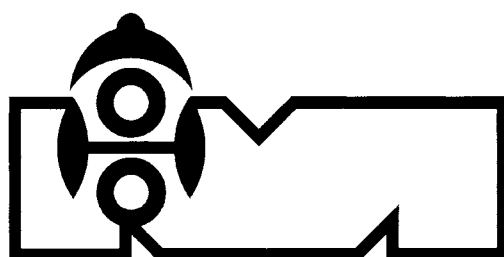


平成30年度指定

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5年次



令和5年3月

群馬県立前橋女子高等学校

はじめに

校長 西村 琢巳

群馬県立前橋女子高等学校は、Ⅱ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まして5年目となり、Ⅱ期目としては最後の年となりました。Ⅱ期目では、『グローバル「サイエンス」リーダーとなり得る女性人材の育成』を研究開発課題とし、高度な科学リテラシーを育成すると共に「批判的思考力」「セルフマネジメント力」「グローバルな情報発信力」を身につけることを目標としてきました。

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・Ⅱ」「SS探究」「MJ-Global」「SS-Lecture」の4つの方策から構成されています。

批判的思考力及びセルフマネジメント力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」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ていきます。1, 2年生については全員が課題研究（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。さらに、昨年度から全生徒にChromebookが県から貸与されたことにより、課題研究について変容が見られます。生徒については、ポスター作成などにおいて共同編集も可能となったり、教員についても、ドライブ内の生徒の作成中ファイルを観察することにより、生徒の活動状況把握の精度が向上したりしています。今後、さらに効果的な活用のあり方について研究を行う必要があると考えています。

また、「SS探究」は、放課後に実施する生徒の主体的な研究活動で、これまで数々の外部発表会に参加しました。今年度は、コロナ禍ではありましたが、感染対策をとり、通常開催とした大会も多かったと思います。その中で、日本学生科学賞群馬県審査では最優秀賞（知事賞）、群馬県理科研究発表会においても物理部門及び化学部門ともに最優秀賞、審査員奨励賞を受賞しました。これまでの本校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」では県優勝を果たし、群馬県代表として全国大会へ出場することができました。前女生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。コロナ禍前の活動が戻ってきました。講師を招いて講義や演習を行う講座はもちろんのこと、つくばサイエンスツアーや菅平・峰の原高原実習さらには、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ったことと思います。

国際性を育成する取組は、「MJ-Global」が中心です。「MJ-Global」はGraded Readingとシンガポール・マレーシア派遣プログラムの2本立てで行っています。今年度も、シンガポール・マレーシア派遣プログラムについては、中止としましたが、Graded Readingは継続して実施し、英語書物の多読に取り組むことで、情報発信のツールとしての英語力をさらに高めているところです。

Ⅱ期終了の年にあたり、Ⅲ期申請を行ったところです。ⅠⅡ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。しかしながら、この事業を持続的に行うためにはどうしたらよいかという課題は未解決のままです。また、生徒の研究活動自体は一定のクオリティをもって実行されるようになってきましたが、生徒の自走化については課題となっています。ⅠⅡ期を経て生徒は、妥当な研究を行う手段を得るにいたりました。しかしながら、試行錯誤しながら、自ら研究を進めるといったことはまだまだ苦手なようです。「失敗から学ぶ」ことができる生徒を育てたいという思いも強くなってきています。こういった課題を解決し、よりよい課題研究プログラム開発を行いたいと考え、Ⅲ期申請に至った次第です。

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た文部科学省、科学技術振興機構（JST）、県教育委員会等関係機関並びに運営指導委員や外部講師の先生方に深く感謝申し上げてご挨拶といたします。

目 次

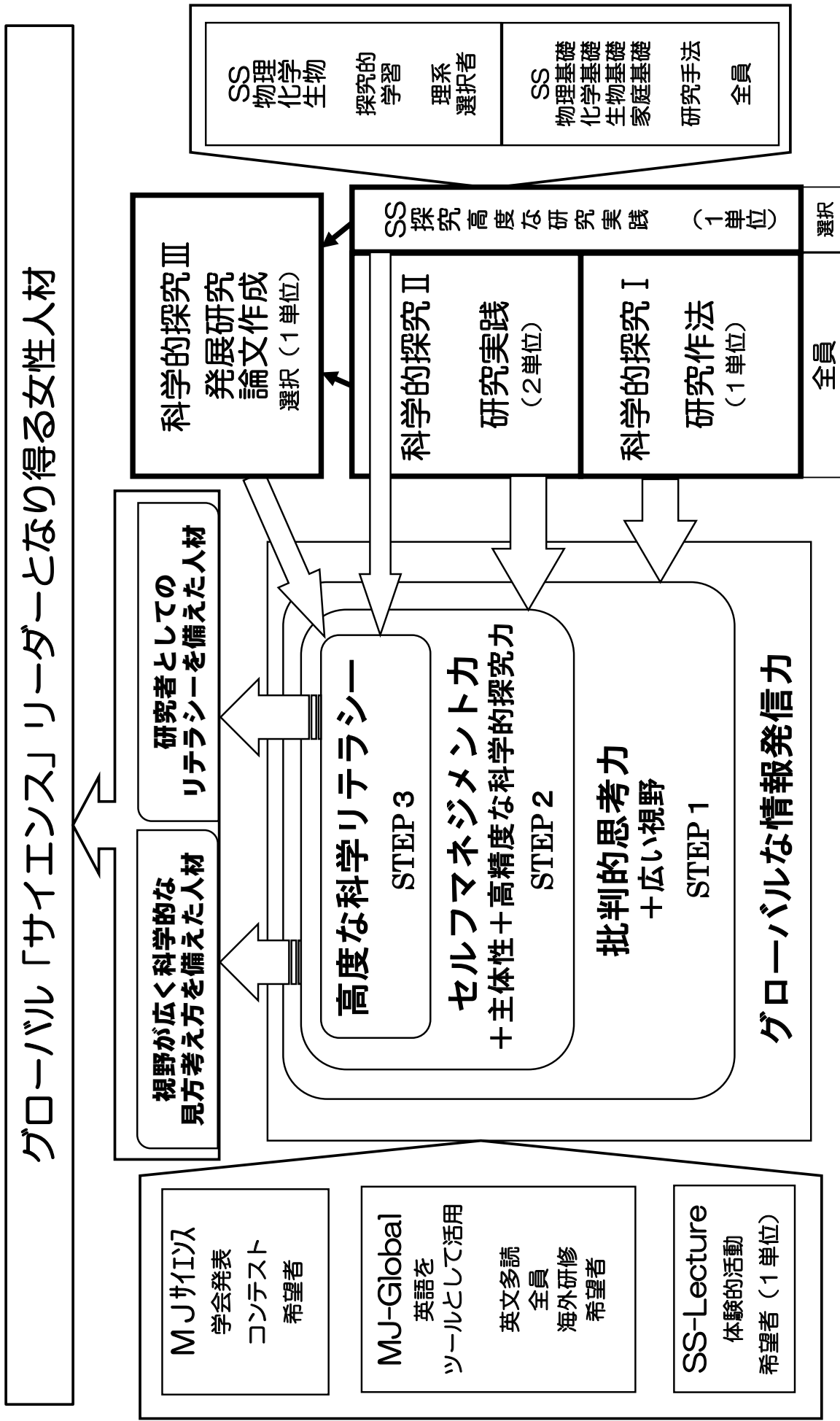
○はじめに（校長 西村 琢巳）	1
○令和4年度（第2期5年次）群馬県立前橋女子高等学校SSH実施概要	4
○令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	5
○令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	11
0 II期5年間を通じた取組の概要	15
1 研究開発の課題	21
1.1 研究開発の課題と目標	21
1.2 研究テーマ設定と各事業	21
1.3 5年次の仮説	22
2 研究開発の経緯	23
2.1 科学的な見方・考え方を備えた人材の育成	23
2.2 研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成	25
2.3 グローバルな情報発信力の育成	26
2.4 ICTに関する研究開発	26
3 研究開発の内容	27
[科学的な見方・考え方を備えた人材の育成]	
3.1 科学的探究Ⅱ	27
3.2 科学的探究Ⅰ	42
3.3 文系的な研究テーマに関する研究アプローチ（提言型）の構築	49
3.4 思考力等を客観的に測定する手法の開発	52
3.5 SS-Lecture	55
3.6 探究的なアプローチを重視した授業展開	58
[研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成]	
3.7 SS探究	60
3.8 科学的探究Ⅲ	63
3.9 MJ-サイエンス	64
3.10 お茶の水女子大学高大接続事業	65
[グローバルな情報発信力の育成]	
3.11 MJ-Global（Graded Reading、英語ディベート、海外研修）	65
4 実施の効果とその評価	70
4.1 実施の効果を測るための評価方法	70
4.2 生徒	70
4.3 保護者	70
4.4 教職員	71
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	73
5.1 SSH事業の推進体制	73
5.2 課題研究の推進体制	73
5.3 運営指導委員会	74
5.4 5年間の総括	74

6	成果の発信・普及	76
6.1	成果の発信・普及の方法	76
6.2	成果の発信・普及の効果	76
6.3	5年間の総括	77
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
7.1	研究開発実施上の課題	78
7.2	今後の研究開発の方向	79

関係資料

1	令和4年度実施教育課程表	81
2	運営指導委員会議事録	81
3	課題研究テーマ一覧	85
4	主な行事実施一覧	88
5	思考力テスト	89
6	課題研究における授業資料	
6.1	課題研究クイックマニュアル	90
6.2	統計処理に関する資料	90
6.3	課題研究すどころ	91
7	アンケート実施結果	
7.1	SSH事業評価のためのアンケート（年度当初／年度末）	93
7.2	入学前のSSH情報源アンケート	95
7.3	科学的探究Ⅱテーマ・研究動機アンケート	95
8	新聞報道	96
9	Ⅱ期における5年間の入賞実績まとめ	96
10	Ⅱ期における5年間のアンケート結果まとめ	97

令和4年度（第2期 5年次） 群馬県立前橋女子高等学校 SSH実施概要



群馬県立前橋女子高等学校	指定第Ⅱ期目	指定期間 30～4
--------------	--------	-----------

①令和4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					
グローバル「サイエンス」リーダーとなり得る女性人材の育成					
② 研究開発の概要					
<p>グローバル「サイエンス」リーダーとなり得る女性人材の育成を目指し、(1)科学的な見方・考え方を備えた人材、(2)研究者としてのリテラシーを備えた人材を育成する目標を掲げた。</p> <p>その手立てとして、(1)については、1、2学年全員を対象とし、1学年から2学年にかけて系統的な課題研究を通して批判的思考力、セルフマネジメント力の育成を図るための取組を、(2)については、全学年の希望者を対象とし、精度の高い課題研究を通して高度な科学的リテラシーの向上を図る取組を行った。</p> <p>また、これらの効果を高めるための補助的手立てとして、科学的な見聞を広める活動、学会発表やコンテスト等への積極的な参加等の活動を行うとともに、理科や家庭科の指導の中で、探究的な活動をより多く取り入れる取組を行った。</p> <p>さらに、これらの取組を行うことと並行して、英語をツールとして用い、英語による情報発信力を高める取組を行った。</p>					
③ 令和4年度実施規模					
【年間を通してSSHの対象となった生徒数】1学年全員（280名）、2学年全員（284名）、3学年（277名）、計841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	280名	SS物理基礎	1学年全員	280名
科学的探究Ⅱ	2学年全員	284名	SS化学基礎	2学年全員	284名
科学的探究Ⅲ	3学年希望者	1名	SS生物基礎	1学年全員	280名
SS探究(1年)	1学年希望者	6名	SS家庭基礎	1学年全員	280名
SS探究(2年)	2学年希望者	7名	SS物理	2、3学年選択者	210名
SS-Lecture	1学年希望者	延236名	SS化学	2、3学年選択者	324名
SS-Lecture	2学年希望者	延204名	SS生物	2、3学年選択者	114名
MJサイエンス	1、2学年希望者	30名			
Graded Reading	1学年全員	280名			
海外研修	2学年希望者	中止			
④ 研究開発の内容					
○研究開発計画					
第1年次	<p>①批判的思考力・セルフマネジメント力を向上させる探究活動プログラムを実践する。主観や憶測を排除してより定量的に検証可能な研究をできるように、「マジックワード」を排除する活動を軸にして、探究活動プログラムを構築した。</p> <p>②完成度の高い研究や論文作成による高度な科学リテラシーの育成プログラムを実践する。量的データを扱う研究において、生徒が簡易的に統計解析ができるように、統計解析用のExcelファイルを開発した。</p> <p>③これらの各過程の実践と並行して、グローバルな情報発信力を身に付ける。海外研究ではシンガポールで行われる科学フェスティバル「グローバル・リンク・シン</p>				

	ガポール」に参加し、研究内容を英語で発表する機会を作った。
第2年次	<p>①さらに批判的思考力やセルフマネジメント力が高まるようにプログラムを改良する。 失敗の経験から学ばせるため、研究計画の途中にお試しの研究を行う期間を設けて、研究の見通しの甘さを早期に経験させ、生徒がより妥当性のある研究計画を作成できるようにした。</p> <p>②「向上させたい力についての伸長度をより客観的に測る方法」について研究する。 批判的思考力やセルフマネジメント力の伸長度を客観的に測定する方法について、PISAの調査を参考にして「科学的思考力テスト」を開発し、1学期と3学期に実施した。</p>
第3年次	<p>①単位増に伴い科学的探究Ⅱの実践プログラムを再構築する。 研究期間を大きく5つに区切り、それぞれの期間で計画→質問→発信のサイクルを5回繰り返す中で能力が高まるようなスパイラル構造を構築する。研究における諸活動で伸ばしたい力を明確化し、それに応じたワークシートを作成した。</p> <p>②課題研究のさらなる完成度の向上を図る指導方法の改善と研究テーマの特性に応じた研究プロセスを構築する。 研究テーマの特性に応じて、「仮説検証型」と「提言型」に分離し、「提言型」の研究プロセスを新たに構築した。</p> <p>③批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上を測る方策を確立する。 2年次に開発した思考力テストについて、より生徒の思考力が測れるように更なる改良を行う。さらに、そのテストに妥当性があるかどうかデータを集めて検証した。</p>
第4年次	<p>①科学的探究プログラムのさらなる充実（知識・技能の習得によるつまずきを減らす） ・研究をする上で必要な知識・技能を精選し、その習得度を生徒が自己評価できるルーブリックを作成する（○×形式ではなく、SABCなど習得度を段階的に評価ができるもの）。 ・生物基礎やSS-Lecture等で研究に関する知識・技能の理論を学び、科学的探究の授業で実践を学べるようにする。</p> <p>②批判的思考力の向上を測る方策の確立（批判的思考力の向上度を測るテストの継続実施） ・昨年度に引き続き、生徒の失敗の実例を用いた批判的思考力テストを作成する。 ・テキストマイニングにより生徒の振り返りの質的な評価を試みる。</p> <p>③SS探究における研究の完成度の底上げ（希望者の課題研究の質をより高める） ・研究活動へのモチベーションを高く保つために、昨年度1学年にて成功した班をまたいだディスカッションを定期的に行う。研究活動が活性化すれば、生徒の科学リテラシーがより向上する。</p>
第5年次	<p>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（失敗させない指導作り → 失敗しながら学べる環境作り） ・課題研究すごろくを開発・導入し、生徒が自分の裁量で研究を進められるようにする ・生徒の試行錯誤を支えるため、成果中心の発表会をやめ、試行錯誤中心の発表会へと移行する。 ・生徒のつまずきを支えるためGoogle Classroom内に、各種動画コンテンツを作成し、困ったときにいつでも見られるようにする。</p> <p>②研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実 ・昨年度のマインドマップ作りをさらに発展させた分野MAPを開発。さらに1学年の段階からRQ作りに取り組みさせて経験回数を増やす。</p> <p>③批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立 ・生徒の振り返りの質にも変容をテキストマイニングを用いて分析し、その他の資料と比較することで、テキストマイニングがプログラム評価において有益かを検証する。</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	2	総合的な探究の時間	2	2 学年全員
	S S 物理基礎	2	物理基礎	2	1 学年全員
	S S 化学基礎	2	化学基礎	2	2 学年全員
	S S 生物基礎	2	生物基礎	2	1 学年全員
	S S 家庭基礎	2	家庭基礎	2	1 学年全員

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

[1 学年]

	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(280)	1	学年正副担任	チームチンク [®]
課題研究	S S 探究	希望者(6)	1	教科担当	増単位
探究的内容	S S 物理基礎	全員(280)	1	教科担当	
探究的内容	S S 生物基礎	全員(280)	1	教科担当	
課題研究	S S 家庭基礎	全員(280)	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(284)	2	学年正副担任	
課題研究	S S 探究	希望者(10)	1	教科担当	増単位
探究的内容	S S 化学基礎	全員(284)	2	教科担当	
探究的内容	S S 物理	選択者(103)	2	教科担当	
探究的内容	S S 化学	理系(161)	2	教科担当	
探究的内容	S S 生物	選択者(58)	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	科学的探究Ⅲ	希望者(1)	1	教科担当	
探究的内容	S S 物理	選択者(107)	4	教科担当	
探究的内容	S S 化学	理系(163)	4	教科担当	
探究的内容	S S 生物	選択者(56)	4	教科担当	

○具体的な研究事項・活動内容

3つの研究テーマを設定し、それに対応した12の事業の研究開発を進める。①②③を除いた事業については、昨年度までに開発されたものを改善しながら行うため、今年度は新たな仮説を掲げてはいない。

研究テーマ	主たる事業	補助的な事業
科学的な見方・考え方を備えた人材の育成	①科学的探究Ⅰ（仮説2） ②科学的探究Ⅱ（仮説1、2）	③客観的な評価手法の開発（仮説3） ④SS-Lecture ⑤授業での論理的思考力の育成
	⑥SS 探究 ⑦科学的探究Ⅲ	⑧MJサイエンス ⑨お茶の水女子大学高大接続教育事業
研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成		

グローバルな情報 発信力の育成	⑩Graded Reading ⑪英語ディベート ⑫シンガポール・マレーシア海外研修	
--------------------	--	--

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1学年のアンケート「本校がSSHに指定されていることが進路決定に影響した」は、昨年度同様の水準であった（p76）。このことは、本校におけるSSH活動が広く知れ渡っていることを表しているといえる。この5年間で認知度のスコアは安定しているため、今後はSSH活動の取組の詳細についての認知も高めるために発信力を強化していく必要がある。

この5年間で課題研究プログラムの開発を着実に積み重ねてその質を向上させてきた。その成果から、本年度開発した「課題研究すごろく」の取組について、8/3(水)には県教委主催の教育課程研究協議会の「総合的探究の時間」部会にて事例発表を行った。また、SSHの公式HP「現場視点の取組紹介」にも掲載された。また、JSTによって、視察校として本校を他SSH校に推薦されることが増えており、視察希望の学校も増加傾向にある（本年度の視察校は2校）。以上から、成果の普及に関しては成果を上げたといえる。

○実施による成果とその評価

【1～4年次の取組】

主に研究の質の部分に焦点を当てて課題研究プログラムの改善を行った。

- ・最終的に、4年次での科学的探究Ⅱの研究の質はI期5年次の「科学的探究Ⅱ」や「SS探究」の研究の質を大幅に上回っており、5年前の上位研究のレベルが平均以下となるぐらい、課題研究の質が高まった（p41）。
- ・プログラム改善に伴い生徒の教員依存度が減少し、研究班が200班を超えても研究水準を高く保っている。1班あたりの人数が減少し、研究での生徒一人当たりの経験値が増加につながった。

【5年次の取組】

4年次までの課題から、主に研究における試行錯誤に焦点を当て、課題研究プログラムの抜本的改革を行った。

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（対象：2学年）

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、セルフマネジメント力が向上する。

取組：課題研究すごろくを開発・導入し、それに伴いプログラム全体の抜本的に変更することで、生徒が自分の裁量で研究を進められるようにする。これにより、研究の質が向上するとともに、セルフマネジメント力が向上することを見込む。また、生徒のつまづきを支えるためGoogle Classroom内に、各種動画コンテンツを作成し、困ったときにいつでも見られるようにする。さらに、研究成果中心の発表ポスターをやめ、試行錯誤中心のすごろく式の発表ポスターでの発表会へと移行することで、生徒の発表から試行錯誤を見とることができるようにする。

成果：可逆性のあるプログラムになったことで、生徒の試行錯誤、失敗から学ぶがこれまで以上に促進された。また生徒の試行錯誤の回数等を定量化することに成功したことで、生徒の試行錯誤を見とることが可能となり、今後生徒の試行錯誤の質を向上する上で何が必要なのかを分析することが可能となった（p32）。

2. 研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実（対象：2学年）

仮説：研究テーマ設定時に自己分析を充実させることで、より自分事の研究テーマを設定でき、生徒の視野が広がると共に研究活動の質が向上する。

取組：昨年度のマインドマップ作りを、さらに発展させた分野マップを開発し、より広い視野で研究テーマを探させることで、生徒の視野が広がると共に研究の質が向上することを見込む。

成果：研究テーマの多様性が広がったことから、テーマ設定において生徒の視野を広げる今年度の活動は一定の成果があったと考えられる。テーマの深化は認められなかったが、その後の分析により、研究の質を高めるために初めに優れた研究テーマを作らせようとする目的設定自体が誤りであることが明らかとなった(p39)。

3. 客観的な評価指標の改良（思考力及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立）

仮説：1で示したプログラムの変更による生徒の質的な意識の変容を、テキストマイニングで客観的に評価できる。

取組：科学的探究Ⅱのプログラムの重点目標が、生徒自身がPDCAサイクルを回せるようにすることと大きく変わったことに伴い、思考力テストの問題内容を、研究にて方向性を決める上での判断力を問う形へと変更した。

※テキストマイニングによる振返りの分析の妥当性検証は2月中旬以降に実施予定。

成果：研究における失敗の重要性や、実験が迷走した際の方向性を決める判断力、研究におけるロジックのズレに気付けるか等、これまでにない作問ができ、これにより今後の課題研究のプログラムの改善において有益な情報を得ることができた(p54)。ただし、今年度は開発に時間を要し、1学期に実施ができず生徒の変容を分析することができなかったため、課題研究プログラムに対する形成的評価としては限定的な範囲にとどまった。

4. コンテスト等の入賞状況

課題研究の取組では、県理科研究発表会において、数学を研究している1班を除いた6班が出場し、入賞数は4（うち最優秀賞2）と入賞率が67%とⅡ期の中で最も高かった。また科学的探究Ⅲを履修した生徒1名も日本学生科学賞群馬県審査にて最優秀賞を受賞した。さらに、MJサイエンスにおいても科学の甲子園群馬県大会にて8年ぶりの総合優勝、生物学オリンピックにて銀メダルを受賞するなど、Ⅱ期5年間の中で最も大きな結果となった。

○実施上の課題と今後の取組

課題①課題研究すごろくを中心としたプログラムのさらなる研究開発

5年次に課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムを構築できたが、未だその環境整備や指導方法、評価方法などは開発途上であり、さらなる研究開発が求められる。

今年度の取組からは、課題研究すごろくが、研究を通してある目的を実現するための試行錯誤ではなく、研究を成功させることを目的とした試行錯誤のデザインになっていることが、課題研究の質が向上しにくい原因と明らかになった（p35）。また、研究テーマに関する取組では、研究の質を高めるために初めに優れた研究テーマを作らせようとする目的設定自体が誤りであり、生徒の研究テーマは研究活動によって形成される課題意識と共に深まっていくものであることが明らかとなった（p39）。そのため、今後は生徒の試行錯誤の質の向上に焦点をあてて、研究における目的意識の明確化（サイエンスとエンジニアリング）と、研究活動を通して生徒の課題意識を深める、この2点を課題研究すごろくのデザインに加えていきたい。

課題②高校3年間を見通した課題研究プログラムの構築

令和4年度入学生からは、教育課程の変更により3学年まで全員が研究活動を行う。現在の課題研究すぐろくのプログラムは2学年における試行的な取組段階のため、今後は高校3年間を通じてこの課題研究プログラムをどのように構築し、その効果を最大化していくかが課題となる。

今年度の科学的探究Ⅰの取組から、現状のプログラムは活動のねらいが多すぎて単位数の時間に見合わないため、生徒の試行錯誤の時間を十分に確保できていないことが明らかとなった(p48)。そのため、限られた時間の中で生徒の試行錯誤の時間を確保するためには、科学的探究Ⅰのねらいをしぼり、より効率的に研究に必要な知識・技能を身に付けさせる必要がある。そこで、以下の変更を行うことで、生徒の試行錯誤の時間を確保したい。

従来：1年を通して1つの研究活動を行い、実践的に学ぶ。

今後：実践を通して研究手法を学ぶことを目的としたプチ研究プログラムを開発し1月まで実施する。そして、その後はこれまで2学年で行っていたテーマ設定に関する取組を先行して開始する。

課題③Ⅱ期にて十分な成果を上げた研究の質に関しても引き続き研究開発を続け、科学技術人材育成に向けて課題研究プログラムの発展をさらに補強していくことが求められる。

特にテーマ設定に関する取り組みを重点に開発していく。現状では、研究を行う上では科学的探究、SS探究どちらにおいても、テーマ設定に最も時間を要している。課題①にあるようにテーマ設定に関しては新たな実践の方向性が見い出せてはいるが、全生徒を対象としたプログラムを開発するのはコストやリスクが高い。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、そして科学的探究ⅠやⅡに反映させていくことで、テーマ設定に関して効率的な研究開発を進めていきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

これまで本校では課題研究、研究発表会、県外研修についてはコロナ禍の悪影響がみられていた。課題研究については、今年度は特に影響は認められず、その活動の自由度はコロナ禍前の水準に戻ったといえる。研究発表会の開催状況も、コロナ禍前の水準にもどっている。研修活動については、昨年度までは県外への研修を中止としていたが、今年は実施することができた。このようにおおむね活動の自由度は戻ってきたといえる。ただし、宿泊を伴う研修については未だ中止の状況が続いており、代替行事などを実施している状況である。

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1) 成果の評価方法

a 生徒の取組状況

生徒の成果物等から、何%の生徒がどのような取り組みをしているか、どのような学びを得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定量的に検証する。

b アンケート調査による評価

1学期と3学期に、全生徒と保護者、教職員を対象としたアンケート調査を実施した。対応のないt検定で年度当初と年度末の平均スコア間に有意差があるかを調べ、意識の変化を検証した。なお、1学年は3月にアンケートを行うため、本報告書では2学年のみの結果を記載する。

c コンテストの入賞など

2) 実施の成果

○5年次の取組

多岐にわたるため、今年度の3つの重点目標の成果およびコンテストの入賞状況のみ記載する。

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(対象：2学年)

取組：課題研究すごろくを開発・導入し、それに伴いプログラム全体を抜本的に変更することで、生徒が自分の裁量で研究を進められるようにする。これにより、研究の質が向上するとともに、セルフマネジメント力が向上することを見込む。また、生徒のつまずきを支えるためGoogle Classroom内に、各種動画コンテンツを作成し、困ったときにいつでも見られるようにする。さらに、研究成果中心の発表ポスターをやめ、試行錯誤中心のすごろく式の発表ポスターでの発表会へと移行することで、生徒の発表から試行錯誤を見とることができるようにする。

成果：可逆性のあるプログラムになったことで、生徒の試行錯誤、失敗から学ぶことがこれまで以上に促進された。また生徒の試行錯誤の回数等を定量化することに成功したことで、生徒の試行錯誤を見とることが可能となり、今後生徒の試行錯誤の質を向上する上で何が必要なのかを分析することが可能となった。

ア) 試行錯誤の頻度と、つまずきの克服度合(すごろく形式の発表ポスターより算出)

- ・ 研究をやり直した回数 2.8回/班
 - ・ 7月時点のつまずきを克服した班 57%(27/47班) ※仮説検証型のみ対象に調査
- 生徒の研究における試行錯誤の定量化に成功。

(ただし、その精度は低く、妥当性に乏しいため、今後さらなる研究開発が必要)

イ) 試行錯誤における判断力

- ・ 3.客観的な評価指標の改良の思考力テストの結果を参照

ウ) 研究の完成度

- ・ 2/15の結論ベースの研究ポスター提出後に、研究プロセスのつまずき状況を分析し、昨年度と比較する予定である

エ) 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を分析)

- ・ 失敗することを前提に計画を立てることの重要性を学んだ生徒
仮説検証型 30%、提言型 23%

→失敗を恐れる空気を壊すことに本プログラムが貢献している。

・計画通りにいかないことから難しさを感じている生徒

仮説検証型 23%、提言型 20%

→生徒に主導権を返したことで、これまで以上にその重要性を感じられている可能性。

計画通りにいくことが良いことという先入観を持っている可能性←いかに壊すか

オ) 批判的思考力、セルフマネジメント力、意識の変化など (アンケート結果)

・批判的思考力、セルフマネジメント力、視野拡大、協働性の項目で有意に減少。

→課題研究すぐろくの導入により上記4項目をより求められる環境になったことで、その難しさをより実感できるようになった可能性=プログラムが有効に働いている可能性。

しかし、結果的に自己効力が低下してしまうことは望ましくない

2. 研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実 (対象: 2学年)

取組: 昨年度のマインドマップ作りを、さらに発展させた分野マップを開発し、より広い視野で研究テーマを探させることで、生徒の視野が広がると共に研究の質が向上することを見込む。

成果: 研究テーマの多様性が広がったことから、テーマ設定において生徒の視野を広げる今年度の活動は一定の成果があったと考えられる。テーマの深化は認められなかったが、その後の分析により、研究の質を高めるために初めに優れた研究テーマを作らせようとする目的設定自体が誤りであることが明らかとなった。

ア) 研究テーマの多様性 (研究内容を分類)

・身近なことをテーマにした研究 77%(4年次) → 44%(5年次)

(例: 素朴な疑問、生活を快適にする、勉強法、教科書レベルの確認等)

・これまで知らなかったことへの研究 13%(4年次) → 42%(5年次)

(例: 未知な現象、マニアックな現象、社会的課題、マーケティング等)

→今年度の課題研究プログラムが生徒の研究の多様性の保障に貢献 (身近なことをテーマにした研究をすることも重要。それ以外の研究が整備されておらず行いにくい環境が問題だった。)

イ) テーマの深化 (研究内容から分析)

特に昨年度と比べて深い RQ が多くなったという傾向は認められなかった。

3. 客観的な評価指標の改良 (思考力及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立)

取組: 科学的探究Ⅱのプログラムの重点目標が、生徒自身が PDCA サイクルを回せるようにすることと大きく変わったことに伴い、問題内容を、研究にて方向性を決める上での判断力を問う形へと変更した。

※テキストマイニングによる振返りの分析の妥当性検証は2月中旬以降に実施予定。

成果: 研究における失敗の重要性や、実験が迷走した際の方向性を決める判断力、研究におけるロジックのズレに気付けるか等、これまでになかった作問ができた。特に大問3の正答率が42%であったことから、生徒の研究のロジックのズレが生じるのは、これまでは自分事だから気づけない (メタ認知不足) 可能性が高いとされていたが、本テストによりそもそも単純に論理的なズレに気付けないことが原因の半数以上を占める可能性が示唆される等、今後の課題研究のプログラムの改善において有益な情報を得ることができた。ただし、今年度は開発に時間を要し、1学期に実施ができず生徒の変容を分析することができなかつたため、課題研究プログラムに対する形成的評価としては限定的な範囲にとどまった。

4. コンテスト等の入賞状況

課題研究の取組では、県理科研究発表会において、数学を研究している1班を除いた6班が出場し、入賞数は4（うち最優秀賞2）と入賞率が67%とⅡ期の中で最も高かった。また科学的探究Ⅲを履修した生徒1名も日本学生科学賞群馬県審査にて最優秀賞を受賞した。さらに、MJサイエンスにおいても科学の甲子園群馬県大会にて8年ぶりの総合優勝、生物学オリンピックにて銀メダルを受賞するなど、Ⅱ期5年間の中で最も大きな結果となった。

SS 探究	群馬県理科研究発表会 物理部門	最優秀賞1、審査員奨励賞1
	群馬県理科研究発表会 化学部門	最優秀賞1、審査員奨励賞1
	グローバルサイエンティストアワード	ソラシドエア賞1
科学的探究Ⅲ	日本学生科学省群馬県審査	最優秀賞(県知事賞)1
	(株)トモノカイ主催第1回自由すぎる研究グランプリ	奨励賞1
MJ サイエンス	科学の甲子園群馬県大会	総合優勝
	生物学オリンピック	銀メダル1
	数学オリンピック地区予選	関東地区表彰3

※太字は全校大会出場および入賞レベル

○Ⅱ期の取組全体を通して

以下に示すように本校の全生徒が履修する課題研究プログラム（科学的探究Ⅰ・Ⅱ）は飛躍的な進歩を遂げた。また、高度な科学リテラシーを育成するSS探究や科学的探究Ⅲにおいても、各学年において全国大会に出場する生徒が1名以上いることから、高度な研究を行いたい生徒にとって学びの環境を提供できていると考える（過去5年間の入賞実績はp96参照）。

a 1～4年次（詳細はp15参照）

- ・主に研究の質の部分に焦点を当ててプログラム改善を行い、4年次での科学的探究Ⅱの研究の質はⅠ期5年次の「科学的探究Ⅱ」や「SS探究」の研究の質を大幅に上回っており、5年前の上位研究のレベルが平均以下となるぐらい、課題研究の質が高まった。
- ・プログラム改善に伴い生徒の教員依存度が減少し、研究班が200班を超えても研究水準を高く保っている。1班あたりの人数が減少し、研究での生徒一人当たりの経験値の増加につながった。

b 5年次

- ・主に研究における試行錯誤に焦点を当て、課題研究すごろくを開発し、中心とした課題研究プログラムの抜本的改革を行ったことで、生徒の試行錯誤、失敗から学ぶことがこれまで以上に促進された。また、生徒の発表形式も結論中心から試行錯誤を中心にしたことで、生徒の試行錯誤の回数等を定量化することに成功した。これにより、生徒の試行錯誤を見とることが可能となり、今後生徒の試行錯誤の質を向上する上で何が必要なのかを分析することが可能となった。

② 研究開発の課題

課題①課題研究すごろくを中心としたプログラムのさらなる研究開発

5年次に課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムを構築できたが、未だその環境整備や指導方法、評価方法などは開発途上であり、さらなる研究開発が求められる。

今年度の取組からは、課題研究すごろくが、研究を通してある目的を実現するための試行錯誤ではなく、研究を成功させることを目的とした試行錯誤のデザインになっていることが、課題研究の質が向上しにくい原因と明らかになった（p35）。また、研究テーマに関する取組では、研究の質を高めるために初めに優れた研究テーマを作らせようとする目的設定自体が誤りであり、生徒の研究テーマは研究活動によって形成される課題意識と共に深まっていくものであることが明らかとなった（p39）。そのため、今後は生徒の試行錯誤の質の向上に焦点をあてて、研究における目的意識の明確化（サイエンスとエンジニアリング）と、研究活動を通して生徒の課題意識を深める、この2点を課題研究すごろくのデザインに加えていきたい。

課題②高校3年間を見通した課題研究プログラムの構築

令和4年度入学生からは、教育課程の変更により3学年まで全員が研究活動を行う。現在の課題研究すぐろくのプログラムは2学年における試行的な取組段階のため、今後は高校3年間を通じてこの課題研究プログラムをどのように構築し、その効果を最大化していくかが課題となる。

今年度の科学的探究Ⅰの取組から、現状のプログラムは活動のねらいが多すぎて単位数の時間に見合わないため、生徒の試行錯誤の時間を十分に確保できていないことが明らかとなった(p48)。そのため、限られた時間の中で生徒の試行錯誤の時間を確保するためには、科学的探究Ⅰのねらいをしぼり、より効率的に研究に必要な知識・技能を身に付けさせる必要がある。そこで、以下の変更を行うことで、生徒の試行錯誤の時間を確保したい。

- ・従来：1年を通して1つの研究活動を行い、実践的に学ぶ。
- ・今後：実践を通して研究手法を学ぶことを目的としたプチ研究プログラムを開発し1月まで実施する。そして、その後はこれまで2学年で行っていたテーマ設定に関する取組を先行して開始する。

課題③Ⅱ期にて十分な成果を上げた研究の質に関しても引き続き研究開発を続け、科学技術人材育成に向けて課題研究プログラムの発展をさらに補強していくことが求められる。

特にテーマ設定に関する取り組みを重点に開発していく。現状では、研究を行う上では科学的探究、SS探究どちらにおいても、テーマ設定に最も時間を要している。課題①にあるようにテーマ設定に関しては新たな実践の方向性が見い出せてはいるが、全生徒を対象としたプログラムを開発するのはコストやリスクが高い。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、そして科学的探究ⅠやⅡに反映させていくことで、テーマ設定に関して効率的な研究開発を進めていきたい。

0 II期5年間を通じた取組の概要

1 年次

a 仮説

【仮説1】

[STEP1]

様々な学問分野への視野を広げつつ、論理的思考力をはたらかせながら主体的に課題研究に取り組む中で、ルーブリックに基づいた自己評価や、グループ内外でのディスカッション、及び検討会等を行うこと、あるいは様々な教科・科目の中で様々な観点からのディベートを行うことを通して、真理を科学的に見抜く力を育成する。

この取組により、直面する現象に対して、あるいは自他の研究内容に対して、根拠をもって疑問点や矛盾点を指摘できるような、批判的思考力を身に付けさせることができる。

[STEP2]

批判的思考力をはたらかせながら、主体性に課題研究に取り組む中で、ポートフォリオ形式の記録を行ったり、研究内容について指導者からの指摘事項をグループ内で十分に検討する時間や、グループ相互の意見交換を行う機会を設けたりすることにより、自らの置かれている状況を客観的に把握できるメタ認知力や、今後の進むべき方向性を定め行動することのできる洞察力、実行力を育成する。

この取組により、科学的な根拠の裏付けをもとにした、精度の高い課題研究の遂行ができるような、セルフマネジメント力を身に付けさせることができる。

※ [STEP1] 及び [STEP2] の全ての過程を満たすことができるような、生徒全員を対象としたプログラムを開発し実践することで、「視野が広く科学的な見方や考え方を備えた人材」の育成が可能となる。

【仮説2】

[STEP3]

様々なコンテストや発表会に参加する機会を数多く設け、身に付いた批判的思考力やセルフマネジメント力を基に、探究活動を更に深めていく。また、研究成果を研究論文としてまとめる活動を通して、自らの研究の完成を目指す。

このことにより、研究者としての高度な科学リテラシーを身に付けさせることができる。

※ [STEP3] までの全ての過程を満たすことができるような、研究者を目指す生徒を対象としたプログラムを開発し実践することで、「研究者としてのリテラシーを備えた人材」の育成が可能となる。

【仮説3】

[STEP1]～[STEP3]までの各過程の実践と並行して、研究発表の場面において、対象とする聴衆者、たとえば専門家、高校生、小中学生を問わず、また言語においても日本語、英語を問わず、わかりやすく発表できるよう、様々な発表会等への参加や積極的に英語を活用する活動を行うことで、グローバルな情報発信力を身に付ける。

これらの実践によって、自然科学分野で科学技術を牽引できるリーダー的な研究者として活躍できる生徒、及び科学的な見方や考え方をもち社会科学や人文科学分野で核となって活躍し、科学技術を法的、社会的側面から支援できる生徒を育成することができる。

以上の仮説をすべて実証することで、「グローバル『サイエンス』リーダーとなり得る女性人材」を育成することができる。

b 実践と評価

1. 批判的思考力・セルフマネジメント力を向上させる探究活動プログラムを実践する。

取組：主観や憶測を排除してより定量的に検証可能な研究をできるように、「マジックワード」を排除する活動を軸にして、探究活動プログラムを構築した。

完成度の高い研究や論文作成による高度な科学リテラシーの育成プログラムを実践する。量的データを扱う研究において、生徒が簡易的に統計解析ができるように、統計解析用の Excel ファイルを開発し、科学的探究ⅡとSS探究において導入した。

評価：定量的に検証可能な研究プログラムと統計検定の導入により、2学年にて実験回数が増加し、考察の質の大幅な向上が認められた(次頁表)。また、SS探究においても、その影響で群馬県理科研究発表会に3名が入賞し、うち1名が最優秀賞を受賞する等の成果をおさめた。さらにその傾向は2年時でも継続し、同大会にて6名が入賞し、うち2名が最優秀賞となった。

I期5年次では、質的なデータを主観や憶測で判断している班が多く、定量的な評価を行った班も1回だけのデータを根拠にしていた。しかし、H30年度では、多くの班で仮説を定量的に検証するための議論と工夫が行われ、量的なデータの取り扱いが73%と大幅に増えた。また実験回数も増加し、有意差に基づいて仮説を検証することができるようになった。

表：評価手法と実験回数

	5年次	1年次
定量的な評価を行った班	28%	73%
統計検定に必要な回数だけ実験を繰り返した班	9%	65%

(調査対象: 2年 H29: 75班 H30: 85班)

