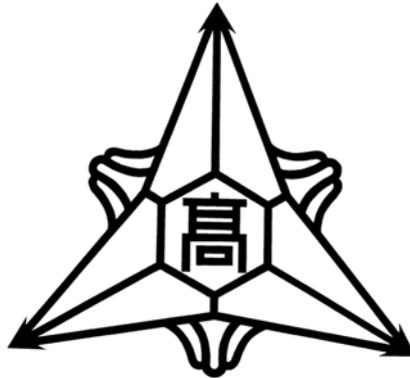


平成28年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次



令和2年3月

石川県立小松高等学校

目 次

①令和元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令和元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	15
1. 1. 「総合科学」および「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. 「人文科学課題研究Ⅱ」	
1. 8. 「科学探究」	
2. 課題研究を充実させるためのフィールドワーク、連携、国際共同研究等	27
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	
2. 5. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表	
3. 必要となる教育課程の特例等	31
(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	
1. 融合科目の教材開発	32
2. 「探究基礎」における領域融合の取組	35
(3) 生徒の自己評価能力を育成し、 生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発	
1. 学校設定科目「探究基礎」のディベート学習における取組	36
2. 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」 (英語発表)における取組	37
3. 学校設定科目「課題探究Ⅱ」中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム)における取組	37
④実施の効果とその評価	38
⑤SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	41
⑥校内におけるSSHの組織的推進体制	42
⑦成果の発信・普及	43
⑧研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	43

④ 関係資料

資料 1	令和元年度 教育課程表	45
資料 2	学校設定科目評価表、事業評価表	46
	学校設定科目評価表	
	学校設定科目「総合科学」「課題探究Ⅰ」	
	学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」	
	学校設定科目「課題探究Ⅱ」	
	学校設定科目「課題探究」	
	学校設定科目「科学探究」	
	事業評価表	
	野外実習	
	関東サイエンスツアー	
	韓国大田科学高校との科学交流（韓国訪問）	
資料 3	S S H運営指導委員会の記録	54
資料 4	各種発表会・学会・コンテストへの参加	56
資料 5	教員の学会等発表	57
資料 6	開発教材一覧	57
資料 7	本文中に掲載したルーブリック・検査用紙一覧（掲載したもののみ）	57
資料 8	研究テーマ一覧	58
	「基礎課題研究」	
	「探究スキル育成講座」	
	「課題探究」（理系）	
	「課題探究」（文系）	
	「課題探究Ⅱ」	
	「人文科学課題研究Ⅰ」	

①令和元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		正答のない問題を主体的・協働的に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全校での3年間の学習体系の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1学年における探究型の学校設定科目と基礎課題研究（「課題探究Ⅰ」「探究基礎」） ・全校における課題研究（「課題探究Ⅱ」「人文科学課題研究Ⅰ」「課題探究」） ・英語による発表・討論のための学校設定科目の設置（「プレゼンテーション&ディスカッション」） ・課題研究における大学・企業の連携拡大及びシステム化（こまつ研究サポートプログラム） ・課題発見から課題探究に至るプロセスの共有による主体的・対話的で深い学びの推進 <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"> ・学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科）「科学探究」（普通科）及び「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科人文科学コース）における領域融合型の学習と教材開発 ・複合的、現実的な問題への取組による「探究力」の育成 ・実社会における現実的な問題に取り組むための地域企業との連携 ・「工学リテラシーとしての数学」等、大学での学びにつなげていくための研究開発 <p>(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・生徒の自己評価能力を育成するための「生徒参加型ループリック」の作成 ・生徒の「探究力」を測定し、伸長度を数値化・検証するための客観検査の開発 																																																															
③ 令和元年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" 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 colspan="2">理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>119</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>41</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td rowspan="3">853</td> <td rowspan="3">21</td> </tr> <tr> <td>普通コース文系</td> <td>84</td> <td>2</td> <td>89</td> <td rowspan="2">6</td> </tr> <tr> <td>普通コース理系</td> <td>153</td> <td>4</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td colspan="10">理数科（119名）及び普通科（853名）の全校生徒を研究対象とする。</td> </tr> </tbody> </table>							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	39	1	40	1	119	3	普通科	人文科学コース	280	7	41	1	40	1	853	21	普通コース文系	84	2	89	6	普通コース理系	153	4	148	理数科（119名）及び普通科（853名）の全校生徒を研究対象とする。									
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	39	1	40	1	119	3																																																								
普通科	人文科学コース	280	7	41	1	40	1	853	21																																																								
	普通コース文系			84	2	89	6																																																										
	普通コース理系			153	4	148																																																											
理数科（119名）及び普通科（853名）の全校生徒を研究対象とする。																																																																	
④ 研究開発内容		<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第1年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・第1学年の学校設定科目「課題探究Ⅰ」「総合科学」「探究基礎」及び「プレゼンテーション&ディスカッション」を開設し、探究スキル育成のための基礎学習及び基礎課題研究を行った。 ・すべての学校設定科目、探究活動においてパフォーマンス評価を確立した。また、「生徒参加型ループリック」を提唱しその成果を検証した。 <p>上記の取組から、3年間の全校での課題研究の取組のためには、第1学年での探究スキルの育成及び評価方法の共有の重要性が確認された。</p> </td> </tr> </table>							第1年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第1学年の学校設定科目「課題探究Ⅰ」「総合科学」「探究基礎」及び「プレゼンテーション&ディスカッション」を開設し、探究スキル育成のための基礎学習及び基礎課題研究を行った。 ・すべての学校設定科目、探究活動においてパフォーマンス評価を確立した。また、「生徒参加型ループリック」を提唱しその成果を検証した。 <p>上記の取組から、3年間の全校での課題研究の取組のためには、第1学年での探究スキルの育成及び評価方法の共有の重要性が確認された。</p>																																																							
第1年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第1学年の学校設定科目「課題探究Ⅰ」「総合科学」「探究基礎」及び「プレゼンテーション&ディスカッション」を開設し、探究スキル育成のための基礎学習及び基礎課題研究を行った。 ・すべての学校設定科目、探究活動においてパフォーマンス評価を確立した。また、「生徒参加型ループリック」を提唱しその成果を検証した。 <p>上記の取組から、3年間の全校での課題研究の取組のためには、第1学年での探究スキルの育成及び評価方法の共有の重要性が確認された。</p>																																																																

第2年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第2学年の学校設定科目「課題探究Ⅱ」、「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」を開設した。 ・第2学年での課題研究における企業、大学との連携を推進するため「こまつ研究サポートプログラム」を立ち上げ、年間を通して報告会を行った。 ・第2学年を中心としたすべての学校設定科目及び探究活動におけるパフォーマンス評価を確立した。また、「生徒参加型ルーブリック」により、ルーブリックの充実を図るとともに、生徒の自己評価能力を育成した。 <p>上記の取組から、課題研究における企業、大学との連携によって課題研究の質の向上が確認された。また、「生徒参加型ルーブリック」の取組が生徒の自己評価能力の育成に資することを確認した。</p>
第3年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第3学年の学校設定科目「課題探究Ⅲ」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」を開設し、領域融合学習を行った。 ・3年間にわたるすべての学校設定科目及び探究活動におけるパフォーマンス評価を確立した。 ・「探究力」を測る客観検査を模索し、専門家の指導により、E I (Emotional Intelligence) の概念を用いた「探究力」の測定方法を開発・実施した。
第4年次 (本年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・3学年にわたる学校設定科目の継続性を確保し、通常の授業も含めたすべての授業において探究力を育成できているかを検証する。 ・地域の高等学校との連携を深め、本校の実践が他校でも実践できているかを検証する。また、パフォーマンス評価及び「探究力」を測る客観検査の対象を地域の高等学校へと広げ、検査結果を分析するとともに、検査の汎用性を検証する。(この点に関しては、文部科学省中間評価の助言を受け、E I の概念を用いた評価を地域の高等学校においても実施し、探究活動普及の成果を検証する。)
第5年次	<ul style="list-style-type: none"> ・継続的探究活動(課題研究)及び通常授業の「探究力」育成の取組が、生徒の批判的思考力の育成に役立っているかを検証する。 ・第3学年における科目融合・領域融合の授業及び大学、企業との連携が、実社会における現実的な問題に取り組む「探究力」を育成していることを実証する。 ・パフォーマンス評価の充実が生徒の学習の目標を明確化させ、生徒の自己評価能力の育成及び教員による継続的な指導のために有効であることを実証する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

<削減する教科・科目と代替措置>

課題研究・探究学習の時間を確保するための学校設定科目を開設し、以下の科目を代替する。

学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	プレゼンテーション&ディスカッション	1	社会と情報	2	第1学年
	総合科学	2	社会と情報	2	第1学年
			保健	1	
			家庭基礎	1	
			総合的な学習(探究)の時間	3	
	課題探究Ⅰ	1	社会と情報	2	第1学年
課題探究Ⅱ	2	課題研究	1	第2学年	
課題探究Ⅲ	1	総合的な学習(探究)の時間	3	第3学年	
普通科 普通コース 理系・文系	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
	探究基礎	1	社会と情報	1	第1学年
(人文科学 コース)	課題探究	1	総合的な学習(探究)の時間	3	
	科学探究	1			
	(人文科学課題研究Ⅰ)	(1)			
(人文科学課題研究Ⅱ)	(1)				

○令和元年度の教育課程の内容

(1) 課題研究及び探究活動に関する教科・科目

<第1学年>

学校設定科目「総合科学」「課題探究Ⅰ」(理数科)

教科横断的な学習を通して科学的な見方を身につけた後、テーマ設定を行い、テーマ発表会や指導教員によるカウンセリングを経て、課題研究を開始する。

学校設定科目「探究基礎」(普通科)

ディベートを通して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、基礎課題研究と実験を中心とした探究スキル育成講座を行い、課題発見能力と探究スキルを育成する。

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)

科学に関する英語の文章を読み、英語による発表、質疑応答を行い、さらには内容に関して英語で討議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)

「課題探究Ⅰ」で開始した研究を継続し、必要に応じて大学教員の指導を受け、研究内容を深める。また、県の発表会や校内発表会、校内英語発表会、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 Fair)のための準備を行う。

学校設定科目「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」(普通科)

「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。

<第3学年>

学校設定科目「課題探究Ⅲ」(理数科)

課題研究を継続するとともに領域融合・科目融合学習を行う。

学校設定科目「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」(普通科)

研究継続と領域融合、科目融合学習を行う。

(2) 課題研究とその他教科・科目との連携の例

- ・「探究基礎」(普通科)と「化学基礎」(普通科)との連携

普通科1年生全員が履修する「化学基礎」で基礎学習を行い、「探究基礎」において理系進学希望者に対して、化学分野の実験とデータ分析方法を学習させ、探究スキルを育成する。

- ・「英語表現Ⅰ」と「プレゼンテーション&ディスカッション」及び「課題探究Ⅱ」(理数科)等との連携

1年次の「プレゼンテーション&ディスカッション」の指導を「英語表現Ⅰ」の授業と連携して行い、「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。

○具体的な研究事項・活動内容

(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

ア 第1学年における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、基礎課題研究及び探究スキル育成講座の実施
- ・「総合科学」における教科横断学習及び物理・化学分野の実験を通じた探究スキルの育成
- ・「課題探究Ⅰ」における探究学習への取組と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」における情報機器を用いた資料の収集、解析と、英語によるグループ発表を通じた取組

イ 第2学年における学校設定科目の研究開発

- ・「課題探究Ⅱ」における理数科生徒による課題研究の充実
- ・「課題探究Ⅱ」における英語発表(国内・国外)の実践
- ・「課題探究」における普通科普通コース生徒(理系・文系)による課題研究の充実
- ・「人文科学課題研究Ⅰ」での普通科人文科学コースの生徒による課題研究の充実

- ウ 第3学年における学校設定科目の研究開発
 - ・「課題探究Ⅲ」（理数科）「科学探究」（普通科普通コース）「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科人文科学コース）における、科目融合・領域融合型の学習の取組
- エ 課題研究における大学・企業との連携拡大及びシステム化（こまつ研究サポートプログラム）
 - ・「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）
 - ・大学教員による教員研修会の実施（年2回程度）
- オ 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
- カ 課題発見から課題探究に至るプロセスの共有による一般科目の授業改善の推進
 - ・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
 - ・課題発見型の授業展開

（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」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」（第3学年）の研究開発
 - ・「課題探究Ⅲ」における科目融合・領域融合型の探究活動の取組（数学と物理の融合学習、化学と生物の融合学習）
 - ・「科学探究」（理系・文系）における領域融合型の探究活動の取組
 - ・「人文科学課題研究Ⅱ」での普通科人文科学コースの生徒による領域融合型探究活動の取組
- イ 「探究基礎」のディベート学習における領域融合テーマへの取組
 - ・動物園の是非、原子力発電廃止の是非、遺伝子組み換え食品の是非及び電気自動車への切り替えの是非を論題とするディベート学習への取組

（3）生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

- 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
 - ・学校設定科目におけるルーブリックを用いたパフォーマンス評価の実施
- 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」の取組
 - ・「生徒参加型ルーブリック」の試作・実施・アンケート調査による検証

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

- ・地域の高等学校で、新たに課題研究を実施する学校に対して、年間を通して学校訪問や授業見学を受け入れ、課題研究の指導手法を普及した。
- ・本校のルーブリック作成の手法を共有することで、課題研究の評価方法を普及した。

（2）地域の高等学校との連携による「探究力」を測る客観検査の汎用性の検証

- ・パフォーマンス評価及び「探究力」を測る客観検査を地域の高等学校でも実施し、その汎用性を検証した。

（3）その他（学校訪問の受け入れ・学会での教員の発表）

- ・中間評価の結果を受け、学校訪問の受け入れが急増した。普通科の課題研究の視察を目的とした訪問が多く、教材や生徒の作成したポスターに関わる資料を提供した。
- ・E Iの概念を使った「探究力」検査及び本校のSSHの取組について、北陸先端科学技術大学院大学の教員の共同研究者として、日本創造学会第41回研究大会での発表を行った。

○実施による成果とその評価

本校のSSH事業の目標は、3年間の学習体系を通して生徒の探究心を満足させる高度な課題研究を体験させ、大学での学びにつなげることにある。

その学習体系の中核となる課題研究・探究活動を行う各学校設定科目を「学校設定科目評価表」で、課題研究を充実させるためのフィールドワーク、連携等の諸活動を「事業評価表」で評価した。また、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は、本校が独自に開発したE I の概念を用いた「探究力検査」、Can-do形式の質問紙による「科学的探究力」伸長度の調査及び各種の探究力客観テストによってその伸長度を検証した。

(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「総合科学」において、生徒は様々な分野に対して科学的な見方を身につけるとともに、探究スキルを身につけることができた。
- ・学校設定科目「課題探究Ⅰ」において、生徒は科学的な手法を用いて課題を解決するプロセスを経験し、課題研究の自主的なテーマ設定につながる取組ができた。
- ・学校設定科目「探究基礎」において、生徒は証拠による論証を行う習慣が身につくとともに、主体的な学習態度及び探究学習に必要な実験技術・探究スキルの習得ができた。
- ・学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」においては、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」において課題研究に取り組んだ。普通科普通コースの生徒においても、テーマ設定から研究活動、ポスター発表、レポート作成までの一連の課題研究を実施することができた。
- ・「こまつ研究サポートプログラム」によって、課題研究において大学、企業からの有益な指導助言を適時適切に受けることで、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がることができた。
- ・教員の研究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。

(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、「理数探究Ⅲ」（理数科・3年）において、「数学と物理」「生物と化学」の科目融合型の探究学習を実施した結果、昨年度に比べてさらに、生徒に「数学を活用して問題を解決する」力を意識的に身につけさせることができた。
- ・「探究基礎」のディベート学習において、すべての生徒が科学技術と社会問題に関する文理融合的なテーマについて取り組むことで、物事を多面的に理解する姿勢を育むことができた。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

- ・学校設定科目においてパフォーマンス評価を充実させ、評価の観点を明確にすることで、生徒の意欲的な取り組みにつなげることができた。
- ・「探究基礎」をはじめとする探究活動を中心とした学校設定科目において、評価の際のアンケート調査の結果を利用した「生徒参加型ルーブリック」の取組を行うことができた。事後アンケートの結果から、ルーブリック作成に被評価者の意見を取り入れる取組が有効であることを確認した。
- ・本校が開発した「探究力」の伸長を評価する客観検査の結果、本校生徒の「探究力」の伸長を確認できた。この測定結果が、課題研究を中心とした探究活動に起因するものか否かを検討することと、この検査の汎用性を実証することを目的に、課題研究を中心とした探究活動を行っていない地域の高等学校でもこの検査を実施し、検査結果を比較分析した。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

○学校設定科目（一般科目との関係性とその問題点）

1. 「総合科学」及び「課題探究Ⅰ」（理数科・1年）

本校の研究開発課題である「正答のない問題」に取り組み、大学での学びにつなげるには、現状の1年次の学習（「理数生物」「理数数学Ⅰ」「理数数学特論」及び学校設定科目「総合科学」「課題探究Ⅰ」）は課題研究の基礎学習としては不十分であり、教育課程の検討が必要である。

2. 「探究基礎」（普通科・1年）

生徒の興味を喚起し、2年次の課題研究につなげるため、専門教科の教員による専門性の維持が重要である。また、実験室・実験設備の不足が大きな課題となっている。

3. 「プレゼンテーション&ディスカッション」（全科・1年）

ルーブリックを使用した自己評価の体制と、ルーブリックの各項目の達成を目標に準備を進める体制を整えることができたが、「生徒参加型ルーブリック」の取組がアンケートの結果に頼ったものになっている。今後は、ヒアリング等の手法で、直接的に生徒の意見を聞きながらルーブリックの改訂を進めていきたい。

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）

「課題探究Ⅱ」においては、「こまつ研究サポートプログラム」による、中間報告会（大学教員5～6名を招へい）を3回行ったが、「課題探究」においては、企業・大学との連携が講演会や企業訪問にとどまった。「課題探究」においても、生徒が研究の正しい手法を身につける機会を得られるよう、検討が必要である。

5. 「人文科学課題探究Ⅰ」（普通科人文科学コース・2年）

文献調査や多面的な視点からの議論は活発に行われているが、そこから導かれる結論の妥当性を客観的に評価する点に困難が残る。今後は説得力のある結論を導くための指導法について、専門家の意見を入れながら、研究の指導の在り方を検討していく。

○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、担当者及び国際交流校との間で共有された。今後はその視点を、企業・大学等の方々とはよりいっそう共有し連携を充実させていきたい。

(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）においては、生徒は科目融合・領域融合型の学習に意欲的に取り組み、自然科学に対する視野を広げる事ができたが、探究活動を十分に深められなかったという実感を持っている。今後は、実験の原理や操作及びデータの処理、実験結果に対する解釈などについて考える時間を十分確保することが必要となる。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

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

生徒の自己評価能力を育成するため、生徒の視点を考慮した「生徒参加型ルーブリック」を作成してきた。ルーブリックに被評価者の意見を取り入れることは近年注目されてきており、今後もこの「生徒参加型ルーブリック」の取組と改善を推進し、効果を検証したい。

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）

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。それによって得られたデータと、他の調査や業者テスト等のデータを比較・分析することで、生徒の「探究力」の伸長を確認することができた。今後はE I の精度を高めるとともに、ポートフォリオや探究力調査、客観テスト等、質の異なるデータを組み合わせて研究の評価を行っていきたい。（カリキュラム評価のトライアングレーション）

②令和元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)

本校のSSHの目標は、「正答のない問題を主体的・協働的に解決することができる探究力を持った人材の育成」であり、本校生徒が課題研究において「正答の無い問題」に取り組む3年間の学習体系を通して、彼らの探究心を満足させうる高度な課題研究を体験し、大学での学びにつなげることにある。

指定第3期目では、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、課題研究を通して探究的な学習活動に取り組んでいる。研究開発4年目にあたる本年度は、3年間の探究活動をさらに充実させるとともに、ループリックの更新、改良によるパフォーマンス評価の充実に取り組んだ。また、文部科学省中間評価での指導を受けて、EIの概念を用いた「探究力」の伸長度の測定を、地域の高等学校においても実施し、探究活動の成果を検証するなど、近隣の高等学校との連携をさらに深めた。

これらの取組を含めて、学校設定科目の評価と改善、課題研究の深化、大学や企業との連携拡大(こまつ研究サポートプログラム)、効果的な評価方法の研究、SSH行事や科学系部活動の活性化などに継続的に取り組んでいる。ここでは、アンケート調査を含めた学校設定科目評価表、事業評価表、開発した客観検査、業者テスト、パフォーマンス課題によるポートフォリオから本校の研究開発についての成果を総括する。

(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

目標 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・協働的に学ぶ力を育成し、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する。

1. 学校設定科目の取組とその成果・検証

1.1 「総合科学」(理数科第1学年・2単位)及び「課題探究I」(理数科第1学年・1単位)

「総合科学」では、家庭科や地歴・公民科、保健体育科、数学科の教員が、それぞれの教科の内容について科学的な観点を重視した授業を展開した。また、理科領域では物理分野や化学分野について実験を中心に学習し、データ処理や分析、得られた結果に対する考察などを経験することを通して、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。「課題探究I」では、生徒は物理、化学、生物の各分野に関するそれぞれ5時間の探究活動に取り組み、科学的手法を用いた課題解決を体験することにより、探究スキルを身につけた。それに続いて、次年度の課題研究のテーマ設定を行い、課題研究を開始した。(p.46 学校設定科目評価表参照)

1.2 「探究基礎」(普通科第1学年・1単位)

前半は、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、論理的思考力を養うことができた。後半は文系進学希望者と理系進学志望者に分かれて探究活動を行った。文系進学志望者には基礎課題研究として、国語、英語、地歴公民、音楽、体育の各分野に関するテーマについて課題研究に取り組み、主体的に考える態度や探究スキルを育成した。また、理系

「探究基礎」学校設定科目評価表より	肯定	やや肯定	やや否定	否定
ディベートを通して、主体的に考える態度が身についたと思いますか?	35%	62%	3%	0%
証拠により論証できる、論理的思考力がついたと思いますか?	29%	64%	7%	0%
あなたにとってディベートは有意義なものでしたか?	44%	47%	9%	0%

進学希望者には、探究スキル育成講座として化学分野の基礎的な実験に取り組み、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」を経験することで、探究活動に必要な実験や観察の技能を身につけさせることができた。学年末に実施したポスター発表では、文系理系を問わず、活発な質疑応答が見られた。

1.3 「プレゼンテーション&ディスカッション」(第1学年・1単位)

「英語表現Ⅰ」と連動し、4回の発表会を行った。「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」の流れを通じて表現力を高めた。2回目と3回目の発表では、科学的事象に関する各回20種類の英文テキストを準備し、科学英語の指導の充実を図った。昨年度から発表の後に生徒がテーマに関して討論をする機会を増やしたが、今年度はさらに質・量ともにディスカッションを充実させた。その結果「英語で討論する能力がついたかどうか」に関する生徒のアンケート結果において、肯定的回答が昨年度71%から今年度86%となった。(p.47 学校設定科目評価表参照)

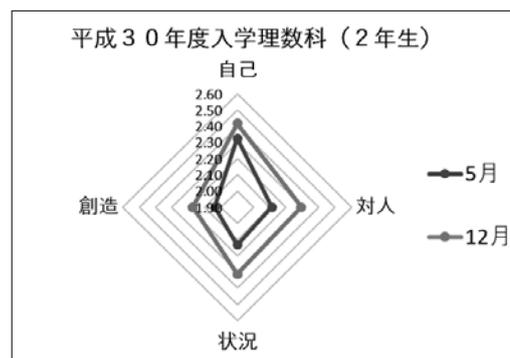
1.4 「課題探究Ⅱ」(理数科第2学年・2単位)と「こまつ研究サポートプログラム」

