

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、「未来 Clue Science ～日本の科学技術の未来を支える人材の育成～」を研究課題として、様々な事業を展開しております。この度、SSH 指定校としての 4 年目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。

さて、本校は明治 7 年（1874 年）に創立され、今年で 143 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。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。そして、平成 25 年度に SSH 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いるところです。

本校の SSH 事業では、「自ら進んで課題を発見し、解決する力」を育成することを目標とし、この目標達成のために「**論理的思考力、伝える力の育成**」、「**科学的探究心や課題解決能力の育成**」、「**グローバル人材や起業家精神の育成**」を 3 本の柱として各取組の充実を図っています。

「論理的思考力、伝える力の育成」では、CT（クリティカルシンキング）演習、ゼミ活動、英語によるプレゼンテーション活動などで、思考力・判断力・表現力の向上を目指しています。「科学的探究心や課題解決能力の育成」では、課題研究、クロスカリキュラム、フィールドワーク、サイエンスツアーなど、実験や体験を重視した授業を展開しています。

「グローバル人材や起業家精神の育成」では、東京企業研修、ベトナム研修を実施するとともに、今年度から大規模視聴覚教室、物理実験室、化学実験室等の特別教室を Wi-Fi 化し、ニュージーランドの学校とネット中継で結んだり、実験に iPad を活用したりするなどして、より実践的な研究となるよう工夫をしているところです。また今後は海外の研究施設と連携し、共同研究も進めたいと考えています。

昨年の中間評価では、「概ね当初の目標達成に向けて事業展開ができている」との評価をいただきましたが、今後は 2 期目の指定を目指して、評価方法の改善、各事業の精選・充実を検討し、更に課題研究の質を高めてまいりたいと考えております。また、新潟県上越地区における理科教育の発展に寄与できるよう、地域の高等学校はもとより、小学校や中学校との連携をより一層深め、様々な取組を進めてまいりたいと思います。

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、管理協力委員、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28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28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	11
1節 学校の概要	11
2節 研究開発課題	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	15
1節 学校の概要	15
2節 研究開発課題	15
3章 研究開発の内容	17
1節 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発	17
2節 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習クロスカリキュラムの開発	24
3節 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発	28
4節 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発	32
5節 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発	34
4章 研究開発の成果普及に関する取り組み	35
5章 実施の効果とその評価	36
1節 生徒への効果とその評価	36
2節 教職員への効果とその評価	41
3節 保護者への効果とその評価	42
6章 今後のSSH事業の改善について	43
7章 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
1節 校内推進体制	45
2節 SSH事業運営上の課題	46
8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	47
9章 関係資料	50
1節 各評価の昨年との比較	50
2節 研究開発の成果と課題の検証結果（データ）	51
3節 教育課程表	56
4節 運営指導委員会・管理協力委員会合同会議録	58

①平成 28 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	
「ミラクルサイエンス ～日本の科学技術の未来を支える人材の育成～」	
② 研究開発の概要	
(1) 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発 学年縦断型探究グループ「ミラクルラボ」の中で、コミュニケーション能力を育て、大学、企業と連携し、科学的探究心、創造性、課題解決力を育成するためのカリキュラム開発を行う。 (2) 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発 地域に関係した科学史をテーマとするクロスカリキュラムを展開することで、科学技術の有用性を理解した人材を育成するための学習カリキュラムの開発を行う。 (3) 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発 論理的思考力および英語によるコミュニケーション力を育成するための学習カリキュラムの開発を行う。 (4) 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発 県内外のSSH校や海外で活躍する卒業生とのネットワークを構築するための研究を行う。 (5) 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発 科学系部活動の活性化やラボ活動の自主性を高め、起業家精神を育成する手法の開発を行う。	
③ 平成 28 年度実施規模	
上記 (1) ～ (5) の事業については以下の通り。 (1) 理数科 1 ～ 3 年生を対象に実施した (3 クラス 119 名)。 (2) 1 年生全員を対象に実施した (7 クラス 280 名)。 (3) 全生徒を対象に実施した (21 クラス 839 名)。 (4) 理数科 3 年生 39 名他一部生徒 (生物同好会 3 名、海外研修参加者 10 名) を対象に実施した。 (5) 科学系同好会 (生物同好会 5 名、化学同好会 5 名、地学同好会 16 名)	
④ 研究開発内容	
○研究計画 SSH指定 1 期目の初めの 3 年間では、理数科における探究型学習を通して生徒の科学的探究心、創造性、課題解決力が高まり、教科融合型学習を通して科学技術の有用性の理解が高まり、論理的思考力、協働性、英語によるコミュニケーション力などにおいて向上が見られた。 4 年目の今年は当初の計画を進めつつ、その効果を検証し今後の計画の作成に取り組んだ。また、校長のリーダーシップの下、校内体制の整備を進め、課題研究の内容の充実と課題研究に費やす時間の確保を目指した。そして、校内の通信環境を設備し充実させることで、さらなる海外交流の促進に取り組んだ。 指定 1 期目最終年度となる来年度においては、理数科課題研究における外部との連携を探りつつ、研究活動に適切にフィードバックできる評価法の開発を目指す。また、理数科課題研究で培ったノウハウを生かし、現在普通科で行っているキャリア学習ゼミ活動を探究学習型ゼミ活動へと発展させることを目指す。	

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目（単位数）

1 年	共通	MS世界史（2）MS数学Ⅰ（6）MS英語（2）MS情報（2）
	普通科	MS理科Ⅰ（4）
	理数科	MCSⅠ（2）
2 年	共通	MS英語Ⅱ（2）
	普通科	MS数学Ⅱ α （6）MS数学Ⅱ β （6）MS物理Ⅰ α （2） MS物理Ⅰ β （3）MS化学Ⅰ（3）MS生物Ⅰ（3） MS理科Ⅱ（2）
	理数科	MCSⅠ（2）
3 年	共通	MS英語Ⅱ（2）
	普通科	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）
	理数科	MCSⅢ（2）

○平成28年度教育課程の内容

【1学年】

- ・理数科で課題研究を再編した学校設定科目「MCSⅠ」を行う。
- ・普通科、理数科共通で以下の学校設定科目を行う。
「MS世界史」「MS数学Ⅰ」「MS英語Ⅰ」「MS情報」
- ・普通科で以下の学校設定科目を行う。「MS理科Ⅰ」

【2学年】

- ・理数科で学校設定科目「MCSⅡ」を行う。
- ・普通科、理数科共通で「MS英語Ⅱ」を行う。
- ・普通科理系で、以下の学校設定科目を行う。
「MS数学Ⅱ α 」「MS物理Ⅰ α 」「MS物理Ⅰ β 」「MS化学Ⅰ」「MS生物Ⅰ」
- ・普通科文系で、以下の学校設定科目を行う。「MS数学Ⅱ β 」「MS理科Ⅱ」「MS物理Ⅰ α 」

【3学年】

- ・理数科で「MCSⅢ」を行う。
- ・普通科、理数科共通で「MS英語Ⅱ」を行う。
- ・普通科理系で以下の学校設定科目を行う。「MS物理Ⅱ」「MS化学Ⅱ」「MS生物Ⅱ」。
- ・普通科第3学年文系で以下の学校設定科目を行う。「MS理科Ⅲ α 」「MS理科Ⅲ β 」。

【全学年】

- ・普通科、理数科共通で、総合的な学習の時間にMSBをおこなう。

○具体的な研究事項・活動内容

1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

(1) ミラクルラボ [1, 2, 3学年]

課題研究、論文集の作成、科学賞への応募、理科基礎実験、レポートのまとめ方の学習、セミナー、サイエンスダイアログを実施した。

(2) MCSセミナー [1学年]

連携する大学等による講義を行い、地域の自然環境や産業等を理解させる学習を実施した。

(3) MCSフィールドワーク [1学年]

地域の自然を利用した動植物観察や試料採集をととして、動植物分布や分類方法を理解する学習を実施した。

(4) MCS先端実験講座 [1, 2学年]

大学と連携し、進んだ科学の実験を行った。

(5) MCSサイエンスツアー [2学年]

カミオカンデなど国内最先端の施設を訪問し、講義や実験、施設見学などを行った。

2 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発 [1学年]

地域の自然や産業・科学技術史をより深く学ぶため、テーマに関連する教科の学習や、専門家による講義、実験、観察等を行った。発酵、放射線、雪と氷の科学をテーマとして実施した。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

(1) 課題読書 [1学年]

指定された図書を読み感想をまとめ、それに基づいて各グループで討議を行った。

(2) 英語プレゼンテーション [1・2学年]

英語によるコミュニケーション能力を高めるため、日本の大学で学ぶ留学生らと英語で交流するプログラムを実施した。

(3) クリティカルシンキング (CT) 演習 [1・2学年]

物事を論理的に考える力を身につけるため、クリティカルシンキングの手法を取り入れた講演会や演習を行った。

(4) ゼミ活動 [1・2学年]

現代社会における問題を研究テーマに設定し、その課題を解決するための方策を検討し、関連する企業を訪れ発表した。

(5) MSB講演会 [全学年]

様々な分野で活躍する研究者や、社会で活躍する本校卒業生による講演会を実施した。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

新潟県SSH生徒課題研究発表会に参加し、県内SSH校同士の連携を深めた。ベトナム海外交流を実施し、英語の技能を向上させるとともに、世界的な視野を獲得した。ニュージーランドの高等学校とインターネットを用いた交流を行い、国際的なネットワークを形成した。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

課題研究や科学系部活動では、研究成果を校外の各種コンテストで発表し、研究の主体性の向上や活動の活性化を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 大学や企業との連携を取り入れた探究活動カリキュラムの開発

(1) 評価方法 パフォーマンス評価、相互評価、質問紙法等による評価

(2) 検証方法 MCSでの諸活動を、4つの観点(関心・意欲・態度、思考・判断・表現、技能、知識・理解から分析した。

(3) 成果 4観点ともに満足 of いく結果が得られたが、観察・実験などの技能をさらに効果的に高める必要がある。

2 地域の素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発

(1) 評価方法 質問紙法・パフォーマンス評価による評価

(2) 検証方法 クロスカリキュラム実施後に行った質問紙とパフォーマンス評価の内容を先程の4観点で分析し、数値化した。

- (3) 成 果 4 観点全てで満足のいく結果が得られた。特に関心・意欲・態度が昨年度より高かった。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

- (1) 評価方法 質問紙法・パフォーマンス評価による評価
(2) 検証方法 MSBでの活動を、生徒の自己評価を基に4観点から分析した。
(3) 成 果 関心・意欲・態度や知識・理解が高まった。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

- (1) 評価方法 校務運営委員会及び運営指導委員会等における指導、助言
(2) 検証方法 県内外のSSH校が主催する各種事業への参加人数
(3) 成 果 前年並みを維持した。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

- (1) 評価方法 質問紙法による評価や各活動実績等の評価
(2) 検証方法 科学オリンピックへの参加率の増加、科学系部活動の発表会等の参加状況、研究発表会等への延べ参加者数の増加および各種科学コンテストでの受賞数の増加
(3) 成 果 各科学オリンピック予選への参加者数や校活動への参加はやや減少したが、部員数は昨年並みに維持し活発に活動を行った。

○実施上の課題と今後の取組

1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

- (1) 課題 課題研究への取組の強化
(2) 取組 シラバスの改善、テーマ設定の早期化、外部との連携

2 科学史をテーマにしたクロスカリキュラムの開発

- (1) 課題 課題研究とのつながり
(2) 取組 内容や規模の再検討

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

- (1) 課題 MSBでの活動と科学的探究心の向上との関連性
(2) 取組 それぞれの活動について、科学的探究心を養うための役割を理解させる。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

- (1) 課題 生徒の交流の促進
(2) 取組 他SSH校への働きかけの強化

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

- (1) 課題 科学系部活動の活性化
(2) 取組 科学系部員の増員と各種大会での参加数の増加を目指す。

6 SSH事業運営上の課題

- (1) 課題 校内体制の一層の強化
(2) 取組 事業についてさらに周知を図る。

7 成果の普及・情報の発信の強化

- (1) 課題 地域や保護者への情報発信
(2) 取組 情報発信の機会の拡大

②平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書 9 章関係資料に添付)
1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発 (1) MC S I セミナーでは、生物、物理、化学の講義を受け科学のおもしろさを知り、関心・意欲・態度が高まった。先端科学実験講座では、遺伝子導入実験により現代的バイオテクノロジーを体験し、研究への意欲を高めた。フィールドワークでは、丁寧な観察と正しい同定を行うナチュラリストに必要な態度を養った。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。また、学年縦断型ラボとして 2 学年の課題研究に参加し、課題研究への意識を高めた。 (2) MC S II 課題研究活動では、主体的な研究活動を通じて、関心・意欲・態度が高まった。1 2 月に中間発表会を実施することで、互いの研究内容を知り刺激を受け、意欲が高まった。サイエンスツアーでは、最先端の装置や施設を間近に見ることで研究への理解を深めた。また、研究者との対話を通して、科学に対する幅広い見方を得た。先端科学実験講座では、長岡技術科学大学主催の実験実習講座に参加し指導を受け、実験への習熟度が高まった。 (3) MC S III 課題研究活動では、昨年から続けている課題研究の完成を目指し研究活動を行った。4 月に課題研究発表会を実施し、その成果を発表した。7 月の新潟県 S S H 生徒研究発表会には、生徒全員が参加しポスター発表を行った。うち、「円の 3 等分」は口頭発表も行った。8 月に行われた全国 S S H 生徒研究発表会では、「光触媒の合成と有機物分解反応」が本校代表としてポスター発表を行った。また、今年は 7 点の論文を日本学生科学賞新潟県審査に応募し、奨励賞に選ばれた。 S S H 指定 2 年目の入学生たちが 3 年生となり、前年とは異なり上級生の様子を参考にして研究活動を始めた学年となった。そのおかげで、昨年よりも研究がスムーズにいった。課題研究に積極的に取り組み、研究を通して科学への関心をさらに高め、自然現象のしくみを考える姿勢を身につけた。探究心、課題解決能力を育成するという目的はほぼ達成された。次年度への課題は、研究のテーマの決定をよりスムーズに行うことである。課題研究に入る前に、テーマ決めにつながるような資料の提示や基礎実験がほしいという感想もあった。 2 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発 体験型活動を増やしたり、実験の方法を工夫することで、前年度より理解が高まった。その一方、全体的には昨年と近いが、比較すると、思考・判断・表現が低下した。「発酵」では、実験に予想以上に時間がかかってしまったが、ものを発酵させるには時間がかかるので、一晩置いておけるようなやり方が可能かどうか次年度に向けて	

検討したい。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

(1) 課題図書およびディベート

テーマに基づいた図書の中から生徒は自分の興味関心にあったものを選び、読んで感想をまとめた。また、ディベート活動ではテーマに応じて、「賛成」「反対」に分かれ、意見を交わした。思考・判断で特に優れた結果が出た反面、知識・理解の点で課題が残る結果となった。

(2) C T 演習

物事を論理的に考えるC Tについて理解を深める講演を行った。人間は日頃無意識に思い込みに縛られた思考をしてしまうことを実習により経験し、どうすれば論理的に考えることができるかを学んだ。また、C Tの3つの基本〔①思考の“落とし穴”、②C Tの必要性、③原因を正しく推測するために必要なこと〕を確認し、C Tの大まかな流れを把握し、その後「確率に基づいて考える」「相関関係について」「因果関係について」という視点で、ワークシートを用いて学習を深めた。関心・意欲・態度で高まりが見られた。

(3) 英語プレゼンテーション

ジェスチャーや写真を使いながらスピーチすることで、言葉だけでなくいろいろなものを活用しながら相手に的確に伝える練習ができた。英語によるコミュニケーションが成立した体験により、英語学習や科学英語に対する肯定感が高まった。

(4) ゼミ活動

東京企業訪問訪問につながるテーマで活動を行った。情報の収集、整理、検討、提示のプロセスの多くを英語で行うことで、総合的な英語力の伸長が見られ、学習に対する意欲も高まった。ブレインストーミングを用いた検証方法を体験することにより、生徒はそれらが有効な方法であるということを実感できた。また事後の発表会では、昨年の先輩の発表内容を踏まえ、自分達で問題点を見つけ、その問題点を解決する方策を検討し、それらのアイディアを伝える力を著しく伸ばすことができた。今後は、聞き手の視点に立った表現方法やパフォーマンスを考えさせるプロセスを設定することを検討したい。

(5) M S B 講演会

未来展望セミナーでは、今年度も3名の方から講演をいただいた。様々な分野の第一線で活躍されている方の話を聞き、進路実現や授業への取組に対して意欲が高まった。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

今年の新潟県S S H生徒研究発表会には、理数科3年生全員が参加し、ポスター発表を行った。また、県内S S H校である新潟南高校が主催する北東アジア環境・エネルギーシンポジウムに、英語でのパネルディスカッション、ポスターセッションに参加した。全国S S H生徒研究発表会では、代表の生徒がポスターセッションに参加し、自らの研究の成果を伝えた。

国際交流においては、ベトナム社会主義共和国ホーチミン高校との科学交流が3年目を迎えた。今回も生徒の満足度は非常に高かった。次年度は、研究とベトナム社会をつなぐようなアプローチに挑戦したい。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

課題であった部員数は、全体として増員した昨年度と同様のレベルを維持できた。しかし、本年度はSSHを含めた学校行事の時期と重複し、イベントや科学オリンピックへの参加者数がやや減少した。

今年度特に活発に活動したのは生物同好会である。過去3年分の研究のまとめを行い、日本学生科学賞に出品して奨励賞を獲得した。今後は日本動物学会関東支部大会に参加する予定である。

研究の過程で生徒は科学研究および科学論文の作法において進歩が見られた。教員や他の生徒とのディスカッションを通じて、研究内容の把握、研究作法の理解、論文作成の技法を同時に学ぶ様子が見てとれた。批判的思考や論理的展開力など様々な能力が要求される「科学的才能」を伸長させるには、研究活動を行うことが効果的である。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成28年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

課題：課題研究の一層の充実

課題研究から逆算したカリキュラムの整備を行っている。それぞれの活動内容が課題研究につながるように改善していきたい。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ことも大切である。

次に必要なものは、課題研究における生徒の自主性の尊重である。課題を設定し、研究を進めるのは生徒であり、教員はあくまでも支援に徹する。その中で、学校外部へ生徒の意識を向かわせることが必要である。そのためには、大学等の研究者とつながりを持ち、必要な指導を受けられる体制作りが必要である。インターネットなどを最大限利用した、専門家による指導体制を研究したい。また、生徒が自主的に活動することを支援する体制作りも急務である。

先行研究の充実も大切な要素である。研究分野における先行研究を調べ、どこまでが既存のもので、どこからがオリジナルのものなのかを明確に理解する必要がある。

また、先輩の研究を十分に調べ、それを発展させることも大切なことだと考える。それが効率的に進むシステムを作る必要がある。

評価法の研究も重点事項の一つである。評価の質、種類、時期など、他校の先行事例を参考に、さらに研究を進めていきたい。

2 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発

課題 費用対効果の改善

クロスカリキュラムにおいては、その効果の高さは今までに十分示されているが、一方で実施における労力の大きさは懸案事項である。実施の時期や回数、時間、費用などをよく検討し、より効率の良い実施を目指したい。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