2. これらの各過程の実践と並行して、グローバルな情報発信力を身に付ける。

取組：海外研究ではシンガポールで行われる科学フェスティバル「グローバル・リンク・シンガポール」に参加し、研究内容を英語で発表する機会を作った。

評価：生徒の振り返りからは、他国の生徒の研究やプレゼンテーションの内容に圧倒されたが、それに打ち負けるのではなく、それをバネにして今後の自らの活動に反映させようとする姿が認められ、生徒にとって海外での研究発表がよい刺激になっていることがうかがえた。

c 次年度への課題

昨年度末にルーブリックを策定し、今年度はこれを改善させながら活用してきたが、活用の場面によっては、具体的な客観的評価が難しいこともあったことから、ルーブリックの完成度をより高めていかなければならない。また、SSを付した科目の中で、探究的な活動場面を設けることについては、まだ試行段階であり、今後、校内研修会などを開催しながら、内容の深化を図る必要がある。さらに、一般教科の指導の中で、批判的思考力を高めるためにディベート的な取組も行っていく必要があり、次年度では職員間で意見交換をしながらその試行を行っていく予定である。

2年次

a 仮説

昨年度と同じ。

b 実践と評価

1. さらに批判的思考力やセルフマネジメント力が高まるようにプログラムを改良する

取組：失敗の経験から学ばせるため、研究計画の途中にお試しの研究を行う期間を設けて、研究の見通しの甘さを早期に経験させ、生徒がより妥当性のある研究計画を作成できるようにした。

評価：批判的思考力については、1学年にて関連する4項目中2項目の平均スコアが年度末に有意に増加した。セルフマネジメント力については、2学年にて関連する1項目にて有意な増加が認められた。しかし、本年次の取組による評価といえるほどの改善は認められなかった。

2. 向上させたい力についての伸長度をより客観的に測る方法の開発

取組：批判的思考力やセルフマネジメント力の伸長度を客観的に測定する方法について、PISAの調査を参考にして「科学的思考力テスト」を開発し、1学期と3学期に実施した。

評価：「適切な研究テーマの選択」では1学年にて有意差な増加が認められる等の結果が得られたが、多くの項目では有意差が認められなかった。そもそも、全体的に1学期の段階から正答率が高いため、1年間の生徒の変容を測るには不十分であり、さらなる改良が求められる。

c 次年度への課題

2年間の取組により、II期当初の仮説が多くの要素が盛り込まれており、各年度で実施している取組との乖離が目立つようになった。その結果、年度ごとの研究開発のねらいが曖昧となり、プログラム評価や課題点の洗い出し、そして改善のためのフィードバックがうまく機能していないことが問題となった。

そのため3年次以降は、毎年、次年度に向けた課題点を明確に示し、その課題を次年度の重点目標ととらえ、仮説を新たに設定することとした。そして、その仮説に対する検証評価を毎年徹底することで、研究開発のフィードバックを機能させ、研究開発速度が向上することを見込んだ。(2年次の課題は次頁参照)。

(1) 研究テーマの特性に応じた研究プロセスの構築

定量的な検証が難しい社会科学系、人文科学系の研究テーマに向けた研究マニュアルの作成などの環境整備が求められる。そもそも、このような分野においては仮説検証型に当てはめることが難しいケースもある。そのため、来年度は仮説検証型の研究に加え、提言型（アイデアを提言してその効果などを検証する）の研究アプローチもできるように環境整備を行う。

(2) 単位増になった科学的探究Ⅱの実践プログラムの再構築

授業時間の制限により、研究発表後に研究を改善して深める機会を設けられなかった。来年度からは科学的探究Ⅱの単位数が1から2に増加するため、研究計画を見直し、「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サイクルによる、批判的思考力、セルフマネジメント力の更なる向上を図る。

(3) 批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立

批判的思考力、及びセルフマネジメント力を「科学的思考力」とらえ、2年次ではより客観的に図るために科学的思考力をテスト形式で測る試みを行った。

テストの結果は一部の項目で有意差が認められたが、単年度の実施であり、未だ試行段階であるため、引き続き継続して科学的思考力の向上を客観的に図る方策を検証する。またセルフマネジメント力の向上を測る手立てについても検討する。

(4) 英語による研究発表における即興的なコミュニケーション能力の向上

海外研修では、予め予測していた質問などには答えられるものの、即興的なコミュニケーションを図ることにはかなり困難を来す状況であった。そこで、研究発表内容を基にして、事前の体験活動の量と質を向上させることで、即興的なコミュニケーション能力の向上を図ることを課題とする。

3年次

a 仮説、実践、評価

1. 研究テーマの特性に応じた研究プロセスの構築

仮説：科学的探究Ⅰ及びⅡの実践において、各研究プロセスにおけるマジックワードの徹底的な排除と、統計処理の意義と方法を理解させた上で、適切な活用を促すことのできる指導方法を構築することで、課題研究の完成度をさらに向上させることができる。

また、研究テーマの特性に応じて「仮説検証型」と「提言型」に分離し、「提言型」の研究プロセスを新たに構築することにより、研究テーマの特性に即した課題研究の実践を行うことができる。

取組：そして生徒の研究を研究テーマの特性に応じて、「仮説検証型」と「提言型」に分離することで、より発展的な研究をできるよう試みた。そのために、新たに文系的なテーマに適した課題研究プログラムである「提言型」（文献調査に基づき提言を行い、必要に応じてその効果などを検証する）を構築した（学年進行を考慮し、提言型の開発は1学年のプログラムが中心）。

成果：文系的なテーマの研究を行った班の割合が上昇し（2年次：10.7% → 3年次 27.5%）、さらにその研究班の研究の質は飛躍的な進歩を遂げた。

文献調査を中心とした研究では、2年次まで主張形成における十分な根拠がなく、非科学的な要素を多く含む感覚的な研究が多かった。そこで、仮説検証が適さない研究テーマでも、書籍や論文等の資料を複数用いることで、科学的な根拠に基づく主張形成の手法を学べる課題研究プログラム「提言型」を開発した。その結果、特に主張形成における根拠の質は大きく向上した。

表：文献調査型の主張の根拠の比較

	2年次	3年次
主張の根拠	アンケートやインターネットの情報が中心	1班あたり平均で書籍等の文献を7冊以上使用

（調査対象：1年 文献調査型班 R1:8班、R2:23班）

2. 単位増に伴う科学的探究Ⅱの実践プログラムの再構築

仮説：従前のプログラムを基にして、各研究プロセスにおける指導をさらに細分化し、細分化された各プロセスの中で、短期的な目標設定とその達成度を測れるような実践プログラムを構築することで、現在置かれている位置を客観的に把握し、今後の進むべき方向を見出すことができる、いわゆる「セルフマネジメント力」を向上させることができるとともに、質の高い課題研究の実践を行うことができる。

取組：プログラムの再検討を行い、「計画する力」「質問する力」「発信する力」「掘り下げる力」のように研究期間を大きく4つに区切り、それぞれの期間で計画→質問→発信のサイクルを5回繰り返す中で能力が高まるようなスパイラル構造を構築する。特に、1学年の科学的探究Ⅰでは4つの力のうち「質問する力」に焦点を当てて、必要な知識や技能が身につくようプログラムの再編成を重点的に行う。

成果：2学年において研究の質の低下が認められたが、1学年においては自然科学系の58研究のうち概ね70%以上が統計検定によって仮説の検証を行っていた（1月末時点）。昨年度は52研究のうち1研究のみだったことを考えると飛躍的な進歩といえる。また、昨年度は1回や2回の実験結果を発表する研究が半数を占めたが、実験回数やデータ数が増え、研究の信頼性や精度が大きく向上した。

3. 客観的な評価指標の改良

仮説：批判的思考力、及びセルフマネジメント力を総合した能力を「科学的思考力」ととらえ、この能力の向上を客観的に測るための手立てを講じる。具体的には、5月と1月に行うアンケート調査において、2年次で実施した科学的思考力を問う設問を見直し、課題研究のプロセスごとに、生徒が直面するであろう問題点に対する対処方法を問うような形式に改良し実施することによって、科学的思考力の向上を客観的に測ることができる。

また、批判的思考力とセルフマネジメント力に関する生徒の意識の変容も加味することによって、批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上の度合いを総合的に測ることができる。

さらに、成果物に対する指導者評価と自己評価を比較することにより、客観的なメタ認知力とその変容を検証することができる。

取組：2年次に実施した「科学的思考力テスト」の結果を受けて、より生徒の実態を測定できるように、生徒の実験の失敗例に基づいた「批判的思考力テスト」を作成して実施する。また、教員の直感によって批判的思考力が高い、中程度、低い生徒を各学年10名ずつ抽出し、批判的思考力が高いと考えられている生徒が、低い生徒より思考力テストの点数が高いかを比較することで、思考力テストの妥当性を評価する。

成果：正答率が低いテストを作成することができ、生徒の変容を測ることができるようになった。また、批判的思考力が高いグループは、批判的思考力が低いグループよりもテストの点数が有意に高く、テストの妥当性についてもある程度の保証がされた。しかし、1学期から3学期において有意に増加した項目はなかった（表6）。この理由は、テストの内容が実験の計画の仕方やグラフの読み取り方など、批判的思考力を発揮するには研究を行う上での知識や技能が必要であるからと考える。このことから、研究を行う上での知識や技能の習得が課題である現状が明らかになった。

4. 英語による研究発表における即興的なコミュニケーション能力の向上

仮説：海外研修において、研究発表内容を基にした英語による発表、及びその後の質疑応答において円滑なコミュニケーションを図れるようにするため、事前学習プログラムの大幅な改善を図る。具体的には、事前学習においてネイティブスピーカーとのコミュニケーションを図る活動をより多く採り入れ、発するべき言葉を英語で考えられるようにすることで、即興的なコミュニケーション能力を向上させることができる。

取組：コロナ禍により海外研修は中止となった。

b 次年度への課題

(1) 科学的探究の実践プログラムのさらなる充実

1学年と2学年の取組の比較や思考力テストの結果からは、研究に関する知識や技能の未習得が原因で研究につまづきが生じており、その2つの力を十分に発揮できていない可能性が示唆された。そのため、令和3年度では、研究に必要な知識・技能を精選し、2年間で段階的に身につくような計画を構築する。これにより研究の場面において、批判的思考力やセルフマネジメント力がさらに発揮されることを期待する。

(2) 批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立

今年度の取組は一定の成果をあげたが、単年度による実施であり、未だ試行段階であるため、引き続き継続して批判的思考力の向上を客観的に図る方策を検証していきたい。またセルフマネジメント力については、2学年において振り返りシートを導入したが、評価手法の開発には至らなかった。来年度についても引き続き評価手法について検討していきたい。

(3) SS 探究における研究の質の底上げ

Ⅱ期になって県理科研究発表会の入賞数や入賞率は年々増加していたが、この年に初めて減少となった。SS 探究では生徒集団が小さいため、科目選択者の成績など、授業プログラム以外の要因も研究の質に大きく表れることが明らかになった。そこで、令和3年度においても、昨年度1学年にて成果を上げた手法を継続して実施し、生徒集団が変わっても、この手法がSS探究の研究の質の底上げに有効かどうかを検証していきたい。

4 年次

a 仮説、実践、評価

1. 課題探究プログラムのさらなる充実

仮説：研究に対する知識・技能の習得によって、研究に対するつまづきが解消されることで、批判的思考力やセルフマネジメント力がさらに発揮され向上する。

取組：研究をする上で必要な知識・技能を精選し、それが習得できる課題研究プログラムの開発を各学年にて行う。

評価：取組の多くで研究の質に改善が見られ、知識・技能の定着によって、生徒がより高いレベルでの試行錯誤を行いやすくなった。また、研究途中で本研究に進むか、やり直しをするかを選択できるようにしたこと、文系的な研究テーマに適したプログラムを構築したことなど、課題研究の進め方の選択肢も増加し、より生徒が主体的に学ぶ環境となった。

仮説検証型において、重点的に身に付けさせたい場面を4つ(1:RQの定量化→仮説、2:仮説→対照実験、3:仮説→グラフ作成、4:仮説→統計解析)に精選し、その場面で必要な知識・技能を明確化し、対応した指導法と教材を開発し、実施した。その結果、各研究段階において妥当な判断を行えた班の数は大きく増加した。

表:各研究段階にて妥当な判断ができた班の割合

研究段階	R2	R3
研究対象の定量化ができた班	33%	100%
妥当な仮説を立てた班	45%	85%
定量的な検証方法が計画できた班	63%	95%
仮説に対応したグラフができた班	45%	82%
結果から論理的な考察ができた班	18%	59%

(調査対象:1年 仮説検証型班 R2: 57班、 R3: 39班)

2. 思考力等の向上を測る方策の確立

仮説：生徒の失敗の実例に基づいたテストを用いることで、批判的思考力の向上や研究に必要な知識・技能の習得度を測定することができる。

取組：課題研究プログラムを改善するための評価方法を開発する。批判的思考力テストは、2年間の実施データを分析することで、その実用性と汎用性を検証する。また、テキストマイニングでは、試験的な運用を行い、その実用性を検証する。

評価：プログラムの実施の有無で、第1問と第6問の正答率に著しい違いがある等、プログラム改善の影響を正答率から評価することが可能になる等、2年間のデータで批判的思考力テストが課題研究プログラムの評価指標としての価値を検証できた。一方テキストマイニングについては共起ネットワークからプログラムの善し悪し・改善点を評価できず、評価指標としては未だ課題が残る。

3. SS 探究における研究の完成度の底上げ

○2年SS探究

仮説：定期的に班をまたいだグループ活動を実施することで、生徒相互の意見交換が活性化し、探究活動自体も活性化することで、生徒の科学リテラシーが向上する。

取組：生徒の研究モチベーションを高く維持する事を目指し、定期的に班をまたいだグループ活動を実施して、生徒相互の意見交換が活性化し、探究活動自体も活性化させる。

評価：昨年度よりも向上したものの、取組の成果は認められなかった。

- 1年SS探究（2年の取組で成果が認められなかったため、10月より新しい仮説を設定）
仮説：テーマ設定における自己分析を重視し、生徒自身が興味がある、やりたいと思うテーマを見出せるようにすることが、今後の研究のモチベーションにつながる
取組：テーマ設定における自己分析を重視し、生徒自身が興味がある、やりたいと思うテーマを見出せるようにすることが、今後の研究のモチベーションにつながりうると考え、研究テーマ設定において、発想を広げさせる様々な方法を試みる。
評価：研究における成長プロセスを構造化できたことなど、教材開発面では成果があがったが、研究テーマ設定において成果は得られなかった。

b 次年度の課題

(1) 研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実

2学年において、「社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う」「将来国際的に活躍したいと思う」のアンケート結果が3学期になって有意に減少した。これには様々な要因が考えられるが、少なくともSSH活動が生徒の発想や視野の広がりによってそれほど貢献できていないことが考えられる。また、生徒の85%以上は現在の研究テーマに興味を感じているが、その研究テーマの視野が狭いことも課題と考える。

そこで、研究テーマ設定において、自己分析を通して、自身の生き方や感性に気づいたり、自然現象や社会的な課題への興味関心を自覚できたりするようなプログラムを構築したい。そして、進路指導部とも連携し、課題研究をカリキュラム・マネジメントの一環として、キャリア教育に位置づけていきたい。

(2) 失敗させない指導 → 失敗しながら学べる環境

3年次に1年間の研究活動を5つの段階に区切り、各段階でPDCAサイクル（「計画」「質問」「発信」する機会）を設けた。そして、各時期に必要な知識・技能が身につくようなプログラム作りが行われたことで、研究のつまづきが減少し、研究の質が向上した。しかし、段階を区切り、定期的なディスカッションや発表の機会を設けたことで、授業で何をするかを教員が指示する場面が多くなり、作業内容や進捗管理に関する生徒の裁量の幅が少なくなった。この生徒の裁量権の低さが、生徒の主体性を発揮しにくくしている。そして、生徒は教員の作ったプログラム通りに進めざるを得ず、それが失敗しづらい環境を生み出していると考えられる。

そこで、これまでではいつまでに何をするかを教員が指示することで、生徒達の課題研究のPDCAサイクルを回させていたが、自分たちの進捗に応じてこのPDCAサイクルを生徒自身が回す形へと段階的に移行していきたい。回すために必要な知識や技能の多くは、この2年間の取組によって明らかになりつつある。そのため、生徒自身がある程度の裁量権をもってPDCAサイクルを回し研究を進められるシステムの構築を模索していきたい。

この環境が構築できれば、生徒は主体性を発揮しやすくなり、何回もサイクルを回すことで、よりよく回せるようになる＝セルフマネジメント力も向上していくと考える。また、生徒は経験値が少なく、最初の計画は画餅となり機能しないことが多い。そのため、実際のサイクルでは、まず行動してその失敗から学ぶDCAPサイクルを中心とすることで、失敗しながら学べるプログラムとなると考える。

(3) 批判的思考力、及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立

今年度、試験的に実施したテキストマイニングでは、プログラムの評価に使えるようなデータは得られなかった。そのため、今後も継続して実施し、生徒の意識の変容を客観的に図る方策として利用できるかを検証していきたい。

5 年次

本報告書に記載。概要は、要約（p5～）参照

1 研究開発の課題

1.1 研究開発の課題と目標

a 研究開発課題

グローバル「サイエンス」リーダーとなり得る女性人材の育成

b 研究開発の目的・目標

批判的思考力、及びセルフマネジメント力を備え、高度な科学リテラシーを身に付けるとともに、グローバルな情報発信力を身に付けることで、グローバル「サイエンス」リーダーとなり得る女性人材を育成することを目的とし、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。

<<批判的思考力、セルフマネジメント力、「サイエンス」リーダーを次のように定義した>>

【批判的思考力 (Critical Thinking)】

直面した事象や見聞したことを鵜呑みにするのではなく、「本当にそうなのか」、あるいは「本当にそう言えるのか」など、情報の真偽や信頼性を吟味することが「批判的思考」である。その思考の結果、根拠がはっきりしないこと、あるいは矛盾点があることなど、疑わしい情報を敏感に見抜き指摘できる能力を「批判的思考力」とする。課題研究などの際、論理的な組み立てを行うために必要な、基本となる能力である。

【セルフマネジメント力 (メタ認知力+洞察力+実行力)】

現在進行中の自分の思考や行動を客観的に認識し、その思考や行動が正しいか否かを判断する能力を、メタ認知力と言う。この認知に従って、その後正しく進む方向性を見出し、実行できる能力を合わせて、「セルフマネジメント力」とする。

【「サイエンス」リーダー】

様々な課題に対して、明確な根拠に基づいて解決しようとする態度を示すとともに、科学的な手法をもって探究することのできる資質・能力をもち、その資質・能力を礎としてあらゆる集団を牽引できる人材を、「サイエンス」リーダーとする。

1.2 研究テーマ設定と各事業

上記の目的・目標に基づき、3つの研究テーマを設定して、以下の事業を行った。

研究テーマ	主たる事業	補助的な事業
科学的な見方・考え方を備えた人材の育成	①科学的探究Ⅰ (1年) ②科学的探究Ⅱ (2年)	③思考力等を客観的に測定する手法の開発 (1、2年) ④SS-Lecture (全学年希望者) ⑤授業での論理的思考力の育成
研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成	⑥SS 探究 (1、2年希望者) ⑦科学的探究Ⅲ (3年希望者)	⑧MJ サイエンス (1、2年希望者) ⑨お茶の水女子大学広大接続教育事業 (2年希望者)
グローバルな情報発信力の育成	MJ-Global ⑩Graded Reading (1年) ⑪英語ディベート (2年) ⑫シガポール・マレーシア海外研修 (2年希望者)	

【科学的な見方・考え方を備えた人材の育成】

1, 2 学年全員を対象とし、1 学年から 2 学年にかけて系統的な課題研究を通して批判的思考力、セルフマネジメント力の育成を図るための取組を行う。

- ・科学的探究Ⅰ：課題研究を通して主に批判的思考力の育成を図る。
- ・科学的探究Ⅱ：課題研究を通して主にセルフマネジメント力の育成を図る。
- ・SS-Lecture：科学的な見聞を広める取組として、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」の実施。
- ・授業での論理的思考力の育成：理科の科目と家庭基礎を、「SS」を付した学校設定科目とし、探究的なアプローチを重視した授業展開を行う。

【研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成】

全学年希望者を対象として、課題研究の精度をより高める活動を通して、高度な科学的リテラシーの向上を図る取組を行った。

- ・SS 探究：対外的な発表会に参加しながら、課題研究をより深く掘り下げると共に、統計的処理などを行い、より精度の高い研究を行う。
- ・科学的探究Ⅲ：研究論文の作成を行い、これまでの研究の成果を詳細に記す活動を行う。
- ・MJ サイエンス：科学の甲子園予選、各科学オリンピック一次予選に積極的に参加を促し、科学的思考力や実行力を育成する。

【グローバルな情報発信力の育成】

英文に親しむための取組と、英語をツールとして用い、英語による情報発信を行う取組を行った。具体的には次の 2 つの取組である。

- ・Graded Reading：楽しみながら英文に触れ、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。
- ・英語ディベート：英語表現Ⅱにおいて、英語を用いた情報発信力の向上を図ると共に、ディベート的に自らの意見の正当性を主張することにより、自らの立場、他の立場を論理的に考え、批判的な思考力を高める。
- ・シンガポール・マレーシア：課題研究で得られた成果を、シンガポールで実施された複数国参加の科学イベントである「グローバル・リンク・シンガポール」及び、マレーシアの「セインズ・セリ・プテリ高等学校」で発表することで、英語による情報発信力や即興的なコミュニケーション能力の向上を図る。

1.3 5 年次の仮説

本校では、前年度の成果と課題を踏まえて、重点的に取り組むべき事項に仮説を設定して取り組んでいる。4 年次の取組結果から、「科学的な見方・考え方を備えた人材の育成」のテーマに関して、特に研究開発を進める必要性が増したため、5 年次では本テーマに関して 3 つの仮説を新たに設定して重点的に研究開発に取り組んだ。

【科学的な見方・考え方を備えた人材の育成】

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

(失敗させない指導作り → 失敗しながら学べる環境作り)

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、セルフマネジメント力が向上する。

②研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実

仮説 2 研究テーマ設定時に自己分析を充実させることで、より自分事の研究テーマを設定でき、生徒の視野が広がると共に研究活動の質が向上する。

③批判的思考力及びセルフマネジメント力の向上を測る方策の確立

仮説 3 ①で示したプログラムの変更による生徒の質的な意識の変容を、テキストマイニングで客観的に評価できる。

2 研究開発の経緯

Ⅱ期5年間を通じた研究開発の経緯について、事業毎に記載する。

2.1 科学的な見方・考え方を備えた人材の育成

①科学的探究Ⅰ（1学年）、②科学的探究Ⅱ（2学年）

1年次

- ・ 定量的な仮説検証を行うために、マジックワードの除去を軸にした課題研究プログラムの構築
→「仮説設定に妥当性があったのか」「仮説の検証方法に妥当性はあったか」を生徒自身が定量的に検証することができるような課題研究プログラムになった。ただし、生徒は課題研究の経験が不足しているため、時間をかけて考えさせてもあまり効果がなく、一部プログラムが空回りしている部分があった。
- ・ 2学年に統計検定の導入（統計検定を簡単に行うためのエクセルファイルの開発）
→統計検定導入により、2学年にて実験回数の増加、考察の質の大幅な向上。

2年次

- ・ 仮研究期間の導入（本計画の前に、まず1学期に予備研究を行わせ、失敗を経験させて、その反省を生かして本計画を作らせる。）
→課題研究プログラムの効率化により試行錯誤による学びがより深まりやすくなった。生徒に研究をある程度自律的に行わせることができてきたが、研究活動の各段階で何の力がつくのか、つけたいのか曖昧（批判的思考力とセルフマネジメント力のどんな場面でどう身に付くのか）。

3年次

- ・ 批判的思考力とセルフマネジメント力を、研究活動の文脈にあうよう4つに分解（「計画する力」「質問する力」「発信力」「掘り下げる力」）。そして、計画→質問→発表のサイクルを1年間の研究の中で4回作ることにし、生徒のPDCAサイクルによる学びを促進する。
- ・ 教員のコメントを廃止し、生徒同士のディスカッションで成長できるようなプログラムの構築。
- ・ 1学年においては、そのうちの質問する力に焦点を絞り、様々な研究段階で質問する力を発揮する機会をプログラムに設置。
→プログラムは改善してきているが、つまずいたままの生徒をどうするかが課題。生徒の様子や思考力テストの結果から、思考力ではなく、知識・技能の未修得がつまずきの原因と明らかに。

4年次

- ・ 研究に必要な知識・技能を4つに精選。その4つが実践を通して身につくプログラム作り（教科の授業で理論を、探究で実践を）。その習得度を評価できる方法の開発。
→以前の研究よりも、より妥当性のある研究となり、特に1学年では研究のつまずきが減少し、質が大きく向上した。しかし、授業プログラムが充実したことで、授業における生徒の裁量権が低く、主体性を発揮しにくくなった。またそれが失敗しにくい環境を生み出している。

5年次

- ・ 研究テーマ設定の視野を広げる活動の充実（科学的探究ⅠⅡ）
- ・ 失敗させない指導作りから失敗しながら学べる環境作りへの移行。研究の主導権を生徒に返し、PDCAサイクルを生徒自身が回せるようにするため、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（科学的探究Ⅱのみに実施）

※文系的なテーマに関する研究手法の開発

1年次

- ・定量的な仮説検証を行うために、マジックワードの除去を軸にした課題研究プログラムの構築
→プログラムが理系的テーマよりで、文系的なテーマに関する研究の質が向上しない。また、文系生徒のモチベーションが上がらない。

2年次

- ・文系研究の進め方を示したフローチャートの試作
→効果なし。そもそも仮説検証の手法自体が文系的なテーマに適していない。

3年次

- ・検証実験の困難な文系的なテーマに合わせた研究手法「提言型」の課題研究プログラムの新規開発
→文系的なテーマの研究の質が劇的に向上。ただし、特定教員の努力に依存した状態。

4年次

- ・3年次の取り組み継続実施し、別教員が担当して安定して運営できるかを検証
→安定的な運用に成功。

5年次

- ・課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラム構築のため、提言型に対応した課題研究すごろくを開発。

③思考力テストの開発

2年次

- ・批判的思考力とセルフマネジメント力を図るための客観的な評価手法の開発を開始。PISAの問題を参考にした思考力テストの開発と実施。
→1学期の段階から正答率が高すぎたため、1年間の変容を測るには不十分。

3年次

- ・生徒の失敗の実例（気づけないこと）をもとにした思考力テストの開発と実施
→正答率の低い問題を作成することに成功し、実際に1年間の課題研究における生徒の変容を図ることができた。

4年次

- ・3年次と同様の手法で新しく問題を作成し継続。2年間分のデータを分析することで、このテストに妥当性があるかを検討する。
→課題研究プログラムの妥当性を評価できるものとして機能していることが検証できた（指導と評価の一体化に貢献）。

5年次

- ・課題研究プログラムの大幅な変更に伴い、問題も知識・技能の活用から、試行錯誤における判断力を問う問題へと変更。

④SS-Lecture

1年次

- ・SS-Lecture 単位化にむけて、年間の講座と研修の回数の目標値をそれぞれ7回へと増加。

2年次

- ・カリキュラム開発の一貫として、一定の回数 SS-Lecture に参加した生徒は1単位が得られるよう、教育課程を変更。

3年次

- ・コロナ禍により、実施規模の縮小（校内での講座のみ、研修は中止）。
- ・研修の記事作成を、家庭クラブ活動の一環として実施することで、他分掌との連携を図る。

4年次

- ・実施規模の一部回復（校内での講座＋県内の研修）。

5年次

- ・実施規模の一部回復（校内での講座＋県内外の研修）。
- ・SS-Lecture の単位化を廃止（コロナ禍の影響＋教員の労力増大の割に生徒に得られるとともになかったため）。

⑤探究的なアプローチを重視した授業展開

各授業担当者の創意工夫により実施。

2.2 研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成

⑥SS 探究

1年次、2年次

- ・統計検定の導入（統計検定を簡単に行うためのエクセルファイルの開発）
→実験回数の増加、考察の質の向上、理科学研究発表会における入賞数の増加。
2年次は入賞数だけでなく、入賞率も増加。

3年次

- ・2年次の取組を継続
→2学年の入賞数の大幅な減少。研究モチベーションの維持が課題に。
- ・10月からSS探究が始まる1学年を対象に、定期的なグループ間ディスカッションを行うなどして、モチベーションの維持と研究の質の向上を図る。
→研究の質が向上。一定の成果あり。

4年次

- ・3年次に一定の成果のあった定期的なグループ間ディスカッションの継続実施
→モチベーションを高く保てず。テーマがあまり研究に適していない班ほどその傾向が強いため。自身の研究テーマにあまり愛着を抱けていない可能性。研究テーマ設定に課題有り。
- ・10月からSS探究が始まる1学年を対象に、自己分析を通して、自身の生き方や感性に気づいたり、自然現象や社会的な課題への興味関心を自覚しながら研究テーマを考えるようなプログラムを構築して実施。
→顕著な効果は見られず。

5年次

- ・4年次の取り組みを改善しながら再度実施。

⑦科学的探究Ⅲ

- ・大学教員との連携プログラムに応募し、大学教員とも連携しながら指導に当たる。
2年次：お茶の水女子大学（高大接続教育事業）
4年次：東京農工大学（GIYSEプログラム）
5年次：前橋工科大学（技術研究相談）

⑧MJサイエンス

- ・毎年様々なコンテストへの参加を行った（入賞実績 p96 参照）。

⑨お茶の水女子大学高大接続教育事業

1年次

- ・2名2班が課題研究支援プログラムの認定を受ける。

2年次

- ・1年次と同じ2名が課題研究支援プログラムの認定を受ける。うち1名がお茶の水女子大学に進学したため、本取組が同大学での単位として認定される。

3年次

- ・コロナ禍により、同事業における研修や発表会の中止。

4年次

- ・実施規模の一部回復（京大研修、お茶の水女子大夏の研修をオンラインで開催）。
- ・5名2班が課題研究支援プログラムの認定を受ける。

5年次

- ・実施規模の一部回復（お茶の水女子大での夏の研修、冬の発表会を現地で開催）。

2.3 グローバルな情報発信力の育成

⑩ Graded Reading (英文多読)

5年間、毎年担当を変えながら、英語教員により英語表現Ⅰの授業にて安定的に実施。

⑪ 英語ディベート

5年間、ALTを中心に英語表現Ⅱの授業にて安定的に実施。

⑫ 海外研修

1年次

- ・マレーシアのセインズ・セリ・プテリ高校との交流に加えて、国際的な科学フェスティバルである GLS(グローバル・リンク・シンガポール)に参加し、研究発表中心の海外研修に変更。
- ・日本に訪れたセインズ・セリ・プテリ高校の生徒を本校にて歓迎。セセリ生徒のホームステイを受け入れた(一人のセセリ生を一人の本校生が期間中ずっと担当する「バディ制」の導入)。

2年次

- ・日程を調整し、GLS の前日プログラムから参加できるよう変更。1年次は日程的に生徒に体力的な負担が大きかったため、一部日程の緩和。

3年次

- ・コロナ禍により中止。

4年次

- ・代替行事として、1学年を対象として「シンガポール南洋工科大学オンライン講義『昆虫サイボーグ、海外進学』」実施。
- ・他校が主催する英語講演会への参加。

5年次

- ・4年次の取り組みの継続。
 - ・海外研修に変わる代替プログラムの検討。
-

2.4 【ICTに関する研究開発】

1年次

- ・統計検定を研究に導入するため、統計検定を簡便に行えるエクセルファイルを作成。

3年次

- ・Google Forms を利用したアンケート実施による、集計作業の簡便化。

4年次

- ・全生徒に Chromebook が県より貸与されたことで、探究における様々な工程の効率化を実施。
 - 複数名での共同作成や生徒の自宅でも作業が可能に
 - Google ドキュメントやスライドの導入
 - 自宅でも生徒が議論しながら共同編集が可能に
 - Google Meet と共同編集の併用
 - 授業説明の一本化
 - Google Meet を用いて担当者から全クラスへ一斉にリアルタイム配信
 - 活動状況の把握制度の向上
 - 提出物をクラウド上の共有ドライブでの管理
 - PC の操作手順マニュアルを紙から動画へ変更
 - 教員の説明が不要になり、より生徒たちで自走できるようになる

5年次

- ・課題研究すぐろくを中心とした課題研究プログラムへの変更に伴い、各研究段階における作業内容を生徒が自分の必要なタイミングで知ることができるように、教員が説明する形を廃止し、説明動画を作成し、クラウド上で共有。

3 研究開発の内容

1.3にあるように本年度は3つに関して仮説を設定している。ここでは、事業ごとに内容を記載し、仮説に対する取組については、関連する事業内にて合わせてふれるものとする。

3.1 科学的探究Ⅱ

a 科目の基本事項

教育課程上の位置づけ	2学年：2単位（水曜日3、4限）、2学年生徒全員（284名）
目標	自らの置かれている状況を客観的に把握するメタ認知力や、今後の進むべき方向性を定め行動できる洞察力及び実行力、すなわちセルフマネジメント力を育成する取組を行う。
内容	<p>1学年の研究経験から、2学年では研究の見通しをもって取り組むことで、生徒の批判的思考力やセルフマネジメント力がさらに向上することを期待する。内容としては、一通りの研究活動（仮説設定→研究計画→検証実験→データ分析→発表）を行う。</p> <p>※研究活動は大きく分けて2種類（仮説検証型・提言型）があり、以下は仮説検証型の取り組み内容である（提言型については3.3参照）。</p> <p>○研究キーワード設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2学年は日常の中で感じている疑問などから自分で研究キーワードを考え、クラス内の全キーワードから希望を募り、班編成を行う。班人数は1～3名で行うことで、一人一人が研究に積極的に関わられるようにしている。また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。 <p>○仮説設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>○研究計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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で「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>○検証実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>○データ分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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検定等を簡易的に行えるExcelファイル、Googleスプレッドシートを用いる。 <p>○試行錯誤を中心としたポスター発表</p> <ul style="list-style-type: none"> ・審査を行い、1月に行われる公開発表会への参加研究班を選出した。 <p>○結論を中心としたポスター作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表会での指摘事項を踏まえて必要に応じて追加実験を行い、研究をポスターにまとめる。試行錯誤を中心としたポスターから、結論を導くために重要だった活動を抽出することで、研究活動の振り返りとした。
指導体制	<ul style="list-style-type: none"> ・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、学年の校務分掌にて探究活動の担当が設けられ、SSH推進委員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。 ・学年の成果発表会においては、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。

b 年間指導計画

c に示す重点目標に従い、課題研究プログラムの抜本的改革を行ったため今年度は年間指導計画も大幅な変更を行った。

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	6	・無自覚にもっている生徒の興味や価値などから、本当に興味のあるものを自覚する。 ・分野マップを作成しながら、背景知識を獲得する。
	5	分野マップ共有会	2	・分野マップを共有し、班編制を行う。
	～ 7	課題研究すごろく 進捗状況発表会	11 2	・課題研究すごろくを頼りに、生徒自信が課題研究の PDCA サイクルを回すことで、課題研究を自己管理する。 ・研究の課題とそれについての対応策の優先順位をつけることで、研究活動を構造化する。
2	10	中間報告会 (試行錯誤ベースのポスターの発表)	2	・今後の研究予定について複線的に示すことによって、研究活動の方向性を検討する。
	～ 12	課題研究すごろく	20	・課題研究すごろくを頼りに、生徒自信が課題研究の PDCA サイクルを回すことで、課題研究を自己管理する。
3	～ 1	課題研究すごろく	2	・課題研究すごろくを頼りに、生徒自信が課題研究の PDCA サイクルを回すことで、課題研究を自己管理する。
	1	学年発表会 SSH発表会 (試行錯誤ベースのポスターの発表)	4	・結論を導くまでの試行錯誤を発表し、議論することで、より妥当性の高い結論を出す。
	2	追加実験・調査 結論ベースポスター の作成 振り返り	8	・発表会を通して得たことをヒントに追加実験・調査を行い、結論の妥当性を高める。
計			57	

c 今年度の重点目標

以下の2つの重点目標を立て、それぞれに仮説を立てて実践を行った。d以降は重点目標毎に記載する。

- 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」
(失敗させない指導作り → 失敗しながら学べる環境作り)
- ②「研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実」

①【重点目標 「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」】

d-1 仮説とその設定背景

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、セルフマネジメント力が向上する。

これまでの課題研究プログラムの研究開発は成果をあげた一方で、段階を区切り、定期的なディスカッションや発表の機会を設けたことで、授業で何をするかを教員が指示する場面が多くなり、作業内容や進捗管理に関する生徒の裁量の幅が少なくなった。この生徒の裁量権の低さが、生徒の主体性を発揮しにく

くしている。そして、生徒は教員の作ったプログラム通りに進めざるを得ず、それが失敗しづらい環境を生み出していることが4年次の取組から考えられた。

そこで、これまでにはいつまでに何をするかを教員が指示することで、生徒達の課題研究のPDCAサイクルを回させていたが、自分たちの進捗に応じてこのPDCAサイクルを生徒自身が回す形へと段階的に移行していきたい。生徒自身がある程度の裁量権をもってPDCAサイクルを回し研究を進められるシステムの構築を模索する。この環境が構築できれば、生徒は主体性を発揮しやすくなり、何回もサイクルを回すことで、よりよく回せるようになる＝セルフマネジメント力も向上していくと考える。

e-1 研究内容、方法

以下のア～ウを実施する。

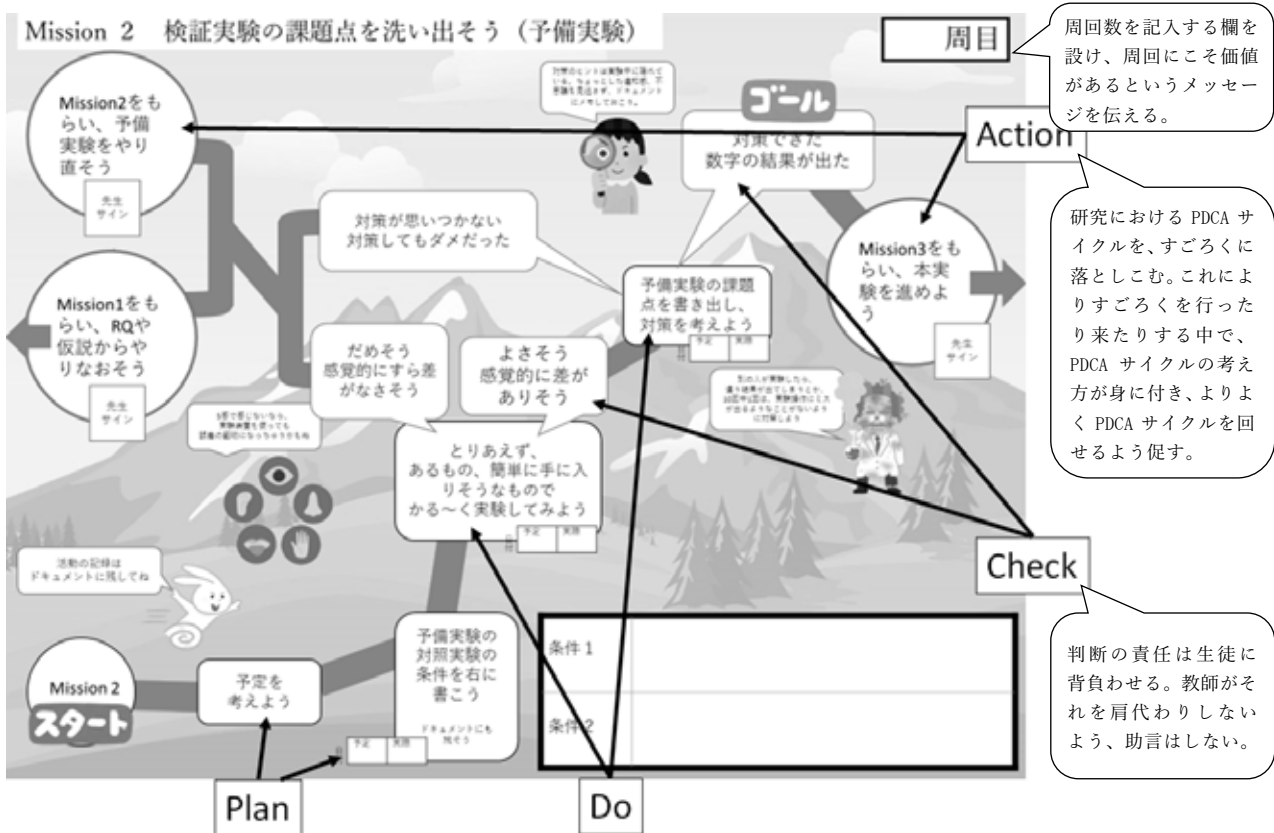
ア) 課題研究すごろくを中心とした課題研究プログラムの開発

○目的

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、いくらでも失敗できる環境と失敗から学べる環境の保証を行い、生徒が主体的に取り組む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。

○内容および方法

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(次頁図)。そして、いつまでに何をするかという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。なお、すごろく形式にした理由としては、以下のようなメッセージを伝えるねらいがある。「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」「未知の世界を進んでいくワクワク感」。



すごろくには進むだけでなく前のすごろくに戻るルートも設定する。生徒は迷いながら、各自の判断で研究を進めていくことになる。最初は慣れないため、その歩みはつたないものとなり、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、より多角的に物事を考え判断できるようになることを見込む（多角的思考力の育成）。また、すごろくの中で行ったり来たりを繰り返し、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、RQ設定や予備実験を繰り返したことで、本実験に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る。

イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備

○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ことで、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年次の予備研究における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。

○内容および方法

- Google Classroom上に様々な動画や資料を用意(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

○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。
- ・成果のまとめに一定の価値はあるものの、発表資料の作成と発表を通して、試行錯誤の深め方を学べるわけではない。

そのため、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これまでの試行錯誤とその判断を振り返り、これからの試行錯誤に思考の焦点を当て考えられる。そして、それを他者と共有できる。

【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。

○内容および方法

- ・発表会における発表ポスターの形式変更(これまでの主な成果が分かる資料:図1)

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、他者と意見交換を行わせる。また、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つた(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

f-1 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はずである。生徒のポスターから、全班的な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率を算出する。なお、本評価項目は初めての取組であるため、本手法が生徒の試行錯誤の評価方法として妥当性があるのかも合わせて検証を行い、その妥当性がない場合には、別の方法を考案し実施しながら、生徒の試行錯誤の評価手法の開発を進めていく。

イ) 試行錯誤における判断力

試行錯誤における判断力を問う思考力テストを、生徒の失敗の実例から作成し出題する。生徒の試行錯誤における学びが促進されれば、本テストの成績も向上することが期待できる。

ウ) 研究の完成度

Ⅱ期と同様の基準(これまでの主な成果が分かる資料:表1)を用いて研究を段階評価し、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。

エ) 課題研究プロセスにおける生徒の学びの質

全生徒の自由記述の振り返りから、複数の生徒に共通してみられるコメントを抽出することで、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。なお、アンケートの質問は以下の通り「PDCA サイクルを上手に回せるようになるために、Mission を示していますが、進捗管理は生徒自身で行っています。進捗管理に関して学んだことや、考えたことを書いてください。」

オ) 批判的思考力、セルフマネジメント力、意識の変化など

総合的な指標として、1学期と3学期実施のアンケートおよび思考力テストの正答率の変化から生徒の資質・能力の向上程度を検証した。なお、テキストマイニングについては、昨年同様に本年度も試行段階のため事業評価に用いないこととした。

g-1 成果

ア) 試行錯誤の頻度と、つまずきの克服度合

○試行錯誤の頻度

各班のやり直した回数を生徒の最終発表会のポスターから計測したところ、班当たり平均2.8回となった。課題研究では、生徒の試行錯誤の状況を見とる方法がなかったため、まずこのように定量化することができたことは試行錯誤を中心としたプログラムの開発の第一歩といえる(その課題点についてはh-1に記載)。また、これまでの課題研究プログラムでは、やり直しを選択する機会がほぼなかったことから、この2.8回という数値は生徒の試行錯誤の機会を一定程度保障できた証拠と考える。なお、1周で終わった班は、すべて提言型であったが、これは提言型プログラム自体が文献調査とRQの再設定を繰り返すことで研究を深める(すごろくのマスを進める)構造になっており、行動としては同じことを繰り返しているものの、調査対象がより明確化されて研究としては進んでいることが多く、この一連の行動をやり直しとカウントしなかったことが要因である。

やり直し回数 (すごろくのマスに戻った回数)	全研究	(仮説検証型)	(提言型)
1	13	0	13
2	42	15	25
3	31	13	17
4	16	10	6
5	5	4	1
6	4	2	1
7	3	3	0

※途中で型を変更した班4班を除く

○つまずきの克服度合い

つまずきの克服度は、7月時点で各班が提示していたつまずきを、その後克服できたかを最終発表のポスターから検証した。その結果、克服できた班は57%となっていた。このような克服度もこれまでは見とる方法がなかったため、定量化することができたことは成果であると考え。

また、生徒がどのような手法によりつまずきを克服しているかも見とることができた。このデータは、次年度以降に生徒のつまずきを支える方法を考える上で有益なデータになると考える。詳細を以下に示す。

- ・実験道具の工夫：定量化できる手法を見直す。
- ・実験道具の入手：入手により解決(7月の段階で道具がないから研究が進まない=つまずきの克服というよりも、他班と比べて進捗状況が遅いとも捉えることもできる。)
- ・先行研究の調査：先行研究により、実験結果の妥当性を証明する、定義を再検討する、学校では測定が難しいことを確かめる。
- ・目的の明確化：対照実験の条件が複雑だったことに気付き、より単純な条件で比較したり、観察から新たな目的を発見したりしている。

克服状況(克服の仕方)		割合	
工夫により、つまずきを克服して、研究を次の段階へ進めた。	(実験道具の工夫)	10 班	57%(27/47 班)
	(実験道具の入手)	9 班	
	(先行研究の調査)	3 班	
	(目的の明確化)	2 班	
	(不明)	3 班	
工夫しているが、克服できず。		9%(4/47 班)	
あきらめて、別の研究を行った。		26%(12/47 班)	
ポスターからみとることができなかった		9%(4/47 班)	

イ) 試行錯誤における判断力

3.4 参照

ウ) 研究の完成度

○すごろく導入による変化

2/15 の結論ベースの研究ポスター提出後に、昨年度と比較して検証予定。

○知識・技能の定着状況

科学的探究Ⅰは、検証可能な RQ からの選択であったが、科学的探究Ⅱは自由テーマとなる。そのため、そもそもテーマ設定の段階でつまずき、定量化できない研究が多くなると思われたが、科学的探究Ⅱにおいても 85%の班が定量化を行うことができていた。このような数値から、昨年度の科学的探究Ⅰのプログラムにより、定量化の概念が生徒に十分に定着してきていると言える。なお、定量化ができた班の多くは妥当な仮説を立てることもできている。しかし、仮説に対応したグラフを作成できたのは 40%であった。この点に関しては試行錯誤ベースを中心のポスターであったため、グラフを載せなかった可能性もある。そのため、今後の結論ベースのポスターでより正確に検証できると考えている。

年度	R3 年度入学生			R4 年度入学生
研究段階	科探Ⅰ	科学的探究Ⅱ		科学的探究Ⅱ
		(試行錯誤ベース)	(結論ベース)	(結論ベース)
研究対象の定量化ができた班	100%	85%	2/15 の提出後に 分析予定	2/15 の提出後に 分析予定
妥当な仮説を立てた班	85%	83%		
定量的な検証方法が計画できた班	95%	不明		
仮説に対応したグラフができた班	82%	40%		
結果から理論的な考察ができた班	59%	不明		

エ) 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、提言型ともに、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セルフマネジメント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」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。（その課題点 h-1 課題に記載）

	学んだこと	割合		難しかったこと	割合
仮説検証型	計画（ゆとりをもつ、時期を決める）	38%	仮説検証型	計画（計画通りにいかない）	23%
	失敗を恐れない（戻ればいい、とりあえず進む）	30%		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%
	ディスカッション（対話時間が増加、対話で目的明確）	10%		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%

提 言 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%

提 言 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%

（仮説検証型：n=40、提言型：n=40）

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

批判的思考力、セルフマネジメント力、視野拡大、協働性の4項目で有意な減少が認められた。これは、本プログラムがこの4項目に悪い影響を与えた可能性ももちろんあるが、課題研究すぐりの導入により上記4項目をより求められる環境になったことで、その難しさをより実感できるようになった可能性も考えられる。エ)からも、計画を立てて、異なる他者と協働して課題を解決していくために生徒は様々な困難と向かい合ったことが考えられる。そのため、4項目に差がでたことは、授業プログラムが有効にはたしていることだと考えることができる。

しかし、結果的に自己効力が下がってしまうことは望ましいことではない。難しさを実感したところで終わるのではなく、さらにそこから学び方を学び、生徒に自己効力が得られるようプログラムを改善していくことが求められる。

項目	質問	2年	
		1学期	3学期
批判的 思考	生じた疑問に対し理由や根拠を探りたいと思う	3.56	3.53
	授業で扱う内容はすべて真実であると思う	2.49	2.45
	報道された内容を根拠がはっきりしなくても信じる	3.05	2.91
	先生や友人からの助言はすべて正しいと思う	2.70	2.59
セルフ マネジ メント	今の自分の状況を把握できる	2.85	2.83
	何をやるべきかをすぐに判断することができる	2.77	2.84
	やるべきことをすぐに実行に移せる	2.72	2.60
	他人の言動に影響を受けやすい	1.99	2.06
視野 拡大	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	3.41	3.30
	経験したことのない様々な学問分野に触れたいと思う	3.40	3.25
リーダ ー	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）	2.47	2.43
	社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う	2.63	2.56
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	3.53	3.45
	将来国際的に活躍したいと思う	3.23	3.18
表現	自分の考えを言葉や文章で表すことが得意だ	2.57	2.51
	人前で発表したり意見を述べたりすることが得意だ	2.42	2.38
協働性	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	2.98	2.87

※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(1学期 n=271、3学期 n=255)。

h-1 課題

○生徒の試行錯誤を定量化する精度が低く、妥当性に乏しい

すぐり形式の課題研究プログラムと発表会により、試行錯誤という観点から課題研究の指導と評価の一体化を図ることができた。しかし、試行錯誤の定量化の精度が低く、現状ではこの数値が生徒の試行錯誤を表すものとしての妥当性に乏しい。精度の低い原因としては以下の問題点が考えられ、今後改善が求められる。

- ・試行錯誤の定義が曖昧

研究キーワードの共有会を行ってから、どの研究キーワードをもとに研究を行いたいかという希望調査をとって班を組んでいる。しかし、16% (18/114 班) は、当初の研究キーワードとまったく関係のない研究を行っている(例 コンにやく→猫 マスク→コーヒー)。なにかしら関係があるのかもしれないが、現状をみとることができないので、当初の研究キーワードを早々にあきらめているようにみえる。

- ・すぐりのマスの表現のルールが少なすぎて、試行錯誤が読み取りにくい

生徒の意見なのか、書籍から得た知識なのかかわからない。発表を聞く側は、研究対象に関する知識がないので、マニアックな研究(例：北欧神話、デザイナーベビー等)を行っている調査事項をまとめているだけになっているのか、調査事項から自分たちで意見を形成したのかかわからない。

- ・試行錯誤の1回のカウントの重みが研究段階によって異なる。

Missionが進めば進むほど、一マス進むこと、戻ることに対して、根拠のある判断を求められるので、時

間がかかり、試行錯誤も必要になる。しかし、今回の評価方法であると、マスを1つもどれば、1回と数えたので、Mission1 で何回もやり直しをしている方が試行錯誤を多くしていることになってしまう。試行錯誤ベースのポスターから、より試行錯誤がみとれる評価方法の確立が求められる。

○困難にぶつからないと、試行錯誤の質が高まらない（失敗からの学びが深まらない）

課題研究すぐろくのねらいは、自分自身で PDCA サイクルを回し、失敗から学び生徒が成長していくことである。そのため、PDCA サイクルにおける A の計画の修正や改善が最も重要であると考え。最終発表会におけるポスターの内容から、全体の 68%の班が研究を深めていく過程で、何らかの困難にぶつかりそれを克服しようと試行錯誤し、失敗から学んでいる様子が見られた。しかし、残りの 32%の班には試行錯誤はしているものの、その質の向上を見とることができなかった。

試行錯誤の状況	該当する班の割合
研究を深めるために、困難を克服しようとしている	68%
研究を深めようとしているが、調査事項のまとめのみで、そもそも困難にぶつかっていない	10%
研究の方向性に一貫性がなく、迷走している	10%
進捗が遅く、研究が浅い段階で終わってしまった	10%
研究活動に意欲的でないようにみえる	2%

(n=114)

最も大きな原因は、課題研究すぐろくが、研究を通してある目的を実現するための試行錯誤ではなく、研究を成功させることを目的とした試行錯誤のデザインになっていることにあると考える。研究を深めていくためには PDCA サイクルの A（計画の修正や改善）が不可欠であるが、その A を行う必然性は、研究によって実現したい目的があり、その実現に向けて障害にぶつかるからこそ生まれるものである。研究を成功させることが目的になってしまうと、障害を避けることも最適解の一つとなってしまう。

今回のすぐろくは、「だめだったら戻れる」ようにはデザインしていたが、単なるリセットになっただけで、何の目的に向けて、どのような困難を克服していくか、その課題意識が深まっていくようなデザインになっていなかった。そのために、研究が行き詰まると、テーマを変えたり、RQ を変えたりすることを繰り返して、生徒の研究がなかなか深まらないという結果が生じたと考える。生徒にとってはこれも1つの困難ではあるが、失敗からの学び「とにかくできそうなことをやる」という場当たりのものになってしまう危険性がある。

また、研究の目的にそって本校のプログラムを分析すると、本校は主にサイエンス（法則性の証明）中心であり、エンジニアリング（改善、提言）を目的にした研究との相性が悪いことも明らかとなった。具体的には、エンジニアリングを目的にしている生徒が、プログラムの都合上サイエンス的な手続きを行って証明しようとするケースが見られた（ex. サクサクのクッキーをつくるのが目的なのに、例えば水の有無によるサクサク度の変化を証明しようとしている）。これもまた、生徒が目的を意識しにくい原因となっていると考える。

今後はこれらに焦点を当てて、課題研究すぐろくを改善することが求められる（対策については i 参照）。

○計画を修正できることに成長を感じられる授業プログラムの開発

ウ) の成果から、計画することを難しいと考える生徒は、計画通りにいかないことを悪いことととらえていることが分かった。答えのない問いを考える際には未知の体験が多く、事前に見通せないことが起こるのは当然のことである。しかし、それを自分の能力の問題と結論付ける様子が見られる。これは、例えば定期テストの学習計画のような経験をもとにおそらく形成された考え方であると推測する。

計画通りいかないことを前向きにとらえ、それを踏まえて余裕のある計画を立てられるようになっていたり、状況によって計画を修正できるようになったりすることに成長を感じられる生徒がさらに増えるようにしたい。そのためには、PDCA サイクルの A を何度も経験していくことで、どのようにして計画通りにいかないことを克服していけばいいのか、失敗から学べるということが重要であると考えられる。よって、やはり試行錯誤の質の向上に焦点を当てて、課題研究すぐろくの改善することが求められる。

【重点目標② 「研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実」】

d-2 仮説とその設定背景

仮説2 研究テーマ設定時に自己分析を充実させることで、より自分事の研究テーマを設定でき、生徒の視野が広がると共に研究活動の質が向上する。

4年次の2学年において、「社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う」「将来国際的に活躍したいと思う」についてのアンケート結果が3学期になって有意に減少した。生徒の85%以上は現在の研究テーマに興味を感じているが、その研究テーマの視野が狭いことがこの結果に影響していることが考えられる。そこで、研究テーマ設定において、自己分析を通して、自身の生き方や感性に気づいたり、自然現象や社会的な課題への興味関心を自覚できたりするようなプログラムを構築したい。そして、進路指導部とも連携し、課題研究をカリキュラム・マネジメントの一環として、キャリア教育に位置づけていきたい。

e-2 研究内容、方法

4年次に実施したマインドマップの中心を、自分自身から自分の興味のある研究キーワードに変え、キーワードを中心としたマインドマップ（以降分野マップと呼ぶ）を作成することで視野を広げるようにした。しかし、時間のなかで考えるキーワードは、結局、半径2mの中のキーワードになりかねないので、自分の興味の多様さに気づき、検討した上で、学術分野と繋げるようにした。

(1)まず、自分の興味関心で、好き、興味、不思議、不便、得意、価値の観点でキーワードを、なるべくたくさんあげさせる。その中から異なるジャンルのキーワードを3つ選ぶ。

空欄をジャンジャン埋めていきましょう

研究キーワードをたくさん、あげよう（目指せ30個以上）

好き	興味	不思議	不便	得意	価値
文房具	手ぬぐい	立体映像	車で移動	物理	環境問題
お茶	金属	人工義手	SNS	パソコン	教育格差
コーヒー	ロボット	脳の構造	頭痛	働くこと	貧困問題
ペット	音楽	量子化	嵐路のカビ	筋トレ	労働問題
子供	健康	暗号	コンタクトレンズ	集めること	献血
カセット	石		カバン		骨髄バンク
意味不明なもの	DIY				
迷語	すごろく				

特にワクワクするキーワードを異なるジャンルから3つ選ぼう

環境問題 立体映像 すごろく

6つの観点から、興味・関心のあるキーワードを、たくさんあげる。最終的に異なるジャンルの3つのキーワードにしぼる。

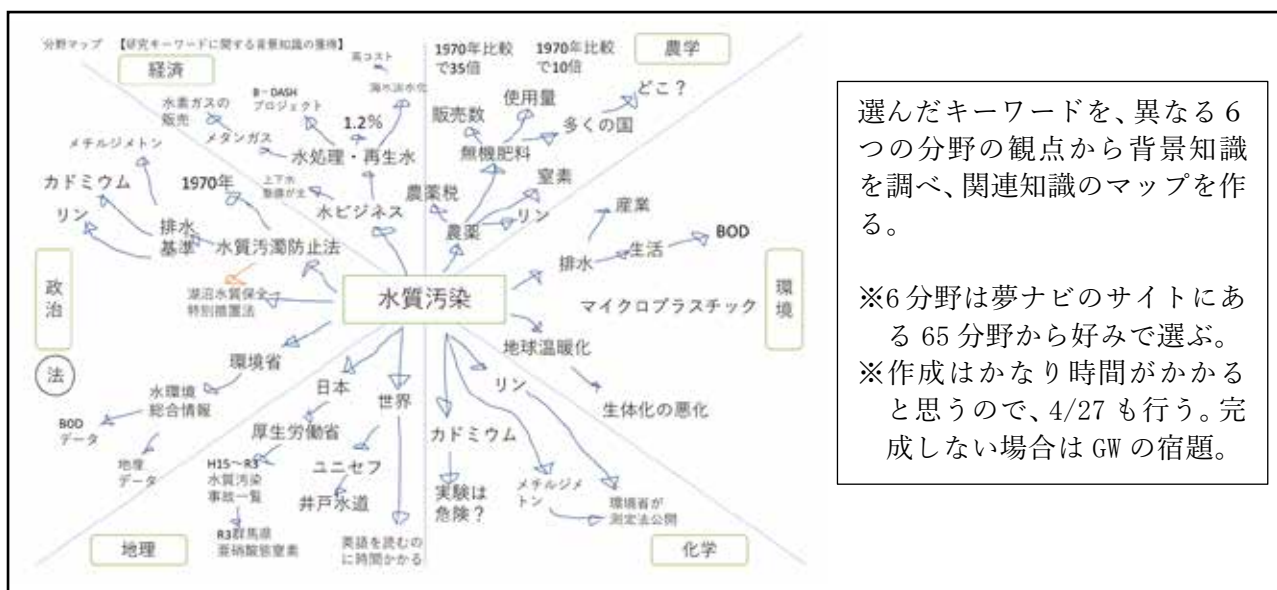
(2)選んだ3つキーワードを中心において、それぞれのマインドマップを作成する。作成方法は、マインドマップの中心キーワードと自分の知識を関連づけて作成していく。関連する知識がでてこない場合は、本当はそれほど興味がなかったり、研究を行いにくい可能性があるとし、3つのマインドマップを比較することにより、自分の興味に自覚的になることを期待する。

選んだ3つをマインドマップで、さらに多様化、具体化する。

3つ広げた中で、おもしろそうだなというキーワードを一つ選ぶ。

(3)ある程度具体的なほうが研究を行いやすいので、マインドマップの中心キーワードと関連する知識を比べて具体的な方を次の分野マップの中心キーワードにする。今度は、分野マップの中心キーワードと学術分野をweb等で検索しながらつなげていく。学術分野は夢ナビというサイトの学問分野一覧から6つ選ばせた。6つの選出方法は、文系的と理系的分野からそれぞれ3つずつ選ぶことにより、視

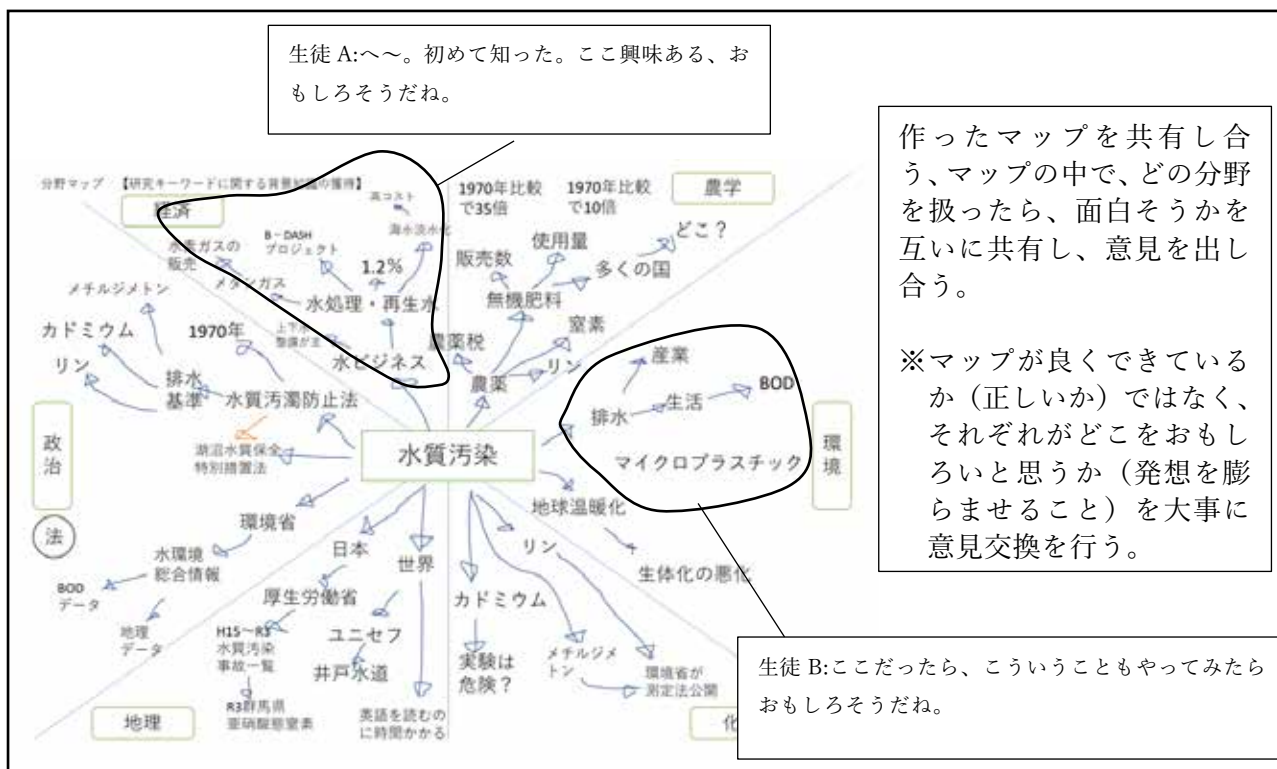
野の広がりを持たせるようにした。生徒は、選んだ学術分野と中心キーワードを無理矢理つなげたり and 検索していく中で中心キーワードの背景知識を獲得していくことを期待する。



選んだキーワードを、異なる6つの分野の観点から背景知識を調べ、関連知識のマップを作る。

※6分野は夢ナビのサイトにある65分野から好みで選ぶ。
 ※作成はかなり時間がかかると思うので、4/27も行う。完成しない場合はGWの宿題。

(4) さらに、視野を広げるため、作成した分野マップの共有会を行う。自分が興味あることを発表したときの他者からの別の視点での興味を持ち方を知ること興味多様性を知ることができることを見込む。その後、分野マップ共有会を通して、おもしろそうなキーワードを3つ選び班編制を行う。



f-2 検証評価方法

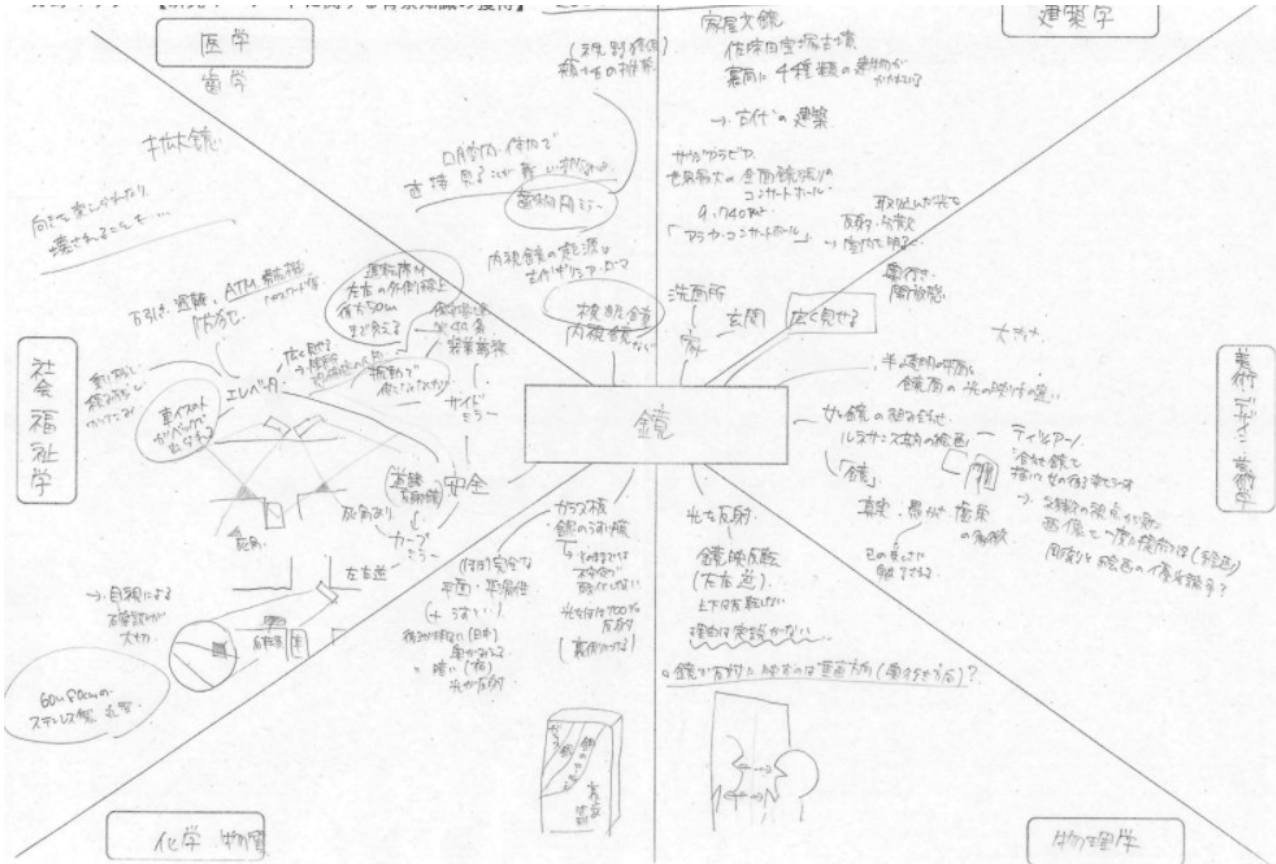
○テーマの多様性と深化

テーマ設定の活動を充実することで、研究テーマがより多様になり、また研究で扱う内容もより専門的になることが期待される。そこで、研究テーマを分類するとともに、その内容の深さに段階を設けて評価し、昨年度よりもテーマの多様性と研究対象の専門性が向上しているかを検証する。

g-2 成果

ア) 研究対象に対する視野の広がり

昨年度実施した自分を中心としたマインドマップでは、自分の知っていることしかマップ上に現れなかったが、以下に示す生徒の作品例のように特定のキーワードを異なる6つの分野の視点からマップを作成することで、研究対象に対する広い知見を生徒は得ることができたと考える。



イ) テーマの多様性と深化

○テーマの多様性

これまで、勉強法などを始め自身に身近なことに取り組む研究が多かったが、今年度は未知の現象や社会的な課題、マーケティングといった、これまで知らなかったことに目を向けて研究をしている生徒の割合が増加した。身近なことを研究対象として調べることも重要ではあるが、その割合が1年次では高すぎたことを考えると、本年度の取り組みは生徒の視野を広げ、生徒の研究の多様性を保証するのに一定の効果があったと考える。

	研究テーマや目的	1年次	4年次	5年次
仮説検証	未知な現象やマニアックな現象	4%(3)	3%(3)	6%(7)
	身近な自然現象への素朴な疑問の解明	21%(18)	21%(25)	14%(16)
	生活を快適にする	42%(35)	51%(60)	25%(28)
	勉強法の研究	17%(14)	4%(5)	3%(3)
	教科書レベルの現象の確認	1%(1)	1%(1)	2%(2)
提言型	社会的課題	1%(1)	7%(9)	14%(15)
	マーケティング(商売・経済)	10%(8)	3%(4)	22%(24)
	その他文献やアンケート調査	5%(4)	10%(12)	14%(16)
班数		84	118	111

○テーマの深化

テーマは多様化したものの、テーマ自体の深さについては、テーマ設定の段階において、昨年度と比較して深いRQが多くなったという傾向はなく、昨年度と同様であった(理由についてはh-2参照)。

h-2 課題

○そもそも「テーマ設定活動のプログラムを改善することで、生徒がよりよい研究テーマを立てられ、研究の質が向上する」という仮説設定の方向性が間違っていた。

- ・最初のテーマの重要度はそこまで高くはない。

今年度課題研究すごろくを導入し可逆性のあるプログラムになったことで、これまでテーマ設定に課題研究がうまくいかない責任を負わせすぎていたことが明らかとなった。以下表は、h-1 に示した生徒の試行錯誤の状況を、研究テーマの変更状況毎に分けて記載したものである。研究が深まった班のうち 40%(31/77) が研究の方向性を途中で変更していることから、研究を深めていく上で最初に適切な研究テーマや方向性を立てられることは、そこまで重要な割合を占めてはいないことが分かる。

試行錯誤の状況	班数 (全 114 班)		
	方向性の変更なし	キーワードの変更	RQ の変更
研究が深まった	46	20	11
壁にぶつからなかった	11	-	-
研究の方向性が曖昧で迷走	-※	2	10
研究が浅い	4	6	2
意欲的でないように見える	2	0	0

※判定基準を途中で変えたため未計測。他の項目に含まれていると考えられる。

- ・研究テーマは設定して終わりではなく、生徒の課題意識の深まりと共に、テーマも深くなる。

最終発表会のポスターから生徒の試行錯誤を見取ると、研究が進むごとに生徒の課題意識が高まり、生徒の研究の方向性（テーマ）も深化していく様子が見られた。そして、それに伴って研究活動もより具体的になり、深まっている様子が見られた。これは SS 探究でも同様の傾向が認められる(3.7.f)。

例：キーワード「植物工場」

RQ「植物工場の今後の予想」→ 調査 →RQ「植物工場の現状と今後の経済動向」→調査

→RQ「植物工場はなぜ急激に増えないのか(3 回目ですべて RQ の形まで課題意識が深まった)」→調査

これまでは生徒にもともと研究の動機や課題意識があり、それを言語化できれば、よりよい研究ができると考えていた。しかし、課題研究すごろくという可逆性のあるプログラムを導入し、生徒の試行錯誤を分析すると、実際には最初から課題研究をするに値するほどの動機や課題意識をもつ生徒はまれであり、多くの生徒は、きっかけ程度の動機や課題意識から研究を始め、活動を通して動機や課題意識を深めていることが明らかとなった。

以上から、研究の始めに優れた研究テーマを作るという目的設定自体が、生徒の実態とあっておらず誤りであることが本取組から明らかとなった。そして、課題研究における試行錯誤の質をより高めていくには、研究活動によって生徒の課題意識が深まり、その課題意識によって研究テーマが深まり研究活動が深まるといった相互作用を起こすことが重要であると分かった。今後は、この研究開発を進めていく（対策については i 参照）。

i 課題への対策（仮説 I・II の結果を踏まえた総合考察）

○現状の課題研究すごろくの問題点と改善点

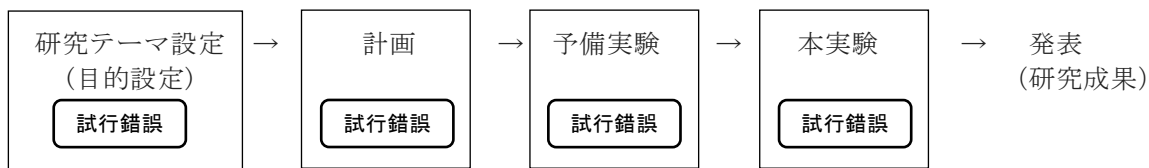
4 年次までは生徒に研究をうまく実践できるようにすることに焦点が当たりすぎていたことへの反省から、5 年次では課題研究すごろくの導入を行うことで、試行錯誤により失敗しながら学べる環境の構築を目指した。

そして、今年度の仮説 1 の取組からは、試行錯誤の質を高めるためには、研究を通して何を実現したいのかという目的意識が重要であることが明らかとなった (h-1)。また、仮説 2 の取組からは、研究テーマとそこに対する生徒の課題意識は研究が進むと深まっていくものであり、テーマ設定活動のプログラムを改善することで、生徒が適切な研究テーマを立てられるようになるという前提自体が間違っていることが明らかとなった (h-2)。そのため、今後の課題研究すごろくは、生徒が目的に対して試行錯誤を行うことが自然と意識できるように、そして試行錯誤により研究が進むにつれて生徒の課題意識が深まり、研究テーマ自体も深化していくようにデザインを改善する必要がある (次頁図)。

以上から、本年度の取り組みは、研究過程から学べる環境を整えることに成功し、たくさんの試行錯誤が生徒に見られたが、その試行錯誤の質をいかに高めるかにプログラムの焦点が当たっていなかった。そのため、目的に向けて研究を行っていく中で、生徒の研究に対する課題意識が深まり、試行錯誤の質が高まっていくようプログラムを構築することを目指したい。

※これまでとこれからの課題研究のデザイン

○4年次まで

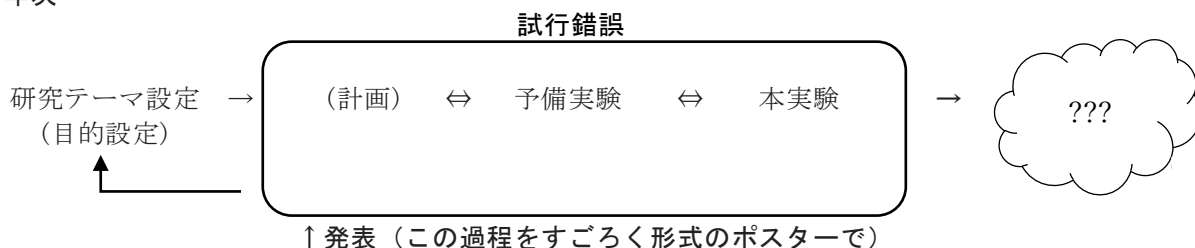


RQ 決定後に班編成を行うため、一度決めた RQ を変更する班はほとんどいない。

活動段階を戻ってやり直してもいいが、その時間が保証されていないため、実質的には不可逆。そのため、生徒の試行錯誤の焦点は「各段階の中で、いかに失敗せず、うまくやるか」になりやすい。また、1年間を見通しながら、自分で PDCA サイクルを回せない。

発表するまでに研究を終わらせることがゴール。

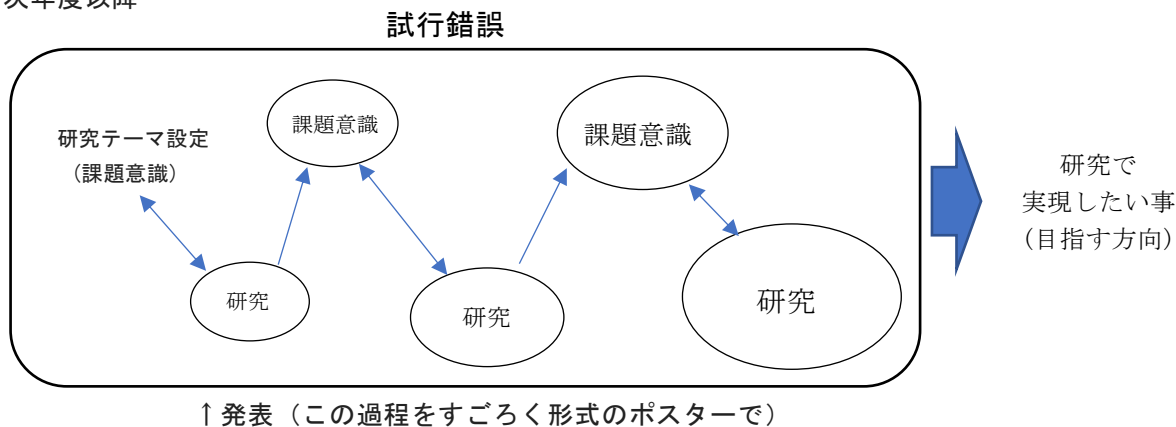
○5年次



テーマ設定をやり直すことはできるがリセット状態。プログラムにテーマや課題意識を育てる要素がなく、生徒の初期の課題意識に依存。

課題研究すごろくの導入によって、可逆的なプログラムとなり、PDCA サイクルを生徒自身が回し、失敗しながら学べる環境に。そして、授業のゴールを試行錯誤の学びになるように、発表は試行錯誤の過程を発表する形式に変更。しかし、試行錯誤を意識しすぎたあまり、研究目的自体がプログラムの中で曖昧になり、PDCA サイクルの A がうまく機能せず、試行錯誤の質が向上しにくかった。

○次年度以降



研究で実現したい事 (ex. 何か法則性を証明したい。人の役に立つことがしたい。自分の困ったことを解決したい) に向けて、研究に取り組む。最初のテーマ設定は研究のきっかけレベルの課題意識で十分である。その後研究を行う中で壁にぶつかることで、実現したいことに向けての課題意識の解像度が向上させる必然性が生じる。そして、課題意識の向上に応じて、研究の内容もより目的達成に近づいたものへと高度化していく。なお、求められる課題意識の内容は研究で実現したい事によって異なるため、課題研究すごろくのデザインはこれまでの研究手法ごと(実験 or 文献調査)よりも、実現したい目的ごと(サイエンス or エンジニアリング)のほうがよい可能性がある。

j 5年間の総括

Ⅱ期の5年間の取組により、本校の課題研究プログラムは飛躍的な進歩を遂げた。Ⅲ期では、今年度の予備研究の成果と課題を踏まえ、生徒の試行錯誤の質を向上させることを目指して、プログラムの改善を行いたい。

○Ⅱ期1～4年次

主に研究の質に焦点を当てたプログラム改善を行い、以下の成果を上げた(各年次の成果はp15～参照)。

- ・Ⅱ期4年次での研究の質はⅠ期5年次の「科学的探究Ⅱ」や「SS探究」の研究の質を大幅に上回っており、5年前の上位研究のレベルが平均以下となるぐらい、課題研究の質が高まった(表1)。
- ・プログラム改善に伴い徐々に生徒の教員依存度が減り、研究班が200班を超えても研究水準を高く保っている(表2)。1班あたりの人数が減少したことは、研究での生徒一人当たりの経験値の増加につながった。

表1：Ⅰ期5年次とⅡ期4年次の各研究レベルに達した班の割合

研究レベル		Ⅰ期5年次		Ⅱ期4年次
		科学的探究Ⅱ	SS探究	科学的探究Ⅱ
S	Aランクに加えて、研究に新規性や独自性がみられる。	0%	14%	0%
A	仮説を、統計検定を用いて定量的に十分検証できている。	0%	72%	41%
B	定量的に仮説の検証はできているが、考察や結論に強引さがある等の課題がある。	16%	14%	45%
C	定量化の手法もしくは定量化できたとしてもそのデータの取り扱いに課題があり、仮説が十分に検証できていない。	39%	0%	10%
D	実験が仮説に対応していない。評価も主観的である。	34%	0%	3%
E	実験の目的が不明瞭、十分な実験量が認められない等	11%	0%	0%

※表の数字は、各研究レベルに達した班が全体の何%を占めていたかを示す。各研究レベルの基準については右に記載。

※調査対象：2年（H29 科学的探究Ⅱ仮説検証型：74班、H29 SS探究：6班、R3 科学的探究Ⅱ仮説検証型：80班）

表2：Ⅰ期5年次とⅡ期4年次の班数及び班あたり人数

	Ⅰ期5年次	Ⅱ期4年次
1年	56班(5人/班)	82班(3-4人/班)
2年	67班(5人/班)	121班(1-3人/班)

※学年のクラス数が異なるため、H29年度の班の数は8クラスから7クラス相当に変換している。

○Ⅱ期5年次

主に研究における試行錯誤に焦点を当て、課題研究すごろくを開発し、課題研究プログラムの抜本的改革を行った。また、生徒の発表形式も結論中心から試行錯誤を中心としたものにするすることで、生徒の試行錯誤の回数等を定量化することに成功し、生徒の試行錯誤を見とり分析することが可能となった。そして、その生徒の試行錯誤の実態から、生徒の試行錯誤の質や研究に必要な課題意識を高めるために、次年度以降にどのような課題研究プログラムを行えばよいかを見出すことができた。

