

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3年次



平成31年3月

石川県立小松高等学校

# 目 次

①平成30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平成30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	5
③実施報告書（本文）	
①研究開発の課題	9
②研究開発の経緯	11
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	12
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. 課外活動	24
2.1. 野外実習	
2.2. 関東サイエンスツアー	
2.3. 工学部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	28
(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	30
2. 「探究基礎」における領域融合の取組	33
(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	34
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	35
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	36
④実施の効果とその評価	36
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	39
⑥校内におけるSSHの組織的推進体制	40
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	41

#### ④ 関係資料

資料 1	平成 30 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「総合科学・課題探究Ⅰ」	
	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」	
	野外実習	
	関東サイエンスツアー	
資料 3	石川県SSH運営指導委員会の記録	52
資料 4	各種発表会・学会・コンテストへの参加	54
資料 5	研究テーマ一覧	55
	「探究基礎・基礎課題研究」	
	「探究基礎・実験講座（化学）」	
	「課題探究Ⅱ」	
	「課題探究」	
	「人文科学課題研究Ⅰ」	

## ①平成30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> <p>ア 第1学年に探究型の学校設定科目「総合科学」「課題探究Ⅰ」（理数科）および「探究基礎」（普通科）、また、英語による発表・討論のための学校設定科目「プレゼンテーション&amp;ディスカッション」（普通科、理数科）を設置する。</p> <p>イ 第2学年に課題研究を実施する学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）、「課題探究」（普通科文系・理系）、「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科人文科学コース）を設置する。</p> <p>ウ 課題研究における大学・企業との連携の拡大及びシステム化を推進する。</p> <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> <p>ア 第3学年に科目融合・領域融合型の探究学習を実施する学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科）、「科学探究」（普通科文系・理系）を設置する。</p> <p>イ 「探究基礎」のディベート学習において、科学技術と社会問題に関するテーマに取り組む。これらを通じて、数学の活用能力向上のための効果的な教材開発および多面的に物事をとらえようとする態度の育成を図る。</p> <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> <p>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を充実させる。</p> <p>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を作成する。これらを通して、生徒の自己評価能力の育成および学習に対する意欲の向上を図る。</p>													
③ 平成30年度実施規模													
<p>理数科および普通科の全校生徒を研究対象とする。</p> <table border="0" data-bbox="311 1288 1212 1400"> <tr> <td>理数科生徒</td> <td>(1年) 40名</td> <td>(2年) 40名</td> <td>(3年) 39名</td> </tr> <tr> <td>普通科生徒</td> <td>(1年) 280名</td> <td>(2年) 278名</td> <td>(3年) 280名</td> </tr> <tr> <td>理数科生徒合計</td> <td>119名</td> <td>全校生徒</td> <td>957名</td> </tr> </table>		理数科生徒	(1年) 40名	(2年) 40名	(3年) 39名	普通科生徒	(1年) 280名	(2年) 278名	(3年) 280名	理数科生徒合計	119名	全校生徒	957名
理数科生徒	(1年) 40名	(2年) 40名	(3年) 39名										
普通科生徒	(1年) 280名	(2年) 278名	(3年) 280名										
理数科生徒合計	119名	全校生徒	957名										
④ 研究開発内容													
<p>○研究計画</p> <p>1 第一年次（一昨年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1学年の学校設定科目「課題探究Ⅰ」「総合科学」（理数科）「探究基礎」（普通科）及び「プレゼンテーション&amp;ディスカッション」（学年全体）を開設する。</li> <li>・第1学年での学校設定科目及び探究活動における企業、大学との連携を充実させる。</li> <li>・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する。</li> <li>・第2学年に設置する学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）の内容に関して検討を行う。</li> </ul> <p>2 第二年次（昨年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第2学年の学校設定科目「課題探究Ⅱ」（理数科）、「課題探究」「人文科学課題研究Ⅰ」（普通科）を開設する。</li> <li>・第2学年での課題研究及び探究活動における企業、大学との連携を推進する。</li> <li>・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する。</li> </ul>													

- ・ 3年次に設置する学校設定科目「課題探究Ⅲ」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」の内容に関して検討を行う。
- 3 第三年次（本年度）
  - ・ 第3学年の学校設定科目「課題探究Ⅲ」（理数科）「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」（普通科）を開設する。
  - ・ 第3学年の学校設定科目「課題探究Ⅲ」及び「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」において企業、大学との連携を推進する。
  - ・ 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する。「探究力」を測る客観検査を完成させる。
- 4 第四年次
  - ・ 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。
  - ・ パフォーマンス評価及び「探究力」を測る客観検査の汎用性を検証する。
- 5 第五年次
  - ・ 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・文理融合等の授業及び大学、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

教科の枠組みを超えた学校設定科目を設置し、また理科全般を総合的に学習するために、第1学年、第2学年において必履修科目を削減するとともに、学校設定科目を設置する。

<削減する教科・科目と代替措置>

##### 【理数科】

教科名	削減する科目名	代替・補填措置
情報	社会と情報（2単位）	「総合科学」「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」及び「プレゼンテーション&ディスカッション」で代替
保健体育	保健（1単位）	「総合科学」で代替
家庭	家庭基礎（1単位）	「総合科学」で代替
理数	課題研究（1単位）	「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」で代替
総合的な学習の時間（3単位）		「総合科学」「課題探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」で代替

##### 【普通科】

教科名	削減する科目名	代替・補填措置
情報	社会と情報（1単位）	「探究基礎」、「プレゼンテーション&ディスカッション」で代替
総合的な学習の時間（3単位）		「探究基礎」「課題探究」「科学探究」人文科学コースは「人文科学課題研究Ⅰ・Ⅱ」で代替

#### ○平成30年度の教育課程の内容

- ・ 学校設定科目「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学年理数科及び普通科、1単位）「課題探究Ⅱ」（第2学年理数科、2単位）「課題探究」（第2学年普通科文系・理系、1単位）「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科、1単位）「科学探究」（第3学年普通科文系・理系、1単位）「人文課題研究Ⅰ」（第2学年普通科人文科学コース、2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）

## ○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、基礎課題研究および実験講座（化学）の実施
  - ・「総合科学」における教科横断学習、物理化学の先行学習および実験技能の習得
  - ・「課題探究Ⅰ」における探究学習への取組と課題探究Ⅱ」で取り組む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り組み
- 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さらなる充実
  - ・「課題探究」における普通科生徒（理系・文系）による課題研究の取り組み
  - ・「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取り組み
- 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」（普通科文系・理系）「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り組み
- エ 課題研究における大学・企業との連携の拡大及びシステム化
  - ・「こまつ研究サポートプログラム」の充実
  - ・学校設定科目「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充実
- オ 探究活動を充実させるための課外活動の研究開発
  - ・「野外実習」「関東サイエンスツアー」「工学部実験セミナー」「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、「主体的・対話的で深い学び」につながる不断の授業改善の推進
  - ・本校教員の研究指導力向上のための研修会の実施

### (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 第3学年における学校設定科目「課題探究Ⅲ」「科学探究」「人文科学課題研究Ⅱ」の研究開発
  - ・「課題探究Ⅲ」における理数科生徒による科目融合・領域融合型の探究活動の取り組み
  - ・「科学探究」における普通科生徒（理系・文系）による領域融合型の探究活動の取り組み
  - ・「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の探究活動の取り組み
- 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り組み
  - ・脳死を人の死とするものの是非、原子力発電廃止の是非、遺伝子組み換え食品の是非およ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り組み

### (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作成
  - ・アンケート調査による生徒参加型ルーブリックの試作・実施

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

#### (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」における教科の枠を超えた学習によって、様々な分野に対して科学的な見方を身につけることができた。また、物理、化学の先行学習を通して、自然科学に対する興味関心を高め、基礎的な実験技能を習得することができた。
- ・学校設定科目「課題探究Ⅰ」における探究学習に取り組むことで、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、第2学年の課題研究の自主的なテーマ設定につながる取り組みができた。

- ・学校設定科目「探究基礎」におけるディベート学習によって、証拠による論証を行う経験ができた。また、基礎課題研究および実験講座（化学）への取り組みにより、主体的な学習態度の育成および探究学習に必要な実験技術の習得につなげることができた。
- ・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、および4技能にまたがる実践的な英語コミュニケーション能力が育成された。評価に関して、ALT（外国語指導助手）を含めた英語科全員で、科目に対する共通認識のもと、指導にあたることができた。
- ・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。普通科文系・理系の生徒においても、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効率よく受けることで、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げることができた。
- ・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することができた。

## （2）第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

- ・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年対象）において、「数学／物理」「生物／化学」のコースで領域融合型の探究学習を実施することができた。
- ・「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し、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作成を行うことができた。
- ・事業評価に必要な、「探究力」の伸長を評価する客観検査を実施することができた。

## ○実施上の課題と今後の取り組み

### （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」「課題探究Ⅰ」  
探究活動の基本となる実験ノートやレポートの作成に関わるスキルを身につけることはできたが、生徒が適切な研究テーマを自身で設定し、実験手法までを考案するような能力を十分に習得させることはできていない。生徒自身の関心・興味を喚起する教材を開発していきたい。
- ・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」  
ディベート学習のテーマ設定において、科学技術と社会的意義を含有するテーマで、かつ賛否両論が拮抗するテーマのさらなる開発が望まれる。生徒のルーブリックに対する認識を高め、項目の達成が目標となるよう指導していきたい。
- ・学校設定科目「課題探究Ⅱ」「人文科学課題研究Ⅰ」「課題探究」  
「こまつ研究サポートプログラム」による研究支援体制をこれまで以上に充実させ、生徒のみならず、教員の研究指導力の向上に努めたい。

### （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

より効果的な科目融合・領域融合型の探究学習のための教材の改良開発を推進する。

### （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

生徒自身が、探究活動を振り返ることで、フィードバックを促すことができる評価の実施を推進する。生徒参加型ルーブリックをさらに充実させる。

## ②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)
<p>指定第3期目では、研究対象を2期目までの理数科のみから、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、第2学年の全ての生徒が、課題研究を通して探究的な学習活動に取り組んだ。研究3年目にあたる本年度は、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を行った。本校のSSH研究開発課題である「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」を目指して、学校設定科目の実施、課題研究の深化、大学や企業との連携拡大、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取り組んだ。ここでは、生徒、保護者、教員へのアンケート調査から本研究開発についての成果を総括する。</p>	
<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>	
<p>1. 学校設定科目</p>	
<p>1.1 「総合科学」(理数科第1学年・2単位) および「課題探究Ⅰ」(理数科第1学年・1単位)</p>	
<p>「総合科学」では、家庭科や地歴・公民科、国語科、数学科等の教科の枠を越えた教員が、様々な分野に対して科学的な観点から授業を展開した。また、物理や化学を先行して学習することにより、自然科学に対する興味関心を高め、基礎的な知識および実験技能を身につけることができた。「課題探究Ⅰ」では、物理、化学、生物の各分野に関するそれぞれ6時間の探究活動に取り組み、科学的手法を用いて課題を解決していく方略を体験から学ぶことができた。また、図書室等を活用し、次年度の課題研究のテーマを設定する機会を得ることができた。</p>	
<p>1.2 「探究基礎」(普通科第1学年・1単位)</p>	
<p>前半はクラス内でグループに分かれて、4つのテーマについてディベート学習に取り組んだ。情報室、図書室を活用して証拠による論証を行う活動ができた。後半は文系進学希望者と理系進学志望者に別れて探究活動を行った。文系進学志望者は国語、英語、地歴公民、保健体育の各分野に関するテーマについて基礎課題研究に取り組んだ。理系進学希望者は、実験講座(化学)に取り組むことで、探究活動に不可欠な、基礎的な実験・観察の技能や結果の定量的な扱い、自分たちで実験方法を計画する事を学ぶことができた。学年末には、文系理系ともにポスター発表を同時に行い、活発な質疑応答を行うことができた。</p>	
<p>1.3 「プレゼンテーション&amp;ディスカッション」(第1学年・1単位)</p>	
<p>「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。科学的事象に関する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。</p>	
<p>1.4 「課題探究Ⅱ」(理数科第2学年・2単位)</p>	
<p>多くの質問項目において、高い評価を得ることができた。「課題に応じてうまく探究することができた」について肯定と答えた生徒の割合が昨年よりも約10ポイント、「科学的探究力が増した」については約20ポイント高くなった。このような良好な結果は、「こまつ研究サポートプログラム」による大学の先生方を招いての中間報告会の実施をはじめ、SSH3期目の「課題探究Ⅱ」における課題研究を充実させるための様々な取り組みによって、その内容が改善された事によると考えられる。第1学年の「課題探究Ⅰ」において、担当教員と議論しながら主体的に研究テーマを設定できたことが、研究に対する積極性につながった。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計画したい。</p>	



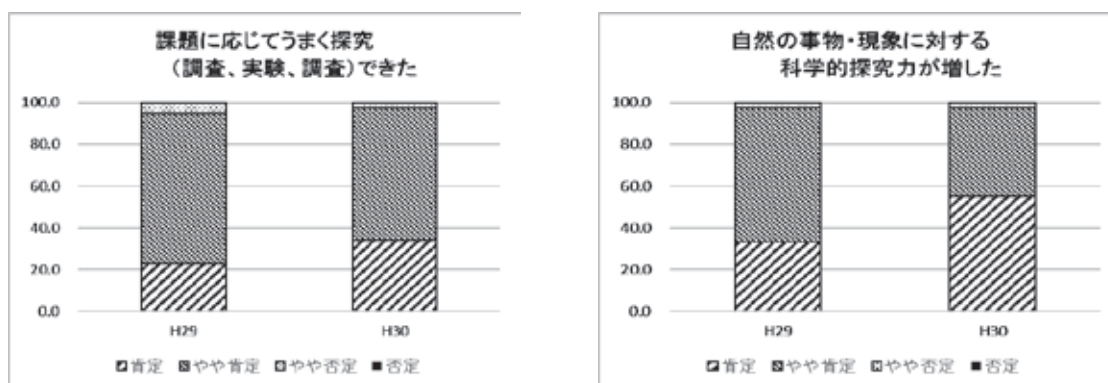


図1 理数科の課題探究における生徒アンケート調査結果(平成29年度～30年度)

### 1.5 「課題探究」(普通科第2学年・1単位)

昨年度初めて実施した「課題探究」は普通科文系90名、理系148名で、生徒の興味のあるテーマに基づいて課題研究を行った。これまでおもに理数科の課題研究で使用してきた実験装置等の利活用により、充実した課題研究を実施することができた。普通科文系では、国語、地歴公民、英語、保健体育等の19テーマ、普通科理系では数学、理科、保健体育の32テーマで自身が興味関心を寄せるテーマを自ら設定し、3名～6名の班で、主体的かつ協働的な探究活動を実践した。生徒アンケートの結果、90%以上の生徒が「知識・技能を課題に対して活用する能力が身についた」「探究力(課題を設定する力、実験や調査によって情報を収集する力、整理・分析する力)がついた」と回答した。

### 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)

平成24年度に石川県教育委員会より「いしかわニュースーパーハイスクール(NSH)」の指定を受け、文系生徒の探究力育成のための教育課程を実施してきた。SSHで取り組んできた様々な手法を取り入れ、国語、地歴公民、英語の3教科について8テーマの課題研究を行い、大学教員や本校卒業生の協力を得ることで、充実した探究活動を行うことができた。

### 1.7 「科学探究」(普通科第3学年・1単位)

SSH3期目の「科学探究」は、領域融合型の学習を意識して、第3学年に設置した科目であるが、物理、化学、生物分野の探究的な実験教材の開発を進め、科学技術と社会科学との関わりやそれぞれの側面を考えさせる内容とした。実験の方法を自ら考え、社会的意義にまで言及するレポートを提出させ、ルーブリックを用いて評価を行った。また、グループごとに議論し、意見を交わし、発表する機会を持った。さらに、大学教員による特別講義を実施し、先端的な科学技術の世界を知る機会を得るとともに、進路選択の一助とすることができた。

## 2. 課外活動

「野外実習」では大学院生にTAとして参加してもらい、安全確保と研究に対する意識の向上を図った。生徒アンケート調査の結果では、ほぼすべての生徒が「積極的に参加できた」と回答した。「関東サイエンスツアー」では最先端の研究者・技術者等から直接講義や指導を受け、科学研究の世界を垣間見ることによって、生徒の意識を高めるとともに学習意欲の向上につながることができたと考えられる。活動後のアンケート調査の結果では、「科学的探究力が増したか」という問いに対しても、全員から肯定的な回答を得ることができた。「工学部実験セミナー」では生徒アンケート調査の結果では「協力的に活動することができた」「科学的探究力がついた」と回答する生徒もそれぞれ全体の97%に上った。海外の高校生とのグループ活動によるものづくりの体験活動を通して、科学的探究力を養うとともに、主体的・協働的な学びを深めることができた。実験・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JTEの指導のもとプレゼンテーションを行ったが、学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」での学びが功を奏して、レベルの高いものとなった。「国際科学

交流」では韓国大田科学高校生徒との共同研究および英語による発表や意見交換を通して、国際性、自己表現力を育成し、英語による研究能力を育成することができた。また、韓国の高校生から出された研究テーマに対して、合同合宿の際に議論を交わすことができた。本校生徒の韓国訪問時の発表に向けて、両国で研究を進めることができた。

