

平成 24 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
Super Science Highschool

研究開発実施報告書

《第 5 年次》

平成 29 年 3 月



山形県立鶴岡南高等学校

巻 頭 言

山形県立鶴岡南高等学校長 京谷 伸一

本校は平成24年度にSSHの指定を受け、今年で事業最終年度を迎えた。1期目で初めての指定ということもあって、当初はいろいろな困難と試行錯誤があったと聞く。多くの関係者の皆様からご支援をいただきながら、少しずつ改革を試み改善を積み重ね研究を推進して来た。そして、この5年間の取り組みを通じて学校と生徒たちは明らかな変容を見せており、事業は着実に成果を上げてきている。この節目における総括の意味をも込めながら、今年1年の取り組みについてこの報告書をまとめた。

SSHのテーマとして「科学技術の発展を担う高い志を持った『人財』の育成を目指す研究」を掲げ、また育成すべき人間像として①科学リテラシーとICT活用能力を身につけた人材②探究心と課題解決能力を持った人材③グローバルな視点で世界を見据える人材の3つを示し、さらに5つの研究分野とそれぞれの仮説を設定して、その実践と検証・評価そして課題を確認しながら研究開発を進めてきた。いずれの目標に向けても、その取り組みの根幹に位置しているのが文系・理系すべての生徒が取り組む「鶴南ゼミ」である。そして、このゼミ活動に関わる教員数の割合も年を追う毎に100%に漸近しており、すべての教員ですべての生徒を指導していくという本校のスタイルを作り上げてきた。

1年生の「基礎ゼミ」では、研究のための実験の基本操作やデータの取扱い、英語でのプレゼンテーションの基本、テーマ設定の方法などをいくつかの講座を設けて学習する。事業開始当初、開講される講座の数は理系科目を中心に少数に止まっていたが、今年度は文系教科も含めて8つの教科・科目において講座が開設されるようになった。また、「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」や2年生の「探究」に向けたテーマ設定のオリエンテーションなども含め、探究的学習の基礎を体系的に学ぶカリキュラムとして確立している。

2年生の「探究ゼミ」は年々その内容を充実させている。1年次後半に自然科学・社会科学の16のゼミの中から所属を決定し、4月当初からそのゼミ毎にグループ又は個人の研究テーマを決定し探究活動に入るのだが、この段階の取り組みはその後の研究の成否のカギを握る。先行研究の継承、外部の協力機関の援助、指導体制の充実、先生方の指導力と生徒たちの意欲、これらが相俟って探究活動はそのレベルを着実に向上させている。また、SSH2年目から継続している台湾研修の場で行う英語のプレゼンテーションも上達著しく、今年度は原稿を見ずに自分の言葉で発表するグループがほとんどであった。10月のゼミ中間発表を経て2月の全体発表会に至る研究発表の完成に向けた一連の指導の流れも、しっかりと定着してきている。

ゼミ活動の素地となる確かな知識・技能を系統的に学ぶために、数学・理科・情報の各教科における学校設定科目が開発運用され、協働的な活動、発表活動、ICTを活用などによる授業改善を伴って大きな効果を上げてきた。そして3年生は、一連の探究活動の集大成としての「発展ゼミ」を通じて、その成果を進路目標の達成に結び付けている。探究的な学びは、大学入試における成績にも確かな結果を出していると言えよう。

これらの探究活動を支えているのが、近隣の大学・高等教育機関・研究機関・企業・自治体・小中学校などの連携協力である。支援して下さるすべての皆様方に、この場を借りて心より感謝を申し上げたい。この地域との連携を活かした探究活動をさらに深化させ、科学技術の発展と地域の活性化を担う『人財』を育成していくことは、未来にわたって本校の普遍的な使命である。鶴南のSSHが次のステージに向かって確かな歩みを進めて行くためにも、本研究に対する忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸いである。

①平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	～『やまがた S C I E N C E プロジェクト』～
	地域に根付く最先端の研究機関や大学との連携の下、① ^{サイエンス} 科学リテラシーと I C T 活用能力を身に付けた人材 ②探究心と課題解決能力を持った人材 ③グローバルな視点で世界を見据える人材、 総称して、 科学技術の発展を担う高い志を持った『人財』 の育成を目指す研究。
② 研究開発の概要	
	<p>A ^{サイエンス}科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究</p> <p>B I C T 機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発</p> <p>C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究</p> <p>D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究</p> <p>E S S H 事業を推進するための評価・検証方法の研究</p>
③ 平成 28 年度実施規模	
	<p>カリキュラム開発は、基本的には全校生徒（596名）と教員（54名）を対象とするが、以下の取組に関しては、学年毎、理数科又は科学部の生徒や特別に興味を持って参加を希望する生徒を対象とした。</p> <p>A-③ 高度・先端研究に取り組む生徒を育成するための研究</p> <p>A-④ 研究成果の社会への還元と発信をするための研究</p> <p>C-② 英語力の向上と海外の S S H 校との交流、連携を拡大させるための研究</p> <p>C-③ 研究機関や大学の支援を受け、科学部の活動を充実発展させるための研究</p> <p>C-④ 科学技術人材育成重点校 S S H 校・ S S H 校との交流、連携を拡大させるための研究</p> <p>C-⑤ 国際科学技術コンテスト等への生徒の参加数、入賞数増加に向けた取組み</p> <p>C-⑥ 大学・研究室を訪問しての研修（理数セミナー）の拡充</p> <p>D-① 小中学校での理数体験充実に係る取組み</p> <p>D-② 高等学校間での理数体験を共有し充実させるための研究</p> <p>D-③ 学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会の実施</p>
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p>【平成 24 年度（1 年次）】・研究体制の確立、各プロジェクトによる内容の整備</p> <p>A 科学リテラシーの醸成と研究連携 ・「情報・科学リテラシー」の開設とカリキュラム開発、「鶴南ゼミ（基礎）」開設、高度・先端研究に取り組む生徒の育成、企業等との連携</p> <p>B I C T 教育の深化 ・科学部、「鶴南ゼミ」で情報機器の活用、理科、数学等でデジタル教材活用、「鶴南ゼミ」でのプレゼンテーション実施、各教科で I C T 機器を活用</p> <p>C 理数才能の伸長と視野の拡大 ・「S S 数学」「S S 生物」「S S 物理」の開設とカリキュラム・教材開発、Skype による国際交流の検討、「科学の甲子園ゼミ」、化学グランプリ講座開設、科学部の活動支援、理数セミナー I、II</p> <p>D 新しいキャリア教育 ・小中校生を対象とした授業（「科学の祭典ゼミ」開講）、アカデミックインターンシップ、研究実績による A O 入試の活用と研究</p> <p>E 評価・検証方法の研究 ・調査方法の研修・研究、基礎調査</p> <p>【平成 25 年度（2 年次）】・研究体制の改善、仮説に基づく内容の拡大・深化</p> <p>A 科学リテラシーの醸成と研究連携 ・「情報・科学リテラシー」カリキュラム研究と改善、「鶴南ゼミ（基礎）」改善、「鶴南ゼミ（S S ・ H S 探究）」開設、高度・先端研究に取り組む生徒の育成と連携先の拡大、企業等との連携の拡大</p> <p>B I C T 教育の深化 ・「鶴南ゼミ」・科学部の活動での情報機器の活用、理科、数学等でデジタル教材の改良、各教科での I C T 機器の活用を拡大</p> <p>C 理数才能の伸長と視野の拡大 ・「S S 数学」「S S 生物」「S S 物理」カリキュラム・教材開発と改善、「S S 化学」「S S 地学」開設とカリキュラム開発、海外進路研修（台湾）、理数セミナー I、II、科学部の研究支援の拡大</p> <p>D 新しいキャリア教育 ・小中校生を対象とした授業、市民対象の科学イベントでの発表、アカデミックインターンシップ改善、研究実績による A O 入試の活用、高校間で連携した研究の検討</p> <p>E 評価・検証方法の研究 ・調査方法の研修・研究、基礎調査</p> <p>【平成 26 年度（3 年次）】・各仮説の取り組みの改善・充実、学校公開、中間検証の実施</p>

- A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究
- ・全ての生徒の科学リテラシーを醸成するために1年生全員を対象に学校設定科目「情報・科学リテラシー」を開設し、カリキュラム開発、独自教材の開発を行う。
 - ・探究心、課題発見、解決能力、論理的思考力の育成等を図るため、全校生徒が3年間の継続的な探究活動（1年次「鶴南ゼミ(基礎)」2年次「鶴南ゼミ(SS・HS探究)」3年次「鶴南ゼミ(SS・HS発展)」）を行う。
 - ・鶴南ゼミ等の活動で、大学や研究機関、先端企業等と連携した高度な研究を行う生徒を育成する。
- B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発
- ・ICT活用能力、コミュニケーション能力を備えた『人財』を育成するために、探究活動（鶴南ゼミ）や授業での情報機器の効果的な活用方法、指導方法についての研究を行う。
 - ・デジタル教材の研究開発、ICTを活用した授業改善、指導方法の研究開発を行う。
- C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究
- ・高度な研究や探究活動（鶴南ゼミ）の素地となる確かな知識を系統的に定着させるために学校設定科目「SS科目」を開設するとともに、カリキュラム開発、独自教材の開発を行う。
 - ・将来の国際的な科学技術系人財を育成するために、海外の高校との交流活動の実践、理数科、科学部活動の支援を充実させる。
- D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究
- ・企業や自治体と連携したキャリア教育、小・中・高の各発達段階にふさわしい理数体験充実に向けたプログラムの研究開発を行う。
 - ・課外の時間を活用し、高度な研究活動に意欲的に取り組む生徒を育成するため研究実績を活用した高大接続に関する研究を行う。
- E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究
- ・運営指導委員や専門家の指導の下、SSH事業を改善するための評価方法の研究を進める。
- 【平成27年度（4年次）】・中間検証を踏まえての改善、3年間を見通した各仮説の取組の一層の充実
- A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究
- ・「情報・科学リテラシー」カリキュラム改善、「鶴南ゼミ(基礎)→(SS・HS探究)→(SS・HS発展)」の体系的な探究活動の発展、高度・先端研究に取り組む生徒の育成、企業と連携した研究成果の還元
- B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発
- ・情報機器の活用、デジタル教材データベース化の検討、各教科でICT機器を活用
- C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究
- ・学校設定科目のカリキュラム改善と検証、理数セミナー改善、理数科生徒の海外訪問の検討、環日本海の高校との連携拡大
- D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究
- ・小中校生を対象とした授業、アカデミックインターンシップ、研究実績によるAO入試の活用拡大、高校間で連携した研究成果の社会への還元、大学との協定に向けた調査検討
- E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究
- ・基礎調査、卒業生に対してアンケート追跡調査を実施、分析結果をもとにした調査方法・事業の改善
- 【平成28年度（5年次）】・5年間のSSH事業の検証
- A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究
- ・継続した事業改善と5年間の事業効果の検証
- B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発
- ・継続した事業改善と5年間の事業効果の検証
- C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究
- ・継続した事業改善と5年間の事業効果の検証
- D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究
- ・継続した事業改善と5年間の事業効果の検証
- E SSHを推進するための評価・検証方法の研究
- ・継続した事業改善と5年間の事業効果の検証

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①必要となる教育課程の特例

ア「情報・科学リテラシー」（学校設定科目）履修学年：1学年全員 単位数：2単位

「社会と情報」を代替・深化させるものとして、学校設定教科・科目「情報・科学リテラシー」を開設し科学リテラシーのひとつとして防災・安全教育を重視し、「地震」「津波」「エネルギー」などの安全教育に係る内容を題材としながら3要素のうち「情報活用の実践力」の要素をより深く指導し、情報技術を防災に生かすための基礎力を習得させる。

イ「SS数学」（学校設定科目）履修学年：普通科1～3学年 単位数：14～18単位

理数科における理数数学の内容とほぼ同等の内容となる学校設定科目「SS数学」を開設し、数学における基本的な概念、原理・法則などについての系統的な理解を深め、数学的に考察し表現する能力と態度を育て、創造的な能力を高める。そのために、クロスカリキュラムにより体系的な理解を深めるとともに、発展的な内容を扱うことにより、理論的に考えて的確に処理し、明確に表現する態度と能力を養う。

ウ「SS物理」エ「SS生物」オ「SS化学」カ「SS地学」（学校設定科目）

※3科目を選択履修学年：普通科1～3学年 単位数：2～8単位

「物理基礎」、「物理」を「SS物理」とし「生物基礎」、「生物」を「SS生物」、「化学基礎」、「化学」を「SS化学」、「地学基礎」、「地学」を「SS地学」として開設。物理、生物、化学、地学の各分野の基礎基本の

体系的な学習と、基礎を付した科目と基礎を付さない科目の枠にとらわれずに観察・実験などを十分に行いながら、理科の各分野を系統的に学習することで、事象を多面的にとらえながら知識を応用することができる能力や科学技術の進展に対する興味・関心などを育成する。

これらの科目においては発展的な内容を含め「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」とほぼ同等の内容を取扱い、理科の必修科目の履修に代える。

○平成28年度の教育課程の内容

別添 第7章 関連資料 平成28年度教育課程参照

○具体的な研究事項・活動内容

- A-①学校設定科目「情報・科学リテラシー」の開設とカリキュラム開発
 - ・学校設定科目「情報・科学リテラシー」の指導法と教材開発、防災に関する講演会の実施
- A-②全校生徒が取り組む継続した探究活動（鶴南ゼミ）の開設
 - ・探究活動「鶴南ゼミ」のテーマ設定・ゼミ運営計画の改善
- A-③高度・先端研究に取り組む生徒を育成するための研究
 - ・「鶴南ゼミ（SS探究）」での外部との連携講座の拡大と複数年にわたる継続研究の拡大
- A-④研究成果の社会への還元と発信をするための研究
 - ・「鶴南ゼミ中間発表会」「鶴南ゼミ発表会」の実施
- B-①情報機器を活用する能力、コミュニケーション能力を育成するための研究
 - ・「鶴南ゼミ」や「鶴南ゼミ発表会」理科、情報・科学リテラシーの授業、科学部の活動、海外進路研修での英語を用いた発表準備等において情報機器を活用し、プレゼンテーション、データ分析能力を育成
- B-②デジタル教材の開発と指導法の研究
 - ・「SS化学」での反転授業用デジタル教材の開発と効果の検証
- B-③ICTを活用した授業方法の開発と研究
 - ・理科数学以外の教科でのICT機器を活用した授業の拡大と効果の検証、指導方法の改善
- C-①「SS科目」の開設と教材開発、指導法や評価法等の研究
 - ・「SS数学」「SS物理」「SS生物」の継続した教材開発、指導法の研究（1、2、3年生対象）
 - ・「SS化学」「SS地学」の継続した教材開発、指導法の研究（2、3年生対象）
- C-②英語力の向上と海外のSSH校との交流、連携を拡大させるための研究
 - ・「台湾での海外進路研修の実施」（11月10～13日）と英語を用いた交流に向けた事前学習と「鶴南ゼミ（SS探究・HS探究）」の研究内容の英語を用いた発表交流会の実施
- C-③研究機関や大学の支援を受け、科学部の活動を充実発展させるための研究
 - ・山形大学農学部食料生命環境学科加来伸夫教授の指導・助言を頂きながら、研究活動の深化・発展
- C-④科学技術人材育成重点校SSH校・SSH校との連携した取組みの研究
 - ・「UK Japan Science Workshop in Tohoku 2016」「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」「平成28年度山形県サイエンスフォーラム」「平成28年度東北地区SSHサイエンスコミュニティ研究校発表会」への参加
- C-⑤国際科学コンテスト等への生徒の参加数、入賞数増加に向けた取組み
 - ・「日本進化学会2016大会」「第6回高校生バイオサミット in 鶴岡」「山形サイエンスフェスタ」「英語ディベート大会」「化学グランプリ」「数学オリンピック」「数学チャレンジ in やまがた」「科学の甲子園（山形県予選）」「第11回科学地理オリンピック日本選手権兼第14回国際地理オリンピック選抜大会（山形県予選）」への参加
- C-⑥大学・研究室を訪問しての研修（理数セミナー）の拡充
 - ・「理数セミナーⅠ（3月20～22日）」（理数科1年生対象：宮城研修）「理数セミナーⅡ（3月16～18日）」（理数科2年生対象：つくば研修）の実施
- D-①小中学校での理数体験充実に係る取組み
 - ・体験入学での中学生を対象とした、実験・授業、生徒の発表活動
 - ・小中学生、市民を対象とした科学イベントへの参加による啓蒙活動とコミュニケーション能力の育成
- D-②高等学校間での理数体験を共有し充実させるための研究
 - ・課題研究発表会「山形県サイエンスフォーラム」（12月17日：山形県国際交流プラザ山形ビッグウイング）の実施
- D-③学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会の実施
 - ・鶴岡市および地元企業の協力の下「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」の実施
- D-④研究実績を進路指導へ活用するための研究
 - ・「鶴南ゼミ」や科学部の研究成果や活動内容を希望する進路の実現に活用するために、推薦・AO入試の積極的な活用と研究
- D-⑤鶴翔アカデミア（大学模擬講義）の実施
 - ・大学模擬授業「鶴翔アカデミア」（1、2年生全生徒対象）の実施と事業改善
- E-①評価・検証法の研究とSSH事業を校内で共有するための研究
 - ・「基礎調査（生徒アンケート）」、「SSHテスト」実施、他のSSH校発表会、情報交換会へ参加しての情報収集、先進校視察の実施
- E-②運営指導委員会の開催
 - ・年2回の運営指導委員会を開催。運営指導委員より専門的な見地で指導・助言を頂き事業改善に繋げる
- E-③報告書の作成
 - ・上記①の評価・検証を行うと共に、年度末に研究成果を報告書としてまとめる

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究

- ・「情報・科学リテラシー」ではアプリケーションソフトの操作技能、効果的に自分の考えを相手に伝える能力の向上が図られた。
- ・鶴南ゼミ（基礎）は授業での進捗の関係で実施時期等に希望がある教科を調整して進めた。今年度は社会科も加わり、次年度の所属ゼミを決める上で、より一層選択の幅を広げることができた。各教科わずか3時間ではあるが、最後の時間は発表活動をしてまとめとする形態が多くなってきた。2年時でのテーマ設定や発表に向けたことを意識しており、一定の効果があると考えられる。
- ・鶴南ゼミ（探究）は今年度から16のゼミを開講し進めた。「鶴南ゼミ全体発表会」はポスター発表59テーマ（SS探究30テーマ、HS探究29テーマ）と口頭発表15テーマ（SS探究13テーマ、HS探究2テーマ）という規模で実施した。

B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発

- ・ゼミの活動の中で身近な情報機器を効果的に活用した研究が行われるようになってきた。ほとんどのゼミで研究成果をまとめるためにプレゼンテーションソフトを活用している。
- ・全ての教科の授業でのICTを活用した授業の実践の拡大により、生徒の理解が進んだ。

C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究

- ・開設5年目の「SS数学」「SS物理」「SS生物」、開設4年目「SS化学」「SS地学」の継続した教材開発、指導法の研究が行われ独自教材の作成、カリキュラムの改善等が行われた。
- ・「台湾での海外進路研修の実施」（11月10～13日）は今年度が4年目の取り組みであり、これまでの経験やノウハウを活かし、スムーズに準備、実施することができた。事前指導に中国語講座も加え、研修全体が更に充実したものになった。
- ・本校科学部は、山形大学農学部と連携した活動を継続している。物理・化学・生物・地学の多岐にわたる分野で研究を進めている。
- ・各種コンテストへの参加生徒数が増加している。中には予選を突破して上位大会へ進出するものもあり、大きなモチベーションとなっている。参加に前向きな雰囲気が生徒達の中に出来てきている。
- ・「理数セミナーⅠ、Ⅱ」を通じて、先端研究に対する興味関心の育成、進路意識の向上に効果があった。

D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究

- ・中学生を対象とした実験実習や授業、一般市民を対象とした科学イベントへの参加は本校SSH事業の内容を広報する機会となると共に参加生徒、職員のコミュニケーション能力の向上に繋がった。
- ・「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」では地元で活躍している方々（全体講演2、参加企業22社）のお話を聞かせていただいたことで、外からは見えない、仕事のやりがいや苦勞、将来の展望について理解を深めることができ、生徒にとっては貴重な体験であった。”仕事をするとはどのようなことか””地域社会に貢献するために必要なことは何か”について考える良い機会となった。

E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究

- ・生徒、保護者、教員の変容や事業の成果を分析・評価するために、実施事業毎にアンケートを実施した。SSH事業の前後での事業の効果を観測できるように、毎年同じ時期に実施している。生徒、教員、保護者に対しての基礎調査を今年度も実施した。
- ・3年間行ってきたSSHテストを他校からもご協力頂いてデータの客観性を増すことができた。
- ・課題研究ではルーブリックを用いた評価に改善し、細かい分析ができるようになった。
- ・年二回の運営指導委員会を開催し、出席頂いた運営指導委員の所属する各立場から、事業に対し様々な意見や指導を頂くことができた。
- ・報告書の作成を通じて、取組成果の集約と課題の確認について、全職員で共有することができた。

○実施上の課題と今後の取組

A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究

- ・1年生必修科目の学校設定科目「情報・科学リテラシー」（2単位）のカリキュラム研究を進展させ「情報・科学コンピテンシー」を学校設定科目にする。
- ・「鶴南ゼミ」において更に内容を充実させること。
- ・「鶴南ゼミ」においてサイエンスパークとの連携の仕方をしっかりしたものにしていくこと。
- ・成果の普及の在り方を検討すること。

B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発

- ・効果的な活用や実践が拡大するような条件整備を進めていく。

C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究

- ・学校設定科目の効果的な指導内容や方法、独自教材開発の更なる研究を進める。
- ・「台湾での海外進路研修」の内容の更なる充実を目指す。
- ・各種コンテストの上位大会への出場とそのため準備講座の充実。

D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究

- ・成果の普及にも関連する事項として、近隣の小学校、中学校、高校との連携の仕方、関わり方を検討する。
- ・「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」の内容の充実

E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究

- ・基礎アンケート、SSHテストの結果の分析や今後の進め方、各プロジェクトより集約した事業毎の評価の観点を基にした評価検証法に関する研究を進めていく。

②平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 28 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

A 科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究

A-①学校設定科目「情報・科学リテラシー」の開設とカリキュラム開発

「情報・科学リテラシー」の指導法と教材開発(1年生全生徒対象:開設5年目)

「庄内の地震の講演会」(3月3日)

A-②全校生徒が取り組む継続した探究活動(鶴南ゼミ)の開設

「鶴南ゼミ(基礎)」(1年生全生徒対象)の改善

8科目(物理・化学・生物・地学・数学・国語・英語・社会)×3時間 で実施

「鶴南ゼミ(SS探究・HS探究)」(2年生全生徒対象)の開設

16ゼミ(物理A、物理B、化学A、化学B、生物A、生物B、地学、数学、家庭科、保健体育、TNP、社会科学A、社会科学B、国語、英語、芸術)に変更して実施

研究テーマは多岐にわたりSSゼミ(43テーマ)HSゼミ(31テーマ)

※SSは Super Science、HSは Human Science の略

「鶴南ゼミ(発展)」(3年生全生徒対象)の開設

8講座(上級国語、標準国語、数学Ⅲ、数学ⅠAⅡB、外部模試を科学的に見てみる、TOK、Drastic Grammar、学問研究)を開設し、前期後期で実施

A-③高度・先端研究に取り組む生徒を育成するための研究

「鶴南ゼミ(SS探究)」の取り組みで外部連携講座数(テーマ数)は、

慶應義塾大学先端研3、鶴岡高専6、山形大学理学部1、山形大学農学部6、山形県水産試験場1、東北公益文科大学1

A-④研究成果の社会への還元と発信をするための研究

「平成28年度鶴南ゼミ中間発表会」の実施(10月13日)

「鶴南ゼミ全体発表会」の実施(1年生・2年生対象:2月9日)

B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発

B-①情報機器を活用する能力、コミュニケーション能力を育成するための研究

ゼミの活動の中で身近な情報機器を効果的に活用した研究が行われるようになってきた。ほとんどのゼミで研究成果をまとめるためにプレゼンテーションソフトを活用している。

B-②デジタル教材の開発と指導法の研究

昨年度明らかになった問題点を解決することができず、独自のデジタル教材の開発と活用その効果の検証には至らなかった。

B-③ICTを活用した授業方法の開発と研究

PC・大型テレビ、iPad、実物投影機を授業で使用することは全ての教科にわたり、かなりの頻度になってきている。大型テレビは各階に設置してあり、利用しやすい状態である。

