

令和5年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第2年次



令和7年3月

群馬県立前橋女子高等学校



## はじめに

校長 松村 敏明

群馬県立前橋女子高等学校は、Ⅲ期目のスーパーサイエンスハイスクール（以下 SSH）の指定を文部科学省より受け、本年度がその2年目となります。Ⅲ期目では、「答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成」を研究開発課題とし、生徒が果敢に正解のない課題に取り組めるよう「課題研究すごろく」を開発するなど、失敗しても何度でもやり直せる環境を用意しました。生徒は、「すごろく」の中で行ったり来たりをしながら試行錯誤を繰り返し、自分自身で PDCA サイクルを何度も回し、答えのない問いを探究していく力を身につけます。生徒の「試行錯誤」を最も重視している点が、Ⅲ期最大の特徴と言えます。2年目では、専門家へのインタビューを生徒が直接できるような環境を整備するなど、「失敗から学べる環境の構築」に注力しました。

さて、本校 SSH の特長は、生徒全員を対象とし、学校全体で組織的・計画的に取り組む活動であることです。具体的には、「科学的探究Ⅰ（1年）・科学的探究Ⅱ（2年）・総合的な探究の時間（3年）」「SS 探究（1、2年）・科学的探究Ⅲ（3年）」「MJ-Global」 「SS-Lecture」の4つの方策から構成されています。

多元的思考力・自己調整能力・挑戦し失敗から学ぼうとする姿勢を育成する取組の柱は、教育課程内に位置づけられた「科学的探究Ⅰ・Ⅱ・総合的な探究の時間」です。1年生は選択したテーマから、2年生は自ら課題を設定し、仮説・検証・結論へと探究を進めます。全員が課題研究（探究学習）を行うため、理系的なテーマだけではなく文系的なテーマを研究する生徒もおり、幅広い科学探究学習となっています。新教育課程で学ぶ令和6年度3年生からは、3年次に「総合的な探究の時間」を履修するため、3学年まで研究を続けることになりました。それに伴い、Ⅰ期・Ⅱ期で2学年3学期に実施した公開発表会を、成果発表の場ではなく、試行錯誤の過程を参観者と共有する「中間発表」的な機会と位置づけ、参観者からのフィードバックにより生徒が自身のそれまでの活動を評価したり、その後の研究のアイデアを得られるようにし、名称も「発表会」ではなく「検討会」としました。教員にとっても、生徒の試行錯誤の過程を共有でき、未来に向けて現在や過去をどう捉えたらよいか、生徒と一緒に考えやすくなりました。今年度は、発表ポスターデザインを、問いを成長していく新しいループ型のすごろくに変更し、研究目的に向けた改善の過程を表現できるようにしました。

また、「SS 探究・科学的探究Ⅲ」は、放課後に実施する生徒の主體的な研究活動で、Ⅰ期・Ⅱ期と同様に、数々の外部発表会に参加しました。今年度は、日本学生科学賞群馬県審査で最優秀賞（知事賞）を受賞し、群馬県理科研究発表会においても生物部門・地学部門で第1位となるなど、これまでの取組の成果が現れた形となりました。さらに、SSH 事業の波及効果として、「科学の甲子園」や「生物学オリンピック」、「数学オリンピック」に積極的に参加するなど、生徒の科学的な事象への探究力の高さが育成されていると感じました。

視野を広げる取組では、「SS-Lecture」を実施しています。講師を招いて講義や演習を行う講座はもちろん、つくばサイエンスツアーや菅平・峰の原高原実習、さらに企業訪問も行うことができ、科学技術に対する視野を広げ、見聞を深める機会となりました。

国際性を育成する取組は「MJ-Global」が中心です。「MJ-Global」は Graded Reading と英語ディベート、海外研修（シンガポール・マレーシア）の3本立てで行っています。コロナ禍で中止を余儀なくされていた海外研修を今年度は7月に実施することができました。Graded Reading・英語ディベートは継続して実施し、英文多読やプレゼンテーションに取り組むことで、情報発信ツールとしての英語力をさらに高めているところです。

Ⅰ・Ⅱ期は、主にカリキュラム開発の視点から SSH 事業を行い、成果を得ました。生徒の研究活動自体は一定のクオリティをもって行われるようになりましたが、生徒の自走化については課題を残しています。Ⅰ・Ⅱ期を経て、生徒は妥当な研究を行う手段を得るに至りましたが、試行錯誤をしながら問いを発展させ、自ら研究を進めることはまだ苦手なようです。Ⅲ期ではこのような課題を解決し、より良い課題研究プログラム開発を行いたいと考えています。

最後になりますが、本校の SSH 活動にご指導・ご支援をいただいている文部科学省、科学技術振興機構（JST）、県教育委員会等関係機関、運営指導委員や外部講師の先生方に深く感謝申し上げます、ご挨拶といたします。

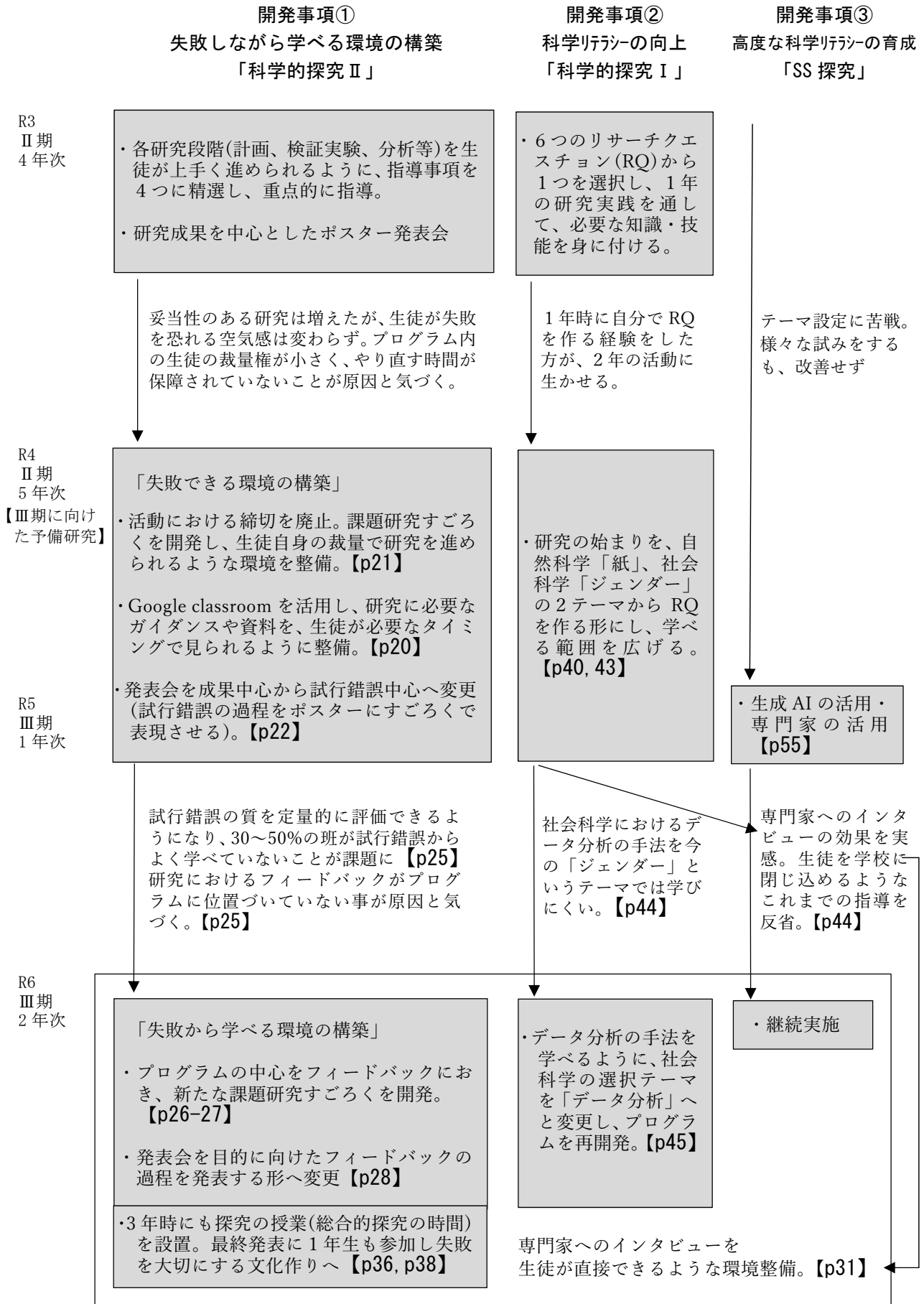
## 目 次

○はじめに（校長 松村 敏明）	1
○令和5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）	4
1 研究開発の課題	12
2 研究開発の経緯	14
3 研究開発の内容	
開発事項①[生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築]	19
3.1 科学的探究Ⅱ（2年 全員対象）	21
R5年度の開発：失敗できる環境の構築	21
R6年度の開発：失敗から学べる環境の構築	26
3.2 専門家等へのインタビュー環境の構築	31
3.3 試行錯誤を見とるための評価手法の開発	33
開発事項②[限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発]	35
3.4 高校3年間を通じた課題研究プログラムの再編	36
3.5 総合的探究の時間（3年 全員対象）	38
3.6 科学的探究Ⅰ（1年 全員対象）	40
自然科学研究コース	40
社会科学研究コース	43
3.7 SS-Lecture	48
3.8 探究的なアプローチを重視した授業展開	50
開発事項③[外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発]	53
3.9 SS探究	54
3.10 科学的探究Ⅲ	58
3.11 MJサイエンス	60
3.12 お茶の水女子大学高大接続事業	61
3.13 海外研修	62
3.14 MJ-Global（Graded Reading、英語ディベート）	66
4 実施の効果とその評価	68
4.1 開発事項①～③	68
4.2 保護者、教職員	73
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	74
6 成果の発信・普及	76
7 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性	78

## 関係資料

1 令和5年度実施教育課程表	80
2 主な行事実施一覧	81
3 課題研究テーマ一覧	81
4 生徒インタビュー先一覧	85
5 課題研究における授業資料（課題研究すぐろく等）	88
6 運営指導委員会議事録	91
7 アンケート実施結果	96
8 第Ⅲ期 群馬県立前橋女子高等学校SSH実施概要	100

Ⅲ期研究開発の歩み



群馬県立前橋女子高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	05～09

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					
答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成					
② 研究開発の概要					
以下の①～③に必要なカリキュラムや指導方法、評価方法の開発と実践を行う。					
①課題研究すごろくを中心とした課題研究による多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成					
②課題研究および「SSを付した科目」「SS-Lecture」の実践を通じた研究に必要な知識・技能や考え方の習得					
③外部への発表やコンテストの参加を通しての高度な科学リテラシーの育成					
③ 令和6年度実施規模					
1学年全員（283名）、2学年全員（275名）、3学年（270名）、計828名					
【各取組の実施規模】					
取組名	実施対象	対象数	取組名	実施対象	対象数
科学的探究Ⅰ	1学年全員	283名	SS物理基礎	1学年全員	283名
科学的探究Ⅱ	2学年全員	275名	SS化学基礎	2学年全員	275名
総合的な探究の時間	3学年全員	270名	SS生物基礎	1学年全員	283名
SS探究（1年）	1学年希望者	19名	SS家庭基礎	1学年全員	283名
SS探究（2年）	2学年希望者	15名	SS情報Ⅰ	2学年全員	275名
科学的探究Ⅲ	3学年希望者	1名	SS物理	2、3学年選択者	204名
SS-Lecture	1、2学年希望者	延397名	SS化学	2、3学年選択者	301名
MJサイエンス	1、2学年希望者	延29名	SS生物	2、3学年選択者	97名
海外研修	2学年希望者	16名			
Graded Reading	1学年全員	283名			
英語ディベート	2学年全員	275名			
④ 研究開発の内容					
○研究開発計画					
第1年次	<b>目標：</b> 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの実践と課題の明確化 課題研究すごろくについては既に予備研究として2期5年次に実施しているが、科学的探究Ⅱの授業数が1単位に変わること、新たな課題が生じることが予想される。5年間の研究開発を見据え、本年次ではその課題の明確化を目的とする。 ア)科学的探究Ⅱの課題研究プログラムを1単位用に再編成するとともに、それに伴う問題点を明確化する。 イ)想定される課題点（試行錯誤時間の不足、知識・技能の習得率の減少）に対して科学的探究Ⅰにて対応策を試し、次年度の課題研究プログラムの改善に生かす。 ウ)SS探究において、特に問いの立て方を学ぶためのプログラムの研究開発を行う。				
第2年次	<b>目標：</b> 1年次に明確になった課題をもとに新たにプログラムを開発する。 昨年度の成果や課題をもとに、特に科学的探究Ⅱを中心にプログラムの大幅なアップデートを行う。また、初めて3学年で課題研究が行われるため、そのプログラムを開発する。 ア)科学的探究Ⅰの社会科学研究を、データ分析を中心としたプログラムに再編する。				

	<p>イ) 科学的探究Ⅱに大幅なアップデートを行い、フィードバックを中心とした課題研究プログラムを開発し、失敗から学び成長できる環境の構築を目指す。</p> <p>ウ) 3学年の総合的な探究の時間において、新たに課題研究プログラムを構築する。</p>
第3年次	<p><b>目標：</b>昨年度の成果をもとに高校3年間を見通した課題研究プログラムの改善</p> <p>昨年度に初めて3学年全てで課題研究が行われることで、各学年の課題研究においてどのような活動を行うことが効果的か、様々な改善点が明らかになることが予想される。そのため、ここではそれをもとに、高校3年間を見通した課題研究プログラムの再度見直し、課題研究プログラムのさらなる改善を行う。</p>
第4・5年次	<p><b>目標：</b>3年次の目標に加えて、プログラムの持続可能な運営に向けた開発</p> <p>昨年度の成果をもとに、課題研究プログラムの改善を行う。さらに課題研究プログラムの持続可能な運営と普及に関する研究を行う。具体的には、昨年度の成果を踏まえて、各学年における課題研究プログラムの修正を行う。さらに、課題研究すごろくの実施から4年が経過し、導入当初の混乱や改善のためのスクラップ&amp;ビルドがある程度落ち着くことを想定して、安定的な運用を行うための教材の整備やマニュアル作りを行う。</p>

### ○教育課程上の特例

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対 象
普通科	科学的探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1学年全員
	科学的探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2学年全員
	SS物理基礎	2	物理基礎	2	1学年全員
	SS化学基礎	2	化学基礎	2	2学年全員
	SS生物基礎	2	生物基礎	2	1学年全員
	SS家庭基礎	2	家庭基礎	2	1学年全員
	SS情報Ⅰ	2	情報Ⅰ	2	2学年全員

### ○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

#### [1学年]

種別	科目名	対象(人数)	単位数	指導体制	備 考
課題研究	科学的探究Ⅰ	全員(283)	1	学年正副担任	チームティーチング
課題研究	SS探究	希望者(19)	1	教科担当	増単位
探究的内容	SS物理基礎	全員(283)	1	教科担当	
探究的内容	SS生物基礎	全員(283)	1	教科担当	
課題研究	SS家庭基礎	全員(283)	1	教科担当	

#### [2学年]

種別	科目名	対象(人数)	単位数	指導体制	備 考
課題研究	科学的探究Ⅱ	全員(275)	1	学年正副担任	チームティーチング
課題研究	SS探究	希望者(15)	1	教科担当	増単位
探究的内容	SS化学基礎	全員(275)	2	教科担当	
探究的内容	SS物理	選択者(110)	2	教科担当	
探究的内容	SS化学	理系(152)	2	教科担当	
探究的内容	SS生物	選択者(42)	2	教科担当	
探究的内容	SS情報Ⅰ	全員(275)	2	教科担当	

[3 学年]

種別	科目名	対象(人数)	単位数	指導体制	備考
課題研究	総合的探究の時間	全員(270)	1	学年正副担任	チームティーチング
課題研究	科学的探究Ⅲ	希望者(1)	1	教科担当	
探究的内容	SS物理	選択者(94)	4	教科担当	
探究的内容	SS化学	理系(149)	4	教科担当	
探究的内容	SS生物	選択者(55)	4	教科担当	

○具体的な研究事項・活動内容

3つの研究開発事項を設定し、それに対応した仮説を達成するため12の事業の研究開発を進める。

- ・開発事項Ⅰ【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】  
→多元的思考力、自己調整能力、挑戦し失敗から学ぶ態度の育成
- ・開発事項Ⅱ【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】  
→研究に必要な知識や技能の習得
- ・開発事項Ⅲ【外部発表等への参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】  
→高度な科学リテラシーの育成

開発事項	主たる事業	補助的な事業
I 多元的思考力 ・自己調整能力 ・挑戦し失敗から学ぶ態度	①科学的探究Ⅰ（1年全員） ②科学的探究Ⅱ（2年全員） ③総合的な探究の時間（3年全員） →週1回の課題研究の授業 （③はR6年度より実施）	④評価手法の開発 →試行錯誤を見とるための、評価手法の開発
II 研究に必要な知識・技能		⑤SS-Lecture(1～3年希望者) →土曜日等に大学教員等による特別講義や研修の実施 ⑥SSを付した科目 →探究的な授業の実施
III 高度な科学リテラシー	⑦SS探究(1,2年希望者) ⑧科学的探究Ⅲ(3年希望者) →放課後に研究活動を行う授業 ⑨MJサイエンス(1～3年希望者) →各種コンテストへの参加 ⑩海外研修(2年希望者) →シンガポール・マレーシアにて研究発表	⑩お茶の水女子大学高大接続教育事業(1,2年希望者) →女子校7校合同での発表会等の実施 大学教員の指導を受けられる連携プログラム ⑪MJ-Global a Graded Reading(1年全員) →英語授業にて英語図書が多読の実施 b 英語ディベート(2年全員) →英語授業にてディベート活動の実施

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「⑥関係資料」に掲載。)

1：【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

a 仮説：

生徒自身がある程度の裁量権をもって、研究におけるPDCAサイクルを回し研究を進められるシステムを構築することで、研究活動の質が向上すると共に、多元的思考力と自己調整能力および挑戦し失敗から学ぶとする態度が向上する。



## b 取組

課題研究の授業において、以下の3点を実施する。

- ア) 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの開発
- イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備
- ウ) 試行錯誤を見とるための、発表形式を含めた評価手法の開発

## c 成果

### ○試行錯誤の質の見える化と試行錯誤の質の改善（指導と評価の一体化）

発表会におけるポスターを試行錯誤が中心となるようにレイアウトを変更することで、生徒の試行錯誤の質を量的に評価できるようになった。その結果、R4年度～R5年度において、30～50%の班がつまづきを回避するように試行錯誤を行う、もしくはそもそも困難にぶつかっていないことが明らかとなった（p25）。

その課題点を踏まえて、R6年度ではフィードバックを中心としたプログラムへと大幅なアップデートを行った。その結果、つまづきを回避するような試行錯誤を行う班を減少させると共に、理論やデータに基づいて論理的にフィードバックを行う班を増加させることができた（p29）。このように、課題研究における指導と評価の一体化が着実に進んでおり（p34）、試行錯誤を重視する課題研究プログラムの開発に寄与している。

### ○課題研究プロセスにおける生徒の学びの質

本校では自由記述のアンケートによる評価を重視している。それは、選択式アンケートとは異なり、多くの生徒が感じていないと特定の回答傾向の割合が高くなるからである。それにもかかわらず、2学年を対象としたアンケートでは、失敗することを前提とした計画を立てることの重要性、失敗を恐れずまずやってみることの重要性に関するコメントが20～40%と多く認められた（p24）。また、3学年を対象としたアンケートにおいても、本校が育成したいと考えている多元的思考力、自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度に関連する回答が多く認められた（p39）。これは本校のプログラム開発の方向が、目指している研究開発課題の方向性とずれていないことを示していると考ええる。

### ○専門家等へのインタビュー環境の整備

R5年度の科学的探究Ⅰの取組みより、専門家へのインタビューの有効性と本校の指導が生徒を学校に閉じ込めるよう作用していることが明らかとなった（p44）。そのため、R6年度では生徒たちが積極的にインタビューを活用し自らの成長につなげられるような環境を構築した（p31）。その結果、R6年度において全ての事業を合わせて延べ180件の専門家へのインタビューが行われた（p31、インタビュー先の詳細はp85）。

2学年の自由記述アンケートでは、例えば44%の班が新たな視点を得られたと回答するなど（p29）、これまででは得られない多様な学びを生徒に提供することができており、R5年度は全ての事業を合わせても10件に満たなかったことを考えると、生徒の学びの質を向上させることに寄与したと考える。

## d 仮説の検証結果

上記のように新しいプログラムにより目的とする生徒の資質・能力を育成することができていると考える（なお、研究の質への影響は、Ⅱ期までの指標は現在の研究開発課題の達成度を測る上では重要度が低いいため、新たな評価尺度の開発が必要である（p69））。

## 2：【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

### a 仮説

高校3年間を通した課題研究プログラムの再編による効率化を図るとともに、課題研究に必要な知識・技能等の一部を、SSを付した科目やSS-Lectureにて扱う等のカリキュラム・マネジメ

ントを行うことで、課題研究とその他事業との相乗効果が高まり、限られた時間の中でも課題研究に必要な知識・技能や考え方を習得できる。

#### b 取組

- ア) 高校3年間を通した課題研究プログラムの再編
- イ) SS-Lecture（大学企業による特別講義や研修の実施）
- ウ) SS を付した科目（探究的な授業の実施）

#### c 成果

##### ○知識や技能の習得度

生徒の発表ポスターから妥当性のある研究ができた班は減少した（p42）。しかし、実際には研究に必要な知識や技能の習得度は R3 年度より増加したと考える。

それは、R3 年度までは、定量的な研究ができるように保証されている RQ を選択する形であったためである。そのため、R3 年度までは教員の設定した箱庭の中で、教員に忠実に従っていたかどうかを表しているにすぎず探究的な学びとしては不十分であった。R4 年度以降は、自分で RQ を考えて定量的な分析を行うことができるよう生徒自身が試行錯誤する形へと変更した。そのため、難易度が上がったにも関わらず、妥当性のある活動をできている班が半数以上いることは、現在のプログラムが有効に作用していることを示すと考える。

##### ○SS を付した科目や SS-Lecture による補助的な取り組みの実施

SS を付した科目では、例えば SS 物理基礎では学期ごとに6～8コマかけて、物理の探究的な実験課題に取り組むことで、教科書に記載事項に加えて、課題研究に必要な要素について実践を通して感じられるように構成されている。また、SS-Lecture においては、一部の講座において実習を通して仮説検証のプロセスを体験的に学ぶことのできる講座を実施している。

直接的な効果は認められていないものの（p51）、探究活動を補助的に支えることに貢献できていると考える。

#### d 仮説の検証結果

上述のような一定の成果は認められるものの、本プログラムには課題が多く（p10）、知識・技能等の習得という上では不十分であり、今後更なるプログラムの改善が求められる（p11）。

### 3 【外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

#### a 仮説

外部発表やコンテストへの参加を行う事業において、全員が取り組む課題研究よりもレベルの高い活動を実施し、高度な科学リテラシーの向上を図ることができる。また、少人数であることを生かして様々な指導法を模索することで、今後さらに必要な指導がどのようなものかを見いだすことができる。

#### b 取組

- ア) 希望者中心の課題研究による高度な科学リテラシーの育成および、少人数を生かした指導手法の開発（特にテーマ設定に関して）
- イ) お茶の水女子大学との高大連携プログラム
- ウ) MJ-Global (Graded Reading、英語ディベート)による英語をツールとして用いる力の育成

#### c 成果

##### ○研究内容の完成度

研究成果の到達度は、多少変動はあるものの、年度が進む毎に徐々に全体の分布が高い方へと推移しており、SS 探究全体として研究レベルが上昇している（p57）。また、R6 年度より専門家へ問い合わせを行うよう促したことで、これまでになような教員の理解を越えるレベルにまで研究を発展させることができた班も3班/14班生まれてきている。また、科学的探究Ⅲにおい

ても、毎年安定して高い質の研究論文を作成できている (p59)。

SS 探究の県理科研究発表会での入賞は、R5 年度は 2 件/5 件 (入賞率 40%)、R6 年度は 8 件/14 件 (入賞率 57%) と入賞率がどちらも 40% を超えており、特に R6 年度は県発表会の入賞枠の 44% を本校が占めることとなった (p58)。また、科学的探究Ⅲでは、R5 年度に 10 年ぶりに全国高等学校総合文化祭にて入賞、日本学生科学賞では R5～6 年度共に最優秀賞を受賞し、最優秀賞の受賞は 4 年連続となっている (p59)。

#### ○少人数を生かした新たな指導方法の検討

- ・目的を中心とした研究テーマ設定に関するプログラムの効果

生徒からの聞き取り調査の結果から生徒のテーマ設定のプロセスは多様さが明らかとなり、実施したプログラムは特に効果がなく、特定の方法で固定してテーマを考えさせるよりも、多様な方法を用意し、生徒が自身の特性に合わせて選べるようにするのが有効であることが示唆された (p56)。

- ・生成 AI や専門家の利用の効果

研究テーマにおける新規性と提言性が R5 年度から大きく増加した (p56)。これは生成 AI の利用や専門家への問い合わせにより、生徒の先行研究を調査するハードルが大きく下がったことが要因と考える。これにより、これまでの研究テーマは生徒の既知の範囲におさまることが多かったが、より専門性の高い研究テーマが作られるようになったと考える。

#### d 仮説の検証結果

- ・高度な科学リテラシー育成

研究の完成度は向上しており、高度な科学的リテラシーを育成する環境が整いつつある。

- ・新たな指導法の検討

専門家への問い合わせは、R5 年度において SS 探究 2 年において始めたことがきっかけであった。それを、同年度の科学的探究 I でも試験的に試した結果、インタビューを行った班の研究が大きく向上したことを踏まえ、R6 年度において学校全体でインタビュー環境の整備を行った (p31)。その結果、R6 年度では科学的探究 II と総合的探究の時間等も含めると述べ 180 以上のインタビューや問い合わせが行われるようになった。このように、少人数での利点を生かして新たな指導方法を予備実験的に本事業で試すことが、学校全体の課題研究プロセスの発展へとつながっている。

生成 AI においても、その研究における有用性が SS 探究の様子から明らかになっている。R7 年度は、これを科学的探究 I により効果的に位置付けていく予定である (p11)。

### 4 研究成果の普及について

#### a 課題研究すごろくプログラムの研究開発と発信

本開発が進めば、課題研究における生徒の自走化度合が高まる。また、探究における指導と評価のモデルケースになりうる。これは、学校種を限らず、多くの学校が関心のあるテーマであると考えており、まずはこの研究開発を進めることが、校外の普及に最も貢献できると考える。

なお、本校独自の試行錯誤の中心としたポスターについては、通常の結果を中心としたポスターと比較できる形で、論文集として本校 HP 上に公開している。課題研究すごろくについては、R6 年度に大幅な変更を行ったが未だ課題が大きい。そのため、単独での公開は行わず、現状等も合わせて掲載している本報告書の公開に留める予定である。

#### b 課題研究すごろくを中心としたプログラムの他校への普及

##### ○問い合わせや視察

課題研究すごろくに関する取組や評価方法について県外から 7 件、県内から 2 件あ

り情報提供を行った。

## ○事例発表

- ・R5年11/17(金) 長野県教育委員会の依頼により、NAGANOサイエンスコンソーシアム連絡会にて本校の取組について実践発表を行った。
- ・R6年12/26(木) 科学技術振興機構の依頼により、SSH情報交換会の教科分科会「課題研究の深化」の事例発表としてYouTube上にて課題研究すごろくを中心とした本校のプログラム開発について発表を行った。  
(これは、R5年のSSH情報交換会の教員アンケートでの「取組を発表してほしい学校」にて本校の課題研究プログラムの取組が全SSH校中1位となったことによる。)

## 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。)

### a R5～R6年度で明らかとなった課題

#### 「課題研究プログラムにおける指導のズレ」

いわゆる授業は、学ぶべきコンテンツが体系化されており、それを順番にまんべんなく学ぶよう展開されるが、探究では目的に応じて必要なことをその都度自分で学ぶ。そして、学ぶべきことは人によって異なる。しかし、生徒の3年間の課題研究の中で、知識や技能に関する学び方が一貫しておらず、授業と探究の観点が混在していた。そのため、各プログラムを探究の学びの形式に統一し、体系化することで、3年間一貫した指導が可能になり、より生徒の探究を深め、資質能力を向上させることができると考える。

※これまでの知識や技能に関する考え方

1学年	科学的探究Ⅰ	授業	指導により生徒に特定の知識や技能を身につけさせる。
2学年	科学的探究Ⅱ	探究	生徒が失敗から学べる環境をいかに作るか。必要性に応じて自ら学ぶ。
3学年	総合的な探究の時間		

※各研究開発事項毎の課題（上記課題に該当する部分に下線）

#### ア 開発事項1【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

全体の30%の班が直感や経験則に基づく感覚的なフィードバックを行っており、理論やデータに基づく論理的なフィードバックを促せるよう環境を構築したい。社会科学的研究においては、研究目的や方法が多様であり、現状その指導ができておらず、研究が深まりにくい状況となっている。

#### イ 開発事項2【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラム開発】

生徒の研究内容が多様化し、一律で特定の知識や技能を指導するのが困難になった。研究手法等を固定したプログラムの方が知識・技能を指導により身につけさせやすい。しかし、R6年度に行ったデータ分析に特化したプログラムでは手段が目的化してしまい、研究が深まらなかった。このジレンマの原因は、1学年にて一律に特定の知識や技能を身に付けさせるという目標設定自体に誤りがあり、科学的探究Ⅱは探究の観点からプログラムを開発してきたのに対し、科学的探究Ⅰは旧来型の授業の観点からプログラムを開発しており、指導のズレが明らかとなった。

#### ウ 開発事項3【外部発表等への参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

海外研究をコロナ禍以降4年ぶりに実施した。一定の成果は得られたものの、研究内容の十分な検討や英語による発表練習、質疑応答の練習できる時間等の確保が不十分であった。現状では海外研修が科学的探究ⅠやⅡに位置付いていない独立した取組みとなっていることが、海外研修に参加する生徒の研究しづらさにつながっている。

## エ 校内体制

Ⅱ期5年次には授業の観点ではなく探究の観点から課題研究プログラムへと抜本的に改革し、さらにⅢ期2年次では、その内容の大幅なアップデートを行うなど、この3年間の開発の速度に対して校内の普及が追いついていない状況がある。また、その改革により、2学年と1学年の課題研究において指導にズレが生じたことも、SSH活動の趣旨が理解しにくくなった原因である。

### b Ⅲ期3年時の重点目標

#### 取組①研究に必要な事の学び方を3年間の課題研究の中に体系化し、一貫した指導を行う

失敗から学べるプログラム開発のコンセプトは変えずに、活動における教員の指導方法を変えていく。具体的には、教員は知識や技能を指導するのではなく、その学び方（必要な知識や技能の身に付け方や、研究をしていく中で分からなかった時にどのようにすればよいか）を1学年～3学年の3年間をかけて段階的に身につけさせていく。これにより、自立した学び手を育てることで、本校の研究開発課題である「答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成」の一助とする。

#### ※報告書作成時点での案

「必要なことは待つのではなく、自分から教わり身に付けていく」  
(学び方の学び、自助力向上の支援)

	研究内容	学び方の学び(ここを教員は指導する)
1 学年	ある程度の限定された研究テーマでの研究 自然科学研究コース「紙」 社会科学研究コース「現時点では未定」	主として生成 AI の活用
2 学年	自身の興味関心等もとづくテーマでの研究 (海外研修を科学的探究Ⅱ内に位置づける ※)	+ 専門家へのインタビューの活用
3 学年	2 年生の継続研究	+ さらにもう一つ手法を学べると良い

※これまでの海外研修は放課後にて研究を行っていたが、科学的探究Ⅱの中に位置づけることで、科学的探究Ⅱの時間にも、クラスの枠組みを越えて海外研修に向けた活動をできるようにする。

#### 取組②生徒自身が研究に必要な知識や技能を学ぶための支援としてのポータルサイトの作成

生徒の学びを支えるために探究活動のポータルサイトを作成し、研究に必要な知識や技能等を掲載したスキルカタログ(仮称)を用意することで、生徒のニーズに応じた個別最適な学びを目指す。

Ex. 30 種類の技能を掲載し、生徒は自分の研究内容に応じて必要なものを選択して身に付けていく。1 学年では3 個、2 学年では合わせて6 個というように習得数が増えていけば、必要な知識・技能を生徒自らが習得していけることになる。

#### ・個々に応じた習得度の評価方法の開発

上記に合わせて、ある決められた知識や技能の習得度を一律に検証する方法を廃止し、生徒個々がどのような理由でどのスキルを選び、どの程度習得できたかを分析できるような方法を開発する。

#### ・校内への普及効果

本校に着任直後の教員もこのポータルサイトを閲覧することで、本校の探究の全体像や研究活動でどのような知識や技能が必要か把握しやすくなる。よって、校内の普及においても効果があると期待している。

# 1 研究開発の課題

---

## 1.1 研究開発の課題と目標および研究開発概要

### a 研究開発課題

答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成

### b 研究開発の目的・目標

これからの科学技術を牽引する存在として、多元的思考力や自己調整能力を備え、答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら学び続けられる高度な科学的探究力を身に付けた女性人材を育成する。そのための実践的プログラム開発を行うことを目標とする。

### c 研究開発の概要

以下の①～③に必要なカリキュラムや指導方法、評価方法の開発と実践を行う。

- ①課題研究すごろくを中心とした課題研究による多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成
  - ②課題研究および「SSを付した科目」「SS-Lecture」の実践を通じた研究に必要な知識・技能や考え方の習得
  - ③外部への発表やコンテストの参加を通しての高度な科学リテラシーの育成
- 

## 1.2 研究開発事項と仮説

Ⅱ期において研究の質は大幅に向上した一方で、試行錯誤を重視しているにもかかわらず、失敗を恐れるような空気感が生徒に未だ存在していることが課題となった。その原因が、課題研究の進め方において生徒に「裁量権」がないことにありと明らかになったため、プログラムを改善し、失敗から学べる環境構築をすることで、目的とする人材を育成する。

### 開発事項Ⅰ【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

仮説1：生徒自身がある程度の裁量権をもって、研究におけるPDCAサイクルを回し研究を進められるシステムを構築することで、研究活動の質が向上すると共に、多元的思考力と自己調整能力および挑戦し失敗から学ぼうとする態度が向上する。

内容：課題研究の授業において、以下の3点を実施する。

- ア) 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの開発
- イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備
- ウ) 試行錯誤を見とるための、発表形式を含めた評価手法の開発

### 開発事項Ⅱ【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

仮説2：高校3年間を通じた課題研究プログラムの再編による効率化を図るとともに、課題研究に必要な知識・技能等の一部をSSを付した科目やSS-Lectureにて扱う等のカリキュラム・マネジメントを行うことで、課題研究とその他事業との相乗効果が高まり、限られた時間の中でも課題研究に必要な知識・技能や考え方を習得できる。

内容：以下の3点を実施する。

- ア) 高校3年間を通じた課題研究プログラムの再編
- イ) SSを付した科目
- ウ) SS-Lecture

### 開発事項Ⅲ【外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

仮説3：外部発表やコンテストへの参加を行う事業において、全員が取り組む課題研究よりもレベルの高い活動を実施し、高度な科学リテラシーの向上を図ることができる。また、少人数であることを生かして様々な指導法を模索することで、今後さらに必要な指導がどのようなものかを見いだすことができる。

内容：以下の3点を実施する。

- ア) 希望者中心の課題研究による高度な科学リテラシーの育成および、少人数を生かした指導手法の開発(特にテーマ設定に関して)
- イ) お茶の水女子大学との高大連携プログラム
- ウ) MJ-Global(Graded Reading、英語ディベート)による英語をツールとして用いる力の育成

## 1.3 研究開発の概要と仮説

3つの開発事項は以下の①～⑫の事業を対象としている。

開発事項	主たる事業	補助的な事業
I 多元的思考力・自己調整能力・挑戦し失敗から学ぶ態度	①科学的探究Ⅰ（1年全員） ②科学的探究Ⅱ（2年全員） ③総合的な探究の時間(R6～3年全員) →週1回の課題研究の授業	④評価手法の開発 →試行錯誤を見とるための、評価手法の開発
II 研究に必要な知識・技能		⑤SS-Lecture(1～3年希望者) →土曜日等に大学教員等による特別講義や研修の実施 ⑥SSを付した科目 →探究的な授業の実施
III 高度な科学リテラシー	⑦SS探究（1,2年希望者） ⑧科学的探究Ⅲ（3年希望者） →放課後に研究活動を行う授業 ⑨MJサイエンス(1～3年希望者) →各種コンテストへの参加 ⑩海外研修（2年希望者） →シンガポール・マレーシアにて研究発表	⑩お茶の水女子大学高大接続教育事業（1,2年希望者） →女子校7校合同での発表会等の実施 大学教員の指導を受けられる連携プログラム ⑫MJ-Global a Graded Reading(1年全員) →英語授業にて英語図書の本読の実施 b 英語ディベート（2年全員） →英語授業にてディベート活動の実施

## 1.4 Ⅲ期1年次および2年次の重点目標

1年次：Ⅲ期の開発事項1【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】については、Ⅱ期5年次に予備実験として実施をし、一定の成果を得た。しかし、科学的探究に授業数が1単位に代わることで、新たな課題が生じることが予想される。そのため、Ⅲ期1年次は、Ⅱ期5年次の取組を継続してさらにデータを集め、それを基に本取組の課題点とⅢ期2年次以降の開発の方向性を得ることを重点目標とする。

2年次：Ⅱ期5年次～Ⅲ期1年次の実践より、生徒の試行錯誤の質が大きな課題であり、その原因として研究プログラムにフィードバックが位置付けられていないことが明らかとなった。そのため、課題研究すぐろくのプログラムについて大幅なアップデートを行い、生徒が失敗から学べる環境を構築することを重点目標とする。

## 2 研究開発の経緯

---

### 開発①【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

※①科学的探究Ⅰ、③総合的探究の時間については2.2に記載する

#### ②科学的探究Ⅱ

##### 【R5年度】

- 4月 : 探究部教員4名で、テーマ設定についてさらに重点を置いて、仕掛けを用意する方向で検討。研究キーワード探しと、マインドマップ作りを実施。
- 5月 : 分野マップ共有会の実施。やってみたい研究キーワードの希望を集め、教員が班を編成する。
- 6月 : 課題研究すごろく開始。  
まずはとりあえずやってみる（やらせてみて、問題点や改善点に生徒が気づくまで待つ段階）。
- 7月 : 1学期最後の授業で、研究テーマとリサーチクエスチョンをアンケートフォームで調査。
- 9月 : 情報共有会(ワールドカフェ方式)。共有会後のアンケートですごろくの現在地と今後の方向性、リサーチクエスチョンの変更の有無を回答させる。
- 10月 : R4年度に開発したすごろく型ポスターのレイアウトを探究部教員で再検討。引用部分と生徒の主張に区別がつくようにすごろくマスを変更。
- 11月 : ポスター制作について説明。以降は研究とポスター制作を同時並行で進める。  
情報共有会(ワールドカフェ方式)。
- 12月 : 2学期の振り返りアンケートを実施。生徒の感想などから、科学的探究Ⅱの成績評価に関する文章表現の素材を回収し、実態に即した評価ができるようにする。
- 1月 : 公開検討会にて全班が発表。アンケートで、検討会の感想とともに、すごろくの現在地と今後の方向性、リサーチクエスチョンの変更の有無を回答させる。
- 2月 : 1月の生徒の発表ポスターからR4～R5年度で実施したプログラムの問題点を分析。1月の運営指導委員会での指摘も踏まえて、試行錯誤の質が課題であり、次年度はここに重点を置いて開発を行うことを探究部会議で検討。
- 3月 : プログラムの大幅アップデートに着手。まずは良い試行錯誤の定義から始める。

##### 【R6年度】

- 4月 : 研究の始まりをキーワードから目的に変更。そのためのワークシートの作成。
- 5月 : フィードバックを中心とした新しい課題研究すごろく及び発表形式の検討。
- 6月 : 新規開発した課題研究すごろくを探究部会議にて検討、職員会議で周知後に実施。  
総合的探究の時間で実施したインタビューの進め方について3学年担当者から引継ぎを受け、2学年で実施できるように方法などを検討。
- 7月 : 夏休みを利用しての専門家へのインタビューについて生徒に周知。生徒のアポ取りメールなどをクラス毎に担任と副担任が分担して指導。
- 9月 : 第1回運営指導委員会にて現状の開発状況を報告。
- 10～11月 : フィードバックを中心としたポスターのレイアウトについて原案を作成。探究部会議にて検討。
- 12月 : 新規ポスターレイアウトについて生徒に周知。
- 1月 : 公開検討会にて運営指導委員に発表を見てもらい、新規プログラムに関しての意見交換。
- 2月 : 高校入試による家庭学習期間を利用して再度の専門家へのインタビューを促す。

#### ④評価手法の開発

##### 【R5年度】

- 6～9月 : パフォーマンス評価に関して、これまでの研究の質ではなく、探究活動に必要な資質能力という観点でルーブリックの作成を試みるも頓挫。そもそも評価法に関する理解度が低いことが原因と判断。
- 10～12月 : 評価法について調べていく中でパフォーマンス評価よりもポートフォリオ評価の方が、本校の評価法として目的に合致していることが分かり、すごろく型ポスターをポートフォリオとして再定義し、発表会もポートフォリオ検討会として再定義。



- 1月 : 運営指導委員会にて試行錯誤の質に議論の焦点が当たり、試行錯誤の質の充実度を測る手段の必要性を確認。
- 3月 : 1月の方針に基づいて、試行錯誤の質に焦点を当てて課題研究プログラムを見直し、合わせて評価法も再度見直し。生徒のすごろく型ポスターから事例を抽出する中で、良い試行錯誤とは活動を通して問いが成長していくことと定義する。

**【R6 年度】**

- 6～9月 : 問いの成長をみとることのできる発表ポスターのレイアウトを検討。
- 9月 : 第1回運営指導委員会にて、フィードバックに焦点をあてたポスターレイアウトのたたき台を提示。
- 10月～11月 : 新規ポスターレイアウトに関して、生徒に配布用の作成例や、動画などを作成。
- 1月 : 公開検討会にて運営指導委員に生徒の発表を見ていただき、それをもとに第2回運営指導委員会にて、新しい課題研究プログラムおよびポスターレイアウトにてついでに検討。フィードバックは行なわれているが、その方向性や質の部分が焦点に。
- 2月 : 報告書作成に合わせて、生徒の発表ポスターからフィードバックの方向性や質等を分析。