課題 探究型学習へのさらなる改善

高田高校伝統のキャリア教育の良さを生かす形で取り組んできたMSBだが、今後

は探究型学習としての側面をより強化していきたい。そのため、より効果的な活動を加え、各教科と十分連携しながら、より効果的な学びとなるようにプログラムの構成を検討したい。

また、英語プレゼンにおいては、海外研修にてプレゼン、ディスカッションを行うことを前提にして、英語使用のよりリアルな環境を作っていくことを続けたい。今取り組んでいる外国人留学生の活用に加えて、ICT技術を活用することで拡大を図りたい。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

課題 他のSSH校とのさらなる交流の促進

今年度、生徒が参加した他校との行事には、新潟県SSH課題研究発表会、長岡技術科学大学での先端科学実験講座（柏崎高校と合同実施）、北東アジアシンポジウム（新潟南高校が主催）である。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。

教員の交流は、この一年でかなり促進された。県内SSH校における発表会には、ほぼ全て参加した。県外での成果発表会にもできるだけ参加した。先進校視察も全国規模で積極的に行った。この流れを継続し、優れた事例は積極的に活かす流れを継続したい。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

課題 科学オリンピックへの参加者数を増やす

科学オリンピックなどへの参加は改善されてきているが、さらに活性化を図りたい。また、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。

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： 0 2 5 (5 2 6) 2 3 2 5 0 2 5 (5 2 3) 0 8 2 5 (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	240	6	239	6	240	6	719	18
	(理系)			(117)	(3)	(129)	(3)	(246)	(6)
	理数科	40	1	40	1	39	1	119	3
計		280	7	279	7	279	7	838	21

(6) 教職員数

校長	副校長	教頭	教諭	常勤講師	実習教員	養護教員	非常勤講師	事務職員	司書	学校技術員	その他	計
1	1	1	50	4	1	1	5	3	1	1	4	73

(平成 2 8 年 5 月 1 日現在)

2 節 研究開発の課題

1 研究開発課題名

「未来 Clue Science ～日本の科学技術の未来を支える人材の育成～」

2 研究開発の理念と目標

(1) 理念

人類は科学技術の発達により豊かな物質文明を築きあげた。しかし現在、世界は食料問題、資源エネルギー問題、環境問題、テロなどの社会不安や高齢社会など多くの問題に直面する。これらを解決し人類の明るい未来を切り拓くためには科学技術の力が不可欠であり、人類が獲得してきた幅広い知識の蓄積とさらなる創出、それを活用する英知が求められる。

翻って我が国の現状である。日本は科学技術立国を標榜し、その矜持を持って世界をリードしてきたが、近年は他国の猛追を受けその地位が危ぶまれている。学校教育においても、児童・生徒の「理数離れ」が指摘されて久しい。

そのような中、本校の理数系教育では、高い倫理観と強い探究心を持ち、課題を解決できる国際的科学技術人材の育成を目指している。国際社会で必要な問題解決能力やコミュニケーション能力を有し、地域と科学、科学史と先端技術の関連を理解し、望ましい科学観を備えた、将来の科学技術の発展に貢献する人間の育成に取り組む。

(2) 目標（生徒に身につけさせたい力）

- ・ 科学的に課題を解決する力
- ・ 科学的倫理観を備え、多角的な視点を持ちながら科学技術の有用性を理解する力
- ・ 論理的に思考し、自分の考えを英語で十分に伝える力
- ・ 郷土の自然や産業について理解し、それを基に世界の人々とつながる力
- ・ 起業家精神を持ち、科学的課題に対し主体的、創造的に取り組む力

3節 研究開発の内容とその実施方法

1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

(1) 目的

学年縦断型探究グループ「ミラクルラボ」の中で、高いコミュニケーション能力を育て、大学・企業と連携した最先端の科学を主体的に学び、科学的探究心・創造性、課題解決力を育成するための学年縦断型カリキュラムを開発する。

(2) 内容

国際的に活躍する科学技術系人材を目指し、探究心や創造性、課題解決力及び高いコミュニケーション能力を身につける。理数科の各学年で1単位を増設し、学校設定科目「理科課題研究」1単位と合わせ、学校設定科目「MC S I・II・III」（各2単位）とする。

(3) 実施方法の概要

ア ミラクルラボ：理科基礎実験、レポートのまとめ方の学習、理科課題研究に向けた講義と実験、英語論文を使用した学習、課題研究発表会などをおして、研究テーマの設定、実験方法の検討や決定、結果の検証、ICTの活用など、科学技術系人材に必要な基礎的知識・技能を身につける。

イ MC Sセミナー：大学や企業と連携し、地域の自然環境やものづくり産業等に関する講義を行い、研究の面白さ、奥深さに触れ、将来のキャリアへの関心やその実現への意欲を高める。

ウ MC Sフィールドワーク：地域の自然を探究し、動植物分布や分類方法・地学的特徴などについて理解する。

エ MC Sサイエンスツアー：科学技術施設を訪問し、最先端の科学技術を用いた実験や講義に参加して、科学技術への理解、関心を高める。

オ MC S先端実験講座：大学での研究に触れ、最先端の科学技術が社会でどのように活用されているのかを知る。

カ その他：地域の小中学生や高校生を対象に科学実験体験講座を開催する。

(4) 実践結果の概要

MC S Iでは、基礎実験、大学等と連携した先端実験講座やフィールドワークでの学習、各種講演会を通し、課題研究に向けての事前学習を行った。MC S IIでは課題研究への取り組みを中心に行った。テーマ設定を前年より早く開始することで、より多くの時間を課題研究に費やすことができた。研究を進めていく中で、大学関係者から助言をもらうことができた。また、最先端の科学技術を持つ施設を見学し実習を行い、その経験を課題研究に生かした。MC S IIIでは課題研究校内発表会、新潟県SSH生徒研究発表会、全国SSH生徒研究発表会で発表やポスターセッションを行った。その後、論文集を作成し、読売新聞学生科学賞などへ応募した。

2 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発

(1) 目的

科学倫理観と郷土に対する愛着心、科学的リテラシーを有し、科学技術の有用性を理解した人材を育てるため、地域に関係した科学技術史を学習するためのカリキュラムを開発する。

(2) 内容

共通のテーマの下で複数教科を関連させたクロスカリキュラムを行う。科学技術史、地域の自然や産業などをより深く学ぶため、外部講師による講義や実験・観察等を取り入れた体

験型学習を行う。

(3) 実施方法の概要

1年生全生徒を対象に年に3回実施した。効果測定として事後アンケートを行った。

(4) 実践結果の概要

科学に対する興味関心が喚起され、学習への意欲が向上した。実験などによる体験型学習を重視した学習活動が特に効果的だった。また、講演では、専門家のリアリティ溢れる話を聞く事で一層興味を喚起され、最先端科学との関係についても理解できた。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

(1) 目的

課題発見力、課題解決力、表現力、論理的思考力および英語によるコミュニケーション力を育成するための学習カリキュラムを開発する。

(2) 内容

上記の力を育成するために、読書活動、英語プレゼンテーション、CT演習、ゼミ活動、企業・大学訪問、ゼミ発表会を行う。

(3) 実施方法の概要

ア 課題読書：読書レポートを基にグループで意見交換、討論する。

イ 英語プレゼンテーション：英語でのプレゼンテーションを練習する。

ウ クリティカルシンキング（CT）演習：先入観や偏った考えに陥らないように思考し、判断するためのトレーニングを行う。

エ ゼミ活動：グループでテーマを設定し、問題点とその解決方法を検討する。

オ 企業・大学訪問：大学や企業を訪問し、ゼミ活動での研究成果を発表する。

カ ゼミ発表会：オの内容を2年生が校内で発表する。1年生はそれに参加する。

キ MSB講演会：研究者など各方面で国際的に活躍する方による講演を聴く。

(4) 実践結果の概要

ア 課題読書：思考力の向上に効果が見られた。本を読んだ感想を披露することで、他者の考えや着眼点に触れ、より客観的な視点を持つようになった。

イ 英語プレゼンテーション：活動を通して英語で情報や考えを伝えようとする意欲が高まった。リアリティのある状況設定が功を奏している。

ウ CT演習：批判的思考についての知識の理解と実生活での有用性を実感した。

エ ゼミ活動：調査テーマの設定方法、研究方法についての知識が高まった。また、研究活動について知ること、大学で学ぶ意欲が高まった。

オ 企業・大学訪問：社会における問題点を見出し、それを解決する方策を検討することで、分析的な視点や科学的探究心が高まった。また、グループ活動を通じ自主的に取り組む姿勢が身についた。

カ ゼミ発表会：内容をまとめプレゼンすることで、情報を効果的に伝える力が伸びた。

キ MSB講演会：最先端の科学技術に触れ、科学の有用性を実感し、科学技術に対する肯定感が増した。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

(1) 目的

国際性と英語コミュニケーション能力を育成するとともに、他のSSH校とのネットワークを構築するための研究を行う。

(2) 内容

ゼミ活動で研究したことを基に、海外の教育機関と連携して科学交流を行う。その後その成果を発表する。また、県内SSH校ネットワークによる県内生徒課題研究発表会や合同研修会等を開催し、各SSH校から他校に普及できる事業を紹介しあう。

(3) 実施方法の概要

ア 海外連携等

ゼミ活動で研究したことを基に、海外の高等学校を訪問し、科学交流を行う。共通のテーマに沿って討論し、その成果を合同で発表する。

イ 他SSH校等との連携、交流

他のSSH校と合同で課題研究発表会を行う。県大会を開催する。連携大学、企業等の有識者による審査を行う。

(4) 実践結果の概要

海外研修参加者には、グローバルな視点でのサイエンスの広がり、国際社会への関心の高まり、英語力向上の意欲の高まりなどが見られた。また、新潟県SSH課題研究発表会では、全員が課題研究のポスター発表を行った。本校2年生が柏崎高校生徒と合同で行った先端科学実験講座（長岡科学技術大学）や、北東アジアシンポジウム（新潟南高校）への参加で、他校生徒との連帯感の醸成、知見の広まり、他校生の研究からの刺激による動機の高まりが見られた。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

(1) 目的

科学系部活動の活性化やラボ活動の自主性を高めることにより、才能ある生徒を発掘し、その才能を伸長するとともに、起業家精神を育成する手法を研究する。

(2) 内容

科学系部活動や理数科ラボ活動の活性化を図り、論理的思考力、計画の立案力、起業家精神、研究のためのスキルなど、将来の科学者に必要な能力を養う。

(3) 実施方法の概要

科学系部活動などにおいて、科学オリンピック参加や外部の学会などでの発表を目標にすることで活動の活性化を図る。

(4) 実践結果の概要

部員数は増員した昨年度と同様のレベルを維持し、日常的に活発に活動している。特に活発に活動したのは生物同好会で、過去の研究のまとめを行い日本学生科学賞で奨励賞を獲得した。この研究の過程で生徒は科学研究および科学論文の作法において進歩が見られた。

第2章 研究開発の課題と経緯

1 節 研究開発課題

S S H指定1期目においては「日本の科学技術の未来を支える人材の育成」を掲げて以下の5つの事業を実施している。①大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発、②地域素材を生かした教科融合型科学技術史カリキュラムの開発、③科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発、④地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発、⑤才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手段の開発。

2 節 研究の内容・方法・検証

1 現状の分析と研究の仮説

昨年度までの3年間で、これらの事業による成果が得られたと考えている。前年度までに、生徒の科学的探究心、創造性、課題解決力、科学技術の有用性の理解、論理的思考力、協働性、英語によるコミュニケーション力などにおいて向上が見られたことを報告できた。

一方で、生徒たちが将来において必要とされる能力、日本国内で学校教育に求められること、国際社会における情勢などを鑑みると、本校のS S H事業においては課題研究など探究活動の一層の充実が不可欠である。そのため、指定4年目となる本年度は学校長のリーダーシップの下、校内体制の整備を進め、課題研究の内容の充実と課題研究に費やす時間の確保を目指すこととした。また、設備を充実させることでさらなる海外交流の促進に取り組むこととした。

以上のことを踏まえて、以下の1期目の仮説を検証するための事業を実施した。

- ① 学年縦断型探究グループ「ミラクルラボ」の中で、高いコミュニケーション能力を育て、大学・企業と連携した最先端の科学を主体的に学び、科学的探究心・創造性・問題解決能力を育成することができる。
- ② 実験を重視した地域の科学史をテーマとするクロスカリキュラムを展開することにより、高い倫理観と郷土に対する愛着心、科学的リテラシーを有し、科学技術の有用性を理解した人材を育成することができる。
- ③ C T演習、英語プレゼンテーション活動、ゼミ活動を実施することにより、論理的思考力及び英語によるプレゼンテーション力と表現力を育成することができる。
- ④ 県内外のS S Hネットワークや海外で活躍する卒業生のネットワークを活用することで、国際性とコミュニケーション力を育成することができる。
- ⑤ 科学系部活動の活性化やラボ活動の自主性を高めることにより、才能ある生徒を発掘し、その才能を伸長するとともに、起業家精神を育成することができる。

2 研究内容、検証

S S H1期目の仮説を検証するため、次の研究内容を実践する。

- ① 理数科において学校設定科目M C Sを設定し、最先端の科学を学び、その土台の上で課題研究を実施することで、課題設定、探究、発信を学ぶ場を設ける。
- ② 全生徒を対象に、教科融合型学習クロスカリキュラムを実施し、地域に関連した素材を用いて、科学を多面的に学習する場を設ける。
- ③ 全生徒を対象に、総合的な学習の時間の中で、論理的に思考し、英語で表現し、他者と協働して問題を解決する学習の場を設定する。
- ④ 校外における科学的な交流の場を設け、ものごとをより大きな視点でグローバルに考える場を設定する。
- ⑤ 科学系部活動を立ち上げ、研究活動を行う生徒を手厚く支援する。

また、各事業についてはそのつどアンケートを実施して総合的な視点で成果を検証する。

3 必要となる教育課程の特例

S S H事業の実施に当たり、以下の学校設定科目を設置する。

適用範囲		設置教科・科目（単位）	代替教科・科目
1 年	普通科・理数 科共通	M S 世界史（2）	世界史 A
		M S 数学Ⅰ（6）	数学Ⅰ、数学 A、数学Ⅱ
		M S 英語（2）	英語表現Ⅰ
		M S 情報（2）	社会と情報
	普通科のみ	M S 理科Ⅰ（4）	化学基礎、生物基礎
	理数科のみ	M C SⅠ（2）	理科課題研究
2 年	普通科・理数 科共通	M S 英語Ⅱ（2）	英語表現Ⅱ
	普通科のみ	M S 数学Ⅱ α （6）	数学Ⅱ、数学 B
		M S 数学Ⅱ β （6）	数学Ⅱ、数学 B、数学Ⅲ
		M S 物理Ⅰ α （2）	物理基礎
		M S 物理Ⅰ β （3）	物理
		M S 化学Ⅰ（3）	化学
		M S 生物Ⅰ（3）	生物
		M S 理科Ⅱ（2）	生物基礎、化学基礎
	理数科のみ	M C SⅠ（2）	理科課題研究
3 年	普通科・理数 科共通	M S 英語Ⅱ（2）	英語表現Ⅱ
	普通科のみ	M S 物理Ⅱ（4）	物理
		M S 化学Ⅱ（4）	化学
		M S 生物Ⅱ（4）	生物
		M S 理科Ⅲ α （2）	化学基礎、生物基礎
		M S 理科Ⅲ β （2）	物理基礎、生物基礎
	理数科のみ	M C SⅢ（2）	理科課題研究

3章 研究開発の内容

第1節 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

仮 説	学年縦断型探究グループ「ミラクルラボ」の中で、高いコミュニケーション能力を育て、大学・企業と連携した最先端の科学を主体的に学び、科学的探究心・創造性課題解決力を育成することができる。
--------	---

1 学校設定科目「MC S I」(2単位)

(1) 対象 理数科1年(40名)

(2) 目標 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、科学的探究心・創造性および課題解決力を育成する。2年次の課題研究に向け、グループで具体的な研究課題を設定し、実験計画を立て、研究を行う能力を養う。

(3) 年間指導計画 (1時間あたり55分で実施)

日付	時間	単元名	項目	活動内容
4/12	1	ミラクルラボ	理数科集会	ガイダンス。各学年での活動の紹介
4/26	4	ミラクルラボ	課題研究発表会	3年の課題研究の発表会を見学した。
5/30	2	ミラクルラボ	基礎理科実験(生物)	基礎技能(顕微鏡の操作方法とスケッチの描き方)
6/6	2	MC S セミナー	生物講座	生物の多様性と共通性の講義を聴いた。
7/11	2	ミラクルラボ	基礎理科実験(化学)	基礎技能(実験器具や装置の扱い方、定量実験の基礎)
7/27 -29	21	MC S フィールドワーク	植物生態学野外と動物系統分類学の野外実習	植生観察、標本作製を含む野外実習を通じて、地域の自然や特徴的な生物種を題材とした生物学を学んだ。
8/29	2	MC S セミナー	化学講座	pH指示薬を作ってみよう
9/12	2	ミラクルラボ	基礎理科実験(物理)	誤差論、データ処理、グラフの作成
10/24	2	MC S セミナー	物理講座	講義 いのちを救う医学と工学
11/8	2	ミラクルラボ	サイエンスダイアログ	英語による講義「無人自動車技術」
12/6-7	13	先端科学実験講座	バイオテクノロジー実験講座	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」を行った。
12/20	3	ミラクルラボ	課題研究中間発表会	課題研究中間発表を見学し、今後の研究に役立てた。
1/16	2	ミラクルラボ	課題研究	次年度の課題研究に向けて、課題研究の概要について学んだ。また、自らのテーマ設定に役立てるため、2年生の課題研究に参加しディスカッションを行った。
1/23	2			
2/7	2			
2/13	2			

(4) 概要・検証・成果と課題

ア 概要

大学と提携してセミナーや実験講座を行い科学に対する探究心を育てる。フィールドワークでは植生観察や昆虫標本作製実験を行う。また、基礎実験を通して実験に関する基本的な技術を身につけ、プレ課題研究では研究のテーマ設定、研究の進め方、まとめ方などを学び、研究テーマを設定する。

イ 検証 パフォーマンス評価(講義内容記録、レポート、標本、等)質問紙法

ウ 成果と課題

セミナーでは、生物、物理、化学の講義から科学のおもしろさを知った。先端科学実験講座では、遺伝子導入実験により現代的バイオテクノロジーを体験し、研究への意欲を高めた。フィールドワークでは、丁寧な観察と正しい同定を行うナチュラリストに必要な態度を養った。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。また、学年縦断型ラボとして2学年の課題研究に参加し、課題研究への意識を高めた。

(5) 具体的な実践内容とその成果と課題

ア セミナー

①実践内容

○6月6日「生物の多様性と共通性」 五百川裕（上越教育大学教授）

生物多様性の3レベル（種、遺伝子、生態系の多様性）をネパールのムスタンの草原の植物と日本の植物を比較して学んだ。DNA分析で植物の進化と起源の推定ができることを学んだ。

