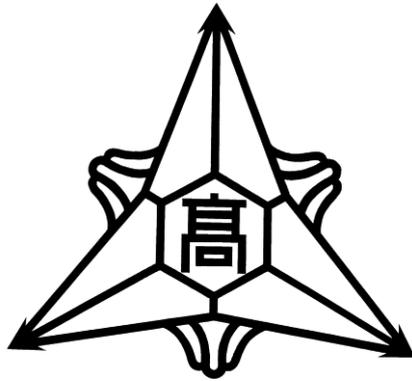


令和3年度指定

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3年次



令和6年3月

石川県立小松高等学校



次

① 令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	1
② 令和5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	7
③ 実施報告書（本文）	
① 研究開発の課題	13
② 研究開発の経緯	14
③ 研究開発の内容	
(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発	
1 学校設定科目	16
1. 1 「課題探究Ⅰ」	
1. 2 「探究基礎」	
1. 3 「プレゼンテーション&ディスカッション」	
1. 4 「課題探究Ⅱ」	
1. 5 「課題探究」	
1. 6 「人文科学課題研究Ⅰ」	
1. 7 「課題探究Ⅲ」	
1. 8 「科学探究」	
1. 9 「人文科学課題研究Ⅱ」	
2 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、企業・大学との連携等	32
2. 1 野外実習	
2. 2 関東サイエンスツアー	
2. 3 大学実験セミナー及び英語発表	
2. 4 韓国との共同研究・合同合宿	
3 必要となる教育課程の特例等	37
(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発	39
(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究	40
(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法	43
(5) 教員の指導力向上に関する取組	44
④ 実施の効果とその評価	44
⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制	46
⑥ 成果の発信・普及	46
⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	48
④ 関係資料	
資料1 令和5年度 教育課程表	50
資料2 SSH運営指導委員会の記録	52
資料3 研究テーマ一覧	55
資料4 定期考査に出題した「探究力を測る問題」	57
資料5 本文中に掲載したルーブリック・検査用紙一覧	57
資料6 各種発表会・学会・コンテストへの参加	57

石川県立小松高等学校	指定第Ⅳ期目	03 ~ 07
------------	--------	---------

①令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題		正答のない問題に粘り強く取り組み、解決することができる探究力を持った人材の育成																																																				
② 研究開発の概要		<p>【1】課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題発見型の授業を展開し、その成果を普及する。 ・オンラインでの学習環境を有効に活用した授業実践に取り組む。 <p>【2】第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学レベルの数学を活用した領域融合学習を実践する。 <p>【3】生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒参加型ルーブリックによる評価に取り組む。 ・失敗を（失敗から何を学んだのかを）評価する体制を構築する。 																																																				
③ 令和5年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科・コース</th> <th colspan="2">1年生</th> <th colspan="2">2年生</th> <th colspan="2">3年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>118</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">普通科</td> <td>人文科学コース</td> <td rowspan="3">280</td> <td rowspan="3">7</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td rowspan="3">835</td> <td rowspan="3">21</td> </tr> <tr> <td>普通コース文系</td> <td>75</td> <td>2</td> <td>70</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>普通コース理系</td> <td>161</td> <td>4</td> <td>160</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>理数科（117名）及び普通科（833名）の全校生徒を研究対象とする。</p>							学科・コース	1年生		2年生		3年生		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	理数科	40	1	40	1	38	1	118	3	普通科	人文科学コース	280	7	40	1	40	1	835	21	普通コース文系	75	2	70	2	普通コース理系	161	4	160	4
学科・コース	1年生		2年生		3年生		計																																															
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																														
理数科	40	1	40	1	38	1	118	3																																														
普通科	人文科学コース	280	7	40	1	40	1	835	21																																													
	普通コース文系			75	2	70	2																																															
	普通コース理系			161	4	160	4																																															
④ 研究開発の内容		<p>○研究開発計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第1年次</td> <td>①第1学年の学校設定科目を改編し、探究スキル育成のための学習を充実させる。また、通常授業における「探究力」育成のための取組の成果を検証する。 ②ルーブリックによる評価活動において、生徒による自己評価活動を充実させ、生徒の探究の過程を言語化させて、その成果を検証する。</td> </tr> <tr> <td>第2年次</td> <td>①第2学年の学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）、「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）の設置を継続する。「こまつ研究サポートプログラム」の有効性を検証する。 ②第2学年での通常授業における領域融合学習の成果を検証する。 ③自己評価能力育成のために生徒が主体となる評価方法を開発し成果を検証する。</td> </tr> <tr> <td>第3年次 （本年度）</td> <td>①第3学年の学校設定科目における領域融合学習の設置継続とその効果を検証する。 ②課題研究を充実させるとともに、パフォーマンス評価の成果を検証する。</td> </tr> <tr> <td>第4年次</td> <td>S S H中間評価や3年間の校内での検証を受け、研究の見直し、改善を図る。</td> </tr> <tr> <td>第5年次</td> <td>これまでの研究の成果を積極的に発信するとともに、5年間の総括を行い、次期S S Hについての検討を行う。</td> </tr> </table>							第1年次	①第1学年の学校設定科目を改編し、探究スキル育成のための学習を充実させる。また、通常授業における「探究力」育成のための取組の成果を検証する。 ②ルーブリックによる評価活動において、生徒による自己評価活動を充実させ、生徒の探究の過程を言語化させて、その成果を検証する。	第2年次	①第2学年の学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）、「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）の設置を継続する。「こまつ研究サポートプログラム」の有効性を検証する。 ②第2学年での通常授業における領域融合学習の成果を検証する。 ③自己評価能力育成のために生徒が主体となる評価方法を開発し成果を検証する。	第3年次 （本年度）	①第3学年の学校設定科目における領域融合学習の設置継続とその効果を検証する。 ②課題研究を充実させるとともに、パフォーマンス評価の成果を検証する。	第4年次	S S H中間評価や3年間の校内での検証を受け、研究の見直し、改善を図る。	第5年次	これまでの研究の成果を積極的に発信するとともに、5年間の総括を行い、次期S S Hについての検討を行う。																																				
第1年次	①第1学年の学校設定科目を改編し、探究スキル育成のための学習を充実させる。また、通常授業における「探究力」育成のための取組の成果を検証する。 ②ルーブリックによる評価活動において、生徒による自己評価活動を充実させ、生徒の探究の過程を言語化させて、その成果を検証する。																																																					
第2年次	①第2学年の学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）、「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）の設置を継続する。「こまつ研究サポートプログラム」の有効性を検証する。 ②第2学年での通常授業における領域融合学習の成果を検証する。 ③自己評価能力育成のために生徒が主体となる評価方法を開発し成果を検証する。																																																					
第3年次 （本年度）	①第3学年の学校設定科目における領域融合学習の設置継続とその効果を検証する。 ②課題研究を充実させるとともに、パフォーマンス評価の成果を検証する。																																																					
第4年次	S S H中間評価や3年間の校内での検証を受け、研究の見直し、改善を図る。																																																					
第5年次	これまでの研究の成果を積極的に発信するとともに、5年間の総括を行い、次期S S Hについての検討を行う。																																																					

○教育課程上の特例

＜削減する教科・科目と代替措置＞

高度な課題研究および探究学習を、以下の学校設定科目の開設により実施する。

ア 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」では、「情報Ⅰ」1単位分を代替し、「情報社会の問題解決」「コミュニケーションと情報デザイン」などを学ばせ、情報をわかりやすく表現し、効率的に伝達する能力を育成する。

イ 学校設定科目「課題探究Ⅱ」では、「課題研究」1単位分を代替し、特定の自然の事物、現象に関する研究や自然環境の調査に基づく研究、科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究に取り組みせ、充実した探究活動を行わせる。

ウ 学校設定科目「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」では、「総合的な探究の時間」3単位分を代替し、自ら課題を見つけ、学び、主体的に判断し、問題を解決する能力を育成する。問題の解決方法を、主体的、創造的、協働的に取り組む態度を身に付けさせる。

エ 学校設定科目「探究基礎」、「課題探究」、「科学探究」、「人文科学課題研究Ⅰ・Ⅱ」は「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。自ら課題を発見し、学び、主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力を育成する。また、探究力の育成も行う。

【令和4年度入学生～】

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	
全科共通	プレゼンテーション&ディスカッション	1	情報Ⅰ	1	第1学年全員
理数科	課題探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第1学年全員
	課題探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第2学年全員
	課題探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第3学年全員
普通科 理系・文系	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	課題探究	1		1	普通科理系・文系第2学年全員
	科学探究	1		1	普通科理系・文系第3学年全員
普通科 人文科学コース	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	人文科学課題研究Ⅰ	2		2	普通科人文科学コース第2学年全員
	人文科学課題研究Ⅱ	1		1	普通科人文科学コース第3学年全員

【令和3年度入学生】

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	
全科共通	プレゼンテーション&ディスカッション	1	社会と情報	1	第1学年全員
理数科	課題探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間 課題研究	1 1	理数科第1学年全員
	課題探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1	理数科第2学年全員
	課題探究Ⅲ	1		1	理数科第3学年全員
普通科 理系・文系	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	課題探究	1		1	普通科第2学年全員
	科学探究	1		1	普通科第3学年全員
普通科 人文科学コース	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	人文科学課題研究Ⅰ	2		2	普通科人文科学コース第2学年全員
	人文科学課題研究Ⅱ	1		1	普通科人文科学コース第3学年全員

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

(1) 課題研究及び探究活動に関する教科・科目

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	
全科共通	プレゼンテーション &ディスカッション	1					全校生徒
理数科	課題探究Ⅰ	2	課題探究Ⅱ	2	課題探究Ⅲ	1	理数科全員
普通科 理系・文系	探究基礎	1	課題探究	1	科学探究	1	普通科理系・文系 全員
普通科 人文科学コース		1	人文科学課題研究Ⅰ	2	人文科学課題研究Ⅱ	1	人文科学コース 全員

<第1学年>

学校設定科目「課題探究Ⅰ」（理数科）

学校設定科目「探究基礎」（普通科）

学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」（全科共通）

すべての探究活動に共通で必要な「情報社会の問題解決」「コミュニケーションと情報デザイン」など、「情報Ⅰ」の内容を学びつつ、論理的思考力、主体的に考える態度、英語で討議する能力、適切にプレゼンテーションする能力を育成する。

<第2学年>

学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）

学校設定科目「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）

理数科では、「課題探究Ⅰ」で開始した研究を継続し、普通科では、「探究基礎」で育成された課題発見能力、探究スキルを用いて課題を設定し、課題研究を行う。どちらも必要に応じて大学教員に指導・助言を受ける。また、県の発表会や校内発表会、各種学会高校生部門及び海外交流における発表会（DSHS International Science and Culture Fair）で成果を発表する。

<第3学年>

学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科）

学校設定科目「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科）

理数科、普通科ともに科目融合、領域融合学習を行った後、第2学年で行った研究を継続し、個人でまとめる。

(2) 課題研究とその他教科・科目との連携の例

- ・探究スキル育成のため、1年次に理系進学希望者は「化学基礎」「物理基礎」「数学Ⅰ、Ⅱ、A」、文系進学希望者は「生物基礎」「地学基礎」の基礎学習を行いながら、「探究基礎」において、理科領域の実験を行い、データ分析方法を学習した。
- ・「課題探究Ⅱ」及び「人文科学課題研究Ⅰ」における英語発表（国内・国外）の基礎とするため「英語コミュニケーションⅠ」と連動して指導を行った。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発

ア 学校設定科目の研究開発

- ・「探究基礎」におけるディベート学習、探究スキル育成講座の実施
- ・「課題探究Ⅰ」における教科横断学習及び物理・化学領域の実験を通じた探究スキルの育成および課題研究のテーマ設定

- ・「プレゼンテーション&ディスカッション」における情報機器による資料の収集とデータ解析
 - ・「課題探究Ⅱ」「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」における課題研究の充実および英語発表（国内・国外）の実践
 - ・「課題探究Ⅲ」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」における科目融合・領域融合学習の取組
- イ 課題研究における大学・企業との連携拡大およびシステム化の開発・普及
- ・「こまつ研究サポートプログラム」による企業・大学との連携
 - ・「課題探究Ⅱ」における大学教員を招いてのグループ別報告会の実施（年3回程度）
- ウ 探究活動を充実させるための課外活動・フィールドワークの実施・研究開発
- ・「野外実習」「関東サイエンスツアー」「大学実験セミナー」「国際科学交流」の実施
- エ 課題発見型の授業の研究
- ・本校教員の研究指導力向上のための研修会の実施
 - ・「主体的・対話的で深い学び」につながる授業改善の取組・検証
 - ・課題発見型の授業実践と普及

（２）第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

学校設定科目「課題探究Ⅲ」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」における科目融合・領域融合型の探究活動の取組

（３）生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

- ア 生徒の自己評価能力を育成するための、学校設定科目における「生徒参加型ルーブリック」を用いたパフォーマンス評価の研究
- イ 失敗から学び、粘り強く探究し続けることを促すための、「振り返りシート」による評価方法の研究

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

（１）地域の高等学校との連携による課題研究の普及・推進

- ・学校訪問や授業見学を受け入れ、地域の高等学校に対して課題研究の指導手法を普及した。
- ・すべての探究活動成果発表会を公開・オンライン公開し、多くの参観者に指導方法および評価方法についての資料を配布した。
- ・地域の高等学校の生徒が、本校の課題研究発表会に参加し合同発表会を行った。その際、本校のルーブリックを使用して評価を行い、結果をフィードバックした。

（２）その他（研究会での教員の発表）

- ・令和5年度石川県教育課程研究集会「理科」の部において、理科教員が本校の「探究基礎」「課題探究」について事例発表を行った。

○実施による成果とその評価

- ・諸活動を生徒へのアンケートで成果を評価し、課題研究を中心に据えた3年間の学習体系が生徒の「探究力」の育成に役立つことについて、本校が独自に開発したE I の概念を用いた探究力検査である「E I 検査」、定期考査における「探究力を測る問題」によってその伸長度を今年度も検証した。

（１）課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発

- ・学校設定科目「課題探究Ⅰ」において、科学的な手法を用いて課題を解決するプロセスを体験さ

せ、さらに探究スキルを学ばせることで、課題研究の自主的なテーマ設定につなげさせる取組を行った。

- ・学校設定科目「探究基礎」において、昨年度開講した「データサイエンス講座」を充実させ、課題研究に必要なデータ処理の基本を身に付けさせた。
- ・英語での発表を通して、英語の資料収集の方法、科学英語の読解、情報機器を用いた発表の方法だけでなく、情報とメディア、情報セキュリティ、情報デザインについても学ばせた。その結果、英語で情報を収集し、英語で発表する活動を通して、発表能力及び英語で討論する能力が育成された。
- ・学校設定科目「課題探究Ⅱ」「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」において、「こまつ研究サポートプログラム」による指導助言を効率よく受けさせ、オンライン通信などで生徒が随時大学の教員に質問できるようにした。その結果、研究のレベルや生徒の意欲を高め、研究活動の充実につなげることができた。
- ・教員の探究活動指導力向上のための研修会の実施は、課題研究の指導や、「主体的・対話的で深い学び」につながる授業づくりに寄与した。
- ・第Ⅰ期より数学の課題研究が毎年複数行われてきた。年々数学の課題研究を希望する生徒が増加してきた。今年度は、さらに日本数学 A-lympiad 出場数が昨年の 9 チームから 12 チームと増加し、優良賞（1 チーム）と審査員奨励賞（1 チーム）を受賞することができた。これは本校の数学科教員の間で課題研究指導が定着してきたことによる適切な助言や 1 年生から数学をテーマとした探究活動の多さ、生徒が課題に向かって粘り強く取り組んだ結果によるものである。

（2）第 3 学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

- ・昨年度までの領域融合科目の教材開発を礎に、「課題探究Ⅲ」において、「大学への学び」への学びとして、生徒の興味・関心に応じて「数物領域」「工学領域」「社会学領域」「生化学領域」「薬学領域」の 5 つの領域融合の探究学習を実施した。さらに、昨年度の課題研究を踏まえて生徒が設定した「数学を活用して問題を解決する」手法を使って、探究的な活動に重点的に取り組ませ発表会を行った。

（3）生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

- ・学校設定科目において、生徒に、生徒参加型ルーブリックを作成させることで、評価の観点を明確にし、目標を持たせ、意欲的に取り組ませることができた。
- ・本校では、「探究力」の伸長度を測定するため、専門家の指導を受けながら E I の概念を用いた検査を研究開発してきた。通常授業における「探究力」育成の成果を評価するために、定期考査において探究力を測定する問題を取り入れ、複合的に探究力の伸長度を測定し、カリキュラム評価の指標を検討した。

○実施上の課題と今後の取組

（1）課題研究を中心に据えた 3 年間の学習体系の研究開発

○学校設定科目

1. 「課題探究Ⅰ」（理数科・1 年）

第 1 学年での学習（「理数生物」「理数地学」「理数数学Ⅰ」「理数数学特論」及び学校設定科目「課題探究Ⅰ」）が課題研究の基礎学習として生徒の探究力を伸ばし、意欲を向上させるためにも、「物理基礎」「化学基礎」との関係性を生かした教材を開発する。

2. 「探究基礎」（普通科・1 年）

研究において必要なデータ処理についての教材を開発し、実践する。その際には「情報Ⅰ」との関係性を考慮しながら昨年度から開講した「データサイエンス講座」の内容を精査する。また、全

生徒が数学・理科の「探究スキル育成講座」に取り組む。

3. 「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科・1年)

「情報Ⅰ」の内容のうち、「情報とメディア」「情報セキュリティ」等の探究活動に必要な部分を学習し「英語コミュニケーションⅠ」と連動して、科学的テーマを取り扱った発表能力、討論能力を育成する。

4. 「課題探究Ⅱ」(理数科・2年)、「課題探究」(普通科普通コース・2年)

生徒が粘り強く研究を進めるための体制を整えるために、年に3回振り返りシートによって生徒の「失敗」を分析する。さらに「失敗をどのように今後に生かしたか」については、検証方法を開発し、評価方法を開発する。

5. 「人文科学課題探究Ⅰ」(普通科人文科学コース・2年)

外部の専門家の指導・助言の機会を維持しつつ、教員も研究の論理性に関する鋭い批判力や、研究方法に関する問題点を適時的に指導する能力をさらに高めていく。

○課題研究を充実させるためのフィールドワーク、大学・企業等との連携及び国際共同研究

フィールドワーク、大学・企業等との連携、国際共同研究による課題研究の充実が、生徒の「探究力」の育成に有効であるという認識が、担当者と連携先との間で共有された。今後はその視点を、企業・大学等の方々とさらに共有する。

今年度から対面による国際科学交流を再開した。7月に大田科学高校生徒が来日し、共同研究合同合宿を行い、2つのテーマに関して研究の進捗状況の発表と、質疑・討議を行った。北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)と「大学実験セミナー」を共同企画し、開催した。各自が事前に3D-CADを用いてデザインしたパズルのデータを持ち寄り、日韓混成の班において、「パズルのデザイン選定」、「最新鋭のレーザーカッターを操作してのパズルの切り出し」、「切り出したパズルの改善点の話し合い」、「クロームブック上での再デザイン」、「再度のパズルの切り出し」を、全て英語で話し合いながら行った。また、各班が自作したパズルについて、英語スライドと原稿を作成し、口頭発表会を行った。

(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

- ・「課題探究Ⅲ」(理数科・3年)では、大学レベルの数学を活用した学習の教材を深化させ、さらに教材数を増やし、大学での研究に必要な力を身に付けさせる。また、生徒の興味・関心に応じて課題研究に取り組みさせる。
- ・「人文科学課題研究Ⅱ」(普通科人文科学コース・3年)では、従来の英語による探究活動に加えて、文系科目と理系科目の領域融合学習を行う。

(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

1. ルーブリックによるパフォーマンス評価の充実と生徒参加型ルーブリックの取組

理数科における「生徒参加型のルーブリック」は定着しつつあり、今後、普通科へ普及させる。

「失敗」の評価を行うためには「失敗」の定義づけから行わなければならない。また、「失敗を生かして取り組んだ」「粘り強く取り組んだ」などの「探究の過程の評価」を検討する。次年度は「失敗をどのように生かしたか」についての評価方法をさらに研究する。

2. 「探究力」の伸長度を測定するための客観的検査(EI検査)

ポートフォリオや「EI検査」「探究力を測る問題」等、質の異なるデータを組み合わせて研究の評価を行うことで、生徒の探究力の伸長を測定する。

石川県立小松高等学校	指定第Ⅳ期目	03~07
------------	--------	-------

②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)																														
<p>本校の研究開発課題は「正答のない問題に粘り強く取り組み、解決することができる探究力を持った人材の育成」である。指定第Ⅲ期では、研究対象を普通科も含めた全校生徒に広げて研究開発を行っており、課題研究を中心として探究的な学習活動および学習指導に取り組んできた。Ⅳ期3年目の本年度は、「課題発見型の授業」の実践、「失敗」の今後への生かし方の評価方法を重点的に研究した。さらに第3学年における科目融合・領域融合型の学習の研究開発を進めた。</p> <p>(1) 課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発</p> <p>1. 学校設定科目の取組とその成果・検証</p> <p>1. 1 「課題探究Ⅰ」(理数科・1年・2単位)</p> <p>物理や化学の領域を中心に探究の視点を重視した教材による学習指導を行った。生徒の興味・関心を高めるとともに、主体性を引き出すことができた。また、身に付けたスキルを活用し、次年度の課題研究のテーマ設定を行った。</p> <p>1. 2 「探究基礎」(普通科・1年・1単位)</p> <p>ディベート学習における証拠による論証を行う活動を通して、実社会における現実的な問題に取り組みせ、「探究力」や「論理的思考力」を養うことができた。また、「データサイエンス講座」を開講し、全員が研究において必要なデータ処理の基本を身に付けさせ、「探究スキル育成講座」を開講し全生徒に数学・理科の基礎課題研究に取り組ませた。学年末に実施したポスター発表会では活発な質疑応答が見られた。</p> <p>1. 3 「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科・1年・1単位)</p> <p>「英語コミュニケーションⅠ」と連動し、2回の発表会を行った。「情報Ⅰ」の「コミュニケーションと情報デザイン」などの学習内容を学ぶとともに、「英語による情報収集」「プレゼンテーションファイルの作成」「発表の準備・練習」「発表・質疑応答」の流れを通じて、情報をわかりやすく表現し、効率的に論理的な説明を英語で伝達する能力を育成した。科学的なトピックについて英語で発表させ、発表に対して質疑、討議を行う機会を与え、科学英語の指導の充実を図った。</p> <p>1. 4 「課題探究Ⅱ」(理数科・2年・2単位)と「こまつ研究サポートプログラム」</p> <p>今年度は全研究班が3月末の学会や県外の発表会に参加することを奨励した。その結果、すべての研究班が例年よりも研究を継続した。さらに生徒1人1台端末が整備され、大学の教員だけではなく研究内容に応じて企業や研究所へも研究の相談を行う班があり、こまつ研究サポートプログラムの充実を図ることができた。</p> <p>1. 5 「課題探究」(普通科普通コース・2年・1単位)</p> <p>理数科で行っている手法を普及させ、11月に中間発表会を行った。その際、モデレーションを行ったことで、研究内容やスライド作成の方法を深めあうことができた。ま</p>																															
<table border="1"> <caption>最も良い評価をする生徒の割合</caption> <thead> <tr> <th>期</th> <th>積極的に参加できましたか?</th> <th>授業で身につけた知識・技能を活用する能力が身につきましたか?</th> <th>探究力がついたと思いますか?</th> <th>あなたにとって課題研究は有意義なものでしたか?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td>58</td> <td>38</td> <td>42</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>57</td> <td>32</td> <td>38</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>68</td> <td>48</td> <td>58</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>65</td> <td>48</td> <td>55</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>R5</td> <td>69</td> <td>58</td> <td>63</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>		期	積極的に参加できましたか?	授業で身につけた知識・技能を活用する能力が身につきましたか?	探究力がついたと思いますか?	あなたにとって課題研究は有意義なものでしたか?	R1	58	38	42	48	R2	57	32	38	52	R3	68	48	58	65	R4	65	48	55	58	R5	69	58	63	65
期	積極的に参加できましたか?	授業で身につけた知識・技能を活用する能力が身につきましたか?	探究力がついたと思いますか?	あなたにとって課題研究は有意義なものでしたか?																											
R1	58	38	42	48																											
R2	57	32	38	52																											
R3	68	48	58	65																											
R4	65	48	55	58																											
R5	69	58	63	65																											

た、昨年度「探究基礎」で取り組んだ「データサイエンス講座」の知識を生かして、文系の研究において科学的な手法で分析を行った班がいくつか見られた。さらに、今年度は文系理系合同のポスター発表会を実施した。その結果、生徒は多様な研究発表に触れることができ、研究の様々なアプローチの仕方について学ぶことができた。生徒のアンケート結果からも研究活動に対して充実した様子うかがえた。

1. 6「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科人文科学コース・2年・2単位）

これまでSSH事業で研究開発してきた探究活動の手法を活用し、大学教員や本校卒業生、企業の方々の協力を得て研究することで、生徒の探究力を育成した。今年度は理数科で行っている手法を使い、生徒の「失敗を恐れず、失敗から学ぶ」姿勢を評価するため、生徒のアンケートから、「生徒が探究活動における具体的につまづいた点」と「どのように改善したか」の傾向を分析した。

1. 7「科学探究」（普通科普通コース・3年・1単位）

第2学年の「課題探究」で取り組んだ課題研究や理科、数学の学習内容をふまえた科目融合・領域融合学習のための効果的な教材の開発を行った。自然科学及び社会科学に対する生徒の興味関心の高いテーマによる探究的・発展的な実験、実習を中心とした授業を通じて、生徒の科学的探究力や問題解決力を伸ばさせた。

2. 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、大学・企業等との連携、国際共同研究等

今年度は、「こまつ研究サポートプログラム」に参加・連携する大学や研究機関だけではなく企業も増やし、測定機器の協力やデータの分析方法なども協力していただいた。また、研究発表会については文系の大学の教員も講評者として来校いただき、多様な視点で研究へのアドバイスをいただいた。

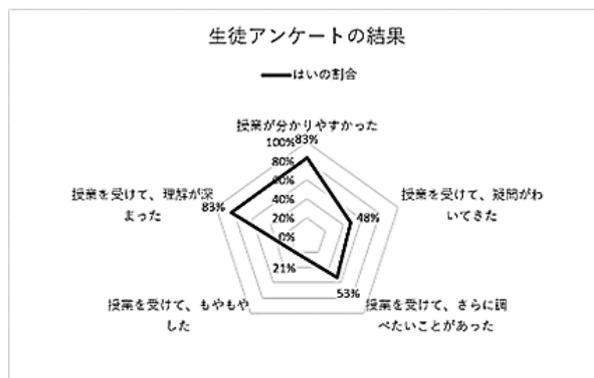
韓国大田科学高校との科学交流については、今年度は4年ぶりに対面による国際科学交流を再開することができた。7月に大田科学高校生徒が来日し、共同研究合同合宿を行い、2つのテーマに関して研究の進捗状況の発表と、質疑・討議を行った。共同研究合同合宿後は、12月の本校生徒の韓国訪問時に大田科学高校で行われるポスタープレゼンテーション(DSHS-KH International Science and Culture Fair)での発表に向けて、両国で研究を進め、日韓合同のGoogleClassroomやメッセージアプリ(カカオトーク)を用いて実験結果や分析を共有した。

課題発見型授業デザインシート

教科：.	科目：.	授業者：.	教室：.
単元：.		本時の主題：.	
ねらいとする課題発見力(左の欄に○をつける)。			
○ 依頼に対して、自分なりの視点で注目することができるようになる。			
○ 注目した側面について、疑問・問いを立てることができるようになる。			
本時における、おおまかな授業展開。		想定される生徒の反応と、教師の声かけ。	
.		.	
今後の授業展開・計画。			
.			

