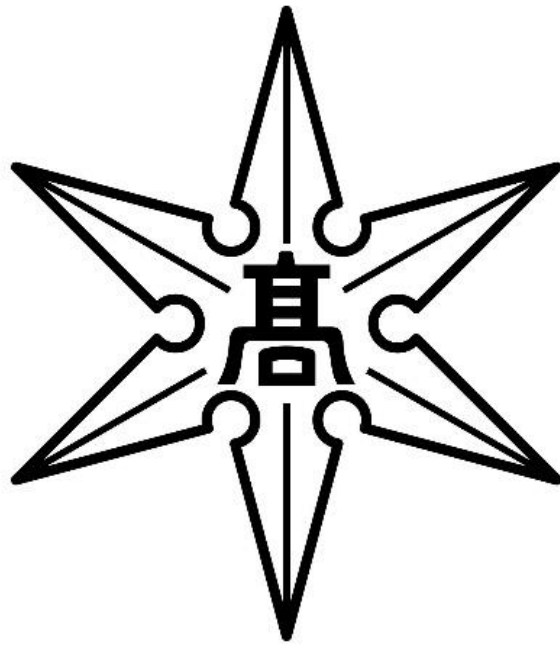


令和5年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

経過措置1年次



令和6年3月

新潟県立高田高等学校

巻 頭 言

新潟県立高田高等学校 校長 山田喜昭

本校は明治7年（1874年）に創立され、令和6年度には創立150周年を迎える全国屈指の伝統校です。創立以来、多くの有為な人材を各方面に送り出してきました。科学分野においても多くの研究者や技術者を輩出し、技術立国日本を支え、リードしてきました。こうした中、平成7年度には、普通科に加えて理数科が設置され、さらに平成25年度には文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、続けて平成30年度にはSSH2期目の指定を受けるなど、理数教育の充実・発展に力を注ぎ、現在に至っております。

2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」に取り組んでまいりました。本年度はSSH3期目指定を目指しておりましたが、残念ながら選考されずに「経過措置」校となり、2期目の研究を続けることとなりました。予算が大幅に削減され苦勞したところもありましたが、3期目の再度申請に向け、様々工夫しながら研究テーマをより深く掘り下げる取組ができたと考えております。

このような状況の中、今年度の取組を本報告書にまとめ、関係の皆様にお送りできたことに安堵しております。ご指導を賜りました皆様にご高覧いただきますとともに、本校のSSH事業への取組について、指導、助言をいただければ幸いです。

令和5年度の活動については、5月上旬に新型コロナウイルス感染症の感染法上の位置づけが第5類に格下げされ、コロナ禍前の生活が戻ってきたこともあり、4月実施の理数科3年生の校内課題研究発表会も含め、予定していた活動を順調に実行に移すことができました。中でも、企業や研究施設、大学等に伺って見聞を広めるとともに、探究活動の中間発表の場でもある2年生の「東京企業研修」は、今年度は、普通科の生徒たちが個人で設定したテーマに沿って、一人ひとりがプレゼンテーションを行うという新たな試みも実施しました。ご協力いただきました校友会東京支部をはじめとする関係各位に改めて感謝申し上げます。

SSH事業での生徒たちの様々な活動や経験は、将来日本社会を牽引し、世界で活躍できるイノベティブな人材を育成するために必要不可欠なものばかりです。特に、課題研究や探究活動において、仮説を立て、実験や観察を計画し、その結果を分析・考察して、不十分な点があれば新たな実験、観察を計画するという一連の活動は、どのような分野に進むにせよ必ず役に立つものと考えます。そして、将来の予測が困難な時代といわれている現代社会において、「自ら考え、自ら学ぶ」という学びに向かう態度こそ、自身の力で未来を切り拓いていく原動力となると確信しております。

しかし、一方で課題研究等の取組や国際交流など、その成果が一部の生徒にとどまっているという課題もあります。これらについて、今後先進校の取組などを参考に研究を重ね、理数科、普通科を問わず、本校の生徒、教員すべてが参画し、必要とされる資質・能力が身に付くようなSSH事業にしていく必要があると考えております。

末筆となりましたが、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	12
第1章 学校の概要	12
第2章 研究開発の概要	12
II 研究開発の経緯	15
III 研究開発の内容	17
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	17
1 研究の仮説	17
2 研究内容・方法・検証	17
A 課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ	17
(1) 課題研究Ⅰ	17
① 科学セミナー（化学、物理）	17
② フィールドワーク	18
③ 基礎実験	18
④ 先端実験講座	19
⑤ プレ課題研究	20
(2) MC課題研究Ⅱ	21
① 課題研究	21
② その他の活動	22
(3) MC課題研究Ⅲ	23
① 課題研究発表会	24
② 第11回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA	24
③ 課題研究論文集の作成	24
④ 校外での発表活動・コンテスト参加	24
B 探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MC探究Ⅲ	25
(1) 探究Ⅰ	25
① 探究ガイダンス	28
② 探究スキルトレーニング	28
③ 学問探究	28
④ 講演会	28
⑤ プレゼミ活動	28
(2) MC探究Ⅱ	30
① レポート作成	30
② 企業訪問	30
③ 探究学習発表会	31
④ 報告書作成、「これからの自分」発表会	31
(3) MC探究Ⅲ	32
C 授業改善	32
D 科学系部活動の活性化について	33
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	34
1 研究の仮説	34
2 研究内容・方法・検証	34
A 1年生英語プレゼンテーション学習	34
B 2年生英語発信力育成	34
C 3年生英語による課題研究発表	35

D 海外の高校生との英語を使った交流	36
第3章 郷土の科学にテーマを求めた指導方法の開発	37
1 研究の仮説.....	37
2 研究内容・方法・検証.....	37
A 上越サイエンススタディ.....	37
① 発酵.....	37
② 雪と氷.....	37
IV 実施の効果とその評価.....	38
V S S H中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について	40
VI 校内におけるS S Hの組織的推進体制	41
VII 成果の発信・普及.....	42
VIII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	42
資料.....	44
1 教育課程表.....	44
2 運営指導委員会の記録.....	46
(1) 第1回運営指導委員会.....	46
(2) 第2回運営指導委員会.....	46
3 S S H先進校視察報告等.....	47
4 今年度使用したルーブリック.....	48
(1) 探究Ⅰ（1年）ルーブリック	48
(2) MC課題研究Ⅱ（2年）、MC課題研究Ⅲ（3年）ルーブリック	48
5 S S H通信.....	49

①令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
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 5 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	194	5	191	5	586	15	全校生徒 を対象に 実施
理系	—	—	113	2.5	110	2.5	223	5	
文系	—	—	81	2.5	81	2.5	162	5	
理数科	41	1	38	1	38	1	117	3	
課程ごとの計	242	6	232	6	229	6	703	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"> ・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。 ・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。 ・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。
経過措置 1年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第5年次までの事業総括を基に、研究内容の改善を行う。 ・第3期申請書の精査および3期事業の一部試行を始める。

○教育課程上の特例（令和3年度入学生）

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数科	探究・MC探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
理数科	理数・MC課題研究Ⅲ	1	課題研究	1	第3学年

○教育課程上の特例（令和4年度入学生）

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数科	探究・MC探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	探究・MC探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
理数科	理数・MC課題研究Ⅱ	2	課題研究	2	第2学年
	理数・MC課題研究Ⅲ	1	課題研究	1	第3学年

○教育課程上の特例（令和5年度入学生）

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	探究・探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	探究・探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	探究・探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
理数科	理数・課題研究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			理数・理数探究基礎	1	
	理数・課題研究Ⅱ	3	総合的な探究の時間	1	第2学年
			理数・理数探究	2	
	理数・課題研究Ⅲ	2	総合的な探究の時間	1	第3学年
理数・理数探究			1		

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- 【MC探究Ⅱ・Ⅲ】全生徒を対象とした探究学習
- 【MC課題研究Ⅱ・Ⅲ】理数科生徒を対象とした課題研究
- 【探究Ⅰ】普通科生徒を対象とした探究学習
- 【課題研究Ⅰ】理数科生徒を対象とした課題研究

○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」（令和5年度入学生は「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」）
 - ・1年生「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「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「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」（令和5年度普通科入学生は「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」、理数科入学生は「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」で実施）
 - ・1年生「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「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「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
 - ・「英語コミュニケーション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。
 - ・「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事業の取組を定期的にまとめ、学校ホームページに掲載するとともに、本校生徒、保護者、教職員に配付し、本校SSH事業の取組についての情報発信を行った。

(2) 各種教材の公開

課題研究や探究活動で使用している教材プリントを学校ホームページ上に掲載し、広く閲覧できるようにした。

(3) 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。

(4) 発表会等の外部への公開

課題研究発表会や探究学習発表会の開催について、保護者をはじめ近隣の高等学校など広く地域に案内し、本校SSHの取組を参観してもらった。

(5) 報道機関との連携

各種発表会、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。

○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 理数科 課題研究

① 課題研究Ⅰ（1年生）

課題研究の導入として、基礎的なプログラムに取り組んだ。多くの実習や講義を体験し、研究への意欲を深めることができた。

② MC課題研究Ⅱ（2年生）

7月のテーマ発表会では、テーマ設定の背景や目的、これまでの実験結果や今後の調査計画などを発表した。活発な質疑応答が行われ、今後の研究に取り組む上で新たな視点が生まれるなど、大変役立った。また、12月の中間発表会では、外部指導者による専門的見地からの助言を得ることができ、今後の研究を進めていく上で有意義なものとなった。

③ MC課題研究Ⅲ（3年生）

日本学生科学賞新潟県審査において3年連続で最優秀賞を受賞するなど、高い評価を得た。SSH2期における課題研究が成熟してきたことの表れと思われる。

B 普通科・理数科 探究

① 探究Ⅰ（1年生）

各種プログラムを通じて、科学技術人材に必要な探究のための知識やスキルの習得ができ、学習や研究と社会とのつながりを理解して主体的に探究型の学習に取り組むことができた。

② MC探究Ⅱ（2年生）

生徒アンケート調査の推移では、すべての項目で肯定的回答の割合が増加した。育成したい資質の向上に向け、探究の取組が奏功した結果であると考えられる。訪問した企業からも好意的な反応が多く寄せられた。

③ MC探究Ⅲ（3年生）

生徒アンケート結果では、3年間の探究活動をとおして、「レポート作成、プレゼンテーション力」「協調性、リーダーシップ」の向上が著しく、それ以外の多くの能力についても向上を実感している生徒が多く見られる。

C 授業改善

今年度、2年英語科では、生徒の「自走力向上」を支援し学習意欲向上につながる取組を実践した結果、授業の質向上にもつなげることができた。学力向上との相関を評価し、この取組を他の教科へも普及させたい。

(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年生の英語発信力育成などの取組により、積極的に英語検定を受検する生徒が出ており、1名ではあるが1級に合格した。生徒自己評価においても大多数の生徒が英語表現力の向上を実感している結果が得られている。

B 海外の高校生との英語交流

1年生の希望者9名が、ベトナムおよびインドネシアの高校生とオンラインで交流した。生徒の感想では、活動をとおして将来の視野・選択肢が広がり、英語学習へのモチベーションも上がった、と答えた生徒が多かった。

○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 理数科 課題研究

1年生の課題研究はプログラムが多岐に渡るため、時間配当も含めスケジュールを精査する必要がある。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を確保したい。

例年の傾向として、2年生課題研究ではテーマ設定に時間を要し苦勞する班が多い。早い段階から課題研究のテーマを意識して取り組ませることが必要である。

SSH3期では、指導力向上に向けた教員研修の充実、文理融合グループディスカッションなどを取り入れ、課題研究全体の質の向上を図りたい。

B 普通科・理数科 探究

2年探究活動においてデータサイエンスの活用を指導したが、既存のデータやインターネットの情報に頼る生徒が多く、自らアンケートを実施し、結果を分析して発表に結び付ける生徒は少数に留まっている。今後も指導を続け、より科学的な分析を意識した探究活動に移行していきたい。

C 授業改善

授業改善に向けた主体的な実践に取り組む教科が特定の教科に限られており、事例提供も少ない。SSHの取組を授業にも波及させ、探究的な深い学びにつながるよう、さらなる働きかけが必要である。

(2) 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

A 教科・外国語における取組

生徒の成長に合わせてトピックや求められる知識・技能の水準も高度化するため、それに対応できない生徒への支援をどうするが課題である。

B 海外の高校生との英語交流

地域や交流先によっては、インターネットの接続環境が悪く、状況の改善に時間を要した。実際に生徒が交流するまでに、担当者間で事前に複数回の確認が必要であり、担当教員の負担が大きい。

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年ベトナム研修現地交流校訪問

②令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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 課題研究

A 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、地元企業の研究者を講師に招き、プラスチック樹脂を作成する実験をと
おして化学と社会の関わりを実感することができた。また、物理分野では、大学教授による
液体窒素を用いた演示実験などをとおして超伝導の世界を体験できた。

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 先端実験講座

実施後のアンケート結果より、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。

④ プレ課題研究

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ることができた。

B MC 課題研究 II (理数科 2 年生)

