

平成24年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次

平成28年3月

宮城県仙台第一高等学校

は じ め に

本校は、平成24年度にスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、今年度で4年目となりました。前年度の段階で指定時に計画していたことをすべて実施したことから、今年度は新しい取り組みを始めるのではなく、取り組みを深化させることが中心の1年となりました。前年度の中間評価でいただいたご指摘、ご指導も踏まえて、より本校らしい、充実したものを目指してきました。教員もSSHの取り組みに習熟してきた面があり、年間の流れは落ち着いてきたように感じています。それだけに、取り組みに軽重をつけ、取捨選択を行って、目指す研究課題にふさわしい実践にしていけることがこれからの課題と考えます。

本校のSSHはあくまで普通科全生徒を対象としています。これからの社会を生きるものにとって文系、理系を問わず科学的見方、考え方を身につけることは必要なことだという考えに立ってのことです。ただ、一方で理系に特化せず、多くの生徒を対象とすることでの難しさを感じていることも事実です。本校のSSHの中核をなす学校設定教科『学術研究』も文系、理系を問わずすべての生徒が取り組んでいます。テーマ設定も多岐にわたり、指導する教員の対応にも難しさがあります。研究の手法にも多様性があるのですが、これまでの経験の中で進め方の指導が少しずつ形になってきている段階です。4年目となってほとんどの教員が『学術研究』の指導を経験しているという状態になってきたことが大きいと見ています。生徒の研究活動が授業時間内では到底完結せず、その負担の大きさが議論になることもあります。ポスター発表や口頭発表の場で生徒の成長が実感できるものであるだけに、さらに工夫を加え、充実させていきたいと考えています。

この事業の実施に当たっては文部科学省、科学技術振興機構、宮城県教育委員会等の関係機関の皆様から多大なご支援とご配慮をいただいております。また、運営指導委員の皆様にはお忙しい中たびたび学校に足を運んでいただき、熱心なご指導、ご助言をいただいております。運営指導委員には本校の同窓の方に多く関わっていただいておりますが、本校の歴史、特質を踏まえた有意義かつ率直なご助言をいただいていることに改めて感謝申し上げます。

次年度は指定の最終年度となります。指定時に掲げた研究開発課題に対して、本校がどう取り組み、どう考えてきたかをしっかりと見つめていかなければなりません。同時に次の段階へと歩みを進める準備もしていくことが必要です。これからも多くの学校の先進的な取り組みなどから学び、様々にご指導をお願いしながら歩んでいきたいと思っております。今後も様々な機会に忌憚のないご意見を賜りますようお願い申し上げます。

平成28年3月

宮城県仙台第一高等学校
校長 加藤 順一

目 次

平成27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
平成27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	5
第1章 研究開発の課題	9
第1節 学校の概要	
第2節 研究開発課題	
第3節 研究開発テーマと実践内容	
第2章 研究開発の経緯	13
第3章 研究開発の内容	
第1節 科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～	15
1 学校設定科目「SS数学Ⅰ」	
2 学校設定科目「SS数学Ⅱ」	
3 学校設定科目「SS理科総合」	
4 学校設定科目「SS化学Ⅰ」	
5 学校設定科目「SS物理Ⅰ」	
6 学校設定科目「SS生物Ⅰ」	
7 学校設定科目「SS化学Ⅱ」	
8 学校設定科目「SS物理Ⅱ」	
9 学校設定科目「SS生物Ⅱ」	
10 学校設定科目「SS地学Ⅱ」	
11 国語・英語による言語力の育成	
12 地歴公民・情報を中心に全教科による価値観・倫理観の養成	
第2節 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究 ～【科学の手】の養成～	27
1 学校設定科目「学術研究基礎」	
2 学校設定科目「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」	
3 高大連携	
4 合同巡検	
5 校外研修	
第3節 科学技術社会への参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～	33
1 科学技術コンクール	
2 研究発表会への参加および自然科学系部活動の取組	
3 その他の課外活動	
4 国際性の育成	
第4章 実施の効果とその評価	44
第1節 生徒の変容	
第2節 教職員の変容	
第3節 学校の変容	
第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	48
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制	49
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	50
第1節 研究開発実施上の課題	
第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及	
関係資料	52
資料1 平成25年度入学生在籍期間教育課程表	
資料2 平成26年度入学生在籍期間教育課程表	
資料3 平成27年度入学生在籍期間教育課程表	
資料4 SSHに関する生徒意識調査	
資料5 学校設定科目「学術研究基礎」災害研究テーマ	
資料6 学校設定科目「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」課題研究テーマ	
資料7 平成27年度SSH運営指導委員会記録	

平成27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	<p>震災からの復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進めることができるとともに、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究開発を行う。</p>
② 研究開発の概要	<p>(1) 科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～ 単なる知識としての科学技術から、数式だけではない深い数学能力に裏打ちされた科学リテラシーへの深化を目指した新しい科学への「学びの意欲」を喚起する。通常の教科で学習する科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなげられる「科学の心」を育む新しい学習内容への組み込み教材、学習指導法の開発を目指した研究を行う。</p> <p>(2) 科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～ 知的協調学習を通じた「学ぶ喜び」を体得させた後、科学コミュニケーション、教育コミュニケーションを目指した研究へと深化させる。自ら学んだ研究を社会へ還元するために必要な、一歩先を見据えた新しい教育内容と学習指導法の研究開発を、本校卒業生が研究者として活躍している東北大学をはじめとする全国の大学等の連携により実践的に行う。</p> <p>(3) 科学技術社会への参画 ～【科学の力】～ 科学技術が社会で果たす役割・責任と及ぼす影響の理解、望ましい科学技術社会の創造に参画する態度、すなわち「生きる力」の養成を行う。</p>
③ 平成27年度実施規模	<p>第1学年と第2学年の生徒全員および3年生の理系生徒全員を主対象として実施する。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 第1年次（平成24年度） ア 学年の目標 [第1学年] 課題研究を通じた探究活動により科学に対する興味の上昇・高揚を喚起し、幅広い知識を習得させ、科学技術における諸問題を自ら発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。さらに、研究成果を文字・画像情報によりわかりやすく表示・説明できる能力を培う。</p> <p>イ 実践内容 ・学校設定科目「SS数学Ⅰ」 ・学校設定科目「SS理科総合」 ・学校設定科目「学術研究基礎」 ・「国語総合」 ・「英語Ⅰ」 ・「現代社会」 ・防災講演会 ・先端科学技術講演会 ・東北大学公開講座 ・合同巡検 ・研究室実習 ・科学技術コンクールへの参加 ・研究発表 ・仙台一高科学教室</p> <p>(2) 第2年次（平成25年度） ア 学年の目標 [第1学年] 平成24年度に準じた内容で実施する。 [第2学年] 自然科学に関する課題研究や生徒実験を通し、問題解決能力の養成と創造力、独創性を養成する。研究成果を情報機器により表現・発信できる能力や論文作成能力を養成する。</p> <p>イ 実践内容（2年次に新たに加わる内容） ・学校設定科目「SS数学Ⅱ」 ・学校設定科目「SS物理Ⅰ・SS化学Ⅰ・SS生物Ⅰ・SS地学Ⅰ」 ・学校設定科目「学術研究S・学術研究A・学術研究B」 ・「現代文」 ・「英語Ⅱ」 ・「世界史A」 ・「情報C」 ・校外研修 ・インターネット会議 ・国際交流</p>

(3) 第3年次 (平成26年度)

ア 学年の目標

[第1・2学年] これまでの事業に対する評価と仮説の検証, 取組と成果の総括を行う。事業全体の計画を再点検し, 事業計画の改善や変更を検討し, 第4・5年次の全体の計画を再構築する。

[第3学年] 科学論文を読解・理解できる語学力と, 多様な価値観を判断・理解できる科学的な思考力・表現力をさらに高め, 自らの生き方や在り方について考える力を養成する。

イ 実践内容 (第3年次に新たに加わる内容)

- ・学校設定科目「SS物理II・SS化学II・SS生物II・SS地学II」 ・「リーディング」 ・海外研修

(4) 第4年次 (平成27年度)

ア 学年の目標

[第1・2学年] これまでの事業と同内容の事業を実施してきたことによる評価を考慮し, 仮説の再検証, 取組内容と成果の総括を行う。事業全体の計画とその実行について再点検し, 事業計画の改善や変更を検討, 最終第5年次の全体計画を再構築する。

[第3学年] 科学論文を読解・理解できる語学力と, 多様な価値観を判断・理解できる科学的な思考力・表現力をさらに高め, 自らの生き方や在り方について考える力を養成する。第3学年において研究を深化させるために, 学校全体で取り組む項目, 教員独自で取り組む項目を整理し, 第2期のSSHに繋げたい。

イ 実践内容 (第4年次に新たに加わる内容はない)

- ・教育課程表に掲載されている各種学校設定科目はすべて実施 ・防災講演会 ・先端科学技術講演会
- ・東北大学公開講座 ・合同巡検 ・研究室実習 ・科学技術コンクールへの参加 ・研究発表
- ・仙台一高科学教室 ・海外研修 等

(5) 第5年次 (平成28年度)

5年間にわたる個々の事業に対する成果を詳細に明確化し, 研究開発課題の達成を検証することで事業全体の総括を行い, 第2期のSSH事業で不可欠な指導項目, カリキュラムの精選を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

	代替する科目 (単位数)	設置する科目 (単位数)
[第1学年]	「総合的な学習の時間」 (1単位)	→ 「学術研究基礎」 (1単位)
	「数学I」 (3単位) + 「数学II」 (1単位)	→ 「SS数学I」 (4単位)
	「物理基礎」 (2単位) + 「生物基礎」 (2単位)	→ 「SS理科総合」 (4単位)
[第2学年理系]	「総合的な学習の時間」 (2単位)	→ 「学術研究S」「学術研究A」 (2単位)
	「数学II」 (3単位) + 「数学III」 (1単位)	→ 「SS数学II」 (4単位)
	「化学基礎」 (3単位)	→ 「SS化学I」 (3単位)
	「物理」 (3単位)	→ 「SS物理I」 (4単位)
	「生物」 (3単位)	→ 「SS生物I」 (4単位)
	「地学基礎」 (3単位)	→ 「SS地学I」 (4単位)
[第2学年文系]	「情報の科学」 (2単位)	→ 「情報の科学」 (1単位)
	「総合的な学習の時間」 (2単位)	→ 「学術研究B」 (2単位)
	「化学基礎」 (3単位) または 「地学基礎」 (3単位)	→ 「理科総合発展」 (3単位)
[第3学年理系]	「社会と情報」 (2単位)	→ 「社会と情報」 (1単位)
	「化学」 (5単位)	→ 「SS化学II」 (4単位)
	「物理」 (3単位)	→ 「SS物理II」 (4単位)
	「生物」 (3単位)	→ 「SS生物II」 (4単位)
	「地学」 (3単位)	→ 「SS地学II」 (4単位)

○平成27年度の教育課程の内容

平成24年度に設置した学校設定科目「SS数学I」・「SS理科総合」・「学術研究基礎」, 平成25年度に設置した学校設定科目「SS数学II」・「SS化学I」・「SS物理I」・「SS生物I」・「学術研究S」・「学術研究A」・「学術研究B」, 平成26年度に設置した学校設定科目「SS物理II」・「SS化学II」・「SS生物II」・「SS地学II」を含めた教育課程を実践した。資料1～3に平成25年度～平成27年度入学生の在籍期間の教育課程表を示す。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」:「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」,「いろいろな式」を加えることで,各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し,基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで学ばせる指導を行った。
- (2) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」:「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「微分法」,「積分法」を加えることで,各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し,基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱い,理解の深化を図る。豊富な演習と複数の内容にまたがる融合問題の演習を通じて,数学的な思考力を養う指導を行った。
- (3) 学校設定科目「SS理科総合」:物理・化学・生物・地学分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し,様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し,基本的な概念や法則を理解させる指導を行った。
- (4) 学校設定科目「SS化学Ⅰ」:「化学基礎」に「化学」の「物質の状態と平衡」,「物質の変化と平衡」,「無機物質の性質と利用」,「有機物質の性質と利用」の内容を加えることで,各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し,実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導を行った。
- (5) 学校設定科目「SS物理Ⅰ」・「SS生物Ⅰ」:「SS物理Ⅰ」では「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」,「波」の内容を,「SS生物Ⅰ」では「生物基礎」に「生物」の「生命現象と物質」,「生殖と発生」,「生物の環境応答」の内容を加えることで,各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し,実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導を行った。
- (6) 学校設定科目「SS物理Ⅱ」・「SS化学Ⅱ」・「SS生物Ⅱ」・「SS地学Ⅱ」:「SS物理Ⅱ」では「SS物理Ⅰ」の後続の科目として主に「力学」,「電磁気学」,「原子物理学」の内容を取り扱い,物理学全般の系統的な学習が完成するように指導を行った。「SS化学Ⅱ」では「SS化学Ⅰ」の後続の科目として,大学での化学実験や研究に不可欠な基礎知識としての高校化学について,理解と知識を盤石にさせるねらいから,発展的内容についても論理的に理解させ,問題点を指摘し,解決方法について自発的に取り組むよう指導を行った。「SS生物Ⅱ」では「SS生物Ⅰ」の後続として,理論・実験観察・数量的扱いの各分野で,思考力・判断力・表現力等の能力を高めることをねらいとし,特に生物と生物現象に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め,生物学的な探究の方法を身に付けさせるようにするとともに,生物や生物現象を分析的,総合的に考察する能力を育成する指導を行った。「SS地学Ⅱ」では「SS地学Ⅰ」の後続の科目として,学んだ知識や考え方を活かして地学的な現象に対する関心や探究心を高め,自ら観察や実験を行い,その結果をとおして,地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め,科学的な自然観をもつことをねらいとして指導を行った。
- (7) 学校設定科目「学術研究基礎」:論文の書き方の指導,海洋生物をテーマとした課題研究,自然災害をテーマとした課題研究に取り組んだ。
- (8) 学校設定科目「学術研究S」:物理・化学・生物・地学の専門分野に分かれ,各分野の専門家の指導助言を受けながら課題研究に取り組んだ。
- (9) 学校設定科目「学術研究A」:物理・化学・生物・地学・数学・情報・保健体育・家庭の専門分野に分かれ,グループまたは個人で設定したテーマにそって課題研究に取り組んだ。
- (10) 学校設定科目「学術研究B」:国語・英語・地歴・公民・音楽・保健体育・家庭の専門分野に分かれ,グループまたは個人で設定したテーマにそって課題研究に取り組んだ。
- (11) 高大連携等:第1学年を対象とした「防災講演会」,第1・2学年を対象とした「先端科学技術講演会」,「SSH講演会」を実施した。また,第1・2学年全員と第3学年希望者を対象とした「東北大学公開講座」(15講座)を9月~12月に実施した。さらに,QuarkNetの研究者と物理部員が宇宙線研究についてインターネット会議を実施した。
- (12) 校外研修活動:第1学年全員を対象とした「合同巡検」を青森県青森市浅虫海岸等において,第2学年全員を対象とした「校外研修」を首都圏の大学や研究機関等において,それぞれ1泊2日で実施した。
- (13) 生徒研究発表会・交流会等への参加:「SSH生徒研究発表会」,「東北地区SSH指定校発表会」,「宮城県高等学校生徒理科研究発表会」,「益川塾第8回シンポジウム」等で研究発表を行った。
- (14) 科学技術コンクールへの参加:化学グランプリ(一次選考)に14名,日本生物学オリンピック予選に8名,

物理チャレンジ（第1チャレンジ）に13名、数学オリンピック一次選抜に3名、地理オリンピック第1次選抜に8名の生徒が参加した。また、科学の甲子園予選に2チーム、国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト国内予選に1チーム参加し第4位入賞を果たした。

(15) 国際性の育成：学校設定科目「SS物理Ⅰ」において既習事項を英語で学ぶ授業を、学校設定科目「SS化学Ⅱ」において英語による実験を実施した。アメリカのQuarkNetの講師から英語による実習を交えながら宇宙線について学ぶワークショップが本校で開催された。また、本校ALTによるプレゼンテーション講習会

「Lecture on Presentation」を実施した。さらに、東北地区SSH指定校発表会、みやぎサイエンスフェスタ、第12回高校化学グランドコンテスト、益川塾第8回シンポジウムにおいて化学部と物理部が英語で研究発表を行った。

(16) その他の課外活動：10月に第1回の学校公開を実施し、学校設定科目を中心とした授業の取組を県内外の高校の教職員に紹介した。また、1月には第2回の学校公開として、1・2年生の「学術研究」のポスター発表会を実施し、研究成果を大学・研究機関の研究者、高校の教職員、保護者に紹介した。さらに、中学生を対象とした「仙台一高科学教室」や小学生・中学生・高校生を対象とした「みやぎサイエンスフェスタ科学実験教室」、「高校生による高校生のための分子生物学特講」を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

学校設定科目「SS数学Ⅰ」、「SS数学Ⅱ」、「SS理科総合」、「SS物理Ⅰ」、「SS物理Ⅱ」、「SS化学Ⅰ」、「SS化学Ⅱ」、「SS生物Ⅰ」、「SS生物Ⅱ」、「SS地学Ⅰ」、「SS地学Ⅱ」を設置し、学習指導要領よりも発展的な内容を扱いながら各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導配列の工夫、効果的な指導方法を実践した。学校設定科目「学術研究基礎」、「学術研究S」、「学術研究A」、「学術研究B」では、生徒自らがテーマを設定し、問題認識、課題設定、探究活動、討議・討論、プレゼンテーション、将来へ向けた展望、理論の再構築という一連の探究学習過程を、情報機器を活用した情報収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させ、教科・科目の枠を越えた教員全体の連携を基に取り組んだ。以上の結果、生徒アンケートでは、「科学に興味関心がある」、「疑問に思ったことを自分なりに考えようとしている」、「根拠に基づいて考えようとしている」と回答した生徒の割合がいずれも80%を超えた。また、SSHに期待することとして、「学問を深く学ぶことができる」、「各種講演会で素晴らしい講話を聴くことができる」と回答した生徒が文系・理系全体を通して65%に達した。さらに国際性の向上に資する取組については、英国ケンブリッジ大学海外研修に派遣した生徒のすべてが、「視野が広がった」、「研究の幅が広がった」と回答した。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題

① 科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～ に関して

- ・学校設定科目「SS数学Ⅰ」・「SS理科総合」：教科への興味・関心を高める工夫、教材配列や指導法見直し
- ・学校設定科目「SS数学Ⅱ」・「SS物理Ⅰ」・「SS化学Ⅰ」・「SS生物Ⅰ」・「SS地学Ⅰ」・「SS物理Ⅱ」・「SS化学Ⅱ」・「SS生物Ⅱ」・「SS地学Ⅱ」：年間指導計画の見直し、指導方法と内容の工夫

② 科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～ に関して

- ・学校設定科目「学術研究基礎」・「学術研究S」・「学術研究A」・「学術研究B」：研究時間確保と実施内容精選

③ 科学技術社会への参画 ～【科学の力】～ に関して

- ・科学技術コンクール、研究発表会への参加拡充と上位入賞 ・英語力強化 ・プレゼンテーション力強化

(2) 今後の取組

① 科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～ に関して

- ・学校設定科目における実施内容の工夫と教員研修の充実

② 科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～ に関して

- ・生徒の探究活動における研究内容のレベルアップ

③ 科学技術社会への参画 ～【科学の力】～ に関して

- ・国内規模、世界規模の科学技術コンクール、研究発表会への積極的参画 ・研究発表会、交流会等での英語による発表 ・各学会誌への投稿、科学教室、出前授業の実施

平成27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

課題1：科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を養い、科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなぐことを目的とし、第1学年に学校設定科目「SS数学Ⅰ」,「SS理科総合」,第2学年に学校設定科目「SS数学Ⅱ」,「SS物理Ⅰ」,「SS化学Ⅰ」,「SS生物Ⅰ」,「SS地学Ⅰ」,第3学年に「SS物理Ⅱ」,「SS化学Ⅱ」,「SS生物Ⅱ」,「SS地学Ⅱ」を設定した。

○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」,「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発を実践した。三角比と三角関数の定義、角の範囲の拡張に関しては連続して学習することは大変有効であり、生徒も戸惑うことなく単位円を用いた問題に対応できた。

○学校設定科目「SS数学Ⅱ」

「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「微分法」,「積分法」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発を実践した。数学Ⅱの「微分法」,「積分法」と数学Ⅲの「微分法」を続けて学習することは大変有効であった。

○学校設定科目「SS理科総合」

物理・化学・生物・地学の各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる指導を実施した。

○学校設定科目「SS物理Ⅰ」

「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」,「波」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導を行った。また、将来、英語を用いて科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けさせることを目指した「英語での物理教育」(週1時間)を実践した。事後のアンケートによると、多くの生徒が「英語での物理教育」の成果を感じ取っており、効果が見られた。

○学校設定科目「SS化学Ⅰ」

「化学基礎」に「化学」の「物質の状態と平衡」,「物質の変化と平衡」,「無機物質の性質と利用」,「有機物質の性質と利用」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導を行った。理論の筋道だった理解・数学的处理・現象の観察またはイメージを一体化させて、学習できるように工夫した。また、英語による化学実験を実践し、英文の実験プリントを十分に予習させることで、内容の理解と科学的な英語表現を経験させることができた。

○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

「生物基礎」に「生物」の「生命現象と物質」,「生殖と発生」,「生物の環境応答」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う指導を行った。「GF P形質転換実験」,「制限酵素の働き」,「ウニの受精と発生」などの実験・観察によって、生命現象そのものへの本質的理解力を高めることができた。また、ワトソン・クリックの論文を用いることで科学論文を読み解き説明する言語力を、難易度の高い問いを与えてグループディスカッションすることで本質的に理解し、より深い洞察を深めることができた。

○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

「力学」分野では、主に運動量の保存、円運動、慣性力と遠心力、単振動、万有引力、気体分子運動、熱力学第一法則について、「電磁気学」分野では、静電気、電場、電位、コンデンサー、半導体、磁気力と磁場、電流がつくる磁場、ローレンツ力、電磁誘導の法則、自己誘導と相互誘導、電気振動と電磁波について、「原子物理学」分野では、電子の電荷と質量、光の粒子性、X線、粒子の波動性、放射線と原子核、原子核反応と核エネルギー、素粒子と宇宙について学習した。「SS物理Ⅰ」の延長線上にある発展的な内容を含み、かつ微分積分との

関係性を前面に物理現象を紐解いていく学問の構築を図った。生徒の微積分を用いた解法を見ると、これまで一部の生徒に見られた「丸暗記」による学習から、一歩進んで物理学の本質的な部分に触れていることが窺える。

○学校設定科目「SS化学Ⅱ」

高校化学で学習する内容を網羅し「非金属元素総括」,「金属元素総括」,「金属イオン分析」,「有機化合物分類」,「有機化合物の分析」等の各分類別総括と「一般的に応用されている有機化合物の発展的な内容の探究」とに分け、全範囲を修得する形式をとった。当初の予定よりも若干遅れ気味に授業展開がなされたが、「SS化学Ⅰ」で学んだ基礎的内容を土台とした発展的内容を積極的に取り入れた。また、英語による実験の方法や英語による論文の書き方を教えることで、海外の研究者との接点を多く持ち、客観的な物の見方や多角的に捉える研究領域の拡大を図った。

○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

主に「SS生物Ⅰ」の後継科目として、生物分野の「生命現象と物質」,「代謝」,「遺伝情報の発現」,「生殖と発生」,「動物の反応と行動」,「植物の環境応答」,「生物群集と生態系」,「生命の起源と進化」,「生物の系統」に関する学習を行った。「形質転換実験」,「制限酵素によるDNA断片分析実験」,「GFPタンパク質抽出実験」,「PCRによるPV92解析実験」,「MEGA6を用いた分子系統樹作成」などの実験・観察によって、高校生物の完成を目指し、基礎的・基本的な学習内容を基盤として、発展的な学習領域の完成に努めた。将来、科学系生物分野において、国際的に最先端の技術や先進的な取組をもって臨むことができる科学者の育成を目指して、大学の研究者と共に先進学習にも取り組んだ。授業進度はほぼ予定通りで完遂することができた。生徒の理解度としては、英語の科学論文を読み、理解し、説明するところまで到達した生徒もおり、発展的な教育課程の構築という面で成果を上げたといえる。

○学校設定科目「SS地学Ⅱ」

「地学基礎」で学んだ知識や考え方を活かして、地学的な現象に対する関心や探究心を高め、自ら観察や実験を行い、その結果を通して地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることを目標としている。授業の進度はやや遅れたものの全ての分野に渡って深く学習し、演習も含めて学習活動を行う事ができた。自分の考えをまとめることが苦手な生徒たちであったが授業内での口頭試問等を積極的に取り入れることにより、苦手意識が払拭できたものと感じる。選択者が少なかったこともあり、各人の理解度を確認しながら授業を展開できた。

課題2：科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～

○学校設定科目「学術研究基礎」

学術研究入門として、「研究論文の読み方、書き方」,「データの整理の仕方」,「情報の正しい理解」について学び、「合同巡検」において生物分野に関して設定したテーマを、野外観察実習によって検証するというグループ研究に取り組んだ。さらに、東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画および災害時における人間の行動特色などを分析する課題研究を実施した。問題認識、課題設定、探究活動、討議・討論、プレゼンテーション、将来へ向けた展望、理論の再構築という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させながら実践した。定期的に行っているアンケート調査において、『向上があった』と肯定的な意見を回答した1年生の割合は、「周囲と協力して研究に取り組む姿勢」が89.6%,「未知の事柄への興味」は89.3%,「自分から取り組む姿勢」は86.6%,また、「粘り強く取り組む姿勢」,「視野の広がり」,「考える力」,「深く学ぶ姿勢」で80%を超えた。期待するSSHの取組に関する質問では、「プレゼンテーション能力の向上」,「表現力・コミュニケーション能力の向上」を挙げた生徒が70%を超えた。平成27年度入学生より上級生によるプレゼンテーション発表を見学する機会が増えたことで、自分たちに求められている表現力、伝達力の具体化、具現化が図られていると同時に、直近の上級生がロールモデルを示すことで、さらに上を行く探究活動を行おうと努力する姿勢が涵養されたものと考えられる。

○学校設定科目「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」

理系生徒対象の「学術研究S・A」は、「物理・化学・生物・地学・情報・数学・保健体育・家庭」で開講し、より専門的な内容で課題研究を行い、各種発表会やシンポジウム・研究会へ参加することで研究内容を深化させることに加えて、プレゼンテーションなどの表現力を伸長させた。文系生徒対象の「学術研究B」は、「国語・公民・地歴・英語・保健体育・音楽・家庭」を開講し、自分の生活に密接な疑問を出発点として課題を設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達する表現力を伸長させた。

1月に実施したポスター発表会のアンケートでは(1・2年生有効回答615名)、「今回の発表会は充実していた」と肯定的な回答をしたのは96.4%,「他者の研究をもっと深く知りたいと思った」では91.7%,「総合的に発

表会に満足した」では95.6%の生徒が「よくあてはまる・ややあてはまる」を選択しており、課題研究に当たっての「他者、社会、自然との関わりを通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存の視点や、異なる文化や文明を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全規範意識を備える」、「広い視点で社会に貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成する」という目的に関しては目標を達成した。

○高大連携等

第1学年、第2学年生徒全員を対象として実施した科学者や技術者による講演会・特別講義である「先端科学技術講演会」・「防災講演会」・「東北大学公開講座」では、第1学年の95.5%、第2学年の91.4%の生徒が「大変良かった」・「良かった」とした。また、SSHの取組において最も期待するものを「各種講演会」とした生徒は、第1学年は16.7%、第2学年理系は25.9%、文系は28.9%といずれも「課題研究等の研究活動」に次いで高い。特に東北大学と連携して実施した計15回の講演会（東北大学公開講座）は97.8%の生徒が総合的に満足したと回答している。第1学年の「研究室実習」、「学術研究基礎」、第2学年の「学術研究S・A・B」において、東北大学の研究者・大学院生の指導・助言による課題研究を実施した。

以上より、「自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと、できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力の養成、知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解し、自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養成する」とした「高大連携」の研究課題に対して、高い成果が得られた。

○合同巡検

実験の道具や方法に工夫を凝らし、興味深い内容の研究活動を行っているグループが見られた。入学後最初に行う研究のため荒削りではあるが、限られたフィールドで、研究テーマの設定から発表までの一連の活動を通して、「科学的に探究する研究手法の習得と得られた情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す」という研究開発課題に対して、一定の成果を収めることができた。