第1学年の「課題探究Ⅰ」におけるテーマ設定を受けて、課題解決のための調査・実験・考察を行い「科学的探究力」を育成した。また、その研究結果を、日本語及び英語で発表する機会を設け、「表現力」を育成するとともに研究内容を深めた。

本年度も、生徒は1人1冊の研究ノートに記録を残しながら研究活動を進め、1人1本の研究論文を作成した。担当教員は定期的に研究ノートを集めて点検した。事後アンケートの結果、ほとんどの生徒が「研究ノートを活用している」と答え、とりわけ、4段階で最高評価(①肯定)と回答した生徒の割合(%)は昨年度と比べて20ポイント増加した。

また、学校設定科目評価表の値を見ても、ほとんどの生徒が肯定的な回答をしており、4段階で最高評価(①肯定)と回答した生徒の割合は、「課題に応じてうまく探究することができた」の項目で昨年度から8ポイント増加した。また、「研究テーマが満足いくものになった」の項目では昨年度から30ポイント増加した。これは、1年次の「課題探究Ⅰ」で、生徒達が大学の先生による課題研究の進め方についての講義を受けたことにより、課題研究に対する意識が高まり、例年よりも早めにテーマ設定を行うことができ、積極的に課題研究に参加できたことによるのではないかと考えられる。

「こまつ研究サポートプログラム」による年3回の中間報告会では、発表会の形式を工夫し、外部専門家による助言や議論の時間を十分に取ったことは、生徒の研究の質を高める上で有効であった。また、本校が専門家の意見を聞きながら開発を進めているEⅠ検査(後述)によると、「探究力」のいずれの指標においても伸長が観察された。(右図、p48 学校設定科目評価表参照)



1.5 「課題探究」(普通科普通コース第2学年・1単位)

普通科普通コース理系では4月～7月に数学活用学習及び物理・生物実験講座を実施し、基礎知識や実験技能を習得し、9月にテーマを設定して12月まで課題研究を行った。課題研究の指導を経験し、先を見通した指導ができる教員が増えており、昨年度よりも「探究力」「表現力」の伸長を自覚する生徒が多かった。(p.49 学校設定科目評価表参照)

普通科普通コース文系では生徒91名を、担当教員7名(外国語科2名、国語科2名、地歴公民科2名、保健体育科1名)で指導した。4月からテーマ設定を行い、「テーマ発表会」「中間発表会」では担当教員以外の複数の教員からも指導・助言を受けることで、発表会毎に研究の軌道修正を行った。

1.6 「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科人文科学コース第2学年・2単位）

SSHで取り組んできた探究活動の手法を取り入れ、国語、地歴、公民、外国語の4教科について8テーマの課題研究を行った。大学教員や本校卒業生、企業の方々の協力を得ることで、探究力育成を図ることができた。

1.7 「科学探究」（普通科普通コース第3学年・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教科融合・領域融合型の学習のための効果的な教材の開発を行った。生徒の自然科学及び社会科学に対する興味関心の向上につながるテーマで探究的・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長することができた。

1.8 「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科人文科学コース第3学年・1単位）

個々で課題を設定し、英文を読み、考察した内容を英語で発表する活動を通して、多元的な視点で物事を考える思考力と探究力を育成することができた。

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

野外実習、大学や研究機関の研究室見学、国際交流等の実践により、生徒の主体性や学習意欲が高まるとともに、英語によるプレゼンテーション能力及び国際性の伸長が見られた。研究開発第1期目から実施されているものも多く、「事業評価表」で活動の評価を行いながら、事業改善を繰り返してきている。(p.51、p.52、p.53 事業評価表参照)

3. 授業（一般科目の授業）における「探究型」授業の展開とその成果の検証

SSHの学校設定科目を担当した教員が増加するにつれて、一般科目の授業内でも「探究のプロセス」を重視した授業が増加した。「主体的・対話的で深い学び」に向けた授業改善が推進され、「グループワークやペアワークなどが効果的に取り入れられている」「考えさせる授業の工夫がなされている」等の値が上昇している（上図）。

<生徒による授業評価>	H27	H28	H29	H30	R01
グループ活動やペアワークなどが効果的に取り入れられている	2.87	2.85	3.02	3.07	3.02
「考えさせる授業」の工夫がなされている	3.14	3.17	3.23	3.23	3.30

※学校設定科目を除く通常の授業について「とても思う」4点～「そう思わない」1点として全教員の平均値を算出

(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

目標 第3学年において科目融合・領域融合・文理融合型の探究学習を行い、企業との連携を通して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。

1. 「課題探究Ⅲ」（理数科第3学年・1単位）における科目融合・領域融合型の探究学習の実施

数学&物理コースと生物&化学コースの2つのコースを開設した。数学&物理コースでは、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（微分方程式）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。今年度は、微分方程式の基礎を学び、回転する水面の形及び冷却するときの温度変化を例として、数学モデルの作成法を習得した後、グループごとにテーマを設定して探究活動を行った。

2. 今回の授業を通して、問題解決のための数学の重要性を感じることができましたか？		肯定	やや肯定	やや否定	否定
	平成30年度	15	5	0	0
	令和元年度	13	7	0	0
4. 今回の授業を通して、数学を活用して問題を解決する力（観測結果を説明したり予測したりする力）をつけることができましたか？		肯定	やや肯定	やや否定	否定
	平成30年度	7	11	1	0
	令和元年度	11	9	0	0

生物&化学講座では、生物を題材として、生命現象を化学的、数学的に考察することを目指

した。今年度は、微分方程式の基礎を学び、酵素カタラーゼによる過酸化水素の分解の反応速度の定量化を例に、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探究活動を行った。

開発した教材への取組により、習得した知識を活用する課題解決のプロセスを通して、発展的な学習に対する意欲や自然科学に対する興味、関心を高めることができた。生徒アンケートの調査結果からも、多くの生徒が「課題探究Ⅲ」に積極的に参加し、授業を楽しむことができたと思われる。

2. 「探究基礎」における領域融合の取組

「探究基礎」において文理融合、領域融合的な調査、考察を必要とするテーマでディベートを実施することによって、実社会における現実的な問題に取り組む「探究力」を育成した。「ディベート論題レクチャー」では、理科の教員が科学的な説明を、地歴公民科・外国語科の教員が社会科学的な説明を行うことで、テーマに関して押さえておくべき前提となる知識を提供した。ディベート学習を通して、社会問題に対して科学的に考察する姿勢を養うことができた。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

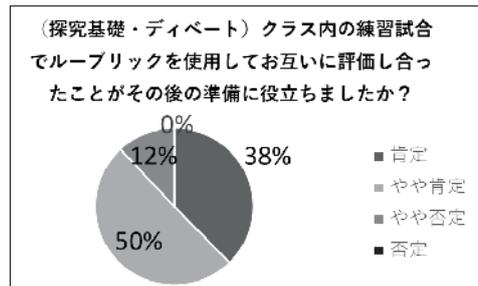
目標 パフォーマンス評価を充実させ、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法を確立し、生徒の自己評価能力を育成する。

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

すべての学校設定科目及びフィールドワーク等における活動のパフォーマンス課題に対して、SSH企画推進室と授業担当者の話し合いによりルーブリックを作成している。ルーブリックは年度毎に更新・改良を重ねており、生徒に提示することで、到達目標を共有し、生徒の主体的学びを促すのみならず、指導と評価の一体化を進め、教師の指導の改善に生かすことで指導の質を高めている。「課題研究Ⅱ」においては、グループ研究の指導形態であるが、1人1冊の研究ノートへの記入と1人1本の研究論文の提出を課し、研究ノートの記載内容や研究論文の評価を踏まえて、個人の評価を行った。研究ノートにルーブリックを明記することで生徒の意識を継続させ、研究グループとしてではなく、生徒個人に評価をフィードバックすることができた。

また、生徒に「ルーブリックに付け加えた方が良いと思う観点」を挙げさせ、生徒の視点を考慮した「生徒参加型ルーブリック」を導入した。「探究基礎」においては、このルーブリックを使用することで、生徒がディベートの準備を円滑に進めることができ、論理的な思考を深めることができた。(右図)

ルーブリックに被評価者の意見を取り入れることは近年注目されてきており、今後もこの「生徒参加型ルーブリック」の取組を推進したい。



2. 1. 「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

E I (Emotional Intelligence)とは日本語で「情動知能」や「感情知能」などの用語が当てられている心理学用語であり、E Iの概念を用いた検査を行う企業が増加してきている。本校ではE Iの専門家である國藤進名誉教授(北陸先端科学技術大学院大学)の指導のもと、「自己対応力」「対人対応力」「状況対応力」「創造力」の4観点から「探究力」を測定した。

今年度は、この「探究力」を測る客観検査による測定結果が、課題研究を中心とした探究活動に起因するものか否かを検討するため、本校生徒と、地域の高等学校で実施し、検査結果を比較分析した。

本校理数科生徒（令和元年度理数科2年生・実験群）

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.33	2.11	2.13	2.04
12月	2.42	2.29	2.31	2.17
伸び率	3.9%	8.5%	8.5%	6.6%

本校普通科（2年生生理系）

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.40	2.31	2.25	2.01
1月	2.37	2.34	2.27	2.05
伸び率	-1.4%	1.1%	1.1%	2.1%

金沢桜丘高校（2年生生理系・実験群）

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.31	2.36	2.20	1.98
1月	2.37	2.37	2.31	2.15
伸び率	2.6%	0.4%	5.0%	8.6%

小松明峰高校（2年生普通科理系・統制群）

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.32	2.19	2.05	1.89
1月	2.31	2.19	2.12	1.95
伸び率	-0.4%	0.0%	3.4%	3.4%

小松明峰高校（2年生普通科理系・実験群）

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.30	2.31	2.19	1.94
1月	2.24	2.27	2.17	1.98
伸び率	-2.6%	-1.7%	-0.9%	2.1%

本校普通科は厳密には統制群ではないが、理数科生徒に比べて課題研究の単位数も少なく、1年生後半から課題研究を行っている理数科のような伸長度は観察されなかった。本校理数科に関しては本年度5月から12月のE Iの値の伸長が観察され、課題研究による「探究力」育成が実証されたと言える。

2.2. 業者テストを用いた「探究力」の測定（補足データによる検証）

GPS-Academic（株式会社ベネッセコーポレーション）の結果から、第1学年12月から第2学年12月にかけて、「協働的思考力」は横ばいであったが、「批判的思考力」「創造的思考力」において伸長が観察された（右図）。この結果は、E Iの概念を用いた「探究力」検査の結果と合致する。また、この検査では、E Iの概念を用いた「探究力」検査には含まれていなかった観点からの生徒の「探究力」の伸長も観察された。なお、業者テストはE Iの概念を用いた「探究力」検査を補足するデータを得るために実施した。

	批判的思考力		協働的思考力		創造的思考力	
	1年時	2年時	1年時	2年時	1年時	2年時
A	14	24	13	11	18	26
B	25	15	25	26	20	13
C	1	0	2	2	2	0

人数（平成29年度入学理数科40名 12月実施）

② 研究開発の課題

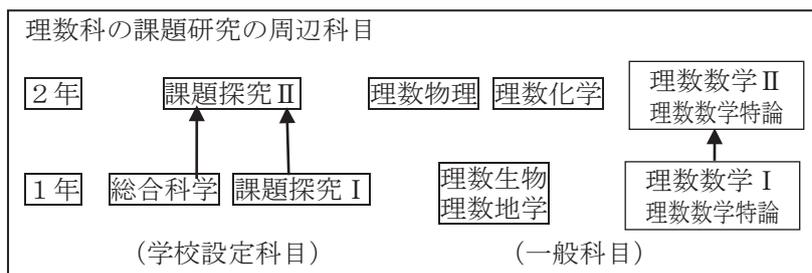
（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付）

（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（一般科目との関係性とその問題点）

1.1 「総合科学」及び「課題探究Ⅰ」（理数科・1年）

生物・地学分野は1年次に「理数生物」「理数地学」を履修しており、物理分野、化学分野は「総合科学」において実験を通して学習しているが、課題研究のための基礎学習としては十分と



は言えない。また、数学の課題研究に向けての準備や基礎学習を行うためには、「理数数学Ⅰ」及び「理数数学特論」では不十分である。(前頁図)「課題探究Ⅰ」における課題研究のテーマ設定を充実させるためにも、1年次での基礎学習をさらに充実させなければならない。

1.2 「探究基礎」(普通科・1年)

理系のテーマが多く、専門性の高い探究活動が多いため、実験室・設備の不足が大きな課題となっている。

1.3 「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科・1年)

「生徒参加型ループリック」の取組において、生徒の意見の反映が不十分である。今後は、ヒアリング等の手法で生徒の意見を直接聞き、生徒の意見を十分に取り入れながら、ループリックの改訂を進めていかなければならない。

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

「課題探究Ⅱ」においては、こまつ研究サポートプログラムによる中間報告会(大学教員5～6名を招へい)で、生徒は、研究の正しい手法や専門的な研究内容について学び、教員は探究活動の指導法を学んだ。しかし「課題探究」は、校内の教員による指導に留まった。

1.5 「人文科学課題探究Ⅰ」(人文科学コース・2年)

研究班のメンバーによる議論で導かれた結論の妥当性を客観的に評価する点に困難が残る。今後は専門家の意見を入れながら、説得力のある結論を導ける研究の在り方を念頭に、指導していかなければならない。

(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)において、生徒は科目融合・領域融合型の学習に対して意欲的に授業に取り組み、自然科学に対する視野を広げることができたものの、それをその後の探究活動へ十分につなげられなかったという実感を持っている。生徒の探究力をより向上させるには、実験の原理や操作及びデータの処理、実験結果に対する解釈などについて考える時間を十分確保することが必要となる。「科学探究」(普通科普通コース・3年)においても同様の問題点があり、今後の検討課題である。

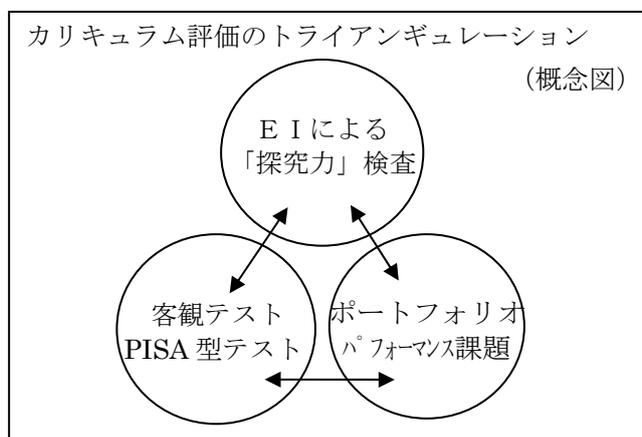
(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

1. ループリックによるパフォーマンス評価の充実と「生徒参加型ループリック」の取組

「生徒参加型ループリック」の取組が学校設定科目に留まっている。一般科目の授業にも広げて行く必要がある。

2. 「探究力」の伸長度を測定するための客観的検査(EI検査)

本校独自のEI検査は、いまだ不安定・不十分である。今後はEI検査の精度を高めるとともに、ポートフォリオや従来の探究力調査、客観テスト等、質の異なるデータを組み合わせてカリキュラム評価を行っていくことが望ましい。(1) EI検査(情動知能検査)、(2) PISA型の探究力テスト及び業者テスト、(3) ポートフォリオ(パフォーマンス課題による変容の調査)によるカリキュラム評価のトライアンギュレーションを確立していきたい。



③実施報告書（本文）

①研究開発の課題

1 研究開発の目標および研究テーマ

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、批判的に物事をとらえ、課題を発見し、主体的・協働的に考え、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、地域の企業との連携の在り方、評価方法を研究する。

- (1) 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・協働的に学ぶ力を育成し、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する。
- (2) 第3学年において科目融合・領域融合・文理融合型の探究学習を行い、企業との連携を通して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。
- (3) 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。

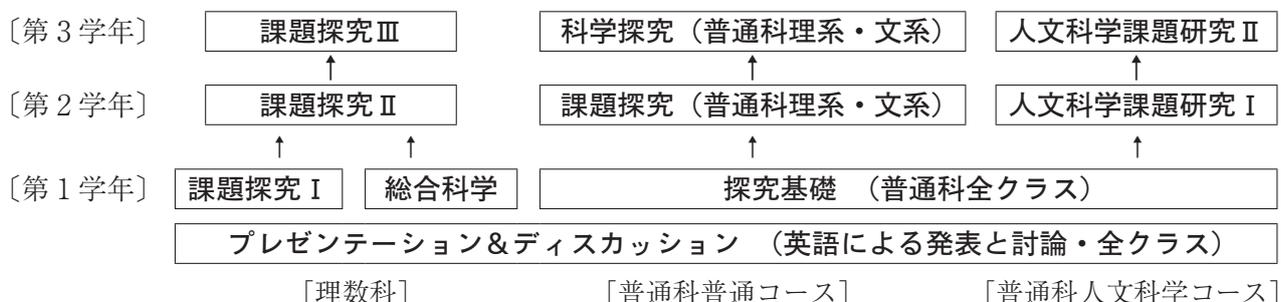
2 実践及び実践の結果の概要

(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

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」「基礎課題研究」及びプレゼンテーション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。

《学校設定科目の体系》



○ 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

- ・韓国の大田科学高校と年間にわたる継続的な研究交流を行い、課題研究及び共同研究の発表を両国・両校で行った。
- ・大田科学高校の来日時に、共同研究のための合同合宿を実施した。本校生徒の渡韓時に研究発表会と研究に対する質疑を行い、英語で発表し議論する能力の育成を図った。

(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

- ・学校設定科目「課題探究Ⅲ」における融合科目の教材開発及び実施
「数学&物理コース」、「生物&化学コース」にわかれ、科目融合・領域融合型の学習に取り組んだ。教科・科目の枠組みを取り払った探究活動を通して、ある分野の知識・技能を他の分野に活用する手法を学び、レポート及び筆記テストの結果からその成果を検証した。
- ・学校設定科目「探究基礎」のディベート学習における領域融合テーマへの取組
“電気自動車への切り替えの是非”“遺伝子組み換え食品の是非”等を論題とするディベート学習に取り組む、社会問題に対して科学的な視点をもって議論する能力の育成を図った。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

- ・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」「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に取り組んだ。
- ・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」の取組
過去2年間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・実施した。
- ・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開発
E I (Emotional Intelligence) の3要素である①自己対応力、②対人対応力、③状況対応力に4つ目の要素④創造力を加えた4観点の力を検査することによる「探究力」検査を実施し、結果を昨年度の値と比較し、生徒の「探究力」の伸長度を検証した。

②研究開発の経緯

(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

4月	学校設定科目の設置 「総合科学」(第1学年理数科・2単位) 「課題探究Ⅰ」(第1学年理数科・1単位) 「探究基礎」(第1学年普通科・1単位) 「プレゼンテーション&ディスカッション」(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学年普通科普通コース・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)
5月22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)
7月7日	物理チャレンジ2019(第1チャレンジ)
7月9日	「科学探究」「課題探究Ⅲ」大学教員による特別講義 「熱揺らぎの物理学と生体ナノマシン」
7月14日	日本生物学オリンピック2019予選
7月15日	化学グランプリ2019一次予選
7月17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25日～26日	生物野外実習(能登少年自然の家とその周辺)
7月28日 ～7月31日	韓国大田高等学校の生徒来日(受入・共同研究のための合同合宿) ・共同研究テーマ決定(「麺の弾性に影響を与える様々な要因の研究」他) 大学実験セミナー(石川県立大学) ・微生物の生菌数測定、検鏡解析等(韓国大田科学高校の生徒も参加) ・実習内容に関して英語発表(8名のALTを招き指導、発表会)

8月6日～7日	全国SSH生徒研究発表会（神戸国際展示場）
8月27日	第1回SSH石川県運営指導委員会
9月25日	「探究基礎」ディベート大会
9月26日～27日	関東サイエンスツアー（東京大学、東京工業大学、理化学研究所、他）
9月28日	地学野外実習（犀川大桑層）
11月2日	「課題探究Ⅱ」校内発表会
12月9日	令和元年度SSH研究発表会 ・公開授業「課題探究Ⅰ」（第1学年理数科） ・課題研究ポスター発表会（こまつ研究サポートプログラム）
12月10日	石川県SSH生徒研究発表会（石川県地場産業振興センター）
12月15日～18日	韓国大田科学高校との科学交流・共同研究発表会（韓国訪問）
12月17日	企業訪問（小松マテーレ株式会社）（第2学年普通科普通コース文系）
1月17日	「課題探究」校内発表会（第2学年普通科普通コース理系）
1月21日	「人文科学課題研究Ⅰ」校内発表会
2月13日	「探究基礎」基礎課題研究・探究スキル育成講座ポスター発表会
3月6日	「課題探究Ⅱ」課題研究英語発表会

（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

4月～	「探究基礎」ディベート学習における領域融合テーマへの取り組み 科目融合・領域融合科目の設置 「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）
-----	---

（3）生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

4月	学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」ルーブリック作成のための教科会① 「探究力」客観検査の改善・実施（1学年理数科）
6月	学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」ルーブリック作成のための教科会② 「探究力」客観検査の実施（本校全科生徒、小松明峰高校、金沢桜丘高校）
9月～	学校設定科目「探究基礎」ディベート学習におけるルーブリックを使用した生徒による評価活動
9月27日	学校設定科目「探究基礎」ディベート学習における評価に関するアンケート調査
9月	学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」ルーブリック作成のための教科会③
1月	「探究力」客観検査の実施（本校全科生徒、小松明峰高校、金沢桜丘高校） 「探究力」客観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

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】 3年間にわたる継続的な探究活動に取り組むことによって、課題解決能力、批判的思考力、表現力などの「探究力」を育成することができる。

1. 学校設定科目

第1、第2、第3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」「英語表現」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。

学科・コース	第1学年		第2年生		第3年生		対 象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	課題探究Ⅰ	1	課題探究Ⅱ	2	課題探究Ⅲ	1	理数科全員
	総合科学	2					
普通科普通コース理系	探究基礎 (普通科全員)	1	課題探究	1	科学探究	1	2,3年普通科普通コース理系
普通科普通コース文系							2,3年普通科普通コース文系
普通科人文科学コース			人文科学 課題研究Ⅰ	2	人文科学 課題探究Ⅱ	1	普通科人文科学コース
全科共通	プレゼンテーション &ディスカッション	1				1年生全員	

1.1 「総合科学」及び「課題探究Ⅰ」(第1学年理数科・2単位+1単位)

[1] 研究の目的

- ・家庭科、保健体育科、地歴・公民科等の教科の枠を超えた横断的学習に取り組むことを通して、様々な分野に対する科学的な見方を身につけることを目指す。
- ・物理、化学分野の実験を通して、基礎的な知識や実験技術を習得する。続いて物理、化学、生物各分野の探究活動を体験し、科学的手法を用いて課題を解決する力の伸長を図る。

[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する。本年度は、昨年度に引き続き物理、化学、生物各分野における探究学習の新たな教材開発を行った。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。

<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」「理数地学」のみを履修するため、はじめに実験を通して化学分野のテーマ選びに資する学習を行う。物理分野では一般科目の数学の進度を考慮しながら、実験を選んで進めていく。最後に「理数数学Ⅰ」の進度を見ながら、数学の課題研究に関してその手法を学習する。

「総合科学」「課題探究Ⅰ」年間計画

月	学 習 内 容	学 習 目 標
4月	ガイダンス	教科の目的、1年間の流れの確認。
	家庭調理科学	・身近な生活を科学の視点で捉える。 ・日常用いられる食品の性質について理解する。
5月	化学分野(物質の構成と化学結合)	・基本的な物質(物質の構成粒子、結合)の知識及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。
6月	実験1:昇華・同素体・炎色反応	
7月	実験2:食塩の融解 実験3:酸と塩基	
9月	物理分野(力学)	・基本的な力学(運動学、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。
10月	実験1:ビデオカメラを用いた重力加速度の測定 実験2:ばね定数の測定	
11月	健康科学 ・社会生活と健康、環境衛生 地歴公民分野 ・科学者に求められる倫理観	・環境問題に関して、レポートを作成する。 ・科学技術の発展を歴史的観点から捉え、現代社会では科学技術のコントロールが難しくなっていることを理解させ、将来科学技術者としてどうあるべきかを考察させる。