C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究

C-①「SS科目」の開設と教材開発、指導法や評価法等の研究

「SS数学」「SS物理」「SS生物」の継続した教材開発、指導法の研究(開設5年目)

「SS化学」「SS地学」の開設と教材開発、指導法の研究(開設4目)

○学校設定科目の「SS科目」は勿論、それ以外の教科においても、本校のSSHが目指すねらいを踏まえた授業改善に向けた研究が進められている。

C-②英語力の向上と海外のSSH校との交流、連携を拡大させるための研究

・「台湾での海外進路研修の実施」(11月10~13日)と英語を用いた交流に向けた事前学習と「鶴南

ゼミ（SS探究・HS探究）」の研究内容の英語を用いた発表交流会の実施

- ・事前指導（発表英語原稿作成指導、プレゼンテーション指導）の実施
- ・事前指導で中国語講座を実施した。講師は山形大学大学院に留学している中国人留学生。
- ・台北市立建国高級中学との「鶴南ゼミ」の研究発表

○「英語科による語学力向上に向けた授業改善」

- ・英語での口頭発表、意見発表、コミュニケーション活動を多く取り入れた授業の実践
- ・プレゼンテーションで用いる表現を確認し、読んだ英文の内容をまとめて発表する活動を取り入れた授業の実践

C-③研究機関や大学の支援を受け、科学部の活動を充実発展させるための研究

山形大学農学部と連携した活動を継続している。物理・化学・生物・地学の多岐にわたる分野で研究を進めている。

C-④科学技術人材育成重点校SSH校・SSH校との連携した取組みの研究

- ・「UK Japan Science Workshop in Tohoku 2016」への参加（8月2～6日）
- ・「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」への参加（8月10、11日）ポスター発表1
- ・「平成28年度山形県サイエンスフォーラム」への参加（12月17日）ポスター発表2
「TNBCに対するアプロニンAの効果」 苑原雄也（2年）が最優秀賞受賞
「なぜ生卵はゆで卵よりも早く転がるのか？」 太田光希（2年）、高橋航（1年）が優秀賞受賞
「いかにしてババ抜きで勝利できるか!？」 梅津陽光（2年）が優秀賞受賞
「庄内平野における地上風系の特徴と風力発電の立地分析」 鈴木千里（1年）、加藤直歩（1年）が優秀賞受賞
- ・「平成28年度東北地区SSHサイエンスコミュニティ研究校発表会」への参加（1月27～28日）
口頭発表1、ポスター発表2
- ・「山形県立加茂水産高等学校と連携した鮮度保持に関する共同研究」
SPHに指定されている山形県立加茂水産高等学校が行っている「マイクロバブル窒素氷」を用いた鮮度保持に対して、山形県水産試験場の指導の下、本校が鮮度評価の指標の1つとなる「K値」を測定し、経日変化を比較することで「窒素氷の鮮度保持効果の考察」を共同で行った。また、その成果は「平成29年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表」で発表予定

C-⑤国際科学コンテスト等への生徒の参加数、入賞数増加に向けた取組み

○国際科学コンテスト等への生徒の参加数の拡大、参加生徒の成績の向上

- ・「日本進化学会2016大会」最優秀賞 岡部晴子（3年）
- ・「第6回バイオサミット in 鶴岡」鶴岡市長賞 成澤崇之（2年）
- ・「山形サイエンスフェスタ」優秀賞 梅津陽光（2年）
- ・「英語ディベート大会 山形県予選会」優勝 成澤崇之、高橋直也、武藤幹弥、三浦理緒子（全員2年）
英語ディベート全国大会出場
- ・「化学グランプリ」山形県予選へ10名参加、化学グランプリ対策講座（5回）を実施
- ・「数学オリンピック」山形県予選へ4名参加
- ・「数学チャレンジ in やまがた」優秀賞 苑原雄也（2年）、渡部海翔（2年）、高橋航（1年）
- ・「科学の甲子園」山形県大会へ3チームが参加
1チームが「リケジョ奨励賞」（全国大会への参加はならず。）
- ・「第11回科学地理オリンピック日本選手権 兼 第14回国際地理オリンピック選抜大会」
山形県予選への参加
一次予選通過（全国上位133名以内/1409名） 佐々木猛（2年）

C-⑥大学・研究室を訪問しての研修（理数セミナー）の拡充

「理数セミナーⅠ」（理数科1年生対象：宮城研修）3月20～22日

「理数セミナーⅡ」（理数科2年生対象：つくば研修）3月16～18日

D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究

D-①小中学校での理数体験充実に係る取組み

- ・中学生対象の実験・授業の実施（7月29日）
- ・「科学体験教室」（7月31日イオン三川店にて）への参加
- ・「科学祭り in 鶴岡」（11月13日山形大学農学部にて）への参加
- ・「サイエンスアゴラ2016」（11月2～3日：日本科学未来館）地学ゼミのポスター発表

D-②高等学校間での理数体験を共有し充実させるための研究

山形県理数科設置3校（鶴岡南高等学校、山形南高等学校、米沢興譲館高等学校）から更に県内各校科学専門部生徒、サイエンスコーチ事業において研究を行った生徒を交えて規模を拡大して開催した課題研究発表会「山形県サイエンスフォーラム」（12月17日：山形県国際交流プラザ山形ビッグウイング）の実施

D-③学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会の実施

- ・「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」（1・3年生全生徒対象：6月23日）
全体講演2、参加企業22社

地元で活躍している方々のお話を聞かせていただいたことで、外からでは見えない、仕事のやりがいや苦労、将来の展望について理解を深めることができ、生徒にとっては貴重な体験であった。”仕事をするとはどのようなことか” ”地域社会に貢献するために必要なことは何か” について考える良い機会となった。

D-④研究実績を進路指導へ活用するための研究

○探究活動の実績を活用したAO入試による進学

（《H25年度→H26年度→H27年度→H28年度》の順）

全体では10→10（+5文系）→5→9

- | | | | | |
|-------------------|----------|-----------|-----------|--------|
| ・東北大学工学部 | 5（Ⅱ4、Ⅲ1） | →5（Ⅱ3、Ⅲ2） | →2（Ⅱ1、Ⅲ1） | →2（Ⅱ2） |
| ・東北大学農学部 | 2（Ⅲ2） | →2（Ⅱ1、Ⅲ1） | →1（Ⅱ） | →1（Ⅲ） |
| ・東北大学理学部 | 0 | →1（Ⅱ） | →1（Ⅱ） | →3（Ⅱ） |
| ・東北大学医学部保健 | 0 | →1（Ⅲ） | →0 | →1（Ⅲ） |
| ・東北大学文学部 | 0 | →1（Ⅱ） | →0 | →0 |
| ・東北大学経済 | 0 | →2（Ⅲ） | →0 | →0 |
| ・東北大学法学部 | 0 | →1（Ⅲ） | →0 | →0 |
| ・慶應義塾大学環境情報学部 | 3 | →1 | →1 | →1 |
| ・東北芸術工科大学芸術学部文芸学科 | 0 | →1 | →0 | →1 |

慶應義塾大学については、研究所の協力を得ながら昨年度からの研究を継続し、データを基にした更に高レベルの検証の結果、成果を上げることが出来、それが大学進学へと結びついた。東北大学AOⅡ期については、旺盛な研究意欲と明確な進路意識を持つ生徒が合格した。これらの生徒は2年でのゼミ選択理由、探求テーマと活動、3年での活動と志望する大学・学部が明確で、将来像について考え、探求に向かう姿勢を持ち、自分の考えを明確に述べる事が出来た。

D-⑤鶴翔アカデメイア（大学模擬講義）の実施

「鶴翔アカデメイア」（1、2年生全生徒対象：10月5日）の実施

E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究

E-①評価・検証法の研究とSSH事業を校内で共有するための研究

- ・SSHテストの実施
OECDが行っているPISAの問題を参考に、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを問う昨年度と同様の問題を全校生徒対象に4月～6月の期間で実施した。3年分の結果を比較分析し、SSH事業を評価する資料とする。他校においても同様のテストを実施し、他校との比較も含めて評価検証に繋げる。
- ・理数科「課題研究」、普通科探究活動「鶴南ゼミ」の評価の実践
理数科の「課題研究」および普通科生徒の探究活動「鶴南ゼミ」について、SSH事業初年度作成した評価の指標（資料E-1）を利用した評価方法を継続して実施する。今年度より、千葉大学特任教授田辺新一氏の協力も頂きながら、『鶴南ゼミ』の活動の評価としてルーブリックを用いた自己評価を鶴南ゼミ開始時期（5月下旬）と鶴南ゼミ終了時期（2月中旬）に実施する。
- ・基礎アンケート調査の実施
SSH事業開始前の意識調査としてSSH基礎アンケート（資料E-2）を6月13～24日の期

間に1・2・3年生対象に実施した。蓄積された5年間のデータをもとに、生徒の興味・関心・学習意欲等、意識の変容について分析・検証を行ない、各部門の事業の総括と改善を行う。

- ・中間発表会・鶴南ゼミ終了後の生徒・教員・外部に対するアンケート実施
10月に行われる鶴南ゼミ中間発表会、2月に行なわれる鶴南ゼミ発表会に参加した保護者・他校の生徒・外部講師を対象に発表会に関するアンケートを実施・分析し、生徒の活動を検証する。
- ・評価の観点
本校SSH事業の評価の指標に基づき各種アンケートを作成し、実施結果を分析する。また、1月に生徒・保護者・教員に実施しているJSTからのSSH意識調査の5年間の結果を分析し、本校SSH事業の評価、検証をおこなう。

E-②運営指導委員会の開催

平成28年度 第1回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会（7月 7日）

平成28年度 第2回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会（12月 7日）

E-③ 報告書の作成

上記①の評価・検証を行うと共に、年度末に研究成果を報告書としてまとめる。

② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書「**④関係資料**（平成28年度教育課程表、

データ、参考資料）」に添付すること）

1 鶴南ゼミの充実

①「鶴南ゼミ」について

- ・探究活動のテーマ設定において、生徒の進路や生徒の希望を反映したものにしようと試みてはいるが、人数調整をしなければならない場面があり、必ずしも全て希望通りにならないケースが見受けられた。なるべくそのミスマッチがなくなるようなシステム構築を目指す。
- ・HS探究でも「仮説」を立て、アンケートで「検証」し、話し合っ「考察」という流れはあるが、探究活動としては十分とは言えない。さらなる質の向上を目指し、文系における探究活動の在り方をもっと議論していく。
- ・現在、鶴岡市では「サイエンスパーク構想」を推進しており、市全体としても科学分野で盛り上げていこうという動きがある。本校でも外部と連携しながら、探究活動という視点で、高校生から地域活動や研究成果等を発信する取り組みなどを積極的に進めていこうと考えている。また、この探究活動を通して、「サイエンス」に興味・関心を示し、地域を盛り上げていこうという人材を育成し、「サイエンスパーク構想」における一端を担うべく連携の仕方をしっかりしたものにしていく。

② 発表会を含む成果の普及の在り方の検討

ゼミの発表会はSSHの指定を通じて獲得できた生徒一人一人の成長を発信できる機会であるが、実際に足を運んで下さった方にのみアピールする発信方法である。他にも年4回の「SSH通信」の発行、ホームページ上へ掲載する事による発信も行っているが、SSHの成果を普及していくという意味では十分であるとは言えない。実際に小学校、中学校、高校に対しては一部の生徒は関わりを持っているが学校全体として、定期的にといいものにはなっていない。また、地域に対して積極的に何かを還元している状況にはなっていない。隣の高校で探求活動を始めるに当たって何をすれば良いかとか、小学校、中学校に自分達が学び得たものをどのような形で伝えていくことができるかとか、更に地域に対してどのような形で関わっていけばよいのかをじっくりと考えていかなければならない。新たな「普及」の形を探ることこそこれからの本校の探求課題であると言える。

2 評価方法の研究

アンケート調査以外に課題研究の評価、SSHテストの実施、ルーブリックによる評価を順次導入してきたがある程度の成果はあったと考えられる。今後は目的に掲げている「未来を担う科学技術系人材」が育成されているのかどうか、大学入学後、そしてその後の追跡調査の実施方法等検討していく必要がある。

3 教科指導の更なる工夫

生徒の活動を重視した形で授業を進める場面が多く見られるようになってきている。生徒達は抵抗なくグループを作ったり、議論をし始めたりしているので、このような状況において更なる授業内容の充実、改善を目指していかなければならない。

A-① 「情報・科学リテラシー」の開設とカリキュラム開発

① 概要

a 事業目標

- ア 情報の収集・処理・表現の力である情報リテラシーを身につける。
- イ 科学に対する知識・態度である科学リテラシーを高める。
- ウ 防災に対する意識の向上。

b 具体的目標

- ア 情報の収集に対してインターネットから効率的にテーマに沿った情報を見つけ、その信頼性を検証することができる。
- イ 収集した情報を効果的にまとめ、プレゼンテーションすることができるようになる。
- ウ 科学に関する講演などを通じて科学に関する関心を高める。
- エ 災害に関する調べ学習を行うことによって、災害・防災に関する意識を向上させる。

② 仮説

- a 情報の収集、処理についての能力が高まる。その際、インターネットなどを利用する場合のマナーやネット上の危険に対する知識と態度を育むことができる。
- b 調べた情報をパワーポイントやワードなどに簡潔にまとめ、効果的に伝える力が高まる。
- c ノーベル賞受賞者や大学教授の講演などを聴講することで科学や防災に関する意識を向上できる。

③ 実践

a 学習計画

- ア 科目名 情報・科学リテラシー
- イ 単位数 週2単位
- ウ 形態 講義、調べ学習、発表、講演の聴講
- エ テーマと内容

<講義、調べ学習、発表>

- ・「自己紹介」の作成・発表・相互評価・・・パワーポイントの基本操作と技術
- ・「偏差値」を理解する・・・エクセルの基本操作と関数
- ・アカデミックスキルアップ①「職業」と「大学・学部・学科」調べ・・・検索講座
- ・情報セキュリティとネチケットについて・・・座学とインターネット
- ・情報に関する権利（著作権）について・・・座学とインターネット
- ・「ワード」による文書作成・・・ワードの基本操作
- ・アカデミックスキルアップ②「災害と防災」の調べ学習とレポート制作・・・「自然災害」
- ・アカデミックスキルアップ③「災害と防災」の調べ学習とレポート制作・・・「NBC災害」
- ・「エクセル」による処理①（グラフ作成）・・・気象庁や総務省のデータ参照
- ・「エクセル」による処理②（index match large small 複数の関数を組み合わせデータ分析）
- ・ケーススタディ 情報モラル の確認・・・座学（最近の事例より）
- ・アカデミックスキルアップ④大学入試センターから入試情報を得る・・・インターネット
- ・アカデミックスキルアップ⑤「NBC災害」のポスターセッションのためのポスター作り
- ・3年生激励ポスター制作・・・激励会に合わせて1年生が応援メッセージを3年廊下に掲示

<講演会>

「庄内の地震の講演会」（3月3日）

～日本海の地震の巣について～

講師： 鶴岡工業高等専門学校 澤 祥 教授

b 使用教材

- ア 教科書「見てわかる社会と情報」（日本文教出版）
- イ 副教材①「ケーススタディ Ver10 情報モラル」（第一学習社）
- ウ 副教材②「情報のノート」（日本文教出版）
- エ 講演に関するプリント（講演時に配布）

c 評価の方法と観点

●観点

- ア 関心・意欲・態度 LL教室のマナーと授業に対する取り組み具合を評価する
- イ 科学的な思考 発表には科学的な根拠や自分の考えを必ず入れさせる
- ウ 言語活動と技能 課題の制作物やスライドを周囲に分かりやすく加工する
- エ 知識理解 ペーパーテストによる知識の確認、教室内LANでの回答方法も試みた

●評価方法

- ア 自己評価 調べ学習のプレゼンは制作物と発表に対して自己評価を行い今後活かす
- イ 相互評価 発表者のプレゼンを聞いて、発表やスライドの良い面を評価する
- ウ 教師による絶対評価 科会議の中で評価規準を明確にし、クラスによる偏りをなくす
- エ パソコン入力結果を自動採点し、同一基準での知識理解度を測る
- オ 欠席者への対応（作品制作時間相談や技術支援）をすることで履修と習得をサポート

d 仮説の検証

- ・ a については情報の収集、処理についての能力を高めることによって、アプリケーションソフトの操作技能を高めることができた。また、新たな疑問が生じたときはインターネットを活用して、即時に課題を解

決することができた。さらに個人情報の流出には慎重になるとともにネット上のエチケットやマナーに対する意識を高め、社会の中では法律との関わりの中で生きている現実を体験することができた。

- bについては調べた情報をパワーポイントやワードなどに簡潔にまとめることによって、効果的に自分の考えを相手に伝える力が高まった。プレゼンの発表はアニメーション効果を駆使したスライドの作成して発表。ポスターセッションの発表のためにはポスターを制作し要点をまとめて話をする経験を積むことでより効果的なアピールができるようになった。また他人の発表には前向きに聞く態度が育ち、知識の共有が図られ、疑問を感じたらその場で解決するために積極的に質問をして議論をする生徒もみられた。
- cについては鶴岡工業高等専門学校 澤祥 教授の庄内地方の災害「何時か？から、何時でも！へ」について過去の事例の中で、数年に一度の割合で地震による家屋倒壊が起こっている現状を学んだ。災害に強い庄内地方という固定観念を否定する学術的な研究による津波予想高や津波到達時間など、生徒の経験の中では想像がつかない災害に見舞われる危険と危険から命を守る知識の大切さを能動的に考えさせる機会を得た。全国で起こる災害についてはリアルタイムな情報を授業中提示し、6年前の東日本大震災の記憶が風化しないように「命」の重さを再確認している。



<防災講話の様子>

④ 次年度以降の課題

1年生必履修科目の学校設定科目「情報・科学リテラシー」(2単位)のカリキュラム研究を発展させ「情報・科学コンピテンシー」を学校設定科目にするために現在準備をすすめている。

「情報コンピテンシー」ではSNSの社会で生きる抜くために情報モラルを守り、端末機器を活用して課題解決のための情報収集と加工・発信を行い、日本語と英語でのプレゼンができる環境適応能力が高まるような「判断力の育成と活用能力の向上」を目指し、他人を思いやることのできる生徒を育成したい。また情報発信という観点から動画や画像編集ソフトを使って、「鶴南生NOW」を作り、発信することで学校全体に自主・叡智・剛健の浸透を促したい。

「科学コンピテンシー」では科学分野の発展の歴史を学習し、基礎研究の重要性を理解すると共に応用研究の汎用性を想像・創作できる取組の中で、科学的な視点に基づいてデータの分析や検証、考察ができる能力を養う。光の三原色と色の三原色をHTML言語を使って思考実験させたり、人類の命にかかわる「自然災害」と「NBC災害」については、防災と減災の観点から理想の社会を科学的に表現する能力を高めるとともに、未来に向けての提言を考えさせ明日の生活を保障する糧を考えさせたい。

A-② 全校生徒が取り組む継続した探究活動(鶴南ゼミ)の開設

「鶴南ゼミ(基礎)」

① 概要

a 事業目標

探究活動を進めていく上で必要となる科学的な探求手法やテーマ設定の方法を身につけると共に、情報機器を活用させたグループ活動や発表を行うことによるプレゼンテーション能力や問題解決能力の伸長に活かす。

b 具体的目標

2年時の「鶴南ゼミ(SS探究・HS探究)」での探究活動に向けて1年次の「鶴南ゼミ(基礎)」において基礎的な実験手法、データの処理、情報探索の手法についての知識を身につけるとともに、生徒同士のコミュニケーションを通じた課題解決に取り組ませる。

② 仮説

- a 初期段階で理科の物理、化学、生物、地学、4領域の基礎的な実験操作の手法の学習、英語を用いた発表の基本を学ぶことで自然現象を科学的、論理的に考察する能力の向上や化学英語の学習に関する興味関心が向上する。また、英語、国語、数学3領域の基礎的な知識と考察、発表を行い、テーマ設定から発表までの探究活動を体験できる。さらに、社会科分野では様々な角度から地域社会が抱える問題についての講話を通して考察を深めていく。
- b 情報機器の活用方法や効率的な情報検索の方法を習得し、探求活動に活用することができる。
- c 年間を通じた、系統立てた取り組みを通じて2年次の探求活動のテーマ設定や活動に、滞りなく移行することができる。

③ 実践

a 学習計画

科目名 総合的な学習の時間「鶴南ゼミ（基礎）」（1学年全生徒対象）

ア 単位数 週1単位（火曜7校時）

イ 形態・内容

各科目3コマ×7教科＝21コマの日程で行う

（実施科目：物理・化学・生物・地学・英語・国語・数学・社会）

担当教員と概要は以下の通り

科目	担当	概要
物理	小関	有効数字の考え方と実験等における数値の取り扱いを学ぶ。 物理学と他の分野の関連を科学史のなかで捉え科学的視点について考える。 「虹は何色か？」という問いに対する答えを科学的視点で考える。
化学	長谷部	2年生からのSS化学、鶴南ゼミの学習・実験・レポート作成・英語を含むプレゼンテーション等に繋がるように、次のような内容について学ばせる。 ・中学で学習した化学分野の知識や器具の使用法について確認を行うとともに、高校化学の導入を行う。 ・簡単な実験を通して、仮説を立て、結果を予想しながら進める研究の手法を身につけさせる。また、グラフの作成含めた実験結果のまとめ方を学ばせる。 ・英文により実験の手順を指示し、英文で結果をまとめさせることで、理系英語に触れ、英語で実験結果をまとめる経験を積ませる。
生物	三宅	次のことを主な目的とし、2年生での探求活動の際にスムーズに実験を行うことができるようにする。 ・顕微鏡でミクロの世界を見て、普段では気がつかない発見の中から、自然事象に対する興味・関心を引き出す。 ・基礎的な観察実験を通して、スケッチの手法やレポートのまとめ方を学び、実験の結果から自然の事象について考察できる力を養う。 ・サンプル採集からレポートの提出までを実際にやってみることで、研究活動における一連の流れを経験する。
地学	友野	次のことを主な目的とし、2年生での探求活動の際にスムーズに実験を行うことができるようにする。 ・大陸移動説を通して地学的なものの考え方や時間スケールを学ぶ。 ・グーグルアースとグーグルスカイを使って地球と宇宙のスケールを体験し、正しい自然観を身につけるための下地を作る。 ・人間、地球、宇宙の大きさや時間のスケールを計算によって実感する。
国語	西山	2年生で取り組む探求活動はもちろん、あらゆる場面で必要とされる「文章を読み取る力」「自分の意見を述べる力」の育成を目指す。具体的な目標としては下記の2点である。 ① 文章を読みとり、要点を理解し、一定字数で要約することができる。 ② ある文章を読み、それに対して自分の意見をきちんとした書き方で表現できる。
数学	木村	2年生で行う探究活動の導入として、 ① 身の回りにある数学 ② 社会生活と数学 ③ 数学の発展と人間の活動 の観点からテーマを1つ選んで、そのテーマに必要な基礎知識の習得と考察、発表を行い、テーマ設定から発表までの探究活動の流れを経験させる。
英語	小角	2年生での「台湾研修」、「研究発表」をより効果的に行うための基礎力を身につける。 ・プレゼンについて学ぶ。 ・「庄内をプレゼンする」準備をする。 ・ポスターセッション形式で発表する。
社会	佐藤	2年生からの地域活性化プロジェクトの探究活動に繋がるようにすることはもちろん、将来鶴岡に帰ってきて「住みたい」「働きたい」と思うような街にするための提案を全員で考えることが目標。 ・鶴岡市の現状を知り、他地域と比較しながらどうすれば魅力ある街になるか考える。 ・毎回講師の話聞いて、自分なりの活性化事業をプランニングする。