○8月29日「pH指示薬を作ってみよう」 湯川靖彦（新潟大学理学部教授）

水素イオン濃度、pH指示薬、pH標準水溶液を調整した。

○10月24日（月）2時間「いのちを救う医学と工学」 西條芳文（東北大学工学部教授）

医療分野と工学分野の最先端研究の内容の講演を行った。医学と工学の融合領域の研究を聞き、研究の必要性や技術の目指している方向について知った。

②検証 講義内容記録の提示

③成果と課題

理数科の1年次には物理や化学分野の学習に触れる機会が少ない。様々な専門分野の講義を受けることで、その後に物理や化学を学ぶ上での強い動機付けになった。

イ 先端科学実験講座（バイオテクノロジー実習講座）

①実践内容

新潟薬科大学応用生命科学部と連携し、バイオテクノロジー技術を形質転換実験を通じて学習する。大学の実習施設でバイオテクノロジーの各種機器の使用法を体験する。

先端科学実験講座 実習の詳細			
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
講 師	小長谷幸史 助教、伊藤美千代 准教授、TA6名（新潟薬科大学学生）		
12月6日 (火)	形質転換に関する講義・実習説明 実習：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		
12月7日 (水)	実習：形質転換の確認、GFP抽出・精製 観察結果の検討・ディスカッション 研究室見学、講師との質疑応答		

①検証 レポート提出

②成果と課題

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換え技術を学んだ。事前・事後学習の効果もあり、授業で学ぶ遺伝子についてより深く理解できた。生徒は意欲的に取り組み、事後に回収したレポートからも実習内容を十分に理解していることがわかった。

ウ フィールドワーク

①実践内容

野外観察を通じて夏緑樹林の植生構成を知り、昆虫を採集し観察・同定することで、森林を中心とした生物の多様性を確かめる。また、スケッチ・標本作製・系統的な分類と同定を通じて、観察・整理・分析の能力を磨くとともに、生物学における資料収集、保存、管理の意義についても学ぶ。町田龍一郎教授（筑波大学大学院）よりテキスト作成にご協力いただいた。

フィールドワーク 詳細	
場 所	妙高高原スカイケーブル ブナ林散策コース（新潟県妙高市） 藤巻山・国立妙高青少年自然の家 周辺（新潟県妙高市）
対 象	理数科1 学年40名 ※5人単位の班（計8班）で活動
7月27日 （水）	植生観察（ブナ林散策コース・藤巻山周辺）と昆虫採集（藤巻山周辺） 採集した昆虫の同定・スケッチ（妙高青少年自然の家）
7月28日 （木）	昆虫採集（藤巻山周辺）採集昆虫の同定・スケッチ・標本作製（妙高青少年自然の家、高田高校）
7月29日 （金）	採集昆虫の同定・スケッチ・標本作製（高田高校）

②検証 野帳、昆虫標本、昆虫スケッチ提出

③成果と課題

妙高地域の自然環境を生かし、夏緑樹林（ブナ林およびミズナラ・コナラ林）の階層構造を構成する主要な樹木を確認した。野外活動中は野帳に記録をとった。また採集した昆虫の同定、標本作成、スケッチを行った。観察コースを追加しゴンドラを利用して移動時間の短縮を図り、北陸の降雪地帯の代表的な夏緑樹林であるブナ・チシマザサ群落が観察できた。

エ サイエンスダイアログ

①実践内容

11月8日 講師：池勇勲（東京大学特別研究員） 演題：Autonomous driving technology

②検証 事前学習シートと報告書の提出

③成果と課題

講義に先立ち事前学習を行った。英語の講義を聞くのは大変だと思われたが、日本語の解説もあり概要が理解できた。活発な質疑応答が見られた。

オ ミラクルラボ・基礎理科実験

①実践内容

- 5月30日 生物実験「顕微鏡の操作とマイクロメーターの使い方」
- 7月11日 化学実験「実験器具・実験装置の使い方と中和反応の滴定曲線」
- 9月12日 物理実験「実験データの処理とグラフ化」

②検証 レポート提出

③成果と課題

生徒は実験に不慣れで、実験器具や数値の扱い方に不器用さが目立った。適切に実験を行い結果を正しく処理する能力を養うために、基礎理科実験の内容をさらに充実させたい。

カ ミラクルラボ・課題研究

①実践内容

研究を科学的、論理的に進める考え方と方法について学び、研究のテーマを探る。

○1月16日 研究テーマの決定、研究の進め方、論文の形式についての講義

講師 宮本俊彦 教諭

テキスト「課題研究に向けて（千葉大）」

「金華山島のニホンザル野生群で観察されたオトナメスの長期群れ離脱と再合流」

田村大也（霊長類研究 *Primate Res.*32:51-59,2016）

○1月23日 課題研究について分野ごとの説明、話し合い。

○2月 7日 2学年理数科との学年縦断型ラボ

○2月13日 先行研究などの調べ学習、ディスカッション

②検証 レポート提出

③成果と課題

生徒の課題研究の開始が遅いとの反省があり、前年行ったプレ課題研究をやめて1年次から課題研究を始め、その中で研究テーマ決めをした。課題研究中間発表会で2年生の研究内容を聞き、その後2年生の課題研究に参加して実際の活動を体験し、テーマ決めの一助とした。

昨年度の様子と比べ、学年縦断型ラボへの参加のおかげで、より具体的なイメージを持って課題研究のテーマを考えたり、先行研究の学習で現実的な仮説を意識して実験できた。

2 学校設定科目「MC S II」（2単位）

（1）対象 理数科2年（40名）

（2）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。3年次で行う課題研究発表会に向け、発表の準備も行う。

（3）年間指導計画（1時間あたり55分で実施）

日付	時間	単元名	項目	活動内容
4/12	1	ミラクルラボ	理数科集会	ガイダンス。理数科の学年間の交流を図った。
4/26	4	ML 課題研究	課題研究発表会	理数科3年の課題研究の発表会を見学した。
5/31	2	ML 課題研究	課題研究テーマ設定	テーマ設定に向けて3年生から助言
6/21	2	ML 課題研究	課題研究テーマ設定	課題研究の班分け、テーマ、課題研究計画書を作成した。
7/29	2	サイエンスツアー	事前指導	訪問先で行われている研究について学習した。
8/3-5	18	サイエンスツアー	本研修	カムランド、スーパーカミオカンデ、京都大学付属飛騨天文台、岡崎国立共同研究機構で学んだ。
8/18-19	12	先端科学実験講座	大学と連携した講座	長岡技術科学大学で実験実習講座に参加した。
9/13	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。
10/11	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。
10/25	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。
11/8	2	ミラクルラボ	サイエンスイブニング	英語による講義「無人自動車技術」を聴講した。
12/13	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。
12/20	3	ML 課題研究	課題研究中間発表会	課題研究を発表し、結果を今後の研究に役立てた。
1/10	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	中間発表会の反省から今後の研究方針を検討した。
1/24	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。
2/7	1	ML 課題研究	課題研究 研究活動	研究活動をレポートとしてまとめた。
2/28	2	ML 課題研究	課題研究 研究活動	課題研究の研究活動を進めた。

(4) 概要・検証・成果と課題

- ア 概要 課題研究活動、先端科学実験などを通し、科学に対する探究心や創造性を育成する。
- イ 検証 課題研究活動：中間発表会での発表、課題研究レポート、研究ノート、取り組み姿勢
その他：サイエンスツアー内容記録、先端科学実験講座内容記録
- ウ 成果と課題

課題研究活動では、当初はなかなか明確な研究動機に基づいたテーマが決定せず、話し合いや試行実験を重ねた。12月に中間発表会を実施し、互いの研究内容を知り刺激を受けた。

サイエンスツアーでは、最先端の装置や施設を間近に見ることで素粒子の研究について理解を深めた。京都大学大学院理学研究科附属天文台飛騨天文台では、太陽活動現象が地球に与える影響について理解を深めた。岡崎国立共同研究機構では、日本が世界に誇る先端的な研究に対して興味・関心を深めた。研究者との対話を通して、科学に対する幅広い見方を得た。

サイエンスダイアログについては前述のとおり

先端科学実験講座では、長岡技術科学大学主催の実験実習講座に参加した。柏崎高校2年生理数コースの生徒とともに、機械系、電気系、電気系原子力安全系、物質・材料系、生物系の班に分かれ、大学の教員から指導を受けた。

(5) 具体的な実践内容

ア 課題研究

1学期にテーマ決めを行い、2学期に研究を進め、12月には中間発表会を行った。研究では生徒の自主性を重視し、大学等の研究者から助言をもらうなど、主体的に活動が進むように働きかけた。研究テーマは以下のとおり。

【物理分野】 銀河の質量、対流の実験

【化学分野】 ペニシリンの抽出、みそのうま味成分の抽出、ムペンバ現象

【生物分野】 カビとキノコ、ヤマトシジミのDNA

【地学分野】 上越市の地震波の揺れ予測

【数学分野】 線引きゲーム必勝法、シュタイナー木問題

イ サイエンスツアー

東京大学神岡宇宙素粒子研究施設および東北大学ニュートリノ研究センターで学習した。京都大学大学院理学研究科附属天文台飛騨天文台では、様々な手法で太陽を観測していることを学んだ。岡崎国立共同研究機構で分子科学、基礎生物学、生理学の各研究所を見学研修した。

ウ 先端科学実験講座 8月18日、19日 長岡技術科学大学にて

系	担当教員	テーマ名
機械系	永澤 茂	お菓子箱や段ボール箱の断面をズームで観察してみよう
機械系	倉橋 貴彦	トラス構造の変形シミュレーション
電機系	木村 宗弘	液晶ディスプレイを作ってみよう
電気系	安井 寛治 玉山 泰宏	青色発光LEDや白色LEDのもととなる半導体の性質を調べてみよう
電気系	武井 由智	公開鍵暗号-計算の面倒さが身を守る
電気系	山本 和英	プログラミング言語「なでしこ」でゲームを作ろう
原子力安全系	末松 久幸 小松 高行	人類最後の謎：高温超伝導に迫る
物質・材料系	本間 剛	合金の熱的性質を自動計測
物質・材料系	高橋 由紀子	いろ・いろ・染めてみよう
イノベ・生物	大沼 清	iPS細胞とアインシュタイン

3 学校設定科目「MCSⅢ」（2単位）

（1）対象 理数科3年

（2）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。課題研究発表会を实践した後、日本学生科学賞への出品、科学研究論文集の作成を行う。

（3）年間指導計画 （1時間あたり55分で実施）

日付	時間	単元名	項目	活動内容
4/4	7	ML 課題研究	課題研究活動①	課題研究の考察、まとめ
4/7	1	ML 課題研究	課題研究活動②	課題研究の考察、まとめ
4/12	1	ミラクルラボ	理数科集会	ガイダンス。理数科の学年間の交流を図る。
4/14	1	ML 課題研究	課題研究活動③	課題研究発表会原稿・ポスター作成
4/26	7	ML 課題研究	課題研究発表会	口頭発表とポスターセッションを実施した。自身の発表と他者への評価を行う。
5/19	1	ML 課題研究	課題研究発表会反省	希望する分野別ごとに集め、テーマ設定に向けて3年生の取り組みについて話しを聞く。
5/26	1	ML 課題研究	課題研究論文集作成①	新潟県SSH生徒研究発表会の準備、課題研究論文集の作成、2年生の課題研究への助言
5/31	1	同上	同②	
6/16	1	同上	同③	
6/21	1	同上	同④	
7/14	1	同上	同⑤	
7/26	6	ML 課題研究	課題研究発表会	新潟県SSH生徒研究発表会への参加
8月～		ML 課題研究	課題研究のまとめ 理数発展学習	日本学生科学賞出品の準備、 理数分野の発展的な学習
10月～		理数科学特論	理数発展学習	理数分野の発展的な学習

（4）概要・検証・成果と課題

ア 概要

課題研究活動、課題研究発表会、日本学生科学賞への出品、課題研究論文集作成を通じ、科学に対する探究心や課題解決力を育成する。

イ 検証

課題研究活動…課題研究発表会・ポスターセッションでの発表、日本学生科学賞、課題研究論文集への参加への取り組み姿勢。その他、課題研究発表会での自己・他者質問紙法など。

ウ 成果と課題

課題研究活動では、昨年から続けている課題研究の完成を目指し研究活動を行った。4月に課題研究発表会を実施し、その成果を発表した。7月の新潟県SSH生徒研究発表会には、生徒全員が参加しポスター発表を行った。「円の3等分」は口頭発表も行った。8月に行われた全国SSH生徒研究発表会では、「光触媒の合成と有機物分解反応」が本校代表としてポスター発表を行った。また、今年は7点の論文を日本学生科学賞新潟県審査に応募し、奨励賞に選ばれた。

先輩たちの研究活動を見たこと、また前年度の全国SSH生徒研究発表会を見学したことが、強い動機付けとなった。課題研究に積極的に取り組み、研究を通して科学への関心をさらに高め、自然現象のしくみを考える姿勢を身につけてきたことがうかがえる。探究心、課題解決能力を育成するという目的はほぼ達成された。ただし、研究のテーマ決定には苦労した。課題研究に入る前に、テーマ決めにつながるような資料の提示や基礎実験がほしいという感想もあった。引き続き、より充実した課題研究を生徒達が行うための、指導方法の工夫と確立が求められる。

(5) 具体的な実践内容

ア 課題研究活動のテーマ

- 【物理分野】 ブラウン運動の観察によるボルツマン定数の導出、万有引力定数の測定、高温超伝導物質 YBaCuO 酸化物の生成に関する研究
- 【化学分野】 銅の腐食反応に関する研究、光触媒の合成と有機物分解反応
- 【生物分野】 競争的排除則の検証、発光細菌の研究、液体処理による陸上植物の光合成
- 【数学分野】 コラッツ予想、円の3等分

イ 課題研究発表会・ポスターセッション

4月26日(火) 会場 新潟県立高田高等学校 大規模視聴覚教室

参加生徒 理数科1・2・3学年(119名)

ウ 日本学生科学賞への出品：7班が応募し「光触媒の合成と有機物分解反応」が奨励賞受賞

エ 課題研究論文集の作成：課題研究の成果を論文集としてまとめる。

2節 科学史をテーマにしたクロスカリキュラムの開発

仮説	実験を重視した地域の科学史をテーマとするクロスカリキュラムを展開することにより、高い倫理観と郷土に対する愛着心、科学的リテラシーを有し、科学技術の有用性を理解した人材を育成することができる。
----	---

1 研究内容

(1) 教育課程の編成

ア 融合する学校設定科目：教科融合型科学史学習

理科「MS理科Ⅰ」、数学「MS数学Ⅰ」、地歴公民「MS世界史」

イ 指導方法等

共通のテーマで教科融合型学習を行うクロスカリキュラムDAYを設定する。今年度は以下のテーマで行った。

	テーマ	日時	関連教科
第1回	「雪と氷の科学」	7月13日	MS理科Ⅰ、MS世界史、
第2回	「放射線について学んでみよう」	9月30日	MS理科Ⅰ、MS世界史、MS数学Ⅰ
第3回	「発酵」	12月6日	MS理科Ⅰ

(2) 検証方法

ア 科学史上の発見や関わった人物の業績への理解、地域の自然や産業の豊かさや科学倫理や科学の有用性の認識の高まりを測定する。

イ 科学への興味や関心の高まり、学習内容と最先端科学との関係の理解を測定する。

ウ 評価方法はレポート（パフォーマンス評価）やアンケート（質問紙法）による

2 SSH導入における学校設定科目

(1) MS理科Ⅰ（4単位）

	項 目	分 野	クロスカリキュラム
1学期	第1編 物質の構成と化学結合	第1章 物質の構成 物質の三態と熱運動	雪と氷の科学
2学期	第1編物質の構成と化学結合	第2章 物質の構成粒子	放射線について学ぼう
	第1章生物の特徴、第2章遺伝子とその働き	生物の体内環境、植生の多様性と分布、生態系とその安全	発酵

ア 対 象 普通科1年生全員

イ 目 標

日常生活や社会との関連をさせながら物質とその変化への関心を高め、目的意識をもって観察や実験を行い、科学的に探究する能力と態度を育てる。また、化学や生物の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な見方や考え方を養う。科学歴史上の著名な実験の再現を行い、原理法則の確立の経緯とも関連付け、科学的に探究する能力と態度を育てる。

ウ 成 果 理科の楽しさ、関心が高まり、その後の学習においても意欲的に取り組んだ。

(2) MS世界史（2単位）

ア 対 象 普通科1年生 理数科1年生

イ 目 標

近現代史を中心とする世界の歴史を資料に基づき地理的条件や日本の歴史と関連付けさせ、現代の諸課題を歴史的観点から考察させることで歴史的思考力を培い、国際社会に主体的に生きる日本国民としての自覚と資質を養う。科学史上の発見や人物の業績を学習の内容に盛り込

むことで、科学技術の有用性を理解させ、科学的倫理観および科学的リテラシーを育成する。

ウ 成 果

放射線などのエネルギーを科学技術史の視点から学び、人類が放射線やエネルギーをどのように理解し利用し、将来どのような利用を目指すべきかなど未来志向の学習ができた。

エ 年間指導計画（抜粋）

	単 元	クロスカリキュラム
1 学期	科学技術と世界史、地中海世界の文明と科学技術、アジアの科学技術	
2 学期	イスラームの科学技術	放射線について学ぼう
	ヨーロッパ中世～近世の科学技術	原子力の発見とその歴史
	現代社会の芽生えと世界大戦、冷戦から地球社会へ	雪と氷の科学

（3）MS 数学 I （6 単位）

ア 対 象 普通科 1 年生 理数科 1 年生

イ 目 標

数と式、図形と計量、二次関数及びデータの分析、場合の数と確率、整数の性質又は図形の性質について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにするとともに、それを活用する態度を育てる。

数学の発展的な内容や科学史上の発見や人物の業績を学習の内容に盛り込むことで、科学技術の有用性を数学的に理解させ、科学的倫理観および科学的リテラシーを育成する。

ウ 成 果

単元の初めに数学者を紹介するなど数学史を導入に取り入れ、生徒の意欲や関心が高まった。また「放射線」では、指数や対数の概念を天体までの距離比べや放射性物質の崩壊定数の話題と結び付けることで、生徒の学習意欲が大いに高まった。

エ 年間指導計画（抜粋）

実施月	項 目	分 野	クロスカリキュラム
2 学期	「数学 I 分野」	数と式 データの分析 2 次関数	放射線について学んでみよう 放射線～指数について知ろう！
		図形と計量 整数の性質 図形の性質	
	「数学 A 分野」	場合の数と確率 式と証明 三角関数	
	「数学 II」	複素数と方程式 指数関数と対数関数	

