、チ～ニの英語に関わる項目では肯定的な回答の割合が多かった。今年度は初めて、1年生の普通科にも長期留学生を受け入れたことがこの結果につながっていると考えられる。

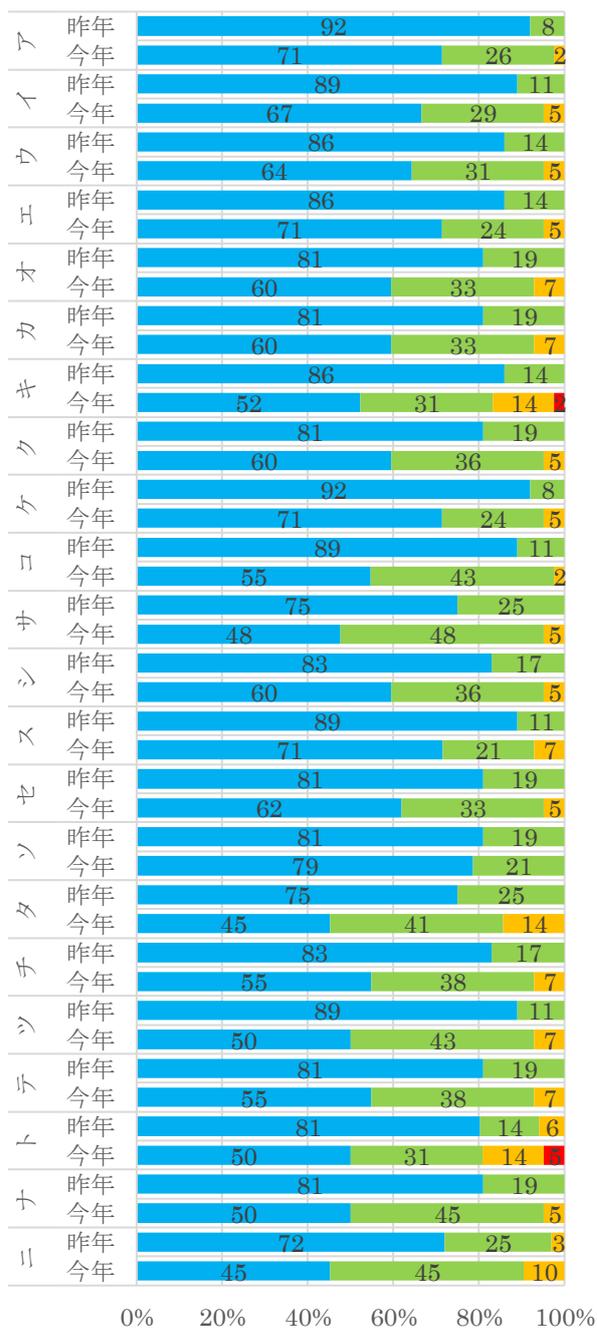
(4) 普通科2年生に関する分析 (p.75 グラフ右側)

昨年度の普通科2年生の回答と比較をすると、すべての項目で「大変増した」と回答する割合が増加した。特に「ウ. 自主性」「ケ. チャレンジ精神」「ト. 海外留学や海外の大学進学に対する興味関心」の項目で大きく増加した。自分の知らない世界への興味関心や、そこに飛び込む積極性を持っている生徒の割合が高い学年であることが分かった。もともと探究活動に前向きな生徒が多かったこともあるかもしれないが、本校のグローバル探究での取組や SSH 連携事業、一般科目の授業といった様々な場面で探究に必要な力を身につけるための取組が成果を出していることが分かる。さらに、昨年度の2年生で肯定的な回答の割合が少なかったツ～ニの英語に関わる項目で肯定的な回答の割合の伸びがみられる。長期・短期留学生を多く受け入れ、様々な企画を実施していることでこのような結果につながったと考えられる。

昨年度・今年度の国際科学科1年生の比較



昨年度・今年度の国際科学科2年生の比較



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

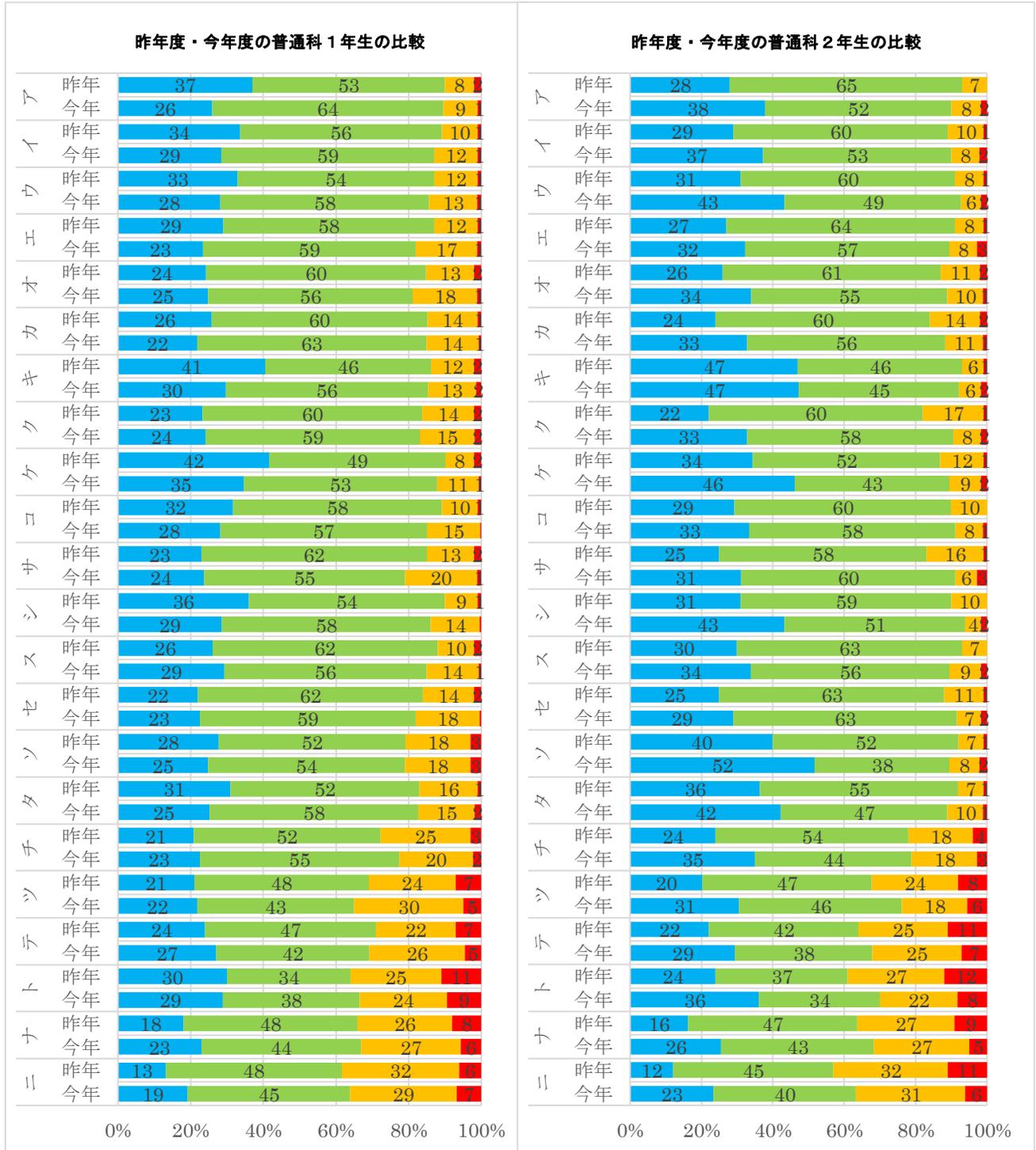
ツ 国際性(国際感覚, 国際的な視野・世界観・倫理観など)

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



- 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

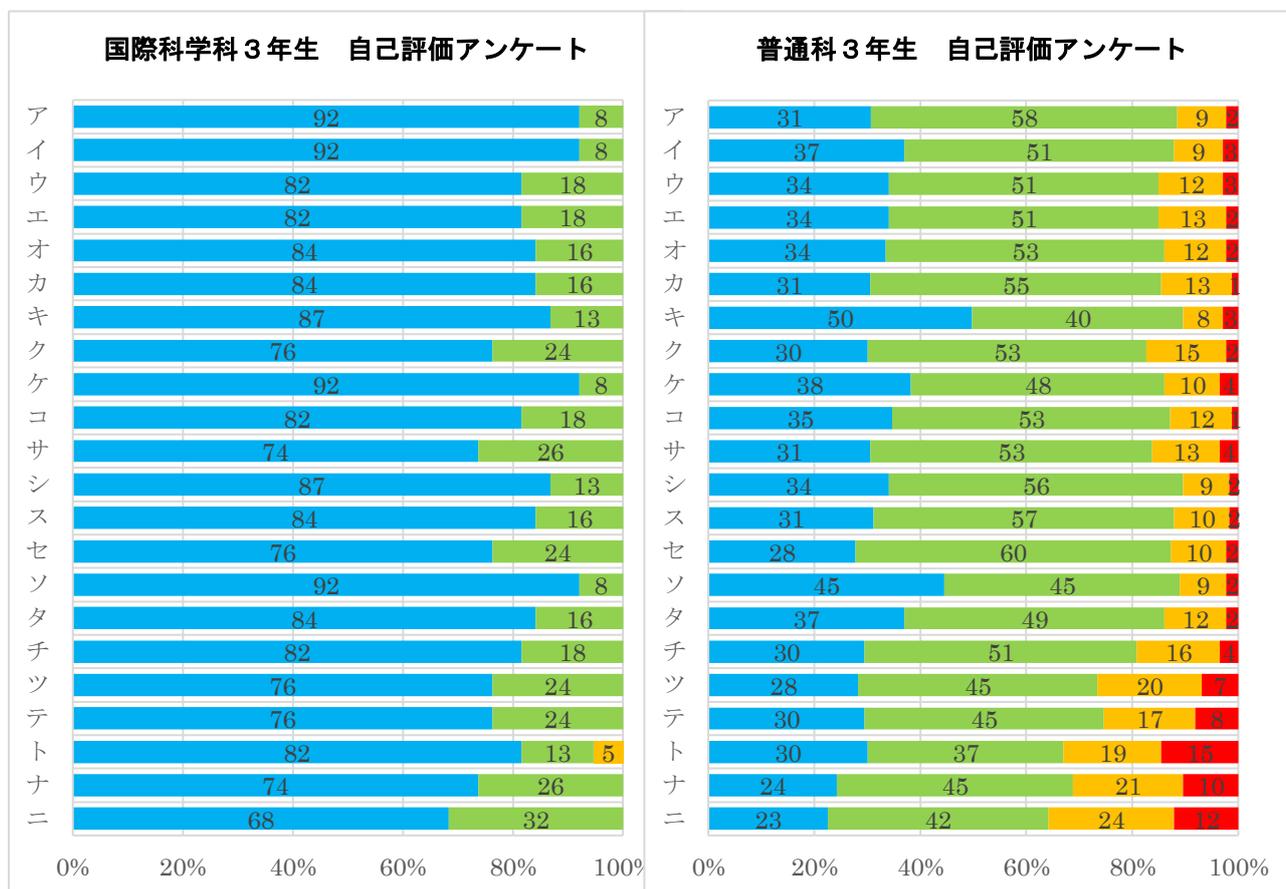
◎今年度はⅢ期の5年目でもあり、Ⅳ期に向けて本校生徒が3年間を通してどのような力を身につけることができたかを分析するため、3年生にも同様のアンケートを行い、分析結果をまとめた。
 ＊項目や選択肢は(1)～(4)の分析に用いたアンケートと同様である。

