

平成29年度指定スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第5年次

令和4年3月



石川県立七尾高等学校

## はじめに

本校は文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定され、科学技術系人材の育成に係る研究開発を推進してまいりました。これまで多大なご支援、ご協力をいただいた関係各位に感謝し、本校第Ⅳ期第5年次の実施報告をいたします。

本校は明治32年石川県第三中学校として創設され、その後、昭和23年の学制改革により石川県立七尾中学と石川県立七尾高等女学校とを統合して、石川県立七尾高等学校として新たに出発いたしました。昭和43年には理数系教育の振興を図るべく理数科が設置されております。SSHは平成16年からの第Ⅰ期、平成19年からの第Ⅱ期、平成24年からの第Ⅲ期、そして平成29年からの第Ⅳ期と指定を受け、併せて18年間、時代や地域の要請に応えるべく先進的な研究開発に取り組んでまいりました。また平成24年には、石川県教育委員会より「いしかわニュースーパーハイスクール（NSH）」の指定を受け、文系フロンティアコースを設置し、以来、グローバル人材の育成に努めております。

さて、第Ⅳ期は、研究開発課題として「「知」の融合を基軸として、イノベーションを創出する人材の育成」を掲げ、【探究】【評価】【発信】の3つを取組の柱としております。3年生で実施する「融合プロジェクト」は、探究活動の総まとめに当たる本校独自の活動であります。1年生で探究スキルを身につけ、2年生で課題研究を行うことで、身につけた探究スキルを実践的に活用します。「融合プロジェクト」は、批判的思考力を高め、多面的な観点・複合的な視点を持つための方策であり、学科・コース横断で、文系・理系の枠を超えた生徒が協働して、能登の課題を発見し、その解決策を提案します。これまでの「融合プロジェクト」の実施により、グループ内にファシリテーター的な役割を果たす生徒がいると研究が活性化するのではないかと考えるにいたりました。来年度からは、1、2年次の探究の時間でファシリテーター育成のユニットも実施したいと考えております。

4期18年間にわたるSSHの成果は全校的に普及しており、数学や理科以外の教科においてもユニット制が導入され探究活動が行われております。今年度はホームページを刷新し、これまでに開発した教材や報告書を容易にダウンロードできるようにしました。このことにより、成果の全国的な普及も試みております。

本校では、令和4年度入学生から適用される新学習指導要領を先取りした取り組みを行ってまいりました。今後も10年後、20年後を見据えて、新しい挑戦を行っていく所存であります。

最後になりますが、事業推進に多大なご支援を賜りました文部科学省、科学技術振興機構、石川県教育委員会、数々のご指導とご協力を賜りました金沢大学、金沢工業大学、金沢医科大学をはじめとする多くの研究機関や地元の企業、並びにご助言をいただきましたSSH石川県運営指導委員、各高等学校の教員・ALTの皆様方に心から感謝申し上げます。

令和4年3月

石川県立七尾高等学校長 大西 誠

## 目 次

別紙様式1-1 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約).....	3
別紙様式2-1 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題.....	9
実施報告書	
○ 指定第IV期目SSHの5年間を通じた取組の概要.....	14
Ⅰ. 研究開発の課題.....	18
Ⅱ. 研究開発の経緯(令和元年度研究開発の経緯).....	20
Ⅲ. 研究開発の内容	
1 研究テーマと仮説.....	21
2 研究内容・方法・検証	
研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発.....	23
A 学校設定科目(課題研究基礎)	
B 学校設定科目(課題研究実践)	
C 特別活動	
D その他の取組	
研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発.....	51
A 段階的ルーブリック	
B 知の履歴	
C 評価の方法の工夫	
研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発.....	54
A 小学生・中学生及び保護者、地域住民への発信	
B 高校・大学への発信	
C その他の取組	
Ⅳ. 実施の効果とその評価.....	57
Ⅴ. SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況.....	60
Ⅵ. 校内におけるSSHの組織的推進体制.....	62
Ⅶ. 「成果の発信・普及」について.....	62
Ⅷ. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向.....	63
関係資料	
1 SSH石川県運営指導委員会議事録.....	66
2 SSHアンケート結果.....	69
3 七尾高校SSHの取組について.....	78
4 探究活動のテーマ一覧.....	80
5 教育課程表.....	85

## 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									
「知」の融合を基軸として、イノベーションを創出する人材の育成									
② 研究開発の概要									
研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発									
<ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定教科「探究」を設置し、全校生徒を対象に3年間継続した課題研究を実施</li> <li>探究を「知の探究基礎」「知の探究実践」「知の探究発展」の3段階に分け、実施</li> </ul>									
研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発									
<ul style="list-style-type: none"> <li>身に付けた力を記録し、参照できる「知の履歴」の開発</li> <li>自己評価と他者評価を関連させた評価方法の開発</li> <li>「段階的ルーブリック」の学校設定教科「探究」以外の教科・科目への更なる適用</li> </ul>									
研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発									
<ul style="list-style-type: none"> <li>社会における諸課題の理解及び解決を図るための企業や行政機関との連携</li> <li>独創的な技術を持つ地域の世界的ニッチトップ企業（株式会社スギヨなど）との交流</li> <li>課題研究等で得た成果を社会の諸課題の解決策として、国内外に発信し、その解決について地域等の企業や自治体などと協働</li> <li>世界への発信を目的とした英語による研究の発表能力を育成する学校設定科目の設置</li> </ul>									
③ 令和3年度実施規模									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	160	4	160	5	197	5	517	14	全校生徒を対象に実施
文系フロンティアコース	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>39</u>	<u>1</u>	<u>119</u>	<u>3</u>	
文系	<u>121</u>	<u>3</u>	<u>56</u>	<u>2</u>	<u>77</u>	<u>2</u>	<u>398</u>	<u>11</u>	
理系			<u>64</u>	<u>2</u>	<u>81</u>	<u>2</u>			
(内理系)	-	-	64	2	81	2	145	4	
理数科	40	1	40	1	40	1	120	3	
課程ごとの計	201	5	200	6	237	6	638	17	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次									
<p>① 研究の目標 「知の探究基礎」として、1年生に学校設定科目「探究」を配置し、探究スキルを習得させる。</p> <p>② 研究事項  <ul style="list-style-type: none"> <li>1年次実施学校設定科目の効果の検証、大学、企業等との効果的な連携の在り方の研究</li> <li>全ての教科における「段階的ルーブリック」の改訂、「知の履歴」・評価方法の検証</li> </ul> </p> <p>③ 研究内容の概要  <ul style="list-style-type: none"> <li>「知の探究基礎」に係る学校設定科目の設置、「知の履歴」の実施</li> </ul> </p> <p>④ 次年度への準備(検討内容等)  <ul style="list-style-type: none"> <li>2年次に設置する学校設定科目の内容検討、外部講師の調整等</li> </ul> </p>									

<p><b>第2年次</b></p>	<p>① 研究の目標 「知の探究実践」として，2年生に「探究」に係る学校設定科目を設置し，課題研究を実施し探究能力を向上させる。</p> <p>② 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2年次に実施した学校設定科目の効果の検証</li> <li>・全ての教科における「段階的ルーブリック」の検証，「知の履歴」の改訂，評価方法の改善</li> </ul> <p>③ 研究内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「知の探究実践」に係る学校設定科目の設置</li> <li>・「知の履歴」の検証</li> <li>・卒業生への追跡調査</li> </ul> <p>④ 次年度への準備(検討内容等)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3年次に設置する学校設定科目の内容検討，外部講師の調整等</li> </ul>
<p><b>第3年次</b></p>	<p>① 研究の目標 「知の探究発展」として，3年生に係る学校設定科目を設置し，課題研究を融合させ，新しい価値の創出を図る。</p> <p>② 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3年次に実施した学校設定科目の効果の検証</li> <li>・全ての教科における「段階的ルーブリック」の改訂，「知の履歴」のClassiへの移行</li> </ul> <p>③ 研究内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「知の探究発展」に係る学校設定科目の設置</li> <li>・社会の諸課題の解決策の提案</li> </ul>
<p><b>第4年次</b></p>	<p>① 研究の目標 中間ヒアリング評価を踏まえ，3年間の取組を検証する。新しい方向性や取組について検討する。</p> <p>② 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・融合プロジェクトの実施と検証。普通科での課題研究の指導方法の検討。</li> <li>・成果の効果的な発信と普及の方法。</li> </ul> <p>③ 研究内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全学年での探究と課題研究の実施と，指導方法や評価の検討。</li> <li>・これまでの探究のワークシートなどの普及方法の検討や，中学校と連携した発表会の開催。</li> </ul>
<p><b>第5年次</b></p>	<p>① 研究の目標 事業全体を総括し，検証を行う。新しい方向性や取組について試行する。</p>

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	R探究Ⅰ	1	情報の科学	1	第1学年全員
	自然科学研究Ⅰ	2	家庭基礎 総合的な探究の時間	1 1	
	R探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年全員
	自然科学研究Ⅱ	2	保健 課題研究	1 1	
	自然科学研究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員
普通科 文系フロンティアコース	B探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
	B探究Ⅱ	2	社会と情報 総合的な探究の時間	1 1	第2学年全員

普通科 理系・文系	B探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員
	シティズンサイエンス	2	科学と人間生活	2	第2学年全員
	F探究Ⅰ	2	社会と情報 総合的な探究の時間	1 1	第1学年全員
	F探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年全員
	F探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員

①学習内容の代替について

- ア 「R探究Ⅰ」には「問題解決とコンピュータの活用」, 「情報の管理と問題解決」等の内容が含まれており, 「情報の科学」1単位分を代替する。これにより基本的なコンピュータの活用方法について, 身に付けることができた。
- イ 「自然科学研究Ⅰ」には「子どもの発達と保育」, 「食事と健康」等の内容が含まれており, 「家庭基礎」1単位分を代替する。これにより, 身近な生活について, 科学的視点から考えることができた。
- ウ 「自然科学研究Ⅰ・Ⅲ」, 「R探究Ⅱ」には「自ら課題を発見し, 自ら学び, 自ら考え, 主体的に判断し, 問題を解決する能力の育成」等の内容が含まれており, 「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。3年間を通じた学習により, 思考力, 探究力, 発想力, 表現力を育成することができた。
- エ 「自然科学研究Ⅱ」には「生涯を通じる健康」, 「社会生活と環境」等の内容が含まれており, 「保健」1単位分を代替する。これにより, ヒトの健康や社会生活, 環境について, 科学的視点から考えることができた。
- オ 「自然科学研究Ⅱ」には「特定の自然の事物・現象に関する研究」, 「科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究」等の内容が含まれており「課題研究」1単位分を代替する。これにより, 自らたてた課題に対して, 科学的に研究し, まとめる力を育成することができた。
- カ 「B探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」, 「F探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」には, 自ら課題を発見し, 自ら学び, 自ら考え, 主体的に判断し, 問題を解決する能力の育成」等の内容が含まれており, それぞれ「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。3年間を通じた学習により, 思考力, 探究力, 発想力, 表現力を育成することができた。
- キ 「B探究Ⅱ」, 「F探究Ⅰ」には, 「情報の活用と表現」, 「情報社会の課題と情報モラル」, 「望ましい情報社会の構築」等の内容が含まれており, それぞれ「社会と情報」1単位分を代替する。これにより基本的なコンピュータの活用方法について, 身に付けることができた。
- ク 「シティズンサイエンス」には「科学技術の発展」, 「人間生活の中の科学」, 「これからの科学と人間生活」等の内容が含まれており, 「科学と人間生活」2単位分を代替する。これにより, 社会生活で必要な科学リテラシーを身に付けることができた。

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	自然科学研究Ⅰ	2	自然科学研究Ⅱ	2	自然科学研究Ⅲ	1	全員
	R探究Ⅰ	1	R探究Ⅱ	1	—	—	
	リサーチコミュニケーションⅠ	1	リサーチコミュニケーションⅡ	1	—	—	
普通科 文系フロンティアコース	B探究Ⅰ	1	B探究Ⅱ	2	B探究Ⅲ	1	全員
	—	—	シティズンサイエンス	2	—	—	
普通科 理系・文系	F探究Ⅰ	2	F探究Ⅱ	1	F探究Ⅲ	1	全員

【第1学年】「自然科学研究Ⅰ」, 「R・B・F探究Ⅰ」により, 探究スキルの習得, 及びユニット制により思考力, 探究力, 発想力, 表現力を育成する。「リサーチコミュニケーションⅠ」により研究を英語でまとめ, 調べた結果を発表することにより英語発信能力を育成する。

【第2学年】「自然科学研究Ⅱ」, 「R・B・F探究Ⅱ」で課題研究を実施することにより, 思考力, 探究力, 発想力, 表現力を育成する。「リサーチコミュニケーションⅡ」により, 自分で調べた研究等を英語でまとめ, 発表を行うことにより, 英語発信能力を育成する。

【第3学年】「自然科学研究Ⅲ」, 「B・F探究Ⅲ」で融合プロジェクトを実施することにより思考力, 探究力, 発想力, 表現力の向上を図る。また, 自然科学, 人文科学, 社会科学に関わる発展的な学習を行う。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

- ・昨年度に引き続き3年生でクラス横断型の探究活動である「融合プロジェクト」を実施した。
- ・3年次に開発した普通科での課題研究の指導方法の有効性を検討した。

### 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

- ・第Ⅳ期の観点に合わせて改訂した段階的ルーブリックについて、引き続き検討を行った。
- ・昨年度からClassiへ移行を始めた「知の履歴」について、運用方法や活用方法を検討した。

### 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

- ・昨年に引き続き地元の中学に本校生徒の発表会をリモートで配信し、周知をはかった。なお対象の中学校を2校に増やした。
- ・融合プロジェクトの発表会はポスター発表の動画を撮影し、ホームページで期間を決めて配信し、全国へ発信した。
- ・本校のホームページを刷新し、SSHについて充実した情報発信ができるよう整備した。探究活動のワークシートや成果物をまとめ、ホームページに掲載し普及を図っている。
- ・中学生及びその保護者に対しての本校の地区別説明会等で在校生徒の活動を周知した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

「研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発」に示す。

### ○実施による成果とその評価

#### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

- ① コロナ禍のため、全体の発表会はできなかったが、各グループの発表動画を撮影し、発表会に変えた。また、期間限定でこの動画をホームページで配信した。
  - ② 課題研究の指導について、昨年度に引き続き、普通科型の指導法の有効性を検証できた。
  - ③ 「12月の生徒アンケート」では、「「探究」および他の教科において、4月に比べ探究能力を身に付けることができた」の問いに「よくあてはまる」「あてはまる」と答えた生徒が約9割いた（資料2-(1)-(2)）。
  - ④ 「探究」の授業により、次の力を高めることができた。（「SSH意識調査」で生徒が「大変増した」と答えた割合が高いもの上位3つ。資料2-(2)-(3)）
    - 1年
      - ・周囲と協力して取り組む姿勢
      - ・真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）
      - ・考える力（洞察力、発想力、論理力）
    - 2年
      - ・周囲と協力して取り組む姿勢
      - ・考える力（洞察力、発想力、論理力）
      - ・成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）
    - 3年
      - ・自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）
      - ・粘り強く取り組む姿勢
      - ・成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）
- \*理数科と文系フロンティアコースは、どの学年も各項目の「大変増した」の割合は高い。特に3年生理数科や3年生文系フロンティアコースは非常に高い。

- ⑤ 3年間の最後の取組である「融合プロジェクト」を終えた後に実施したアンケート、「大学等で探究活動を行うとき、次のことはできそうか」の結果で、昨年同様これまでの自分のやってきたことを踏まえて（根拠をもって）、90%以上の生徒ができると感じている（資料2-(3)-①）。

- ⑥ 研究では、次の成果を得た。

第11回高校生バイオサミット	審査員特別賞	2件
石川県・生徒科学作品コンクール	優良賞	2件
日本動物学会中部支部会	優秀賞	1件
比較内分泌学会	優秀賞	8件
朝永信一郎記念第15回科学の芽賞	学校奨励賞	1件
坊ちゃん科学賞	入賞	1件
いしかわ高校科学グランプリ	実技競技1位	1件
WPIサイエンスシンポジウム	奨励賞	2件
北信越地区自然科学部研究発表会	県代表として出場	2件
全国総合文化祭自然科学部門(次年度)	県代表として出場予定	3件

- ⑦ SSH 事業を通して、82.4%の教員が、自身の教育力向上に繋がっていると答えた（資料2-(4)-①）。

- ⑧ 探究以外の教科・科目において、探究的な学びを重視したユニット型授業（ユニット制の要素を取り入れた授業）を3回以上実施した教員が47.1%いた（資料2-(4)-②）。

#### 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

- ① 「思考力」「探求力」「表現力」「発想力」の段階的ルーブリックを活用することができた。  
② 「知の履歴」のClassiへの移行を進めることができた。

#### 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

- ① 本校のホームページを刷新し、報告書やこれまでの教科「探究」で使ってきたワークシート、成果物（ポスター、論文）をまとめ、ホームページに掲載し、発信・普及することができた。今後も順次ホームページに掲載していく予定である。また課題研究や融合プロジェクトの発表を動画撮影し、ホームページ上で、期間限定で発信した。  
② 昨年度に引き続き、理数科のマリンサイエンスの発表会をリモートで地元中学に配信し、普及を図ることができた。本年度は、対象校を2校に増やした。  
③ 県内7か所の地区別説明会及び学校公開ウィーク等で、中学生及びその保護者に対して、SSHの取組を周知することができた。  
④ 学会や合同研究発表会、全国総文など21の発表会で、研究成果を発表することができた。  
⑤ 地元新聞社の協力を仰ぎ、取材、新聞への掲載により、地域への活動の周知・普及を図った。

#### ○実施上の課題と今後の取組

##### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

- ・2年生普通科で文系と理系の課題研究をそれぞれ社会科学研究と自然科学的研究に分けて行う必要がある。
- 理系ではこれまで理数科で行ってきた、科学に関するユニットを導入するとともに「能登のマイクロプラスチック調査」など、実際の調査・研究を行うことを検討する。
- ・融合プロジェクトをさらに活性化させる仕組みが必要である。
- 2年次に、活動を促進させるファシリテーション技術の授業を開講する。

##### 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

- ・生徒が自身の能力の伸長を把握しづらい。
- 「知の履歴」をもとにしたレーダーチャートを導入し、評価の「見える化」を図る。
- ・新指導要領を視野に入れた評価方法についての研究を深める。
- 他校の情報を収集し、本校の取組に活かす。



### 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

- ・融合プロジェクトの成果について、さらに他の学校及び地域住民への発信を図る。  
→ 本年度、リモートでの配信や動画の利用などをおこなった。これをベースにさらに利用者がアクセスしやすい方法を探る。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

##### 【中止になった取組】

- ・自然科学研究Ⅰ（1年理数科）  
「味覚への挑戦」
- ・特別活動  
先端科学実験施設研修、金沢医科大研修、関西サイエンスツアー

##### 【当初の予定を変更し実施した取組】

- ・B探究Ⅰ，F探究Ⅰ，R探究Ⅰ  
「テクニカルライティング」：動画を作成し，クラスごとに実施。
- ・自然科学研究Ⅰ（1年理数科）  
薬草調査実習：学外での実習から，校内への実習に変更して実施。  
地学実習：学外での実習から，校内への実習に変更して実施。  
北陸の雷：北陸電力訪問・見学をオンラインでの講義に変更して実施。
- ・自然科学研究Ⅱ（2年理数科）（課題研究）  
研究の中間発表をクラス内のみで行った。3年生からのアドバイスは受けられなかった。
- ・F探究Ⅱ（2年普通科普通コース）（課題研究）  
研究の発表をクラス内のみで行った。
- ・B探究Ⅱ，F探究Ⅱ，R探究Ⅱ：融合プロジェクト  
発表会を，発表動画を撮影し共有する形でおこなった。発表動画は，ホームページ上で期間を限定し，公開した。
- ・特別活動  
マリンサイエンス：宿泊を伴わない研修に変更。現地と校内での実習を組み合わせ実施。  
サイエンスツアー：行き先を関東方面から県内に変更して実施。  
シンガポール海外研修，NUSハイスクールの来校：オンラインでの交流を実施。

石川県立七尾高等学校	指定第Ⅳ期目	29～03
------------	--------	-------

## 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

<b>① 研究開発の成果</b>	(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)
<p><b>1 概略</b></p> <p>指定第Ⅳ期は「「知」の融合を基軸として、イノベーションを創出する人材の育成」を開発課題として研究を行っている。</p> <p>イノベーションの創出には、探究能力（課題発見力，課題探究力，課題解決力）だけでなく，異なった背景を持ったものが協働し，多面的な観点，複合的な視点を得ることが必要と考えた。</p> <p>そのため，本校では，課題研究を3つの段階にわけて，全校生徒が3年間にわたって取り組むための学校設定科目「探究」を設置した。「探究」では，1年次は探究スキルを習得する「知の探究基礎」，2年次は課題研究を行う「知の探究実践」，そして3年次において，「融合プロジェクト」を行う。「融合プロジェクト」では，普通科文系フロンティアコース，普通科普通コース文系，普通科普通コース理系，理数科の生徒がグループを組み，2年生で行った課題研究の成果や培った力を融合させ，「能登の課題を発見するとともに，その解決策の提案を試みる」活動を行う。ここでは，異なった背景を持った生徒同士が協働し，多面的な観点，複合的な視点から課題を発見し，解決する能力の習得を図る。「能登を探究する」という大テーマのもとで行われているため，異なる分野の課題研究を共通の評価軸を持って結びつけることができ，「能登」を核として，各自の培った能力を活用させることで，新しい価値の創出を図ることができる。</p> <p>本年度は第Ⅳ期5年目である。コロナ感染症により，一部中止，変更点はあったが，基本的な研究内容については実施し検討できた。</p>	
<p><b>2 研究開発の成果</b></p> <p><b>研究開発Ⅳ期目までの成果まとめ</b></p> <p>(1) 授業法「ユニット制」と評価法「段階的ルーブリック」の開発と発展</p> <p>第Ⅲ期において，「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」という学習プロセスで実施する授業法「ユニット制」とその評価法として，3年間の学びを長期的な観点から評価する「段階的ルーブリック」を開発した（資料 3-(1)(2)）。このことにより探究活動を中心とした授業の実施と，3年間を見通した活動ができるようになった。第Ⅳ期ではこれらを探究の授業で使うだけでなく，一般の授業に取り入れるなど発展させ活用してきた。このことにより，本校の教員は年間に複数回，探究の要素を取り入れた授業を実施できており，これにより教育力を向上させている（資料 2-(4)①②）。また，段階的ルーブリックによる評価を記録するポートフォリオ「知の履歴」（資料 3-(4)）を開発し，生徒が自身の伸長を自覚できるよう，整備した。こうした成果については，他校での研修や学校訪問の機会を捉え，他校へと発信した。</p> <p>(2) 融合プロジェクトの開発</p> <p>第Ⅳ期では，全生徒が3年間の探究活動に取り組む学校設定科目を設置し，そのまとめとして，3年次に取り組む融合プロジェクトを開発した（資料 3-(3)）。融合プロジェクトは，異なった</p>	

背景を持った生徒が協働し、課題解決策の提案を試みることにより、多面的な観点、複合的な視点を生徒が身に付け、新しい価値を創出することを狙いとしている。融合プロジェクトを終えた全生徒に対し、「大学等で探究活動を行うとき、次のこと（課題発見、調査、分析・整理、仮説の設定、仮説の検証、わかりやすい表現）ができるか」とアンケートした結果、「できる」「だいたいできる」と答えた割合が、実施したどの年もすべての項目で90%を超えた（資料2-(3)-①）。このように3年間の探究活動により、生徒は探究に関するスキルが身に付いたと感じている。また、「他の人と協働して活動できたか」「他の人の考えで、参考になることはあったか」の問いに対しても、どの年も約90%以上が「できた」「ややできた」と回答している（資料2-(3)-③④）。生徒の自由記述では、背景の異なる仲間との協働により、「新しいものの見方ができるようになった」、「他の人の視点がとても参考になった」等、非常に前向きな感想を得ることができた。

さらに卒業生に「融合プロジェクトの経験が大学での学びにプラスになっているか」のアンケートをとったところ、「融合プロジェクトでは得意分野が違う人との話し合いで良い案が出てくることを学んだので、大学で異なる学部や初めて話す人とグループワークをする際に積極的に意見を言ったり、意見を聞いたりしている。結果、良い取組ができる」、「文系理系など学習分野を問わず、他者と協力する経験が、大学のゼミで協力して授業資料を作ることに役立っている」、「融合プロジェクトの経験を活かし、グループワークで指揮をとっている」と回答が得られた。融合プロジェクトでの他の意見を上手に取り入れる経験や、他者と協力したり、活動を指示し活発化させる経験が、大学の学びにつながっていることがわかる。

### (3) 高いレベルでの課題研究の実施

生徒による課題研究のテーマ設定の方法、大学・研究室などとの連携方法、校内での指導方法などの改善を続けるとともに、学会等での発表を義務付けたことにより、研究年度を重ねるごとに課題研究のレベルが高度になり、全国的に注目される研究が多く見られるようになった（資料3-(5)）。

### (4) 卒業後の状況

理数科の理系大学への進学率は、第Ⅰ期が平均71%、第Ⅱ期が平均79%、第Ⅲ期が平均83%、第Ⅳ期が平均87%であり、期を重ねるごとに上昇している。これまでに大学を卒業した、または卒業が決まっている理数科卒業生へのアンケートをまとめると(464名中161名回答:回答率34.7%)、161名中大学院修士課程への進学者数は73名(45.3%)、すでに修士課程を修了した41名中大学院博士課程への進学者数は5名(12.2%)であった。現在研究者として活躍している卒業生としては、東京大学博士課程修了後、現在国立研究開発法人産業技術総合研究所の特別研究員兼科学技術振興機構さきがけ研究員(SSH卒業生活躍事例集に掲載)や、一般企業(株式会社ニコン、三井化学株式会社等)の研究開発者などがいる。

理数科の卒業生には、本校SSHの事業や課題研究における取組を、大学での研究につなげている者が多い。例えば東京大学から来年筑波大学大学院に進学する本校理数科卒業生は、本校在学時の課題研究テーマであるタンパク質の研究を大学や大学院でも続け、高度な研究につなげている。また、サイエンスツアーで高エネルギー加速器研究機構やスーパーカミオカンデを訪問したことがきっかけとなり、現在東北大学大学院に在学し、茨城県東海村の大強度陽子加速器施設(J-PARC)で研究を行っている者、高校で育んだ研究への好奇心を維持し、大学1年次から研究室における研究活動に参加し、その研究成果を論文として発表し、学長賞を受賞した女子学生(来年度大学院に進学)もいる。

令和3年度の成果について、以下に示す。

### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

#### (1) 探究について

学校設定教科「探究」及び「探究」以外の教科の時間において、学校全体で探究的な学びが行われている。12月の生徒アンケートでは、全ての学年で80%以上の生徒が学年初めに比べ、探究能力が身に付いたと回答している（資料2-(1)-(2)）。

#### (2) 生徒の変容について

生徒の変容について、1月に実施したSSH意識調査、「SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか」「SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか」の結果では概ね50%以上がこれら2項目について、「増した」と答えている（資料2-(2)-①②）。しかしながら、2年生の

	1年	2年	3年
(1)未知の事柄への興味(好奇心)			○
(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味			
(3)理科実験への興味			○
(4)観測や観察への興味			○
(5)学んだことを応用することへの興味			
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	○		○
(7)自分から取り組む姿勢(自主性,やる気,挑戦心)	○	○	○
(8)周囲と協力して取り組む姿勢	○		○
(9)粘り強く取り組む姿勢			○
(10)独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)			○
(11)発見する力(問題発見力,気づく力)			○
(12)問題を解決する力	○		○
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	○		○
(14)考える力(洞察力,発想力,論理力)	○		○

普通科文系・理系はともにその割合が40%にとどまっており、今後授業内容の検討が必要である。

「SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか」のアンケートで、普通科（文フロを除く）で、「大変増した」が20%以上の項目を表に示す（資料2-(2)-③も参照）。この表からも、2年生の普通科に対し、効果的に働いていない様子がわかる。この学年は昨年度のアンケート結果でも同様の傾向が見られており、コロナ感染症による休校などの影響も考えられる。3年生の結果からは、生徒の学習や科学技術に対する意識や姿勢が大きく変容している様子が見て取れる。これは3年次におこなわれる融合プロジェクトの影響が大きいと考えられる。

#### (3) 大会・コンクール等の参加と結果

理数科の課題研究とSSCの研究活動について、今年度、次のような成果があった。

第11回高校生バイオサミット：審査員特別賞2件

全国高等学校総合文化祭自然科学部門：県代表2件

第12回坊ちゃん科学賞：入賞1件

朝永振一郎記念第16回科学の芽賞：学校奨励賞

日本動物学会中部支部会：優良賞1件

第10回WPIサイエンスシンポジウム：ポスター奨励賞2件

今年度の理数科の課題研究については、次の大会・コンクール等で代表選出された。

全国高等学校総合文化祭自然科学部門 次年度県代表3件

北信越地区自然科学部研究発表会県代表 2件

以上のように、昨年度と今年度の2年生理数科の課題研究が外部の発表会やコンクールで評価された。また今年度の理数科、SSCの研究については、21の高校生向け学会発表・研究発表会で、のべ82件の発表をおこなった。

科学オリンピックについては、今年度の参加人数は次のとおりである。

数学オリンピック	24	日本数学 A-lympiad	11
化学グランプリ	14	生物学オリンピック	2

科学の甲子園の地区予選である「いしかわ高校科学グランプリ」については、6 チームが参加し、実技競技で1 位になった。

(4) 教師の変容について

第Ⅳ期では学校設定教科「探究」を設置し、全教員が担当している。「令和3 年度第2 回学校評価アンケート（教師用アンケート）」の結果を以下に示す。（ ）内の数値は令和2 年度のもの（資料2-(4)-①②参照）。

問 SSH 事業を通して、自身の教育力向上につながっている。

- A よくあてはまる：52.9% (42.9%)                      B ややあてはまる：29.4% (39.6%)  
C あまりあてはまらない：15.7% (11.3%)              D あてはまらない：2.0% (2.0%)  
E 無回答：0% (0%)

問 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、

- A 5 回以上：21.6% (35.3%)                      B 3～4 回：25.5% (23.5%)  
C 2 回：27.5% (17.6%)                      D 1 回以下：21.6% (23.5%)  
E 無回答：3.9% (1.9%)

結果では、80%以上の教員が、「SSH 事業を通して自身の教育力向上につながっている」と答えている。昨年に引き続き、その割合は高い。全ての教員が「探究」の授業を担当しており、これが高い割合の維持につながっていると考えられる。一方で、探究の要素を取り入れた授業回数が昨年に比べ減少した。

## 研究Ⅱ【評価】 身に付けた能力を評価する評価方法の開発

### (1) 段階的ルーブリック

「段階的ルーブリック」については、評価の観点を「発想力」「思考力」「探究力」「表現力」とし、活用している。評価の規準については、検討を行い、より使いやすいものにしていく。

### (2) 知の履歴等

昨年度から Classi へ移行を始めた「知の履歴」について、運用方法や活用方法を検討した。

## 研究Ⅲ【発信】 新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

### (1) 新しい価値の発信

新型コロナウイルス感染症対策のため、対面での「融合プロジェクト」の成果発表会は昨年に引き続き実施できなかった。代替として撮影した動画をホームページ上で、期間限定で配信し、地域への発信を図った。また、2 年理数科の課題研究発表会も、オンラインでのリアルタイム配信と動画のホームページへの掲載により、発信した。

### (2) 成果の発信

本校の取組について、「事業の概要」，「報告書」，「SSH 通信」，「近況状況」をホームページに掲載し発信している。今年度は七尾高校 Web サイトのリニューアルと同時に SSH のページも刷新を行った。刷新の目的は、SSH 事業の成果の普及を目的とした情報発信を効率的に行うための情報集積サイトを作ることであり、そのために掲載内容の充実とレイアウトの見直しを行った。

昨年度に引き続き、地元の中学校に本校生徒の発表会をリモートで配信し、周知をはかった。本年度は対象を2 校に増やした。その結果、高校での探究活動の取組の様子や、発表の方法などを中学生に伝えることができた。また中学生及びその保護者に対しての本校の地区別説明会等で、在校生徒の活動を周知した。

SSH 意識調査の「入学前に、当校が SSH 指定校であることを知っていましたか」について、本年度入学生の90%以上が、本校が SSH 指定校であることを知っていたと回答しており、本校が SSH 指定校であることはかなり周知されている（資料2-(2)-④）。

② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)
<b>研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2年生普通科で文系と理系の課題研究をそれぞれ社会科学的研究と自然科学的研究に分けて行う必要がある。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 理系ではこれまで理数科で行ってきた、科学に関するユニットを導入するとともに「能登のマイクロプラスチック調査」など、実際の調査・研究を行うことを検討する。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・融合プロジェクトをさらに活性化させる仕組みが必要である。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 2年次に、活動を促進させるファシリテーション技術の授業を開講する。</li> </ul>	
<b>研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒が自身の能力の伸長を把握しづらい。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 知の履歴」をもとにしたレーダーチャートを導入し、評価の「見える化」を図る。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新指導要領を視野に入れた評価方法についての研究を深める。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 他校の情報を収集し、本校の取組に活かす。</li> </ul>	
<b>研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・融合プロジェクトの成果について、さらに他の学校及び地域住民への発信を図る。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 本年度、リモートでの配信や動画の利用などをおこなった。これをベースにさらに利用者がアクセスしやすい方法を探る。</li> </ul>	

### ③ 令和3年度スーパーサイエンスハイスクール実施報告書（本文）

#### ○指定第Ⅳ期目 SSH の5年間を通じた取組の概要

##### （1）研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

【仮説1】 自然科学と社会科学など異なった分野の「知」（課題研究の成果や培った力）を融合させることで、多面的な観点、複合的な視点の習得ができる。

【仮説2】 「知」の融合をすることで、新しい価値（社会に存在する諸課題を発見し、解決策）を創出することができる。

##### 【実践1-1】3年間を通じて課題研究に取り組む体制の確立～「知の探究基礎」～

第Ⅲ期までに研究開発された課題研究などの探究型授業を、普通科に拡充し、全校体制で実施した。第1学年を「知の探究基礎」、第2学年を「知の探究実践」、第3学年を「知の探究発展」と位置づけ、3年間を通じた3段階で課題研究に取り組む体制を確立させた。

第1学年に「R探究Ⅰ」「自然科学研究Ⅰ」（理数科）、「B探究Ⅰ」（普通科文系フロンティアコース）「F探究Ⅰ」（普通科普通コース）を設置し、第Ⅲ期までに開発した「ユニット制」で授業を進め、課題研究の基礎学習とした。

「R探究Ⅰ」「B探究Ⅰ」「F探究Ⅰ」では、「テクニカルライティング」「文献調査」「ポスター作成」「プレゼンテーション作成」「調査の方法」「ディベート」について学習することで、探究活動に必要な基本的スキルを身に付けさせた。そのうえで、これらのスキルを統合して取り組み、その定着を図るミニ探究活動「2030年の能登の人口を推定する」を実施した。

理数科に設置した「自然科学研究Ⅰ」では、実験・実習を中心としたユニットを複数回行い、科学的なアプローチにより考え、探究する力を身に付けさせた。3学期からは、こうしたユニットによる授業と並行して、第2学年の「自然科学研究Ⅱ」で行う課題研究のテーマ設定をスタートさせ、時間をかけて準備できるようにした。

##### 【実践1-2】3年間を通じて課題研究に取り組む体制の確立～「知の探究実践」～

第2学年に「R探究Ⅱ」「自然科学研究Ⅱ」（理数科）「B探究Ⅱ」（普通科文系フロンティアコース）「F探究Ⅱ」（普通科普通コース）を設置し、生徒自身が研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究を通して、課題探究能力を向上させる取組とした。

理数科の「自然科学研究Ⅱ」では、4人1組でグループを組み、1年間をかけて実験中心の課題研究を行う。この際、必要に応じて外部の研究者（大学や各種研究機関）と連絡を取り、アドバイスをいただくなどして研究内容を向上できるよう環境を整えた。一つのグループに一人の指導教員を付け、これとは別に、グループすべてに対して調整、助言を行う統括者を2名配置し、複数名でグループをサポートする体制とした。また、理数科の生徒は、全員がSSC（スーパーサイエンスクラブ）に所属しており、これにより、放課後や休日でも活動しやすい仕組みを作った。同じく理数科の「R探究Ⅱ」では、「統計処理の方法」や「データの示し方」「パラグラフライティング」等、より高度な探究スキルを身に付けさせ、課題研究の一助とした。

普通科文系フロンティアコースの「B探究Ⅱ」では、地域づくりや地域振興など、社会科学的なテーマに1年間をかけて取組んだ。特に能登の活性化のためのビジネスプランや観光プラン作成を行うようにした。4人1組でグループを組み、担任と副担任2名、NSH推進室より1名の合計4名が担当した。活動の流れとしては、調べ学習によるテーマの掘り起こし→フィールドワークや講演、講義によるテーマの深化→まとめ・発表といった探究活動により行った。この際、「地域経済分析システム（RESAS：リーサス）」を活用するなどして、科学的アプローチにより、根拠をもって取組をすすめる

よう、留意した。

普通科普通コースの「F 探究Ⅱ」では、「能登を探究する」というテーマを通して、探究スキルを活用し、探究能力を育成することと、2年生後半から始まる融合プロジェクトの準備をすることを目的として課題研究を行った。この際、数量的な見方や考え方を活用する、科学的アプローチにより取り組んだ。各クラス、8～9 グループ（1 グループ 4～5 人）で担任と副担任が 3・4 グループを担当した。当初、テーマは、文系は歴史、文化、産業、未来、理系は自然、産業、未来から設定することとし、調べ学習→探究活動といった流れで実施していた。しかしながら、理系クラスでの満足度がやや低いこと、理系の生徒が実験や実習を希望していることを鑑み、理系では、理数科が1年次に「自然科学研究Ⅰ」で行うユニットを取り入れる、能登地域のマイクロプラスチック調査を行うなど、取り組み方を変更した。この方法については現在模索中で、今後検討する必要がある。

### 【実践 1-3】3 年間を通じて課題研究に取り組む体制の確立～「知の探究融合」～

「知の探究基礎」～「知の探究実践」と取り組んだのち、2年の3学期からは、クラス横断的な取組である「融合プロジェクト」を行った。これにより、異なった背景を持つもの（理数科、普通科文系フロンティアコース、普通科文系・理系）が、それぞれ1・2年生で培った能力を活用し、協働することで新たな価値を創出することをねらった。生徒をクラス横断で40のグループに分け、「能登の課題」について調べ、その解決策を提案する課題研究を行った。

当初の予定通り、第Ⅳ期3年目から実施することができた。融合プロジェクト実施1年目は、外部に向けての成果発表会が開催できたが、2年目からは、新型コロナウイルス感染症のため、対面での発表は行えなかった。本年度は対面での発表の代替として、動画を撮影し、ホームページにアップロードすることで、地域や全国に向けての発信を図った。融合プロジェクトの取組に対し、生徒からは、「多面的な見方ができるようになった」「他と協力することが重要であることが分かった」等の感想が聞かれた。

### 【実践 1-4】全校で課題研究に取り組む体制の確立

第Ⅳ期では、年次進行で探究の取組を普通科に拡大させることにより、全校で課題研究に取り組む体制を確立することができた。現在では、管理職を除く全教員が探究の学校設定科目に関わっている。

理数科と普通科文系フロンティアコースの探究に関わる授業は、それぞれSSH推進室とNSH推進室が主導で実施した。普通科普通コースは、SSH推進室のサポートのもと、各学年団主導で実施した。この際、学年団の会議にSSH推進室のメンバーが出席し、探究授業のすすめ方や内容を一緒に検討する、ワークシートや授業パワーポイントを提供するなどし、スムーズに授業が行えるよう、留意した。必要に応じてSSH推進室のメンバーが授業に参加し、補助することもあった。こうした取組により、探究授業の方法をOJTにより教員全体に広げることができた。これにより多くの教員が探究授業だけでなく、担当教科の授業においても探究的な要素を取り入れ、自身の教育力の向上につなげている。

### 【評価】成果と課題

成果

- ・全校体制で探究や課題研究に取り組む体制を確立できた。
- ・文理の壁を取り払い、異なる考えを持つ生徒同士が協働し、課題を発見し、解決策を創出する「融合プロジェクト」を開発・実施できた。
- ・SSH事業を活用した全校的な探究活動および文理協働の推進により、生徒の課題研究が質的に向



上し、全国的な発表会で高く評価される研究が増加した。

- ・OJTにより、探究に関する授業を行うスキルを教員全体で共有し継承することができた。

課題

- ・さらに充実した取組にするために、教員の指導力の向上が望まれる。
- ・これまでの探究活動で蓄積してきたワークシートをまとめ、マニュアル化をさらに進める必要がある。
- ・融合プロジェクトの活動時間を確保する。

## (2) 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

**【仮説3】** 3年間の活動で身に付いた力を「知の履歴」として記録することで、自分の評価を客観的に捉えることができる。

**【仮説4】** 身に付けた力を活用する場において、その過程と成果について、他者から受ける客観的評価と自身の主観的評価を関連づけることで、よりの確な評価方法を確立することができる。

### 【実践2-1】自己評価と他者評価を関連させた評価方法と「知の履歴」の開発

第Ⅲ期に開発した「段階的ルーブリック」を第Ⅳ期でも使用した。第Ⅲ期で用いていた探究能力に関する観点を整理し、第Ⅳ期では「思考力」「探究力」「発想力」「表現力」の4観点で評価を行った。そのうえで、この観点に対応した「段階的ルーブリック」を作成し、ユニットや講座での「身に付けたい力」の到達目標、評価の基準として用いた。このルーブリックについては、適時検討を行い、変更して利用した。

ユニットや授業ごとの評価に、生徒自身による評価と、他者からの評価を反映させるために、次のように取組んだ。①生徒はユニットや講座の初めに「事前評価アンケート」、終わった後に「事後評価アンケート」に答え、自身の評価を行った。この「事後評価アンケート」について、教員が生徒の成果物を評価した後、その評価を見たとうえで生徒が回答することで、自己評価に客観性を導入した。②理数科と普通科文系フロンティアコースの課題研究において、2年生の発表を聞き3年生が助言する機会と、1年生が質問する機会を設けた。これにより2年生は他学年の生徒からの評価を知ることができるようにした。

こうしたユニットや講座終了後の自己評価の記録をポートフォリオのインデックスとした「知の履歴」を開発し、活用した。一年次からの評価を蓄積し、参照できるように整備したことにより、生徒が修得した力を、明確な根拠をもってとらえることができるようにした。

### 【実践2-2】「段階的ルーブリック」の学校設定科目「探究」以外の教科・科目への適用

第Ⅲ期まで、課題研究など探究科目で使ってきた「段階的ルーブリック」の内容を精査し、普通教科・科目で活用できるよう、一般化したルーブリックを開発した。これを基にして單元ごとに短期ルーブリックを作成し、授業改善に役立てることをイメージし、活用をすすめてきた。その利用の頻度はまだ高くないが、一部の授業で利用されている。

## 【評価】成果と課題

### 成果

- ・第Ⅲ期までに開発した「段階的ルーブリック」をさらに発展させ、活用することができた。また、普通授業で利用できる汎用型の段階的ルーブリックを提案できた。
- ・主観的な自己評価と客観的な他者評価を組み合わせ、より現実に近い評価ができるよう、工夫することができた。

### 課題

- ・開発した「知の履歴」について、教育プラットフォーム Classi や一人一台パソコンでの記録・保存・活用ができるよう、検討する。
- ・表形式の「知の履歴」ではわかりづらい。レーダーチャート等を使い「見える化」を図り、直観的に理解しやすい提示の仕方を検討する必要がある。
- ・新しい指導要領の評価の観点を取り入れたルーブリックの開発が必要である。

## (3) 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

**【仮説5】 新しい価値を地域と世界に提案・発信することで、地域等の企業や自治体と共創することができる。**

### 【実践3】成果の発信

「融合プロジェクト」で生徒が創出した地域の諸課題の発見と解決に関わる提案について、当初は地域住民を対象とした地域シンポジウムを行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症等の影響により、実施することができなかった。これについては、今後リモートや動画での発信を視野にいれ、地域との共創を目指す取り組みが必要である。

地域向けの新しい試みとして、理数科1年生のマリンサイエンスの発表会を地域の中学校とリモートでつなぎ、質疑応答を行った（令和2年、令和3年に実施）。これにより、地域の中学校に向けて、本校の探究活動の取組を発信するとともに、課題の見つけ方、研究の進め方、発表の仕方など、基本的な探究スキルを中学生が学ぶ機会をつくることができた。現在、2校が対象であるが、今後対象校を増やし、地域の理数教育や探究活動の底上げを図っていきたい。

中間ヒアリングで指摘を受けたホームページの活用について、七尾高校 Web サイトのリニューアルにあわせ、SSH のページも刷新させた。ページには「事業の概要」「報告書」「SSH 通信」「近況状況」「授業用ワークシート、パワーポイント」等を掲載し、ダウンロードできるように整備した。これまでの七尾高校 SSH の成果の普及に向け、情報発信を行うための情報集積サイトをつくることを目的であり、これまでの掲載内容を見直し、充実させ、レイアウトを改善させた。これまでに約9000件のダウンロードがあり、情報発信サイトとして十分機能しているといえる。今後さらに改善していく。

## 【評価】成果と課題

### 成果

- ・ホームページを刷新し、第Ⅳ期までの成果を全国に向けて発信することができた。
- ・本校の探究活動について、地域の中学校などへ発信することができた。

### 課題

- ・融合プロジェクトの成果について、地域へ発信し、企業などと共創する活動ができなかった。今後、オンラインによるリモート配信や動画のホームページへのアップロードなどを活用し、地域と成果を共有する仕組み作りが必要である。

# I. 研究開発の課題

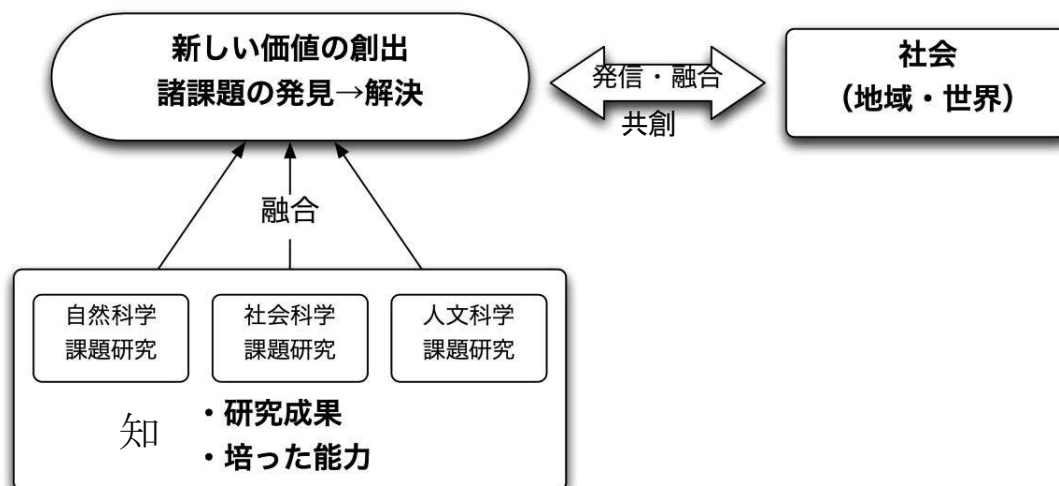
## 1 研究開発課題名

「知」の融合を基軸として、イノベーションを創出する人材の育成

## 2 研究開発のねらい

### (1) 目的

生徒が主体的・協働的に取り組む課題研究において、課題発見を中心とした探究能力の育成を図る。ここでは、異なった分野の「知」（課題研究の成果や課題研究を通して培った能力）を融合させることにより、諸課題を発見し解決する「新しい価値」を生み出す。また、発見した諸課題及びその解決策については、国内外に発信することで、地域等の企業や自治体などと共創を目指す。この新しい価値を生み出すプロセスを学ぶことで、将来のイノベーションの創出を担う人材の育成を図る。本研究課題においては、そのためのプログラムや教育課程、指導方法、評価方法、高等教育機関や企業、行政機関等との連携の在り方について研究開発と実践を行う。



### (2) 目標

#### I 【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

課題研究を基盤として、異なった分野の「知」（研究成果、培った能力）を融合する教育プログラムを開発・実施する。これにより、生徒が多様な観点、複合的な視点から、新しい価値（課題発見及び解決）を創出できる能力の習得を図る。

#### II 【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

段階的ルーブリックを用いた評価方法を深化させるとともに、課題発見、課題解決を通じて得た「知」の向上について、生徒自身が根拠を持って客観的に捉えることができる評価方法の確立を図る。

#### III 【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

生徒が「知」の融合を通じ、社会における諸課題の発見及びその解決策を創出するとともに、成果を地域及び世界に対して発信し、共創することで、そうした価値の共有を図る。

### 3 研究開発の概略

#### (1) 研究の取組

##### 研究Ⅰ 【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

- ・学校設定教科「探究」を設置し、全校生徒による3年間継続した課題研究を実施
- ・探究を「知の探究基礎」、「知の探究実践」、「知の探究発展」の3段階に分け、実施

##### 研究Ⅱ 【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

- ・身に付けた力を記録し、参照できる「知の履歴」の開発
- ・自己評価と他者評価を関連させた評価方法の開発
- ・「段階的ルーブリック」の普通科目への更なる適用

##### 研究Ⅲ 【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

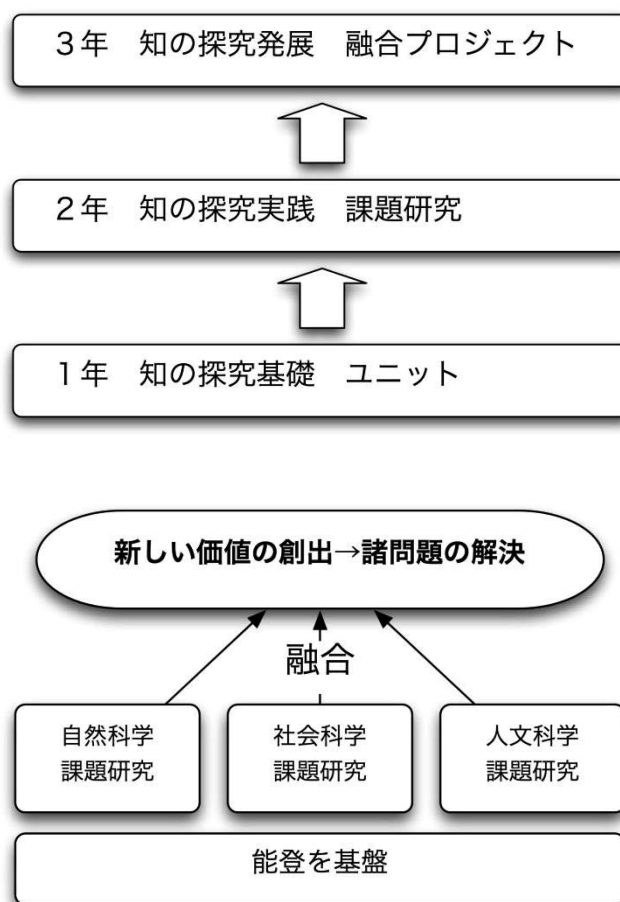
- ・社会における諸課題の理解及び解決を図るための企業や行政機関との連携
- ・独創的な技術を持つ地域の世界的ニッチトップ企業との交流
- ・課題研究等で得た成果を社会の諸課題の解決策として、国内外に発信し、その解決に向けて地域等の企業や自治体などと協働
- ・世界へ発信することを目的とした、英語による発表能力を育成する学校設定科目の設置

#### (2) 取組の概要

課題研究は3つの段階において、全校生徒が3年間にわたって行う。1年次に「知の探究基礎」として探究スキルを習得し、2年次に「知の探究実践」として課題研究を行い、3年次に「知の探究発展」として融合プロジェクトを行う。

3年次における融合プロジェクトでは、普通科文系フロンティアコース、普通コース文系、普通コース理系、理数科の生徒がクラス横断的にグループを組み、2年生で行った課題研究の成果や培った能力を融合させ、「能登の課題を発見するとともに、その解決策の提案」を試みる。

この取組では、異なった背景を持った生徒が協働し、多面的な観点、複合的な視点から課題を発見し、解決する能力の習得を図る。「能登を探究する」という大テーマのもとで行われているため、異なる分野の考えを共通の評価軸を持って結びつけることができ、「能登」を核として、各自の培った能力を活用させることで、新しい価値の創出を図ることができる。



## II. 研究開発の経緯

### 令和2年度研究開発の経緯

	研究 I【探究】											研究 III【発信】
	探究 I	自然科学研究 I	RC I	RC II	シテイズンサイエンス	自然科学研究 II	R探究 II	F探究 II	B探究 II	B探究 III F探究 III 自然科学研究 III	行事	
4月	ガイダンス テクニカルライティング	ガイダンス 科学実験基礎講座 文献調査	科学英語基礎	スライド作成	《生物と細胞》	課題の設定 グループ分け 探究活動	パラグラフライティング 課題研究実践演習 I	テーマについての調査とまとめ 講義「海洋ごみについて」	課題の設定 グループ分け	融合プロジェクト		
5月	ポスター作成講座 ポスター作成		ポスター作成	スライド発表	《宇宙への道》					ポスター作成		ホームページの刷新
6月		薬草調査実習 海棲生物講座						テーマについての調査とまとめ	ビジネスプランの作成	発表動画撮影	春の実験・実習セミナー	すべらない砂甲子園
7月	ポスター発表練習会	水産学実習	ポスター発表		「斜面を転がる物体の運動」	中間発表会		ポスター発表会	ポスター発表会		NUSハイスクール海外交流(オンライン)マリンサイエンス化学グランプリ	七尾高校一松波・能都中学校マリンサイエンス合同発表会
8月									取材		金沢大学理学の広場 全国総合文化祭 全国SSH発表会	
9月	ディベート講座 ディベート	薬草標本づくり リモートセンシング 地学実習	ディベート	ポスター作成	「数量的な見方・考え方」	探究活動 電子顕微鏡実習	課題研究実践演習 II	課題と仮説と検証	ビジネスプランの英語化			高校生バイオサミットin鶴岡
10月		リモートセンシング講義							外国人へ取材	中間発表会	いしかわ高校科学グランプリ 金沢大学医薬科学類模擬授業	科学作品コンクール 科学の芽 神奈川大学論文コンクール 坊ちゃん科学賞
11月		最先端医療	リサーチスライド作成	ポスター発表	「真空に関する実験(原子論)」	課題研究発表会			外国人へ取材		高校生のための秋の実験セミナー A-lympiad サイエンスツアー 校内課題研究発表会	教育ウィークでの公開 女子生徒による科学研究発表 SCI-TECH RESEARCH FORUM 2021 天体観測室公開 比較内分沁学会シンポジウム 課題研究発表会動画配信
12月	ディベート発表会	最先端医療 リモートセンシング発表		研究		物理発表会 SSH県発表会 生物のつどい 化学発表会 北信越発表会 論文作成	課題研究発表会	課題研究発表会	課題研究発表会		SSH・NSH合同発表会	日本動物学会中部支部大会
1月	能登の人口の推定 スライド作成	電気	リサーチスピーチ発表練習	研究スライド作成	「生物多様性と私たち」		融合プロジェクト	融合プロジェクト	融合プロジェクト		数学オリンピック	全国高校生My Project Aawrd
2月	能登の人口推定発表会	グラフソフト				北信越地区自然科学研究部発表会 福井県合同発表会						スーパーサイエンス教室
3月		課題研究 テーマ設定	リサーチスピーチ発表 リサーチスピーチコンテスト	研究スライド発表 研究スピーチコンテスト	*年間を通して、物理、化学、生物、地学の概念・原理等をトピック的に組み込んだ授業を行った。						関西サイエンスアー	化学工学会 日本物理学会 日本細菌学会 ジュニア農芸化学会 日本生態学会 マイクロプラスチックワークショップカンファレンス

### Ⅲ. 研究開発の内容

#### 1 研究テーマと仮説

第Ⅳ期の目的・目標から、研究開発においては次の仮説を立て、研究開発を進める。

##### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発について

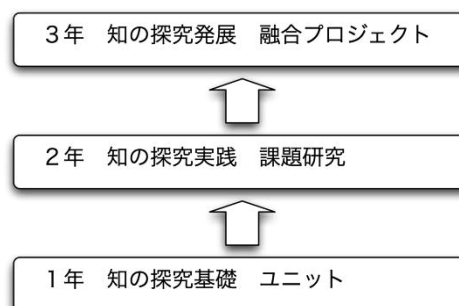
仮説1 自然科学と社会科学など異なった分野の「知」（課題研究の成果や培った力）を融合させることで、多面的な観点、複合的な視点の習得ができる。

仮説2 「知」の融合をすることで、新しい価値（社会に存在する諸課題を発見し、解決策）を創出することができる。

##### ア 研究開発の内容

SSH 事業を通じて研究開発された課題研究などの探究型授業を普通科に拡充し、全校体制で実施する。

課題研究に係る取組については、1年次を「知の探究基礎」、2年次を「知の探究実践」、3年次を「知の探究発展」と位置づけ、3段階にて実施する。1年次の「知の探究基礎」では、現実の地域を題材としたユニット（ミニ課題研究）を実施し、課題の発見、課題の探究、課題の解決に取り組み、教科汎用型の探究スキルを習得する。2年次の「知の探究実践」では、課題研究を通じ、1年次に培った能力や取得したスキルの活用を図る。3年次の「知の探究発展」では、2年次の課題研究の成果に加え、これまで培われた能力を融合する（組み合わせる）ことにより、個々の課題研究を超え、自然科学や社会科学などの分野を超えた成果へと深化させることを試みる。



##### イ 研究開発の検証評価

各授業や行事については、その終了時に生徒が自己評価をするとともに、レポート等の成果物による評価も行う。これらの評価は、身に付けた力の記録として「知の履歴」に記録し、3年間で身に付けた力を、生徒が意識できるようにする。

##### 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発について

仮説3 3年間の活動で身に付いた力を「知の履歴」として記録することで、自分の評価を客観的に捉えることができる。

仮説4 身に付けた力を活用する場において、その過程と成果について、他者から受ける客観的評価と自身の主観的評価を関連づけることで、よりの確な評価方法を確立することができる。

##### ア 研究開発の内容

探究能力に係る取組（学校設定科目、行事、取組）において、次の4つの観点による評価を行う。

- ・思考力（論理的思考力、批判的思考力、創造的思考力）
- ・探究力（課題発見能力、課題探究能力、課題解決能力）
- ・表現力（コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力）
- ・発想力（発想、着眼）

これらの観点を評価するための「段階的ルーブリック」を新たに作成する。

ユニットや講座、知のよりみち等の終了時に、生徒は自己評価を行う。この評価を「知の履歴」として記録し参照することにより、修得した能力について、生徒は明確な根拠を持って捉えることができる。

また、ユニットにおいて、生徒が他の生徒（下級生等）に指導を行う機会を設ける。その際、指導を受けた生徒が、指導を行った生徒を評価することにより、自己評価や教員評価とは異なる観点による評価を導入する。

加えて、各教科における「段階的ルーブリック」を精査し、「知の履歴」との整合性や、生徒の学びにおける実情に合うよう改善を図る。

#### イ 研究開発の検証評価

「知の履歴」については、思考力、探究力、表現力、発想力の自己評価の妥当性を教員が吟味して、適時指導を行う。生徒が自分の身に付けた力について根拠を持って説明できるかなどのパフォーマンス評価などを行い、その有効性を検証する。

生徒が生徒を指導し、評価を受ける方法については、指導生徒と被指導生徒との評価の関連性を調査し、その妥当性について検証する。

段階的ルーブリックについては、「探究」以外の教科における活用の度合いを調べ、その有効性について検証を行う。

### 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発について

仮説 5 新しい価値を地域と世界に提案・発信することで、地域等の企業や自治体と共創することができる。

#### ア 研究開発の内容

「融合プロジェクト」による地域の諸課題の発見・解決に係る提案について、地域住民を対象とした地域シンポジウムを行う。また、この提案をもとに地域等の企業や自治体と共創を図る。「地域における諸課題の解決」を目的とすることで、SSH 事業についての理解を地域住民に広げる。

#### イ 研究開発の検証評価

提案の完成度、発表における表現を通じ、生徒が身に付けた力を評価する、また、参加者の人数や関心の深さをアンケートで調査し、取組の効果を検証する。さらに共創がどの程度行われたかを評価する。

## 2 令和3年度の取組について

今年度は、第Ⅳ期5年目であり、全学年が課題研究に取り組む枠組みを昨年と同様、引き続き実施した。コロナ禍2年目であり、昨年の経験を活かしつつ、最大限の取組ができるよう工夫した。

1年生の取組については、特に大きな課題もないため、これまで効果があったユニット制を踏襲し、同様の内容で実施した。

2年生普通科の課題研究については、普通科型の指導法により、授業を進めるとともに、文系と理系で異なるテーマを取り扱い、差別化を図った。特に理系ではマイクロプラスチック問題を授業に取り入れ、専門家による講義と、能登半島でのマイクロプラスチック調査により、分布の様子を明らかにした。

3年生の融合プロジェクトについては、普通科型の指導法により授業を進めた。普通科文系フロンティアコース、普通科普通コース、理数科の生徒が協働して一つの課題に取り組んだ。生徒たちは、異なる背景を持った仲間との話し合いの中で生まれる新しい考え方や、異なる見方の重要さに気づき、自己の探究能力の伸長について実感することができた。このように本年度も、融合プロジェクトの有効性を確かめることができた。

成果の普及・発信については、ホームページを刷新し、SSHのページを拡充して、これまでの成果物（報告書、課題研究ポスター、論文、授業ワークシート）を閲覧、ダウンロードできるように整備した。そのほか、昨年の取組のうち、中学校への高校生の発表会のリモートで配信、学会や研究会などの発表会への積極的参加、地元の新聞社による取材・新聞への掲載を引き続き力を入れ、成果の普及と発信に努めた。

なお、各取組についての具体的な内容については、本文の記載のとおりである。

## 2 研究内容・方法・検証

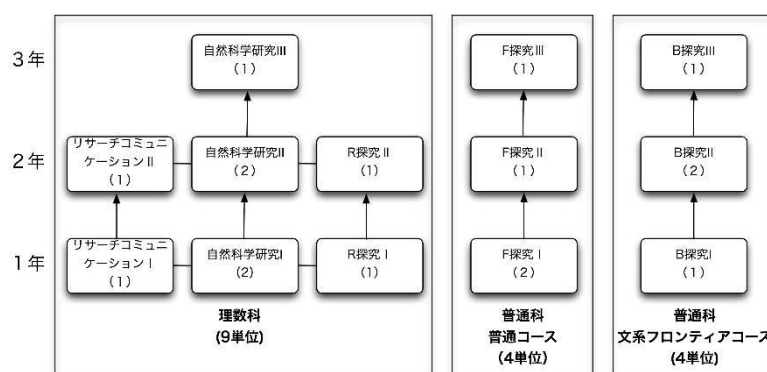
### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

仮説1 自然科学と社会科学など異なった分野の「知」（課題研究の成果や培った力）を融合させることで、多面的な観点、複合的な視点の習得ができる。

仮説2 「知」の融合をすることで、新しい価値（社会に存在する諸課題を発見し、解決策）を創出することができる。

平成29年度からの第Ⅳ期において、右図のように学校設定科目を配置し、1年生から学年進行ですすめた。3年目から、全学年で計画した科目がすべて実施された。

各学校設定科目については、「総合的な探究の時間」及び「情報の科学」または「社会と情報」の内容を含んでいる。



#### A 学校設定科目（課題研究基礎）

### ■■■■ 第1年次 ■■■■

#### (1) B探究Ⅰ（1年文フロ）、F探究Ⅰ（1年普通）、R探究Ⅰ（1年理数科）

1学期はア～オのユニットを一つのまとまりとして実施し、2学期はカ、3学期はキのユニットをそれぞれ実施した。なお文系フロンティアコースについては、普通コースとは少し異なったユニットを行っている。

##### ア ガイダンス

###### ■ 概要

SSH事業関係の取組について、資料を用いて説明を行い、3年間の目標等の理解を図った。3年間で身に付けたい力について、到達目標を段階的ルーブリック等の資料を用いて示した。コロナ感染症対策のために作成した解説動画を利用し、クラスごとに担任が担当し説明をおこなった。

##### イ テクニカルライティング

###### ■ 概要

科学的なレポートを簡潔に書く技術であるテクニカルライティングについて学び、今後のユニットでのレポート作成に役立たせるとともに、人に伝わる、わかりやすい文章を書くために有効な基本的技術を習得することをねらいとした。

コロナ感染症対策のために作成した解説動画を利用し、クラスごとに担任が説明をおこない、指導した。



テクニカルライティング（講義の様子）



## ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 筋の通った文章を書くことができる。

肯定的評価	普通科	事前	31%	→	事後	62%
	理数科	事前	37%	→	事後	65%

【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすく文章を書くことができる。

肯定的評価	普通科	事前	45%	→	事後	61%
	理数科	事前	53%	→	事後	71%



百科事典を使って調べる

## ウ 文献調査

### ■ 概要

探究活動では最初にこれまでに何がわかっているかを調べる必要がある。その技術として文献調査の方法を習得することをねらいとした。

基本的な文献として百科事典を用いて、ある人物について調べ、その結果をポスター作成講座と連携し、ポスターを作成した。理数科については、日本語だけでなく、リサーチコミュニケーションIと連携させ、英語のポスターも作成した。

