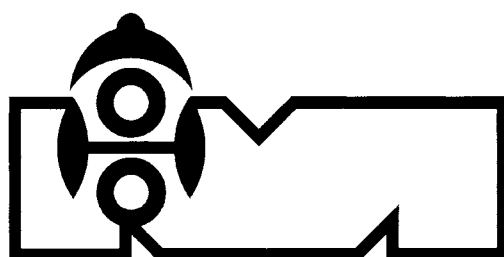


平成30年度指定

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4年次



令和4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、2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4年目となります。2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」を身につけさせることを目標としています。

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルス感染症の影響のため、様々な取り組みが制限を受けることになりましたが、感染症対策を徹底しつつ事業を継続できたと考えています。令和3年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会についても、12月27日にオンラインで行われました。今年度は前橋女子高校について事例発表を行いました。2期目の本校の取組について、「研究成果の共有・継承」をテーマに発表し、持続可能なSSH事業のあり方の工夫を提案した次第です。SSHは、事業実施校だけが行えるものであってはもったいないと考えています。事業が他の一般の学校にも普及するためには、持続可能かどうかという視点は欠かせません。この点について、本校では引き続き取り組んでいきたいと思っております。

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います。一連の課題解決型の学習では、1期目の反省を踏まえ、研究に客観性を持たせるため、マジックワードの排除及び統計処理を重視した研究を進めています。さらに、今年度から全生徒に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、コロナ禍の中で、これらの多くが中止されましたが、制限のある中で開催された日本学生科学賞群馬県審査（論文提出）では最優秀賞、群馬県理科研究発表会においても物理部門で最優秀賞を受賞しました。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。

視野を広げる取組では、「SS-Lecture」を実施しています。講師を招いて講義や演習を行う講座を中心として実施しました。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っております。

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。

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ます。

目 次

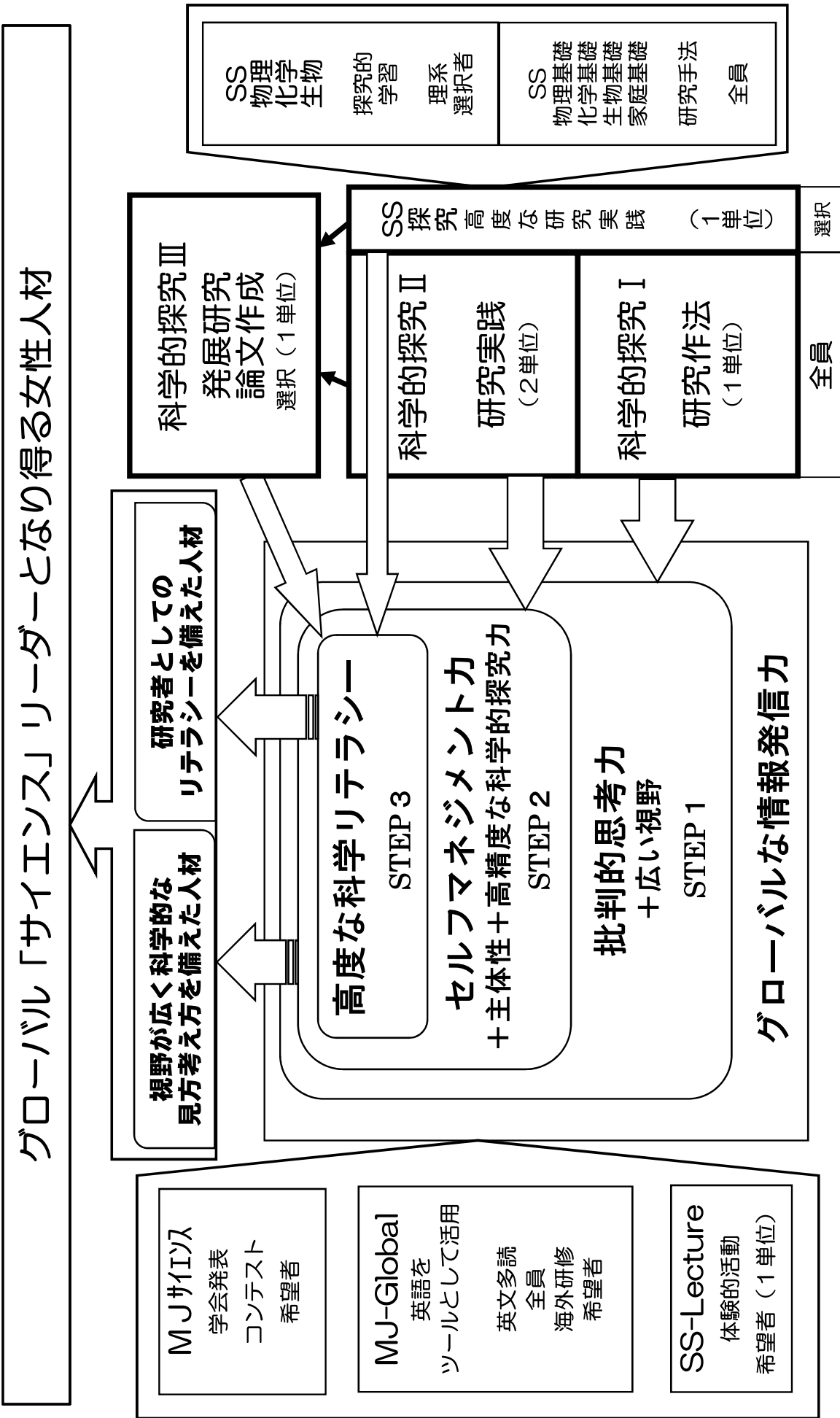
○はじめに（校長 西村 琢巳）	1
○令和3年度（第2期4年次）群馬県立前橋女子高等学校SSH実施概要	4
○令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	5
○令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	10
1. 研究開発の課題	13
1.1 研究開発の課題と目標	13
1.2 研究テーマ設定と各事業	13
1.3 4年次の仮説	14
2 研究開発の経緯	15
2.1 科学的な見方・考え方を備えた人材の育成	15
2.2 研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成	17
2.3 グローバルな情報発信力の育成	18
2.4 ICTに関する研究開発	19
3 研究開発の内容	20
[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Ⅰ	20
3.2 科学的探究Ⅱ	23
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	27
3.4 思考力等を客観的に測定する手法の開発	29
3.5 SS-Lecture	31
3.6 探究的なアプローチを重視した授業展開	34
[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	35
3.8 科学的探究Ⅲ	39
3.9 MJ-サイエンス	40
3.10 お茶の水女子大学高大接続事業	41
[グローバルな情報発信力の育成]	
3.11 MJ-Global（Graded Reading、ディベート的な内容の授業、海外研修）	41
4 実施の効果とその評価	43
4.1 実施の効果を測るための評価方法	43
4.2 生徒	43
4.3 保護者	43
4.4 教職員	44
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
5.1 SSH事業の推進体制	45
5.2 課題研究の推進体制	45
5.3 運営指導委員会	45
6 成果の発信・普及	47
6.1 成果の発信・普及の方法	47
6.2 成果の発信・普及の効果	47

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	48
7.1	研究開発実施上の課題	48
7.2	今後の研究開発の方向	49

関係資料

1	令和3年度実施教育課程表	50
2	運営指導委員会議事録	50
3	課題研究テーマ一覧	54
4	課題研究における授業資料	56
5	主な行事実施一覧	56
6	批判的思考力テスト	56
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）	59
7.2	入学前のSSH情報源アンケート	59
7.3	科学的探究Ⅱテーマ・研究動機アンケート	60
7.4	批判的思考力テストの結果	60

令和3年度（第2期）4年次 群馬県立前橋女子高等学校 SSH実施概要



学 校 名	指定第 2 期目	指定期間
-------	----------	------

①令和 3 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 3 年度実施規模	<p>【年間を通してSSHの対象となった生徒数】 1 学年全員（281 名）、2 学年全員（281 名）、3 学年（275 名）、計 837 名</p> <p>【各取組の実施規模】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>取組名</th> <th>実施対象</th> <th>対象数</th> <th>取組名</th> <th>実施対象</th> <th>対象数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>科学的探究Ⅰ</td> <td>1 学年全員</td> <td>281名</td> <td>SS 物理基礎</td> <td>1 学年全員</td> <td>281名</td> </tr> <tr> <td>科学的探究Ⅱ</td> <td>2 学年全員</td> <td>281名</td> <td>SS 化学基礎</td> <td>2 学年全員</td> <td>281名</td> </tr> <tr> <td>科学的探究Ⅲ</td> <td>3 学年希望者</td> <td>2 名</td> <td>SS 生物基礎</td> <td>1 学年全員</td> <td>281名</td> </tr> <tr> <td>SS 探究(1 年)</td> <td>1 学年希望者</td> <td>14名</td> <td>SS 家庭基礎</td> <td>1 学年全員</td> <td>281名</td> </tr> <tr> <td>SS 探究(2 年)</td> <td>2 学年希望者</td> <td>17名</td> <td>SS 物理</td> <td>2, 3 学年選択者</td> <td>217名</td> </tr> <tr> <td>SS-Lecture</td> <td>1 学年希望者</td> <td>延324名</td> <td>SS 化学</td> <td>2, 3 学年選択者</td> <td>313名</td> </tr> <tr> <td>SS-Lecture</td> <td>2 学年希望者</td> <td>延166名</td> <td>SS 生物</td> <td>2, 3 学年選択者</td> <td>96名</td> </tr> <tr> <td>MJ サイエンス</td> <td>1, 2 学年希望者</td> <td>25名</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Graded Reading</td> <td>1 学年全員</td> <td>281名</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>海外研修</td> <td>2 学年希望者</td> <td>中止</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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	281名	SS 物理基礎	1 学年全員	281名	科学的探究Ⅱ	2 学年全員	281名	SS 化学基礎	2 学年全員	281名	科学的探究Ⅲ	3 学年希望者	2 名	SS 生物基礎	1 学年全員	281名	SS 探究(1 年)	1 学年希望者	14名	SS 家庭基礎	1 学年全員	281名	SS 探究(2 年)	2 学年希望者	17名	SS 物理	2, 3 学年選択者	217名	SS-Lecture	1 学年希望者	延324名	SS 化学	2, 3 学年選択者	313名	SS-Lecture	2 学年希望者	延166名	SS 生物	2, 3 学年選択者	96名	MJ サイエンス	1, 2 学年希望者	25名				Graded Reading	1 学年全員	281名				海外研修	2 学年希望者	中止			
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	281名	SS 物理基礎	1 学年全員	281名																																																														
科学的探究Ⅱ	2 学年全員	281名	SS 化学基礎	2 学年全員	281名																																																														
科学的探究Ⅲ	3 学年希望者	2 名	SS 生物基礎	1 学年全員	281名																																																														
SS 探究(1 年)	1 学年希望者	14名	SS 家庭基礎	1 学年全員	281名																																																														
SS 探究(2 年)	2 学年希望者	17名	SS 物理	2, 3 学年選択者	217名																																																														
SS-Lecture	1 学年希望者	延324名	SS 化学	2, 3 学年選択者	313名																																																														
SS-Lecture	2 学年希望者	延166名	SS 生物	2, 3 学年選択者	96名																																																														
MJ サイエンス	1, 2 学年希望者	25名																																																																	
Graded Reading	1 学年全員	281名																																																																	
海外研修	2 学年希望者	中止																																																																	
④ 研究開発の内容	<p>○研究開発計画</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">第 1 年次</td> <td> <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。</p> </td> </tr> </table>	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。</p>																																																																
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。</p>																																																																		

	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。
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づきを減らす）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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プブックを作成する（○×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>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）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>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）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
第5年次	4年次で明らかになった課題を解決する方策を実践しつつ、研究開発課題である「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」の解決のために実践してきた方策について、その達成度を検証・評価し、指定2期目の取組の総括を行う。

○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
	SS物理基礎	2	物理基礎	2	1学年全員
	SS化学基礎	2	化学基礎	2	2学年全員
	SS生物基礎	2	生物基礎	2	1学年全員
	SS家庭基礎	2	家庭基礎	2	1学年全員

○令和3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(281)	1	学年正副担任	チームティーチング
課題研究	SS 探究	希望者(14)	1	教科担当	増単位
探究的内容	SS 物理基礎	全員(281)	1	教科担当	
探究的内容	SS 生物基礎	全員(281)	1	教科担当	
課題研究	SS 家庭基礎	全員(281)	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(281)	2	学年正副担任	
課題研究	SS 探究	希望者(17)	1	教科担当	増単位
探究的内容	SS 化学基礎	全員(281)	2	教科担当	
探究的内容	SS 物理	選択者(108)	2	教科担当	
探究的内容	SS 化学	理系(165)	2	教科担当	
探究的内容	SS 生物	選択者(57)	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(2)	1	教科担当	
探究的内容	SS 物理	選択者(109)	4	教科担当	
探究的内容	SS 化学	理系(148)	4	教科担当	
探究的内容	SS 生物	選択者(39)	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。①②③⑥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、今年度は新たに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1) ②科学的探究 II (仮説1)	③客観的な評価手法の開発(仮説2) ④SS-Lecture 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(仮説3) 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
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(P59 表1、表3参照)。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。しかし、本校のSSH活動が全員で取り組むことに入学後に気づく保護者が一定数いることも例年通りの傾向として認められた。今後も、SSH活動の取組の詳細についての認知を高める必要がある。

今年度は、3校の視察を受け入れた。また、本校で開発した統計解析ファイルおよび思考力テス

トを県内外6校に提供した。さらに、SSHパンフレットに本校が特色ある取組として掲載されたり、SSH情報交換会の校長分科会にて本校が「成果の共有と継承」に関して事例発表も行ったりした。

○実施による成果とその評価

多岐にわたるため、今年度の3つの重点目標の成果のみ記載する（詳細なデータはP10～12の「成果と課題」参照）。

1. 課題探究プログラムのさらなる充実

取組：研究に関する知識・技能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。

成果：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べる環境となった。

2. 思考力等の向上を測る方策の確立

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。

成果：2年間のデータで批判的思考力テストの評価指標としての価値を検証できたと言える。一方、テキストマイニングについては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

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。

成果：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。

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	審査員奨励賞
・グローバルサイエンティストアワード	池田学園賞

○1年SS探究

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。

成果：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。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実

今年度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も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、研究のつまずきが減少し、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。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

○課題研究の取組について

2学期の9月に分散登校により研究グループでの活動が困難になった。しかし、生徒が一人1台持っているChromebookを用いて、Google MeetやGoogleドキュメントの共同編集を利用することで、グループでの活動を止めることなく研究活動を継続することができた。さらに、このように課題研究で積極的にICTを用いることで生徒がその操作に習熟し、その他の授業や学校行事においてもICTを用いる機会が増加した。

○発表会および県外研修の中止

SS探究2年においては、多くの発表会に参加できたが、9月と3月の研究発表会が中止となった。9月については校内発表会を、3月については他校との研究交流会を代替として実施した。

SS-Lectureにおいては、県外への研修の多くは中止となった。9月の分散登校時の行事も中止となる可能性があったが、延期とすることで、最終的には大学教員等による講座を8回、施設などで学ぶ研修を3回確保でき、当初予定の講義7回、研修5回をおおむね達成できた。

海外研修については今年度も中止となった。科学的探究のプログラム改善にその分の労力を注ぐと共に、代替行事として海外の研究者からの講演を3回実施した。

学 校 名	指定第 2 期目	指定期間
-------	----------	------

②令和 3 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	<p>1) 成果の評価方法</p> <p style="margin-left: 20px;">a 研究の質（取組によって、生徒の成果物に変化が起きたか）</p> <p style="margin-left: 20px;">b アンケート調査による評価</p> <p style="margin-left: 40px;">・ 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。</p> <p style="margin-left: 20px;">c コンテストの入賞など</p> <p>2) 実施の成果</p> <p style="margin-left: 20px;">多岐にわたるため、今年度の 3 つの重点目標の成果のみ記載する。</p> <p>1. 課題探究プログラムのさらなる充実</p> <p style="margin-left: 20px;">取組：研究に関する知識・技能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。</p> <p style="margin-left: 20px;">成果：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べる環境となった。</p> <p style="margin-left: 20px;">a 研究の質</p> <p style="margin-left: 40px;">○ 1 学年</p> <p style="margin-left: 60px;">①リサーチクエスションの定量化—仮説の検証方法</p> <p style="margin-left: 80px;">・マジックワードの除去率：増加（1 回目 59% → 3 回目 100%）</p> <p style="margin-left: 80px;">・妥当な仮説を立てた班：増加（昨年度 44.7% → 今年度 84.6%）</p> <p style="margin-left: 60px;">②仮説—対照実験の検証方法</p> <p style="margin-left: 80px;">・定量的な検証方法が示されている計画を立てた班：増加（昨年度 63.2% → 今年度 94.9%）</p> <p style="margin-left: 60px;">③仮説—統計解析、④仮説—統計解析—考察</p> <p style="margin-left: 80px;">・ 3 月の発表会後に検証予定</p> <p style="margin-left: 40px;">○ 2 学年</p> <p style="margin-left: 60px;">①研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実</p> <p style="margin-left: 80px;">・視野の広がりが増加：勉強法の研究(H30:17% → R3:4%)社会的な課題(H30:1%→R3:7%)</p> <p style="margin-left: 60px;">②仮説設定前の事前調査の充実</p> <p style="margin-left: 80px;">・仮説の根拠が妥当な班：変化なし（H30:41% → R3:44%）</p> <p style="margin-left: 60px;">③予備実験後の順調でない場合に、本実験に進まず予備実験をやり直す機会の確保</p> <p style="margin-left: 80px;">・やり直しを選択する班：増加（H30:3% → R3:40%）</p> <p style="margin-left: 60px;">④各活動におけるワークシートの改善</p> <p style="margin-left: 80px;">・妥当性の低い研究班数：減少（H30:43% → R3:13%）</p> <p style="margin-left: 20px;">b アンケート結果</p> <p style="margin-left: 40px;">○思考力テスト(2 学年)</p> <p style="margin-left: 60px;">・ 6 問中 3 問にて、3 学期に有意な得点の増加が認められた（P60 表 8）</p> <p style="margin-left: 40px;">○提言型の設置による学ぶ環境の保障</p> <p style="margin-left: 60px;">・提言型は全 120 班中 25 班。このうち、21 班が文系クラスに所属する生徒だった。</p>
------------------	--

2. 思考力等の向上を測る方策の確立

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。

成果：2年間のデータで批判的思考力テストの評価指標としての価値を検証できたとと言える。一方、テキストマイニングについては評価指標としては未だ課題が残る。

b アンケート結果

○批判的思考力テスト

- ・実用性：高い（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り、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った。P60表9）
- ・汎用性：低い（R2 3月とR3 7月の成績に有意な相関関係が認められなかった。r=0.03ns）

○テキストマイニング

- ・実用性：不明（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。）

3. SS 探究における研究の完成度の底上げ

○2年 SS 探究

取組：生徒の研究モチベーションを高く維持することを目指し、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を活性化させ、探究活動自体も活性化させる。

成果：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。

a 研究の質

SS 探究では③を超えることを期待しているが、全体の63%の班が③の壁を越えなかった。

到達度	分布(2月時点で各班がどの段階で苦戦していたか)			
	H30	R1	R2	R3
①感覚の壁	25%(3)	17%(2)	13%(1)	9%(1)
②妥当性の壁	17%(2)	8%(1)	50%(4)	27%(3)
③再現性の壁(基本事項の確認)	8%(1)	8%(1)	13%(1)	27%(3)
④再現性の壁(新規性あり)	17%(2)	17%(2)	13%(1)	9%(1)
⑤面白さの壁	25%(3)	42%(5)	13%(1)	18%(2)
⑥全ての壁を越えた	8%(1)	8%(1)	0%	9%(1)

c コンテストの結果

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	審査員奨励賞
・グローバルサイエンティストアワード	池田学園賞

※昨年度の2年SS探究は入賞1（群馬県高等学校文化祭 地学部門 審査員奨励賞）

○1年 SS 探究

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。

成果：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。

a 研究の質

- ・テーマに関する動機が明確な生徒：1人/14人
- ・活動によって研究テーマの質が変化した生徒：なし

② 研究開発の課題

(1) 課題研究プログラムのさらなる充実

○新たな課題

- ・科学的探究ⅠやⅡのプログラムはⅡ期になって大幅に改善され研究の質も年々向上しており、生徒も十分に取り組んでいる印象を受ける。しかし、だからこそ、現在の方向性では克服できない限界も見えてきている。特になぜこの疑問を持つようになったのかといった感性、なぜこの研究をするのかといった動機の弱さ、失敗を恐れるような態度等が、研究の知識・技能が身につけてきたからこそ、7月頃から目立つようになってきた。
 - 研究手法は高校～大学レベルだけど、テーマに対する研究動機が弱い?(半径 2m 以内の視野)。
 - 研究が見かけ上のゴールに到達すると次がでてこない。研究をやらされている?
 - 失敗から学ぶためのプログラムなのに失敗を恐れている生徒。それはなぜ?
もしかしたら研究のための研究活動になってしまっているのではないか?