① 課題研究

7 月のテーマ発表会では、テーマの設定の背景や目的、これまでの実験結果や今後の調
査計画をスライド発表した。活発な質疑応答が行われ、今後の研究に取り組む上で新たな
視点が生まれるなど、大いに役立った。また、12 月の中間発表会では、外部の指導者から
専門的な見地からの助言を多くいただき、今後の研究を進めていく上で、貴重な体験とな
った。

② サイエンスツアー

経過措置となったことから 10 月の東京研修に合わせて実施することとした。筑波研究
学園都市内の施設で研修を行った。高エネルギー加速器研究機構においては、現地研究者
の引率により実験装置や計測室を詳しく見る事ができた。また、JAXA 筑波宇宙センタ
ーでは、元宇宙開発研究者の方から展示してある衛星やロケットの説明を聞いた。苦労談
や研究者ならではのエピソードを交えての講話をとおして、宇宙をより身近なものに感じ
ることができた。従来のサイエンスツアーより短い日程ではあったが、生徒にとっては大
いに刺激になったものと思われる。

C MC 課題研究 III (理数科 3 年生)

4 月の課題研究発表会では、外部評価者から多くの質問を受けることができた。

校外の発表会やコンテストでは、日本学生科学賞新潟県審査において 3 年連続で最優秀
賞を受賞するなど、高い評価を得た。SSH 2 期における課題研究が成熟してきたことの
表れと思われる。

(2) MC探究

A 探究Ⅰ（1年生）

各種プログラムを通じて、科学技術人材に必要な探究のための知識やスキルの習得ができ、学習や研究と社会とのつながりを理解して主体的に探究型の学習に取り組むことができた。生徒意識調査では、探究活動をとおして、「協調性・リーダーシップ」「未知の事柄への興味」「洞察力・発想力・論理力」「探究心」が向上したと回答した生徒が多かった。

B MC探究Ⅱ（2年生）

5月と10月に同じ項目で生徒アンケートを実施した結果、すべての項目で肯定的な回答の割合が増加した。育成したい資質の向上に向け、探究の取組が奏功した結果であると考えられる。また、訪問した企業からは、生徒のプレゼンスキルの高さ、課題決定の能力を高評価する好意的な反応が多く寄せられた。

C MC探究Ⅲ（3年生）

12月下旬に行った生徒アンケート結果では、3年間の探究活動をとおして、「レポート作成、プレゼンテーション力」「協調性、リーダーシップ」の向上を自覚している生徒が顕著であった。また、それ以外の多くの能力についても向上を実感している生徒が多く見られる。

(3) 授業改善

今年度、2年英語科では、生徒の「自走力向上」を支援し学習意欲向上につながる取組を実践した。生徒が記入した「自走力向上シート」を活用し主体性評価を行った結果、記述から生徒個々のつまづきや成長が見えるため、それを指導と評価の改善に役立て、授業の質向上にもつなげることができた。次年度以降、この取組を他の教科へも普及させたい。

(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3名が参加した。

B 化学同好会

高校環境化学賞に応募し、「奨励賞」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

1年生の英語プレゼンテーション学習、2年生の英語発信力育成などの取組により、積極的に英語検定を受検する生徒が出ており、1名ではあるが1級に合格した。生徒自己評価においても大多数の生徒が英語表現力の向上を実感している結果が得られている。

(2) 海外の高校生との英語交流

1年生の希望者9名が、ベトナムおよびインドネシアの高校生とオンラインで交流した。生徒の感想では、活動をとおして将来の視野・選択肢が拡がり、英語学習へのモチベーションも上がった、と答えた生徒が多かった。

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) 理数科 課題研究

A 課題研究Ⅰ（理数科1年生）

1年生の課題研究はプログラムが多岐に渡るため、時間配当も含めスケジュールを精査する必要がある。年々、生徒の実験スキル低下が懸念されており、基礎的な実験技能や実験器具の操作法などの習熟度を上げるための時間確保も課題である。

B MC課題研究Ⅱ（理数科2年生）

例年の傾向として、2年生の課題研究ではテーマ設定に時間を要し苦勞する班が多い。早

い段階から課題研究のテーマを意識して取り組ませることが必要である。

C MC課題研究Ⅲ（理数科3年生）

考察の深まりが不十分な研究も見受けられ、課題研究全体の深化が課題である。SSH3期では、指導力向上に向けた教員研修の充実や研究班を解体して行う文理融合グループディスカッションなどを取り入れ、課題研究の質の向上を図りたい。

(2) 普通科・理数科 探究

A 探究Ⅰ（1年生）

年間3回実施したループリック評価では、すべての評価項目で自己評価の平均値上昇が見られたものの、「仮説の提示」の項目ではやや低い上昇率に留まった。SSH3期では、普通科においても課題研究に取り組む計画であるため、探究活動における「仮説設定」のプロセスに関する指導計画をしっかりと立てる必要がある。

B MC探究Ⅱ（2年生）

「科学的な探究」を目指してデータサイエンスの活用を指導したが、既存のデータやインターネットの情報に頼る生徒が多く、自らアンケートを実施し、結果を分析して発表に結び付ける生徒は少数に留まっている。今後も指導を続け、より科学的な分析を意識した探究活動に移行していきたい。

(3) 授業改善

授業改善に向けた主体的な実践に取り組む教科が特定の教科に限られており、事例提供も少ないことが課題としてあげられる。SSHの取組を授業にも波及させ、探究的な深い学びにつながるよう、さらなる働きかけが必要である。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 教科・外国語における取組

生徒の成長に合わせてトピックや求められる知識・技能の水準も高度化するため、それに対応できない生徒への支援をどうするかが課題として残る。生徒の弱点を分析し、克服に向けたアドバイスや支援等を検討し、状況改善につなげたい。

(2) 海外の高校生との英語交流

地域や交流先によっては、インターネットの接続環境が悪く、状況の改善に時間を要した。実際に生徒が交流するまでに、担当者間で事前に複数回の確認が必要であり、担当教員の負担が大きいことが課題である。

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：新潟県立高田高等学校

校長名：山田喜昭

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	194	5	191	5	586	15
	理数科	41	1	38	1	38	1	117	3
計		242	6	232	6	229	6	703	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	44	1	1	1	10	3	1	2	1	3	70

(令和5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」（令和5年度入学生は「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」）

① 1年生「課題研究Ⅰ」（2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」（令和5年度普通科入学生は「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」、理数科入学生は「課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」で実施）

① 1年生「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PDC 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：「英語コミュニケーション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、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・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
山田 修司	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
藤木 一浩	新潟工科大学	教授
永井 克行	上越科学館	館長
青木 光達	あおき味噌	代表取締役社長
関間 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 課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ

(1) 課題研究Ⅰ

- 令和5年4月24日(月) 3年生の課題研究発表会に参加
- 令和5年5月19日(金) フィールドワーク～高田城址公園の植物観察
- 令和5年6月16日(金) 科学セミナー(物理)～低温物理の世界
- 令和5年7月21日(金) 基礎実験 化学分野～化学反応における量的関係
- 令和5年8月25日(金)、9月1日(金) 基礎実験 生物分野～顕微鏡観察
- 令和5年9月15日(金) 基礎実験 物理分野～重力加速度の測定
- 令和5年10月27日(水) 科学セミナー(化学)～エポキシ樹脂の反応とGFRP
- 令和5年11月16日(木)17日(金) 先端実験講座～大腸菌の遺伝子組換え実験
- 令和5年9月29日(金)～令和6年2月9日(金) プレ課題研究

(2) MC課題研究Ⅱ

- 令和5年4月24日(月) 3年生の課題研究発表会に参加
- 令和5年7月31日(月) 課題研究テーマ発表会
- 令和5年8月21日(月) 新潟大学出前講義
「ものづくり体験～ゼロから何か創ったことがありますか」
- 令和5年8月22日(火) 新潟大学出前講義
「化学の視点からの創薬開発」
- 令和5年10月4日(水) サイエンスツアー (東京研修の1日目に実施)
高エネルギー加速器研究機構(KEK)、JAXA 筑波宇宙センター見学
- 令和5年12月19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5年4月24日(月) 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5年7月28日(金) 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA に参加
- 令和5年8月9日(水)10日(木) SSH生徒研究発表会 神戸国際展示場

B 探究Ⅰ、MC探究Ⅱ、MC探究Ⅲ

(1) 探究Ⅰ

- 令和5年5月20日(土) 創立149周年記念講演会
「君はVUCAの時代をどう生きるか
～将来予測が困難な時代を生き抜く力を身につける学び～」
- 令和5年7月13日(木) 未来展望セミナー 「ネット時代のファクトとフェイク」
- 令和5年11月30日(金) プレゼミ活動発表会

(2) MC探究Ⅱ

- 令和5年4月～7月 レポート作成
- 令和5年10月4日(水) 企業訪問 (大学や病院を含む)
- 令和5年10月25日(水) 探究学習発表会
- 令和5年11月～令和6年1月 報告書作成

(3) MC 探究Ⅲ

4月から11月にかけて、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、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。

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

英語コミュニケーションⅠと論理・表現Ⅰの両方の科目で、教科書の内容に関連したテーマで、個人、ペア、またはグループでプレゼンテーション学習を行った。

B 2年生英語発信力育成

英語コミュニケーションⅡ、論理・表現Ⅱの授業の中で、以下の取組を行った。

- ①DCB(Debate and Consensus Building)の実施
- ②プレゼンテーションの実施
- ③「話すこと」に加え、「書くこと」での英語発信力育成
- ④「目的・場面・状況」に沿う英語発信力を養う日々の授業実践

C 3年生英語による課題研究発表

令和5年10月7日(土) 静岡北高校「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム (SKYSEF2023)」で、5人の生徒が、課題研究の成果を英語で発表した。

D 海外の高校との科学交流

夏季休業中に、1年生の生徒とベトナム、インドネシアの生徒が、英語を使ってオンライン交流を行った。

令和5年8月17日(ベトナム)、18日(インドネシア)

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5年7月18日(火)～22日(金) 発酵

令和5年10月30日(月)～11月2日(木) 雪と氷

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 課題研究Ⅰ、MC課題研究Ⅱ、MC課題研究Ⅲ

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「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) 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 科学セミナー（化学、物理）

a 目的 最先端の研究をしている大学教授、研究者の話を聞き、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5年10月27日(水)

(ii) 会場 化学実験室

(iii) 演題 エポキシ樹脂の反応と GFRP (Glass Fiber Reinforce Plastic: ガラス繊維強化プラスチック)

(iv) 講師 株式会社 有沢製作所
機能構造材料事業本部 機能構造材料技術部
技術参与 田中 浩 氏
イノベーション推進本部 成形材料開発部
部長 佐藤 達弥 氏

(v) 内容 エポキシ樹脂・FEPの作成、繊維強化プラスチックの性質を知る、エンジニアリングとは、海外で働くことについて



FEPの作成

【物理分野】

(i) 実施日 令和5年6月16日(金)

(ii) 会場 大規模視聴覚教室

(iii) 演題 低温物理の世界

(iv) 講師 新潟大学理学部 教授 摂待 力生 氏

(v) 内容 絶対零度付近で観察される液体ヘリウムの超流体や金属の超伝導、電子スピンの量子力学について、実験を通して学ぶ。



マيسナー効果の確認実験

c 成果と課題

【化学分野】

地元の優良企業から講師をお招きし、化学製品について学んだ。地元の橋や駅に使われているエポキシ樹脂やFEPを実験室で作成したため、生徒は熱心に受講し、実験に取り組んだ。小惑星探査機「はやぶさ」や東京ドームの屋根に使われる技術を目の当たりにし、化学と社会の関わりを実感していた。企業で研究を行うことや、学生が研究に取り組む上での注意点、心構えを教えて頂き、今後の課題研究に大いに役立つと思われる。海外で勤務することの醍醐味を教えて頂き、科学者として世界に挑む気持ちを持った生徒も多くいた。

【物理分野】

超電導をはじめとする低温物理について高校生に分かるように説明していただき、マイナス一効果等の演示もしていただいた。多くの生徒が熱心に受講し、講演後に教室に残り質問をする生徒もいた。事後アンケートでは、「興味、関心が高まった」「新たな知識が得られた」「講義に満足した」という意見が多かった。大学や大学院での研究についても話を聞くことができ、今後の学習や研究に対して具体的なイメージを持つことができたのではないだろうか。

事後アンケートより以下のような結果が得られた。

5：良い 4：やや良い 3：ふつう 2：やや悪い 1：悪い

評価	興味・関心が高まった	新たな知識が得られた	理解が深まった	進路を考える上で役立った	課題研究のテーマを考える上で役立った	講義に満足した
5	25人	30人	18人	9人	6人	26人
4	10人	5人	10人	17人	20人	8人
3	1人	1人	6人	7人	7人	1人
2	0人	0人	1人	1人	1人	1人
1	0人	0人	1人	2人	2人	0人

② 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5年5月19日(金)
- (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



高田城址公園での野外活動

c 成果と課題

身近な植物の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理解することができた。インターネットを活用した植物の名称や特徴の検索方法を教授していただき、新たな知見を得ることができた。積極的に取り組む姿勢が見られ、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する。