<社会の様子>



<英語の様子>

実施日と内容は以下の通り

平成 28 年度 1 学年 総合的な学習の時間・鶴南ゼミ(基礎)計画 <火曜7校時>

	月日	曜	1 組	2 組	3 組	4 組	5 組	
1	4 月 19 日	火	SSH・鶴南ゼミガイダンス (鶴翔会館)					
2	4 月 26 日	火	国語	化学	生物	地学	英語	
3	5 月 10 日	火	国語	化学	生物	地学	英語	
4	5 月 17 日	火	国語	化学	生物	地学	英語	
5	5 月 31 日	火	数学	国語	化学	生物	地学	
6	6 月 7 日	火	数学	国語	化学	生物	地学	
7	6 月 14 日	火	数学	国語	化学	生物	地学	
8	6 月 28 日	火	社会	社会	社会	社会	社会	
9	7 月 12 日	火	社会	社会	社会	社会	社会	
10	8 月 30 日	火	社会	社会	社会	社会	社会	
11	9 月 13 日	火	物理	数学	国語	化学	生物	
12	9 月 27 日	火	物理	数学	国語	化学	生物	
13	10 月 4 日	火	物理	数学	国語	化学	生物	
14	10 月 11 日	火	英語	物理	数学	国語	化学	
15	10 月 18 日	火	英語	物理	数学	国語	化学	
16	10 月 25 日	火	英語	物理	数学	国語	化学	
17	11 月 1 日	火	2 年ゼミ海外研修発表リハーサルの見学 (鶴翔会館)					
18	11 月 15 日	火	地学	英語	物理	数学	国語	
19	11 月 29 日	火	地学	英語	物理	数学	国語	
20	12 月 6 日	火	地学	英語	物理	数学	国語	
21	1 月 10 日	火	生物	地学	英語	物理	数学	
22	1 月 17 日	火	生物	地学	英語	物理	数学	
23	1 月 24 日	火	生物	地学	英語	物理	数学	
24	1 月 31 日	火	化学	生物	地学	英語	物理	
25	2 月 7 日	火	化学	生物	地学	英語	物理	
26	2 月 14 日	火	次年度鶴南ゼミにむけたガイダンス (鶴翔会館)					
27	2 月 21 日	火	化学	生物	地学	英語	物理	

2 月 1 4 日 「次年度鶴南ゼミにむけたガイダンス」について

*次年度の「鶴南ゼミ (SS 探究・HS 探究)」で予定されている各ゼミの紹介とそれに基づいたゼミ希望調査を行う。2 月 9 日に行われた 2 年生の全体発表会の振り返りも行い、次年度に向けての取り組みのスタートと位置付ける。

ゼミの紹介内容、定員は次の通り

第 1 学年鶴南ゼミガイダンス(2月14日(火)7時間目 鶴翔会館)

平成 29 年度 新 2 学年鶴南ゼミテーマ概要一覧

	ゼミ	テーマ	内容	定員	担当	
SS 探究	1	物理ゼミ A	ノイズキャンセリングを用いた勉強効率の検証	テーマは全て平成 28 年度のもの 鶴岡高専 (講師 4 名) と連携し研究 新年度にテーマを決定します。	各先生 4 名 まで 最大 16 名	阿部
			デジタルタイマーの作製			
			マイコン使ってラジコン作ってみた			
			音楽と振動が人体に与える影響			
			人工知能を用いた顔認証			
			食品のテクスチャーと味わい			

2	物理ゼミB ☆	野球	高校野球の試合データから実際の野球に役立つ情報を見つけ出す。	8	笹木	
		物理学の偉人	物理学者の業績とその人物同士の関係をまとめ、関連図を作る。	4		
		今どきの若者は・・・	本当に「今どきの若者は・・・」と言われるほど若者の犯罪が多いのかを調査する。	4		
		物理シミュレーション	物理の教科書の問題を物理シミュレーションアプリを用いて再現する。	4		
3	化学ゼミA	電池	29年度から新たな内容にする予定です。理数化学・SS化学の授業でも扱う電池について・災害時に使えるもの・エコなもの・長く使用できるものなどについて研究しようと思っています。それ以外でも希望があれば。	4	長谷部	
4	化学ゼミB	加茂水産高校、水産試験場と連携した魚の鮮度保持に関する研究	加茂水産高校から提供して頂く「マイクロバブル室素水」を用いた魚の鮮度保持について継続して測定データを積み重ねていく。	5	猪口	
5	生物ゼミA	西澤隆先生ゼミ	温泉を利用して植物を生育し、有効性を検証する。	5	三宅	
		小関卓也先生ゼミ	麹菌の基本的な生理機能を調べ、バイオ燃料などの可能性を探る。	5		
		村山秀樹先生ゼミ	花や果物における現象を植物生理学の観点から考察する。	5		
		木村直子先生ゼミ	マウスを実験材料として、健康や生殖に関する研究を行う。	5		
		加来伸夫先生ゼミ	特殊な土壌微生物の分離や土壌微生物が増殖しやすい培地の検討などの研究を行う。	5		
		渡部徹先生ゼミ	身の回りの薬剤耐性菌における研究を行う。	5		
6	生物ゼミB	鶴岡サイエンスパークとの共同ゼミ	鶴岡サイエンスパークを設計するヤマガタデザインとベンチャー企業との共同で、先端科学や地域活性に関するテーマについて考察していく。	10	蛸井	
7	地学ゼミ☆	インターネット望遠鏡	インターネット望遠鏡を使つての観測と研究	5	友野	
8	数学ゼミ	統計学	身近なことについての疑問を統計的な手法を用いて検証する。	10	木村	
		幾何学	「算額」や「スピログラフ」など図形的な分野について研究考察を行う。	10		
		代数学	数の関係や性質、論証など様々な分野について数学的な面から検証考察を行う。	10		
9	家庭科ゼミ ☆	住居学・経営学 災害避難所運営についての研究	万が一の災害に備え、鶴岡南高校は地域の避難所に設定されている。仮に本校で避難所運営を行うにあたり、避難者への配慮や支援を踏まえた避難所運営はどうあるべきかについて、住居学の視点から探究する。	6 デジカメを持っている人	渡部	
		家族・社会学 ジェンダーの視点から家族・社会学についての研究	日本のジェンダーギャップ指数は、世界で111位である。インド、中国やネパールよりも低い。背景には家庭や社会の環境が大きく関わっている。アンケート調査・分析を行い、今後の若者がジェンダーギャップで苦しい思いをしない社会にするための改善策を研究する。	3 エクセルを使いこなせる人		
10	保健体育ゼミ ☆	体のメカニズム	体の動きを分析し、パフォーマンス向上のアイデアを考え検証する。	4	野崎	
		スポーツと言葉	「セルフトーク」について勉強し、どのような言葉が効果があるか考え、検証する。	4		
		生活習慣と学力	運動や睡眠、食事などが学力とどう関係しているか調べ、実験やアンケートによってそれを検証する。	4		
11	TNP	TNP	TNP			
5 の 探 究	12	社会科学ゼミA ☆	鶴岡を考える！？～鶴岡の地域学～	鶴岡（庄内・山形）における様々な資源を生かし、地域を活性化する方法とは？を各自探究する。 ①鶴岡の食文化・農業について考える。 ②鶴岡の観光資源を生かす方法を考える。 ③コンパクトシティによる地域活性化を考える。 ④鶴岡サイエンスパーク構想と鶴岡の可能性について考える。	なし	丸谷
			地理分野	生徒が興味関心をもつ分野からテーマを設定し、グループもしくは個人で探究活動を行う。	なし	
	13	社会科学ゼミB	現代社会分野	生徒が興味関心をもつ分野からテーマを設定し、グループもしくは個人で探究活動を行う。	なし	五十嵐
			世界史分野			
			日本史分野			
	14	国語ゼミ	現代文探究	現代文の分野からグループでテーマを設定し探究する。	4	西山
			古文探究	古文の分野からグループでテーマを設定し探究する。	4	
			漢文探究	漢文の分野からグループでテーマを設定し探究する。	4	
	15	英語ゼミ	英語教育	小学校における英語教育の実践を研究。世界における第二言語習得の英語教育について調査研究する。	5	小角
			英米文学比較文化	主にイギリス、アメリカの文学の研究。および文化・言語などを様々な視点で日本と比較し、研究する。	6	
	16	芸術ゼミ	造形技法を研究してみる（美術）	絵や彫刻・デザインなど造形表現のための技法を、1年を通して研究し、長期にわたる作品制作や研究にトライする。	5	佐藤
			作曲家とその作品について（音楽）	作曲家（現代まで）とその作品について、時代背景などから考察する。	5	

☆・・・文理不問で募集する

b 評価の観点

ア レポートの内容

・各活動で内容や目的を理解した上でレポートを作成し、評価者に伝わりやすいレポートになっているか。

イ 関心・意欲・態度

・それぞれの活動の目的を理解した上で意欲的に取り組んでいるか。

・発表者に対して意見や質問を積極的に行っているか。

c 仮説の検証

・ a に関しては、生徒へのアンケート調査の結果、「探究活動を行なうための基本的な知識や実験方法・技術を学ぶことが出来ましたか。」という問いに対して、出来たと回答する生徒が 95.2%と高い値を示したことから効果があったと考えられる。また、昨年度までの反省点を踏まえ、授業での進捗の関係で実施時期等に希望がある教科を調整して進めることができた。今年度は社会科も加わり、次年度の所属ゼミを決める上で、より一層選択の幅を広げることができた。

・ b に関しては、ほとんどの生徒が情報端末に精通している現状である。

・ c に関しては、各教科わずか3時間ではあるが、最後の時間は発表活動をしてまとめとする形態が多くなってきた。2年時でのテーマ設定や発表に向けたことを意識しており、一定の効果があると考えられる。生徒アンケート調査の結果、「2年からの『鶴南ゼミ探究』に向けてテーマ決めの参考になりましたか。」という問いに対して、参考になったと回答する生徒が 86.0%と高い値を示したことから効果があったと考えられる。

④ 5年間の総括

「鶴南ゼミ（基礎）」は毎年少しずつ実施方法を変えてきた。

1年目：3科目（iPad講習・論文購読・理科実験）×3時間、次年度探究テーマ検討、模擬ポスターセッション

2年目：5科目（物・化・生・地・英）×2時間、7テーマ（物・化・生・地・数・国・英）で探究活動

3年目：5科目（物・化・生・地・英）×2時間、8テーマ（物・化・生・地・数・国・英・社）で探究活動

4年目：7科目（物・化・生・地・数・国・英）×3時間

5年目：8科目（物・化・生・地・数・国・英・社）×3時間

このような変遷をたどってきたが、毎年、反省を次年度に生かしながら行ってきた。1年次から少し発展的な探究活動を体験させた時期もあったが、2年次の所属ゼミ決定に向けてできるだけ多くの選択肢を生徒に提示する意味合いの強い現在の形で落ち着いてきている。1年生は「鶴南ゼミ中間発表会」「海外研修発表リハーサル」「鶴南ゼミ全体発表会」の年3回2年生の活動を見学している。直接先輩達の発表を見るのが何よりの刺激になっているようである。今後はこの路線を踏襲しつつも本校生徒にとってより良い形を目指していかなければならない。

「鶴南ゼミ（SS探究・HS探究）」

① 概要

a 事業目標

研究所・大学等と連携した課外の研究・探究活動・課題研究を導入し生徒が主体的に取り組む事で、生徒の科学リテラシーを高めるとともに、課題解決能力を伸長することができる。

b 具体的目標

ア 興味関心のある学問分野を深く掘り下げることで、学問の楽しさ・奥深さに気づかせる。

イ 自らテーマを設定し、探究していくことで、主体的に学習に取り組む姿勢を育成する。

ウ 全体発表会にむけて、探究した成果をポスターにまとめることで、レポート作成能力を育成する。

エ 大勢の人の前でポスター発表をすることを通じ、プレゼンテーション能力を育成する。

オ 最後にこれらの活動を通じて、進路希望実現への意識を高める。

② 仮説

a 1つのテーマを深く探究する課題研究を通して、調査計画・実験計画の立て方、調査・実験の進め方、結果の処理方法やまとめ方に関する能力が高まる。

b 調査・実験結果を発表する事を通して、他の研究の内容や手法について議論する能力や表現力、プレゼンテーション能力が高まる。

c これらの活動を通じて、生徒の科学リテラシー、課題解決能力を伸長する事ができる。

③ 実践

a 学習計画

ア 科目名 総合的な学習の時間「鶴南ゼミ（SS探究・HS探究）」（2学年全生徒対象）

イ 単位数 週1単位

ウ 内容

生徒は1年次の後半に、16のゼミから自分の所属する1つのゼミを決定する。

各ゼミの担当教員は教科の教員を中心に構成する。4月にゼミ毎の活動が始まり、最初にグループまたは個人の探究テーマを設定する。その後テーマに即した探究活動に取り組み、探究内容をまとめ、10月に中間発表会、11月に海外研修（台北市立建国高級中学）での発表交流、2月の全体発表会でポスターもしくはプレゼンテーションソフトを用いた発表を行う。

<年間指導計画>

平成28年度 2学年 総合的な学習の時間・鶴南ゼミ(探究)計画 <木曜7校時>

	月 日	曜	内 容	備 考
1	4月14日	木	ゼミごとのガイダンス	ゼミごとに企画・運営
2	4月21日	木	テーマ決定に向けての時間	
3	4月28日	木	テーマの決定・年間計画作成	探究テーマ決定締切
4	5月12日	木	探究活動①	生徒年間活動計画書提出締切
5	5月19日	木	探究活動②	指導者年間活動計画書締切
6	5月26日	木	探究活動③	
7	6月9日	木	探究活動④	
8	6月16日	木	探究活動⑤	
9	6月23日	木	探究活動⑥	
10	6月30日	木	探究活動⑦	
11	7月14日	木	探究活動⑧	海外研修発表についての検討開始
12	9月1日	木	探究活動⑨	
13	9月8日	木	探究活動⑩	
14	9月15日	木	中間発表・海外研修発表準備	
15	9月20日	火	中間発表・海外研修発表準備	
16	10月6日	木	各ゼミ発表リハーサル	
17	10月13日	木	中間発表会	1年生も見学、終了後海外研修発表者確定
18	10月20日	木	海外研修にむけた準備	中間発表会での反省を踏まえて準備
19	10月27日	木	海外研修にむけた準備	
20	11月1日	火	海外研修発表リハーサル	場所：鶴翔会館 1年生も見学
21	11月9日	水	海外研修	
22	11月17日	木	探究活動⑪	活動記録集の原稿作成開始
23	12月1日	木	探究活動⑫	全体発表会の探究テーマ確定
24	12月15日	木	探究活動⑬	全体発表会のステージ発表者決定
25	1月12日	木	発表会にむけた準備	
26	1月19日	木	発表会にむけた準備	全体発表会の発表順確定
27	1月26日	木	発表会にむけた準備	
28	2月2日	木	各ゼミ発表リハーサル	ゼミごとに企画・運営
29	2月9日	木	鶴南ゼミ発表会	
30	2月16日	木	探究活動まとめ	活動記録集の原稿提出締切

b 評価の観点

ア 発表ポスター・資料の内容

- ・活動の内容を適切にまとめた発表ポスター・資料が作成できたか。

イ 発表

- ・自分達の探究活動の成果、実習の内容を理路整然と聞く人に理解できるように発表できたか。

ウ 関心・意欲・態度

- ・自分達の探究活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んだか。また、他の発表者の発表を真剣に聞いていたか。

これらの項目について取組状況、自己評価表、提出レポート等を総合的に判断し、担当教員が評価する。

c 仮説の検証

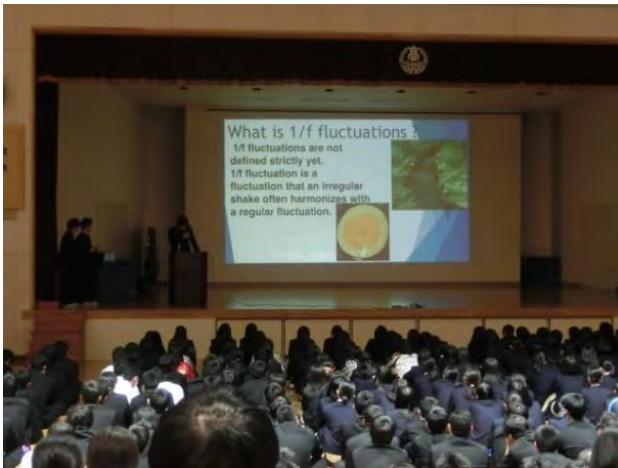
- ・aについて、指導者の助言を受けながら、調査計画・実験計画の立て方、調査・実験の進め方、結果の処理方法やまとめに関する能力が高まったと思われる。
- ・bについて、探究活動の発表を通じて表現力やプレゼンテーション能力が高まった。
- ・cについて、他の生徒が取り組んだ探究活動の発表を聴く経験を通じて様々な課題解決の手法を学ぶ事ができた。



＜英語ゼミ（小学校訪問）の様子＞



＜家庭科ゼミ（糖度測定）の様子＞



＜海外研修発表リハーサルの様子＞



＜台湾でのプレゼンテーション＞

④ 5年間の総括

- ・探究活動のテーマ設定において、生徒の進路や生徒の希望を反映したものにしてと試みてはいるが、人数調整をしなければならない場面があり、必ずしも全て希望通りにならないケースが見受けられた。なるべくそのミスマッチがなくなるようなシステム構築のためにも、より多くの教員が関わり合って全体で進めていこうという環境作りが大切である。
- ・探究の内容や発表の様子など年々向上しているものの、特にHS探究では調べ学習の域にとどまっているグループもあった。HS探究でも「仮説」を立て、アンケートで「検証」し、話し合っ「考察」という流れはあるが、探究活動として十分かどうかという疑問である。さらなる質の向上を目指していきたいと考えているが、文系における探究活動の在り方をもっと議論しなければならない。
- ・今年度でSSH指定5年目を終えるが、探究活動としての鶴南ゼミは継続していく。現在、鶴岡市では「サイエンスパーク構想」を推進しており、市全体としても科学分野で盛り上げていこうという動きがある。本校でも外部と連携しながら、探究活動という視点で、高校生から地域活動や研究成果等を発信する取り組みなどを積極的に進めていこうと考えている。また、この探究活動を通して、「サイエンス」に興味・関心を示し、地域を盛り上げていこうという人材を育成し、「サイエンスパーク構想」における一端を担っていきたい。

「鶴南ゼミ（発展）」

① 概要

a 事業目標

生徒が強く興味関心を持つ問題や課題、また進路を意識した問題解決能力を高めさせる活動を行わせるとともにグループ活動による協働意識やプレゼンテーション力の伸長を図る。

b 具体的目標

ア 「鶴南ゼミ（発展）」では自然科学分野、人文科学分野から一つの研究分野を選び1、2学年の研究が実際にどのように研究や社会に繋がっているのかを学ぶ。

イ 高い思考力を必要とする問題への取組みなど、探究する力を進路実現に繋げる取組みを行う。

② 仮説

- a 発展的な問題や課題をグループで学び発表する活動を通じて、コミュニケーション能力や表現力、思考力、課題解決能力が高まる。

- b 1, 2 学年で探究した内容を進路実現につなげる為の研究を行わせることで、探究意識を高めさせ、結果として進路実現を図ることができる。

③ 実 践

a 学習計画

ア 科目名 総合的な学習の時間「鶴南ゼミ（発展）」（3 学年全生徒対象）

イ 単位数 週 1 単位のうち 1 時間

ウ 形態 「ゼミガイダンス→ゼミの決定→ゼミ毎の探究活動」

エ 内容 ゼミ毎にテーマに即した探究活動に取り組む。

<ゼミテーマ>

「上級国語」 … 入試問題から物事の本質へ

「標準国語」 … 基礎の確認から入試レベルへ

「数学Ⅲ」 … グループ学習の形態で進める。数学Ⅲ分野の問題に対してグループ内で議論しながら理解を深化させていく。また、解答をプレゼンテーションして全体で考え方を共有する。

「数学ⅠAⅡB」 … グループ学習の形態で進める。数学ⅠA・ⅡB分野の問題に対してグループ内で議論しながら理解を深化させていく。また、解答をプレゼンテーションして全体で考え方を共有する。

「外部試験を科学的に見てみる」

… 外部英語試験の問題を取り扱いながら共通性、違い、解法等をグループ学習で進める。最終的にはポスターを用いてプレゼンテーションし、得たものを全体で共有する。

「TOK (theory of Knowledge)」

… 英語によるワークシートを使いながら、知識についての考え方とその分類や主張についてのアプローチを学ぶ。グループ学習、ディスカッション、プレゼンテーションを通じて深化を図る。

「Drastic Grammar」

… 文法・語法・表現などの基礎的な部分をグループ学習を用いて共有、確認しながら進める

「学問研究」 … 大学研究、志望理由書研究、過去問研究、面接法研究

b 評価の観点

ア 関心・意欲・態度

- ・各活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んでいるか。解答までの思考の過程が適切か。

イ 発表

- ・自分の解答までの思考の過程を、他によく理解できるように発表できたか。

c 仮説の検証

a 共通するテーマを持つ者での学習は、グループ内で教えあったり、議論しあったりする様子が見られ、コミュニケーション能力や表現力の向上に繋がったと思われる。

b 他者の意見や発言を聞くことで思考力、課題解決能力も高まったと思われる。

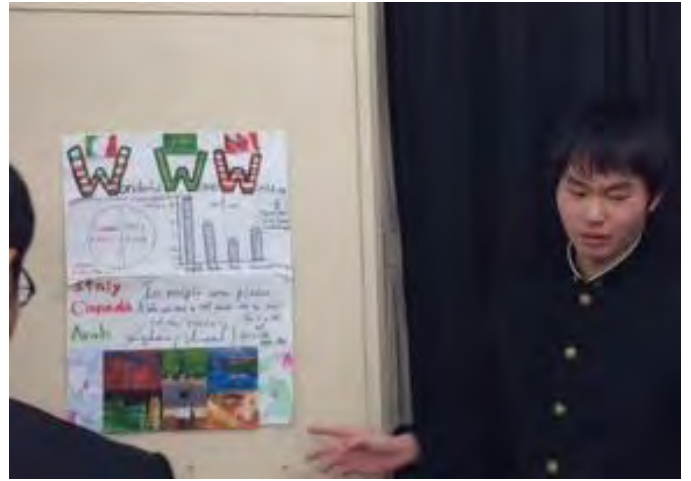
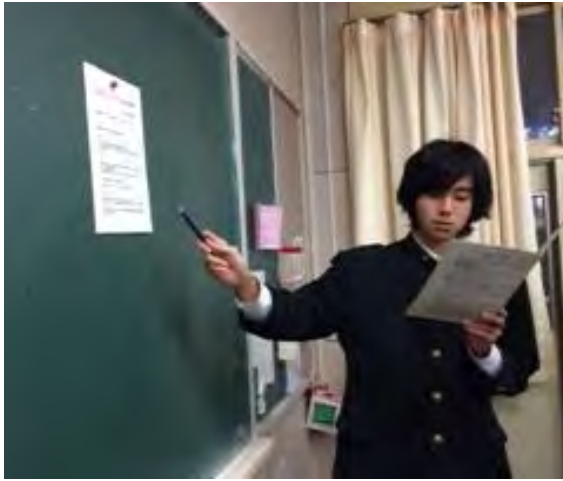
c HRや授業の様子から明らかに進路意識や学習意欲の高まりが見られる。

④ 次年度以降の課題

- ・事業目標、具体的な目標の達成のために適した課題の開発、精選、研究。
- ・事業目標、具体的な目標の達成のために適した指導方法の研究。

⑤ 5 年間の総括

本校では 3 年生のゼミ活動は直接的に進路実現につながるものを目指して実施してきた。1・2 年生で行ってきたゼミ活動を教科の枠にはめることにより、効果的な学びにつなげていくことができるという考え方である。ゼミ活動だからこそ時間をかけてじっくりと難問・良問に向き合い、その問題のもつ全てのエッセンスを吸い尽くすような取り組みや、一方でゼミ活動だからこそ基本的なことの仕組みを一から深く考えていこうとする取り組みなど、教科の中で探究活動の力が発揮され、この時間がより効果的な学習時間となることを目的としている。しかし、SSH採択当初はそれぞれの授業の延長のような色合いが強く、探究型の学習といってもなかなか浸透していかないというのが本当のところであった。しかし、1 年、2 年と経ていくと次第に生徒も教師も探究活動の流れや手法が見えてきて、少しずつ変化が見られるようになった。5 年を経た本年度は生徒の活動を重視した形で進めている場面が多く見られるようになった。生徒達は臆せず自分の考えを発表したり、議論したりするようになった。また、生徒達は教科の授業においてもそれほど抵抗なくグループを作ったり、議論をし始めたりする場面が増えてきている。3 年生の「鶴南ゼミ（発展）」の影響が強いとは言いきれないが、このようにゼミ活動として教科の中で探究的な学びをしている効果は大きい。まだまだ、発展途上で十分とは言えないが、少しずつ色々な場面で生徒達の探究的な学びの姿勢が生かされてきている。今後もより良い形を模索しながら「鶴南ゼミ（発展）」を続けていく必要がある。