## 開発②【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

### ○3年間を見据えた課題研究プログラムの作成（①科学的探究Ⅰ～③総合的探究の時間）

**【R5 年度】**

- 4月 : 次年度の実施に向けて、各学年団や進路部と打ち合わせ。
- 6月 : 次年度の総合的探究の時間の指導計画と1月に実施される発表会の形式変更について、その原案を探究部会議で検討。
- 7月 : 探究部で検討した原案を、校内の運営委員会、職員会議に提示し、広く意見を募る。
- 11月 : 1月の発表会における新しい発表形式の詳細を探究部会議で検討し、それに合わせて、会の名前を公開発表会から公開検討会へと変更。その後職員会議で承認を得る。
- 1月 : 公開検討会実施。

**【R6 年度】**

- 4月 : SS 探究の代表生徒が1年生に発表する機会を設定。
- 7月 : 3年生の最終発表会を実施。1年生が見学者として参加することで、試行錯誤を大切にする文化が学校に根付いていくことを期待。

### ①科学的探究Ⅰ

**【R5 年度】**

- 4月 : SSH 事業全体のガイダンス。
- 5月 : 年間計画の作成。  
生徒に提示するキーワードの検討。
- 6月 : 多元的思考力についての初回ガイダンス資料作成。  
生徒にキーワード（紙、ジェンダー）について提示。  
リサーチクエスチョン作成に向けたガイダンス作成。  
リサーチクエスチョン検討会の企画・運営。
- 8月 : 出前講座に向けて講師依頼。
- 10月 : 生成 AI 使用(ChatGPT)に向けたガイダンス作成。
- 11月 : 中間報告会に向けたすごろくポスター作りガイダンスの資料作成。
- 1月 : 公開検討会にて2学年の発表を見学。
- 3月 : 最終発表会を実施予定。  
次年度データ分析を中心としたプログラムの検討。

**【R6 年度】**

- 4月 : データサイエンスを行っている兵庫県立姫路西高校の実践についてオンラインによる視察。  
年間計画の作成。SSH 事業全体のガイダンス。
- 5月 : 年間計画を、データ分析を大学で行っているOGに相談。

生徒に提示するキーワードや、6月の体験活動の内容の検討。

6月：体験活動（自然科学、社会科学）をそれぞれ2時間ずつ行う。研究活動の選択。

7月～10月：生徒にキーワード（自然科学：紙 社会科学：データ）について提示。

（自然科学）

10月：紙という題材からテーマ設定を行うための分野マップの作成、リサーチクエスチョン作成に向けたガイダンス作成、予備実験。

11月：仮説と予備実験の検討会についての進捗状況報告会の企画・運営。

12月：進捗状況報告会を受け、本実験開始。

3月：最終発表会を実施予定。

（社会科学）

9月：統計データ分析コンペティションの受賞論文を参考に、10月以降のプログラムの検討。

10月：婚姻率や人口密度といった定義をもとに適切な数式の表し方の演習を実施。

11月：ロジックツリー作成の指導法の検討。進捗状況報告会の企画・運営。

3月：最終発表会を実施予定。

### ③総合的な探究の時間（R6年度より実施）

4月：昨年度に作成した方針に沿って今後の方向性の確認。初回ガイダンス実施。

専門家へのインタビューを実施している群馬県立高崎北高等学校へオンラインによる情報収集。

4～5月：本校におけるインタビューの運営体制の検討。生徒用マニュアルの作成。

探究部会議にて内容を検討。職員会議にて周知後、生徒へ案内。

5～6月：インタビューの実施及び生徒への指導。

6月：発表形式の再検討および一部修正。

7月：最終発表会。

9月：結論ベースのポスター作成の指導法の検討、生徒へ説明。

### ⑤SS-Lecture

4月：講座・研修の原案作成と依頼（昨年度の状況に合わせて一部講座の見直し等も含む）。

5月：各講座・研修における主担当者、指導教員の割り振り。

9月（R5年度）：感染症により実施を見合わせていた調理実習をともなう研修の再開を依頼。

9月（R6年度）：冬の菅平研修の仕様変更等にかかる検討開始。

### ⑥SSを付した授業

各担当教員の創意工夫により実施。

---

## 開発③【外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

### ⑦SS 探究

#### 【2学年】

（3月：受講希望者に授業内容の説明会実施、受講者の確定。）

4月：授業開始（昨年度に引き続きSS探究を受講した生徒は研究活動開始、テーマを変更する生徒、新しく今年度から履修した生徒はテーマ選定開始）。

今年度から履修した生徒は、適宜教員による面談を実施。

7月：発表会への参加（R5年度は校内発表会、R6年度は探究サミット IN 高女に参加）。

9月：群馬県SSH合同成果発表会への参加。

11月：群馬県理科研究発表会にて発表（R5年度は5テーマ、R6年度は14テーマ発表）。

1月：SSH公開検討会にて全班が口頭発表。

3月：お茶の水女子大学にて発表予定。

## 【1学年】

- 9月 : 受講希望者に授業内容の説明会実施。
- 10月 : 授業開始。目的を中心において研究テーマ指導。  
(R6年度より、必要に応じて専門家へ問い合わせを同時並行で進めるよう指導。)
- 11月 : 群馬県理科研究発表会に見学者として参加。
- 11～12月 : 個別に抱える課題に関して面談。
- 1月 : SSH 公開検討会にて全班がポスター発表。
- 2月 : 生徒個別に今後の方向性や課題について面談。
- 3月 : お茶の水女子大学にて発表予定。

## ⑧科学的探究Ⅲ

- 4月 : 論文作成の基礎資料作成・配布、生徒の今後の研究方針の打ち合わせ。
- 6月 : 研究内容のまとめ。
- 7月 : 論文草案の検討と指導。
- 8月 : 担当教員による論文指導。
- 9月 : 複数教員による論文指導。

## ⑨MJサイエンス

### 【科学の甲子園群馬県大会】

- 4月 : 出場メンバーの募集。以降、希望者は週に1,2回集まって勉強会の活動を開始。
- 9月 : 出場メンバーの確定。個々の得意不得意に合わせて、担当分野の分担を決めさせる。  
勉強会の継続実施。
- 11月 : 科学の甲子園群馬県予選「筆記競技部門」に参加。  
課題実技競技に向けた準備を開始。ほぼ毎日集まり、事前に公表された課題に取り組む。
- 12月 : 科学の甲子園群馬県予選「実技競技部門」に参加。

### 【各種科学系コンテスト】

#### (R5年度 ロケット甲子園群馬県大会)

- 4月 : SS 探究履修希望者から上毛新聞社主催のロケット甲子園への参加者を募集。
- 5月 : ロケット甲子園に向けてガイダンス参加。
- 6月 : ロケット甲子園に向けたワークショップ参加。
- 7月 : ロケット甲子園群馬県大会に参加。

#### (R6年度 Rolls-Royce & BAE Systems サイエンスキャンプ 2024)

- 5月 : キックオフイベントに参加。  
主催団体から提供いただいたキットでホバークラフトの作成を始める。
- 6月 : 予選会に使用する提出動画とプレゼンテーションの作成。オンライン予選会に参加。

### 【各種国際科学オリンピック】

- 7月 : 生物学オリンピック予選に2～3年生の生物選択者(R5:18名、R6:10名)が参加。
- 1月 : 数学オリンピック地区予選に参加。

## ⑩お茶の水女子大学高大接続教育事業

### 【R5年度：幹事校】

- 4月 : お茶の水女子大学附属高等学校から幹事校の引継ぎ。
- 6月 : 京都大学研修が4年ぶりに実施決定。以降8月のお茶の水女子大学での研修会と並行して準備。
- 7月 : 京都大学研修を4年ぶりに7校合同で実施。  
幹事校の準備運営マニュアルの作成。
- 8月 : お茶の水女子大学での課題研究研修会の実施。  
教員打ち合わせで、次年度京都大学研修にて7校の交流をより深める機会を作ることが決定。
- 3月 : お茶の水女子大学の課題研究発表会を実施。  
教員打ち合わせで、次年度京都大学研修にて7校の交流方法について詳細を決定。  
幹事校の準備運営マニュアルを幹事校へ引継ぎ、他5校にも共有。

### 【R6年度】

- 7月 : 京都大学研修へ参加。
- 8月 : お茶の水女子大学での課題研究研修会への参加。
- 3月 : お茶の水女子大学での課題研究発表会へ参加予定。

## ⑪海外研修

### 【R5 年度】

- 4月 : 海外研修の中止を決定。国内留学生を招いた代替案（冬季休業中）を模索。
- 8月～ : 複数の代替案（本校独自実施、OISTプログラム、語学研修斡旋業者とのコラボなど）を検討。
- 10月～ : 来年度の海外研修実施について再検討し、海外研修の実施を決定。今年度の代替案として、県内7校合同「Gunma Youth Leader Program “2024”」参加決定。
- 12月 : 来年度「シンガポール・マレーシア海外研修」プロジェクトチーム（5名）結成。
- 1月 : プロジェクトチーム第1回会議および担当者決定。  
各種研修先への打診。

### 【R6 年度】

- 4月 : シンガポール・マレーシア研修説明会案内について、教室掲示およびオンラインで生徒に告知。  
参加者 16名の発表テーマおよびグループ決め（社会科学分野2テーマ、基礎科学分野3テーマ）。グローバルリンクシンガポール（GLS）への申込み。
- 5月 : 2学年団で分担して、発表テーマごとに日本語担当の教員と英語担当の教員を2名ずつ設定。  
まずは、日本語原稿および発表スライドの作成の指導や追加実験等の指導を実施。
- 6月 : シンガポールやマレーシアについての講義を社会科教員から実施。  
GLS主催のオンライン事前トレーニング①、②、③（発表スライドのブラッシュアップ）に参加。日本語原稿を元に発表アブストラクトの作成。英語のスライドおよび発表原稿の作成、添削、提出。  
旅行会社による保護者説明会の開催。
- 7月 : 発表スライドをGLS事務局に提出。  
英語による発表練習および質疑応答を英語科の教員やALTより指導。  
GLS主催のオンライン事前トレーニング④、⑤（英語プレゼンのスキルアップ）に参加。  
海外研修の実施。修了後には、アンケートの実施。

## ⑫a Graded Reading（英文多読）

- 7月 : 多読活動の意義や取組方を示すオリエンテーションを本校図書館にて実施。
- 9月 : 「論理・表現Ⅰ」の授業にて、Book Report（口頭発表）につなげるためのパラグラフライティングの手法を指導（週1回のALTとのTTの時間を利用）する。
- 11月 : 各自が読んだものの中からサイエンス系ノンフィクション作品を1つ選び、その書籍の内容と感想をそれぞれ英語で「Introduction」「Summary」「Opinion」として発表原稿を作成させる。
- 12月 : 完成した原稿をもとに、発表をさせる。5人1組のグループプレゼンテーションとグループ代表、及び希望者によるクラスプレゼンテーションを実施する。それぞれ発表の後、発表者に対してQuestions and Answers（質疑応答）を実施する。

## ⑫b 英語ディベート

### 【R5 年度】

- 4月 : ALTと「論理・表現Ⅱ」の授業内で実施するエッセイライティング等の授業計画立案・ワークシートの検討・作成開始。
- 4月～ : 「エッセイライティング」の手法を学び、ディベートの基礎力を高める。毎時間「主張」「理由・具体例」「比較・対照」等の手法を学び、英文を書いてペアやグループ発表を繰り返す。
- 9月～ : 英語ディベートの手順・形式を学び、様々な主題について賛成反対の意見文を書き、ディベートを実施した。また、他チームの試合のジャッジも行った。
- 11月～ : 「グラフ・データ説明」「エビデンスの提示方法」「要点要約」等、英語論文の基礎知識を学ぶ。
- 1月～ : ファイナルプロジェクト（グループプレゼン）に取り組む。リサーチ、スライド・発表原稿作成、口頭発表を行う。

### 【R6 年度】

- 4月～ : [ライティング] 昨年度4月のものと同様
- 9月～ : [ディスカッション] 英語ディスカッションの手順・形式を学び、様々な主題について賛成・反対の意見文を書き、ディスカッションを実施した。
- 10月～ : [ディベート] 英語ディベートの基本形を学び、いくつかの主題について、賛成・反対の立場で意見文を書き、ディベートを実施した。また、他チームの試合のジャッジを行った。
- 12月～ : [プレゼンテーション] 昨年度11月のものと同様。

### 3 研究開発の内容

1.3にあるように本校では3つの研究開発事項と仮説が存在し、その中に各事業が位置付けられている。ここでは、研究開発事項の概要を記載すると共に、各事業の取組と結果を記載する。なお、各仮説の検証については、4効果とその検証にて行うものとし、各事業の結果の欄では詳細に記載しないものとする。

#### 開発①【生徒自身がPDCAサイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

##### 研究開発事項の概要

###### a 目的

失敗を恐れず挑戦、失敗から学ぶことのできる人材を育成するために、失敗しながら学べる課題研究プログラムと、そのために必要な環境を構築する。

###### b 仮説

生徒自身がある程度の裁量権をもって、研究におけるPDCAサイクルを回し研究を進められるシステムを構築することで、研究活動の質が向上すると共に、多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度が向上する（仮説1）。

###### c 期待される成果

- ・生徒が試行錯誤を十分に行うことのできる環境の保障によって、多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度が育成され、目的とする人材を育成できる。
- ・これまで見とることの難しかった生徒の試行錯誤における思考過程や、主体的に学習に取り組む態度を見とることが可能となる新たなパフォーマンス評価手法を構築できる。
- ・これまで以上に生徒自身が教員の手を借りることなく主体的に研究活動を進めることができる。その結果、教員の負担軽減、特定教員の転勤に伴うノウハウの消失防止につながる。これは多くの学校にとって有益な情報となるため、普及にもつながる。

###### d 内容

下表の課題研究の授業において、以下の3点を実施する。

- ア) 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの開発
- イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備
- ウ) 試行錯誤を見とるための、発表形式を含めた評価手法の開発

授業	概要
科学的探究Ⅰ	基礎的な課題研究を行い、その意義や過程の理解、検証実験を遂行するため及び活動をまとめ発表するための基本的な知識・技能や考え方の習得、多元的思考力の育成を目的とする。
科学的探究Ⅱ	1年間を通して発展的な課題研究を行い、科学的探究Ⅰの実践で得られた基本的な知識と技能、考え方をを用いて、課題研究を自らの判断で進めていく活動を通して、多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度を育成することを目的とする。
総合的な探究の時間	2学年の研究を引継ぎ、研究成果をまとめ発表する。また、経験を生かして後輩を指導する、これまでの取組を振り返り、自らの在り方生き方につなげ、進路意識を明確にする等の活動を通して、未来においても自己や他者の課題の解決に向け挑戦し失敗から学び続けようとする態度を育成することを目的とする。

###### e 実施方法

###### ア) 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの開発

###### i) 実施の背景と目的

R3年度までの取組で生徒が失敗を恐れる空気感の原因が、課題研究プログラムの充実により、生徒の裁量権が小さくなり、やり直す時間が保障されていないことにあると分かった。そこで、「生徒に研究の

主導権を返す」をコンセプトに課題研究プログラムを再構築することとした。しかし、生徒に研究の主導権を返すにしても、生徒は課題研究の経験が乏しく「自分達で自由に進める」だけでは何をしたらよいか判断ができず、「放っておく教育」になりかねない。そこで、生徒の学びを「支える教育」として、失敗できる環境と失敗から学べる環境の保障を行い、生徒が主体的に取り組み試行錯誤をする過程の中で、多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成を図る。

## ii) 内容および方法

生徒が研究を進める際の道しるべとなる「課題研究すごろく」を開発する。そして、いつまでに何をするか教師が締切を指定する形式を廃止し、生徒がこのすごろくを頼りに、各自の判断で探究を進めていく形式へと課題研究プログラムを変更する。

生徒はすごろくを頼りに、迷いながら自身の判断で研究を進めていくことになる。すごろくでは進むだけでなく戻ることもあり、最初は慣れずに想定外の失敗を多く経験することになる。その想定外の経験を通して、より多元的に物事を考え判断できるようになることを見込む(多元的思考力の育成)。また、自分自身でPDCA サイクルを何度も回していくことで、答えのない問いに対してどのように取り組んでいけばよいかを学び、より効率的かつ柔軟にPDCA サイクルを回せるようになることを見込む(自己調整能力の育成)。そして失敗を繰り返しながら、答えのない問いに対して、少しずつ学びを深めていく経験や実感を通して、挑戦し失敗から学ぼうとする態度を育成していく。生徒によっては、研究成果が出るころまでたどり着かないことも予想される。しかし、これは、これまでのように教員の提示した締切に従ってRQ設定→予備実験→本実験と不可逆的に進ませていた時には得られない価値があると考えられる。

## イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備

### i) 実施の背景と目的

これまで、生徒が課題研究を進める上で、どうしても教員が今後の活動の手順を説明しなければならない場面があった。早く進んでいる生徒にとってはその説明が行われるまでは研究が停滞することになり、進みが遅い生徒には説明のタイミングが早すぎるなど、教員の説明が研究を進める上でのボトルネックとなっていた。生徒に研究の主導権を任せることで、各研究班の進み方が多様化するため、その傾向はさらに強まることが予想され、その対応が求められる。

また、Ⅱ期5年次において、Ⅲ期の予備実験として課題研究すごろくに基づいたプログラムを実施した際には、生徒アンケートからは約40%の生徒が研究を自分たちだけで進めるのに難しさを感じており、課題研究すごろくだけでは支援が足りない現実がある。そのために、課題研究すごろくに加えて、生徒たちが自走できるようその試行錯誤を支えるための環境整備が必要である。

### ii) 内容および方法

- ・オンライン上に様々なツールを用意(教えるツールとしてのICTから学ぶツールとしてのICTへの転換)  
必要な情報に、生徒が必要と感じた時に、自分たちの判断で、いつでもアクセスできる環境を整備し、生徒の試行錯誤を支援する。具体的には、すごろくの進め方等の活動の手順やつまづいた時の対処法等の動画や資料を、Google Classroom上に整備し、その使用判断は生徒に任せる。また、3学年にてこれまでの課題研究の振り返りを行うことを利用して、各生徒の失敗を蓄積し、失敗とその克服法のデータベースを構築する。このような取組を継続し、生徒のつまづきを支え、自走化を支援していく。

## ウ) 試行錯誤を見とるための、発表形式を含めた評価手法の開発

### i) 実施の背景と目的

これまでの発表会は大学の発表を模倣する形で行っていた。しかし、この形式は研究成果を発表することが目的のため、試行錯誤を大事にするメッセージとの矛盾があり、以下のような課題が生じていた。

- ・結果を出さなければいけないというプレッシャーが生まれ、失敗を許さない雰囲気が醸成されやすい。
- ・成果発表においては試行錯誤を載せる必然性がなく、生徒はうまくいかなかったことを発表に載せないため、発表から生徒の試行錯誤を見とることができない。

### ii) 内容および方法

以下のような発表形式の開発を行う。

【生徒】発表を通して自身の試行錯誤と判断を振り返り、今後の試行錯誤に思考について考えられる。

【教員】生徒の試行錯誤を見とることができ、その思考過程を生徒と共有できる。

## ⑥ 検証方法および検証結果

ア～ウの取組を踏まえた総合的な評価については4. 実施の効果とその評価(p68)に記載する。(以降の3.1～3.3については、ア～ウの取組に関わる事業の取組と結果を記載する。)

### 3.1 科学的探究Ⅱ

#### a 科目の基本事項

R6 年度に大幅なアップデートを行ったため、各年度に分けて記載する。基本事項は以下の通りである。

教育課程上の位置づけ	2 学年：1 単位（水曜日 6 限）、2 学年生徒全員（278 名）
目標	生徒自身が研究における PDCA サイクルを回し、研究活動の質が向上すると共に、多角的思考力と自己調整能力および挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成を目指す。
内容	1 学年の研究経験をもとに、2 学年では「すごろく」を利用して生徒自身が進捗を管理しながら研究に取り組むことで、生徒の目標とする能力がさらに向上することを期待する。 ○研究活動の記録 Google ドキュメントに研究過程を記録させ、そのままポスターでデータが使えるようにした。データを保存しているドライブは全生徒が共有しており、他の研究班の研究をいつでも見ることができる。各種共有会、ワークシートはすべて公開し全生徒に共有している。
指導体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学年主任を含む学年の担任と副担任 14 名で指導に当たっており、校務分掌「探究部」から探究活動の担当が設けられ、探究部の所属の有無に関わらず、学年が主体となって学年会議や授業前日の打ち合わせ等で計画や教材に関する議論が行われている。</li> <li>・学年の発表会においては、主に学年所属の教員が 2 人 1 組で審査を行っている。この理由としては、審査も教員が行うことで SSH の活動とその成果について教員間で意見交換をしてもらうことにある。</li> </ul>

#### .. 【R5 年度】「失敗できる環境の構築」 .....

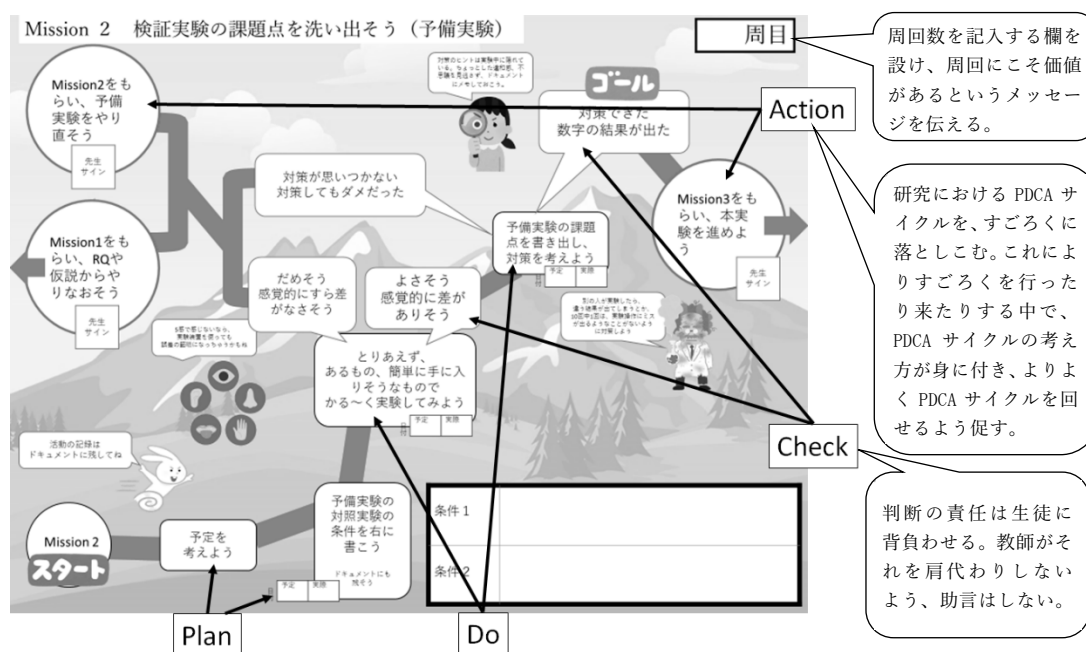
#### b R5 年度の研究開発の目標

R4 年度（Ⅱ期 5 年次）をⅢ期 0 年次と位置づけ、Ⅲ期の予備実験として以下のプログラムの開発を行った。R5 年度では、R4 年度の内容を継続して実践し、開発したプログラムの課題点の洗い出しを目標としている。

#### C R5 年度の取組内容

##### ア) 課題研究すごろくを中心としたプログラム

①RQ 設定、②予備実験、③本実験の 3 種類の「課題研究すごろく」を開発する（下図）。そして、締切を廃止して、すごろくを頼りに生徒各自の判断で研究を進めていく形式へと課題研究プログラムを変更する。なお、すごろくの形式にしたのは「進むペースはそれぞれ」「どの道にいくかも各自の判断」「ふりだしにもどることだってある、でも経験は積み重なる」というメッセージを込めている。



イ) Google Classroom上に様々な動画や資料を用意

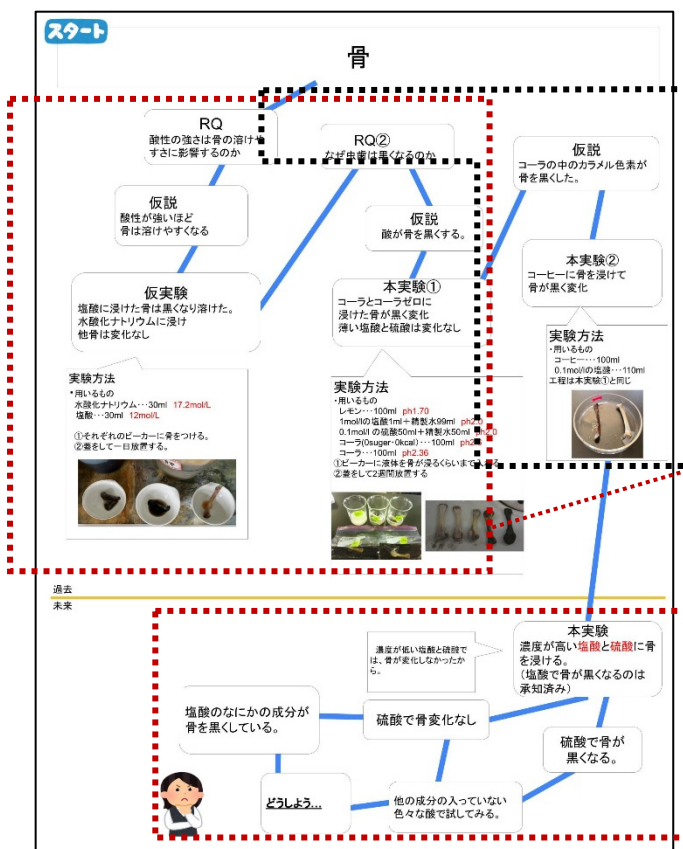
研究の進捗が生徒に委ねられるため、一律の教員による説明は効果的に機能しない。そのため、ガイダンス動画や研究に必要なツールなどをオンライン上に用意し、生徒の自走化を促す環境整備を行う。

ウ) 発表会における発表ポスターの形式変更

研究過程における試行錯誤と、その場面場面での判断に焦点が当たって対話できる環境構築のために、研究成果を記載する従来の形式をやめ、これまでの研究過程と未来の研究過程をすごろくの形で構造化させる形に変更し、他者と情報共有や意見交換を行わせる。

すごろくで次のマスに進む際の判断基準を吹き出しに記載させること、過去だけでなく未来の試行錯誤の想定も記載させることを通して、過去・現在・未来に対する生徒の思考過程を見とることを可能とする。

対話	これまでのポスター形式	これからのポスター形式
発表者	取り組んだ結果・成果だけ述べる。 ＝過去だけを見ている。指摘されないように、悪いところ弱いところはなるべく隠す。	現在を過去と未来の中に位置づける。 ＝どのような思考プロセスで、現在どこまで進んでいるか、そして今後はどんなことが予想されるかを述べる。
聞き手	考えが甘い(悪い)ところを指摘する。	試行錯誤の過程を発表者と共有し、研究をよりよくするための意見を述べる。
生徒間の実際	相手の研究の知識がない＋思考過程の記載が少ない＋友達同士 →これってどんな内容なの？という確認に終始。	過去・現在・未来の視点から、意見を述べることができる。
教員と生徒	教員は生徒の過去の悪い点を指摘することになる(教員 vs 生徒の対立的な構図)。	教員が、生徒の試行錯誤を共有でき、未来に向けて現在や過去をどうとらえたらよいかを生徒と一緒に考えやすい(教員と生徒が互いに未来を向いている構図)。



○うまくいった部分(従来発表はここが発表の中心)

【キーワードから RQ 設定→仮説設定→本実験】

この研究過程におけるうまくいった部分の取組しか見とることができなかった(一般的な成果発表では、成果に直接関係しない部分は載せる必然性がないため)。

○うまくいかず、その解決に向けて試行錯誤した過程

現在の取組がどのような試行錯誤を経て行われるようになったのか、その過程を見とることができるようになった。思考プロセスが分かるため、議論が深まりやすくなるだけでなく、どのように失敗に対して取り組んできたか、その失敗に対する学びを見とることができるようになった。

○未来に想定される試行錯誤

過去だけでなく、今後の取組に対して、どのような失敗の見通しを持っているかを見とることができ、議論も深まりやすくなった。

図 1：中間発表会における生徒作品例



### c 年間指導計画

#### ○活動の大まかな流れ

- ①個人での活動：研究キーワード探しとキーワードをもとにした分野マップ作り。  
その後、研究キーワードの希望調査をとり、希望に応じた1～3人の班を教員が設定。
- ②班での活動：すごろくにそって各班が実施。  
2種類（仮説検証型・文献調査型）の方法があり、生徒が自身のテーマに応じて選択する。
- ・仮説検証型：仮説設定→研究計画→検証実験→データ分析→発表
  - ・文献調査型：問題の特定と定義→文献調査→データ収集→データ解析と結果の評価→発表
- ※各段階の指導項目などは科学的探究I参照

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	4	研究キーワード作り マインドマップ作成 分野マップ作成 (詳細はⅡ期5年次報告書参照)	3	・キーワードを30個出し、そこから3つのキーワードを選び、マインドマップを作成させ、興味の深さを可視化させる。これにより、関心のあるキーワードの多様化・具体化をさせ、選んだキーワードに本当に興味があるかの確認をさせる。 ・作成したマインドマップから、特に関心の高いキーワードを1つ選ばせた後、RQ作りの土台となる背景知識を獲得させる。具体的には、夢ナビにある65の学術分野から6つの分野を選ばせ、選んだキーワードと関連する情報を調べさせ、マップに記入させていくことで視野を広げたり知識を深めたりさせる。
	5	分野マップ共有会	1	・クラス内にて分野マップをポスターセッション形式で共有させ、様々な研究キーワードや学問分野に対する視野を広げさせる。そして、やってみたい研究キーワードの希望をとる。 ※班編成は生徒の希望をもとに教員が行う。なお研究テーマに強いこだわりがある生徒には1人でも研究ができるようにしている。
	6～8	すごろくを進める	7	・課題研究すごろくを頼りに、生徒自身が課題研究のPDCAサイクルを回しながら、研究活動を行う。
	2	9	情報共有ワークシート作成 情報共有会	2 1
11		すごろくを進める	3	
10		情報共有会	1	・内容は9月と同様。
12		ポスター作成 すごろくを進める	8	・試行錯誤ベースのポスターの作り方の説明。研究と同時並行で、作成させる。 ※年度末の授業では、これまでの探究活動を作成した資料を基に振り返りを行い、Google Formsに入力させる。
1		SSH公開検討会	3	・現在の研究までの試行錯誤を情報共有し、議論・検討することで、今後の研究の方向性を考える。
3	2	検討会振り返り	1	・公開検討会を振り返り、今後の研究の方向性を話し合い検討する
	3	追加実験・調査	2	・検討会を通して得たことをヒントに追加実験・調査を行い、研究を深める。
計			32	

## d 成果

### ○やり直す機会の提供

各班が3種類のすごろく(p88)をそれぞれ何周やり直しているかを、9/27、1/20にアンケートを取った結果が次表である。すごろく1については、平均周回数が2回以上あり、9月以降も増加していることから、多くの班がやり直しながら研究を進めていることが分かる。R3年までの教師が流れを指示していた時は、やり直しを行う班がわずかにしか存在しなかったことから、多くのやり直し機会を生徒に提供できたことが分かる。

また、R5年度の生徒の周回数の平均は4.7回であり、R4年度の生徒の周回数(2.8回)を上回っていた。これは、周回数が増えたわけではなく、生徒たちはすごろく型ポスターには収まらないレベルで小さい様々な試行錯誤をしていることがうかがえる。

	仮説検証型の平均周回数		文献調査型の平均周回数	
	9/27	1/20	9/27	1/20
すごろく1	1.9周	2.4周	2.0周	2.5周
すごろく2	1.1周	1.7周	1.1周	1.7周
すごろく3	0.1周	0.6周	0.1周	0.7周
総周回	3.2周	4.7周	3.2周	4.8周

(仮説検証型 n=34、文献調査型 n=83)

### ○課題研究プロセスにおける生徒の学びの質

生徒の自由記述の振り返りから、複数の生徒に共通して見られるコメントを分析し、試行錯誤の中で学んだこと及び難しいと感じたこととして下表に示した。仮説検証型、文献調査型ともに、失敗することを前提とした計画を立てることの重要性、失敗を恐れずまずやってみることの重要性に関するコメントが20~40%と多く認められ、課題研究すごろくを中心とした本プログラムは生徒の自己調整能力向上に対して一定の効果があつたことが伺える(「研究が暗礁に乗り上げた際に時間を決めて進むか戻るかを決めるようにした」「生徒が計画を立て実行するので主体性が発揮できている実感がある」といった回答があり、「失敗を恐れずとにかく進んで戻ること、計画を立てることができるようになっている」という回答とセットになっていることも多かった)。

同時に、計画に対して難しさを感じている生徒も同程度存在する。これまでは教師から締め切りが提示され、そこまでにこなす作業であったのに対し、生徒の主導権を返したことで、これまで以上に計画を立てることの重要性、難しさに気がついたことが要因と考えられる。

なお、下表はR4年度のものであるが、R5年度も生徒の振り返りからは同様の傾向が認められた。

	学んだこと	割合
仮説検証型	計画(ゆとりをもつ、時期を決める)	38%
	失敗を恐れない(戻ればいい、とりあえず進む)	30%
	ディスカッション(対話時間が増加、対話で目的明確)	10%
	-	-
文献調査型	計画(ゆとりをもつ、時期を決める)	30%
	ディスカッション(対話時間が増加、対話で目的明確)	23%
	失敗を恐れない(戻ればいい、とりあえず進む)	20%

	難しかったこと	割合
仮説検証型	計画(計画通りにいかない)	23%
	実験方法がわからない(どんな器具をつかえばいい、実験が失敗する原因が不明)	8%
	RQのやり直し(RQの決定に時間がかかる、RQが定量化できない)	5%
	目的が曖昧(実験してたら、何のための研究がわからなくなってきた)	5%
文献調査型	計画(計画通りにいかない)	20%
	RQのやり直し(RQの決定に時間がかかる、RQが定量化できない)	8%
	次の行動に迷う(情報を集めると、別のことが気になってしまう)	5%

(R4年度の仮説検証型：n=40、文献調査型：n=40)

## ○ 試行錯誤の質の見える化

生徒の研究の過程が見える化されることで、課題研究に生徒がどのように取り組んでいるか、その質を分析することが可能になった(下表)。その結果、困難を避けるように研究を行う班や、そもそも困難にぶつからない班などが全体の 30～50%存在することが R4 年度において明らかとなった。また、この傾向は R5 年度においても変わらなかった。

克服状況	試行錯誤の質	仮説 検証 (47 班)	文献 調査 (73 班)
工夫して、課題を解決している様子が見とれる。	語れることがある。	26%	10%
①調べればわかることの実証に留まり、困難の壁が低い。 Ex. 日焼け止めをぬったら、紫外線の量が減った。	語れることはあるものの、自身の枠からはみ出ない。	32%	13%
②スライド現象(困難にぶつかると諦めて、別の研究を行う) Ex. 「緩衝材」→「酸性紙」	困難を避けることが試行錯誤だ。	26%	30%
③一度も課題にぶつかっていない。 Ex. 調べてみたら、推し活で貢献するには SNS の利用が効果的と分かった(調べてまとめて終わり)	調べるのが大変だったレベル。	9%	47%
④ポスターからみとることができなかった。	—	7%	0%

(R4 の生徒の最終ポスターをもとに作成)

## e 課題

上に示した結果より、失敗しやすい環境を構築することは成功したが、Ⅲ期の研究開発課題に対して以下のような人材を育成するプログラムメッセージになってしまっていた。

「答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成」  
困難な課題を避けて、今の自分でもできそうな研究を探すことを工夫する

その原因として以下の 3 点が考えられ、これを改善することが R6 年度のチャレンジとなる。

### ア) 失敗できる環境はできたが、失敗から学ぶのは生徒任せになっていた。

締切を廃止し、新たなプログラムにより失敗できる環境ができた。しかし、課題研究すごろくには研究をどう進めるかは示されているものの、失敗した時にその経験を研究にどのようにフィードバックするかは示されていない。そのために、生徒の活動が「リセットしながら、いかに研究を進めるか」になってしまったと考える。

### イ) プログラムの構造上、研究の目的意識が弱くなりやすい。

R5 年度は、研究キーワードから RQ を作成させているが、研究キーワード自体を途中で変えている生徒が全体の 30%程度存在する。その中には、できそうなテーマを探している班も多くみられる。これには、キーワード単位で班を編成し、そこから RQ を作るという関係上、スタート時点で共通の目的がないという点が大きく影響していると考えられる。研究における大目的を班編成の基準に変更し、そこから RQ を作る形となれば、生徒は困難を避けるのではなく、目的達成のために試行錯誤を繰り返すと期待できる。

### ウ) 良い試行錯誤の定義が曖昧だった。

R4～5 年度は失敗できる環境作りには意識を注いだが、そもそも生徒にどのような試行錯誤をさせたいのかが曖昧であった。そのために課題研究プログラムの焦点そのものがぼやけてしまったことが、ア) イ) の環境の不備につながってしまったと考える。

・【R6 年度】「失敗から学べる環境の構築」

f R6 年度の研究開発の目標

R5 年度の課題点から、失敗を繰り返すたびに学び、成長できる環境の開発を目指す。  
そのためにフィードバックを中心とした課題研究プログラムを構築する。

g 研究開発における目標設定の背景

設定に際しては、R5 年度の課題(イ)より、まず良い試行錯誤の定義自体を考えることから始めた。  
R4~R5 年度のすごろく型の発表ポスターを通して生徒の試行錯誤の様子を分析した結果、良いと思われるものには、研究の過程で「問いが具体化したり、問いの課題意識が深まったりする」様子が見られた。

Ex. 短時間でタマネギを飴色に炒める方法 → なぜ冷凍すると早く飴色になるのか  
植物工場の今後の予想 → 植物工場はなぜ急激に増えないのか

この試行錯誤を生徒全体に促すために、実験や調査内容をフィードバックすることにプログラムの重きをおき、生徒自身の手で問いを発展させていくことができるようなプログラムの開発を目指すこととした。

h R6 年度の取組内容

ア) 研究目的から研究を始めるプログラムに変更

i) 目的

R5 年度の課題(イ)にあるように、研究キーワードから研究を始めると、目的意識が希薄なため、フィードバックがうまく機能せず、研究キーワード自体を変える等のスライド現象が見られた。そのため、R6 年度は、目的達成に向けた試行錯誤を促すため、研究のスタート地点を研究目的設定へと変更した。

ii) 内容および方法

① 研究目的のリストアップと、達成のためのアプローチマップを作成

研究目的を考えるとと言われても多くの生徒は戸惑ってしまう。そのため、研究目的を考えるとっかかりとして、目的として異なる 8 種類の視点から考えるワークシートを作成した。そして、ワークシートに記入させた中で最も興味があると感じるものを大目的とさせ、どのような達成手段があるのかを 6 つの学問分野から調べさせた。以下のように図にまとめさせることで、視野を広げ、知識を深められるようにした。

② 目標達成に向けたターゲットと指標作成

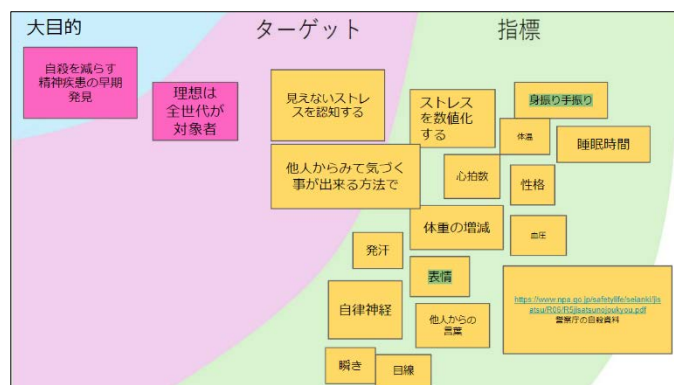
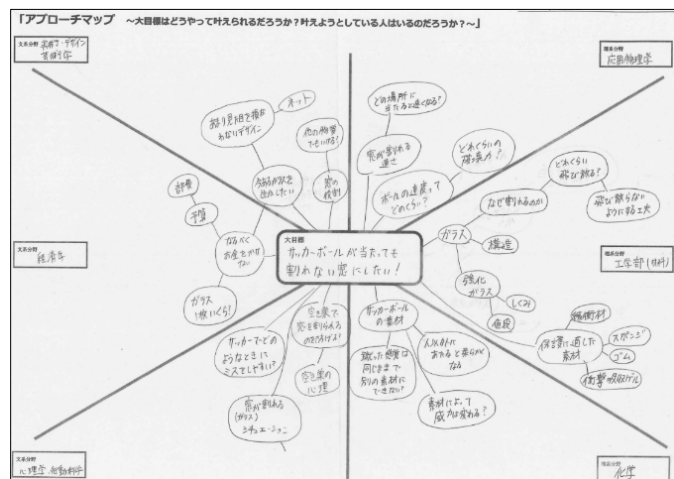
大目的は曖昧だったり、広大だったりするため、これを研究可能なレベルへと落とし込む必要がある。そのために、大目的から以下の 2 つを考えさせた。

・「ターゲット」大目的を達成するための研究対象

・「指標」研究対象がどのような状態になれば成功と言えるのかの基準(感覚ではなく定量的な評価基準を考えるきっかけとなる)

※なお、この階層分けの基準は、SDGs における目標、ターゲット、指標を参考にした。

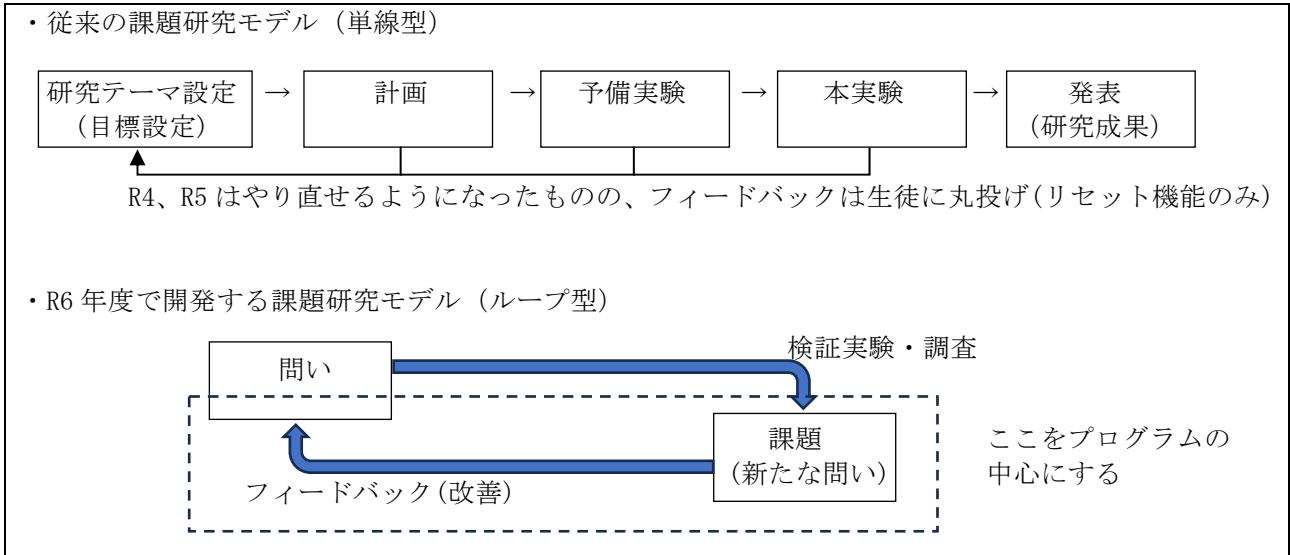
【研究の大目標をたくさん出そう】 議題せず、とにかく書く。考えるのはリストアップが終わってから			
研究を通して... 好きなことを突き詰めたい!	ビッグなことしてよ	不便をどうにかしたい!	誰もやってないことやってみて
研究を通して... 今あるものをもっとよくして	人を喜ばせたい! (SDGs, 地域, 学校, 家庭)	あこがれの生き方をしたい	不思議を解明したい!