調べ学習のテーマは、普通科（12H～14H）は「世界の偉人」、理数科（15H）は「偉大な科学者」。4人一組のグループでポスターを作成した。

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 筋の通った文章を書くことができる。

肯定的評価	普通	事前	56%	→	事後	88%
	理数科	事前	53%	→	事後	82%

【探究力】 必要な事柄を調べることができる。

肯定的評価	普通	事前	60%	→	事後	92%
	理数科	事前	35%	→	事後	94%

【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすく文章を書くことができる。

肯定的評価	普通	事前	54%	→	事後	80%
	理数科	事前	57%	→	事後	82%

### ■ 課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・百科事典等の文献を用いて、必要な情報を取得する方法を身に付けることができた。
- ・文献調査で得た情報について、項目立ててまとめることができた。
- ・文献調査で得た情報を精査し、重要な情報を取り出すことができた。

#### ○課題

- ・百科事典に掲載されている情報から、必要な項目を取捨選択するのに時間がかかるグループがあった。

#### ○今後の改善点

- ・インターネットを使った学術文献や資料の検索の方法についても、指導するよう、講座の内容を検討する。

## エ ポスター作成

### ■ 概要

探究活動の発表の形態の一つとしてポスター発表がある。ポスターについて、外部講師から、わかりやすく、相手に伝わりやすいポスターの作成法について学んだ。文献調査で調べた人物や市町村についてポスターでまとめ、ポスター発表の練習会をクラスごとに行った。

外部講師：金沢大学環日本海域環境研究センター 本田 匡人 助教



ポスターについての講義を聞く

### ■ 身に付けたい力

【表現力】相手にわかりやすい構成のポスターを作成し、わかりやすい説明と質疑応答をすることができる。

## ■ 課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・研究発表のためのポスターとはどのようなものか、知ることができた。
- ・見やすく、わかりやすいポスターにするために適切なフォントやそのサイズ、色の使い方、レイアウト、文章の量、図や表の使い方を学ぶことができた。
- ・講義での学びを活かし、文献調査で調べた事柄の要点を絞り、ポスターにまとめることができた。

### ○課題

- ・出来上がったポスターについて、グループ間で分かりやすさや見やすさなど、差が見られた。
- ・表や図を利用して文章を減らすなど、見やすくする工夫がもっと必要である。
- ・聴衆に向けての発表になっていない生徒もみられた。
- ・一度ではなく、ポスターを作成する機会ごとに、良いポスターの作り方について、復習する必要がある。

### ○今後の改善点

- ・掲載する内容を精査し、選択してポスターを作るよう指導する。
- ・図や表の使い方を指導し、適切な文章量の見やすいポスターになるようにする。
- ・ポスターの構成を工夫し、発表しやすく、わかりやすいポスターとする。
- ・ポスター作成の機会には、復習して作成するよう指導する。

## オ プレゼンテーション

### ■ 概要

外部講師から、わかりやすい、相手に伝わりやすいプレゼンテーションの仕方について学んだ。本年度はコロナ感染症対策のため11Hと15Hのみを対象に行った。

■ 外部講師：金沢大学環日本海域環境研究センター 本田 匡人 助教

### ■ 身に付けたい力

【表現力】相手にわかりやすい英語のプレゼンテーションを行うことができる。

### \* 1学期の取組の評価

1学期は、「テクニカルライティング」「文献調査」「ポスター作成」「プレゼンテーション講座」を連携させて取り組んだ。その取組についての、生徒の自己評価アンケートで、「思考力」筋の通った文章をまとめることができたか、「探究力」資料を探して必要な事項を調べることができたか、「発想力」題材に対して、適切な観点を示すことができたか、「表現力」自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすい説明と質疑応答ができたか、に対し、1できた、2少しはできた、3あまりできなかった、4できなかった、の4段階で回答させた。その結果、どの項目も80%以上の生徒から肯定的な回答を得た（資料2-(1)-①）。

生徒はこれらの取組を通して、探究の過程と発表に必要な力を身に付けたと考えられる。

## カ ディベート

### ■ 概要

探究活動では、議論を行うことで、内容を深化させることができる。また、発表では、説得力のある確かな説明や質疑を行うことが求められる。ディベートの体験を通して、議論や発表に必要な、適切に考え、的確に表現し、確実に聴く力を習得することをねらいとした。

各クラスのディベートのテーマ

- 11H 能登の里山里海は保護すべきである。是か非か。
- 12～14H 日本はコンビニエンスストアの夜間営業を廃止



ディベート大会決勝の様子

すべきである。是か非か。

15H 日本はゲノム編集作物・食品の生産・販売・輸出入を全面禁止すべきである。是か非か。

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 適切なデータの使いが見られ、論理的な流れになっている。

肯定的評価	文フロ	事前	63%	→	事後	80%
	普通	事前	50%	→	事後	88%
	理数科	事前	50%	→	事後	79%

【探究力】 適切なデータを集めることができる。

肯定的評価	文フロ	事前	78%	→	事後	85%
	普通	事前	62%	→	事後	92%
	理数科	事前	63%	→	事後	84%

【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができる。

肯定的評価	文フロ	事前	50%	→	事後	73%
	普通	事前	50%	→	事後	83%
	理数科	事前	45%	→	事後	71%

【表現力】 自分の集めたデータをもとに的確な説明及び、質疑応答ができる。

肯定的評価	文フロ	事前	43%	→	事後	65%
	普通	事前	41%	→	事後	78%
	理数科	事前	37%	→	事後	63%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・適切なデータをもとに立論し、主張できた。
- ・肯定・否定両方の立場で、自らの考えとは切り離して論題を捉え、ディベートができた。
- ・相手の主張をきちんと聴き、理解しようとする姿勢を身に付けることができた。
- ・傾聴した内容をもとに、自身の意見を主張し、論を戦わせることが重要だと理解できた。

#### ○課題

- ・限られた時間で、適切な反駁や再反駁を考え、発言するのが難しかった。
- ・準備した意見が少なく、時間を十分使って主張することができないグループがあった。

#### ○今後の改善点

- ・質疑や反駁、再反駁で予想される議論を想定し、より多くのデータを準備するよう指導する。
- ・粘り強く、自分たちの主張を支持するデータを探すよう、指導する。

## キ 探究活動「2030年の能登の人口を推定する」

### ■ 概要

3 学期までに身に付けた探究スキルを活用し、思考力等の身に付けたい力の向上を図るとともに、融合プロジェクトを見据えて能登の現状を理解することをねらいとした。国勢調査のデータ（1920-2015）を用い、「2030年の能登の人口を推定する」課題に対し、根拠を持って推定する探究活動を行った。

### ■ 身に付けたい力

【思考力】 適切なデータの使いが見られ、論理的な流れになっている。

肯定的評価	普通	92%	理数	81%
-------	----	-----	----	-----

【探究力】 適切なデータを集めることができる。

肯定的評価	普通	76%	理数	49%
-------	----	-----	----	-----

【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができる。

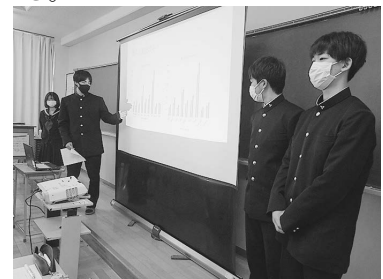
肯定的評価	普通	91%	理数	81%
-------	----	-----	----	-----

【表現力】 自分の集めたデータをもとに的確な説明ができる。

肯定的評価	普通	86%	理数	89%
-------	----	-----	----	-----

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果



「能登の人口推定」発表会

- ・データからグラフをつくることで傾向をつかみ、そのうえで求められた数字を推定する方法を考えることができた。
- ・2030年の能登の人口を推定することで、能登の現状を意識することができた。
- ・EXCEL, PowerPointの使い方を学習できた。

#### ○課題

- ・似通った方法での推定になってしまい、オリジナリティを出せないグループがあった。
- ・プレゼンテーションの作り方、プレゼンテーションの仕方など、1学期に学んだ方法で出来ないグループが多かった(特に普通科)。プレゼンの作り方、発表方法について、このユニット内できちんと指導する必要がある。

#### ○今後の改善点

- ・情報の授業などと連携し、データの解析法を工夫できるように指導する。
- ・発表の方法の講義を、このユニット内に組み込む

### ク 「能登の各市町の分析」(B探究Ⅰの独自のユニット)

#### ■ 概要

内閣官房「まち・ひと・しごと創生本部事務局」が提供する「地域経済分析システム (RESUS)」を用いて能登の人口構成、人口移動、各産業の年齢構成、付加価値の有無などを分析し、スライドにまとめた。また、次年度に応募予定のビジネスプラングランプリなどのコンテストに向けた取組を早期から始めた。

#### ■ 身に付けたい力

- 【思考力】 筋の通った文章を書くことができる。
- 【探究力】 必要な事柄を調べることができる。
- 【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすく文章を書くことができる。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・Microsoft WordやPower Pointの操作に習熟することができた。
- ・「地域経済分析システム (RESAS)」を用いて、能登を様々な角度から分析する手法を身に付けることができた。

##### ○課題

- ・Microsoft Excelの操作に慣れていないため、グラフ作成やデータ分析に時間がかかった。

##### ○今後の改善点

- ・情報や現代社会の授業などと連携し、Microsoft Excelの操作やデータ分析について学習を行う。

## (2) 自然科学研究Ⅰ (1年理科)

\*ユニットで家庭、保健の内容を含むものは、ユニット名の後に(家庭、保健)とした。

### ア 科学実験基礎講座

#### ■ 概要

「3mLと5mLの目盛りを記した試験管を用いて水を4mL測り取る」という課題を行い、思考力及び表現力の育成を図った。また、マイクロピペット、精密はかりについての操作法を学び、その操作説明書を作成した。

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

- 【思考力】 直感ではなく手順をよく考えた上で問題解決できる。  
肯定的評価 事前82% → 事後78%
- 【表現力】 簡潔にわかりやすい文章でまとめることができる。  
肯定的評価 事前63% → 事後73%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果



水を測り取る課題に取り組む

- ・分かりやすい操作説明書を作成することで、他者に伝わる文章の書き方を考えることができた。

#### ○課題

- ・生徒の中から多様な考えが生まれてくるよう、問いかけや誘導を工夫する必要がある。

#### ○今後の改善点

- ・思考する課題を増やす。

### イ 味覚への挑戦（家庭、保健）

#### ■ 概要

人間の味覚について体験し、講義を受け、味覚が生じる閾値や味の相乗効果等の生命科学に関する知識を深め、生命の様々な感覚や現象を科学的に捉えて分析する力を養う。コロナ感染症のため中止。

### ウ 薬草調査実習（家庭、保健）

#### ■ 概要

本校の敷地内で薬草の調査及び採集を行った。フィールドワークを通し、薬草の採集方法等を学び標本作製をおこない、ふるさとの自然について理解を深めた。調査後のデータ処理で、ネットワークを介した情報共有の方法について学んだ。ここでは共同で収集したデータをまとめることをねらいとした。

外部講師：金沢大学医薬保健研究域薬学系 佐々木陽平 准教授

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 適切な資料を用い、植物のデータベースを作ることができる。

肯定的評価 事前 17% → 事後 97%

【探究力】 植物採集と標本作りや植物のデータベース作りができる。

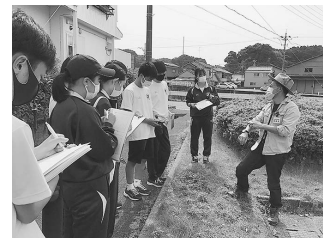
肯定的評価 事前 17% → 事後 97%

【発想力】 データベースを作る際に、自分なりのアイデアを入れることができる。

肯定的評価 事前 25% → 事後 50%

【表現力】 写真やコメントを効果的に用い、他人にわかりやすいデータベースが作成できる。

肯定的評価 事前 31% → 事後 94%



学校内の薬草を採集する

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・植物の採集方法や採集の際にどのようなデータを取ることが必要か理解できた。
- ・植物標本のつくり方を身に付けることができた。
- ・数十年後も植物標本が意義をもつものであると理解できた。
- ・生徒がつくったデータベースをまとめ、七尾高校で見られる薬草一覧をつくった。この資料を提供した団体が、これを使って一般向けの自然観察会を行った。

##### ○課題

- ・データベースの作成において、生徒独自のアイデアを活用できるよう、はたらきかけが必要である。
- ・採集前に植物の分類、同定方法についての知識が十分ではない。

##### ○今後の改善点

- ・生徒の自由な発想をデータベースに活かすようにする。
- ・事前に植物の分類、同定方法についての授業を行う。

### エ 地学実習

#### ■ 概要

コロナ感染症のため、本校で実習を行った。講義では極限条件下に生息する生物と科学画からみる科学的研究について学習した。金沢市の大桑地区にある大桑層から採集した貝化石を同定し、現存の種と比較することで、過去の気候的環境を推定する実習を行った。



図鑑を使って化石を同定する

外部講師：金沢大学理工研究域自然システム学系 ジェンキンス・ロバート 准教授

## ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【探究力】 採集した化石をもとにストーリーをもってレポートをまとめることができる。

肯定的評価 事前 40% → 事後 80%

【表現力】 調べた情報を付加し、図版などを活用したわかりやすいレポートを作ることができる。

肯定的評価 事前 60% → 事後 75%

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・生物の進化や地質学についての知識を深めることができた。
- ・同定した化石について、現存種の分布する環境から考察し、過去の環境を推定することができた。また、それについてレポートにまとめることができた。

### ○課題

- ・推定した結果について、正しい根拠をあげて説明できない生徒がいた。

### ○今後の改善点

- ・ストーリーのあるレポートが書けるよう、より深く調べて、根拠を示しながら論理的に自分の考えをまとめて記すように指導する。

## オ 最先端医療（家庭、保健）

### ■ 概要

「細胞治療の現場と今後の展望」というテーマで、これまでの錠剤や注射薬液による医療ではなく、生きた細胞を用いた細胞治療に関する講義を通して、今後の医療の発展や医療倫理について考えた。

外部講師：金沢医科大学 石垣 靖人 教授

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 論理的にレポートをまとめることができる。

肯定的評価 事前 61% → 事後 89%

【表現力】 科学用語を適切に用いてレポートを書くことができる。

肯定的評価 事前 55% → 事後 68%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・最新の医療技術について知ると同時に、倫理的観点からの医療の在り方について考えるなど、多面的に医療のことを考え、理解を深めることができた。
- ・培養した細胞の実物を観察する機会を設けていただき、最先端医療に興味をもつきっかけになった。
- ・高校の学習事項が最新の医療現場とつながっていると感じ、学びの今後を考えることができた。

#### ○課題

- ・レポート作成の際、まとめるポイントが絞り切れずにあいまいな記述をしている者もいた。

#### ○今後の改善点

- ・内容についての打ち合わせをより綿密に行うこと。
- ・取組や学びを深める機会を設けるとともに、内容が今後に活かされるワークシートづくり。



講義の内容について質問

## カ リモートセンシング

### ■ 概要

石川工業専門学校の研究者からリモートセンシングの原理についての講義を受け、その後、実際にランドサットの衛星データを用い、探究活動を行った。具体的にはまず衛星画像から温度分布地図を作成し、そのサーモグラフから興味ある事象を見つけ、各自がテーマを設定し、その原因を探るといった探究活動を行った。本年度は、新しく衛星画像解析ソ



「リモートセンシング」講義

フト「EISEI」を用い、サーモグラフだけでなく、その他のバンドを組み合わせた複数のデータから考察できるようにした。

外部講師：石川工業専門学校 電子情報工学科 小村良太郎 准教授

探究テーマの例

- ・能登で発生するヒートアイランド現象について
- ・スキー場の温度差
- ・川の流れに影響するものは？
- ・温度と高さの関係
- ・激しい温度差の原因
- ・断層と地表の温度
- ・流れ出る方向の違いなぜ生じる？
- ・温泉ってあったかいの？
- ・石川県の農場
- ・河口の水温が違う理由

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【探究力】 サーモグラフの画像を基に、自分の仮説を実証できる手立てを考えることができる。

肯定的評価 事前 11% → 事後 77%

【発想力】 サーモグラフの画像を分析し、独自のテーマを設定できる。

肯定的評価 事前 16% → 事後 82%

【表現力】 テーマに応じた科学用語や視覚表現を適切に使用し、プレゼンテーションを作成できる。

肯定的評価 事前 29% → 事後 64%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・サーモグラフをもとに課題を設定し、仮説を立て、検証を行うという一連の活動ができた。
- ・画像解析ソフト「EISEI」を使うことで、サーモグラフだけでなく、植生や地形などをデータとして使い、多面的に解析する生徒がいた。
- ・新しいランドサットデータをダウンロードし、実習に使うことができた。

##### ○課題

- ・サーモグラフから検証可能な課題を見つけることが難しく、テーマ設定に時間がかかる。
- ・設定したテーマを検証する際、多面的な視点を持ったり、多地点間の比較により考察できていない生徒もいた。

##### ○今後の改善点

- ・テーマ設定の際、サーモグラフだけでなく、他の画像からもテーマを探すようにする。
- ・様々な視点から検討し考察するよう指導する。

## キ 電気

#### ■ 概要

電気の概要について学ぶとともに、北陸の冬に頻発する落雷のメカニズムとその対策について学習し、自然現象を科学的に捉え、分析するユニットである。また、探究活動ではコンデンサーの仕組みを学んだうえで、工夫して可変コンデンサーを製作した。これにより自分が立てた仮説を実体化させ、検証し、考察できるようになることをねらいとした。

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 コンデンサーのしくみについて理解している。

肯定的評価 事前 5% → 事後 100%

【探究力】 課題に対して予想を立て、実験でその検証を正しく行うことができる。

肯定的評価 事前 3% → 事後 89%

【発想力】 自分なりのアイデアを取り入れて実験することができる。

肯定的評価 事前 0% → 事後 76%

【表現力】 科学用語を適切に用いて人に説明することができる。

肯定的評価 事前 49% → 事後 86%



オリジナルのコンデンサーをつくる

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・物づくりの楽しさを、工夫する楽しさを経験できた。
- ・エレベータートークにより、全員が分かりやすく自分の工夫について発表しようとしていた。
- ・ほとんどの生徒が、数値データを使って解説していた。

### ○課題

- ・的確なプレゼンテーションができず、面白可笑しくプレゼンする生徒がいた。

### ○今後の改善点

- ・データをもとにしたプレゼンテーションが、科学のプレゼンテーションの基礎であることをきちんと伝え、そのようなプレゼンテーションを行うよう指導する。

## ク 水産学実習

### ■ 概要

本年度、初めて行った授業である。能登地域の水産業について学ぶとともに、最先端の水産学について実習を通して学習した。本年度は単発の授業として、炭酸を使った安全な魚の麻酔について、実習をおこなった。次年度以降はユニットとして発展させ、探究の要素を加えた取組としたい。

外部講師：金沢大学 海洋生物資源コース 松原 創 教授



炭酸ガスの麻酔（バスボム）をつくる

## (3) リサーチコミュニケーション I (1 年理教科)

### ■ 概要

次の目標のもと、R 探究 I と連携させた調査結果やリサーチの結果等を、英語でポスターやスライドにまとめ、ポスターセッション、口頭発表を行うとともに、英語でのスピーチやディベートを行った。

- ・国際的な場面で活用する実践的英語コミュニケーション能力を身に付ける。
- ・英語でのプレゼンテーションやディスカッションを行う研究交流能力を身に付ける。
- ・国際研究交流を通して多様な価値観や広い視野を身に付ける。

実施した内容は次のとおりである。

#### ①科学英語基礎

科学に関する用語や数式等を英語で読み上げる。

#### ②「偉大な科学者」ポスター作成及び発表（グループ）

「R 探究 I」で作成した「偉大な科学者」の日本語ポスターを英語で作成し、発表を行う。

#### ③ディベート

英語でのディベートの技法を学び、実演する。

#### ④リサーチ及びスライド発表（個人）

自分で設定したテーマについてリサーチし、平易な英語でスライドにまとめ、発表する。優良な者については、校内スピーチコンテストで発表する。

テーマ例

Sunset from Mars

Mechanism of Allergies

Causes of Vision Loss

Golden Ratio

Why Is the Sky Blue?

How Do Dolphins Learn the Tricks?

Nasal Congestion

The Amount of Rain in "Weathering with You"

What Effect Will Laughing Have on Our Health?

Chestnut Tiger



ALT によるスピーチの指導を受ける



## ■ 身に付けたい力

【関心・意欲・態度】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりすることに積極的に取り組んでいる。また積極的に意見を述べたり質問したりしようとしている。

【表現の能力】 科学的な英語についてリサーチし、英語でスライド等にまとめることができる。また、科学的な内容について英語で発表したり質問したりできる。

【理解の能力】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりして、その内容が理解できる。

【知識・理解】 科学分野で使われる英語表現や、英語プレゼンテーションの基本的な型を理解している。

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・テーマを深め、相手を意識した発話や発表の経験を重ねることで、通常の授業において学んだ英語表現をコミュニケーションに活かそうとする姿勢が向上した。

### ○課題

- ・科学的な内容を、相手にとってわかりやすい英語で伝えたり理解したりすることが難しかった。

### ○今後の改善点

- ・聞き手を意識し、自分が知っている平易な英語表現で自分の考えを表現することを練習する。

## ■■■ 第2年次 ■■■

### (4) リサーチコミュニケーションⅡ (2年理科)

#### ■ 概要

次の目標のもと、自然科学研究Ⅱと連携した課題研究の研究結果等を、英語でポスターやスライドにまとめ、ポスターセッションや口頭発表するとともに、英語でのスピーチやディスカッションを行った。

- ・国際的な場面で活用する実践的英語コミュニケーション能力を身に付ける。
- ・英語でのプレゼンテーションやディスカッションを行う研究交流能力を身に付ける。
- ・国際研究交流を通して多様な価値観や広い視野を身に付ける。

実施した内容は次のとおりである。

#### ① 日本文化の紹介・七尾高校の紹介

日本や能登地区の文化、七尾高校の特徴についてスライドや動画を使って発表する。

#### ② 課題研究のプレゼンテーション

研究動機や仮説など、課題研究の初期段階についてスライドでまとめて発表する。

#### ③ 課題研究の英語ポスター発表

課題研究を英語のスライドにまとめ、クラス内および1年生理数科に向けて発表する。

#### ④ 研究及びスライド発表(個人)

自分で設定したテーマについて実験を伴った研究を行い、その成果を英語でスライドにまとめ、発表する。優良な者については、校内スピーチコンテストで発表する。

研究例

How to Prevent Getting Static Electricity

How Fast Coffee Powder Dissolves in Milk Related How Much Tapioka It Contains

The Shape of Frisbee That Flies Well

The Relationship Between Fragrances and Heart Rate

Which Fruit Juice Swells Pancake the Most?

The Best Thing to Remove Rust



英語によるプレゼンテーション

## ■ 身に付けたい力

【関心・意欲・態度】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりすることに積極的に取り組んでいる。また積極的に意見を述べたり質問したりしようとしている。

【表現の能力】 科学的な英語についてリサーチし、英語でスライド等にまとめることができる。また、科学的な内容について英語で発表したり質問したりできる。

【理解の能力】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりして、その内容が理解できる。

【知識・理解】 科学分野で使われる英語表現や、英語プレゼンテーションの基本的な型を理解している。

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

・相手にとってわかりやすく資料をまとめ、有効に活用しながら発表する力が向上した。

### ○課題

・使用する表現が難しく、聞き手に伝わらないことがあった。十分に質疑応答することができない場面が見られた。

### ○今後の改善点

・間違いを恐れずに英語で質問したり、理解できるまでコミュニケーションを続ける姿勢を身につける。

## (5) シティズンサイエンス（2年文フロ）（科学と人間生活）

### ■ 概要

物理・化学・生物・地学の各分野の基礎的な学習及び探究活動の成果、身に付けた知識等を活用した発信活動を通して、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。科学技術の発展、人間生活の中の科学、これからの科学と人間生活を考える授業を行った。生物、化学、物理の基本的概念や数量的な見方・考え方を学ぶ授業を行った。



生物と物理の融合「葉っぱはなぜ緑なのか」

### ■ 身に付けたい力

【関心・意欲・態度】 科学的な事物・現象に関心を高めようとしている。

【思考・判断・表現】 科学的な事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、科学的な物の見方・考え方ができる。

【観察・実験の技能】 観察、実験の技能を習得するとともに、科学的な事物・現象を科学的に探究する方法を身につけている。

【知識・理解】 事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則を系統的に理解している。

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

・科学入門的観点から授業をおこない、科学に対する興味・関心を高めることができた。

・科学的な見方・考え方で授業課題に取り組むことができた。

#### ○課題

・苦手分野においても、興味・関心を引き出す授業の工夫が必要である。

#### ○今後の改善点

・探究型の授業を取り入れ、科学に対する興味向上をさらに図る。

## B 学校設定科目（課題研究実践）

生徒自身が研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究活動を通して、課題探究能力を育成し、表現力の向上を図る。また、英語によるポスターセッションを行うことで国際的に活躍できる研究交流能力を高める。

### ア 課題研究の構成

次の科目でテーマを設定し、年間を通した課題研究を行う。

理数科

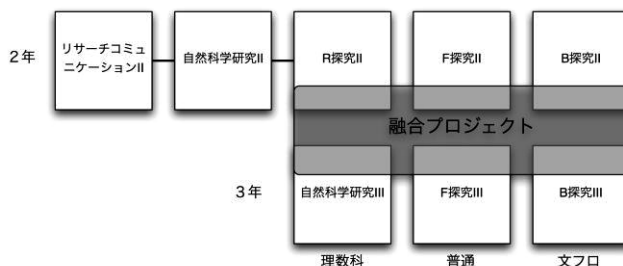
「自然科学研究Ⅱ」「自然科学研究Ⅲ」

普通科普通コース

「F探究Ⅱ」「F探究Ⅲ」

普通科文系フロンティアコース

「B探究Ⅱ」「B探究Ⅲ」

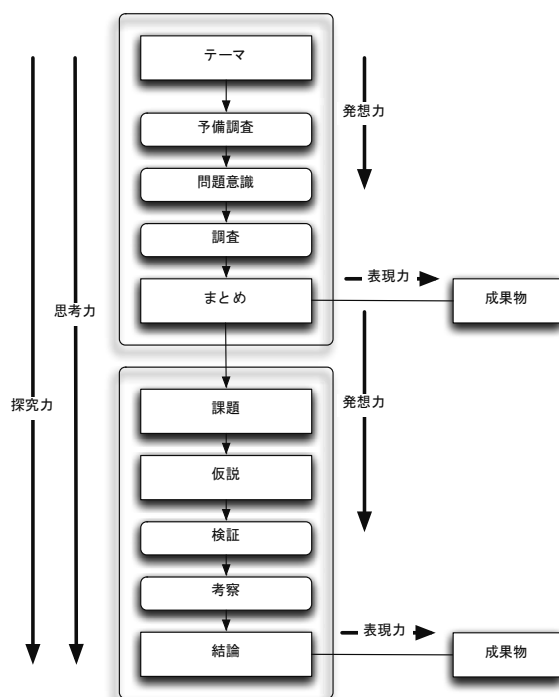


理数科は、「リサーチコミュニケーションⅡ」

で課題研究のポスターの英語化、及びNUSハイスクールと英語での研究交流を行う。また、「R探究Ⅱ」では、「課題研究実践演習」で「自然科学研究Ⅱ」で行う課題研究に必要なスキルや考え方を身に付けるための演習を行った。

「R探究Ⅱ」「F探究Ⅱ」「B探究Ⅱ」では3学期より、課題研究で培った能力を融合させる「融合プロジェクト」に取り組んだ。「自然科学研究Ⅲ」「F探究Ⅲ」「B探究Ⅲ」で、3年生の1学期まで行った。2学期以降は、自然科学、社会科学、人文科学の各分野の発展的探究活動に取り組んだ。

### イ 課題研究の構造モデルと評価の観点



#### ■課題研究の構造モデル

第1段階 課題の発見のための取組

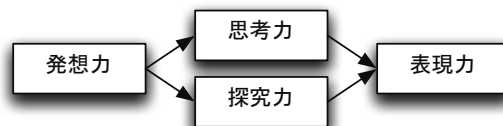
興味・関心を持った事柄について、調査や実験を通して、問題意識を形成する。その問題意識のもとに現状を明らかにする。

第2段階 課題の解決のための取組

第1段階で持った問題意識の中から課題を設定し、仮説を立て、検証（実験）を行う。この流れを、何度も繰り返すことで、問題の解決を行う。

#### ■評価の観点

課題研究に必要な力を4つの力に整理し、時期に応じて、教員は適切な支援（ツールの提示とその活用法を指導し、助言する）を行う。



発想力：課題などを考える力	→ 発想ツール（KJ法、マトリックス法等）
思考力：整合性を持った流れにする力	→ 思考ツール（論理性等）
探究力：探究に必要なツールを選択し、使う力	→ 探究ツール（文献調査、統計等）
表現力：探究活動（研究）の結果をまとめる力	→ 表現ツール（ポスター、スライド等）

## (1) 自然科学研究Ⅱ（2年理数科）（課題研究）

### ■ 概要

生徒自身が研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究活動を通して、発想力、思考力、探究力、表現力の向上を図る。「R探究Ⅱ」と連動することにより、探究スキルの習得を図る。さらにリサーチコミュニケーションⅡと連動し、英語でのポスターセッションを行い、国際的に活躍できる科学的コミュニケーション能力を高める。



グルテンの性質を調べる実験

### ■ 指導の方針

次のような方針で指導を行った。

- ・第1段階で興味を持った現象・実験等の調査や追試を行い、得られた結果から疑問に思ったことをもとに、問題意識を持たせ、研究テーマを見つけるようにする。
- ・研究の途中で出てきた実験上の問題をどのように解決したか、その工夫点を発想力として評価するようにする。
- ・できるだけ多くの教員が関わるようにし、多面的な視点からの助言を行うようにする。
- ・大学や各種研究機関の研究者に、自分たちの研究内容についてメール等を活用して積極的に問い合わせ、研究の深化を目指させる。
- ・研究の工夫点等をまとめた「活動録」を作成し、課題研究を振り返らせる。作成した活動録は下級生に配付し、課題研究を行う際の参考にさせて、年度を越えた考え方やスキルの伝搬を図る。
- ・各種発表会や論文コンクール、学会発表などに参加することで、発表や論文作成のスキルを身に付けさせ、研究者などからの助言等を受けることにより研究内容の質の向上を図る。
- ・一つのグループに一人の指導教員を付ける。これとは別に、グループすべてに対して調整、助言を行う統括者を2名配置し、一人の教員のみを負担を負わさない体制で実施する。
- ・SSC（スーパーサイエンスクラブ）と連携させて課題研究を行うことで、放課後や休日での活動に取り組みやすくしている。

### ■ 指導体制

理数科生徒40人を10グループに分ける（1グループ4人）。

グループに1名の担当者（教員）がつく。

担当者とは別に統括者（教員）2名をおく。

担当者の役割

- ・研究の進行の管理
- ・教科汎用型の探究スキルの指導（調査、実験、表現スキル等）

統括者の役割

- ・探究スキルの指導
- ・専門的知識の指導

専門的知識は、統括者及び担当者がすべてのグループを支援する。

### ■ 課題研究の流れ

理数科の課題研究は、大きく3つの時期に分けて行った。

第1期 テーマの設定（1年生1月～2年生4月）は以下のように実施した。

- ① 1年生の冬休みに、課題研究で研究したいテーマについて考える。
- ② 1月より、そのテーマについて、文献やインターネットでの情報収集を行い、どのように実験を行うかという具体的な実験計画を立てる。
- ③ 個人で実験を行ってみる。
- ④ 実験結果をもとに、統括教員と課題研究のテーマとして適切かどうか検討する。
- ⑤ 個人のテーマと実験結果等を全員の前で発表する。
- ⑥ 希望テーマを基にグループ分けを行う。



## 第2期 研究の実施 (2年生4月～2年生12月)

- ① 実験の計画を立てる。
- ② 実験を実施する。実験はまず、実際にやってみるということを重視する。
- ③ 実験結果をもとに、なぜそうなったのか等の問題意識を持ち、次の課題の設定へと繋げる。
- ④ 課題の設定を行う。
- ⑤ 課題に対して、仮説を立てる。
- ⑥ 仮説を検証するための実験を行う。
- ⑦ 実験結果に対する考察を行う。考察の結果、④に戻り、新たな仮説を立て、研究を行う。また、①に戻って計画自体を検討する場合もある。
- ⑧ 研究の成果をまとめる。
- ⑨ 研究成果の発表を行う。校内、校外の21の研究発表会・学会で発表した。詳細は後述する。

