

巻 頭 言

新潟県立高田高等学校 校長 小野島恵次

本校は平成25年度から5年間、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、様々な事業を展開してまいりました。そしてその取組の成果を評価して頂き、今年度SSH校として二期目（平成34年度までの5年間）の指定を頂戴いたしました。二期目は「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、新たな事業に取り組んでおります。

ご案内のとおり、本校は明治7年（1874年）に創立され、今年で145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あります。創立以来、3万3千有余名の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。そして、平成7年には普通科に加え理数科が設置され、理数教育の充実にも取り組んでまいりました。さらには、平成25年度にSSH校の指定を受けたことを契機として、これまでの取組の一層の充実を図るとともに、「高い倫理観と深い探究心を持ち、課題解決能力を備えた国際的科学技術人材の育成を図るため、新たな教育課程の研究開発を進めて参りました。

本年度SSH校二期目の指定を受け、前述しました研究テーマを中心に、「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」への取組をスタートさせたところです。

この度、今年度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、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、巻頭言といたします。

目 次

巻頭言	1
目 次	2
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	3
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	7
1章 研究開発の課題	
1節 学校の概要	11
2節 研究開発の概要	11
3節 研究開発の内容とその実施方法	12
2章 研究開発の経緯	
1節 SSH指定1期目の概要とその成果	16
2節 高田高校SSHの2期目の計画	18
3章 研究開発の内容	
1節 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	20
2節 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発	29
3節 その他の取組	31
4章 実施の効果とその評価	
1節 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	32
2節 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発	40
5章 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	
1節 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	42
2節 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発	44
3節 その他の取組	44
6章 今後のSSH事業の改善について	
1節 SSH指定2期1年目の重点項目	45
2節 今年度浮き彫りになった課題について	46
3節 研究仮説と長期目標	47
7章 関係資料	
1節 研究開発の成果と課題の検証データ	48
2節 教育課程表	54
3節 会議録・視察報告	56

①平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
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	
<p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p>	
③ 平成 30 年度実施規模	
<p>上記ア～カの事業については以下の通りに実施した。</p> <p>ア：理数科 1～3 年生対象 イ：全校生徒対象 ウ：全職員対象 エ、カ：希望する生徒対象（普通科・理数科 1、2 年生） オ：普通科理数科 1、2 年生対象 以上、普通科・理数科 1～3 学年 793 名を主な対象として実施する。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>平成 25 年度からの SSH 指定 1 期では、課題研究の充実、郷土の科学を生かしたクロスカリキュラムの開発、21 世紀型スキルの伸長を目指したカリキュラムの開発、ネットワークづくりと国際性の伸長を目指した学習プログラムの開発、科学系部活動などの活性化、の 5 つに取り組んだ。今年より第 2 期の SSH 指定を受け、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。</p> <p>【平成 30 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MC S I を改め、さらに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。 ・MS B を新たに学校設定科目 MC 探究 とし、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。 ・郷土の科学である発酵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。 <p>【平成 31 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MC S II を改め、課題研究をパワーアップさせるために 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 サイクルを確立させる。 	

- ・郷土の科学である発酵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。

【平成32年度】

- ・MC SⅢを改め、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、自己の興味関心や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。
- ・郷土の科学である発酵を用いた国際的な交流の会を実施する。

【平成33年度】

- ・MC課題研究の実践の成果を踏まえ、さらに適切なカリキュラムになるように検討する。
- ・MC探究の成果に基づき、さらに効果的な学習プログラムとなるように検討する。
- ・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。
- ・郷土の科学である発酵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。

【平成34年度】

- ・新しい方向性に基づいて、具体的なカリキュラムを検討し、その一部については試行を始める。
- ・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と平成30年度の教育課程の内容

【学校設定科目】()内は単位数

平成30年度入学者

1年	共通	MC探究Ⅰ(1)
	理数科のみ	MC世界史(2)、MC英語Ⅰ(2)、MC理数数学Ⅰ(6)
2年	共通	MC探究Ⅱ(1)
	理数科のみ	MC英語Ⅱ(2)
3年	共通	MC探究Ⅲ(1)
	理数科のみ	MC英語Ⅱ(2)

それ以前の入学者

2年	共通	MS英語Ⅱ(2)
	理数科のみ	MCSⅡ(2)
	普通科のみ	MS数学Ⅱ α (6)、MS物理Ⅰ α (2)、MS物理Ⅰ β (3)、MS化学Ⅰ(3)、MS生物Ⅰ(3)、MS数学Ⅱ β (6)、MS理科Ⅱ(2)、MS物理Ⅰ α (3)
3年	共通	MS英語Ⅱ(2)
	理数科のみ	MCSⅢ(2)
	普通科のみ	MS物理Ⅱ(4)、MS化学Ⅱ(4)、MS生物Ⅱ(4)、MS理科Ⅲ α (2)、MS理科Ⅲ β (2)

太線で囲った部分が平成30年度に実施した学校設定科目。

○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・Ⅲ」

- ・1年生「MC課題研究Ⅰ」では、科学技術への興味・関心を高めるとともに、課題発見、課題設定、観察・実験の技能の習得、結果の分析、ICTの活用など、科学技術系人材に必要な基礎的知識・技能を身に付けるため、1年次の前半に理科基礎実験、課題研究に向けた講義と実験、大学等での先端実験講座などを実施する。また後半では、上級生の研究を参考にしたり他の先行研

究を調べ、課題研究のテーマを設定する。

- ・2年生「MC課題研究Ⅱ」では、自らの課題に対して仮説を立てて実験を行い、それを考察しまとめる。
- ・3年生「MC課題研究Ⅲ」では、課題研究を校外外で発表し、その後研究をさらに深めて論文にまとめる。

(2) 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

- ・1年生「MC探究Ⅰ」では、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「MC探究Ⅲ」では、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。

(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「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

○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

(1) MC課題研究

ア MC課題研究Ⅰ

- ・セミナー：研究者から専門的な講義を受け、科学を研究することの魅力を知り、学習への強い動機付けを行うことができた。
- ・基礎実験：実験器具の扱いや表計算による数値処理を学ばせることができた。
- ・化学基礎講座：課題研究に必要な知識・技能を多くの生徒が習得できた。生徒の意欲向上がはかれた。
- ・先端科学実験講座：GFPがタンパク質であることを十分に理解することができた。
- ・プレ課題研究：ビタミンCが実験で定量できることを確めた。

イ MCSⅡ

- ・生徒の研究に対する取り組みに真剣さが増し、研究の進め方に改善が見られた
- ・中間発表を行うことで、研究に対するアドバイスを多くもらい、より多くの改善点に気付いた。

ウ MCSⅢ

- ・課題設定能力、問題解決能力、ディスカッション・プレゼンテーション能力について、自己評価の値が大きく伸びた。
- ・課題研究に取り組んだことを基にして進路を決定した生徒が増えた。

(2) 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究」(「MSB」)

ア MC探究Ⅰ

- ・協働力、思考力、キャリアの形成、科学に対する有用感、課題解決力などが伸びた。

イ MSB II

- ・課題発見力、問題解決能力、協働力、プレゼンテーションの能力が大きく伸びた。

(3) 各教科における探究型学習への改善

- ・校内に改善のためのプロジェクトチームを組織し、授業改善に当たった。
- ・先進校視察により、参加教員の授業改善への意欲が高まった。
- ・授業内でのICT機器の活用による授業改善の機会が増えた。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 海外の高校との科学交流

- ・参加者は国際性が伸長した。
- ・相互訪問になり、交流が深まった。

(2) 英語プレゼンテーション学習の充実

- ・授業を通じて、プレゼンテーションのスキルが高まった。

(3) 地域の特長を生かした国際交流

- ・実施に向け検討を進めた。

○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

(1) MC課題研究 (MCS)

ア MC課題研究 I

- ・テーマ設定時期と時間の確保が課題である。
- ・「思考」の項目で達成率が低くなった。理科の授業と化学基礎講座、基礎実験を連携させ、しっかりとした知識に基づいた思考力を充実させたい。

イ MCS II

- ・課題研究に費やす時間が不足しており、なかなか研究が深まらない。
- ・研究テーマを変更するグループが出たり、研究上でデータが不足しているグループがある。

ウ MCS III

- ・生徒がより自主的・主体的に研究に取り組むためにはさらなる時間が必要。

(2) MC探究 (MSB)

ア MC探究 I

- ・全校体制へのスムーズな移行

イ MSB II

- ・どの活動でどの力が付いたのかを明確にすること。

(3) 各教科における探究型学習への改善

- ・各教科へのPDCAサイクルのフレームワーク作り

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

テーマの継続性と事前交流の時間の確保

(2) 英語プレゼンテーション学習の充実

発表会の時期の検討

(3) 地域の特長を生かした国際交流

具体的な検討を進める

②平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(7章 関連資料 を参照のこと)

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 (MCS)

ア MC課題研究 I

・セミナー

対象が高校 1 年生であることに配慮を頂き、わかりやすい表現で、かつ生徒自らが授業で学習した内容に基づいて考察できるように、工夫していただいた。研究者から専門的な講義を受けることで、科学を研究することの魅力を知り、学習への強い動機付けを行うことができた。

・基礎実験

実験器具の扱いや表計算による数値処理を学ばせることができた。顕微鏡操作では目的の像をはやく見つけることができるようになり、また物理・化学実験により実験結果と理論値とを比較して不一致の理由を考察させることができた。実験観察は課題研究の中心となる。適切な実験を行い結果を正しく処理する能力を養うために、内容をさらに系統立てて充実させたい。

・化学基礎講座

教育課程の変更により、生徒たちは授業として化学の学習をする機会がなかったため、課題研究に必要な知識・技能を多くの生徒が習得できたようでよかった。一方で、時間制限により、十分に説明することができな部分もあり、授業の組み方に改善が必要である。化学基礎実験のテーマと一貫性をもたせることで、生徒の意欲向上がはかれた。次年度以降、今回の講座が化学基礎の授業にどのような効果をもたらすか、検証していきたい。

・先端科学実験講座 (バイオテクノロジー実習講座)

実習後は実験の原理や結果の考察を行い、回収したテキストの設問に対する回答から、内容を十分に理解していると判断できた。

・プレ課題研究

予備実験として、2、6-ジクロロインドフェノールによる含有ビタミン C (アスコルビン酸) 量の滴定実験を行った。滴定値は、食品成分表の値とおおよそ一致し、この方法で定量できることを確かめることができた。

イ MCS II

- ・大学院生とのディスカッションを設定したことで、生徒の研究に対する取り組みに真剣さが増し、研究の進め方に改善が見られた
- ・中間発表を行い、研究に対するアドバイスを専門家等から多くもらったり生徒同士で振り返りを行うことで、自分の研究上の改善点に気付き、その後の研究の質が高まった。
- ・サイエンスツアーは科学への興味関心を引き出すためにやって良かった。

ウ MCS III

- ・研究活動では、2 学年 12 月に実施した中間発表後、様々なアドバイスを頂いた事をもとに、自ら設定した仮説の検証を目指し研究活動に取り組んだ。大学や上位の研究機関、地元上越地域の企業等と様々な連携を模索し、より深い研究となった。
- ・課題研究発表会では、ポスターセッションを中心とする形態に変更した。また評価の一環で投票を行い、審査員による評価 (最優秀賞・優秀賞) と来場者による評価 (MCS 賞) を設け、閉会式にて表彰を実施した。これらの取り組みの結果、例年以上に質問が多く飛び交う発表会

になった。

- ・積極的に各種学会・外部コンテストへの参加を目指した。5月は気象学会、8月にはマスフェスタと日本土壌肥料学会へ参加した。また、11月の日本学生科学賞新潟県審査では、優秀賞1作品、奨励賞2作品と例年以上の成果が得られた。SSHにおける活動から、進学につなげた生徒も複数見られた。
- ・課題研究を通じた能力の伸長については大きな伸びが見られた。

(2) 普通科・理数科 学校設定科目 MC探究 (MSB)

ア MC探究 I

- ・「探究スキルトレーニング」による様々な活動を通して、協働力、思考力、キャリアの形成、科学に対する有用感、課題解決力などが大きく伸びた。
- ・MC講演会に参加することで、キャリア形成や目的意識、有用感などが高まった。
- ・上越サイエンススタディでは、興味関心や意欲の面で向上が見られた。

イ MSB II

- ・企業訪問プレゼンテーション作成の活動をとおして、課題発見力、問題解決能力、協働力、プレゼンテーションの能力が大きく伸びた。

(3) 各教科における探究型学習への改善

- ・組織的に取り組むために、校内にプロジェクトチームを設置し、提案を行った。
- ・ICTを整備し、授業改善の環境を整えた。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 海外の高校との科学交流

- ・訪問し科学交流することにより国際性が大きく伸びた。
- ・交流先高校が来日しての相互交流に発展した。

(2) 英語プレゼンテーション学習の充実

- ・英語のプレゼンテーションの技能が向上した。

3 その他

(1) 科学系人材の育成

- ・多くの大会に参加した。

(2) SSH成果の普及

ア 発表会等の情報や成果の周知

- ・HPやSSH通信などで周知を図った。

イ 全校体制の構築

- ・SSH総務委員会を開催し、校内の他の部署と調整を行った。
- ・東京研修などの行事を学年主体で行った。

(3) 学校間交流

- ・北信越課題研究指導力向上研修会を主催し、課題研究中間合同発表会及び科学交流会を行った。
- ・先進校視察に多くの教員を派遣した。

② 研究開発の課題

1 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発

(1) 理数科 学校設定科目 MC課題研究 (MCS)

ア MC課題研究 I

- ・理科の授業と化学基礎講座、基礎実験を連携させ、充実させていきたい。

- ・テーマ設定時期と時間の確保が課題である。

イ MCS II

- ・課題研究に費やす時間が不足しており、なかなか研究が深まらない。
- ・研究テーマを変更するグループが出たり、研究上で実験時間が少なくデータが不足している。

ウ MCS III

- ・生徒がより自主的・主体的に研究に取り組むためにはさらなる時間が必要。

【今後の方針】

東京での理数科の学習内容では大きなチャレンジができた。事業評価については、目的の明確化と手段の改善が進んだ。課題研究をどう進めていくかについて、担当者間での情報共有が不十分だった。また、年度当初の予定を変更する際、共通理解が不十分だった。生徒への評価と事業評価の整理が課題である。

今後の改善としては、課題研究を各学年の主担当に任せるのではなく、3年分を一括して統括する課題研究の専属担当を置く。SSH総務で定期的に進捗状況や成果検証などを行う。課題研究の有用性を十分に告知する。ということに取り組んでいきたい。

(2) 普通科・理数科 学校設定科目 MC探究 (MSB)

ア MC探究 I

- ・全校体制へのスムーズな移行に向けての業務の効率化
- ・思考力などの評価の基準作り
- ・上越サイエンススタディでは実験・観察（技能）に課題が見られた。

イ MSB II

- ・どの活動でどの能力が高まったのかをより精度良く評価し、その後の指導に生かしたい。

【今後の方針】

今年度導入したフューチャーセッションにより、仮説の設定が進んだ。プレゼンテーションにおけるパフォーマンス評価の記述が進んだ。また、中間発表を増やしたことにより、多くのフィードバックを得て、客観的な視点からの記述が増え、データの活用が進んだ。一方で、MC探究における科学的な視点、科学の作法の指導が進まなかった。また、ルーブリックの作成が予定通りに進まなかった。これらの改善は次年度への課題である。