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) 実施日 令和5年9月15日(金)
- (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) 実施日 令和5年7月21日(金)
- (ii) 場 所 化学教室
- (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5年8月25日(金)、9月1日(金)
- (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】

昨年度と同様に、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。昨年度は、Microsoft の Excel に不慣れな生徒が多かったため、今年度は Excel のセルに関数をあらかじめ入力しておくなどの配慮をしたことで、ほぼ全ての生徒が時間内にグラフの作成、近似直線の表示、重力加速度の算出まで到達できた。

しかし、生徒が課題研究で必要になるデータ処理の基礎を習得するには、もう少しパソコン操作や Excel の使い方に慣れる必要がある。今後は、データ処理のための時間の確保や情報の授業との連携について検討する必要がある。

【化学分野】

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量について興味、関心を持つ生徒が多くいた。実験後、結果をグラフにしてレポートを作成した。1学年では化学の授業がないため、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】

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、基本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 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5年11月16日(木)、17日(金)
- (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として大学生数名
- (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



形質転換実験の結果観察

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	新たな知識が得られた	興味・関心が高まった	進路選択に役立った	実験は上手だった	実験操作に慣れた	講義に満足した
4.7	4.8	4.5	3.8	4.1	4.0	4.4

(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。今年度の1年理数科は、例年と比較し生物分野への進路希望が少ないことから、「進路選択に役立った」の回答が低い評価となったと考えられる。担当教諭より、実験操作に関するスキルの低下が指摘されている。円滑な実習ができるよう、事前学習をとおして技能の向上を図りたい。

⑤ 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5年9月29日(金)～令和6年2月9日(金)における課題研究Iの時間(全18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9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	発表用スライドを作成する。
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。

○各分野で準備したプログラム

数 学	① 四色問題は、3次元の多面体へ応用について ② 生命保険の商品プランについて ③ 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 ④ 三平方の定理の整数比の規則について ⑤ モンティホール問題の一般化について ⑥ 2次方程式の解と係数の関係の規則について
物 理	物理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

c 成果と課題

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ることができた。昨年は2時間連続の授業であったが、今年度は1時間ずつの時間となったため、実験を進める上で時間不足になる場面があった。

ウ 課題研究 I の成果と課題

セミナーでは、大学教員や企業の研究者から講義を受け、科学のおもしろさを知り、生徒実験や演示実験を通して関心・意欲・態度が高まり、大学や企業での科学技術の重要性を認識した。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。生徒のアンケート結果でも高い評価がでており、大変有意義な活動であったと考える。

(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	水面上の液滴と波の関係性について 液状化現象における物体の浮上と沈下 エンクロージャーのちがいにとる音の変化
化 学	ライデンフロスト現象について 自然由来の界面活性剤について シュウ酸ビスを用いた間接型化学発光について
生 物	生分解性プラスチックの分解条件 メダカのカフェイン耐性について メダカの黒色素胞の遺伝について
数 学	$k(n) = a^3 + b^3 = c^3 + d^3$ の一般解について

(ii) 活動の歩み

4月11日(火)	ガイダンス
4月18日(火) ～ 5月11日(木) までの5回	テーマ決め ・テーマについて、班ごとに話し合いを行う。 ・先行研究について調べる。 ・研究計画書を作成する。
5月18日(木) ～ 7月20日(木) までの9回	課題研究 第1期 ・先行研究を調べる。 ・予備実験の実験計画を行う。 ・予備実験を行う。 ・メンターになっていただける研究機関・研究者を探す。 ・テーマ発表会用のスライドを作成する。

	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ発表に向けて発表練習を行う。 ・ルーブリックを用いて振り返りを行う。
7月31日(月)	課題研究テーマ発表会 <ul style="list-style-type: none"> ・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、仮説・研究方針等を発表する。
8月21日(月) ～ 12月12日(火) までの23回	課題研究 第2期 <ul style="list-style-type: none"> ・テーマ発表会を受けて、仮説・実験計画の見直しを行う。 ・中間発表会に向けて、仮説→実験・検証→考察のサイクルを繰り返し行う。 ・中間発表会用のポスターを作成する。 ・中間発表会に向けて発表練習を行い、想定された質問に対しわかりやすく説明できるように練習する。 ・ルーブリックを用いて振り返りを行う。
12月19日(火)	課題研究中間発表会 <ul style="list-style-type: none"> ・外部指導者、クラスの生徒、本校2年生普通科理系生徒、1年理数科生徒の前で、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9日(火) ～ 3月25日(月) までの8回	課題研究 第3期 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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

なかなかテーマが決まらず、苦勞した班があった。早い段階から課題研究のテーマを意識して取り組ませることが必要だと思われる。

7月のテーマ発表会では、テーマの設定の背景や目的、これまでの実験結果や今後の調査計画をグーグルスライドで作成し発表した。質問や意見が多く出され今後の研究に取り組む上で新たな視点が生まれるなどして大変役立った。

12月の中間発表会では、外部の指導者から専門的な見地からの助言をいただき、今後の研究を進めていく上で、貴重な体験となった。

② その他の活動

(i) 活動の歩み

4月24日(月)	3年生の課題研究発表会に参加
8月21日(月)	新潟大学出前講義
8月22日(火)	・工学・理学分野の最先端の研究
10月4日(水)	サイエンスツアー(東京研修の1日目に実施) ・高エネルギー加速器研究機構、JAXA 筑波宇宙センター

○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。

○新潟大学出前講義

1日目 「ものづくり体験～ゼロから何か創ったことがありますか」

講師 新潟大学工学部教授 平元 和彦 氏

2日目 「化学の視点からの創薬開発」

講師 新潟大学理学部准教授 中馬 吉郎 氏

1日目は工学分野の講義を受け、モーターと歯ブラシを組み合わせるブラシカーづくりを通して、試行錯誤することの重要性を学んだ。2日目は理学分野の化学の視点から創薬開発

する最先端の研究の講義を受け、化学に関する興味・関心が深まり、進路選択の視野を広げることができた。

○サイエンスツアー

実施日 令和5年9月28日(木) 事前学習
令和5年10月4日(水)

2学年東京研修に合わせて実施

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
両施設の見学

概 要

これまでは独立した研修として実施していたが、経過措置校となったことから2学年の東京研修に合わせて実施することとした。東京研修1日目に理数科生徒を対象とし、上記施設での研修を行った。高エネルギー加速器研究機構においては、現地研究者の引率により実験装置や計測室を詳しく見ることができた。特に Belle II 測定器は内部を開いて点検調整をされていて、普段見ることのできない内部の様子を見ることができたのは幸運だった。また、JAXA 筑波宇宙センターでは、元宇宙開発研究者の方から展示してある衛星やロケットの説明を聞いた。苦労談や研究者ならではのエピソードをまじえての講話は、宇宙をより身近なものに感じさせてくれた。従来のサイエンスツアーより短い日程ではあったが、生徒にとっては大いに刺激になったものと思われる。

(生徒の感想)

○KEK では世界の中でも最先端の研究をしている施設を見ることができました。宇宙の謎や物質の成り立ち、生命の不思議など研究の範囲は幅広く、加速器で様々な研究をしていることがわかりました。

○KEK の大きな施設の壁に、世界の様々な国の国旗が掲げられました。陽電子衝突の最先端の研究装置が日本にあることを誇らしく思うとともに、研究は日本だけではなく、多くの国や地域と協力して進められていることを強く感じました。

○JAXA の元研究者のお話は、宇宙開発の将来への希望や期待が伝わる熱のこもったもので、理系の世界を進んだ先にあるものを何かつかめた気がしました。先日打ち上げが失敗した H3 ロケットのことでは、コスト面などの変更がその背景にあることを聞き、そういうことも研究成果に影響することがわかりました。

○JAXA に展示されていた「きぼう」日本実験棟の中には複雑そうなたくさんのスイッチがあり、これらを操作できる宇宙飛行士はすごいと思いました。この中で、生命科学や宇宙医学、地球惑星科学、物質科学といったさまざまな分野で成果を挙げてきたことがすごいと思いました。科学の世界への関心が非常に高まりました。

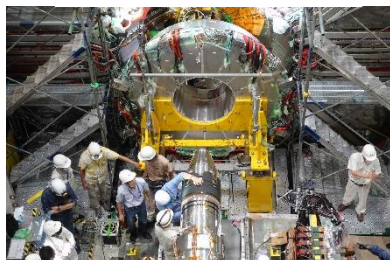
(3) MC 課題研究Ⅲ

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



施設内部 (KEK)



Belle II (KEK)



きぼう内部 (JAXA)



人工衛星実機 (JAXA)

① 課題研究発表会

実施日 令和5年4月24日（月）
 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11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10テーマ（下表参照）

分野	研究テーマ
数 学	・畳敷き戦略を用いた三目並べの解析 ・Nボナッチ数列と黄金比との関係
物 理	・サイコロの目のランダム性 ・虹と水滴の関係性
化 学	・杉の葉から精油を精製する方法について ・天然由来の融雪剤を作る ・イオン交換法によるガラスの可能性
生 物	・放線菌による生分解性プラスチックの分解について ・カサガイの歯舌と殻高に見られる地域差 ・藻類を用いたメタンガスの生成量について

表彰 最優秀賞 「放線菌による生分解性プラスチックの分解について」
 優秀賞 「カサガイの歯舌と殻高に見られる地域差」
 〃 「畳敷き戦略を用いた三目並べの解析」
 〃 「藻類を用いたメタンガスの生成量について」

② 第11回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

実施日 令和5年7月28日（金）
 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）「放線菌による生分解性プラスチックの分解について」
 （校内代表生徒3名）
 ポスターセッション10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) 令和5年度SSH生徒研究発表会

実施日 令和5年8月9日（水）～10日（木）

会場 神戸国際展示場

参加者 「放線菌による生分解性プラスチックの分解について」（校内代表生徒3名）

(ii) 全国理数科教育研究大会ポスター発表

実施日 令和5年10月5日（木）

参加者 「カサガイの歯舌と殻高に見られる地域差」（2名）

「畳敷き戦略を用いた三目並べの解析」（2名）

(iii) 21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF2023 静岡北高校主催）

実施日 令和5年10月7日（土） オンライン参加

参加者 「Regional differences found in the radula and shell height of the limpet」
 （2名）

「Degradation of Biodegradable plastics by Actinomycetes」（3名）

表彰 Encouragement Award 「Regional differences found in the radula and shell

height of the limpet」

(iv) 第 67 回日本学生科学賞新潟県審査

出品 10 テーマ出品

表彰 最優秀賞 「カサガイの歯舌と殻高に見られる地域差」

奨励賞 「虹と水滴の関係性」

〃 「藻類を用いたメタンガスの生成量について」

ウ MC 課題研究Ⅲの成果と課題

感染予防対策を講じ校外施設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することができた。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。

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、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」の向上につなげることを目的として、理数科課題研究中間発表会（2 年時 12 月）および本発表会（3 年時 4 月）に普通科生徒も聴衆として参加させている。これにより多様な視点から質疑応答を行うことで発表者は新たな気づきを得ることができ、また、聴衆として参加する普通科生徒には自然科学・科学技術に対する意識の変容を期待する。

校外の発表会やコンテストでは、日本学生科学賞新潟県審査において 3 年連続で最優秀賞を受賞するなど、高い評価を得ている。これは SSH 2 期における課題研究が成熟してきたことの表れと思われるが、一方では考察の深まりが不十分な研究も見受けられ、課題研究全体の深化が課題でもある。SSH 3 期では、指導力向上に向けた教員研修の充実や研究班を解体して行う文理融合グループディスカッションなどを取り入れ、課題研究の質の向上を図りたい。

B 探究Ⅰ、MC 探究Ⅱ、MC 探究Ⅲ

1 学年の「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) 探究Ⅰ

ア 観点別目標（学習指導要領の目標と本校の教育目標を踏まえた上で設定）

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
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、学力や知性を高める。	地域社会や世界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人材を育成する。	探究に主体的・協働的に取り組むことで豊かな人間性や社会性を涵養し、多様な価値観を容れたり、新たな価値を創造したりすることで、地域社会に貢献し得る志と品性を培う。

イ 評価

3 つの観点を以下の評価材料を用いて評価した。また、探究活動の内容に応じて詳細なルーブリックを作成し、評価に活用した。

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・レポート ・発表	・レポート ・発表	・レポート、発表 ・振り返りシート ・ポートフォリオ、提出課題等
レポートや発表に、探究的な学びから得た「知識・技能」を適切に活用できるかどうかを評価。	自ら選んだ問いに対して、適切に情報収集、整理・分析、まとめ・表現することができるかどうかを評価。	探究的な学びへの主体性、協働性、「学びの自己調整力」や「粘り強く学びに取り組む姿勢」等を評価。