○課題への対策とその失敗

- ・この解決策として、「自身が研究したいと思えるような興味ある研究テーマを見出すことができれば、より自分事として研究に取り組める」という仮説を設定した。そして、9月からの1年 SS 探究では研究テーマ設定に特化したプログラムを試みたが、大きな成果は上げられなかった。
- ・また、科学的探究Ⅱの年度末アンケートでは、生徒の 85%以上が現在の研究テーマに興味を持っていると回答した。また生徒の研究動機の中では、想定以上に生徒が課題研究の授業に価値を見出して取り組んでいることも明らかとなった(P60 表 6、表 7 参照)。そのため、そもそも研究のための研究になってしまっている。という想定や仮説が誤りであることが明らかとなった。

○真・新たな課題

- ・テーマに対する研究動機が弱い
 - ~~研究のための研究になっている?~~
発想や視野の狭さが課題。興味を持って考えても結果的に半径 2 m 以内になってしまっている。以下のアンケート項目の平均スコアが有意に低下したこともその視野の狭さを表していると考え。
 - 「社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う」(2.82 → 2.67)
 - 「将来国際的に活躍したいと思う」(3.27 → 3.12)
- ・見かけ上のゴールに到達すると、次が出てこない。
 - ~~研究をやらされている?失敗が怖い?~~
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いことが課題。授業で何をするかを教員が指示する場面が多く(プログラム全体の 60%)、生徒が作業内容や進捗管理を考え、決められる場面が少ない(プログラム全体の 40%)。また、その環境が失敗しづらい環境を生み出している。

(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

- ・試験的に実施したテキストマイニングでは、評価に使えるようなデータは得られなかったため、今後も継続して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く必要がある。

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シンガポール・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 4 年次の仮説

3 つの研究テーマのうち【グローバルな情報発信力の育成】については、コロナ禍により海外研修の実施が難しい状況にある。そのため、4 年次では残りの 2 テーマに関して、本年度重点的に取り組むべきテーマとして、以下の 3 つの事項に関して仮説を設定して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科学的探究プログラムのさらなる充実

仮説 1 研究に対する知識・技能の習得によって、研究に対するつまず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。

②思考力等の向上を測る方策の確立

仮説 2 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。

【研究者としてのリテラシーを備えた人材の育成】

③SS 探究における研究の完成度の底上げ

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。

2 研究開発の経緯

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

- 4月：SSH 事業全体のガイダンス
- 5月：年間計画の作成
生徒に提示するテーマの検討
- 6月：批判的思考力についての初回ガイダンス資料作成
生徒に6つのテーマについて提示
リサーチクエストの具体化を行うための樹形図の開発
上記の樹形図を作成するためのガイダンス資料作成
リサーチクエストの具体化を行う樹形図を評価するためのルーブリックの開発
上記のルーブリックを行うためのガイダンス資料作成
- 7月：(生物基礎) 授業と連携して酵素実験を用いた仮説と対応する対照実験を考えさせる教材開発
また、問題演習を用いて、仮説と対照実験の関係を理解させる教材開発
(SS-lecture) 大学教員と連携してドラッグデリバリー実験を用いて仮説に対応する対照実験実施
- 9月：分散登校時に、Google Meet を利用したオンライン共同編集講座、統計講座の実施
- 10月：リサーチクエスト検討会の企画・運営
リサーチクエスト、仮説、対照実験までを構造化できる表を開発
上記の表を作成するためのガイダンス資料作成
- 11月：仮説検証型、提言型それぞれに適した形へと実験計画書を改良
実験計画に関する評価ポイントを示したチェックシートの開発
- 1月：ポスターを作成しながら、これまでの研究を自己評価できるポスターテンプレートの開発
上記ポスターテンプレートを使用するためのガイダンス資料作成
- 2月：研究成果発表会の企画・運営
成果発表に関する評価ポイントを示したチェックシートの開発
- 3月：「仮説検証型」「提言型」研究の発表における評価基準の有意性について検討を行う予定

・文系研究（提言型）

- 5月：科学的探究Ⅰの「提言型」研究における活動予定の再検討
- 6月：科学的探究Ⅰの研究手法や結論構成の手順についての生徒向けガイダンス資料の作成、生徒への提示
- 7月：「リサーチクエスト」から、研究テーマ限定の方策（研究テーマを限定していく思考過程）の検討
科学的探究Ⅰの「提言型」研究における指導教員の選定・依頼（昨年度より増員）
生徒の研究テーマ限定についての班別指導の実施
- ※8月下旬から9月中旬まで、緊急事態宣言のため、班別の文献研究を進める
- 9月：研究計画作成における「模範となる研究手法」の検討
連携可能性のある行政機関等の調査・検討
- 10月：生徒の研究計画作成についての班別指導の実施
- 11月：生徒の研究計画作成についての班別指導の実施
- 11月：科学的探究Ⅰの「提言型」研究の発表における評価基準の検討
- 12月：科学的探究Ⅰの「提言型」研究の発表に向けた、資料・ポスターの作成方法の指導

②科学的探究Ⅱ

- 4月：2学年教諭3名で、昨年度の反省をもとに年間の指導計画を再検討。特にテーマ設定について自分とつながりの強いテーマを見出せるように自己分析を充実させる方針を決定
研究テーマのアイデア出しに関してマインドマップなどの発想法の教材開発
- 5月：発想したキーワードから、研究テーマを考えるための資料を仮説検証型提言型双方で開発
- 6月：研究テーマを考える前の文献調査の義務付け。生徒の様子から、インターネットで必要な文献

を探すために必要なキーワードを見つける方法を学ばせる必要があると判断。研究テーマを抽象化・一般化してキーワードを探す方法を記載した資料を開発

- 7月：調べた資料や事物を、文献リストや文章にして残させ、教員が閲覧できるようにする仕組みをGoogle classroomに構築。また、調べた事物を構造化させるために、抽象化と一般化の尺度において、調べた資料を位置づける構造化シートを開発
- 9月：分散登校時においても、各研究班が、それぞれ学校と自宅とでGoogle Meetをつなぎ、研究活動を継続させることを決定。そのための方法とそれに適した資料や指導方法の検討開発
分散登校下でのリサーチクエスチョン検討会の実施。1対1の2セット（登校した生徒同士、自宅で受講している生徒同士での実施。ワークシートも改善した）
- 10月：研究計画ワークシートの改善、計画ガイダンス資料の作成
- 11月：中間報告会の企画。中間報告会の在り方を再検討し、この報告会での結果を踏まえて、研究を先に進ませるか、例えばRQを再設定するなど、これまでの研究過程で問題点のあるところまで遡ってもう一度やり直すかを選択できるようにした。それに合わせてワークシートも新規開発
- 12月：中間報告会の実施。この結果をふまえて各班が本実験もしくは再度遡ってのやり直しを始めた。
ポスター発表用のポスターフォーマットの見直し、改善
1月の学年成果発表会の企画。合わせて見学シートの改善
- 1月：学年成果発表会の実施（クラス別で1コマ、学年一斉で2コマ）
発表会後に振り返りを班内、班外で共有。今後の活動方針を各班で立てて追加実験を行わせる
- 2月：山形県立米沢興譲館高校の課題研究指南書を参考にして、各版に後輩へのアドバイスを記録させるワークシートの開発
- 3月：課題研究の振り返りを行わせる。その際に進路と連携して、3学年時の入試資料としても使えるようなワークシートを作成する

・文系研究（提言型）

- 4月：提言型研究のテーマ設定・論理展開について、授業内で提示し、活動の指針を示した
- 6月：蔵書検索・文献収集の方法について、資料を作成し、指導した
- 9月：研究計画において、研究の目的と意義、提示するデータの信頼性、アンケート調査の信頼性について指導し、十分信頼可能な資料に基づく提言形成を行うよう指導した
- 10月：研究計画書の第1回提出を行わせ、すべての研究班に対して、できる限り不十分な部分を指摘し、9月に示した内容に従って、追加検討または改善するように指導した。各班の研究計画書については、PDF形式でデータ保存し、今後の各班の変容を判断する指標とした
- 11月：前月の指導を受けて、テーマおよび研究方法の変更調査を行い、研究の全部または一部の変更を行う班の数を調査した。すべての班が、前月に指導に基づいて研究の全部または一部の変更を目指していることがわかった
月末に研究計画書の第2回提出を行わせ、各研究班の研究計画を10月に提出したものと比較し、生徒の変容をみた。全体の6割の班が研究テーマまたは研究方法を修正した。この段階では生徒の研究計画を修正することはしなかった
- 12月：研究を進める中での疑問点や相談、研究についてのコメントなどを求める機会を、各班の動きを見ながら複数回設定し、希望する班について、個別の面談を行った
また今年度より導入された1人1台端末の操作未理解による作業の停滞を防ぐため、すべての班について、技術的なことを相談できる機会を広く設定し、1人1台端末を生徒が効果的に利用できるような環境整備に努めた

③思考力テストの開発

- 6月：昨年度同様に、生徒の失敗の実例を教員から集め問題を作成。SSH推進委員会で検討
- 7月：テスト1回目を実施
- 10月：運営指導委員会にて、以下のデータからテストの妥当性と課題研究プログラムの妥当性を検証
 - ・昨年度との正答率を比較、仮説検証型と提言型の生徒の正答率の比較
 - ・教員から見た生徒の批判的思考力とテスト得点との相関関係
- 1月：テスト2回目実施（2年）
- 2月：2年生のテストの分析の実施
- 3月：テスト2回目実施（1年）。2年と同様の検討を行う予定

④SS-Lecture

- 4月：講座・研修の依頼
- 6月：県内の大学かつ校内講座のみ実施。県外の研修は中止を決定
- 7月：予定に従い各種講座・研修の実施
家庭科クラブと連携してまとめの新聞を作成し、WEBにて配信
- 8月：新規講座（プログラミング研修）の企画
- 9月：分散登校により2講座の延期決定。2学期以降の講座依頼の停止
- 10月：延期した講座の日程再調整
- 11月：6月に中止を決定していた筑波サイエンスツアーの再企画
2月に新規講座「発光の化学」の企画

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

（2年）

- 3月：受講希望者に授業内容の説明会実施、受講者の確定
- 4月：授業開始（昨年度に引き続きSS探究を受講した生徒は研究活動開始、テーマを変更する生徒、新しく今年度から履修した生徒はテーマ選定開始）
今年度から履修した生徒は、適宜教員による面談を実施
3～4人班で各自が研究テーマを持ち寄り、共有・検討する活動を実施
- 5月：すべての班が研究活動開始
隔週のペースで班をまたいだディスカッション（実験の進捗状況・課題・成果等を発表し合う）を実施（1学期間実施）
- 7月：県内のSSH校である県立前橋高校と研究交流会を企画・実施。
- 9月：分散登校のため、週1回・放課後1時間程度、班ごとに集まり各自実験を進めた
大学の制度を利用して、3つの研究班が大学教員と連携
（お茶の水女子大学：ニンニク班、におい班）
（前橋工科大学：角柱班）
- 10月：群馬県SSH合同成果発表会の代替として校内の中間発表会を企画・実施。1年生SS探究履修者に向け発表
- 11月：群馬県理科研究発表会にて発表（11テーマエントリー）
第4回グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”にて発表（3テーマエントリー）
- 1月：1年生SS探究の発表会参加。後輩への指導・助言
- 3月：化学工学会にて発表予定（2テーマエントリー）
本校のSSH発表会にて発表予定。（1月に実施予定だったが、コロナのため3月に実施）

（1年）

- 8月：受講希望者に授業内容の説明会実施
- 9月：プレSS探究開始（9月末まで）
テーマを提案させるためのオリエンテーション実施、テーマの検討
テーマ共有・検討会の企画、毎週実施
- 10月：コーチングを用いて、担当教員による研究テーマ面談の実施
検討会の様子から研究テーマに対する動機の弱さが明らかになる
- 11月：研究への動機を強化するため、新聞や夢ナビを利用し視野を広げ、テーマを提案させ、テーマの検討を行わせる
- 12月：仮実験のための実験準備、適宜実験開始
夢ナビの効果が低かったため、1月末実施予定のISA木本氏による特別講義を企画。講師との打ち合わせを開始
- 1月：本校のSSH発表会が延期となったため、1年生SS探究の発表会を実施。SS探究2年生を迎えて指導助言を受ける。その後授業にて、発表後の振り返りをグループで共有
ISA木本氏による特別講義の実施。その中でさらにテーマの再検討を行う

- 2月：木本氏への講義を踏まえて、さらなる自己分析とテーマ検討の実施
- 3月：本校のSSH発表会にて発表予定（1月に実施予定だったが、コロナのため3月に実施）
また他のSSH校との交流会の実施も検討中

⑦科学的探究Ⅲ

- 4月：論文作成の基礎資料作成・配布
- 5月：指導内容の精選・検討
- 6月：研究内容のまとめ
- 7月：論文草案の検討と指導
- 8月：提出論文の指導
- 9月：複数教員により論文指導

⑧MJサイエンス

- 4月：グローバルサイエンスキャンパス説明会の実施（60名が参加）
- 5月：ぐんまプログラミングアワードの出場メンバーを招集。上毛新聞社主催IoTスクールに参加
- 6月：ぐんまプログラミングアワードに向けアイデアをまとめ、実機の製作とプレゼン資料の作成開始
ぐんまプログラミングアワード一次審査に参加
- 7月：ぐんまプログラミングアワード二次審査に参加
- 7月：科学の甲子園の説明会。メンバーの募集。以降、希望者は週に1、2回集まって過去問への挑戦等の活動開始。（扱う問題は科学の甲子園全国大会の問題。群馬県数学コンテスト、数学オリンピック、物理チャレンジ、生物オリンピックなど各科学系のコンテストより過去問を利用）
過去問演習をしながら、個々の得意不得意に合わせて、学習分野の分担を決めさせる
- 10月：出場メンバーの決定（2年生8名）
- 11月：科学の甲子園（筆記試験のみ）
- 1月：数学オリンピック2020予選に参加。

⑨お茶の水女子大学広大接続教育事業

- 6月：京都大学研修（7月）の中止決定
- 7月：お茶の水女子大学での課題研究交流会（7月）がオンラインにて実施
- 10月：2年生のSS探究2班がお茶の水女子大学課題研究支援プログラムに申し込み、認定される
- 2月：3月実施予定の課題研究発表会の中止が決定

2.3【グローバルな情報発信力の育成】

⑩Graded Reading（英文多読）

- 7月：多読活動の意義や取組方を示すオリエンテーションを本校図書館にて実施する
- 9月：英語表現Ⅰの授業にて、Book Reportにつなげるためのパラグラフライティングの手法を指導（週1回のALTとのTTの時間を利用）する
- 11月：各自が読んだものの中からサイエンス系ノンフィクションを1つ選び、その書籍の内容と感想をそれぞれ英語で「Summary」「Recommendation」として発表原稿を作成させる
- 12月：完成した原稿をもとに、発表をさせる。5人1組のグループプレゼンテーションとグループ代表によるクラスプレゼンテーションを実施する。それぞれ発表の後、発表者に対してQuestions and Answers（質疑応答）を実施する。各クラス2名の代表生徒（計14名）には、ポスター発表に向けて、ポスター作成および発表練習を課す
- 1月：SSH校内発表会において、代表生徒によるポスター発表を実施する

⑪英語ディベート

- 6月：ALTと「英語表現Ⅱ」の授業内で実施する「エッセイライティング」ワークシートを検討する
- 7月～12月：ディベートの準備段階として、「エッセイライティング」ワークシートを使用して、あるテーマに関する英語を読み、「列挙・順序」「例示・追加」「比較・対照」「原因・理由・結果」「要点・要約」のポイントを意識させながら英文を組み立てて、ペアワークを行いながら確認させてい。
- 1月：導入として、あるテーマについて即興的なスピーチをロールプレイ形式で行わせる

- 2月：ディベートの模範動画を確認し、ディベートの形式について確認させる
3月：ディベートの注意点を確認させながら、実際にディベートを行う

⑫海外研修

- 4月：海外研修の中止を決定。海外研究によるオンライン講義などの代替案の模索
5月：東京都立多摩科学技術高等学校主催「オーストラリア・グリフィス大学オンライン授業『AI Challenges (for the next 20 years)』」(18名参加)
7月：お茶の水女子大学附属高等学校主催「ハワイ大学オンライン講義『宇宙探査ロボット開発と女性理系研究者のキャリアパス』」(45名参加)
8月：11月に本校主催の海外研究者による講演会を行うことを決定。企画開始
11月：本校主催「シカゴ・南陽工科大学オンライン講義『昆虫サイボーグ、海外進学』」(1年全員)

2.4【ICTに関する研究開発】

これまでは視聴覚室やSSHのPC等を生徒に利用させていたが、台数に限りがあり、活動が停滞することがあった。しかし、今年度から全生徒にChromebookが県より貸与されたことから、生徒のPC利用環境は格段に改善した。それに伴い、生徒の利便性向上を図るため、課題研究に際して、PC等を用いる際の指導方法や提出物の管理などを抜本的な見直しを行った。

昨年度：Google Formsを利用したアンケート実施

- ・プリントやマークシートでの実施
→ 回答者の手間の削減。集計作業の簡便化

4月～：生徒へのドキュメントやスライドの共同編集機能の指導と利用推進

- ・同一ファイルを編集できないため一人が作成
→ 各自がChromebookから一つのファイルを共同編集。自宅でも編集可能に
- 生徒へのGoogle Meet機能の指導と利用推進
- ・自宅では各自が個別に作業
→ Meet機能と共同編集機能を併用することで、自宅でも議論しながら共同編集が可能に

5月～：授業説明の一斉化

- ・各クラスにて担任が説明
→ 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
一斉に説明するためのパワーポイント資料の作成

7月～：提出物のドライブでの管理による。活動状況の把握制度の向上

- ・プリントでの提出物
→ ドライブ内にある各班、各個人のファイルを生徒が編集して提出することで、「誰がどの文献を読んで何を学んだか」「各班がどの程度ポスター作成が進んでいるか」等が随時確認可能に

9月：休校中の遠隔でのグループ活動の実施

- ・学校と自宅で班員が分かれていた場合、グループ活動不可
→ Google Meetで教室と生徒自宅を、各班がつないでグループ活動を継続。他授業や行事へも波及効果有り

10月：本校で開発した簡易統計検定ファイル「統計検定かんたんくん」のバージョンアップ

- ・画面配置が使いにくかったため生徒からの質問が特定の箇所に集中
→ 視線の動きを意識して、直感的に操作できるように配置の見直し
例にグラフの見本を掲載して、グラフ作成のマナーも学べるようにした

12月：Chromebookでの利用の利便性を考えて、「Googleスライド」でのポスターフォーマット作成

1月～：操作手順などの説明の自動化

- 操作方法に関するプリントを配布し、分からなければ個別に対応
→ 操作手順を示した動画の配信
Ex. ポスターファイル(Googleスライド)のPDF化とclassroomのドライブへの提出方法
Googleスライドにおいて標準誤差をグラフ上に示す方法
(今後は簡易統計検定ファイルの操作方法も動画で作成予定)

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 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（281 名） 2 学年：2 単位（火 or 水曜 1 コマ、木曜 6 限 1 コマ）、2 学年生徒全員（281 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	<p>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>○研究テーマ設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 学年は6つの提示された研究テーマを選択し班編成を行う。1 学年は3～4人のグループ単位の研究とした。 <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、「研究テーマ」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。1 学年が選ぶ各研究テーマには、あえてマジックワードを忍ばせており、マジックワードを排除する過程を通して批判的思考力を磨ける仕組みになっている。 <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－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（調査）</p> <ul style="list-style-type: none"> 検証実験（調査）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。 昨年度までは統計検定を生徒に行わせるだけで精一杯だったが、今年度は1 学年において統計検定の意義や原理についての資料も作成し、統計検定の必要性を理解できるようにした。（またコロナ禍で分散登校だった際には、オンライン講義で統計検定のガイダンスを前倒しで行った。） <p>○発表</p> <ul style="list-style-type: none"> 表現力、質問する力を高めるために、学年単位でポスター発表会を行う。
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、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学年会議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

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	6	科学的探究 I ガイダンス	1	・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
	～ 9	RQの定量化・検討会	6	・マジックワードを定量化する ・議論を通して本当に定量化できているか振り返ることができる
2	9	共同編集講座・統計検定講座	3	・共同編集やオンライン会議などコロナ禍でも議論できる方法を学ぶ ・統計検定の手法を知り、結果を数値で示すことを知る
	10	仮説・対照実験 実験計画検討会	2	・定量化したRQから仮説をたて、対照実験を計画する ・今までの活動を説明し、他班からの質問を受け、計画を発展させる
	11 ～ 2	予備実験 本実験 統計解析	14	・実験を行い想定外の出来事に対応する ・統計検定の結果から、仮説の肯定否定を検証する ・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	1	SSH発表会見学 ※3月に延期	2	・上級生の発表を聞き、質問を行い、質問する力が向上しているか試す
	3	学年発表会	2	・ポスター発表を行い、相手と深い議論ができる
	3	振り返り	1	・探究活動を通して、何を学んだか言語化する
計			31	

c 今年度の重点目標

「知識・技能の未習得による研究のつまずきを減らす」

仮説1 研究に対する知識・技能の習得によって、研究に対するつまず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。

d 研究内容、方法

○研究に対する知識・技能の精選と、その指導方法の開発

仮説検証型の研究において、重点的に身につけさせたい場面を4つに限定し、そこに必要な知識・技能を明確化し、指導方法を考え実施した（下表）。

①リサーチ クエス ションの 定量化 ↓ 仮説	知識 技能	・リサーチクエスションのマジックワードに気づき、定量化したワードに書き換えることができる ・定量化したワードから、関連する物理量を複数あげることができる ・物理量同士の関係性を原理原則に基づき、複数の仮説をたてられる
	指導 方法	・左記事項について基本ガイダンスを行う ・発想法として樹形図を用いさせ、枝を複数考えさせることで、マジックワードから複数の定量化したワードを作らせる ・夏季課題としてインターネットや書籍で、リサーチクエスションの原理原則を調べさせ、妥当な仮説を立てられるようにする
②仮説 ↓ 対照 実験	知識 技能	・仮説に対応した実験条件を考え、実験することができる
	指導 方法	・ガイダンスを行い、下記の他事業での経験をふまえた上で、設定した仮説から対照実験の条件を考え、研究計画書を作成させる ○SS 生物基礎 ・酵素実験で仮説をたて、仮説に対する対照実験の条件を考え、実験を行わせる ・定期考査において、仮説と対照実験が一致しているかを問う出題をする ○SS-Lecture ・講座1で、仮説をたて、仮説に対する対照実験の条件を考え、実験を行わせる
③仮説 ↓ 統計 解析	知識 技能	・仮説に対応するグラフを正しく選ぶことができる ・統計解析やグラフを読み取ることができる
	指導 方法	・仮説に対するグラフをフローチャートを用いて、選ばせる ・統計解析やグラフの読み取りについて、ガイダンスを行い、理解させる
④仮説 ↓ 統計 解析	知識 技能	・統計解析の結果から、仮説の肯定/否定を読み取り、さらなるリサーチクエスションを発することができる ・統計解析の結果から、研究の妥当性を検証するために、先行研究の読み込み、知識の重要性を理解する

↓ 考察	指導 方法	・ポスターを作成する際のチェックポイントを示し、研究を振り返らせる
---------	----------	-----------------------------------

○ループリック活用について

ループリックは、樹形図の作成が一段落したタイミングで、他班と議論させ、その議論を通して、ループリックシートを用いた自己評価を行う時間をとることで行った。ループリックシートの工夫点としては、昨年度、文章表現による評価基準（質的評価）を文章表現で示したチェックシートを作成し、自己評価を行わせたが、生徒は「本当にその規準に達しているか」と、改めて考えて、フィードバックしているように感じなかった。そのため、今年度は、樹形図中の定量化できたワードの数を数えることで、量的評価できるループリックシートを作成した。

各期毎のループリック評価が今年度の研究開発内容であったが、①の時のみ行った。これは、ループリック評価は思考過程が残る樹形図のようなワークシートとセットでないと十分な効果が表れないとわかったからである。思考過程が残らないのと、自己評価を行っても、なぜ、そのときそう考えたのかわからないので、正しくフィードバックができない。②～④の活動で用いるワークシートは、仮説、研究計画書、ポスターのため思考過程が残るものではないため、ループリック評価には適さないと考えたため実施しなかった。

e 検証方法

学年発表会やアンケートが3月4日に予定されているため、1月末時点までの状況に関して、上記①～④において生徒の研究の完成度から、知識・技能の習得度がどの程度であったかを記載する。各検証方法は以下のとおりである。

①リサーチクエスションの定量化→仮説の検証方法

- ・樹形図から、定量化したワードに変換できている班の数を数えることで、リサーチクエスションに含まれるマジックワードに気付く技能の習得度を検証する。
- ・樹形図から、一つのマジックワードから定量化したワードを何個あげることができているか数えることで、発想を広げる技能の習得度を検証する。リサーチクエスションには2つのマジックワードを忍ばせているので、定量化したワードが4個以上あがっていれば充分だと判断する。また、ループリックシートにも4個以上あげて達成目標として記載してある。
- ・ループリックシートから、定量化したワードの数が他班との議論を通して、何個減ったかを数えることで、リサーチクエスションの定量化の習得度を検証する。
- ・昨年度と今年度の仮説から、関係性が妥当である仮説の個数を比較することで、リサーチクエスションに関する知識を検証する。

②仮説→対照実験の検証方法

- ・今年度と昨年度の研究計画書から、仮説の量的関係を証明できる対照実験の条件を書けている班の数を数えることで、仮説に応じた対照実験を計画する知識・技能の習得度を検証する。