(5) 国際科学科3年生に関する分析 (以下グラフ左側)

項目「ト. 海外留学や海外の大学進学に対する興味・関心」を除いて、すべての項目で肯定的な回答の割合が100%であった。つまり、本校国際科学科の3年生は、3年間の学校生活を通して項目ア～ニにある興味関心や力が身についたと感じていることが分かった。2年生のときに行ったアンケートでも肯定的な回答が多かったがそれを上回る結果となった。この結果から、本校の課題研究や普段の授業、SSH連携事業を通して、本校生徒に身につけてほしい力を身につけることができるようなカリキュラム・プログラムであることが分かった。また、最初に述べた、項目トで肯定的な回答が100%にならないのは、そもそも日本国内の大学に進学し、就職も国内と考えている生徒が一定数いるからであると思われる。次年度以降も継続的に本校の取組を行い、少しでも肯定的な回答を増やしていくことが課題である。

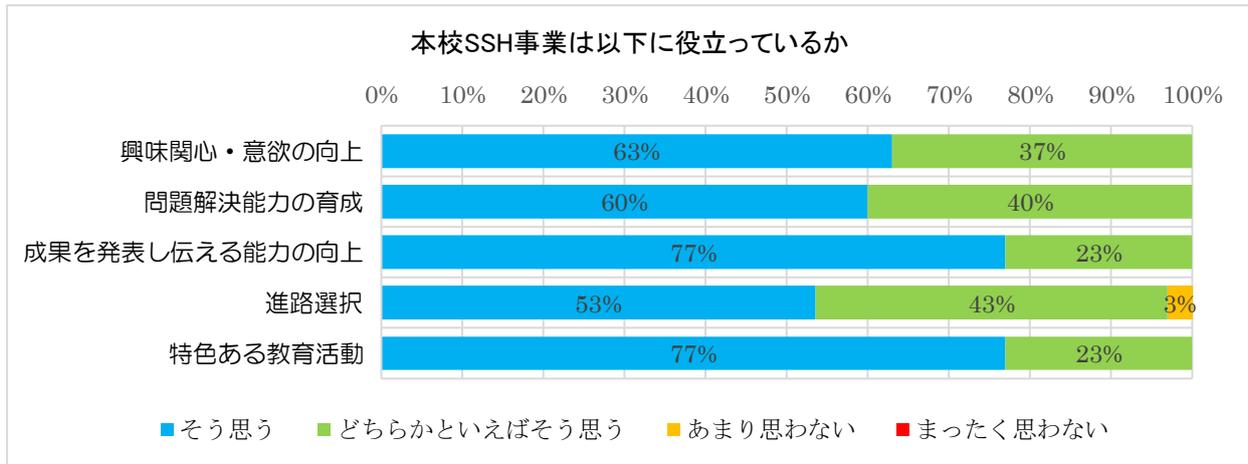
(6) 普通科3年生に関する分析 (以下グラフ右側)

多くの項目で肯定的な回答の割合が8割を超える結果となったが、ツ～ニの英語や国際性に関わる項目で8割を切ったことがグラフから分かる。ア～タの項目は普通科で3年間をかけて実施しているグローバル探究や一般科目の授業の結果がうまく表れたと感じているが、ツ～ニの項目については、まだまだ英語によるアウトプット活動や留学生との交流の機会が少ないからだと考えられる。やはり本校国際科学科と比較するとそのような機会はどうしても少ない。これは次年度以降の課題であるが、普通科の生徒も今以上に英語でのアウトプット活動や留学生との交流をする機会を増やしていきたい。また、項目「キ. 協調性」「ソ. レポート作成・プレゼンテーション能力」の「大変増した」という回答の割合が他の項目と比べると高いことも分かる。協同的な学びはアクティブラーニングが当たり前になったことからこの学校でも多少高くなる結果が出てもおかしくないが、レポートの作成やプレゼンテーション能力の伸びを感じている生徒が多いことはグローバル探究や普段の授業の成果であると考えられる。多くの授業でプレゼンテーションの資料を作成し、多くの人前で発表することがこの結果につながった。今後も継続して学校全体で取り組んでいきたい。



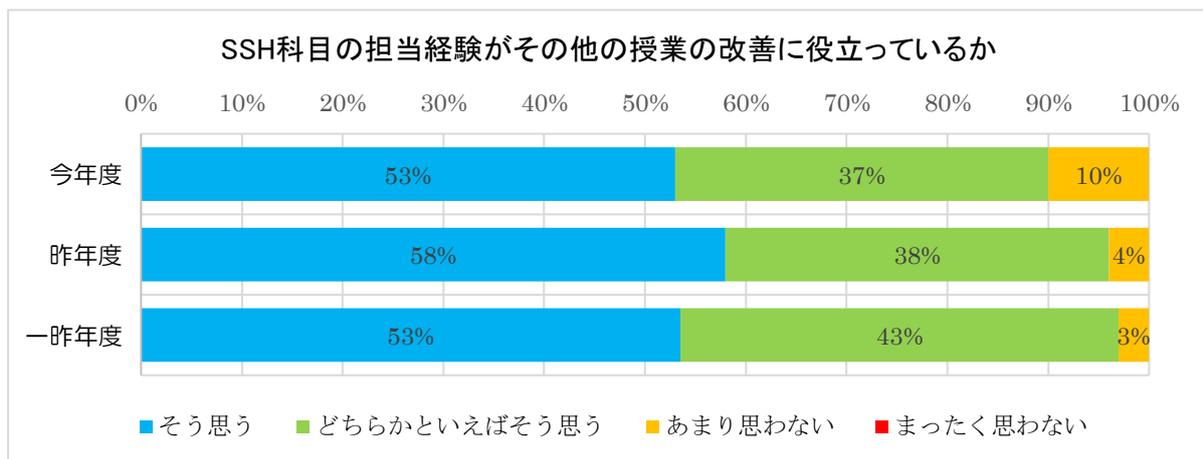
2 教員の変容

＜教員アンケート（12月実施）による評価＞



SSHの取り組みが役立っているかというアンケートをしたところ、「進路選択」以外のすべての項目で教職員の100%が肯定的な回答をしており、教職員全体がSSH事業に対して前向きにとらえていることが分かる。特に、「成果を発表し伝える能力の向上」については「そう思う」と答えた教員の割合が75%を超えていることがわかる。これは、SSH事業においてたくさんの発表機会があり、その取組が様々な科目での授業に役立っていることが理由だと考えられる。また、「特色ある教育活動」についても「そう思う」と答えた教員の割合が75%を超えているが、これは日々の職員会議でSSH事業についての説明を教職員全体に行っていることや、学校説明会などで中学生や保護者に説明をしており、SSH事業について理解して入学している生徒の割合が高いことがその理由であると考えられる。また、進路選択については3%「あまり思わない」と回答した教員がいたが、多くの教員が肯定的に受け止めており、向陽高校の生徒の約7割が理系を選択し、多くの生徒が理系の学部・学科への進学をしているという現状に合っている。次年度以降も教職員にSSH事業の取組について肯定的に受けとめてもらえるよう継続的に現在の取組を実施していきたい。

以下は、SSH科目の担当経験が他の授業の改善に役立つかという問いに関する結果である。



一昨年度・昨年度と比較すると「あまり思わない」と回答した割合が増加した。これまで通り、新転任の教員にはSSH事業の取組を説明し、一般科目との連携についても周知をしてきたつもりであったので、少し残念な結果となってしまった。考えられる要因としてSSHの取組についての意義等は理解しているが、実際に自分の教えている担当科目では関連性が見いだせていないことが考えられる。これについては次年度以降のIV期申請でも課題として考えていることであり、今後は課題研究や探究活動で身につけていきたい力を一般科目でも身につけることができるよう改善しようと取組を始めている段階である。次年度以降はこのアンケートへの肯定的な回答の割合が増加するよう努めていきたい。

3 学校の変容

(1) 理系選択者、理系学部進学者が半数を超える状態が続く。

	普通科 (理系/学年全体)	国際科学科 (理系/学年全体)
令和2年度	195/321人【61%】	40/40人【100%】
令和3年度	186/318人【58%】	39/39人【100%】
令和4年度	217/318人【68%】	39/39人【100%】
令和5年度	208/318人【65%】	40/40人【100%】
令和6年度	208/318人【65%】	40/40人【100%】

(2) 総合型選抜・推薦選抜

大学入試において総合型選抜あるいは学校推薦型選抜で合格した国際科学科(40名)卒業生の人数は令和2年度6名(国公立大学…うち6名)令和3年度10名(国公立大学…うち6名)令和4年度7名(国公立大学…うち6名)、令和5年度13名(国公立大学…うち12名)であった。数が着々と増えている。これは国際科学科における課題研究の成果が、大学から評価された結果であると考えられる。

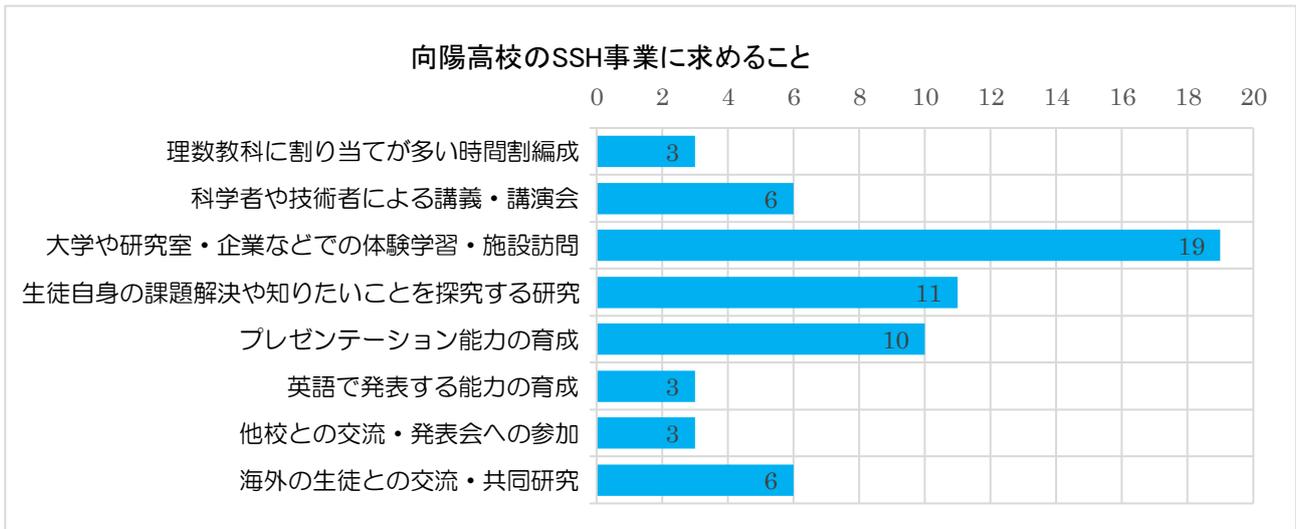
○名古屋市立大学 高大接続推薦型選抜 ～市立高校から市立大学への「学びの架け橋」～