## イ) フィードバックを重視したループ型課題研究すごろくの開発

### i) 目的

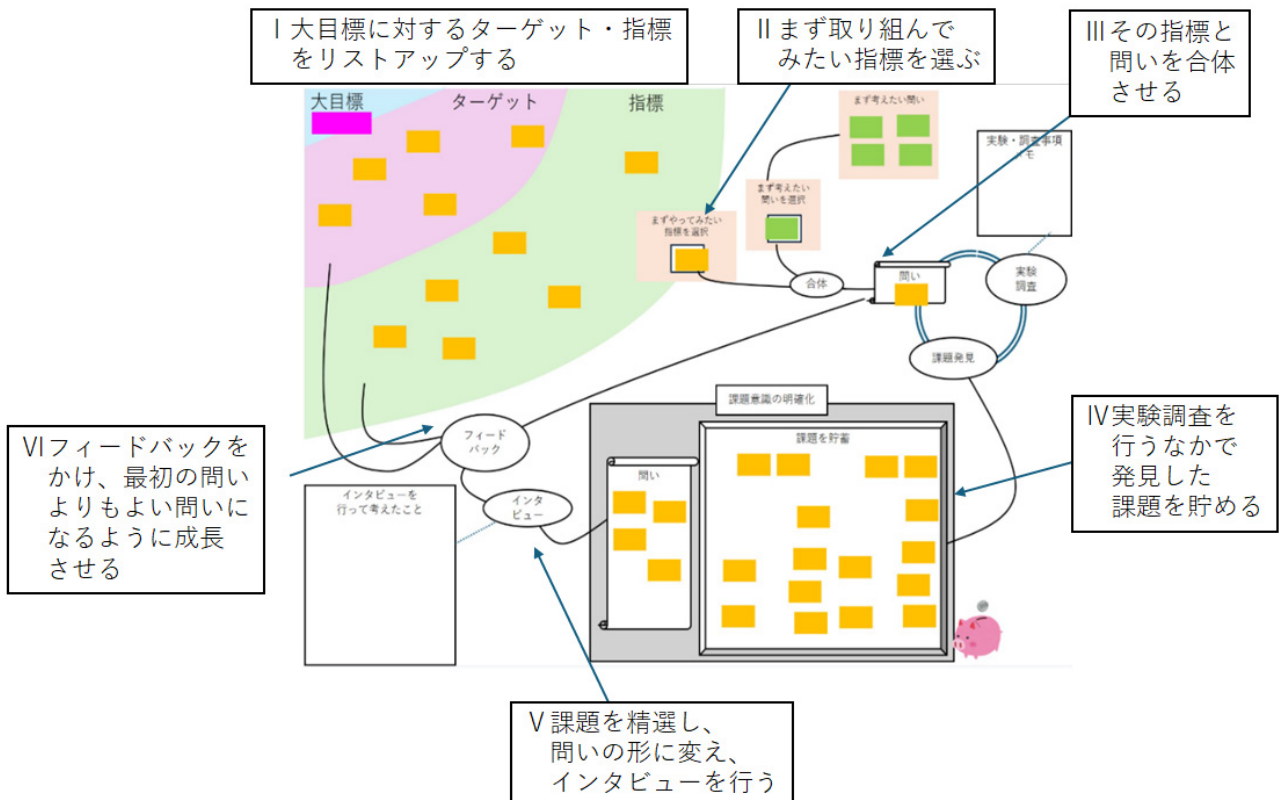
R5年度の課題ア)にもあるようにこれまで開発した課題研究すごろくにはフィードバックが位置付けられていなかった。従来の課題研究のモデルは単線型であり失敗する余白がなく、R4～5年度の取組を結局はその枠組みを壊せずにリセット機能を付けたにすぎなかった。R6年度では、課題研究のモデルをループ型へと変え、これまで重視されてこなかった「実験・調査した後に生じた問いや課題」をいかに次の研究にフィードバックさせるかに重きを置くことで、生徒の問いの成長を促すことを目指す。



### ii) 内容

#### ① 問いから問いを生み出すループ型すごろくの開発

R6年度のすごろくでは、R5年度のように実験の手順や注意点等をマスにするのではなく、研究全体のサイクルの回し方を示すようにした。以下の手順を繰り返すことで、フィードバックにより問いが成長していくことを期待する。



※すぐろくの流れ

- I II：方法ア) で示した手順で大目的、ターゲット、指標を考える。
- III：指標に従って問いをたてさせる（問いを立てる際には、まず考えたい問いを参考にする）。
- IV：生徒の初めの問いは曖昧なことが多く、まず想定通り研究が進むことはない。生徒は実際にやってみる中で想定外に出くわし、その都度問題や課題を蓄積する。
- V：集めた課題の中で優先順位を決め、他者に質問できるような問いの形へと変換する。
- VI：専門家などにインタビューを行い、インタビュー結果を踏まえて、自身のターゲットや指標、問いなどにフィードバックをかけて、研究を改善する。

②専門家や当事者等へのインタビューの推奨

この目的は、フィードバックをより効果的に機能させるためである。これまで、生徒同士の議論による気づきを期待していたが、生徒の研究内容は班ごとに異なるので、結局はそこまで踏み込んだ議論にならないことが多かった。教員による指導を行う場合にも、物理的な限界があり、教員が指導すると主導権が教員に移り教員任せになってしまうこともあった。生徒と社会を繋げる環境を整備することで、より解決の選択肢を増やし、生徒が主体的に困難を乗り越えられるようにする。

ウ) フィードバックを中心としたポスターレイアウトの開発

i) 目的

研究の過程にて「問いが具体化したり、問いの課題意識が深まったりする」ことを促すため、フィードバックを中心とした課題研究すぐろくに変更した。そのため、発表ポスターもフィードバックを中心とした形へレイアウトを変更した。これにより、生徒自身が、自身の研究のフィードバックが機能しているか振り返りしやすくなると共に、教員も生徒の問いの成長を見取りやすくなると期待する。

ii) 内容

問い→実験→課題(フィードバック)→新たな問い→実験という様にポスターを配列することで、本プログラムがフィードバックを中心としていることが、生徒にも作成を通してメッセージとして伝わりやすくなっている。

なお、1月は中間発表会であるため、最後のマスはこれから行う予定の問いや実験内容、期待される結果を示しており、今後の実験についても具体的に議論できるように工夫している。

○課題・フィードバック

実際に実験をしてみて感じた課題と、改善事項を記載する。

○問い

フィードバックの内容を踏まえて設定した問いを記載する。

○今後の研究予定

展望を箇条書きで記載するのではなく、次のどのような問いを想定して実験を行い、どのような結果を期待しているかまで書く。

**大目的** 冬でも暖かく過ごしたい

**問い** 発酵熱を利用すれば、暖かく過ごせるのではないかな？

**実験調査** 実験方法  
1. バケツに落ち葉、米ぬか、水を加えて混ぜる  
2. 55分毎に計測(室温は30%程度に保つ)

**結果**

**課題・フィードバック** 温度がほとんど変化せず、暖房として使用できそうにない。調査したところ、微生物は30~40°Cで活発に活動するわかった。外気温が低すぎたかもしれない(生物学)。発酵が温めば発酵を止し、発酵が温まりやすくなるはずだった。発酵効果が弱く、熱が逃げている(物理学)。微生物の発酵には呼吸を行わせる必要がある。酸素を共有する必要がある(化学)。  
参考文献「落ち葉温床と広告看板のテントハウス」に住む実践研究

**問い** 以下の①~③を調べ、温度上昇が起きるのではないかな？  
①外気温を高くする②大きな容器で行う③攪拌を行う

**実験調査** 実験方法(実験環境を厳密に変更)  
1. 60Lのビニール袋の中に落ち葉、米ぬか、水を加えて混ぜる。  
2. 1を紙ボールに入れ、さらに毛布でくるむ  
3. 温度を測定するときに攪拌を行う

**結果**

**課題・フィードバック** 外気温とほとんど変わらず、目標とする温度に達しなかった。しかし、発酵している状態である菌糸が確認できた。インタビューしたところ、ばかし肥料を飲えば、菌がある程度発酵できたところからスタートできる(生物学)。外気温と変わらないという結果は断絶要因が足りない可能性が高い(物理学)。攪拌の回数を増やしたいが、仮説があるので1時間に1回しかできないのをどうするか(化学)。  
バビュ先 ○○大学 □□AA 教員

**今後の問い** 最初の発酵が弱すぎるので、温度上昇が起きないのではないかな？

**今後の実験調査** 実験方法(実験環境を厳密に変更)  
菌糸の実験に、ばかし肥料を加えて行う

**期待される結果**

最初のばかし肥料の発酵熱のおかげで、発酵が進み、温度が上昇する。その後、30~40°Cでキープしてほしい

R6 年度に生徒に提示した作成例

i 成果

○新プログラムにより生徒の試行錯誤の質に一定程度の改善が認められた。

- ・効果的なフィードバックを行っている班(A)が増加した。
- ・R5年度にて課題となったスライド現象(C)は社会科学的研究において減少した。
- ・課題にぶつかっていない班(D)は変化が認められなかった。

以上より本年度の新プログラムのメッセージが生徒にも一定程度伝わっていることを示すと考える。ただし、文献調査を中心とした研究においては、構造的に課題にぶつかりにくく改善しにくい現状がある。

		自然科学		社会科学	
		R5 (41 班)	R6 (52 班)	R5 (75 班)	R6 (49 班)
A	理論やデータに基づいてフィードバックをかけようとしている	5% (2 班)	40% (21 班)	4% (3 班)	18% (9 班)
B	直観、経験則でフィードバックをかけようとしている	63% (26 班)	40% (21 班)	15% (11 班)	12% (6 班)
C	課題の解決に向かっていない (スライド現象)	20% (8 班)	13% (7 班)	36% (27 班)	8% (4 班)
D	課題にぶつかっていない (調べ学習)	12% (5 班)	4% (2 班)	45% (34 班)	61% (30 班)
E	ポスターからみとれない	0%	2% (1 班)	0%	2% (1 班)

※R5年度、R6年度共に、1月中旬検討会での発表ポスターから生徒の試行錯誤の状況を集計した。

※なお、当初はフィードバックによる問い具体化度合や課題意識の深まり度合を評価する予定であったが、報告書作成時点(1月)の生徒の研究は未だ途中段階のため、フィードバックの状況の評価した。

○インタビューにより生徒の研究が様々な視点から深まった。

インタビューによって得られたことに対する生徒の自由記述の回答傾向は以下のとおりである。本校では自由記述の回答の分析を重んじている。なぜなら、以下の回答傾向を選択肢にしてしまうと、生徒は深く感じていなくても選ぶことができってしまうからである。一方、自由記述回答においては自身が感じていないとそもそも書こうと思わない。そのため、生徒が何を感じているのかがより強く表れると考えている。特に網掛けで示した項目は、なんとなくで思いつくことは難しく、実際の回答ではかなり具体的に書いている回答が多数である。教員が一律で指導するのではなく、各班が外部の専門家とつながることで多様な学びを提供できたと考える。

回答傾向	回答数(回答率)
視点をえられた 新たな視点をえた	93 (44%)
研究の方向について検討できた	43 (20%)
知識が得られた	39 (18%)
実験・調査方法の方法について助言を受けた	39 (18%)
意欲が向上した	18 (9%)
自身の研究の課題を発見できた	18 (9%)
視野が広がった	17 (8%)
不可能・難しいとわかり、方向転換した	15 (7%)
定量化の方法について助言を受けた	8 (4%)
参考文献を紹介してもらった	3 (1%)
変わらない	2 (1%)
回答がずれている (別の質問と誤解している等)	9 (4%)
合計	304 (144%)

※アンケート「インタビューによって何を得られましたか？」に対する生徒の自由記述から共通の回答傾向毎に教員が分類した。回答率が合計で100%を上回るのは生徒の回答に複数の傾向が読み取れるものがあるためである。

## j 課題

### ○ フィードバックの質

R5年度では試行錯誤の質が課題となり、R6年度ではフィードバックをプログラムの中心とした。その結果、同じフィードバックでも、論理的にフィードバックを行っている班(A)と直感や経験則で感覚的なフィードバックを行っている班(B)が同程度いることが分かった(p29)。そのため、感覚的にフィードバックを行う班が論理的にフィードバックを行うことができるよう環境を整えることができれば、よりプログラム全体の学びの質を向上させることができると考える。特に感覚的なフィードバックを行っている班は、自分達が研究全体のどこにフィードバックを行っているかを、メタ的に自覚せずに行っている傾向が強く(運営指導委員会の指摘より p75)、改善ができれば自己調整能力の向上にも資すると考える。

なお、A、B、C、Dについては、例えば実験手法については科学的なフィードバックを行いやすいが、テーマ設定作業に関しては感覚的なフィードバックになりやすいなど、研究段階によってフィードバックの仕方に影響が出ている可能性もある。そのため、ABCの各段階のフィードバックが、どのような場面で行われているかをR6年度のポスターから分析した結果が下表である。自然科学研究においては、実験手法や定量化に対するフィードバックがAとBに同程度存在することから、生徒たちの科学的なフィードバックのしやすさが研究段階によって決まるわけではないことを示唆している。

自然科学		社会科学		
A	①実験手法に対して科学的に工夫	13	ア. データを用いてターゲットを絞り込んだ	3
	②定量化に対して科学的に工夫	4	イ. 文献をもとにターゲットを絞り込んだ	2
	③科学的にターゲットを絞り込んだ	3	ウ. インタビューを通して定量化	2
	④実験手法に対して感覚的に工夫	1	エ. インタビューを通してターゲットを絞り込んだ	1
			オ. イベントを主催	1
B	⑤実験手法に対し感覚的に工夫	17	カ. 定義が曖昧なまま定量化	5
	⑥なんとなく定量化してみた	3	キ. 感覚的にターゲットを絞り込んだ	1
	⑦中学理科の実験を改めてやってみた	1		
C	⑧課題に対して関係のないことを行っている	4	ク. 課題に対して関係のないことを行っている	3
	⑨難しいのでやめた	2	ケ. いろいろ試してみた	1
	⑩いろいろ試してみた	1		

※R6年度の1月中間検討会での発表ポスターから生徒のフィードバックがどの場面で行われているかを集計した。

### ○ 社会科学的な研究について

プログラムの変更によって、スライド現象(C)を抑えて試行錯誤の質を向上させることができたが、課題にぶつかっていない(D)班については変わらなかった。これは文献調査という手法が、困難にぶつかりにくい(自覚しにくい)という特性があることも一因である。そこに加えて、社会科学的な研究については自然科学研究に比べて、より研究目的や研究手法に広がりがあることも要因と考えられる。そのことにより、研究の深め方が班ごとに千差万別であり、現状のプログラムではその多様なニーズを満たすような環境が用意できず、生徒が研究を深めにくくなっていると考えられる。

### k 対策

フィードバックの質をどのように上げていくかが、失敗から学ぶ環境作りにつながると思う。具体的な方策については、他の事業等の課題点も踏まえてp79に記載する。



## 3.2 専門家等へのインタビュー環境の構築

### a 実施の背景および目的

R5年度の科学的探究Ⅰの取組より、専門家等へのインタビューにより生徒の研究が飛躍的に向上することが明らかになったこと、そして、これまでの生徒をとりまく環境が、外部へ連絡をとることをためらわせ、生徒を学校に閉じ込めるよう作用していることが明らかになった(p44)。

そのため、R6年度では生徒たちが積極的にインタビューを活用し自らの成長につなげられるような環境を整備することを目指した。

### b 内容および方法

主な開発事項は以下の2点である。なお、開発に際しては、県内にて既に実践経験のある群馬県立高崎北高等学校の実践を参考にした。

#### ア) 生徒主体でインタビューを行える環境の構築

インタビューは、研究を発展させるだけでなく、生徒が社会とつながり学ぶチャンスでもある。「インタビューを行う相手探し」「アポ取り」「質問リストの送付」「オンラインでのインタビュー」「お礼メールの送付」などを教員が仲介することなく、全て生徒が直接行うように、マニュアルを作成した。

##### ※インタビューの手順

①各班がインタビュー先とその優先順位を考える。

Ex. 野球に関わる研究(1:大谷翔平 2:栗山監督 3:・・・ 10:野球部の顧問の先生)

※基本的には身内ではなく、外部と連絡を取らせる。

②アポ取り。

・基本は生徒自身がメールで行う。

・アドレスが見つからない。断られた場合は、次の優先順位へ。

③質問リスト等の送付。

④インタビューの実施。Goolge Meetでのオンラインを想定。

・生徒がGoogle Meetの予約設定を行えば、gsn以外のメールアドレスでも可能。

⑤お礼のメール等の送付。

#### イ) 学校・教員の生徒への支援体制の構築

外部とのやり取りについては、生徒では想定できない問題が発生することもある。そのため、学校として責任がとれるように以下のような対策を講じた。

- ・アポ取りのメールに関しては、担任もしくは副担任がその内容にアドバイスをを行う。
- ・アポ取り先については、事前にスプレッドシートの一覧に入力させ、他班と重複するような場合には生徒同士で調整できるようにする。合わせて、アポ取りの可否の状況やインタビュー予定日等も入力させることで、他生徒や教員が、どの班がいつどこにインタビューをする予定なのか確認できるようにする。
- ・アポ取りのメールには学校からの依頼文を添付し、送る際にはc.c.で担当教員のも入れる。これにより、生徒個人ではなく学校の活動として行っていることを相手先に理解してもらいやすくする。
- ・平日放課後でのインタビューが多くなるため、インタビューができる部屋を学校内に複数常時確保する。

## c 成果

### ○インタビュー件数

R6年度の専門家等へのインタビュー件数の概要を以下に示す。R5年度は全ての事業を合わせても10件に満たなかったことを考えると、件数は飛躍的に増加した。また、インタビュー先も多岐にわたっており(p85)、これだけのインタビュー件数に関わらず、インタビュー先が重複することは見られなかった。これは本校の生徒に研究テーマに多様性があること、また生徒自身が自分の研究を深めるために誰にインタビューをするのが良いのかを主体的に考えた結果であると考ええる。

	科学的探究Ⅱ (2学年)	総合的探究の時間 (3学年)	SS探究 (1～2年)	計
大学	39件	24件	13件	76件
公的機関	6件	16件	2件	24件
研究機関	9件	5件	3件	17件
企業・法人	26件	27件	4件	57件
個人	5件	1件	0件	6件
計	85件	73件	22件	180件

### ○インタビュー先からの学校への問い合わせ件数

インタビューをうけた方が本校生徒に好意的に対応いただいたこともあり、生徒たち自身でインタビューを実施することができた。

先方から学校側への問い合わせは、数件程度(返信がこない等)に留まった。これは、生徒自身が自分の研究から誰に聞いたかよいかを考えたことで、主体的なインタビューになったことも影響していると考ええる(インタビュー先ありきの場合は、研究と質問内容がインタビュー相手の専門分野と一致せずに、インタビュー相手先にも迷惑になりやすい)。

### ○インタビュー効果

以下の事業にて個別に記載している、科学的探究Ⅱ(p29)、SS探究(p56)。なお、総合的探究の時間における効果は科学的探究Ⅱと同様の傾向があったため省略している。

### ○教員の立ち位置の変化

アポ取りメールのアドバイスを教員に求める過程で、研究に関する情報交換が自然と生徒教員間で行われる(担副担任で分担して対応)。これにより、教員による生徒への研究のダメ出しを行う対立構造ではなく、インタビューに向けた生徒に教員が支援という形で生徒の研究に関われるようになった。

### 3.3 試行錯誤を見とるための、発表形式を含めた評価手法の開発

#### a 事業の基本事項

目標	実施した課題研究プログラムが本当に効果があったのかを検証し、問題点を明らかにすることで、課題研究プログラムのさらなる改善に資する（指導と評価の一体化）。
内容	研究の成果ではなく、試行錯誤を中心とした場合の評価方法の模索 研究成果では測れない、生徒の資質能力の成長や試行錯誤の過程を評価する手法の開発

#### b 取組

Ⅱ期4年次(R3年度)までは、生徒の研究成果物を対象に、ルーブリック等を用いて評価を行っていた。しかし、試行錯誤の過程を重視するため、Ⅱ期5年次(R4年度)より成果を中心にするのではなく試行錯誤過程を中心に据えたプログラムへと大きく変更した。それに伴い、新たな評価の観点と手法が必要となった。そこで、その評価の方向性を探ることを目的とする。評価手法はペーパーテストで測れない資質能力を評価する手法としてあげられる「パフォーマンス評価」「ポートフォリオ評価」を対象として検討を行う。

具体的な取組みとしては、生徒が研究発表に用いるポスターレイアウトについての開発が中心となる。

- ・R4～5年度：試行錯誤の過程を発表するすごろく型ポスターレイアウトの開発（p22）
- ・R6年度：フィードバックの過程を発表するポスターレイアウトの開発（p28）

#### c 成果

##### ○ポスター作成と発表会がポートフォリオ評価の一環として機能

研究成果ではなく、研究過程を発表するポスターレイアウトに変更することで、ポスターを作成する行為そのものが従来よりも振り返りの要素が大きくなり、発表会がパフォーマンス評価だけでなく、ポートフォリオ評価として機能するようになった。

これにより、生徒の試行錯誤の質の評価が可能となり、課題研究プログラムの効果の検証と課題の分析が、これまで以上に進むようになった（Ⅲ期1年次 p25、Ⅲ期2年次 p30）。

ポートフォリオ評価において重要な3要素	活動
①ポートフォリオの作成の意義の共有 何のために何を残すのか？を確認する。	PDCA サイクルをよりよく回すために、自身の試行錯誤の記録を残す。そして、後輩へ失敗からの学びを伝える。
②ポートフォリオを編集する機会を定期的に設ける 集めたものを意義や目的に沿って編集する過程で、自己評価力を高める。	中間発表、最終発表に向けて、試行錯誤の過程をすごろくの形で構造化する。
③ポートフォリオ検討会を定期的に行う 編集したポートフォリオについて意見交換し、課題点や今後の見通しを得る（成果発表の場となる）。	ポスターを用いて研究過程を発表し、生徒や教員等と意見交換をする。

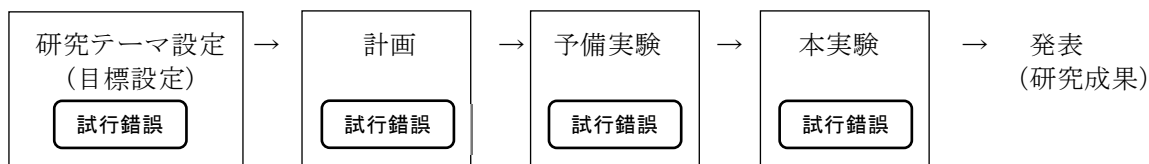
##### ○指導と評価の一体化

これまで課題研究では「試行錯誤での学びを大切にしたい」としていたが、実際には、これまでその指導内容も評価も目的に対して大きくずれており、それが生徒の活動にも影響を及ぼしていた（次頁図）。最終的には、R6年度のプログラムの大幅なアップデートにより、探究活動における指導と評価の一体化に近づけることができたと考えている。

※課題研究プログラムの開発及び指導と評価の推移

当初は、生徒の試行錯誤が最初は教員の設定する締切に閉じ込められていた。Ⅱ期5年次より、「研究の主導権を生徒に返す」というコンセプトのもとにプログラムの開発を進め、生徒の試行錯誤の範囲が広がり、主導権が生徒により移っていることが分かる。

「大学の研究プロセスの模倣」 (Ⅱ期4年次まで)



環境：活動段階を戻ってやり直す時間が保障されていない (実質的には不可逆)

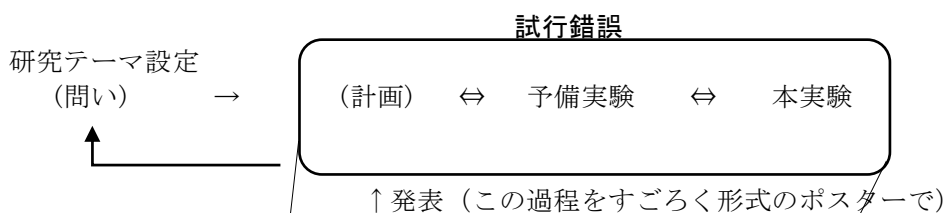
→生徒の活動は「各段階で、いかに失敗せず、うまくやるか」

指導：×各段階で妥当性のある活動をさせる (やり直す時間がないため失敗させない)

評価：×妥当性のある研究かどうか

(そもそも試行錯誤の過程を発表からみとることができない)

「失敗できる環境作り」 (Ⅱ期5年次・Ⅲ期1年次)



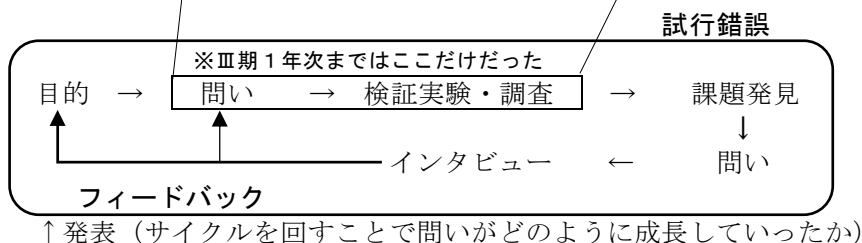
環境：失敗はできるが、失敗した時のフィードバックが整備されていない(リセット機能のみ)

→生徒の活動は「リセットしながら、いかに研究を進めるか。」

指導：△たくさん試行錯誤しよう

評価：△どれだけやり直しているか

「失敗から学べる環境作り」 (Ⅲ期2年次)



環境：課題研究の中心を、フィードバックに

→生徒の活動は「失敗から何を学ぶか。直面した課題をどう改善するか。」

指導：○試行錯誤を通して、問いを発展させ研究を深める

評価：○フィードバックが機能しているか、問いの具体化度合や課題意識の発展度合

## 開発②【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

### 研究開発事項の概要

#### a 目的

試行錯誤のための時間を確保するために、限られた時間の中でも生徒の研究に関する知識・技能や考え方を習得させることのできるカリキュラムを開発する。

#### b 仮説

高校3年間を通した課題研究プログラムの再編により効率化を図ると共に、課題研究に必要な知識・技能や考え方の一部をSSを付した科目やSS-Lectureにて扱う等のカリキュラム・マネジメントを行うことで、課題研究とその他事業との相乗効果が高まり、限られた時間の中でも課題研究に必要な知識・技能や考え方を習得できる（仮説2）。

#### c 期待される成果

- ・これまでよりも少ない時間で、研究に必要な知識・技能や考え方をより効率的に生徒に身に付けさせることができる。これにより、課題研究において生徒の試行錯誤に必要な時間を十分に確保できる。
- ・課題研究の時間を多く設けることの難しい非SSH校に有益な情報を提供できる。

#### d 内容

下図の授業および事業において、以下の3点を実施する。

##### ア) 高校3年間を通した課題研究プログラムの再編

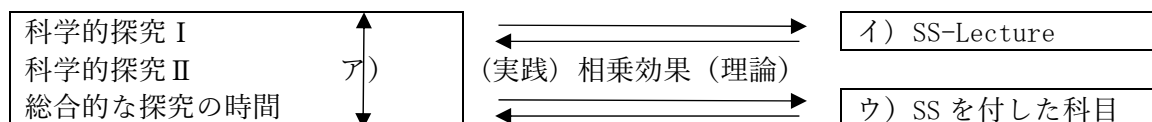
R4年度入学生から3学年まで課題研究を行うことで研究期間を延ばし、高校3年間を見通した弾力的な運用により課題研究プログラムの効率化を図る。その中でも、特に3年生が研究活動をするものの利点を活用していく。

##### イ) SS-Lecture

大学教員や企業による講座及び研修を実施し、様々な科学技術系分野に対する視野を広げることを目的とし、研究に関する知識や技能・考え方の習得の一助とする。

##### ウ) SSを付した科目

学校設定科目を設置し、科目横断的な授業や探究的な授業を進めることで、課題研究に必要となる知識・技能や考え方の習得度合の向上を図り、各学年1単位の課題研究のみ活動を補う。



#### e 検証方法および検証結果

ア～ウの取組を踏まえた総合的な評価については4.実施の効果とその評価(p70)に記載する。

(以降の3.4～3.8については、ア～ウのそれぞれの取組の詳細と結果を記載する。)

### 3.4 高校3年間を通した課題研究プログラムの再編

#### a 実施の背景および目的

Ⅱ期の取組によって生徒の研究の質が向上し、課題研究に必要な知識・技能や考え方の習得に関しては成果を上げたと考える。生徒の試行錯誤における学びの充実を中心とするⅢ期においては、この活動を目的ではなく生徒の試行錯誤を支える手段と位置付ける。そして、より効率的に課題研究に必要な知識・技能や考え方を生徒に身に付けさせていくプログラムを研究開発することで、生徒の試行錯誤の時間を十分に確保していきたい。この試行錯誤の時間の確保に関しては、特に授業時数の確保が難しい非SSH校にとって関心の高いテーマであり、プログラム開発は普及にも貢献できると考える。

具体的には、R4年度入学生からは3学年まで課題研究を行うことで研究期間を延ばし、高校3年間を見通した弾力的な運用により課題研究プログラムの効率化を図る。その中でも、特に3年生が研究活動をするものの利点を活用していく。

#### b 内容および方法

特に中心となる取組は以下のとおりである。

#### ○3学年から1学年への発表や指導の機会の創設

- ・研究の最終発表会を2年3学期から3年1学期へと移動

これまで1学年は、入学後に研究の最終地点のイメージがないまま、経験したことのない課題研究に取り組んでいた。しかし、最終発表会を3年1学期に変更しその発表を1学年が見学できるようにすることで、入学後の早い段階で研究のロールモデルを得て、見通しをもった状態で3年間の課題研究活動に取り組むことができる。

- ・授業の中で3学年が1学年に指導する機会

1学年の初期のつまづきは初歩的なものが多いが、2学年では研究経験が乏しく後輩指導が厳しい現状があった。しかし、3学年ならば2年間の中で多くの失敗を経験したことで、1学年の指導をすることができる。これにより、3学年にはこれまでの経験の振り返りや成長の実感効果を、1学年に対しては指導の個別化による効率化を、また指導における教員依存度の減少効果を見込む。

Ⅱ 期		4月	6月		1月	3月
	1年		開始		発表 見学	学年 発表
	2年	開始			学年 発表	
	3年			なし		

Ⅲ 期		4月	5月	7月		1月	3月
	1年		開始	発表 見学		発表 見学	学年 発表
	2年	開始				中間 発表	
	3年			学年 発表	振り返り	成果ベース ポスター作り	(1年) (指導)

## ○1学年の課題研究プログラムの見直しとプチ研究の実施 中止

~~2学年の自由テーマでの課題研究において、例年最も時間を要するのがテーマ設定であり、この活動をいかに充実させるかがその後の研究の質に関わる。そこで、この取組を1学年から先行して始め、生徒の試行錯誤の時間をより確保する。また、6コマ程度で研究に必要な知識・技能や考え方を学べるプチ研究を3セット行う内容へと科学的探究Ⅰの内容を変更し、テーマ設定の時間を捻出する。~~

→プチ研究は中止とし、R4年度の科学的探究Ⅰの取組を継続することとした。その理由は以下の通り。

### ※プチ研究案の中止について

プチ研究については、基本的な知識技能を短時間で身に付けさせ、3学期からは2学年時のテーマ設定を先行して実施するという目的で実施予定であった。しかし、R5年3月に卒業生3名(R1年卒、R2年卒、R4年卒)へプチ研究実施に対するヒヤリングを行った結果、以下の問題点があることが分かり、今年度はR5～R6年度の内容を継続実施とし、プチ研究についてはSS物理基礎にて予備実験を行うこととした。

- ・プチ研究は6コマ程度に収まるように研究活動の一部分だけ切り取って扱うため、研究活動の流れを生徒が一通り経験できず、生徒の主導権も小さくなってしまう。その場合、2学年にて生徒が探究する過程を通して学ぶための基本的な経験が不足し、2学年時に生徒が主導権を与えられても、十分な活動ができない危険性がある。
- ・また、プチ研究はたとえ他校で似たような実践が行われていたとしても、本校での実施経験はなく、これが本当に本校にとって良いプログラムになり得るか不透明である。また、R4年度のプログラムも、まだ1年しか試していない状況である。変更するのはリスクが高い。

## c 結果

### ○3学年から1学年への発表の機会の創設

- ・R5年度において教務部・学年団と連携しながら、当初計画通りに次年度の3学年時の指導計画を作成し、R6年度において、以下の3.1.2に示すように総合的な探究の時間にて3学年から1学年へ向けた最終発表会を実施することができた。
- ・なお、3学年が1学年に指導する機会については、R6年度に1学年のプログラムを変更したことで、生徒の教わる内容が変わったために設定しなかった。

### ○1学年の課題研究プログラムの見直し(プチ研究の実施)を中止した妥当性について

- ・SS物理基礎におけるプチ研究の取組では、課題研究に対して補助的な取組としては機能しているが、科学的探究Ⅰで取り組む価値は低いことが明らかとなった(p51)。
- ・また、教育課程の変更により、科学的探究ⅡがR5年度より週2回から週1回へと変更になったが、こちらの想定以上に時間が少なく、課題研究の流れを1学年で一通り経験していないと、その限られた時間で生徒が課題研究する過程を用いて自律的に行動することは困難であることが分かった。そのため、プチ研究を科学的探究Ⅰで実施した場合、2年時に研究が分からず右往左往しているうちに終わってしまう可能性が高く、中止の決断は妥当であったことが分かった。

### 3.5 総合的な探究の時間

#### a 科目の基本事項

教育課程上の位置づけ	3 学年：1 単位（金曜 5 限 1 コマ）、3 学年生徒全員（約 280 名）
目標	2 学年の研究を引継ぎ、研究成果をまとめ発表する。また、経験を生かして後輩を指導する、これまでの取組を振り返り、自らの在り方生き方につなげ、進路意識を明確にする等の活動を通して、未来においても自己や他者の課題の解決に向け挑戦し失敗から学び続けようとする態度の育成を目指す。
内容	R5 年度の科学的探究Ⅱの内容を引継ぎ、生徒たちは引き続き研究活動を続ける。
指導体制	科学的探究Ⅱと同じ。

#### b 年間指導計画

課題研究活動に関わる部分のみ抜粋して記載する。

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	4	総合的な探究の時間 ガイダンス	1	・総合的学習の時間の目的と、1 年間の予定について知る。
	5 6	継続実験・研究 インタビューの実施	8	・課題研究すごろくに従って各班研究を進めていく。 ・なお、文献調査型の研究をしている班については、専門家へのインタビューを実施し、自身の研究に関する意見を得る。
	7	最終発表会	2	・昨年度同様に試行錯誤を中心としたすごろく型のポスターを用いて発表を行う。すごろくには、研究を通しての学びについても記載する欄を設けて、見学に来る1 学年へと自身の失敗談やそこからの学びが引き継がれるようにする。
2	9	結論ベースポスターの作成	12	・試行錯誤を中心としたポスターから、結論を中心としたいわゆる一般的なポスターの作り変えを行い、妥当性の観点から研究を振り返る。
	12	これまでの活動の振り返り	1	・3 年間の課題研究活動を振り返り、そこからの学びを記入する。

#### c 取組

R5 年度に進路部や学年団と連携し年間の指導計画を作成し、R6 年度に初めての実施となった。そのため、主に新規のプログラム作成と運営体制の構築が取組の中心となる。

#### d 成果

##### ○旧クラスでの運用について

生徒は 2 学年時の研究を継続するため、3 学年でも 2 学年の時の班編成で行動することになる。そのため、3 学年では異クラス混合での行動となり混乱が予想されたが、授業の集合自体を旧クラス単位で行うことで避けることができた。生徒からも、クラス替えて別のクラスの生徒になった友達と合うことができ嬉しい等、旧クラス単位での授業実施は好意的に受け止められている。

##### ○3 年から 1 年へ向けた発表会の実施

1 学年の生徒は、発表会場となった 3 学年教室と廊下の様々な場所にて、発表リストを見ながらこの発表を見に行こうか楽しみながら見学している姿が多くみられた。3 学年生徒も 1 学年生徒に向けて発表することに誇らしげな様子が見られた。

ただし、今年度は 1 学年の生徒に見学した際の感想などのアンケート調査を行っていないため、本発表会が、失敗を大事にする文化の情勢につながったのかの検証を行うことができなかった。次年度からアンケートにてその効果を検証したい。



### ○3年間課題研究活動による生徒の変容

生徒への自由記述アンケートの結果を以下に示す。自由記述の中では様々な回答が生徒の言葉で記載されていた。特に網掛け部分の回答については、自身が感じていなければ自由回答の中では思い浮かばない内容であり、多くの生徒が探究において学びを得ていたことが分かる。そして、回答率の上位を見ると、本校の研究開発課題である「答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成」と関連する内容も非常に多く、Ⅲ期にて開発してきたプログラムが一定の成果をあげていることがうかがえる。

回答傾向	回答数(回答率)
視点を変えて考えられるようになった。	75 (23%)
協力して研究を進められるようになった。議論できるようになった。	58 (18%)
様々な場面で課題を発見できるようになった。	28 (9%)
研究を試行錯誤していく中で成長を感じた。	25 (8%)
計画が立てられるようになった。	21 (6%)
粘り強く取り組めるようになった。	21 (6%)
情報やデータを集め、分析できるようになった。	17 (5%)
実験方法を改善していくときに成長を感じた。	14 (4%)
主体性に取り組めるようになった。	14 (4%)
発表や議論のために資料まとめているときに、成長を感じた。	10 (3%)
一貫性をもって研究を進めることができた。	9 (3%)
定量化できるように研究を進めることができた。	7 (2%)
曖昧だったことを具体的に考えることができた。	6 (2%)
優先順位をつけて取り組めるようになった。	2 (1%)
客観的に考えるようになった。	2 (1%)
不明	2 (1%)
合計	311 (96%)

※アンケート「3年間の課題研究の中で、成長したと感じることはどんなことですか」に対する生徒の自由記述をから共通の回答傾向毎に教員が分類した。

### e 課題

#### ○最終発表会の時期について

3学年の受験への負担や1学年が早期に見学できる等を考慮して本年度は7月に実施したが、主に以下の点から想定よりも実施が困難であった。

- ・2学年の1月から3学年の7月までは、期間上は半年間あるが、高校入試、春季休業、定期テストが3回と実質的に研究に専念できる期間が短い。本校は2年に一度6月に文化祭を実施していることを加味すると、3学年生徒の負担が大きい。
- ・大学入試の総合型選抜や推薦入試において、いわゆる一般的な研究ポスターの提出が必要な場合には、書類を提出する9月頃までには完成していないため、夏休みの時間を使って生徒が個人的に作成する必要がある。
- ・通常ポスター発表は体育館を利用しているが、体育館には冷房がないために3学年教室を中心とした発表会となり、発表スペースを確保するための教室内の机や椅子の移動やその復元などの会場準備に時間を要する。

そのため、発表会の実施時期を生徒や運営面での負担が少ない形へと変更することが求められる。現在は、2学期に実施している結論ベースポスターの作成を7月からの実施に早め、10月上旬ごろに発表会を実施することを検討している。

### 3.6 科学的探究 I

#### a 科目の基本事項

科学的探究 I では、生徒は自然科学研究コースと社会科学研究コースに分かれる。そのため、それぞれのコース毎に研究開発の内容を記載する。科目の基本事項は以下の通りである。

教育課程上の位置づけ	1 学年：1 単位（金曜 5 限 1 コマ）、1 学年生徒全員（280 名）
目標	科学的な探究活動を行い、その意義や過程の理解、検証実験を遂行するため及び活動をまとめ発表するための基本的な技能の習得や、研究倫理の基本的な理解などの活動を通して、主に多元的思考力を育成する。
内容	2 学年の科学的探究 II が始まった際に見通しを持って取り組めるように、一通りの研究活動を行う。生徒は、自然科学研究と社会科学研究の 2 つのコースから選択し、1 年間研究を行う。班編成については、1 学年は 3～4 人のグループ単位の研究としている。
指導体制	科学的探究 II と同じ。

#### .. 【自然科学研究コース】 .....

#### c R5～R6 年度の取組

II 期までの 10 年間で開発が進み、自然科学研究コースについては、ある程度安定した研究プログラムとなってきた。ただし、R4 年度（II 期 5 年次）の取組については 1 年のみしか実施できなかった。そのため、III 期においても取組を継続して実施し、その効果や影響を検証することを目的としている。

なお、R4 年度の変更点は次の通りである。研究のスタートを、指定された RQ を選択する形から、研究キーワードから自分で RQ を設定する形へと変更する。1 学年から研究の方向性そのものを考える活動を経験させることで、2 年の科学的探究 II のテーマ設定活動に生かせるようになることを期待する。