○校外研修

「総合的にこの研修に満足した」が97.8%を占める有意な研修であった。中でも目的の一つ「学術研究S・A・Bにおける課題研究の一助」という点では、班ごとに異なるテーマを設定しているため、班ごとの研修が充実しているかが成否を分ける鍵となる。「班別研修は充実したか」の問いに1日目、2日目ともに95%以上の生徒が肯定的な意見を寄せた。中にはテーマ設定はしたものの、どのように研究を進めるか明確でない生徒もいたが、大学や研究機関に訪問することで研究方針が明らかとなり、研究手法を学んだという実感を持った生徒が数多く見られ、その後の研究活動を進める上で、今回の研修は十分に効果があったと考えられる。

課題3：科学技術社会への参画 ～【科学の力】～

○科学技術コンクールへの参加

化学グランプリ一次選考（14名）、日本生物学オリンピック予選（8名）、物理チャレンジ（13名）、数学オリンピック一次選抜（3名）、地理オリンピック第1次選抜（8名）、国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト iCAN2015（物理部1チーム3名）、科学の甲子園予選（2チーム16名）が参加した。

○生徒研究発表会・交流会等への参加

校外の研究発表会や交流会で行った発表は、のべ33団体、65名となった。また、英語による研究発表は、昨年度8件から、今年度、第12回高校化学グランドコンテスト、益川塾第8回シンポジウム、日本物理学会など14件に増加した。

○その他の課外活動

宮城県内の中学生を対象に本校で実施した「仙台一高科学教室」、小学生・中学生・高校生を対象に宮城県仙台第三高等学校で実施した「みやぎサイエンスフェスタ科学実験教室」では、物理部・化学部・生物部・地学部所属の生徒が講師役をつとめ、参加者と交流を深めながら、科学実験の楽しさを伝えることができた。また、高校生対象の探究的実験講座として「高校生による高校生のための分子生物学特講」を開催した。

○国際性の育成

第2学年の先端科学技術講演会として外務省総合外交政策局外交政策調整官による「世界で活躍する一高生になる」を実施した。また、特別講演会として Cédric Villani 氏 (Université de Lyon and Institut Henri Poincaré) による「Optimal Transport, Entropy and Curvature : The State of the Art」を全編英語で実施した。また、本校ALT (Rester, Jared Flavol) による「Lecture on Presentation by Rester, Jared Flavol -sensei」と題する「How to create a presentation」を実施した。

② 研究開発の課題

○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

各種の調査から、一部の内容について、教材の配列や時間配分の見直しが課題であり、指導方法をさらに工夫していく必要がある。

○学校設定科目「SS数学Ⅱ」

SS数学Ⅰに引き続き発展的な内容を取り扱う科目でもあり、その学習進度によっては、年間計画に対するずれが生じる。時間配分の見直しと教材の精選、物理への応用を取り入れたカリキュラムの開発が課題である。

○学校設定科目「SS理科総合」

物理・化学・生物・地学の各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、1週間あたりの授業回数（化学・地学2回、物理1回、生物1回）が少ない中、それぞれの分野で数多くの観察・実験・実習を実施することで、基本的な概念や法則を理解させる指導方法を実践した。特に、物理分野では授業時間の約8割を実験で構成した。今後は、物理・化学・生物・地学でのさらなる連携、教材の配列や指導の工夫が必要である。

○学校設定科目「SS化学Ⅰ」

理論の理解、知識の定着、計算力の完成度について不十分な場合があり、化学基礎の内容に戻って説明を施すなど、問題演習と解説を手厚く行った結果、年間計画に対して約3ヶ月分の遅れが生じた。今後は検証に基づいて、無理のない計画をたてると同時に、教科指導の質の向上が必要とされる。

○学校設定科目「SS物理Ⅰ」

「英語での物理授業」について、興味関心をもって熱心に取り組んだ生徒もいれば、まったく関心を示さず、無駄だと感じている生徒もいた。週1時間の授業では不足であるが、進捗のことを考えると授業時間を増やすことは難しい。今後は、さらに、指導方法や内容を工夫していく必要がある。

○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

年間計画に対して約2ヶ月分の遅れが生じた。授業内容の深化、理解の定着をはかるために、計画よりずれが生じ、全体として遅れとなってしまった事があげられる。時間配分の検討と教材の精選が必要である。

○学校設定科目「SS化学Ⅱ」

予定通りの進捗で進み、化学の知識を使って文章を理解したり、数値的な処理を行ったりすることができた。

○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

大学入試に備え、発展的な学習領域も視野に入れた授業展開が必要であるが、全体的な時間数の不足がある。

○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

アメリカの高校教科書「BSCS Biology A Molecular Approach」を用いて「生物」全体の復習を試みた。語学力が生物科目の知識力とは異なるという点において、評価方法の検討をする必要がある。

○学校設定科目「SS地学Ⅱ」

選択者が少なく、習得状況を確認しながら授業を展開できたことが奏功した。選択者が増えた場合にも対応できるように科目の特性を考慮して、授業展開する必要がある。

○学校設定科目「学術研究基礎」「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」

1学年の「学術研究基礎」では、生物実習のポスター発表会と災害研究のポスター発表会を実施し、発表会終了後に2つのレポートを提出させた。また、2年の「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」では、中間発表会、ポスター発表会、口頭発表会を実施し、校外研修報告書と研究論文を提出させた。SSHにおいて「提出物が多い」と答えた第2学年の生徒の割合が70.3%と非常に多く、過度の負担を与えないようしていきたい。

○科学技術コンクールへの参加

化学グランプリ、物理チャレンジ、日本生物学オリンピック、数学オリンピック、地理オリンピックに延べ57名参加した。早い時期から参加者を募集し、過去問題研究や添削指導に取り組むなど、参加生徒数の拡大と参加生徒の上位進出を目指し、生徒の意識高揚を図りたい。

○生徒研究発表会・交流会等への参加

発表件数は大幅に増えたが、全国レベル・国際レベルの賞を受賞した研究や学術論文の掲載は未だない。

○海外研究・海外研修

学校設定科目「SS化学Ⅰ」「SS物理Ⅰ」「SS生物Ⅰ」「SS地学Ⅰ」「SS化学Ⅱ」「SS物理Ⅱ」「SS生物Ⅱ」「SS地学Ⅱ」での取組や「学術研究S」での課題研究、「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」において、国内外で活躍する日本人研究者や海外の研究者との交流を通し、先進的で最先端の科学事象に対する探究心を深め、英語による発信・議論の活動をさらに発展させる。

第1章 研究開発の課題

第1節 学校の概要

- (1) 学校名 宮城県仙台第一高等学校 校長名 加藤 順一
 (2) 所在地 宮城県仙台市若林区元茶畑四番地
 電話番号 022-257-4501 FAX 番号 022-257-4503

- (3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数，学級数 () 内は理系

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	324	8	317 (183)	8 (5)	314 (184)	8 (5)	956 (367)	24 (10)

② 教職員数

課程	校長	教頭	主幹 教諭	教諭	養護 教諭	実習 助手	常勤 講師	非常勤 講師	A L T	事務 職員	図書 司書	技師	計
全日制	1	1	2	49	2	1	1	6	1	6	1	2	73

第2節 研究開発課題

震災からの復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進めることができるとともに、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程，学習指導法に関する研究開発を行う。～知的協調学習による みやぎの志教育 の深化～

第3節 研究開発テーマと実践内容

1 研究開発テーマ

本校では、研究開発課題に掲げた目的を達成するために、以下の3つの課題を設定する。

課題1：科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～

単なる知識としての科学技術から、数式だけではない深い数学能力に裏打ちされた科学リテラシーへの深化を目指した新しい科学への「学びの意欲」を喚起する。通常の教科で学習する科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習，理解へとつなげられる「科学の心」を育む新しい学習内容への組み込み教材，学習指導法の開発を目指した研究を行う。

具体的には、1・2年生すべての生徒が、自然科学はもちろん、社会科学，人文科学などすべての科学に、「科学の心」を用いることができるようにする。すなわち、多様な視点から事実を客観的に捉えることができるように、さらに、各教科において常に科学リテラシーを意識し、深化した教材や学習指導法の探究，実践的開発を行い、生徒ならびに教員の科学技術の高度な知識基盤の構築を目指す。

課題2：科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～

知的協調学習を通じた「学ぶ喜び」を体得させた後，科学コミュニケーション，教育コミュニケーションを目指した研究へと深化させる。自ら学んだ研究を社会へ還元するために必要な，一歩先を見据えた新しい教育内容と学習指導法の研究開発を，本校卒業生が研究者として活躍している東北大学をはじめ，東京大学，東京工業大学，慶応大学，京都大学など全国の大学等の連携により実践的に行う。

具体的には，教科「学術研究」を設定し，学年に応じて「学術研究基礎」，「学術研究S・A・B」を開設し，科学技術の諸問題を発見・収集・解決に導く思考力，適切に活用できる判断力，発信・伝達できる表現力を「科学の手」として養成する。教科「学術研究」では，通常教科で習得した知識の定着と活用に着目した課題研究を設定し，「先端科学技術講演会」や「研究室実習」とあわせて，全国の大学や研究機関の研究者を指導者および講師に迎えて実施する。そして，日常生活と実社会における自然科学の原理・原則を見いだすことができる能力の養成を目指す。

課題3：科学技術社会への参画 ～【科学の力】～

科学技術が社会で果たす役割・責任と及ぼす影響の理解，望ましい科学技術社会の創造に参画する態度，すなわち「生きる力」の養成を行う。探究活動による自然や科学技術に対する知識や考察を，理系大学出身のALITの指導のもと，国内外の高校・学会や学会誌において英語による発信・議論を行う。

具体的には，得られた知識や考察を，英語を用いて発信・議論できる言語力や国際的な判断力・行動力，企画・運営力を「科学の力」として養成する。「学術研究S」における研究成果の学会発表・学会誌への英文投稿，科学の甲子園や国際科学オリンピックへの参加など，生徒が自発的に科学技術への参画を導く科学教育教材や教育活動の開発・実践や，自ら日常のさまざまな学習活動・探究活動を紹介する「仙台一高科学教室」を開催するための企画・運営力の養成を目指す。

2 実践内容

課題1. 科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～

A 数学・理科による科学現象の本質的理解力の養成

科目名等	研究内容・方法
「SS数学Ⅰ」 (第1学年4単位)	「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」「いろいろな式」を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS数学Ⅱ」 (第2学年理系4単位)	「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「微分法」「積分法」を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS理科総合」 (第1学年4単位)	「物理基礎」の「運動の表し方」「様々な力とその働き」「力学的エネルギー」「熱」，「化学基礎」の「物質の構成粒子」「物質と化学結合」「物質質量と化学反応式」「物質の探究」，「生物基礎」の「生物の体内環境」「遺伝子とその働き」，「地学基礎」の「活動する地球」「大気と海洋」の各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。様々な自然科学の現象を観察，実験などを通して探究し，基本的な概念や法則から思考力・判断力を重視した発展的な力を養う。
「SS化学Ⅰ」 (第2学年理系3単位)	「化学基礎」に「化学」の「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「無機物質の性質と利用」「有機化合物の性質と利用」の内容を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS物理Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」「波」「電磁気」の内容を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS生物Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「生物基礎」に「生物」の「生命現象と物質」「生殖と発生」「生物の環境応答」の内容を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS地学Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「地学基礎」に「地学」の「地球の概観」「地球の活動と歴史」「地球の大気と海洋」の内容を加え，各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS化学Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS化学Ⅰ」で扱わなかった「化学」の「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容と，大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS物理Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS物理Ⅰ」で扱わなかった「物理」の「電気と磁気」「原子」の内容や「SS数学Ⅱ」で扱う「微分・積分の考え」「微分法」「積分法」を融合させ，大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS生物Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS生物Ⅰ」で扱わなかった「生物」の「生態と環境」「生物の進化と系統」の内容と，大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS地学Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS地学Ⅰ」で扱わなかった「地学」の「日本列島の成り立ち」の内容と，大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。

B 国語・英語による言語力の養成

科目名等	研究内容・方法
国語総合 (第1学年5単位) 現代文B (第2学年理系2単位,文系3単位) (第3学年理系2単位,文系3単位)	「国語総合」・「現代文」の教材として論説文を取り上げる比重を高め，科学技術系学術論文を読み解き説明できる十分な日本語の読解力・表現力の養成を行う。それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。

コミュニケーション英語Ⅰ (第1学年4単位) コミュニケーション英語Ⅱ (第2学年4単位) コミュニケーション英語Ⅲ (第3学年4単位)	「コミュニケーション英語Ⅰ」・「コミュニケーション英語Ⅱ」・「コミュニケーション英語Ⅲ」の教材として自然科学・科学技術を取り上げる比重を高め、科学技術系学術論文を原文で読み解き説明できる十分な英語の読解力・表現力の養成を行う。それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。
---	---

C 地歴公民・情報を中心に全教科による価値観・倫理観の養成

科目名等	研究内容・方法
「現代社会」 (第1学年2単位) 「世界史A」 (第2学年理系2単位、文系3単位) 「情報の科学」 (第2学年理系1単位) 「社会と情報」 (第2学年文系1単位) を中心に全教科科目	科学技術を活用するために必要な人間と自然界との共存の視点や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観と倫理観を地歴公民科・情報科を中心に保健体育科・芸術科・家庭科を含めてすべての教科・教員において取り組み、自然科学、社会科学、人文科学などすべての現象・事象に対して科学的に解析できる資質を養成する。

課題2 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究 ～【科学の手】の養成～

D 学校設定教科「学術研究」による知的協調学習の実践

科目名等	研究内容・方法
「学術研究基礎」 (第1学年1単位)	東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などについて生徒自らが課題を発見し、一連の課題研究を通して、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の基礎を養成する。
「学術研究S」 (第2学年理系2単位) ※「学術研究S」または「学術研究A」どちらか一方選択	物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、各分野の専門家の指導助言を受けながら、グループ研究または個人研究に取り組む。また、論文の輪読・実験・実習・中間発表会・報告書作成を加えた一連の課題研究を通して、専門分野の知識技術の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。
「学術研究A」 (第2学年理系2単位) ※「学術研究S」または「学術研究A」どちらか一方選択	物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、グループで設定したテーマにそってグループ研究または個人研究に取り組み、一連の課題研究を通して、科学的な研究手法の習得と、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す。
「学術研究B」 (第2学年文系2単位)	人文科学・社会科学・健康科学等に関する各自が興味関心のある分野について設定したテーマにそってグループ研究または個人研究に取り組み、一連の課題研究を通して、科学的な研究手法の習得と、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。

E 「合同巡検」・「校外研修」による研究課題の発見・設定力の養成

科目名等	研究内容・方法
「合同巡検」 青森市 (第1学年7月1泊2日)	青森市浅虫において生物分野に関わる野外観察実習を実施し、動植物観察の基礎技術を身に付けるとともに、自然界における研究課題を発見する力を養う。事前指導では、野外実習における観察実習方法や実習テーマの設定方法、報告書の作成のしかた、事後指導では、実習テーマに関する中間発表・報告書作成を通して、科学的な研究手法の習得と、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。
「校外研修」 首都圏の大学、研究機関 (第2学年7月1泊2日)	物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、グループで設定したテーマに関する分野の研究を実践している首都圏にある大学・研究機関と交渉し、研修内容を計画・立案する。専門分野の知識技術の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。

F 「学術講演会」・「研究室実習」による科学技術の問題解決能力の養成

科目名等	研究内容・方法
「防災講演会」 (第1学年)	地震・津波や台風・集中豪雨等の自然災害による被害、原因、復旧・復興状況、防災・減災に関する大学の研究者、行政担当者等による講演会を通じて、自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと、できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。

「先端科学技術講演会」 (第1学年・第2学年)	大学・研究機関・企業の研究者による最先端科学技術の研究紹介等の特別講義を実施し、知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解する。そして、自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養う。
「東北大学公開講座」(9月～12月) (第1学年・第2学年、第3学年・県内高校生・保護者希望者)	第1学年・第2学年生徒全員と第3学年生徒の希望者に対して特別講義を実施し、知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解する。そして、自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養う。公開講座は宮城県内の高校生・保護者も対象とする。
「研究室実習」 (第1学年、希望者)	東北大学理系学部・東北大学以外の大学の理系学部・研究所での実習により、講義・実験により研究活動を体験的に学び、課題の設定や問題解決に向けての科学研究の基本的な手法を身に付けさせるとともに、自然科学に対する知的好奇心や探究心を深める。

課題3 科学技術社会への参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～

G 探究活動で得られた知識や考察を発信・議論できる英語力の養成

科目名等	研究内容・方法
「学術研究S」 (第2学年理系2単位)	物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、各分野の専門家の指導助言を受けながらグループ研究に取り組む。研究の過程では、理系大学出身のALTの指導助言も受けながら進め、研究過程の中間発表を経て報告書作成へつなげる。研究の成果は、SSH生徒研究発表会や高校生対象の学会で英語で発表し、また学会誌への英文投稿を目指す。これらの経験を通じ、論理的思考力、表現・伝達の能力と、国際的な科学技術系人材として必要な英語力の養成を目指す。
「国際科学オリンピック」 (「学術研究S」履修者を中心とした第1・2・3学年希望者)	国際科学技術コンテストに向けた国内大会の中から、数学、物理、化学、生物、地学、地理の各種グランプリへの生徒の参加を奨励する。あわせて、科学の甲子園や国際科学オリンピックへの自発的な参加を導くような国際的科学教育教材や教育活動の開発・実践を本校教員と東北大学の研究者、ALTとの共同研究で取り組む。また、教科担当者による学習会や、英語科・情報科との国際的な科学教育教材や教育課程を共同開発により、国際共通語である英語による課題・解答・プレゼンテーションできる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養成する。
「インターネット会議」 (「学術研究S」履修者・自然科学系部活動所属生徒を中心とした第1・2・3学年希望者)	「学術研究S」や自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックで得られた成果を、世界の研究者や国内外の高校生へインターネットを用いて発信する。国際共通語である英語による課題・解答・プレゼンテーションできる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養成する。

H 「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」による国際的な判断力・行動力の養成

科目名等	研究内容・方法
「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」 (「学術研究S」履修者・自然科学系部活動所属生徒を中心とした第1・2・3学年希望者)	英国ケンブリッジ大学での夏季休業中の研修により、「学術研究S」や自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を英語圏の研究者に直接発表・発信・質疑応答することで、国際共通語である英語による課題・解答・プレゼンテーションできる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養う。また、現地の大学・研究機関のアカデミックキャンプに参加し、国際社会の中で日本が置かれている現状や解決しなければならない現実の重要課題を一人ひとりにとって科学技術に関わる諸問題として適確に判断する機会を与える。

I 「仙台一高科学教室」による企画・運営力の養成

科目名等	研究内容・方法
「仙台一高科学教室」 (自然科学系部活動所属生徒を中心とした第1・2・3学年希望者)	自然科学系の部活動を実践している物理部、化学部、生物部、地学部、電研部の活性化を支援し、実験装置の開発や他の高校・大学との共同研究の主催、研究成果の発信等を促す。これにより、知的好奇心や探究心を養成するとともに、創造力や独創力を育む。その成果と「学術研究S」や自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を、小中学校や市民センターにおける科学実験の演示及び体験できる移動科学教室として、企画から運営まで他の高校生を含めた生徒自身で行う。この取組で、自主性や主体性を育み、表現・伝達の方法の工夫・伸長を目指し、また、探究活動や進路選択の刺激とする。

第2章 研究開発の経緯

平成24年4月にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けた本校はSSH委員会やSSH研究部を設置して体制作りを行い、第1年次は第1学年を主対象に、第2年次は第1学年と第2学年を主対象に、さらに第3年次以降はすべての学年を対象に研究開発を行った。平成27年度（第4年次）の取組を時系列で示す。

平成27年度（第4年次）

4月	15日(水)	第1回SSH委員会	
	16日(木)	学術研究発表会	(第1学年)
		国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテストiCAN2015国内予選(せんだいメディアテーク)	(物理部)
5月	13日(水)	第2回SSH委員会	
	28日(木)	合同巡検講演会「浅虫の生物と海洋生物調査法」 東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育センター 武田 哲 助教	(第1学年)
6月	17日(木)	第3回SSH委員会	
	25日(木)	合同巡検講演会「縄文時代の東北」 東北歴史博物館 佐藤 憲幸 主任研究員	(第1学年)
	26日(金)	特別講演会「Optimal Transport, Entropy and Curvature: The State of the Art」 Cédric Villani(Université de Lyon and Institut Henri Poincaré)	(第2学年理系生徒78名)
	27日(土)	第1回SSH運営指導委員会	
	30日(火)	茶畑SR times 第35号「海外研修特集」発行	
7月	2日(木)	合同巡検(青森市)	(第1学年)
	～3日(金)	講師:東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育センター 武田 哲 助教	
	5日(土)	放射線実習セミナー 講義「放射線のはなし」 実習「ベータ線の物質による吸収」「 γ 線の物質による吸収」 講師:東北大学大学院工学研究科 藤原 充啓 助教	(物理部・希望者)
	9日(木)	校外研修	(第2学年)
	～10日(金)	関東圏の大学・企業・研究機関における研修, 学術講演会	
	12日(日)	物理第1チャレンジ2015(宮城県仙台第一高等学校)	(参加者13名)
		日本生物学オリンピック(東北大学理学部生物学教室)	(参加者6名)
	15日(水)	第4回SSH委員会	
	17日(金)	茶畑SR times 第36号「合同巡検特集号」発行	
	19日(日)	学都「仙台・宮城」サイエンス・ディ 「宇宙線を見てみよう!」	(物理部)
	20日(月)	化学グランプリ(東北大学工学部)	(参加者14名)
24日(金)	仙台一高科学教室	(中学生45名)	
～25日(土)	「宇宙線観測」(物理部), 「イカの解剖」(生物部), 「サリチル酸メチルの合成実験」「エバポレーター抽出の演示」(化学部) 「Mi t a k a」を使って宇宙の構造や天体の位置を見る」(地学部)		
30日(木)	第39回全国高等学校総合文化祭滋賀大会自然科学部門(滋賀県八日市文化芸術会館)	(生物部)	
～1日(土)	「自生する遺伝子組換え作物の実態」		
8月	3日(月)	SSH英国ケンブリッジ大学海外研修	(生徒8名, 教員2名)
	～9日(日)	「Caffeine around Us」「KMnO ₄ -Na ₂ C ₂ O ₄ Redox Titration」 「Direction-Dependence of Cosmic Rays」「The Relationship between Sunspot Numbers and Cosmic Ray Flux」	
	5日(水)	SSH生徒研究発表会(インテックス大阪)	(生徒6名, 教員2名)
	～6日(木)	ポスター発表「駅メロディに見る秘密～音楽的にみる駅メロディ～」	
	18日(火)	科学の甲子園みやぎチャレンジ事前レクチャー(宮城教育大学)	(生徒16名, 教員3名)
	20日(木)	第5回SSH委員会	
	26日(水)	茶畑SR times 第37号「校外研修」発行	
27日(木)	学術研究基礎「合同巡検生物実習ポスター発表会」	(第1学年)	
9月	2日(水)	やさしい科学技術セミナー「ナノ多孔質金の表面構造～ナノの世界を覗いてみよう～」 東北大学原子分子材料科学高等研究機構 伊藤 良一 助教	(物理部・化学部・希望者27名)
	3日(木)	防災講演会「災間を生きる君たちに～震災の教訓と教育の力～」 仙台大学 斎藤 幸男 教授	(第1学年)
		茶畑SR times 第38号「SSH生徒研究発表会」	
	8日(火)	SSH講演会「世界で活躍する一高生になる」 外務省総合外交政策局 斎藤 敦 外交政策調整官	(第1学年)
	12日(土)	東北大学公開講座「英語入門」 東北大学大学院文学研究科 大河内 昌 教授	(受講者21名)
		東北大学公開講座「夢の追求と暮らしの模索-日本人Sリーガーを通して考える」 東北大学大学院教育学研究科 甲斐 健人 教授	(受講者11名)
		東北大学公開講座「18歳選挙権と憲法について」 東北大学大学院法学研究科 糠塚 康江 教授	(受講者23名)
		東北大学公開講座「環境問題とそれのための解決策としての経済学の役割」 東北大学大学院経済学研究科 日引 聡 教授	(受講者40名)
	15日(火)	学術研究S・A・B「中間発表会」	(第2学年)
		茶畑SR times 第39号「生物実習ポスター発表会」	
	16日(水)	第6回SSH委員会	
26日(土)	SSH指定校東北地区担当者等教員研修会(秋田中央公民館)	(教員1名)	
～27日(日)			
27日(日)	スーパーサイエンスハイスクール秋の情報公開会(大阪教育大学天王寺キャンパス)	(教員1名)	
29日(火)	QuarkNet-ILC ワークショップ 講師: Kenneth Cecire (University of Notre Dame) 口頭発表「Direction-Dependences of Cosmic Rays」(物理部)	(物理部・希望者10名)	
10月	6日(火)	SSH第1回学校公開(授業公開)	
	16日(金)	茶畑SR times 第40号「SSH講演会」	
	21日(水)	第7回SSH委員会	
	23日(金)	茶畑SR times 第41号「防災講演会特集号」	
	24日(土)	第12回高校化学ランドコンテスト(大阪府立大学)	(化学部)
	～25日(日)	ポスター発表「Caffeine around Us」	
	28日(水)	東北大学公開講座「化学とは?～科学の知識を工業に展開する～」 東北大学大学院工学研究科 青木 秀之 教授	(受講者83名)
	31日(土)	科学の甲子園予選みやぎチャレンジ(宮城教育大学)	(第1学年8名, 第2学年8名)

第2章 研究開発の経緯

1 1月	2日(月)	東北大学公開講座「法・政治・未来」 東北大学大学院法学研究科 樺島 博志 教授 東北大学公開講座「人はどのように選ぶのか～脳科学から見た行動選択～」 東北大学大学院医学系研究科 虫明 元 教授	(受講者43名) (受講者36名)
	4日(水)	東北大学公開講座「天皇の死から考える歴史学」 東北大学大学院文学研究科 堀 裕 教授	(受講者76名)
	5日(木)	東北大学公開講座「医学と工学の融合がひらく新しい世界」 東北大学大学院医工学研究科・工学研究科 厨川 常元 教授	(受講者21名)
		I CD (International Cosmic Day) 「The Cosmic Ray Flux dependence on Zenith Angle」	(物理部)
	6日(金)	東北大学公開講座「生物の適応の世界を見てみよう」 東北大学大学院生命科学研究科 酒井 聡樹 教授	(受講者16名)
	9日(月)	東北大学公開講座「言葉からわかる人工知能をつくる～自然言語処理の挑戦～」 東北大学大学院工学研究科 乾 賢太郎 教授 東北大学公開講座「産業・経営データの解釈法」 東北大学大学院経済研究科 高浦 康有 教授	(受講者122名) (受講者80名)
	10日(火)	東北大学公開講座「天然資源と薬」 東北大学大学院薬学研究科 大島 吉輝 教授	(受講者58名)
	11日(水)	宮城県高等学校生徒理科研究発表会(仙台市戦災復興記念館) 口頭発表「カフェインの抽出法・定量法とカフェインの抗菌作用」 化学部 「自生する遺伝子組換え作物の実態」 生物部 「寒風沢島のメダカの遺伝子解析」 生物部	(化学部, 生物部)
	12日(木)	Lecture on Presentation by Rester, Jared Flavol-sensei 「How to Create a Presentation」	(受講者31名)
	14日(土)	みやぎサイエンスフェスタ(宮城県仙台第三高等学校) 口頭発表・ポスター発表「空気シャワーを用いた宇宙線の方向性依存の観測」(物理部) 「自生する遺伝子組換え作物の実態」(生物部) 科学実験教室「宇宙線観測」「テスラコイル」(物理部), 「自分のDNAを見てみよう」(生物部)	(生徒10名, 教員4名)
	19日(木)	第8回SSH委員会	
1 2月	3日(木)	東北大学公開講座「動物生産ー環境ー私たちの暮らし」 東北大学大学院農学研究科 小倉 振一郎 助教授	(受講者47名)
	7日(月)	東北大学公開講座「星の生死と物質循環:大質量星の超新星爆発と中小質量星の静かな最後」 東北大学大学院理学研究科 板 由房 助教	(受講者58名)
	13日(日)	益川塾 第8回シンポジウム「科学への夢とロマン 地球と宇宙のこれから」(京都産業大学) ポスター発表「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action」	(化学部)
	14日(月)	茶畑SR times 第42号「学術研究S・A・B中間発表会」発行	
	16日(水)	茶畑SR times 第43号「SSH海外研修報告」発行 第9回SSH委員会	
	17日(木)	学術研究基礎「災害研究ポスター発表会(1)」	(第1学年)
	19日(土)	高校生の高校生による分子生物学特講 「手動PCR法によるGMOの検出」	(生物部)
1 月	9日(土)	SSH第2回学校公開(生徒課題研究発表会) 学術研究基礎「災害研究ポスター発表会(2)」 学術研究S・A・B「課題研究ポスター発表会(2)」 第2回SSH運営指導委員会	(第1学年) (第2学年)
	9日(土)	地理オリンピック第1次選抜(宮城県仙台第一高等学校)	(参加者8名)
	11日(月)	数学オリンピック(日立システムズホール仙台(仙台市青年文化センター))	(参加者3名)
	15日(金)	茶畑SR times 第44号「学術研究S・A・Bポスター発表会」発行	
	19日(火)	茶畑SR times 第45号「災害研究ポスター発表会特集号」発行	
	20日(水)	第10回SSH委員会	
	21日(木)	NHKラジオ特集番組「宮城イグ☆ナル学園 熱血授業!!君はニュートリノを見たか!?!」収録 東北大学大学院理学研究科附属ニュートリノ科学研究センター長 井上 邦雄 教授	(物理部・希望者23名)
	23日(土)	東北地区SSH指定校発表会(青森県立八戸北高等学校)	(生徒16名, 教員5名)
	～24日(日)	口頭発表「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action of Caffeine」(学術研究S 化学) ポスター発表「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」(学術研究S 物理) 「高齢者の自立と共生」(学術研究AB 家庭) 「蔵玉連峰噴火時火砕流の被害」(学術研究基礎 災害研究)	
	29日(金)	先端科学技術講演会「これから研究発表する高校生のために～ポスターと口頭の発表技術～」 東北大学大学院生命科学研究科 酒井 聡樹 教授	(第1学年)
	29日(月)	茶畑SR times 第46号「SSH学校公開」発行	
2 月	9日(火)	学術研究S・A・B「課題研究口頭発表会」	(第2学年)
	17日(水)	第11回SSH委員会	
	21日(日)	地理オリンピック第2次選抜(宮城県仙台第一高等学校)	(参加者2名)
	25日(木)	茶畑SR times 第47号「先端科学技術講演会特集号」発行 茶畑SR times 第48号「ゼミ毎口頭発表会」発行	
	3 月	1日(火)	東北地区若手研究者研究発表会(日本大学工学部(福島県郡山市)) 「両耳間の提示音圧差がオクタブ錯覚におよぼす影響」(学術研究A 物理)
3日(木)	学術研究発表会(仙台市若林区文化センター多目的ホール)	(第1学年・第2学年)	
16日(水)	茶畑SR times 第49号「最終口頭発表会」発行		
18日(金)	第12回SSH委員会		
20日(日)	高校生生物研究発表会(岩手大学) ポスター発表「自生する遺伝子組換え作物の実態」 「寒風沢島に自生するメダカのルーツを探る」	(生物部)	
21日(月)	日本物理学会ジュニアセッション(東北学院大学泉キャンパス) ポスター発表「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」 「Gamma-Ray Shielding Effects of Several Metals」(学術研究A 物理)		
27日(日)	日本農芸化学会(札幌コンベンションセンター)	(生物部)	
～29日(火)	ポスター発表「寒風沢島に自生するメダカのルーツを探る」		
31日(木)	「SSH研究開発実施報告書 第4年次」発行 「SSH活動記録集 第4年次」発行		