③仮説→統計解析

- ・今年度と昨年度のポスターから、仮説に対応するグラフを選べた班を数え、仮説に応じた統計解析の技能の習得度を検証する。

④仮説→（統計解析）→考察

- ・今年度と昨年度のポスターから、仮説の肯定/否定を読み取り、これまでの研究活動を俯瞰的に捉え、原理原則を踏まえた論理的な考察を書けた班を数え、仮説に応じた考察の技能の習得度を検証する。

f 成果

①リサーチクエスションの定量化→仮説の検証方法

- ・3回目の樹形図作成では、すべての班がリサーチクエスションに忍ばせておいたマジックワードに気づけており、マジックワードを定量化する知識・技能が習得できていると考えられる。しかし、リサーチクエスションから4つ以上の定量化したワードがあがった班は4班であった。これは全体の10.2%である。このことから、発想を広げることに課題があると考えている。

	1回目	3回目
全てのマジックワードに気づいた班	17/29 班※	39/39 班

※1回目では授業後に引き続き作成していた班の回収ができず29班になっている

- ・こちらの想定を上回り、多くの班が妥当な定量化ができていたため(37/39 班)、ディスカッション後に、定量化したワードが複数減った班は少なく、こちらからも定量化技術が身についているといえる。
- ・今年度は昨年度よりも妥当な仮説を設定できた班が増加しており、知識・技能が身についたといえる。昨年度はリサーチクエスションに5W1Hを用いて疑問を出させていたが、思考が拡散していくだけで深

まらなかった。しかし、今年度は、樹形図を用いてリサーチクエストを定量化させることに集中させ、原理原則を調べてから、それぞれの物理量との関係性を考えた効果が表れたと考える。

	昨年度	今年度
妥当な仮説	17/38 班 (44.7%)	33/39 班 (84.6%)

②仮説→対照実験の検証方法

- 今年度は昨年度よりも妥当な研究計画を作れた班が増加しており、対照実験などの実験計画の技能も習得できたといえる。この理由としては、昨年度は①におけるつまずきが多く、何を調べたいのかが曖昧なまま計画を立てている班もいたが、今年度は①の過程で目的が明確になっており、実験条件設定で迷走することが減ったと考える。また、今年度はSS生物基礎やSS-Lectureにおいて、仮説検証の方法を学ぶ機会があったことで、課題研究の時間を、説明の時間ではなく、生徒の試行錯誤の時間に多くつかえたことが大きいと考える。

	昨年度	今年度
量的関係が示されている研究計画書	24/38 班 (63.2%)	37/39 班 (94.9%)

③仮説→統計解析、④仮説→(統計解析)→考察

3月の発表会の実施後に検証を行う。参考として昨年度のデータを記載する。

	昨年度	今年度
仮説に対応したグラフ	17/38 班	3月に実施
論理的な考察	7/38 班	3月に実施

g 課題

○窮屈さを感じる授業プログラム

知識・技能が明確になった分、できているかどうかの線引きが明確になった。これは研究の精度があがったという良い側面もあるが、研究をする上で窮屈になったという悪い側面もある。生徒がつまづく前に授業で研究の注意点や最低限行ってほしいことを説明したせいで、自由に発想を広げるといっても、授業プログラムに沿うことが正解だと生徒に捉えられてしまった節がある。

選択したリサーチクエストから定量化していく過程のバリエーションが少なく、似ている研究が多いのも、その窮屈さが影響していると考えられる。科学的探究Ⅰでは、リサーチクエストが決められているのでやむを得ないことであるが、例えば、リサーチクエストが「よく飛ぶ紙飛行機を作るには？」の研究では、「よく飛ぶ」を「飛行距離」として定量化し、研究しているのが11/12班である。ほとんどの班は体育館で研究していたので、お互いに似ている研究を行っていることに気付いているはずである。知識・技能に集中したため、似ていることでむしろ安心してしまい、研究として大切なオリジナリティを高めるように発想を広げようとさせなかったのかもしれない。

h 対策

○キーワードからテーマを発想させ、つまずきをデザインする。

研究テーマの提示ではなく、研究キーワードの提示にする。例えば、研究テーマ「よく飛ぶ紙飛行機をつくるには？」ではなく、研究キーワード「いい紙飛行機」にする。研究キーワードから、生徒が自由に研究テーマに作り替えて研究を行ったほうが、オリジナリティが高まり、多様な研究が生まれるのではないかと考えた。そして、「いい」について考えてはみたが、どう「いい」を証明できるのか？と疑問(つまずき)を持ったタイミングで、今年度開発した知識・技能の習得を行う授業プログラムを進行させた方が、授業でつまずきがデザインされており、つまずきの解消ができたか、生徒の変容を見て取れるプログラムになっている。

3.2 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(火 or 水曜1コマ、木曜6限1コマ)、2学年生徒全員(281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	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 以下は1学年の科学的探究Ⅰと異なる活動のみ記載する ○研究テーマ設定 ・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テーマを考え、クラス内の全テ

	マから希望を募り、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 ○発表 ・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 ○追加実験・レポート作成 ・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。また、レポートとして、後輩へのアドバイス(A4 1枚)、研究活動のまとめ(総合型選抜形式にて書かせる)の2つに取り組みせ、研究活動の振り返りとした
指導体制	科学的探究Ⅰと同じ。

b 年間指導計画

学期	月	単元・領域・章等	時数	学習のねらい等
1	4	ガイダンス Chormebook講座	4	・1年の活動を振り返り、2年の活動にかす ・貸与されたChormebookを用いて、探究活動に有益な機能(Google Meetや共同編集機能)の使い方を学ぶ
	5	RQ設定	7	・興味関心の自覚、視野を広げる (マインドマップなどを通して自身の興味関心を見える化し、ワクワク感と実現可能性を基準にして、RQを作る)
	～ 7	基礎調査	7	・文献調査法の習得と知識の構造化 (RQに関する基礎文献を探し、調べたことを班内で構造化する)
2	9	RQ明確化	6	・定量化過程での目的の明確化 (マジックワードを除去することでRQを明確化し、仮説を立てる)
	～ 11	仮研究	10	・目的に沿って妥当な検証活動ができているか (作ったRQと仮説に妥当性があるかを、単純な実験で確認する)
	12 ～	本実験	9	・目的に沿って妥当な検証活動ができているか (仮説を検証するための詳細な実験を計画して実行する。RQ 明確化からやり直しを選んだ班は、ここで2回目の確認実験まで進める)
3	1	統計解析 ポスター作製	3	・自身の研究に妥当性はあったか、考察の妥当性はどうか (統計検定の結果から、仮説の肯定否定を検証する。 ポスター作成を通して研究の最終確認を行う)
	1	クラス発表会 学年発表会 SSH発表会※	4	・質疑応答を通して、質問する力が向上しているか試す。 (ポスター発表を行い、相手と深い議論ができる) ※SSH発表会は3月に延期
	2	追加実験	8	・探究活動を通して、何を学んだか言語化する
	3	振り返り	4	・レポート作成を通して、これまでの学んだことを言語化する
	計			62

c 今年度の重点目標

「知識・技能の未習得による研究のつまずきを減らす」

仮説1 研究に対する知識・技能の習得によって、研究に対するつまず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。

※ただし、本仮説に関しては、選択テーマでありプログラム開発が比較的行きやすい1学年を今年度は中心に開発を行い、研究テーマが自由な2学年での取り組みは補助的なものとする。

d 研究内容、方法

目標に際して、4月に科学的探究Ⅱのプログラムの全体計画について過去の課題点を整理したうえで、以下の改善を行うこととした。

①研究テーマ設定における視野を広げる活動の充実

課題：(中間評価ではテーマの多様性を評価されたものの) 教員からみるとまだまだ研究テーマの視野が狭く、場当たりのものも見られる。

対策：より広い視野で研究テーマを探させるため、テーマ作りにおいてマインドマップを導入。

検証：過去と比べて、テーマの種類がどのように変化したか。

②仮説設定前の事前調査の充実

課題：リサーチクエスト決定後に仮説を立てるが、その根拠が弱い。

対策：各生徒最低1つ以上の研究テーマに関する書籍もしくは論文を読むことの義務付け。

各文献で学んだことを各自にまとめさせ、班ごとの文献リストも作成させる。それらをドライブ上で管理することで、リアルタイムで教員が調査状況を把握できるようにした。

検証：過去と比べて、根拠に基づいた妥当性のある仮説がどの程度増えたか(理系クラスで調査)。

③予備実験終了後に、本実験に進むか、再度予備実験をやり直すかの2ルートを設置。

課題：予備実験時点で薄々研究に問題があると生徒が気づいても、時間がないため強引に本実験に進む。

対策：予備実験後、再度予備実験をやり直して検証することを目的とするルートを設置。

どちらのルートに行くのがよいかを生徒同士で議論する検討会も設定し、生徒が批判的思考力を発揮して自身の研究と向き合えるようにした。

検証：予備実験後に、再度予備実験をやり直す班がどの程度あったか。

④各活動におけるワークシートの改善。

課題：各活動毎にワークシート、記入例、記入のポイント等がプリント複数枚で配布される。生徒は記入のポイントは見ないでワークシートの枠を埋めようと書いてしまうことが多い。

対策：プリント1枚がすべてがわかるようにする。

表：ワークシートの枠+記入の手順(吹き出しで示す)

裏：記入例+考える上でのポイント(吹き出しで示す)

表面を見ればどのように記入すればいいかわかる、裏面の記入例は過去の生徒のワークシートから生徒が陥りがちな罠を念に検討し、記入例と吹き出しのポイントを見ることで、どのように考えるとより妥当なものになるかを具体的に学べるようにした。

検証：過去と比べて研究の質が向上したか。

⑤ICT環境の変化に伴う、指導方法や提出物の管理などの抜本的な見直し。

課題と対策の詳細は、研究開発の経緯(P19 2.4)参照。

e 検証方法

○研究の質

dの取り組みが機能すれば、研究の質が上がると思え、それぞれdに記載した検証を行った。

○批判的思考力、セルフマネジメント力、知識技能の習得程度、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批判的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、本年度は試行段階のため事業評価に用いないこととした(P29 3.4参照)。

f 成果

○研究の質

①研究テーマ設定における活動の充実

勉強法の研究に取り組む班の割合が減少し、また社会的な課題に取り組む班も増加していることから、生徒の視野を広げる上で一定の効果があったと考えられる。

	研究テーマや目的	H30	R3
仮説 検証	身近な自然現象への素朴な疑問の解明	21%(18)	21%(25)
	未知な現象やマニアックな現象	4%(3)	3%(3)
	教科書レベルの現象の確認	1%(1)	1%(1)
	生活を快適にする	42%(35)	51%(60)
	勉強法の研究	17%(14)	4%(5)
提 言 型	社会的課題	1%(1)	7%(9)
	マーケティング(商売・経済)	10%(8)	3%(4)
	その他文献やアンケート調査	5%(4)	10%(12)
班数		84	118

②仮説設定前の事前調査の充実

過去と比較して大きな差は認められなかった。ただし、今年度はコロナ禍の影響で分散登校の時期と重なり、ワークシート作成に十分な時間がとれなかった。そのため、未記入なものもあったため、平等な比較ができなかったという欠点がある。

	H30	R3
仮説の根拠が妥当	16/39(41%)	29/59(44%)

③予備実験終了後に、本実験に進むか、再度予備実験をやり直すかの2ルートを設置。

40%の班がやり直しを選択しており、過去は4%だったことを考えると、やり直しのルートを設けたことで、生徒の研究の選択肢の幅が広がったと考えられる。

	H30	R3
仮説の根拠が妥当	3/84(3%)	36/89(40%)

④各活動におけるワークシートの改善。

今年度は1月末時点ではあるが、H30年度と比べて、研究の妥当性の低い班数が減少し、プログラム改善により、研究の質が向上していることが伺える。

研究方法	妥当性の低い班数	
	H30(3月末時点)	R3(1月末時点)
仮説検証型	26/71(37%)	3/93(3%)
提言型	10/13(77%)	12/25(48%)
合計	36/84(43%)	15/118(13%)

○批判的思考力、セルフマネジメント力、知識技能の習得程度、意識の変化など

・アンケート結果

批判的思考力やセルフマネジメント力に関する項目に、有意な増加は認められなかった(P59表2)。一方で、以下の2項目に3学期になって有意な減少が認められた。この2項目はコロナ禍をなども含めた社会情勢など様々な要因が影響しているため、SSH活動が原因で減少したとはいえない。しかし、少なくとも今年度の科学的探究Ⅱの以下の項目への寄与率が小さいことが分かった。

「社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う」(2.82 → 2.67)

「将来国際的に活躍したいと思う」(3.27 → 3.12)

・批判的思考力テストの結果

6問のうち、以下の3問が、3学期になって有意な得点の増加が認められ(P60表8)、知識・技能の定着を目指した今年度のプログラムは一定の成果を上げたといえる。

第2問 基礎調査の優先順位 (3.48 → 3.89)

第3問 実験における目的の認識 (2.46 → 2.93)

第5問 グラフの適切な表示の仕方 (0.87 → 1.20)

g 課題

○失敗を恐れる生徒、窮屈な授業プログラム

研究の質が向上し、批判的思考力テストの正答率が向上したことから、知識・技能の定着は一定の効果があったと考えられる。しかし、研究の質が上がってきたことで、研究の内容ではなく、新たな課題も明確になりつつある。

それは生徒の間違うことを恐れる様子や、ちゃんと正しいことをやらなきゃいけないといった様子である。知識・技能を身につけさせるために、考え方のポイントを与えて考えさせていく「これができると妥当な考え方ができるよ」という授業は、逆に言えば「できないとしたら、あなたが悪いのよ」といった失敗=悪というイメージを生徒に植え付けかねない。

本校の指導は、よりよく考えるためのポイントを示すことを中心としてきた。失敗したとき「ここができていないよね」と失敗の原因の分析や指摘はする。しかし、どう対処したらよいかについてプログラムが準備されていない状況がある。予想と違った時、思ったときと違った時どう対処したらよいかを失敗から学ぶことで、その経験から批判的(多面的)にみられるようになるようなプログラムを構築することが重要であると考えられる。

○自分事の研究テーマ設定ができていないか。

研究テーマがこれまでよりも多様となるように研究テーマ設定にとりくんだが、テーマの多様性についてはあまり大きな変化が認められなかったため、研究するための研究テーマとなっていることが危惧された。もっと自分事になれば、研究活動をより高いモチベーションで取り組めると共に、研究活動を通して自身の視野を広げることができると考えている。

しかし、年度末に生徒に研究テーマに関するアンケートを実施したところ、85%以上の生徒が自身の取り組む研究テーマに興味をもって取り組んでおり、研究のための研究テーマだった生徒はわずかしかなかったことが分かった(P60表6、7)。アンケートには忖度はなしで、素直な気持ちで答えてほしいと記載したが、それでも教員の評価を気にして回答した生徒もいたと考える。しかし、それでもこの値は教員の想定を超えているものだった。この点に関しては今後も継続して調査していきたい。

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 目的

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。

①科学的探求Ⅰ(1学年)での取り組み

b 研究内容・手法

○今年度の実施内容

- ・昨年度開発したプログラムを継続して実施し、安定した運用を目指す。

○提言型用プログラムの概要

昨年度開発したプログラムは主に5つの研究段階によって構成されている。

- | |
|---|
| 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(統計データ等)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。 |
|---|

・Ⅰ 提言型ガイダンス

社会科学的な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冊以上読ませることで、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。

○提言型プログラムの指導体制

- ・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2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。
- ・指導の際には、研究テーマに「ジェンダー」に関する内容が含まれているため、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。
- ・昨年度は、提言型研究を担当する教員が少なくその負担が大きかったため、その反省を生かし、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ることができた。

c 成果と課題

学年発表会が3月4日に予定されており、報告書作成時点で生徒の研究成果物であるポスターが完成していない。そのため、現時点での状況を記載する。

○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、社会科学的な3テーマを選択した班は38であり、全体に占める割合は49.3%であった。社会科学的なテーマが1つだった一昨年は10.7%、昨年度は3テーマを設定し27.5%であったことを考えると、生徒の潜在的ニーズは年々高くなり、昨年度よりも研究機会を設けることができたと考えられる。

○研究の質

- ・課題研究を進める前に、基礎書籍（一般書）を1人1冊以上読ませることで、基礎的事項の理解を促進させることができた。また、夏季休業中にも研究内容を深化させるための基礎書籍（一般書）を読ませることで、さらに基礎的事項の理解を深めることが出来たと感じる。さらに、今年度は生徒一人一台のパソコン（クロームブック）が貸与されたため、例年に比べると国会図書館などの公立図書館や検索サービスの活用や大学や研究所の先行研究などの調査もスムーズに展開できたと感じる。
- ・昨年度、今年度の取組によって、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、①主張の根拠の明確化、②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。一昨年は、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、昨年度は全体の約50%がテーマに対して本質的な研究を行うことができ、今年度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。
- ・今年度は、創立110周年記念講演にて、上野千鶴子（NPO法人WAN理事長）氏による記念講演会を10月に実施した。その講演にあたって、夏季課題として上野氏の著書またはジェンダーに関する本を読み、読書レポートの作製を行ったため、本研究のテーマの一つである「ジェンダー」に関しては、昨年度以上に知識をもって研究にあたることができた。しかし、上野氏の主張が生徒の中にも深く浸透し、新たな視点や独自の視点での研究をしにくくなってしまった側面も否定はできない。
- ・ある研究班では、「リサーチクエスト」から課題を見出すことに苦勞し、教員の指導が入りすぎた面があった。その結果、研究内容が各班で似たような結果になってしまい、生徒の独自性が欠落してしまったように思える。このような生徒や研究班には、毎回の授業において「その授業の目標（到達点）」を設定させ、それを達成するための具体的な研究手法を考察させる必要があると感じた。さらに、毎回の授業で「振り返り」等を実施し、前授業の反省を次授業にいかせるようなシステムも生徒に定着してくると、研究内容の充実が図れると感じた。

②科学的探求Ⅱ（2学年）での取り組み

b 研究内容・方法

○今年度の実施内容

1学年向けに構築したプログラムに部分修正を行いながら、2学年向けのプログラムを構築する。特に研究手法の点においては、より本質的な研究に近い形を目指せるように指導する。具体的には、研究テーマと研究手法の対応や、客観的に見て根拠となり得る可能性の高いものに目を向けさせる。また、提言を形成する班については、その妥当性の検証を研究計画の中に入れ込むよう指導する。

○2学年向けプログラムの構築

- ・テーマ設定と研究手法の選択

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た。しかし、2学年はテーマを生徒一人一人が設定するため、年度当初に「仮説検証型」と「提言型」の2つから研究を選べることを説明し、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が選択する形で実施した。

- ・プログラムの構築と指導

昨年度の科学的探究Ⅰの活動を引き継ぎ、仮説検証型のプログラムの改善を行っている教員との情報交換を密にし、プログラムの足並みをそろえ、扱われるべき事項の共通化を図り、どちらのプログラムを選択しても一定の素養が身につくように配慮した。

本校の「提言型」による研究は、前述の通り5つの段階に分割されている。今年度、仮説検証型にも文献調査がプログラムに盛り込まれたため、5つの段階のうち初めの2つは、仮説検証型と共通項目となった。そのため「提言型」としての指導はⅢおよびⅣの混在時期から開始した。基礎調査をできる限り丁寧に行わせ、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した。またテーマが多岐にわ

たるため、その研究テーマに応じて、文献や公的統計の収集を基礎とする研究だけではなく、自身での調査を主張の論拠・資料とするような研究を生徒が目指せるよう、生徒に具体例を示した。

・指導体制

研究活動における教員の介入は極力行わない方針ではあるが、提言型を選択した班は、全 120 班中 25 班と少数であったため、同じクラス内での提言型班同士の交流は不可能であった。そのため、教員との面談等を通じて、生徒に対して、研究テーマ・研究手法の再検討を指導した。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た。各班が異なるテーマを設定しており、その条件や指導の制御が難しく、提言型の班数が比較的少数であったため、指導の統一性を重視し、今年度については、1 人の教員が指導することとした。

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 120 班中 25 班であった。このうち、21 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。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。

○研究の質

- ・課題研究を進める前に、書籍をできる限り多く読ませることで、基礎的事項の理解を促進させることができた。今年度は昨年度の反省を踏まえ、公立図書館の蔵書検索サービスの活用など、基礎書籍の探し方を指導したため、少数ではあるが、生徒が研究計画段階、発表段階で挙げた参考文献の中に一般書だけでなく、専門書が見られるようになった。
- ・科学的探究Ⅱでは、テーマを生徒自身が設定するため、研究の試行錯誤が思わぬ方向に進んでしまいがちだが、面談等による個々の班に対しての語りかけは非常に有効に作用したと考える。指導や面談を通じて、全班が改善の意志を示し、6 割の班が研究テーマまたは研究手法を改善させることができた。
- ・昨年度の科学的探究Ⅰの成果の上にたち、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 点は継続して根気強く指導した。テーマが多岐にわたっても、担当教員の見取りで、全体の約 6 割が本質的な研究手法を行うことができたことは、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整いつつあると考える。
- ・昨年度の科学的探究Ⅰの実績をふまえて、科学的探究Ⅱでも、今年度は提言型のプログラムを新しく構築していったため、担当教員の負担が大きくなった。来年度以降は、今年度の成果と反省の上に、教員 1 人あたりの負担を軽減し、持続可能な教育活動となるように検討していくことが期待される。
- ・昨年度同様に、ポスター形式で成果をまとめることが適さないことが分かった。ポスター発表会形式の学年発表会ではクラス代表 2 班の選出が行われたが、クラス代表 14 班のうち提言型は 1 班しかいなかった。提言型は一般書や論文等の講読を通じた先行研究理解と多角的分析を行うため、ポスターという限られたスペースではその分析を全て記載することができない。そのため、生徒の取組が十分に反映されず、発表による議論が浅くなってしまうところにも原因があると考えられる。「提言型」研究の効果的なまとめ方としては論文形式が望ましいが、学年全体で発表会を行う際には、仮説検証型と統一の形式で行うことが望ましいというジレンマを抱えている。これについては検討を継続する必要がある。

3.4 思考力等を客観的に測定する手法の開発

a 事業の目的

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。

①批判的思考力テスト

b 目的・仮説

3 年次に、成果のあった批判的思考力テストを継続して行い、2 年分のデータを分析することでより詳細な検証を行い、本テストの実用性（課題研究プログラムの妥当性評価に使えるか）と汎用性（客観的に批判的思考力を測るテストとして使えるか＝同問題を他校でも利用可能か）を検証する。

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。」

c 研究内容・方法

批判的思考力を測るためのテストを、1学期と3学期のアンケート調査（Google Forms 利用）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）。

テストの内容は、昨年度開発した実績から、生徒が失敗した実例を作るものとした。なお、失敗例は全て昨年度のものである（問題及び作問意図は関係資料 P56～59 ページ「6 批判的思考力テスト」参照）。

正解を選んだ場合5点（第2問と第4問には一部の選択肢に部分点3点）とし、全6問を30点満点で合計点を算出する。また、教員の直感により批判的思考力が高い(A)・中程度(B)・低い(C)生徒をそれぞれ各学年10名程度抽出し、グループ間の比較も行う。

d 検証方法

○実用性について

- ・「第1問」1年仮説検証型と提言型生徒の比較

→マジックワードの除去は7月時点で、仮説検証型の生徒にのみプログラムを実施。仮説検証型が提言型（対象区）と比べて有意に高ければ、プログラムの効果があったといえる。