(3) 各教科における探究型学習への改善

- ・実践の可視化、評価のためのフレームワークがうまく作れなかった。

2 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 海外の高校との科学交流

- ・ベトナム研修における継続した研究テーマがない。
- ・交流先高校が9月に入学式を行うことで、長期に渡る事前交流が実施できていない。

(2) 英語プレゼンテーション学習の充実

- ・2月の発表会が他の多くのイベントと重複してしまい、生徒が活動に専念できなかった。
- ・他に新たな協力企業を探す必要がある。

(3) 地域の特長を生かした国際交流

- ・次年度は具体的な計画を決定していく。

3 その他

(1) 全校体制の構築について

【内容】校内アンケートの結果、SSH事業が全校職員と全校生徒を対象としていることの意識が極めて低いことが確認された。

【改善】・全職員にSSH事業の業務を割り当てる。

- ・SSHの行事であることを十分告知し、その効果や有用性を数値で今以上に示す。
- ・SSH事業についての意見の集約を定期的に行い、課題については早急に誠実に対応する。

(2) 事業の拡大への対応について

【内容】探究型の学習や課題研究の重視、規模の拡大に伴って、業務が急増している。それに対応するためのシステムの見直しが必要。

【改善】・SSHに関連した業務を学校全体に割り振る。

- ・SSH部は全体の企画立案を行い、実施については学年や他の分掌が中心となって行う事業を増やす。
- ・一層の業務の効率化を学校全体で取り組む。
- ・学校の目標、行事の優先順位を明確にし、業務を精選する。

1章 研究開発の課題

1節 学校の概要

- 1 学校名： 新潟県立高田高等学校
- 2 校長名： 小野島 恵次
- 3 所在地： 新潟県上越市南城町3丁目5番5号
- 4 電話番号： 025(526)2325 025(523)0825 (FAX)
- 5 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	200	5	238	6	238	6	676	17
	理数科	40	1	39	1	38	1	117	3
計		240	6	277	7	276	7	793	20

6 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	46	4	1	1	8	4	1	3	1	1	73

(平成30年5月1日現在)

2節 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節 研究開発の内容とその実施方法

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年次の前半に理科基礎実験、課題研究に向けた講義と実験、フィールドワーク、大学等での先端実験講座などを実施する。また、後半ではグループに分かれ、上級生の研究を参考にしたり他の先行研究を調べ、課題研究のテーマを設定する。

② 2年生「MC課題研究Ⅱ」（2単位）

自らの課題に対して仮説を立て実験を行い、それを考察しまとめる。

③ 3年生「MC課題研究Ⅲ」（1単位）

課題研究を校外で発表し、その後研究をさらに深めて論文にまとめる。

イ 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

① 1年生「MC探究Ⅰ」（1単位）

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

② 2年生「MC探究Ⅱ」（1単位）

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

③ 3年生「MC探究Ⅲ」（1単位）

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

ウ 各教科における探究型学習への改善

①改善の方針

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

②現状の把握と授業改善計画の策定

- ・全教職員を対象に授業改善に対するアンケートを実施し、その結果を踏まえて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 「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年次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

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：上越に關係の深い「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

2章 研究開発の経緯

1節 SSH指定1期目の概要とその成果

1 1期目の計画

SSH指定1期目においては、次の5つの仮説を設定して取り組んだ。

	仮説の内容	対象生徒
A	学年縦断の研究グループを作り、その中で高いコミュニケーション能力、科学的探究心・創造性・問題解決能力を育成できる。	理数科1～3年
B	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。	理数科・普通科1年
C	クリティカルシンキング演習、英語プレゼンテーション活動、ゼミ活動によって、課題設定能力、論理的思考力、英語によるプレゼンテーション力と表現力を育成できる。	理数科・普通科1～3年
D	県内外SSH校や海外にいる卒業生のネットワークを活用し、国際性とコミュニケーション能力を育成できる。	理数科・普通科1～3年
E	科学系部活動を活性化して、才能ある生徒を発掘し才能を伸ばし、起業家精神を育成できる。	部活動

2 各仮説における取組の内容、成果と課題

(1) 仮説A

以下の学校設定科目を実施した。

科目名	対象	単位	内容
MCS I	理数科1年	2	フィールドワークや基礎的な実験活動を行うとともに、大学や研究機関と連携したセミナー、実験講座を通じて、課題研究に必要な科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。また、課題研究に向けて具体的な研究課題を設定し、実験計画を立てる。
MCS II	理数科2年	2	課題研究を通して、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。外部の専門家とも連携して研究を進める。3年次で行う課題研究発表会に向け、発表の準備も行う。
MCS III	理数科3年	2	課題研究で行った研究の成果を発表する中で、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。校内発表会の後、校外のコンテスト、学会などに応募する。科学研究論文を作成する。

【成果】 毎年の改善により、生徒の学習活動における自己評価が5年間で向上した。また、課題研究に充てる時間を多く確保し、実験や分析、外部の指導者の招聘などを支援し研究への支援を手厚くした結果、研究のテーマや内容について向上が見られた。課題研究での成果を発表することにも力を入れ、学会発表し受賞する生徒も出てきた。

【課題】 実験技能に関する指導の一層の改善のため、ループリック表を効果的に改善・活用し、明確な学習到達目標を生徒と共有する必要がある。また、意欲のある生徒を適切に支援し、より高いレベルでの研究成果を求める。

(2) 仮説B

以下のテーマ、内容で、学校設定科目を設けてクロスカリキュラムを実施した。

テーマ	内容	関連する科目
雪と氷の科学	南極での実験や、新潟県での雪災害を防ぐ研究について学び、雪氷の知識を身に付ける。また、科学的な応用を体験的に学び、科学の有用感を高める。	MS理科I、MS世界史

発酵	郷土の食文化である発酵について、食品加工の実例を用いて体験的に学ぶ。また、発酵に関連する科学実験を行う。	MS理科Ⅰ、MS世界史、MSBI
放射線	放射線について、科学史上の発見や関わった人物の業績を理解し、科学倫理や科学の有用性の認識を高める。	MS理科Ⅰ、MS世界史、MS数学Ⅰ

【成果】特に関心・意欲・態度において大きな効果が確認された。

【課題】実験をするだけでなく、より深い事象の理解へとつなげるプログラムにすること。

(3) 仮説C

以下の学校設定科目を実施した。

学校設定科目	対象生徒	単位	内容
MSBI	普通科・理数科 1年	1	探究活動に有効な論理的思考力や協働力を伸ばすために、クリティカルシンキング演習やグループディスカッション演習を行う。また、「MS英語Ⅰ」と連携して英語プレゼンテーション能力や表現力の向上を図る。課題発見力、問題解決力の向上をねらい、プレゼミ活動を行う。
MSBII	普通科・理数科 2年	1	課題発見力、問題解決力、プレゼンテーション能力の向上をねらい、企業の課題に対する解決方法を提案するゼミ活動を行う。10月には企業を訪問し発表を行う。校内発表会も行う。研究をまとめて論文にする。
MSBIII	普通科・理数科 3年	1	MSBIIにおいて取り組んだ探究活動をもとに、自らのキャリアを考慮しながら、各教科での発展的な学習に取り組む。

【成果】のスキル獲得や探究的な学習については、生徒の自己評価が高まった。本校生徒と他の進学校（非SSH校）を比較した調査で、本校生徒は「他者尊重」、「創意工夫」に高い伸びが見られた。また、学習動機付けにおいて、「内容志向」が大きく向上した。

【課題】探究的な学習をより重視していく中で、一層の時間確保と規模の拡大が必要である。

(4) 仮説D

以下の取り組みを行った。

	内容
海外研修	ホーチミン市（ベトナム）の高校における科学交流と、現地における共同実験

【成果】学習意欲の向上、国際性の伸長、コミュニケーション能力の向上が見られた。

【課題】科学交流の質の向上、事前学習を含めた規模の拡大を目指したい。

(5) 仮説E

【成果】科学系同好会を中心とした研究の成果をコンテストなどで発表する機会を増やしたことで、受賞する生徒が増加した。

(6) その他全体に関わること：全校体制の構築について

【成果】SSH総務委員会を立ち上げSSH事業を本校の教育活動改善の中心に据え、学校全体の調整、企画推進に当たった。また、普通科の探究型学習において、全ての教科の授業で改善を進め、改善内容を会議で共有した。

【課題】校務分掌としてのSSH部職員とそれ以外の職員との意識の差が残った。授業改善についても進路指導部や教務部と連携して進めたが、さらに進展させていく必要がある。

2 節 高田高校SSHの2期目の計画

1 研究開発の柱

1期目の成果と課題をふまえて、以下の2つのことを柱として研究開発に取り組む。

研究開発の柱

① 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方法の開発について

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。

2 具体的な取り組み

(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

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る。また、探究型の学習を取り入れた授業改善に全校で取り組み、主体的・協働的な学習をとおして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年生「MC課題研究Ⅰ」では、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、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を実施する。また、後半では上級生の研究や先行研究を参考にして、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実験を行い、それを考察しまとめる。

3年生「MC課題研究Ⅲ」では、課題研究を校外で発表し、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年生「MC探究Ⅰ」では、論理的思考力の育成、プレゼンテーションのスキル、問題発見や課題解決、学問と社会との関係を学び、プレゼミ活動として地域の課題を用いた探究型の学習に取り組む。

2年生「MC探究Ⅱ」では、企業のミッションに対しグループごとに解決策を考える。企業を訪問し解決策のプレゼンテーションをする。校内で発表会を行い、研究を論文にまとめる。

3年生「MC探究Ⅲ」では、研究を個人の論文として作成し、外部で発表する。

ウ 授業改善に係る取組

改善の方針	<ul style="list-style-type: none"> ① 教科の学習を発展させ探究型の学習を取り入れる ② 学習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 ③ 授業内の学習において生徒の主体性を高める
現状の把握と授業改善計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> ① 授業改善に対するアンケートを実施し、その結果を踏まえ授業改善計画を策定する。 ② 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る ③ 学力等実態調査や各種模試、検定試験などを活用して生徒の力を分析し、授業改善に役立てる ④ 生徒や教員相互による授業評価などを活用したP D C Aサイクルに基づく授業改善を行う
教員研修会の実施	主体的・対話的で深い学びの実現に向けた研究授業及び探究学習に関する教員研修を実施する。

(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。

海外の高校との科学交流	ベトナムで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た研究を行い、それに関するプレゼンテーションを行い、その後討論を行う。事前事後学習では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。
英語プレゼンテーション能力の向上	「英語表現Ⅰ」や学校設定科目「MC英語Ⅰ」などで取り組む。英語でプレゼンテーションを作り、交流会などを行う。
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。

3章 研究開発の内容

1節 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Ⅰ・MCSⅡ・MCSⅢ

(1) MC課題研究Ⅰ

ア 単位数 3単位（うち1.5単位は情報を、1.5単位は課題研究を行う）

イ 対象 理数科1年（40名）

ウ 目標 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、科学的探求心・創造性および課題解決力を育成する。2年次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。

エ 年間指導計画

日付	曜	時数	単元名	内容
4/10	火	1	MC理数ベーシック	理数科集会
4/21	土	4	MC理数ベーシック	課題研究発表会
5/ 7	月	1	MC理数ベーシック	基礎実験（生物）：植物細胞の観察
5/28	月	2	MC理数ベーシック	基礎実験（生物）ゾウリムシの観察
6/ 4	月	2	MC理数ベーシック	基礎実験（物理）自由落下運動による重力加速度の測定
7/23	月	2	MCセミナー	科学セミナー①「未来のロケット推進」
8/27	月	1	MC理数ベーシック	基礎実験（生物）酵母とアルコール発酵の観察
9/10	月	2	MCセミナー	科学セミナー②「化学の視点から抗がん剤開発」
9/18	火	1	MC理数ベーシック	化学基礎講座①導入・オリエンテーション
10/15	月	1	MC理数ベーシック	化学基礎講座②物質の構成・化学結合
10/22	月	1	MC理数ベーシック	化学基礎講座③物質質量
10/29	月	1	MC理数ベーシック	化学基礎講座④化学反応式とその量的関係
11/ 5	月	2	MC理数ベーシック	基礎実験（化学）中和滴定
11/12	月	1	MC先端実験講座	先端科学実験講座①事前学習
11/14	水	6	MC先端実験講座	先端科学実験講座②③実習「大腸菌を用いた GFP 遺伝子導入とその発現及び生成物の分離・精製」
11/15	木	6	MC先端実験講座	
11/19	月	1	MC先端実験講座	先端科学実験講座④事後まとめ
12/10	月	1	MC理数ベーシック	プレ課題研究①予備実験
12/17	月	2	MCセミナー	科学セミナー③発酵にかかるサイエンス
12/27	金	3	MC理数ベーシック	課題研究中間発表会
1/21	月	2	MC理数ベーシック	プレ課題研究②実験計画立案
1/28	月	2	MC理数ベーシック	プレ課題研究③実験
2/ 4	月	2	MC理数ベーシック	プレ課題研究④実験まとめ
2/25	月	2	MC理数ベーシック	プレ課題研究⑤発表
3/ 4	月	2	MC理数ベーシック	課題研究
3/18	月	2	MC理数ベーシック	課題研究

オ 具体的な実践内容

●科学セミナー（講演）

- ・ 7月23日（月） 2時間 「未来のロケット推進」
講師：小紫公也氏（東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）
内容：最先端のロケット工学研究の講演を行った。現代のロケット推進技術をテーマに、研究の必要性や目的意識の高さの大切さについて学んだ。
- ・ 9月10日（月） 2時間 「化学の視点からの抗がん剤開発」
講師：中馬吉郎氏（新潟大学理学部化学科 准教授）
内容：がん細胞のみを攻撃する抗がん剤の開発について学んだ。細胞におけるタンパク質の働きを確認したのち、がん化に関わる酵素を阻害するアイデア、がん細胞を選択するための抗体模倣分子や患部のみに薬を働かせるための刺激応答性機能分子の開発についての講演を聞いた。
- ・ 12月17日（月） 2時間 「発酵に関するサイエンス」
講師：飯島隆氏（高田税務署長、酵母・麹菌のバイオテクノロジー研究を専攻）
内容：遺伝子組換え・導入による新たな微生物の育種を例に、発酵研究の学術・医学への貢献の可能性、酵母のトランスポーター挙動やGFPを用いた麹菌の菌糸伸長の研究など具体的な研究例を学んだ。

●基礎実験

- ・ 5月7日（月） 1時間 生物実験「植物細胞の観察」
- ・ 5月28日（月） 2時間 生物実験「ゾウリムシの観察」
- ・ 6月4日（月） 2時間 物理実験「自由落下運動による重力加速度の測定実験」
- ・ 8月27日（月） 1時間 生物実験「酵母とアルコール発酵の観察」
- ・ 11月5日（月） 2時間 化学実験「中和滴定」

●化学基礎講座

- 課題研究に向け、化学分野の研究に必要な知識・技能を講義を通して身につけた。
- ・ 9月18日（火） 1時間 導入・オリエンテーション
 - ・ 10月15日（月） 1時間 物質の構成と化学結合についての学習
 - ・ 10月22日（月） 1時間 物質量についての学習・演習
 - ・ 10月29日（月） 1時間 化学反応式についての学習・演習