第3章 研究開発の内容

復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進め、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化する人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究開発を行う。研究開発に向け設定した3つの研究開発課題に取り組むために、課題に対応した3つの仮説（仮説1～仮説3）を設定する。それぞれの仮説に対する研究開発について、下記のように設定した6分類・12項目に対して、担当者による指導のねらいと客観的評価を実施した。

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】	
	<知識体得>	<積極的学習>	<研究活用>	<発展・応用>	<課題設定>	<適正・改善>
項目内容	専門的知識の習得に役立つ力	正しい知識会得のために努力する力	習得した知識を自分の研究に活用する力	既知の事実を活かして新しい論理を展開する	適切な課題を設定できる力	解決に向けて指摘事項を修正できる力

分類	【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	<対話・議論>	<論理展開>	<努力・挑戦>	<耐性・忍耐>	<発表・表現>	<異校種交流>
項目内容	問題に関する本質的な議論ができる力	討論した内容を上手にまとめられる力	設定課題を解決しようと挑戦する力	失敗しても新しい課題に立ち向かえる力	自分の研究を自分の言葉で発表する力	外部の人々と積極的に交流する力

<指導のねらい>

◎：特に力を入れている ○：まあまあ力を入れている △：あまり力を入れている -：項目と研究の関係がない

<客観的評価>

◎：大変よく実行できた ○：まあまあ実行できた △：あまり実行できなかった -：項目と研究の関係がない

第1節 科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～

仮説1 科学現象への理解力と科学論文を読み解き説明する言語力ならびに多様な価値観や倫理観を養成する教育課程を構築し、教員の指導力を高める。加えて、活力に満ちた指導体制の構築を図る。これにより生徒の基礎的・基本的な知識・技能を科学的な思考力・表現力へと高め、「学びの意欲」を喚起することができる。

1 学校設定科目「SS数学Ⅰ」（第1学年4単位）

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	△	△	△	-
評価	◎	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	-

(1) 目標

「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的内容まで取り扱う。

(2) 対象

第1学年生徒 324名

(3) 教材

学校作成教材に加え、副教材として「詳説数学Ⅰ」「詳説数学Ⅱ」（ともに啓林館）を用いた。

(4) 内容

具体的に学習する単元は「数と式(数学Ⅰ)」、「2次関数(数学Ⅰ)」、「図形と計量(数学Ⅰ)」「三角関数(数学Ⅱ)」、「いろいろな式(数学Ⅱ)」、「データの分析(数学Ⅰ)」となっている。この中で、学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の主たるものは、数学Ⅰの図形と計量（三角比）と数学Ⅱの三角関数の分野を続けて学習するように配置したことである。

(5) 検証・評価

三角比と三角関数の定義、角の範囲の拡張に関しては連続して学習することは有効であり、生徒も戸惑うことなく単位円を用いた問題処理に対応できた。とりわけ数学Ⅰの図形と計量の範囲の理解が深まった。直近の外部模試の結果では、他分野および他校と比較しても図形と計量の得点率が高い。しかし、加法定理の応用に関連する分野については個人の理解・定着の差が顕著で反復の必要性を感じる。三角関数に引き続き数学Ⅱのいろいろな式を学習することに関しては、今後の学習進度を考えると非常に重要である。一部の内容は数学Ⅰの数と式により積極的に組み込むことも今後の課題としてあげられる。各種の調査において、今年度の1学年の生徒は数学の学習に前向きな一面が見られる。数学が最も好きな教科であると回答した数値は、23.1%→15.4%→20.2%→28.4%であり、最も得意な科目であるが21.8%→11.3%→16.3%→25.2%と過去4年間で最も高い。一方で、最も興味・関心があ

るは23.4%→16.8%→25.8%→20.5%となっている。教科毎の興味・関心の度合いが、6月は50.9%という高数値に対し2月は39.1%であり、どちらかといえばあるという回答を含めても6月の79.3%から2月は76.6%と低下している。興味・関心のある方向に向いて具体的に動き出していて、興味・関心が多方面に分散していると好意的に捉えることが出来る一方で、対象が飽きやすく薄いもので離れてしまったとも考えられ指導の余地はまだある。なぜそうなるのかを深く考えない生徒が年々多くなっているという印象もあり、知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が必要という課題がより鮮明になった。

2 学校設定科目「SS数学Ⅱ」(第2学年理系4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	△	—
評価	◎	○	○	○	△	△	○	△	○	△	△	—

(1) 目標

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとする。「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「極限」や「微分法」、「積分法」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

(2) 対象

第2学年理系生徒 183名

(3) 教材

学校作成教材に加え、副教材として「数学Ⅱ」「数学Ⅲ」(ともに東京書籍)を用いた。

(4) 内容

学校設定科目「SS数学Ⅰ」に続く科目として、2学年の理系生徒全員が履修している。

具体的に学習する単元は「図形と方程式(数学Ⅱ)」、「指数関数・対数関数(数学Ⅱ)」、「微分法と積分法(数学Ⅱ)」、「関数(数学Ⅲ)」、「極限(数学Ⅲ)」、「微分法(数学Ⅲ)」、「微分法の応用(数学Ⅲ)」となっている。この中で、特徴的なのは、上の目標にも挙げたように、「数学Ⅱ」の「微分法と積分法」に続けて、「数学Ⅲ」の「微分法」を配置した点である。微分法を続けて学習することで知識の定着をはかり理解を深め、また早い時期に微分法を深く学ぶことで、物理など他の科学分野への活用も早い段階からはかることができる。

(5) 検証・評価

実際においては、微積分の根幹に関わる重要な分野である数列の極限や関数の極限、連続性についての理解に時間を要した。内容的にも大変難しい分野であることから進度は予定よりも遅れがちになってしまった。「SS数学Ⅰ」でもそうであったのだが、系統性を重視した配置は有効である一方、従来教科書で配置されている学習順序は大変練られたものであり、時期が進むにつれて難度も上がっていくことから、本来後半に配置されている内容を学習するにあたっては、生徒の理解に時間を要する場面が多くなってしまいう課題も見られた。

今年度2学年の生徒は入学当初より数学に対して苦手意識が強かったが、昨年度は指導の在り方や課題の量などについて工夫したことにより、それ以上苦手意識を持つことはなかった。2学年ではさらに発展的な内容を取り扱う教育課程の実施に懸念はあったが、上記の通り進度を多少遅らせることにより対応することはできた。しかし、意識調査の結果については、「SS数学Ⅱ」を履修している生徒、すなわち理系の生徒に関しては、数学を「好き」「どちらかといえば好き」と答えた生徒は6月82.5%→2月75.0%と減少。最も好きな科目であると答えた生徒も6月32.4%→1月26.3%と減少した。また、数学を「得意」「どちらかといえば得意」と答えた生徒は6月51.6%→2月47.7%、数学を最も得意な科目であると答えた生徒は6月31.9%→2月23.9%とほとんどの項目において否定的な変化が見られた。一方で、数学に対し「興味関心がある」「どちらかといえばある」と答えた生徒は6月96.8%→2月81.3%と大きく減少したが、いまだ高い肯定率であることには変わりなく、数学の必要性は感じているものの、発展的な内容を理解することに負担を感じている様子が見える。逆に、通常の「数学Ⅱ」を履修している文系の生徒は、「好き」「どちらかといえば好き」が6月35.6%→2月60.4%、「得意」「どちらかといえば得意」も6月15.1%→2月29.0%と大幅に肯定的な回答が増加しており、昨年度に力をつけ、今年度は余裕を持って取り組むことができた成果が出ているものと考えられる。

文系理系ともに、様々な事象を論理的に思考し数学的に処理する良さや解決に向けて取り組む必要性を2年間のSSHの活動を通して感じているものと考えられる。系統性をもって発展的学習を継続することにより、ある程度の効果があったとみることができる。しかし、苦手意識を感じさせずに数学の有用性を認識させるべく、生徒の負担を考慮しながらバランスのとれた指導を心がける必要がある。

3 学校設定科目「SS理科総合」(第1学年4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	○	—
評価	◎	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	△	—

(1) 目標

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとする。「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」の内容の中から各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う。様々な自然科学の現象を観察、実験などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる。

(2) 対象

第1学年生徒 324名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 「化学基礎」(数研出版)、「物理基礎」(啓林館)、「生物基礎」(数研出版)

(4) 内容

①指導体制

4単位を「化学・地学分野」2単位、「物理分野」1単位、「生物分野」1単位に分割して実施した。「化学・地学分野」を化学科教員1名と地学科教員2名、「物理分野」を物理科教員2名、「生物分野」を生物科教員1名が担当した。

②授業内容

<化学・地学分野>

化学基礎を柱として学習する中で、課題研究やフィールドワークを取り入れ、科学技術と人間生活との関わりを考察、検討する。物質の結晶構造や化学反応と熱の単元においては、化学分野と地学分野の横断的な内容も取り上げる。

◇授業で実施した実験など

「ガラス器具の使い方を通じた実験基本操作の習得」、「中和滴定実験」、「電池の仕組み」、「酸化還元反応」、合同巡検における「課題研究の進め方について」など

<物理分野>

授業時間の約8割を実験で構成し、物理の様々な現象の中にある法則性について実験を通して発見・検証していく。法則性を発見・検証していく過程で、実験のノートやレポートの作成方法を学習させる。様々な物理の現象を、実験を通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる。

◇授業で実施した実験など

ガイダンス「実験ノートと実験レポートについて」、「円周率」、「棒ばかりでの質量の測定」、「時間を計る」、「『歩行(等速)』と『走り始め(加速)』の実験」、「重力加速度」、「落下運動」、「斜面を滑り落ちる運動」、「質量・力・加速度の関係」、「水波中の水の円運動」、「定常波の水の運動」、「位相差 π の波の合成波」、「水深と流速」、「波のエネルギーの集中」、「防波堤と防潮林の効果」、「電流・電圧・電気抵抗」、「直流接続と並列接続」、「ホイートストンブリッジ」等

<生物分野>

生物基礎の「生物と遺伝子」の大項目を中心に、実験を柱として学習を進めていく。実験は可視化をテーマとし、より細かい観察・記録を求め、対象を可視化するための実験操作の原理や、観察された現象や構造についての考察をレポートにまとめ、探究を深めていく。

◇授業で実施した実験など

「桜の花の観察(観察・スケッチの基礎)」、「真核細胞と原核細胞の顕微鏡観察」、「酵素と触媒の性質とはたらき」、「ブロッコリーのDNAの抽出」、「ネギ根端の体細胞分裂の観察」、「ウニの受精と発生」

(5) 検証・評価

今年度も実験・実習を多く取り入れて年間で31時間の実験を実施した。

『基礎実験を終えてのアンケート(右表)』では、実験は課題研究の課

基礎実験を終えてのアンケート(1学年)
◆ 実験を元を考える力を付けるのに役立ちましたか。

項目	%
大変役に立った	33.0
まあまあ役に立った	52.7
あまり役に立った	13.9
まったく役に立たなかった	0.4

◆ 実験は課題研究の課題を見つけたり、方法や考察を考えるのに役立ちましたか。

項目	%
大変役に立った	39.4
まあまあ役に立った	54.2
あまり役に立った	5.6
まったく役に立たなかった	0.7

題発見や実験方法や考察を考える上で、「大変役に立った」「まあまあ役に立った」と肯定的な回答の割合が93.6%と非常に高い結果となった。

また、SSHに関する生徒の意識調査（平成27年6月と平成28年2月実施）では、右表のように昨年度との大きな変化はみられなかった。理科について「興味関心がある」「どちらかといえばある」をあわせた肯定的な割合は6月と2月を比べると6.2ポイント減少している。また、「多くの実験実習すること」への期待は6月と2月とを比べると7.2ポイント減少しており、「期待が薄れた」と見えるが、言い換えると、実験・実習を多く取り入れた授業展開が生徒たちの“期待を満足させる内容”だったと考えることもできる。

今年度も一昨年度の反省を踏まえ実験・実習を多く取り入れ、1年次の学術研究基礎の災害研究や2年次の学術研究SABに繋がる授業展開を実施してきており、生徒の『基礎実験を終えてのアンケート』の結果を見ても実験が課題研究等への取組に対して有意義な活動だと言える。しかし、理科の授業を通して興味関心の肯定的な割合を増加させるには至っていないので、さらに他分野との連携も図りながら授業の改善、教員の指導力の向上に取り組む必要がある。

SSHに関わる生徒意識調査（1学年）

理科について (%)	平成27年度		平成26年度		年度内変化	
	6月	2月	6月	1月	H27	H26
興味関心がある	50.0	38.4	48.9	39.2	-11.6	-9.7
どちらかといえばある	32.4	37.8	26.5	30.7	5.4	4.2
どちらかといえばない	11.4	17.3	17.7	20.5	5.9	2.8
興味関心がない	5.9	6.5	6.9	9.5	0.6	2.6
最も興味関心がある教科	29.6	19.8	22.4	15.2	-9.8	-7.2

SSHの学習のうち、あなたが最も期待するものはどれですか	平成27年度		平成26年度		年度内変化	
	6月	2月	6月	1月	H27	H26
深く学ぶこと	22.5	27.5	24.9	15.5	5.0	-9.4
多くの実験実習をすること	15.7	8.5	25.9	9.7	-7.2	-16.2
大学研究所等の訪問	1.2	2.3	4.1	3.6	1.1	-0.5
研究者等とのふれあい	2.2	2.0	1.9	3.6	-0.2	1.7
入試に有利	2.5	0.3	3.5	3.2	-2.2	-0.3
進路選択・実現に有利	3.1	0.7	3.2	3.2	-2.4	0.0
視野を広げる	22.5	20.6	20.8	27.7	-1.9	6.9
プレゼンテーション能力	22.2	35.0	8.8	27.0	12.8	18.2
英語を用いたコミュニケーション能力	6.5	3.3	6.6	6.5	-3.2	-0.1
その他	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	-0.3

4 学校設定科目「SS化学I」（第2学年理系4単位）

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	—	—
評価	○	○	△	△	△	○	△	○	○	△	—	—

(1) 目標

化学において、各法則や反応、現象がどのように導き出されたり、どのような理由によって引き起こされたりするのかを、本質的に理解できるようになることをねらいとする。「化学基礎」に「化学」の「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「無機物質」「有機化合物」「高分子化合物」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

(2) 対象

第2学年理系生徒 183名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 第一学習社「化学」、実教出版「サイエンスビュー化学総合資料」、数研出版「リードα化学基礎+化学」

(4) 検証・評価

① 進度について

当初の予定に対して、約3ヶ月分の遅れが生じた。原因としては、授業時数3単位のところに、4単位分の内容を計画したことが挙げられる。結果的には進度としては適切だった。これ以上速く進めると、しっかりとした理論の定着や理解を図るのが難しくなると考えられる。今後はさらに、羅列的になっている部分を精選し、思考する時間をより確保できるようにしていく必要がある。

② 化学の現象の理解力について

化学の現象や反応が起こる原因を、理論的に考察することができるように、丁寧な理解を促す学習を心掛けた。特に、暗記することのみに陥りがちな分野（無機分野など）では、物質や化学反応の分類をおこない、分類ごとにどのような理論にもとづいて、固有の性質を示し、反応が起こるのかを理解させるように心がけた。生徒アンケートでは、しっかりとした裏付けに基づく反応や現象の説明に対し、理解しやすいという回答が多くみられた。

③ 他教科や実生活との関連について

化学を学ぶ意義や実生活での活用例などを、各分野の内容と関連付けて感じることができるような話題提供を心掛けた。生徒アンケートでは、関連するエピソードに対して、興味関心をもてたことが伺える回答が多数みられた。

④ 「学びの意欲」を喚起させることについて

導入段階や、各現象の詳しいメカニズムを説明したことで興味関心をもつ生徒がいた一方、安易に結果のみを覚えようとする生徒も多くみられた。後者に関しては、苦手意識を払拭することができず、結果的に意欲の低下につながるケースも少なくなかった。全体的には科目に対する好印象をもつ生徒が多かったようだ。

⑤ 教員の指導力を高めることについて

高校の教科書の内容や参考書、大学の入試問題だけでなく、大学の教科書や専門書で、より詳しい理論や発展的な内容を見据えたうえで、現段階で身に付けておくべきと思われる内容を精選するよう心掛けた。

5 学校設定科目「SS物理I」(第2学年理系4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	○	○	△
評価	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△	◎	△	△	△

(1) 目標

「物理基礎」の後に履修することになっている「物理」の内容を、生徒にとって適切と判断される分野においては初めにあるいは連続させて系統的に学習させることにより、生徒の学習に対する興味・関心を高めることができ、「学び」の意欲を喚起することができる。そのことで基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な理解が深まり、科学的な思考力が養われる。さらに、「英語での物理教育」を行うことにより、将来、英語を用いて科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けさせることを目指す。

(2) 対象生徒

2学年理系生徒 157名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 啓林館「物理基礎」、啓林館「物理」、Regents Physics Essentials

(4) 内容

〈日本語での発展的・系統的指導(4単位中3単位)〉

具体的に実施したものとして、つぎの例があげられる。

- (i) 「波」の分野で、ホイヘンスの原理を学ばせた後に、波の反射や屈折の法則を学ばせる。
- (ii) 「波」の「音」の分野で、応用的な単元としてドップラー効果を学ばせる。
- (iii) 「波」の応用的な単元として、「光」を学ばせる。

〈英語での指導(4単位中1単位)〉

4単位中1単位については、ALTとのTTで、英語による物理の授業を行った。

- (i) 力学分野 (Introduction, Math Review, Defining Motion, Graphing motion, Kinematic Equations, Free Fall, Projectile Motion, Newton's 1st Law, 2nd Law, 3rd law, Work, Power, Types of Energy, Conservation of Energy)
(アメリカの高校生向けの教材(ビデオや教科書)を用いて物理全体に渡る重要表現を扱った)
- (ii) 電磁気分野 (Static Electricity, Electric Current, Electric Power and Electric Energy, Electric Current and Magnetic Field, Alternating Current)
(日本語で書かれた問題集を英訳したものをテキストとして、電磁気学の基本用語・表現を扱った)
- (iii) 「ILC(国際リニアコライダー)」について (Skype 及びアメリカ人講師を招いての授業)
- (iv) アポロ15号のスcott宇宙飛行士の月面での実験ビデオ(聞き取りにくい英語を扱った)
- (v) 「宇宙エレベータ」について (英語での解説ビデオも用いて、最先端科学技術の例を英語で取り上げた)
- (vi) 「ニュートリノ」について (ノーベル物理学賞発表のニュース(英語)を扱った)
- (vii) 各種の実験を英語で解説しながら行い、重要用語等の復習を行った。

(5) 検証・評価

〈日本語での発展的・系統的指導〉

実施した分野においては、生徒の学習に対する興味・関心を高め「学び」の意欲を喚起することができたと考

えられる。基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な深い理解と科学的な思考力の養成につながるようにするために、なお指導法を改善していきたい。

〈英語での指導（4単位中1単位）〉

「力学分野」「電磁気分野」の基本を英語で学ぶことに加え、最先端の科学技術を英語で学んだり、普段聞かれない生の英語を聞く機会を作ったり、英語による実験をとおして復習したりした。さらに、Skypeを用いた授業、及びアメリカ人講師を招く授業など、まったく日本語を用いない「オール・イングリッシュ」の授業を5回取り入れたが、ワークシートの結果から、生徒は予想以上に理解していることが分かった。今後は、さらに「オール・イングリッシュ」の授業を増やし、英語で発信・議論する力をつけるような指導にも力を入れたい。

6 学校設定科目「SS生物I」（第2学年理系4単位）

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	○	◎	◎	○	○	△
評価	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	△	△	△

(1) 目標

平成26年度学校設定科目「SS理科総合」での生物分野の後続として、理論・実験観察・数量的扱いの各分野で、思考力・判断力・表現力等の能力を高めることをねらいとして設置する。特に生物と生物現象に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め、生物学的な探究の方法を身に付けさせるようにするとともに、生物や生物現象を分析的、総合的に考察する能力を育成する。

2学年理系生徒を対象として、高校生物の発展的内容について、論理的に理解し、実験を通じて実証することができる生徒を育てる。また、生物や生物現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深める。さらに最新生物学に直接触れることで、科学的な自然観を高める。

(2) 対象生徒

第2学年理系生徒 26名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 数研出版「生物基礎」、数研出版「生物」、数研出版「リードα生物」、
浜島書店「ニューステージ新生物図表」

(4) 検証・評価

①進度について

当初の予定に対して、約2ヶ月の遅れが生じた。主な原因としては、理解の定着を図るために生じた遅れが重なり、全体として大きな遅れとなってしまった事が挙げられる。

②科学現象の理解力の育成について

生命現象の理解力の育成には、実験・観察を通して、なるべく実物に触れることが大切である。写真でしか見ることのない様々な生命現象を実際に観察した。

「GF P形質転換実験」、「制限酵素の働き・電気泳動」、「PCR実験」、「ウニの受精と発生」

③科学論文を読み解き説明する言語力ならびに多様な価値観や倫理観を養成する教育課程の構築について

科学論文は、ワトソン・クリックの論文など、著名なものを配布紹介した。

④「学びの意欲」の喚起について

当初、基礎・基本となる知識の習得・理解をしようとする意識の生徒が多くみられた一方で、個々の知識が有機的に結びつかなかったり、論理的な思考が十分に行えなかったりしたために行き詰まる生徒も多く見られた。より本質的な理解・より深い洞察を得るために、難易度の高い問いを与えてグループディスカッションをさせる試みを数回行った。すぐには理解できない内容に対し、生徒個々の理解の有りようをお互いにつづけることによって様々な気づきが見られた。このように理解が深まる経験を通して、関心・意欲の向上に結びつくと考えている。

⑤教員の指導力の向上について

新課程での大学入試問題の研究や、複数の教科書会社の記載の比較、科学の最新情報の蓄積を通年でを行い、授業での発問や話題提供につなげている。生徒にどのような発展的な内容をどのタイミングで示すと効果的かを考えるためには、最先端の科学に対する知識の蓄積が必要で、常に最新情報に敏感でいる必要がある。

7 学校設定科目「SS化学Ⅱ」(第3学年理系4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	◎
評価	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎

(1) 目標

大学での化学の講義内容の理解や学生実験、その後の研究に不可欠な化学の基礎知識として高校化学を位置づけ、正確な理解を目的とする。その知識をもとに、現象を理解したり、与えられた条件に対して数値的に処理したりする能力を育成していく。また、化学の知識を生かし、問題解決を行い、新たな知識を自ら得たりしようとする主体的な生徒を育てる。実験については、結果を予測し、実験の目的を果たすための方法を自ら考え出すことができる能力を養う。一部、英語表記の実験手順を用いたり、英語で考察したりするなど、英語の理解力と表現力の育成を狙った内容を含む。現代の科学技術の進歩について、発展的な内容についても、高校化学の内容と関連付けて考察できるようにさせる。

(2) 対象生徒

第3学年理系生徒 184名

(3) 教材

主たる教材 学習プリント 実験プリント

副教材 実教出版「化学」 実教出版「サイエンスビューー 化学総合資料」 数研出版「リードα化学」

(4) 検証・評価

① 進捗について

おおむね予定通りの進捗で進み、化学の知識を使って文章を理解したり、数値的な処理を行ったりする時間を確保することができた。

② 化学の現象の理解力について

1・2年生の段階からしっかりと知識をつけていた生徒に関しては、7・8月頃には化学の条件や現象を理解することができていた。やや化学に対して苦手意識をもっていた生徒に関しても、10月から11月頃には理論立てて考える習慣がついてきた。

③ 他教科や実生活との関連について

無機化合物や有機化合物について学習することによって、より理論分野の理解が深まるとともに、日常生活の現象や、材料としての化学物質に興味関心をもつことができた。

④ 「学びの意欲」を喚起させることについて

時間をかけて問題解決を行った結果、多くの生徒が内容理解、知識の活用能力を高めることができ、結果的に自ら学ぼうとする主体性を育てることができた。

⑤ 教員の指導力を高めることについて

高校化学の内容をより深めた入試問題や、模擬試験等に出てくるような内容についても適宜取り扱った。さらに発展的な内容について学びたい生徒に対しては個別に対応した。

8 学校設定科目「SS物理Ⅱ」(第3学年理系4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	—	—
評価	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	—	—

(1) 目標

学校設定科目「SS物理Ⅰ」での物理分野の後続として、「力学・電磁気学・原子物理学」を中心に理論・実験観察・数値的扱いの各分野でのさらなる応用力を高めることをねらいとしている。特に、微分・積分を積極的に活用して学習することによって、物理学の本質的な理解に迫らせる。さらに、最先端科学技術も含めた物理分野の一部を英語で学ぶ過程を通して、将来国際的に活躍できる素養をもつ理系生徒を育成することを目標とする科目である。

(2) 対象

第3学年理系生徒 153名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

補助教材 啓林館「物理基礎」、啓林館「物理」

(4) 指導内容

※ 微分積分も用いて指導した単元（内容）：

- 運動量と力積（運動方程式、運動量の原理の導出）
- 円運動と単振動（円運動の瞬間の速度・加速度、単振動の速度・加速度の導出）
- 万有引力（万有引力による位置エネルギー）
- 気体分子の運動（気体のする仕事、熱力学第一法則）
- 電場と電位（電場と電位の関係、点電荷による電気力の位置エネルギー、コンデンサーに蓄えられるエネルギー、コンデンサーに流れる電流）
- 電流（電流の定義）
- 電磁誘導と電磁波（ファラデーの電磁誘導の法則、コイルのインダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギー、リアクタンス、インピーダンス、交流回路）

例) 「運動量の原理の導出」

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = F \quad \rightarrow \quad \int_0^T m \frac{d^2 x}{dt^2} dt = \int_0^T F dt \quad \rightarrow \quad mv' - mv = \int_0^T F dt$$