3. 授業（一般科目の授業）における「課題発見型」授業の展開とその成果の検証

課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発としての、課題発見型の授業展開とその成果の普及に取り組んだ。IV期目1年次より「授業改善ワーキンググループ」を組織し、授業改善に向けた取組を推進するための研究実践を行ってきた。研究開発した授業や教材を随時HPで公開し、授業改善を先導するとともに、職員会議や職員研修で取組を共有し全校に広げてきた。今年度は「令和5年度小松高校SSH研究発表会」において、全授業を課題発見型の授業として公開した。授業者は「課題発見型授業デザインシート」を作成し、来校者へ配布し、研究協議会にて協議した。「主体的、対話的で深い学び」に向けた授業改善が推進された。また、定期考査における「探究力



を測る問題」の出題は理系教科だけではなく、文系教科にも広げることができた。

（２）第３学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

生徒が大学での学びにつながるよう、大学レベルの数学を利用した領域融合学習に取り組んだのち、課題研究を行い発表会を行った。「課題探究Ⅲ」では、これまでに行ってきた数物、生化学に加え、工学、薬学、社会学を加えて５コースを開設し、生徒は大学で学ぶ内容が高校における教科が融合していることを実感できたと考えられる。「人文科学課題研究Ⅱ」では、「人文科学課題研究Ⅰ」の英語発表会を行い、「カーボンニュートラル」をテーマに「生物」と「地理」の領域融合型のコラボ授業を実施し、文理融合で学問の壁をなくした内容を学ばせることができた。その結果、領域横断の知識と発想力を得ることができたと考えられる。

（３）生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

１．ルーブリックによるパフォーマンス評価の充実と生徒参加型ルーブリックの取組

課題研究のテーマが決まってから、「生徒参加型ルーブリック」として、評価項目と点数が記入されたルーブリックの評価規準を研究班単位で生徒に作成させ、１月に行われたSSH生徒研究発表会の後に、作成したルーブリックを使って自己評価を行わせた。昨年度は生徒がルーブリックを作成する際に教員の指導が不可欠であるという反省があったことから、今年度は担当教員に対してルーブリック作成指導講座を設け、ルーブリックの作成に関わった。生徒アンケート「ルーブリックを自分で考えたことは自己評価能力を高めるうえで有用だったか」について83%の生徒が肯定的に回答した。

２．「探究力」を測定する客観検査の開発とE Iの概念を用いた「探究力」の伸長度の測定

第1・2学年のいずれの結果においても「自己対応力」「粘り強さ」で伸長がみられた。ここ数年の傾向を分析すると、第1学年に多くの項目で伸長が見られている。これは、本校の課題発見型の普通授業や探究活動が探究力を育成する活動として有効であることを示していると考えられる。

今年度も理数科第1・2学年対象の理科・数学の定期考査の問題に「探究力」問題を出题した（実際に出題した問題は資料4および本校ホームページ上に掲載）。具体的な問題案や授業場面を想定した協議自体が教科担当者間の組織的な教材研究としても機能し、探究力育成を見据えた指導力の向上を図ることにつながった。

３．失敗を（失敗から何を学んだのかを）評価する体制の研究

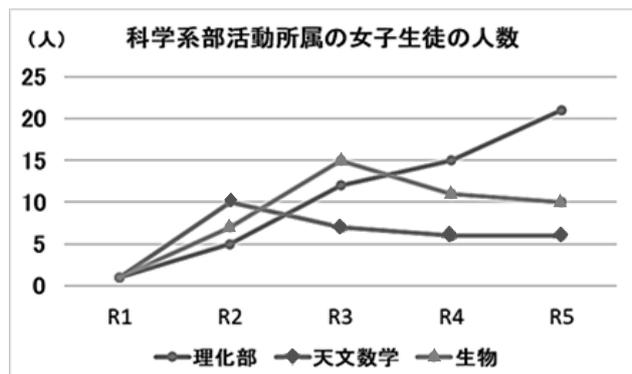
生徒に、研究の中で経験した失敗を振り返りシートに記録させる取組と、生徒参加型ルーブリックを作成させる取組を継続し、生徒の自己評価能力と粘り強さの育成を図った。今年度振り返りシートをポートフォリオとしても使用できるよう改良した。研究の様々な段階における失敗とそこから学んだことについて記述してあり、課題や改善策を考えるきっかけとなって、研究を深めることができた様子であった。

（４）科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

（ア）科学系部活動における取組

科学系人材の育成について、科学系部活動に所属する女子生徒の数がⅢ期目よりもⅣ期目で増加しており、今年度は特に理化部（物理・化学）の女子生徒の人数が増加している（右図）。物理、化学、数学分野への女子の理系人材育成が進んでいる。本校は男子と女子の人数がほぼ同数であり、今後も女子の理系人材育成の研究に努める。

小・中学校における出前授業や本校で実施す



る小中学生向け実験講座の企画、運営を行ってきたが、今年は中学生への自由研究相談会も実施した。さらに、今年度、交流会支援「究める課題研究発表会」において中学生の部の発表会を企画した。中学校で自由研究の相談をしてくれた中学生が発表会へ参加してくれて、生徒たちは研究に対する効果的なアドバイスについて成果を感じることができたと答えていた。

(イ) 科学技術・理数系コンテストへの参加を促進するための取組

全校生徒に対して、広く科学コンテストへの参加希望者を募った。例年では理数科の生徒が主に参加していたが、今年度は理数科の生徒はもちろん、普通科の生徒が例年よりも多数参加した。また、文系の生徒が地理オリンピックに参加するなど、理数系コンテストに参加する生徒が増加した。

(ウ) 「科学の甲子園」参加に向けての取組

「科学の甲子園」の石川県予選である「いしかわ高校科学グランプリ」に、理数科生徒のチーム、理数科普通科生徒の混合のチーム、普通科生徒のチームを合わせて9チーム（1チーム8名）が参加した。参加者には、月1回、計4回の研修会をコンテスト形式で行った。その結果、総合2位（実技部門2位）を獲得することができた。

(5) 教員の指導力向上に関する取組

(ア) 探究活動の指導方法についての教員研修

こまつ研究サポートメンバーの大学教員による研修会を3回行った。第1回は「課題研究とは？」「課題研究の必要性」について、第2回は「課題研究の流れ」「課題研究の各過程における指導」について、第3回は「要旨の書き方」についてである。第3回については、指導にあたっている教員からの要望が多かった内容についてSSH室員が研修会を行った。また、昨年度から実施している「課題研究指導日誌」については、昨年度の反省を生かし手書きで指導の際、記入しやすいものにした。その結果、記入率が100%となり校内で公開いつでも閲覧できるようにした。今年度初めて課題研究の指導を行う若手の教員からは「参考になる」という意見が多く、指導経験のあるベテランの教員からは備忘録になるという意見が多く、取組方法については好評であった。

(イ) 先進校視察による教員研修

昨年よりも先進校視察に行く校数は減ったが、各学校の課題研究発表会への教員の参加人数は昨年の3倍となり、他校の発表会へ参加した教員からは本校の課題研究と他校の課題研究についての取組の特徴を比較することで、本校らしい課題研究の良さを伸ばそうという意見が多く聞かれた。

② 研究開発の課題

(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

「探究基礎」では、「データサイエンス講座」を開講し、探究活動における適切なデータ処理の方法を指導した。データを扱った課題研究の指導はとても重要であると考え、これにより、例年よりも探究活動の時間が減少した。データ処理のための教材を改善し、探究活動の時間を確保するなど、時間配分に配慮する。

「課題探究Ⅱ」、「課題探究」では、「こまつ研究サポートプログラム」による大学教員からの指導や支援が高い効果をあげているが、それ以上に本校教員の指導スキルの向上が重要であるので、探究活動指導力を向上させるための教員研修を充実させる。

今年度は「EⅠ検査」の1,2年生の「対人対応力」についての結果が悪かった。1,2年すべての課題研究をグループ研究にて実施していることを踏まえると、「対人対応力」の伸長を測ることは今後の課題といえる。

(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

融合科目の教材は、複数教科の教員が協働で作り上げるため、適切な教材をつくるためには、それぞれの教員が専門領域外の内容について理解していることが必要である。そのため、教員の研修や教材研究のための十分な時間の確保が欠かせない。物理領域と数学領域の融合だけでなく、さらに多く

の効果的な教材開発に取り組んでいく。また、領域融合型の探究学習を通常授業の中に適切に位置づけることで、より充実した探究的な学びの実現を目指した領域融合学習を行う。今後、より多様な領域融合型の学習を行い生徒の興味関心から大学での学びにつなげるような内容を検討・試行する。

また、「人文科学課題研究Ⅱ」では、与えられた英文資料の理系の内容を理解できないために、十分な探究活動に至らなかった生徒がいた。次年度は英文資料及びデータの提示の仕方を工夫するとともに、1学期の後半からこの領域融合学習を開始し、理系の内容の理解に十分に時間をかけて行う。さらに、領域融合学習の実践を指導する側の教科横断的な取組、生徒に探究させる活動および評価の開発も課題である。

(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

1. パフォーマンス評価の充実と「生徒参加型ルーブリック」の取組

生徒がルーブリックを作成するためには、教員の指導が不可欠であることから、次年度は教員対象のルーブリック作成指導講座を開講予定である。

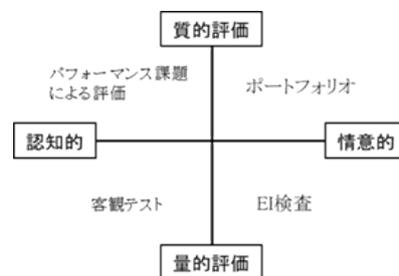
「失敗を評価する」ことについても「失敗」をどのように定義づければよいかについて教員間で共通理解をはかることが難しかった。「失敗」の評価を行うためには「失敗」の定義づけから行わなければならない。また、「失敗を生かして取り組んだ」「粘り強く取り組んだ」などの「探究の過程の評価」を検討することができなかった。次年度は振り返りシートの評価方法について研究する。

2. 「探究力」の伸長度を測定するための客観的検査（E I 検査）

「E I 検査」自体の精度について、さらなる解析が必要である。「E I 検査」の結果と「探究力を測る問題」の結果に相関性がないことが判明したため、業者テストによる「探究力」検査 GPS-Academic（株式会社ベネッセコーポレーション）とE I 検査との結果の関係を今後は行っていく。

「探究力」を測定する問題については、定期考査において出題すると、考査範囲の難易度によって点数が大きく変わり、純粋な「探究力」を測ることができていない。問題と結果を蓄積し、経年比較等を用いて「探究力」を測るなどのデータ分析の方法を考える必要がある。

Ⅳ期目の残りの期間で、パフォーマンス課題、「探究力」育成のための効果的なポートフォリオ、探究力を測る問題、E I 検査など、質の異なる評価を組み合わせるカリキュラム評価を行う。



(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

科学グランプリや科学系オリンピック参加者は年々増加しているが、4回（月1回）の学習会では筆記問題の練習が不足だった。出場経験のある上級生に指導を依頼するなど学習会の内容を工夫する。また、通常授業においても科学系オリンピック・コンテストを参考にした内容を扱うなど、生徒の意欲を日々高める指導を行う。

放課後や休日の実験室の開放については、各教科の担当教員、各科学系部活動顧問及びSSH企画推進室員が行うことになっているが、教員の労働負担にならないよう管理職に相談をしつつ、実施の継続に努める。

(5) 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、大学・企業等との連携、国際共同研究等

「大学実験セミナー」については、JAISTとの連携の継続と、生徒への早めの事前指導が挙げられる。一方で初めての開催であるために、韓国生徒を含め生徒への事前準備の連絡が遅れ、各自のパズルデータの完成が直前になってしまった。次年度はJAISTの先生方、職員の方と今年度と同様に密に連絡を取りながら準備を進め、生徒への事前指導も早めに始められるように動く。また、生徒はこの交流にかなりの時間を費やして準備しており、負担が大きい。しかし負担があってもぜひ参加して交流したいとい

う生徒達に支えられている。さらに今年は共同研究のテーマが2つで、生徒は共同研究の実験を進める上で教員のサポート体制が必要だった。教員の負担軽減を考慮しながら、共同研究を充実させられる体制を整える。

(6)教員の指導力向上に関する取組

教員の探究活動の指導スキルにはまだまだ個人差がある。課題発見型の授業をⅢ期目第1年次から取り組んでいるが、教員アンケートでも課題発見型の授業に対して、「生徒の課題発見力を高めることができる」では83%、「生徒の探究力育成のために有意義である」では93%が肯定的な回答をしている。しかし、まだ全国に対して普及させる準備ができていないことが課題である。また、生徒の課題発見力についての評価方法が作成できていないことも課題であり、次年度はこれら2点について取り組んでいく予定である。さらに、生徒から課題研究のテーマ設定のきっかけを聞き取り、課題発見型の授業案をHPなどで公開する取組を行う。課題発見型の授業を令和3年度から取り組んでいるが、まだ、はっきりと課題発見型の授業がどのようなものが教員の中で定着できていないため、各教科・科目において課題発見型の授業の研究会を行うことで、教員の探究活動指導力を向上させる。

また、「探究力」を育成する授業を通常授業で行っていることから、定期考査における「探究力」を測る問題についての研究を各教科・科目で行うことにより、「探究力」を育成する授業力の向上を図る。

日々の研究指導の内容を記録する「研究指導日誌」について、教員がより適時的に生徒の資質能力を高めるための指導を行えるよう、「研究指導日誌」の改善を継続する。さらに本校主催の課題研究発表会などで「研究指導日誌」を参加校の教員に共有し普及させる。

③実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

1 研究開発のねらいと目標

(1) ねらい

課題研究における「正答のない問題」への取組を基礎として、あらゆる学びの中で、生徒が、物事を批判的にとらえ、課題を発見し、主体的・協働的に粘り強く考え、生涯にわたり継続的に学び続ける「探究力」を育成するための研究開発と実践を行う。そのための学校設定科目及び通常の授業を含めた教育課程の在り方、指導方法、大学や企業との連携の在り方、評価方法を研究し、研究開発の成果を他の高等学校に普及する。本研究では、「正答のない問題」及び「探究力」を以下の様に定義する。

正答のない問題	教員によってあらかじめ答えが用意された問題とは異なり、課題研究等の探究学習を始めとし、大学における研究や実社会における課題など、さまざまな分野での答えが明らかでない問題。
探究力	課題発見力、課題解決力、批判的思考力、多面的分析力を身につけ、「正答のない問題」に立ち向かう力。論理的思考力、主体的・協働的に学ぶ力、言語能力等がその土台となる。

また、「粘り強さ」育成のための要素として、第Ⅲ期までに得られた知見をもとに、以下の3点を挙げる。

- ア 生徒が真に探究し続けたいと思うテーマを設定させる。そのために、課題発見型の授業を重視し、課題研究においてはテーマ設定の時間を十分に確保する。
- イ 失敗を恐れず、失敗から学ぶ姿勢を重んじる。そのために、失敗を評価する体制を整える。
- ウ 他者からの批判・指摘を冷静に分析し、研究を深める態度を育成する。

これらの「粘り強さ」の育成に関して、これまでの研究開発で得られた「課題発見型の授業」「失敗を評価する体制」、「多様な他者との協働」の成果を普及する。

(2) 目標

- ア すべての授業において「探究力」の土台となる思考力、主体的に粘り強く学び続ける力を育成し、課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系を確立し、その成果を普及する。特に通常授業においては、オンラインでの学習環境を有効に活用し、「探究力」育成に重点をおいた授業を研究開発する。
- イ 第3学年において科目融合・領域融合型の探究学習を行い、大学での学びにつなげるとともに、実社会における現実的な問題に取り組むための「探究力」を育成し、生涯にわたり継続的に学び続ける人材を育成する。
- ウ パフォーマンス評価を充実させ、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法を確立し、生徒の自己評価能力を育成する。

2 実践および実践の結果の概要

(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

○ 学校設定科目

第2学年における課題研究のテーマ設定に資するために、第1学年に「探究スキル育成講座」及データサイエンスのための学校設定科目を設置した。生徒の探究心を満足させるべく高度な課題研究を体験させ、大学での学びにつなげるための3年間の学習体系を確立した。

○ 課題研究を充実させるための、フィールドワーク、連携及び国際共同研究

ア 野外実習、大学・研究機関での体験実習の実施、科学系部活動の活性化

- ・ 生物と地学の分野のフィールドワークを中心とした実習活動に取り組み、実物を間近に見るとともに、直に触れる体験を行った。
 - ・ 大学や研究所において第一線で活躍する研究者から直接講義や指導を受けた。これらを通して、科学に対する興味関心を高め、学ぶ意欲の育成を図った。
 - ・ 各種科学技術コンテストへの積極的参加やその準備を通して、数理能力の向上を図った。
- イ 国際科学交流と共同研究の推進
- ・ 韓国大田科学高校が4年ぶりに来日し、「大学実験セミナー」を日韓共同で実施した。
 - ・ 海外科学交流と共同研究及び発表会は韓国大田科学高校の来日と本校生徒の訪韓いずれも4年ぶりに実施し、共同研究を行い発表会でポスター発表を行った。
- 課題発見型の授業の展開と普及
- ・ 「令和5年度小松高校SSH研究発表会」において、全授業を課題発見型の授業として公開した。授業者は「課題発見型授業デザインシート」を作成し、来校者へ配布し、研究協議会にて協議した。

(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

- ア 学校設定科目「課題探究Ⅲ」における融合科目の教材開発および実施
- ・ 生徒を5つのコース（数物コース、工学コース、生化学コース、薬学コース、社会学コース）にそれぞれ配属して科目融合・領域融合学習に取り組ませ、これまでに学習した領域の知識を他の領域に活用する手法を学ばせた。
- イ 学校設定科目「人文科学課題研究Ⅱ」における融合科目の教材開発および実施
- ウ 地歴公民科教員、理科教員による領域融合学習
- ・ 地球温暖化について歴史、地理、経済、生物、地学の領域から探究活動を行った。

(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

- ア 個々の活動、学校設定科目におけるパフォーマンス評価の充実
- ・ 学校設定科目「探究基礎」「プレゼンテーション&ディスカッション（以下P&Dとする）」「課題探究Ⅱ」「課題探究」「科学探究」においてルーブリックによる評価を行うことにより、生徒に評価をフィードバックし、探究活動に生かせる評価方法の研究開発を実施した。
- イ 生徒の自己評価能力を育成するための生徒参加型ルーブリックの作成
- ウ 事前のアンケート調査で記入させた、「ルーブリックに付け加えた方が良いと思う観点」を精査し、自己評価能力を育成するためのルーブリックを作成・実施
- エ 失敗を（失敗から何を学んだのかを）評価するための振り返りシートの作成
- カ 生徒の「探究力」を測定し、数値化・検証するための客観検査の検証
- キ 通常科目の定期考査において探究力を測定するための探究力問題の開発

② 研究開発の経緯

(1) 課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発

4月	学校設定科目の設置 「課題探究Ⅰ」（第1学年理数科・2単位） 「探究基礎」（第1学年普通科・1単位） 「P&D」（第1学年全科・1単位） 「課題探究Ⅱ」（第2学年理数科・2単位） 「課題探究」（第2学年普通科文系・理系・1単位） 「人文科学課題研究Ⅰ」（第2学年普通科人文科学コース・2単位） 「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科・1単位） 「科学探究」（第3学年普通科普通コース・1単位） 「人文科学課題研究Ⅱ」（第3学年普通科人文科学コース・1単位）
4月12日	「課題探究Ⅱ」開講式

4月26日	第1回探究活動指導方法教員研修
5月10日	「課題探究Ⅱ」第1回中間報告会（こまつ研究サポートプログラム）
5月10日	第2回探究活動指導方法教員研修
5月30日	令和5年度小松高校SSH研究発表会 ・公開授業（課題発見型の授業）2,3限全授業 ・公開授業「課題探究Ⅲ」（理数科第3学年）3限 ・公開授業「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科人文科学コース第3学年）2,3限
7月11日	究める探究教室（国府中学校1年生）第2学年理数科全員参加
7月11日	「課題探究Ⅱ」第2回中間報告会（こまつ研究サポートプログラム）
7月20、21日	生物野外実習
7月24日～27日	韓国との科学交流 大学実験セミナー（25,26日）（北陸先端科学技術大学院大学）
8月3日	「課題探究Ⅰ」工学リテラシー；「ものづくりの現場を知る」校外実習 午前；金沢工業大学、午後；石川樹脂工業株式会社
8月8日～9日	全国SSH生徒研究発表会
8月17日	地学野外実習（辰口和気巨大流紋岩、犀川大桑層、石川県自然史資料館）
8月27日	マスマフェスタ（大阪府立大手前高校）参加
9月19日～20日	関東サイエンスツアー（東京大学、東京工業大学）
11月3日	第1回究める課題研究発表会 午前；中学生の部（国府中学校、丸内中学校、南部中学校、星稜中学校） 「課題探究Ⅱ」校内発表会（こまつ研究サポートプログラム） 午後；高校生の部（大聖寺高校、小松明峰高校、星稜高校）
12月10日～13日	韓国海外研修（第2学年理数科希望者25名）（韓国大田市）
1月12日	「課題探究」校内発表会（第2学年普通科）文理共同開催
1月16日	「人文科学課題研究Ⅰ」校内発表会
1月17日	「課題探究Ⅱ」ポスター発表会（こまつ研究サポートプログラム）
1月23日	石川県SSH・NSH生徒研究発表会（石川県地場産業振興センター） 文理共同開催・普通科の生徒研究7本参加
2月15日	「探究基礎」探究スキル育成講座ポスター発表会
3月13日	「課題探究Ⅱ」校内英語ポスター発表会（こまつ研究サポートプログラム）
3月17日	第2回究める課題研究発表会（サイエンスヒルズこまつ）

（2）領域融合型の探究学習の研究開発

4月～	科目融合・領域融合科目の実施 「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科・1単位） 「科学探究」（第3学年普通科普通コース・1単位） 「人文科学課題研究Ⅱ」（第3学年普通科人文科学コース・1単位）
7月	大学実験セミナー（北陸先端科学技術大学院大学）（第2学年理数科） 「3D-CADを使ったレーザーカッターによるものづくり」
8月	「課題探究Ⅰ」工学リテラシー；ものづくりの現場を知る」校外実習

（3）生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

4月	学校設定科目「P&D」ルーブリック作成のための教科会① 「探究力」客観検査の内容・項目の研究と検討
5月	「課題探究Ⅱ」振り返りシート作成①（失敗および粘り強さの評価） 「探究力客観検査（E I検査）」の実施（本校全科生徒）①
7月	「課題探究Ⅱ」振り返りシート作成②（失敗および粘り強さの評価） 学校設定科目「探究基礎」ディベート学習（ディベート小論文）におけるルーブリックを使用した生徒による最終自己評価と振り返り
11月	「課題探究Ⅱ」振り返りシート作成③（失敗および粘り強さの評価）