●先端科学実験講座（バイオテクノロジー実習講座）

場所	新潟薬科大学応用生命科学部
対象	理数科1学年40名（4人単位の班で活動）
講師	伊藤美千代准教授、小長谷幸史専任講師、TA5名（新潟薬科大学学生）
日程と内容	
11月14日 （水）	形質転換に関する講義・実習説明 大腸菌の培養・集菌と溶解、形質転換・形質転換プレートへの植菌、GFP精製のための前処理の実習
11月15日 （木）	形質転換の確認、GFP抽出・精製、GFPがタンパク質であることの確認実験、 観察結果の検討、閉講式

●プレ課題研究

ビタミンCの定量という手法を用いて、各班で課題を決め、実験計画の立案と実施、結果の検証、発表を行う。

- ・ 12月10日（火） 1時間 予備実験
- ・ 1月21日（月） 2時間 実験計画立案
- ・ 1月28日（月） 2時間 実験
- ・ 2月4日（月） 2時間 実験まとめ
- ・ 2月25日（月） 2時間 発表



化学セミナー



先端科学技術講座

(2) MC S II (2単位、理数科2年)

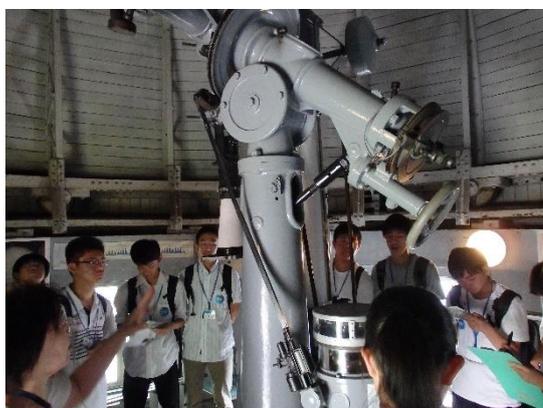
ア 目標 サイエンスツアーやミラクルラボ（課題研究）を通して、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。

イ 本年度の取り組みの特徴

課題研究の充実のために昨年度変更したカリキュラムに従い、課題研究を週1時間で実施動した。4～10月のMSB IIにおける探究活動の時間を、課題研究に置き換え、活動時間を増やしたことも、昨年度同様である。

サイエンスツアーはスーパーカミオカンデの工事のために変更せざるをえず、本年度は関東地方の研究施設であるJAXA、国立天文台、相模中央化学研究所、および理化学研究所の見学とした。

本年度、大きく変更した内容としては、10月に東京大学総合博物館と協力し、東京大学の研究室のゼミに参加し、大学院生や研究生の発表を聞くとともに生徒の研究の進捗状況を発表したことである。



サイエンスツアーの様子

ウ 年間指導計画（1時間あたり55分で実施）

月	日	曜日	MCS II	
4	10	火	理数科集会7限	1 理数科三年生の交流を図り、ミラクルラボ（課題研究）へのモチベーションとする。
	17	火	ミラクルラボ課題研究①	1 担当教員とテーマの確認
	21	土	課題研究発表会	4 3年生の課題研究発表会に参加、運営補助
	24	火	ミラクルラボ課題研究②	1
5	1	火	ミラクルラボ課題研究③	1
	8	火	ミラクルラボ課題研究④	1 課題研究第一期
	22	火	ミラクルラボ課題研究⑤	1 ①先行研究・論文調べ
	29	火	ミラクルラボ課題研究⑥	1 ②仮説を立て、検証のための実験を計画
6	5	火	ミラクルラボ課題研究⑦	1 ③予備実験
	12	火	ミラクルラボ課題研究⑧	1
	19	火	ミラクルラボ課題研究⑨	1 ④メンターとなって頂ける研究者、研究機関や企業を探す
	26	火	ミラクルラボ課題研究⑩	1
7	10	火	ミラクルラボ課題研究⑪	1
	17	火	ミラクルラボ課題研究⑫ 課題研究進捗報告会	1 研究テーマと今後の研究の方針について発表
	24	火	ミラクルラボ課題研究⑬	1
	25	水	新潟県SSH生徒研究発表会	6 新潟県のSSH指定校5校による課題研究発表会に参加。本校3年生や他校生徒の発表を聞き、研究を進める上での参考にする。
8	6	月	S T 事前指導	2 JAXA、相模中央化学研究所、国立天文台、理化学研究所について調べ学習
	20	月	S T 事前指導	2 JAXA、相模中央化学研究所、国立天文台、理化学研究所についてまとめ
	22	水	MCS II サイエンスツアー	6 JAXA、相模中央化学研究所 見学・受講
	23	木	MCS II サイエンスツアー	6 国立天文台、理化学研究所 見学・受講
	28	火	ミラクルラボ課題研究⑭	1
9	4	火	ミラクルラボ課題研究⑮	1 課題研究二期
	11	火	ミラクルラボ課題研究⑯	1 ①研究の進行
	18	火	ミラクルラボ課題研究⑰	1 ②仮説と実験結果、考察から仮説や実験方法の再検討
	25	火	ミラクルラボ課題研究⑱	1
10	9	火	ミラクルラボ課題研究⑲	1
	11	木	東京大学高田高校合同ゼミ	研究の進捗状況についてゼミで発表
	16	火	ミラクルラボ課題研究⑳	1 東京大学との合同ゼミの結果のまとめ
	23	火	ミラクルラボ課題研究㉑	1 課題研究二期の取り組み
	24	水	課題研究進捗報告会	東京大学との合同ゼミでの内容を発表
	30	火	ミラクルラボ課題研究㉒	1
11	6	火	ミラクルラボ課題研究㉓	1
	13	火	ミラクルラボ課題研究㉔	1 課題研究二期の取り組み
	20	火	ミラクルラボ課題研究㉕	1 中間発表会 準備
	27	火	ミラクルラボ課題研究㉖	1
12	11	火	ミラクルラボ課題研究㉗	1
	27	水	課題研究中間発表会	3 校内外の課題研究に取り組む教員、生徒および大学や教育センターの専門家に対し、研究中間発表を行う。
1	8	火	ミラクルラボ課題研究㉘	1
	15	火	ミラクルラボ課題研究㉙	1
	22	火	ミラクルラボ課題研究㉚	1 課題研究第三期
	30	水	ミラクルラボ課題研究㉛	1 ①中間発表会の反省、研究方針の検討
2	5	火	ミラクルラボ課題研究㉜	1 ②3年次の発表会に向け課題研究の継続
	12	火	ミラクルラボ課題研究㉝	1 ③3月末に研究発表の要旨の作成
	19	火	ミラクルラボ課題研究㉞	1
	26	火	ミラクルラボ課題研究㉟	1

(3) MCS III（1単位、理数科3年）

ア 目標

課題研究を通して、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。校内課題研究発表会だけでなく、学会やほかの発表会等へ積極的に参加し、研究結果の発表を实践する。課題研究を論文にまとめ論文集を作成するとともに、日本学生科学賞へ出品する。

イ 年間指導計画（1時間あたり55分で実施）

		単元名			活動内容等	
4	3	火	ミラクルラボ課題研究①	4	・研究活動・ポスター作成 ・校内研究発表会レジメ提出期限（4日） ・1年生を迎えて、理数科・SSHの取り組みの紹介 ・発表会準備（ポスター原稿提出〆切） ・ステージにて要旨の発表のあと、ポスター発表	
	4	水	ミラクルラボ課題研究②	4		
	10	火	理数科集会7限	1		
	12	木	ミラクルラボ課題研究③	1		
	21	土	校内課題研究発表会	7		
	26	木	ミラクルラボ課題研究④	1		
5	1	火	ミラクルラボ課題研究⑤	1	・発表会の振り返り ・校内発表会での指導を受けて、必要に応じて追加研究を行う ・県発表会に向けた、発表準備（ポスター修正等） ・外部コンテスト出品準備 ・日本学生科学賞出品準備	
	10	木	ミラクルラボ課題研究⑥	1		
	17	木	ミラクルラボ課題研究⑦	1		
	24	木	ミラクルラボ課題研究⑧	1		
	31	木	ミラクルラボ課題研究⑨	1		
6	14	木	ミラクルラボ課題研究⑩	1		
	21	木	ミラクルラボ課題研究⑪	1		
7	12	木	ミラクルラボ課題研究⑫	1		・県発表会ポスター原稿〆切 ・ステージ発表1班、全ての班が、ポスター発表
	19	木	ミラクルラボ課題研究⑬	1		
	25	水	県課題研究発表会	6		
8	1	水	ミラクルラボ課題研究⑭	3	・研究論文作成に向けた、原稿作成とデータ整理 ・日本学生科学賞出品準備 ・中学生に向けた研究発表（オープンスクールにて）	
	2	木	ミラクルラボ課題研究⑮	3		
	3	金	ミラクルラボ課題研究⑯	3		
	8	水	SSH全国生徒研究発表会	-		
	9	木	SSH全国生徒研究発表会	-		
	30	木	ミラクルラボ課題研究⑰	1		
9	6	木	ミラクルラボ課題研究⑱	1		
	13	木	ミラクルラボ課題研究⑲	1		
	20	木	ミラクルラボ課題研究⑳	1		
10	4	木	ミラクルラボ課題研究㉑	1		
	11	木	ミラクルラボ課題研究㉒	1		
	18	木	ミラクルラボ課題研究㉓	1		
	25	木	ミラクルラボ課題研究㉔	1		

ウ 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	ヴァニシング係数
物 理	フルーツの実験における流体中の温度変化 宇宙塵
化 学	キチンの分解方法の研究 硫酸銅(Ⅱ)に関する水和物以外の結晶の作成について 電解質膜の性質を探る レインボーキャンドルと炎色反応の性質
生 物	ブリとヒットカラーの存在について クローバーの四つ葉形成の考察 Aurantiochytrium の増加に最適な培養条件の特定 寄生バチの寄生生活 新潟県上越市のオオクチバスにおける mtDNA 解析及び移入経路調査
地 学	上越の地すべり研究

② SSH課題研究発表会・ポスターセッション

期 日：平成30年4月21日（土）

会 場：上越教育大学講堂

参加者：来賓・評価者12名、理数科生徒1・2・3学年：117名、保護者12名

表 彰：最優秀賞 「寄生バチの寄生生活」

優秀賞 「四葉の形成要因を探る～幸せ増やそう大作戦～」

「*Aurantiochytrium* の増加に最適な培養条件の特定」

「キッチンの分解方法の研究」

MCS賞 「寄生バチの寄生生活」

③ 課題研究論文集の作成（9月～1月）

課題研究の成果を論文集としてまとめた。



課題研究発表会・ポスターセッションの様子



全国SSH生徒研究発表会

2 普通科・理数科 学校設定科目「MC探究」(「MSB」)

(1) MC探究I（1単位、普通科理数科1年生）

ア 目的

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を学び、プレゼミ活動として地域の課題を用いた探究型の学習に取り組む。

イ 内容

① 探究スキルトレーニング

〈時間数〉10時間

〈目的〉キャリア形成の中で、今取り組んでいる学習の価値を認識し、将来のビジョンを持つとともに、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。

〈内容〉社会人の講演を聴き、自己の適性と社会貢献についての意識を高める。グループ活動をとおして話し合いや表現のスキルを身に付ける。地域の課題について科学的な視点から解決策を考える。

② クリティカルシンキング演習

〈時間数〉2時間

〈目的〉客観的事実や科学的な根拠にもとづいて、思い込みにとらわれないための論理的思考力を伸ばす。

〈内容〉大学等の専門家と連携して講演会、ワークショップを行い、思い込みにとらわれない思考法を身に付ける。

③ MC講演会

〈時間数〉4時間

〈内容〉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。

④ 上越サイエンススタディ

〈時間数〉 時間数 3時間×2回 計6時間

〈目的〉 地域の自然や産業の豊かさを再発見し、科学史、科学倫理、科学の有用性について多角的に学ぶ。

〈内容〉

○上越サイエンススタディ1「発酵を学ぶ」

・日時 7月12日(木)

・内容 講演「生活の中の酵素－アミラーゼと発酵食品－」

講師 光永伸一郎(上越教育大学教授)

実験・観察 コウジカビの観察、味噌づくり

DVD視聴 坂口博士の業績

○上越サイエンススタディ2「雪と氷の科学」

・日時 10月3日(水)

・内容 講演「雪と氷を友として－南極・ヒマラヤ・妙高－」

横山宏太郎((独)農業・食品産業総合研究機構フェロー)

実験・観察 ダイヤモンドダストの作成、過冷却水を用いた氷の結晶の作成



発酵を学ぶ 講演



発酵を学ぶ 麹菌の観察



雪と氷 ダイヤモンドダストの作成

ウ 年間指導計画

月 日	曜	時間	単元	内容
4月10日	火	1	MC探究がイダンス	オリエンテーション
4月11日	水	1	MC探究がイダンス	オリエンテーション
4月27日	金	1	探究スキルトレーニング	職業に関する学習
5月19日	土	2	MC講演会	医療と働くことについて
5月24日	木	1	探究スキルトレーニング	キャリア形成と探究学習について
6月15日	金	1	探究スキルトレーニング	キャリア教育
6月22日	金	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
7月3日	火	2	CT演習	クリティカルシンキング講演会
7月12日	木	1	MC講演会	上越S.S「発酵」に関する講演
7月17日	火	3	MC講演会	自己適性と社会との関わりについて
7月20日	金	1	探究スキルトレーニング	ビブリオバトル準備
9月14日	金	1	探究スキルトレーニング	ビブリオバトル
10月2日	火	2	探究スキルトレーニング	上級生のプレゼンに参加
10月4日	木	1	MC講演会	上越S.S「氷雪学」に関する講演

10月5日	金	1	探究学習	振り返り+雪に関する提案
10月19日	金	1	MC講演会	社会貢献についての講演会
10月23日	火	2	ゼミ発表会	2年生のゼミ発表会(予選)に参加
10月24日	水	2	探究対峙レニング	グループディスカッション研修会
11月2日	金	1	プレゼミ	地域の問題についての講演(市役所)
11月9日	金	1	プレゼミ	プレゼミオープニング、テーマ検討
11月16日	金	1	プレゼミ	グルーピング、テーマ検討
12月7日	金	1	プレゼミ	テーマについての調べ学習・調査・実験等
12月14日	金	1	2学期の振返	
1月11日	金	1	プレゼミ	テーマについての調べ学習・調査・実験等
1月18日	金	1	プレゼミ	テーマについての調べ学習・調査・実験等
1月25日	金	1	プレゼミ	テーマについての調べ学習・調査・実験等
2月8日	金	1	プレゼミ	発表
2月22日	金	1	年間の振返	

(2) MSB II

ア 年間指導計画

学習活動	時期	学習内容	時間数	評価
オリエンテーション	1年 10月～	ゼミ活動や企業訪問研修について理解し、ブレインストーミングやグループディスカッションのノウハウを学ぶ	3	発表
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	12	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	5	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

イ 実践内容詳細

①「ゼミ活動」

〈実施期間〉 4月～10月

〈ねらい〉 与えられた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。

〈内 容〉

4月：各グループ（1グループあたり、3から4人で構成される）に訪問する企業から商品開発に関するミッションが与えられ、日本政策金融公庫 小川竜興様からビジネスプランのワークショップを受けた。

