

巻 頭 言

新潟県立高田高等学校 校長 長谷川雅一

本校は明治7年（1874年）に創立され、今年で146周年を迎える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、科学分野におきまし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年には普通科に加えて理数科が設置され、理数教育の充実にも取り組んでおります。

そして、平成25年度、文部科学省より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、昨年度に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。

今年度のSSH事業の成果としましては、次のようなことがあげられます。

- ・ 本校3年生の研究が神戸で行われたスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会における「ポスター発表賞」を受賞したこと
 - ・ 新潟大学理学部で行われた第9回新潟県化学インターハイにおける化学同好会のチームが「最優秀チーム」に選ばれて新潟日報社賞を受賞したこと
 - ・ 本校主催の第3回北信越課題研究指導力向上研修会に多くの学校・教員・生徒に参加していただき、本校の地域資源を活かしたプログラム「上越サイエンススタディ」の体験や探究学習の講演などにより、充実した研修会開催ができたこと
 - ・ 普通科1年生の探究学習において、地元の上越市や企業等と連携して、地域の課題解決を行うプログラムを開発したこと
 - ・ 国際科学交流「ベトナム研修」において、本校生徒がベトナムを訪問するだけでなく、ベトナムから生徒が来校し、本校生徒との交流を行うようになったこと
 - ・ 全校体制が一層進むように、校内体制を見直して改善を図っていること、等
- また、一方の課題としては、次のようなことであると考えています。
- ・ 理数科課題研究の充実と探究学習の評価方法の改善
 - ・ 転勤してきた新任教員でもSSHを指導できるようなマニュアルの作成
 - ・ 研究開発3年目である3学年のSSH事業カリキュラムの開発・改善
 - ・ 各教科の一層の授業改善、等

これらの成果や課題を踏まえながら、今年度のSSH事業の取組をこの報告書にまとめましたので、ご指導いただきました皆様方にご高覧頂き、今後の取組に向けてご助言をいただければ幸いです。なお、末筆ながら、本校のSSH事業実施にあたり、国立研究開発法人科学技術振興機構、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

巻頭言	1
別紙様式 1 - 1	4
別紙様式 2 - 1	9
I 研究開発の課題	14
第 1 章 学校の概要	14
第 2 章 研究開発の概要	14
II 研究開発の経緯	19
III 研究開発の内容	21
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	21
1 研究の仮説	21
2 研究内容・方法・検証	21
A MC 課題研究 I、MC 課題研究 II、MC S III	21
(1) MC 課題研究 I	21
① MC セミナー（物理・化学）	21
② MC フィールドワーク	22
③ 基礎実験	22
④ 化学基礎講座	23
⑤ MC 先端実験講座	24
⑥ プレ課題研究	25
⑦ MC 情報	26
(2) MC 課題研究 II	27
① 課題研究	27
② サイエンスツアー	29
③ 宇宙航空研究開発機構（JAXA）筑波宇宙センターへの訪問	30
(3) MC S III	31
① 課題研究活動のテーマ	32
② 課題研究発表会・ポスターセッション	32
③ 第 7 回新潟県 S S H 生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA	32
④ 校外での発表活動・コンテスト参加	33
⑤ 課題研究論文集の作成	33
B MC 探究 I、MC 探究 II、MS B III	35
(1) MC 探究 I	36
① 探究スキルトレーニング	36
② 探究学習	37
③ MC 探究講演会	38
④ プレゼミ活動	38
(2) MC 探究 II	41
① ゼミ活動	42
② 企業訪問	42
③ 探究学習ゼミ発表会	43
④ 報告書・志望理由書作成	43
(3) MS B III	44
C 授業改善	45

D	科学系部活動の活性化について	50
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について	51
1	研究の仮説.....	51
2	研究内容・方法・検証.....	51
A	英語プレゼンテーション学習.....	51
①	発酵についてのプレゼンテーション	51
②	上越市の魅力発信プレゼンテーション	51
B	海外の高校との科学交流.....	53
ベトナム社会主義共和国海外研修	53	
C	MC理数 English	56
第3章	郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発	57
1	研究の仮説.....	57
2	研究内容・方法・検証.....	57
A	上越サイエンススタディ.....	57
①	発酵WEEK.....	57
②	雪と氷WEEK.....	58
B	北信越SSH課題研究指導力向上研修会	58
IV	実施の効果とその評価.....	65
V	校内におけるSSHの組織的推進体制	68
VI	成果の発信・普及.....	68
VII	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	69
VIII	資料.....	71
1	教育課程表.....	71
2	運営指導委員会の記録.....	73
3	SSH先進校視察報告.....	77

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題								
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。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。								
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								
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								
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 令和元年度実施規模								
学科・コース	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	202	5	199	5	234	6	635	16
理数科	40	1	40	1	38	1	118	3
合計	242	6	239	6	272	7	753	29
(備考) 普通科・理数科の全生徒をSSHの対象生徒とする。								
④ 研究開発内容								
○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"> ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 							
第 2 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・MC課題研究Ⅱを実施する。 ・MC探究Ⅱを実施し、探究型の学習を一層進展させる。 							

	<ul style="list-style-type: none"> ・継続的な授業改善に取り組み、教科指導におけるP D C Aサイクルを確立する。 ・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。
第3年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。 ・郷土の科学を用いた国際的な交流の会を実施する。
第4年次	<ul style="list-style-type: none"> ・MC課題研究の実践の成果を踏まえ、改善を検討する。 ・MC探究の成果に基づき、さらなる改善を検討する。 ・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。 ・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。 ・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。
第5年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・2期目の総括を行い、その成果を広く発信する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	設置する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科理数科 共通	MC探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	MC探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
理数科のみ	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 SⅢ	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		

○令和元年度の教育課程の内容

【MC探究Ⅰ、Ⅱ】 全生徒を対象とした探究学習

【MC課題研究Ⅰ、Ⅱ】 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

○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」「MC SⅢ」(旧教育課程)

- ・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

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 SⅢ」では、課題研究を校内外で発表し、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」「MSBⅢ」(旧教育課程)

- ・1年生「MC探究Ⅰ」では、第1期SSHの「MSB」で行ってきたことを発展させ、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、まとめる。秋には企業を訪問し、解決策の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年生「MSBⅢ」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出し生徒の家庭に配布した。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、本校のオープンスクールなどで、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) 発表会の告知

各種発表会では案内文をSSH指定校や地域の学校、市役所、教育委員会、本校保護者などに送った。また、ポスターを作成し、市内各所に掲示した。

(4) 報道機関との連携

新潟日報社主催の教育フォーラムにて、本校職員が探究学習の成果を発表した。また、各発表会や東京研修、探究学習の授業などについて、各種報道機関に案内し、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

ア MC課題研究

① プレ課題研究（1年生）

今後の研究活動により直結する形になるように、分野を選択してプレ課題研究を行った。事後のアンケートでは、主体性、協働性、取組に対する粘り強さ、論理的思考、新しい知識の習得、情報収集や分析の力などの項目について、良好な結果が得られた。

② サイエンスツアー（2年生）

スーパーカミオカンデやJAXAの筑波宇宙センターを訪問して研修を行った。事後アンケートから、科学への関心の大きな高まりが確認された。

③ MCSⅢ（課題研究）（3年生）

課題設定能力、問題解決能力、表現力の全ての項目で、大きな向上が見られた。SSH生徒研究発表会におけるポスター発表賞をはじめ、研究の成果を評価された。研究の成果を用いた推薦、AO入試による大学合格者も多く出た。

イ MC探究

プレゼミ活動（1年生）では、地域の課題解決学習では、生徒の学習を支援するためのネットワーク作りが進んだ。

ウ 授業改善

Office365を用いた授業改善が進んだ。

エ 科学系部活動の活性化

化学同好会は化学グランプリで奨励賞を受けた。また、新潟県化学インターハイで最優秀チーム賞をはじめ多くの賞を得た。

(2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

ア 英語プレゼンテーション学習

「プレゼンテーションの構成」や「伝える意欲」に特に改善したことを感じた。

イ 海外の高校との科学交流

①ベトナム研修：異文化に対する意識や国際性が大きく伸びた。また、大学を訪問することで「科学的探究心」が高まった。

②研修後の発表：外部のコンテストなどに参加し、英語の表現力が高まった。

ウ MC理数 English

英語での科学学習や英語での実験などを通して、英語学習に対する意欲が大きく高まった。

(3) 郷土の科学にテーマを求めた指導法の開発

ア 上越サイエンススタディ

「発酵」や「雪と氷」への関心や「物事を多面的、多角的に考える力」が伸びた。学習をいろいろな学校行事と関連させることができた。

イ 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

参加者は高い満足度を得た。

○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

ア MC 課題研究

- ①基礎実験：熟練のために、さらなる実習の時間を確保したい。
- ②化学基礎講座：効果測定テストの到達度が低かった。講義内容の精査と学習の定着が必要か。
- ③先端実験講座：活動時間を割けるプログラムに改善したい。
- ④MC情報：課題研究の他の取組とのさらなるつながりを目指したい。
- ⑤MC課題研究Ⅱ：ポスターセッションでの質問内容が浅いものが多かった。
- ⑥MC SⅢ（課題研究）：研究の質を向上させるには時間が必要。データ不足を指摘された。

イ MC 探究

- ①探究スキルトレーニング：年度当初の役割分担に沿って実施できていない部分があった。
- ②MC探究講演会：講師と十分なコミュニケーションをとって進めて行きたい。
- ③プレゼミ活動：テーマの分け方を再検討する必要がある。
- ④MC探究Ⅱ：生徒の活動中の教員の関わり方について、質量ともに改善する必要がある。

ウ 授業改善

Office365の授業内での活用については、教師生徒ともに操作に習熟する必要がある。

(2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

ア 英語プレゼンテーション学習

さらなる回数の増加が効果的だと思われる。

イ ベトナム研修

事前学習をもっと行うことができれば研修での学習成果はさらに高まると考えられる。また、現地での時間的な余裕が無くなっている。交流校との連携を維持し研修内容をさらに深めるには、本校の他学年の生徒も関わる形で交流を行いたい。

ウ 研修後の発表

発表を念頭に置いて種々の研修を進められれば一層効率よく発表準備ができると思われる。

(3) 郷土の科学にテーマを求めた指導法の開発

ア 上越サイエンススタディ

発酵では「物事を多面的、多角的に考える力」が低かった。

イ 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

本校職員の参加が少なかった。

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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 (1 年生)

MC 課題研究では、3 年間を通した学びの一層の充実という観点から、1 年生が行う「MC 課題研究 I」における学習内容を改善しつつ、学習内容が課題研究にさらに結びつくことを目指して取り組んだ。

① MC フィールドワーク

昨年度はスケジュールの調整が上手くいかず規模を縮小しての実施となったが、今年度は場所と内容を一部改善し、丸一日を使っての実習を行った。学校近くの高田公園での植物採集となったが、その結果、身近な自然の中での様々な発見があり、事後アンケートでは植物学への興味・関心が大きく高まった。

② プレ課題研究

2 年生で本格的に開始する課題研究に備えて、研究の手法を身につけるとともに、興味のあるテーマでどのような研究が可能かを探るための学習活動である。

昨年は全生徒が共通して、生物分野のビタミンを用いた実験に関わる研究を行ったが、今後の研究活動により直結する形になるように、今年度は物理、化学、生物、数学の各分野の中でプレ課題研究を行った。これにより、ようやく本来のプレ課題研究のねらいが達成されるプログラムとなった。

また、事後の生徒アンケートでは、主体性、協働性、取組に対する粘り強さ、論理的思考、新しい知識の習得、情報収集や分析の力、などの項目について、概ね良好な結果が得られた。

③ MC 情報

探究の手法を生徒に定着させるために、情報処理に関する能力を身につけるための学習を行った。

昨年までは年間を通じての計画的な実施ができていなかったため、今年度からは課題研究担当者と情報担当者が緊密に打合せを行い、年間を通じて計画的に実施した。

学習後に効果測定を行ったところ、知識の習得に関して概ね満足できる結果を得られたことから、昨年からの改善は大きく進んだと考えられる。

B MC 課題研究 II (2 年生)

① 課題研究

1 年間の学習を 3 つの時期に区切り、段階的な学習となるようにカリキュラムを構成した。

4～6 月を第 1 期とし、テーマの最終決定と研究計画作りに取り組んだ。テーマ決定をより良いものにするため、予備実験を通したテーマ再検討や、研究計画の相互評価による計画改善に取り組んだ。

7～12 月を第 2 期とした。この期間には研究を進行させながら、定期的に中間発表を行った。12 月には他の S S H 指定校生徒 3 校約 30 人との合同中間発表会を行い、本校 S S

H運営指導委員らの専門家からもアドバイスをもらった。

1月以降を第3期とした。テーマの結論を得るため、本実験とその考察を行った。

② サイエンスツアー

夏季休業中を利用して行うサイエンスツアーでは、例年通り、スーパーカミオカンデ等を訪問して研修を行った。また、10月にはJAXAの筑波宇宙センターにて研修を実施した。両方の研修共に、事後アンケートから、科学への関心の大きな高まりが確認された。

C M C S III (3年生課題研究)

2年生課題研究において進めてきた研究のまとめ、発表を行った。

ルーブリックを用いた生徒自己評価の結果、課題設定能力、問題解決能力、表現力の全ての項目で、大きな向上が見られた。

また、校外の発表会などでの成果として、SSH生徒研究発表会におけるポスター発表賞をはじめ、日本気象学会ジュニアセッションや東京理科大学坊ちゃん科学賞論文コンテストなどで、課題研究の成果を評価されて受賞した。

課題研究の成果を用いた推薦、AO入試による大学合格者も多く出た。

(2) MC探究

A MC探究I

① 探究スキルトレーニング

グループディスカッション研修会では、昨年低かった「今後の参考になる発見」が大きく改善した。昨年と異なる点として、今年は専門の外部講師ではなく本校職員が講師を務めたが、それにもかかわらず昨年並みの結果が出たということは、それ自体が大きな成果であると言える。

	グループディスカッション研修 (良かったと回答した割合)			
	グループでの話し合い効果	プロセスの計画	グループで話し合いを楽しむ	今後の参考になる発見
今年	78%	73%	86%	71%
昨年	77%	73%	84%	59%
差	+1pt	±0	+2pt	+12pt

② MC探究講演会

未来展望セミナーにおける事後アンケートでは、「講演内容への興味」で高い値を記録した。キャリア形成の初期段階での足がけとして効果が高かった。

③ プレゼミ活動

キックオフ講演会である「地域の課題講演」では、昨年と大幅にやり方を変えて、希望者別に5分野に分けて講演を行った。それらの5分野では、上越市内から行政や企業等に協力してもらい、生徒の学習を支援していただいた。また、学習指導案作りには会議ファシリテーターの吉崎利生氏、探究の手法については上越市創造行政研究所上席研究員の内海巖氏に、ご協力いただいている。この支援ネットワーク作りが進んだことが、今年度の最大の成果であると考えている。

B MC探究II

生徒の事後アンケートより、以下の点で有意な学習だったと判断している。

- ・粘り強く取り組む力
- ・情報を集め、整理する力
- ・考えをまとめ、表現する力

(3) 授業改善

Office365 の授業内での活用について、以下の点で有益な取組となった。

- ・ PC上で、教師と生徒との双方向のやり取りが行える
- ・ 生徒とのやり取りをデータ化した場合、データ集計などを楽に行える
- ・ 様々なアプリケーションとの組み合わせで、色々なことができる
- ・ やりとりの記録を残しておけば、ポートフォリオにも活用できる
- ・ 他の教科における授業改善の取組に波及していく可能性がある
- ・ 生徒の所有しているスマートフォンを利用できる

(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に9人が参加し、Bランク（準合格）4人だった。

B 化学同好会

化学グランプリに7人が参加し、うち1人が奨励賞を受けた。また、新潟県化学インターハイに4チーム12人が参加し、最優秀チーム賞をはじめ多くの賞を得た。

C ロボット同好会

WORLD ROBOT OLYMPIAD JAPAN 新潟予選会に参加し、ミドル競技シニア部門で第1位を獲得した。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 英語プレゼンテーション学習

発表のテーマは、1回目は「発酵についてのプレゼンテーション」、2回目は「上越市の魅力発信プレゼンテーション」とした。1回目については「上越サイエンススタディ（発酵）」と、2回目は「地域の課題解決」と関連する形で行った。

プレゼンテーションの学習を経て、生徒たちは「プレゼンテーションの構成」や「伝える意欲」に特に改善したことを感じた。

(2) 海外の高校との科学交流

A ベトナム研修

異文化に対する意識や国際性が大きく伸びた。また、ホーチミン市の大学を訪問することで「科学的探究心」が高まった。

B 研修後の発表

「新潟市国際理解教育プレゼンテーションコンテスト」に参加した。「WWL・SGH×探究甲子園」本選に選ばれ参加予定だったが、開催が中止となった。研修後の発表機会を設定することで、英語の表現力の高まりがあった。

C MC理数 English

英語での科学学習や英語での実験などを通して、英語学習に対する意欲が大きく高まった。

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「発酵」

「発酵」への関心が高まった。

(2) 上越サイエンススタディ「雪と氷」

「雪と氷」への関心や「物事を多面的、多角的に考える力」が伸びた。また、学校行事と連携して関連施設を訪問するなど、学習をいろいろなことと関連させることができた。

(3) 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

参加者のアンケートより、満足度が非常に高かった（Ⅲ第3章2B参照）。また、以下の成果が見られた。

- ・上越サイエンススタディ「雪と氷」での実験手法を理解し、今後の参考にすることができた。
- ・地域と連携した探究学習の実践について、成果と課題を理解し、自校の取組に反映させたいと感じた。
- ・企業と連携するアイデアを検討したい。
- ・探究学習や「学力」について、理解を整理することができた。

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

ア MC 課題研究 I

① 基礎実験

【物理分野】PC操作に時間がかかってしまい、考察などに時間が割けなかった。MC情報と連携して解決する方法を検討したい。

【生物分野】顕微鏡操作の熟練のために、さらなる実習の時間を確保したい。

【化学分野】化学に興味を持てるような実験内容を検討したい。

② 化学基礎講座

興味・関心の高さと比べて、効果測定テストの到達度が低かった。講義内容の精査と学習の定着が必要である。

③ プレ課題研究

活動時間にゆとりがなかったため、さらに時間を割けるプログラムに改善したい。また、分野ごとに進め方やまとめ方が異なったとの指摘があった。

④ MC 情報

課題研究の他の取組とのさらなるつながりを目指したい。

イ MC 課題研究 II

中間発表では、ポスターセッションでの質問内容が浅いものが多かった。自分の発表にばかり意識がいったしまったとも考えられ、あらかじめクラス内で相互評価を行っておけば改善できると思われる。

ウ MCS III（3年生課題研究）

研究の質を向上させるには、実験などに充てられるさらなる時間が必要。データ不足を指摘された班があった。

(2) MC 探究

ア MC 探究 I

① 探究スキルトレーニング

年度当初の役割分担に沿って実施できていない部分があった。情報の共有と協働の精神を今一度しっかりと持ち、組織内の役割を果たしていきたい。

② MC 探究講演会

こちらが望んでいる内容で講師が話してくれるとは限らない。こちらの希望を明確にお伝えするなど、講師と十分なコミュニケーションをとって進めていきたい。

③ プレゼミ活動

「人口減」は全てに共通するテーマであり、その他のテーマと重なる部分があることを、講師に指摘していただいた。テーマの分け方を再検討する必要がある。また、学習指導計

画の立案において、アドバイザーの助言を生かし切れないところがあった。打合せを早期にはじめ、十分な準備ができるように、スケジュールを検討したい。

イ MC探究Ⅱ

生徒の活動中の教員の関わり方について、質量ともに改善する必要がある。どのように話し合いを促していくのかというファシリテートのスキルが高まるような教員研修を検討したい。また、きちんとPDC Aを回していくためにも、情報共有は非常に重要である。全職員に見える形で指導を進めていけるように、学校のマネジメントを工夫しなければならない。

(3) 授業改善

Office365の授業内での活用については、教師生徒ともに操作に習熟する必要がある。そのための担当教員の組織作りなどを検討したい。

また、ICTの活用以外の授業改善について、誰がどのように主導し取り組むのか、評価するのか、などを検討する必要がある。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 英語プレゼンテーション学習

さらなる回数の増加が効果的だと思われる。可能性を検討したい。

(2) 海外の高校との科学交流

ア ベトナム研修

事前学習をもっと行うことができれば、研修での学習成果はさらに高まると考えられる。そのための時間の確保について検討したい。また、現地での活動が充実した一方で、時間的な余裕がなくなっている。これについても検討が必要だ。交流校との連携を維持し研修内容をさらに深めるには、本校の他学年の生徒も関わる形で交流を行いたい。

イ 研修後の発表

発表を念頭に置いて研修を進められると、一層効率よく発表準備ができるとと思われる。他の発表機会も検討したい。

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「発酵」

「物事を多面的、多角的に考える力」が低かった。

(2) 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

本校職員の参加が少なかった。他のSSH校にとって良いだけでなく、本校の教員のためにもなるような実施を検討する必要がある。

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： 長谷川 雅一

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	202	5	199	5	234	6	635	16
	理数科	40	1	40	1	38	1	118	3
計		242	6	239	6	272	7	753	29

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	43	4	1	1	9	4	1	2	1	1	70

(令和元年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、科学を通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 研究開発の内容とその実施方法

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

(1) 内容

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「MCⅢ（3年生課題研究）」（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各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PDCAサイクルに基づく授業改善を行う。