3 研究内容・方法・検証

（1）研究内容

自然科学に関するテーマを設定し、地域の自然や産業の豊かさを再発見し、科学術史、科学倫理、科学の有用性について多角的に学ぶ授業を開発する。

（2）実施方法

ア 複数教科を関連させたクロスカリキュラムを行う。

イ 現在の科学技術を支える科学史上の発見や人物の業績をテーマとする。

ウ 科学史にまつわる実験や実習・観察等を行う。

エ テーマに関連する地元の人物、企業業績を授業の中に盛り込む。

オ 最先端の知見および情報を含む、企業・大学研究者によるセミナーを行う。

（3）検 証

科学史上の発見や関わった人物の業績の理解、地域の自然や産業の豊かさ、科学倫理、科学の有用性の気づき、科学への興味、関心の高まり、最先端科学との関係の理解、現代から未来に向けての課題の発見、などをレポート（パフォーマンス評価）やアンケート（質問紙法）により検証する。

4 実践した内容・成果・課題

(1) 雪氷学：「雪と氷の科学」

ア 実践内容 7月13日(水) 1学年を2つのグループに分けて、以下の学習を行った。

【講演1】「雪と氷を友としてー南極・ヒマラヤ・妙高」

講師 横山宏太郎 氏 (独)農業・食品産業技術総合研究所フェロー

【講演2】「雪による災害とその備え」

講師 上石 勲 氏 (独)防災科学技術研究所雪氷防災研究センター長

【実験】講師 永井 克行 氏 (上越科学館 館長・学芸員) 他

冷却した空気中の水蒸気から生じた氷晶の成長によるダイヤモンドダストを観察する。
過冷却状態の水をつくり、氷の結晶が生じる様子を観察する。

【DVD視聴】

「偉人たちの夢・中谷宇吉郎」「NHKスペシャル 気候大異変」を視聴し内容をまとめた。

イ 成果

講演1では、講師の持参した南極の氷を触った。閉じ込められた空気の成分を分析することでこれまでの気候の移り変わりを知るとともに、今後の地球温暖化の対策や将来の地球に与える影響について考えた。講演2では、雪氷学の研究成果が雪による災害に対する防災に生かされていることを理解した。DVD視聴では、世界で初めて人工的に雪の結晶を作った中谷宇吉郎博士の研究を学び、上空の空気の状態と雪の形状の関係を理解した。また、異常気象が環境や人類に及ぼす影響について考えた。実験ではドライアイスで空気を冷却し、水蒸気から生じた氷晶によるダイヤモンドダストを観察した。雪や氷ができるメカニズムを理解し、科学に対する興味、関心を深めた。過冷却状態の水の実験では、試験管に空気中の塵などが混入しないようにアルミ箔でふたをする工夫を行い、ほぼ全てのグループで実験が成功した。

ウ 課題

南極の氷を触る体験や、実験の方法を工夫することで、前年度より理解しやすいプログラムに改良できた。概ねクロスカリキュラムの目的を達成したと考えている。来年度も継続して本プログラムを実践していく予定であるが、MS数学I、MS世界史、MS情報の分野と関連させた内容の開発に力を入れる必要がある。

(2) 放射線：「放射線について学んでみよう！」

① 実践内容

【講演】放射線体験教室「放射線って何だろう？」東海大学工学部 吉田 茂生 教授

【実験】「はかるくん」と「霧箱」を使って自然放射線を理解しよう。」

はかるくんと特性実験セットを用いて放射線量の測定と遮蔽剤による減衰の効果を測定した。

【講義1】数学「指数を知ろう」「放射性同位体ヨウ素の減衰を電卓を使って計算しよう」

【講義2】世界史「放射線の発見がもたらした近現代」

ベクレル、キュリー、レントゲンらの放射線発見の世界を多角的視点で考察した。放射線の発見がもたらした近現代、未来における私たち人類への課題を整理した。

② 成果

今年度は実験に用いる道具を全ての班に準備し、参加生徒一人一人が実際に測定や観察を行うことができた。生徒の感想も概ね良好であった。放射線についての正しい知識や歴史を学ぶことで今後の放射線・原子力問題、エネルギー問題に対し、自ら考え判断していこうという姿勢を身につけた。

③ 課題

生徒アンケートでは、放射線の興味・関心については例年同様効果が高かった。一方で2年次の物理等の授業では、1年生で実施した放射線の基礎事項の定着度にばらつきがあった。学習をより効果的にするために授業とクロスカリキュラムの実施時期を検討したい。

(3) 発酵：「応用微生物学の父坂口謹一郎博士の業績から世界文化遺産和食まで」

① 実践内容

【実験1】麴を用いた味噌の仕込みと甘酒の仕込み

麴を用いて味噌と甘酒を作る実験を通して発酵について学習した。発酵中の甘酒の糖度の変化を、デジタル糖度計を用いて測定した。

【実験2】甘酒の試飲と麴が生産したアミラーゼのはたらきの検証

光永伸一郎上越教育大学教授の指導の下、麴が生産したアミラーゼがデンプンを分解する作用があることについてヨウ素デンプン反応を利用して確かめた。

【実験3】唾液アミラーゼモニターを使ったストレス度の測定

唾液アミラーゼモニターを用いて、ストレスと唾液中のアミラーゼ量の変化を測った。

【講演】「微生物と発酵、そしてバイオテクノロジー」（重松亨新潟薬科大学教授）

【講演】「生活の中の酵素 ―アミラーゼと発酵食品―」（光永伸一郎上越教育大学教授）

【DVD視聴1】「坂口謹一郎 博士とその業績」

地元上越市出身の応用微生物学者の坂口謹一郎博士の業績を知り、応用微生物学について理解を深め、ワークシートにまとめた。

【DVD視聴2】「NHKスペシャル〜”和食 千年の味のミステリー」

古来から日本で培われてきた発酵の技術について、視聴し、ワークシートにまとめた。

② 成果

日本人が生み出した発酵による醸造技術が、微生物を利用した技術で世界的に認められていることを学んだ。発酵の技術は食品の製造のみではなく、今後さらに研究が進み、新たな分野にも発展していく可能性を秘めた分野であることを理解した。

味噌や甘酒を実際に仕込むことで、麴のつくる酵素が発酵に深く関係していることが理解できた。麴はアミラーゼのみでなくプロテアーゼの生産も行い、発酵食品の製造に欠かせないものだ実感した。酵素反応の特徴を糖度の変化から理解した。アンケートの結果ではこれまでの「発酵」のプログラムの中で評価が最も高かった。

③ 課題

実験3は時間が足りず測定できなかった。今後は十分な時間を確保して正確な測定値が得られるようにしたい。発酵を扱う実験は、発酵に時間を要するものが多いため、1日で十分な実験結果を得ることが難しい。今後は一昼夜発酵させられるプログラムを検討する。

第3節 科学的探究心，論理的思考力，英語の表現力を養う学習プログラムの開発	
仮説	MSB（総合的な学習の時間）〔CT（Critical Thinking）演習・英語プレゼンテーション活動・ゼミ活動〕を実施することにより，論理的思考力および英語によるコミュニケーション力と表現力を育成することができる。

1 研究内容

- (1) 教育課程 総合的な学習の時間「MSBⅠ・Ⅱ（ミラクルサイエンスベーシック）」各1単位
- (2) 受講対象 MSBⅠ：普通科1年（240名） 理数科1年（40名）
MSBⅡ：普通科2年（240名） 理数科2年（40名）
- (3) 検証方法 質問紙法を用いて、今年度のMSBⅠ・Ⅱでの諸活動を4観点（関心・意欲・態度、思考・判断・表現、技能、知識・理解）から効果を検証した。その結果、関心・意欲・態度や知識・理解では肯定的な結果が得られた。

2 研究方法

(1) MSBⅠ

ア 年間指導計画

学習活動	時期	学習内容	時間数	評価
ガイダンス	4月	3年間のMSBについて概要を知る。	1	
課題読書およびディベート	通年	指定図書を読み、グループで意見交換する。テーマに基づいて、お互いに意見を述べる。	3	レポート
MSB講演会	通年	進路啓発講演会等の講演会を聴講する。	5	レポート
未来展望セミナー	1学期	各界で活躍する本校OBを招き、講演会の聴講およびディスカッションを行う。	6	レポート
CT講演会 CT演習	1、2学期	クリティカルシンキングについて理解を深める。	4	レポート
英語プレゼンテーション	2学期	写真や実物を示しながら、自己紹介を英語で行う。	3	レポート
小論文講演会・模試	2学期	ロジカルライティングについて理解を深める。	4	レポート
ゼミ発表会、ゼミ講演会、プレゼミ活動	2、3学期	ゼミについて理解を深め、プレゼミ活動の参考とする。グループごとに調べてみたいテーマを検討し、発表する。	8	レポート
まとめ	2月	1年間の振り返りシート作成とアンケートを行う。	1	レポート

イ 実践内容

① 科学的探究心を養うプログラム

A「課題図書およびディベート」（3時間）

〈実施期間〉5月26日、9月16日、10月28日

〈ねらい〉生徒同士で感想や意見を交換し合う中で客観的、論理的な思考力を伸ばす

〈内容〉テーマに基づいた図書の中から生徒は自分の興味関心にあったものを選び、読んで感想をまとめた。また、ディベート活動ではテーマに応じて、「賛成」「反対」に分かれ、意見を交わした。

	テーマ	図書およびテーマ
第1回	積極的な高専生活を 目指して	「風が強く吹いている」、「物語ること 生きること」 「君の思いは必ず実現する」
第2回	職業について考える	各生徒が職業に関する本を選択
第3回	ディベート	「動物園は廃止すべきである」「優先席を廃止すべきである」

〈成 果〉 関心・意欲で特に優れた結果が出た。

〈課 題〉 知識・理解の点で課題が残る。

B「MSB講演会」（2時間）

〈実施期日〉平成28年5月21日（土）10:20～11:50（90分）

〈講 師〉佐藤 秀哉（本校OB） 株式会社テラスカイ代表取締役社長

〈参 加 者〉全校生徒 840名

〈演 題〉「株式上場と社会貢献」

〈成 果〉関心・意欲で高い評価が得られた。

〈課 題〉知識・理解が低かった。

C「ゼミ活動」（8時間＜ゼミ発表参加2時間、ゼミ講演会1時間、プレゼミ活動5時間＞）

〈実施期間〉平成28年10月17日（月）（2時間）、平成29年1月13日（金）、1月20日（金）、1月23日（月）～2月3日（金）の4時間、2月3日（金）、2月10日（金）

〈ね ら い〉ゼミについて理解を深め、プレゼミ活動の参考とする。グループごとにテーマに沿って調べ、発表する。

〈講 師〉宮本 康司 東京家政大学家政学部環境教育学科

〈内 容〉上級生のゼミ発表会に参加し、プレゼミ活動の参考とした。プレゼミ活動では、次年度訪問予定の企業についてテーマに沿って調べ、情報を取捨選択し、プレゼンテーション用資料を作成した上で、パワーポイントを用いてクラス単位で発表を行った。

〈成 果〉技能・表現で高い満足度が得られた。

〈課 題〉アイディアの取捨選択の仕方をより効果的に指導する必要がある。

② 論理的思考力を養うプログラム

Aクリティカルシンキング講演会（2時間）

〈実施期間〉平成28年7月5日（火）

〈テ ー マ〉「クリティカルシンキング入門 自分の『思考』を思考する」

〈講 師〉池田まさみ 十文字学園女子大学人間生活学部教授
宮本 康司(TA) 東京家政大学家政学部環境教育学科講師

〈内 容〉物事を論理的に考えるCTについて理解を深める講演を行った。人間は日頃無意識に思い込みに縛られた思考をしてしまうことを実習により経験し、どうすれば論理的に考えることができるかを学んだ。

Bクリティカルシンキング（CT）演習（2時間）

〈実施期間〉平成28年9月29日（木）

〈講 師〉クラス担任など

〈内 容〉生徒は、6月に学んだCTの3つの基本〔①思考の“落とし穴”，②CTの必要性，③原因を正しく推測するために必要なこと〕を確認し，CTの大まかな流れを把握し，その後，「確率に基づいて考える」「相関関係について」「因

果関係について」という視点で、ワークシートを用いて学習を深めた。

〈成 果〉 関心・意欲・態度で高まりが見られた。

〈課 題〉 技能で低い評価となった。

③ 英語の表現力を養うプログラム

A「英語プレゼンテーション」

〈実施期間〉 平成28年10月21日（金）、11月18日（金）、12月15日（木）

〈内 容〉 新潟県教育委員会主催の「県内大学留学生ふれあい事業」により、県内大学から留学生を招いた。1回目の活動では、それぞれの留学生より各国の文化や日本の印象などについて、英語でプレゼンテーションをしてもらった。2回目・3回目の活動では生徒を5～6人ずつのグループに分け、一人ずつ英語で写真等を使用しながら自己紹介を行った。また、留学生に日本語のことわざや慣用句を英語で説明した。

〈成 果〉 関心・意欲・態度と表現で高い満足度が得られた。

〈課 題〉 十分な準備ができるように、MS英語での指導とより連携していきたい。

(2) MSBⅡ

ア 年間指導計画

学 習 活 動	時 期	学 習 内 容	時 間 数	評 価
ガイダンス	5 月	MSBⅡについて概要を知る。	1	
ゼミ活動	5～ 10月	グループごとに研究テーマを設定し、問題を発見し、課題を解決するための方策を検討し発表する。	10	レポート
大学・企業訪問	10月	興味・関心に応じた大学を訪問し、大学設備の見学や模擬講義体験、大学生との交流などを行った。また、企業を訪問し、ゼミ活動での成果を発表した。	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った。	5	アンケート
クリティカルシンキング演習	11～ 2月	論理的思考力を高める演習を行い、その後の進路指導と絡めて志望理由書を作成した。	3	アンケート
ま と め	2 月	1年間の振り返りシート作成	1	レポート

イ 実践内容と成果、課題

① 科学的探究心を養うプログラム

A「ゼミ活動」「ゼミ発表会」

〈実施期間〉 5月～10月

〈ね ら い〉 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するなかで、客観的・論理的思考力を伸ばす。

〈内 容〉 生徒の興味・関心に応じたテーマを選択し、それについて課題の発見と解決方法を研究した。研究の集大成として校内プレゼン大会を行った。

〈成 果〉 関心・意欲・態度、技能で高い満足感を得た。

〈課 題〉 思考・判断・表現での評価が低かった。

B「大学・企業訪問」

〈実施期間〉 10月5日、6日

〈ね ら い〉 自分のキャリアをデザインしていく上で必要な情報を得て、進路意識を向上さ

せるとともに、プレゼン能力の向上を目指す。

- 〈内 容〉生徒の希望に応じた大学を訪問し、大学設備の見学や模擬講義体験、大学生との交流などを行った。また、企業を訪問し、ゼミ活動での成果を発表した。
- 〈成 果〉生徒の進路選択に役立ち、また、プレゼン内容について、外部の方から直接アドバイスをもらう有益な機会であった。
- 〈課 題〉各班が活動で得た情報をフィードバックして活用することを検討したい。

② 論理的思考力を養うプログラム

「クリティカルシンキング演習」

〈実施期間〉 11月25日、1月13日、2月10日

〈ね ら い〉論理的な思考力を育成する

〈内 容〉クリティカルシンキングの復習を行い、発展的内容として教科とからめた内容で演習し論理的思考力を高めた。また、志望理由書を用いて、自分の考えを他者に論理的に伝える文章の書き方を学んだ。

〈成 果〉関心・意欲・態度、知識・理解で高い評価を得た。

〈課 題〉技能面での評価が低かった。

③ 英語の表現力を養うプログラム

「英語プレゼンテーション」

〈実施期間〉 5月～10月

〈ね ら い〉英語によるプレゼンテーション能力の向上

〈内 容〉企業訪問プレゼンテーションや、海外サイエンス交流研修でのプレゼンテーションの準備およびプレゼンテーションを英語で行った。

〈成 果〉情報の収集、整理、検討、提示のプロセスの多くを英語で行うことで、総合的な英語力の伸長が見られた。

〈課 題〉聞き手の視点に立った表現方法やパフォーマンスを考えさせるプロセスを設定する必要があった。

4 節 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

仮 説	県内外のSSHネットワークや海外で活躍する卒業生のネットワークを活用することで、国際性とコミュニケーション能力を育成することができる。
--------	---

1 研究内容

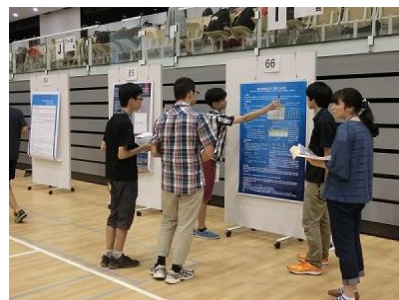
全校生徒を対象にして、地域的特性や学校の伝統を生かしたネットワークを活用し、高いコミュニケーション能力をもった国際的科学技術人材を育成する。県内外のSSH校や海外で活躍する卒業生とのネットワークを構築するための研究を行う。

2 研究内容

(1) 県内SSH校等との連携・交流

ア 新潟県SSH生徒研究発表会の参加

- ①日 時 平成28年7月26日（火）9:00～16:00
- ②会 場 アオーレ長岡
- ③対 象 3学年理数科39名、生物同好会4名
- ④内 容 I 生徒発表1組 II ポスター発表11組
III 生徒交流、IV 講評



イ 新潟県立長岡高等学校「SSH理数科サイエンスコース課題研究発表会」

- ①日 時 平成28年4月16日（土）12:30～17:20
- ②会 場 長岡技術科学大学A講義室
- ③内 容 I：発表 II：講評 III：ポスターセッション

ウ 新潟県立柏崎高等学校「課題研究発表会」

- ①日 時 平成29年2月3日（水）12:40～15:35
- ②会 場 柏崎文化会館 アルフォーレ
- ③内 容 I 発表 II 海外研修報告 III 講評 IV ポスターセッション

エ 柏崎高校理数コース2年生との合同SSH先端科学実験講座（長岡技術科学大学）

- ①日 時 平成28年8月18日（木）～19日（金）
- ②対 象 本校2学年理数科（40名）柏崎高校2年理数コース（24名）
- ③目 的 地元工学系の専門大学の施設、空気に触れ、先端科学、工学のイメージを掴む。課題研究を行うにあたって、研究のあり方、手法を学ぶ。
- ④内 容 全10講座（機械・電気・原子力安全・物質、材料・生物 系）から生徒が希望する1講座を選択し、グループで同大学の講師または大学院生から与えられたテーマについて学習、実習、実験等を行い、講座修了後にレポートにまとめて提出する。

オ SSH校 新潟南高校主催 北東アジアシンポジウムへの参加（新潟ユニゾンプラザ）

- ①日 時 平成29年3月18日（土）
- ②対 象 本校生物同好会 4名（1学年3名、2学年1名）
- ③目 的 英語による海外、全国SSH校の高校生と環境問題等についてパネルディスカッションを行い、グローバルな体験により今後の研究意欲、英語力向上を目指す。
- ④内 容 ○パネルディスカッション 未定
○英語によるポスターセッション 本校生物同好会3名