	数学分野 ・行列 ・図形の面積	・一般科目の内容をより発展させた内容を学び、数学に対する視野を広め、興味関心を高める。 ・課題研究に向けて、数学における研究方法について学び、生徒に課題研究へのイメージを抱かせ、意欲を喚起する。
	情報分野 実験：ばね振り子の周期測定	・簡単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ーで行うことにより、表計算ソフト等の活用法を習得する。
12月 1月	<理科3分野の探究学習> 物理分野「液体の表面張力に関する探究活動」 化学分野「結晶構造について」 生物分野「光合成に有効な光は何か」	・科学的な手法を用いて課題を解決するプロセスを経験する。 ・探究的な実験課題に取り組むことを通して、課題研究に対する意欲を高める。 ・実験結果を的確に記録し、適切な報告書を書く方法を習得する。
2月	大学教員による講演会 「課題研究の意義と楽しみ方」 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） テーマ設定に対するアドバイス	・大学教員の講演を聴くことにより、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。 ・「課題探究Ⅱ」（第2学年）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べを行う。
3月	課題研究	・第2学年で取り組む課題研究活動を開始する。

[3] 成果と課題

<物理分野、化学分野先行学習>

昨年度、一昨年度と同様に、前半は化学分野、後半は物理分野のいずれも基礎的な知識及び実験技能の習得を図った。実験では、週3単位の授業時間を生かして連続した2時間の実験を行うことにより、データ分析や考察の時間を十分確保することができた。一方、物理分野の学習では第1学年段階における一般教科の数学の習熟度を考慮して、学習する単元を限定して授業を行うようにした。生徒は学習及び実験内容に対する理解を獲得しながら、主体的に授業に参加することができた。

<理科3分野の探究学習>

実験を中心とする理科3分野（物理、化学、生物）の探究活動を実施した。今年度は物理、生物の分野で、新しいテーマ（表面張力の測定、カーボンニュートラル）の教材を開発した。生徒はそれぞれの学習分野ごとに、5時間の探究活動に取り組んだ。連続した2時間の実験により、データ処理や分析、得られた結果に対する考察などを経験することを通して、課題解決のための手法を学ぶことができた。少人数（4名程度）でのグループ活動によるきめ細かい指導によって、一つ一つの活動にじっくりと取り組ませることを意識した。これにより、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。さらに、今年度も大学教員による講演会を実施して、課題研究の目的や意義、方法などを理解するとともに、研究に対する意識や意欲を向上させることができた。上記の取り組みを経て、第2学年で取り組む課題研究を開始した。指導教員との議論を重ねながら研究テーマを設定し、次年度の「課題研究Ⅱ」につなげることができた。

1.2 「探究基礎」（第1学年普通科・1単位）

[1] 研究の目的

- ・ディベート学習を通して、証拠により論証する訓練を行い、論理的思考力を養う。
- ・基礎課題研究を通して、主体的に考える態度及び探究スキルを育成する。
- ・実験を通して、探究活動に必要な実験や観察の技能を育成する。

[2] 研究内容・方法・検証

課題研究に取り組むために必要な論理的な思考力や探究スキルの育成方法を研究した。さらに、普通科における課題研究を充実させるための方法を模索した。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。

<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」の基礎学習として、論理的な思考力や探究スキルを育成する。平行して全員が一般科目の「化学基礎」を履修しており、後半は理系を志望する生徒に化学の実験とデータ分析方法、テーマ設定方法を習得させる。文系を志望する生徒は「基礎課題研究」を行う。

《「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	・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 9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） クラス内練習試合 ディベート大会	・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。 ・ルーブリックの使用を通して、自己評価能力を身につけ、論を改善する。 ・論理的に意見を主張する力を高める。

<基礎課題研究>

月	学 習 内 容	学 習 目 標
10月	・課題の設定、テーマ理解	・担当の教員方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。
11月 1月 2月 3月	・情報の収集、文献の読解 ・ポスター作成 ・発表練習 ・ポスター発表会 ・振り返り	・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。

<探究スキル育成講座（化学分野）>

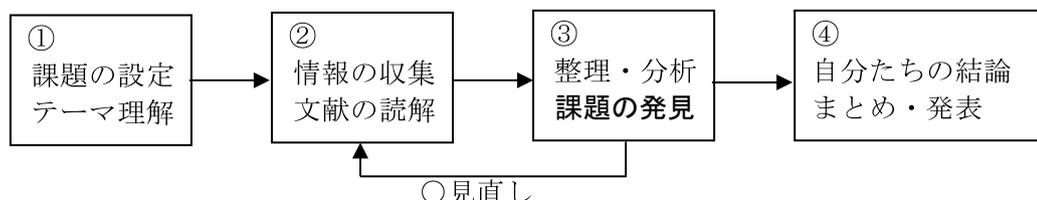
月	学 習 内 容	学 習 目 標
10月 11月 12月	・いろいろな化学反応 ・化学反応の量的関係 ・中和滴定	・基本的な実験操作を習得し、グラフの書き方、読み取り方を学習する。 ・中和滴定の実験操作、モル濃度、希釈、化学反応式での表現を学ぶ。
1月 2月 3月	・酸の濃度と味覚の関係について ・ポスター作成 ・発表練習 ・ポスター発表会	・身近な溶液について、味覚と酸度を比較しその関係をまとめる。 ・基本的なポスターの作成方法及び発表方法を学ぶ。

[3] 成果と課題

ディベート学習では、昨年度より4つのディベートの論題全てが文理融合・領域融合型のテーマになっているが、昨年度の授業担当者と再度論題を検討し、今年度新たな論題として「日本はすべての動物園を廃止すべきである」を採用した。また、昨年度全面的に改訂した「ディベート学習ノート」を再度改訂し、生徒がより主体的、体系的にディベートに取り組むことができるようにした。3期目では、これまでに正しい科学的知識に基づいて論じるための論題レクチャーの開始、生徒の意見を反映したルーブリックの改訂、クラス内練習試合でのルーブリック

クを用いた相互評価の実施などを行い、ディベート学習の指導体系は確立したと言える。今後は、国語科担当教員と相談し、ディベートにおいて不可欠な論理的な文章を組み立てる力をつけるための指導を工夫していきたい。

文系進学希望者による基礎課題研究では、第1学年正副担任の中から国語科2名、地歴・公民科1名、保健・体育科2名、芸術科1名、外国語科3名の教員が担当した。はじめに各担当者が研究の大枠を設定し、各グループはその研究の大枠の範囲内で新たな課題を設定し、必要に応じてさらに情報収集や文献読解、周辺知識の習得等を行いながら研究を深めた。最後にポスターセッションを行い研究の成果を発表した。基礎課題研究の流れは以下の通りである。



理系進学希望者に対しては、化学分野の実験とデータ分析方法を学習させ、探究スキルを育成した。第1学年全員が履修する「化学基礎」での履修内容を考慮した実験を体験し、実験の技能や結果の分析方法、考察のポイントを習得させ、第2学年での「課題研究」につなげた。

1.3. 「プレゼンテーション&ディスカッション」(第1学年普通科、理数科・1単位)

[1] 研究の目的

- ・英語での発表の準備、及び発表を通して、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を学ぶ。また、第1学年に言語能力を育成し、発表のための手法を学ぶ学校設定科目の設置が有効であることを実証する。

[2] 研究内容・方法・検証

情報の取扱い、コンピューターの基本的操作方法を学習し、論理的な説明を英語で行う能力を育成する。科学的なトピックについて英語で発表し、発表に対して質疑、討議を行う機会を与えた。ループ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。

<教育課程編成上の位置付け・一般科目関係>

一般科目である「英語表現Ⅰ」(第1学年)と連動して授業展開する。「英語表現Ⅰ」でテーマ・資料の提示(1人1資料)、発表の方法の指導を行い、「プレゼンテーション&ディスカッション」で資料読解、発表準備、発表練習を行う。次に「英語表現Ⅰ」で発表を行い1サイクルとする。年間4サイクル行い、第2学年の「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。

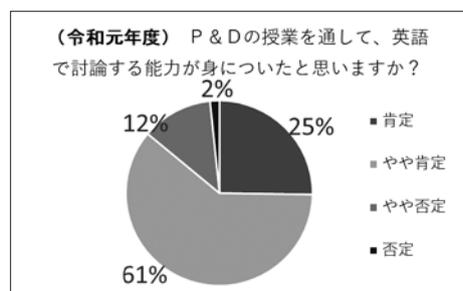
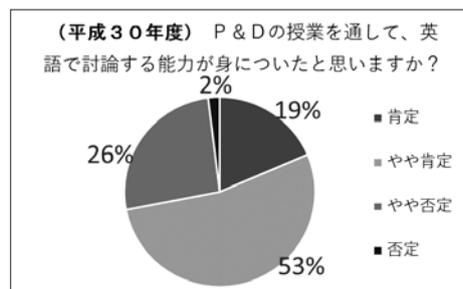
《「プレゼンテーション&ディスカッション」年間計画》

月	学習分野	内容
4月	情報の取扱いについて 情報機器の操作	・コンピューター実習を通して、使用する上での危険性や問題点について学習する。
5月 6月	英語によるプレゼンテーション① (以下「英語表現Ⅰ」と連動) “Presenting Komatsu”	・グループによる英語の発表を通して、プレゼンテーションの手法及びプレゼンテーションソフトの使用法を学ぶ。
7月 10月	英語によるプレゼンテーション② “Presenting a Scientific Process” (1) Water Cycle (2) The Lifecycle of a Star (3) How the Dinosaurs Went Extinct (4) Photosynthesis (5) Earthquake	・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。

11月 12月	英語によるプレゼンテーション③ “Presenting a Scientific Article” (1) AI (2) Sea Urchins (3) Plants in Space (4) Climate Change (5) Sleep	・最新の自然科学的・社会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、それぞれが同じ記事を読み、感想を共有し、グループで英語のプレゼンテーションにまとめる。
1月 2-3月	英語によるプレゼンテーション④ (個人)	・情報を適切に取り扱い、分かりやすく発表をする力を育成してきた1年間の集大成として、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] 成果と課題

昨年度から「英語表現 I」の授業との連携で、発表の後に、生徒がテーマに関して討論をする機会を増やしたが、今年度はさらに質・量ともにディスカッションを充実させた。その結果「英語で討論する能力がついたかどうか」に関する生徒のアンケート結果において、肯定的回答が昨年度71%から今年度86%となった。（右図）また、昨年度、発表会が終わる度に生徒がルーブリックを使った自己評価を行い、次の発表会に向けての指標を確認するという流れを確立し、今年度も継続してきたが、生徒アンケートの「ルーブリックが準備に役立ったか」という項目において、肯定的な回答が82%と昨年度と同様好結果となり、各自の発表のレベルの向上につながっている。また、A L T (外国語指導助手) の協力で、科学的テーマに関する英文教材（オーセンティックマテリアルを使用）の全てを最新の科学的記事へと差し替えを行い、生徒に最先端の科学技術や研究に触れる機会を与えた。来年度は、関連動画の活用などの準備を充実させるため、発表の回数を2回とする。また、アンケート調査の結果をもとに、生徒の意見を反映したルーブリックの改訂を行いたい。



学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」 “Presenting a Scientific Article” ルーブリック

pts	Individual Points			Group Points
	Delivery	English	Comprehensibility of Content	Organization/Flow
3	Excellent! Speaks clearly, smoothly and audibly . Glances at script occasionally .	Few grammatical mistakes and clear pronunciation.	Uses simple English and explains concepts clearly so that everyone can understand.	The information flows logically from one topic to the next. Smooth transitions from one member to the next.
2	There are some pauses , and the speaker is sometimes difficult to hear, but most of the information can still be understood .	Some grammatical mistakes and/or pronunciation issues, but mostly understandable .	Uses some difficult words without explaining them but content is mostly understandable .	Though there are one or two disorganized parts, overall, well-organized. Fairly smooth transitions.
1	There are many pauses and/ or the speaker speaks too quietly .	Grammatical mistakes and/or pronunciation issues prevent clear understanding .	Most of the English is too difficult for classmates to understand./ One or more parts are plagiarized.	Much information is presented out of logical order . There are some rough transitions between speakers.
0	Almost none of the information can be understood . Never looks up from script.	Because of the poor English, almost none of the information can be understood .	The information is not in simple English ./ Most or all of the information is plagiarized.	Information is completely disorganized . All transitions are show unpreparedness and lack of teamwork .

1.4. 「課題探究Ⅱ」（第2学年理数科・2単位）

[1] 研究の目的

理数領域のテーマの課題研究を行い、「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多く設け「表現力」育成を目指す。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

グループに分かれて課題解決のための調査・実験・考察を行った。また、その成果を、校内・校外において口頭発表、またはポスターセッションで発表（日本語及び英語）した。終了後の生徒の様子やアンケート調査、及び研究内容からその成果を検証した。

[3] 学習目標

主体的な研究活動を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高める。また、研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、他の多くの人に得られた情報を共有してもらうための自己表現力を高める。

《「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「総合科学」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1回課題研究指導者研修会 ・ 第2回中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム) ・ 第2回課題研究指導者研修会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 興味・関心を明確にし、テーマを練りなおす。 ・ 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。 ・ 大学の先生方を招いて、現在の進捗状況を説明し、指導・助言を受け、研究の計画を練る。 ・ 大学の先生による、教員向けの課題研究の指導法について指導・助言を受ける。
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 ・ 内容を深めるために研究の継続 ・ 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 ・ 第3回中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム) ・ 講義「ポスター作成講座」 ・ 発表用ポスター作成 ・ ポスター発表会 	<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。 ・ 大学の先生方を招いて、現在の進捗状況を説明し、助言を頂き、今後の研究の方針について話し合う。 ・ ポスターの作成方法と発表方法を学ぶ。 ・ 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。

	<ul style="list-style-type: none"> ・石川県SSH生徒研究発表会参加 ・韓国の科学交流校での発表準備 ・英語版ポスター作成(韓国での発表) 	<ul style="list-style-type: none"> ・他校の発表から研究の着眼点、進め方、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"> ・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) ・口頭発表会用のスライドの英訳 ・英語による課題研究発表会(発表の練習) 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文作成のルールと効果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] 成果と課題

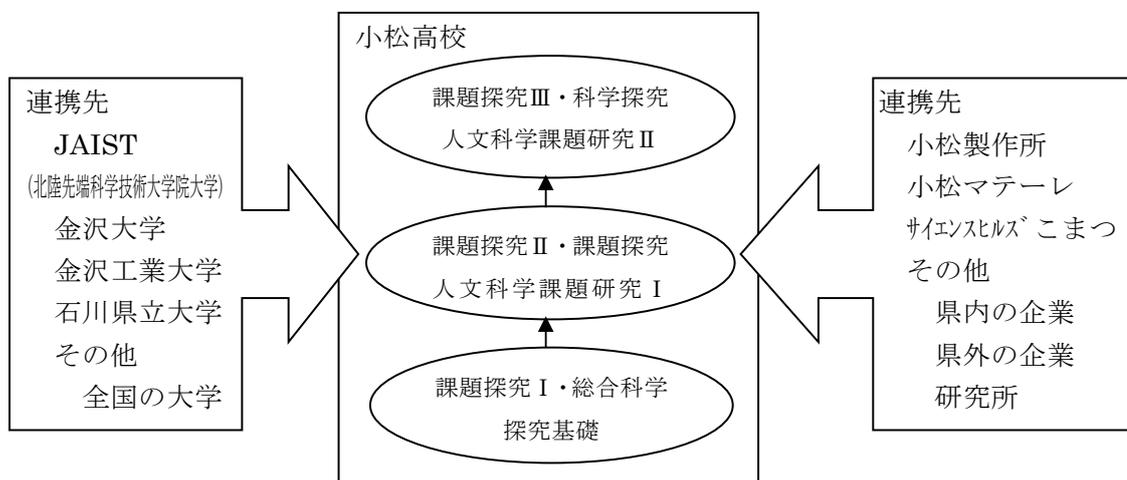
今年度も1人1冊研究ノートを持ち、研究論文も1人1本作成することとした。研究ノートは担当教員が定期的集め点検した。アンケートの結果、「研究ノートを活用している」と答えた生徒が昨年度81.6%から今年度85.2%へ増加した。とりわけ、4段階で最高評価(①肯定)と回答した生徒の割合(%)は昨年度と比べて20ポイント増加した。

また、学校設定科目評価表の値を見ても、ほとんどの生徒が肯定的な回答をしており、4段階で最高評価(①肯定)と回答した生徒の割合は、「課題に応じてうまく探究することができた」の項目で昨年度から8ポイント増加した。また、「研究テーマが満足いくものになった」の項目では昨年度から30ポイント増加した。これは、第1学年の「課題探究I」で、生徒達が大学の先生による課題研究の進め方についての講義を受けたことにより、課題研究に対する意識が高まり、例年よりも早めにテーマ設定を行うことができ、積極的に課題研究に参加できたことによるのではないかと考えられる。

○こまつ研究サポートプログラム

課題研究に対する大学・企業からの指導助言を受けるために、「こまつ研究サポートプログラム」の中で、大学・企業による支援体制の整備に取り組んだ。本校教員による指導に加えて、専門的な知識を持つ各連携先の「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ている。今年度は3回にわたり大学の先生方に来校してもらい報告会を実施し、年間を通じてグループ毎に随時指導を受けた。(次ページループリック参照)

こまつ研究サポートプログラム概念図



<学校設定科目「課題探究Ⅱ」中間報告会（こまつ研究サポートプログラム）ルーブリック>

	評価観点	4	3	2	1
1	テーマ選定	・独創的で明確かつ実現可能なテーマが設定されている。 ・テーマについての仮説や調査項目が分かりやすく示されている。	・明確で、実現可能なテーマが設定されている。 ・テーマについての仮説や調査項目が示されているだけである。	・明確ではあるが、実現不可能なテーマである。 ・仮説や調査項目が分かりにくい。	・テーマがはっきりしない。 ・調査項目、仮説が示されていない。
2	先行研究調べ	・様々な情報源から、これまでに明らかにされた知見を、自分たちの課題に関連付けて活用している。	・様々な情報源から、これまで明らかになった考え方や研究内容を、何かしらいくつか紹介している。	・1つの情報源から、これまで明らかになった考え方や研究内容を、何かしら紹介している。テーマに関する情報量が乏しい。	・これまでの先行研究について示されていない。
3	予備知識	・研究に必要な知識を十分学習している。	・研究に必要な知識を最低限学習している。	・調べてはあるが、理解していない。	・調べていない。
4	研究方法	・目的・テーマに合った研究方法を自分たちで考えている。 ・研究結果・考察から次の研究方法を考えている。	・目的・テーマに合った研究方法 ・研究結果は出ているが、考察をしていない。	・ネットや文献に載っていた研究方法をそのまま行っている。 ・研究結果は出ているが、テーマに合っていない。	・研究方法を考えていない。
5	研究ノートの活用	・日付、タイトル、目的が記載されている。 ・方法や得られた結果をノートに記載しており、気付いた点のメモが記載されている。 ・アイデアや議論の内容が記載されている。	・日付、タイトル、目的が記載されている。 ・方法や得られた結果をノートに記載している。 ・気付いた点のメモ、アイデアや議論の内容は記載されていない。	・日付、タイトル、目的が記載されている。 ・方法や結果は記載されていない。	・後で見直してもわからない状態である。 ・記載されていない内容が多い。
6	分析	・研究結果で得られた内容を適切にまとめ、データの意味をよく吟味し、様々な観点から検討している。	・研究で得られた内容をまとめ、データの意味を吟味し、何らかの法則性を検討している。	・研究で得られた情報をまとめることはできている。	・研究した内容をまとめられておらず、研究結果を理解できていない。
7	説明の仕方	・明瞭で、正確かつ的確な話し方である。質問に対して的確に答えている。	・はっきりと話し、ほぼ正確な話し方である。質問に対してほしい答えている。	・話し方が不明瞭で、不正確な部分がある。質問の内容は理解できるが答えることができない。	・口ごもった話し方で、不正確である。質問の内容を理解できない。

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

課題研究への取り組みを通して、知識を活用して課題を解決する能力とともに、主体的な学習態度を養う。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

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。1クラスを3名または4名の教員が担当（教員1人が3～15名の生徒を担当）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、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。

《「課題探究（理系）」年間計画》

月	学習内容	学習目標
4月 5月	・数学活用学習	・数学領域の課題研究のあり方について、その基本を学び、課題設定方法を学ぶ。
6月 7月	・実験講座(物理分野・生物分野) ばね定数の測定、木片の密度測定、 光合成色素の薄層クロマトグラフィー ・研究分野希望調査及び班分け	・物理分野、生物分野の基本的な実験に取り組むことにより、基礎的な実験技能を身につける。 ・知識を習得し、課題設定の方法を学ぶ。
9月 10月 11月	・探究活動、テーマ設定、情報検索 先行研究調査、実験、観察、情報 収集、分析、まとめ	・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。
12月 1月 2月 3月	・発表準備及び発表会 ポスター作成、発表練習 ポスター発表会 ・論文作成 ・振り返り	・ポスターの作成方法及び発表方法を学ぶ。 ・論文の作成方法を学ぶ。

《「課題探究」(文系)年間計画》

月	学 習 内 容	学 習 目 標
4月 5月 6月	・全体オリエンテーション ・課題研究のグループ編成と研究テーマの決定	・課題研究の目的、意義、手法を理解する。 ・グループで話し合い、興味関心や研究目的をもとに研究内容を決定する。検証可能な問題を設定する能力を身につける。
7月	・テーマ発表会 (テーマ、先行研究、研究手法)	・テーマ発表会で出された他の生徒からの意見及び先生方からの指導・助言を受けてテーマの見直し、先行研究のやり直しを行う。
9月 10月 11月	・課題研究自己評価 ・課題研究中間発表会 (先行研究、資料、仮説、分析)	・ループリックを用いて、自分たちの研究を自己評価する。 ・中間発表会で出された意見や指導助言を受けて、研究の方向性を見直す。
12月 1月 2月 3月	・最終発表会発表準備 ・発表練習 ・課題研究最終発表会 ・論文作成 ・振り返り	・研究から明らかになったことについて整理し、論理的に説明する能力を身につける。 ・発表を通してお互いの意見を出し合い、研究内容についての理解を深める。

[3] 成果と課題

生徒の自主的な活動を促すとともに、「大学での学び」につながりうる専門性を維持するために、各担当者の教科の枠組みを大枠としたテーマ設定による研究とした。

理系では4クラスの生徒153名に対して、数学科教員4名、理科教員8名、保健体育科教員1名が、教員1名あたり4名から15名の生徒を担当した。生徒は数学、物理、化学、生物、体育から希望する研究分野を選択し、分野ごとに最大3グループ(1グループ3～5名)に分かれ、合計15時間程度の探究活動に取り組んだ。昨年度と同様に、研究を開始する前に、基礎知識や実験技能を習得するために、数学活用学習と、物理分野及び生物分野の実験講座を実施した。週1時間の限られた時間の中で、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。開講3年目となり、多くの教員が課題研究の指導を経験したことにより、少ない時間の中でも目的に沿った探究的な取り組みを実践することができた。アンケート調査の結果についても、昨年度よりも全体的に良好な結果が得られた。

文系では生徒91名に対して、外国語科教員2名、国語科教員2名、地歴公民科教員2名に本年度は保健体育科教員1名を加えて、教員1名あたり10～15名の生徒を担当した。4月からテーマ設定を行い、「テーマ発表会」「中間発表会」で担当教員以外の複数の教員の指導を受け、研究の軌道修正をしながら、「最終発表会」に向けて研究を深めた。