## (2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

### 1. 「課題探究Ⅲ」における科目融合・領域融合型の探究学習の実施

本年度の実施に向けて数理融合科目の教材を開発してきた。「数学／物理」のグループと「生物／化学」のグループに分かれて、少人数でのTTで実施した。「数学／物理」では微分方程式を先取り学習し、さまざまな物理現象のモデル化を行った。「生物／化学」においては、生物学の発展的な実験実習に化学の手法を用いることで定量化し、両分野の枠組みを取り払う取り組みを行った。そのうち、いずれのグループも数人ずつの班で探究活動を実施し、大学での学習、研究を意識する取り組みとなった。生徒は、科学の問題の解決に数学が重要な役割を果たしていることを実感し、その後のテストでもその経験が身についたことが確認できた。

### 2. 「探究基礎」における領域融合の取組

「探究基礎」のディベートにおいて文理融合、領域融合的なテーマ、すなわち「脳死を人の死と認めるべきではない」「日本は原子力発電をすべて廃止すべきである」「遺伝子組み換え食品の製造を廃止すべきである」「すべての乗用車を電気自動車に切り替えるべきである」の4テーマをとりいれた。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

### 1. 学校設定科目等におけるパフォーマンス評価の充実

「課題探究Ⅱ」の発表会や「探究基礎」のディベート学習等、多くの学校設定科目においてルーブリックを用いてパフォーマンス評価を行った。評価の観点や基準をあらかじめ生徒に提示することにより、指導者が求めていることや、目標レベルをあらかじめ知らせることができた。生徒が観点ごとに目標を達成できたかどうかを確認することで、効果的なフィードバックを行うことができた。課題研究においては、グループに対する評価がされがちであるが、1人1冊の研究ノートへの記入と一人一本の研究論文の提出を課すことで「課題探究Ⅱ」において、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、生徒個人に評価をフィードバックする事ができた。

「探究基礎」のディベート学習においては、ディベート大会および、大会前に行ったクラス内練習試合において、ルーブリックを使用した相互評価及び自己評価を行った。練習試合でルーブリックを使用したことが、その後の準備に役立ったと考える生徒が多数を占めた。また、生徒に「ルーブリックにつけ加えた方が良いと思う観点」を記入させ、生徒参加型ルーブリックを作成した。

### 2. 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

本校SSH運営指導委員である國藤進名誉教授の指導による安達恭史氏の論文を参考に研究開発した「探究力」の客観的な検査方法の改良

・改善を試みた。昨年度の検査では、項目ごとに「全くあてはまらない」～「非常によくあてはまる」までの5段階での記入あったが、1～5の広い範囲のなかで数値の差が見えにくく、答える際に迷いが生じ、率直に答えず思案する生徒も見受けられた。本年度、「あてはまらない」「どちらともいえない」「あてはまる」の3段階に改良した。

探究力検査「4観点比較」

H29年度 入学者	1年時 (12月)	2年時 (11月)	変化
①自己対応力	3.12	3.72	△0.61
②対人対応力	2.90	3.47	△0.57
③状況対応力	2.80	3.53	△0.73
④創造力	2.62	3.40	△0.78

#### (4) 客観検査による生徒の「探究力」の向上

前頁の表に示すとおり、「①自己対応力」～「④創造力」すべてにおいて数値の上昇がみられた。「①自己対応力」が最も高い値を示したが、数値の上昇が最も顕著であったのは「④創造力」であった。第2学年に実施している課題研究の取り組みによって生徒の「探究力」の向上がなされたことがうかがわれる結果となった。

#### 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

本校では、SSH3期目より、全校生徒に対する研究開発が本格的にスタートし、第3年次の本年度は初めて3学年が揃った取り組みとなった。第3年次の取り組みを通して明らかになった課題は以下の通りである。

- ・「課題探究Ⅰ」では理科3分野の探究学習で課題研究に取り組む際の基礎的なスキルを身に付けることができたが、研究テーマの設定や、自ら実験の手法を考案したりするまでには至らず、今後さらなる教材開発を推進していく必要がある。
- ・「プレゼンテーション&ディスカッション」では各生徒が自ら時間を割いて、自主的に練習するなどの主体的な取り組みが、より一層求められる。「英語表現Ⅰ」の授業との連動・連携もより深め、ALTとも協力をしながら、生徒の向上心を刺激していく必要がある。
- ・「課題探究Ⅱ」1人1冊の実験ノート記入、一人一本の研究論文作成に取り組んだが、同じ研究班での複数の論文指導の在り方についてさらに検討する必要がある。
- ・「人文科学課題研究Ⅰ」では生徒の探究活動によって導かれた結論の正当性を客観的に評価することが困難なものが多かった。客観性が確保され、説得力のある結論を導くための指導の在り方を検討していくことが求められる。
- ・「課題探究」では本年度は、一人の教員が多くの生徒を担当したことで、きめ細かい指導をすることが難しかった。たくさんのグループがそれぞれ異なるテーマについて同時に研究を行うことで、実験装置や材料の準備、実験室の環境維持などで、担当教員の手がふさがりがちになる。生徒の方で先を読み、効率よく安全に研究を進めることを促すための工夫が必要である。
- ・「関東サイエンスツアー」については、最先端の研究であっても、1学年の生徒が理解しやすい研究内容となるよう選定し、目的にあった研修内容にすることが重要である。
- ・「工学部実験セミナー」については、非常に内容が充実している反面、大学側に大きな負担となっている。双方にとって有益となるセミナーを開催できるように、セミナーの内容の抜本的な見直しが必要な時期と考えられる。

##### (2) 第3学年における科目融合・領域融合型の探究学習の研究開発

本年度初めて「課題探究Ⅲ」において、科目融合・領域融合型の探究学習を実施した。過去2年に渡り融合教材の開発を行ってきたが、今後、さらに教員が融合領域について学ぶ機会を設け、効果的な教材開発を進める必要がある。

また、「探究基礎」におけるディベート学習で、科目融合、領域融合型のテーマを扱った。「脳死」に関わるテーマでは、生徒の体験によっては心的負担が懸念される。高校1年生が扱う論題として適切なテーマを取り入れる必要性を感じた。

##### (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

学校設定科目における生徒のパフォーマンスに対して、ルーブリックによる評価を導入し、現在も研究開発を進めている。また、生徒の「探究力」を測定し数値化するための客観検査の開発を行い、その中で以下の課題を見いだした。

- ・生徒に「ルーブリックにつけ加えた方が良いと思う観点」を記入させ、生徒の視点を生かしたルーブリックを作成・実施した。引き続き、生徒参加型ルーブリックをさらに充実させる。
- ・生徒が、探究活動を振り返る際に、評価を適切にフィードバックできる体制をさらに推進する。
- ・E I (エモーショナルインテリジェンス)を導入した「探究力」客観検査において、改善を進めるとともに、探究活動との関わりについて検証していきたい。必要に応じて、近隣の高校等にも引き続き協力をお願いして、できるだけ多くのデータを元に研究開発を進めたい。

### 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 実践および実践の結果の概要

###### (1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

###### ○ 学校設定科目

###### ア 「総合科学」（第1学年理数科）、「課題探究Ⅰ」（同）の実施

- ・物理、化学の先行学習を実施し、自然科学の基礎知識、実験技能を身につけた。
- ・家庭、保健、倫理などの教科横断学習を実施し、様々な分野に対して科学的に考える態度を育成した。
- ・物理、化学、生物各分野の探究学習を実施し、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とともに、第2学年の課題研究のテーマ設定につなげた。

###### イ 「探究基礎」（第1学年普通科）の実施

- ・ディベート学習を通して、論理的な思考力を育成した。
- ・基礎課題研究を通して、主体的な学習態度を養うとともに、探究スキルを育成した。
- ・実験講座（化学）を通して、探究活動に必要な実験や観察の技能の習得を図った。

###### ウ 「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）の実施

- ・日本語による論理的な考え方を学んだ後、論理的な英文の書き方を習得した。
- ・さらに、英語による発表、討論する能力を養った。

###### エ 「課題探究Ⅱ」（第2学年理数科）の実施

11グループに分かれて数学、理科分野の課題研究に取り組み、科学的探究力の育成を図った。また、口頭発表会、ポスター発表会、英語発表会を実施し、表現力の伸長を図った。

###### オ 「課題探究」（第2学年普通科）の実施

文系の生徒は19グループに分かれて国語、地歴・公民、英語、保健体育の各分野、また理系生徒は32グループに分かれて数学、理科、保健体育の各分野の課題研究に取り組み、探究力の育成を図った。ポスター発表会を実施して、表現力の伸長を図った。

###### カ 「人文科学課題研究Ⅰ」（第2学年普通科人文科学コース）の実施

8グループに分かれて国語、地歴・公民、英語の各分野の課題研究に取り組み、探究力の育成を図った。また、口頭発表会、ポスター発表会、英語発表会を実施し、表現力の伸長を図った。

キ 「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科）の実施

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み、教科・科目の枠組みを取り払った探究活動を行うことを通じて、探究力の伸長を図った。

ク 「科学探究」（第3学年普通科）の実施

物理、化学、生物分野の探究的な実験に取り組むとともに、科学技術と現代社会とのかかわりの側面を考察する文理融合学習を通じて探究力の伸長を図った。

ケ 「人文科学課題研究Ⅱ」（第3学年普通科人文科学コース）の実施

英字新聞の講読を通じて、人文、社会、自然科学の様々な側面から事象を考察し、グループで探究活動に取り組むことで、探究力の伸長を図った。

## ○ 課外活動

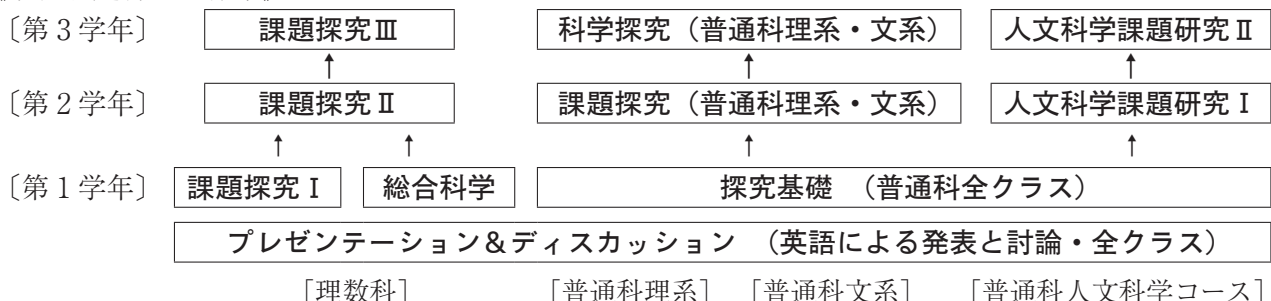
ア 国際科学交流と共同研究の推進

- ・ 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、課題研究およ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。

イ 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に積極的に参加することやその準備を通して、数理能力の向上を図った。

## 《学校設定科目の体系》



## (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および実施

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む。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および筆記テストの結果からその成果を検証する。

・ 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り組み

“脳死を人の死とすることの是非”、“原子力発電廃止の是非” および “遺伝子組み換え食品の是非” に本年度新たに “電気自動車への切り替えの是非” 等を論題とするディベート学習に取り組み、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作成

過去2年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 (エモーショナル・インテリジェンス) の3要素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するとともに、検査用紙の改善改良を実施した。

## 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学年普通科、理数科・1単位) 「課題探究Ⅱ」(第2学年理数科・2単位) 「課題探究」(第2学年普通科文系・理系・1単位) 「人文科学課題研究Ⅰ」(第2学年普通科人文科学コース・2単位) 「課題探究Ⅲ」(第3学年理数科・1単位) 「科学探究」(第3学年普通科・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25日	平成30年度SSH研究発表会 ・公開授業「課題探究Ⅲ」(第3学年理数科) 「プレゼンテーション&ディスカッション」(第1学年理数科)
7月8日	物理チャレンジ2018(第1チャレンジ)
7月10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11日	「課題探究Ⅱ」(第2学年理数科)グループ別報告会
7月15日	日本生物学オリンピック2018予選
7月16日	化学グランプリ2018一次予選
7月26日～27日	生物野外実習(能登少年自然の家とその周辺)
8月5日 ～8月8日	工学部における実験セミナー(金沢工業大学) ・実習内容に関して英語発表(7名のALTを招き指導、発表会) ・韓国大田高等学校との交流(受入・共同研究のための合同合宿) (共同研究テーマ) 「波打つ海における最も効果的な波消しブロックの探究」 「雨の静電気をういた環境発電技術の探究」
8月7日～9日	全国SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)

8月23日	地学野外実習（犀川大桑層）
8月28日	第1回SSH石川県運営指導委員会（本校）
9月26日	「探究基礎」ディベート大会
9月27日～28日	関東サイエンスツアー（東京大学、東京工業大学、他研究施設）
11月3日	「課題探究Ⅱ」校内発表会（本校）
12月7日	「課題探究Ⅰ」物理、化学、生物分野の探究学習開始
12月13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16日～19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18日	企業訪問～小松マテレー株式会社～（第2学年普通科文系）
1月18日	「課題探究」校内発表会（第2学年普通科理系）
1月22日	「人文科学課題研究Ⅰ」校内発表会（第2学年普通科人文科学コース）
2月14日	「探究基礎」基礎課題研究・実験講座ポスター発表会

### （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～	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・領域融合科目の実施 「課題探究Ⅲ」（第3学年理数科・1単位） 「科学探究」（第3学年普通科・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」評価（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」評価（ルーブリック作成）のための教科会②
7月	「探究力」客観検査の実施（3学年理数科）
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」評価（ルーブリック作成）のための教科会③
11月	「探究力」客観検査の実施（2学年理数科）
1月	「探究力」客観検査の改善・近隣の高校での実施（2学年）

## 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」などの一般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	1年生		2年生		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	3	理数科全員
	総合科学	2					理数科全員
	プレゼンテーション& ディスカッション (1年生全員)	1					1年生全員
普通科理系	探究基礎 (普通科全員)	1	課題探究	1	科学探究	1	2,3年普通科理系全員
普通科文系			課題探究	1	科学探究	1	2,3年普通科文系全員
普通科人文科学コース	なし		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員

### 1.1 「総合科学」および「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、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じて、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、化学の先行的な学習を通して、基礎的な知識や実験技術の習得および自然科学に対する興味関心の向上を図る。
- ・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

昨年度の取り組みを改善しながら実施する。本年度は、昨年に引き続き物理、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。考査およ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。

#### 《「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等の性質について理解する。
5月	化学 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)の知識および物質量の扱い方を習得する。
6月	昇華・同素体・炎色反応、食塩	・講義、実験を通して、化学に対する興味関心を高める。
7月	の融解、酸と塩基	
9月	物理(力学分野)	・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。
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	・講義、実験を通して、物理学に対する興味関心を高める。
11月	保健 ・社会生活と健康、環境衛生 地歴公民 ・科学者に求められる倫理観	・与えられた環境問題に対して、調べ学習でレポートを作成し、見聞を広める。 ・科学技術の発展を歴史的観点から捉え、将来技術者としてどうあるべきかを考察する。



	数学 ・行列 ・図形の面積	・発展的なテーマや教科書では扱わない分野の内容を学び、数学に対する視野を広める。 ・数学における研究方法について学び、課題研究への意欲を高める。
	情報 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	大学教員による講演会 「課題研究の意義と研究の楽しみ方」	・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。
1月	探究学習 物理分野「風力エネルギーに関する探究活動」 化学分野「結晶構造について」 生物分野「バイオエタノールの作成」	・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	課題研究テーマ設定 情報検索（図書、報告書、等） テーマ設定に対するアドバイス	・第2学年の「課題探究Ⅱ」に向けて、生徒が自らの課題研究テーマを設定し先行研究調べを行う。
3月	課題研究	・2年次に取り組む課題研究活動を開始する。

### [3] 成果と課題

教科横断学習では、様々な内容の学習において、グループ内で協力しあい、積極的に取り組む姿勢が見られ、82%の生徒が、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と答え、昨年度の80%を上回った。教科横断学習の充実が窺われる。

物理、化学の先行学習では、前半は化学、後半は物理の学習に取り組み、いずれも基礎的な知識および実験技能の習得を図った。物理分野においては、1年生の数学の進捗を勘案して、学習する単元を、昨年度よりも限定して授業を行った。一方、実験については1つの実験に2時間を費やすことにより、データ分析や考察の時間を十分確保するように努めた。これにより、生徒が学習およ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につながることができた。取り扱う実験のテーマ数は少なくなってしまうが、内容を適切に精選して、より効果的で興味・関心の向上につながられるような教材開発に努めたい。

理科3分野の探究学習では、実験を中心とする理科3科目（物理、化学、生物）の探究活動を実施した。生徒はそれぞれの学習分野ごとに、6時間の探究活動に取り組み、実験、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、課題解決のための科学的手法を学ぶことができた。少人数でのグループ活動（13または14名の生徒が4グループに分かれる）で、じっくりと取り組ませることにより、生徒の興味・関心が高まり、主体性を引き出すことができた。さらに、今年度は大学教員による講演会を2回実施することで、課題研究を進める上で大切なポイントを理解させ、研究に対する意識を向上させることができた。しかしながら、研究テーマの設定や自ら実験手法を考案する能力を習得するための方法を、十分に確立することはできなかった。次年度は、そのための指導方法の開発が大きな課題である。

## 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および探究スキルを育成する。
- ・実験講座(化学)を通して、探究活動に必要な実験や観察の技能を身に着ける。

### [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、第1学年全生徒が充実した課題研究に取り組む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およびアンケート調査結果をもとに検証を行った。