5～7月：企業担当者とのメールを通して意見交換を行いながら提案内容を深めた。

7月18日：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。

8～9月：中間発表での意見を基に、再検討や改善を行い、10月の企業訪問に向けてプレゼンテーションの練習を行った。

②「企業訪問」

〈実施期間〉 10月10日（水）

〈ねらい〉 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。

〈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「ゼミ発表会」

〈実施期間〉 10月23日（火）、24日（水）

〈ねらい〉 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。

〈内 容〉 ②の企業訪問時に企業担当者によって選抜されたグループによる異業種間の決勝プレゼンテーションを行った。一方的なプレゼンテーションではなく、質疑応答の時間を多くすることで、発表者と質問者による即興のディスカッションも生まれ、より深い意見交換も行った。

④「報告書・志望理由書作成」

〈実施期間〉 11～2月

〈ねらい〉 ゼミ活動や企業訪問、ゼミ発表会を客観的に振り返ることとともに、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。

〈内 容〉

11月：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、報告書にまとめて上げていった。

12月～：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。

3 授業改善

(1) 授業改善プロジェクトチーム

教務主任、進路指導主事、SSH部長からなる授業改善プロジェクトチームを立ち上げ、授業改善に取り組んだ。

部署	取り組んだ内容
教務部	学校の教育目標の具体化に向けた学習会の企画 授業公開期間の設定
進路指導部	新大学入試の研究と思考問題の定期考査への出題を教科に依頼
SSH部	探究的な学習の授業内での推進

(2) 先進校視察の企画

過去最大の人数、回数 of 先進校視察を実施した。

(3) ICT機器の整備

同窓会の支援の下、普通教室に電子黒板を設置した。また、タブレット型PCの台数も増やした。

2節 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

1 科学を用いた国際的な交流

(1) ベトナム社会主義共和国海外研修

ア 目的

- ①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。
- ②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。

イ 実施期間

平成30年10月10日（水）～10月14日（日）（3泊5日）

ウ 参加者

- ①生徒 普通科・理数科2年生 13名
- ②引率者 教員2名（英語科、理科）

エ 研修先及び研修内容

- ①ベトナム国家大学付属ホーチミン高校（略称：VNU-HCM高校）における交流
交流先高校はホーチミン市屈指のエリート高校である。科学をはじめ様々な学術分野で卓越した才能のある学生が多く集まっており、国際科学オリンピックでの入賞経験もある。本校とは2014年から科学交流を行っており、今年の4月にはホーチミン高校より訪問を受け、交流を行った。

・サイエンス交流

- 〈内容〉環境に優しい「発酵」について、両国の生徒が事前に調べたことを発表し合い、自然を損なうことなく共存する社会貢献について議論する。
- 〈手法〉発酵食品の特徴、活用方法や発酵を活かした商品など各自のテーマごとに事前に調査した内容について、全員の前で、3～4名のグループごとに英語で発表し、質疑応答を行う。その後、本校の生徒とホーチミン高校生徒が混在した4人程度からなるグループを作り、発酵の技術を用いた社会貢献、その効果と課題について、各グループで討論する。討論後、全員の前で発表し合い、質疑応答を行う。議論はすべて英語で行う。また、議論した結果は、本校生徒が「提言」としてまとめ、帰国後校内にて1年生の生徒を対象に発表する。

・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でマングローブ林が受けた被害について学ぶ。

〈手法〉ホーチミン高校の生徒と合同で、戦争証跡博物館を訪れ、博物館のガイドやホーチミン高校生徒から、ベトナム戦争によってマングローブ林がどのような被害を受けたのかについて英語で説明を受け、爆弾やダイオキシンによる森へのダメージについて特徴などをノートにまとめる。

・日立アジア（ベトナム）

〈内容〉ホーチミン高校の生徒と合同で在ベトナム日系企業の日立アジア社を訪問し、科学技術を活用した社会貢献について学ぶ。

〈手法〉在ベトナム日系企業である日立アジア社の社員の方から、ベトナムの交通などの社会インフラの整備について話を聞き、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。その後、ベトナムの生徒と一緒に、社会インフラの整備や環境問題を改善するための科学技術の利用について、事業改善のためのアイデアを高校生の視点から社員の方に対して発表し、質疑応答する。

・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〉ホーチミン高校の生徒と合同でマングローブ林を訪れ、植生を観察し、専門家やホーチミン高校の生徒などから、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、マングローブ林の再生活動に関する説明を英語で受け、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。

(2) ホーチミン高校生徒との発表会

ア 目的

交流先高校の生徒と相互訪問し、科学的な発表をすることで、よりつながりのある科学交流ができる。

イ 実施期間

平成30年4月21日（土）午後

ウ 参加者

理数科1～3年生

エ 内容

理数科課題研究発表会にて、ホーチミン高校の生徒から科学をテーマにした発表をしてもらい、相互に質問をするなどして研究を深める。

(3) 地域の特長を生かした国際交流

再来年の実施に向けて検討を進めた。

2 英語プレゼンテーション

(1) 英語プレゼンテーションスキルの向上

ア 目的：英語におけるプレゼンテーションの技能を向上させる

イ 実施期間：平成30年4月～平成31年2月

ウ 参加者：普通科理数科1、2年生

エ 内 容 :

学校設定科目MC英語Ⅰ、Ⅱ及び英語表現Ⅰ、Ⅱにおいて、英語のプレゼンテーションに必要な技能を身に付け、Power Pointなどを用いた発表会を行う。

(2) 企業訪問英語プレゼンテーション

ア 目 的 : 英語プレゼンテーション技能の向上

イ 実施期間 : 平成30年4月～10月

ウ 参 加 者 : 普通科理数科2年生のうち、希望する生徒

エ 内 容 :

2年生の東京研修において、外資企業を訪問し英語によるプレゼンテーションを行う。その準備として、MSBⅡでのゼミ活動において英語のプレゼンテーションを作成し、その発表技術を伸ばす。

3節 その他の取組

1 科学系人材の育成

(1) 科学系部活動・同好会

〈内容〉新潟県化学インターハイ敢闘賞

(2) 理数系コンテスト

〈内容〉数学オリンピック1次予選通過

2 SSH成果の普及

(1) 発表会等の情報や成果の周知

〈内容〉4月の課題研究発表会の案内を全国のSSH指定校、本校生徒保護者や近隣高校、中学校に配布した。同案内を学校HPに掲載した。上越教育大学等に紹介した。SSH通信を定期的に発行し、生徒に配布したりHPに掲載したりした。

(2) 全校体制の意識の醸成

〈内容〉SSH総務委員会を開催し、校内の他の部署と調整を行った。東京研修などの行事を学年主体で行った。

(3) 学校間交流

〈内容〉新潟県SSH生徒研究発表会に参加した。

北信越課題研究指導力向上研修会において、課題研究中間合同発表会及び科学交流会に参加した。

先進校視察に多くの教員を派遣した。北信越課題研究指導力向上研修会に教員が多数参加した。

4章 実施の効果とその評価

1節 課題研究、探求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Ⅰ・MCSⅡ・MCSⅢ

ア MC課題研究Ⅰ

2年次に行うMC課題研究Ⅱに向け、大学・研究者と提携した「セミナー」や「先端科学実験講座」を通じて、科学に対する探求心や創造性を育成する。「基礎実験」を通じて実験操作に慣れ、さらに「プレ課題研究」で研究のテーマ設定の仕方・進め方・まとめ方を学んだ。理数科1年次では化学に関する授業を設けていないため、「化学基礎講座」を行うことで実験に必要な化学知識を育成した。また上越サイエンススタディとして1年次で「発酵」に関する学習を展開した。これと関連づけた講演や実験も行った。

「セミナー」では、生物、物理、化学の研究者の講義により、科学のおもしろさと研究者の熱意を学んだ。「基礎実験」ではまず1人1人が実験を行うことを重視し、顕微鏡や化学器具の扱い、PCによるデータ処理に慣れさせた。「化学基礎講座」では物質質量や化学反応式など化学反応における量的な関係を学び、基礎実験（化学）の中和滴定実験を行うことで、知識と実験結果を結び付けさせた。さらに「先端科学実験講座」において新潟薬科大学の実験室で遺伝子導入実験を行うことで、研究への憧れを高めるとともに、実験の原理や結果を考察することで、論理的な思考を鍛錬できた。1年間の授業のまとめとして「プレ課題研究」を行わせ、実験計画の立案と実施、結果の検証、論理的な展開による発表の組み立てを行い、課題研究Ⅱの研究の進め方を具体的にイメージさせているところである。

<各論>

【MC理数ベーシック】

・基礎実験

中学では1人で実験を行った体験が少なく、また表計算ワークシートを用いたことがない生徒もいる。実験器具の扱いや表計算による数値処理を学ばせることができた。顕微鏡操作では目的の像をはやく見つけることができるようになり、また物理・化学実験により実験結果と理論値とを比較してその理由を考察させることができた。

実験観察は課題研究の中心となる。適切な実験を行い結果を正しく処理する能力を養うために、内容をさらに系統立てて充実させたい。

・化学基礎講座

教育課程の変更により、生徒たちは授業として化学の学習をする機会がなかったため、課題研究に必要な知識・技能を多くの生徒が習得できたようでよかった。一方で、時間制限により、十分に説明することができな部分もあり、授業の組み方に改善が必要である。化学基礎実験のテーマと一貫性をもたせることで、生徒の意欲向上がはかれた。次年度以降、今回の講座が化学基礎の授業にどのような効果をもたらすか、検証していきたい。

・プレ課題研究

予備実験として、レモンとミカンを用いて、2、6-ジクロロインドフェノールによる含有ビタミンC（アスコルビン酸）量の滴定実験を行った。滴定値は、食品成分表の値とおおよそ一致し、生徒はこの方法で定量できることを確認することができた。生徒はこの手法を用いて、どのような課題を設け検証するであろうか。この報告書の作成時点では、授業は続行中である。

【MCセミナー】

対象が高校1年生であることに配慮を頂き、わかりやすい表現で、かつ生徒自らが授業で学習した内容に基づいて考察できるように、工夫していただいた。研究者から専門的な講義を受けることで、科学を研究することの魅力を知り、学習への強い動機付けを行うことができた。

【先端科学実験講座】

理数生物（授業 学校設定科目）でバイオテクノロジー分野の授業を行った後に実施した。薬剤耐性をもつプラスミドベクターによる大腸菌への遺伝子導入操作、アラビノースオペロンを利用した遺伝子の発現の制御、遺伝子の発現と産物の抽出・精製という一連の遺伝子組替え技術を学ぶことができた。また講師から「抽出した物質が本当にGFPか、検証する方法を考えよ」と提案され、pH変化による変性を確かめる実験を行い、タンパク質であろうと確認した。

実習後は実験の原理や結果の考察を行い、回収したテキストの設問に対する回答からも内容を十分に理解していることを窺うことができた。

イ MCS II

MCS IIの評価：5段階評価の平均値を比較

	課題研究				サイエンスツアー
	観点① 関心意欲態度	観点② 思考	観点③ 技能	観点④ 知識	
平成30年度 (5段階)	3.8	3.7	3.5	3.3	3.5
平成29年度 (5段階に換算)	3.8	3.5	3.3	4.2	3.5
差	0.0	0.2	0.2	△0.9	0.0

今年度は、ルーブリック評価を3段階から5段階に変更した。理由は、もう少し細かく内容を分けた方が、生徒のより深い自己評価につながるのではないかと考えたからである。結果は上記の通りで、観点④で昨年度よりかなり低い点となった。理由については、昨年度との生徒の違い、評価段階の細分化、下に挙げる東京大学との合同ゼミで厳しい意見を頂いた、などが考えられる。特に評価段階の細分化の影響については、来年度以降のデータとの比較が必要であろう。

○ミラクルラボ課題研究の実施と効果

昨年度と同様、研究を段階的に深めていけるように、進捗報告会を7月と10月に、中間発表会を12月に実施した。

7月の報告会までを第1期と位置づけ、次の4点に力を入れて取り組むようにした。

- ① 先行研究・関連論文調べ
- ② 仮説を立て、検証のための実験計画を立てる
- ③ 予備実験を行う
- ④ メンターとなっていただけの研究者や研究機関、企業を探す

7月の報告会では、上記の①～④の点を踏まえ、班ごとにテーマとその設定理由、研究方針を報告した。研究の進捗状況などを、互いに確認しあい、刺激を受ける機会となり、指導担当以外の教員からも意見がもらえるなど、メリットがあった。

7月以降12月の中間発表会までを第2期と位置づけ、研究を深めた。

⑤仮説・計画に基づき研究を進める

⑥研究結果・考察から、仮説や実験方法の再検討を繰り返し行う

10月には、東京大学高田高校合同ゼミを実験的に行った。これは、SSHだけでなく、高校生対象の様々な研究発表会で強調されることだが、いわゆる「科学の作法」を十分に把握できていない研究が多く見られる、という問題点に対するプログラムである。その原因を⑤⑥の過程において、生徒同士での問題解決の過程に未熟さが残ることにあると仮定した。その理由は以下の3点である。

①科学的に内容を深める視点になかなか気付かない

②研究発表会に参加しても、高校生同士の発表や質疑応答では、議論の質が上がらず、内容を深める経験ができていない。

③研究発表会では、研究の途中経過でどのような議論をしていたのかが分からない。

そこで、解決策として、研究の過程をトレーニングする場である、大学のゼミに参加することを企画した。そこで東京大学総合博物館の米田譲教授を中心とした4つの研究室の協力のもと、大学生や大学院生の発表とそれに対する議論に班別に参加することができ、生徒自身も発表を行って議論の対象となった。当初の狙いの通り、研究の質が高まりに繋がるかどうかは、今後の活動を見ないと分からないが、生徒の研究に対する取り組みに真剣さが増し、研究の進め方に改善が見られるように感じられる。以下に、事後シートより生徒の感想例を抜粋する。

東京大学のゼミでの発表と質疑応答

(前略) また私達の研究に対しては、その研究が社会にどれだけ貢献し、いかに重要であるかを詳しく説明し、聴いている人が引き込まれるような動機立てが必要、実験に使用している対象物が実際に社会で問題になっている事柄にどう関連しているかの説明が不十分など、厳しいお言葉や、助言を頂きました。

私は今回初めて大学のゼミ活動に参加しました。院生の方の発表、議論の内容、どれをとってもいつもより高いレベルの活動に圧倒されました。自分達の研究発表では、細かいところが追求できていなかったり、緊張からうまく説明ができなかったりと、自分達の力不足を痛感させられました。しかしそれと同時に、米田教授をはじめ学生さん達からの真剣な質問や助言から私達に対する期待を感じました。ここでの貴重な経験を無駄にせず、これからの研究活動に活かしていきたいです。

上記観点④の評価の値が昨年度より低いのは、よりレベルの高い議論に参加したからかも知れない。また、1年生の理数科生徒を聴衆として研究経過と東京大学での指摘を発表したことで、中間発表会に向けた良いリハーサルにも繋がったと考える。

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形式での中間発表を行った。新潟県立教育センターの指導主事の先生方(数学・物理・化学・生物)、新潟大学・上越教育大学の先生方、さらには県内外の課題研究に携わっておられる多くの先生から参加していただいた。また、石川県立七尾高校、新潟県立長岡高校、新潟南高校からも発表があった。今年から口頭発表を行わずポスター発表のみとし、さらに生徒を質疑応答に集中させるため、生徒による評価は行わないこととした。この結果、研究に対する質疑応答に多くの時間を割けるようになり、中間発表会としての位置付けがより