(5) 検証・評価

通常、高校では、微分積分を用いずに物理現象を式で表したり、公式の導出等を行ったりすることが行われている。それでも、物理量の変化が一様な場合は説明できていたが、一般的には、物理量は時々刻々と変化する。その際、微分積分を用いることで、ごまかさずに説明したり、すっきりと証明したりすることが可能であった。

一部の入試問題でも、生徒は微分積分を用いることができるようになり、単に公式を丸暗記して解答を作ることが減ったと言える。

今年度は、「物理現象の説明に、微分積分を用いることもできる」という指導であったが、今後は、物理を考える際、「微分積分を積極的に活用できる」あるいは、「物理現象は微分積分そのものである」「微分積分の学習は物理の勉強のためにあるのだ」というような指導をしていくことも可能であると考えます。

英語での指導については、新しい物理用語を導入する際に、その英語での用語も同時に身につくように心がけた。

9 学校設定科目「SS生物Ⅱ」（第3学年理系4単位）**【指導のねらいと客観的評価】**

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	○	◎	◎	○	○	○
評価	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○

(1) 目標

平成26年度学校設定科目「SS生物Ⅰ」の後続として、理論・実験観察・数量的扱いの各分野で、思考力・判断力・表現力等の能力を高めることをねらいとして設置する。特に生物と生物現象に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め、生物学的な探究の方法を身に付けさせるようにするとともに、生物や生物現象を分析的、総合的に考察する能力を育成する。さらに、将来、科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けるために、英語で書かれた高校や大学の生物の教科書を用いることで、生物全般を英語の原文で学ぶ。3学年理系生徒を対象として、高校生物の発展的内容について、論理的に理解し考察することができる生徒を育てる。また、生物や生物現象に対する高い探究心や目的意識をもって、観察・実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てる。英語を用いて生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深める。さらに最新生物学に直接触れることで、科学的な自然観を高める。

(2) 対象

第3学年理系生徒 25名

(3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 数研出版「生物」 数研出版「生物重要問題集（2016）」

(4) 検証・評価

①進度について

ほぼ当初の予定通りの進度ですすむことができました。

②科学現象の理解力の育成について

生命現象の理解力の育成には、実験・観察を通して、なるべく実物に触れることが大切である。写真でしか見ることのない様々な生命現象については、SS生物Ⅰで実際に観察してきたが、SS生物Ⅱでは実際に行うことができない高度な実験等について、ビデオ教材を用いて間接的に体験するよう努めた。

「フォークト局所生体染色」、「シュペーマン胚くり分け実験」、「シュペーマン原口背唇部移植実験」、「マカラスムギ光屈性」、「ティンバーゲン本能行動とかぎ刺激」、「パブロフ古典的条件反射」、「フリッシュミツバチ8の字ダンス」、「ロレンツ刷込み」

③科学論文を読み解き説明する言語力ならびに多様な価値観や倫理観を養成する教育課程の構築について

アメリカの高校教科書「BSCS Biology A Molecular Approach」を用いて「生物」全体の復習を試みた。英文で既習事項を学ぶことで、科学英語と教科英語の違いを知ることができた。発展的な学習を深めるため、より専門的な「LIFE THE SCIENCE OF BIOLOGY」、「Molecular Biology Of The Cell」、「Campbell Biology」等の一部を用いることで、内容を深めることができた。

④教員の指導力の向上について

英語の教科書を生徒とともに読解することは、教える立場としての教員の指導力の向上につながった。生徒にどのような内容をどのタイミングで示すかを考えるためには、最先端の科学に対する英語の知識の蓄積が必要で、常に最新情報に敏感でいる必要がある。

10 学校設定科目「SS地学Ⅱ」（第3学年理系4単位）

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	○
評価	◎	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○	◎	○

(1) 目標

「SS地学Ⅰ」で学んだ知識や考え方を活かして、地学的な現象に対する関心や探究心を高め、自ら観察や実験を行い、その結果をとおして、地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めていき、最終的には科学的な自然観をもつ生徒とすることを目標としている。

(2) 対象生徒

第3学年理系生徒 2名

(3) 教材

主たる教材 学習プリント

副教材 数研出版「地学」 浜島書店「ニューステージ新地学図表」 啓林館「センサー地学」

(4) 検証・評価

進捗については、予定より少し遅れたものの全ての分野にわたって深く学習し、演習等も含めて行うことができた。人数が少ないため、学ぶべき現象において、個人の質問を引き出しつつ、それに答える形で授業をすすめることができ、学術的な興味を満足させることができた。後半にかけては、教科書や図表の範囲を超えた質問も多く出るようになり、教員も共に最新の文献等にあたることによって、生徒の知識と意欲の向上とともに、教員の知識活用能力、指導力向上にも大いに寄与した。

内容については、実物を見せることができるものについては、なるべく実物を利用して実習等をおこなった。岩石等の分類、偏光顕微鏡における鉱物の同定等は、かなり時間をかけておこなった実習の例である。また、実物を手にすることができないものに関しては、写真、ビデオ等を利用してなるべく現物のイメージをとらえることができる工夫をした。そして、自らそのような素材を調べる等、主体的な行動も見られるようになっていった。また、自分の考えをまとめて表現することに苦手意識をもっていたので、口頭のやりとりだけではなく、文章として完成させて、発表させることにより、苦手意識を取り去ると共に、模擬試験等における記述問題への対策ともなった。

11 国語・英語による言語力の育成

(1) 国語総合（第1学年5単位）

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	◎	△
評価	○	◎	○	○	○	○	◎	○	○	△	○	△

①対象

第1学年生徒 324名

②教材

教科書 「国語総合 現代文編・古典編」(数研出版)

③実施内容

文章を論理的・構造的に読むことを目標に、接続詞や指示語などの働きに注意しながら幅広い分野の文章を読んだ。また、プレゼンテーション能力の基礎となる力を涵養するためにグループ内の討論などを通して読解を深めたり、意見としてまとめて発表したりすることを行った。

④検証・評価

様々な分野の文章を的確に読み取る読解力や、内容を要約する表現力がついてきている。また、関連する書籍に触れ、知識の幅を広げようとする生徒も増えてきている。今後もさまざまな文章に触れることを推進し、知識をさらに身に付け、読解力を向上させていきたい。またプレゼンテーション能力(伝える力)の向上に繋がられるようなグループ討議の場や、意見発表の場もさらに増やしていきたい。

(2) 現代文B (第2学年理系2単位・第2学年文系3単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	○	△
評価	◎	◎	○	○	○	○	◎	○	○	△	△	△

①対象

第2学年生徒 理系 183名 文系 134名 計 317名

②教科書

「現代文B」(数研出版)

③実施内容

科学技術系論文などの論説文を多く取り上げ、単元ごとに100~200字での要約を行うことで、その内容や構造を的確に把握する力を養うことを意識した。また、ペアやグループ形式で意見交換や討論を多く取り入れることで、コミュニケーション能力の伸長を目指した。

④検証・評価

様々な分野の文章を的確に読み取る読解力や、要約する表現力の向上が見られた。また、関連書籍を読んだり、自己の課題を見つけて質問をしたりする生徒も増えてきている。今後は、時事問題への関心を高めさせ、プレゼンテーション能力の向上に繋がられるような意見発表の場も増やしていきたい。

(3) コミュニケーション英語I (第1学年4単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	△
評価	○	○	△	△	○	○	△	△	○	○	○	△

①対象

第1学年生徒 324名

②教材

教科書 「ELEMENT Communication English I」(啓林館)

③実施内容

様々な分野の英文を目的や場面に応じて的確に読み取り、聞いて理解する力を育てるために、幅広いテーマに関する英語を教材として数多く取り入れた。また、ペアやグループ内でお互いの意見を発表し合い、クラスの前で読み取った英文について自分の言葉でまとめて話す活動を行い、プレゼンテーション能力の向上をはかった。

④検証・評価

多種多様な英文に多く触れることで、日本語を介さずに英語を理解する力がついてきた。与えられたテーマについて自分の意見や感想を発表する力も向上した。必要な情報を相手に正確に伝えられるようにすることが今後の課題である。

(4) コミュニケーション英語Ⅱ (第2学年4単位)**【指導のねらいと客観的評価】**

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	○	◎	△
評価	○	○	○	△	◎	○	○	○	○	○	○	△

①対象

第2学年生徒 317名

②教材

教科書 「CROWN English Communication II」 (三省堂)

③実施内容

教科書に加えて科学技術分野の題材を扱った文章を含むテキストを副教材として、授業、課外講習や課題等で使用し、科学技術系論文を英語で読み理解できる読解力の育成を図った。また、基本構文の習得を通して、科学的思考や意見を英語で表現する力の育成を図った。

④検証・評価

科学技術分野に関する英文の学習を通して、英語で書かれた科学技術系論文を読み解き説明できる力や理系の論説文の構成に関する理解力を向上させることができた。また、自らの考えや意見を論理的に表現するための力も徐々にではあるが確実に向上しつつある。英語による高いプレゼンテーション能力や質疑応答の力を身につけた生徒もいた。そのような力を身につける生徒を増やしていくことが今後の課題と考える。

(5) コミュニケーション英語Ⅲ (第3学年4単位)**【指導のねらいと客観的評価】**

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	◎	△
評価	○	○	○	△	◎	○	△	△	◎	○	○	△

①対象

第3学年生徒 314名

②教材

教科書 「PROMINENCE Communication English III」 (東京書籍)

③実施内容

科学技術系論文を英語で読み理解できる読解力及び考えや意見を英語で伝える表現力を育成するために、教科書に加えて科学技術分野の題材を扱った文章を含むテキストを副教材として、授業、課外講習等で使用し、読解力や表現力の育成を図った。

④検証・評価

科学技術分野に関する英文の学習を通して、科学技術系論文を原文で読み解き説明できる英語力や理系の論説文の構成に関する理解力を向上させることができた。

1.2 地歴公民・情報を中心に全教科による価値観・倫理観の養成**(1) 「現代社会」(第1学年2単位)****【指導のねらいと客観的評価】**

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	△	△	△	△
評価	◎	◎	◎	○	○	○	△	△	△	△	△	△

①対象

第1学年生徒 324名

②教材

教科書 「高校現代社会」(実教出版)

③実施内容

現代に生きる人間の倫理的課題について思索を深め、近代民主主義の成立などに関する基本的な理解、さらに現代社会の諸課題を探究する活動を通して、科学技術を活用するために必要な制度の仕組みや課題、人間の行動による自然界への影響や異なる文化を理解できる多様な価値観および倫理観を養った。

④検証・評価

現代社会について、倫理や文化、政治など多様な角度から理解させることで、社会的事象に対する関心が高まり、社会の形成者としての自覚を深めた。学習活動の中で情報分析能力をさらに高め、科学的な探究の精神に基づいて主体的に考察し、その内容を表現する力の伸長を図りたい。

(2) 世界史A (第2学年理系2単位・第2学年文系3単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	△	△	△	△
評価	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△	△

①対象

第2学年生徒 317名

②教材

教科書 「要説世界史」(山川出版社)

③実施内容

将来科学技術を活用する際に必要な異なる時代の文化や文明についての知識や歴史的背景を学び、それを正しく論述できる練習をした。

④検証・評価

歴史を学ぶことによって、私たちが享受している知識が先人の存在なくしてはありえないことを自覚した。同時に、文科系の学問を学ぶことによって、理科系とは違う視点で物事を考えることができるようになった。

(3) 「情報の科学」(第2学年理系1単位)

「社会と情報」(第2学年文系1単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識本得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎
評価	○	△	○	△	◎	○	◎	△	○	△	◎	◎

①対象

第2学年生徒 317名

②教材

<理系> 「情報の科学」(東京書籍)

<文系> 「社会と情報」(東京書籍)

③実施内容

現代社会の生活において欠かすことのできない携帯電話やスマートフォンなどの適切な利用方について考える。また、インターネットを中心としたネットワーク上で起こる犯罪に対する対応と処置について考える。情報社会を牽引していく者として、どのようなテクノロジーが有効であるかを考える時間とする。

④検証・評価

コンピュータネットワークの問題についてはこれまでも授業を行ってきたが、一昨年度よりコンピュータプログラムの授業を取り入れた。スマートフォンなどを使いこなす一方でプログラムの仕組みに疎い生徒が多いことに驚いた。基本的な構造を理解するためにも今後この種の授業内容を増やしていきたい。ネットワーク犯罪に関してはこれまでも力を入れてきた部分である。犯罪の温床となっている舞台はどんな部分かを考えさせる点に注力した。

第2節 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究～【科学の手】の養成～

仮説2 学校設定教科「学術研究」と「合同巡検」「校外研修」を融合する探究活動を科学技術系研究者と連携して実践する。これにより、他者、社会、自然との関わりを通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存の視点や、異なる文化や文明を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全規範意識を備えうると期待される。また、世界的な視点で社会に貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力の養成が可能となる。これらの結果として、「学ぶ喜び」を体得できる。

1 学校設定科目「学術研究基礎」(第1学年1単位)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	○	○

(1) 目標

1学年全員を対象として、東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などについて生徒自らが課題を発見し、一連の課題研究を通して、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の基礎を養成する。

(2) 指導内容と指導体制

①学術研究入門(4月～5月)

研究活動の流れを知り、今後2ヶ年意欲的に活動に取り組ませる端緒とするため、3年生から学術研究SABの研究成果・体験談についての発表を聞く機会を設定した。また、東北大学大学院の大学院生3名による講演会を開き、研究活動の具体的な進め方や研究の魅力を知る機会を持った。研究活動を実施し成果をまとめる上で必要となる知識を習得するため、情報科の教員によりデータの処理に関する基礎的指導を行った。

②合同巡検課題研究(6月～8月)

7月実施の行事「合同巡検」と連動し、1学年所属の全教員16名と理科教員による指導の下、海洋生物をテーマとした課題研究(テーマ設定・実験・レポートとポスターの作成・校内ポスター発表会の実施)に取り組んだ。

③災害研究(9月～1月)

1学年所属の全教員と学年外の理科教員による指導の下、自然災害や防災・復興をテーマとした課題研究(テーマ設定・実験・レポートとポスターの作成・校内及び学校公開におけるポスター発表会)に取り組んだ。研究活動にあたっては、HOLITON 波力研究所長を講師として、東北大学災害科学国際研究所の助教と大学院生各1名、同医学系研究科の大学院生1名、同文学研究科の大学院生1名をTAとして招き、専門的見地から助言を受けた。

(3) 検証・評価

右表は、平成28年2月に1学年生徒全員を対象に行ったアンケートの結果である。ほとんどの質問に対し、7割以上の生徒が興味・姿勢・能力の向上を感じている。とりわけ、未知の事項への興味(89.2%)、自分から取り組む姿勢(86.7%)、周囲と協力して取り組む姿勢(89.6%)については9割に迫る生徒が成長を感じていることが分かる。一方で、プレゼンテーション能力の向上に関しては他項目より低い割合となり、前年度と比べても大きく数字を落としている(77.3%→63.2%)。ただしこれは、1月のポスター発表会で2年生の発表を目の当たりにし、自分たちの発表との差を感じたこと、さらに「先端科学技術講演会」でわかりやすい研究発表をするための手法を学ぶ機会を得たことによる。生徒自身が、現時点で自分のプレゼンに不足している点や、今後の課題を正しく認識した結果であると考えられる。

学術研究による興味・姿勢・能力の向上について

	あった	どちらかといえはあった	どちらかといえはなかった	なかった
未知の事項への興味の上	39.7%	49.5%	9.4%	1.3%
自分から取り組む姿勢の上	27.4%	59.3%	13.0%	0.3%
周囲と協力して取り組む姿勢の上	32.9%	56.7%	8.1%	2.3%
粘り強く取り組む姿勢の上	27.5%	57.4%	14.8%	0.3%
独自のものを創り出そうとする姿勢の上	29.3%	46.6%	23.5%	0.7%
発見する力の上	20.2%	48.5%	29.6%	1.6%
問題を解決する力の上	19.9%	54.1%	25.1%	1.0%
真実を探って明らかにする力の上	18.9%	55.0%	24.8%	1.3%
考える力の上	30.3%	52.8%	16.3%	0.7%
深く学ぶ姿勢の上	29.6%	50.8%	17.9%	1.6%
視野の広がり	33.2%	50.2%	15.3%	1.3%
プレゼンテーション能力の上	25.4%	37.8%	31.6%	5.2%
コミュニケーション能力の上	25.1%	45.6%	24.8%	4.6%

1月のポスター発表会を参観した運営指導委員からは、以下の課題が挙げられた。次年度の指導に役立てたい。

- 実験計画や検証に甘さがある。
- データの処理に関しては、引き続き工夫と努力を。
- しっかりした方法を詰めて研究を進め、結果を論理的に導き出させる訓練が必要。指導する側も論理性を厳しく追及するべき。
- 高校生らしいアイデアで、チャレンジ精神にあふれる研究を期待したい。

2 「学術研究S」(第2学年理系)・「学術研究A」(第2学年理系)・「学術研究B」(第2学年文系)

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	○	◎	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

(1) 目標

「学術研究S」は、物理・化学・生物・地学の自然科学系の専門分野に分かれ、各分野の専門家の指導助言を受けながら、グループ研究に取り組む。また、論文の輪読・実験・実習・中間発表会・論文作成を加えた一連の課題研究を通して、専門分野の知識技術の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。「学術研究A・B」は、各自が興味関心のある分野に分かれ、グループで設定したテーマにそってグループ研究または個人研究に取り組み、一連の課題研究を通して、科学的な研究手法の習得と、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す。

(2) 指導体制

第2学年全員を対象に、理系生徒については「学術研究S・A(物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系)」のゼミに、文系生徒については「学術研究B(人文科学・社会科学・健康科学系)」のゼミに所属することとして、それぞれが興味や関心を持つ事象について課題研究に取り組んだ。また、校外研修を行うことによってそれぞれの研究について深化をはかった。13ゼミ(物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・地歴・公民・英語・保体・音楽・家庭)を開講し、理科教員と2学年所属教員を中心に総計26名で指導に当たった。

(3) 課題研究の内容と方法

グループ編成(3月～4月)とテーマ設定(3月～6月)

生徒の希望を集約し、その上で個人研究・グループ研究で行うかを意志決定させ、研究を開始した。また、テーマに関してはゼミ担当の教員と生徒が話し合うことによって大枠を決め、その後研究を続けていく中で詳細なテーマを決定していった。さまざまな研究機関などに訪問する校外研修は、テーマ決定や研究方針などの一助となった。研究テーマ一覧を関係資料6(p.57～58)に示す。

中間発表会(9月15日、10月6日)

研究の進捗状況と、今後の方針についてゼミ内で発表することで、研究内容や研究方針の見直しや修正の一助とすることを目的として、中間発表会を実施した。またプレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答の中でコミュニケーション能力を伸長させることも目的とした。

発表資料に関しては、研究内容(タイトル・氏名・序論・仮説・研究方法)をWordを用いてA4用紙1枚でまとめさせた。10月6日は第1回SSH学校公開にあたっており、この日に中間発表を行ったゼミでは校外からの参加者にも生徒の発表を参観してもらい、質問やアドバイスをもらった。

ポスター発表会(ゼミ内発表会(12月15日)・全体発表会(1月9日))

ゼミ内で「課題研究」の研究成果についてポスター発表会を実施し、さらに1・2学年全員を対象として全体発表会を行った。1学年は学術研究基礎で行っている「災害研究」の研究成果を64グループで、2学年は個人研究・グループ研究合わせて145の発表を行った。

全体発表会は第2回SSH学校公開の中で実施した。プレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答の中でコミュニケーション能力を伸長させることを目的とした。

ポスター発表の評価に関しては教員のみでの評価ではなく、生徒間でも評価シートを用いて相互評価を行い、それを生徒自身の研究の振り返りと成績としての評価の参考にした。また、全体発表会では運営指導委員や保護者、他校の教員にお願いして、よい発表だと思った班のポスターに小さなシール(グッドジョブシール)を張ることで評価をいただいた。

ポスターに関しては研究内容(タイトル・氏名・序論・仮説・研究方法・結果・考察)をPower Pointを用いて1枚にまとめさせた。それを、ゼミ毎ポスター発表会ではA1判に、全体発表会ではA0判に印刷して用いた。

論文作成(1月15日締切)

ポスターの作成と同時に論文も作成し、一年間の課題研究の成果をまとめることとした。論文に関しては研究内容(タイトル・氏名・序論・仮説・研究方法・結果・考察)と謝辞・参考文献を、Wordを用いてA4用紙4枚以上でまとめさせた。

口頭発表会（ゼミ内発表会(2月9日)・全体発表会(3月3日)）

ゼミ内で今年一年の課題研究の成果について PowerPoint のスライドを用いて発表を行った。その中で優れたものに関しては全体の口頭発表会で発表することとした。全体の口頭発表会は各ゼミから1グループが発表を行うこととした。発表資料は、研究内容(タイトル・氏名・序論・仮説・研究方法・研究結果・考察)について PowerPoint を用いてまとめさせた。

(4) 検証・評価

学術研究Sにおいては、より専門的な内容で課題研究を行い、「SSH生徒研究発表会」「東北地区SSH指定校発表会」などの各種発表会へ参加した。そのことによって研究内容を深化させることに加えてプレゼンテーションなどの表現力を伸長させた。また、日本語のみならず英語での発表を行うことにより、英語での表現力も向上した。学術研究Sからは、「化学」の研究班が口頭発表で、「物理」の研究班がポスター発表で「東北地区SSH指定校発表会」へ学校代表として参加した。

学術研究Aにおいては「物理・化学・生物・地学」に関しては実験・観察を重視し、そこで得たデータを活用することを主眼に置いた。「情報」ではアプリケーション作成を中心とし、コンピュータを活用する研究を行った。「数学」は身近な事象を題材として数学的論理力の向上につとめた。「体育」は部活動などの生徒自身が深く関わる分野を中心として問題解決をはかる研究を実践した。各ゼミで科学的事象の探究を行い、その中で研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力を伸長させた。

学術研究Bにおいては、「地元」「アジアと日本」「貧困」などをテーマとする研究が比較的多かった。運営指導委員からは、文系ゼミにおいても調査結果を定量的に考察する研究の数が増えてきているとの評価が得られた。身近な疑問を出発点として、課題を設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力を伸長させた。「音楽」や「保健体育」「家庭」では科学的な視点を活用する研究もを行い、今年度は、「家庭」の研究班がポスター発表で「東北地区SSH指定校発表会」へ学校代表として参加した。

平成28年2月にSSHに関するアンケートを実施した。学術研究に関わるアンケート結果は、右表の通りである。「英語による表現力」以外の項目では肯定的な意見の回答が多数を占め、多くの生徒が多くの項目で興味・関心・能力の向上を実感している。特に、「未知の事項への興味」や「自分から取り組む姿勢」、「周囲と協力して取り組む姿勢」「考える力」、「深く学ぶ姿勢」の項目において、高い効果を実感していることがうかがえる。課題研究に当たっての「広い視点で社会に貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成する」という目的に関してはおおよその目標を達成したものと考えられる。また、ポスター発表会を参観した運営指導委員から改善点など以下の意見が寄せられた。

- 理系文系あわせた、一高らしいSSHの発表であった。文系的な手法からサイエンスに持つて行くためには、データの処理を工夫しなければならない。
- 面白い発表が多くあった。文系でも実験的なデザインがあり、普通科でやるSSHの意義が感じられた。
- 全国に出たときに、災害に関係する研究は注目される。仙台一高ならではのデータを集めて研究してほしい。
- 実験のデザインをやっていない研究が多い。方法が曖昧なポスターも多い。方法をきっちり詰めて研究を進め、論理的に導き出させるための訓練が大事。指導する側も論理性を厳しく追及するべき。
- 発表のしかたについて。聴衆を見て話すのが原則であるはずだが、そうはなっていない。10回は練習するべき。
- 2年間同じテーマで研究を深めることが可能であれば、研究が浅いという問題点が改善され、生徒の力もつくのでは。検討を求めたい。

【学術研究による興味・姿勢・能力の向上について】

項目	対象	①あった ②どちらかといえばあった ③どちらかといえばなかった ④なかった				①+②
		①	②	③	④	
未知の事柄への興味	1年	36.7	51.9	7.8	3.5	88.7
	2年理	37.3	47.5	13.0	2.3	84.7
	2年文	27.5	53.3	12.5	6.7	80.8
自分から取り組む姿勢	1年	26.1	61.5	10.6	1.8	87.6
	2年理	27.7	49.7	18.6	4.0	77.4
	2年文	35.3	42.0	18.5	4.2	77.3
周囲と協力して取り組む姿勢	1年	43.1	46.6	8.5	1.8	89.8
	2年理	26.6	45.2	20.9	7.3	71.8
	2年文	29.2	43.3	17.5	10.0	72.5
粘り強く取り組む姿勢	1年	24.0	49.1	24.0	2.8	73.1
	2年理	24.3	47.5	26.0	2.3	71.8
	2年文	19.2	55.8	21.7	3.3	75.0
独自のものを創り出そうとする姿勢	1年	24.0	49.5	21.6	4.9	73.5
	2年理	18.1	46.3	33.9	1.7	64.4
	2年文	18.3	46.7	30.0	5.0	65.0
発見する力	1年	19.8	54.8	20.8	4.6	74.6
	2年理	16.9	52.5	24.9	5.6	69.5
	2年文	20.0	50.8	25.0	4.2	70.8
問題を解決する力	1年	24.7	60.1	13.1	2.1	84.8
	2年理	18.1	58.2	20.9	2.8	76.3
	2年文	17.5	55.8	23.3	3.3	73.3
真実を探って明らかにする力	1年	24.4	54.4	18.4	2.8	78.8
	2年理	15.8	49.7	30.5	4.0	65.5
	2年文	14.2	53.3	26.7	5.8	67.5
考える力	1年	40.3	48.1	10.2	1.4	88.3
	2年理	27.7	54.8	14.7	2.8	82.5
	2年文	31.7	50.0	10.8	7.5	81.7
深く学ぶ姿勢	1年	31.8	52.3	12.4	3.5	84.1
	2年理	26.0	50.3	20.9	2.8	76.3
	2年文	29.2	46.7	18.3	5.8	75.8
視野の広がり	1年	40.3	43.1	13.8	2.8	83.4
	2年理	39.0	44.1	13.6	3.4	83.1
	2年文	39.2	42.5	14.2	4.2	81.7
プレゼンテーション能力	1年	27.3	50.0	17.7	5.0	77.3
	2年理	26.6	52.5	16.9	4.0	79.1
	2年文	35.8	38.3	20.8	5.0	74.2
コミュニケーション能力	1年	26.6	49.3	19.1	5.0	75.9
	2年理	23.2	46.3	24.9	5.6	69.5
	2年文	27.5	47.5	20.8	4.2	75.0
英語による表現力	2年理	5.6	15.8	28.8	49.7	21.5
	2年文	10.0	12.5	12.5	65.0	22.5

3 高大連携

(1) 先端科学技術講演会

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○

①第1回先端科学技術講演会（第2学年生徒対象）

演題 「世界で活躍する一高生になる」

講師 外務省総合外交政策局 斎藤 敦 外交政策調整官

実施 平成27年9月8日（火） 本校5階多目的教室

<アンケート>

回答数 270	①あてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q1. 講義に興味を持てたか	31.9%	55.9%	11.9%	0.4%
Q2. 講義の内容は理解できたか	25.9%	63.3%	10.0%	0.7%
Q3. もっと深く知りたいと思ったか	32.6%	47.4%	18.5%	1.5%
Q4. 視野が広がったか	51.1%	38.9%	8.9%	1.1%
Q5. 総合的に満足したか	41.3%	50.2%	7.1%	1.5%

○検証・評価

講義への興味、内容の理解は9割に満たず、もっと深く知りたいは8割に留まった一方、9割の生徒が講演を機に視野を広めた。様々な国と政策や貿易などを決定していく外交官が協力関係を築くためには、他者とのコミュニケーションが重要であり、そのためにも読む・書くだけではなく話せる英語力を今のうちから身につける必要性を感じたようだ。

②第2回先端科学技術講演会（第1学年生徒対象）

演題 「これから研究発表する高校生のために～ポスターと口頭の発表技術～」

講師 東北大学大学院生命科学研究科 酒井 聡樹 教授

実施 平成28年1月29日（金） 本校5階多目的教室

<アンケート>

回答数 290	①あてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q1. 講義に興味を持てたか	48.6%	46.2%	4.1%	1.0%
Q2. 講義の内容は理解できたか	47.4%	49.5%	2.1%	1.0%
Q3. 講義に集中できたか	33.3%	57.0%	8.6%	1.0%
Q4. もっと深く知りたいと思ったか	41.2%	46.0%	12.4%	0.3%
Q5. 視野が広がったか	58.4%	33.0%	7.9%	0.7%
Q6. 総合的に満足したか	54.8%	40.7%	3.8%	0.7%