(2) 実施方法

ア 理数科「MC課題研究」

「MC課題研究Ⅰ」(1年 3単位)

	内容
MC理数ベーシック	前半は、理科基礎実験、レポートのまとめ方の学習、大学から講師を招いた科学的内容の講義や本校教員による観察・実験指導を通して、課題研究に向けた基礎的知識・技能を身につける。後半は、自分たちの研究テーマを決定するために、各種課題研究発表会や上級生の研究に参加する。
MCセミナー	連携する大学、企業の研究者、技術者らの講義等により、地域の自然環境、ものづくり産業、医療工学等を学び、研究の面白さに触れて研究に対する意欲を持たせ、課題研究テーマ設定の際の参考にする。
MCフィールドワーク	上越、妙高地域の自然探究における動植物観察や試料採集をとおして、観察や実験技能を高め、動植物分布や分類方法・地学的特徴を理解し、現象を科学的に捉える中で、科学的な視野を身に付ける。
MC先端実験講座	大学における最先端科学技術の研究内容、設備に触れ、科学技術と社会のニーズとの結びつきを理解しつつ、課題研究のテーマ決定参考にする。
MC情報	「社会と情報」の内容を含み、情報活用の基礎、パソコンソフトの技能習得、情報モラル、最新技術等の学習を通して、課題研究における実験、分析や、その後の発表などに必要なICT活用のための知識や技能を身に付ける。

「MC課題研究Ⅱ」(2年 2単位)

	内容
課題研究	本校教員の指導のもと、生徒が主体的に研究活動を行う。他校の指導方法を学び、研修により教員の指導力を向上させる。上級生から課題研究の進め方について助言をもらう。課題研究を進める上で参考になる分野について、関係する大学や企業を訪問し助言を受け、分析装置を利用させてもらう。
課題研究中間発表	課題研究の中間発表を行い研究への助言をもらい、今後の研究の参考にする。
MCサイエンスツアー	先端科学技術を学ぶ研修旅行を実施し、科学技術への興味・関心を高め、課題研究を深める一助とする。

「MC課題研究Ⅲ」(3年 1単位)

	内容
課題研究	<ul style="list-style-type: none"> ・4月に課題研究発表会で研究の成果を発表する。 ・課題研究の成果を、まずは日本語で論文にまとめる。 ・課題研究の引き継ぎおよび下級生への助言を行う。 ・発表会に向けた準備の中で、校内で発表を行い、互いに議論を重ねることで研究内容を見直し、追実験を行うなど、研究をさらに深いものにする。 ・研究の成果をもとに、科学コンテストに応募する。

イ 普通科・理数科共通「MC探究」

「MC探究Ⅰ」(1年 1単位)

	内容
探究スキル トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> ・教科の学習に関連した研究の方法を学び理解する。 ・テーマ設定、課題解決に役立つ思考スキルを学ぶ。 ・プレゼンテーションスキルの習得や技能を向上させる。 ・プレゼミ活動：地域の課題を見つけ、科学的な視点から解決策を考える。
クリティカルシンキング演習	大学等の専門家と連携し、クリティカルシンキングの手法を用いて、科学的な根拠にもとづき思い込みにとらわれないための論理的思考力を伸ばす。
MC講演会	生徒の探究テーマに関係した研究者、社会人、国際的に活躍する卒業生等による講演会を実施する。
上越サイエンススタディー	本校SSH第1期で実施した「クロスカリキュラム」の発展である。発酵国際シンポジウムに向け、1年生にクロスカリキュラムで発酵についての知識を身に付け理解を深める。

「MC探究Ⅱ」(2年 1単位)

	内容
ゼミ活動	<ul style="list-style-type: none"> ・グループで研究テーマを設定し、企業の立場になり、社会や環境などの問題に対して、科学的な視点から課題解決に取り組む探究学習を行う。 ・ICT機器を有効に活用し、調査や実験も行う。 ・「企業訪問研修」で発表した内容を改善し、校内でゼミ発表会を行う。 ・ゼミ発表会の成果を報告書にまとめる。
企業訪問研修	首都圏にある大手企業約30社を訪問し、日本語または英語でプレゼンテーションを行う。また、今後に向けての助言を得る。
MC講演会	MC探究Ⅰと同じ

「MC探究Ⅲ」(3年 1単位)

	内容
教科横断型の総合的な学習	<ul style="list-style-type: none"> ・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る。 ・大学等における研究について学び、教科で学んだ知識などと社会との関わりをより深く理解する。
MC講演会	MC探究Ⅰと同じ

3-2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 内容

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。

(2) 実施方法

ア 海外の高校との科学交流：ベトナム研修

	内容	時期
事前研修	SNSやスカイプを用いて現地と交流を行う。	1年
本研修	交流先高校を訪問し、お互いに科学プレゼンテーションを行う。その後、そのテーマでディスカッションを行い、レポートにまとめる。テーマは次年度参加生徒に引き継ぎ、発展させながら継続する。	2年
事後研修	メールなどを用いて長期的に事後交流を行う。ゼミ発表会、校外の発表会などで成果を発表する。交流先の高校生を高田高校に招き、課題研究発表会に参加してもらう。	2年

イ 英語プレゼンテーション学習の充実

	内容	時期
英語プレゼンテーションスキルの向上	学校校設定科目「MC英語Ⅰ、Ⅱ」において、英語プレゼンテーションの作り方や効果的な伝え方などについて学ぶ。校内で英語プレゼンテーション大会を行う。	1年 2年
企業訪問英語プレゼンテーション	外資系の企業を訪問し、企業からのミッションに対して、「MC探究Ⅱ」のゼミ活動で調べたことを用いて、グループでプレゼンテーションを行う。	2年

ウ 地域の特長を生かした国際交流

発酵学国際シンポジウムの実施に向けて

	内容	時期など
地元上越との連携	発酵のまち上越、上越教育大学、坂口謹一郎関連施設と連携し、発酵食品等を用いて学習を行う。また、その後、発酵についての研究を課題研究や部活動などで行う。	1年1学期 ～2年3学期
食品業界とのコラボレーション	発酵食品と関わりのある企業と連携して、発酵についての課題研究を発展させる。	2年1学期 ～3年1学期
発酵学国際シンポジウム	発酵に特徴のある国や日本国内の地域の高校を招待し、合同で発表会を行う。	3年1学期

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、MCSⅢ

(1) MC課題研究Ⅰ

- 令和元年5月23日(木) MCフィールドワーク～高田公園の植物
令和元年6月5日(水) 基礎実験(生物分野) 光学顕微鏡の基本操作と顕微鏡観察の基礎実習
令和元年6月19日(水) MCセミナー(物理)～未来のロケット推進
令和元年6月26日(水) 基礎実験(物理分野) 重力加速度の測定
令和元年8月27日(火)、28日(水)、9月3日(火)、4日(水)、10日(火)、17(火)
化学基礎講座(原子の構造、化学結合、物質量と化学反応式)
令和元年9月18日(水) 基礎実験(化学分野) 中和滴定による食酢中の酢酸濃度の測定
令和元年9月25日(水) MCセミナー(化学)～光学活性化合物って何?物質の構造と性質
令和元年11月12日(火)13日(水) MC先端実験講座～大腸菌の遺伝子組換え実験
令和元年12月4日(水)～令和2年2月12日(水) プレ課題研究

(2) MC課題研究Ⅱ

- 令和元年6月18日(火) 課題研究テーマ発表会
令和元年7月25日(木) 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA に参加
令和元年8月19日(月)、20日(火) サイエンスツアー
令和元年10月9日(水) 東京研修の一環としてJAXA筑波宇宙センター訪問
令和元年12月27日(金) 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) MCSⅢ(3年生課題研究・旧教育課程)

- 令和元年4月26日(金) 課題研究発表会 上越市交流施設 高田公園オーレンプラザにて
令和元年7月25日(木) 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA で発表
令和元年8月7日(水)、8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、MSBⅢ

(1) MC探究Ⅰ

- 令和元年4月26日(金)～10月1日(火)までの9回 探究スキルトレーニング
令和元年5月23日(木)、6月21日(金)、9月20日(金) 探究学習
令和元年7月2日(火) 自然と人間の関わりについての講演会
令和元年7月16日(火) 未来展望セミナー
令和元年11月8日(金)～令和2年2月21日(金)までの10回 プレゼミ活動

(2) MC探究Ⅱ

- 令和元年7月19日(金) ゼミ活動中間発表会
令和元年10月9日(水) 企業訪問
令和元年10月24日(木) 探究学習ゼミ発表会

(3) MSBⅢ (3年生・旧教育課程)

「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 英語プレゼンテーション学習

令和元年6月～7月 発酵についての英語プレゼンテーション

令和元年11月～12月 上越市の魅力発信英語プレゼンテーション

B 海外の高校との科学交流

令和元年10月9日(水)～13日(日) ベトナム社会主義共和国海外研修

C MC理数 English

令和元年11月15日(金)、22日(金)、12月3日(火) 実験Ⅰ 英語化学実験

令和2年1月10日(金)、17日(金)、2月7日(金) 実験Ⅱ 英語生物実験

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「発酵」

令和元年7月8日(月)～12日(金) 発酵WEEK

令和元年7月12日(金) 講演会 演題「発酵と酵素とこうじ菌」

B 上越サイエンススタディ「雪と氷」

令和元年10月7日(月)～11日(金) 雪と氷WEEK

令和元年10月7日(月) 講演会 演題「雪と氷を友として～南極・ヒマラヤ・妙高～」

C 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

令和元年12月27日(金) 午前 上越サイエンススタディの体験 講演会と実験

午後 課題研究中間発表会とリフレクション

探究活動に関する教員研修会

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、MCSⅢ

MC課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MCSⅢ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「MCSⅢ」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や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 単位数 3単位

ウ 対象 1学年理数科

エ 具体的な実践内容

① MCセミナー（物理・化学）

a 目的

大学教員からの専門的な講座を通して、科学への興味・関心を喚起するとともに、科学の研究方法を学ぶ。また、大学教員との交流を通して、自らの進路を考える機会とする。

b 実施内容

【物理分野】

- (i) 日時 令和元年 6月19日(水) 13:50~15:30
- (ii) 会場 本校理科講義室
- (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

【化学分野】

- (i) 日時 令和元年 9月25日(水) 13:50~15:30
- (ii) 会場 本校大規模視聴覚室
- (iii) 演題 光学活性化合物って何？ 物質の構造と性質
- (iv) 講師 新潟薬科大学応用生命科学部環境有機化学研究室教授 中村 豊 氏
- (v) 内容
 - ・光学活性化合物とは何？
 - ・光学化合物の構造を確かめてみよう

・光学活性化合物の性質を確かめてみよう

c 成果と課題

講演内容に興味を示す生徒が多く、非常に熱心に聞いていた。講演後の質問も多く、関心の高さが表れていた。大学・大学院での研究について聞くことが出来、良かった。

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) 日 時 令和元年5月23日(木) 8:55~15:50
- (ii) 場 所 本校生物教室・高田公園外堀周辺
- (iii) 講 師 上越教育大学教授 五百川 裕 氏
- (iv) 内 容
 - ・自然観察と高田公園の歴史について解説
 - ・高田公園の自然観察・植物採集
 - ・採集植物の観察・標本づくり



観察・採集風景



植物同定についての講義



標本作製

c 成果と課題

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、身近な自然の中に大きな発見をする生徒が多く、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。

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) 日 時 令和元年6月26日(水) 13:50~15:50
- (ii) 場 所 本校物理教室
- (iii) 講 師 本校物理科教員
- (iv) 内 容 重力加速度の測定

【生物分野】

- (i) 日 時 令和元年6月5日(水) 13:50~15:50

- (ii) 場 所 本校生物教室
- (iii) 講 師 本校生物科教員
- (iv) 内 容 光学顕微鏡の基本操作と顕微鏡観察の基礎実習

【化学分野】

- (i) 日 時 令和元年9月18日(水) 13:50~15:50
- (ii) 場 所 本校化学教室
- (iii) 講 師 本校化学科教員
- (iv) 内 容 中和滴定による食酢中の酢酸濃度の測定

c 成果と課題

【物理分野】

重力加速度の測定を題材にして、PCによるデータ処理を中心に行う。高校へ入学したばかりでエクセル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、数式による近似やグラフの作成をほぼ全ての生徒ができるようになった。課題研究で必要になるデータ処理能力を向上させることができた。

課題として、生徒はPCの操作方法に不慣れなため、その操作に時間が割かれ、データ処理から誤差の原因や現象の考察、実験方法の検討といった活動まで到達できなかったため、MC情報との連携や時間配分を検討する必要がある。

【生物分野】

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び、基礎的な技術を習得できた。ただし、顕微鏡操作はかなり慣れを必要とするので、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。そのためには、さらに数時間の実習時間を確保できるとよい。

【化学分野】

本校では、1年生で化学基礎を履修しないため、化学基礎講座で学習した内容の集大成として中和滴定を行ったが、活動を通して滴定器具の操作方法等を学び、滴定の原理について理解し、多くの生徒が酢酸のモル濃度を求めることができた。

課題としては、もう少し特色のある実験内容を開発し、より化学に興味を持てるような内容の検討が必要である。

④ 化学基礎講座

a 目的

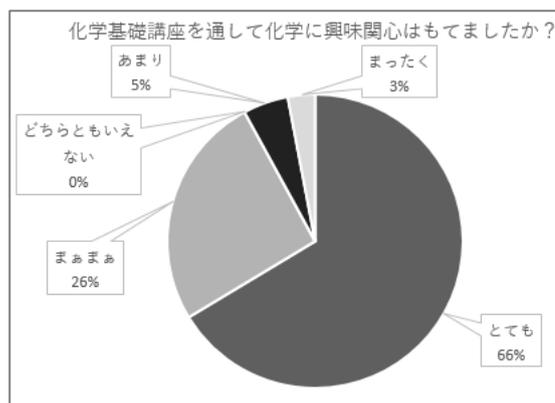
本校では、1年生で化学基礎を履修しないため、課題研究に取り組むにあたって必要な化学の基礎知識・技能を身につける。

b 実施内容

- (i) 日 時 令和元年8月27日(火)、28日(水)
9月3日(火)、4日(水)、10日(火)、17日(火) 計8時間
- (ii) 場 所 1年理科教室
- (iii) 講 師 本校化学科教員
- (iv) 内 容 原子の構造、化学結合、物質と化学反応式について『中和滴定』に必要な知識の基礎を講義し、演習した。

c 成果と課題

講義実施後、50点満点のテストを実施したところ、平均点が30.5点であった。また、事後アンケートでは右のような結果となった。興味・関心をもてた生徒が9割をこえているのに対し、テストの平均点が6割程度であることからもう少し講義内容を精査し、演習時間を増やすなどしてより学習した内容を定着させる必要がある。



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) 日時 令和元年11月12日(火)、13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4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



c 成果と課題

事後アンケートより、以下のような結果が得られた。

実習は楽しかった	新たな知識を得ることができた	興味・関心は高まった	進路選択に役立つ	実習はうまかった	実験操作に慣れた	講義に満足した
4.6	4.7	4.1	3.9	4.1	4.2	4.3

「5：あてはまる 4：あてはまる 3：どちらともいえない 2：あまりあてはまらない 1：あてはまらない」の5段階評価の平均値を表示。

実習の理解度、満足度については「あてはまる」の回答を得ているので、目的はおおむね達成されていると考える。「進路選択に役立つ」の回答が他と比べ低いことから、今後はバイオテクノロジーへの興味・関心を醸成するとともに、生徒が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、テーマ設定に向けた興味・関心の醸成をはかる。

b 実施内容

(i) 日 時 令和元年12月4日(水)～令和2年2月12日(水)における
MC課題研究Iの時間(全22時間)

(ii) 場 所 本校情報処理室、物理教室、化学教室、生物教室

(iii) 担当者 本校数学科、理科教員

(iv) 実施内容

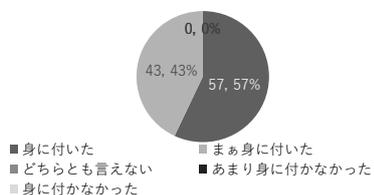
1分野11時間のプログラムを実施。生徒は物理・化学・生物・数学より2分野を選択する。今年度実施した各分野のプログラムは以下の通り。

数学	プログラミング入門。Exel VBA について学習し、オリジナルの作品を作成する。
物理	斜面上の水滴の運動、コイルトレインの運動、ミルククラウンの観察と分析、カルマン渦の観察と解析、落下中の水滴の観察と解析、竜巻の発生・観察と解析などのテーマを参考に自分でテーマ設定を行い研究する。
化学	滴定実験を利用した探究テーマを設定し、研究する。 (例) 水のCOD測定など
生物	「ゾウリムシの簡便な飼育方法と効率のよい回収方法」、「寒天培地を用いた最近の増殖」、「各自で設定した課題」から選択し、研究する。

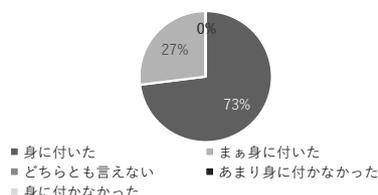


c 成果と課題

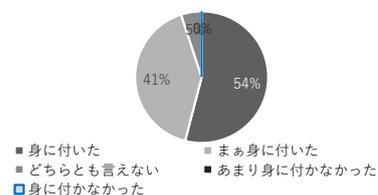
主体的に学ぶ姿勢は身に付いたか？

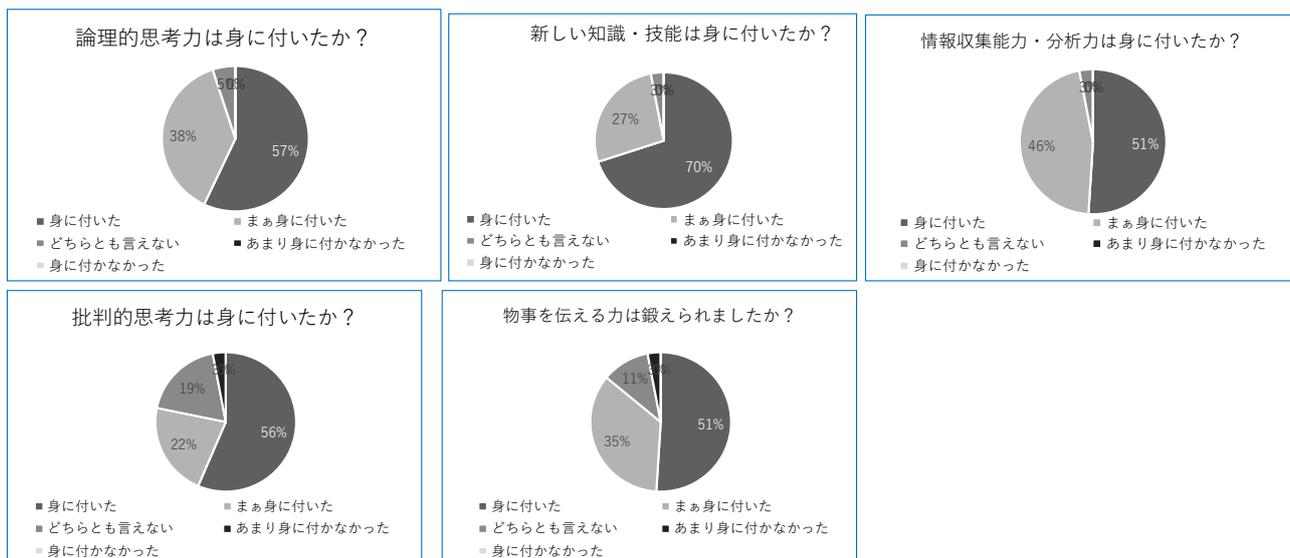


協働する力は身に付いたか？



根気良く取り組む力は身に付いたか？





取り組み終了後に生徒アンケート実施した結果以上ようになった。生徒の実感としては、課題研究に取り組むための多くの力が身に付いたようである。どの項目においても『まあ身に付いた』『まあ鍛えられた』という回答が多くあったためより強い実感が得られるような取り組みを考えていきたい。

また、生徒からの意見・要望として、『もう少し活動時間が多い方がよかった』、『分野ごとに進め方やまとめ方が違ったので統一して欲しい』などが挙げられた。こういったコメントを参考に次年度以降プログラムの内容を検討していきたい。

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通して、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) 日 時

令和元年 4 月 16 日(火)～令和元年 11 月 26 日(火)の火曜 4 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、本校情報処理室

(iii) 講 師 本校数学科教員

(iv) 内 容

学習項目	学習内容
情報機器の活用と収集の方法を学ぶ	図書館オリエンテーション 情報処理教室の利用について ネットワークと情報モラル
情報機器の活用	講演会等のレポートの作成
情報の統合的な処理とコンピュータの活用	多様な情報の統合 コンピュータを利用したプレゼンテーション
情報機器の活用と生活の変化	情報化の進展と生活の変化 情報社会への参加と情報技術の活用

c 成果と課題

2学期期末に100点満点で考査を実施したところ、平均点が59.1点だったことから、おおむね学習内容に対する理解はできているといえる。課題としてはMC課題研究Ⅰの他の取り組みとのつながりを深める必要がある。計画の段階から担当教員間での連絡を密にとり、より効果的な学習内容となるよう改善していきたい。