- ・第6問 1年と2年の正答率の比較

→グラフ読み取りに関するプログラムは現1年のみで2年には未実施。1年が2年（対象区）と比べて有意に高ければ効果があったといえる（異学年のため参考）。

○汎用性について

- ・2学年生徒の昨年度の成績と今年度の成績の相関関係

→有意な相関関係が認められれば、批判的思考力テストの再現性が高いといえる。

e 成果

○実用性：プログラム評価において、テストの実用性は高く、プログラムの改善に役立つ

- ・第1問では、仮説検証型が提言型よりも有意に高く（P60 表9参照）、今年7月に実施した定量化について学ぶプログラムの効果があったと判断することができた。

- ・第6問では1学年が2学年よりも有意に正答率が高かった（P60 表9参照）。これはSS生物基礎においてのプログラムの効果があったと判断することができる。ただし、グラフのどこが誤っているかまで理解した上で選べたかどうかまでは不明である。

○汎用性：思考力を測る上で、テストの汎用性は低く、作成したテストの使い回しは推奨されない。

- ・R3 3月とR3 7月の今年度の成績に有意な相関関係は認められなかった($r=0.03ns$)

汎用性は低く、このテストは批判的思考力を測定するには適しているわけではないことが分かったものの、プログラム評価への実用性は高いことが分かった。毎年内容が改善される課題研究プログラムでは、評価項目も変わるため、汎用性が低いのは当たり前である。そのため、プログラムの目的・目標に合わせて問題を作成していくことが求められる。

e 課題

- ・毎年問題を作成するには労力がかかる。
- ・他校が利用しづらい。

2年間の取組で、テストの妥当性の効果については検証ができたが、以上のような欠点も明らかとなった。しかし、毎年問題の開発を継続していき、問題のバリエーションを増やしていくことで、目的別問題のカタログのようなものができれば、この欠点は解消できると考えられる。また、目的別問題を考えることは、課題研究において必要なことは何かを精選することにつながる。この取組を継続することは課題研究プログラムの質を向上させる上でも有用であると考えられる。

②テキストマイニング

b 目的

課題研究プログラムの評価指標として、テキストマイニングが適するかを検証する。

c 研究内容・方法・検証方法

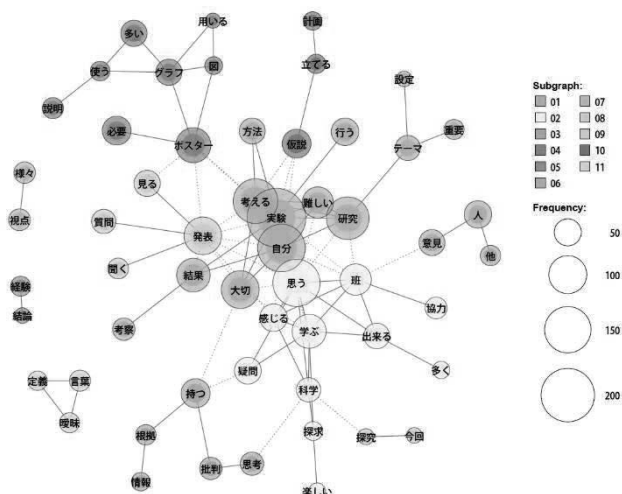
年度末に、「科学的探究で学んだこと、成長したと思うこと」をGoogle Formsにて記入させ、その内容をKH Coderにて共起ネットワークとして作成する。1年生時点、2年生時点の2つの共起ネットワークを比較し、その変容から課題研究プログラムの評価に使えるかを検討する。

d 成果と課題

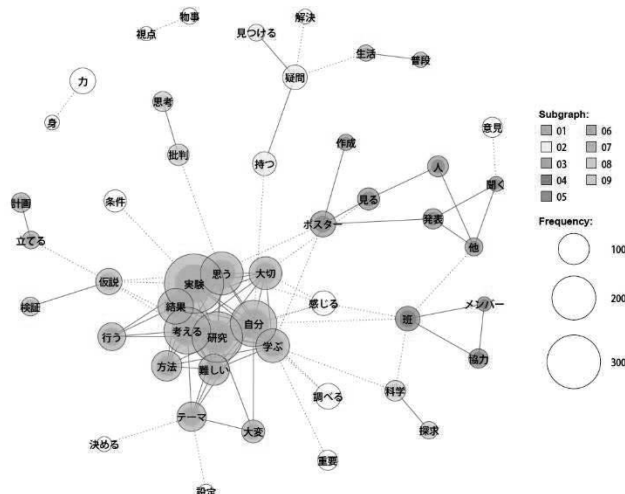
1年時、2年時にて似た共起ネットワークが得られた。特に「実験」にまつわる単語群は、それぞれが200以上の登場頻度があることから、多くの生徒(200/280)が、近い体験をしたことが分かる。しかし、「実験」にまつわる単語群をみたとしても、本課題研究プログラムの具体的にどこに良いところ、悪いところがあり、どのように改善すべきなのかといった評価はすることはできなかった。

今後も継続して実施し、プログラム変更に伴い共起ネットワークにどのような違いが生じるかを見ることで、この手法の実用性を検証していきたい。

・1年時（生徒数 250、797 文）



・2年時（生徒数 278、853 文）



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しての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、例年は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。しかし、今年度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、任意参加とした。

なお、令和元年度には本事業を学校設定科目「SS-Lecture」として単位化したか、コロナ禍の影響により2年間単位認定は行っていない。次年度以降は単位認定を廃止予定である。（理由はf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

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い、コロナの状況を考慮しながら県外の先生方にも依頼した。研修は県内の大学等に限定とした

が、昨年度も実施できなかったつくばサイエンスツアーについてのみ春季休業中の実施を計画している。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。

なお今年度は新規に2講座を開講した。「発光の化学」の講座については、3年次の中間評価ヒアリングでの2年生向けのプログラムを作ってはどうかとの提案を受け、2年理系「化学」の学習をしていると、より深く学べるプログラムとして新規に設けた。

日付	曜日	講座	内容	場所	参加人数
6月12日	土	講座1	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	42
7月3日	土				45
7月17日	土				41
11月30日	火	講座2	群馬大学理工学府 板橋英之 教授 「渡良瀬の銅を調べよう」講義・実習	本校	32
12月11日	土	講座3	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	本校	38
12月19日	日	研修1		高崎市	
12月18日	水	講座4	講師 ライフイズテック株式会社 「プログラミング講座～Webサイト制作～」	本校	47
2月25日	金	講座5	最先端生命科学セミナー 講義・実習 群馬大学生体調節研究所	本校	40
3月12日	土	研修2		前橋市	20(予定)
3月19日	土	講座6	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	42
3月25日	金	研修3	つくばサイエンスツアー(4コース)	つくば市	163
延べ計					510(予定)

d 検証方法

SS-Lecture は、学問的な視野を広げることを目的として設定したものである。このことについて、参加状況や生徒の事後アンケート結果から検証を行った。

e 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、特に1年生は高くなっている(昨年度1年:3.17、2年:3.14)。コロナ禍であるため校外での研修は減ってしまったが、講座についてはコロナ以前とほぼ同回数実施となった(昨年度は講座5研修2)。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た。

また、今年度初めて取り入れた内容もあり、例年以上に2年生の参加も多くあった。

質問項目	1年	2年
「SS-Lecture」に積極的に参加したい	3.38	3.11



「一塩基多型を調べよう」



「くすりを望みの場所に運搬する」

○家庭科クラブ活動との連携

SS-Lecture 終了後、参加していた家庭科クラブの生徒を中心として報告書を作成。WEBに載せることで、実施内容のまとめを行った。講座・研修終了時に各生徒がまとめとして書いたプリントより抜粋するなど、報告の仕方の工夫が見られた。

○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。

以上より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、コロナ禍が収束傾向になった際には、校外での研修もより充実させていきたい。

No	質問項目	講座 1	講座 2	講座 3	講座 4
1	講義や実習の内容はわかりやすかった	3.73	3.75	3.26	3.93
2	講義や実習の内容は興味深かった	3.90	3.94	3.74	3.96
3	講義や実習の時間を通して、自ら考えることがあった	3.82	3.72	3.66	3.83
4	講義や実習の時間を通して、他の人と話し合っただけで考えることがあった	3.91	3.81	3.76	3.43
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	3.76	3.69	3.63	3.93
6	専門分野の知識が深まった	3.63	3.50	3.68	3.91
7	今まで知らなかったことを知ることができた	3.97	3.78	3.87	4.00
8	進路選択に活かすことができそう	3.38	3.38	3.39	3.50
9	ふだんの学習内容に活かすことができそう	3.50	3.28	3.37	3.17
10	科学への興味・関心が高まった	3.74	3.75	3.55	3.28
11	研究者の考え方を知ることができた	3.50	3.59	3.21	2.85
12	研究者の活躍の様子を知ることができた	3.59	3.73	3.30	3.00

f 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昨年度に課題となった。そこで SS-Lecture の持続的な実施に向けて、今年度は 2 つの試みを行った。

○運営を今まで以上に学校で行う。

	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)

今年度、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。

○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、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、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た。

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、カリキュラム・マネジメントの観点から、SS 生物基礎にて仮説検証の理論を、科学的探究Iでその実践が学べるようにした。ここでは、その取組を記載する。

a 目標

酵素の性質を調べる実験を通して、仮説設定→検証計画→検証実験→考察（仮説の肯定/否定）という、仮説検証実験における一連の流れを経験させ、仮説検証実験の作法を学ばせる。

b 内容

・1 コマ目：検証実験

以下の2つの問いに対して、各班ごとに仮説を立てさせ、仮説検証を行なわせた。

「温度によって酵素の化学反応を促進する効果はどう変化するか？」

「酵素は一度反応するとその性質を失うのか？」

・2 コマ目：グループ間で行った検証実験や考察をさらに検討する。

以下の2つについてグループ間の生徒通しで議論させ、考えさせた。また、過去の思考力テストを用いて対照実験での陥りがちな罠について考えさせた。

「酵素を温めた方が良いのか、過酸化水素水を温めた方が良いのか？」

「仮説通りにいかなかったら失敗なのか？」

c 成果

1コマ目の実験後の回収した生徒のワークシートからは、以下の2つの課題があることがわかり、2コマ目で議論させたことで、授業後の振り返りではその誤解を解くことができた。

①仮説と検証実験の方法が対応していない（4割程度）。

例：仮説「酵素の温度が体温に近くなると分解速度が速い」

実験「過酸化水素を温めてしまう」

→温める対象が異なる班が多く、同じ仮説でも得られた結果が異なっていたため、非常によい議論となった。授業後の振り返りでは、なんとなく温める対象を決めていたが、検証方法を考えるうえで目的（仮説）の重要性を認識できた生徒が多く見られ、失敗から学ぶ授業を構成することができた。

②仮説を証明すること、仮説どおりに結果を出すことが成功だと思っている（3割程度）。

例「仮説通りにうまく行ってよかった」「仮説通りにならず残念だった」

→一般的に行われる、教員の指示された手順通りに行う確認的な理科実験では、期待した結果が出ない＝失敗のため、その先入観が見受けられた。しかし、この議論を通して、失敗から学ぶことの重要性や実験とはそもそも失敗するために行っていることを知る機会を作ることができた。

d 課題

特になし。

このような事例を紹介した際に授業進度が大丈夫かを心配する意見がある。しかし、この実験は課題研究の授業のために行ったものではなく、生物基礎で本来行う予定のものを、課題研究の授業とよりつながるように工夫しただけであるので、授業に影響はなかった。

カリキュラム・マネジメントにて、課題研究と無理やりつながりを作るのは、労力的には授業進度などのリスク的にも、初期段階では実施は難しい。そのため、今回のように授業の中で課題研究とつながりのある所の結びつきを強くしていくことが、初期段階では実施しやすく、双方の授業にとって有益なものになると考える。

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（17 名） 1 学年：1 単位（10 月から週 2 回）、対象は選択希望者（14 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、研究テーマの摺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などして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。今年度の状況は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お茶の水女子大学（課題研究支援プログラム）ニンニク班、におい班 ・前橋工科大学（技術研究相談） 角柱班

※発表機会

実施月	名 称	発 表 形 式	備 考
7月	・前女・前高研究交流会	口頭	2 年発表、1 年見学
10月	・校内中間発表会※	口頭	2 年発表、1 年見学
11月	・群馬県理科学研究発表会	ポスターまたは口頭	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）
3月	・化学工学会	口頭	2 年発表（希望者）
	・SSH成果発表会（予定）	ポスターまたは口頭	2 年発表、1 年発表

※当初は 9 月に群馬県の合同成果発表会が予定されていたが中止となったため、その代替行事として、10 月に校内発表会を行った。

2 学年の取り組み

b 重点目標「研究の完成度の底上げ」

仮説 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。

c 研究内容・方法

○隔週のペースで班をまたいだディスカッションを実施。

- ・2 年生になると、勉強や部活動などが忙しくなり、生徒の研究活動へのモチベーションが下がりやすくなる。そのため、「研究の進捗状況」「その中で生じた課題」「課題の解決方法」を共有させる機会を隔週ペースで設けた。他班の活動状況から刺激を得させ、モチベーションを高く維持すること、また、他班の研究内容を把握することで、互いにアドバイスをしやすい環境を作った。（ただし、後述のように成果が上がらなかったため、1 学期までとした。）

d 検証方法

外部評価での評価の度合いを見るのが最も適当であると考え、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）での入賞数を一つの基準とした。

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。

e 成果

○入賞数

群馬県理科研究発表会での入賞に関わった研究は以下の通りである。令和3年度は2年のSS探究では11テーマで研究が行われているが、入賞数は3つとなった。3年次では入賞数が減少したが、今年度は1班が最優秀賞をとるなど、一定の成果を上げた。

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	審査員奨励賞
・グローバルサイエンティストアワード	池田学園賞

○研究の完成度

2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、SS探究1年の成果を参照）。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したいが、全体の63%の班が③の壁を越えなかった。履修生17名のうち、14名は昨年度からの継続履修者であり、今年度になってテーマを変更した班も3班存在する。残りの3名は今年度から履修した生徒であり、これらの生徒は十分な研究時間をとれず到達度が低い結果となった。

- ・テーマ継続した班（6班）：超えた1、面白さ2、再現性1、妥当性2、感覚0
- ・テーマ変更した班（3班）：超えた0、面白さ1、再現性2、妥当性0、感覚0
- ・新規開始した班（2班）：超えた0、面白さ0、再現性0、妥当性1、感覚1

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

※網掛けは最も頻度が大きいところ、（ ）内は班の数を示す。

○取り組み状況について

- ・夏休みまでに授業時間外にて研究を恒常的に行った班は11班中4班となり、H30やR1年度と比べても同様の水準となった。しかし、現2年生が1年生だった時の取り組みと比べると、全班のうち30～50%は取り組みが低下していた。
- ・定期的なディスカッションは、モチベーション維持においてあまり機能せず、7月に実施した県立前橋高校との研究交流会の方が研究活動に取り組む班が増加するなどの効果があった。また、「進捗状況・課題の報告にとどまってしまう」ことも多く、研究の質へもあまり貢献しなかった。

f 課題

生徒のモチベーション維持に関して、今年度の生徒の取り組みから以下の課題が明らかとなった。

○2年は研究の進捗状況が各班で異なる

1年からテーマを継続している生徒、2年からテーマを変更している生徒、2年生から新規に研究を開始した生徒が混在しており、1年時のSS探究と比べてディスカッションの足並みがそろいにくく、他班から刺激を受けづらい。

○2年になると研究が行き詰まり始める。

研究ではある程度進むと壁にぶつかることが多い。その壁を克服できるかどうかがこのSS探究では鍵になる。しかし、この壁を乗り越えられる班は少なく、多くの班は行き詰ったまま数か月停滞することが多い。1年から研究を進めていくと、この壁にぶつかるのが、ちょうど2年のSS探究にあたるため、2年のSS探究は1年時よりもモチベーションを保ちにくく、その結果、班ごとに取り組みが大きく分かれてしまうことになったと考える。

○研究テーマが本当にやりたいテーマになっているか

そもそも研究テーマ自体が悪いと研究が行き詰まりやすい。その解消のため、1年時に2名の教員が、生徒と面談を繰り返し、研究テーマの精選を行ってきた。その結果、1年から研究を続けてきた生徒の研究テーマは、ある程度研究可能なテーマとなっている。

しかし、果たして生徒がその研究テーマを本当にやりたいと思ってやっているのかは分からない。面談の過程で、多くのテーマが没となり、没にならなかったものを研究テーマとしている可能性もある。その場合、研究がうまくいっている時はよいが、研究が行き詰った際に「そもそもなぜ私はこの研究をしているのだろう」とモチベーションを維持できなくなる可能性がある。

研究テーマ設定では、これまで研究可能かに焦点をあてて生徒に考えさせてきた。しかし、生徒が考えてきたテーマには、それまでの生徒の生い立ちや経験等の何かしら考えついた理由があるはずである。コーチングなどを用いて生徒と教員で問答を繰り返し、生徒自身が自分の研究動機をより自覚できるようになれば、いざ行き詰まった時に、その考えが自身のモチベーションを支えてくれる可能性がある。

以上の課題から、10月から行う1学年のSS探究では、特にテーマ設定に重点を置き、実践を行うこととした。

1 学年の取り組み

b 重点目標「自己分析を深めさせ、高いモチベーションを感じられるような研究テーマにする」

研究を行ってみたものの実験手法が確立できず、生徒が行き詰まることは想定内であるが、その行き詰まりを解消してやろうというモチベーションを感じられない班の方が多い。この理由として、たいした興味はないが、定量化できそうなテーマ設定を行っているのではないかと考えた。

そこで、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、様々な方法を試みた。

c 研究内容・方法および検証方法

○プレ SS 探求の実施

以前の課題として、SS探究の目的を理解しないまま選択し、生徒の想像していた授業と異なっていたことがあった。そのため、希望者向けガイダンスを詳細にし、今年度は授業内容を体験させるプレSS探究を行い、選択する前の活動も充実させた。

○テーマについての生徒同士のディスカッションと教師との面談

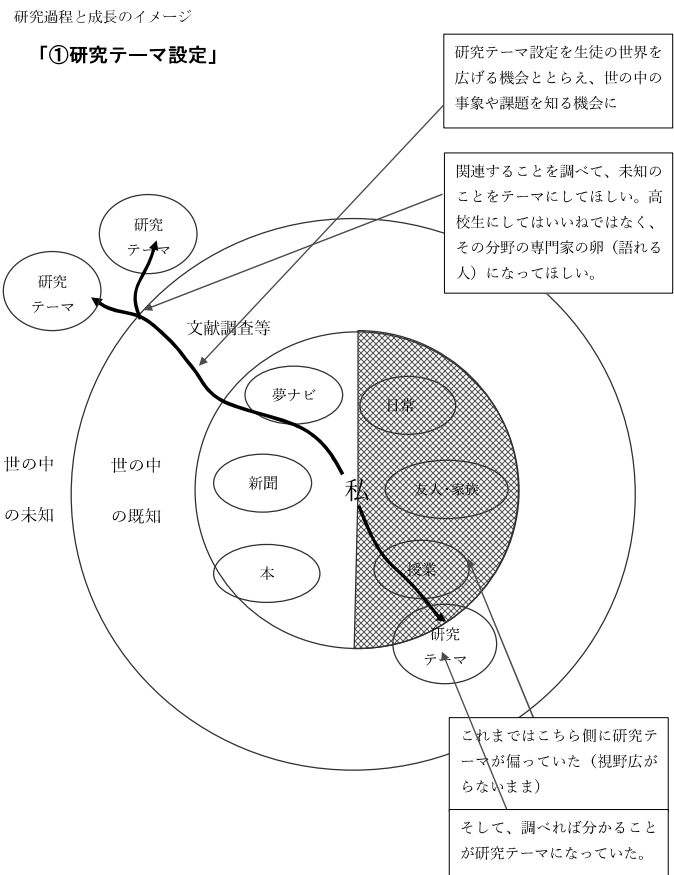
今年度も同様に、毎週、宿題としてテーマを3つ考えさせ、そのテーマを持ち寄って生徒同士でディスカッションを定期的に行った。随時、教員との面談を行った。面談内容は、数値化についても考えさせるが、まずは、動機を聞き、内在化している生徒の興味を引き出すようにした。面談の様子から検証する。

○研究テーマ作りにおける視野を広げる活動

研究テーマの思考過程を右のように構造化し、広い視野でテーマを考えさせるために新聞や「夢ナビ」というwebサイトを用いた。

生徒には3つのテーマ出しの宿題のうち、ひとつは新聞から考えさせることとし、同時進行で夢ナビで調べた10個の研究の中でおもしろいと思った研究3つをポートフォリオにしてまとめさせ、生徒同士で紹介し合う。これを繰り返し、最後にまとめた内容を確認し、生徒の興味の顕在化を図った。

活動の前後でテーマに変容があったかで検証する。



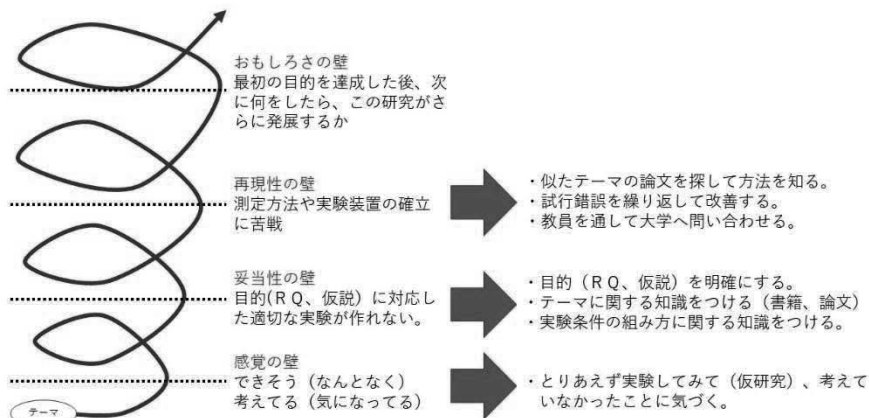
○研究段階を自己把握させるための取組

テーマ出しや実験において、つまずきがあるのは当然のことであり、つまずきをどのような解消していくかで科学リテラシーが向上していくと考えている。しかし生徒の様子からは、自分が研究のどの段階でつまずいているかをメタ的に把握することができず、うまくいかないもどかしさからモチベーションが下がっている様子が見受けられた。

そこで研究における成長プロセスを右図のように構造化し、自分の現状とつまずきの克服をするために何が必要かを把握できるようにした。またつまずきながらも、そのつまずきの質が変化していることから、自身の成長が感じられるようにした。1年生では、まず感覚の壁を乗り越えることを目標に、調査と実験をつまずきながら繰り返して研究の妥当性を考えられるように指導した。