昨年度から体育教員1名が担当教員に加わることによって、教員一人あたりの担当グループ数や担当生徒数は減少したが、十分な指導を行うためには、さらに担当教員を増やさなければならない。また、実験室、実験設備の不足についても、施設設備の運用方法の工夫により研究環境を向上させていきたい。

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

普通科に人文科学コース1クラス(40名)を設け、情報化、グローバル化した国際社会の中で、地域の経済や文化を理解しつつ、積極果敢なチャレンジ精神を持ち、広い視野に立って活躍できる社会のリーダーを育成する。

[2] 研究開発の内容・方法

特色ある学校設定科目と教育活動を通して、多元的な視点で物事を考える思考力と探究力を涵養し、確かな学力をつける。地域の教育力を活かして人間力を高める。

《「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) ・ 研究の背景、研究内容の理解 ・ 研究内容の明確化 	<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。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県内企業講座 ・ 京都大学研究室訪問 ・ 課題研究中間発表会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県内に本社を置き、海外に事業展開している企業の経営者の話を聞き、視野を広げる。 ・ 大学での研究について教授や大学院生に学び、本校卒業生との対話を通して意欲を高める。 ・ 中間発表会に大学教授・大学院生を招いて、助言を受け、研究の方向性を確認する。
二 学 期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の進展 ・ 発表用ポスター作成 ・ 短時間で伝えるための発表の練習 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間発表会を踏まえて、研究をより良い方向に導き、客観的な資料に基づいた研究の深化を図る。 ・ 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 ・ 海外交流研修（台湾） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 8グループのうち1グループを選抜し、石川県の合同発表会で発表する。 ・ 海外の高校生との交流を通して人間的成長を促し、異文化を素直に受け入れ、両国間の文化的差異や共通性を追究し、また自らの郷土や国家についても深く考える。
三 学 期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究最終発表会 ・ 英語文献を利用した学習 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間発表会・プレ発表会をふまえてより完成度の高い発表を行う。 ・ 研究内容を英語で発表できることを目指して、英語文献を利用する。

[3] 成果と課題

生徒自らがテーマを決め、調べたこと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週2時間実施し、年間3回の発表会を行った。8月の中間発表会では小松大学の教授と金沢大学の大学院生を招いて助言をしていただいた。12月のプレ発表会ではグループリックによる評価を行い、併せて石川県合同発表会の代表の選抜も行った。1月の最終発表会では県内の高校・中学校の先生に加えて学校評議員の方々、保護者、加賀地区の高校のALT、さらに近隣中学の2年生も参加した。今後はさらに地域の企業や教育機関の協力を得て、最終的には地域に成果を還元できるような課題研究を目指していかなければならない。

1.7. 「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

人文科学コース1クラス（40名）の生徒を対象に、「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。

[2] 研究開発の内容・方法

特色ある学校設定科目と教育活動を通して、多元的な視点で物事を考える思考力と探究力を涵養し、確かな学力をつける。グローバル化した社会で活躍できるようにコミュニケーション能力も充実させる。

《「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。
二 学 期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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] 成果と課題

第2学年では1年間で1つの課題研究を行ってきたが、第3学年では短い期間で複数の課題研究を英語で行った。英語による研究を通して、自らの興味関心の対象を明確にするとともに、自らの適性を見極めることができた。ALTの協力を得て、英語の調べ学習の域を超えるべく、自己表現活動を重視した。今後はこの内容を普通科にも応用すべく研究を重ねていきたい。

1.8 「科学探究」(第3学年普通科・1単位)

[1] 研究の目的

第2学年の「課題探究」で取り組んだ課題研究をふまえて、より発展的な学習内容に取り組むことにより、科学的探究力、問題解決力をさらに育成する。また、生徒の自然科学及び社会科学に対する興味関心の向上につながる教科融合・領域融合型学習のための効果的な教材の開発を行う。

[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学年普通科普通コースの生徒が教科融合・領域融合型の学習に効果的に取り組むための指導方法を研究した。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、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。

「科学探究」年間指導計画

	学 習 内 容	学 習 の 目 標
一 学 期	《化学分野》 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。
	大学教員による特別講義 「熱揺らぎの物理学と生体ナノマシン」	<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及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で、将来の進路選択のための情報を得る。

二 学 期	《物理分野》 実験 ばね振子の周期測定	<ul style="list-style-type: none"> ばね振子の周期の測定結果から、ばね定数の計算方法を見出す。ばね定数を求める他の方法を考案し、誤差の原因について考察する。 クインケ管を用いた音波の干渉実験を行うことにより、音速を求める。伸縮管の温度を変えたときの結果について考察する。
	実験 クインケ管	
	《生物分野》 実験 DNAの電気泳動	<ul style="list-style-type: none"> ウイルスの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。 市販の遺伝子組換え実験キットを用いて、オリジナルの目的を設定して探究活動を行う。
	実験 大腸菌の形質転換実験	

[3] 成果と課題

昨年度から開講された「科学探究」では、SSH指定1期目、2期目の10年間及び昨年度に開発した教材を有効に活用しながら、領域融合科目としての教材開発を目指した。

理系の実験「ばね振子の周期測定」においては、ばね振子の周期を測定結果からばね定数を求めるが、実験を通して、振り子の変位、速度、加速度が正弦関数的に振る舞うことを確かめる。このような実験に取り組むことを通して、身近な現象を数式を用いて表現したり解析したりする能力を身につけることができた。事後アンケートによると、昨年度と同様に、ほぼすべての質問項目に対して約9割の生徒から肯定的な回答が得られた。昨年度までは、レポート作成のための時間を授業時間内で確保することができなかったが、今年度はある程度確保することができた。これにより、教師がレポート作成の指導を行うことが可能になり、生徒は時間をかけてじっくり取り組むことができた。

昨年度、一昨年度に引き続き、大学教員による特別講義を実施した。講義内容は生物物理学に関するもので大変興味深い内容であり、生徒の科学に対する興味を十分高めることにつながった。また、先端的な科学技術の世界においても、様々な分野の知識、技術を異分野に対して互いに活用する能力が必要であることを実感させることができた。

一方、「科学探究」は対象生徒数が多いために、実験機器の取り扱いなどについての指導を十分に行うことが難しかった。次年度は、指導方法を工夫しながら、複数教科の教員がアイデアを出し合って、より多くの効果的な領域融合科目の教材開発に努めたい。

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

探究活動を充実させるため、第1学年、第2学年において、以下に示すフィールドワーク、企業・大学との連携、国際共同研究を実施した。教室の中で体験することが難しい野外実習、大学や研究機関の研究室見学、国際交流などを通して、主体性や学習意欲を高め、さらに英語によるプレゼンテーション能力及び国際性の伸長を図ることを目的とする。

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

生物分野と地学分野を中心とした実習を行うことで、実物を間近に見るとともに、直接触れることにより観察力を高め、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ことを目標とする。さらに、宿泊を伴った継続的実習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

1泊2日のプログラムにおいては、能登の海岸で生物分野の実習を行い、試料の採取、扱い方の学習を行った。本年度の参加者は理数科のみの38名であった。また、別日程で、金沢の大桑層で地学分野の実習を行い、地質調査を行った。参加者は理数科18名であった。実習中の生徒の観察、実習中の研究内容、終了後のアンケート調査から成果の検証を行った。

[3] 成果と課題

- ・安全面の確保のためにも、事前の下見や施設関係者との打ち合わせ等を入念に行った。観察・実習をより充実させるため、金沢大学との連携のもと、大学生にTAとして参加してもらった。実習中は、安全確保のみならず、彼らとの質疑応答を通じて大学でのその分野の研究の一端にも触れることができ、生徒たちも良い刺激を得ることができた。
- ・昨年同様ウエットスーツ着用のもと熱心に採集を行い、事前研修から得た知識により多くの生物を採集することができ、充実した実習を行うことができた。
- ・今年度の地学野外実習は悪天候により、9月末に順延した。次年度以降、予備日を設定する等の工夫をして、8月中に実施できるようにしたい。

〈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
生物実習	7月25日	午前	・内浦海岸にて海洋生物採集 ・のと海洋ふれあいセンターの館内見学、
		午後	ウニの人工受精、発生実験・観察
		夕食後	ウニの発生実験・観察
	26日	午前	海洋生物観察、ウニの発生実験・観察
午後		ウニの発生実験・観察	
地学実習	9月28日		大桑層にて地質調査
事後研修	8月、9月		レポート作成

2.2. 関東サイエンスツアー（第1学年理数科）

[1] 事業の目的

- ・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。
- ・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・関心を喚起し、科学的探究力を育成するため、サイエンスツアーを理数科40名対象で実施した。

〈研修の日程〉

	期 日		内 容
事前研修	6月上旬		予定確認、報告書の作成方法、研修先についての学習
研修当日	9月26日	午前	上野国立科学博物館で研修
		午後	東京大学研究室研修 (航空工学・天文学・有機化学・生命工学に分かれて研修)
		夜間	研修内容の復習(ワークシート記入)、翌日の研修内容の予習
	9月27日	午前	東京工業大学すずかけ台キャンパス(フロンティア材料研究所)、理化学研究所に分かれて研修
事後研修	10月上旬～中旬		報告書原稿作成、研修先に送付

[3] 成果と課題

実施後に行ったアンケート調査の結果では、各施設において肯定的な回答(「大変よかった」、「よかった」)が100%であった。「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」点が良かった様子である。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。

1泊2日のスケジュールの中で、最先端の科学研究に触れることにより、生徒の科学的探究力を育成することができた。短い日程で最大限の効果を得るために研修内容や移動時間を改善したい。

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食品微生物に関する実習を行い、様々な食品（一般食品・発酵食品）の生菌数測定、微生物の検鏡解析、データ分析等を通して、科学的探究力を養う。
- ・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。
- ・実験、実習のデータ分析から得られた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

今年度初めて石川県立大学と共同企画した「微生物実験セミナー」において、本校との共同研究のために来日している8名の韓国大田科学高校の生徒と本校生徒とで混合のグループを4つ作り、合計12グループで活動を行った。食品微生物に関する実験を行った後、その結果をALT（7名）及び日本人外国語教員の指導のもと英語で発表した。セミナー全体の説明も英語で行われ、生徒はグループ内でも、宿舎でも、英語でコミュニケーションを行った。

[3] 成果と課題

韓国の生徒と、どの食品に、どのような微生物が、どれくらい見られるのかを英語で議論しながら、実習を行った。本校生徒は、韓国生徒の高い英語力と、豊かな創造性に大いに刺激を受けていた。微生物セミナーは今年度が初回であったため、事前学習は、専門用語の確認にとどまっており、英語のプレゼンテーションでは、個人差が大きく出てしまった。次年度は、事前学習の充実を図り、専門的な表現を使いこなすことができるようにして臨みたい。

2.4. 韓国との共同研究・合同合宿（韓国大田科学高校生徒来日）（第2学年理数科）

[1] 事業の目的

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

7月に韓国大田科学高校の生徒が来日し、共同研究のための合宿を行った。その後、メール等によるデータ交換を行い、本校生徒の韓国訪問時の発表に向けて、両国で研究を進めた。本年度は以下の二つのテーマに関して研究を行った。

(A) Effects of the Paper Properties on the Traditional Painting in Korea and Japan
: Focusing on Korean Hanji and Japanese Hwaji

「韓紙と和紙の特性の違いが両国の伝統的絵画に与えた影響」

(B) Study on Optimum Noodle Cooking Techniques

「麺の弾性に影響を与える様々な要因の研究」

[3] 成果と課題

本年度も、韓国生徒から提示された研究テーマについて、共同研究班の生徒で合同合宿前に話し合い、情報収集を行った。そのため、合同合宿当日には、韓国生徒による英語での説明に対してもしっかりと対応し、自分たちの意見を述べることができていた。共同研究に関する話し合いに加えて、今年度は、自らの課題研究の内容について、英語で説明し、韓国の生徒から質問や助言を受けることもできていた。科学を通じたコミュニケーションは例年以上に白熱し、その後の共同研究のやりとりもスムーズに行えていた。

2.5. 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] 事業の目的

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、討議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

一昨年度より、日本・韓国・ロシアの3カ国の生徒が参加するポスタープレゼンテーションを行っている。今年度はロシアが不参加のため、日本と韓国の共同研究のポスターが2枚、韓国の生徒によるポスターが34枚、日本の生徒によるポスターが4枚（うち1枚は学校とSSHの紹介）、計40枚のポスターを発表会場（体育館）に設置し、各ポスターの前で発表、説明に引き続き、活発な質疑応答が行われた。

《課題研究発表（本校生徒）》

Japanese Chess Piece-Throwing Game	「まわり将棋」
A Study of Universal pH Indicators Derived from Natural Dyes	「天然色素を用いた万能pH指示薬の研究」
A Study of Structural Color Created by Colloidal Crystal Film	「コロイド結晶膜による構造色の研究」

共同研究発表（大田科学高校生徒）

Effects of the Paper Properties on the Traditional Painting in Korea and Japan : Focusing on Korean Hanji and Japanese Hwaji
Study on Optimum Noodle Cooking Techniques

<研修の日程>

1	12月15日（日）	小松空港→ソウル仁川国際空港→大田科学高校打合せ 大田泊
2	16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（DSHS International Science Fair） （本校生徒による学校・SSH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/韓国の生徒によるロシア・米国生徒との共同研究発表/発表に関して質疑・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	17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	18日（水）	ホテル → ソウル仁川国際空港 → 小松空港 → 学校着

[3] 成果と課題

本校の発表担当生徒たちは、発表練習のみならず、その後の質疑応答で想定される質問に対する答えも準備して臨み、全く原稿を見ずに、聞き手の反応を確認しながら発表するとともに、韓国の生徒からの質問にも十分な対応ができていた。さらに韓国の生徒による発表に対して英語で質問をするための事前学習も参加生徒全員に対して行った。当日は、昨年度以上に活発に質疑応答、ディスカッションが行われた。韓国の生徒や教員からは、「今年度の小松高校生徒は、発表も素晴らしく、また質問も積極的で、内容も核心を突いた鋭いものであったため、とても驚かされた」という声が聞かれた。十分な事前準備に裏付けられた自信をもって研修に臨むことができ、生徒は持てる力を最大限に発揮することができた。

3. 必要となる教育課程の特例等

【理数科】

課題研究・探究学習の時間を確保するため、学校設定科目で以下の科目を代替する。

・必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	プレゼンテーション& ディスカッション	1	社会と情報	2	第1学年
	総合科学	2	社会と情報	2	第1学年
			保健	1	
			家庭基礎	1	
			総合的な学習(探究)の時間	3	
	課題探究Ⅰ	1	社会と情報	2	第1学年
	課題探究Ⅱ	2	課題研究	1	第2学年
	課題探究Ⅲ	1	総合的な学習(探究)の時間	3	第3学年

ア 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」、「総合科学」、「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」には以下の内容等が含まれており、「社会と情報」2単位分を代替する。

- ・情報の活用と表現（情報のデジタル化、情報の表現と伝達）
- ・情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション
- ・情報社会の課題と情報モラル、情報化が社会に及ぼす影響と課題、情報社会における法と個人の責任
- ・望ましい情報社会の構築（情報システムと人間、情報社会における問題の解決）

イ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「保健」1単位分を代替する。

- ・健康の考え方、健康の保持増進と疾病の予防、薬物に関する基礎知識等

ウ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「家庭基礎」1単位分を代替する。

- ・生活の自立及び消費と環境（食事と健康、被服管理と着装、住居と住環境等）

エ 学校設定科目「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」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

オ 学校設定科目「総合科学」「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習(探究)の時間」3単位分を代替する。

- ・自ら課題を見付け、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

・教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

○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・探究学習の時間を確保するため、学校設定科目で以下の科目を代替する。

・必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科 普通コース 理系・文系	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
	探究基礎	1	社会と情報	1	第1学年
			総合的な学習(探究)の時間	3	
	課題探究	1	総合的な学習(探究)の時間	3	第2学年
科学探究	1			第3学年	
普通科 人文科学コース	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
	探究基礎	1	社会と情報	1	第1学年
			総合的な学習(探究)の時間	3	
	人文科学課題研究Ⅰ	2	総合的な学習(探究)の時間	3	第2学年
人文科学課題研究Ⅱ	1			第3学年	

ア 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」、「探究基礎」には以下の内容等が含まれており、「社会と情報」1単位分を代替する

- 情報の活用と表現
- 情報社会の課題と情報モラル
 - ・情報化が社会に及ぼす影響と課題
 - ・情報社会における法と個人の責任
- 望ましい情報社会の構築
 - ・情報システムと人間
 - ・情報社会における問題の解決

イ 学校設定科目「探究基礎」、「課題探究」(人文科学課題研究Ⅰ・Ⅱ)、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習(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

・教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

○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。

1. 融合科目の教材開発

第3学年において、理数科、普通科のそれぞれに対して数理融合の学校設定科目「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)及び「人文科学探究Ⅱ」(第3学年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」（第3学年理数科・1単位）

[1] 研究の目的

科目融合・領域融合型の学習を通じて、科学の様々な分野における知識の理解を深めるとともに、それら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。現実の課題を解決するプロセスを経験することによって、自然科学に対する興味、関心を高めるとともに、大学での学びにつなげる。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

数学&物理コースと生物&化学コースに分かれて、科目融合・領域融合型の学習に取り組み、ある分野の知識・技能を他の分野に活用する手法を学ぶ。基礎事項を学んだ後に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む。生徒が作成するレポートの内容及び探究力を測定する筆記テストの結果からその成果を検証する。

<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」及び課題研究の学習を踏まえ、第3学年において教科融合・領域融合型の学習に取り組み、大学での学びにつなげる。

令和元年度「課題探究Ⅲ」年間計画

	学 習 内 容	学 習 の 目 標
一 学 期	・ ガイダンス	科目の概要説明 1年間の流れ
	数学&物理コース ・ 数学&物理領域融合型の学習	(1) 微分方程式の基礎 ・ 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 (2) 微分方程式による数式モデル 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。 ・ ニュートンの冷却法則 ・ 回転運動する水面の形状
	生物&化学コース ・ 生物&化学領域融合型の学習	(1) 微分方程式の基礎 ・ 微分方程式とは何か (2) 化学の手法を用いて生物で扱う様々な現象を深く学ぶ。 ・ 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。 ・ 糖質を含む試料に乳酸菌を作用させ、生じた乳酸を中和滴定によって定量する。 ・ 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。
二 学 期	・ グループ別探究活動	習得した手法を用いて、グループごとに探究活動に取り組む。 (テーマ設定、実験、調査、分析、まとめ、レポート作成)

[3] 成果と課題

昨年度からスタートした「課題探究Ⅲ」では、3年生理数科の生徒が数学&物理コースもしくは生物&化学コースを選択し、科目融合・領域融合型の学習に取り組んだ。昨年度と同様に、いずれのコースにおいても、基礎的な知識、技能を習得した後、グループごとに探究活動に取り組むというスタイルをとった。

数学&物理コースでは、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（微分方程式）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。今年度は、微分方程式の基礎を学び、回転する水面の形及び冷却するときの温度変化を例として、数学モデルの作成法を習得した後、グループごとにテーマを設定して探究活動を行った。取組を通じて、生徒に課題を解決するための数学の重要性や数学を活用することの面白さを実感させることができた。

「課題探究Ⅲ」レポート評価用ルーブリック

数学&物理コース

観点	すごい	よい	まだまだ
数学モデルの作成50%	<input type="checkbox"/> 現実の問題を数学の問題に書き換えることにより、微分方程式で表された適切な数学モデルを作成している。 <input type="checkbox"/> ふさわしい数学のテクニクを用いて、微分方程式の解を求めている。	<input type="checkbox"/> 問題についての数学モデルを作成しているが、それを構成する変数についての仮定や相互関係に不正確なところがある。 <input type="checkbox"/> 微分方程式の解を求めているが、不正確である。	<input type="checkbox"/> 問題についての数学モデルを作成していないか、作成していても全般的に外れなものになっている。 <input type="checkbox"/> 微分方程式の解を求められていない。
実験による検証50%	<input type="checkbox"/> モデルから得られた解を検証するための適切な実験を行い、その実験方法及び結果を正確にわかりやすく記述している。 <input type="checkbox"/> 実験結果と計算結果を比較し、誤差の原因やモデルの修正などについての深い考察を行っている。	<input type="checkbox"/> モデルから得られた解を検証するための実験を行い、その実験方法及び結果を記述しているが、不適切なところがある。 <input type="checkbox"/> 実験結果と計算結果を比較し、誤差の原因などについて考察を行っているが、不十分である。	<input type="checkbox"/> モデルから得られた解を検証するための適切な実験を行っていない。 <input type="checkbox"/> 実験結果と計算結果を比較し、誤差の原因などについて考察を行っていないか、著しく不十分である。
✓の数	A	B	C
得点	$3 \times A + 2 \times B + 1 \times C$		

生物&化学コース

観点	すごい	よい	まだまだ
レポートの構成・誤字脱字、内容理解	<input type="checkbox"/> 目的、方法、結果、考察、結論の形で構成されており、よくまとまっている <input type="checkbox"/> 誤字や脱字、文法の上の間違いがまったくあるいはほとんどない	<input type="checkbox"/> 目的、方法、結果、考察、結論の形で構成されている <input type="checkbox"/> 誤字や脱字、文法の上の間違いが5つ未満である	<input type="checkbox"/> 目的、方法、結果、考察、結論の形で構成されておらず、まとまりがない <input type="checkbox"/> 誤字や脱字、文法の上の間違いが5つ以上ある
目的・手法・図、表・分析、考察	<input type="checkbox"/> 研究の目的がその意義とともに明確に述べられている <input type="checkbox"/> 得られた結果を適切かつ効果的な図・表で表している <input type="checkbox"/> 得られた結果を妥当かつ論理的に分析し、深い考察を行っている	<input type="checkbox"/> 研究の目的が明確に述べられている <input type="checkbox"/> 結果を表す図・表が少なかったり、十分に効果的なものになっていない <input type="checkbox"/> 概ね妥当な分析をしているが、改善の余地があり、考察も不十分である	<input type="checkbox"/> 研究の目的があいまいであるか、述べられていない <input type="checkbox"/> 結果を図・表で表していないか、あっても不適切なものになっている <input type="checkbox"/> ほとんど意味のない分析や考察になっているか、またはしていない
✓の数	A	B	C
得点	$3 \times A + 2 \times B + 1 \times C$		

生物&化学コースでは、生物を題材として、生命現象を化学的、数学的に考察することを目的とした。また、生徒達は生命現象を実験し、考察するためには化学・数学の知識が不可欠であることを実感することができた。さらに、日々の学習の重要性を改めて認識したようだった。

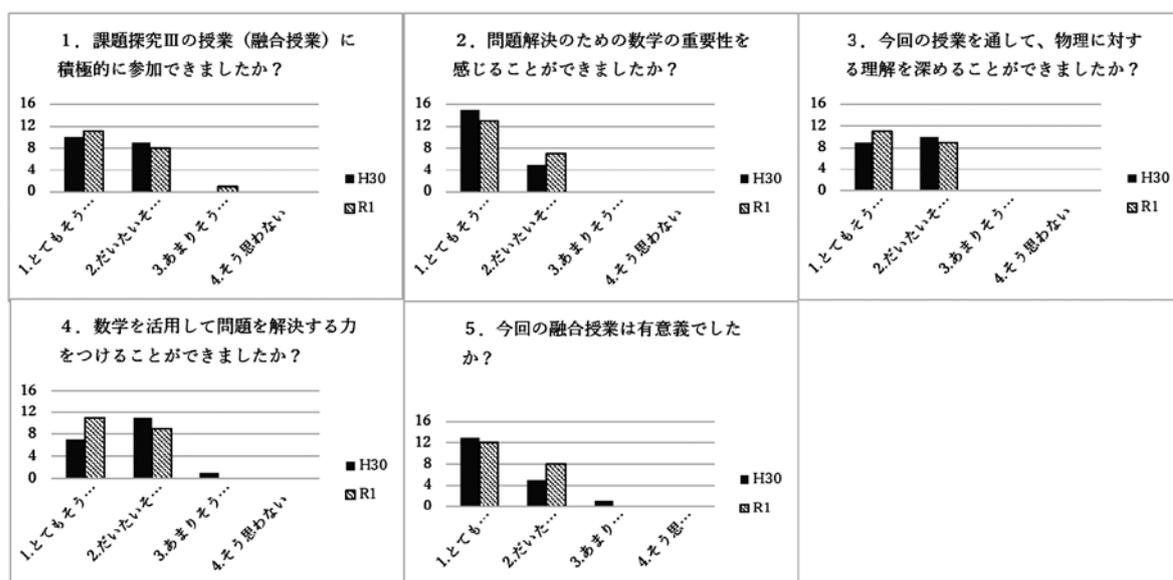
開発した教材への取り組みを通して、習得した知識を活用する課題解決のプロセスを通して、発展的な学習に対する意欲や自然科学に対する興味、関心を高めることができた。一方、