(2) MC課題研究Ⅱ

ア 目的

課題研究やサイエンスツアーでの研究施設訪問、筑波宇宙センターで活躍する本校卒業生からの講演を通して、科学的探究心・創造性および課題研究力を育成する。

イ 単位数 2単位

ウ 対象 2学年理数科

エ 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仮説を立て実験を行い、それを考察してまとめる。

b 実施内容

(i) 研究テーマ一覧

分野	研究テーマ
数学	・ 8パズルについての考察
物理	・ 回転水槽における流体内部の観察 ・ ブラジルナッツ効果の研究 ・ 段差を乗り越えるタイヤのデザイン ・ 音波消火器
化学	・ 雪の結晶の作成とそのメカニズムの研究 ・ 硫酸銅(Ⅱ)の水和物以外での結晶の作成 ・ 納豆菌コンクリートによる水質浄化法 ・ 髪の毛を限りなく元の状態に戻す
生化学・ 生物学	・ 食用油脂の酸化及び防止方法 ・ 植物の抗菌作用の研究 (フィトンチッド) ・ ミドリゾウリムシの細胞内共生

(ii) 年間指導計画

月	内容
4月	<課題研究 第1期> 研究テーマの検討 ・ 担当教員とテーマの確認 ・ 実験ノートの記入の仕方の指導 ・ 理数科集会の運営 (4月9日、理数科1年生～3年生参加) ・ 理数科課題研究発表会への参加 (4月26日、発表は3年生)
5月	<課題研究 第1期>
6月	研究テーマの決定 ・ 先行研究や文献調べ ・ 研究計画書 (テーマ案、研究内容の説明、予備実験の内容) の作成

	<ul style="list-style-type: none"> ・予備実験とテーマの決定 ・クラス内テーマ発表会 (6月18日 テーマと目的、事前学習、研究計画の発表)
7月	<課題研究 第2期>
8月	<ul style="list-style-type: none"> ・研究の進行 ・実験結果の考察から、仮説や実験方法の再検討 ・新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA への参加 (7月25日 発表は新潟県SSH指定校の3年生) ・サイエンスツアー事前学習 (8月16日) ・サイエンスツアー (8月19日・20日)
9月	<課題研究 第2期>
10月	・研究の進行
11月	・本校卒業生からの講演 MC探究Ⅱ (東京研修) の一環として、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 筑波宇宙センターを訪問し、本校卒業生主任研究開発員より講演を受ける (10月9日)
12月	<ul style="list-style-type: none"> <課題研究 第2期> ・中間発表会 準備 ・課題研究中間発表会 (12月27日)
1月	<課題研究 第3期>
2月	・中間発表会 (12月) の振り返り
3月	<ul style="list-style-type: none"> ・クラス内中間発表会 (クラス内で研究経過の相互評価) (1月14日) ・研究の進行 ・課題研究ノートの提出、MC課題研究の振り返り (ポートフォリオの作成) ・3年生4月の課題研究発表会に向け、要旨の作成と準備

c 成果と課題

通常の授業として、課題研究を週1時間で実施した。また夏の長期休業日を活用したサイエンスツアーや、MC探究Ⅱの東京研修として筑波宇宙センターでの本校卒業生からの講演、施設見学を行った。4月～10月は、MC探究Ⅱにおける探究活動の時間を課題研究に置き換え、時間を補充した。2～4人の研究班を編成し、1つのテーマに取り組んだ。

課題研究は数学、物理、化学、生物の分野に及ぶが、研究内容の検討は分野ごとに行われるため、生徒は他の分野の班が何を研究しているのかを、知る機会が少ない。そこでクラス内で分野を越えたテーマ発表会と中間発表会を行い、互いの研究の発表を評価し合った。

課題研究は、1年間の活動を次の3期に分け、段階的に展開した。

・第1期 課題研究のテーマの決定 (4～6月)

4月に先行研究や文献調べ、担当教諭との話し合いを行い、5月に一度、研究計画書 (テーマ案、研究内容の説明、予備実験の内容) を作成した。さらに予備実験を通じてテーマを再検討し、6月にクラス内でテーマ発表会を設け、テーマと目的、事前学習 (先行研究の確認など)、研究計画 (研究の方法と手順) を発表した。ここでは「目的が明確か、テーマの説明はきちんとできているか、事前学習はなされているか、テーマに対する方法として研究計画は適切か」を相互評価し、研究の方針を明確にした。

・第2期 研究の進行 (7月～12月中間発表会まで)

研究計画に基づき研究を進行し、結果の考察から、仮説や実験方法の再検討を繰り返した。

12月には、北信越SSH課題研究指導力向上研修会において、ポスターセッション方式での中間発表を行った。本校SSH事業の運営指導委員である上越教育大学・新潟大学の教授やあおき味噌代表取締役社長、新潟県立教育センターの指導主事、さらには県内外の課題研究に携わる多くの先生方から指導助言を受けた。ポスターセッションでは聞き手から質疑応答を受け、さらに良かった点・質問や改善点を付箋に記入してもらった。

昨年度に従い、生徒による評価は行わなかった。発表後には各分野で互いに振り返りを行った。

本校以外にも次の高等学校から発表があり、本県・他県生徒の研究交流を行った。

分野	研究テーマ
物理	・振動を用いた風の拡散（新潟南高等学校） ・浮き防波堤による高波の抑制（長岡高等学校）
化学	・ラムネの変化の原因としくみ（石川県立七尾高等学校） ・牛乳とエタノールによる凝固物の生成（七尾高等学校）
生化学・生物	・脳なしで乾眠する最強生物クマムシの細胞に迫るんだ！（新潟南高等学校） ・イシクラゲの抗カビ性について（長岡高等学校） ・ウスバカゲロウの巣の形成（七尾高等学校） ・セイタカアワダチソウのアレロケミカルによる抗カビ作用（七尾高等学校） ・マガキの殻を原料とする焼成パウダーの殺菌作用について（七尾高等学校）

・第3期 研究の進行（1月～3月、次年度4月の課題研究発表会に向けて）

第2期までの活動は試行錯誤が続き、予備実験の域を出ない班も多数あった。12月の中間発表会で出された質疑をもとに研究計画の振り返りを行い、さらにクラス内中間発表会で生徒の相互評価を行った。これをもとに3月までを第3期と位置づけ、テーマの結論を得るべく、本実験の進行と研究の仕上げに取り組んだ。

本年度は検証に時間を要する動植物を対象とした研究がなかったためか、ある程度見通しを持って研究を進めることができ、途中でテーマ変更をした班は少なかった。生徒も熱心に取り組む、週1時間の授業時間の他に、担当教諭の指導のもと放課後や休日を利用して自発的に研究を継続する姿も多く見られた。

昨年度より、課題研究中間発表会をポスター形式のみにし、生徒の相互評価を廃止した。生徒が評価シートの記入に時間をとられすぎて、質疑応答がおろそかにならぬように配慮してのことである。しかし他の班の発表を評価することは、相手の内容をよく聞き理解しようとする姿勢につながる。生徒達は自分達のポスターの説明に専念しすぎて、他の班の発表をしっかりと聞き、吸収する機会に欠けていた。また7分間の発表では丁寧な説明や研究背景や予備知識を伝えることができないため、聞き手も十分に理解することができず、踏み込んだ質疑応答には至らなかった。このポスターセッションの前に、あらかじめクラス内で相互評価できる機会を設ければよかった。

② サイエンスツアー

a 目的

国内最先端の研究施設において講義・施設見学・体験実習などを行い、日本が世界に誇る先進的な研究開発に対する興味・関心を高め、その内容および社会や人間生活との関わりについての理解を深める。また、研究者や大学教員との対話を通して、科学に対する幅広い見方や考え方を学ぶとともに、将来の科学技術人材を育成することを目的とする。

b 実施内容

- (i) 実施日 令和元年 8 月 19 日(月)～令和元年 8 月 20 日(火) (1泊2日)
- (ii) 研修先 東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設
(SK:スーパーカミオカンデ)
東北大学ニュートリノ科学研究センター (KamLand:カムランド)
京都大学大学院理学研究科附属天文台飛騨天文台
- (iii) 内容 事前学習 8月16日(金) 素粒子に関する講義(本校物理教諭による)、
DVD視聴によるSKの概要の把握
- 実施 8月19日(月) 東京大学宇宙線研究所にて講義を受講
8月20日(火) カムランド(東北大学)、
スーパーカミオカンデ(東京大学)見学
京都大学飛騨天文台見学
- 事後指導 研修のしおり(講義・見学のメモ)の提出、
研究報告書の作成と提出

c 成果と課題

1日目は東京大学の先生より「ニュートリノで宇宙・素粒子の謎を解く(ニュートリノとは何か、ニュートリノ振動についてなど)」という講義を、また東北大学の先生より「ミクロな素粒子の世界を調べる方法、カムランドではニュートリノの質量を測定していること、粒子と反粒子」に関する講義を受けた。また2日目は午前にかムランドとスーパーカミオカンデの見学を、午後に京都大学飛騨天文台にてドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡、60cm反射望遠鏡の見学を行い、理論物理や天体観測に関する知見を深めた。サイエンスツアー後にはハイパーカミオカンデを2026年までに建設する方針も発表され、ニュートリノ研究の重要性を実感することとなった。



③ 宇宙航空研究開発機構(JAXA)筑波宇宙センターへの訪問

a 目的

筑波宇宙センターで活躍する本校卒業生の講演を受けることで、宇宙に関する科学技術を学び知見を得るとともに、科学について関心・意欲を高める。

b 実施内容

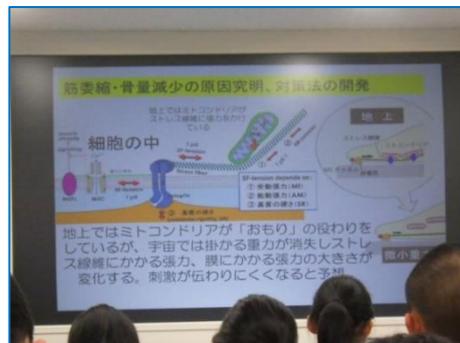
- (i) 実施日 令和元年 10 月 9 日(水)
(2学年東京研修の一環)
- (ii) 研修先 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
筑波宇宙センター
- (iii) 内容 事前学習 9月13日(金) 宇宙ステーションでの生命科学実験(講師の仕事・研究)についての調べ学習、および講師への質問事項のまとめ
- 実施 10月9日(水) 筑波宇宙センターへ訪問



講演 「国際宇宙ステーションでの生命科学実験と将来宇宙探査計画・次世代へのメッセージ」

講師 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
施設訪問

事後指導 見学レポートの提出



c 成果と課題

矢野先生より、「国際宇宙ステーションでの生命科学実験と将来宇宙探査計画・次世代へのメッセージ」という講演を受けた。事前学習で生徒から出た質問に対する回答を盛り込みながら、先生がJAXAに勤務するに至った経緯や、宇宙ステーション内の生活環境維持のしくみや宇宙飛行士の生活についての説明、メダカや線虫を用いた宇宙での実験は無重力が人体に与える影響の研究に直結すること、植物は無重力の影響を受けやすくその研究が宇宙農場の実現に大きく寄与することなど、宇宙での基礎研究が大きな成果や開発につながることを話された。先生は本校の卒業生であり、「高校時代に夢中になれることを探しておくこと、行動を起こし考え尽くすこと、面白いと思うことをやり続けること、が大切である」と、後輩への熱いメッセージもいただいた。

生徒の感想にも、「実験について話す姿はとても楽しそうで、私達に伝えたいという思いを強く感じた」とある。課題研究を行う上で重要な、研究への熱意と姿勢を学ぶことができた。

(3) MCSⅢ

ア 目標

課題研究を通して、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、日本学生科学賞等に出品する。課題研究の成果を論文にまとめて「課題研究論文集」を作成する。これら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 単位数 2単位

ウ 対象 3学年理数科

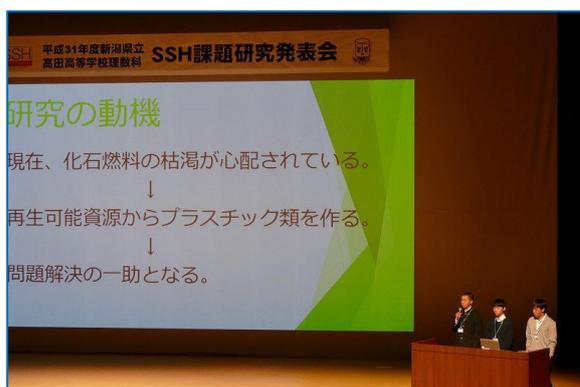
エ 具体的な実践内容

① 課題研究活動のテーマ

分野	研究テーマ
数学	・橋ゲーム必勝法
物理	・マスキングによる騒音抑制 ・斜面上の水滴の運動 ・回転水槽実験における流体内部の測定
化学	・炭を用いて水質浄化 ・チンダル像を増やすには ・セルロースを出発物質とする乳酸の合成 ・光触媒とゼオライトを用いた環境浄化 ・プラスチックによる海洋汚染を改善する
生物	・周囲の音によるハムスターの作業効率の変化 ・オーランチオキトリウム培養に適する有機物の探求 ・乳酸菌の性質を調べる～ヨーグルトの腐敗について～ ・アオムシサマライコマユバチと寄生バエ

② 課題研究発表会・ポスターセッション

期 日 平成 31 年 4 月 26 日 (金) 13:00～16:00
 会 場 上越市交流施設 高田公園オーレンプラザ
 参加者 来賓・評価者 15 人、理数科生徒 1、2、3 年生 118 人、保護者他 15 人
 表 彰 最優秀賞 「周囲の音によるハムスターの作業効率の変化」
 優秀賞 「橋ゲームの必勝法」
 〃 「炭を用いて水質浄化」
 〃 「プラスチックによる海洋汚染を改善する」
 M C S 賞 「回転水槽実験における流体内部の測定」



ステージでサマリーの口頭発表



ホールにてポスターセッション

③ 第 7 回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

期 日 令和元年 7 月 25 日 (木)
 会 場 シティホールプラザ アオーレ長岡 アリーナ
 参加者 理数科 2、3 年生
 口頭発表 「周囲の音によるハムスターの作業効率の変化」 (2 人、校内代表)
 ポスターセッション 13 テーマ (3 年生)



ポスターセッション



県内理数科生との交流会



グループに分かれて課題に挑戦

④ 校外での発表活動・コンテスト参加

(i) SSH生徒研究発表会

期 日 令和元年8月7日(水)8日(木)

会 場 神戸国際展示場

参加者 「回転水槽実験における流体内部の測定」(2人、校内代表)

表 彰 ポスター発表賞

(ii) 日本気象学会第5回ジュニアセッション

期 日 令和元年5月18日(土)

会 場 国立オリンピック記念青少年総合センター

参加者 「回転水槽実験における流体内部の測定」(2人)

(iii) 第63回日本学生科学省新潟県審査

出 品 11編出品(今年度は受賞作品なし)

(iv) 東京理科大学第11回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト

出 品 「斜面上の水滴の運動」(1人)

表 彰 坊っちゃん科学賞

⑤ 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。(9月～1月に作成)

オ 成果と課題

① 成果

3年生の課題研究は、春季休業中の2日間を使って追加実験を行い、それ以後は校内の課題研究発表会に向けてポスター、パワーポイントの作成を行った。実験結果をまとめ、考察を行う過程を通じて論理的思考力を高めることができたと思う。

今年度の校内の課題研究発表会は、本校近隣に新設された上越市の市民交流施設「高田公園オーレンプラザ」を会場に開催した。平日午後の開催であったが、保護者を含めた来場者数は昨年度並の15人の参加を得ることができた。発表会は来場者からより多くの質疑を受けることに重点を置くため、ステージでの口頭発表は50分としてサマリーの発表のみにとどめ、その後、ホールに移動して70分間のポスターセッションを行った。この結果、来場者からは気軽に多くの質疑を受けることができた。発表の評価は、審査委員による評価(最優秀賞、優秀賞)と来場者による評価(MCS賞)を設けたが、これにより生徒の課題研究に対する意欲は一層高まったと思われる。表彰結果は前述のとおりであった。校内の課題研究発表会は3年間の総まとめに当たる。発表の仕方や内容、また、作成したポスターやスライドは2年生の中間発表の時に比べ、表現力に大きな伸長が見られた。

校外の発表会では、7月25日に新潟県SSH生徒研究発表会が開催され、県内5校のSS

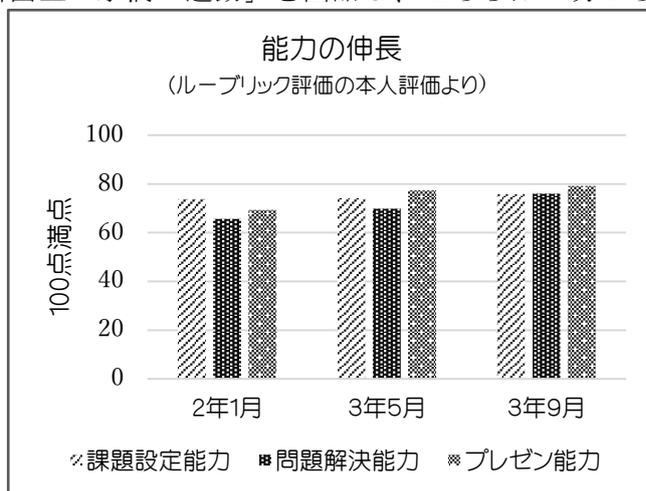
H校から参加があった。ステージ発表には、本校を代表して「周囲の音によるハムスターの作業効率の変化」の研究班2人が発表した。ポスターセッションには全部で113のグループが参加し、本校からは13グループ（3年生30人）が発表した。その後に行われた生徒交流会では、その場で与えられた課題「紙と道具を使って橋をつくる」に対し、他校の生徒と協力しつつも悪戦苦闘しながら取り組んだ。他校生徒とのこのような交流を通じ、コミュニケーション能力も併せて育てることができたと思う。

JSTが主催するSSH生徒研究発表会は、8月7、8日神戸国際展示場を会場に開催され、本校からは代表として選出された「回転水槽実験における流体内部の測定」の研究班2人が参加し、ポスター発表を行った。その結果、今年度は「ポスター発表賞」を受賞することができた。

5月18日国立オリンピック記念青少年総合センターを会場に開催された日本気象学会第5回ジュニアセッションにも「回転水槽実験における流体内部の測定」の研究班2人が参加した。

課題研究の成果発表の一環として、第63回日本学生科学賞新潟県審査には11作品を出品したが、今年度は残念ながら入賞作品はなかった。この他に、東京理科大学主催の第11回坊っちゃん科学賞研究論文コンテストに「斜面上の水滴の運動」を出品し、こちらは「坊っちゃん科学賞」を受賞することができた。

1年半におよぶ課題研究を通じ、生徒の各能力がどのように伸長したかについては、時期をずらしてループリック評価を3回実施し、計測を行った。能力の観点としては、①課題設定能力、②問題解決能力、③ディスカッション・プレゼンテーション能力とし、3つの観点に対してそれぞれ3～4項目を設けて生徒から各5点満点で自己評価をもらった。2年1月、3年5月、3年9月の計3回



の評価の結果を100点に換算して推移を比較したものが右表である。

この結果、課題設定能力の点数は2年1月の早い時期から高くなっているのは、これより以前に課題研究のテーマ設定を行っていたからと考えられる。他の2つの能力については、校内課題研究発表会を経験し、校外の発表会や論文の作成を経験するごとに徐々に高まってきたことがわかる。

課題研究の総まとめとして「令和元年度MCSⅢ理数科3年課題研究論文集」を作成した。論文作成では、口頭発表とは異なり、読み手にわかりやすい文章表現や見やすいグラフ、図の作成を通じて生徒の表現力は大いに鍛えられた。また、生徒はひとつの貴重な作品を完成させたという達成感が得られた。

なお、今年度も大学の推薦入学試験において、SSHの課題研究の経験を「活動報告」として提出し、進路の実現につなげた生徒が複数いたことを報告する。

② 課題

課題としては、課題研究に充てられる「時数不足」があげられる。2年生の12月に中間発表会があり、ここで評価者から様々な指摘をいただくが、指摘をもとに実験の改善に取り組もうとしても時数が少ないため、3年生の発表会において「実験データが少ないのでは？」と評価をもらったグループがあった。