3.2 科学的探究 I

a 科目の基本事項

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、主に批判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（リサーチクエスチョン・仮説設定→研究計画→検証実験→データ分析→発表）を行う。以下は仮説検証型の取り組みについて、2 学年の科学的探究Ⅱと異なる活動のみを記載する。 ○研究テーマ設定 ・2 種類の研究キーワードから選択し、リサーチクエスチョンを考える。仮説検証型の場合は「紙」、提言型の場合は「ジェンダー」となる。班編成について、1 学年は3～4 人のグループ単位の研究とした。 ○試行錯誤を中心としたポスター発表 ・3 月に実施予定。教員による審査を実施する。なお、結論を中心としたポスター作成については、時間の関係上科学的探究Ⅰでは実施しない。
指導体制	・科学的探究Ⅱと同じ。

b 年間指導計画

c に示す重点目標に従い、課題研究プログラムの変更を行った。

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	<ul style="list-style-type: none"> ・批判的思考力について知る ・5W1H等の疑問の作り方の視点を知る ・研究発表の見学を通して、研究とは失敗をしながら学び進めていくことであることを知る
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説検証型と提言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する活動を通して、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 ・RQ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 情報共有 RQ改善検討会	2	<ul style="list-style-type: none"> ・マジックワードを定量化する ・ワークシートを共有し、議論を通して本当に定量化できているか振り返る ・jamboardでRQを共有し、他の班のRQの課題点の指摘や改善案の提案を行うことで、リサーチクエスチョンを見直すポイントや修正点に気づく
2	9	仮説ガイダンス 仮説見直し	2	<ul style="list-style-type: none"> ・定量化したRQから、根拠を示しながら、仮説を複数立てる ・仮説が検証可能か見通しを立てる ・他の班のマジックワードについて、気づいた点を指摘し改善案の提案する ・他の班から指摘された点の修正をさせ、よりよいリサーチクエスチョンと仮説を立てる
	10	実験計画立案	2	<ul style="list-style-type: none"> ・3つのリサーチクエスチョンに対応した対照実験を計画する

		予備実験 担当教員と面談		<ul style="list-style-type: none"> ・実験を行い想定外を経験した上で、研究過程をまとめ、担当教員との面談を通して、研究の方向性の確認と修正を行う ・その結果から、3つのリサーチクエストから1つに絞り、研究の方向性を決める
	11	中間発表 (情報共有会)	7	<ul style="list-style-type: none"> ・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、リサーチクエストや仮説の見直しや、方向性を再確認し、このまま実験を継続するか、リサーチクエストの再設定や予備実験に戻るか検討する ・専用ワークシートで活動内容を可視化し、情報を共有する ・googleサイトを利用して情報発信、共有させる
	12	本実験 統計検定講座 統計解析		<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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
	3	振り返り	1	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動を通して、何を学んだか言語化する
		計	32	

c 今年度の重点目標

「研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実」

仮説2 研究テーマ設定時に自己分析を充実させることで、より自分事の研究テーマを設定でき、生徒の視野が広がると共に研究活動の質が向上する。

※ただし、仮説2の取組の中心は科学的探究Ⅱであり、あくまで科学的探究Ⅰはあくまで試験的に実施するものとする。

d 研究内容、方法

ア) 研究のスタート地点を、RQを選択する形から、研究キーワードからRQを考える形へ変更。

○目的

科学的探究Ⅱは1学年での経験を生かしながら取り組むことを期待している。しかし、4年次まで1年では提示された6つのRQから選択するだけでゼロからRQを考えることがないため、生徒は2学年になって初めてリサーチクエスト作りに取り組むことになる。そのため、せっかく1学年で研究を経験しても、年度初めに見通しをもって研究に取り組めない状況がおきている。本年度の1学年から科学的探究Ⅱの単位数が2単位から1単位に減ることから、科学的探究Ⅱの研究の多くがリサーチクエストの時点でつまづくことが多く、1単位になった場合試行錯誤があまり進まないで終わってしまう可能性もある。

そこで、1学年のうちから、RQ作りの一部を経験させることで、その失敗を生かして2年で取り組めるようにする。研究の方向性そのものを考える活動を1学年時でも行うことを通して、生徒の視野を広げることに資する。

○内容および方法

研究キーワードを以下の2つから選択させ(仮説検証型の場合は「紙」、提言型の場合は「ジェンダー」、科学的探究Ⅰにおいても、分野マップ作りから研究を行わせる(分野マップの詳細はp36～参照)。分野については1学年では4つに限定した。「紙」は物理、化学、生物、地学の4分野。「ジェンダー」は言語(文学)、歴史学、政治学、経済学の4分野)。

なお、研究キーワードを2つと限定したのは、キーワードから様々なRQが生まれることが予想されるため、キーワードが多すぎると班同士の共通項が少なくなってしまう、班をまたいだ情報共有において対話が深まりにくくなり、イ)に示したねらいが達成しにくくなることを考えたためである。

イ) 情報共有の機会を多く設け、研究対象をより多角的な理解を深める。

○目的

同じ研究キーワードでも、RQが異なれば、研究分野によって必要となる知識や発想が異なる。そのため、あえて2つにテーマを絞り様々な切り口の研究を増やし、さらに情報共有の機会を通して、より多角的にテーマに対する視野を広げたり、知識や理解を深められたりすることを見込む。

○内容および方法

I 分野マップ情報共有会

分野マップの共有を通して、様々な観点から研究キーワードに関する知識の深さや広がりを得ることで、研究の方向性を定めるヒントを得られる。

II リサーチクエスト改善検討会

他クラスのリサーチクエストに対して、指摘や提案を行う活動を実施する。この際に jambord を利用することで、他の生徒のアイデアも共有することができるため、リサーチクエストの見直し方について活動を通して学び合えるようにした。

具体的には事前準備として、前時までに班で設定したリサーチクエスト3案を提出させ、この中から定量化できていないものや改善案を提案しやすいものを教員が選び、jambord の 1 ページに 1 リサーチクエストを表示したものを 1 クラスに 7 つ作成する。そして、当日は、教員がクラスを指定して、時間を 15 分に設定し、問題点や改善点を jambord 上の付箋にコメントを入れる形で記入させた。

※付箋について、以下のルールで活動させた。

【赤の付箋】リサーチクエストの問題点の指摘

【青の付箋】リサーチクエストの改善案の提案



III リサーチクエストと仮説の見直し活動

夏期休業中の課題【仮説を立てる】を振り返り、より良い仮説を再作成させる活動を行った。他の班と考えを共有したり、改善点を提案したりすることで、リサーチクエストや仮説をもう一度じっくり考えさせると共に、どのような研究・実験が有効かという方向性を見いださせる。

具体的には紙のワークシートを用いて情報共有を行わせた。ワークシートに記入したリサーチクエストと仮説を、他の班と共有し「定量化できていない点を指摘（記入）する」⇒「改善案を提案（記入）する」活動を 5 分×3 回行った。そして、最後にワークシートに記入した仮説や修正ポイントなどを google ドキュメントに入力し、classroom で全体に共有した。

IV 中間発表（情報共有会）

ワークシートを用いて、気づきを得たり、研究テーマについての理解を深めたりする目的で、ワールドカフェ方式※の情報共有会を行った。この活動内容や予備実験の結果を踏まえて、生徒はリサーチクエストや仮説について見直しや方向性の再確認をし、本時の最後に予備実験のやり直しや、このまま本実験に進むか判断し、ワークシートに記入する。

※ワールドカフェ方式は以下のルールで実施。

(1) ホスト 1 名が説明し、他の班の人に、質問や助言、提案を自由に記入してもらう。

ホスト以外は旅人として、他の班へ移動して説明を聞き、質問・助言・提案する。（8分×2回）

(2) 中間まとめ：自班に戻り、班内で(1)の内容を情報共有する。

(3) ホストを交代し、(1)の活動を繰り返す。（8分×2回）

(4) まとめ・研究の方向性を決める。

e 検証方法

ア) テーマ設定における視野の広がり状況

○分野マップの枝葉の数やキーワードの数

活動を通して視野が広がるほど、分野マップは充実すると想定される。そのため、生徒の作成した分野マップの枝葉やキーワードの個数を調査し、視野の広がり度合いを検証する。

○RQの種類

視野が広がるほど、1つのキーワードから様々な観点から多様な RQ が作られるはずである。そのため、最終的な生徒の研究を分類し、その研究内容の多様さを視野の広がり度合いの指標とした。なお、研究目的を分類基準にすると、個々の研究との共通項が少なく分類が難しくなってしまうため、調査項目を分類基準とした。

イ) 情報共有会実施による変容

I 分野マップ情報共有会

共有会前後のマップのキーワード数を比較することで、その効果を検証する。

II リサーチクエスト改善検討会

リサーチクエストに対して、jambord 上に様々な意見が集まるほど、生徒にとっては考え方を学ぶことができると考え、jambord 上に貼り付けられた赤と青の付箋の枚数を各リサーチクエスト毎に数える

Ⅲ リサーチクエストと仮説の見直し活動

情報共有会の前後で、リサーチクエストや仮説の改善が認められたかどうかを検証する。

Ⅳ 中間発表（情報共有会）

- ・活動を通して、自分たちの班の問題点や改善案などの気づきを得られたかどうかを、ワークシートの記入状況から判断する。また、まとめ欄に気づきや理解を深めた点、今後の方向性について記入されているかを確認する。
- ・事後アンケート「中間発表について、リサーチクエストや仮説の見直しや研究の方向性の確認をするための活動として成果がありましたか？」

Ⅴ 1年間を通して

- ・生徒は考え方が変わるたびにリサーチクエストの修正を行うため、リサーチクエストの修正回数が、視野を広げたり、研究に対する多角的な理解が深まったりした回数を表していると考え、年間を通したリサーチクエストの変更や修正をした回数を、1月にアンケートで調査した。

ウ) 知識・技能の定着状況

テーマ設定を加え活動内容が増えたことで、4年次と比べて知識・技能の定着状況が減少しないかを昨年度の基準を用いて確認をする（基準は p19 参照）。

f 成果

ア) テーマ設定における視野の広がり状況

○ 分野マップの作成状況より

82%の生徒には思考の広がり認められた一方で、18%の生徒は広がり不十分であった。

作成状況	生徒の割合
思考の広がりがある（全分野にキーワードがあり枝葉が4つ以上）	82% (229名/280名)
思考の広がり不十分（キーワードがない分野がある or 枝は3つ以下）	18% (51名/280名)

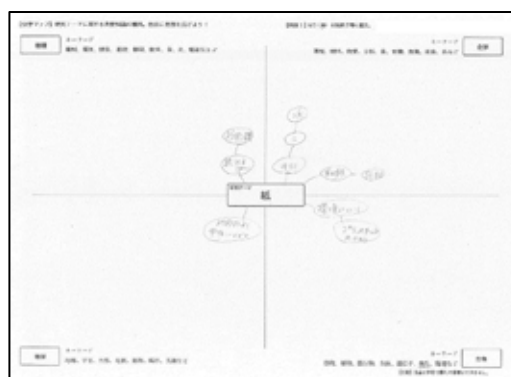
また、1クラスを抽出してのキーワードの個数頻度分布を作成した結果、最大でキーワードの個数に10倍程度の開きがあることが認められる (n=39)。

分野	キーワードの個数										平均
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	
紙	1	4	9	8	6	5	5	0	1	0	38.8±2.74
ジェンダー	2	6	8	10	6	3	2	1	0	1	35.2±2.98

このように、分野マップの作成を通して、生徒がどのようにキーワードの背景をとらえているか、その思考過程を見とることが可能になった。これにより、生徒は自己分析や知識の共有をより効果的に行うことができ、情報共有において他者から発想を得るのに役立ったと考える。また、教員にとっても生徒個々の支援を行いやすくなったという利点もあった。



【思考の広がりが大きいケース】



【思考の広がりが小さいケース】

○RQの作成状況より

「紙」をキーワードに選択した43班のRQを、調査項目別に分類したものを右に示す。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、班のメンバーと分野マップを共有しながら、リサーチクエストを考えることで、興味関心の方向性をお互いに確認しながら、発想を広げることができたと考える。

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

イ) 情報共有会実施による変容

I 分野マップ情報共有会

ア)に示したように、生徒の分野マップからは視野の広がり状況に個人差が大きく認められることから、情報共有会によって視野が広がることは自明であると認識し、あえて変容を計測するために情報共有会前後に分野マップの回収は行わなかった。

II リサーチクエスト改善検討会

Jambord上の各RQに張り付けられた付箋の枚数の頻度分布は以下の通りとなった。貼り付けられた赤付箋 (問題点) の総数は441で、理論上RQあたり8枚程度貼り付けられるのに対し、実際の状況はRQによってばらつきが大きく見られ、問題点を指摘しやすいリサーチクエストに付箋が集中していることを表している。青付箋 (改善案) が少ない理由としては、同じ指摘も可であること、赤付箋 (問題点) には重複した内容も多くあることから、問題点に対する改善策を考える必然性が弱かったことが考えられる (問題点に対して、改善案がすべて提案されていたRQは全体の6%(3/49)であった。

そのため、jambordを使った取組の発想自体は良かったものの、活動の自由度が高すぎて、付箋を貼ることが目的となってしまう、他者の発想から学ぶ活動としての効果は得にくかったと考える。

	各RQに対する付箋の枚数								平均
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-	
赤(問題点)	0	3	8	15	6	10	4	3	8.1±0.5
青(改善点)	12	21	14	2	0	0	0	0	2.7±0.2

(n=49)

III リサーチクエストと仮説の見直し活動

活動によって改善が認められた班 (リサーチクエストが定量化され明確になった、仮説が検証可能なものになった) は全体の62%となった。ほとんど変わらなかった22%の班については、もともとしっかりとしたリサーチクエストと仮説が考えられており、修正がほとんどいらないものであった。そのため、見直し活動後時点で、全体の84%は定量可能なリサーチクエストを作成できたといえる。

残りの班については、活動後に3つ提出していたリサーチクエストや仮説の記載を一部取り消したことで、記載が減少していた。これは、情報共有をすることによって不明瞭なリサーチクエストや仮説をとりやめたが、さまざまな指摘を受けたり、改善案を提案されたりすることで研究の方向性が絞れず、代わりとなるものを作成することができなかつたことが原因と考えられる。

見直し活動後のリサーチクエストの変化	割合
(1) 修正があり改善した	62.2% (28/45 班)
(2) ほとんど変わらない	22.2% (10/45 班)
(3) リサーチクエストか仮説の記載が減少した	15.5% (7/45 班)

IV 中間発表会

○ワークシートの記入状況

ワークシートの3つの欄 (①良かった点、②疑問点・問題点、③助言・改善案) すべてに記入があった班は、93%(42/45 班)、2つの欄に記入があった班は、7%(3/45 班)と、生徒にとっては本活動がある程度の学びのあるものとなったことが推察される。実際に、中間発表後にリサーチクエストを変更 (修正) して予備実験をやり直すことを選択した班も27% (12/45 班) あった。

○事後アンケート結果

この会が RQ や仮説の見直し、研究の方向性の確認をするための活動として成果があったかを問うアンケートでは、88.6%が成果があったと答えた。ただし、生徒は教員が行ったアンケートに対して成果がなかったと答えにくいところがあるため、その解釈には注意が必要である。

中間発表の成果	割合
とても成果があった。	25.0% (11/44)
成果があった。	63.6% (2/44)
どちらとも言えない。	6.8% (3/44)
あまり成果はなかった。	4.5% (2/44)
まったく成果がなかった。	0.0% (0/44)

<上記の理由について回答（一部抜粋）>

- ・他の班の人からのアドバイスで情報が足りていないことに気がつけたから。
- ・気づかなかつたりリサーチクエスチョンの穴や研究過程での対立意見などの有益な情報をたくさん得られたから。
- ・客観的に評価してもらえて、今の状態で足りないものがわかったから。
- ・リサーチクエスチョンがテーマに沿ったものであるかどうかが他の人の視点からみてもらえ、改善できた。
- ・他の班から助言をもらうことで、新たに課題を見つけることができた。
- ・自分たちだけでは気づけなかった疑問点や改善点をたくさん聞くことができたから。
- ・自分たちにはない他の班の発想や実験方法を知ることができたのと、自分たちのリサーチクエスチョンに対しての意見をもらったことでそのことについてたくさん考え話し合うきっかけになったので良かったと思います。
- ・他の班の研究が刺激になり、参考にもなったから。ワールドカフェ方式で説明を聞いてくれた人からの提案で実験方法を変えたから。
- ・色々な視点を持った同級生たちからの意見を聞き、自分たちの研究がより良いものに改善できたため。
- ・他の班の人から質問をもらうことで自分たちの方向性を再確認できた。
- ・柔軟な思考ができにくくなっていた側面が少なからずあったため、新たな視点での意見や客観的に研究を見ることが出来る他人からの意見はとても貴重で、参考になるものが多かった
- ・他の班がどのくらい進んでいるのかを知ることができた。これからどうしていけば良いのか、考えることができた。
- ・質問をされて答えることで、班の考えをより理解することができ、説明する力がついたと思うから。
- ・他の班から指摘があまり無かったため、自信がついた。

V全体を通して

これまでに情報共有会を設けてリサーチクエスチョンを見直す機会を3回設けた。修正回数が多い班は少なく、1回の修正が最も割合が大きかった。しかし修正回数が少ないことが、そもそも見直す必要がないことが原因の可能性があり、必ずしも課題点に気付けなかったことが原因とは言い切れない。したがって、この修正回数は視野の広がりや深まりを表す指標としては、不十分であると考えられる。

RQの変更・修正回数	割合
5回以上	2.3% (1/44)
4回	2.3% (1/44)
3回	9.1% (4/44)
2回	27.3% (12/44)
1回	43.2% (19/44)
0回	15.9% (7/44)

ウ) 知識・技能の定着状況

3月に生徒の発表ポスターから以下の項目を調査予定である。参考として過去2年分の結果を記載する。

研究段階	3年次	4年次	5年次
班数	57	39	45
研究対象の定量化ができた班	33%	100%	3月の発表会後に実施
妥当な仮説を立てた班	45%	85%	
定量的な検証方法が計画できた班	63%	95%	
仮説に対応したグラフができた班	45%	82%	
結果から論理的な考察ができた班	18%	59%	

g 課題

○限られた時間の中では、テーマ設定活動と研究に必要な知識・技能の習得させる時間の確保が難しい。

今年度は、テーマ設定活動を新たにプログラムに加え、さらに情報共有活動の頻度を増やすことで、生徒の視野を広めたり深めたりすることを図った。この取組は一定の成果が認められたが、その分多くの時間が必要となり、後半に予定していた統計分析の手法を修得させるための時間や仮説の検証、実験にあてる時間が少なくなった。3月の発表会までデータで正確に比較することはできないが、現在の生徒の取組からは、この影響により昨年度よりも知識・技能の定着状況は低くなることが予想されている。

○RQの自由度が大きくなると、研究に必要な知識・技能を習得させにくい。

また、テーマ設定活動を入れたことで、RQの自由度が大きくなり生徒の視野を広げやすくなった一方で、研究が多様化したことで、研究が進むと、その取組が細分化されすぎて、全体に対して研究手法についての指導が行いづらくなった。そのため、知識・技能の習得という目的においては、1年間を通して研究するという形式が、あまり相性がよくないということが分かった。

次年度から科学的探究Ⅱは1単位となるため、テーマ設定の活動は1学年のうちに経験させておきたい。しかし、テーマ設定を優先すると研究手法を学ばせにくく、研究手法を優先しテーマの自由度を狭くすると、テーマ設定について学ぶ機会がない。このようなジレンマが明らかとなった。

h 対策

○3年間を通してプログラムを組む事で、テーマ設定活動と研究に必要な知識・技能の習得を両立する。

「テーマ設定」→「研究実践を通して、研究や統計解析の手法を学ぶ」という1年間かけて1つの研究を行う従来の形式を変更し、まず比較的短期間で終わるプチ研究により実践を通して研究に必要な知識・技能を習得させ、その後2年の活動の先行実施という形で、テーマ設定活動に取り組みさせる。そして、プチ研究では例えば提言型では「文献調査による課題認識の手法」、仮説検証型では「とりあえずやってみてから、計画を修正し改良する」といったように身に付けさせたいことを明確にして、学びやすい研究課題を提示する。

これにより、研究手法とテーマ設定を1学年時にどちらも実践を通して学ぶができる。3年間を通して、1学年1月下旬～3学年1学期ごろまでの1年半にわたる研究期間を確保することで、生徒に試行錯誤の機会を保障することができると思う。

【3年間を見通したプログラム】

	4月	5月	6月		1月
1年		発表 見学	開始	プチ研究	発表 見学
2年	開始				中間 発表
3年		学年 発表	振り 返り	1年 指導	

i 5年間の総括

科学的探究Ⅱにまとめて記載 (3.1.j 参照)

3.3 文系的な研究テーマに関する研究アプローチ(提言型)の構築

a 事業の基本事項

教育課程上の位置づけ	科学的探究Ⅰ、科学的探究Ⅱにおいて仮説検証型とは異なる課題研究プログラムの開発を行い、実施する。
目標	科学的探究Ⅰと科学的探究Ⅱにおいて、仮説検証の研究手法が適さない研究テーマ(主に社会科学的・人文科学的テーマ)に関して、課題研究のプロセス(通称:提言型)を構築し、研究における根拠と資料の重要性を理解し、科学的な根拠に基づく主張形成の手法を学べるようにする。
内容	<p>3年次より開発を進めているプログラムは主に5つの研究段階によって構成されている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Ⅰ) 提言型ガイダンス。 Ⅱ) 基礎的事項を理解する。 Ⅲ) 研究テーマからリサーチクエスチョンを設定する。 Ⅳ) 研究テーマを明らかにするために、必要となる資料と先行研究を集約する。 Ⅴ) 資料(統計データ等)と先行研究をもとにして、自らの主張を形成する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・Ⅰ 提言型ガイダンス 社会科学のテーマを選択した生徒を対象に、選択したテーマに対する課題研究の手法を事前に生徒に提示する。この際、単なる「調べ学習」と課題研究とを明確に区分し、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、一次資料等)の3点を明確化させるよう工夫する。 ・Ⅱ 基礎的事項の理解 研究テーマ設定以前に、各テーマにおける基礎書籍(一般書等)を1人1冊以上読みさせることで、研究テーマについての基礎的事項の理解を促進させ、「課題研究」の段階に、より多くの生徒が到達できるようにする。研究テーマ設定以降にも、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。 ・Ⅲ リサーチクエスチョンの設定 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、「リサーチクエスチョン」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。 ・Ⅳ 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。 ・Ⅴ 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。
指導体制	<ul style="list-style-type: none"> ・本校では研究活動における教員の介入は極力行わない方針だが、提言型に関しては研究テーマや研究計画の検討について複数教員による班別指導を行う。その理由としては、提言型は実施3年目であり、どのような生徒のつまづきが生じるかを把握すること、指導方法により生徒の課題研究の質がどこまで高くなるのかを測ることがあげられる。なお、指導の際には専門的な助言ではなく、疑問を提示し、生徒に再考を促す形としている。 ・1学年の指導の際には、研究テーマが「ジェンダー」に関する内容のため、授業で取り上げる機会のある家庭科教員や、国際的な観点から指導をするために英語科教員にも協力を依頼し、組織的に取り組んでいる。また、研究班の担当者を原則、複数人設置し、1人あたりの負担感を少なくするとともに、特定の思考に偏らず、多面的・多角的な視点で研究を進められるようにしている。

①科学的探究Ⅱでの取組

b 今年度の変更点

科学的探究Ⅱの仮説1の取組みに合わせて、提言型のすごろくを開発した(p92)。なお、1学年では、選択したテーマによって仮説検証型と提言型のどちらで取り組むかを分けているが、2学年では自分たちが設定したテーマに応じて、どちらの研究アプローチが良いかを生徒実施が選択する形で実施した。

c 成果と課題

○提言型設置による異なる研究機会の提供・進路選択への理解の深まり

提言型の研究手法を選択した班は全110班中62班であった。このうち、40班が文系クラスに所属する生徒であり、進路選択において文系を選択した生徒がより多く提言型の手法を選択している。また、体系的なテーマに関しても検証実験が難しい場合に、提言型を選択する班もいた。このような、進路選択や生徒の思考傾向に応じた研究アプローチを提供するという目的において、提言型の研究手法の設定は一定の成果をあげていると考えてよい。

○生徒の取り組み状況と研究の質

- ・課題研究すごろくの導入により、各班の取組状況に応じて、研究を進めたい場合は自分たちの判断で進めることができたり、課題(問題点)が見つかった班はそこに留まったり、前に戻って研究内容を再検討することができたりする等、その班の進捗状況に応じて研究を進めることができていた。さらに、根拠データの収集や明確なRQの設定等が整っている班は、県庁や企業などの外部と連絡を取りながら、昨年度までよりもレベルの高い研究内容となった。そのため、すごろく型の課題研究プログラムにより、よりレベルの高い研究内容が期待できる環境を構築できたと考える。

d 課題

○「根拠データの収集」や「先行研究の調査」の充実度を高める方法が必要

- ・根拠データ調査の段階にも関わらず、インターネットでの検索(〇〇学校の報告書など)に留まる班も見られた。インターネットの検索に留まらず、根拠あるデータの収集や調査に結び付けていく仕掛けが必要である。今年度は、昨年度に義務付けていた文献の集積リストを、すごろく形式導入の不確定要素への懸念から見送った。しかし、来年度以降は、この文献リストの作成は、生徒がどれだけ専門的な先行研究に触れられたかを検証する、さらには専門的な先行研究に数多く集めることを伝えるために不可欠と考える。
- ・全体で歩調を合わせる必要がなくなった分、研究が頓挫してから停滞する、根拠データが少なく研究が進まないにも関わらず、RQの再検討も行わず時間を浪費する班も見られた。また、RQの設定時に、先行研究の状況(根拠データの収集が可能か否か)をあまり鑑みず、その後のRQの再設定も曖昧・未熟なままの班も見受けられ、生徒自身で研究を深めていくための仕掛けが必要である。
- ・RQ設定やRQ再設定等のすごろくの当初段階では、教員に確認(内容ではなく、進捗状況の確認が目的)があるが、班の数が多く確認ができなかった班もあった。提言型の班が昨年度よりも増加しており、より効率的な確認方法についても今後検討を行い、生徒の研究の試行錯誤を促進する仕掛けとして機能させる必要がある。

②科学的探求Ⅰ(1学年)での取組

b 今年度の変更点

科学的探究Ⅰの仮説2の取組と同様に、RQから研究を始める形から、「ジェンダー」という共通テーマを基にして、各班でRQを設定して研究を行わせる形へとプログラムの変更を行った。

c 成果

学年発表会が3月に予定されており、報告書作成時点では生徒の研究成果物であるポスターの作成が終わっていない。以下に現時点での成果を記載する。

○提言型設置による異なる研究機会の提供

- ・1学年研究班77班のうち、2つのキーワードから「ジェンダー」を選択した班は32であり、全体に占める割合は42%であった。昨年度(49.3%)とほぼ同様の水準であった。2年次(10.7%)や3年次(27.5%)は低かったことを考えると、提言型の設置により生徒の研究に対する潜在的ニーズを十分満たすことのできる研究機会を提供できたと考える。

○研究の質

- ・RQ設定をする前に、基礎書籍(一般書)を1人1冊以上読ませること、夏季休業中に研究内容を深化さ

せるための基礎書籍を読ませることで、基礎的知識・技能の理解・習得を助けることができたと感じる。さらに生徒に貸与された一人一台のパソコン（Chromerbook）の活用により、国会図書館などの公立図書館の活用、検索サービスの活用、大学や研究所の先行研究などの調査も円滑に展開できたと感じる。

- ・多くの生徒が「群馬県前橋市にある女子進学校に通う生徒」というアイデンティティを持ちながら、その目線で「ジェンダー」という統一の研究課題に向かい、独自で発想力豊かな研究活動が行えたように感じる。また、「ジェンダー」と関連する様々な社会問題とを複合的に調査し、社会的・国際的な視野の育成もできたように感じた。
- ・本年度は、提言型の研究課題を、本校生徒の実態や生徒の根源的な疑問に即したテーマとなるよう「ジェンダー」に一歩化した。ジェンダーを研究する班数も増えたことで、12月に行われた情報交換会では「ジェンダー」という統一のテーマはありつつも、それぞれの班が異なるRQや独自の視点をもって情報共有が行われ、多元的思考の育成につながったと感じた。

d 課題

○プログラムの効率化による生徒の思考錯誤の時間の確保

- ・課題研究は答えのないことを探究していく活動である。こういった活動に慣れない生徒は、最初のキーワードからRQを設定する際に、その戸惑いから活動が停滞する等、想定よりもRQ設定までに多くの時間を要した。しかし、2学期終盤あたりからは課題研究に慣れ始め、独自の目線・独自の手法で研究を進められていた。生徒自身が考えること自体は重要であるが、週1の授業で全てを行わせようとする、結局こなすだけで個々の活動の試行錯誤が薄くなってしまいう危険性がある。生徒に何を身に付けさせたか、そしてそのためにどこまで生徒に任せるか等、ねらいをしぼって活動の効率化を行うことが、試行錯誤の時間の確保につながり、結果的に生徒の経験値を高めると考える。

○RQ設定によるプログラムの複雑化

- ・昨年度はRQが「なぜ日本はジェンダー後進国なのか？」に固定されていたのに対し、今年度は「ジェンダー」というキーワードから自由にRQを作る形にした。そのため、そもそもRQ設定の時点で、閉鎖的なテーマで先行研究が乏しい、感想や推測の域でとどまらざるを得ない、限られた時間の中で調査するには難しい、開放的なテーマで社会的価値の見出しにくい等の課題のある班が見られた。そして、このように研究の方向性が多様化してしまうと、班1つ1つに対しての指導のフィードバックが行き届きにくいという欠点があった。

e 5年間の総括

3年次からの取組によって、大学での研究アプローチに沿った課題研究手法の基礎を構築できたと考えている。特に、「主張の根拠の明確化」、「根拠を裏付ける資料（統計データ等）の収集と信頼性の検討」という2点については大きな成果が上がっており、ほとんどの班が条件を満たした研究を行っていた。2年次までは、仮説検証型という制限があり、アンケートを用いた研究しかなかったことを考えると、3年次では全体の約50%がテーマに対して本質的な研究を行うことができ、4年次ではさらに多くの班が本質的な研究が行えたことは、社会科学の分野においても、科学的な根拠に基づく主張形成の手法を学ぶことのできる環境が年々、整いつつあると考える。

5年次では、課題研究すごろくを2学年にて導入したことで、より発展的なレベルにまで到達する班が認められた（仮説検証型でも同様の傾向あり）。この結果から、提言型のプログラムが高度な研究を行うことのできる条件を十分に満たしていると考えられる。そのため、「文系的な研究テーマに関する研究アプローチ（提言型）の構築」を目指した3年次からの取組は十分な成果を上げたといえる。なお、課題点については、2学年と1学年の取組共に仮説検証型と共通するところが多いため、今後は提言型の課題としではなく、科学的探究Ⅰと科学的探究Ⅱの課題研究プログラム全体の課題として、研究開発に取り組んでいく。

3.4 思考力等を客観的に測定する手法の開発

a 事業の基本事項

目標	実施した課題研究プログラムが、本当に効果があるのか、その妥当性を検証するためのより客観的な評価手法を開発し、課題研究プログラムの改善に資する。
内容	①思考力テストの開発 思考力を測るためのテストを、生徒が失敗した実例をもとに開発し、1学期と3学期のアンケート調査の際に並行して行う（対象は科学的探究ⅠとⅡを選択する1学年と2学年）。 ②テキストマイニングの有用性の検証 2学年を対象とし、生徒の振り返りについてテキストマイニングによって定量的な分析を行う。

①思考力テストについて

b 今年度の取組

科学的探究Ⅱのプログラムの抜本的な変更に伴い、問題を大幅に変更した。R3年度では研究に必要な知識・技能の習得がプログラム開発の重点目標だったため、その知識・技能を活用した上での思考力を問う問題を作成していた。しかし、生徒自身がPDCAサイクルを回せるようにすることがプログラムの開発の重点目標となったため、研究にて方向性を決める上での判断力を問う問題を作成した。

また、今年度は1学期における思考力テストの実施は中止とし3学期のみの実施とした。これは、新しく開発した課題研究プログラムを実践するまで実際に生徒の状況がどのようになるかが不透明だったため、ある程度生徒の失敗例が集まった時点で作問を行った方が、よりよい問題ができると考えたためである。

（問題と作問意図については p89 参照）

c 成果

・第1問（計画にتماずやってみることの重要性）

正解である②（まづやってみる）の回答率は32%と最も割合が多かった。こちらの想定よりも割合が多かったため、すごろくによる学びの効果が出ている可能性はある。ただし、③（まづ始めに知識をつける）が27%、⑥（先行研究を調べる）が22%と次に多かった。正解を含めたこの3つの選択肢は、教員が動画などを通して頻繁に伝えていることなので、生徒は教員が良く話していたことを単に選んでいる可能性も否定できない。

選択肢	回答率
計画的に作業をすすめるため、3ヶ月の期間を均等に割り振って行う。最初の1ヶ月間論文や書籍の調査を行い、次の1ヶ月で検証実験の方法を考える。そして、最後の1ヶ月で実験を行う。	7.4%
そもそもこまの回転速度に注目してコマをいじったことがないので、まづは思いついた実験方法でコマの回転速度があがるかどうか簡単な実験を行い、実験結果に差がありそうか確かめてから今後の研究計画を考える。	33.2%
コマに関する知識がなさ過ぎるので、まづは、こまの回転や回転に必要な力などの調査を行い、知識をつける。そして、検証実験の方法について検討を行う際に、調査した内容がなるべく多く盛り込むように計画を立てる。	26.9%
3ヶ月で成果がでるとは限らないので、うまくいかなかったときに質問されても答えられるように、計画を立てる前に、こまの種類や応用について調査を行い、うまくいかなかった時よりの対応を準備しておく。	4.4%
間に合わない事態を避けるために、実験結果が出るまでに何時間必要か考え、1週間で何時間研究するのかを決めてから、計画を立てる。	7.0%
研究には先行研究を調べるのが大事なので、調べたところこまを遠心分離機として応用する先行研究があった。学校に遠心分離機があることがわかったので、まづは、遠心分離機を利用して、回転速度が上がることでインクの色が分離できるのか確かめてから計画を立てる	21.0%

(n=271)

・第2問（上手くいかない原因への対策に優先順位をつける）

最も優先度の高い、モデルをまづ決めることに言及した⑥は14%だったが、次に優先度の高いおにぎりや坂の代用に対する定義の重要性を示した①が35%と最も多かった。一見大事そうに見えるが優先度の低い実験手法に関する選択肢②④⑤⑦よりも、モデルや定義など研究方針を考えるうえで重要な選択肢である①③⑥の合計の方が高いことから、生徒たちは実験の方向性を考えるうえで、定義部分や目的部分の重要性にはある程度気づけていると推測できる。

選択肢	回答率
①おにぎりを粘土で、坂を木の板で代用するのは正しいのだろうか。	35.8%
②人の手で転がしているため、転がり方が一定にならないのではないか。	26.2%
③おにぎりの形をどのような形にしたらよいか。	4.1%
④木の板を手で支えているため、坂の角度が安定しないのではないか。	9.2%
⑤形を保ったままおむすびを転がすためにどうするべきか。	6.6%
⑥「おむすびころりん」の話自体が複数存在するため、その話をモデルにしたらいいか。	14.0%
⑦確率を計算するときの分母を何回にしたら信用できるデータになるのか。	4.1%

(n=271)

・第3問（ロジックのズレに気付けるか）

正解である①は42%であり、こちらの想定よりも低い結果であった。また⑥の論理的におかしいところはない20%、⑦わからないが9%と、他の不正解の選択肢よりも高い値になった。このことから、生徒の論理展開における迷走の原因は、これまでは自分事だから気づけない（メタ認知不足）可能性が高いとされていたが、本テストによりそもそも単純に論理的なずれに気付けないことが原因である場合が半数以上を占める可能性が示唆された。

選択肢	正答率
【1】	41.3%
【2】	9.2%
【3】	7.4%
【4】	4.8%
【5】	7.7%
【6】 論理的におかしいところはない	21.4%
【7】 判断がつかない	8.1%

d 課題

○毎年違う問題を使用しなければならない状況（作成労力がかかる、年次間比較ができない）

大前提として、今年度のように課題研究プログラムの重点目標が変われば評価項目も変わるため、思考力テストの問題は変える必要がある。それに加えて、1学年時と2学年時に同じ問題を思考力テストで使用してしまうと、問題を見慣れている2学年のほうが有利になってしまっしまい、正確な検証ができない。そのため、現在は評価項目に変更がなくても問題を変更する必要がある。ここに課題がある。

1つは毎年の問題作成に労力がかかる点である。失敗の実例は多数あるため材料には事欠かないが、そこから妥当性のある問題を作成するには時間を要する。2つ目は、年によって問題の良し悪しが生じることである。これは避けられないため、可能であるならば良問だけを残し、悪問を差し替えながらテストの質を高めていきたいが、問題を毎年変える必要性からそれができない。3つ目が、問題が同じであれば年次間の正答率を比較することで、プログラム改善の効果を比較できるが、それができないことである。これらを改善する必要がある（その方策はfに記載）。

②テキストマイニング

仮説3 課題研究プログラムの変更による生徒の質的な意識の変容を、テキストマイニングで客観的に評価できる。

b 今年度の取組

昨年度2学年の年度末の振り返りのデータを用いて初めて実施したが、作成された共起ネットワークからは、本課題研究プログラムの具体的にどこに良いところ、悪いところがあり、どのように改善すべきなのかといった評価はすることはできなかった。

今年度は課題研究プログラムの大幅な変更によって、生徒の活動の質に大きな変化が予想され、生徒の振り返りの質にも大きな変化が生じることが期待される。そこで、昨年度と同様の方法で今年度も生徒の振り返りをテキストマイニングによって分析を行い、作成された共起ネットワークを昨年度のものと比較してその変容を測る。さらに、実際の研究の質の変化やアンケートによる変化など年次間の違いを合わせて比較することで、テキストマイニングがプログラム評価において有益かを検証する。

c 研究内容・方法・検証方法

年度末に、「科学的探究で学んだこと、成長したと思うこと」をGoogle Formsにて記入させ、その内容をKH Coderにて共起ネットワークとして作成する。昨年度の2学年の共起ネットワークと比較し、そ

の変化を分析する。合わせて実際に生徒の振り返りの文章を読み、昨年度と今年度の文章の傾向の違いを分析する。この2つの分析結果が一致していればテキストマイニングが生徒の振り返りの傾向を分析する上で、有効な手法になると考える。なお、その他にも研究の質やアンケート結果の年次間差も参考データとする。

d 成果と課題

生徒の活動が一区切りつく2月中旬に生徒に振り返りを記入させ、分析することを予定している。(当初予定では、本報告に分析結果が間に合う予定であったが、本報告書の文科省への提出方法の変更に伴い、入稿期限が10日間ほど早まったことが原因)

e 5年間の総括

○思考力テスト

2年次から思考力テストの作成を始め、3年次以降は生徒の失敗の実例をもとに生徒のつまづきを分析するためのテストを安定的に運用することができている。また4年次には2年間分の生徒の回答データを用いてその妥当性の検証も行い、生徒の思考力を図ることは難しいが、本校の課題研究プログラムの妥当性を検証するには有効であることが示された。実際に、3年次の結果からは生徒の研究のつまづきが思考力ではなく、知識技能の未習得によってもたらされていることが示唆され、4年次に実施した知識・技能が身に付くプログラムの開発のきっかけとなった。このように、本テストは課題研究プログラムの形成的評価に欠かせないものとなっている。

次年度以降は、本年度の課題を踏まえて、運用方法を改めて、より本テストを有効に活用していきたい。具体的には、毎年問題を作成し1、2学年で共通した問題を出題する形式をやめる。次年度以降は、1学年は研究に関わる知識・技能を実践的に習得すること、2学年以降は課題研究におけるPDCAサイクルを自身で回していくことと、各学年で目標が分かれる。そのため、それに合わせて、1学年には4年次までに実施していた知識・技能を活用した上での思考力を問う問題を、2学年には5年次には研究にて方向性を決める上での判断力を問う問題を出題する。これにより、dに記載した課題を改善することができ、より安定的で効果的なテストの運用が実施できることを期待する。

○振り返りの質の分析

テキストマイニングの有用性の検証については本報告書作成までに実施できなかった。4年次に共起ネットワークを作成した段階では、生徒の振り返りの要旨ではなく、単に使われている単語数の多い少ないに基づいての分析になるため、振り返りの質を分析するにはその精度が荒すぎるのではないかと考えている。今年度から、生徒の振り返りの分析方法として、科学的探究Ⅱの報告にあるように、個々の生徒の振り返りを個別に読み、その要旨から分類を行い、全体の解答傾向から課題研究プログラムの効果を検証することを始めている。労力的な問題はあるが、この方法の方がテキストマイニングよりも検証方法として有効なのではないかと考えており、2月中旬以降に生徒の振り返りが集まり次第、テキストマイニングの有用性について検証を行い、振り返りの分析をどのようにするか検討を行いたい。

3.5 SS-Lecture

a 目標

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）を実施する。これらの取組を通して、様々な科学技術系分野に対する視野を広げると共に、批判的思考力を育成することを主な目的とする。

b 実践の内容・方法

実感を伴って理解できるようにするため、体験的な内容を基本とし、講座、研修とも、演習や実習を積極的に取り入れた。実施内容の理解を深めるために、各実施テーマに対して主体的な事前事後学習を課した。全ての活動で、生徒相互のディスカッション（協働的な学び）を通じて考える機会を設け、事象や学習内容に対する批判的なものの見方や考え方を促す指導を行った。