12月	「課題探究Ⅱ」振り返りシート作成④（失敗および粘り強さの評価）
	「E I 検査」の実施（本校全科生徒）②
	「E I 検査」の実効性を検証するためのパフォーマンステストの実施

(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

4月～7月	<ul style="list-style-type: none"> ・物理チャレンジ（研究レポート、CBT）対策講座実施 ・化学グランプリ、生物学オリンピック対策講座実施
7月9日	物理チャレンジ2023（第1チャレンジ）（オンラインCBT）出場
7月16日	日本生物学オリンピック2023予選（会場受検）出場
7月17日	化学グランプリ2023予選（会場受検）出場
7月 8月	<ul style="list-style-type: none"> ・小松高校実験教室（小学生対象）実施 ・中学生対象 究める実験教室（国府中学校2回、松東みどり学園1回）実施 ・科学の甲子園 研修会実施 ・情報オリンピック対策講座実施 ・マスマフェスタ（大手前高校主催）参加
9月～	<ul style="list-style-type: none"> ・数学オリンピック対策講座実施 ・日本数学A-lympiad対策講座実施
9～11月	情報オリンピック1次予選 第1回（9月）、第2回（10月）、第3回（11月）出場
10月21日	科学の甲子園石川県予選出場
11月	<ul style="list-style-type: none"> ・日本数学A-lympiad 出場 ・生物物理学会名古屋大会参加
12月	<ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスフェスタ2023参加 ・石川県物理・地学研究発表会（オンライン）参加 ・石川県立自然史資料館研究発表会参加 生物班 ・石川県化学研究発表会参加
1月	数学オリンピック出場
3月	<ul style="list-style-type: none"> ・物理Jr.セッション参加 ・ジュニア農芸化学会参加 ・つくばサイエンスエッジ参加

(5) 教員の指導力向上に関する取組

4月	第1回探究活動指導方法教員研修
5月	第2回探究活動指導方法教員研修
6月	探究活動の評価に関する教員研修
12月	<ul style="list-style-type: none"> ・学校訪問 石川県立二水高等学校 ・石川県立七尾高等学校 SSH 研究発表会参加
2月	石川県立金沢泉丘高等学校 SSH 研究発表会参加

③ 研究開発の内容

(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

【仮説①】課題研究を中心に据えた3年間の探究活動を軸に、すべての授業において探究的な学習を行うことが、「探究力」の育成に有効である。

1 学校設定科目

すべての学年において、理数科、普通科のそれぞれを対象とする以下の学校設定科目を設置する。「理科」「数学」「理数」「英語」などの一般教科・科目との関連を図りながら、3年間にわたる有効な教育課程の編成の研究を行う。生徒の科学的探究力、表現力の伸長からその成果を検証する。

3年間を通じた課題研究に係るカリキュラム

課題研究に係る取組							
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	
全科共通	P & D	1					全校生徒
理数科	課題探究 I	2	課題探究 II	2	課題探究 III	1	理数科全員
普通科理系・文系	探究基礎	1	課題探究	1	科学探究	1	普通科理系・文系全員
普通科人文科学コース			人文科学課題研究 I	2	人文科学課題研究 II	1	人文科学コース全員

1.1 「課題探究 I」（第1学年理数科・2単位）

[1] 研究の目的

物理、化学領域における探究のために必要な基本的な知識及び技能を身に付ける。また、探究的な実験を中心とする学習を通して課題を解決するための探究スキルを養う。2年時における「課題探究 II」で研究するテーマ設定のために、様々な事象や課題に知的好奇心をもって向き合い、粘り強く考え行動し、課題の解決に向けて挑戦しようとする態度を養う。

[2] 研究内容・方法・検証

前年度の取り組みを改善しながら実施した。今年度は、実験を中心とする探究学習の教材開発だけでなく、情報領域における基本的な知識・技能を身に付ける内容も盛り込んだ。定期考査及び生徒に対するアンケートに加え、実験・実習後の生徒のレポートや感想をもとに検証を行った。理科教員2名、情報科教員1名が担当した。

<教育課程編成上の位置付け・一般科目との関係>

第2学年の「課題探究 II」に向けて、3学期にテーマ設定を行う。第1学年では理科は「理数生物」または「理数地学」のみを履修するため、講義及び実験を通して物理・化学領域のテーマ設定に資する学習を行う。また、「P & D」と連動しながら、情報領域の課題研究に関してその手法を学習する。

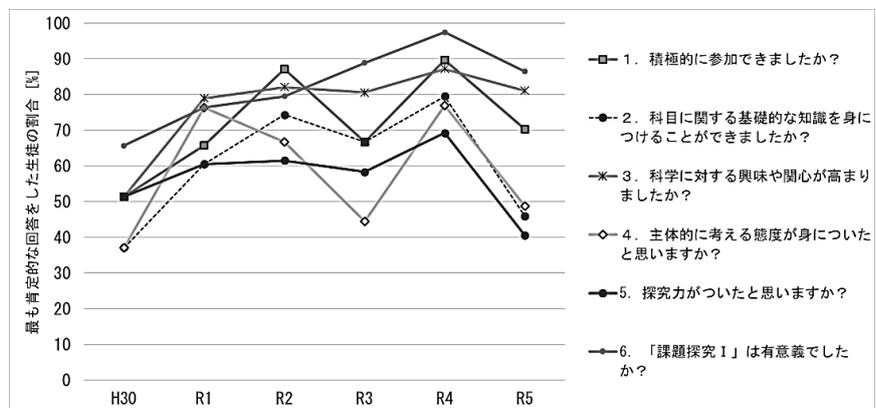
「課題探究 I」年間計画

月	学習内容	学習目標
4月 7月	ガイダンス 物質の構成と化学結合 実験1：昇華・同素体・炎色反応 実験2：食塩の融解 実験3：酸と塩基	教科の目的、1年間の流れの確認。 ・基本的な物質（物質の構成粒子、結合）の知識および物質量の扱い方を習得する。 ・講義、実験を通して、化学に対する興味関心を高める。
9月 12月	力と運動 実験1：斜面を下る台車の運動 実験2：自由落下する物体の運動 実験3：運動の法則	・力学の知識および実験技能を習得する。 ・講義、実験を通して、物理学に対する興味関心を高める。 ・基本的な物理実験に取り組み、得られたデータを処理することをコンピュータで行うことにより、表計算ソフト等の活用法を習得する。

1月	情報領域 Python を用いたプログラミング 探究学習 「物理運動のシミュレーション」	<ul style="list-style-type: none"> Python によるプログラミングの学習を通して、情報領域における基本的な知識・技能を身に付ける。 力が作用する質点の変位や速度、加速度を Python でシミュレーションする手法を習得する。
2月	課題研究テーマ設定 情報検索（インターネット、図書、報告書）等 テーマ設定に対するアドバイス	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究に対する生徒の意識を高めるとともに、基本的な課題研究の進め方を学ぶ。 第2学年の「課題探究Ⅱ」に向けて、生徒が自らの課題研究テーマを設定し先行研究調査を行う。
3月	課題研究	<ul style="list-style-type: none"> 2年次に取り組む課題研究活動を開始する。

[3] 成果

化学領域、物理領域ではこれまでの実践を継承し、探究的な実験を通して学習を進めた。探究のプロセスを踏まえた学習に取り組むことによって、実験方法の立案やデータ処理などの探究力を身に付けることができた。今年度は「探究力がつ



いたと思うか？」との問いに対して、最も肯定的な回答をした生徒の割合は40%にとどまった。次年度は、具体的に授業での活動がどのように探究力の向上につながっているかを生徒に伝えていく。また、今年度は情報領域において「物理運動のシミュレーション」の教材を開発した。物理領域の学習で学んだ原理・原則をプログラムに落とし込み、運動の様子を再現、シミュレーションする手法を理数科1年生の生徒全員が学んだ。このように自然現象のふるまいをモデル化して再現する経験を得ることによって、第2学年の「課題探究Ⅱ」での課題研究を、より有意義なものにできると考えられる。

1. 2 「探究基礎」(第1学年普通科・1単位)

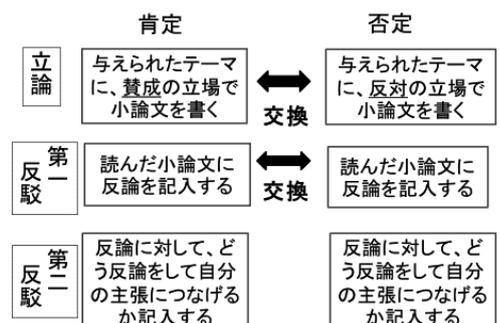
[1] 研究の目的

中学校までの調べ学習を脱却し、証拠により論証する訓練を行い、論理的思考力を養うとともに、主体的に考える態度を育成する。後半は基礎課題研究を行い、課題発見能力と探究スキルを育成する。

[2] 研究内容・方法・検証

課題研究に取り組むために必要な探究スキルの育成方法を研究した。昨年度開講したデータの扱い方を学ぶ「データサイエンス講座」を継続して実施した。ルーブリック等によるパフォーマンス評価及びアンケート調査結果をもとに検証を行った。「データサイエンス講座」は、昨年度の2時間実施から、今年度は5時間実施とし、質・量ともに指導を充実させた。それにともなって昨年の学習ガイドブックを大幅に改訂した。また、各

■小松高校のディベート小論文



自の指導マニュアル（指導案）を作成・共有し、組織的な指導の充実を図った。これらはディベートマニュアルとともにHP上で公開している。

第2学年の「課題探究」の基礎学習として、「探究スキル育成講座」を実施した。理系を希望する生徒は化学領域（1年次に「化学基礎」を履修中）、数学領域（1年次に「数学Ⅰ、Ⅱ、A」を履修中）、物理領域（1年次は履修なし）から1領域を選択し、物理・化学領域では実験・検証方法とデータ分析方法を、数学領域では、数学モデルの作成法を学習させることで、課題研究のテーマ設定方法を学ばせた。文系を希望する生徒には、生物領域（1年次は履修なし）もしくは地学領域（1年次に「地学基礎」を履修中）に関するテーマについて探究活動に取り組ませた。

生徒が論題に関する正しい科学的知識を身につけるための「ディベート論題レクチャー」については動画を作成し、スライドと共に動画のリンクを Google Classroom にアップロードして、オンデマンドで生徒がいつでも動画を見ることができるようにした。

《「探究基礎」年間計画》

＜ディベート学習＞

月	学習内容	学習目標
4月	ガイダンス ディベートオリエンテーション 模擬ディベート	<ul style="list-style-type: none"> ・教科の目的、1年間の流れを理解する。 ・証拠による論証の大切さを学ぶ。 ・ディベートの流れ、個々の役割を学ぶ。
5月 6月 7月	ディベート論題レクチャー ディベート準備（情報検索） （立論下書き）（各パート作成） ディベート小論文（紙上ディベート）	<ul style="list-style-type: none"> ・論題について基本的知識を学ぶ。 ・信頼できる情報の集め方を学ぶ。 ・説得力のある論を組み立てる力を育成する。 ・ループリックの使用を通して、自分の論を評価する能力を身につける。 ・論理的に意見を主張する力を高める。

＜データサイエンス講座＞

月	学習内容	学習目標
9月 10月	データの収集・整理・分析演習	具体的なデータを題材に、収集・整理・分析に関する一連の手法を身につける。

＜探究スキル育成講座＞

月	学習内容	学習目標
11月 1月 2月	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ設定 テーマについての学習 ・研究活動 ・ポスター作成 ・発表練習 ・ポスター発表会 ・振り返り 	<ul style="list-style-type: none"> ・担当の教員から提示されたテーマについて基礎課題研究を開始する。 ・研究の進め方、情報・資料収集の仕方、文献読解の手法を学んだ後、資料・文献の取り扱い方、及びテーマの見つけ方を学ぶ。 ・ポスターの作成及び発表方法を習得する。

[3] 成果

本校国語科教員が中心となって研究開発したディベート小論文は、これまで1年学年団が主体となって指導方法を蓄積してきており、多くの教員が関わる指導体制が確立している。

ディベート学習についての生徒アンケートの結果では、調査項目「主体的に考える態度が身についたか」「証拠により論証できる論理力がついたか」に対する肯定的回答は、それぞれ98%、95%であった。生徒からは、「相手の反論を想定して構想を練り、相手の小論文を批判的に見ることが楽しかった。」「自分の感情や固定概念にとらわれずに、事実を根拠として使うことができた。それによって、論理的思考が身についたと思う。」という意見があり、論理的な文章を書く力を育成する活動として、その効果が認められた。また、オンデマンドの論題レクチャー動画の活用に関して

も、90%が肯定的な回答をしており、論題について正しい情報を判断する上でレクチャー動画が役に立った。

「ディベート学習」生徒アンケート調査結果 (R5) (n=277)

調査項目	集計結果(%)			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
1. ディベート小論文の学習を通して、主体的に考える態度が身についたか？	61	37	1	1
2. ディベート小論文の学習を通して、証拠により論証できる論理力がついたか？	57	39	4	1
3. オンラインの動画（ディベートレクチャー）を有効に活用することができたか？	51	39	9	2
4. ディベート小論文の学習は有意義なものだったか？	64	34	2	1

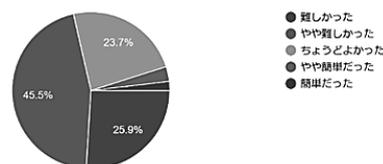
「データサイエンス講座」は後半の基礎課題研究及び第2学年次「課題探究」において、データサイエンスの観点を取り入れることをねらいに実施した。授業は数学科および情報科の教員が担当した。生徒へのアンケート結果を受けて、本講座を通してデータ処理を行うことへの意欲喚起ができた。

探究スキル育成講座では、数学科3名、理科（物理、化学、生物、地学）7名の教員が中心となって指導を行った。昨年度まで文系生徒は文系領域での探究活動を行っていたが、今年度は科学的なアプローチでデータ収集や解析の手法を学ぶ目的で、生物領域もしくは地学領域の探究活動を行った。生徒には探究の過程における「仮説の設定」「検証計画の立案」「観察・実験の実施」「結果の処理」「考察・推論」「データの数的処理」を経験させることで、探究活動に必要な実験や観察の技能や科学的に考察する姿勢を育成した。「基礎課題研究ポスター発表会」では、活発な発表および質疑応答が見られ、第2学年で実施する「課題探究」につながるのではないかと考えられる。

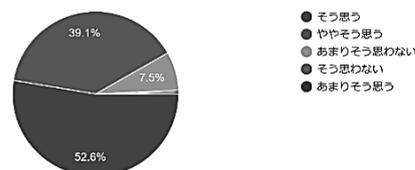
受講前よりも、データサイエンスについて理解を深めることができた。
266件の回答



データサイエンス講座の難易度はどうでしたか。
266件の回答



今後データを分析するためにクロムブックを活用したいと思う。
266件の回答



「探究スキル育成講座」生徒アンケート結果 (n=227)

調査項目	集計結果(%)			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
課題研究に積極的に参加できたか	67.0	31.3	1.8	0.0
授業で身につけた知識・技能を活用して、課題を解決する能力が身についたか	51.1	44.5	4.4	0.0
課題を設定する力、実験や調査によって情報を収集する力、整理・分析する力がついたか	56.4	40.1	3.1	0.4
表現力やプレゼンテーション能力が付いたか	49.8	45.8	4.0	0.4
課題研究は有意義であったか	55.5	39.2	5.3	0.0
これまでの課題研究に粘り強く取り組めたか	67.4	30.4	1.3	0.9

1. 3 「プレゼンテーション&ディスカッション (P&D)」 (第1学年全科・1単位)

[1] 研究の目的

すべての探究活動に共通に必要な「情報社会の問題解決」「コミュニケーションと情報デザイン」など、「情報I」の内容を学びつつ、論理的思考力、主体的に考える態度、英語で討議する

能力、適切にプレゼンテーションをする能力を育成する。

[2] 研究内容・方法・検証

「情報Ⅰ」の学習内容である情報とメディア、情報社会における法とセキュリティ、情報社会が社会に及ぼす影響、コミュニケーションの手段の発展と特徴、情報デザイン、ネットワークのしくみについて学び、その中で身につけた情報機器の適切な使用法、情報の収集・整理・分析の方法、個人情報の適切な管理、知的財産権の保護、適切な情報の発信方法、情報デザインの手法に関する知識を活用して、プレゼンテーション資料を作成することで、情報を適切に取り扱い、適切に表現する方法を育成する。また、科学的なトピックを英語で発表、質疑、討議を行う機会を与える。ルーブリックを使用した評価を行うとともに、授業アンケートで成果を検証した。

《「P & D」年間計画》

月	学習分野	内容
4月 5月 6月 7月	情報とメディア 情報機器の操作 情報社会と法規・制度 個人情報の適切な利活用と保護 知的財産権	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT機器活用実習を通して、使用する上での危険性や問題点について学習する。 ・情報検索を通じて、適切な情報の取捨選択ができるようにする ・個人情報保護の必要性と著作権等の知的所有権について望ましい態度を養う。
9月 10月 11月	英語によるプレゼンテーション① “Presenting a Scientific Process” Water Cycle /The Lifecycle of a Star /How the Dinosaurs Went Extinct / Photosynthesis /Earthquake 情報セキュリティ 情報技術の適切な活用 情報の発信とメディアの性質	<ul style="list-style-type: none"> ・表計算ソフトを使用して、統計処理の方法を学ぶ。 ・科学的事象に関する5つのテーマを各グループ(4名)に1つずつ割り当て、それぞれが、異なるページを読み、グループで英語のプレゼンテーションにまとめる。 ・目的に応じた情報伝達手段を選べるようにする。
12月 1月 2月 3月	情報デザイン 英語によるプレゼンテーション② (個人) ネットワークのしくみ	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的なプレゼンテーションを行うための情報デザインの考え方や手法を学ぶ。 ・各自が選んだテーマで、個人のプレゼンテーションを英語で行う。

[3] 成果

年2回のプレゼンテーションでは、「情報Ⅰ」で学んだ情報源の信頼度や著作権に関して適切な判断をしたり、効果的なプレゼンテーションを行うための情報デザインの考え方や手法を活用したりしながらプレゼンテーションを作成することができた。また、英語でのプレゼンテーションとそれに続く質疑応答を通して、第2学年の「課題研究Ⅱ」および「人文科学課題研究Ⅰ」における英語発表に必要な力の基礎を作ることができた。

1.4 「課題探究Ⅱ」(第2学年理数科・2単位)

[1] 研究の目的

自然科学領域のテーマについてグループごとに課題研究に取り組み、「科学的探究力」を育成する。また、日本語、英語による発表の機会を設けることにより「表現力」育成を目指す。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

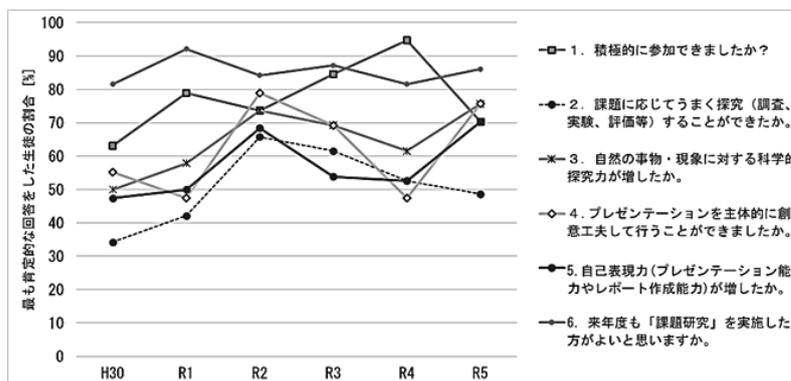
今年度は数学科教員3名、理科教員7名が担当した。グループに分かれて課題解決のための調査・実験・考察を行わせた。今年度も生徒にルーブリックを考えさせたり(生徒参加型ルーブリック)、振り返りシートを作成させたりすることで、自己評価能力の育成を目指した。

《「課題探究Ⅱ」年間指導計画》

	学習内容	学習の目標
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・開講式 ・テーマ、研究手法について (第1学年の「課題探究Ⅰ」からの継続、指導教員を交えて班内で議論) ・研究の背景、概要の理解 ・研究内容の明確化 ・実験に必要な器具や薬品の準備 ・計画に基づいて実験や観察 ・データの収集、記録の保存 ・第1回中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム) ・第2回中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム) ・振り返りシート・ルーブリックの作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・興味・関心を明確にし、テーマを練り直す。 ・課題研究の目的、意義、手法を理解し、必要な情報の収集法を学ぶ。 ・課題研究の1年間の流れを把握する。 ・研究目的や内容を理解する。 ・実験計画の手法や、必要な機材の入手法、操作法、研究の進め方、記録、実験の方法を学ぶ。 ・班内で討議し、研究を深める手法を学ぶ。 ・データのまとめ方及び説明の方法を学ぶ。 ・大学の先生方から主に研究テーマと研究の進め方についてアドバイスを受け、研究の計画を練る。 ・大学の先生方に研究の進捗状況を説明し、指導・助言を受け、今後の研究の方針について話し合う。
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・講義「プレゼンテーション&スライド作成講座」 ・研究の整理 ・内容を深めるための研究の継続 ・大学教員による研究方法の指導 ・研究結果の分析・まとめ ・発表要旨の作成 ・プレゼンテーションの準備 ・短時間で伝えるための発表の練習 ・客観的な評価に基づくスライドの修正 ・校内発表会及びその運営 ・講義「ポスター作成講座」 ・発表用ポスター作成 ・英語版ポスター作成(韓国との科学交流用) ・振り返りシート・ルーブリックの作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的なプレゼンテーションを行うためのスライド作成のポイントを理解する。 ・研究の姿勢を学ぶ。 ・繰り返しデータをとることで、再現性を確認する。 ・統計処理も含めた分析と考察を行い、研究成果をまとめる。 ・効果的な発表の仕方、手法を学ぶ。 ・客観的な評価を聴き、より効果的なプレゼンテーションの方法を考える。 ・発表会の運営方法を学ぶ。 ・ポスターの作成方法と発表方法を学ぶ。 ・専門用語を正確に英語で表現する。繰り返し練習して、英語で発表できるようにする。
三学期	<ul style="list-style-type: none"> ・校内ポスター発表会 ・石川県SSH生徒研究発表会への参加 ・講義「論文作成講座」 ・論文作成(研究内容を形式の整った論文の形に再度まとめる) ・ポスター発表会用のポスターの英訳 ・英語による課題研究ポスター発表会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスター発表を通して、双方向の意見交換によるコミュニケーションを行う。 ・他校の発表から研究の着眼点、進め方、発表方法を学ぶ。 ・論文作成のルールと基本的な作成手法を学ぶ。 ・英語での表現の手法、発表の仕方を学ぶ。 ・専門用語を正確に英語で表現する。 ・英語で発表ができるよう練習する。 ・英語発表会を開き、ALTや友人の前で発表する。また、英語の質問に英語で答える。

[3] 成果

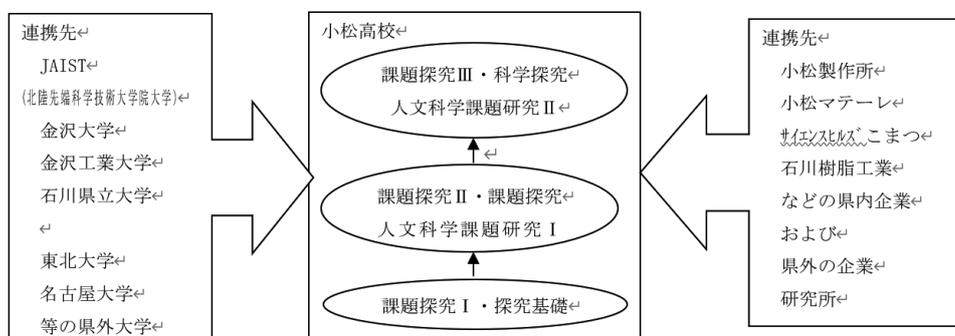
「1人1冊研究ノート」、「1人1本研究論文」といった取り組みを継続し、生徒一人ひとりに探究力を伸長させるための環境づくりに努めた。また、「こまつ研究サポートプログラム」による課題研究中間報告会を2回実施し、課題解決のための科学的手法を学ばせるとともに、研究に



に対するモチベーションの向上につなげることができた。生徒アンケートの質問項目“積極的に参加できたか”でほぼすべての生徒が肯定的な回答をしていたことから、生徒が意欲的に研究に取り組んでいたことがうかがえる。

○こまつ研究サポートプログラム

課題研究に対して大学教員などからの指導助言を受けるための「こまつ研究サポートプログラム」による支援体制の整備・強化に引き続き取り組んだ。これにより、本



校教員による指導に加えて専門的な知識をもつ各連携先の「こまつ研究サポーター」に依頼して、タイミング良く適切な指導やアドバイスを得ることができるようになった。今年度はのべ93名(うち新規8名、昨年度のべ80名)の専門分野の異なる大学教員に年に複数回来校していただき、グループ毎に助言を受けた。また、来校時以外にもメールやWeb会議サービス等で、個別に指導を受けるグループも見られた。大学教員および研究室に所属する大学院生には、校内ポスター発表会に参加し、本校生徒と活発な議論をしていただいた。生徒が研究の正しい手法、専門的な研究内容について学ぶ機会となっただけでなく、教員が探究活動の指導法を学ぶ機会となった。