同様なことは、途中で研究テーマの方向を変更したグループもあり、その後の実験回数が

不足して十分なデータが得られないまま3年生の発表会を迎えたところがあった。
 以上のように、十分な結果を得るには課題研究に充てる時数の確保が必要と考える。

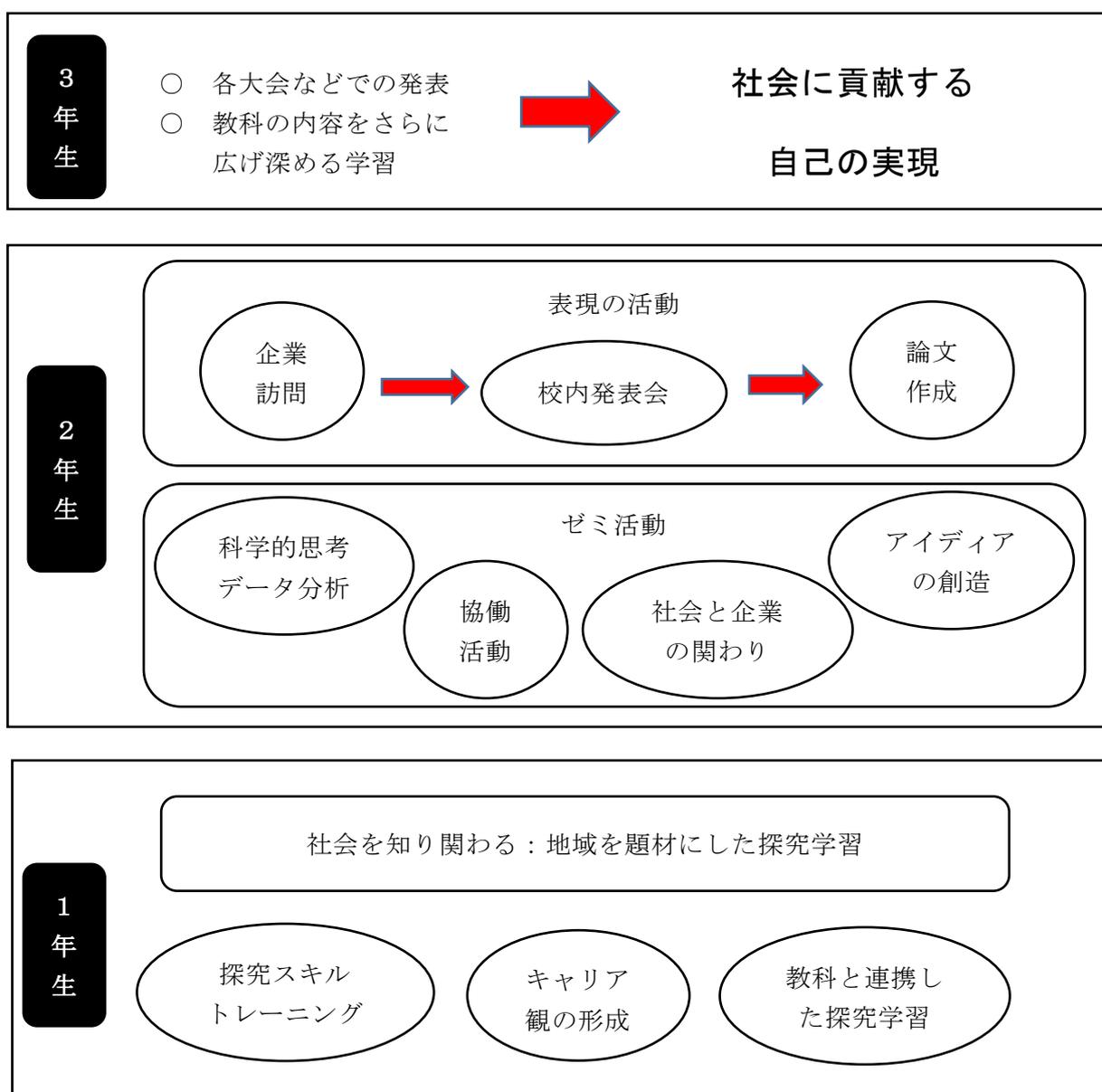
B MC探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MSBⅢ

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「MSBⅢ」では、「MSBⅠ」「MSBⅡ」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。

MC探究 学びの地図



(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	曜	時間	単元	具体的な学習	評価
4月9日	火	2	MC探究ガイダンス	オリエンテーションWeekにてSSH事業やMC探究について説明。 3年間の学習の目標と全体像を理解する。	
4月15日	月	1	MC講演会①	社会人によるキャリア講演会	レポート
4月26日	金	1	探究スキルトレーニング	自己理解に関する学習	
5月15日	水	1	探究スキルトレーニング	学問分野と事象へのアプローチ	レポート
5月18日	土	1	CT演習	クリティカルシンキング講演会	
5月23日	木	1	探究学習①	本校教員による探究型学習講座	
6月14日	金	1	探究スキルトレーニング	キャリア形成のための学習	レポート
6月21日	金	1	探究学習②	本校教員による探究型学習講座	
7月2日	火	2	探究スキルトレーニング	ネイチャーガイドによる自然と人間の関わりについての講演	
7月12日	金	1	MC講演会②	上越SS「発酵」に関する講演	レポート
7月16日	火	3	MC講演会③	未来展望セミナー	
9月6日	金	1	探究スキルトレーニング	キャリア形成のための学習	
9月13日	金	1	探究スキルトレーニング	キャリア形成のための学習	パフォーマンス評価
9月20日	金	1	探究学習③	本校教員による探究型学習講座	
10月1日	火	2	探究スキルトレーニング	グループディスカッション研修会	レポート
10月7日	月	1	MS講演会④	上越SS「雪と氷」に関する講演会	レポート
10月24日	木	3	ゼミ発表会	2年生のゼミ発表会に参加する	
11月8日	金	1	プレゼミ活動キックオフ	地域の問題についての講演(市役所、マスコミ、など)	レポート
11月15日	金	1	プレゼミ①	地域の問題についての探求学習	レポート
11月22日	金	1	プレゼミ②	地域の問題についての探求学習	
12月3日	火	2	プレゼミ③④	地域の問題についての探求学習	
12月13日	金	1	振り返り		
1月10日	金	1	プレゼミ⑤	地域の問題についての探求学習	レポート
1月17日	金	1	プレゼミ⑥	地域の問題についての探求学習	
2月21日	金	2	プレゼミ発表会	地域の問題についての探求学習	パフォーマンス評価
3月4日	水	1	振り返り		
		35			

ウ 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。
- ・効果的にデータを活用する。

b 内容

・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、論理的思考や批評的思考を醸成する一助とする。
活動内容	①イントロダクション：今後の学習の流れの説明 ②オリエンテーション：本時の目標 ③アイスブレイク：自己紹介 シート記入（個人） ④ストーリーテリング：アイディア出し 希望する未来をイメージし表現する「高田高校ベストハイスクールに」 ⑤マグネットテーブル：チーム結成 ⑥プロトタイピング：未来新聞作り ⑦ハーベスト：発表

指導計画の立案は、会議ファシリテーターの吉崎利生氏から全面的に支援していただいている。

事後には、右の写真のように、ディスカッションの成果物である「未来新聞」（未来の高田高校が成し遂げたことを設定し、そこまでのプロセスを考えて新聞の形にする）を、校舎の廊下に掲示して、生徒が相互に評価（良いところをフィードバックする）できるように工夫した。1週間程度の期間を設定したため、今までより多くのフィードバックを得ることができた。



・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 探究学習

a 目的

- ・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。

b 内容

・学問分野別学習会

目的	高校で学ぶ各教科の学習の先にはどのようなものがあり、それは社会とどうつながっていくのかについて、担当教員から話を聞くことで理解を深める。また、自己のキャリア形成の一助とする。
活動内容	分野別講演① 分野別講演② 振り返り

③ MC探究講演会

a 目的

- ・ 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

- ・ 未来展望セミナー

目的	社会で活躍する人の話を聞き、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	講演① アトリエフルカワー級建築士事務所代表 古川 泰司 氏 講演② ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社 岡田 果純 氏 懇談会 ディスカッションと振り返り

- ・ ネイチャーガイドによる講演

目的	社会で活躍する人の話を聞き、自分のキャリアプランを考えるのに役立つ
活動内容	講演 登山ガイド 菅野 由起子 氏 ディスカッションと振り返り

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

日時	テーマ	目的・内容
11/8	地域の問題を学ぶ	問い立てや情報の収集について 上越地域の現状と課題
11/15	プレゼミ活動①	【グループ設定】 グループ（5人程度）役割 【情報のアセスメント】 宿題をもとに 【テーマ設定】 具体的な問題の検討（宿題も）
11/22	プレゼミ活動②	【テーマ決定】 具体的な課題と目標の確認 【解決策の検討】 【背景に関する学習】 宿題
12/3	プレゼミ活動③④	【解決策の検討】 ディスカッション、骨子素案作成 【背景に関する学習】 宿題
12/13	振り返り	振り返りをしている間に、担任副任から各班にフィードバックをする。 【解決策の検討】 宿題
1/10	プレゼミ活動④	【解決策の検討】 宿題をもとに 【客観性】 裏付けとなるデータを集める
1/17	プレゼミ活動⑤	【表現】 発表原稿、発表資料の作成 【検討】 提案を改善する
2/7	プレゼミ活動⑥	発表資料の完成、リハーサル（発表原稿、質問の想定）
2/21	発表会	会場に分かれてポスター発表を行う
3/4	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 テーマ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テーマ別学習：地域の課題について情報提供してもらう
テーマ	人口減への取り組み、商業の活性化、外国人労働者の受け入れ、空き家空き地の利用、商品ブランディング

【分野別協力者】

	テーマ	講師	所属
1	人口減への取り組み	藤村 勝之	上越市役所企画政策課同係長
2	商業の活性化	平原 匡	北信越地域資源研究所（フルサット）
3	外国人労働者の受け入れ	山崎 優樹	石倉製麺
4	空き家空き地の利用	関 ゆうこ	越後高田あわゆき組
5	商品ブランディング	丸山健一郎	丸山酒造

【学習計画協力者】

協力者	所属	内容
吉崎 利生	F & C ヨシザキ	学習計画作成アドバイザー
内海 巖	上越市創造行政研究所	探究の手法の指導協力者

エ MC 探究 I の成果と課題

MC 探究 I における事業評価のために、各学習の実施後にアンケート形式による生徒の満足度調査を行った。以下がその結果である。

	未来展望セミナー			ゼミ発表会		グループディスカッション研修				地域の課題講演		プレゼミ活動		
	講演への興味	科学の有用性	自分のキャリアへの関心	内容理解	プレゼンの仕方	話し合いの効果 グループでの	プロセスの計画	話し合いを楽しむ グループでの	今後の参考になる発見	地域の課題の理解	社会に対する関心	課題解決のための 情報収集	ブレインストーミング の活用	グループ討議への 貢献
1	9	6	8	8	9	10	5	11	7	7	7	5	5	9
2	9	14	11	14	9	13	16	12	12	9	13	13	11	12
3	31	53	44	39	24	29	46	12	50	27	31	47	32	31
4	69	93	89	88	81	84	107	50	102	89	75	78	90	76
5	115	67	78	85	112	99	64	152	64	75	80	64	68	78
全体平均	4.2	3.9	3.9	4.0	4.2	4.1	3.9	4.4	3.9	4.0	4.0	3.9	4.0	4.0
普通科平均	4.1	3.8	3.9	3.9	4.2	4.0	3.8	4.3	3.8	4.0	4.0	3.9	4.0	4.0
理数科平均	4.3	4.4	4.1	4.2	4.3	4.3	4.2	4.5	4.0	4.0	3.9	3.8	4.1	4.1

※表中の左の1～5の数字は5段階の自己評価を表す。5が最高点。

探究活動の評価 1年普通科

□大変良かった □良かった □どちらとも言えない □あまり良くなかった □良くなかった



探究活動の評価 1年理数科

□大変良かった □良かった □どちらとも言えない □あまり良くなかった □良くなかった



① 探究スキルトレーニング

グループディスカッション研修会では、各項目で昨年並みの結果が得られた。昨年少かった「今後の参考になる発見」が大きく改善した。

昨年とほぼ同内容のプログラムを行ったが、大きく異なる点は、専門の外部講師の都合がつかず、本校職員が講師を務めたという点である。それにもかかわらず昨年並みの結果が出たということは、それ自体が大きな成果であると言える。

	グループディスカッション研修（良かったと回答した割合）			
	グループでの話し合い効果	プロセスの計画	グループで話し合いを楽しむ	今後の参考になる発見
今年	78%	73%	86%	71%
昨年	77%	73%	84%	59%
差	+1pt	±0	+2	+12pt

② 探究学習

学問分野別学習では、昨年に倣った形で進められた。生徒の反応などから、ある程度の成果は得られていると実感できるが、効果測定について効果的な手法を早急に検討し、次年度以降に実施していきたい。

③ MC探究講演会

未来展望セミナーにおける事後アンケートでは、「講演内容への興味」で高い値を記録した。「科学の有用性」では、理数科生徒は、建築に関する講話の中で科学技術の有用性を高く感じる事ができたものの、2つ目の講演では科学の有用性について触れられる場面が少なかったこともあり全体的には低い値となった。その反面、人生における選択を中心に講話してもらったため、「キャリアへの関心」では昨年を大きく上回る結果が得られた。

	未来展望セミナー（高まったと答えた割合）		
	講演への興味	科学の有用性の理解	キャリアへの関心
今年	79%	69%	72%
昨年	66%	79%	55%
差	+13pt	-10pt	+17pt

④ プレゼミ活動

キックオフ講演会である「地域の課題講演」では、昨年と大幅にやり方を変えて、希望者別に5分野に分けて講演を行った。そのため、「地域の課題の理解」については分野ごとに多少の差が出た。分野別の講演としたことで、講話がより専門的な内容となり、そのため普段触れることのない難解な内容が含まれていたため、このような結果になったと考える。これをネガティブに捉えるのではなく、より高度な学習を目指すための必要なプロセスであると見なしたい。プレゼミ活動では、生徒の話し合いを進めて行く上での具体的なスキルをもっと指導する必要があると感じている。ブレインストーミングは定着しつつあるが、情報収集や話し合いの手法を分かりやすく実践的な形で指導することを目指したい。

次の表は、5段階アンケートで、5または4と答えた生徒の割合である。

	地域の課題講演		プレゼミ活動		
	地域の課題の理解が進んだ	社会への関心が高まった	課題解決のための情報収集スキルが身についた	ブレインストーミングの活用が出来た	グループ討議への貢献ができた
今年	80%	76%	69%	76%	74%
昨年	87%	73%	75%	77%	81%
差	-7pt	+3pt	-6pt	-1pt	-7pt

(2) MC探究Ⅱ

ア 目的

各企業からのミッションに対し、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。それらの活動をとおして、協働する力、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	4月～10月	グループ（担当企業）ごとに商品開発のミッションが与えられ、情報収集を行い、提案する内容を検討する	13	レポート
企業訪問	10月	担当企業を訪問し、ゼミ活動で検討した提案内容を企業担当者の前で発表し、話し合いを行う	14	アンケート

ゼミ発表会	10月	ゼミ活動の成果を踏まえ、研究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 4月～10月

b 目的

約30社から与えられた各企業のミッションに基づき、自ら問題や課題を発見し、その解決方法を探りながら他者と協働作業を通して、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

- ・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3、4人で、各企業2グループ程度。
- ・企業の強みを研究する。
- ・企業から与えられた商品開発に関するミッションについて解決案の検討を始める。

中盤 5月～7月

- ・解決案の内容を深める。
- ・企業にメールによる中間提案を行い、アドバイスをいただく。

中間発表会 7月19日(金)

それまでの提案内容を基に、アニメーションや装飾のないプレゼンテーションソフトによる中間発表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った。

終盤 8月～10月

- ・中間発表での意見をもとに再検討や改善を行う。
- ・中間発表の様子を企業に連絡して、アドバイスをいただく。
- ・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。
- ・企業に持参するプレゼンテーション資料を作成する。
- ・放課後の時間を活用してプレゼンテーションに磨きをかける。

② 企業訪問

a 実施日 10月9日(水)

b 目的

ゼミ活動で検討した提案内容を、実際に企業担当者の前で発表することで、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いただくことにより、自己研鑽する。

c 内容

企業を訪問し、企業担当者の前で提案内容をプレゼンテーションし、それに関するディカッションを行った。

③ 探究学習ゼミ発表会

a 実施日 10月24日(木)

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 24日午前 校内各教室で実施

- ・企業ごとに予め選出されたグループ24班が、4班ずつ6会場に分かれて発表。
- ・相互評価、教員による評価によって、各会場から決勝に進出するグループ1班を決定する。

決勝 24日午後 上越市交流施設 高田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。
- ・同窓会役員から評価をしていただく。
- ・会の進行は、理数科生徒に委ねる。
- ・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通して、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り組みの軌跡を客観的に振り返り、報告書にまとめ上げていった。
- ・これまでの活動を通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客観視できるようにした。

エ MC探究Ⅱの成果と課題

探究学習としての学校設定科目の成果と課題を考察する際に、改めて平成30年告示の学習指導要領から総合的な探究の時間の目標を引用する。

○「総合的な探究の時間」目標

探究の見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 探究の過程において、課題の発見と解決に必要な知識及び技能を身に付け、課題に関わる概念を形成し、探究の意義や価値を理解するようにする。
- (2) 実社会や実生活と自己との関わりから問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする。
- (3) 探究に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を養う。

○本校における成果と課題

- ・答えのない問題について粘り強く考える姿勢を育成することができた。
- ・企業から与えられたミッションに対して、その企業の強みを研究し、知識を深め、横断的・総合的な学習をすることによって解決策を考えることができた。
- ・与えられたミッションではあるが、実社会を考察する中で、疑問点や課題に気づき解決を図ろうとした。
- ・解決策を考えるときに、適切に情報を集め、整理・分析することができた。
- ・ミッションに対する自分たちの答えをまとめ・表現することができた。
- ・ミッションに対して生徒だけで主体的・協働的に取り組むことができた。
- ・企業の方々が思いもよらない高校生らしい新しいアイデアを出して、社会を改善し、企業の価値を高めていけるような提案をすることができた。
- ・ミッションは実社会と自己との関わりを考えるきっかけになっているが、企業から与えられずに課題を見出すことができれば、よりよい活動ができるのではないか。
- ・課題解決に必要な知識や技能をさらに深めるには、どうすればよいか。
- ・プレゼンテーションの技術は一定水準以上にあると思うが、内容を充実させるためにはどのような方策をとればよいか。
- ・MC探究の時間に、ただ集まって話をするのが目的化している場面を見受けることがあった。
- ・情報を集め、整理する時間が少ない。グループの一人一人がそれぞれ考えを持ち寄って議論して、発展させる時間にしたほうがよいのではないか。

(3) MSBⅢ

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12月にわたって、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。

ウ MSBⅢの成果

令和2年1月30日に行ったアンケート調査における、「興味姿勢態度の向上」の項目において、普通科生徒では「協調性、リーダーシップ」(18%大変向上、47%やや向上)、「洞察力、発想力、論理力」(13%大変向上、50%やや向上)、「協調性、リーダーシップ」(18%大変向上、47%やや向上)、「問題を解決する力」(8%大変向上、50%やや向上)、「問題発見力、気づく力」(7%大変向上、52%やや向上)で、著しく向上していた。理数科においては、「問題を解決する力」(16%大変向上、70%やや向上)、「洞察力、発想力、論理力」(27%大変向上、59%やや向上)、「成果を発表し伝える力」(32%大変向上、54%やや向上)で、著しく向上していた。

以上のことより、この3年間のMSBでの学習活動を通して、問題解決に必要な自主性のみならず、発見する力、それに伴う洞察力等、そして理数科に関しては発表する力も身についたと考えられる。

C 授業改善

全教科において授業改善を進めている。ここではICTの活用による授業改善の取組を報告する。

実践報告「Wi-Fi と Microsoft Office365 (以下 Office365 と略記) を活用した授業実践」

本校では、情報処理室にパソコンが40台、タブレット端末(iPad)が40台整備されており、Wi-Fi環境の整備も進んでいる。しかし、授業や探究活動におけるタブレット端末が、十分効果的に活用されているとは言えない。その大きな要因として、セキュリティーの問題から生徒用コンピュータでの外部保存媒体への保存が制限されている点と、タブレット端末と情報処理室のパソコンが連携されていない点がある。解決には、何らかの教育用のプラットフォームが必要と考えるが、有料の教育支援プラットフォームは費用面の問題もある。そこで、無料で使用できるOffice365で、教育プラットフォームの検討を試みた。

1 はじめに

高田高校は平成25年より、文部科学省スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、現在第2期2年目にあたる。この間iPadを40台導入するなどICT機器の充実を図ると同時に、同窓会の支援を受け、昨年度には全教室に電子黒板を設置し、独自の無線LAN回線(Wi-Fi)を整備するなど、ICT関連ハードの面の充実を進めてきた。

授業では電子黒板を有効に活用する職員が増えている一方、Wi-Fiを活用し教員・生徒の相互の情報伝達や共有といった活用は出来ていない。そこで本年度は、Office365を利用し、全校生徒・職員がネットワーク上で繋がることのできるようにと、1人ずつにMicrosoftアカウントを取得、環境準備を進めてきた。

このOffice365は教育機関向け(Education)プランを活用することで、無料で利用することができる。今回は、Office365のいくつかのアプリケーションを利用し、教科指導上、どのように活用できるか実践を試みた。

(無料で利用できるアプリケーション：一部抜粋、詳しくはMicrosoftのHPを参照)

Microsoft Outlook Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft PowerPoint

Microsoft OneNote Microsoft Exchange Microsoft OneDrive Microsoft SharePoint

Microsoft Teams Microsoft Sway Microsoft Forms

2 実践の概要・方法・結果

実験を通して、ワークシートの配布と回収、Excelシートでグラフを作成、確認問題の提示を、Office365を利用して行う。

(1) 実験テーマ

滴定曲線から求める中和点と指示薬による中和点の差異の検証

(2) 実施日

実験 令和元年11月7日(木)6限、考察 11月11日(月)1限

(3) 対象生徒

・2学年理数科 40人

酸塩基の分野の学習を10月末に終えている

・1年生のMC課題研究I(化学分野を6時間程度)で、食酢の中和滴定実験を行い、器具の取り扱いを理解している。

(4) 準備

① ICT環境準備

- ・生徒は今年に入り探究活動で使えるように、Office365 のアカウントとパスワードを交付されていたが、大半の生徒は使っていない。(理由としては今まで使う必然性がなかった。) そのため、忘れていた生徒に再交付できる準備を行った。
- ・Office365 のアプリケーションである、Teams において、対象クラス (2年6組) の Team (グループ) 設定を行った。
- ・実験ワークシートを Teams のグループ内にアップロードし、生徒にダウンロードと保存方法、提出方法を指示した。
- ・Office365 アプリケーションの Forms を利用して、実験後に Web 上で入力する確認問題・アンケートを作成し、Teams 内にリンクを作成した。