授業の内容や探究活動を十分に深める上で、授業時間数がやや足りなかった。特に、グループ活動にかける時間をもう少し確保できれば、さらに探究活動を充実させることができたと思われる。また、数学&物理コースについては、難易度が高く、探究活動を進めていくことに苦勞した生徒がいた。数学モデルを作成する能力を習得するための教師による指導や支援を工夫していく必要がある。

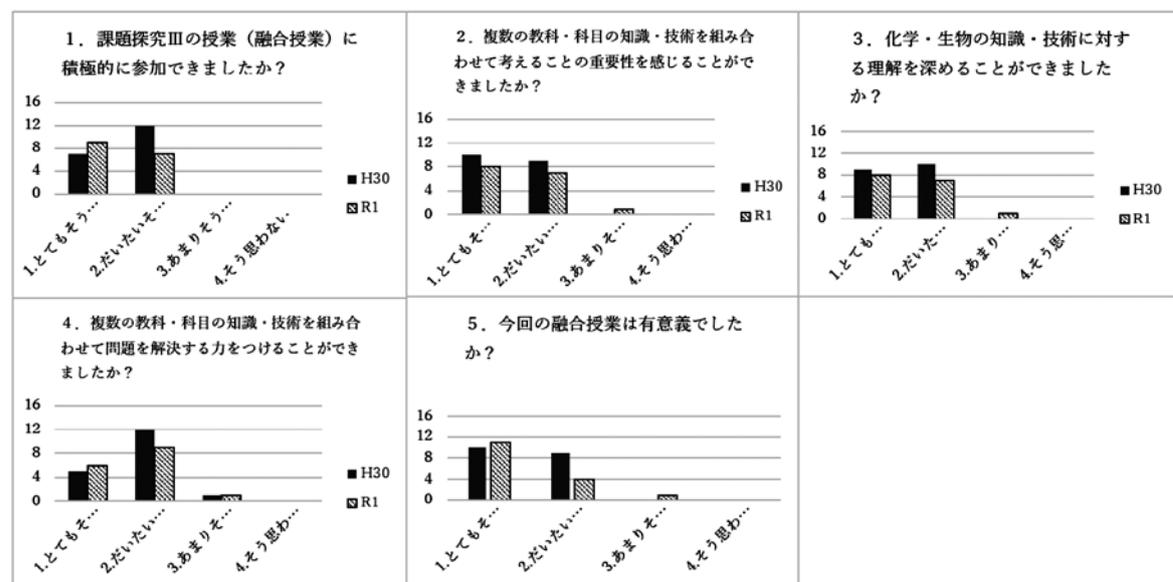
生徒アンケートの調査結果（下記）からも、多くの生徒が「課題探究Ⅲ」に積極的に参加し、授業を楽しむことができたと思われる。次年度は、さらに生徒にとって魅力的で探究力の伸張に効果的な教材開発を実現したい。

生徒アンケートの調査結果

数学&物理コース（38H 20名）



生物&化学コース（38H 16名）



2. 「探究基礎」における領域融合の取組

[1] 研究の目的

第1学年の学校設定科目「探究基礎」のディベート学習において文理融合、領域融合的なテーマを扱い、領域融合型学習の基礎とする。その有効性と指導のあり方について検証する。

[2] 研究内容・方法・検証

従来の教科を越えた課題に関して、主体的に取り組む姿勢を育成するために、「探究基礎」のディベートにおいて、文理融合、領域融合的な調査、考察を必要とするテーマを選び、その定義とプランを提示した。昨年度より、4つのテーマ全てを文理融合、領域融合的なテーマにしたが、昨年度の授業担当者と生徒アンケートの結果に基づき、本年度「脳死を人の死と認めるべきではない」に替えて「日本はすべての動物園を廃止するべきである。是か非か。」を新しい論題として採用した。

各テーマに関して、「ディベート論題レクチャー」において理科の教員が科学的な説明を、地歴公民科・外国語科の教員が社会科学的な説明を行った。生徒は「ディベート学習ノート」にレクチャーの内容をまとめ、その知識に基づいてデータを集めて、ディベートの準備を進めた。

[3] 成果と課題

ディベートの準備を始める前に「ディベート論題レクチャー」でテーマに関して押さえておくべき前提となる知識を提供した。生徒、授業担当者（1年正副担任）全員が共通理解を行うことによって、インターネット上の誤った情報に基づいて論を組み立てることがないようにした。来年度は、国語科授業担当者と協力し、論理的で説得力のある文章の組み立て方の指導をより強化することで、さらに領域融合を進め、科学技術がもたらすもののメリットとデメリットを多角的に考察し、その結果をより論理的に話すことができる生徒を育成していきたい。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

【仮説③】 パフォーマンス評価を充実させることにより、生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かすことができる。

1. 学校設定科目「探究基礎」のディベート学習における取組

[1] 研究の目的

- ・「探究基礎」のディベート学習においてパフォーマンス評価を充実させ、生徒による相互評価、自己評価を通して、生徒の自己評価能力を育成する。ルーブリックの作成に生徒自身が関わる際に、どのような形で参加していくのが適切かを検討する。

[2] 研究内容

- ・年度当初に担当教員全員で会議を行い、ディベート用ルーブリックの内容の共通理解を図った。また、4月のディベートオリエンテーションで生徒にも提示し、到達目標が明確になるようにした。
- ・ディベート大会では、教員と生徒がルーブリックを用いて審査と評価を行った。
- ・ディベート大会3週間前のクラス内練習試合において、ルーブリックによる相互評価及び自己評価を行い、生徒による評価活動がその後の活動に生かせるよう指導した。
- ・アンケート調査の中で、ルーブリックに加えてほしい観点を尋ねることで、昨年度改訂したルーブリックが適切なものになっていたかを確認した。

[3] 成果と課題

- ・昨年度は、一昨年度の生徒の意見を反映してルーブリックを改訂した。今年度は、生徒から特に新しい観点は示されなかったため、ルーブリックの内容は適切であると考えられる。
- ・来年度は、クラス内練習試合の開催時期を夏期休業前に設定し、ルーブリックによる相互評価及び自己評価を行い、時間をかけて論やパフォーマンスを改善できるようにしたい。

《学校設定科目「探究基礎」ディベート用ルーブリック》

	論理性・証拠	質疑応答の技術	発表の技術	聞く姿勢	チームワーク
3	論理が一貫しており、証拠が十分に証拠の信頼度も高い。	相手の理論を理解した上で、その論を十分に脅かす質疑・応答を行っている。	発言が明瞭で、声も大きく、聞き取りやすい。	相手の論証を真剣に聞き、十分に理解しようと努め、相手への尊重をもって対戦している。	全員が等しく積極的に発言し、チーム内で活発に話し合いを行い、全員で協力している。
2	論理的で証拠の信頼度は高いが、立証するには不十分であったり、 <u>個人的な意見</u> であったりする。	相手の論理を理解し、適切な質疑・応答を行っている。	発言はおおむね明瞭であったが、一部で聞き取りにくいところがあった。	相手の論証を聞き、その内容を踏まえて誠実に対戦している。	発言の量に多少偏りが見られるが、チーム内で必要な話し合いを行い、協力している。
1	論理的でなかったり、証拠が不十分だったり、 <u>個人的な意見</u> の部分がある。	相手の論理を理解しようとしているが、議論がかみ合わず、質疑・応答が成り立たない。	発言が明瞭でなく、聞き取りにくい。	相手の論証を聞き、不誠実な態度で反応している。	一部の班員だけが多く発言しており、一部の班員同士が最低限の話し合いを行っている。
0	論理が破綻しており、証拠が不適切である。	相手の論理を理解しようとせず、質問も適切でない。	聞き取れない、または感情的に発言している。	ディベートに対する意欲が見られず、相手の論証を聞いていない。	誰も発言しようとせず、チーム内の協力が見られない。

2. 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」(英語発表)における取組

[1] 研究の目的

- ・「プレゼンテーション&ディスカッション」の授業における発表に対して、ルーブリックを活用し、生徒のパフォーマンスの改善及び自己評価能力の育成に対する効果を検証する。

[2] 内容

- ・年間4回行う英語による発表に対して、ALTと日本人外国語教員は、それぞれの発表テーマごとに作られたルーブリックを使用して評価を行った。
- ・発表の度に、生徒がルーブリックを使って自己評価を行い、次の発表に向けての達成目標が明確になるようにした。
- ・「プレゼンテーション&ディスカッション」担当者だけでなく、ALTを含めた全英語科教員で、内容が適切なものになっているか毎回検討を行った。

[3] 成果と課題

- ・生徒の自己評価能力の育成を目標に、生徒が発表の後にルーブリックを使って自分の発表を評価し、次の発表に向けての課題を認識し、準備を充実させるという流れが確立している。アンケートにおいて、ルーブリックが発表の準備をする上で役に立ったかを尋ねたところ、肯定的回答は一昨年度77%であったのに対して、昨年度84%、今年度は82%と好結果で安定しており、着実に生徒の自己評価能力を育成できている。
- ・来年度は、生徒の意見を反映してルーブリックの改訂を行いたい。

3. 学校設定科目「課題探究Ⅱ」中間報告会(こまつ研究サポートプログラム)における取組

[1] 研究の目的

- ・課題研究の中間の段階で大学教員等によるルーブリック評価を行い、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発を行う。

[2] 内容

- ・学校設定科目「課題探究Ⅱ」(課題研究)の中間報告会を3回行い、こまつ研究サポートプログラムの先生方(こまつ研究サポーター)を招いて、ルーブリックを用いた評価のフィードバックをお願いした。生徒はこまつ研究サポーターの先生方の指導・助言を受けて、研究テーマの見直しや研究の方向性を確立していた。

[3] 成果と課題

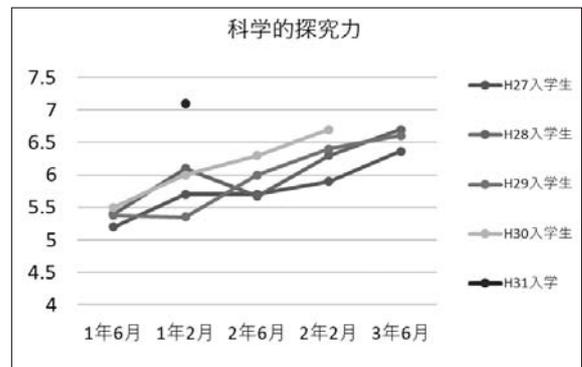
- ・アンケートによると、生徒全員が、「中間報告会は研究や発表の改善に有効に活用できた」と答えており、研究をすすめていく上で有意義な報告会であったと考えられる。
- ・こまつ研究サポートプログラムとして、大学教員や企業、科学館の先生方を講師として招くことで、生徒達が気軽に課題研究の内容について電話やメールで質問できるようになった。
- ・今年度の報告会は、昨年度よりも来ていただく大学教員の人数を減らしたことから、1人の先生と十分なディスカッションを行うことができ、とても満足できたと生徒達からは好評であった。
- ・アンケートによると「7月から9月のループリックによる自己評価の結果で自身が成長したと感じられた」と答えた生徒は昨年度97%で、今年度は100%であった。これは昨年度の結果を受けて、ループリックの内容を意識させ、ループリックの評価表が研究を進めていく指針となることを丁寧に説明した結果であると考えられる。

④実施の効果とその評価

1. Can-do形式の質問紙による「科学的探究力」伸長度の調査

研究開発1期目(平成17年度)から、4つの力(「科学的探究力」「人間力」「表現力」「国際性」)に関する調査を、生徒への質問紙を用いて行ってきた。2期目からは、運営指導委員会の先生方の指導により、Can-do形式のより具体的な質問項目を使用し、4つの力を測定してきた。

その結果、右図のように生徒の「探究力」の伸長が観察された。特に、課題研究に取り組む第2学年6月から第3学年6月にかけて、顕著な伸びが観察された。



<使用した質問紙の例> (運営指導委員の監修によるもの)

(1) 自ら課題を発見し科学的に解決する力を身に付ける。「科学的探究力」

- ① 科学技術に関するニュースや新聞記事に興味を持ち、調べることができる。
- ② 身近な生活の中にある変化を、科学の視点でとらえることができる。
- ③ 授業やSSH行事(講演、実習など)において、より深く調べたいと考える部分や納得できない部分に気付くことができる。
- ④ 実験器具の使い方を理解することができる。
- ⑤ 実験器具を的確に使いこなすことができる。
- ⑥ 疑問を解決するために、その方法を考え取り組むことができる。
- ⑦ 感想と考察の違いを意識して考察を行うことができる。
- ⑧ 自己の研究(実験)成果をまとめることができる。

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

「探究力」を測定する客観テストの作成を試み、経済協力開発機構OECDによる生徒の学習到達度調査PISAの問題を参考にしたり、論理的思考力が要求される問題を数学、理科、英語等の科目に応じて試作したりした。しかし、いずれのテストも各教科・科目の基本的知識を必要としたものに留まり、運営指導委員会から「探究力」一般を測定するには不十分との指摘を受けた。代わりにE Iの概念を用いた「探究力」測定の方法を提案され、研究を開始した。

2.1. EIの概念を用いた「探究力」の伸長の測定

本校のSSH運営指導委員の國藤進名誉教授の監修により、北陸先端科学技術大学院大学の安達恭史氏の研究を参考に、EIの概念を用いた客観検査の作成を試みた。EI (Emotional Intelligence)とは日本語で「情動知能」や「感情知能」などの用語が当てられている心理学用語であり、社会や職場でのEIの位置づけは高まってきている。社会的成功、業績、社会貢献の鍵となる能力はIQ（知能指数Intelligence Quotient）よりもEIにあるといわれている。

I EI (エモーショナル・インテリジェンス) の三要素		
①自己対応力	自己洞察	(感情察知・自己効力)
	自己動機付け	(粘り・熱意)
	自己コントロール	(自己決定・自制心・目標追求)
②対人対応力	共感性	(喜びの共感・悩みの共感)
	他愛心	(配慮・自発的援助)
	対人コントロール	(人材活用力・人付き合い・協力)
③状況対応力	状況洞察	(決断・楽天主義・気配り)
	リーダーシップ	(集団指導・危機管理)
	状況コントロール	(機転性・適応性)

本校では専門家の指導のもと、下記の「④創造力」を加えて、独自に開発した質問紙を用いて、「自己対応力」「対人対応力」「状況対応力」「創造力」の4観点から「探究力」を測定した。

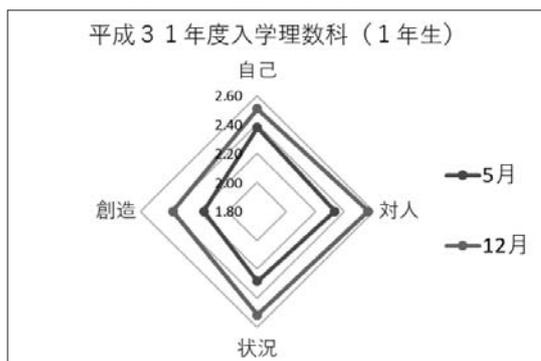
II 創造性	
④創造力	好奇心・野心・自己顕示・自律性・楽観性・独自性 固執性・論理性・柔軟性・洞察力・構成力・影響力

<検査項目> (部分)

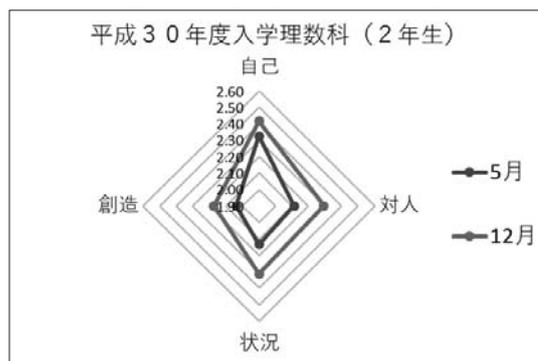
1	感情的になった時でも自分がどう感じているかわかっている	自己 対 応 力
2	今の自分の感情を言葉に表せる	
3	一度始めたことは最後までやり通したい	
4	目標達成のためなら苦勞も気にならない	
5	必要に応じて自分一人でものごとを決めることができる	
6	気に障った時でも声を荒げない	
7	三日坊主は最低だと思う (略)	
22	いつも新しい方向を探し求めている	創 造 性
23	非常に複雑な問題にあたってみたい	
24	自分のアイデアを他人に売り込むほうだ	
25	自分の意見をはっきりと主張する	
26	完成に必要な時間を短く見積もるほうだ	
27	どんな問題に対する研究もユニークだ	
28	いかなる問題についても熱中する	
29	特殊なことに対しても、一般的な形で問題にする	
30	一人でも集団のメンバーとしても、どちらでも活動できる	
31	事柄の含意を見逃さない	
32	文章を要領よく書くことができる	
33	自分の言動が他人に対して強い刺激になっている	

今年度は、この「探究力」を測る客観検査による測定結果が、課題研究を中心とした探究活動に起因するものか否かを検討するため、本校と地域の高等学校で実施し、検査結果を比較・分析した。本校はすべての学科・コースにおいて課題研究が行われているが、連携が深まっている小松明峰高校及び金沢桜丘高等学校においては一部のコースでしか課題研究が行われておらず、実験群と統制群を作ることができた。

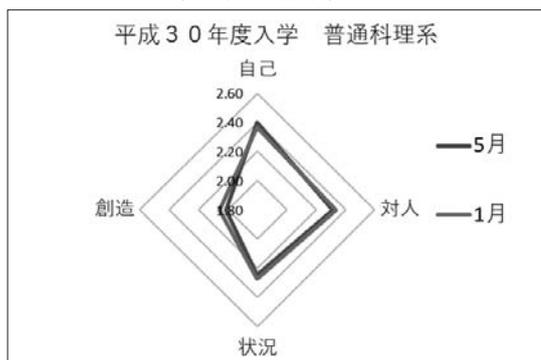
本校理数科生徒（第1学年）



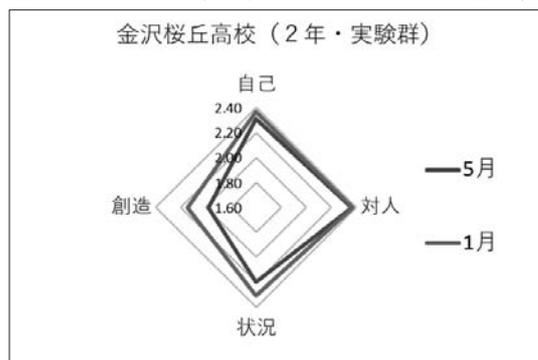
本校理数科生徒（2年生・実験群）



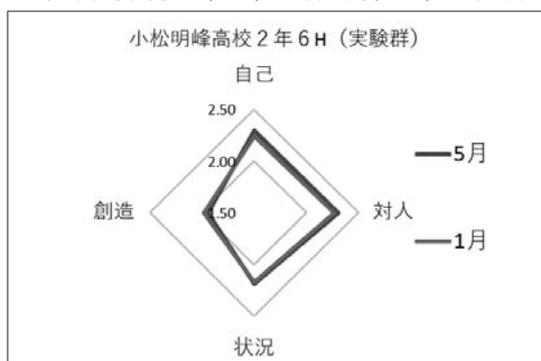
本校普通科（2年生理系）



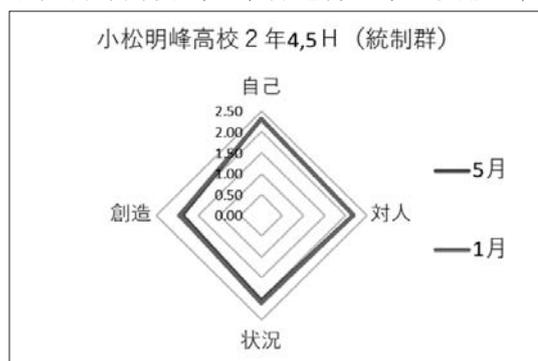
金沢桜丘高校（2年生NSHコース理系）



小松明峰高校（2年生普通科理系・統制群）



小松明峰高校（2年普通科理系・実験群）



本年度5月から12月の伸長度は、実験群である本校理数科2年生が最も大きかった。本校普通科は厳密には統制群ではないが、理数科生徒に比べて課題研究の単位数も少なく、第1学年後半から課題研究を行っている理数科のような伸長度は観察されなかった。金沢桜丘高校のNSHコースは、週1単位ではあるが課題研究を行っており実験群と言える。しかし、小松明峰高校は課題研究を行っている2年6組（実験群）と行っていない4組と5組との間に大きな差異は観察されなかった。EI検査に関しては、未だ開発途上であり、専門家の指導を受けながら毎年その検査方法を改善している段階であり、他校への普及は尚早だったかもしれない。しかし、少なくとも本校理数科に関してはEIの値の伸長が観察され、課題研究による「探究力」育成が実証されたとと言える。

2.2. 業者テストを用いた「探究力」の測定

（補足データによる証明）

このEIの概念を用いた「探究力」測定に加えて補足データとして、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

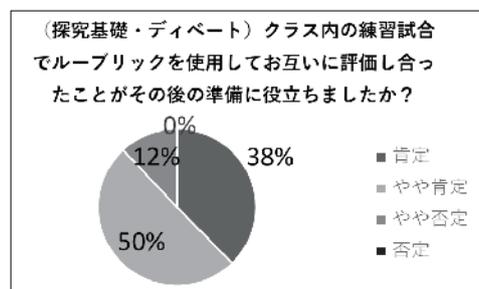
	批判的思考力		協働的思考力		創造的思考力	
	1年時	2年時	1年時	2年時	1年時	2年時
A	14	24	13	11	18	26
B	25	15	25	26	20	13
C	1	0	2	2	2	0

人数（平成29年度入学理数科40名 12月実施）

ション)を行った。その結果から、第1学年12月から第2学年12月にかけて、「協働的思考力」は横ばいであったが、「批判的思考力」「創造的思考力」において伸長が観察された(前頁表)。この結果は、E Iの概念を用いた「探究力」検査の結果と合致する。また、この検査では、E Iの概念を用いた「探究力」検査には含まれていなかった観点からの生徒の「探究力」の伸長も観察された。(今年度のデータは未着)

3. 生徒が探究活動に生かせる評価方法の確立及び自己評価能力の育成に関する成果の検証

S S Hに関係するすべての学校設定科目及びフィールドワーク等諸活動のパフォーマンス課題に対して、S S H企画推進室と担当者の話し合いによりルーブリックを作成している。ルーブリックは年度毎に更新・改良を重ねている。また、生徒の自己評価能力を育成するため、生徒の視点を考慮した「生徒参加型ルーブリック」の取組を進めている。これらのルーブリックを使用し、また生徒に自己評価・相互評価させた後、生徒にアンケートを行い、成果を分析した。第1学年に設置されている学校設定科目「探究基礎」は、上図に示されるような良好な結果を得ている。