令和5年度「こまつ研究サポートプログラム」課題研究中間報告の実施記録

日時	第1回 令和5年5月10日(水) 12:40~14:40 第2回 令和5年7月12日(水) 12:40~14:40
会場	小松高等学校 物理実験室、化学実験室、生物実験室、地学実験室

1.5 「課題探究」(第2学年普通科普通コース・1単位)

[1] 研究の目的

課題研究を通して、自然の事物・現象を探究するために必要な知識および技能を習得する。多面的に事象を捉え、課題を設定して探究し、数学や理科の知識、技能を活用して、課題を解決する力を育成する。課題を発見し、物事を批判的にとらえるとともに、主体的・協働的に粘り強く取り組もうとする態度を養う。また、ポスター発表を通して、表現力を育成する。

[2] 研究内容・方法・検証

数学科教員4名、理科教員9名、保健体育科教員2名、外国語科教員2名、国語科教員2名、

地歴公民科教員 2 名が担当した。

第 2 学年普通科普通コースの生徒が、充実した課題研究を効果的に取り組むための指導方法を研究した。2 クラスを 7 名の教員が担当して、課題研究に取り組みルーブリック等によるパフォーマンス評価及び生徒、生徒に対するアンケート調査の結果をもとに成果の検証を行った。

《「課題探究（理系）」年間計画》

月	学習内容	学習目標
4 月	・全体ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> ・教科の目的、1 年間の流れを理解する。 ・テーマ設定、実験、考察等の方法について学ぶ。 ・知識を習得し、課題の設定方法を学ぶ。 ・研究の進め方、実験方法、情報収集の方法、データの記録方法を学ぶ。 ・中間発表会においてモデレーションを行い、他者の発表から学び、改善を行う。 ・ポスターの作成方法および発表方法を学ぶ。 ・論文の作成方法を学ぶ。
5 月	・大学教員による課題探究の進め方についての講義	
6 月	・研究分野希望調査およびグループ分け	
7 月	・探究活動 テーマ設定、情報検索	
9 月	先行研究調査、実験、観察、情報収集、	
10 月	分析、まとめ	
11 月	・中間発表会	
12 月	・発表準備および発表会 ポスター作成	
1 月	発表練習 ポスター発表会	
2 月	・論文作成	
3 月	振り返り	

《「課題探究（文系）」年間計画》

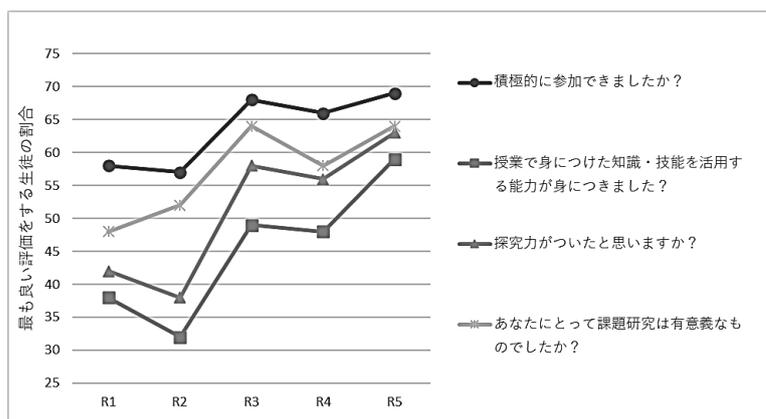
月	学習内容	学習目標
4 月	・全体ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> ・教科の目的、1 年間の流れを理解する。 ・生徒の希望を尊重してグループを決め、各グループでテーマを設定する。 ・先行研究を可能な限り 1 次資料で調べる。 ・アンケートや 2 次データ等の数値データを使用する場合に留意すべき点を理解する。 ・グループごとに研究を開始する。 ・テーマと先行研究を発表し、検証可能なテーマへの修正を行う。 ・必要に応じてアンケートや校外での調査を行う。 ・研究の方向性を確認し自ら修正することを学ぶ。 ・他からの批判、指摘を冷静に受け止め、客観的、科学的な研究となるべく粘り強く研究を続ける。 ・探究基礎で学んだ発表方法を活かして研究活動のまとめに入る。 ・発表会を通じて研究の成果を確認する。聴衆からの質問、指摘を通して、自らの研究を振り返る。 ・論文の作成方法を学ぶ。
5 月	・グループ決め ・テーマ設定 ・先行研究調査 ・数値データの取り扱いについて	
6 月	・研究活動	
7 月	・テーマ発表会（担当者以外の複数の教員から指導を受ける） ・フィールドワーク及びデータ収集	
9 月	・研究活動	
10 月	・中間発表会（担当者以外の複数の教員から指導を受ける）	
11 月		
12 月	・ポスター作成	
1 月	・発表練習	
	・最終発表会	
2 月	・振り返り	
3 月	・論文作成	

[3] 成果

生徒は数学、物理、化学、生物、保健体育から希望する研究領域を選択し、探究活動に取り組んだ。研究を開始する前に、大学教員による課題探究の意義・方法についての講義を行った。そして、それぞれのグループが興味のあるテーマについて意欲的に研究活動に取り組んだ。

多くの教員がこれまでに「課題探究」の指導を経験したことにより、限られた時間の中でも目的に沿った生徒の主体的かつ探究的な活動となるよう指導することができた。普通科の「課題探究」については、ほとんどの教員が探究活動の指導を経験し、指導方法が広まってきたと言える。今年度は生徒アンケートの質問項目全てにおいて過去5年間で最も肯定的に答える生徒の割合が多かった。今年度からは理系でも年度当初より探究活動を始めたことにより、生徒がじっくり時間をかけて探究をすることができ、様々な力が身についた実感が増したと考えられる。

「国語」「地歴公民」「英語」から希望する研究領域を選択した生徒は、通常授業において探究テーマとなりえる課題を発見し、探究基礎で身につけた見方、考え方を活用しながら1年間探究活動を行った。この間、「テーマ発表会」「中間発表」「最終発表会」の3回の発表会における教員や生徒からの質疑を通して、自ら立てた問いの中から検証可能なテーマを見出し、研究を深めた。また、課題探究で身につけた問いの設定から検証方法の実践等の探究スキルが通常授業のなかで活用されており、通常授業と課題探究が有機的に結びつきつつある。今後は、課題探究で身につけた力をどのように通常授業のなかで活用できるかが新たな課題となった。



1.6 「人文科学課題研究Ⅰ」（第2学年普通科人文科学コース・2単位）

[1] 研究の目的

これまでSSH事業で研究開発してきた探究活動の手法を活用し、主として人文科学や社会科学、国際学の領域について課題研究を行う。第1学年で履修する「探究基礎」において身につけた課題発見能力、論理的・批判的思考力、主体的に考える姿勢を基礎として、探究力育成を図る。

[2] 研究開発の内容・方法

「人文科学」「社会科学」「国際学」の大枠から、さらに細分化されたグループ分けを行った後、担当者を決定した。生徒自らがテーマを決め、先行研究をもとに仮説を立て、考察し、議論して結論を導き出す活動を実施し、年間3回の発表会を行った。有識者を招いて助言をいただき、ルーブリックによる評価を行った。今年度は生徒の「失敗を恐れず、失敗から学ぶ」姿勢を評価するため、生徒のアンケートから、「生徒が探究活動における具体的につまづいた点」と「どのように改善したか」の傾向を分析した。各発表会におけるパフォーマンス評価、ポートフォリオ、生徒、教員に対するアンケート調査の結果をもとに成果の検証を行った。

<教育課程編成上の位置付け・一般科目との関係>

第1学年で履修した「探究基礎」で育成された課題発見能力、資料収集・分析能力、論理的思考力、言語能力を基に、これらの探究力をさらに高めるべく、課題研究を行う。地歴・公民領域においても、第1学年で履修している「地理総合」「歴史総合」で地理分野と歴史分野に加えて、第2学年で「公共」で公民分野の領域で学習を開始しており、研究の領域は高等学校の

教科・科目の枠組みを超えて、「人文科学」「社会科学」「国際学」の大枠の中から生徒が自由な発想でテーマ設定を行う。

《「人文科学課題研究Ⅰ」年間指導計画》

	学習内容	学習の目標
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究開講式 ・ テーマ、研究手法について（指導教員を交えて班内で議論） ・ 研究内容の明確化 ・ 先行研究調べ ・ 数値データの取り扱いについて 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究の1年間の流れを把握する。 ・ 各自の興味・関心を明確にしつつ、班でテーマを設定する。 ・ 課題研究の目的、意義、手法を理解し、必要な情報の収集法を学ぶ。 ・ 先行研究を可能な限り1次資料で調べる ・ アンケートや2次データ等の数値データを使用する場合に留意すべき点を理解する。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究中間発表会（検証可能なテーマへの軌道修正） ・ 探究活動の中間自己評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間発表会に大学教員を招いて、指導助言を受け、研究の方向性を確認し軌道修正する。
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探究活動 ・ プレゼンテーションの技法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探究活動を振り返り、自身の研究に対する貢献度やグループ内での立ち位置を再確認し、プレ発表会に向けて協働性を高める。 ・ 効果的なプレゼンテーションを行うためのスライド作成及び発表のポイントを理解する。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究プレ発表会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終発表会及び県合同発表会に向けて、再度専門家からの指導を受け、研究の成果と課題を確認する。
三学期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究最終発表会 ・ 探究活動の最終自己評価（アンケート） ・ 活動報告書及び論文作成（個人で） ・ 研究継続と英語発表準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレ発表会を受け完成度の高い発表を行う。 ・ 1年間の探究活動を通して身につけた力を、自身で振り返る。 ・ 研究全体を振り返り、失敗から学ぶ姿勢を身に着けるとともに、具体的な失敗例や失敗からどう修正したかを後輩へ伝える。 ・ グループで研究してきたことを個人の観点でまとめて論文を作成する。 ・ 研究を継続するとともに、「人文科学課題研究Ⅱ」における課題研究英語発表の準備を行う。

[3] 成果

今年度は研究の客観性、研究方法の妥当性をいかに確保するかをテーマに外部の専門家の指導を仰ぎながら、生徒の研究の充実を図った。文献調査をベースにしながら定量調査や定性調査を組合わせて収集したデータを分析・考察するグループがみられた。生徒からは高等学校の教科の枠組みを超えた「宗教・信仰」「心理学」「外国人の労働問題」「ジェンダー」等の融合領域・総合系のテーマが多く見られ、大学への研究につながる学びにつながれたといえる。生徒アンケートからは、グループでの研究活動に苦労した点を挙げた回答もあったが、概ね探究活動を肯定的に振り返る回答が多かった。

「人文科学課題探究Ⅰ」生徒アンケート調査結果（R5）

調査項目	調査結果(%)			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
課題研究に積極的に参加できたか？	86.8	13.2	0	0
授業で身につけた知識・技能を活用する能力が身についたか？	71.1	28.9	0	0
探究力がついたか？	76.3	23.7	0	0

表現力やプレゼンテーション能力が身についたか？	73.7	26.3	0	0
課題研究は有意義なものであったか？	76.3	18.4	5.3	0

今後の探究活動の充実を目的に、2年人文科学、普通文系の課題研究において『失敗』をどう生かしたか』の傾向分析を行った。2年生人文科学、普通文系の探究活動に関する自己評価アンケートの質問（記述回答）の生徒の記述内容から失敗の傾向を5つに分類し、10月の中間評価と1月の最終評価の変容をおった。また、何を改善したかを3つのパターンに分類し同様に中間評価と最終評価の変容をおった。

○「ここまでの課題研究でうまくいかなかったり、難しいと感じたりしたところはどんなところか？」

失敗の分類	中間評価（10月）			最終評価（1月）		
	人文	文系	計	人文	文系	計
① テーマ、RQ設定、仮設の立て方に関すること	21	41	62	10	22	32
② 研究手法、調査方法に関すること	19	32	51	24	35	59
③ 分析・考察に関すること	5	6	11	12	18	30
④ 研究内容のまとめ方、発表の仕方に関すること	1	6	7	0	6	6
⑤ グループ活動に関すること	0	2	2	3	4	7

N=37 N=68 N=105 N=37 N=60 N=97

○「また、その時にあなたはどのようにして研究を前に進めたか？」

失敗の活かし方	中間評価（10月）			最終評価（1月）		
	人文	文系	計	人文	文系	計
① テーマ、RQ設定、仮設の軌道修正	15	23	38	6	11	17
② 研究手法、調査方法の再考	12	31	43	14	32	49
③ 分析・考察の再考	4	6	10	15	14	29

N=37 N=68 N=105 N=37 N=60 N=97

アンケートの結果や実際の生徒の記述の内容から、大まかに以下の4つの傾向がみられた。

- ① 具体的で、実現可能性のあるテーマ、RQを設定することに時間を消費している。
- ② 生徒は活動が進むにつれ、「テーマ」、「調査方法」に対して疑問をもち始める。
- ③ RQとそれに対する調査結果との間に整合性がない場合、テーマやRQ自体の修正をしている。
- ④ 分析・考察に関する内容のほとんどは、結論の客観性、妥当性の欠如を挙げている。

この状況に対して、担当教員の指導、外部指導者の助言を活用して探究を進めたと振り返る回答が多かった。①～④のような状況について、指導教員はいち早く察知し、場面に応じて適切な指導・助言する必要がある。その際、「失敗」の具体的な評価（ルーブリックによる評価）方法を早期に確立し、運用できるようにしなければならない。

1.7 「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科・1単位）

[1] 研究の目的

科目融合領域の探究的な学習を通じて、科学の様々な分野における知識や技能を深める。これまでに学習した分野の知識を他の分野に活用することによって、実社会で直面する複雑な課題を解決するために必要となる力の基礎を身につける。また、より進んだ課題解決の方法を学ぶことによって学問に対する意欲の向上を図るとともに興味関心を高め、大学等における学びに必要な学びにつなげる。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

生徒を5つのコース（数物コース、工学コース、生化学コース、薬学コース、社会学コース）にそれぞれ配属して科目融合・領域融合学習に取り組ませ、これまでに学習した領域の知識を

他の領域に活用する手法を学ばせた。また、大学レベルの数学として微分方程式の解法を学ばせ、具体的な事例を扱いながら基礎的な知識、技能を習得させた。その後、学んだ手法を活かしたグループごとの探究活動に取り組みさせた。授業後のアンケートから成果を検証した。

＜教育課程編成上の位置付け・一般科目・教科との関係＞

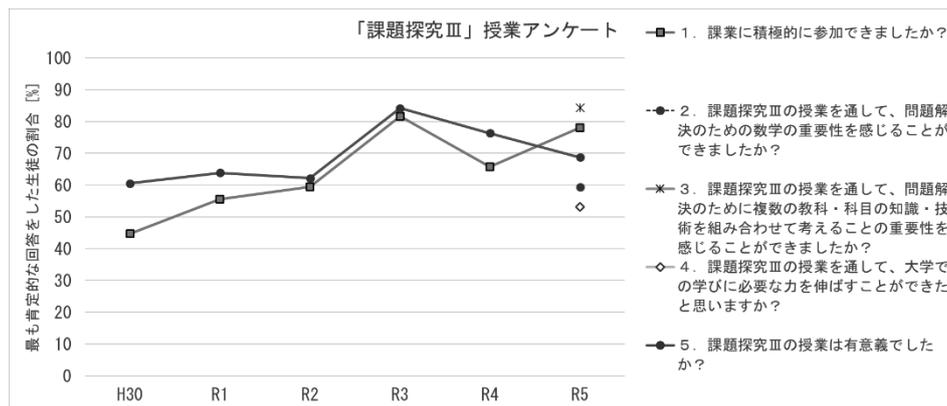
第2学年までに学習した一般教科「理科」・「数学」及び学校設定科目「課題探究Ⅰ、Ⅱ」の内容を踏まえ、第3学年において教科融合・領域融合学習に取り組みせ、大学等における学びに必要な学びにつなげる。

＜令和5年度「課題探究Ⅲ」年間計画＞

	学習分野	内容
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンス ・微分方程式の基礎 	科目の概要説明 微分方程式の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式とは何か ・微分方程式の解法（変数分離微分方程式、線形1階微分方程式、線形2階微分方程式） ・演習
二学期	【数物コース】 ・数学と物理に関する領域融合学習 【工学コース】 ・数学と物理に関する領域融合学習 【生化学コース】 ・生物と化学に関する領域融合学習 【薬学コース】 ・生物と化学に関する領域融合学習 【社会学コース】 ・数学と情報に関する領域融合学習	【数物コース】 ・物理現象のモデル作成 空気抵抗を受ける物体の落下運動など、物理現象について微分方程式で表された数式モデルを作ることにより、観測結果を予測したり説明したりする方法を学ぶ。 ・グループ課題研究 【工学コース】 ・材料力学の基礎 片持ち梁のたわみ曲線を微分方程式から求める方法を学ぶ。また、その結果をもとに金属材料のヤング率を実際に測定する方法を学ぶ。 ・グループ課題研究 【生化学コース】 ・反応速度の測定 酵素カタラーゼを含むドライイーストを用いて過酸化水素を分解し、その反応速度を定量化する。また、微分方程式よりアレニウスの式を導き、酵素反応の活性化エネルギーを求め、無機触媒と比較する。 ・グループ課題研究 【薬学コース】 ・抗菌効果の評価 物質ごとの抗菌効果を実験で評価する方法を学ぶ。 ・グループ課題研究 【社会学コース】 ・人口推定 微分方程式を用いて将来の人口を推定する方法を学ぶ。 ・グループ課題研究

[1] 成果

生徒が大学での学びにつながるよう、自身の志望する学部に関連するコースを選択して領域融合学習を行った。コースはこれまでに行ってきた数物、生化学に加え、工学、薬学、社会学を加えて5コースを開設した。



質問2～4は今年度から調査した項目であるため、R5年度のデータのみ。

数物コースでは、いくつかの物理現象についての数学モデルを作成し、数学の知識を活用することによって課題を解決する能力を身につけることを目指した。課題研究のテーマとしては水位変化におけるトリチェリの法則についての研究や、ゴム球の跳ね返りの高さの変化について研究するグループが見られた。

工学コースでは、片持ち梁のたわみ曲線の式を、物理領域の力のモーメントの考え方と微分方程式を活用して求める方法を学んだ。また、その結果を応用して金属のヤング率の測定に取り組んだ。グループ別の探究活動では、パスタブリッジの構造の違いによる強度の評価や、うどんの“コシ”についての研究など、構造力学や材料力学に関連したテーマ設定が見られた。

生化学コースでは、生物を題材として、生命現象を化学的、数学的に考察させることを目的とした。微分方程式を利用した化学反応速度論を考えさせた。

薬学コースでは、医療系の学部を志望する生徒が主に配属され、化学物質ごとの抗菌効果の評価方法を学んだ。グループ別の探究活動では、その手法を応用して納豆菌を用いて物質ごとの抗菌効果を調べた。

社会学コースでは、主に情報分野の学科を志望する生徒が配属され、微分方程式を用いて将来の人口を推定するモデルを構築し、計算プログラムでシミュレーションに取り組んだ。グループ別の探究活動では、教員の多忙化改善のための時間割作成プログラムの作成をテーマにするグループや、学力の伸びをテーマにシミュレーションを行うグループが見られた。

どのコースの内容も高度なものであるが、将来学びたい学問分野に関連しているということもあり、生徒は非常に意欲的に取り組んでいた。授業アンケートでは、「大学での学びに必要な力を伸ばすことができたと思うか？」との問いに対し、全生徒から肯定的な回答が得られた(n=32)。また、「課題探究Ⅲの授業を通して、問題解決のために複数の教科・科目の知識・技術を組み合わせて考えることの重要性を感じることができたか？」との問いには全生徒から肯定的な回答が得られ、最も肯定的な回答が80%を上回った。「課題探究Ⅲ」を通して、生徒は大学で学ぶ内容が高校における教科が融合していることを実感できたと考えられる。研究レポートブックはHP上で公開している。

1.8 「科学探究」（第3学年普通科・1単位）

[1] 研究の目的

物理、化学、生物領域の発展的な実験・観察への取り組みを通して、実験の技能および適切な分析を行い、深く考察する力を身につける。また、科目・領域融合型の教材を扱うことにより、多面的に事象を捉え、課題を解決する力を身につける。実験・観察に対して主体的に取り組むことを通して、課題を見出し、科学的に探究しようとする態度を養う。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

第2学年までに学習した一般教科「理科」・「数学」及び「課題探究」の学習を踏まえて、第3学年普通科の生徒に教科融合・領域融合学習に取り組ませた。理系では、探究的・発展的な実験、実習を中心とした授業を通じて、科学的探究力、問題解決力、データ処理能力の育成を図った。生徒が作成するレポート、筆記テストの結果及び生徒に対するアンケート調査の結果をもとに成果の検証を行った。

《「科学探究」年間指導計画》

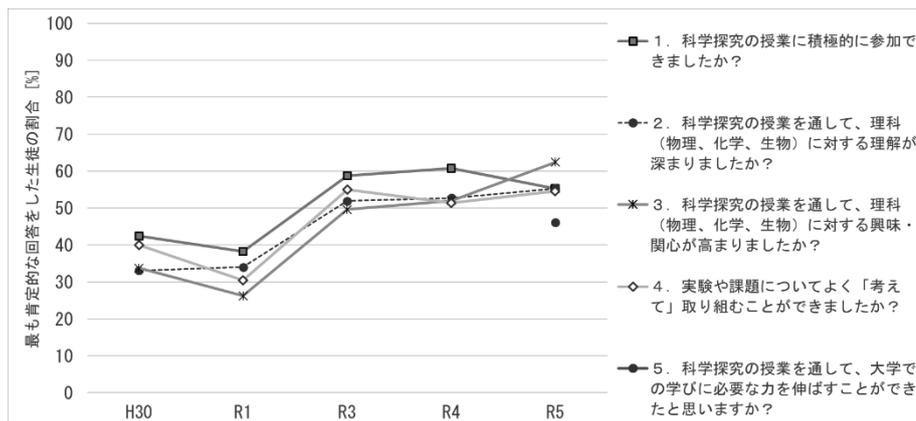
	学習内容	学習の目標
一学期 一学期	《化学領域》 実験 金属イオンの確認 実験 硫酸と硫化水素 実験 金属イオンの分離	<ul style="list-style-type: none"> ・銀イオン、銅(Ⅱ)イオン、鉄(Ⅱ)・鉄(Ⅲ)イオンについて、沈殿の生成や溶解、及び沈殿や溶液の色の変化等を観察し、それらの金属イオンの性質を知る。 ・硫酸の性質を調べる。硫化水素と金属イオンの反応について調べる。 ・金属イオンの混合溶液からイオンの性質を利用して各イオンを分離し、確認することによって、定性分析の一般的方法を学ぶ。
二学期	大学教員による特別講義 「見て触って理解するタンパク質の働き—分子生物学の最前線」	<ul style="list-style-type: none"> ・大学教員から講義を受けることにより、研究に対する興味関心および学ぶ意欲の伸長を図る。 ・大学の様子や研究分野について知ること、将来の進路選択のための情報を得る。
	《物理領域》 実験 乾電池のエネルギーの測定 《生物領域》 実験 DNAの電気泳動 実験 大腸菌の形質転換	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池を豆電球につないで点灯させ、豆電球が消える(乾電池のエネルギーが0 Jになる)までの電流と電圧をデータロガーで測定する。測定したデータから、乾電池のもつ化学エネルギーの総量を表計算ソフトで計算する。 ・ウィルスのDNAを制限酵素で切断し、アガロースゲル電気泳動によってDNA断片の大きさを分析する。 ・大腸菌にβ-ガラクトシダーゼおよび GFP 遺伝子を組み込み、形質転換効率を考察する。

《「科学探究(文系)」年間指導計画》

	学習内容	学習の目標
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・問題解決能力の育成 地歴公民科の教員が担当。 現代社会の諸問題の解決をめざす活動を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本校入学から2年間継続してきた探究活動の総まとめとして、また大学等での将来の学びを意識して、従来の学問の枠組みとの連携を重視する。
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・発表能力の育成 外国語科・国語科の教員とALTが担当。日本語および英語による発信力を高める取り組みを行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・将来的に国内だけでなく、世界規模で発言をする場面に対応できるよう、言語をツールとして使いこなせることを目標とする。

[3] 成果

物理領域では、今年度「乾電池のエネルギーの測定」という探究教材を開発した。乾電池は化学電池と言われ、化学で扱う教材である。その乾電池を、物理領域の視点(電気エネルギー)でとらえ、物理領域の手法で