SS-Lecture への参加は希望制ではあるが、コロナ禍以前は1学年の生徒に対して、最低1回の参加を必須としていたが、現在はコロナ禍のため講座実施回数が確保できなかったため、任意参加としている。参加希望の生徒が多く抽選となってしまう場合を避けるため、可能な限り講座を複数回行うなどして対応した。なお、2年次には本事業を学校設定科目「SS-Lecture」として単位化したが、コロナ禍の影響により3年間単位認定は行っていない。今後は単位認定は廃止予定である。（理由はe参照）

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	講座：7回程度 研修：3回程度(例年は7回を目標としているが、コロナ禍を考慮し3回を目標とした。)
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〔体験的実習を含む〕 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	家庭科クラブと連携し、SS-Lecture 終了後は参加していた家庭科クラブの生徒が中心となって実施内容のまとめが作成され、本校 HP に活動記録として掲載される

c 年間指導計画

今年度の年間指導計画と実際の実施状況は以下の通りである。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、昨年度コロナの影響で実施できなかった企業での研修やつくばサイエンスツアーも実施することができた。募集人員を上回る場合には、可能な限り同一内容の講座の実施回数を増やすことで対応したが、それでも定員を上回った場合は抽選とした。なお、抽選では昨年度参加できなかった上級学年を優先的に参加できるよう配慮している。

日付	曜日	講座	内容	場所	参加数
6月4日 AM	土	講座1①	群馬大学共同教育学部 日置英彰 教授 「くすりを望みの場所に運搬する」講義・実習	本校	40
6月4日 PM	土	講座1②			33
6月11日	土	講座1③			32
8月4日	木	研修1①	つくばサイエンスツアー 「JAXA→食と農の科学館→NIMS」 「JAXA→食と農の科学館→つくばエキスポ」	茨城県 つくば市	38
8月10日	水	研修1②	つくばサイエンスツアー物理コース 「KEK→JAXA」「地質標本館→JAXA」	茨城県 つくば市	39
			つくばサイエンスツアー環境コース 「NIMS→JICA→食と農の科学館」 「つくばエキスポ→JICA→食と農の科学館」		37
			つくばサイエンスツアー農業生産コース 「食と農の科学館→JAXA→地質標本館」		36
			つくばサイエンスツアー地学コース 「地図と測定の科学館→地質標本館→JAXA→つくばエキスポ」		36
9月10日	土	研修2	筑波大学生命環境・山岳科学センター	長野県	34

			田中健太准教授 「菅平・峰の原高原実習」	上田市	
11月29日	火	研修3	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	21
12月3日	土	研修4	高崎健康福祉大学 片山豪 教授 「一塩基多型を調べよう」講義・実習	高崎市	30
12月10日	土				
2月8日	水	講座2	ブラウン大学 廣井孝弘教授 「はやぶさ・はやぶさ2と隕石からわかる太陽系の神秘について」	本校	47
2月27日	月	講座3	最先端生命科学セミナー 講義	本校	40(予定)
3月11日	土	研修5	群馬大学生体調節研究所 講義・実習	前橋市	20(予定)
3月18日AM	土	講座4①	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	40(予定)
3月18日PM	土	講座4②			40(予定)
				延べ計	563(予定)

d 成果と課題

○実施計画に対しての参加状況

SS-Lecture への高い意欲が見られ、4年次に1年生が0.2上昇したが、今年度も同様の高水準となっている。(昨年度1年:3.38、2年:3.11)。今年度は、昨年度まで実施できなかった県外や企業への研修を実施することができ、宿泊を伴う研修を除いてコロナ禍前の水準に実施状況が回復した。各講座・研修とも生徒の意欲が十分に感じられ、事後学習においても、生徒間の意見交換が活発で内容の濃いものとなっている。また、例年以上に2年生の参加も多くあった。



「一塩基多型を調べよう」

質問項目	1年	2年
「SS-Lecture」に積極的に参加したい	3.33	3.16

○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。



「菅平・峰の原高原実習」

視野を広げるという点において、SS-Lecture の実施意義は大きいと考える。本校生徒の高い意欲を鑑みると、より多くの講座・研修を設定することが望ましく、コロナ禍の収束に合わせて宿泊を伴う研修も復活させていきたい。

No	質問項目	講座1	研修1	研修2	研修3	研修4
1	講義や実習の内容はわかりやすかった	3.46	3.61	3.85	3.95	3.50
2	講義や実習の内容は興味深かった	3.96	3.71	3.91	3.90	3.85
3	講義や実習の時間を通して、自ら考えることがあった	3.94	3.53	—	—	—
4	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	3.90	3.35	—	—	—
5	講義や実習の内容をもっと深くまで知りたいと思っ た	3.82	3.58	3.73	3.65	3.65
6	専門分野の知識が深まった	3.73	3.54	3.82	3.65	3.77
7	今まで知らなかったことを知ることができた	3.95	3.85	4.00	3.90	3.85
8	進路選択に活かすことができそう	3.52	3.15	3.30	3.80	3.42
9	ふだんの学習内容に活かすことができそう	3.57	3.33	3.21	3.45	3.31
10	科学への興味・関心が高まった	3.87	3.48	3.33	3.45	3.54
11	研究者の考え方を知ることができた	3.72	3.47	3.76	3.75	3.58
12	研究者の活躍の様子を知ることができた	3.66	2.94	3.91	3.85	3.69

e 5年間の総括

○科学技術分野への視野の広がり

アンケートにもあるように、5年間を通して生徒の視野の広がりに対して本事業は一定の効果があつたと考える。また、毎年1～3講座新規の講座を開講することができており、1学年で参加した生徒が2学年で参加する講座がないということが生じないよう、様々な学びの機会を確保できている。

○課題研究のカリキュラム・マネジメントの取り組み

「くすりを望みの場所に運搬する」の講座は例年2学期以降に実施していたが、R4年度以降は1学期に実施する形へ変更し、また申込者が全員受講できるように複数回実施した。本講座は仮説検証の仕組み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おり、今後他の講座や事業などでも同様に取組を行っていききたい。

○運営の持続可能性に関する試み

本事業は主に土曜日に実施される。そして実施に向けては主にSS-Lecture 主担当が講師との日程調整と打ち合わせを行い、当日の運営はSSH推進委員が分担して行ってきた。しかし、講座・研修数を増やすことで、担当教員に負担が集中してしまうことが課題となったため、4年次より以表の変更を行い、より持続可能な形での運用を実施することができている。

また、4年次より、土曜課外授業が廃止となり、進路部が新たに土曜日などの休日を生徒それぞれの進路選択の幅を広げる活動（MJキャリアプラス）を始めることとなった。そこで進路部と連携し、このMJキャリアプラスの中にSSHの取組を位置づけることで、SSHとしてだけでなく進路の取組として、このSS-Lectureの取組を学校全体で行うことができるようになった。このことにより、講座や研修のさらなる充実が期待される。

	3年次	4年次
講師との日程調整	SS-Lecture 主担当	SS-Lecture 主担当
講師との打ち合わせ	SS-Lecture 主担当	SSH推進委員
当日の講座運営	SSH推進委員	1, 2学年教員(SSH推進委員含む)

○単位化の廃止、SS-Lectureの部活化

2年次に、生徒の参加意欲を高めるため、またカリキュラム開発というSSHの趣旨から、SS-Lectureを単位化した。その結果を以下の通りである。

- ・単位化以前から本校の生徒はSS-lectureへの参加意欲が高く、講座が抽選になることも多かったため、その効果は限定的であった。
- ・授業化したことで土日に勤務しても日額特勤手当が支払われなくなった。
- ・単位認定のために参加者の参加講座数（単位授業時間）の正確な把握が必要となり、業務量が増えた。

以上のように、SS-Lectureの単位化の効果は限定的である一方、教員の負担が増大する結果となった。またコロナ禍により、単位認定に足るだけの講座数を十分に確保できていないという現状もある。そのため、4年次よりSS-Lectureは廃止とすることとした。そして、土曜日の講座を担当した教員に日額特勤手当が支払われるように、SS-Lectureを部活として位置づけた。また、生徒教員の負担を軽減するためにも、講座は定期試験の最終日など平日での実施を増やしている。

3.6 探究的なアプローチを重視した授業展開

2年次と同様に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 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。

今年度は仮説1と関連して、SS 物理にて授業の主導権を生徒へ返し、主体的に学びやすい環境を用意する取組が行われた。ここでは、その取組を記載する。

a 目標

教科書の1章分の構造を示している物理マップを用いて、生徒が授業の目標、予定を決め、どう学んでいくかを考えさせる

b 実施の背景

当初は、授業前半に教師から生徒へ説明を行い、後半にグループでの問題演習に取り組ませていたが、対話が深まる様子があまり見られず、授業直後に一人で質問にくる生徒がいたり、グループ学習が生徒の学びを支える活動として機能していないのではないかと考えた。そして、前半に実施している教師の説明がこの状況を生み出しているのではないかと考えた。それは、最初に説明を行うことで、説明を聞いたにもかかわらず、問題を解けないことは良くないことだと考えてしまったり、すでに先生が説明したことを友達に聞くことは、友達の邪魔をしていることになっていると考える生徒がいるのではないかと考えたためである。そのため、教師による説明の時間をなくして、生徒自身が教科書を読んだり、課題を解いたりするなかで疑問に思った事を共有しやすい環境作りをすることとした。しかし、生徒だけで取り組むだけでは学問的系統性が理解しにくいと考えたため、それを支える手段として物理マップを作成することとした。

c 内容

物理マップとは、A4、1ページに章の構造がわかるように、節で理解したい疑問を一言で表し、疑問から次の疑問へ移るように課題を配置したものである。また、疑問を解くための課題の個数、難易度を示し、さらに、シンプルな課題と複雑な課題で分けた。物理マップに書かれていることを参考に、シンプルな課題だけは理解しようという目標でもいいし、中難度問題まで解こうなど、生徒が目標を決めることができる。目標を決めたとしても、思うように進まないときもある。そのときは、もう一度同じ課題を行ってもいいし、とりあえず次の課題に進んでから考えてもいい。行き詰まったときは、教科書を読もうか、動画を見ようか、先生・友達に聞こうか、理解する手立てを自由に選べるようになっている。

このように、物理マップで全体像を把握しながら、現状認識を行い、今後の取組を改善していくことを期待した。

d 成果

教科書の内容の理解や課題に不明点があった場合、生徒は友達と対話することで解決していた。また、当初、教科書で学んでいる生徒が全員だったが、徐々に参考書、Chromebook を授業に持ちこむ生徒が増えており、生徒が必要に応じて、取組を改善している様子が見えた。

友達に質問することと、教師に質問することは異なる取組だと考えられる。友達には気軽に、ここどういう意味？という調子で質問しているが、教師への質問は、疑問点を明確化した状態で質問している。先生に一人で質問できる生徒は、質問できるまで一人で言語化できる生徒であると考えられる。去年もわからなければ質問してよとしているが、どのように質問していいかわからないので、わからなくても黙っている生徒も多かったと予想される。現在では、教師に質問する際にも、グループで考えてから質問することができるので、質問の言語化までのプロセスを共有でき、教師への質問が苦手な生徒にとっても、学びがある環境になっていると考えられる。

※振り返り「今回の授業の中で、どんな瞬間に理解が深まったと感じましたか？」に対する自由記載より

対話（対話しながら明確になっていった。すぐに友達に質問できるので自分のペースで進められた。）	83% (33/40)
教科書（意味を理解しながら読む。読む時間が増えた。）	38% (15/40)
充分考えた上で、先生に質問した。	13% (5/40)
動画を見る。	8% (3/40)

見えない電気の世界をどうみるか？
どう利用するか？

Mission01
まず電場の性質を知ろう

1A	2A	3A	4A
5A	6A	7A	8A

Mission02
性質を利用し、
電場を力で見よう

1A	2A
----	----

Mission03
隠れているのに力が働く
なんて、特別な空間が
あるのかな

1A	2A	3A
4A	5A	

Mission04
力と空間があるなら
エネルギーもあるはず

1A	2A	3A
5A	5A	6A

点電荷の
基本はOK
確認テスト

1	2
---	---

Mission05
二つの電場があった場合
の電場、電位の合わせ方

1A	2A	3A	4A
5A	6A	1B	2B

Mission06
点電荷が平面に分布している
(一様な電場) の場合

1A	2A	3A	4A
5A	6A	7A	1B

Mission07
点電荷が球殻に
分布している場合

1B	2B	3C
----	----	----

シンプル 複雑

現実世界の
物理

e 課題

○物理マップが生徒の学び方への学びに対しては、あまり効果的に機能していない

自分の理解度や課題を解くスピードを知ること、物理マップに示されている課題をどこまで行うか取捨選択できるようになり、授業時間内で達成可能な目標が立てられ、予定の立て方がうまくなると期待したが、生徒の取組の様子を見ても、振り返りの記載内容をみても、予定の重要性について考える生徒はあまり認められなかった。予定の重要性を考えさせるため、授業の終了5分前に、次の授業までに何を行うか計画タイムを取るようにしたが、今日の授業の取組について確認しあうだけに終わっている。予定通りに課題が終わっていない状態であっても、前回の授業のつづきから課題を解いているだけで、物理マップを見ながら、課題を飛ばして解く、目標を見直すなどの学び方を修正している様子はなく、単に物理マップに示されている問題をすべて解くことを目標にしていることが多かった。

このように、本取組により物理マップで構造化されている疑問に対して課題を解きながら探究する授業になることを期待したが、生徒の中では問題演習を単にグループで行っているだけと変わらない状況も見られた。振り返りで物理マップの疑問を言語化させるなど、物理マップを見る必要性をあげる取組を行ってきたい。

3.7 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（10 名） 1 学年：1 単位（10 月から週 2 回）、対象は選択希望者（6 名）
目標	科学的探究Ⅰ・Ⅱの内容をより発展させ、深く精度の高い課題研究を実施し、様々なコンテストや発表会に参加することによって、高度な科学リテラシーを育成する。
内容	<p>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、批判的思考力、セルフマネジメント力の更なる向上を図った。また、このような活動を行うことで、高度な科学リテラシーを身に付けることを期待した。</p> <p>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、精度が高く深い探究活動を行う。</p> <p>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 2～4 名程度のグループ研究としたが、研究テーマの折り合わせができない場合は、個人研究も可とする。</p>
指導体制	<p>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。</p> <p>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。</p>

※今年度の発表機会

実施月	名 称	発 表 形 式	備 考
7 月	・校内成果発表会	ポスター	2 年発表、1 年見学
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	口頭	2 年発表
	・グローバルサイエンティストアワード	口頭	2 年発表（希望者）
1 月	・SSH成果発表会	ポスターまたは口頭	2 年発表、1 年発表
3 月	・化学工学会	口頭	2 年発表（希望者）
	・生物教育学会	ポスター	1、2 年発表（希望者）
	・SSH指定女子高校等研究交流会	ポスター、口頭	2 年発表、1 年発表

【2 学年】

b 今年度の取り組み

- ・1 学期の目標となるように、7 月上旬に校内成果発表会を開催した。
- ・また、生徒が夏休みに研究する内容や研究にかかる時間を明確にするため、1 学期より成績評価を行った。評価については、妥当なものになるように複数の教員で行った。

c 検証方法

- ・外部評価での評価の度合いを見るのが最も適切であると考え、特に全員が参加する群馬県高等学校文化祭（群馬県理科研究発表会）での入賞数を 1 つの基準とした。
- ・内部評価としては、発表毎に生徒の研究の完成度を測る。年度末に 1 年間の活動の振り返りを行わせる。振り返りと研究の質の向上の 2 つを分析することで検証を行う。また生徒の活動頻度も指標の 1 つとした。

d 成果

○入賞数

群馬県理科研究発表会にて入賞した研究は以下の通りである。5年次では、2学年のSS探究7テーマ（数学のテーマ1つを含む）のうち6つのテーマが出場し、入賞数は4、入賞率は67%とⅡ期の中で最も高かった（これまでは2年次の58%(7/12)が最高）。また、物理部門、化学部門それぞれで最優秀賞を受賞し、全国大会出場を決めるなど一定の成果をあげることができた。

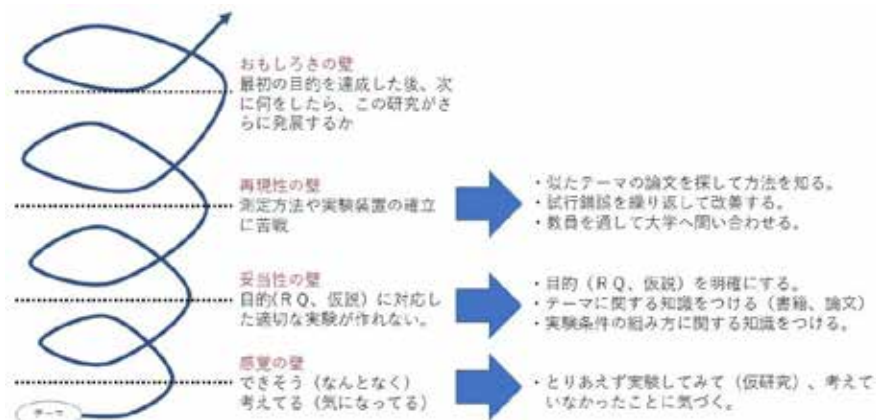
名 称	入賞等
・群馬県理科研究発表会 物理部門	最優秀賞
・群馬県理科研究発表会 化学部門	最優秀賞
・群馬県理科研究発表会 物理部門	審査員奨励賞
・群馬県理科研究発表会 化学部門	審査員奨励賞
・グローバルサイエンティストアワード	ソラシドエア賞

○研究の完成度

Ⅱ期のSS探究生徒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以上になる生徒を増やすことを目指している。今年度は、昨年度よりも②の壁を超えた生徒が増え、頻度分布としてはⅡ期5年間の中で高めに位置しているものの、到達度としては全体の61%の班が③の壁を越えなかった。

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）				
	H30	R1	R2	R3	R4
①感覚の壁	25%(3)	17%(2)	13%(1)	9%(1)	0%(0)
②妥当性の壁	17%(2)	8%(1)	50%(4)	27%(3)	14%(1)
③再現性の壁（基本事項の確認）	8%(1)	8%(1)	13%(1)	27%(3)	57%(4)
④（新規性あり）	17%(2)	17%(2)	13%(1)	9%(1)	14%(1)
⑤面白さの壁	25%(3)	42%(5)	13%(1)	18%(2)	14%(1)
⑥全ての壁を越えた	8%(1)	8%(1)	0%	9%(1)	0%(0)

※網掛けは最も頻度が高いところ、（ ）内は班の数を示す。



【1学年】

b 今年度の取り組み

- ア) 複数の研究テーマを考えて、全体に対して説明。
- イ) 研究論文を読んで、要点をまとめる。
- ウ) テーマ設定や実験する前等に、「課題研究メソッド」を使って、どのように進めるか流れを把握する。
- エ) 発表会までの研究計画を作成し、各自進める。

c 検証方法

- ・生徒の研究テーマの内容や取組状況

d 成果

- ア) 研究テーマについては分野をしばらず様々なテーマがでてきた。全体に対して説明をすると、それをきっかけに他の生徒から積極的な意見や質問がでてきた。質問を受けることで、研究テーマについて発表者が再度考え直すことができ、研究テーマについて理解を深めることができていた。
- イ) 自分の研究テーマに関係するしないを問わず、論文を読むことで、実験の進め方をイメージできたのではないかと考える。論文に記載してある実験装置に改良を加え、自分の実験テーマに沿うように活

かしていく生徒も見られた。また、論文の中で疑問や足りない点を指定することで、自分の実験を進めるときにも、得られた結果について考察するときにも、次の疑問やデータに対する不足点を考えることができる生徒もいた。しかし、実験に対する意識差が大きく、提出枚数に差がある。テーマが漠然としている生徒は、論文を探すのも難しい傾向がある。

- ウ) どのように進めていくかの把握のために課題研究メソッドを使ったが、その効果については評価できなかった。それは、担当教員が HR 経営のため、授業に行くことができないこともあり、その補足として使ったが、使ったからできるようになったのか、もともとできるのか、その評価ができないためである。進め方や注意点については、資料といった間接的な手法よりも、直接的な手法のほうが良い場面が多いと感じた。
- エ) 基本的に自分で考えるように進めていくことを自覚し、授業でやることを明確にした上で取り組むことができていた。しかし、テーマ設定に苦勞する生徒は、多くの時間がテーマを決めるための資料を集めやテーマを考える作業となってしまう、計画がそもそも意味をなしていなかった。

e 課題

○課題研究プログラムにおける研究テーマの発想法について

新規性と提言性という高いレベルを求めるこの SS 探究において適切な研究テーマが設定できるかどうか、その後の研究の質を決めているという事実がある。適切なテーマを見つげられた班については 2 学年にて研究が大きく進展していく一方で、そうでない班は研究が行き詰まり停滞しやすい。そのため、生徒一人一人が自分にとって適切なテーマを見つけられるようプログラムを開発していくことが最も重要であると考えられる。

適切な研究テーマを見つげられた班を分析すると、最初に決めた研究テーマがもともと良い研究テーマであるわけではなく、試行錯誤していく中で適切な研究テーマを見つけていくケースが多い。そして、何度も探究の過程を繰り返すことができている班ほど、研究内容に合わせてテーマの質も向上している。そのため、適切なテーマの設定には単にアイデアだけでなく、生徒の目的意識や行動力、調査などに必要な知識・技能の習得等の複数の要因が関わっていることが分かる。このような背景が、4 年次にテーマ設定において、様々な取組を行ったが、結局はもともと適性のある生徒はどんどん進めることができたが、苦手な生徒は研究テーマを考えるのに膨大な時間を費やしてしまうことになった原因と考える。

以上を踏まえて、現状における最も大きな問題点は、この課題研究において最も困難で個人差の大きいテーマ設定作業を生徒個人で行わせているところにあると考える。次年度以降は、この解決に向けて、まずは複数名で対話をしながら疑問出しを行ったり、疑問について調べていく活動を行うことで、考え方やどのような行動が必要か等が生徒間で共有されるようにしていきたい。

○教員のかかわり方

4 年次では、試行錯誤のペースの違いから班によって進捗がバラバラとなりやすいことを問題ととらえ、底上げを目標に研究段階を区切って一つ一つを着実に身につくようにプログラムを開発してきたが、この方針が間違っていたことが分かった。

現在は、各班の試行錯誤のサイクルを高めるための教員のかかわり方の模索が続いている。5 年次の取組では、関わり方としては以下のことが明らかになり、今後これらを踏まえた改善が求められる。

- ・テーマ設定において試行錯誤を促進するには、とりあえず生徒が考えたテーマでやらせてみて、うまくいかなかった際に、どこがうまくいかなかったか、どこをどのように変えればうまくいくのかを考えさせ、それらについて議論する方が、言葉の上でテーマについて議論しているよりも、生徒の経験値になる。
- ・とりあえずやってみての試行錯誤を始めさせようにも、生徒の実験の進む方向性が曖昧であったり、大きすぎたりすると、問答の中心が方向性を絞る部分に焦点があたり、具体的な行動にまで議論が進まない。そして、その結果、次の授業まで活動が停滞しやすい。教員側の課題として、1 年次の SS 探究のゴールをどこに設定するか（研究の進捗段階をどこまでどこまですすめさせるか、資質能力として何を身に付けさせたいのか）を明確にする必要がある。

f 5 年間の総括

1 年次に統計検定を導入することで、実験回数が増加し考察の質が向上した。その結果、研究の質が大きく向上し、2 年次までは入賞数が増加した。しかし、3 年次において、2 学

年の多くが研究で行き詰まり、入賞数が少なかった。この原因を解決するために、研究のモチベーションの向上を目的に、その手段として定期的なグループディスカッションを取り入れたり、自分に愛着のあるテーマが抱けるよう、自然現象や社会的な課題への興味関心を自覚しながら研究テーマを考えるようなプログラムを構築して実施したりしたが、顕著な効果は認められなかった（ただし、その指導過程において、研究テーマ設定の目指すべき地点や、p61にあるように課題研究の成長段階のレベルなどが指導者内にて明確になってきたことは成果と言える）。5年次の取組からは、課題研究において最も困難な作業であるテーマ設定を生徒個人で行わせており、活動を個人の意欲や行動力に依存していることが、この課題の根本的な原因であると推察された。

以上より、5年間の取組によって、SS探究において意欲と行動力の高い生徒については成長でき、研究の質も高めているプログラムとなったが、履修者全体の底上げのプログラムとしてはいまだ課題が残るといのが現状である。

3.8 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（1名）
目標	科学的事象に関する課題解決型学習を、2年次に実施した探究活動の内容をまとめる活動を通して、科学に対する興味・関心を深め、論理的に物事をまとめ表現する能力を向上させる。このことによってさらなる科学リテラシーの向上を図る。 研究成果を積極的に県内外の高校や研究機関、または地域社会まで幅広く発信することで、科学技術の発展と普及に寄与しようとする態度を身に付ける。
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、研究論文を作成する活動を行い、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。

b 今年度の取組

今年度は、前橋工科大学の地域連携推進センターに問い合わせ、建築学科教授の北野敦則先生を紹介していただいた。そして、北野先生から実験結果の論理的裏付けに関する助言を頂いた。また、大学の破壊装置を借用し、プラスチック製の角柱の破壊実験を行いデータの客観性を上げていった。論文の草案に関しては、指導教諭の他に、大学教員や実習助手等、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 成果と課題

令和4年度の結果は以下の通りである。

名 称	入賞等
・日本学生科学賞群馬県審査	最優秀賞（県知事賞）
・(株)トモノカイ主催第1回自由すぎる研究グランプリ	奨励賞

昨年度の科学的探究Ⅱでは、ポスター作成と口頭発表のためのパワーポイント作成をおこなった。その経験を通して、文章が論理的に構成されているか、またどのように文章をまとめたら伝わりやすいかを、生徒自身が判断できるようになっていた。表現の仕方や、構成などの指導をしたものの、あらためて一から指導することがないくらい力をつけていた。一方、先行研究や本実験の意義等については検討不足で論文の序論部分の内容が薄くなってしまった。また、大学教員とのやりとりを通して研究者としてのリテラシーの向上や実験内容の論理的裏付けによる研究内容の深化がはかられた。

課題は科学的探究Ⅲをもつことができる指導教諭が少ないことである。論文を作成する以上科学的探究Ⅲは論文作成に関する一定の基礎知識が求められるため、授業担当は理科教諭が望ましい。しかし、理科

教諭の多くが SSH の事業を担当しているため、今年度は昨年同様 3 学年の担任が科学的探究Ⅲを担当することとなった。今年度は、本来であれば、履修している生徒の論文や実験に時間を取らなければならないが、3 年の担任という特性上、そこに時間を十分に取るというのは難しいものがあった。

昨年度も同様の問題があったため、その反省を生かして、例えば科学的探究Ⅲの業務を 2 つに分けて、実験については理科教諭が指導し、論文提出等の諸手続きを他教科の教員が担当するという方法等を検討したが、履修生徒が 1 人という状況ではむしろデメリットの方が大きくなるとの予測から見送った。令和 6 年度以降は 3 学年での全生徒が課題研究を行うため、科学的探究Ⅲの履修者の増加が見込まれる。そこまでに、科学的探究Ⅲの指導体制の整備が求められる。

e 5 年間の総括

統計検定の導入や課題研究プログラムの改善等により、Ⅱ期において研究の質は大幅に向上した。それは日本学生科学賞群馬県審査にてⅡ期 5 年間で最優秀賞を 3 回獲得していることからうかがえ、科学的探究Ⅲの設置によって、生徒の成長を促す機会を提供できていると言える。

ただし、履修人数については毎年 5 名以下となっており、特にコロナ禍以降は 1 名のみの履修が続いている。これはⅡ期にて課題研究プログラムが年々高度化し、科学的探究ⅠⅡの授業だけでも十分な研究を行うことが可能になったことを踏まえ、「科学的探究Ⅲ」ではⅠ期に比べてより高度な水準を目指すようになったことによる影響が大きく、一概に悪いとはいえないが、科学的探究Ⅲがより多くの生徒に成長の機会として利用されるのが理想である。

3.9 MJ-サイエンスでも言及するように、本校生徒は多忙感によりコンテストに参加しづらい状況がある。そのため、授業内にて、生徒の多忙感による参加ハードルをいかに下げ、挑戦する気持ちを促すかが重要となる。科学的探究Ⅲについては、これまでは全生徒が 3 学年で課題研究を行う教育課程ではなかったため、3 学年であえて探究活動を行うことは、特に SS 探究を履修していなかった生徒にとって心理的なハードルが高い状況であった。しかし、令和 4 年度入学生以降は 3 学年に総合的な探究の時間を設定したことで、その心理的なハードルが下がり、並行して科学的探究Ⅲを履修して研究を発展させていきたいと考える生徒が一定数生じることを期待する。

3.9 MJ-サイエンス

a 目的

1・2 学年の希望者を対象とし、科学の甲子園予選、各科学オリンピック一次予選等へ積極的に参加を促し、科学的思考力や実行力を育成する。

b 今年度の取組と成果

科学の甲子園について、今年度は有志 8 名による参加ではなく、科学部 8 名による参加にすることで、年度の初期からチーム作りに取り組めるようにした。そして、8 年ぶりの県総合優勝を果たした。

また、生物学オリンピックでも参加者の 1 人が銀メダルになるなど、今年度は、課題研究以外の分野においてⅡ期の入賞結果として最も大きいものとなった。



「科学の甲子園予選実技競技」

名 称	入賞等
<ul style="list-style-type: none"> ・科学の甲子園群馬県大会 ・生物学オリンピック ・数学オリンピック地区予選 	総合優勝 銀メダル(1名) 関東地区表彰(3名)

c 5 年間の総括

Ⅱ期において、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、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（特に 1 学年を対象とした科学的探究Ⅰ）の中で保証することで、生徒に多様な場面での活躍を促していきたい。

3.10 お茶の水女子大学高大接続事業

a 課題研究支援プログラム

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。この事業の目的は、将来、科学技術系での活躍を希望する意識の高い生徒を対象として、科学的な探究能力や技能を更に高めるとともに、お茶の水女子大学入学時点から、高レベルな研究を実践できる人材育成を目指すことである。

対象者としては、SS探究選択者や科学系部活動の研究において、更に研究を深めたいとの意欲に満ちた生徒や、研究のための専門的知識を得たいと希望する生徒としており、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。なお、実施時数が、大学が規定する時数を超えれば、お茶の水女子大学入学後、関連科目の単位認定が行われる。

なお、本年度は、課題研究支援プログラム希望者はいなかった。

b 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、コロナ禍の影響で昨年度は中止もしくはオンラインでの実施となったが、今年度はお茶の水女子大学にて開催される研修会と発表会については対面で実施された。

- 8月：京都大学研修（京都大学） オンラインにて実施
- 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3/29(水)に実施予定

c 5年間の総括

課題研究支援プログラムに関しては5年間で14名を推薦し、大学からの認定をうけて、大学教員からの指導助言をいただきながら、高度な研究を進めることができた。さらに支援プログラムを受けた1名が令和2年度よりお茶の水女子大学へ進学したため、「課題研究支援」の成果をお茶の水女子大学の授業科目の単位として認定された。現在では、生徒の研究が高校教員では指導できないレベルに達した際には、本プログラムを利用することが本校の中にも定着してきており、この5年間の取組の中で高度な研究を支援する仕組みを構築できたといえる。

関東圏内の女子高校による研修会については、SS探究のプログラムの中に位置づけられ、特に3月の発表会が、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。

3.11 MJ Global

コロナ禍の影響により海外研修は中止となったが、英語の授業等での実践は行われており、特にALTを活用した1、2年の英語表現Ⅰ・ⅡのティームティーチングではALTや生徒同士の即興的なやりとりの時間が設けられている。本報告書では大きく変更のあった海外研修の代替行事である海外研究者による講演会について掲載する。

(1) Graded Reading (英文多読)

a 実践の基本事項

教育課程上の位置づけ	1学年：英語表現Ⅰの授業内にて実施
目標	楽しみながら英文に触れ、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
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を行った後、実践のための基本事項の学習を「英語表現Ⅰ・Ⅱ」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

	<p>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」としてまとめていく活動を同時進行で行う。「英語表現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。</p> <p>この取組によって、英文の読解力、英語による伝える能力、英語でのコミュニケーション能力の向上を図ることができ、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。</p>
指導体制	1 学年の英語教員が担当

b 今年度の取組

- 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、一連の活動を classroom 上で配信したフォーマットを元にして、ドライブで行わせることで、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。
- SSH 発表会での発表形式の変更
 クラス代表によるポスター発表を口頭発表へと変更し、口頭発表用のスライドを作成する過程で、これまで以上に英語によるプレゼンテーション能力を高めることを図った。

c 成果

- 手書きを廃止し、活動のすべてをデジタル上で行うことで、生徒の負担を増加させずにスライド作成までの活動を行うことができた。また、これまではこのような作業をすべて科学的探究Ⅰの授業で教えていたが、Graded Reading を始め、様々な科目で Google classroom 上での作業をでも導入することで、Google ドライブ上での作業や印刷の手順等の基礎が生徒に定着しやすく、課題研究活動での作業がよりスムーズになることが期待できる。

なお、1 学年クラス代表者のテーマは以下の通り。

No.	発表テーマ
1	Chocolate
2	Young Animals
3	Factfulness
4	The Fantastic Forest
5	Weather
6	Your Five Senses
7	Your Amazing Body
8	Wonders of the Past
9	Galileo Galilei and the Beginning of Modern Science
10	Speed Queens
11	Wedding
12	Audrey Hepburn
13	Incredible Energy
14	Dinosaur World

d 課題

- クラス発表会を SSH 発表会のようにスライドでの発表会にすることで、より経験値を高められるようにすることや、原稿を紙で提出させずにデータ提出に変更する等さらなる効率化を図ることを検討する。

e 5 年間の総括

- SSH の国際性の育成に関わる事業をカリキュラムに位置付け、英語表現の授業内で実施するという本取組は、現在ではどの教員が担当しても運用できるレベルまでに活動が本校に定着している。このような組織的な SSH 事業の運営という観点からも、本事業は一定の効果を果たしていると考えられる。

(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：英語表現Ⅱの授業内にて実施
目標	ディベート的に自らの意見の正当性を主張することにより、自らの立場、他の立場を論理的に考え、批判的な思考力を高める。さらにディベートを英語で行うことにより、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、自らの研

	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	与えられたテーマに基づき、立場や考え方の異なる2チームに分かれ、それぞれ4人程度のグループ編成を行って、チーム対抗のディベートを行う。生徒はディベートに関して不慣れなため、初回のディベートテーマにて4授業時間を用いて、実践を交えながらディベートの方法について学べるようにする。各テーマ毎に、評価表にしたがって評価し勝敗を決定する。なお、教材にてについては本校英語科が作成したテキストである「English Debate」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

昨年度の取組を継続して行った。なお、初回のディベートテーマでの4時間の授業内訳は以下の通りである。

1. 立論を考える。
2. 立論を聞きメモを取る。反論を考える。
3. 反論を聞きメモを取る。再反論を考える。
4. 再反論を発表する。全体を通して行う。

c 5年間の総括

(1)に同じ。

(3) シンガポール南洋工科大学 佐藤裕崇先生によるオンライン講義「昆虫サイボーグ、海外進学」 (シンガポール・マレーシア海外研修の代替行事)

a 実施の経緯

今年度も、コロナ禍の影響により海外研修については中止としたため、オンラインを活用した代替行事を実施した。MJ Global のグローバル発信力の育成には、前提となる英語学習へのモチベーションを高めることが大切で、ツールとしての英語を認識し、高校卒業後の進路の選択肢として海外進学を考えられることも必要だと考える。そこで、シンガポール・マレーシア海外研修にて親交のあるシンガポールの南洋工科大学 佐藤裕崇氏に、研究だけでなく海外進学に関する話題も含めて昨年度に引き続きご講演をいただくこととした。

b 目的

近年発展が著しい科学技術の現状や課題を実感し、社会を支える科学の役割を実感するとともに、日本に留まることなく世界へと視野を広げる機会を設定する。

c 実践の内容・方法

本講義において海外進学など進路に関する話題もあることから、進路選択の決定していない生徒の多い、1年生に、この講座の効果が大きいと考え、科学的探究Ⅰの時間を2コマ利用して、講演会をオンラインで実施した。今年度より希望する保護者にもリアルタイムで参加を可能とした。なお、会を有意義なものとするため、生徒は「AIと昆虫サイボーグについて」の事前調査を各自行った上で講演会に参加した。

d 検証方法

講座終了後、この講座から何を学び、今後自分自身にどう活かすかなど、振り返りシートの生徒の記入内容をもって検証した。

e 成果

進路選択で悩みやすい高校1年生の時期に、こうした進路的要素を含む、海外で活躍する研究者の講演会を行うことで、生徒は、学習に対するモチベーション、特に英語学習へのモチベーションを向上し、幅広い進路選択が存在することなどを知ることができたと考える。また、最先端の科学に触れることで、「自分の知らないところで行われている研究」がわかり、科学の役割とその価値に触れられる機会となった。

f 課題

海外研修には、実際に海外の地に足を踏み入れ、英語を使って研究発表を行うことで知識や英語の力を高められたり、他国の生徒と意見交換することで得られる経験だったり等、プラスの要素があるが、それらを今年も代替して行うことができなかった。

コロナ禍において、オンラインでの講座が実施されるようになった。今後は、そのノウハウを海外研修再開後に生かしていくことで、より現地での研修効果を高めていくことが求められる（例えばオンラインでは対面に近い形で会話できるメリットを活かし、リアルな事前学習としてオンライン講座を設定し、現地での研修にさらに意義を持たせる活動にするなど）。

また、海外研修による感染症の懸念や、円安による旅費等の高額化により、中止の状況が続く場合に備え、国内でも海外研修と同等の効果を得られるような活動を模索していく。例えば、沖縄の沖縄科学技術大学院大学や立命館アジア太平洋大学等の国際色豊かな大学と連携し、海外から来日している研究者、あるいは留学生と本校生徒が共有できる場を設けるといったことである。

g 5年間の総括

1～2年次では、国際的な科学フェスティバルである GLS に参加する等、研究発表を中心とした海外研修プログラムの確立を行ってきたが、その後はコロナ禍の影響で海外研修を実施することができなかった。

この中止期間にて、Zoom 等が普及し、現地との交流については敷居が低くなる一方で、円安の影響で海外研修の費用は高騰化し直接海外に行くことへの敷居が高くなっており、海外研修の費用対効果の相対的な下落が生じている。もちろん現地でしか学べないことも多いが、国内で実施の場合は費用が安くなるため、多くの生徒に参加機会を提供することができる。

そのため、国際性の育成の観点で、海外研修に行くことが最も良い選択肢なのかどうか、本事業においての目的を再度見直し、そして目的に対する費用対効果の高いものが何かを検討していく必要があると考える。

h <参考>

3年間海外研修を実施できていないため、2年次に実施した海外研修の内容をここに記載する。

○ 目的

Graded Reading や英語関連の授業で培った、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、近年発展が著しい国の科学技術の現状や課題を実感し、理解を深め、日本との橋渡しを行おうとする意欲や能力を高めることを目的とする。

○ 実践の内容・方法

・参加者

1、2学年の生徒から希望を募り、平成 30 年度は 21 名（1 学年 12 名、2 学年 9 名）、令和元年度は 22 名（1 学年 11 名、2 学年 11 名）を選抜した。

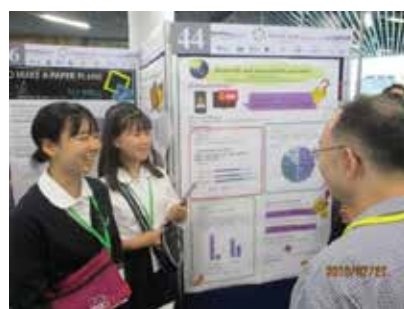
・研究発表にかかる事前学習

英語による研究発表を行うに当たり、研究テーマは 2 学年の参加者が、前年度に行った科学的探究 I のものとした。

・研修内容 1：「グローバル・リンク・シンガポール」参加（3日間）

I 期目では、本校と交流のあるセインズ・セリ・プテリ高等学校や、シンガポール国立大学の大学生に向けて研究発表を行ってきた。平成 30 年度（II 期目 1 年次）からは、それに加えて「グローバル・リンク・シンガポール（GLS）」に参加した。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、研究について議論できる。

GLS では以下の活動を行った。各自の研究について、ポスター発表、質疑応答を英語で行う。ディスカッションに参加し、英語で意見交換・交流を行う。ネットワーキングセッションに参加し、英語で交流を行い、将来にわたるネットワークを構築する。また、シンガポールの先



GLS での研究発表



各国の GLS 参加者とともに

進的な研究所・企業を訪問見学し、最先端の科学に触れるとともに、社会を支える科学の役割を実感する。

・研修内容2：南洋工科大学

世界大学ランキングでも東京大学をおさえてアジア No. 2 の評価を受けている南洋工科大学を訪問し、以下のプログラムを実施する。

最先端の研究を行う研究所を訪れてその空気に触れ、また、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。