生徒が作成したポスターから検証を行う。

課題研究の成長段階（つまずきのレベル）



○テーマ再検討会

ポスター発表が終わったところで、現在のテーマを続けていくのか、新たにテーマを考えるのか再検討を行った。その理由としては、再検討を行ってほしいのだが、現在の妥当性の低いテーマのまま研究を続けてしまったり、現状の設備では解決できない実験手法であっても現在のテーマを手放さなかったり、生徒本人がおもしろいと思って研究を行っていないテーマなのに続けていたりする現状があるためである。テーマの再検討については、ISAの木本健太郎氏の協力を仰ぎ、高校で研究を行う価値や意義に関する講義と演習を実施することで意識の変化を期待した。

新たにテーマを考えた生徒数から検証を行う。

d 成果

○テーマについての生徒同士のディスカッションと教師との面談

ディスカッションでは、昨年度と同様に活発な意見交換があった。最初にもってきたテーマの39個中27個は日常のちょっとした困り事や、どこかで耳にした情報を確認するような研究テーマであった。教師との面談では、最もやりたいことが表れやすいであろう最初にもってきたテーマを活かすようにコーチングを行うようにしたが、テーマを考えた動機が明確にあった生徒は、14人中1人であった。

○研究テーマ作りにおける視野を広げる活動

新聞を活用した取組では、研究テーマの切り口が新しくなったように感じられなかった。新聞のどの記事が科学に関するかわからないという生徒もおり、新聞から研究テーマを考えることは難しいようであった。夢ナビを利用して、すでに研究テーマになっているもののほうが発想が得やすいのではないかと考えたが、研究テーマの質に変化は感じられなかった。

○研究段階を自己把握させるための取組

研究における成長プロセスを構造化できたことで、面談において研究の現状を生徒に理解させる上で教員の意図が生徒に伝わりやすくなった。

研究の到達度は、目標とした感覚の壁を越えられたのは5班/9班であった。乗り越えられなかった班のうち3班/4班は化学研究であった。本校では、化学の授業が2年からであり、molや化学反応式を知らないでテーマを考えても、基礎知識が不足しているため簡単な実験すら行うことが難しい。なんとなく化学反応するのではないかと考えており、感覚の壁にぶつくと実験結果が得られないとわかった。

○テーマ再検討会

14人中13人がテーマの再検討を行いたいとなったが、現在のテーマの良さに気付かず、実験が順調に進んでいないからやめたいとなっているのではないかと考えた。そのため、現在のテーマを本当に変えていいのか、マインドマップを作成させ、現在のテーマと自分のつながりを改めて確認させる予定である。

テーマと自分をつなげる力が弱い故に、新聞や夢ナビを見てもテーマが変化しないのではないかと考えられる。具体的な自分の興味のある物事から、リアルな自分の体験や感覚を想起し、自分の興味を広げる取組を行っていききたい。

e 課題

○研究プログラムにおけるテーマの発想法について

研究テーマが決まった後にどのように研究を深めていくかについては、2期になってプログラムが充実した。しかし、本校では研究テーマを考える上での視野を広げたり発想を広げたりするプログラムに乏しく、「自然科学や社会的な課題への興味関心が非常に高く、そこに自覚的な生徒」しか研究を深めづらい状況にあることがSS探究2年や科学的探究Ⅱの取組から明らかになった。現状では、たまたま選択したテーマの当たり外れが大きく、それが年による研究の深まりの違いにも影響していると考えられる。

そこで、SS探究1年では、研究テーマの発想を広げるべく、様々な取組を行った。しかし、未だ研究テーマ設定においては、大きな成果は上がっておらず大きな課題として残った。

○研究の主体性について

研究プログラムの充実に伴って、授業初回ではAを実施して、次にBを実施して…というように授業毎の内容が充実した。しかし、その一方で、授業の実施内容が毎回決まっている＝教師が研究の進むスピードを決める形となっており、生徒は教員頼りに研究を進めてしまいやすい環境になったとも言える。特に今年度の1年SS探究は、テーマ設定のプログラム開発を目標に様々な取組を試みた。もちろん生徒の状況を考えて、実態に合った取組を実施してはいるが、これらの取組によって、生徒は自分の研究の進捗状況を自分で管理して実験を行うことが例年よりも難しく、結果的に教師依存の傾向が高まってしまい、研究へのモチベーションを教員側が感じる機会が少なかったと考える。

試行錯誤は生徒一人一人のペースが異なるため、特にSS探究では班によってその進捗もバラバラとなりやすい。これを問題ととらえ、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と考える。SS探究は高度な科学リテラシーを身につけるプログラムである。そのため、授業の基本は、各自のペースで研究の試行錯誤を行うこととし、その試行錯誤のサイクルをどのように高めさせるかを目標にプログラムを開発することが、底上げにつながると考える。

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（2名）
目標	科学的事象に関する課題解決型学習を、生徒の主体性を重視して行うことで、科学に対する興味・関心を高め、課題設定及び探究を行う能力を向上させる。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つける。
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つける活動を行う。 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 今年度の取り組み

今年度は、東京農工大のGIYSEプログラムを活用することで、東京農工大の大学教員にも助言をいただきながら、実際に生徒ができる実験へと落とし込んでいった。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

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っ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3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 生物部門	最優秀賞

昨年度の科学的探究Ⅱでは、レポートや英文によるポスター作成をおこなった。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、生徒たち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。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、その年のSSH以外の分掌の配置次第で科学的探究Ⅲの担当が決まる実情がある。その都合上、昨年度は放課後に時間のとれる1学年の副担任が科学的探究Ⅲを担当したが、今年度は3学年の担任が科学的探究Ⅲを担当することとなった。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。

そのため、他教科の教員が授業を担当するような校内のシステム構築、もしくは他SSH事業を理科以外の教員が一部担当することで、科学的探究Ⅲを担当できる理科教員の選択肢を増やせるようシステムの構築をする必要がある。他教科が授業を担当する方法としては、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が考えられる。

3.9 MJ-サイエンス

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ことを目的とする。今年度は新たに、群馬プログラミングアワードに3名1班が挑戦した。

入賞した生徒は少なかったが、以下のようにこのようなコンテストに取り組む意欲的な生徒は増えてきている。科学の甲子園においては、動き出しが遅くなってしまったこともあり、早めにメンバーを決めて情報や地学など、カリキュラム外の分野の勉強にも早めに着手して、意欲のある生徒が十分な力を発揮できるように環境を整備していく必要がある。

- ・群馬プログラミングアワードへの新規挑戦
- ・科学の甲子園のメンバーが例年よりも多数集まり、特に生物部門のメンバー選抜が行われる。
- ・数学オリンピック地区予選の参加者が増加。



「科学の甲子園予選実技競技」

名 称	入賞等
・群馬プログラミングアワード	なし
・科学の甲子園群馬県大会 (筆記競技のみ)	なし
・数学オリンピック地区予選	北関東地区表彰(1名)

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「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（詳細は昨年度の報告書参照）。今年度は 2 学年 5 名 2 研究を推薦し、両研究とも課題研究支援プログラムで活動することが認定され、コロナ禍下においてもメールや Zoom 等を用いて、指導教授から研究についての助言をいただいている。なお実施時数が、大学が規定する時数を超えれば、お茶の水女子大学に入学した際には、関連科目の単位認定が行われる。

b 関東圏内の女子高校 7 校による研修会

また、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、昨年度は全て中止となったが、今年度は 8 月の京都大学研修と課題研究交流会がオンラインにて開催された。

- 8 月：京都大学研修（京都大学） オンラインにて実施
- 8 月：課題研究交流会（お茶の水女子大学） オンラインにて研修会という形で実施
- 3 月：課題研究発表会（お茶の水女子大学） 中止

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）

昨年度の取組を継続して行った。今年度の 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	Natacha's Animal Rescue
2	Wild Weather
3	Snakes Alive
4	All About Plants
5	Medicine Then and Now
6	Dinosaurs - fascinating side of successful animals
7	Wonders of the Past
8	HURRICANES
9	CARS
10	Your Five Senses
11	SPACE
12	Bird Girl
13	Our World in Art
14	HELPING AROUND THE WORLD

(2) 英語ディベート

昨年度の取組を継続して行った。

(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

コロナ禍の影響により海外研修については中止となり、オンラインを活用した代替案が検討される中で、他 SSH 校からの案内で他校主催の海外研究者の講演会に、1 学期に希望者を募り参加した（生

徒の参加状況は下表参照)。参加者の感想には、「長時間にわたり、英語を聞くことは容易ではないが、高校での学びと大学での学びを関連付けることができた」など肯定的な意見が多数あり、英語学習への動機付けとなるだけでなく、教科横断的な学習および学びに対する知的好奇心の喚起のよい機会ともなっていた。

そのため、本校でも海外研究者への講演会を企画することとした。

参加した講演会	参加生徒数
オーストラリア・グリフィス大学オンライン講義「AI Challenges (for the next 20 years)」(東京都立多摩科学技術高等学校主催)	18名
ハワイ大学オンライン講義「宇宙探査ロボット開発と女性理系研究者のキャリアパス」(お茶の水女子大学附属高等学校主催)	45名

企画においては、MJ Global のグローバル発信力を育成する趣旨から他校と同様に、海外の研究者の講演も検討した。しかし、グローバル社会の現代において海外進学を含めた広い視野をもって生徒が進路選択を考えられることも大切になると考え、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ご講演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

海外進学など進路に関する話題もあることから、進路選択の未だ決定しない1年生にこそ、効果があると考え、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。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させた。

d 検証方法

終了後に記入した振り返りシートの内容をもって効果があるかを検証した。

e 成果

進路選択で悩みやすい時期に、こうした進路的要素を含む講演会を行うことで、生徒の学習に対するモチベーションの向上と、幅広い進路選択が存在することなどがわかったと考える。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」を知ることができ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

今回は講演会を実施することができたが、海外研修においては他にも英語での研究発表や他国生徒との交流等の要素があり、それらを代替することが今年度はできなかった。

しかし、SNSが普及しており生徒自身が既に海外の人たちと交流することができる現在において、そもそも交流を目的としたオンライン事業を学校側がお膳立てする必要性があるのかという懸念がある。海外研修では、現地で会話をすることが必要になり、そこで英語に苦労した経験から定着の度合いが深まるといったことが自然発生的におこる。このような文脈はオンラインの交流会では代替することができないため、学校側がお膳立てをすることによって、交流のための交流会となってしまう危険性がある。

以上の点からオンラインで交流を図る場合、海外研修の代替として行うのではなく、そもそもオンラインで行う価値のあるものを、目的面から考えていくことが求められると考える。その目的は交流という活動特性を考えると、学校ではなく生徒が設定するのが望ましい。目的自体を生徒自身が企画、設定するという可能性も含めて今後検討していきたい。

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 (R3は教職員は未実施)
- ・ 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に示した批判的思考力を問うテスト。

○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2期4年目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 (P59 表3参照)

- ・ 「SSHの活動に積極的に取り組んでほしい」は、例年と同様に1学年3.60、2学年3.49と非常に高く、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」

昨年度は変化なし(3.13)。今年度は有意に増加(2.87→3.06)

・SSHが高校生活の一助となった。

昨年度は平均スコアが有意に減少(3.19 → 3.04)したが、今年度は優位に増加(3.00→3.19)。

・「SSHは高校生活の充実に有効である」

昨年度は平均スコアが有意に減少(3.46→3.34)したが、今年度は有意な減少は見られず(3.42)。

家庭にて生徒からSSHの話が話題にあがることが増え、その内容から「SSHの活動が高校生活の充実の一助となった」ことを感じた保護者が増加したことは、生徒からSSHの活動に関してポジティブな話題が多かったことが推測される。これは課題研究プログラムの充実の成果を表していると考えられる。

4.4 教職員

今年度は1学期の教職員アンケートが未実施のため、昨年度との比較を行った(P59表4参照)。教職員のアンケートは昨年度と同様の傾向を示していた。毎年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ていることを示していると考えられる。

a SSH活動の内容に対する認知度

両年度共に3.0付近の水準が維持されており、活動内容が教職員に浸透していることが伺える。

b 活動の効果

・批判的思考力やセルフマネジメント力の向上

両年度共にどちらの項目も3.0を上回っており、一定の効果があることは職員にも共有されている。ただし、セルフマネジメント力の向上に関しては3.16から3.01と低下が認められた。

・SS-Lectrueの有効性

昨年度よりも大きく増加した(視野を広げる3.19→3.45、進路選択3.09→3.25)。昨年度はコロナ禍により実施回数が少なかったが、今年度は実施回数がある程度確保できたことの効果が見える。

c 活動の影響

・昨年度、今年度ともにどちらの項目も3.5を超えるなど、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。一方で、学校全体で取り組む意識については3.0に届かず、これは例年の傾向と同じである。

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。

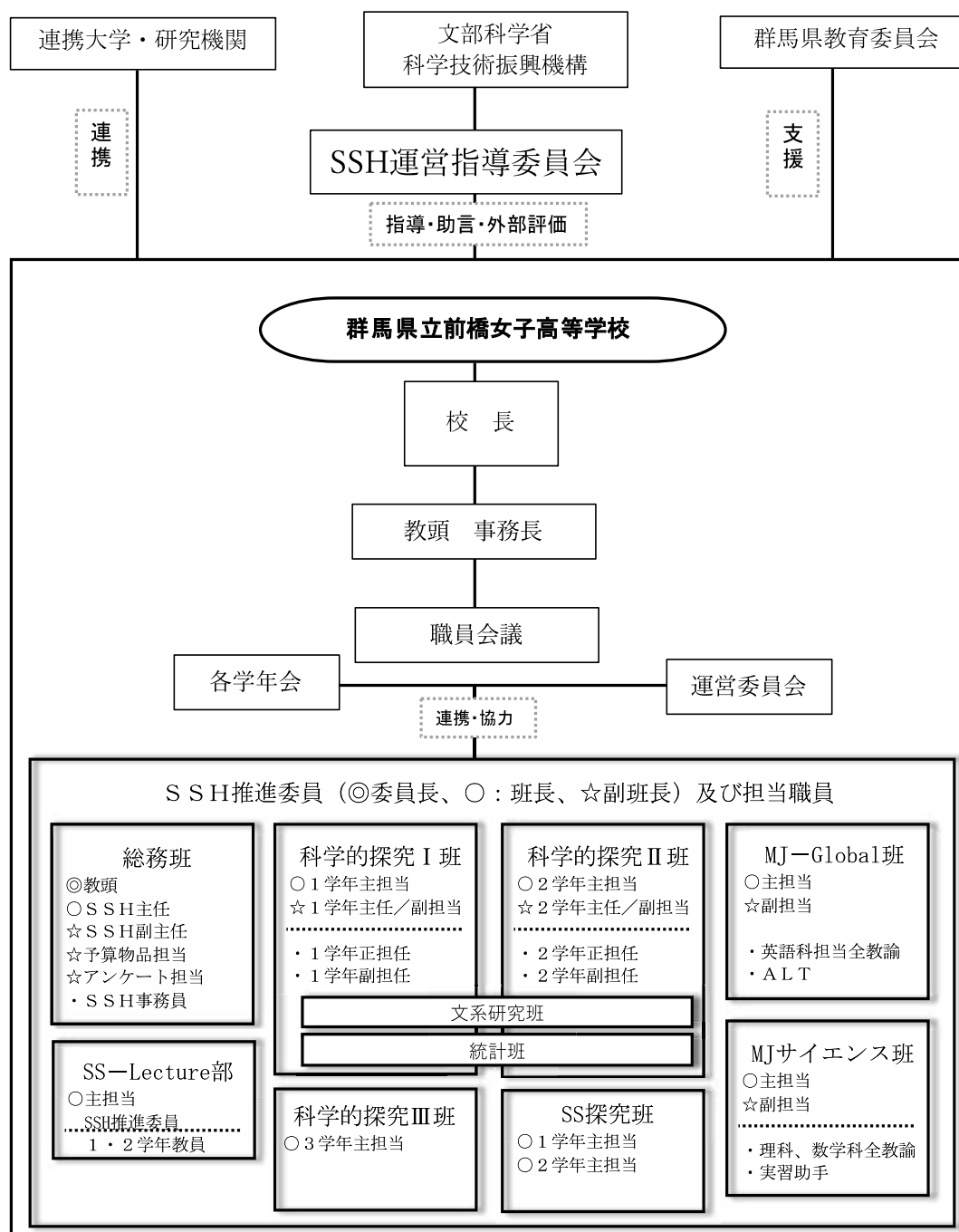
3年次からは授業が1単位から2単位に拡充されたことに伴い、副担任と担任の両名で授業を担当することになった。その結果、学年会議等で科学的探究Ⅱについて学年全体で議論しやすい環境となっている。また、学年の成果発表会においても、2年次までは群馬大学の教員に外部審査員を依頼していたが、3年次からは本校教員で審査を行っている。この理由としては、SSHの取組を重ねるにつれて生徒の研究を見る視点が教員全体に少しずつ普及しつつあること、そして審査も教員が行うことでSSHの活動とその成果について教員間で意見交換をしてもらうことにある。

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。

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み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。今年度より第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、今年度の取組み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。

令和3年度第2期4年次SSH運営組織図



令和3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 大気海洋部 環境・海洋気象課 地球環境観測計画調整官)
- 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。今年度は、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れるよう工夫した。

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。本年度はコロナ禍の影響により学校説明会がオンラインでの開催となったため、SSH の活動については紹介動画を撮影して本校の HP 上に掲載し、入学希望生徒が閲覧できるようにした。

③SSH 公開発表会の開催

1 月に本校 SSH 活動の 1 年間の取組を広く公開する「SSH 公開発表会」を実施している。例年は保護者や県内 SSH 校の招待発表など外部からの参加者が 200 名を超えているが、今年度はコロナ禍の影響により非公開での実施が実施直前で決定した。なお、1 月に実施予定だったがこちらも直前で延期が決定し 3 月に非公開で実施予定である。

④近隣の小中学生向けの科学イベントの参加

コロナ禍の影響により、参加できなかった。

⑤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、1 期目から継続して不定期に発行したが、廃止とした（理由は次の「6.2」参照）。

⑥統計手法等の成果の普及

3 校（神奈川県立横須賀高等学校、新潟県新発田高等学校、福岡県立城南高等学校）からの視察や、県教委主催の県内 SSH 校の情報交換会において、本校の成果の普及に努めた。視察や情報交換会では、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、簡易統計ファイルと思考力テストを 6 校に提供した（先に挙げた視察校 3 校と県内 SSH 校 3 校）。

⑦その他

SSH パンフレットに本校が特色ある取組として掲載。

SSH 情報交換会の校長分科会にて本校が「成果の共有と継承に関して」事例発表。

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（P59 表 1）

- ・生徒：SSH 指定の入学への影響は例年通り（2.68）。SSH 活動の認知度は昨年度から上昇（2.93→3.24）したが、SSH 活動を全員で取り組むことへの認識は減少（3.16→2.83）。
- ・保護者：例年通りのスコアだった。SSH 活動を全員で取り組むことへの認識が入学後に 0.5 上昇する例年の傾向（1年:2.88、2年3.39、3年3.62）は変わらず。入学後にこの事実気づく保護者がいることを表しており、改善が求められる。

b 広報の影響度の調査（P59 表 5）

生徒が入学前にどの情報を頼りに本校の SSH 活動を知ったのかを把握するため、在校生アンケートを行った。その結果、全体の約 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%）を情報源としており、SSH 通信を情報源としている生徒はごくわずか（1.5%）しかないことが分かった。そのため、作成の費用対効果から SSH 通信は廃止し、その分の労力を使って、この上位 3 点の取り組みを充実させることで、生徒、保護者の入学前の SSH 活動の認知度を向上させていきたい。次年度は保護者にも同アンケートを実施予定である。

7 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性

7.1 研究開発実施上の課題

(1) 科学的探究の実践プログラムのさらなる充実

(3) SS 探究における研究の質の底上げ

○新たな課題

科学的探究ⅠやⅡのプログラムはⅡ期になって大幅に改善され研究の質も年々向上している。そして、学校全体として生徒は十分に取り組んでいる印象を受ける。しかし、だからこそ、現在の方向性では克服できない限界も見えてきた。特に研究の知識・技能が身についてきたからこそ、なぜこの疑問を持つようになったのかといった感性、なぜこの研究をするのかといった動機の弱さ、失敗を恐れるような態度等が、7月頃から目立つようになってきた。

→ 研究手法は高校～大学レベルだけど、**テーマに対する研究動機が弱い(半径 2m 以下の視野)。**

→ 研究が見かけ上のゴールに到達すると次がでてこない。**研究をやらされている？**

→ 失敗から学ぶためのプログラムなのに**失敗を恐れている生徒**。それはなぜ??

もしかしたら研究のための研究活動になってしまっているのではないか?