プレゼミ活動で使用したルーブリック

3 観点	資質能力	評価				
		5	4	3	2	1
主体性	学びに向かう力	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、議論を俯瞰的に見て柔軟に役割を変え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、集団に貢献しようと活動に参加することができる	集団に貢献するために活動に参加できる
	知識・技能	必要となる信ぴょう性の高い情報を見つけ出すことができ、時に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	必要となる信ぴょう性の高い情報を見つけ出すことができ、効果的な情報がある程度認識し、使うことができる	信ぴょう性の有無を意識して、必要となる情報を見つけ出すことができ、その情報をとりあえず使うことができる	必要となる情報を見つけ出すことができ、その情報を何とか使うことができる	必要となる情報を見つけ出す姿勢を示すことができる
思考力・判断力・表現力	活用能力	高校生として独創的な方法を考えて探究を行い、再現可能な検証法を考えながら、精度の高い信頼できる厚みのあるデータを収集し活動している	探究の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、探究を行っている	探究の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	教員の支援をもとに、概ね探究の目的に沿った方法を考え、計画を立てて探究しようとしている	教員に示された計画に沿って探究を行うが、探究の実行に不備がある
	仮説の提示	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	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、全てではないが、そのプロセスを明示することができる	2 つの観点から問題に対しての解決の道筋をある程度想定することができる	1 つであれば、問題に対しての解決の道筋をある程度想定することができる	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
	解決策の提示	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	実現可能性や効果の側面から解決策を提示し、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	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	直観的ではあるが、解決策を提示することができる	解決策を提示しようとする姿勢を示すことができる
	発表構成	プレゼンテーション全体の構成（スライドの構成や発表の流れ、発表時間）を考え、意図する内容を最も効果的に伝えられる方法を選択することができる	プレゼンテーション全体の構成のうち、スライドの構成・発表の流れ、もしくは発表時間を考え、意図する内容を最も効果的に伝えられる方法を選択することができる	プレゼンテーション全体の構成のうち、スライドの構成・発表の流れ、もしくは発表時間を考えたが、意図する内容を伝えられる方法を選択することができる	プレゼンテーション全体の構成のうち、スライドの構成・発表の流れ、もしくは発表時間を考慮することができる	プレゼンテーション全体の構成を考えようと試みることができる。
発表方法	聴衆に伝わるようなプレゼンテーションのデザインを用い、意図する内容を最も効果的に伝えることができる	聴衆に伝わるようなプレゼンテーションのデザインを用い、意図する内容を効果的に伝えることができる	プレゼンテーションのデザインを必要最低限工夫し、意図する内容を概ね伝えることができる	プレゼンテーションのデザインを必要最低限工夫することができる	プレゼンテーションのデザインを考えようと試みることができる	

ウ 年間指導計画

月 日	時間	単元	具体的な学習	評価
4月10日	1	アイスブレイキング	自己紹介・開示、他者理解	
4月12日	2	探究ガイダンス	相互支援を促す交流活動 科目の目標・計画・評価説明	
4月20日	1	探究ガイダンス	論理的思考(問題発見・問題解決)について考えるディベート・グループディカッション 研修	ワークシート
4月27日	1	探究スキルトレーニング	因果関係の理解、課題解決能力、解決策の提示についての学習	ワークシート
5月11日	2	学問探究	自分の興味、適性、卒業後の学びについての学習	ワークシート
5月20日	1	創立記念講演会	文部科学省事務次官 柳孝氏による講演	
5月25日	1	学問探究	学問選択についての学習	
6月15日	1	探究スキルトレーニング	未来新聞作り、課題解決に向けた探究型グループワーク	ワークシート
6月22日	1	探究スキルトレーニング	未来新聞作り、課題解決に向けた探究型グループワーク	ワークシート
7月13日	2	未来展望セミナー	読売新聞東京本社 梅崎隆明氏による講演	
7月19日	1	上越サイエンススタディ	国立大学法人上越教育大学教授 光永伸一郎氏による講演、実験	レポート
8月25日	2	プレゼミ活動全体説明会	プレゼミ活動についてのガイダンス	
9月14日	1	プレゼミ活動分野別講演会	6分野の専門家による講演	ワークシート
9月21日	2	プレゼミ活動	2年生の発表の参観	
9月28日	1	中間発表会準備	地域の問題についての探究学習、中間発表の準備	
10月5日	1	中間発表会準備	地域の問題についての探究学習、中間発表の準備	
10月19日	1	中間発表会	中間発表、発表動画提出	
10月25日	3	2学年探究発表会	2年生の探究学習発表の参観	発表、ワークシート
11月2日	1	上越サイエンススタディ	国立研究開発法人 防災科学技術研究所 特任参事 上石勲氏による講演	
11月16日	1	プレゼミ活動	地域の問題についての探究学習	
11月29日	2	最終発表会準備	地域の問題についての探究学習、最終発表の準備	
11月30日	1	最終発表会	最終発表	発表、ワークシート
12月7日	1	プレゼミ活動振り返り	プレゼミ活動のまとめ	ワークシート
2月1日	1	学問探究	東大オンラインツアー	
2月8日	1	探究活動振り返り	探究活動のまとめ	

エ 内容

① 探究ガイダンス

- a. 目的
 - ・探究の説明、論理的思考と批判的思考について学ぶ。
 - ・ディベートを通して批判的、論理的に考えることの大切さを知る。
- b. 内容
 - ・1年間の探究活動の概要説明。
 - ・論理的思考について考えるディベート。

② 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。
 - ・探究学習の要素である因果関係の理解、課題解決能力、解決策の提示、集団への貢献について、問題解決タスクから理解する。
- b. 内容
 - ・グループを形成し問題解決タスクに取り組み、因果関係の理解、解決策を提示する。集団への貢献、課題解決能力を養う。
 - ・グループによる「課題解決に向けた探究型会議」を行い、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し、発表する。

③ 学問探究

- 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
本校職員から話を聞き、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、理解を深める。
 - ・東大オンラインセミナー
希望する学部の学生から大学生活、学部で学ぶ内容、学生生活などについて話を聴く。
学問分野：法学、経済学、文学、教養・心理学、工学、理学、薬学

④ 講演会

- a. 目的
 - ・社会で活躍している本校卒業生の話聴き、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149周年記念式典・記念講演会
講師 文部科学省事務次官 柳 孝氏（高35回 昭和58年卒）
演題 「君はVUCAの時代をどう生きるか
～将来予測が困難な時代を生き抜く力を身につける学び～」
 - ・未来展望セミナー
講師 読売新聞東京本社 梅崎 隆明氏（高34回 昭和57年卒）
演題 「ネット時代のファクトとフェイク」

⑤ 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
 - ・上越地域を題材に、どのよう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をする。

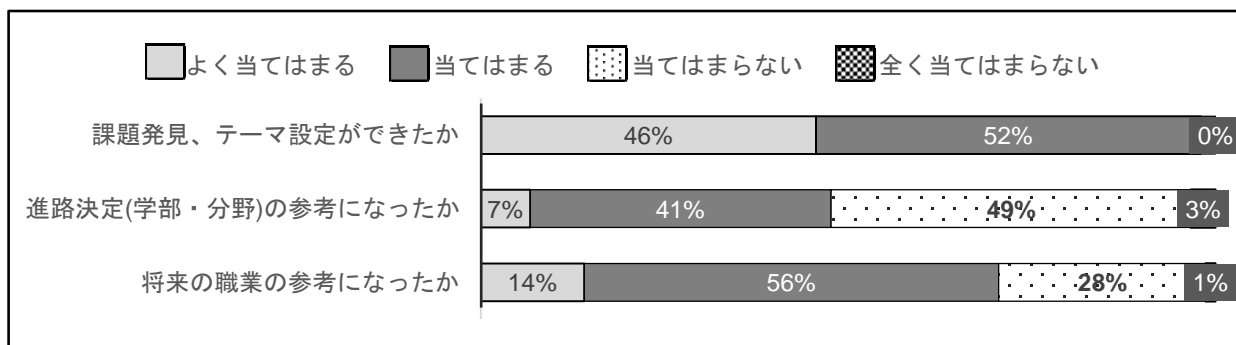
- ・探究のための問い立てと情報の集め方について学ぶ。エリアについての情報を得て、課題発見の参考にする。
- ・個人で中間発表を行い、その後グループを形成しグループごとに課題設定をし、その課題の解決に向けて話し合いや情報収集を行い、プレゼン発表につなげる。

【分野別協力者】

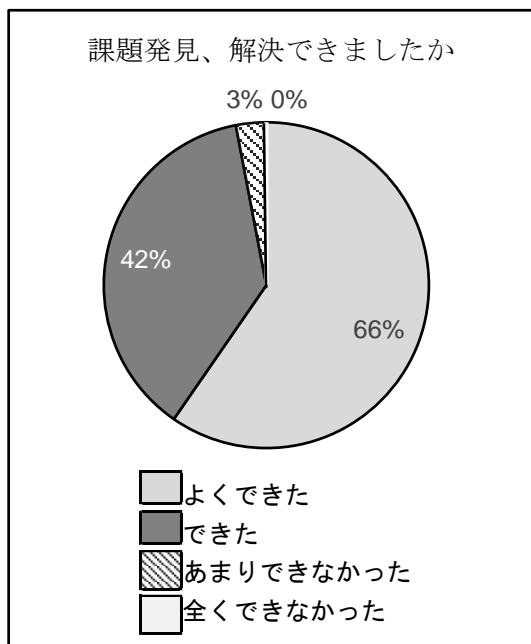
	分野	所属	講師
1	商業の活性化 1 (上越妙高駅)	株式会社 北信越地域資源研究所	代表 平原 匡 氏
2	商業の活性化 2 (高田本町商店街)	本町 4 丁目商店街振興組合	副理事長 熊田 僚己 氏
3	上越商品 ブランディング	株式会社 杉田味噌醸造所	代表取締役 杉田 貴子 氏
4	エネルギー問題	東京電力ホールディングス株式会社	上越担当部長 元宿 始 氏
5	環境保全	一般財団法人 上越環境科学センター	管理部業務課主任 佐賀 千春 氏
6	IT で地域を活性化	特定非営利活動法人 上越地域活性化機構	事務局長 横山 裕孝 氏

オ 成果と課題

プレゼミ活動分野別説明会後のアンケート結果は以下の通り。



最終発表後のアンケート結果は以下の通り



ループリックの結果 (平均値)

	探究ガイダンス 4/20	中間発表 10/26	最終発表 11/30
主体性	2.8	3.5	4.3
情報収集	2.8	3.2	4.2
活用能力	2.7	3.2	4.1
仮説の提示	2.7	3.0	3.8
解決策の提示	2.7	3.3	4.2
発表構成	2.5	3.2	4.2
発表方法	2.6	—	4.0
平均	2.7	3.2	4.1

注：中間発表では、発表方法ではなく発表内容に力を入れたため評価を付けなかった

- ・科学技術人材に必要な探究のための知識、スキルの習得ができた。
- ・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ことができた。
- ・生徒意識調査によれば、探究活動をとおして、「協調性、リーダーシップ」「未知の事柄への興味」「洞察力、発想力、論理力」「探究心」が向上したと答えた生徒が多かった。
- ・この成果をもとに、来年度の「探究Ⅱ」でさらに探究活動を深めていきたい。

(2) MC探究Ⅱ

ア 目的

- (1) 自律促進、主体性向上、職業観の育成、目的意識の明確化、「社会貢献マインドセット」の育成
- (2) 協働的・論理的・批判的・建設的コミュニケーションスキル向上
 上記資質育成のために、「日本／世界が抱える課題に対して、自分がキャリアを通じてどのようにアプローチし、社会貢献できるのか」というテーマを設定し、データサイエンスの手法を用いた探究を行った。

イ 年間指導計画（概要）

1 学期	2 学期	3 学期
グループではなく生徒 1 人 1 人で探究テーマに基づく問い、課題、仮説をレポートにまとめて提出。 ＊英語での発表を希望する生徒は英語で発表する前提で進めた。 ＊3 学期の発表は日本語のみ。	①東京研修企業訪問にて各自の探究をプレゼンにまとめて発表。 ②探究学習発表会にて各クラス 2 名・英語発表 1 名、計 11 名が 1・2 年生に向けてプレゼンを実施。 ③生徒個々の発表を動画にまとめたものを提出させ、評価。	「東京研修からの学びを今後の自分にどう生かすか」、「SDGs の目標と自己の職業選択・進路選択との関わり」、「次年度の探究の展望」の 3 点をまとめたプレゼンを個々が行い、クラス代表（各クラス 2 名）による学年発表会を実施。

*新学習指導要領対応として、グループによる探究ではなく、個人での探究に切り替えた。

*来年度は、本校の教育目標の 1 つである「国際社会に貢献する人材を育成する」ために、SDGs から逆算したキャリアプランを考え、職業観や目的意識を高めることを目指す探究を行う。3 学期はそのためのつなぎ。

ウ 内容

① レポート作成

a 実施期間 1 学期

b 目的

探究テーマに対して個々で何ができるかを、データや根拠に基づいて論理的に思考する力を高める。

c 内容

「日本／世界が抱える課題」、「課題が生じる原因や背景」、「課題の深刻さを示す論拠となる事実やデータ」、「課題の改善や解決のために必要と思われること」、「課題に対して、将来自身がどの職に就いてアプローチするか」、「そのアプローチがどのように課題の改善／解決に有効なのか（仮説）」、「仮説の有効性を示す論拠・事実・データ等」をレポートにまとめて提出させた。