明確になったといえよう。

評価はポスターについて（A：導入 B：方法と材料 C：結果 D：考察 E：発表技能）について5点満点で専門の先生方に行っていただいた。結果の平均値を下に示す。

項目A	項目B	項目C	項目D	項目E	合計
3.0	2.7	2.5	2.5	2.8	13.6

中間発表会という性格上、項目Aと項目Bに比べ、途中段階である項目Cと項目Dは点数が低くなっている。これは、研究の進行段階ごとの評価を表すことができるように項目を改めた結果と思われる。つまり、生徒及び指導教員が研究段階ごとの評価を把握する上で有効であることを示していると考えられ、課題研究における問題点の把握をしやすくすることを狙った効果が現れているといえるだろう。また、テーマ決定に当たっての1年次後半での活動や、東京大学での合同ゼミなどの成果が現れているのかもしれない。

また、発表会後には交流会を実施した。交流会では、新潟県立教育センターの指導主事の指導のもと、1班ずつ振り返りの時間を設けた。なるべく多くの参加者から意見を出してもらえるように、ひとつひとつの発表に対して、各聴衆者から付箋にアドバイスを書いて張り出してもらった。それぞれの班が付箋によるアドバイスを多数頂くことができ、より多くの改善点に気が付くことができた。その後、参加校生徒による霧箱の実験を行い、他校生徒との交流を深めた。

中間発表を終えた後、3月までを第3期と位置づけ、研究の仕上げに取り組んだ。

○MCSサイエンスツアー

プログラムの内容は変わったが、先端の科学研究にふれ、生徒の科学的探究心・創造性を引き出すといった狙いは達成されているといえよう。

ウ MCSⅢ

①概要 「課題研究活動」「課題研究発表会」「課題研究論文集作成」「学会や学外へ研究を出品」を通じて、科学に対する探究心や課題解決力を育成する。

②検証

- ・課題研究活動 課題研究発表会や新潟県SSH生徒研究発表会でのポスター発表、課題研究論文集、学生科学賞や外部コンテストへの取り組み意欲・姿勢
- ・その他 ルーブリック評価と担当教員との面談、課題研究発表会での自己・他者質問紙

③成果

研究活動では、2学年12月に実施した中間発表後、様々なアドバイスを頂いた事をもとに、自ら設定した仮説の検証を目指し研究活動に取り組んだ。大学や上位の研究機関、地元上越地域の企業等と様々な連携を模索しながら、より深い研究となるように心がけた。

4月には、例年校内で実施していた課題研究発表会を、上越教育大学に場所を移し実施した。

また、例年平日の実施であったが、より多くの来場者、特に近隣の中学生の来場をねらい、土曜に実施した。また、例年はプレゼンテーションの形を中心とし、その後ポスターセッションとしていたが、本年はより多くの発表実践と来場者からの質問が受けられるねらいのもと、ポスターセッションを中心とする形態に変更した。また評価の一環で投票を行い、審査員による評価（最優秀賞・優秀賞）と来場者による評価（MCS賞）を設け、

閉会式にて表彰を実施した。

これらの取り組みの結果、例年以上に質問が多く飛び交う発表会になった。残念なことは、期待した中学生の来場者がなかったことである。次回の検討点になると考える。

7月の新潟県SSH生徒研究発表会には研究に取り組んだ生徒全員が参加しポスター発表を行った。4月の発表会で最優秀賞を獲得した班が、ステージ発表にも取り組んだ。

今年度は積極的に各種学会・外部コンテストへの参加を目指した。5月は気象学会、7月には日本土壌肥料学会、8月はマスフェスタへと参加した。また、11月の日本学生科学賞新潟県審査では、優秀賞1作品、奨励賞2作品と例年以上の成果が得られた。SSHにおける活動から、進学につなげた生徒も複数見られた。

また、課題研究を通じた能力の伸長については、ルーブリック評価の中から見取れる。

現3年生における能力の伸長（ルーブリック評価の本人評価より）

	課題設定能力	問題解決能力	ディスカッション・プレゼンテーション能力
2年3学期末	2. 11	1. 94	2. 15
3年2学期末	2. 28	2. 16	2. 43

④ 校外での発表活動・コンテスト参加

- ・平成30年5月19日（土） 日本気象学会 ジュニアセッションポスター展示発表
「フルーツの実験における流体中の温度変化」
- ・平成30年7月25日（水）
第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-Nagaoka
理数科課題研究13班すべてがポスターに参加。
- ・平成30年8月8日（水）～9日（木）
全国SSH生徒研究会発表会 神戸国際展示場 ポスター発表「寄生バチの寄生生活」
- ・平成30年8月25日（土） 第10回マスフェスタ(全国数学生徒研究発表会)
ポスター発表 「ヴァニシング係数」
- ・平成30年8月29日（水）～31日（金）日本土壌肥料学会
ポスター展示発表 「Aurantiochytriumの増加に最適な培養条件の特定」
- ・日本学生科学賞新潟県審査
優秀賞 「硫酸銅に関する水和物以外の結晶の作成について」
奨励賞 「寄生バチの寄生生活」「キチンの分解方法の研究」

(2) MC探究 (MSB)

ア MC探究 I

①探究スキルトレーニング

- ・学問別研究ガイダンス（6月実施）
〈目的〉キャリア観の形成、学問分野研究

〈結果〉

(%)	5	4	3	2	1
好奇心の高まり	31.4	65.3	0	3.2	0
探究心の高まり	29.0	63.8	0	7.1	0
キャリア意識向上	25.2	66.5	0	8.4	0
有用性の実感	49.3	40.7	0.8	2.0	0

- ・読書のすすめプレゼンテーション（9月実施）

〈目的〉プレゼン技能の向上

〈結果〉

	普通科					理数科					ポイント	
【RBC:読書のすすめプレゼンテーション】(9月)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	普通科	理数科
エ プレゼンテーションの仕方について学んだ(発表者)	29%	26%	26%	9%	10%	29%	50%	14%	7%	0%	3.55	4.00
オ プレゼンテーションの仕方について学んだ(聴衆)	24%	45%	20%	8%	2%	32%	32%	26%	9%	0%	3.81	3.88
カ 本への興味が高まった(全員)	34%	38%	21%	4%	4%	30%	35%	24%	8%	3%	3.93	3.81

- ・グループディスカッション研修会（10月実施）

〈目的〉協働性、ディスカッションスキル向上

〈結果〉

	普通科					理数科					ポイント	
【グループディスカッション研修:未来新聞】	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	普通科	理数科
ケ グループでの話し合いの効果を実感できたか	34%	43%	16%	6%	2%	34%	45%	13%	8%	0%	4.03	4.05
コ 目標(未来の姿)を設定し、そこに至るプロセスを計画する考え方を理解したか	25%	44%	23%	7%	1%	29%	50%	13%	8%	0%	3.84	4.00
サ グループでの話し合いを楽しめたか	54%	29%	9%	3%	4%	59%	27%	8%	3%	3%	4.27	4.38
シ 今後の参考になる発見があったか	18%	41%	28%	12%	2%	16%	41%	38%	3%	3%	3.61	3.65

- ・地域の課題についての講演（11月実施）

〈目的〉地域の課題について理解し、そこから課題発見を行う

〈結果〉

	普通科					理数科					ポイント	
【地域の課題についての講演】	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	普通科	理数科
ス 地域の課題を具体的に理解できた	44%	43%	10%	2%	2%	50%	42%	6%	3%	0%	4.25	4.39
セ 社会に対する関心が高まった	32%	38%	22%	6%	2%	31%	53%	17%	0%	0%	3.93	4.14

- ・プレゼミ活動（11月～）

〈目的〉情報収集、ディスカッション、協働力、問題解決力の伸長

〈結果〉

【プレゼミ活動】	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	普通科	理数科
ソ 課題を解決するための情報を収集できた	28%	47%	20%	5%	1%	30%	46%	19%	3%	3%	3.98	3.97
タ 話し合いでブレインストーミングを活用できた	37%	42%	14%	5%	2%	22%	41%	35%	3%	0%	4.08	3.81
チ グループでの話し合いに貢献できた	39%	45%	12%	3%	2%	38%	46%	8%	5%	3%	4.16	4.11

②クリティカルシンキング演習

〈目的〉論理的思考力の育成

〈結果〉

人数(%)	5	4	3	2	1
内容に興味を持った	97 (41)	128 (54)	12 (5)	1 (0.4)	0 (0)
内容は今後の学習で役立つ	128 (54)	97 (41)	11 (5)	0	0 (0)
満足度	138 (58)	84 (35)	15 (6)	0	0

〈結果〉論理的思考力の有用性の理解には効果があったと判断する。思考力の向上については別の機会に測定・評価を行う予定である。

③MC講演会

- ・医療系分野の講演会（5月実施）

〈目的〉キャリア観の形成

〈結果〉

	普通科					理数科					ポイント	
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	普通科	理数科
【講演会「お腹の中の赤ちゃんを教え！～胎児治療に魅せられて」】												
ア 講演内容に興味を持った	21%	43%	27%	7%	2%	39%	45%	13%	0%	3%	3.73	4.18
イ 科学の社会への有用性を感じた	29%	48%	15%	6%	2%	43%	38%	19%	0%	0%	3.98	4.24
ウ 自分のキャリアへの関心が高まった	15%	34%	35%	14%	2%	24%	41%	30%	3%	3%	3.47	3.81

- ・未来展望セミナー（7月実施）

〈目的〉キャリア観の形成

〈結果〉質問：今回の学習は自分の進路（キャリア）を考える上で刺激や参考になったか。

	5	4	3	2	1
人数(%)	121 (63.7)	58 (30.5)	8 (4.2)	3 (1.6)	0 (0.0)

- ・社会貢献の講演会（10月実施）

〈目的〉キャリア観の形成と社会貢献の意識の向上

〈方法〉事後にアンケートを実施した。

〈結果〉

人数(%)	5	4	3	2	1
講演は自分の学校生活に影響	113 (52)	101 (46)	5 (2)	0	0
社会貢献をイメージできた	133 (61)	78 (36)	7 (1)	1 (0)	0

以上の結果より、①～③においては十分な効果が確認された。

④上越サイエンススタディ

「発酵を学ぶ」では、「講演により新しい知見を得た」（植物にもアミラーゼがある、1つの食品の発酵に複数種の菌が関わる、発酵が食品以外にも使われているなど）、また味噌づくりという体験に終始せず「発酵の仕組みを考えながら実習を行った」という感想が目立った。コウジカビ・アミラーゼの講義→カビの観察→味噌づくりという明確な授業展開によるものであろう。

「雪と氷の科学」では、講演により南極のスケールの大きさや越冬隊への関心を高めた（地球上の氷の90%が南極にあり私達の周りの雪は1%しかない、白夜やオーロラを見たい、南極は全世界のものなので一度は行きたい、女性隊員が増えている、調理や医師としての参加もできる）。

またダイヤモンドダストや過冷却水を実験室で作ることができることに驚き、なぜ0℃で凍らないのか、そのしくみを自ら調べてみたいなど、学習意欲の向上を確認できた。

両方の学習ともに、講演内容の記録、ダイヤモンドダストができる様子・氷晶ができる様子の記録、過冷却水を作ることができたかなど、観察してわかったことや考察を整理して提出したテキストには、全員が記録・質問事項・スケッチが記載してあり、十分に満足のいくものだった。

イ MSBⅡ

① 検証方法

- ・ 評価目的 「探究型の学習」の一環であるMSBⅡにおいて生徒が身につけた能力の結果をもとに、さらなるカリキュラム開発の検証を行う。
- ・ 評価対象 「MSBⅡにおける学習とその学習から身につける能力（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、文章の表現能力）を生徒の変容から評価する」
- ・ 被評価者 2学年普通科238名
- ・ 評価方法 ①から⑤の能力について評価結果（ともに質問紙法）をもとに評価した。

【質問紙法】 主にゼミ活動を通して身につける能力について、以下の小項目による質問に分けて問い、その結果を1～5の5段階（1が低く、5が高い）で評価した。

- ・ 課題発見力：
 - ア、正しい情報を収集する能力
 - イ、現状を分析する能力
- ・ 問題解決能力：
 - ウ、原因を認識したり、その大小を把握したりする能力
 - エ、様々な観点からその解決策を見つける能力
 - オ、適切な解決策を選択する能力
- ・ 協働力：
 - カ、（全員対象）建設的に批判する能力
 - キ、（リーダーのみ）業務を適切に分配する能力
 - ク、（リーダー以外のメンバー）業務を協力しながら遂行する能力
- ・ プレゼンの能力：
 - ケ、適切なスライドやアニメーションを作成する能力
 - コ、適切にスライドの表現や順番を工夫する能力
 - サ、適切に発表する能力
- ・ 文章の表現能力：相手に自分の意図が伝わるような文章を書く能力

② 成果の検証

全ての項目の平均値が3.86から4.18の間となった。従って、ゼミ活動を通して、身につける能力は十分に身につけたと言える。

(3) 授業改善

ア 授業改善プロジェクトチーム

部署	成果
教務部	学校の教育目標の具体化に向けた学習会の企画を検討し始めた。 授業公開期間を設定し、自由に授業見学を行うようになった。
進路指導部	新大学入試の研究と思考問題の定期考査への出題を教科に依頼し、各教科で新大学入試や授業改善への意識が高まった。
SSH部	探究的な学習の授業内での推進を呼びかけた。

イ 先進校視察の企画

過去最大の人数、回数先進校視察を実施したことで、参加した職員の授業改善への意欲や意識が高まった。

ウ ICT機器の整備

同窓会の支援の下、普通教室に電子黒板を設置した。また、タブレット型PCの台数も増やした。ICTを活用した授業を行う教員の割合が大幅に増加した。

2節 高度な表現力と国際性を育成する指導法の開発

1 科学を用いた国際的な交流

(1) ベトナム社会主義共和国海外研修

〈結果〉

人数 (n=12)	5	4	3	2	1
国際性が高まった	12	0	0	0	0
科学の有用性を感じた	9	2	1	0	0
研修の満足度	12	0	0	0	0

(2) ホーチミン高校生徒との発表会

相互に訪問するようになったことで、生徒同士のさらなる交流が促進され、国際性が高まった。

2 英語プレゼンテーション

(1) 英語プレゼンテーションスキルの向上

授業を通じて、プレゼンテーションのスキルが高まった。

(2) 企業訪問英語プレゼンテーション

日本IBM、日本マイクロソフトの2社において、本校生徒が英語でプレゼンテーションを行った。高評価を得た。

3節 その他の取組

1 科学系人材の育成

(1) 科学系部活動・同好会

団体名	所属人数	主な活動
地学部	12名	天体観測合宿、フォッサマグナミュージアム、糸魚川巡検
化学同好会	7名	新潟県化学インターハイ 奨励賞
生物同好会	12名	日本進化学会第20回大会 高校生ポスター発表 第9回新潟県自然科学系クラブ研究・活動発表会 ポスター発表
ロボット同好会	3名	WRO JAPAN 新潟地区予選 レギュラーカテゴリー ミドル競技シニア部門 1位 WRO JAPAN 決勝大会 レギュラーカテゴリーミドル 競技シニア部門 4位

(2) 理数系コンテスト

〈内容〉数学オリンピック1次予選通過

2 SSH成果の普及

(1) 発表会等の情報や成果の周知

4月の課題研究発表会の案内を全国のSSH指定校、本校生徒保護者や近隣高校、中学校に配布した。同案内を学校HPに掲載した。上越教育大学等に紹介した。そのおかげで外部来場者は若干増えた。また、SSH通信を定期的に発行し、生徒に配布したりHPに掲載したりしたことで、教務室内で関心が高まった。