・研修内容3：セインズ・セリ・プテリ高等学校

Ⅱ期目もⅠ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。

ア 両校の課題研究の研究発表を行い、発表内容についての意見交換を行った。

イ 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。

ウ 人物交流を行うことで、文化や風土の違いを直に感じ、多文化理解について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

・研修日程（令和元年度）

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 Chancellor Hotel Orchard着	5:30 9:30 10:45 17:30 18:30 19:00	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)	Chancellor Hotel Orchard発 南洋工科大学着 南洋工科大学発 Chancellor Hotel Orchard着	8:00 9:00 21:00 21:30	現地貸切バスで移動 グローバルリンクシンガポール前夜祭参加 現地貸切バスで移動	シンガポール 市内
7/27 (土)	Chancellor Hotel Orchard発 南洋工科大学着 南洋工科大学発 Chancellor Hotel Orchard着	8:00 9:00 21:00 21:30	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(ポスターセッション発表)表彰式・交流会参加 現地貸切バスで移動	シンガポール 市内
7/28 (日)	Chancellor Hotel Orchard発 シンガポール市内の大学着 シンガポール市内の大学発 ホテル着	8:00 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(フュージョノポリス、バイオポリス) 現地貸切バスで移動	シンガポール 市内
7/29 (月)	ホテル発 南洋工科大学着 南洋工科大学発 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 ホテル着	8:00 9:00 14:00 14:45 16:45 17:50 18:50 19:50	現地貸切バスで移動 模擬講義受講 ポスターをもとにした学生との意見交換 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)	ホテル発 セインズ・セリ・プテリ高等学校着 セインズ・セリ・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	8:00 9:00 16:00 17:30 21:50	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	5:50 7:00 10:00	貸切バスで移動 解散	

4 実施の効果とその評価

4.1 実施の効果を知るための評価方法

a 評価方法

1学期と3学期にアンケート調査を行い、これを主たる評価ツールとした。1学期と3学期に有意な差異が認められた場合、生徒の意識が変容したと定義した。また、アンケートに加えて運営指導委員の意見や助言も指標とした。

b 実施時期

- ・1学期 7月 : 全学年生徒及びその保護者、教職員に実施
- ・3学期 1月末 : 2学年の生徒及びその保護者、教職員
3月 : 1学年の生徒及び保護者※

※1学年は、3月まで課題研究を行うため、3月の学年発表会後に実施することとした。3学年は全員が課題研究を行うわけではないため、3学期は実施しない。

c アンケート項目

○生徒用

- ・研究開発課題の研究テーマに関し、1学期と3学期の意識の変容を測るもの。
- ・3学期段階での課題研究の各過程について、その達成感を測るもの。
- ・3.4に示した思考力を問うテスト（ただし今年度は3学期のみ実施。理由は3.4参照）。

○保護者用

- ・本校のSSHの運営方針を示した上で、その方針に対する保護者の考えや、生徒の家庭での変容について測るもの。

○教職員用

- ・本校のSSHの運営方針に基づき、7月と1月の意識の変容やSSHの取組に対する関わりの度合いを測るものとした。

d 評価規準

※結果は「平均スコア」の形式で表示した。

- ・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。
-

4.2 生徒

既述のように、各研究テーマ・事業に基づいた生徒の変容や実態は、第Ⅱ期5年次の取組に対して概ね目標とするレベルに達したと言える。

4.3 保護者

a 活動方針に対する意見

- ・「SSHの活動に積極的に取り組んでほしい」は、1学年3.63、2学年3.59と例年と同様に非常に高く、保護者のSSH活動への関心も高く維持されていることがうかがえる。
- ・また、本校のSSHの方針である、批判的思考力やセルフマネジメント力の向上、また広い視野をもつことやグローバルな情報発信力の向上に対する必要性については、多くの質問項目で平均スコアが3.5を超えるなど、昨年度と同様に、きわめて高い賛同を得られていることがわかる。

b SSHの影響

- ・「SSHに関する話をした」

例年通りの値であった（3学期時点 R4:3.09、R3:3.06、R2:3.13）

- ・「SSHが高校生活の一助となった」
R2年度は平均スコアの有意な減少が認められたが、今年度は例年通りと安定していた。（3学期時点 R4:3.11、R3:3.19、R2:3.04）
- ・「SSHは高校生活の充実に有効である」
R2年度は平均スコアの有意な減少が認められたが、今年度は例年通りと安定していた。（3学期時点 R4:3.41、R3:3.42、R2:3.34）

項目	質問	1年	2年		3年
		1学期	1学期	3学期	1学期
SSHの認知	SSHの活動の内容を知っている		3.03	3.14	3.13
	SSHは全員で取り組むという認識がある	2.99	3.27	3.35	3.50
	SSHに関する話をした		2.99	3.09	3.02
	昨年度までの/今年度行ったSSHの活動内容を知っている		2.95	2.90	3.00
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		3.19	3.11	3.16
	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		2.55	2.65	2.61
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	3.63	3.59	3.17	3.48
活動方針に対する意見	これからの時代に批判的思考力向上の必要性がある	3.65	3.69	3.67	3.67
	これからの時代にセルフマネジメント力向上の必要性がある	3.85	3.80	3.79	3.81
	広い視野をもった上で進路選択してほしい	3.79	3.73	3.76	3.86
	グローバルに活躍するために英語力を身につけてほしい	3.80	3.74	3.80	3.77
	SSHは高校生活の充実に有効である	3.62	3.46	3.41	3.34
	SSHは進路選択に有効である	3.35	3.17	3.14	3.18

※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(1学期 n=117、2学期 n=120)。

c 5年間の総括

5年間、保護者アンケートの活動方針の対する意見の項目については高い水準で安定しており、本校のSSHが多くの保護者に理解されていることを示している。今後も、課題研究プログラムの研究開発を進めることで、さらなる評価向上に努めたい。

4.4 教職員

a SSH活動に対する認識

まず、SSH活動の内容に対する認知度は、例年に続き3.0付近と高い水準が維持されており、SSH活動の内容が教職員に浸透していることがうかがえる。また、特に特色ある学校作りを進めるためにSSH活動が役立つかどうかの質問に対しては、3.63と3.5を超えており、教職員がSSH活動に対して特色ある学校作りに関して高い評価をしていることがうかがえる。これは昨年度と同様の傾向である。さらに、SSHの活動は学校全体で取り組む意識が高まっているかの質問については、1学期から3学期で有意な増加が認められ、3.12となった。

b SSH活動への期待と効果

また、批判的思考力やセルフマネジメント力の向上についての意識は、1学期において3.5以上とほぼ全職員が必要であると考えており、本校のSSHの「批判的思考力及びセルフマネジメント力の育成」についてはある程度賛同していることがわかる。このことに対して実際のSSHの活動が有効であったかどうかの質問に対しては、批判的思考力が3.38、セルフマネジメントに関しては3.31と3.5を下回っていた。これも昨年度と同様の傾向である。

項目	質問	1学期	3学期
SSH 活動の認知	SSH の活動内容について知っている	3.17	3.18
SSH 活動への関わり	SSH 活動に関わりたい／関わった	3.00	2.69
SSH 活動への期待	批判的思考力の向上が必要	3.78	
	セルフマネジメント力の向上が必要	3.78	
	広い視野をもたせて進路選択させる必要あり	3.94	
	SSH の活動は生徒の学習意欲向上に良い影響を与える	3.17	
	SSH の活動は生徒の進路選択の向上に良い影響を与える	3.28	
	生徒にグローバルに活躍するための英語力を身につけて必要がある。	3.56	
SSH 活動の効果	課題研究は批判的思考力の向上に有効だった		3.38
	課題研究はセルフマネジメント力の向上に有効だった		3.31
	課題研究は進路選択や進路実現に有効だった		3.21
	SS-Lecture は様々な学問分野に視野を広げるために有効だった		3.61
	SS-Lecture は進路選択や進路実現のために有効だった		3.38
	Graded Reading は英語力向上に役立った		3.29
	Graded Reading は英文に親しむために有効だった		3.38
SSH 活動の影響	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	3.44	3.63
	SSH の活動は教育活動の充実や活性化に役立つ／役だった	3.22	3.46
	SSH の活動は学校全体で取り組む意識が高まっている	2.61	3.12

網掛け部分は、年度内の時期間に対応のある t 検定(5%)で有意差があることを示す(1学期 n=18、3学期 n=39)。

c 5年間の総括

教職員のアンケートは5年間で高い水準で安定しており (p100)、職員が転勤などで入れ替わることを考えると、毎年結果が安定していることは学校全体に SSH の活動内容が浸透し、SSH 活動があることが当たり前になっていることを示していると考え。さらに、今年度は、SSH の活動は学校全体で取り組む意識が高まっているという項目が有意に増加し、5年間の中で 3.12 と最も高い値になっていることから SSH 活動が学校全体に普及していることを表しており、制度面だけでなく教員の意識の面でも、学校全体での組織的な運営体制がⅡ期の中で整えられてきたことがうかがえる。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

5.1 SSH事業の推進体制

本校では、SSH推進委員会を設置し、原則として週1回の会議を設定している。SSH推進委員会は、教頭を委員長として、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によって構成されている。各委員は、全校体制で取り組むという観点から、教科・科目にとらわれることなく組織され、1、2学年主任を科学的探究ⅠまたはⅡの担当としている。

SSH推進委員会においては、推進委員長である教頭が進行を行い、各担当からの取組の報告が行われ、実施内容や課題を委員間で共有し、解決策を協議している。校長はSSH推進委員会の会議に毎回出席し、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おり、これとは別に緊急の協議が必要になった場合は、推進委員長である教頭とSSH主任、副主任とともに善後策を検討している。

SSH推進委員会で協議した内容は、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している。

5.2 課題研究の推進体制

1、2学年所属の全教員が課題研究に関わることから、1、2学年の校務分掌にて探究活動の担当が設けられ、SSH推進委員の所属の有無に関わらず、学年が主体となって科学的探究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ている。

3年次からは授業が1単位から2単位に拡充されたことに伴い、副担任と担任の両名で授業を担当することになった。その結果、学年会議等で科学的探究Ⅱについて学年全体で議論しやすい環境となっている。また、学年の成果発表会においても、2年次までは群馬大学の教員に外部審査員を依頼していたが、3年次からは本校教員で審査を行っている。この理由としては、SSHの取組を重ねるにつれて生徒の研究を見る視点が教員全体に少しずつ普及しつつあること、そして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。さらに、「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、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148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。

また4年次からは、1、2学年にまたがって文系研究班と統計班を設置することで、文系的なテーマの研究プログラム開発や統計検定の指導がより体系的に行われるようにした。なお、5年次では統計解析の手法を教える動画コンテンツを作成したため、統計班は解体した。

5年次では、外部機関との連携ガイドラインを作成し、民間企業への研究協力を生徒主体で行えるよう整備を進めており、複数の班が外部機関と連絡を取り研究を進めることができた。

5.3 運営指導委員会

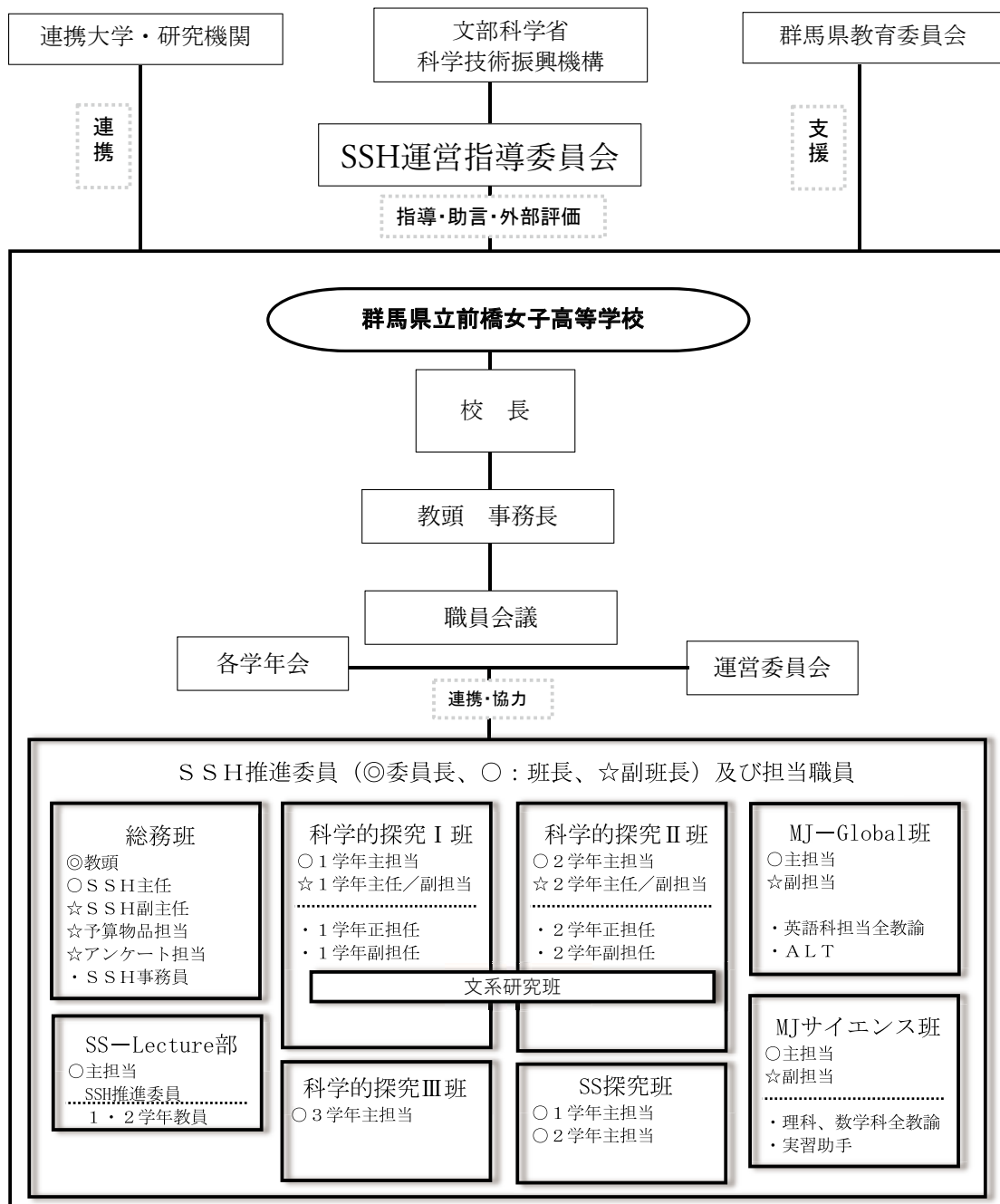
9月と1月に実施した。9月では、今年度の重点目標及びその取組の現状と課題点と対策について、1月では今年度の成果・課題と共に、来年度の方向性について報告し、議論した。4年次より第1回の開催時期を7月から9月へと変更した。それは、昨年度コロナにより開催時期を2学期に延期したところ、1学期に実施するよりも、ある程度課題研究が進んでいるため、今年度の取組の課題が明確になり、対策を議論する上でより有意義であったためである。

5.4 5年間の総括

推進委員会体制のもと、特に課題研究の推進体制について組織的な運用ができるようSSH事業の主担当者を学年の係に位置付けたり、外部連携との方法を強化したりする等の取組を行ってきた。このような取組の結果、SSH事業は当初は委員会という形式であったが、実質的には教務部や進路部等と並ぶ分掌として、機能するレベルにまで至っている。

そのため次年度以降は、このSSH推進委員会をさらに発展させ、新たに探究部を創設する。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への指導にも関わるため、探究部は学年部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、現在は1、2学年の教員が中心となって組織されているが、令和6年度からは3学年にて総合的な探究の時間が実施されることから、3学年の教員も学年主任を含めて所属予定である。

令和4年度第2期5年次SSH運営組織図



令和4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 (群馬大学情報学部 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)
- 佐野 史 (群馬大学 共同教育学部 教授)
- 竹内綾子 (気象庁 情報基盤部 情報利用推進課 気象ビジネス支援企画室長)
- 矢野修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)

6 成果の発信・普及

6.1 成果の発信・普及の方法

①Web ページによる情報発信

2年次より Web ページでの情報発信を強化している。4年次より、活動報告を事業ごとに並べる形へとレイアウトを変更し、本校の活動に関心を持っている方々のより参考となるよう工夫している。

②学校説明会における本校 SSH の取組の紹介

例年8月に行われる学校説明会で、本校の SSH の取組を入学希望生徒および保護者に説明している。また会場のロビーでは SS 探究のポスター発表が行われており開会までの時間に本校生徒の研究活動を知る機会を設けている。

③SSH 発表会の開催

1月に本校 SSH 活動の1年間の取組を広く公開する「SSH 発表会」を実施している。コロナ禍により近年は保護者や県内 SSH 校の招待発表など外部からの参加者の参加を見送ってきたが、今年度は、今年度県内 SSH 校の3校から計8班を招待して実施することができた。次年度は保護者の参加を検討していく予定である。

④広報誌「SSH 通信」による情報発信

生徒・保護者・教職員に加え、前橋、伊勢崎地域の中学校へと配布し、本校の SSH 活動の浸透を図る取り組みであり、I 期目から継続して不定期に発行していたが、4年次より廃止とした（理由は 6.3 参照）。

⑤統計手法等の成果の普及

今年度は、埼玉県立所沢北高等学校からの視察にて、本校の開発した簡易統計ファイルと思考力テストに関心が寄せられたため、簡易統計ファイルに関わる資料を提供する等、他校への資料提供を通して普及を図っている。

⑥県教委主催の教育課程研究協議会における事例発表

8/3(水)に、各学校1名が参加する「総合的な探究の時間」の部会において、本校の課題研究すごろくについて事例発表を行った。

⑦その他

SSH 公式 HP の「現場視点の取組紹介」にて本校の課題研究すごろくの取組が掲載。

6.2 成果の発信・普及の効果

a 1 学年の生徒、保護者の入学前の認識

- ・生徒 : SSH 指定の入学への影響は例年の値よりも約 0.2 ポイント上昇 (R3:2.68→R4:2.89)。SSH 活動の認知度は昨年度から減少 (R3:3.24→R4:2.76) したが、SSH 活動を全員で取り組むことへの認識は増加 (R3:2.83→R4:3.08)。

項目	質問	1年
		1学期
入学前 認識	本校が SSH に指定されていることが影響した	2.89
	入学前に SSH の活動内容を知っていた	2.76
	SSH 活動が全員で取り組むことを知っていた	3.08

- ・保護者：概ね例年通りのスコアだった。ただし SSH 活動を全員で取り組むことへの認識について3学期のスコアが3.35と例年の値よりも0.2ポイント低かった(R3:3.51、R2:3.61)。

項目	質問	1年	2年		3年
		1学期	1学期	3学期	1学期
入学への影響	本校がSSHに指定されていることが進路設定に影響した	2.90			
SSHの認知	入学前にSSHの活動内容を知っていた	3.03			
	SSHの活動の内容を知っている		3.03	3.14	3.13
	SSHは全員で取り組むという認識がある	2.99	3.27	3.35	3.50
	SSHに関する話をした		2.99	3.09	3.02
	昨年度までの/今年度行ったSSHの活動内容を知っている		2.95	2.90	3.00

6.3 5年間の総括

a 発信について

生徒および保護者のアンケート結果が5年間安定していることは、本校のSSHが多くの入学希望者や本校生徒・保護者に対して認知されていることを示している(p99)。しかし、スコアの向上は認められないことから、今後はさらに発信を強化していく必要がある。

なお、R3年度に実施したアンケートから、本校の生徒の約80%が、学校説明会(50.9%)、学校紹介パンフレット(23.6%)、学校ホームページ(7.4%)を情報源としていたことが分かっている。そして、SSH通信を情報源としている生徒はごくわずか(1.5%)しかいなかったことから、今後は上記3つの発信力を強化することが最も効果的と考えてSSH通信の発行を廃止した。今後は、1学年の生徒・保護者への同アンケートを継続的に実施することで、発信による効果を検証し改善を図っていきたい。

b 普及について

この5年間で課題研究プログラムの開発を着実に積み重ね、その質を向上させてきた。その成果から、4年次にはSSHの公式パンフレットへの掲載、SSH情報交換会での事例発表、5年次には県の研究協議会での事例発表、SSH公式HPへの掲載等、外部からの評価を受ける機会も増えてきている。また、JSTからの推薦等により本校への視察希望の学校も増加傾向にある。以上から、成果の発信や普及に関しても着実に効果を上げたといえる。

普及において最も重要なのは、普及するに値するだけの課題研究プログラムを開発することにある。そのため、本年度予備研究として取り組んだ課題研究すごろくを取組をさらに発展させていくために研究開発をしていくことが、今後においても最も普及に貢献できる活動と考える。また、この取組について、本校だけでなく外部様々な意見を得てよりよいものにしていくために、科学教育学会での発表や論文投稿についても検討していきたい。

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

○Ⅱ期4年次までの成果

本校のSSH事業においての中核は課題研究であり、その中で最も重要視するのは生徒の試行錯誤である。Ⅰ期では、課題研究の教育課程の整備を行ってきたが、その過程においてどのような力を育成していくのかがまだ不明瞭であった。そこで、Ⅱ期においては、「失敗を通して実践的に学ぶ」ことをコンセプトに、課題研究プログラムや使用教材の評価と改善を繰り返し、試行錯誤の中で研究に関する知識や技能、批判的思考力が身に付くプログラムを目指してきた。その結果、研究の質が年々向上し、Ⅰ期5年次と比べて本校の課題研究は飛躍的に進歩した。

○新たな課題とその改善の方向性

しかし、その一方で、試行錯誤を重要視して研究開発を進めているにもかかわらず、生徒たちに失敗を恐れるような空気感が未だ存在していることが課題となった。そして、これまで開発してきたプログラムの問題点が明らかになっていった。

その1つ目は、失敗した時にどうすればよいかを学べるプログラムになっていないという点である。本校では生徒の試行錯誤を重視するため、教員が直接的に指導は行わず、研究を進める上での考え方のポイントを提示することで、よりよく妥当な研究ができるよう生徒を支援していた。しかし、これは「ポイントどおりできれば妥当な研究ができるよ」という意味と同時に、生徒にとって「それができなければあなたが悪い＝失敗は悪」という隠れたメッセージを発することになっていた。そして、発表会等においても、失敗の指摘はするものの、どのように対処したらよいかは生徒任せとなっており、考え方の参考になるような支援策を用意していなかった。2つ目は、課題研究の進め方において「生徒に主導権がない」という点である。課題研究プログラムが充実し、どの時期にどんな活動を「生徒にさせる」かが明確になってきたことは、研究の質の向上をもたらした。しかしその一方で、結局は教師側の作ったルールから外れることは許されていないことを意味することにもなり、教員が指示した中で生徒は自ら考えて活動をしているものの、本当の意味で生徒の主体性が発揮されるプログラムになっていないことが明らかになった。

以上のような分析により、試行錯誤を重要視するはずが、結果的には「失敗したら取り返しはつかない。失敗したのは注意点やポイントを理解できなかった生徒の自己責任」というプログラムになっているという仮説が得られた。そこで、R3年度では、このことを検証するために、2学年の課題研究において、予備実験後の12月に、本実験に進むか、再度RQを設定し直して予備実験を行うか、選べる機会を設定した。その結果、2学年121班のうち約40%がやり直しを選択した。この機会を設けなかった年度は、やり直す班はごく少数だったことを考えると、この結果は、「失敗したらやり直せる機会がほしい＝自分たちのペースで研究を進めたい」という生徒からのメッセージであると考えた。

そこで、本校ではⅢ期に向けて課題研究プログラムに次頁表のような改善を図ることを目指す。科学技術を牽引していくには、誰も挑んだことのないことに挑戦していくこととなる。そして、その際には多くの失敗が立ちほだかるはずである。そのため、失敗を恐れずに挑み、失敗から多くのことを学び、新たな価値を創造できる人材を育成することは、科学技術を牽引していく人材を育成することにつながると思う。そのため、Ⅲ期では課題研究プログラムの改善により、試行錯誤において様々な角度、階層から物事を判断するための多角的思考力、失敗から学び目的達成のためのプロセスを柔軟に変更しうる自己調整能力、そして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。Ⅲ期に向けた教員アンケートでは、自由記述にもかかわらず、本校生徒の課題として約70%の教員が挑戦や失敗に対する意識について言及している。この教職員の課題意識の高さからも、本取組がⅢ期において全校

をあげて取り組むべき研究開発課題であると考える。

	I～II期	III期
方向性	試行錯誤を大事にしていたはずが、どうすれば生徒に妥当な研究を実行させることができるかに焦点が当たっていた。(失敗させない指導)	失敗からどう学ばせるかに焦点を当て、失敗の経験からより多角的に物事を考え、判断できる人材の育成を目指す。 (失敗しながら学べる環境作り)
対策	課題研究における指導事項の精選と指導方法の改善	いくらでも失敗できる環境の保障 失敗から学べる環境の保障

○予備研究（II期5年次）の実施と、III期にて想定される課題

このような背景から、II期5年次では、「生徒に研究の主導権を返す」をコンセプトにIII期に向けた予備研究を実施した。具体的には、生徒自身がある程度の裁量権をもって、研究におけるPDCAサイクルを回しながら進められるよう「課題研究すごろく」を開発し、2学年の課題研究プログラムの抜本的改革を行った。生徒のアンケートや成果物等からは、この取組が生徒の主体性や試行錯誤における学びに、一定の効果をもたらしていることがうかがえる。

しかし、未だその環境整備や指導方法、評価方法などは開発途上であり、さらなる研究開発が求められる（課題①）。さらに、現在はあくまで2学年における試行的な取組のため、令和4年度入学生からは3学年全員を対象とした課題研究の取組を行うことを踏まえて、高校3年間を通じてこの課題研究プログラムをどのように構築し、その効果を最大化していくかも、今後の課題であると考え（課題②）。また、II期にて十分な成果を上げた研究の質に関しても引き続き研究開発を続け、科学技術人材育成に向けて課題研究プログラムの発展をさらに補強していくことが求められる（課題③）。

7.2 今後の研究開発の方向

上記の背景をもとに、次年度以降に向けてIII期申請を行い、以下のような研究開発を実施予定である。

○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

○目的

これからの科学技術を牽引する存在として、多角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挑み、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。

○目標

目的とする女性人材の育成のために、①課題研究すごろくを中心とした課題研究による多角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を目指し、そのため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。

○研究開発の仮説

7.1にて提示した3つの課題に関して、それぞれ仮説を設定し解決を図る。

【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が向上する。

【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。

【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。

○具体的な実施項目

仮説 1	<p>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</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教師が各活動の締切を決めて、取り組ませるのではなく、各自がすごろくに従って課題研究を進めていく形へ変更する。すごろくには進むだけでなく戻るルートも作成し、失敗して行ったり来たりを繰り返しながら、より多角的に物事を考えられるようになること、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期待すると共に、挑戦して失敗から学ぼうとする態度を育成する。 <p>イ) 生徒のつまづきを支え、自走化を促す環境整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Google Classroom上に各種動画や資料を整備し、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構築する。 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果を発表する形から、研究過程における試行錯誤の過程を発表する形へ変更する。
仮説 2	<p>限られた時間の中で研究に関する知識・技能や考え方を習得させるカリキュラムの開発</p> <p>ア) 高校3年間を通した課題研究プログラムの再編</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の最終発表会を2年3学期から3年1学期へと移動し、1年生がその発表を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させる。 ・ 3年生が1年生を指導する機会を設定し、3年には経験の振り返りや成長の実感を、1年にとっては指導の個別化を図り、さらに授業における教員への依存度の低下を見込む。 ・ 1単位へと減った科学的探究Ⅱにおける試行錯誤を確保するため、1年3学期から研究テーマ設定に取り組めるよう科学的探究Ⅰのプログラムの見直しを行う。 <p>イ) SSを付した科目 } 課題研究に必要な知識・技能等を扱う等、課題研究との連携</p> <p>ウ) SS-Lecture } 度を高める</p>
仮説 3	<p>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</p> <p>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何か良い方法がないかいろいろ試す)</p> <p>イ) お茶の水女子大学との高大連携プログラム</p> <p>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</p>

○Ⅱ期5年次の成果と課題を踏まえての重点目標

①試行錯誤の質の向上に向けた課題研究すごろくの改善

生徒が目的に対して試行錯誤を行うことが自然と意識できるように、そして試行錯誤により研究が進むにつれて生徒の課題意識が深まり、研究テーマ自体も深化していく様に、デザインを変更する。これにより、失敗からの学びを深め、生徒の試行錯誤の質を向上させる。

②サイエンスとエンジニアリングという2つの目的に応じた課題研究プログラムの再編

1学年にて両方の方向性の目的や面白さを体験し、必要な知識技能を習得できるプチ研究プログラムを開発する。これにより、現在のサイエンス(法則性の証明)中心の研究プログラムから、エンジニアリング(サイエンスを使った改善、提言)も加えた、より多角的なゴールに向けたものになることを目指す。

関係資料

1 令和4年度実施教育課程表

学校名	科目名	課程名			学科名	普通科
		1年	2年	3年		
群馬県立前橋女子高等学校	国語	現代の国語 2	2		文系	(1) 1年の説明は、○印の科目のうち5科目を履修する。
		古典の国語 2	2		文系	(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を履修した場合はbの選択は不可。
		論理・表現 4	2	2	理系	(3) 2年理系は、△印、○印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		言語研究 4	2	2	理系	(4) 3年文系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		言語研究 4	2	2	理系	(5) 3年理系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		地理総合 2	2		理系	(6) 3年文系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		地理総合 2	2		理系	(7) 3年理系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		地理総合 3	3		理系	(8) 3年文系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		日本史探案 3	3		理系	(9) 3年理系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
		日本史探案 3	3		理系	(10) 3年文系は、△印、○印、□印、△印、□印の科目のうちから1科目を選択する。その際、aを履修した場合はbの選択は不可。
公民	公理理セミナー	2	2		理系	(11) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	政治・経済セミナー	2	2		理系	(12) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	数字 1	3			理系	(13) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	数字 2	3			理系	(14) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	数字 3	3			理系	(15) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	数字 4	3			理系	(16) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	数字 5	3			理系	(17) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	数字 6	3			理系	(18) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	数字 7	3			理系	(19) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	数字 8	3			理系	(20) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
数学	数学 A	2	2		理系	(21) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	数学 B	2	2		理系	(22) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	数学 C	2	2		理系	(23) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅰ	2	2		理系	(24) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅱ	2	2		理系	(25) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅲ	2	2		理系	(26) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅳ	2	2		理系	(27) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅴ	2	2		理系	(28) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅵ	2	2		理系	(29) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	数学研究Ⅶ	2	2		理系	(30) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
理科	SS物理基礎Ⅱ	2	2		理系	(31) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	SS化学	2	2		理系	(32) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	SS生物基礎Ⅱ	2	2		理系	(33) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	SS物理	2	2		理系	(34) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	SS化学	2	2		理系	(35) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	SS生物	2	2		理系	(36) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	SS物理	2	2		理系	(37) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	SS化学	2	2		理系	(38) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	SS生物	2	2		理系	(39) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	SS物理	2	2		理系	(40) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
保健体育	新体操	2	2		理系	(41) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	剣道	2	2		理系	(42) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	柔道	2	2		理系	(43) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	空手	2	2		理系	(44) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	水泳	2	2		理系	(45) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	卓球	2	2		理系	(46) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	バドミントン	2	2		理系	(47) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	テニス	2	2		理系	(48) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	サッカー	2	2		理系	(49) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	バスケットボール	2	2		理系	(50) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
芸術	音楽Ⅰ	2	2		理系	(51) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅱ	2	2		理系	(52) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅲ	2	2		理系	(53) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅳ	2	2		理系	(54) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅴ	2	2		理系	(55) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅵ	2	2		理系	(56) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅶ	2	2		理系	(57) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅷ	2	2		理系	(58) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅸ	2	2		理系	(59) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	音楽Ⅹ	2	2		理系	(60) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
外国語	英語Ⅰ	2	2		理系	(61) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅱ	2	2		理系	(62) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅲ	2	2		理系	(63) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅳ	2	2		理系	(64) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅴ	2	2		理系	(65) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅵ	2	2		理系	(66) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅶ	2	2		理系	(67) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅷ	2	2		理系	(68) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅸ	2	2		理系	(69) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	英語Ⅹ	2	2		理系	(70) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
家庭情報	情報Ⅰ	2	2		理系	(71) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅱ	2	2		理系	(72) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅲ	2	2		理系	(73) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅳ	2	2		理系	(74) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅴ	2	2		理系	(75) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅵ	2	2		理系	(76) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅶ	2	2		理系	(77) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅷ	2	2		理系	(78) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅸ	2	2		理系	(79) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	情報Ⅹ	2	2		理系	(80) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
*SSH	SSHⅠ	2	2		理系	(81) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅡ	2	2		理系	(82) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅢ	2	2		理系	(83) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅣ	2	2		理系	(84) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅤ	2	2		理系	(85) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅥ	2	2		理系	(86) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅦ	2	2		理系	(87) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅧ	2	2		理系	(88) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅨ	2	2		理系	(89) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅩ	2	2		理系	(90) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
計	SSHⅠ	2	2		理系	(91) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅡ	2	2		理系	(92) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅢ	2	2		理系	(93) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅣ	2	2		理系	(94) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅤ	2	2		理系	(95) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅥ	2	2		理系	(96) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅦ	2	2		理系	(97) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅧ	2	2		理系	(98) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅨ	2	2		理系	(99) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	SSHⅩ	2	2		理系	(100) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。
特別活動	総合的な学習の時間	3	3		理系	(101) 1年次SSH探究Ⅰ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(102) 2年次SSH探究Ⅱ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(103) 3年次SSH探究Ⅲ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(104) 3年次SSH探究Ⅳ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(105) 3年次SSH探究Ⅴ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(106) 3年次SSH探究Ⅵ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(107) 3年次SSH探究Ⅶ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(108) 3年次SSH探究Ⅷ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(109) 3年次SSH探究Ⅸ(探究型研究)を履修する。
	総合的な学習の時間	3	3		理系	(110) 3年次SSH探究Ⅹ(探究型研究)を履修する。

2 運営指導委員会議事録

令和4年度 第2期5年次 第1回運営指導委員会 議事録
 【日時】令和4年9月14日(水)13:45～15:45
 【会場】群馬県立前橋女子高等学校 会議室(オンライン実施)
 【出席者】

- [運営指導委員]
 大島直 (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 情報学部 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)
 佐野 史 (群馬大学 共同教育学部 教授)[欠席]
 竹内綾子 (気象庁 情報基盤部 情報利用推進課 気象ヒジネス支援企画室長)
 矢野修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)
 [管理機関 (群馬県教育委員会事務局高専校教員課)]
 原美智子 (教科指導係長)
 今井亮臣 (教科指導係指導主事)
 [群馬県立前橋女子高等学校]
 西村琢巳 (校長)
 城田潤二 (教頭[SSH推進委員長])
 原澤 誠 (事務長)
 若佐倫希 (総務、SSH主任[理科/3学年副担任])
 佐藤晃子 (総務・予算物品担当[実習助手])
 菅原麻衣子 (総務・情報・英語/1学年担任)
 関 一成 (〇科学的探究Ⅰ[情報・数学/1学年副担任])
 高柳健太郎 (科学的探究Ⅰ・提言型研究班[国語/1学年副担任])
 堀口 裕 (OSS 探究Ⅰ年[理科/1学年担任])
 村上政樹 (SS-Lecture[数学/1学年担任])
 大島哲平 (〇科学的探究Ⅱ・SSH副主任[理科/2学年副担任])
 小林大祐 (OSS-Lecture・MJ サイエンス班[数学/2学年担任])
 登坂秀樹 (科学的探究Ⅱ[理科/2学年主任])
 轟木重利 (科学的探究Ⅱ・〇提言型研究班[地歴/2学年担任])
 前原和紀 (海外研修(MJ-Global)[英語/2学年担任])
 山口浩太 (OSS 探究Ⅱ年[理科/2学年担任])
 山田康平 (科学的探究Ⅲ[数学/2学年副担任])
 土屋和尋 (科学的探究Ⅲ[理科/3学年担任])
 春山貴子 (科学的探究Ⅰ・科学的探究Ⅱ・海外研修[英語/生徒指導主事])

- 1 開会
 2 挨拶
 (1) 管理機関
 ・昨年度までは様々な教育活動を制限する状況であったが、今年度からはコロナウイルス感染症の知見が高まったこともあり、様々な教育活動が再開している。徐々に学校が、コロナが広まる前の状況に戻っているように感じる。
 ・県内では SSH 校として4校が特色ある活動を実施している。前橋女子高校はⅡ期目5年となり「グローバルサイエンスリーダー」となる女性人材の育成」を目標に様々な活動に取り組んでいる。現在はⅢ期目は県の教育委員の方々が前橋女子高校の SSH の活動を見学し「ぜひ県内の高校に前橋女子高校の活動を紹介してほしい」との意見をいただいたため、8月に県主催の教育職研究協議会(総合的な探究の時間の部会)の中で、若佐教諭に事例発表をしていただいた。
 ・9月の合同成果発表会では、前橋女子高校の発表数も多く、生徒が素朴な疑問からの研究を進めており、大変興味深かった。前橋女子高校の発表数も多く、生徒が素朴な疑問からの研究を進めて前橋女子高校生の積極性を見ることが出来た。このような積極性についても SSH の成果と

感じている。

・本日はⅢ期目の申請について、運営指導委員の先生方の専門的な見地からのご意見を伺いたい。

(2) 校長

・本校の SSH は今年でⅡ期目最終年を迎え、Ⅱ期目の総括、そしてⅢ期目の申請に向けて準備を進めているところである。本校において SSH 活動は根を張っており、科学的探求活動として成果を上げていく。今後はこの活動の「持続可能性」を模索し、より良いものにしたとと考えている。Ⅲ期申請にあたり様々な課題もあるが、継続した活動にしていきたいので、ご指導をいただければ幸いです。

(3) 運営指導委員長

・前橋女子高校の活動を10年近く見てきて、よりよいものに改良されながらも、完成されたものを維持することで、質の高いものになっている。

・Ⅲ期申請に向けて、あるいは現在の活動をいかに改善するか情熱を注いでいることが分かる。

(4) 科学技術振興機構

・Ⅲ期に向けての申請が大ききテーマとなる。資料を見て、着々と準備されているように感じる。運営指導委員の先生の話を聞いた上で、支援できる部分があれば関わってきたい。

3 説明(資料に基づき各担当から説明)

(1) 令和4年度(第2期5年次)実施状況及び課題等

1. 年間行事予定一覧
2. 今年度の重点目標(課題研究を中心に)
3. 重点目標①失敗しながら学べる環境作り
4. 重点目標②テーマ設定における視野を広げる活動の充実
5. 重点目標③思考力などの向上を測る方策の確立

(2) SSHⅢ期に向けた展望について

1. SSHⅢ期に向けて伸ばしたい生徒像

2. 申請に向けての方向性

3. 申請における課題と対策

4. 意見交換及び指導・助言

(1) 令和4年度(第2期5年次)実施状況及び課題等 について

〈岩佐教諭〉

・実施状況および課題等の説明を聞いた上で委員の先生方の感想をいただきました。

〈大島委員〉

・多岐にわたりの学習者である生徒を思って試行錯誤している様子が分かった。

・探究を通しての話しが多かった。探究は答えのないものに対してのアプローチするものなので、何を以て成功か失敗かが難しい。今年度の取り組みでは、失敗をおそれず、上手くいかなかったことを自分なりに分析する機会を設けたことに、大きな理があるように感じた。失敗をおそれないということもあるが、失敗することによって学ぶことも多い。失敗に基づいて考えることにより、上手くいった時よりも知識が定着する機会となる。発表会を通して新しい課題を見つけて出して、課題が次につながるようになれば、課題研究として1つの成果となる。

・テキストマイニングについては、手法自体がプログラム評価に使えるかどうか、検討する際には、データや状況を見てから判断すると良い。

・知識を深めることについて、夢ナビの話が出たが、経産省のSTEAMライブラリなどもあるので、デジタル教材を活用し、組み合わせさせてやっていくとよい。

〈片山委員〉

・「失敗から学ぶ」という方向性や、マインドマップを使って視野を広げるといふ取組みについても好感が持てる。

・「研究動機が小中レベル・研究方法は高校生・大学レベル」については悲観することなく、動機が小中レベルなのであれば、文献や論文の検索をして内容を高めたいはよい。

・「やり直しを選択する生徒が多いこと」は当然のこと。研究は必ずしも成果が出るものではないので、探究の過程を通じて、研究の手法や物事を解決する方法を学べば良いと思うし、全員が100%を目指すのではなく、またまた成果が出れば、上位大会へ参加し、論文を提出すれば良いと思う。

・マインドマップを作成させていく中で、広がりすぎてしまおうというよりは無いのか。深く掘り下げたものがある生徒は、広げさせすぎず、研究を始めてもよいのではないかと。また、マインドマップの作成は、班で行うのか、個人で行うのか。個人で行う活動に適していると思うが、収集がとれず、先生方のコントロールが難しいのではないかと。目指しているのは全体の底上げのように感じるが、個別の指導・トップ層の指導もやっていたいかなければならないのではないかと。

・Ⅱ期で「批判的思考力の育成」「セルフマネジメント力の育成」という目的を立てたのであるから、Ⅲ期に向けてこの2点がどうであったのか示さなければいけない。思考プロセスに焦点をあてるのではなく、それがどうなったかを示すことでⅢ期への糸口がつかめるのではないかと。

〈岩佐教諭〉

・マインドマップは2学年の生徒全員が作る。興味を強く持っているものがある生徒は1年次からSS 探究を履修してはしたが、現状、興味関心のあるものに対して研究をしている生徒は少人数。生徒を見てみると、もっと興味関心を広げるところから考えていかなければならない、という現状から作られたもの。

・トップ層の育成について、科学的探究Ⅱでは、令和3年度から個人研究を可能にした。マインドマップは全員が作るが、研究したい物があれば個人での研究も可能。また、これまでは研究ペーパーを担当教員が決めていたので、先に進めず、周りを待たなければならぬ場面もあったが、すぐろくを使うことにより、トップ層などの研究をしたい班は先にごん進めるしくみになっている。トップ層が伸びる環境整備ができてきた。逆に課題となるのは、上手くいかない班のケアアとなっている。

〈竹内委員〉

・昨年度まで作成していたルーブリックは、今年度も使っているのか。

・すぐろくの作成により、年間計画のようなものを示さなくなったようだが、グループによっては予備実験にも入れないような班や生徒はいるのか?