<p>○RQ 設定 「紙」という研究キーワードをもとにして考える。物理、化学、生物、地学の 4 つの観点から調査を行い、発想を広げていく分野マップを作成し、研究の方向性やアイデアを集める。</p> <p>○仮説設定 ・課題研究における非科学的な要素（主観や憶測）を極力排除するため、「研究キーワード」をもとにマジックワードを消去しながら定量的に検証可能な「リサーチクエスチョン」とその答えとなる「仮説」を設定させる。マジックワードとは主として「大きい」「心地良い」など、比較対象がはっきりしない主観的な形容詞を指す。このようなワードが研究テーマに入っている場合は、研究のゴールが曖昧になってしまうばかりか、研究計画の方向性も定めることができない。</p> <p>○研究計画 ・研究計画を作成した段階で研究計画検討会を実施し、任意の研究班どうして「説明一回答」を数回繰り返し、自らの班の研究計画の矛盾点を見出すとともに、他の研究班の研究についても批判的観点から追究する活動を行った（ただし、今年度はコロナ禍の影響により、研究計画段階での検討会は行わず、実験の試行錯誤を重視した）。</p> <p>○検証実験 ・検証実験にあたっては、可能な限りサンプル数を集めるよう指導を行い、結果の信頼性を高めるための指導を行う。</p> <p>○データ分析 ・定量的なデータを測定した際は統計検定を行うよう指導する。検定には、本校で作成した t 検定等を簡易に行える Excel ファイル、Google スプレッドシートを用いる。</p>
---

#### d 年間指導計画

R5 年度のものを示す（なお、R6 年度においては、自然科学と社会科学の 2 コースをすぐに選択する形から、両コースを 2、3 時間程度体験した後に、どちらの研究を行うべきかを選択できるように変更をしている）。

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	5	科学的探究 I ガイダンス	2	・多角的思考力について知る。
	6	分野マップ作成  情報共有会  RQ作成ガイダンス RQ作成班別活動・共同編集	5	・仮説検証型と文献調査型の研究手法を学ぶ。 ・分野マップ作成を通して、テーマについて発想を広げる。 ・気になるキーワードの理解を深め、その意味や定義を共有する。 ・分野マップの情報共有を通して、頭の中で考えていることを整理し、他者が理解できるように思考の過程を表現（可視化）する。 ・班のメンバーの考えを共有し、研究の方向性を一致させる。 ・研究で何を明らかにしたいかを示すため、基本的な手順を理解する。 ・作成ワークシートの共同編集を通して、お互いの知識を広げたり、深めたりする。
	7	RQの定量化	4	・マジックワードを定量化する。
2	9			
	10	生成AIガイダンス	2	・生成AIを使って、調査のスピードを上げることや、ファクトチェックを通して、研究の妥当性を上げる。
	11	中間発表 (情報共有会)	7	・ワールドカフェ方式にて情報共有を行い、問題点の指摘や改善案の提案を受ける活動を通して、リサーチクエスチョンや仮説の見直しや、方向性を再確認し、このまま実験を継続するか、リサーチクエスチョンの再設定や予備実験に戻るか検討する。
	12	統計検定講座  統計解析		・仮説に対するグラフについて、フローチャートを用いることで適切なグラフを選ぶポイントを学ばせる。 ・統計検定の手法を知り、結果を数値で示すことを知る。 ・統計検定の結果から、仮説の肯定否定を検証する。
3	1 ～ 2	SSH発表会見学 本実験	9	・上級生の発表を聞き、質問を行い、研究過程や問題点の解決方法などを知り、自らの研究の改善に役立てる。 ・質問者と深い議論ができるようなポスターを作成する。
	3	学年発表会	2	・ポスター発表を行い、相手と深い議論ができるようにする。
		振り返り	1	・探究活動を通して、何を学んだか言語化する。
計			32	

#### d 成果

##### ア) RQ の広がり

「紙」をキーワードに選択した班のRQを、調査項目別に分類したものを右に示す。なお、R6年度は、まだ発表会が終わっていないため、データに示していない（以降も同様）。調査項目には、検証しやすいものと検証しにくいものがあり、生徒は検証しやすい内容に極端に偏る傾向がある。しかし、今回は様々な調査項目が存在していることから、分野マップを用いてリサーチクエスチョンを考えることで、発想を広げることができたと考える。

比較として、R3の同じ紙を題材とした班の調査項目を記載する。R3までは、生徒が複数のRQから選択する形であり、紙の場合は「紙飛行機をよく飛ばすには」であった。R3年度の調査項目からも生徒の発想の範囲に制限があったことを読み取れる。

調査項目 (RQをもとに分類)	班数		
	R3	R4	R5
耐水、撥水など	-	9	10
力、圧力、強度など	-	8	11
色	-	5	4
熱（保温、熱伝導）	-	4	2
長さ	7	4	1
音	-	4	1
時間（紙飛行機、紙吹雪の対空時間）	6	3	1
速さ（風速、書きやすさ）	-	2	-
消臭・菌	-	2	-
紙を燃やした時のCO <sub>2</sub> 濃度	-	1	-
面積	-	1	-
電気	-	-	1
発芽	-	-	2
合計	13	43	33

※3月の生徒の発表ポスターの内容から分類

## イ) 知識・技能の習得度

生徒の発表ポスターから知識・技能の習得度を評価したが、R3年度より低下したように見える。

しかし、①でH30～R3が100%なのは、そもそも生徒がRQを0から考えるのではなく、あらかじめ定量的な研究ができるように保証されている複数のRQから選ぶ形であったためと考えられる。そのため、H30～R3では定量的なRQ設定を学ぶ機会がなかったが、R5年度以降は、「紙」を題材に生徒自身が定量的なRQを考え、70%の班がそれを達成したととらえることができる。

②についても同様のことが言える。R3までは定量的な研究ができるよう保証されたRQのため、教員の提示するポイントを正しく実行できれば全員が統計的な分析が可能である。H30では、その条件でも生徒が実行するのは難しかったが、H31年以降その指導方法を工夫してR3では100%を達成した。しかし、これは単に教員の設定した箱庭の中で、教員の指示に忠実に従っているだけである。そのため、探究的な学びとしては不十分であり、結局は2学年にて自由テーマで探求する際にはその経験を生かすことができない。R4年度以降は、自分で考えたRQから定量的な分析を行うことができるよう試行錯誤する形へと変更した。難易度が上昇したにも関わらず、②について61%の班が統計的な分析を実行することができているのは、現在のプログラムが有効に作用していることを示すと考える。

知識・技能の習得度	H30	R3	R5
①定量的なRQや仮説を立て、数値の結果が出せた班	100% (38/38班)	100% (39/39班)	70% (23/33班)
②結果を統計的に分析できた班	13% (5/38班)	100% (39/39班)	61% (20/33班)

※3月の生徒の発表ポスターから評価を行った。

## e 課題

### ○生徒の研究内容が多様化したことで、特定の知識や技能を教えても生かせる班が少ない

教員が指定したRQを指定する形から、自身でRQを考えることで研究テーマが多様化した。その研究に必要な知識・技能のニーズも多様化している。全員に共通する研究の知識や技能を身に付けさせることを目的の最上に置くのならば、R3年度までのようにRQを指定した方がよい。しかし、結局は、2学年において多様なテーマになった際に、1学年での指定されたRQでの研究経験を生かせる範囲は限定的であると考える。そのため、一度科学的探究Iのあり方を見直す必要がある。

## f 対策

- 科学的探究Iについては、社会科学研究コースと合わせて、q (p47) に記載する。

## ・【社会科学研究コース】

### g R5～R6 年度の取組の概要

社会科学研究コースについては、自然科学研究コースと異なり本格的なプログラム開発はR2年度からとなっており、その歴史が浅い。また、自然科学と異なりその研究方法も多岐にわたる。そのため、未だ開発途上であり、毎年新たな試みを行っているため、年度毎に記載する。

なお、Ⅱ期(R4年度)までに開発したプログラム内容は以下の通りとなっている。

- 研究テーマ設定
  - ・「ジェンダー」という研究キーワードをもとに考える。言語（文学）、歴史学、政治学、経済学の4つの観点から調査を行い、発想を広げていく分野マップを作成し、研究の方向性やアイデアを集める。
- 基礎的事項の理解
  - ・研究テーマ設定前に、キーワードに関わる基礎書籍（一般書等）を1人1冊以上読ませることで、基礎的事項の理解を促進させ、研究テーマのねらいをより明確にさせる。テーマ設定以降も各テーマにおける一般書や論文等の講読を通じて、先行研究の理解と多角的な分析を促進させるように指導する。
- RQ（リサーチクエスト）の設定
  - ・研究テーマから疑問を書き出し、「マジックワード」を消去する指導を徹底することで、RQを限定・深化させ、研究可能なレベルまで研究テーマを掘り下げさせる。
- 資料と先行研究の収集
  - ・社会に流布する資料やデータにはその性質から、一次資料・二次資料・三次資料・・・があることを理解させ、一次資料の信頼性が高い一方で、二次資料以降には研究者の主張や操作が大きくなり信頼性が低下する可能性を示し、より信頼性の高い研究となるように指導する。また、指導のために文献リストを作成させ、資料の収集状況を見える化する。
- 主張の形成
  - ・課題研究の過程で、主張（＝提言・結論）・根拠を裏付ける資料（統計データ、一次資料等）に過不足がないかどうかを再検討させる機会を設けることで、社会科学的研究における手法の徹底を図る。発表に向けてのポスター作成について、主張（＝提言・結論）、主張の根拠、根拠を裏付ける資料（統計データ等）の3点の関連性が明確になるような手法を検討し、生徒に提示する。

### h R5 年度の取組

上述のⅡ期までに開発したプログラムに以下の改良を加える形で開発を行った。

#### ア) 出前講座の実施

ジェンダー問題は、自分自身が誤った理解をしていることに気づきにくい。また、単なる男らしさ・女らしさ程度の理解に留まる場合があり、根拠やデータを示した研究まで発展しないこともこれまで見受けられた。そこで、県内のジェンダーに関する専門家5名による出前講座を実施し講師との交流を通じて、研究のモデルケースを知り、自分の考えを客観的に見つめ直す機会を設定した。

生徒は事前にその5名について調べた後に、複数の情報を得るべく、同じ班で同じ講座を受けないよう各自がどの講師の話を受けるかを決める。そして、終了後に講義や質疑応答の内容を班員各自が持ちより、情報を共有しながら、これまでの調査内容に対するフィードバックを行う。

#### イ) インタビューを通して、生徒を学校外へ繋げる

社会科学研究では研究が深まらない場合がある（単に調べたことをまとめるだけ、社会実装や当事者の意識を考慮することのない主張をするなど）。そこで、専門家や当事者へのインタビューによって、生徒の自身の考えの課題点を発見すると共に、当事者意識を高めることを図った。

研究に関する専門家や当事者探しは生徒が行い、相手が決まったら、担当教員に連絡方法等の指導を受け、生徒自身が連絡をとる。承諾を得られた場合は、放課後等の時間にオンラインミーティングを行う。

#### ウ) 生成 AI を用いて、調査の当たり付けや、時間短縮を行う

web 検索は、研究対象に関連するキーワードを知らなければできない。そのため、初学者はまず書籍等で全体像を知ってから web 検索を行うことになる。しかし、教員ならば数分で見つけられる情報でも、探せない生徒が多い。探し方も指導していたものの生徒は基礎情報を探すことに例年多くの時間を割いていた。そこで、生成 AI の使用により調査時間の削減を図った。

なお、生成 AI の使用については、「文科省の生成 AI 利用に関する暫定的なガイドライン」に基づき校内のガイドラインを作成し、あくまで生成 AI の意見はたたき台として用いるよう生徒に指導している。

### i 年間指導計画

基本的には自然科学研究コースの流れに準ずる。ただし、社会科学研究コースでは、9月の授業2コマを使って出前講座を実施している。

## j 成果

### ア) 出前講座により数的データを示す班が増加

R4年度(2期5年次)と比べて、発表ポスターに数的データを示した班は、11月の中間発表の段階で明確に増加していた。これは、講義により、根拠の示し方や結論までの導き方を知ることによるものと考えられる。

なお、講義前後でのRQの変容から出前講座の効果を検証しようとしたが、実施した9月の段階ではRQが非常に曖昧(例:ジェンダーとは何?)もしくははない状態であったため、その変容を図ることができなかった。ただし、講義からジェンダー差別は潜んでいるものだと知ることができ、何気ない事からジェンダー課題を見いだすことが研究になると気づき班が多いと予想され、それがRQ作成に影響したと考える。

	R4 3月	R5 11月
社会科学的研究で、発表ポスターに数的データがある班の割合	35% (13/37 班)	57% (28/49 班)

### イ) インタビューを行うことで、RQが明確になっている

一例として、大学教授にインタビューを行った班は、当初「CMからジェンダー問題を明らかにする」というRQであったが、もっと身近な問題に着手することに目を向け、「県内の男女別学の高校の東大・京大・群大の現役進学数・浪人数を比較することで、女子は地元に残る、浪人はしないという圧力がかかっていると見えるのではないか」と明確なRQへと変化している。

### ウ) 生成AIが支援になっている班がある

一例として、包丁の切れ味をどのように定量化したらよいかと質問に来た生徒に、生成AIの使用を薦めたところ自ら解決することができていた。Web検索で「包丁 切れ味 測る」とすると、切れ味を測る専門的な機械が先頭に表示され、その一つ一つを確認して方法を自分で体系化する必要があるが、生成AIでは切れ味を測る方法が体系化された状態で複数提示されるため、自分たちの実験にあうものを選ぶことができたのだと考えられる。

## k 課題

### ア) ジェンダーというテーマから研究を始めてデータ分析の手法を学ぶことの難しさ

社会科学的な研究についてはデータを用いる班が増えてきているものの、様々なデータを分析し主張を形成する段階には未だ至っていない。生徒の様子からその原因として以下の3点が考えられるが、科学的探究Iでは、研究に必要な基本的な知識や技能を身に付けることを目的としているが、データ分析の手法を学ぶことができないのは問題である。そのため、社会科学的研究コースについてはプログラム自体の見直しが求められる。

- ・ジェンダーというテーマが壮大で、RQに落とし込む作業に1年間の多くが費やされ、データ分析を行う時間に乏しい。
- ・研究が多様化したことで、班ごとに求められるデータ分析手法が異なるため、全体に対してデータ分析に関する手法について指導が難しい。
- ・そもそもデータ分析の経験のない状態で、研究可能なRQを考えさせるという順序(テーマ設定 → 計画 → 調査・分析)に無理がある。結局は中学校の自由研究のイメージでRQを考えてしまう。

### イ) 「準備ができてから外部へつなげる」という手続きの過ち

インタビューを行った班は研究が飛躍的に発展する。そのため、例年インタビューを行うことを促しているが、実際に行う班は数班にとどまる。この最も大きな原因が、「インタビューは、生徒が十分な調査を行ってから」という教員側の指導である。ここにはインタビュー先の負担を軽減させる意図もあるが、生徒に理解が不足している段階で外部につなげることは、こちらの指導不足を露呈するようであらう気持ちもあったと考える。この指導の結果、「インタビューを行うための準備ができていない」とためらう気持ちが生徒の中で大きくなっていると考えられる。

では、インタビューを行った班は事前に十分な調査をしていたかという点と、むしろインタビューが決まってから準備を始めていることが多い。「準備ができたからインタビューをする」のではなく、「インタビューをするからそこに向けて準備をする」というのが生徒の実態である。そのため、「準備ができてから」というハードルは、生徒の学びにおいてむしろモチベーションを下げる方向に作用していると考えられる。学びを促すのであれば、むしろ生徒のインタビューに挑戦しようとする気持ちを後押しするよう教師側が働きかける必要がある。そのため、次年度は、インタビューを行うことのできる環境を学校全体で構築していきたい。

## I R6 年度の取組

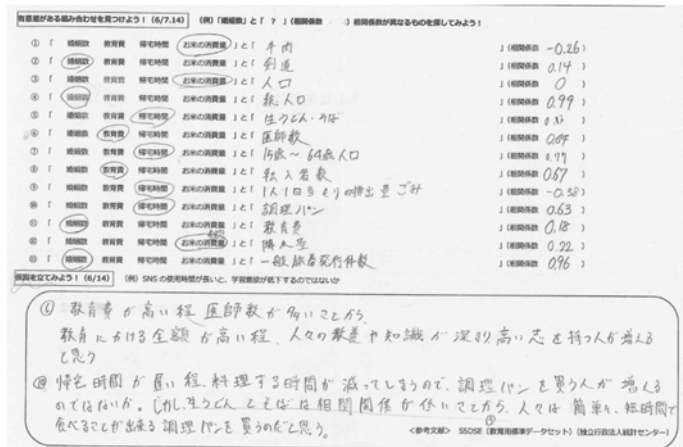
まずプログラムの最初にデータ分析を経験させ、どのような分析をするかの見通しをもってテーマ設定ができると、よりデータに基づいた主張形成が可能になるのではないかとこの仮説のもとにプログラムを作成した。「分析(練習) → テーマ設定・計画 → 調査・分析」

### ア) 分析(練習)

- SSDSE(教育用標準データセット)を使ってデータ分析方法を学ぶ

#### ※ワークシート

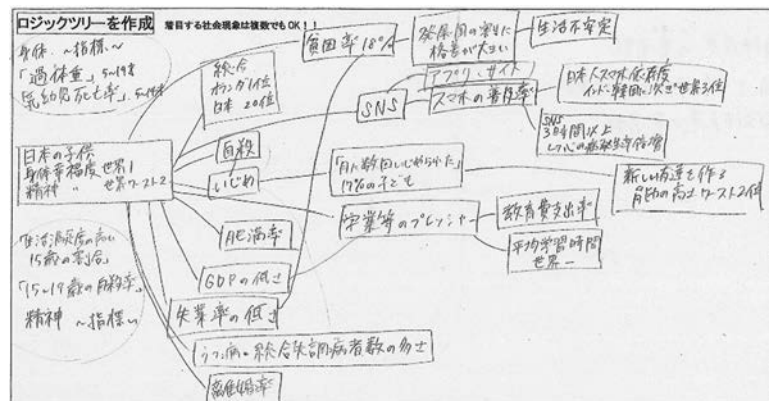
- 変数 X を「婚姻数・教育費・帰宅時間・お米の消費量」に指定し、関係がありそうな変数 Y を SSDSE から選び、相関係数をとる。
- なぜ相関があるのか仮説をたてる。
- その仮説を証明する作業は、授業時数の都合上文献調査等が必要であると伝えるに留めた。



- データ分析を適切に行うために、数や率等の言葉の定義の違いや数式の設定等の基本操作について、外国人人口率・出生率・エンゲル係数などを課題として、指導を行う。

### イ) テーマ設定・計画

- 着目する社会課題からデータを用いた研究を行うために、「ロジックツリー」を作成させた。(最終的に定量的なデータになるまで落とし込むように作成指導を行った)。
- 抽象的な課題を具体的な数値として落とし込めるレベルまで掘り下げていくよう指導する。そのうえで、着目する社会課題と具体的な指標から、仮説を練るように指導を行った。
- 仮説の検討会を実施し、意見交換の中から仮説を深化させる。



### ウ) 調査・分析

- 方法はⅡ期までに開発した方法に準じる。
- 課題研究の過程で、主張・根拠を裏付ける資料(統計データ、一次資料等)に過不足がないかどうかを再検討させる機会を設けることで、社会科学的研究における手法の徹底を図る。
- 発表に向けてのポスター作成について、主張、主張の根拠、根拠を裏付ける資料(統計データ等)の3点の関連性が明確になるよう、作成例を生徒に提示する。

### m 年間指導計画

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	5	科学的探究 I ガイダンス	2	多元的思考力について知る
	6	体験活動 (自然科学、社会科学)	5	それぞれの研究の核になる部分を体験し、自然科学や社会科学の研究について理解する ・自然科学：リサーチクエッションの設定と予備実験の計画と実践 ・社会科学：SSDSEの統計データを用いた統計検定からの課題の設定

	7	正しいデータ処理 (PCスキルレクチャー)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>言葉の定義や数式の設定の基本的な操作方法を理解する。</li> <li>外国人人口率・出生率・エンゲル係数などを課題として、正しく数式を設定する。</li> </ul>
2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説の検討と設定</li> <li>研究の概要理解</li> </ul>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロジックツリーを用いて着目する社会課題と具体的な指標へ繋げ、研究の足掛かりとなる仮説を出す。</li> <li>仮説共有会を行い、着眼点を広げ、新たな視点を獲得する。</li> <li>「統計データ分析コンペティション」受賞論文から、研究の流れを理解し、見通しを持って研究を進めるようにする。</li> <li>文献や資料など、図書館での情報収集の重要性を知る。</li> </ul>
	9			
	10			
	11	進捗状況発表会	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワールドカフェ方式にて問題点の指摘や改善案の提案を受ける活動を通して、仮説の見直しや、方向性を再確認させる。</li> <li>根拠(データや様々な文献)に基づいた主張形成の仕方を意識させる。</li> <li>正しいデータ処理方法について繰り返し指導。</li> </ul>
	12			
3	1	SSH発表会見学 ～ 本実験	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>上級生の発表を聞き、質問を行い、研究過程や問題点の解決方法などを知り、自らの研究の改善に役立てる。</li> <li>質問者と深い議論ができるようなポスターを作成する。</li> </ul>
	2			
	3	学年発表会	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポスター発表を行い、相手と深い議論ができるようにする。</li> </ul>
		振り返り	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究活動を通して、何を学んだか言語化する。</li> </ul>
		計	32	

## n 成果

### ○データに基づいた主張形成

最終発表会は3月に行われるためまだ途中段階であるが、社会科学班のほぼすべての班でのデータを用いた主張形成を行うことができている。しかし、結論から言えば以下の課題に示すように本プログラムは失敗であった。

### o 課題

#### ○データ分析という手段が目的化してしまった

データの分析自体はできているものの、手段が目的化(データ分析のためのデータ分析研究になって)しまい、生徒の研究自体が深まりにくかった。

本来であれば、一見相関のなさそうなパラメータ同士の相関関係をデータや分析などで分析していくことを期待していた。しかし、手法自体が目的化したことで、研究に対する目的意識が希薄なまま、生徒の課題意識が深まらなかった。その結果、相関関係がもともとありそうなパラメータ同士の相関を証明するだけの研究になってしまった。

#### ○研究目的を中心とするプログラムにすると研究内容が多様化し、特定の知識や技能を指導しにくくなる

本来データ分析は、研究における思考を整理するためのツールであるはずである。そのため、次年度はR5年度のように再び研究内容や目的を中心としたプログラムを実施し、自身の研究に対する必要性に応じて必要な手法が学べるようにするのが望ましい。しかし、そうするとR5年度のように再び多様な研究が生じてしまい、求められる分析手法の違いにより一律の指導によって研究に必要な知識や技能を身につけさせることが難しくなってしまうというジレンマがある。そのため、自然科学研究コースと同様に科学的探究Iの枠組みを再度考え直す必要がある。

### p 対策

自然科学研究コースと合わせて、次頁のqに記載する。



## q 科学的探究Ⅰ全体の課題と次年度に向けて

### 【ジレンマ】

1 学年の科学的探究Ⅰでは、2 学年の科学的探究Ⅱの研究に必要な知識や技能を、実践を通して身につけさせることを目指してきた。しかし、今回データ分析という研究手法を中心としたプログラムを実践したことで、知識や技能の指導をする上では、以下のジレンマがあることが明らかとなった。

「指導しやすいように特定のテーマに固定すると、そこで学びや経験は2 学年の自由テーマでの課題研究には生かせない。しかし、テーマが多様だと班ごとに細分化されて一律に知識や技能を指導しにくい。」

### 【論点】

- ・ 1 学年で何をすることが、2 学年以降に資するのか？一律の指導に価値があるのか？

科学的探究Ⅱにおいては、自身で目的を定めて研究を行う。R4 年度より課題研究ごろく等のプログラムの開発により、生徒の自由度は広がり、研究も多様化している。研究目的が異なれば、最適な研究手法も異なるため、教員による一律な指導は機能しなくなる。そのため、このような環境下では、生徒自身が必要に応じて学んでいくことが求められる。

これまでは、まず1 学年の科学的探究Ⅰにて研究に必要な知識や技能を身につけさせ、2 学年の科学的探究Ⅱで学んだことを実践していくことを目指してきた。しかし、2 学年の研究の在り方を考えると、1 学年にて一律の知識や技能を身に付けさせるという目標設定自体に誤りがあるのではないかと考える。これはいわゆる授業と探究の大きな違いでもある。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 授業＝学ぶべきコンテンツが体系化されている。それを順番にまんべんなく学ぶ。</li><li>・ 探究＝目的に応じて必要なことをその都度自分で学ぶ。学ぶべきことは人によって異なる。</li></ul> |
|---|

R4 年度より、科学的探究Ⅱは探究の観点からプログラムを開発してきたのに対し、科学的探究Ⅰはいわゆる授業の観点からプログラムを開発してきたことが、科学的探究Ⅰのジレンマの原因であると考えられる。

### 【次年度に向けて】

詳細は、他事業の取組等も合わせて、p79 に記載する。そのため、以下にはその概要のみを示す。

#### ・ 科学的探究Ⅰのあり方の変更

生徒は、教員の指導により知識・技能を学ぶのではなく、知識・技能の学び方を学ぶ形へ変更する。

「指導により研究に必要な知識や技能を身につけさせる」

→「自身の研究目標を達成するのに必要な知識や技能を身につける姿勢を育成する」

#### ・ 生徒自身が学ぶサポート環境を整備

必要な事は自分で学べでは、丸投げの「ほったらかし」となり意味がない。そこで、生徒の学びを「支える」ために探究活動のポータルサイトを作成し、そこに研究に必要な知識や技能等を掲載したスキルカタログ(仮称)を用意する。

### 3.7 SS-Lecture

#### a 実施の背景および目的

様々な科学技術に対する講座（講師招聘型）及び研修（施設訪問型）を実施し、様々な科学技術系分野に対する視野を広げることを目的とし、研究に関する知識や技能・考え方の習得の一助とする。

#### b 内容および方法

先端科学について著名な科学者を本校に招いての講座や、外部研究機関などに出向いて体験的活動を行う研修を実施する。講座と研修ともに、演習や実習を積極的に取り入れ、研究に関する考え方（特に仮説検証）について実感を伴って理解できるようにする。また、各実施テーマに対して主体的に事前事後学習をできるよう機会を設定し、実施内容の理解を深めさせる。さらに生徒相互のディスカッションを通じて考える機会を設け、事象や学習内容に対しての科学的なものの方や考え方を促す指導を行う。

実施項目	実施方法詳細
実施種別	講座：校内で実施、研修：校外で実施
実施回数	R5年度（講座：6回、研修：8回）、R6年度（講座：4回、研修：7回）
実施日等	放課後あるいは休日及び長期休業中
実施形式	事前：講座、研修とも、内容に関する調べ学習 講座：講演〔体験の実習を含む〕 研修：講義、体験実習、施設見学等 事後：講座終了後、学んだことを踏まえグループ討議、アンケートの記入、レポート提出
活動報告	SS-Lecture 終了後は本校 HP に活動記録が掲載される。

#### c 年間指導計画

年間指導計画と実施状況は以下の通りである（R6年度のものに記載する）。内容については、参加生徒数などを基準に見直しを行い、「生徒の興味・関心」に配慮して一部講座の改廃等の修正を行っている。なお、講座は県内の大学教員によるものを中心として行った。研修については、2年生を優先的に参加させ、そこから募集人員を上回る場合には、抽選としている。

日付	曜日	種別	内容	場所	参加
6月1日	土	講座①-1	群馬大学共同教育学部 日置英彰教授	本校	32
		講座①-2	「くすりを望みの場所に運搬する」		33
8月6日	火	研修①	立体音響装置による瞑想と精神疲労の回復	前橋工科大	39
8月7日	水	研修②-1	群馬大学オープンラボ A（生体膜機能分野）	群馬大	8
8月20日	火	研修②-2	群馬大学オープンラボ B（ゲノム科学リソース分野）	群馬大	6
8月22日	木	研修③	つくばサイエンスツアーA KEK→建築研究所→つくばエキスポセンター	茨城県 つくば市	39
			つくばサイエンスツアーB JICA→食と農の科学館→防災科学技術研究所		38
			つくばサイエンスツアーC NIMS→地図と測量の科学館→サイエンス・スクエアつくば・地質標本館		39
9月22日	日	研修④	筑波大学生命環境・山岳科学センター 田中健太准教授 「菅平・峰の原高原実習」	長野県 上田市	24
10月26日	土	講座②	東洋大学食環境科学部健康栄養学科 露久保美夏准教授 「おいしって何だろう～調理のコツ、そこには科学があった！～」	本校	31
11月29日	金	研修⑤	カネコ種苗くにさだ育種農場・波志江研究所 「野菜のバイオテクノロジー」	伊勢崎市	20
12月21日	土	講座③	群馬大学共同教育学部 日置英彰教授 「発光の化学」講義・実習	本校	29
2月18日	火	講座④	群馬大学生体調節研究所 オンライン講義	本校	19
3月8日	土	研修⑥	群馬大学生体調節研究所 「最先端生命科学セミナー」	前橋市	20予定
3月8～9日	土日	研修⑦	冬の峰の原高原実習	長野県 上田市	20予定
<b>合計</b>					<b>397</b>

## d 成果

### ○実施計画に対しての参加状況

これまで通り、SS-Lecture への参加に高い意欲が見られ（下表。数値の見方は p96 参照）、参加者数も例年並みとなっている。各講座・研修とも生徒の意欲が十分に感じられ、参加した生徒からは新たな分野に興味を持てるようになった等の前向きな発言が出ていた。

質問項目	学年	R5	R6
「SS-Lecture」に積極的に参加したい	1年	3.35	3.16
	2年	3.31	3.31

### ○事後アンケート結果

SS-Lecture 参加後のアンケート調査の平均スコアでは「今まで知らなかったことを知ることができた」「科学への興味関心が高まった」はいずれも高い数値を示した。これは、講座、研修とも、講師には一方的な講義だけではなく、可能な限り体験的な活動を入れることを依頼しており、参加した生徒は体感的に様々な学問分野に触れることができたことが良い影響となって現れたものと考えられる。

質問項目	講座①	研修③	研修④	講座②	研修⑤	講座③
講義や実習の内容はわかりやすかった	<b>3.89</b>	3.38	<b>3.88</b>	<b>3.91</b>	<b>3.88</b>	<b>3.87</b>
講義や実習の内容は興味深かった	<b>4.00</b>	<b>3.61</b>	<b>3.75</b>	<b>3.87</b>	<b>3.94</b>	<b>4.00</b>
講義や実習の時間を通して、自ら考えることがあった	<b>3.95</b>	-	-	-	-	<b>3.97</b>
講義や実習の時間を通して、他の人と話し合っ て考えることがあった	<b>4.00</b>	-	-	-	-	<b>4.00</b>
講義や実習の内容をもっと深くまで知 りたいと思った	<b>3.94</b>	3.41	<b>3.54</b>	<b>3.78</b>	3.41	<b>3.93</b>
専門分野の知識が深まった	<b>3.86</b>	3.41	<b>3.71</b>	<b>3.91</b>	<b>3.82</b>	<b>3.87</b>
今まで知らなかったことを知ることが できた	<b>3.94</b>	<b>3.88</b>	<b>3.83</b>	<b>4.00</b>	<b>3.94</b>	<b>3.97</b>
進路選択に活かすことができそう だ	<b>3.71</b>	<b>3.38</b>	3.25	3.39	3.18	3.43
ふだんの学習内容に活かすことができ そうだ	<b>3.60</b>	3.17	3.42	<b>3.74</b>	<b>3.65</b>	<b>3.67</b>
科学への興味・関心が高まった	<b>3.94</b>	3.41	3.29	<b>3.65</b>	3.41	<b>3.93</b>
研究者の考え方を知ることができた	<b>3.80</b>	<b>3.50</b>	<b>3.67</b>	<b>3.74</b>	3.47	<b>3.70</b>
研究者の活躍の様子を知ることが できた	<b>3.82</b>	<b>3.66</b>	<b>3.75</b>	<b>3.70</b>	<b>4.00</b>	3.17

※3.5以上を太字で表す

### ○課題研究に関わる知識・技能の定着

#### ①「くすりを望みの場所に運搬する」

本講座は仮説検証のプロセスを体験的に学ぶことができる。この変更により、科学的探究Ⅰで仮説検証について詳しく説明をしなくても、生徒は仮説検証の内容を体験的に理解することができており、これまでよりも生徒の試行錯誤の時間を多く確保することができた。本取組は、教員や生徒の労力や時間を新たに使用することなく課題研究の効果の向上が期待できるよいモデルケースとなっている。

#### ②「おいしいって何だろう～調理のコツ、そこには科学があった！～」

1学期に行われた講座から期間を少し空け、2学期に行った本講座も仮説検証の体験をすることができる。年度当初の講座で身につけたこと、また科学的探究Ⅰ、Ⅱを経験し、身につけてきたことを実践に活かす場となった。課題研究に必要な知識・技能や考え方が、SS-Lecture や科学的探究を通して、身につけてきているか、確認する機会として機能させることができた。

## e 課題

### ○視野の広がりの促進

講座や研修の内容により応募人数に差があった。興味関心の低い分野への参加が乏しくなるのは仕方ないところがあるが、視野を広げるといふ面では、興味関心が薄いところにこそ、参加する価値があると考え。そのため、その参加を促すことや、そういったところにこそ学ぶ価値があるという文化を科学的探究の授業の中で作っていく必要があると考える。

### ○探究に必要な知識や技能を学べる機会のさらなる提供

探究に関する知識や技能は多岐にわたり、科学的探究の授業内で全てを扱うことは難しい。そのため、現在実施している仮説検証の内容を体験的に学べる講座以外にも、様々な講座（例えば3Dプリンタ講座等）を提供することができれば、より発展的な研究をしたいという生徒の支援になると考える。ただし、その場合には教員の準備の負担や、教員の転勤などが生じると継続的に実施するのが難しい等の問題もある。そのため、県内大学との連携を深めて、教員の負担が増加しない形で持続的に生徒に探究を深められる環境を提供していきたい。

### 3.8 SS を付した科目(探究的なアプローチを重視した授業展開)

学校設定科目である「SS 物理基礎」「SS 化学基礎」「SS 生物基礎」「SS 家庭基礎」「SS 情報 I」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」において、担当教員の創意工夫により探究的な内容を盛り込んだ授業が行われている。また、SS を付していない授業においても様々な取組が行われている。

ここでは、実践を通して理論を学んでいく探究的な授業例として 1 学年の SS 物理基礎および 2 学年の SS 情報 I の取組を掲載する。

#### (1) SS 物理基礎

##### a 目標

実験の目標を達成するために生徒が様々な試行錯誤を行い、その中で単元の学習内容への理解を主体的に深められるように、各生徒が教科書等から得た様々なアイデアを自由に試せる授業環境を構築する。

また、科学的探究 I にて実施を中止としたプチ研究(課題研究における基本的な知識・技能を学ぶことのできる 6 コマ程度の研究活動)の予備実験を兼ね、その有効性を検証する(中止理由は p37 参照)。

##### b 実施の背景

以前の物理の実験を行う授業は、1 コマの授業時間の中で結果が出るようしなければいけない制約により、あらかじめ取るべきデータが決まっておき、遊びや探究的な活動はそぎ落とされてしまい、「実験手順をミスらないこと」「結論は教科書と同じになるか確認する」というメッセージが隠れた活動になっていた。

そこで、自由度が高くより探究的に物理現象を学べる環境を構築するために、各学期に 1 回 6～9 コマ程度の実験期間を設定した。そして、生徒には目標のみを提示し、生徒自らが実験を工夫しながら物理学的な視点を身につけていく授業を目指した。配慮した点は以下である。

- ・自由度が高く、生徒は遊びながら実験に取り組み、物理現象をより深く理解できるようにする。
- ・授業中、自由に教科書やインターネットで調べることができ、調べたことをすぐにその場で実験に活用するなど、理論と実践を繰り返しながら学ぶことができる。
- ・目標を、教科書レベルを超えた高いところに設定し、教科書の内容に留まらない探究的な取組にする。

##### c 内容

各学期に実施した内容を以下のとおりである。教科書に記載事項に加えて、課題研究に必要な要素について実践を通して感じられるように構成されている。

- ・1 学期：力学「落下してくるビー玉をペットボトルキャップで一発でキャッチする」  
→力学の原理+「定数と変数、定量化」
- ・2 学期：熱「謎の金属 X、Y を特定せよ」  
→熱の原理+「ポジティブコントロール※」
- ・3 学期：音「電動歯ブラシの sensitive と white の振動数を測るには」  
→音の原理+「定数と変数、影響する誤差要因の除去」

※ポジティブコントロール：

あらかじめ結果が分かっている実験条件を実施して、期待通りの結果が出るかを検証することで、そもそも実験操作自体を正しく実施できているかを確かめる方法。

##### d 指導計画

例として、力学分野について記載する。

- ・実験目標：落下してくるビー玉をペットボトルキャップで一発でキャッチする
- ・学習過程：落下開始地点の高さは最後の競技会当日に発表する。そのため、どの高さから転がしたとしてもキャッチできるように、力学の内容を学ぶ必然性が生徒に生まれるようになっている。
- ・実験器具：各班に板を 1 枚渡して実験室の椅子を土台とした坂を形成させる。ルールとビー玉、ペットボトルキャップに加えて、様々なアイデアを試せるようにストップウォッチやノギスなど各種計測器や工作道具も実験室内に用意し、好きな数だけ自由に利用できる形とした。
- ・学習班：4 人一組で取り組むが、他班の生徒との情報交換や協力も可能である。
- ・学習支援：停滞する班に向けたヒントカードを用意し配布した。また、期間の半ばに情報交換の場として共有会を設定した。

時数	内容	学習のねらい等
1	30分ガイダンス 残りは実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探究的に授業を受けるための姿勢について知る</li> <li>・競技会のチャレンジ内容を知り、自由に実験・調査を行えるようにする</li> <li>・実験道具に触れて、自由に実験装置を組み立ててみる。</li> </ul>
2～	実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験しながら教科書の内容を学び、装置の改良を繰り返す。</li> </ul>
4	30分 共有会 残りは実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワールドカフェ形式にすることで、各班が複数の班の情報を得られるようにし、多様な発想を得られるようにする。(一部の班は理論を学ばず、経験則的に実験をくり返していたため、共有会では実験を成功させるために教科書のどのページを参考にしようとしているかをテーマとした)。</li> </ul>
5	実験	
6	30分プレ競技会 残りは実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレ競技会により、最後の競技会でどんなことを行うのか体験し、残り3コマでどこまで成功率を高めることができるか検討する(競技会のルールについて理解できていない班もいたため実施)。</li> </ul>
7～	実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どの不明点に対しどのヒントが有効か示し、ヒントカードの利用を促した</li> </ul>
9	競技会・振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・競技会に向けて頑張ったことで、どんな学びがあったか振り返る。</li> </ul>

#### d 成果

##### ○熱中して実験に取り組む姿

例えば、力学分野においては、生徒がビー玉の落下地点の集まり、床に這いつくばって計算をしていたり、実験用に道具を自主的に購入したりと、これまででは見られないような生徒の取り組みがみられた。教科書の内容を学び終えた後も、転がり摩擦や慣性モーメント等教科書を越えた内容まで計算しようとしている班が全体の10%見られた。どうしても計算結果と実験結果が合わずに苦労していた班が、わずかに実験台が傾いていることに気づく等、実体験による学びから、生徒は想定以上に観察と工夫を繰り返しているようだった。

##### ○探究的な授業（プチ研究）が課題研究に与える効果は限定的であることの再確認

R6年度に2学年を対象に「研究を行っていくうえで、学んだことを活用したと感じた場面」を自由記載でアンケートしたところ、SS物理基礎のプチ研究の内容を挙げたのは1/252件であった(生徒の記載では研究対象に直結する知識や経験が多かった)。なお、R6年度の1月時点の発表ポスターには、熱分野で学んだポジティブコントロールの記載が2件あった。

2学年の科学的探究Ⅱでは自由テーマで研究を行うため、研究に必要な知識・技能は班によって異なる。そのため、プチ研究のように教師から限定的な目標が与えられる取組みについては、必ずしもそこで必要となる知識や技能が全員に役立つとは限らない。そのため、このようなプチ研究については、教科等の授業で補助的な取組としては行うのが有効であり、1学年の探究の授業である科学的探究Ⅰにて実施する価値は低いことが明らかとなった。

#### e 課題

##### ○自由に実験ができそうで、班内の合意形成が必要だからできない

生徒の様子を見ると4人班のうち、1名が実験道具をさわることなく見ている姿などが見られる。授業の進度を教員が決めていないので、進むも戻るも生徒の自由であるが、結局実験道具は班に1つである。そのため、その実験道具をどのように使うかは班の合意形成が必要となる。その結果、班内での多数派の意見が優先されるなど、実は生徒個々のレベルで見ると自由に実験できない状況が発生してしまっていると考えられる。そのため、実験道具を充実させて班内で複数の実験を同時並行で取り組めるようにする、もしくは班の人数を少なくする等の工夫により、より自由度の高い探究的な学びを保障できると考える。

## (2)SS 情報 I

### a 目標

実践から入ることで、生徒に直接的な経験を提供し、興味を引き起こす。これにより、学習への動機付けや理論を学ぶ意欲を向上させる。また、実践的な活動を通じて問題に取り組むことで、実践的なスキルや問題解決の能力を向上させる。理論的な概念を抽象的ではなく具体的な状況に結びつける。

### b 実施の背景

これまでの情報の授業は知識の習得やソフトウェアの使用法の学習などのインプット中心に陥りがちであった。しかし、変化の激しい Society5.0 においては、生徒自らが積極的に情報を探究し、問題を解決していくことが求められる。そこで、実践の経験を通して、知識（理論）を学んでいく授業を展開している。

### c 内容

一例としてプログラミングに関わる授業部分のみ記載する。原則としてあらかじめ教員が方法を教えるのではなく、生徒自身が取り組みながら必要に応じて学ぶという形で進めている。

- ・夏季課題：学習用アプリを利用してプログラミングを实践。
- ・2学期：具体的問題演習、おみくじ、ゲーム、オープンデータの活用、シミュレーションなど生徒が個人、班活動でコードを完成させる。活動には生徒間での情報共有の場も設ける。
- ・3学期：2月～3月末にプログラミング(Python)でドローン【Tello】実習。詳細は以下の通り。

- ・体育館にコースを作り、得点競技の実施(1班3～4名で編制し、横10m、縦7mの領域内に着地点板、フラッグ、通過用リングを設置し、制限時間内にドローンを制御し、着地点板への正確な着地や、リングの通過、フラッグの周回などにより得点を競う)。
- ・ブロックプログラミングアプリケーションは使用せず、生徒端末(Chromebook)にLinux環境をインストールさせ、ターミナルを使用してコーディングする準備から生徒に実践させる。
- ・各クラスの競技結果をGoogle Classroomですぐに共有する。他のクラスの得点も生徒が把握できることにより、より一層準備に熱が入り、ドローンの飛行経路や得点ターゲットの変更など戦略を練り直すなどの試行錯誤が促進されることを期待する。