② 企業訪問

(今年度は企業以外にも大学や病院からの受け入れもあった)

a 実施時期 10 月 4 日 (水)

b 目的

探究成果を企業の方に聞いてもらい、得られたフィードバックを探究のブラッシュアップ

プに活用する。

c 内容

生徒が司会をする形で、企業の方1名に対して生徒4～5人グループでプレゼンを実施。生徒個々の探究成果の発表に加え、「企業へのプレゼントコメント」を用意し、企業の方に喜んでもらう工夫も施した。10名の生徒が英語での発表に挑戦した。

③ 探究学習発表会

a 実施日 10月25日(水)

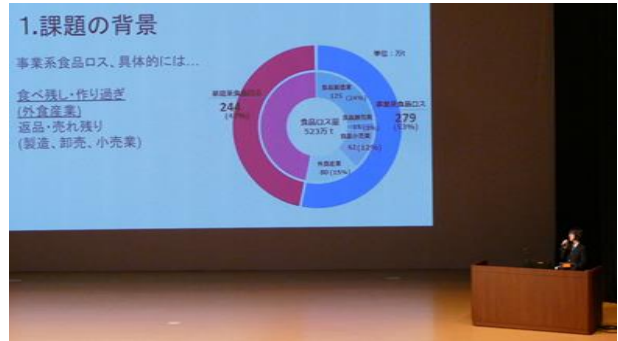
[フードロス問題をテーマにした探究]

b 目的

1・2学年全体で探究成果を共有し、学びを深める。

c 内容

前日の選考会を経て、各クラス代表10名、英語発表1名が全体向けに発表を行った。質疑応答も盛り上がり、盛況だった。



④ 報告書作成、「これからの自分」発表会

a 実施期間 3学期

b 目的

これまでの学びの整理、3年生での探究活動へのスムーズな接続。

c 内容

- ・東京研修報告書の作成を個々で行い、個々の探究からの学びを整理した。
- ・「東京研修からの学びを今後の自分にどう生かすか」、「SDGsの目標と自己の職業選択・進路選択との関わり」、「次年度の探究の展望」の3点をまとめたプレゼンを個々が行い、クラス代表(各クラス2名)による学年発表会を実施した(2月8日)。

エ MC探究IIの成果と課題

a 成果

科目で育成したい力の伸長に対する生徒の意識の推移を知るために、以下の質問を用いて、5月11日、10月26日に同じ内容でアンケートを実施した。

- ①社会貢献を意識して進路(キャリア)選択をしたいという気持ちがある。
- ②自分には、論理的思考力があると思う。
- ③自分には、批判的思考力があると思う。
- ④自分には、建設的コミュニケーションスキルがあると思う。
- ⑤科学的思考を活用して課題の解決策を考えることに興味がある。
- ⑥自分には、自身の考えの信憑性を高めるために、客観的事実やデータ等を活用するスキルがあると思う。
- ⑦自分には、科学的思考を活用して物事の解決策を考えたり、提案したりする力があると思う。

以下の表に、肯定的回答の割合(「そう思う」、「どちらかと言えばそう思う」の合計)の推移を示す。この結果から、育成したい資質の向上に探究の取り組みが奏功したと考えている。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5月	72.7%	71.6%	77.8%	66.8%	78.9%	75.3%	61%
11月	89.8%	75%	84.5%	76.6%	79.8%	80.3%	73.4%
増減	+17.1%	+3.4%	+6.7%	+9.8%	+0.9%	+5%	+12.4%

今年度初めて訪問を受け入れてくださった企業の方からは、「生徒さんたちの一生懸命な姿にとっても感銘を受けました。プレゼン内容もとても素敵なものばかりで、弊社の社員も本当に高校生ですか?!という声も上がっておりました。」や「大人の方が生徒の発表からヒ

ントをもたえました」という声があり、その他にも生徒たちのプレゼンスキルや課題設定等を称賛する声が多く寄せられ、確かな手応えを得ることができた。

また、昨年度までとは違い、グループではなく個人での発表に切り替えた点について、例年お世話になっている企業の方から、「生徒個々のポテンシャルがよく発揮され、今まで感じていたモヤモヤがすっきりして非常に良かった」という好意的なフィードバックをいただき、個人発表に切り替えた判断も成功だったと捉えている。

b 課題

「科学的な探究」を目指してデータサイエンスの活用を指導したものの、既存の外部機関のデータやインターネットの情報だけで発表を行う生徒が多く、自らアンケートを実施・結果の分析をして発表に結び付ける生徒は少数だった。探究的な学びの充実という点において、この点は課題として残った。

上記のアンケートからも分かる通り、育成したい資質が育っていないと自覚している生徒が2割近くいる。

来年度は、「国際社会に貢献する人材を育成する」ことを目的とした探究活動を予定しているが、その中で、ここに挙げた課題改善につながる手立てを考え、状況改善につなげていきたい。

(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5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9項目であった。

普通科	レポート作成、コンブ	シ協 ツ調 プ性、 リー ダー シ ップ	勢粘 り強 く取 組む 姿	挑自 戦主 心性、 やる 気、	独 創 性	問 題を 解決 する 力	く問 題発 見力、 気づ	論洞 理察 力、 発 想 力、	探 究 心
大変向上した	36%	35%	27%	28%	28%	26%	26%	28%	22%
やや向上した	40%	45%	52%	46%	43%	50%	49%	46%	42%
換算点	6.2	6.1	5.7	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.1

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」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

新たな3観点による評価を踏まえた授業改善に係る取組の一環として、今年度2学年英語科において、以下のような取組を行った。

○『「自走力向上シート」を取り入れた生徒自身の目標設定による指導・評価法の開発』の実践

1 目的

「主体的に学習に取り組む態度」を評価する材料として「自走力向上シート」（仮称）を活用

し、生徒の「自走力向上」を支援することを目的とする。

2 実践内容

生徒が記入した「自走力向上シート」(以下の「記入例サンプル」参照)を基に、教科担当者が生徒個々の能力に応じた課題を提案し、その到達度により生徒の学習意欲を評価した。従来の共通課題の提出・確認を省くことで評価の効率化が図られ、生徒の学習意欲向上も期待できる。

3 成果と課題

右に示すシートを活用して主体性評価を行った。生徒個々のつまずきや成長が記述から見えるので、それを指導と評価の改善に活用し、授業の質向上につなげることができた。また、このようなシートを通じて生徒への個別フィードバックも可能になるので、生徒を励まし学ぶ意欲向上に役立てることも可能である。

学力向上との相関を分析し、次年度以降この取組を他教科へ普及させたいと考える。

自走力向上シート(記入例サンプル) [英語]		
2学期中間考査後提出(1学期期末考査明け~2学期中間考査)		
[]年[]組[]番 氏名[]		
1 自己分析・目標設定:それぞれ2項目以上記入を目指そう!		
できるようになっていること	これからできるようになりたいこと	
<ul style="list-style-type: none"> ・単語や文法の知識はそれなりにあり、リスニングやリーディングもペーパーテストではそれなりにできる。 ・準備ありの発表、辞書等を使える状態であれば作文も書けるようになってきた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・即興で話したり、辞書等がない状態で英作文を書いたりすることにまだ自信がないのでがんばりたい。 ・それなりにできるようになってきたことについては、英文素材のレベルが少し高いものを選び、少し高いレベルに挑戦する。 	
2 Learning zone にある素材選定、今後の戦略:それぞれ2項目以上記入を目指そう!		
目的 Why	何を What	どのように How
英作文力向上	<ul style="list-style-type: none"> ・ Write & Improve ・ GCS 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価がAになるまで繰り返しやる。 ・ GCS を、最初は辞書等を使わずに1人で書き、その後辞書等でより良い書き方を学び、自分で書ける幅を少しずつ広げていく。
即興の会話力向上、4技能の全体的底上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業内タスクと家庭学習での授業準備 ・ Unite2.5、教科書のリーディング、リスニングタスク 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業内の会話タスクに今までより真剣に取り組み、うまく言えなかった表現を家で調べ、その後の授業内会話タスクの質を上げていく。 ・ Unite の問題演習で基本を再確認しつつ、教科書で標準、応用レベルにも対応できるようになっていきたい。
3 学びの自己調整:2学期中間考査後に記入:論理性や具体性に注意して記入しよう!		
① 成長した/努力したこと等	② うまくいかなかったこと/今後の課題等	③ ②をどう修正/改善していくか
記入例省略		
[担当者記入欄] (評価ルーブリック) [A+ / A- / B+ / B- / C]		
<input type="checkbox"/> 空欄なし <input type="checkbox"/> 論理性に問題なし <input type="checkbox"/> 具体性に問題なし <input type="checkbox"/> 1に2項目以上書いている <input type="checkbox"/> 2に2項目以上書いている [A+:全て満たす A-:4つ満たす B+:3つ満たす B-:2つ満たす C:1つ満たす]		

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。

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	
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33回日本数学オリンピック（JMO）予選（オンライン実施）3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 武田科学振興財団 高等学校理科教育振興助成「廃棄物系バイオマスからのバイオエタノール生成に関する研究」 新潟薬科大学応用生命科学部研究系部活動支援事業	高校環境化学賞「奨励賞」 21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF2023）英語発表
生物同好会	野外フィールドワークや水生生物の飼育・観察を中心に活動	
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

Faith 学年（令和5年度1学年）では、英語コミュニケーションIと論理・表現Iの両方の科目で、教科書の内容に関連したテーマで、個人、ペア、またはグループでプレゼンテーション学習を行っている。活動後には、自己評価やクラスメートによる評価を行いながら、次への改善に繋げるようにしている。また、各学期に教員が評価をするパフォーマンステストを実施している。

今年度、以下のようなプレゼンテーション活動を行った。

- ・1人のクラスメートにインタビューをし、その人について別のクラスメートに紹介する。
- ・好きな季節を2つの理由とともに伝える。
- ・夏休みの思い出を2つ伝える。
- ・高田高校に新しい部を作るとしたら、どんな部がよいか。グループで考え発表する。
- ・指定された商品を売り手として、聞き手が買いたくなるように想像力を用いて伝える。
- ・世界中で、1秒間で起きていることの1つの例とは何か。3択クイズを取り入れながら伝える。
- ・今までの人生の中で、うっかりしてしまった、ばかげたミスとは何か。そして、そこから得た教訓も伝える。
- ・自分の尊敬している人について、経歴、業績、その人を選んだ理由を伝える。

生徒の中には、1年生のうちから、積極的に英検2級や準1級を受験している生徒がおり、2次試験で求められるスピーキング力の向上のためにも、次年度もよりよいプレゼンテーション学習を計画していきたい。

B 2年生英語発信力育成

ア 目的

論理的・批判的思考力、建設的提案をする力、協働する力の向上を伴う英語発信力育成

イ 内容

①DCB(Debate and Consensus Building) *本校2学年独自の活動

英語コミュニケーションⅡ、論理・表現Ⅱ、両方の科目で各単元末の活動として実施。4～5人のグループで、教科書関連の賛否が分かれるトピックを設定（例：The more humans invent something new, the more happily you can live）し、それに対して賛否両論の意見交換や反論のやり取りをする。その後、もう一つ別のトピック（例：What is the definition of ‘happy lives’ for humans?）に対して建設的提案（合意形成）を目指すやり取りを行う。DCBは授業内タスクだけでなく、同様の形式でパフォーマンステストも実施し、評価にもつなげている。

②プレゼンテーション

9月と1月に2回実施。9月はWorld Inventions、1月は*The Similarity and Difference between Japan and [1] in terms of [2]をテーマに、4～5人のグループで、上越教育大学の留学生または本校ALTに向けて発表する形式（パフォーマンステストとして評価）でプレゼンを実施。留学生やALTには質疑応答を依頼し、質疑応答も評価の対象にした。

* [1]には留学生2名の出身国であるパキスタンまたはコロンビアが入り、[2]については、生徒がグループで相談し決定したトピックが入る（例：食事、文化等）。

③「話すこと」に加え、「書くこと」での英語発信力育成

DCB同様、2科目両方で単元末の活動として、「書くこと」を通じても育成したい力の向上につなげている。上記DCBの例として示した単元では、inventionがトピックだったため、上記に挙げた2つのトピックを用いてDCBをやった後、What is the worst intention or scientific discovery that affected you? というトピックについて英作文を書き、ペアで英作文鑑賞会を行い、生徒同士でのコメントやアドバイス交換を通じて協働的な学びを促す工夫も施している。考査には、類似の初見トピックで英作文を書かせることで、「指導と評価の一体化」も実現している。

④「目的・場面・状況」に沿う英語発信力を養う日々の授業実践

2科目共に、全ての単元で、4技能5領域別の単元目標を先に示し、それぞれの力を育成・評価できる「指導と評価の一体化」のある授業デザインを実現している。また、日々のスモールトークやロールプレイ等のタスクを行う際には、教科書の活動を「生徒が楽しめるかどうか」を基準にアレンジし、「目的・場面・状況」が明確になっている中でやり取りさせる工夫をしている。このような、日々の授業改善の努力が英語発信力育成に繋がると考える。