そのエネルギーの測定を行った。ただ測定するだけでなく、アルカリ乾電池、マンガン乾電池、ニッケル水素乾電池など種類ごとに測定を行うことで、データを比較して考察するなど生徒は探究的に実験に取り組むことができた。提出されたレポートには、乾電池の種類によって起電力の時間変化のグラフが異なることに気づいたものや、乾電池の内部抵抗に注目して考察したものがあった。乾電池は身近なものであるが、化学領域の視点だけでなく物理領域の視点で実験を行うことで、生徒は課題解決における領域融合の発想の重要性を認識した。生徒アンケートでは、「科学探究の授業を通して、理科(物理、化学、生物)に対する興味・関心が高まったか？」との問いに対して最も肯定的な回答をした生徒の割合が過去最高(62%)となった。また、レポート作成のための時間を授業で確保することによって、教師がレポート作成の指導を行い、生徒に時間をかけてじっくりと取り組むことができた。

大学教員による特別講義については、講義内容が生物物理学に関するもので、先端的な科学技術の世界においても、様々な分野の知識・技術を活用する能力が必要であることを実感させた。質問5は今年度から調査した項目であるため、R5年度のデータのみ。

科学探究(文系)では、人文科学、社会科学、国際系の3コースに分かれて現代社会の諸課題について、現状の分析、論点の整理、議論(小グループ)、意見の論述(ミニ論文の作成)を実施した。生徒からは、「議論するなかで自分にはなかった考えにふれることができ、視野が広がった」、「論文作成を通して論理的に考えを構築していこうと思った」などの意見が見られた。

1.9 「人文科学課題研究Ⅱ」(第3学年普通科人文科学コース・1単位)

[1] 研究の目的

「人文科学課題研究Ⅰ」で身につけた能力をさらに深化させ、英語で資料を読み研究としてまとめる能力を育成する。また、融合領域を取り扱った英文の資料・数値データを用いた探究活動を行い、発表としてまとめることで、第3学年における領域融合学習の有効性を実証する。

[2] 研究開発の内容・方法

年3回、「正答のない問い」についてグループ単位でプロジェクト学習を行い、課題解決の方策について英語で発表させた。また環境、医療、産業等の複数領域にまたがる英文資料と数値データを提示して、それにもとづく探究活動を行わせた。環境、医療、健康、産業、情報等の融合領域の教材を授業担当者とALTが作成した。さらに地歴公民科教員、理科教員がTTを行い、地球温暖化について歴史、地理、経済、生物、地学の領域から探究活動を行った。

<教育課程編成上の位置付け・一般科目との関係>

「人文科学課題研究Ⅰ」で実施した研究を継続し、英語による発表会を行った。また、第2学年までの探究活動で身に付けた「探究力」及びこれまでに一般科目で身に付けた知識と課題発見能力を活用し、教科・科目の枠組みを超えた領域融合学習を通じて、高等学校の大学で行う研究に必要な学びにつなげた。

《「人文科学課題研究Ⅱ」年間指導計画》

	学習内容	学習の目標
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究開講式 ・グループ決定 ・プロジェクト① 研究活動 発表練習 プレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究の1年間の流れを把握する。 ・各自の興味・関心を明確にしつつ、グループでテーマを設定する。 ・研究目的や内容を理解する。 ・研究を深める。 ・効果的な発表を行う。
	<ul style="list-style-type: none"> ・領域融合学習 「カーボンニュートラル」 地理×生物のコラボ授業	<ul style="list-style-type: none"> ・(地理) なぜ、世界はカーボンニュートラルを目指すかにを、多角的・多面的に考察する。 ・(生物) 二酸化炭素による温室効果および温室効果に対する植物の効果について実験を通して確認する。
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・領域融合学習 英文、数値データによる探究活動 まとめと発表	<ul style="list-style-type: none"> ・融合領域を取り扱った英文をグループで読み、示された数値データを用いてその内容についてさらに調査、研究を深める。
	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト① (個別研究) 研究活動 発表練習 プレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> ・3年間の課題研究の総仕上げとして個人の研究を行う。大学での学びを意識しつつ、進学のも機付けとする。

[3] 成果

第3学年では、短い期間で英文資料及び数値データを用いた複数の探究活動を英語で行わせた。課題研究英語発表会においては、発表に関して6名の外国語指導助手(ALT)にコメントをもらい、生徒たちはコメントを受けて振り返りを行った。「グラフや表が用いられており分かりやすかった」などポジティブ(肯定的)コメントより、「単語の説明が不十分であった」等のネガティブ(反省的)コメントの数が多かった。ALTはポジティブコメントの数が多かったため、生徒の「失敗を振り返り、次に生かそうとする姿勢」が観察できた。

地球温暖化について歴史、地理、経済、生物、地学の領域から探究活動では生徒から「社会問題に対応していくためには、文系の知識だけでなく理系の知識も必要だと改めて気づいた。」「物事を疑ってみたり、いろいろな立場で考えたりすると、今まで気が付かなかった新しい価値を見出すことができることが分かった」などの意見が見られた。

2 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、企業・大学との連携、国際共同研究等

2.1 野外実習(第1学年理数科全員、普通科希望者)

[1] 研究の目的

生物領域と地学領域を中心とした実習を行うことで、実物を間近に見て、直接触れることで観察力を高め、科学的探究力を育成する。また、グループで実験・実習を行うことで、協調性等の人間力を育成する。さらに、宿泊を伴った継続的な実験を行うことで自主性を育成する。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

能登の海岸で生物領域と地学領域の実習を実施し、試料の採取、扱い方を学習した。また、別日程での実習として、金沢の大桑層における地質調査を行った。

〈研修の日程〉

	期 日	内 容
事前研修	7 月	○実習の際に必要な基礎知識の習得 ○安全指導、注意事項
実習	7 月 20 日	○内浦海岸にて海洋生物採集および内浦海岸の地形・地質観察 ○ウニの人工受精、発生実験・観察
	7 月 21 日	○のと海洋ふれあいセンターの館内見学 ○ウニの発生観察
	8 月 17 日	大桑層にて地質調査
事後研修	8 月、9 月	ウニ発生実験・観察、レポート作成

[3] 成果

コロナ禍が明け、4年ぶりに宿泊実習が実現した。多くの生徒が時間いっぱい熱心に観察しており、本物を見て触れることによる、生物に対する関心の高まりが感じられた。事後アンケートでは、参加生徒の98%が「今回の行事を通して科学的探究力が増した」と回答した。

〈生徒の感想（原文）〉

- ・ ウニについて体験して顕微鏡のコツや実際はこういうことだと具体的に知れたしもっと知りたいという気持ちが出たので良かった。
- ・ いつもは1限分しか実験をする時間がないので、何時間もずっと観察することができて、良かったです。

2.2 関東サイエンスツアー（第1学年理数科）

[1] 研究の目的

第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることで、科学技術に関する興味・関心を高め、主体的に学ぶ意欲を育てる。また、校外行事を通して研究する態度を学ぶとともに、集団生活を通して人間力の向上を図る。

[2] 内容

科学への興味・関心を喚起するとともに学習意欲の向上を図るために、理数科40名を対象としてサイエンスツアーを実施した。東京大学、東京工業大学を訪問し、研究者による講義や実習、施設見学を行った。実習先の大学教員、研究者から提示していただいた事前学習の内容に取り組みせるとともに、その中で生じた疑問点をまとめさせた。生徒から出された疑問点については事前に訪問先へ送付し、研修内容の擦り合わせに活用させた。

事後学習として、訪問先ごとに興味を抱いたことや、質問や対話で深めたこと、また、この研修全体で力を入れて取り組んだことや、これから力を入れていきたいこと、身についた力や今後に向けて高めたい力などの振り返りを行い、レポートにまとめさせた。

（令和5年度関東サイエンスツアー日程）

	実施時期・期日		内容
事前研修	7月上旬		日程確認
	8月中		研修先についての事前学習
研修当日	9月19日 (火)	午後	東京大学 キャンパス見学 4グループに分かれて研究室（宇宙物理学・天文学、素粒子実験、化学生命工学、ナノバイオマテリアル）を訪問し、講義・実習などの研修
		夜間	宿泊先にて研修内容のまとめ 翌日の研修について確認 本校卒業生との懇談研修
	9月20日	午前	東京工業大学にて研修

	(水)	午後	東京工業大学 (模擬講義・キャンパス見学) 国立科学博物館見学
事後研修	9月下旬		レポート作成

[3] 成果

最先端の科学研究に関わる講義や高校にはない設備・装置を用いた実験を実際に見学・実習させたことで、生徒の興味の幅を広げ、科学技術への関心を高めさせるとともに、日々の学習意欲や自身の将来像に対する進路意識を向上させることができた。また、各研修先では事前の質問内容に限らず、積極的に質問するなど活発な議論が行われ、生徒は論理的思考力や課題発見能力、批判的思考力、対話力など幅広い力の向上に努めた。本研修を通して、対話力、物事を多面的に見る力、批判的思考力、課題発見能力、科学的表現力、論理的思考力、協働力を高めることができ、さらに知的好奇心を刺激し、視野の広がりや学習意欲を向上させた。

実施行ったアンケート調査の結果 (n=38) では、「質問ができたか」を除く全ての項目において肯定的な回答が9割以上であった。生徒の感想によると「研究者と直接対話できる」、「最先端の研究を間近に見られる」点が良かったという声が多く聞かれた。科学的探究力についての問いに対しては、肯定的な回答が100%となり、良好な結果となった。

調査項目	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できましたか？	31	7	0	0
② 大学や研究施設で行われている研究に興味を持ち、研究者や技術者の方々に質問できましたか？	24	10	4	0
③ 今回の行事を通して、科学的探究力が増しましたか？	28	10	0	0
④ 今回の行事を通して、自己表現力(プレゼンテーション能力やレポート作成能力)が増しましたか？	8	27	3	0
⑤ 来年度も「関東サイエンスツアー」を実施した方がよいと思いますか？	38	0	0	0

<⑤の理由 (生徒アンケート原文) >

- ・ 机に向かっていてもわからない科学のおもしろさや深さを感じることができたから。
- ・ 実際に東大などの環境を知ることによって将来の進路についてより鮮明に考えることができるから。

2.3 大学実験セミナー及び英語発表 (第2学年理数科)

[1] 研究の目的

大学教員の指導のもとで、2日間にわたって3D-CADで作成したパズルデータをレーザーカッターで切り出す実習を行い、科学的探究力を養うとともに、韓国大田科学高校の生徒も含めたグループ活動を行い、主体的・協働的な学びを実践する。さらに、各班が切り出したパズルに関して、その成果を英語の原稿やスライドにまとめ、ALT及び日本人外国語科教員の指導のもとプレゼンテーションを行うことで表現力の育成を図る。

[2] 内容

北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)と「大学実験セミナー」を共同企画し、開催した。各自が事前に3D-CADを用いてデザインしたパズルのデータを持ち寄り、日韓混成の班において、「パズルのデザイン選定」、「最新鋭のレーザーカッターを操作してのパズルの切り出し」、「切り出したパズルの改善点の話し合い」、「クロームブック上での再デザイン」、「再度のパズルの切り出し」を、全て英語で話し合いながら行った。また、各班が自作したパズルについて、英語スライドと原稿を作成し、口頭発表会を行った。

(令和5年度大学実験セミナー研修の日程)

7月25日(火)	3D-CADを用いたパズルの設計とレーザーカッターによるパズルの切り出しについての講義と実習
7月26日(水)	パズルデータの再設計とパズルの切り出しの実習 英語によるプレゼンテーションの準備・練習・発表、講評

[3] 成果

「大学実験セミナー」の事前学習として、3D-CADを用いてパズルを設計する方法を学び、今後の課題研究での実験装置の設計や、大学での研究にもつながる基礎的な研究リテラシーを身につけることができた。また、最先端のレーザーカッターというツールを用いて、自分のアイデアを形にするという、貴重なものづくりの体験をすることができた。全行程において、日韓合同チームで班員と英語で話し合い、よりよいものを作ろうと試行錯誤をすることができた。各班の口頭発表の後には、日本と韓国の生徒から沢山の質問が出て、活発な質疑応答が行われた。

「実験セミナー」の事後アンケートでは、質問項目「試行錯誤して実習に取り組むことで、探究する力がついたと思うか。」「英語によるプレゼンテーションの原稿作成または発表を通して、国際感覚が身についたと思うか。」に関して、それぞれ肯定的回答が98%、92%であり、本行事で粘り強さや、国際性の育成に効果がみられた。生徒からは、「韓国の生徒の想像力の豊かさ、英語力、作業効率に驚き圧倒された」という意見や、「科学に対するお互いの共通認識があるため、ディスカッションの際に単語やジェスチャーだけでもかなり意思疎通を行うことができた」という意見が多く聞かれた。

「実験セミナー」生徒アンケート調査結果 (R5)

調査項目	集計結果(%)			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
1. 本行事に積極的に参加できたか。	84	16	0	0
2. 試行錯誤しながら粘り強く取り組むことができたか。	86	14	0	0
3. メンバーと十分に話し合っ、協力的に活動することができましたか。	81	19	0	0
4. 試行錯誤して実習に取り組むことで、探究する力がついたと思うか。	84	14	3	0
5. グループ活動を通して人間力 (=優れた社会的能力) が向上したと思うか。	86	14	0	0
6. 来年度もこの行事を実施した方がよいと思うか。	95	5	0	0
7. 英語によるプレゼンテーションの原稿作成または発表に積極的に参加できたか。	65	32	3	0
8. 聞き手に分かり易く伝わるように英語で発表することができたか。	43	49	0	8
9. 他グループの英語を用いたプレゼンテーションに熱心に耳を傾け、内容を理解するように努めることができたか。	73	22	3	3
10. 英語でプレゼンテーションすることにより、表現力が高まったと思うか。	73	22	3	3
11. 英語によるプレゼンテーションの原稿作成または発表を通して、国際感覚が身についたと思うか。	65	27	8	0
12. 来年度も英語によるプレゼンテーションを実施した方がよいと思うか。	86	14	0	0

2.3 韓国との共同研究合同合宿 (第2学年理数科)

[1] 研究の目的

韓国大田科学高校生徒との共同研究、英語による発表や意見交換を通して国際性、自己表現力や英語による研究能力を育成する。

[2] 内容

今年度は4年ぶりに対面による国際科学交流を再開することができた。7月に大田科学高校生徒が来日し、共同研究合同合宿を行い、以下の2つのテーマに関して研究の進捗状況の発表と、質疑・討議を行った。

(A) 非ニュートン流体の温度による減速効率が最大となる濃度条件に関する研究

(B) 光学部品による3次元死角形成による遮蔽技術の実現に関する研究

共同研究合同合宿後は、12月の本校生徒の韓国訪問時に大田科学高校で行われるポスタープレゼンテーション(DSHS-KH International Science and Culture Fair)での発表に向けて、両国で研究を進め、日韓合同のGoogle Classroomやメッセージアプリ(カカオトーク)を用いて実験結果や分析を共有した。

[3] 成果

日本の共同研究班は、韓国チームの実験の再現性を確認する実験をした後に、研究テーマの目標を達成するために、韓国チームとは異なる観点から研究を進め、結果を共有することができた。その成果を、訪韓時のD S H S-K H International Science and Culture Fairで発表することができた。また、共同研究を通して、生徒は科学に対する知的好奇心が極めて高い韓国の高校生と、言語の壁をもろともせず、科学を使って友情を深め、お互いを高め合える人間関係を築くことができた。

2.4 韓国での科学研修と科学交流・研究発表（第2学年理数科）

[1] 研究の目的

学校設定科目「課題探究Ⅱ」で取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションをしたり、韓国の生徒の研究を聞いて英語で質疑、討論をしたりすることにより表現力を高める。また、韓国の高校生との交流の中で様々な刺激を受けながら、英語を通じた科学交流により、英語による研究能力を高める。

[2] 内容

韓国大田科学高校のD S H S-K H International Science and Culture Fairで、日本と韓国の共同研究のポスター2枚、韓国の生徒によるポスター33枚、日本の生徒によるポスター4枚（うち1枚は学校とS S Hの紹介）、計39枚のポスターを発表会場（体育館）に設置し、共同研究や「課題研究Ⅱ」で取り組んだ研究の成果を英語で発表したり、韓国の生徒の研究を聞いて英語で質疑、討論をしたりした。

《課題研究発表（本校生徒）》

Effect of Seeding Density on Edible Yield	「豆苗の播種密度が収量に与える影響について」
Relationship between Floating Position and Frequency when Using Ultrasonic Levitation	「超音波浮揚における周波数と静止位置の関係」
The Factor that Determines the Number of Droplets in a Milk Crown	「ミルククラウンの立ち上がる高さと時間の関係について」

《共同研究発表（上記・大田科学高校生徒）》

Research on concentration conditions at which the deceleration efficiency according to the temperature of a non-Newtonian fluid is maximized	「非ニュートン流体の温度による減速効率が最大となる濃度条件に関する研究」
Research on the implementation of cloaking technology through the formation of three-dimensional blind spots using optical components	「光学部品による3次元死角形成による遮蔽技術の実現に関する研究」

< 研修の日程 >

1	12月10日（日）	小松空港→→羽田空港 → ソウル金浦空港 → 大田市	大田泊
2	11日（月）	大田科学高校にて科学交流 ・ポスタープレゼンテーション （本校生徒による学校・S S H活動の紹介/本校生徒による課題研究発表/両校共同研究発表/韓国の生徒による科学研究発表/発表への質疑討論） ・施設見学 昼食後、近隣施設見学（大田科学高校の生徒と共に） ①韓国先端科学技術大学（K A I S T） ②韓国電子通信研究院（E T R I）	大田泊
3	12日（火）	K T X利用によりソウルへ移動 国立果州科学館見学（グループ別自主研修）	ソウル泊

4	13日(水)	ホテル → ソウル金浦空港 → 羽田空港 → 小松空港 着後、解散
---	--------	-----------------------------------

[3] 成果

今年度は4年ぶりに訪韓することができた。両国の生徒がこの対面交流を目標にして、綿密な準備をしてきており、会場は生徒のやる気と熱気に満ちていた。各ポスターの前では大変活発に質疑応答、ディスカッションが行われて、生徒は持てる力を最大限に発揮することができた研修となった。事後アンケートでは、ほとんどすべての項目で肯定的回答となり、国際性、自己表現力、英語での研究能力やプレゼンテーション能力の向上において、対面交流がどれほど大きな効果をもつかを実感した。(アンケート項目「科学交流を通じて英語で意見を交換する能力が身についたか」に対して否定的回答した生徒(4%：1名)は、自分の力不足を痛感したと述べていた。)

大田科学高校は、韓国全土に8校しかない国立の科学英才高校の1つであり、研究内容も本校生徒が学んでいない事項も多く含まれており、科学的探究力や英語力において、韓国トップクラスの生徒達である。本校生徒は、研究のレベルの高さや英語力、人間力などあらゆる面で大きな刺激を受けることができた。

「韓国科学交流」生徒アンケート調査結果 (R5)

調査項目	集計結果(%)			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
1. 本行事に積極的に参加できたか。	96	4	0	0
2. 韓国による科学プレゼンテーションに興味を持ち、質問をすることができたか。	83	17	0	0
3. 科学交流を通して、英語で意見を交換する能力が身についたか。	70	26	4	0
4. 今回の研修を通して、英語で自己表現をする能力(プレゼンテーション能力や、コミュニケーション能力)が身についたか。	74	26	0	0
5. 今回の研修を通して、国際性が養われたと思うか。	78	22	0	0
6. 今回の研修で、これまでの研究活動(課題探究II)を通して身につけてきた力を生かすことができたか。	57	43	0	0
7. 来年度もこの研修を実施した方がよいと思うか。	96	4	0	0

<大田科学高校との科学交流の感想(生徒アンケート原文)>

・英語を勉強し、使えることにすることで自分の世界を深めることが出来るという英語を学ぶ利点を知り、受験のためだけではなく今後の自分のためによりいっそう勉強を頑張ろうと思いました。しかし、英語が出来なくても通じたのは科学の話です。いくら英語が苦手でも科学についての話なら盛り上がる事が出来ました。韓国語と日本語の発音が似ていて盛り上がる事が有り、科学って偉大だと感じました。また、そのような科学を好きで良かったと思います。これからもずっと好きでいれるように授業も勉強も楽しんでいこうと思います。科学交流を通じた出会いは簡単に出来るものではなくかけがえのないものだと思います。また、これからのグローバルな活動に向けての出発点となればと思います。

3 必要となる教育課程の特例等

<必要となる教育課程の特例(令和4、5年度入学生適用)>

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	
全科共通	プレゼンテーション&ディスカッション	1	情報I	1	第1学年全員
理数科	課題探究I	2	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第1学年全員
	課題探究II	2	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第2学年全員
	課題探究III	1	総合的な探究の時間 理数探究	1 1	理数科第3学年全員
普通科 理系・文系	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	課題探究 科学探究	1 1		1 1	普通科理系・文系第2学年全員 普通科理系・文系第3学年全員
普通科 人文科学コース	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	普通科第1学年全員
	人文科学課題研究I 人文科学課題研究II	2 1		2 1	普通科人文科学コース第2学年全員 普通科人文科学コース第3学年全員

＜必要となる教育課程の特例（令和3年度入学生適用）＞

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	
全科共通	プレゼンテーション&ディスカッション	1	社会と情報	1	第1学年全員
理数科	課題探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	理数科第1学年全員
			課題研究	1	
	課題探究Ⅱ	2		1	理数科第2学年全員
	課題探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	理数科第3学年全員
普通科 理系・文系	探究基礎	1		1	普通科第1学年全員
	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	普通科第2学年全員
	科学探究	1		1	普通科第3学年全員
普通科 人文科学コース	探究基礎	1		1	普通科第1学年全員
	人文科学課題研究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	普通科人文科学コース第2学年全員
	人文科学課題研究Ⅱ	1		1	普通科人文科学コース第3学年全員

【理数科】第1学年における教科横断型の探究学習を充実させ、課題研究・探究学習の取組の充実を図るため、学校設定科目を設置し以下の科目を代替する。

- ア 学校設定科目「P&D」には以下の内容等が含まれており、「情報Ⅰ」1単位分を代替する。
- ・ 情報社会の問題解決
 - ・ コミュニケーションと情報デザイン
- イ 学校設定科目「課題探究Ⅱ」には以下の内容等が含まれており、「課題研究」1単位分を代替する。
- ・ 特定の自然の事物、現象に関する研究
 - ・ 自然環境の調査に基づく研究
 - ・ 科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究
- ウ 学校設定科目「課題探究Ⅰ」には以下の内容が含まれており、「理数探究基礎」1単位分を代替する。
- ・ 自ら課題を見つけ、学び、主体的に判断し、問題を解決する基本的な能力の育成
 - ・ 問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む基本的な態度の育成
- エ 学校設定科目「課題探究Ⅱ・Ⅲ」には以下の内容等が含まれており、「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。
- ・ 自ら課題を見つけ、学び、主体的に判断し、問題を解決する能力の育成
 - ・ 問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度の育成

○開設する学校設定科目

ア「スーパー理数数学」（3単位）

「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」の内容の概念、原理、法則などについての理解を深め、論理的思考力と表現力の育成を図る。

イ「理数物理探究」（4単位）

「理数物理」の発展的学習として、特に力学と電磁気学についてより深く考察し、さらなる思考力を育成する。

ウ「理数生物探究」（4単位）

「理数生物」の発展的学習として、特に生物現象と物質、生物の分類と進化、生物の集団について、最新の生命科学技術等についても触れながら、思考力を育成する。

【普通科】課題研究・探究学習の取組の充実を図るとともに、ICT機器を活用した実際的な活動を通して、課題研究に必要な情報の取扱い方や、表現方法を学習するため、学校設定科目を設置し、以下の科目を代替する。

- ア 学校設定科目「P&D」には以下の内容等が含まれており、「情報Ⅰ」1単位分を代替する。
 - ・ 情報社会の問題解決
 - ・ コミュニケーションと情報デザイン
- イ 学校設定科目「探究基礎」、「課題探究」、「科学探究」、「人文科学課題研究Ⅰ・Ⅱ」には以下の内容等が含まれており、「総合的な探究の時間」3単位分を代替する。
 - ・ 自ら課題を見つけ、学び、主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力の育成
 - ・ 問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度の育成

○開設する学校設定科目

- 国語 「国語探究」
- 地歴公民 「世界史探究」「公民探究」
- 数学 「数学探究Ⅰ」「数学探究Ⅱ」「数学探究Ⅲ」「数学探究Ⅳ」「数学探究α」
「数学探究β」
- 理科 「生物探究」「地学探究」
- 外国語 「ランゲージアーツ」

(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

【仮説②】第3学年において科目融合、領域融合型の学習を行うことによって、実社会における現実的な問題に取り組む「探究力」を育成することができる。

第3学年において、数理融合の学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科・1単位）、「科学探究」（普通科普通コース・1単位）及び「人文科学研究Ⅱ」（普通科人文科学コース・1単位）の教材開発を行う。また、通常科目における領域融合学習も研究開発する。

1 融合科目の教材開発

「(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発」において詳述した。

2 大学での学びにつながる領域融合学習

[1] 研究の目的

研究開発計画の研究事項にあるように、第3学年の学校設定科目における領域融合学習の設置継続とその効果の検証を行う。さらに、開発した教材を活用した授業実践を通して、生徒の数学活用能力を伸張させるとともに、数学領域・理科領域に対する興味、関心を高め、主体的、意欲的な学習態度や姿勢を引き出す。