## 第3期 研究の発展 (2年生12月～3年生8月)

- ① 12月までの発表に対するアドバイスを受け、見直し、内容を再検討したのち学会などで発表、助言等を得る。
- ② 発表時に得られた助言や、質問などを基に、さらに研究の検討を行う。
- ③ 検討を基に研究をより精選したり、補強を行ったりする。このループを数回繰り返す。
- ④ より精選した形の研究を再度発表する。また、論文にまとめ、コンテスト等へ応募する。昨年度の2年生(現3年生)の研究については、以下のコンテストに応募した。
  - ・全国高校生バイオサミット in 鶴岡 1件
  - ・朝永振一郎記念第15回「科学の芽」賞 10件
  - ・神奈川大学理科・科学論文大賞 1件

## ■ 大学等との連携

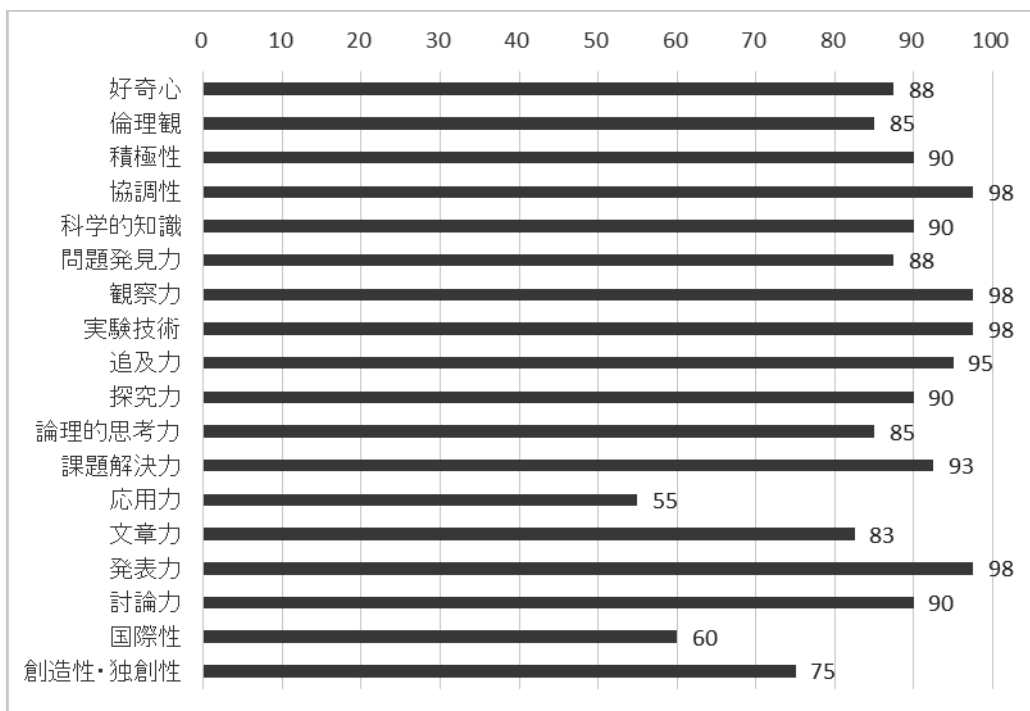
生徒からの要望を受け、金沢大学の該当の研究室を訪問し、機器の利用と研究者によるアドバイスをいただいた。具体的には、卵殻膜がテーマの研究で、電子顕微鏡写真の撮影のために研究室を訪れ、大学生の指導の下、撮影を行った。また、石の発光がテーマのグループは大学を訪問し、岩石の組成やその硬度、成分分析の方法についてアドバイスをいただくとともに岩石の成分分析を行った。また、タンポポを材料に研究を行ったグループは、石川県立自然史資料館が所有する標本をもとに、タンポポの県内での分布についてのデータを提供していただいた。

## ■ 研究テーマ(生徒人数)

- A 豆乳の固まり方～ミネラルによる違い～(4人)  
加熱した豆乳に異なる凝固剤を加え、その固まり方の違いについて実験・考察した。
- B プラナリアの交替性転向反応(4人)  
プラナリアには交替性転向反応が見られるが、それがBALM説によるものではないことについて実験・考察した
- C サンドイッチ法による多様な植物種におけるアレロパシー活性の検索(4人)  
多様な植物種の葉から溶出されるアレロパシー物質が、検定植物に対してどのような活性を示すのか実験・考察した。
- D 卵殻と卵殻膜が菌を防ぐ機構について(4人)  
卵がどのように菌を防ぐかを調べるのを目的に、卵殻膜と卵殻について実験と観察をした。
- E 石の発光と石の硬度や含まれる鉱物との関係(4人)  
石の打合わせによる発光に硬度や石英含有率がどのような影響を及ぼすのかを調べた。
- F 熱によってグルテンの形成阻害が起こる仕組みについて(4人)  
小麦粉を加熱しグルテンの形成量が変化することを確かめ、その仕組みについて調べた。
- G ポリフェノールと金属イオンの結合阻害により茶渋の生成を抑制する(4人)  
ポリフェノールと金属イオンの結合を阻害すると、茶渋の発生を抑制できると考え実験を行った。

- H タンポポの種子の特徴から見た在来種と外来種の繁殖戦略の違い (4人)  
 タンポポの種子の性質と散布の関係性について、実験結果をもとに考察し、在来種と外来種の繁殖戦略の違いを明らかにしていく。
- I 斜面上の砂が流れ出す角度を決める要因について (4人)  
 砂の安息角の測定方法を確立するとともに、砂の安息角に対する、砂の粒径や水への依存性を明らかにしていく。
- J 様々な条件下におけるダイラタンシー現象の抵抗力の変化について (4人)  
 水と片栗粉のダイラント流体中を相対的に移動する金属棒が受ける抵抗力は、様々な条件で変化する。その規則性を調べた。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価(自己評価アンケート結果より、「大変増した」と答えた割合%)



■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・成果物については、次のように受賞及び石川県代表に選出された。  
 全国高等学校総合文化祭 (次年度) 石川県代表 3 件 (物理, 生物, 地学)  
 北信越自然科学部研究発表会 石川県代表 2 件 (化学, 地学)
- ・21 件の学会等に参加, 発表した (発表件数のべ 82 件)
- ・自分たちでテーマを見つけ, 仮説をたて, 実験し, 考察するといった一連の研究活動を行うことができ, 基本的な研究のための能力を付けることができた。
- ・意欲をもって研究を続けることができた。

○課題

- ・教員の課題研究に対する指導方法を向上させる必要がある。

○今後の改善点

- ・大学の研究者から適切なタイミングでアドバイスをいただけるよう, 教員の間で打ち合わせ会を行い, それぞれの研究の進捗を把握し, 共有していく。
- ・生徒が自分たちで考え, 研究を進めていけるよう, 教員がサポートしていく。

## (2) R探究Ⅱ (2年理数科)

\*ユニットで家庭、保健の内容を含むものについては、ユニット名の後に(家庭、保健)とした。

### ア パラグラフライティング

#### ■ 概要

論理的な文章を書くための世界標準の文章技法である、パラグラフライティングについて学習した。

#### ■ 身に付けたい力

【表現力】パラグラフライティングのテクニックを用いた文章を書くことができる。

肯定的評価 事前 20% → 事後 93%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

・パラグラフライティングの基本を理解し、意識して使うことができた。

##### ○課題

・実際に課題研究の論文を書くときに、パラグラフライティングの技法をどのように使ったらよいか、迷う生徒が見られた。

##### ○今後の改善点

・実際に論文を書く場面で、どのように活用すればよいか、指示する必要がある。

### イ 課題研究実践演習(家庭、保健)

#### ■ 概要

自分たちの課題研究を題材とし、研究に必要な考え方として課題の設定、仮説の立て方や、各研究に必要なスキルとして実験器具の操作、資料の収集方法、ポスターやスライドのまとめ方について学んだ。3年生が2年生に助言する活動は、今年もコロナ感染症のため、実施を見合わせた。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

・課題研究の進行にあわせ、その時に必要な技術や考え方を得ることができた。

・授業時間内で対応しきれない場合は、放課後などに対応するようにした。

##### ○課題

・グループごとに、異なる対応が必要のため、指導が難しくなることがあった。

##### ○今後の改善点

・やはり授業前の事前準備が必要である。

## (3) F探究Ⅱ (2年普通科普通コース)

#### ■ 概要

「能登を探究する」というテーマを通して、次の2つを目的として課題研究を行う。

・1年生で身に付けた探究スキルの活用を図り、探究能力を育成する。

・2年生後半から行う融合プロジェクトの準備をする。

その際に必要な数量的な見方・考え方を活用することを原則として取り組む。

各クラス、8・9グループ(1グループ4~5人)で、担任、副担任が3・4グループを担当する。

#### ■ 活動の流れ

##### 1学期

・テーマ設定は次のように設定する。

文系は、歴史、文化、産業、未来

理系は、自然、産業、未来

また、理系生徒はマイクロプラスチックの調査を行う。



「能登を探究する」発表会

- ・第1段階としてテーマについての調べ学習を行う。
- ・まとめのポスターを作成する。

## 2 学期

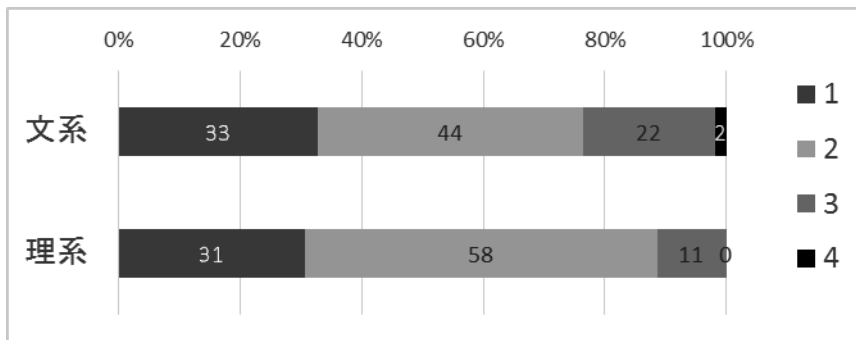
- ・1 学期の調べ学習の成果から、第2段階として探究活動を行う。
- ・課題を設定する。
- ・課題に対する仮説を考える。
- ・仮説に対する検証作業を行う。
- ・考察を行う。
- ・まとめのポスターを作成する
- ・研究の成果を各クラスで発表する。

### ■ 課題研究テーマ

テーマについては「関係資料4の探究活動テーマ一覧」に掲載。

### ■ 生徒に身に付けさせたい力及び自己評価（自己評価アンケート結果より）

- 1・2 学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力が付いたと思いますか。  
 (1 とてもついた 2 ついた 3 あまりつかなかった 4 つかなかった)



文系、理系ともに、約80%の生徒が、探究力が付いたと答えた。

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・1年生に引き続き、2年生の探究授業でも探究力が身に付いたと生徒は実感できている。
- ・1時間ごとに目標と内容を決めた実施方法により、今年度もスムーズに進めることができた。

#### ○課題

- ・やはり週1時間では時間が不足する。

#### ○今後の改善点

- ・理系クラスの活動については、理数科のユニットを適用することが望ましい。

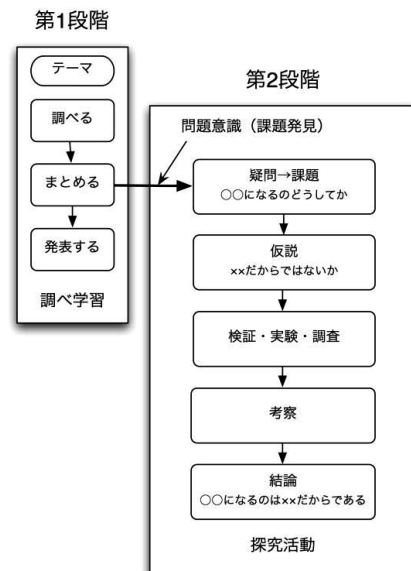
## (4) B探究Ⅱ（2年普通科文系フロンティアコース）

### ■ 概要

課題研究として、能登の活性化のためのビジネスプランや観光プラン作成を行う。担任と副担任2名及びNSH推進室より1名の計4名が担当する。ビジネスプランは、文部科学省主催のWWL/SGH探究甲子園及び株式会社日本政策金融公庫主催の第9回高校生ビジネスプラン・グランプリに応募する。

### ■ 活動の流れ

- 4月～7月 書籍やインターネットを使用して班ごとに調べ活動。
- 8月 フィールドワーク
- 9月 金沢大学留学生との交流① 各班のテーマに関することを外国人留学生に取材  
RESAS 講義 川澄 厚志氏（金沢大学人間社会研究域准教授）
- 10月 京都大学森里海ラボ by ONLINE





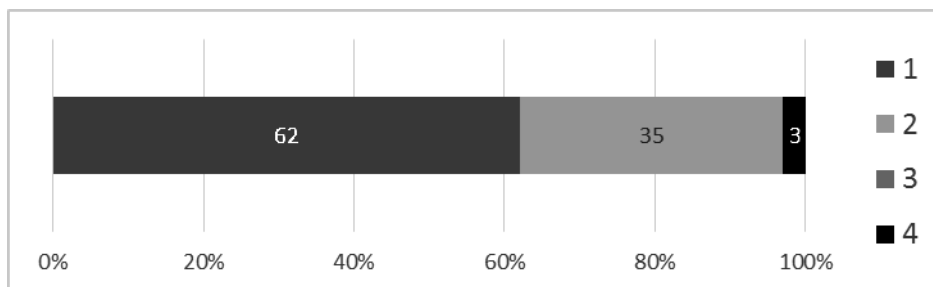
- 中間発表会  
 アドバイザー 高澤 千絵氏 (志賀町商工観光課地域おこし協力隊)  
 11月 令和3年度外務省「高校講座」  
 金沢大学留学生との交流② 外国人留学生に各班のプラン発表  
 12月 エンパワーメントプログラム  
 NSH 合同発表会

■ **ビジネスプランテーマ**

テーマについては「関係資料4の探究活動テーマ一覧」に掲載。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び自己評価（自己評価アンケート結果より）**

1・2学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力を高めることができましたか。



(1 大いにできた 2 できた 3 あまりできなかった 4 できなかった)

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

- ・第9回高校生ビジネスプラン・グランプリ・ベスト100に選出された。
- ・探究甲子園2022にて書類審査に通過し、最終プレゼンテーションに残ることができた。
- ・情報活用力を向上させることができた。
- ・地域活性化に貢献しようとする態度を養うことができた。
- ・ポスター作成及び発表の経験をする事で表現力が付いた。
- ・文系フロンティアコースの様々な学習を探究活動に関連付けて実施することができた。
- ・プランに対して大学の教授から助言をもらうことができた。

○課題

- ・作成したプランの実現性を証明するための実践が足りなかった。
- ・コロナ禍の中制限が多く、制限が多く探究活動を深めることが足りなかった。
- ・日程が厳しく、ハードなスケジュールになってしまう。

○今後の改善点

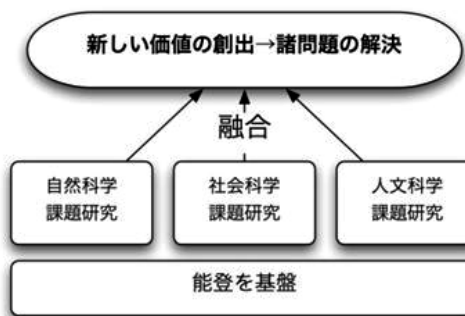
- ・フィールドワークにより実際に携わる方々から生の情報を収集し、実現性を証明する実践をする。

(5) **融合プロジェクト（B探究Ⅱ，F探究Ⅱ，R探究Ⅱ）2年3学期，3年1学期**

■ **概要**

1・2年生で行った探究活動の成果や培った能力を活用し、異なった背景を持つもの（普通科文系フロンティアコース・文系・理系，理数科）が協働することで、新たな価値の創出を試み、多面的な観点・複合的な視点の習得を行う。

21～26Hの生徒をクラス横断で、40のグループに分け「能登の課題」について調べ、その解決策を提案する。2年生の課題研究だけでは、探究能力(発想, 探究, 表現)



は定着しないため、再度探究活動を行い、探究能力の定着及び向上を図ることも目的とする。



### ■ プロジェクトテーマ

人口（流出の抑制）、人口（他からの移入）、観光（宣伝と新しい取組）、観光（既存施設等の活用）里山里海、交通機関

### ■ 活動の流れ ＊①～④は1年次3学期、⑤～⑦は3年次1学期。

#### ① 現状の概要理解

プロジェクトテーマについて、現状の概要をまとめる。グループ内で調査項目を分担し、各自が調べ、それをグループ内で共有する。

クラスを越え、協働してテーマを考える

#### ② 課題

テーマに関連した課題を考え、付箋にまとめる。各自が出した課題をグルーピングし、そこからグループで課題案を複数考える。

#### ③ 解決案

課題に対して、複数の解決策を考える。

#### ④ 根拠資料(現状：課題の背景)

課題については、根拠(現状：課題の背景)となるデータを調べる。

解決策については、その裏付けデータや、解決策として妥当なデータを調べる(根拠を見つける)。

課題－解決案の案から、まとまりそうなものを2つ選ぶ。

#### ⑤ 具体的内容と効果

問題－解決案について、具体的内容と予想される効果をまとめる。

#### ⑥ ポスターの作成

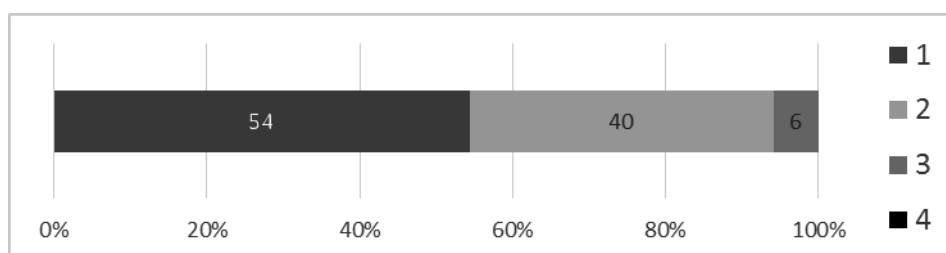
#### ⑦ 発表

新型コロナウイルス感染症対策のため、全体での発表会はできなかったが、動画を撮影し、成果を共有した。また、その動画をホームページを通じて期間限定で公開し、外部に向けて発信した。

### ■ 生徒の自己評価（自己評価アンケート結果より）

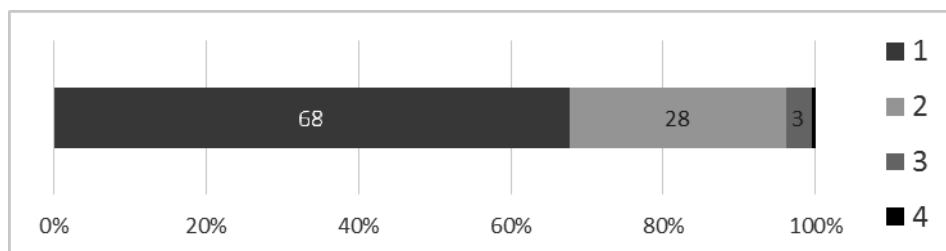
#### (1) 活動成果について、満足したものができたか

- ①満足したものができた                      ②やや満足したものができた  
③あまり満足したものができなかった      ④全く満足したものができなかった



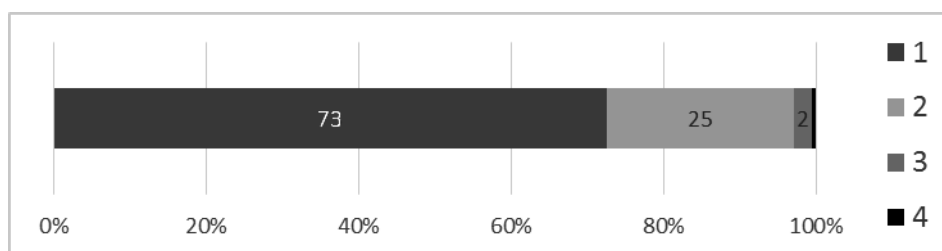
#### (2) 他の人と協働して活動をすることができたか

- ①できた      ②ややできた      ③あまりできなかった      ④できなかった



(3) 他の人の考えで、参考になることはあったか

①あった ②少しあった ③あまりなかった ④なかった



#### (4) 生徒の感想

- ・一人一人考え方が違うので相手を尊重しながら意見をまとめるのが大変で辛かったです。でもこのような活動は社会に出ても必要になると思うのでいい勉強になりました。
- ・みんなで意見を出し合えたことは良かったのですが、なかなか意見がまとまらなかったり、みんなが納得するような回答を導けなかったことが大変でした。しかし結果的にクリア出来ました。
- ・自分が文系なので、理系の人の視点や考え方などはとても参考になった。やはり、自分とは大きく異なる部分があった。
- ・クラスを横断してグループを組んだことで、様々な観点で課題に取り組めた。
- ・クラスが違う人達との探求は今までみんなが経験してきたことが違うのでなかなかまとまらず大変だった。
- ・理系の人がいってくれることで、データやグラフの見方が深まった。
- ・最初は話したこともない子ばかりで何も発言できていなかったけれど、仲良くなる中でたくさん発言し、話し合いを深め、より良い探求活動にすることができました。
- ・全く知らない人とあと他の目標に向かって協力することは人生初で、高校のうちに経験できてよかった。
- ・話したことの無い人とコミュニケーションをとりながら課題について調べることや、自分の調べたことをグループの人にわかりやすく簡潔に伝えることができるように内容をまとめることが難しかった。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・背景の異なったものが協働して、活動を行い、積極的な議論を行うことができた。
- ・探究スキルについて、生徒の学びあいが起こり、深めあう場面が見られた。
- ・3年間で身に着けた力を生徒が実感することができた。

##### ○課題

- ・放課後や春休み中にまで作業時間がかかったため、授業中での時間を確保する。
- ・撮影動画を上手く利用する方法を検討する。

##### ○今後の改善点

- ・年間の指導計画において、十分な時間を配当する。
- ・リモートやオンラインを活用するなど新しい発表形態について開発する。
- ・授業の進め方について、さらにマニュアル化を図る。

## C 特別活動

### (1) 研修

#### ア マリンサイエンス

##### ■ 概要

海棲生物に関する学習を通して、科学的に探究する態度を養うことを目的に、金沢大学臨海実験施設を利用してマリンサイエンス（臨海実習）を実施した。海棲生物についての講義、海棲生物の採集、研究テーマ設定、実験、考察、まとめ、発表という研究の一連の流れを凝縮して行った。本研修を理数科での最初の探究活動と位置づけ、課題研究など、今後の研究活動に結びつけることを目的としている。

毎年金沢大学臨海実験施設で宿泊し、行っていたが、昨年度から新型コロナウイルスの感染防止のため宿泊を伴わない形で実施している。

中学生に対する研究発表会の発信を昨年引き続き今年も行った。能登町立松波中学校と能都中学校とオンラインで結んで発信した。中学生も発表を視聴し、質疑応答に参加した。これにより、本校のSSH活動の地元への普及を図った。

対象：1年生理数科

外部講師：金沢大学環日本海域研究センター 鈴木信雄 教授  
能登里海教育研究所 浦田 慎 主幹研究員

##### ■ 日程

7月13日（火） のと海洋ふれあいセンター，金沢大学臨海実験施設

- ・実習：海棲生物の採集・分類・同定，乗船による採水実習  
海棲生物を材料とした探究活動（グループ）

7月14日（水） 七尾高等学校

- ・実習：海棲生物を材料とした探究活動（グループ）  
生物実験室に採集した生物を運び，探究活動を行った。

7月15日（木） 七尾高等学校

- ・発表：探究活動の成果をポスターで発表  
松波中学校とリモートで結び，発表をリアルタイム発信した。

##### ■ 生徒に身に付けさせたい力

【思考力】 実験結果のデータをもとに，筋道立ててポスターをまとめることができる。

【探究力】 テーマに沿った実験を計画して研究することができる。

【発想力】 自分なりのアイデアを盛り込んで研究を行うことができる。

【表現力】 科学的な表現を用いて，研究内容を伝えることができる。

##### ■ 探究活動

1グループ5人で探究活動を行った。本年度は、前もってグループごとに研究したいテーマを聞き取り、講師の先生に研究の可否を判断、実験方法についてのアドバイスをいただいた。これをもとに採集した生物を改めて観察し、テーマを決定した。この結果、限られた時間の中でも、対象を観察し、そこで見つけた現象について、課題→実験→結果・考察のループを繰り返す探究活動ができた。

テーマ例

- ・クラゲの接触刺激，光刺激に対する反応
- ・ウミウシの活動は何に影響されるか
- ・環境の変化とカニの移動習性
- ・貝による水質浄化
- ・バラバラにした海綿の再集合
- ・ヤドカリの貝選好性について
- ・海綿動物による水質浄化
- ・棘皮動物の管足の観察

##### ■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・研究の基本的な流れを体験し，身に付けることができた。
- ・仮説をたて，検証するというステップを粘り強く，何度も繰り返す態度が身についた。



能登の海で磯採集を行う



海棲生物の分類と研究に取り組む

- ・研究テーマのうち、「クラゲの接触刺激」と「カニの移動習性」については、「石川県生徒科学作品コンクール」に出品し、優良賞となった。
- ・全研究について、日本比較内分泌学会のフォーラムで発表し、優良賞となった。

#### ○課題

- ・2日目は本校で観察・実験を行ったが、準備や指導など、外部講師の方々に大きな負担となった。

#### ○今後の改善点

- ・中学校との連携は、引き続き行い、対象を広げていくことが望ましい。また、マリンサイエンスだけでなく、他の活動も中学校に発信していくことを検討する。

#### ■ 松波中学校の感想

- ・イラストなどでわかりやすい説明だったので、楽しく聞けました。さまざまな研究テーマがあったのでおもしろかったです。
- ・海の生き物の知らなかった性質を知れました。海綿動物というのは、今日の発表で初めて知りました。自分も気になったことがあったら自分で調べられたらいいなと思いました。
- ・それぞれ色々な実験をしていて、とても勉強になりました。
- ・自分も発表するときに質問をすぐに返せるようにしたいと思い、参考になりました。

#### ■ 能都中学校の感想

- ・全体的に実験する比較対象や考察が私たち中学生とはまた違った見方や考え方があったので、聞いていてすごく面白いと感じました。
- ・題名も工夫してあって、初めから興味がわいてきました。内容は濃かったのに、1枚の紙にしっかりまとめられていて驚きました。
- ・同じ生物でも実験の内容や視点を変えることで結果が変わったり、結果から考えられることが変わっていて、関心を持ちました。
- ・全ての班が問いかけて、理由などを述べていてとても頭に話の内容が入ってきてわかりやすかった。一回目の実験をもとにし、次の実験をしていたり、考察につなげていたところとても尊敬した。
- ・実験の結果がポスターでは失敗してしまったところや、分からなかったところを課題にしていたり、実験中にも行った実験の結果から生まれた疑問を次の実験にむすびつけているところをマネしたいと思った。

#### ■ 中学生の感想を受けて、高校生の感想

- ・あるコメントに「全体的に分かりにくかった」というものがあり、これから相手に対し分かりやすく伝える工夫が必要だと思った。
- ・やっぱり内容が難しかったという感想が多かった。発表する相手を考えてポスターをかくことの重要さと難しさを学べた気がした。
- ・自分たちが今回行った発表で、少し海の生物に興味を持ってくれたのでよかったです。高校生の私でも少し難しいと感じる内容だったけど、中学生のみなさんが頑張って理解しようとしてくれていて、うれしかったです。今度はもっと分かりやすく説明できるようにしたいです。
- ・中学生の人に自分たちの研究を上手く伝えられるか不安だったけど、質問してくれたり、感想をいただいたりして、管足などに興味を持ってくれてうれしかったです。「分かりにくかった」という意見もあったので、これからの研究や発表に反省点を改善していこうと思いました。

### イ サイエンスツアー

#### ■ 概要

先端科学の現状を理解し、科学に対する研究意欲を高めることを目的に、当初は筑波研究学園都市内研究施設、理化学研究所、東京大学等での研修を予定していた。新型コロナウイルスの感染拡大により、実施時期と研修先を変更し、1泊2日に短縮して実施した。研究者から直接学ぶことにより、その姿勢や手法を学び、意欲的に課題を発見し探究する能力の育成を図った。

対象生徒：理数科1年生



金沢大学能登海洋水産センターで水産学についての実習をうける

## ■ 日程

- 11月15日(月) 午前 石川県水産総合センター  
(金沢大学能登海洋水産センター)での研修  
午後 金沢大学能登海洋水産センター  
(石川県水産総合センター)での研修  
※ 2グループに分け、午前午後で研修先を入れ替え
- 11月16日(火) 午前 星の観察館「満天星」での研修  
午後 のとじま水族館の見学

## ■ 事前・事後の学習

### ○事前学習

訪問先の研究施設の概要や研究について調べたことをまとめ、質問事項をまとめた。

### ○事後学習

各研究施設について、研修で学んだ事をスライドにまとめた。また、作成したスライドを校内に掲示し、普通科の生徒に発表した。

## ■ 生徒に身に付けさせたい力及び自己評価

【思考力】 研修内容を、筋道立ててレポートにまとめることができる。

肯定的評価 85%

【発想力】 サイエンスツアーで、これまで自分が知らなかった新しい見方・考え方を知ることができる。

肯定的評価 93%

【表現力】 科学的な表現を用いて、研修内容のスライドを作ることができる。

肯定的評価 83%

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・ 研究員の方から直接話を聞くことで、研究者としての姿勢を学ぶことができた。
- ・ 研修レポートをその日のうちにまとめ、それを教員が添削することで、表現力の向上がみられた。

### ○課題

- ・ 宿舎でのレポート作成の時間をどのように確保するか検討する。

### ○今後の改善点

- ・ レポートの書き方や構成について、事前指導をテクニカルライティングと絡めてしっかりと行う。

## ウ 先端科学実験施設研修

### ■ 概要

1年生の希望者を対象に、7月にスーパーカミオカンデ・カムランドの見学を行う予定であったが、コロナ感染症のため、実施できなかった。

## エ 関西サイエンスツアー

### ■ 概要

先端科学の現状を理解し、科学に対する研究意欲を高めることを目的に、大型放射光施設 SPring-8, X線自由電子レーザー施設 SACLA, 京都大学吉田キャンパス(フィールド科学教育研究センター, 総合博物館), JT生命誌研究館を訪問し、研修を2泊3日の日程で実施した。研究者から直接学ぶことにより、その姿勢や手法を学び、意欲的に課題を発見し探究する能力の育成を図った。

対象生徒：理数科2年生

※理数科2年生は、昨年度コロナの影響により県外の先端科学研究施設は一切訪問できていない

### ■ 日程

- 3月17日(木) 大型放射光施設 SPring-8, X線自由電子レーザー施設 SACLA での研修  
3月18日(金) 京都大学吉田キャンパスでの研修  
午前 フィールド科学教育研究センター

午後 総合博物館の見学

3月17日(木) JT生命誌研究館での研修

## ■ 事前・事後の学習

### ○事前学習

訪問先の研究施設の概要や研究について調べたことをまとめ、質問事項をまとめた。

\*上記のように予定していたが、新型コロナウイルスの感染防止のため中止

## オ 金沢医科大学研修

### ■ 概要

大学教員による講義を聴講し、シミュレーターを利用した医療技術を体験することにより、現在の医療について理解するとともに、医療に対する興味・関心を高める。

対象生徒：普通科・理数科2年生医療系進学希望者

\*新型コロナウイルスの感染防止のため中止

## (2) 海外交流プログラム

### ■ 概要

NUSハイスクール(シンガポール国立大学附属数理高等学校)とのオンライン交流を海外交流プログラムとする。新型コロナウイルス対策のため対面交流を中止し、1週間オンラインでの文化交流・研究交流を行った。

実施日時：7月12日(月)～7月17日(土)

実施場所：石川県立七尾高等学校

7月12日(月) 開会式・学校紹介・自己紹介・アイスブレイク

7月13日(火) 授業体験「物理」(NUS)・授業体験「数学」(七尾高校)

7月14日(水) ひだ宇宙館カミオカラボ見学(オンライン団体ツアー)

7月15日(木) 文化交流(剣道・茶道・空手道パフォーマンス, シングリッシュ等)

研究交流

7月16日(金) 文化交流(能登の文化紹介, バーチャルシンガポールツアー)・閉会式

7月17日(土) ホームツアー(生徒自宅からのテレビ通話)