ウ 成果と課題

成果・1名ではあるが、2年生で英検1級合格者が出た。その生徒は、英検1級レベルが相手だとしても、日々の授業が英検1級合格に必要な力育成に役に立つと話していた。

- ・どのクラスの生徒も自然に英語でコミュニケーションができる状態になり、高度化するトピックに対応しようと前向きに取り組もうとする空気に満ちている。その甲斐もあり、留学生が相手でも物怖じせずにやり取りできる状況になっている。

課題・生徒の成長に合わせてトピックや求められる知識・技能の水準も高度化するため、それに対応できない生徒への支援をどうするかは課題として残っている。生徒の弱点を分析し、克服に向けたアドバイスや支援等を検討し、状況改善につなげたい。

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

静岡北高校「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム(SKYSEF2023)

実施日 令和5年10月7日(土)

参加者 「Regional differences found in the radula and shell height of the limpet」
(2名)

「Degradation of Biodegradable plastics by Actinomycetes」(3名)

表彰 Encouragement Award「Regional differences found in the radula and shell height of the limpet」

D 海外の高校生との英語を使った交流

- a 目的・お互いの文化を知り、同世代の高校生と友好を築く。
- ・様々なバックグラウンドを持つ生徒たちと交流することで、自分とは異なる考え方にふれ、視野を広げる。

b 実施内容

(i)日 時 令和5年8月17日(ベトナム)、18日(インドネシア)

(ii)交流先

- ・Tran Phu Gifted High School (8/17)
- ・Model1 Banda Aceh (8/18)

(iii)交流した生徒数

- ・高田高校 9人
- ・Tran Phu Gifted High School 10人
- ・Model1 Banda Aceh 4人

(iv)交流した内容

- ・自己紹介、アイスブレイク(職業あてクイズ)
- ・それぞれの国や地域の文化(衣食住や学校生活)についてのプレゼンテーション
- ・お互いの文化、国や地域が抱える課題、自分たちの将来等について、小グループに分かれて議論
- ・小グループで話し合ったことを代表者が全員に共有

(v)生徒の感想等

- ・海外の方と交流をして、大事なことは伝えようと頑張ることなのだと分かりました。ですが、言いたいことがあっても、どう言ったらいいか分からず戸惑ってしまったことが多く、自分の英語力のなさを実感しました。これからは、さらに単語や文法など英語力をつけて、自分の本当に言いたいことを伝えられるくらい英語を喋れるようになりたいです。面白そうだと思ってなんとなく参加した交流会だったけれど、英語でコミュニケーションを取ることは、すごく楽しいことなのだと知り、将来は海外に行ってみたいと思いました。貴重な経験をありがとうございました。
- ・オンライン交流会に参加して、その国の文化や問題について英語でコミュニケーションできて、とても楽しかったです。聞き取れない部分を何度か聞き直したり、言葉が詰まったりすることもありましたが、相手もゆっくり話してくれたり、要点を端的にまとめてくれたりして、非常に助かりました。この経験から、もっと英語に触れる機会を増やそうと思います。将来の国際的な機会でこの経験を活かしたいと考えています。参加させていただき、ありがとうございました。

c 成果と課題

成果

- ・生徒が英語を使って、交流を楽しんでいたこと
- ・生徒の英語学習へのモチベーションが上がったこと
- ・将来の視野や選択肢の拡大
- ・小グループで活動させたことで、海外の生徒と英語を使って話す機会を多く作れたこと

課題

- ・相手方の返信が遅く、交流の直前にメールが返ってくることがあった。最後の最後まで、本当に実施できるか不安だった。実際に、連絡を取り合っていたミャンマーの学校とは、途中で音信不通になった。
- ・こちらの意図が相手方に伝わりづらい。事前に連絡していても、その通りにはならないと思って、オンラインで入念に打ち合わせをした方が良い。ベトナムの学校との交流では、インターネット接続状況が悪く、改善するまで20分かかってしまった。
- ・生徒にとっては有益な取組だが、担当の教員の負担が大きい。

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、科学理論、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5年7月18日(火)～22日(金)

b 実施内容

(i) 「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

(ii) 「麹菌によるデンプンの分解」実験

白米に麹菌をふりかけ3日ほど培養し、デンプンをブドウ糖に変えた。顕微鏡で麹菌を観察した。米麹に蒸留水を少量加え、乳鉢ですりつぶし、ろ過した。寒天培地にろ液を塗りつけ絵を描く。30～40℃で15分放置した。ルゴール液を流し込み、結果を観察した。

(iii) 「発酵ブース」設置 1学年多目的スペース、図書館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。

(iv) 発酵に関する他教科の問題プリントの作成 発酵に関する国語、社会、英語の問題プリントを配付し、生徒が解答し提出した。発酵に関して幅広く理解し、知識の定着を図った。

② 雪と氷

a 実施日 令和5年10月30日(月)～11月2日(木)

b 実施内容

(i) 「雪と氷」講演会

演題 「雪と防災・環境について」

講師 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 上石 勲 氏

内容 過去の上越地方の大雪、被害状況、道路除排雪、一斉雪下ろしについて説明された。次に雪の性質と雪の災害、降雪や雪の結晶の種類、それぞれがもたらす雪氷被害について説明された。そして雪害に対する備えとして、機械除雪、凍結防止剤、消雪パイプ・流雪溝、ハザードマップについて説明された。最後に積雪と気象の変化と過去の大雪災害として、年最大積雪深変化、気圧による雪の比較、温暖化や南極・北極の氷、雪氷学についてわかりやすく説明された。また、民放で放送された上石先生の特番を視聴し、防災科学技術研究所でのお仕事や働くことの意義をご教授いただいた。

(ii) 「過冷却とダイヤモンドダスト」実験

水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観察した。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-30℃程度にする。ここに呼吸を吹き込み、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観察できた。

(iii) 「雪と氷ブース」設置

図書館に雪と氷に関する書籍を展示し、自由に閲覧できるようにした。

(iv) 雪と氷に関する他教科の問題プリントの作成

雪と氷に関する国語、社会、英語の問題プリントを配付し、生徒が解答し提出した。雪と氷に関して幅広く理解し、知識の定着を図った。

ウ 上越サイエンススタディの成果と課題

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プログラムである。動画で撮影した実験の様子を紹介することで、多くの生徒が間違うことなく良い結果を観察することができている。クロスカリキュラムの実施に関して、各教科との連携を深め充実したものにしていきたい。

IV 実施の効果とその評価

1 生徒の意識調査からの結果

2、3年生は令和5年12月下旬、1年生は令和6年1月上旬に、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 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

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・数学の面白そうな取組に参加できた」と答えた生徒が、理数科平均で95%となり、それ以外でも高い値を示した。普通科

		70%以上		50%以下		平均	
		取組学 の技 術 加 で そ う な ・	立や数 つセ学 たンに ス関術 向す、 上る理 に科 役力・	に理 役系 立学 つ部 への 進学	分大 野学 探進 し学 に後 役の 立志 つ望		し将 に来 役の 立志 つ望 職 種 探
理数科	1年	92%	89%	92%	82%	79%	79%
	2年	92%	84%	92%	84%	74%	78%
	3年	100%	89%	89%	86%	76%	78%
	平均	95%	88%	91%	84%	76%	78%
普通科 理系	1年	83%	66%	72%	72%	65%	68%
	2年	57%	48%	60%	69%	68%	58%
	3年	64%	51%	65%	69%	58%	58%
	平均	68%	55%	66%	70%	64%	61%
普通科 文系	1年	78%	52%	52%	70%	63%	62%
	2年	32%	26%	36%	60%	61%	45%
	3年	48%	34%	27%	47%	55%	45%
	平均	53%	37%	38%	59%	59%	50%

では、今年度から理系・文系別に分析したが、1年生理系が比較的高い値を示している。「国際性の向上に役立つ」については、理数科<普通科理系<普通科文系と順序が逆になっている。国際性に関する取組は、理数科・普通科とも同じ内容で実施しているが、生徒の要求レベルに差があるためこのような結果になったのではないかと考える。

表2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、能力などが向上したか、16の項目について尋ね、SSHの取組をとおして身につけさせたい9種の能力にまとめた結果である。選択肢の点数換算は、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2 第2期 2年目～経過措置1年目の3学年生徒意識調査の集計結果

	理数科						普通科理系						普通科文系					
	第2 年次	第3 年次	第4 年次	第5 年次	経過 措置	平均	第2 年次	第3 年次	第4 年次	第5 年次	経過 措置	平均	第2 年次	第3 年次	第4 年次	第5 年次	経過 措置	平均
A 科学的興味	5.3	7.0	6.3	6.0	7.3	6.4	3.7	4.3	6.0	4.0	4.7	4.5	2.6	3.4	4.2	2.9	3.1	3.2
B 科学的応用力	5.1	6.4	5.4	4.9	7.1	5.8	3.0	4.1	5.6	4.1	4.6	4.3	2.3	4.2	5.1	4.0	3.9	3.9
C 主体性・意欲	5.6	6.6	6.6	5.3	7.6	6.3	4.6	5.4	6.6	5.8	5.4	5.6	4.7	6.0	6.6	5.8	6.5	5.9
D 粘り強く取組む姿勢	5.3	5.5	7.4	6.2	7.4	6.4	4.2	4.9	6.2	5.1	5.3	5.1	4.0	5.8	6.2	5.8	6.2	5.6
E 独創性・創造性	4.9	5.8	6.4	4.9	6.6	5.7	3.2	4.9	5.7	4.6	5.0	4.7	3.1	5.2	6.6	5.3	6.2	5.3
F 課題発見・解決力	5.1	6.3	6.6	5.6	7.4	6.2	3.7	5.3	6.3	5.1	4.9	5.1	3.2	5.5	6.4	5.0	6.1	5.2
G 探究心・洞察力	6.1	7.1	7.3	5.9	7.7	6.8	4.0	5.2	6.0	5.0	4.8	5.0	3.8	4.9	6.1	4.7	5.8	5.1
H プレゼンテーション力	6.5	7.0	7.8	5.9	7.8	7.0	4.2	6.5	7.2	6.1	5.7	5.9	4.2	6.8	6.9	6.0	6.9	6.2
I 英語表現力	0.9	3.3	3.2	2.1	3.1	2.5	1.8	3.4	4.3	2.5	3.1	3.0	2.1	4.1	4.1	3.7	4.0	3.6
平均	5.0	6.1	6.3	5.2	6.9	5.9	3.6	4.9	6.0	4.7	4.8	4.8	3.3	5.1	5.8	4.8	5.4	4.9

第2期1年目は別の内容の設問で実施したため、除外した。理数科はいずれの項目でも高い数値を示している。中でも今年度は5年間で最も高い数値を示した。今年度の3年生は、コロナ禍の中での入学ではあったが、2年から3年にかけてはコロナ前と同様の取組が実施できたこと、3年生になり経過措置となったが、3年生にはその影響がほとんどなかったため高い値を示したものと考

える。理数科の5年間の推移をみると「B 科学的応用力」と「E 独創性・創造性」がやや低い値を示している。3期目においては、この二つの能力の伸長を目指したい。

普通科においても、今年度の3年生は比較的高い値を示している。その理由は、理数科と同様と考えている。その中で、文系の「A 科学的興味」が低い値を示している。文系の生徒にも科学的なものの見方・考え方は大変重要である。3期目の取組の中で改善を図りたい。

「I 英語表現力」については、理数科が最も低く、普通科文系がやや高い値を示しているが、他の能力と比べると格段に低い値となっている。英語授業の中で表現力をつける取組は行われているのだが、その取組がSSHの一環と捉えられていないことが一因と考えられる。3期目では、SSH英語発表会を実施し、探究や課題研究の成果を英語で発信する機会を増やしていきたい。

第3期では、英語による発表会を開催する予定である。そこで、生徒たちの英語発表に対する考えを、昨年と同様に尋ねた。結果が表3である。昨年

表3 英語を使った探究・課題研究の発表会をやるとしたら

回答	点数化	1学年			2学年		
		理数科	普理系	普文系	理数科	普理系	普文系
是非やってみたい	(+10)	13%	3%	5%	16%	2%	6%
やってみたい	(+5)	16%	17%	11%	11%	6%	16%
やれと言われればやる	0	26%	24%	37%	32%	24%	13%
あまりやりたくない	(-5)	26%	50%	33%	18%	42%	43%
絶対やりたくない	(-10)	18%	7%	14%	24%	27%	22%
ポイント		-1.1	-2.1	-2.0	-1.2	-4.3	-2.9

は、理数科1年のポイントが+1.8であったが、2年生に進級後-1.2と消極的になってきている。また、昨年の普通科1年(文理混合)のポイントが-0.95であったのに対し、今年の2年普通科は、理系・文系とも悪化している。英語の授業中に、英語を使って発表する機会を増やしているが、楽しく発表するレベルまでは達していないようである。英語発表会の開催については、生徒が積極的に取り組むような動機づけが重要と考える。

