

## 巻 頭 言

新潟県立高田高等学校 校長 加藤徹男

本校は明治7年（1874年）に創立され、今年度で147周年を迎えた全国でも有数の長い歴史と伝統のある学校です。創立以来、有為な人材を社会に送り出し、科学分野においても多くの研究者や技術者を輩出してまいりました。また、平成7年には、従来の普通科に加えて理数科を設置し、理数教育の充実にも取り組んでおります。

さらに、平成25年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、その後、平成30年度にSSH二期目（令和4年度までの5年間）の再指定を受けました。二期目のSSHは「探究する高田～科学的探究による深い思考力と国際交流による高い表現力の獲得、そして世界に向けた「第一義」の追求～」を研究テーマに、「探究型の学習を行い、主体的・対話的で深い学びをとおして、確かな学力、深い思考力、高度な表現力を獲得する」と「現在行っている科学交流を拡大し、学んだ成果を広く海外に発信することで、高度な表現力と国際性を身につけること」を目標として、「探究型学習の推進」と「科学を用いた国際的な交流の拡大」に取り組んでいます。

さて、令和3年度を振り返ると、昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症対策に配慮しながらの1年間となりました。しかしながら、昨年度と違って、配慮すべき注意事項が明確になったことから、昨年度は計画の大幅な変更や中止を余儀なくされたSSH事業についても、今年度はその一部を本来の計画に近いカタチで実施することができました。その一方で、今年度も当初の計画から大幅な変更が必要になったものもあり、具体的には次の3つの事業が該当します。

- ① 例年10月に実施していた2学年の東京企業研修とベトナム研修は、今年度も感染防止の観点から、東京の企業やベトナムの高校など現地への訪問を中止し、昨年度と同じくオンライン会議システムを使用してのプレゼンテーションや交流に変更しました。
- ② 8月に計画していた2学年理数科対象のサイエンスツアー（例年はスパーカミオカンデ、京都大学飛騨天文台等を訪問）が、感染拡大時期と重なったため、訪問先を高エネルギー加速器研究機構、JAXA宇宙センター等に変更し、12月に実施しました。
- ③ 例年12月下旬に、北信越SSH課題研究指導力向上研修会を実施していましたが、感染防止の観点から実施は困難と判断し、昨年度と同様に中止としました。

一方、上記以外のSSH事業については、若干の計画変更等がありましたが、ほぼ実施することができました。

また、このような状況の中で、本校生徒2名のグループが取り組んだ「キッチンを用いた医療用素材の研究」の発表が、今年度のSSH生徒研究発表会で奨励賞を受賞しました。これは、令和元年度のポスター発表賞、令和2年度の審査委員長賞に続いて、3年連続での受賞となります。昨年度受賞した研究は、平成28年度から5年間継続してきたテーマでしたが、今年度受賞した研究は今回初めて取り組んだテーマであり、新たなテーマに取り組んで受賞に結びついたことは、生徒と職員にとって大きな励みとなりました。

最後になりましたが、今年度のSSH事業実施に当たり、科学技術振興機構、新潟県教育委員会、大学等の研究機関、地元企業、運営指導委員など多くの皆様方からご支援、ご協力を賜りましたことに厚く御礼申し上げますとともに、今後とも引き続きご指導を賜りますようお願い申し上げます、巻頭言といたします。

## 目次

別紙様式1-1	4
別紙様式2-1	9
I 研究開発の課題	13
第1章 学校の概要	13
第2章 研究開発の概要	13
II 研究開発の経緯	16
III 研究開発の内容	18
第1章 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発	18
1 研究の仮説	18
2 研究内容・方法・検証	18
A MC課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ	18
(1) MC課題研究Ⅰ	18
① MC科学セミナー（化学、物理）	18
② MCフィールドワーク	19
③ 基礎実験	19
④ 化学基礎講座	20
⑤ MC先端実験講座	21
⑥ プレ課題研究	21
⑦ MC情報	22
(2) MC課題研究Ⅱ	23
① 課題研究	23
② その他の活動	24
(3) MC課題研究Ⅲ	26
① 課題研究発表会	26
② 第9回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA	27
③ 課題研究論文集の作成	27
④ 校外での発表活動・コンテスト参加	27
B MC探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MC探究Ⅲ	28
(1) MC探究Ⅰ	28
① 探究スキルトレーニング	29
② MC探究講演会	30
③ 東大オンラインツアー	31
④ プレゼミ活動	31
(2) MC探究Ⅱ	33
① ゼミ活動	34
② オンライン企業訪問	35
③ 探究学習ゼミ発表会	35
④ 報告書・志望理由書作成	35
(3) MC探究Ⅲ	36
C 授業改善	37
1 英語科	37
2 理科	38
D 科学系部活動の活性化について	39
第2章 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発	39
1 研究の仮説	39
2 研究内容・方法・検証	39

A	1年生英語プレゼンテーション学習	39
B	2年生英語ディベート学習	40
C	3年生英語による課題研究発表	41
D	海外の高校との科学交流	41
E	英語科学実験	42
第3章	郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発	43
1	研究の仮説	43
2	研究内容・方法・検証	44
A	上越サイエンススタディ	44
①	発酵	44
②	雪と氷	44
B	北信越SSH課題研究指導力向上研修会	44
IV	実施の効果とその評価	45
V	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について	49
VI	校内におけるSSHの組織的推進体制	50
VII	成果の発信・普及	51
VIII	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	51
IX	資料	53
1	教育課程表	53
2	運営指導委員会の記録	55
(1)	第1回運営指導委員会	55
(2)	第2回運営指導委員会	55
3	SSH先進校視察報告等	57
4	今年度使用したルーブリック	58
(1)	MC探究Ⅰ（1年）ルーブリック	58
(2)	MC探究Ⅱ（2年）ルーブリック	59
(3)	MC課題研究Ⅱ（2年）、MC課題研究Ⅲ（3年）ルーブリック	60

## ①令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
探究する高田 ～科学的探究による深い思考力と国際交流による高い表現力の獲得、 そして世界に向けた「第一義」の追求～									
② 研究開発の概要									
国際社会に貢献し、新しい社会を共創していく科学技術人材を育成するために必要な深い思考力、高度な表現力、協働する力、国際性を高め、学びに向かう力を育む探究型学習の教育課程を研究開発する。									
1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発									
学習、研究と社会とのつながりを理解し、課題研究、探究型の学習の中で科学的な視点から問題発見、課題解決、表現の活動に取り組むことで、未知なるものに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力が高まり、深い思考や知識が身につく。									
ア 理数科 学校設定科目「MC 課題研究 I・II・III」									
イ 普通科・理数科 学校設定科目「MC 探究 I・II・III」									
ウ 各教科における探究型学習への改善									
2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発									
探究型の学習による学習・研究の成果を発表し、生徒や研究者と交流することにより、高度な表現力を獲得する。また、海外と科学的な交流を行うことで、国際性や国際社会に貢献し未来を共創していく意識が高まる。									
エ 海外の高校との科学交流									
オ 英語プレゼンテーション学習の充実									
カ 地域の特長を生かした国際交流									
③ 令和 3 年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第 1 年生		第 2 年生		第 3 年生		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	201	5	195	5	201	5	597	15	全校生徒 を対象に 実施
理系	—	—	<u>103</u>	<u>2.5</u>	<u>103</u>	<u>2.5</u>	<u>206</u>	<u>5</u>	
文系	—	—	<u>92</u>	<u>2.5</u>	<u>98</u>	<u>2.5</u>	<u>190</u>	<u>5</u>	
理数科	41	1	39	1	40	1	120	3	
課程ごとの計	242	6	234	6	241	6	717	18	
④ 研究開発の内容									
○研究計画									
第 2 期では、1 期目の成果に基づき、課題研究を含む探究型の学習の充実と、国際的な科学交流による表現力の育成を柱としたカリキュラムの開発を行う。									
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究を充実させることをねらいMC 課題研究 I を実施する。</li> <li>・学校設定科目MC 探究を実施し、探究型の学習を進展させる。</li> <li>・各教科に探究的な学習を取り入れる授業改善に取り組む。</li> <li>・郷土の科学を用いた国際的な交流の会を行うため、調査、検討を進める。</li> </ul>								

第2年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MC課題研究Ⅱを実施する。</li> <li>・MC探究Ⅱを実施し、探究型の学習を一層進展させる。</li> <li>・継続的な授業改善に取り組み、教科指導におけるPDCAサイクルを確立する。</li> <li>・郷土の科学を用いた国際的な交流の会を行うため、具体的な計画を立て、実施に向けて各方面と調整を行う。</li> </ul>
第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究のまとめと外部の学会等で発表を行うMC課題研究Ⅲを実施する。</li> <li>・MC探究Ⅲを実施し、自己の興味・関心、適性に応じた発展的な学習に取り組む。</li> <li>・本校での授業改善の成果を外部に発信し、他校での授業改善に貢献する。</li> <li>・郷土の科学を用いた国際的な交流の会を実施する。</li> </ul>
第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MC課題研究の実践の成果を踏まえ、改善を検討する。</li> <li>・MC探究の成果に基づき、さらなる改善を検討する。</li> <li>・授業改善などについて、その成果を積極的に発信していく。</li> <li>・郷土の科学を用いた国際的な交流の会を、前年度の反省を踏まえて実施する。</li> <li>・これまでの実践や中間評価での指摘を踏まえ、今後の方向性を検討する。</li> </ul>
第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい方向性に基づき具体的なカリキュラムを検討し、その一部について試行を始める。</li> <li>・2期目の総括を行い、その成果を広く発信する。</li> </ul>

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数科	MC探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	MC探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	MC探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
理数科	MC課題研究Ⅰ	3	課題研究	1	第1学年
			社会と情報	2	
	MC課題研究Ⅱ	2	課題研究	2	第2学年
	MC課題研究Ⅲ	1	課題研究	1	第3学年
	MC世界史	2	世界史B	2	第1学年
	MC英語Ⅰ	2	英語表現Ⅰ	2	第1学年
	MC英語Ⅱ	2	英語表現Ⅱ	2	第2学年
	MC理数数学Ⅰ	6	数学Ⅰ	4	第1学年
数学A			2		

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

【MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ】全生徒を対象とした探究学習

【MC課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ】理数科生徒を対象とした課題研究

【MC世界史、MC理数数学Ⅰ】「上越サイエンススタディ」を実施するための科目

【MC英語Ⅰ・Ⅱ】英語プレゼンテーションを実施するための科目

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	MC課題研究Ⅰ	3	MC課題研究Ⅱ	2	MC課題研究Ⅲ	1	理数科全員

## ○具体的な研究事項・活動内容

### 1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

#### (1) 理数科 学校設定科目「MC課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

- ・1年生「MC課題研究Ⅰ」では、科学技術への興味・関心を高めるとともに、課題発見、課題設定、観察・実験の技能の習得、結果の分析、ICTの活用など、科学技術系人材に必要な基礎的知識・技能を身に付けるため、1年生の前半に理科基礎実験、課題研究に向けた講義と実験、大学等での先端実験講座などを実施する。また後半では、上級生の研究を参考にしたり他の先行研究を調べ、課題研究のテーマを設定する。
- ・2年生「MC課題研究Ⅱ」では、自らの課題に対して仮説を立てて実験を行い、それを考察しまとめる。
- ・3年生「MC課題研究Ⅲ」では、課題研究を校外外で発表し、その後研究をさらに深めて論文にまとめる。

#### (2) 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

- ・1年生「MC探究Ⅰ」では、論理的思考力の育成、プレゼンテーションのスキル、問題発見や課題解決、学問と社会との関係について学ぶ。また、プレゼミ活動として地域の課題を用いた探究型の学習を行う。
- ・2年生「MC探究Ⅱ」では、日本の大手企業各社から出題されたミッションに対し、グループごとに研究テーマを選定し、解決策を考えまとめる。秋には企業を訪問し、解決策のプレゼンテーションを行う。その後、校内でも発表会を行い、最後に、研究を論文にまとめる。
- ・3年生「MC探究Ⅲ」では、2年生までに養った論理的・批判的思考力に基づき、自分の興味・関心のある大学等における研究を調べ、その内容を探究する。

#### (3) 各教科における探究型学習への改善

- ・探究的な学習を推進した授業改善を行う。

### 2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

#### (1) 海外の高校との科学交流

- ・ベトナム社会主義共和国を訪問し、現地の高校生と科学を用いた交流を行う。共通の科学テーマに基づいて研究を行い、高校などを訪問し科学的な学習に関するプレゼンテーションを行う。更にプレゼンテーションの後にディスカッションを行う。事前事後学習として、テーマに基づいた研究を行うとともに、インターネットを用いて交流を行う。

#### (2) 英語プレゼンテーション学習の充実

- ・学校設定科目「MC英語」（普通科においては「英語表現Ⅰ、Ⅱ」）にて取り組む。グループごとに英語でプレゼンテーションを作り、県内留学生を呼んで交流会を行う。
- ・「MC探究Ⅱにおける企業訪問研修時に英語でプレゼンテーションを行う。

#### (3) 地域の特長を生かした国際交流

- ・上越に関係の深い科学技術について体験的に学習し、研究を行う。その成果を「発酵国際シンポジウム」として各地からの参加者とともに発表を行う。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

#### (1) SSH通信による成果の発信

SSHの成果について通信を発行し各家庭に配布した。また、学校のHPにも掲載した。

#### (2) 保護者や地域への説明

入学式や保護者会、中学校での学校説明会、学校紹介用の動画などで、本校保護者、中学生及びその保護者、中学校の教職員などにSSH事業と成果について説明をした。

#### (3) 報道機関との連携

各種発表会や探究学習の授業などについて、報道機関に案内し取材をしてもらった。

### ○実施による成果とその評価

#### (1) 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

## A MC課題研究

### ① MC課題研究Ⅰ（1年生）

後半のプレ課題研究は、プレ課題研究実験ノートを基に「課題研究メソッド（啓林館）」も活用しながら計画的に実施できた。発表資料作成や提出にはICT機器を活用することにより作業の簡便化・効率化が図られた。

### ② MC課題研究Ⅱ（2年生）

7月のテーマ発表会を経て本格的に研究に取り組む中で、自ら大学や研究機関に問い合わせ指導・助言を得る生徒も出てきた。12月の中間発表会では、多くの外部評価者より指導・助言を得ることができ、その後の研究の充実につながった。

12月には、2度の計画変更を経て、2年ぶりとなるサイエンスツアーを実施することができた。最先端の研究施設を訪問し、研究職への興味・関心をさらに高めることができた。

### ③ MC課題研究Ⅲ（3年生）

SSH生徒研究発表会では「キッチンを用いた医療用素材の研究」をテーマに研究したグループが奨励賞を受賞し、全国発表会での3年連続の受賞となった。また、日本学生科学賞新潟県大会においても同グループが最優秀賞を受賞、他の2グループが奨励賞を受賞した。これらの受賞は、本校の課題研究の取組の成果が評価されたものと自負している。

## B MC探究

### ① MC探究Ⅰ（1年生）

新たな試みとして、プレゼミ活動にフィールドワークを取り入れ、現地で生徒自らが情報収集する場面を設定したことで、生徒の学習意欲の向上にもつながったと考える。事後アンケートでも、すべての項目でポイントが上昇しており、探究活動の取組が十分に生徒の資質向上に貢献していると思われる。

### ② MC探究Ⅱ（2年生）

昨年に続き、企業訪問はオンライン形式での実施とした。今年度のゼミ活動では、「SDGsと関連させ企業価値を高める提案」をテーマとしたことで、生徒の発想もより自由なものが見られている。様々な活動をとおして必要とする力を会得しようとする努力が見られ、生徒の成長を促す探究活動であるといえる。

### ③ MC探究Ⅲ（3年生）

3年間の探究活動の振り返りでは、多くの生徒が「課題発見力」「課題解決力」「プレゼンテーション力」が向上し進路実現に役立ったと答えた。12月実施のアンケートでもSSHの活動をとおして「レポート作成力・プレゼンテーション力」「協調性・リーダーシップ」「自主性・やる気・挑戦心」が向上したと回答し、探究活動の成果を表している。

## C 授業改善

意識調査に回答した教員の全員が「主体的・対話的で深い学びの実現」を目指しており、昨年よりも授業改善の意識が高まっている。授業でICT機器を活用している教員も昨年より増えており、探究的な学習を取り入れた授業をさらに推進する機運が高まっている。

## (2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

### A 教科・外国語における取組

1年生の英語プレゼンテーション学習、2年生の英語ディベート学習のいずれの取組でも、自己評価の結果から生徒のパフォーマンス能力を高め、自信の向上につながっていると考えられる。

### B 海外の高校との科学交流

昨年に続きベトナム研修はオンラインでの発表・交流とした。プレゼンテーション作成をとおして論理的思考が養われ、プレゼンテーションスキルを向上させることができた。また、交流を重ねることで友情関係が深まると共にコミュニケーション能力を高めることができた。

## ○実施上の課題と今後の取組

### (1) 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

#### A MC課題研究

1年生の課題研究はプログラムが多岐にわたるため、情報分野との時間配当調整も含めてスケジュール管理が重要である。担当者間での密な連絡調整が必要である。生徒の技術面では、基礎的な実験技術や研究技能の習熟度を上げるための時間も確保したい。

2年生の課題研究では、2年ぶりにサイエンスツアーを実施することができた。コロナ禍と呼ばれる現状ではあるが、感染状況を注視しながら次年度以降もSSH校としての生徒の学びの場を確保できるよう取り組みたい。

課題研究全般をとおしては、実験・研究の時間の確保が指摘されている。MC探究の運用も含め時数の確保を検討したい。また、研究の完成度を高めるためには「考察力」を上げるための指導の工夫が必要である。

#### B MC探究

1年MC探究Ⅰの諸活動では生徒のリサーチ力が求められるため、問題解決のスキルアップに向け今後さらに適切な指導の必要がある。

2年MC探究Ⅱゼミ活動では、「SDGsと関連させた企業価値を高める提案」をテーマとしたことで生まれてきた生徒の自由な発想を活かせるよう、企業の業種の枠を超えたコラボレーションを探究ゼミ活動に取り入れることができないか模索したい。

#### C 授業改善

授業改善に向けた教員の意識は年々高まっている。探究的な学習を取り入れた授業をさらに推進できるよう、組織的な取組が必要である。ICT機器を活用した分かりやすい授業の実践に関しても、コロナ禍でのオンライン授業の必要性も含めさらなる習熟が望まれる。

### (2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

#### A 教科・外国語における取組

「英語を話す力」の向上が相対的に低い値となっている。「伝えたいことを英語でうまく表現できない」「アイコンタクトがとれない」などの課題を抱える生徒に対し、今後どのように自信を持って話せるよう指導していくかが課題である。

#### B 海外の高校との科学交流

インターネットを活用した調査だけではベトナムに関するリサーチ活動には限界があるため、今後は国際交流協会や支援団体へのオンライン訪問等も考えながら生徒の活動意欲向上につながる取組を模索したい。

### (3) 郷土の科学にテーマを求めた指導法の開発

#### A 上越サイエンススタディ

内容やテーマ設定も含め、普通科生徒の興味・関心・意欲を高めるようなさらなる工夫が必要である。また、クロスカリキュラムという観点から、各教科との連携を深め、生徒への指導法および準備スケジュールの改善を検討し、次年度以降の計画を充実したものにしていきたい。

#### B 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

コロナ禍により、2年連続で実施を見送ったが、以前に参加したSSH校からは実施を望む声も多く、教職員の研修と相互交流による情報交換、そして生徒の研究発表の場を提供するためにも次年度は実施できるよう検討したい。

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

### ○計画を中止した事業

2年MC探究Ⅱ・東京研修企業訪問、2年ベトナム研修現地交流校訪問、北信越SSH課題研究指導力向上研修会

### ○計画を一部変更し、オンラインで実施した事業

1年理数科MC課題研究Ⅰ・MC科学セミナー（物理）、  
2年理数科MC課題研究Ⅱ・新潟県SSH生徒研究発表会への参加、  
2年MC探究Ⅱ・企業訪問プレゼンテーション、ベトナム交流校との科学交流

## ②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## 1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

## (1) MC 課題研究

## A MC 課題研究 I (理数科 1 年生)

## ① MC 科学セミナー (化学・物理)

化学分野では、私たちの生活に身近な電池の研究の話題や大学と高校での研究の違いなどについて講話をいただき、学問探究や進路探究に大いに役立った。また、物理分野では、宇宙開発やロケットの構造などについて多くの質疑が行われ、アンケートでもこのテーマについて興味・関心がより高まったという意見が多かった。

## ② フィールドワーク

身近な植物に目を向け、構造や生育環境について野外活動をとおして確認し、分布や分類の方法を体験することができた。インターネットを活用しての検索方法なども教えていただき、植物学への興味・関心を向上させることができた。

## ③ 化学基礎講座

単体、化合物、混合物を学習した後、化学反応における量的関係の実験を行うことで、化学に対する興味、関心を高めることができた。

## ④ MC 先端実験講座

実習後のアンケートでは、実習の理解度、満足度について高い評価であった。大学の施設・設備を利用しての実習体験に、生徒は満足していたようである。

## ⑤ プレ課題研究

プレ課題研究実験ノートを基に「課題研究メソッド (啓林館)」も活用しながら計画的に実施できた。分野を変えて「課題・仮説の設定→実験・研究→考察」のサイクルを 2 回繰り返すことにより、研究を行う上での基本的な思考のサイクルを確認できた。発表資料の作成や提出には ICT 機器を活用し作業の簡便化・効率化を図った。

## ⑥ MC 情報

理科実験をまとめる際に、ICT 機器を用いグラフやレポートを作成するなど他教科との連携がとれた。プレ課題研究の発表に際し、自ら課題を解決するため課題やデータを検索し、協働しながらプレゼンテーションを成功させた。

## B MC 課題研究 II (理数科 2 年生)

## ① 課題研究

1 年生の 12 月より、各個人で身の回りの現象や興味のある学問分野の中から課題を見つける取組を実施し、例年よりもテーマ設定のための時間を確保したことを活かし、グループ編成の際にも、興味の方向性が近い生徒同士でグループが形成できるようにした。その結果として、意欲的に個人で研究する生徒も何人か出てきた。

7 月にはテーマ発表会を経て、本格的に課題研究に取り組む中で、自ら大学や研究機関に問い合わせを行い、指導・助言を得る生徒も見られた。また、12 月の中間発表会では、多くの外部評価者を招聘することができ、アドバイス・指摘をいただくことができた。

## ② 新潟県生徒研究発表会へのオンライン参加

コロナ禍による参加人数の制約に伴い、全体発表をオンラインで視聴した。

## ③ サイエンスツアー

新型コロナウイルス感染症の拡大状況の変動により、2 度に渡る計画変更を経て、12 月中旬に 2 年ぶりに実施することができた。多くの方のご協力により最先端の研究施設を訪問することができ、研究職への興味・関心をさらに高めることができた。コロナ禍におい