平成31年度に総合生命理学科で連携指定校枠が設置されて以降、高大接続型の推薦枠が拡大している。これに伴い、受験勉強の科目に固執することなく、日々の高校の授業や探究活動に腰を据えて取り組む生徒数が少しずつ増加している印象である。

(表) 令和7年度入試 名古屋市立高等学校 高大接続型入試枠

学部	学科	募集人数	開始年度
医学部	医学科	3名	R3年度～
	保健医療 看護学	5名	R5年度～
	保健医療 リハビリテーション 理学療法学	4名	R6年度～
	保健医療 リハビリテーション 作業療法学	4名	
薬学部	薬学科	2名	R3年度～
	生命薬学科	2名	
経済学部	経済経営	5名	R4年度～
人文社会学部	心理教育	5名	R5年度～
	現代社会	3名	
	国際文化	3名	
芸術工学部	情報環境デザイン	1名	R6年度～
	産業イノベーションデザイン	1名	
	建築都市デザイン	1名	
総合生命理学科	総合生命理学科	2名	R2年度～
データサイエンス学部	データサイエンス学科	3名	R5年度～

4 保護者の変容



SSH 成果報告会において、保護者向けに本校の SSH 事業に期待することについてのアンケートを行った。(回答数 29) 上のグラフから、「大学や研究室・企業などでの体験学習・施設訪問」や「生徒自身の課題解決や知りたいことを探究する研究」に期待する保護者が多いことが分かる。これは、平常時の授業などにおける知識の伝達よりも、体験活動や、生徒自身の力で答えのない問いに立ち向かっていく探究活動へのサポートに保護者のニーズがあるからだと思われる。また、アンケートの回答数にも課題を感じるため、集計方法も検討し、より保護者の期待にこたえられるような取り組みを継続して行っていきたい。

5 外部からの事業評価

A 「名古屋市理数教育連絡協議会」を通じた成果の分析

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。本協議会では、名古屋市立の大学・高校・小中学校・科学館の代表者が集まり、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している。

- (1) 日時：第1回 令和6年7月4日 15:00～16:00 協議
第2回 令和6年12月6日 13:30～14:40 サイエンスレクチャーの見学・14:50～16:00 協議
- (2) 構成員：

鎌田 直子	名古屋市立大学大学院 理学研究科 教授
菊池 修一	名古屋市科学館 総務課長
鬼頭 保文	名古屋市理科教育研究会 村雲小学校長
船越 一裕	名古屋市立高等学校校長会 北高等学校校長
瀬川 堅司	名古屋市教育委員会 高等学校教育課 課長
村松 正建	名古屋市教育委員会 指導主事 (小中学校)
岩永 誠之	名古屋市教育委員会 指導主事 (高等学校)

- (3) 理数教育の課題の分析

大学と高等学校の連携

○成果

大学の研究室体験で、100名以上の生徒が参加し、25の研究室でこれほどしっかりとしたプログラムで実施できている。また、年々本校生徒の応募数が増えており、参加者のアンケートからも科

学的な事柄への興味が高まり進路選択に大きな影響を与えていることがうかがえる。

○課題

大学の研究室体験の講座数が昨年度より5つほど減った。それに伴い、参加できる生徒の数も減少している。本校でも人気のあるSSH事業の1つであるため、講座数を少しでも増加させ、少しでも多くの生徒に大学での実験等に触れる機会を設けたい。

小中学校と高等学校の連携

○成果

高校生が小学生へむけて行う「サイエンスレクチャー」は、高校生にとっても良い機会となっている。毎年、生徒の創意工夫が見られ、小学生が楽しむことができるようにしっかりと準備している。

○課題

- ・自然科学部系部活動をもつ中学校が少なくなっている。
- ・市立中学校との連携が少ない。今年度は、中学校理科研究会の教員を本校に招き、SSH事業に関してや、国際科学科の取り組みの説明を行った。また、国際科学科2年生の研究発表を聞いてもらい、アドバイスをいただく機会を設けた。

科学館との連携

○成果

1年生で行っている科学館研修では、高校生の視点で科学館の魅力を再発見できる有意義な機会となっている。学校外の機関との連携でより客観的な立場から支援をうけたりすることができ成果に結びつけやすい。

○課題

科学館は、小学生の利用率は高いが、中学校の利用率は低く、高校は特定の学校のみとなっている。年齢が上がるにつれて、理科好きの生徒が減っている印象である。

B 卒業生によるSSH事業の評価

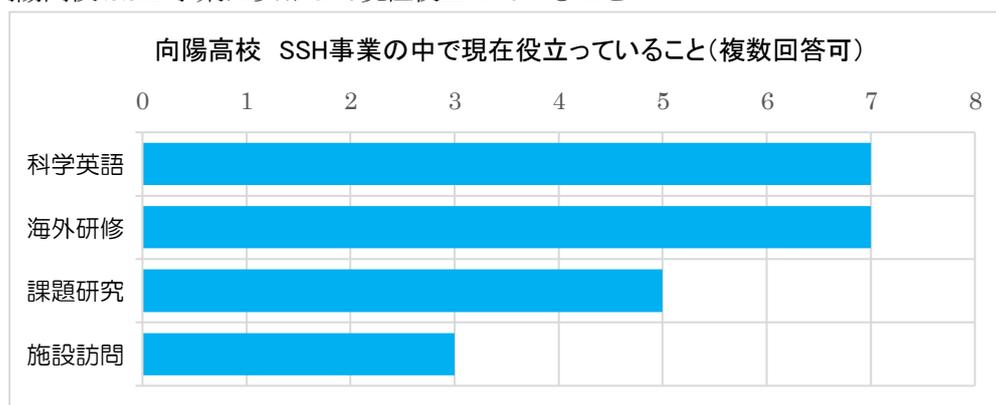
国際科学科2期生 (2019年3月卒業) 回答数: 17名

○現在の所属: 学部7名 (うち2名が医学部・薬学部)・大学院9名・就職1名【職種】Sler

【大学院】京都大学大学院 生命科学研究所統合生命科学専攻 / 大阪大学大学院 工学研究科マテリアル科学専攻
大阪大学大学院 理学研究科宇宙地球科学専攻 / 名古屋大学大学院 理学研究科生命理学領域 / 名古屋大学大学院
理学研究科理学専攻 / 名古屋大学大学院 国際開発研究科国際開発協力専攻 /
筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群 / 名古屋市立大学大学院 理学研究科理学情報専攻
名古屋工業大学大学院 工学研究科工学専攻

本校国際科学科の卒業生の多くは大学院に進学しており、現在も専門分野に対する研究等を行っていることが分かった。これは本校のSSH事業が大きく影響していると思われる。

○向陽高校SSH事業に参加して現在役立っていること



上のグラフから、理数専任外国人講師の2名が担当する「科学英語」とアメリカロサンゼルスへの海外研修が最も役に立っていることとして挙げられた。とくに、講師2名のプレゼンテーション指導や科学的なトピックを英語で話すことの習慣化、海外生徒との交流の機会などが役に立っているという回答が多かった。それ以外にも、課題研究への回答も多く、粘り強く仲間と研究する経験や人前で発表をする機会の多さが役に立っているという回答も多く見られた。

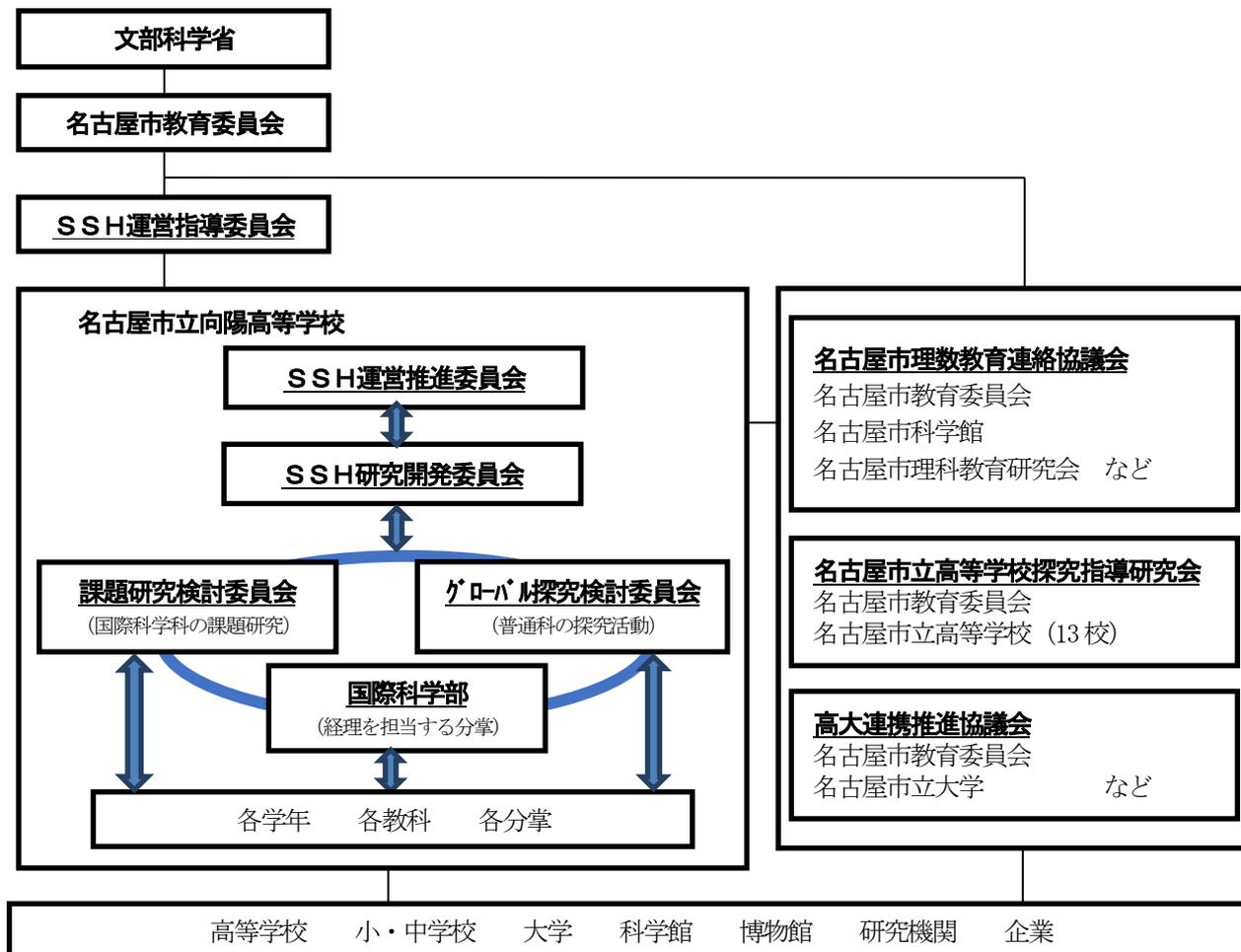
⑤ SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