(2) 全校体制の意識の醸成

〈内容〉SSH総務委員会を開催し、校内の他の部署と調整を行った。東京研修などの行事を学年主体で行った。

(3) 学校間交流

〈内容〉新潟県課題研究発表会に参加した。

北信越課題研究指導力向上研修会において、課題研究中間合同発表会及び科学交流会に参加した。

先進校視察に多くの教員を派遣した。北信越課題研究指導力向上研修会に教員が多数参加した。

5章 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

研究開発の成果と課題の検証結果（データ）

1節 課題研究、探究型の学習を深化させる教育課程・指導方針の開発

(1) MC 課題研究

ア MC 課題研究 I

本年度より理数科 1 年生の教育課程が変わり、これに伴い課題研究の理科分野の時数、内容も以下のとおり変化した。

… 昨年度→本年度 単位数は 2 単位→3 単位（うち課題研究は 1.5 単位）、
 実習として フィールドワーク（生物野外実習）→化学基礎講座、
 プレ課題研究 ディスカッション中心→実験主体

本年度は、評価対象を 4 つの評価点（①関心・意欲・態度、②思考・判断・表現、③技能、④知識・理解）に分類する際に、下表のように新たに配点を設定し直して評価をする。

評価対象		評価方法	観 点			
			①関心	②思考	③技能	④知識
配 点	発表会参加、 基礎実験 等	レポート、取り組みの様子、 課題研究計画書	3		2 5	
	科学セミナー	レポート、取り組みの様子	6			9
	化学基礎講座	取り組みの様子、筆記試験		1 2		
	先端科学実験講座	取り組みの様子、レポート		1 5	1 5	
	プレ課題研究	実験計画の立て方、取り組み の様子、発表		7 ※	8 ※	
	合計（100点 満点）・・・A		9	3 4	4 8	9

しかし 3 学期途中の現時点ではプレ課題研究の授業を展開している最中であり、※の部分の評価は③技能のうちの予備実験（1 点）しか出ていない。よってプレ課題研究の未評価の点数（14 点）を差し引いた 86 点満点を A' として、達成率（%）C を求めると、

	①関心	②思考	③技能	④知識
観点別評価の配点（86 点満点）・・・A'	9	2 7	4 1	9
生徒に対する評価点の平均・・・B	8. 2	1 7. 2	3 1. 5	7. 8
B/A' の割合・・・C	9 1 %	6 4 %	7 7 %	8 7 %
B の各項目の合計（100 点満点）	7 5. 2			

となった。②思考の達成率が低いのは、化学基礎講座の評価に筆記試験を用いたためである（試験の平均点は 62 %）。プレ課題研究の評価が加算されれば、この観点の達成率の値は上昇すると予想される。課題研究を展開する上で、化学に関する基礎知識を備えておくことは重要である。理科の授業と化学基礎講座、基礎実験を連携させ、充実させることで、2 年次からの研究活動を行う能力を補完したい。

イ MCS II

生徒に課題研究を通じて探究活動で体験して身につけて欲しいことは「仮説→実験計画の立案→実験の実施→データ処理→結果の考察→古い仮設の訂正、新しい仮設の設定→検証するための実験」等の科学的方法のサイクルである。この目標に対して昨年度指摘された課題に対し、いくつかの改善を試みた。

まず、テーマ設定と研究の方向性についてである。これには論理的な議論のトレーニングが必要と考え、10月に東京大学との共同ゼミを実施した。一定の効果はあったと考えられるが、検証は来年度の課題である。本来、7月に行う方が効果がありそうだが、学校の年間の動きから考えると東京で行うのは無理だろう。また、本年度実施の上で指摘されたのが、大学側の教員との意思統一である。東京大学総合博物館の米田譲教授を窓口に、計4名の教官に協力いただいたのだが、目的を共有するのが難しい、とのご意見を頂いた。また、各教官や研究室との調整に難しさがああり、全く関連のない教官やゼミの間で今回のような共同ゼミを行う場合、おそらく高校側がリードすることとなろう。大学を会場に高校教員が企画をリードするのは難しいことが予想される。広い分野の研究室で実施するには困難さもああり、次年度以降の課題である。

次に、課題研究中間発表会をポスター形式のみにし、生徒の相互評価シートを廃止した。このことで、中間発表会でより多くの質疑応答を行うことができるようになり、生徒が評価シート記入に汲々としてすることなく、質疑応答に集中できるようになった。また、評価シートを変更したことで、研究の進行段階ごとの状況の評価することを期待した。ある程度期待した結果が出ていると考えられるが、中間発表段階で導入、方法と結果の2項目が平均的に点数が高いことには複数の要因が考えられるので、来年度の結果も見なければならぬ。サイエンスツアーについては、今年度の企画も昨年度と同様の評価をすることができているが、内容の集中度やSSHでしか経験できないことなどを考慮すると、昨年度まで実施したスーパーカミオカンデ見学を中心とした企画に戻すことが妥当だろう。

解消できていない大きな課題として、①課題研究が週1回1時間ということで、活動が途中で終わることが続き、なかなか進行しない ②年度途中で当初のテーマを変更したグループが複数あり、研究の進行が遅れた、の二点が挙げられる。昨年同様、中間発表会や東京大学共同ゼミで、「テーマ設定に疑問があるものがみられる」「データが不足している」などといったコメントを頂いた。

最後に、課題解決能力等の伸長を図るため、ルーブリック評価を念頭に置いた質問紙の評価方法を取り入れた。今回、ルーブリック評価を5段階にすることによって、生徒の自己評価を更に深くすることを狙っているが、妥当性について、今後も検証が必要である。今後も年度末ごとに評価方法の妥当性の検討、観点項目やパフォーマンス項目の見直しを本校の現状・実態に即した内容への変更も課題と考えている。

ウ MCS III

課題

物理・化学・生物・地学・数学とも、テーマ設定時期と時間の確保が課題と考える。また、生徒がより自主的・主体的に研究に取り組むことが出来るためにも、時間数の確保が肝心であると考える。

(2) MC 探究 (MSB)

ア MC 探究 I

課題 全校体制へのスムーズな移行

本年度、学校設定科目として実施してみて感じた問題点は、業務量の多さである。これは、全校体制への移行の中でうまく業務を委譲していく必要がある。また、思考力などの評価の基準作りも今後の課題である。また、上越サイエンススタディでは実験・観察(技能)がうまくいかなかった生徒の興味・関心・理解が低くなる傾向が見られたので、今後は実験の準備や手順を工夫していきたい。

イ MSBⅡ

課題 段階的評価の導入

質問紙の結果により、MSBⅡ（ミラクルサイエンスベーシックⅡ）で行っているゼミ活動において身につける能力をおおむね身につけていることが分かった。そのことは、探究型の学習によって、未知なるものに挑戦する姿勢（課題発見能力や問題解決能力）、他者と協働する力（協働力）が身についたことを意味する。しかしながら、多々ある活動のどのような活動がそのような能力に育成につながったかは把握できていない。今後は、活動の流れを区分けし、その活動ごとに評価を行うことで、身につける能力を段階的に把握すべきだと思う。それによって、特定の活動とその効果を結びつけ、今後の指導に生かしていくべきだ。

2節 高度な表現力と国際性を育成する指導方法の開発

(1) 科学を用いた国際的な交流

ア ベトナム研修

課題 テーマの継続性と事前交流の時間の確保

ベトナム研修においては、研究テーマが継続されていない。研究の質を上げていくためには、今後の研修におけるテーマの継続を検討すべきである。また、交流先高校が9月に入学式を行うことにより、長期に渡る事前交流が実施できていない。

今後の方向性

実施時期の検討を行う必要がある。

イ ホーチミン高校生徒との発表会

課題 交流の深化

発表会に参加してもらえたのは大きな進展であるが、発表以外に交流の場が少なかったのは改善点である。

今後の方向性

実験交流会などの検討

(2) 英語プレゼンテーション

ア 英語プレゼンテーション技能の向上

課題 発表会の時期の設定

2月に発表会を行ったが、他の多くのイベントと重複してしまい生徒の負担が増した。

今後の方向性

他の校内イベントとの実施時期の調整

イ 企業訪問英語プレゼンテーション

課題 新規協力企業の開拓

今回お世話になった企業のうち、来年度の受入を断ってきた企業がある。

今後の方向性

他に新たな協力企業を探す必要がある。

3節 その他の取組

全校体制の意識の醸成 6章2節にまとめて記述

6章 今後のSSH事業の改善について

1節 SSH指定2期1年目の重点項目

今年度は以下のことを重点項目として取り組む計画を立てた。

1 探究型の学習の推進

(1) 理数科MC課題研究の実施

重点	カリキュラムの整備と事業評価の再検討
内容	<p>課題研究から逆算したカリキュラムの整備を行い、それぞれの活動の時期を明確化し、活動内容が課題研究に直接的につながるよう改善する。それにあたり、効果が薄いもの、目的の明確さを欠いているものは、思い切って精選する。また、先行研究の充実や、科学の作法の徹底にも取り組む。</p> <p>事業評価については、何をどう測定するのかをもう一度検討し、適切な事業評価を行う。</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東京での理数科の学習内容では大きなチャレンジができた。 ○ 事業評価については、目的の明確化と手段の改善が進んだ。 × カリキュラムの担当者間での共有が不十分だった。 × 年度当初の予定が変更される際の情報共有が不十分だった。 × 生徒への評価と事業評価の整理が課題である。

(2) 全生徒対象MC探究の実施

重点	探究型学習へのさらなる改善
内容	<p>現在のキャリア教育型探究学習の中に、科学の作法を入れることを目指す。先行研究、仮説の設定、データの収集と分析、考察の手順を踏んだ、より客観的な主張を作るためのプロセスをとおして、深い思考力を身に付ける。また、合わせて学習到達目標を記述した Can-Do リストや、パフォーマンス評価に用いるルーブリック表の作成も進めていきたい。</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ フューチャーセッションにより、仮説の設定が進んだ。 ○ プレゼンテーションにおけるパフォーマンス評価の記述が進んだ。 ○ 中間発表を増やしたことにより、多くのフィードバックを得て、客観的な視点からの記述が増えた。データの活用が進んだ。 × 科学的な視点、科学の作法の指導が進まなかった。 × 全校でより広く関わる形で実施したかった。 × 業務多寡でルーブリックを作成できなかった。

(3) 各教科での探究型の学習への授業改善

重点	探究型の学習の実践例の収集
内容	<p>他校での実践から学ぶと同時に、自校での実践の共有をすすめる。また、先進校での研修も継続して行う。</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 他の分掌の職員とともに、先進校での授業見学を実施できた。 × 実践の可視化、評価のためのフレームワークがうまく作れなかった。

2 科学を用いた国際的な交流の拡大

重点	国際発酵シンポジウムへの準備
内容	1年生に対して、「発酵」をテーマにした学習を充実させる。(1)②の探究型学習において、あるいは上越サイエンススタディにおいて、郷土の科学である「発酵」を学習する機会を増やす。また、思考力を高めるという観点から、講演会などの後に、生徒が考える活動を充実させる。
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 発酵を用いた研究や学会、イベントなどについて情報収集を進めた。 ○ 発酵に関する探究学習を計画した。 ○ ベトナム研修でのテーマに発酵を活用した。 × 実施時期や内容など具体的なプランには至らなかった。

3 その他：他校との連携について

重点	他SSH校との交流の促進
内容	<p>生徒同士の連携や交流会を増やしていきたい。また、学外の学会に挑戦する生徒をさらに支援していきたい。</p> <p>教員の交流を後押しする。県内SSH校における発表会には全て参加し、県外での成果発表会にもできるだけ参加したい。先進校視察も全国規模で積極的に行う。</p> <p>今後はさらに大学や他の高校、大学など校外との連携をさらに深めていくことを目指したい。</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 北信越SSH課題研究指導力向上研修会を実施した。 ○ 同研修会で中間発表会を行い、他校からの参加を得た。 ○ 先進校視察に参加した教員の大幅な増加と意識の向上。

2節 今年度浮き彫りになった課題について

課題	全校体制の構築について
内容	校内アンケートの結果、SSH事業が全校職員と全校生徒を対象としていることの意識が極めて低いことが確認された。
今後の対策	<ul style="list-style-type: none"> ・全職員にSSH事業の業務を割り当てる。 ・SSHの行事であることを十分告知し、その効果や有用性を数値で今以上に示す。 ・SSH事業についての意見の集約を定期的に行い、課題については早急に誠実に対応する。

課題	課題研究の改善について
内容	カリキュラムの担当者間での共有が不十分だった。年度当初の予定が変更される際の情報共有が不十分だった。生徒への評価と事業評価の整理が課題である。
今後の対策	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究を各学年の主担当に任せるとはせず、3年分を一括して統括する課題研究の専属担当を置く（担任にはしない）。 ・SSH総務で定期的に進捗状況や成果検証などを行う。 ・課題研究の有用性を十分に告知する。

課題	事業の拡大への対応について
内容	探究型の学習や課題研究の重視、規模の拡大に伴って、業務が急増している。それに対応するためのシステムの見直しが必要。
今後の対策	<ul style="list-style-type: none"> ・SSH部を縮小し、業務を学校全体に割り振る。 ・SSH部は全体の企画立案を行い、実施については学年や他の分掌が中心となって行う部分を増やす。 ・一層の業務の効率化を学校全体で取り組む。 ・学校の目標、行事の優先順位を明確にし、学校行事を精選する。

3節 研究仮説と長期目標

高田高校では世界の科学的な分野において貢献できる人材を育成することを目標としている。そのために全国トップのSSH校になり、最先端の科学技術を研究する国内外の大学・大学院で学び、卒業後は世界の科学技術をリードする資質・能力を有する人材を育成していく。

それに向けてまずは先端科学技術の研究に取り組む土台となる、深い思考力、課題解決力、そして高度な表現力を獲得する必要がある。第1期の状況を踏まえ、まずは探究型の学習に学校を挙げて取り組むことで、それらの力を身に付ける教育課程・指導方法を開発することにした。本校がトップのSSH校を目指して地方公立高校として研究活動を行うことには大きな意義がある。近くに自然科学系の研究者が多くはない環境でありながら、生徒が主体的に高度な課題研究を目指して進める中で、インターネット等を活用し、遠く離れた場所にいる大学等の専門家から助言を得ながら、研究を深化させることができれば、地方の数多くの優秀な人材の能力をさらに開花させ、理数系教育のレベルを向上させることができる。