ても、SSH校としての生徒の学びの場を確保できたことの意義は大きい。

### C MC課題研究Ⅲ（理数科3年生）

感染予防対策を講じ、外部評価者を招聘し校外のホールで発表会を実施することができた。理数科・普通科双方の生徒に互いに良い刺激が与えられることを期待し、課題研究発表会に聴衆として普通科の生徒を参加させた。

8月のSSH生徒研究発表会では、本校代表チームが奨励賞を受賞した。また、10月の日本学生科学賞新潟県大会では、同チームが最優秀賞、他の2チームが奨励賞を受賞した。これらの評価は、SSH2期目における課題研究がより成熟してきたことの表れであると考えられる。課題研究を通じての生徒の能力の伸長をルーブリックで評価したところ、「学びに向かう力」「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」について、一部の項目を除き概ねどの項目も上昇していた。

## (2) MC探究

### A MC探究Ⅰ（1年生）

MC探究講演会実施後のアンケートでは、84%の生徒が「とても参考になった」と答えており、進路選択の上で様々な理由により不安や迷いを抱えていた生徒にとっても良い刺激となった。

プレゼミ活動では、今年度新たな試みとして地元企業や団体と協力・連携しフィールドワークを取り入れ、現地で生徒自らが情報を収集する場面を設定した。事後アンケートの結果では、すべての項目で大幅にポイントが上昇していることから、この活動が十分に生徒の資質向上に貢献していると思われる。

### B MC探究Ⅱ（2年生）

3つの到達目標について、ゼミ活動・オンライン企業訪問・探究学習ゼミ発表会などの1年間の活動をとおしての自己評価を5段階で行った結果、すべての項目において4段階以上が8割を超えていることから、活動の目標を達成できたと考えられる。また、自由記述からも、様々な活動をとおして必要とする力を会得しようとする努力が見られ、生徒の成長を促す探究活動であったといえる。

### C MC探究Ⅲ（3年生）

3年間の探究活動を振り返り、探究活動が自己形成や進路選択にどのように寄与したかをレポートにまとめた。その内容を見ると、多くの生徒が、グループでの課題発見力・課題解決力・プレゼンテーション力が向上し進路実現に役立ったと答えている。12月に行ったアンケート調査でSSHの活動をとおして向上した度合いを尋ねたところ、特に「レポート作成・プレゼンテーション」「協調性・リーダーシップ」「自主性・やる気・挑戦心」の向上が著しく、探究活動の成果を表している。

## (3) 授業改善

教員への意識調査では、回答者全員が「主体的・対話的で深い学びの実現」を目指している、または目指そうと思っていると答えており、昨年よりもさらに授業改善への意識が高まっていることが分かる。授業でICT機器を活用している教員も、昨年の83%から91%に上昇し、授業改善が進んでいることが表れている。

## (4) 科学系部活動の活性化

### A 数学オリンピック同好会

日本数学オリンピック予選（オンライン実施）に22名が参加した。

### B 化学同好会

新潟県化学インターハイに3チームが参加し、うち1チームが敢闘賞を受賞した。

## 2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

### (1) 教科・外国語における取組

#### A 1年生英語プレゼンテーション学習

発表準備に2時間という即興的な発表ではあったものの、それまでの英語表現での活動の積み重ねによりスムーズに発表できた。

#### B 2年生英語ディベート学習

4つの項目について5段階で自己評価を行った結果を1年生の時と比較してみると、いずれの項目でも4段階以上と回答した生徒の増加が見られ、生徒のパフォーマンス能力や自信の向上につながっていると考えられる。

#### (2) 海外の高校との科学交流

昨年につき、ベトナム研修は現地交流校とのオンライン発表・交流を行った。プレゼンテーション作成をとおして論理的思考力が養われ、プレゼンテーションスキルを高めることができた。また、オンラインでの交流を重ねることで交流校の生徒との友情関係が深まると共にコミュニケーション能力を高めることができた。さらには、自国および他国の文化を学び、国際的視野を広げることができた。

#### (3) 英語科学実験

2年生普通科理系の化学および1年生理数科の課題研究の時間を活用し、ALTの協力を得て英語による実験を行った。生徒の授業への取組も積極的であり、実施後のレポートでは楽しかったという記述が多く見られ、学習意欲の向上につながったと思われる。

### 3 郷土の科学にテーマを求めた指導法の開発

#### (1) 上越サイエンススタディ

2年ぶりの実施であったが、「発酵」および「雪と氷」の2つのテーマで実施することができた。理数科・普通科を問わず1年生にとって広く科学に対する興味・関心・意欲を持つきっかけとなる事業であり、実施できた意義は大きい。

#### (2) 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

科学技術振興機構(JST)が発行する今年度のSSHパンフレットでこの取組が全国に紹介された。探究型の学習プログラムの実践例を共有し、参加校の指導計画の改善や教員の指導力向上を目指す取組として評価された結果である。残念ながら、昨年につき新型コロナウイルス感染拡大に伴い中止とした。

## ② 研究開発の課題

### 1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

#### (1) MC課題研究

##### A MC課題研究Ⅰ

年度後半のMC探究Ⅰの活用も含め、理科課題研究と情報分野との連携や時間配分について、年間スケジュール計画作成の段階で連絡調整が不十分であった。担当者間での連絡調整を密にする必要がある。

様々なプログラムを経験することで、各分野に関する知識を得て理論・原理の理解はある程度進んでいるが、基本的な実験操作や研究技能の習得については習熟度が低い。理科基礎実験の時間配当と内容および指導法を検討したい。

##### B MC課題研究Ⅱ

例年、テーマ設定や先行研究などの文献調査に時間を要し、実験開始が5月以降になることが多い。そのため、週時程1コマで実施している現行カリキュラムでは、研究の進捗が遅れがちとなる。MC探究Ⅱの活用も含め、年間計画作成の段階で時間を確保できるよう調整していく必要がある。

コロナ禍と呼ばれる現状においては、感染状況を注視しながら次年度以降もSSH校としての生徒の学びの場を確保できるよう、サイエンスツアーや東京研修における各種研究機関への訪問等について、計画段階で臨機応変に対応していく必要がある。

##### C MC課題研究Ⅲ

コロナ禍における発表会のあり方については、今後も感染状況を注視しながら検討していく必要がある。ルーブリック評価において「考察力」の弱さが目立っている。発表会では、実験結果の検証や考察が不十分な研究がいくつか指摘された。いかに完成度の高い研究に近づけられるかが課題である。

## (2) MC探究

### A MC探究Ⅰ

MC探究Ⅰの諸活動では、生徒のリサーチ力が求められるため、問題解決のスキルアップに向け今後さらに適切な指導の必要がある。

### B MC探究Ⅱ

今年度のゼミ活動では、「SDGsと関連させた企業価値を高める提案」をテーマとしたことで、生徒の発想も広がりを見せている。今後は、課題解決に向けた生徒の自由な発想を活かせるよう、企業の業種の枠を超えたコラボレーションを探究ゼミ活動に取り入れることができないか模索したい。

## (3) 授業改善

意識調査でも分かるように授業改善に向けた教員の意識は年々高まっている。探究的な学習を取り入れた授業をさらに推進できるよう、組織的な取組が必要である。ICT機器を活用した分かりやすい授業の実践に関しても、コロナ禍でのオンライン授業の必要性も含めさらなる習熟が望まれる。

## 2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

### (1) 教科・外国語における取組

生徒の自己評価では、「英語を話す力」の向上が相対的に低い値となっている。「伝えたいことを英語でうまく表現できない」「アイコンタクトがとれない」「声が小さく相手や評価者が聞き取れない」などの課題を抱える生徒に対し、今後どのように自信を持って話せるよう指導していくかが課題である。

### (2) 海外の高校との科学交流

ベトナムに関するリサーチ活動については、インターネットを活用した調査だけでは限界がある。今後は、県内外の国際交流協会や支援団体へのオンライン訪問等も視野に入れ、生徒の活動意欲向上につながる取組を模索したい。

今年度は、共通テーマによる研究ということろまでは進展できなかったため、発表内容に関する予備知識が少なく、オンライン発表時の質疑応答が深まらなかった。交流校と共通テーマに関するリサーチ活動を行い、プレゼンテーションを発表することで、さらに国際的な視野を育むことができると考える。

### (3) 英語科学実験

科学のみならず英語に対する学習意欲の向上にもつなげるための取組であるが、特に1年生理数科の課題研究については、単発的な活動とならないよう、他の取組とも関連を持たせ、課題研究にも活かしていきたい。

## 3 郷土の科学にテーマを求めた指導法の開発

### (1) 上越サイエンススタディ

生徒へのアンケート調査では、1年時で実施するSSH事業の他の取組に比べて評価が低く、さらに理数科と普通科を比較しても普通科の評価がかなり下回っていた。「科学技術に対する興味・関心・意欲」の項目についても、毎年の意識調査で理数科と普通科の生徒間に大きな開きが認められる。内容やテーマ設定も含め、普通科生徒の興味・関心・意欲を高めるようなさらなる工夫が必要である。また、クロスカリキュラムという観点からも各教科との連携が不十分であり、生徒への指導法および各教科との連絡調整も含めた準備スケジュール等の改善を検討し、次年度以降の計画を充実したものにしていきたい。

### (2) 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

探究型の学習プログラムの実践例を共有し、参加校の指導計画の改善や教員の指導力向上を目指す上で、貴重な取組である。2年続けて実施を見送ったが、以前に参加したSSH校からは実施を望む声も多く、教職員の研修と相互交流による情報交換、そして生徒の研究発表の場を提供するためにも次年度は実施できるよう検討したい。

# I 研究開発の課題

## 第1章 学校の概要

### 1 学校名、校長名

学校名： にい がた けん りつ たか だ こう とう がっ こう  
新潟県立高田高等学校

校長名： 加藤 徹 男

### 2 所在地、電話番号、FAX番号

所在地：新潟県上越市南城町3丁目5番5号

電話番号：025（526）2325

FAX番号：025（523）0825

### 3 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

#### ①課程・学科・学年別生徒数、学級数

		第1学年		第2学年		第3学年		計	
課程	学科	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	201	5	195	5	201	5	597	15
	理数科	41	1	39	1	40	1	120	3
計		242	6	234	6	241	6	717	18

#### ② 教職員数

校長	副校長	教頭	教諭	常勤講師	実習助手	養護教諭	非常勤講師	事務職員	司書	学校技術員	A L T	その他	計
1	1	1	42	3	1	1	11	4	1	2	1	1	70

(令和3年5月1日現在)

## 第2章 研究開発の概要

### 1 研究開発課題名

探究する高田 ～科学的探究による深い思考力と国際交流による高い表現力の獲得、そして世界に向けた「第一義」の追求～

### 2 研究開発の目的・目標

#### (1) 目的

国際社会に貢献し、新しい社会を共創していく科学技術人材を育成する。そのために必要な資質である、深い思考力、高度な表現力、協働する力、国際性を高め、学びに向かう力を育む探究型学習の教育課程を研究開発する。

#### (2) 目標

課題研究を柱にした探究型の学習を効果的に行う教育課程を実施する中で、科学技術人材に必要な研究のための知識、スキルを習得し、研究を通じて科学的な思考力を獲得し、国際社会において未来と共創できる人材を育てる。

ア 学習・研究と社会とのつながりを理解し主体的に探究型学習に取り組む中で、未知なるも

のに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力、深い思考力や知識を高める。

イ 学習・研究の成果を発表する中で、高度な表現力を獲得する。また、科学をとおして海外と交流する中で、国際社会に貢献し未来を共創していく意識を深める。

### 3 研究開発の内容

#### 3-1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

学校設定科目を設定し、理数科では課題研究における研究の質を高め、普通科では探究型の学習に取り組み、より深い思考力、高度な表現力、学びに向かう力、他者との協働力など、世界のトップレベルを目指す科学技術人材に必要な素養を身に付けさせる。また、SSH第1期の成果を踏まえ、全教科で探究型の学習を取り入れるなどして授業改善に全校一丸となって取り組む。その中で生徒たちは問題発見や課題解決などの学習活動に主体的・協働的に取り組み、深い思考力と高い表現力を獲得する。

ア 理数科 学校設定科目「MC課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

##### ① 1年生「MC課題研究Ⅰ」（3単位）

科学技術への興味・関心を深めるとともに、課題発見、課題設定、観察・実験の技能の習得、結果の分析、ICTの活用など、科学技術系人材に必要な基礎的知識・技能を身に付けるため、1年生の前半に理科基礎実験、課題研究に向けた講義と実験、フィールドワーク、大学等での先端実験講座などを実施する。また、後半ではグループに分かれ、上級生の研究を参考にしたり他の先行研究を調べ、課題研究のテーマを設定する。

##### ② 2年生「MC課題研究Ⅱ」（2単位）

自らの課題に対して仮説を立て実験を行い、それを考察しまとめる。

##### ③ 3年生「MC課題研究Ⅲ」（1単位）

課題研究を校外で発表し、その後研究をさらに深めて論文にまとめる。

イ 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

##### ① 1年生「MC探究Ⅰ」（1単位）

論理的思考力、プレゼンテーションスキル、課題解決力を高めつつ、学問と社会との関係について理解を深め、地域の課題を用いた探究型学習を行う。

##### ② 2年生「MC探究Ⅱ」（1単位）

企業各社からもらったミッションに対し、グループごとに解決策を考え、まとめ、企業を訪問しプレゼンテーションをする。その後、校内でも発表会を行い、最後に研究を論文にまとめる。

##### ③ 3年生「MC探究Ⅲ」（1単位）

研究を個人の論文として作成し、優れた研究については外部の大会・発表会に参加する。

ウ 各教科における探究型学習への改善

##### ① 改善の方針

SSHの成果に基づき、教科の学習を発展させ探究型の学習を取り入れること、学習の到達目標をルーブリックなどで段階的に示し学ぶ意欲を高めること、授業内の学習において生徒の主体性を高めること、この3点を重点として学校全体で授業改善を進める。

##### ② 現状の把握と授業改善計画の策定

- ・全教職員を対象に授業改善に対するアンケートを実施し、その結果を踏まえて教科ごとに授業改善計画を策定する。また、教員が相互にいつでも授業見学ができるようにシステムを整え、継続的に実施する。
- ・学力等実態調査、学校基本調査等や各種模試、検定試験などを有効に活用して生徒の力を分析し、その結果等をSSH事業に係る授業改善に反映させ、授業改善に役立てる。

生徒や教員相互による授業評価などを活用したP D C Aサイクルに基づく授業改善を行う。

### 3-2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

探究型の学習等による学習の成果を用いて、海外の研究者や学生・生徒と積極的に交流を行うことによって、高度な表現力や国際性など、国際的に活躍できる科学技術人材に必要な素養を育てる。国内における発表を通じた交流によって、高度な表現力を獲得し、意欲を高める。また、学習した成果を用いて海外と積極的に交流する機会を持つことで、学んだことを社会に役立てる意識や、グローバルな視点から社会貢献についての意識を高める。

ア 海外の高校との科学交流：ベトナム社会主義共和国において、現地の高校生と科学を用いた交流を行う。共通の科学テーマに基づいて研究を行い、高校などを訪問し科学的な学習に関するプレゼンテーションを行う。更にプレゼンテーションの後にディスカッションを行う。事前事後学習として、テーマに基づいた研究を行うとともに、インターネットを用いて事前事後に交流を行う。

イ 英語プレゼンテーション能力の向上：学校設定科目「MC英語」にて取り組む。グループごとに英語でプレゼンテーションを作り、発表会を行う。

ウ 発酵国際シンポジウム：上越に関係の深い「発酵」について体験的に学習し、郷土の科学技術について研究を行う。その成果を「発酵国際シンポジウム」として世界の各地からの参加者とともに発表を行う。その会を主催する。

エ 「MC探究Ⅱ」における企業訪問研修時に英語でプレゼンテーションを行う。

### 4 運営指導委員会の開催

本校SSH事業に対する指導・助言を得るために、連携大学・教育委員会・地域の企業代表等からなる運営指導委員会を構成する。年2回開催し、事業計画および進捗状況、成果等について同委員会に諮る。

#### <運営指導委員>

氏名	所属	職名
五百川 裕	国立大学法人上越教育大学	教授
光永伸一郎	国立大学法人上越教育大学	教授
安藤 知子	国立大学法人上越教育大学	教授
浅賀 岳彦	国立大学法人新潟大学理学部	教授
池田まさみ	十文字学園女子大学教育人文学部	教授
杉山 礼	新潟県立教育センター	指導主事
永井 克行	上越科学館	館長
青木 光達	あおき味噌株式会社	代表取締役社長
閏間 征憲	日本理化学協会	名誉理事

## II 研究開発の経緯

### 1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

#### A MC課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ

##### (1) MC課題研究Ⅰ

- 令和3年4月22日(木) 3年生の課題研究発表会に参加
- 令和3年4月28日(水) 基礎実験 化学分野～硫黄の同素体
- 令和3年5月19日(水) MCフィールドワーク～高田城址公園の植物観察
- 令和3年6月2日(水) 基礎実験 生物分野～顕微鏡観察
- 令和3年6月16日(水) 基礎実験 物理分野～重力加速度の測定
- 令和3年9月15日(水) MC科学セミナー(化学)～暮らしを支える電池と材料
- 令和3年9月に6時間 化学基礎講座 物質の構成
- 令和3年10月6日(水) 基礎実験 化学分野～化学反応における量的関係
- 令和3年10月12日(火) MC科学セミナー(物理)～未来のロケット推進
- 令和3年11月9日(火)10日(水) MC先端実験講座～大腸菌の遺伝子組換え実験
- 令和3年4月14日(水)～令和3年11月24日(水)の月曜日2限、水曜日5、6限のうち上述の実習を除いた日に、MC情報を実施

##### (2) MC課題研究Ⅱ

- 令和3年4月22日(木) 3年生の課題研究発表会に参加
- 令和3年7月20日(火) 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA にオンライン参加
- 令和3年8月17日(火)18日(水) サイエンスツアー(富山大学、福井県立恐竜博物館)  
直前になり、コロナ感染拡大により中止とする。
- 令和3年12月16日(木)17日(金) サイエンスツアー  
高エネルギー加速器研究機構(KEK)、JAXA筑波宇宙センター  
筑波大学、国立科学博物館筑波実験植物園
- 令和3年12月21日(火) 課題研究中間発表会  
課題研究は、毎週火曜日7限、および、金曜日7限のうち、普通科生徒が探究活動・東京研修のゼミ活動をしているときに実施した。

##### (3) MC課題研究Ⅲ

- 令和3年4月22日(木) 課題研究発表会 高田城址公園オーレンプラザにて開催
- 令和3年7月20日(火) 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA に参加
- 令和3年8月4日(水)5日(木) SSH生徒研究発表会 神戸国際展示場

#### B MC探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MC探究Ⅲ

##### (1) MC探究Ⅰ

- 令和3年5月15日(土) 創立147周年記念講演会  
「コロナ禍の人間」～美術を通して考えてみる～
- 令和3年7月7日(水) 未来展望セミナー 「自分だけのキャリアの作り方」
- 令和3年8月27日(金) 東大オンラインツアー
- 令和3年10月12日(火) プレゼミ活動フィールドワーク
- 令和3年12月10日(金) プレゼミ活動発表会

##### (2) MC探究Ⅱ

- 令和3年5月～10月 ゼミ活動

- 令和3年10月6日(水) 企業訪問オンライン発表  
令和3年10月26日(火) 探究学習ゼミ発表会・予選  
令和3年10月27日(水) 探究学習ゼミ発表会・決勝

### (3) MC探究Ⅲ

#### 「研究分野探究」の実施

4月から12月の金曜日7限を使って、2年生までに養った論理的・批判的思考力に基づき、自分の興味・関心のある大学等における研究を調べ、その内容について探究した。また、その調査に基づいて、自分の進学先を検討した。

### 2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

#### A 1年生英語プレゼンテーション学習

令和4年1月に3時間 自分の家の周りの魅力を海外から来る留学生に届けることを想定して、英語プレゼンテーションを行った。

#### B 2年生英語ディベート学習

令和3年7月、12月 論題について、肯定側グループ、否定側グループに分かれてディベートを行った。

#### C 3年生英語による課題研究発表

令和3年7月20日(火) 第9回SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA に参加して、英語による課題研究発表を行った

#### D 海外の高校との科学交流

- 令和3年5月～7月 ベトナムについてリサーチ  
令和3年7月7日(水) オンライン講演会～ベトナムと日本の経済交流について  
令和3年6月～8月 交流校とのオンラインミーティング(4回)  
令和3年7月～9月 プレゼンテーション作成  
令和3年10月1日(金) 交流校とのオンラインリハーサル  
令和3年10月6日(水) オンライン発表会  
令和3年10月27日(水) ゼミ発表会で英語発表

#### E 英語科学実験

- 令和3年12月10日(金) 2年生普通科を対象とした英語化学実験  
令和3年12月15日(水) 1年生理数科を対象とした英語化学実験  
令和4年2月9日(水) 1年生理数科を対象とした英語生物実験

### 3 郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発

#### A 上越サイエンススタディ

- 令和3年7月15日(木)～21日(水) 発酵  
令和4年3月14日(月)・15日(火) 雪と氷

#### B 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、中止とした。

### Ⅲ 研究開発の内容

#### 第1章 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

##### 1 研究の仮説

学習、研究と社会とのつながりを理解し、課題研究、探究型の学習の中で科学的な視点から問題発見、課題解決、表現の活動に取り組むことで、未知なるものに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力が高まり、深い思考や知識が身につく。

##### 2 研究内容・方法・検証

###### A MC課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ

MC課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲは、理数科の生徒を対象としている。

1学年の「MC課題研究Ⅰ」では、研究に必要な基礎的な知識・技能を身につけるとともに、後半には研究テーマを設定する。2学年「MC課題研究Ⅱ」では、自らの課題に対して仮説を立てて実験を行い、その結果を整理し、考察しまとめる。3学年の「MC課題研究Ⅲ」では、課題研究の結果を校外で発表するとともに、発表時に得られた指導・助言を活かしてさらに研究を深め、論文にまとめる。

###### (1) MC課題研究Ⅰ

ア 目的 基礎的な実験活動や大学・研究機関と連携したセミナー・実験講座を通じて、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。2年生からの課題研究の取り組みに向け、グループで具体的な研究課題を設定し、実験計画を立て、研究活動を行う能力を養う。