「外部試験を科学的に見てみる」



「数学ⅠAⅡB」



「TOK (theory of Knowledge)」

A-③ 高度・先端研究に取り組む生徒の育成

① 概要

a 事業目標

- ア 生徒全員がそれぞれ課題を設定し、それに積極的に取り組むことでより問題解決能力を伸長し、リーダーシップを発揮する『人財』を育成できる。
- イ 海外SSH校との交流で研究成果を発表するなど、多くの発表の機会を作り、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、国際性の向上を育成できる。
- ウ 研究所・大学等と連携した課外の研究・探究活動・課題研究に取り組むことにより、より高度な技術と専門的な知識を深めることができる。

b 具体的目標

- ア 2年時週1時間の「鶴南ゼミ」を設定し、1年間継続的に探求活動を行い、積極的に問題解決に取り組ませる。
- イ 11月の海外SSH校台北市建国高級中学との学校交流に向けて、英語での論文作成、プレゼンテーション能力の向上をはかる。
- ウ 山形大学農学部、慶応義塾大学先端研等と連携し、より高度で専門的な研究を行えるよう協力関係を築き探求活動に取り組ませる。

② 仮説

- a 生徒それぞれが設定した課題に対して、積極的に取り組み問題を解決することができた。
- b 英語での論文作成やプレゼンテーションによって国際性を身につけることができた。
- c 大学等との連携によって、高度な専門的知識を習得できた。

③ 実践

a ゼミの設定

16分野のゼミを設定し、1年次の後半で生徒の希望を調査し16分野それぞれに生徒を振り分けた。それぞれのゼミについては教科で受け持ち、生徒の探究活動のテーマに応じて担当教員を決めた。山形大学農学部との連携方法については次の通り実施した。

平成28年度 第二学年鶴南ゼミ 生物分野（山形大学農学部連携）実施要項

- 1) 生徒希望者 第二学年 希望者 30名
- 2) 山形大学農学部担当教授（6名）
西澤 隆先生（野菜園芸学），小関卓也先生（発酵制御学），村山秀樹先生（農産物生理化学）
木村直子先生（動物機能調節学），加来伸夫先生（応用微生物学），渡部 徹先生（農村環境学）
- 3) 全体統括 山形大学農学部 村山秀樹先生 鶴岡南高校 三宅国彦、蛸井朗
- 4) 年間スケジュール（木曜日7校時16:00～17:00、TAについては15:00～18:00実験準備及び後片付けの時間を含む）

回数	日付	形態・場所	内容	備考	TA担当者
1	4月14日(木)	全体・山大実験室	基礎実験1 微生物系(小関・渡部)	部登録	
2	4月21日(木)	全体・山大実験室	基礎実験2 化学系(西澤・木村)		鶴南ゼミ基礎編 ～山大の研究紹介～
3	4月28日(木)	全体・山大実験室	基礎実験3 生物系(村山・加来)		
4	5月12日(木)	山大各実験室	探究活動1		
5	5月19日(木)	山大各研究室	探究活動2		鶴南ゼミ実践編1 ～自分達のテーマで研究しよう1～
6	5月26日(木)	山大各研究室	探究活動3		
7	6月9日(木)	山大各研究室	探究活動4		
8	6月16日(木)	山大各研究室	探究活動5		
9	6月23日(木)	山大各研究室	探究活動6		
10	6月30日(木)	山大各研究室	探究活動7		
11	7月14日(木)	山大各研究室	探究活動8		
12	9月1日(木)	山大各研究室	探究活動9		
13	9月8日(木)	山大各研究室	探究活動10		
14	9月15日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
15	9月20日(火)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
16	10月6日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
17	10月13日(木)	鶴南生物室	中間発表		
18	10月20日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		鶴南ゼミ国際交流編
19	10月27日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
20	11月1日(火)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
21	11月8～11日	海外進路研修	海外高校生に対する発表会		
22	11月17日(木)	山大各研究室	探究活動11		鶴南ゼミ実践編2 ～自分達のテーマで研究しよう2～
23	12月1日(木)	山大各研究室	探究活動12		
24	12月15日(木)	山大各研究室	探究活動13		
25	1月12日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備		
26	1月19日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備		鶴南ゼミ完結編 ～1年間のまとめをしよう～
27	1月26日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備		
28	2月2日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表		
29	2月9日(木)	鶴南ゼミ発表会			
30	2月16日(木)	鶴南生物室	まとめ		

年間スケジュールの考え方 ～全体を5期に分ける～

- 鶴南ゼミ基礎編では、実験の手法の基礎を学ぶと共に各研究室の紹介を兼ね実施する。
- 鶴南ゼミ実践編1では、一人の先生に対して5名以内の生徒を受け持って頂き、最初から自分達のテーマでの研究は難しいと思われるため研究室での研究などじっくり教えて頂く。
- 鶴南ゼミ国際交流編では、英語の論文を書くことを目的として、研究室での研究内容の紹介などを英文でまとめ、発表する練習を行う。
- 鶴南ゼミ実践編2では、今までの成果を踏まえて、各研究室毎グループ研究を行う。鶴南ゼミ完結編では、研究成果を論文にまとめ、全体発表を行う。

b テーマの設定

山形大学農学部との連携については以下の6テーマで実施した。

- ①バナナの成熟と光合成 (研究生徒 4名)
- ②各培地による微生物の違い (研究生徒 5名)
- ③カビを用いた米ぬかの発酵利用 (研究生徒 4名)
- ④温泉で野菜はおいしく育つか (研究生徒 4名)
- ⑤水浴びで病気に感染するのか (研究生徒 4名)
- ⑥ビタミンCがネズミの生殖に与える影響 (研究生徒 4名)

c 高等機関との連携（山形大学農学部との連携）

4月14日（木） 7校時 山形大学農学部実験室
基礎実験1（抗菌活性試験） 参加者22名
○大学の施設を利用したの無菌操作の実習

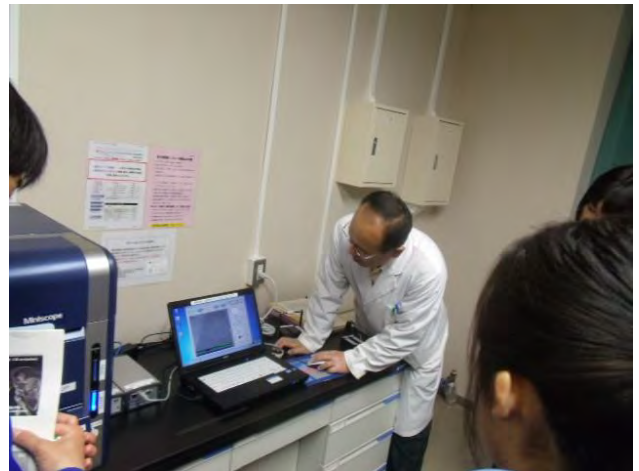


山形大学農学部長の挨拶



無菌操作の実習

4月21日（木） 7校時 山形大学農学部実験室
基礎実験2（組織を観る）参加者32名
○光学顕微鏡や電子顕微鏡での植物の組織の観察

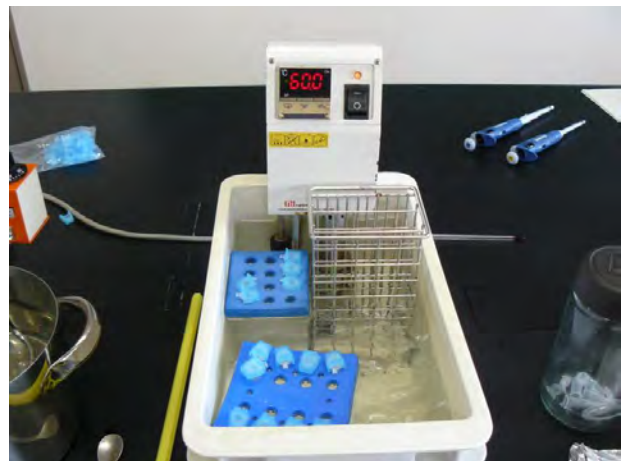


顕微鏡での映像を観察

4月28日（木） 7校時 山形大学農学部実験室
基礎実験3（細胞からのDNA抽出） 参加者25名
○大腸菌からのDNA抽出



マイクロピペットを使つての実習



5月12日～12月15日 各テーマに分かれて研究

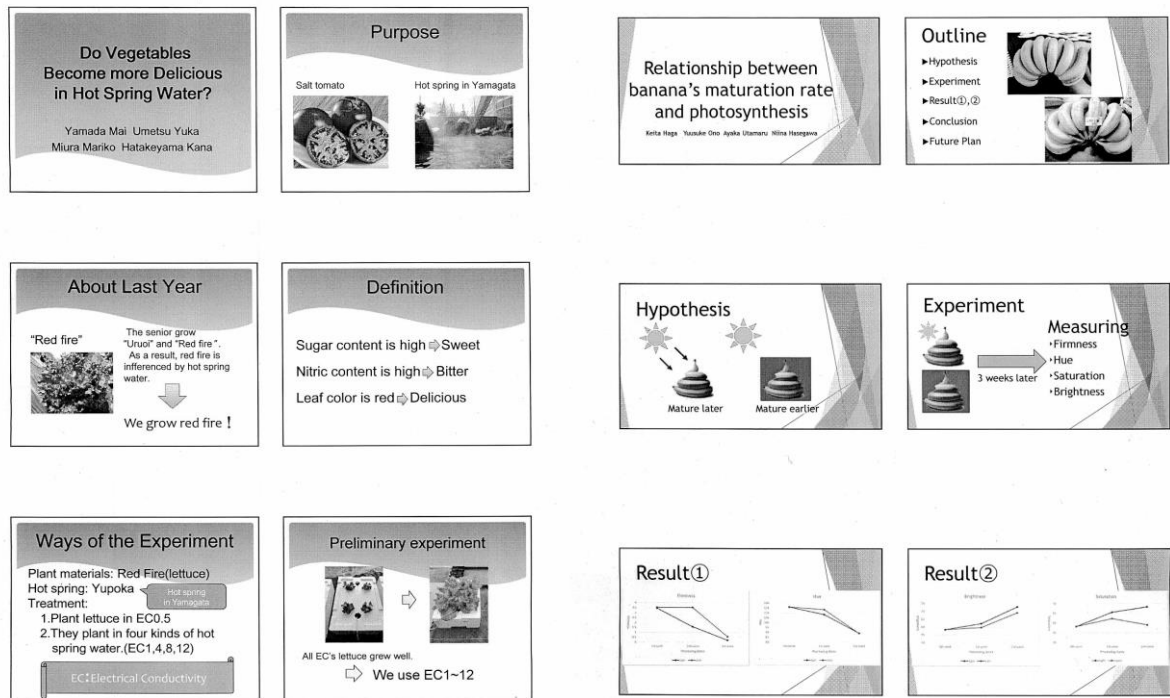
10月13日(木) 中間発表会

13:45～15:50の時間帯で鶴南ゼミの研究をポスターセッションの形で発表する。1グループでポスターを1枚作成し、説明4分・質疑応答3分を4回繰り返す形式で行う。山大との連携6グループもポスターを作成し、発表練習を行って本番に臨んだ。

11月9日(水) 台湾進路研修

台北市立建国高級中学との学校交流を行う。今年は、鶴南から12本の研究を英語でプレゼンテーションを行った。山形大学農学部連携からは2本のテーマを発表した。

下図のように、パワーポイントを使い英語でスライドを作り、発表内容を英語でプレゼンテーションを行った。中間発表会から時間のない中頑張ってくれて、良い発表ができた



温泉で野菜はおいしく育つか

バナナの成熟と光合成

b 評価の観点

- ア 探究活動に対して常に問題意識を持って積極的に取り組むことが出来たかを自己評価する。
- イ 探究活動の成果をポスターやパワーポイントでまとめることが出来る。
- ウ 英語で自分の研究をまとめ、発表することが出来る。
- エ 大学等との連携によって、高度な専門的知識を習得できた。

c 仮説の検証

台北市建国高級中学との学校交流でのプレゼンテーションに向けては、それまでの自分の研究成果をまとめ、英語に訳し、プレゼンテーション・質疑応答については一生懸命に取り組み、一定の成果が得られた。

④ 5年目の総括

鶴南ゼミにおいて、年々完成度が増してきている。特にこの2、3年は先輩の発表を聞いて希望し、先輩の内容を発展するための打ち合わせをして、研究を進めて発表をするという一連の流れが確立されつつある。また、ほとんどが継続研究であるため、生徒達の自発的な部分も増し、内容的により深いものになってきた。鶴南ゼミでは、10月の中間発表で選ばれたチームが台湾での英語プレゼンテーションという流れであったため、選ばれたチームはポスターからパワーポイントに直す作業と英語に訳する作業を短時間でこなす必要があり大変であった。しかし、選ばれたという自覚から予想以上にスムーズに作業が進み、発表に関しても申し分のないものができた。

平成26年度には鶴南ゼミの「温泉で野菜はおいしくできるか?」というテーマが、その年の東北SSH発表会ポスター部門の優秀賞に選ばれるなど内容自体も高く評価されるものとなってきている。また、山形大学等の高等教育機関との連携も定着し、ゼミで学んだことを大学の推薦等で生かす生徒が増えてきている。農学部に対する意識の変化含めてSSHの成果がはっきりしてきている。

A-④ 研究成果の社会への還元

① 概要

a 事業目標

研究成果を社会に還元したり、発信したりする手法を実践することで、地域に目を向け、外部に発信することもできる、幅広い視野を持つ『人財』を育成することができる。

b 具体的目標

探究活動の内容をまとめてプレゼンテーション又はポスター発表を行う発表会を実施し、近隣の中学、高校、一般市民にも周知し研究成果の普及に役立てる。

② 仮説

- a 「鶴南ゼミ発表会」を通じてコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力が高まるだけでなく、幅広い視野と探究心が高まる。
- b 研究成果を外部に向けて発信することより、研究成果の普及をはかることができる。

③ 実践

a 実践内容

A 「鶴南ゼミ中間発表会」

- a 実施日 平成28年10月13日（木）
- b 会場 山形県立鶴岡南高等学校 体育館
- c 外部参加者
JST（関根康介 調査員）、本校運営指導委員3名、来賓7名、鶴南ゼミ外部指導者13名、
県内高校教員13名、県内高校生45名 合計82名
- d 当日の日程
13:50～14:00 開会行事
14:05～14:45 ポスター発表（第1グループ）25テーマ
14:45～15:25 ポスター発表（第2グループ）25テーマ
15:25～16:05 ポスター発表（第3グループ）25テーマ
16:10～16:25 閉会行事
- e 実施内容
SS探究44テーマ、HS探究31テーマの合計75テーマのポスター発表を体育館にて行った。75のテーマを25ずつの3つのグループに分け、各グループにおいては「発表4分、質疑2分、移動1分」のサイクルを5回繰り返す、毎回、進行係が指示を出して全体を動かすという形で進めていった。

B 「鶴南ゼミ全体発表会」

- a 実施日 平成29年2月9日（木）
- b 会場 山形県立鶴岡南高等学校 体育館 鶴翔会館
- c 外部参加者
JST（関根康介 調査員）、本校運営指導委員5名、来賓7名、鶴南ゼミ外部指導者15名、
県内高校教員16名、県内高校生34名、県外高校教員1名、合計79名
- d 当日の日程
9:00～ 9:10 開会行事
9:15～ 9:45 ポスター発表（第1グループ）20テーマ
9:45～10:15 ポスター発表（第2グループ）20テーマ
10:15～10:45 ポスター発表（第3グループ）19テーマ
11:00～12:10 ステージ発表①<7テーマ>
13:10～14:30 ステージ発表②<8テーマ>
14:35～15:00 閉会行事
- e 実施内容
ポスター発表についてはSS探究30テーマ、HS探究29テーマの合計59テーマのポスター発表を体育館にて行った。59のテーマを20、20、19の3つのグループに分け、各グループにおいては特に時間の規定を設けずに、見学者がいれば絶えず説明と質疑を繰り返す形で行った。ステージ発表についてはSS探究13テーマ、HS探究2テーマの合計15テーマの発表があった。プレゼンテーションソフトを用いて説明をする形で、それぞれのテーマ毎に「発表7分、質疑2分、準備と片付け1分」で進めていった。

b 評価の観点

- ア 発表ポスター、発表スライドの内容
 - ・活動の内容を適切にまとめた発表ポスター、発表スライドになっているか。
- イ 発表
 - ・自分達の探究活動の成果、実習の内容を理路整然と聞く人に理解できるように発表できたか。

ウ 関心・意欲・態度

- ・自分達の探究活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んだか。また、他の探究活動の発表を真剣に聞いていたか。

c 仮説の検証

- a ②の a について、発表を通じてプレゼンテーション能力を高めることができた。全体発表会においては以前よりも活発な質疑応答となり、様々な質問に対応していく中で研究の本質を再考する機会を得ることができた。
- b ②の b について、他校の生徒や保護者、地域住民の方々が発表会に参加したことで、研究成果の普及をはかることができた。

《ポスター発表》

	テーマ	ゼミ
1	ノイズキャンセリングを用いた勉強効率の検証	物理 A
2	デジタルタイマーの作製	物理 A
3	マイコン使ってラジコン作ってみた	物理 A
4	バナナの皮と材質の相性について	物理 B
5	紙で折ったベガサスには乗れるのか？	物理 B
6	パソコンが野球部に与える影響	物理 B
7	あっひーのひらめき工房 フォグスクリーン編	物理 B
8	社長になるためには	物理 B
9	さまざまなスライムを発展させて役立つスライムを目指す	化学 A
10	温泉で野菜はおいしく育つか	生物 A
11	米油による妊娠能力への影響	生物 A
12	水浴びで病気に感染するのか	生物 A
13	カビを用いた米ぬかの発酵利用	生物 A
14	鶴岡には何故豊かな食文化があるのか？	生物 B
15	鶴岡ではどんな人が活躍しているのか？	生物 B
16	インターネット望遠鏡を使った太陽系外惑星の観測	地学
17	いかにしてババ抜きで勝利できるか！？	数学
18	筆算を超える計算は〇〇である？	数学
19	結び目の2つの不変量に共通点はあるか？	数学
20	ファッションのコーディネートにも美しい比が使われているのか？	数学
21	回文数の謎に迫る！	数学
22	美しい幾何学から算額を紐解く	数学
23	ゲーム理論から人狼を紐解けるのか・・・？	数学
24	野菜の糖度をより高くするための条件とは	家庭科
25	高血圧予防のための効果的な減塩生活	家庭科
26	新体力テストとサッカーの関係～鶴南サッカー部の勝敗を左右する体力要素～	保健体育
27	サッカー上達への第一歩～ボールを遠くにとばすには？～	保健体育
28	射法八節 弓道動作の分析	保健体育
29	ジャンプの可能性～跳躍高を得るための物理的考察～	保健体育
30	チョウの幼虫の食性を決定づける要因	TNP

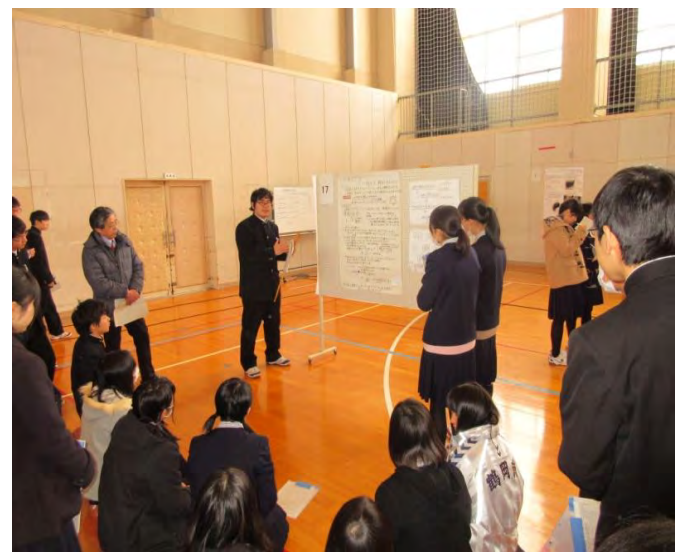
	テーマ	ゼミ
31	鶴岡聖地化計画～ロケツーリズムの可能性～	社会科学 A
32	紅フェス！！～紅花を使った祭りで地域を盛り上げよう～	社会科学 A
33	「食」×「廃校」で鶴岡を活性化したい！	社会科学 A
34	耕作放棄地の利用方法	社会科学 A
35	商店街をカフェで元気にできるか？	社会科学 A
36	鶴岡再発見プロジェクト～高校生の力～	社会科学 A
37	鶴岡を活性化させるにはどんな企業を誘致すべきか？	社会科学 A
38	石油やメタンハイドレートは庄内で採掘できるか	社会科学 A
39	鶴岡の特産品をつかった第六次産業で地域活性化できるのか	社会科学 A
40	商店街不要論	社会科学 A
41	古事記・日本書紀の観点から見る歴史	社会科学 B
42	ヒット映画と社会背景に関連性はあるのか	社会科学 B
43	ゲーム理論と経営戦略	社会科学 B
44	現代の音楽の売り方	社会科学 B
45	鶴岡の天神祭にはなぜ化けものがいるのか？	社会科学 B
46	「日本遺産」認定が日本に及ぼす影響とは	社会科学 B
47	なぜアメリカの銃規制はすまないのか	社会科学 B
48	子どもたちの心をつかむ文学～ぼくらシリーズとハリーポッターから探る～	国語
49	『和漢三才圖會』と現代の百科事典との表記の違い	国語
50	君はなぜそれを買ったのか～広告におけるキャッチコピー～	国語
51	Can Children Remember More by Using Rhythm than Without Using It ?	英語
52	Helping Children Who Can't Go To School	英語
53	Common Constructions of Famous Speeches	英語
54	Looking for Cultural Differences in Japanese Animation	英語
55	ピアノの変遷とベートーヴェンの作品	芸術
56	デザインによって私達は動かされている！？	芸術
57	売るためのデザインを探せ	芸術
58	鶴南生におすすめしたい文房具	芸術
59	赤はヒーローの色なのか？	芸術

《ステージ発表》

	テーマ	ゼミ
101	音楽と振動が人体に与える影響	物理 A
102	鶴岡は自然エネルギーで発展できるか？	生物 B
103	人工知能を用いた顔認証	物理 A
104	Effective Study Methods in English for Elementary School Students	英語
105	高校野球のセイバーメトリクス	物理 B
106	各培地による微生物の違い	生物 A
107	～アブリロンA～ガン医療への応用に向けて	T N P
108	食品のテクスチャーと味わい	物理 A
109	鶴岡サイエンスパーク構想とは何か？	生物 B
110	発見！素数魔方陣の規則	数学
111	走速度通減に関わる動作要因～関節角に着目して～	保健体育
112	鮮度測定 ver.4 (室素水を用いて)	化学 B
113	なぜバナナの皮は青いのか？	生物 A
114	Reasons Japanese People Can't Improve in English	英語
115	心白粒と高温条件の関連性	T N P



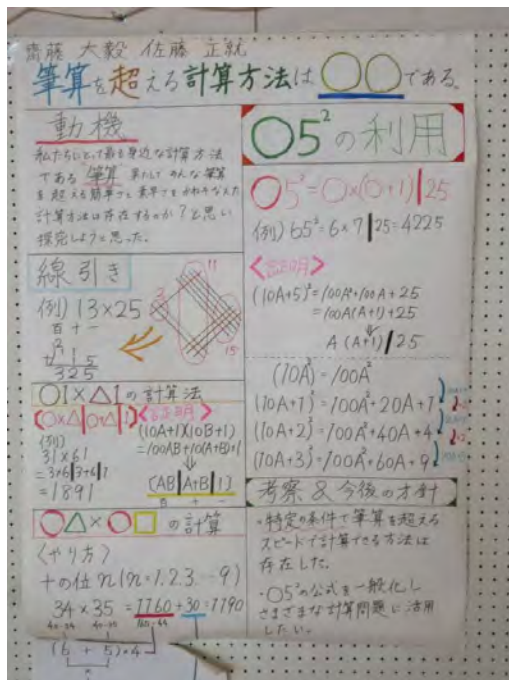
＜ポスター発表の様子＞



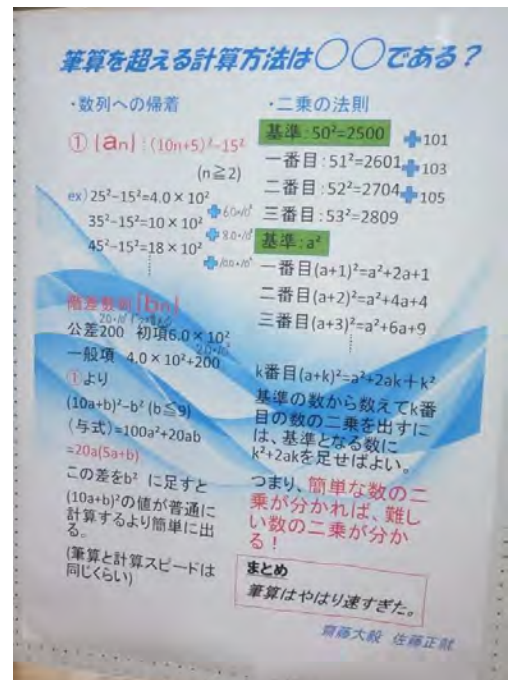
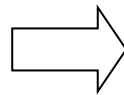
＜ポスター発表の様子＞