2 教員の意識調査からの結果

全教員を対象に、令和6年1月上旬に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47人で、回答率は昨年の84%から96%へ大幅に増加した。経過措置となったが、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4では、生徒の5つの能力の伸びについてたずねた。表4aでは探究活動の成果として、表4bでは課題研究の成果としてたずね、表4c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」「学びに向かう力」の3つの力がポイント6.0を越えている。「深い思考力」も5.9を示し、この4つの力の伸びを教員は感じている。一方、「国際性」については生徒と同様に教員の評価も低い。3期目の課題である。課題研究により伸びた力では、「協働する力」「高度な表現力」「学びに向かう力」に加え「深い思考力」も同程度のポイントを示している。課題研究をとおして「深い思考力」が伸びたと感じている教員が多かったことが分かる。一方「国際性」は、他の4つの力ほどの伸びは感じられていない。探究活動や課題研究の成果を世界に向けて発信し、世界の研究を調べていくような取組が必要であると感じた。

表4a 探究活動により伸びた力

	R2	R3	R4	R5	平均
深い思考力	5.8	5.8	6.5	5.4	5.9
高度な表現力	6.2	6.0	6.6	6.3	6.3
協働する力	6.8	6.5	7.3	6.7	6.8
国際性	3.6	4.0	3.9	4.3	3.9
学びに向かう力	5.8	5.6	6.2	6.8	6.1

表4b 課題研究により伸びた力

	R2	R3	R4	R5	平均
深い思考力	6.0	6.8	6.8	6.2	6.5
高度な表現力	6.3	6.3	7.0	6.9	6.6
協働する力	5.5	7.4	7.4	6.7	6.8
国際性	3.8	4.2	4.3	5.3	4.4
学びに向かう力	5.8	6.9	5.8	6.7	6.3

表4c 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

表5は、探究活動の指導に関する質問である。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傾向は、例年と同様である。

探究活動の指導は難しいと答えた教員が23人(49%)いたが、探究活動の指導はこれからの教育に

とって重要と答えた教員が 25 人、指導は面白いと答えた教員が 6 人いた。また、指導は難しいと答えた 23 人のうち、これからの教育に重要と答えている人が 7 人おり、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教員が多いことがうかがえる。

表5 探究活動の指導について

1. 生徒たち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。		2. 探究活動の指導に関して、当てはまるものを選んでください。 (複数回答可)	
新たな方向性(具体例)を提示	9%	探究活動の指導は面白い	13%
具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示	53%	探究活動の指導は、これからの教育にとって重要である	53%
具体的な指摘はせずに、再検討を指示	9%	探究活動の指導に関する研修を受けたい	23%
特に指導はしなかった	28%	探究活動における教員の関わり方がわからない	15%
内容が不十分と感じたことがなかった	0%	探究活動の指導は難しい	49%

表6 課題研究の指導について

1. 生徒たち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. 生徒たちが作成した実験・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	7%	新たな方向性(具体例)を提示	7%
具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示	62%	具体的な問題点や疑問点を指摘し、再検討を指示	68%
具体的な指摘はせずに、再検討を指示	14%	具体的な指摘はせずに、再検討を指示	11%
特に指導はしなかった	14%	特に指導はしなかった	14%
内容が不十分と感じたことがなかった	3%	内容が不十分と感じたことがなかった	0%

表 6 は課題研究の指導に関する質問である。

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」や「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。研修を受けたいという教員も 2 割に達している。3 期目では課題研究の全校実施を計画しているので、教員研修の実施が重要となる。

表 7 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 70%、目指そうと思っている教員が 28%いて、意識の高さが表れている。昨年よりも回答した教員が増えた中で、この傾向は昨年と同じである。電子黒板や ICT 機器を活用している教員は 85%、活用したいと思っている教員が 9%いて、授業改善が進んでいることが表れている。

表7 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。		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)	
大いに目指している	34%	課題研究の指導は面白い	9%
やや目指している	36%	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%
目指そうと思っているが、なかなか実現していない	28%	課題研究の指導に関する研修を受けたい	20%
目指していない	2%	課題研究における教員の関わり方がわからない	15%
		課題研究の指導は難しい	54%

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

- ・理数科生徒に比べ普通科生徒の科学技術への興味・関心の向上が低いことへの改善
理数科の「課題研究中間発表会」（2学年12月実施）および「課題研究発表会」（3学年4月実施）については、これまで理数科の生徒のみが参加して実施していたが、普通科生徒の科学技術への興味・関心の向上を図るため、「中間発表会」は令和2年12月より、「発表会」は令和3年4月より、普通科生徒も聴衆として発表会に参加することとした。参加した普通科生徒の中には、積極的に質疑応答に参加する生徒も見受けられ、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」における企業プレゼンテーションに向けたゼミ活動では、これまで企業からのミッションに対する解決策を探究していたが、令和3年度、4年度は「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）」を生徒自ら考案し、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。さらに令和5年度は、グループ活動による提案から個人の社会貢献活動に重点を置いた探究活動に変更するなど、年度ごとに試行錯誤を繰り返し、個々の生徒の課題発見力を高める工夫を実践している。探究活動を進める中で、科学的な考察をするテーマも見られるようになり、今まで以上に課題発見力、問題解決力の向上が実現できている。

- ・探究の指導と理数科課題研究の指導とのつながりの明確化
1学年「探究」では、前半に理数科・普通科に共通する、探究学習の推進に必要な各種共通プログラムを実施しているが、理数科では、1学年後半から2学年にかけて「探究」の時間の一部を「課題研究」に充当している。理数科の「探究」、「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、令和5年度入学生より「課題研究」に統合した。

②指導体制

- ・生徒の能力・技能向上に対する教員の具体的な関わりでの明確化
「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Ⅰ・Ⅱ」（令和5年度入学生は「探究Ⅰ・Ⅱ」）は、1学年・2学年に所属するすべての教員が複数のテーマを担当し、指導・助言を行っている。一方、理数科「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研究テーマを担当するため、「探究」「課題研究」の両方の指導に関わる教員が生じ、生徒への指導について、一部教員への負担が増加している現状があった。第3期実施計画の運用に当たっては、理数科と普通科の「総合的な探究の時間」の代替科目の担当者および実施時間を明確に分け、よりスムーズな運用ができるよう工夫する予定である。

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、全職員が以下に示す4チームのいずれかに所属し、SSH事業を実践している。

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		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複していることから、会議の効率化を図る目的で、令和3年度より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ている。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」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、行事等に関しては、SSH部が計画の立案を行い、全職員で運営に当たっており、概ね全職員体制での運営がなされている。

VII 成果の発信・普及

1 SSH通信による成果の発信

SSH事業の取組を定期的にまとめ、学校ホームページに掲載するとともに、本校生徒、保護者、教職員に配付し、本校SSH事業の取組についての情報発信を行った。ほぼ月に1回の割合で発行し、取組の成果について詳細に発信できている。

2 各種教材の公開

課題研究や探究活動で使用している教材プリントを学校ホームページ上に掲載し、広く閲覧できるようにしている。本校のSSH事業の取組の成果を他校にも波及できるよう、今後も各種教材の開発・公開を積極的に行っていく。

3 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。

4 発表会等の外部への公開

課題研究発表会や探究学習発表会の開催について、保護者をはじめ近隣の高等学校など広く地域に案内し、本校SSHの取組を参観してもらった。

5 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、報道機関に依頼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性

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

A 理数科・課題研究をとおしての取組

- ・生徒意識調査（38ページ参照）の中で、「B 科学的応用力」「E 独創性・創造性」はやや低い数値を示した。
- ・数グループの課題研究は、独創性に富み、科学的分析もなされ良い研究と評価されたが、グループによっては考察の深まりが不十分な研究も見受けられた。
- ・課題研究に対する大学や研究機関からの指導・助言・評価の機会が少なかったことや、多様な人との対話が限定的であったことで、専門的な視点や多様な視点による改善ができなかった。

- ・研究の質を高めるためには、このような助言を得ることが大切であるが、指導の主担当教員以外の視点を積極的に取り入れるなど、複数の教員が協働して指導に当たる指導体制が十分構築できていなかった。
- ・課題研究が深まるよう、カリキュラムや指導方法を工夫改善する必要がある。科学技術系人材を育成するために、課題研究を通じて独創性や創造性を高めたい。

B 普通科・探究をとおしての取組

- ・生徒意識調査において、普通科文系理系ともに、「B 科学的応用力」「F 課題発見・解決力」「G 探究心・洞察力」が理数科に比べ低い。
- ・普通科の探究では、統計的な手法を用いるなど、データサイエンスをはじめとした科学的な分析が不足していた。これらに関する指導が不十分であった。
- ・理数科における課題研究指導の成果を活かすとともに、カリキュラムや指導方法を改善し、科学的な手法を用いて探究の過程を遂行する能力を育成したい。

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

- ・生徒意識調査によると、理数科・普通科ともに「I 英語表現力」の数値が他の項目より著しく低い。
- ・教科・英語における生徒自己評価では英語表現力は向上していると生徒は感じている一方、意識調査の「I 英語表現力」が低かった。この理由は、SSH事業において英語を活用する機会が少なかったためと考える。
- ・ベトナム海外研修（オンライン交流含む）に参加した生徒の英語コミュニケーションに関する積極性等を、他の生徒に広げる必要がある。
- ・教科「外国語」の授業はもとより、学校設定科目等での英語の使用機会を増やす。また、海外との交流の機会を増加し、より豊かな表現力の育成を図る。

第3章 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をとおしての取組

- ・生徒意識調査では、普通科「A 科学的興味」「B 科学的応用力」の数値が他の項目よりも低い。今後も普通科への科学への興味を高める指導法の改善が課題となる。
- ・SSH2期をとおして「発酵」「雪と氷」の2つのテーマのみで開催してきたが、教科横断的な取組の効果を広げるために、今後、より多くのテーマを扱う必要がある。

第4章 成果の発信と普及に関する課題

- ・現在、月に1回の割合でSSH通信を発行し、学校ホームページに掲載するほか、本校生徒、保護者、教職員に配付している。今後は、地域の小中学校および近隣の高等学校にも通信を配布し、外部にも広く情報発信を心がけたい。

1 教育課程表

令和3年入学 理数教科教育課程表(3年)

Table with columns for 1 year, 2 year, 3 year. Rows include subjects like 国語, 現代文, 数学, 物理, 化学, 生物, and 家庭基礎. Includes a '備考' section at the bottom.

令和4年度入学 理数教科教育課程表(2年)

Table with columns for 1 year, 2 year, 3 year. Rows include subjects like 国語, 現代文, 数学, 物理, 化学, 生物, and 家庭基礎. Includes a '備考' section at the bottom.

令和5年度入学 理数教科教育課程表(1年)

Table with columns for 1 year, 2 year, 3 year. Rows include subjects like 国語, 現代文, 数学, 物理, 化学, 生物, and 家庭基礎. Includes a '備考' section at the bottom.

令和3年度入学普通科教育課程表 (3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	
	共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通
国語	4	2	2	2	2	2
現代文	4	2	2	2	2	2
古典	4	2	2	2	2	2
世界史A	2	2	2	2	2	2
世界史B	4	2	2	2	2	2
地理歴史	4	2	2	2	2	2
公民	2	2	2	2	2	2
数学	3	3	3	3	3	3
理科	4	4	4	4	4	4
保健体育	2	2	2	2	2	2
芸術	2	2	2	2	2	2
外国語	4	4	4	4	4	4
家庭情報	2	2	2	2	2	2
探究	1	1	1	1	1	1
美術	2	2	2	2	2	2
音楽	2	2	2	2	2	2
学校設定教科科目	2	2	2	2	2	2
特別活動	2	2	2	2	2	2
合計	34	34	34	34	34	34

令和4年度入学普通科教育課程表 (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	
	共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通
国語	4	2	2	2	2	2
現代文	4	2	2	2	2	2
古典	4	2	2	2	2	2
世界史A	2	2	2	2	2	2
世界史B	4	2	2	2	2	2
地理歴史	4	2	2	2	2	2
公民	2	2	2	2	2	2
数学	3	3	3	3	3	3
理科	4	4	4	4	4	4
保健体育	2	2	2	2	2	2
芸術	2	2	2	2	2	2
外国語	4	4	4	4	4	4
家庭情報	2	2	2	2	2	2
探究	1	1	1	1	1	1
美術	2	2	2	2	2	2
音楽	2	2	2	2	2	2
学校設定教科科目	2	2	2	2	2	2
特別活動	2	2	2	2	2	2
合計	34	34	34	34	34	34

令和5年度入学普通科教育課程表 (1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	
	共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通	【文系】 共通	【理系Ⅰ】 共通
国語	4	2	2	2	2	2
現代文	4	2	2	2	2	2
古典	4	2	2	2	2	2
世界史A	2	2	2	2	2	2
世界史B	4	2	2	2	2	2
地理歴史	4	2	2	2	2	2
公民	2	2	2	2	2	2
数学	3	3	3	3	3	3
理科	4	4	4	4	4	4
保健体育	2	2	2	2	2	2
芸術	2	2	2	2	2	2
外国語	4	4	4	4	4	4
家庭情報	2	2	2	2	2	2
探究	1	1	1	1	1	1
美術	2	2	2	2	2	2
音楽	2	2	2	2	2	2
学校設定教科科目	2	2	2	2	2	2
特別活動	2	2	2	2	2	2
合計	34	34	34	34	34	34