(2) 県外SSH校等との連携・交流

ア SSH生徒研究発表会の参加

- ①日 時 平成28年8月9日（火）～11日（木）

②会 場 神戸国際展示場

③対 象 第3学年 理数科4名

④内 容 ポスター発表

「光触媒 CeO_2 の合成と有機物分解反応についての研究」

○8月9日（火） 移動日 ポスター掲示等の準備

○8月10日（水） 開催第1日目 全体会・ポスター発表

講演会：「カーボンナノチューブの発見」

講 師：飯島澄男 名城大学大学院理工学研究科終身教授

○8月11日（木）開催第2日目 全体会・代表校口頭発表・ポスター発表・講評・表彰

（3）海外連携等 ベトナム海外交流

ア ベトナム ホーチミンの高等学校とのサイエンス・文化交流・キャリア研修

①日 時 平成28年10月5日（水）～9日（日）

②会 場 ベトナム社会主義共和国 ホーチミン市

③目 的 ベトナム海外研修に参加し、ベトナムホーチミン高校の生徒とのサイエンスについての研究発表を行うことによって、さらなる研究発表の向上とより意欲的に課題研究に取り組むための一助とする。また日立アジア本社（ベトナム）を訪問し、海外で活躍する日本企業の仕事を見ることによって、進路意識を高めて自分の将来を思い描く一助とする。このような異文化の中でグローバル社会を実感し、自分の将来的な展望を考える。

④内 容 5日（水）移動

6日（木）ホーチミンハイスクールでのサイエンス交流①

戦争証跡博物館見学

7日（金）ホーチミンハイスクールでのサイエンス交流②

日立アジアベトナム訪問（ODA事業鉄道建設現場見学など）

8日（土）カンザー県マングローブ林の調査活動

9日（日）移動



5 節 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発	
仮説	科学系部活動の活性化やラボ活動の自主性を高めることにより、才能ある生徒を発掘し、その才能を伸長するとともに、起業家精神を育成することができる。

1 研究内容

ラボ活動及び科学系部活動を活性化の中で、生徒の積極性を育成する。

2 研究方法

科学系部活動の活性化は本校のSSH事業において重要な取組であり、生徒の自主性・自発性を育てるのに大変効果的である。今年度の目標は昨年度に引き続き、科学系部活動の部員増と活性化、科学オリンピックへの積極的な参加である。また、オープンスクールや高高祭など校内での科学系部活動のアピールとともに、大学との連携や学会参加等、校外での活動への進出を目指した。

3 平成28年度の科学系部活動

今年度の科学系部活動の各種大会への参加及び活動状況は、以下のとおりである。

- ① 地学部：定例観望会（上越清里星のふるさと館）、ペルセウス座流星群観測会（妙高市笹ヶ峰）、自然科学を高高生と学ぼう！高高SS講座①「ヒスイとフォッサマグナ」、高高祭「プラネタリウム」
- ② 生物同好会：生物オリンピック（予選出場3名）、第4回新潟県SSH生徒研究発表会『食草の変更とギフチョウ幼虫の成長の関係』、日本学生科学賞新潟県審査（奨励賞）『ギフチョウのSNPsとカンアオイ属2種の分布の関係』、高高祭「蟲の館」
- ③ 数学オリンピック同好会：日本数学オリンピック（予選出場20名）
- ④ 化学同好会：化学インターハイ（予選出場5名）、未来の科学者を養成する新潟プログラム（3名）

4 成果と課題

課題であった部員数は、全体として増員した昨年度と同様のレベルを維持しており、日常の活動の活発化に寄与している。しかし、本年度はSSHを含めた学校行事の時期が重複し、イベントや科学オリンピックへの参加者数がやや減少した。

本年度特に活発に活動したのは生物同好会である。生物同好会では、フィールドワークを含めた新たな研究活動と並行して、過去3年分の研究のまとめを行い、日本学生科学賞に出品して奨励賞を獲得した。今後は日本動物学会関東支部大会に参加する予定である。この研究の過程で、生徒は科学研究および科学論文の作法において進歩が見られた。特に新入会員においては、研究概要をつかめていない4月入学当初の段階から研究が始まったが、教員や上級生とのディスカッションを通じて、研究内容の把握、研究作法の理解、論文作成の技法を同時に学ぶ様子が見てとれた。つまり、科学的能力の伸長過程は段階的なものではなくスパイラル状であり、同時に様々な技能が徐々に向上し、発表原稿や論文を書くことで、能力が相互に結びついて科学的スキルとして顕在化したように思われる。このことは、批判的思考や論理的展開力など様々な能力が要求される「科学的才能」を伸長させるには、研究活動を行うことが効果的であることを示している。今後の課題としては、大学や他の高校など校外との連携を深めていくことであろう。

4章 研究開発の成果普及に関する取り組み

中高生のための自然科学講座 「自然科学を高高生と学ぼう！～高高SS講座」

高高（こうこう）とは高田高校生の意味である。

1 第1回 小中生のための電子工作講座

- (1) 日時 8月9日（日）13:00～15:20
会場 高田高校演習室
- (2) 講師 高田高校教員 石田 勝幹
- (3) 対象 本校生徒6名 小学生希望者8名 計15名
- (4) 目的 身近な電気製品に使われる電子部品であるLEDとトランジスタについて、基本的な原理や仕組みを体験的に学ぶ。
- (5) 内容
ア 講義「電子回路について」
イ 実験「LEDを利用した星座盤の作成」
ウ 実験「1石トランジスタラジオを作成する実験」



2 第2回「ヒスイとフォッサマグナ」（地球科学分野）

- (1) 日時 11月15日（土）13:15～16:45
会場 フォッサマグナミュージアム 他
- (2) 講師 フォッサマグナミュージアム学芸員 茨木 洋介
- (3) 対象 高田高校生 6名 教員1名 計7名
- (4) 目的 日本の主要な地溝帯の一つのフォッサマグナについて、地球科学的な知識の理解を深める。地域の自然を知るという意味においても、巡検等をしながら地層や岩石の観察、化石採取をおこなう。これらの理論と実践のなかで知識の深化統合を図る。
- (5) 内容
ア 講義 フォッサマグナに関する講義、フォッサマグナミュージアム見学
イ 実験 フォッサマグナパークの地層観察（断層、枕上溶岩）
ウ 実験 小滝川ひすい峡の巡検



3 第3回「切ったり張ったり」（数学分野）

- (1) 日時 11月19日（土）13:30～15:30
会場 高田高校理科講義室
- (2) 講師 筑波大学数理物質科学研究科教授 秋山茂樹
- (3) 対象 本校生徒5名、他校生徒1名、 計6名
- (4) 目的 数学における面積と体積について、公式の成り立ちから本質的な概念について演習や視点を変えた証明、球面幾何学、オイラーの多面体定理を用いて理解を深める。
- (5) 内容
ア 講義・演習「球面の幾何」
イ 講義・演習「柔らかい幾何」



5章 実施の効果とその評価

1節 生徒への効果とその評価

1 大学や企業との連携を取り入れた探究活動カリキュラムの開発

(1) 検証方法

ア 評価目的 MCS I・IIにおける生徒の取り組みをもとに、カリキュラムの検証を行う。

イ 評価対象 ミラクルラボ、MCSセミナー、MCS先端実験講座（1・2学年共通）

MCSフィールドワーク、課題研究（以上、1学年で実施）

サイエンスツアー、課題研究（以上、2学年で実施）

課題研究、科学論文集作成、学生科学賞出品（以上、3学年で実施）

ウ 被評価者 MCS I [1学年理数科40名]、MCS II [2学年理数科40名]

MCS III [3学年理数科39名]

エ 評価者 MCS I・II・III [理科・数学科教員]

オ 評価方法 パフォーマンス評価（レポート・提出物等）、相互評価、質問紙法等により、各評価対象を「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」の評価観点に分類し、基準点を設け、評価を点数化する。100点満点法で評価する。

(2) 成果の検証

ア MCS I

昨年度と比較して、今年度の評価点は、「関心・意欲・態度」、「知識・理解」は引き続き高く、「思考・判断・表現」「技能」については、10ポイント以上評価が上昇し改善できた。

MCS Iの活動では課題研究の準備という側面もあるので、「技能」の配点を高くして手厚く指導した。特に、観察・実験をするための実験機材の取り扱いに不慣れな面が見られるため、今後とも意識して技術指導したい。また、センサー等でPCからデータを取り込むような実験については、情報機器に慣れている生徒が多く、データ処理が迅速なところが見られた。しかし、表計算ソフトエクセル等を利用してキーボード上で数値を入力しデータ処理する作業等には、個人間に習熟の差が見られる。さらに、アナログ機器を利用した実験データや手作業を伴うデータ処理については、データの読み取り誤差があったり、誤差を考察し可能な限り誤差を少なくする処理が生徒の活動の中で顕著には見られなかった。これらは、「思考・判断・表現」の「思考・判断」にも関係するところでもある。今後時間的な制限もあるが、特に本質に迫る実験や発展的な実験については重要と考えるため、これらの結果を踏まえ教科等で留意しながら授業を行っていききたい。しかし、観察・実験等によって本質は何であるかを考察させ、教員と生徒、生徒相互に議論する時間は有意義であった。教員側から生徒の創意工夫を促す実験環境作りを模索する必要がある。

さらに、現在取り組み中であるが、課題研究のテーマ設定を行う活動をMCS Iで実施している。「思考・判断」能力を育成するように留意しながら興味・関心などを内省させ、1年生の1月に実施する2年生とのラボ活動等の中で、テーマ設定を目標に活動中である。上級学年の先行研究、他校の課題研究のテーマ、サイエンスに関する文献等から何がテーマとして選択できるかを考察させている。インターネットで関連する内容を検索させ、必要であれば科学論文も適宜紹介するなどの援助を行っている。

テーマを設定し、課題研究計画書を3月中旬までに作成する予定である。平成29年度の課題研究のスタートは例年よりも早く実施できるので、外部機関のコンクール等に出品できるテーマにつなげていききたいと考えている。

「思考・判断・表現」の「表現」については1年生の後半（2月～3月）で実施する課題研究テーマ設定の課題研究計画書の作成を通じて伸ばしていきたい。具体的な項目としては、

課題設定が明確であるか、課題解決のための手順が明確か、見通しを立てる計画書になっているのかなどに留意して計画書を作成させていきたい。

以上、1年生から基礎実験としてミラクルラボなどの多様な活動をMC S Iで実施することは、2年生以降の課題研究において有効と考える。実験器具を選定し、基礎実験による実験器具の取り扱いや技能を試行錯誤しながら習得する。そして、PC等を利用してデータ処理方法を学び報告書として提出する。また、地域の自然観察実習を行うフィールドワークや先端の科学技術について研修し、研究者の2時間以上にわたる英語の講義を体験する。これらは、教科学習の枠では容易にできない有意義な体験である。MC S Iの事業についての4つの評価観点は、満足のいく結果が得られたので、この事業はほぼ成功したと考える。

イ MC S II

・課題研究

12月に中間発表会を行い、研究経過をスライドにまとめてプレゼンテーションを行った。MC S IIに関して参加した生徒（理数科1・2年生）と指導教員には、観点別評価シートを配付して評価結果を集計し、評価の参考とした。詳細は9章に載せた。評価は、昨年度と同様にA評価を得た。

指導教員からは、「どのような疑問、どのような「なぜ」から研究がスタートしたのか、研究1究動機についてもっと説明が欲しい」「人に伝えることを意識して発表したほうがよい」という指摘が出た。研究当事者の2年生は「どの班もまだ研究が足りない」「自分たちは理解していても、初めて説明を聞く人にはわからないということが多かった。自分たちが思っている以上の説明を準備することが大切」「実験条件をそろえることや、結果が出た理由をはっきりと把握する必要がある」という反省があがった。また、1年生から「テーマ設定はかなり大事である」「関連がある実験についても調べ、自分が行う実験についてよく理解し、わかりやすいレポートを書きたい」「多くの班は目的を複数設けて研究していたが、1つのことについて詳しく調べるのも良いのではないかなど、テーマ設定の重要性の指摘と、来年度に自分たちが課題研究に取り組むことへの強い意欲が示された。

・サイエンスツアー

サイエンスツアーでの講義や見学内容は、生徒にどれも好評でありA評価であった。生徒がツアー終了後に提出した報告書（研修レポート）を見ても、記載内容が充実していた。生徒たちにとって日本の科学技術について知る良い機会になったといえる。

東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設講義室で行われた(亀田純東京大学助教、井上邦雄東北大学教授の2名による講義では、スーパーカミオカンデ、カムランドそれぞれの施設で行われている研究内容について知ることができた。素粒子の研究について興味・関心を高めることができた。翌日のスーパーカミオカンデおよびカムランドでの見学をより有意義に行うために、本講義は有効であった。

京都大学大学院理学研究科付属天文台飛騨天文台では、太陽を観測するための種々の望遠鏡を観察し、それぞれの特徴について知ることができた。

岡崎国立共同研究機構では、分子化学研究所・基礎生物研究所・生理学研究所の施設や研究内容を見学し、日本の最先端の研究について知ることができた。生理学研究所では、「噛むことの脳科学」というテーマで講演をしていただいた。講演後には生徒から多くの質問が出され、講演の内容に強い関心をもったことが伺える。

・サイエンスダイアログ

事後アンケートでは、「機会があればまた英語の講義にチャレンジしたい」「英語の学習の重要性を感じた」など前向きな回答が多かった。今後は講義の中に生徒の体験的な活動

が入ったプログラムにして、より理解が深まるものにしたい。

ウ MCSⅢ（課題研究）

生徒はテーマを定めることに苦勞し、さらに実験がうまく行かず、試行錯誤の繰り返しで、なかなか進展できず、課題研究は結果をまとめ上げるまで大変であった。しかし、行っているうちにおもしろくなった、論理的な思考力や表現力が身についたという感想が多かった。生徒への質問紙法による結果から、「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」についてはほぼ全員が、「知識・理解」については81%が、十分満足、ほぼ満足、と回答している。3年間のMCSの取組を通じて、探究心、課題解決能力を育成するという目的は、ほぼ達成された。以下は課題研究を終えての生徒の感想である。

- ・テーマ決めのための資料を増やすべき。1年の時にもっと実験を行うとか、興味があることについてレポートを書かせるとか、私はこのテーマが良いという思いを1年のうちに持てる内容が増えるといい。
- ・高校3年間で学習した内容をはるかに超えたレベルの数学的な考え方、理解が必要だった。
- ・どの班よりも失敗した自信があるが、その失敗を無駄にはせず、生かしていきたい。
- ・根拠がしっかりしていないと、自分で説明することもできないと実感した。
- ・「与えられた問題をいかに速く解くか」とは全く異なり、自ら問題を見つけ、じっくり取り組んで少しでも解決に近づくという研究は、とても勉強になった。特に、自分で問題の解き方の1つを発見できたことはうれしかった。
- ・自発的に課題のテーマを決めて研究を進めていくという行為は、大学だけではなくこれからの人生においても、役に立つ貴重な経験だった。
- ・今回、課題研究に取り組んだことで、物事を段階的に考えることが出来るようになり、相手が理解しやすいようにプレゼンする力もついた。
- ・全国大会での発表は、全国レベルの研究を知ることやグローバルな相手に対してコミュニケーションをとるという意味でも、非常に価値があった。

2 地域の素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発

（1）研究内容

1 学年普通科、理数科共通に学校設定科目「MS世界史（2単位）」「MS数学Ⅰ（6単位）」、1 学年普通科に「MS理科Ⅰ（4単位）」を設定し、科学史をテーマとしたクロスカリキュラムで扱う科学史上の発見や人物の業績等を盛り込んだ学習カリキュラムを開発する。

この事業はクロスカリキュラムDAYとして年間3回設定した。

（2）検証方法

- | | |
|--------|--|
| ア 評価目的 | 科学史をテーマとしたクロスカリキュラムの学習カリキュラム開発における生徒の変容結果をもとに、カリキュラム開発の検証を行う。検証は1年生のみ行う。 |
| イ 評価対象 | 「クロスカリキュラムの内容と効果を生徒の変容から評価する」 |
| ウ 被評価者 | 1 学年普通科・理数科280名 全体 |
| エ 評価者 | クラス担任・学校設定科目担当教諭・理科教諭 |
| オ 評価方法 | 生徒の評価については、質問紙法・パフォーマンス評価による評価 |

カ 評価基準 検証の指標と達成目標については、以下のとおりである。

- ①「科学史上の発見や関わった人物の業績に対する興味関心等」の状況について、観点別評価（「関心・意欲・態度」）の被評価者の評価平均がAになることを目的とした。
- ②「科学史を学ぶことで現代における課題を発見し、それを最先端科学との関係において理解する等」の状況について、観点別評価（「思考・判断・表現」と「知識・理解」）の被評価者の評価平均がAになることを目的とした。

（３）成果の検証

「科学史上の発見や関わった人物の業績に対する興味関心等」の状況について、観点別評価「関心・意欲・態度」の被評価者の評価平均がAとなった。これは過去の反省を活かし、授業構成、実験道具の改良、実験検証の意義を確実に踏まえ改善してきた本校職員の努力の賜物であると考え。特に「放射線について学んでみよう！」では、過去２年間は７人１班で「霧箱」「はかるくん」の実験、観察を行っていたが、今年度は自作の霧箱と全国から集めた「はかるくん」を用いて、４人１班での実験スタイルを実現できたことが大きい。「科学史を学ぶことで現代における課題を発見し、それを最先端科学との関係において理解する等」の状況についても、「思考・判断・表現」と「知識・理解」、更に「技能」においても被評価者の評価平均がAとなった。

３ 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

（１）検証方法

- ア 評価目的 「総合的な学習の時間」の学習カリキュラム開発における生徒の変容の結果をもとに、カリキュラム開発の検証を行う。
- イ 評価対象 「学習プログラムの内容と効果を生徒の変容から評価する」
- ウ 被評価者 １学年普通科・理数科２４０名、２学年普通科・理数科２４０名
- エ 評価方法 科学的探求心は課題読書とプレゼミ・ゼミ活動、論理的思考力はＣＴ演習、英語の表現能力は英語プレゼンテーションの評価結果（ともに質問紙法）をもとに評価した。

【質問紙法】今年度実施した活動（MSBⅠは課題読書、ＣＴ演習、英語プレゼンテーション、プレゼミ活動、MSBⅡはＣＴ演習、ゼミ活動、英語プレゼンテーション）について、４つの観点（「関心・態度・意欲」、「思考・判断・表現」、「技術」、「理解・知識」）から、自分の変容具合についての認識を調査し、その結果をA～Cの３段階で評価した。

（２）成果の検証

MSBⅠ、Ⅱともに、各活動の評価がAとなった。また、各評価項目においても、ほとんどがA評価となった。したがって、MSBⅠ、Ⅱの事業評価をAとする。

４ 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

（１）検証方法

- ア 評価目的 県内外SSH校が主催する各種事業への参加や、国外の研究機関（企業・大学）や高校とのネットワークを構築する。
- イ 評価対象 県内外のSSH校及び国外の研究機関や高校とのネットワークの構築状況
- ウ 被評価者 SSH部担当教員等