〈岩佐教諭〉

・年間計画や目安の作成については、すぐろくを作成したときに議論になった。目安を作ってしまうと、教員の指示になってしまい、それに従っていくだけの班が出てきてしまう。現状としては、今年思い切つてやってみて、1学期の様子をみて2学期に改良していかうと考えている。今年度の成果をふまえて、年間計画の示し方が形になってくると考えている。生徒の学びを支えていけるような形にしていきたい。

・ルーブリックに関してはⅡ期目1～3年目に使用していたが、チェック型のルーブリックがほとんど機能していないことが問題として挙げられた。ルーブリックを見て、生徒自身が点数をつけて改善を図っていくことが目的だったので、そういった要素はすぐろくの中にほとんどが込められていた。先生方が生徒をチェックするルーブリックもチェック型が機能していなかったため、生徒の発表を見てチェックする形が変わってきている。

〈矢野委員〉

・「失敗しながら学ぶ」ことについて、最終的に高校段階では成果が形にならなくても、マインドマップを作成することに非常に意味があるように感じる。

・教育未来創造会議の第一次報告において、「未来を支える人材像」の中に「好きなことを追求して、高い専門性や技術力を身につけ、自分自身で課題を設定して考えを深く掘り下げ、多様な人とコミュニケーションをとりながら、新たな価値や事象を創造し、社会課題の解決を図っていく人材」を大学等に求めているが、前橋女子高校のSSHもそこに繋がっていく取組みなのではないかと思っている。

・マインドマップを作成する際の6つのキーワードの中に「価値」とあるが、「社会的課題」を意識させるためのものとらえてよい。

〈岩佐教諭〉

・他の5つのキーワードが自分の内側に向かっていて重要な要素が強いので、外側目に向けて欲しいという意味を込めて社会的な「価値」と設定した。

(2) SSHⅢ期に向けた展望について

〈太田委員長〉

・SSHⅢ期に向けた展望の説明を聞いた上で委員の先生方の感想をいただきました。

(大島委員)

- ・懸念点④海外研修について、コロナが少ずつ終息して、国際学会なども対面できようになる。コロナ以前に戻るという想定をもとに書くこととよい。海外研修をすることを目的とするのではなく、海外研修を有効に活用するプログラムデザイン観点から考えると、グローバル性や多様性がキーワードとなる。海外研修というリアルな経験は学習的な効果が高い。また、STEAM教育の教科横断的な視点、カリキュラムマネジメントの観点から入れた方がよい。
- ・懸念点③2階建て3階建て部分が少ないことに関しては、今までの探究活動の蓄積があるので、それをブラッシュアップして、「未来の人材として必要な能力を養う」探究活動のデザインになっている事を言語化する必要がある。

(片山委員)

- ・懸念点②減単について、前橋女子高校は全員で課題研究をしているところが良い所だと感じている。さらに今回の取組みで底上げについても効果的に取り組んでいる。しかし、トップクラスの研究をここまで伸ばせたか、という部分は、先進的な取組みをしている他のSSH校に比べると弱いと思うところがある。そこで、「SS 探究や科学的探究Ⅲの取組みの充実」を大きく掲げることや、減単にはなるけれども3年生でも課題研究を行うことで、3サイクル回せることや、情報授業を3年生から2年生にすることをアポイントとすると良いのではないかと、弱みを強みにしていければと思う。
- ・懸念点④の海外研修について、姉妹校などがあれば、共同研究として同一テーマをいくつか設定し、オンラインで共同発表をするような取組みが効果的となるのではないかと。

(竹内委員)

- ・文科省のトレンドを把握していくということについて、科学的探求Ⅱの段階でとがった人材育成まで入込められているというように感じた。
- (矢野委員)
 - ・教育未来創造会議の報告などを参考にしながらの申請書作りが良いのではないかと。「理工系女性人材の増加」が目指されているところからすると、県立の女子校でのSSHの取組みで実績が積み上げられている、ということ自体が強みであると感じるので、申請書に盛り込まれてみてはどうか。
- (岩佐教諭)
 - ・懸念点である「2階建て3階建ての部分が弱い」ということについて、運営指導委員の先生方にご意見をいただきたい。

(大島委員)

- ・I期目II期目で培ってきたものに対してデザインされるものが2階建て部分だとしたら、今までの2階建てと何が違うのかを明確に示すことが重要。それがIII期目でどのような実現可能であった、それを実現したときにどのような効果があるのかをきちんと筋道立てて書いていければ伝わらないかと。
- (太田委員長)
 - ・評価者に伝わるかよりも、自分の思いを書いてみてはどうか。

7 閉会

令和4年度 第2期5年次 第2回運営指導委員会

議事録

【日時】令和5年1月21日(土)13:30～15:30

【会場】群馬県立前橋女子高等学校 会議室

【出席者】

〔運営指導委員〕

太田まり (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】

大田直哉 (群馬大学 情報学部 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)【欠席】

佐野 史 (群馬大学 共同教育学部 教授)

竹内綾子 (気象庁 情報基盤部 情報利用推進課 気象ビジネス支援企画室長)

矢野修一 (高崎経済大学 経済学部 教授)

〔管理機関 (群馬県教育委員会事務局高校教育課)〕

天野正明 (高校教育課長)

今井亮臣 (教科指導係指導主事)

〔群馬県立前橋女子高等学校〕

西村琢巳 (校長)

坂田潤二 (教頭)〔SSH推進委員長〕

原澤 誠 (事務長)

岩佐倫希 (総務・SSH主任)〔理科/3学年副担任〕

佐藤晃子 (総務・予算物品担当)〔実習助手〕

菅原麻衣子 (OSS・Reading)〔英語/1学年担任〕

関 一成 (科学的探究Ⅰ)〔情報・数学/1学年副担任〕

高柳健太郎 (科学的探究Ⅰ・提言型研究班)〔国語/1学年副担任〕

堀口 裕 (OSS 探究1年)〔理科/1学年担任〕

村上政範 (SS-Lecture)〔数学/1学年担任〕

大島哲平 (科学的探究Ⅱ・SSH副担任)〔理科/2学年副担任〕

小林大祐 (OSS-Lecture・MJ サイエンス班)〔数学/2学年担任〕

登坂秀樹 (科学的探究Ⅱ)〔理科/2学年主任〕

轟木重利 (科学的探究Ⅱ・〇機言型研究班)〔地歴/2学年担任〕

前原和紀 (海外研修)〔英語/2学年担任〕

山口洸太 (OSS 探究2年)〔理科/2学年担任〕

山田峰平 (科学的探究Ⅱ)〔数学/2学年副担任〕

土屋和尋 (科学的探究Ⅲ)〔理科/3学年担任〕

春山貴子 (科学的探究Ⅰ・科学的探究Ⅱ・海外研修)〔英語/生徒指導主事〕

1 開会

2 挨拶

(1) 管理機関

- ・5年間の第II期の活動が終了した。今や、SSHが前女の特色になっており、成果が上がっている。また、今年度の科学の甲子園で前女が優勝し、全国大会出場を果たした。この結果は、前女の職員が熱心な取り組みと、生徒の努力によるものである。

- ・III期申請があり、来月初めにヒアリングが行われる。ヒアリングに関しても助言いただきたい。

(2) 校長

- ・コロナの心配もあったが、今年度はSSH活動を無事に行うことができた。来月にはIII期申請のヒアリングがある。来年度もSSH活動が継続できるように万全を期したい。運営指導委員、管理機関の方から助言いただきたい。

- ・来年の運営指導委員について、継続でのご協力をお願いしたい。

- (3) 運営指導委員長

- ・前女のSSHは他校と比較して、成長が著しい。2学年のすぐろくなど、取り組みが進化している。職員

- ・III期に向けて、より発展してほしい。

3 報告・協議

- (1) 公開発表会に関する意見交換

- ① 試行錯誤を中心としたポスターレイアウトの模索

資料に基づき、担当者が説明。

【協議事項】

<佐野委員>

- ・研究の方向性を決めて継続し、途中で断念したものが、ポスターレイアウトでは小さくなってしまっている。せつかくの取組の成果なのにもつたいない。このポスターはどの段階でどのくらいとめたものかを知りたい。

〈大島教諭〉

- ・中間報告会を行っていて、今回のポスターの上部はその時の内容をまとめている。そこから研究を継続し、約2、3か月かけて、後半部分を完成させた。

〈岩佐教諭〉

- ・生徒の労力を考えて2回の作成に分けたが、中間発表会時のポスターに加筆・修正をしているので、新たに分かったことの記載が圧迫されている。反省点である。

〈佐野委員〉

- ・その点でもつたいたいポスターがいくつか見られた。

〈竹内委員〉

- ・断念した箇所が分かりにくい。そして、最初の疑問と最後の結論が食い違っている班が多いかつかあった。深く文献を見て、ポスターにびっしり書いているものが多々あり、ポスターとしては文字がもう少し少ない方がいい。

〈矢野委員〉

- ・文系はSSHに関係ないという方向になるのが良くないが、前女はそうはならず、数量化、定量化できなくても、試行錯誤を通して模索されている点が良い。ポスターの枠、レイアウトを考察すること自体に価値があるという点には同感である。

〈大島委員〉

- ・ポスター発表を通して、成果のシェアは当然大事だが、今現在の状況を発表することによる情報共有も大事である。研究のプロセスを示すことにつながる。発表には、成果発表の側面と、情報共有の側面がある。途中経過や試行錯誤を記載して、他の分野を研究している生徒、違うクラスの生徒との交流を通して話し合うことで、情報交換の場になり、自分へのリフレクションになる。数量化、定量化できなくても、次の研究につながる方がいいと思う。

〈大島委員〉

- ・まず、発表者自身が、このポスターを通して、何を発表したいのかを理解することを忘れてはいけない。研究成果だけでなく、発表者が考えていることや、どういう試行錯誤をしたきたかを伝えることがポスター発表である。研究成果の発表ではないという位置づけを忘れてはいけない。自身の取組をポスターに残し、失敗であることを示すことも必要である。また、ポスターを見直してみても、過去にやったことと仮説について振り返ることも必要である。自身の取組の思い返しにも使ってみて、良かった点、違った方向性でやってみたらどのような展開があるかということを考えるきっかけになる。

〈矢野委員〉

- ・試行錯誤のプロセスを蓄積することに意味がある。先輩が研究に取り組み際に、先輩が残した研究の記録を参考に、新たな学びへの導きへのヒントになる。

〈岩佐教諭〉

- ・レイアウト変更のねらいは指導と評価の一体化をすること。今回の取り組みでそれが程度実施できたと考えている。生徒は教員からの評価を気にしておき、発表のレイアウトなどから察する。II期は批判的思考力の育成が目的で、そのために質を高めて活動してきたが、成果の部分が強調されすぎていた。試行錯誤をして、失敗から学ぶということを中心であることをポスターレイアウトを通してある程度伝えられたと考える。III期になれば、今の1年生が3年生になった時に課題研究の授業があるため、1年生へ発表という形で自身の失敗を伝えられる。この流れが受け継がれていけたらよい。

〈佐野委員〉

- ・昨年度までのポスターは見栄えが良い。今回の形式になって、以前の成果発表用のポスターの作成機会がなくなっている。試行錯誤の意味では今の形式はよいが、成果発表用のポスター作製をどこかでやるのか疑問である。

〈岩佐教諭〉

- ・2年の最後に行う予定である。この作業を行うことで、内容がすかすかになった場合、生徒自身が結局何もやっていないと誤解してしまう危険がある。

〈佐野委員〉

- ・改めてポスターをまとめなおす作業で、振り返り作業で、振り返りを実感できる。

〈岩佐教諭〉

- ・すごろく形式と成果発表のポスターを見聞きで作る中で、研究の成果が出るまでの裏側にある苦労を実感でき、両方の視点を持つようになるよといと考える。

〈太田委員〉

- ・何も知らない人は、理路整然とまとまってるものしか見たことがない。試行錯誤をしてみても、記録に残り、ディスプレイレーションができる。この流れは画期的である。III期の活動で改善できればよいと思う。

〈岩佐教諭〉

- ・総合型選抜などの面接を行うと、生徒がこれまでの試行錯誤を忘れていることがある。すごろく形式のポスターは、それを思い出す上でも有益であるし、より生徒がいきいきとプレゼンできると考える。

〈太田委員〉

- ・時間がたつてからの思い返しがあると面白い。

〈佐野委員〉

- ・今までの成果重視では、綺麗な結果が出ないとかつかりしたが、今回は、試行錯誤の過程を発表できる。無駄ではないと感じる。メンタルが弱い子にとっても良いことである。実際の生徒の様子はどうか。

〈植木教諭〉

- ・試行錯誤をして結果が出なくても、満足感を感じる生徒は多い。しかし、結果がでなくてもいいと安堵している生徒も一定数存在すると感じる。

〈佐野委員〉

- ・綺麗な成果が出て、それまでの試行錯誤は大事である。

〈太田委員〉

- ・随分たつてからポスターを見返して、研究の方向性を見直すことで成長を実感できるよようになることも期待できる。

〈大島委員〉

- ・指導と評価は難しい。探究とは答えがないものであり、そのプロセスをどうするか、プロセスを行っていることをどう伝えるかが大事である。

- ・道筋を立て、仮説をたて、どういう道筋で検証するかをある程度見極め、失敗したらそこで終わりではなく、分析して、次の間を見つける。それが大事である。

- ・プロセスを言語化していく作業が必要なので、自分がやっていたことの伝え方、効果的な見せ方、言葉としての定義などを少しずつ整理していく。その結果、プレゼンやコミュニケーションスキルの向上につながるが、スパイラルでまわっていくようになる。

(2) 令和4年度(第2期5年次)実施状況と課題等

②年間事一覧、入賞実績

- ③重点目標および各事業の成果と課題について 資料に基づき、担当者が説明。

【協議事項】

〈佐野委員〉

- ・MJグローバルで、海外に行けない場合に、沖縄科学技術大学院大学に行くのはどうか。

〈岩佐教諭〉

- ・円安の影響で、海外渡航費はものすごく高い。国内での研修、留学生を呼ぶ、いずれの方法も考えられる。何を目的とするかで方針は変わってくるので、今後検討していきたい。

〈太田委員〉

- ・大雑把に言うと、違う文化への意識を持たせる目的がある。グローバルとはそういうことなのか。

〈岩佐教諭〉

- ・文科省の狙いは、海外で活躍できる人材の育成である。この目的達成につながるものといふことなので、自由度が高く、何を目的とするかが重要である。また、その目的の本校の課題研究プログラムと連携するようにすることが難しい。

〈竹内委員〉

- SS-Lecture の内容について、気象庁の立場として、企業に気象データをたくさん活用してもらいたいと思う。例えば、寒いからポットのお湯をたくさん使おうなどという、意思決定に気象データは生かされる。
- データの活用について、使おうとしない組織の意見として、情報化が進んでいなく、使いくらいという点が挙がる。企業としては即戦力がほしい。そのため、高校の内に、IT に苦手意識を持たないような取り組みを行えると良い。現在働いている人に対して講座を設けて余裕がないことが現状である。

〈岩佐教諭〉

- 学習指導要領の大幅な変化により、数学で仮設検定を扱う。また、情報の授業も大幅に変わる。これらの授業と課題研究を連携させて、相乗効果を高めていくことが今後の検討材料である。
- 〈佐野委員〉
- 発言型でも、簡単なシミュレーションでできるのではないか。
- 〈太田委員〉

- データサイエンスが流行っている。何をデータサイエンスというのか。企業での即戦力に対応するならば、データを扱う活動を入れるものではないか。統計検定だけでは、説得力はあるが、面白さに欠ける。それなら、気象データなどを用いて、ある条件のもとで売れる商品の考察などという学びが面白いのではないか。統計の使用方法についての学びがあってもよい。

〈岩佐教諭〉

- 学校に来るコンテスト案内が多い。特に、データ、プログラミングに関してものすごくいい教がある。募集をかけても、生徒の多忙さから参加ハードルが高く、生徒の活躍の機会が失くなっていく現状がある。
- そこで、1年の3学期に研究テーマを考えさせる取り組みの中に、こういったコンテストに関する取り組みを組み込むことで、そのきっかけを作りたいと思っている。次年度の運営指導委員会で話題を出したい。9月までに形にさせたい。

〈大島委員〉

- 問いをたてるワークショップデザインをしている。いくつかの学校でやっていて、成果も出ている。実際に、各種コンテストへの対応も可能。

④ III期に向けて

- 研究開発仮説、研究開発課題、事業概念図
- 第1回運営指導委員会時点から新たに加えられた取組
 - a: 高校3年間を見据えた課題研究プログラムについて
 - b: 研究テーマ設定の困難さをどう支援するか
 - c: 海外研修の方向性について

資料に基づき、担当者が説明。

【協議事項】

- 〈太田委員〉
- 疑問がわく人、そうでない人については、人に依存すると思う。この点については、生まれ持ったものだから、取り組み云々の問題ではない気がする。
- 〈矢野委員〉
- 問いを立てるためには、ある程度勉強しなくてはいけない。大変な作業である。とにかく実体験をさせたい。自分の経験の中からしか興味持てない子が多い。例えば、農業施設と連携して、経験させてもらい、都市近郊型農業に触れるのはどうか。実体験、実習系なものを設けられるとよい。
- 学年間交流はすごく良い。3年が1年を指導することは良い。教えることで学ぶ。自分だけでは気づけないことに気づける。
- 〈大島委員〉

- 問いの設定が難しい点について。グループ全体のテーマ設定、個人個人のテーマ設定でも

よい。少しずつ自分で内省し、どういうスタイルで研究していきたいのかを決めていく。例えば、Steam ライブラリーなど、経産省のデジタルコンテンツを混ぜ合わせながら、自分の中で織り交ぜていく。探究という旅に出るための準備をどのように進めるのか、自分の目的を精査してやっていく。

- ワークショップでは、グーグルのジャムボードを使うなど、学校でアレンジできるようなっている。参考としてももらえると良い。
- ワークショップの内容を画面共有で写した。(7つある。)これを説明した。
- アノログな方法であるが、ポストイットなどを用いて、象限で分ける。この取り組みで、自己との内省ができ、他人と比べることができ。

〈太田委員〉

- 大島委員提供のワークショップについては、生徒にやらせる前に、教員がやってみると良いかもしれない。全てを取り入れる必要はないが、ヒントを得られるかもしれない。
- 1年生と3年生の取り組みなど、よく考えられている取り組みが多い。
- アイデア出ない人について、刺激をどう与えるか。これは難しい課題である。一人にさせない取り組みがあつて、これもよく考えられている。

〈佐野委員〉

- 前女を卒業して、現在研究機関に所属している人から体験談を参考にするのはどうか。

〈岩佐教諭〉

- 大学に在学中の卒業生から意見をもらいながら考えているが、研究機関に所属する方からは得ていない。しかし、実際、研究機関に所属するよう人は、一人で考えられるタイプの人のことが多く、あまり参考にならない。逆にSSHが嫌いな人からの意見の方が、問いを考えるのが難しい生徒側の視点を得られ有益であることが多い。しかし、そもそも意見を集めることが困難な現状がある。
- だんだんと仕組みを作っていくきたい。

4 閉会

3 課題研究テーマ一覧

(1) 科学的探究 I

【課題1】ジェンダー

班	RQ(リサーチクエスト)	仮説・提言
1①	日本の職場環境の男女公平を実現するために必要なことは何だろうか。	職場の社員の意識を変えたり、偏見を減らすためにボスターを張ったりして呼びかける。
1②	共学化が進む中別学はなくなってしまうのか	別学でないと伸ばすことができない力や、その人にあった環境もあるため完全に共学化するのではなく、別学も残すべきである。
1③	「自分の性と切り離して楽しめる」と注目されている腐女子という価値観は、今の日本の何が変われば全世代に浸透するようになるか。	若い世代である私たちが、性に対する多様な価値観を受け入れて誤解をなくし、上の世代にも理解が広まるように考え方を発信すべきだ。
2①	なぜ日本のジェンダー格差男女格差が縮まらないのか	政治難民が原因だと考える。若者がもっと政治に参加しやすい環境を整えるべきである。
2②	差別しているのは誰?	私達は差別していない。
2③	日本のジェンダーにおける平等	制作や機関によって解決する問題もあれば、生じた不平等もある。
2④	ジェンダーにおける「差別」と「区別」に配慮した公共施設のバリアフリー化を進めるにはどうしたら良いのか。	オールジェンダーフレンドリーについての人々の理解を深める。
2⑤	BI, GL 文化の何がコンテンションの形式、表現、特徴(同性愛者への受け入れや偏見のある社会にどんな影響を与えているのか。	漫画の普遍的な恋愛の描写によって同性愛にふれるきっかけと同じようなものだなという印象を受ける。
3①	日本の政治におけるジェンダーギャップ指数の真相とは	これまでの日本の男女格差の歴史や外国との比較を踏まえた上でより女性視点を重視した男女差の偏りのない政治を目指す。
3②	これからプールの更衣室はどかなるのか。	オールジェンダーに対応していくのではない。
3③	日本の男女間での賃金格差について	日本が海外と比べて賃金格差が大きい傾向にあることは改善するべきだ。

7④	抗菌効果のある紙を作れるか。	緑茶に含まれるカテキンを用いられれば作ることができる。
7⑤	紙は糖水をするのか。	糖水する。
7⑥	天然由来のものや自然に雪のない薬品を使って漂白することではできないのか。	漂白作用のある天然物質に漬け込めば可能になる。
7⑦	吸水性と速乾性に優れている紙はないか。	新聞紙が一番優れている。
(2) 科学的探究Ⅱ ※校内発表会の印について 【校内】：校内発表会課題別代表班→SSH発表会に参加		
班 研究キーワード		
1①	眠気 仮眠	タイトル
1②	承認欲求	承認欲求をうまく満たすには
1③	偏頭痛	偏頭痛を誘発すると言われている食べ物に共通点があるか
1④	ディズニーマン	ディズニー映画が長きに渡って愛されるのはなぜか ～ディズニー映画の原作との相違点から考える～
1⑤	紫外線	マスク焼けを防ぐマスクの素材は？？
1⑥	文房具 シャー芯	シャー芯の折れにくさの違い
1⑦	血液型 病気 食べ物	血液型と病気に関係はあるのか
1⑧	自然災害	群馬県内の災害危険地域
1⑨	メイク ADL	メイクをすることによってADLは向上するのか
1⑩	血糖値 主食の違い	主食の違いによって体質に変化はあるのか？
1⑪	お酒	日本酒の売上増加を狙った海外輸出の可能性を上げるには？
1⑫	ぐんまちゃん 地域活性化	古墳とぐんまちゃんによる、群馬県の地域活性化
2①	西洋美術	未来の”美術”を予想してみた
2②	睡眠の質 睡眠の誘発	1/Fゆらぎの音を出すことはできるのか
2③	日本語教育	日本語教育に本当に必要な支援
2④	新聞	新聞の社説から読み解く論議の違い
2⑤	日本文学	中原中也の詞の変遷
2⑥	アイドル	CD売上からみるアイドル業界の現在 (いま)
2⑦	デザイナーペビー	デザイナーペビーが許容される方法と懸念点
2⑧	メイク	パーソナルカラー、なぜ普及した？
2⑨	広告 心理学 デザイン	いま、いよいよね、一方通行の新聞広告分析
2⑩	韓国アイドル マークティング	なぜ韓国アイドルは世界進出できるのか？
2⑪	オタク文化	ライブ市場に期待するオタクの消費行動
2⑫	ディズニーマン 経営	ディズニーマンというブランドがあるからこそできる経営戦略
2⑬	左利き	左利きの子どもは右利きに矯正するべきなのか？
2⑭	SNS	SNSと承認欲求の関係
2⑮	映画	批判されるドキュメンタリーとは
2⑯	バスケットボール 群馬クレインサンダーズ	より多くの人に群馬クレインサンダーズの試合を見てもらうには
2⑰	メタバース	過去のプロジェクトから読み解くメタバース発展の鍵
3①	音 (拍手)	手の叩き方(形)による拍手の音の波形的の違い
3②	植物工場	植物工場はなぜ急激に増えないのか
3③	聖地巡礼	経済効果UPにつながる聖地巡礼における成功条件
3④	香水	キャンドルによって香りを身近に伝える
3⑤	都市伝説 (トイレルの花子さん)	都市伝説とトイレルの関係とは？「トイレルの花子さん」の謎を辿る
3⑥	仮眠	学校生活における効果的な仮眠とは？
3⑦	北欧神話 (ヴェルランド)	他地域からの影響を軸に、ヴェルランドの歌の成立を調べる
3⑧	髪	男子大生からモテる髪色の傾向について
3⑨	こわい猫 猫	こわい猫と構図の関係性
3⑩	恐怖症	恐怖と恐怖症—集合体恐怖症から見る特定恐怖症—
3⑪	恐怖行動と快情動の関係性	脳科学から見る恐怖行動と快情動の関係とは

3⑫	青色 食品パッケージ	食品パッケージの色がマーケティングに与える影響とは
3⑬	色彩 ペットボトル	ペットボトルを冷たく保てる条件とは
3⑭	古いコーナード	朝の情報番組の古いコーナードは必要なのか
3⑮	からつ風	からつ風の風速と日照時間の関係
3⑯	着せ替え 錯視効果 対比	錯視効果を用いた着せ替え方法
3⑰	洗剤 ハンドソープ	ハンドソープの濃度と大腸菌の数
4①	血液 血液型 血液型占い	血液型の捉え方
4②	眠気 集中力	カフェインの有無による集中力への影響
4③	髪の毛 静電気	静電気を防ぐためには
4④	視聴率	視聴率が高いドラマの特徴とは
4⑤	消化酵素 タンパク質	生の果物でゼリーをつくるには？
4⑥	アニメ	アニメ 今昔！
4⑦	スキー 音について	スキー音について
4⑧	草 空気清浄効果	観葉植物の空気清浄効果 日常生活における利用について
4⑨	オノマトペ	オノマトペは記憶に作用するのか
4⑩	文豪 宮沢賢治	クラムボンって、なにあに？with宮沢賢治
4⑪	お風呂	緑茶による銅イオンの吸着
4⑫	日焼け止め 成分	日焼け止めの価格による効果の違い
4⑬	髪 ヘアドネーション	ヘアドネーションを増やすには
4⑭	米	米の溶ける速さ
4⑮	かき氷の溶け方	かき氷を溶けにくくするには？
4⑯	有酸素運動 疾患 高齢者	高齢者における有酸素運動と疾患の誘発率について
4⑰	ポルチエーンの落下速度	ポルチエーンの落下運動について
5①	炭酸飲料	炭酸飲料の炭酸はなぜ抜けるのか
5②	スキנקケア	最も保湿効果のあるスキנקケアとは
5③	掃除	重曹は油汚れを落とす？
5④	食品の保存	牛肉の保存日数とpHの関係について
5⑤	紫外線	紫外線の透過率と色の関係
5⑥	カビ	砂糖の濃度とカビの関係
5⑦	骨	虫歯はなぜ黒くなるのか
5⑧	コーヒー	コーヒーによる尿路結石への対策
5⑨	ミドリムシ	ミドリムシの増殖と光の色の関係
5⑩	ジャポニヤ	割れにくいジャポニヤを作るには
5⑪	電子メディア	紙媒体と電子媒体における文字の読み取りやすさの比較
5⑫	睡眠の質	質の良い睡眠をとるための行動は
5⑬	児童労働	世界の児童労働と解決策について
5⑭	子ども 貧困	貧困のことも現状と支援について
5⑮	色と誘解力	強調色と誘解力の関係について
5⑯	食品添加物	食品添加物の重要性
5⑰	完全犯罪 発射残査	神理反応は消せるのか
5⑱	完全犯罪 肉の腐敗	肉の腐敗を防ぐには
6①	アイス 人気 売れる理由	スーパーカップが売れる理由
6②	アイス 米 溶け方の違い	米の溶け方の違い
6③	アイスクリーム 季節別 人気の種類	夏期と冬期で人気のアイスの違いは？
6④	表面張力	表面の形によって水のこぼれやすさは変わるのか
6⑤	静電気	静電気でどのくらい発電できるのか
6⑥	献血	献血を普及させるには？

(5) 科学的探究Ⅱ

No.	研究テーマ	入賞実績
1	3種類の12角柱における底面による強度の比較	第66回日本学生科学賞群馬県審査最優秀賞、全国中央予備審査進出

4. 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)	7月13日(水)	RQ デザインセッション	本校	1学年全員	280
	10/21-11/18	研究計画検討会	本校		
	12月2日(金)	中間発表会	本校		
科探Ⅱ (2年)	3月3日(金)	学年発表会	本校	2学年全員	281
	7月6日(水)	困ったこと共有会	本校		
	11月2日(水)	中間発表会	本校		
SS探究 (1、2年)	7月5日(火)	1月18日(水) 学年発表会	本校	2学年全員	281
	8月17日(水)	連携状況報告会	本校		
SS- Lecture (1~3年)	9月10日(土)	お茶の水女子大学高大接続女子高7校課題研究研修会	お茶の水女子大学	1,2学年選択者	10
	11月6日(日)	群馬県SSH等合同成果発表会	群馬県総合教育センター		
	3月29日(水)	群馬県理科研究発表会	群馬大学		
MJサレ ンス (希望者 や全国 大会出 場者)	6月4日(土)	お茶の水女子大学高大接続女子高7校課題研究発表会	お茶の水女子大学	1,2学年希望者	16
	6月11日(土)	くずりを望みの場所に運搬するロードラックデリハリーンシステム	本校		
	8月4日(木)	つくばばか(エンズツア)	筑波市		
	8月10日(水)	菅平高原・味の原高原実習	本校		
	9月10日(土)	カネコ種苗施設訪問	カネコ種苗		
	11月29日(火)	一塩基多型を調べよう	高崎健康福祉大学		
	12月3日(土)	はやぶさ・はやぶさ2と隕石からわかる太陽系の神秘について	本校		
	12月10日(土)	最先端生命科学セミナー(実習)	群馬大学医学部		
	2月8日(水)	最先端生命科学セミナー(実習)	群馬大学医学部		
	2月27日(月)	春光の化学	本校		
MJサ レ ンス (希望者 や全国 大会出 場者)	3月11日(土)	生物学オリンピック予選	本校	3学年希望者 3学年該当者	80
	7月17日(土)	SSH生徒研究発表会	神戸国際展示場		
	8月4日(木)	SSH生徒研究発表会	神戸国際展示場		
	8月5日(金)	国際生物学オリンピック2022 一次予選			
	9月17日(土)	科学の甲子園群馬県予選(筆記・実技)	群馬県総合教育センター		
	11月19日(土)	科学の甲子園全国大会	つくば国際会議場		
MJ- Global (2年)	1月9日(月)	数学オリンピック2022 予選		1,2学年有志 1,2学年有志	22
	3月17日(金)	科学の甲子園全国大会			
運営	~20日(月)	SSHシンガポール・マレーシア海外研修	シンガポール	2学年希望者 1学年全員	280
	11月8日(金)	シンガポール南洋理工大 佐藤准教授による特別講演	本校		
運営	9月14日(水)	第1回運営推進委員会	本校	1,2学年有志 1,2学年有志	561
	1月21日(土)	SSH公開発表会	本校		
	2月1日(水)	第2回運営推進委員会	本校		
		SSH III期申請ヒアリング	本校		

6⑦	聴覚・有毛細胞	聴覚のしくみ(有毛細胞の視点から)
6⑧	酢酸の濃度と酵母効果の関係性	酢酸で菌の増殖を抑えられるのか
6⑨	酢酸効果	人体における酢酸の効果
6⑩	日焼け止め	日焼け止めの効果はどうなの?
6⑪		植物の成長におけるカプフェインの影響
6⑫	紙の温度と強度	水の密度と浸透速度の関係
6⑬	紙の日焼け修正	シヤボン玉が割れるまでの時間
6⑭	紙 紙吹雪	長方形の辺の比と滞在時間の関係
6⑮	マスク	マスクと集束力の関係
6⑯	LGBT+ 学習 まんが	LGBT教育における効果的な情報媒体とは
6⑰	LGBT+ 同性婚	同性婚が認められるには?
6⑱	音楽	BGMの速度や歌詞の有無、言語によって作業効率は変化するのか
7①	新感覚スイーツ	新感覚スイーツを探そう!
7②	サクサク	最強サクサククッキーを作ろう!
7③	スマホと学力	スマホの過度な利用は学力に影響するののか
7④	ポケモン	生物としてのポケモン
7⑤	マスク	マスクの形状による飛沫の遮断性の違いについて
7⑥	歌詞	恋愛ソングの歌詞
7⑦	視力と気力	目を良くして生き生きしよう
7⑧	音楽	音楽と記憶力の関係
7⑨	経営戦略	群馬における客寄せについて
7⑩	光	部屋を明るくするには?
7⑪	SDGs 気候変動	気候変動対策を群馬県民に義務化すべきかどうか
7⑫	色	カラースタンドインク ~企業ロゴの効果について~
7⑬	色	集中力と色の関係について
7⑭	日焼け	日焼けをしにくい服とは?
7⑮	日焼け止め	日焼け止めの効果

(3) SS探究(1年)

No.	研究テーマ
1	石鹸の可能性について
2	コケのCO2吸収量について
3	うわの風運について
4	円柱のダイヤカットについて~角度と強度~
5	ワサビの匂いは消せるのか
6	濡れたグレーチングにおける摩擦係数について

(4) SS探究(2年)

No.	研究テーマ	入賞実績
1	マスクによる音圧レベルの変化	全国総合文化祭参加代表校選考群馬県大会物理部門 最優秀賞 来年度全国総合文化祭出場予定
2	チョークを利用した除菌剤の作成	全国総合文化祭参加代表校選考群馬県大会化学部門 最優秀賞 第5回/ローハルサイエンスイノベーションコンクエア賞
3	糸の織は弾くことにより直るのか	全国総合文化祭参加代表校選考群馬県大会物理部門 審査員奨励賞
4	廃棄物を利用した消しゴム	全国総合文化祭参加代表校選考群馬県大会化学部門 審査員奨励賞
5	大和手を用いたマイクロプラスチックの回収方法	
6	あみだくじの確立を均等にするために	
7	身近なスプレーでアブを倒す	

5 思考力テスト

(1) 問題

第1問

あなたは、こまの回転速度を上げる研究を行いたいと考えている。この研究は初めて行う研究で、まだ分からないことだらけだが、3ヶ月後に中間報告会にて意見をもらいやすくするために、そこまににある程度研究を進めて結果を出しておきたい。そこで、発表までの研究の進め方の段取りを考えることにした。以下の選択肢で、研究を進める上で最も良いと考えた段取りはどれか？

- ① 計画的に作業をすすめるため、3ヶ月の期間を均等に割り振って行う。最初の1ヶ月間論文や書籍の調査を行い、次の1ヶ月で検証実験の方法を考える。そして、最後の1ヶ月で実験を行う。
- ② そもそもこまの回転速度に注目してコマをいじったことがないので、まずは思いついた実験方法でコマの回転速度があがるかどうか簡単な実験を行い、実験結果に差がありそうか確かめてから今後の研究計画を考える。
- ③ コマに関する知識がなさ過ぎるので、まずは、こまの回転や回転に必要な力などの調査を行い、知識をつける。そして、検証実験の方法について検討を行う際に、調査した内容がなるべく多く盛り込むように計画を立てる。
- ④ 3ヶ月で成果がでるとは限らないので、うまくいかなかったときに質問されても答えられるように、計画を立てる前に、こまの種類や応用について調査を行い、うまくいかなかった時よりの対応を準備しておく。
- ⑤ 間に合わない事態を避けるために、実験結果が出るまでに何時間必要か考え、1週間で何時間研究するのかを決めてから、計画を立てる。
- ⑥ 研究には先行研究を調べることが大事なので、調べたところこまを遠心分離機として応用する先行研究があった。学校に遠心分離機があることがわかったので、まずは、遠心分離機を利用して、回転速度が上がることでインクの色が分離できるのか確かめてから計画を立てる

第2問

童話「おむすびころりん」のおむすびは本当に坂をころがり、ねずみの穴に入ったのか研究を行うことにした。予備実験として、おにぎりを粘土で作成し、形や質量を変化できるようにした。坂は木の板で作成し、角度や長さを変化できるようにした。これらの要素を変化させ、穴に入る確率を計算し、おむすびは本当に穴に入ったのかを検証することにした。しかし、人の手で転がしていることや、転がっている最中に、おにぎりの形が崩れてしまう等本当にこの研究方針でよいのか迷っている。そこで、これまでの研究を振り返り、研究の疑問点を箇条書きにしたところ以下の①～⑦のような事が考えられた。研究をよりよくしていく上で、①～⑦の疑問点の中で、どの疑問点から着手すべきか。

- ① おにぎりを粘土で、坂を木の板で代用するのは正しいのだろうか。
- ② 人の手で転がしているため、転がり方が一定にならないのではないのか。
- ③ おにぎりの形をどのような形にしたらよいか。
- ④ 木の板を手で支えているため、坂の角度が安定しないのではないのか。
- ⑤ 形を保ったままおむすびを転がすためにどうするべきか。
- ⑥ 「おむすびころりん」の語自体が複数存在するため、その話をモデルにしたらいいか。
- ⑦ 確率を計算するときの分母を何回にしたら信用できるデータになるのか。

第3問

次の研究内容を見て、論理展開がずれ始めたと感じるところがあれば、そのズレ始めた部分を【1】～【5】から1つ選びなさい。なお、ない場合は、【6】を、判断がつかない場合は【7】を選択せよ。

四つ葉のクローバーをすぐに見つけられると見つけることができる人となかなか見つけられない人がいる。すぐに見つけることができる人は、どうやってみつけているのか研究を行うことにした。先行研究より、四つ葉のクローバーは人通りの多い場所が多く見られ、これは葉っぱになるもとである葉原基がダメージを受けることにより、四つ葉のクローバーができることがあるとわかった。

- 【1】 よって、仮説は、ダメージを与える回数が多いほど、四つ葉のクローバーになる確率が高くなるとした。
- 【2】 実験方法は、土を入れたポットにクローバーの種を20粒まいたものを15セット作り、①最初の5セットはダメージを与えない②次の5セットは1時間に5回ダメージを与え③最後の5セットは1時間に10回ダメージを与える。これを5回行わずに行い、①～③で四つ葉のクローバーになる確率を確かめる。
- 【3】 デメージの与え方は、5kgのおもりを30cmの高さから落としました。
- 【4】 実験結果は、四つ葉のクローバーになった確率は①0±0%②20.1±3.3%③16.1±3.5%であった(土マイナスは標準誤差を表している)。
- 【5】 ①と②③の間には統計的に有意な差があった。これは、ダメージをあたえることで四つ葉のクローバーになるとわかったが、ダメージを与える回数が多い方が四つ葉のクローバーになりやすいとはいえないことがわかった。
- 【6】 論理的におかしいところはない。
- 【7】 わからない。

② 解答および作問意図

第1問

②が正解 (⑤は部分点)

とりあえず、進め

生徒はしっかりと計画を立てれば、その計画通りにいくと思われているように感じる。答えのない問いを考える作業には予期せぬ単純な失敗がつきものである。そのため、まずは行ってみて、問題点を洗い出さないと、計画の見通しが立たない。問題を通して、d-PPCA サイクルのdを意識しているかみたい。

- ① 初めて行う研究は想定外の連続。どの研究段階でどれくらいかかるかはやってみないとわからないので、均等割り振りは計画倒れになる。勉強でありがらむかないで、やってみると今後の見通しも立てやすい。この段階で上手くいかなければ 実験の方向性自体の見直しもできるため、努力の方向音痴も避けられる。
- ② 頭でかちになっても、実践がついていかない。結局コマを一度も回していないので、やってみたら、時間をかけた考えた計画が全て台無しなことよくある。
- ③ 中間報告会では上手くいかなかったことについて、いろんな意見をもらおう場。評価される場ではない。上手くいかなかった事への弁明を用意するよりも、どんどん上手くいかなかった事例を集めよう。
- ④ 想定時間を考えるという取り組みは very good. しかし、①と同じで初めて行う研究は想定外の連続。どの研究段階でどれくらいかかるかはやってみないとわからないので、計画倒れになる。ただし経験値がたまってくると、想定と現実の解離が減ってくるので、この方法はとも有効。定期テストの勉強にも生かそうです。(もっと早く始めればよかった、見積もりが上手くなると)
- ⑤ 先行研究を調べるといふ事はとても良いことです。しかし、どうような操作をすれば回転速度を上げられるかという研究だったのに、回転速度を上げるのと遠心分離ができるのかという研究になってしまい、目的と手段が変わってしまっている。