② 実験準備

器具：スタンド、ビュレット、ガラス棒、200mL ビーカー (滴定用 2 個)、
100mL ビーカー (廃液用 1 個)、pH メータ
試薬：濃度を 10 分の 1 に調整した食酢
0.200 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液、フェノールフタレイン溶液

(5) 実験方法

実験 1：ビュレットから滴下する 1 滴の体積の測定

目的：滴定曲線を描くために必要な、横軸(塩基の体積)の基準作成。

- ① ビュレットに水酸化ナトリウム水溶液を入れ、空気抜き後、目盛りを確認する
- ② ビュレットから水酸化ナトリウム水溶液 50 滴を滴下し、ビュレットの目盛りを確認して、滴下量から 1 滴の体積を算出する。
- ③ 求めた値を、スマートフォンで Teams のグループからダウンロードしたワークシートに入力する。

実験 2 滴定曲線の作成 1

- ① ビーカー (200mL) に、酢酸を 10mL 入れ、pH メータの測定部が安定的に接触できるように、蒸留水を 20mL 程度加える。
- ② ビーカーに pH メータを入れ、安定するのを待って pH を測定する。
- ③ ビュレットから水酸化ナトリウム 10 滴を滴下する毎にビュレットを止め、pH メータの値を確認する。
- ④ 記録したデータを紙のワークシートにメモしながら、スマートフォンでダウンロードしたワークシートに入力し、表示されるグラフを確認する。
- ⑤ pH が大きく変化した後、3~4 点の pH を測定し終了する。

実験 3 滴定曲線の作成 2

実験 2 と同様の手順で行うが、pH が大きく変化する前後の滴下量を細かく止めて pH を測定し、より正確な滴定曲線の作成を目指す。

(6) 実験結果

入力された Excel シートを Teams 内のグループにアップロードさせた。練習の一環で、班の代表だけでなく全員が提出するように促す。

(ある班の結果より)

○結果1 ビュレット1滴の体積の測定

始めの目盛り

13.15 滴下数 50 滴

50滴を滴下後の目盛り

16.00

1滴当たりの体積

0.0570 mL

○結果2 滴定曲線の作成1

表1 実験2のpH測定結果

滴下数	滴下量(ml)	pH	その他
0	0	2.3	
10	0.57	3.2	
20	1.14	3.5	
30	1.71	3.9	
40	2.28	4.3	
50	2.85	4.7	
60	3.42	5.8	
70	3.99	10.4	赤変
80	4.56	10.9	
90	5.13	11.1	
100	5.7	11.2	
110	6.27	11.4	

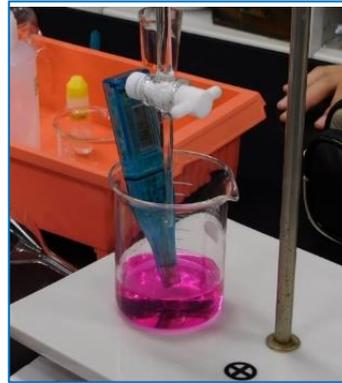


図1 pH測定の様子

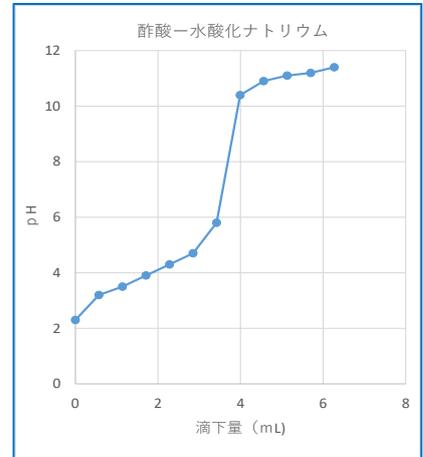


図2 実験2の滴定曲線

結果3 滴定曲線の作成2

表2 実験3のpH測定結果

滴下数	滴下量(ml)	pH	その他
0	0	2.2	
10	0.57	3.1	
20	1.14	3.6	
30	1.71	3.9	
40	2.28	4.2	
50	2.85	4.7	
52	2.964	4.8	
54	3.078	5	
56	3.192	5.2	
58	3.306	5.5	
60	3.42	6.2	
62	3.534	8.7	赤変
64	3.648	9.8	
66	3.762	10.3	
76	4.332	11	

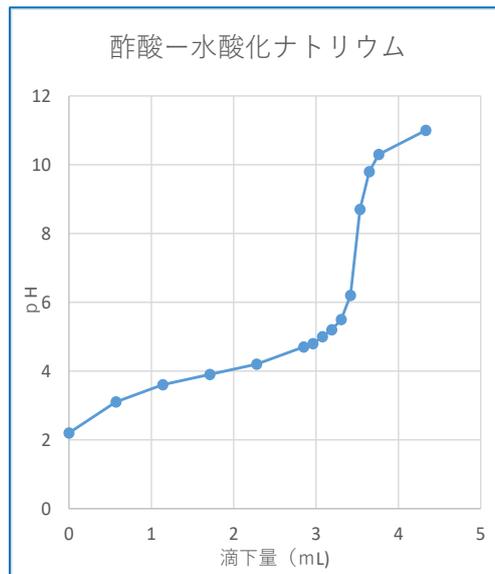


図3 実験3の滴定曲線

(7) 実験考察

次の時間に、提出された各班のワークシートをプリントアウトして授業内で配布し、以下の手順で考察を行った。

- ① 滴定曲線において、中和点付近の直線部の中央と思われるところを中和点として鉛筆等で記入する。その中和点までに滴下された水酸化ナトリウム水溶液の体積をグラフから読み取り、食酢のモル濃度 (mol/L) を求める。
- ② フェノールフタレインの変色によって判定した中和点より、滴下された水酸化ナトリウム水溶液の滴下量の値を利用して、食酢のモル濃度 (mol/L) を求める。

- ③ ①②でそれぞれ算出した食酢の濃度について、比較(②/①)し、その比の値から、中和滴定の実験における指示薬の有効性について考察する。

1.3	1.02
1.067	1.08
1.03125	0.984
1.01	1.08216216
1.083	

表3 考察③で提出された9グループのデータ

(8) 生徒の感想より (Forms に入力されたまま掲載)

- ・便利。
- ・まだ慣れておらず、少し取り組み難かった。
- ・グラフが自動で出てくるので便利だと思う。
- ・自動入力の為、とても楽でした。
- ・仕事の能率が上がるから、とても良いと思う。
- ・Teams の使い方に慣れていなかったの、返信に時間がかかって大変だったけど、それを乗り越えたら楽になるからとても良いと思った。
- ・はじめは慣れなかったが、慣れてしまえばこっちの方が楽だと感じた。
- ・スマートフォンを用いると、手軽に提出や実験結果を共有することができるので、非常に便利だと思います。
- ・まだスマホでの作業に慣れていなくて、提出などに戸惑った。
- ・グラフを使用する実験はとても有効だと思います。レポート提出はスマートフォンより紙がいいと思います。

(9) アンケート結果

「このスタイルの実験レポートはいかがですか？星で表すといくつ？」という Forms の機能を使って少し砕けた質問をした。結果は5点満点で、4.18点 (11人が回答) という評価であった。高いとみるかは判断に迷うところだが、悪いという評価ではないようだった。また、これらの評価手法は平常の授業評価にも活用できると感じた。

3 実践を通して

本校の場合、アカウント取得と設定には手間がかかるため、実際に手続きを民間委託しており、初期設定の労力が削減されている。

Teams を利用して感じた魅力は、双方向の情報伝達の容易な点が上げられる。Forms などの様々なアプリケーションを組み合わせることで、データの集計作業が容易であったりするなど、可能性は非常に大きい。ただし、使用する側の慣れが必要であることと、生徒が使用に慣れることが必要であると感じた。

Teams をプラットフォームにして、様々なアプリケーションを連携させることで、興味・関心を高め、深い学びにつながる教材開発を今後も研究していきたい。

4 最後に

この原稿を執筆している12月の初旬に、第2回目として、希硫酸の電気分解からファラデー定数を求める実験を行った。陰極・陽極の実験結果から求められるファラデー定数を、Forms の

集計機能を利用して Teams から報告させ、それぞれの班の数値を教室の電子黒板で提示して、考察を行った

スマートフォンの普及に伴い、生徒は I C T 機器の操作に長けてきている。このような活用の仕方を通して、授業における双方向の情報伝達が可能になることと、我々教職員の業務効率が改善できるのではないかと考える。今後、5 G と呼ばれる通信環境になり、通信速度が飛躍的に上昇すると言われている。現状に加えて、これらのことから考えてみても、Office365 を利用した、教育プラットフォームの可能性は大きいと考える。

(補足) 使ってみて分かったこととして

- Office365 Education への参加登録は、1 教育機関で 1 つとなっている。無料ではあるが、学校単位での登録が必要。登録生徒の数は無制限。
- 新潟県の情報ネットワークの生徒用パソコンには、すでに Office365 が設定されている。新たにパソコンのアプリケーションで設定しようとするとう重複してしまうため稼働しないようである。原則アプリケーションの起動は Web 版での利用になる。(インターネット上での動作になるので、少し遅く感じる。)
- 一人当たり、50G のインターネット (OneDrive) 上で保存容量も与えられる。
- Web 版利用のメリットとして、ブラウザログインすることで、どこからでも、どのパソコンやスマートフォン・タブレットからでもアクセスでき、1 つのファイルの共同作業や編集が可能。
- スマートフォンでは OS のバージョンによって、一部のアプリケーションが動かない場合もある。(特にアンドロイドに見られた。)

5 参考 Microsoft HP <https://www.office.com/>



図 4 スマートフォンに入力する様子

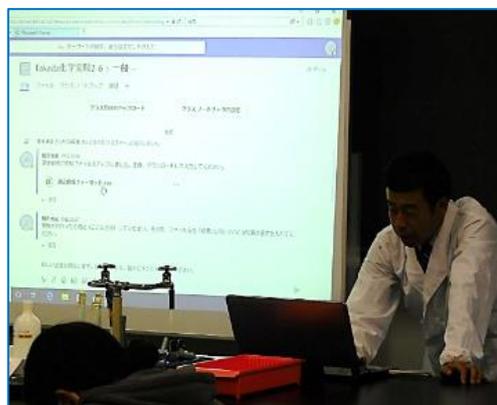


図 5 授業風景

D 科学系部活動の活性化について

S S Hの支援をいただきながら、科学系クラブ活動に積極的に取り組んでいる。ロボット同好会では、昨年度の事業予算をもとに研究用ロボットを購入し、研究を進めることができた。その結果新潟県予選会で優秀な成績を収めている。化学同好会では、化学グランプリや新潟県化学インターハイ出場のために交通費や宿泊費の支援をうけて参加し、下記の成績を収めることが出来た。

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（春） 糸魚川市フォッサマグナミュージアム見学、糸魚川—静岡構造線の巡検	
数学オリンピック同好会	数学オリンピック予選会に向けた過去問演習・分析	第30回日本数学オリンピック（JMO）予選 9人参加：Bランク4人
化学同好会	基本実験操作の習得に向けた実験活動 化学グランプリ一次選考に向けた学習会 化学インターハイに向けた、実験・教科の学習	化学グランプリ7人参加（うち、1人奨励賞受賞） 新潟県化学インターハイへ4チーム12人参加 最優秀チーム賞 総合種目第3位 筆記部門第1位 実験総合種目第3位 上級実験種目第2位 敢闘賞
生物同好会	蟻の研究観察活動	
ロボット同好会	「教育用レゴ マインドストームEV3」を用いたロボット競技会「WRO」に向けたレゴロボットの機構研究やプログラミング研究を行っている。 pythonの勉強、RPGエディタを用いたゲーム作成、等に取り組む。	WORLD ROBOT OLYMPIAD JAPAN 新潟予選会参加 ミドル競技シニア部 第1位

課題としては、学習会や研究会、大会が新潟市などの遠方で行われることが多く、移動時間が長くなり、費用負担も高額になっている。今後ともS S H事業による支援を受けることで、いっそう活発にしていきたい。

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について

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 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

① 発酵についてのプレゼンテーション

a 実施時期 令和元年6月～7月

b 内容

1年生の英語表現I・MC英語Iにおいて、発酵についてのプレゼンテーションを英語で行った。上越サイエンススタディで発酵を扱ったこともあり、発酵の歴史や発酵食品等、自分の興味・関心にあったテーマ毎に4～6人でグループを作り、発表準備に3時間、発表に2時間かけた。当時は1グループ5分以内でパワーポイントを用いて発表した。評価はALTによる評価と日本人教師による評価、生徒による相互評価を行った。また、自分の発表した部分をレポートとして提出した。

c 成果と課題

発酵に関する難しいトピックではあったが、クロスカリキュラムで英語の授業でも行うことができた。生徒は様々な角度から発酵に対する興味・関心が高まった。

一方課題は、準備時間が少なく原稿を読んでいる生徒が多かったことと、発酵のプレゼンを誰に対してなぜ行うかという課題設定が曖昧だったことである。

② 上越市の魅力発信プレゼンテーション

a 実施時期 令和元年11月～12月

b 内容

上越地域の魅力を外国人に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。8月に上越に来たばかりの新しいALTに対して、観光業者になったつもりで英語による説明をした。1学期同様生徒の興味・関心によりテーマ毎にグループをつくり、発表準備に2時間、発表に2時間かけた。テーマは、高田公園、うみがたり（水族館）、地元のラーメン店、春日山城などであった。（図1）評価も1学期同様に行い、教員による口頭でのフィードバックも行った。発表当日は、英語で上越紹介している団体（トランス）の方や上越在住のオランダ人の方にも来て頂きコメントを頂いた。12月には交流のあるベトナムPTNK校の学生が来校し、本校の3グループが上越紹介を行った。（図2）

c 成果と課題

成果は、発表の機会を2回に増やしたことで、発表に慣れるとともに、イギリス人、オランダ人、ベトナム学生に対して真正な英語を使う機会を得て英語を用いたやりとりができたことである。ベトナム学生に発表した生徒は、「楽しかった」「英語が通じた」との感想を述べた。

一方課題は、パワーポイントや口頭発表の英語に文法ミスが多く、教員による事前チェックが必要であることがあげられる。



図1 プレゼンテーションで用いたスライドの例



図2 ベトナム学生にプレゼンテーションを行う様子

ウ 評価

生徒に対して以下の5項目に対してアンケートをとった。

- ① 英語を話す力
- ② スライドを使って、自分の考えをわかりやすく相手に伝える力
- ③ 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
- ④ 話す内容や構成を考えようとする意識
- ⑤ 自分の考えを相手に伝えようとする意欲

評価は、1全く向上しない、2向上しない、3どちらでもない、4向上した、5とても向上した、である。結果は次頁のようになった。

	話す力	伝える力	伝える態度	内容や構成を考える	伝えようとする意欲
全体	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	1
2	9	6	14	4	2
3	45	57	77	21	27
4	153	117	87	112	112
5	18	44	45	85	82
平均	3.8	3.9	3.7	4.2	4.2

	話す力	伝える力	伝える態度	内容や構成を考える	伝えようとする意欲
普通科	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	1
2	8	5	13	4	2
3	38	48	69	17	23
4	128	100	72	98	97
5	16	37	35	69	67
平均	3.8	3.9	3.7	4.2	4.2

	話す力	伝える力	伝える態度	内容や構成を考える	伝えようとする意欲
理数科	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0
3	7	9	8	4	4
4	25	17	15	14	15
5	2	7	10	16	15
平均	3.8	3.9	4.0	4.4	4.3

エ 検証

この結果より、生徒は英語プレゼンテーションを全般的に好意的にとらえているといえる。話す力や伝える力・伝える態度が、内容や構成を伝える力や伝えようとする意欲と比べて低い結果となった。プレゼンテーションの機会を2回用意したが、2回では話す力や伝える力は向上しなかったと感じていることを示していることから、より多くの回数が必要であるといえる。一方、内容や構成については、プレゼンテーションの形式を示したことで、直ぐに出来るようになり、高評価であった。また、伝えようとする意欲が高かったのは、日本語が通じない人々に対して英語でコミュニケーションを取るといふ真正な、意味のある活動をしたときに、生徒たちの意欲が変化すると感じていると思われる。このようなプロジェクト型学習をすることによって、生徒は知識を単に受け取るだけでなく、情報の発信者となることができる。このような状況的学習の機会を継続的に生徒に与えていく必要があるといえる。

B 海外の高校との科学交流

ベトナム社会主義共和国海外研修

a 目的

- ・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。
- ・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を高める。

b 実施内容

(i) 期間

令和元年10月9日(水)～10月13日(日)(3泊5日)

*台風19号の影響で帰国は15日(火)となった。

(ii) 研修先

ベトナム社会主義共和国ホーチミン市

(iii) 参加者

- ・生徒 普通科・理数科2年生 12人
- ・引率者 教員2人(英語科、理科)

(iv) 研修内容と方法

① 事前研修

- ・ベトナムの歴史・文化・産業に関するポスター発表

<内容> ベトナムの風土・文化・歴史・経済産業についてグループ別に調査をしポスター発表を行う

<手法> ベトナムに関する基本的知識を得るために、風土・文化・歴史・経済産業のテ

一マ別にグループに分かれて調査を行い、手書きのポスターを作成して互いに日本語で発表しあい、質疑応答を行う。

- ・新潟県国際交流員による出前講座
 - <内容> ベトナムの基本情報を学ぶ
 - <手法> ベトナム出身である新潟県国際交流員から、ベトナムの言語・文化・産業等について日本語で説明をしてもらい、ベトナム及び異文化理解に役立てる。
- ・上越市在住ベトナム人技能実習生との文化交流
 - <内容> ベトナム人技能実習生と交流をしながら、ベトナムについての理解を深める
 - <手法> 上越市にある有限会社石倉製麺に勤めるベトナム人技能実習生達とベトナム料理を一緒に作りながら、ベトナムの文化について学ぶとともに、英語プレゼンテーションのテーマに関して助言をもらう。
- ・交流用Tシャツ作成
 - <内容> 交流校との親睦を深めるためにTシャツを作成する
 - <手法> ベトナムと日本の両文化を取り入れたデザインを考案しTシャツを作り、現地において交流校の生徒と共に着用することにより、交流校との永い親睦を深める。

② 現地研修

- ・ベトナム国家大学ホーチミン市校の付属校（略称：VNU-HCM High School for the Gifted）におけるサイエンス・文化交流
 - <内容> 「発酵」「鉄道と環境問題」「文化」「高田」について、両国の状況を比較しながら調査した内容を発表し議論する
 - <手法> グループに分かれてそれぞれのテーマについて、ベトナムと日本の現状や歴史をふまえて調査・考察を進め、英語でプレゼンテーション発表を行った後に質疑応答をする。
- ・ベトナム国家大学訪問
 - <内容> 模擬講義受講と研究室訪問
 - <手法> ベトナム国家大学在籍の学生と共に理工学系の研究室を訪問し、情報工学や再生医療の講義を聞いたり機器に実際に触れたりしながら、サイエンス研究の知識を高める。
- ・日立エレベーターベトナム社、タカコベトナム有限会社訪問
 - <内容> 交流校の生徒と合同で在ベトナム日系企業を訪問し、科学技術を活用した社会貢献について学ぶ
 - <手法> インフラ事業として、鉄道・発電・水処理・医療・工業団地を含む都市開発における日系企業の活動を学び、環境問題を改善するための科学技術の利用や社会への貢献について考察する。
- ・日本貿易振興機構（JETRO）ホーチミン事務所駐在員による講義
 - <内容> JETROホーチミン事務所駐在員による講義
 - <手法> 製造関連企業であるタカコベトナム有限会社訪問後、ベトナムとの経済交流についての説明を聞き質疑応答を行うことにより、ベトナムの経済発展と日本の関わりについて学ぶ。
- ・戦争証跡博物館
 - <内容> 戦争証跡博物館を訪れ、ベトナム戦争の犠牲となった人々と環境破壊について学ぶ
 - <手法> 交流校の生徒と合同で戦争証跡博物館を訪れ、交流校生徒の英語による説明

を聞いて、ベトナム戦争によって人々が受けた被害や、爆弾やダイオキシンによる環境被害について学ぶ。

・カンザー国立公園

<内容> マングローブ林に行き、専門家から現地で明らかになっている過去の植林の問題や現在の生態系における問題について説明を受け、森林の環境の保全について学ぶ

<手法> マングローブの植生を観察し、現地で明らかになっている過去の植林の問題や現在の生態系における問題、マングローブ林の再生活動に関する説明を専門家から英語で説明を受け、質疑応答を行うなどして、現在のマングローブ林が抱える問題を深く理解し、マングローブ林の再生に必要な事柄と環境保全の意義を学ぶ。