### d 成果(R6は3月に実施するためR5の結果を記載する)

#### ○取り組み方の多様性

教員が方法を提示しないことで、「指示された方法をいかに忠実に実行するか」ではなく、「目的を達成する上で何が最善か」を生徒たちが考えて取り組み工夫する姿が見られた。ドローン競技においては、あらかじめコースにそったプログラムを事前に全て設定して臨む班もいれば、ドローンの指令プログラムはあらかじめ準備するものの、実際のプログラムの指示は、ドローンを飛ばしている時にリアルタイムで行う班もいた。

#### ○想定外にどう対応するかを学ぶ

実践では、得てして予定通りにことが運ばないものである。本番までの過程で、生徒たちは思い通り飛ばないという経験を数多く経験し、その都度自分たちで調べながら克服していく姿が見られた。そのため、本番においてもその場で急遽プログラミングし直すなど工夫も見られ、生徒たちの問題解決能力の向上に寄与すると共に、まずやってみてから学ぶことの重要性も学べたと考える。また、生徒からは「楽しかった」「もっと複雑なプログラムにも挑戦してみたい」といった意見が多く寄せられ、学習効果とともに授業満足度が高い結果となった。

### f 課題

#### ○試行錯誤時間の確保

競技本番に向けて準備時間を設けたが、年度末の授業時間の都合上3～5コマとクラスによってバラつきがあった。準備時間が多かったクラスでは、プログラムの修正や改善もスムーズに対応能力が高かったものの、少ないクラスでは経験値が少なく、競技当日はうまく飛行できない班が多かった。

また、最後の本番時に、生徒たちは他班のドローンの飛ばし方を見て、「こうすれば良かったのか」と学んでいる様子が多く見受けられた。そのため、一度他班の実践を見るリハーサルのような機会を設けて、修正の時間を設けると、より試行錯誤を促すことができたと考える。

## 開発③【外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

### 研究開発事項の概要

#### a 目的

高度な科学リテラシーの育成を行うとともに、その過程から全員が取り組む課題研究プログラムに生かせる指導方法を見いだす。

#### b 仮説

外部発表やコンテストへの参加を行う事業において、全員が取り組む課題研究よりもレベルの高い活動を実施し、高度な科学リテラシーの向上を図ることができる。また、少人数であることを生かして様々な指導法を模索することで、今後さらに必要な指導がどのようなものかを見いだすことができる（仮説3）。

#### c 期待される成果

- ・全員が取り組む課題研究よりも、より高度な科学リテラシーをもつ人材を育成できる。
- ・少人数指導による強みを生かして、現状の研究指導における課題点(特にテーマ設定)に対して様々な実践を試みる。その結果、生徒が課題研究を深めていく上でより効果的な手法を見出し、さらにその成果を科学的探究ⅠⅡや総合的な探究の時間に生かすことで、より効率的に課題研究プログラムの研究開発を進めることができる。

#### d 内容

下図の授業および事業において以下を実施する。

ア) 希望者中心の課題研究による高度な科学リテラシーの育成および、少人数を生かした指導手法の開発(特にテーマ設定に関して)

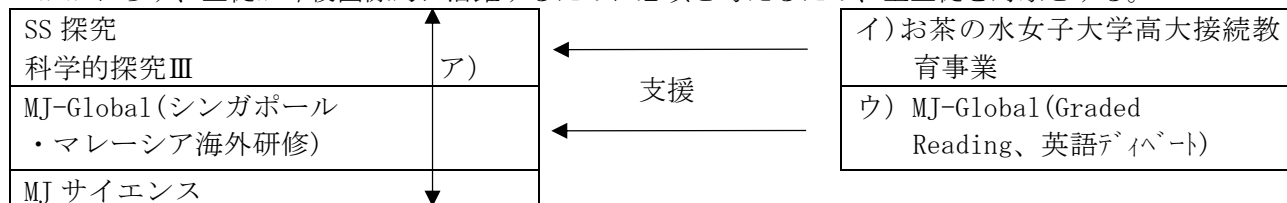
外部発表等への参加を行う事業(SS探究、科学的探究Ⅲ、MJサイエンス、海外研修)において、全員が取り組む課題研究よりもレベルの高い活動を実施し、高度な科学リテラシーの向上を図る。これらはⅡ期にも一定の成果を上げているが、特に教育課程に位置付けたSS探究と科学的探究Ⅲには重点開発事項を設定し、少人数での授業特性を生かして様々な指導を模索していく中で、よりよい指導方法を見出し、その発見を、全員を対象とする課題研究プログラムの研究開発の原動力とする。

イ) お茶の水女子大学との高大連携プログラム

県外での研修会や発表会への参加、さらに課題研究支援プログラムを利用して専門的な助言や指導を受けることで、課題研究の深化と科学的な探究能力や技能を更に高めることを目的とする。研究者を目指す生徒にとって、進路を視野に入れた研究ができ、研究意欲の高揚を図ることが期待できる。

ウ) MJ-Global(Graded Reading、英語ディベート)による英語をツールとして用いる力の育成

研究成果を海外にて発表するためには英語をツールとして用いる能力が必要となるため、その育成を英語科と連携して英語の授業内で行う。なお、英語をツールとして用いる力は、海外研修希望の有無にかかわらず、生徒が今後国際的に活躍するために必須と考えるため、全生徒を対象とする。



#### e 検証方法および検証結果

ア～ウの取組を踏まえた総合的な評価については4.実施の効果とその評価(p71)に記載する。(以降の3.9～3.14については、ア～ウのそれぞれの取組の詳細と結果を記載する。)

### 3.9 SS 探究

#### a 科目に関する基本事項

教育課程上の位置づけ	2 学年：1 単位（4 月から週 1 回）、対象は選択希望者（R5：6 名、R6：15 名） 1 学年：1 単位（10 月から週 2 回）、対象は選択希望者（R5：11 名、R6：19 名）
目標	より高度で、なおかつ深くまで追究する課題研究を行い、様々な対外的発表会等に参加するなどの切磋琢磨する機会を多く設けることで、研究の精度やプレゼンテーション力を向上させることが可能となり、高度な科学リテラシーを育成する。
内容	研究活動とその成果発表を繰り返すことを活動の中心とする。成果発表を行う機会や発表形式は下表のとおりである。成果発表においては、活発なディスカッションを行い、自らの技能や人間性を高め、研究を深められるよう努めた。校内の発表会も含めて約 2 ヶ月に 1 度研究成果を発表する機会を設けて、「研究計画」「研究」「成果発表（自身の研究の評価）」「研究計画の改善」の PDCA サイクルを繰り返すことで、多元的思考力、自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の更なる向上を図ると共に、高度な科学リテラシーを育成する。 教育課程上では 1 単位の設定であるが、活動は原則として毎日行い、十分な時間を確保した上で、主体的、協働的な活動を促し、精度が高く研究を行う。 テーマ設定は任意とし、グループ内ディスカッションを行えるようにするため、基本的に 1～4 名程度のグループ研究とする。
指導体制	後述する科学的探究Ⅲも含めて、各学年の授業を学年担当者 1 名がそれぞれ担当しているが、指導に関しては学年の担当に限らず、3 名全員が連携して各々の専門性を生かして指導に当たっている。また、生徒の研究内容によっては、授業担当者以外の教員とも連携して指導に当たっている。 また、校内で解決できない技術的な問題に関しては、お茶の水女子大学の高大接続事業を利用する等、大学教員からも継続的な指導を受けられるようにしている。

[重点開発事項：研究テーマ設定における課題発見力の育成方法について]

本校では日常の疑問を掘り下げていくことで、各自が研究テーマを見いだしていく。問いを立てることは探究における根幹であるが、生徒はこれまで問いを立てた経験に乏しく、科学的探究Ⅱにおいても SS 探究においても、テーマ設定に最も時間を要していた。そこで、問いの立て方について実践を通して学べるプログラムの開発を、まずは少人数の SS 探究で行い、その成果を課題研究の授業や SS を付した科目等に反映させる。具体的には、1 年生 SS 探究履修希望者を対象に、1 学期に様々な自然現象を実際に観察しながら問いを見いださせ、その問いをディスカッションにより深めていく活動を行う等のプログラムを試験的に実施する。

※R6 年度の発表機会を示す

実施月	名 称	発 表 形 式	備 考
7 月	探究サミット IN 高女	口頭	2 年発表
9 月	群馬県 SSH 等合同成果発表会	ポスター	2 年発表、1 年見学
11 月	群馬県理科研究発表会	ポスターまたは口頭	2 年発表、1 年見学
1 月	SSH 公開検討会発表会	ポスターまたは口頭	2 年発表、1 年発表
3 月	SSH 指定女子高校等研究交流会	ポスターまたは口頭	2 年発表、1 年発表

なお、R6 年度は、希望者が中高生探究コンテスト、数理工学コンテスト、電子情報学会、植物生理学会に参加している。

#### b R5～6 年度 of 取組

##### ア) 【テーマ設定時】目的を中心においた分野マップ

R4 年度までの分野マップは生徒が興味のある研究対象を中心にし、学術分野で分けたマインドマップを作成し、研究テーマを探る活動を行っていた。しかし、あらかじめ興味のある研究対象をもつ生徒は全体の 10%程度であり、自身で興味のある研究対象を探す活動をしていても全体の 30%程度に留まっている。そして、残りの 70%の生徒には、研究対象を決めてはいるものの、そこまで強い興味・関心があるわけでは



なく、そのことがその後の RQ 作成作業の停滞を招いていることが分かってきた。

この 70%の生徒には、既知の対象からは興味のあるテーマが見いだせていない状況のため、未知の事象に触れて研究対象を探していく必要がある。しかし、未知の情報は単語すら知らないため検索することができず、手当たり次第探すには情報が膨大である。また研究においてはその目的と研究対象の 2つを自ら定めなければならない。

そこで、R5 年度は、この研究対象が定まらない生徒に対しては、SDGs などの国際的な課題を仮の目的として定め、SDGs を自分なりの目標に落とし込もうと未知の情報を調べていけば、自分の興味関心が広がり、より興味のある研究対象を見いだせるのではないかと期待した。また、R6 年度においては、科学的探究Ⅱにて開発したテーマ設定の手法 (p26) を用いた。

#### イ) 生成 AI による基礎調査の時間短縮

web 検索には、研究対象に関連するキーワードを知らなければならない。そのため、初学者はまず書籍等で全体像を知ってから web 検索を行うことになる。しかし、教員ならば数分で見つけられる情報でも、探せない生徒が多い。R4 年度までは、探し方も指導していたものの、生徒は基礎情報を探すことに多くの時間を割いていた。そこで、R5 年度からは生成 AI の活用により調査時間の削減を図った。なお、生成 AI の情報はあくまでたたき台であり、根拠としないよう指導している (R5 年度に、生成 AI の使用については、「文科省の生成 AI 利用に関する暫定的なガイドライン」に基づき校内のガイドラインを作成)。

#### ウ) 早期に専門家に生徒をつなぐ

不明点は、ある程度調べたら専門家に問い合わせることを、R6 年度より積極的に促す。これまではそれをせずに全てを自分たちで確認していた。これにより既知の情報の確認の時間を省略し、自身の研究の新規性・提言性のある部分により研究時間に使えるようにする。なお、インタビューの内容については、以下に示すようにあくまで生徒主体であり、専門家に 0 から考えてもらう等がないように指導している。

【テーマ設定時】自身の考えたアイデアに新規性や提言性があるか、実現可能性があるか。  
考案した検証実験の妥当性について。

【検証実験時】実験における課題点に関する相談。実験結果を踏まえた今後の方向性について、妥当性があるかなどの確認。

#### c 検証方法

##### ○研究テーマについて

- ・テーマ設定手法の有効性 : R6 年度生徒の研究テーマが思いつくプロセスを聴き取り調査し、手法が有効であったかを検証する。
- ・研究テーマの新規と提言性 : 過去 5 年間の SS 探究履修生徒の 1 学年 1 月時点での発表ポスターをもとに、研究テーマの新規性と提言性があるかを評価し、年度間で比較する。

##### ○研究内容について

- ・研究の完成度 : 過去に開発した研究成果の到達度の指標をもとに 2 学年の 1 月時点での研究の完成度を評価し、年度間で比較する。また、外部評価での評価の度合いとして、特に全員が参加する群馬県高等学校総合文化祭 (群馬県理科研究発表会) での入賞数も指標とする。

#### d 成果

##### ア) 専門家への問い合わせ数

R5 年度では試行的な取組だったため数は少ないが、R6 年度より積極的に促したことで、専門家への問い合わせを行った班は飛躍的に増加している。

	R4	R5	R6
SS 探究 1 年	0 班 / 6 班	0 班 / 11 班	9 班 / 13 班
SS 探究 2 年	1 班 / 7 班	2 班 / 6 班	13 班 / 14 班

##### イ) テーマ設定に関して

##### ○テーマ設定の手法の有効性

R6 年度の生徒が、自身で研究テーマが思いつくまでの道のりを聞き取り調査した結果を以下に示す (※で示した班は、新規性や提言性のあるテーマにたどり着いていない班を表す)。R5 年度および R6 年度では研究目的を軸に研究テーマを考えさせたが、下表からは実際には生徒が研究テーマを考えていく道筋は多様であり、1つの方法で考えさせるよりも、多様な方法を用意し、各人にあった方法で考えられる方が有効であることがうかがえる。

また、新規性や提言性のあるアイデアを得る過程において、先行研究が非常に重要な位置にあることがうかがえる。

始まり	着想の経緯
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再利用 → 生分解プラスチック → <b>先行研究</b> → 材料をセルロースにする → エダマメの鞘を利用できないか</li> <li>・再利用 → <b>先行研究</b> → ピーナッツの多孔質によるホルムアルデヒド吸着 → 多孔質でマイクロプラスチックを吸着できないか</li> <li>・防災 → ハザードマップ → <b>先行研究</b> → 新たに作る余地なし → 未来のハザードマップを作るのはどうか → 植樹による防災をハザードマップで表す</li> </ul>
研究対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミカン → 皮の再利用 → リモネン → <b>先行研究</b> → とりあえず抽出してみる → 上手くできない → <b>先行研究</b> → リモネンは2種類ある → 柑橘類のリモネンの系統解析はどうか</li> <li>・卵 → 殻の再利用 → 分離法 → 卵核膜 → <b>先行研究</b> → 様々な特性をもち、既に応用されている → 他にもラップとしてなら卵核膜の特性を利用できるのでは</li> <li>※・ビーガン → 動物性タンパクと植物性タンパク → 摂取により特性は変わるのか → ヒトでは調べられない → 雑食性のコオロギなら検証できるのではないかと</li> <li>※・音楽 → 医療にも興味 → 病院でのコンサート → 聞くより弾くのが好き → 病院で弾きたいのに弾けない人に役立つ研究はどうか → <b>先行研究</b> →</li> <li>※・雲 → 雨 → 土砂災害 → 液状化 → 微生物に興味 → <b>先行研究</b> → 微生物で液状化を防ぐ研究 → <b>先行研究</b> →</li> </ul>
研究手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化石の形態調査をしたい → ウサギの標本 → 観察・計測 → 足の形態とジャンプ力の関係を調査できないか</li> </ul>
日常の疑問	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水がたれた時の音がするのに疑問 → <b>先行研究</b> → 原理は水琴窟など既に解明 → この原理を利用して音階を作れないか → <b>先行研究</b> → 水琴窟では先行研究があるため、ししおどして音階を作るのはどうか</li> <li>・ふと荷物を置いた時にキーホルダーの裏返りに疑問 → <b>先行研究</b> → 先行研究がないことから、キーホルダーの裏返りを防ぐことを研究するのに価値があるのではないかと</li> </ul>

※まだ新規性や提言性のある研究テーマまで進んでいない班

### ○研究テーマの新規性や提言性の有無、および生成 AI や専門家が与える影響

テーマの新規性や提言性の有無を調査した（下表）。R5 より新規性や提言性のある研究テーマの割合が増加している。この要因は以下の2点があげられる。

- ・生成 AI や専門家により先行研究の調査のハードルが下がった  
R4 年度までは、生徒が Google 検索で先行研究などの情報を集めるのに2カ月を要し、その内容も教員の既有知識の域を出ていなかった。そのため、先行研究を調べるのに時間をかけるよりも、思いついたアイデアをまずは実践し、そこからの疑問から研究を発展させた方が、研究が進みやすかった。しかし、生成 AI によって、これまでの基礎調査時間を2カ月から1時間に短縮でき、かつその調査内容も教員の知識を超えていることが多くなった。その結果、その情報を用いてどのようにしたら研究が面白くなるかに、生徒が多く時間を使うことができた。さらに、専門家とつながることによって、先行研究の理解に抜けや漏れがないか、アイデアの実現可能性についての検証が容易になった。
- ・教員だと可能性がないと思うアイデアでも、専門家の観点から実現可能にするアイデアが得られた  
これまでは、教員が相談にのっていたが、教員の判断では教員の枠を生徒がはみ出ることがなかった。研究を通して生徒を専門家とつなげることは、生徒の経験にもなるし、可能性を広げることにもつながる。また、教員の研究指導の負担を減らし、生徒の研究のマネジメントやファシリテート業務の割合を増やすことができた。

	R2	R3	R4	R5	R6
研究数	10	9	6	11	13
既知の範囲をテーマとしている※1	80%	89%	100%	45%	38%
テーマに新規性や提言性がある	20%	11%	0%	55%	62%

※1:物理法則などから推測できる事を、実際に検証する事が目的になっている、とりあえず興味のあることを感覚的に調べている等(R6には先行研究を調べて新規性や提言性を見出そうとしている生徒もいるため、その段階も含む)。

○重点開発事項「研究テーマ設定における課題発見力の育成方法」の扱いについて

なお、当初の計画では、このSS探究でのテーマ設定の成果を科学的探究Ⅱにいかすことが重点開発事項としてあった。しかし、SS探究におけるテーマ設定の研究開発が進むにつれて、SS探究でのテーマ設定には、高度な科学リテラシーを育成する目的上、新規性や提言性が求められるため、教養として学ぶ科学的探究Ⅱのテーマ設定とはその目的も求められる水準も異なることも明らかになってきた。そのため、今回の成果を科学的探究Ⅱのテーマ設定に生かせるのは部分的に留まると考える。

ウ) 研究の完成度

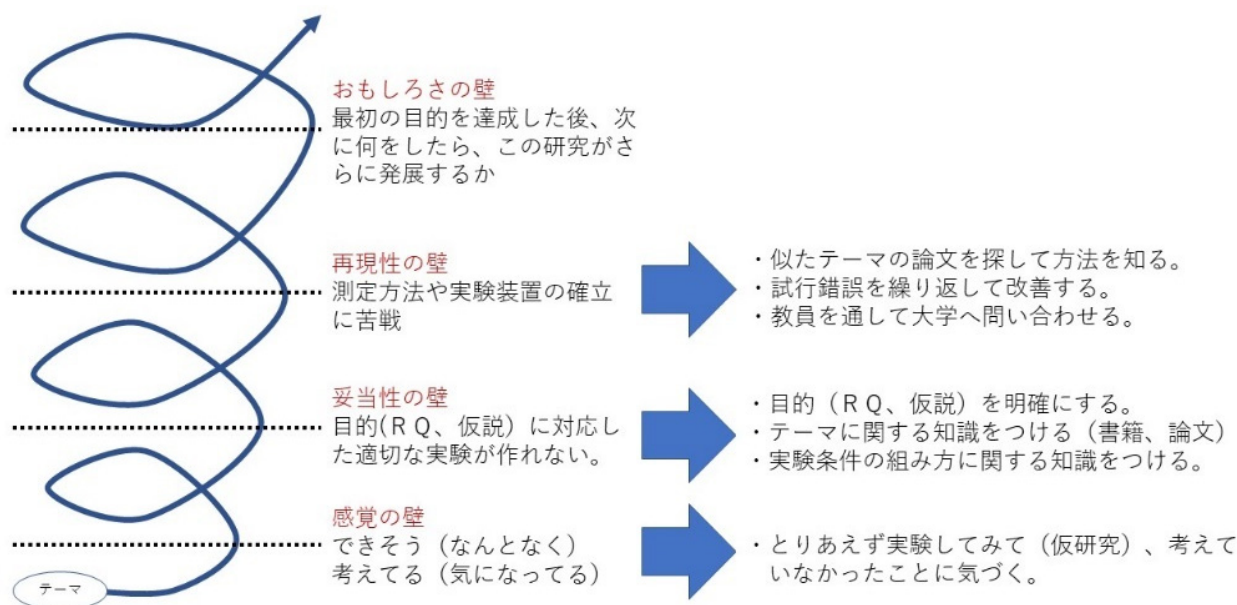
○研究成果の到達度

SS探究生徒の2学年末時点での研究成果の到達度を以下に示す(規準は下図)。高度な科学リテラシーの育成を目指すSS探究としては、③を超え④以上の生徒を増やすことを目指している。R5年度は、班の数は少ないものの、約半数が③の壁を越えた。R6年度は全体としては③が多かったが、⑥に到達する班がこれまで以上に多かった。また、これまでは⑥に到達した班も教員の理解の範囲内にあったが、R6年度は専門家に断続的に問い合わせを行いながら研究を進めることで、教員の理解を超えるようなレベルにまで研究を進展させることができおり、これは今までにはなかったことである。

なお、これまでは思いついたアイデアをとりあえず試し、そこから生じた疑問をもとにして新規性や提言性のあるテーマへと発展させていくよう指導していた。そのため、生徒は研究手法を確立したものの、④新規性や⑤提言性という点で苦戦することが多かった。しかし、R6年度以降は専門家への問い合わせなどを通して、自身の研究のどこに新規性や提言性があるかを理解した上で研究を行っており、生徒の研究がこれまでよりも大きく発展する可能性があると考えられる。

到達度	分布（2月末時点で、各班がどの段階に苦戦していたか）					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
①感覚の壁	17% (2)	13% (1)	9% (1)	0% (0)	0% (0)	7% (1)
②妥当性の壁	8% (1)	50% (4)	27% (3)	14% (1)	16% (1)	7% (1)
③再現性の壁(基本事項の確認)	8% (1)	13% (1)	27% (3)	57% (4)	16% (1)	43% (6)
④（新規性あり）	42% (5)	13% (1)	9% (1)	14% (1)	33% (2)	14% (2)
⑤面白さの壁	17% (2)	13% (1)	18% (2)	14% (1)	33% (2)	7% (1)
⑥全ての壁を越えた	8% (1)	0%	9% (1)	0% (0)	0% (0)	21% (3)

※網掛けは中央値、( ) 内は班の数を示す



## ○入賞数

群馬県理科研究発表会での入賞状況は以下の通りである。R5、R6年度ともに生徒の入賞率は40%を超えており、特にR6年度は多数の班が入賞し、県発表会の入賞枠の44%を本校が占めた。

	R5	R6
研究数	5	14
入賞率	40%(2/5)	57% (8/14)
物理部門	審査員奨励賞	自然科学部会長賞、審査員奨励賞
化学部門	自然科学部会長賞	審査員奨励賞
生物部門	-	最優秀賞、審査員奨励賞
地学部門	-	最優秀賞
ポスター部門	-	自然科学部会長賞、審査員奨励賞

## e 課題

- 生成AIのハルシネーション（本来存在しない情報を、AIが誤って生成してしまう現象）

ハルシネーションに生徒が騙されてしまう可能性はあるが、実際には生成AIよりも、生徒のGoogle検索の方が精度が低い。生成AIでは「〇〇についての研究、その1、その2…」のようにテーマに関する全体像を示してくれるため、研究対象に対する体系的な理解につながりやすくGoogle検索よりも有益である。

そのため、生成AIの意見も用いながら研究を進めていく方が精度も高くなると考える。ただし、その際には、生成AIを意見はあくまでたたき台として利用するものとし、主張の根拠にはしないよう注意することが求められる。

---

## 3.10 科学的探究Ⅲ

### a 科目の基本事項

教育課程上の位置づけ	3学年：1単位（4月から週2回9月まで）、対象は選択希望者（R5：2名、R6：1名）
目標	より深く専門的な課題研究を行い、完成度の高い研究論文を作成する活動を通して、課題設定及び探究を行う能力を向上させる。これによって、将来のリーダー的な研究者になり得る、より高度な科学リテラシーを育成する。
内容	2学年までの研究内容を引き継ぎ、研究を更に発展させ、深める活動を行う。その後、パラグラフライティング等の手法を用いて、自らの研究を論理的にまとめる作業に取り組みせる。その集大成として日本学生科学賞への出品を行う。このように将来のリーダー的な研究者になり得る、高度な科学リテラシーを身に付ける活動を行う。 SS探究、若しくは科学的探究Ⅱを終了した生徒のうち、更に研究を深め、研究内容の完成度を極める意思のある生徒を対象とする。
指導体制	他の理科教員や実習助手と連携して、指導教諭が不在時にも、教員と対話しながら研究論文が作成できるようにしている。

[重点開発事項：考察の質を高める指導方法について]

考察では自身の研究結果と複数の文献を組み合わせることで、主張を補強・構成していく。これには自身の主張とその論理を構造化し、そのどこに根拠の不十分な点があるか、そしてそれを文献でどのように補うか等、高度な科学リテラシーが求められる。現状では、科学的探究Ⅲにおいてはそれを実現できている生徒がいるものの、科学的探究Ⅱはそのレベルに達している生徒はいない。そのため、論文作成においてどのようなプログラムを用いれば、生徒の考察の質を高めることができるのかを、少人数の科学的探究Ⅲにて模索し開発していく。

### b 取組

論文作成に向けて、不足しているデータについて追加研究を促すと共に、指導教諭を中心に、複数の教員による様々な視点から指導を行い、論文の精度を高めていった。

### c 検証方法

本研究は先行研究を踏まえているか、本研究の意義は何か、論文が科学的・論理的な思考に沿って作成されているか、結果から適切な考察を行えているか等の観点で論文の検証を行った。また、日本学生科学賞群馬県審査における入賞を目標とし、その結果も含めて成果を判断することとした。

### d 成果

#### ○論文の質

Ⅱ期より研究の質が向上し、安定して質の高い論文を作成することができている（ただし、この成果には、コロナ禍以降は履修班が1班しかおらず指導が行き届きやすいことも影響していると考えられる）。

	I 期	Ⅱ期					Ⅲ期	
年度	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
研究数	2	4	4	1	1	1	1	1
研究の意義 先行研究	△2	△4	○1△3	◎1	○1	△1	○1	○1
論文の論理構成	△2	○1△3	○3△1	○1	○1	○1	○1	○1
考察	△2	△4	◎1○2△1	◎1	○1	○1	○1	○1

- ・先行研究：◎先行研究を用いて、本論文のどこに新規性があるかを具体的に言及している。  
○先行研究から、これまでにない研究であることを記載している。  
△先行研究で既に行われている研究であるのかの区別がつかない。
- ・論理構成：○目的と実験が一致している。  
△目的と実験がずれている。実験手法に誤りがある。研究量が少ない。
- ・考察：◎先行研究を用いながら、実験結果だけでは説明できなかつたところまで考察できている。  
○実験結果から妥当な考察ができている。  
△実験結果からは言えないところまで言及している。

#### ○入賞実績

全国高等学校総合文化祭では、R5年度におよそ10年ぶりの入賞となった。また、日本学生科学賞の群馬県審査での最優秀賞の受賞はⅡ期4年次より数えて4年連続での受賞となる。

名 称	R5	R6
全国高等学校総合文化祭	奨励賞 (自然科学部門研究発表・化学部門)	参加なし
日本学生科学賞 群馬県審査	最優秀賞 (県議会議長賞)	最優秀賞 (県知事賞)

### e 課題

#### ○さらなる研究の高度化

日本学生科学賞では毎年安定的な成果を残しており、生徒に一定の研究環境を保障できている。しかし、中央審査では入賞することができておらず、研究がより高度化できる環境を整える必要がある。3年生が研究できる期間はおよそ半年と少なく、論文における考察には参考文献や引用文献の厚みも必要であり時間も要する。そのため、現在は、生成AIや専門家などを積極的に活用することにより、1、2年での研究の発展速度を高められるよう取り組んでいる（p55）。

#### ○履修者数が少ない

科学的探究Ⅲを履修する生徒が、コロナ禍(R2)前は数テーマ存在したが、コロナ禍以降は毎年1テーマに留まっている。過去に履修した卒業生からも、論文を作成した経験が大学進学後に役に立ったという声もあり、その教育的効果を考えるとより多くの生徒が経験できるようにしたい。

履修者が増えない理由は、受験を控える3年生にとっての履修のハードルの高さにある。Ⅱ期までは3学年で研究活動を行う機会が科学的探究Ⅲ以外になかったため、生徒にとっては3学年で研究をしないかの選択を迫られ、履修のハードルが非常に高かった。Ⅲ期では、総合的探究の時間を3学年に設けて、全ての生徒が課題研究活動を3学年まで継続する形とすることで、そのハードルが下がり科学的探究Ⅲの受講者が増えることを期待したが、履修者数の結果は変わらなかった。そのため、履修者が増えない要因としては、授業という形式(欠課や成績がつくこと)のハードルの高さにあると考える。本校ではこの論文作成を、Ⅰ期5年次より教育課程に位置づけ、指導体制の明確化や、指導の組織的体系的を実現してきた。しかし、コロナ禍以降の履修者の減少を鑑みると、現在の環境が生徒の現状にニーズにあっておらず、授業という形での位置づけを廃止し、もっと気軽に論文を作成できる環境を整えた方が、より多くの生徒に学びの機会を提供することにつながる可能性がある。そのため、次年度にて検討を行い、教育課程の変更を伴う必要がある場合には、Ⅲ期4年次以降に実施予定である。

### 3.11 MJサイエンス

#### a 目的

下表に示す各種コンテスト等に対して積極的に参加を促し、生徒の科学に対する活動意欲を向上させると共に、専門分野の学びを深めることによる高度な科学リテラシーの育成を行う。特に科学の甲子園では、生徒相互の主体的、協働的活動を重視し、教員はその環境を整えるとともに、適切な助言を行い、生徒の意識を高める対策を講じる。

対象となるコンテスト等	参加単位	備考（審査等）
科学の甲子園群馬県予選	有志選抜	審査あり(代表は全国大会へ)
各種国際科学オリンピック	有志	審査あり(代表は国際大会へ)
その他各種コンテスト	有志	

#### b 今年度の取組と成果

科学の甲子園は科学部8名によるメンバー編成とし、昨年度に参加した2年生を中心に年度当初から大会に向けたメンバー募集や準備に取り組んだ。科学の甲子園は個人ではなく、チームで協力して問題を解いたり、課題に取り組んだりするチームワークが重要となる。R4年度より科学部8名によるメンバー編成としたため、ある程度の関係性が構築されており、勉強会の開催や準備・協力もしやすくなっている。科学の甲子園は「筆記競技」と「課題実技競技」の2部門で構成されているが「課題実技競技」は競技内容が公開されてから約2週間で準備をする必要がある。短い準備期間において、R5年度ではチームがうまく機能していない部分も見られたが、R6年度ではメンバー全員で協力し、作業を分担することで実技競技に必要な装置の製作、試行実験を繰り返し、本番に臨むことができた。

またⅢ期より、1年生のSS探究履修希望者数名で1学期に科学系のコンテストに参加している。R6年度では、サイエンスキャンプ2024に参加した。全国から14校が参加し、作成したホバークラフトの貨物輸送能力とエネルギー効率を競った。約1か月の開発期間であったが、ものづくりの楽しさと難しさを学ぶことができた。本選への出場は逃したが、機体開発の探究の過程がよく分かるプレゼン資料と、機体の工夫点に評価を受け、特別賞を受賞した。

- ・R5年度：ロケット甲子園群馬県大会（上毛新聞社主催）
- ・R6年度：サイエンスキャンプ2024（Rolls-Royce Japan および BAE Systems Japan 主催）

名称	R5	R6
科学の甲子園群馬県大会	なし（5位/12チーム）	なし（6位/14チーム）
生物学オリンピック	優良賞(3名)	オンライン開催になり、優良賞などの区分は無しとなった
数学オリンピック	1名	作成時点では入賞不明
ロケット甲子園群馬県大会	入賞なし	—
Rolls-Royce & BAE Systemsサイエンスキャンプ	—	特別賞

#### c 課題

上表に記載したコンテストについては、生徒の募集等の仕組みが整い次第、生徒の参加を促すことができている。

しかし、その他にも多数あるコンテスト等の募集については校内掲示するのみにとどまり、あまり生徒の参加を促すものとなっていない。掲示した資料に目を通しコンテスト等に参加することは、多忙な生徒にとってハードルが高いため、挑戦に二の足を踏むことが多く、それが機会損失となっている。そのため、コンテスト参加のきっかけとなる取組を、課題研究の授業等の中で保証することで、生徒に多様な場面での活躍を促せないか模索しているところである。

科学の甲子園については、年度当初にメンバーを募集して活動を開始しているものの、多くの生徒が科学部の研究活動等を平行して行っている状況である。科学の甲子園ばかりに注力できず、準備がやや不足している部分もあった。また「課題実技競技」への配点比重が高いが、準備期間が短いので、効率よくどれだけ試行を重ねられるかが課題となった。

## 3.12 お茶の水女子大学高大接続事業

### a 実施の背景および目的

平成 28 年 10 月に、お茶の水女子大学と締結した「お茶の水女子大学高大接続教育事業」における、課題研究支援プログラムの実践を行っている。県外での研修会や発表会への参加、さらに課題研究支援プログラムを利用して専門的な助言や指導を受けることで、課題研究の深化と科学的な探究能力や技能を更に高めることを目的とする。研究者を目指す生徒にとって、進路を視野に入れた研究ができることから、研究意欲の高揚を図ることが期待できる。

### b 内容および方法

#### ○課題研究支援プログラム

SS 探究選択者の課題研究の中で専門性が高く研究内容の深化が期待でき、該当生徒の研究意欲が高い場合に、「お茶の水女子大学高大接続教育事業課題研究指導プログラム」の申請を行う。参加希望者は、校内での参加希望内容の審査を行った上で、校長がお茶の水女子大学長へ推薦する。大学側の承認が下りた後は、同大学の担当教員とマンツーマンで研究内容について助言や指導を受け、課題研究の深化を図る。実施期間は、同事業の規定により半期単位とし、活動時間や活動内容が十分であると認められた場合、同大学長から同プログラムの認定証が授与され、実施時数が大学の規定する時数を超えれば、同大学に入学した際には単位として認定される。

#### ○関東圏内の女子高校 7 校による研修会

SS 探究選択者および科学部所属の生徒は、夏季休業に実施される研究会と春季休業に実施される発表会に参加し、様々なディスカッションを通して、科学的な探究能力や技能を更に高める。運営や開催に関する大学との調整は 7 校内の幹事校が行い、当日には大学や参加校間の連携を強化するため、大学教員と高校教員による会議を行う。

### c 成果と課題

#### ○課題研究支援プログラム

本年度および昨年度は、課題研究支援プログラム受講者はいなかった。しかし、他大学や他研究所との研究者による助言を受けながら実施する生徒は大きく増加しており（p32）、単に生徒の研究内容と大学の研究内容との合わなかったことが原因と考えられる。

#### ○関東圏内の女子高校 7 校による研修会

課題研究のレベルアップを狙い、お茶の水女子大学と、関東圏内の女子高校 7 校との共同事業を実施している。具体的には、以下の 3 つがあり、R4 年度は京都大学研修がコロナ禍の影響により中止となったが、R5 年度より全ての事業を実施できている。

7 月	京都大学研修（京都大学）	対面にて実施
8 月	課題研究研修会（お茶の水女子大学）	対面にて実施
3 月	課題研究発表会（お茶の水女子大学）	対面にて 3/26(水)に実施予定

関東圏内の女子高校による研修会や発表会は、SS 探究のプログラムの中に位置づけられている。そのため、1 年生から毎年参加することで、他校との生徒の交流が図られると共に、3 月の発表会は 3 学期における生徒の研究モチベーションを高めるものとして効果的に機能している。

#### ○幹事校としての取組

研修会の実施については、参加する 7 つの女子高校が持ち回りで幹事を務める。R5 年度は本校が幹事校となったため、本事業の安定的な運営と発展のために以下を行った。

##### ・幹事校の準備や運営のマニュアル作成

7 校で持ちまわるため、各学校に本事業の運営のノウハウが蓄積しづらい現状を踏まえて、研修会や発表会の準備の進め方の手順を記した幹事校マニュアルを本校にて作成した。作成したマニュアルは、次年度以降幹事校に引き継がれ、R6 年度において幹事校の円滑な運営に寄与することができた。

##### ・京都大学研修における生徒交流の企画

8 月のお茶の水女子大学研修会の高校教員打ち合わせにて、京都大学研修にて生徒同士の交流企画をより充実させるという案が出された。そのため交流会の企画について、R5 年度の 3 月のお茶の水女子大学の課題研究発表会にて、高校教員で協議を行い、R6 年度の京都大学研修にて実施することができた。

### 3.13 海外研修

#### a 実施の背景および目的

海外研修は、海外での研究発表や現地学生との意見交換を通して、高度な科学リテラシーを育成することを目的とする。さらに、国内の発表会では得られない経験を生かして、英語をツールとして活用する能力を更に高めるとともに、発展途上あるいは近年発展が著しい国の科学技術の現状や課題を実感し、日本との橋渡しを行おうとする意欲や、英語による即興的なコミュニケーション能力、情報発信力を向上させることを目指す。この取組により国際性を醸成し、グローバルに活躍できる人材の育成を図る。

#### b 内容および方法

- ・シンガポールで行われる国際的な科学フェスティバル「グローバル・リンク・シンガポール (GLS)」へ参加し、様々な背景をもつ高校生間で研究発表を行う。
- ・現地大学生への発表会を行う機会や、シンガポールの最先端の科学に触れる機会の設定。
- ・I 期目より交流のあるマレーシアの「セインズ・セリ・プテリ高等学校」を訪問し、現地の授業に参加して交流を行うとともに、研究発表会を実施する。

#### c R6 年度の実施内容について

R5 年度はコロナ禍により中止となったため、R6 年度の取組を示す。

##### ○参加者

2 学年の生徒から希望を募り、R6 年度は 16 名を選抜した。

※コロナ禍前での実施の際には、1 年生も対象としていたが入学直後に募集が始まり、当日までの準備期間が短く得られる経験値が低かったことを鑑みて、R6 年度から対象を 2 学年のみとした。

##### ○研究発表にかかる事前学習

英語による研究発表を行うに当たり、研究テーマは前年度に行った科学的探究 I のものとし、追加実験や口頭発表用のスライド作成を行った。

##### ○研修内容 1：「グローバル・リンク・シンガポール」参加（3 日間）

H30 年度（2 期 1 年次）より「グローバル・リンク・シンガポール (GLS)」に参加している。GLS は、アジア地域を中心とする世界各国の中高生が、科学や社会科学分野の国際課題に関する考えや研究成果を、英語を使って発表したり、プレゼンテーションやディスカッションを通じて交流したりするイベントであり、より多様な人々と交流し、研究について議論した。

GLS では、各自の研究について発表（8 分）、質疑応答（10 分）を英語で行う口頭発表とポスター形式の発表を行った。質疑応答の場面では、審査員から研修に対して助言を頂いた。また、GLS 参加者との交流会では、本校の伝統的なダンスである前女ダンスを披露し、会の盛り上げに一役買った。また、シンガポールの先進的な企業を訪問見学し、シンガポールが抱える問題等に触れるとともに、社会を支える科学の役割を実感した。

##### ○研修内容 2：ナンヤン工科大学

最先端の研究を行う研究所を訪れてその空気に触れると共に、研究者や大学生、大学院生との意見交換を行い、科学技術や職業観に関する国際的な視野を広げることを目的に、世界大学ランキングでも東京大学をおさえアジアで高評価を受けているナンヤン工科大学を訪問した



GLS での研究発表



各国の GLS 参加者とともに



○研修内容3：セインズ・セリ・プテリ高等学校

Ⅲ期目もⅠ、Ⅱ期目からひきつづき、セインズ・セリ・プテリ高等学校を訪問し、以下のプログラムを実施した。

- ① 課題研究の研究発表を行い、意見交換を行った。
- ② 理数系の授業に参加し、英語での授業を体験する中で、授業内容の理解を試みた。
- ③ 人物交流を行うことで、文化や風土の違いを直に感じ、多文化理解を肌身を持って体感した。



セインズ・セリ・プテリ高等学校の生徒との交流

d 研修日程

月日 (曜)	訪問先等 (発着)	現地 時刻	実施内容	宿泊地
7/25 (木)	前橋駅南口発 羽田空港着 羽田空港発 チャンギ国際空港着 チャンギ国際空港発 HOTEL Chancellor着	5:30 8:30 11:25 17:35 18:30 19:45	集合、貸切バスで移動  航空機利用  現地貸切バスで移動	シンガポール 市内
7/26 (金)	HOTEL Chancellor発 ナンヤン工科大学着  ナンヤン工科大学発 HOTEL Chancellor着	7:30 8:00  19:30 20:00	現地貸切バスで移動 グローバル・リンク・シンガポール参加（口頭発表およびポスターセッション発表） 前夜祭参加 現地貸切バスで移動	シンガポール 市内
7/27 (土)	HOTEL Chancellor発 ナンヤン工科大学着  ナンヤン工科大学発 HOTEL Chancellor着	8:15 9:00  20:30 21:00	現地貸切バスで移動 グローバル・リンク・シンガポール 代表発表 見学・表彰式・交流会参加 現地貸切バスで移動 ホテル着	シンガポール 市内
7/28 (日)	HOTEL Chancellor発 ナンヤン工科大学着  ナンヤン工科大学発 HOTEL Ibis Bencoolen着	8:15 9:00  16:00 17:00	現地貸切バスで移動 先端科学技術施設訪問体験スタディーツアー（ナンヤン工科大学 佐藤教授の講義） 佐藤研究室の学生とのランチ 佐藤研究室の学生の前でプレゼン、質疑応答 現地貸切バスで移動 ホテル着、近隣レストランで夕食	シンガポール 市内
7/29 (月)	HOTEL Ibis Bencoolen発 スカイグリーン社着  スカイグリーン社発 チャンギ国際空港着 チャンギ国際空港発 クアラルンプール国際空港着 クアラルンプール国際空港発 Ibis Hotel Kuala Lumpur着	8:00 9:00  11:00 13:20 15:35 16:55 18:00 19:30	現地貸切バスで移動 スカイグリーン社（垂直方向に野菜を栽培する都市型農園）見学  現地貸切バスで移動 航空機利用  現地貸切バスで移動	クアラルンプール 市内
7/30 (火)	Ibis Hotel Kuala Lumpur発 セインズセプテリ高等学校着 セインズセプテリ高等発 クアラルンプール国際空港着 クアラルンプール国際空港発	8:20 9:00 14:20 17:30 22:50	現地貸切バスで移動 歓迎交流行事、校内見学、授業参加、ポスターセッション、ディスカッション 等 現地貸切バスで移動 航空機利用	機中泊
7/31 (水)	成田空港着 成田空港発 前橋駅南口着	7:00 8:30 11:30	貸切バスで移動 解散	

d 検証方法及び成果

実施の効果を測るための検証方法は、参加生徒へのアンケート結果から成果と課題を見出すこととした（右頁枠内）。GLSでの発表において、他国の生徒の研究内容やプレゼンテーション能力に圧倒された様子がうかがえる。そしてそれに打ち負けるのではなく、むしろ刺激を受けて、今後の自らの活動に反映させたいとの強い思いもうかがえた。