オンライン交流の様子

### (3) 科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ (SSC)」

#### ■ 活動方針

外部の大会・コンテスト等に積極的に参加する方針で活動を行った。

#### ■ 参加行事等

月 日	行 事 名	概 要	参加 生徒数
6月4日	春の実験・実習セミナー	オンライン開催	25名
5月下旬～6月上旬	マイクロプラスチック調査	能登地域で調査・採集	12名
5月～	すべらない砂甲子園	JSEC主催・石川県代表	6名
7月22日	飛び込め科学の夏	理化学研究所主催・オンライン	10名
7/31～8/2	全国高等学校総合文化祭	和歌山県	4名
8月5日	SSH生徒研究発表会	神戸国際展示場	2名
8月7日	理学の広場	金沢大学→オンライン開催に変更	8名
8/23～25	第11回高校生バイオサミット	オンライン開催	6名
9月11日	JT生命誌研究館「生命誌から生命科学の明日を拓くII」	オンライン配信	4名
9月26日	日本宇宙生物科学会「宇宙につながる海の学び」	オンライン開催	10名
10月16日	いしかわ高校科学グランプリ	いしかわ総合スポーツセンター	48名
11月6日	「集まれ！理系女子」第13回女子生徒による 科学研究発表Web交流会	オンライン開催	20名
11月7日	玉川大学 中高生脳科学教室 2021	オンライン開催	2名
11月12日	秋の実験・実習セミナー	オンライン開催	17名
11月14日	日本比較内分泌学会	オンライン開催	40名
11月14日	日本数学A-lympiad	本校	11名
11月19日	課題研究発表会	本校	80名
11月20日	Sci-Tech Research Forum	オンライン開催	16名
12月5日	日本動物学会中部支部会	オンライン開催	4名
12月5日	石川県中学・高校生徒物理研究発表会	オンライン開催	12名
12月12日	生物のつどい	石川県立金沢泉丘高等学校	17名
12月16日	SSH・NSH合同発表会	本校	80名
12月18日	第10回WPIサイエンスシンポジウム	石川県立音楽堂・ オンラインのハイブリッド	80名
12月19日	石川地区中学高校化学研究発表会	金沢大学	12名
1月24日	いしかわ子ども交流センター スーパーサイエンス教室	いしかわ子ども交流センター七尾館	3名
1月30日	第7回東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構・ 東京工業大学地球生命研究所・東京大学ニュー ロインテリジェンス国際研究機構 合同一般講演会「起源への問い」	オンライン開催	1名
2月11日	北信越地区自然科学研究発表会	論文による審査	8名
3月5日	化学工学会学生発表会	オンライン参加	8名
3月8日	マイクロプラスチックユースカンファレンス	オンライン参加	7名
3月13日	福井県合同課題研究発表会	福井県立高志高等学校	20名
3月12日	日本物理学会Jrセッション	オンライン参加	4名
3月16日	ジュニア農芸化学会	オンライン参加	4名
3月19日	日本生態学会高校生ポスター発表会	オンライン参加	8名
3月29日	日本細菌学会 中・高校生研究発表セッション	オンライン参加	4名



## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・第11回高校生バイオサミット，審査員特別賞2件
- ・全国高等学校総合文化祭県代表2件。
- ・北信越地区自然科学部研究発表会県代表2件
- ・いしかわ高校科学グランプリ，実技部門1位
- ・日本動物学会中部支部会，優良賞
- ・第10回WPIサイエンスシンポジウム，ポスター奨励賞2件
- ・坊ちゃん科学賞，入賞
- ・来年度全国高等学校総合文化祭県代表3件

### ○課題

- ・継続して質の高い研究を行うよう指導していく。

### ○今後の改善点

- ・多くがオンライン開催となっていることを利用して，専門分野の学会への参加の機会をさらに増やす。

## D その他の取組

### (1) キャリア教育講演会

多様な職業、専門的な職業への理解を深めること、興味・関心や適性に応じた進路選択の動機付けとすること、現代社会の諸課題について理解を深め、主体的に考えること等を目的にキャリア教育講演会を行った。科学技術系人材の育成をねらい、県庁に勤めている同窓生に講演をしていただいた。表内の、「働きたい」は、講演を聴いたことで、その分野の仕事をしたいと感じた生徒の割合を表す。

所属等	氏名	参加人数	働きたい
石川県土木部中能登総合土木事務所 のと里山海道課 主任技師	畑中 健吾	58人	64%

### (2) エンパワーメントプログラム

普通科文系フロンティアコースにおいて、12月7日(火)～12月10日(金)にエンパワーメントプログラム(イギリス海外研修代替行事)を行った。東京大学や京都大学をはじめとする大学に日本に留学している留学生と探究活動で調べてきた能登の地域課題や社会問題について英語で議論し発表した。プログラムを通して英語でディスカッション、プレゼンテーション、スピーチをする力を身につけた。

### (3) 知のよりみち

平成27年度より、論理的思考力・批判的思考力の育成のために、全教員が課題を作成し、オリジナルテキストにまとめている。今年は課題を精選し、現在6分野51課題となっている。これらの課題は、レベル1「課題文のみで対応できる課題」、レベル2「英単語力、グラフを読み取る力等を必要とする課題」、レベル3「高校で学習する基礎知識を必要とする課題」のレベルに分け、学年の思考力に応じて、週2回SH時に10分程度で取り組んでいる。個々に思考するだけでなく、ペアやグループでの対話を通じて、より深い思考へと繋げている。各課題の参考図書は、図書室の「知のよりみち」コーナーに並べられており、より深い学びに取り組む生徒への一助としている。

### (4) 大学や研究所等関係機関との連携状況

#### ① 海洋教育についての連携

SSH指定前から金沢大学臨海実験施設で行ってきた実習「マリンサイエンス」をベースに、SSH指定後に海洋教育における探究活動を金沢大学と連携して発展させてきた。実習や事前学習の内容について、大学とともに検討して実施し、他校の取組に反映させている。令和2年度からは能登地区の中学校への普及を目的に「マリンサイエンス成果発表会」を中学校とオンラインで結び開催している。これらの成果は「第1回、第2回いしかわ海洋教育フォーラム」にて本校の担当教員が発表した。令和3年には日本比較分泌学会金沢大会記念公開フォーラム「高大連携で進化する海の探究」にて生徒が研究発表を行った。SSH第IV期においては金沢大学を中心に、関係する県内外の高校(石川県立金沢二水高等学校、富山県立砺波高等学校、富山県立富山中部高等学校、長野県松本県ヶ丘高等学校)や県内の中学校(能登町立松波中学校、能都中学校)、小学校(能登町立小木小学校)をつなぐ探究活動を支援するネットワークを構築中である。

#### ② 金沢大学グローバルサイエンスキャンパス(GSC)事業への参加

高校教育の水準を遥かに超えた最先端科学および科学技術を学ぶ金沢大学グローバルサイエンスキャンパス事業に毎年度希望生徒を派遣している。学術研究の素養を養う第1ステージに一昨年度は4

名、昨年度は5名、本年度は10名が選抜され、受講している。また、大学研究室にて研究を行う第2ステージに、一昨年度は2名、昨年度は4名が進み、それぞれ1名、3名が大学代表として全国発表を行った。本年度第2ステージに進んだ2年生4名のうち3名が金沢大学代表として令和3年度全国受講生研究発表会で研究発表を行い、1名が受講生投票賞を受賞した。この受賞した1名は第3ステージにすすみ、来年度も引き続き研究を行う。

### ③ 研究に関わる科目や実習、研修における連携

以下の大学等に協力を依頼し事業を進めている。

#### ア 学校設定科目における特別講義・実習

##### A 自然科学研究Ⅰ：実習・講座の実施

スギヨ、北陸電力、金沢大学（薬草調査実習、地学実習、マリンサイエンス、ポスター作成・プレゼンテーション講座）、石川県立看護大学、金沢医科大学

##### B 自然科学研究Ⅱ：理数科課題研究への指導・助言

金沢工業大学、金沢大学、石川県自然史資料館、大阪大学など

#### イ 「サイエンスツアー」、 「関西サイエンスツアー」等の特別研修

宇宙航空研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、地質標本館、東京大学、京都大学、関西光科学研究所、SPRING-8、スーパーカミオカンデ、金沢医科大学、石川県水産総合センター、金沢大学能登水産研究センター、金沢大学がん研究所、金沢大学ナノ生命科学研究所、いしかわ水族館

## (5) オンラインシンポジウムなどへの参加

生徒の科学に対する興味・関心を引き出すために、大学などの研究機関が行うオンラインシンポジウムなどを利用した。

- ・「飛び込め科学の夏」（理化学研究所 主催）

参加者：1年生10名

- ・「生命誌から生命科学の明日を拓くⅡ」（JT生命誌研究館、大隅基礎科学創生財団 共催）

参加者：1年生2名、2年生2名

- ・「宇宙につながる海の学び」（日本宇宙生物科学会 主催）

参加者：1年生10名

- ・「中高生 脳科学教室」（玉川大学 主催）

参加者：1年生2名

- ・「第7回東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構・東京工業大学地球生命研究所・東京大学ニューロインテリジェンス国際研究機構合同一般講演会「起源への問い」

参加者：1年生1名



オンラインシンポジウム「生命誌から生命科学の明日を拓くⅡ」

## 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

仮説3 3年間の活動で身につけた力を「知の履歴」として記録することで、自分の評価を客観的に捉えることができる。

仮説4 身に付けた力を活用する場において、その過程と成果について、他者から受ける客観的評価と自身の主観的評価を関連づけることで、よりの確な評価方法を確立することができる。

### A 段階的ルーブリック

第Ⅲ期に開発した「段階的ルーブリック」を第Ⅳ期においても使用する。探究能力に係る取組（学校設定科目、行事等）において、第Ⅲ期の観点を整理統合し、第Ⅳ期では「思考力」「探究力」「発想力」「表現力」の4つの観点による評価を行っている。

発想力：課題などを考える力 → 発想ツール（KJ法、マトリックス法等）

思考力：整合性を持った流れにする力 → 思考ツール（論理性等）

探究力：探究に必要なツールを選択し、使う力 → 探究ツール（文献調査、統計等）

表現力：探究活動（研究）の結果をまとめる力 → 表現ツール（ポスター、スライド等）

また、この観点に対応した「段階的ルーブリック」を作成し、ユニットでの「身に付けたい力」、到達目標、評価の基準として用いた。この「段階的ルーブリック」については、適時、検討を行っている。

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール（KJ法、マトリックス法等）

STAGE	レベル	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度	8					S	自ら課題、仮説、適切な実験方法（検証方法）を完全に設定・考案できる。
	7				S	A	不十分ながらも自ら課題を設定し、仮説、実験方法（検証方法）を考案できる。
	6			S	A	B	課題に対して、適切な仮説を設定し、検証方法を考案できる。
	5	S	A	B	C		課題に対して、適切な仮説を設定し、検証方法を不十分ながらも考案できる。
	4	S	A	B	C		課題に対して仮説が設定できる。
	3	A	B	C			課題に対して、事前の調査を踏まえた仮説を不十分ながらも設定できる。
	2	B	C				課題に対して、事前調査ができる。
	1	C					課題に対する、適切な事前調査ができない。

【探究力】探究に必要なツールを選択し、使う力 → 探究ツール（文献調査、統計等）

STAGE	レベル	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度	8					S	複数の探究に必要なツールを自分で見つけ、完全に使いこなしている。
	7				S	A	複数の探究に必要なツールを自分で見つけ、使いこなしている。
	6			S	A	B	探究に必要なツールを自分で見つけ、使いこなしている。
	5	S	A	B	C		探究に必要なツールを自分で見つけ、使いこなそうとしている。
	4	S	A	B	C		探究に必要なツールを理解しており、使いこなしている。
	3	A	B	C			探究に必要なツールを理解しており、使いこなそうとしている。
	2	B	C				探究に必要なツールを理解しているが、まだ使いこなしていない。
	1	C					探究に必要なツールを理解していない。

【思考力】整合性を持った流れにする力 → 思考ツール（論理的思考力、批判的思考力、創造的思考力）

STAGE	レベル	1	2	3	4	5	評価の規準
達成度	8					S	適切なデータ（根拠）に基づいた論理的かつ批判的な思考を踏まえた完全な構成になっている。
	7				S	A	適切なデータ（根拠）に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な観点での視点がある。
	6			S	A	B	適切なデータ（根拠）に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な観点での視点が見られる。
	5	S	A	B	C		適切なデータ（根拠）があり、完全な論理的な構成になっている。
	4	S	A	B	C		適切なデータ（根拠）があり、完全な論理的な構成になろうとしている。
	3	A	B	C			ある程度適切なデータ（根拠）があり、論理的な構成になろうとしている。
	2	B	C				適切なデータ（根拠）と、論理的な構成が不十分である。
	1	C					適切なデータ（根拠）がなく、論理的な構成になっていない。

【表現力】（コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力）

STAGE	レベル	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度	8					S	成果物に対して、適切な質疑応答をしたうえで、さらに深い対応ができる。
	7				S	A	成果物に対して、適切な質疑応答ができる。
	6			S	A	B	成果物に対して、不十分ながらも質疑応答ができる。
	5	S	A	B	C		図、表等が適切に使われ、他人が内容を理解しやすくなるようにできている。
	4	S	A	B	C		科学用語等が適切に使われ、他人が内容を理解できる表現になっている。
	3	A	B	C			他人が内容を理解できる表現になっている。
	2	B	C				不十分ながらも他人が内容を理解できる表現になっている。
	1	C					他人が内容を理解できる表現になっていない。

各ユニットでは、この段階的ルーブリックに基づき、その時期におけるAレベルのものをユニットの「身に付けたい力」とし、到達目標として、生徒に最初に示している。評価は、その目標に到達したかどうかを判断することで、自己評価、教員評価を行っている。そのため、本校のルーブリックは一般的なルーブリックに比べると、記述語が短く、一般的な表現となっている。

実際に、授業で使用する場合は、Aの部分の記述を、そのユニットに内容に沿った形で、「身に付けたい力」として示し、そこに到達していると判断されれば「A」、やや不十分であれば「B」、全くダメであれば「C」、「A」よりも優れている場合は「S」とする。

## <汎用型ルーブリックと数学での活用の例>

汎用型

STAGE	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度					S	・・・ができる上に発展性を秘めている
				S	A	・・・ができる上に・・・もできる
			S	A	B	・・・が完璧にできる
		S	A	B	C	・・・ができる
	S	A	B	C		・・・がほぼできる
	A	B	C			・・・が一部できる
	B	C				・・・を試みている
C					・・・が全くできない	

【数学】 数学的な見方や考え方

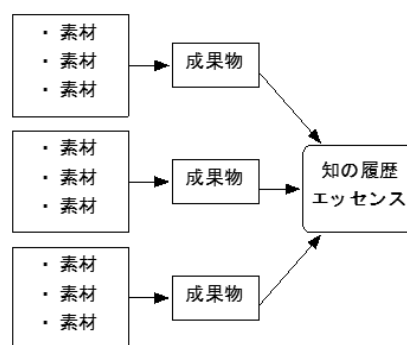
STAGE	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度					S	発展的な問題の様々な解法を考察し、その本質を理解することで類題を作成することができる。
				S	A	発展的な問題を多面的に考え、よりよい解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
			S	A	B	発展的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
		S	A	B	C	応用的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
	S	A	B	C		標準的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
	A	B	C			事象を単純化し、定式化するための着眼点を見出すことで数学的に考察し表現することができる。
	B	C				事象を単純化し、定式化するための着眼点を見出すことができる。
C						事象を数学的に考察し表現することができない。

## B 知の履歴

ユニットや講座などの終了時に、生徒は自己評価を行う。この記録をポートフォリオのインデックスとした「知の履歴」として記録し、この履歴を参照することにより、修得した力について、明確な根拠を持って捉えるようにした。

「知の履歴」を用いると、生徒には次のような効果がある。

- ・3年間で、自分がやってきた内容を俯瞰できる。
- ・3年間の取組による、自己の伸長について実感できる。
- ・ポートフォリオだけではわかりにくい、複数の取り組み内容を総合して見ることができる。



### 記入例

平成30年度入学

1年番号	2年番号	3年番号	氏名
1600			

S:大満足できた A:できた B:少しできた C:あまりできなかった D:全くできなかった

実施時期	ユニット等の名称	思考力	探究力	観察力・表現力	表現力	コメント
201704	科学実験基礎講座	A 3	-	-	B 2	実験の手順を表現するのが難しかった
201706	味覚への挑戦	A 3	-	-	A 3	実際に味を体験できたのが良かった
201707	文章調査・ポスター作成	A 3	B 2	B 2	A 3	わかりやすい工夫をするのが難しかった
201707	課題調査実習	A 3	C 1	C 1	A 3	データベースを作るのが難しかった
201707	マリンサイエンス	A 3	A 3	B 2	A 3	大変だったが、研究のやり方がイメージできた
201709	地学実習	-	B 3	-	A 3	まとめるのが難しかった
201710	サイエンスツアー	A 4	A 4	B 3	A 4	実際の研究施設に訪問し、実物を見たり研究者の方の話が聞けたのが良かった
201711	リモートセンシング	A 4	A 4	B 3	B 3	テーマを見つけるまでに時間がかかった
201711	最先端医療	A 4	-	-	A 4	ゲノムのことがよくわかった
201712	ディベート	A 4	A 4	B 3	A 4	もう少し実際の試合が良かった
201801	グラフィソフト	A 4	B 3	-	-	グラフィソフトをもっと使っていたら良かった
201802	電気	B 3	B 3	B 3	C 2	
201803	能登の人口の推定	A 4	B 3	-	B 3	
201804	パラグラフライティング	B 4	-	-	B 4	
201806	スペクトル	A 5	-	A 5	-	
201809	コンデンサー	A 5	-	A 5	B 4	
201811	課題研究	A 6	A 6	B 4	B 4	

## C 評価の方法の工夫

評価の方法については、引き続き次の3つの工夫を行っている。

### ① 下級生による上級生の評価

課題研究において、2年生の発表を聞き、3年生が助言する機会を設ける。2年生にとっては、評価+

助言を受ける場である。3年生については、昨年身に付けた力を活用する場であり、どのように助言できているかを、教員が評価する。

② 成果物等の教員評価を踏まえた自己評価

生徒の自己評価は、過大や過小になりやすい。そこで、教員が生徒の成果物を評価した後、その評価を見て生徒が自己評価を行うようにすることで、自己評価に客観性を導入できるようにしている。

③ パフォーマンステストとしてのユニット

ユニットを、前回までに学んだ知識や身に付けた能力を活用できているかというパフォーマンステストの場という位置づけで行う。教員評価の後に事後評価を行うことで、他者との関連を意識した自己評価ができるようにした。

## 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

仮説 5 新しい価値を地域と世界に提案・発信することで、地域等の企業や自治体と共創することができる。

### A 小学生・中学生及び保護者、地域住民等への発信

#### (1) 成果等の発信

##### ア マリンサイエンス発表会

昨年に引き続き、能登町立松波中学校、能都中学校とリモートを用いてつなぎ、リアルタイムで本校1年理数科の発表会を行った（昨年度は松波中学校のみ）。松波中学校と能都中学校の3年の全生徒が発表会に参加し、質疑など活発に行われた。中学校は、生徒の進路教育の一環として発表会に参加した。次年度以降も地域の他の中学校へも取組を拡げ、さらに情報の発信をすすめていく予定である。



マリンサイエンス発表会の中学校へのオンライン配信

##### イ 融合プロジェクト発表会

コロナ感染症のため今年度も地域に向けた公開型の発表会は行えなかった。その代替として発表動画を撮影し、本校のホームページを用いて、期間限定で配信した。

##### ウ 地区別説明会

9～11月 県内7カ所 中学生・その保護者  
SSHの取組内容及び成果の紹介

##### エ 体験入学

7月28日（水）に中学生・その保護者・中学校教員対象に、生徒による探究活動のポスターの展示及びSSHの活動内容等の紹介を行った。

##### オ 教育ウィーク等での公開

11月1日（月）～5日（金） 七尾高校 中学生・保護者・地域住民  
SSHの取組内容及び成果の紹介

##### カ 石川県文教会館での展示

12月 石川県文教会館 地域住民  
SSHの取組についての展示

##### キ SSH・NSH 成果発表会

12月16日（木）  
2年生文系フロンティアと理数科の課題研究のポスター発表とSSHでの取組についての報告

#### (2) 科学教室等

##### ア 小学生対象の天体観測室の公開

11月6日（土）  
地域の小学生を対象に、七尾高校の天体観測室の公開を行った。天候にも恵まれ、約60名（小学生とその保護者）が参加した。解説や望遠鏡の操作は、本校のSSCの部員が行った。

## イ いしかわ子ども交流センター七尾館

1月23日(日)「水と油の関係」 参加児童数3名



実験「水と油の関係」

## B 高校・大学等への発信

### (1) 学校訪問等での発信

12月13日(月) 新潟県立長岡高等学校より学校訪問。本校の取組、特に普通科への拡充、ルーブリックによる評価法、ユニット制による授業方法などについて発信した。

### (2) 研究協議会等への発表・報告・参加

10月16日(土) SSH情報交換会(石川県)

12月27日(月) SSH情報交換会(リモート)

### (3) 先進校の視察

Zoomを用いたオンライン訪問により、長野県屋代高等学校の取組について聞き取りした。

## C その他の取組

### (1) フォーラム等の参加

2月26日(土) 第4回いしかわ海洋教育フォーラム

本校で取り組んでいる海洋教育(マリンサイエンス)について、生徒の探究活動と能登町立松波中学校、能都中学校との合同発表会について、ポスターで発表を行った。

### (2) 「SSH通信」等の発行

「SSH通信」を年間18回発行し、保護者や近隣の学校等に配付するとともに、本校ホームページにて掲載している。

### (3) Webサイトでの取組の発信

本校の取組について、「事業の概要」、「報告書」、「SSH通信」、「近況状況」を本校のホームページに掲載し、発信している。今年度は七尾高校Webサイトのリニューアルと同時にSSHのページも刷新を行った。刷新の目的は、SSH事業の成果の普及を目的とした情報発信を効率的に行うための情報集積サイトを作ることであり、そのために掲載内容の充実とレイアウトの見直しを行った。以下に詳細を記載する。

#### ① SSH指定初年度(H16)から現在までの報告書PDFを掲載

冊子でのみの保存されている報告書を含め、全ての報告書をデジタル化し閲覧可能にした。過去から現在までの取り組み変遷が明確になった。

#### ② 平成24年度(SSh第Ⅲ期初年度)からの「SSH通信」PDFを掲載

過去のSSH通信を含め、通信を見やすくなるように整列しなおした。

#### ③ 七尾高校の独自の授業についての授業概要の掲載

報告書以外では発信していなかった授業概要をホームページに掲載した。

#### ④ 授業で使用するワークシートの掲載

使用しているワークシートを掲載し、同様の取り組みをより簡易に行えるようにした。

#### ⑤ 2年生理数科課題研究(4年分)・3年生融合プロジェクト(R1, R3)で生徒が作成したポスター及び論文PDFの掲載(融合プロジェクトはポスターのみ)

成果発表の場としてWebページ上でも閲覧可能にした。これにより次年度の生徒が継続した課題研究を行うことが可能となり、また七尾高校以外の学校との連携もより簡便になると考えられる。



#### ⑧ 「近状状況」のリニューアル

「近況状況」が記載されている「日々是好日」（七尾高校生の活動を伝えるページ）にSSHの取り組みであることが分かりやすいようにタグ付けを行った。

#### (4) 合同発表会・学会・各種コンテストでの研究発表

全国で行われる合同発表会や学会，各種コンテストに積極的に参加し，研究成果の発表を行った。本年度は以下の21の学会，発表会に参加した（カッコ内は発表件数）。

- ・すべらない砂甲子園（2件）
- ・SSH生徒研究発表会（1件）
- ・女子生徒による科学研究発表会（5件）
- ・Sci-Tech Research Forum（4件）
- ・校内課題研究発表会（10件）
- ・石川県中学・高校生徒物理研究発表会（3件）
- ・生物のつどい（6件）
- ・第10回WPIサイエンスシンポジウム（10件）
- ・福井県合同課題研究発表会（5件）
- ・化学工学会学生発表会（2件）
- ・ジュニア農芸化学会（1件）
- ・日本細菌学会中・高校生ポスターセッション（1件）
- ・全国高等学校総合文化祭（2件）
- ・第11回高校生バイオサミット（3件）
- ・日本比較内分泌学会（8件）
- ・日本動物学会中部支部会（1件）
- ・SSH・NSH校内合同発表会（10件）
- ・石川地区中学高校化学研究発表会（3件）
- ・北信越地区自然科学研究発表会（2件）
- ・日本物理学会 Jr セッション（1件）
- ・日本生態学会高校生ポスター発表（2件）

#### (5) SSH事業の新聞などによる取材

地元の新聞社などの協力を仰ぎ，本校のSSH活動を取材，掲載していただき，地域への活動の周知・普及を図った。以下に本年度の掲載記事一覧を示す。

##### 海洋ごみ講義(5/27)

5/28(金)北國新聞「海洋ごみ問題に生徒が理解深める 七尾高で講演会」

5/29(土)北陸中日新聞「海洋ごみ人ごとじゃない 七尾高生講義で現状学ぶ」

##### 薬草調査実習（6/11）

6/12(土)北國新聞「薬草調査実習」

6/21(日)北陸中日新聞「校内あちこち薬草発見 七尾高理数生が調査実習」

##### すべらない砂甲子園出場

7/4(日)北國新聞「すべらない砂「甲子園」出場 七尾高生が応募 能登をアピール」

##### NUSハイスクールとのオンライン交流(7/12～16)

8/25(火)北國新聞「実験の成果 英語で報告 七尾高理数科シンガポールの生徒に」

##### バイオサミット発表（8/24）

8/25(水)北陸中日新聞「魚の視力，うろこ研究 バイオサミット 七尾高決勝で発表」

8/25(水)北國新聞「七尾高生2人が科学研究を発表 高校生バイオサミット」

##### 天文部の活動について

こみみかわら版 「輝け！郷土の星 ～天文観測の荒邦早紀さん，小倉千愛さん」

## IV. 実施の効果とその評価

SSHにおける取組の効果と評価については、次のような観点に留意して記述した。

- ・新しい取組を実施することができたか。
  - 計画に沿った新しい取組を開発し実施することができたか。
- ・取組に対する数量的な評価はどうか。
  - 取組に対しての対象の評価はどうか。
- ・取組による質的な変化はあるか。
  - 取組を行ったことで、特別な事例が生じたか。

### 研究Ⅰ【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

#### (1) 探究について

第Ⅳ期では、3年間の継続した探究活動のまとめとして「融合プロジェクト」を実施している。

各教科におけるユニットの評価、成果と課題及びその対応策については、「Ⅲ研究開発の内容」「研究Ⅰ【探究】」にまとめて掲載した。12月の生徒アンケートでは、全ての学年で80%以上の生徒が学年初めに比べ、探究能力がついたと自己評価している（資料2-(1)-(2)）。また、各ユニットの評価から、目的はそれぞれ達成できていると判断できる。

#### (2) 生徒の変容について

生徒の変容について、1月に実施したSSH意識調査、「SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか」「SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか」の結果では、概ね50%以上がこれら2項目について、「増した」と答えている（資料2-(2)-(1)(2)）。しかしながら、2年生の普通科文系・理系はともにその割合が40%にとどまっており、今後の検討が必要である。

「SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味・姿勢・能力が向上しましたか」のアンケートで、普通科（文フロを除く）で、「大変増した」が20%以上の項目を表に示す（資料2-(2)-③も参照）。この表からも、2年生の普通科に対し、取組が効果的に働いていない様子がわかる。この学年は昨年度のアンケート結果でも同様の傾向が見られており、コロナ感染症による休校などの影響も考えられる。3年生の結果からは、生徒の学習や科学技術に対する意識や姿勢が大きく変容している様子が見て取れる。これは3年次におこなわれる融合プロジェクトの影響が大きいと考えられる。

	1年	2年	3年
(1)未知の事柄への興味(好奇心)			○
(2)科学技術, 理科・数学の理論・原理への興味			
(3)理科実験への興味			○
(4)観測や観察への興味			○
(5)学んだことを応用することへの興味			
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	○		○
(7)自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)	○	○	○
(8)周囲と協力して取り組む姿勢	○		○
(9)粘り強く取り組む姿勢			○
(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)			○
(11)発見する力(問題発見力, 気づく力)			○
(12)問題を解決する力	○		○
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	○		○
(14)考える力(洞察力, 発想力, 論理力)	○		○

#### (3) 生徒の3年間で身に付けた力

「融合プロジェクト」を終えた3年生に、「大学等で探究活動を行うとき、次のことはできそうか」とアンケートしたところ、実施した3年(R1, R2, R3)年のどの年も、全ての項目で90%以上の生

徒が「できる」「だいたいできる」と回答している（資料2-(3)-①）。生徒は3年間の探究に関する取組を踏まえ、根拠をもってこうしたスキルが身に付いたと感じているといえる。

#### (4) 大会・コンクール等の参加人数と結果

理数科の課題研究とSSCの研究活動について、今年度、次のような成果があった。

- 第11回高校生バイオサミット in 鶴岡：審査員特別賞2件
- 石川県児童・生徒科学作品コンクール：優良賞2件
- 全国高等学校総合文化祭自然科学部門県：県代表2件
- 第12回坊ちゃん科学賞：入賞1件
- 朝永振一郎記念第16回科学の芽賞：学校奨励賞
- 日本動物学会中部支部会：優良賞1件
- 第10回WPIサイエンスシンポジウム：ポスター奨励賞2件

今年の理数科の課題研究については、今年度、次の大会・コンクール等で代表選出された。

- 全国高等学校総合文化祭自然科学部門 次年度県代表3件
- 北信越地区自然科学部研究発表会県代表 2件

以上のように、昨年度と今年度の2年生理数科の課題研究が外部の発表会やコンクールで高く評価された。このことから本校の課題研究の進め方については、効果があるといえる。今年度の理数科とSSCの研究については、21の校内外の高校生向け学会発表・研究発表会で、のべ82件の発表をおこなった。

また、科学オリンピックについては、今年度の参加人数は次のとおりである。

- |          |    |               |    |
|----------|----|---------------|----|
| 数学オリンピック | 24 | 日本数学A-lympiad | 11 |
| 化学グランプリ  | 14 | 生物学オリンピック     | 2  |

科学の甲子園の地区予選である「いしかわ高校科学グランプリ」については、6チームが参加し、実技競技で1位になった。

科学オリンピック、科学の甲子園については、各分野の知識を深く学んだり、問題を解く思考力をつける学習会等の取組を充実させる必要がある。

#### (5) 教師の変容について

第IV期では学校設定教科「探究」を設置し、全教員が担当している。「令和3年度第2回学校評価アンケート（教師用アンケート）」の結果を以下に示す。（ ）内の数値は令和2年度のものである（資料2-(4)-①②参照）。

問 SSH事業を通して、自身の教育力向上につながっている。

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| A よくあてはまる：52.9% (42.9%)    | B ややあてはまる：29.4% (39.6%) |
| C あまりあてはまらない：15.7% (11.3%) | D あてはまらない：2.0% (2.0%)   |
| E 無回答 (0% (0%))            |                         |

問 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| A 5回以上：21.6% (35.3%) | B 3～4回：25.5% (23.5%) |
| C 2回：27.5% (17.6%)   | D 1回以下：21.6% (23.5%) |
| E 無回答：3.9% (1.9%)    |                      |

結果では、80%以上の教員が、「SSH事業を通して自身の教育力向上につながっている」と答えている。昨年に引き続き、その割合は高い。全ての教員が「探究」の授業を担当しており、これが高い割合の維持につながっていると考えられる。一方で、探究の要素を取り入れた授業回数が昨年に比べ減少した。

## 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

### (1) 段階的ルーブリック

「段階的ルーブリック」については、評価の観点を「創造性・独創性」から「発想力」に変えたものを作成し、活用している。評価の規準については、検討を行い、より使いやすいものにしていく。

### (2) 知の履歴等

昨年度から Classi への移行を始めた「知の履歴」について、移行後の活用方法について検討した。

## 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

### (1) 新しい価値の発信

新型コロナウイルス感染症対策のため、対面での「融合プロジェクト」の成果発表会を昨年引き続き実施できなかった。代替として撮影した動画をホームページ上で、期間限定で配信し、地域への発信を図った。また、2年理数科の課題研究発表会も、オンラインでのリアルタイム配信と動画のホームページへの掲載により、発信した。

### (2) 成果の発信

本校の取組について、「事業の概要」、「報告書」、「SSH 通信」、「近況状況」をホームページに掲載し発信している。今年度は七尾高校 Web サイトのリニューアルと同時に SSH のページも刷新を行った。刷新の目的は、SSH 事業の成果の普及を目的とした情報発信を効率的に行うための情報集積サイトを作ることであり、そのために掲載内容の充実とレイアウトの見直しを行った。