[2] 研究内容・方法・検証

第3学年において、数理融合の学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科・1単位）、「科学探究」（普通科普通コース・1単位）及び「人文科学研究Ⅱ」（普通科人文科学コース・1単位）の教材開発を行う。「課題探究Ⅲ」（理数科・1単位）では、生徒の進路希望に応じて5つのコースに配属し、課題研究に取り組んだ。「科学探究」（普通科普通コース・1単位）では、領域融合の探究教材に取り組み、レポートを通じて成果を発表した。研究成果の検証のために、アンケートを実施した。

[3] 成果

「第3学年において科目融合、領域融合型の学習を行うことによって、実社会における現実的な問題に取り組む「探究力」を育成することができる。」と仮説を設定し、また、このことが大学での学びにつながる学びとなり、生涯にわたる継続的な学びにつながると考え研究開発に取り組んできた。「課題探究Ⅲ」の生徒アンケート結果(p29)から、「課題探究Ⅲ」を通して、生徒は大学で学ぶ内容が高校における教科が融合していることを実感できたと考えられる。

(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究

【仮説③】パフォーマンス評価を充実させ失敗を評価することにより、生徒の自己評価能力と粘り強さを育成することができる。

1 「課題探究Ⅱ」における生徒が主体となる評価方法の開発

1.1 「課題探究Ⅱ」における振り返りシートの活用

[1] 研究の目的

課題研究の振り返りシートを活用することによって、これまでの自身の研究の中で経験した失敗を見つめ直すことを通じて、生徒の粘り強さを引き出すとともに、探究力および次の取り組みへ向かう意欲の向上を図る。

課題探究Ⅱ 振り返りシート(9月,1月)		28 氏名
(1)課題研究への取り組みの中で、どのような失敗をしましたか		
(2)失敗の原因をできるだけ具体的に記述してください		
(3)(1)で挙げた失敗に対して、どのような方策を実行しましたか(実行するつもりですか)		
	9月	1月
(1)		
(2)		
(3)		
(4)これまでに課題研究に取り組むことで失敗を通して学んだことを論理的に書いてください		
	9月	1月
(4)		
(5)(3)の内容を実行した結果、研究はどのようになりましたか(1月のみ回答)		

[2] 研究開発の内容

生徒個人の振り返りシート記入を継続した。この振り返りシートでは、失敗に関する項目として、研究で上手くいった点といかなかった点、現状抱えている問題、解決に向けての方策について記述させた。

[3] 成果

昨年度の振り返りシートを改定し、1枚のシートで失敗の経過と生かし方が分かるように9月と1月に記入を行った。振り返りシートには、「前回の必要なデータを取っていなかった反省から、なるべく一つの実験からたくさんのデータを取るようにしたので、最初に使おうと思っていなかった値も比較することができた。」「はじめの実験よりも格段に再現性が上がり、データが倍ほど取れた。また、具体的な相関を見つけられるほどのデータを取れる計画を立てられた。」「目的を持って実験を行うことができ、無駄なことが少なくなった。また何を調べたいのかを再認識できた。」などの記述があった。うまくいかなかった点について整理する機会を設けたことで、課題や改善策を考えるきっかけになり、研究を深めることができた様子である。また、実験手法や結果の分析など、研究の内容についての具体的な課題と解決に向けての方策も書かれており、試行錯誤を繰り返しながら粘り強く研究に取り組んだこともうかがえた。

1.2 「課題探究Ⅱ」における生徒参加型ルーブリックの活用

[1] 研究の目的

研究を始める前に生徒自身がルーブリックを考えることにより、生徒の自己評価能力の育成につなげていくことを目的とする。

[2] 研究開発の内容

課題研究のテーマが決まってから、「生徒参加型ルーブリック」として、評価項目と点数が記入されたルーブリックの評価規準を研究班単位で生徒に作成させ、1月に行われたSSH生徒研究発表会の後に、作成したルーブリックを使って自己評価を行わせた。昨年度は生徒がルーブリックを作成する際に教員の指導が不可欠であるという反省があったことから、今年度は担当教員に対してルーブリック作成指導講座を設け、ルーブリックの作成に関わった。

[3] 成果

生徒アンケートの質問項目“ルーブリックを自分で考えたことは自己評価能力を高めるうえで有用でしたか”では83%の生徒が肯定的に回答した。生徒の自由記述には、「自分たちの発表におい

評価観点 の点数	4	3	2	1
テーマ選定	テーマから実験内容が観客に伝わりやすく、観客の興味を十分に引くものである。	テーマから内容が大体伝わり、観客の興味を引くものである。	テーマから内容が伝わりにくく、観客が積極的に知りたいと思えるものではない。	単純な語句のみのテーマであり、何について実験を行ったかが分かりにくい。
先行研究調べ	自分たちが調べたい内容がどの程度まで明らかにされているかを調べ、その研究からどのような研究に繋げるかを考え実行する。	先行研究を調べ、その結果から自分たちの研究にどう繋げるかを考える。	先行研究をある程度調べ、自分たちの研究に関連付ける。	先行研究でどこまで明らかにされているのかを詳しく調べておらず、結果として全然進展がない。
予備知識	観客が発表を聞いて、その内容について疑問に思うようなことがない。	観客が発表を聞いて、大まかな内容は理解できるものである。	観客が発表を聞いて、理解できる内容が少ない。	発表を聞いて、疑問に思うことが多く、研究内容を理解できないものである。
研究方法	研究内容に十分な実験器具を用いて、調べたいことを正確に測定できていて、効率が良い。	実験器具を用いて、自分たちが調べたかった内容の結果を出すことができている。	実験器具で不十分な部分があり、自分たちが調べたい結果を十分には出せていない。	実験器具として不十分であり、得られた結果に満足できる方法でない。
実験ノート	実験結果を正確に記録し分かったことなどをまとめ、後から分析を行うときに有効となるような見やすいノートの取り方をしている。	実験結果を記録し、後から分析を十分に行えるようなノートの取り方をしている。	実験結果を記録しているが、ノートの取り方が不十分で分析に繋がりにくいものである。	実験結果の記録が不十分で、分析を行うのに繋がらないような書き方をしている。
分析	アプリやサイトを有効活用し、知識と結果を関連付けて正確にまとめ、分析を行っている。	アプリやサイトを活用し、結果から考えられることを正確にまとめ、分析を行っている。	分析ツールを使用しているが得られる結果を十分に活用できていない。	自分たちの考えのみに基づいて判断し、分析を行っている。
説明の仕方	スライドに十分にわかりやすい写真や図が使用されており、観客とアイコンタクトを取りながら丁寧に説明する。	写真や図を使用し、観客に分かりやすいように丁寧に説明する。	写真や図が少なく、話す内容がほとんどスライドに書かれていることである。	写真や図がなく、スライドだけを見て説明する。

て必要なことはなにか、何をすればいいのか真剣に考えるきっかけとなった。また、ゴールを作ることで計画やこだわる点を決めやすく効率よく進められ、客観的に自分たちの研究を見る指標ともなった。「資料を作っているときも発表しているときも理想の形が頭に入っていたことに助けられた。」という回答が見られ、自身の成果を客観的に評価する一助となったことがうかがえた。一方で、「作りっぱなしになってしまっていたと思っていたので、もっと評価をするタイミングを増やし方がいいと思う。」「書いた当初は良い意識付けになったが、その後は忘れていた。」という意見もあった。次年度以降は定期的に自己評価を行う機会を設ける。

2 「探究力」を測定する客観検査の開発の取組

[1] 研究の目的

課題研究を中心とした探究活動を軸にしてすべての授業で育成する「探究力」の伸長度を、数値的に測定する客観的な検査方法の開発を行う。

[2] 内容

- ・ 2年理数科生徒を対象に年間2回(4月と1月)Can-do調査(調査項目はHPで公開)を行った。調査結果を分析し、探究活動を中心に授業改善の参考として活用している。
- ・ EI (Emotional Intelligence) の概念を用いた「探究力」の客観検査「EI検査」(検査項目はHPで公開)を作成し、各学年の生徒に対して年間2回(5月と12月)検査を行った。検査結果を分析し、検査方法を改善している。

<粘り強さ検査項目>

3. 一度始めたことは最後までやり通したい 【やり遂げる力】
4. 目標達成のためなら繰り返し取り組むことができる 【あきらめない力】
7. 取り組みを通して自分の定めた目標をより明確にできる 【目標を見据える力】
21. 複雑な問題に取り組むことが苦にならない 【困難に立ち向かう力】

- ・ 年間5回の定期考査において「探究力」を測る問題を出題し、分析を行った。なお、出題は各考査それぞれの科目において100点満点中10点分程度とした。

[3] 成果

Can-do 調査の結果では、「できる」と回答した生徒の割合が増えた項目が全 32 項目中 20 項目であった。また、変化しなかった項目は 8 項目、減少がみられた項目は 4 項目であった。また大幅な上昇がみられた項目を以下にまとめる。

Can-do 調査 (n=39)

大幅な上昇がみられた項目	1 回目	2 回目
2-⑤ 自ら学習計画を立て実施することができる。	69.2%	87.2%
3-① 講演や授業において、積極的に質問することができる。	71.8%	84.6%
3-⑧ 成果をプレゼンし、自分の意見を正確に伝え、相手を納得させることができる。	74.4%	94.9%
4-③ 英語で書かれた難しい科学的論文（研究論文）を読み、日本語で内容を説明することができる。	41.0%	64.1%
4-④ 英語で書かれた難しい科学的論文（研究論文）を読み、英語で内容を説明することができる。	38.5%	51.3%
4-⑦ ALTや先生の力を借りないで、自分で研究した内容を英語で発表することができる。	30.8%	76.9%
4-⑧ ALTや先生の力を借りないで、英語で質問したり、英語の質問に答えたり、英語で説明したりすることができる。	33.3%	66.7%

※「できる」と回答した割合

上記の大幅に上昇した項目の多くが日本語もしくは英語で発表・説明をする力についてであった。第 2 年次での課題探究において、発表や説明する機会が多くあったことが上記の力をつける要因になったと考える。2 回目の調査は 1 月初旬の実施結果で、英語関連項目については 3 学期の活動「ポスター発表会用のポスターの英訳」「英語による課題研究ポスター発表会」を通して更なる伸長が見込まれる。

Ⅲ期目から取組んできた「E I 検査」は、本校SSH運営指導委員である國藤進名誉教授の指導を受けて開発し、Ⅳ期目で「粘り強さ」についての項目を加え改良したものである。

第 1、2 学年における 5 月と 12 月の検査結果について、ウィルコクソン符号順位検定（有意差 2.5%の片側検定）を実施した。その結果、統計的に有意な差がみられた力の検定結果と平均値をまとめた（各項目の検定結果についてはHPで公開）。

<学年全体>

(n=302)

1 年

項目	1 回目 平均	2 回目 平均	p 値	結果
粘り強さ	3.72	3.79	7.26E-03	棄却
自己対応力	3.93	3.99	8.29E-03	棄却
状況対応力	3.55	3.63	7.78E-04	棄却
創造性	3.33	3.43	1.31E-03	棄却

2 年

(n=283)

項目	1 回目 平均	2 回目 平均	p 値	結果
粘り強さ	3.72	3.82	3.74E-03	棄却
自己対応力	4	4.06	1.92E-02	棄却

<理数科>

(n=37)

理数科 1 年				
項目	1 回目 平均	2 回目 平均	p 値	結果
自己対応力	3.99	4.19	1.97E-03	棄却
状況対応力	3.63	3.83	2.85E-03	棄却
創造性	3.23	3.5	2.81E-03	棄却

理数科 2 年				
項目	1 回目 平均	2 回目 平均	p 値	結果
粘り強さ	4.09	4.26	2.35E-02	棄却

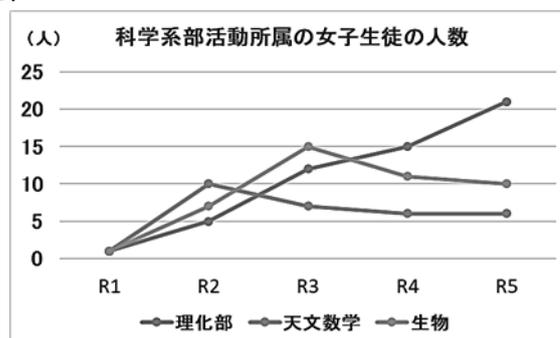
1・2学年のいずれの結果においても「自己対応力」「粘り強さ」で伸長がみられた。一方でいずれの結果でも「対人対応力」で伸長は見られず、1・2年すべての課題研究をグループ研究にて実施していることを踏まえると、「対人対応力」の伸長を測ることは今後の課題といえる。ここ数年の傾向を分析すると、第1学年に多くの項目で伸長が見られている。これは、本校の課題発見型の普通授業や探究活動が探究力を育成する活動として有効であることを示していると考えられる。また、このE I 検査が探究力を図る指標として有効かどうかの研究をさらに進めるため、業者テストによる「探究力」検査 GPS-Academic (株式会社ベネッセコーポレーション) とE I 検査との結果の関係を今後は行っていく。

今年度も理数科第1・2学年対象の理科・数学の定期考査の問題に「探究力」問題を出題した。実際に出題した問題は資料4および本校ホームページ上に掲載している。具体的な問題案や授業場面を想定した協議自体が教科担当者間の組織的な教材研究としても機能し、探究力育成を見据えた指導力の向上を図ることにつながった。一方で定期考査において出題すると、考査範囲の難易度によって点数が大きく変わり、純粋な「探究力」を測ることができていない。問題と結果を蓄積し、経年比較等を用いて「探究力」を測るなどのデータ分析の方法を考える必要がある。

(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

ア 科学系部活動における取組

科学系人材の育成について、科学系部活動に所属する女子生徒の数がⅢ期目よりもⅣ期目で増加しており、今年度は特に理化部(物理・化学)の女子生徒の人数が増加している(右図)。物理、化学、数学分野への女子の理系人材育成が進んでいる。本校は男子と女子の人数がほぼ同数であり、今後も女子の理系人材育成の研究に努める。



小・中学校における出前授業や本校で実施する小中学生向け実験講座の企画、運営を行ってきたが、今年度は中学生への自由研究相談会も実施した。さらに、今年度、交流会支援「究める課題研究発表会」において中学生の部の発表会を企画した。中学校で自由研究の相談をしてくれた中学生が発表会へ参加してくれて、生徒たちは研究に対する効果的なアドバイスについて成果を感じることができたと答えていた。

イ 科学技術・理数系コンテストへの参加を促進するための取組

全校生徒に対して、広く科学コンテストへの参加希望者を募った。例年では理数科の生徒が主に参

加していたが、理数科の生徒はもちろん、普通科の生徒が例年よりも多数参加した。また、文系の生徒が地理オリンピックを受験するなど、理数系コンテストに参加する生徒が増加した。

ウ 「科学の甲子園」参加に向けた取組

「科学の甲子園」の石川県予選である「いしかわ高校科学グランプリ」に、理数科生徒のチーム、理数科普通科生徒の混合のチーム、普通科生徒のチームを合わせて9チーム（1チーム8名）が参加した。参加者には、月1回、計4回の研修会をコンテスト形式で行った。その結果、総合2位（実技部門2位）を獲得することができた。

エ SSH生徒研究発表会に向けた取組

石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会や物理・化学・生物・地学のそれぞれの分野の研究発表会に参加するだけでなく、生徒自身が発表会を探し参加した。自分たちの研究を発表したいという意欲だけではなく、発表の場でディスカッションし、意見やアドバイスをもらいさらに研究を深めたいという生徒が増加した。こちらから、参加を進めるのではなく促すように仕向けたことで生徒の自発的な参加につながった。

オ 放課後・休日の実験室開放

課題研究や科学系部活動を充実させるため、放課後及び休日に実験室を開放し、全教員が活動の支援に当たった。しかし、教員の負担が大きくSSH事業の持続的な継続のためには方策を検討しなければならない。

（5）教員の指導力向上に関する取組

ア 探究活動の指導方法についての教員研修

こまつ研究サポートメンバーの大学教員による研修会を3回行った。第1回は「課題研究とは？」「課題研究の必要性」について、第2回は「課題研究の流れ」「課題研究の各過程における指導」について、第3回は「要旨の書き方」についてである。第3回については、指導にあたっている教員からの要望が多かった内容についてSSH室員が研修会を行った。また、昨年度から実施している「課題研究指導日誌」については、昨年度の反省を生かし手書きで指導の都度記入しやすいものにした。その結果、記入率が100%となり校内で公開しいつでも閲覧できるようにした。今年度初めて課題研究の指導を行う若手の教員からは「参考になる」という意見が多く、指導経験のあるベテランの教員からは備忘録になるという意見が多く、取組方法については好評であった。

イ 先進校視察による教員研修

昨年よりも先進校視察に行く校数は減ったが、各学校の課題研究発表会への教員の参加人数は昨年の3倍となり、他校の発表会へ参加した教員からは本校の課題研究と他校の課題研究についての取組の特徴を比較することで、本校らしい課題研究の良さを伸ばそうという意見が多く聞かれた。

＜今年度視察校＞

石川県立七尾高等学校、石川県立二水高等学校、石川県立金沢泉丘高等学校、金沢大学附属高等学校

ウ その他教員研修（希望者）

- ・ESD推進のためのカリキュラムデザインを考える（県教員総合研修センター）
- ・資質能力をはぐむ理科の授業づくり（県教員総合研修センター）
- ・探究する理科の授業づくり ～実験と端末活用を通して～（県教員総合研修センター）
- ・「主体的・対話的・深い学び」をもたらす教師の指導と評価（県教員総合研修センター）
- ・わかりやすい授業づくりのための教科指導におけるICT活用（県教員総合研修センター）
- ・生徒の声をもとにこれからの生物教育を考える（日本生物教育会 大阪大会）

④ 実施の効果とその評価

1 第3年次の研究について

【研究の目標】3年間にわたる学習体系を充実させ、特に第3学年での領域融合学習が、大学での学

びにつながり、「探究力」育成のために有効であることを実証する。

ア 第3学年の学校設定科目における領域融合学習の設置継続とその効果の検証

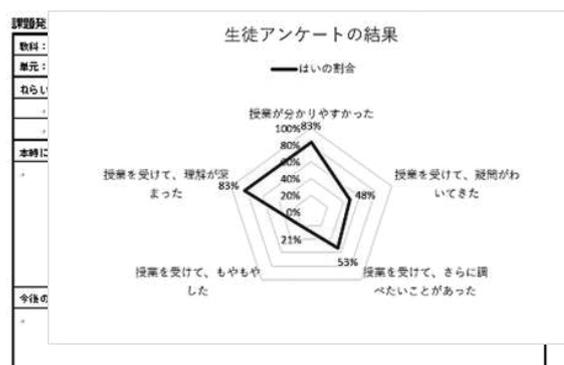
生徒が大学での学びにつながるよう、大学レベルの数学を利用した領域融合学習に取り組んだのち、課題研究を行い発表会を行った。「課題探究Ⅲ」では、これまでに行ってきた数物、生化学に加え、工学、薬学、社会学を加えて5コースを開設し、生徒は大学で学ぶ内容が高校における教科が融合していることを実感できたと考えられる。「人文科学課題研究Ⅱ」では、人文科学課題研究Ⅰの英語発表会を行い、「カーボンニュートラル」をテーマに「生物」と「地理」の領域融合型のコラボ授業を実施し、文理融合で学問の壁をなくした内容を学ばせることができた。その結果、領域横断の知識と発想力を得ることができたと考えられる。

イ 課題研究の充実とパフォーマンス評価の成果の検証

生徒参加型ルーブリックの取組を今年度も継続して行った。生徒へのアンケート「自分たちでルーブリックを作成して評価することは探究力育成に効果があるか」に対して、83%の生徒が肯定的な回答した。ルーブリックの評価規準の内容が、課題研究が進むにつれ、より具体的な内容に変化していく様子が見られた。さらに、評価が高い課題研究を行った班が作成したルーブリックはより具体的な内容を作成しており、生徒参加型ルーブリックに取り組みせることで、生徒自身の探究力を把握させ、どのように伸ばしていかなければならないかを生徒に認識させることが可能であることがわかった。

ウ 課題発見型の授業の校内波及と外部への発信

課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発としての、課題発見型の授業展開とその成果の普及に取り組んだ。Ⅳ期目1年次より「授業改善ワーキンググループ」を組織し、授業改善に向けた取組を推進するための研究実践を行ってきた。研究開発した授業や教材を随時HPで公開し、授業改善を先導するとともに、職員会議や職員研修で取組を共有し全校に広げてきた。今年度は「令和5年度小松高校SSH研究発表会」において、全授業を課題発見型の授業として公開した。授業者は「課題発見型授業デザインシート」を作成し、来校者へ配布し、研究協議会にて協議した。教員対象のアンケート「生徒の課題発見力を高めることができたか」については83%、「生徒の探究力育成のために有意義だと思うか」については93%の教員が肯定的な回答をした。生徒対象のアンケート「テーマ設定を行う上で、通常授業で学んだことが参考になったか」については理系の生徒89%、文系の生徒76%が肯定的な回答をした。また、「課題研究のテーマ設定にあたって、通常授業から得たヒントは何か」という質問に対する回答を「通常授業で学んだことからテーマ設定した例」、「通常授業から課題を発見する方法を学んだ例」、「講演会やSSHに関する行事などから学んだ例」に分類することができた。課題発見型の授業は生徒の探究力を育成するきっかけになっていることがわかり、教員の課題発見型の授業づくりの参考として今後生徒からのテーマ設定の際の通常授業から得たヒントなどをまとめ、公開する。

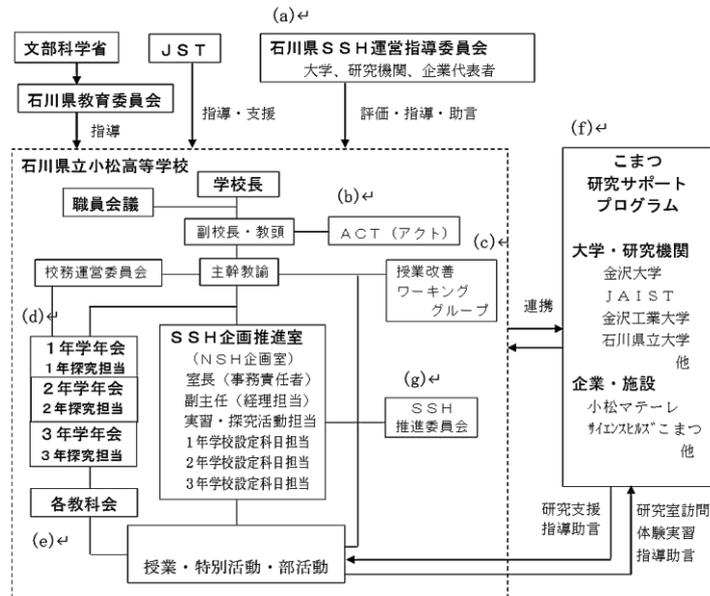


2 研究開発の評価

中間評価に併せて、第1年次の評価計画に基づき、研究評価とした。改善すべき点を洗い出し、研究開発第4年次以降の課題とする。

⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制

【研究組織図】



大学、企業、研究施設などと連携し、複数の教科の教員が積極的に関わりながら組織的にSSH事業を企画・運営し、生徒の指導にあたっている。

○SSH運営指導委員会における取組 … (a)

管理職、各課主任及び教科主任からなるSSH推進委員会(g)を常設し、各教科の取組やSSH研究の取組について話し合いを行う。この委員会の内容及びSSHの研究経過に関しては、随時職員会議に報告され、全職員に周知されている。

○ACT委員会における取組 … (b)

学年主任を主体とする副校長主宰のACT委員会において、学習活動全般に関して話し合いがなされる場合には、SSH推進室長が同席しSSHの成果を今後の学校全体の取組に生かすための提案が行われる。また、研究開発に向けて学年会の理解を得るための大切な場となっている。

○授業改善ワーキンググループ … (c)

第IV期の研究開発項目である「課題発見型授業」について、若手教員を中心とした授業改善グループで研究し実践している。校内で相互参観するだけではなく、定期的に公開授業やオンデマンド配信をし、研究協議会を行う。

○各学年 … (d)

各学年における探究担当者2名が中心となって、SSH企画推進室とともに探究活動の運営を行う。

○各教科会 … (e)

指導方法、指導内容、評価方法を検討し、SSH企画推進室とともに運営・進行を行う。

○こまつ研究サポートプログラム … (f)

P23 に詳述

○本校の学校経営計画における位置づけ

本校の学校経営計画において、「課題研究等を通じて、主体的・協働的に課題を解決することができる探究力を育成する。その際、必要に応じて県内の大学や近隣の企業から協力や支援を受ける。」を本年度の重点目標としている。

⑥ 成果の発信・普及

(1) 課題研究発表会や公開授業のオンライン配信とオンデマンド配信

SSH運営指導委員会、校内SSH研究発表会の公開授業や研究協議会をオンラインで配信し、会議に参加していない教員にも会議の内容を共有した。理数科課題研究発表会の様子もオンライン配信し、生徒の発表の様子も配信している。視聴した教員からは、「他の授業が入っていて発表会を見に行

くことができなかつたが、生徒の様子を見ることができてよかった」という意見が見られた。また、廊下に大画面のモニターを設置しライブ配信することで、普通科の生徒が理数科の発表会の様子を視聴することができ、「プレゼンテーションの仕方が参考になった」という意見が聞かれた。