イ 具体的な実践内容

###### ① MC科学セミナー（化学、物理）

a 目的 最先端の研究している大学教授の話聞き、研究の必要性や目指していること理解する。さらに、生徒が今後の科目選択、課題研究のテーマ設定や内容検討、進路選択のための一助になることをねらいとする。

b 実施内容

###### 【化学分野】

(i) 実施日 令和3年9月15日(水)

(ii) 会場 理科講義室

(iii) 演題 暮らしを支える電池と材料-電池に関わる化学、材料分野などの研究紹介-

(iv) 講師 新潟工科大学工学部教授 日下部 征信 氏

(v) 内容

- ・私たちの生活とエネルギーの関係、電池に関する基礎知識
- ・燃料電池の原理、模型を使った演示実験、水素社会に向けてのハードル
- ・リチウムイオン電池の原理、漏電に関する事例、電気自動車・燃料電池自動車について
- ・自身の高校生活、進路選択・大学受験への心構え、大学での研究について

###### 【物理分野】

(i) 実施日 令和3年10月12日(火)

(ii) 会場 1年理数科教室

(iii) 演題 未来のロケット推進

(iv) 講師 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授 小紫 公也 氏

(v) 内容

- ・なぜロケットを研究テーマとして選んだのか
- ・ロケットと宇宙開発の歴史
- ・未来のロケットの推進力
- ・地球外への移住について

c 成果と課題

###### 【化学分野】

ノーベル賞の研究対象であるリチウムイオン電池や燃料電池、水素社会など日本の産業や環

境問題に関わりの深いテーマであり、生徒は熱心に受講していた。化学基礎を履修していないため基礎的な部分からお話いただき、現在大きな問題となっているガソリン車から電気自動車、燃料自動車へのシフトの話など化学が社会と大きく関わっていることを実感していた。また、講師が本校卒業生であり、高校時代に悩んだことや大学での研究についてお話いただいたため、生徒アンケートには進路選択に大いに役立ったという記載が多数あった。

#### 【物理分野】

講演はオンライン形式（Zoom）で行った。小紫教授が話すロケットと宇宙に関する話に興味を示す生徒が多く、熱心に受講していた。講演後の質問も多く、「ロケットのエンジン機構の違い」や「ロケット開発のコスト」、「ロケットエンジンの回収と再利用」などが挙げられた。また、スペースコロニーや火星への移住等の宇宙開発に興味を示す生徒もいた。提出されたプリントより、このテーマに関する興味、関心がより高まったという意見が多かった。

講師の少年時代や大学受験、大学・大学院での研究、および国家や民間企業での研究について聞くことができ、今後の学習や研究に対して、具体的なイメージが持つことができた。

#### ② MCフィールドワーク

a 目的 野外観察を通じて植物構成を知り、さらに生息する植物を観察・同定することで、生物の多様性を確かめる。またスケッチ・標本作製・分類を通じて、生物学の学習に必要な観察・整理・分析の能力を磨く。

b 実施内容

(i) 実施日 令和3年5月19日(水)

(ii) 場 所 化学教室・高田城址公園外堀周辺

(iii) 講 師 上越教育大学教授 五百川 裕 氏

(iv) 内 容 ・ 自然観察と高田城址公園の歴史について解説  
・ 高田城址公園の自然観察・植物採集  
・ 採集植物の観察・写真を使った資料作成

c 成果と課題

身近な植物に目を向け、構造や生育環境について野外活動をとおして確認し、分布や分類の方法を体験することができた。積極的に取り組むようすが見られ、専門家からの説明により新たな植物の知識を得ることができた。また、インターネットをとおして採取した植物の名称、特徴を検索する方法を教えていただき、植物学への興味・関心を向上させることができた。課題研究のテーマ選びの参考になることを期待している。



観察・採集風景



多様性などについて講義



植物同定と観察

#### ③ 基礎実験

a 目的 課題研究に向け、物理・化学・生物分野において実験の基本操作を学び、実験技術の向上を図る。

b 実施内容

【物理分野】

- (i) 実施日 令和3年6月16日(水)
- (ii) 場 所 物理教室、情報処理教室
- (iii) 内 容 重力加速度の測定

#### 【化学分野】

- I (i) 実施日 令和3年4月28日(水)
- (ii) 場 所 化学教室
- (iii) 内 容 硫黄の同素体
- II (i) 実施日 令和3年10月6日(水)
- (ii) 場 所 化学教室、情報処理教室
- (iii) 内 容 化学反応における量的関係

#### 【生物分野】

- (i) 実施日 令和3年6月2日(水)
- (ii) 場 所 生物教室
- (iii) 内 容 顕微鏡観察

#### c 成果と課題

##### 【物理分野】

重力加速度の測定を題材にして、パソコンを使用したデータ処理とレポート作成を行った。高校へ入学したばかりでExcel等のアプリケーションソフトを使用したことのない生徒もいたが、操作方法を生徒同士で教えあいながら、ほぼ全ての生徒がグラフの作成、近似直線の表示、重力加速度の算出まで到達できた。この活動を通じて、課題研究で必要になるデータ処理の基礎を習得することができたと考えている。一方、パソコンの操作に不慣れなためレポート作成に時間がかかり、放課後の時間も多く費やした生徒や十分な考察にまで至らなかった生徒もいた点が課題である。今後は、MC情報との連携や時間配分について検討する必要がある。

##### 【化学分野】

硫黄の同素体に関する実験を行うことで、ガスバーナーや各種ガラス器具の使い方を学習した。希塩酸と炭酸カルシウムを反応させ、二酸化炭素の生成量を測定する化学反応の量的関係の実験をすることで物質質量やモル濃度の概要を理解、把握することに努めた。目に見えない化学変化や物質質量について興味、関心を持つ生徒が多くいた。実験後、情報処理教室にてExcelで結果をグラフにしてレポートを作成した。課題としては、少ない時間の中で、より特色のある実験内容を開発し、さらに化学に興味を持てるような内容の検討が必要である。

##### 【生物分野】

植物材料オオカナダモの葉の観察をとおして、生物学の探究において最もよく使われる実験装置の1つである光学顕微鏡の特性、正しい操作法、一般的なプレパラートの作成法および観察記録としてのスケッチの技法を学んだ。基礎的な技術を習得することは出来たが、光学顕微鏡の操作にはかなり熟練を必要とするため、今後の基礎実験でさらに経験を積み、よりの確な操作技術を習得する必要がある。

#### ④ 化学基礎講座

- a 目的 本校では、1年生で化学基礎を履修しないため、課題研究に取り組むにあたって必要な化学の基本事項を、実験実習をとおして理解し習得する。化学的な探究における、実験の作法を習得する。
- b 実施内容
  - (i) 実施日 令和3年9月の計6時間
  - (ii) 場 所 1年理数科教室・化学教室
  - (iii) 内 容 物質の構成(炭酸水素ナトリウムの熱分解、蒸留、昇華、再結晶、ペーパー

クロマトグラフィー)、原子、イオン

c 成果と課題

炭酸水素ナトリウムの熱分解の実験を行うことで、原子や分子を意識しながら学習を進めることができ、化学反応式を書くことができた。単体、化合物、混合物を学習した後、基礎実験（化学分野）で化学反応における量的関係の実験を行うことで、物質量やモル濃度についての学習意欲、化学に対する興味、関心を高めることができた。課題としては、他教科と調整し授業時数を確保することや、課題研究に取りかかる前に基礎的な知識を習得し、化学実験を多く行うことが必要であると考えられる。

⑤ MC先端実験講座

a 目的 大腸菌を用いた遺伝子導入とその発現、及び生成物の分離・精製法を体験し、バイオテクノロジー分野への理解を深める。また大学実験室にて講師から直接指導を受けることにより、将来の理系研究活動への興味・関心を高める。

b 実施内容

(i) 実施日 令和3年11月9日(火)、10日(水)

(ii) 場 所 新潟薬科大学新津キャンパス

(iii) 講 師 新潟薬科大学講師 小長谷 幸史 氏、他にTAとして大学生2人

(iv) 内 容 一日目 形質転換による大腸菌の遺伝子組換え実験

実習① 大腸菌の形質転換実験

実習② GFP精製のための前処理

二日目 遺伝子組換え大腸菌からの、生成物の分離・精製実験

実習③ 形質転換実験の結果観察・生成物の分離

実習④ 講師・TAとの実験結果の検討



大腸菌の形質転換実験



形質転換実験の結果観察



電気泳動の結果観察

c 成果と課題

事後のアンケートより、以下のような結果が得られた。

実験は楽しかった	新たな知識を得ることができた	興味・関心が高まった	進路選択に役立つ	実験は上手くいった	実験操作に慣れた	講義に満足した
4.8	4.8	4.4	4.0	4.5	4.3	4.5

( 5: 良い 4: やや良い 3: ふつう 2: やや悪い 1: 悪い )

実習の理解度、満足度について概ね達成されたと考えられる。生徒だけでなく、保護者からも多くの好意的な感想が担任に寄せられた。生物分野への進学を考えていない生徒から「進路選択に役立つ」の回答が低い評価となったと考えられる。今後、バイオテクノロジーへの興味・関心を醸成し、進路を考えるにあたって有効な取り組みとなるよう工夫していきたい。

⑥ プレ課題研究

a 目的 物理・化学・生物・数学それぞれの分野について簡単なテーマでプレ課題研究を実施することで、課題研究の流れ、作法を習得するとともに、テーマ設定に向け、課題研究に対して興味・関心を強くさせる。

b 実施内容

(i) 実施日 令和3年12月6日(月)～令和4年2月9日(水)におけるMC課題研究Iの時間(全20時間)

(ii) 場所 1年理数科教室、情報処理教室、物理教室、化学教室、生物教室

(iii) 実施内容

1分野あたり10時間のプログラムを実施。生徒は物理・化学・生物・数学より2つの分野を選択し、以下のテーマからさらに課題・仮説を設定し、探究に取り組む。2期にわけて2つのテーマに取り組んだ。

○探究活動の流れ

1, 2 時間目	テーマ設定、実験計画の立案	ワークシート①「テーマと仮説、計画の立案」を担当の先生へ提出
3～6 時間目	実験・研究・検証	ワークシート②「実験報告」を担当の先生へ提出
7, 8 時間目	実験のまとめ	パワーポイントを作成する。
9 時間目	結果発表会	2グループに分かれ、発表を行う。振り返り。



力学分野における実験



ビタミンCの測定



パワーポイントの作成

○各分野で準備したプログラム

数 学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素数でない <math>6n \pm 1</math> を見つける方法について。</li> <li>・四色問題は、3次元の多面体へ応用できるか。</li> <li>・トリボナッチ数列 <math>T_{(n+3)} = T_{(n+2)} + T_{(n+1)} + T_n</math> (<math>n \geq 1</math>) は、黄金比と密接な関係があるか。</li> <li>・ハノイの塔において、柱や塔を増やしたときの最小手順について。</li> <li>・4次元空間の立体を可視化する方法について。</li> </ul>
物 理	力学分野における実験と考察
化 学	果実や野菜に含まれるビタミンCの濃度を調べる
生 物	アルコール発酵に適した食材を調べる

⑦ MC情報

a 目的 コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用をとおして、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を習得させるとともに、情報を主体的に活用しようとする態度を育てる。

b 実施内容

(i) 実施日 令和3年4月14日(水)～令和3年11月24日(水)の月曜2限、水曜5,6限のうち上述①～⑥の実習を除いた日

(ii) 場所 1年理数科教室、情報処理教室

(iii) 内 容

<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報モラルと倫理について</li> <li>・PowerPointでの資料作成の技術を習得する</li> </ul>	自己紹介をテーマに、PowerPointを使ってプレゼンテーションを作成する。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本ソフト操作方法の習得</li> <li>・データを収集・整理して、分かりやすい資料を作る方法を学ぶ。</li> </ul>	数値処理と資料に合わせた効果的なグラフの作成方法を学ぶ。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題解決に向けた方法（問題発見・課題設定・解決方法）を学ぶ</li> </ul>	各自が設定したテーマについて、問題を発見し、深く調べ課題を解決、データを活用し、他者と協働しながら、考えを効果的に伝える。

c 成果と課題

物理や化学の実験結果をまとめる際に、Excelを用いグラフやレポートを作成するなど他教科との連携がとれた。プレ課題研究発表に際し、自ら問題を解決するため課題やデータを検索し、協働しながらプレゼンテーションを成功させた。課題としては情報に関する基本的な部分の学習にも力を注ぐ必要があると思われる。

ウ MC課題研究Ⅰの成果と課題

セミナーでは、大学教員から物理、化学、生物の講義を受け、科学のおもしろさを知り、関心・意欲・態度が高まった。先端科学実験講座では、遺伝子導入実験により現代的バイオテクノロジーを体験し、研究への意欲を高めた。フィールドワークでは、植物採取、同定をとおしてその構造や生育環境を確認し、分布や分類の方法を学んだ。基礎理科実験では、実験の基礎的技能を養うとともに、テーマ設定における先行研究の取り扱い、結論に至るまでの実験方法の工夫や論理性など、研究における作法を学んだ。プレ課題研究では、課題の発見から結論に至るまでの実験方法の工夫、仮説の設定、理論的な展開を考える事で課題研究への意識を高めた。昨年に引き続き、コロナ禍での制約があり、日程の調整などで難しい部分があった。プレ課題研究では、時間が限られているためある程度、テーマを絞った形での実施となった。

(2) MC課題研究Ⅱ

ア 目的 年間を通じて取り組む研究活動や、サイエンスツアーでの先端研究施設の訪問をとおして、科学的探究心・創造性および、課題設定と研究力を育成する。

イ 具体的な実践内容

① 課題研究

a 目的 自らの課題に対して立てた仮説のもと、実験計画を立て実験・考察を繰り返す中で、科学的な探究活動の作法を身につけ、粘り強く研究する姿勢を養う。

b 実施内容

(i) 研究テーマ

分野	研究テーマ
物 理	ウオーターベルの形状について 水面を走る液滴 竜巻の発生条件
化 学	クモの糸の研究 カーネーションの眠り病の研究 ポリ乳酸の再利用方法について 植物の葉を用いたバイオ燃料生成 強塩基の水溶液を用いたポリ乳酸の分解
生 物	接木が与える影響について ナミアゲハの幼虫の雌雄の判別方法 ヒトデの再生を促進する方法

	ゴキブリの単為生殖について ミドリゾウムシの飢餓状態と再共生 食用油の劣化を抑制する酸化防止剤 音楽と生物の学習曲線について
数 学	ビニール傘の生地の代替案の提示

(ii) 活動の歩み

4月13日(火)	課題研究の担当教員を紹介。生徒が意見交換をしながらグループ分け。
4月20日(火)	分野毎に各実験室に集合。指導担当の教員と顔合わせ。担当の先生と話し合いをしながらテーマについて意見交換し先行研究調べ。27日に仮テーマを決定し計画書提出する。
4月27日(火)	
5月18日(火) ～ 6月30日(水) までの8回	<b>課題研究 第1期</b> ① 先行研究調べ ② 予備実験の実験計画 ③ 予備実験 ④ メンターになっていただける研究機関・研究者を探す ⑤ ルーブリックを用いて振り返りを行う
7月6日(火) 6,7限	<b>課題研究テーマ発表会</b> クラスの生徒・本校教員の前で、研究動機・先行研究の調査や予備実験の結果をもとに、仮設・研究方針等を発表する。
7月13日(火) ～ 12月14日(火) までの25回	<b>課題研究 第2期</b> ① テーマ発表会を受けて、仮設・実験計画の見直し ② 夏休み中の活動計画を立てる ③ 中間発表会に向けて、仮設→実験・検証→考察 のサイクルを繰り返す ④ 中間発表会用のポスターを作成する ⑤ 中間発表会に向けて発表練習を行い、他の班と互いに想定質問を実施する ⑥ ルーブリックを用いて振り返りを行う
12月21日(火) 6,7限	<b>課題研究中間発表会</b> 外部指導者・クラスの生徒・本校2年生普通科理系生徒の前で、ポスター発表形式で研究発表を行い、指導者からテーマごとに指導を受ける
1月11日(火) ～ 3月18日(金) までの7回	<b>課題研究 第3期</b> ① 中間発表会を振り返り、外部指導者からの指摘やアドバイスを踏まえて改善点や課題を考える ② 4月までの実験計画を立て、計画的に研究を進める

c 成果と課題

1年生の12月より、課題の設定に向けて、身の回りの現象の中や興味のある学問分野の中にある課題を見つける取り組みを実施してきた。例年分野を決めグループ分けをしてからテーマ設定を行っていたが、今年度はそれぞれ個人が4月当初に興味を持ったことに対して、全体で説明をしながら、興味の方向性が近い生徒同士でグループが形成できるようにした。その結果、意欲的に個人で研究する生徒も現れるようになった。

7月のテーマ発表会を経て、第2期では本格的に課題研究に取り組む中で、自ら大学や研究機関に問い合わせを行い、アドバイスをしてもらった生徒も見られた。

12月の中間発表会では、外部の指導者を大勢招聘することが出来たこともあり、多くのアドバイスや指摘をいただくことが出来た。

② その他の活動

(i) 活動の歩み

4月22日(木)	3年生の課題研究発表会に参加
7月20日(火)	新潟県SSH生徒研究発表会in Echigo-NAGAOKA オンライン参加
7月27日(火)	サイエンスツアー事前指導(富山大学・福井県立恐竜博物館)
8月17日(火)	サイエンスツアー①：富山大学(医学部・薬学部・理学部・工学部)→中止
8月18日(水)	サイエンスツアー②：福井県立恐竜博物館→中止
8月31日(火)	1学期の振り返りと2学期の予定
12月10日(金)	サイエンスツアー事前指導
12月16日(木)	サイエンスツアー1日目：茨城県つくば市
12月17日(金)	サイエンスツアー2日目：茨城県つくば市
12月24日(金)	2学期の振り返りと3学期の予定

○課題研究発表会参加

研究の進め方や発表の仕方について、翌年の自分たちの姿をイメージしながら3年生の発表を聞くことが出来、参考になることが多くみられたようだ。

○新潟県生徒研究発表会オンライン参加

参加人数の制約に伴い会場へ行くことが出来なかったが、全体発表をオンライン視聴することが出来た。各校の代表チームのレベルの高い研究発表を視聴することで、自分たちの取組を修正するヒントも得られたようだ。

○サイエンスツアー

実施日 令和3年12月10日(金)事前学習  
12月16日(木)～17日(金) (1泊2日)

訪問先と活動内容

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 (KEK)  
宇宙航空研究開発機構 JAXA 筑波宇宙センター  
国立科学博物館筑波実験植物園  
国立大学法人筑波大学  
講演：宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

有人宇宙技術部門きぼう利用センター主任研究開発員 矢野 幸子 氏  
「やりたいことを形にするためにやること」



JAXA

概要

当初は8月にスーパーカミオカンデと京都大学飛騨天文台を中心とする岐阜県飛騨地方への研修を計画したが、東京大学を始めとする訪問先研究機関が見学受け入れ停止となる。その後、福井県立恐竜博物館での実習と富山大学での研究室見学・模擬授業に切り替えて計画したが、8月の新型コロナウイルス感染拡大にかかる訪問施設の閉鎖などにより直前に中止となった。



KEK

感染状況を注視する中、10月に急遽計画を立案。実施に際して協力を快諾していただいた、諸氏・諸機関のご協力のおかげで、12月16日～17日に2年ぶりにサイエンスツアーを実施することが出来た。急な計画であったものの、最先端の研究機関である、高エネルギー加速器研究機構(KEK)やJAXA筑波宇宙センターの訪問、宇宙実験分野では日本の第一人者でいらっしゃるJAXA主任研究員・矢野幸子氏の講演を実現できたことは、参加した生徒にとって大いなる刺激となったようだ。

(生徒の感想)

- 今回訪問させていただいたJAXAやKEKでは、宇宙の研究だけではなく、生命科学や生物関係の研究も行われていることが分かった。普段にはない環境で研究を進めることで新しい発見が見つけれられるだろうと感じた。



矢野氏講演

○サイエンスツアーをとおして自分の見方が広がったと思います。矢野さんは、物理分野の実験が主になる宇宙空間で、あえて生物の研究をすとおっしゃっていたように、何かしら新しい視点で物事を考えていきたい。将来就きたいと思う職業はあるがその幅を越えて、自分のやりたいことをやりとおしていくのもいいなと思いました。

○矢野さんは自分のやりたいことに真っ直ぐで、私も自分のやりたいことを見つけて、矢野さんのように時間を忘れて物事に取り組んでみたいと思いました。矢野さんが最後に「わくわくして、自分を生かせることをやりなさい。やりたくないことは続かない」や、「失敗はだめなことではなくて、次に進むための失敗」とおっしゃっていたので、確かにそうだなと深く共感しました。やりたいことをやっている矢野さんは身も心も若々しかったです。矢野さんが夢だと言っていた月面農場計画は、凄く先ではあるけど未来を見据えている夢だと思いました。後世のために果敢に物事に挑戦している矢野さんの話を聞いて私も何か後世に役立つようなことを成し遂げたいと思いました。

c 成果と課題

新型コロナウイルスの影響で様々な行事が縮小もしくは中止となる中、新潟県生徒研究発表会にオンラインではあるが参加できたことの意義は大きい。また、サイエンスツアーも同様で、日本の先端的な研究機関を知る機会を確保できたこととあわせて、SSH指定校における学びを維持・継続することが出来たと考える。コロナ禍と呼ばれる現状において、次年度以降もSSH校としての生徒の学びを確保できるように取り組んでいきたいと考える。

(3) MC 課題研究Ⅲ

ア 目的 課題研究をとおして、科学的探究心、創造力および問題解決力を育成する。校内課題研究発表会の他、各種学会、発表会等に参加して研究成果を発表する。また、課題研究を論文にまとめ論文集を作成するとともに、日本学生科学賞等の外部コンテストに参加・出品する。これらの活動を通じて、ディスカッション能力、プレゼンテーション能力および表現力を育成する。

イ 具体的な実践内容

① 課題研究発表会

実施日 令和3年4月22日(木)

会場 市民交流施設 高田城址公園オーレンプラザ

参加者 評価者7名、理数科1・2・3年生、普通科3年生、保護者若干名

内容 サマリー発表およびポスターセッション11テーマ(下表参照)

分野	研究テーマ
物理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転水槽と外核の流体運動の類似性</li> <li>・ロータス効果による撥水性と滑落角の検証</li> <li>・効率の良い風力発電</li> <li>・ストロー整流子を用いた物体の浮遊</li> </ul>
化学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然着色料の活用</li> <li>・ファインバブルを用いた気体の悪臭物質の分解</li> <li>・キッチンを用いた医療用素材の研究</li> </ul>
生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コウジカビの働きによる味噌の成分の変化</li> <li>・アイスプラントの鉛吸収について</li> <li>・アリの触角の動きと交替性転向反応との関係</li> <li>・根粒のできやすい環境について</li> </ul>