4. 一般科目の授業における「探究型」授業の展開(一般科目の授業への波及)とその成果の検証

「探究学習(課題研究)」に関わる教員が増加するにつれて、一般科目の授業内でも「探究のプロセス」を重視した授業が増加した。

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が推進され、生徒による授業評価において「グループワークやペアワークなどが効果的に取り入れられている」「考えさせる授業の工夫がなされている」等の値が上昇している(上表)。

<生徒による授業評価>	H27	H28	H29	H30	R01
グループ活動やペアワークなどが効果的に取り入れられている	2.87	2.85	3.02	3.07	3.02
「考えさせる授業」の工夫がなされている	3.14	3.17	3.23	3.23	3.30

※学校設定科目を除く通常の授業について「とてもそう思う」4点～「そう思わない」1点として全教員の平均値を算出

⑤ S S H中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

○ E Iを導入した「探究力」検査について(近隣高校への普及)

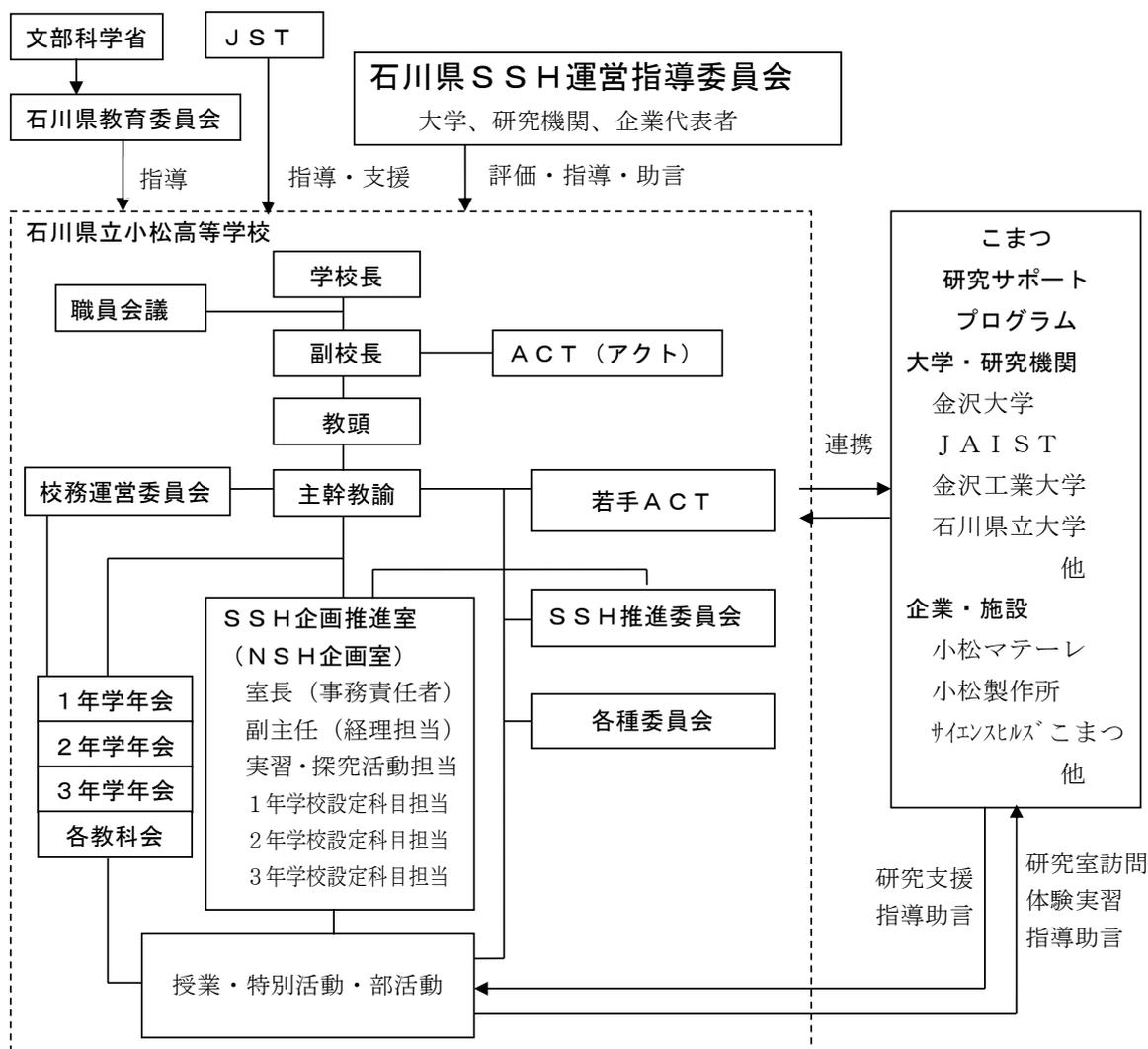
「新しい取り組みとして非常に興味深い内容であり、さらなる研究開発を推し進めるべき内容である。」「他の学校に広げる計画はないのか。」との指摘があった。この指摘に対して、昨年度に続き今年度も連携している近隣の高校に協力を依頼し、第2学年で課題研究を行ったクラス(実験群)と、そうでないクラス(統制群)について、本校の開発した「探究力」検査を実施した(前ページ)。前述の通りE I検査はまだ開発途上であり、また、年間を通して連携をしているとはいえ教育課程も異なることから、E I検査の導入は尚早かもしれない。今後はさらに連携を深めながら、E Iの成果を共有すべく研究を重ねたい。

○ 理数系部活動の充実に向けて(天文・数学同好会の設置)

「課題研究のテーマをみると、理科のみに偏ることなく数学の分野の研究に取り組む生徒がバランスよく見受けられるのは評価できる。しかしながら、理科系部活動の中に、数学の研究を行うカテゴリーが見当たらない。」との指摘があった。本校には理科系部活動として「理化部」「生物部」「天文同好会」があり、数学の研究活動は「天文同好会」で行われてきた。今年度から「天文数学同好会」と名称を変更し、数学の教員を正式な顧問として配置し、数学分野の研究活動の活性化につなげている。

⑥校内におけるSSHの組織的推進体制

【研究組織図】



○SSH運営委員会における取組

管理職、各課主任及び教科主任からなるSSH推進委員会を常設し、各教科の取組やSSH研究の取組について話し合いを行っている。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。

○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ける重点目標である「学びのある学校」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。」と明記することで、学校全体で課題研究の重要性を共有している。

○ACT委員会（非公式）における取組

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。

○学校全体で取り組む「考えさせる授業」の開発について

本校の学校評価において重要な評価項目となっている「考えさせる授業」について、SSH研究で開発された「探究型」の授業が示唆となる事を学校全体で確認し、実践している。

⑦成果の発信・普及

(1) 地域の高等学校との連携による課題研究の普及・推進

- ・地域の高等学校で、新たに課題研究を実施している学校（石川県立金沢桜丘高等学校、石川県立小松明峰高等学校）との連携を行ってきた。いずれの学校も近年に本校から異動した教員が複数おり、その教員を窓口として、教材を提供したり、年間を通しての学校訪問や随時の授業見学を受け入れたりした。いずれも普通科のみが設置されている学校であるが、本校の理数科及び普通科の課題研究の手法が普及された。また、評価方法においても本校のルーブリック作成と生徒への提示の方法が参考とされ、その手法が共有された。

(2) 地域の高等学校との連携による「探究力」を測る客観検査の汎用性の検証

- ・パフォーマンス評価及び「探究力」を測る客観検査を地域の高等学校でも使用してもらい、その汎用性を検証した。特にE Iの概念を使った「探究力」測定法に関しては、本校の理数科生徒から普通科生徒へ、また地域の高等学校へと対象を広げ、検査結果を分析した。本校はすべての学科・コースにおいて課題研究が行われているが、上記両校では一部のコースでしか行われておらず、実験群と統制群を作ることができた。

(3) 本校の取組の小・中学校への発信

- ・こまつ研究サポーターと連携し、本校生徒（理科系の部活動、希望者）が近隣の科学館である「サイエンスヒルズこまつ」において、小・中学生に対して科学実験講座を行っている。
- ・希望があった中学校の生徒に対しては、本校生徒が「ジュニア科学の甲子園」の指導を行ったり、本校の体験入学、課題研究発表会で課題研究を見学してもらったりしている。

(4) 学校訪問の受け入れ

- ・中間評価の結果を受け、学校訪問の受け入れが急増した。普通科の課題研究の視察を目的とした訪問が多く、教材や生徒の作成したポスターに関わる資料を提供した。

(5) 学会での教員の発表

- ・E Iの概念を使った「探究力」検査及び本校のSSHの取組について、北陸先端科学技術大学院大学の教員との共同研究者（論文の第2著者）として、日本創造学会第41回研究大会での発表を行った。発表当日は多くの大学教員や企業の研究者から好評価を得て、「A I時代の教育」やE I検査の改善に関して、活発な議論が交わされた。

⑧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全校での3年間の学習体系の研究開発

○学校設定科目（一般科目との関係性とその問題点）

1.1 「総合科学」及び「課題探究I」（理数科・1年）

本校SSHの研究開発課題である「正答のない問題」に取り組み、大学での学びにつなげるには、「課題研究」のための基礎学習が必須である。生物分野、地学分野は1年次に「理数生物」「理数地学」を履修しており、また、物理分野、化学分野は「総合科学」において実験を通してその内容を補っているが、十分とは言えない。また、数学の課題研究に向けての準備や基礎学習を行うためには、「理数数学I」及び「理数数学特論」では不十分である。「課題探究I」における課題研究のテーマ設定を充実させるためにも、第1学年での基礎学習の不足を解決しなければならない。

1.2 「探究基礎」（普通科・1年）

基礎課題研究では、生徒は週1時間の限られた時間の中で、意欲的に研究活動に取り組むことができた。また理系希望者には探究スキル育成講座で基礎的な知識及び実験技能の習得をさせることができた。今年度も理系のテーマが多く、専門性の高い探究活動が多いため、実験室・設備の不足が大きな課題となっている。

1.3 「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科・1年)

本年度は、発表会が終わるたびに生徒がルーブリックを使った自己評価を行い、次の発表会に向けてルーブリックの各項目の達成を目標に準備を進める、という流れを確立することができた。「生徒参加型ルーブリック」に向けて、生徒の意見を反映した改訂を進めていきたい。

1.4 「課題探究Ⅱ」(理数科・2年)、「課題探究」(普通科・2年)

「課題探究Ⅱ」においては、こまつ研究サポートプログラムによる中間報告会(大学教員5～6名を招へいした)を3回行った。この報告会で、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とともに、教員が探究活動の指導法を学ぶ機会とすることもできた。しかし、「課題探究」においてはそのような機会を与えることができず、校内の専門の教員の指導に留まった。

1.5 「人文科学課題研究Ⅰ」(人文科学コース・2年)

文献調査を行った後、研究班のメンバーで多面的な見方や議論がなされた結果、一定の結論が導かれるが、その結論の妥当性を客観的に評価する点に困難が残る。今後は専門家の意見を入れながら、説得力のある結論を導ける研究の在り方を念頭に、指導していかなければならない。

○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

第4年次を迎え、すべてのフィールドワーク、企業・大学等との連携、国際共同研究が課題研究の充実のためにあることが担当者間で共有された。国際共同研究を行っている大田科学高校の教員はこの趣旨を十分に理解してくれており、また、他の外部協力者の間にも理解が得られつつある。今後もさらに理解を得られるべく、本校の探究活動の趣旨を共有していきたい。

(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

アンケート結果によれば、「課題探究Ⅲ」(理数科・3年)においては、生徒は科目融合・領域融合型の学習に対して意欲的に授業に取り組み、自然科学に対する視野を広げることができたものの、それをその後の探究活動へ十分につなげられなかったという実感をもっていることが伺われる。より効果的な授業にするためには、実験の原理や操作及びデータの処理、実験結果に対する解釈などについて考える時間を十分確保することが必要となる。「科学探究」(普通科・3年)においても同様の問題点があり、今後の検討課題である。

(3) 生徒の自己評価能力を育成し、生徒自身が探究活動に生かせる評価方法の研究開発

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

学校設定科目及びフィールドワーク等諸活動のパフォーマンス課題に対して、SSH企画推進室と授業担当者の話し合いによりルーブリックを作成している。ルーブリックは年度毎に更新・改良を重ねており、生徒に提示することで、到達目標を共有し、生徒の主体的な学びを促すのみならず、指導と評価の一体化を進め、教師の改善に生かすことで指導の質を高めている。また、生徒の自己評価能力を育成するため、生徒の視点を考慮した「生徒参加型ルーブリック」の取組を進めている。これらのルーブリックを使用し、生徒に自己評価・相互評価させた後、アンケート調査により成果を分析した。ルーブリックに被評価者の意見を取り入れることは近年注目されてきており、今後も「生徒参加型ルーブリック」の取組を推進し、効果を検証したい。

2. 「探究力」の伸長度を測定するための客観的検査(EI検査)

本校では、専門家の指導を受けながらEIの概念を用いた「探究力」を測定する検査を研究開発してきた。この検査によって得られたデータと、その他の調査や業者テスト等のデータを比較、分析することで、生徒の「探究力」の伸長度を確認することができた。今後はEI検査の精度を高めるとともに、ポートフォリオや従来の探究力調査、客観テスト等、質の異なるデータを組み合わせるカリキュラム評価を行っていくことが望ましい。(1) EI検査(情動知能検査)、(2) PISA型の探究力テスト及び業者テスト、(3) ポートフォリオ(パフォーマンス課題による変容の調査)によるカリキュラム評価のトライアングレーションを確立していきたい。

④ 関係資料

資料 1 令和元年度教育課程表

平成28年度以降入学生に適用する 教育課程表

教科	科目	標準単位	1年	普通科2年				普通科3年				単位数計		履修科目			備考		
				人文科学	文系	理系		人文科学	文系	選択	理系	科目	教科	1年	2年	3年			
国語	国語総合	4	5									5	人文17	5					
	現代文B	4		3	3	2	3	3		2	4・6	文系17・19		2	2	4	14		
	古典B	4		3	3	2	3	3		3	5・6	理系14		2	3	5			
	○国語探究	2								2#									
歴史	世界史A	2				2						0・2	人文・文系		2		0・2	理系は「世界史A」または「世界史B」のどちらか必修 AとBは別の科目を履修 2. 3年のB科目は継続履修	
	世界史B	4		4	4	2			3		0・4・5	11・14		2	3	0・5			
	日本史A	2				2	2				0・2			2	2	0・2			
	日本史B	4		3	3	2	2	4	4	3	3	0・5・7	理系	2	2	3	0・5		
	地理A	2				3	2		4		4	0・2			2	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					1年の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」履修終了後に履修 2年人文科学の「数学探究α」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修 2年文系の「数学探究Ⅰ」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修 2年理系の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」履修終了後に履修	
	数学Ⅱ	4	1	2	2	2						3	19						
	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							
	○数学探究Ⅱ	2								2#		0・2							
	○数学探究Ⅲ	4				1					3	0・4							
	○数学探究Ⅳ	3										3	0・3						
	○数学探究α	5		2					3			0・5							
理科	物理基礎	2										0・3	人文・文系					2年理系は「物理基礎」③単位＋「物理」②単位または「生物基礎」②単位＋「生物」②単位を履修 2年理系の「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 3年文系は③単位×1または②単位×2の4単位を履修 2. 3年の「物理」および「生物」は継続履修	
	物理	4				①				4	0・5	10							
	化学基礎	2	2					4			2								
	化学	4				3					0・7								
	生物基礎	2	2	2							0・2								
	生物	4				②		④	④	4	0・4・6	理系							
	地学基礎	2	2								2	19							
	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	3	7・8	人文9	2	2	3	7	8		
	保健	2	1	1	1	1					2	文系・理系10	1*			1*			
芸術	音楽Ⅰ	2	2								0・2								
	美術Ⅰ	2	2	2							0・2	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	4			4	18		
	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	2			
	英語表現Ⅱ	4		2	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							
情報	社会と情報	2	1*								1*	1*							
○人文科学	○人文科学課題研究Ⅰ	1		2							0・2	人文3						「人文科学課題研究Ⅰ」「人文科学課題研究Ⅱ」は総合的な学習の時間」を代替	
	○人文科学課題研究Ⅱ	1					1				0・1	文系・理系0							
○健康と科学	○総合科学	2											2			2	7	「探究基礎」「プレゼンテーション&ディスカッション」は「社会と情報」を代替 「探究基礎」「探究Ⅰ」および「科学探究」は「総合的な学習の時間」を代替 「総合科学」「保健」「家庭基礎」「社会と情報」および「総合的な学習の時間」を代替 「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」は「社会と情報」「探究Ⅰ」および「総合的な学習の時間」を代替	
	○探究基礎	1	1								1	人文				1			
	○プレゼンテーション&ディスカッション	1	1								1	2				1			
	○課題探究	1			1	1					0・1	文系・理系							
	○課題探究Ⅰ	1											1			1			
	○課題探究Ⅱ	2												2		2			
	○課題探究Ⅲ	1														1			
○科学探究	1										0・1					1			
普通科目単位数計				33	33	33	33	33	31	2	33	99		23	18	18	59		
理数	理数数学Ⅰ	4~7												4			4	40	1年の「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	8~15													6	4	10		
	理数数学特論	3~8												2	1		3		
	○スーパー理数数学	3														3	3		
	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			
	理数地学	3~8												4	4	0・4			
	課題研究	2													*		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														10	15	15	40		
科目単位数計				33	33	33	33	33	31	2	33	99		33	33	33	99		
総合的な学習(探究)の時間				*	*	*	*	*	*	*	*	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
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による削減および人文科学課題研究ⅠⅡによる代替を示す
本表は令和元年度入学生より「総合的な学習」に替えて「総合的な探究の時間」を実施している。

資料2 学校設定科目評価表、事業評価表

学校設定科目評価表（「総合科学」「課題探究Ⅰ」）

科目名	総合科学、課題探究Ⅰ		
-----	------------	--	--

対象	第1学年理数科（40名）	実施日	毎週月、木、金曜日
----	--------------	-----	-----------

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・科学者の倫理観、健康と医療、生活の科学等の教科の枠を超えた探究学習を行う。 ・物理、化学を先行的に学習することにより、課題研究に必要な基礎知識、実験技能を習得する。 ・物理、化学、生物の探究学習に取り組む。「課題探究Ⅰ」と連動してテーマ設定を行い、「課題探究Ⅱ」で取り組む課題研究を開始する。
----	---

目的	第2学年で取り組む課題研究に必要な知識、技能を習得するとともに、研究に対する意識を高める。
----	---

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・主体的に考える能力 ・課題発見、解決能力 ・教科の基礎知識、実験技能 ・探究スキル
-----------	---

生徒による事業評価	
評価方法	アンケート調査（回答数 38）

調査項目	集計結果（総数38）			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
①（物理、化学）の授業に積極的に参加できたか？	25	13	0	0
②（ ）の基礎的な知識を身につけることができたか？	23	15	0	0
③（物理、化学）の授業を通して科学に対する興味関心が高まったか？	30	7	1	0
④（教科横断学習に）積極的に参加できたか？	20	16	2	0
⑤ 数学、情報の授業で、探究スキルを身につけられたか？	20	17	1	0
⑥ 家庭、保健、倫理の授業で科学的にアプローチする姿勢が身についたか？	14	15	9	0
⑦（探究学習）に積極的に参加できたか？	31	7	0	0
⑧（ ）によって主体的に考える態度が身についたか？	29	9	0	0
⑨（ ）を通して探究力が身についたか？	23	15	0	0
⑩（ ）は有意義だったか？	29	9	0	0

・いろいろな経験ができ、面白かった。・自由な話し合いが多く楽しい。・物理・化学・生物が面白かった。・家庭で、簡単な料理を実験・反応というふうに考えることができた。・もう少し授業を増やし、ゆっくり進めてほしい。・疑問を持つことの大切さがわかった。・科学に対して興味が高まったのでよかった。・様々な分野に関心を持てるようになったので、よかったです。・課題探究Ⅰでは、普段の授業と違って教えてもらうというより、自分たちで答えを導く型の授業だったので、最初は上手に実験結果をだせるかなど不安があったけど、自分たちで主体的に実験し、うまく実験結果をだすことができた。・たくさんいろいろなことを学ぶことができたので、授業の回数を増やすべきだと思った。・様々な角度から科学について考えるきっかけになったことは、これからの課題研究や大学での研究にもつながっていくことだと前向きにとらえています。・実験を行う授業において、計測の仕方や行うときの状態、状況などの少しの違いにより、データが大きくずれて正しいデータを測ることができないことを知った。・実験などで「なるほど！」と思える点がいくつもあって学びの場が増えた。・地学選択でも生物の実験や授業をさせてもらえたりして楽しかった。・グループで考える力がついた。・それぞれの先生から面白くその分野を学ぶことができた。・先生も一緒に考えていく授業の形が楽しかった。・化学に対する関心が高まってよかったと思います。・自分の考えで実験を行ったり、問題を解いたりして楽しかった。・これを受けに来たようなものなので。

担当者による事業評価	
評価方法	アンケート調査結果及び生徒の活動の観察を元に協議する。

総評	<p>3つの授業構成（教科横断学習、物理・化学先行学習、理科3分野の探究学習）のそれぞれにおいて、昨年度と同様にアンケート項目①、④、⑦の調査結果から、いずれの学習内容についても9割以上の生徒が「積極的に参加できた」と回答した。また、すべての質問項目において、最も肯定的な回答をした生徒数が、昨年度よりも増加した。特に、物理・化学の先行学習、理科3分野での探究学習についての質問項目③、⑦、⑩では、約8割の生徒から最も肯定的な回答が得られた。指導方法や教材内容についての工夫や改善を積み重ねることによって、より充実した授業とすることができたといえる。一方、生徒の感想の中には、「ゆっくり進んでほしい」「授業回数を多くした方がよい」といったものがいくつか見られた。課題研究に取り組むために必要とされる力を伸張させるためには、多くの時間をかける必要があるということであろう。</p>
----	---

来年度向けの課題	<p>1年生の学習段階では、基礎的な知識を習得するために時間をかける必要があるため、多くの知識を必要とする探究活動に取り組むことは難しい。本科目は3単位で実施しているが、すべての学習内容に関して全体的に時間が不足しているため、生徒の学習段階に応じた適切かつ興味・関心を高める上で効果的な教材を開発していくことが重要である。また、課題研究に直接つながる探究学習では、生徒のモチベーションを向上させることが求められる。開講4年目となり、やや、マンネリ化してきた部分もあるので、次年度に向けて、時間的な制約がある中でより効果が上がるような指導方法改善の取り組みを継続していかなければならない。</p>
----------	---

学校設定科目評価表（「プレゼンテーション&ディスカッション」）

科目名	プレゼンテーション&ディスカッション（P&D）
------------	-------------------------

対象 第1学年普通科・理数科（320名）	実施日 毎週1時限（実施曜日はクラスで異なる）
-----------------------------	--------------------------------

概要	情報の取扱いの方法を学習した後、はじめは身近な、次に科学的なトピックを与え、英語で発表、発表に対して準備した討議を行う。ルーブリックを使用した評価を行うと共に、授業アンケートで成果を検証する。
-----------	--

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・英語で発表し、英語で討論する力を身につける。 ・プレゼンテーションソフトを活用して発表を行う力を身につける。 ・身のまわりの問題や事象に関する科学的な見方や考え方を養う。
-----------	--

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・情報処理能力 ・表現力 ・言語能力 ・主体的、協働的に問題を解決する力
------------------	---