(2) 地域の高等学校との連携による課題研究の普及・推進

今年度は普及の一環として、交流会支援「究める課題研究発表会」を企画し年2回発表会を運営した。発表会の前にあらかじめ各学校に使ってもらい、当日も本校の評価表を用いて評価を行った。

第1回；令和5年11月3日（金）

午前 中学生の部 発表：小松市立国府中学校1年生、小松市立丸内中学校2年生
小松市立南部中学校3年、星稜中学校科学部
午後 高校生の部 発表：石川県立大聖寺高校、石川県立小松明峰高校、
星稜高校、本校理数科2年生

(3) 本校の取組の小・中学校への発信

今年度も小学生対象の実験教室は年2回科学系部活動を中心として実施した。さらにIV期目から始めた全県の中学生を対象とした「高校生と究める探究教室」も継続し開催することができた。昨年度は4校、今年度は3校の応募があった。今年度は、中学1年生46名に対して理数科2年生の生徒39名が夏休みの自由研究の指導を1対1で行った。また、各中学校へ理数科1年生が12名ずつ訪問し、各中学校2年生の探究活動に対してアドバイスを行い、高校生の日頃の探究活動の成果を普及させることができた。また、多様な他者に科学的な現象やしぐみについて説明する力も育成することができた。中学校からは、例年よりも独自性のあるテーマが多かった、という感想をいただいた。 <申込中学校>小松市立国府中学校、小松市立松東みどり学園

(4) 公開授業、各種研究会・学会等での教員の発表

「令和5年度小松高校SSH研究発表会」において全授業を課題発見型授業とし公開した。令和5年度石川県教育課程研究集会「理科」の部において、理科教員が本校の「探究基礎」「課題探究」について事例発表を行った。

(5) 学校訪問の受け入れ（普通科の課題研究の普及、評価方法・教材の共有）

<小松高校SSH研究発表会参加校および学校訪問の受け入れ>

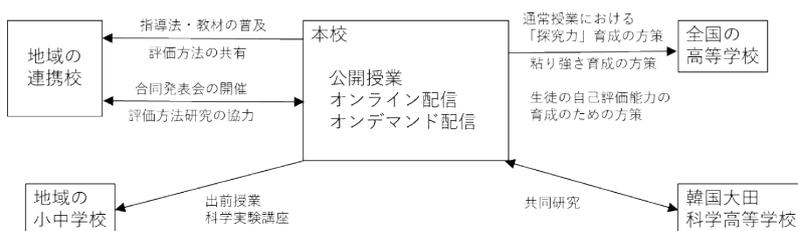
小松市立安宅中学校、加賀市立錦城中学校、石川県立大聖寺高等学校、石川県立小松明峰高等学校、石川県立小松北高等学校、石川県立鶴来高等学校、金沢二水高等学校、金沢桜丘高等学校、石川県立七尾高等学校、富山県立氷見高等学校、愛知県教育センター、京都市立京都工学院高等学校、ノートルダム清心女子学園高等学校、千葉県立船橋高等学校

<その他>

各校（石川県立七尾高等学校、石川県立二水高等学校、石川県立金沢泉丘高等学校、金沢大学附属高等学校、石川県立小松明峰高等学校）の発表会へ参加した際に、各校の取組を知るだけでなく、本校の探究力評価の方法や通常授業における探究力育成についての取組について情報提供および意見交換することができた。

(6) 海外へ向けた発信、連携

7月の科学交流前に韓国大田科学高校の生徒たちと本校理数科2年生が事前課題や共同研究の打ち合わせをオンラインで行った。また、3月の交流会支援事業「究める課題研究ポスター発表会」では、大田科学高校の高校生がオンラインで発表会に参加した。



⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 課題研究を中心に据えた3年間の学習体系の研究開発

ア 学校設定科目

普通科第1学年の「探究基礎」の基礎課題研究では、「データサイエンス講座」を5時間（昨年度2時間）実施し、全生徒が数学・理科の基礎課題研究を行い、発表会を行った。理科教員の担当生徒の人数が多く、次年度は教員一人当たりの担当生徒数を減らし、探究活動の初期・基本指導が行き渡るように計画する。

普通科第2学年の「課題探究」において、理数科で実施した「失敗をどのように生かしたか」の評価を行う。

普通科第3学年の「科学探究」において、第2学年で実施した課題研究を生かして第3学年においても課題研究を継続させるような取組を行う。

イ 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、企業・大学等との連携及び国際共同研究

「野外実習」では、事前学習において課題を発見させ、課題研究に取り組みさせる内容にする。

「サイエンスツアー」では、宇宙関連分野を希望する声が多く挙がり、次年度以降の訪問先に加える。国際交流に関して、JAISTとの連携の継続と、生徒への早めの事前指導を行う。次年度はJAISTの先生方、職員の方と今年度と同様に密に連絡を取りながら準備を進め、生徒への事前指導も早めに始められるように動く。韓国との共同課題研究の実施に関しては生徒の負担が大きく、共同研究の実験を進める上で教員のサポートが必要となる。教員の負担軽減を考慮しながら次年度も共同研究を充実させる体制を整える。国際交流に関するノウハウを校内だけではなく全国へ普及させる。

ウ 課題発見型の授業展開とその成果の普及

課題発見型の授業をⅢ期目第1年次から取り組んでいる。教員アンケートでも課題発見型の授業に対して、「生徒の課題発見力を高めることができる」83%、「生徒の探究力育成のために有意義である」93%が肯定的な回答をしている。しかし、まだ全国に対して普及させる準備ができていないことや生徒の課題発見力についての評価方法が作成できていないこと、また、各授業で課題の気づきにつながる事項に触れる工夫などが課題であり、次年度はこれら2点について取り組む。さらに、生徒から課題研究のテーマ設定のきっかけを聞き取り、課題発見型の授業案をHPなどで公開する取組も行う。

エ オンラインでの学習環境を有効に活用した授業展開

授業動画を作成し、オンデマンドで配信する教員は増加しており、探究活動に時間を充てることが可能になったことを教員が実感している。また、探究活動では探究の方法について生徒がオンラインで学習することで、実験や研究の時間を確保することができた。次年度はオンデマンド学習に対する生徒の評価および学習の効果を検証する。

(2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

次年度も引き続き効果的な教材の開発に取り組むとともに、通常授業の中に適切に位置づけることで、より充実した探究的な学びを実現する。さらに大学への学びにつなげる領域融合型の探究学習を行う。また、領域融合型の学習における生徒参加型ルーブリック、失敗をどのように生かしたかについての評価を行う。また、より大学への学びにつながる内容の教材開発を行う。生徒アンケートで、今年度「(学校設定科目)の授業を通して、大学での学びに必要な力を伸ばすことができたと思うか?」という質問を追加した。その結果、科学探究においては最も肯定的な回答(とてもそう思う)をした生徒の割合は46%であった。これは、アンケートにおける質問項目の中で最も低かったため、次年度は生徒が大学での学びにつながると実感できるような教材開発

を行う。また、文系選択者については自然科学系の領域の選択肢を設け、領域融合的な見方・考え方を身につけられるよう内容を工夫する。

(3) 生徒が粘り強く探究し続けるための自己評価能力育成の研究開発

1 ルーブリックによるパフォーマンス評価の充実と生徒参加型ルーブリックの取組

生徒参加型ルーブリックの作成に今年度も継続して取り組んだ。生徒の83%がこの取組に肯定的ではあったが、ルーブリックを作成することで探究活動における自分自身の現状や探究力の変容の把握、今後の目標設定など教員のルーブリック作成指導が重要であることがわかった。次年度は生徒参加型ルーブリックにおける教員の関わり方、指導方法などの研修会を行う。

2 「探究力」の伸長度を測定するための客観的検査（E I 検査）

「E I 検査」から探究力の伸長度を測定するためにE I 検査が探究力を図る指標として有効かどうかの研究をさらに進めるため、業者テストによる「探究力」検査 GPS-Academic（株式会社ベネッセコーポレーション）とE I 検査との結果の関係を今後は行っていく。

また、「探究力を測る問題」の開発を継続して努めたい。各教科・科目において研究会を実施し、「探究力を測る問題」の普及を行う。

(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

科学グランプリや科学系オリンピック参加者は年々増加しているが、4回（月1回）の学習会では筆記問題の練習が不足だった。出場経験のある上級生に指導を依頼するなど学習会の内容を工夫する。また、通常授業においても科学系オリンピック・コンテストを参考にした内容を扱うなど、生徒の意欲を日々高める指導を行う。

放課後や休日の実験室の開放については、各教科の担当教員、各科学系部活動顧問及びSSH企画推進室員が行うことになっているが、教員の労働負担にならないよう管理職に相談をしつつ、実施の継続に努める。

(5) 教員の指導力向上に関する取組

課題発見型の授業を令和3年度から取り組んでいるが、まだ、はっきりと課題発見型の授業がどのようなものが教員の中で定着できていないため、各教科・科目において課題発見型の授業の研究会を行うことで、教員の探究活動指導力を向上させる。また、「探究力」を育成する授業を通常授業で行っていることから、定期考査における「探究力」を測る問題についての研究を各教科・科目で行うことにより、「探究力」を育成する授業力の向上を図る。

日々の研究指導の内容を記録する「研究指導日誌」について、教員がより適時的に生徒の資質能力を高めるための指導を行えるよう、「研究指導日誌」の改善を継続する。さらに本校主催の課題研究発表会などで「研究指導日誌」を参加校の教員同士で共有し普及させる。

④ 関係資料 資料1 令和5年度教育課程表

令和3年度入学生に適用する		教育課程表																								
教科	科目	標準 単位	普通科1年				普通科2年				普通科3年				単位数計		理数科			単位数計		備考				
			1年	人文科学	文系	理系	人文科学	文系	選択	理系	人文科学	文系	選択	理系	科目	教科	1年	2年	3年	科目	教科					
国語	国語総合	4	5											5	人文17	4				4			13			
	現代文B	4		3	3	2		3	3				2	4・6	文系17・19		2	2	2	4						
	古典B	4		3	3	2		3	3				3	5・6	理系14		2	3	5							
	○国語探究	2										2#		0・2												
歴史	世界史A	2				2								0・2	人文・文系			2			0・2		7	普通科理系および理数科は「世界史A」または「世界史B」のどちらか必修		
	世界史B	4		4	4	2						3		11・14		2		3		0・5				AとBは別の科目を履修		
	日本史A	2				2	2							0・2			2	2		0・2					2・3年普通科人文科学・文系・理系および理数科のB科目は継続履修	
	日本史B	4		3	3	2	2		4	4		3	3	0・5・7	理系		2	2	3	3	0・5					
	地理A	2			3	3	2		4	4		3		0・2	7			2			0・2					
	地理B	4		3	3	2		4	4			3		0・5・7			2		3		0・5					
	○世界史探究	3							3	3				0・3												
公民	現代社会	2	2						3	3				2	人文・文系	2				2			2			
	○公民探究	3							3	3				0・3	理系2											
数学	数学I	3	3											3	人文							20	1年普通科の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」履修終了後に履修			
	数学Ⅱ	4	1	2	2	2								3	19										2年普通科人文科学の「数学探究α」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修	
	数学Ⅲ	5				2							1	0・3	文系											
	数学A	2	2											2	15・17											
	数学B	2		3	3	2								2・3	理系											
	○数学探究Ⅰ	4			1				3					0・4												2年普通科文系の「数学探究Ⅰ」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修
	○数学探究Ⅱ	2									2#			0・2												
	○数学探究Ⅲ	4				1							3	0・4												2年普通科理系の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修
	○数学探究Ⅳ	3											3	0・3												
	○数学探究α	5		2						3				0・5												
○数学探究β	3								3				0・3													
理科	物理基礎	2				③								0・3								10	2年普通科理系は「物理基礎」3単位+「物理」①単位または「生物基礎」2単位+「生物」②単位を履修			
	物理	4				①							4	0・5	人文・文系											
	化学基礎	2	2				4							2												
	化学	4				3							4	0・7												2年普通科理系の「物理」、「生物」はそれぞれ「物理基礎」「生物基礎」履修終了後に履修
	生物基礎	2		2	2	②							4	0・2												3年普通科文系・人文科学は④単位×1または②単位×2の4単位を履修
	生物	4				②	④	④	④	④		4		0・4・6	理系											2・3年普通科理系の「物理」および「生物」は継続履修
	地学基礎	2	2							4	4			2												
	地学	4							④	④				0・4												
○生物探究	2							②	②				0・2													
○地学探究	2							②	②				0・2													
保健体育	体育	7~8	2	2	3	3		3	3				3	7・8	人文9	2	2	3	7			9				
	保健	2	1	1	1	1								2	文系・理系10	1	1		2							
芸術	音楽Ⅰ	2	2											0・2								2				
	美術Ⅰ	2	2	2										0・2												
	書道Ⅰ	2	2											0・2												
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4											4	人文	3				3		17				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4	4								4	18		4			4						
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						4	4				4	4	文系				4	4						
	英語表現Ⅰ	2	2											2	20					2						
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2		2	2				2	4	理系		2	2		4						
○ランゲージアーツ	2			1				1					0・2	18												
家庭	家庭基礎	2	2											2	2					2	2					
情報	社会と情報	2	1*											1*	1*					1*	1*					
○人文科学	○人文科学課題研究Ⅰ	1		2										0・2	人文3										普通科人文科学の「人文科学課題研究Ⅰ」、「人文科学課題研究Ⅱ」は「総合的な探究の時間」を代替	
	○人文科学課題研究Ⅱ	1						1						0・1	文系・理系0											
○理数科学	○プレゼンテーション&ディスカッション	1	1											1						1		6	1年普通科および理数科の「プレゼンテーション&ディスカッション」は「社会と情報」1単位を代替			
	○探究基礎	1	1											1	人文											普通科文系・理系の「探究基礎」「課題探究」および「科学探究」は「総合的な探究の時間」を代替
	○課題探究Ⅰ	1			1	1								0・1	2					2	2					理数科の「課題探究Ⅰ」、「課題探究Ⅱ」、「課題探究Ⅲ」は「課題研究」および「総合的な探究の時間」を代替
	○課題探究Ⅱ	2																			2		2			
	○課題探究Ⅲ	1																								
	○科学探究	1							1				1	0・1	4						1		1			
普通科科目単位数計			33	33	33	33	33	31	2	33				99		22	19	18		59						
理数	理数数学Ⅰ	4~7														4				4		40	1年理数科の「理数数学Ⅱ」及び「理数数学特論」は「理数数学Ⅰ」履修終了後に履修			
	理数数学Ⅱ	8~16														1	5	4		10						
	理数数学特論	3~8														2	1			3						
	○スーパ-理数数学	3																		3	3					
	○数学スーパーゼミ	1																								
	理数物理	3~8																4			4					
	理数化学	3~8																4			4		8			
	理数生物	3~8															4	4			0・4					
	理数地学	3~8															4				0・4					
	課題研究	1~8															*				0*					
○理数物理探究	4																			4	4				0・4	
○理数生物探究	4																			4	4				0・4	
専門科目単位数計																11	14	15		40						
科目単位数計			33	33	33	33	33	31	2	33				99		33	33	33		99						
総合的な探究の時間			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0*		*	*	*		0*						
ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3		1	1	1		3						
単位数総計			34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	102		34	34	34		102						

○印:学校設定教科・科目
3年文系は#印の科目の中から1科目選択
*印はSSH研究開発に係る教育課程の特例

令和4年度以降入学生に適用する

教育課程表

石川県立小松高等学校(全日制課程)

教科	科目	標準単位	普通科2年									普通科3年		単位数計		理数科					単位数計		備考
			1年	人文科学	文系	理系	人文科学	文系	理系	科目	教科	1年	2年	3年	科目	教科							
国語	現代の国語	2	2									2	人文17	2			2	13					
	言語文化	2	3									3	文系17-19	2			2						
	論理国語	4		2	2	2	2	2	2	2	2	4	理系14		2	2	4						
	文学国語	4		1	1				2	2		0-3					5						
	古典探究	4		3	3	2	2	②-④	3	5-7													
地理歴史	地理総合	2	2									2	人文15	2			2	4-7	2,3年普通科人文科学・文系の「地理探究」「日本史探究」「世界史探究」については継続履修				
	地理探究	3		2	2			4	3	3	0-3-5-6	文系15			3	0-3							
	歴史総合	2	2		2				4	3	2	理系4-7	2		3	2							
	日本史探究	3		2	2	2		4	4	3	0-3-6				3	0-3							
	世界史探究	3		2	2			3	4	3	0-3-5-6				3	0-3							
公民	公共	2		2	2	2					2	人文・文系2		2		2	2-5						
	政治・経済	2								3	0-3	理系2-5			3	0-3							
数学	数学Ⅰ	3	3								3	人文18											
	数学Ⅱ	4	1	2	2	2					3	文系15-17											
	数学Ⅲ	3				2					2	0-4	理系20										
	数学A	2	2								2												
	数学B	2		2	2	2			④		2												
	数学C	2		1	1	1					1	1-2											
	○数学実証文α	4		1	1			3	3			0-4											
	○数学実証文β	2~3						3	②			0-2-3											
	○数学実証理γ	2								2	0-2												
	○数学実証理δ	2								2	0-2												
○数学実証理ω	2								2	0-2													
理科	物理基礎	2				③					0-3	人文10					2年普通科理系は「物理基礎」③単位+「物理」①単位または、「生物基礎」②単位+「生物」②単位を履修 2,3年普通科理系の「物理」および「生物」は継続履修						
	物理	4				①				4	0-5	文系10											
	化学基礎	2	2			④				4	2	理系19											
	化学	4				3				4	0-7												
	生物基礎	2		2	2	②					0-2												
	生物	4				②				4	0-6												
	地学基礎	2	2								2												
	○生物基礎実証	2						2	2		0-2												
○地学基礎実証	2						2	2		0-2													
保健体育	体育	7~8	2	2	3	3	3	3	3	7-8	人文9		2	2	3	7	9						
	保健	2	1	1	1	1				2	文系・理系10		1	1	2	2							
芸術	音楽Ⅰ	2	2								0-2					0-2	2						
	美術Ⅰ	2	2	2							0-2		2	2	0-2								
	書道Ⅰ	2	2								0-2		2		0-2								
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3								3	人文18	3		3	17							
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	4	4					4	文系19		4	4								
	英語コミュニケーションⅢ	4					4	4	4		4	理系18			4								
	論理・表現Ⅰ	2	2								2		2	2	2								
	論理・表現Ⅱ	2		3	3	3					3			2	2								
家庭	家庭基礎	2	2							2	2		2	2	2								
情報	情報Ⅰ	2		1*	1*	1*					1*	1*			1*	1*							
	理数探究基礎	1									0*	0*			0*	0*							
理数	理数探究	2~5				*				*	0*	0*			0*	0*							
	○人文科学基礎研究Ⅰ	1		2							0-2	人文3											
○自然と科学	○人文科学基礎研究Ⅱ	1						1			0-1												
	○プレゼンテーション&ディスカッション	1	1								1	人文2	1		1	6	「プレゼンテーション&ディスカッション」は「情報」1単位を代替						
	○探究基礎	1	1								1	文系4											
	○課題探究Ⅰ	1			1	1					0-1	理系4	2		2								
	○課題探究Ⅱ	1												2	2								
	○課題探究Ⅲ	1													2								
	○科学探究Ⅰ	1							1	1	0-1				1			1					
共通科目単位数計		33	33	33	33	33	33	33	33	99			23	18	18			59					
理数	理数数学Ⅰ	4~8											4			4	20	理数科1年時「理数生物」選択者は3年時「理数生物探究」選択が可能					
	理数数学Ⅱ	8~15											1	5	4	10							
	理数数学特論	2~6											1	2		3							
	○スーパ-理数数学	3													3	3							
	理数物理	3~8												4		4							
	理数化学	3~8												4		8							
	理数生物	3~8											4			0-4							
	理数地学	3~8											4			0-4							
○理数物理研究	4													4	4								
○理数生物研究	4													4	4								
専門科目単位数計													10	15	15	40							
科目単位数計		33	33	33	33	33	33	33	33	99			33	33	33	99							
総合的な探究の時間	3~6	*	*	*	*	*	*	*	*	0*			*	*	*	0*							
ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	3			1	1	1	3							
単位数総計		34	34	34	34	34	34	34	34	102			34	34	34	102							

○印:学校設定教科・科目
*印:SSH研究開発に係る教育課程の特例

普通科人文 *総合的な探究の時間は○探究基礎で1単位、 ○人文科学課題研究Ⅰで2単位、○人文科学課題研究Ⅱ1単位代替 *情報Ⅰは○プレゼンテーション&ディスカッションで1単位代替 *数学実践文 α は数学ⅠⅡAの分野を扱う *数学実践文 β は数学ABCの分野を扱う	理数科 *総合的な探究の時間は理数探究基礎1単位・理数探究4単位で代替 *理数探究基礎は○課題探究Ⅰで1単位代替 *理数探究は○課題探究Ⅰで1単位、○課題探究Ⅱで2単位、 ○課題探究Ⅲで1単位代替 *情報Ⅰは○プレゼンテーション&ディスカッションで1単位代替 *スーパー理数数学は数学ⅠⅡABCの分野を扱う
普通科文系 *総合的な探究の時間は○探究基礎で1単位、○課題探究で1単位、 ○科学探究で1単位代替 *情報Ⅰは○プレゼンテーション&ディスカッションで1単位代替 *数学実践文 α は数学ⅠⅡAの分野を扱う *数学実践文 β は数学ABCの分野を扱う	
普通科理系 *総合的な探究の時間は○探究基礎で1単位、理数探究で2単位代替 *理数探究は○課題探究で1単位、○科学探究で1単位代替 *情報Ⅰは○プレゼンテーション&ディスカッションで1単位代替 *数学実践理 γ は数学ⅠⅡABCの分野を扱う *数学実践理 δ は数学ⅢCの分野を扱う *数学実践理 ω は数学ⅠⅡABの分野を扱う	

資料2 石川県SSH運営指導委員会の記録

令和5年度 SSH運営指導委員会(書面会議)の記録

令和6年2月15日(木)実施

運営指導委員

氏名	所属	職名
國藤 進	北陸先端科学技術大学院大学	名誉教授
草野 英二	金沢工業大学バイオ・化学部応用化学科	教授
遠藤 貴広	福井大学教育・人文社会系部門	准教授
米澤 和洋	小松マテーレ株式会社	監査役
栞原 爾	東京国際大学	
荒木 達人	小松市立丸内中学校	校長

議題(黒枠内) ○各委員の意見

- ①失敗を評価するルーブリックについて
②課題発見型授業について

- 生徒参加型ルーブリックについては、福井で同様の事例がある。武生高校の生徒実行委員会が企画した、複数の高校の生徒が参加する生徒交流会において、生徒がモデレーションをするという取り組みが行われた。モデレーションをするには、パフォーマンス評価の採点基準の調整や、基準の解釈のすり合わせが必要となる。そのために、まず学校をまたいだメンバーでグループを作り、生徒の研究ポスターをみて、何を大事にしてどう評価するかを基準をディスカッションした。さらにグループのメンバーを変えて同じことを繰り返し、評価の基準をつきあわせて整理して完成させた。4321の基準を明確に区切る必要はない。まずいったん4(何をもって良い探究とするのかの目標)に集中して、すりあわせをすればよい。生徒たちは発表のわかりやすさやポスターの見やすさなどに初めは注目するが、次第に論拠がしっかり示されているか、論拠となっているデータの提示の仕方に目が向くようになる。
- 課題発見力については、生徒が課題研究発表で今後の課題として何を示しているかに注目する。中にはとってつけたものを出す生徒もいるが、ここまで調べ考えたからこそ出せる今後の課題を示している生徒はいる。この違いは大きい。しかも、それが社会的に意義のあるものかどうかを考えながら出してく。このように、新しい問い、新しい仮説をどのように出していくかというこ