#### 《「探究基礎」年間計画》

##### <ディベート学習>

月	学 習 内 容	学 習 目 標
4月	ガイダンス ディベートオリエンテーション 模擬ディベート	・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。
5月	ディベート論題レクチャー	・ディベートの流れ、個々の役割を学ぶ。
6月	ディベート準備(情報検索)	・論題について基本的知識を学ぶ。
7月	(立論下書き)(各パート作成)	・信頼できる情報の集め方を学ぶ。
9月	クラス内練習試合	・説得力のある論を組み立てる力を育成する。
	ディベート大会	・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	・情報の収集、文献の読解	・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。
1月	・ポスター作成	・基本的なポスターの作成方法および発表方法を習得する。
2月	・発表練習	
3月	・ポスター発表会 ・振り返り	

##### <実験講座(化学)>

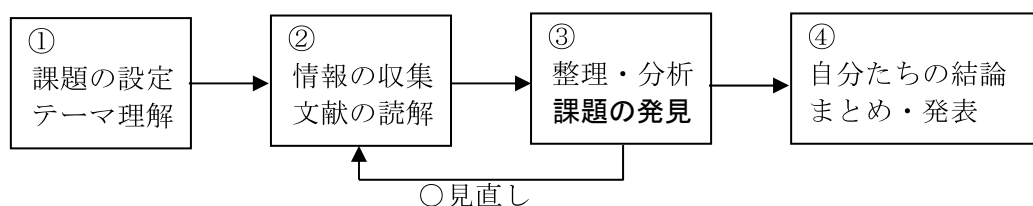
月	学 習 内 容	学 習 目 標
10月	・いろいろな化学反応	・基本的な実験操作(様々なガラス器具や電子天秤の扱い方)を習得し、グラフの書き方、読み取り方を学習する。
11月	・化学反応の量的関係	
12月	・中和滴定	・中和滴定の実験操作、モル濃度、希釈、化学反応式での表現を学ぶ。
1月	・酸の濃度と味覚の関係について	・身近な溶液について、味覚と酸度を比較しその関係をまとめる。
2月	・ポスター作成	
3月	・発表練習 ・ポスター発表会	・基本的なポスターの作成方法および発表方法を学ぶ。

### [3] 成果と課題

#### <ディベート学習>

ディベート学習では、本年度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るように、昨年度の論題である「死刑制度の是非」を、「日本がすべての乗用車を電気自動車に切り替えることの是非」へと変更した。また、昨年度のアンケート調査における生徒の意見をもとに、ループリックを改訂した。さらに、クラス内練習試合の開催時期を1週間早め、この生徒の視点を反映したループリックを用いて相互評価を行った後、各自の論を改善するための時間を、全クラス共通で2時間確保した。その結果、ディベート大会では例年以上に議論が噛み合い、ディベートのレベルが向上した。今後は、適切な論題の検討を続けるとともに、昨年度全面的に改訂した「ディベート学習ノート」を、授業担当者と議論することで再度改訂し、生徒がより主体的、体系的に、準備を進めることができるようにしていきたい。

本年度、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3名、地歴・公民1名、保健・体育1名、英語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、研究方法や研究の方向性を提示した後、生徒の各自の興味に従ってさらに4名程度のグループに分かれた。各グループは与えられた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。



半期だけの授業であり、十分な時間がなく、資料を取り扱う能力や文献の読解力も十分でないため、研究内容も十分なものとは言い難い。しかし、与えられた資料の範囲内での彼らなりの結論を導き出す事ができ、2学年での探究活動につながるスキルの習得がなされた。

指定2年次の昨年度から、理系進学希望の生徒には探究活動の基礎基本となる実験操作の習得を重点的に行うことを主眼とし実験講座（化学）に取り組んでいる。1学年で化学基礎を履修しているため、履修内容を考慮した実験を体験し、中和滴定を通じて、実験の技能や考察のポイントを習得させることができた。なお実験講座は、2学年での「課題研究」では物理分野、生物分野で実施している。

#### 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、および発表を通して、英語による資料収集の方法、科学英語の読解、情報機器を用いた発表の方法を学ぶ。
- ・第1学年に言語能力と発表のための手法を育成する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、英語による論理的な説明能力を育成する。科学的なトピックを与え英語で発表し、発表に対して質疑、討議を行った。ループ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した。

##### 学習目標

- ・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英語での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。

《「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	情報の取扱について 情報機器の操作	コンピューターを使用した実習を通して、使用する上での危険性や問題点、基本的操作について学習する。
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び、プレゼンテーションに活用する方法を学ぶ。 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) Exomoon (2) Bees (3) Stereotypes and Memory (4) Hurricanes (5) Fake News	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、内容について感想を共有し、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。

「プレゼンテーション&ディスカッション」の教育課程上の位置づけ

3年間の学習体系を確立するため、日本語・英語の両言語を使用した論理的な文章の書き方を学ぶ。また、英語による発表を通して、課題研究に必要な発表能力、言語能力を育成する。

[3] 成果と課題

本年度は、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ルーブリックの各項目の達成を目標に準備をすすめる、という流れを確立することができた。そのために、昨年度以上に生徒が発表会に向けて自主的に練習する様子が見られ、各自の発表のレベルが向上した。

また、ALT(外国語指導助手)を含めた英語科全員で、指導方法と教材の再検討を行った。その結果、全クラス共通のプリントを用いた準備の指導方法が確立し、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)に関しては、より発表に適したテーマになるように一部を変更した。来年度は、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。

1.4. 「課題探究Ⅱ」(第2学年理数科・2単位)

[1] 研究の目的

理科、数学の課題研究を行い、「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ポスターセッションで発表（日本語および英語）した。終了後の生徒の様子やアンケート調査、および研究内容からその成果を検証した。

### 学習目標

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、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"> <li>・ 開講式</li> <li>・ テーマ、研究手法について (第1学年の総合科学の継続、指導教員を交えて班内で議論)</li> <li>・ 研究の背景、概要の理解</li> <li>・ 研究内容の明確化</li> <li>・ 実験に必要な器具や薬品の準備</li> <li>・ 計画に基づいて実験や観察</li> <li>・ データの収集、記録の保存</li> <li>・ 第1回グループ別報告会 (第1回中間報告会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 興味・関心を明確にし、テーマを練り直す。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 課題探究の1年間の流れを把握する。</li> <li>・ 研究目的や内容を理解する。</li> <li>・ 実験計画の手法や、必要な機材の入手法、操作法などを学ぶ。</li> <li>・ 研究の進め方、記録、実験の方法などを学ぶ。</li> <li>・ 班内で討議し、研究を深める手法を学ぶ。</li> <li>・ データのまとめ方および説明の方法を学ぶ。</li> <li>・ 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、研究の計画を練る。</li> </ul>
二 学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第2回グループ別報告会 (第2回中間報告会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1回報告会から現在までの進捗状況や今後の方針の確認と相談を兼ねて、専門的な視点から大学の先生方から再度指導を仰ぐ。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 講義「プレゼンテーション&amp;スライド作成講座」</li> <li>・ 研究の整理</li> <li>・ 内容を深めるために研究の継続</li> <li>・ 大学教員による研究方法の指導</li> <li>・ 研究結果の分析・まとめ</li> <li>・ 発表要旨の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 研究の姿勢を学ぶ。</li> <li>・ 繰り返しデータをとることで、再現性を確認する。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレゼンテーションの準備</li> <li>・ 短時間で伝えるための発表の練習</li> <li>・ 客観的な評価に基づくスライドの修正</li> <li>・ 校内発表会およびその運営</li> <li>・ 講義「ポスター作成講座」</li> <li>・ 発表用ポスター作成</li> <li>・ ポスター発表会</li> <li>・ 石川県SSH生徒研究発表会参加</li> <li>・ 韓国の科学交流校での発表準備</li> <li>・ 英語版ポスター作成(韓国での発表)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 効果的な発表の仕方、手法を学ぶ。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 発表会の運営方法を学ぶ。</li> <li>・ ポスターの作成方法と発表方法を学ぶ。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 他校の発表から研究の着眼点、進め方、発表方法を学ぶ。</li> <li>・ 専門用語を正確に英語で表現する。</li> <li>・ 繰り返し練習して、英語でポスターセッションできるようにする。</li> </ul>

三 学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義「論文作成講座」</li> <li>・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）</li> <li>・口頭発表会用のスライドの英訳</li> <li>・英語による発表の練習・研究発表会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・論文作成のルールと効果的な作成手法を学ぶ。</li> <li>・英語での表現の手法、発表の仕方を学ぶ。</li> <li>・専門用語を正確に英語で表現する。</li> <li>・英語で発表ができるよう練習する。</li> <li>・英語発表会を開き、A L Tや友人の前で発表する。</li> </ul>
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

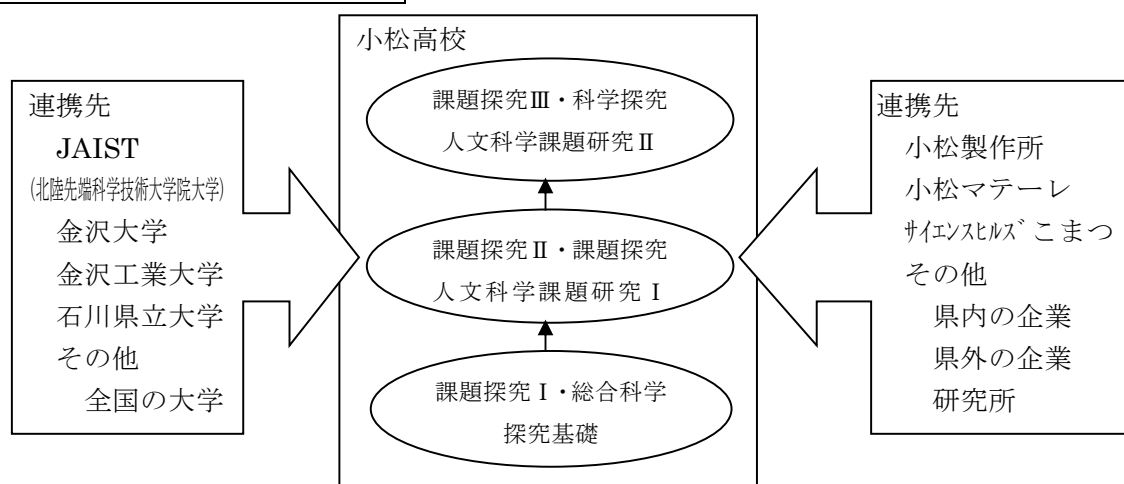
### [3] 成果と課題

- ・本年度も一人一冊研究ノートを持ち、研究論文も一人一本作成することとした。昨年度、中間報告会や運営指導委員会で、研究ノートの積極的な活用について意見をいただいたので、今年度は定期的に担当教員に研究ノートを集めて点検してもらうようにした。この結果、研究ノートを活用していると答えた生徒が昨年度77.4%から今年度81.6%へ増加した。
- ・アンケートの調査から、「課題に応じてうまく探究することができた」について肯定（やや肯定を除く）と答えた生徒の割合が昨年よりも約10ポイント、「科学的探究力が増した」については約20ポイント高くなった。これは、本年度は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の進め方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、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。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計画したい。

### ○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拡大し、さらにタイミング良く行うために「こまつ研究サポートプログラム」を立ち上げ、大学・企業による支援体制の整備に取り組んだ。指導の中心は本校教員であるが、必要な時に各連携先の「こまつ研究サポーター」に依頼して、タイミング良く適切な指導やアドバイスを得る。

#### こまつ研究サポートプログラム概念



### 1.5. 「課題探究」(第2学年普通科・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、校内ポスター発表会を通して、表現力を育成する。

## [2] 研究内容・方法・検証

第2学年普通科の全生徒が課題研究の効果的で充実した取り組みを行う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、課題研究に取り組んだ。理系の生徒は、はじめに数学活用講座、物理・生物実験講座を実施したのち、探究活動に移行した。

ループリック等によるパフォーマンス評価および生徒、教員に対するアンケート調査の結果をもとに検証を行った。

### 《「課題探究（理系）」年間計画》

月	学 習 内 容	学 習 目 標
4月 5月	・全体ガイダンス ・数学活用学習	・教科の目的、1年間の流れを理解する。 ・身の回りの課題を数学的に考察することで数学の有用性を実感させ、数学的な見方や考え方を身につける。
6月 7月	・実験講座（物理・生物） 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 ・研究分野希望調査および班分け	・物理、生物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。
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	・発表準備および発表会 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および発表方法を学ぶ。 ・論文の作成方法を学ぶ。

## [3] 成果と課題

2年生普通科の全生徒が課題研究に取り組む「課題探究」であるが、今年度は数学、理科、英語、国語、地歴公民に加えて体育の教員が指導を担当して実施した。

普通科理系では4クラスの生徒約160名に対して、数学教員4名、理科教員8名、保健体育教員1名が、教員1名あたり3名から15名の生徒を担当した。生徒は数学、物理、化学、生物、保健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、数学活用学習および物理・生物実験講座を実施した。授業時間数は週1時間であるため、理数科のように十分時間をかけた取り組みをすることはできなかったが、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。1年次の「探究基礎」における実験講座（化学）の経験が生かされ、昨年度よりも生徒がスムーズに実験、実習に取り組んでいた。アンケート調査の結果、90%以上の生徒が「知識・技能を課題に対して活用する能力が身についた」「探究力（課題を設定する力、実験や調査によって情報を収集する力、整理・分析する力）がついた」と回答し

た。このことから、課題研究は生徒の主体的に考える態度を育成するために有効であることがわかった。

普通科文系では生徒約91名に対して、英語教員2名、国語教員2名、地歴公民教員2名に本年度は保健体育教員1名が加わり教員1名あたり10名から15名の生徒を担当した。生徒は英語、国語、地歴公民、保健体育から希望する研究分野を選択してグループを作り、それぞれが設定した独自のテーマについて、クラスごとに週1時間の探究活動を4月から2月まで行った。関心のあるテーマについて、主体的・協働的に楽しく取り組む姿が見られた。

昨年度明らかになった課題点である教員一人の担当生徒数が多い状況は、体育教員が加わることによってやや緩和された。また、本年度は昨年度指導した経験を持つ教員が多く、指導力が向上したことによって、教員が感じる負担感もやや軽くなった。さらに、担当者会議を複数回開催することによって、担当教員の指導意欲や課題研究に対する意識の持ち方も全体的に向上した。一方、指導する教員数や実験機材が不足している状況は継続している。これらをすべて改善するのは難しいが、指導方法や事前に行う数学活用講座、実験講座の改良を図ることにより、より充実した課題研究にしていきたい。

## 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

本校文系の生徒のうち、難関大学を希望する生徒について人文科学コース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"> <li>・ 課題研究開講式</li> <li>・ テーマ、研究手法について (指導教員を交えて班内で議論)</li> <li>・ 研究の背景、研究内容の概要の理解</li> <li>・ 研究内容の明確化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題研究の1年間の流れを把握する。</li> <li>・ 各自の興味・関心を明確にしつつ、班でテーマを設定する。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 研究目的や内容を理解する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県内企業講座</li> <li>・ 京都大学研究室訪問</li> <li>・ 課題研究中間発表会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 中間発表会に大学教授・大学院生を招いて、助言をお願いし、これからの研究の方向性を確認する。</li> </ul>
二 学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究の進展</li> <li>・ 発表用ポスター作成</li> <li>・ 短時間で伝えるための発表の練習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題研究プレ発表会</li> <li>・ 海外交流研修（台湾）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
三学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題研究最終発表会</li> <li>・ 英語文献を利用した学習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>

### [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。この課題研究を通して、探究力やコミュニケーション能力等を十分に高めることができた。

課題研究と並行して校外での活動も積極的に行ってきた。7月の京都大学研究室訪問では、教授・大学院生・本校卒業生との交流を通して「学ぶ楽しさ」「グループで学ぶ意義」を体感した。この経験が1年間の課題研究を進めていく上で大きな指針となった。9月の関東ヒューマンセミナーでは、東京大学、官公庁、企業、文化施設等を訪問して、そこで働く人々と生徒たちが直に話し合う場を設けた。そのことにより生徒たちは視野が広がるとともに、物怖じせずに社会人とも話せるようになった。この経験が課題研究発表会での質疑応答に反映された。1月の課題研究最終発表会でも生徒たちは堂々と発表し、積極的に質問し、議論を楽しんでいた。このように校外での活動と校内での課題研究が、発表会という場面で有機的につながっている。

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ねばならない。

#### 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、将来の進路実現につなげる。

##### [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"> <li>・ 課題研究開講式</li> <li>・ グループ決定</li> <li>・ プロジェクト①</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題研究の1年間の流れを把握する。</li> <li>・ 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。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究活動</li> <li>・発表練習</li> <li>・プレゼンテーション</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究目的や内容を理解する。</li> <li>・研究を深める。</li> <li>・効果的な発表を行う。</li> </ul>
二学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別研究</li> <li>・研究活動</li> <li>・発表練習</li> <li>・プレゼンテーション</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3年間の課題研究の総仕上げとして個人の研究を行う。</li> <li>・大学での学びを意識しつつ、進学の動機付けとする。</li> </ul>

### [3] 成果と課題

2年次では1年間で1つの課題研究を行ってきたが、3年次では短い期間で複数の課題研究を行った。将来の進路決定に向けて、複数の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。具体的な成果は進路実績に反映されるものと考えている。