項目	指摘事項	改善・対応状況
成果の分析に関して	成果の分析が生徒の自己評価アンケートのみになっている部分がある	<ul style="list-style-type: none"> ○外部アセスメント「Ai GROW」を取り入れ、抽出した4クラスにおいて分析を始めた。 ○卒業生による事業の評価の実施 (P.80) 2009年～2013年及び2018年の卒業生に対してアンケートを実施し、理数系企業や大学で活躍する卒業生に「在学中におけるSSH事業で現在役立っているもの」について質問し、これまでのSSH事業計画の分析を行った。 ○校外から見た成果の分析 「名古屋市理数連絡協議会 (P.79.80)」「SSH運営委員会 (P.88)」においてSSH事業への外部評価をまとめた。 ○保護者向けアンケートを実施した。(P.79)
教育内容等に関して	共通したルーブリックの作成等、評価についての検討 観点別評価を踏まえながら、ルーブリックによる評価基準の改定を継続的に検討	<ul style="list-style-type: none"> ○SSH第Ⅲ期におけるルーブリックの検討 評価の改善を行うために、課題研究やグローバル探究を担当したことがある教員にアンケートを実施した。その結果、評価項目・評価機会の多さが生徒の評価されることへの萎縮や教員の多忙化につながっていること、普通科では教員1名のもつ生徒数が20～40名と多く、国際科学科の評価法がそのまま応用できないことが判明した。これを受け、科学的実践力を伸ばすための評価をより精選し、項目やルーブリック表を改定し、評価方法を見直していく予定である。
	「生徒の資質・能力についての評価手法の開発」についてほとんど記載が見られず、生徒の自己評価のみであり改善が必要である	<ul style="list-style-type: none"> ○評価手法の開発 国際科学科の「KGS研究」では、学年ごとの到達目標に合わせて、授業への取組や発表・レポートについて丁寧に教員による評価を毎年行っており、その評価項目は掲載している。(P.21、P.26、P.30) また、この評価に用いたルーブリックは本校HPで公開している。 国際科学科の英語運用能力に関してはGTECを用いて4技能ごとに伸びを評価し (P.34)、また、「科学英語」においてはプレゼンテーションを評価の40%に取り入れることで、英語運用能力全体の向上につなげることができている。 「グローバル探究」においては、昨年度までに上がった課題を受け、外部アセスメント「Ai GROW」を導入し、これまで本校で行ってきた評価手法の妥当性の分析・検証を行い始めた。合わせて、KGS研究についての評価も、これを用い妥当性等を検証していく予定である。
	「探究科目を軸に一般科目が連携する」とあるが、数学に関して指導順序の入れ替えのみである	<ul style="list-style-type: none"> ○数学科では、「誤答訂正」や「生徒同士が教えあう」などディスカッションの多い少人数制授業を実施しており、Ⅲ期での育成したい探究力のうち特に「批判的思考力」や「発想力」の育成を行った。

	「探究的な学習の過程」が理科と国語のみであり、指導内容全体に関する評価が必要である	○「向陽探究 way」・「向陽10の力」の作成 探究的な学習を行う上で、生徒及び教員が心がける姿勢・考え方を「向陽探究 way」としてまとめ、探究における指導方針を明確化し、外部へも発信できるようにした。 また、教職員全体で会議を重ね、生徒が卒業するときに身につけておいてほしい力を検討し、「向陽10の力」としてまとめた。IV期では、探究科目と一般科目の連携を1つの柱に位置付け、「向陽探究 way」にそった各教科の取り組み例について校内外へ発信していくことを目指す。
指導体制に関して	教員の指導力向上のための取り組みの充実が期待される	○名古屋市立大学との連携 多くの教員にとって授業が難しかったグローバル探究Iの探究基礎講座「データ分析力講座」において、大学のデータサイエンス学部の先生にアドバイスをいただいた。
	「科学の甲子園に出たい」等の意欲を受け取り、生徒の自主性や可能性を育てる指導体制の構築	○生徒の自主性を支援する環境づくり 3年生が1・2年生へ「科学オリンピック夏季講座」を行い、生徒間で自主的な学びの継承を行った。また、科学オリンピックに関連した本や、大学の数学や科学を専攻して学ぶための書籍を充実させた。 ○教科横断講座の実施 理科と数学の教員による「数学でみる物理・化学講座(全7回)」を新たに実施し、自然科学へ強い興味を持つ生徒が学年や学科の境界を越えて集まって学ぶ機会を設けた。各回20名程度の生徒が参加した。
成果の普及等に関して	教材だけでなく取組の成果の普及についても、HPで発信をする等さらなる工夫が期待される	生徒の参加した研修については実施後随時HPに掲載している。今年度は、課題研究の受賞結果等も一覧として掲載し始めた。 また、名古屋市教育委員会が管理する名古屋市立高等学校 Web サイト(https://www.nagoya-c.ed.jp/highschool/)においても、SSH事業の発信を始めた。
管理機関の取組と管理体制に関して	義務教育段階への組織的な波及は期待される	今年度も引き続き、小中学校・高等学校・大学・科学館等が連携した年2回の「名古屋市理数連絡協議会」を開催した。 また、今年度新たに、名古屋市理科研究会との交流をおこない、名古屋市の中学校の先生に対し、本校の生徒がKGS研究のポスター発表をし、アドバイスをいただく機会を設けた。その後、本校のSSH事業等の説明、実験室ツアーを行った。
	県立高校のSSHとも積極的な交流や情報交換が望まれる	○愛知県理科教育研究大会への参加 昨年度までの取り組みに加え、新たに、愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会が主催する本大会に参加し、本校のSSHの取り組みについての発表を行った。

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**

管理職・課題研究主担当・グローバル探究主担当・国際科学科主任・英語科主任・SSH担当で構成され、2週に1度SSH事業の進捗状況の確認、成果分析を行っている。運営指導委員会や成果報告会を踏まえた反省や今後の方針決定を行う最も中心的な委員会である。

○ SSH運営推進委員会 **全教科間の連携を強化する**

全教科の主任で構成され、探究と他教科の連携を強化するための連絡協議を年数回行っている。

○ 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**

国際科学科の課題研究についての計画・評価・成果の検証を行う委員会である。数学・理科の教員全員で構成され、課題研究の進捗・評価を全員で把握している。

○ グローバル探究推進委員会 **探究の計画の立案・成果の検証を行う**

各学年の取組状況の把握を行った上で、3年間「SS グローバル探究 I～III」を実施した上での課題の把握と、来年度へ向けた改善項目を検討している。

○ 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つである「国際科学部」がSSH事業の企画運営・事務処理を行う。

⑦ 成果の発信・普及

A 「SSH 成果報告会」の開催【教員・保護者への普及】

- (1) 日時・場所：令和6年6月26日（水）10：00～16：30 名古屋市立向陽高等学校
 (2) 内容：本校の特色ある授業・研究成果を、SSH 指定校及び名古屋市立小・中・高等学校等の教員、保護者へ発表した。

タイムテーブル	内容	
2限 10:00 ～11:05	【SSH 事業成果報告】 SSH 事業成果報告・意見交換会	
3限 11:15 ～12:20	【公開授業：KGS 研究Ⅰ】 国際科学科 第1学年 探究基礎実験(化学)「溶けている物質を調べる」 探究基礎実験(地学)「古生物の変遷と地球環境」 探究基礎実験(物理)「落体運動にひそむ法則をみつけよう」 探究基礎実験(数学)「石取りゲームの必勝法」	【公開授業：グローバル探究Ⅰ】 普通科 第1学年 「データ分析力講座」
4限 13:00 ～14:05	【公開発表：KGS 研究Ⅲ】 国際科学科 第3学年 課題研究ポスター発表 (12テーマ)	【公開授業：科学英語Ⅱ】 国際科学科 第2学年 「Multi-Discipline science presentations curated from – Gateway to Science」
5限 14:15 ～15:20	【国際科学 10周年記念講演会】「細胞が集まって体を作るしくみ」 国際科学科 全学年 講演者：竹市雅俊先生	
業後 15:30 ～16:00	【研究協議】 授業者・SSH 研究開発メンバー・授業参観者	

来場者 148名 *公開は該当クラスの保護者に限った *教員は高校10名 中学校3名 小学校7名

保護者	KGS 研究Ⅰ	グローバル探究Ⅰ	KGS 研究Ⅲ	科学英語Ⅱ	教員	県内	県外
計 100名	24名	16名	32名	28名	計 20名	19名	1名

今年度も4クラスの授業を公開し100名の保護者が参加した。「SSHの取り組みは国際科学科で行われているイメージだったが、今回参加したことにより普通科における取り組みについても理解することができた」「SSH 指定校の普通科で、具体的にどんな教育が行われているかが大変よく分かった」といった感想があり、SSH 成果報告会の役割を一定程度果たすことができていると感じた。また、「普通科においても英語でのプレゼンテーションの授業や、留学生との交流の機会をより増やしてほしい」という意見もいただいた。

B 「探究活動成果発表会」の開催【教員・保護者への普及】

- (1) 日時・場所：令和7年3月17日（月）・18日（火）9：00～16：30 名古屋市立向陽高等学校
 (2) 内容：1日目は2年生の探究活動を各教室でポスター発表し、1年生も来年度のゼミを決めるために見学する。2日目は体育館で1年生のクラス代表者がグローバル探究Ⅰの個人研究発表を行う。教員だけでなく、該当学年の保護者一般に公開する。

【1日目】 3月17日 (月)	第1学年	● 第2学年のポスター発表を見学
	第2学年	● 普通科80班 グローバル探究Ⅱ ポスター発表 ● 国際科学科12班 KGS 研究Ⅱ ポスター発表
【2日目】 3月18日 (火)	第1学年	● 普通科各クラスの代表者8名による グローバル探究Ⅰの口頭発表 ● 国際科学科の代表者2名による KGS 研究Ⅰの口頭発表
	第2学年	● SS グローバル探究Ⅱ振り返り/KGS 研究Ⅱ 論文について ● グローバル探究講演会 講師：京都精華大学メディア表現学部 教授 吉川昌孝