○課題への対策とその失敗

この解決策として、「自身が研究したいと思えるような興味ある研究テーマを見出すことができれば、より自分事として研究に取り組める」という仮説を設定した。そして、9月からの1年 SS 探究では研究テーマ設定に特化したプログラムを試みた。しかし大きな成果は上げられなかった。

また、科学的探究Ⅱに年度末アンケートでは、生徒の 85%以上が現在の研究テーマに興味を持っていると回答した。また生徒の研究動機の中では、想定以上に生徒が本授業に価値を見出して取り組んでいることも明らかとなった (P60 表 6、7)。そのため、そもそも研究のための研究になってしまっている」という想定や仮説が誤りであることが明らかとなった。

○真・新たな課題

・テーマに対する研究動機が弱い

→ ~~研究のための研究になっている?~~

発想や視野の狭さが課題。興味を持って考えても結果的に半径 2 m 以内になってしまっている。以下のアンケート項目の平均スコアが有意に低下したこともその視野の狭さを表していると考えられる。

「社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う」 (2.82 → 2.67)

「将来国際的に活躍したいと思う」 (3.27 → 3.12)

・見かけ上のゴールに到達すると次がでてこない。

→ ~~研究をやらされている? 失敗が怖い?~~

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いことが課題。授業で何をするかを教員が指示する場面が多く(プログラム全体の 60%)、生徒が作業内容や進捗管理を考え、決められる場面が少ない(プログラム全体の 40%)。また、その環境が失敗しづらい環境を生み出している。

(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

批判的思考力テストについては、2年分のデータを用いてその妥当性を検証し、その汎用性は低いものの、課題研究プログラムを改善するための評価ツールとして有益であることが分かった。一方で、試験的に実施したテキストマイニングでは、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。

7.2 今後の研究開発の方向

今後の研究開発の方向としては、批判的思考力とセルフマネジメント力を育成するために、課題探究を通して生徒の試行錯誤の機会を多く繰り返させることを、これまで同様に活動の柱にしたい。ただし、今年度明らかになった課題を踏まえると、今後より高いレベルで生徒が試行錯誤を行うためには、以下のキーワードが重要になると考える。来年度以降、これらをどのように実現していくかを模索していきたい。

「主体性」「研究の進捗を自分で管理する」「自分事のテーマ設定」「感性」「モチベーション」「課題発見」「価値創造」「視野の広がり」「自分の価値とキャリア」「わくわく」「予想外・想定外から学ぶ」

また、研究開発が進むにつれて、本校の取り組みはより高度なものになってきており、短期的には優れた成果が出ている。しかし、その分運営の難易度や労力は増大しており、急な異動によるノウハウの断絶の危険性や、現在全国的に問題となっている教員の長時間勤務の実態を考慮に入れると、このような状況を長期的に維持するのは現実的には困難であると考えます。

学校の分掌とは、だれがやってもある程度機能するものでなければならない。そのため、現在の課題研究の取組を特別なものとしてではなく、一つの学校の分掌として持続可能なものにどのようにしていくか模索することは、SSHの持続的な研究開発において非常に重要な課題となる。

関係資料

1 令和3年度実施教育課程表

教科名	科目名	課程名			学年	単位	学科名	普通科	数	要
		1年	2年	3年						
国語	国語総合	4	5			国語			(1)1年の当時は、○印のちから1科目を選択する。	
	現代文	4	2	2		国語		2	(2)2年次系は、○印の科目の中から1科目を選択する。ただし、理系○印の科目は、科目に教科科目を選択する。	
	古典	4	3	2		国語		3	(3)2年次系は、○印は1科目の科目の中から1科目を選択する。	
	世界史	4	3	2		国語		3	(4)2年次系は、○印、△印、◇印、□印の科目の中から1科目を選択する。	
地理歴史	地理歴史	4	3	2		地理歴史		2	(5)3年次系は、○印は1科目の科目の中から1科目を選択する。	
	世界史	4	3	2		地理歴史		3	(6)1年次SS倫理基礎を履修して物理基礎(2単位)に替える。	
	現代社会	4	3	2		地理歴史		3	(7)1年次SS生物基礎を履修して化学基礎(2単位)に替える。	
	現代社会	4	3	2		地理歴史		3	(8)2年次SS化学基礎を履修して生物基礎(2単位)に替える。	
公民	現代社会	2	2	2		公民		2	(9)1年次SS倫理基礎を履修して物理基礎(2単位)に替える。	
	現代社会	2	2	2		公民		2	(10)1年次科学的探究Ⅰを履修して総合的探究の時間(10単位)に替える。	
	現代社会	2	2	2		公民		2	(11)2年次科学的探究Ⅱを履修して総合的探究の時間(12単位)に替える。	
	現代社会	2	2	2		公民		2	(12)1、2年次にSS探究(履修)した場合は、各学年において1単位増となる。	
数学	数学Ⅰ	3	3	3		数学		3	(13)3年次に科学的探究Ⅲを選択した場合は、1単位増となる。	
	数学Ⅱ	4	1	3		数学		4	(14)SS-Lectureを選択した場合は、各学年において1単位増となる。	
	数学Ⅲ	5	1	3		数学		4	(15)4年次に学級担任教科・科目で65%履修する。	
	数学Ⅳ	2	2	2		数学		2		
理科	SS物理	2	2	2		理科		2		
	SS化学	2	2	2		理科		2		
	SS生物	2	2	2		理科		2		
	SS生物基礎	2	2	2		理科		2		
保健体育	体育	2	2	2		保健体育		3		
	健康	2	1	2		保健体育		1		
	健康	2	2	2		保健体育		2		
	健康	2	2	2		保健体育		2		
芸術	音楽	1	2	2		芸術		2		
	美術	1	2	2		芸術		2		
	音楽	1	2	2		芸術		2		
	音楽	1	2	2		芸術		2		
外国語	英語	1	2	2		外国語		4		
	英語	1	2	2		外国語		4		
	英語	1	2	2		外国語		2		
	英語	1	2	2		外国語		2		
*SSH	SS-Lecture	0	0	0		*SSH		0		
	SS-Lecture	0	0	0		*SSH		0		
	SS-Lecture	0	0	0		*SSH		0		
	SS-Lecture	0	0	0		*SSH		0		
特別活動	社会科の活動	3	1	1		特別活動		3		
総合的な学習の時間		3	3	3		総合的な学習の時間		3		
合計										

2 運営指導委員会議事録

令和3年度 第2期4年次 第1回運営指導委員会 議事録

【日時】 令和3年9月13日(月) 13:45~15:55

【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〕

- 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 大気海洋部 環境・海洋気象課 地球環境観測計画調整官)
- 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〕
- 原美智子 (補佐(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〕
- 西村塚巳 (校長)
- 城田潤二 (教頭〔SSH推進委員長〕)
- 原澤 誠 (事務長)
- 岩佐倫布 (総務・科学的探究Ⅱ・SSH 主任〔理科/2学年副担任〕)
- 佐藤晃子 (総務・学算物品担当〔実習助手〕)
- 大島哲平 (科学的探究Ⅰ・SSH 副主任〔理科/1学年副担任〕)
- 登坂秀樹 (科学的探究Ⅰ〔理科/1学年主任〕)
- 小林大祐 (SS-Lecture・MJ/サイエンス班・統計班〔数学/1学年担任〕)
- 関一成 (SS 探究1年・統計班〔情報・数学/1学年副担任〕)
- 轟本重利 (文系研究班・[地歴/1学年担任])
- 前原科紀 (Graded Reading(MJ-Globa)・海外研修〔英語/1学年担任〕)
- 山口混太 (科学的探究Ⅰ〔理科/1学年担任])
- 富所 淳 (科学的探究Ⅱ・統計班〔数学/2学年主任])
- 倉林高行 (Graded Reading(MJ-Globa)・海外研修〔英語/2学年担任])
- 高橋菜里夏 (科学的探究Ⅱ・SS 探究2年・MJ サイエンス班・統計班〔理科/2学年担任])
- 松井晴樹 (文系研究班〔地歴/2学年担任])
- 堀口 裕 (科学的探究Ⅲ〔理科/3学年担任])
- 春山貴子 (科学的探究Ⅱ・文系研究班〔英語/生徒指導主事])

1 開会

2 挨拶

(1) 管理機関

- ・SSH指定は1期目から通算9年目となり、昨年度は中間評価で大変よい評価をいただいた。
- ・県内では一人一台 PC の ICT 環境が整備され、ICT 機器を効果的に活用した教育の充実を図るため実践的な研究を進めている。また、大学や企業と連携したSTEAM 教育を推進しており、SSH 指定校の特色ある取組みはこれからの先進的な事例であり県内教育の財産として共有するために積極的に県下に普及していきたい。
- ・本日は研究開発の方向性について運営指導委員の先生方からのご意見をいただきました。

(2) 校長

- ・コロナ禍で活動が制限されているが、コロナという障害があってもオンラインなど方法を工夫して続けていくという方法論は今後の財産となり得るので続けていきたい。
- ・今後、本校がSSHを続けていくためには「持続可能性のあるSSH」を考えていかなければいけない。
- ・本日は運営指導委員の先生に忌憚のないご意見をいただきました。

(3) 運営指導委員長

- ・コロナ禍でSSHの活動に制限がかかっているが、今まではできなかったことをやるという逆転の発想で、この状況下をどのように生かすか、生徒が学校生活や学習にどのようなプラスに持って行くかを考える機会としたい。
- ・9年間の活動で、教育の深いところまで入り込んでいるところが成果である。生徒のモチ

ペーシジョンの上げ方、研究の意義、学習の態度など難しい部分ではあるが、我々や教職員で考えることで教育に意義のある深い部分までできていると感じている。

3 説明（資料に基づき各担当から説明）

- ① 令和3年度（第2期4年次）事業概要
- ② 実施概要・運営組織
- ③ ④ 年間行事予定・新型コロナウィルスの影響について
- ⑤ 重点目標および各事業の取組について
- ⑥ 科学的探究Ⅰの現状
- ⑦ 科学的探究Ⅱの現状
- ⑧ 批判的思考力テストの実施と結果
- ⑨ SS探求の現状
- ⑩ 今後の課題研究の課題について

4 意見交換及び指導・助言

- （太田委員長）
 - ・全体の取組組みの説明を聞いた上での委員の先生方の感想をいただきたい。
 - （大島委員）
 - ・科学的探求の授業の評価はどのようになっているのか。生徒へのフィードバックはしているのか。
 - ・岩佐教諭
 - ・生徒の研究内容へフィードバックに成績（評定）を用いることはしていない。研究の成果が上がったから成績が良いということではない。
 - ・また、生徒が教員のフィードバックを見て研究を改善するということはあまり実施していない。昨年度までは、特定の教員が研究の内容を見てフィードバックを返していたが、生徒がコメントだけでその意図を理解することは難しく、フィードバックが機能していたかどうかは不明だった。また、このような活動で、最も批判的思考力を発揮するのは教員である。生徒の批判的思考力を伸ばすには、生徒自身が気づき改善していくことを目指す必要があることが分かったため。そのため、その実現を目指して、昨年度からはルーブリックの作成による自己評価や、生徒同士のディスカッションによる他者評価により、自分たちの問題に気付いたり、お互いに指摘しあえるような機会を増やしている。
 - （大島委員）
 - ・明確な成績をつけて、教員が生徒の取組みを評価することは無いのか。
 - （岩佐教諭）
 - ・自己評価やルーブリックで自身の取組みの段階を評価することと、ディスカッションによる他者評価である。ここがより充実するようプログラムの改善に力を注いでいる。

（大島委員）

- ・認知能力はある程度数値化できるが、やる気などのメタ認知は数値化が難しい。探求はメタ認知も含めて総合的に行うものなので、成績をつけることは難しい。また成績をつけることでモチベーションが下がるリスクがある。

・課題研究を軸として教科横断的に実施していく取組みが非常に良い。課題研究を通してそれぞれの科目にフィードバックをかけることで、それぞれの科目も深化できるので、今後も続けてほしい。・相関関係が必ずしも因果関係を表すとは限らない。批判的思考力テストについて、データ数を増やしたとしても因果関係が出るとは限らないので、過大な期待をせず見てほしい。また、生徒の発達段階は様々であるので、科学的探求の授業プログラムの評価として短期的な成果として見ることは難しい。

・「キーワードがわからない」「検索できない」は経験に基づくものなので、新聞をたくさん読むなど、コロナ禍では難しいかもしれないが、たくさんさんの経験をさせることが重要。デザイン的思考のワークショップを行い個人と全体、そして個人に戻ってくるというエクササイズを積み重ね、考え方の構築方法を学ぶことができる。課題解決の方法を知っていることで、大学での研究や、社会に出てからのプロジェクトなど様々な場面にも生かすことができる。

・個人のテーマが多様化しないことについては、2m以内のテーマでもよいのではないのか。身の回りにある疑問について課題設定を行うことやデザイン的思考のワークショップを行うことで、生徒なりにPDCAサイクルで回し、視野を拡張していくことができるのではないのか。

（片山委員）

- ・批判的思考力テストの妥当性に関して、客観的に検証するには絶対的な指標と照らし合わせる必要だと感じた。
- ・業者テスト（ベネッセ・GPS Academic など）を受けてみて比較してみるのはいかがか。また、授業との関連で取り扱いはいいや悪いものとして、共通テストでは問題に「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」の問題などに分かれているため、授業の進捗にあわせて知識が入ったところで思考力を試す問題を理科や数学で解かせてみるのはいかがか。客観的なスコアを得られ、批判的思考力テストの妥当性を検証

できるのではないのか。
・批判的思考力については、教員がわざと間違えた実験方法を与え、結果から生徒自身に考えさせる取組みをすることでもできる。

（佐野委員）

- ・批判的思考力のテストについて、全問正解の生徒と全問不正解の生徒についての分析はあるか。聞かされていることを理解できているか、できていないかで差が出てくるのではないかと感じた。
- ・批判的思考力の高まりについては、生徒自身が授業を受けて批判的思考力が高まったという実感を確認する機会としてアンケート調査などを行ってはどうか。生徒自身が成長したという実感が持てるし、みなを入れてあげられないか。

（矢野委員）

- ・コロナ禍であっても様々な取組みをしている。
- ・生徒のモチベーションの維持について、「研究の目的が分からない」「達成感がない」ということが問題なのであれば、自分がやっていると社会との繋がりに気づき、意識させるしくみ作りが必要ではないか。例えばゲームチェンジャーという新聞記事では、どのような研究が社会の課題を解決してきたかが特集されている。このような記事を読むことで、研究に対するモチベーションも向上するのではないか。

・SDGsの目標は大きなテーマであるが、日常生活にそこにつながるテーマは多くある。生徒が、SDGsを参考に身近な課題を発見し、社会との繋がりが意識した課題設定ができるように導いてはどうか。

（竹内委員）

- ・批判的思考力のテストについて、1年生に比べて2年生の結果が上がっている問題もある。1年間の授業の成果、または批判的思考力の向上として考えてよいのではないのか。
- ・2年生の方が結果の低い問題もあるので、何か分析をしていければ聞かせたい。

（片山委員）

- ・批判的思考力を調べるテストを作成したのは教員側の成果であり、妥当性があるかの判断には客観的な評価が必要。客観的な評価として業者テストを導入して生徒側の評価を行うことを提案する。業者テストの評価と批判的思考力テストの結果に相関があれば測ることができるのではないのか。

（岩佐教諭）

・批判的思考力テストを作成したのは、本校で行っている科学的探求の授業プログラムの妥当性（本当にプログラムによって批判的思考力が向上しているか）を調べるためである。

・業者テストや共通テストも検討したが、結果が科学的探求の授業にどう繋がるか分析ができず、授業のプログラム改善に使用できないかという結果が科学的探求の授業も影響してきているため、共通テストの点数が上がった、下がったという結果が科学的探求の活動の何が影響しているかが分析できないと、直接的なプログラム改善には繋がらないと考え、現在は見送っているという状況である。

（太田委員長）

・共通テストの問題は前提が教科書に載っている内容なので、科学的探求のプログラムとはリンクがでないというところか。

（岩佐教諭）

・科学的探求のプログラムが良いものになっていないか調べるための批判的思考力テストなので、共通テストの点数が上がった、下がったとしても科学的探求のプログラムにフィードバックができない、という判断である。

・批判的思考力テストは、今回はテスト自体の再現性が低い可能性がでてきたが、なかったとしても、プログラムの改善に使えているということには意味があると考えている。

（太田委員長）

・それに加え、業者テストがスタンダードなものとして、ひとつの手段としてあるのではないのか。

（片山委員）

・批判的思考力が科学的探求のプログラムを通してついたのか、ということ客観的なデータとしてもついているのではないのか。そのひとつの手段として、業者テストはいいや悪いのではないのか。

（太田委員長）

・業者が作る教科書に載っている実験の約束事の問題と、学校が作った批判的思考力テストの生徒が実験をしていくなかで対照実験の取り方や定量化の仕方、レポートをまとめていくなかでどこにまとめずくのかなどを考えた問題はイメージが違う。受験勉強という尺度ではなく、生活の中で批判的思考力が生きていけるかを見ることもできるのではないのか。

- ・(岩佐教諭)
- ・科学的探求 I・II の課題研究のプログラム改善について率直な意見をいただきたい。
- (佐野委員)
- ・科学的探求 II でマインドマップを作っているが、「マインドマップの作成→検索をかける」ことを繰り返すことで、生徒が広い視野で研究課題を設定できるのではないか。
- (岩佐教諭)
- ・授業時教の関係で繰り返すことができているが、これまでのご意見を聞いて、すぐにテーマを絞らせるのではなく、1ヶ月位の時間をとって研究テーマに対する意識を広げていった方がよいと気づかされた。
- (佐野委員)
- ・マインドマップの作成と検索はどちらが先なのか。
- (岩佐教諭)
- ・マインドマップを作って、自分がやってみたいテーマを見つけてから検索をかけている。一方通行になってしまっているので「マインドマップ→検索→マインドマップ→…」を繰り返した方が、視野が広がると考えている。
- (佐野委員)
- ・最初にマインドマップを作成すると、自分の知っている言葉しか出てこない。検索を間に入れたら、マインドマップが広がるのではないか。時間をかけられぬのであれば、検索をかけながら自身で作成したマインドマップに書き込んでいくと良いのではないか。
- (片山委員)
- ・セルフマネジメント力をつけるといっては、大学で教員がすべてを教えないで、学部生が院生にアドバイスしてもらったり、指導してもらったりする時間をとることをやっているのではどうか。
- (太田委員長)
- ・最初に述べた通り、本校のSSH活動は「なぜ研究するのか」「なぜ勉強するのか」という人間の本質的な部分に入り込んでおり、教育の範囲を超えてきている。我々がアドバイスできることは少なくとも人間は多様であり、様々な価値観をもっているから、人間の本質的な部分は他人が評価できるようなものではない。批判的思考力テストで得た結果は、人間の限定されたひとつのペクトルを評価しているにすぎず、完全なものを作成するのは難しい。
- ・最後になるが、本校のSSH活動はかなり深いところまで追究してきているので、今後も続けてほしい。
- 7 閉会

- 令和3年度 第2期4年次 第2回運営指導委員会 議事録
- 【日時】令和4年1月22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】
- 大島圭 (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
 - 竹内綾子 (国土交通省 総合政策局 環境政策課 地球環境政策企画官)
 - 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)
- 原美智子 (補佐(教科指導係長))
 - 栗田太郎 (教科指導係指導主事)
 - 群馬県立前橋女子高等学校
 - 西村琢己 (校長)
 - 城田潤二 (教頭(SSH推進委員長))
 - 原澤 誠 (事務長)
- 岩佐倫希 (総務・科学的探究II・SSH主任[理科/2学年副担任])
 - 佐藤寛子 (総務・予算物品担当[実習助手])
 - 大島哲平 (科学的探究I・SSH副主任[理科/1学年副担任])
 - 草坂秀萌 (科学的探究I [理科/1学年主任])

- 小林大祐 (SS-Lecture・MJサイエンス班・統計班 [数学/1学年担任])
- 関 一成 (SS探究1年・統計班 [情報・数学/1学年副担任])
- 轟木重利 (文系研究班・ [地歴/1学年担任])
- 前原和紀 (Graded Reading (MJ-Globa)・海外研修 (MJ-Globa) [英語/1学年担任])
- 山口麗太 (科学的探究I [理科/1学年担任])
- 富所 淳 (科学的探究II・統計班 [数学/2学年主任])
- 倉林高行 (Graded Reading (MJ-Globa)・海外研修 (MJ-Globa) [英語/2学年担任])
- 高橋菜里夏 (科学的探究II・SS探究2年・MJサイエンス班・統計班 [理科/2学年担任])
- 松井瑞樹 (文系研究班 [地歴/2学年担任])
- 堀口 裕 (科学的探究III [理科/3学年担任])
- 春山貴子 (科学的探究II・文系研究班 [英語/生徒指導主事])

- 開会
- 挨拶
- (1) 管理機関
 - ・第1回と同様、コロナウイルス感染症拡大のためオンラインでの開催となった。オンラインでの開催ではあるが運営指導委員の皆様にご助言いただけることに感謝を申し上げる。
 - ・学校では感染防止対策を徹底して教育活動の継続を図っていることに感謝を申し上げます。
 - ・前橋女子高校では、第1回運営指導委員会のご意見を取り入れて、研究開発を見直しながら取り組んでいるところである。これまで順調に進めているのは、本校の職員の間にある指導とともに、委員の皆様から適切なご助言をいただいたおかげと考えている。
 - ・SSHの取組みが、前橋女子高校の学校全体の特色として、地域のみならず全国に浸透し、着実に成果を上げているものと認識している。
 - ・残念ながら公開発表会は延期となったが、例年、公開発表会を通して県内のSSH校の交流を深めている。県教育委員会としても、担当者の情報交換会を実施して学校を支援すると共に、SSH校の公開発表会等を支援していきたいと考えている。
 - ・本県では、各教科での学習を総合的・横断的に働かせ、実社会での問題発見や解決に生かしていくためのSTEAM教育を進めているところである。SSH指定校の特色ある取組みはこれら先進的な事例であり県内教育の財産として共有するために積極的に県下に普及していきたい。
 - ・本日はSSH指定4年目のまとめとともに、次年度の研究開発の方向性について専門的な見聞からご意見をいただきたい。
- (2) 校長
 - ・第1回運営指導委員会と同様、コロナ禍でオンラインでの開催となったが、実りのある会にしてほしい。
 - ・公開発表会が延期となり、生徒の残念な様子が見取れるが、生徒の気持ちを汲むとともに生徒の活躍を認めたい。
 - ・来年度に向けて協議していきたいが、キープポイントとして「持続可能なSSHの在り方」を希求していきたい。
- (3) 運営指導委員長
 - ・コロナウイルス感染症に翻弄されている社会ではあるが、長いスパンで見ると人類の歴史はパンデミックの繰り返しである。人類の歴史から今を見るとき科学的な知見から、現状をどう捉えていくか考えてほしい。
 - ・本校のSSHの取組みは非常に活動的で優秀であるので、コロナ禍をプラスに生かすような考え方をしてほしい。
 - 説明 (資料に基づき各担当から説明)
 - (1) 令和3年度 (第2期4年次) 実施状況及び課題等
 - (2) SSH3期に向けた展望について
 - ①年間行事一覧
 - ②Chromebook 導入による変化
 - ③重点目標および各事業の成果と課題について
 - ④入賞実績
 - (2) SSH3期に向けた展望について
 - ①現状の課題と今後に必要なと考えられる方向性
 - ②1～3年生の探索活動の流れ
- 意見交換及び指導・助言
 - (1) 令和3年度 (第2期4年次) 実施状況及び課題等

(太田委員長)

・令和3年度の実施状況および課題等の説明を聞いて、委員の皆様からご意見やご質問をいただきました。

(大島委員)

・探求活動について、探求のプロセス自体を先生方もPDCAサイクルを回しながら行っている印象を受けた。「先生、対生徒」というよりは先生も含めて一緒に探求活動を進める試みでも良いのでは無いか。

・探求活動の次年度の課題として、ワークシートとポスターの作成を一貫して進めていくという語があったが、あまり教員が手取り足取り行わなくてもいいのではないかと、完全形で行わなくてもいいのではないかと、もっと気軽に行動してもいいのではないかと、定型化してしまうと探求活動を通して培ってほしい能力が形成されない可能性もある。ポスターでまとまっていけない部分も生徒の思考のプロセスであり、思考のプロセスを経験することによって、だんだんブラッシュアップしていくことができる。

・SS探求に2年生から参加した生徒のモチベーションの維持について、主体性をどのように持たせるかが難しい。

・テーマ出しについて、新聞だとあまり効果が無かったということだが、自分で興味をもてないテーマではモチベーションが上がらず主体性もでないため、入り口の設定が難しい。探求活動のプロセスは個々で対応するのか、ワークシヨップ形式なのか、個とグループを繰り返すことで効果的な場合もある。

(岩佐教諭)

・ポスターでまとまっていけないことの問題点は、ロジックがずれていることに気付ければ良いが、生徒にとっては週1・2の授業であって忘れてしまう、もったいなさがポスターに表れてしまう。ワークシートの内容を毎回ポスターに残して加えていくことで、過去の自分と対話してストーリーのずれに気付いて直せるのでは無いか、ロジックに気付けるのでは無いかという意図である。

(大島委員)

・ポートフォリオを生徒が作って先生がフォローアップするというところ。

・来年度から始まる学習指導要領の中のカリキュラムマネジメントではそれぞれの教科で探求活動をすることも大事ということも入っているの、探求活動と教科のリンクを少しずつしていくと、ポートフォリオを含めてロジックの展開及びストーリーとしての構成力が培われるのではないかと思う。

(太田委員長)

・モチベーションを上げる、生徒に興味をもたせるということについて、前々側からの返答はあるか。

(大島教諭)

・SS探求では、週に1回宿題としてテーマを3つ自分で考えさせている。そのテーマを生徒同士のグループで話し合わせることを繰り返して行っている。教員との面談は随時行っている。しかし、教員との面談を通すと、その面談が生徒のモチベーションを下げる場合もあるのでは無いか。

(太田委員長)