③ 事後研修

・探究学習ゼミ発表会

<内容> ベトナム研修全体に対する個々及びグループ全体の成果をまとめ、他国生徒との異文化交流によって養った知識・多様な視点を広める

<手法> ベトナム現地での研修内容をプレゼンテーションにまとめ、参加生徒全員が個々の振り返りと異文化交流から学んだことを発表した。

・ホーチミン高校生来招聘

<内容> ホーチミン高校生との本校における交流を通して相互理解と親睦を深める

<手法> ホーチミン高校生6人と引率教員2人を招聘し、日本文化の紹介や授業への参加を通して相互理解を深めると共に異文化理解について学んだ。

c 成果と課題

① 成果

- ・サイエンス・文化交流では、異文化理解に対する意識を高め国際性を大きく伸ばすことができた。
- ・大学訪問により科学的探究心を高めることができた。
- ・事前研修から事後研修を含めて、外部の様々な人と関わることにより、語学力及びコミュニケーション能力を養うことができた。
- ・「新潟市国際理解教育プレゼンテーションコンテスト」において、現地でプレゼンテーション発表をしたテーマをより深く掘り下げ、真の国際支援とは何かについての考察に関する英語のプレゼンテーションを発表することができた。
- ・異文化理解とSDGsを関連づけながら地域社会で実践されるべき国際交流について考察を深め、「WWL・SGH×探究甲子園」の本選へ進むことができた。(本選は開催中止)
- ・交流先高校が来日したことにより相互交流が深まった。

② 課題

・事前研修の内容と、開始時期及び時間の確保

事前研修を2年生4月になってから開始したが、ベトナムの基本知識を身につけるための日本語プレゼンテーションと、現地の高校で発表する英語プレゼンテーションの2つを準備するには時間が不十分であった。事前研修の第一段階としてベトナム国を深く学ぶことは必須であり、生徒にとっても有益な活動であったので、プレゼンテーションを2つ作成したことには大きな成果があると考えられる。この第一段階の活動を、プレ研修として1年生の後半(ベトナム研修参加決定後)に開始することができれば、2年生で余裕をもって各グループのテーマのリサーチ及び英語の準備に時間を割けると考える。

・現地における活動時間の見直し

現地での活動内容の数が増えたため、移動に時間的余裕がない部分があった。交流校における活動内容・企業訪問数と場所等について、交流校及び現地企業と連携を取りながら見直す必要がある。

・次年度参加者との連携

前年度参加した生徒（現3年生）との交流がほとんどなかったため、前年度の活動内容や反省点を踏まえることなく今年度のベトナム研修を始めてしまった。交流校との連携を維持し研修内容を高めていくためにも、他学年生徒との交流も必要だと考える。

C MC理数 English

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) 日時

日付	活動内容	詳細
R1. 11. 8 (金)	オリエンテーション	
R1. 11. 15 (金)	実験Ⅰ (化学分野)	イギリスの教科書の翻訳・輪読
R1. 11. 22 (金)	『Reactivity of Metals』	実験
R1. 12. 3 (火)		レポート作成
R1. 12. 13 (金)	特別授業Ⅰ	『Epigenetics』
R2. 1. 10 (金)	実験Ⅱ (生物分野)	イギリスの教科書の翻訳・輪読
R2. 1. 17 (金)	『Dissection of Pig's Heart and Lung』	実験・観察
R2. 2. 7 (金)		レポート作成に向けたリサーチ
R2. 3. 4 (金)	特別授業Ⅱ	『リサーチレポートの書き方』

(ii) 内容

① 実験Ⅰ『Reactivity of Metals』全3時間

1時間目に本校ALTより提供してもらったイギリスの教科書から『金属のイオン化傾向』に関連するページを抜粋し、4、5人の班で輪読を実施した。

輪読で概要をつかんだ後、2時間目にALTのオールイングリッシュの指導により、実験を行った。

3時間目に、実験の内容を踏まえ英語で科学レポートを作成し、ALTが評価を行った。



② 実験Ⅱ『Dissection of Pig's Heart and Lung』

1時間目に本校ALTより提供してもらったイギリスの教科書から『心臓、肺のしくみ』に関連するページを抜粋し、4、5人の班で輪読を実施した。

輪読で概要を確認した後、2時間目に、ALTがオールイングリッシュで解剖実験を演示し、生徒は英語による解説を聞きながら観察した。

学習した内容から、『心臓、肺に関する疾患』のリサーチレポートを課題とし、そのための事前調査学習を3時間目に実施した。

③ 特別授業Ⅰ

ALTが、『Epigenetics』をテーマに講義した。

④ 特別授業Ⅱ

②実験Ⅱに関連して、リサーチレポートの作成方法について、A L Tが講義した。

c 成果と課題

アンケートの結果からMC理数 English の取り組みに対して「大変良かった」と回答した生徒が49%、「良かった」と回答した生徒が36%であった。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。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よいと考える。

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

地域の自然や産業を発見し、科学史、科学倫理、科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ができることを知り、考え方を身につける。

イ 内容

① 発酵WEEK

a 日 時 令和元年7月8日(月)～12日(金)

b 実施内容

(i) 「発酵」に関連した授業の実施

期間内に各教科から「発酵」をテーマとした授業を実施。

(ii) 多目的スペースに「発酵ブース」の設置

発酵食品や発酵に関する書籍の展示。

(iii) 講演会

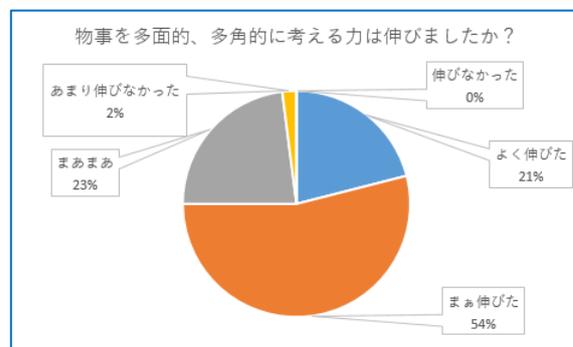
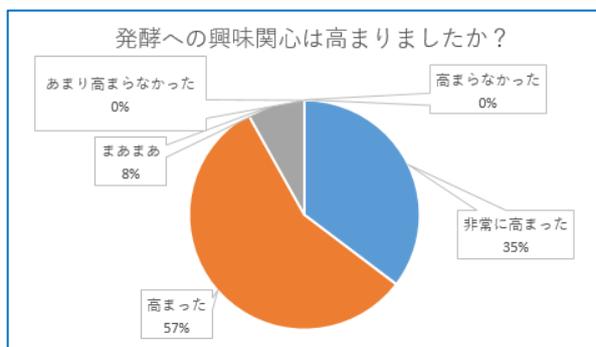
「発酵と酵素とこうじ菌」(講師：上越教育大学教授 光永 伸一郎 氏)

(iv) 甘酒づくり

米麴を用いて甘酒を作成し、その糖度を測定。グラフを作成した。

(v) 坂口謹一郎に関するDVD鑑賞

c 成果と課題



アンケート結果より「発酵」についての興味・関心が「非常に高まった」「高まった」と回答した生徒が多くを占めたことから、地域の産業についての興味・関心は向上したと言える。しかしながら、「物事を多面的、多角的に考える力」が伸びたかどうかについては「まあまあ」と「あまりのびなかった」と回答した生徒が併せて25%いて、クロスカリキュラ

ムとしての目的は十分に果たせたとはいえない。次年度に向けてプログラムの改良をしてきたい。

② 雪と氷WEEK

a 日時 令和元年10月7日(月)～11日(金)

b 実施内容

(i) 「雪と氷」に関連した社会科の授業

「雪にまつわる歴史と雪がもたらす経済効果について」

(ii) ダイヤモンドダストの観察と過冷却実験

(iii) 多目的スペースに「雪と氷ブース」の設置

雪駄や傘、雪氷学に関する書籍の展示

(iv) 講演会

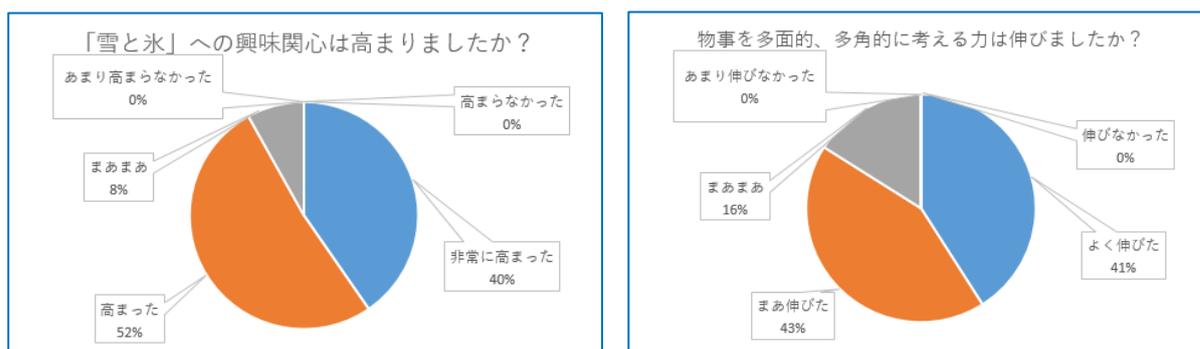
「雪と氷を友として～南極・ヒマラヤ・妙高～」

(講師：元南極越冬隊長

(株)農業・食品産業技術総合研究機構フェロー 横山 宏太郎 氏)

(v) (株)岩の原葡萄園の雪室見学

c 成果と課題



アンケート結果より、「雪と氷」への興味・関心、「物事を多面的、多角的に考える力」の両方について発酵WEEKより良い値となった。理由としては、今年度2回目の上越サイエンススタディの取り組みであったこと、実際に校外に出て見学したことなどが考えられる。発酵WEEKと異なり、講演会と実験の日程を別日にして1週間を通して活動できたことも原因として考えられる。次年度もこの結果を生かして内容を考えていきたい。

B 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

(1) 目的

【地域の特徴を生かした課題研究の実践の共有】

科学技術人材を育成するために取り組む課題研究について、学びをより深め、学校間に広く普及しうるカリキュラムを開発するためには、各地域の資源を活かした探究活動や課題研究を、地域の企業や施設・研究機関と連携して行っていくことが有効である。

本研修では、地域の素材を生かして地域と連携した課題研究や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の向上を目指す。地域連携を重視すべきだと考える学校は、特に地方に多く存在する。研究の指導を理工系大学の研究者に依存することなく、地域との様々な連携で課題研究や探究学習で成果を上げている学習プログラムについて学び、その成果を共有することで、地方都市等で課題研究・探究活動を運営、実施する多くの教員が、さらに質の高い学びのカリキュラムを作り実施していくことが期待される。また、

その一環として、本校で実施する地域素材を生かした科学学習である「上越サイエンススタディ（JSS）」を多くの高校生、教員が体験する実験交流会も行う。

本校では昨年、一昨年と北信越地域のSSH指定校を対象とした指導力向上研修を実施した。その結果、担当者間の交流が進み、今後のさらなるSSH校のネットワーク構築が期待される。今研修においても北信越地域の関係者に参加を要請し、ネットワークのさらなる発展を目指す。加えて次年度は、「課題研究における地域との協働」をテーマに、さらに拡大した研究会・シンポジウムの開催を計画している。

(2) 日 時 令和元年12月27日(金) 10:30~16:20

(3) 会 場 高田高等学校 大規模視聴覚室、会議室、地歴公民教室、理科講義室

(4) 参加者 高田高等学校 理数科1年生40人、2年生40人

石川県立七尾高等学校生徒24人、新潟県立新潟南高等学校生徒5人

新潟県立長岡高等学校生徒5人

講演会講師3人

新潟県外SSH校教職員等18人、新潟県内SSH校教職員等10人

JST主任調査員1人、高田高等学校SSH運営指導委員6人

新潟県立教育センター指導主事3人、高田高等学校教職員20人 計175人

(5) 内 容

ア 上越サイエンススタディー体験プログラム「雪と氷の科学」

本校では、一期目のSSHにおいて、「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」という仮説を立て、「雪と氷の科学」及び「発酵」をテーマとして上越サイエンススタディを実施した。

平成30年からの2期目においては、1学年全員で履修する学校設定科目「MC探究I」の中で上越サイエンススタディを、1学期と2学期に実施している。

本研修会では、参加者全員に「雪と氷の科学」を体験してもらった。

① 講演

演題 雪と防災について

講師 国立研究開発法人 防災科学技術研究所雪氷防災研究センター長

上石 勲 氏

会場 本校大規模視聴覚室

内容

雪の結晶から上空のようすがわかる。(参考:中谷ダイヤグラム)また、低気圧の配置によって季節風の吹き方が変わり山雪型・里雪型2種類の降雪の仕方がある。降雪後の雪は時間の経過とともに含有する固体(氷)、液体(水)、気体(空気)の割合が変化していき、新雪・しまり雪・ざらめ雪とようすを変えていく。これらの雪は地層のように重なることで雪崩などの雪害が生じる。また、降雪の際の天候、雪の種類によって様々な雪害が起こり、気温が低く、湿度の低い日は吹雪、吹き溜まりが起こりやすく、気温が0℃付近で湿度の高い日には着雪や冠雪が起こりやすい。また、道路に凍りついた雪は凍結につながり交通障害を引き起こす。

雪害に対する備えとしては、大規模なものから小規模なものまでである。地元、高田では一斉雪おろしや、河川水加温消雪パイプなどがあり、多くの工夫がなされている。

② 実験

テーマ 過冷却とダイヤモンドダスト

講師 上越科学館館長

永井 克行 氏

会場 本校多目的教室

内容

氷と食塩の混合による寒剤をつくり、ここに蒸留水の入っている試験管を入れ、過冷却水をつくった。過冷却水に、小さな氷を入れることで瞬間的に過冷却が破れ、水が凝固する。このときの温度変化を、データロガーを用いて測定し、電子黒板に投影して生徒達に説明した。

内部を黒く塗装した缶を発泡スチロール製クーラーボックスに入れ、缶の回りにドライアイスを入れ、缶の中を -15°C 程度にする。ここに呼気を吹き込んで水蒸気を充満させ、さらに、ドライアイス粉末を少量入れ、LEDライトの光を当てると、小さな氷晶が観察出来た。

イ 課題研究中間発表会

数学・物理分野	7テーマ	大会議室西側
化学分野	6テーマ	大会議室東側
生物分野	8テーマ	地歴公民教室
メディカルコース	10テーマ	大規模視聴覚室東側

ウ 課題研究中間発表会リフレクション～各ポスター発表会場にて

進行 新潟県立教育センター指導主事、他

エ 教員研修会 地域に根ざした探究活動・課題研究の実践報告

① 高田高等学校における地域資源を生かした探究学習の取り組みと課題について

高田高等学校教諭 SSH部長 平田 威也

上越市には理工系の大学がないことと、学級減により教員数が減少するなかで、探究型の学習を進めて行くには、今後ますます地域の力を借りる必要がある。

これまで高田高等学校では、(1)上越サイエンススタディにおいて1年生全員で発酵や雪氷について学んだ。(2)MC探究においては、地域の課題を用いた問題解決学習や首都圏の企業から課題を頂き解決する学習を行っている。(3)課題研究においては、ベトナム海外研修において発酵について発表し、上越科学センターと連携して味噌の成分や宇宙についての研究をすすめた。

成果として、(1)全校生徒を対象にした授業ができたことや、クロスカリキュラムとして実施したこと、(2)キャリア観の形成ができた点や発表スキルが向上したこと、(3)研究所と連携ができたことや専門的な技術を活用できたことである。

課題は、今後も継続的な地域や企業との連携が求められること、評価方法の確立、学年引き継ぎの難しさなどがあげられる。

② 福井県立若狭高等学校の実践報告

福井県立若狭高等学校教諭 兼松 かおり 氏

若狭高校は4学科28クラスの高校である。教育目標に、「異質のものに対する理解と寛容の精神」を養い、教養豊かな社会人の育成があり、地域資源活用型探究学習をすることで、地域と世界を結ぶ科学技術人材の育成を目指している。

身の回りの現象をとりあげ、自分事とすることで主体性が生まれている。探究を動かすには核となる組織が必要で、校内のミーティングを定期的に関き、チームやコミュニティとして関わっている。その上、地域の研究者や漁業関係者、加工業、製造業、NPO、行政の方々と連携し地域とのつながりを大切にしている。

これまでの探究の例として、2015年から若狭湾のマイクロプラスチックの問題に取り組み、シンガポール、フィリピン、台湾、アメリカ等海外の高校とも連携し、研究において協力している。2017年には京都大学で、マイクロプラスチックに関する国際的な会議を開いた。

また、地域資源に基づく課題研究では、三方湖研究で全国2位を獲得した実績がある。またサバ缶研究では12年間の研究の成果としてJAXAの宇宙食に採用されている。マスコミにも取り上げられることで生徒の自身や意欲も増している。

オ 教員研修 探究活動についての講演

演題 「探究活動を探究する。高田高等学校のSSH事業の取り組みと課題」

講師 東京学芸大学教授 森本 康彦 氏

森本先生の講演では、探究活動を実施する際の教員の意識・役割として、以下のような説明・助言をいただいた。

- 単なる受け身の「暗記」は逆効果＝学びは「主体性」が大きく関係する
 - ・クラスが学ぶ集団 (community) になれば自分もおのずと学ぼうとする。高田高等学校生らしくするには、「学ぶ」コミュニティの力が大切。
 - ・「学ぶ」とは自ら考え「気づく」こと。教員は「facilitator」であるべき。本当に分からないことは教えるが、生徒に気付かせることが大切。
- 「定着」するとは何か？
 - ・生徒自らの言葉できちんと「説明できる」こと。生徒に書かせることにより分かる。
 - ・「自分の言葉で書いて説明する」＝「学びの振り返り」
- Active learning とは
 - ・探究型学習。自ら主体的に取り組む。単元 (SSH) 全体が1つの大きな授業。
 - ・全ての教科の中で考えていく必要がある。「習得⇒活用⇒探究」、という流れを教科の中に作っていくこと。3年間を大きくまたがった大きな授業。
- 対話的な学びとは
 - ・仲間との対話 (学びあい・相互評価)。仲間同士で学ぶほうが効果的。これが協働。
 - ・教師の役割＝足場かけ (scaffolding) をすること。ギリギリのヒントを与えながら、必要な足場を固めてやり、徐々に自分の力でできるよう成長をサポートする。
- 評価について
 - ・Grading (評定)、Evaluation (優劣)、Assessment (学習状況の評価)。Assessment が求められる。
 - ・他者との比較ではない。一人一人のもつ良い点や可能性などの多様な側面・進歩の情報等を本人に伝えてあげることが、教員がすべき評価である。
 - ・ルーブリックで点数をつけることではない。振り返りの中から自分のできたことを書かせ、自分が何を伸ばすことができたのかを自己評価させる。

(6) 成果と課題

ア アンケート結果

参加した教職員から満足度を5段階で回答してもらった。以下はその平均値。

	雪と防災についての講演	過冷却とダイヤモンドダストの実験	課題研究中間発表会	実践報告	探究活動についての講演	
2018年	実施せず	5 (n=1)	4.11	4.61	実施せず	n=9
2019年	4.67	4.56	4.33	4.55	4.83	n=26
差		(-0.44)	+0.22	-0.06		

アンケートの自由記述欄コメント～肯定的意見～

<p>雪と防災についての講演</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・温度と密度の関係が興味深かった。 ・身近で親しみやすい内容だった。 ・科学と実生活をつなげる貴重な話で、防災も科学だという視点を持った。 ・地元地域の自然について対策と課題がよく分かった。 ・気候や雪害の地域による違いを知ることができた。 ・身近な地域の様子からテーマが得られると思った。 ・未解明な部分や、講師所属の施設で生徒の探究に利用できるものを紹介する手法は参考になる。 ・生徒が研究する素材として参考になった。 ・本校で防災の研究をしている班があるので参考になった。
<p>モンドダストの実験 過冷却とダイヤ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・他校の生徒と協働して取り組むのが良かった。生徒が参加できる企画は素晴らしい。 ・生徒が楽しそうにしていた。科学への興味を高めるのに良い。 ・参考になる実験の進め方だった。 ・実験の細かい注意点や設定が聞けた。実際にやってみたい。 ・身近な自然現象の原理を学ぶ良い機会だった。 ・どこでもできて失敗が少ない実験だと思った。
<p>課題研究中間発表会</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・質問をしっかりとできる生徒がいて驚いた。 ・主体的に取り組んでいる様子が見られた。 ・この会があるために実験を頑張って進めた生徒の様子があつた。 ・今後の展望を語る生徒が多く、良い学びだと感じた。 ・丁寧に後輩に伝えることができれば面白い結果が出てくると思う。 ・具体的なアドバイスをもらえて良かった。 ・生徒からもっと質問が出てくることを期待。 ・目的を再確認する機会になっていた。
<p>実践報告 高田高校</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SSHを超えた地域とのつながりに共感した。 ・実践の目的、成果、課題がよく分かった。 ・地方の学校として参考になった。 ・地元の特長を生かした実践だった。 ・同じような環境なので、地域を巻き込んだ探究活動の参考になった。 ・雪氷学で高田と一緒に何かできると良い。 ・企業からテーマの発想が目新しい。
<p>実践報告 若狭高校</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・継続することと、教員間の連携が大切だと感じた。 ・地域と共に生徒を育てるスタンスに共感した。 ・市町との担当者会と実践は頭が下がる。もっと聞きたい。 ・地域から世界へ課題研究でつなげていこうという意欲が伝わった。 ・地元の特性を生かしたテーマで認められている物が多く、素晴らしい。校内体制も参考になる。 ・教員間のコミュニケーションは本校でも課題である。 ・地域に根ざした活動に特化しようとしていることが伝わり面白かった。 ・多様な生徒の特性を生かした取組が素敵だ。