このことから、本校の海外研修において、GLSへの参加と発表の経験が、生徒にとって非常に効果的であ

ると考えられる。この成功体験を、次年度に参加する生徒にも感じてもらえるよう、今後より一層の研究内容の充実に加え、英語でのプレゼンテーション能力の向上を図る方策を検討しなければならない。

※参加生徒へのアンケート結果（内容抜粋）

【研修内容の中で最もよかったものは】

- ・セセリ高校訪問 81.3%、 ・佐藤先生の講義 50%、 ・代表者のプレゼン 43.8%
- ・GLS参加者との交流会 31.3%、 ・口頭発表 25%

【研修の期間について】

- ・ちょうどよい 56.3%、 ・短かった 37.5%、 ・長かった 6.2%

【この研修はあなたにとってためになりましたか】

- ・大いにためになった 75%、 ・ためになった 25%、
- ・あまりためにならなかった 0%、 ・ためにならなかった 0%

【発表に向けての準備で大変だったことは何ですか】

- ・時間内におさめるために原稿を添削したこと。
- ・テスト期間と、締切の締め切りが重なっていて、とても大変だった。また、8分という限られた時間でまとめるのが難しかった。
- ・日本語を英語に直す時に文字数が必要以上になってしまい、文字数を削るのが大変だった。
- ・新たに実験をして、結果をまとめること。
- ・発表の時間を8分以内にまとめられるように文章を削ったり英語の発音に気をつけたりすることが大変だった。 ・調査の経緯を論理的に書くことが難しかった。また、知らない単語が多かったので発音や文のまとまりでの間の取り方などが難しかった。
- ・期間が短かったこと。 文章を英語に直すこと。 質疑応答の練習。
- ・質問に答える準備。
- ・研究内容をわかりやすくまとめること
- ・昨年度のデータがほとんど使えない状況で、新たに実験をし、データをまとめ、スライドと原稿を作るのには、テスト期間と重なることもあって非常に忙しかったです。

【今回の研修で得たこと、学んだこと、感じたこと等を書いて下さい】

- ・人前で喋るとき、少し緊張しなくなった。
- ・自分たちの英語力がいかに低いか、痛感した。他の国の人とかは、Q & Aがしっかりできていた。また、リスニング力が壊滅的で、そこを何とかしたい。
- ・海外の大学や高校についてわかった。研究の考え方や手順がわかった。日本にない食べ物や文化に触れられて面白かった。
- ・質疑応答の際にすぐに質問に答えることがよく、ちゃんとした回答をしなくてもいいということがわかり、ぐだぐだの英語でも積極的に話すことができるようになった。
- ・同世代の人が社会にとっても役立つ研究をしたり、英語で上手に伝えたりしているのを見て、高校生でもこれだけのことができるのだと驚いた。英語や他の言語をもっと一生懸命学んで、ワクワクすることをしたいと思った。日本人の英語力は世界に比べてとても劣っていると感じた。現地の人との交流を通して、他民族の国と日本の違いを肌で感じられて面白かった。
- ・すごい人達はたくさんいる。英語ができるのとできないのではやれることの数が全然ちがう。
- ・学校のテストや模試で問われる英語とは全然違う英語のスキルを要求されて最初は戸惑ったけど、自分の気持ちを英語で伝えることはとても面白いと感じた。理解して貰えた時が嬉しかったり、良い言い回しをすらすら言えた時などの達成感も大きかった。英語を聞き取ることができなかつたからリスニングを強化したいと思った。もっと英語を勉強したいと思った。
- ・2日目の選ばれた人の発表を見て、海外の学生のプレゼンテーション力と、英語力の差をすごく感じた。英会話勉強したいと思った。世界でいう優秀な生徒と日本の優秀な生徒の違いがわかった。自発的に動くことが大事だと感じた。海外の文化を知れた。もっと準備をちゃんとしておけばもっといい経験ができたと思った。英語力があれば、他の学校とか、世界の様子をもっと知れたかと思った。日本の英語の勉強は英会話向きではないとすごく感じた。
- ・英語を聞いて理解したり、話せたりすることは他の国の人と交流するのに大切。
- ・もっと実践的に英語を学んでいく必要があるなど感じた。何となくでも相手に通じることも多くあった。日本の子達はもちろん、台湾やタイの子達とも友達になれて嬉しかった。見る人の印象に残り、わかりやすいスライドがどのようなものなのか知ることが出来た。

【来年度（今後の）のSSH海外研修に向けて今回の研修を踏まえ、何か考えを書いて下さい】

- ・恥ずかしがらずに積極的に英語で話をする。
- ・もっと余裕を持って、締切期間を設けて欲しかった。また、前々からスライドや原稿を、作り始めたかった。
- ・シンガポールでは他の人のプレゼンが聞けたり研究について教えてもらえたりして勉強になったが、マレーシアほど文化的なことに直接触れられる機会がなかったので、シンガポールの多文化的な特徴を実感できる機会が欲しかった。募集する時にもう少し詳しく内容を教えてもらえたら嬉しいです。
- ・グローバルリンクはとても面白い企画だったので是非今後前女でも参加して欲しい。部活があつてほとんど研究に参加できない人もいたのでそういう人も参加できるように調整してあげると良いと思う。

#### d 課題と次年度の取組

##### ○研究時間の確保

研究内容の十分な検討や英語による発表練習、質疑応答を練習できる時間等の確保が不十分であった。そこで、次年度は、2学年の探究プログラムを統合し、生徒の研究時間の確保をしたい。これまでは2学年全員が取り組む課題研究（科学的探究Ⅱ：1単位）と希望者による海外研修（主として放課後に活動）が個々に独立した取組として存在していた。そこで、科学的探究Ⅱの中にこの海外研修を内包させることによって、海外研修に参加する生徒が、クラスの枠組みを超えて科学的探究Ⅱの授業内でも海外研修に関わる研究活動等をできるようにする。合わせて、Ⅲ期2年次やⅡ期では4月中旬に行っていた募集を早めて、より早期から準備をできるようにする。

##### ○口頭発表や質疑応答の準備機関の確保

英語で発表する以前に自分が行っている研究内容の意義や背景知識、実験結果の意味等の理解がまだ足りていないと感じた。内容が分かれば、容易な英単語で答えることも可能であると感じた。その解決策として、日本語における本校での発表会の機会を増やし、聞き手からの質問に対する振り返りを充実させる必要があると感じた。

具体的な計画としては、口頭発表の準備を6月頃には終え、英語での発表および質疑応答の練習を7月からは始められるようにすることを検討している。英語でのやり取りの練習を数多くすることで、英語でのプレゼンテーション能力の向上に資する可以考虑。

## 3.14 MJ-Global

### (1) Graded Reading

#### a 実践の基本事項

教育課程上の位置づけ	1 学年：「論理・表現 I」の授業内にて実施
目標	楽しみながら英文に触れ、英語をツールとして用いるための必要な語彙力・リーディング力および英語学習への意欲を高める。ここで習得した能力を、探究活動における文献調査、発表資料の作成、海外の高校や研究機関との交流などに役立てていく。
内容	英語の多読用図書を用い、自分のレベルに合った英文を、個々の語句の意味にとらわれず、楽しみながら読み進め、全体の内容を把握する。このことによって、英語に対する親しみ感、及び英文読解力を高める。 実施方法としては、実施意義についての全体講義（オリエンテーション）を行った後、実践のための基本事項の学習を「論理・表現 I」の授業内で実施する。実践は、放課後等を用いて、各個人が主体的に進めていく。図書を読み進めていく中で、読書内容と感想を Book Report（口頭発表）としてまとめていく活動を同時進行で行う。「論理・表現 I」の授業では、2 学期の終わりに、Book Report 発表会を実施する。その際、「伝えたいことを伝える」ことを十分に意識させ、そのために事前の入念な準備を行わせる。
指導体制	1 学年の英語教員が担当

#### b 取組

##### ○生徒の作業のデジタル化

これまでは英文原稿の作成を手書きで行わせていたが、R5 年度は、一連の活動を Google Classroom で配信した Google ドキュメントフォーマットを元にして、ドライブ上で行わせることで、英文のタイピングに慣れさせるとともに、教員の管理の負担削減を図った。また、R6 年度においては、ALT より直接指導を受ける個別添削の機会を設定した。

#### c 成果

- ・手書きではなく、活動のすべてをデジタル上で行うことで、生徒への学習効果を落とすことなく、教員の負担を軽減して一連の活動を行うことができた。また、これまではこのようなコンピュータリテラシーをすべて科学的探究 I の授業で指導していたが、英語 Graded Reading を始め、様々な科目で Google Classroom での指示、ドライブ上での作業を導入することで生徒たちは何度も指示やサンプルを見直し、理解しながら学習を進めることが可能になった。基礎が生徒に定着しやすく、内容の充実に向けた試行錯誤に焦点を当てやすく、学びがよりスムーズになることが期待できる。
- ・英語による口頭発表の機会を設けることで、生徒たちは目標をもって主体的に活動に取り組んだ。発表において、様々な題材の発表を聞くことで、相互に刺激しあい、お互いの発表を一生懸命に聞く姿勢が見られた。一方で、英語授業において学んだ表現等を自在に使えないもどかしさも体験し、さらなる英語学習への意欲向上へとつなげることができた。

#### d 課題

- ・様々な場面で「英語で伝える」体験をさせることで、質の向上につながる。今後は、授業の中でより一層の発表機会を充実させる必要がある。
- ・情報発信のツールとしての英語力を育成し、将来的に課題研究等を英語で発表することを考えると、さらなる発表内容の充実とより即興的で対話中心の英語スピーキング能力を高めていく必要がある。

## (2) 英語ディベート

### a 実践の基本事項

教育課程上の位置づけ	2 学年：「論理・表現Ⅱ」の授業内にて実施
目標	英語での意見文を書く手法を学んだ後、ディベート形式で意見の正当性を主張し、相手の意見に反駁する練習をすることで、様々な話題や立場を論理的・批判的に考える力を高める。英語をツールとして使い、自らの意見を主張する力も身に付けさせ、ここで身に付けた力を、将来的に自らの取組や研究内容などをグローバルに発信する機会に役立てていく。
内容	意見文のモデル文を読み、具体例・根拠・データを理解し伝えることから始め、基本的な形式を学んでいく。あるテーマに関して、意見文を書く練習を複数回繰り返した後、ディベート形式で、自らの立場や考え方を具体例や根拠を示しながら、相手に伝える練習を行う。2 チームに分かれ、それぞれ肯定・否定の立場で、ディベート（立論・反駁）を行う。生徒は意見文を短時間で書くことに慣れた後、簡単なディベートを経験することができる。また、ジャッジとして他のグループのディベートを評価し勝敗を決定する際には、根拠を考え述べることも体験する。なお、教材については、教科書「Vision QuestⅡ」に基づいて、本校 ALT が作成したワークシートを用いる。
指導体制	ALT および 2 学年の英語教員が担当

### b 今年度の取組

昨年度までの取組を基に改良を加えて実施している。各レッスン複数回行った。

1. AREA(1) [Assertion-Reason-Example-Assertion]
  2. AREA(2) [Assertion-Reason-Explanation-Assertion]
  3. Response(1) [Giving Comments]
  4. Response(2) [Questions and Answers]
  5. Evidence(1) [Line Graph]
  6. Evidence(2) [Bar Graph]
  7. Debate(1) [Constructive Speech]
  8. Debate(2) [Attack Speech]
  9. Practice Match [Constructive/Attack Speech]
  10. Practice Match [Judging]
  11. Group Presentation Project
- 【R6 年度は以下に変更】  
BEA [Bad Point-Explanation-Assertion]  
Discussion [Giving Comments/Questions and Answers]

### c 成果と課題

英語で意見文を書く練習を通して、英文を書くことに苦手意識を持たなくなったとともに、具体例や説得力のある理由を考える良い機会となった。

他者の主張に対して、いかに論理的に自分の意見を構築して、相手を説得できるかということに生徒たちは熱心に取り組んでいた。しかし、日本語では思い通りの展開を考えられたとしても、英語でディベートを行うとなると、英語力不足から、相手の主張している内容が良く理解できなかつたり、主張しようとする内容をうまく表現できなかつたりと、課題が多く見つかった。

英語ディベートは 2 学年の論理・表現Ⅱにおいて実施されているが、生徒はディベート活動によりいっそう慣れ、論理的思考力を磨くと共に、不慣れな英語を「話す活動」がさらに必要である。そこで、より充実した英語でのディベート活動を行うためにも、英語科授業だけではなく、様々な機会でも議論をする機会を設定し、教科横断的に論理的思考力を育成していくことが重要である。

## 4 実施の効果とその評価

### 4.1 開発事項①～③

#### 開発①【生徒自身が PDCA サイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

##### a 仮説

生徒自身がある程度の裁量権をもって、研究における PDCA サイクルを回し研究を進められるシステムを構築することで、研究活動の質が向上すると共に、多元的思考力と自己調整能力および挑戦し失敗から学ぼうとする態度が向上する。

##### b 検証評価方法

###### ア) 試行錯誤の頻度と、つまずきの克服度合

発表形式の変更により、これらの定量的な分析が可能となる。生徒のポスターから、全班のすごろくの周回数を得ると共に、発表ポスターに記載された試行錯誤の状況から各班のつまずきの回数とその克服状況を分析する。Ⅲ期においてプログラムの改善が進むにつれて、これらの数値が増加していくかどうかを評価指標とする。

###### イ) 試行錯誤における判断力

R6 年度にフィードバックを中心とした研究ポスターを開発した (p28)。そのため、このポスターを用いて、生徒のフィードバックが適切に行われているかによって生徒の判断力を評価する。

なお、Ⅲ期の計画書ではⅡ期にて開発した思考力テストによって検証する予定であったが、テストでは極めて限定的な条件でしか出題できず、生徒の実践での判断力とは異なりパフォーマンス評価として適切ではないと判断したため R6 年度より思考力テストは廃止した。

###### ウ) 研究の完成度

Ⅱ期の基準を用いて研究の質を段階評価し、生徒に主導権を移したことで、その完成度にどのような影響が起きるかを検証する。その結果から改善点を明らかにし、最終的にⅡ期の研究の完成度を上回ることを目指す。

###### エ) 課題研究プロセスにおける生徒の学びの質

全生徒の振り返りの一部を抽出し、その何%の生徒が課題研究すごろくのプログラムにおいてどのような学びを得ているか、どのような困難さを感じているかを算出することで、本プログラムの効果と課題を定量的に明らかにする。

###### オ) 多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度

1、3 学期に実施するアンケートに多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度に関する項目を設定し、それが 3 学期に有意に増加したかを検証する。

※結果は「平均スコア」の形式で表示する。

・最高値を 4 点とし、以降 3 点、2 点と下がり、最低評価を 1 点とする。

・中央値は 2.5 点となり、3.5 点以上を十分満足のいく評価と位置づける。3.5 以上は太字で示す。

##### c 結果

###### ア) 試行錯誤の頻度と、つまずきの克服度合

生徒の平均周回数は、課題研究すごろくを用いたプログラムにより大きく増加しており、生徒が試行錯誤をする機会を提供することに成功している (p24)。

一方で、R4 年度～R5 年度では、30～50%の班がつまずきを回避するように試行錯誤を行う、そもそも困難にぶつかっていないことが明らかとなった (p25)。その課題点を踏まえて、R6 年度ではフィードバックを中心としたプログラムへと大幅なアップデートを行ったことで、つまずきを回避するような試行錯誤については減少させることができた (p29)。しかし、そもそも課題にぶつかっていない班については、変化は認められなかった。

## イ) 試行錯誤における判断力

R6年度に開発したプログラムにより、自然科学研究において理論やデータに基づいて論理的にフィードバックを行う班がR5年度より増加した(p29)。ただし、直感や経験則による直感的なフィードバックを行う班がR5年度からR6年度にかけて変化が認められないため、次年度のプログラム改善ではここが焦点になると考える。

## ウ) 研究の完成度

Ⅱ期の基準に照らせばⅢ期での研究の完成度は低下していると感じている(明らかなためデータにはしていない)。しかし、R3年度の研究の完成度が高かったのは、R3年度までのプログラムは研究の完成度を追い求めるあまり、失敗させないような課題研究プログラムや指導になってしまったため、研究自体ができそうな研究ばかりになってしまったことにある。Ⅲ期では失敗から学べる環境を目指してプログラムを開発しており、生徒は様々な研究テーマで挑戦するようになった。その結果、研究成果としてはⅡ期よりも低下したものの、エ)に示すように生徒の失敗からの学びの質は向上していると考ええる。

そのため、本評価尺度はⅢ期計画書時点で作成したもののだが、現在の研究開発課題の達成度を測る上では重要度が低く、補助的なデータにとどまると考える。今後は新たな評価尺度の開発が求められる。

## エ) 課題研究プロセスにおける生徒の学びの質

自由記述のアンケートでは、選択して答える形とは異なり、多くの生徒が感じていないと特定の回答傾向の割合が高くなることはない。それにも関わらず、2学年を対象としたアンケート、失敗することを前提とした計画を立てることの重要性、失敗を恐れずまずやってみることの重要性に関するコメントが20~40%と多く認められた(p24)。3学年を対象としたアンケートにおいても、本校が育成したいと考えている多元的思考力、自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度に関連する回答が多く認められた(p39)。

また、R6年度では、生徒のつまずきの克服の支援とさらなる学びの質の向上を目指して、生徒自身が直接専門家へインタビューできる環境を構築した(p31)。そして、2学年の科学的探究Ⅱにおいては85件のインタビューが行われた。自由記述のアンケートでは、例えば44%の班が新たな視点を得られたと回答するなど、これまででは得られない多様な学びを生徒に提供することができた(p29)。

## オ) 多元的思考力と自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度

R5年度の1学年において自己調整能力に関する項目や表現、協調性に関する項目で有意な増加が認められた(p97)。そのほか、いくつかの項目についても有意な増加が認められるが、特定の傾向を見いだすことができなかった。

なおⅡ期からの継続性を考慮して、昨年度のアンケートをもとに本年度のアンケートを実施したが、測りたい項目を測ることができなかった。R6年度の1月では一部項目を追加したが、今後質問項目をⅢ期のものへとさらに変更することが求められる。

## d 仮説の検証結果

失敗から学べる環境作りを目指して、課題研究プログラムの開発を進めてきたが、上記のように一定の成果をあげていることがうかがえる。

これには、ポスター発表を研究過程を発表する形へ変更したことで、生徒の試行錯誤プロセスの質を定量的に分析にすることが可能になったことが大きい。この評価手法の開発により、R4~R5年度の取組において、「困難を避けるような試行錯誤」や「課題にぶつかっていない」等の課題が明らかとなった。そして、それが、R6年度のフィードバックを中心とした課題研究プログラムの開発へとつながり、生徒の試行錯誤の質が向上した。このように探究における指導と評価の一体化が進むことで、試行錯誤を重視する研究プログラムの開発が着実に進んでいると言える(p34)。

## 開発②【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

### a 仮説

高校3年間を通じた課題研究プログラムの再編による効率化を図るとともに、課題研究に必要な知識・技能等の一部を、SSを付した科目やSS-Lectureにて扱う等のカリキュラム・マネジメントを行うことで、課題研究とその他事業との相乗効果が高まり、限られた時間の中でも課題研究に必要な知識・技能や考え方を習得できる。

### b 検証評価方法

主として1学年を対象に、以下の方法により、取組の効果を評価し、明らかになった課題点を次年度のプログラムに反映させ、改善を図っていく。

#### ア 研究プロセスの妥当性

発表ポスターを対象に、Ⅱ期と同様の基準で、各研究段階毎に妥当な判断ができた班の割合を算出し、研究に関する知識・技能等の習得度を評価する。限られた時間でもⅡ期と同程度の水準になることを指標とする。

#### イ 研究における知識・技能の習得度

~~一研究に必要な知識・技能や考え方を活用して解く思考力テストを、生徒の失敗の実例から作成し出題する。3学期の成績が1学期よりも有意に高くなるかを検証する。中止~~

#### ウ 各研究プロセスにおける自己効力感

~~1、3学期に実施するアンケートに各研究プロセスにおける自己効力感（自分ならできる）を問う項目を設定し、それが3学期に有意に増加したかを検証する。中止~~

#### ※イ・ウの中止理由

Ⅲ期のプログラムにより生徒の研究テーマが多様化したことで、各班の研究プロセスも多様化した。その結果、特定の研究プロセスを対象としたテストや自己効力を測定しても、そのプロセスを経験したことのある一部の生徒にしか意味がなく、プログラム全体の有効性の検証に資さないため。この知識・技能の習得に関わる課題点はd仮説の検証結果に記載する。改善案についてはp79参照。

#### エ 科学的視野の広がりの実感

SS-Lectureに関しては、行事实施後にアンケートを行い、視野の広まりに関するアンケート項目の平均スコア(上限値4、下限値1、中央値2.5)が、すべての行事で3.5以上になることを目指す。

### c 結果

#### ア 研究プロセスの妥当性

生徒の発表ポスターから妥当性のある研究ができた班は減少した(p42)。しかし、実際には研究に必要な知識や技能の習得度はR3年度より増加したと考える。

それは、R3年度までは、定量的な研究ができるように保証されているRQを選択する形であったためである。そのため、R3年度までは教員の設定した箱庭の中で、教員に忠実に従っていたかどうかを表しているにすぎず探究的な学びとしては不十分であった。R4年度以降は、自分でRQを考えて定量的な分析を行うことができるよう生徒自身が試行錯誤する形へと変更している。そのため、このように難易度が上がったにも関わらず、妥当性のある活動をできている班が半数以上いることは、現在のプログラムが有効に作用していることを示すと考える。

#### エ 科学的視野の広がりの実感

全講座で視野の広まりに関する項目は3.5を超えており、十分な効果をあげている(p49)。

### d 仮説の検証結果

#### ・知識や技能の習得度

数値を見ると一見して研究の妥当性が低下したように見えるが、結果に示したようにRQを自ら考える活動を1学年にも加えることで、むしろ生徒の学習の機会は増加したと考える。



#### ・知識や技能の指導の仕方、身につけさせ方の誤りの発見

RQ を考えるところから課題研究を行う形へと変更したことで、生徒の研究内容は多様化し、一律で生徒に特定の知識や技能を指導していくことが困難になった。指導のしやすさを考えると、研究手法等を固定した方が知識・技能を身につけさせやすい。しかし、そう考えて R6 年度に設定したデータ分析のプログラムでは手段が目的化してしまい、研究が深まらなかった。

このようなジレンマについて、1 学年にて一律に特定の知識や技能を身に付けさせるという目標設定自体に誤りがあることが明らかとなった (p47)。そして、科学的探究Ⅱは探究の観点からプログラムを開発してきたのに対し、科学的探究Ⅰは旧来型の授業の観点からプログラムを開発しており、指導に一貫性がないことも明らかとなった。逆に言えば、科学的探究Ⅰのあり方を、知識・技能を学ぶのではなく、知識・技能の学び方を学ぶ形へ変更できれば、高校3年間の探究活動をより一貫した主旨のもと、効果的に運用できる可能性が示唆された。そのため、教員の指導を知識・技能の指導ではなく、知識・技能の学び方の学びに資するように変更していく必要がある。

---

### 開発③【外部発表やコンテストへの参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

#### a 仮説

外部発表やコンテストへの参加を行う事業において、全員が取り組む課題研究よりもレベルの高い活動を実施し、高度な科学リテラシーの向上を図ることができる。また、少人数であることを生かして様々な指導法を模索することで、今後さらに必要な指導がどのようなものかを見いだすことができる。

#### b 検証評価方法

##### ア 研究内容の完成度

R3 年度に開発した専用のルーブリック(5つの壁の克服度)を用いて複数人の教員が評価を行い、SS 探究の選択者の頻度分布表を作成する。Ⅲ期において、頻度分布が高い研究レベルの方に集まっていくかどうかを指標とする。

また、発表会やコンテストにおける結果も、課題研究の完成度評価の一助とする。

##### イ 研究テーマ設定や、考察の質向上のプログラムの効果

プログラムの実施効果について、研究テーマ設定においては各自の立てる問いの質的变化を、考察においてはその論理展開の質的变化を、少人数の特性を生かして生徒個別に評価する。まずは、効果的なプログラムを開発することを目的として 50%以上の生徒に効果のあるプログラム作成を指標とし、達成後は多人数の科学的探究Ⅱに適応できるような手法の開発へと移行する。

##### ウ 海外研究における学びの質

海外研修参加者の振り返りを分析し、生徒がどのような学びを得ているか、どのような困難さを感じているかを分析することで、本プログラムの効果と課題を検証する。

#### c 結果と考察

##### ア 研究内容の完成度

研究成果の到達度は、多少変動はあるものの、年度が進む毎に徐々に全体の分布が高い方へと推移しており、SS 探究全体として研究レベルが上昇している (p57)。また、R6 年度より専門家へ問い合わせを行うよう促したことで、これまでにないような教員の理解を越えるレベルにまで研究を発展させることができた班も 3 班/14 班生まれてきている。科学的探究Ⅲにおいても、毎年安定して高い質の研究論文を作成できている (p59)。

SS 探究の県理科研究発表会での入賞は、R5 年度は 2 件/5 件(入賞率 40%)、R6 年度は 8 件/14 件(入

賞率 57%)と入賞率がどちらも 40%を超えており、特に R6 年度は県発表会の入賞枠の 44%を本校が占めることとなった (p58)。また、科学的探究Ⅲでは、R5 年度に 10 年ぶりに全国高等学校総合文化祭にて入賞、日本学生科学賞では R5～6 年度共に最優秀賞を受賞し、最優秀賞の受賞は 4 年連続である (p59)。

#### イ 研究テーマ設定や、考察の質向上のプログラムの効果

##### ・目的を中心とした研究テーマ設定に関するプログラムの効果

生徒からの聞き取り調査の結果から生徒のテーマ設定のプロセスは多様さが明らかとなり、実施したプログラムは特に効果がなく、特定の方法で固定してテーマを考えさせるよりも、多様な方法を用意し、生徒が自身の特性に合わせて選べるようにするのが有効であることが示唆された (p56)。

##### ・生成 AI や専門家の利用の効果

研究テーマにおける新規性と提言性が R5 年度から大きく増加した (p56)。これは生成 AI の利用や専門家への問い合わせにより、生徒の先行研究を調査するハードルが大きく下がったことが要因と考える。これにより、これまでの研究テーマは生徒の既知の範囲内におさまることが多かったが、より専門性の高い研究テーマが作られるようになったと考える。

##### ・考察の質向上のプログラムの効果

R5、R6 年度共に科学的探究Ⅲの研究論文は、生徒の考察の質も高かった。しかし、これは両年共に履修が 1 テーマしかなく、担当教員と生徒とで問答を通して考えを深められたことによる。そのため、全生徒が履修するようなプログラムにおいて有用となるような成果は得られなかった。

#### ウ 海外研究における学びの質

海外研修の生徒の満足度は非常に高かった。また、生徒は、他国の生徒の研究内容やプレゼンテーション能力に圧倒されながらも、それに打ち負けるのではなく、むしろ刺激を受けて、今後の自らの活動に反映させたいとの強い思いもうかがえた (p64)。一方で、生徒の学びを深めるためには、研究内容の十分な検討や英語による発表練習、質疑応答の練習できる時間等の確保が、現行のプログラムでは不十分であることも明らかとなった。

#### d 仮説の検証結果

##### ・高度な科学リテラシー育成

R5 年度より、生成 AI や専門家の利用できる環境を整えていくことで、生徒が困った時に教員以外に頼れるツールを増やすことできた。これにより、1 学年ではテーマ設定において先行研究の理解度が大きく向上し、新規性や提言性のある研究が増加した。また、2 学年では、研究の質が全体として向上してきており、教員のレベルを超えた研究が 3 班誕生している。発表会における入賞率も高く、生徒に高度な科学的リテラシーを育成する環境が整いつつあると考える。

##### ・少人数を生かした指導法の検討

専門家への問い合わせは、R5 年度に SS 探究 2 学年にて始めたのがきっかけであった (p55 2 班/6 班、R4 年度にも 1 班いるが、これは前橋工科大学の研究活動支援を利用したもので性質が異なる)。それを、同年度の科学的探究 I でも試験的に試した結果、インタビューを行った班の研究が大きく向上したこと (p44)を踏まえ、R6 年度において学校全体でインタビュー環境の整備を行った (p31)。その結果、R6 年度では科学的探究 II と総合的探究の時間等も含めると述べ 180 以上のインタビューや問い合わせが行われるようになった (p32)。このように、少人数での利点を生かした生徒の指導方法の開発が、全体の課題研究プロセスの発展へとつながっている。

生成 AI においても、その研究における有用性が SS 探究の様子から明らかになっている。次年度はこれを特に科学的探究 I により効果的に位置付けていく予定である (p79)。

---

## 4.2 保護者、教職員

### ○保護者

Ⅱ期では、家庭内で生徒から SSH が話題に上がることが増え、その内容から「SSH の活動が高校生活の充実の一助となった」ことを感じた保護者が増加した。Ⅲ期でも、同程度のスコアを維持しており、その傾向は続いていることがうかがえる。

#### a 活動方針に対する意見 (p98)

- ・本校の SSH のⅢ期の方針である、多面的思考力や自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成に対する必要性は、全ての質問項目で平均スコアが 3.5 を超えるなど、きわめて高い賛同を得られていることがわかる。
- ・「SSH 活動に積極的に取り組んでほしい」  
R6 年度の 1 学年が 3.69、2 学年が 3.52 と非常に高い値を示しており、このデータからも SSH 活動に保護者から賛同を得られていることが分かる。
- ・「SSH は高校生活の充実に有効である」  
Ⅲ期のスコアは、3.30～3.55 と、例年並みのスコア(3.35～3.45)となった

#### b SSH の影響

- ・「SSH に関する話をした」  
Ⅲ期のスコアは 2.82～2.92 と、Ⅱ期のスコア(2.85～3.15)内ではあるが、やや低い結果となった。
- ・「SSH が充実した高校生活の一助となった」  
Ⅲ学期時点のⅢ期のスコアは 3.05～3.13 と、Ⅱ期のスコア(3.00～3.20)の中間程度であった。ただし、R6 年度の 2 学年保護者については 1 学期からⅢ学期でスコアの有意な増加(2.95→3.13)が認められ、2 学年の課題研究プログラムが充実した高校生活に寄与していると感じていることが分かる。

### ○教職員

概ね例年通りであったが、SSH 活動の内容に対する認知度や学校全体で取り組む意識については、例年のスコアの中でも、やや低めの値となり課題の残る結果となった(p99)。その要因としては、1 つは、本校は課題研究プログラムの大幅なアップデートを 2 年毎に行うなど開発の速度が速く普及が追いつきにくいことがある。二つ目には、Ⅲ期にて課題研究プログラムの研究開発が探究的な学びの観点から進むことにより、いわゆる旧来のプログラム型の授業の考え方から差が大きくなり、理解しづらくなっていることがその要因として考えられる。

研究開発が進むことは良いことだが、次年度は校内の普及にも力を入れていきたい。

#### a SSH 活動の内容に対する認知度

R5 年度では 3.14 であったが、R6 年度では 3.05 付近と低かった(Ⅱ期のスコアが 2.91～3.18 であり、R6 年度は中央値付近ではある)。特に R6 年度は、1 学年～3 学年全ての学年の課題研究において、新しくプログラムを開発したことによる影響があると考ええる。

#### b 活動に対する認識

多面的思考力、自己調整能力、挑戦し失敗から学ぼうとする態度の育成等の方針については、どの項目も 3.5 を上回る値を示している。Ⅲ期の目標は、教職員からの意見をもとに作成したものであり、その方針に理解が得られていると考える。

#### c 活動の影響

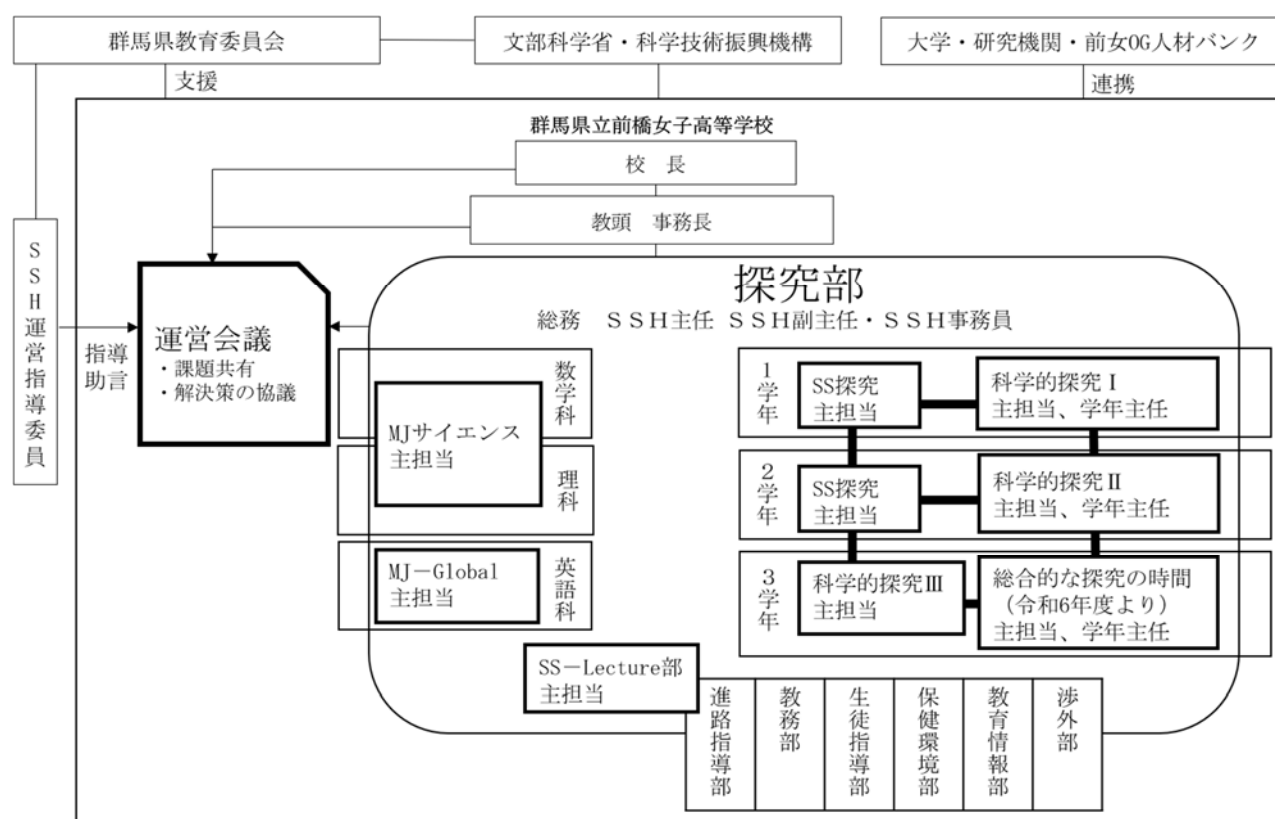
「SSH の活動は特色ある学校づくりに役立つ」は 3.43～3.53 であり、「SSH の活動は教育活動の充実や活性化に役立つ」は 3.31～3.37 であった。これはそれぞれのⅡ期のスコア(3.26～3.68、3.19～3.50)の中央値付近となった。

「SSH の活動が学校全体で取り組む意識が高まっている」は 2.54～2.83 となった。Ⅱ期でのスコアは 2.6～2.8 が多かったが、Ⅱ期 5 年次の R4 年度末には値が 3.12 と上昇したことを考えると、課題がみられる。

## 5 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 5.1 校務分掌

Ⅱ期のSSH推進委員会をさらに発展させ、Ⅲ期では新たに探究部を創設した。課題研究は単なる授業ではなく教科横断的な学びの場であり、学年の指導や生徒のキャリア教育にも関わるため、探究部を各学年団や進路部にもまたがる超党的な分掌として設置することで、これまで以上にSSH以外の学校活動との相乗効果を図る。なお探究部は、SSH運営の総括をしている総務係と、各事業の企画運営を行う担当者、学年や進路の橋渡し役として全学年の学年主任の計15名程度で構成される。また、全校体制で取り組むという観点から、その構成員は教科・科目にとらわれることなく組織される。



#### R6年度 SSH運営指導委員 (50音順)

- 大島まり (東京大学大学院 情報学環/生産技術研究所 教授)
- 太田直哉 (群馬大学 名誉教授) [運営指導委員長]
- 片山 豪 (高崎健康福祉大学 人間発達学部 教授)
- 佐藤 綾 (群馬大学 共同教育学部 准教授)
- 矢野修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)

### 5.2 組織運営の方法

#### a SSH事業の推進体制

探究部の会議を時間割に組み込み、原則として週1回実施する。会議では各担当からの取組の報告が

行われ、実施内容や課題を教員間で共有し、解決策を協議する。探究部の会議には管理職の全員が参加し、教頭が進行を行う。校長は、全体の運営状況を俯瞰した上で、今後の進むべき方向性について指示を行っている。探究部の会議で協議した内容は、月に1回行われる（校務）運営委員会と職員会議において議案として提案され、会議において実施内容や課題を全職員で共有し、課題については全職員で協議した上で、解決の方向性を導き出す。

#### b 課題研究の推進体制

全学年の教員が課題研究に関わることから、各学年の校務分掌にて探究活動の担当が設けられ、探究部の所属の有無にかかわらず、学年が主体となって探究活動の教材の検討が行われ、学年会議等で計画に関する議論が行われる。また授業の前には必要に応じて放課後の時間などを用いて打ち合わせを行い、そこでの議論が研修の場となるよう機能させている。

#### c 前女OG人材バンクの設置

「教員の負担軽減と外部機関との連携」を模索し、専門性の高い教員がいなくても、本校のOGの力を借りることで高度な取組ができるよう、Ⅱ期3年次より同窓会係と連携して本校OGから協力者を募り、OGが専門分野ごとに登録する「前女OG人材バンク」を設置している。現在168名のOGが登録しており、職業は医師から舞台衣装作成者など様々である。生徒の研究で、専門的な知見が必要な際には、生徒と本校OGをつなげることで、さらなる研究の質の向上と取組の継続性の向上の両立を図っている。

#### d 外部人材の活用

R5年度までは生徒の研究指導を校内の教員で行おうとしてきていたが、それが教員の指導労力の負担につながるだけでなく、生徒を学校に閉じ込めるよう作用していることがR5年度に明らかとなった（p44）。そのため、R6年度より生徒たちが専門家へ積極的にインタビューを行い、自らの成長につながられるような環境を整備し、教員はその補助を行う形へと変更している（p31）。

---

## 5.3 運営指導委員会

9月と1月の年2回実施している。9月では今年度の重点目標及びその現状や課題と対策について、1月では生徒の発表を見学いただいた上で今年度の成果や課題に加えて来年度の方向性について、それぞれ議論を行う（なお、R5年度は管理機関の都合により第1回の開催は10月となった）。

R5年度については、第1回、第2回共に、Ⅲ期の事業の柱となる課題研究すごろくとすごろく型ポスターを対象に、特に生徒の課題研究における試行錯誤の質を高めるための方策について議論が行われた。その結果、試行錯誤の質が深まりにくい原因として、課題研究プログラムにおいて用いられる「試行錯誤」の定義が曖昧であり、試行錯誤に対する生徒の認識が個々で異なることが課題であることが明らかとなった（p25）。その結果、R6年度における課題研究プログラムの大幅なアップデートへとつながった。

R6年度については、主にフィードバックを中心とした新たな課題研究プログラムと、それに対応した発表ポスターのレイアウトや、フィードバックを機能させるためのインタビューが話題の中心となった。その結果、フィードバック自体は生徒が実施しているものの、大目標から離れたフィードバックが行われている等の課題が明らかとなった。そして、「フィードバックを行う」という視点からさらに一步踏み込み、「何に向けて、どこに対するフィードバックを行うのか」という視点をを用いることで、生徒の試行錯誤の質をより高められる可能性（p30）が明らかとなった。また、研究が成熟する前の早期にインタビューを行うことに関しては、運営指導委員からも高い効果が期待でき、積極的に行ってほしいとの意見が得られた。

---

## 6.1 成果の発信・普及の方法

### a 課題研究すごろくプログラムの研究開発

本開発が進めば、課題研究における生徒の自走化度合が高まる。また、探究における指導と評価のモデルケースになりうる。これは、多くの学校が関心のあるテーマであると考えており、まずはこの研究開発を進めることが、校外の普及に最も貢献できると考える。

### b Web ページによる情報発信と普及

Ⅱ期2年次より本校 Web ページにて、本校のSSHの活動についての情報発信を強化している。Ⅲ期では、開発したプログラムの普及に向けて、開発した教材の発信を本校 Web ページにて段階的に行う予定である。最終的には、生徒のつまずきを支えるために作成した動画等についても本校の公式 YouTube チャンネル等を用いて、視聴できるようにする。

※報告書作成時点の状況

- ・本校独自の取組であるすごろく型ポスターについては、通常の成果ベースのポスターと比較できる形で、論文集としてHP上に公開している。
- ・課題研究すごろくは R6 年度に大幅な変更を行ったが未だ課題が大きい。そのため、単独での公開は行わず、現状等も合わせて掲載している本報告書の公開に留めている。

### c 統計手法の普及

これまで複数の学校に本校の統計解析ファイルおよび生徒配付資料を提供してきた。しかし、統計解析は行えたとしても、統計検定の原理の理解が難しいことにより、その普及効果は限られていた。そこで、指導者向けの教材を作り、さらに普及を促進する。

### d SSH 公開検討会の開催

1月に、本校SSH活動の1年間の取組を広く公開する「SSH公開検討会」を実施している。内容は、ポスター発表と口頭発表とし、科学的探究ⅡとSS探究の生徒が発表する他、県内のSSH指定校からの発表も募る。広報する範囲は、生徒保護者に加え、群馬県内の高等学校・中等教育学校、関東圏内のSSH指定高等学校、県内の中学校とする。