- エ 評価者 校務運営委員会、運営指導委員会等
- オ 評価方法 校務運営委員会及び運営指導委員会等における指導、助言
- カ 評価基準 県内外のSSH校が主催する各種事業・国際交流への参加や拡大及び参加生徒の意識の向上

(2) 成果の検証

他のSSH校との連携については、現在ネットワークの開発中であり、事業に対する評価は今後の課題である。参加生徒だけでなく、関わる指導者なども含めたアンケートを準備したい。

ベトナム研修については、参加した生徒からは事後のアンケートで「参加して良かった」「参加してグローバルな視点を得た」「語学力の向上に役立った」など、肯定的な回答が大勢を占めた。また、自由記述では「発展途上国に対する価値観を大きく変えることができた。より多くの人々を救うためには発展途上国の医療に貢献することも視野に入れたと考えているようになった」「現地の高校生の発想力、語学力、積極性、自己主張の強さに触れ、今後の学習の姿勢や日々の行動に反映させていきたい」「異文化、歴史に触れ、視野を広げることができた」などの記述があった。引率教員からも科学学習の面、国際感覚の身長面の両方で大変高い成果があったと報告を受けた。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

(1) 検証方法

- ア 評価目的 科学系部活動の活性化と生徒の積極性を育成する科学コンペ等の実施
- イ 評価対象 科学オリンピックへの参加率の増加、科学系部活動の発表会等の参加状況
- ウ 被評価者 科学系部活動等
- エ 評価者 部活動顧問とSSH部担当教員
- オ 評価方法 活動実績等により評価
- カ 評価基準 研究発表会等への延べ参加者数の増加および各種科学コンテストでの受賞数の増加

(2) 成果の検証

部員数は、全体的には昨年並みを維持しているが、今年度は各科学オリンピック予選への参加者数や校外活動への参加がやや減少した。主な理由としては、SSHを含めた学校としての行事や活動、定期考査などと、日程や負担が重複したことが挙げられる。しかし、参加数の減少が、日常的な科学系部活動の活動低下を意味しているわけではない。

たとえば、生物同好会では、フィールドワークと実験室での実験を繰り返し、本年度の研究とともに過去3年分の研究をまとめ、日本学生科学賞に出品して奨励賞を得た。残念ながら、学校行事との関係で学会や研究会での発表を、すぐに行うことはできなかったが、今年度末から積極的に行っていく予定である。

このように活性化している日々の活動を、学会など外部組織と連携させていくためにも、学校行事との日程や負担の分散について、先進的に取り組んでいる事例を参考に考えていく必要がある。

2節 教職員への効果とその評価

1 研究内容・方法

本年度SSH事業に関わっている教職員を対象に、現状把握と改善のための意識調査を1月上旬に実施した。

2 各研究開発実施の効果とその評価

本校では今年度も昨年度に引き続き、全学年でSSHに取り組み、教科にかかわらず多くの職員が事業に関わるようになった。今年度の調査結果を見ると、問1、2の回答を見ると、SSHの取組において「発展的な内容」や「教科・科目を超えた教員の連携」を意識した教員は前年よりも増加している。これは教員間での本事業への理解がさらに深まり、教員間で活動の連携の意識が定着してきていると考える。

また問3、4の回答を見ると、SSHの取組によって、生徒の科学及び科学の学習に対する意欲の一層の向上が見られた。本校はSSH指定校として4年目となり、SSH事業への取組や活動が定着し、その効果が現れた結果と考えられる。

分析

ア「問1 SSHの取組において学習指導要領よりも発展的な内容について重視したか。」

平成28年度の調査では、「重視した(20%)」「やや重視した(76%)」となり、発展的な内容を意識した教員数は全体の96%となった。これは過去最高の数値である。これは理科だけでなく他教科の教員にもMC SやMS Bの取組を通じて、発展的な内容への試みやその意識が定着してきていると判断できる。

イ「問2 SSHの取組において教科・科目を超えた教員の連携を重視したか。」

平成28年度の調査では、「大変、重視した(32%)」「やや重視した(52%)」という結果がでた。これはクロスカリキュラムなど複数の教科による取組が毎年継続された結果、教員間に取組への意識が定着してきていることを示していると考える。

ウ「問3 SSHの取組に参加して生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うか。」

昨年度の調査では「もともと高かった」と回答する教員が多かったが、今年度の調査では少なくなり、代わりに「大変増した」「やや増した」という回答が集中した。SSHの活動内容は毎年改善しており、今年度の内容がより生徒の興味・関心・意欲を増す内容に改善されたことで、このような結果が出たと考える。

エ「問4 SSHの取組に参加して生徒の科学技術に関する学習に対する意欲は増したと思うか。」

「大変増した」「やや増した」という回答から教員の76%が生徒の学習意欲の向上を実感していた。平成26年度、平成27年度と年々上昇しており、これは問3と同じ活動内容の改善による効果が現れているものと捉えている。

3節 保護者への効果とその評価

1 研究内容・方法

平成29年1月上旬に全学年の保護者に対して、理数教育に関する意識調査及びSSHの取組についてのアンケート調査を実施した。保護者のニーズを把握し今後の事業の計画や実施に向けて参考にする目的で、理数教育で身につけて欲しいことや社会で必要とされていると感じること、SSHの取組に関することについて回答してもらった。

2 各研究開発実施の効果とその評価

(1)「問1 本校の理数教育に期待すること」

昨年度に比べて、「進路を選択する際の参考」、「将来の仕事につながる学習」、「体験的な内容」を期待する保護者の数が増えた。また、昨年度より若干減少したが、「受験に対応できる確かな学力」を期待する保護者数も多い。新潟県内で進学校と位置づけられる本校において、子どもの進学に関する知識、能力の向上に期待する保護者が多いことが推測される。

(2)「問2 今後の日本社会で必要とされる能力」

「コミュニケーション能力、協調性」「自己表現能力・プレゼン能力」「課題解決能力」が昨年と同様に多く支持された。また「人とつながりを作る力」を支持する保護者が毎年増加傾向にある。学校生活における子どもの対人スキルの向上を望む保護者が多いと捉えられる。

(3)「問3 SSHの取組への参加により、子どもにどのような変化があったか」

「科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)」「科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ」という項目について「効果があった」と回答した保護者が5割を超えた。

(4)「問4～問6 科学技術に対する興味・関心・意欲、学習の意欲、姿勢・能力」

「科学技術に対する興味・関心・意欲」、「科学技術に関する学習に対する意欲」、「子どもの学習全般や科学への興味、姿勢、能力などが向上したと感じるか」という問いに対して、「大変増した」「やや増した」での割合は全体の4～5割にとどまった。また、どの質問に対しても全体の約3割が「わからない」と回答しており、これは前年よりも増加している。より目に見える形で保護者にSSH事業の取組や、その成果を示すことで改善を図りたい。

(5)「問7 子どもに特に効果があったと感じているSSHの取組はどれか」

昨年度とほぼ同様であるが、特に「大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習」「プレゼンテーションする力を高める学習」など校外の研究機関訪問や研究発表に関する項目に回答が集まった。これらの回答は主に2, 3学年の保護者からの支持が多い。2学年で行う「東京研修における企業訪問」「理数科サイエンスツアー」、3学年で行う「SSH課題研究発表会」等の活動の成果が反映された結果と考えられる。また、1学年の保護者からは「科学者や技術者の特別講義・講演会」「英語で表現する力を高める学習」の項目に回答が集中した。これは「クロスカリキュラムDAY」などでの講演会や、「MSB英語プレゼン」での英語プレゼンテーション見学などの活動が良い効果をもたらしたためと考える。

(6)「問8 SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか」

「とてもそう思う」、「そう思う」と回答した保護者の割合が約7割であった。これは昨年度と、ほぼ同じ割合になる。しかし、「どちらともいえない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」という割合は昨年度より微増している。特に「どちらともいえない」と回答する保護者数も多い。SSH事業の取組を実際に見学できる機会を設け、生徒の生き生きとした姿を見てもらうことで、その成果や生徒への効果などを保護者により明確に示し、アナウンスしていくことで改善を図る必要があると考える。

6章 今後のSSH事業の改善策について

1 昨年度までの事業実施における問題点について

昨年度までの事業実施に対して、文部科学省による中間評価やそれを受けて校内で反省がなされた。その反省、問題点を次のように集約した。

- (1) 課題研究のより一層の充実を図るため、3年間の学びのデザインを見直す。課題研究について先進校から学び、良いところを積極的に取り入れる。
- (2) 校内におけるSSH事業の体制を強化し、全校体制での取り組みを推進する。また、SSH部の活動において、広報活動を重視して取り組む。
- (3) 海外との交流について、既存の事業の改善、新規事業の立案、情報機器の整備を進める。

そして、この重点項目に沿って管理運営員会で助言をいただくこととした。

2 今年度行った改善について

(1) について

課題研究の先進的な学校として東京都立戸山高等学校の視察を行った。課題研究を進めていく上で、毎週の定期的な課題研究の実施が効果的であること、課題研究を進めていく上で大学の研究者の協力を得ること、外部の発表などに積極的に応募することなど、本校で取り入れられることが多く見つけた。また、同様の視察を滋賀県立膳所高等学校、兵庫県立神戸高等学校でも行った。評価法の開発などにおいて、有益な示唆が多く得られた。いずれの学校でも、生徒の自主性を奪わないための工夫を学ぶことができた。これは、とすると「すべて指導しなければならない。」と思い込む教員が陥りがちな注意すべき点でもあり、大変参考になった。

校内での議論から、課題研究の質を向上させるために研究の時間の確保が必要で、そのためにはテーマ設定の時期を早めるべきと考えた。1年生の3学期にテーマ設定を始めることで、2年生の前半で研究テーマが決まり、1年間をかけて研究を行っていくことができる。また、今まで行っていた科学学習を、課題研究に向けての学習と改めて位置づけ、3年間のシラバスの大幅な見直しを図った。その中では、ただ様々な研究分野を体験するのではなく、必要な基礎学習や実習を選択的に集中的に行う意識を強く持ち、課題研究の充実につながることを最優先事項として検討を進めた。

校外の協力体制の整備も進めた。県内の大学と連携し、研究者から課題研究について助言してもらえるよう依頼した。その結果、約3分の1の研究班がご指導をいただいた。大学の研究者の方々が積極的に協力してくださり、課題研究の専門性が深まるなど大変ありがたかった。

(2) について

今年度は、校長のリーダーシップの下、次期SSH指定を目指し、SSH事業を本校の教育活動改善の中心に据えることがより明確化された。スピード感を持って改善を進めていくために、校長直属の企画推進組織として、SSH総務を立ち上げ、学校全体の調整、企画推進に当たった。また、SSH部の中に広報活動の専任者を置き、通信の作成や配布、イベントポスターの作成、近隣の学校やマスコミなどへの告知を行った。

(3) について

グローバル人材の育成にあたり、海外交流の場への参加人数枠の拡大と質を高める必要があると

考え、改善に取り組んだ。既存のベトナム研修については、事前研修の充実を図るために、外部講師による講演などを取り入れた。今まで行っていた英語プレゼンでは、参加する留学生の数を増やしつつ学習集団の規模を小分けすることで、より効果的な交流を図った。また、新たにニュージーランドでの科学交流を行うための計画を検討している。情報機器の整備にも力を入れた。校内の主要な場所で Wi-Fi を利用できるようにし、海外の高校生とリアルタイムで交流を行った。また、Wi-Fi 化と合わせてプロジェクタやタブレット型パソコンの充実を図った。

3 来年度の改善について

来年度は次のように改善できるよう現在検討・調整を進めている。

(1) について

課題研究の指導における効率的なシステム化を目指す。研究の進め方や評価方法などを共有し、担当者間でブレの少ない体制にしていきたい。また、外部研究者との連携もシステム化できないか検討している。課題研究の時間については毎週定期的に確保する。外部の発表などへの積極的な参加を促し、新潟県SSH課題研究発表会では理数科1～3年生全員で参加したいと考えている。また、将来的にはカリキュラムを改善し、1年次の学習と課題研究がより効果的に作用するように検討を進めていきたい。他県の例からも学び、中間発表などを他SSH校と合同でやるということも検討したい。

さらに、本校が2年生の秋に行っている東京研修を利用し、課題研究に関連した施設を訪問する研修を進めている。課題研究の中でテーマの先行研究を調べる過程で得た情報を元に、主体的に行き先を決め、研究に関連した学習を行ってくる予定である。

(2) について

SSH総務を中心に、SSH事業を本校の教育活動の中心に据え、教育活動全体について一層の改善を図っていく。広報については、HPやインターネットなどのさらなる活用に取り組んでいきたい。また、職員間の理解を深めるための働きかけを丁寧に行っていきたい。

(3) について

ベトナム研修については、事前研修の充実とともに、交流先の学校にもさらなる協力を求め、より高度な研究発表ができるように取り組みたい。テーマ設定を早期に行い、課題解決型の活動になるよう進めたい。英語プレゼンでは、一層効果的なプレゼンになるように情報機器の活用を進めるとともに、英語により質疑応答やディベートを行いたい。

ニュージーランドでの科学交流は平成29年度内の実施に向けて準備を進めていく。研修計画だけでなく、事前、事後の交流を充実させ、Wi-Fiなども活用しながら効果的な学習が持続できるようにしたい。また、ニュージーランドならではの科学交流となるべく、本校の独自性がアピールできるよう十分研究にあたりたい。

(4) それ以外の点

今後未曾有の人口減、高齢化社会が進み、今まで以上にグローバル化が進むと予想されている我が国では、答えのない問いに対して取り組む探究型学習を一層充実させていく必要がある。また、従来の知識注入型の授業から脱却した生徒の主体的な取組を促進するアクティブ・ラーニングを取り入れた学習を全生徒対象に充実させていくことが必要である。本校においては、理数科で行っている課題研究にあたる探究活動型学習を実施するための本格的な検討を進めていく。

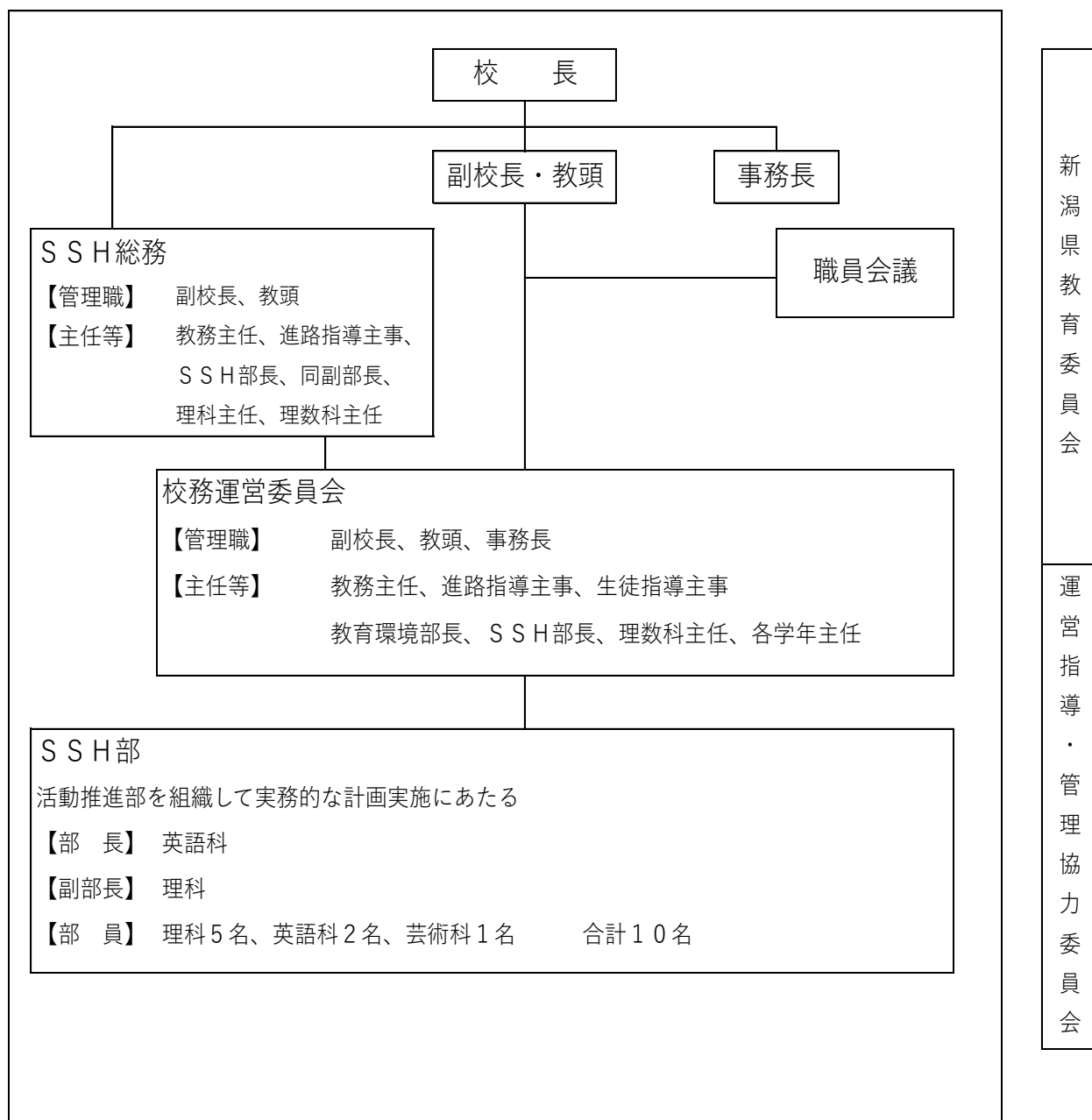
7章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1節 校内推進体制

1 SSH部体制

本研究開発を推進するにあたり、SSH部を設置し、計画作成や事業の実施を行ってきた。また、管理職と各分掌の主任・部長などにより構成される校務運営委員会において、SSH事業の実施のための各分掌間の連絡・調整を行ってきた。今年度は、学校長のリーダーシップの下、次期SSH指定を目指し、SSH事業を本校の教育活動改善の中心に据えることがより明確化された。スピード感を持って改善を進めていくために、校長直属の企画推進組織として、副校長を総務長とするSSH総務を立ち上げ、企画推進に当たった。

また、外部からの評価ということで、SSH運営指導とSSH管理協力委員会を設け、定期的に指導、助言を受けながら運営の改善を進めている。



2 SSH運営指導委員会

大学、県教育委員会、県立教育センターのメンバーからなる運営指導委員会を設置し、連携を図るとともに、指導方法、評価方法について検証を行う。

氏 名	所 属	職 名
五百川 裕	上越教育大学	教 授
城所 俊一	長岡技術科学大学	教 授
湯川 靖彦	新潟大学理学部	教 授
岩部 洋育	新潟大学工学部	元教授
小長谷幸史	新潟薬科大学	助 教
田邊 道行	上越市教育委員会	指導主事
中田 亮一	新潟県立教育センター	所 長
高倉 聡	新潟県立新井高等学校	校 長