探究活動についての講演	<ul style="list-style-type: none"> ・深い学びや主体的学び、eポートフォリオの重要点や活用法など参考になった。 ・探究に取り組む理由がよく理解できた。探究活動の重要性を改めて実感した。 ・教育工学的な評価論を再確認できた。 ・一番参考になった。探究、教科とのつながり、三つの柱、評価、ALなどを整理できた。 ・評価の数値化について学校で考えてみたい。 ・学力の具体的なイメージができた。評価の在り方も参考になった。 ・熱のこもった話に感動。刺激的。もっと聞きたい。 ・足場がけを大切にして自己肯定感を育てていきたい。 ・形式的でなく、本音を伝えようという話でよかった。 ・学びの過程、評価の要点がよく分かった。
-------------	--

上記アンケートの自由記述欄コメント～改善意見～

雪と防災についての講演	なし
ダイヤモンドの過冷却とダストの実験	<ul style="list-style-type: none"> ・理屈を詳しく説明しても良かった ・講演の内容（未解明な部分）にリンクした実験だと更に良い。
課題研究中間発表会	<ul style="list-style-type: none"> ・会場が少し狭かった。 ・大人がいるせいか、生徒の質問が少なかった。 ・専門用語を当然のように使っていたり、グラフの目盛りやタイトルの付け方が甘く、分かりにくかった ・データの有意性に留意できると良い ・指示棒の使い方がうまくなく、どこを見れば良いのか分からない発表もあった。 ・発表回数が、もっと多くても良い。 ・声が小さかった。 ・年末に生徒を出させることは賛同できない。 ・研究の基礎力が学習されていない状況が伺える。
高田高校実践報告	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究はテーマ設定が大切である。 ・若狭から学ぶ点は、テーマ設定、地域連携、運営組織。 ・1年普通科の学習についてもっと聞きたかった。
若狭高校実践報告	なし

探究活動について の講演	<ul style="list-style-type: none"> ・良い機会だが、働き方改革も…。 ・「探究」とは、何を「表現」するのか。 ・ポートフォリオ以降はためになった。前半はいらなかった。
-----------------	---

イ 成果

- ・北信越SSH課題研究指導力向上研修会も今回で3回目となり、充実した研修会を開催することができた。
- ・地域の資源を活用した課題研究や探究活動の実践例の報告があり、いずれの報告でも地域の自治体や産業界との連携が重要であることが明らかになった。
- ・森本教授による探究活動に関する講演は分かりやすく、探究活動を進めていく上で大変参考になる内容だった。

ウ 課題

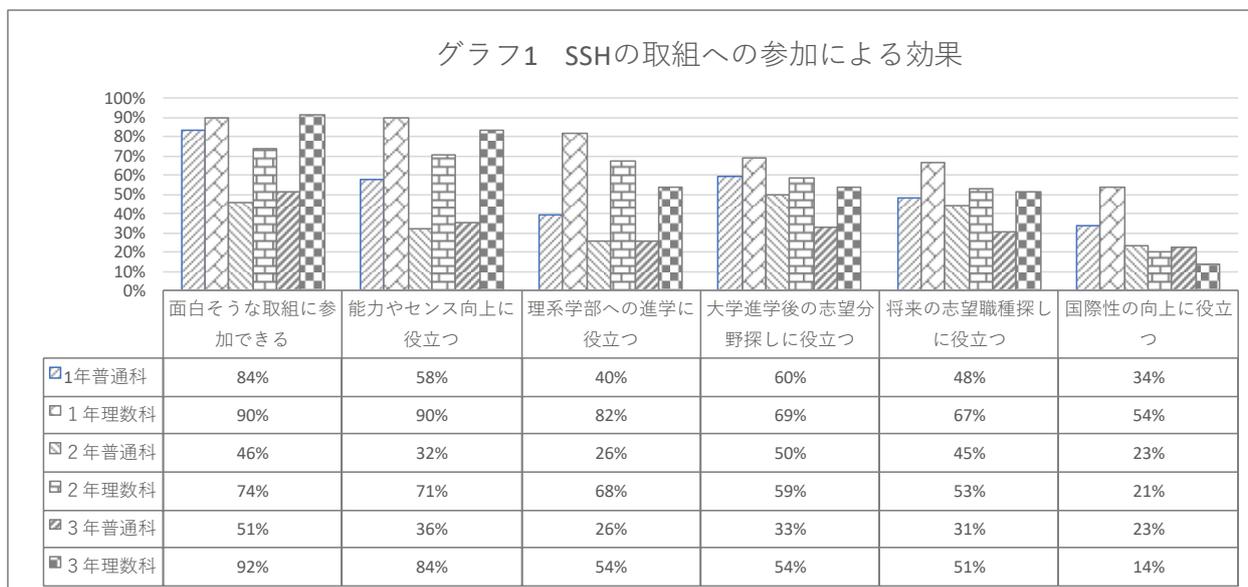
アンケートで指摘を受けた内容について検討した。

	指摘	改善に向けて
実験	<ul style="list-style-type: none"> ・理屈を詳しく説明しても良かった。 ・講演の内容（未解明な部分）にリンクした実験だと更に良い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・次年度に実験を行う場合には、これらの内容を含められるか実験講師と相談する。
中間発表	<ul style="list-style-type: none"> ・発表会場が少し狭かった。 ・発表回数が多くても良い。 ・大人がいるせいか生徒の質問が少なかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・広い会場で実施できるか検討する。 ・発表時間と回数のバランスを検討する。 ・生徒が意見を言いやすい配慮を検討する。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・年末に生徒を出させることは賛同できない。 ・上越地区の高校教員の参加が少ないので、各学校の管理職からもっと働きかけをしてもらいたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・適切な時期の検討を再度行うが、学校行事や課題研究の進捗状況、SSH情報交換会などとの絡みもあり、難しい。 ・地元の高校への案内を積極的に行う。

IV 実施の効果とその評価

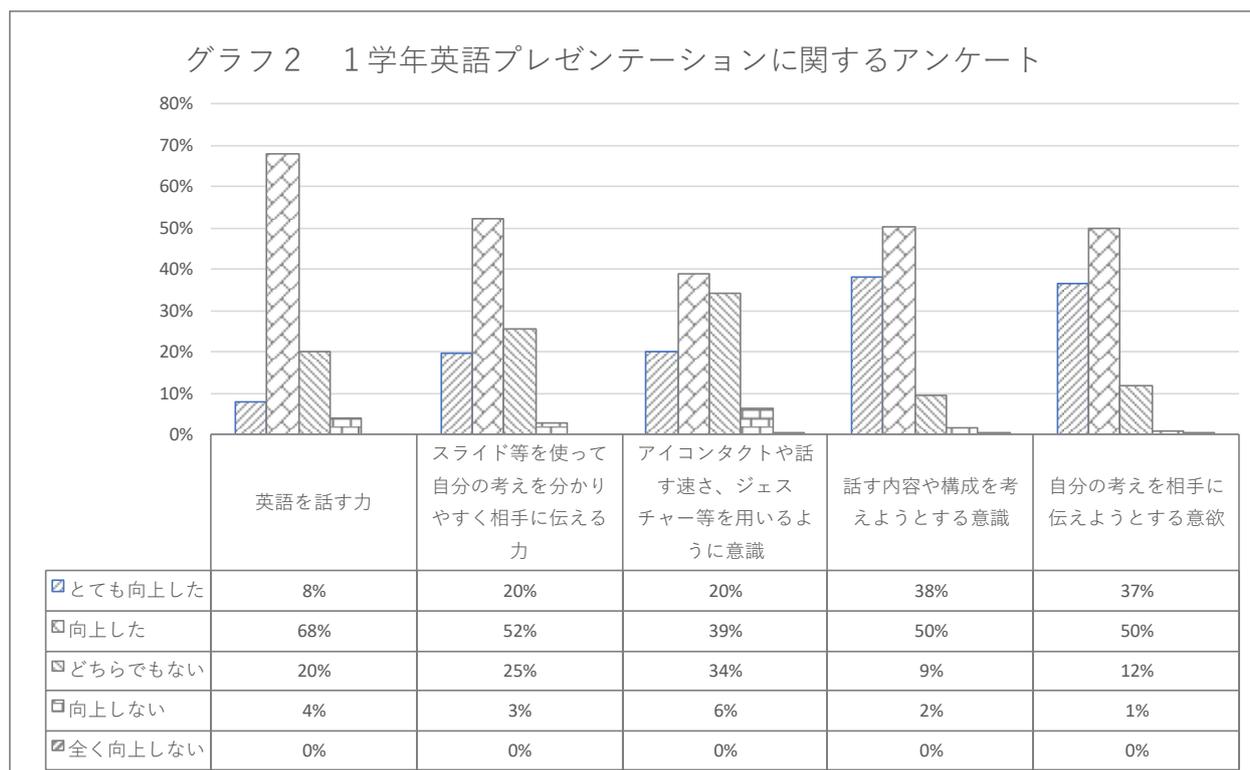
1 生徒の意識調査からの評価

全校生徒を対象に、令和2年1月に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。



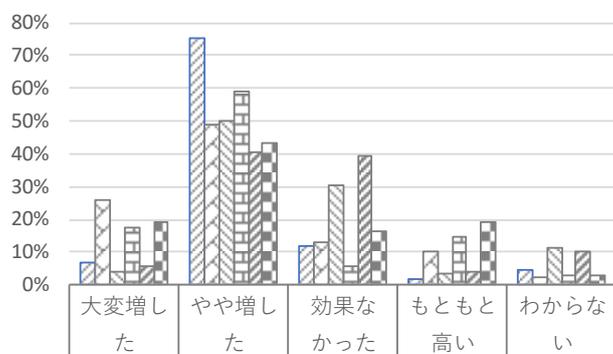
グラフ1では、SSHの取組に参加したことで、提示した6項目について効果があったか無かったかを二者択一で尋ねた。数字は、効果があったと答えた生徒の割合(%)を示している。いずれの項目でも普通科よりも理数科の方が高い値を示している。これは、理数科では、各学年で課題研究があり、その中で様々なSSHの取組に参加でき、高い効果を実感したと思われる。

「国際性の向上に役立つ」という項目が1年理数科を除いてかなり低くなっている。1年生の英語表現I・MC英語Iの時間の中で、英語プレゼンテーション学習を実施し、生徒は高い評価をしている(グラフ2参照)が、この授業がSSHの一環として行われていることが生徒には伝わっていなかった。次回のアンケート時には、その解説を添えて調査しなくてはならない。



グラフ2によれば、1年生での英語プレゼンテーション学習では、「英語を話す力」が向上したと答えた生徒が76%、「スライド等を使って自分の考えを分かりやすく相手に伝える力」が72%、「話す内容や構成を考えようとする意識」が88%、「自分の考えを相手に伝えようとする意欲」が87%と高率を示した。英語学習の意欲の高まりだけでなく、プレゼンテーションの構成を工夫し、伝えようとする意欲の高まりが得られた。

グラフ3 科学技術に対する興味・関心・意欲の高まり

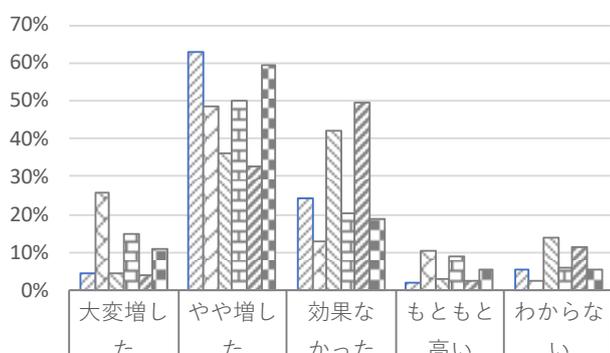


グラフ3では、科学技術に対する興味・関心・意欲の高まりを尋ねた。「大変増した」と答えた生徒は普通科よりも理数科で高い数値を示している。中でも、1学年理数科では26%に達している。また、「やや増した」を含めると、1学年普通科の生徒が高い値を示している。今年度1年間のSSHの取組が、1学年普通科の生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲を高めたものと考えられる。

一方、3学年普通科の高まりは比較的低くなっているが、これは3学年普通科を対象としたSSHの取組が少ないためと考えられる。

グラフ4では、科学技術に関する学習に対する意欲を尋ねた。グラフ3の

グラフ4 科学技術に関する学習に対する意欲

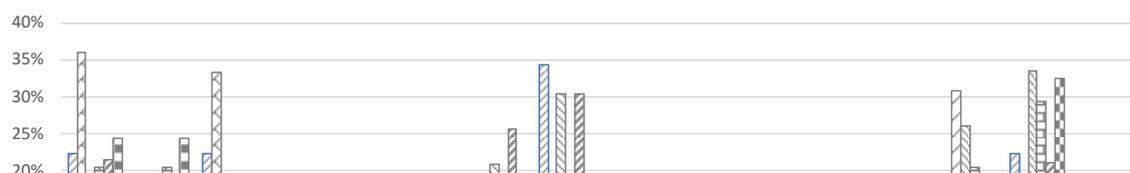


興味・関心・意欲よりも学習に対する意欲の方が低めの値を示しているが、1学年理数科では、どちらも同じ値を示している。高い興味・関心・意欲を持った生徒が、高い学習意欲を示していると思われ、今後の成果に期待したい。3学年理数科生徒も「やや増した」を含めると高い値を示している。3学年理数科生徒は、4月に課題研究発表会を経験し、ここでのアドバイスを受けて追実験を行い、さらに研究論文をまとめた。これらの作業を通して、科学技術への興味・関心を高め、志望校を決定し、それが学習意欲の向上につながったものと思われる。

一方、2学年3学年の普通科生徒では、「効果なかった」と答えた生徒が42%、50%と高い値を示している。普通科生徒の半分近くが文系であることが一因と思われるが、科学技術に対する正しい知識を持つことは、文系生徒にとっても重要である。今後、文系生徒の科学技術に関する学習意欲を

高める取組を模索していかなければならない。

グラフ5 SSHに参加したことで向上した興味・姿勢・能力ベスト3



グラフ 5 は、表にあるような 16 種類の興味・姿勢・能力の中から、SSH に参加したことで特に向上したものを 3 つ選んだ結果である。

理数科の 1、2、3 年の平均を取って比較すると、1 番高かったのが「未知の事柄への興味」で 27%、2 番目が「成果を発表し伝える力」で 24%、3 番目が「洞察力、発想力、論理力」で 23% であった。この結果は、3 年間にわたって取り組む課題研究の成果と考えられる。同様に普通科で比較すると、1 番高かったのが「協調性、リーダーシップ」で 32%、2 番目が「成果を発表し伝える力」で 26%、3 番目が「自主性、やる気、挑戦心」で 20% であった。普通科では探究活動の成果が強く表れている。一方、理数科・普通科ともに「独創性」と「科学技術を正しく用いる姿勢」と回答した生徒が少なかった。これらの力を伸ばす工夫も必要と思われる。

2 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 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] → [MC 探究講演会] → [プレゼミ活動] の 3 つの取組の中で、問題発見力、課題解決力、表現力を高めていくことが出来た。2 月下旬に行ったプレゼミ発表会では、上越地域の抱える課題について、グループ毎に考えた解決策を、堂々とプレゼンテーションしていた。

2 年生普通科が取り組んだ東京企業研修では、企業から与えられたミッションに対し、生徒達の視点で解決策を探り、様々な失敗を重ねながらも、10 月の企業でのプレゼンテーションを

無事に終え、最後は校内での発表会で堂々と発表していた。

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、他者と協働する力の高まりが見られた。これが学習意欲の高まりにつながることを期待したい。

今年度の理数科1年生は、昨年度の反省を生かし、早期の日程調整により1学期にフィールドワークを実施し、また、2学期後半からは、数学・物理・化学・生物から2科目選択する形で、プレ課題研究を行った。生徒たちは熱心に取り組み、SSHは楽しいとの声も多く聞かれた。これらの取組の成果もあり、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著しい。2年生の課題研究の成果に期待したい。理数科2年生は、12月に中間発表会を行い、多くの質問やアドバイスをもらった。これらのアドバイスを今後の研究に生かし、3年生の課題研究発表会、外部発表、論文作成につなげて欲しい。理数科3年生は、3年間の課題研究で高めた科学技術への興味・関心を進路実現に生かした生徒が多くいた。

1年生の英語プレゼンテーション学習や2年生のベトナム社会主義共和国海外研修、1年理数科のMC理数 English の取組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、英語学習への意欲の高まりをみた。しかし、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は達成できていない。今後の課題とし、様々な取組を模索したい。

V 校内におけるSSHの組織的推進体制

2期目の1年目、2年目は、校長、副校長、教頭、SSH部長、SSH副部長、教務主任、進路指導主事の7人でSSH総務を構成し、SSHの企画・立案を行った。実際の運営はSSH部が担当した。さらに、課題研究は理科・数学の教員が、探究活動は、担当学年の担任・副任が主に担当した。運営に当たるSSH部の教員に仕事が集まるという問題があり、3年目となる来年度からは組織を一新し、全職員が以下の4チームのいずれかに所属し、SSHを実践していくことにした。

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	運営担当	行事担当	資料・評価・広報担当	
				SSH部担当とともに、企画・運営を担当する	SSH部担当とともに、行事を担当する	資料作成、写真・記録、アンケート評価、SSH通信担当	
				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				

各チームの人数配分

リーダー	チーム	SSH部	1学年	2学年	3学年	合計
SSH部長	課題研究チーム	2	4	4	4	14
	探究チーム	2	5	5	5	17
	グローバルチーム	2	3	3	3	11
理数科主任	メディカルチーム		2	2	2	7

VI 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、定期的に通信を出して生徒の家庭に配布した。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た。また、中学校を訪問しての学校説明会や、本校のオープンスクールなどでは、中学生及びその保護者、中学校の教職員などに説明をした。

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、案内文をSSH指定校や地域の学校、市役所、教育委員会、本校保護者などに送った。また、ポスターを作成し、市内各所に掲示した。

4 報道機関との連携

新潟日報社主催の教育フォーラムにて、本校職員が探究学習の成果を発表した。また、各発表会や東京研修、探究学習の授業などについて、各種報道機関に案内し、取材をしてもらった。

Ⅶ 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 MC課題研究

A MC課題研究Ⅰ

(1) 基礎実験

【物理分野】PC操作に時間がかかってしまい、考察などに時間が割けなかった。MC情報と連携して解決する方法を検討したい。

【生物分野】顕微鏡操作の熟練のために、さらなる実習の時間を確保したい。

【化学分野】化学に興味を持てるような実験内容の検討。

(2) 化学基礎講座

興味・関心の高さと比べて、効果測定テストの到達度が低かった。講義内容の精査と学習の定着が必要か。

(3) プレ課題研究

活動時間にゆとりがなかったので、さらに時間を割けるプログラムに改善したい。また、分野ごとに進め方やまとめ方が異なったとの指摘があった。形式の統一が可能かどうか検討する。

(4) MC情報

課題研究の他の取組とのさらなるつながりを目指したい。

B MC課題研究Ⅱ

中間発表では、ポスターセッションでの質問内容が浅いものが多かった。自分の発表にばかり意識がいつってしまったとも考えられ、あらかじめクラス内で相互評価を行っておけば改善できるかもしれない。

C MCSⅢ(3年生課題研究)

研究の質を向上させるには、実験などに充てられるさらなる時間が必要。データ不足を指摘された班があった。

2 MC探究

A MC探究Ⅰ

(1) 探究スキルトレーニング

年度当初の役割分担に沿って実施できていない部分があった。情報の共有と協働の精神を今一度しっかりと持ち、組織内の役割を果たしていきたい。

(2) MC探究講演会

こちらが望んでいる内容で講師が話してくれるとは限らない。こちらの希望は明確にお伝え

するなど、講師と十分なコミュニケーションをとって進めて行きたい。

(3) プレゼミ活動

「人口減」は全てに共通するテーマであり、その他のテーマと重なる部分があることを、講師に指摘していただいた。テーマの分け方を再検討する必要がある。また、学習指導計画の立案において、アドバイザーの助言を生かし切れなかったところがあった。打合せを早期にはじめ、十分な準備ができるように、スケジュールを検討したい。

B MC探究Ⅱ

生徒の活動中の教員の関わり方について、質量ともに改善する必要がある。どのように話し合いを促していくのかというファシリテートのスキルが高まるような教員研修を検討したい。また、きちんとPDCAを回していくためにも、情報共有は非常に重要である。全職員に見える形で指導を進めていけるように、学校のマネジメントを工夫しなければならない。

3 授業改善

Office365 の授業内での活用については、教師生徒ともに操作に習熟する必要がある。そのための担当教員などの組織作りなどを検討したい。

また、ICTの活用以外の授業改善について、誰がどのように主導し取り組むのか、評価するのか、などを検討する必要がある。

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

1 英語プレゼンテーション学習

さらなる回数の増加が効果的だと思われる。可能性を検討したい。

2 海外の高校との科学交流

A ベトナム研修

事前学習をもっと行うことができれば、研修での学習成果はさらに高まると考えられる。そのための時間の確保について検討したい。また、現地での活動が充実した一方で、時間的な余裕が無くなっている。これについても検討が必要だ。交流校との連携を維持し研修内容をさらに深めるには、本校の他学年の生徒も関わる形で交流を行いたい。

B 研修後の発表

発表を念頭に置いて研修を進められると、一層効率よく発表準備ができると思われる。他の発表機会も検討したい。

第3章 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「発酵」

「物事を多面的、多角的に考える力」が低かった。クロスカリキュラムという考え方を生かして改善したい。

2 北信越SSH課題研究指導力向上研修会

本校職員の参加が非常に少なかった。他のSSH校にとって良いだけでなく、本校の教員のためになるような実施を検討する必要がある。

Ⅷ 資料

1 教育課程表

平成30・31年度入学 理数科教育課程表(1・2年)