昨年度に引き続き、地元の中学校に本校生徒の発表会をリモートで配信し、周知をはかった。本年度は対象を2校に増やした。その結果、高校での探究活動の取組の様子や、発表の方法などを中学生に伝えることができた。また中学生及びその保護者に対しての本校の地区別説明会等で、在校生徒の活動を周知した。

SSH 意識調査の「入学前に、当校が SSH 指定校であることを知っていましたか」について、本年度入学生の90%以上が、本校が SSH 指定校であることを知っていたと回答しており、本校が SSH 指定校であることはかなり周知されている（資料2-(2)-④）。

## V. SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

昨年度の中間評価で、以下の評価と講評をいただいた。

### 1 中間評価の結果

これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。

### 2 中間評価における主な講評と評価後の改善点

- 第Ⅳ期目の学校としてこれまでの成果を他校にも分かりやすい形でまとめ、学校ホームページ等を通じて公開していくなど、研究成果の普及・発信により一層取り組んでいくことが望まれる。

＜改善＞ 学校のホームページを全面的にリニューアルし、これまで18年間の成果について、本学及び他学教員、本校・他校生徒、さらに中学生に向けて普及・発信に取り組んでいる。SSHのページについては、次の3点に留意して構成した。①取組の全体、探究の授業や課題研究についての目的や内容、授業のすすめ方が分かるようにすること、②授業ガイダンスの動画やワークシート、ルーブリックなどを参照、ダウンロードできるようにし、自由に使えるようにすること、③生徒の成果物（発表ポスター、研究論文）を掲載、ダウンロードできるようにし、課題研究のレファレンスとして本校の生徒のみならず、全国の生徒が活用できるよう整備を進めること。今後も継続して内容の充実と利便性の向上を図り、探究事業のポータルサイトとして構築していく。ホームページ以外では、県内の中学校とオンラインでつないで発表会を行い、高校での探究授業の様子やSSHの取組を中学生に発信し、探究活動の裾野を広げることを意識している。

- 多くの教員が「探究」の指導に関わることで、各教科においても「探究」で身に付けたスキルを活用する授業が展開されはじめており、評価できる。引き続き積極的に授業改善に取り組んでいくことが望まれる。

＜改善＞ 第Ⅳ期では、全教員が「探究」の指導に関わっている。本校の学校評価アンケートの項目「SSH事業を通して、自身の教育力の向上につながっている」において、肯定的回答が中間評価前の82%から92%と高い割合を維持しつつ増加した。また、「探究的要素を取り入れた授業を年間で3回以上行っている」と回答した割合も、58%から70%に上昇した。教員からは「探究の授業の方法を経験しているので、教科の授業のいろんな場面で、その方法を利用するアイデアが浮かぶ」との声も聴かれている。このように本校の教師は、探究科目を懸け橋とした科目の連携を実現するなど、探究科目を通して、成長しているといえる。FD活動を通じて、一般科目と探究活動の連携における好例を共有するなどし、教員の教育力向上を図りたい。

- 生徒が大学や企業等の研究者から講義や実習を受ける機会を設けたり、課題研究における高大連携、高大接続に資する研究会への参加など、積極的に取り組んでおり大変評価できる。

＜改善＞ コロナ感染症拡大防止のため、外部連携が難しい状況であったが、実習場所を学外から学内に変更しての開催や、外部講師によるオンライン講義やオンデマンド動画の視聴などを授業に組み入れ、工夫して連携を継続させた。また、県外で行っていた大学・研究施設の訪問を、県内の研究施設に切り替え実施したことを通じ、新たな連携を生み出すことができた。さらに、様々な学会や研究施設が提供するオンラインでの科学講座や研修を活用することで、これまで訪問できなかった施設や新しい研究内容に触れ、経験することができた。今後もこのような機会を積極的に活用していく。高大連携では金沢大学臨海実験施設と、海洋教育における探究活動の連携をさらに発展させ、関係する県内外の高校（石川県立金沢二水高等学校、富山県立砺波高等学校、富山県立富山中部高等学校、長

野県松本県ヶ丘高等学校) や県内の中学校 (能都町立松波中学校, 能都中学校), 小学校 (小木小学校) をつなぎ探究活動を支援するネットワークの構築を進め, 小学校から大学までを貫く探究活動の基盤として整備したい。

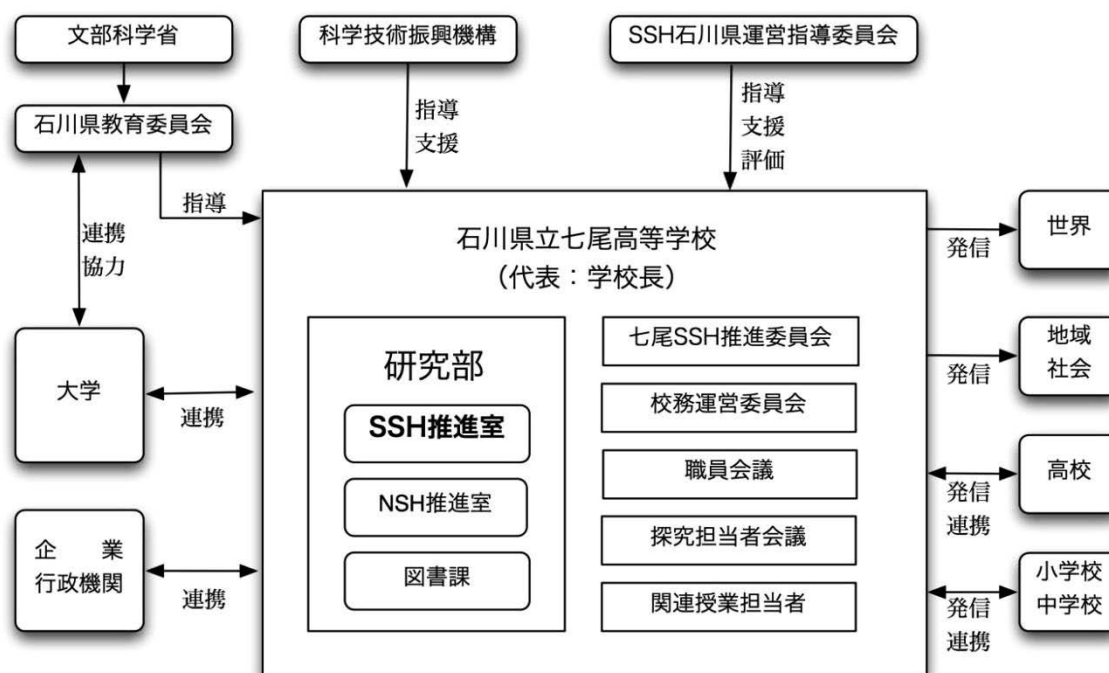
- SSC (スーパーサイエンスクラブ) が設置され, 理数科全員 120 名, 普通科希望者 24 名の多くの生徒が所属している。普通科の入部者が増加傾向にあるほか, 各種コンクールや大会等に積極的に参加しており, 大変評価できる。

<改善> SSC 部員数は, 令和元年 142 名 (内普通科 22 名), 令和 2 年 140 名 (内普通科 20 名), 令和 3 年 146 名 (内普通科 26 名) と多くの生徒が現在も所属している。中間評価後では, のべ 160 件の研究が各種コンクール, 学会発表, 大会, 科学論文コンテストに参加した。このうち, 複数の研究が高く評価されている (第 10 回高校生バイオサミット文部科学大臣賞 審査員特別賞, 第 11 回高校生バイオサミット 審査員特別賞 (2 件), 全国高等学校総合文化祭研究奨励賞 (2 件), 第 3 回グローバルサイエンティストアワード 優秀賞, 第 15 回, 16 回科学の芽賞 学校奨励賞, 日本物理学会 Jr セッション 奨励賞, SSH 生徒研究発表会 ポスター発表賞, 坊ちゃん科学賞 入賞など)。これらは SSC を通じた探究活動の質的向上及び, 探究活動の裾野が広がった成果と考えられ, 今後も探究活動における外部発表, 全学的な探究活動の促進を図りたい。

## VI. 校内におけるSSHの組織的推進体制

第IV期においては、以下のようなレベルに関わり方を分けて組織化し、全職員で事業を行う。

- ① SSH推進室（教員）  
SSHに係る取組の企画・運営等を行う。
- ② 七尾SSH推進委員会（管理職，主幹教諭，各課主任）  
SSHの進捗状況を定期的に確認するとともに，取組の評価を行う。
- ③ 研究部（SSH推進室，NSH推進室，図書情報課）  
課題研究を主とした探究活動について企画・運営の中心となり，成果発表会等の行事について企画・運営を行う。
- ④ 探究担当者会議（全教員）  
探究の授業を担当する各学年団（担任，副担任）をメンバーとして，各学年に設置する。  
学年主任及び学年の探究係を中心に研究部と連携して，探究活動や課題研究についての打ち合わせや情報交換，技術研修を行う。
- ⑤ 関連授業担当者  
探究以外でSSHに係る科目の担当者により，ユニットについて内容の検討及び情報共有，ルーブリックの作成と改善，生徒の評価など授業に係る業務を行う。現在は，探究Ⅰ（1年），探究Ⅱ（2年），自然科学研究Ⅱ（理数科2年）に係る担当者会議を行っている。  
また，校務運営委員会，職員会議において，授業等の進捗状況を報告する。



## VII. 「成果の発信・普及」について

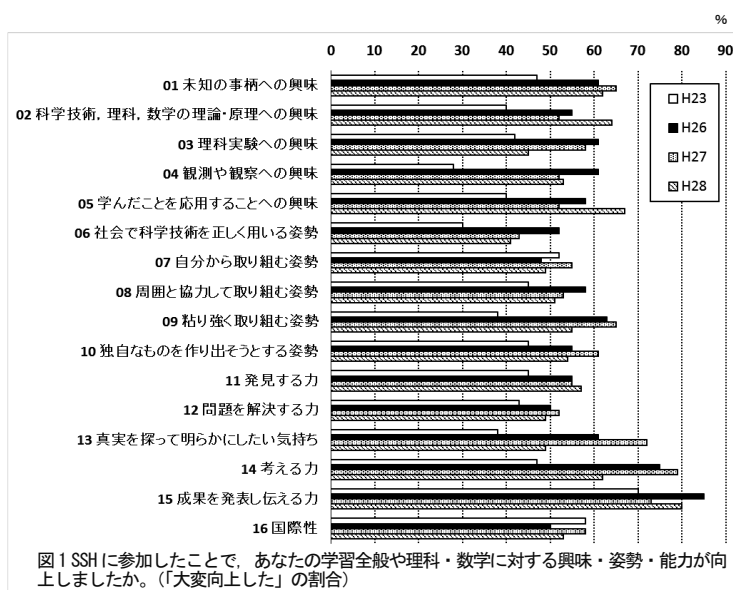
成果の発信と普及については，本校の研究開発項目の1つであり，「Ⅲ 研究開発の内容」に，「研究テーマと仮説」，「研究内容・方法・検証」について詳細に記述した。また「Ⅳ 実施の効果とその評価」において，その効果を分析した。

## VIII. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

### 石川県立七尾高等学校 研究開発Ⅳ期目までの成果まとめ

#### (1) 授業法「ユニット制」と評価法「段階的ルーブリック」の開発

第Ⅲ期において、「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」という学習プロセスで実施する授業法「ユニット制」とその評価法として、3年間の学びを長期的な観点から評価する「段階的ルーブリック」を開発した。このことにより探究活動を中心とした授業の実施と、3年間を見通した活動ができるようになった。この「ユニット制」と「段階的ルーブリック」の導入前の第Ⅱ期5年目の平成23年度3年生と、導入後の平成26年～28年度の3年生のJST意識調査の結果を図1に示す。この結果から



からは、ほとんどの項目において、平成23年度より、平成26～28年度のほうが「興味・姿勢・能力が大変増した」と答えている割合が多いことが分かる。このことから、ユニット制や段階的ルーブリックが十分な教育効果を持つと判断し、第Ⅳ期でも一般の授業に取り入れるなど発展させ活用してきた。それとともに、他校での研修や学校訪問の機会を捉え、他校へと発信した。

#### (2) 融合プロジェクトの開発

第Ⅳ期では、全生徒が3年間の探究活動に取り組む学校設定科目を設置し、そのまとめとして、3年次に融合プロジェクトに取り組む。融合プロジェクトを終えた全生徒に対し、「大学等で探究活動を行うとき、次のこと（課題発見、調査、分析・整理、仮説の設定、仮説の検証、わかりやすい表現）ができるか」とアンケートした結果、「できる」「だいたいできる」と答えた割合が、実施したどの年もすべての項目で90%を超えた（資料2-(3)-①）。このように3年間の探究活動により、生徒は探究に関するスキルが身に付いたと感じている。

卒業生に「融合プロジェクトの経験が大学での学びにプラスになっているか」のアンケートをとったところ、「融合プロジェクトでは得意分野が違う人との話し合いで良い案が出てくることを学んだので、大学で異なる学部や初めて話す人とグループワークをする際に積極的に意見を言ったり、意見を聞いたりしている。結果、良い取組ができる」、「文系理系など学習分野を問わず、他者と協力する経験が、大学のゼミで協力して授業資料を作ることに役立っている」、「融合プロジェクトの経験を活かし、グループワークで指揮をとっている」と回答が得られた。融合プロジェクトでの他の意見を上手に取り入れる経験や、他者と協力したり、活動を指示し活発化させる経験が、大学の学びにつながっていることがわかる。



### (3) 能登地区における理数科の地位の確立

右図に本校理数科の平成10年度からの志願倍率についての推移を示した。SSH指定前の平成10年から平成15年までは志願者数が少ない年もあり、定員を割る年もあったが、SSH指定後の平成16年からは志願者数が増加した。能登地区では、ここ十数年にわたり、中学3年生の数が減少(H14:2513名→R2:1354名)しているが、第IV期も平均1.7倍と高い割合を維持している。また、入学した生徒にアンケートを取ると、毎年90%以上が「七尾高校がSSH指定校であることを知っていた」と答えており、理数科の生徒の主な志望理由となっている。

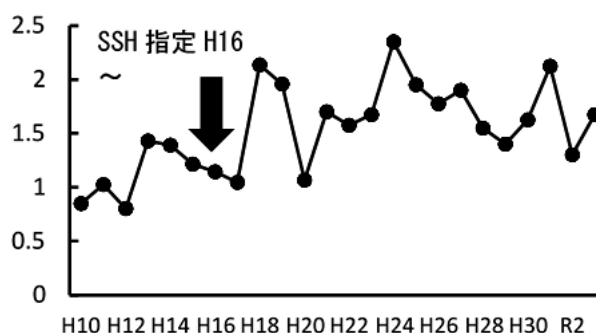


図3 七尾高校理数科志願倍率の推移

これらは、本校が能登地域で理数教育の先進校として広く認知され、理数科を受験する生徒は、特別なカリキュラムを期待して本校を選択していることを示している。

### (4) 高いレベルでの課題研究の実施

生徒による課題研究のテーマ設定の方法、大学・研究室などとの連携方法、校内での指導方法などの改善を続けるとともに、学会等での発表を義務付けたことにより、研究年度を重ねるごとに課題研究のレベルが高度になり、全国的に注目される研究が多く見られるようになった(資料3-(5))。

### (5) 卒業後の状況

理数科の理系大学への進学率は、第I期が平均71%、第II期が平均79%、第III期が平均83%、第IV期が平均87%であり、期を重ねるごとに上昇している。これまでに大学を卒業した、または卒業が決まっている理数科卒業生へのアンケートをまとめると(464名中161名回答:回答率34.7%)、161名中大学院修士課程への進学者数は73名(45.3%)、すでに修士課程を修了した41名中大学院博士課程への進学者数は5名(12.2%)であった。現在研究者として活躍している卒業生としては、東京大学博士課程修了後、現在国立研究開発法人産業技術総合研究所の特別研究員兼科学技術振興機構さきがけ研究員(SSH卒業生活躍事例集に掲載)や、一般企業(株式会社ニコン、三井化学株式会社等)の研究開発者などがいる。

理数科の卒業生には、本校SSHの事業や課題研究における取組を、大学での研究につなげている者が多い。例えば東京大学から来年筑波大学大学院に進学する本校理数科卒業生は、本校在学時の課題研究テーマであるタンパク質の研究を大学や大学院でも続け、高度な研究につなげている。また、サイエンスツアーで高エネルギー加速器研究機構やスーパーカミオカンデを訪問したことがきっかけとなり、現在東北大学大学院に在学し、茨城県東海村の大強度陽子加速器施設(J-PARC)で研究を行っている者、高校で育んだ研究への好奇心を維持し、大学1年次から研究室における研究活動に参加し、その研究成果を論文として発表し、学長賞を受賞した女子学生(来年度大学院に進学)もいる。

令和3年度における、取組の問題点と今後の課題、それに対する改善策等については、次のとおりである。なお、個々のユニットにおける課題と改善策については、「Ⅲ. 研究開発の内容」に記載している。

#### 研究I【探究】新しい価値を創出する「知」の融合プログラムの開発

- ・教員の探究指導力の向上
  - 主にOJTにより指導方法を教員間で伝え、指導力を向上させるように努める。
- ・課題研究の方法の定型化

→ これまでの探究活動で蓄積してきた成果（ワークシート、プレゼンテーションなど）を整理し、課題研究や探究活動のための探究パッケージとしてまとめ、使いやすい形にする。このパッケージを他校に向けて発信し、普及していく。この際、対象を高等学校に絞らず、中学校にも発信していく。

・融合プロジェクトの活動時間の確保

→ 本年度、2年普通科普通コースの融合プロジェクトのスタートを前倒しし、融合プロジェクトの時間を確保した。具体的には2年次2学期のF探究の実施期間を短くし、3学期に行う内容を2学期後半に実施した。これにより普通科普通コースが、文系フロンティアコースと理数科に先立って融合プロジェクトを始めることができた。

## 研究Ⅱ【評価】身に付けた能力を評価する評価方法の開発

・評価の4観点の、ツールの活用能力という観点での整理

→ ツールの活用と関連付けることで、「〇〇を使って、××できた」というような形にし、「できた」という根拠を持てるようにする。

・Classiを用いた、「知の履歴」の記録・保存・活用

→ 特にClassiへの移行後の活用方法について検討し、それに合わせた履歴となるよう、保存内容を精査していく。

・評価方法の適正化についての研究の深化

→ 評価方法については、これまでの評価方法（下級生からの評価、成果物の評価後の自己評価）を継続して行い、改善を図る。

・生徒が自身の伸長を実感できるような評価の「見える化」

→ 「知の履歴」と「段階的ルーブリック」との関連、すなわち、探究活動の各段階で要求されるレベルに対して、自身がどの段階に位置しているのか分かりやすくするために、レーダーチャートグラフを用いた「知の伸長の見える化」を図る。

## 研究Ⅲ【発信】新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

・探究パッケージの発信

→ これまでの成果をまとめた探究パッケージをホームページ等により発信していく。

・融合プロジェクトの成果について、さらに他の学校及び地域住民への発信を図る。

→ 本年度行った、リアルタイムでの動画配信、期間を限定したホームページでの動画公開を含め、さらに発信しやすい方法を探っていく。

## ④関係資料

### 1 SSH 石川県運営指導委員会議事録

#### 第1回 SSH 石川県運営指導委員会

実施日：令和3年11月16日（火）～11月29日（月）

書面会議として実施

助言者（敬称略）

坂本 二郎 委員（金沢大学教授・学長補佐）

坂本 宗明 委員（金沢工業大学教授）

檜木 正博 委員（株式会社スギヨ次長）

井上 一幸 委員（七尾市立七尾中学校校長）

松原 道男 委員（金沢大学教授）

竹内 裕 委員（金沢大学教授）

鮎川 典明 委員（石川県水産総合センター所長）

#### 1. 議題

- (1) 本年度改善した七尾高校 SSH ホームページについて
- (2) 融合プロジェクトや課題研究の取組について
- (3) その他、本校の取組について、助言・意見等

（指導・助言等）

#### ■本年度改善した七尾高校 SSH ホームページについて

##### 【坂本二郎委員】

<良い点>

(1) SSH 授業概要は、動画を随所に使用し、高校生にも関係者、一般にもわかり易い構成となっている点が良いと思います。

(2) SSH の授業に関連したワークシートやポスター・論文が網羅的に公開されており、SSH の関係者にとっては、とても役立つサイトとなっています。

<改善が望まれる点>

(1) 学外向けの広報的情報と、学内向けのポータルサイト的情報が混在しているように思います。関係者以外には閲覧しにくいサイトになっていると思います。学外向けと学内向けにページを切り分けると良いと思いました。

(2) 受賞した研究や顕著な成果のあった研究は、特集ページ等を作成して広報できれば良いと思いました。

(3) SSH 概要のページは、一般の方々に対しても興味を喚起するようなページにできると良いと思います。

##### 【松原道男 委員】

SSH の項目がわかりやすく設定されていると思います。融合プロジェクトの発表動画も、実

施内容や成果がよくわかってよいと思います。

「SSH 通信」ですが、現在のつくりではファイルを開かないと内容がわからないものになっています。各号において本文の見出しに示しているような、どのような内容がかかっているかが示され、それを選択するとファイルが開くようにするとよいと思います。そうするとどのような活動をしているのか全体を俯瞰できるとともに、興味のある通信の号を見ることができると思います。外部からの訪問者は、各号を順次みるといった閲覧ではなく、興味のあるところをまず開いて見て、面白ければ全部を見るということになると思いますので。（例 R 3 SSH7 号「高校生バイオサミット in 鶴岡」など）

##### 【竹内裕委員】

特にございません。過去の資料・アーカイブが充実していて良いと思いました。

##### 【坂本宗明委員】

全体を通じ、閲覧者の視点が必要と考えます。生徒向け、教員向けの資料が並列表記されているため、混乱が生じそうです。それぞれが明確に判るよう、工夫が必要かと思えます。

小学生、中学生が閲覧するには難しい表現も多

くあります。探究学習の裾野を広げる、またハブとしての機能を持つには、対象それぞれを考えた構成が必要と思います。

七尾高校の報告書など、七尾高校のWebページ外に配置されている資料へのリンクには、外部サイトに遷移する旨を書きしておく方が良いと思われます。ブラウザの設定によっては、リンク先が表示されない可能性があります。

外部の生徒・教員が閲覧する場合、七尾高校独自の用語（文フロ、F探究I）などは意味を取れないかと思われます。

#### 【檜木正博委員】

ページが全体的に地味になって、白と青しか感じられない。ポスターとかレポートをもっと簡単に開くことはできませんか。手間が多い。

#### 【鮎川典明委員】

HPは誰に見てもらおうかということで色々変わってきますが、一番下の年齢は中学生だと思います。その点からみると、

- (1) SSH概要のコーナーでは4期のポンチ絵を添付するより、まず、これまで歴史を踏まえ第IV期の課題に取り組んでいることの要約をまず文書で掲載した方が全体像も見えていいと感じました。その後にポンチ絵が来ればいいのではないのでしょうか。
- (2) 活動内容はSSH通信に記載されていますが、課外活動（研究機関訪問等）については別途独立したコーナーがあってもいいと感じました（SSH通信より詳細に）。

#### 【井上 一幸 委員】

学校の様子や取組、成果等を含め、膨大な情報が大変分かりやすく見られるように工夫されている。

中学生にとって、授業ガイダンスや授業動画は参考になると思います。

### ■融合プロジェクトや課題研究の取組について

#### 【坂本二郎委員】

高校教育過程での文理融合教育については、それぞれの分野の基礎もできていないのに、分野融合の意義はあるのか、高校では基礎を固めて大学や大学院で異分野融合の研究・教育を行

う方が良いとの見方も、大学関係者や産業界で根強くあります。特に、専門中心の教育を受けて成功体験を持っている方々に、そのような傾向が強いようです。しかし、そのような方針で、世界的な競争の中で発展を持続させることのできる人材育成が困難になっていることも事実ではないかと思います。

学ぶことに対する問題意識や動機づけを重視する場合、複雑な今の社会課題に向き合わせて、何を学ぶべきかを考えさせることは極めて重要で、そのための「総合知」や「分野融合」の必要性を、身をもって体験することが効果的な教育であることに間違いはなく、そのような観点からは七尾高校で実施されている取組は正しい取組だと考えます。七尾高校SSHの先生方には自信を持って進めて頂ければと存じます。

#### 【松原道男委員】

融合プロジェクトにおいては、各クラスから集まって問題解決をグループで行うことにはなりますが、その際、最初からグループでの話し合いというだけでなく、まず、個人の力でしっかり考える時間を設け、それから集まって個人の考えを取り入れながら議論し、深めていくといったことも考えていくとよいように思います。結果的に全体で解決するというゴールも大切ですが、個性を生かすということや個の力を伸ばすということも大切であると思います。

#### 【坂本宗明委員】

課題研究の課題設定、解決策については、それぞれがよく考えられています。ただ、活動が限られた集団（学校、同学年）の中で完結しているように思われます。そのため、解決案の実現可能性や、課題・問題の解決が本当に必要とされているかなどについての検討が乏しく感じられます。たとえば、活動の途中に関係者への聞き取りを加える、解決案について関係者からフィードバックを受けるなど、異なる側からの視点を加えてはいかがでしょうか。

Webページについては、資料の一覧性に乏しい印象を受けました。数多くの成果を順番に閲覧することは難しいため、課題、解決策を表形式で纏めるなどし、閲覧者が興味を持つ発表を把握しやすい構造にはいかがでしょうか。

発表では、発表中にポスターが活用されていない印象を受けます。そのため、高画質ポスターを閲覧しながら解説を聞く必要がありました。対面形式で用いていたポスター形式にこだわらず、オンラインではスライドを用いて発表する方が、内容が伝わりやすいかと思います。

**【檜木正博委員】**

テーマが文系に偏っている感じがします。数学的な統計分析のようなものはあるが、理科学的な要素が少ないと思われます。

一部グラフなど題名や縦軸横軸の単位がよくわからないものが見られます。書いた自分達がわかっても、他の人に伝わらなければだめです。

全体的に、いろいろ調べて、考えられていると思います。しかし考えるだけでなく、シミュレーションなどで実際にやった時の問題点なども今後考えていってもらいたい。よく言うP D C Aサイクルのようなものを動かすことです。

**【鮎川典明委員】**

地域の課題を中心にしつつも、脱炭素、マイクロプラスチック対策等世界が抱える課題へもチャレンジしてもらえればと思います。

**【井上一幸委員】**

融合プロジェクトについて

中学生の最近のようすで、以前に比べ理系や文系など、好きあるいは得意であるといった「得意分野」がある、または自分の長所を「自覚」している生徒の割合が少なくなってきたような気がします。

七尾高校では、理系、文系に分かれ、その後それぞれのメンバーが協働で学び合う融合プロジェクトの試みは、他者との比較により自分の特性を再び確認、知る機会にもなると思います。そして、それがそれぞれの生徒が目指す生き方、キャリアの参考になってくれればと期待

しています。

**■その他、本校の取組について、助言・意見等**

**【坂本二郎 委員】**

能登の課題については、各市町村それぞれ真剣に取り組んでおられ、また金沢大学としても幾つかの市町村と連携し、地方創生を推進する活動を行っております。しかし、一方で、市町村を越えた能登全体での取組はあまり進んでおらず、課題解決への取組が分散的になっているように感じております。今回の SSH 実施計画書の普及・発信の取組の中で、貴校が『いわゆるハブ校としての役割を持てる』との考えが示されておりました。能登地域の課題を取り上げた教育・研究を通じて、貴校が能登地域全体の重要なハブ校として地域の発展に貢献されますことを期待しております。

**【松原道男 委員】**

文系や理系といった型にはまった探究でなく、今後、社会的に必要な総合的な探究力の育成について、本校の取り組みや成果を期待したいと思います。

**【坂本宗明 委員】**

独自の取組に加え、活動の外部発信、その成果が得られつつあるように思われます。その反面、Web や取り纏められた内容からは、限られた範囲内にて活動が完結しているような印象を受けました。

**【鮎川典明 委員】**

当センターとしても昨年、今年と視察見学に受け入れさせていただきました。微力ながら今後も七尾高校の発展のお手伝いが出来ればと思っております。

## 2 アンケート結果

### (1) 校内アンケート

① 1年生自己評価アンケート。1学期の一連の取組（テクニカルライティング、文献調査、ポスター作製講座、プレゼンテーション）後のアンケートの結果。

【思考力】 筋の通った文章をまとめることができたか。

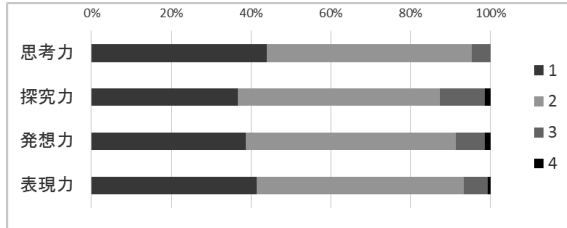
【探究力】 資料を探して必要な事柄を調べることができたか。

【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができたか。

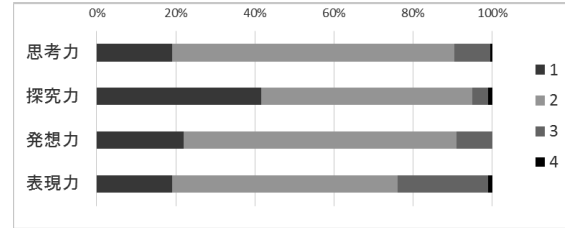
【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすくわかりやすい説明と質疑応答ができたか。

（ 1 できた 2 少しはできた 3 あまりできなかった 4 できなかった ）

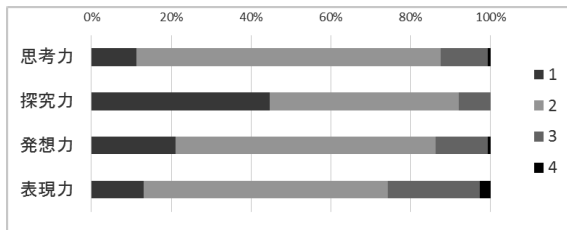
H29



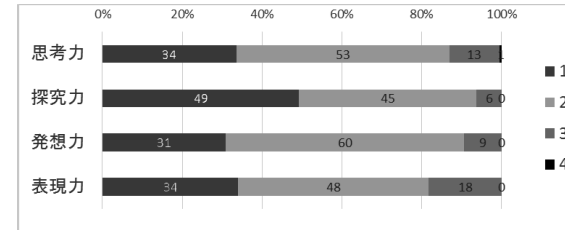
H30



R1

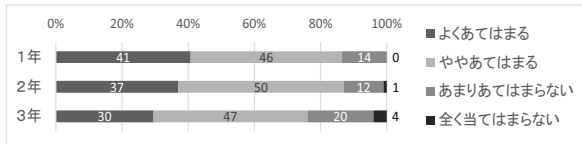


R2

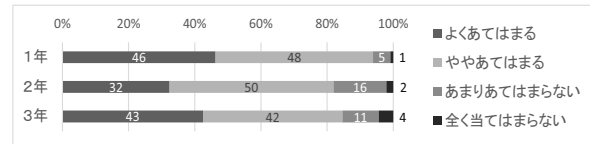


② 12月生徒アンケート「探究および他の教科において、4月に比べ探究能力を身に付けることができた」

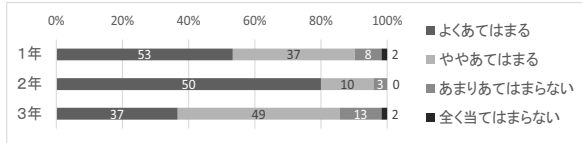
H29



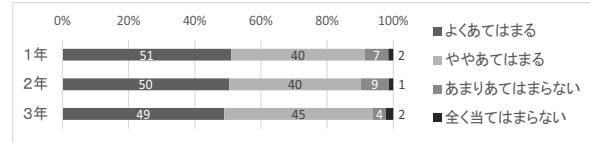
H30



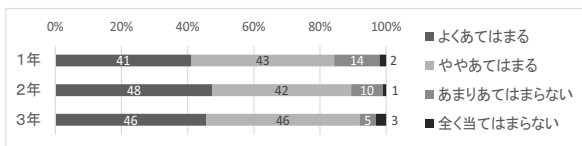
R1



R2



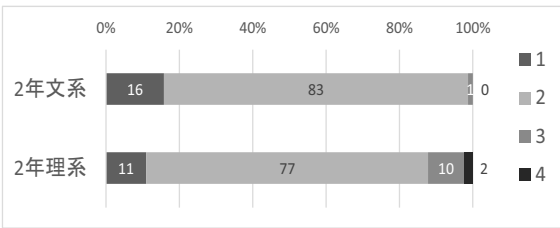
R3



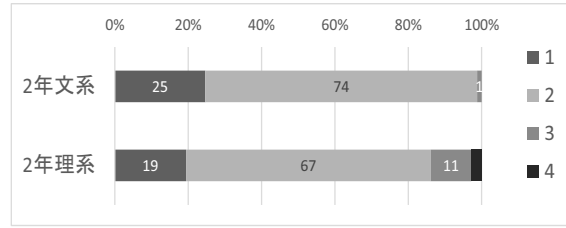
③ 普通科普通コース対象のアンケート。1・2学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力が付いたと思いますか。