・先生方も興味を持つことが大事で、それが生徒にも伝わるのではないかと。

(竹内委員)

・科学的探求Iで文系3テーマと理系3テーマを設定し、人数が半々に分かれたという話があったが、2年生次のクラスの文理選択の割合はどのくらいか。

(大島教諭)

・科学的探求Iの授業で、生徒同士の論議の不十分さに気付くプログラム作りが課題として挙げられている。例えばディベートの手法で、与えられたテーマに対して自分の考えに眼を向けず立場を与えられるディベートの手法があるが、前女の授業では行われているか。

(大島教諭)

・2年生での文理選択については、文系3クラス、理系3クラス、理系4クラスの予定である。

(岩佐教諭)

・科学的探求Iの文系テーマで、ディベートはやってみたい。現在は文献調査で、本の内容についての論議がどこにあるか、本の中の課題点に気付いて、課題はどうして生まれたのかを考えさせている。しかし、一次データにあたることは難しく、本の中に書いてあることを鵜呑みにしてしまうところがあるように感じる。

(岩佐教諭)

・ディベートに関しては、2学年の英語表現IIの授業で英語ディベートを行っている。英語科の先生がALTの先生と協力して、長い時間をかけてメソッドを作っている。4回の授業を掛けて1回のディベートを行い、メソッドを含めて学んでいる。ただ、2年生の授業なので、1年生の科学的探求の授業が始まるのでタイムイニングが合っていないように感じた。

(竹内委員)

(太田委員長)

・自分と違う立場を考えることは論議を考える上で役に立つので、利用できればと思う。

(矢野委員)

・ディベートのテクニックと真実とは別。ディベートで立場を指定されるとその意見になってしまうといったこともある。自分の意見とディベートのテクニックは別だということも教える必要がある。

(矢野委員)

・科学的探求Iのテーマは文系・理系の3テーマずつ。文系のテーマの生徒のモチベーションや雰囲気はどうか。今年度は、上野氏の講演を聞いてSDGsジェンダー平等についてモチベーションが上がってくれれば良いと思う。コロナ禍で若年女性の自殺者が増えている。相対的貧困に追い込まれている状況が問題となっている。日本はジェンダー平等に関しては先進国の中で最低ランクである。据言型研究の前年生はジェンダー平等を自分のこととして問題をとらえているのか。

(松井教諭)

・昨年度と比べると知識が付いて、関心高く研究している印象がある。講演を聞いて言われたことを知識として鵜呑みにしてしまうことがあった。与えられたことを自分の視点として研究することができれば、研究に厚みが出るように感じた。

(岩佐教諭)

・文系テーマの生徒のモチベーションについて、3年前は提言型研究の選択肢が無かったので、文系テーマであっても仮説検証型に落とし込んで進めるしかなかった。その時の生徒の雰囲気と今の生徒の雰囲気では、だいぶ違うように感じる。文系研究の選択肢ができたことはかなり違うと思っている。

(松井教諭)

・縛られている感じは薄くなったように感じる。自分たちがやりたいことを、自分たちの思考をはたらかせて、いきいたい方向に進んでいるように感じる。

(大島委員)

①現状の課題と今後必要と考えられる方向性
(岩佐教諭)

・2期で大きく課題研究プログラムを改善してきた。特に今年度は知識技能の定着に力を入れてきた。学習指導要領でも記載のある「主体的に取り組む態度」が課題であり、3期で向き合っていきたい。生徒には課題研究を通して、自分事として課題研究を行い、視野を広げてほしい。今後の方向性や考えについて率直なご意見をいただきたい。

(大島委員)

・日本人女性に一般的に自己肯定感が低いことが国際的な調査からも出ている。探求活動において成功・失敗は無いと思ってる。ひとつの答えではないものがあることが探求活動であり、失敗は人によって違うもの、成功・失敗という二項対立ではないのか。探求のプロセスを自分なりに考え、1クールやってみることが大事。

(矢野委員)

・批判的思考力というポジティブなイメージではないように感じるが、他の人の考えを受け入れて、ロジカルに自分のこととして考え、自分の意見を発信する、それを周りが尊重すると意見が言いやすく自己肯定感が出てくる。自分の意見が非常に重要でそれを周りが尊重する雰囲気が大切。

(矢野委員)

・「生徒が失敗を恐れる」ということだが、極端な話だと、「答えが出なくてもいい」という構えでもいいのではないかと。大事なのは問いを立てること。答えに至らなくても至らなかつた原因を考えたことで学ぶことができる。「問いを立て、上手くいけば答えが出る」という気楽な構えで、高校在学中という短い期間で判断する必要は無く、人生という長いスパンで考えていけば良い。

(太田委員長)

・本校の取組みの総合的な分析や解析は素晴らしいものだ。総合的な解析をおこなっている学校は他に無いのではないかと、非常に感心した。

(岩佐教諭)

・失敗は避けられないことではなく、「失敗は情報源」という側面を伝える必要がある。ある考えが否定されたということは、その現象に対して深い知識が得られたということ。反省から学ぶことができる。3期に向けてのスキル化ということについて、2期の教育プログラム生かしたうえで、3期は質が高くなる。質の高い理科教育を進めることが、3期で出来たら素晴らしいと思う。

(太田委員長)

②今後に向けた手立て
③1～3年生の探求活動の流れ

- ・いかに自分事にさせるかは、教育の極意のようなもの。周りの環境にも大きく影響される。理科オタクのような生徒を素直らしいと認め、固りがサポートする雰囲気が大切。教育の根本的な問題であるが、人間が持っているベネフィット的な興味を肯定する雰囲気から学ぶ面があるのではないが、面白いと思うことを矯正されたらできない。
- ・生徒が、「失敗はいけない」という雰囲気を感じてしまう原因の中に「生徒が公開発表会のスステージ発表を見ると、ストリーが計画通りに進んでいると思っ込んでしまう、ストリーが綺麗すぎる」という印象を受けてしまうという話があった。しかし、ステージ発表はスステージ発表の技術やスキルを見せる場なので、そのような印象は仕方が無い。発表の裏側には試行錯誤の過程・努力があるということ、教員が伝えたいことだ。
- (竹内委員)
- ・3期に向けたスケジュールの変更案が上手くいくとすごく良い流れになると思う。2年生の開始時期が5月からだと難しいとあるが、先生方の中で美感的に困難だと感じるのか。
- (岩佐教諭)
- ・5月開始にしたときに、中間発表会から逆算すると難しい。テーマ設定にかなり時間がかかり、たくさん試行錯誤を重ねないと中間発表会が中途半端なものになってしまう、発表によって生徒が得られる経験値が下がる可能性がある。しかし、様々な検討を重ね、スリム化して5月開始にしていきたく思っている。
- (大島委員)
- ・スケジュールの変更案について、今までの経験を生かしてよく考えられている。
- ・来年度から「総合的な探求の時間」が本格的に導入されるが、それと「SSH」の関係を教えていただきたい。
- (岩佐教諭)
- ・総合的な探求の時間は3年間で3単位必要。現在は科学的探求ⅠⅡが総合探求の読み替えとなっている。SSHの活動をもって総合的な探求の時間としている。

6①	温度、湿度、照度、pHの度合いの違いによる発芽率の変化
6②	発芽に最適な土と水分の量の比を見つける
7①	酵母が発芽に与える影響とは？

【課題3】よく飛ぶ紙飛行機を作るには？

組	研究テーマ
1①	紙飛行機と羽の大きさの関係
1②	紙飛行機を長時間飛ばす方法
2①	紙飛行機の飛行距離を大きくするには
3①	最も安定して飛ぶ紙飛行機の紙の特性とは？
3②	紙飛行機と発射角度の関係
3③	紙飛行機と質量の関係
4①	紙飛行機と材質の関係
4②	飛べ！ SAR 航空！
5①	紙飛行機と重心の関係
6①	紙飛行機が速く飛ぶには？
6②	紙飛行機を速くまで飛ばすには？
7①	紙飛行機を長時間飛ばすには？

【課題4】いんばすワードを作るには？

組	研究テーマ
1①	Web サイトからどのようにパスワードが奪われてしまうのか
1②	フィッシング詐欺によるパスワード漏洩の原因と対策
2①	ソーシャルネットワークとその対策
3①	破られにくいパスワードのすすめ
4①	画像認証CAPTCHA機能はこれからどのように活用されていくべきか
4②	パスワード管理アプリとスマホのメモアプリを併用したパスワードの比較について
5①	弱かたがたは今日も情報を漏洩している
5②	身体認証やぶらり隊、ひとりでパスワードをやぶられるもん、
6①	パスワードの安全性と対策
6②	セキュリティが高い認証方法とパスワード認証の比較とパスワードの脆弱性
6③	ワンタイムパスワードの利用は有効なのか？
7①	破られにくい 認証の3要素の組み合わせ

【課題5】日本はジェンダー後進国？

組	研究テーマ
1①	女性の政界進出を進めるためには
1②	日本と諸外国の政治経済における男女格差の比較
1③	日本における女性の生き方とは
1④	日本の女性議員が少ない理由
2①	性差における意識的なジェンダーの操作・色の区別について
2②	文化と数字と政策で見えるジェンダー
2③	日本語における男尊女卑
2④	諸外国と日本の経済面における男女格差
2⑤	日本の育児休業取得率の推移と今後の展望
3①	世界から見た日本のジェンダーギャップ
3②	外国から学ぶ、女性と政治面で活躍するための取組
3③	日本の政治部門のジェンダーギャップ指数が低い理由と今後の展望
3④	教育における男女の割合に差はあるのか？
3⑤	ジェンダー先進国と比べて育児取得率の男女差は？
4①	ジェンダーギャップ指数と経済
4②	ジェンダー先進国と日本の違い
4③	女性政治家の現状からみる日本のジェンダー政策の問題点～ジェンダー先進国との比較より
4④	日本のジェンダー発展にこれから必要な考え方は？
5①	ホンモノの平等とは？
5②	日本の環境の違いが男女の大学進学率に与える影響について
6①	クオータ制とジェンダーギャップ指数の関係
6②	「ジェンダー後進国」日本に生きる男性の現状～男もつらいよ～
6③	国会議員数から見る男女格差
7①	女性と政治
7②	女性議員を伸ばすために日本が行べき政策は？～女性議員が増加した国と比較して～
7③	日本の政治家の男女比の大きさと、ジェンダー先進国との差

3 課題研究テーマ一覧

(1) 科学的探究Ⅰ

【課題1】保冷剤の保冷効果はどうなの？

組	研究テーマ
1①	お弁当の腐敗を防ぐ！
1②	保冷剤の保冷効果と発泡スチロールとの関係
1③	外気温に対する保冷剤の最適な個数の変化
2①	高吸水性ポリマーの割合による保冷効果の違い
3①	冬と夏の保冷剤の効果の違い
3②	保冷剤の質量の変化による保冷効果の違い
3③	保冷剤を置く位置と保冷時間の変化
4①	アルミホイルを巻く回数と保冷効果の関係
5①	溶液のpHに伴う温度変化
5②	塩は保冷剤の温度も上げられるのか
5③	覆いものの素材による保冷効果と保冷時間の変化
5④	3種類の保冷剤による温度差の比較
5⑤	保冷剤の質量による大気の変化
6①	保冷剤の質量に伴う保冷効果について
6②	保冷効果を高めるにはどうするか
7①	保冷剤の重量と保冷効果の関係について
7②	より良い保冷剤とは、一質量と高吸水性ポリマーについて～

【課題2】種まきを成功させるには？

組	研究テーマ
1①	肥料が発芽とその後の成長に与える影響
2①	水やりの温度と種の発芽率の関係性
2②	種を植える深さと発芽の関係
4①	与える水分の pH による発芽率の違い
4②	温度と発芽率の関係
4③	日照時間と種の長さの関係
5①	種子に対する底温及び高湿処理と発芽率の関係

7④	ジェンダーギャップ指数と留学生受け入れの関係			
7⑤	日本の看護師の男女比はどのように生まれ、その数はどのように変化するかと考えられるか			
【課題6】前橋市の活性化させるには？				
組		研究テーマ		
2①	人手不足と産業			
2②	前橋市を再生！ 観光による活性化			
7①	前橋市における中心商店街の空き店舗数と税収との関係			
(2) 科学的探究 II ※校内発表会の印について (校内)O：校内発表会課題別代表班→SSH 発表会に参加				
【カテゴリー 1】 数学・物理				
組		研究テーマ		校内
1	2	1 履気様作ってみた		O
2	7	2 黒板より早く消すには？		O
3	5	3 チョークの色を残さない黒板消しの素材とは？		
3	6	3 黒板消しに最適な素材とは？		
4	1	3 効果の良い髪の毛の乾かし方は？		
4	6	4 「名探偵コナン」の科学的トリックを再現するには？		
4	7	4 「名探偵コナン」の科学的トリックと、アリバイ工作をするトリックの成功確率はそれぞれ何%か！		O
4	12	4 黄金比で人気ランキングは決まるのか？		
4	13	4 人気俳優の顔と理想比		
4	14	4 かわい顔ときれいな顔の比率の違い		
4	18	4 匂をつける？ 危ない？ パナナだ。		O
5	3	5 相合い傘で雨から好きな人を守るには？		
5	9	5 髪の毛を早く乾かす方法		
5	18	5 リファックスできる音楽とは？		O
6	4	6 ガスバーナーで効率的に熱を伝えるには？		
6	12	6 あなたはどのくらいチョコの粉の量を少なくするには？		
6	14	6 黒板を消すときに広がるチョコの粉の量を少なくするには？		
6	15	6 上の乾麺を折くには？		
7	4	7 マスクの種類による保護効果の違い		
7	5	7 ダイラタンによる遮音効果の違い		
7	11	7 遮音効果が高い素材はどのようなものか (脱脂綿、新聞紙、トイレットペーパー、タオル、ダンボール)		O
7	13	7 初めはみ出しの大きさを調節する方法は？		
7	14	7 トーストのバターを塗った面の下になりやすさは変わるのか		
【カテゴリー 2】 化学				
組		研究テーマ		校内
1	5	1 腸内にいる腸菌を作るには？		
1	8	1 養白粉・蛍光増白剤の有無によって衣服の色落ちに差が出るのか		
1	9	1 スモコケースの黄ばみを落とす魔法の液体とは？		O
2	3	2 香りと温度の関係性について 君のドルチェ&ガッパーナのその香水をさらに香らせるには？		
2	4	2 よく飛ぶシャボン玉を作るには？		
2	10	2 紫キャベツで布を染める (1書誌目指して)		
3	2	3 水の透明度によってシャボン玉の大きさは変わるのか		
3	10	3 濡れた紙を乾かし方によって厚さに変化が生じるのか		
3	12	3 濡れて乾いた紙は急激な温度変化で元に戻る？		
3	13	3 濡れた紙を乾かした際のシワの発生を抑えるには？		O
4	2	4 紫外線吸収剤と散乱剤の目地だけとUVカットの効果の違いは？		
4	9	4 雪の結晶を作ろう！		
4	11	4 乾細胞から卒業したい！→湿度を効率よく上げるには？		

4	15	洗剤なしでも汚れは落ちるのか？		
6	3	6 ブルーベリーの汁に含まれるアントシアニンを使って日焼け止めクリームは作れるのか？		
6	7	6 自宅にあるものでマスキング剤の効果があるものを探す		O
6	8	6 色変化で紫キャベツのアントシアニンの質量を測る		O
6	13	6 衣服を速く乾かすのに柔軟剤は効果的か		
6	16	6 魔法瓶の保温効果を高めるには？		
7	1	7 カイロを早く温めよう		
7	8	7 砂糖の結晶化を効率よくできる温度を調べ		
【カテゴリー 3】 生物				
組		研究テーマ		校内
1	13	1 人の目を引く色		
1	15	1 撫んだ毛髪の特徴		
4	3	4 周波数で、かわれ大根の成長速度は変わる？		
4	4	4 カイロ大根を速く成長させるには？		
5	17	5 パナナの皮の変色を防ぐには？～エチレンガスの濃度に着目して～		
6	2	6 色と体感時間の関係		
6	9	6 はたらく乳酸菌		
7	3	7 ナンクマイカケテック型果実にエチレンは作用するのか		O
7	9	7 バイナブルを加熱させるには？		
7	10	7 パナナへの日焼け止めのSPF 値による効果の違い		
7	15	7 最も効果のある日焼け止めの色は？		
【カテゴリー 4】 環境				
組		研究テーマ		校内
3	1	3 どのペンの持ち方が一番速く書けるか		
3	7	3 電気自動車で本当にCO2 排出量を減らせるのか？		O
4	5	4 換気効率を上げるにはどうすればいいの？		
4	16	4 効率よく掃除するには？		
4	17	4 教室内の空気をより早く換気するには？		
7	2	7 使った黒板を使う前と同じ色に戻すには？		
7	16	7 使った黒板を使う前と同じ色に戻すには？		
【カテゴリー 5】 食品科学				
組		研究テーマ		校内
1	10	1 ペットボトルと瓶詰の細菌の増え方を調べ		
1	11	1 紙パックで水を販売することは可能なのか～紙パックとペットボトルの安全性比較～		
5	4	5 炭酸水の炭酸を抜くには？		
5	5	5 炭酸水の炭酸を抜くには？		
5	6	5 香辛料で安全な抗菌液を作るには？		
5	7	5 香辛料で抗菌液を作ろう		
5	10	5 3秒ルールを水で試すには？		
5	11	5 3秒ルールを水で試すには？		
5	12	5 3秒ルールを水で試すには？		
5	16	5 胃腸を飲むときの飲み物は？		
6	1	6 大豆アレルギーマシでも食べられる納豆を作るには？		
6	10	6 周波数が大きいほどかわれ大根が長く伸びるのか？		
6	11	6 3秒ルールは本当に信用できるのか～床に落ちた食べ物に接触している時間が長いほど付着する量は多くなるか～		
7	12	7 身の回りにある殺菌作用のある食べ物には？		
		～食べ物に生えるカビの面積を最小限に留めることのできる食品は～		
【カテゴリー 6】 社会科学				
組		研究テーマ		校内
1	3	1 前女生的スマフォ利用時間を減らすには？～私と小島とスマホ みんなが違ってみんないい！～		
1	4	1 スマホ依存とは何か？～私と小島とスマホみんなが違ってみんないい！～		
1	6	1 宮子の阿感坊が浦島太郎がモデルなのか		
1	7	1 日本船は本当に美しいのか？		
1	14	1 和服から洋服へ		
1	16	1 現在の学習指導要領においては清掃活動に関する記述が足りないのでは？		
2	1	2 同性婚の認知は同性婚の認知増加に必要か		
2	8	2 子ども時代の貧困が将来的な貧困の原因になるのか～またその打開策とは～		
2	9	2 女性が男性より幸せな国、日本。～今、幸せですか？～		

- 2 11 本当日本は他国と比べて投票率が低いのか
- 2 13 伝説色の色名とその地域の文化との関係
- 2 14 グーとペーで分かれますし！〜「グー」と「ペー」と地域の違いが？
- 2 17 女性の社会進出と少子化対策を両立させるには？〜スウェーデンの育児制度と比較して〜
- 3 14 働き方から日本人の勤労性を解き明かす
- 5 8 ゴミ排出量を減らすには？
- 5 15 日本の男性アイドルが世界進出するには？
- 6 5 ICT教育で何が脱離方向上をもたらしうるのか？〜相関関係から導くICT教育の現状〜

【カテゴリー7】人間科学

組	班	研究テーマ	校内
1	2	前女生が小テストに勝つためには〜音読と黙読の意義なき戦い〜	
2	2	ツイッターでインプレッションを増やしたい	
2	5	羽生結弦が4Aを成功させるのに必要な条件とは何か	
2	12	ロングセラー商品が守ってきたCMの傾向とは？	
2	15	売れる曲とコード進行の関係性を探る	
2	16	クラシック音楽にはストレス軽減効果があるのか	○
2	18	マスクと運動の関係〜時はマスク戦国時代〜	
3	3	日本語学習者が習得しやすい言語とは？	
3	4	日本人と山との関係	
3	9	Is there the relation between movies and words?	
3	13	色の見え方に違いがあるのは何故か？おなだは正しい色に見える？	
3	16	時間に余裕のない前女生を助ける短時間勉強方法とは？	
4	8	前女生だもん、効率よく覚えたい!!!	
5	1	楽壇音楽を聞きながら勉強すると記憶力が上がる？	○
5	2	クラシックが課題の遂行に及ぼす影響と音楽を利用した最強の勉強法	
5	13	脚のむくみ解消法	
7	7	睡眠の質を高めるにはどうすればよいのか？	

(3) S S探究 (1年)

No.	研究テーマ
1	あみだくじの公平性を調べる
2	大和半井による水質浄化
3	メガホンを作る紙の種類によって音の大きさは変わるのか
4	糸の解は置くことによって直るのか
5	精油によるアンモニアの化学的・物理的消臭
6	声について
7	コーヒーの温度とカフェイン量の関係
8	古車の振動を減らすには
9	デョークの防菌・殺菌効果

(4) S S探究 (2年)

No.	研究テーマ	入賞実績
1	ひゅんびゅんごまによる力のかかり方	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	ニンニクの匂いはレンジで消えるのか	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
3	落としてもシャワーの芯を折らないために	第4回グローバルサイエンスアワード池田学園賞
4	角柱の強度について	
5	ペントボトルロケットの内部気圧と飛距離の関係	
6	金魚すくいの最善手とは	
7	銅れいにくいメッキのメッキ	
8	銅の消臭効果は本当なのか	
9	鳥のフンが入るに当たる確率	
10	雑巾がけによる雑菌の増殖について	
11	植物の根はどの色の方向に伸びるのか	

(5) 科学的探究 III

No.	研究テーマ	入賞実績
1	家庭でも作れる透明骨格標本の作り方	第65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 課題研究における授業資料

- (1) 課題研究指導ウィックマニュアル
- (2) 統計処理に関する資料
- 昨年度と大きな変更がないため省略 (昨年度報告書参照)