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	
		現 代 文 B	4		2	2	4	
		古 典 B	4		2	3	5	
	地 歴	● M C 世 界 史		2			2	
		日 本 史 B	4		3	2	0~5	
		地 理 B	4				0~5	
	公 民	現 代 社 会	2	2			2	
	保 健 体 育	体 育	7~8	3	2	2	7	
		保 健	2	1	1		2	
	芸 術	音 楽 I	2	2			0~2	
		美 術 I	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	
		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		
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 科 目	理 数	● M C 理 数 数 学 I		6			6	
		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	
		● 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MC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 ③MC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、MC探究I~IIIで履修	

平成30・31年度入学 普通科教育課程表(1・2年)

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	【文系】 選択	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通				
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 目	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)	
		●日本史探究								◆2		◇2	(0~2)	
		●地理探究								◆2		◇2	(0~2)	
	公 民	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		
	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	2	
普通教科・科目計			33	29	4	33	33	27	0~6	33	33	93~99		
			33	33			27~33			33	33	93~99		
主として専門学科 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	0~6		
学 校 設 定 教 科	探 究	●M C 探究Ⅰ		1								1	3	
		●M C 探究Ⅱ			1	1	1					1		
		●M C 探究Ⅲ						1		1	1	1		
学校設定教科・科目計			1	1			1			1	1	3		
特別活動	ホームルーム活動		1	1			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から1科目選択必修 ②文系は◆から2科目選択必修 ③理系は物理・生物から1科目選択必修			①日本史B・地理Bは2年から継続履修 ②文系は◆から6単位選択 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			※「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

ア 期日 平成31年4月26日(金)

イ 会場 上越市市民交流施設 高田公園オーレンプラザ

ウ 出席者

科学技術振興機構	東日本地区主任調査員	関根 務
新潟県教育庁	高等学校教育課副参事指導主事	小見 浩之
上越教育大学	教授・運営指導委員	五百川 裕
上越教育大学	教授・運営指導委員	光永 伸一郎
上越教育大学	准教授・運営指導委員	奥村 太一
新潟大学理学部	教授・運営指導委員	湯川 靖彦
上越理科教育センター	科学研究部長・運営指導委員	柳澤 浩一
上越科学館	館長・運営指導委員	永井 克行
あおき味噌(株)	代表取締役社長・運営指導委員	青木 光達
日本理化学協会	名誉理事・運営指導委員	閨間 征憲
高田高等学校職員	校長、副校長、教頭、理科、SSH部職員	

エ 内容 平成31年度高田高等学校SSHの事業説明

上記説明について、質疑応答

オ 議事録

委員A

- ・探究を学校全体に広めることが大切である。
- ・探究委員会を設置して、どのように進めていくのか関心を持って見たい。

委員B

- ・上越サイエンススタディなどを普通科の生徒にも体験させ、科学的な考え方・ものの見方を普通科の生徒にも学習させるのは良いことである。
- ・事業の問題点を明確にしていくことが重要である。

委員C

- ・思考力や表現力は特定の場面に則して発揮されるもので、これらの能力を伸ばすというのは、将来のどういう場面でどういうことができるようになりたいのかを考えないといけない。

委員D

- ・小学校での理科実験の指導力不足が問題である。
- ・この地域では科学研究が盛んなので、関心意欲の高い子を伸ばして欲しい。

委員E

- ・高田高等学校の生徒は、上越サイエンススタディを見てみると実験スキルが低い。
- ・中学校までの科学研究はレベルが高いので、高校でも理科好きの子を伸ばしてあげて欲しい。

委員F

- ・科学的な力を身に付けるには、モデルケースを身に付けることが有効である。
- ・発酵の研究は、様々な条件が絡み合うことと、反応に時間がかかるので、テーマとしては難しい。

委員G

- ・SSHでは、より高いレベルが求められている。
- ・重点枠で高大接続が新設され、大学の協力が不可欠となってきた。
- ・課題研究では生徒の主体性ととも、指導体制の充実が重要である。指導システムを確立し、指導力向上の研修を積んで欲しい。

- ・他校の中間評価をよく読めば、何が求められているのか理解できるはずで、参考にして欲しい。
- ・PDCAを繰り返すことが大切である。

委員H

- ・全校体制、職員の意識の向上には、SSH事業が生徒のためになっているという認識を高めることが大切である。

委員I

- ・仮説と予想は違う。疑問に対し、知識を組み合わせ、どうやったら解明できるのかを考えさせることが大切である。
- ・統計などについては、教員が勉強しないといけない。

委員J

- ・中間評価に限らず、2期目で改善した点の成果と、それをどう評価したのか（データ）が重視される。高田高等学校なら、探究学習を進めたことの成果を示すことが大切である。
- ・意識の向上が課題なのは、2期目の指定校としては問題である。
- ・トップレベルの人材育成は高大接続のねらいである。
- ・経理を適切に行うこと。

(2) 第2回運営指導委員会

ア 期日 令和2年1月28日(火)

イ 会場 高田高等学校 会議室

ウ 出席者

新潟県教育庁	高等学校教育課副参事指導主事	小見 浩之
上越教育大学	教授・運営指導委員	五百川 裕
上越教育大学	教授・運営指導委員	光永 伸一郎
上越教育大学	准教授・運営指導委員	奥村 太一
新潟大学理学部	教授・運営指導委員	湯川 靖彦
十文字学園女子大学	人間生活学部教授・運営指導委員	池田 まさみ
上越理科教育センター	科学研究部長・運営指導委員	柳澤 浩一
上越科学館	館長・運営指導委員	永井 克行
あおき味噌(株)	代表取締役社長・運営指導委員	青木 光達
日本理化学協会	名誉理事・運営指導委員	閨間 征憲
高田高等学校職員	校長、副校長、教頭、理科、SSH部職員	

エ 内容 令和元年度高田高等学校SSHの成果と課題について説明

上記説明について、質疑応答

オ 議事録

委員A

- ・大変わかりやすい説明だった。今年度新たな取り組みもあり、今までの活動も発展させていて、良い。
- ・全校体制の構築が大切。理科の教員が課題研究に専念できるようにしたい。探究学習に専念する教諭も必要である。どの先生がかかわってもいいように、探究活動のマニュアル（ルーブリック等）を整備する必要がある。マニュアル的になりすぎてはいけなが、教員がかかわりやすい指導書づくりが重要だ。課題研究についてはもうできていると思うが、改良しつつ良いものにして欲しい。

委員B

- ・12月の交流会の講演の中で、学芸大・森本先生もおっしゃっていたが、課題研究をいかに自分事として取り組めるかが重要である。大学生でも卒論を自分事ととらえない学生が多い。課題研究がトレーニングになるとよい。段階を追っていく教育が身を結ばばよい。

委員C

- ・全校体制の構築について、全校体制の構築は何のためなのか。教員の不公平感の改善なのか、生徒のためなのか。やっていることが理科の発展的な内容なのであれば、他の教科は仕方がないのではないか。「サイエンス＝理科」ではない。科学的なアプローチ自体を「サイエンス」と捉えるのかどうかを、しっかり押さえておいたほうがよい。ここを明確にしたうえで全校体制を目指してはどうか。

委員D

- ・人文科学の視点を大切にしてほしい。次の4点を伺いたい。
 - ①進路に関して、SSHを通して理数科に伸びがあったのか。
 - ②追跡調査の予定はあるか。
 - ③SSHをうたうことで、入学者層は変わったか。高田高等学校の“売り”をもう少しアピールすべきと考える。
 - ④ポートフォリオの形態を教えてほしい。デジタルデータとして積み上げられているか。

<学校側回答>

- ①数字で表せる明らかな違いはない。しかし、入試制度も変わってきて、AO入試等で課題研究を生かして入学したり、そのような入試のある大学を志望する生徒は増えている。
- ②やらないといけませんが、手法の検討がうまくしていない。進学先が多岐にわたっており、個人情報保護の状況の中で、追跡調査が難しい。
- ③理科・数学が好きな生徒に対してPRをしたところ、倍率が上がった。理数に尖った生徒は多いように思う。
- ④（無料なので）ベネッセのマナビジョンを使用しようかと思っている。無料なりの機能しかないため、クラッシーほど使いやすくない。急ぎ対応しなければと思っている。

委員E

- ・課題研究発表会に参加できず残念だった。有意義な活動がされていると思う。
- ・アンケート結果からみるとSSHをやっていることはほぼ周知されているのではないかと思う。一方で、SSHをしていることが高校選択の理由になっている生徒は少ないようだ。
- ・上越市の特徴として中学校の科学部の取り組みが熱心である。中学で頑張った生徒が理数科に進学出来ればよいが、学力不足で入学できない生徒もいる。中学生が、高校入試が難しくてもチャレンジしたくなるような理数科のアピールをもっとしてほしい。

委員F

- ・評価のスピードを早めないと2期目の発展はないように思う。生徒の評価も、教員の評価も、もっと早めて欲しい。学校現場と相いれない部分もあるとは思うが、数字を使ったスピーディーな評価が必要である。
- ・できれば他校とも同じものさしではかれるような評価表があるとなおよい。負担軽減のためにも、先進的な事例を取り入れてみてはどうか。

委員G

- ・生徒のためにやっている事業である。英語で実験を行うのは素晴らしい。続けて欲しい。
- ・青少年のための科学の祭典で、最近、高田高等学校のブースが出ていないのが寂しい。ぜひ参加してほしい。
- ・直江津中学校の研究は10年継続してされており、去年は毎日新聞の文科大臣賞をとった生

徒もいる。そんな生徒が入学できるといい。

- ・新潟薬科大のバイオ実習はもっと先進的なことをやってもよいのではないか。

委員H

- ・全国発表の場で、ポスター発表賞を取れてよかった。
- ・北信越SSH課題研究指導力向上研修会は、規模が大きくなり、新しい取り組みもあり、発展してきてよかった。
- ・北信越の課題発表会をみて、急いで結果を求めようとする生徒が多く、その反面、基礎力が不十分だと感じる。研究結果ではなく、研究過程を大切にしてほしいし、それを実現するには、指導者は、くどいくらい指導しないといけない。2、3か月でできあがってしまうような研究が多かった。
- ・SSHとは、先進的な理数的教育を実施している学校を言う。目的は理数系人材の養成である。課題研究の授業が“研究”であるという認識を生徒に持たせることが大切だ。文科省は、理数系人材の養成プログラムの開発を求めている。その結果が計れるようなルーブリックを作るべきである。ルーブリックはすぐに書き換えればよいのだから、とにかく作ってやってみるべき。そして、常に検証していかないといけない。数値的なものが欲しい。生徒にどれだけの学力がついたのかが、数値的に分からないと、こちら側も評価できない。
- ・中間評価の仕方が変わった。課題研究について細かい事まで尋ねるようになった。また、理科・数学以外でも、アクティブラーニング的授業をやっているのか聞かれる。
- ・全校的な推進体制の組織作りを、校長のリーダーシップの下で実現しなくてはならない。

委員I

- ・SSHを学んだ卒業生から来てもらい在校生に話してもらおう機会をつくると、生徒に将来を想像させるいい機会になると思う。

委員J

- ・科学の作法をうまくとらえてほしい。ポートフォリオも善し悪しがある。クラッシーに本気で足を突っ込むのは危険だと感じている。ポートフォリオは毎年変えていかなければならない。スピーディーに評価する方法は必要だが、ルーティン化した評価には注意した方がよい。
- ・全教員出動（適材適所）は絶対にアクティビティが落ちる。全員公平にやろうとすると、今までの蓄積がムダになる可能性がある。初めての人でもわかるように科学の作法を示しておくべきである。それがうまくいくと継続的に発展していける。

3 SSH先進校視察報告

(1) 新潟県立長岡高等学校「課題研究発表会」

会 場 長岡技術科学大学

視察者 3人

期 日 令和元年4月20日(土)

概 要 長岡高校理数科3年生による、課題研究発表会に参加。数学・物理・化学・生物・地学の各分野の研究成果を、プレゼンテーション形式で発表した後、ポスターセッションが行われた。特に数学・地学分野の研究においては、様々な工夫が見られるなど参考になった。

(2) 新潟県立新潟南高等学校「第1回SSH江風グローバルシンポジウム」

会 場 新潟ユニゾンプラザ

期 日 令和元年7月14日(日)

視察者 3人

概 要

- ・基調講演・パネルディスカッション

新潟南高校と他参加校の生徒をパネラーにした、「課題研究に取り組む意義」を考えるパネルディスカッションが行われた。コーディネーターの導きのもと、積極的な意見交換が行われ、興味深い企画であったと思う。

- ・ポスターセッション

新潟南高校の生徒による課題研究のポスターセッションが行われた。本校からも1班(2人)が参加するなど、他3校から参加が見られた。

(3) 新潟県立長岡高等学校「第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」

会 場 シティホールプラザ アオーレ長岡 アリーナ

期 日 令和元年7月25日(木)

参加者 理数科2、3年生

引率者 4人

概 要 県下5校のSSH指定校と国際情報高等学校などの県内数校と、富山中部高等学校の参加を得た、大規模な発表会であった。全体発表会では、本校の発表の他、英語での発表もあった。ポスターセッションは100を超えるポスターが並び、加えて900人を超える参加者が集い、充実していた。交流会では、ペーパーブリッジの作成に、参加者一同、試行錯誤をしながら取り組んでいた。発表会後の情報交換会では、今後の方針が話し合わせ、英語発表拡大に向けた課題について共有できたと考える。

(4) 長野県屋代高等学校「課題研究・課題研究中間発表会」

期 日 平成元年8月24日(土)

視察者 3人

概 要 2年生全員による課題研究の中間発表会に参加した。理科分野だけでなく数学や家庭科・言語学的なものなど、分野は多岐にわたっていた。県内教育関係者、長野県内外の学校からのポスター参加、さらには、屋代高校のオープンスクールと兼ねており、中学生の見学者も多く見られた。

(5) 福井県立若狭高等学校視察

期 日 令和元年8月26日(月)

視察者 3人

概 要 普通科2クラス・文理探究科2クラス・海洋科学科2クラス

OECDイノベーションスクールネットワーク2.0

主体的対話的で深い学び研究指定校

若狭高等学校では、地域資源を活かして課題研究に取り組んでおり、その先進的な取り組みの詳細や課題について、話しを伺った。

文理探究科・海洋科学科にて実施されていたものを、今年度から普通科(5クラス)にも実施。対象が拡大されたことに対して、指導の体制を工夫していることが感じられた。

- ・地元4市町の役場の協力による探究協議会を核とした運営
- ・福井大学・福井県立大学などの高等教育機関との連携
- ・SSH探究部+探究リーダー(各教科1人)による校内体制
- ・互見授業や、探究のつどいなどを通じた探究への意識を高める
- ・研修会の実施・・・探究活動やその評価について、職員研修を積極的に行っている

感 想 4期目で高田高等学校と比較するのが間違いかもしれないが、学校の体制や取り組みの深さ(評価や広報)、地域交流など多くの点において参考になり、有意義な視察となった。

(6) 福井県立武生高等学校視察

期 日 令和元年9月27日(金)

視察者 2人

概 要

- ・授業見学

1年生の探究の授業を見学。週2時間、原則担任と副任で担当。授業内容は、年間を見通したオリジナルの冊子となっており、指導案も冊子化されている。学期毎に打ち合わせをしており、担任・副任が交互に授業が出来るようになっているとのこと。当日は、生徒が自分の研究テーマに合わせた調べ学習をしていた。

- ・事業説明・懇談

地元企業と連携して探究活動を進めている。福井銀行武生支店と越前市の連携した取り組みであるIJU(移住)課の職員が中心となって、銀行と取引のある地元企業が、生徒の探究的な学びをサポートしているとのこと。銀行の方が窓口となって、企業側の要望を学校に伝えるなど、密な関係が伺えた。

(7) 長野県飯山高校視察

期 日 令和元年10月11日(金)

視察者 2人

概 要 自然科学探究科1クラス、人文科学探究科1クラス、普通科3クラス(1年は2クラス)、スポーツ科学科1クラスからなり、全ての学科で探究活動に取り組んでいる。

地域素材による課題発見力の育成を図り、テーマ設定期のプログラムに重点を置き、主体的に取り組む課題研究につなげている。

長野県内の中山間地校コンソーシアムを立ち上げ、共通なテーマで研究開発を行い、その成果を県内だけでなく全国・世界へ発信している。大変参考になる取組であった。

(8) 筑波大学附属駒場中・高等学校「第46回教育研究会」

期 日 令和元年11月23日(土)

視察者 1人

概 要

① 研究授業見学について

【1限】中3数学：2数の積を平方の差で表現する。

【2限】高1数学：2次関数のグラフ

いずれの授業も、生徒の高い能力と、それを引き出す教員の生徒との駆け引きや、技量に優れたものを感じた。教材の題材選定に工夫が見られ、深く考えられていると感じた。

② 講演

演題 「探究的な学びの「実装化」～すべての学校ですべての生徒に～」

講師 東京学芸大学教授(数学教育)西村 圭一 氏

講演概要

教科主義(基礎基本)と経験主義(成功も失敗も)の壁

力のある生徒は基礎基本の延長線上で、思考力や判断力が上がっていくが、そうではない生徒は、基礎基本から抜け出る前に社会に出ていかななくてはならず、探究的学びに繋がっていかない。そのため、結果として学びの二極化が見られていく。

そのため、そうではない生徒のために、基礎学力と思考力判断力を同時に編み込んでいく必要がある。ではどのようにして探究的な学びを埋め込んでいくことが良いか。

基礎から応用へと順を追って進めていくのではなく、疑問や真正な問題に対して探究的な要素を早くから取り入れながら進めていくのが良い。そのためになんてやって授業をするのか?

Key Word は、「探究の種を撒き、水をやる授業」

間違った結果であっても生徒から意見を引き出し、そこから探究の芽を育てる。生徒の考え方(ノートなど)をよく見て回ること。最後に徹底的な振り返りと確認をおこなう。生徒の気づきを、教師が言語化、もしくは言語を生徒から引き出してまとめることが重要。

③ 全体感想

日本で最も学力の高いであろう高校生への授業には圧倒された。本校での授業とのギャップを感じた。高校教育に求められていることは、受験教育ではなく、教科の魅力をいかに伝えるかというようなことだということ再認識させられた。さて、本校における現実はどうか?

少ない授業時間(標準単位)で探究的な学びだけをやっていけるなら魅力的とも考えるが、環境的な要因も含めて違いがありすぎると感じる。塾や予備校との役割分担が明確であれば良いが、地方での受験対応は高校の責務的なところもあると感じており、そのバランスのなかでどう取り組んでいけるかを考えなくてはならない。

(9) 新潟県立柏崎高等学校「課題研究発表会」

期 日 令和2年2月5日(水)

視察者 2人

概 要 柏崎市文化会館アルフォーレの大ホールで、2年理系KSPⅡ(学校設定科目・課題研究)の選択者(全10班)による発表会。ステージ発表のあと、ポスターセッションも実施

された。

感想 身近なものを題材にテーマ設定が行われている点が参考になった。その反面、現状のデータをもとに、もう一步踏み込んだ研究が行われると良いと感じた。一部の班の発表では、活発な質疑となったが、ステージ発表では活発なやりとりは見られなかった。

(10) 新潟県立新潟南高等学校「江風探究ユニット発表会」

期 日 令和元年12月18日(水)

視察者 1人

概要 2年生の課題研究につながるような表現力を養うために、1学年全生徒が「新潟市の取組」について行った、仮説の設定から実証・検証に至るまでの一連の探究活動(江風探究ユニット③)をポスター形式で発表する。新潟市の取り組みのテーマは、以下の5つであった。

- (1)人口流出抑制に向けた取組
- (2)超高齢社会への対応
- (3)農業・食文化の発展に向けた取組
- (4)持続可能な公共交通の構築
- (5)外国人旅行者獲得に向けた取組

まず初めに、各テーマから選ばれた代表班(各テーマ1班)が全体に発表を行った。その後、各クラス10班(9クラスで90班)が、交代でポスター発表と聴講を行い、質疑応答まで行った。発表を5分、質疑応答を3分とし、計8分のクールを4回まで行った。

感想 同じテーマであっても、グループごとに視点が異なっていたり、ユニークな提案もあり、個々の発表及び高校生の豊かな発想を楽しむことができた。ポスターの項目が仮説・検証・考察等全てのグループが揃っており、見やすくもあり比較もしやすくなっていた。

(11) 石川県立金沢泉丘高等学校「金沢泉丘SSH・SGH研究発表会」

普通科9クラス・理数科1クラス

期 日 令和2年1月24日(金)

視察者 1人

概要 ① 公開授業：SS課題研究I(普通科普通コース2年生理系)
SG思考基礎(普通科1年)

「グローバル・イングリッシュ」(普通科1年生)

「リーディング・スキルズ」(普通科普通コース2年生)

② SSH(理数科2年生)×SGH(普通科SGコース2年生)「口頭発表」

※代表グループのみ

③ SGH研究協議会

④ SSH・SGH「課題研究ポスター発表会」 ※全員発表

⑤ SSH研究協議会

感想 生徒自身が深く粘り強く研究を重ね、その成果を自分の言葉で自信を持って英語及び日本語で発表していたことが非常に印象的であった。質疑応答も活発で、発表者は自分たちの活動に基づいて最大限回答しており、様々な質問を想定した上で発表準備をしていたことがよく分かった。SSH・SGHに取り組む学校体制がよく整っており、職員同士が協力しコミュニケーションをよくとりながら様々な活動を作り上げ生徒の指導へとつなげている点は、本校が参考にすべき大きな点の1つであると感じた。