＜ステージ発表の様子＞



＜中間発表会のポスター＞



＜全体発表会のポスター＞

④ 5年目の総括

1年目 2月にポスター発表のみをした。

2年目 11月に台湾に行き、現地の高校生と研究発表交流をする。2月にポスター発表とステージ発表をした。

3年目 10月にポスター発表による中間発表会を実施した。11月に台湾に行き、現地の高校生と研究発表交流をする。2月にポスター発表とステージ発表をした。

4年目 10月にポスター発表による中間発表会を実施した。11月に台湾に行き、現地の高校生と研究発表交流をする。2月にポスター発表とステージ発表をした。

5年目 10月にポスター発表による中間発表会を実施した。11月に台湾に行き、現地の高校生と研究発表交流をする。2月にポスター発表とステージ発表をした。

このように変遷してきている。3年目以降現在の形が定着している。テーマについては1年目は教員側から生徒に与えたもので実施したが、生徒の希望をより尊重する形ということで2年目は生徒の希望に従って行った。このとき生徒のテーマ数に教員が対応できなくなったこともあり、3年目は再度教員から与える形になった。しかし、ゼミによっては生徒の強い要望があればそれでも良いとするところも出てきた。大きくはこのような形で現在に至っている。発表についてはSSH採択当初は「仮説もない」「自分の考えなのか誰かの考えなのかもはっきりしない」「どの文献に書いてあるのかも記載がない」という状態であった。しかし、徐々に「仮説は書いてある」とか「研究の体はなしている」等、少しずつではあるが前進が見られるようになってきた。先輩達の発表を見た後輩達が良いところは取り入れ、更に自分らしさを加えるということを繰り返してより良くなってきたと言える。また、校外に出て発表をするという事例もかなり増加している。校外に出れば色々な大学の教授達から厳しい御指摘も受けるがその分得るものは大きく、自分達の研究はより良くなっていく。そして、他の高校生達がどのような研究をしているのかを知ることは非常に刺激になる。校外から得たものを持ち帰り、自分達の発表を通じて校内で広める。このような生徒達の動きがあることも活性化してきた要因の一つである。

今後はここまで培ってきたものをベースにし、根本的には高校生らしいアイデアや発想を大事にしながらい新しい動きに素早く対応する柔軟さを持ち、次の代、また次の代へとつなげていければと思う。

普及という面で考えるとゼミの発表会には大変ありがたいことに来賓の方々を始めとし、保護者、学校関係者等、毎回多数の方々が足を運んで下さっている。ゼミの発表会はSSHの指定を通じて獲得できた生徒一人一人の成長を発信できる機会であるが、実際に足を運んで下さった方にのみアピールする発信方法である。他にも年4回の「SSH通信」の発行、ホームページ上へ掲載する事による発信も行っているが、SSHの成果を普及していくという意味では十分であるとは言えない。実際に小学校、中学校、高校に対しては一部の生徒は関わりを持っているが学校全体として、定期的にといいものにはなっていない。また、地域に対して積極的に何かを還元している状況にはなっていない。自分達のことでは精一杯であったが、形が定まってきた時期を見計らって「普及」については考えていかななくてはならない。今のままの「発表会をすることでSSHの成果の普及とする」という形で落ち着いてしまうことはできない。隣の高校で探求活動を始めるに当たって何をすれば良いかとか、小学校、中学校に自分達が学び得たものをどのような形で伝えていくことができるかとか、更に地域に対してどのような形で関わっていけばよいのかをじっくりと考えていかなければならない。新たな「普及」の形を探ることこそこれからの本校の探求課題であると言える。

第2章 B ICT機器を効果的に活用した指導方法とコミュニケーション能力向上のための研究開発

ICT教育の研究を進めることで、情報機器を活用する能力、プレゼンテーション能力を含むコミュニケーション能力を向上することができる。また、デジタル教材や情報機器を効果的に活用することで、生徒の情報リテラシーを醸成し科学に対する探究心や高めることができる。という仮説の下、以下の研究開発を実施した。

B-①情報機器を活用する能力、コミュニケーション能力を育成するための研究

① 概要

a 事業目標

探究活動において情報機器を活用し、計測・分析を行い、研究内容を個人又はグループ内で発表する活動を通じて、情報・科学リテラシーとコミュニケーション能力、自主的な問題解決能力の伸長に活かす。

b 具体的目標

ア「鶴南ゼミ (SS・HS)」での探究活動や科学部の活動の中で必要に応じて、情報機器を用いた計測、分析を行う。

イ「鶴南ゼミ (基礎・SS・HS)」内での発表に情報機器を活用し、生徒のコミュニケーション能力を伸長させる。

② 仮説

a 探究活動に、情報機器を活用することで、生徒の機器の活用能力の向上、プレゼンテーション能力を含むコミュニケーション能力を向上することができる。

b 情報機器を計測・分析に活用することで、生徒の探究活動の幅や質の向上、科学に対する探究心を高めることができる。

③ 実践

a 実践

鶴南ゼミでは多くのゼミが大学・高専・研究施設等と連携しており、これらのゼミや校内で行われているゼミの中でも、デジタルカメラや各種測定装置、情報端末機器等を活用した研究活動が行われてきている。理系の研究（「鶴南ゼミ (SS探究)」）では、大学・高専・研究施設等と連携した研究も数多く行われており、その多くの生徒がこれらの施設の高度な実験装置を活用した研究を行わせていただいている。これまで外部の連携先とゼミテーマのに関しては以下のようになってきている。

大学や研究所等関係機関との連携状況

<「鶴南ゼミ探究」での外部連携先と連携ゼミテーマ数これまでの推移>

連 携 先	H 2 4	H 2 5	H 2 6	H 2 7	H 2 8
I A B (慶應義塾大学先端生命科学研究所)	7	1	1	1	3
山形大学理学部	1	1	3	3	1
山形大学農学部	2	7	6	6	6
山形県水産試験場	1	1	1	1	1
東北公益文化大学	1	1	1	1	1
鶴岡高等工業専門学校	1	1 3	6	9	6
合 計	1 3	2 4	1 8	2 1	1 8

<これまでの特徴的な取組>

- ・慶應義塾大学先端生命科学研究所でのTNP(鶴岡発ノーベル賞級博士育成プロジェクト)における「メタボローム解析の装置群」を用いた研究
 - 「可食植物スベリヒユの有効活用を目指したメタボローム解析」
 - 「抽出状態の違うホップポリフェノールによる抗菌性について」
 - 「アラメのメタボローム解析」
 - 「メタボローム解析によるTHAラットとWisterラットの肝臓の代謝物の比較」
 - 「クラゲの消化機能の解明について」
 - 「カブトエビの発生における形態の変化について」
 - 「アトピーの海水治療の科学的根拠の解明」
 - 「アカハライモリの四肢再生スピードに生育環境は影響するか」
 - 「古細菌から紐解くエオサイト説」
 - 「アプロリンA～ガン医療への応用に向けて」
 - 「心白粒と高温条件の関連性」
 - 「チョウの幼虫の食性を決定づける要因」
- ・東北公益文化大学と連携した「インターネット望遠鏡」による小惑星の観測
 - 「インターネット望遠鏡を用いたセファイド変光星の観測」
 - 「インターネット望遠鏡を用いた太陽系外惑星の観測」
- ・山形県水産試験場と連携した「鮮度計」を用いた魚の鮮度研究
 - 「神経締めと野締めのK値の比較による評価」
 - 「真水氷とスラリーアイスでの鮮度保持方法のK値の比較による評価」
 - 「真水氷と窒素氷での鮮度保持方法のK値の比較による評価」

- ・鶴岡工業高等専門学校と連携した研究では、各種センサー類や測定機器を活用した研究が行われてきた。
 - 「デジタルタイマーの作成」
 - 「マイコン使ってラジコン作ってみた」
 - 「よりリラックスできる？1/f ゆらぎとは」
 - 「人工知能を用いた顔認証」
 - 「食品のテクスチャーと味わい」
 - 「翼と揚力の関係」
 - 「放射線の波長の変換と発電を目的とした利用」
 - 「電気と磁気との関係」
 - 「細胞の移動速度と老化との関係」
 - 「VHDL言語でデジタル回路を作る」
- ・山形大学農学部と連携するゼミでは「電子顕微鏡」「分光光度計」などを用いた継続研究が行われてきた。
 - 「各培地による微生物の違い」
 - 「なぜバナナの皮は青いのか」
 - 「水浴びで病気に感染するのか」
 - 「米油による妊娠能力への影響」
 - 「カビを用いた米ぬかの発酵利用」
 - 「カロリーゼロに潜む罠～マウスにカロリーゼロの食事を与えたら～」
 - 「温泉で野菜は美味しくなる？」

上記に事例を示した外部機関との連携ゼミ以外でも、パソコンを活用した統計処理などは初年度の探究活動から行われていた。また、先輩達の研究発表等に影響を受けて、近年は身近な情報機器を効果的に活用した研究が行われるようになってきた。

「スマートホンの位置センサー」を利用した摩擦係数の測定による「バナナの皮と材質の相性について」

身近な分散質と送風装置を使った「フォグスクリーン」の研究

「統計ソフトとパソコン」の活用による「高校野球のセイバーメトリクス」等、

生徒が指導者の助言を受けながら、研究計画を立てる際には身近にあるものを活用することを考えるため、校内での探究活動に、上記のような研究事例が出てきたことは、「探究活動の幅や質が多様化しつつ向上していること」、「どのような数的、客観的な根拠を元に仮説を証明すべきか。」への視点が醸成され「問題解決能力が向上していること」を示していると判断できる。また、ほとんどのゼミで研究成果をまとめるためにプレゼンテーションソフト（iPadアプリのキーノートやマイクロソフトのPowerPoint）を活用しているが、ポスター発表においてもできるだけパワーポイントを用いて作成するように指導している。

これらの活動を通して、プレゼンテーション能力を含むコミュニケーション能力向上に確実に繋がっている。

b 評価の観点

ア レポート

- ・得られたデータの分析が適切に行われているか。

イ 関心・意欲・態度

- ・機器の特徴・特性をよく理解して探求活動に活用し取り組んでいるか。

ウ 発表

- ・自分の実習での取り組みを、聞く人によく理解できるように発表できたか。

c 仮説の検証

ア 情報機器の特徴・特性を理解して効果的に活用し、信頼できるデータの取得、分析を行っている。また、身近な情報機器を用いた研究が出てきており、探究活動の幅が広がってきた。

イ 中間発表会、鶴岡ゼミ発表会に向けて的確に発表内容をまとめることができた。

④ 次年度以降の課題

- ・3年間の研究を引き継ぎ、継続・発展させた活動に取り組む生徒を育成する。
- ・情報機器接続環境の改善
- ・周辺の高校と連携した共同研究の拡大

B-② デジタル教材の開発と指導法の研究

① 概要

a 事業目標

本校に合わせて開発した視聴覚に訴えるデジタル教材を活用することで、生徒の理解が深まり、自然科学・社会科学に対する探究心が向上することが期待できる。また、板書等の時間を節約することで、教員と生徒のコミュニケーションの時間を十分に確保できることから、課題解決能力の向上も期待できる。

b 具体的目標

反転授業の教材開発を行い、これまで開発した教材と合わせて、効果的な活用方法の研究を進める。

② 仮説

ア 本校に合わせて開発した視聴覚に訴えるデジタル教材を活用することで、生徒の理解が深まり、自然科学・社会科学に対する探究心が向上する。

イ 授業時間の効率化により、教員と生徒のコミュニケーションの時間を十分に確保し、課題解決能力の向上も期待できる。

③ 実 践

＜平成24年度＞

- ・本校ではへ生22年度より東京書及び愛知県の教員グループと協働で化学のデジタル教材の開発を進めてきた。平成24年度は、iPad用「化学基礎」のデジタル教科書を授業で使用したうえで、内容に関して改善に向けた意見交換を行うとともに、田川地区高等学校理科教育研究会において「ICT機器の活用による授業改善」の研修を行い愛知教育大学吉田研究室で作成したデジタルコンテンツを各学校に提供して頂き、研究会に参加している地区内の高校へ本校が中心となって配付・発信し、内容の改善に向けたアンケートの実施、集約に協力した。

＜平成25年度＞

- ・前年度に、一部内容を改善させた、デジタルコンテンツやiPad用「化学基礎」のデジタル教科書を授業や、研究授業等で使用し効果の検証と参加して頂いた他校の教員からの意見等を次年度以降の研究に生かしていきたいと考えて試行錯誤を重ねながら実践したが、学校設定科目「SS化学」開設初年度であったため、デジタル教材の継続した活用には至らなかった。次年度に向けて、まとまった単元での活用や効果の予想される単元の研究、同地区の高校の活用状況や成果、改善点等情報交換を通じて教材の改良や効果的な指導方法に関する継続的な研究が必要である。

＜平成26年度＞

- ・学校設定科目「SS化学」の無機化学分野で使用する為の反転授業の独自教材を作成し授業を行い効果を検証した。また、東京書籍及び愛知県の教員グループと協働で開発したデジタル教材を活用した授業実践を行った。なお、反転授業においては、単元の内容を20分程度にまとめた映像教材を作成して行った。反転授業、デジタル教科書とも生徒の理解について明らかな向上が見られるなど、活用による効果はかなり大きいと考えられる。それらの検証を確かなものとするための多くの実践、データの裏付けが必要である。また、次年度に向けて更に、愛知県のグループと協力して、数分程度の実験映像をもとにした短時間に視聴できる反転授業用の教材の作成について内容の検討・研究を進めることにしている。

＜平成27年度＞

- ・昨年度まで、開発してきた無機化学分野を扱った反転授業用の教材、協働で開発してきたデジタル教材を活用した授業実践を行った。しかし以下の事情から各種教材をWeb上にアップロードすることができず、教材開発に関しては研究・実践を進めることができなかった。
 - ①クラウドサービス（Dropbox）を用いてストリーミング映像を視聴させて反転授業を行う予定だったが、クラウドサービスに関するセキュリティー面での問題が取り上げられ、教材を開発する際に意見交換等を行ってきた同地区の他校の教員からもWeb上にアップロードすることに関して厳しい意見を頂いた。
 - ②生徒のメールアドレスをアカウントにして視聴させる予定であったが、個人情報保護の観点から生徒のメールアドレスを集約することには無理があった。
 - ③これまでの実践内容について山形県化学専門部会、日本化学会主催の「教師のための化学教育講座」等で事例報告を行い、一定の評価は頂いているが、「教材の視聴が授業を受ける前提とするならば『生徒が視聴したかの確認が必要なのでは』」という意見を多く頂いた。これらの課題を解決するためには、予算面の問題もあるがレンタルサーバー等を用いた独自のサーバーを立ち上げる必要があると思われる。

＜平成28年度＞

- ・昨年度明らかになった問題点を解決することができず、独自のデジタル教材の開発と活用その効果の検証には至らなかった。今後は、既に開発されている教材を本校の生徒の実情に合わせて精選して活用する方向を模索することが現実的であると考える。
 - b 評価の観点
 - A 生徒アンケートの実施
 - ・生徒の理解が深まったか。教材は適切な内容であったか。
 - I 関心・意欲・態度
 - ・デジタル教材を用いた際の生徒の授業に取り組む様子や態度の観察。
 - c 仮説の検証
 - 反転授業・デジタル教科書とも生徒の理解について明らかな改善や興味関心の向上が見られるなど、効果があることは確かであると思われる。今後、多くの実践を重ねることが必要である。ただし、上記でも触れたが、既に開発されている教材を本校の生徒の実情に合わせて精選して活用する方向を模索することが現実的であると考える。

④ 次年度以降の課題

既に開発されている教材を本校の生徒の実情に合わせて精選して活用し、その効果を検証していく。

B-③ ICTを活用した授業改善

① 概 要

a 事業目標

デジタル教材やICT機器を活用した理科や数学等の授業を実施し、その内容を教員で評価検証し、改善を加えながら普通教室でのICT機器を活用した授業の取組等を他の教科にも拡大する。

② 仮 説

- a 授業時間を効率化により、教員と生徒のコミュニケーションの時間を十分に確保し、課題解決能力の向上も期待できる。
- b デジタル教材やICT機器を活用することで、生徒の理解が深まり、自然科学・社会科学に対する探究心が向上する。

③ 実 践

SSH指定初年度から、学校設定科目「情報・科学リテラシー」や英語の授業で、パワーポイントやiPadを活用してプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の向上に取り組んだ。以下に示すように、iPadや大型テレビ、実物投影機等のICT機器を活用した英語、数学、物理、地学、化学、地歴、芸術、体育実技での授業実践が顕著であった。

ア iPad2を活用した「オーラル・コミュニケーションⅠ」の授業

単元のタイトル 「コロラドにビデオレターを送ろう！」

単元の目標 自分たちが暮らす県や市、学校を英語とiPad2を使って紹介できる。

活動の内容 生徒は4人グループに分かれる。1つのグループは協力して「鶴岡南高校」、「鶴岡市」、「山形県」、「日本」のいずれかを紹介する“ビデオレター”をiPad2で作成する。アプリはKeynoteを使う。スライドにタイトルや文字、写真、動画を乗せて再生するとビデオレターのように見えるファイルを作る。使用する言語はすべて英語を用いる。

<効果と課題>

- ・最初は操作に不慣れだった生徒達も、慣れるにつれて複雑な効果に挑戦した。懲りすぎないのであれば準備時間は4時間で適当だったと思うが、より面白いものを作ろうとする生徒達は、昼休みや放課後の空き時間を利用して、時間が足りないようだった。
- ・生徒はまだiPad2に不慣れだったため、英語の学習ではなくiPad2の操作自体に興味や時間が取られしまっていることが気になった。
- ・しかし、とてもよくできたスライドや面白い作品があり、楽しみながら学習することができたと思う。総じて、「ビデオレター」を通してどの生徒にも積極的にコミュニケーションをしようという姿勢が伝わるものになっていた。

*「鶴南ゼミ」や普通の授業でもデジタル教材やICT機器を活用して、生徒の理解を深めようとする授業も展開されている。

ア 鶴南ゼミ「グラフを動かし関数を楽しむ」～GRAPESの活用～

(グループ1)

回転体の体積について、面積の区分求積の考え方を応用させ、回転軸に垂直に輪切りをして、高さを限りなく0に近づけることで、その体積を求めることを視覚的にとらえられるかどうかを作成している。

(グループ2)

図形と方程式分野の「通過領域」に焦点をあてて、その領域がどのような図形を描くか(軌跡)を視覚的にとらえられるかを作成している。

(グループ3)

1次変換の分野において、回転と折り返しの知識を使って、絵を描きながら、1次変換の本質に迫っている。

(グループ4)

2次曲線の分野のハイポサイクロイドを、パラメーターを変えながら、円との交点の個数に潜む規則性を探している。

<効果と課題>

- ・グラフや設定を変化させることにより、その分野の知識を視覚的に理解するのに役立つ。
- ・1グループ3～4人が1台のPCで活動しているので、グループ内でも、別々の発見をさせたいがそこまでいたらない。

イ iPadを活用した物理の授業

本校の生徒の多くは物理に対して苦手意識をもっているようだ。また、物理現象をひとつひとつ理解しながら解決していくことを避け、解答や公式の丸暗記で乗り越えようとする生徒も少なくはない。教師の立場から見れば、55分間の授業時間のなかで生徒に興味を持たせ、メッセージを伝えることは大変難しいことだと感じている。

物理において実際に実験を演示、体験させることは重要である。生徒達に興味をもたせ、現象をイメージすることができるようになり、興味を持って勉強に取り組むことができるからである。なるべくたくさんの実験をすることを目標にしているが、機材や規模的に不可能な実験もあり、すべて行うことはできない。

そこで本校で導入している生徒用iPadを利用することで、これらの問題の解決につながるのではと思い授業の改善を図った。以下にiPadの利用の一例とそのメリットとデメリットを考察した。

<効果と課題>

iPadの最大の特徴としては必要なアプリケーションを入れておけば、1台ですべてのことができる場所にある。本校では生徒用の校内無線LANが整備されているため、あらゆる教室でインターネット接続ができる用になっている。よく使用するアプリケーションはデジタルカメラ、インターネットの動画再生、電卓などである。実験の様子を保存するときはデジタルカメラを使用するなど、それぞれの専用機器を使えば良いという考えもあるが、手軽さや他のアプリケーションと連動できる点(編集や書き込み機能)、それほど高性能でなくともアプリケーションの性能で十分であるという点でiPadを利用する意味はあるだろう。

ウ 複数のICT機器を効果的に活用した地学の授業

(1) パソコンと大画面モニター

授業の流れで出てきた疑問をその場でネット検索して理解の深化を図ることができる。

教科書に載っていない写真を画像検索して大画面モニターに映し出すことができる。

例) 化石、太古の動植物、夜光雲、流星雨 等々

言葉や図の説明では理解が難しい現象や再現不可能な現象を動画で見せられる。

例) 地すべり、津波、ドップラー効果、化石採掘、転向力 等々

(2) 実物投影機(書画カメラ)と大画面モニター

作業の過程を理解することが重要なものには、過程を実際に映しながら説明できる。

図や表をかなりの解像度で大写しにできるため説明しやすい。

実物投影機を顕微鏡につないでモニターで観察ができる。

例) 地質図の作図、図で解く問題の解法 岩石薄片プレパラート観察

(3) iPadと大画面モニター

人数分あれば各自がその場で調べ学習ができる。

動画撮影したものをその場で再生できる。

例) 天体の日周運動・年周視差・年周光行差の疑似再現 等々便利なアプリが多数ある。

エ 地理歴史の授業での活用例

世界史の授業では、地図を生徒に提示しながら、国家の領域や民族や人物の移動を説明することが多い。従来は各生徒が持つ地図帳や資料集、黒板に貼り付けたマグネット式大型地図を利用し、授業を行っていた。特に地図帳や資料集を利用する際、注目してほしい部分がなかなか把握できない生徒が若干名おり、机間指導や個別指導が不可欠であった。また、マグネット式大型地図の場合は大きさや範囲が限定されているため、使いづらい状況になることもあった。

しかし実物(拡大)投影機(以下、投影機)が教室に導入されたことで、生徒が使用する地図帳や資料集、プリントに記載された地図を自由に拡大できるようになった。これにより、注目してほしい部分を大きく自由に拡大でき、地図に書き込む作業も生徒と同時進行でできるようになった。投影機導入により、自分一人では地図への書き込み作業が進まない生徒が減少したように思われる。投影機を使用することで、黒板を離れた授業も行えるようになった。従来は黒板に貼り付けたマグネット式大型地図に書き込みながら説明をしていたが、投影機導入後は、書き込んでほしい情報を記載した地図(生徒が使用する授業プリントと同じ地図)をテレビに投影しながら、机間指導ができる。(マグネット式大型地図は生徒が使用する授業プリントの地図と微妙な違いがあったため、完成された地図を提示することができなかった。)

本校ではiPadを利用した授業も盛んである。地歴の授業でも活かせる場面をいくつか想起してみる。

近年のセンター試験では世界遺産に関する問題を散見するので、iPadを利用し、世界遺産の鮮明な写真(資料集の遠望写真よりもインパクトがあるもの)を提示したり、グーグルアースで世界遺産を鳥瞰してみたりするのもよい。地理の授業では、地形の写真や教科書や資料集に記載されていないグラフなどをiPadで提示することもできる。

オ 音楽の授業での活用例

音楽の授業では、従来鑑賞分野においてレコード、CD、ビデオ・DVD映像を用いた活用が中心であったが、最近では特に器楽の分野でも使用する場面を増やし、生徒の興味関心を引き付ける効果、机間巡視の補助の役割を果たす為にも用いるようになった。

(1) 教師→生徒

箏(そう)を使った授業において、奏法について説明する時に、教師の手元が生徒から見えず説明しにくい為、カメラを使って爪のはめ方や弦のはじき方をモニターに映し出して指導している。細かな指の形、力をかける方向など視覚的に確認することが容易になった。使用する前と比べて、生徒の理解度が上がった。(正しい奏法が出来るようになった)

また、ギターやヴァイオリンを使った器楽の時間において、楽器の各部分の説明時にカメラで拡大したものをモニターに映し出して生徒にわかりやすいようにしている。(VTRでも説明するが実際現物を使った方が生徒の関心が強い)ギターの指の使い方などの確認は使用する指、奏法の違い(アルアイレ、アポヤンド)などまで指導が可能になり、生徒の楽器に対する興味関心が深くなった。また、取扱い方や楽器の持ち方(ヴァイオリンについては弓の持ち方)の確認でも使用している。