## 1.8 「科学探究」(第3学年普通科・1単位)

### [1] 研究の目的

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させる。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を行う。

### [2] 研究開発の内容・方法・検証

第3学年普通科の全生徒が効果的に教科融合・領域融合型の学習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。文系では、国際貢献を軸にして探究活動を行うことで、教科・科目の枠組みを超えた、思考力の育成を図った。

生徒が作成するレポート、筆記テストの結果および生徒、教員に対するアンケート調査の結果をもとに検証を行った。

### ◀ 「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 実験 未知試料の分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶液中に含まれる金属イオンを同定する。</li> <li>・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。</li> <li>・系統分離の手法を用いて金属イオンを分離し、確認する。</li> <li>・無機化学の基礎知識を活用して、グループで実験方法を考え、実験し、結果を分析・考察し、レポート形式にまとめる。</li> </ul>
	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"> <li>・大学教員から講義を受けることにより、研究に対する興味関心および学ぶ意欲の伸長を図る。</li> <li>・大学の様子や研究分野について知ることによって、将来の進路選択のための情報を得る。</li> </ul>

二 学 期	《物理分野》	
	実験 ばね振子の周期測定	・ばね振子の周期を測定し、ばね定数の計算方法を見出す。他の方法を考案し、誤差の考察をする。
	実験 反発係数の測定	・スーパーボールを机面に落下させ、衝突音の時間間隔を測定することにより、反発係数を求める。
	実験 光の干渉（ヤングの実験）	・複スリットと回折格子による光の干渉縞を比較し、その違いについて考察する。
	実験 クインケ管	・クインケ管を用いて音の干渉を観察し、音の波動性を理解する。条件による変化を考察する。
	《生物分野》	
実験 DNAの電気泳動	・ウィルスDNAを制限酵素で切断し、電気泳動によってDNA断片の大きさを分析する。	
実験 大腸菌の形質転換実験	・既存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実験を行う。	

### [3] 成果と課題

今年度から新たにスタートした「科学探究」では、これまで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。

例えば実験「反発係数の測定」において、スーパーボールが床に衝突する時間間隔が指数関数的に振る舞うことを利用して、反発係数を求める。このような実験に取り組むことを通じて、数学を活用してデータを分析したり、現象を解析したりする能力を身につけることができた。また、課題解決における数学の重要性を認識させることができた。また、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あったため、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できた。文系では、実際に自分が行う国際貢献を軸とすることで、自分の立場で思考することができた。

授業後に実施した生徒のアンケート調査では、約9割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。「科学探究」は、生徒の理解を深めたり、興味・関心を高めたりする上で、有効であったといえる。また、数学と物理学、化学と社会科学といった科目融合的な教材を開発、実践することによって、より現実的な課題の解決のための方法を学ぶことができた。

理数科と比較して対象となる生徒数が多いために、実験操作やレポートの書き方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、改善を図りたい。また、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. 課外活動

探究活動を充実させるため、第1学年、第2学年において、以下に示す課外活動を実施した。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、英語によるプレゼンテーション能力および国際性の伸長を図る。

### 2.1. 野外実習（第1学年理数科、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験を行うことで自主性を育成する。

## [2] 研究開発の内容・方法・検証

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40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20名であった。

検証は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院生に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。
- ・本年度は理数科1年生全員が生物を履修したため、丁寧な事前事後研修を行うことができた。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。
- ・地学野外実習は夏季休業中に行い、昨年度から11名増加の20名が参加し、充実した実習を行うことができた。今年は理数科1年生全員が生物を履修していたが、生物野外実習を体験し、これを踏まえてさらに地学を学んで体験してみたいという知的好奇心の高まりがあったため参加人数が増加したと考えられる。

### 〈研修の日程〉

	期 日	内 容	
事前研修	7月（生物分野） 8月（地学分野）	・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26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
		夜間	ウニの発生実験・観察
	7月27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	8月23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共に、集団生活を通して人間力の向上を図る。

### [2] 内容

自然科学への興味・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。一昨年度より、別日程で実施される全国SSH生徒研究発表会へ

日帰りで見学に行くため、生徒の負担軽減および学習時間の確保のため、本事業は1泊2日の日程としている。

### [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」点が良かったようである。科学的探究力についての問いに対しても、肯定的な回答が100%となり、良好な結果となった。

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。生徒の希望が多い研究内容の機関や、1年生の段階でも理解しやすい研究機関と提携し、訪問先で見学する内容と理解が十分うまくみ合う行事にすることが重要である。

実施期間が移動を含めて1泊2日と短く、例年厳しいスケジュールとなっている。本年度の東京大学での研修では、駒場キャンパスには行かず、全員が本郷キャンパスで研修を行った。今後とも、研修内容・時間と移動距離・時間を効率よく改善する必要がある。

#### 〈研修の日程〉

	期 日		内 容
事前研修	6月上旬		事前研修、報告書の作成方法、研修先についての学習
研修当日	1日目	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 (素粒子・電子情報・有機化学・生命工学に分かれて研修)
		夜間	研修内容の復習、翌日の研修内容の予習
	2日目	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・生命理工学院に分かれて研修）
事後研修	10月上旬～中旬		報告書原稿作成、研修先に送付

## 2.3. 工学部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、設計、製作、強度実験、データ分析等の、ものづくりの体験活動を通して、科学的探究力を養う。
- ・海外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。
- ・強度実験・強度シミュレーションソフト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JTE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

金沢工業大学と共同企画した「橋づくり実験セミナー」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。橋のモデルを作成し強度実験を行った後、実験結果をALT（7名）及びJTE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、生徒にはグループ内でも、宿舎での活動も含めて英語でのコミュニケーションを求めた。

### [3] 成果と課題

韓国の生徒と、どのような橋を作るかを英語で議論しながら、工夫を凝らし橋の模型を作成した。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。

英語のプレゼンテーションでは、即興性が求められることに戸惑う生徒も見られたため、来年はより事前学習を充実させて、各活動の目標をしっかりと伝えていきたい。

## 2.4. 韓国との共同研究・合同合宿（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

8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) Exploring the Most Effective Wave Dissipating Block in Heaving Seas

「波打つ海における最も効果的な波消しブロックの探究」

(B) Exploring Energy Harvesting Technology, Using the Static Electricity of Rain

「雨の静電気をを用いた環境発電の技術の探究」

### [3] 成果と課題

本年度は、韓国生徒から提示された研究テーマに関して、共同研究班の生徒で昨年度以上に時間をかけて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、韓国生徒の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事ができていた。コミュニケーションが円滑に進んだため、その後の共同研究のやり取りも非常に充実したものとなった。

## 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

指定2年次の昨年度より、日本・韓国・ロシアの3カ国の生徒が参加する国際的なポスタープレゼンテーションを行っている。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、ロシアの航空宇宙中等教育学校の生徒によるポスターが4枚、計44枚のポスターを発表会場（体育館）に設置し、各ポスターの前では、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）》

The Relationship between a Baseball Bat's Vibration and the Location of its Sweet Spot 「バットの振動と芯の位置について」
The Control of a Paramecium's Movement with Metal Ions 「金属イオンによるゾウリムシの操作」
A String Telephone's Best Frequency to Transmit Sound 「糸電話の共鳴振動数に影響を及ぼす要因について」

共同研究発表（上記・大田科学高校生徒）

Exploring the Most Effective Wave Dissipating Block in Heaving Seas
Exploring Energy Harvesting Technology, Using the Static Electricity of Rain

<研修の日程>

1	12月16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	17日（月）	大田科学高校にて科学交流 ・ポスタープレゼンテーション （本校生徒による学校・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、ロシアの生徒による科学研究発表/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（KAIST） ②韓国電子通信研究院（ETRI） 大田泊
3	18日（火）	KTX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	19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

本年度はポスター発表の数が24から44へと倍増し、昨年度以上に活発に、発表、質疑応答、ディスカッションが行われた。また、本校の発表担当生徒たちは、事前に十分に練習をして臨み、ほとんど原稿を見ずに、聞き手の反応を確認しながら発表することができていた。研修の参加生徒からは、自分たちの研究をより深く探究していきたいという気持ちになったという意見が多く聞かれ、非常に充実した研修にすることができた。

### 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 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
			総合的な学習の時間	3	
	課題探究	1	総合的な学習の時間	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
			総合的な学習の時間	3	
	人文科学課題研究Ⅰ	2	総合的な学習の時間	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」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 $\alpha$ 」「数学探究 $\beta$ 」
- 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科目である学校設定科目「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・1単位）および「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。より現実的な課題解決に必要な能力の育成を図る。

「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および筆記テストの結果からその成果を検証する。

《平成30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。 ・ 空気抵抗力がはたらく落下物体の運動 ・ 回転運動する水面の形状 ・ ばね振り子運動 ・ 孔の空いた容器からの水の流出にともなう水位の時間変化
	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) 化学の手法を利用することで、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	上記で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

本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／物理コースを20名、生物／化学コースを19名が選択し、科目融合・領域融合型の学習に取り組んだ。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。開発した教材に取り組むことを通して、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。

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。また、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することができた。

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生徒達は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。

一方、授業の内容や探究活動を十分に深める上で、授業時間がやや足りなかった。特に、グループ活動にかかる時間を少なくともあと数時間を確保できれば、より充実した探究活動にす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、やや難易度が高く、十分な理解を得ながら進めていくことに苦勞した生徒がいたようである。特に、数学モデルを作成する能力を習得するための教師の指導法や支援の仕方を工夫していく必要がある。

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。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。

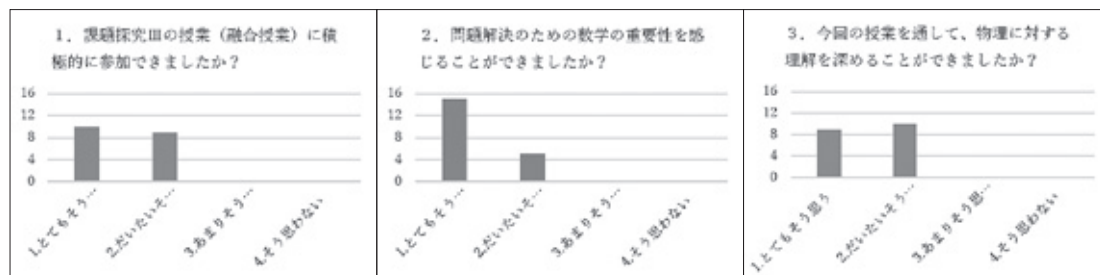
#### 《生徒アンケートの調査結果》

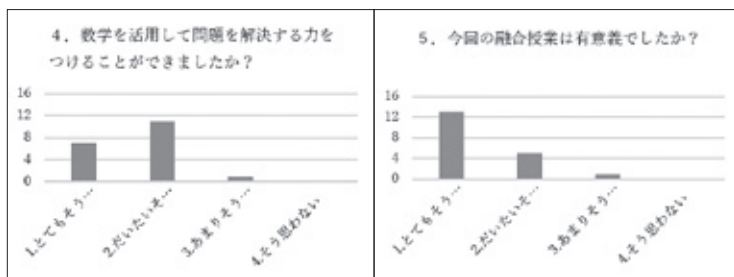
数学／物理コース（38H 19名）

○授業回数が少ない、時間が短い(5) ○内容はとても面白かった ○普段の授業からも数学をもっと用いて接してみたい ○立式から式を導き、実験して考察するのを、授業内ですべて行うのは少し時間が足りないように感じた。また、難しかったが、現象を予測するのは楽しかった

○授業内容の難しさと、週1回というシビアな状況で焦りました ○少々スケジュールが厳しい

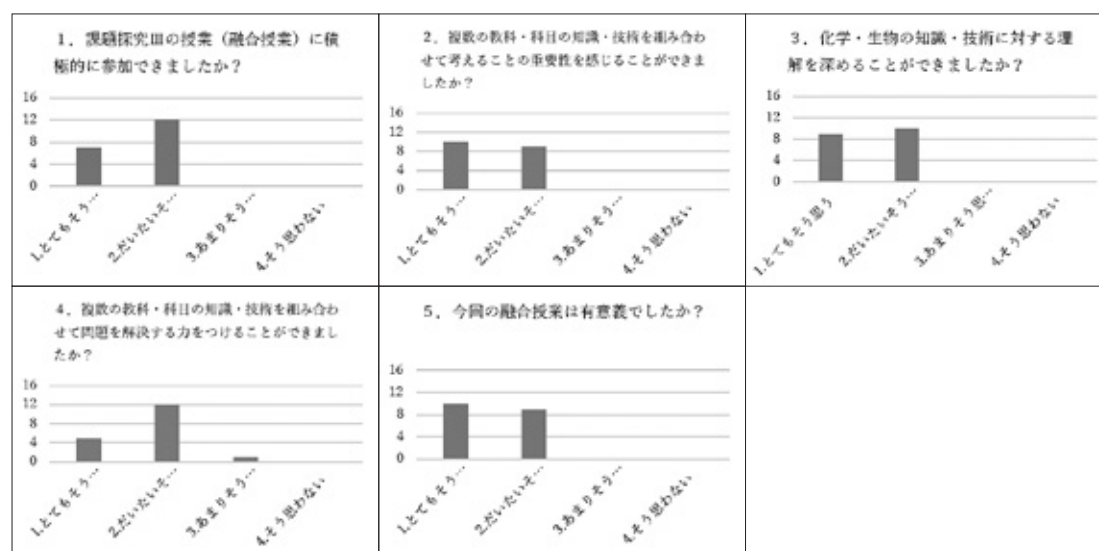
○はじめに微分方程式の解き方を習ったのがよいと思った ○レポートを書く課題の実験の時間を増やしてほしい ○数学モデルに関する授業を増やしてほしい ○グループ研究の時間を増やしてほしい ○物理とか数学の最近習ったようなことを組み合わせて答えが出てくるのが面白かった。もっと頭よくなりたいと思った





生物／化学コース（38H 19名）

○もう少し長めの時間があつたらと思った ○物理チャレンジよりも面白かった ○もう少し授業時間が増えたらいいと思った。授業では扱わない計算方法などが知れてよかった ○グループで主体的に考え、実行する取り組みがよかった ○班の皆と協力して自分たちの実験を終えることができた ○レポートを書く、班ごとの実験の授業の時間をあと1～2時間伸ばしてほしい ○発酵というごく身近に存在するものを化学的に考えると、いろいろ理論的になっていて興味深かった ○生物を勉強していればもう少し深く学べたのかな、と思った ○教科の隔たりを超えた実験をするのはとても楽しかった ○たくさんの実験をすることができて多くを学ぶことができました



## 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、考察を必要とする以下のテーマを選び、その定義とプランを提示した。昨年度は「1. 脳死を人の死と認めるべきではない」「2. 日本は原子力発電をすべて廃止すべきである」「3. 日本は遺伝子組み換え食品の販売を禁止すべきである」の3テーマであったが、本年度新たに「日本はすべての乗用車を電気自動車に切り替えるべきである。是か非か。」を加えて、4つのテーマ全てを文理融合、領域融合的なテーマとした。

さらに、各テーマに関して、理科の教員が科学的な説明を、地歴公民・英語の教員が社会的な説明を、「ディベート論題レクチャー」において行った。生徒は聞いた内容を、「ディベート学習ノート」にメモを取り、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

本年度、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。また、本年度から4つの論題全てを文理融合、領域融合テーマにしたので、科学技術が我々にもたらすもののメリットとデメリットを多角的に考察することができた。

## (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

【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

- ・昨年度のアンケートで最も多数の生徒がルーブリックに加えてほしい観点として書いていた「チームワーク」を新しく観点に加えた。また、観点が増えると評価が煩雑になるので、「論理性」と「証拠の適切さ」を「論理性・証拠」として1つの観点到まとめた。
- ・担当教員全員で年度当初に会議を行い、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、まず達成目標が明確になるようにした。
- ・ディベート大会では、ルーブリックを用いて教員だけでなく生徒も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。
- ・今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、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確認した。

#### [3] 成果と課題

- ・本年度、ルーブリックを、昨年度の生徒の意見を反映して改訂した。ディベート大会後にアンケート調査で生徒に追加したい観点があるか尋ねたところ、新しい観点は出でこず、今のままで良いという意見が圧倒的であったので、適切な改訂ができたと言える。
- ・本年度はクラス内練習試合の開催時期を1週間早めてルーブリックによる相互評価及び自己評価を行い、大会までの授業でより時間をかけて自分の論やパフォーマンスを改善できるようにした。
- ・来年度は、自作教材「ディベート学習ノート」を改良し、生徒がより充実した準備が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する。その結果、生徒のパフォーマンスおよび自己評価能力の育成にどのような影響があるかを検証する。

[2] 内容

- ・年間4回行う英語による発表に対して、JTE（日本人英語教師）とALT（外国語指導助手）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。
- ・本年度は、ルーブリックの観点や評価基準の変更は控え、それぞれの要点が見やすくなるようにフォントを工夫して、評価基準の見える化を行った。
- ・本年度から、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

- ・本年度は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を確立することができた。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、肯定的回答は昨年度77%であったのに対して、今年度は85%と上昇

し、生徒の自己評価能力が高まったという成果が見られた。

- ・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）における取組み

#### [1] 研究の目標

- ・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）の中間報告会を複数回行い、こまつ研究サポートプログラムの先生方（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。生徒はその先生方の指導に従い、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