C 「名古屋市立高等学校 探究活動研究協議会」の開催【市立高等学校 探究担当者への普及】

(1) 日時：令和7年3月17日（月）13:30～15:30

(2) 参加者：

名古屋市教育委員会指導室指導主事

各名古屋市立高等学校の探究担当教員 およびキャリアナビゲーター（CN）

本校：グローバル探究推進委員会委員 グローバル探究担当教員およびキャリアナビゲーター（CN）

(3)内容

名古屋市立高等学校の探究担当者全員が参加する研究協議会において、他校よりも先行して探究活動を実施している本校での取り組み内容や指導体制についての研究成果を発表する。

また、各学校での探究に関わる課題を共有し、よりよい取り組みの方策を協議する。

時間	内容
13:30	名古屋市教育委員会主催者より
13:35	探究活動について
13:50	向陽高校の実践報告 他校教員からの質疑応答
14:30 ～15:30	各校の探究活動に関する研究協議 ① 事前に回収している各校からの質問・相談に対する講師からの回答 ② ここまでの内容を踏まえ、少人数のグループで意見交換 ③ グループで話し合った内容の全体共有

D 教育研究集会での発表【市立高等学校教員への普及】

名古屋市立高等学校教員の参加する教育研究集会において、本校の「グローバル探究Ⅰ～Ⅲ」の実施方法とその効果や課題について発表した。

E 愛知県内 SSH 校合同「あいち連絡会」での情報交換【県内 SSH 校への普及】

SSH 校の管理職・SSH 主担当が参加するオンライン会議において、昨年度の本校の SSH 事業の成果を発表するとともに、今年度の取り組みを周知した。また、他の県立高校の本年度の事業予定について知ること、研究発表会の日程に合わせて本校の課題研究のスケジュールを修正した。

F 愛知県理科教育研究会高等学校部会研究大会での発表【県内高校への普及】

愛知県立高等学校と名古屋市立高等学校の理科の教員が参加・発表を行う理科教育研究大会において、本校の「KGS 研究」の3年間の流れと KGS Ⅰの物理講座についての授業展開の詳細を発表した。

G 「国際科学科説明会」【中学生とその保護者への普及】

国際科学科における3つの柱「理数教育」「グローバル教育」「外部連携」を中学生およびその保護者へ向けて発表し、SSH による事業成果の普及を行った。年2回開催しており、計750名程度の参加があった。

H 「高校生によるサイエンスレクチャー」【小学校への普及】

高校生が小学生6年生への科学実験講座を行い、科学の楽しさや様々な分野の広がり伝えた。

I 「高校生による科学の広場」【地域への普及】

科学部の研究成果を口頭発表した。当日は高校生が科学館の入場・プラネタリウムともに無料になるため多くの高校生が来場した。また小中学生や一般の入館者へ広く研究を広めることができた。

J 「第61回日本生物物理学会」口頭発表2件

令和6年11月16日に国際科学科2年生の水耕栽培班とアミロプラスト班が生物物理学会に参加し、「KGS 研究Ⅱ」で行っている植物に関する研究について発表した。

K 名古屋市理科学研究会との交流

名古屋市立中学校の理科の教員に対し、本校国際科学科2年生が現在の研究内容についてポスター発表を行い、アドバイスをいただく機会を設けた。その後、本校の国際科学科、普通科の取組等の紹介をし、中学段階で身につけたい力などの共有を行った。また、実験室見学ツアーも行った。

L WEBによる教材・事業成果の公開

- ・SSH 事業で開発した教材・指導案・評価表・課題研究の成果等
https://www.nagoya-c.ed.jp/school/koyo-h/h_kyouzai.html
- ・本年度 実施した行事について
https://www.nagoya-c.ed.jp/school/koyo-h/g_news.html

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

次年度、本校はSSH第IV期の申請を目指している。そこで今年度、IV期申請に向けて本校のSSH事業の見直しを行った。今後これまでの活動をさらに発展させ、研究成果を確かなものにしていくために以下の3つに重点的に取り組むべきであると考えた。

ア、課題研究や総合的な探究の授業の評価

第III期での、課題研究における評価についてのアンケートを理数の教員にとったところ、「評価方法は生徒にとって取組の改善に役立っていると思うか」（表1）と「評価方法は教員の指導改善に役立っていると思うか」（表2）について「大変そう思う」と回答している教員はほとんどおらず、「あまり思わない」に回答している教員が多いことがわかった。

表1：生徒にとっての改善に役立つか

	A	B	C	D
KGS 研究 I	0	37.5%	62.5%	0
KGS 研究 II	0	87.5%	12.5%	0
KGS 研究 III	0	50%	50%	0

表2：教員の指導改善に役立つか

	A	B	C	D
KGS 研究 I	0	37.5%	62.5%	0
KGS 研究 II	0	62.5%	37.5%	0
KGS 研究 III	12.5%	50%	37.5%	0

その理由として、「評価の回数が多い」「評価内容が複雑である」「生徒へのフィードバックが指導の改善に十分に活用できていない」「生徒が評価ばかりを気にしてのびのびと研究することにつながっていない」などの意見があった。そのため、評価の内容や回数、フィードバックの仕組みを見直すことはもちろんのこと、他校への普及を考え、より簡潔な評価方法を考えることが課題であると感じた。また、普通科では国際科学科の評価モデルを活用しルーブリック表による評価を行ってきたが、教員1人あたりの生徒数など課題研究とは実態が異なり、同じように運用することが難しく、生徒の自己評価が中心となっていることが課題である。そのため、次年度以降は生徒と教員ともに分かりやすい評価方法を開発・実施することができるよう、評価システムや評価項目の見直しを行っていく。

イ、一般科目と探究学習の連携における問題点

第III期では一般科目と探究学習の連携を取組の一つに掲げていたが、一部の教科や教員が独自に実施するだけで、学校全体で十分には取り組むことができなかった。その理由は、探究学習と一般科目の連携における考え方やその方法について共通認識をもつことができなかったことであると考えられる。そして、そもそも一般科目と連携する以前に、「探究の授業を担当する際に、どのように生徒に指導・伴走すれば良いかわからない」という声が聞かれたり、それぞれの教員が持っている探究の授業のイメージが少しずつ異なったりと学校全体で目指すべき方向が定まっていなかった。そこで、課題研究や探究学習を実施するうえで、生徒および教員が心がけたい姿勢・考え方を学校全体の共通認識として持つことが重要であると感じ、教職員全体の分散会や委員会の議論を経て、先述した「向陽探究 way」をまとめた。そして、この「向陽探究 way」をもとに探究学習を行い、さらに全教員がこの考え方を一般科目にも取り入れ授業を実践していくことを課題とした。

ウ、外部連携事業の深化・精選

第Ⅲ期で実施した外部連携事業のアンケート結果を見ると、以下の表の③「さらに調べてみたいと思ったか」の項目の結果に課題があることが分かった。外部連携の大きな目的である「探究力向上」を図るには、疑問を持ち、自ら調査・分析を行うような姿勢をさらに促進する必要がある。そのために、事業の事前・事後指導を工夫することでさらなる疑問の想起を促し、探究心をより刺激できるよう発展させる。また、事業の精選も含めて連携事業の在り方について管理機関と協議を進めていく。

表：各項目に対する「そう思う」の回答割合（過去5年間の平均値）

項目	なごやっ子連携	KGS 連携	知の探訪連携
① 内容への興味関心が深まったか	77.5%	76.3%	54.8%
② 新たな発見や疑問があったか	63.6%	67.6%	-
③ さらに調べてみたいと思ったか	38.5%	53.0%	26.4%
④ 今後の研究（探究）活動に役立つか	70.8%	63.5%	50.9%
⑤ 将来に役立つと思うか	71.6%	65.5%	54.2%

選択肢：「そう思う・どちらかというと思う・あまりそう思わない・思わない」

研究開発の仮説

上記の課題を踏まえて、第Ⅳ期では「向陽探究 way」を通して「向陽 10 の力」を身につけた生徒を育成することを目標とし、以下の4つを研究開発の柱とし、仮説を設定した。

◆ 研究開発 1 国際科学科（理数科）の課題研究と普通科の探究活動

◇ 仮説 1

- ① 国際科学科において、理数の教科・科目を横断的・体験的に学び、生徒自身が決めたテーマで課題研究に取り組むことで「向陽 10 の力」を総合的に育成することができる。
- ② 普通科において、3年間にわたり継続的に探究活動を実践し、様々な事象を科学的に考察することで「向陽 10 の力」を総合的に育成することができる。
- ③ 生徒と教員ともに分かりやすい評価方法を開発・実施することで、生徒は「向陽 10 の力」を身につけ、教員は指導力の向上につなげることができる。

◆ 研究開発 2 全教科共通の探究力向上を目的とした指導指針の開発・普及

◇ 仮説 2

- ① 「向陽探究 way」を用いることですべての教員が共通の指針を持ち、新しい指導法やアプローチ方法に挑戦する教員を増やすことができる。
- ② 作成した指針やそのプロセスを成果として校外へ普及することができる。

◆ 研究開発 3 「質の良い問い」を持たせることを目的とした外部連携等

◇ 仮説 3

- ① 大学や研究施設等との連携を通して、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。また、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。
- ② 連携先で得た新たな疑問から、「向陽 10 の力」のうち、特に「問いを立てる力」や「課題発見能力」を高めることができる。

◆ 研究開発 4 国際性の育成

◇ 仮説 4

- ① 国際科学科において、理数の授業を英語で受け、英語での発表機会を多く設けることで、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。
- ② 普通科において、英語でアウトプットする機会を増やすことで、「向陽 10 の力」のうち特に「プレゼンテーション力」や「コミュニケーション力」を育成することができる。
- ③ 国際交流を通して、異文化理解を深め、世界に開かれた視野を育成することができる。

③ 関係資料

1 令和6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 未来社会創造機構 教授
水野 直樹	名古屋工業大学 ながれ領域 ビアメカニクス・アドバンスモーションシステム研究所 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 教育科学系 学校教育講座 准教授

II 令和6年度 第1回運営指導委員会

(1) 日時 令和6年6月26日（水）16：00～17：00

(2) 参加者（敬称略）

○運営指導委員：田中信夫、水野直樹、武田一哉、牛田千鶴、竹川信哉

○名古屋市教育委員会：瀬川堅司（課長）、岩永誠之（指導主事）

○本校：秋田直孝（校長）、末崎俊之（教頭）、森将太（国際科学科主任）

小山拓也（SSH 主担当）、鈴木康太（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

IV期での活動について

C：まずはどのようなことを先生方がやりたいのかが大事。今までと同じことをしたいのか、異なることをやりたいのか、数値などから課題をとらえられるとよい。

T：IV期のテーマとしては深化と精選である。思い切って別のことをやるのではなく、III期までにやったことを分析して、IV期に向けてどのようなことをやっていくのか考えていく

C：さらにやりたいことや課題があるなら次なる問題は「何をやるか」が重要。

C：探究がパターン化してきている気がする。社会との接続があまり感じられない。

C：探究がマンネリ化してきているのは確かかもしれない。グーグル翻訳やディープエルなど使うことを解禁してはどうか

C：データの扱いや分析、英語の部分はA Iを上手いこと使えば負担軽減ができる。勤務している大学ではA Iを用いた論文のブラッシュアップシステムを導入している。A Iを使うことに踏み込んでもよいのではないか