(2) 生徒→生徒

ある程度楽器を触ってみて音が出てきたところで、生徒に代表して2~3人前に出て来てもらい、カメラの前で楽器を弾いてみる。(今回はギターで実施)それを教師を含め生徒全員でモニターで確認している。上手に音が出せている生徒はその時点で褒めて更に意欲を喚起させるきっかけになればとしている。また改善が必要な生徒が出た場合は、カメラでモニターに映しながら改善を促して、ある程度出来るまでそれを行っている。そうすることで、周りの生徒は自分の弾き方や理解度を確認出来、奏法の改善に繋げるようにしている。

(3) その他

楽器の扱い方(特に片付けの時)の方法をデジタルカメラで撮影し、モニターを使って確認している。楽器の収納方法やチューナー、延長コードの片づけ方(コードのまとめ方やチューナーの揃え方)をそれぞれ悪い例(揃っていない、まとまりが悪い)と良い例(整頓された例)との比較が出来るように画像を準備して見せている。マニュアル世代とも呼ばれる今の高校生である。しっかりと片付けが出来ない生徒が増えている。もっとしつこい指導が必要であるとも考えるが、現状ではこの方法が有効であるように感じられる。

上記の(1)(2)は、机間巡視の補助活動で行っているのであり、全てこれを代替えとしては考えていない。特に芸術においては他者の理解、コミュニケーションが大切であると考え、教師⇄生徒、生徒⇄生徒の繋がる時間を作るように心掛けている。そのため、後に巡視もしっかりと行い生徒の取り組みを個々に見るようにしている。また、最近の生徒は視覚的に訴えることで理解出来るという特徴があり、その分想像力に欠ける部分を補う意味でも有効であると考えている。また、単位数減による活動時間を少しでも補いたいとの考えから指導効率を上げるために考え始めた経緯もある。情報機器については、様々な課題はある

が、指導には有効であると確信しているため、今後も工夫を重ね活用していきたいと考えている。

カ 化学における活用

化学の授業では無機化学で反転授業を取り入れて2年目となるが、「b デジタル教材の開発と指導法の研究」でも述べたように、反転授業の映像をWeb上にアップロードできず、これまでの実践を深化させた反転学習を取り入れることで、より発展的な内容を扱ったり、言語活動を取り入れる時間を確保することができている。

(具体的な方法)

- ・基礎的な内容を20分程度の映像にまとめ、授業以外の時間で事前に視聴させておく。生徒は基礎的な内容を空欄補充する形でまとめた反転授業用プリントを記入しながら視聴する。
- ・視聴後に発展的な内容についての問いをまとめたMyCheckプリントを自分で調べながら記入する。
- ・授業の進め方

反転学習用プリントの内容を5分程度で確認。

⇒MyCheckプリントを4名の班の中でお互いに確認させる。

⇒各班に調べた内容を発表させながらMyCheckプリントを埋めていく。もともと発展的な内容を扱っているが、発表した内容に教員側から解説を加えることで、より深い内容に発展させる。

⇒最後にまとめプリントを配布することで内容を定着させる。

再現性が困難な実験については本校も協働で開発したデジタル教科書の映像を活用しており(2名に一人の割合でiPad版のデジタル教科書を整備)、実物のみで説明する場合に比べて、短時間で説明が可能になってる。デジタル教科書は、生徒実験でも活用しており、生徒が実験操作を理解し易いだけでなく、実験中でも必要に応じて確認できることから実験の精度が向上した。

④「実施の効果とその評価」

a 評価の方法と観点

ア 生徒アンケートの実施

- ・生徒の理解が深まったか。教材は適切な内容であったか。

イ 関心・意欲・態度

- ・デジタル教材を用いた際の生徒の授業に取り組む様子や態度の観察。

ウ 授業者による判断

- ・授業を行って試みの感想や参観者からの感想等

<仮説の検証>

上記aの アについて、物珍しさもあってか生徒の反応も良好で概ね好評であった。

上記aの イについて、今後、多くの実践を重ねて、データの裏付けや分析を行うことが必要である。

異なる教科間での研究授業や効果の検証や共有も今後の課題。

⑤成果と課題

- ・実物投影機と大型テレビの利用を広げるにより、授業を効率化し、アクティブラーニングの導入など、質的にも向上を図ることができた。
- ・デジタル教材(反転授業・デジタル教科書)の活用が生徒にとって習得効果の高いことを検証できた。反転授業やデジタル教科書の活用については、概ね生徒からの意見も好評ではあり、発展的な内容に十分に時間をかけることができるなど効果も上がっている。
- ・情報セキュリティがこれまでの実践の障害となった。これまで行ってきた形式での反転授業を継続して実施していくためには、認証機能を持つサーバを立ち上げることが必要となる。
- ・反転授業に利用できるコンテンツの充実が課題。多くの取組みを進める中で、そのための労力をどれくらい割けるかが課題である。既に開発されているデジタルコンテンツの中で本校生徒の実態に即した教材の活用を視野に入れて研究していくことの方が、時間的・費用対効果で考えると現実的と思われる。
- ・本校では平成24年度より学校設定科目「情報科学リテラシー」を開設し、プレゼンテーションの手法、スライドの作成方法の習得と、自らの考えや調査結果を他の人に伝える力、発信能力の向上を目標とし、この5年間で一定のICT技術の習得と活用がなされ、生徒の表現力の向上に繋がっている。しかし、年々発展するICT技術への教員側の対応が遅れがちで、生徒も十分その効果を享受することができていない。
- ・現在、SSH継続申請に向けて審査中ではあるが、採択された際には、平成29年度より新たに学校設定科目「情報科学コンピテンシー」を開設し、これまでの取組みに加えて、教員側の各教科授業内でのICTの効果的な活用方法の開発と実践、また、情報機器を活用したより効果的な理数教育の研究開発、生徒側の発表活動や探究活動「鶴南ゼミ(基礎)」「鶴南ゼミ(探究)」におけるプレゼンテーション活動の充実を図る。これらの取組みを通じて、生徒全員がICT技術を一通り習得し、その活用に通じることで、高度なプレゼン力やコミュニケーション力を獲得し、自己表現の素養が一層高められ、国内外に発信し交流を広げていくための質の高いコミュニケーション能力を身に付けた『人財』の育成に繋がることが期待される。

第3章 C 理数才能を伸ばさせるプログラムと広い視野を持ち国際的に活躍する人財を育成する研究

- ・高度な研究や探究活動の素地となる確かな知識を系統的に定着させるために学校設定科目「SS科目」を開設するとともに、カリキュラム開発、独自教材の開発を行う。
- ・将来の国際的な科学技術系人財を育成するために、海外の高校との交流活動の実践、理数科、科学部活動の支援を充実させる。

C-① 「SS科目」の開設と教材開発、指導法の研究

① 概要

a 事業目標

学校設定科目「SS数学」「SS物理」「SS生物」「SS化学」「SS地学」の教材開発と指導法の研究を行い、3年間の継続した指導のための独自教材の開発とテキストの作成を行う。

1 SS数学

(1) 具体的目標

数学における基本的な概念、原理・法則などについての系統的な理解を深め、数学的に考察し表現する能力と態度を育て、創造的な能力を高める。クロスカリキュラムにより体系的な理解を深めるとともに、発展的な内容を扱うことにより、理論的に考えて的確に処理し、明確に表現する態度と能力を養う。

(2) 対象生徒

普通科1年生、普通科2年生、普通科3年生

(3) 概要

3年間を見通して、高校数学の内容を鶴岡南高校独自に編成し直し、より効果的な履修が可能になるようにする。また、授業は独自に作成した学習プリントを使用し、発展的な内容にも取り組めるよう工夫する。

(4) 年間指導計画

1年生

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
学 期	1	図形の性質 (数学A 4章) 1節 三角形の性質 2節 円の性質	1 三角形の角の二等分線	・三角形や円などの基本的な図形の性質を理解し、直感性・洞察力を養うとともに、図形の性質を論理的に考察し、処理できるようにする。 ・式を自由自在に展開、因数分解できるようにする。 ・不等式の性質を理解し、大小に関する身近な問題の解決に活用できる。 ・2次関数のグラフと最大値、最小値の関わりを理解する。
			2 三角形の外心・内心・重心	
			3 メネラウスの定理とチェバの定理	
			4 円周角の定理	
	5	数と式 (数学I 1章) 1節 式の展開と因数分解 中間考査 2節 実数	5 円に内接する四角形	
			6 円と直線	
			7 方べきの定理	
			8 2つの円の位置関係	
	6	2次関数 (数学I 2章) 1節 関数とグラフ	9 作図の基本	
			10 線分の作図	
			11 空間における直線・平面の位置関係	
			12 三垂線の定理	
7	2節 2次方程式・2次不等式	13 多面体		
		1 整式		
		2 整式の乗法		
		3 因数分解		
7	2節 2次方程式・2次不等式	4 実数		
		5 根号を含む式の計算		
		6 不等式とその性質		
		7 一次不等式		
7	2節 2次方程式・2次不等式	8 連立不等式		
		9 絶対値を含む方程式・不等式		
		1 関数		
		2 2次関数のグラフ		
7	2節 2次方程式・2次不等式	3 グラフの移動		
		4 2次関数の最大・最小		
		3 グラフの移動		
		4 2次関数の最大・最小		

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
学 期	7	期末考查 発展 分数関数・無理関数	5 2次関数の決定 6 2次関数のグラフと2次方程式 7 1次関数のグラフと1次不等式 8 2次関数のグラフと2次不等式 9 2次不等式の応用	<ul style="list-style-type: none"> ・2次関数と2次方程式、2次不等式のつながりを理解して、グラフと式を連動させて考えることができる。
	8		分数関数・無理関数 10 集合 11 命題 12 逆・裏・対偶 13 背理法	
	9	データの分析 (数学 I 4章) 1節 データの分析	1 事象と確率 2 確率の基本性質 3 独立試行とその確率 4 反復試行とその確率 5 条件付き確率	<ul style="list-style-type: none"> ・確率の知識を確認しながら、データの分析へと繋げていく。 ・さまざまな場面での確率を根拠のある計算により、求めることができる。
	10	中間考查	1 データの整理 2 代表値 3 四分位範囲 4 標準偏差 5 散布図 6 相関係数	<ul style="list-style-type: none"> ・多くのデータをひとまとめにして特徴づける考え方を理解し、活用できる。
	11	整数の性質 (数学A 3章) 1節 倍数と約数	1 倍数と約数 2 倍数の判定 3 素因数分解 4 最大公約数・最小公倍数 5 余りによる整数の分類 6 ユークリッドの互除法	<ul style="list-style-type: none"> ・ユークリッドの互除法の仕組みを理解し、約数と倍数に関する理解を深める。 ・不定方程式を解くことができる。
		2節 ユークリッドの互除法 3節 整数の性質の応用 発展 合同式 期末考查	7 2元1次不定方程式 8 有限小数と循環小数 9 p進法 合同式の活用	
3 学 期	12	図形と計量 (数学 I 3章) 1節 三角比 2節 図形の計量	1 三角比 2 三角比の利用 3 三角比の相互関係 4 三角比の拡張 5 正弦定理 6 余弦定理 7 正弦定理・余弦定理の利用 8 平面図形の計量 9 空間図形の計量	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比の意味、性質を理解して、図形的な処理の応用性を広げる。
	1	指数関数・対数関数 (数学 II 5章) 1節 指数関数 2節 対数関数	1 整数の指数 2 累乗根 3 実数の指数 4 指数関数とそのグラフ 5 対数とその性質 6 対数関数とそのグラフ 7 常用対数	<ul style="list-style-type: none"> ・指数関数および対数関数について理解し、関数についての理解を深め、それらを具体的な事象の考察に活用できるようにする。

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
3 学 期	2	学年末考査 平面上のベクトル (数学B 1章) 1節 ベクトルとその演算	1 ベクトルの意味 2 ベクトルの演算 3 ベクトルの成分	<ul style="list-style-type: none"> ベクトルの基本性質を理解し、種々の演算ができる。 ベクトルを適切に用いて、図形との関連から立式できる。
	3	2節 平面図形とベクトル	4 ベクトルの内積 5 位置ベクトル 6 平面図形への応用 7 ベクトル方程式	

2年生【理系】

期	月	学習内容		学習の目標・留意点等
1 学 期	4	<数学X> 方程式・式と証明 (数学Ⅱ 1章) 1節 整式の乗法と除法 2節 2次方程式 3節 高次方程式	<数学Y> 数列 (数学B 1章) 1節 数列 等差数列とその和 等比数列とその和	<ul style="list-style-type: none"> 剰余の定理・因数定理について理解する。 解と係数の関係を利用出来る。 因数定理を利用して高次方程式を解くことが出来る。 恒等式についての理解を深める。 一般項の意味を理解し、さまざまな数列で一般項を求めることができる。 さまざまな数列の和を求めることができ、必要に応じてΣを用いて計算することができる。
	5	中間考査	中間考査	
	6	4節 式と証明 恒等式 不等式の証明	和の記号 Σ ・いろいろな数列	
	7	期末考査	期末考査	
2 学 期	7	三角関数 (数学Ⅱ 4章) 1節 三角関数	図形と方程式 (数学Ⅱ 3章) 1節 点と直線 2節 円 3節 軌跡と領域	<ul style="list-style-type: none"> 座標や式をもちいて直線や円などの基本的な平面図形の性質や関係を数学的に考察し処理するとともに、その有用性を認識し、いろいろな図形の考察に活用することが出来る。 三角関数について理解し、それらを具体的な事象の考察に活用できるようにする。 加法定理について理解し、三角関数に関する方程式や最大、最小が求められるようにする。 空間での座標のとらえ方、ベクトルの処理方法を理解し、空間図形の考察に活用できる。 微分積分の考えを理解し、関数の値の変化を調べることや、面積を求めることが出来るようにする。
	8	2節 加法定理		
	9	中間考査	中間考査	
	10	ベクトル (数学B 2章) 3節 空間におけるベクトル 空間座標 空間におけるベクトル 位置ベクトルと空間の図形	微分と積分 (数学Ⅱ 5章) 1節 微分係数と導関数 2節 導関数の応用 3節 積分法	
	11	期末考査	期末考査	

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
3 学 期	12	複素数平面 (数学Ⅲ 2章) 1節 複素数平面	数列 (数学B 3章) 3節 漸化式と数学的帰納法	<ul style="list-style-type: none"> ・漸化式と数学的帰納法の仕組みを理解して用いることができる。 ・極限の概念を理解し、数列の極限に活用することができる。 ・逆関数と合成関数の意味を理解させ、関数の概念の理解を深める。 ・関数の連続性の意味を理解させる。
		2節 図形への応用	関数と極限 (数学Ⅲ 3章) 2節 数列の極限	
	1	平面上の曲線 (数学Ⅲ 1章) 1節 2次曲線	1節 関数	
		2節 媒介変数表示と極座標	4節 関数の極限	
		期末考査	期末考査	

2年生【文系】

期	月	学習内容		学習の目標・留意点等	
1 学 期	4	<数学X> 方程式・式と証明 (数学Ⅱ 1章) 1節 整式の乗法と除法 2節 2次方程式 3節 高次方程式	<数学Y> 数列 (数学B 1章) 1節 数列 等差数列とその和 等比数列とその和	<ul style="list-style-type: none"> ・一般項の意味を理解し、さまざまな数列で一般項を求めることができる。 ・剰余の定理・因数定理について理解する。 ・解と係数の関係を利用出来る。 ・高次方程式を解くことができる。 ・さまざまな数列の和を求めることができ、必要に応じてΣを用いて計算することができる。 	
		中間考査	中間考査		
		5	4節 式と証明 恒等式		和の記号 Σ いろいろな数列
			6		不等式の証明
	7	期末考査	期末考査		
2 学 期	8	三角関数 (数学Ⅱ 3章) 1節 三角関数	図形と方程式 (数学Ⅱ 2章) 1節 点と直線	<ul style="list-style-type: none"> ・有用性を認識し、いろいろな図形の考察に活用することができる。 ・三角関数について理解し、それらを具体的な事象の考察に活用できるようにする。 ・空間での座標のとらえ方、ベクトルの処理方法を理解し、空間図形の考察に活用できる。 ・微分積分の考えを理解し、関数の値の変化を調べることや、面積を求めることができるようにする。 	
		9			2節 円
	10	2節 加法定理	3節 軌跡と領域		
		中間考査	中間考査		
	11	空間ベクトル (数学B 2章) 1節 空間のベクトル	微分と積分 (数学Ⅱ 6章) 1節 微分係数と導関数		
		2節 空間図形とベクトル	2節 導関数の応用		
	期末考査	3節 積分法 期末考査			

期	月	学習内容		学習の目標・留意点等
3 学 期	12	総合問題演習		<ul style="list-style-type: none"> ・漸化式と数学的帰納法の仕組みを理解して用いることができる。 ・数学 I A II B の基礎知識の定着をはかる。
	1	数列 (数学B 3章) 3節 漸化式と数学的帰納法		
	2	期末考査		

3年生【理系】

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	式と曲線 (数学III 2章) 1節 2次曲線	1 放物線 2 楕円 3 2次曲線の平行移動	<ul style="list-style-type: none"> ・放物線、楕円、双曲線の性質を理解する。 ・積、商、合成関数、逆関数、媒介変数表示の導関数を理解する。 ・色々な関数の極限の考察に極限の概念を活用できるようにする。
		2節 媒介変数表示と極座標	4 2次曲線と直線	
		関数と極限 (数学III 3章) 3節 関数の極限	1 媒介変数表示 1 関数の極限 2 いろいろな関数の極限 3 関数の連続性	
	5	微分法 (数学III 4章) 1節 導関数 2節 いろいろな関数の導関数	1 微分係数と導関数 2 関数の積・商の微分法 3 合成関数と逆関数の微分法 4 三角関数の微分法	<ul style="list-style-type: none"> ・色々な関数の極限の考察に極限の概念を活用できるようにする。 ・三角関数、指数対数関数など色々な関数についての微分法を理解し、接線や法線の方程式を求めることができるようにする。 ・導関数を用いて関数値の増減やグラフの凹凸などを考察し、微分法の有用性を認識する。
		中間考査	5 高次導関数	
	6	3節 関数値の変化 4節 導関数の応用	1 接線と法線 2 平均値の定理 3 関数の増減と極大・極小 4 関数のグラフ 5 いろいろな応用 6 速度・加速度 7 近似式	<ul style="list-style-type: none"> ・置換積分法、部分積分法を理解する。 ・定積分で表された関数と微分法との関わりを理解する。 ・区分求積法について理解し、不等式へと応用できる。
		積分法 (数学III 5章) 1節 不定積分 2節 定積分	1 不定積分とその性質 3 色々な関数の積分 1 定積分とその性質 2 置換積分法と部分積分法 2 定積分の置換積分法・部分積分法 3 定積分で表された関数 4 定積分と和の極限 5 定積分と不等式	
2 学 期	7 8 9	3節 積分法の応用	1 面積 2 体積 3 曲線の長さ 4 速度と道のり	<ul style="list-style-type: none"> ・色々な図形の面積や体積を求めるために積分法を活用できる。
		総合問題演習	本校独自教材や大学入試問題を利用した問題演習	
		中間考査		
	10	総合問題演習		
期	11	総合問題演習		
		期末考査		

3年生【文系】

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 ・ 2 ・ 3		総合問題演習	本校独自教材や大学入試問題を利用した問題演習	様々な単元の内容が融合された問題演習を通して、数学的思考力、判断力、表現力の育成や、技能、知識、理解を深める。

(5) 成果と課題

独自教材を利用した授業や日々の演習を通して、基礎から応用まで満遍なく演習ができ、学年による差異のない本校数学科として一貫した指導が可能となった。その上で、実物投影機やPCを活用した授業の実践、協働学習やグループ学習を盛り込んだアクティブラーニングの実践や、理科教諭と連携した授業の取り組み等、今まで本校では取り組めていなかった授業を各教諭が積極的に取り入れ活発な授業を展開することができた。また、学習プリントを冊子化したSS数学テキストを年度初めに配布することで、自発的に発展的な内容へ取り組む生徒や、学習を進めていくなかで関連付けられる内容に戻り体系的な理解へと繋げている生徒の様子が見られた。そのような取り組みを通して、“数学オリンピック”や“算数数学チャレンジ in やまがた”、“数学文化講演会 in 山形”等数学に関する各種コンテストや講演会に自主的に参加する生徒および、コンテストで表彰を受ける生徒も増えている。(算数数学チャレンジ in やまがたでは昨年度表彰者0名→今年度表彰者3名)。

このように、独自教材による基礎基本の確実な定着をはかりながら、ICTの活用、協働学習の実践を通して生徒の自主的な姿勢を養う取り組みに関しては、教材や指導法・指導時期等数学科各教諭が共有し教育プログラムとして構築されてきている一方で、他教科と連携した教科横断的な授業・取り組みに関する部分では体系化にはまだ至っていない。今後、他教科(特に理科)との連携をはかりながら、教科横断的な授業の展開に関して本校独自の教育プログラム構築に努めていく。

2 SS物理

(1) 具体的目標

基礎を付した科目と基礎を付さない科目の枠にとらわれずに、観察・実験などを十分に行いながら、理科の各分野を系統的に学習することで、事象を多面的にとらえながら知識を応用することができる能力や、思考力・判断力・表現力、科学技術の進展に対する興味関心を育成する。

(2) 配分単位数と対象生徒

1年生2単位、2年生2単位、3年生4単位

1年生では全員が物理と生物を履修、2年生から選択者による授業を展開する。

(3) 概要

現教育課程「物理基礎」、「物理」をベースに学習する。学習分野の組み替えにより、『力学・熱力学』(物理基礎+一部物理)、『波の性質』(物理基礎+物理)、『音』(物理基礎+物理)、『光』(物理)、『力学・熱力学』(物理)、『電磁気』(物理基礎+物理)、『原子』(物理)の順に学習する。単元を分野ごとに学習することで、系統立てた総合的な理解を目指す。特に波動分野に関しては、「物理基礎」と「物理」に分割されている『波の性質』、『音』、『光』を連続して学ぶことで系統的な授業を目指す。また『電磁気』の分野に関しては、3年生で「物理基礎」の内容を「物理」と融合させることで効率化を図る。教材は「物理基礎」、「物理」の教科書、および「図録」を用い、授業プリント、視聴覚教材、諸実験器具などを用いて補充を行う。

学習にあたっては物理現象を直接イメージする力が重要であるために、演示実験を含め実験をできるだけ行うとともに、理解を促す効果の期待できる視聴覚教材を用いる。

(4) 年間指導計画

(1年生) ※下線部は「物理」における学習内容

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	運動の表し方	物理学習のガイダンス 速さと等速直線運動 変位・速度 速度の合成・分解 相対速度	ベクトル量とスカラー量 グラフの活用 作図でのベクトルの合成・分解
	5	(中間考査)		
	6		<u>平面上の相対速度</u> 等加速度直線運動 自由落下 <u>水平投射・斜方投射</u>	速度・加速度の正負の理解 平面内の運動
	7	(期末考査) 運動の法則	力とそのはたらき 力のつりあい	重力・垂直抗力 弾性力(フックの法則)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
2 学期	8	(課題考査)	作用反作用の法則 慣性の法則 運動の法則	作図による理解 運動方程式を用いた問題演習
	9	(中間考査)	摩擦を受ける運動	
	10		液体や気体から受ける力 終端速度	大気圧・水圧・浮力 雨の終端速度
	11	仕事と力学的エネルギー	仕事の定義 仕事の原理・仕事率 力学的エネルギー	仕事、力学的エネルギーの理解 基礎的な三角関数の学習 仕事と力学的エネルギーの関係
	12	(期末考査)	力学的エネルギー保存則 保存力以外の力がはたらく場合のエネルギー	力学の総復習
		熱とエネルギー	熱と熱量 物質の三態	
3 学期	1	(課題考査)	熱と仕事 内部エネルギー	熱量の保存について理解
	2		熱力学第一法則 不可逆変化と熱機関	
	3	(学年末考査)		<u>気体の状態変化</u> をとらえる

(2年生)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学期	4	波	波の性質 波と媒質の運動	グラフの活用 作図による理解
	5	(中間考査)	波の伝わり方、 <u>反射</u> 波の伝わり方	
	6		音の性質 発音体	視聴覚教材の活用 音を観測する実験
	7	(期末考査)	音の伝わり方 <u>光</u>	弦・気柱の振動 独自教材の利用
2 学期	8	(課題考査)	光	視聴覚教材の活用 凸レンズの焦点距離の測定実験
	9	(中間考査)		作図による理解 イメージによる理解
	10	力と運動	平面運動 <u>斜方投射剛体のつりあい</u>	物理基礎の復習 ベクトルの作図
	11		<u>重心</u> <u>運動量の保存</u> <u>力積</u> <u>反発係数</u>	作図による理解 微分の応用 グラフの活用
	12	(期末考査)		
3 学期	1	(課題考査)	<u>円運動</u>	弧度法の学習 等速円運動
	2		<u>慣性力</u> <u>単振動</u>	慣性系・非慣性系での理解 グラフの活用
	3	(学年末考査)	<u>万有引力</u>	単振動のエネルギー 積分法による万有引力による位置エネルギーの理解