○検証・評価

講義への興味、内容の理解、講義への集中、視野の広がりには9割以上の生徒が肯定的な回答をした。これから学術研究で取り組む課題研究において、発表の主役は発表者ではなくあくまでも聴衆であり、その聴衆が興味を持つような研究発表にするためには問題と問題解決のための着眼点を聴衆が理解できるタイトルにするという指摘に生徒は触発されたようだ。

(2) 東北大学公開講座

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○
評価	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○	○

○検証・評価

平成27年9月から12月にかけて、計15回実施した（p.13～14「第2章 研究開発の経緯」参照）。

すべての項目において90%を超える高い肯定的な回答が得られた。最先端の研究や学問に触れることで生徒の知的好奇心や学ぶ意欲を喚起し、高度研究機関としての東北大学の学部・学科の内容を知ることによって生徒の学習及び

進路に関する意識の高揚を図ることができたものとする。

<アンケート>

回答数 623	①あてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q1. 講義に関心を持てたか	57.3%	39.0%	3.7%	0.0%
Q2. 講義の内容はわかったか	30.2%	60.4%	9.3%	0.2%
Q3. 講義に集中できたか	43.7%	48.6%	7.5%	0.2%
Q4. もっと深く知りたいと思ったか	52.3%	39.3%	8.0%	0.3%
Q5. 視野が広がったか	66.0%	29.4%	4.5%	0.2%
Q6. 総合的に満足したか	66.1%	31.6%	2.2%	0.0%

4 合同巡検

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	△	△	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	—
評価	△	○	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	—

(1) 対象生徒及び引率 第1学年生徒 324名 引率教員 19名

(2) 日程及び行程 平成27年7月2日(木)～3日(金) 1泊2日

第1日 出発(7:00)→三内丸山遺跡見学(12:30～14:30)→浅虫海岸下見(15:00～16:30)→実習まとめ(19:00～21:00)

第2日 浅虫海洋生物学教育研究センター周辺の海岸での生物実習(8:00～11:00)→宿舎出発(12:00)→到着(17:00)

(3) 実習内容

①三内丸山遺跡見学

現地ガイドが各クラスに1人付き、掘立柱跡、竪穴住居跡、盛土跡、墓の跡等を見学した。後日、個人毎レポートにまとめた。

②生物実習(東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター周辺)

6月初旬に5名前後のグループに分かれ、海岸の生物をテーマとした研究を計画するところから活動が始まる。巡検の前日までに生物教員から研究計画書の合格を受けなければならないこととし、与えられた資料・図書等をもとに、生徒は計画の実施に向けて情報収集や生徒間の議論を活発に行った。実習1日目は満潮時の潮間帯の様子を観察し、2日目の干潮時に実習を実施した。夏季休業中には班毎のポスター、及び個人毎のレポートを作成し、休業明けにポスター発表会を行った。

回答数 310	①あてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q1 事前の準備や学習をしっかりと行うことができた	27.5%	60.5%	10.7%	1.3%
Q2 事前学習の成果を十分に研修に活かすことができた	25.8%	53.2%	20.0%	1.0%
Q3 遺跡見学は充実していた	49.2%	44.0%	6.5%	0.3%
Q4 生物実習は充実していた	61.3%	30.6%	7.1%	1.0%
Q5 未知のことへの興味・関心が増した	50.6%	41.3%	7.1%	1.0%
Q6 もっと深く知りたいと思った	48.7%	42.0%	8.7%	0.7%
Q7 視野が広がった	44.2%	47.7%	7.7%	0.3%
Q8 自分から取り組もうとする姿勢が強くなった	37.4%	54.8%	7.1%	0.6%
Q9 友人と協力して取り組む姿勢が強くなった	61.9%	31.3%	6.1%	0.6%
Q10 課題研究への興味・関心が高まった	39.7%	50.0%	10.0%	0.3%
Q11 課題研究の手法を理解した	28.7%	61.6%	9.0%	0.6%
Q12 総合的にこの研修に満足した	66.0%	29.4%	4.2%	0.3%

(4) 検証・評価

生徒にとって初めての研究活動であり、現地での実験を具体的に想定するのは困難を極めるが、ポスターにまとめるだけのデータを得るために、しっかりと計画を練り上げることが最重要である。開始当初の研究計画書は稚拙なものであるが、教員から何度も不備を指摘されることで、巡検前日までにかなり現実的な形になっていく。多く見られた研究例は、昨年度の例から条件を少し変え数値の扱いをより厳密にしたものであったが、失敗を恐れず新たなテーマに挑んだ班も多々見られた。完成したポスターや発表の様子には荒削りな面は残されているが、高校に入学して数ヶ月の1年生が取り組んでいる点を酌むと、十分な成果を収められたと考えられる。

5 校外研修

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	◎	◎	◎	◎	◎	—	—	○	○	—	◎
評価	○	○	◎	○	◎	○	—	—	○	○	—	◎

- (1) 対象生徒及び引率 第2学年生徒 317名 引率教員 16名
- (2) 日程及び行程 平成27年7月9日(木)～10日(金) 1泊2日
 第1日 仙台駅集合(7:10)－仙台(8:05)－上野(10:02)－班別研修－宿舎集合(17:00)－学術講演(19:30)
 第2日 宿舎発(8:00)－班別研修－上野駅集合(15:30)－上野(16:18/16:42)－仙台(18:26/18:42)・解散
- (3) 研修内容
- ・学術研究ゼミ内で、同じ研究テーマをもつ生徒3～5名程度で班を編成する。
 - ・研修先は企業・官公庁・研究所・学術研究機関など、原則2カ所以上とする。
 - ・研修内容は各班で企画し、研修先との事前交渉もゼミ担当者の指導の下、生徒が行う。
- (4) 研修先(一部)
- 文部科学省 研究振興局基礎研究振興課
 国土交通省 技術政策総合研究所 砂防研究室 室長 桜井 亘 氏
 国立研究法人水産総合研究センター中央水産研究所 所長 中山 一郎 氏
 国立科学博物館 筑波研究施設 人類研究部長 篠田 健一 氏
 国立天文台 理論研究部 教授 小久保 英一郎 氏
 東京都健康長寿医療センター 副所長 高橋 龍太郎 氏
 日本薬科大学 薬学科薬品創製化学分野 教授 船山 信次 氏
 東京大学大学院総合文化研究科教養学部グローバルコミュニケーションセンター 教授 トム・ガリー 氏
 東京大学大学院情報理工学系研究科 電子情報学専攻 教授 山崎 俊彦 氏
 東京工業大学 像情報研究所 教授 長谷川 修 氏
 明治大学理工学部 応用化学 教授 宮腰 哲雄 氏
 千葉工業大学 惑星探査研究センター 上席研究員 和田 浩二 氏
 エスエス製薬株式会社成田中央研究所, 大塚製薬株式会社, ライオン株式会社平井研究所,
 株式会社クラレ, 日産自動車株式会社, 富士通株式会社R&D戦略研究所, 株式会社博報堂, GLIDER,
 NHK放送技術研究所, ミズノ株式会社
- (5) 学術講演会・・・昨年は3分野(文系・理系・医薬系)に分かれて実施し、1つの分野の講演のみを聴く形態であったが、本年度は3分野の講師の先生を2会場に分け、すべての生徒が3分野の講演を聴くことができる形態をとった。
- A会場 斑目 健夫 氏(青山・まだらめクリニック院長)
 半谷 栄寿 氏(福島復興ソーラー・アグリ体験交流の会代表理事 元東京電力執行役員)
 横山 英之 氏(株式会社日建設計顧問 一級建築士)
- B会場 内藤 隆樹 氏(元住友銀行)
 伊藤 智夫 氏(北里大学副学長 薬学部長 薬剤学教室教授)
 中村 哲也 氏(日産自動車株式会社 第一製品開発部 第二プロジェクト統括グループ)
- (6) 検証・評価

下表のとおり、全体を通じ、生徒にとって充実感・満足感の高い研修であった。特に、「未知のことへの興味・関心が増した」「課題研究への興味・関心が増した」が、①よくあてはまる、②ややあてはまるを合わせてそれぞれ97%、96%を占めたことから、探究活動へ取り組む意欲が喚起されたといえる。また、事前学習の重要性を実感した生徒や、訪問先とのやりとりに課題を感じた生徒がやや多く見られたことから、本研修は「予め情報を収集する能力」や「表現・コミュニケーション能力」の必要性を認識し伸長する契機となった。OB講演会については、(5)のように実施形態を変更したが、昨年度に比べ生徒の満足度が増しており、今年度の実施形態への評価は高かったといえる。

	①よくあてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q. 事前学習の成果を十分に研修に活かすこと	39.5%	52.2%	8.3%	0.0%
Q. 班別研修は充実していた	79.4%	18.9%	0.9%	0.9%
Q. OB講演会は充実していた	44.3%	39.5%	14.9%	1.3%
Q. 未知のことへの興味・関心が増した	58.3%	38.6%	3.1%	0.0%
Q. 視野が広がった	75.0%	23.2%	1.8%	0.0%
Q. 課題研究への興味・関心が増した	58.1%	37.9%	4.0%	0.0%
Q. 将来の進路決定への自覚と意欲が高揚した	32.2%	48.0%	15.4%	4.4%
Q. 自ら企画・立案・交渉・実施に関わること	33.5%	58.6%	6.6%	1.3%
Q. 総合的にこの研修に満足した	70.5%	27.3%	1.8%	0.4%

第3節 科学技術社会の参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～

仮説3 探究活動で得られた自然や科学技術に対する知識や考察を、国内外の高校・学会や学会誌において英語による発信・議論を实践する。加えて、国際科学オリンピック参加や科学コミュニケーション活動により、科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力が備えうる。これらの結果、科学技術と社会との相互理解、科学技術の諸政策への主体的な参画が可能となり、社会を支える「生きる力」を養成することができる。

1 科学技術コンクール

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎
評価	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎

(1) 物理チャレンジ

① 実施状況

物理オリンピック日本委員会主催の物理チャレンジ2015（物理オリンピック国内予選）第1チャレンジとして、実験課題レポート提出を経て、理論問題コンテストが7月12日（日）に本校会場で実施された。

② 検証・評価・今後の課題

本校からは物理部13名が参加したが、第2チャレンジに進むものはいなかった。

(2) 日本生物学オリンピック

① 実施状況

7月12日（日）東北大学理学部生物学教室で実施された予選に、本校からは1年生2名、2年生4名、3年生2名、合計8名がエントリーし、6名が参加した。全国では3,964名が申込み、3,433名参加した。

② 検証・評価・今後の課題

全体の結果は平均30.30点、標準偏差14.42、最高点94.4点、最低点0.0点だった。本校の結果は平均39.45点、最高61点、最低22.8点だった。最高点は本選まであと一歩だった。次年度に向けて、生物部を中心に定期的に講習会を開くなど、参加生徒数の拡大と、意識の高揚を図りたい。

(3) 化学グランプリ

① 実施状況

7月20日（月・祝）に東北大学工学部青葉山キャンパスで実施された一次選考（マークシート式試験）に、本校からは1年生3名、2年生7名、3年生4名の計14名が参加した。受験希望者には過去問解説集を配布した。全国では4,103名が申込み、実際の参加者は3,565名だった。

② 検証・評価・今後の課題

全体の結果は平均139.5点、最高点295点だった。本校の結果は平均156.5点、最高点228点、最低点80点だった。上位80名（2.2%）で一次選考を突破した生徒はいなかったが、上位10%以内に入る生徒もあり、例年よりは良い成果であった。高校化学の内容を超えるものもあり、化学基礎を学習し始めたばかりの1年生には難しい内容だったと考えられる。本グランプリに向けた長期的な対策講座なども検討していきたい。

(4) 数学オリンピック

① 実施状況

数学オリンピック財団主催の第26回数学オリンピック地区予選が、平成28年1月11日（月）に日立システムズホール仙台で実施された。本校からは2年生3名が参加した。

② 検証・評価・今後の課題

参加者は全国で3,389名であり、予選通過者は全国で194名、宮城県からは2名であった。本校からの予選通過者はいなかったが、参加した3名とも良い刺激を受けて、数学の学習に対してより一層意欲的になったようである。来年度は、2年生のみならず、1年生に対しても参加を促す。

(5) 国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト iCAN2015 国内予選**① 実施状況**

MEMS パークコンソーシアム、東北大学マイクロシステム融合研究開発センター主催の第6回国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト (iCAN2015) が、1次審査 (書類審査) を経て、4月16日 (木) に仙台メディアテークで2次審査 (試作、発表) が実施された。

② 検証・評価・今後の課題

大学生・高校生 12 チームによるプレゼンテーション、デモンストレーションを行い、一般参加者からの投票及び審査員による審査の結果、上位2チームが2015年6月に米国アラスカで開催される世界大会出場を決めた。本校からは、物理部が「Yukkuri Operating Mouth Equipment II」を提案、作成、発表し、第4位に入賞した。

iCAN2016には、物理部4名 (1年生3名、2年生1名) が「傘じどう」というアプリケーションで応募し、現在設計・製作中である。

(6) 科学の甲子園～みやぎチャレンジ2015～**① 実施状況**

自然科学系部活動に所属する生徒と1・2年生の有志によりチームを編成し、Aチーム (2年生8名)・Bチーム (1年生8名、サポートメンバー1名) の2チームが参加した。8月18日の事前レクチャーから10月31日の宮城県大会にかけて、物理・化学・生物・地学の事前課題、2題の実技競技、6題の筆記競技に挑んだ。

② 検証・評価・今後の課題

「みやぎチャレンジ」の結果は、全13チームの参加中、Aチームが第5位、Bチームが第4位であった。実技競技は、どのチームも苦戦する難しい競技内容ではあったが、本校チームは2つとも伸び悩んだ。筆記競技では、1年生のBチームが2位となり、健闘したと言える。自然科学部系部活動の生徒がチームの中で核となる存在ではあるが、チームの母体は部活動ではなく有志である点が本校の特徴である。力のあるメンバーがアイデアを出し合いながら実験を進め、発表内容をまとめ上げるという経験は得がたいものであり、参加者は勉学をはじめとして、学校生活全般で意欲が向上するという副次的効果もあった。ただし、考査や夏期休業を挟む期間であるため、時間的な制約は大きい。研究計画を立て、より多く検証の機会を得られるよう生徒の自発性を促すような働きかけが必要である。

2 研究発表会への参加および自然科学系部活動の取組**【指導のねらいと客観的評価】**

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎

(1) 研究発表会への参加**① 学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ**

実施 平成27年7月19日 (日)

主催 特定非営利活動法人 natural science

会場 東北大学川内キャンパス

発表 「宇宙線を見てみよう！」 (「ミウラセンサ賞」受賞) 物理部

② 第39回全国高等学校総合文化祭自然科学部門

日程 平成27年7月30日 (木)～8月1日 (土)

主催 全国高等学校文化連盟

会場 滋賀県八日市文化芸術会館

発表 「自生する遺伝子組換え作物の実態」 生物部

③ SSH生徒研究発表会

日程 平成27年8月5日 (水)～6日 (木)

主催 文部科学省 国立研究開発法人科学技術振興機構

会場 インテック大阪

ポスター発表 「駅メロディに見る秘密 ～音楽的にみる駅メロディ～」 学術研究音楽ゼミ

④QuarkNet-ILC Workshop

日程 平成27年9月29日(火)
 主催 QuarkNet
 会場 宮城県仙台第一高等学校
 発表 「Direction-Dependences of Cosmic Rays」 物理部

⑤第12回高校化学グランドコンテスト

日程 平成27年10月24日(土)～25日(日)
 主催 大阪市立大学, 大阪府立大学, 読売新聞社大阪本社
 会場 大阪府立大学 Uホール白鷺
 ポスター発表 「Caffeine around us」 化学部

⑥第59回社会科生徒研究発表会

日程 平成27年10月28日
 主催 宮城県県高校社会科教育研究会
 会場 宮城県仙台東高等学校
 発表 「男女平等社会といえるかージェンダーと賃金格差ー」 学術研究公民ゼミ (優秀賞)

⑦ICD (International Cosmic Day)

日程 平成27年11月5日(木)
 主催 European Laboratory for Particle Physics
 会場 宮城県仙台第一高等学校
 発表 「The Cosmic Ray Flux dependence on Zenith Angle」 物理部

⑧第68回宮城県高校理科研究発表会

日程 平成27年11月11日(水)
 主催 宮城県高等学校文化連盟
 発表 「カフェインの抽出法・定量法とカフェインの抗菌作用」 化学部
 「自生する遺伝子組換え作物の実態」 生物部

⑨みやぎサイエンスフェスタ

日程 平成27年11月14日(土)
 主催 宮城県仙台第三高等学校
 会場 宮城県仙台第三高等学校
 発表 「空気シャワーを用いた宇宙線の方向依存性の観測」 物理部

⑩益川塾 第8回シンポジウム 「科学への夢とロマン ～地球と宇宙のこれから～」

日程 平成27年12月13日(日)
 主催 京都産業大学 益川塾
 会場 京都産業大学 神山ホール
 ポスター発表 「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action」 化学部

⑪東北地区SSH指定校発表会

日程 平成28年1月23日(土)～24日(日)
 主管 青森県立三本木高等学校
 会場 青森県立八戸北高等学校
 口頭発表 「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action of Caffeine」 化学部
 ポスター発表 「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」
 物理部 (優秀賞)
 「高齢者の自立と共生」 学術研究家庭ゼミ
 「蔵王連峰噴火時火砕流の被害」 学術研究基礎 災害研究

⑫東北地区若手研究者研究発表会

日程 平成28年3月1日(火)
 主催 東北地区若手研究者研究発表会
 会場 日本大学工学部70号館(郡山市)
 ポスター発表 「両耳間の提示音圧差がオクターブ錯覚におよぼす影響」 学術研究物理ゼミ

⑬高校生生物研究発表会

日程 平成28年3月20日(日)
 主催 日本植物生理学会
 会場 岩手大学上田キャンパス
 ポスター発表 「自生する遺伝子組換え作物の実態」
 「寒風沢島に自生するメダカのルーツを探る」 生物部

⑭日本物理学会ジュニアセッション

日程 平成28年3月21日(月)
 主催 日本物理学会
 会場 東北学院大学泉キャンパス
 ポスター発表 「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」
 「Gamma-Ray Shielding Effects of Several Metals」 学術研究物理ゼミ
 物理部

⑮2016 ジュニア農芸化学会

日程 平成28年3月27日(日)～29日(火)
 主催 日本農芸化学会 会場 札幌コンベンションセンター
 ポスター発表 「寒風沢島に自生するメダカのルーツを探る」 生物部

(2) 自然科学系部活動の取組

①物理部

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎
評価	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎

今年度の物理部の活動は非常に活発であった。その成果は、校内外、国内外を問わず、積極的に情報発信する姿勢が育っていることに表れている。ただし、今年度の物理部の活動は2・3年生が中心であり、1年生の活性化が課題である。

②化学部

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎

部員数が1年生6名、2年生5名、3年生4名の合計15名である。専門的な探究活動や大舞台での発表を魅力と感じ、入部する生徒が僅かずつであるが増加傾向にある。生徒達は、毎日、放課後の活動を行い、積極的な実験・研究への取組を見せた。各種研究発表会の自発的な準備を周到に行い、英文によるポスター・スライド準備を熱心におこなった。ALTの先生に発音を矯正してもらうなど、サイエンス英語について学習を深めた。また、全国的な発表の場においては、プレゼンテーション力を身につけると同時に、化学を通して、研究者や他校の高校生との交流を充実させることができた。

③生物部

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	○	○	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎

部員数が1年生1名、2年生3名、3年生3名の合計7名である。各自研究課題に取り組み、積極的に様々な場面で発表した。また、今年も「高校生による高校生のための分子生物学特講」を実施し、県内7校から生徒17名、9校から教員11名を対象として講習会を実施した。今年度は武田科学財団の支援をいただき実施した。なかなか実験結果が出なかったが、生物部員は講師としての役割を立派に果たした。

④地学部

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
評価	○	◎	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎

仙台市内の学校の地学部との合同鉱物採集（岩手県氷上山の水晶）、地学ゼミの生徒と合同の天体観測（校内での星の光度観測、蔵王でのペルセウス座流星群観測）、一高祭におけるプラネタリウム発表などを行った。現在、正式な部員はおらず兼部の生徒のみである。地学ゼミの生徒とも積極的にかかわり、部員数を確保することが当面の課題である。

3 その他の課外活動

(1) 仙台一高科学教室

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

日程 平成27年7月24日(金)・25日(土)

主催 宮城県仙台第一高等学校

会場 宮城県仙台第一高等学校 物理実験室・化学実験室・生物実験室・地学室

対象 宮城県内・県外の中学生

内容 物理部（参加者 9名）

「宇宙線観測」「合成ルビー」「アルコールロケット」「燃焼実験」

化学部（参加者21名）

「サリチル酸メチルの合成実験」「エバポレーター抽出の演示」

生物部（参加者10名）

「イカの解剖」

地学部（参加者 6名）

「M i t a k a を使って宇宙の構造や天体の位置を見る」

評価・検証

本校のオープンキャンパスに参加した中学生を対象に、オープンキャンパス全体会後(13:30～14:30)に実施した。昨年度、受講者(中学生・保護者)が多く実験・実習時の安全性が懸念されたことから、今年度は、受講者を中学生に限定し、さらに受講者を先着順として受講人数を制限する対応をした。そのため、受講生は昨年度の249名から46名に減少した。物理部・化学部・生物部・地学部所属の生徒達が講師役をつとめ、実験の準備から後片付けまで生徒が主体となって運営した。講師役となった生徒にとってこのような機会が多いに励みとなり、プレゼン力の強化にも役だった。また、アンケートすべての質問項目において95%以上の参加者が①または②の肯定的な回答をしており、中学生と交流を深めながら、科学実験の楽しさを伝えることができたと思われる。

【アンケート（回答数 45）】

Q1. 実験内容や展示内容に興味をもちましたか	①大変興味深かった	84.4%
	②まあまあ興味を持てた	15.6%
	③あまり興味を持てなかった	0.0%
	④全く興味を持てなかった	0.0%
Q2. 実験内容や展示内容の説明はわかりましたか	①よく理解できた	67.4%
	②まあまあ理解できた	32.6%
	③あまり理解できなかった	0.0%
	④全く理解できなかった	0.0%
Q3. 総合的に実験内容や展示内容に満足しましたか	①よくあてはまる	78.3%
	②ややあてはまる	21.7%
	③あまり興味を持てなかった	0.0%
	④全く興味を持てなかった	0.0%

(2) 武田科学振興財団支援事業 高校生の高校生による分子生物学特講

【指導のねらいと客観的評価】

分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

日程 平成 27 年 12 月 19 日(土)

主催 宮城県仙台第一高等学校

会場 宮城県仙台第一高等学校生物実験室

内容 高校生対象の探究的実験講座を開催し、意欲的な高校生の科学リテラシーを高める。野外から採集したセイヨウナタネや身の回りの肥料、飼料に遺伝子組換え作物が含まれるか調べるために、試料から DNA を抽出し、手動による PCR 法とサーマルサイクラーで増幅し、電気泳動法で確認する。また簡易検査紙でも確認する。実験・説明はすべて本校生物部員が行う。

参加 宮城県仙台第一高等学校 2 名、宮城県加美農業高等学校 2 名、宮城県利府高等学校 3 名、宮城県二華高等学校 2 名、宮城県気仙沼高等学校 1 名、仙台白百合高等学校 3 名、尚絅学院高等学校 4 名（生徒徒合計 17 名）（引率教員 10 名、本校職員 2 名、本校生徒 5 名）

日程 9:30～ 開講式

9:40～12:00 実験・講義① DNA抽出・PCR法

12:50～15:00 実験・講義② 電気泳動法

15:00～15:20 討議 GMOについて

15:20～15:30 閉講式

【アンケート（回答数 27）】

Q1. 実験・講義に興味をもちましたか？	①大変興味深かった	77.8%
	②まあまあ興味を持てた	18.5%
	③あまり興味を持てなかった	3.7%
	④全く興味を持てなかった	0.0%
Q2. 内容は理解できましたか？	①よく理解できた	37.0%
	②まあまあ興味を持てた	44.4%
	③あまり理解できなかった	11.1%
	④全く理解できなかった	7.4%
Q3. 実験・講義に集中できましたか？	①よく集中して聞くことができた	48.0%
	②ほぼ集中できた	48.0%
	③あまり集中できなかった	3.7%
	④全く集中できなかった	0.0%
Q4. もっと深く知りたいと思いましたか？	①よくあてはまる	40.7%
	②ややあてはまる	44.4%
	③あまりあてはまらない	1.5%
	④全くあてはまらない	0.0%
Q4. 総合的に実験・講義に満足しましたか？	①よくあてはまる	63.0%
	②ややあてはまる	29.6%
	③あまりあてはまらない	7.4%
	④全くあてはまらない	0.0%

評価・検証

今年度は武田科学振興財団の支援をいただき実施した。生徒17名に加え、引率教員10名も実験講座に参加し、熱心に取り組んだ。昨年度に比べ若干評価が下がっている。これは講義および実験指導が無意識のうちになれてきてしまっているからかもしれない。次年度に向けて改善・工夫が必要である。

(4) インターネット会議

テーマ「I L C (国際リニアコライダー)」

実施 平成27年9月16日(水)14:50~15:15, 他(数回)

会場 宮城県仙台第一高等学校物理講義室

内容 岩手県海外情報発信専門員のAmanda Kripsさんと、10月6日に仙台一高で行うI L Cについての授業の打ち合わせ(SS物理Iの授業の一環)

参加生徒 2年生35人

(5) 「飛翔型 科学者の卵講座」

基礎コース参加生徒 1年生1名 2年生2名(うち発展コース選抜生徒 1年生1名)

(6) みやぎサイエンスフェスタ科学実験教室

実施 平成27年11月14日(土)

会場 宮城県仙台第三高等学校

参加生徒 物理部9名, 生物部4名

内容 本校の物理部・生物部所属の生徒が講師となり、小学生・中学生・高校生・市民を対象に以下の実験教室を行った。

「宇宙線観測」「テスラコイル」「霧箱」等 物理部

「自分のDNAを見てみよう」 生物部

(7) 外部主催の研修会・セミナー

①放射線実習セミナー

実施 平成27年7月5日(土)

主催 日本原子力文化財団

会場 宮城県仙台第一高等学校 物理実験室

講師 東北大学 藤原充啓 助教

参加生徒 13名

内容 講義 「放射線のはなし」 放射線の基礎的知識

実習 「ベータ線の物質による吸収」「 γ 線の物質による吸収」

②やさしい科学技術セミナー

実施 平成27年9月2日(水)

主催 東北大学原子分子材料科学高等研究機構・公益財団法人国際科学技術財団

会場 東北大学原子分子材料科学高等研究機構

講師 東北大学 伊藤良一 助教

参加生徒 27名

内容 講義・実習「ナノ多孔質金の表面構造～ナノの世界を覗いてみよう～」

③NHKラジオ特集番組「宮城イグ☆ナル学園 熱血授業!!君はニュートリノを見たか!?!」収録

実施 平成28年1月21日(木)