7章 関連資料

1節 研究開発の成果と課題の検証結果（データ）

(1) 課題研究、探求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Ⅰ・MCSⅡ・MCSⅢ

表中の観点は①「関心・意欲・態度」、②「思考・判断・表現」、③「技能」、④「知識・理解」

①MC課題研究Ⅰの評価（達成率%。詳細は5章を参照）

	①関心	②思考	③技能	④知識
平成30年度	91%	64%	77%	87%

イ MCSⅡ ルーブリック評価表

観点	項目	A	B	C
課題設定能力	様々な現象に疑問・問題意識をもち、課題を見付け出す	興味・疑問を持つことについてよく考え、検証可能な現象を取り出し、適切な課題を設定することができる。	興味・疑問をもったことについてよく考えているが、検証可能な現象をうまく取り出し切れていない。	過去の課題研究や文献で扱われている現象を自分の課題とする。
	文献やデータベースの調査ができる。	過去の課題研究や文献、HPだけでなく、個人の論文を調べている。	過去の課題研究だけでなく、文献、HPを調べている。	主に過去の課題研究のみを利用して
	仮説を考える。研究方法を考える。	なぜそうなるのか、予想調査の結果も踏まえて、論理的に深く考えて仮説をたて、検証方法を考えている。	自分で仮説を立てているが、あまり論理的ではない。	過去の課題研究で使われていた仮説を利用して
問題解決能力	実験を計画する。実験装置や実験条件を考えられる。	適切でオリジナルな実験装置、方法を考え、論理的に適切な実験条件で実験できる。	実験装置、方法に工夫をして改良し、適切な実験条件で実験できる。	過去の課題研究で使われていた実験装置、方法を用い、実験条件だけを変えている。
	実験・観察の方法に習熟している。	実験装置の扱い、観察方法に習熟し、正確な測定、観察方法で正確な数値、観察結果が得られる。	実験装置の扱い、観察方法が適切で測定、観察結果が正確に得られている。	実験装置の扱い、観察方法を覚えているが、なぜそうになっているのかの理解が弱い。
	実験結果を考察し分析する。	得られたデータを適切なグラフ、表を用いて表し、そこから言えることを正しく読み取り考察できる。	得られたデータをグラフ、表を用いて表し、そこから言えることを読み取り考察できる。	得られたデータをグラフ、表を用いて表し、考察できるが、言えないことまで読み取れたように誤解している。
	論理的に考え、結論をまとめる。	考察から、言えることを整理し、研究全体を論理的に矛盾なく結論へ導くことができる。	考察から言えることを整理し、論理的に結論へ導くことができる。	考察し、考えられることを整理し、結論を導くことができる。
ディスカッション能力・プレゼン	プレゼンテーションの技能（班単位）	スライドを指し、聴衆を見て、原稿を見ずに大きな声で発表できる。	スライドを指し、聴衆を見ることを意識しているが、しばしば原稿を見てしまう。	ほとんど原稿を見ての発表である。
	スライドのわかりやすさ（班単位）	適切で見やすいグラフ、表があり、全体の流れがわかりやすく、枚数も適切なスライドが作成できている。	グラフ、表は適切であるが、文字のスライドが多いなど枚数が多く、流れがつかみにくい。	グラフ、表はかけているが、文字のスライドが多く、全体として意味がつかみにくい。
	要旨（班単位）	簡潔で、全体の流れが論理的にわかりやすい要旨である。	全体の流れがわかり、研究の内容が理解できる。	全体の流れが整理されておらず、研究の内容は理解できるが、読みづらい。
	論文（班単位）	研究の背景がわかり、実験装置や観察手法が正確に記述され、得られたデータから適切に考察し、論理的に矛盾なく結論できている。	研究の背景にふれ、実験装置や観察手法が正確に記述され、得られたデータを考察し、論理的に結論できている。	研究の背景や、実験装置や観察手法が記述され、得られたデータを考察し、結論できている。

ウ MCSⅢ

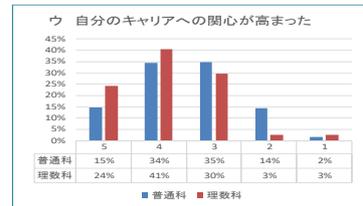
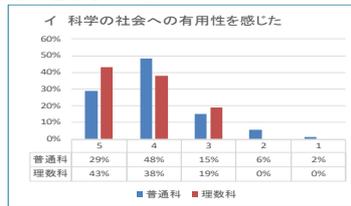
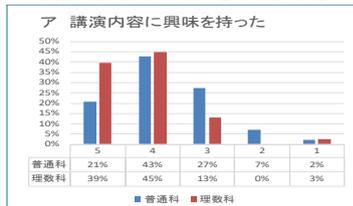
課題研究活動のテーマ

分野	研究テーマ
数 学	ヴァニシング係数
物 理	フルーツの実験における流体中の温度変化 宇宙塵
化 学	キチンの分解方法の研究 硫酸銅(Ⅱ)に関する水和物以外の結晶の作成について 電解質膜の性質を探る レインボーキャンドルと炎色反応の性質
生 物	ブリとヒットカラーの存在について クローバーの四つ葉形成の考察 Aurantiochytrium の増加に最適な培養条件の特定 寄生バチの寄生生活 新潟県上越市のオオクチバスにおける mtDNA 解析及び移入経路調査
地 学	上越の地すべり研究

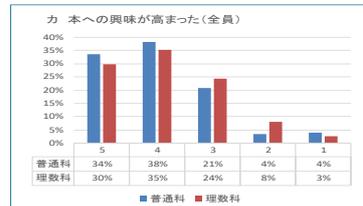
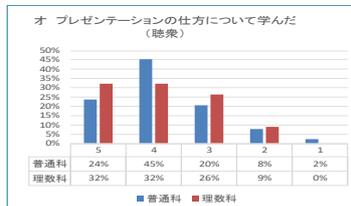
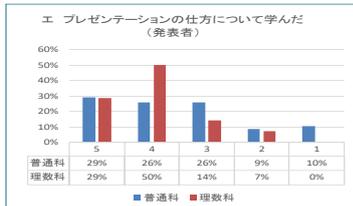
(2) MC探求

ア アンケート結果

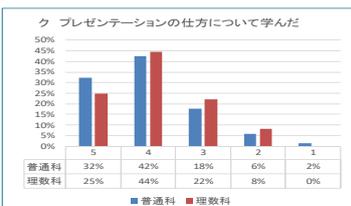
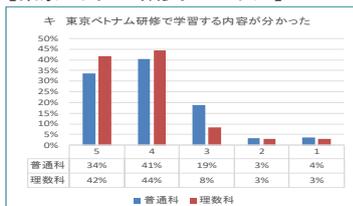
【講演会「お腹の中の赤ちゃんを救え！～胎児治療に魅せられて」】



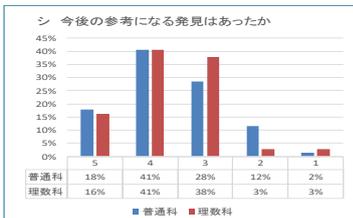
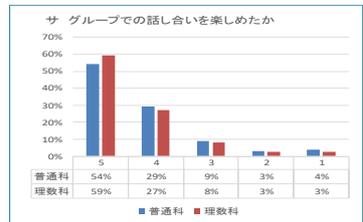
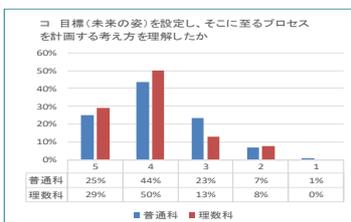
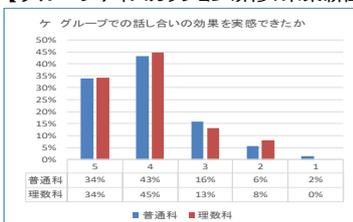
【RBC:読書のすすめプレゼンテーション】(9月)



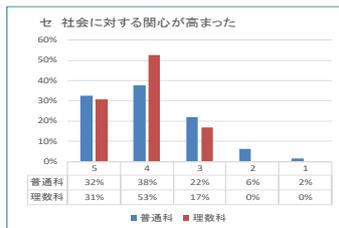
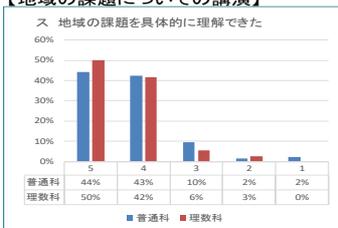
【東京ベトナム研修リハーサル】



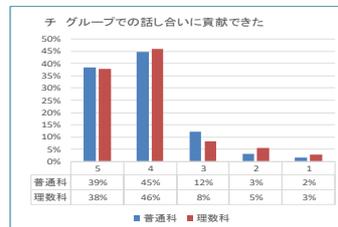
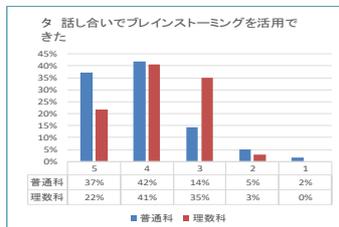
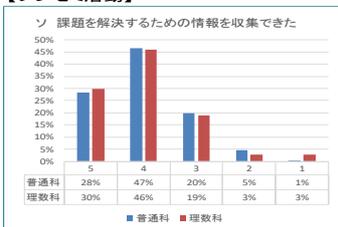
【グループディスカッション研修:未来新聞】



【地域の課題についての講演】



【プレゼミ活動】



イ 上越サイエンススタディ

4 観点に基づく以下の項目についてA～Cの3段階の評価でアンケートを行った。

A : よくできた B : まあまあ理解できた C : あまりできなかった

	観点	質問項目	A	B	C
1 発 酵 を 学 ぶ	関心・意欲・態度	実験・講義は楽しかったですか	87%	13%	0%
		思考・判断・表現	講演は理解できましたか	81%	18%
	技能	DVD学習は理解できましたか	84%	16%	0%
		麴を用いた味噌の仕込みはできましたか	76%	22%	2%
	知識・理解	コウジカビの観察はできましたか	68%	28%	4%
		新たな知識を得ることができましたか	92%	8%	0%
応用生物学に対する理解は深まりましたか		72%	26%	2%	
		発酵への興味・関心は高まりましたか	68%	29%	3%
2 雪 と 氷 の 科 学	関心・意欲・態度	講義は楽しかったですか	90%	9%	1%
		実験は楽しかったですか	97%	2%	1%
	思考・判断・表現	講演は理解できましたか	80%	19%	1%
		技能	ダイヤモンドダストの作成はできましたか	80%	16%
	過冷却水を用いた相変化の実験はできましたか		84%	15%	1%
	知識・理解	新たな知識を得ることができたか	94%	5%	1%
雪と氷の世界への興味・関心は高まりましたか		73%	22%	5%	

平成30年度 MSBⅡ ゼミ活動 振り返り評価票

以下のア～スの記述について、強く当てはまる場合は「5」、全く当てはまらない場合は「1」、その間の場合はその強さに応じて「4」～「2」を、右の欄から選んで○で囲んで答えて下さい。

	【身についた能力】と質問	回 答
課題 発見	ア ゼミ活動を通して、様々な情報媒体（インターネットなど）から正確でかつ最新の情報を見つける力が身についた	5・4・3・2・1
	イ ゼミ活動を通して、ミッションから与えられた課題に加え、企業の現状、社会の要請や消費者のニーズを十分に分析し企業の課題を明らかにする力が身についた	5・4・3・2・1
問題 解決	ウ ゼミ活動を通して、与えられた課題または問題の原因を適切に認識したり、その原因の大小（主要因、副要因など）を把握したりする力が身についた	5・4・3・2・1
	エ ゼミ活動を通して、課題に対してあらゆる観点から柔軟に思考し、複数の解決策を提示する力が身についた	5・4・3・2・1
	オ ゼミ活動を通して、複数の解決策の中から最も実現可能性が高く、効果的な解決策を適切に判断し、選択する力が身についた	5・4・3・2・1
協働 力	カ （全員）ゼミ活動を通して、価値観の異なる他者と同じゴールに向かって、意見を共有したり、批判したりする力が身についた	5・4・3・2・1
	キ （リーダー）押しつけではなく、適切に役割を与え、仕事を分担する力が身についた	5・4・3・2・1
	ク （メンバー）与えられた業務だけでなく、他のメンバーの業務にも関心を持ち、情報交換をしながら業務を遂行する力が身についた	5・4・3・2・1
プレゼン	ケ ゼミ活動を通して、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるようなプレゼンテーションのスライドまたはアニメーションを作成する力を身についた	5・4・3・2・1
	コ ゼミ活動を通して、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるように、スライド内の表現やスライドの順番を工夫する力が身についた	5・4・3・2・1
ゼミ活動	サ ゼミ活動を通して、発表する際に、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるような音量やトーン、リズムで発表する力が身についた	5・4・3・2・1
	ス ゼミ活動（予備提案書、報告集作成などを含む）を通して、相手に自分が意図していることが伝わりやすいような表現をする力が身についた	5・4・3・2・1

MSBⅡゼミ活動 振り返り評価表のデータ

1. 【課題発見力】		5	4	3	2	1	平均値
ア	ゼミ活動を通して、様々な情報媒体（インターネットなど）から、正確でかつ最新の情報を見つける力が身についた	21.5%	48.4%	25.6%	2.7%	1.8%	3.85
イ	ゼミ活動を通して、ミッションとして与えられた課題に加え、企業の現状、社会の要請や消費者のニーズ等を十分に分析し、企業の課題を明らかにする力が身についた	27.8%	46.6%	21.5%	2.7%	1.3%	3.97
2. 【課題解決能力】		5	4	3	2	1	平均値
ウ	ゼミ活動を通して、与えられた課題または問題の原因を適切に認識したり、その原因の大小（主要因、副要因など）を把握したりする力が身についた	20.2%	52.9%	23.3%	2.2%	1.3%	3.88
エ	ゼミ活動を通して、課題に対してあらゆる観点から柔軟に思考し、複数の解決策を提示する力が身についた	22.6%	48.9%	21.7%	5.0%	1.8%	3.86
オ	ゼミ活動を通して、複数の解決策の中から最も実現可能性が高く、効果的な解決策を適切に判断し、選択する力が身についた	21.9%	54.3%	19.2%	3.7%	0.9%	3.93
3. 【協働力】		5	4	3	2	1	平均値
カ	（全員）ゼミ活動を通して、価値観の異なる他者と同じゴールに向かって、意見を共有したり、批判したりする力が身についた	42.2%	37.2%	17.9%	1.8%	0.9%	4.18
キ	（リーダー）押しつけではなく、適切に役割を与え、仕事を分担する力が身についた	29.9%	39.5%	22.2%	6.0%	2.4%	3.89
ク	（メンバー）与えられた業務だけでなく、他のメンバーの業務にも関心を持ち、情報交換をしながら業務を遂行する力が身についた	35.0%	35.5%	24.0%	3.0%	2.5%	3.98
4. 【プレゼンテーションの能力】		5	4	3	2	1	平均値
ケ	ゼミ活動を通して、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるようなプレゼンテーションのスライドまたはアニメーションを作成する力が身についた	26.5%	36.3%	27.8%	6.7%	2.7%	3.77
コ	ゼミ活動を通して、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるように、スライド内の表現やスライドの順番を工夫する力が身についた	28.3%	43.0%	21.5%	4.5%	2.7%	3.90
サ	ゼミ活動を通して、発表する際に、聴衆に適切にかつ効果的に伝わるような音量やトーン、リズムで発表する力が身についた	28.4%	46.8%	18.5%	4.1%	2.3%	3.95
5. 【文章の表現能力】		5	4	3	2	1	平均値
シ	ゼミ活動（予備提案書、報告集作成などを含む）を通して、相手に自分が意図していることが伝わりやすいような表現をする力が身についた	26.9%	41.3%	26.5%	3.6%	1.8%	3.88

平成30年度 SSH事業における教員対象意識調査 結果

1 調査の目的

高田高校SSH事業の成果検証を行うため（1）本校におけるSSH事業の有用性の高まり
（2）全校体制の構築の進捗状況の判断、について教職員を対象にアンケートを実施した。