表彰 最優秀賞 「キッチンを用いた医療用素材の研究」

優秀賞 「効率の良い風力発電」

〃 「天然着色料の活用」

〃 「アリの触角の動きと交替性転向反応との関係」

## ② 第9回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

実施日 令和3年7月20日(火)

会場 アオーレ長岡

参加者 理数科3年生

内容 ステージ発表(英語)「キッチンを用いた医療用素材の研究」(校内代表生徒2名)  
ポスターセッション11テーマ

## ③ 課題研究論文集の作成

課題研究の成果を、課題研究論文集としてまとめた。(5月～10月に作成)

## ④ 校外での発表活動・コンテスト参加

### (i) 第7回日本気象学会ジュニアセッション

実施日 令和3年5月19日(水) オンライン開催

参加者 「ストロー整流子を用いた水滴の浮遊」(3名)

「高温槽と冷水槽逆転による回転水槽」(1名)

### (ii) 日本地球惑星科学連合セッション

実施日 令和3年6月6日(日) オンライン開催

参加者 「ストロー整流子を用いた水滴の浮遊」(3名)

「高温槽と冷水槽逆転による回転水槽」(1名)

### (iii) 令和3年度SSH生徒研究発表会

実施日 令和3年8月4日(水)～5日(木)

会場 神戸国際展示場

参加者 「キッチンを用いた医療用素材の研究」(校内代表生徒2名)

表彰 奨励賞

### (iv) 第65回日本学生科学賞新潟県大会

出品 9テーマ出品

表彰 最優秀賞 「キッチンを用いた医療用素材の研究」(2名) ※全国大会予備審査に出品

奨励賞 「触角と交替性転向反応の関係」(1名)

〃 「天然着色料の活用」(2名)

## ウ MC課題研究Ⅲの成果と課題

コロナ禍の折ではあるが、感染予防対策を講じ校外施設のホールを借用して予定どおり4月に課題研究発表会を開催した。外部評価者として、SSH運営指導委員および県立教育センター指導主事を招いて、ポスターセッションをメインに発表を行い多くの質疑を受けることができた。

新たな取組として、昨年12月に行った中間発表会から普通科生徒にも聴衆として発表会に参加させており、本発表会にも3年生普通科生徒全員を聴衆として参加させた。この改善により、多様な視点から研究を見て質問してもらうことで発表者は新たな気づきを得ることができるとともに、聴衆として参加する普通科生徒には科学に対する意識の変容も期待する。毎年12月に行っている生徒アンケートでは、理数科生徒より数値は低いものの、普通科生徒の「科学技術に対する興味・関心・意欲」および「科学技術に関する学習に対する意欲」は上昇傾向にあり、理数科が取り組む課題研究の成果を普通科生徒にも波及させることで良い刺激を与えられているのではないかとと思われる。

校外の発表会やコンテストでは、8月に神戸国際展示場で行われたSSH生徒研究発表会ポスターセッションには校内代表生徒2名が参加し、奨励賞を受賞した。この受賞は、一昨年のポスター発表賞、昨年の審査委員長賞に続き3年連続となる。また、10月に応募した日本学生科学賞新潟県大会には9テーマの論文を応募し、うち1テーマが最優秀賞に選ばれ全国予備審査にも出品した。これらの表彰で得られた評価は、SSH2期目における課題研究がより成熟してきたことの現れではないかと考える。

課題研究をとおして生徒の能力がどのように伸長したかを60ページに記載したループブックを使って評価した。次ページの表は、各項目の平均点を、2年1学期から3年1学期までの学期毎にまとめたものである。「学びに向かう力」「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」の3観点につきそれぞれ3～4項目を設け、生徒に自己評価をさせた。

「学びに向かう力」は2年生の最初から高く、その後も高い値で推移した。1年生のMC課題研究

Iで様々な取組を経験し、課題研究に取り組む意欲が最初から高かったことを示している。

「知識・技能」の項目は、初めは3点台の前半だったが毎週の実験・観察、指導教員とのディスカッションを積み重ねる中で少しずつ向上し、3年では3項目とも3.7をつけている。

「思考力・判断力・表現力」については、「分析力」や「発表力」については、最初は低かったが3年では3.8まで上昇している。毎週の課題研究における結果分析、2年12月の中間発表会、3年4月の課題研究発表会に向けての分析、ポスター作成、プレゼンテーション作成などにより成長したと思われる。一方、「仮説設定」は伸びてはいるものの3.4にとどまり全項目の中で最も低い。「考察力」も3.6とやや低めである。

3つの柱 項目	学びに向かう力		知識・技能			思考力・判断力・表現力			
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
観点	協働性	主体性	情報収集力	研究計画	知識技能	仮説設定	分析力	考察力	発表力
2年1学期	3.9	3.7	3.3	3.0	3.2	2.9	3.0		
2年2学期	3.8	3.4	3.5	3.3	3.3	2.9	3.5	3.3	3.4
2年3学期	3.8	3.7	3.5	3.6	3.7	3.0	3.6	3.6	3.6
3年1学期	3.8	3.9	3.7	3.7	3.7	3.4	3.8	3.6	3.8

※2年1学期では、⑧⑨に該当する作業を実施する前だったので、評価項目から除外した

SSH指定校間での情報交換会で課題研究実施上の課題として多く上がるのが「テーマ設定の難しさ」であるが、本校も例外ではない。例年、生徒は幅広い分野からテーマを選び研究をスタートさせるが、実験設備や費用の面、あるいは実験に充てられる時間の面でも研究が行き詰まることが少なくない。さらに、研究が進むにつれて実験の目的や方向性が変わっていくことも多く、適正に研究テーマに沿い且つ実証が可能な実験計画なのか、指導する教員側もその都度適切な助言ができるよう心がけたい。考察力についても、4月の発表会でその弱さをご指摘いただいた。実験データが少ないものや検証が不十分なもの、実験結果についての十分な考察がなされないまま結論に結びつけているものが見られたとのことであった。限られた時間の中で、十分な考察を経ていかに完成度の高い研究に近づけるかが今後の課題である。

## B MC探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MC探究Ⅲ

学校設定科目「MC探究」では、科学技術人材に必要な探究のための知識、スキルを習得し、学習・研究と社会とのつながりを理解し主体的に探究型学習に取り組む中で、未知なるものに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力、深い思考力や知識を高める。

普通科、理数科の全生徒を対象とし、各学年1単位で実施する。

1学年の「MC探究Ⅰ」では、学問と社会、自己とのつながりの中で、自分のキャリア形成を進めて行くとともに、探究に必要な基礎的な知識・技能を身につけ、地域の諸事象を題材にした探究学習を行う。2学年「MC探究Ⅱ」では、大手企業と連携し、実社会における課題に対して解決策を考案し発表する探究学習を行う。3学年の「MC探究Ⅲ」では、「MC探究Ⅰ」「MC探究Ⅱ」で得られた論理的・批判的思考力を生かして大学等における研究を調べ、進学先を検討した。

### (1) MC探究Ⅰ

ア 目的 次の技能、能力を高める。

- ・探究学習を効果的に行うために必要な知識や技能（探究スキル）を習得する。
- ・学問と社会、自己とのつながりをより深く認識し、自己のキャリアの形成を進める。
- ・自らの生活や属する社会の事象から問題を発見する。
- ・その問題を深く調べ、課題を解決する。
- ・効果的にデータを活用する。
- ・他者との協働の中から、新しい考えを創造する。
- ・自分たちの考えを効果的に伝える（プレゼンテーション）。

イ 年間指導計画

月 日	時間	単元	具体的な学習	評価
4月13日	2	MC探究ガイダンス 探究スキルトレーニング①	・オリエンテーションワークにてMC探究についてのガイダンス ・論理的思考（問題発見・問題解決）について考えるミニディベート・グループディカッション研修	自己評価
5月14日	1	探究スキルトレーニング②	情報収集と効果的活用に関する講義	自己評価
5月13日	3	MC講演会	北川フラム氏による講演	
7月7日	3	未来展望セミナー	社会人からのキャリア講演会	自己評価
8月27日	3	MC講演会	東大オンラインツアー	
9月17日	2	プレゼミ活動キックオフ	プレゼミ活動についてのガイダンス	
9月29日	2	プレゼミ①	フィールドワーク（地域の課題となる拠点に赴いて）の事前学習	レポート
10月12日	3	プレゼミ②	フィールドワーク（現地や現地の専門家からの情報収集）	レポート
10月15日	1	プレゼミ③	地域の問題についての探究学習	レポート
10月22日	1	プレゼミ④	地域の問題についての探究学習	レポート
10月26日	3	ゼミ発表会	2年生のゼミ発表の参観	
10月29日	1	プレゼミ⑤	地域の問題についての探究学習	レポート
11月12日	1	プレゼミ⑥	中間発表（リモート発表）の準備	
11月19日		（プレゼン発表）	（ビデオでのプレゼン動画の提出）	自己評価・パフォーマンス評価
12月1日	2	プレゼミ⑦	地域の問題についての探究学習	
12月3日	2	プレゼミ⑧	地域の問題についての探究学習	
12月10日	3	プレゼン発表	最終発表	自己評価・パフォーマンス評価
2月4日	2	プレゼミまとめ	プレゼミ活動の振り返り	レポート

ウ 評価

MC探究Ⅰの活動内容は、P.58のルーブリック表に基づき行われ、評価に関しても、それぞれの活動時の自己評価や教員評価、プレゼン発表時の自己評価や教員・外部者評価、そしてレポートの教員評価がなされた。

エ 内容

① 探究スキルトレーニング

a 目的

- ・探究学習を効果的に行うために必要な知識や技能（探究スキル）を習得する。
- ・学問と社会、自己とのつながりをより深く認識し、自己のキャリアの形成を進める。

b 内容

- ・論理的思考について考えるミニディベート

目的	参加した生徒が、ディベートをとおして批判的、論理的に考えることの大切さを考えさせる	
活動内容	①ディベート方法の説明	②グルーピング
	③ディベート	④自己評価

・グループディスカッション研修会

目的	参加した生徒が、グループによる「課題解決に向けた探究型会議」を体験し、グループワークに必要な考え方と手法を理解し、論理的思考や批判的思考を醸成する一助とする。	
活動内容	①学習の流れの説明 ③問題解決タスクの説明 ⑤アウトプット	②グルーピング ④問題解決に向けた話し合い ⑥自己評価



活動の様子（ミニディベート）



活動の様子（グループディスカッション）

・探究のための手法を学ぶ学習

目的	探究学習に役立つ研究の手法を身につける
使用教材	課題研究メソッドスタートブック（啓林館）
活動内容	「情報の集め方」、「問いをたてる」などのテーマごとに、テキストを用いて学習する。

② MC 探究講演会

a 目的 社会で活躍している本校の先輩の話聴き、自分のキャリアプランを考えるのに役立つ。また、学校での学びと社会とのつながりを理解し、今後の学校での学びに向かう力を高める。

b 内容

・創立 147 周年記念講演会

活動内容	①講演 「コロナ禍の人間」～美術を通して考えてみる～ (株)アートフロントギャラリー代表取締役 北川 フラム 氏 ②質疑応答 ③アンケート回答
対象	全校生徒
実施日	令和3年5月15日（土）

・社会人からのキャリア講演会（未来展望セミナー）

活動内容	①講演 「自分だけのキャリアの作り方」 (株)SEKAISHA 教育コンテンツプロデューサー(世界の教師 TOP50) 竹内 啓悟 氏 ②質疑応答 ③アンケート回答
対象	1 学年の生徒
実施日	令和3年7月7日（水）



北川フラム氏の講演



竹内啓悟氏の講演

c 成果と課題

下の表は、未来展望セミナー後に今回の学習が自分の進路（キャリア）を考える上での刺激や参考になったかたずねた結果である。生徒の評価は「とても参考になった」が大多数であり高評価であった。また、講演会後の感想から、進路選択を焦っていた生徒、資格系職種しか考えていなかった生徒、起業や自主企画を実行しようか迷っていた生徒など、様々な生徒にとって大変刺激的な講演であったことが伺えた。一方で、「進路が未定であることに焦る必要はないと聞き少し気持ちが楽になったが、やはり不安は残る」といった感想もあったことから、生徒の進路実現に向けて、適切な事後学習を継続して行う必要があると考えられる。

今回の学習は自分の進路（キャリア）を考える上での刺激や参考になりましたか？				
とても参考になった	参考になった	どちらとも言えない	あまり参考にならなかった	参考にならなかった
191人(84.1%)	31人(13.7%)	5人(2.2%)	0人(0%)	0人(0%)

③ 東大オンラインツアー

目的	社会で活躍している本校の先輩の話を聴き、自分のキャリアプランを考えるのに役立つ。また、学校での学びと社会とのつながりを理解し、今後の学校での学びに向かう力を高める。
活動内容	①生徒は事前に参加(聴講)を希望する学問分野を選択する。 ②当日、学問分野ごとの教室に分かれて聴講する。 ③各教室それぞれで、Microsoft Teams のオンライン会議(8会議予定)を活用し、学生とやり取りする。
実施日	令和3年8月27日(金)

④ プレゼミ活動

a 目的

- ・自らの生活や属する社会の事象から問題を発見する。
- ・その問題を深く調べ、課題を解決する。
- ・他者との協働の中から、新しい考えを創造する。
- ・自分たちの考えを効果的に伝える（プレゼンテーション）。

b 内容

- ・単元計画

日	テーマ	目的・内容
9/17	プレゼミ活動キックオフ	プレゼミ活動についてのガイダンス
9/29	プレゼミ①	フィールドワーク（地域の課題となる拠点に赴いて）の事前学習

10/12	プレゼミ②	フィールドワーク（現地や現地の専門家からの情報収集）
10/15	プレゼミ③	地域の問題についての探究学習
10/22	プレゼミ④	地域の問題についての探究学習
10/26	ゼミ発表会	2年生のゼミ発表の参観
10/29	プレゼミ⑤	地域の問題についての探究学習
11/12	プレゼミ⑥	中間発表（リモート発表）の準備
11/19	（プレゼン発表）	（ビデオでのプレゼン動画の提出）
12/1	プレゼミ⑦	地域の問題についての探究学習
12/3	プレゼミ⑧	地域の問題についての探究学習
12/10	プレゼン発表	最終発表
2/4	プレゼミのまとめ	プレゼミ活動の振り返り

・地域の問題を学ぶ

目的	上越地域を題材に、どんなことが問題となっているのかを知り、探究学習のためのテーマ設定の参考にする。
目標	ア 探究のための問い立てと情報の集め方について学ぶ イ エリアについての情報を得て、課題発見の参考にする
活動	①探究の手法についての学習 ②エリアごとのフィールドワークをとおして、グループごとに課題設定をし、その課題の解決に向けて話し合いや情報収集を行い、プレゼン発表につなげる

【分野別協力者】

	エリア	講師	所属
1	高田本町商店街	熊田 僚己	春陽館書店
2	高田戸野目（空き家）	関 由有子	一般財団法人 雁木のまち再生
3	上越市全域の観光	見波 大輔	上越市役所
4	上越妙高駅周辺 （フルサット）	平原 匡	信越地域資源研究所（フルサット）
5	赤倉温泉エリア	涌井 大輔	赤倉ワクイホテル



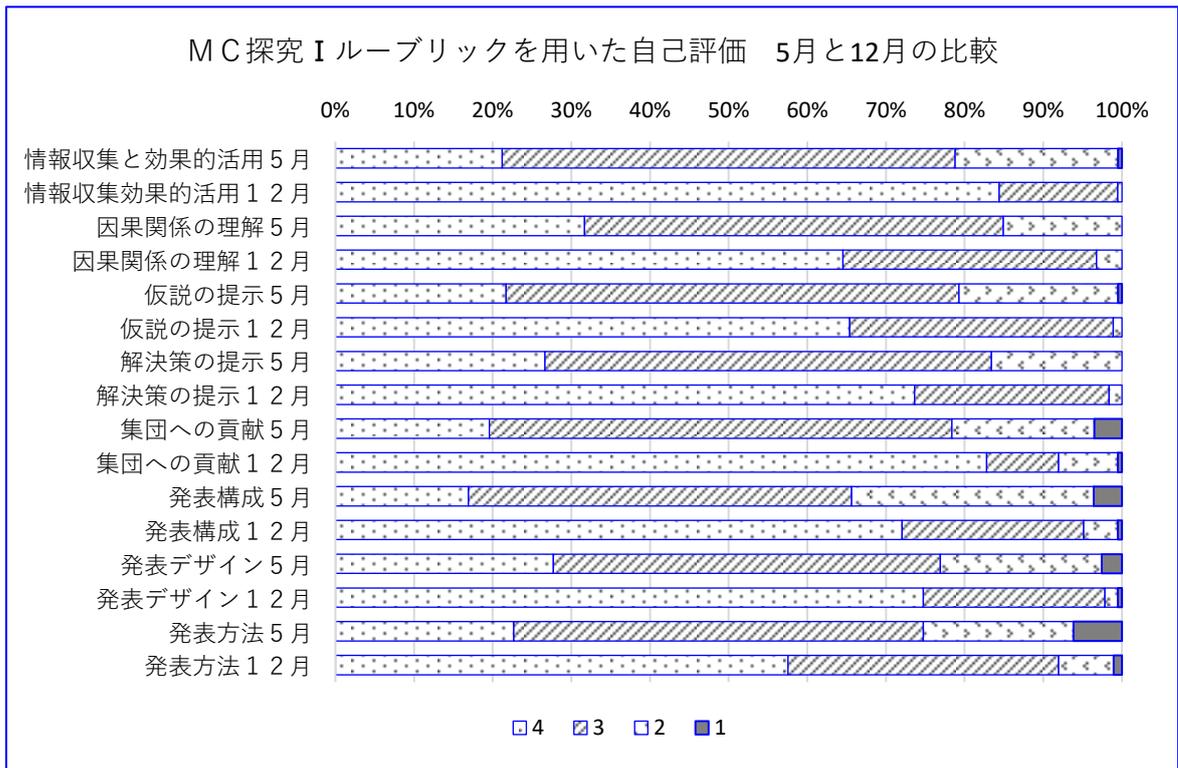
フィールドワークで高田本町商店街に赴き説明を聞く生徒達



フィールドワークで再生された古民家の中を見学する生徒達

オ MC探究Iの成果と課題

探究スキルトレーニングを終えた直後の5月とプレゼミ活動を終えた直後の12月の2回、ルーブリック表(P.58記載)に用いて自己評価を行った。次ページのグラフは、観点別の4段階の分布を示している。次ページの表は、観点別に平均点を求め、5月と12月で比較したものである。各観点とも5と評価できる段階に達した生徒はいなかったため、1～4の段階を選んでもらった。



観点	情報収集と効果的活用	因果関係の理解	仮説の提示	解決策の提示	集団への貢献	発表構成	発表デザイン	発表方法
5月平均	2.99	3.17	3.01	3.10	2.94	2.79	3.02	2.91
12月平均	3.84	3.61	3.64	3.72	3.74	3.67	3.72	3.48
増減	0.84	0.45	0.64	0.62	0.80	0.88	0.70	0.57

5月の自己評価は、ミニディベート、グループディスカッション研修会、および、情報収集と効果的活用に関する講義を行った後に実施した。8つの観点に大きな差は無かった。探究スキルトレーニングに続くプログラムにより、論理的思考力、協働性、表現力のさらなる向上を図っていく必要があると考えた。

プレゼミ活動の発表会を終えたあとに実施した12月の自己評価では、8つの観点全てでポイントが高まっている。中でも、「発表構成」「情報収集と効果的活用」「集団への貢献」が大きく伸びている。

生徒の希望によりテーマを選択してグループを編成し、このグループ単位で情報収集を行い、課題を明らかにした上で解決策を検討した。出来上がった解決策を提案プレゼンテーションの形にし、テーマごとに分かれて発表した。これらのプロセスが、生徒の資質向上に貢献していることがルーブリックの平均点の変化から確認できる。

また、今年度はフィールドワークを取り入れ、生徒達が現地に行って現状を見学、さらに説明を聞き、質問させてもらったことも、学習意欲の向上につながったのではないかと考えられる。

この活動をはじめ、MC探究では生徒のリサーチ力が求められるため、課題解決に向けた情報検索のスキルに関して、今後さらに適切な指導の必要があると思われる。今後も、終盤のMC探究Ⅰ、次年度のMC探究Ⅱと、ルーブリックに基づき、生徒の資質向上に努めたい。

## (2) MC探究Ⅱ

### ア 目的

- (1) 自ら課題を見付け、科学的に考え、問題を解決する資質や能力を育てる
- (2) 世の中の問題の解決に主体的、協働的に取り組む態度を育てる
- (3) それらの成果を効果的に相手に伝える力を育てる

この三つの目標を達成するため、「SDGs (持続可能な開発目標) と関連させて、企業価値を

高める提案をする(新たな商品や新サービス、もう既にあるものを改良したもの)」をテーマとし、グループ毎に活動して提案をまとめ、企業を訪問しプレゼンテーションをする。その後、校内で発表会を行い、最後に提案内容を論文にまとめる。それらの活動をとおして、協力する力、深い思考力、高度な表現力を身につける。

#### イ 年間指導計画

学習活動	時期	学習内容	時間数	評価
ゼミ活動	5月～10月	グループ(担当企業)ごとに解決したい課題を見付け、情報収集を行い、提案する内容を検討する	19	レポート
企業訪問 (オンライン)	10月	ゼミ活動で検討した提案内容を企業とオンラインで発表し、話し合いを行う	6	アンケート
ゼミ発表会	10月	ゼミ活動の成果を踏まえ、活動の集大成として校内プレゼン大会を行う	6	発表、 レポート
報告書・ 志望理由書 作成	11～2月	研修の振り返り(報告書)と、進路指導と絡めて志望理由書を作成する	3	レポート
まとめ	2月	1年間の振り返りシートを作成する	1	レポート

#### ウ 内容

##### ① ゼミ活動

a 実施期間 5月～10月

b 目的 SDGs(持続可能な開発目標)と関連させ、企業価値を高める提案(新たな商品・新サービス、もう既にあるものを改良したもの)をテーマとして、社会の問題や課題を見付け、その解決方法を探りながら他者との協働作業をとおして、課題発見力、問題解決力、協働力、プレゼンテーションの能力を身につける。

c 内容

序盤 4月～5月

- ・年度初めから報告書作成までの工程説明、および東京研修の日程説明を行う。
- ・訪問企業を提示して、グループ編成を行う。1グループ4人～5人で、各企業2グループ程度。
- ・企業のSDGsへの取り組みや強みを研究する。
- ・企業についてアイデア出しを行う。(ブレインストーミング)