3 SSH管理協力委員会

企業等の役員による管理協力委員会を設置し、企業、社会からの視点で意見を伺うとともに、事業の進め方について助言をいただく。

氏 名	所 属	職 名
庄山 悦彦	(株) 日立製作所	名誉相談役
大島 精次	(株) 上越ケーブルビジョン	取締役会長
有沢 正一	保坂測量株式会社	

2節 SSH事業運営上の課題

本校においてSSH事業の企画・運営する母体は、理科を中心に各教科、学年から選出されたメンバーからなるSSH部である。これは校務分掌として位置づけられており、各学年内での連携はスムーズであり、学年間の連携においても情報共有を素早く、的確に行うことができた。各学年、各教科間の連携が一層スムーズにいくように、バランスの良い人員配置となるように働きかけていきたい。

8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 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

1年次のMC S I で基礎理科実験を行う。生徒は物理・化学・生物の基礎実験を行い、研究に必要な実験の知識や技術を習得した。ただし、生徒は実験に不慣れで、実験器具や数値の扱い方にも不器用な面が見られた。また、実験データ処理に必要なエクセル等の活用にも未熟な点があった。授業内容を改善し、MS情報とも連携して、必要な力をつけさせるための調整を行う。さらに、1年次で幅広く理科を学習できるようにカリキュラムの改善を検討したい。

ラボ活動では、今年度は6月にテーマ設定のために上級生によるアドバイスをもらう時間を設定した。課題研究でのテーマ設定で苦労した点や、課題研究で学んだこと、反省点について上級生から話を聞き、それを踏まえて下級生が質問することができた。そのおかげで、2年生のテーマ設定はその後早い段階で決定した。課題研究でのテーマ設定を早い段階で行うというねらいで、次年度においてはラボ活動を1月に実施し、2年生から1年生へ課題研究のテーマ設定のための助言をする機会を設ける予定である。最終的には1年生の3月上～中旬でテーマ設定、3月の中～下旬で「課題研究計画書」を作成し、2年次から実験をスタートしたいと考えている。

また、課題研究における大学等との連携については、今年度から新潟大学や上越教育大学の研究者にも課題研究のテーマ設定から課題研究についての指導、助言をいただいている。生徒の興味・関心を考えつつテーマ設定を行い、必要があれば生徒が積極的に専門機関に質問を求めるような自主性を育てられるように、ラボ体制や外部研究者との連携体制構築などを整えていくことが今後の課題である。

2年次のMC S II では、課題研究を中心に活動する。課題研究の時間の確保が課題であったが、次年度からは、行事に影響されたりしないように、毎週しっかりと課題研究に取り組む時間を確保するように進めている。

生徒に課題研究を通じて身につけさせたいことを具体化することも進めている。そして、それを到達目標にして、到達度合いを評価する方法を提示することを進めている。それを生徒が理解し、教師と生徒が共有できるように、ループブリックなどを用いて評価方法をわかりやすくしていくことが必要である。今年度は他校の実践も参考にして、課題研究における到達目標や評価の観点を整理し、生徒に示した。今後は3年次に実施する課題研究発表会で、さらに改善したループブリックを活用して評価を実施する予定である。また、研究活動をきめ細やかに見取るために、研究のプロセスを評価の対象とし、課題研究で使用する実験ノートなども評価対象として活用する指導体制作りを進めたい。

3年次は課題研究の成果を発表する時期と位置付けている。4月に実施する課題研究発表会をはじめとして、各種学会、コンクールで積極的に発表するように促していきたい。そのためにも、発表を意識させる指導や、外部での発表の機会を増やしていくことなど、生徒がチャレンジしていく環境を整えたい。

2 科学史をテーマにしたクロスカリキュラムの開発

クロスカリキュラムでは、上越地方に関わる雪と氷、発酵などをテーマにMS数学I、MS世界史、MS情報等の教科と関連させた学習を展開している。これらの内容をさらに深めていくために毎年見直しを図っている。特に、地域固有の事象や生徒が生活していく中で身近に感じているテーマを深く掘り下げ、地域独自の課題解決につながる問題意識の芽生えにつながるようなカリキュラムの開発が課題である。そのためには、イベント的にクロスカリキュラムを実施するのではなく、平素の授業からSSHの理念を踏まえた実践をどのように積んでいけるか議論する必要がある。

また、課題研究を重視する方針の下、クロスカリキュラムで学習することがどのように課題研究での活動にプラスになっていくのかを整理して再構成する必要がある。例えば、課題研究におけるテー

マ設定につなげたり、研究の中で実験を行う場合に必要とされるスキルの獲得を目指すなど、ねらいを明確にして生徒と共有したい。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

生徒および保護者のアンケート結果より、MSB（ミラクルサイエンスベシク）で行っている諸活動と科学的探究心の向上との関連性が伴わず、実感として感じられていないということが課題として挙げられる。教員側の意識と生徒の意識との乖離がやや見られ、それぞれの活動が科学的探究心を養うために、どのような役割があるかについて生徒により明確に説明し、理解を得る必要がある。具体的には（１）英語プレゼンでは、プレゼンスキルの習得に配慮した指導を工夫すること。（２）CT演習では、普段の学習活動においても対応できるように、具体的な活用方法を意識した指導を行う。（３）ゼミ活動では、調査や検討の具体的な方策を指示できるよう意識して指導する。（４）これらを含めたMSBの活動は、MSBだけで行うための特殊なものではなく、各教科での学習を含めた総合的な学びの一部であり、各教科との一層の連携を図る必要がある。

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

他のSSH校との交流については、従来の全国SSH課題研究発表会への参加や新潟県SSH課題研究発表会への代表生徒参加に加え、県発表会では3年生全員がポスターセッションで発表した。

また、昨年同様に新潟南高校主催の北東アジアシンポジウムへ生徒を派遣し、英語によるパネルディスカッションやポスターセッションに参加した。次年度はさらに進め、課題研究と連動した形で研究施設訪問を実施し、学校外の機関や人材との連携を強化していきたい。

生徒の交流を進めていく前段階の準備として、今年度は先進校視察を重点的に行い連携の構築をねらった。都立戸山高校、膳所高校、神戸高校、富山中部高校の担当者からは、大変貴重な情報をいただいた。生徒の交流を含めた今後の協力を進めていきたい。また、長岡高校や柏崎高校など新潟県内のSSH校の発表会にも例年の倍の教員を派遣した。柏崎高校とは合同で、長岡技術科学大学と連携した先端科学実験講座を開催した。新潟薬科大学とも連携し、バイオ実習を行った。

国際交流においては、ベトナム・ホーチミンハイスクール校とのサイエンス交流が3回目を迎えた。過去の実践を踏まえて、より実りのある科学交流ができた。今後は事前研修の充実化を図り、より質の高い発表内容に到達したい。来年度については、訪問先学校の一層の協力を要請し、科学交流としての明確な特徴化を図りたい。

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

創造性・知的好奇心・探究心の育成を目指す科学系部活動の活性化は本校のSSH事業推進のための重要な取組である。科学系部活動の活性化は本校の教育の推進力になる一方、生徒の自主性・自発性を育てるために不可欠である。

これからの課題は、従来通り引き続き科学系部員の増員と各種大会での参加数を増やすこと、さらに受賞数を増やすことにある。そのために、放課後の活用、文化祭への取り組み、大学や研究機関等への研究発表会への参加、生物オリンピック、数学オリンピック、化学オリンピック、物理オリンピックなどコンテスト応募、県内外のSSH校との交流を推進するなど生徒に適切な情報を与えるなど活動の活発化につながる情報の提供を積極的に行いたい。研究成果を積極的に外部に向けて発信することや参加生徒の意欲を高め、研究に行き詰まっている生徒には新しい知見を得る場になるように配慮していきたい。

6 SSH事業運営上の課題

校長のリーダーシップの下、次期SSH指定を目指し、SSH事業の取組を本校の教育活動改善の中核に据え、運営を進めた。今まで以上に、より一層学校内の様々な部署との調整が必要になり、校長直属の企画推進組織として、SSH総務を設置した。そのSSH総務で改善方針の共有や実施に向けた調整などがスムーズに行われ、スピード感を持って、見直し、改善を図った。

来年度1期5年目を迎えるにあたり、SSH事業の取組の充実を図るため、事業の整理見直しと実践上の工夫が必要となる。それを迅速に進めていくには、改善のねらいを明確にすること、それを十分周知すること、の2つが大切となる。各学年の取組は、学年中心で運営される場面が多いため、各学年に十分周知し実施できるような体制になるようSSH部メンバーの選出が必要であると考える。

7 成果の普及・情報の発信の強化

本校におけるSSH事業の取組に関する広報誌「SSH通信」は、小規模な発行数に大きな問題があった昨年から劇的に改善した。「SSH通信」は生徒を通じて保護者にも配布された。ホームページ上ではSSH専用のバナーを利用し、迅速な更新を行うなど広報活動にも力を入れてきた。また、行事ごとにポスターを作成し、校舎内外に掲示を行った。学校説明会等では、SSH事業を紹介する冊子や本校のSSHテーマ「未来 Clue Science～日本の未来を支える人材の育成～」をアピールするクリアファイルを作成して配布した。

今後は「SSH通信」の発行を継続しつつ、内容の充実を図りたい。今までは教員の側からの表現に終始していたが、生徒の声を反映した形の通信、保護者の意見を取り入れた通信など、内容面を工夫していきたい。また、中学校や校友会（同窓会）などにもより積極的に成果を発信していきたい。

9章 関係資料

1節 各評価の昨年度との比較

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」

1 MCSⅠの評価：5段階評価の平均値を％に直したものを比較

	観点①	観点②	観点③	観点④
平成28年度	88.9	72.8	73.4	76.7
平成27年度	83.8	65.6	62.1	80.5
差	5.1	7.2	11.3	△3.8

2 MCSⅡの評価：5段階評価の平均値を比較

	課題研究				先端科学 実験講座	サイエンス ツアー
	観点①	観点②	観点③	観点④		
平成28年度	2.3	2.0	2.2	2.3	2.5	2.2
平成27年度	2.3	2.1	2.3	2.5	2.5	2.5
差	0.0	△0.1	△0.1	△0.2	0.0	△0.3

3 MCSⅢの評価：5段階評価の平均値を比較

	観点①	観点②	観点③	観点④	合計
平成28年度	3.8	3.6	3.5	3.3	14.2
平成27年度	4.1	3.7	3.4	2.6	13.8
差	△0.3	△0.1	0.1	0.7	0.4

4 クロスカリキュラムの評価：5段階評価の合計を比較

	観点①	観点②	観点③	観点④	合計
平成28年度	4.5	3.7	3.6	4.6	16.5
平成27年度	4.6	4.2	3.9	4.5	17.3
差	△0.1	△0.5	△0.3	0.1	△0.8

5 MSBⅠの評価：5段階評価の合計を比較

	観点①	観点②	観点③	観点④	合計
平成28年度	4.0	3.9	3.5	3.6	15.0
平成27年度	4.0	3.9	3.7	3.9	15.5
差	0.0	0.0	△0.2	△0.3	△0.5

6 MSBⅡの評価：5段階評価の合計を比較

	観点①	観点②	観点③	観点④	合計
平成28年度	4.3	4.0	4.0	4.2	16.5
平成27年度	3.8	3.5	3.4	3.8	14.5
差	0.5	0.5	0.6	0.3	1.9

2 節 研究開発の成果と課題の検証結果（データ）

1 大学や企業との連携を取り入れた学年縦断型探究活動カリキュラムの開発

(1) MCS I の評価

【評価規準】

各評価対象を①「関心・意欲・態度」、②「思考・判断・表現」、③「技能」、④「知識・理解」の評価観点に分類し、規準点を設け、評価を点数化する。

評価対象	評価方法	観点（点）			
		①	②	③	④
ミラクルラボ	レポート、取組の様子、課題研究計画書作成	8	25	30	
MCS セミナー	アンケート	1			1
フィールドワーク	野帳、昆虫スケッチ、昆虫標本作製		10	10	
先端実験講座	レポート			10	5
各観点の基準点の合計・・・A		9	35	50	6
観点別評価点の平均・・・B		8.0	22.5	36.7	4.6
B/A		88.9%	72.9%	73.4%	76.7%
生徒評価の平均点（100点満点）		74.8			

(2) MCS II の評価

課題研究活動、各MCS II 事業での生徒による評価。各評価対象を（1）と同様の4観点から点数化する。表中の値は生徒が「3 大いにあてはまる」「2 十分あてはまる」「1 あまりあてはまらない」の自己評価を行ったものの平均値。

課題研究活動	関心・意欲・態度	1 研究テーマや課題を、自分達で見つけることができましたか。	2.2	2.3
		2 研究活動を進めるにあたり、必要な資料・情報や協力者を、自分達で得ることができましたか。	2.1	
		3 班の仲間どうして活発に意見を交換し、協力して研究することができましたか。	2.4	
		4 毎回の研究活動に、積極的に取り組みましたか	2.3	
	思考・判断・表現	5 研究方法の妥当性や結果の予想などを、常に考えながら研究に臨みましたか。	2.1	2.0
		6 中間発表会では、研究の内容を理論的にまとめることができましたか、	2.0	
		7 中間発表会では、研究の内容を聞き手にきちんと理解してもらうことができましたか。	2.0	
	技能	8 研究テーマに関して、文献・資料の確認や事前学習を十分に行いましたか。	2.1	2.2
		9 課題に沿った的確な実験や観察の計画を組み、それを実施することができましたか。	2.0	
		10 実験や観察は、正確に行うことができましたか。	2.2	
		11 実験や観察の方法や結果は、きちんと記録にとりましたか。	2.4	
	知識・理解	12 自分の取り組んでいる研究の内容を、同学年の他の人にわかるように説明できますか。	2.4	2.3
		13 これまでの研究内容をレポートにまとめ、期限までに提出できますか。	2.1	
		14 研究活動を通して、新しい発見や驚き、面白さがありましたか。	2.2	
		15 研究活動を通じて、科学や研究に関する興味や関心は高まりましたか。	2.5	
先端科学実験講座 (長岡技術大学にて)		16 研究活動に、積極的に取り組みましたか。	2.6	2.5
		17 班の仲間どうして活発に意見を交換し、協力して研究することができましたか。	2.3	
		18 研究活動を通して、新しい発見や驚き、面白さがありましたか。	2.6	
		19 研究活動を通じて、科学や研究に関する興味や関心は高まりましたか。	2.5	
MCS II サイエンスツアー		20 見学する前に、研究施設に興味・関心はありましたか。	2.2	2.2
		21 研究施設等を見学して面白いと思う研究はありましたか。	2.4	
		22 研究内容での説明を聞いて、教科学習(数学・物理・化学・生物)との関連性や重要性を実感しましたか。	2.5	
		23 研究施設等を見学して科学的な内容について理會したいことや、疑問に感じたことはありましたか。	2.3	
		24 自分たちの課題研究を進めるにあたり、なにか参考になる研究はありましたか。	1.7	
		25 研究施設の見学をして、進路を考えるうえで参考になる話などはありましたか。	1.9	

【ループリック表】

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いる。
	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、理論的に深く考えて仮説を立て、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いる。
	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。
問題解決能力	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。
	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。
レイアウト・デザイン能力	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。

【ループリック表に基づいた評価】

	課題設定能力 (15点)	問題解決能力 (20点)	ディスカッション・プレゼンテーション能力(15点)	合計 (50点)
各班の平均	12.1	15.9	11.4	39.4

(3) MCSⅢの評価

「関心・意欲・態度」①「思考・判断・表現」②「技能」③「知識・理解」④の観点で評価
ア MCSⅢ課題研究発表会 評価集計

発表は 次の各観点ごとに「5 とても良い」から「1 不十分」の5段階で評価した。

観点	観点①	観点②	観点③	観点④	合計
平均	3.8	3.6	3.5	3.3	17.8

イ MCSⅢ 課題活動を終えて：生徒への質問紙法による結果

A: 十分満足できる B: おおむね満足できる C: さらに努力できた ※数字は%					総合評価			
評価項目			A	B	C	A	B	C
関心・意欲・態度	Q1	自ら適切な課題を見つけ、調べることができた。	38	57	5	43	57	0
	Q2	学問的な探求活動を行うことができた。	43	54	3			
	Q3	課題研究に積極的に参加できた。	57	38	5			
思考・判断・表現	Q4	自然現象について以前よりも関心を持ち、現象のしくみを深く考えるようになった。	56	41	3	38	62	0
	Q5	論理的な思考力や表現力を身に付けることができるようになった。	43	54	3			
	Q6	文献やデータを読み、自分なりの考え方をまとめる能力が向上した。	41	56	3			
技能	Q7	事前に文献やインターネット等で調べて、自分の課題について十分な知識を得た上で研究に取り組んだ。	41	48	11	30	68	2
	Q8	課題を検証するために適切な手段・方法を選び、実行することができた。	32	63	5			
	Q9	自分が取り組んだ研究内容と結果について、第三者に説明することができる。	49	46	5			
知識・理解	Q10	課題研究発表会(4月26日)では、わかりやすいプレゼンテーションを行うことができた。	32	49	19	27	54	19
	Q11	県SSH発表会(7月26日 アーレ長岡)では、わかりやすいポスターを作成し、説明することができた。	30	54	16			
	Q12	研究論文集では、調べたことを論理的にまとめることができた。	32	54	14			

2 地域素材を生かした教科融合型科学技術史学習カリキュラムの開発

(1) クロスカリキュラム全体の評価

クロスカリキュラム															
評価の観点		発酵					放射線					雪と氷の科学			
		【関心・意欲・態度】	【思考・判断・表現】	【技能】	【知識・理解】		【関心・意欲・態度】	【思考・判断・表現】	【技能】	【知識・理解】		【関心・意欲・態度】	【思考・判断・表現】	【技能】	【知識・理解】
評価	質問紙法	5	5		5				5		5			5	
	パフォーマンス評価			5			5	5				5	5		

※パフォーマンス評価ではレポートを評価した。4観点を3段階で評価し、「十分満足できる」を5点、「概ね満足できる」を3点、「努力を要する」を1点とした。各観点15点の合計60点で、評価判定点はこれを3/5倍して100点満点に換算した。

(2) 個別の評価

【結果】上記データをもとに、下の表、各項目5点満点で算出した。

	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解	計
①雪と氷の科学	4.6	3.7	3.5	4.6	16.3
②放射線	4.4	3.4	3.5	4.6	15.9
③発酵	4.7	4.1	3.8	4.8	17.4
計	13.6	11.2	10.8	13.9	49.6
評価	A	A	B	A	A

合計49.6点(60点満点)を5/3倍して、換算点は100点満点中82.7点となった。

3 科学的探究心、論理的思考力、英語の表現能力を養う学習プログラムの開発

以下の(1)(2)ともに評価の観点は①関心・意欲・態度、②思考・判断・表現、③技能、④知識・理解、の4観点。評価は「A」3.5以上、「B」3.0~3.4、「C」2.9以下で判断。各活動での観点別評価「A」を5点、「B」を3点、「C」を1点に換算し、その合計が16点以上を総合評価「A」、8点以上を「B」、それ以下を「C」とする。