生徒による事業評価	
評価方法	アンケート調査（回答数 309）

調査項目	集計結果（総数309）			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① P&Dの授業を通して、英語で発表する能力が身についたと思いますか？	118	177	13	1
② P&Dの授業を通して、英語で討論する能力が身についたと思いますか？	78	188	38	5
③ P&Dの発表の準備や練習は十分にできましたか？	85	144	76	4
④ このような英語で発表する授業は、将来役に立つと思いますか？	194	109	5	1
⑤ 評価基準（ルーブリック）を事前に提示しましたが、発表の準備をする上で参考になりましたか？	103	151	46	9
⑥ 今年度、評価でで使用したルーブリックの評価の観点は…「話し方」「英語（文法・発音）」「内容」「リサーチの徹底」「理解しやすさ」「構成／流れ」でした。あなたがこの他にルーブリックにつけ加えた方がよいと思う観点はありますか？自由に書いてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・態度 ・スライドの見やすさ、分かりやすさ ・表情(笑顔) ・ユーモア ・アイコンタクト(目線) ・話すスピード 			
⑦ P&Dについてあなたが考えたこと、感じたことを自由に書いてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・学んできた英語を使うという点で、将来とても役に立ちそうだと感じる授業です。 ・他の英語の授業とは異なり、文章を読むだけでなく、自分たちで話題を広げて、発表原稿を作る作業は、とても力がつくと思います。論理的な文章の構造や、表現も学ぶことができ良いと思います。 ・このような授業がないと、発表をする機会は得られないので、とても有意義だと思う。何よりも楽しいし、英語も、科学的な内容も学ぶことができ嬉しい。発表も緊張感のある中で行われ、まじめに取り組むことができる。 ・授業を通じて、英語を論理的にみんなの前で話す、という力だけでなく、パソコンを使いこなす力も少しずつついてきたと思う。将来のために重要なことなので、授業で練習ができてとてもありがたい。 ・最初の準備に一番時間がかかるので、発表原稿作成にも少し時間をかけたい。 ・他の人の発表を聞いて、発音や発表の仕方を真似したいなど、学ぶことが多くて参考になったし、自分が発表する際に生かすことができた。 ・英語でプレゼンテーションをするのはすごく難しいことだという意識が、少しずつなくなってきているので、P&Dの授業が役立っていると思う。 ・もう少し、準備・練習時間が欲しかった。 ・語彙がなければ、まず文章を読むことができないということを改めて感じた。 ・英語のプレゼンテーションは将来かならずやることになるので、高校生のうちからこのような経験をできるのはよいと思う。 			

担当者による事業評価	
評価方法	アンケート調査結果及び生徒の活動の観察を元に協議する。

総評	<p>調査項目①から多くの生徒が「英語で発表する能力」が身についたと感じている。調査項目②「英語で討論する能力」に関しては、授業でディスカッションをする時間を増やし、内容も工夫した結果、肯定的な回答が昨年度に比べ71%から86%と大きく上昇した。調査項目③「十分な準備や練習」については、昨年度と比べて否定的な回答が増加したが、10連休などの影響から、昨年度よりも準備の授業を減らさざるをえなかったこと原因である。調査項目④から、入試制度改革に伴って、大多数の生徒が、英語で発表する機会の重要性を感じていることが分かる。</p>
-----------	--

来年度に向けての課題	<p>今年度は、発表の度に生徒がルーブリックで自己評価を行い、自分に足りない力は何かを考えることで、生徒が次の発表に向けて自主的に練習を行う、という流れを確固たるものにするのができた。</p> <p>さらに、昨年度から「英語表現Ⅰ」の授業との連携で、発表の後に、各グループのトピックに関してディスカッションをする時間を設けて、生徒が討論をする機会を増やしたが、今年度はさらに質・量ともにディスカッションを充実させたため、生徒のアンケート結果も大きく改善された。しかし、日程の関係で準備時間が十分に取れなかった。来年度は、授業担当者やALTとより密に相談をしながら、発表回数を4回から3回へ変更し、その分準備を充実させていきたい。</p>
-------------------	--

学校設定科目評価表（「課題探究Ⅱ」）

事業名	課題探究Ⅱ
------------	-------

対象	第2学年理数科（38名）	実施日	毎週水曜日 5，6 限目
-----------	--------------	------------	--------------

概要	グループに分かれて課題解決のため調査・実験・考察などを行い、その成果を発表した。また、10班のうち3班が韓国の大田科学高校と科学交流を行い、互いの研究成果を英語で発表し合った。
-----------	--

目的	生徒の主体的な研究を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高める。また、研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、得られた情報を他の多くの人に共有してもらうための自己表現力を高める。
-----------	--

身につけさせたい力	
・科学的探究力	・自己表現力

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査（回答数 38）
-------------	-----------------

調査項目	集計結果			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	30	7	1	0
② 課題に応じてうまく探究（調査、実験、評価等）することができた	16	21	1	0
③ プレゼンテーションやレポート作成を主体的に創意工夫して行うことができたか。	22	14	2	0
④ 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。	18	20	0	0
⑤ 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）が増した	19	18	1	0
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	35	2	1	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<ul style="list-style-type: none"> ・身近にあるちょっとした疑問でも深く掘り下げていくと様々な視点で科学の面白さなどを感じることが出来ることがわかった。 ・ひとつの答えを出すのにたくさんの失敗が必要だということがわかった。 ・部活との両立が難しく特に大会と期間がぶつかってしまったので、とても大変だった。でも、発表を終えて、達成感を感じた。 ・科学は楽しいということがわかった。 ・普段から何事も考えることが大切だと思った。 ・協力して1つのことに取り組むことの難しさや大切さを感じた。思うような結果が出なくてもそこから分かることがたくさんあったし、根気強く続けることで自分たちなりにできたのでよかった。 ・一年近く活動してきて、探究心がより深くなり、グループ内で協力する大切さを学んだ。 ・日常生活で感じる身近な疑問が研究の糸口に繋がることがわかり、何事にも興味、関心を持って研究、観察することが大切だと思った。 ・いろんなことに興味を持ってたし、自分の探究心を深めることができた。 ・時間の使い方が甘く締め切り迄に余裕を持って行う事ができなかった。 ・答えのない問題をじっくり考えることと、それに対する答えを自分なりに出すことが大事だと感じた。 ・目標に向かってチームで協力する姿勢が身につく、成長ができたと思う。 ・自分の知っていることを応用して研究することは難しいが、楽しいと感じた。 ・自分の思考や、グループメンバーの思考を合わせて、新たな結論、改善点などが見つかると、グループで活動しよかった。メンバーの得意、不得意に合わせて、役割分担できた。深く考えるようになった。 			

担当者による事業評価

評価方法	生徒の課題解決の能力や態度および生徒へのアンケート調査結果をもとに関係教諭で協議する。
-------------	---

総評	<p>アンケートの集計結果①から、ほとんどの生徒が積極的に参加することができたと思われる。一方、②、③、④より課題に応じてうまく活動できたと考える生徒、自己表現（プレゼンテーション・レポート作成）を主体的にうまく活動できたと考える生徒、自らの科学的探究力が向上したと考える生徒の全体に対する割合はそれぞれが97%、95%、100%であった。このことから課題研究に積極的に参加しており、生徒の自己評価は昨年よりもさらに高く、充実した活動であったと考えている生徒が多かった。</p> <p>今年度も1人1冊研究ノートを持たせて、担当教員が定期的にノートのチェックを行った。このことから研究活動に積極的に取り組めたのではないかと考えられる。</p>
-----------	---

来年度に向けての課題

<p>アンケートの調査から、どの項目においても例年よりさらに肯定的な意見が多かった。これは、今年度は1年時の「課題探究Ⅰ」で生徒達が大学の先生による課題研究についての講義を受けたことから、課題研究に対する意識が高まり、例年よりも早めにテーマ設定を行うことができたことによるのではないかと考えられる。また、年2回の中間報告会では大学の先生の数をしぼり、先生1人あたりにおける相談・助言の時間を十分にとったことについて、研究を進める上で生徒たちからはとても好評であった。次年度も大学の先生と十分な意見のやり取りが行える場を多く持てるように計画したい。</p>

学校設定科目評価表（「課題探究」）

科目名	課題探究
------------	------

対象	第2学年普通科普通コース理系（153名）	実施日	毎週1時限（実施曜日はクラスで異なる）
-----------	----------------------	------------	---------------------

概要	数学活用学習および物理、生物実験講座を受講した後、3～5名のグループで数学または理科（物理、化学、生物）の課題研究に取り組む。研究成果をポスターセッション形式で発表し、レポートにまとめる。
-----------	--

目的	課題研究への取り組みを通して、知識を活用して課題を解決する能力とともに、主体的な学習態度を養う。また、校内ポスター発表会を通して、表現力を育成する。
-----------	--

身につけさせたい力			
・主体的に考える能力	・教科の知識を活用する力	・課題設定力、情報収集力、分析力	・表現力

生徒による事業評価	
評価方法	アンケート調査（回答数 145）

調査項目	集計結果（総数39）			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 課題研究に積極的に参加できましたか？	83	57	4	1
② 知識・技能を課題に対して活用する能力が身についたか？	54	83	7	1
③ 探究力（課題設定力、情報収集力、整理・分析力）が身についたか？	62	74	9	0
④ 表現力やプレゼンテーション能力が身についたか？	61	75	9	0
⑤ 課題研究は有意義なものだったか？	69	68	7	1
<p>・いろんな実験をしていくと、自分の知らなかったことがたくさんわかった。探究活動はとても楽しかったし、ためになったのでよかった。・自分たちで研究内容を決めて考察することは今後に活かせると思うし、しっかりと研究できてよかった。・普段授業で習うことはあっても、実際にやってみることや失敗を活かして新しく考え直すということを体験することはあまりないので、よい機会になった。・発表するときの説明の仕方を工夫するべきだと思います。質問に対する的確に答える力の大切さを感じました。・自分たちで研究するだけでなく、他の科目のグループの発表を聞くことによって、知識も深まるし、発表の仕方も工夫できると思った。・理論値と実験値の差がとても大きかったので、もっと丁寧に実験しなければいけないと思いました。・発表までの準備は大変だったが、発表がうまくできてよかった。・テーマから自分で決めて調べるのははじめてだったけど、普段は考えない身近なことについて考えることができてよかった。・授業で習って知っていることでも、研究をしてはじめて気づいたことがあったり、もっと調べてみたいと思ったことがあったりして、研究していてとても楽しかったです。・もっと正確に実験を進めていきたい。・普段の何気ない疑問でも、いろいろ調べてみる価値のある研究テーマがあるんだと思った。・発表が楽しかったです。実験を多くした分、説明がしやすいと感じました。他の人からの質問で、自分が気づいていなかったこと、より深く知れたことがありました。・他の班の研究レベルが高く、理解するのに時間がかかった。自分の班は、計画性があったとは言えず、よい結果ではなかったが、メンバーとは協力して取り組めたと思う。・数学のデータを分析する力がより身についたと思います。今回は自分の学校の先生と生徒だけだったけど、他の地域の人や外国の人にも調査をして比べたいと思った。・自分で仮説を立てるところから、結論まですべて自分たちでしなければならないところが大変だった。・実験でうまくいかないことが多く、予想よりも大変だった。・自分が思っていることを正確に人に伝えるには工夫が必要だと思った。・自分たちが出した結果から、なぜそうなったかを考え、根拠まで求めることができたと思う。・自分たちが興味を持ったことを調べることで、さらに探究心が増え、実験していく中で困ったことなどがあっただけ楽しくできた。・詳しいところまで踏み込めなかったことが残念だった。・自分の考えや思考力を高めるのに効果的だと思った。</p>				

担当者による事業評価	
評価方法	アンケート調査結果及び生徒の活動の観察を元に協議する。

総評	
<p>質問5項目のすべてについて、昨年度より良好な結果が得られた。最も肯定的な回答（ア）をした生徒の割合は、調査項目①では46.8%→57.6%、調査項目②では29.2%→37.5%、調査項目③では28.5%→43.1%、調査項目④では20.1%→42.4%、調査項目⑤では36.7%→47.9%に向上した。本科目において生徒に身につけさせたい能力の伸張を図る上である程度の効果があったと考えられる。また、授業で学んだ知識の活用経験を通して、通常の授業の重要性を実感し、学習意識の向上にもつながった。昨年度からは体育分野の研究も加わり、研究テーマの幅が広がり、教員の負担軽減にもつながった。開講3年目となり、これまでに多くの教員が指導体験を持っていることによって、昨年度よりもスムーズに研究を進めることができた。</p>	

来年度に向けての課題	
<p>昨年度から体育教員が指導者として加わったものの、2年生普通科の課題研究では、多くの生徒が探究活動に取り組むため、指導する教員数や実験室、実験装置などがかなり不足している。今年度は一人の教員が最大6テーマ、30名の生徒を担当したが、このような状況では十分な指導を行うことは不可能である。現状を劇的に改善するのは簡単ではなく、今後も教員に大きな負担がかかることが予想される。より効果的な指導方法を模索するとともに、十分な教員数や実験機器の確保を要望したい。</p>	

学校設定科目評価表（「科学探究」）

科目名	科学探究			
対象	第3学年普通科普通コース理系（148名）	実施日	毎週1時限（実施曜日はクラスで異なる）	
概要	物理・化学・生物分野に関する生徒実験を中心とした授業を展開し、より発展的な理科の内容を学ぶ。また、生徒の自然科学および社会科学に対する興味関心の向上につながる教科融合・領域融合型学習のための効果的な教材の開発・実践する。			
目的	実験を中心とした取り組みを通じて、理科に対する深い理解の獲得を目指す。発展的な内容にまで踏み込むことにより、科学的探究力・問題解決力の伸長を図る。			
身につけさせたい力				
・科学的探究力 ・自己表現力				
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査(回答数141)			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	54	77	9	1
② 授業を通じて、理科に対する理解が深まったか。	48	82	9	2
③ 授業を通じて、理科に対する興味・関心が高まったか。	37	84	17	3
④ 実験やレポートによく「考えて」取り組むことができたか。	43	83	13	2
⑤ レポートや試験に対して十分な取り組みをすることができたか。	38	85	16	2
⑥ 大学の先生による特別講義は有意義だったか。	35	77	24	5
<p>・科学への理解を深めることができてよかった。・実験することによって、改めて深く学ぶことができた。・実験を通してより理解できた。・実際に実験することで知識を確認することができてよかった。・もっと面白い講義をたくさん受けたい。もっと勉強してから取り組もうと思う。・実験を先生のスクリーンを写すことが多く、もっと自分たちで考えてやるべきだと思った。・金属分析が授業やワークでは覚えられなかったもので、実験はいいと思った。・レポートを作成する時間をもっと長くしてほしい。・勉強になってとてもよかった。・時間が短い。・実験する時間が短い。・習熟度別で班をつくってほしい。・自分が知らない世界を知れてよかった。・とてもよかったと思います。・レポートを書くのが時間的にとても厳しかった。・授業で学んだことを実験することで身につけやすかったのがよかった。・大学の先生による講義が難しかった。・実験によって習ったことを実感できてよかった。・楽しく取り組むことができた。・自分たちで実験して、習ったことを確認できるのがよいと思った。・実験を通して内容をもっと理解できた。・普通のためになったと思います。・とても興味深い講義を聴くことができた。・今のままで十分だと思います。・このままでいいと思う。・実験の時間をもう少し増やす。・化学の実験で予習がないため、実験中何をしているのか分からないまま進むときがあった。なので、実験内容を事前に知らせてほしいと思った。授業で習うよりも、実際に実験をして学ぶことで学ぶことも多かったのが、有意義だと思った。・化学はたまに何をしているのか分からなくなった。答えを提示して実験するのではなく、自分たちでどういう反応なのか、どういう原理で変化が起こっているのかを考える時間をもっとほしい。実験に関しては、知識を活用してできたのでよかったと思う。もう少し生徒が考えられるようにしたら楽しくなったと思う。・進みが早すぎる。・実験方法が分かりづらい。・物理の実験が楽しかった。・テストが簡単だった。・レポートの提出をテスト期間とかぶらないようにしてほしい。・先生に質問しようとしてもなかなかできなかった。・評価の仕方が悪い。・講義が難しすぎた。・実験で授業で分からなかったところも、分かってよかった。・講義は少し難しかった。</p>				
担当者による事業評価				
評価方法	アンケート調査結果をもとに協議する。			
総評				
<p>昨年度と同様に、ほぼすべての質問項目に対して約9割の生徒から肯定的な回答が得られた。アンケート集計結果①、②、③より、多くの生徒が積極的に参加し、授業を通じて理科に対する理解を深めることができたようである。昨年度までは、レポート作成のための時間を授業時間内で確保することができなかったが、今年度はある程度確保することができた。これにより、教師がレポート作成の指導を行うことが可能になり、生徒は時間をかけてじっくり取り組むことができた。今年度も大学教員による特別講義を実施することにより、研究や最先端科学の世界に触れ、進路選択に対する意識も向上させることができた。</p>				
来年度に向けての課題				
<p>対象生徒数が多いために、実験機器の取り扱いなどについての指導を十分に行うことが難しかった。また、複雑な実験装置では、その保守、管理にかかる教員の負担も大きいため、今年度は目新しい融合科目の教材開発をすることができなかった。次年度は、指導方法を工夫しながら、複数教科の教員がアイデアを出し合って、より多くの効果的な領域融合科目の教材開発に努めたい。</p>				

事業評価表

事業名	野外実習（生物）
------------	----------

対象	第1学年理数科（37名）	実施日	7月25日（木）～7月26日（金）
-----------	--------------	------------	-------------------

概要	のと海洋ふれあいセンターにて、海洋生物の採集・観察、ウニの人工受精および発生実験、顕微鏡観察を行う。
-----------	--

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・野外にて試料の採集・観察を行うことにより、科学的探究力を高める。 ・グループで実験・実習を行うことにより、協調性等の人間力を育成する。
-----------	---

身につけさせたい力	
・科学的探究力	・人間力（協調性）

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査(回答数36)
-------------	----------------

調査項目	集計結果			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	31	5	0	0
② 顕微鏡等を使ってウニの発生の様子を観察できるようになったか。	26	10	0	0
③ グループ内で互いに協力し、実験・実習を円滑に行うことができた	26	10	0	0
④ 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。	22	14	0	0
⑤ 今回の行事を通して協調性が増したか。	34	2	0	0
⑥ 来年度もこの行事を実施した方がよいか。	35	1	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
<ul style="list-style-type: none"> ・顕微鏡がうまく使えるようになり、スケッチも上手に描けるようになった。 ・実験や観察を楽しんで行うことができた。 ・今回の野外実習が生物への興味を持つきっかけとなった。 ・楽しみながら実験・観察の上達を図ることができた。 ・探究心が高められたという実感があつた。 ・ウニの発生の様子を実際見ると教科書で見るとよりわかりやすかった。 ・夜中まで仲間とウニ胚の観察をしていく中で、生物に対する興味や関心を持つことができた。 ・ウニ胚の顕微鏡観察を何回も重ねることで、研究って楽しいなと思えた。 ・生物の実験については地味な印象があつたが、体力勝負な面もあるということがわかつた。 ・実験には粘り強さや集中力が重要であることがわかつた。 ・学校ではできないような実験ができて、とても貴重な経験だつた。 ・ウニだけでなく、その他の海洋生物を触ったり観察したりできてとても良い経験だつた。 ・ウニを採集することから観察だけでなく、野外炊飯なども協力することでクラス全員が一体化しているように感じた。 				

担当者による事業評価

評価方法	生徒、担当者のアンケート調査結果、意見をもとに協議する。
-------------	------------------------------

研修の班による事前研修を行ったことで、生徒達は研修当日のことを考えて、役割分担をしたり、予習をしたりすることができた。このことから、アンケートの結果において科学的探究力と協調性が増したと答えた生徒の割合が昨年よりも高くなったと思われる。また、研究が楽しいと答えた生徒が多くみられ、研修に積極的に取り組んでいた様子からも、事前研修の重要性を強く感じた。

来年度に向けての課題

今年度は地学選択者が例年よりも多く、顕微鏡の操作に慣れた生徒が少なかった。しかし、班内で十分に教え合いができるように、生物選択者に事前研修で、研修班内で各担当分野を分担させた。班内で教え合っている様子が見られ、生物に興味・関心が高まったと答えた地学選択者は多かつたが、例年よりも顕微鏡操作や生物実習レポートの作成については苦労していた様子であつた。よって、次年度は地学選択者のためにも顕微鏡操作および実習レポートの作成についての事前研修を行う予定である。

事業評価表

事業名	関東サイエンスツアー		
------------	------------	--	--

対象	第1学年理数科 (40名)	実施日	9月26日(木)～9月27日(金)
-----------	---------------	------------	-------------------

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・国立科学博物館で研修を行う。 ・東京大学(航空宇宙工学・天文学・生命理工・有機合成)の研究室を訪問して研修を行う。 ・東京工業大学フロンティア材料研究所、理化学研究所の研究室を訪問して研修を行う。
-----------	---

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により、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。
-----------	---

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力 ・自己表現力
------------------	---

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査(回答数38)
-------------	----------------

調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	25	13	0	0
② 大学や研究施設で行われている研究に興味をもち、研究者や技術者に質問できたか。	16	20	2	0
③ 今回の行事を通して科学的探究力は増したか。	30	8	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)が増したか。	14	23	1	0
⑤ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	37	0	1	0
⑥ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・(東京大学) 実際の実験装置や研究室の見学など貴重な体験ができました。高いレベルの大学を見学することで、勉強に対するモチベーションも上がってとても良い時間だった。 ・(東京大学) 教授がどの質問にも丁寧に答えて下さったので有機合成化学のおもしろさをより知ることができた。また、インターネットでは知ることができない最先端の実験を行っている人から教えていただき、その素晴らしさに感動し研究への興味が深まった。 ・(東京大学) 今まで大学での生活や研究したい分野やその研究の様子について考えがほぼ無かった自分にはインパクトが物凄く大きく面白かった。一方、ハイレベルな研究を見てこれからの選択は深く調べて考えた上で、好きであったり興味がある学問を活かすべきだと思った。 ・(東京工業大学) AIやコンピュータで進める科学はとても新鮮で研究への意欲がわいた。 ・(理化学研究所) 事前学習の効果が大きくてとても理解を深めやすかった。 ・(理化学研究所) 日本の最先端の研究を見ることができてとても良い経験になった。自分たちが見た研究室では自分の興味を引き付ける様々なものがあり良かった。 			

担当者による事業評価

評価方法	アンケート調査結果を元に協議する。
-------------	-------------------

総評	<p>アンケートの集計結果より、「科学的探究心が増した」と考える生徒は100%、「自己表現力が増した」と考える生徒は97%と昨年よりも良好な結果となった。ワークシートを用いた詳細な事前学習を行い、各研修場所以て目的を持って研修ができ、質問をたくさんできたために、得るものが大きかったのではないかと考えられる。</p> <p>生徒たちは、第一線で活躍する研究者と直接対話し、その研究の場に接することによって、科学に対する興味関心を深め、学習意欲を高めることができた。各研修場所では、研究者の方々の懇切丁寧な対応のおかげで、生徒の積極的な取り組みが随所に見られ、充実した内容とすることができた。</p>
-----------	---

来年度に向けての課題

課題	<p>今年度も1泊2日で実施し、1日目の東京大学の見学では4つの研究室、2日目は東京工業大学と理化学研究所に2グループに分かれて訪問した。それぞれの研究室における見学内容に対する満足度は総じて高く、充実したサイエンスツアーとすることができた。また、昨年度に比べ「無駄な時間がなく濃い時間だった」という内容の意見が多くなってきたが、「スケジュールがやや厳しい」と感じた生徒もいたようである。見学時間等をさらに改善し、今後も研究機関や企業との良好な関係を維持しながら、本事業を継続していきたい。</p>
-----------	---

事業評価表

事業名	韓国・大田科学高校との科学交流（韓国訪問）		
------------	-----------------------	--	--

対象	第2学年理数科（24名）	実施日	令和元年12月15日（日）～18日（水）
-----------	--------------	------------	----------------------

概要	韓国大田科学高校を訪問し、課題研究で取り組んだ研究内容及び共同研究の英語によるポスタープレゼンテーションを行う。また、研究施設見学を行い、意見交換を行う。
-----------	---

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「課題探究」で取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションすることにより、表現力を高める。 ・韓国の優秀な生徒との交流・共同研究において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。
-----------	--