Ⅱ期までは、この発表会が生徒の最終発表と位置づけられ、2学年各クラス代表2班が発表を行っていた。しかし、Ⅲ期からは、全生徒が3学年まで研究を継続することになったため、本発表会を中間発表会と位置付け、2学年全班が発表を行う形とし、名前も「SSH公開発表会」から「SSH公開検討会」へと変更した。クラス代表だけでなく、2学年の100班以上にわたる全班の発表を公開することで、参加した運営指導委員も含め外部の方々に本校の課題研究の実態がより伝わるため、参加者にとってより有意義な会になるだけでなく、本校にとっても様々な意見が得られやすくなると期待する。

### e 学校説明会による本校実施内容の浸透

8月に中学生を対象に実施する本校の学校説明会では、SSHの説明時間を設けて本校の取組を入学希望生徒および保護者に説明している。さらに、開場から開会までの待ち時間では、会場ロビーにて本校SS探究生徒によるポスター発表を自由に観覧できるようにするなど、本校の活動への理解を促している。

また、R6年度においては、9月に入学希望の中学生および保護者を対象に校内授業の見学ができる機会を設けた。そして、課題研究（科学的探究Ⅰと科学的探究Ⅱ）の授業を公開し、生徒たちの試行錯誤の様子を見学できるようにした。

### f 地域への科学ボランティア活動

コロナ禍で中断していたが、Ⅲ期より再開し、科学部を中心に活動を行っている。

## 6.2 成果の発信・普及の効果

### a 課題研究すごろくを中心としたプログラムの研究開発

- ・このプログラムが完成に近づけば、SSH校以外においても汎用性のある課題研究の教材となり得ると考える。R5年度では、予備実験と位置付けたⅡ期5年次の取組も合わせて、本プログラム課題点や改善の方向性も明らかにすることができた(p25)。そして、R6年度の大規模なアップデートにより、本プログラムの課題点を改善することもできた(p29)。

### b 他校への普及

- ・R5～R6年度では、課題研究すごろくの取組について県外から5件、県内から1件、評価手法について県内から1件問い合わせがあり、資料や情報の提供を行った。また、県外のSSH校より2件の学校視察の受け入れを行い、本校の実践を中心に情報交換を行った。
- ・長野県教育委員会の依頼により、R5年11/17(金)NAGANOサイエンスコンソーシアム連絡会にて課題研究すごろくを中心とした本校の取組について実践発表を行った。
- ・R5年のSSH情報交換会の教員アンケートでの「取組を発表してほしい学校」にて全SSH校中1位となった。その結果、科学技術振興機構の依頼により、R6年12/26(木)SSH情報交換会の教科分科会「課題研究の深化」の事例発表としてYouTube上にて課題研究すごろくを中心とした本校のプログラム開発について事例発表を行った。
- ・統計手法については、県内で希望する学校にはⅡ期の時点で提供していたため、R5～R6年度は希望する学校はなかった。しかし、5年前に提供した県内の高校がその解析の結果も踏まえてR5年度の県理科研究発表会にて最優秀賞を受賞してR6年度に全国大会に出場する等、県内の研究レベルの向上に貢献することが出来ていると考える。

### c 1学年の生徒の入学前の認識 (p96)

- ・SSH指定の入学への影響は2.79～2.82とⅡ期5年次の2.89と同程度の水準であった。Ⅱ期1年次が2.3であったことを考えると、ある程度上がりきった印象がある。SSH活動の認知度は2.94～3.01とⅡ期5年次の2.74よりも上昇した。SSH活動を全員で取り組むことへの認識については、3.10～3.24とⅡ期5年次の3.08と同程度もしくはやや高めの水準であった。

### d 科学部のボランティア活動

- ・群馬県青少年会館

R5年度は、高校生と小学生の夏休み交流活動である「高校生ティーチャーによる“夏休みサイエンススクール”」の講師役として参加した。小学生20名を対象とした講義形式のプログラムで、科学部から有志14名が参加した。製作するものの立案から、製作手順を説明するスライドの作成、事前準備、当日の運営など、生徒が主体となり活動した。「月が好きになるプログラム～望遠鏡づくり～」をテーマに、Mitakaを用いて月の解説をした後に、身近なものを利用して望遠鏡づくりをすることで、子どもたちが宇宙や科学に興味を持つきっかけをつくることを目的とした。

R6年度は、小学生向けのイベントで「短時間で簡単に楽しむことができる科学工作」の体験ブースの出展依頼を受けた。科学部有志8名が参加した。「望遠鏡づくり」とは違い、短時間・低コストである必要があったため、参加者で相談し「廃材で作る空気砲作り」を計画した。事前準備、当日の運営など生徒が主体となり活動した。

- ・高崎市東公民館

群馬県青少年会館の事例を見た高崎市東公民館より依頼を受け、R6年度に小学生20名を対象とした講義形式のプログラムとして「望遠鏡づくり」の講師役を務めた。科学部から有志10名が参加し、昨年度群馬県青少年会館のボランティアに参加した生徒が中心となり、より良いプログラムになるよう工夫して実施することができた。

- ・群馬県生涯学習センター

国立天文台の開発している「Mitaka」を使い、小学生向けに宇宙解説ボランティアを実施している。1年間で4回季節に合わせた星座の解説や惑星の説明など、イベントごとに違った台本を作成している。

## 7 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性

### 7.1 研究開発実施上の課題

#### a R6 年度までで明らかとなった課題

##### ○課題研究プログラムにおける指導のねじれ

いわゆる授業は、学ぶべきコンテンツが体系化されており、それを順番にまんべんなく学ぶよう展開されるが、探究では目的に応じて必要なことをその都度自分で学ぶ。そして、学ぶべきことは人によって異なる。しかし、生徒の3年間の課題研究の中で、知識や技能に関する学び方が一貫しておらず、授業と探究の観点が混在していた。そのため、各プログラムを探究の学びの形式に統一し、体系化することで、3年間一貫した指導が可能になり、より生徒の探究を深め、資質能力を向上させることができると考える。

1 学年	科学的探究 I	授業	指導により生徒に特定の知識や技能を身につけさせるか
2 学年	科学的探究 II	探究	生徒が失敗から学べる環境をいかに作るか。必要性に応じて自ら学ぶ。
3 学年	総合的な探究の時間		

#### ※各研究開発事項毎の課題（上記課題に該当する部分に下線）

##### ア 研究開発事項 1【生徒自身が PDCA サイクルを回し、失敗しながら学べる環境の構築】

成果：R6 年度のフィードバックを中心としたプログラムにより、生徒の試行錯誤の質は改善された。

発表形式を変更することで指導と評価が一体化が進み、プログラム開発がより効果的になった

課題：全体の 30%の班が直感や経験則等の感覚的なフィードバックを行っており、理論やデータに基づく論理的なフィードバックを促せるよう環境を構築したい。社会科学研究においては、研究目的や方法が多様であり、現状その指導ができておらず、研究が深まりにくい状況となっている。

##### イ 研究開発事項 2【限られた時間の中で、生徒の科学リテラシーを向上させるカリキュラムの開発】

成果：科学的探究 I では、RQ を生徒が考えるところから研究を始める形となったが、その中で半数以上の班が妥当性のある研究をしており、プログラムの一定の成果が得られている。

課題：生徒の研究内容が多様化し、一律で特定の知識や技能を指導するのが困難になった。研究手法等を固定したプログラムの方が知識・技能を指導により身につけさせやすい。しかし、R6 年度に行ったデータ分析に特化したプログラムでは手段が目的化してしまい、研究が深まらなかった。  
このジレンマの原因は、1 学年にて一律に特定の知識や技能を身に付けさせるという目標設定自体に誤りがあり、科学的探究 II は探究の観点からプログラムを開発してきたのに対し、科学的探究 I は旧来型の授業の観点からプログラムを開発しており、指導のズレが明らかとなった。

##### ウ 研究開発事項 3【外部発表等への参加を通しての高度な科学リテラシー育成手法の開発】

成果：生成 AI や専門家へのインタビューの利用により、課題研究の質や入賞実績が向上した。

ここでの開発事項を全生徒対象の科学的探究 I や II などのプログラムに生かしている。

課題：海外研究をコロナ禍以降 4 年ぶりに実施した、一定の成果は得られたものの、研究内容の十分な検討や英語による発表練習、質疑応答の練習できる時間等の確保が不十分であった。現状では海外研修が科学的探究 I や II に位置付いていない独立した取組みとなっていることが、海外研修に参加する生徒の研究しづらさにつながっている。

##### エ 校内体制

課題：Ⅱ期 5 年次には授業の観点ではなく探究の観点から課題研究プログラムへと抜本的に改革し、さらにⅢ期 2 年次では、その内容の大幅なアップデートを行うなど、この三年間の開発の速度に対して校内の普及が追いついていない状況がある。また、その改革により、2 学年と 1 学年の課題研究において指導にズレが生じたことも、SSH 活動の趣旨が理解しにくくなった原因である。



## 7.2 今後の研究開発の方向

7.1 に示した課題点から、次年度は以下を重点目標として研究開発を行う。

### 取組①研究に必要な事の学び方を3年間の課題研究の中に体系化し、一貫した指導を行う。

失敗から学べるプログラム開発のコンセプトは変えずに、活動における教員の指導方法を変えていく。具体的には、教員は知識や技能を指導するのではなく、その学び方（必要な知識や技能の身に付け方や、研究をしていく中で分からなかった時にどのようにすればよいか）を1学年～3学年の3年間をかけて段階的に身につけさせていく。これにより、自立した学び手を育てることで、本校の研究開発課題である「答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成」の一助とする。

### ※報告書作成時点での案

「必要なことは待つのではなく、自分から教わり身に付けていく（学び方の学び、自助力向上の支援）」

	研究内容	学び方の学び(ここを教員は指導する)
1 学年	ある程度の限定された研究テーマでの研究 自然科学研究コース「紙」 社会科学研究コース「現時点では未定」	生成 AI の活用 (インタビューしたい班はインタビューも OK)
2 学年	自身の興味関心等にもとづくテーマでの研究 (海外研修を科学的探究Ⅱ内に位置づける※)	+ 専門家へのインタビューの活用
3 学年	2 年生の継続研究	+ さらにもう一つ手法を学べると良い

※これまでの海外研修は放課後にて研究を行っていたが、科学的探究Ⅱの中に位置づけることで、科学的探究Ⅱの時間にも、クラスの枠組みを越えて海外研修に向けた活動をできるようにする。

### 取組②生徒自身が研究に必要な知識や技能を学ぶための支援としてのポータルサイトの作成

必要な事は自分で学べでは、丸投げの「ほったらかし」となり意味がない。生徒の学びを支えるために探究活動のポータルサイトを作成し、研究に必要な知識や技能等を掲載したスキルカタログ(仮称)を用意することで、生徒のニーズに応じた個別最適な学びを目指す。

Ex. 30 種類の技能が掲載し、生徒は自分の研究内容に応じて必要なものを選択して身に付けていく。1 学年では3個、科探Ⅱでは合わせて6個というように習得数が増えていけば、必要な知識・技能を生徒自らが習得していけることになる。

※なお、これは、p20 に示した Google classroom に整備した各種資料や動画コンテンツとは設計思想が異なる。これまでのものは、あくまで教員の教授内容を生徒個々にとって適切なタイミングで学べるだけのものであり、学習内容に生徒の選択肢がなかった(一律の指導の域を出ていない)。新しく立ち上げるポータルサイトは、生徒自身がその必要性に応じて学習内容そのものを選択して学べる点で異なる。

#### ・個々に応じた習得度の評価方法の開発

上記に合わせて、ある決められた知識や技能の習得度を一律に検証する方法を廃止し、生徒個々がどのような理由でどのスキルを選び、どの程度習得できたかを分析できるような方法を開発する。

#### ・校内への普及効果の検証

ポータルサイトができることによって、本校に着任直後の教員もそのサイトを閲覧することで、本校の探究の全体像や研究活動においてどのような知識や技能を把握しやすくなる。そのため、校内の普及においても効果があると期待している。

# 関係資料

## 1 令和6年度実施教育課程表

学校名		群馬県立前橋女子高等学校			課程名		全日制	学科名	普通科	
教科名	科目名	標準 単位	単 位 数				摘 要			
			1年	2年		3年				
				文系	理系	文系		理系		
国語	現代の国語	2	2						(1) 1年の芸術は、○印のうちから1科目を選択する。 (2) 2年文系は、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。 その際、a△を選択した場合はa□から、b△を選択した場合はb□から選択するものとする。 (3) 2年理系は、□印の科目のうちから1科目をそれぞれ選択する。 (4) 3年文系は、○印、△印、◇印、および□印の科目のうちから1科目をそれぞれ選択する。 ただし、地歴の○印の科目は、2年次の履修科目から選択し、継続して履修するものとする。 a△を選択した場合はa◇から、b△を選択した場合はb◇から選択するものとする。 (5) 3年理系は、○印および□印の科目のうちから1科目をそれぞれ選択する。 ただし、理科の○印の科目は、2年次の履修科目を継続して履修するものとする。 地歴・公民の□印の科目は、2年次の履修科目の継続または政治・経済から選択し履修するものとする。 (6) 1年次「SS物理基礎」をもって「物理基礎」(2単位)に替える。 (7) 2年次「SS化学基礎」をもって「化学基礎」(2単位)に替える。 (8) 1年次「SS生物基礎」をもって「生物基礎」(2単位)に替える。 (9) 2・3年次「SS物理」をもって「物理」(6単位)に替える。 (10) 2・3年次「SS化学」をもって「化学」(6単位)に替える。 (11) 2・3年次「SS生物」をもって「生物」(6単位)に替える。 (12) 1年次「SS家庭基礎」をもって「家庭基礎」(2単位)に替える。 (13) 2年次「SS情報Ⅰ」をもって「情報Ⅰ」(2単位)に替える。 (14) 1年次「科学的探究Ⅰ」をもって「総合的な探究の時間」(1単位)に替える。 (15) 2年次「科学的探究Ⅱ」をもって「総合的な探究の時間」(1単位)に替える。 (16) 1、2年次に「SS探究」を選択した場合は、各学年において1単位増となる。 (17) 3年次に「科学的探究Ⅲ」を選択した場合は、1単位増となる。 (18) *印は学校設定教科・科目である。	
	言語文化	2	2							
	論理国語	4		2	2	2	2			
	文学国語	4		2		2				
	古典探究	4		2	2	2	2			
	*国語研究						◇b3			
	地理歴史	地理総合	2	2						
		歴史総合	2	2						
		地理探究	3			3				
		日本史探究	3		△a3	□b3				
世界史探究		3		◇b3	□a3					
*日本史セミナー							⑤	2		
*世界史セミナーA							⑤			
*世界史セミナーB						△a4				
*地理セミナー							2			
公民	公共倫理	2		2	2					
	政治・経済	2				△b3		2		
数学	数学Ⅰ	3	3							
	数学Ⅱ	4	1	2	3					
	数学Ⅲ	3						4		
	数学A	2	2							
	数学B	2		2	2					
	数学C	2		1			□2	3		
	*数学研究Ⅰ				1		□2			
*数学研究Ⅱ						□2				
理科	*SS物理基礎	2	2							
	*SS化学基礎	2		2	2					
	*SS生物基礎	2	2							
	*SS物理					□2		④		
	*SS化学				2			4		
	*SS生物					□2		④		
*物理・化学基礎セミナー						◇a2	◇b3			
*化学・生物基礎セミナー						◇a2	◇b3			
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3			
	保健	2	1	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2	②							
	美術Ⅰ	2	②							
	書道Ⅰ	2	②							
	*音楽研究Ⅰ			□a3	□b3					
	*美術研究Ⅰ			□a3	□b3					
	*音楽研究Ⅱ						△b3			
*美術研究Ⅱ						△b3				
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	4							
	英語コミュニケーションⅡ	4		3	3					
	英語コミュニケーションⅢ	4					5	5		
	論理・表現Ⅰ	2	2							
	論理・表現Ⅱ	2		2	2					
	論理・表現Ⅲ	2					2	2		
*英語研究						□4				
家庭情報	*SS家庭基礎	2	2							
*SS情報Ⅰ	2		2	2						
*SSH	*科学的探究Ⅰ		1							
	*科学的探究Ⅱ			1	1					
	*科学的探究Ⅲ						(1)	(1)		
	*SS探究		(1)	(1)	(1)					
計			32~33	32~33	32~33	31~32	31~32			
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1			
総合的な探究の時間							1	1		
合計			33~34	33~34	33~34	33~34	33~34			

## 2 主な行事実施一覧

種別	期日	名称	場所／講師	対象生徒	数
科探Ⅰ (1年)	11月22日(金)	進捗状況報告会	本校	1学年全員	283
	3月7日(金)	学年発表会	本校		283
科探Ⅱ (2年)	1月25日(土)	公開検討会	本校	2学年全員	275
総探 (3年)	7月5日(金)	最終発表会	本校	3学年全員	270
SS 探究 (1,2年)	7月29日(月)	高校生探究サミット in 高女	高崎女子高校	1,2学年選択者	21
	8月23日(金)	SSH 指定女子高校等課題研究研修会	お茶の水女子大学	2学年選択者	15
	9月21日(土)	群馬県 SSH 等合同成果発表会	総合教育センター	1,2学年選択者	21
	11月4日(月)	群馬県理科研究発表会	群馬大学	2学年選択者	15
	3月26日(水)	SSH 指定女子高校等課題研究発表会	お茶の水女子大学	1,2学年選択者	35
SS- Lecture (1,2年)	6月1日(土)	【講座1】くすりを望みの場所に運搬する ～ドラッグデリバリーシステム～	本校	1,2学年希望者	65
	8月6日(火)	【研修1】立体音響装置による瞑想が精神 疲労の回復に与える影響	前橋工科大学		39
	8月7日(水) 8月20日(火)	【研修2】群馬大学オープンラボ	群馬大学 生体調節研究所		14
	8月22日(木)	【研修3】つくばサイエンスツアー	茨城県つくば市		116
	9月22日(日)	【研修4】菅平・峰の高原実習	長野県 上田市・須坂市		24
	10月26日(土)	【講座2】おいしいって何だろう？ ～調理のコツ、そこには科学があった！～	本校		31
	11月29日(金)	【研修5】野菜のバイオテクノロジー	カネコ種苗		20
	12月21日(土)	【講座3】化学発光と生物発光	本校		29
	2月18日(火)	【講座4】群馬大学生体調節研究所 ・重粒子線医学センター 講座	本校		
	3月8日(土)	【研修6】最先端生命科学セミナー	群馬大学生体調節 研究所・重粒子線 医学センター		
3月8日(土) ～9日(日)	【研修7】冬の峰の高原実習	長野県須坂市	20		
MJ サイエンス (希望者 や全国大 会出場 者)	7月16日(日)	生物学オリンピック予選	オンライン	1～3年希望者	10
	8月7日(水) 8月8日(木)	SSH 生徒研究発表会	神戸国際展示場	3学年該当者	1
	11月9日(土) 12月7日(土)	科学の甲子園群馬県予選(筆記・実技)	総合教育センター	1,2学年有志	8
	1月13日(月)	数学オリンピック2024 予選	昌賢学園まえばしホ ール	1,2学年希望者	5
MJ- Global	7月25日(木) ～31日(水)	SSH シンガポール・マレーシア海外研修	シンガポール ・マレーシア	2年生希望者	16
運営	9月30日(月)	第1回運営指導委員会	本校	—	—
	1月25日(土)	SSH 公開検討会 第2回運営指導委員会	本校	1,2学年全員	558

## 3 課題研究テーマ一覧

### (1) 科学的探究Ⅰ

#### 【課題1】社会科学

班	研究テーマ	班	研究テーマ
1①	インターネットを長時間使うことによるリスク	5①	失業は人生に何をもたらすのか
1②	依存症の原因と影響	5②	日本人の睡眠時間の短さの原因
1③	ベトナム人と群馬の犯罪数との関係	5③	寿命を長くするために
2①	食と寿命の関係性について	6①	学力を決定づける事柄とは
2②	日本人肥満の要因	6②	“魚離れ”とその要因
2③	男女別学校数の推移とその理由	6③	中価格帯コスメブランドの人気下落
2④	性と人種のポリコレの過激化	6④	国内犯罪の特徴を多方面から推察する
3①	子どものネット依存症の増加の要因について	6⑤	日本の少子化の理由
3②	都市部の高校生は運動ができる	7①	伝統工芸品はなぜ衰退するのか
3③	少子高齢化の背景にある社会的要因	7②	Necessity of English
3④	スマホ依存度と精神症患者数の関係	7③	ジェンダーギャップ指数が下から28位の日本

4①	現在の教育状況～学習環境～	7④	日本における外国人人口増加の影響について
4②	離婚率の実態とその背景	7⑤	無気力・不安は何に由来するか
4③	日本のキャッシュレス普及率が低い原因を探る	7⑥	少子高齢化について
4④	夫にも家事をしてほしい。	7⑦	日本の幸福度を上げるには

【課題2】自然科学

班	研究テーマ	班	研究テーマ
1①	紙の構造の耐久性	4③	紙から髪は作れるのか？
1②	バリアフリーな紙風船をつくる！	4④	紙の耐久性
1③	市販の紙ストローの耐水性を高めるには	4⑤	紙と電子機器の記憶のしやすさの違い
1④	紙で家を作ろう	4⑥	紙による防音
1⑤	枝豆で食べられる紙を作る	4⑦	水に強い紙を見つける。
1⑥	紙を使用したリサイクル可能な傘の開発	5①	新聞紙 VS 段ボール ～ぼかぼか大合戦～
1⑦	紙の断熱効果	5②	身近なもので紙に耐水性を生み出すことはできるか？
2①	ビニール袋みたいにペラペラな紙のバックを作ろう	5③	耐水性のある紙ストローをつくる
2②	身近な紙から紙粘土を作る	5④	紙で傘を作る！
2③	オーガニックの紙を作る	5⑤	木以外から紙を作ろう
2④	紙には防音効果があるのか	5⑥	紙ストローの耐久性と適正用途について
2⑤	紙の折り目をどうしたら消せるか	5⑦	紙を用いた縄の作成
2⑥	雑草から紙の作成	5⑧	液体の種類による紙の強度の変化
3①	紙ストローが長持ちする状況は？	6①	ライブで銀テープを取るために
3②	紙に除湿効果はあるのか？	6②	自作の扇子の風で涼みたい
3③	紙のナイフ	6③	滑りにくい紙を作ろう！
3④	溶ける紙で紙石鹸を作る	6④	段ボールの防音効果について
3⑤	水や油を弾く紙は作れるのか	6⑤	紙に書いた文字をきれいに消すには？
3⑥	水をこぼして字が書けなくなった紙は冷凍して重しでプレスすれば、元の状態に戻るのか。	7①	時間が経っても紙を劣化させず、白く保つには？
3⑦	紙の保温性を利用すれば、災害対策ができるのか	7②	廃棄予定の紙を有効活用しよう！！
4①	野菜から紙を作ろう	7③	段ボールの最強の構造を見つける
4②	紙で手が切れる条件とは	7④	紙で保温をしよう！

(2) 科学的探究Ⅱ

班	タイトル	班	タイトル
21A	未来の食事	24F	質の高い睡眠をするには
21B	人を招らせるには	24G	髪をサラサラにするには？
21C	溶けないチョコレートを作りたい	24H	粉を出さずに黒板の文字を消すには？
21D	色彩心理からみたやる気の出る教材を作りたい！	24I	液体をこぼさずに注ぐには？
21E	SNSが発達した現在でSNS炎上を防ぐには	24J	夏の教室で快適に過ごすには
21F	居心地の良い学校環境づくりをしたい！	24K	絶対に起きたい！
21G	きれいな字とは	24L	電車の快適な過ごし方
21H	日本の「美」を追求したい！	24M	加工肉の添加物を取り除きたい！
21I	どうしたら誰も寝ない授業ができるか？	24N	睡眠と記憶の定着
21J	模倣犯を生まない報道をするには？	25A	人はなぜ清潔を好むのか？
21K	運命の人を見つけない！	25B	薬をおいしくするには
21L	自己肯定感	25C	雨の日を快適に過ごしたい
21M	障害者が暮らしやすい社会をつくる	25D	雨の日にも濡れずに帰る方法を見つけない。
21N	何個食べても太らないドーナツを作る！	25E	プラスチックの代替品の開発
21O	演劇を若い人に観てもらいたい	25F	太らない揚げ物を作る！！
21P	生成AIをもっと便利に	25G	太らない揚げ物を作る！！
21R	仮想空間が心理に与える影響	25H	なんでも洗剤を作りたい
22A	自制心を養うには。	25I	物体を空中で長時間停止させたい
22B	宗教から「バナナフィッシュ」を考える	25J	太らない（健康的な）マックをつくろう
22C	どこでもドアは実現可能なのか！！	25K	記憶力をよくするには
22D	動物の殺処分をゼロにしたい！	25L	短時間の睡眠で長時間の睡眠を感じるには
22E	自制心を養うには	25M	髪を傷めない染料・染め方
22F	視聴率が高いテレビ番組をつくる！	25N	天気を左右する

22G	人同士の好き嫌いはなぜ存在するのか	24C	よもぎの抗菌性
22H	ゴミを中心にしたまちづくり	24D	バスケットボールシュート成功率 100%
22I	3秒ルールで拾った食べ物は本当に体に害がないのか	24E	誤情報の拡散を抑えたい
22J	究極の「かわいい」をつくる	26A	水中のマイクロプラスチックを回収する
22K	より良い人間関係を築くには	26B	好きなものをとことん好きになる理由
22L	お金に困る人を減らしたい	26C	運命の人はいるのか
22M	空腹時にお腹がならない方法を知りたい！	26D	記憶の出し入れをスムーズにしたい
22N	スムーズに人間関係を築きたい	26E	見えないストレスを認知する
22O	前橋を活気あふれる快適な街にする	26F	美肌になる
22P	人同士の好き嫌いはなぜ存在するのか	26G	腐敗した食べ物を見極めたい！！
22Q	押し活で人生を豊かにしたい	26H	睡眠の質を上げたい
22R	社会現象を起こしたい！	26I	ずっと冷たいままのタオルがほしい！！
23A	太宰治に芥川賞を取らせたい！	26J	美肌を叶えるためには
23B	「地球シンフォニー」を実現するには	26K	前女を人気の学校にしたい
23C	日本と韓国のお互いの文化を通して日韓関係を捉える	26L	楽に走るための呼吸法
23D	アートで世界を幸せに	26M	見たいものは見えるのか
23E	学校にいくモチベーションを高めたい！	27A	「群馬美人」になる方法
23F	群馬県を日本の首都(県)にする	27B	2次元に行く！！
23G	群馬県を日本の首都(県)にする	27C	家事の負担を減らしたい！
23H	自分が見たい夢を見る	27D	サッカーボールが当たっても割れない窓にしたい！
23I	世界中に美味しいお菓子を届けたい！	27E	廃棄物を有効活用
23J	絶対にばれない嘘をつく	27F	家の中でも集中できるようにしたい
23K	人を癒やしたい	27G	人にも環境にもやさしい日焼け止め
23L	手軽にスリルを味わう	27H	単語テストで楽をして100点を取りたい！
23M	美白になりたい！！	27I	折れても使えるシャー芯
23N	日本にカジノをつくるには	27J	理想の馬と暮らす
23O	カフェインの効能を活かしたカフェを作って学生を応援したい！	27K	住みやすい住居にするには
23P	北朝鮮を安全・安心な国に改革する	27L	髪が傷まないカラー剤をつくりたい！
24A	化学物質を使わずに水質を改善する	27M	泥団子を実用的に！
24B	若者の自殺防止	BP	プラスチック絵の具で作る優しい未来

### (3) SS 探究 (1年)

No.	研究テーマ	No.	研究テーマ
1	長音階の音を出すししおどしの作成	8	餌の違いによるコオロギの育成の違い
2	キーホルダーの裏返りを防ぐ金具の作成	9	海に関する研究
3	楽器の自助具	10	パレオラグスについて現生のウサギとの比較と考察
4	枝豆を用いたプラスチックの代替品の作成	11	尿素分解菌の利用
5	卵殻膜の活用について	12	前橋市における災害被害を軽減させるための植樹の提案
6	ピーナッツの殻の多孔質によるマイクロプラスチックの除去	13	ボランティア募集促進
7	ミカンからのリモネン簡易抽出法の確立		

### (4) SS 探究 (2年)

No.	研究テーマ	入賞実績
1	食品を設定した温度に自動で温める	群馬県理科研究発表会 物理部門 自然科学専門部会長賞
2	廃棄されてしまう毛髪の断熱材としての利用	群馬県理科研究発表会 物理部門 審査員奨励賞
3	ドローン輸送の効率化について	
4	マングローブの形状による消波効果について	
5	疑似微小重力環境下におけるぬか漬けの開発	群馬県理科研究発表会 化学部門 審査員奨励賞
6	植物による空気中のマイクロプラスチックの除去	
7	黒ボク土を用いた排水中のリンの回収	
8	清涼飲料水ボトルのスリム化における CO <sub>2</sub> 削減	
9	学校での線虫飼育	群馬県理科研究発表会 生物部門 最優秀賞
10	葉焼けを防ぐ方法の模索	群馬県理科研究発表会 生物部門 審査員奨励賞
11	群馬県における夕立の傾向	群馬県理科研究発表会 地学部門 最優秀賞

12	災害時におけるソーラークッカーの活用法	群馬県理科研究発表会 ポスター部門自然科学専門部会長賞
13	災害時の小型風力発電の製作	群馬県理科研究発表会 ポスター部門 審査員奨励賞
14	学級閉鎖における人数の基準値は妥当か？	

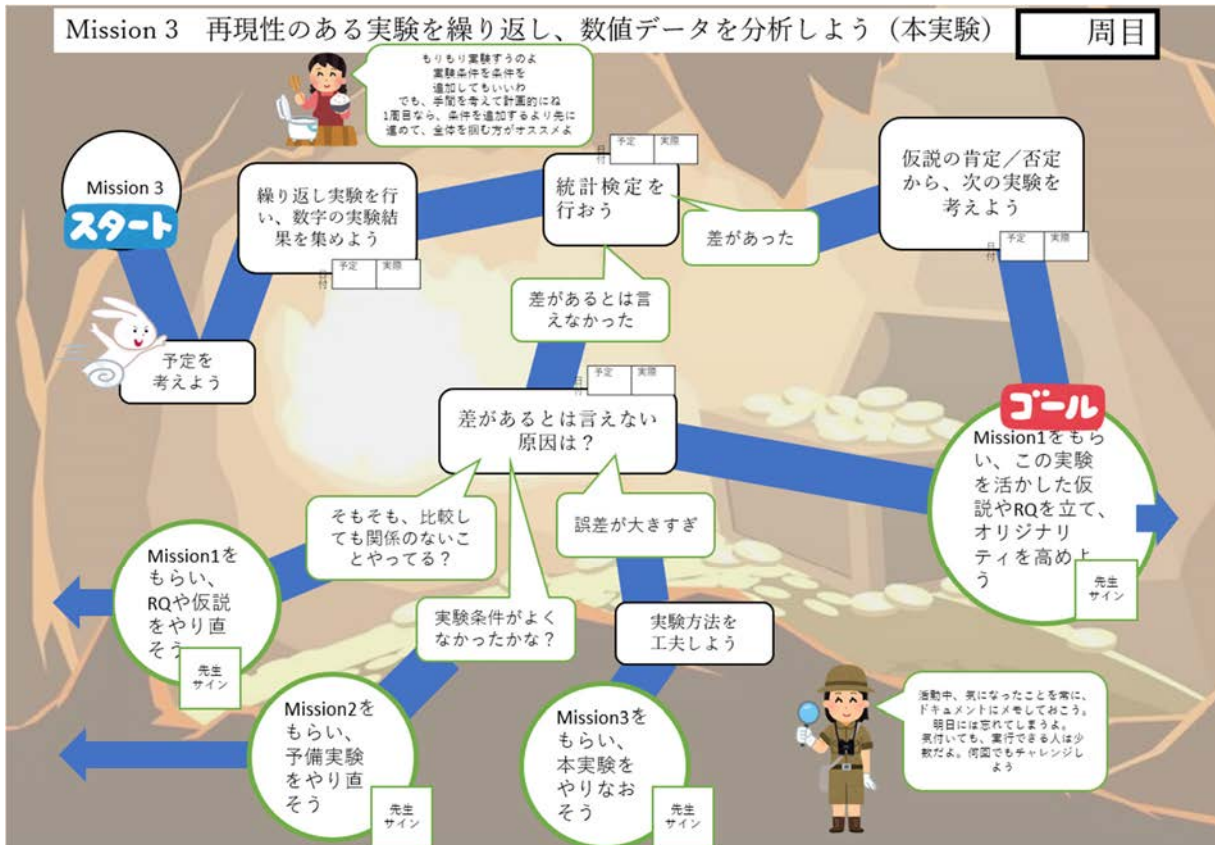
### (5) 科学的探究Ⅲ

No.	研究テーマ	入賞実績
1	緑茶を利用した曇り止めの作成	第 68 回 日本学生科学賞 群馬県審査 最優秀賞(知事賞) 中央予備審査進出

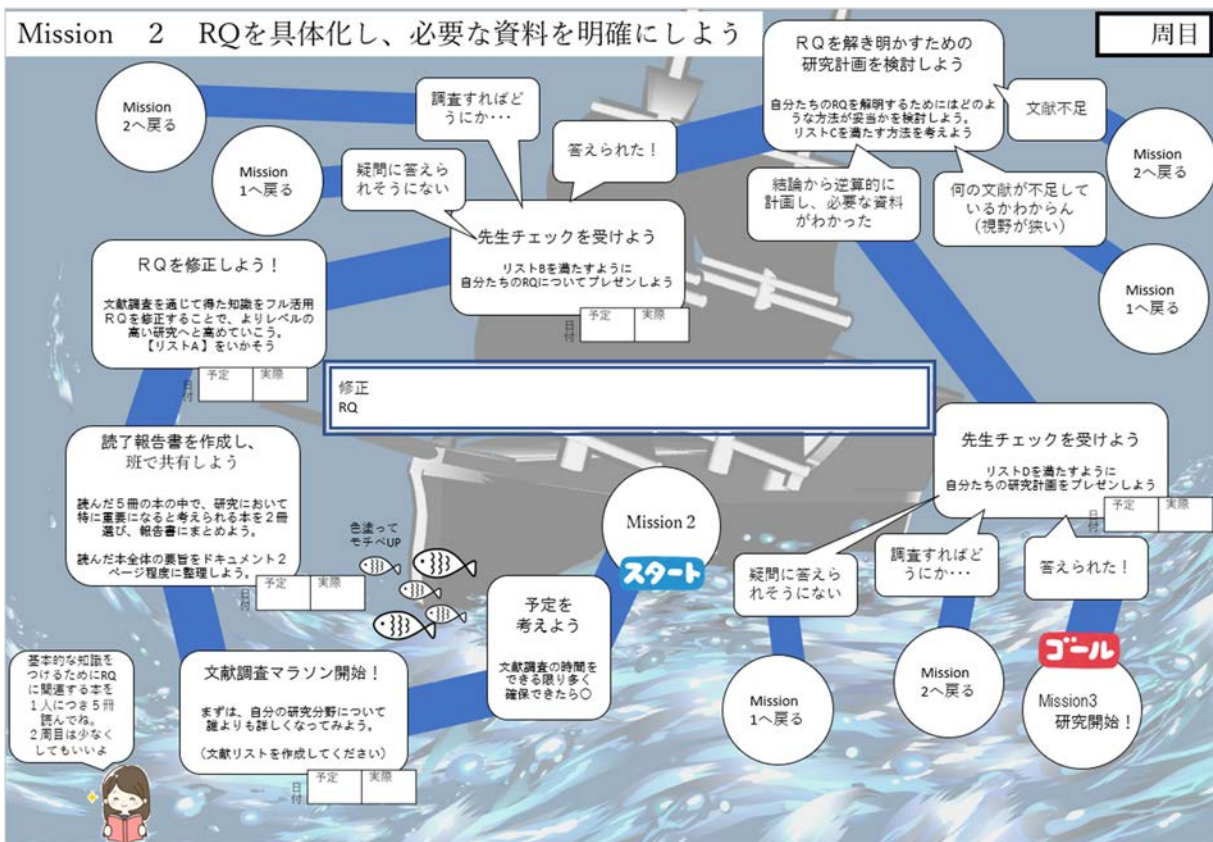
### (6) 海外研修班

No.	研究テーマ	No.	研究テーマ
1	糖尿病の簡単な検査キットを作りたい (色)	4	糖尿病の簡単な検査キットを作りたい (試薬)
2	日本にジェンダー平等の価値観を広めたい	5	どうしたら国民の政治への関心を高められるか
3	交通事故防止	6	フラワーロス問題と向き合うためには

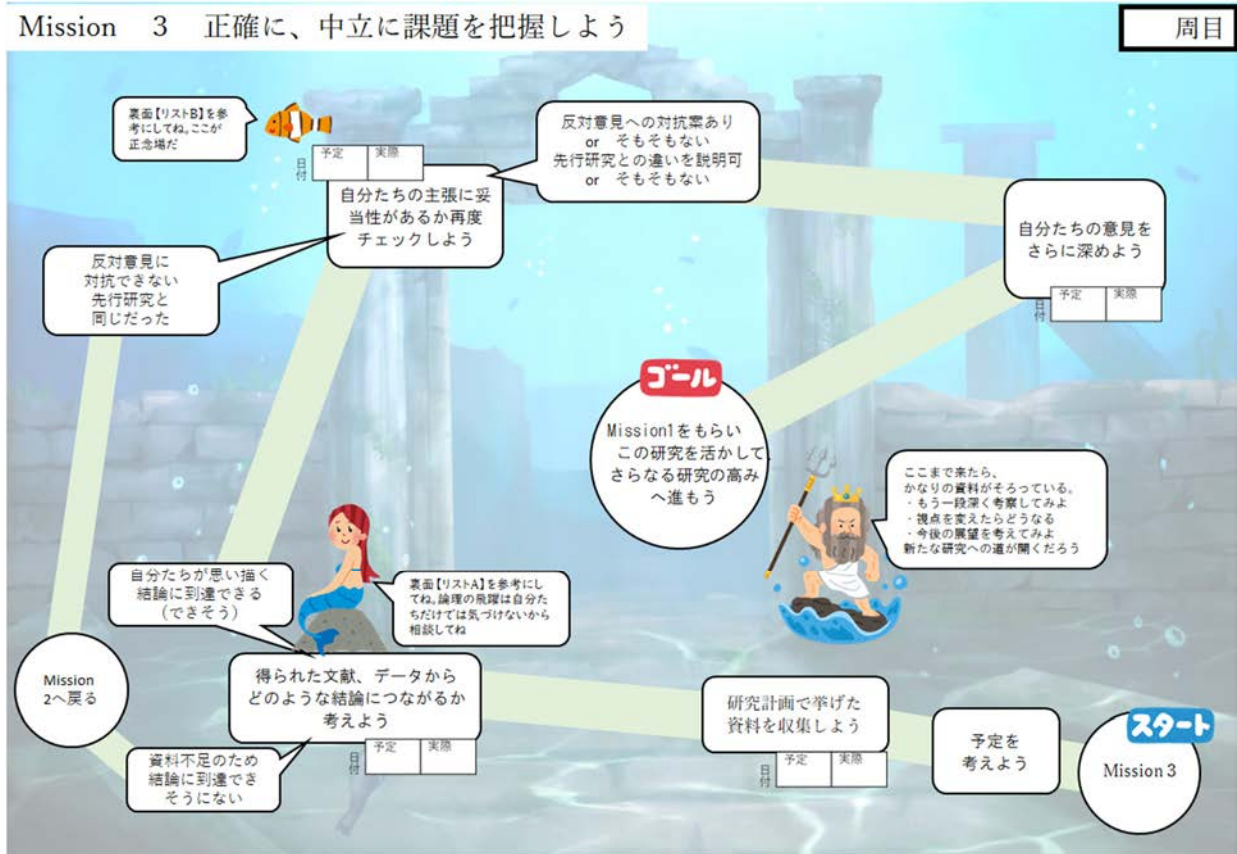
③本実験（仮説検証型）



②予備調査（文献調査型）



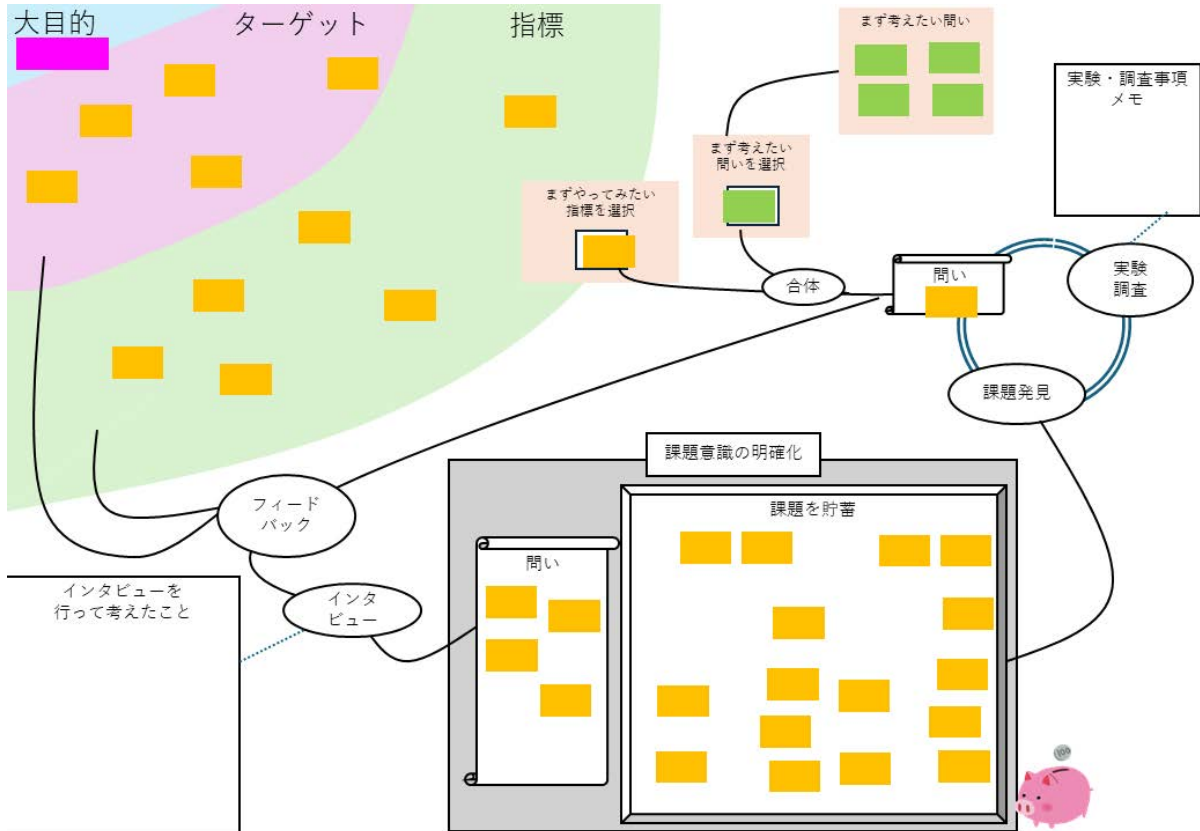
③本調査（文献調査型）



【R6 年度】フィードバックを中心とした課題研究すごろく

R6 年度 Google スライドで作成しており、生徒はこのすごろくに直接入力しながら作業を行う。R5 年度までは紙媒体であったため、生徒にとっては単なる説明書に過ぎなかったが、R6 年度はすごろくとワークシートを一体化させることでより思考プロセスの浸透を図っている（使用方法は p 参照）。