主催 NHK仙台放送局

会場 東北大学工学部カタールホール

講師 東北大学大学院理学研究科附属ニュートリノ科学研究センター長 井上邦雄 教授

参加生徒 23名

4 国際性の育成

【指導のねらいと客観的評価】

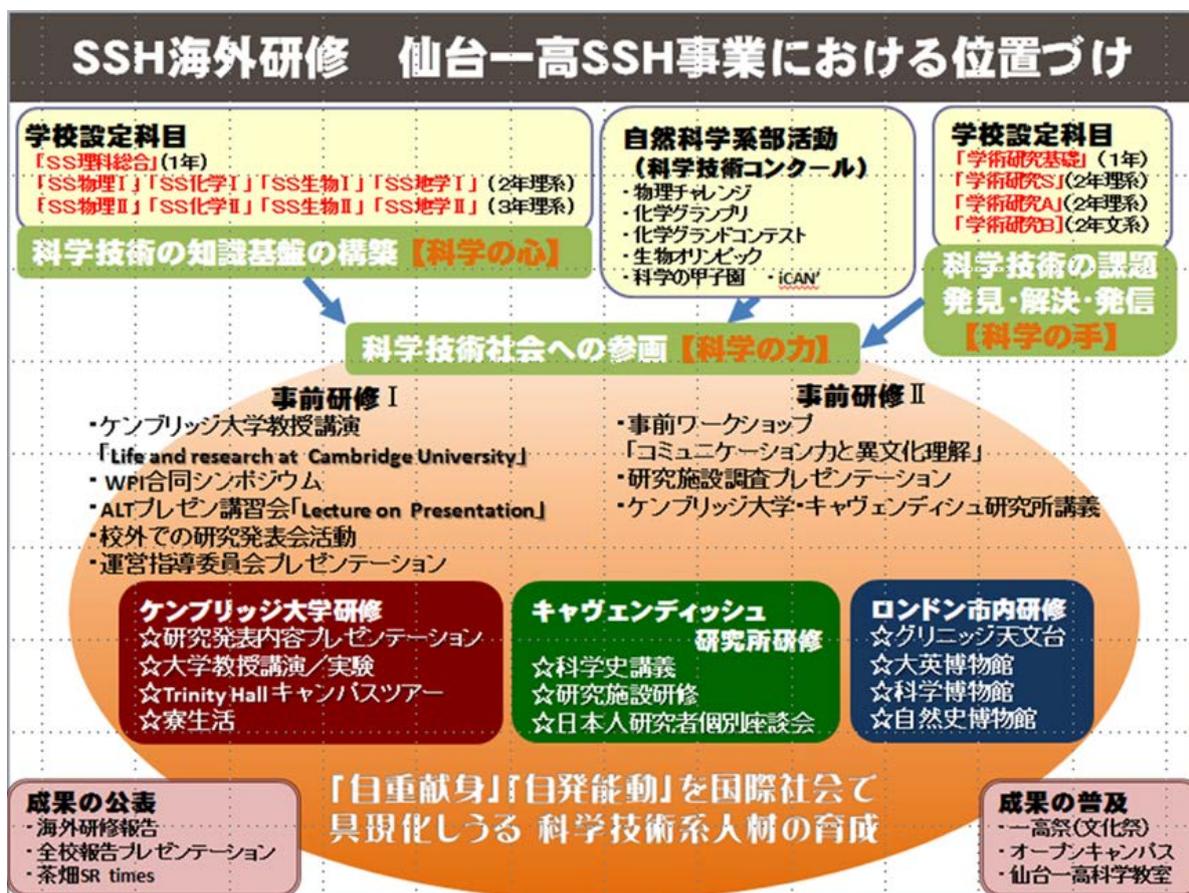
分類	【知識習得】		【知識活用】		【課題解決】		【議論・対話】		【行動・挑戦】		【交流・発表】	
項目	知識体得	積極的学習	研究活用	発展・応用	課題設定	適正・改善	対話・議論	論理展開	努力・挑戦	耐性・忍耐	発表・表現	異校種交流
ねらい	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎
評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎

(1) QuarkNet-ILC ワークショップ

- 1 実施 平成27年9月29日(火)
- 2 目的 QuarkNet (アメリカの素粒子物理についての教育組織) の講師から、英語での実習を交えてILC (国際リニアコライダー) と宇宙線について学ぶ。これらを通じて素粒子物理学の最先端に触れることにより、将来国際舞台で活躍するための素養づくりの一助とする。
- 3 会場 宮城県仙台第一高等学校 物理実験室
- 4 講師 Kenneth Cecire (QuarkNet staff): University of Notre Dame
- 5 内容 ①ILCについての講義 ②ILCについての実習 ③宇宙線についての実習等
- 6 参加生徒 12名

(2) 平成27年度「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」

- 1 実施 平成27年8月3日(月)～平成27年8月9日(日)
- 2 目的 英国ケンブリッジ大学の協力により、本校スーパーサイエンス・ハイスクール事業の題目である「震災からの復旧・復興の原動力として国際社会で具現化しうる人材」の育成のために、ケンブリッジ大学での英語による講義や実地研修、現地学生との交流などを通じて、英国文化や歴史を実際に体験し、これからのグローバル人材に求められる、英語を用いて発信する言語力や国際的な判断力および教養を身に付ける。
- 3 研修地 イギリス ケンブリッジ大学、キャヴェンディッシュ研究所、ロンドン自然史博物館 他
- 4 本校SSH事業の中での位置づけ



5 評価（実施アンケートによる）

- [1] アンケート①「海外研修に対する期待値と効果について（実施前）」
 アンケート②「海外研修に対する期待値と効果について（実施後）」

◇次の各項目について、あなたの期待値・効果を3段階で回答してください。

アンケート①（実施前） 1. 大変期待できる 2. 期待できる 3. 期待できない
 アンケート②（実施後） 1. 大変効果があった 2. 効果があった 3. 効果がなかった

【質問項目】

- Q1 科学技術，理科・数学の面白そうな取組に参加できる
 Q2 科学技術，理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ
 Q3 理系学部への進学に役立つ
 Q4 大学進学後の志望分野探しに役立つ
 Q5 将来の志望職種探しに役立つ
 Q6 国際的な視野が広がる（考え方・世界観・倫理観など）
 Q7 海外の研究動向等，情報収集の幅が広がる
 Q8 課題研究の幅が広がる
 Q9 課題研究，理数系の学習等に対する意欲がさらに向上する
 Q10 科学英語の力が向上する

【アンケート①・②の結果】

	①大変期待できる ②大変効果があった			①期待できる ②効果があつた			①期待できない ②効果がなかった		
	①実施前	②実施後	増減 ②-①	①実施前	②実施後	増減 ②-①	①実施前	②実施後	増減 ②-①
Q1 科学技術，理科・数学の面白そうな取組	75.0%	75.0%	0.0%	25.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Q2 科学技術，理科・数学に関する能力やセンス向上	62.5%	75.0%	12.5%	25.0%	12.5%	-12.5%	12.5%	12.5%	0.0%
Q3 理系学部への進学	37.5%	100.0%	62.5%	62.5%	0.0%	-62.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q4 大学進学後の志望分野探し	12.5%	75.0%	62.5%	75.0%	25.0%	-50.0%	12.5%	0.0%	-12.5%
Q5 将来の志望職種探し	25.0%	50.0%	25.0%	75.0%	50.0%	-25.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Q6 国際的な視野が広がる（考え方・世界観・倫理観など）	87.5%	100.0%	12.5%	12.5%	0.0%	-12.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q7 海外の研究動向等，情報収集の幅が広がる	87.5%	75.0%	-12.5%	12.5%	25.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q8 課題研究の幅が広がる	62.5%	50.0%	-12.5%	37.5%	50.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q9 課題研究，理数系の学習等に対する意欲	75.0%	62.5%	-12.5%	25.0%	37.5%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q10 科学英語の力が向上	75.0%	87.5%	12.5%	25.0%	12.5%	-12.5%	0.0%	0.0%	0.0%

	実施前の期待より効果があったと感じた項目
太字	特に期待以上の効果があったと感じた項目
斜字	実施前の期待ほど効果が感じられなかった項目

【アンケート①・②の分析】

Q7～9の項目で、事前に期待していたほどの効果を生徒が感じなかったことの原因は、化学・物理それぞれひとりのケンブリッジ大学の教授と、それぞれの教授に関係する研究者が応対したことで、幅の広がりというよりは深みを感じるが多かったためであることが考えられる。

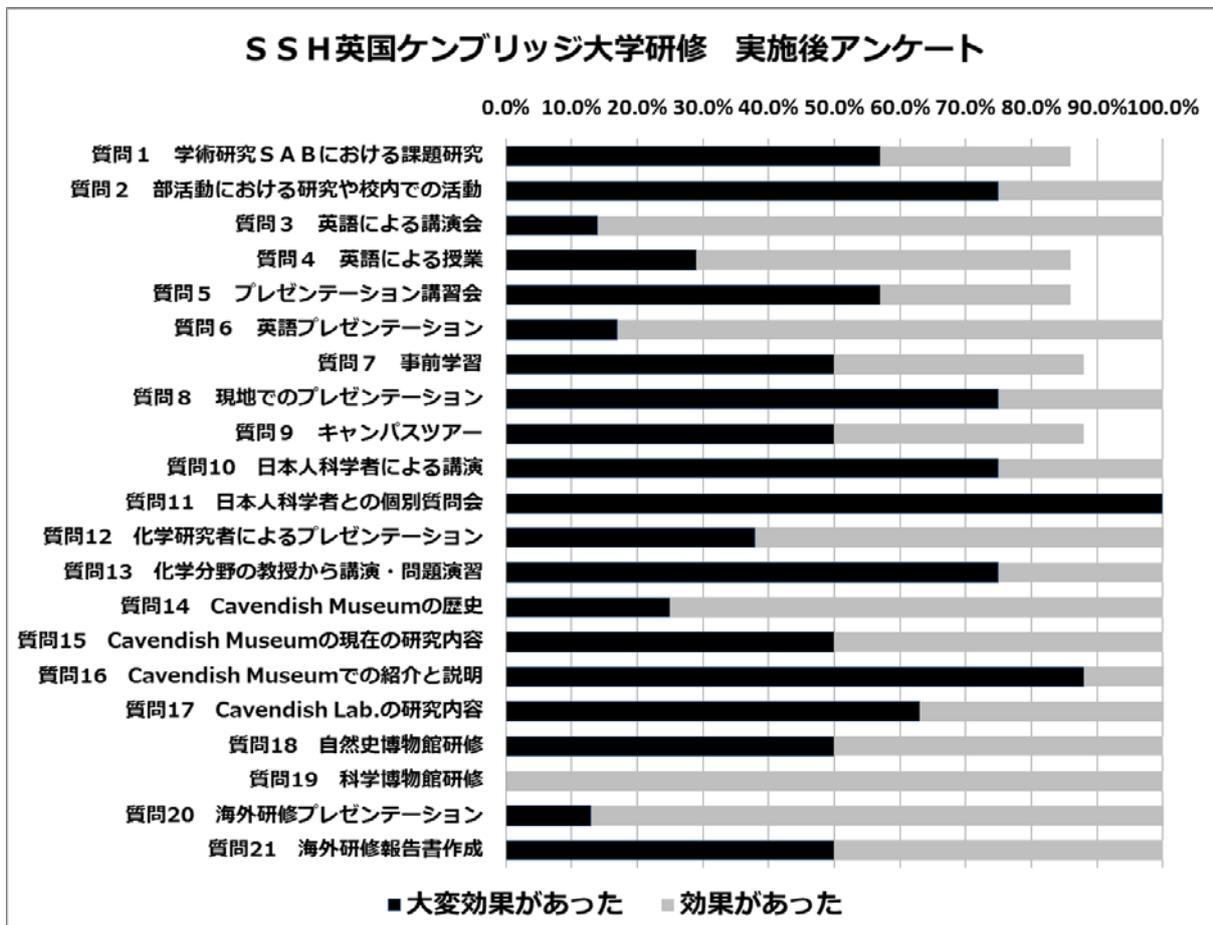
期待以上の効果があったと回答があった項目について、Q2とQ10に関しては、それぞれの学習分野や英語で、日頃触れているより高いレベルのものに集中して取り組んだことへの手ごたえが見て取れる。Q3～Q6に関しては、この研修を通して自らの学習・研究の深まりがあったと感じているのみならず、日本人研究者はもちろん派遣生徒の指導や案内に携わってくれた若い研究者たちが世界中からケンブリッジに来ていることを知り、自分たちの進路や将来についても日本という枠組みを超えて考えてみたいという意欲をふくらませて研修を終えたことのと表れと考えられる。

[2] アンケート③「研修内容別 参加者評価 (実施後)」

◇あなたが海外研修を終えてみて、次の研修内容について、あなたの評価を3段階で回答してください。
 1. 大変効果があった 2. 効果があったと思われる 3. 効果がなかったと思う
 4. 自分は参加していないなど該当しないもの

【質問項目】

- 質問 1 学術研究SABにおける研究
- 質問 2 部活動における研究や校内での活動 (校内発表会・ALT の英語指導も含む)
- 質問 3 学校内外で行われた、英語による講演会
- 質問 4 S S物理 I 等の英語による授業
- 質問 5 本校ALTによるプレゼン講習会
- 質問 6 運営指導委員会での英語プレゼン
- 質問 7 キャベンディッシュ研究所の歴史やケンブリッジ大学に関する事前学習
- 質問 8 現地での研究内容発表のプレゼン, 質疑応答
- 質問 9 キャンパスツアー
- 質問 10 日本人科学者による講演
- 質問 11 日本人科学者との個別質問会
- 質問 12 Department of Chemistry での, 化学研究者によるプレゼン
- 質問 13 化学分野の教授から講演・問題演習
- 質問 14 物理研究者による, キャベンディッシュ研究所の歴史に関する講演
- 質問 15 物理研究者による, キャベンディッシュ研究所の現在の研究内容に関する講演
- 質問 16 Cavendish Museum における, 紹介と説明
- 質問 17 Cavendish Lab. の研究者による, 各自の研究内容の説明, 質疑応答
- 質問 18 自然史博物館研修
- 質問 19 科学博物館研修
- 質問 20 海外研修の報告 (全校生徒へのプレゼンテーション)
- 質問 21 海外研修報告 (研修レポート作成・ポスター発表・茶畑 SR Times 発行)



【アンケート③の分析】

全ての項目について、肯定的評価が90%を超え、21項目中16項目で肯定的評価が100%であった。全体を通して、有意義な研修が行われたことが窺われる。それでもいくつかの項目では1（大変効果があった）、2（効果があった）、3（効果が無かった）のなかで1よりも2の比率が高いものがあったので、以下でそれらに関して考察する。

〈事前学習の部〉

質問3について、本校では、海外の研究者が市内で高校生を対象とした講演を行うたびに、生徒の参加を広く強く促してきた。今回派遣された生徒もこのような呼びかけに応じて講演を聞いてきた。その全てがそれぞれの分野の最先端レベルと言ってよく、生徒は自分にとって高度すぎると感じていた可能性がある。

質問6に関しては、出発の2週間前に本校SSH運営指導委員会が行われ、その場で海外研修参加生徒が研修先で行うプレゼンテーションのリハーサルを行った。そこで運営指導委員の先生方から時間をかけて、主に研究の手法やデータの解釈に関して事細かに丁寧な指導助言をいただいた。しかしその後研修先でプレゼンテーションを行った際の質疑応答は、この後の研究に対する展望を考えさせる点に重点を置いたものだった。これらの違いが生徒のこのような受け取り方につながったことが考えられる。

〈実地研修の部〉

質問9（キャンパスツアー）でわずかに否定的評価が見られたが、少なくとも研修のスタート段階で長時間、まとまった英語を聞き続けることは生徒がその後の研修を円滑に進めることに貢献したと考えられる。

質問19（自然史博物館）・質問20（科学博物館）については、道路事情等から研修時間が限られたことが主な理由であった。

〈事後発表の部〉

全校生徒へのプレゼンテーション（質問20）は、8月29日の老高祭開祭式の前に行った。8月9日に帰国し、8月20日から授業が始まるというスケジュールの中でこの日を迎えたことから、生徒たちはもう少し時間をかけてプレゼンを練り上げたいと思っていたようである。

(3) Lecture on Presentation by Rester, Jared Flavol-sensei

1 テーマ 「How to Create a Presentation」

科学的なトピックに重点を置いたプレゼンテーションの進め方を本校ALTであるRester先生より実演・説明していただいた。外国語での実践力や発信能力を高めるねらいで、講義内容はすべて英語を用いた。講義後には英語による質疑応答も行った。

- 2 日時 平成27年11月12日（木）16:00～16:50
- 3 会場 物理講義室
- 4 講師 本校ALT Rester, Jared Flavol
- 5 参加生徒 31名（1年生4名、2年生27名）
- 6 結果・検証



実施後アンケート 回答数 31	①よくあてはまる	②ややあてはまる	③あまりあてはまらない	④全くあてはまらない
Q1. 講義で使われた英語は理解できた	10.3%	41.4%	48.3%	0.0%
Q2. 講義の内容は理解できた	16.7%	46.7%	36.7%	0.0%
Q3. 講義に集中できた	48.4%	48.4%	3.2%	0.0%
Q4. 今日学んだ内容をプレゼンテーションに活かしていきたい	64.5%	35.5%	0.0%	0.0%
Q5. 視野が広がった	30.0%	60.0%	10.0%	0.0%
Q6. 総合的にこの講義に満足した	56.7%	40.0%	3.3%	0.0%

第4章 実施の効果とその評価

<目的>

本校の研究開発課題，および，それを実現するための研究内容の達成状況を検証するために，生徒の変容および教員の変容に着目して，アンケートの開発を行い，客観的なデータに基づき定量的な分析，評価を行う。

<内容と方法>

① SSHに関わる生徒の意識調査（資料4参照）

a 対象 第3学年

b 実施日 平成25年6月(1年),平成26年2月(1年),6月(2年),平成27年2月(2年),6月(3年),平成28年2月(3年)

c 内容 3年間(6回)の意識調査結果の比較により3年間の活動の成果と課題について検証した。

② PISA2006のアンケート項目による評価

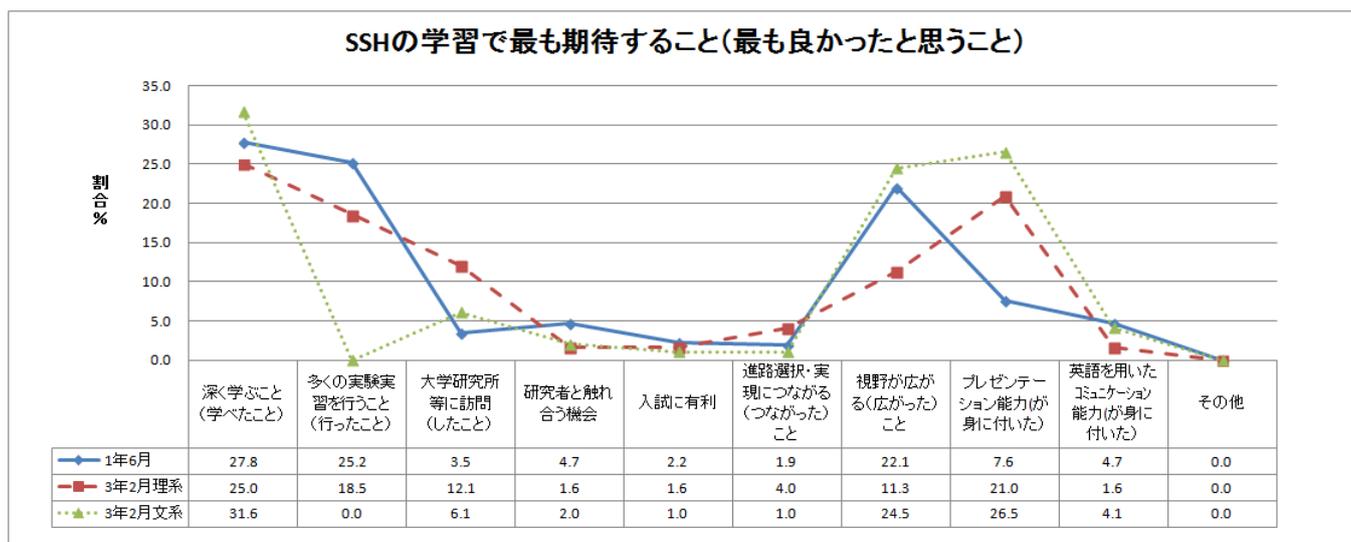
a 対象 第1学年生徒全員

b 実施日 平成28年2月6日～13日の期間

c 内容 SSHの取組による生徒の科学に対する態度や関心に及ぼす効果を評価するため，PISA2006年調査での質問項目を用いた調査を行い，2015年度第1学年生徒(70回生)，2014年度第1学年生徒(69回生)，2013年度第1学年生徒(68回生)，2012年度第1学年生徒(67回生)の結果を比較分析した。

第1節 生徒の変容

<SSHへの期待・効果>

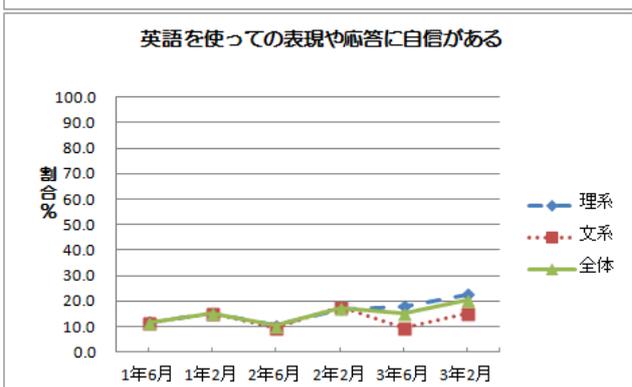
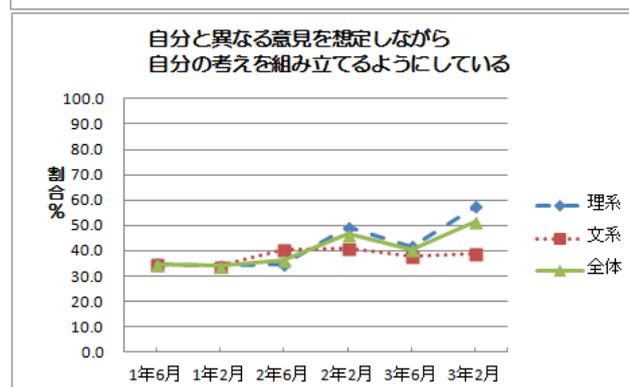
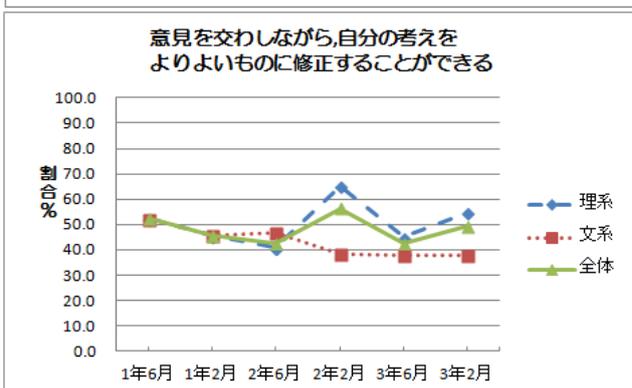
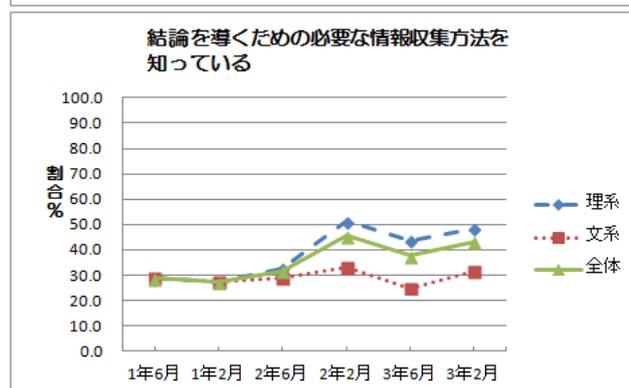
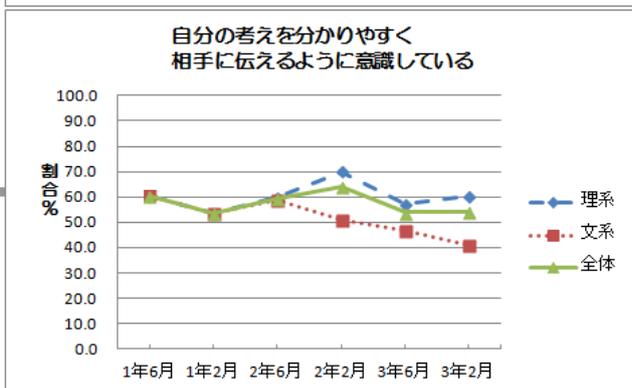
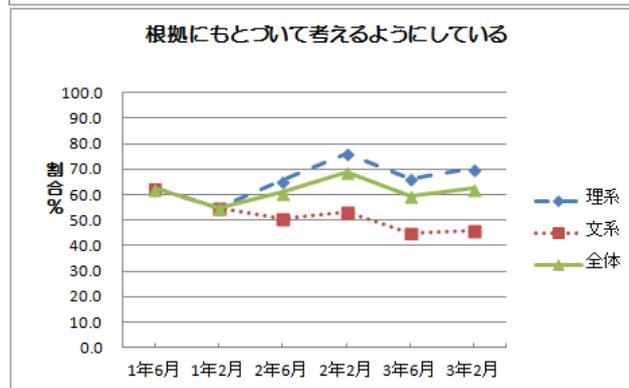
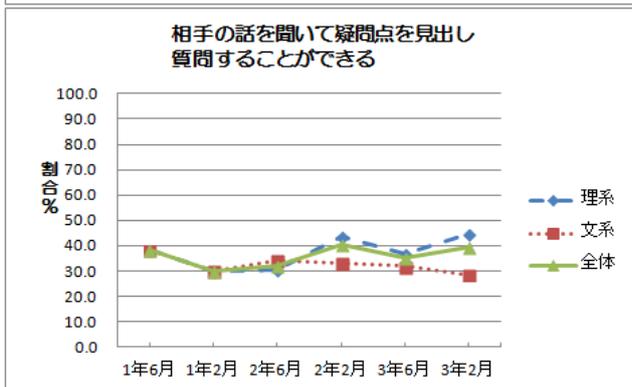
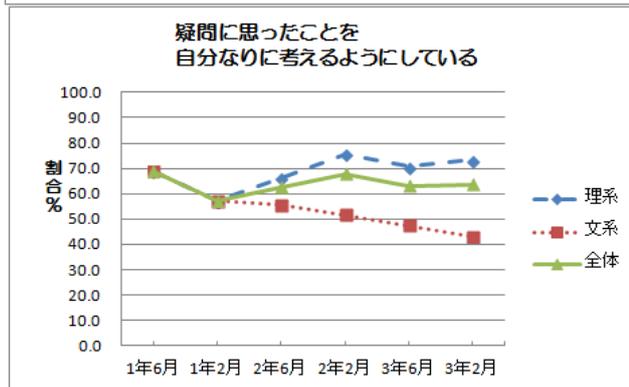
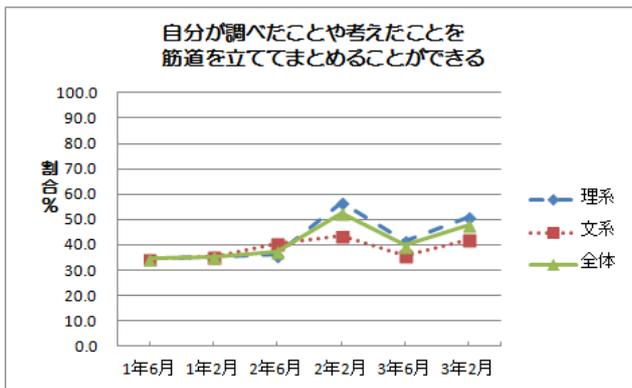
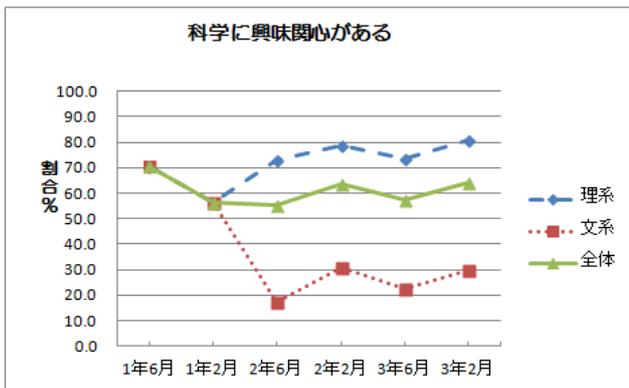


- SSHの3年間の学習で，「深く学ぶこと」や「プレゼンテーション能力の向上」，「視野の広がり」について多くの生徒が実感している。
- 理系では，「多くの実験・実習を行うこと」「大学・研究所等の訪問」の割合が高く，実際に行うことや見ることが生徒に与える影響が大きいことが分かる。また，実際に本物に触れたり深く学ぶ学習を通して感じている生徒が多いと考えられる。

<SSHの取組による学びの意欲・思考力・判断力等に対する変容>

『学びの意欲・思考力・判断力』等に関わる意識調査で，肯定的に回答した生徒の割合(%)を全体・理系(2，3年)・文系(2，3年)に分けて以下にグラフ化した。

- 全体的には「根拠に基づいての思考」や「情報収集能力」，「異なる意見の想定」，「論理的なまとめ」，「英語を使ってのコミュニケーション」については年次が進むにつれて意識が向上している。
- 理系に関しては「疑問への思考」や「疑問点について積極的に質問する姿勢」について年次が進むにつれて上昇している。また，理系のどの項目も学術研究の課題研究活動が終了する2年生2月にピークがある。



＜PISA2006のアンケート項目による評価＞

OECD 調査の質問項目について、「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した第1学年生徒を、2015年度(70回生)、2014年度(69回生)、2013年度(68回生)、2012年度(67回生)の割合(%)で比較する。

(1) 科学に関する全般的価値指標

2015年度は、過去3年間と同様な傾向を示す。「A 科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である」、「B 科学の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる」、「C 科学は社会にとって有用なものである」、「E 科学技術の進歩は、社会に利益をもたらす」は微減し、過去最低の値を示す一方、「D 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ」は微増した。

(2) 科学に関する個人的価値

すべての項目において、2014年度より増加傾向を示す。特に、2014年度に対して、「C 科学の考えの中には、他の人々とうかがわかるかを知るのに役立つものがある」は18.8ポイント増加し、過去最高の値を示した。