とに注目して、課題発見型授業を考えていくこともできるのではないかと。授業で発見する素材を見つけるというトーンが強かったと思うが、このような見方もできる。

- 失敗の定義というのは難しいが、基本的にPDCAのサイクルを作らなければいけない。最後に新たな課題を発見した、というところで勝負するともっといいものになるのではないかと。
- 今年度の取り組みにある韓国大田科学高校の生徒も参加し JAIST で行われた大学実験セミナーでは2次元のパズルを作成して、韓国の生徒にも大変喜ばれた。日本と韓国の混成チームがトップクラスの結果を出したのが、興味深かった。
- 中学校でも探究を目指しているが、卒業研究でも6時間くらいの取り組みとなっている。例えば1年生はどれくらい時間を割いているのか教えてほしい。
⇒ 週1回50分を年間12回行うのが1年生の探究基礎。実験のテクニックがないと、研究できないので予備実験を兼ねた練習も行う。実質探究で12回はとれていない。普通科2年生は年間30回。理数科2年生は週2回年間60時間。3年生理数科は年間10回ほど行っている。
- 中学から高校へのギャップがある。そのような学びができることは幸せであると思うし、意欲は持ち続けて高校にやりたいと思っている。中学では発表ありきで発表の段取りばかりになってしまっている。失敗を待てない状況である。
⇒ 今年1年生の探究基礎を受け持って、小中学校の先生のおかげで、高校ではとても意欲的にとりくむことが出来ているのだと強く感じている。中学校での取り組みに感謝したい。
- これからも、生徒が標準的工学リテラシー教育を受けていればできるような、いい課題が発見できることを願っている。
- 化学の先生も含めて若い先生が多いが、勉強されているのか？楽しんでいるのか？生徒がどう思っているかはアンケートで示されていたが、先生方がこのSSHの活動を通して何を学んでいるのか？この報告の内容は、形式論の報告としては優れているが、先生が学んで、生徒が、先生が専門分野についてよく知っているな、物理・化学のことを聞いてみたいと思うような勉強をしているのかが、この報告からはわからない。先生方は小松高校から異動して他の学校でもこの学びを生かしてもらえるのか？自分で好きで実験をしている人はいるか？それをやっていなかったら、化学の先生は務まらないのではないかと。
⇒ 自分の授業の精度を上げるための実験や、課題研究のための実験はしているが、自分の興味でおこなっているという先生はいない。
- 初等中等教育の先生の勉強を心配しているアクティブラーニング学会というものがある。数学や物理では昔から取り組みが行われて方法論がはっきりしているが、それ以外の教科でも探究活動をいれる必要がでてくる。化学、生物、地学の先生方が困っているだろうということで、探究に使えるテーマをまとめている。
- 与えられた話ではなく、自分が疑問に思ったことを実験してみた、ということをして先生がやっておられるのか？そこがないと伸びない。ちょっとやってみるだけでも違う。
⇒ 指導教員が大学時代の恩師の先生から学んだ研究テーマを課題研究のテーマにしているグループがある。また、例として適切か分からないが、他の学校の発表会や研修会に参加する若い先生は多い。しかし、自分の実験となると難しい。
⇒ 子供の学びが中心ではあるが、大人の学びは相似形でなければならないという文部科学省の見解もあり、本校の課題の1つであると言える。
- 教えるためにではなく、自分の好奇心がない先生の授業では生徒に伝わらない。教員の活動が見えなかった。
- 感想として、失敗の定義については、生徒が何を失敗としてとらえているのかということから失敗の中身を導いてきているということによってよいと思います。最終的に失敗があったとしても、途中であきらめることなく最後に生徒が満足するということにどのようにしてもっていけるのか。

おそらく生徒が立ち戻るところは、リサーチクエスチョンとリサーチプランではないか。クエスチョンとプランをどう立てさせるかということが、満足につながっていく一つの道のように感じている。時間的なこともあるので考察は難しいかもしれないが、自分はこのように考えている。

- 探究のテーマを授業から得る生徒が多いということだったが、授業以外にも、講演会等で自分の研究をアグレッシブに発表してくれる講師の方や先輩から、ヒントを得ることもあるかもしれない。
- 実際企業は結果を出して、商品にして、お客様が感動して買ってくれる、というところまでやらなければいけない。それにつながる第一歩として高等教育の中で取り組んでもらえるのはありがたい。過去にあるものの素材を変えて応用するなど、一步踏み出せない状況が会社の中にもある。先ほど日韓混成チームで良い結果が出たという話があったが、研究開発と営業という異質なものが合同で商品作るという時に、市場で大ヒットすることも数多く経験している。理系だけでなく、文系の思いもよらぬアイデアがでたりもする。これからさらに研究を広げていくと、もっといいものになるのではないか。
- 時間的な制約の話題については、昔は時間外に研究もやっていて、知識が身につく、形になっていくというのを経験したが、現在はそのような時代でもないの、いかにして効率よくやっていくことが大切であると感じている。

④ IV期目 4年次 5年次の課題となる、課題発見型授業と失敗の評価について

⑤ 先導型 I 期目の準備段階 本校の良さをどのように全国に発信していくか

- 課題発見と社会実践を兼ね備えた課題を、今後の展開としては入れていく必要がある。オンデマンド環境については、高校の環境は悪い。大容量のデータを送ることができない。100人200人参加のZOOM講演会やディスカッションが標準になっている。工夫する必要があるのではないか。
- ギガビットで授業の内容を公開するというものを公募で行っている。
- きらびやかさはいらぬのではないか。むしろ、泥臭さを売りにする。卒業後には、そちらの方が必要なのではないか。
- 泥臭くやるためには、自分で実際にフィールドワークして、そこで観察した不思議だなと思うことを課題にもってくれば、泥臭くなれる。
⇒ ご指摘の理科の教員の基本に戻るは大切であると、初心を思い出した。
- 会社でどんな人が欲しいかというと、学ぶことを継続できる人が欲しい。しかし、それは採用のときはわからない。
- 今のSSHは全員、全校での取り組み。以前のSSHは失敗をおそれずに大胆なものがあった。今は全員で失敗はできないので、無難な答えがあるもの、形だけの発表になりがちな面も。最上位だけの指導をではなくなっているところが難しい。全体を考えなければならない。最初のSSHのイメージと変わってきている。
- 北陸に小松ありは捨てがたい。横展開をどんどんやって、文系の生徒にもSSHの一員として科学的リテラシーをつけてほしいという要望はある。SSHに今年から文理融合型基礎枠ができて、文理融合を先端的にすすめる学校の募集を始めている。領域融合、文理融合で、実際にできておらず苦労している学校が多い。ここは小松の得意分野であり、JSTを使いつつそれを全国にZOOMなども使って研修会などを通して直接見てもらう というのがあるとよい。普及をやらないとV期に行けないというハードルがあるので、4年目、5年目の前半でやってほしい。
⇒ 研究開発もこれをやっていけば、こう変わって良くなっていくのではないか、ということを楽しむことができるのかっかしい開発になるのではないかと思う。辛いだけでは続かないので、そのようなことも目指していけるとよいと思う。

資料3 研究テーマ一覧

教科名：「自然と科学」 科目名：「探究基礎」
第1学年普通科・1単位

123H	古い街でいるんな制限があるなか配送業頑張ってみた	近岡 (数学)
123H	不要なトラックの選択とその根拠	近岡 (数学)
123H	条件が課された配送トラックの効率的な運行方法	近岡 (数学)
123H	制限の中での効率的な配達車の運用方法について	近岡 (数学)
123H	Xのない問題のXの導き方	近岡 (数学)
4567H	観光都市における効率的な運送方法	松島 (数学)
4567H	都市に最も効率良くものを配送する方法	松島 (数学)
4567H	ある条件下における最適解の探究	松本 (数学)
4567H	売るべきパンを数学的に考えてみた	松本 (数学)
4567H	条件に適した経路の導出	松島 (数学)
4567H	現代的な都市における移送用パンの使用時の最適ルートとその選択方法についての研究	松島 (数学)
4567H	旧市街における必要な運送用パンの取捨選択	松本 (数学)
4567H	密集した街の合理的な選択について	松本 (数学)
123H	フォークボール投球時の回転数と落ち幅の関係性	盛田 (理科)
123H	ゴム球が跳ね返る高さの回数による変化	盛田 (理科)
123H	振り子の周期	盛田 (理科)
123H	ぶつかるボールの数と減速の仕方との関係	盛田 (理科)
123H	音の強さと距離の関係	盛田 (理科)
123H	2015 センター物理 (追試) 実験で検証	盛田 (理科)
4567H	紙飛行機の飛距離と角度の関係	藤田 (理科)
4567H	160km/hを投げるには?	藤田 (理科)
4567H	振り子の共振	藤田 (理科)
4567H	力学的エネルギー実験器におけるけん玉の成功とそれに関する考察	藤田 (理科)
4567H	輪っか飛行機の落ち方と飛距離	藤田 (理科)
4567H	モアイを効率よく運ぶには	藤田 (理科)
4567H	カオスが極まる～二重振り子がより回転するには	藤田 (理科)
123H	強炭酸水と炭酸水の違い	加茂 (理科)
123H	質量パーセント濃度の背比べ	加茂 (理科)
123H	炭酸の強さと質量パーセント濃度の関係	加茂 (理科)
123H	ジュースの%の真偽	加茂 (理科)
123H	出汁の質量パーセント濃度を求める (中和滴定で...)	加茂 (理科)
123H	りんごジュース滴定	加茂 (理科)
4567H	スポーツドリンクの質量パーセント濃度	石黒 (理科)
4567H	ヨーグルトの中和滴定を用いた質量パーセント濃度	石黒 (理科)
4567H	カルピス原液の質量パーセント濃度	石黒 (理科)
4567H	レモン果汁の質量パーセント濃度を求める	石黒 (理科)

4567H	醤油の質量パーセント濃度を求める	石黒 (理科)
4567H	スポーツドリンクの中和滴定	石黒 (理科)
4567H	化粧水の中和滴定	石黒 (理科)
4567H	ドレッシングの質量パーセント濃度	石黒 (理科)
123H	心拍数と外的要因	米林 (理科)
123H	体内環境の維持-持久力を上げるには-	米林 (理科)
123H	心拍数と戻り方の個人差について	米林 (理科)
123H	運動による血液循環量の変化	米林 (理科)
123H	体内環境の維持～安静時と運動時の心拍数の関係から～	米林 (理科)
123H	睡眠時間と運動能力の関係性	米林 (理科)
123H	持久力を向上させるには	米林 (理科)
4567H	心拍数と運動、感情、化学物質の関係の考察～心拍数の不思議～	政浦 (理科)
4567H	運動、感情、薬品の3つの観点から調べる心拍数の変化	政浦 (理科)
4567H	運動や精神状態、神経伝達物質と拍動数の関係の考察	政浦 (理科)
4567H	運動と感情の変化による心拍数の変化の測定～心身と拍動数に関係はあるのか～	政浦 (理科)
4567H	心拍数の変化についての考察	政浦 (理科)
4567H	心拍数を上げる作用と物質の検証	政浦 (理科)
4567H	運動と心境の変化による心臓への影響の考察～心臓にクスリかけてみた。～	政浦 (理科)
4567H	人や生物の心拍数の変化の考察	政浦 (理科)
4567H	運動、感情、化学物質による心拍数の関係の考察～心拍数を早く下げて、落ち着きたい!!～	政浦 (理科)
4567H	感情による心拍の変化の考察	政浦 (理科)
4567H	心拍数の増減に関わる作用の探究 ドキドキの感情のジェットコースター☆	政浦 (理科)
123H	屋上と南方壁面では、どちらに太陽光パネルを置いたほうが発電できるか?	荒川 (理科)
123H	太陽光発電どっちがいい?	荒川 (理科)
123H	小松高校で最も多い発電量を得られる方法はなにか?	荒川 (理科)
4567H	屋上と壁面で発電するには、どちらが効率的か	荒川 (理科)
4567H	太陽光発電は壁面と屋上のどちらが良いのか??	荒川 (理科)
4567H	小松高校での太陽光発電は屋上と南側の壁面どちらのほうが発電量が多いか	荒川 (理科)
4567H	屋上と南側の壁にソーラーパネルを取り付けたときの発電量の大小比較	荒川 (理科)
4567H	太陽光発電の設置場所について	荒川 (理科)
4567H	太陽光発電は屋上か南壁のどちらが良いか	荒川 (理科)
4567H	太陽光発電の最適な位置は屋上か?壁面か?	荒川 (理科)

教科名：「自然と科学」 科目名：「課題探究」

第2学年普通科 (理系)・1単位

245H	二次関数を用いた玉入りの勝ち方	荒納 (数学)
245H	図形への近似を用いたレックウザの体積の算出	荒納 (数学)
245H	カジノルーレットで損をしない限界回数と必要な資金	荒納 (数学)
245H	超小型コンピュータを利用したAI運転の可能性	田賀 (数学)
245H	授業中に寝てもバレない角度ある説	田賀 (数学)

245H	フラクタル構造を用いた植物の根の解析	田賀 (数学)
245H	清潔なシンクを保ちたい	前田・横川 (理科)
245H	ペットボトルにおける大気圧と表面張力の実験	前田・横川 (理科)
245H	羽の違いによる飛び方の違い	前田・横川 (理科)
245H	回生ブレーキの作成	前田・横川 (理科)
245H	雷を蓄電したい	前田・横川 (理科)
245H	温度差による発電	前田・横川 (理科)
245H	強い電池を作るための条件と具体的な方法に関する研究	久間・杉村 (理科)
245H	環境に優しい抗菌剤をつくる	久間・杉村 (理科)
245H	混ぜるな危険における塩素の発生条件	久間・杉村 (理科)
245H	温度・発光色と発光時間の関係	久間・杉村 (理科)
245H	衣服に付いたスライムの溶かし方	久間・杉村 (理科)
245H	スポーツにおいて利き手と逆を鍛えることで得られる効果	角橋 (体育)
245H	においによってパフォーマンスは向上するのか	角橋 (体育)
267H	共テ VS センター	中田 (数学)
267H	標準偏差の拡張	中田 (数学)
267H	8 パズルにおいて不可能盤面を可能盤面にするには？	田中 (数学)
267H	バドミントンにおけるシャトルの軌道を座標平面上の関数によって考察	田中 (数学)
267H	テンセグリティ構造の形と耐久性の関係	横川 (理科)
267H	プロペラの形状と電圧による回転数と揚力の関係の研究	横川 (理科)
267H	力学台車を使用して運動方程式を導き出す実験の方法	盛田 (理科)
267H	ペットボトルロケットにおける水温が及ぼす影響	盛田 (理科)
267H	珈琲の淹れ方による苦味の変化について	石川 (理科)
267H	サンゴに優しく落ちにくい日焼け止めを作りたい	石川 (理科)
267H	マグネシウム燃料電池における電解質	石川 (理科)
267H	Chemical light の照度と mol/L の関係とその利用	加茂 (理科)
267H	スライムに尿素を加えた効果	加茂 (理科)
267H	散乱剤と吸収剤を利用して紫外線を遮断する	加茂 (理科)
267H	水分と油分の割合を変化させた溶液によるバナナの皮の乾燥度変化の測定	政浦 (理科)
267H	カリン由来酵母のスクリーニングとアルコール発酵能力の測定	政浦 (理科)
267H	メダカの色によるエサの識別に対する学習に関するの探求	政浦 (理科)

教科名：「自然と科学」 科目名：「課題探究」

第2学年普通科(文系)・1単位

22H	源氏物語における「ものあはれ」の象徴は六条御息所なのか	田村智 (国語)
22H	グリム童話において狼と狐が同じ作品に登場しやすいくとそれぞれの動物のイメージは関係	
22H	日本人によって創作されたきつねの姿の変遷	
22H	文語文法を用いた表現はなくなるのか	大丸谷 (地歴)
22H	ロシアがウクライナに侵攻した理由の一つにウクライナ国内での宗教の違いが関係しているのではないか	

22H	ディズニープリンセス映画にはジェンダー差別表現があるのか	大丸谷 (地歴)
22H	クロームブックに高校生が求めるものと教師が求めるものの差を埋めるには？	
22H	アメリカ人は肉体的に健康であるのか	古谷 (英語)
22H	アメリカと日本ファッション流行の違いと共通点	
22H	アメリカのお笑いはずいぶん差別的発言が残っているのか	
23H	日本は飛び級制度を一般的に導入すべきか	内堀 (国語)
23H	「借りぐらしのアリエッティ」の情景から主人公の気持ちを読み取ることができるのか	大茂 (地歴)
23H	今後起こるとされる南海トラフ地震の被害を減らすために私たちにできることはあるか	
23H	石川県にテーマパークをつくることは可能か	
23H	日本は難民認定基準を下げるべきか	山田 (体育)
23H	石川県の運動部加入率を増加させるには	
23H	高校生に効果的なダイエット方法	
23H	安楽死を日本で合法化するためには	中村 (英語)
23H	日本で英語を公用語にすること可能なのか？	
23H	日本の幸福度を上げるには	

教科名：「自然と科学」 科目名：「課題探究Ⅱ」

第2学年理数科・2単位

班	研究テーマ	担当(教科)
1	多層三目並べのプログラミングによる解析と条件の違いが与えるゲーム性の評価	荒納(数学)、宮村(外国語)
2	コラッツ予想における試行回数と同じ連続自然数の考察	中田(数学)、宮村(外国語)
3	サイクロイド的アプローチによるルーローの多角形の特性の考察	田賀(数学)、宮村(外国語)
4	pHの変化によるキューティクルの開き具合の操作	藤田(理科)、福岡(外国語)
5	超音波を用いた物体浮揚における周波数と静止位置の関係	横川(理科)、福岡(外国語)
6	ミルククラウンが立ち上がる高さや時間の関係について	盛田(理科)、東野(外国語)
7	耐久力が高く剥がせる糊の実現に向けたデンプン糊の濃度と剥離力の関係の解析	米林(理科)、中村(外国語)
8	身近なコロイド溶液を媒体とし光を範囲に散乱させたときに溶液が最も明るくなる条件	石黒(理科)、東野(外国語)
9	豆苗の播種密度の差による可食部の乾燥重量の測定	政浦(理科)、中村(外国語)
10	気温変化と屋気楼の見え方の変化	荒川(理科)、中村(外国語)

教科名：「人文科学」 科目名：「人文科学課題研究Ⅰ」

第2学年普通科人文科学コース・2単位

班	研究テーマ	担当(教科)
1	加賀地方において白山信仰は廃れていくのか	大茂(地歴)
2	SNSの社会性はキリスト教に匹敵するか	江尻(国語)
3	『パムとクロ』における性別の描かれ方	中谷内(国語)
4	笑いは内的ストレスを低減するのか	松原(英語)
5	石川の魅力を認知させるための観光プランの提案	西(英語)
6	ふるさと納税から見る寄付の定義	江尻(国語)
7	技能実習制度から新制度への移行によって、技能実習生の労働環境は改善するのか	大丸谷(地歴)
8	インターネット上の対人関係は主観的幸福感に影響を与えるのか	坂谷(地歴)
9	アメリカでのヘイトスピーチの原因は「言論の自由至上主義」なのか	小林(地歴)
10	石川県をLGBTQ+の人々が住みやすい街にするには	古谷(英語)

＜人文科学課題研究Ⅱ＞

第3学年普通科人文科学コース・1単位

担当：江川・酒匂・松原（英語）、岡部（国語）

1	Can Japanese Companies Reduce Working Hours?	6	Why was Toyotomi Hideyoshi Able to Accomplish Unification of Japan?
2	Can We Stop the War between Russia and Ukraine?	7	What differences of color images between Japan and China come from?
3	Will There Ever Be a society Where People Judge AI?	8	The Stepmother's Role in the Stepchild Tale
4	Can Japan Produce a Prime Minister in their 30's?	9	Does Your Personality Have Anything to Do with the Music You Listen to?
5	What Causes the Differences in the Number of Medals in Olympic Games Between Japan and Germany?		

資料4 定期考査に出題した探究力問題

詳細は本校ホームページに掲載

水平面上に設置したモーター上で、図1のように物体Aと物体Bを衝突させた。その様子を上から撮影（30fps）で撮影し、アプリケーションを用いて1コマごと（1/30秒ごと）の物体Aと物体Bの位置座標を調べた。その結果、図2のようなデータが得られた。図2の上欄と左欄にあるA～Eを1～18の数字は、スプレッドシートにおけるセルの位置を定めるためのものである。物体Aと物体Bの質量はいずれも1.0kgであった。また、図1の画像は運動の軌跡の一例であり、図2のデータとは関連がない。以下の問いは図2のデータをもとに答えること。

図1

1	物体Aのデータ				物体Bのデータ				
	時刻 [s]	x座標 [m]	y座標 [m]	x速度 [m/s]	y速度 [m/s]	x座標 [m]	y座標 [m]	x速度 [m/s]	y速度 [m/s]
2									
3	0/30	0.65	0.33	-0.48	0.39				
4	1/30	0.57	0.26	-0.38	0.34				
5	2/30	0.49	0.2	-0.28	0.28				
6	3/30	0.42	0.13	-0.18	0.22				
7	4/30	0.34	0.07	-0.09	0.17				
8	5/30	0.26	0	-0.11	0.13				
9	6/30	0.42	-0.09	-0.15	0.11				
10	7/30	0.49	-0.17	-0.19	0.07				
11	8/30	0.55	-0.26	-0.23	0.04				
12	9/30	0.61	-0.34	-0.27	0.01				
13	10/30	0.67	-0.43	-0.31	-0.03				
14	11/30	0.73	-0.51	-0.35	-0.06				
15	12/30	0.79	-0.6	-0.39	-0.09				
16	13/30	0.85	-0.69	-0.43	-0.12				
17	14/30	0.91	-0.78	-0.47	-0.15				
18	15/30	0.97	-0.85	-0.51	-0.18				

図2

(1) 衝突した瞬間と考えられる時刻を答えよ。
 (2) 衝突前の物体Aのx方向における平均の速度を求めよ。また、衝突前の物体Bのx方向における平均の速度を求めよ。
 (3) 物体Aと物体Bからなる系に注目する。衝突前後におけるx方向の運動量の物の変化について考察せよ。ただし、データを読み込んだ表にも併せて説明すること。

Aさんは競馬ジャンボのホームページで、病気Xを早期発見できる検査法が開発されたことを知り、その検査を受けてみたところ、陽性反応が出た。Aさんは、本来に自分は病気Xに罹患しているのだろうかと思ひ、自分が病気Xに罹患している確率を計算するために、次のような問題を考えた。

＜罹患確率のモデル＞
 1万人に1人の割合で罹患する病気Xがある。その病気に罹患している人に陽性反応が出る確率が99%。罹患していない人に陽性反応が出る確率が99%の精度で正しく判断できる検査法がある。
 ① 検査を受けて陽性反応が出た人がこの病気に罹患している確率を求めよ。
 ② 後日、陽性反応が出た人を対象として再検査が行われた。このときも陽性反応が出た人が病気Xに罹患している確率を求めよ。

次の空欄を埋めよ。ただし、 $\square 141 \sim \square 147$ には次のうちから当てはまるものを一つずつ選び、ただし、同じものを複数回でもよい。
 元 1 円、50 円、500 円、5000 円、10000 円、50000 円、500000 円、5000000 円、50000000 円、500000000 円、5000000000 円

① 100万人が検査を受けたとすると、 $\square 141$ 人が罹患していると考えられる。そのうちの $\square 142$ 人が陽性、 $\square 143$ 人は陰性と判断されることになる。
 くまなくまとめると次の表のようになる。

	罹患	非罹患	合計
陽性	$\square 141$	$\square 144$	$\square 142$
陰性	$\square 143$	$\square 145$	$\square 147$
合計	$\square 141$	$\square 144$	1000000

これより、検査を受けて陽性反応が出た人がこの病気に罹患している確率は、 $\square 1$ である。

② ①の表から、1回目の検査で陽性となった人は $\square 141$ 人、このうち罹患している人は $\square 142$ 人、罹患していない人は $\square 144$ 人と考えられる。
 Aさんは同じように考えることで②の確率を求めたことにした。ただし、計算の上で人数が整数値でなくなるときは、小数第1位を四捨五入して考えた。
 これにより、この人たちを対象として再検査を行うとき、再び陽性反応が出た人が病気Xに罹患している確率は $\square 2$ である。

資料5 本文中に掲載したループリック・検査用紙一覧（掲載した物のみ）

p. 44 生徒参加型ループリック

資料6 各種発表会・学会・コンテストへの参加

各種科学系コンクール参加数

令和5年度

	実施日	参加人数	会場	結果(受賞)
数学オリンピック 予選	1/8	12	勤労者文化会館	
物理チャレンジ 1次チャレンジ	7/7	7	オンラインで実施	1名が予選通過
化学グランプリ 1次選考	7/17	13	オンラインで実施	
生物学オリンピック 予選	7/16	16	金沢泉丘高校	
情報オリンピック 1次予選	9/16 など	3	オンラインで実施	

情報オリンピック 2次予選	12/10	3	オンラインで実施	3名敢闘賞
地理オリンピック 1次予選	12/9	5	オンラインで実施	
日本数学 A-lympiad	11/12	48	オンラインで実施	1チーム優良賞

参加のべ107名

(全国)

物理チャレンジ 2次チャレンジ	8/19~8/22	1	岡山国際交流センター	1名奨励賞
-----------------	-----------	---	------------	-------

科学の甲子園

令和5年10月 いしかわ高校科学グランプリ（「科学の甲子園」石川県代表選考会）

理数科5チーム、理数科普通科混合2チーム56名参加

総合 2位

全国SSH生徒研究発表会

令和5年 8月 「時間制作成プログラムの研究」（数学分野）

生徒による国内学会高校生部門発表・国際学会発表

令和5年度 全国数学生徒研究発表会（マスフェスタ）

「改変版ゴブレットゴブラーズの分析とゲーム性の所以の考察」

「コラッツ予想」

「ルーローの多角形における特殊サイクロイドの考察」

令和5年度 ジュニア農芸化学会2024

「豆苗の播種効果に与える条件についての研究」

令和5年度 第20回日本物理学会 Jr.セッション（オンライン開催）

「ミルククラウンの粒の個数を決める要因について」

令和5年度 つくば Science Edge 2024

「多層三目並べのプログラムによる解析と条件の違いが生む勝利盤面数の変化」

「デンプンのりをを用いた粘性と接着力の相関関係」

「チンダル現象によるコロイド溶液の明るさについて」

令和3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1年次
令和6年3月発行

石川県立小松高等学校
〒923-8646 石川県小松市丸内町二ノ丸 15
TEL 0761-22-3250 FAX 0761-22-3251
<http://cms1.ishikawa-c.ed.jp/komafh/home>