第2 問

優先順位 1位 ⑥ 2位 ①or③

失敗の分析(上手くない原因への対策に優先順位をつける)

生徒は失敗をしたときに、その失敗を詳しく分析することなく次の実験に移ってしまっていることがある。それはなぜかを分析する過程でできた問題である。

研究における失敗は、複雑な失敗(失敗の要素が絡み合っていて何を土台にしたらいいかわ不明)に限られる。その失敗の原因は方向性の問題であることが多く、目に見える失敗の原因が、本質的な原因とは限らない。目的や仮説が曖昧なまま実験を行っているので、そもそも実験が失敗しているのか?どこまででは成功といえるのか?の線引きができていない(えてして分かっていまい失敗にとびついて対策をねわって、方向向を見失いがち)。そのため、失敗の原因を羅列して対策の優先順位をつけることが大切になってくる。今回は問題を通して、目的にそって今後の研究の方向性の優先順位をつけられるのかをみたい。

⑥まず研究対象のモデルとなる用語をどれにするか決める

↓
①③ モデルが決まると、それに基づいて坂とおにぎりをどのよう定義したらよいか、その方向性が絞られてくる。それに応じて検証実験の方向性も決まる。

↓
②④⑤検証実験をどうやってうまく行うかというテクニカルな話は、定義や方向性をはっきりした後に行わないと、がんばってやっても、そもそもこれやっても検証できないよね、となってしまう危険性がある

↓
⑦データ処理の話は、その前の問題がクリアできていないとあまり意味がない。(ただし、実際にはどのようなデータにするかまで見通して研究をした方がうまくいくことは多い)

第3 問

①が正解。
どうやって見つけているのか?目的視なのに、どうやってたら四葉のクローバーができるのか?の研究になってしまっている。文章で客観視すると、明らかににおかしいと気づける気がする。

ロジックのずれ(目的と仮説が異なる例)

生徒のポスター内容を読むと、目的と仮説が異なっていて、飛躍した考察をしてしまうことをよく見かける。この原因は、実験自体が目的になってしまっていることに客観視ができてきまず気づけないからなのか(メタ認知不足)、気づいているけど発表会があるから仕方なく無理矢理にまとめているだけなのか、詳しくはよくわからない。
この問題を通して、生徒はロジックがずれていること自体に気づけるのかをみたい。

6 課題研究における授業資料

6.1 課題研究指導クイックマニュアル

- 1 課題研究とは
 - ◎主体的、協働的な活動が基本
 - 研究テーマ：未解決の課題(疑問)に対し研究テーマを設定
 - 仮説設定：研究テーマに対し、明らかにしている根拠をもとに、現象の原因(理由)を予測
 - 仮説検証：実験や調査を行い、現象の根拠(証拠)を積み重ね、結果を分析
 - 結果と考察：明らかにした結果をもとに課題(疑問)の原因(理由)を考察
 - 成果発表：研究成果を発表し、他者と研究内容を共有

2 課題研究の意義

- ①直面している事象から課題を見出す。→課題発見力
- ②見出した課題を主体的に解決する。→主体的課題解決力
- ③根拠を積み重ね、根拠に基づいて考える。→論理的思考力+批判的思考力
- ④他者と話し合い、協働して最適な進めべき方向を見つけ、行動する。
→コミュニケーション能力+セルフマネジメント力

- ⑤得られたデータを分析し、整理する。→情報処理能力+表現力
- ⑥他者に理解してもらうように説明する。→プレゼンテーション能力+表現力

3 課題研究指導のポイント

- 生徒たちが道に迷いながらも、生徒たちの力で目標地点に到達できるような助言を行う。
- 専門的な助言は不要。生徒に気づきを与えるような素朴な疑問をぶつけるだけでよい。
- 研究内容についての生徒の質問には原則として答えない。自分たちで調べさせる。確かめさせる。<助言の例>
- ・それって確かなことなの?思い込みではないの?→根拠が不十分であることに気づく。
- ・その言葉の意味は何?→マジックワードを排除させることができる。
- ※マジックワードとは：具体的な定義が曖昧な言葉
- 例)「暖かい」→どれくらい?の温度のことをいうのか不明
- 「心地よい」→各人の主観によって大きく異なる

4 課題研究の手順

手順	事例
課題(疑問)の発生	「ながら勉強」は学習効率が悪いのか? (「ながら勉強」や「学習効率」の位置付けが曖昧なので、このままでは研究テーマにはなり得ない。)
予備調査	・「ながら勉強」の学習効率には、賛否両論がある。 ・「ながら勉強」には、テレビを見ながら、ラジオを聴きながら、音楽を聴きながらなどがある。
疑問(リサーチクエスト)の取れん ※明確に定量化できるリサーチクエストになるまで掘り下げていく。	①「ながら勉強」ってどうのこと?→「ながら勉強」を「音楽を聴きながら」と定義する。 ②「音楽」ってどんな音楽?→気分を落ち着かせる音楽としてクラシック、気分を盛り上げる音楽として流行のJ-POPから選ぶ。 ③「学習効率」ってどういうこと?→「百ます計算の正答率」と定義する。 ④「音楽を聴きながら勉強」で百ます計算の効率は上がるのか。
研究テーマ設定	「音楽を聴きながら勉強」と学習効率に関する研究仮説設定
仮説設定 ※仮説の根拠(明らかない事実)も示す。	①音楽を聴くことで音楽に意識が集中してしまふので、百ます計算の正答率は下がる。 ②クラシックの音楽を聴くことで気分が落ち着くので、百ます計算の正答率は上がる。 ③流行のJ-POPの音楽を聴くことで気分が盛り上がるので、百ます計算の正答率は上がる。
仮説検証	①条件制御:対象とする楽曲の選択、時間や環境条件の決定等 ②対象人数:2クラス80人(予備実験として職員5名)
結果の整理、分析	①得られたデータの整理、グラフ化 ②統計的処理(有意差の有無)
考察	①結果から明らかになったことを結論づけ ②研究の反省と、新たに明らかになった課題の明確化

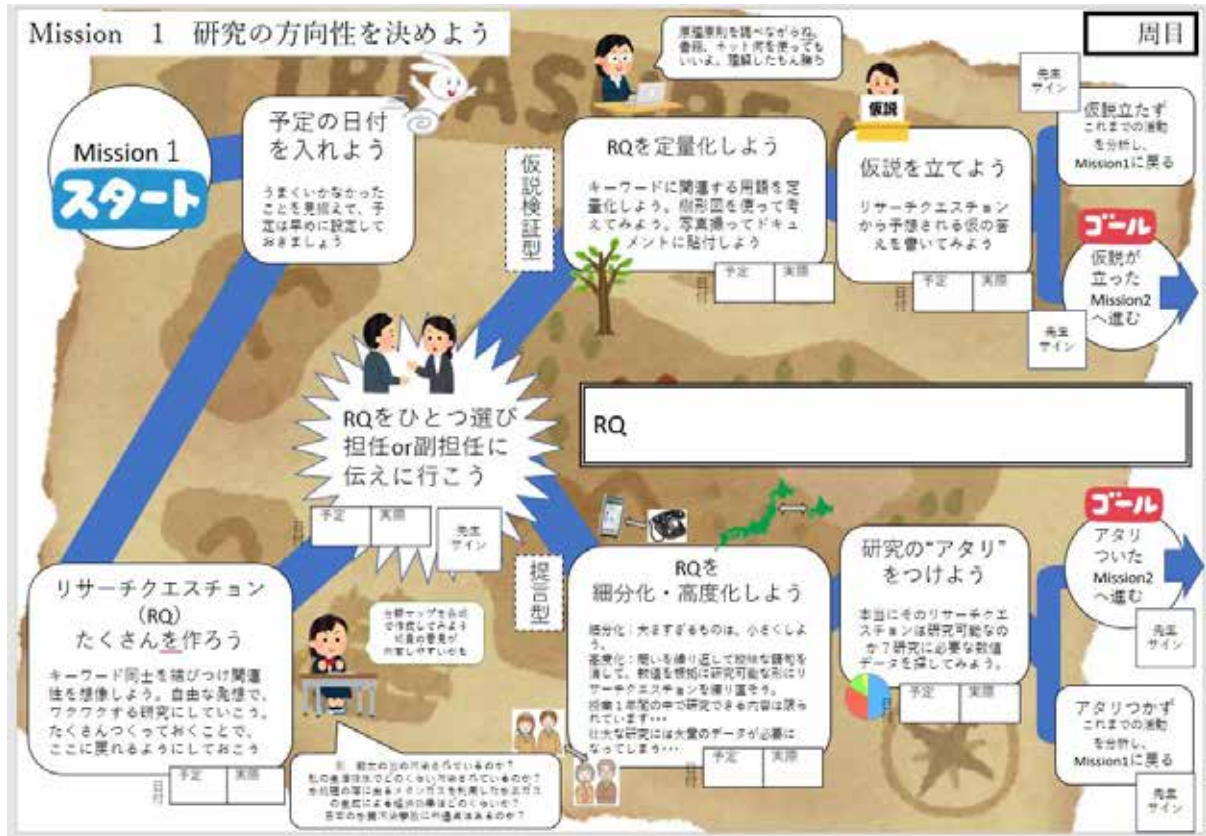
6.2 統計処理に関する資料

本校で作成した簡易的な統計解析用Excelファイル「統計解析簡単くん」
以下のファイルは、ファイル内の例や指示に従って実験データを入力すると、自動的に有意差検定が行われるようになっている。なお、作成においては、羽山博著『できるやさしく学ぶExcel 統計入門 難しいことはパソコンにまかせて仕事で役立つデータ分析ができる本』(インプレス 2015)の付録にあるExcelファイルをもとにした。作成した。

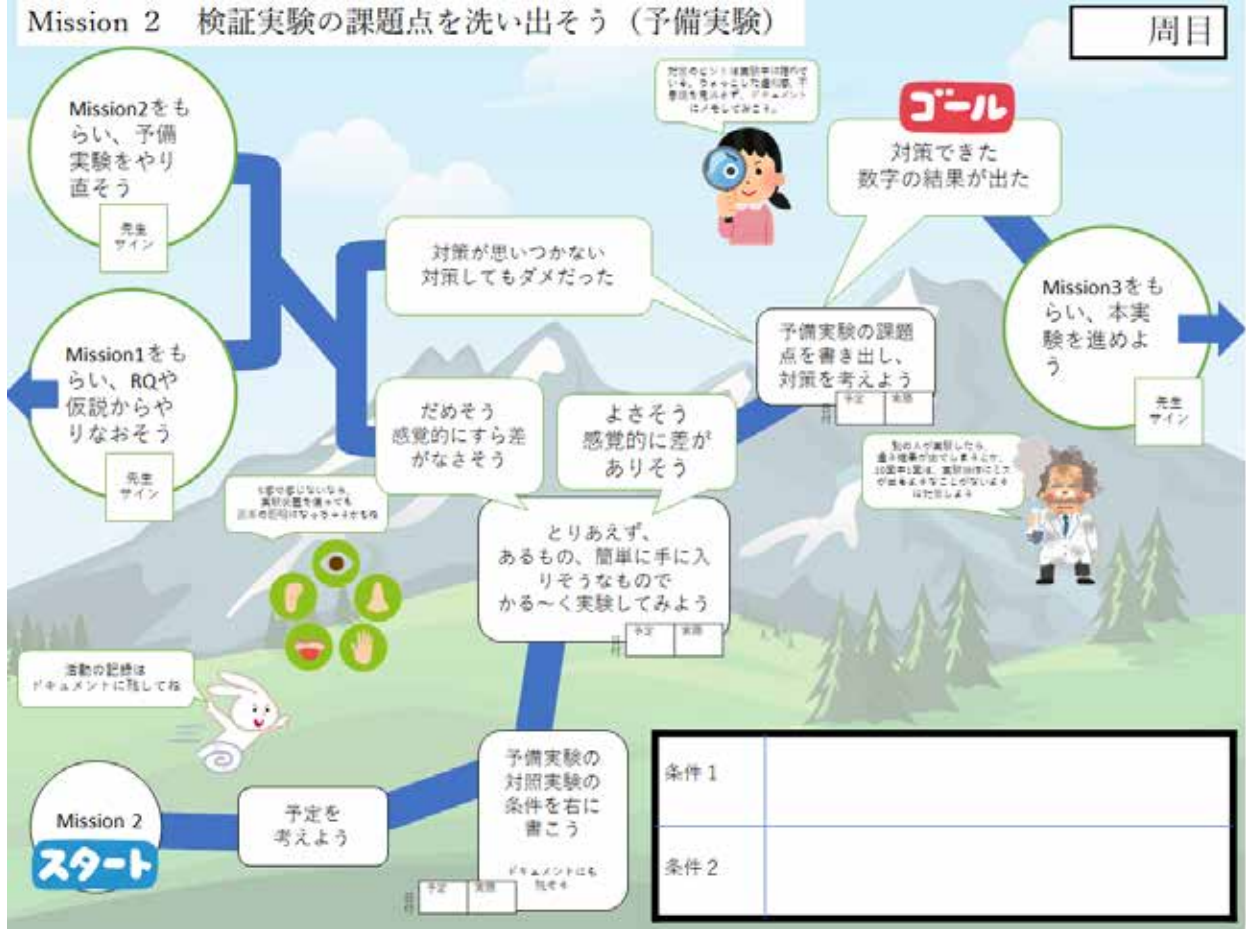
ファイルの種類	内容
対応のないt検定	2つのデータ間に有意差があるかを検定する。
対応のあるt検定	対応のある2つのデータ間に有意差があるかを検定する。
分散分析	3つ以上のデータの間に有意差があるかを1元配置分散分析により検定する。また、その後指示に従って数値を入力することで、Tukeyの多重比較検定により、各処理間の有意差を検定する。回帰(相関)分析2つのデータの相関係数とその有意性を検定する。
回帰(相関)分析	2つのデータの相関係数とその有意性を検定する。

6.3 課題研究すごろく

①RQ設定 仮説検証型と提言型に分かれる。



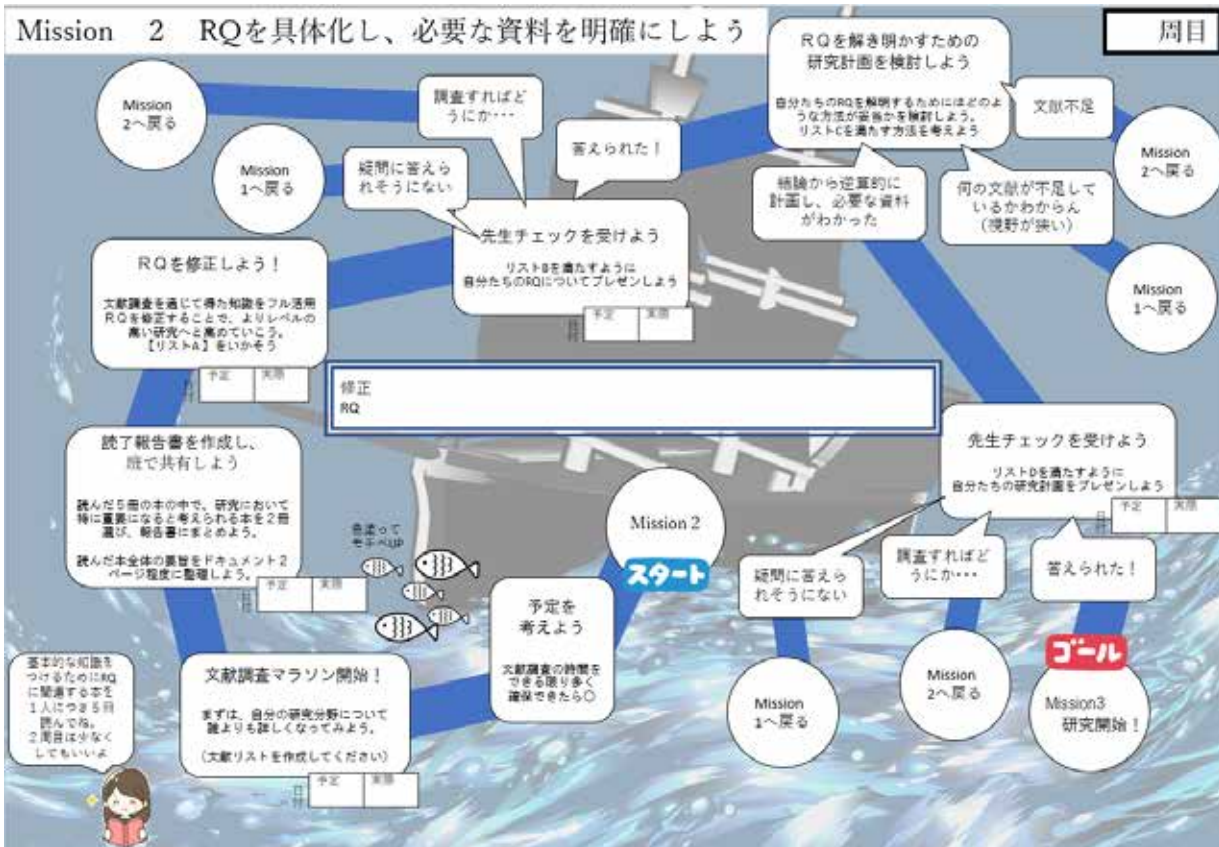
②予備実験 (仮説検証型)



③本実験（仮説検証型）



②予備調査（提言型）



③本調査（提言型）



7 アンケート実施結果

7.1 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3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

○年度当初の意識

項目	質問	1年	2年	3年
		1学期	1学期	1学期
入学前 認識	本校がSSHに指定されていることが影響した	2.89		
	入学前にSSHの活動内容を知っていた	2.76		
	SSH活動が全員で取り組むことを知っていた	3.08		
前年度 取組	1年の時科学的探究Ⅰ(2年)科学的探究ⅠⅡ(3年)の活動に積極的に取り組んだ		3.61	3.60
	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		3.04	2.48
	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		2.73	
目標・ 意義 活動意欲	本校のSSHの目標を知っている	2.88	2.89	3.10
	科学的探究Ⅰ・Ⅱを実施する意義を知っている	3.25	3.33	3.40
	「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	3.56	3.65	
	「SS-Lecture」に積極的に参加したい	3.33	3.16	
	「SS探究」に積極的に取り組みたい	3.29	3.19	
	「Graded Reading」に積極的に取り組みたい	3.12		
進路選択	SSH活動が進路選択に良い影響を与えた			2.91

○様々な能力

項目	質問	1年		2年		3年
		1学期	3学期	1学期	3学期	1学期
批判的 思考	生じた疑問に対し理由や根拠を探りたいと思う	3.45	3月に 実施	3.56	3.53	3.42
	授業で扱う内容はすべて真実であると思う	2.21		2.49	2.45	2.51
	報道された内容を根拠がはっきりしなくても信じる	2.88		3.05	2.91	3.10
	先生や友人からの助言はすべて正しいと思う	2.66		2.70	2.59	2.76
セルフ マネジ メント	今の自分の状況を把握できる	2.89		2.85	2.83	2.79
	何をやるべきかをすぐに判断することができる	2.83		2.77	2.84	2.78
	やるべきことをすぐに実行に移せる	2.65		2.72	2.60	2.66
	他人の言動に影響を受けやすい	1.92		1.99	2.06	2.03
視野 拡大	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	3.54		3.41	3.30	3.38
	経験したことのない様々な学問分野に触れたいと思う	3.47		3.40	3.25	3.40
リーダ ー	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)	2.48	2.47	2.43	2.50	
	社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う	2.84	2.63	2.56	2.63	
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	3.61	3.53	3.45	3.47	
	将来国際的に活躍したいと思う	3.30	3.23	3.18	3.08	
表現	自分の考えを言葉や文章で表すことが得意だ	2.50	2.57	2.51	2.61	
	人前で発表したり意見を述べたりすることが得意だ	2.47	2.42	2.38	2.35	
協働性	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	2.98	2.98	2.87	3.00	

※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(1学期 n=271、3学期 n=255)。

(2) 保護者

項目	質問	1年	2年		3年
		1学期	1学期	3学期	1学期
入学への影響	本校がSSHに指定されていることが進路設定に影響した	2.90			
SSHの 認知	入学前にSSHの活動内容を知っていた	3.03			
	SSHの活動の内容を知っている		3.03	3.14	3.13
	SSHは全員で取り組むという認識がある	2.99	3.27	3.35	3.50
	SSHに関する話をした		2.99	3.09	3.02
	昨年度までの/今年度行ったSSHの活動内容を知っている		2.95	2.90	3.00
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		3.19	3.11	3.16
	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		2.55	2.65	2.61
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	3.63	3.59	3.17	3.48
活動方 針に対 する意 見	これからの時代に批判的思考力向上の必要性がある	3.65	3.69	3.67	3.67
	これからの時代にセルフマネジメント力向上の必要性がある	3.85	3.80	3.79	3.81
	広い視野をもった上で進路選択してほしい	3.79	3.73	3.76	3.86
	グローバルに活躍するために英語力を身につけてほしい	3.80	3.74	3.80	3.77
	SSHは高校生活の充実に有効である	3.62	3.46	3.41	3.34
	SSHは進路選択に有効である	3.35	3.17	3.14	3.18

※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(1学期 n=117、3学期 n=120)。

(3) 教職員

項目	質問	1学期	3学期
SSH 活動の認知	SSH の活動内容について知っている	3.17	3.18
SSH 活動への関わり	SSH 活動に関わりたい／関わった	3.00	2.69
SSH 活動への期待	批判的思考力の向上が必要	3.78	
	セルフマネジメント力の向上が必要	3.78	
	広い視野をもたせて進路選択させる必要あり	3.94	
	SSH の活動は生徒の学習意欲向上に良い影響を与える	3.17	
	SSH の活動は生徒の進路選択の向上に良い影響を与える	3.28	
	生徒にグローバルに活躍するための英語力を身につけて必要がある。	3.56	
SSH 活動の効果	課題研究は批判的思考力の向上に有効だった		3.38
	課題研究はセルフマネジメント力の向上に有効だった		3.31
	課題研究は進路選択や進路実現に有効だった		3.21
	SS-Lecture は様々な学問分野に視野を広げるために有効だった		3.61
	SS-Lecture は進路選択や進路実現のために有効だった		3.38
	Graded Reading は英語力向上に役立った		3.29
	Graded Reading は英文に親しむために有効だった		3.38
SSH 活動の影響	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	3.44	3.63
	SSH の活動は教育活動の充実や活性化に役立つ／役だった	3.22	3.46
	SSH の活動は学校全体で取り組む意識が高まっている	2.61	3.12

網掛け部分は、年度内の時期に対応のある t 検定(5%)で有意差があることを示す(1学期 n=18、3学期 n=39)。

7.2 入学前の SSH 情報源アンケート（4 年次年度末に 2 学年を対象に実施）

○入学前の SSH 情報源

情報源	人数	情報源	人数
学校説明会	138 名(50.9%)	中学校の先生	4 名(1.5%)
学校紹介パンフレット	64 名(23.6%)	塾の先生	3 名(1.1%)
親、兄弟姉妹、友人	23 名(8.5%)	本校以外の WEB サイト	2 名(0.7%)
前女の HP	20 名(7.4%)	入学まで知らなかった	13 名(4.8%)
SSH 通信	4 名(1.5%)		

7.3 科学的探究Ⅱテーマ・研究動機アンケート（4 年次年度末に 2 学年を対象に実施）

○研究テーマ

(質問：自分が取り組んだ研究テーマへの興味関心を教えてください(1つ選択))

傾向	選択肢	回答率	回答数
主体的	①科探Ⅱを始める前から興味があった	16.8%	47
	②テーマを考える中(or テーマ一覧をみて)で、興味を持ち始めた	57.1%	160
	③研究開始時はそうでもなかったけど、研究をするうちに興味がわいてきた	12.1%	34
	その他(自由記述)	1.7%	5
受身的	④選んだ時は興味関心があったが、今はそうでもない	5.7%	16
	⑤興味はないけれど、研究しやすい(楽そうな)テーマを選んだ	4.9%	14
	⑥自分が何に興味をもっているのかわからず、淡々と研究をおこなっていた	0.7%	2
	その他(自由記述)	0.7%	2

○研究動機

(質問：あなたが科学的探究Ⅱで研究を行う動機はなんですか(複数選択可))

傾向	選択肢	回答率	回答数
↑ 主体的	その他(主体性が高いコメントばかり)	6.6%	22
	①もともと SSH(研究)に興味があったから	25.5%	73
	②科学的探求Ⅰで研究してみて、もう一度、やってみたいと思ったから	16.4%	47
	③授業では扱いにくい答えのない問いを考えることや思考力を養うことに価値を感じたから	41.3%	118
↓ 受身的	④大学に入学して研究するときに、役に立つと感じたから	29.4%	84
	⑤大学入試総合型選抜(推薦入試)のネタになると思ったから	10.5%	30
	⑥失敗すると負けた気持ちになるから	5.6%	16
	⑦成績が気になるから	14%	40
	⑧研究しなきゃいけない授業だから	45.8%	131

8 新聞報道

日本学生科学賞群馬県審査（令和4年11月19日 読売新聞）

2022年(令和4年)11月19日(土曜日) 読売新聞

学生科学賞 県審査

中高3点最優秀賞

知事賞
前橋女子高3年
押本和佳子さん



中学生と高校生の優れた科学研究を表彰する「第66回日本学生科学賞」の県審査が行われ、最優秀賞3点が決まった。中学と高校の部で計19点の応募があり、知事賞に県立前橋女子高3年の押本和佳子さん、県教育長賞に県立太田女子高の理科研究部地学班、県議会議員賞に群馬大付属中3年の茂木梓鶴さんの3点が選ばれた。研究内容や喜びの声を聞いた。

「柱の形によって強度が違ってくる」と、自ら測定装置で角柱の強度を測定する押本さん

角柱の強度形で変化

紙やプラスチックでできた様々な形の角柱を縦方向に潰すことで、形によって強度が違ってくることを突き止めた。これまでの試した数は3000個以上。1年生から2年生までの取り組みで、「2年間の成果が結果につながって話す。」

「柱の形によって強度が違ってくる」と、自ら測定装置で角柱の強度を測定する押本さん

「柱の形によって強度が違ってくる」と、自ら測定装置で角柱の強度を測定する押本さん

「柱の形によって強度が違ってくる」と、自ら測定装置で角柱の強度を測定する押本さん

9 II期における5年間の入賞実績まとめ

発表会等	参加テーマ数	入賞実績
群馬県理科研究発表会 (高文連自然科学専門部予選)	12	H30 最優秀賞1、奨励賞(2位)2
	11	R1 最優秀賞2、部会長賞(2位)1、奨励賞(3位)3
	8	R2 奨励賞(3位)1
	11	R3 最優秀賞1、奨励賞(3位)1
	6	R4 最優秀賞2、奨励賞(3位)2
日本学生科学賞群馬県審査	4	H30 奨励賞2
	4	R1 最優秀賞1、優秀賞1、奨励賞2
	1	R2 優秀賞1
	1	R3 最優秀賞1
	1	R4 最優秀賞1
日本学生科学賞中央予備審査	県代表1	R1 入選3等
SSH 生徒研究発表会	学校代表1	H30 ポスター発表賞
	学校代表1	R1 奨励賞
	学校代表1	R2 生徒投票賞
その他		H30 日本地球惑星科学大会 佳作1 R1 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 優秀賞、学校賞 R1 第5回蚕糸・昆虫機能利用関東地区学術講演会 特別ポスター賞 R3 第4回グローバルサイエンティストアワード 池田学園賞1 R3 第24回化学工学会学生発表会 奨励賞2 R4 第5回グローバルサイエンティストアワード 共催・協賛企業賞1 R4 第1回自由すぎる研究グランプリ 奨励賞

<研究活動以外のその他特筆すべき活動実績、受賞歴等>

- ・科学の甲子園群馬県予選 (R2 3位 R4 総合優勝)
- ・日本生物学オリンピック (H30 優良賞2、R4 銀賞1)
- ・日本数学オリンピック (H30 関東地区表彰3、R1 同賞3、R2 同賞3、R3 同賞1、R4 同賞3)

10 II期における5年間のアンケート結果

(1) 1学期時点の意識 平均スコア

項目	質問	1 学年					2 学年					3 学年					
		H30	R1	R2	R3	R4	H30	R1	R2	R3	R4	H30	R1	R2	R3	R4	
入学前認識	本校がSSHに指定されていることが影響した	2.35	2.69	2.70	2.68	2.89											
	入学前に本校のSSHの活動内容を知ろうとした	2.74	--	--	--	--											
	入学前にSSHの活動内容を知っていた	2.73	2.92	2.93	3.24	2.76											
	SSH活動が全員で取り組むことを知っていた	3.12	3.38	3.16	2.83	3.08											
前年度取組	前年度の科学的探究 I or II の活動に積極的に取り組んだ						3.34	3.53	3.50	3.64	3.61	3.16	3.29	3.56	3.58	3.60	
	前年度 SS-Lecture の活動に積極的に取り組んだ						2.80	3.07	3.07	3.20	3.04	--	--	2.24	2.16	2.48	
	1年の時 Graded Reading の活動に積極的に取り組んだ						2.89	2.95	3.08	3.00	2.73			2.26			
	本校のSSHの目標を知っている					2.88	2.31	2.87	3.08	3.14	2.89	--	--	3.11	3.09	3.10	
目標・意識 活動意欲	科学的探究 I・II を実施する意義を知っている					3.25	2.90	3.06	3.28	3.43	3.33	--	--	3.38	3.26	3.40	
	SSH活動に積極的に取り組みたい	3.41	3.60	--	--	--	3.20	3.49	--	--	--						
	科学的探究 I or II に積極的に取り組みたい	--	--	3.45	3.60	3.56	--	--	3.57	3.71	3.65						
	SS-Lecture に積極的に参加したい	--	--	3.17	3.38	3.33	--	--	3.14	3.11	3.16						
	SS探究に積極的に取り組みたい	--	--	2.65	2.93	3.29	--	--	2.83	3.08	3.19						
	Graded Reading に積極的に取り組みたい	--	--	3.09	3.27	3.12											
	SSH活動が進路選択に役立つと思う	3.33	--	--	--	--	2.79										
進路選択 影響	SSH活動が進路選択に良い影響を与えた											2.33	2.42	2.74	2.71	2.91	

(2) 生徒アンケート 平均スコア

項目	1学年												2学年						3学年									
	H30		R1		R2		R3		R4		H30		R1		R2		R3		R3		R1		R2		R3		R4	
	5月	1月	6月	1月	7月	3月	7月	3月	7月	3月	5月	1月	6月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	5月	6月	7月	7月	7月	7月	
質問	3.22	3.44	3.55	3.41	3.46	3.57	3.65	3.45			3.17	3.07	3.45	3.44	3.42	3.49	3.54	3.51	3.56	3.53	3.14	3.20	3.42	3.46	3.42	3.46	3.42	
生じた疑問に対し理由や根拠を探りたいと思う	3.23	--	--	--	--	--	--	--			3.06	3.06	--	--	--	--	--	--	--	--	3.04	--	--	--	--	--	--	
他人の意見や発表に対し生じた疑問を解決したいと思う	3.01	3.06	--	--	--	--	--	--			2.89	3.04	--	--	--	--	--	--	--	--	2.90	--	--	--	--	--	--	
他人の発言に対する理由や根拠を考える	--	2.35	2.52	2.36	2.32	2.14	2.34	2.21			--	--	2.31	2.42	2.44	2.39	2.40	2.41	2.49	2.45	--	2.50	2.38	2.45	2.51	2.45	2.51	
授業で扱う内容はすべて真実であると思う	--	3.04	3.05	2.92	2.82	2.85	2.91	2.88			--	--	2.89	2.86	3.12	3.08	2.97	2.92	3.05	2.91	--	3.01	3.03	3.07	3.10	3.07	3.10	
報道された内容を根拠がはつきりしなくても信じる	--	--	2.83	2.77	2.69	2.64	2.53	2.66			--	--	2.84	2.72	2.71	2.73	2.64	2.70	2.59	2.59	--	2.81	2.67	2.63	2.76	2.63	2.76	
先生や友人からの助言はすべて正しいと思う	2.89	3.07	2.85	2.93	2.66	2.81	2.82	2.87	2.89		2.86	2.96	2.90	2.92	2.70	2.79	2.87	2.80	2.85	2.83	2.81	2.92	2.89	2.85	2.79	2.85	2.79	
今の自分の状況を把握し何をやるべきか判断できる	--	--	2.80	2.90	2.62	2.82	2.77	2.79	2.83		--	--	2.80	2.95	2.67	2.76	2.81	2.77	2.77	2.84	--	2.79	2.78	2.83	2.78	2.83	2.78	
何をやるべきかをすぐに判断することができますか。	2.80	2.98	2.71	2.71	2.58	2.44	2.66	2.80	2.65		2.71	2.81	2.71	2.67	2.51	2.67	2.63	2.64	2.72	2.60	2.73	2.68	2.69	2.78	2.78	2.66	2.66	
やるべきことをすぐに実行に移せる	2.03	3.18	2.06	2.09	2.06	2.05	2.08	2.08	1.92		1.98	2.96	2.07	2.05	2.00	1.95	2.03	2.02	1.99	2.06	2.15	2.11	2.01	1.93	2.03	2.03	2.03	
他人の言動に影響を受けにくい	3.24	3.31	3.36	3.42	3.31	3.28	3.43	3.37	3.54		3.14	3.17	3.38	3.24	3.31	3.34	3.52	3.46	3.41	3.30	3.00	3.18	3.34	3.38	3.38	3.38	3.38	
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	3.25	3.31	3.40	3.45	3.34	3.31	3.45	3.35	3.47		3.08	3.14	3.31	3.30	3.35	3.35	3.45	3.40	3.40	3.25	2.99	3.22	3.38	3.45	3.45	3.40	3.40	
経験したことのない様々な学問分野に触れたいと思う	3.21	2.98	3.17	2.74	3.04	2.47	2.83	2.49	2.48		2.62	2.80	2.69	2.76	2.46	2.46	2.48	2.52	2.47	2.43	2.54	2.83	2.60	2.74	2.62	2.63	2.50	
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)	2.90	2.79	2.84	2.87	2.88	2.76	2.83	2.68	2.84		2.62	2.40	2.77	2.86	2.71	2.64	2.82	2.67	2.63	2.56	2.53	2.80	2.74	2.62	2.62	2.63	2.50	
社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う	3.44	3.55	3.67	3.75	3.57	3.51	3.62	3.57	3.61		3.28	3.40	3.52	3.54	3.53	3.53	3.58	3.50	3.53	3.45	3.08	3.35	3.51	3.51	3.51	3.51	3.47	
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	2.77	3.03	3.34	3.40	3.16	3.14	3.30	3.23	3.30		2.65	2.83	3.08	3.13	3.18	3.13	3.27	3.12	3.23	3.18	2.51	3.01	3.16	3.16	3.21	3.16	3.08	
将来国際的に活躍したいと思う	2.54	2.88	2.59	2.67	2.53	2.50	2.51	2.54	2.50		2.44	2.58	2.59	2.69	2.41	2.44	2.59	2.59	2.57	2.51	2.33	2.54	2.53	2.43	2.43	2.43	2.61	
自分の考えを言葉や文章で表すことが得意だ	2.46	2.88	2.50	2.46	2.51	2.43	2.50	2.43	2.47		2.37	2.46	2.44	2.56	2.31	2.31	2.39	2.39	2.42	2.38	2.31	2.44	2.34	2.29	2.29	2.29	2.35	
人前で発表したり意見を述べたりすることが得意だ	2.66	3.03	2.93	2.81	2.99	2.95	3.03	3.00	2.98		2.72	2.83	2.92	2.92	2.94	2.93	3.01	2.96	2.98	2.87	2.74	2.82	3.03	2.93	2.93	3.00	3.00	
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																												
選択肢を1点~4点に得点化し平均値を算出した。値が大きいほど望ましい解答が多いことを示す。網掛け部分は、年度内の時期間に対応のあるt検定(5%)で有意差があることを示す。1学年[R1(6月 n=277)、1月 n=264)、R2(7月 n=275)、3月 n=250)、R3(7月 n=278、3月 n=262)] 2学年[R1(6月 n=263、1月 n=220)、R2(7月 n=276、1月 n=275)、R3(7月 n=270、1月 n=255)]																												

(3) 保護者アンケート 平均スコア

項目	1学年												2学年												3学年					
	H30			R1			R2			R3			R4			H30			R1			R2			R3			R4		
	5月	6月	7月	1月	3月	7月	1月	3月	7月	1月	3月	7月	1月	3月	7月	1月	3月	7月	5月	6月	7月	1月	3月	7月	5月	6月	7月			
入学への影響	2.27	2.63	2.64	2.66	2.90	2.67	3.03	2.97	3.03																					
SSHの認知	2.70	2.97	3.08	3.08	3.08	3.09	3.21	2.87	3.43	2.88	2.99	2.81	3.05	2.80	3.14	3.13	3.01	3.39	3.51	3.27	3.35	2.49	2.78	3.63	3.62	3.50	3.02			
SSHの影響	2.69	3.53	3.04	3.47	2.85	2.67	3.10	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94		
活動意欲	3.59	3.62	3.25	3.57	3.16	3.67	3.62	3.63	3.65	3.57	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67		
活動方針に対する意見	3.41	3.36	3.53	3.43	3.63	3.45	3.60	3.45	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62		

網掛け部分は、年度内の時期間に対応のあるt検定(5%)で有意差があることを示す。1学年[R1(6月 n=271、1月 n=256)、R2(7月 n=215、3月 n=193)] 2学年[R1(6月 n=260、1月 n=167)、R2(7月 n=216、1月 n=181)、R3(7月 n=165、1月 n=125)、R4(7月 n=117、1月 n=120)] ※R3 1学年3月のアンケートは未実施。

(4) 教職員アンケート 平均スコア

項目	質問	H30		R1		R2		R3		R4	
		5月	1月	6月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月
SSH 活動の認知	SSH の活動内容について知っている	3.00	3.18	3.12	3.09	2.91	2.96	-	3.08	3.17	3.18
SSH 活動への関わり	SSH 活動に関わりたいたい／関わった	2.95	2.52	3.00	2.60	2.91	2.60	-	2.47	3.00	2.69
SSH 活動への期待	批判的思考力の向上が必要	3.74		3.65		3.70		-		3.78	
	セルフマネジメント力の向上が必要	3.72		3.65		3.65		-		3.78	
	広い視野をもたせて進路選択させる必要あり	3.70		3.65		3.74		-		3.94	
	SSH の活動は生徒の学習意欲向上に良い影響を与える	3.47		3.00		3.18		-		3.17	
	SSH の活動は生徒の進路選択の向上に良い影響を与える	3.33		2.84		3.18		-		3.28	
SSH 活動の効果	生徒にグローバルに活躍するための英語力を身につけてほしい	3.54						-			
	生徒にグローバルに活躍するための英語力を身につけるべきだ (令和元年度/4年度: 必要がある)	3.40		3.47		3.41		-		3.56	
	課題研究は批判的思考力の向上に有効だった		3.33		3.02		3.26		-	3.26	3.38
	課題研究はセルフマネジメント力の向上に有効だった		3.24		2.91		3.16		-	3.09	3.31
	課題研究は進路選択や進路実現に有効だった		3.12		2.86		3.01		-	3.22	3.21
	SS-Lecture は様々な学問分野に視野を広げるために有効だった		3.43		3.16		3.19		-	3.56	3.61
	SS-Lecture は進路選択や進路実現のために有効だった		3.21		2.70		3.09		-	3.30	3.38
	Graded Reading は英語力向上に役立った		3.33		2.34		3.06		-	3.26	3.29
	Graded Reading は英文に親しむために有効だった		3.32		2.30		3.13		-	3.34	3.38
	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	3.59	3.26	3.59	3.34	3.56		-	3.68	3.44
SSH 活動の影響	SSH の活動は教育活動の充実や活性化に役立つ／役だった	3.35	3.40	3.23	3.19	3.28	3.30	-	3.50	3.22	3.46
	SSH の活動は学校全体で取り進む意識が高まっている	2.87	3.02	2.63	2.73	2.80	2.81	-	2.82	2.61	3.12
	SSH の活動は令和4年度から始まる新学習指導要領により円滑に移行するために必要な取組だと思ふ			2.98		3.11			-		2.89

網掛け部分は、年度内の時期間に対応のある t 検定 (5%) で有意差があることを示す。R1 (6月 n=43、1月 n=44)、R2 (7月 n=46、1月 n=45)、R4 (7月 n=18、1月 n=39) ※R3 7月のアンケートは未実施。

平成30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5年次

発行 令和5年3月
発行者 群馬県立前橋女子高等学校 校長 西村琢巳
住所 〒371-0025
群馬県前橋市紅雲町二丁目19番地の1
TEL. 027(221)4188 FAX. 027(243)2676
e-mail maejo-hs08@edu-g.gsn.ed.jp
印刷所 上武印刷株式会社
〒370-0015 群馬県高崎市島野町890番地の25