- ・7月、9月どちらも、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の先生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。
- ・「ルーブリックによる評価が自身の研究のフィードバックに活用できた」と答えた生徒は7月では98%、9月は88%あった。このことから、大学の先生方がルーブリックで評価し結果を生徒にフィードバックすることは、生徒達の今後の研究に生かされたのではないかと考えられる。しかし、9月の結果で12%の生徒が「あまり活用することができなかった」と回答しており、今後は大学の先生によるルーブリックの評価を生徒に丁寧に説明する必要があることがわかった。
- ・「7月から9月のルーブ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64%、今年度は97%であった。これは昨年度の結果から、ルーブリックの内容を意識させ、ルーブ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

- ・「探究力」を測定する客観検査の研究開発と試行の取組

#### [1] 研究の目標

- ・生徒個人の「探究力」の伸長を評価する材料とする。
- ・「アンケート調査」による「科学的探究力」の伸長の結果と比較することで、生徒の自己評価力を推し量る材料とする。
- ・本校SSH事業そのものの成果の評価および改善に活用する。

#### [2] 内容

本校のSSH運営指導委員の國藤進名誉教授の指導による安達恭史氏の論文を参考に客観検査の作成を試み、改良を加えた。

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 他愛心 対人コントロール	(喜びの共感・悩みの共感) (配慮・自発的援助) (人材活用力・人付き合い・協力)
③状況対応力	状況洞察 リーダーシップ 状況コントロール	(決断・楽天主義・気配り) (集団指導・危機管理) (機転性・適応性)

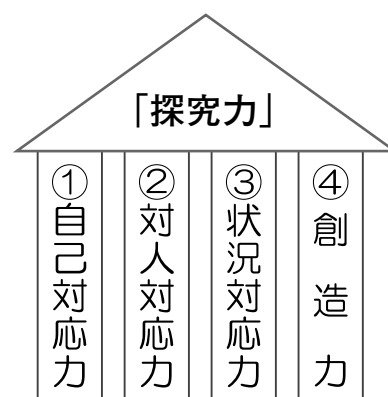
E I (Emotional Intelligence) とは日本語で「情動知能」や「感情知能」などの用語が当てられている心理学用語であり、社会や職場でのE Iの位置づけは年々高まっている。社会的成功、業績、社会貢献の鍵となる能力はI Q(知能指数Intelligence Quotient)よりもE Iにあるといわれている。

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

本校SSH事業で評価対象となる「探究力」は、上記の I 及びIIの ①自己対応力 ②対人対応力 ③状況対応力 ④創造力で構成されていると考え、それらを検査することにより「探究力」の測定を施行した。

### [3] 成果と課題

本年度第3学年の生徒（H28年度入学者）に、夏季休業まえに時間をとり、検査を行った。「①自己対応力」～「④創造力」すべての項目において数値の上昇がみられた。「①自己対応力」が最も高い値を示し、「③状況対応力」の数値の上昇が最も顕著であった。「④創造力」においては、数値そのものは2点台と低い値であるが、前年度からは大きく上昇している。2年時3学期の一人一本の論文作成、英語での口頭発表、希望者による韓国科学交流、また3年時の「課題探究Ⅲ」における、科目融合・領域融合型の学習等、さまざまなSSHの事業の取り組みの成果として探究力の向上が見られたと考えられる。



韓国大田科学高校との科学交流は希望者の中でも選抜を行い、昨年度は25名（今年度は23名）が参加した。この25名のみについて検査結果を抽出し、値の比較を行った。その結果「①自己対応力」「②対人対応力」「④創造力」の各観点で、韓国科学交流に参加した生徒の方が、母集団と比較して、より大きな伸長が見られた。「③状況対応力」についてのみは、伸びが全体よりも小さく抑えられているが、値そのものは、母集団の3.24に対して3.29と上回っており、その影響で伸びが抑制された可能性がある。国際科学交流でのさまざまな体験やそれに向けた準備の活動への取り組み等が、探究力の向上をもたらした事がうかがえる。

韓国大田科学高等学校との科学交流に参加した生徒（25名）のみを抽出したものの

探究力検査「4観点比較」

H28年度入学者	2年時(12月)	3年時(7月)	変化
①自己対応力	3.10	3.43	△0.33
②対人対応力	2.97	3.16	△0.19
③状況対応力	2.86	3.24	△0.39
④創造力	2.51	2.87	△0.37

《韓国大田科学高等学校との科学交流に参加した生徒（25名）のみを抽出したもの》

25名	2年時(12月)	3年時(7月)	変化(25名)		変化(全員)
①自己対応力	3.09	3.46	△0.37	>	△0.33
②対人対応力	2.95	3.18	△0.23	>	△0.19
③状況対応力	2.95	3.29	△0.34	<	△0.39
④創造力	2.47	2.92	△0.45	>	△0.37

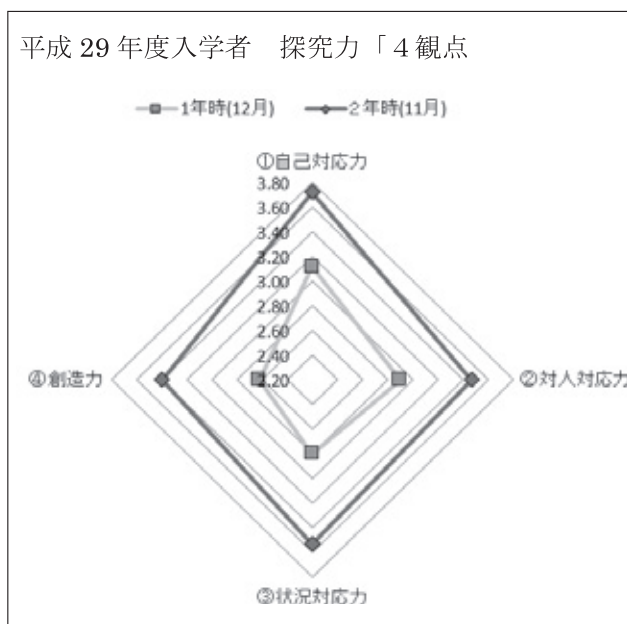
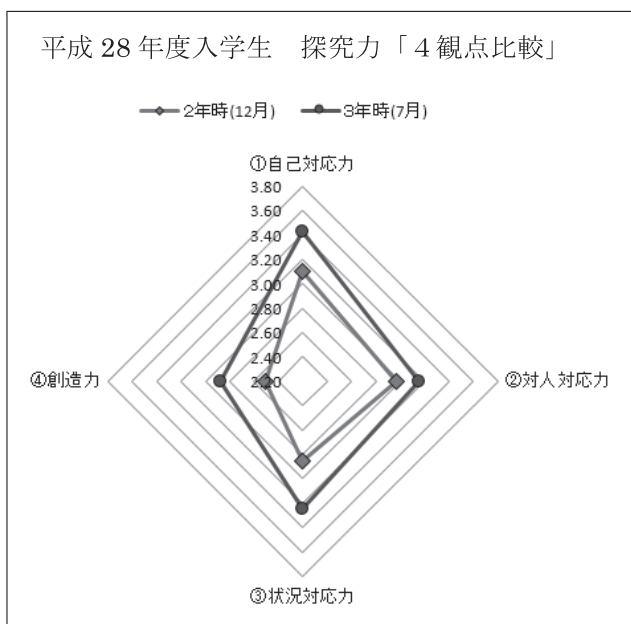


本年度第2学年の生徒（H29年度入学者）には、11月に探究力調査を行った。第3年次の中間評価の資料作成もあり、昨年より1ヶ月早めた検査実施となった。11月3日に口頭発表会があり、課題研究が一段落ついた時期となった。「①自己対応力」～「④創造力」すべてにおいて数値の上昇がみられた。平成28年度入学者である3年生と同様に「①自己対応力」が最も高い値を示したが、数値の上昇が最も顕著であったのは「④創造力」であった。各観点での伸び幅は、3年生の値を上回っており、2年次に行っている課題研究の取り組みが「探究力」の向上に大きく関わっていることがうかがわれる結果となった。

昨年度、研究開発した検査用紙は項目ごとに「全くあてはまらない」～「非常によくあてはまる」までの5段階で答えさせる様式であった。検査の結果1～5の広い範囲のなかで数値の差が見えにくく、また被験者も段階が5つあることで、選ぶ際に迷いが生じ、率直に答えず思案する様子も見受けられた。そこで検査用紙を改良し、「あてはまらない」「どちらともいえない」「あてはまる」の3段階とした。またカードリーダーにも対応できるように、クラスや出席番号をマークシート方式とした。3段階の部分は○で囲む方式とすることで、被験者の負担を減らし、より率直に判断できるように工夫した。

探究力検査「4観点比較」

H29年度入学者	1年時(12月)	2年時(11月)	変化
①自己対応力	3.12	3.72	△0.61
②対人対応力	2.90	3.47	△0.57
③状況対応力	2.80	3.53	△0.73
④創造力	2.62	3.40	△0.78



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と、そうでないクラスについて、改良した検査用紙を用いて「探究力」検査を試験的に実施した。しかしながら結果として、課題研究実施クラスと一般クラスでの有意な差は認められなかった。協力校では、理系と文系の1クラスずつ、計2クラスのみで、「総合的な学習の時間」の一部を使って課題研究を実施している。毎週1時間の単位が割り振られておらず、足りない分は放課後の時間を利用しており、当然予算も割り振られておらず、校外からの専門的なサポートも受けられない環境での課題研究の取り組みと聞いている。同じ課題研究という活動であっても、学校によって置かれている状況は大きく異なり、SSHである本校は、予算や外部人材等のサポートをうけ課題研究を充実したものにできていることを改めて感じた。今後、「探究力」の伸長について確認していきたい。

《資料：改良を施した「探究力」検査用紙》

学年 ① ② ③	クラス ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧		
出席番号 (十の位) ① ② ③ ④			
(一の位) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			
( ) H ( ) 番 氏名 ( )			
次の文章を読んで、右の欄の1～3のうち、自分にあてはまると 思う番号を1つ選んで、○で囲んでください。		あてはまらない	どちらとも いえない
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	1	2	3
2 今の自分の感情を言葉に表せる	1	2	3
3 一度始めたことは最後までやり通したい	1	2	3
4 目標達成のためなら苦勞も気にならない	1	2	3
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	1	2	3
6 気に障った時でも声を荒げない	1	2	3
7 三日坊主は最低だと思う	1	2	3
8 相手の喜ぶことをしてあげたくなる	1	2	3
9 悩んでいる人を見ると声をかけずにはいられない	1	2	3
10 相手の嫌がることは口にさせない	1	2	3
11 困っている人を見ると、何とかしてあげたくなる	1	2	3
12 人の能力を適切に引き出すことができる	1	2	3
13 人と親しくなることが苦手ではない	1	2	3
14 だれにでも進んで手を貸してあげられる	1	2	3
15 ここぞという時にはきちんと発言する	1	2	3
16 何かを始めるときは、うまくいくだろうと思う	1	2	3
17 その場の雰囲気壊さないように気を付けている	1	2	3
18 集団を動かすことができる	1	2	3
19 状況の変化を予想して対策を立てるほうだ	1	2	3
20 とっさの場合にも適切な判断ができる	1	2	3
21 新しい集団や仲間すぐに溶け込むほうだ	1	2	3
22 いつも新しい方向を探し求めている	1	2	3
23 非常に複雑な問題にあたってみたい	1	2	3
24 自分のアイデアを他人に売り込むほうだ	1	2	3
25 自分の意見をはっきりと主張する	1	2	3
26 完成に必要な時間を短く見積もるほうだ	1	2	3
27 どんな問題に対する研究もユニークだ	1	2	3
28 いかなる問題についても熱中する	1	2	3
29 特殊なことに対しても、一般的な形で問題にする	1	2	3
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	1	2	3
31 事柄の含意を見逃さない	1	2	3
32 文章を要領よく書くことができる	1	2	3
33 自分の言動が他人に対して強い刺激になっている	1	2	3

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

○E Iを導入した「探究力」検査について

「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がないのか。また、E Iを含めた「探究力」の向上が、課題研究を中心とした探究的な学習の成果かどうか、人間的な成長・成熟に基づく向上を上回る成果であると今後、何らかの方法で明らかにすることができると考えているか。」との指摘があった。

上記の指摘に対して、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と、そうでないクラスについて、本校の開発した「探究力」検査を試験的に実施した。協力校では、

理系と文系の1クラスずつ、計2クラスのみで、「総合的な学習の時間」の一部を使って課題研究を実施している。毎週1時間の単位が割り振られておらず、足りない分は放課後の時間を利用しており、当然予算も割り振られておらず、校外からの専門的なサポートも受けられない環境での課題研究の取り組みとなっている。今回の検査では、課題研究実施クラスと一般クラスでの有意な差異は認められなかった。今後は、「探究力」の伸長について、確認していきたい。

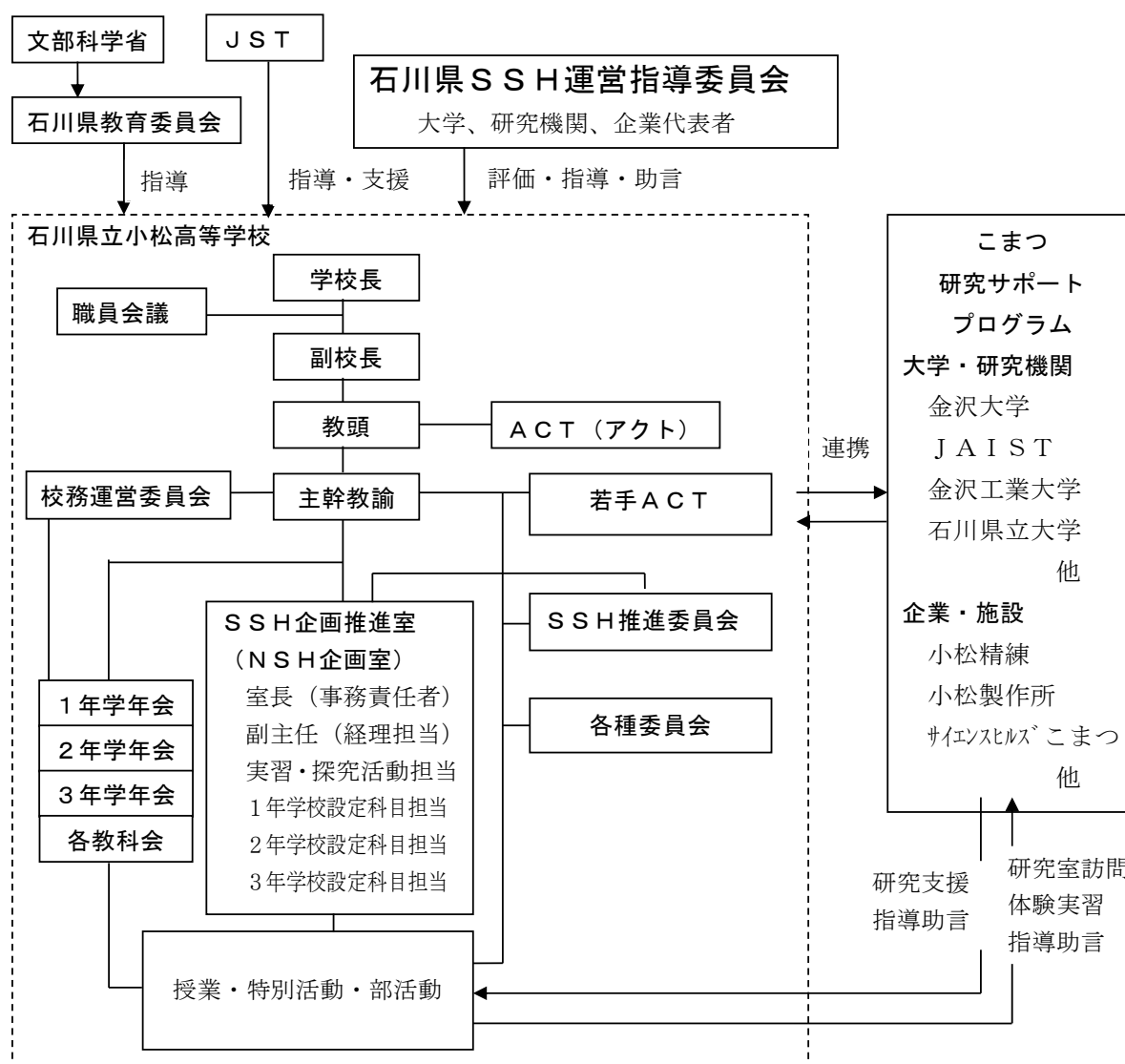
### ○理数系部活動の充実に向けて

「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。放課後や土日も含めて研究活動を行う理数科生徒が所属する受け皿としていかなものか。」との指摘があった。

上記の指摘に対して、理数科生徒に対する部および同好会のあり方を再検討した。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、それぞれが、物理・化学・生物・地学の4分野の研究活動に対応し、研究発表や近隣の科学館でのイベントブースに参加し、研究の普及活動に取り組んできた。次年度「天文同好会」を「天文数学同好会」とし、数学の教員も顧問として配置し、数学の分野における研究活動の活性化につなげたい。

## 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研究の取り組み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、本年度の重点目標である「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教頭主宰の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研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### (1) 課題研究を中心に据えた全校での3年間の学習体系の研究開発