(3年生)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学期	4	熱と気体	<u>気体の法則</u>	気体の性質の復習 気体の状態方程式の理解 力学分野の学習内容の活用
	5		<u>気体分子の運動</u>	
	6		<u>気体の状態変化</u>	熱力学第一法則の復習
	7	(中間考査) 電気と電磁気	<u>電場</u>	ガウスの法則を重視 グラフの活用 コンデンサーの演示実験
2 学期	8	(課題考査)	<u>電流</u>	ベクトル(外積)の利用 電磁波と現代社会のとの関連 独自教材の利用
	9	(中間考査)	<u>電流と電場</u>	
	10	原子	<u>電磁誘導と電磁波</u>	先端物理に触れる 基礎学力の確認
	11		<u>電子と光</u>	
	12		<u>原子と原子核</u>	
	1	(期末考査)	問題演習	
3 学期	1		問題演習	大学入試問題を用いた思考力・判断力・表現力の養成
	2			
	3			

(5) 成果

1年生段階では「物理基礎」を深化させた内容とし、「物理」の内容を適度に盛り込むことによって2年生からの「物理」にスムーズにつながるよう進めることができた。数学的知識に乏しい状態での授業であるため、数値の表わし方や三角比などの最低限必要となる内容を数学の授業よりも先に扱い授業に生かした。有効数字の考え方や数値の誤差についても触れ、実験で得られた数値の扱い方を理解することができた。

2年生段階では1年生での既習内容を繰り返し復習しながら理解の度合いを深める授業を展開した。『音』、『光』の分野では、干渉と共鳴、うなり、ドップラー効果、光の干渉、スペクトル、レンズなどに関する実験を行い、物理を身近な現象を通して感じ取り理解することができた。『力学』の分野は物理を学ぶに当たってのベースとなる単元であることから、「物理基礎」での既習内容から「物理」の新内容までを総合的に理解できるように、単元内の学習内容のつながりに特に注意しながら進めるとともに、円運動や単振動などの電磁気の単元で再度必要となる内容を重点的に扱った。

3年生段階では、これまでに学習した内容や、数学的な知識を利用し、問題を様々な視点からとらえ思考力や判断力をつける授業を展開した。また、事象を言葉で説明する時間をとり、考えを発表したり記述したりすることにも力を入れた。例えば、公式を単に暗記するのではなく、それらの導き方や公式相互の関係にも言及することができた。

3年生の10月には教科書の範囲を終えることができ、11月から3年間の総復習として高校物理を復習しなおすことによって、各分野間の関連性を捉えさせ、理解をより深める指導を行うことができた。大学入試等で問われるような発展的問題も扱い、さらなる理解力の向上に努めた。

(6) 今後の課題

カリキュラムの進化が必要と考えられる。生徒の興味関心を高め、論理的に物理現象を捉えられる力を養い、生涯にわたって科学を学習する能力を高める内容にする必要がある。

全員物理必修の1年生では、2年生からの科目選択を10月に決定しており、その決定以降に物理を選択しなかった生徒のモチベーション低下が甚だしく、ある程度は仕方のないことだが、学年を終えるまで興味関心を維持させ続けることが難しい。現在の教育課程となってから1年生が全員必修となっており、1年生の指導については様々な点で改善の余地がある。

選択履修となる2年生からの授業でも、基礎的な数学や科学の知識に乏しい生徒が少なくなく、丁寧に数式を展開したり説明を補足したりする必要がある。物理と数学の2教科間で、特に三角関数や微分積分の内容について、相互補完を得るための合同授業もしくはTT形式の授業も今後考えられる。

総合的に物理を学習しやすくなるための教材や授業法の改善、生徒実験や演示実験の一層の充実、学習内容の精査をこれからも検討する必要がある。

3 SS生物

(1) 具体的目標

基礎を附した科目と基礎を附さない科目の枠にとらわれずに、観察・実験などを十分に行いながら、理科の各分野を系統的に学習することで、事象を多面的にとらえながら知識を応用することができる能力や、思考力・判断力・表現力、科学技術の進展に対する興味関心を育成する。

(2) 配分単位数と対象生徒

1年生2単位、2年生2単位、3年生4単位

1年生では全員が生物と物理を履修、2年生から選択者による授業を展開する。

(3) 概要

新教育課程「生物基礎」、「生物」をベースに学習する。学習分野の組み替えにより「生物基礎」を、植生の多様性と分布、生態系とその保全、生物の体内環境、生物の特徴、遺伝子とそのはたらきの順に学習する。それにより「生物基礎」と「生物」のつながりを考えて学習させることで、系統立てた総合的な理解を目指す。教材は「生物基礎」、「生物」の教科書を用い、適宜図録やプリント、視聴覚教材等で補充を行う。

新教育課程においては探究的な内容が特に重要視されているため、演習実験を含め実験をできるだけ行い、理解を促す効果の期待できる視聴覚教材を用いる。

これまでに学習した知識を活用することで思考力や判断力をつけることを目的として、1年生の「生物基礎」では学期に1回、テーマを決めてアクティブラーニングの授業を行った。生態系の分野では「環境問題」をテーマとして5～6人1グループで取り組む内容を決めて、グループごとに文献やインターネットで調べたものを話し合い、ポスターにまとめた。最後にクラスで発表し、全体で知識を共有した。評価はクラス全員の自己評価とし、独創性・アピール度・分かりやすさの観点で評価した。

(4) 年間指導計画

(1年生)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	第一章 生命の特徴 第四章 バイオームと多様性の分布 (中間考査)	1. 生物の多様性とバイオーム 2. バイオームの形成過程 3. バイオームとその分布	・地球では、多様な生命が絶妙なバランスのもとで成り立っている。その原理を詳しく分析する分野である。
	5	第五章 生態系とその保全 (期末考査)	1. 生態系 2. 生態系のバランスと保全 3. 生態系の保全	・環境問題は全人類の問題である。現在どのような問題が起こり、その解決策はあるのか。検証する単元である。
	6			
	7			
2 学 期	8	(課題考査)	1. 体液とその働き 2. 生体防御 3. 体内環境の維持の仕組み	・体は常に一定の状態に保たれている。このことを恒常性と呼ばれている。この単元は身近な内容だが、具体例をもとに図やグラフの分析力が問われる。
	9	第三章 生物の体内環境		
	10	(中間考査) (期末考査)		
	11	第一章 生命の特徴		
3 学 期	12		1. 生物の多様性と共通性 2. 細胞とエネルギー	・生物学の基礎である「細胞」について、研究の歴史や構造を発展的な内容も含めて学習する。・顕微鏡の使い方を理解する。 ・基本的な呼吸と光合成の仕組みを化学反応式で理解する。
	1	(課題考査)	1. 生態系 2. 生態系のバランスと保全 3. 生態系の保全	・現代の分子生物学は遺伝子の話し無くしては語れない。ここでは、その基礎を理解する。
2	第二章 遺伝子とその働き			
3	(学年末考査)			

(2年生)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	第1章 細胞と分子 (中間考査)	1. 生体物質と細胞 2. 細胞膜を介した物質の移動 3. 生命現象とタンパク質	・「細胞と分子」について生物基礎「生物の多様性と共通性」の発展的な内容として学習する。 ・酵素の性質について実験を通じて理解する。
	5	第2章 植物の発生 (期末考査)	1. 代謝とエネルギー代謝 2. 同化 3. 窒素同化 4. 異化	・「代謝」について生物基礎「細胞とエネルギー」の発展的な内容として学習する。
	6			
	7			

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
2 学 期	8	(課題考査)	3. 窒素同化 4. 異化	・「遺伝情報とその発現」について生物基礎「遺伝子とその働き」の発展的な内容として学習する。
	9	(中間考査)		
	10	(期末考査)		
	11	第3章 遺伝情報の発現		
	12			
3 学 期	1	(課題考査)	2. 遺伝子の発現調節 3. バイオテクノロジー	
	2	(学年末考査)		
	3			

(3年生)

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	第4章 有性生殖	1. 減数分裂と受精 2. 遺伝子と染色体	・「有性生殖」について生物基礎「遺伝情報の複製と分配」の発展的な内容として学習する。 ・動物において、からだの形成のしくみを学習する。 ・植物において、からだの形成のしくみを学習する。
	5	第5章 動物の発生 (中間考査)	1. 配偶子形成と受精 2. 初期発生の過程 3. 細胞の分化と形態形成 4. 器官の形成と細胞の死	
	6	第6章 植物の発生 (期末考査)	1. 配偶子形成と胚発生	
	7			
2 学 期	8	(課題考査)	1. 植物の環境応答と植物ホルモン 2. 植物の環境応答とそのしくみ 1. 刺激の受容と反応 2. 動物の行動 1. 個体群 2. 生物群集 1. 生態系の物質生産 2. 生態系とその多様性 1. 進化のしくみ 2. 生物の起源と生物の変遷 1. 生物の分類の変遷と系統 2. 生物の系統関係 センター演習	・環境の変化に応答するさまざまなしくみを学習する。 ・動物は、どのようにして刺激を受容し、行動しているか学習する。 ・生物の集団内で、それぞれの個体は、どのように関わりあい、生活を営んでいるか学習する。 ・多様な生態系は、それぞれどのような特徴をもって成立し、維持されているか学習する。 ・どのような進化の過程を経て、現在の多種多様な生物界ができたのか学習する。 ・生物にはどのような類縁関係があり、分類されてきたのか学習する。
	9	第7章 植物の環境応答 (中間考査)		
	10	第8章 動物の反応と行動		
	11	第9章 個体群と生物群集		
	12	第10章 生態系		
		第11章 生物の進化		
		第12章 生物の系統 (期末考査)		

(5) 成果

SS生物においては、基礎を附した科目と基礎を附さない科目の枠にとらわれずに、1年生段階から「生物基礎」を深化させた形で授業を展開した。また、1年次からの文理選択に関わらず、すべての生徒が「生物基礎」を履修したことは、理科の基礎的知識と論理的な思考力を養う良い機会となった。2年生段階では1年生での学習内容を踏まえて、「生物」の授業を展開した。時間の余裕はほとんどなかったが、系統立てて進めているため、教えやすいと感じた。また、受けている生徒も「生物基礎」との関連性をもって授業に臨むことができた。単元ごとに、できるだけ実験を取り入れ、イメージを持つことに重点を置いた。3年生段階では、問題演習において、事象を多面的に捉えるために様々な解き方を実践した。

(6) 5年間の総括

この5年間の中で最も大きかったことは、新教育課程になり「生物Ⅰ」「生物Ⅱ」から「生物基礎」「生物」に変わったことである。特に理系の生徒が受ける「生物」に関してはセンター試験までの内容がこれまでのものよりも大幅に増加し、受験のために教科書を早く進めなければならない一方で、思考力・判断力・表現力、科学技術の進展に対する興味関心を育成するという非常に難しい授業展開を求められた。この両

方をカバーするために、カリキュラムの効率化と内容の精選を行った。カリキュラムの効率化に関しては「生物基礎」「生物」の枠にとらわれず、全体としての授業展開の流れを構築した。また、内容の精選に関しては取り上げるべき項目と、そうでない項目でかける時間に差をつけ、生徒も意識できるような形にした。結果としては、教科書の内容を終えることができる時期が年々早まり、成績の面でも山形県全体で不振の中、少しずつ成果が出ている。

4 SS化学

(1) 具体的目標

基礎を付した科目と基礎を付さない科目の枠にとらわれず、観察・実験などを十分に行いながら、理科の各分野を系統的に学習することで、事象を多面的にとらえながら知識を応用することができる能力や、思考力・判断力・表現力、科学技術の進展に対する興味関心を育成する。

(2) 配分単位数と対象生徒

2年生4単位、3年生4単位、理系の生徒必修

(3) 概要

<SSH指定2年目：平成25年度・・・対象生徒2年生普通科88名>

- ・開設初年度の「SS化学」においては、「化学基礎」「化学」の枠にとらわれず、2年次に全校生徒が取り組む探究活動を効果的に進める為に、系統的な単元の組み替えを念頭に研究開発を行った。ただし、開設初年度であるため、単元の組み替えを最小限にとどめ、これまで実践事例の積み重ねのある「理数化学」の取組を普通科理系の生徒にも広め、発展的な内容を取り入れたり、ICT機器を活用した授業内容に関する研究を行った。

<SSH指定3年目：平成26年度・・・対象生徒2年生普通科88名、3年生普通科88名>

【2年生普通科】

- ・開設2年目となるため、以下の様な特徴を持たせるべく、大幅な単元の入替えを行って生徒の理解度、定着度等を比較した。

- ①全ての化学的事象の基本になる考えとして「化学平衡」を早い段階で学習させる。
- ②「化学基礎」「化学」を一体で捉え、関連ある単元を成るべく近くに配置する。
「酸と塩基」→「水溶液中の電離平衡」→「非金属元素」（酸の工業的製法等関連が大きい）
「酸化還元」→「電池・電気分解」→「典型金属元素・遷移元素」
（酸化・還元概念が金属単体の精錬と関連が大きい）
- ③無機理論の一部に反転学習を取り入れる。
- ④他教科との関連を意識した進度とする。pHを対数を用いた定義で学ばせるため、数学で対数を学習した後に「酸と塩基」についての単元を取り扱う。

【3年生普通科】

- ・教材は「化学」の教科書を用いて、独自教材（授業プリント）を用いて効率的に知識の理解と定着を促すと共に希望進路の実現に向けた問題演習を随時取り入れた。授業を進めるにあたって化学現象をイメージする力が重要となるため、生徒実験や演示実験をできるだけ多く取り入れとともに、理解や興味を促進するような視聴覚教材を取り入れた。

<SSH指定4年目：平成27年度>

- ・学校設定科目開設3年目、現行の教育課程2年目となるため、以下の様な特徴を持たせるべく、大幅な単元の入替えを行って生徒の理解度、定着度等を比較した。

- ①「化学平衡」を考え方の基本とした系統的なカリキュラム配置。
本校では、物質量の学習の直後に化学平衡を学ぶ。このことで「酸・塩基」の分野で取り扱う「水溶液中の電離平衡」や「水溶液中のイオンの反応」の分野で取り扱う「溶解度積」を指導する際の生徒の理解度が滞りなく深まった。
- ②無機化学と理論化学を連続させたカリキュラム配置
無機化学を2つに分け生徒の理解度の深まるようなカリキュラム配置にしている。
「酸と塩基」→「水溶液中の電離平衡」→「非金属元素」（酸の工業的製法等関連が大きい）
「酸化還元」→「電池・電気分解」→「典型金属元素・遷移元素」
（酸化・還元概念が金属単体の精錬と関連が大きい）
- ③無機理論の一部に反転学習を取り入れる。
- ④他教科との関連を意識した進度とする。pHを対数を用いた定義で学ばせるため、数学で対数を学習した後に「酸と塩基」についての単元を取り扱う。

<SSH指定5年目：平成28年度>

- ・学校設定科目開設4年目、現行の教育課程3年目となり、昨年までの生徒の理解度の変容、不都合な点に改善を加えつつ、以下の様な特徴を持たせる、生徒の理解度、定着度等を比較した。

- ①「化学平衡」を早い段階で学習させることによる生徒の混乱を避ける為に、配置を大幅に変更した。

これまで
「物質量と化学反応式」→「化学平衡」→「酸と塩基」→「水溶液中の化学平衡」→「無機理論」
→「酸化還元反応」

変更後

「物質量と化学反応式」→「酸と塩基」→「化学反応と熱・光」→「化学平衡」→「水溶液中の化学平衡」
→「酸化還元反応」

現行の教育課程2年目となる。新教育課程「化学基礎」「化学」をベースにしているが、大幅な単元の入替えにより、次のような特徴を持たせている。

- ①「化学平衡」をベースにした系統立った指導
 本校では物質量のすぐあとに化学平衡を学ばせる。このことにより「酸・塩基」の単元で「水溶液中の電離平衡(溶解度除く)」、「水溶液中のイオンの反応」の単元で「溶解度積」を指導するなど、化学平衡に裏付けられた指導が可能となった。
- ②無機化学とベースとなる理論化学を連続して指導
 無機化学を2つに分け、それぞれ理論的なベースとなる単元のすぐ後に置くことで、生徒の理解度を上げている。
 「酸と塩基」→「水溶液中の電離平衡」→「非金属元素」(追出反応、酸の製法など酸塩基に関連深い)
 「酸化還元」→「電池・電気分解」→「典型金属元素・遷移元素」(製法等で酸化還元に関連深い)
- ③他教科との連携を意識した進度
 数学で対数を学ぶ時期に pH の指導をするなど、他教科との関係を意識した指導を行っている。
- ④無機化学の一部に反転学習を取り入れる(詳細は別記)。

(4) 年間指導計画

期	月	単元	内容	取り扱う主な発展的な内容
1 学 期	4	(基)物質の構成	化学学習のガイダンス 物質の探究	遷移元素の電子配置 ハイドレード ダイヤモンド型の結晶格子 体積充填率、準結晶 イオン結晶の安定性
	5	(中間考査)	原子の構造と元素の周期表 化学結合	
	6		固体の構造	
	7	(基)物質の変化	物質量と化学反応式 化学反応の速さ	
2 学 期	8	(基)物質の変化	酸と塩基	炭酸ナトリウムの二段階中和 加水分解定数 COD リチウムイオン電池の原理 超臨界状態 実在気体の状態変化 ファンデルワールス方程式 圧平衡定数
	9	(化)化学反応の速さと平衡	水溶液中の電離平衡 (溶解度積除く)	
	10	(化)無機物質	周期表と元素 非金属元素の単体と化合物	
	11	(中間考査) (基)物質の変化	酸化還元反応	
	12	(化)化学反応とエネルギー	電池と電気分解 物質の状態 気体の性質	
3 学 期	1	(化)化学反応とエネルギー (化)無機物質 (期末考査)	溶液の性質	冷却曲線 エントロピー 金属の精錬
	2		化学反応と熱・光 典型金属元素の単体と化合物 遷移元素の単体と化合物 (溶解度積)	
			無機物質と人間生活	

(基)・・・化学基礎の内容、(化)・・・化学の内容

(5) 成果と課題(反転学習については別記)

①成果

- ・過去3年間の生徒の理解度等生徒の実態に即し、改善すべき点を取り入れ現行のカリキュラム配置を行った。このことにより、これまで化学を学習して間もない頃に「化学平衡」で、つまり学習意欲が減退する様な負の影響を少なくすることができた。
- ・化学現象の多くを、早期に学習することで、開設当初の目標の一つである「2年次に全校生徒が取り組む探究活動を効果的に進めることができる。」に関しては一定の成果があったと思われる。
- ・生徒実験や演示実験を適切に対置することで、理解が深まると共に実験の操作、レポートの作成の手法等を指導する機会を多く設定することができた。

②課題

- ・過去に、教科書の学習内容の入れ替えや配置換えを余り多く行うことで、外部模試の出題範囲に達しなかったことが多々あり、それらを意識する余り、かなりの進捗で進めたため理解が深まらなかった生徒が多く見られた。それらの反省を踏まえ、最終年度に改善を加えたが、より適切で効果的なカリキュラムがないかさらに検討を進めていく必要がある。

5 SS地学

(1) 具体的目標

基礎を附した科目と基礎を附さない科目の枠にとらわれずに、観察・実験などを十分に行いながら、理科の各分野を系統的に学習することで、事象を多面的にとらえながら知識を応用することができる能力や、思考力・判断力・表現力、科学技術の進展に対する興味関心を育成する。

(2) 配分単位数と対象生徒

2年生 文系 全員2単位、地学選択者2単位

3年生 文系 地学選択者2単位、生物選択者1単位

(3) 概要

2年生の文系全員が「地学基礎」を通年学ぶ。それに加え地学選択者は前述の通年開講の2単位で学んだ「地学基礎」に対応する「地学」の内容を学習する。2年時ははじめに「固体地球とその変動」、次いで「移り変わる地球」、「大気と海洋」の順で学ぶことにより地球に対する知識を深める。次いで3年時に「宇宙の構成」を学ぶことで地球を取り巻く更に大きい自然に対しての正しい自然観を養い、最後に「自然との共生」を学ぶことによって地球環境と人類の関わりについて理解を深める。教材は教科書「地学基礎」と「地学」を用いる。また、適宜授業プリントや図表、問題集等で補充を行う。

学習にあたっては、火山噴火等の地学現象や太古の地球の姿、宇宙に関する事柄など実際に見ることが困難な事柄が多いので、書画カメラや授業中でのネット検索等できるだけ視聴覚機材を用いてイメージし易くなるように工夫しながら進める。

(4) 年間指導計画

(2年生) ※は4単位生選択徒が学ぶもの。無印は全員が学ぶもの。

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	第一部 固体地球とその変動	1. 地球 2. 活動する地球	<ul style="list-style-type: none"> ・地球の概観と内部構造を学習する ・プレート運動とそれに伴う地震や火山を学習する。 ※・地球に働く力を学ぶ ※・地球内部の構造や構成物質を学ぶ ※・プレートテクトニクスを学ぶ ※・地震と火成活動を学ぶ ※・変成作用と造山運動を学ぶ
	7	※第1編 地球の構成と内部のエネルギー ※第2編 地球の活動 途中に(中間考査) (期末考査)	※1. 地球の形と重力・地磁気 ※2. 地球の内部 ※1. プレートテクトニクス ※2. 地震と火山 ※3. 変成作用と造山運動	
2 学 期	8	(課題考査) 第二部 移り変わる地球	1. 地球史の読み方	<ul style="list-style-type: none"> ・地層と地質構造から地史の組み立て方を学ぶ ・主に生命の進化を学ぶ。 ※・風化作用について学ぶ。 ※・地層の観察について学ぶ。 ※・地質年代について学ぶ。 ※・日本列島の生い立ちを学ぶ。
	12	※第4編 地球表層の水の動きと役割 ※第5編 地球の環境と歴史 途中に(中間考査) (期末考査)	2. 地球と生命の進化 ※1. 地表の変化 ※2. 地層の観察 ※1. 地球環境の変遷 ※2. 日本列島の生い立ち	
3 学 期	1	(課題考査) 第三部 大気と海洋	1. 大気の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・大気圏の構造を学ぶ ・地球のエネルギー収支とそれによる大気と海洋の循環を学ぶ ・日本で起こる気象現象を学ぶ ※・大気の大循環と日本の天気を学ぶ ※・海洋の大循環を学ぶ ※・大気と海洋の相互作用を学ぶ
	3	※第3編 地球の大気と海洋 (学年末考査)	2. 太陽放射と大気・海水の運動 3. 日本で見られる季節の現象 ※1. 大気の構造と運動 ※2. 海洋と海水の運動 ※3. 大気と海洋の相互作用	

(3年生) 2単位選択者

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	第4部 宇宙の構成	1. 太陽系と太陽	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽系と太陽自体を学ぶ。 ・太陽の進化を学ぶ。 ・太陽と惑星の運度を学ぶ。 ・恒星の進化を学ぶ。
	7	第6編 宇宙の構造 途中に(中間考査) (期末考査)	2. 恒星としての太陽の進化 1. 太陽系 2. 恒星の世界	
2 学 期	8	(課題考査) 第4部 宇宙の構成	3. 銀河系と宇宙	<ul style="list-style-type: none"> ・銀河系と他の銀河について学ぶ。 ・宇宙の構造を学ぶ。 人類が自然に及ぼす影響を学ぶ。
	12	第6編 宇宙の構造 第5部 自然との共生 途中に(中間考査) 受験対策 (期末考査)	3. 宇宙と銀河 地球環境と人類 受験対策	