(1 とてもついた 2 ついた 3 あまりつかなかった 4 つかなかった)

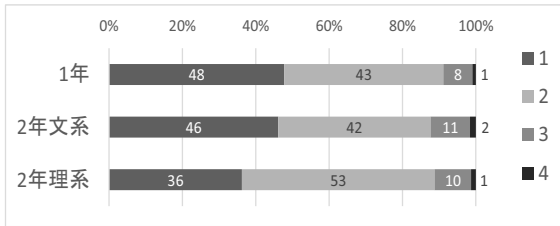
H30



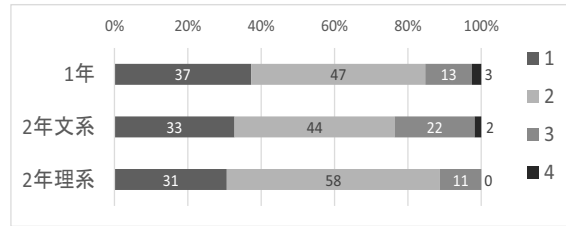
R1



R2

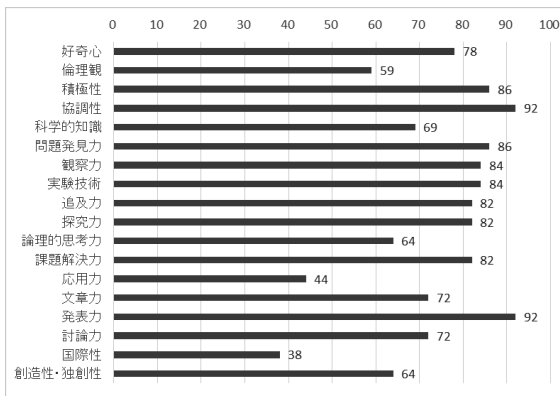


R3

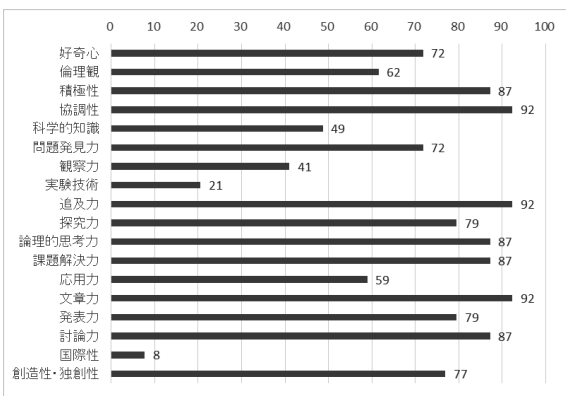


④ 理数科2年の自己評価アンケート、「課題研究の取組で高まっていると思う能力は何ですか。あてはまる項目すべてに○をつけてください」で「あてはまる」と答えた割合 (H30は実施せず)。

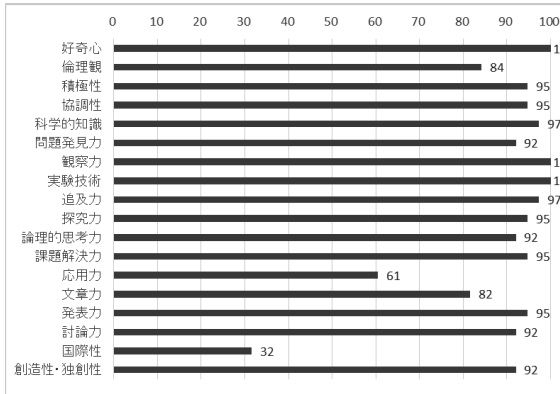
H29



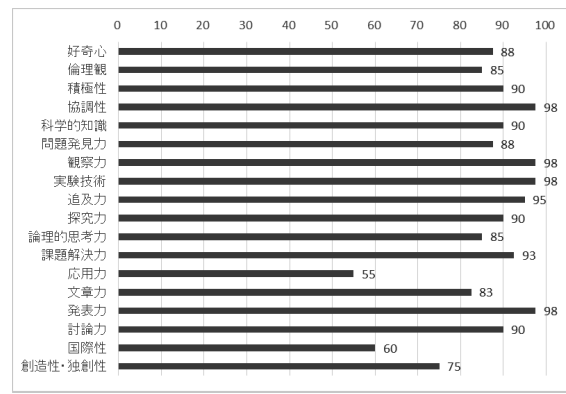
R1



R2



R3

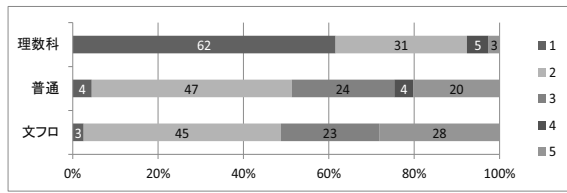


(2) SSH 意識調査アンケート

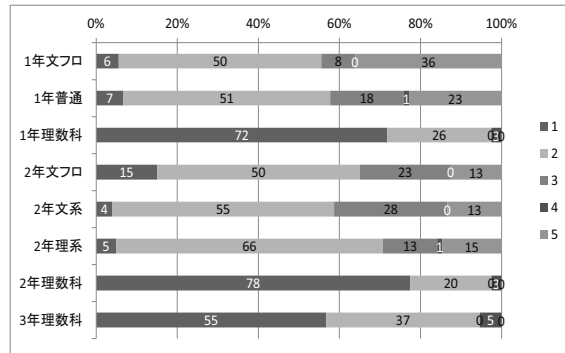
① SSH の取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。

(1 大変増した 2 やや増した 3 効果がなかった 4 もともと高かった 5 わからない)

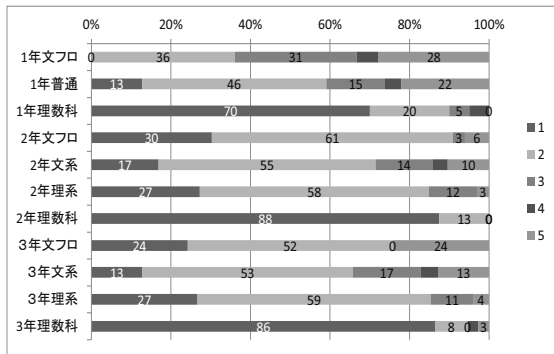
H29



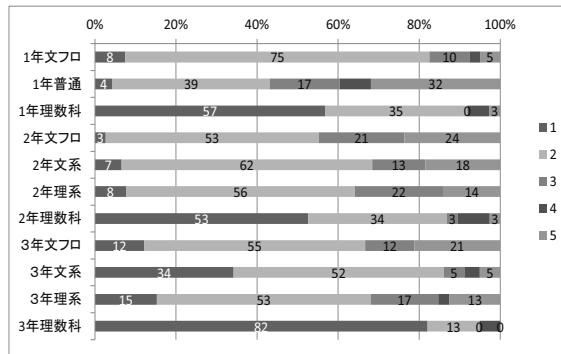
H30



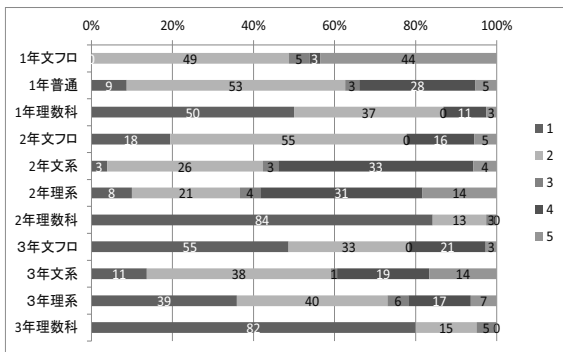
R1



R2



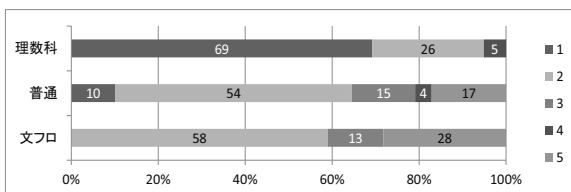
R3



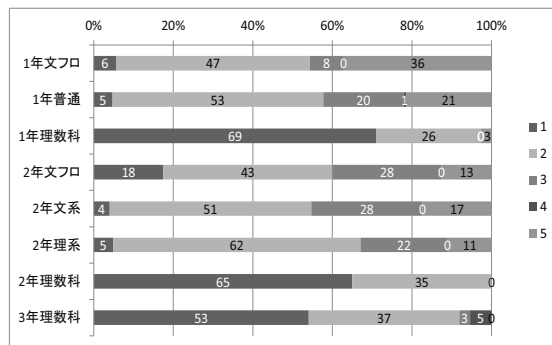
② SSH の取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか。

(1 大変増した 2 やや増した 3 効果がなかった 4 もともと高かった 5 わからない)

H29

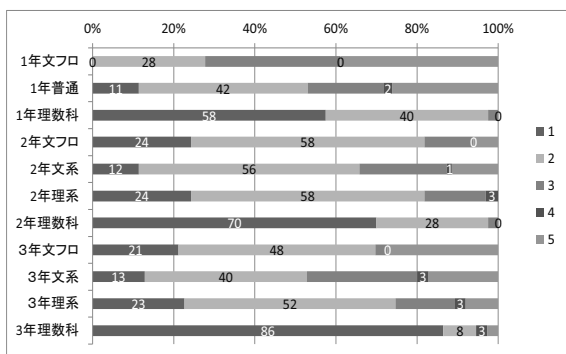


H30

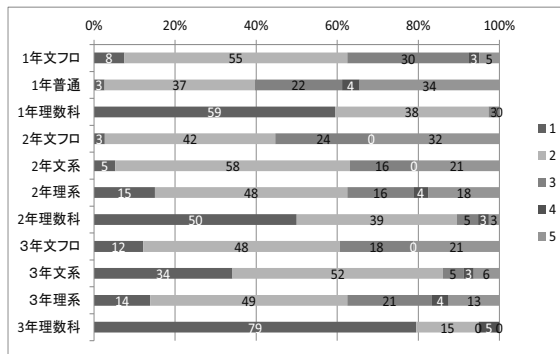




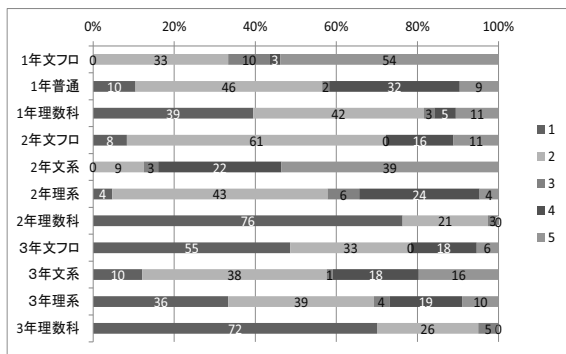
R1



R2

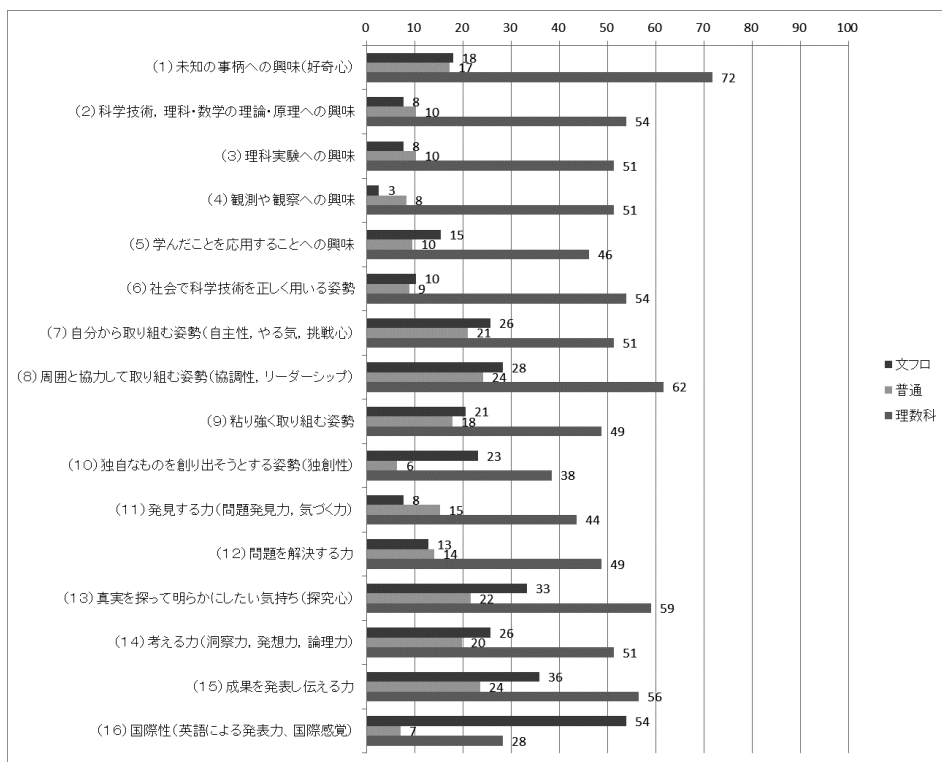


R3

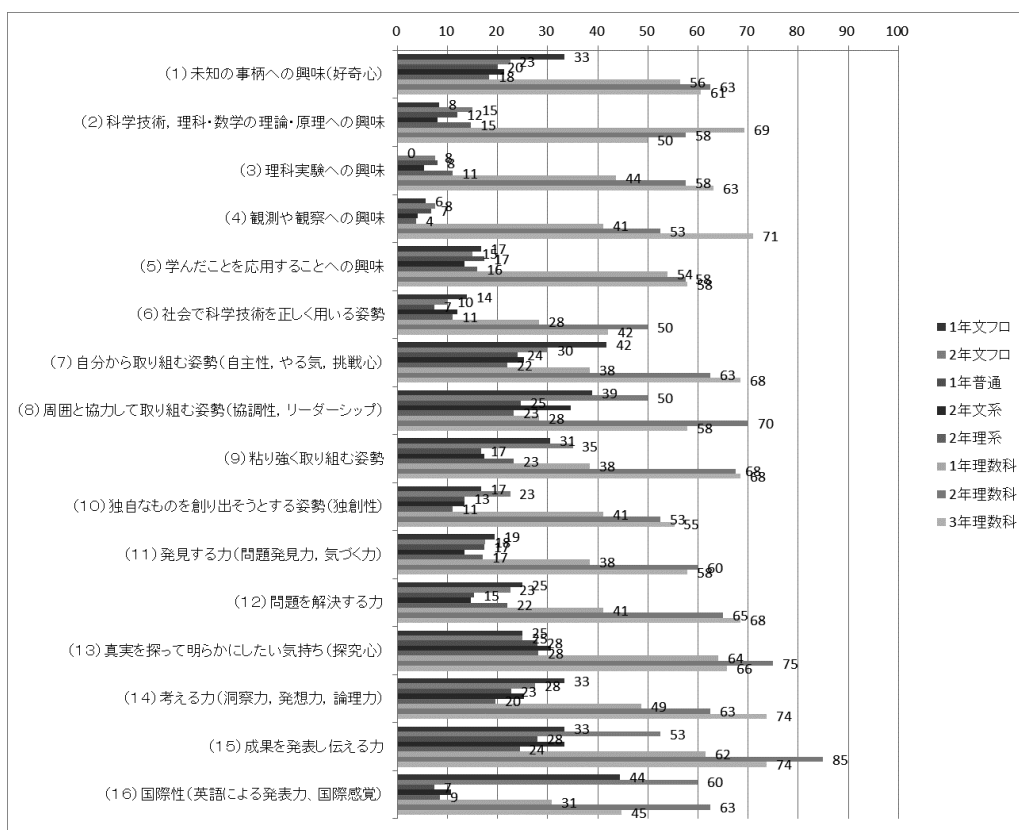


③ SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

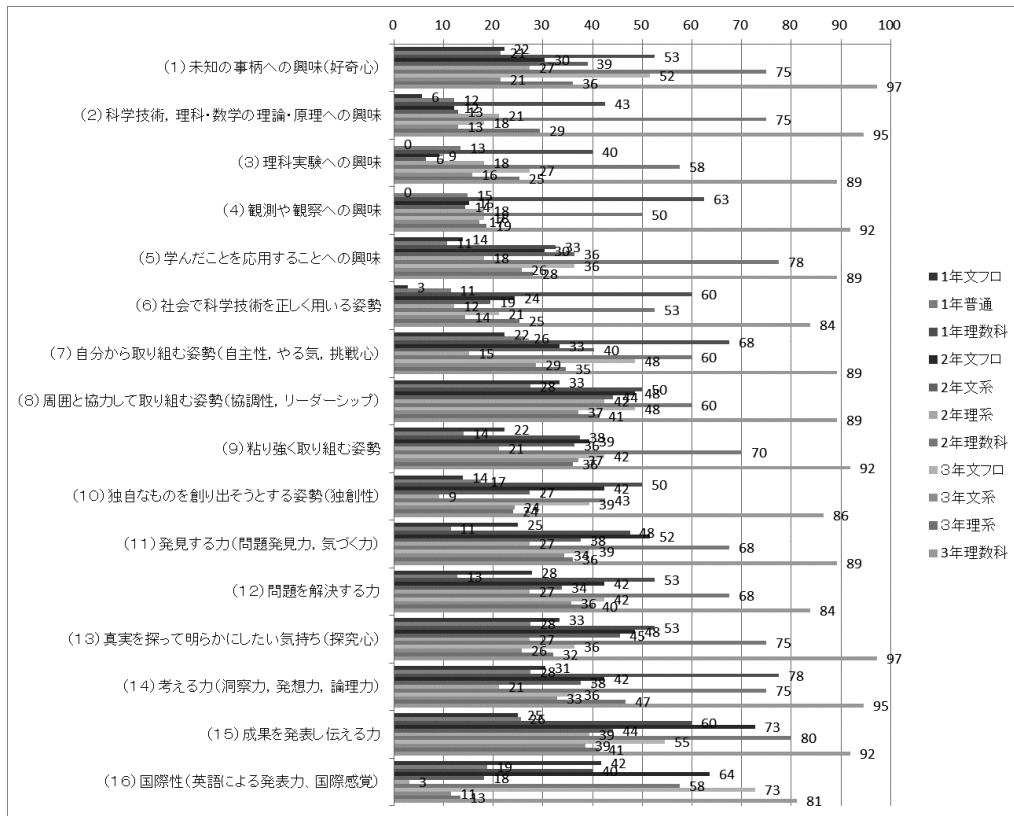
H29



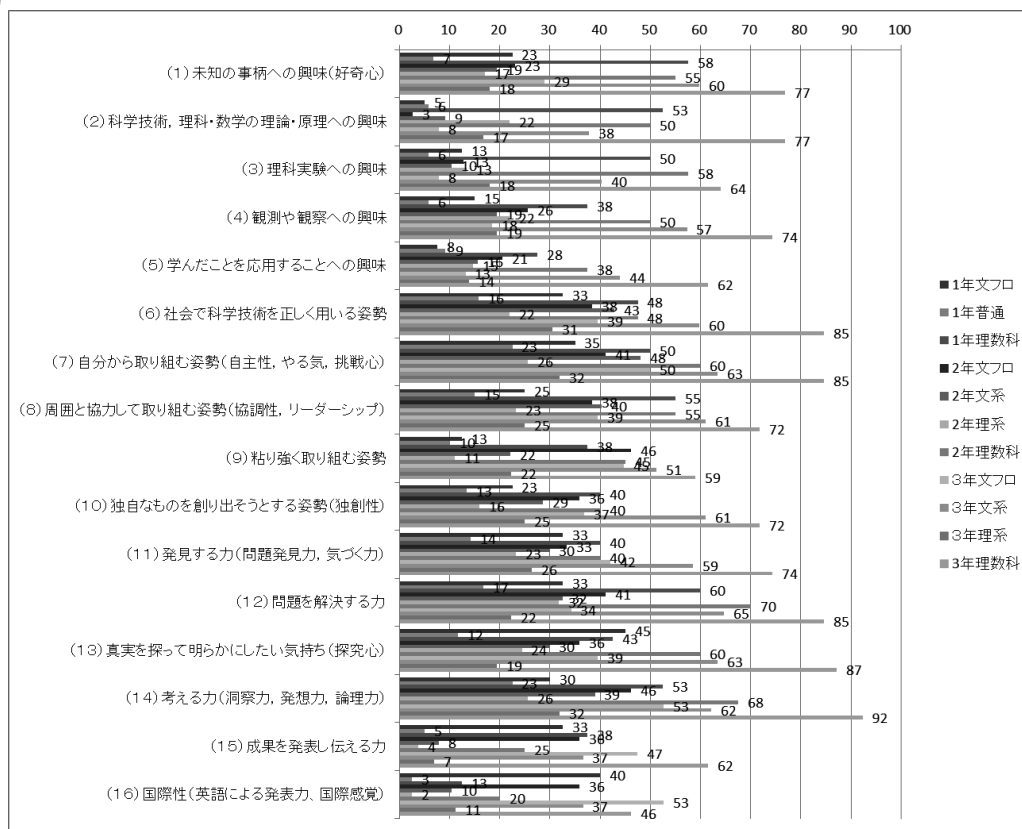
H30



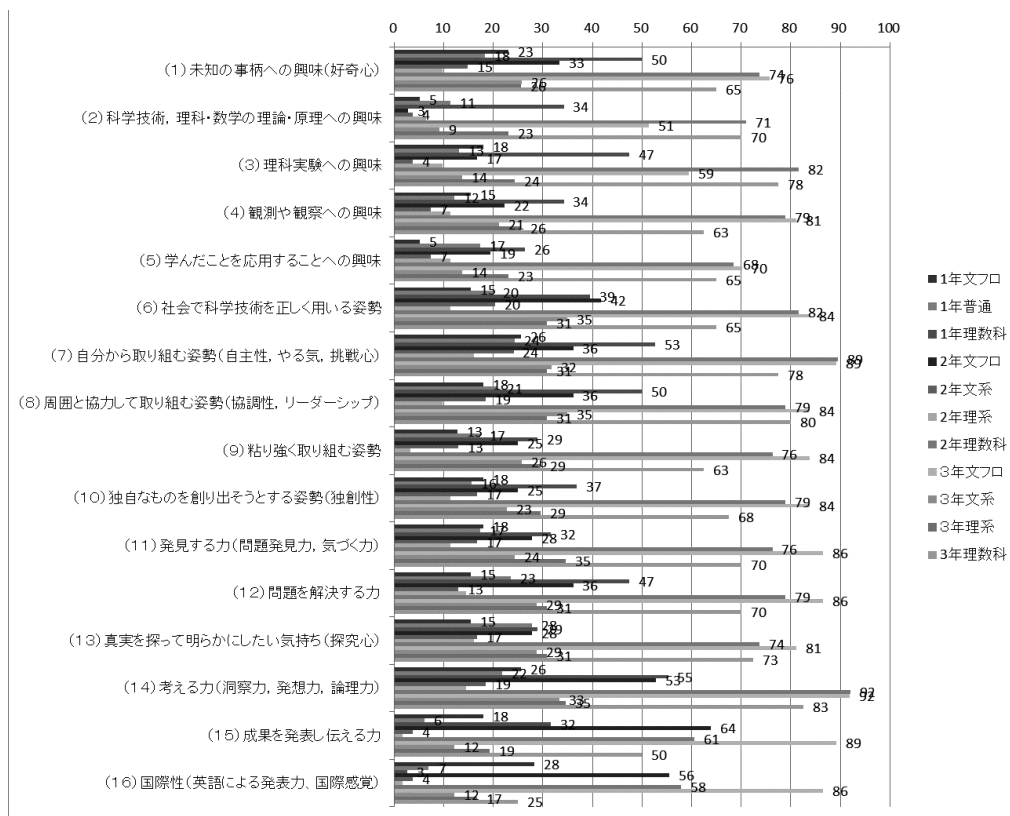
R1



R2

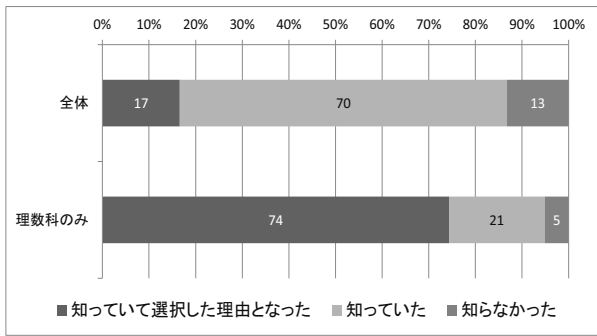


R3

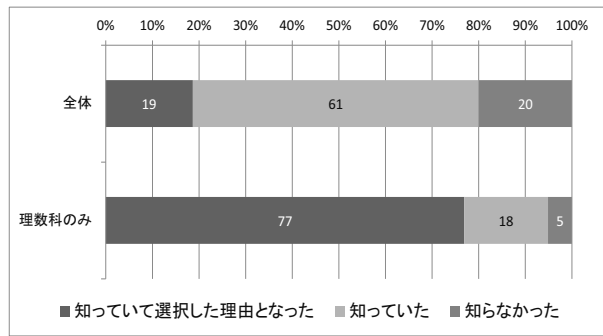


④ 入学前に本校がSSH指定校であることを知っていましたか。

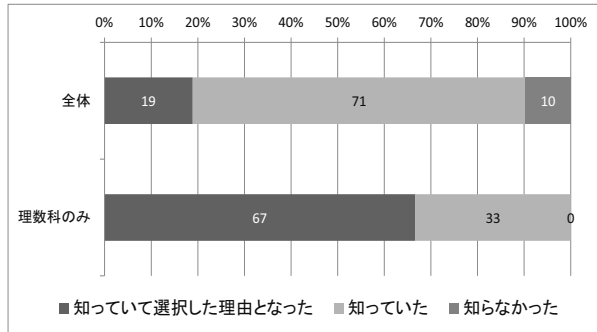
H29



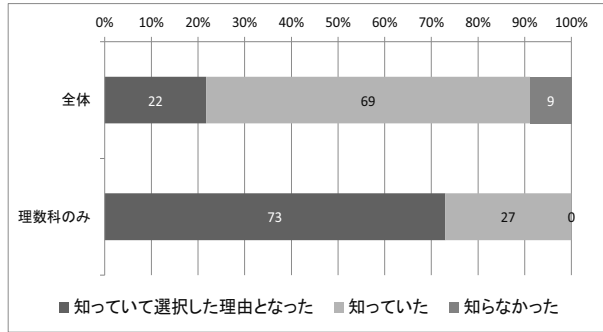
H30



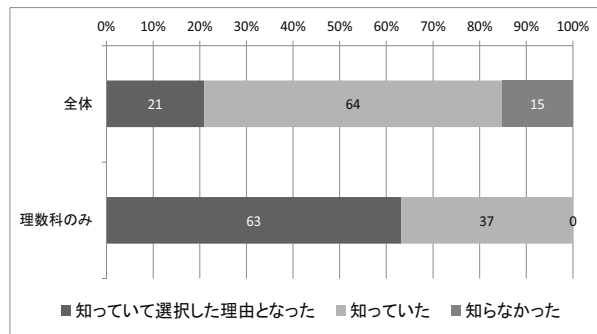
R1



R2



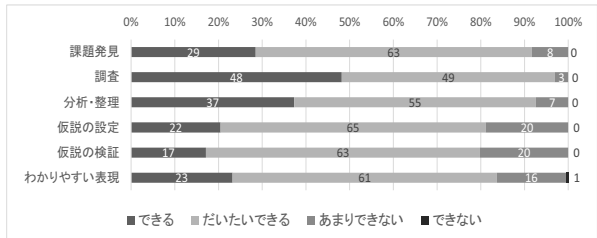
R3



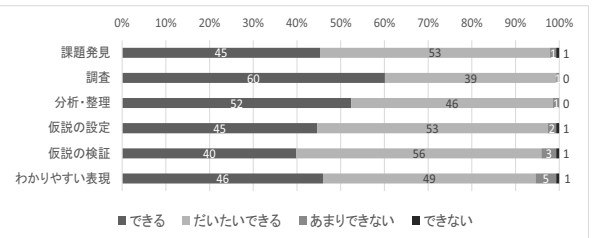
(3) 「融合プロジェクト」を終えた後に実施したアンケートの結果 (R1, R2, R3 年度実施)

① 「大学等で探究活動を行うとき、次のことは出来そうか」

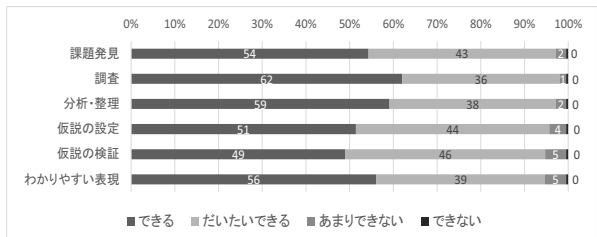
R1



R2

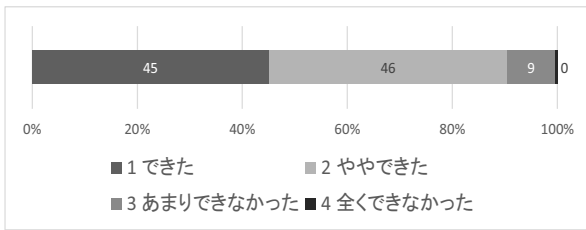


R3

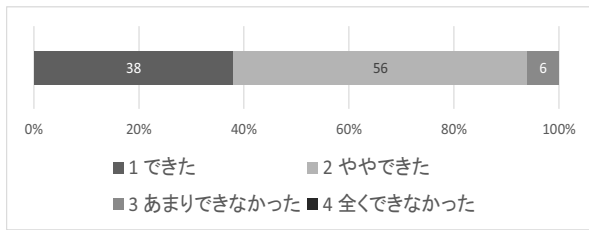


② 活動成果について、満足したものができたか。

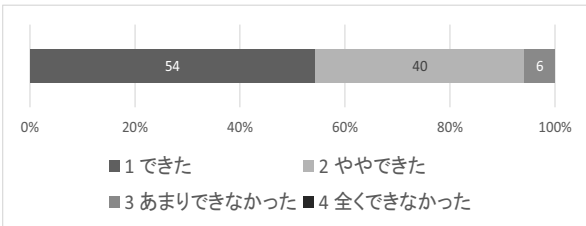
R1



R2

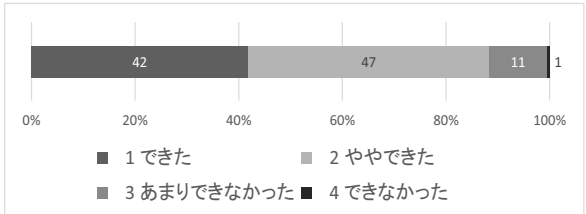


R3

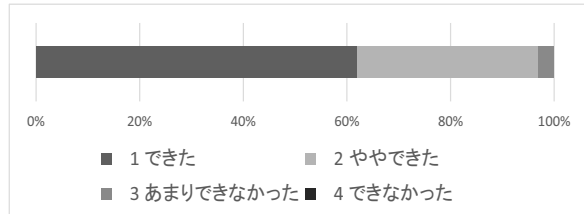


③ 他の人と協働して活動できたか

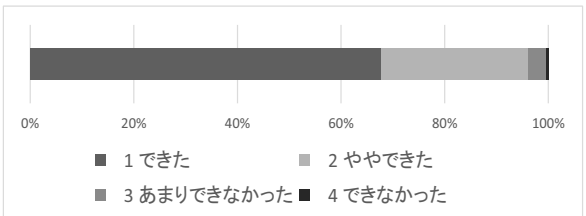
R1



R2

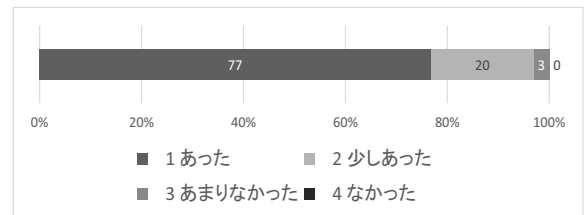


R3

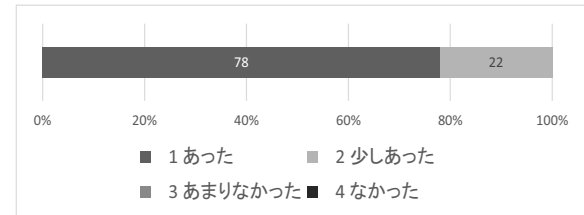


④ 他の人の考えで、参考になることはあったか

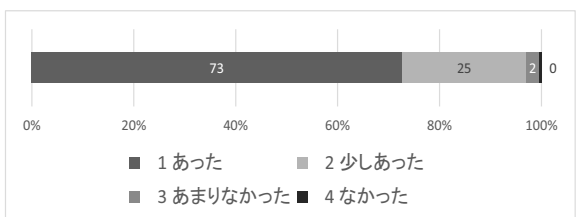
R1



R2

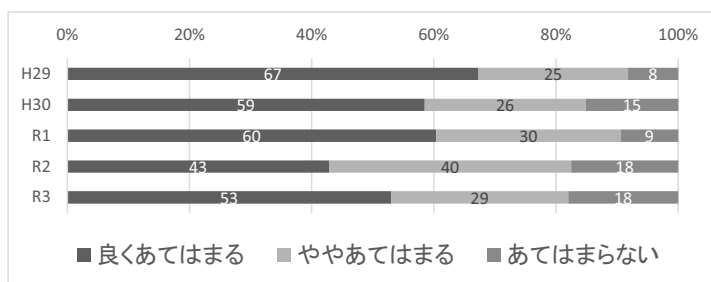


R3

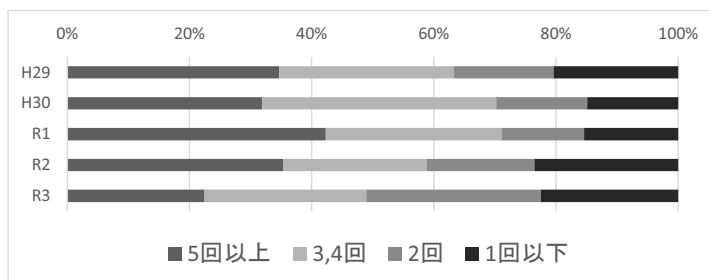


#### (4) 教員用学校評価アンケート結果

① SSH 事業への参加は、自身の教育力向上につながっている。

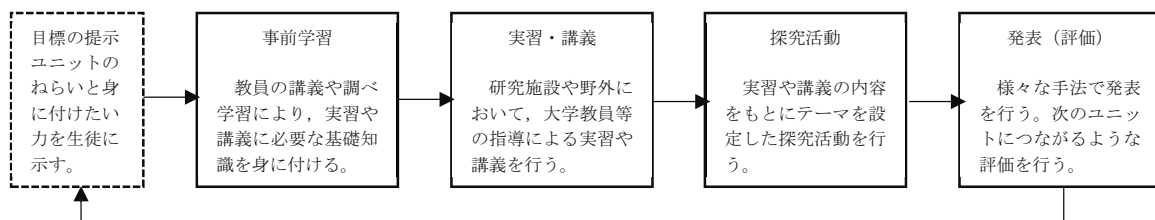


② 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、



### 3 七尾高校 SSHの取組について

#### (1) 「ユニット制」の概要



#### (2) 「段階的ルーブリック」

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール(KI法、マトリクス法等)