中盤 6月

- ・ビジネスアイデア発見講座(日本政策金融公庫による講義)
- ・解決したい課題に対して、企業の製品やサービスをどのように活かせるか検討し、解決案の検討を始める。
- ・解決案の内容を深め、エビデンスを集める。
- ・中間発表に向けた提案書の作成と資料を作成する。
- ・企業から中間発表に向けた提案書のアドバイスを頂く。

中間発表 7月16日(金)

- ・提案書とプレゼンテーション資料によるプレゼンテーションを行い、生徒やゼミ担当教員と意見交換を行う。

終盤 7月下旬～10月

- ・中間発表での意見や企業からのアドバイスをもとに再検討や改善を行う。
- ・日本政策金融公庫による収支計算の方法などの講義を受ける。
- ・本提案書の作成とプレゼンテーション資料を作成する。
- ・リハーサルを行い、もう一度相互評価、教員からの点検を受ける。
- ・各種コンテストに応募する。

## ② オンライン企業訪問

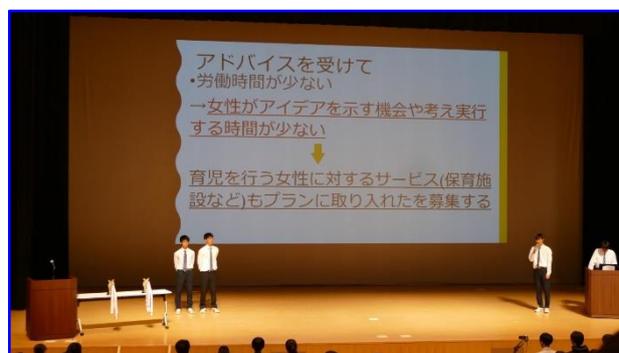
- a 実施日 令和3年10月6日(水)
- b 目的 ゼミ活動で検討した提案内容を、オンラインで発表することで、プレゼンテーション能力の向上を目指す。学校での通常の活動では機会のない、社会人の視点からの評価をして頂くことにより、自己研鑽する。
- c 内容  
オンラインで、企業担当者の前で提案内容をプレゼンテーションし、それに関するディスカッションを行った。



オンライン企業訪問

## ③ 探究学習ゼミ発表会

- a 実施日 令和3年10月26日(火)、27日(水)
- b 目的 異なる業種間でのプレゼンテーションを見合うことにより、多様な視点を持たせるとともに、より高いプレゼンテーション能力の向上を目指す。
- c 内容  
予選 26日午前 校内各教室で実施
- ・全ての42班(グローバル班3班含む)が、4会場に分かれて発表。
  - ・相互評価、教員による評価によって、決勝に進出するグループ6班を決定する。
- 決勝 27日午後 上越市交流施設 高田城址公園オーレンプラザ ホールで開催
- ・1、2年生全員に対して、外部会場でプレゼンテーションを行う。
  - ・校友会東京支部の役員から評価をして頂く。
  - ・会の進行は、理数科生徒が担当する。
  - ・各プレゼンテーションの後には観覧席にいる生徒からの質問も多く投げかけられ、発表者・観覧者の双方向なやり取りがある中でより深い意見交換も行った。



## ④ 報告書・志望理由書作成

- a 実施期間 11月～2月
- b 目的 ゼミ活動や企業訪問、ゼミ発表会を客観的に振り返るとともに、外に向けた思考を自らの興味や関心に向けることをとおして、文章の表現能力の向上を目指す。
- c 内容
- ・これまでのゼミ活動の取組の軌跡を客観的に振り返り、報告書にまとめ上げた。
  - ・これまでの活動をとおして気がついた興味や関心を志望理由書という形で文章化させ、自分の進むべき道を可視化できるようにした。

## エ MC探究Ⅱの成果と課題

- a 成果 生徒の自己評価で5段階評価をしてもらった。目標の「(1) 自ら課題を見付け、科学的に考え、問題を解決する資質や能力を育てる」の項目では、5が38.4%、4が49.3%、「(2) 世の中の問題の解決に主体的、協働的に取り組む態度を育てる」の項目では、5が54.6%、4が40.6%、「(3) それらの成果を効果的に相手に伝える力を育てる」の項目では、5が48.7%、4が39.6%と3つの項目全てで目標を達成できたのではないかと。

自由記述では、「仲間と協力することの大切さや、何か大きな事をやりきった達成感を学ぶことができた。」「SDGsを達成するため、より良い社会をつくっていきけるようなアイデアを持つことが出来て良かった。」「解決策を考えそのエビデンスを探しわかりやすく人に伝える工夫をすることの繰り返しでした。今後もこのような場面が多いと思うので、良い経験になった。」「論理的な思考のトレーニングになった。」「データで根拠を示すことが難しかった。初めて見た人でも、熟知している人でも納得のいくエビデンスを考えるのは、客観視できる力が必要で時間がかかった。」「ゼミ活動をとおして、仲間と協力して話し合う力や課題と真正面から向き合い考える力など、様々なことが身についた。また、現代の問題を知るきっかけになり、良い経験になった。」「問題点や解決策などを考えるにあたり、信頼できる根拠を提示することで提案をより良いものにすることが出来、どのように発表すれば伝わりやすいかを考えて資料を作成することの大切さに気づいた。」など、様々な活動を通じて、必要とする力を会得するような努力が見えるなど、生徒が自分自身を成長させる探究活動であったと言える。

- b 課題 課題解決のため1つの企業の製品やサービスを活用するだけでは困難な課題に対し、現在の各企業も取り入れられている業種の枠を超えたコラボレーションを探究ゼミ活動にも取り入れることが出来ないものか。生徒の自由な発想を生かして、今まで考えのつかなかった業種の枠を超えたコラボレーションも可能になるのではないか。是非、ゼミ活動も企業の業種の制約があるがいくつかの企業間でのコラボレーションが実現することを期待する。

### (3) MC探究Ⅲ

ア 目的 社会の諸問題について、教科で学んだ知識を活用し解決方法を考え、自分に適した研究分野を定め、進路選択につなげる。

イ 内容 「研究分野探究」

4月から11月にかけて、2年生までに養った論理的・批判的思考力に基づき、自分の興味・関心のある大学等における研究を調べ、その内容について探究した。また、その調査に基づいて、自分の進学先を検討した。11月下旬にMC探究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの活動が自己形成、進路選択にどのように役立ったか振り返り、400字程度でレポートをまとめた。多くの生徒が、探究活動をとおして、グループでの課題発見力・課題解決力・プレゼンテーション力が向上し、進路実現に非常に役立ったと答えている。

ウ 成果 令和3年12月下旬に行ったアンケート調査の中で、16項目の能力について、SSHに参加したことによって向上したか否かをたずねた。普通科3年生の回答の中で、換算点5を越えた項目は、以下の12項目であった。

普通科	ゼレンポート作成、ブレ	シ協調性、リーダー	戦自主性、やる気、挑	問題解決する力	力問題発見力、気づく	粘り強く取り組む姿勢	理洞察力、発想力、論	独創性	未知の事柄への興味	探究心	味応用することへの興	いる学技術を正しく用
大変向上した	45%	42%	37%	33%	31%	35%	30%	32%	25%	29%	25%	19%
やや向上した	47%	46%	50%	57%	58%	51%	58%	53%	58%	54%	59%	57%
換算点	7.0	6.7	6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	6.1	5.9	5.9	5.6	5.0

このアンケート結果から、3年間のMC探究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの学習活動をとおして、「レポート作成、プレゼンテーション」「協調性、リーダーシップ」「自主性、やる気、挑戦心」の向上が著しいが、それ以外の多くの能力についても向上を感じている。探究活動の成果と考えられる。

**C 授業改善**

全教科において授業改善を進めている。英語科、理科の2例を紹介する。

**1 英語科**

令和4年度入学生から新学習指導要領に基づく指導と評価が本格実施となることを踏まえ、生徒が主体的・対話的・“脳動的”に学びを楽しむことを目指し、以下の授業改善を行った。

① 「聞くこと」と「話すこと」を結び付ける活動

(I) 教科書のリスニングタスクを使い「Listen」に取り組む。

(II) ジャンケンをし、勝者が賛成派、敗者が反対派になり、「Speak」に取り組む。

(III) 意見を交換した後、賛成・反対派の立場を交換し、もう一度取り組む。

・両方の意見を表現させることが「思考・判断・表現」育成に有効。

・2学年ではディベートに取り組む予定。そのための布石でもある。

・初見トピックに対して賛成・反対の意見を述べるパフォーマンステストを行う旨を生徒に示した上でこの活動を行った。「目標」が明確なため、生徒は意欲的に取り組んだ。

(IV) 「Self-Assessment(自己評価)」「Homework(宿題)」に取り組む。

**Step 2 Listen and speak: Are you for school uniforms?**

[Listen] Listen to Model Conversation and choose the correct answer and explain the reason in English.

1. Emily is [ against / for ] school uniforms.

Why? →

2. Nanami is [ against / for ] school uniforms.

Why? →

[Speak] \*OREO: Opinion → Reason → Explanation/Example →Opinion as a conclusion  
Are you for or against school uniforms? Why? Talk in pairs in \*OREO style.

「Self-Assessment」 A: Well done B: So-so C: Need more effort

3Rs	Eye contact	All in English	Keep talking
A / B / C	A / B / C	A / B / C	A / B / C

「Homework」

I wanted to say this in English (>_<)	I learned this at home(^^♪

このような欄を設けることで、「学びの自己調整効果」が生まれ、自らの気づきをその後の学びに生かすサイクルが育まれる。「主体的に学習に取り組む態度」を育てるには“仕掛け”も必要である。

② 「目的・場面・状況」を設定した言語活動

How about ~? という質問に対して、相手が Yes というまで質問を続ける。

生徒はこの活動が評価につながることを認識しているため、懸命に取り組むが、それ以上に、活動を楽しむ姿が印象に残っている。

相手の応答に応じて次の出方を考えなければならないため、思考・判断・表現の伸長につながることはもちろん、即興のやり取りを継続する力をつけることができる。

③ 「会話では扱いづらい文法項目」を楽しい英作文活動に変える

教科書の問は文脈のない問題演習が多いため、学ぶ文法の使用場面を意識させるには弱い。

その弱点を逆手に取り、生徒が“脳動的”な活動を通じて story writing の中で文脈を create する活動を仕組み、生徒の力で文法に文脈を吹き込むことが可能になる。

また、ペアで取り組ませ、対話的な要素を入れ、書いたものを他のペアと交換し、作品鑑賞

の機会を設け、Reaction や Mention のような工夫をすることで、読み手の反応を意識して読み応えのあるものを書こうとする意欲が高まる。

会話でよく使われる文法はスピーキングタスクで扱い、会話に不向きな文法は英作文タスクで扱うと割り切ることで、表現活動を考案しやすくなり、授業に活気が生まれる。

### Step 12 Writing practice in pairs.

(1) P.56 A, B, C, D それぞれのポイントを含む文を使い、例を参考に、pair で paragraph を書いてみよう。ただし、やみくもに文を並べるのではなく、文脈や論理構成がスッキリするように書くこと。

[Example] My sisiter told me not to enter her room. She said she would take an exam tomorrow. I'm now in front of her room. She seems to be studying silently. I will go back to my room in order not to disturb her.

[Your writing]→

(2) Exchange the writing with another pair and give feedback to each other.

Reaction	Name	Mention ( English only )
? 👍 ❤️ 😊		

## 2 理科

ア 目的 化学実験を英語で行うことで、科学英語に慣れ親しみ、今後必要とされる英語論文の検索や読む能力を養う。国際社会で科学分野に携わる素養を身につける。

イ 対象 2 学年普通科理系、1 クラス 40 名

ウ 単元 酸化還元反応、COD 測定

エ 内容 理科教員が英語で実験プリントを作成し、授業での説明等も英語で実施した。A L T に参加してもらい、T T の形で実施した。実験内容を理解しやすくするため、直前の定期考査に出題された COD 測定を題材とした。また、身近な物質を測定対象とするため、高田城址公園のお堀の水をサンプルとした。各班に 1 台、iPad を用意し、質問事項、共有したい内容があれば Jamboard に記載するよう指示した。

オ 生徒の感想：

英語で実験を行い、難しかったが正しく実験できた。普段より班の人とコミュニケーションをとりながら実験を進めることができました。いい機会になりました。

In this experiment, I was so surprised. This is because you used English in this class. So it is so difficult for me to do this experiment. However we enjoyed it and maybe we succeeded it because you and Mr. Daniel helped us. I wish you use English in the chemistry class sometimes.

カ Jamboard への生徒の書き込み

Please tell us how to use whole pipette!! / It is difficult for us to study chemistry in English. / I love chemistry!!

キ 実践をとおして：

生徒には英語で実験をすることを伝えていなかったため、始めは驚いていた様子だったが、難しかったけれど楽しかったという意見が感想欄に多くあった。イギリスで理科を教えていた A L T の助けもあり、円滑に実験を進めることができた。またやりたいという生徒も多かったため、今後実施方法を模索していきたい。課題として、1 名の生徒から「英語で書いてあると、どういう実験かわからなくて難しかった。正直、もう一度日本語でしたい」という感想があった。丁寧な指導が必要と考える。

## D 科学系部活動の活性化について

SSHの支援をいただきながら、以下の科学系クラブ活動に積極的に取り組んでいる。

昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い多くの制約を受ける中でも、継続的に活動に取り組み、下記のような実績を残している。

部・同好会	活動内容	活動実績（外部発表会や大会等）
地学部	天体観測実習・気象観測等計 13 回 糸魚川フォッサマグナミュージアムでの実習 上越市清里区星のふるさと館での実習 SS 講座での助手活動（夏季休業中）	
数学オリンピック同好会	数学オリンピック予選秋に向けた過去問題の演習・分析	第 32 回日本数学オリンピック（JMO）予選（オンライン実施）22 名参加
化学同好会	基本実験操作の習得に向けた実験活動 化学インターハイに向けた実験・教科の学習	新潟県化学インターハイ 3 チーム 9 名参加、うち 1 チームが敢闘賞受賞
生物同好会	文化祭での展示に向けた準備・製作	
ロボット同好会	3Dプリンタを活用したモデリング作業やRPGエディタを用いたゲーム作成など	

## 第 2 章 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

### 1 研究の仮説

探究型の学習による学習・研究の成果を発表し、生徒や研究者等と交流することにより、高度な表現力を獲得する。また、海外と科学的な交流を行うことで、国際性や国際社会に貢献し未来を共創していく意識が高まる。

### 2 研究内容・方法・検証

#### A 1 年生英語プレゼンテーション学習

ア 目的 英語プレゼンテーション活動を通じた発表力の向上

イ 内容 自分の家の周りの魅力を海外から来る留学生に届けるなら

##### a 指導計画

Hour	Date	Activity
1	1/14(Fri)	Prepare for the presentation with ALT
2	1/19(Wed)	Prepare for the presentation with JTE
3	1/21(Fri)	Presentation Day

##### b 内容

ポストコロナで海外との行き来が自由になったとき、自宅にホームステイする留学生を家の近くのスポットに案内する。そのスポットの説明やなぜそのスポットに案内したいのかを英語で発信するという目的で英語プレゼンテーションを行った。生徒それぞれが撮影した写真数枚（スライドのように文字情報はない）をタブレットでグループのメンバーに見せながら発表を行った。発表後、他のメンバーがその発表内容に対して質問をし、発表者が答えるという形を取った。昨年度と異なり、実際の外国人の方に評価者として入ってもらうことなく、生徒同士での評価を行った。

##### c 成果と課題

昨年度とは異なり、発表準備に 2 時間しか取らず、スクリプトも文字情報もない中での即興的な発表であったが、それまでの英語での表現の活動の積み重ねのおかげでおおむねスムーズに発表していた。やり取りに関しても、質問者も内容を深める質問をしたり、発表者もさらに情報を上乘せしたりと工夫ができていた。

## B 2年生英語ディベート学習

- ア 目的 ①OREO (Opinion→Reason→Explanation or Example→Reason) を徹底的に実践し、論理的思考力を養う  
②英語で発信する力を養う

イ 内容 論題について、肯定側グループ、否定側グループに分かれてディベートを行う

a 実施時期 令和3年7月、12月

b 内容

2年生の英語の授業で、論題について肯定側、否定側に分かれてディベートを行った。

OREOについては1年生の授業の段階で習得を図ってあった。まず、TTの授業で Mini debate を行い、ディベートをするにはどのような準備が必要かを確認し、ディベートの進み方に慣れてもらった。次に、肯定・否定両方の意見や実例をできるだけたくさん挙げてもらい、その中から肯定側、否定側それぞれで強い意見を用意してもらった。ディベート本番では、まずその場で2つのグループのうちどちらが肯定側、否定側になるかが発表され、そのあと準備→肯定側立論(1.5分)→否定側立論(1.5分)→作戦タイム(2分)→否定側反論(1.5分)→肯定側反論(1.5分)→作戦タイム(2分)→肯定側まとめ(1.5分)→否定側まとめ(1.5分)と進行した。空いているチームが審判を行った。また、これとは別に、教員が、内容、流暢さ、話し方(delivery)、協働の4つの観点から、生徒1人1人の評価を行った。

なお、1回目の論題は Zoos should be abolished.(動物園は廃止されるべきである)、2回目の論題は Animal testing should be banned.(動物実験は禁止されるべきである)であった。

c 成果と課題

1回目のディベートでは、用意してきた原稿を読むだけだったり、与えられた時間をもてあましたりする生徒も目立ったが、2回目は1回目よりかなり進歩し、与えられた時間を有効に活用して論理を展開する生徒が目立った。また、特に反論やまとめを行う生徒はその場で自分の言いたいことを整理して発表する必要があるが、その対応がうまい生徒もかなりいた。1年生の時にOREOについての習得が図られており、それをふまえて自分の意見を論理的に発表できる生徒がほとんどであった。

一方で、特に話し方(delivery)の観点から見ると、中には自分の伝えたいことをうまく英語で表現できなかつたり、アイコンタクトがとれなかつたり、声が小さくて相手や審判が聞き取れなかつたりする生徒もいたので、今後そういった生徒にどうやって自信を持って話せるようにもっていけるかが課題である。

ウ 評価

生徒に対して以下の4項目でアンケートをとった。

- ①英語を話す力
- ②アイコンタクトや話す速さ、ジェスチャー等を用いるように意識
- ③話す内容や構成を考えようとする意識
- ④自分の考えを相手に伝えようとする意識

評価は、5とても向上した、4向上した、3多少向上した、2あまり向上していない、1全く向上していない、である。1年生の時にも同じ質問をしてある。結果は次表のとおりとなった。

	1年時					平均	2年時					平均
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1	
①	10%	38%	46%	6%	0%	3.5	11%	49%	34%	5%	0%	3.6
②	19%	43%	30%	8%	0%	3.7	23%	49%	23%	4%	0%	3.9
③	27%	51%	20%	3%	0%	4.0	42%	44%	13%	2%	0%	4.2
④	28%	46%	24%	1%	0%	4.0	47%	39%	12%	12%	0%	4.3

エ 検証

平均値で見るとそれほど差はないように見えるが、5または4と答えた生徒の合計%で見ると、①は48%→60%、②は62%→72%、③は78%→86%、④は74%→86%と、いずれも増加した。

この1年間で英語ディベート以外の指導もしているので、この数字の増加が英語ディベート学習だけによるものということにはならないが、ディベート学習も含めてこの1年間の指導が、生徒のパフォーマンスを高め、生徒の自信につながっていると見える。

### C 3年生英語による課題研究発表

a 目的 英語を使って課題研究の発表及び質疑応答を行うことで、高度な表現力を獲得するとともに国際的に活躍できる科学技術人材に必要な素養を育てる。

b 実施内容

第9回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKAに参加した。

実施日 令和3年7月20日(火)

会場 アオーレ長岡

参加者 理数科3年生

内容 ステージ発表「キッチンを用いた医療用素材の研究」

校内代表生徒2名が、英語で課題研究の発表をおこなった。

参加した生徒は、他校の英語発表、英語によるディスカッションに参加した。

c 成果と課題

4月22日の課題研究発表会を終えて代表に選ばれたあと、英語化に取り組み、当日は原稿を読むこと無く、自分の言葉で英語発表を行っていた。科学とともに、英語学習に対する意欲の高まりもあったと言っている。また、発表会当日は、他校生の英語発表、英語によるディスカッションを聞くことができ、参加した生徒たちは大きな刺激を受けていた。今後、より多くの生徒が英語発表をする機会を設けていきたい。

### D 海外の高校との科学交流

a 目的

- ・探究型の学習による学習・研究の成果を発表し、海外の高校生や日本に在住する留学生と交流することにより、高度な表現力を獲得する。
- ・海外と日本を比較しながら研究を行うことにより異文化理解を深め、国際性や国際社会に貢献し未来を共創していく意識を高める。

b 実施内容

(i) 実施日 令和3年10月6日(水)

(ii) 交流先 ベトナム社会主義共和国の高校生 (VNU-HCM High School for the Gifted)

(iii) 参加者

- ・生徒 普通科2年生 10人
- ・教員 2人(英語科、理科)

(iv) 内容

- ① ベトナムについてリサーチ(5月下旬～7月下旬)
  - ・「国・風土」「文化(伝統・衣食住・教育)」「歴史」「経済・産業・テクノロジー・IT」「その他」という項目別にベトナムについて個々で調べ、グループに分かれて情報共有をした。
- ② オンライン講演会(7月7日(水))
  - ・ジェットロホーチミン駐在員の方より、「ベトナムと日本の経済交流」というテーマでオンライン講演をしてもらい、ベトナムの経済状況や日本との経済関係について学んだ。
- ③ 交流校とのオンラインミーティング(6月下旬～8月下旬:4回)
  - ・交流校のバディとタブレットを使ってZoomによるオンライン交流を行い、ベトナムと日本についてお互いに質問をし合いながら、双方の国に対する理解を深めた。
- ④ プレゼンテーション作成(7月下旬～9月下旬)
  - ・参加者10名が3人または4人1グループに分かれ、日本とベトナムを比較しながら「日本の教育問題」「LGBTQ」「ベトナムの経済発展」というテーマについてリサーチを行い、プレゼンテーション作成に取り組んだ。
- ⑤ 交流校とのオンラインリハーサル練習(10月1日(金))