(1) MSB I の評価

評価の観点	課題読書・ディベート				CT講演・演習				英語プレゼン				プレゼミ				MSB講演会			
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
評価法(質問紙)平均値線	3.8	4.1	3.7	3.1	4.2	3.8	3.1	3.7	4.3	3.7	3.6	3.2	4.2	4.1	3.6	3.9	3.2	3.8	3.5	3.9
観点別評価	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A	B	A
総合評価	A				A				A				A				A			

(2) MSB II の評価

評価の観点	CT講演・演習				ゼミ活動				英語プレゼン			
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
評価法(質問紙)平均値線	4.4	3.8	3.7	4.0	4.1	3.8	4.1	4.0	4.5	4.3	4.2	4.7
観点別評価	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
総合評価	A				A				A			

4 地域と世界を結ぶグローバル人材育成ネットワークの開発

(1) 評価規準 県内外のSSH校が主催する各種事業への延べ参加者数と国内外連携機関との交流事業への参加者数から判断する。

主催		SSH校		国内研究機関 (企業・大学)	国外研究機関 (企業・大学)	合計
		県内	県外			
平成26年度	生徒数	7	37	451	10	505
	教員	4	3	21	2	30
平成27年度	生徒数	56	41	452	10	559
	教員	6	3	23	2	34
平成28年度	生徒数	86	4	436	10	534
	教員数	13	1	22	2	38

(2) 交流事業参加概要

ア 県内SSH校発表会等

- 新潟県SSH生徒研究発表会 ○新潟県立長岡高等学校SSH理数科課題研究発表会
- 新潟県立柏崎高等学校課題研究発表会 ○同校課題研究英語発表会
- 先端科学実験講座（長岡技術科学大学：柏崎高校と合同）
- 北東アジアシンポジウム（新潟ユニゾンプラザ）

イ 県外SSH校発表会等

- 全国SSH生徒研究発表会

ウ 国内研究機関等（企業・大学を含む）

- カミオカンデ、岡崎国立生理学研究所 ○長岡技術科学大学
- 新潟大学 ○上越教育大学 ○新潟薬科大学（MC S I） ○都内企業

エ 国外研究機関等（企業・大学・高等学校を含む）

- 日立アジア、ベトナム国家大学附属ホーチミン校（ともにベトナム、ホーチミン市）

5 才能ある生徒を発掘し、その科学的才能と起業家精神の伸長を行う手法の開発

(1) 評価対象および評価基準

ア 評価対象 県内、県外のSSH校との交流会、科学系部活動の発表会等の参加状況

イ 評価基準 科学オリンピック予選会等への延べ参加者数の増加および各種科学コンテストでの受賞数の増加数

(2) 活動概要

部活動・同好会	活動の概要	部員数
地学部	・定例観望会 ・高高SS講座「ヒスイとフォッサマグナ」 ・ペルセウス座流星群観測会 ・小中学生のための電子工作講座	16
化学同好会	・未来の科学者養成プログラム ・化学インターハイ	5
生物同好会	・生物オリンピック予選 ・新潟県SSH課題研究発表会	5
数学オリンピック同好会	・日本数学オリンピック予選会	20

各科学オリンピック予選参加状況

科学オリンピック種類	数学	物理	化学	生物	地学
平成26年度	0	0	0	0	0
平成27年度	14	5	0	4	10
平成28年度	20	0	0	3	0

6 教職員・保護者へのアンケート結果

(1) 教職員へのアンケート結果

問1 SSHの取り組みにおいて、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。

	平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度	
	総数	%	総数	%	総数	%	総数	%
大変重視した	1	4.5	9	34.6	10	26.3	5	20.0
やや重視した	16	72.7	12	46.2	27	71.1	19	76.0
重視しなかった	5	22.7	3	11.5	1	2.6	1	4.0
無回答・無効	0	0.0	2	7.7	0	0.0	0	0.0
計	22	100.0	26	100.0	38	100.0	25	100.0

問2 SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。

	平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度	
	総数	%	総数	%	総数	%	総数	%
大変重視した	6	26.1	7	26.9	5	13.2	8	32.0
やや重視した	16	69.6	15	57.7	22	57.9	13	52.0
重視しなかった	0	0.0	3	11.5	11	28.9	4	16.0
無回答・無効	1	4.3	1	3.8	0	0.0	0	0.0
計	23	100.0	26	100.0	38	100.0	25	100.0

問3 SSHの取組に参加して、生徒の科学技術への興味・関心・意欲は増したと思いますか。

	平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度	
	総数	%	総数	%	総数	%	総数	%
大変増した	5	21.7	7	26.9	5	13.2	5	20.0
やや増した	13	56.5	9	34.6	2	5.3	16	64.0
効果がなかった	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
もともと高かった	0	0.0	6	23.1	24	63.2	1	4.0
分からない	5	21.7	4	15.4	7	18.4	3	12.0
無回答・無効	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
計	23	100.0	26	100.0	38	100.0	25	100.0

問4 SSHの取組に参加し、生徒の科学技術に関する学習への意欲は増したと思いますか。

	平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度	
	総数	%	総数	%	総数	%	総数	%
大変増した	3	13.0	5	19.2	7	18.4	2	8.0
やや増した	15	65.2	9	34.6	3	7.9	17	68.0
効果がなかった	0	0.0	2	7.7	2	5.3	0	0.0
もともと高かった	0	0.0	9	34.6	21	55.3	1	4.0
分からない	5	21.7	1	3.8	5	13.2	5	20.0
無回答・無効	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
計	23	100.0	26	100.0	38	100.0	25	100.0

(2) 保護者へのアンケート結果

問1 本校の理数教育に期待すること	平成25年度		平成26年度				平成27年度					平成28年度				
	回答数	%	1年	2年	合計	%	1年	2年	3年	合計	%	1年	2年	3年	合計	%
進路を選択する際の参考	85	24.1	38	28	66	17.3	36	31	28	95	19.5	33	34	37	104	19.6
将来の仕事につながる学習	78	22.1	46	36	82	21.5	44	34	16	94	19.3	45	50	36	131	24.7
受験に対応できる確かな学力	72	20.4	39	22	61	16.0	34	39	10	83	17.0	27	33	20	80	15.1
体験的な内容(教科書の枠にとらわれない)	38	10.8	43	37	80	20.9	38	29	22	89	18.2	32	42	29	103	19.4
実験など、体験的な学習	28	7.9	17	15	32	24.2	25	13	10	48	9.8	15	9	8	32	6.0
地域に貢献できる人材の育成	21	5.9	8	7	15	3.9	4	9	7	20	4.1	6	6	8	20	3.8
日常生活に生かせる自然科学の知識	20	5.7	12	10	22	5.8	11	6	5	22	4.5	6	13	2	21	4.0
将来の日本を担う科学者の育成	11	3.1	15	9	24	6.3	15	11	11	37	7.6	12	15	12	39	7.4
計	353	100.0	218	164	382	100.0	207	172	109	488	100.0	176	202	152	530	100.0

問2 今後の日本社会で必要とされる能力	平成25年度		平成26年度				平成27年度					平成28年度				
	回答数	%	1年	2年	合計	%	1年	2年	3年	合計	%	1年	2年	3年	合計	%
コミュニケーション能力、協調性	92	25.5	61	71	132	34.6	59	59	39	157	32.2	55	69	62	186	34.8
自己表現能力・プレゼン能力	66	18.3	44	27	71	18.6	43	23	12	78	16.0	38	38	27	103	19.3
国際感覚	54	15	22	20	42	11.0	31	21	14	66	13.6	16	22	10	48	9.0
課題解決能力	34	9.4	44	27	71	18.6	33	29	17	79	16.2	41	41	21	103	19.3
人のつながりを作る力	33	9.1	22	10	32	8.4	19	18	11	48	9.9	18	25	18	61	11.4
論理的思考、分析的思考	31	8.6	15	7	22	5.8	14	17	7	38	7.8	6	6	10	22	4.1
自然科学の知識や技術	10	2.8	2	2	4	1.0	5	2	7	14	2.9	4	0	1	5	0.9
その他	41	11.3	8	0	8	2.1	3	2	2	7	1.4	2	2	3	7	1.3
計	361	100.0	218	164	382	100.0	207	171	109	487	100.0	180	203	152	535	100.0

3節 教育課程表

H. 26～28年度入学 普通科教育課程表(1～3年)

教科科目名及び標準単位数				1 年	2 年		3 年				計		
				共 通	【文 系】	【理 系】	【文系】		【理系Ⅰ】	【理系Ⅱ】			
							共 通	選 択	共 通	共 通			
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	国 語 総 合	4	5							5	15 ～ 17	
		現 代 文 B	4		2	2	2		2	2	4		
		古 典 A	2				2			◇2	0～2		
		古 典 B	4		3	3	3		3	3	6		
	地 歴	M S 世界史	2	2							2	8 ～ 16	
		世 界 史 B	4					◆4			0～4		
		日 本 史 B	4		3	3	3		3	3	0～6		
		地 理 B	4								0～6		
		世界史探究	2		◆2						(0～2)		
		日本史探究	2					◆2		◇2	(0～2)		
		地理探究	2					◆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		◇2	(0～2)		
		政 治 ・ 経 済 探 究	2					◆2		◇2	(0～2)		
	数 学	M S 数 学 Ⅰ	6	6							6	17 ～ 19	
		M S 数 学 Ⅱ α	6			6					0～6		
		M S 数 学 Ⅱ β	6		6						0～6		
		数 学 Ⅲ	5						5		0～5		
		数 学 探 究	5				5		2	5	(2～5)		
		M S 物 理 Ⅰ α	2		2	2					2		
		M S 物 理 Ⅰ β	3			3					0～3		
	理 科	M S 物 理 Ⅱ	4						4	4	0～4		
		M S 化 学 Ⅰ	3		3						0～3		
		M S 化 学 Ⅱ	4						4	4	0～4		
		M S 生 物 Ⅰ	3								0～3		
		M S 生 物 Ⅱ	4								0～4		
		M S 理 科 Ⅰ	4	4							4		
		M S 理 科 Ⅱ	2		2						0～2		
		M S 理 科 Ⅲ α	2				2				0～2		
		M S 理 科 Ⅲ β	2				2				0～2		
		保健体育	体 育	7～8	3	2	2	3		3	3	8	10 ～ 12
	保 健		2	1	1	1					2		
	ス ポ ー ツ 探 究		2					◆2		◇2	(0～2)		
	芸 術	音 楽 Ⅰ	2								0～2	2 ～ 4	
		美 術 Ⅰ	2	2				◆2			0～2		
		美 術 Ⅱ	2					◆2			0～2		
		書 道 Ⅰ	2								0～2		
	外国語	C 英 語 Ⅰ	3	4							4	19 ～ 21	
		C 英 語 Ⅱ	4		4	4					4		
		C 英 語 Ⅲ	4				5		5	5	5		
		M S 英 語 Ⅰ	2	2							2		
		M S 英 語 Ⅱ	4		2	2	2		2	2	4		
		英 語 探 究	2					◆2		◇2	(0～2)		
	家庭 情報	家 庭 基 礎	2		2	2					2	2	
		M S 情 報	2	2							2	2	
	普通教科・科目計				33	29	4	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		
総合的な学習の時間(MSBⅠ～Ⅲ)				1	1		1				3		
特別活動				1	1		1				3		
合 計				35	35		35				105		
備 考				※芸術から1科目選択必修	※地歴から1科目選択必修 ※文系 ◆から2科目選択必修 ※理系 物理・生物から1科目選択必修		※文系・理系 地歴継続履修 ※理系 理科継続履修 ※文系 ◆から6単位選択 ※理系Ⅱ ◇から2単位選択						

H. 25～27年度入学 理数科教育課程表

教科科目名及び標準単位数				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	M S 世 界 史	2	2			2	7
		世 界 史 B	4					
		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
		倫 理	2					
		政 治 ・ 経 済	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	2			0～2	2
		音 楽 II	2					
		美 術 I	2				0～2	
		美 術 II	2					
		書 道 I	2				0～2	
		書 道 II	2					
	外国語	C 英 語 I	3	4			4	19
		C 英 語 II	4		4		4	
		C 英 語 III	4			5	5	
		M S 英 語 I	2	2			2	
		M S 英 語 II	4		2	2	4	
	家 庭 情 報	家 庭 基 礎	2		2		2	2
		M S 情 報	2	2			2	2
普通教科・科目計				23	18	16	57	
主として専門・科目において開設される各教科・科目	理 数	M S (理数) 数学 I	4～7	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		4		4	
		理 数 物 理 探 究	5			5	0～5	
		理 数 化 学	3～10		4	4	8	
		理 数 生 物	3～10	4			4	
		理 数 生 物 探 究	5				0～5	
		M C S I	2	2			2	
		M C S II	2		2		2	
		M C S III	2			2	2	
専門教科・科目計				12	17	19	48	
総合的な学習の時間 (MSB I～Ⅲ)				1	1	1	3	
特別活動		ホームルーム活動		1	1	1	3	
合 計				37	37	37	111	
備 考				※芸術から1科目選択必修 ※MCSのうち1単位は週時程外	※地歴から1科目選択必修 ※MCSのうち1単位は週時程外	※地歴継続履修 ※理数物理探究・理数生物探究から1科目選択必修 ※MCSのうち1単位は週時程外		

4 節 運営指導委員会・管理協力委員会合同会議録

(1) 第1回運営指導委員会・管理協力委員会合同会議

ア 期 日 平成28年4月20日(火) 課題研究発表会後

イ 会 場 新潟県立高田高等学校 大規模視聴覚教室

ウ 出席者

【管理団体】

国立研究開発法人科学技術振興機構主任調査官 関間 征憲

新潟県教育委員会高等学校教育課指導第一係指導主事 尾上 博司

【運営指導委員】

上越教育大学准教授 五百川 裕 新潟大学理学部教授 湯川 靖彦

新潟大学工学部教授 岩部 洋育 上越市教育委員会指導主事 田邊 道行

【管理協力委員】

(株)日立製作所名誉相談役 庄山 悦彦

【新潟県立教育センター】

所長 中田 亮

指導主事 帆苅 信、合志 恭、田邊 康彦

【県内高校】

新潟県立長岡高等学校教諭 中野 正寿 新潟県立柏崎高等学校教諭 佐藤 喜広

新潟県立三条高等学校教諭 布施 浩史

【高田高校関係者】

校長・副校長・教頭・事務長・SSH部員

エ 内 容 課題研究発表会の感想とSSHが今後目指すべき形について

オ 議事録（抜粋）

- A 質疑応答では生徒が積極的に発言していた。積極的に参加できるよう指導して欲しい。
- B 理系でも文系でも、大勢の人の前で意見をいう練習は必要である。
- C 研究では、先行研究と今回の実験を明確にすることが大切だ。決めたテーマを先輩が後輩に説明する中で理解が深まっていくのではないかな。観察する人によって見えてくることは違う。観察を大切にし、継続して欲しい。
- D 得られた結果に対する喜びなどの感情があるはずだが、今日の発表ではそれが伝わってこなかった。他の誰もやってない自分だけの結果・成果だという気持ちが得られれば成長できる。
- E 研究の意義や論理をきっちり説明しないと聞いている人は分からない。光触媒ではなぜチタンだったのか。色々な経緯をきちんと伝えていくことが大切だ。
- F 科学研究の出品数は上越地区が多く、自由な発想が多い。それをうまく活かすように指導して欲しい。生徒が考えたにしては優等生過ぎる。小中学校生の発想は参考になる。
- G 発表のやり方で、1人の生徒がずっと発表している班があり、その方が聞きやすかった。
- H 失敗や苦労した所も多いと思うので、きれいにまとめなくとも良いのではないかな。実験途中の様子を話して欲しい。ポスターとパワーポイントは別に作った方がよい。

- I 研究の原理をきちんと説明した方が良い。結論がわかりにくいと質問もしにくい。ブラウン運動にあそこまで突っ込んでくれてうれしかった。
- J 課題研究に費やす時間を増やすこと、多くの観客に見てもらうことが課題。
- K 評価について、5段階のルーブリックを活用するなど取り組みをどんどんやって欲しい。課題研究は教科書実験でない。探究的な活動をやっている中で、先生は答えを教えず、時々手を差し伸べてやる。大学の研究者と連携して進めて欲しい。課題研究の指導を行う中で良い教員を育てて欲しい。SSHの基本的な柱は課題研究。1年で基礎実験、テーマ決め。2年で課題研究。少なくとも1年間はしないと足りない。3年で英語論文、英語発表、論文など。

(2) 第2回運営指導委員会・管理協力委員会合同会議

ア 期 日 平成29年1月31日(火) 13:00~16:00

イ 会 場 新潟県立高田高等学校 大規模視聴覚教室

ウ 出席者

【管理団体】

新潟県教育委員会高等学校教育課指導参事 市川 亮
同指導第一係指導主事 尾上 博司

【運営指導委員】

上越教育大学准教授	五百川 裕	新潟大学理学部教授	湯川 靖彦
新潟大学工学部教授	岩部 洋育	新潟薬科大学助教	小長谷 幸史
上越市教育委員会指導主事	田邊 道行	新潟県立新井高等学校長	高倉 聡

【管理協力委員】

(株)日立製作所名誉相談役 庄山 悦彦 株式会社保坂測量 有坂 正一

【新潟県立教育センター】

指導主事 田邊 康彦

【高田高校関係者】

校長・副校長・教頭・事務長・SSH部員

エ 内 容 H28年度の事業報告と次年度の計画

オ 議事録(抜粋)

- A 指導体制を確立化し、システム化していくという説明があったが、どんな教科の先生が担当になっても生徒が同じように課題研究できるというのは大変良いと思う。ただし、生徒の特徴や持ち味が薄まらないように配慮が必要。
- B 活動の引き継ぎ(学年間での引き継ぎ)は部活動的に行って良いのではないかと。先輩が後輩にサイエンスの作法を踏まえて、研究の意図や実験の成功、失敗などを伝えていく。研究の手法なども授業で教員が教えるのではなく、生徒感で先輩から後輩に伝えていき、教員は必要以上に手を出さないこと。
- C ルーブリック評価について、ルーブリックは教員側で形を作って、子どもに渡して、で終わりではなく、さらに生徒の方でみて、評価していく、というのが大切だと思う。
- D 成功面は氷山の一角であり、水面下にたくさんの失敗があることも生徒に伝える必要がある。失敗から次はどのように工夫するのが大切である。

- E 生徒が卒業後、高校生活を振り返るとき、失敗などの思い出も含めて、SSHのカリキュラムを受けて良かったと思えるようなものができれば、SSHの成果といえるのではないかな。
- F 課題研究の充実が、生徒が自信を持って話せるような内容に結びつくといい。伝えたいような内容、研究結果がでるような課題研究になればいいと思う。
- G 一番重要なのは深い学びを得られるかということ。そのためには主体的・双方向的な学習が望まれる。形にとらわれず、深い学びを最終目標に定め、それに向けて最善の方法を考えて行って欲しい。
- H 活動の中で、生徒同士や先生と生徒間との対話を通じて、対話型の教育を行って欲しい。謙虚さを持ち、道徳観を大事にしつつも、出るところに出たらきちんと対話ができるような人材が求められている。