	STAGE	評価の基準					
		1	2	3	4	5	
達成度	8					S	自ら課題、仮説、適切な実験方法(検証方法)を完全に設定・考案できる。
	7				S	A	不十分ながらも自ら課題を設定し、仮説、実験方法(検証方法)を考案できる。
	6			S	A	B	課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を考案できる。
	5	S	A	B	C		課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を不十分ながらも考案できる。
	4	S	A	B	C		課題に対して仮説が設定できる。
	3	A	B	C			課題に対して、事前の調査を踏まえた仮説を不十分ながらも設定できる。
	2	B	C				課題に対して事前調査ができる。
	1	C					課題に対する適切な事前調査ができない。

【探究力】探究に必要なツールを選択し、使う力 → 探究ツール(文献検索、統計解析等)

	STAGE	評価の基準					
		1	2	3	4	5	
達成度	8					S	探究に必要なツールを複数自分で見つけ、完全に使いこなしている。
	7				S	A	探究に必要なツールを複数自分で見つけ、使いこなしている。
	6			S	A	B	探究に必要なツールを自分で見つけ、使いこなしている。
	5	S	A	B	C		探究に必要なツールを自分で見つけ、使いこなそうとしている。
	4	S	A	B	C		探究に必要なツールを理解しており、使いこなしている。
	3	A	B	C			探究に必要なツールを理解しており、使いこなそうとしている。
	2	B	C				探究に必要なツールを理解しているが、まだ使いこなしていない。
	1	C					探究に必要なツールを理解していない。

【思考力】整合性を持った流れにする力 → 論理的思考力、批判的思考力、創造的思考力

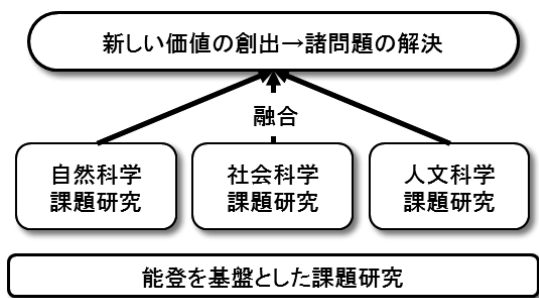
	STAGE	評価の基準					
		1	2	3	4	5	
達成度	8					S	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的かつ批判的な思考を踏まえた完全な構成になっている。
	7				S	A	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な視点からも検討している。
	6			S	A	B	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な視点からも検討している。
	5	S	A	B	C		適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になっている。
	4	S	A	B	C		適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になりつつある。
	3	A	B	C			ある程度適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になりつつある。
	2	B	C				適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成が不十分である。
	1	C					適切なデータ(根拠)がなく、論理的な構成になっていない。

【表現力】分かりやすく他人につたえる力 → プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力

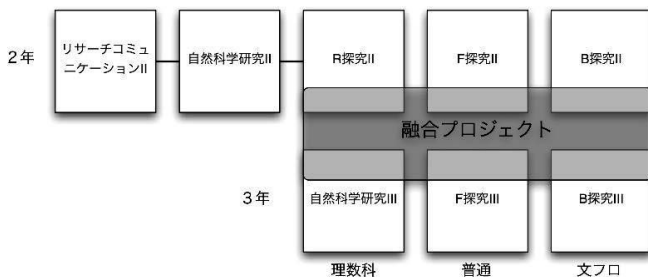
	STAGE	評価の基準					
		1	2	3	4	5	
達成度	8					S	成果物に対する質問などに、適切に答えられ、さらに深い対応ができる。
	7				S	A	成果物に対する質問などに、適切に答えることができる。
	6			S	A	B	成果物に対する質問などに、適切に答えられることができる。
	5	S	A	B	C		ポスター等で図表が適切に使われ、他人が内容を理解しやすい物になっている。
	4	S	A	B	C		科学的用語等が適切に使われ、他人が内容を理解できる表現になっている。
	3	A	B	C			他人が内容を理解できる表現になっている。
	2	B	C				不十分ながらも他人が内容を理解できる表現になっている。
	1	C					他人が内容を理解できる表現になっていない。

#### (3) 「融合プロジェクト」

##### <融合プロジェクトの概要>

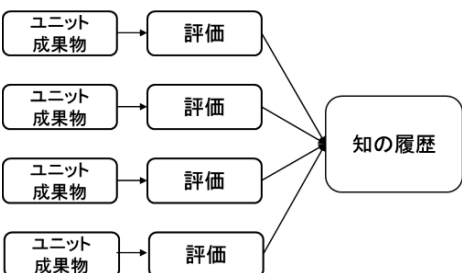


##### <実施時期・実施する授業>



#### (4) 「知の履歴」

##### <知の履歴の内容>



##### <記入例>

記入例

平成30年度入生

実施時期	ユニット等の名称	思考力	探究力	表現力	表紙力	コメント	1年番号	2年番号	3年番号	氏名
							1600			
201704	科学実験基礎講座	A	3	—	—	B				2 実験の手順を表現するのが良かった
201706	味覚への挑戦	A	3	—	—	A				3 実験に味を体験できたのが良かった
201707	文献調査・ポスター作成	A	3	B	2	B	2	A	3	わかりやすい工夫をするのが楽しかった
201707	葉酸調査実習	A	3	C	1	C	1	A	3	データベースを作るのが楽しかった
201707	マリンサイエンス	A	3	A	3	B	2	A	3	大変だったが、研究のやり方がイメージできた
201709	地学実習	—	—	B	3	—	—	—	—	3 まとめるのが楽しかった
201710	サイエンスツアー	A	4	A	4	B	3	A	4	実験の研究施設に訪問し、実験を見た研究者の方の話が聞けたのが良かった

S: 大変だった A: できた B: 少しできた C: あまりできなかった D: 全くできなかった

(5) 全国的に注目された課題研究の例

「鏡に対するメダカ( <i>Oryzias latipes</i> )の反応と行動」(生物分野) (第10回 高校生バイオサミット in 鶴岡 文部科学大臣賞 令和2年度 全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 研究奨励賞)
「日中における天体の観測について」(地学分野) (令和2年度 全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 研究奨励賞 第3回グローバルサイエンティストアワード“夢の翼” 優秀賞)
「ダイラタンシー現象による振動とその周期」(物理分野) (令和2年度 全国SSH生徒研究発表会 ポスター発表賞)

(6) 合同発表会・学会・各種コンテストでの発表  
(令和3年度)

発表会・学会などの名称	発表件数	受賞など
全国高等学校総合文化祭	2	
SSH生徒研究発表会	1	
第11回高校生バイオサミット	3	審査員特別賞(2件)
女子生徒による科学研究発表会	3	奨励賞(5件)
Sci-Tech Research Forum	4	
第11回WPIサイエンスシンポジウム	10	ポスター奨励賞(2件)
石川県中学・高校生徒物理研究発表会	2	県代表(全国総文出場, 北信越地区自然科学研究発表会)
いしかわ高校生物のつどい	6	県代表(全国総文出場)
石川地区中学高校化学研究発表会	3	県代表(北信越地区自然科学研究発表会)
福井県合同課題研究発表会	5	
北信越地区自然科学研究発表会	2	研究奨励賞(2件)
化学工学会学生発表会	2	
日本物理学会 Jr セッション	1	
ジュニア農芸化学会	1	
日本比較内分泌学会	8	優良賞(8件)
日本動物学会中部支部会	1	優良賞
日本細菌学会中高生研究発表会	1	
石川県児童・生徒科学作品コンクール	2	優良賞2件
朝永信一郎記念第16回科学の芽賞	11	学校奨励賞
日本生態学会高校生ポスター発表会	2	
すべらない砂甲子園	2	石川県代表, 北陸甲信越ブロック代表

(7) 各種大会への参加者数の推移

① 科学系オリンピックなど

	予選参加者数						全国大会参加者数
	物理 チャレンジ	化学 グランプリ	生物 オリンピック	数学 オリンピック	科学地理 オリンピック	合計	
I期目合計	17	51	46	58	0	172	数1名, 化1名
II期目合計	133	211	124	198	0	666	化2名
III期目合計	231	208	149	123	1	711	数2名, 科学地理1名
IV期目合計	122	36	70	83	0	311	

② いしかわ高校科学グランプリ参加チーム数(科学の甲子園石川県予選)

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
チーム数	4	5	5	4	3	3	10	10	6	6
結果	総合2位	-	-	実技競技 1位	実技競技 1位	-	-	-	-	実技競技 1位

(8) 普通科への普及・普通科も対象とした行事への参加者数の推移(カッコ内は普通コース参加者数)

① 関西サイエンスツアー

H27	16名	関西光科学研究所, 京都大学, SSH生徒研究発表会
H28	42名(16名)	Spring-8, SSH生徒研究発表会
H29	40名(17名)	スーパーコンピューター京, SSH生徒研究発表会
H30	40名(22名)	Spring-8, SSH生徒研究発表会
R1	44名(19名)	スーパーコンピューター京, SSH生徒研究発表会

② 金沢医科大学講座

H27	37名(29名)
H28	37名(30名)
H29	37名(31名)
H30	37名(30名)
R1	36名(29名)

③ 先端科学実験施設研修

H28	スーパーカミオカンデ・カムランド研修	40名(20名)
H29	KAGRA研修	12名(2名)
	スーパーカミオカンデ・カムランド研修	32名(12名)
H30	KAGRA研修	17名(5名)
	スーパーカミオカンデ・カムランド研修	25名(7名)
R1	スーパーカミオカンデ・カムランド研修	35名(12名)

(9) 生徒が自主的に参加したサイエンスプログラム  
(SSH第IV期)

・金沢大学グローバルサイエンスキャンパスへの参加

H29-H30	3名(男子2名, 女子1名)	うち1名が第2ステージへ
H30-R1	9名(男子6名, 女子3名)	うち2名が第2ステージへ
R1-R2	4名(男子1名, 女子3名)	うち2名が第2ステージへ
R2-R3	5名(男子1名, 女子4名)	うち4名が第2ステージへ うち1名が第3ステージへ
R3-R4	10名(男子5名, 女子5名)	うち2名が第2ステージへ

・京都大学 ELCAS への参加

H29-H30	1名(男子1名)
R2-R3	1名(男子1名)

・福井大学医学部グローバルサイエンスキャンパスへの参加

H30-R1	1名(女子1名)
--------	----------



## 4 探究活動のテーマ一覧

3年間で、次の科目内において、長期間の探究活動に取り組む。

1年理数科	リサーチコミュニケーションⅠ（RCⅠ）
2年普通科文系フロンティアコース	B探究Ⅱ
2年普通科普通コース	F探究Ⅱ
2年理数科	リサーチコミュニケーションⅠ（RCⅠ） 自然科学研究Ⅱ，R探究Ⅱ
3年 融合プロジェクト（B探究Ⅲ，F探究Ⅲ，自然科学研究Ⅲ）	

### ■ 1年理数科

#### (1) リサーチコミュニケーションⅠ（12月-3月）

Causes of Vision Loss

How People Lose Their Hair

How to Grow Your Hair Healthy

Chestnut Tiger

Sleep Quality

Why is The Sky Blue?

I Want Beautiful Nails.

How to Remedy Your Eyesight

The Appearance of Color

Winter Thunderbolts

What Effect will Laughing Have on Our Health?

Running Fast

Global Warming

Golden Ratio

Mechanism of Leaves Changing Colors

The Amount of Rain in "Weathering with You".

About The Metaverse

Nasal Congestion

How can We Protect Our Hair from Coloring?

Muscle Fatigue

Why Do Stomachs Growl?

Let's Plan a Menu for a Meal

A Group of Elements

Better Sleep for High School Students

Spontaneous Combustion of Humans

Multiplier Effect of Umami

Time for Animals to Sleep

I Want to Fly In The Sky.

Can I Exceed 200 Centimeters?

A Dream in Sleep

Mechanism of Allergies

Unknown Wolves

How Do Dolphins Learn The Tricks?

Drinking Water and Beauty

Alpha Wave

Healthy Eating Habits

Sunset from Mars

Can We Live In Other Celestial Bodies?

Why Children Mustn't Do Muscle Training

### ■ 2年理数科

#### (1) 2年自然科学研究Ⅱ（課題研究）

- ・ サンドイッチ法による多様な植物種におけるアレロパシー活性の検索
- ・ 様々な条件下におけるダイラタンシー現象の抵抗力の変化について
- ・ プラナリアの交替性転向反応
- ・ 豆乳の固まり方～ミネラルによる違い～
- ・ 卵殻と卵殻膜が菌を防ぐ機構について

- ・ 石の発光と石の硬度や含まれる鉱物との関係
- ・ 熱によってグルテンの形成阻害が起こる仕組みについて
- ・ ポリフェノールと金属イオンの結合阻害により茶渋の生成を抑制する
- ・ タンポポの種子の特徴から見た在来種と外来種の繁殖戦略の違い
- ・ 斜面上の砂が流れ出す角度を決める要因について

## (2) リサーチコミュニケーションⅡ (12月-3月)

- |   |   |
|---|---|
| Which Liquid is a Good Weed Killer?   | Shaking Water   |
| The Relationship between Fragrances and Heart Rate                            | How to Prevent Mirrors from Fogging by Steam                      |
| Difference in Heart Rate Due to Fear in a Light Room and Dark One             | Pill-Bug's Mind   |
| How to Make Sparklers Last Longer   | The Easiest Way to Whip Fresh Cream up                            |
| Which Fruit Juice Swells Pancake the Most?                                    | Use of Coffee Grounds as Fertilizer                               |
| The Shape of a Frisbee That Flies Well  | The Best Thing to Remove Rust                                     |
| Which Shape of Plastic Bottles Lands Safely the Most often When Flipped?      | Soap under Various Temperatures                                   |
| Temperature Change before and after Pasterization                             | How to Stop Oil from Separating from Dressing                     |
| Water Absorption Quantity of Vegetables                                       | How to Make Perfect Macarons                                      |
| How to Improve Strength of Soap Bubble  | Relationship between Concentration and How to Sit                 |
| How to Make the Best Thread Phone   | Effect of Stretch   |
| What Kind of Masks will Make Water Clean?                                     | Differences in Hot Flashes  |
| What Activities Make Body Temperature Rise?                                   | What Makes Candles Burn Longer?                                   |
| What is the Fastest Way to Dry Hair?  | Starch Hardness   |
| Which Style of Paper Airplane Flies the Furthest?                             | What's the Most Effective Method of Preserving Bananas?           |
| Making Pickles  | How to Prevent Getting Static Electricity                         |
| The Earliest Way to Dry the Laundry   | The Way to Melt Ice Quickly                                       |
| How to Control Molds  | Mold Erosion and Retention Capacity of Diatomaceous Earthproducts |
| How Fast Coffee Powder Dissolves in Milk Related How Much Tapioca it Contains | How do Cats Recognize Their Names?                                |
| How Do Preservatives Change the Way Lemons Spoil?                             | How far away can a Microphone on a Smartphone Pick up Sound?      |

### ■ 2年普通科文系フロンティアコース

#### (1) B探究Ⅱ (課題研究) (4-12月)

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| ・海岸レスキュー隊                  | ・野菜クレヨン 石川バージョン         |
| ・親子で体験! 食育農業体験～農地再生隊～in 能登 | ・Agrijyu ～移住支援からプロの農家へ～ |
| ・ひまわり 安心サービス 防災サブスクリプション   | ・肉食系か草食系か、いや米食系になろう!    |
| ・Father Mother 救済 Bazaar   | ・Degideto 大作戦           |

### ■ 2年普通科普通コース

#### (1) F探究Ⅱ (課題研究) (4-12月)

22H (文系)

- |                    |                |               |
|--------------------|----------------|---------------|
| ・能登とスポーツの関わり       | ・能登から考える限界集落   | ・能登野菜について     |
| ・創作物の中の能登のイメージ     | ・能登で農業に挑戦する人たち | ・能登の空き家状況について |
| ・外国人観光客を能登に呼び込むために |                |               |

23H (文系)

- |                   |               |                |
|-------------------|---------------|----------------|
| ・創作物からわかる世間の能登の印象 | ・能登の産業について    | ・能登のスポーツについて   |
| ・能登の特産物の未来        | ・能登の空き家状況について | ・能登の外国人来訪者について |
| ・能登の医療状況について      |               |                |

### ■ 融合プロジェクト (3年B探究Ⅲ, F探究Ⅲ, 自然科学研究Ⅲ)

大テーマを6つ定め、能登の課題を設定し、解決に向けて課題研究を行った。

(●は大テーマ ☆は各グループの課題研究内容を示す。)

● 観光(宣伝と新しい取り組み)

- ◇ 課題 伝統工芸品の知名度を活かした宣伝  
解決策 有名な企業と伝統工芸品をコラボさせる。
- ◇ 課題 能登には引力があるのに、認知度が低い観光スポットを世界に発信するには  
解決策 SNS イベントの開催、既存施設のアップデート
- ◇ 課題 金沢地域から能登地域をつなぐ交通手段の不足による観光客の低迷  
各観光地をつなぐ交通機関の改善  
解決策 金沢駅と七尾駅を繋ぐ、特急列車を増やす。  
金沢から来る観光客を対象とした周遊バスの設置と新たな運行形態の路線バスを作る。
- ◇ 課題 能登の「食」をほかの県に発信することを目的とした取り組みをする。  
解決策 宣伝に有効な Twitter を使って訪れた人たちに拡散してもらう。
- ◇ 課題 石川県能登の工芸品の魅力が伝わっておらず、コロナ禍後に石川県に観光に来てもらえるような宣伝方法がない。  
解決策 工芸品の格式の高さを解消することで、能登の工芸品に親しみを持ってもらい、コロナ禍後に能登に来てもらえるようにする。
- ◇ 課題 効果的な能登のPR がされていない。  
解決策 ターゲットにあった方法で体験型観光ツアーをPRする。
- ◇ 課題 能登地域のことを知らない人が多いので、観光に来る人が少ない。  
解決策 影響力のある宣伝方法を活用して、能登地域についてもっと知ってもらう。

● 里山里海

- ◇ 課題 伝統文化に関わる若者の人口が減っている。  
解決策 イベントを開いて伝統文化に触れる機会を作る。
- ◇ 課題 海のごみが増え続けている。  
解決策 海岸ごみで最も多いプラスチックを減らし、分解されやすい物質を使う。
- ◇ 課題 海岸漂着物による能登の海岸環境の悪化  
解決策 クリーン・ビーチいしかわの海岸清掃活動と観光を組み合わせたプランを企画して、人手不足の解消と継続的な実施を目指す。
- ◇ 課題 里山里海がうまく活用されていない  
解決策 里山を保全するための人材と財源を確保する  
里山里海の魅力を発信、里山資源の利用を進める
- ◇ 課題 絶滅危惧種の保護・繁栄について  
解決策 絶滅危惧種の現状について調べ、保護するために活動を行う
- ◇ 課題 農作物の被害を減らし、里山の環境を保全するためにイノシシの数の増加を抑える。  
解決策 イノシシの生息域の拡大や個体数の増加は、農産物の被害などの問題を引き起こすので、近年イノシシの駆除が増加している。しかし、イノシシの需要量は少ない。そこで、肉を給食に提供したり、皮を学校の通学カバンに登録したりすることで、イノシシの消費量を増加させる。

● 人口流出の抑制

- ◇ 課題 能登の人口流出を抑制するには  
解決策 若者に向けて能登の企業を SNS で紹介し、地元就職者を増やし、定住してもらう。
- ◇ 課題 人口流出を防ぐには?

**解決策** 能登を住みやすい街にする  
・外部の企業を呼び込む  
・子供同士の交流を増やす  
・地域公共交通ネットワークの形成

◇ **課題** 若者の都市への流出が続き、能登の人口が減少している。  
**解決策** 子供や若者への支援を増やすことで、人口流出を抑制する。  
能登野菜をブランディング化する

◇ **課題** 若者に地元の企業の魅力を知ってもらうにはどうすればよいか。  
**解決策** 学生や就職活動者に対してインターンシップや企業説明を行い、地元で就職する若者を増やす。

◇ **課題** 能登の人口流出が多いのは 20 代であり、若者のニーズに合った企業が少ないことが挙げられる。

**解決策** 自ら教育内容を設定させてオンライン講座を導入し、社員・会社の双方の負担を削減する。  
地方大学との連携を組み、大学卒業後の地元就職率を上げる。  
「チケットレストラン」の導入による、若者が中心であるベンチャー企業の支援。

◇ **課題** 能登の人口流出の抑制  
**解決策** テレワークを導入し、企業における都会との格差をなくすことで就活の際に発生する若者の流出を抑制する

◇ **課題** 能登の若年層の人口流出抑制  
**解決策** 補助金を出し、都市圏からの若年層の U ターンの流れを作る  
・生活費一部負担など、就職まで安心サポート  
・交通機関(新幹線、飛行機など)の充実

## ● 人口(他からの移入)

◇ **課題** 空き家探しの大変さや、交通機関の不便さにより移入者数増加に繋がりにくい傾向にある。

**解決策** 能登地域を引っ越しやすく、住みやすくして移入者数を増やす。  
・住居を探しやすい環境を整える、引っ越してきた後の生活やコミュニティへの参加を支援する。  
・車が無くても暮らしやすいように工夫する。

◇ **課題** ・県内への移入者が都市と似た生活を求めている  
・七尾市の知名度が低いため、移入者が増加しない

**解決策** ・交通の便を改善する  
・自動運転実験車を導入することで、地域の知名度を上げる。

◇ **課題** 能登には、社会人口が移動するような環境が整っていない。  
**解決策** 自然豊かで住みやすい能登にインターネット環境を充実させることで、IT 関連企業の移転、e-sports 大会の開催による、社会人口の増加を目指す。

◇ **課題** 他県からの仕事を終えた高齢者の移入の促進  
**解決策** 県内で増加している空き家を利用できるような環境づくりをする。

◇ **課題** 外国人が日本語を学ぶ場が少なく、住みにくいため、外国人の移入人口が少ない。  
**解決策** 日常生活や日本語学習の支援拠点を作る。

◇ **課題** 外国人が移住しやすい街にするには？

**解決策** (1) 多言語による情報発信。(2) 外国人住民とのコミュニティをつくる。

◇ **課題** 外国人労働者の就職環境をよりよくするにはどうすればよいか?

**解決策** ・外国人労働者への行政支援を増やす ・外国人労働者向けの日本語教室をつくる

● 観光(既存施設等の活用)

◇ **課題** 能登に来る観光客を増やす

**解決策** 観光客の年代や国籍にあわせた観光プランを立てる。

◇ **課題** 旅行に関心の低い若年層の観光客を取り込む

**解決策** 県内の既存の施設である観光地を利用したスタンプラリーを実施

◇ **課題** 能登を訪れる外国人観光客が少ない。

**解決策** 外国人観光客をターゲットとしたガイドツアーを実施する。ガイドツアーに用いるアプリを作成する。

◇ **課題** 観光施設までの交通の便が悪く、観光客が来るのが困難である。

**解決策** 他の自治体の成功例を参考にして以下の解決策を実行する。

- ・コミュニティバスの運行を開始する。
- ・地元の路線バスとコミュニティバス連携。+乗り換えがひと目でわかるサイトの作成

◇ **課題** 石川県に来る若者の観光客数が少ない。

**解決策** 既存の施設をより活用して、若者の観光客数を増やす。

◇ **課題** 電車の利用者数の減少

**解決策** 他県の成功例を基に利用者数の増加を図る

● 交通機関

◇ **課題** 空コロナウイルスの影響で減った能登地域の鉄道の売り上げを増やす

**解決策** 消毒・殺菌の実施・奨励などの対策を行っていることの周知

◇ **課題** 能登地域のバスの利用者が減少している。

**解決策** ダイヤを見直し、通学・通勤などで利用者が多い時間帯の便を増やす。

◇ **課題** 能登地域の交通機関の利用客が減少している。

**解決策** 交通機関の利用客を増やすために、より効果的な宣伝活動を考案し、実施する。

◇ **課題** 石川県の交通事故負傷者数において、高齢者が高い割合を占めている。

石川県のバス利用率が減少している。

**解決策** 認知機能検査を促進し、高齢者の自動車免許返納を促すとともに、市営バスをつくり、地域の交通手段の維持につなげる。

◇ **課題** 高齢者と行政を上手く巻き込んだ交通インフラを整備するには

**解決策** 高齢者の公共交通機関の利用を促す

◇ **課題** 廃線の数が増加しており、能登鉄道の利用者数も減少傾向にある

**解決策** 能登鉄道を廃線にしないための維持費を捻出する

- ・電車にイラストを張り付けることで利用者を増やす。

⇒車を持たない高校生をターゲットにする

◇ **課題** 過疎地域の交通整備

**解決策** デマンド交通(利用者の需要(デマンド))に応じて、事前予約により運行する輸送サービス)の導入

平成31年度以降の入学生に適用する教育課程表

\*平成29年度以降の入学生に適用する教育課程表の「総合的な学習の時間」→「総合的な探究の時間」に変更したもの

教科	科目	標準単位数	普通科									理数科			
			文系 フロンティア	普通	文系 フロンティア	II 文系	理系	文系 フロンティア	文系 I	文系 II	理系	I	II	III	
国語	国語総合	4	4	5									4		
	国語表現	3								☆3					
	現代文B	4			2	3	2	3	3	3	2		2	2	
	古典A	2								3					
	古典B	4			3	3	2	3	3	3	3		2	2	
	○論述練習	2	1		1										
地理歴史	世界史A	2				2	2						2		2
	世界史B	4			4	4		2					2	2	4
	日本史A	2													
	日本史B	4													
	地理A	2													
	地理B	4													
	○世界史探究	3~4													
	○日本史探究	3~4													
○地理探究	3~4														
公民	現代社会	2	2	2									2		
	○公民探究	3~4													
数学	数学I	3	3	3											
	数学II	4	1	1	3	3	3								
	数学III	5					2								
	数学A	2	2	2											
	数学B	2			3	3	2		-3						
	○数学演習I	2							2		☆3	2			
	○数学演習II	3										3			
○数学演習III	4											4			
理科	科学と人間生活	2													
	物理基礎	2		2											
	物理	4													
	化学基礎	2	2			2									
	化学	4						2(前期)							
	生物基礎	2	2	2											
	生物	4													
	○化学基礎探究	2							2			2			
○生物基礎探究	2							2			2				
○シティズンサイエンス	2			2											
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
	保健	2	1	1	1	1	1						1		
芸術	音楽I	2													
	美術I	2		2		2								2	
	書道I	2													
外国語	コミュニケーション英語I	3	4	4									4		
	コミュニケーション英語II	4			4	6	4						4		
	コミュニケーション英語III	4					4		6	4	4			4	
	英語表現I	2	2	2									2		
	英語表現II	4			2	2	2	4		3	2		2	2	
	英語会話	2							☆3						
	○リサーチコミュニケーションI	1											1		
○リサーチコミュニケーションII	1												1		
○スピークアウト	2	1		1											
家庭	家庭基礎	2	2	2								1			
情報	社会と情報	2	1	1								1			
○探究	情報科学	2													
	○B探究I	1~2	1												
	○B探究II	1~2			2										
	○B探究III	1~2								1					
	○F探究I	1~2		2											
	○F探究II	1~2				1	1								
	○F探究III	1~2								1	1	1			
	○R探究I	1~2											1		
	○R探究II	1~2												1	
○自然科学研究I	1~2											2			
○自然科学研究II	1~2												2		
○自然科学研究III	1~2													1	
共通科目	単位数	計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	23	20	18
理数	理数数学I	4~7											4		
	理数数学II	8~15											1	4	6
	理数数学特論	3~8											1	2	2
	理数物理	3~8													
	理数化学	3~8													
	理数生物	3~8											4	3	4
	理数地学	3~8													
	課題研究	1~6													
	○理数物理探究	3													
○理数生物探究	3														
○理数地学探究	3														
専門科目	単位数	計											10	13	15
総合的な探究の時間	科目	単位数	計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ホーム	ムルム	活動	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
単位数	総	計	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

(備考)

・文系1：私立大学文系コース、文系2：国公立大学文系コース

・○印は学校設定教科・科目である。

・点線で区分されている箇所は、その中から1区分を選ぶ。

・表中の☆印のついた科目は、その中から1科目を選ぶ。]印のついた科目は、その中から1科目を選ぶ。

・(前期)、(後期)は前期または後期だけ開講する。

・地理歴史において、2年次に「世界史A」を履修した場合は「日本史B」または「地理B」も履修し、「日本史A」または「地理A」を履修した場合は「世界史B」も履修する。

・B科目の履修は3年次においても継続する。

・数学において、1年次「数学II」は「数学I」の履修後に行う。2年次理系「数学III」は「数学II」の履修後に行う。3年次理系「数学演習III」は、「数学III」の履修後に行う。

・理数において、1年次「理数数学II」と「理数数学特論」は「理数数学I」の履修後に行う。

※…S H 研究開発に係る教育課程の特例

・文系フロンティアコース：「シティズンサイエンス」の履修をもって、「科学と人間生活」2単位分を代替する。

「B探究I・II」の履修をもって、「社会と情報」1単位分を代替する。

「B探究I・II・III」「シティズンサイエンス」の履修をもって、「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。

・普通科普通コース：「F探究I・II」の履修をもって、「社会と情報」1単位分を代替する。

・理数科：「R探究I・II」の履修をもって、「保健」及び「家庭基礎」各1単位分を代替する。

：「R探究I・II」の履修をもって、「保健」及び「家庭基礎」各1単位分を代替する。

：「F探究I・II」「自然科学研究I」の履修をもって、「情報の科学」1単位分を代替する。

：「自然科学研究II」の履修をもって、「課題研究」1単位分を代替する。

：「R探究I・II」「自然科学研究I・II・III」の履修をもって、「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。

平成 29 年度指定スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書 第 5 年次

発行年月 令和 4 年 3 月

発行・編集 石川県立七尾高等学校

〒 926-0817 石川県七尾市西藤橋町エ1番地1

TEL (0767) 5 2 - 3 1 8 7

FAX (0767) 5 2 - 6 1 0 1

E-mail nana1911@ishikawa-c.ed.jp

印刷所 (有)齊藤印刷出版