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力 ・人間力
------------------	---

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査（回答数24）
-------------	----------------

調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	20	4	0	0
② 韓国の生徒の発表に興味を持ち、質問できたか。	14	9	1	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。	13	10	1	0
④ 英語で自己表現をする能力が身についたか。	12	9	3	0
⑤ これまでの研究活動を通して身につけた力を生かせたか。	15	9	0	0
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	21	3	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究のテーマとして、自分たちが考えるよりも幅広い分野について研究していて、とても興味深かった。より一層勉強する動機付けになった。 ・今回の研修を通して、英語でコミュニケーションを行う能力が上がったのはもちろん、韓国の高校生と交流することで、友好関係を築くことができた。 ・韓国の生徒たちが温かく迎えてくれた嬉しかった。ポスター発表会では内容が難しいものもあったが、質問をして英語でもより理解を深めることができたのでよかった。また、英語で研究以外のことも話すことができて楽しかった。 ・日韓関係があまりよくないと聞いていたので、初めは韓国に行くのが不安でした。しかし、そんなときこそ交流するべきだと考え、韓国に行く決意を固めました。実際には、韓国の人たちはとても優しく、異文化交流できました。今回の交流に携わってくれた方々に心から感謝しています。 ・韓国の学校は、大きくて設備が充実していて驚いた。今回の交流で刺激を受けたので、ますます研究に励みたいと思った。 ・韓国の生徒との交流はとても刺激的なものだった。私たちよりもはるかに英語を上手く使いこなし、理系の知識も優れている彼らとの交流ができたことは、本当に私にとって勉強になった。 				

担当者による事業評価

評価方法	生徒のアンケートや感想文をもとに関係教諭で協議する。
-------------	----------------------------

総評

調査項目①⑥は、肯定的回答が100%であり、全員が積極的に韓国の高校生と交流することができ、充実した研修になったことが分かる。項目②③については、十分に事前にプレゼンテーションの準備をし、韓国の生徒のポスターのタイトルを確認して臨むことができたため、ほぼ全員が肯定的回答であった。ただし、発表を聞いて、その場で質問をするのは、生徒にとって難しいことであるため、できなかったと感じている生徒が少数いる、という結果になった。⑤及び自由記述より、生徒は研修を通じて自分の研究に対する探究心が高まったことが分かった。

来年度に向けての課題

日韓の科学交流（ポスター発表会）では、共同研究班、課題研究班ともに十分に事前の準備をして参加することができた。そのため、発表原稿を全く読むことなく、聞き手の方をしっかりと見ながら説明できていた。さらに、昨年度の反省を生かし、想定問答集の作成や、英語の質問をする際の型の練習も行ったので、例年以上に積極的に質問・応答ができていた。一方で、その場で即座に質問をすることはできなかった、と答えた生徒もごく少数いた。質問をする力をさらに高めていくことが、来年度への課題である。

資料3 石川県SSH運営指導委員会の記録

令和元年度 第1回SSH運営指導委員会の記録

令和元年8月27日(火)実施

運営指導委員(全員出席)

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
長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	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
中山 賢一	小松マテーレ株式会社	代表取締役 会長
山本 秀徳	小松市立木場小学校	校長

教育委員会参加者

氏名	所属	職名
寺岸 俊哉	石川県教育委員会事務局 学校指導課	指導主事

主な質問(それに対する回答)・意見(○は運営指導委員の質問・意見、⇒は学校側の説明を示す)

議題1 科目融合・領域融合型の学習及びその評価方法について

○専門分野にこだわらず、捕食のモデルなどの環境のコンストレイントによって生き物の形態が変わるといったような、世の中にとって最先端の必要な問題を扱わないのか。微分方程式で解けるような問題に限定するのはなぜか。

⇒常に「おもしろい」だけでは終わらない高度なテーマを考えているのだが、教員の知識不足もある。

○「今、学んでいる数学がこのように役に立つ」ということを知るにはとてもよい題材ではある。

⇒その点についてはいつも念頭においているが、生徒が食いつくような面白いテーマがあれば、取り組みたいと思っている。

○企業から出されてくる課題を扱うことも有益ではないだろうか。

○私たちの企業は木場潟の浄化について取り組んでいるが、小松高校の生徒もこのテーマに取り組んでくれている。実験装置や情報などがあるので、一緒に取り組みたいと思っている。

○融合型の課題はたくさんあると思うので、高校生には色々と挑戦してほしい。

議題2 「探究力」を測定する客観検査の研究について

○(検査を)5段階ではなくて3段階でやると「どちらでもない」と答える人が増えるのではないか。

⇒ご指摘の通り、「2」が多くなってしまった。3段階にするというのは昨年度の終わり、第2回運営指導委員会で決定したので、今年度は3段階で行う予定。

○偶数だと一生懸命考えるので、次回からでいいと思うが、4段階で行った方がよい。

○他の高校で調査をするという対照実験をやって、有意の差が出てくれば良いが・・・他の高校で調査したとして、年次を追跡することによって探究力を調べることができるのかもしれない。しかし、母集団の様子が違って、このような検査に食いついてこれないという危険性もある。よって、母集団が正規分布になっていることが保証されていないと、有意の差があるという統計的検定に持ち込みにくくなることを意識しておいた方がいい。

○課題研究で特訓することによって能力が伸びたということを検査するとき、成績別に伸び率を見た方がよいのではないか。成績が悪くても課題研究を経験することによって探究力が伸びた、ということを証明できるとよい。小松高校に入学して課題研究に取り組むと成績が伸びるという有意の差を示すやり方もある。

○変幅、ばらつきがどの程度かを見るのも参考になる。また、色々なパラメーターを加味して評価を行うのも重要なことではある。

○EIの数字が上がったから「よい」という解釈でよいのかどうか。生徒達の中には、当初は「このくら

いでわかっていると思って良い」と考えていたが、探究を進めて力をつけていく中で、「この程度ではだめだったのではないか」ということに気づくことができ点数が落ちることもあり得るのではないか。これを成長としてとらえることもできる。変化として点数が上がれば良いとは見なさないで、成長の過程と考えることも大事なのではないか。

- 人間の能力は $IQ \times EQ \times CQ$ だと思っている。IQ の測定をここではやっていない。課題研究を経験することによって個人の IQ を抑えることになっている。課題研究はチーム全体で行うことに集中してしまって、個々の能力を上げることを忘れてしまっている。IQ を高める方はどうなっているのかという専門家の指摘もある。大学 2 年生までは IQ を伸ばし、それ以降は EQ、CQ が大切になってくる。
- IQ のデータはとれないだろうから、今のデータを生かして、結果をいくつかのパターンに分けて解釈するのがよい。分析できるところとできないところがあって、すべて網羅するのはむずかしい。
⇒現在、十分に分析しきれていないところがある。1 年生よりも 2 年生の結果の方が悪い結果が出ている。2 年生の方が色々経験した結果、自分自身に対して厳しい見方ができるようになっているのではないか。今までは結果が出てきたが、EI の値が必ずしも上がるということが前提とはできない。
- ある面は上がっているが、ある面は下がっている。課題研究を経験することによって、仮説検定のための実験が大変だということが 2 年生になってわかってくると、1 年生のときは夢を持っていた課題を追っかけることをやめてしまうことがある。この能力は下がってくることがある。細かく見てくると色々なことがわかってくる。
⇒3 段階でいくのか、5 段階に戻すのかもしくは 4 段階でいくのか、質問についてもこのまあいってよいのかどうか。(ダミーの質問というか、惑わすような質問を設けなくてよいだろうか)
- 質問に関しては、多重知能理論用の質問があって、ハーバード大学のゼロプロジェクトでは知識だけではなく、スキルも必要だということが言われていて、これらの能力が子どもたちにとって社会では必要になってくる。STEAM 教育が重要になり、これからはものづくり教育に切り替わりつつある。
- 今年は第 1 回目は 3 択でやったから、第 2 回目も 3 択にしないと比較できない。持続性がなくなる。次の 4 期目では STEAM の項目に基づいた質問にできるかもしれないが、今期は比較できないので、基本 3 択にするしかない。
- 4 期目で設問数を増やすということか。解釈が難しいのは同じである。
- 主観的評価をいかに客観的に評価するかの問題である。個人が評価しているから。最初から客観的な検査を作ろうとしたら 100 万人とか 1000 万人用に検査を行って、標準的な検査をつくるしかない。客観と簡単に言われるが、客観化するのなかなか難しい。とりあえずは主観的評価を客観的評価として、どのようにして統計的検定に持ち込むかという問題となる。
- 子どもの能力がどれだけ伸びたかということの数値化するのは難しい。誰のために評価するのか。小・中学校では子どもたちのことを評価して数値が出てきたら、子ども達に結果を戻して、子どもたちの力が伸びるように生かすように要求される。子ども達を評価した結果を先生方がどのように次の授業に生かしたかということが重要である。子どもの力を伸ばすということであれば、平均値だけで比較するのではなくて、前回 3 と評価した生徒の人数が次にどのように変化したかという推移を調べることが重要なのではないか。子どもたちの評価を踏まえて、これに携わった先生方に対するアンケート調査があればよかった。先生方の意識の変化を調べたアンケートも必要なのではないか。
- スウェーデンでは小学校 4 年生まで評価してはいけないということになっている。その子の持っている能力を伸ばして、社会人になったときにきちんと稼げる人物になるような教育プログラムとなっている。日本では社会適応力を身に付けてほしいという教育プログラムとなっている。EI は社会人、会社員として適応力がある人材としての能力を調べる検査となっている。大切なのは平均値を上げるのではなく、個々の能力を高めることで、最終的な目的は日本社会を支える人材を作るための標準プログラムを作ることではなくてはならない。そのためには先生方も変わらなければならない。初等中等教育の目標と高等教育の目標に乖離が激しいと言える。

資料4 各種発表会・学会・コンテストへの参加

令和元年度 各種科学系コンクール・学会等参加一覧

	実施日	参加人数	会場	結果(受賞)
数学オリンピック 予選	1月13日	14名	勤労者文化会館	未着
物理チャレンジ 1次チャレンジ	7月7日	10名	金沢泉丘高校	
化学グランプリ 1次選考	7月15日	12名	金沢大学	1名支部奨励賞
生物学オリンピック 予選	7月14日	13名	金沢泉丘高校	

のべ49名参加

(科学の甲子園)

令和元年10月 いしかわ高校科学グランプリ (「科学の甲子園」県代表選考会)
理数科1年3チーム、理数科2年2チーム、1年生混合1チーム
(結果) 実技競技1位、筆記競技1位 総合優勝(石川県代表)

令和2年3月 「科学の甲子園」全国大会

(全国SSH生徒研究発表会)

令和元年8月 海外校歓迎レセプション参加 (歓迎挨拶を担当)
発表 「チェック柄の印象の移り変わり」(数学)

(石川県高文連理科部)

令和元年12月 全国総文代表選考会 全国総合文化祭石川県代表校に決定

(生徒による国内学会高校生部門発表・国際学会発表)

日本創造学研究大会(9月) 「ビンから水を注ぐときに出るトクトク音について」
(最優秀賞・物理)

「スライムの材料比とその性質」

「スーパーボールの制作方法の違いによる弾性の違い」

「ミミントウの変態期間における記憶保持について」

(最優秀賞・生物)

日本陸水学会(9月) 「小松高校におけるジャゴケの生育環境の研究」
「鳴き砂の物理的特性と発音メカニズム」

DSHS Science Fair(12月)

“Japanese Chess Piece-Throwing Game”

“A Study of Universal pH Indicators Derived from Natural Dyes”

“A Study of Structural Color Created by Colloidal Crystal Film”

日本植物生理学会(3月) 「小松高校におけるゼニゴケの生育環境の研究」

日本物理学会ジュニアセッション(3月) 「鳴き砂の物理的特性と発音メカニズム」

「過冷却の解析とその応用」

「液面を浮上する液滴の安定性について」

京都大学サイエンスフェスティバル(3月) 「液面で浮上する液滴の安定性について」

(石川県代表)

ジュニア農芸化学会(3月) 「ゼニゴケの生育環境の研究」

資料5 教員の学会等発表

日本創造学会第41回研究大会 「小松高校SSH課題研究3年間の進め方と評価について」
 第47回全国理数科教育研究大会 「数学の良さや重要性を実感できる教科融合型授業の取り組み」
 令和元年度 スーパーサイエンスハイスクール情報交換会
 校長等分科会 事例発表 「全校体制の課題研究の取組」

資料6 開発教材一覧

(1年生)

2019 ディベート学習ノート	学校設定科目「探究基礎」	(普通科)	
2019 基礎課題研究ノート	学校設定科目「探究基礎」	(普通科)	
Presenting a Scientific Process	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)	
カーボンニュートラル	学校設定科目「総合科学」	(理数科)	
デジタルカメラを用いた重力加速度の測定	学校設定科目「総合科学」	(理数科)	
Presenting a Scientific Article	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)	
表面張力の測定	学校設定科目「課題探究Ⅰ」	(理数科)	
光合成に有効な光は何か	学校設定科目「課題探究Ⅰ」	(理数科)	
模型を用いた結晶空間充填率の計算	学校設定科目「課題探究Ⅰ」	(理数科)	他

(2年生)

2019 課題研究記録日誌	学校設定科目「課題探究」	(普通科普通コース文系)	
2019 課題研究ノート	学校設定科目「課題探究」	(普通科普通コース理系)	
2019 Jゼミ記録日誌	学校設定科目「人文科学課題研究Ⅰ」	(普通科人文科学コース)	他

(3年生)

ニュートンの冷却法則 (微分方程式による数式モデル)	学校設定科目「課題探究Ⅲ」	(理数科 数学&物理コース)	
回転運動する水面の形状 (微分方程式による数式モデル)	学校設定科目「課題探究Ⅲ」	(理数科 数学&物理コース)	
反応速度	学校設定科目「課題探究Ⅲ」	(理数科 生物&化学コース)	
乳酸発酵の定量	学校設定科目「課題探究Ⅲ」	(理数科 生物&化学コース)	
音波の干渉ークインケ管	学校設定科目「科学探究」	(普通科普通コース理系)	
遺伝子組換え	学校設定科目「科学探究」	(普通科普通コース理系)	
電気泳動	学校設定科目「科学探究」	(普通科普通コース理系)	他

資料7 本文中に掲載したループリック・検査用紙一覧 (掲載したもののみ)

p.20 学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」
 Presenting a Scientific Article ループリック

p.23 学校設定科目「課題探究Ⅱ」中間報告会 (こまつ研究サポートプログラム) ループリック

p.34 学校設定科目「課題探究Ⅲ」領域融合学習レポート用ループリック (数学&物理コース)
 学校設定科目「課題探究Ⅲ」領域融合学習レポート用ループリック (生物&化学コース)

p.37 学校設定科目「探究基礎」ディベート用ループリック

p.38 4つの力 (科学的探究力、人間力、表現力、国際性) の伸長度調査 (Can-do 形式)

p.39 E I (Emotional Intelligence) の概念を用いた「探究力」検査

資料8 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
<基礎課題研究>

1H～3H

分野	研究テーマ	研究内容	担当教員
1 体育	オリンピックの歴史	2020年東京オリンピックが開催。長い歴史をたどる中で、時代と文化の変化とともにオリンピックにはどのような意義があるのか考察します。	吉田卓
2 英語	ヨーロッパの言語は英語にどのように似ているか	英語と他の言語の単語を比較し、類似性に特徴があるかどうかを調べる。そして、その特徴はなぜ生じるのかを考察する。	島村
3 国語	色彩語に込めた意味	短編小説に見られる色彩表現から、作者が色に込めた意味(メッセージ)を考察します。	松本
4 芸術	音故知新 各ジャンルの音楽から	各ジャンルの音楽が育まれた経緯を、その土地の社会や歴史など様々な角度から音楽表現と共に探ります。	田村佳

4H～7H

分野	研究テーマ	研究内容	担当教員
5 地歴	ひみつ道具ができたなら！	ひみつ道具ができたことよって生まれる法律上、経済上の問題点・課題点を想定し、その解決方法について考察していきます。	菅村
6 英語	直訳じゃわからない!? 英語と日本語の表現の違い	洋楽や英語の絵本を翻訳します。そこから見てくる英語と日本語の表現の違いは何かを探っていきます。	中村悦
7 英語	PREP 革命 英語の4技能を brush up!!	PREP や三角ロジックを学び、論理的思考力や批判的思考力を身に付けます。その上で、アカデミックライティングやイーラマンタリーデバイスなどでの効果的な表現方法を探っていきます。	福岡
8 国語	変身譚比較	今も昔も、誰かが、何かが変身する。その状況を捉えていくことで、時代背景や人間心理を探り、考察していきたい。	江尻
9 体育	スポーツとのかかわり方	様々な競技のワールドカップやオリンピックの影響もあり、日本でのスポーツへの関心が高まってきました。スポーツには実際にプレーをするだけでなく、多くの方法でかかわることが出来ます。自身のスポーツとのかかわり方を考えながら、これからのスポーツのあり方を考えていきます。	山田

<探究スキル育成講座(化学実験)>

1H 担当：小住

班	研究テーマ	試料中に含まれる主な酸
1	りんごの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
2	トマトジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
3	レモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
4	みかんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
5	ヨーグルトの分析	乳酸(1価、分子量90)

(1)

2H, 3H 担当：谷村 新保

1	みかんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
2	パイナップルの分析	クエン酸(3価、分子量192)
3	オレンジの分析	クエン酸(3価、分子量192)
4	グレープフルーツジュース(100%)の分析	クエン酸(3価、分子量192)
5	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
6	みかんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
7	オレンジジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
8	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
9	トマトの分析	クエン酸(3価、分子量192)
10	塩分チャージの分析	クエン酸(3価、分子量192)

4H, 6H 担当：新保

1	デコボンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
2	カムカムレモンの分析	アスコルビン酸(1価、分子量176)
3	ゆずの分析	クエン酸(3価、分子量192)
4	みかんの分析	アスコルビン酸(1価、分子量176)
5	みかんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
6	醤油の分析	乳酸(1価、分子量90)
7	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
8	シゲキックスの分析	クエン酸(3価、分子量192)
9	みかんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
10	CCレモンの分析	パントテン酸(1価、分子量219)

5H, 7H 担当：小住 谷村

1	キレートレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
2	レモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
3	プレーンヨーグルトの分析	乳酸(1価、分子量90)
4	梅干しの分析	クエン酸(3価、分子量192)
5	トマトジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
6	ヨーグルトの分析	乳酸(1価、分子量90)
7	梅干しの分析	クエン酸(3価、分子量192)
8	ゆかりの分析	グルタミン酸(2価、分子量147)
9	グレープフルーツの分析	クエン酸(3価、分子量192)
10	ライムの分析	クエン酸(3価、分子量192)
11	レモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)

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

グループ	研究テーマ	担当者
24 数1	パスワードの安全性	松島(数学)
24 数2	もっとも見やすい座席は？	松島(数学)
24 数3	どの場所がすぐ埋まる？	松島(数学)
24 物1	空気砲の穴と威力の関係	室田(理科)
24 物2	紙飛行機	室田(理科)

(2)

24 物3	紙風船のしくみ	室田(理科)
24 化1	ゼラチンとフルーツの相性	入道(理科)
24 化2	レーヨンの研究	入道(理科)
24 化3	漂白の研究	入道(理科)
25 数1	映画館でどの席が一番みやすいか	山村(数学)
25 物1	プラスチック板による光の吸収	木村(理科)
25 物2	空気抵抗がはたらく物体の放物運動	木村(理科)
25 物3	ボール紙による音の吸収	木村(理科)
25 化1	What is すらいむ	土屋(理科)
25 化2	再生チョーク実現可能	土屋(理科)
25 化3	スーパー蓄電池の開発	土屋(理科)
245 体1	エナジードリンクが運動パフォーマンスに与える影響	野崎(体育)
26 数1	6人の問題とその一般化	笹谷(数学)
26 物1	うちわの形のちがいがわかったこと	室田(理科)
26 物2	[検証] ペットボトルを救ってみた	室田(理科)
26 物3	靴のウラの穴と摩擦の関係性	室田(理科)
26 化1	濃硫酸の脱水作用について	小住(理科)
26 化2	保湿クリームの研究	小住(理科)
26 化3	チンダル現象について	小住(理科)
27 数1	印象の良い話し方について	中谷(数学)
27 物1	ダイラタンシー現象と落下との関係性	安田(理科)
27 物2	溶液によるミルクラウンの形の変化	安田(理科)
27 物3	表面張力の測定	安田(理科)
27 化1	エン or サン?	新保(理科)
27 化2	ボルタ電池の研究	新保(理科)
27 化3	凝固点降下の研究	新保(理科)
267 生1	食材に存在するアミラーゼ活性について	政浦(理科)
267 生2	コラーゲン含有量による弾力の違いについて	政浦(理科)
267 生3	サメの歯の大きさと食性の関連性について	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

クラス・班	研究テーマ	担当者
2 2 英1	Can English that we learn in school be understood in every English speaking country.	旭
2 2 英2	日本とアメリカのおいしいツボの違い	旭(英語)
2 2 英3	マンガにおける翻訳の違いと傾向	旭(英語)
2 2 国1	石川県の名字と地域の関連性	田村(国語)
2 2 国2	方言は消えるのか?	田村(国語)

(3)

2 2 地1	手取フィッシュランドをもっと人気にするには?	中野(地歴)
2 2 地2	ブラック企業はどこから?	中野(地歴)
2 2 地3	大人気商品にかわる新商品を開発しよう!	中野(地歴)
2 3 英1	EMBLEM ~日本と西洋の紋章の違いから見える宗教的背景~	島村(英語)
2 3 英2	CM “あのCMが頭から離れない!”	島村(英語)
2 3 英3	理想のテーマパークをつくろう	島村(英語)
2 3 国1	視聴者を引きつける有吉弘行さんの魅力	清水(国語)
2 3 国2	高校生の会話・SNSにおける死語になる語の共通点	清水(国語)
2 3 地1	AIによる職業代替	油野(地歴)
2 3 地2	天皇の今までとこれから	油野(地歴)
2 3 体1	Eスポーツはスポーツかどうか	中村司(体育)

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	海岸線とフラクタル	笹谷 昌弘(数学)、松原 郁男(英語)
2	まわり得棋	中谷 宗雅(数学)、宮村 景子(英語)
3	鳴き砂の物理的特性と発音メカニズム	木村光一郎(数学)、加藤 秀雄(英語)
4	過冷却現象の解析	塩田 高基(理科)、中嶋 茂樹(英語)
5	液面で浮上する液滴の安定性について	木村光一郎(理科)、宮村 景子(英語)
6	天然色素を用いた万能pH指示薬の研究	入道 正行(理科)、加藤 秀雄(英語)
7	コロイド結晶膜における構造色の研究	新保 宏樹(理科)、中嶋 茂樹(英語)
8	雑草を材料にして作成した紙の吸水性	東野 真之(理科)、加藤 秀雄(英語)
9	小松高校におけるゼニゴケの生育環境の研究	政浦 嘉惠(理科)、松原 郁男(英語)
10	ナミテントウの変態期間における記憶保持について	政浦 嘉惠(理科)、宮村 景子(英語)

教科名：「人文科学」 科目名：「人文科学課題探究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	日本の文字の変遷	田村 智裕(国語)
2	和歌は廃れてしまうのか	清水 英子(国語)
3	私たちが考えるキャッシュレスの未来	菅村 吉晃(地歴公民)
4	北陸新幹線は必要か?	太多 誠(地歴公民)
5	高校生の住みたいまち	中野真深子(地歴公民)
6	The difference in love between American and Japanese	中嶋 茂樹(英語)
7	Which kind of English should we learn and how is "Japanese" received by native speakers?	旭 有香(英語)
8	大学での第2外国語に おすすめの言語とは?	加藤 秀雄(英語)

(4)

平成28年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第4年次
令和2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

<https://cms1.ishikawa-c.ed.jp/~komafh/>