#### ○学校設定科目

第3年次となる本年度、3期目に設置したすべての学校設定科目を実施し、それぞれの科目ごとに以下のような課題が残った。

#### 1.1 「総合科学」および「課題探究Ⅰ」

学習内容に関して時間が不足しているのが現状である。1年生の学習段階では、ペースがあまり早くなならないように授業を進めなければならないため、多くの内容を取り扱うのは難しい。来年度以降も学習内容を精選して、適切な分量となるように留意していきたい。時間的な制約の中で効果が上がるように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。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重要である。引き続き、意欲を引き出す上で効果的な教材開発をしていきたい。

#### 1.2 「探究基礎」

ディベート学習では、適切な論題の検討を続けるとともに、昨年度全面的に改訂した「ディベート学習ノート」を、授業担当者（1年正副担任）の意見を参考に再度改訂し、生徒がより主体的、体系的に、迷いなく準備を進めることができるようにしていきたい。

基礎課題研究では、週1時間で半期のみの授業で十分な時間が取れない中で、彼らなりの結論を導き出すことができた。2学年での課題研究のための基礎技術習得につながる内容となったが、低学年であるため知識量も少なく、研究内容として十分なものとは言い難かった。

実験講座（化学）は、第2年次から、基礎的な知識及び実験技能の習得を目的で実施している。本年度の第1学年の生徒には、理系進学希望者が昨年度より多く、2クラスの生徒が化学実験室同時に入り実験実習を行うことができる限界であった。来年度さらに理系進学希望者が増えると、化学実験室に入りきらず、実験室の確保が課題となる。

#### 1.3 「プレゼンテーション&ディスカッション」

本年度は、発表会が終わる度に生徒がループブックを使った自己評価を行い、次の発表会に向けてループブ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。

来年度は、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への改訂を進めて行きたい。

#### 1.4 「課題探究Ⅱ」

こまつ研究サポートプログラムにおいて、本年度は中間報告会（大学教員5～6名を招へいた）を7月と9月に2回行った。この報告会で、生徒が研究の正しい手法について学ぶ機会となったと共に、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。さらに生徒のモチベーションを高め、課題研究に積極的に取り組ませる上で、予想以上の効果があった。本年度は中間報告会を7月と9月に2回行ったが、実験結果が思うように得られず、実施時期について検討してほしいという声が生徒から聞かれた。次年度は報告会の実施時期を検討したい。

また、昨年度から1人1冊の実験ノート、1人1本研究論文に取り組んだが、論文添削における指導のあり方に改善の余地が残る。次年度以降同時に複数の論文を添削する指導について検討が必要である。

#### 1.5 「課題探究」

昨年度明らかになった課題点である教員一人あたりの担当生徒数が多い状況は、体育教員が加わることによってやや緩和された。また、本年度は昨年度指導した経験を持つ教員が多く、指導力が向上したことによって、教員が感じる負担感もやや軽くなった。さらに、担当者会議を複数回開催することによって、担当教員の指導意欲や課題研究に対する意識の持ち方も全体的に向上した。

一方、指導する教員数や実験機材が不足している状況は継続している。これらをすべて改善するのは難しいが、指導方法や事前に行う講座内容の改良を図ることにより、より充実した課題研究にしていきたい。

#### 1.6 「人文科学課題探究Ⅰ」

文系の研究では、文献調査が主な活動となり、集めた情報の解釈がポイントとなる場合が多い。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、その結論の正当性を客観的に評価する点に困難が残る。仮説を立て、それを客観的に検証して考察することで結論につなげるという課題研究の形にこだわることに無理があるように思われる。

次年度に向けて、客観性が確保され、より説得力のある結論を導ける課題研究の在り方を念頭に、指導していきたい。

#### 1.7 「課題探究Ⅲ」

アンケート結果から、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事ができたものの、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、実験の原理や操作およびデータの処理、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。

#### 1.8 「科学探究」

実施初年度、文系クラスでは「地域貢献」というテーマで文理融合の探究活動を実施した。理系クラスでは「物理」「化学」「生物」の発展的な実験授業を通して科学技術と現代社会の両面から考え、生徒同での議論や、発表およびレポートにまとめる探究活動を実施した。生徒は意欲的に探究活動に取り組んだが、これからの自分たちの問題としての理解には不十分であったと思われる。より効果的な授業にするために、さらなる教材開発が必要となる。

#### 1.9 「人文科学課題研究Ⅱ」

これまで「いしかわニュースーパーハイスクール（NSH）」の学校設定科目として英字新聞講読を通して、語学力を磨きながら現代社会が直面しているさまざまな社会問題に対して、探究的な学習を行ってきた。SSH3期目の第3年次で、社会問題について科学技術との関連

を主題とすることで文理融合の探究活動を行った。担当の英語教員の自然科学・科学技術への理解が重要であり、教員の研修および指導力向上が課題となる。

## ○課外活動

「野外実習」「関東サイエンスツアー」「工学部実験セミナー」「国際科学交流」のいずれの課外活動も、SSH指定の1期目、2期目から継続して実施してきている。活動内容や実施期間などについて毎年改善を加えながら、より効果的な活動となるように進めてきている。

「野外実習」については、3期目指定一年次より生物と地学の実習を別の日程で実施している。生物実習は1泊2日、地学実習は半日での実施とし、以前の生物実習、地学実習を合わせて2泊3日の研修に比べて生徒や引率教員の体力的な負担を軽減した。一方、参加対象については、例年各科目の選択者は参加を必須とし、それ以外の生徒は希望参加としてきた。本年度は地学選択希望者が極端に少なかったため、理数地学が開講されず全員が理数生物を履修している。そのため、充実した事前学習を行うことが可能となり、実習の様子も意欲的で活発なものとなった。次年度は、本年度とは様子が異なるため、事前学習時間の確保のための工夫が必要となる。また、地学実習には昨年より11人増の20人が参加した。地学選択者がいない中での実施で希望者が集まるか心配していたが、好奇心旺盛な理数科生徒を中心に多数の生徒が参加した。事前・事後の指導の取り組みのさらなる充実が求められる。

「関東サイエンスツアー」については、事前学習では十分な時間が取れなかったが、自主的に予備知識を習得していた。そのため訪問した機関の研究内容を理解することができ、今後の学習意欲の向上につなげることができた。また1泊2日で時間が限られており、研修内容・移動距離・時間の効率がよくなるよう改善していく必要がある。今後は研究内容で生徒の希望が多い機関や、1年生の段階でも理解しやすい研究機関と提携し、訪問先で見学する内容と理解が十分うまくかみ合う行事にすることが重要である。また、関東在住の本校OBとの懇談会もさらに充実させていきたい。

「工学部実験セミナー」については、非常に内容が充実している反面、大学の先生方に大きな負担となっている。今後は、双方に無理のない形でセミナーを開催できるように、日程も含めて大学側と調整を進めていく必要がある。これまで提携してきた大学では今後の実施が困難になっており、実験内容も含めて抜本的な見直しを迫られている。来年度の実施に向けて、未定の部分が多くあり、充実した実験実習が行えるよう関係各所と検討していく必要がある。事前学習を充実させることで、スライド作成や発表で大切なことへの共通理解を深めておき、当日に大学の先生によって行われている発表についての講義は省略し、時間に余裕をもたせるなど、セミナーの細かい内容を見直していく必要がある。

「国際科学交流」では、韓国大田科学高校生徒との共同研究への取り組み、および韓国の優秀な高校生との交流を通して、英語による表現力を高めることができた。一方、夏休みの合同合宿の際には、昨年度以上に時間をかけて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、韓国生徒の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。コミュニケーションが円滑に進んだため、その後の共同研究のやり取りも非常に充実したものとなった。次年度は、さらに科学的用語の英語を事前学習して合同合宿に臨みたい。

## (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

・本年度初めて「課題探究Ⅲ」において、科目融合・領域融合型の探究学習を実施した。過去2年に渡り融合教材の開発を行ってきたが、今後、さらに複数の教科の教員が、専門領域外の内容を学びながらアイデアを出し合って、より魅力的で効果的な教材開発を推進する必要がある。また、教員が融合領域について研究し、研修をするための十分な時間の確保が必要

である。

- ・「探究基礎」におけるディベート学習で、科目融合、領域融合型のテーマ「脳死を人の死と認めるべきではない」「日本は原子力発電をすべて廃止すべきである」「遺伝子組み換え食品の製造を廃止すべきである」「すべての乗用車を電気自動車に切り替えるべきである」を扱った。「脳死」に関わるテーマでは、生徒の体験によっては心的負担が懸念される。高校1年生が扱う論題として適切なテーマを取り入れる必要性を感じた。

### (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

- ・「探究基礎」のディベート学習において、本年度はクラス内練習試合の開催時期を1週間早めてルーブリックによる相互評価及び自己評価を行い、大会までの授業でより時間をかけて自分の論やパフォーマンスを改善できるようにした。来年度は、自作教材「ディベート学習ノート」を改良し、生徒がより充実した準備ができるようにしたい。
- ・生徒の事後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、肯定的回答は昨年度77%であったのに対して、今年度は85%と上昇し、生徒の自己評価能力が高まったという成果が見られた。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。
- ・「こまつ研究サポートプログラム」における取組みで、中間報告会において「ルーブリックによる評価が自身の研究のフィードバックに活用できた」と答えた生徒は7月では98%、9月は88%あった。このことから、大学の先生方がルーブリックで評価し結果を生徒にフィードバックすることは、生徒達の今後の研究に生かされたのではないかと考えられる。しかし、9月の結果で12%の生徒が「あまり活用することができなかった」と回答しており、今後は大学の先生によるルーブリックの評価を生徒に丁寧に説明する必要性がある。
- ・中間評価の資料とするため、課題研究の口頭発表(11月)が終了した時点で、第2学年に対して行った「探究力」の検査について、実施時期が適切であったか再検討する必要がある。

### ○成果の普及

- (1) 学校設定科目を中心とした教育課程の編成に関して、本研究で得られた成果を報告書や研究発表会の場で他校の先生方に提示していく。
- (2) 普通科生徒の課題研究において、SSH学校設定科目の指導によって指導力を向上させた教員が、これまでおもに理数科の課題研究で使用されてきた実験装置、センサー、コンピューターを利用することにより、探究活動を充実させSSHの取り組みを学校全体に普及させていく。
- (3) 本校生徒による出前授業を、小・中学生に向けて科学実験講座で行っている。こまつ研究サポートプログラムと連携し、近隣の科学館「サイエンスヒルズこまつ」の施設(実験室)を利用する形で、理科系の部活動の生徒や希望者が科学実験講座を継続し、成果を普及している。
- (4) 近隣の中学校に出向いて、出前講座を実施した。
- (5) 本校理数科生徒と近隣高校(小松明峰高校)の生徒が合同で、いしかわ科学グランプリ(科学の甲子園県予選会)の研修会を実施した。
- (6) 創立記念祭(文化祭8月)や文化発表会(3月)等に於いて課題研究やSSHの諸行事で得られた成果を全校生徒に提示する。
- (7) SSH研究発表会・授業公開を通して、本校SSHの教育課程研究で得られた成果を地域の中学校・高等学校に普及する。研究発表会は5年間の長期計画を立て、校内各教科の教員が計画的に先進校視察や授業研究を行っていく。

資料1 平成30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	普通科				普通科2年				普通科3年				単位数計		理数科			単位数計		備 考
			1年	人文科学	文系	理系	人文科学	文系	選択	理系	人文科学	文系	選択	理系	科目	教科	1年	2年	3年	科目	教科	
国 語	国語総合	4	5											5	人文17	5			5		14	
	現代文B	4		3	3	2	3	3				2	4・6	文系17-19		2	2	4				
	古典B	4		3	3	2	3	3				3	5・6	理系14		2	3	5				
	○国語探究	2									2#		0・2									
地 理	世界史A	2				2							0・2	人文・文系			2		0・2	7	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	0・5・7	理系		2	3	0・5				
	地理A	2		3	3	2		4	4				0・2	7		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	2	人文・文系		2		2		2		
	○公民探究	3							3	3		0・3	理系2									
数 学	数学Ⅰ	3	3										3	人文						20	1年の「数学Ⅰ」は「数学Ⅰ」履修終了後に履修 2年人文科学の「数学探究Ⅱ」は「数学Ⅰ」履修終了後に履修 2年文系の「数学探究Ⅰ」は「数学Ⅰ」履修終了後に履修 2年理系の「数学Ⅱ」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									
○数学探究β	3							3				0・3										
理 科	物理基礎	2				③							0・3	10	2年理系は「物理基礎」③単位+「物理Ⅱ」単位または、「生物基礎」②単位+「生物Ⅱ」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④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	人文・文系									
	化学基礎	2	2				4					2										
	化学	4			3						4	0・7										
	生物基礎	2		2	2	②					4	0・2	理系									
	生物	4				②	④	④			4	0・4・6										
	地学基礎	2	2					4	4			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	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	2		2			0・2				
	美術Ⅰ	2	2	2								0・2				2			0・2			
	書道Ⅰ	2	2									0・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	文系				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 情 報	家庭基礎	2	2									2	2					1*	1*	2		
	社会と情報	2	1*									1*	1*					0*	0*			
○人文科学	○人文科学課題研究Ⅰ	1		2								0・2	人文3							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									
○自然と科学	○総合科学	2											1	人文		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」、「課題探究」および「科学探究」は「総合的な学習の時間」を代替 「総合科学」は「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 「課題探究Ⅰ」、「課題探究Ⅱ」、「課題探究Ⅲ」および「科学探究」は「総合的な学習の時間」を代替	
	○探究基礎	1	1										1	2					1			
	○プレゼンテーション&ディスカッション	1	1										1						1			
	○課題探究	1			1	1							0・1	文系・理系					1			
	○課題探究Ⅰ	1																	1			
	○課題探究Ⅱ	2																	2			
	○課題探究Ⅲ	1																	1			
	○科学探究	1							1			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	40	1年の「理数数学特論」は「理数数学Ⅰ」履修終了後に履修 理数理科は3科目履修	4		4				
	理数数学Ⅱ	8~15																6	4	10		
	理数数学特論	3~8																2	1	3		
	○スーパ-理数数学	3																		3	3	
	理数物理	3~8																	4		4	
	理数化学	3~8																	4	4	8	
	理数生物	3~8																	4	4	8	
	理数地学	3~8																	4	4	8	
	課題研究	2																			0*	
	○理数物理探究	4																		4	4	
○理数生物探究	4																4	4				
専門科目単位数計															10	15	15	40				
科目単位数計			33	33	33	33	33	31	2	33		99			33	33	33	99				
総合的な学習の時間			*	*	*	*	*	*		*	0*				*	*	*	0*				
ホ-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Ⅱによる代替を示す



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	1年生生理数科（40名）	実施日	毎週月、火、木曜日
----	--------------	-----	-----------

概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学者の倫理観、健康と医療、生活の科学等の強化を枠を超えた探究学習を行う。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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"> <li>・主体的に考える能力</li> <li>・課題発見、解決能力</li> <li>・教科の基礎知識、実験技能</li> <li>・探究スキル</li> </ul>
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査
------	---------

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（物理、化学）の授業に積極的に参加できたか？	18	16	1	0
②（ ）の基礎的な知識を身につけることができたか？	13	22	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？	18	17	0	0
④（教科横断学習に）積極的に参加できたか？	9	25	1	0
⑤数学、情報の授業で、探究スキルを身につけられたか？	10	23	2	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？	9	20	6	0
⑦（探究学習）に積極的に参加できたか？	21	13	1	0
⑧（ ）によって主体的に考える態度が身についたか？	13	21	1	0
⑨（ ）を通して探究力が身についたか？	18	16	1	0
⑩（ ）は有意義だったか？	23	11	1	0

・様々な分野での実験ができ、授業での基礎的な知識が深まり、興味関心も高まる。・少しずついろいろな分野をかじるので、知識が足りない部分の理解が難しかった。でも、課題研究のヒントになると思う。・総合科学や課題探究Ⅰを通じて考える力がよりついたと思う。・予定通りってほしい。・課題研究のための材料になるいい時間だった。・協力して実験できるので、人間関係が深まりいいと思った。・いつも（通常の授業）ではできない実験をすることができるので、いい機会だと思った。・普段できない実験ができ、チームとも協力できたので、課題研究のためのすごくいい勉強になった。・いろいろな専門的な知識に触れることができたと思います。・普段の授業では学ぶことができないようなことについて学べてとても良かったと思う。・将来役にたつ力がついたと思う。・課題を深く考える力がついたと思う。・普通科であまりできない実験をたくさんすることができて楽しかった。・インターネットを使って実験結果をまとめたことで視覚的に見てわかりやすかったと思った。・1年生のうちからポスター発表など、小規模のものでもいいから課題研究の練習をもっと増やしてほしい。・エクセルなどを用いて実験結果をまとめる方法を学べたことが良かった。・もう少し考える時間をとってほしい。・様々な分野の研究、実験をすることができたことは、貴重な体験だったと思う。・これまでの課題探究Ⅰにおいて、実験の仕方、レポートの書き方など、いろいろ知れたので、来年度の研究に活かしたい。

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

一昨年度、昨年度に引き続き、3つの内容（教科横断学習、物理・化学先行学習、理科3分野の探究学習）で授業を構成して実施した。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、⑤を除く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、理科3分野での探究学習についての質問項目⑦、⑩では、6割以上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、「難しかった」「もう少し考える時間がほしかった」といったものが見られた。課題研究に取り組むために必要とされる多岐にわたる力を伸張させるためには、多くのことを学ぶ必要があるということであろう。