C：全員パソコンの設定にたくさんの時間をとってしまっている。パソコンの立ち上げトラブルが時間のロス

III 令和6年度 第2回運営指導委員会

(1) 日時 令和6年3月18日（火）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：瀬川堅司（課長）、岩永誠之（指導主事）

○本校：秋田直孝（校長）、末崎俊之（教頭）、森将太（国際科学科主任）

小山拓也（SSH 主担当）、鈴木康太（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6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7年度 研究開発実施計画

2 令和6年度国際科学科・普通科 教育課程

令和6年度 国際科学科 教育課程

名古屋市立向陽高等学校

教科 科目		標準 単位数	第1学年	第2学年	第3学年	単位数計	備 考
国語	現代の国語	・ 2	2			12	・ 総合国語は学校設定科目
	言語文化	・ 2	2				
	論理国語	4		2	1		
	古典探究	4		2	1		
	総合国語	設定		1	1		
地理 歴史	地理総合	・ 2		2		4 (4)	・ 3年 地理探究1科目もしくは 倫理,政治・経済2科目のどちらかを選択
	地理探究	3			4		
	歴史総合	・ 2		2			
	日本史探究	3					
	世界史探究	3			4		
公民	公共	・ 2	2			2 (4)	
	倫理	2			2		
	政治・経済	2			2		
保健 体育	体育	・ 7~8	3	2	3	10	
保健	・ 2	1	1				
芸術	音楽 I	・ 2	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					
書道 III	2						
家庭	家庭基礎	・ 2	2			2	
	家庭総合	・ 4					
情報	情報 I	・ 2	2			2	
	情報 II	2					
小 計			16	12	10	38	
理数	理数数学 I	3~8	6			19	・ 3年 理数物理、理数生物、理数地学から1科目を選択
	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		
	理数化学	3~10		3	4		
	理数生物	3~10	3		4		
	理数地学	3~10			4		
	理数探究基礎	1					
理数探究	2~5						
外国語	SS総合英語 I	設定	5			15	◇ 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		5			
	SS総合英語 III	設定			5		
SSH	SS科学英語 I	設定	1			7	・ SS総合英語 I は英語コミュニケーション I と論理・表現 I の、 SS総合英語 II は英語コミュニケーション II と論理・表現 II の、 SS総合英語 III は英語コミュニケーション III と論理・表現 III 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 II	設定		2			
KGS研究 III	設定			1			
小 計			16	20	22	58	
教科合計			32	32	32	96	
総合的な探究の時間		3~6					
特活	ホームルーム	3	1	1	1	3	
合 計			33	33	33	99	

(注) 単位数計欄の(4)は地理歴史と公民の選択科目により加算される単位数
上記の単位数は65分授業を50分1単位とした換算値

令和6年度 普通科 教育課程

名古屋市立向陽高等学校

教科 科目	標準 単位数	第1学年	第2学年	第3学年		単位数計		備 考
				文 系	理 系	文系	理系	
国語	現代の国語	2	2					17 14 ・3年文系 *印の中から1科目を選択
	言語文化	2	2					
	論理国語	4		2	2	1		
	文学国語	4		2	2	1		
	国語表現	4						
	古典探究	4		2	3	2		
地理 歴史	地理総合	2	2					8 (2) 4 (4) ・3年文系 地理探究、日本史探究、世界史探究から1科目を選択 ・3年理系 地理探究、日本史探究、世界史探究、倫理・政治経済から1科目を選択 ・発展世界史、発展日本史は学校設定科目
	地理探究	3		4		4		
	歴史総合	2	2					
	日本史探究	3		4	4	4		
	世界史探究	3		4	4	4		
	発展日本史	設定			2*			
発展世界史	設定			2*				
公民	公共	2	2					6 2 (4)
	倫理	2		2	2			
	政治・経済	2		2	2			
数学	数学Ⅰ	3	2					15 (2) 19 ・数学総合、数学探求は学校設定科目
	数学Ⅱ	4	2	1				
	数学Ⅲ	3		2		3		
	数学A	2	2					
	数学B	2		2				
	数学C	2		1		1		
	数学総合	設定			3			
数学探求	設定			2*	3			
理科	科学と人間生活	2						11 17 ・2年 物理基礎、地学基礎から1科目を選択 ・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 ・3年理系 物理、生物、地学から1科目を選択 ・物理概論、化学概論、生物概論、地学概論は学校設定科目
	物理基礎	2		3				
	物理	4				4		
	化学基礎	2		3				
	化学	4				4		
	生物基礎	2	3		3			
	生物	4				4		
	地学基礎	2		3				
	地学	4				4		
	物理概論	設定			1			
	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	2	3	3		10 10
	保健	2	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2	2					3 3 ・1年 音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰから1科目を選択 ・2年 第1学年と同一科目のⅡを選択
	音楽Ⅱ	2		1				
	音楽Ⅲ	2						
	美術Ⅰ	2	2					
	美術Ⅱ	2		1	1			
	美術Ⅲ	2						
	書道Ⅰ	2	2					
	書道Ⅱ	2		1				
	書道Ⅲ	2						
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	4					17 (2) 16 ・英語理解は学校設定科目
	英語コミュニケーションⅡ	4		3				
	英語コミュニケーションⅢ	4			4	3		
	論理・表現Ⅰ	2	2					
	論理・表現Ⅱ	2		2				
	論理・表現Ⅲ	2			2	2		
	英語理解	設定			2*			
家庭	家庭基礎	2	2					2 2
	家庭総合	4						
情報	情報Ⅰ	2	2					2 2
	情報Ⅱ	2						
SSH	SSグローバル探究Ⅰ	設定	1					3 3 ・SSグローバル探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲは、総合的な探究の時間の代替
	SSグローバル探究Ⅱ	設定		1				
	SSグローバル探究Ⅲ	設定			1	1		
総合的な探究の時間		3~6						
特活	ホームルーム	3	1	1	1	1	3	3
合 計			33	33	33	33	99	99

(注) 単位数計欄の(2)は3年文系*印の選択科目により加算される単位数
 単位数計欄の(4)は3年理系の地理歴史と公民の選択科目により加算される単位数
 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。

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) 国際科学科 KGS 研究ⅡⅢ

評価項目 番号	項目	評価の対象物	項目の説明	評価点			
				4	3	2	1
1	課題発見能力	実験ノート 計画書・報告書	実験結果から新たな課題を発見し、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考へることができ、実行できている。	実験結果から新たな疑問点を導き出すことができる。	実験結果から疑問点を考へようとしている。	新たな疑問点を考へようとしている。
2	テーマ設定力	実験計画書	発見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を立てられ、その後の実験の流れがイメージできている。	発見した課題をもとに論理的に説明ができた仮説が立てられている。	仮説が立てられているが、論理的に説明ができるものとは書えない。	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	ノートの配列、実験・観察の計画立案など、研究方法の基礎が身についているか	研究の基礎となる手法に加え、研究者テーマ特有の実験技術も身につけている。	研究の基礎となる手法が一通り身につけている。	研究の基礎となる手法が多少身につけているが、十分でない。	研究の基礎となる手法が全く身につけていない。
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	状況を整理して把握することができ、課題を論理的にとらえ解決策を出すことができるか	状況を整理して把握し、課題を論理的にとらえ解決することができ、さらに次の実験や考察に生かすことができる。	状況を整理して把握し、課題を論理的にとらえ解決することができ、必要な値を抽出し分析できている。	課題を解決しようとするが、状況を整理して把握することができず、なかなか解決に至らない。	自ら考へて課題を解決しようとしている。
5	データ処理能力	実験ノート	実験で得られたデータを記録し、その後の分析がしやすくなるよう処理できているか	実験データを分析しやすい工夫を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記録することはできている。(数値等も適切に入れている。)	実験データを正しく記録できている。	実験データを正しく記録できている。
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、必要な値を抽出し十分に分析し十分な部分も適切に説明できている。	得られたデータから、必要な値を抽出し分析できている。	得られたデータから、必要な値を抽出し分析できている。	データを分析できている。
7	結果考察力	実験ノート 計画書・報告書	結果をまとめ、データの正当性を確認でき、論理的に結論づけることができるか	結果から論理的に結論を導きだし、さらに振り返りや次の実験計画を立てることができる。	結果からデータの正当性を確認しながら、論理的に結論を導き出すことができる。	結果を考察するが、データを論理的に示すことができず、十分な結論を導いていない。	結果をまとめ、考察をすることができない。
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	グループ内で意見を伝え合っているか	お互いの意見を積極的に伝え合えている。	自分の意見を伝え相手の意見を聞くことができる。	自分の意見を伝えるが、相手の意見を聞いていない。	自分の意見を伝えられていない。
9	批判的思考力・質問力	発表を聴く態度 発言	発表を聴いて疑問点を的確に質問できているか	疑問点を明確にして研究の範囲に効果的な質問ができている。	発表を聞いて疑問点を押し出し質問できている。	質問はできているが疑問点を押し出していない。	発表をただ聞くだけになっている。
10	文章力・英語力	実験ノート・論文 理数探究Ⅰテスト	成果物として読者の目について論理的な文章が書けているか	他者に伝わるよう論理的に丁寧に記述がされている。	論理的な文章が書けているが、ところどころ不備がある。	文章上は問題ないが、論理性に欠ける。	文章作成に参加していない。
11	粘り強さ	課題への取り組み	納得がいく結果が得られるまでチャレンジできているか	よりよい結果や次の課題をさらに求めて取り組める。	1つの結果にたどり着くまでにはチャレンジできている。	うまくいかず諦めてしまっている。	諦めてしまっている。
12	倫理観	取り組みの様子 論文・発表	研究倫理が正しく身につけているか	発表や論文等で先行研究や文献なども参考に記述ができ、自分たちの研究との区別が他者にわかる。	発表や論文等で先行研究や文献なども参考に記述ができている。	参考文献などの記述はあるが、十分ではない。	データの捏造や研究の盗用(とぼける行為)をしてしまっている。
13	主体性・積極性	取り組みの様子	グループ内で主体的に課題研究に取り組むことができるか	アイデアを積極的に提案して主体的に研究活動を行い、グループを引っ張っている。	主体的に研究活動を行っている。	研究活動に参加はしているが積極性に欠ける。	研究に対する意欲が低く、なかなか研究活動に取り組もうとしない。

(2) 国際科学科 KGS 研究 I 考察探究実験 講座ごとのルーブリック

考察探究実験では講座ごとに評価する項目を決めルーブリックを作成している。下表はその一例である。
授業前に各評価項目で最高得点となるような態度を一覧で生徒に提示し、生徒が到達目標を理解した上で授業に臨めるようにしている。