- ・交流校の生徒とオンラインでお互いにプレゼンテーションを発表し、質疑応答を行い、お互いに評価をし合った。
  - ⑥ プレゼンテーション本番（10月6日（水））
    - ・交流校の生徒とオンラインでお互いにプレゼンテーション発表をし、質疑応答を行った。
    - ※交流校の生徒は、「Vietnamese Folk Paintings」「New Year Celebration in Vietnam and Japan」「Vietnamese Traditional Costumes」というテーマに基づいた発表を行った。
  - ⑦ 新潟県在住のベトナム人留学生とのオンライン交流（10月6日（水））
    - ・交流校へのプレゼンテーション発表後、新潟県国際交流協会に所属している留学生交流推進員に、オンラインでプレゼンテーション発表をし、質疑応答を行った。
    - ※プレゼンテーション内容は、交流校へ発表した内容と同じ。
    - ・留学生交流推進員に英語または日本語でベトナムの文化について説明をしてもらい、質疑応答を行った。
  - ⑧ 探究学習ゼミ発表会（10月27日（水））
    - ・代表1グループが1、2年生全員に対して、外部会場でプレゼンテーションを行った。
    - ・残りの2グループが、グローバル班の活動の総括について発表をした。
- c 成果と課題
- ① 成果
- ・プレゼンテーションの作成をとおして論理的思考力を養い、プレゼンテーションスキルを高めることができた。
  - ・オンライン交流を重ねることにより、交流校の生徒との友情関係が深まると同時に、英語によるコミュニケーション力を高めることができた。
  - ・交流校の生徒及び新潟県在住のベトナム人留学生との交流をとおして、自国及び他国の文化を学び、異文化理解に対する意識と国際的視野を高めることができた。
- ② 課題
- ・オンラインを活用したリサーチ活動の工夫  
ベトナムに関するリサーチ活動の下地となる知識を得られるよう、新潟県内外の国際交流協会や支援団体等による講演会やオンライン施設訪問等を実施する。これにより、生徒の活動意欲も向上すると考える。
  - ・オンライン交流を生徒主体の活動にするための工夫  
交流校とのオンラインチャットやディスカッションを何度か実施したが、現地高校生からどのような情報を聞き出したいのかという点が不鮮明なまま参加している姿が見受けられた。リサーチ活動の進捗状況を踏まえて、生徒達自身が自分達に必要な活動内容・ディスカッションテーマ等を考え、それを交流校とのオンライン交流に反映させられるようなスケジュールや企画を提示する必要があると考える。
  - ・交流校との共同研究を行う  
交流校と共通のテーマに関するリサーチ活動を行い、プレゼンテーションを発表することにより、更に異文化理解を深め国際的な視野を育むことができると考える。今年は、交流校3グループ及び本校3グループの全てのグループが異なるテーマについてのプレゼンテーションを行った。お互いから新たな知識を得られた一方で、発表内容に関する予備知識がないために、質疑応答が深まらなかったという面も見られた。

## E 英語科学実験

- a 目的 英語を用いて科学に触れることで、国際性や国際社会に貢献し多くの人と未来を共創していく意識を高める。
- b 実施内容
- (i) 実施日
- ① 令和3年12月10日（金）
  - ② 令和3年12月15日（水）

③ 令和4年2月9日(水)

(ii) 内容

① 実験Ⅰ 『Determination of chemical oxygen demand (COD)』

2学年普通科理系1クラスを対象に理科教員と本校ALTによる実験を英語で行った。高田城址公園のお堀の水をサンプルとし、COD測定を行った。理科教員が作成した英語の実験プリントを用い、教員による説明も英語とした。各班1つずつiPadを貸与し、質問事項などJamboardで共有し、教員が回答した。

② 実験Ⅱ 『Metal + acid reactions』

イギリスの高校で理科教員をしていた本校ALTによる実験を行った。ALTより提供してもらった実験プリントを用い、金属と酸の反応についての実験を行った。ALTによる説明はすべて英語で行い、生徒も英語で質問していた。実験プリントの記述も英語とし、ALTが確認後、返却した。

③ 実験Ⅲ 『Dissection of Pig's Heart and Lung』

ALTにより提供してもらった心臓と肺のしくみについての実験プリントを用い、解剖実験を演示した。ALTによる説明はすべて英語で行った。サンプルとしてブタの心臓と肺を用い、左心室と右心室の大きさの違いや心臓に付着する脂肪と心臓に関わる病気の関係などを説明した。心臓と肺の位置関係を確認し、左右の肺の大きさが異なることを説明した。また、肺に空気を送り込み、肺が膨らむ様子を観察した。生徒は手袋をはめ、心臓と肺に触れ、気道内部の粘液や外部の硬さを体感した。生徒全体への説明では、iPadで撮影し、スクリーンに映し出すことで実験プリントの記述も英語とし、ALTが確認後、返却した。

c. 成果と課題

①、②について実験プリントの感想欄には楽しかったという記述が多くみられた。生徒の授業への取り組みも非常に積極的であり、学習意欲の向上に効果があった。

③について、授業後にアンケートを行った。4つの質問に対し5段階で評価を行った。

興味・関心	人数	授業の理解	人数	科学に対する学習意欲	人数	英語に対する学習意欲	人数
5:非常に面白かった	35	5:よく理解できた	21	5:非常に高まった	25	5:非常に高まった	25
4:面白かった	2	4:だいたい理解できた	16	4:少し高まった	10	4:少し高まった	10
3:どちらでもない	0	3:どちらでもない	0	3:どちらでもない	2	3:どちらでもない	2
2:あまり面白くなかった	0	2:あまり理解できなかった	0	2:少し下がった	0	2:少し下がった	0
1:全く面白くなかった	0	1:全く理解できなかった	0	1:非常に下がった	0	1:非常に下がった	0
平均	4.95	平均	4.57	平均	4.62	平均	4.62

4つの質問に対し5段階の平均をとると、どの質問に対しても高い評価となった。今後は、単発な活動とならないよう、他の取り組みとのつながりをもたせ、課題研究等にも生かしていけたら良いと考える。



化学実験 金属と酸の実験



生物実験 ブタの心臓と肺の解剖

### 第3章 郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発

#### 1 研究の仮説

実験を重視し地域の科学史をテーマとするクロスカリキュラムにより、科学技術の有用性を理解した人材を育成できる。

## 2 研究内容・方法・検証

### A 上越サイエンススタディ

ア 目的 地域の自然や産業の豊かさを再発見し、科学史、化学理論、化学の有用性について多面的に学ぶ。一つのテーマに対し、様々な分野からアプローチできることを知り、考え方を身につける。

イ 内容

#### ① 発酵

a 実施日 令和3年7月15日(木)～21日(水)

b 実施内容

(i) 「発酵ブース」設置

1学年多目的スペースに発酵食品や発酵に関する書籍を展示し、自由に閲覧できるようにした。

(ii) 「発酵」講演会

演題 「発酵と酵素とこうじ菌」

講師 上越教育大学教授 光永 伸一郎 氏

(iii) 「アルコール発酵」実験

ドライイーストをグルコース水溶液に加えたものを発酵液とし、キューネ発酵管を用いて温度の違いによる二酸化炭素発生量の違いを観察し、グラフを作成した。また、反応後の溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加え、発生した気体が二酸化炭素であることを確認できた。

#### ② 雪と氷

a 実施日 令和4年3月14日(月)・15日(火)

b 実施内容

(i) 「雪と氷」講演会

演題 「雪と氷の世界 –南極・ヒマラヤ・妙高–」

講師 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構フェロー 横山 宏太郎 氏

(ii) 「過冷却とダイヤモンドダスト」実験

氷と食塩を混合した寒剤に蒸留水の入った試験管を入れ過冷却水をつくった。過冷却水に、小さな氷片を入れることで瞬間的に過冷却が破れ、水が凝固する様子を体験した。

内部を黒く塗装した缶をドライアイスで冷却した発泡スチロール製クーラーボックスで冷却し、缶内部を $-15^{\circ}\text{C}$ 程度にする。ここに呼気を吹き込み、水蒸気を充満させると小さな氷床(ダイヤモンドダスト)に変化する様子を、LEDライトを当てることで確認できた。

ウ 上越サイエンススタディの成果と課題

昨年実施できなかった上越サイエンススタディを2つのテーマで実施することができた。この上越サイエンススタディは、理数科・普通科を問わず、広く1年生に科学に対する興味・関心・意欲を持つきっかけを与える重要なプログラムであるので、実施できた意義は大きい。

一方で、生徒へのアンケート調査では、1学年時に実施しているSSH事業の他の取組に比べ評価が低く、普通科は理数科をかなり下回っている。また、運営指導委員からは生徒の実験スキルの未熟さをご指摘頂いている。クロスカリキュラムの実施に関しても、各教科との連携がまだ不十分な面があり、次年度に向け生徒への指導法および準備スケジュール等の改善も含めさらに充実したものにしていきたい。

### B 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、中止とした。

## IV 実施の効果とその評価

### 1 生徒の意識調査からの結果

3年生は令和3年12月上旬、1、2年生は令和4年1月中旬に、Microsoft Office365 のFormsを利用して、全校生徒を対象としたSSH意識調査を実施し、SSH実施の効果とその評価を検証した。

表1は、SSHの取組に参加したことにより、表に示した6項目について、効果があったか無かったかをたずね、あったと答えた生徒の割合を%で表している。「科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上

表1 今年度1～3年生が「SSHの取組に参加して、効果があった」と答えた割合

		70%以上	50%以下	に学科 参加面 で白 できそ う理 な科 取・ 組数	ン学科 スに学 向関技 上す術 に、 役能理 立力科 つや・ たセ数	役理 立系 つ学 部へ の進 学に	野大 探し進 に学 役後 立の志 望分	に将来 役立 つ志 望職 種探 し	つ国際 性の 向上 に役 立	平均
理数科	1年	95%	90%	90%	82%	74%	38%	78%		
	2年	97%	89%	89%	94%	92%	42%	84%		
	3年	89%	76%	89%	81%	70%	43%	75%		
	平均	94%	85%	89%	86%	79%	41%	79%		
普通科	1年	61%	44%	61%	71%	71%	52%	60%		
	2年	53%	46%	51%	71%	68%	67%	59%		
	3年	85%	64%	66%	76%	72%	65%	71%		
	平均	66%	51%	59%	72%	70%	62%	63%		

に役立った」と答えた生徒が、理数科平均で94%となり昨年度より7ポイント増加した。普通科平均は66%で、理数科よりもはるかに低い。昨年度より8ポイント増加している。それ以外の項目でも、「国際性の向上に役立つ」以外は、理数科平均はいずれも昨年を上回っている。この傾向は普通科でもほぼ同様である。昨年度は、新型コロナの感染拡大による休校期間があり、SSHの取組についても一部割愛せざるを得なかったが、今年は計画通り進めることができ、さらに普通科の生徒から課題研究発表会に聴衆として参加してもらったこと、探究活動をより充実させたこと、SSH通信を各取組が終わる毎に発行し(年間11回発行)、情報発信に務めたことなどが評価の上昇につながっていると思われる。

次に、表2は、今年度3年生について、三ヶ年の回答を比較したものである。全項目の平均値

の変化を見ると、理数科では1年生と3年生のときの値がともに75%で、2年生では65%と10ポイント下がっている。理数科2年生では課題研究に苦勞し肯定的な評価ができない生徒が多いからでは

表2 今年度3年生の3年間の変化

		70%以上	50%以下	に学科 参加面 で白 できそ う理 な科 取・ 組数	ン学科 スに学 向関技 上す術 に、 役能理 立力科 つや・ たセ数	役理 立系 つ学 部へ の進 学に	野大 探し進 に学 役後 立の志 望分	に将来 役立 つ志 望職 種探 し	つ国際 性の 向上 に役 立	平均
理数科	1年	90%	90%	82%	69%	67%	54%	75%		
	2年	80%	83%	77%	60%	51%	40%	65%		
	3年	89%	76%	89%	81%	70%	43%	75%		
	平均	86%	83%	83%	70%	63%	46%	72%		
普通科	1年	84%	58%	40%	60%	48%	34%	54%		
	2年	60%	49%	59%	73%	67%	66%	62%		
	3年	85%	64%	66%	76%	72%	65%	71%		
	平均	76%	57%	55%	70%	62%	55%	63%		

2学年  
で減少  
↓  
年々  
上昇

ないと思われる。普通科では、学年を経るごとに評価が上昇し、3年生では平均で71%とかなり高い値を示している。3年間を振り返ったときに、SSHの取組が有意義であったことを認識してくれた結果と思われる。

次ページ表3は、「SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか」、「SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増したか」をたずねた結果である。選択肢①～⑤を、次の様に点数化して、集団ごとの平均点を比較した。

- ①大変増した10点 ②やや増した5点、③効果がなかった0点 ④もともと高かった10点 ⑤わからない0点

3年間をとおして、「興味・関心・意欲」の方が「学習に対する意欲の高まり」よりも高い値を示している。3年間の変化を見てみると、理数科の平均値変化に傾向は見られないが、普通科では年々上昇している。表1の分析でも述べたように、色々な方法で普通科生徒へのSSHの効果普及を計ってきた結果と考えられる。

表4は、SSHの取組に参加したことで学習全般や科学技術、理科、数学に対する興味、姿勢、能力が向上したか、16項目についてたずねた結果である。表3と同様に、①大変向上した10点 ②やや向上した5点 ③効果がなかった0点 ④もともと高かった10点 ⑤わからない0点 と点数化して集計し、集団ごとの平均点を比較した。

表3 6.0以上 3.0以下

興味・関心・意欲の高まり			学習に対する意欲の高まり		
R1年	理数科	普通科	R1年	理数科	普通科
1年生	6.3	4.6	1年生	6.0	3.8
2年生	6.2	3.3	2年生	4.9	2.6
3年生	5.9	3.0	3年生	4.6	2.3
平均	6.1	3.6	平均	5.2	2.9
R2年	理数科	普通科	R2年	理数科	普通科
1年生	7.0	3.4	1年生	6.4	3.1
2年生	5.9	3.9	2年生	5.6	3.5
3年生	6.2	3.8	3年生	6.7	3.2
平均	6.4	3.7	平均	6.2	3.3
R3年	理数科	普通科	R3年	理数科	普通科
1年生	6.7	3.7	1年生	6.2	3.1
2年生	6.4	3.7	2年生	5.6	3.4
3年生	6.2	5.0	3年生	5.7	4.6
平均	6.4	4.1	平均	5.8	3.7

表4 SSHの取組に参加したことで以下の能力は向上したか

		未知の事柄への興味	理論・原理への興味	理科実験への興味	観測や観察への興味	味応用することへの興味	科学技術の姿勢を正しく用	戦自主性、やる気、挑	シ協調性、リーダー	粘り強く取組む姿勢	独創性	力問題発見力、気づく	問題解決する力	探究心	洞察力、発想力、論	ゼンテーシヨン、ブレ	国際感覚による表現力、
6.0以上	3.9以下																
	理数科	1年 6.2	7.1	7.3	6.5	6.8	6.5	7.6	6.8	6.4	5.9	5.9	6.5	7.3	6.0	5.0	2.1
	2年 6.7	5.1	6.7	6.3	5.3	5.4	5.4	5.0	6.0	5.1	5.6	5.0	5.6	5.8	6.5	2.1	
	3年 7.7	5.9	5.9	5.5	5.7	5.1	7.0	6.1	7.4	6.4	6.5	6.8	7.4	7.2	7.8	3.2	
	平均 6.8	6.0	6.6	6.1	5.9	5.7	6.7	6.0	6.6	5.8	6.0	6.1	6.8	6.3	6.5	2.5	
普通科	1年 4.8	3.3	3.4	3.4	3.9	3.2	5.3	5.7	5.2	4.6	5.0	4.8	4.8	4.7	5.6	1.9	
	2年 4.5	2.8	3.1	3.1	4.5	3.9	5.4	5.5	5.2	5.2	5.1	5.3	4.8	5.2	6.2	2.9	
	3年 5.9	4.8	4.9	4.8	5.6	5.0	6.5	6.7	6.2	6.1	6.3	6.4	5.9	6.2	7.0	4.2	
	平均 5.1	3.6	3.8	3.8	4.7	4.0	5.8	6.0	5.5	5.3	5.4	5.5	5.2	5.4	6.3	3.0	

理数科では、「未知の事柄への興味」「探究心」「自主性・やる気・挑戦心」「粘り強く取り組む姿勢」などが高い値を示しているが、普通科では、「理論・原理への興味」「理科実験への興味」「観測や観察への興味」の値が低くなっている。理数科ではMC課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの学習をとおしてこれらの能力が高まっているのに対し、普通科ではこのような興味を高める取組がほとんど無いことが原因と考えられる。普通科では、「レポート作成、プレゼンテーション」「協調性、リーダーシップ」「自主性・やる気・挑戦心」が高い値を示している。MC探究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの学習をとおして、これらの能力が高まっている。それに対して、「英語による表現力、国際感覚」は理数科・普通科ともに低い値を示している。

次ページ表5bでは、取組ごとの評価をたずね、表5aのように点数化して、グループごとの平均点を求めた。1、2年生については、今年度参加した取組について、3年生については、3年間の取組について評価してもらった。

理数科対象の取組では、「1年生の新潟薬科大学バイオテクノロジー実験講座」、「1年生プレ課題研究」、「2年生のサイエンスツアー」が高い数値を示している。また、3年生が1年生の時に経験した「理数English」も8.6と非常に高い値を示している。一方普通科では、1年生の「未来展望セミナー」、「東大生と語る学問探究」、2年生の「ゼミ発表会

表5a

大変良かった	10点
良かった	5点
どちらともいえない	0点
あまり良くなかった	-5点
良くなかった	-10点

(東京企業研修・ベトナム研修の発表会)の参観」が高い数値を示している。2年生の「ゼミ活動」や「ゼミ活動発表会」も6.0には達しなかったが5点台後半の高い値を示した。さらに3年生が2年生のときに経験した「東京企業研修、ベトナム研修」に高い評価をしている。

## 2 教員の意識調査からの結果

全教員を対象に、令和4年1月中旬にMicrosoft Office365のFormsを利用してSSH意識調査を実施し、SSH実施の効果とその評価を検証した。回答数は、対象者49人中41人で回答率は昨年の62%から84%へ大幅に増加した。この1年でSSH事業の取組への理解が進んでいることを実感した。表6では、生徒の5つの能力の伸びについてたずねた。表6aでは探究活動の成果として、表6bでは課題研究の成果としてたずね、表6cに示した換算点により点数化し、平均点を求めて比較した。探究活動では、「協働する力」「高度な表現力」が高得点であった。課題研究では、「深い思考力」と「高度な表現力」が高得点であった。ここでも「国際性」の評価が低かったが、探究活動や課題研究の中で「国際性」を伸ばす取組がほとんど行われていないことがこの数値に表れている。

表7は、探究活動の指導に関する質問である。

表7 探究活動の指導について

1.生徒達が作成したレポートの内容が不十分なものと感じたとき、あなたの指導した内容は、次のどれに近いですか	
新たな方向性(具体例)を提示した	16%
具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示した	75%
具体的な指摘はせずに、再検討を指示した	0%
特に指導はしなかった	9%
内容が不十分と感じたことがなかった	0%

多くの教員が生徒のレポートが不十分と感じたときに問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示していることが分かった。探究活動の指導は難しいと答えた教員が21人(53%)いたが、探究活動の指

表5b 各取組の評価

	6.0以上		4.0以下		理数科			普通科		
	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	
1年グループディスカッション(未来新聞作成など)			2.1						4.6	
1年オリエンテーションプログラム(4月)	5.0						5.4			
1年未来展望セミナー	6.8		4.4	6.3					5.9	
1年上越サイエンススタディ～発酵～	5.4		6.0	3.3					5.5	
1年上越サイエンススタディ～雪と氷～			5.3						5.7	
1年東大生と語る学問探究(8月)	6.5						6.8			
1年普通科プレゼミ活動(9月～12月)							5.8		5.6	
1年普通科プレゼミ活動フィールドワーク							5.6			
2年生普通科東京研修ベトナム研修ゼミ発表会参観		5.2	4.5	6.6						
3年課題研究発表会参観	7.9	7.3	6.5							
1年理数科MCフィールドワーク「高田城址公園の植物」	5.9		3.9							
1年理数科MC科学セミナー物理分野	5.5		4.7							
1年理数科MC科学セミナー化学分野	5.4		3.1							
1年理数科新潟薬科大学バイオテクノロジー実験講座	8.1		6.9							
1年理数科プレ課題研究	8.1		6.0							
1年理数科理数English(ダニエル先生の英語理科実験)	6.7		8.6							
2年生課題研究中間発表会参観	7.3						5.2			
1年英語プレゼンテーション学習			5.0						5.1	
2年理数科課題研究		5.7	6.4							
2年普通科東京研修									6.5	
2年ベトナム研修									5.7	
2年普通科東京企業研修ベトナム研修ゼミ活動							5.9			
2年普通科東京企業研修オンライン発表会							5.7			
2年普通科ベトナム研修オンライン発表会							5.6			
2年普通科東京企業研修ベトナム研修ゼミ発表会							5.9			
2年理数科サイエンスツアー		8.2								
2年理数科サイエンスツアー代替星のふるさと館研修			7.2							
2年理数科課題研究中間発表会(12月)		7.4	5.3							
2年英語プレゼンテーション学習			6.1						5.1	
3年理数科課題研究発表会(4月)			6.5							
3年理数科課題研究論文作成			4.5							

表6a 探究活動により伸びた力

深い思考力	5.8
高度な表現力	6.0
協働する力	6.5
国際性	4.0
学びに向かう力	5.6

表6b 課題研究により伸びた力

深い思考力	4.7
高度な表現力	4.6
協働する力	5.1
国際性	3.1
学びに向かう力	5.0

表6c 評価の換算点

非常に伸びた	10点
やや伸びた	5点
もともと高かった	10点
伸びは感じられない	0点

導はこれからの教育にとって重要と答えた教員が 21 人、指導は面白いと答えた教員が 11 人いた。また、指導は難しいと答えた 21 人のうち、指導は面白いとも答えている人が 6 人、これからの教育に重要と答えている人が 9 人いて探究活動の意義を理解しながらも指導の難しさを感じている人が多いことがうかがえる。

表 8 は、課題研究の指導に関する質問である。

**表 8 課題研究の指導について**

1.生徒達が作成した研究仮説の内容が不十分なものと感じたとき、あなたの指導した内容は、次のどれに近いですか		2.生徒達が作成した実験・観察計画、考察の内容が不十分なものと感じたとき、あなたの指導した内容は、次のどれに近いですか	
新たな方向性(具体例)を提示した	9%	新たな方向性(具体例)を提示した	5%
具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示した	91%	具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示した	91%
具体的な指摘はせずに、再検討を指示した	0%	具体的な指摘はせずに、再検討を指示した	5%
特に指導はしなかった	0%	特に指導はしなかった	0%
内容が不十分と感じたことがなかった	0%	内容が不十分と感じたことがなかった	0%