来年度に向けての課題

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のが現状である。1年生の学習段階では、ベースがあまり早くなならないように授業を進めなければならないため、多くの内容を取り扱うのは難しい。来年度以降も学習内容を精選して、適切な分量となるように留意していきたい。時間的な制約の中で効果が上がるように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。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重要である。引き続き、意欲を引き出す上で効果的な教材開発をしていきたい。

## 学校設定科目評価表（「課題探究Ⅱ」）

<b>事業名</b>	課題探究Ⅱ		
<b>対象</b>	2年理科科（40名）	<b>実施日</b>	毎週水曜日 5，6限目
<b>概要</b>	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、11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。		
<b>目的</b>	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。		

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

<b>生徒による事業評価</b>	
<b>評価方法</b>	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。	24	14	0	0
② 課題に応じてうまく探究（調査、実験、評価等）することができたか。	13	24	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。	19	19	0	0
④ 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。	21	16	1	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）が増したか。	18	20	0	0
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	31	7	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<p>・とても楽しかったが、ポスターやスライドを作るのが大変だった。・大学でも研究がしたいと強く思った。・プレゼンテーションをもっと上手にできるようにしたい。・自分の力に合わないような難しいことをしたと思ったが、研究を最後までやったことは良かったと思う。・自分達で選んだテーマを自分達でやっていくことは楽しかった。・4人のチームで同じ目的を持って、数か月間も研究できたことがよかった。・部活との両立は大変だったが、自分達で考えて実験を行えることが楽しかった。・勉強のことを考えながら課題研究を進めていくことは苦しかったが、難しい論文や局面に当たり成長できた。・2年間くらい研究したかった。・研究の難しさを体感できた。・自分がやりたくない研究だったが、新しい知識を得ることができてよかった。・研究とはこういったものであるということを感じることができた。・たくさんある情報の中から欲しい情報を見つけることが大変だった。・テーマ設定の大切さがわかった。・研究を進めていく上で、グループで協力することが良い研究になる1つだと思った。・結果から考察を深めること分りやすくてまとめて文章にすることの難しさを感じた。・社会で役立つような技術をたくさん学べた。・多角的方向から物事を見れるようにならなければいけないと思った。・テーマを大まかに決め、実験を計画性なくすすめてしまった。・ある程度の見通し、仮説を最初から立てるべきだったと思う。・課題探究は協力して行うことが大事なのだわかった。・自分でやるうと思った実験、みんなで話し合っ決めて決めたことを実行にうつすことができておもしろかった。・もつと納得できる研究の結果を出したかった。・発表では原稿を見ずに聴衆の方を見ながら発表できるようにしたかった。・もつと幅広く調べることが大切だということが分かった。</p>			

<b>担当者による事業評価</b>	
<b>評価方法</b>	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。

<b>総評</b>	<p>アンケートの集計結果①から、全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%、100%、97%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>
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>来年度に向けての課題</b>	<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。</p>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 学校設定科目評価表（「課題探究」）

<b>科目名</b>	課題探究		
------------	------	--	--

<b>対 象</b>	2年生普通科理系（164名）	<b>実施日</b>	毎週1時限
------------	----------------	------------	-------

<b>概 要</b>	・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。
------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>目 的</b>	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。
------------	----------------------------------------------------------------------------

<b>身につけさせたい力</b>			
・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

<b>評価方法</b>	アンケート調査
-------------	---------

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？	70	70	4	0
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？	42	88	13	1
③ 探究力（課題設定力、情報収集力、整理・分析力）がついたか？	41	94	8	1
④ 表現力やプレゼンテーション能力がついたか？	29	95	19	1
⑤ 課題研究は有意義なものだったか？	53	83	8	0
<p>・課題の設定をもっと考えたものにすれば良かった。・もっと時間に余裕をもって進めれば良かった。・いろいろな研究があり、興味の持ち方が違ったので面白かった。・自分で問題、疑問を見つけ、考え、調べ、結果からまた考え、1つの解に至る学習は、自分にとってとても有意義だった。・表現力を鍛える上で課題研究は良いなと思った。・もっと時間があつたら、本格的な実験などもやってみたいと思った。・授業で決められた実験ではなく、自分たちで気になったものを実験できて、予想外の結果やなぜそれが起きたかを考えるのが楽しかった。・発表も1年の時よりもまとまったことを言えた。・私は苦手です。・他のグループの発表をもっと聞きたい。面白い班を選んで、選ばれたグループが集結した発表会を聞いてみたい。・自分たちでは隙なく実験できたと思うけど、いざまとめてみると、わかっていないことが多かった。・実験で使った物質が実際に何に使われ、応用されているかを知ってとても身近なところで当たり前のように使っているものだと知れた。・探究力が大切だとわかりました。・課題研究を通して1つのことを研究することは楽しかったけど、必ずしも正確な答えが見つかることはないことがわかった。・知識を幅広くもつことで探究が深まるなど思った。個人と協力のどちらも大切だと改めて知った。・普段できない分野の課題に取り組むことができたので楽しかった。・様々な観点から物事をとらえ、それによる実験も多角的で非常に面白かった。・もっとわかりやすくポスターに書けば良かったと思った。・自分で研究テーマを考えてまとめるのがとても大変なのだということがよくわかった。・もう少し計画的にやれたら良かった。・1年生のときより自由度とレポートリーが増えて、理系の良いところが出たと思う。気にしたことのないようなことでも、深く調べた班のレポートはとても面白かった。・研究時間ももっと長ければより深い実験ができると思った。・勉強していることを研究の一部に活かして良かった。・適切に課題を設定し、追求するのが難しかった。・失敗しても別の方法を探したりして結果が得られたので良かった。・よく見ているものでも詳しく知らないものがたくさんあるんだなと思った。・原因や考察が納得のいく班の研究を見習いたいと思った。専門外の人でも分かりやすい説明を心がけたい。・仲間と協力して楽しく活動できたので良かった。・自分が覚えた知識で身近なものを詳しく知ることが面白かった。</p>				

### 担当者による事業評価

<b>評価方法</b>	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

質問5項目について、すべて昨年度と同じような結果が得られた。調査項目①の肯定的な回答をした生徒の割合が95%を超えており、昨年と同様にして生徒は課題研究に対して積極的に参加できたようである。また、調査項目②、③についても「知識・技能を活用する能力が身についた」、「探究力がついた」と考える生徒の割合がいずれも90%以上であり、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。今年度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2年目となって教員も指導に慣れてきたこともあり、スムーズに研究を進めることができた。

#### 来年度に向けての課題

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。これらの状況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。このような状況においても、生徒に対する全体講座の内容を充実させたり、より多くの教員が研修する機会を設置することにより、次年度以降の「課題探究」がより効果的な授業となるように工夫を凝らしていきたい。

## 学校設定科目評価表（「科学探究」）

<b>事業名</b>	学校設定科目「科学探究」			
<b>対象</b>	3年普通科（165名）	<b>実施日</b>	毎週1時限	
<b>概要</b>	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。			
<b>目的</b>	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。			
<b>身につけさせたい力</b>				
・科学的探究力                      ・自己表現力				
<b>生徒による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査(回答数158)			
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。	68	88	3	1
② 授業を通じて、理科に対する理解が深まったか。	53	94	12	1
③ 授業を通じて、理科に対する興味・関心が高まったか。	54	86	18	2
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。	64	88	7	1
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。	64	84	11	1
⑥ 大学の先生による特別講義は有意義だったか。	36	86	32	5
・実験をすることでより理解を深めることができた。1時間以内で実験を終わらせるのが、淡々とする作業のようになってしんどかった。2時間まとめて2個とかにした方がいいと思う。生徒主体で考えながら行う点は良かった。・時間が少ないので、2時間連続ですれば良いと思う。普段できない実験をできて良かった。・もっと実験をしても良いと思う。・もう少し実験内容を理解してから実験する方がいいと思った。少し実験の時間が足りないと感じることがあった。・資料でしか見ていなかったものを実際に見られて面白かった。・実験の内容をもっと明瞭に短くする。・化学や物理の時授業ではなかなかできない実験の機会が多くなったのが良かった。・大学の先生の話が難しすぎる。・実験と授業時間があっていないと思うので、もう少しゆとりを持って実験ができれば良かった。・実際にやってみる（実験してみる）ことで、その事象に関する理解がしやすくなり、有意義だったと思います。・中学から高校まで実践的な実験は少なかったもので、とても意味のある機会だったと思います。・実験を通して理解が深まったので良かったです。・授業で学んだこと（系統分析など）を実験で確認できて良かった。・レポートなどの書き方を学べて良かった。・もっと実験がしたい。・仕方ないのかもしれないが、時間によって取り組みがかなり違い、何を目的としているのかわかりにくかったので、もう少し統一した方が良かった。・テーマを自分で決めたい。・特別講義で実際の大学の研究や様子を知ることができてとてもいい経験になった。・レポートの用紙は学校側で用意してほしい。・理科の教科と科学探究を分ける意味が分からない。・実験の説明が少ない。・実験を体験することで身体で覚えることができて良かった。授業でやった内容でも、実験することでより理解できた。・レポートを書くことが初めての体験でこれからこういう場面が増えてくると思うので、しっかりしようと思った。・実験をするのはいつもの授業と違って面白かった。特別講義は物理と生物のどちらの選択者も楽しめるもので良かった。・系統分離が楽しい。・自分でもう少し理解しながら実験等をすれば良かったんだと思う。・もっと理解を深めたい。そのために、2時間続きなど、時間をもっととってほしい。・実験の日が試験前とかぶるのはやめた方が良くと思いました。				
<b>担当者による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査結果をもとに協議する。			
<b>総評</b>				
昨年度と比較すると、全体的に肯定的な回答が増加した。アンケート集計結果①、②、③より、約9割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。「科学探究」は、生徒の理解を深めたり、興味・関心を高めたりする上で、有効であったといえる。また、今年度からスタートした新たな「科学探究」では、数学と物理学、化学と社会科学といった科目融合的な教材を開発、実践することによって、より現実的な課題の解決のための方法を学ぶことができた。さらに、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ることを通して、進路選択に対する意識を向上させることができた。				
<b>来年度に向けての課題</b>				
理数科と比較して対象となる生徒数が多いために、実験操作やレポートの書き方についての指導を十分に行うことが難しかった。また、昨年度の課題であった十分な取り組みを行うための時間が足りていないことが、今年度もアンケート結果から明らかになった。次年度は、指導方法を工夫しながら、さらにテーマを絞るなどして改善を図りたい。また、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。				

## 事業評価表

<b>事業名</b>	野外実習（生物）		
------------	----------	--	--

<b>対象</b>	1年理数科（39名）	<b>実施日</b>	7月26日（木）～7月27日（金）
-----------	------------	------------	-------------------

<b>概要</b>	・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。
-----------	--------------------------------------------------

<b>目的</b>	・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。
-----------	-------------------------------------------------------------------------

<b>身につけさせたい力</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的探究力</li> <li>・人間力（協調性）</li> </ul>	

### 生徒による事業評価

<b>評価方法</b>	アンケート調査
-------------	---------

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。	33	6	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。	33	6	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	33	6	0	0
④ 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。	20	19	0	0
⑤ 今回の行事を通して協調性が増したか。	25	13	1	0
⑥ 来年度もこの行事を実施した方がよいか。	38	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"> <li>・生物採集から自分の手で行って、観察することはとても楽しかった。</li> <li>・物品や生物も充実していて、とてもよかった。</li> <li>・寝る時間を決めずに観察したかった。・実験をすることで浮かんだ疑問を解決しようとする力がついたと思う。</li> <li>・ウニの発生がうまく成功してとても楽しかった。</li> <li>・すべての物事に班で相談し、協力し合って取り組めた点がよかった。</li> <li>・ウニを採集することが一番難しかった。・ウニの観察を行うことによって物事をより深く考えることができた。</li> <li>・海洋生物の観察時間がもっと欲しかった。・ウニの発生を生きた状態で観察することができてとても嬉しかった。</li> <li>・今回の観察を通して、長い時間をかけて観察・実験することがとても根気のいることだということがわかった。</li> <li>・結果が得られたときの達成感を感じることができてとても有意義だった。</li> <li>・観察できなかった時期があったので、もっと観察時間の間隔を細かくすればよかった。</li> <li>・もう少しテキパキと行動できるようにしたくなった。</li> </ul>			

### 担当者による事業評価

<b>評価方法</b>	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。
-------------	------------------------------

生徒に対するアンケート結果からは、昨年以上に肯定的な意見が見られた。今年度はとても気温が高く、熱中症の心配もあったため、発生の進行具合から考えて、就寝時間を定め、起床時間を30分遅らせた。今年も仲間との「協調性」、「実験計画」の大切さを挙げていた。今年度は全員が生物選択で、丁寧な事前研修を行うことができたため、②の項目のAが例年よりも高かった。また、もっと観察したかったという声が多数みられた。

### 来年度に向けての課題

実物を見て、触れて、じっくりと観察できるので、生物を学ぶよい機会である。今年度も引き続き全員ウェットスーツを着用して海洋生物採集を行ったが、ゴーグルを持ってくればよかったという意欲的な声が多数見られた。次年度は全員、ゴーグルの着用を勧めたい。今年度は全員生物選択だったため、丁寧な事前研修を行うことができたが、次年度地学選択者に対して、班内で十分に教え合いができるよう、生物選択者への事前研修を綿密に行えるように計画したい。

## 事業評価表

<b>事業名</b>	関東サイエンスツアー		
------------	------------	--	--

<b>対 象</b>	1年理数科（39名）	<b>実施日</b>	9月27日(木)～9月28日(金)
------------	------------	------------	-------------------

<b>概 要</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国立科学博物館で研修を行う。</li> <li>・ 東京大学理学系（素粒子）、情報工学系（電子情報）、理学系（生命理工）、理学系（有機合成）の研究室を訪問して研修を行う。</li> <li>・ 東京工業大学フロンティア材料研究所、生命理工学院の研究室を訪問して研修を行う。</li> </ul>
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>目 的</b>	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"> <li>・ 科学的探究力</li> <li>・ 自己表現力</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------

### 生徒による事業評価

<b>評価方法</b>	アンケート調査
-------------	---------

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	12	2	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。	17	18	2	2
③ 今回の行事を通して科学的探究力は増したか。	25	14	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。	3	33	1	2
⑤ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	37	2	0	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"> <li>・（東大）大学の研究室についてのイメージが全くない状態で東京大学へ行ったので、整った設備に驚かされた。また、様々な研究室があったので、自分の興味のある研究のできるところがあるだろうという希望がもてた。実際に見せていただいた研究内容などはすべて最先端のもので驚いた。また、案内して下さった方は皆さん気さくで話しやすく、大学へのイメージが和らいだ。モチベーションを上げるきっかけになるものだった。</li> <li>・（東大）今とても発展している有機合成化学を知り、学び、自分の知らない知識はもちろんのこと、これから知るであろうことなども知れた。現在の日本として、環境問題がやはり大きな課題となり、それに向けて考えられており、それについても興味関心をもつことができた。</li> <li>・（東工）ひとつひとつの技術が日本を支えていることがわかった。私は最初、この分野に興味はなかったが話を聞いて興味深いと思った。</li> <li>・ 大学をより身近に感じることができ、これから主体的に取り組みそうであることでとても有意義な時間だった。私ももっと質問をできたら良かったと思う。また、国立科学博物館もとても楽しかったので、本当に良かった！！</li> </ul>			

### 担当者による事業評価

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

### 総評

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93%と非常に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、各研修場所で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。

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。

### 来年度向けの課題

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日目の東京工業大学ではフロンティア材料研究所と生命理工学院に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「見学時間が短い」、「スケジュールがやや厳しい」といった内容の意見がいくつか見受けられたことから、本年度は本郷キャンパスのみに変更した。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。

### 資料3 石川県SSH運営指導委員会の記録

平成30年度 第1回SSH運営指導委員会の記録

平成30年8月28日(火)実施

#### 参加した運営指導委員

氏名	所属	職名
國藤 進	北陸先端科学技術大学院大学	名誉教授
井村 久則	金沢大学理工研究域物質化学系	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	小松マテレー株式会社	代表取締役 会長
多保田好浩	小松市立国府小学校	校長

#### 教育委員会参加者

氏名	所属	職名
若山 悟	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 小松高校SSHの概要について

○評価をどのように活用するのか。探究力テストの平均値とともにばらつきも大切ではないか？

⇒スタートしたばかりなので、一人一人がどう伸びたか、33項目についてどれが伸びたかを見ている。

例えば、現3年生は2年次よりも自己対応力、粘りなどが大きく伸びている。標準偏差もこれから計算していきたい。

○統計学の先生の力を借りて、標準偏差を算出した方がよい。

⇒そのあたりを考慮していることが分かるようにしてあると他へのアピールにもなる。

○ばらつきを載せた方がよい。文章として一文あった方が分析をしっかり行っているという証明になる。

○授業評価において、「考えさせる授業であるかどうか」という項目では、国語が上昇して理科がなぜ下がっているのか。本来サイエンスの話としては理科についての値が高いはず。科学的探究心を持っているのかどうかがこの結果からわかるのではないか。個人的にはこの結果は何を反映しているのか疑問である。

○理科は深い思考学習を要求されるはず。質問の内容もしくは項目を変えた方がよいのではないか。

⇒SSHの学校設定科目を抜いて評価させている。また、学習指導要領が変わって理科の教科書が厚くなり、学習指導要領に則って授業を行うと、教科書を終了させるだけで精一杯である。