数学分野 ～石取りゲーム～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
実験手法	プリント	条件を少しずつ複雑化して一般化を目指している	規則性を探すために条件を簡略化できている	条件を変えているが簡略化できていない	ひたすら結果を見ているだけになっている
自分の意見を伝える力	発言	お互いの意見を発展的に伝え合っている	自分の意見を伝え相手の意見を聞くことができる	自分の意見を伝えるが、相手の意見を聴けていない	自分の意見を伝えられていない
批判的思考力・質問力	発表を聴く態度 発言	疑問点を明確にして研究の発展に効果的な質問ができている	発表を聞いて疑問点を探し出し質問できている	質問はできていないが疑問を探す努力をしている	発表をただ聞くだけになっている
粘り強さ	課題への取組	1つの解答に満足せずよりよい解を求めて取り組める	1つの解答にたどり着くまではチャレンジできている	うまくいかなくても何度もチャレンジできている	うまくいかず諦めている

数学分野 ～ピタゴラスの定理～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
実験手法	プリント	様々な補助線等から有効なものを選択して証明につなげている	自分で図形の向きを変えたり補助線を加えたりできている	与えられた図形でヒントがあれば証明できている	与えられた図形でも証明ができない
コミュニケーション能力 自分の意見を伝える力	発言	お互いの意見を発展的に伝え合っている	自分の意見を伝え相手の意見を聞くことができる	自分の意見を伝えるが、相手の意見を聴けていない	自分の意見を伝えられていない
批判的思考力・質問力	発表を聴く態度 発言	疑問点を明確にして研究の発展に効果的な質問ができている	発表を聞いて疑問点を探し出し質問できている	質問はできていないが疑問を探す努力をしている	発表をただ聞くだけになっている
粘り強さ	課題への取組	1つの解答に満足せずよりよい解を求めて取り組んでいる	1つの解答にたどり着くまではチャレンジできている	うまくいかなくても何度もチャレンジできている	うまくいかず諦めている

化学分野 ～定量実験 金属と酸の反応～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
データ分析力	事前課題	物質量、モル質量など発展的な内容まで調べてある。	相対質量の定義、同位体の存在比の記述があり、原子量の概念が理解されている。	簡略な内容、もしくは5割程度の記述。	全く調べていない。もしくは記述が数行程度。
実験手法	実験の様子	全ての実験で意欲的に取り組み、すべての理論値を導き出すことができる。	実験の目的を理解し、実験を実施することができた。理論値を導き出すことができる。	説明の理解が不十分。理論値を導き出したが、計算ミスも含めて一部間違いがある。	実験ができていない。理論値を導き出すことができない。
データ分析力	実験結果の分析欄	細かい点にも気付き、詳細に記録することができた。	一般的な現象を認め記録することができた。	一部不記載がある。	記録することができていない。
課題解決能力	実験結果の考察欄	論理的に結果を導き出し、理論値との誤差の原因について仮説を立てた。	実験結果と理論値との比較から論理的に結論を導き出すことができた。	実験結果と理論値との比較から結論を導き出したが、論理的飛躍がある。	結論を出すことができない。または空欄。
課題発見能力	プリントの考察欄	実験方法、結果の予測（仮説）、実験結果の検証を論理的にまとめることができた。	実験を計画して実施し、結果と考察を行うことができた。	実験を行うことができたが、記録がまとめられていない。または、メモ程度。	実験方法、結果の仮説を自ら考えることができなかった。

化学分野 ～定性実験 溶けている物質を調べる～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
データ分析力	事前課題	事前課題で溶質の候補となるすべての物質について十分な情報を整理してある。	6項目について詳細に調べてある。	6項目について簡潔に調べてある。	全く調べていない。もしくは調べてはあるがすべての項目について調べていない。
テーマ設定力	実験結果の予測欄	3つの分析において、全て論理的な予想を立てることができた。	自ら考え、予想を立てることができた。	予想を立てたが、その根拠がない。	予想することができない。
実験手法	実験と結果の記録	説明を理解して実験を実施することができ、実験結果を詳細に記録することができた。	説明を理解して実験を実施することができ、実験結果を記録することができた。	説明の理解が不十分で、失敗をした。実験結果の記録が十分ではない。	実験ができない。記録をとることができなかった。
データ分析力	実験結果の分析考察欄	予想された結果と異なる実験結果に対して論理的な説明を考えることができた。	全ての溶質を実験結果から論理的に説明することができた。	全ての溶質を決定することができた。	結果を導き出すことができない。
課題発見能力	プリントの考察欄	自ら観点を設定し、分析方法と予想される結果を考えることができ、実行する。	分析する観点を提案することができる。	提案することはできるが、論理的ではない。	新たな分析方法を提案できない。

物理分野 ～運動の法則～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
主体性	授業の様子	教員の説明をきちんと聞いた上で、主体的に活動に取り組み、自分なりの工夫や質問をする。	教員の説明をきちんと聞いた上で、主体的に活動に取り組み、取り組むことができる。	教員の言われたことに取り組むことができる。	教員の指示に従えない。
実験手法	授業の様子	丁寧に実験を進め、さらに自分たちの工夫もこらし正確なデータを取ることができている。	丁寧に実験を進め、正確なデータを取ることができている。	実験データはなんとか計測することができている。	実験データがとれない。
コミュニケーション能力 自分の意見を伝える力	授業での発表	話す内容の論理が明確であり、しっかりと話することができる。	情報量はあるが、内容がわかりにくい。	情報量が少なく、発表時間が短い。	発表としての体裁をなしていない。
結果考察力	レポート	内容を正確に理解し、その時間で学んだことを明確に認識できている。	おおむね説明できている。	いくつか間違いがある。	内容を説明できない。
課題発見能力	レポート	課題について十分な記述があり、さらに一歩踏み込んだ記述がある。	課題について十分な記述がある。	課題について不十分である	課題について記述なし。

物理・数学分野 ～統計処理の基礎～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
実験手法	授業での様子	丁寧に実験を進め、さらに自分たちの工夫も凝らして、正確なデータを取ることができている。	丁寧に実験を進め、正確なデータを取ることができている。	実験データはなんとか取ることができるが、実験の丁寧さ、データの正確さに欠ける。	実験データを取ることができない。
結果考察力 (データ分析力も含む)	授業中の発言 プリントの考察欄	データの読み取りが正確である。また、プリントの考察も的確で各項目複数の記述があり、さらに一歩踏み込んだ記述も見られる。	データの読み取りが正確であり、プリントの考察も的確で、各項目複数の記述がある。	データの読み取りが不正確である。また、プリントの考察が的外れであったり、各項目1つずつしか記述がないなど、不十分である。	データの読み取り、考察ともに全くできていない。
コミュニケーション能力 自分の意見を伝える力 (批判的思考力も含む)	授業中の発言	ディスカッションをリードしている。分かりやすい内容で、論理も明確である。	積極的にディスカッション参加している。内容にわかりにくい点や論理の飛躍が見られることもあるが、概ね適切である。	発言が少なく、内容も薄い。	発言が全くない。
課題発見能力	プリントの感想欄	問題点や疑問点、新たなアイデアなど、自分なりに考察した記述が十分に見られる。分かりやすい内容で、論理も明確である。	問題点や疑問点、新たなアイデアなど、自分なりに考察した記述が見られる。内容にわかりにくい点や論理の飛躍が見られることもあるが、概ね適切である。	問題点や疑問点、新たなアイデアなど、自分なりに考察した記述は見られるものの、内容が薄い。	問題点や疑問点、新たなアイデアなど、自分なりに考察した記述が全く見られない。

物理・地学分野 ～音と光～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
主体性 積極性	授業態度	積極的に実験器具を操作したり、注意深く観察を行うことができる。	実験器具を操作したり、観察を行うことができる。	実験・観察に積極的でない。	他人に任せっきりで実験器具に触ろうともしない。
データ分析 力	レポート 波形の考察	オシロスコープの波形を、波の物理量と結び付けることができる。	音の大きさや高さについて、波形の特徴を考察することができる。	波形を観察しているが、科学的でない。	波形から何も読み取ることができない。
実験手法	レポート スペクトルの図	スペクトルの細かい特徴に気づき、詳細な図で表現することができる。	連続スペクトルと線スペクトルが区別されたスケッチである。	分光器のしぼりやピント調節がうまくできていない。	分光器での観察結果が図に書かれていない。
結果考察力	レポート スペクトルの考察	スペクトルの細かい特徴を的確な文章で表現することができる。	線スペクトルと連続スペクトルの違いを文章で表現できる。	スペクトルの特徴を図や文章で表すことが十分できない。	図や特徴が書かれていない。
課題発見能力	レポート 最後の感想	学んだことを発展させた考察や、感じた疑問点が述べられている。	学習した内容が的確にまとめられている。	学習内容が十分に伝わっておらず、ただの感想にとどまる。	今回学んだことについての言及がない。

生物分野 ～ヒドラの行動と形態から学ぶ～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
興味関心	プリント 態度	ヒドラを説明したスライドを視聴し、プリントに記録する。	スライドの内容をより深めた疑問をあげている。	スライドに興味を持ち、メモを熱心にとっている。	スライドに興味を示さず、メモも乏しい。
実験手法	活動状況	ヒドラの形態、摂餌行動、解離細胞を観察する。	指示された手法に従い、自らの手での確にヒドラを観察できる。	指示された手法に従い、助言を求めながらヒドラを観察できる。	指示された手法に従うが、ヒドラをうまく観察できない。
課題解決能力	プリント	課題に従い、ヒドラを観察する。	与えられた課題以上に、記録がきちんと丁寧に残されている。	与えられた課題について、記録がきちんと残されている。	与えられた課題について、記録が不足している。
粘り強さ	プリント 活動状況	ヒドラの解離細胞を分化した6種類の細胞に判別する。	解離細胞を熱心に観察し、5種類以上は判別できる。	解離細胞を熱心に観察し、3、4種類程度は判別できる。	解離細胞を観察し、1、2種類程度は判別できる。
テーマ設定力	プリント	ヒドラを材料にどのようなテーマおよび方法で研究できるか考える。	テーマをあげるとともに、その実験方法を論理的に丁寧に考えることができる。	テーマをあげるとともに、その実験方法を大まかに考えることができる。	テーマをあげることにはできるが、その実験方法が思いつかない。

生物分野 ～赤い葉の謎～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
知識	プリント	光と色のしくみについて、十分に理解して詳しい記録が大変よくまとめられている。	光と色のしくみについて、概ね理解して詳しい記録がよくまとめられている。	光と色のしくみについて、少し理解して詳しい記録がまとめられている。	光と色のしくみについて、理解した範囲でわずかにまとめられている。
実験技法・観察力	活動状況	葉、スペクトル、断面、クロマトすべての観察が大変詳しくなされている。	葉、スペクトル、断面、クロマトのうち3つの観察が大変詳しくなされている。	葉、スペクトル、断面、クロマトのうち2つの観察が大変詳しくなされている。	葉、スペクトル、断面、クロマトの観察が概ねなされている。
コミュニケーション力	態度	有意義な意見交換が大変活発になされている。	有意義な意見交換が概ね活発になされている。	意見交換が、概ね活発になされている。	意見交換が、少しなされている。
結果と考察	プリント 活動状況	結果についてわかりやすく述べ、その上で大変よく考察されている。	結果について述べ、その上でよく考察されている。	結果について詳しく述べて、少し考察もある。	結果についてのみ記述がある。
テーマについての考察	プリント	赤い色素のはたらきについて、疑問点や仮説を立てて、検証する具体的な方法の提案に独自のアイデアがある。	赤い色素のはたらきについて、疑問点や仮説を立てて、検証する具体的な方法を提案している。	赤い色素のはたらきについて、自分の考えが十分に述べられている。	赤い色素のはたらきについて、少し述べられている。