(3) 生徒の理科学習における自己認識

すべての項目において、2015年度で顕著な増加傾向を示す。特に「C 理科の内容」や「D 初めて習う内容」「E 理科の高度な問題」「F 理科の内容」で2014年度に対して10ポイント以上増加しており、過去最高の値を示した。しかし、「A 理科のテスト」や「C 理科の内容」を見ると約3分の2の生徒は「うまく解答」「すぐに理解」できない。

(4) 理科学習に対する道具的な動機づけ

2015年度は、過去3年間と同様な傾向を示す。どの項目も50%前後と科学(理科)への興味関心は高くない。理科を手段として必要とする動機づけが低いことがわかる。

(5) 生徒の科学に対する将来志向的動機づけ指標

すべての項目において、2014年度より増加傾向を示す。しかし、すべての項目で40%前後となっている。

(6) 生徒の科学に関連する活動

2015年度は、過去3年間と同様な傾向を示す。すべての項目において、2015年度で増加傾向を示す。

(7) 全体の分析

2015年度は、科学に関する一般的な重要性を認めながら、自分自身における科学の有用性や科学を学習する明確な目的意識、道具的・将来志向的動機づけ、科学に関連する活動への意識・意欲が、全体的にはまだ低い値ではあるが増加した。

	70回生 (2015)	69回生 (2014)	68回生 (2013)	67回生 (2012)
(1) 科学に関する全般的価値指標 ＜科学的探究の支持＞				
A 科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である	94.4%	95.7%	94.8%	96.8%
B 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる	96.7%	98.4%	98.0%	97.7%
C 科学は社会にとって有用なものである	95.5%	98.4%	98.4%	99.0%
D 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ	93.9%	93.1%	94.1%	93.9%
E 科学技術の進歩は、社会に利益をもたらす	91.2%	95.8%	96.5%	95.8%
(2) 科学に関する個人的価値 ＜科学的探究の支持＞				
A 科学は、自分の身の回りのことを理解するのに役立つものだと思う	90.3%	83.3%	91.2%	92.9%
B 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい	71.7%	63.6%	66.8%	73.0%
C 科学の考えの中には、他の人々とうかがわかるかを知るのに役立つものがある	59.7%	41.2%	44.0%	46.1%
D 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう	62.4%	54.6%	60.3%	63.8%
E 科学は、私にとって身近なものである	67.2%	62.4%	65.4%	69.0%
(3) 生徒の理科学習における自己認識 ＜理科学習者としての自己信頼感＞				
A 理科のテストでは、たいていうまく解答することができる	29.2%	23.5%	27.4%	29.7%
B 授業で教わっている理科の考え方はよく理解できている	50.6%	43.5%	53.8%	54.2%
C 理科の内容ならすぐに理解できる	37.7%	23.5%	27.7%	29.1%
D 理科なら、初めて習う内容でも簡単に理解できる	28.9%	14.7%	19.9%	18.8%
E 理科なら、より高度な問題でも自分にはやさしい	16.8%	4.3%	6.8%	9.4%
F 私にとって理科の内容は簡単だ	21.1%	8.9%	12.7%	11.4%
(4) 理科学習に対する道具的な動機づけ ＜科学への興味・関心＞				
A 私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している	48.7%	43.9%	57.7%	54.8%
B 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ	54.9%	52.6%	58.3%	60.3%
C 理科の科目を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、私にとってやりがいがある。	56.5%	58.2%	65.4%	67.6%
D 私は理科の科目からたくさんのことを学んで就職の役に立てたい	58.1%	53.6%	59.0%	62.9%
E 将来勉強したい分野で必要となるので、理科の科目を学習することは重要だ	58.1%	52.6%	57.0%	61.0%
(5) 生徒の科学に対する将来志向的動機づけ指標 ＜科学への興味・関心＞				
A 私は、科学を必要とする職業に就きたい	43.5%	37.6%	46.1%	45.2%
B 高校を卒業したら科学を勉強したい	42.6%	38.2%	47.2%	43.9%
C 大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい	37.3%	30.4%	45.2%	40.3%
D 最先端の科学にたずさわって生きていきたい	42.9%	39.9%	49.1%	45.2%
(6) 生徒の科学に関連する活動 ＜科学への興味・関心＞				
A 科学に関するテレビ番組を見る	46.7%	43.8%	49.8%	42.9%
B 科学に関する雑誌や新聞の記事を読む	31.8%	23.3%	36.5%	31.4%
C 科学を話題にしているインターネットを見る	36.7%	34.0%	39.4%	32.6%

第2節 教職員の変容

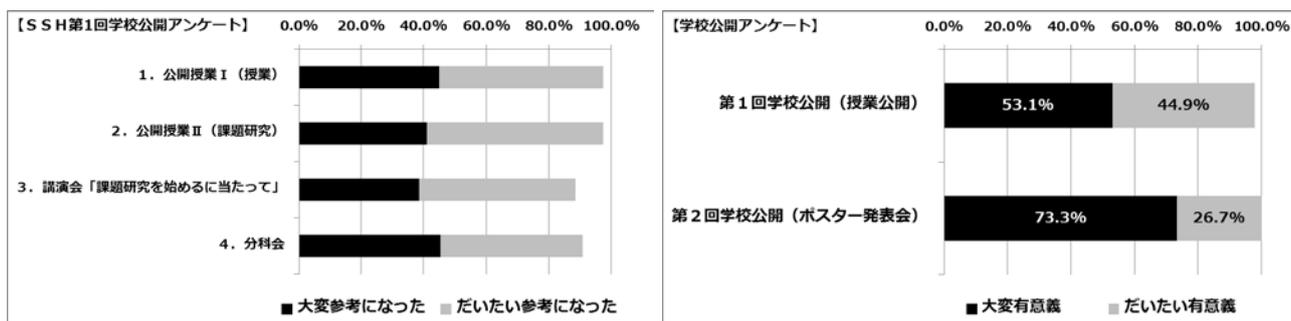
本校のSSH事業における研究成果を普及するために、学校設定科目を中心とした授業公開、「学術研究」における課題研究のポスター発表会の2回の学校公開を実施した。そのとき実施した教職員へのアンケート結果（選択回答・自由回答）に基づき、SSHへの期待と効果を分析する。

【SSH第1回学校公開アンケート】

公開授業Ⅰ「教科教育における実践（SS数学Ⅰ・SS数学Ⅱ・SS物理Ⅰ・SS化学Ⅱ・体育・コミュニケーション英語Ⅰ）」では97.5%、公開授業Ⅱ「授業における課題研究実践（学校設定科目「学術研究S・A・B」物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・地歴・公民・英語・保体・音楽・家庭 計13ゼミ）」では97.4%、講演会「課題研究を始めるに当たって～授業を中心とした課題研究指導と部活動を中心とした課題研究指導」では88.6%、分科会「公開授業Ⅰ・公開授業Ⅱ・教育課程・SSH事業」では90.9%の発表者・参加者が「大変参考になった、だいたい参考になった」と回答している。

【学校公開アンケート(第1回・第2回)】

第1回学校公開（授業公開・講演会・分科会）では98.0%に対し、第2回学校公開（ポスター発表会）」では100%の発表者・参加者が「大変有意義であった、だいたい有意義であった」と回答している。



【アンケートの自由回答の分析】

「教員が様々なことを上意下達的に教えるのではなく、生徒自身に考えさせて、答えを導かせている」という記述などから、本校での教育活動において、生徒の主体性を尊重し、能動的に活動できるよう、生徒自身が気づき、考え、答えを導く一貫した指導法の効果が参加者に充分伝わっている。具体的には、英語や国語といった言語教科はもちろん、自然科学や社会科学、さらに体育や芸術などの実技教科などすべての教科・科目指導において言語活動に重点を置き、生徒に答えを教えるのではなく、意識する視点やヒントを与えることで生徒の思考を促し、生徒間のコミュニケーション活動により、生徒が本質を理解しようとするようになった。さらに、様々な情報機器を活用しながら「資料を示しながら伝える」という教授方法の確立を目指している。

化学での英語による実験、物理でのTAとのTT(チーム・ティーチング)では、「有機化学の定性実験の確認だけではなく、英語を活用する力も身につけさせる試みは、母国語でない点で、しっかり予習されていて深い理解につながっている。」「英語をツールとして学ぶ物理としての試行錯誤が見て取れた。生徒には学術英語の単語の重要性と構文の単純さに気付くしくみをもっと知っていた。」という感想から、英語で学び発表することで、英語を活用する力が身につく効果に加え、その教科・科目のさらなる理解という効果が期待される。

課題研究では、「日米(英)の文化比較や安全保障に関する発表など、内容が多岐に渡っており、楽しみながら聞くことができた。」「研究の方向性と意義を明確にして研究を行うことの大切さを生徒達から学んだ。」「生徒同士質問し、評価し合う点がすばらしい。」など、問題意識を持った事象について、科学的な立場で思考することをすべての生徒が体感することで、自ら考える力を育成する効果と本校独自の評価法が評価されている。

2回の学校公開を通して、本校でのSSHの取組を通しての教育活動の理解、さらに情報交換や意見交換により本校の実像をより明確に知ってもらうことができた。その上で実践しているSSHの取組は本校だからできるものばかりではなく、他の学校でもいつでも実践可能であることが理解されたと考える。

第3節 学校の変容

SSHでの取組や成果を、学校公開や研究発表会、研修会において発表することが日常的に実践されていることから、生徒、教職員、学校のSSHへの理解が進み、その効果を実感している。特に、生徒が2か年にわたる学校設定教科「学術研究」における一連の課題研究において、手応えを感受できていることなどから、本校独自の指導法や評価法などが蓄積されつつある。今後は、知識・技能の習得に加えて、思考力・判断力・表現力等の能力や主体的に学習に取り組む態度の育成を目指し、生徒が主体性を持って多様な人々と協力して問題を発見し解を見いだしていく『真の学力』が十分に育成・評価できるような、『持続可能な課題探究』を中心とした教育を実践する。

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

＜中間評価 総合評価＞

『これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成が可能と判断される』

・昨年度文部科学省の中間評価を受け、本校のSSH事業に対する取組について一定の評価を得られたことに関しては、今年度も引き続き安堵する点であるとともに、現在のものを下回るような研究開発はできないという点が重くのしかかる。昨年の事業評価においても同様の内容を検討し、取組状況を精査してきた。今年度は特に事業の整理、統合の面で学校全体に関わる部分を整理してきたこともあり、今後本校においてこれまでの取組の中で重要な位置づけとなった事柄、今後も引き続き継続する必要がある事業について考える。また、それらの項目と取り組み、具体的な作業に至る点を整理してみたい。

＜中間評価 個別講評＞

「○ 理科のSS物理とSS化学に英語での授業を取り入れていることはユニークであり、生徒が英語による表現力を高めるのに効果的な試みである。」

・「SS物理I」や「SS化学I」、「SS化学II」における積極的な英語の導入については、今後も引き続き実施していく。しかし、担当者の力量に依存することが学校全体での取組に繋がるものではないことは、周知の事実である。学習指導要領に掲載されている通常のカリキュラムに加え、発展内容を活かした実験の熟考、外国語を利用したの研究者同士のコミュニケーション方法、内容を整理してまとめ、発表する力を育成することなど、授業項目は多岐に渡る。現時点で外国語による授業展開が可能な教員を中心に、指導教員団を組織して校内研修の徹底を図ることが重要と考えている。同教科・科目の教員による縦方向の指導展開に加え、他教科・科目にも横方向への指導展開を図ることで、問題点、課題点、対応策などの情報を多くの教員が共有することができるものとなる。

「○ 全教科の教員が関わる体制の構築が進められていることは評価できるが、3年間を通して生徒が主体的な学びができる体制となっているかという点で、改善の余地がある。また、第1学年から第3学年までの生徒を対象として積極的に取り組まれているが、課題研究を継続して取り組む対象が少なく、3年生での積極的な取組に工夫が望まれる。」

・今年度より、課題研究を終えた3年生が入学してきたばかりの1年生に対して、自分の研究内容を発表する機会を設けた。新入生にとっては「新しい学校に入学して、これから何が起こるのか?」「自分は何をすればよいのか?」等について不安を抱える者が多く、3年生がある種アットホームな雰囲気の中で自分の研究内容を発表するのは、新入生にとっての2年後の自分を見ているような、明瞭で具体的な目標をロールモデルとして与えられることになる。逆に発表している3年生にとっては、自分の研究の至らぬ点や甘い部分が浮き彫りになり、さらに研究を深めたいという意欲が湧き上がる瞬間であると感じた。3年間を見通した中で生徒が自ら試行錯誤して研究内容を深化させることができるような取組の必要性を感じつつ、次年度の取組を進めていきたい。

「○ 東北大学との連携、課題研究の指導助言者としての同窓生の活用、語学教育の成果が上がっていることが汲み取れ、外部人材の更に充実した活用が期待される。」

・本校のSSH事業が4年目を迎え、卒業生に対する周知が進んだと感じる。特に、東北大学で教授、准教授、助教として勤務している同窓生の協力が多くなったと感じる。同窓生として在校生に講義、講演することは喜びであると同時に、在校生に対する期待も少なからず含まれるものである。そういった先輩から後輩に伝える思いの強さが、在校生に伝播してより大きな力を出そうと努力を重ねるのだと感じた。今後も多くの同窓生による講演を企画している。これまでは理数系教育職、研究職の同窓生が中心であったが、人文社会系や一般企業の研究職、専門職にまで幅を広げて実施していきたい。生徒の興味関心がいま以上に広がるような人材の活用方法を模索していきたいと考える。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校のSSH事業の取組において、「普通科のSSH」、「生徒全員が体験するSSH」、「全職員が実施に臨むSSH」の3つのキーワードがある。その3つのキーワードを実際に実践していく際に、運営上欠かすことのできない組織がSSH研究部であり、欠かすことのできない会議がSSH委員会である。以下にこれら各々の組織の目的と果たすべき役割について述べる。

<分掌組織『SSH研究部』> (SSH事業全体の総括・企画・運営)

SSH研究部と呼ばれる分掌組織を立ち上げている。本年度の構成員は部長(主幹教諭・数学・情報)、副部長教諭(理科・地学)、理科教諭(理科・物理)、国語科教諭、英語科教諭、SSH事務員の6名。主にSSH事業の企画・運営とJSTとの事業連絡を行う。

<全体会議『SSH委員会』> (全職員)

全職員(管理職、教諭、実習講師、養護教諭、図書司書、事務職員等のすべて)が所属する委員会で、基本的に月1回の定例職員会議後に開かれる。SSH事業の連絡・報告、職員対象の研修会などを行う。

<本校の主な校内SSH行事> (担当学年の全職員が基本)

- ・第1学年 学校設定科目「学術研究基礎」対象教員…第1学年所属教員16名 + 専門科目6名
- ・第2学年 学校設定科目「学術研究S・A・B」対象教員…第2学年所属教員16名 + 専門科目5名
- ・校内生徒研究発表会 対象教員…第1学年・第2学年所属教員32名 + 専門科目2名
- ・先端科学技術講演会…第1学年生徒対象 および 第2学年生徒対象 の年2回
- ・SSH運営指導委員会…年2回実施、対象教員は校長、教頭、主幹教諭をはじめとする15名程度

<特定部会①『理科会』・『数学科会』> (該当教科・科目の職員)

- ・SSH関連学校設定科目授業…「SS数学I」、「SS数学II」、「SS理科総合」、
「SS化学I」、「SS化学II」、「SS物理I」、「SS物理II」、
「SS生物I」、「SS生物II」、「SS地学I」、「SS地学II」、
「学術研究基礎」、「学術研究S」、「学術研究A」、「学術研究B」
- ・各教科会における情報交換、校内向け公開授業、校外向け公開授業
- ・学術研究Sにおける課題研究指導…部活動とリンク

<特定部会②『第1学年会』・『第2学年会』> (担当学年の全職員)

- ・毎週月曜日放課後に設定、学術研究基礎および学術研究S・A・Bの進め方と進捗状況について確認

組織名称	対象職員(人数)	主な事業	目的	関係科目
SSH研究部	分掌所属職員 (5+1名)	SSH事業全般	SSH事業の円滑な運営 JSTとの連絡・調整	全教科・科目
SSH委員会	全職員 (67名)	SSH事業に関する連絡・調整 専門知識の伝達 全職員対象の研修会	事業内容を全職員に周知徹底 全教員がSSH事業に関わる 体制の構築	全教科・科目、 学術研究基礎 学術研究S・A・B
理科会	理科所属職員 (10+1名)	理科の教科指導 自然科学系部活動の指導 学術研究S・Aの指導	先進的な理科教育の推進とリ ーダーの育成	SS化学・SS物理 SS生物・SS地学 (それぞれI・II)
数学科会	数学科職員 (10名)	数学科の教科指導 学術研究Aの指導	先進的な数学教育の推進とリ ーダーの育成	SS数学I・II
第1学年会	第1学年職員 (16名)	学術研究基礎の指導 合同巡検・災害研究の指導	課題研究における問題発見能 力、思考力の養成	学術研究基礎
第2学年会	第2学年職員 (16名)	学術研究S・A・Bの指導 校外研修の指導	課題研究における問題解決能 力、判断力、表現力の養成	学術研究S・A・B

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1節 研究開発実施上の課題

1 生徒の実態と課題

(1) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」(第1学年生徒対象)

各種の調査において、今年度の1学年の生徒は数学の学習に前向きな一面が見られる。一方、「なぜそうなるのか」を深く考えない生徒が年々多くなっているという印象もある。今年度も数学に関する「興味・関心がある」生徒は6月から2月にかけて50.9%から39.1%へ大幅に減少したものの、「やや関心がある」生徒も含めれば78.3%から76.6%へ、「最も興味関心がある」と答えた生徒も20.4%から20.5%へとあまり変化はない。興味・関心が多方面に分散していると好意的に捉えることができる一方で、対象が飽きやすく薄いもので離れてしまったとも考えられ指導の余地はまだあり、今後、知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が必要という課題がより鮮明になった。

(2) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」(第2学年生徒対象)

「SS数学Ⅰ」と同様に、系統性を重視した学習内容の配置は有効である一方、従来教科書で配置されている学習順序は大変練られたものであり、後半に配置されている時期が進むにつれて難度も上がる内容を学習するに当たり生徒の理解に時間を要する場面が多くなる課題も見られた。「SS数学Ⅱ」を履修している理系の生徒では、6月から2月にかけて、数学を「好き・どちらかといえば好き」が82.5%から76.2%へ、「得意・どちらかといえば得意」は51.6%から47.7%へ減少した。また、数学を「最も得意」とする生徒は28.1%から25.2%に減少しているものの「最も得意」と回答している生徒が最も多い教科であり、「興味関心がある」、「どちらかといえばある」と回答した生徒も96.8%から81.3%と大きく減少したが、いまだ高い肯定率であることには変わりなく、数学の必要性は感じているものの、発展的な内容を理解することに負担を感じている様子が見える。さらに、文系の生徒は「好き」、「得意」、「興味関心がある」のいずれの項目でも肯定的な回答が増加している。理系・文系どちらの生徒にとっても系統性をもって発展的学習を継続することにより、様々な事象を論理的に思考し数学的に処理する必要性を感じられる効果を生んでいると言える。

(3) 学校設定科目「SS理科総合」(第1学年生徒対象)

『基礎実験を終えてのアンケート』では、実験は課題研究の課題発見や実験方法や考察を考える上で、「大役に立った」「まあまあ役に立った」と肯定的な回答の割合が93.6%と非常に高い結果となった。

また、SSHに関する生徒の意識調査(平成27年6月と平成28年2月実施)では、昨年度との大きな変化はみられなかった。理科を「興味関心がある」「どちらかといえばある」を合わせた肯定的な割合は6月から2月にかけて6.2ポイント減少している。また、「多くの実験実習すること」への期待は7.2ポイント減少しており、「期待が薄れた」と見えるが、言い換えると、実験・実習を多く取り入れた(年間31時間)授業展開が生徒たちの“期待を満足させる内容”であったと言える。

今年度も一昨年度の反省を踏まえ実験・実習を多く取り入れ、1年次の「学術研究基礎」の災害研究や2年次の「学術研究S・A・B」に繋がる授業展開を実施してきており、生徒の『基礎実験を終えてのアンケート』の結果を見ても実験が課題研究等への取組に対して有意義な活動だと言える。しかし、理科の授業を通して興味関心の肯定的な割合を増加させるには至っていないので、さらに他分野との連携も図りながら授業の改善、教員の指導力の向上に取り組む必要がある。

(4) 学校設定科目「SS物理Ⅰ」「SS化学Ⅰ」「SS生物Ⅰ」「SS地学Ⅰ」(第2学年理系生徒対象)

6月、2月段階ともに、理科を「好き、最も好き、得意、最も得意」とする生徒は数学を下回っていたが、理科を「興味関心がある、最も興味関心がある」とする生徒は数学より多い。2月段階では6月段階より理科を「最も好き、最も得意、最も興味関心がある」とする生徒は増加しており、より専門的な学習を通して理科に対する関心が高くなってきたと言える。

(5) 学校設定科目「SS物理Ⅱ」「SS化学Ⅱ」「SS生物Ⅱ」(第3学年理系生徒対象)

第2学年とは異なり6月、2月段階ともに、理科を「好き、最も好き、得意、興味関心がある、最も興味関心がある」とする生徒が数学を上回り、「最も得意」とする生徒も2月段階では6月段階より5.3ポイント増加し数学に並んだ。授業内容の深化と進路希望の明確化により理科の学習への取組が積極的になったと言える。

(6) 「学術研究基礎」(第1学年生徒対象)

学術研究に対して、「興味・関心がある、どちらかといえばある」生徒は、6月段階で81.8%から5.0ポイント上昇し86.8%となった。また、SSHの取組において最も期待するものとして「学術研究基礎」で取り組む「グループ研究や個人研究等の研究活動」とした生徒も49.7%から56.4%へと例年と異なり増加した。今年度は多くの上級生の研究発表を見せることにより、生徒自身が研究に対しての具体的なイメージや2年生での学術研究に対するビジョンを持って研究に取り組めた結果と言える。

(7) 学校設定科目「学術研究S・A・B」(第2学年生徒対象)

学術研究に対して、昨年度第1学年2月に「興味・関心がある、どちらかといえばある」生徒が80.3%であったのが、今年度第2学年6月には、理系で67.1%、文系で52.3%と大幅に減少している。また、SSHの取組に

において最も期待するものとして「グループ研究や個人研究等の研究活動」とした生徒は、42.1%から、理系で35.2%、文系で39.4%に減少している。

(8) 高大連携等

今年度2月に、SSHの取組において最も期待するものを「学術研究の研究活動」としたものが、第1学年56.4%、第2学年理系42.4%、第2学年文系41.2%、第3学年理系51.6%、第3学年文系42.9%と最も高い。昨年度第2学年文系では「各種講演会」が「学術研究の研究活動」より高かったことから、文系の生徒においても本校のSSHの取組が「学術研究における研究活動」であることが強く意識されたことが実証された結果である。東北大学公開講座として実施した計15回の講演会は97.7%の生徒が総合的に満足したとしている。第1学年生徒全員による東北大学研究室実習や、第1・第2学年生徒全員による「学術研究」における東北大学大学院の研究者・大学院生の指導・助言による課題研究を実施した。

(9) 校外研修活動

第1学年全員対象の「合同巡検」には95.4%、第2学年全員対象の「校外研修」には98.0%の生徒が「総合的に満足した」としている。

(10) SSH生徒研究発表会・交流会等への参加

文部科学省・科学技術振興機構主催による「SSH生徒研究発表会」に学術研究音楽ゼミの「駅メロディに見る秘密～音楽的にみる駅メロディ～」で参加した。物理部が日本物理学会ジュニアセッションに「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」, 「Gamma-Ray Shielding Effects of Several Metals」, 化学部が第12回高校化学グランドコンテストに「Caffeine around Us」, 益川塾第8回シンポジウム「科学への夢とロマン 地球と宇宙のこれから」に「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action」, 生物部が第39回全国高等学校総合文化祭滋賀大会自然科学部門に「自生する遺伝子組み換え作物の実態」, 日本農芸化学会2016に「寒風沢島に自生するメダカのルーツを探る」を発表した。東北地区SSH指定校発表会に化学部が「Caffeine Quantitative Method and Antibacterial Action of Caffeine」の口頭発表, 物理部が「Determining the Direction-Dependences of Cosmic Rays by Observing Air Showers」, 学術研究家庭ゼミが「高齢者の自立と共生」, 災害研究(第1学年)が「蔵王連峰噴火時火砕流の被害」のポスター発表を行った。

(11) 国際性の育成

8月3日から8月9日までの日程で「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」を実施した。各種の国内発表会で発表してきた学校代表8名が学寮に宿泊しながらDepartment of ChemistryやCavendish Laboratoryにおいて研究成果を英語によるプレゼンテーション・質疑応答, 教員や講師による講義や実験, 問題演習を実施した。学校設定科目「SS物理I」において, QuarkNetから講師を迎え, 英語によるILC(国際リニアコライダー), 宇宙線観測についての実習を行った。さらに, 本校ALT(Rester, Jared Flavol)により「Lecture on Presentation by Rester, Jared Flavol -sensei」と題して「How to Create a Presentation」を実施した。

(12) その他の課外活動

学校設定科目を中心とした授業公開(10/6), 「学術研究」における課題研究のポスター発表会(1/9)を県内外の高校の教職員, 大学・研究機関研究者, 保護者, 中学生・その保護者に紹介する学校公開として実施した。また, 宮城県内の中学生対象の「仙台一高科学教室」や, 「高校生の高校生による分子生物学特講」を実施した。

2 教職員・学校の実態と課題

第1回学校公開は, それまで実施してきた課題研究を含めた公開授業に加えて, 今年度新たに講演会「課題研究を始めるに当たって」, 分科会(ワークショップ)を実施することで, 参加者のSSH事業に対する理解を深めることができた。さらに, 第2回学校公開では, 第1学年・第2学年の生徒全員がポスター発表をすることで, 学校全体としてSSH事業に取り組むようすを示すことができた。

第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及

1 今後の研究開発の方向

第5年次となる平成28年度は, 5年間の指定の集大成として, これまで自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を着実に身に付け, 自然現象や科学技術の活用について紹介する研究論文を, 英語で読み解き説明できる言語力を養うことで, 科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ, 最先端の科学技術への学習, 理解へとつなぐ。そして, 課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ, 自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程, 学習指導法に関して開発した研究開発を行う。

2 成果の普及

文部科学省・科学技術振興機構主催による「SSH生徒研究発表会」における口頭発表, さらに, 8月に実施する「SSH英国ケンブリッジ大学海外研修」におけるケンブリッジ大学の研究者への発表により, 学校設定科目「SS化学II」, 「SS物理II」, 「SS生物II」, 「SS化学I」, 「SS物理I」, 「SS生物I」での取組や「学術研究S」や自然科学系部活動の研究結果を発信する。さらに, 2回の学校公開や宮城県, 東北地区, 全国のSSH校による「SSH研究発表会」, 研究者や留学生との「国際交流」, 小学生・中学生対象の「仙台一高科学教室」, そして, 「SSH成果研究発表会」により本校の研究結果を全国へ普及する。

資料1

平成25年度入学生在籍期間教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年		
				文系	理系	文系	理系	
国語	国語総合	4	5					
	現代文A	2						
	現代文B	4		3	2	3	2	
	古典A	2						
	古典B	4		3	2	4	3	
地理歴史	世界史A	2		3	2			
	世界史B	4				④	④	
	日本史A	2		③	②	④	④	
	日本史B	4		③	②	④	④	
	地理A	2		③	②	④	④	
	地理B	4				④	④	
公民	現代社会	2	2					
	倫理	2				②	②	
	政治・経済	2				②	②	
数学	SS数学I		4					
	SS数学II							
	数学II	4		4				
	数学III	5					4	
	数学A	2		2				
	数学B	2		2	2	2		
	数学研究α						③	
	数学研究β						②	
数学研究γ						5		
理科	SS理科総合		4					
	SS物理I				④			
	SS物理II						④	
	SS化学I				3			
	SS化学II						4	
	SS生物I				④	4		
	SS生物II						④	
	SS地学I				④		④	
	SS地学II						④	
	理科総合発展				3			
	化学研究						②	
	生物研究						②	
地学研究					②			
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2	
	保健	2	1	1	1	②	2	
芸術	音楽I	2	②			②	4	
	音楽通論							
	美術I	2						
外国語	コミュニケーション英語I	3	4					
	コミュニケーション英語II	4		4	4			
	コミュニケーション英語III	4				4	4	
	英語表現I	2		2				
	英語表現II	4		2	2	2	2	
家庭	家庭基礎	2	2					
情報	社会と情報	2		1				
	情報の科学	2			1			
学術研究	学術研究基礎		1					
	学術研究S				②			
	学術研究A				②	2		
	学術研究B			2				
特別活動	LHR		1	1	1	1	1	
合計			33	34	34	33	33	