○先生方に余裕がなくなっていることが生徒に伝わっているのかもしれない。

○エビデンスをどのように扱っていくのか。データを出して、検証するのは良いことだが、データを成果として示すことには危険性がある。

○考えさせる授業がうまくいけばいくほどグラフが右肩下がりになることがある。実践研究に関わる仮説がどのように変わっていくのかを知りたい。

○普通科の課題研究はレポート、理数科の課題研究は論文を一人一人提出することになっているが、生徒達が書きっぱなしなのか、教員が精読しているのかどうか。

⇒理数科は昨年度から1人1本の論文提出となった。昨年度まではグループで1本なので、内容は良いものになっていたのではないか。1人1人がどれだけ関わっていたか、どれだけ責任を持っていたか、研究内容を理解していたかどうかを見たくて1人1本にした。初めに出してきたもので評価をし、その後、最低限の添削を行い、アドバイスをするのみにとどめている。論文集については班員の中で一番よく書けていたものを選んだ。他のものは電子データとして残すと生徒に伝えている。

○大学でも書きっぱなしにならないように何とか指導している。書いた生徒への指導があるとよいので

は。

- 大学の卒業生採用という立場で話をすると、分析力、つまり分析は未来にどう結び付けるのかが大切で、その力が不足している人が多い。素直に失敗を語れる場を与えると、それが発想力につながるのではないか。自身の失敗をどうしたかについて語り、それに対して助言を与えると、成長につながるのではないか。ひらめきと努力が必要だ。
- セレンディピティは大きな失敗から生まれる。本人が振り返り、克服できる人材を育てることが大切だ。
- 開発と開発の集合体から良いものが生まれる。
- 「先生が…」や「先生との関係が…」を尋ねるのではなく、生徒自らが、対話的・主体的学びをしているかどうかを生徒自身に問いかけることが大事である。

## 議題2 科目融合・領域融合型の学習について

- 数学／物理、生物／化学以外の組み合わせは考えなかったのか。環境問題であれば、生物／数学もできる。あえて大胆に失敗しそうなコースはどうか。
- ⇒自然科学についてこれまで学習してきたことの発展や数学というツールを使って考察するという形をとっている。
- これらのコースは来年も固定かどうか。
- ⇒数学と他のものをやりたいが、教員の知識が追い付いていない。また、社会問題も取り入れたいが、これも教員の知識が追い付いていない。勉強しながら実現させたい。
- かなり準備して実践している。来年度はブラッシュアップを繰り返し、いかに生徒に伝えるかをさらに検討した方がよい。
- 微分方程式を教える時間がない。
- 評価のルーブリックは数・物・化・生で書き方が違うのではないか。あえて同じルーブリックを使うべきかどうか。時間と教室の問題で、一斉にできないのかもしれない。
- 地歴などとの融合は？
- ⇒色々な可能性を残しながら・・・、だが、生徒の現状を考えて融合したのが、今年のかたちである。
- 生徒が課題研究をしているので、融合できないところで、あえて融合させてみるのはどうか。社会の中でどのように貢献できるかを示すとよい。
- ⇒高校では自然科学で数学を使って考えるという機会が少ないので、ぜひやってみたいと思って今回行った。大学の内容を先取りしたという形となる。
- 環境をテーマにできるとよいのではないか。
- 環境問題につながるような融合ができると魅力的だと思う。



資料4 各種発表・学会・コンテストへの参加

各種科学系コンクール参加教  
過去の全国大会

実施日	参加人数	会場	結果
平成23年度 物理チャレンジ 2次チャレンジ	3	筑波大学	実験課題レポート優良賞2名
平成24年度 化学グランプリ 2次選考	1	慶應義塾大学	銅賞
平成25年度 物理チャレンジ 2次チャレンジ	2	筑波大学	優良賞1名
平成27年度 物理チャレンジ 2次チャレンジ	2	つくばカピオ	

平成28年度 参加のべ25名

実施日	参加人数	会場	結果
数学オリンピック 予選	7	勤労者文化会館	
物理チャレンジ 1次チャレンジ	8	金沢県立高校	3名が予選通過
化学グランプリ 1次選考	5	金沢大学	
生物学オリンピック 予選	5	金沢大学	
地学オリンピック 予選	0	金沢大学	

(全国)

物理チャレンジ 2次チャレンジ	8/19～8/22	3	東京理科大学
-----------------	-----------	---	--------

平成29年度 参加のべ38名

実施日	参加人数	会場	結果
数学オリンピック 予選	16	勤労者文化会館	1名が予選通過
物理チャレンジ 1次チャレンジ	5	金沢県立高校	
化学グランプリ 1次選考	5	金沢大学	
生物学オリンピック 予選	8	金沢県立高校	
地学オリンピック 予選	4	金沢大学	

(全国)

数学オリンピック 本選	8/19～8/22	1	富山県民会館
-------------	-----------	---	--------

平成30年度 参加のべ43名

実施日	参加人数	会場	結果
数学オリンピック 予選	11	勤労者文化会館	未
物理チャレンジ 1次チャレンジ	9	金沢県立高校	1名が予選通過
化学グランプリ 1次選考	10	金沢大学	1名支部奨励賞
生物学オリンピック 予選	13	金沢県立高校	

(全国)

物理チャレンジ 2次チャレンジ	8/19～8/22	1	国立リハビリテーション 青少年総合センター
-----------------	-----------	---	--------------------------

優良賞

(科学の甲子園)

平成25年 8月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科生徒4チーム29名参加	総合優勝(石川県代表校に決定)
平成26年 10月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	3月 科学の甲子園 参加	
平成27年 10月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科3チーム、理数科普通科混合1チーム参加	筆記競技第1位
平成28年 11月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科3チーム、理数科普通科混合1チーム参加	総合 2位
平成29年 10月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科4チーム30名参加	総合 3位
平成30年 10月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科4チーム、理数科普通科混合1チーム38名参加	総合 5位
平成30年 10月	いしかわ高校科学グランプリ(「科学の甲子園」石川県代表選考会)	理数科5チーム、理数科普通科混合1チーム48名参加	総合 7位

(全国SSH生徒研究発表会)

平成24年 8月	生徒投票賞 受賞	
平成25年 8月	奨励賞、生徒投票賞 受賞	「色素の吸い上げに着目してレインボー植物を作ろう」
平成26年 8月	科学技術振興機構理事賞、生徒投票賞 受賞	「水滴の水面衝突音の解析」

(学会等受賞実績)

平成23年度	国際学会発表歴 >
平成23年度	日本植物学会 高校生発表会 優秀研究賞(ベスト10)
平成25年度	ジュニア農芸化学会 銅賞(ベスト5)
平成25年度	工学フォーラム2013 口頭発表者に選抜(ベスト5)
平成25年度	デコノコノゾムを発展させた鹿児島モデル発表会 最優秀賞
平成26年度	北信越地区自然科学部研究発表会 ベスト10受賞
平成27年度	世界折り紙学会(米国ボストン、共同研究者として大学教員が発表)
平成27年度	日本植物生理学会高校生生物研究発表会 優秀賞(ベスト10)
平成28年度	第13回日本物理学会Jr.セッション 奨励賞
平成29年度	第14回日本物理学会Jr.セッション 奨励賞

<教員の学会発表>

平成24年度	日本工学会教育学会(大学教員との共同研究発表)
平成25年度	日本工学会教育学会(大学教員との共同研究発表・論文掲載)

資料5 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>

班	分野	研究テーマ	研究内容	担当教員
1H~4H	1	国語	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)を考察する。原則無駄な表現がない芥川龍之介の短編作品を複数読み、データを取って考察する。	松本 一美
	2	国語	サ変動詞「す」がいつから「する」になったのか、具体的に古典作品を参照してデータを取りながら考察する。	清水 英子
	3	公民	昔話って、多くは殺人、強盗、詐欺など刑事事件のオンパレードですよ。そこで、いくつかの昔話について、事件の争点は何か、被告人はなぜ罪を犯したのか、証拠は信用に足るのか、どれぐらいの量刑が妥当なのかについて、法と証拠に基づいて議論し、そして判決を下す。	坂谷 和哉
	4	英語	The Beatlesの魅力を迫る	中嶋 茂樹

5H~7H	分野	研究テーマ	研究内容	担当教員
	5	国語	1学期に学習した「徒然草」には「初心の人、二つの矢を持つことなかれ」など名言も多い。「学問」「友人」「恋愛」・・・などのテーマでも「徒然草」から現代の高校生にも通じる教訓について考察する。	吉村 恭子
	6	体育	2020年には東京オリンピックが開催されます。現代のオリンピックは近代オリンピックと呼ばれるように、オリンピックには長い歴史がある。その歴史をたどる中で、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を考察する。	山田 潤
	7	英語	英語4技能(読む、聴く、書く、話す)を高めるために有効な学習方法のうち、音読、シャドーイング、ディクテーション、発音、瞬間英作文の5つのトレーニングに注目し、正しい取り組み方とその効果を探る。	旭 有香
	8	英語	歴代アメリカ大統領のスピーチや映画やTEDの中のスピーチを参考に、人々の心を動かし、記憶に残るSpeechをするための、技能や思考を学び、自分の考えを発信する。	福岡 輝樹

<実験講座(化学)>

1H, 4H	班	研究テーマ	試料中に含まれる主な酸
	1	カルピスの分析	乳酸(1価、分子量90)
	2	飲むヨーグルトの分析	乳酸(1価、分子量90)
	3	焼肉のタレの分析	鞣酸(2価、分子量441)
	4	カルピスの分析	乳酸(1価、分子量90)
	5	なっちゃんんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
	6	マミーの分析	乳酸(1価、分子量90)
	7	ねるねるねの分析	クエン酸(3価、分子量192)

1H, 4H 担当：石川雄也

8	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
9	谷口家の梅干しエキスの分析	クエン酸(3価、分子量192)
10	カルピスの分析	乳酸(1価、分子量90)
11	キレートレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
12	ファンタレモンの分析	炭酸(2価、分子量62)
2H, 3H	担当：谷村勇二 新保宏樹	
1	100%オレングジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
2	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
3	ダカラの分析	クエン酸(3価、分子量192)
4	ブルガリアヨーグルトの分析	乳酸(1価、分子量90)
5	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
6	ぶどうジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
7	いろはすみかんの分析	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	オレングジュースの分析	クエン酸(3価、分子量192)
10	アミノパリュートの分析	クエン酸(3価、分子量192)
11	ポカリスエットの分析	アスコルビン酸(1価、分子量176)
12	伊藤園お茶の分析	アスコルビン酸(1価、分子量176)

5H, 6H 担当：谷村勇二 濱本信一

1	カルピスウオーターの分析	乳酸(1価、分子量90)
2	リンゴジュースの分析	リンゴ酸(2価、分子量134)
3	ポッカレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
4	グレープフルーツの分析	クエン酸(3価、分子量192)
5	炭酸水の分析	炭酸(2価、分子量62)
6	ポッカレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
7	黒酢の分析	酢酸(1価、分子量60)
8	ポッカレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
9	アセロラの分析	鞣酸(2価、分子量441)
10	ポッカレモンの分析	クエン酸(3価、分子量192)
7H	担当：石川雄也	

1	ポカリスエットの分析	クエン酸(3価、分子量192)
2	モンスタージェーの分析	クエン酸(3価、分子量192)
3	午後の紅茶の分析	アスコルビン酸(1価、分子量176)
4	なっちゃんんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
5	なっちゃんんの分析	クエン酸(3価、分子量192)
6	デカピタの分析	炭酸(2価、分子量62)

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	証明の意義と公理系から眺める数学	塩屋 千学(数学)、松原 郁男(英語)
2	チェクク柄の印象の移り変わり	中谷 宗雅(数学)、宮村 景子(英語)
3	パットの振動と芯の位置について	木村 光一郎(数学)、宮村 景子(英語)
4	ライデンフロスト効果の解析とその応用	塩田 高基(理科)、西 佳織(英語)

5	糸電話の共鳴振動数に影響をおよぼす要因について	木村 光一郎 (理科)、松原 郁男 (英語)	吉田 卓也
6	金属イオンとアリザリンS	小住 史朗 (理科)、宮村 景子 (英語)	担当者
7	ルミノール反応による発光の効率	石川 雄也 (理科)、小坂 敦子 (英語)	松原 郁男
8	アポカドが生物に与える効果の検証	政浦 嘉恵 (理科)、松原 郁男 (英語)	
9	ゴキブリの嗜好性による学習効果の測定	政浦 嘉恵 (理科)、西 佳織 (英語)	
10	金属イオンによるゾウリムシの操作	東野 真之 (理科)、小坂 敦子 (英語)	
11	偏西風波動の3次元解析	安田 誠二 (理科)、小坂 敦子 (英語)	北川 梨絵
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			
H・分野・班 研究テーマ			
2 4 数1	ボロノイ図	古澤 元廣	
2 5 数1	ハノイの塔の本数を増やすと移動の最小回数はどうなるか？	高田 宏規	
2 6 数1	カブレカ数	中谷 宗雅	
2 7 数1	ドミノと数学～音階と数学の関係～	塩屋 千学	
2 4 物1	障害物による音の遮蔽効果	木村光一郎	
2 4 物2	鉛筆の芯の硬度による電気抵抗の違い		
2 4 物3	最小偏角法を用いた溶液の屈折率の測定		
2 5 物1	音の拡張	塩田 高基	
2 5 物2	射的研究		
2 5 物3	空気圧とボールの弾み方		
2 6 物1	レーターの形成	北 浩也	
2 6 物2	ダイラタンシー		
2 6 物3	積み上げたボールの弾み方	木村光一郎	
2 7 物1	パイプ中を伝わる音速と開口端補正の測定		
2 7 物2	霧箱を用いたRnの半減期の測定		
2 7 物3	ボールが床に衝突するときの衝撃について		
2 4 化1	オレンジユースの凝固点測定	新保 宏樹	
2 4 化2	炎色反応の原理及びレインボンキャンドルの作成		
2 5 化1	二段階中和滴定の研究	土屋 浩一	
2 5 化2	デンブン電池の研究		
2 5 化3	音と再結晶の研究		
2 6 化1	銅アンモニアレーヨンの合成	小住 史朗	
2 6 化2	凝固点降下と分子量		
2 6 化3	合成樹脂の合成とその性質		
2 7 化1	酸化還元反応～こんなのはじゃなかった！！～	濱本 信一	
2 7 化2	酸化還元反応～実験室の薬品の濃度標記を疑え！！～		
2 7 化3	酸化還元反応～失敗の歴史から学ぶ～		
2 6 7 生1	ゾウリムシの運動に対する調味料の影響	東野 真之	
2 6 7 生2	篩取縮に対する種々の物質の影響		
2 6 7 生3	コウジカビに対する調味料の作用		
2 4 5 体1	JUMP ～高く跳ぶ方法～	吉田 卓也	

2 4 5 体2	ウォームアップがパフォーマンスに及ぼす影響についての考察	吉田 卓也
研究テーマ一覧(文系)		
分野・クラス・班 研究テーマ		
2 2 英1	英語のLove song から分る海外の恋愛感	担当者
2 2 英2	映画翻訳と直訳の違い	松原 郁男
2 2 英3	how to use Instagram in America?	
2 2 国1	石川県で多い名字	北川 梨絵
2 2 国2	方言～地域ごとの傾向と背景～	
2 2 地歴1	伊藤博文を暗殺したのは本当に安重根であるか。またなぜ殺そうとしたのか	西村 翼
2 2 地歴2	どうやったら外国人観光客が増えるのか	
2 2 地歴3	ディズニーランド・シー、ユニバーサルから考える新しいテーマパーク	
2 3 英1	日本とアメリカのCMの違い	垣内 圭子
2 3 4 英2	日本とアメリカの学校生活の違い	
2 3 英3	英語の方言による国の性格の違い	
2 3 4 国1	百人一首の恋の歌から、昔と現代の人の恋愛感の違いを読み解く	高田 優
2 3 国2	子供に聞かせるグリム童話は真(原作)であるべきか、偽(変えられたもの)であるべきか	
2 3 4 国3	言語の比較	
2 3 4 地歴1	これからも金沢への観光客は増え続けるのか	中野真深子
2 3 4 地歴2	東日本と西日本の境はどこか	
2 3 4 地歴3	世界経済	
2 3 4 保体1	身体の柔軟性が運動に影響するか	山田 潤
2 3 4 保体2	聴こえてくるものが運動パフォーマンスに与える影響	

教科名：「人文科学」 科目名：「人文科学課題研究Ⅰ」  
 第2学年普通科人文科学コース・2単位

班	研究テーマ	担当(教科)
1	私たちは「敬」から逃れられない！？	長谷川 励 (国語)
2	運動すると記憶に効果は現れるか	北川 梨絵 (国語)
3	北方領土返還について	西村 翼 (地歴公民)
4	これから来るのは〇〇世代！？	昔村 吉晃 (地歴公民)
5	都市を発展させるために(小松市の発展)	喜作 仁 (地歴公民)
6	人の心のつかみ方 ～歴代アメリカ大統領就任演説に見る～	松原 郁男 (英語)
7	日本にIRは必要か否か	宮城島 優 (英語)
8	"Formula for a Great Hit" ---The findings from comparing fairy tales with animated movies---	西 佳織 (英語)

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3年次  
平成31年3月発行

石川県立小松高等学校

〒923-8646 石川県小松市丸内町二ノ丸15

TEL 0761-22-3250 FAX 0761-22-3251

<http://cms1.ishikawa-c.ed.jp/~komafh/NC2/htdocs/>