生物分野 ～ゾウリムシから生物を考える～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
知識	プリント	講義を受けてゾウリムシの特徴が自分の感想を交えて大変よくまとめられている。	講義を受けてゾウリムシの特徴が自分の感想を交えてよくまとめられている。	講義を受けてゾウリムシの特徴がよくまとめられている。	講義を受けてゾウリムシの特徴が少し記述されている。
実験技法	活動状況	ゾウリムシの形態、行動の特徴がすべてにおいて大変きちんと観察記録されている。	ゾウリムシの形態、行動の特徴が概ねきちんと観察記録されている。	ゾウリムシの形態、行動の特徴のどちらかが観察記録されている。	ゾウリムシの形態、行動の特徴について少し記述がある。
結果のまとめ	プリント	観察すべての結果が大変わかりやすくまとめられている。	観察の結果が概ねわかりやすくまとめられている。	観察の一部の結果がわかりやすくまとめられている。	観察の結果についての記述がある。
考察	プリント 活動状況	講義や実験から生じた自分の疑問点や感想に独自性がある。	講義や実験から生じた自分の疑問や感想の両方が述べられている。	講義や実験から生じた疑問が述べられている。	講義や実験から生じた感想が述べられている。
研究の視点	プリント 活動状況	ゾウリムシを材料にした研究について、テーマ・内容に独自性があり、よく述べられている。	ゾウリムシを材料にした研究について、テーマ・内容ともに、よく述べられている。	ゾウリムシを材料にした研究について、テーマについてはよく述べられている。	ゾウリムシを材料にした研究について簡単に述べられている。

地学分野 ～全講座共通～

評価項目	評価物	評価点			
		4	3	2	1
主体性・積極性	取り組みの様子	積極的に取り組み、周囲を引っ張っている。	主体的に取り組んでいる。	活動には参加しているが、積極性に欠ける。	活動に対する意欲がなく、取り組もうとしない。
批判的思考力・質問力	発表を聴く態度・発言	内容を理解し、疑問点を明確にして、活動に効果的な質問ができています。	内容を理解し、疑問点を探し出して質問ができています。	質問はできていないが、疑問を探する努力がみられる。	話をただ聴くだけになっている。
実験手法	実験の様子と記録	実験の基礎となる手法に加え、内容に適した技能も身につけている。	実験の基礎となる手法が身につけている。	実験の基礎となる手法が多少身につけているが、十分ではない。	実験の基礎となる手法が身につけていない。
データ分析力	プリントの実験結果の分析	得られた結果をまとめ、正しく分析できている上、不十分な部分も適切に説明できている。	得られた結果をまとめ、正しく分析できている。	得られた結果をまとめ、分析する努力がみられる。	得られた結果をまとめ、分析することができていない。
課題解決能力	プリントの実験結果の考察	結果を整理して課題を論理的にとらえ、解決することができ、さらに次の実験や考察に生かすことができる。	結果を整理して課題を論理的にとらえ、解決することができている。	結果を整理して課題を論理的にとらえ、解決しようとする努力がみられる。	結果を整理して課題を論理的にとらえることができず、解決しようとしていない。

(3) 普通科 探究活動全般

《 科学探究の基礎力 》

評価項目 番号	項目	評価の対象物	項目の説明	評価点			
				4	3	2	1
1	課題発見能力 テーマ設定力	探究ノート 計画書	課題を発見しその課題から探究活動の指針・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、その後の探究活動の流れがイメージできている。	発見した課題をもとに論理的に説明ができた仮説が立てられている。	仮説が立てられてはいるが、論理的に説明ができるものとは言えない。	仮説が立てられない。
2	調査・実験能力	取り組みの様子 探究ノート 計画書・報告書	目的やテーマに基づいた調査が適切に行えているか	目的やテーマに基づいた調査が効果的に行えている。	目的やテーマに沿った調査が行えている。	調査は十分行えているが、目的やテーマに沿ったものとなっていない。	調査が十分に行えていない。
3	データ処理能力 データ分析力	探究ノート 報告書	実験で得られたデータを記録し、その結果を正しく分析できるか	調査・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および分析ができています。	調査・実験データの処理および分析が適切にできています。	調査・実験データを正しく記録することはできているが、分析が十分でない。	調査・実験データを正しく記録できていない。
4	結果考察力	探究ノート 計画書・報告書	結果をまとめ、データの正当性を確認でき、論理的に結論づけることができるか	結果から論理的に結論を導きだし、さらに振り返りや次の実験計画を立案することができる。	結果からデータの正当性を確認しながら、論理的に結論を導き出すことができる。	結果を考察するが、データを呑みみにしすぎたり、データから少し飛躍した結論を導いてしまう。	結果から考察をすることができない。
5	批判的思考力・質問力	聴く態度 発言	発表を聴いて疑問点を的確に質問できているか	疑問点を明確にして研究の発展に効果的な質問ができています。	発表を聞いて疑問点を探し出し質問できている。	質問はできていないが疑問を探す努力をしている。	発表をただ聞くだけになっている。
6	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	グループ内で意見を伝え合っているか	お互いの意見を発展的に伝え合っている。	自分の意見を伝え相手の意見を聞くことができる。	自分の意見を伝えるが、相手の意見を聴いていない。	自分の意見を伝えられていない。

《 科学探究に必要なマインド 》

7	粘り強さ	取り組みの様子	納得がいく結果が得られるまでチャレンジできているか	よりよい結果や次の課題をさらに求めて取り組める。	1つの結果にたどり着くまではチャレンジできている。	うまくいかなくても何度もチャレンジできている。	うまくいかず諦めてしまっている。
8	主体性・積極性	取り組みの様子	グループ内で主体的に課題研究に取り組むことができているか	アイデアを積極的に提案して主体的に研究活動を行い、グループを引っ張っている。	主体的に研究活動を行っている。	研究活動に参加はしているが積極性に欠ける。	研究に対する意欲が低く、なかなか研究活動に取り組もうとしない。

4 発表評価表

課題研究 発表評価シート (グループごと)

(教員用・生徒用共通)

発表班【 _____ 】

評価者【 _____ 】

【A 発表態度に関して 4点:4つとも○ 3点:3つ○ 2点:2つ○ 1点:1つ以下しかできていない】

次の4つの項目について、効果的に発表ができていますか (できていれば○)	点数(4~1)
① 声の大きさ、言葉遣い【 】 ② 視線【 】 ③ 間の取り方【 】 ④ 身振り・手振り【 】	

【B 発表スライド・ポスターに関して】

次の4つの項目について、効果的に発表ができていますか (できていれば○)	点数(4~1)
① 文字の量・大きさ【 】 ② 色使い【 】 ③ 図やグラフ【 】 ④ 参考文献・謝辞【 】	

【C 研究の内容について (該当部分に○を打つ)】

評価観点	各観点の説明	評価規準			
		4	3	2	1
①全体のストーリー (各項目のつながり)	仮説→実験→考察→仮説→… の流れが読者に伝わるよう述べられているか	1つ1つの実験結果から次の実験への過程がわかりやすく発表できている。	流れが伝わるよう説明されているが、工夫の余地はある。	おおまかな流れは伝わる。	聴いていても研究の流れがわからない。
②論理的説明 (科学的根拠に基づいた考察)	1つ1つの実験結果に対し、科学的根拠にもとづいて考察が述べられているか	すべての実験に対し、科学的根拠に基づいた考察が述べられている。	科学的根拠に基づいた考察が述べられているが、論理性に欠ける部分がある。	科学的根拠に基づいた考察が述べられてはいるが、明らかに不十分である。	科学的根拠に基づいた考察が述べられていない。
③研究内容 (オリジナリティ)	どの部分にオリジナリティが発揮されているか述べられているか	他の研究との差異が明らかで、独自性が明確に伝わるよう述べられている。	概ね独自性のある研究であることは伝わっているが、不明確な部分がある。	何となく独自性があることはわかる。	どの部分に独自性があるのか聴いても全く分からない。

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

数学分野	複素数乗の一般化	素数を求める一般式
物理分野	物質による磁力の変化	気体による音速の変化について
化学分野	水の電気分解における触媒反応	金属樹の反応速度
生物分野	植物と屈性の関係	酵母の光に対する反応
地学分野	虹の形と発生条件	岩石と音波の関係

(2) KGS 研究Ⅱ (国際科学科2年)

数学分野	混面内接球について
	ブロカールの問題
物理分野	風レンズの形状について
	紙飛行機におけるウィングレットの効果について 角柱周りのカルマン渦
化学分野	気象条件と結晶のでき方の関係
	温和な条件下ではたらく新規アンモニア合成触媒 BZ 反応における吸光度の変化と溶液の分割
生物分野	多肉植物の水耕栽培
	細胞性粘菌の分布の広げ方 タマネギの原形質流動
地学分野	避難所を効率よく運営するために

(3) KGS 研究Ⅲ (国際科学科3年)

数学分野	極限の規則性
	ファレイ数列
物理分野	磁界共鳴方式によるワイアレス送電の効率
	熱音響現象 クーロン力による人工筋肉の作成
化学分野	チタンに勝る金属材料の作製
	新規指示薬の合成2 セルロースの加水分解における最大効率の追求
生物分野	細胞性粘菌の生態
	重力屈折と光屈折の関係性 ～光屈折は重力屈折を阻害する?!～ 水耕栽培した植物はなぜ色水を吸い上げるのか
地学分野	下部中新統瑞浪層群から産出した微化石Ⅲ

(4) SS グローバル探究Ⅰ (普通科1年) ※一部抜粋

スポーツは集中力の維持・向上に優れているか	ゴキブリの歩行方法の変化
天気の子で見られた東京水没はあり得るのか?	超巨大猫の飼育方法に関する考察
年の功よりイカの甲となるような甲の使い道はあるのか	聖徳太子は本当に10人の話を同時に聞いたのか
ながら勉強はいいのか?悪いのか?	生成AIにバレない読書感想文を書かせたい

(5) SS グローバル探究Ⅱ (普通科2年) ※一部抜粋

文学から読み解く、世界でいじめはどう違うのか。	無農薬で環境に優しく、コスパよく野菜を育てるには?
どうすれば分別しやすいゴミ箱を作れるのか	学習者の性格タイプと学習スタイルに関連はあるのか
効果的なPOP 広告とは	「完全デジタル」教材の完璧な運用方法とは?
パレスチナ問題の現状と私たちが考える未来について	ダイラタンシー現象の日常生活への活用

6 向陽探究way・向陽10の力