課題研究の中で、仮説設定・実験観察計画や実験観察後の考察、それぞれの段階で指導者は適切なアドバイスをしていることが分かる。指導に困難を感じている教員が半数程度いるが、面白いとか重要であると前向きにとらえている教員も多くいることが分かった。

3.課題研究の指導に関して、当てはまるものを選んでください(複数回答可)	
課題研究の指導は面白い	23%
課題研究の指導は、これからの教育にとって重要である	46%
課題研究の指導に関する研修を受けたい	13%
課題研究における教員の関わり方がわからない	13%
課題研究の指導は難しい	49%

**表 9 授業改善について**

1.あなたは、授業の中で、主体的・対話的で深い学びの実現を目指していますか。		2.あなたは、授業の中で、電子黒板やICT 器機を活用していますか。	
大いに目指している	39%	ほぼ毎時間活用している	54%
やや目指している	29%	ときどき活用している	37%
目指そうと思っているが、なかなか実現していない	32%	活用しようと思っているが、なかなか実現していない	5%
目指していない	0%	活用するつもりは無い	5%

表 9 は、授業改善に関する質問である。授業の中で、「主体的・対話的で深い学びの実現」を目指している教員が 68%、目指そうと思っている教員が 32%いて、意識の高さが表れている。電子黒板や ICT 機器を活用している教員は 91%、活用したいと思っている教員が 5%いて、授業改善が進んでいることが表れている。

### 3 研究仮説に対する評価

#### 研究仮説

##### (1) 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

学習、研究と社会とのつながりを理解し、課題研究、探究型の学習の中で科学的な視点から問題発見、課題解決、表現の活動に取り組むことで、未知なるものに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力が高まり、深い思考や知識が身につく。

##### (2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発について

探究型の学習による学習・研究の成果を発表し、生徒や研究者等と交流することにより、高度な表現力を獲得する。また、海外と科学的な交流を行うことで、国際性や国際社会に貢献し未来を共創していく意識が高まる。

#### 評価

##### (1) 探究型の学習

1 年生全員が取り組んだ MC 探究 I では、探究スキルトレーニングや MC 探究講演会、プレゼミ活動、発表会等の活動をとおして、問題発見力、課題解決力、表現力を高めることができた。また、2 年生普通科が取り組んだゼミ活動では、「SDG s と関連させ企業価値を高める提案」をテーマとしたことで生徒の発想に広がり生まれ、今まで以上に課題発見力、問題解決力の向上が実現できた。また、SDG s の課題との関連を考える中で科学的な考察をするグル

ープも多く現れた。10月のリモートによる企業訪問（プレゼンテーション）での企業担当者とのディスカッションを経て、校内発表会では見事な発表を披露することができた。このMC探究ⅠとMC探究Ⅱの実践により、未知なるものに挑戦する姿勢、学びに向かう力、他者と協働する力を高めることができた。これが学習意欲の高まりにつながり、進路実現が実ることを期待したい。

理数科1年生のMC課題研究Ⅰでは多彩なプログラムを計画しているが、今年度はコロナ禍の影響をほとんど受けず、ほぼ予定した取組を実施することができた。フィールドワークや科学セミナー、基礎実験講座、先端実験講座、プレ課題研究などに生徒は熱心に取り組み、事業ごとのアンケートでも肯定的な感想が多く見られた。これらの取組の成果もあり、12月の意識調査では、興味・関心の高さとともに学習意欲の高さも高い値を示していた。2年時の課題研究でも意欲的な取り組みを期待したい。理数科2年生は、昨年実施できなかったサイエンスツアーに行って最先端の研究施設で見学や講義を体験し、SSH校ならではの貴重な経験を積むことができた。12月には中間発表会の場で多くの評価者から指摘やアドバイスをもらい、次の実験計画への指標とすることができた。これらの経験を活かし次年度の最終校内発表会、さらには外部発表会へとつなげて欲しい。理数科3年生は、3年間の研究活動で高めた科学技術への興味・関心を進路実現に活かした生徒が多くいた。

## (2) 国際性の育成

1年生の英語プレゼンテーション学習や2年生の英語ディベート学習、英語による科学実験、ベトナム交流校とのオンライン交流の取組などにより、英語を使ってコミュニケーションをとる機会を増やし、英語学習への意欲は高まっているように感じられる。しかし、科学実験やベトナム交流校との英語交流は一部の生徒に限られるため、国際性や国際社会に貢献し未来を共創していく意識の全校的な高まりにまでは至っていない。これは、生徒の意識調査にも現れている。様々な取組を模索し、少しでも生徒の意識の高揚につなげられるかが今後の課題である。

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

### 1 中間評価の結果

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

### 2 中間評価における主な講評

#### ①教育内容等に関する評価について

- ・理数科「MC課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」、理数科・普通科「MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において、課題研究及び探究型学習を教育課程に位置付けて指導していることは評価できる。テーマとしても地元密着型の内容を意識していることは評価できる。ただ、普通科の生徒の科学技術への興味・関心の向上にはやや結びついていないように思われるので改善が望まれる。
- ・MC探究の指導が理数科の課題研究の指導とどうつながっているか、明らかにすることが望まれる。

#### ②指導体制に関する評価について

- ・指導体制については、全校体制・全教員体制をとっていることが評価される。テーマ設定等での協力は見られるが、具体的な生徒の能力・技能向上にそれぞれの教員がどう貢献しているか、具体的な関わりを一層明らかにすることが期待される。
- ・授業改善について、実施計画書では学習の到達目標をルーブリックなどで段階的に示し学ぶ意欲を高めるとあるが、今回のヒアリング資料等では具体的事例が示されなかったところであり、今後、明らかにしていくことが望まれる。

### 3 中間評価を受けての改善・対応状況

#### ①教育内容等

- a. 普通科生徒の科学技術への興味・関心・意欲を向上させる取組

これまで理数科のみで行っていた理数科「課題研究発表会」（4月）、「課題研究中間発表会」（12月）であるが、普通科生徒の科学技術への興味・関心の向上を狙い、普通科生徒も聴衆として発表会に参加させることにした。参加した生徒の中には、発表内容に関して質問する生徒もあり、多少なりとも理数科課題研究の取組の成果が普通科の生徒へも波及する効果が期待される。

2学年「MC探究Ⅱ」におけるゼミ活動では、「企業各社から与えられたミッションに対する解決策の提案」という従来の活動をさらに発展させて、「SDGs（持続可能な開発目標）と関連させて、企業価値を高める提案（新たな商品や新サービス）」をテーマにグループ毎に提案をまとめ、各企業に対してプレゼンテーションを行った。SDGsに関連した提案を考える過程で科学的な考察をするグループも多く現れ、今まで以上に課題発見力、問題解決力の向上が実現できた。

b. 理数科における「MC探究」と「MC課題研究」

現在、SSH事業の第3期目申請に向け検討しているところであるが、理数科の「MC探究」と「MC課題研究」については、いずれも探究型の学習を深化させるための学校設定科目であることから、同一科目への統合を視野に検討を始めている。

②指導体制

a. 探究型の学習への教員の関わり

「総合的な探究の時間」の代替として実施している学校設定科目「MC探究」は、主に各学年に所属する教員が指導に当たっている。特に、1年「MC探究Ⅰ」のプレゼミ活動および2年「MC探究Ⅱ」のゼミ活動では、グループ単位で課題解決に向け活動に取り組むため、各学年に所属するすべての教員が複数のグループを担当し、指導・助言を行っている。また、理数科の「課題研究」は、主として数学科および理科の教員が主担当科目の特性に応じて複数の研究テーマを担当し、指導・助言を行いながら進めている。

b. ルーブリックを用いた評価

学習の到達目標を段階的に示し学ぶ意欲を高めるために「MC探究」および「MC課題研究」の成績開示の在り方を検討している。現在は、一般の教科・科目の学習成績は各学期毎に生徒・保護者に報告しているのに対し、探究型の学習科目については年間の活動の評価として年度末にのみ報告している。令和4年度から新教育課程に順次移行することを機に、探究型の科目についても教務部と協議・連携し、ルーブリックを用いた評価を基に算出した成績評価を各学期毎に報告し、生徒が探究活動に取り組むうえで、次学期への改善・意欲の向上につながるよう改善していきたい。

ルーブリック評価に関しては、新潟県教育委員会主催の新潟県スーパーハイスクール連携委員会（NSH）における実践事例発表をとおして、学習評価の方法や観点について参加各校と情報交換を行った。今後、より生徒の能力が適正に評価できるように改善していきたい。

VI 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH2期の3年目より、以下の表のように組織改編を行い、全職員が以下の4チームのいずれかに所属し、SSH事業を実践している。

		運営担当	行事担当	資料・評価・広報担当	
校長	SSH総務会議 副校長 教頭 SSH部長 SSH副部長 理数科主任 教務主任 進路指導部長 1学年主任 2学年主任 3学年主任	課題研究チーム	課題研究Ⅰ～Ⅲ 論文・コンテスト等	課題研究発表会 中間発表会等	資料作成、写真・記録、 アンケート評価、SSH 通信担当
		探究チーム	MC探究Ⅰ～Ⅲ 東京研修調整等	1年ゼミ発表会 2年ゼミ発表会等	資料作成、写真・記録、 アンケート評価、SSH 通信担当
		グローバルチーム	ベトナム研修 英語プレゼン等	ベトナム研修 国際交流会等	資料作成、写真・記録、 アンケート評価、SSH 通信担当
		メディカルチーム	メディカル年間計画 学習指導計画等	医療講演会、病院訪問 課題研究発表会等	資料作成、引率、 写真・記録 アンケート評価、通信等

SSH総務会議の主要メンバーと校務運営会議のメンバーがほぼ重なっていることから、今年

度は、校務運営会議の場で必要に応じSSH総務会議を行いSSH事業について議論した。実際の運営はSSH部長を中心にSSH部が担当した。日常の活動においては、課題研究は主に理科・数学の教員が、探究学習（MC探究）は各学年に所属する教員が主に担当することで教員の役割分担を明確にしているが、一部の教員はどちらにも関わっているため負担が大きくなっている。また、行事等の運営に関しては、SSH部が計画の立案および運営に当たることが多く、前述の新たな組織体制が思うように機能せず、少人数のSSH部の教員に負担が集中している現状はあまり改善できていない。次年度に向けさらに機能的に業務が遂行できるよう、はたらきかけていきたい。

## Ⅶ 成果の発信・普及

### 1 SSH通信による成果の発信

SSHの取組について、通信を発行して生徒を通じ各家庭に配布した。昨年は年間で3回しか発行できなかったが、今年度は月に1回の割合で発行し、取組の成果についても詳細に発信できている。また、学校のHPにも通信を掲載し、外部にも広く情報を発信できている。

### 2 保護者や地域への説明

入学式や保護者会など保護者に対して話ができる場面をできるだけ多く利用して、SSHの成果について説明している。また、中学校を訪問しての学校説明会や、本校紹介用の動画などを活用し、中学3年生及びその保護者、中学校の教職員などにもSSH事業とその成果を説明した。

### 3 発表会の告知

課題研究発表会や探究学習ゼミ発表会では、従来は保護者をはじめ広く地域に開催の案内を送付していたが、コロナ禍により保護者と県内SSH校、近隣の高等学校にのみ告知し、本校SSHの取組を参観してもらった。

### 4 報道機関との連携

各発表会や東京研修、探究学習の授業などについて、報道機関に案内し取材をしてもらった。

## Ⅷ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

### 第1章 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

- ・1年生の課題研究Ⅰでは、年度後半のMC探究の活用も含め、理科課題研究と情報分野との連携や時間配分について、年間スケジュール計画作成の段階で連絡調整が不十分であった。次年度以降、担当者間での連絡調整を密にする必要がある。生徒の各分野に対する知識の理解はある程度進んでいるが、基本的な実験操作や研究技能の習熟度が低い。理科基礎実験の時間配当と内容および指導法を検討したい。
- ・2年生の課題研究Ⅱでは、例年テーマ設定や先行研究などの文献調査に時間を要し、実験開始が5月以降になることが多い。そのため、週時程1コマで実施している現行カリキュラムでは、研究の進捗が遅れがちとなる。MC探究Ⅱの活用も含め、年間計画作成の段階で時間を確保できるよう調整していく必要がある。コロナ禍の現状においては、感染状況を注視しながら次年度以降もSSH校としての生徒の学びの場を確保できるよう、サイエンスツアーや東京研修における各種研究機関への訪問等について、計画段階で臨機応変に対応していく必要がある。
- ・3年生の課題研究ルーブリック評価において「考察力」の弱さが目立っている。発表会では、実験結果の検証や考察が不十分な研究がいくつか指摘された。いかに完成度の高い研究に近づけられるかが課題である。
- ・1年生の探究活動では、生徒のリサーチ力が求められるため、問題解決のスキルアップに向け今後さらに適切な指導の必要がある。
- ・2年生のゼミ活動は、「SDGsと関連した企業価値を高める提案」をテーマとしたことで、生徒の発想に広がりを見せた。今後は、課題解決に向けた生徒の自由な発想を活かせるよう、企業の業種の枠を超えたコラボレーションを探究ゼミ活動に取り入れることができないか模索したい。
- ・意識調査でも分かるように授業改善に向けた教員の意識は年々高まっている。探究的な学習を取

り入れた授業をさらに推進できるよう、組織的な取組が必要である。ICT機器を活用した分かりやすい授業の実践に関しても、コロナ禍でのオンライン授業の必要性も含めさらなる習熟が望まれる。

## 第2章 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

- ・英語プレゼンテーション学習、英語ディベート学習後の生徒の自己評価では、「英語を話す力」の向上が相対的に低い値となっている。「伝えたいことを英語でうまく表現できない」「アイコンタクトがとれない」「声が小さく相手や評価者が聞き取れない」などの課題を抱える生徒に対し、自信を持って話せるよう指導していきたい。
- ・ベトナムに関するリサーチ活動については、インターネットを活用した調査だけでは限界がある。今後は、県内外の国際交流協会や支援団体へのオンライン訪問等も視野に入れ、生徒の活動意欲の向上につながる取組を模索したい。また、今年度は、共通テーマによる研究というところまでは進展できなかったため、発表内容に関する予備知識が少なくオンライン発表時の質疑応答が深まらなかった。交流校と共通テーマに関するリサーチ活動を行いプレゼンテーションを発表することで、さらに国際的な視野を育むことができると考える。
- ・科学のみならず英語に対する学習意欲の向上につなげる取組として英語科学実験を行った。1年生理数科の課題研究での英語実験については、単発的な活動とならないよう他の取組とも関連を持たせ、課題研究にも活かしていきたい。

## 第3章 郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発

- ・生徒へのアンケート調査では、1年時で実施するSSH事業の他の取組に比べて上越サイエンススタディの評価が低く、さらに理数科と普通科を比較しても普通科の評価がかなり下回っていた。「科学技術に対する興味・関心・意欲」の項目についても、毎年の意識調査で理数科と普通科の生徒間に大きな開きが認められる。内容やテーマ設定も含め、普通科生徒の興味・関心・意欲を高めるようなさらなる工夫が必要である。また、クロスカリキュラムという観点からも各教科との連携が不十分であり、生徒への指導法および各教科との連絡調整も含めた準備スケジュール等の改善を検討し、次年度以降の計画を充実したものにしていきたい。
- ・北信越SSH課題研究指導力向上研修会は、探究型の学習プログラムの実践例を共有し、参加校の指導計画の改善や教員の指導力向上を目指す上で、貴重な取組である。2年続けて実施を見送ったが、以前に参加したSSH校からは実施を望む声も多く、教職員の研修と相互交流による情報交換、そして生徒の研究発表の場を提供するためにも次年度は実施できるよう検討したい。

## 第4章 成果の発信と普及に関する課題

- ・今年度は月に1回の割合でSSH通信を発行し取組の成果についても詳細に発信できている。また、学校のHPにも通信を掲載し、外部にも広く情報を発信している。次年度以降も頻繁な情報発信を心がけたい。
- ・コロナ禍でのSSHの取組の成果として、生徒・教職員ともに各種ICT機器の活用スキルが大幅に向上した。オンライン会議システムを活用し多くのSSH事業の目的を達成することができた。今後リモート形式による活動の効果・弊害などを精査しながら、可能な限り外部への成果発信を推進していきたいと考える。
- ・コロナ禍における各種発表会のあり方については、今後も感染状況を注視しながら検討していく必要があるが、できる限り外部の評価者および保護者に参観してもらい、成果を評価してもらえたい機会を確保したい。

Ⅸ 資料

1 教育課程表

普通科教育課程表

教科科目名及び標準単位数 (●は学校設定科目)		1 年		2 年			3 年				計		
		共通		【文系】	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通	【文系】 共通	選択	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通			
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 保 健 育 ・ 芸 術 ・ 外 国 語 ・ 家 庭 情 報	国 語	国語 総合	4	5								5	15 ~ 17
		現代文 B	4		2	2	2	2		2	2	4	
		古典 A	2					2			◇2	0~2	
		古典 B	4		3	3	3	3		3	3	6	
	地 理 史	世界史 A	2	2								2	8 ~ 16
		世界史 B	4						◆4			0~4	
		日本史 B	4		3	3	3	3		3	3	0~6	
		地理 B	4									0~6	
		●世界史探究			◆2							(0~2)	
	公 民	●日本史探究							◆2		◇2	(0~2)	
		●地理探究							◆2		◇2	(0~2)	
		現代社会	2	2								2	2 ~ 10
		倫理	2		◆2							0~2	
		政治・経済	2		◆2							0~2	
	●倫理探究							◆2		◇2	(0~2)		
	●政治・経済探究							◆2		◇2	(0~2)		
	数 学	数学 I	3	3								3	17 ~ 19
		数学 II	4	1	4	3	4					4~5	
		数学 III	5			1				5		0~6	
		数学 A	2	2								2	
		数学 B	2		2	2	2					2	
●数学探究							5		2	5	(2~5)		
理 科	物理基礎	2	2								2	10 ~ 20	
	物理	4			3	3			4	4	0~7		
	化学基礎	2		2	2	2					2~4		
	化学	4			3	3			4	4	0~7		
	生物基礎	2	2								2		
	生物	4									0~7		
	●基礎理科Ⅰ			2							(0~2)		
●基礎理科Ⅱ						2				(0~2)			
保 健 育	体育	7~8	3	2	2	2	3		3	3	8	10 ~ 12	
	保健	2	1	1	1	1					2		
	●スポーツ探究							◆2		◇2	(0~2)		
芸 術	音楽 I	2									0~2	2 ~ 4	
	美術 I	2	2					◆2			0~2		
	美術 II	2						◆2			0~2		
	書道 I	2									0~2		
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4								4	19 ~ 21	
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4	4					4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					5		5	5	5		
	英語表現Ⅰ	2	2				2		2	2	2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		2	2	4		
●英語探究							◆2		◇2	(0~2)			
家 庭 情 報	家庭基礎	2		2	2	2					2	2	
	社会と情報	2	2								2		
普通教科・科目計		33		29	4	33	33	27	0~6	33	33	93~99	
		33				33		27~33					
主として 専攻学科 において 開設され る各教 科・科目	美術 素描	4						◆4			0~4	0~4	
	家庭 フードデザイン	2						◆2		◇2	0~2	0~2	
	専門教科・科目計		0		0			0~6	0	0	0	0~6	
学 校 設 定 教 科	●MC探究Ⅰ		1								1	3	
	●MC探究Ⅱ			1	1	1					1		
	●MC探究Ⅲ						1		1	1	1		
学校設定教科・科目計		1		1				1		1	3		
特別活動	ホームルーム活動	1		1				1			3		
合 計		35		35				35			105		
備 考				①音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰから1科目選択必修			①日本史B・地理Bは2年から継続履修			※「総合的な探究(学習)の時間」は、MC探究Ⅰ~Ⅲで履修			
				②文系は◆から2科目選択必修			②文系は◆から6単位選択						
				③理系は物理・生物から1科目選択必修			③理系は2年の物理/生物から継続履修						
							④理系Ⅱは◇から2単位選択						

## 理数科教育課程表

教科科目名及び標準単位数 (●は学校設定科目)				1 年	2 年	3 年	計	
各学科に共通する各教科・科目	国 語	国 語 総 合	4	5			5	14
		現 代 文 B	4		2	2	4	
		古 典 B	4		2	3	5	
	地 理 史	● M C 世 界 史		2			2	7
		日 本 史 B	4		3	2	0~5	
		地 理 B	4				0~5	
	公 民	現 代 社 会	2	2			2	2
	保 健 育	体 育	7~8	3	2	2	7	9
		保 健	2	1	1		2	
	芸 術	音 楽 I	2				0~2	2
		美 術 I	2	2			0~2	
		書 道 I	2				0~2	
	外 国 語	コミュニケーション英語 I	3	4			4	19
		コミュニケーション英語 II	4		4		4	
		コミュニケーション英語 III	4			5	5	
● M C 英 語 I			2			2		
● M C 英 語 II				2	2	4		
家 庭	家 庭 基 礎	2		2		2	2	
普通教科・科目計				21	18	16	55	
主として専門学科において開設される各教科・科目	理 数	● M C 理数数学 I		6			6	48
		理数数学 II	8~15		4	4	8	
		理数数学特論	2~7		3	4	7	
		理数物理	3~10	2	1		3	
		● 理数物理探究			2	4	0~6	
		理数化学	3~10		4	5	9	
		理数生物	3~10	2	1		3	
		● 理数生物探究					0~6	
		● M C 課題研究 I		3			3	
		● M C 課題研究 II			2		2	
● M C 課題研究 III				1	1			
専門教科・科目計				13	17	18	48	
学校設定教科	探 究	● M C 探 究 I		1			1	3
		● M C 探 究 II			1		1	
		● M C 探 究 III				1	1	
学校設定教科・科目計				1	1	1	3	
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	3	
合 計				36	37	36	109	
備 考				①音楽 I・美術 I・書道 I から 1 科目選択必修 ②社会と情報は M C 課題研究 I で履修	①日本史 B・地理 B から 1 科目選択必修 ②理数物理探究・理数生物探究から 1 科目選択必修 ③ M C 課題研究 II のうち 1 単位は週時程外	①日本史 B・地理 B は 2 年から継続履修 ②理数物理探究・理数生物探究は 2 年から継続履修	※「総合的な探究(学習)の時間」は、M C 探究 I ~ III で履修	

## 2 運営指導委員会の記録

### (1) 第1回運営指導委員会

令和3年4月22日 オーレンプラザ会議室にて開催

委員A：SSHの運営はうまくいっている。ALTによる理数Englishは非常に良い。可能であれば、動画で再度見られるようにしてほしい。何回も見ることができる。実験の手の動きなど見られたら、理数科以外の生徒にも有効だ。グローバルチームでの対応は、良いと思う。全体の整備も良い。トライ&エラーで整備が必要だ。そうすれば、今後も長くSSHを実施できると思う。