- 備考
- 数字は選択。□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数。
 - 3年の地歴は、2年まで履修したA科目と同じB科目のみ履修できる。
 - 3年の文系地歴は、同一2科目選択不可。
 - 数学研究α・β・γ、理科総合発展、化学研究、生物研究、地学研究、音楽通論は学校設定科目。
 - 3年文系の数学研究α、βは同時履修のみ選択可。
 - 「SS」の冠が付いている科目及び学術研究基礎、学術研究S・A・Bは、SSHの研究開発に係る学校設定科目である。
 - 「総合的な学習の時間」については、学校設定科目である1年次の学術研究基礎と2年次の学術研究S・A・Bにおいて十分にそのねらいを達成できることから、これらの科目で代替している。

資料2

平成26年度入学生在籍期間教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5				
	現代文A	2					
	現代文B	4		3	2	3	2
	古典A	2					
	古典B	4		3	2	4	3
地理歴史	世界史A	2		3	2		
	世界史B	4				④	④
	日本史A	2		③	②	④	④
	日本史B	4		③	②	④	④
	地理A	2		③	②	④	④
	地理B	4				④	④
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2				②	②
	政治・経済	2				②	②
数学	SS数学I		4				
	SS数学II				4		
	数学II	4		4			
	数学III	5					4
	数学A	2	2				
	数学B	2		2	2		
	数学研究α					③	
	数学研究β					②	
数学研究γ						3	
理科	SS理科総合		4				
	SS物理I				④		
	SS物理II						④
	SS化学I				3		
	SS化学II						4
	SS生物I				④	4	④
	SS生物II						④
	SS地学I				④		④
	SS地学II						
	理科総合発展			3			
	化学研究					②	
生物研究					②		
地学研究					②		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2
	保健	2	1	1	1	②	2
芸術	音楽I	2	②			②	
	音楽通論						
	美術I	2	②				
外国語	コミュニケーション英語I	3	4				
	コミュニケーション英語II	4		4	4		
	コミュニケーション英語III	4				4	4
	英語表現I	2	2				
	英語表現II	4		2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2				
	社会と情報	2		1			
情報	情報の科学	2			1		
	学術研究基礎		1				
学術研究	学術研究S				②		
	学術研究A				②		2
	学術研究B			2			
	学術研究B						
特別活動	LHR		1	1	1	1	1
	合計		33	34	34	33	33

- 備考
- 数字は選択。□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数。
 - 3年の地歴は、2年まで履修したA科目と同じB科目のみ履修できる。
 - 3年の文系地歴は、同一2科目選択不可。
 - 数学研究α・β・γ、理科総合発展、化学研究、生物研究、地学研究、音楽通論は学校設定科目。
 - 3年文系の数学研究α、βは同時履修のみ選択可。
 - 「SS」の冠が付いている科目及び学術研究基礎、学術研究S・A・Bは、SSHの研究開発に係る学校設定科目である。
 - 「総合的な学習の時間」については、学校設定科目である1年次の学術研究基礎と2年次の学術研究S・A・Bにおいて十分にそのねらいを達成できることから、これらの科目で代替している。

平成27年度入学生在籍期間教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5				
	現代文A	2					
	現代文B	4		3	2	3	2
	古典A	2					
	古典B	4		3	2	4	3
地理歴史	世界史A	2		3	2		
	世界史B	4				④	④
	日本史A	2		③	②	④	④
	日本史B	4		③	②	④	④
	地理A	2		③	②	④	④
	地理B	4				④	④
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2				②	②
	政治・経済	2				②	②
数学	SS数学I		4				
	SS数学II				4		
	数学II	4		4			
	数学III	5					4
	数学A	2	2				
	数学B	2		2	2		
	数学研究α					③	
	数学研究β					②	
数学研究γ						5	
理科	SS理科総合		4				
	SS物理I				④		
	SS物理II						④
	SS化学I				3		
	SS化学II						4
	SS生物I				④	4	
	SS生物II						④
	SS地学I				④		④
	SS地学II						④
	理科総合発展			3			
	化学研究					②	
生物研究					②		
地学研究					②		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2
	保健	2	1	1	1	②	2
芸術	音楽I	2	②				
	音楽通論						②
	美術I	2	②				
外国語	コミュニケーション英語I	3	4				
	コミュニケーション英語II	4		4	4		
	コミュニケーション英語III	4				4	4
	英語表現I	2	2				
	英語表現II	4		2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2				
	社会と情報	2		1			
情報	情報の科学	2			1		
	学術研究基礎		1				
学術研究	学術研究S				②		
	学術研究A				②		2
	学術研究B			2			
	学術研究C						
特別活動	LHR		1	1	1	1	1
	合計		33	34	34	33	33

- 備考
- 数字は選択。□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数。
 - 3年の地歴は、2年まで履修したA科目と同じB科目のみ履修できる。
 - 3年の文系地歴は、同一2科目選択不可。
 - 数学研究α・β・γ、理科総合発展、化学研究、生物研究、地学研究、音楽通論は学校設定科目。
 - 3年文系の数学研究α、βは同時履修のみ選択可。
 - 「SS」の冠が付いている科目及び学術研究基礎、学術研究S・A・Bは、SSHの研究開発に係る学校設定科目である。
 - 「総合的な学習の時間」については、学校設定科目である1年次の学術研究基礎と2年次の学術研究S・A・Bにおいて十分にそのねらいを達成できることから、これらの科目で代替している。

資料 4

SSHに関わる生徒意識調査

調査日 1回目2015年6月23日, 2回目2016年2月1日

調査対象 全学年 単位はすべて%

1. 教科科目への興味・関心

※1年：芸術/2年情報 ※1年のみ

Q1. 各教科科目への興味関心		国語		地歴公民		数学		理科		英語		※芸術/情報		保健体育		※家庭	
		6月	2月	6月	2月	6月	2月	6月	2月								
興味関心がある	1年	25.9	29.3	40.7	40.1	50.9	39.1	50.0	38.4	47.5	39.5	37.7	36.6	37.0	36.5	33.3	38.6
	2年理	15.9	17.5	29.1	27.5	50.5	36.3	53.8	44.4	33.0	34.4	23.6	25.8	25.8	26.6	-	-
	2年文	49.2	43.1	62.1	54.7	18.2	17.1	12.9	14.5	47.7	38.5	24.2	18.8	34.8	30.8	-	-
	3年理	17.4	20.2	34.8	37.9	37.1	37.1	58.4	54.8	29.2	39.5	-	-	29.2	32.3	-	-
	3年文	35.7	36.7	51.9	52.0	21.7	22.4	15.5	19.4	35.7	37.8	-	-	30.2	34.7	-	-
どちらかといえばある	1年	39.2	38.1	35.8	36.8	28.4	37.5	32.4	37.8	34.9	41.5	29.6	37.9	34.9	40.1	39.8	39.2
	2年理	30.8	33.1	30.8	32.5	36.3	45.0	36.3	40.6	43.4	37.5	36.3	36.5	45.1	40.5	-	-
	2年文	36.4	44.0	31.1	34.2	31.1	36.8	20.5	29.1	38.6	41.9	40.9	41.0	36.4	43.6	-	-
	3年理	30.3	28.2	38.2	37.1	38.8	41.1	32.6	36.3	42.1	29.8	-	-	37.6	39.5	-	-
	3年文	40.3	39.8	37.2	28.6	32.6	33.7	29.5	28.6	45.0	36.7	-	-	40.3	38.8	-	-
どちらかといえばない	1年	23.1	26.4	15.7	17.3	14.5	16.0	11.4	17.3	12.0	12.4	24.1	18.0	20.1	17.6	21.0	17.0
	2年理	33.5	35.0	24.2	29.4	9.3	13.1	7.1	13.1	13.7	20.6	28.0	25.2	18.7	23.4	-	-
	2年文	8.3	7.8	4.5	8.5	32.6	25.6	39.4	29.9	11.4	13.7	23.5	24.8	18.9	14.5	-	-
	3年理	30.3	28.2	15.7	13.7	19.1	15.3	6.2	5.6	15.7	17.7	-	-	20.2	19.4	-	-
	3年文	16.3	14.3	5.4	10.2	22.5	28.6	29.5	30.6	10.9	15.3	-	-	19.4	20.4	-	-
興味関心がない	1年	11.4	6.2	7.4	5.9	5.9	7.5	5.9	6.5	5.2	6.5	8.3	7.5	7.7	5.9	5.6	5.2
	2年理	19.8	14.4	15.9	10.6	3.8	5.6	2.7	1.9	9.9	7.5	11.5	12.6	9.9	9.5	-	-
	2年文	6.1	5.2	2.3	2.6	18.2	20.5	27.3	26.5	2.3	6.0	11.4	15.4	9.8	11.1	-	-
	3年理	21.9	23.4	11.2	11.3	5.1	6.5	2.8	3.2	12.9	12.9	-	-	12.9	8.9	-	-
	3年文	7.8	9.2	5.4	9.2	23.3	15.3	25.6	21.4	8.5	10.2	-	-	10.1	6.1	-	-
最も興味関心あり	1年	4.0	7.3	16.0	20.1	20.4	20.5	29.6	19.8	17.0	15.2	5.6	6.9	3.1	5.3	4.0	5.0
	2年理	1.6	2.5	9.3	10.6	31.9	23.8	36.8	40.0	9.3	11.3	4.4	5.6	2.2	6.3	4.4	-
	2年文	10.6	16.2	37.1	40.2	4.5	5.1	1.5	1.7	27.3	26.5	12.1	3.4	3.8	6.8	3.0	-
	3年理	4.5	4.0	7.3	8.1	14.0	12.9	52.8	53.2	7.3	12.9	4.5	-	7.9	6.5	1.7	-
	3年文	10.1	6.1	38.0	46.9	8.5	7.1	1.6	8.2	22.5	20.4	8.5	-	7.8	10.2	3.1	-

2. 将来の進路について

Q2. 将来、科学者・研究者になりたいか？		1年		2年理系		2年文系		3年理系		3年文系	
		6月	2月								
	強く思う	6.2	7.3	7.7	6.9	0.0	0.0	15.2	13.7	1.6	2.0
	できればなりたい	18.5	16.2	26.4	25.6	3.8	5.1	22.5	27.4	2.3	3.1
	それほどなりたいとは思わない	44.1	37.7	48.4	45.0	29.5	25.6	47.2	40.3	31.0	32.7
	まったくなりたいとは思わない	28.4	38.7	14.8	22.5	63.6	69.2	15.2	18.5	63.6	61.2

Q3. 将来、技術者になりたいか？		1年		2年理系		2年文系		3年理系		3年文系	
		6月	2月								
	強く思う	4.6	6.0	8.8	6.3	0.8	0.9	13.5	15.3	0.0	1.0
	できればなりたい	19.4	18.2	33.5	26.3	3.0	3.4	27.5	25.0	1.6	0.0
	それほどなりたいとは思わない	46.6	41.7	37.4	45.0	31.1	29.9	39.9	41.9	22.5	27.6
	まったくなりたいとは思わない	25.3	34.1	14.8	22.5	61.4	65.8	19.1	17.7	74.4	70.4

3. SSHに関して

Q4. 最も期待する(ためになった)SSHの取組は何か？		1年		2年理系		2年文系		3年理系		3年文系	
		6月	2月								
	学術研究の研究活動	49.7	56.4	35.2	42.4	39.4	41.2	39.9	51.6	33.3	42.9
	大会・研究発表会	6.5	4.6	10.4	10.1	12.9	9.6	11.8	15.3	17.8	11.2
	各種講演会	13.3	16.7	28.0	25.9	38.6	28.9	29.2	21.0	37.2	25.5
	理科の授業	11.1	8.5	6.6	5.1	1.5	0.9	9.0	4.0	3.1	2.0
	数学の授業	13.6	11.5	14.3	12.7	3.8	7.9	6.2	4.8	1.6	9.2
	科学オリンピック等の参加	2.5	2.3	2.7	0.0	0.8	2.6	1.7	0.0	0.0	2.0
	その他	1.5	0.0	2.2	3.8	3.0	8.8	2.2	1.6	3.9	6.1

部門	班番号	研究テーマ
A 災害記録研究 ～災害と記録～	A01	津波に対する意識と避難
	A02	報道の焦点の当て方と、それが及ぼす影響
	A03	東日本大震災に対する報道の違い
	A04	津波避難の問題点と改善策
	A05	全国紙と地方紙の内容の変遷
	A06	過去の震災後対応とこれからの対応
	A07	特別警報を考える
	A08	震災後の対策としての地震保険加入率
	A09	地名が示す火山噴火災害の痕跡
	A10	ハリケーンカトリーナが日本の新聞での台風報道に与えた影響
	A11	東日本大震災津波の人々の危機意識とその対策
	A12	海外の報道から学ぶ次世代の日本の防災について
	A13	震災と子供たち
	A14	災害と行政の取り組み
	A15	津波被災地域の人口流出を防ぐ対策
	A16	震災における新聞報道の変遷～津波被害報道の分析から～
B 災害に対する 人間と社会の 対応研究 ～人と災害～	B01	蔵王山の噴火での登山者の安全の確保
	B02	東日本大震災における疾患発生件数の増減～発生原因と予防法を調べ次の災害に備えよう～
	B03	震災時の物資の供給
	B04	被災した子どものために高校生ができる災害ボランティア活動
	B05	震災時の情報
	B06	警告 ～多くの人々を救うために～
	B07	避難におけるリーダーの必要性
	B08	震災後に増加した肺炎の原因と対策
	B09	東日本大震災での水田の除塩事業とこれからの塩害対策
	B10	避難所の備蓄食料についての改善点
	B11	避難所の安らぎとストレス
	B12	避難所の食事には頼らない！ ―高生の食事から考える備蓄袋―
	B13	おいしい非常食を作ろう
	B14	在日外国人に対しての災害時の情報伝達について
	B15	災害のときの適切な警告の表現方法について
	B16	仙台市の津波避難体制の現在と計画の検証
C 防災・減災・復興 のための科学技術 研究 ～技術と災害～	C01	稲と震災の関係
	C02	津波による人的被害が増大する要因
	C03	がれきの再利用 ～その埋立てちょっと待った！～
	C04	塩分が植物に対して与える影響
	C05	津波に強い構造 ピロティ
	C06	地震の揺れと地盤の関係
	C07	制震の仕組み ～ばねと紙やすりの間の摩擦による振動の減衰～
	C08	電気の復旧速度に差が生じた理由
	C09	津波を防げ、人工島！
	C10	波に対して有効な防潮堤の形を探る
	C11	液状化現象の被害を軽減するには…
	C12	帰町者数の減少と放射線
	C13	地震と免震構造のかかわり
	C14	建物の被害を抑える杭基礎の取り付け方
	C15	植物の塩害の対策
	C16	一般住宅における耐震構造のメカニズム
D 災害理学研究 ～災害と現象～	D01	海岸からの距離と津波の波力の関係
	D02	土と水量の変化による液状化の発生とその傾向
	D03	堤防の効果と開口率の関係 ―釜石港湾口防波堤―
	D04	水の流れと障害物 ―川の姿をそのままに―
	D05	縦揺れと横揺れによる山崩れの規模の変化
	D06	消波ブロックの効果的配置
	D07	液状化 ～水の量と砂の大きさの影響～
	D08	雹（ひょう）による被害とその対策
	D09	蔵王連峰噴火時火砕流の被害
	D10	堤防の最も適した形と角度
	D11	火山噴火とその被害
	D12	防波堤の形と津波被害の関係
	D13	粒度による土の流れ方
	D14	湾口防波堤の効果
	D15	川の堤防決壊と土の関係
	D16	土砂崩れと腐葉土の関係性

資料6 学校設定科目「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」課題研究テーマ

ゼミ	研究テーマ
物理	Direction-Dependence of Cosmic Rays by Observing Air Shower The Effectiveness of Radiation Shield: Copper vs. Lead 風車の凹凸と発電量の関係性 松島湾を襲った津波の解明 シャトルコックと羽の空気抵抗の比較 写真で人をキレイに魅せる条件とは ー理想的な写真のための光の条件ー ジュール熱を用いた熱の仕事当量の測定 天体周回シミュレーション 音による字幕の許容幅の変化 オクターブ錯覚を解く
化学	リモネンの性質と利用可能性 カフェインの定量と抗菌作用 植物に含まれる薬用成分 薬用ニンジンからの成分の抽出 自然からのセルロースの抽出 ーホヤからの再生繊維の抽出方法ー 銀イオンの消臭効果 鉛蓄電池の改良 化学と食物から考える花粉症の緩和 植物の除菌
生物	自生する遺伝子組換え作物の実態調査 魚の耳石と成長の関係 場所によるプランクトンの種類の違い ヒトの遺伝形質 ー耳垢型遺伝子多型解析ー ショウジョウバエの行動 なめこの粘質層について 植物の成長と光の関係
地学	ダストトレイルと流星の関係を探る 天体の光度変化 斜面崩壊とは? 有孔虫から見る身近な海的环境
数学	数学的視点から見る麻雀 ープロ雀士の牌の捨て方は正しかったのかー 賭けの「必勝法」は存在するのか? Number Place 作題 ー最少ヒント問題は作れるかー 2通りの箱が折れる展開図の法則 微分・積分での曲線の描写 $y = \tan^{-1}x$ を用いた π の導出方法 蚊の生息数 円周率3の是非について 誕生日と運動神経 フィボナッチ数列と項の和の関係 友愛数について エルデスシュトラウスの予想 素数を探る 負の数と負の数の積が正の数となる事の計算による証明 和算にみる代数方程式 ー関孝和と天元術ー 無理数と魔方陣の関係性を探る 0 除算 2次関数の虚数解 カプレカ数の発展 ー各位の数字を組み替えてできる最大値と最小値の差ー 美しい比 ー黄金比・白银比に変わる比を探せー 完全無欠な音律はあるか 完全数について 作図不可能問題への挑戦 パスカルの三角形の中に存在する図形を調べる 黄金比と生物 高次関数のグラフに対する任意の点をもつ接線の本数 同表面積の時の体積比 奇数の完全数は存在するか
情報	iPhone向けアプリの制作 ーFor me 欲良くアプリー ひとりのできるもん ープロジェクトマッピング編 渋滞緩和システムの開発 役立つAndroid向けアプリケーションの作成 物理シミュレーション 人工知能と人類滅亡 Raspberry Piであそぼ 第23回世界ジャンボリーのアプリ開発 時間割ソフトで生徒楽チン! シンプルな時間割メモアプリの制作 音声アプリを作ろう ー暇つぶしと時間の有効利用のためにー 裁判と人工知能 グーグル検索の効率化

ゼミ	研究テーマ
情報	C#を用いたアプリ作成 金額処理アプリケーションの制作 PSMへの挑戦 ーめざせ！ポケモンしりとりマスターー 英文法ゲーム クイズゲームを作る
国語	略してきた者の記録 ー略語の法則を探るー 村上春樹と世界 仙台ー高のキャッチコピーを作る ー効果的なキャッチコピーとはー 孔子の思想とー高の理想像との関連性 方言の現状 「人気」が出る創作作品について 落語のすゝめ 「やばい」がやばい ー言葉と社会ー みんなの書 とおoryんせの舞台は何処？ ー歌詞から見る発祥の地ー 「をかし」の語源
地歴	オランダ風説書が与えた影響 ー日蘭友好関係のなぜー 粟生はキリシタンの里だったのか 日本と台湾の交友関係 ー近隣アジア諸国との比較から考察するー Kaiserin Königin 女王にして女帝 ーマリア・テレジアの政治改革ー スポーツ文化の中での蹴鞠の研究 坂本龍馬の思想と背景 ジャンヌは「魔女」か 江戸時代以降の農器具発達 浮世絵から見るジャパニーズカラー 核の抑止力 ー平和へのキーワードとなりうるかー 悪党倭寇 ー倭寇の真の姿とはー シベリア抑留者の検閲に対する工夫 ODAのあるべき姿とは 日韓民衆の対立感情 修身教育と戦争 ー戦争を二度と起こさないような教育とはー
公民	日本人の愛国心はどうか 一票の格差是正について 日本農業を残すために 日本に潜むテロの可能性 TPPのメリット・デメリットとこれからの日本の農業 日本の死刑制度はこのままで良いのか 日本は移民受け入れ先となり得るか 各国の労働条件と今後の日本 非正規雇用と正規雇用の経済格差 中国経済の現状と問題点 日本の財政について 男女平等社会といえるか ージェンダーと賃金格差ー 貧困から見たこれからの日本 企業の広告と商品の情報表示 裁判員制度の現状とその在り方
英語	The proverbs reflecting differences in thought and cultures of Japan and America More effective to English words The National Security of Japan Differences in Understanding Freedom between Japan and the U.S. -By comparing the Constitutions of Japan and the U.S.- Education in the U.S. and Japan English and Japanese Onomatopoeia -Relationship Between Spelling and Meaning- Improvement of Listening Improvement of English pronunciation -Relations of vowels and frequency- The history of the Esperanto in Japan The change of industrial structure and the decline of food culture ーWhy the British meal is bad-tasting?ー The difference of national characteristics between Japan and U.K. Literal translation and free translation
体育	ジャンプのメカニズム ー効率的な跳び方とトレーニング方法ー 食事と運動 ーベストパフォーマンスを引き出すにはー 肺と健康 ー肺活量から健康を考えるー 運動能力と学力の関係性 アスリートに適した食事 おにぎり v s 「10秒メシ」 形を変えるドーピングの実態 ードーピングの進化ー スポーツのパフォーマンス ーサポーターとドーピングの違いー
音楽	日本人とジャズのリズムについて 音楽とスポーツ能率の関係について 大衆が好む音楽表現とは？ 評価されるミュージックビデオとは 目覚めと音の関係 映画における音楽の影響 函館の女は魅力的イ！
家庭	高齢者の自立と共生

資料7 平成27年度SSH運営指導委員会記録

【運営指導委員】◎は委員長

- ◎鈴木 陽一 (東北大学電気通信研究所 人間情報システム研究部門 教授)
- 須藤 彰三 (東北大学大学院理学研究科・理学部 物理学専攻 教授)
- 清水 浩 (慶應義塾大学 名誉教授)
- 本川 達雄 (東京工業大学 名誉教授)
- 木村 晃彦 (京都大学エネルギー理工学研究所 エネルギー機能変換研究部門 教授)
- 枝松 圭一 (東北大学電気通信研究所 情報デバイス研究部門 教授)
- 虫明 元 (東北大学大学院医学系研究科・医学部 医科学専攻 教授)
- 小原 一成 (東京大学地震研究所附属観測開発基盤センター 教授)

<第1回運営指導委員会>

- 1 日時 平成27年6月27日(土) 13:00~17:00
- 2 会場 宮城県仙台第一高等学校 2階大会議室
- 3 出席者

(運営指導委員) 鈴木 陽一 委員長, 清水 浩 委員, 木村 晃彦 委員, 枝松 圭一 委員, 虫明 元 委員
(宮城県教育庁) 菊田 英孝 高校教育課主幹(指導主事), 早川 健次 主任主査(指導主事)
(宮城県仙台第一高等学校) 加藤 順一 校長, 澁谷 貴彦 教頭, 堀越 利郎 教諭(3学年主任),
浅野目 隆浩 教諭(2学年主任), 富田 清彦 教諭(1学年主任), 加藤 良平 教諭(理科主任),
磯部 欣一 教諭, 金成 雄三 講師, 渡部 知子 教諭, 若生 拓実 教諭, Rester, Jared Flavol (A.L.T.),
菅野 正人 主幹教諭(S SH研究部長), 菊池 靖史 教諭(S SH研究部副部長),
小野 光利 教諭(S SH研究部), 山本 彩子 事務員(S SH研究部)

4 議事要旨

会議開会に先立ち、SSH生徒研究発表会参加生徒およびSSH英国ケンブリッジ海外研修参加生徒によるプレゼンテーションを実施。その後、以下4点について報告・協議ののち意見交換を行った。

(報告・協議案件)

- ①平成26年度事業報告
- ②SSH意識調査報告・SSH中間評価報告
- ③平成27年度事業計画
- ④SSH海外研修計画

主な指導・助言の内容は以下の通り。

○SSH中間評価を受けての助言

- ・中間評価を受けて、本校では教材研究、基礎基本の徹底と、生徒の自主的・自立的な課題研究の推進に力を入れながら今後の対策を考えていきたい。
- ・3年生は関わり方・役割を変えて、下級生にノウハウや苦労した点を伝える人材として活用しては。今後の協調性・協働学習への布石をSSHが作っていきける可能性がある。
- ・3年生のプレゼンを1年生に見せて、今年度スタート時のあり方は好評だった。具体的なロールモデルを発見すると、生徒は自主的にそれを目指していく。
- ・科学的な考え方を数学というツールを用いて行うという訓練が、トップレベルの生徒に対しても必要。

○今後のSSH事業について

- ・中教審からの答申や大学入試改革により、協調性・協働性が重視される流れがあり、SSHでやろうとしていること、実験してきた試みが数年後にはカリキュラムに取り入れられていくかもしれない。
- ・普通高校で、理系文系一緒にしてSSHでやっていくというのは大事。理系の人間には文系的なセンス、文系の人には理系的なセンスが今後ますます必要になるだろう。
- ・自主性を育てて徐々に教員の関与を減らし、能動的に体制を作れるかどうか、今後非常に大事な改革と

なる。

○海外研修・英語による事業について

- ・ケンブリッジでの研修は、大変大きな効果があったようだ。
- ・大学で英語のグローバル化が言われているが、実際具体的にアカデミックなものを英語で理解し、話すことは大学生でも苦勞するところ。英語で書かれた科学の論文や教科書を読む訓練はとても良い。
- ・生徒の発表を聞くと、日本語だとどうしても回りくどい説明や付帯状況の解説が入ってしまう。英語の簡潔な表現の仕方を学ぶのは、プレゼンを考える上でも良いのでは。

<第2回運営指導委員会>

1 日時 平成28年1月9日(土) 13:30~16:10

2 会場 宮城県仙台第一高等学校 会議室

3 出席者

(運営指導委員) 鈴木 陽一 委員長, 清水 浩 委員, 本川 達雄 委員, 木村 晃彦 委員, 枝松 圭一 委員, 虫明 元 委員

(科学技術振興機構) 関根 康介 主任調査員

(宮城県教育庁) 早川 健次 主任主査(指導主事)

(宮城県仙台第一高等学校) 加藤 順一 校長, 澁谷 貴彦 教頭, 本間 利裕 主幹教諭, 野口 毅 教諭(教務部長), 堀越 利郎 教諭(3学年主任), 浅野目 隆浩 教諭(2学年主任), 富田 清彦 教諭(1学年主任), 渡部 知子 教諭, 磯部 欣一 教諭, 菅野 正人 主幹教諭(S SH研究部長), 菊池 靖史 教諭(S SH研究部), 小原 健 教諭(S SH研究部), 岩井 千恵 教諭(S SH研究部), 小野 光利 教諭(S SH研究部), 山本 彩子 事務員(S SH研究部)

4 議事要旨

会議開会に先立ち、東北・北海道地区SSH指定校発表会代表生徒を選考するための議論を実施。その後、以下3点について報告・協議ののち、意見交換を行った。

(報告・協議案件)

- ① 平成27年度中間事業報告
- ② 平成28年度SSH海外研修計画
- ③ 平成28年度SSH事業計画概要

主な指導・助言の内容は以下の通り。

○研究・発表の手法について

- ・実験計画や検証の方法が甘い研究も見られた。方法をきちんと詰めて研究を進め、結果を論理的に導き出させるための訓練が大事。
- ・発表中は9割がた聴衆を向いているのが原則であるはずだが、そうはなっていない。練習するべき。また、何度も練習を積んで発表に臨むべき。

○大学入試改革との関係について

- ・新学習指導要領や大学入試改革により、求められる能力が変化していく。今まで以上に、SSHでやってきたような取組が求められ、一般化されていくのではないか。

○今後の仙台一高SSHについて

- ・今後の科学の流れとして、コンピュータサイエンスの領域は大きくなっていくだろう。SSHでもより積極的に取り入れていくことが重要ではないか。
- ・文系の生徒と情報分野の連携を深めるというプランがありうるのでは。文系的思考を持っている人には統計やデータ処理に関して理解を深めてもらい、理系は実験をしっかりするという指導が有効。
- ・チャレンジ精神のある多様な生徒を育ててほしい。
- ・これまで構築してきたシステムを一高の伝統にしてほしい。

平成28年3月発行

宮城県仙台第一高等学校 SSH委員会

SSH研究部

〒984-8561

宮城県仙台市若林区元茶畑四番地

TEL 022-257-4501

FAX 022-257-4503

E-Mail ichikoh@sendai1.myswan.ne.jp

URL <http://www.sendai1.myswan.ne.jp/>