なお、スライドの枠外には、各種マスでの活動内容や注意点などが吹き出しで記載されている。





5 運営指導委員会議事録

令和6年度 第1回運営指導委員会 議事録

- 1 日時：令和6年9月30日(土)13:45～15:45  
 2 場所：群馬県立前橋女子高等学校 会議室（オンライン）  
 3 出席者：

運営指導委員	群馬県立前橋女子高等学校
太田 直哉 (群馬大学情報学部 名誉教授) [運営指導委員長]	松村 敏明 (校長) 小嶋 弘行 (教頭 [SSH 推進委員長]) 多胡 和明 (事務長) 岩佐 倫希 (総務・探究部主任・○総合的な探究の時間・○OSS 探究1年・○科学的探究Ⅲ [理科/3学年副担任])
片山 豪 (高崎健康福祉大学 人間発達学部 教授)	大島 哲平 (総務・探究部副主任・○科学的探究Ⅱ・○OSS 探究2年 [理科/2学年副担任])
佐藤 綾 (群馬大学 共同教育学部 准教授)	佐藤 晃子 (総務・予算物品担当・○MJ サイエンス [実習助手]) 轟木 重利 (科学的探究Ⅰ・[地歴公民/1学年主任]) 松田 芳津子 (○Graded Reading(MJ-Global)・シカゴボール マレーシア研修 [英語/1学年副担任])
矢野 修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)	安田 素彦 (OSS 探究1年 [理科/1学年副担任]) 山口 滉大 (○科学的探究Ⅰ [理科/1学年担任]) 山田 斉 (○科学的探究Ⅰ・OSS 探究1年 [保健体育/1学年担任])
大島 まり (東京大学大学院 情報学環/生産技術研究所 教授)	土屋 和尋 (科学的探究Ⅱ・○MJ サイエンス・○シカゴボール マレーシア研修 [理科/2学年主任]) 倉林 高行 (シカゴボール マレーシア研修 [英語/2学年担任])
群馬県教育委員会事務局高校教育課	登坂 秀樹 (OSS 探究2年 [理科/2学年担任])
高橋 章 (高校教育課長)	松井 瑞樹 (OSS-Lecture [地歴公民/2学年副担任])
櫻井 幹也 (教科指導係指導主事)	星野 将志 (総合的な探究の時間 [数学/3学年主任]) 新井 功 (○総合的な探究の時間 [数学/3学年副担任])
科学技術振興機構 (JST)	堀口 裕 (SS-Lecture [理科/3学年担任])
奥谷 雅之 (主任専門員 [東地区担当])	春山 貴子 ([英語/生徒指導主事])

意見交換及び指導助言

(1) 1.Ⅲ期1年次の課題について 2.科学的探究Ⅰの変更点と実施状況について

- 〈片山委員〉「試行錯誤の質の分析」とあるが、課題研究で【困難を避けている班】【困難にぶつかっていない班】をどのように判断するのか、生徒自身にアンケートをとるのか、数値化はしたのか。
- 〈岩佐教諭〉生徒が試行錯誤の過程を発表したポスターを実際に見て、教員が数を数えて分析している。
- 〈片山委員〉「試行錯誤の質」とはどういった質が望ましいのか。質の項目や区分はどのように分析したのか。困難にぶつかって、それを克服したのか・しなかったかの区分分けの調査はしたのか。
- 〈岩佐教諭〉まさに指摘をいただいたところが課題で、この2年間は「試行錯誤をすることが重要」と考えていたが、実際に生徒の様子を見て「どんな試行錯誤がよいのか」「どんな試行錯誤をしてほしかったのか」が分かっていなかった。後から【困難を避けている班】【困難にぶつかっていない班】を調べているが、そもそも課題研究すどころが困難を克服するプログラムのデザインになっていないので、【困難を克服した班】を数えることが難しく、どこまで状況を分析できるか分からない。
- 〈片山委員〉【困難を克服した班】を先生が数えることは大変だと思うので、生徒自身で評価できるしくみがあるとよいのではないかな。
- 〈岩佐教諭〉そこに取り組んでいるところで、科学的探究Ⅱのなかで実践しているので後ほど紹介がある。
- 〈片山委員〉科学的探究Ⅰの SSDSE を活用しているところがよい取組み。統計を考える上でデータの扱い方は重要である。ただ、先日学会で SSDSE のデータを解析してそれを発表している高校生がいたが、研究対象の生き物の実態は見ているのか、扱ったことがあるのか、と疑問に思った。科学的探究Ⅰはデータの扱い方をメインに勉強しているのでよいのだが、研究をするとなったときには、実際に生き物や現象を見るなど、統計処理に本物を見るという経験を加えてほしい。
- 〈佐藤委員〉生徒が仮説をたてて検証を行うときに、統計処理の有意差のありなしが結果になってしまい、有意差がないことから考察をしないので、意義のある結果であることに気付かないことが多い。科学的探究Ⅰの文系の研究をデータ分析による検証を主眼にしたということは、1年生は全員がデータ分析をすることになるので、新しく生徒たちの考え方の偏りが出てくる。また、社会科学の分析方法の仮設の立て方や研究の進め方の提案があるとよいのではないかな。
- 〈山口教諭〉段階として、一段階目では、データ分析をして相関関係のあるなしを見つけて、二段階目では結果を踏まえて文献調査や専門家へのインタビューから考察することになる。二段階目でどうしたら意義のある文献調査になるか悩んでいる。
- 〈佐藤委員〉大学生に試行錯誤をさせると、データとは関係性のない2つの変数の分析をして、最初の目的とは違ったことを調べていることもある。先生方も関わっていかなければいけないのではないかな。

## (2) 3. 専門家へのインタビューの実施について 4. 科学的探究Ⅱの変更点と実施状況について

- (矢野委員) インタビューの導入は、生徒が研究の方向性や現在の立ち位置を確認するための手段として非常に大事である。研究とは別になるが、インタビューをするには、自分たちでアポ取りをしなくてはならず、相手に失礼がないよう対応をする体験をさせることも非常におもしろい。大きく失敗しないように、インタビューなど試行錯誤を盛り込んでいるとはいえ、全体として、最終的には成功を求めているのではないか。生徒のテーマによっては、生徒の在学中に成果が出るかどうか分からない可能性があるのも、最終的に生徒が何をどう失敗したかの説明を自分たちの言葉で報告できれば、それも立派なことであり、評価できるのではないか。
- (太田委員長) 失敗も成果であることは非常に同意する。
- (片山委員) レポートを書くときに、何から書かせる指導をしているか。研究を進めていくと、初めの目的からずれたり、興味の対象が変わっていくことがある。その場合、レポートを書くときは、結論や考察から書いて、「はじめに」の部分を変えることがある。すくなくは「前に進める」ことで失敗から学び、過程を追うという部分では優れているが、生徒がうまくフィードバックしていかなかった場合、レポートをまとめられないことが出てくるのではないか。目標に向かって問い続けることはいいが、時間は有限なのでどこかでまとめさせることを考えさせたとき、最終的には目標や目的を変えさせることが必要になってくるように感じる。また、うまくいかなかった生徒がまとめられるようにするためにはどうしたらいいのか考える必要がある。そのためには初めのリサーチクエスチョンを、やめるのではなく、違うものに置き換えて今あるデータを生かしながらやるのがいいのではないかと感じる。
- (大島委員) 探究活動のポイントはいくつかあり、「どこまで学習するのか」「うまく生徒の思いを問いの形にして実践していくのか」など非常に難しいと自分も感じているなか、前橋女子高校の先生方はとても工夫している。何が正解なのかは無いので難しいところなのだが、本人にとっては失敗であっても、失敗の定義は三者三様なので、失敗がなぜ起きたのかを振り返ることを学ばせたいということを先生方は目指していると思う。そうすると、例えば、すくなくのスタートを目指していることを、書かせてみて、ゴールに達するまでの軌跡の記録を書かせることで振り返ることができる。
- (岩佐教諭) スタートとゴールという括りをやめて、浮かんできた問いを、失敗を経験しながら改善していくところが一番大事で、今年が一番フィードバックを重視している。今まではやってみてまとめをして終わりだったが、一回で終わるのではなく一度やってみた疑問点や課題点を専門家に聞き、反省を踏まえてもう一度問いを作って取り組んでみて…と発展させていくという風に考えている。
- (大島委員) 専門家にいく前に、例えば生徒間のグループワークでフィードバックすることも大事だと考えている。フィードバックをどういう風に週1回の中に入れ込むかが大事。時間がない中だが考えてみてほしい。
- (岩佐教諭) 11年間やってきて、グループ内でのフィードバックなどはあまり機能しなかった。交流の機会としてはよいが、気付けるチームは気付けないチームは気付かず進んでいってしまう。同じクラスで今後とも活動する生徒間では否定的な発言を控えることもあり、また全員テーマが違うので相手の研究内容を聞く程度に終わってしまい、議論に発展しない。教員が相手でも同じだった。
- (大島委員) 一律に生徒ができるわけではないので、足並みをそろえなくてもいいのではないかと。
- (太田委員長) 前橋女子高校の中では、学年を越えてコメントをしてもらった機会があったと思うが、今年度は専門家のインタビューの機会を導入したということ。
- (矢野委員) 外部の専門家や、グループ間、学年間など出てきたが、SSHを経験した卒業生からサポーターになってくれるメンバーをつくるのはどうか。
- (岩佐教諭) 科学的探究Ⅱの取組みではないが、希望者が履修するSS探究の支援として、スラックで卒業生に質問できる環境を作ろうと考えたが、議論していくうちに専門家に質問するのが近道だということに気付いた。
- (矢野委員) 卒業生の方が同じ目線で相談しやすいかと思った。先ほど言ったように、専門家へのインタビューは非常に意味のあることなのだが、SSHを長く経験すれば、卒業生のネットワークも使わない手はない。
- (岩佐教諭) SS探究として放課後に研究を進める生徒たちは専門的な研究をするので、専門家に聞くことが近道だが、科学的探究Ⅱでは卒業生に相談することも環境整備として有益だと感じた。
- (大島教諭) 専門家が見つからなかったり、誰に相談したらいいかわからない生徒はOGに相談できるようになっている。
- (岩佐教諭) 大学3・4年生くらいの年齢に近いOGには相談できるような形にはなっていないので、整備できてほしい。
- (太田委員長) すくなくについて、P14の「新しいループ型のすくなく」の部分はワークシートとして生徒に与えているのか。
- (大島教諭) オンライン上で皆が共有できるようになっている。生徒は図形の挿入で付箋を貼っていくイメージで進めていく。
- (太田委員長) 今までのすくなくは、紙のワークシートだったのか。
- (大島教諭) 紙で配布して、まずは予定を立てて記入していく。配られたときは見るのだが、全体像が見える程度のすくなくだったので、今年度の「ループ型のすくなく」は、すくなくに自分のやりかたを残すポートフォリオのような形になっていければよいと思っている。
- (岩佐教諭) 今までのすくなくは「説明書」ですくなくを見ながら進めるように作ったのだが、生徒が研究を進めていくうちに見なくなってしまう。今回はすくなくとワークシートを一体化させたので、ワークシートに記入していくことが、すくなくを進めていくことになる形で作成した。
- (太田委員長) すくなくを使っているのが3割という話があったが、必ず使うといった指示ではないのか。
- (大島教諭) 必ず使うという指示はしていない。ワークシートの「課題を貯蓄」を記入してほしいのだが、記入をしている班が3割。おそらく週に1回の授業時間では時間が足りず、課題の貯蓄ができていないのではないかと考えている。
- (佐藤委員) これまでの生徒の課題研究を見て、考察が課題だと感じている。先生方には「課題を貯蓄するために問いに対する考察をしっかりと行ってほしい」という意図があるかと思うのだが、それが生徒にどの程度伝わっているのか。このワークシートの形にすると、問いに対する考察か、指標に対する考察か、ターゲットに対する考察か、どの段階で生徒が自分の研究を考察するのかという視点が大事になる。生徒自身に気付いてほしい気持ちもあると思うが、どこに対して考察を

するのかわ、課題の貯蓄の質が変わってくるのではないかと感じた。質の良い試行錯誤を考えたときに、課題を貯蓄するときに、どこに対して自分の問いを考察していくのかという視点の持ち方が、今後の方向性を決めていくのではないかと感じた。生徒たちの考察のパターンを見ることで、試行錯誤の質を見られるのではないかと。

### (3) 5. 三年間を見据えた課題研究プログラムについて 6. 今年度海外研修実施報告および現状の課題について

(太田委員長) 海外研修について、生徒の感想を見ると、英語の大切さを再認識した生徒が多いことはよかった。海外に行くことは大きな体験であり、特に若いうちの経験は貴重なので、SSH のプログラムとの整合性は大事だが実施できるようにはしていったほうがよい。

(片山委員) 海外研修の GLS に出場するに際し、校内選考は無いのか。また、何人が何テーマで出場したのか。ほかの日本の高校生はどのくらい出ていたか。日本以外の出場はどのくらいか。

(土屋教諭) 16名参加、テーマは5つ。日本人が3分の2で、東南アジアからが3分の1。

(片山委員)・GLS にあわせる指導をするのは非常に大変だったと思う。GLS に参加する生徒について、1年の時からモチベーションをいかに上げていくのか、参加しない生徒との差別化をしていかななくてはならないと感じる。

・総合的な探究の時間については、3年生の発表を1年生がみられるようにしたことは1年生にはすごくよかったが、受験を控えた3年生には負担が大きかったと思うので、研究の期間を3年の5月までにして、5月に発表をし、7月に論文にまとめる形式がよいのではないかと。発表のあとには、どのようにまとめるのか。論文作成などか。

(岩佐教諭) 総合的な探究の時間を今年やってみた印象としては、3年生は全体として、前向きにしっかり取り組んでいる印象。学習指導要領において「総合的な学習の時間」が決まっているので、4月～5月の2か月だけの取組みとしてしまうと、授業の本筋とズレてしまい、未履修のような形になってしまう。5月発表は生徒の準備期間が足りないため、1月の発表会から発展できていない状況になってしまう。7月の発表会でもかなり忙しかった印象だが、7月までに全てをまとめる活動を終え、9月に発表会だけを行う方が生徒の負担軽減としてはよいと思うが、先生方の意見を聞いて考えたい。

(片山委員) 発表会は研究が終わったところで発表するより、途中でコミュニケーションを取りながら自分の研究をどう変えていくか議論する場がいいように感じる。2年生の中間発表を前倒しにしてはどうか、スケジュールを見て検討してほしい。

## 令和6年度 第2回運営指導委員会 議事録

1 日時：令和7年1月25日(土)13:30～15:30

2 場所：群馬県立前橋女子高等学校 会議室

3 出席者：

運営指導委員	群馬県立前橋女子高等学校
太田 直哉 (群馬大学情報学部 名誉教授) [運営指導委員長]	松村 敏明 (校長) 小嶋 弘行 (教頭 [SSH推進委員長]) 多胡 和明 (事務長) 岩佐 倫希 (総務・探究部主任・○総合的な探究の時間・○SS探究1年・○科学的探究Ⅲ [理科/3学年副担任])
片山 豪 (高崎健康福祉大学 人間発達学部 教授)	大島 哲平 (総務・探究部副主任・○科学的探究Ⅱ・○SS探究2年 [理科/2学年副担任])
佐藤 綾 (群馬大学 共同教育学部 准教授)	佐藤 晃子 (総務・予算物品担当・○MJサイエンス [実習助手]) 轟木 重利 (科学的探究Ⅰ・[地歴公民/1学年主任])
矢野 修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)	松田 芳津子 (○Graded Reading (MJ-Global)・シンガポール マレーシア研修 [英語/1学年副担任]) 安田 素彦 (○SS探究1年 [理科/1学年副担任]) 山口 滉太 (○科学的探究Ⅰ [理科/1学年担任])
大島 まり (東京大学大学院 情報学環/生産技術研究所 教授)【オンライン】	山田 齊 (○科学的探究Ⅰ・○SS探究1年 [保健体育/1学年担任]) 土屋 和尋 (科学的探究Ⅱ・○MJサイエンス・○シンガポール マレーシア研修 [理科/2学年主任])
群馬県教育委員会事務局 高校教育課	倉林 高行 (シンガポール マレーシア研修 [英語/2学年担任])
毒島 章 (補佐・教科指導係長)	登坂 秀樹 (○SS探究2年 [理科/2学年担任])
櫻井 幹也 (教科指導係指導主事)	松井 瑞樹 (○SS-Lecture [地歴公民/2学年副担任]) 星野 将志 (総合的な探究の時間 [数学/3学年主任])
科学技術振興機構 (JST)	新井 功 (○総合的な探究の時間 [数学/3学年副担任])
奥谷 雅之 (主任専門員 [東地区担当]) 【オンライン】	堀口 裕 (SS-Lecture [理科/3学年担任]) 春山 貴子 ([英語/生徒指導主事])

### 意見交換及び指導助言

#### (1) 科学的探究Ⅱの取組について

(片山委員) ポスターデザインに「大目標」とあるが、これは「大目標」をテーマとして考えていいのか。これまでのポスターは、「大目標」の部分が「キーワード」だった。資料の「失敗から学べる環境の構築」の中では、「目的」と「問い」にフィードバックをかけている。テーマは「目標」と「目的」のどちらにあたるのか。

(岩佐教諭) 目的を達成するために目標をたてて取り組んでいくので、フィードバックをかけるのは目標。

- 〈片山委員〉発表ポスターデザインの「問い」は小テーマのようなものか。大目標のあとにすぐに「問い」がくるが、まずは大目標を定義づけることが必要なのではないか。資料にあるポスターでは、大目標が「雨の日でも快適に過ごしたい」ということだが、まずは「快適」を定義づけして一般化する必要がある。
- 〈太田委員長〉このポスターデザインにして、前女側が意図した成果は出ているのか。
- 〈岩佐教諭〉資料にあるポスターを見ると、目的を見失っている班もいることが分かる。
- 〈片山委員〉大目標からずれていっても、いい方向になっている場合もある。大目標を変えるフィードバックがあってもよいのではないか。
- 〈佐藤委員〉インタビューは、一度自分たちで検証や調査、実験をして課題を発見してからのインタビューなのか、課題を発見するためのインタビューなのか。
- 〈岩佐教諭〉理想的には、一度自分たちで検証や調査、実験をしてからのインタビューだが、4月から授業が始まり、テーマを決めて、夏休みの時間を利用してインタビューをするので、一度自分たちでやってみてからインタビューをできる班がいれば、そうでない班もいる。インタビューをするタイミングは班ごとに異なる。
- 〈佐藤委員〉インタビューが直接、大目標に関わらない班もいた。インタビューが活かされている班とそうでない班がいた。インタビューをすることは、すごく良いことだと思っているのだが、先生方は、インタビューを研究に活かしてほしいのか、とりあえずインタビューをすればいいのか。
- 〈岩佐教諭〉インタビューについては、全体としては良いと思っている。初めてのポスター形式なので、これからポスターを分析してインタビューが機能しているか、どうすればもっと機能させていけるのかを考えていきたい。また、ご指摘いただいた観点から評価していきたい。また、もう少し研究が進んだところで、もう一度インタビューを入れたいと思っている。研究が進んでいる班にとっては得られる学びも変わってくると思うし、今、インタビューを活かしきれていない班にとっては、生徒もどのように質問したらいいのかなど工夫し、気付けるという点で学びになると考えている。
- 〈太田委員長〉インタビュー先はどうやって見つけるのか。
- 〈大島教諭〉生徒が自分の研究に対して、専門の先生を探し、連絡を取っている。インタビュー先に連絡をする際には、教員がメールの文面の添削やマナーなどを指導してから送っている。
- 〈岩佐教諭〉生徒のテーマが多様なので「メールを送る時は〇〇大学の先生に送るように」といったような指示はしない。
- 〈矢野委員〉大目標の設定から修正した方がよい班や大目標の定義づけができていない班、大目標に対する根本的な問いが無いままに調査を進めている班がいた。提言型を行う研究であれば、テーマに関する法律や制度、行政との関わり、国際的な歴史的背景や社会情勢などをもう少し理解してから進めたほうがよい。インタビューはよく、インタビュー先を自分で探した点もよい。自分たちの問題に対して、どういった筋のかたにインタビューしたらいいのかを含めて生徒たち自身が考えているところも非常に良い。
- 〈片山委員〉フィードバックをかけて大目標を変える機会はあるのか。
- 〈大島教諭〉大目標を簡単に変えてしまうと、試行錯誤をせず、やってみてダメだったから目標を変えてしまうこともあったので、バランスが難しい。
- 〈岩佐教諭〉新しいループ型のすごろくでいえば、「ターゲット」や「指標」を変えることで「大目標」については基本的には変えないようにしたい。発表ポスターデザインは「大目標」が分かりやすくなったが、大目標からの「ズレ」も分かりやすくなった。
- 〈太田委員長〉「大目標を変える」とはいつでも、大目標の表現を変えることと、本質を変えることは違う。誤解が生まれるような表現を的確なものに変えることで解決することもある。
- 〈岩佐教諭〉理想的には、大目標の定義づけをして実験条件を組むことで解像度が上がり、問いが具体化されること。期待していることは、研究をすればするほど問いの解像度があがっていくこと。しかし、生徒は1つ実験をして結果が出ると、研究が「終わった」と思ってしまう。もっと色々な方向から考えてほしいので、それをフィードバックで期待したが、問いがどこまで深くなっているのかは、これから検討していくべきところ。
- 〈片山委員〉これまでのすごろく型のポスターは生徒の思考の過程がわかった。今のポスターでは大目標が変わると可視化できない。
- 〈岩佐教諭〉生徒が考えた過程で、載せたいものがあればサブエリアに書かせるようにした。
- 〈太田委員長〉ポスターのデザインは変わったが、前のデザインが悪かったわけではない。
- 〈大島教諭〉すごろく型のポスターは生徒自身でマスのタイトルを決めていたので、自由すぎてフィードバックがかからなかった。今回のポスターデザインは、枠に沿って「問い⇒調査⇒結果⇒フィードバック」と進んでいけば、改善していくというメッセージ性が強い。生徒の思考過程が分かりにくくはなかった。
- 〈登坂教諭〉すごろくポスターによる利点もあったが、実際に生徒の発表を聞いてみると、失敗をしたときにすぐに断念し、テーマを変えるを繰り返した班が多くあり、すごろくポスターの欠点の方が目立ってしまった。
- 〈太田委員長〉すごろくポスターはブレインストーミングに使う。まとめるときには、他の人に説明をしなければならぬので発表ポスターデザインと理解すればいいか。
- 〈岩佐教諭〉両方作ればいいのだが、研究の時間を考えると、片方しか作ることができない。
- 〈太田委員長〉生徒が自分で考えるときも、発表するときも「発表ポスターデザイン」を使うのか。
- 〈岩佐教諭〉そのようにならざるを得ないので、ポスターデザインの中にサブエリアを残した。生徒にとって、メインエリアとサブエリアの使い分けが振り返りになれば良いと思っている。
- 〈片山委員〉すごろくポスターはよいが、失敗過程の説明ばかりになってしまい、発表会向けではない。
- 〈岩佐教諭〉対外的な発表に対しては「すごろくポスター」のデザインは向いていない。日々の過程を振り返るポートフォリオ評価には「すごろく」が生きてくる。

- 〈太田委員長〉すごろく風のポスターは、グループで考えディスカッションするときには使えるが、発表会向けではない。
- 〈大島委員〉・限られた時間の中で探究をどのように行うか、そのプロセスと評価をどうしていくのかについては他の学校でも悩んでいるところ。
- ・「ループ型すごろく」は探究を進めていくときの考えをどのように構造化していくのかに役立つ。これはあくまでも考えの構造化であって、目的から問いを作るときに、どんな課題があって、どのように課題として解いていくか、問いを整理するために使っていくとよい。目的から問いを作るときに課題発見があり、問いを構造化するために非常に役立つ。自分なりに解ける問いになったときに検証実験や調査をして、課題に向けていき、いったん整理して振り返るプロセスが必要。この長い過程を限られた時間で構成していく、カリキュラム編成のうえで難しい。
  - ・大目標を変えることについては、仮説に対してどれだけ想定していた内容がずれてしまっていたとき、など具体化する必要がある。
  - ・探究は、正解のある問題ではないので、失敗というよりは、どれだけ自分の設定した目的が達成できたか・達成できていないかを自分なりに判断し、なぜうまくいかなかったか考えるプロセスが重要。「失敗から学べる環境の構築」よりは、自分なりの問いの設定と振り返りを適切に行い、次につながる自分なりの課題をどう導き出すか。「失敗から何を学ぶか。直面した課題をどう改善するか」よりは、探究プロセスから何を学ぶのか、自分の設定した課題を解決するためのプロセスをどう改善するか、というように感じる。
  - ・色々な生徒がいるので、様々なバリエーションがあってもよいと感じる。

## （２）科学的探究 I および SS 探究について

- 〈山口教諭〉テーマを１つにして、社会科学的手法を使うか自然科学的手法を使うかに分かれていく方法についてはどう思うか。
- 〈太田委員長〉最初は真似をしたり、型にはまったことをやることは重要。
- 〈山田教諭〉科学的探究 I でデータ分析や統計を担当している。生徒が答えのない問いに対して探究をしていくうえでの教員のスタンスや役割、学校全体での意識について課題があると考えている。生徒が主体でありつつも、より良いものを作っていくという教員の認識は統一したい。組織として、根本的に、教員が何をすべきなのか、何を目的にしているのかを共有していきたいが、主担当の先生方が考えていることを自分たちが完全に理解できていないことに課題を感じている。
- 〈大島委員〉いくつかの学校に関わる機会があるが、どこの学校も悩んでいる難しい問題。基本的にグループワークの場合、先生の役割はファシリテーション。生徒が考えていることに対して、対話を含めてガイドすることや、方向がずれてしまったときに修正すること。１クラスに 10 班あると、１人の先生では対応できない。クラス全体で発表する時間はあるのか。
- 〈山田教諭〉生徒同士での中間発表会の時間がある。
- 〈大島委員〉発表会では、生徒全員でフィードバックしていく、その中で先生がディスカッションをナビゲーションする。それぞれのグループのディスカッションが活発になるよう、正副担任でファシリテーションする。これによって先生方は、生徒の傾向も見えて取れるので、学年全体での傾向を見ながら、生徒個々に返していくことを考えてみることで、生徒に熱意も伝わるのではないか。
- 〈山田教諭〉学年全体でよくしていこうという雰囲気を感じるの、先生個々の力も借りつつ、引き続き進めていきたい。
- 〈片山委員〉何もなしのところから始めるのはとても大変。１年生の授業なので研究を始める方法や手続きのようなものを教えることは必要。
- 〈太田委員長〉次に SS 探究の説明を聞いた上での委員の先生方の意見をいただきたい。
- 〈片山委員〉すごく生徒が育っている。１年生でも自分のテーマについてよく語ることができていた。コンセプトマップを作っている班もいたが、あれは先生の指示なのか。
- 〈岩佐教諭〉１年生の探究が始まって約 2 か月。方向性が決まってない班はコンセプトマップの作成とした。テーマ決めで悩んでいるなら、テーマの部分でディスカッションしたほうが良いと感じ、テーマから発想を広げたところをマップとしている。
- 〈佐藤委員〉生成 AI は SS 探究の全班が使っているのか。
- 〈岩佐教諭〉使用している。テーマのキーワードが決まった班は、生成 AI を使って調べる。そうすると既存の研究が出てくるので、その枠を越えられる新しいアイディアを考える。
- 〈片山委員〉生成 AI を使うにはファクトチェックが必要になってくるが、ファクトチェックも生成 AI を使うのか。
- 〈矢野委員〉ファクトチェックをするにも AI を使うし、AI から出てきたものも別の方法でファクトチェックする。
- 〈片山委員〉ファクトチェックのコツはあるか。
- 〈矢野委員〉問いかけの工夫が必要。問いかけの工夫をするためには、ある程度自分でも AI 以外からの情報や知識を得ていかなければならない。
- 〈矢野委員〉これまで先生方が生徒のテーマの内容を勉強していたところを、生成 AI を使うことで時間が短縮でき、生徒の指導に時間を割けるようになったのは非常によいこと。SSH の活動やプログラムに前向きに関わるからこそ、教員全員で共有しながら、教科を越えてチームとして取り組むことができるのも SSH の面白いところ。生徒もチームで学ぶので、チームマネジメントに関わることも面白くもあり、大変なところでもある。
- 〈太田委員長〉Google 検索を分かりやすい言葉で教えてくれるのが生成 AI なので手段として利用できる。ファクトチェックの確実なプロセスはなく、様々な手段を使って分けていけるか、それが本当の情報リテラシーであり、情報化社会の教育ではないか。

## 6 アンケート実施結果

SSH 事業評価のためのアンケート実施結果（1 学期 / 3 学期）

※結果は「平均スコア」の形式で表示した。斜体は 3.0 以上、斜体太字 3.5 以上の項目  
なお、1 学年は 3 月 7 日の学年発表会終了後に実施するため、3 学期は空欄となる。

- ・最高値を 4 点とし、以降 3 点、2 点と下がり、最低評価を 1 点とする。
- ・中央値は 2.5 点となり、3.5 点以上を十分満足のいく評価と位置づける。

### (1) 生徒アンケート 平均スコア

#### ○年度当初の意識

項目	質問	令和 5 年度			令和 6 年度		
		1 年	2 年	3 年	1 年	2 年	3 年
入学前認識	本校が SSH に指定されていることが影響した	2.82			2.79		
	入学前に SSH の活動内容を知っていた	3.01			2.94		
	SSH 活動が全員で取り組むことを知っていた	3.24			3.10		
前年度取組	(2 年生)「科学的探究 I」、(3 年生)「科学的探究 II」の活動に積極的に取り組んだ		<b>3.56</b>	<b>3.61</b>		<b>3.33</b>	<b>3.63</b>
	1 年あるいは 2 年の時「SS-Lecture」の活動に積極的に取り組んだ		2.97	2.76		2.87	2.73
	1 年あるいは 2 年の時「Graded Reading」の活動に積極的に取り組んだ		2.68			2.40	
目標・意義 活動意欲	本校の SSH の目標を知っている	2.73	3.09	3.07	2.68	2.87	3.03
	「科学的探究 I」あるいは「科学的探究 II」を実施する意義を知っている	3.12	3.33	3.37	3.11	3.28	3.38
	「科学的探究 I」あるいは「科学的探究 II」に積極的に取り組みたい	<b>3.62</b>	<b>3.66</b>	<b>3.52</b>	3.49	<b>3.63</b>	<b>3.61</b>
	「SS-Lecture」に積極的に参加したい	3.35	3.31		3.16	3.32	
	「SS 探究」に積極的に取り組みたい	3.45	2.96		3.31	3.15	
進路選択	「Graded Reading」に積極的に取り組みたい	3.10			3.00		
	SSH 活動が進路選択に良い影響を与えた			3.00			3.14

○様々な能力

項目	令和5年度						令和6年度			
	1年		2年		3年		1年		2年	3年
	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月
日常への疑問	質問									
	身近に起こる様々な現象について疑問に思うことがある									
	2.98	2.87	3.13	2.99	3.08	3.14	3.10	3.42		
	3.58	3.62	3.55	3.60	3.52	3.55	3.68	3.64		
自己調整能力	授業で扱う内容はすべて真実であると思う									
	報道された内容を根拠がはつきりしていても信じる									
	先生や友人からの助言はすべて正しいと思う									
	今の自分の状況を把握できる									
視野拡大	何をやるべきかをすぐに判断することができる									
	やるべきことをすぐに実行に移せる									
	他人の言動に影響を受けやすい									
	進路選択に興味関心を抱いていること以外の情報も必要だと 思う									
リーダー	経験したことのない様々な学問分野に触れたいと思う									
	グループの中心的存在になることがあった(昨年度/今年度)									
	3月に実施									
	社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う									
グローバル	英語を使って他人とコミュニケーションがとれるようになりたいと思う									
	将来国際的に活躍したいと思う									
	自分の考えを言葉や文章で表すことが得意だ									
	人前で発表したり意見を述べたりすることが得意だ									
表現	課題を解決するとき他人と意見交換しながら進めることが得意だ									
	既存の考え方を組み合わせたり、発想を転換したりすること で新たな価値を築きたい									
	3.12									
	3.33									
協働性	3.62									
	3.68									
	3.61									
	3.59									
価値創造	3.62									
	3.68									
	3.61									
	3.59									
R6 3学期追加項目	3.62									
	3.42									
	3.30									
	3.12									
2.61										
3.14										
2.53										
2.69										
2.59										
2.51										
3.00										
2.49										
2.57										
2.39										
3.12										
3.04										
3.14										
2.92										
2.99										
3.61										
3.38										
3.43										

※R5 1年[7月 n=251、1月 n=260]、R5 2年[7月 n=160 1月 n=256]、R6 1年[7月 n=224]、R6 2年[7月 n=253、1月 n=252]、R6 3年[7月 n=237]

※網掛け部分は、時期間に対応のない t 検定 (5%) で有意差があることを示す。

(2) 保護者アンケート 平均スコア

項目	質問	令和5年度			令和6年度		
		1年		2年		3年	
		1月	7月	1月	7月	1月	7月
入学への影響	本校がSSHに指定されていることが進路選択に影響した 入学前にSSHの活動内容を知っていた	2.74	2.87				2.99
		2.82	3.01				
SSHの認知	SSHの活動の内容を知っている	2.72	2.89		2.83	3.13	
	SSHに関する話をした	2.93	2.92		2.82	2.90	2.87
	昨年度までの/今年度行ったSSHの活動内容を知っている	2.87	2.88		2.70	2.91	2.89
	SSHは全員で取り組むという認識がある	2.80	3.07		3.25	3.39	3.40
SSHの影響	昨年度までの/今年度のSSHの活動が充実した高校生活を送るための一助になった	2.64	2.46		2.49	2.58	2.41
	昨年度までの/今年度のSSHの活動が進路選択に影響を及ぼした	3.06	3.09		2.95	3.13	2.99
活動意欲	SSH活動に積極的に取り組んでほしい/取り組んだと思う	3.11	3.20		3.52	3.22	3.45
	これからの時代、「多元的思考力」を向上させる必要がある	3.67	3.74		3.69	3.69	3.70
	これからの時代、「自己調整能力」を向上させる必要がある	3.73	3.72		3.72	3.72	3.70
	これからの時代、「挑戦し失敗から学ぼうとする態度」を向上させる必要がある	3.74	3.80		3.75	3.68	3.68
活動方針に対する意見	これからの時代、さまざまな学問分野への広い視野をもった上で、進路選択をする必要がある	3.73	3.77		3.66	3.66	3.70
	これからの時代、グローバルに活躍できるために英語力が必要である	3.68	3.74		3.69	3.69	3.74
	SSHは高校生活の充実に有効である	3.44	3.39		3.41	3.38	3.30
	SSHは進路選択の指標として有効である	3.25	3.00		3.15	3.06	3.00

※R5 1年[1月 n=168]、R5 2年[1月 n=139]、R6 1年[7月 n=181]、R6 2年[7月 n=168]、1月 n=136]、R6 3年[7月 n=150](なお、R5 7月はアンケートを実施しなかった)

※網掛け部分は、時期間に対応のないt検定(5%)で有意差があることを示す。

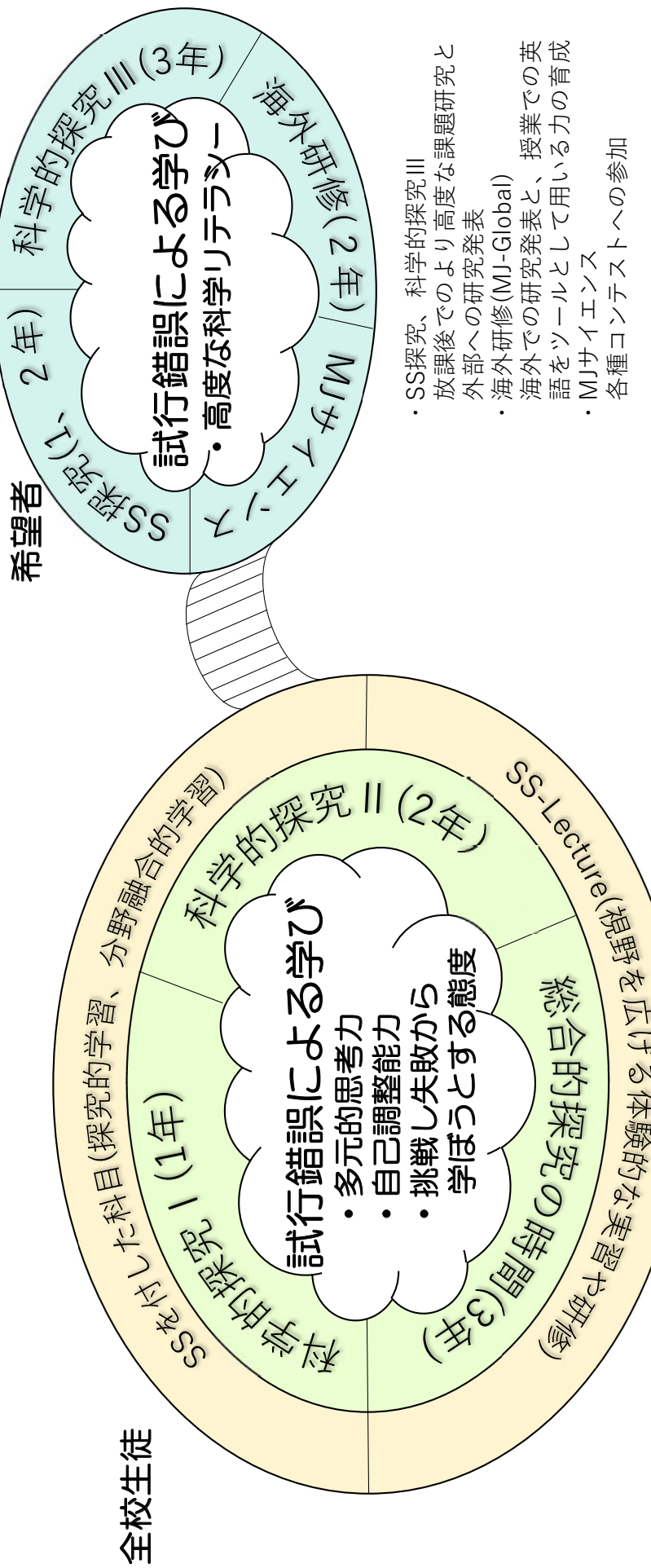


(3) 教職員アンケート 平均スコア

項目	質問	令和5年度		令和6年度	
		1月	7月	1月	7月
SSH活動の認知 SSH活動への関わり	SSHの活動内容について知っている	3.14	3.03	3.06	3.06
	SSH活動に関わりたい／関わった	2.79	2.83	2.88	
SSH活動への期待	これからの時代、「多元的思考力」を向上させる必要がある	<b>3.82</b>	<b>3.79</b>		
	これからの時代、「自己調整能力」を向上させる必要がある	<b>3.86</b>	<b>3.79</b>		
	これからの時代、「挑戦し失敗から学ぶ」とする態度を向上させる必要がある	<b>3.75</b>	<b>3.72</b>		
	生徒にグローバルに活躍するための英語力を身につけさせる必要がある	<b>3.56</b>	<b>3.53</b>		
	進路選択を行うにあたり、さまざまな学問分野への広い視野をもたせる必要がある	<b>3.70</b>	<b>3.73</b>		
	SSHの活動は生徒の進路選択の向上に良い影響を与える	3.26	3.31		
SSH活動の効果	SSHの活動が、生徒の学校生活の充実に良い影響を与える必要がある	3.32	3.27		
	課題研究は「多元的思考力」の向上に有効だった			3.14	
	課題研究は「自己調整能力」の向上に有効だった			3.14	
	課題研究は「挑戦し失敗から学ぶ」とする態度の向上に有効だった			3.06	
	MJ-Globalは、グローバルに活躍できる英語力を身に付けるのに有効だった。			3.04	
	SSH活動は、さまざまな学問分野への広い視野をもたせるのに有効だった。			3.32	
SSH活動の 学校への影響	SSH活動は進路選択や進路実現のために有効だった			3.07	
	SSH活動が、生徒の学校生活の充実の良い影響を与えた。			3.19	
	SSHの活動は特色ある学校作りを進める上で役立つ／役だった	3.46	3.43	<b>3.53</b>	
	SSHの活動は教育活動の充実や活性化に役立つ／役だった	3.32	3.38	3.31	
	SSHの活動は学校全体で取り組み意識が高まっている	2.54	2.81	2.83	

※R5 1月 n=46、R6 7月 n=30、R6 3月 n=32 (なお、R5 7月はアンケートを実施しなかった)

答えのない問いに対して、失敗を繰り返しながら挑み、学び続けられる科学技術人材の育成



課題研究を主とした生徒の試行錯誤の過程を支える環境の保障

- いくらかでも失敗できる環境の保障
- 失敗から学べる環境の保障

必要知識・技能や考え方を習得させることで、試行錯誤における生徒の判断を支える。

少人数指導を生かして、生徒を支えるためのより効果的な方法を試み模索し、プログラムの研究開発を支える。

令和5年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
第2年次

発行 令和7年3月  
発行者 群馬県立前橋女子高等学校 校長 松村敏明  
住所 〒371-0025  
群馬県前橋市紅雲町二丁目19番1号  
TEL. 027(221)4188 FAX. 027(243)2676  
e-mail maejo-hs08@edu-g.gsn.ed.jp  
印刷所 松本印刷工業株式会社  
〒371-0025 群馬県前橋市紅雲町1丁目12番3号