委員B：上越サイエンススタディーの実技を担当している。雪と氷の実験を行った。小学校でも実施するので、高校生がやると物足りないと思う。もっと高度なものをやりたい。小学生が高度なのかもしれないが、レベルを上げて実験をやってみてはどうだろうか。言うだけではだめなので、協力します。文科省の予算をもらうには、SDGsなどと絡められたらいいと思う。17項目もあるので、何でも該当すると思う。

委員C：自分が考えていたよりも高度なものをやっている。先生方の協力によるものだと思う。県立教育センターとしても可能な限り協力したい。

委員D：国際性が重要である。MC理数English、科学英語、異文化理解が必要だ。科学人材にとって国際性は非常に重要だ。グローバル問題に興味を持たせたい。基礎科学には英語が必要だ。島国であり、イノベーションを起こすには、国際性が重要である。課題研究で直接解決できるものではないが、ポスター作成や発表の過程で意識してもらいたい。科学の倫理について指導しているか。人権や科学倫理について守らなければいけない。科学技術というと文系の生徒は引くかもしれないが、将来、社会で科学技術が関係する。全教科で科学技術を意識してもらおうと良い。

委員E：普通科の生徒への科学技術に対する興味関心の向上が課題だと思う。どんな取り組みをしているか。

学校側回答：1年生は上越サイエンススタディーを年2回実施している。「発酵」と「氷と雪」についてクロスカリキュラムを実施している。2年生のMC探究Ⅱでは、東京の企業からミッションをもらい、解決策を探り、企業訪問してプレゼンを行う東京研修を実施している。その中で科学的考察を行い、解決策を探っているグループもある。ベトナム研修で科学的な取り組みをしている。

委員F：高田高校は頑張っているが、もっと頑張ってもらいたい。中間評価は重要だ。総合評価はCだが、6つのうち、下2つはないからA～Dなので、改善が必要である。全校体制にしないといけない。MC探究は理数科・普通科ともにやらないといけない。普通科は、科学技術に対する興味関心の向上に結びついていない。SSH5年の中の4年目であり、学習内容の見直しをしなければいけない。普通科理系、MC探究と課題研究の関係はどうなっているか。理数探究の学習指導要領が載ってきたのだから、何をどうするか考えなくてはならない。思考判断など何を教えるのか、やるべき内容が示されているので、学校の実情に合わせてできることをやらないといけない。英語力が伸びていない。英語科との連携、英語での論文を高田はやっていない。ルーブリックに関わる場所がない。数字で評価することや教員の研修が不可欠である。

委員G：普通科へのアプローチが課題だ。3年普通科生徒が課題研究発表会に参加させるのは良いと思う。理数科とともに科学的思考力、批判的思考力を養うのは良い。普通科でもサイエンスディベートなどあった方が良いのではないか。新しい高田高校オリジナルなものを作ってほしい。内閣府男女共同参画白書ではジェンダーギャップが課題となっている。理数系女性の活躍が少ない。2030年度にはギャップという言葉がなくす予定だ。高田高校は女子も強いという実績を出してほしい。ルーブリックの数字も必要だが、このような人がいるという実績や女性のリーダーを作してほしい。

### (2) 第2回運営指導委員会

令和4年2月9日高田高校小会議室にて開催

委員A：新型コロナ感染拡大による活動制約がある中、計画通り実施に取り組んでいることは立派だと思う。小中学校では1人1台タブレット端末を持つが、高田高校ではどのような取り組みをしているか。また、今年度、全国の大会で素晴らしい賞を受賞した。3年連続である。3件の指導過程でポイントとなる場所があったのか。次期に向け、普通科も課題研究を進めるというが、どのようなところがポイントとなるか。

学校側回答：1人1台端末について、新潟県から配布されているiPadは、まだそれほど使用されていない。SSH予算で購入したiPad 40台、ノートパソコン18台については、オンラインの会議・発表会等が多くなっているため、活用している。Microsoft Formsでアンケートの収集などを行っている。また、探究活動や課題研究で、生徒が調査をしたり、資料を作成することに活用している。3年連続受賞について、指導方法などは、特にまとめてはいない。これから普通科でも取り組むなかで、マニュアルを作り、指導方法について全校で共有していきたい。

委員B：1年理数科の先端実験講座でGFPを行っているが、先端というには辛いと思う。もっと進んだものを取り組んでみてはどうか。上越サイエンススタディを担当して感じたのは、生徒の実験スキルの乏しさである。理論だけでなく、実験スキル向上も重視して欲しい。

委員C：中間発表を昨年12月に見た。大変良くできていると思った。1期目から見ているが、各生徒に指導が届いていると感じる。3年連続受賞というのも頷ける。これからが難しいのではないかと。単年度の研究ではなく、継続性や地域性をもったテーマがあると良い。

委員D：コロナ禍の中、しっかりとSSH事業をやっている。参加者が主体的に取り組んでいた。課題研究を深めていくには論理的な思考や科学的な思考が必要である。今年度の奨励賞も素晴らしい。論理的・科学的思考力は課題研究に対してだけでなく、これから生きていく上で重要だ。どのような課題を課したか、育成の指標となるものがあるか、教えてもらいたい。

学校側回答：1年生にはいろいろな経験、体験をすることで身につけていくことを期待している。ブレ課題研究で1年生の段階で、簡易的な研究に取り組むことで2年生での発展的な取り組みができたと思う。具体的などころを上げることは難しいが、指導のマニュアルやポイントを用意することが必要かと思う。ルーブリック評価を実施しているが、ここ2、3年で定着しつつある。もう数年すると、同じ指標で評価できていくのではないだろうか。MC探究でもルーブリックを活用している。生徒の経年変化なども見えてくるのではないだろうか。

委員E：課題の量、質とも大学並みの研究をしている。質問として、評価のルーブリックを活用しているとのことだが、卒業後の生徒を追跡調査しているか。高校全体としてSSHの経年変化をみてみてはどうか。高校なので、課題研究に取り組む前と後の課程で、向上が見られたところなど、成果が形になると3期目に繋がると思った。アイデアがあれば、教えてほしい。課題研究では3年連続受賞しているが、進学した卒業生を招いて研究に取り組むとつながりが生まれてくるのかと思った。

学校側回答：卒業生への追跡は学校としては実施していない。JSTが実施しているアンケートを行っているが、学校としてはしていない。経年変化については、課題研究前後の成果などは計っていない。生徒の満足度、意識調査などは例年実施し、少しずつ向上している。卒業生をサポート者として、ということは他校で実施しているところがあった。本校ですぐに実施できるかわからないが、今後検討していきたい。

委員F：本年度、高田高校に行くことができなかったが、他の指導主事が行った。自分の研究について自分で考え、自分の言葉で説明していた、と聞いている。ICTを活用して発表していた。表現力が豊かになっていったと思った。思考力など課題研究で伸ばそうとしているが、他の教科でもそのあたりを伸ばそうとしているのか、考えがあればお聞かせください。

学校側回答：教科の中で、思考力、判断力、表現力を伸ばす取り組みは、授業改善ということになると思うが、各教科で実施している。学校全体で取り組んでいるかということ、まだ不十分だと思う。他校では、クロスカリキュラムのような形で実施しているところがあるので、本校でも実施していきたい。

委員G：学校訪問を楽しみにしていたが、リモート参加になり残念です。そんな中でSSHに取り組んでいるので大変だったと思う。生徒ではなく、教員について言及する。来年、最終年度をどうするのか。最終年度の取り組み、そして第3期をどうするのか。今日、ある程度の方角付けをしていかないといけないのかなと思う。以前、1期目の終わり頃に新潟県のSSH校が集まり、進捗状況を話し合った。その後、5年目に取り組み、申請した。コロナ禍の中で、そのような取り組みができなかったのかなと思う。しかし、文科省はコロナ関係なしの申請書を求めている。SSHを課題研究と捉えると分かりやすいが、仮説を立てて評価方法を考えてやってきた。2期目の申請で評価方法を示しているため、その方法で提示してもらいたい。アンケートではなく、ルーブリックで数字的に示したい。生徒の数字が出ていないと何とも言えない。そこがやるべき

ところなのかと思う。今日、今後の計画を示してほしかった。5年目の新たな方向性を示してほしい。第3期は特色と変革、一段高い研究をなさいと文科省は言っている。全校で課題研究をやっていく、と言っている。管理部門にも強いリーダーシップを示してほしい。私は4校のSSHを見ているが、やはり教員の指導力、それから評価が重要だ。MC探究はすべての先生に担当してもらうので、しっかりとマニュアルを作り、指導や評価が教科によって違いがあってはいけない。SSH部の先生方に負担があると思うが、頑張ってもらわないと、第3期どうかな、と心配である。

### 3 SSH先進校視察報告等

#### (1) 長野県飯山高等学校

実施日 令和3年12月22日(水)

視察者 3名

概要 SSHの取組、探究活動の取組について説明を受けた。

#### (2) 群馬県立高崎高等学校

実施日 令和3年12月23日(木)

視察者 3名

概要 SSHの取組、探究活動の取組について説明を受けた。

#### (3) 埼玉県立春日部高等学校

実施日 令和3年12月23日(木)

視察者 3名

概要 SSHの取組、探究活動の取組について説明を受けた。

#### (4) 福島県立会津学鳳高等学校

実施日 令和4年1月28日(金)

視察者 3名

概要 当初は学校訪問の予定だったが、新型コロナウイルス感染拡大のためリモート会議を開催し、SSHの取組、探究活動の取組について説明を受けた。

#### (5) 新潟県立柏崎高等学校「課題研究発表会」

実施日 令和4年2月7日(月)

会場 柏崎市文化会館アルフォーレ

視察者 2名

概要 柏崎高校2年生による課題研究の発表会を参観

4 今年度使用したルーブリック

(1) MC探究I (1年) ルーブリック

【MC探究I (1年)ルーブリック表】

資質能力	評価場面	具体的観点	評価					自己評価	コメント	教員評価
			1	2	3	4	5			
論理的思考	問題発見	情報収集と効果的活用	必要となる情報を見つけて出すことができ、姿勢を示すことができる。	必要となる情報を見つけて出すことができ、その情報をとりあえず使うことができる。	信ぴょう性の有無を意識し、必要となる情報を見つけて出すことができ、効果的な情報がある程度認識し、使うことができる。	必要となる信ぴょう性の高い情報を見つけて出すことができ、効果的な情報がある程度認識し、使うことができる。	必要となる信ぴょう性の高い情報を見つけて出すことができ、不要となった情報を切り捨て、効果的な情報だけを認識し、使うことができる。			
		因果関係の理解	問題の要因を読み取ろうとすることができる。	1つまたは2つ程度の要因を読み取ることができる。	問題の表面的な要因だけでなく、その背後にある物事がある程度読み取り、その関係性に気づくことができる。	問題の表面的な要因だけでなく、その背景となる事柄や現象を読み取り、複数の要因の関与の大きさ(主要因や副要因)やその影響の方向を理解することができる。	問題の表面的な要因だけでなく、その背景となる事柄や現象を読み取り、複数の要因の関与の大きさ(主要因や副要因)やその影響の方向を理解することができる。			
協働性	作業全般	仮説の提示	問題に対しての解決の道筋を想定しようとする姿勢を示すことができる。	1つであれば、問題に対しての解決の道筋を想定しようとする姿勢を示すことができる。	2つの観点から問題に対しての解決の道筋を想定し、全てではないが、そのプロセスを明示することができる。	3つ以上の観点から問題に対しての解決への道筋を想定し、それぞれのプロセスを明示することができる。				
		解決策の提示	解決策を提示しようとする姿勢を示すことができる。	直観的ではあるが、解決策を提示することができる。	ある程度の客観性を持ち、解決策を提示し、おおまかではあるが解決へのプロセスを説明することができる。	実現可能性や効果の側面から解決策を提示し、その解決へのプロセスを説明することができる。				
表現力	プレゼン発表	発表構成	集団に貢献するために活動に参加できる。	自分の得意な役割が分かった上で、集団のために貢献しようとする活動に参加することができる。	自分の得意な役割が分かった上で、集団のために、建設的な意見を出して活動に貢献することができる。	自分の得意な役割が分かった上で、集団のために、建設的な意見を出したり、批判的な視点を用いて意見を出しながら、議論を俯瞰的に見えて柔軟に役割を変え貢献することができる。				
		発表デザイン	発表しようとする態度を工夫することができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をすることができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫することができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫し、効果的に伝えることができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫し、効果的に伝えることができる。			
		発表方法	発表しようとする態度を工夫することができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をすることができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫することができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫し、効果的に伝えることができる。	発表しようとする態度を工夫し、必要最低限の工夫をしながら、発表内容を工夫し、効果的に伝えることができる。			

(2) MC探究Ⅱ(2年)ルーブリック

【MC探究Ⅱ(2年)ルーブリック表】

資質能力	評価					観点	自己評価	コメント	教員評価
	1	2	3	4	5				
3つの柱	自分の関心事に目を向けるだけでなく、周囲と協力しようとする意欲に欠ける。	自らの意見を表明し、周囲と協力しようとしているが、自分と異なる意見に対して向き合う姿勢が乏しい。	自分と異なる意見を受け止め、その背景をある程度理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力して活動を進めている。	自分と異なる意見を受け止め、その背景を理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力して活動を進めている。	自分と異なる意見を受け止め、その背景を理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力して活動を進めている。	協働性 主体性 社会性			
	人の言動や声がけなど、他者に触発されないと、自らの探究結果が他人や社会に与える影響を考慮することができない。	人の言動や声がけなど、他者に触発されたと、その行動を最後まで継続することができる。	自らの探究結果が他人や社会に与える影響を概ね考えることができる。	行動の是非を自分で判断できる明確な意志を持ち、他者の行動に影響されずに行動できる。	自らの探究結果が他人や社会に与える影響を多面的に考えることができる。	未知なる事柄や不得意分野でも積極的に関わろうとする。自分らしい工夫や積極的な態度が多く見取れる。			
知識技能	探究活動に必要なデータや著作物を管理しようとすることができない。	探究活動に必要なデータや著作物を管理できるが、引用文献や参考文献を示すことができない。	探究活動に必要なデータや著作物を管理でき、引用文献や参考文献を示すことができる。	探究活動に必要なデータや著作物を管理でき、引用文献や参考文献を示すことができる。	引用文献や参考文献を示すことができ、研究の知的財産的価値を理解している。	研究者倫理 情報収集力			
	教員が勧める解説書を読むのみで、自発的に文献を集めることができない。資料・データの収集に不備がある。	教員の支援を受けて文献を集めようとしている。資料・データ収集の計画・実施に一貫性が見られない。	教員の助言を受けて、より専門的な文献を集めている。先行研究等に挙げられる情報や枠組みを参考に調査を計画・実施している。	先行研究や文献を収集しそこに挙げられる文献や調査法を参考にし、より多くの資料・データ収集に向けて調査を計画・実施している。	先行研究や文献を収集しそこに挙げられる文献や調査法を参考にし、より多くの資料・データ収集に向けて調査を計画・実施している。	自ら資料・データを精選し、先行研究や文献を収集するだけでなく、オリジナルな資料を生成したり、高校生として独創性のあつた調査を実施している。			
課題解決力	教員に示された研究計画に沿って研究を行うが、研究の実行に不備がある。	教員の支援のもと、概ね研究目的に沿った方法を考え、計画を立てて研究しようとしている。	研究目的に沿った方法を自ら考え、現実的な計画を立てて、研究を行っている。	研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立てて、より適切な形に修正しながら、研究を行っている。	研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立てて、より適切な形に修正しながら、研究を行っている。	仮説の設定能力 情報収集力			
	単なる思いつきや表面的な発想のみで、十分な仮説を立てられない。	思いつきを超えた発想から仮説を立てようとしている。	発想と着眼点が高く、課題に対して自らの力で仮説を立てている。	発想と着眼点が高くなり、学術的・社会的な課題意識や研究範囲を明確にしなから、仮説を立てている。	発想と着眼点が高くなり、学術的・社会的な課題意識や研究範囲を明確にしなから、仮説を立てている。	仮説の設定能力 情報収集力			
思考力 判断力 表現力	資料・データから必要な部分を選択できない。解釈が表面的で、妥当性が欠けている。	資料・データの精選が恣意的であるが、適切とはいえない。得られた資料等を図表等で整理しようとしている。	必要な資料・データを精選し、先行研究や資料の背景等を考慮して優れた分析をおこなっている。得られた資料等を適切な図表等に表し、それを活かして多角的に自らの解釈の妥当性を検証している。	必要な資料・データを精選し、先行研究や資料の背景等を考慮して優れた分析をおこなっている。得られた資料等を適切な図表等に表し、それを活かして多角的に自らの解釈の妥当性を検証している。	必要な資料・データを精選し、先行研究や資料の背景等を考慮して優れた分析をおこなっている。得られた資料等を適切な図表等に表し、それを活かして多角的に自らの解釈の妥当性を検証している。	情報分析力 論理の構成力 伝える力			
	発表の際に、必要な要素を調べず、探究の概要を羅列して説明している。聞き手を意識できず、質問の意図をつかめず、適切に答えることができない。	探究全体を通して明らかにしたことを発表しているが、発表全体を通して必要な情報が不足している。聞き手に対する応答も十分とはいえない。	探究全体を通して明らかにしたことを発表している。発表では聞き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応している。	探究全体を通して明らかにしたことを発表している。発表では聞き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応している。	探究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、聞き手を意識して説明している。発表では聞き手を意識して説明し、質疑応答でも双方方向のコミュニケーションが概ね成立している。	探究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、聞き手を意識して説明している。発表では聞き手を意識して説明し、質疑応答でも双方方向のコミュニケーションが概ね成立している。			

(3) MC課題研究Ⅱ(2年)、MC課題研究Ⅲ(3年)ルーブリック

【MC課題研究Ⅱ(2年)、Ⅲ(3年)ルーブリック表】

資質能力	評価					観点	自己評価	コメント	教員評価
	3つの柱	1	2	3	4				
学びに向かう力	自分の関心事に目を向けるだけでなく、周囲と協力しようとする意欲に欠ける。	自らの意見を表明し、周囲と協力的に行動しようとする意欲があるが、自分と異なる意見に対して向き合う姿勢が乏しい。	自分の意見を認め、その背景をある程度理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力して活動している。	自分と異なる意見を受け止め、その背景を理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力して活動を進めている。	自分と異なる意見を積極的に受け止める、その背景を理解した上で、自らの意見を述べ、周囲と協力しながら発言し、周囲を活性化させながら活動を推進している。	協働性 主体性 社会性			
	人の言動や声がけなど、他者に触発されないと、その行動をしばらくは続けることができない。	人の言動や声がけなど、他者に触発されないと、その行動を最後まで続けることができない。	行動の是非を自分で判断できる明確な意志を持ち、他者の行動に影響されずに行動できる。自分らしい工夫や積極性がみられる。	行動の是非を自分で判断できる明確な意志を持ち、他者の行動に影響されずに行動できる。自分らしい工夫や積極性がみられる。	未知なる事柄や不得意な分野でも積極的に関わろうとする。自分らしい工夫や積極的な態度が多く見と取れる。				
知識技能	教員が勧める概説書を読むのみで、自発的に文献を収集できない。資料・データの収集に不備がある。	教員の支援を受けて文献を収集しようとしている。資料・データ収集の一貫性が見られない。	教員の助言を受けて、より専門的な文献を収集している。先行研究等に挙げられる情報や枠組みを参考に調査を計画・実施している。	研究目的に沿った方法を自ら考え、現実的な計画を立てて、研究を行っている。	研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立てて、より適切な形に修正しながら、研究を行っている。	情報 収集力 実験 観察の 技能			
	研究に必要な知識・技能についてどちらもほとんど身につけていない。	研究に必要な知識・技能について、概ね身につけられているが、課題解決に向けて活用できていない。	研究に必要な知識・技能について概ね身につけられており、課題解決に向けて活用している。	研究に必要な知識・技能について十分に身につけられており、課題解決に向けて活用している。	研究に必要な知識・技能が十分に身につけられており、課題解決に向けて活用していると同時に、周辺の知識・技能も主体的に身につけようとしている。				
課題解決力	単なる思いつきや表面的な発想から課題を設定するだけで、仮説を立てられない。	思いつきを超えた発想から課題を設定し、課題に対して自らの力で仮説を立てようとしている。	発想や着眼点が良く、課題に対して自らの力で仮説を立てている。	発想や着眼点が優れており、学術的・社会的な課題に対して自らの力で仮説を立てている。	質の高い発想や着眼点があり、学術的・社会的な課題意識や研究範囲を明確にしながら、仮説を立てている。	課題と 仮説の 設定 能力			
	資料・データから必要な部分を選取できない。解釈が表面的で、妥当性が欠けている。	資料・データ等を解釈するが、適切とはいえない。得られた資料等を図表等で整理しようとしている。	必要な資料・データを精選し、分析を行っている。研究の目的を意図して、得られた資料等を適切に整理し、図表等で表現している。	必要な資料・データを精選し、先行研究を踏まえて適切に分析している。また、得られた資料等を適切な図表等に表し、結論に向けた根拠として使っている。	必要な資料・データを精選し、先行研究や資料の背景等を考慮して優れた分析をおこなっている。得られた資料等を適切な図表等に表し、それを活かして多角的に自らの解釈の妥当性を検証している。	情報 収集力			
思考力 判断力 表現力	研究過程の単なる要約程度であり、主張や根拠の結びつきの誤りや、論理の飛躍がある。主張が恣意的であり、信頼性に欠けている。	根拠を示して概ね妥当な論を構成し主張を行っているが、考察が不十分で、論理性を欠くところがある。	研究結果に基づいて概ね論理的で客観的な考察を行い、適切な主張や根拠がある論を構成している。	研究結果に基づいて論理的で客観的な考察を行っている。考察を裏づける根拠が明確であり、課題意識との整合性がある論を構成している。	研究結果に基づき、課題を多面的に考察している。裏付けとなる根拠を選び、説得力のある論を構成している。論点について考察を深め、読み手を引きつける論を展開している。	情報 分析力 論理の 構成力			
	発表の際に、必要な要素を調べず、研究の概要を羅列して説明している。聴き手を意識できず、質問の意図をつかめず、適切に答えることができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聴き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応している。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聴き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応している。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、聴き手を引きつけて研究成果を確実に伝えている。論拠を元にした聴き手と意見を交わし、他者の見解を受け止めて、自分の意見を再検討している。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、聴き手を引きつけて研究成果を確実に伝えている。論拠を元にした聴き手と意見を交わし、他者の見解を受け止めて、自分の意見を再検討している。	伝える 力			