2 調査方法 質問紙法、5段階からの選択と自由記述、無記名（学年と教科は記入欄有り）

3 調査期間 2019年1月22日（火）～25日（金）

4 回答数 19/51人（職員会議参加者全員が対象。実施者除く。） 回答率37.2%

5 結果

	質問	科	5	4	3	2	1	平均
SSH事業の有用性	SSHの取組に参加することで生徒の科学技術に対する興味関心が増すと思うか。	理数科	11	6	0	0	0	4.6
		普通科	2	8	4	3	0	3.5
	SSHの取組に参加することで生徒の進路に対する意識が高まると思うか。	理数科	7	8	2	0	0	4.3
		普通科	2	10	4	1	0	3.8
	SSHの取組に参加することで、生徒の学習意欲が高まると思うか。	理数科	7	9	0	1	0	4.3
		普通科	1	7	8	1	0	3.5
	SSHの取組に参加することで、生徒の思考力が高まると思うか。	理数科	9	7	1	0	0	4.5
		普通科	2	11	3	1	0	3.8
	SSHの取組に参加することで、生徒の表現力が高まると思うか。	理数科	7	8	2	0	0	4.3
		普通科	2	10	4	1	0	3.8
SSHの取組に参加することで、生徒の国際性が高まると思うか。	理数科	1	5	10	1	0	3.4	
	普通科	1	3	9	3	0	3.1	
SSH事業は高田高校にとってプラスになっていると思うか。	理数科	6	8	3	0	0	4.2	
	普通科	1	10	4	2	0	3.6	
全校体制	本校のSSH事業が全生徒を対象に実施されていると感じるか。		2	6	4	1	2	3.3
	SSH事業の実施には職員全体が関わっていると感じるか。		0	2	4	7	2	2.4
	SSH事業の目標は高田高校の教育目標と一致していると感じるか。		3	9	3	0	0	3.9

2節 教育課程表

平成30年度入学 理数科教育課程表									
教科科目名及び標準単位数 (●は学校設定科目)				1年	2年	3年	計		
各学科に共通する各教科・科目	国語	国語総合	4	5			5	14	
		現代文B	4		2	2	4		
		古典B	4		2	3	5		
	地歴史	●MC世界史		2			2	7	
		日本史B	4		3	2	0~5		
		地理B	4				0~5		
	公民	現代社会	2	2			2	2	
	保健体育	体育	7~8	3	2	2	7	9	
		保健	2	1	1		2		
	芸術	音楽I	2				0~2	2	
		美術I	2	2			0~2		
		書道I	2				0~2		
	外国語	コミュニケーション英語I	3	4			4	19	
		コミュニケーション英語II	4		4		4		
コミュニケーション英語III		4			5	5			
●MC英語I			2			2			
●MC英語II				2	2	4			
家庭	家庭基礎	2		2		2	2		
普通教科・科目計				21	18	16	55		
主として専門学科において開設される各教科・科目	理数	●MC理数数学I		6			6	48	
		理数数学II	8~15		4	4	8		
		理数数学特論	2~7		3	4	7		
		理数物理	3~10	2	1		3		
		●理数物理探究				2	4		0~6
		理数化学	3~10		4	5	9		
		理数生物	3~10	2	1		3		
		●理数生物探究					0~6		
		●MC課題研究I		3			3		
		●MC課題研究II			2		2		
●MC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	●MC探究I		1			1	3	
		●MC探究II			1		1		
		●MC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	※総合的な学習の時間は、MC探究I~IIIで履修		

平成30年度入学 普通科教育課程表

教科科目名及び標準単位数 (●は学校設定科目)		1 年		2 年			3 年			計				
		共通	【文系】	【理系Ⅰ】 共通	【理系Ⅱ】 共通	【文系】 共通	【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		3	3	3	3		3	3	0~6		
		●世界史探究			◆2									(0~2)
		●日本史探究							◆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		
		●数学探究							5	2	5			(2~5)
	理 科	物 理 基 礎	2	2								2	10 ~ 20	
物 理		4			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			
保 健 育	●基礎理科Ⅰ			2							(0~2)	10 ~ 12		
	●基礎理科Ⅱ						2				(0~2)			
	体 育	7~8	3	2	2	2	3		3	3	8			
芸 術	保 健	2	1	1	1	1					2	2 ~ 4		
	●スポーツ探究							◆2		◇2	(0~2)			
	音 楽 I	2									0~2			
	美 術 I	2	2					◆2			0~2			
外 国 語	美 術 II	2						◆2			0~2	19 ~ 21		
	書 道 I	2									0~2			
	コ ー ス													
	コ ー ス													
	コ ー ス													
	●英語探究							◆2		◇2			(0~2)	
家 庭 情 報	英 語 表 現 I	2	2								2	2 2		
	英 語 表 現 II	4		2	2	2	2		2	2	4			
家 庭 情 報	●英語探究							◆2		◇2	(0~2)	2 2		
	家 庭 基 礎	2		2	2	2					2			
家 庭 情 報	社 会 と 情 報	2	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							
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			3			
特 別 活 動	ホ ー ム ル ー ム 活 動		1		1			1			3			
		合 計	35		35			35			105			
備 考		①音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰから1科目選択必修		①日本史B・地理Bから1科目選択必修			①日本史B・地理Bは2年から継続履修			※総合的な学習の時間は、MC探究Ⅰ~Ⅲで履修				
				②文系は◆から2科目選択必修			②文系は◆から6単位選択							
				③理系は物理・生物から1科目選択必修			③理系は2年の物理/生物から継続履修							
							④理系Ⅱは◇から2単位選択							

3節 会議録・視察報告

1 運営指導委員会会議録

(1) 第1回運営指導委員会

ア 期 日 平成30年6月19日(火)
イ 会 場 新潟県立高田高等学校 会議室
ウ 出席者

【管理団体】

新潟県教育庁高等学校教育課	指導参事	長谷川雅一
新潟県教育庁高等学校教育課指導第一係	指導主事	大平 和之

【運営指導委員】

上越教育大学	教授	五百川 裕
上越教育大学	教授	光永伸一郎
新潟大学理学部	教授	湯川 靖彦
十文字学園女子大学	教授	池田まさみ
上越市理科センター	科学研究部長	千名 幹夫
新潟県立新井高等学校	校長	高倉 聡
あおき味噌株式会社	社長	青木 光達
日本理化学協会	名誉理事	関間 征憲

【高田高校関係者】

校長・副校長・教頭・事務長・SSH部員・理科数学教員等

エ 内 容 SSH2期目の目標と評価について

オ 議事録(抜粋)

委員A

課題の絞り込みがまだしっかりできていない状況だと感じた。現在の高校生は経験不足な生徒が多く、課題の設定をすることが難しい。教員との対話を続ける中で、生徒の疑問をうまく課題にし、課題の絞り込みを続けてほしい。

委員B

何もわからない状況で試行錯誤する様子から自身の大学時代を思い出した。論文を読み、先行研究を調べることが非常に大切である、これからは楽しみ。

委員C

課題研究には期待が大きい。物理分野を参観したが、継続研究なので手法は確立されていると思うので、ぜひ今後も継続してほしい。新しく課題を見つけるのは大変なことである。基本的なことがまだわかっていない状態でも、研究をしていく過程で、おもしろいとおもうことはたくさんあるので、内容が深まってくるとよいと思う。

委員D

なぜこのテーマにしたのか、という、テーマ設定における問題意識が重要である。生徒は結果を出したがるが、結果が出なくても良い、失敗してもよいので試行錯誤することが大切であり、最初が肝心である。生徒の基礎知識の不足が問題である。教員のスタンスとして、課題研究では教えるはいけない。気づかせることが大切。

委員E

テーマ設定は難しい。課題の絞り込みの段階でリサーチクエスチョンをとり入れるなどして、課題の絞り込みをしていくとよい。独立変数、従属変数の概念を取り入れるなどすると、もっとうまくナビゲートしていけると思う。「なぜ？」と思うことは知識がないとできないので、難しい。どこが不明なのか、問題を焦点化していく必要がある。

(2) 第2回運営指導委員会

ア 期 日 平成31年1月29日(火)

イ 会 場 新潟県立高田高等学校 会議室

ウ 出席者

【管理団体】

新潟県教育庁高等学校教育課指導第一係 指導主事 大平 和之

【運営指導委員】

上越教育大学 教授 五百川 裕

上越教育大学 教授 光永伸一郎

新潟大学理学部 教授 湯川 靖彦

上越市理科センター 科学研究部長 千名 幹夫

あおき味噌株式会社 社長 青木 光達

日本理化学協会 名誉理事 閏間 征憲

【J S T】

J S T西地区主任調査員 赤石 定治

【高田高校関係者】

校長・副校長・教頭・事務長・SSH部員・理科数学教員等

エ 内 容 SSH2期目の目標と評価について

オ 議事録(抜粋)

委員A

二期目では、理数科・普通科ともにMC探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲが学校設定科目として位置づけられているが、今回の指導要領改訂で理数探究という教科が導入される。これは理数科に限らない教科である。学校設定科目もよいが、「理数探究基礎」「理数探究」を導入したらい。普通科でもできる。「理数探究基礎」のテキストの作成もすすんでいる。これまでの蓄積があると思うので、教員の指導の仕方のマニュアルを整備しておくべきである。

委員B

クロスカリキュラムの実施時間を一日から半日に減らしたため、生徒の理解が深まらなかったとの説明があったが、半日の中でも内容を工夫することで生徒の興味関心を高めることはできると思う。改善を期待している。

委員C

全校で取り組むMC探究のテーマには、自然科学だけでなく社会科学のテーマも入れ、様々な分野を対象に科学的なアプローチをして、探究活動をしてもらいたい。MC探究Ⅰ～Ⅲの中で、仮定・実験・まとめ・評価の流れを理解させ、科学的手法を身につけさせて欲しい。この流れを1年生のうちに教えておくといいと思う。

委員D

今年度の重点課題について、その成果と課題を明らかにして欲しい。アンケート結果の報告があったが、生徒も先生方もSSHを他人事のように捕らえていると感じる。それは「しかけ」が悪いからではないか。組織の立て直しを図り、新しい「しかけ」を作り、全校体制を実現して欲しい。

委員E

義務教育で理科を教えてきたが、高校との交流はほとんど無かった。この地域の中学生の中には、高いレベルの自由研究をしている生徒もいる。その生徒の高校での活躍を期待している。4月の課題研究発表会に参加してみて、熱心に研究している生徒がいる一

方で、いやいや研究しているように感じる生徒もいた。研究への動機付けも重要である。

委員F

課題研究を進める上で、仮説を立て、科学的に実験し、科学的に処理して結果を考察することが非常に重要である。高校のうちにこの流れを経験し、科学的とはどういうことかを理解させて欲しい。

委員G

二期目のSSHでは、3年間を見通したデザインの再構築を目指していると思う。その具体的内容を示して欲しい。

2 先進校視察

(1) 柏崎高等学校

ア 訪問者：関沢秀栄（理数科担任）飯塚由貴（理科）

イ 訪問日：平成30年4月24日（火）

ウ 訪問の目的：課題研究発表会の見学

(2) 富山中部高等学校

ア 訪問者：平田威也（SSH部長）、関沢秀栄（理数科担任）、松縄恒彦（進路指導部長）

イ 訪問日：平成30年6月7日（木）

ウ 訪問の目的：基幹探究Iについて見学させていただいた。

(3) 東京学芸大学附属高等学校

ア 訪問者：飯塚由貴（理科）

イ 訪問日：平成30年6月23日（土）

ウ 訪問の目的：探究型の学習の成果発表会に参加

(4) 新発田高等学校

ア 訪問者：関沢秀栄（理数科担任）

イ 訪問日：平成30年7月10日（火）

ウ 訪問の目的：課題研究発表会見学

(5) 山形県立米沢興譲館高等学校

ア 訪問者：平田威也（SSH部長）、関沢秀栄（理数科担任）

イ 訪問日：平成30年7月11日（水）

ウ 訪問の目的：全校体制の構築について知る、課題研究英語発表会を見学する

(6) 京都市立堀川高等学校

ア 訪問者：関沢秀栄（理数科担任）、今井由美子（国語科）、大川麻由子（数学科）、奈良あすか（公民科）

イ 日時：平成30年9月15日（土）

ウ 訪問の目的：探究型の学習の発表会参加

(7) 新発田高等学校

ア 訪問者：佐藤喜昭（数学）

イ 訪問日：平成30年12月4日（火）

ウ 訪問の理由：課題研究発表会の見学

(8) 富山県探究科学科三校合同発表会

ア 訪問者：平田威也（SSH部長）、竹田光（数学科）、飯塚由貴（理科）

イ 訪問日：平成30年12月16日（土）

ウ 訪問の目的：探究型の学習の発表会参加

(9) 新潟南高等学校

- ア 訪問者：岡田理恵子（理科）
- イ 訪問日：平成30年12月22日（土）
- ウ 訪問の目的：課題研究発表会の見学

(10) 石川県立金沢泉丘高等学校

- ア 訪問者：飯塚由貴（理科）
- イ 訪問日：平成31年1月25日（金）
- ウ 訪問の目的：課題研究発表会の見学

(11) 柏崎高等学校

- ア 訪問者：平田威也（SSH部長）
- イ 訪問日：平成31年2月1日（金）
- ウ 訪問の目的：課題研究発表会参加

(12) 市川学園高等学校

- ア 訪問者：関沢秀栄（理数科担任）、飯塚由貴（理科）、今井由美子（国語科）
- イ 訪問日：平成31年2月15日（土）
- ウ 訪問の目的：探究型の授業の見学

3 主催した研修会：北信越SSH課題研究指導力向上研修会

(1) 概要

- ア 日時：平成30年12月27日
- イ 場所：新潟県立高田高等学校 大規模視聴覚室他
- ウ 目的：課題研究における指導力の向上、北信越地域のSSH校の交流の発展
- エ 内容：SSH校生徒による課題研究合同中間発表会
同実験交流会放射線の観測実験（講師：有限会社ラド戸田一郎）
課題研究指導力向上研修会
学校間連携の実践（発表者：新潟県教育庁高等学校教育課長谷川雅一参事、
長岡高校増村英夫教諭、富山中部高校山下卓弥教諭）
SSH校教員のための情報交換会（進行：高田高校平田威也教諭）

オ 参加者

〈指導者、SSH校教員など〉44名

北見北斗高校、栃木高校、富山中部高校、七尾高校、金沢泉丘高校、高志高校、宇部高校、新潟南高校、長岡高校、柏崎高校、高田高校、新潟中央高校、三条高校、上越教育大学、新潟大学、岩手大学、新潟県立教育センター、JST他

〈SSH校生徒〉53名

七尾高校、新潟南高校、長岡高校、高田高校

カ 参加者のアンケートによる評価

満足度	5	4	3	2	1	合計	平均
中間発表	8	15	3	0	0	26	4.19
研修会	13	12	0	0	0	25	4.52
情報交換会	15	9	1	0	0	25	4.56

(2) 主な改善点や要望

- ①中間発表会：ポスターの位置が近くて聞きにくかった。
交代の間の時間はもっと必要。
もっと生徒とディスカッションできるとよい。
他校の参加が増えるとよい。
実験の根拠がはっきりしないものがあった。
今年の生徒は元気がないように感じた。
- ②研修会：様々なテーマで毎年行ってほしい。この時期が参加しやすい。
- ③情報交換会：もっと時間をとって話をしたかった。
問題意識の共有はできたが、答えが欲しい。
昼休み等にフリーに情報交換できる機会があるとよい。