5 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)	10月1日(金)	リサーチフェスティバル検討会	本校	1学年全員	281
	11月5日(金)	研究計画検討会	本校		
	3月4日(金)	成果発表会	本校		
科探 II (2年)	9月22~29日	リサーチフェスティバル検討会	本校	2学年全員	280
	9月25日(金)	仮研究発表会	本校		
	9月28日(月)	(昨年度、本研究計画検討会にあたる)	本校		
	12月1日(火)	中間発表会	本校		
	12月2日(水)		本校	2学年全員	280
	1月18~21日	成果発表会	本校	280	
SS探究 (1,2年)	7月26日(月)	前女・前高研究交流会	本校	2学年選択者	17
	10月19日(火)	中間発表会(本校)	本校	1,2学年選択者	31
	11月7日(日)	理科研究発表会	群馬県総合教育センター		17
	11月14日(日)	第4回グローバルサイエンスアワード	本校(オンライン)	2学年参加希望者	7
	3月予定	お茶の水女子大学高次連続女子高6校課題研究発表会	オンラインで実施?	1,2学年選択者	31
SS-Lecture (1~3年)	6月12日(土)	くすりをつくる場所を巡る〜ドラッグデリバリーシステム〜	本校		132
	7月3日(土)	7月17日(土)	本講		32
	11月30日(火)	渡良瀬の鯉を調べよう	本校		47
	12月18日(土)	プログラムミクス講座	本校		38
	12月11日(土)	一塩基多型を調べよう	本校、高崎健康福祉大学		
	2月25日(金)	最先端生命科学セミナー(講義)	本校		40
	3月12日(土)	化学発光と生物発光	本校		40
	3月19日(土)	最先端生命科学セミナー(実習)	群馬大学医学部		20
	3月25日(金)	つくばサイエンスツアー	筑波市		163
	MJサイエンス(希望者や全国大会出場者)	7月24日(土)	群馬県プログラミングアワード	群馬県総合教育センター	2学年希望者
	8月11日(火)	SSH生徒研究発表会	群馬県総合教育センター	3学年該当者	2
MJ-Global (2年)	11月14日(土)	科学の甲子園群馬県予選(筆記のみ)	群馬県総合教育センター	1,2学年有志	8
	1月11日(月)	数学オリンピック2020予選	シガガホール		
	中止	SSHシンガポール・マレーシア海外研修	本校	2学年希望者	18
	5月10日(月)	アリフイス大学@オーストラリア教授による「AIとドローン」講座 New	本校		
	7月14日(水)	ハワイ大学教授による「宇宙探査ロボット開発と女性理系研究者のキャリアパス」講座 New	本校	2学年希望者	47
	11月12日(金)	南洋理工工科大学@シンガポール助教による「昆虫サイボーク、海外進学」講座	本校	1学年全員	281
運営	9月13日(月)	第1回運営指導委員会	本校		—
	1月22日(金)	SSH公開発表会、第2回SSH運営指導委員会延期	本校	1,2学年全員	560

6 批判的思考カテアスト

(1) 問題

第1問 マジックワード除去→定量化

研究において仮説の検証をするには、曖昧な言葉(マジックワード)を定量化可能なレベルまで具体化することが大切です。以下の選択肢の下線部は性質を示した言葉になっています。この性質

- を測定する上で、定量的な判断基準を示せているものすべてを選びなさい。
- ① ガラスはどのくらい透き通っているか？ → ガラスを透過した前と後での光の強さの変化
 - ② タオルをふわふわにするには？ → 柔軟剤の量
 - ③ 赤にどれだけ青を混ぜることによって、紫色ができるのか？ → 紫色に変化していると感じるかどうか
 - ④ 10 N の力ですりつぶした椅子をつくるには？ → 10 N の力で押しつぶしたときに、椅子がゆれぬれない
 - ⑤ ドライヤーを効果的に使うには？ → 髪が乾くまでにかかった時間
 - ⑥ まんべんなく植物に水をあげるのは？ → 均一さ
 - ⑦ この中に定量的な判断基準を示せているものはない。
 - ⑧ (判断がつかなかった場合はこの番号を選択)

第2問 基礎調査

- バナナの皮と他の果実の皮の滑りやすさを比べて「どの果実の皮が一番滑りやすいのか」を調べたい。その研究を始める際に、まず調べなければならぬものはどれか。最も望ましいものを一つ選びなさい。
- ① バナナの皮などの果実の皮の滑りやすさをどのように測るのか？ について
 - ② バナナの皮などの果実の皮などの構成成分に違いはあるのか？ について
 - ③ バナナの皮によって滑る事柄がどのくらいあるのか？ について
 - ④ バナナの皮があるものと、皮だけのものではどちらが滑りやすいのか？ について
 - ⑤ 滑るとはどのような物理現象か？ について
 - ⑥ 植物の果実とは成長過程でどのように形成されるのか？ について
 - ⑦ (判断がつかなかった場合はこの番号を選択)

第3問 本実験

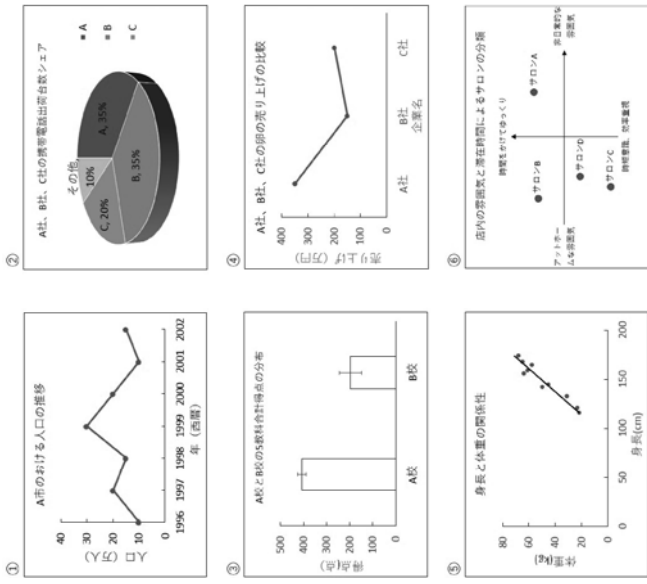
- 紙の除菌効果を調べるために、わら半紙と新聞紙それぞれで除菌効果を調べている研究があるとする。その研究に関して以下の相談を受けた。この相談を受けた時に、以下の①～⑧の議題がうかんだ。まず最初に議論すべき議題はどれか。
- 「コピー用紙の除菌効果も調べてみたいけど困っている。コピー用紙は、わら半紙に似ているのか？ 新聞紙に似ているのか、どっちに分類したらよいか？」
- ① コピー用紙はわら半紙に似ているのではないか
 - ② コピー用紙は新聞紙に似ているのではないか
 - ③ それぞれの紙の素材を調べてみるかわかるのではないか
 - ④ それぞれの紙の製法を調べてみるかわかるのではないか
 - ⑤ 何に注目して、わら半紙と新聞紙の除菌効果の違いを調べようとしたのか
 - ⑥ わら半紙と新聞紙の大きさをどのくらいにするのか
 - ⑦ 除菌効果を高めるために、多めに紙を入れた方がいいのではないか
 - ⑧ そもそもコピー用紙とわら半紙は同じなのではないか

第4問 実験計画

- 「ニンニクのおいをリンゴのポリフェノールによって消臭する」研究をしたい。そこで、初めに行う予備実験として最もふさわしいもの一つを選びなさい。
- ① すりおろしたニンニクに、においのもととなる成分(アリシン)がどれだけ含まれているかどうかを分光光度計で調べる。
 - ② ニンニクとリンゴを一緒に食べて、口においがあるかを確かめる。
 - ③ すりおろしたニンニクに、すりおろしたリンゴを混ぜて、においが消えるかどうか確かめる。
 - ④ 分光光度計で臭いのもととなる成分(アリシン)の量を正確に計測するために、まずすりおろすためのニンニクがどれだけ必要になるか、ニンニクを1つすりおろして必要量を計算する。
 - ⑤ リンゴジュースにニンニク、チェリーブERRYのニンニクを加えて、飲んでみる。
 - ⑥ すりおろしたニンニクに、ポリフェノールを含むすりおろしたリンゴを加えた場合と、ポリフェノールを含まない別のすりおろした果物を入れた場合で、においの変化を比較する。
 - ⑦ (判断がつかなかった場合はこの番号を選択)

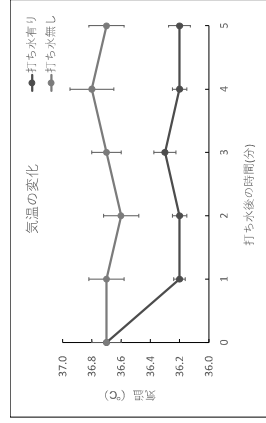
第5問 グラフの表示

- 以下のグラフの中から、グラフタイトルに対してその表示方法が適切なものを全て選びなさい。



第6問 結果の解析

「打ち水によって涼しくなるのか」を検証する研究があるとする。学校のペランダを用いて、打ち水の有無によって、打ち水後5分間の気温がどう変化するかを調べた。その結果、以下のグラフが得られ、「打ち水によって、気温の有意な減少が見られたため、打ち水は効果がある」という発表を聞いた。この発表を聞いて生じた以下の①～⑥の議題のうち、まず最初に議論すべき議題はどれか。



- ① 打ち水で効果が出るには、何しろくらの水が必要なのか？
- ② 打ち水の効果があつたとしても、教室のペランダが水浸しになるのではないのか？
- ③ 晴れの日は効果があつたとしても、曇りの日の場合は効果がなくなるのではないのか？
- ④ 打ち水なしのデータに標準偏差(ばらつき)が大きいのではなぜなのか？
- ⑤ 0～1 分の間で気温の変化が大きいのでは、もっと時間を細かく分けてデータをとるべきではないか？
- ⑥ この結果からは、打ち水の効果があるとはいえないのではないのか？
- ⑦ (判断がつかなかった場合はこの番号を選択)

②解答および作問意図

第1問 マジックワードの除去 → 定量化

①⑤が正解 5点 ①④⑤は部分点 3点

生徒は、定量化ができていないつもりで、できていないことが多い。そこでそもそも定量化できているものを見分けられないのか、それとも自分の作ったものだから客観視が難しく気づけたいのかを判定したい。

実験あるある

定量化をおこなうことで初めて研究を行うことが可能になるが、本人は定量化できているつもりでいるものの、定量化できていないことがよくありがち。その場合、統計解析を行うときに解析ができなくなってしまうことがある。

- ①○透過率＝前後の光の強さの減少量が小さい、定量化ができています。
- ②×柔軟刷の量でふわふわ感が変わるかもしれないが、ふわふわの定義とは関係ない。
- ③×紫色に感じかどうか、その紫色の基礎をどうするかで定量化することである。
- ④△しつかりを定義できてはいるが、ゆれるかゆれないかは○×なので、定量化はできていない。
- ⑤○効果的＝かかった時間が短い、定量化ができています。
- ⑥×言い換えただけ。割とよく見られる。

第2問 基礎調査 → 「まず調べなければいけないことは何か？手順を考えられるか？」

⑤が正解 5点

研究を行うためには、そもそもその現象に対する理解（背景知識）が必要となる。生徒の基礎調査の様子を見ると、どう実験方法を作るかに意識が行きがちで、背景知識を得ようとする線は稀である。これは、そもそも背景知識を調べようという意識があまりないのか、視野が狭くなっているのか、自分を客観視できていないのか、それらの判断がつかないため、客観的なテストで選ばなければならぬ優先順位をつけられるかを調べたい。

実験あるある

調べる方法に夢中になって、そもそも滑るという現象を理解せずに、とりあえず滑らせて実験の結果を出そうとしがち。経験的な裏打ちがないため、研究が浅くなりやすい(特に仮説部分)

- ①～④滑るという現象がどういこうことなのかを理解しないまま細かいことを調べても、ねらいがズレたままになってしまいう可能性がある。
- ⑥ 全然関係ない

第3問 本実験 → 「目的が明確になっているか」

⑤が正解 5点

目的や仮説があつて、初めて実験方法が決まる。目的によつて、どの調査方法が最も妥当かが決まるため、目的によってはコピー用紙はわり半紙と同じ扱いになるかもしれないし、新聞紙になるかもしれない。あるいは、2つではなくこれら3つの違いを調べることになるかもしれない。そもそも何を目的としておろ半紙と新聞紙の違いを調べようとしたのか、そこに研究の目的が隠れているため、まずそれを確認する必要がある。

実験あるある

研究が始まると、もともとの目的を見失い手段が目的のなりがち。また、周りもどうすればうまくいくかに思考が終始しがち。あれこれいじくって考えた結果、目的と方法が不一致になることも多い。これら大学の先生に言われてしまえば「そもそもなんでこれをやろうと思ったの？」
①～④⑧ 何をもって似ているとするとするか、当人のねらいが分らないまま判断はできない。
⑥～⑦ ねらいが分らないまま、具体的な方法について考えようとしている。

第4問 実験計画 → 「細かい実験をする前に、大雑把な実験でまず手応えをつかむ」

③が正解 5点

そもそもこの実験は、リンゴポリフェノールに消臭効果があれば、どんなにアリンシム濃度を測っても意味がなくなる。そのため、まず簡単な実験を行ってそもそもこの研究テーマで期待している結果が出るかどうか(その実現可能性)の手ごたえをつかむことが大切である(この判断はかなり難易度が高く、正答率は確率通り16%付近になると予想)

また、実験は複雑になるほど失敗する可能性が高くなる。そして、失敗したときにその原因を分析することが困難になる。基礎的な実験からデータと経験を積み重ねていくと、複雑な実験をしたときに、考察できることが多くなる。

実験あるある

実験計画を作ると、いきなり高度な実験をしようとする班が多い(例:6~10種類の実験処理を設ける等)。しかし、そんな班こそ、いろいろやっただけでなんだかよく分らなかつたという研究になりがちでつまらない。速回りに見えるが、一歩一歩単純な実験を積み重ねていくことが何より大事。

- ①目的から考えると重要なデータだが、まずは選んで効果があるかが先。効果がなければデータをとる必要がなくなる。
- ②試しにやるのはGood。ただし、③に比べて口の中になると条件が複雑になるためやや劣る。
- ④経験としては大事だが、①と同様の理由でまだ早い
- ⑤消臭効果が目的であるか、飲みこむことが目的ではない。
- ⑥別の果物を使用すると、ポリフェノール以外の成分も異なる。たとえ差があつたとしてもなかつたとしても、何が原因でそうなのかわからない。

第5問 グラフの表示 → 「目的に応じた適切なグラフが選べるか」

①⑤⑥が正解 5点

①②⑤⑥は部分点 3点

適切なグラフを選ぶことができるか。特に折れ線グラフと棒グラフを混同して使っていることが生徒の発表でよく認められるため、見分けられるかを判断したいと思ひ出題した。生徒は知識が無い状態を受けたため、正答率は低くなると思ふ。

実験あるある

- ①○: 推移をみるには折れ線グラフが望ましい。ただし比較を目的とする場合は棒グラフでもよい。
- ②×: 円グラフを示しているのはよいが、円グラフでは見え方に偏りがないように示すことが望ましい。立体的に表すと、円の下部が大きく見えて、過大評価されてしまう。
- ③×: 標準誤差でばらつきはある程度推測できるが、分布を示す場合は頻度分布図(ヒストグラム)を用いる。
- ④×: 比較する場合棒グラフが基本。データ間につながりがあるれば(例えば時間的な推移)折れ線グラフも可能だが、つながりがないものは棒グラフで示さなければならぬ。
- ⑤○: 相関関係を示す場合は、散布図を用いる。
- ⑥○: 分類をする場合、このような二元配置のグラフは有効である。

第6問 「結果の解析」→「グラフの読み取り。全体に占める割合で考えられているか」

⑥が正解

標準誤差を見る限り、打ち水の有無によつて温度の有意差はありそうに見える。しかし、その減少幅は0.5度しかなく、打ち水によつて温度は減少しているが、「涼しくなつた」とはいいがたい。そもそも「涼しくなる」「効果がある」の定義が曖昧なまま発表が行われているのが認識を生み出す原因。

実験あるある

Excelでグラフを作成すると自動的に縦軸が拡大されてしまう(本当にやめてほしい)。そのため、全体の割合が変化しかたという意識がおろそかになりがちで、その時またまた作られた折れ線グラフの形を見て、処理の影響を判断しがち。
実験問題は必ず解けるように、誰が読んでも誤解が生まれないように問題文は作られているし、誤認が生まれるようなスケールが拡大されたグラフが用いられることがない。そのため、生徒は、受験を通して提示された情報を精査にしていまいやさい。今回の実験では、このような背景の中で、本当に効果があるのか疑いを持つことができるかどうかを測りたいと考へた。

- ①～③ 効果があることを前提とした疑問となっている。
- ④ 打ち水なしの標準誤差が大きいことから、実験方法のミスや問題点の発見につながることもある。しかし、まず最初に質問するには、目的に直結する「効果があるかないか」の⑥の方が良い。

⑤ ⑥の質問をして、効果がないという結論になれば、時間を細かくして測定する必要がなくなる。まず議論すべきものではない。

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）

※結果は「平均スコア」の形式で表示した。

なお、1学期は3月4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。3.5以上は太字で示す。

(1) 生徒

項目	質問		
	1年 1学期	2年 1学期	3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		
	2.68		
	入学前にSSHの活動内容を知っていた		
	3.24		
前年度 取組	SSH活動が全員で取り組むことを知っていた		
	2.83		
	1年の時科学的探究Ⅰ（2年）科学的探究Ⅱ（3年）の活動に積極的に取り組んだ		
	3.64	3.64	3.58
	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		
	3.20	3.20	2.16
	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		
	3.00	3.00	3.09
目標・ 意義 活動意欲	本校のSSHの目標を知っている		
	3.14	3.43	3.26
	科学的探究Ⅰ・Ⅱを実施する意義を知っている		
	3.60	3.71	
	「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		
	3.38	3.11	
	「SS-Lecture」に積極的に参加したい		
	2.93	3.08	
	「Graded Reading」に積極的に取り組みたい		
	3.27		2.71
	SSH活動が進路選択に良い影響を与えた		

表2：様々な能力

項目	質問		
	1年 1学期	2年 3学期	3年 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		
	3.57	3.51	3.46
	授業で扱う内容はすべて真実であると思う		
	2.14	2.41	2.45
	報道された内容を批判がはっきりしなくても信じる		
	2.85	2.92	3.07
セルフ マネジ メント	先生や友人からの助言はすべて正しいと思う		
	2.53	2.64	2.63
	今の自分の状況を把握できる		
	2.82	2.80	2.85
	何をやるべきかをすぐに判断することができる		
	2.77	2.77	2.83
	他人の言動に影響を受けやすい		
	2.66	2.64	2.78
	他人の言動に影響を受けやすい		
	2.08	2.02	1.93
	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		
	3.43	3.46	3.38
	経験したことのない様々な学習分野に触れたいと思う		
	3.45	3.40	3.45
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）		
	2.83	2.52	2.50
	社会に出てからリーダーとして活躍したいと思う		
	2.83	2.67	2.62
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		
	3.62	3.50	3.51
	将来国際的に活躍したいと思う		
	3.30	3.12	3.21
表現	自分の考えを言葉や文章で表すことが得意だ		
	2.51	2.59	2.43
	人前で発表したり意見を述べたりすることが得意だ		
	2.50	2.39	2.29
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		
	3.03	2.96	2.93

※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=270、3学期n=271）。

(2)表3：保護者

項目	質問		
	1年 1学期	2年 1学期	3年 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		
	2.66		
	入学前にSSHの活動内容を知っていた		
	2.97		
SSHの 認知	SSHの活動の内容を知っている		
	2.88	2.97	3.17
	SSHは全員で取り組むという認識がある		
	2.87	3.39	3.51
	SSHに関する話をした		
	2.91	2.87	2.98
	昨年度までの/今年度行ったSSHの活動内容を知っている		
	3.00	2.91	2.93
	昨年度までの/今年度行った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		
	3.42	3.00	3.19
	昨年度までの/今年度SSHの活動が進路選択に影響を及ぼした		
	3.60	2.46	2.60
	SSH活動に積極的に取り組んでほしい/取り組んだと思う		
	3.67	3.49	3.27
	これからの時代に批判的思考力向上の必要性がある		
	3.88	3.60	3.66
	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		
	3.80	3.75	3.80
	広い視野をもった上で進路選択してほしい		
	3.80	3.70	3.77
	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		
	3.81	3.76	3.80
	SSHは高校生活の充実にも有効である		
	3.60	3.42	3.44
	SSHは進路選択にも有効である		
	3.41	3.12	2.98
	3.41	3.12	2.98
	3.41	3.12	2.98

※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=165、2学期n=124）。

(3)表4：教職員

項目	質問		
	1年 1学期	2年 1学期	3年 1学期
活動の認知	SSHの活動内容について知っている		
	2.96		3.08
活動への関わり	SSH活動に関わりたい/関わった		
	2.60		2.47
	課題研究は批判的思考力の向上に有効だった		
	3.26		3.26
	課題研究はセルフマネジメント力向上に有効だった		
	3.16		3.09
SSH活動の 効果	課題研究は進路選択や進路実現に有効だった		
	3.01		3.22
	SS-Lecture は様々な学習分野に視野を広げるために有効だった		
	3.19		3.56
	SS-Lecture は進路選択や進路実現のために有効だった		
	3.09		3.30
	Graded Reading は英語力向上に役立った		
	3.06		3.26
	Graded Reading は英作文に役立った		
	3.13		3.34
	SSHの活動は特色ある学校作りを進める上で役立つ/役立った		
	3.56		3.68
	SSHの活動は教育活動の充実や活性化に役立つ/役立った		
	3.30		3.50
	SSHの活動は学校全体で取り組む意識が高まっている		
	2.81		2.82

7.2 入学前の SSH 情報源アンケート（年度末・2 学年対象）

表5：入学前の SSH 情報源

情報源	人数
学校説明会	138名(50.9%)
学校紹介パンフレット	64名(23.6%)
親、兄弟姉妹、友人	23名(8.5%)
前女のHP	20名(7.4%)
SSH 通信	4名(1.5%)
中学の先生	4名(1.5%)
塾の先生	3名(1.1%)
本校以外の WEB サイト	2名(0.7%)
入学まで知らなかった	13名(4.8%)
合計人数	271名



7.3 科学的探究IIテーマ・研究動機アンケート (年度末)

表6：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	選択数	回答率	回答数
主	①科探IIを始める前から興味があった	16.8%	47
体	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
的	③研究開始時はそうでもなかったけれど、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	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
身	⑤興味はないけれど、研究しやすいそのな(楽そうな)テーマを選んだ	4.9%	14
的	⑥自分が何に興味をもっているかわからず、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

表7：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	選択数	回答率	回答数
主	その他(主体性が高いコメントはない)	6.6%	22
体	①もともとSSH(研究)に興味があったから、	25.5%	73
的	②テーマ考える中(or テーマ一覧をみて)で、興味を持ち始めた	16.4%	47
	③研究開始時はそうでもなかったけれど、研究をするうちに興味がわいてきた	41.3%	118
受	④大学に入學して研究するときに、役に立つと感じたから	29.4%	84
身	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
的	⑥失敗すると負けた気持ちになるから	5.6%	16
	⑦成績が良くなるから	14%	40
	⑧研究しなきゃいけない授業だから	45.8%	131

7.4 批判的思考力テストの結果

表8：大問毎の得点平均の比較

質問・問題テーマ	満点	1年		2年	
		1学期	3学期	1学期	3学期
身近に起こる様々な現象について疑問に思うことがあるか。	5	3.26	-	3.16	3.21
第1問：マジックワードの除去(定量化)	5	0.52	-	0.76	0.89
第2問：基礎調査の優先順位	5	3.27	-	3.48	3.89
第3問：実験における目的の確認(目的の重要性)	5	2.81	-	2.46	2.93
第4問：実験計画の優先順位	5	0.45	-	0.94	1.00
第5問：グラフの表示	5	0.51	-	0.87	1.20
第6問：結果の解析	5	1.29	-	0.37	0.35
合計得点	30	8.89	-	8.90	10.26

※網掛け部分は時間間隔に対応のない(検定(5%))で有意差があることを示す(1学期 n=270、3学期 n=271)。

表9：7月における仮説検証型、提言型生徒の正答率の比較

質問・問題テーマ	正答率(部分点も正解とした場合)		
	1年	2年	
仮説	仮説	提言	
第1問	17.4	9.6	23.2
第2問	68.9	62.3	70.1
第3問	65.9	47.3	53.6
第4問	11.4	6.8	19.1
第5問	17.4	13.7	24.7
第6問	27.3	24.7	8.2

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4年次

発行 令和4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