2 運営指導委員会の記録

(1) 第1回運営指導委員会

令和5年4月24日 オーレンプラザ会議室にて開催

委員A：課題研究Iの実質単位の減少が危惧される。時間がたくさんあればよいというわけではないが、部活動との連携などを考えてはどうか。各教科と関連した内容については、各教科の先生との連携も必要。英語については、ALTの先生による解剖の実験など、ああいっただ授業を充実できれば、英語を通じた科学的なコミュニケーションが可能になる。

委員B：報告書によれば、理数科生徒で、SSHへの取組が進路選択に役立ったという回答比率が、学年進行とともに減少傾向にある。課題研究の取組が、大学選択・職業選択にどう繋がったかについて、先輩の経験を後輩に伝え、課題研究の意義が生徒に伝わると思う。普通科生徒の探究活動においても論理的思考・科学的分析は重要。ガイダンスの中で取り上げ、科学的手法による探究活動を進めてもらいたい。

委員C：生徒がやっている研究が、実社会でどのように役立つかを意識させるような指導をして欲しい。データサイエンスについては、実社会や地域からデータをもらって行うとよい。例えば、新潟大学では、介護福祉のノートからデータをもらい、支援するモデルをつくっている。

委員D：普通科の生徒にどこまで成果を期待するか。実際やるとなると難しいとは思いますが、理数科と普通科の生徒を分けて考える必要があると思う。文系の生徒でも、論理的な思考、情報の取捨選択が必要になってくるので、大切だと思う。進路と結びつのが一番よいが、結びつかなくても、経験の数を増やす意味では、取り組みは非常に重要だと思う。英語での発信、発表会はいつどのようにするのか、明確に。生徒の経験として非常に重要になるので、力を入れてほしい。

委員E：「学校全体がワクワクする」取組をしてほしい。大人のための実験教室を科学館で実施しているのだが、理数科の生徒が参加して「非常に楽しい」と言っていた。現職の先生も参加している。学校の理科はこんなには楽しくないと言っていた。「楽しい」というのが重要である。失敗してもよいので、自分のやりたいことをやる。去年、長野県のSSH校・屋代高校でも実施した。フォッサマグナムミュージアムを見学していた。雪の実験を実施した。高田高校で、過冷却水とダイヤモンドダストをやったが、非常に受けた。ワクワクしながら追及するのが大事である。

委員F：理数科系の課題研究の深化は難しい。大学でも長いことかけてやるもの。生徒の興味本位で動くだけでは難しい。初期の段階で、よいパターンを見せることが必要である。普通科は科学的よりも、社会科学を含めて論理的という言葉強調することが大事ではないか。英語は自動翻訳を頻繁に使っている。このようなものを普段使いでできるようにすると、ものすごく早いスピードでできる。活用してよいのではないか。AIなども、使えるものは使うべきで、さまざまな例題がある。是非を議論しながら、活用してほしい。進化を求められると、先生方も大変になるので、工夫をしながらやる必要がある。

委員G：第3期の申請は残念な結果となった。校長先生も一生懸命努力したと思うが、もうひとつ足りなかったのだろう。私自身、委員として力が足りず、申し訳なく感じている。3期目は課題研究の質の向上が求められる。全校体制、この点について更なるものを求めていかないといけない。まず、質の向上は全校体制につながる。やっぱり全校の先生方が一丸となってやれるSSH校にならないといけない。お手本になるような取り組みがあるか。ないと3期は難しい。今までのものでいいものはある。それらを、さらに全国レベルで注目されるようなものにしてほしい。国の事業なので、「理系女子」の取組を評価に入れた方がよい。ワクワクするような取組が必要。「その先生がいたから」ではなく、その先生がいなくても出来る体制にすることが望まれる。ルーブリックはつくるのが大事なのではなく、どう活用するかが大事。教師の資質・能力の向上が大事である。先生方の指導力向上のための教職員研修、新任・転任教員ガイダンスなど、先進校はどんどんやっている。

委員H：英語の翻訳ツールについて、あれば私もとても便利だと思っていて、あれはそのままでは使えないが、一から作文するよりは、かなり楽である。その時間を英語力PRのほうに使ってもらいたい。

(2) 第2回運営指導委員会

令和5年12月19日 高田高校小会議室にて開催

委員A：全校体制での課題研究について、普通科への科学的視点導入、理数科課題研究の高度化など、カリキュラムは示されているが、指導方法についてこれまでの指導をどのようにまとめ、共有し、全体の指導に活かしていくのかが示されていない。科学部の再編は素晴らしいと思う。上

越教育大学も協力していきたい。

委員B：カリキュラム全体を見ながら再構成していることがわかった。資料を事前にいただけると、目を通して発言できたと思う。自分の専門がカリキュラムなので、もらえるとよかった。各学年で求めるものが何か視覚的にわかることが重要なのかと思う。どのような形で生徒にフィードバックするのか。個々の生徒がどのようにフィードバックできるのかが鍵になるかと思う。指導法を教員間でどのように共有できているのか、生徒のイノベーションにつながるように指導できるのか。先生方の研修の中で子ども達につながることであれば、と思う。

委員C：文科省からの指摘は、研究課題の質の向上である。昨年、今年のテーマを見たが、テーマを選ぶことが非常に重要である。生徒に探させていると思うが、どうしてこのテーマを選んだが、このテーマを研究するとどうなるか、を予想でもいいので、他の生徒と議論する場があってもよい。整理させてから研究に取り組むことが必要なのではないか。何となく選んだのでは、意義や成果を得ることが難しいのではないか。最初のところを丁寧にしないと上手くいかないと思う。グループ編成について、学年を超えてできないか。上の学年で実施した経験を活かし、意見交換会などやってみてはどうか。

委員D：テーマの決め方が大切だと思う。「液状化」をテーマに選んだ班があるが、すでに調べられているので、新しいものは出てこないのではないか。一生懸命やっているが残念だと思う。部活動の再編などはよくわからない。地域性を持った研究、発酵の町、雪の町、そういうものが出てこないのが残念。他と差別化できない。

委員E：一貫性がないと全国レベルまではいかないのではないか。先生方の得意分野でないところまではいかないのではないか。生徒のアイデアだけでは、難しいのではないか。先生方のアイデアを提示して進めることで生徒・教員双方の負担もなく、先生の素養を活かしながら実施できるのではないか。文系では社会科学的な部分を教えていくことも重要である。例えば、上杉謙信の財源は青芋であるということがあるのだが、どれくらいの財源となるかなどを調べることも大切ではないか。

委員F：上越教育大学では、大きな大学ではないが、発酵など地域の特性を活かしたテーマの支援をすることができると思う。

3 SSH先進校視察報告等

(1) 埼玉県立松山高等学校

実施日 令和5年9月28日(木)

視察者 1名

概要 SSHの取組、3期申請に向けた改善点等について説明を受けた。

(2) 群馬県立前橋女子高等学校

実施日 令和5年9月28日(木)

視察者 1名

概要 SSHの取組、3期申請に向けた改善点等について説明を受けた。

(3) 新潟県立柏崎高等学校「課題研究発表会」

実施日 令和6年1月31日(水)

会場 柏崎市文化会館アルフォーレ

視察者 1名

概要 柏崎高校2年生による課題研究の発表会を視察

(4) さいたま市立大宮北高等学校「生徒課題研究発表会」

実施日 令和6年2月16日(金)

会場 さいたま市民会館おおみや

視察者 2名

概要 大宮北高校2年生による課題研究の発表会を視察

(5) 福島県立福島高等学校「生徒研究発表会」

実施日 令和6年2月22日(木)

視察者 2名

概要 福島高校2年生による課題研究の発表会を視察

4 今年度使用したルーブリック

(1) 探究Ⅰ（1年）ルーブリック P.26 参照

(2) 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、MC課題研究Ⅲ ルーブリック】

3つの柱	評価					観点	自己評価	コメント (生徒)	教員評価
	1	2	3	4	5				
資質能力	自分の関心事に目を向けるだけで、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、周囲と協働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、その背景を一定程度理解した上で、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積極的に受け止め、その背景を理解した上で、自らの理解を相手に還元しながら発言し、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			
学びに向かう力	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、他者に触発されて行動し、その後は積極性をもち、その行動を最後まで続けることができる。	行動の是非を自分で判断でき、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取れている。				
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・データ収集の計画・実施が見られない。	教員の助言を受けて、より専門的な文献を収集している。先行研究等に参照し、データ収集の組み立てを参考に調査を計画・実施している。	先行研究や文献を参考にし、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る調査を実施している。	情報収集力 実験観察の技能			
課題解決力	研究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。	研究の支援をもとに、概ね研究目的に沿った方法を考え、研究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。	高校生として独創的な方法を考えて研究を行い、再現可能な検証法を考へながら、精度の高い信頼できる厚みのあるデータを収集している。				
思考力 判断力 表現力	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。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。	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。	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できている。	研究に必要な知識・技能について十分身につけられており、課題解決に向けて活用している。周囲の知識・技能も主体的に身につけようとしている。	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。周囲の知識・技能も主体的に身につけようとしている。	課題と仮説の設定能力 情報収集力 情報分析力 論理の構築力 伝える力			

高田高校 SSH 通信

第62号

MC 課題研究 II 課題研究テーマ発表会

7月31日（月）、2年生理数科の課題研究テーマ発表会を実施しました。サイエンスコースの27名が10班に分かれ、テーマ設定の背景や目的、これまでの実験結果や今後の調査計画をGoogleスライドで作成し、発表しました。質疑応答の意見なども参考に、今後の研究を進めていきたいと思えます。



【今年度研究テーマ】

数学／① $k=a^3+b^3=c^3+d^3$ の一般解について

物理／①水面上の液滴と波の関係性について ②液状化現象における物体の浮上と沈下 ③音の反響について

化学／①ライデンフロスト現象について ②やさいから洗剤をつくる

③シュウ酸エステルを用いた間接型化学発光について

生物／①海洋生分解性プラスチック(PHBH)の分解条件について ②メダカのカフェイン耐性について③メダカの黒色素胞の遺伝について

MC 課題研究 II 新潟大学出前講座

8月21日（月）、22日（火）に2年生理数科38名を対象に新潟大学出前講座を実施しました。

1日目は、工学部の平元和彦教授より、「ものづくり体験～ゼロから何か創ったことがありますか」という演題で講義をしていただき、生徒は、モーターと歯ブラシの組み合わせで走るブラシカーづくりに挑戦しました。重心の位置や車体の角度を調節し、より速くブラシカーを走らせることができるように、各自が試行錯誤しながら取り組みました。最後に作ったブラシカーでレースを行い全員で成果を競い合いました。ものづくりにおいては、試行錯誤する過程が大変重要であるということ、体験を通して学ぶことができました。



2日目は、理学部の中馬吉郎准教授より、「化学の視点からの創薬開発」という演題で生化学の分野の講義をしていただきました。生体内で起こるさまざまな化学反応と病気の関係について化学の視点から解説していただき、さらに大学で実際に研究されている抗がん剤の開発についてのお話を聞きました。最先端の研究のお話を聞くことができ、生徒は興味深く聞いていました。また、理学部でも創薬開発の研究が行われていることを知り、進路選択の視野が広がりました。



県SSH生徒研究発表会

7月28日（金）アオーレ長岡で「第11回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」が開催され、3年生理数科37名が参加しました。午前中のステージ発表では、「放線菌による生分解性プラスチックの分解について」の発表を英語で行いました。午後からはポスターセッションが行われ、サイエンスコース10班、メディカルコース12班が発表を行いました。他校の生徒と交流の時間もあり、生徒にとっては大変貴重な時間となりました。



SSH生徒研究発表会（全国大会）

8月9日（水）～10日（木）、兵庫県の神戸国際展示場において、スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会が開催されました。全国221のSSH指定校から、生徒・教職員約1100名が参加し日頃の研究成果を発表しました。本校からは、4月の校内発表会で最優秀賞に輝いた生物分野研究の竹花楓さん、菱川綾乃さん、八島佳歩さんが参加し、「放線菌による生分解性プラスチックの分解について」というタイトルでポスター発表を行いました。会場には、参加校関係者以外にも大学の先生や研究者など100名以上の評価者が来場し、順番に各校のブースを周りポスター発表の評価をしていただきました。残念ながら、本校を含む新潟県からの参加校で受賞した学校はありませんでしたが、一つのフロアに150以上のポスターブースが並ぶ広大な会場で、多くの聴衆を前に発表できる機会はとても貴重な経験になったことと思います。1回の発表が終わるたびに、多くの質問や指導・助言をいただき、最終的な論文作成にも反映させることができました。

2学期になり、理数科2年生の課題研究がよいよ本格的に始まりました。来年の全国発表会の場での成果発表を目指し、研究を深めてもらいたいと思います。





明治7年(1874年)創立の本校は、令和6年に創立150周年を迎えます。上記ロゴが生徒により製作されました。