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
3 学期	1 3	受験対策	受験対策	受験対策

(3年生) 1単位選択者

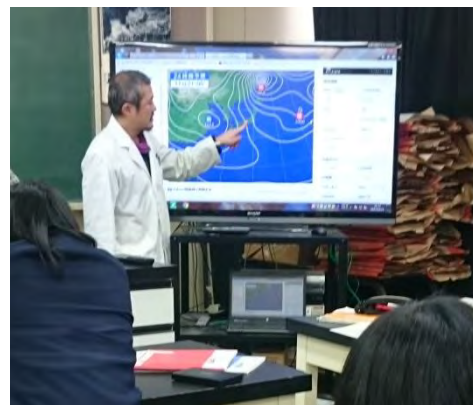
期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学期	4 7	第4部 宇宙の構成 途中に(中間考査) (期末考査)	1. 太陽系と太陽 2. 恒星としての太陽の進化	・太陽系と太陽自体を学ぶ。 ・太陽の進化を学ぶ。
2 学期	8 12	(課題考査) 第4部 宇宙の構成 第5部 自然との共生 途中に(中間考査) 受験対策 (期末考査)	3. 銀河系と宇宙 地球環境と人類 受験対策	・銀河系と他の銀河について学ぶ。 人類が自然に及ぼす影響を学ぶ。 受験対策
3 学期	1 3	受験対策	受験対策	受験対策

(5) 成果

地学選択者は「地学基礎」で学習した内容を同時進行で開講されている「地学」を学習することで、自然に関する理解をより深めることができた。これはカリキュラムの順序に縛られずに組み変えることのできるSSHの最大の利点と言える。また、これは地学選択者、生物選択者どちらにも言えることだが、授業内容の研究・精選がある程度進み、視聴覚教材の使用(特に書画カメラとネットによる画像や情報の検索、ビデオ教材の使用)を増やすことができたのは大きな成果である。

(6) 今後の課題

地学選択者、生物選択者ともに2学年で学習しきれなかった内容を3学年で学ぶのだが、授業内容の精選が進んだとはいえ、どちらもかなりの過密スケジュールだったことには変わりがなく、授業進度が間に合わず、理科としての最大の責務である「自然の摂理を学ぶ」までは至らず、事実の羅列を単に覚えさせることが多かった。特に生物選択者が「地学基礎」を終了するまでは昨年ほどではないが、かなりかかってしまったために、その傾向はさらに大きかった。今後更なる内容の精選に取り組む必要があるが、物事を理屈から考えることのできる生徒が育たなかったという精選のし過ぎの弊害が予想通り出てしまった。授業内容の充実と精選という課題を同時に実現することはやはりかなり難しい。



<ネット検索でリアルタイムの天気図を授業に使用している様子>

C-② 英語力の向上と海外の姉妹州・姉妹都市等との連携の拡大

A「英語力の向上に向けた取組」

① 概要

a 事業目標

自らの探究テーマに必要な分野の論文や資料を英語で読むことができる読解力を養うとともに思考力、表現力の育成も図る。また、海外の高校生との交流に必要な英語によるコミュニケーション能力を身につけ、それを発展させ、自分の研究について英語で発表できる能力を育成する。

b 具体的目標

様々な分野・テーマの英文を読むことにより、英語を用いて自らの探究テーマについて説明、意見交換を行う。海外の高校生と積極的に柔軟にコミュニケーションを図り、交流を通して国際的な視野を身につける。

② 仮説

- a 英語を多く使用する授業を行い、多様な英語表現活動を通して実際に使用することで定着につながり、英語をツールとして使える力がつく。
- b 自己の探究テーマに関する英語の文献を読んだり、英語でまとめたり、発表したりすることで、英語力とともにプレゼン能力も高まる。
- c 海外の高校生と実際に交流することで、英語の必要性に気づく。また、国や地域による文化や考え方の違いに気づくと同時に、日本について考え直す機会となり、国際的な視野が育成される。

③ 実践

仮説 a

入学時から英語の授業の指導計画を立て、それに沿って進めてきた。学習指導要領の「四つの領域の言語活動の統合をはかり、発信力を向上させること」を意識し、実際に英語を使用させる機会を多く設定してきている。進路研修で台湾の高校生と英語で交流することで、生徒に英語の学習意義を感じさせ、意欲を高めた。

<具体的な活動事例>

- 基本的に授業内の指示は英語を使用し、生徒が英語を使う場面を多く設定。
- ペアワーク・グループワーク・発表の機会を多く設定し、英語での意見交換・簡単なプレゼンテーション・短いスピーチなどの活動。
- 外国人常勤講師の協力を得て、研究について英語でまとめる方法・発表する方法を学び、実践。
- 様々なテーマについて、ある程度まとまった英文を書き、ペアやグループで発表。
- 表・グラフなどを読みとり、情報をまとめ、発表する練習。
- 読んだり聞いたりして得た情報などについて自分の意見を述べる機会を多く設定。

<話す・書くテーマとその指導事例>

1年時に、各学期2回ずつ、多様なテーマでのパフォーマンステストを行った。特に1年時の終わりにグラフを用いて「比較表現」を使用し、プレゼンテーションのパフォーマンステストを行ったことで、2年からのプレゼンテーションスキルの強化に向けた意識を高めた。2年時では、週に1つのテーマで、自己紹介、鶴岡/学校紹介等について英語で書き、それをもとに授業の最初で生徒にスモールトークの機会を設定し、会話力の向上をはかった。また、パフォーマンステストでは、Let's introduce something Cool of Japan. や I have a dream ~. など、自分の考え、意見を発表。夏過ぎには、ゼミの研究テーマについて。研究動機、仮説、実験の方法、今後の予定について、はじめにアブストラクトを完成させ、添削し、その後、パフォーマンステストで発表させた。このような1年時からの活動を通して、プレゼンテーションに向けての準備や発表のしかたについて、生徒は次第にそのスキルを身につけていった。

仮説 b

「総合的な学習の時間」に行われている「鶴南ゼミ」(週1単位、木曜日7校時)の探究内容を台湾の学校で交流相手に英語で伝えることを中間目標に計画を立てた。2学期の授業で、自分の研究についての要約、プレゼンテーション、スライド作成について学習し、各自ゼミ研究について英語で要約し授業で発表。台湾で代表として発表する生徒に対しては、外国人常勤講師やゼミ担当教員の協力を得て発表原稿やスライドのチェック、読み方の指導にあたった。

○台湾の高校での探究活動の発表について
期 日：平成28年11月10日(水)

訪 問 校：台北市立建国高級中学

参加生徒：本校2学年生徒5クラス(198名)
交流相手校1年生5クラス(200名)
とアシスタント上級生若干名

内 容：全体歓迎会(約1時間)
探究活動代表発表会(約30分)
ペアによる交流及び昼食会(約1時間)
全体送別会(約30分)

使用言語：英語



発表探究テーマ：

- 1 Improving the Quality of Relaxation by 1/f Fluctuations
- 2 Facial Recognition Using AI
- 3 Measuring Freshness of Fish ~ A Relationship Between Nitrogen Ice and Freshness of Fish ~
- 4 Do Vegetables Become more Delicious in Hot Spring Water ?
- 5 Do the Ingredients of Rice Oil Encourage Pregnancy ?
- 6 The Relationship Between Banana's Maturation Rate and Its Photosynthesis
- 7 The Observation of The Exoplanet With A Telescope of The Internet
- 8 Let's Make a Magic Square of Prime Numbers
- 9 Potentiality of a Jump ~Physical Considerations of Our Jump ~
- 10 ~Aplyronine A ~ Useful for Cancer Treatment
- 11 Why do "Bakemono"(Monster) Appear in Tenjin Festival in Tsuruoka ?
- 12 Effective Study Methods in English for Elementary School Students

仮説 c

1年時の基礎ゼミでは、鶴岡や庄内の地域や文化を調べ、紹介し、観光の活性化を考えさせるグループでのプロジェクト型学習を行った。その後、2年時の授業では、交流に向けて、自分のこと、鶴岡のこと、日本のことを伝える準備を通じて、改めて自分・郷土について考える機会を設定した。具体的には、このようなテーマで、週1回英作文を提出、授業の最初に相手を台湾の交流相手に見立てたペアトークを継続して行った。ジェスチャーや様々な表現を身につけるとともに、自分が伝

えたいことを何とかして伝えようという姿勢がついてきた。また、研修後は、交流校のパートナー向けに、各自で、Thank-you letter を作成して、郵送した。

④ 評価の観点

- 交流校における研究発表の様子
- 授業や「鶴南ゼミ」におけるリハーサルの様子
- 授業におけるコミュニケーション活動への取り組みの様子（パフォーマンステスト等）
- 各種テスト（外部模試、GTEC 等）の成績
- 生徒の報告書、感想文など



⑤ 仮説の検証と評価

仮説 a 学習指導要領に基づき、入学時から英語の授業は基本的に英語で行い、英語を使用する場面を多く設定してきたため、自分の考えや意見を英語で話したり、発表したりすることにあまり抵抗はなく、クラスで発表する際も原稿を見ないで行おうとする姿勢が身についてきた。

仮説 b 英語での交流に向けて、英語で書かれた文章を読んで、意見交換したり、書いてまとめたりする活動を取り入れた。個人ごとの研究については要約やパフォーマンステストでの発表を早めに準備させることで、練習する時間が比較的十分に確保できたと言える。授業では、聞き手に2年だけではなく、1年生もまじえ、発表リハーサルを3回程度行うことができ、より相手を意識した発表をこころがけさせることができたとともに、活発な質疑応答もすることができた。しかしながら、英語で質問されたことにその場で答える英語力はまだ不十分であるし、他の発表に対して積極的に質問するという姿勢もまだたりない。今後とも英語での表現活動が活発にできるように指導を継続する予定である。

<生徒の感想より>

英語での発表だったため、パワーポイント作成や原稿作成に苦労はしたが、台湾の学生によりわかりやすく伝えるためにはどのように話したらいいかみんなで工夫してプレゼンを行えたことが楽しかった。

事前に、2年生はもちろん、1年生の前でも何度も練習して臨めたので、台湾での発表は堂々とスムーズにできたと思う。自分たちで協力して1つのものを作り上げることが出来たのはいい経験だと思う。

これまでは人前に立って発表することが苦手だったが、何度も場数を踏むうちに度胸も付いたし、英語力も養われたと思う。ただ、咄嗟の質問が来た際に、まだうまく答えられなかったのが、これからはもっともっとう英語を勉強しなければと思った。

台湾の生徒たちが、自分たちが英語で発表しているのに対して、関心を持って聴いてくれたり、質問してくれたので、頑張った甲斐があったなと思った。

人に自分の言いたいことを「伝える」ということがいかに難しいことであるか、トレーニングが必要なことであるか、改めて感じた。それを実感できたことも今回の研修での大きな収穫であるし、今後はもっともっとう人に思いをしっかりと伝える、伝える工夫をしていきたいと思った。

台湾の生徒に自分たちの研究に興味を持ってもらったことがすごく嬉しかった。ただ、台湾の生徒の研究テーマが、自分たちよりもさらに高度な内容だったので、ものすごく圧倒されたと同時にとてもいい刺激を受けることができた。

仮説 c 今年度は台湾へ出発する前に、近隣の山形大学大学院に留学している中国人留学生をお招きし、「中国語講座」を開催した。ここで生徒たちの多言語への興味・関心が深まり、これから台湾研修に向かうという姿勢に変化が見られ、より意欲的に準備に励むことができた。研修においても、学校訪問での交流はもちろん、全ての日程を通して、生徒は様々な体験・発見・経験をし、とても有意義な研修になった。交流に向けた事前準備として行った、「自分のこと、鶴岡のこと、日本のことを英語で伝える」ということにおいても、1人1人が改めて自分・郷土について考えるよい機会にもなったようである。交流会では、台北、台湾についての情報交換もでき、翌日の班別研修にも役に立ったようであるし、実際に訪問校の交流相手や班別研修の大学生と英語でコミュニケーションをとったことで、英語の重要性や学習の意義を再確認することができたように思われる。「自分が伝えたいことを何とかして伝えよう」という姿勢がどの生徒にも見られ、様々な言い換えや、必要に応じてジェスチャーを使用し、意思疎通をはかる経験も、現地では味わえない貴重な経験であったと思う。また興味深かったのは、帰国後に、「中国語を学びたい」という生徒が出てきたことである。英語以外の他言語に触れたことで、異文化への興味・関心、視野が広

がったことは本当にこの研修の大収穫ではないかと思う。

<生徒の感想より>

台湾の生徒と交流したことも、班別行動で大学生と交流したことも、自分が伝えたいことを英語で表現することは予想以上に難しいことだと感じた。しかし反面、外国の人とコミュニケーションをとるおもしろさを感じ、英語を介してお互いの文化を伝えあうことに改めて感動した。これからももっともっと自分から日本の文化を発信していきたいと改めて感じた。

台湾建国中学の生徒はとても英語が流暢で、また日本語も話せる生徒がちらほらいて驚いた。自分の英語力不足を痛感したとともに、もっともっとこれからは外にも目を向けていかなければと思った。

ペアでの交流では、英語がうまく聞き取れなかったり、お互いに理解しあえない部分もあったが、相手の学生から、日本とは違う建物や文化、考え方を聞くことができ、勉強になったし、楽しい時間を過ごせた。

台湾一優秀な学校と聞いて、どんな生徒がいるのかとドキドキしながら訪問したが、まず驚いたのは予想以上の親日！そして熱烈な歓迎！気さくに接してくれ、交流して良かったと思った。

お互いのパフォーマンスを披露しての交流会がとても有意義だった。ステージでの発表を見て異文化が垣間見れ、限られた時間の中ではあったが、親睦を深めることができた。

流暢な英語で話され、自分の英語力の不足を痛感した。これからもっと語彙を増やし、さまざまな言い回しを身につけたいと思った。この経験をぜひ将来に生かしたい。

英語、中国語、日本語、ジェスチャー。持っているものをすべて使って楽しく会話をすることができた。自分からも積極的に質問して、お互いの好きなものについて話することができた。



⑥ 次年度以降の課題

今年度が4年目の取り組みであり、これまでの経験や知恵を活かし、今までよりもだいぶスムーズに準備、実施することができた。交流校の担当者とのメールでの事前調整や現地での活動についても特に大きな問題もなく行われた。次年度にも、効率よくこのながれを引き継ぎ、授業やゼミ発表についてや諸準備について、英語科のみではなく、学年やゼミ担当の教員との連携を密にすることが重要である。今年度は昨年度の実践からさらに改善点を見出し新たに実施したこともあるので、ぜひ来年度も生徒にとって有効だと思うことは継続していただけたらと思う。研修最終日の夜に行った「JTB 台北支店長による講演会」も、生徒にとっては「台湾を五感で感じる」素晴らしい機会となったので、さらに来年度は充実した研修になるよう、担当教員でさまざまなアイデアを出し合い柔軟に計画を進めていく必要がある。

B 「Skype を利用した国際交流」

① 概要

a 事業目標

自らの探究テーマについて情報機器を活用して英語で海外の高校生と議論を深める場面を設定し、グローバルな視点で主体的に課題を解決する能力と海外へ発信するコミュニケーション能力を育成する。

b 具体的目標

skype を利用して海外の高校生と、英語を用いて自らの探究テーマについての説明、意見交換を行う。

② 仮説

- 海外の高校生に自らの探究テーマを説明し議論を深めることで、グローバルな視野で主体的に課題解決する能力が高まる。
- 海外の高校生と英語を用いて会話をすることで、国際的な交流活動に必要なコミュニケーション能力が高まる。

③ 実 践

上記のような仮説のもとに、skype 等の情報機器やその活用等について検討してきたが、実施には至らなかった。

④ 次年度以降の課題

海外と交流をする手段として skype 等は有効と思われるので、次年度以降も継続して検討していくべきである。

C-③ 科学部の活性化

① 概 要

a 事業目標

- ア 山形大学農学部との連携を継続し、研究内容を深化・発展させる。
- イ 各種発表会等で発表しプレゼンテーション能力を向上させると共に研究の質を向上させる。
- ウ 科学部がこれまでの研究を深化・発展できる環境の整備を行う。

b 具体的目標

- ア 土壌微生物の研究に継続して取り組み、深化・発展させる。
- イ 研究の成果を各種研究発表会で発表し、研究内容を論文にしたものをコンクール等に出展する。
- ウ 科学部の研究に関する機器等を充実させる。

② 仮 説

- a 各種発表会で研究成果の発表を行う機会を多く経験する事により、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が向上し、研究の質の向上が見られる。
- b 研究過程やその発表において他校の生徒、その他大学・研究機関の方と意見の交換を行い、研究を進める上で必要になることや研究結果の考察について自ら考えて答えを導くことができる。
- c 実験機器を充実させることにより、より高度な実験をより迅速に行うことができるため、多くのテーマに取り組むことができる。

③ 科学部の5年間の総括

科学部では、平成20年度より山形大学農学部と連携した研究活動を行っており、食料生命環境学科教授加来伸夫氏の指導・援助を受けながら研究を進めてきた。平成25年度には日本学生科学賞、読売理工学院賞、平成24年度には全国総合文化祭自然科学部門において文化庁長官賞を獲得することができた。また、7年間継続して全国総合文化祭の出場、日本学生科学賞の中央予備審査にも選ばれている。

一方で科学部の部員数も1～2名と存続も危ぶまれた頃もあったが、現在は3年生4人、2年生5人、1年生6人の合計15人で活動することができるほど大きくなった。ただ、以前のように科学部で1つのテーマで研究を進めていくことにも限界があり、現在は物理・化学・生物・地学の多岐にわたり研究を行っている。以下はその一部の概要である。

《未知の微生物の培養を目指して：生物》

土壌中の微生物は、地球上の約1%しか培養することができない。その原因は、培地の条件が影響する。また、一般的には培地の濃度は薄いものがよいと知られている。しかし、先行研究の論文数が少ないため、私たちは培地の条件、その中でも濃度を調べ、土壌中の微生物がより増える適切な条件を調べた。

《なぜ生卵は早く転がるのか？：物理》

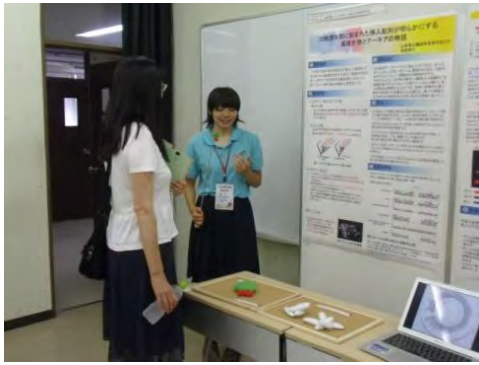
ゆで卵と生卵でゆで卵は坂の上でより速く回転し、生卵は坂をより速く転がることが知られている。ルール2本を平行に並べ、一定の角度をつけて、ゆで卵と生卵をそれぞれ転がす実験を149回ずつ行った。結果は生卵の方が速く、床の上ではゆで卵の方が速く回転した。何が速さの差に関係するのか、様々に条件を変えたものを用意しルール2本を用いて上記と同じ実験を153回ずつ行った結果、最も差が出たのは液体か固体かの差であることが分かった。

《庄内平野における地上風系の特徴と風力発電の立地分析：地学》

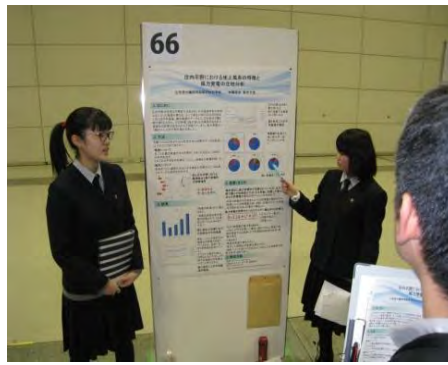
過去10年分の庄内6地点(狩川、鶴岡、鼠ヶ関、酒田、飛島、浜中)における平均風速、最大風速のデータより、どの地点で最も風が強くなるのか、どの時期に風が強くなる傾向にあるのかなどを調べた。そこから庄内平野の風の特徴をとらえ、その活用法を探した。

④ 5年間での課題

この5年間において上述のように受賞や部員の増加、研究分野の拡大などから、科学部がさらに活性化してきたことは明白であるが、課題として挙げられるのは指導する側の問題である。科学部の顧問は1人で行っており、多岐にわたってきた科学部の活動に対して対応ができなくなってきている。また、研究の深化・専門性というところにおいても何らかの手立てが必要である。顧問複数体制は校務分掌に関わることなので、難しい問題ではあるが、多くの専門家から関わってもらうようなシステム作りなどができるようになると、さらに高度なステージでの活動が可能になると考える。



全国高総文祭での発表の様子



サイエンスフォーラムでのポスター発表



サイエンスフォーラムの表彰式

C-④ 科学技術人材育成重点校SSH校・SSH校との連携した取組みの研究

① 概要

a 事業目標

SSH指定校の発表会等に積極的に参加し、東北を中心としたコアSSH校・SSH校との連携を深め、共通の教育課題解決に向けた取組みを行う。共同テーマで研究に取り組んだり、発表会等を通じ生徒の活動や交流の場を広げ、他校との活動のネットワークを構築・拡大する。

b 具体的目標

探究内容を発表会等でプレゼンテーションする事でコミュニケーション能力を向上させる。
発表会で意見交換や質疑応答する事で研究内容を更に深め、研究に対する意欲を向上させる事ができる。

② 仮説

- a 探究内容を発表会等でプレゼンテーションを行い、質疑応答等を通じて、コミュニケーション能力を向上させることができる。
- b 科学技術人材育成重点校SSH校と共通のテーマで研究に取り組む事により、研究の幅が広がる。
- c 他校の生徒との交流による、研究に対する意欲の向上やネットワークの拡大が期待できる。

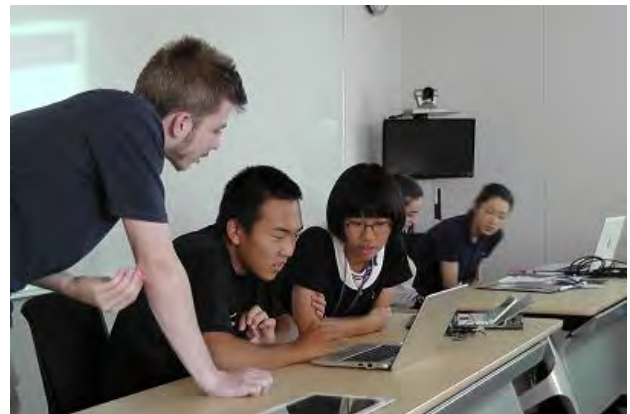
③ 実践

a 実践内容

A 「UK Japan Science Workshop in Tohoku 2016」への参加（8月2～6日）

至福島県立福島高等学校、会津学鳳高等学校、東北大学
参加発表生徒 3年 佐藤隆文、若生良太

<プレゼンテーション資料作成の様子>



<プレゼンテーションの様子>



B 「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」への参加（8月10、11日）

ポスター発表

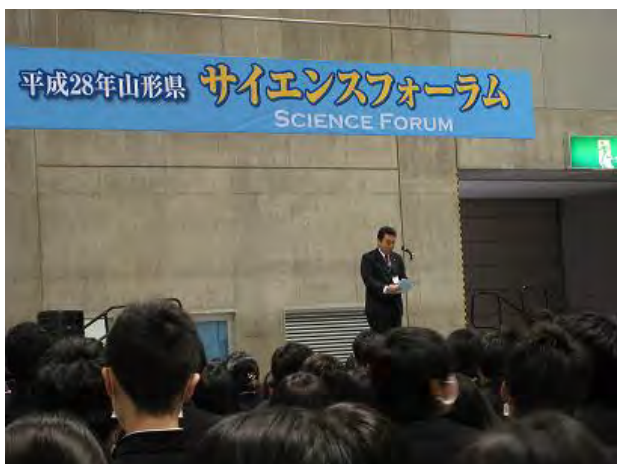
「30 数億年前の翻訳伸長因子に刻まれた挿入配列が明らかにする真核生物とアーキアの進化の物語」

発表者 3年 岡部 晴子

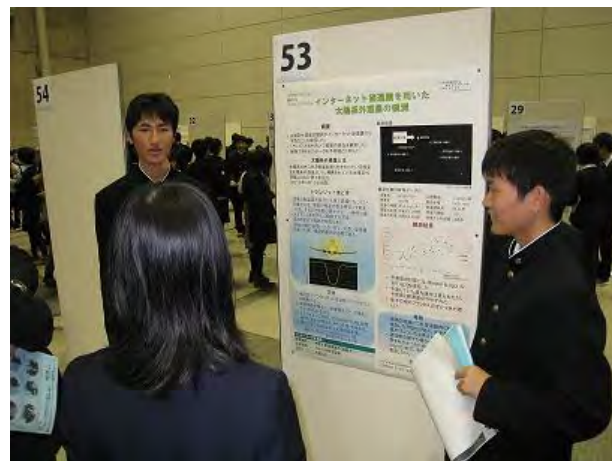
*慶應義塾大学先端生命科学研究所と連携：発表者の他2年生1名、1年生1名が参加。

C 「平成28年度 山形県サイエンスフォーラム」への参加（12月17日）

理数科2年生、1年生理数科進学予定者



ポスター発表（全22テーマ）



<生物分野（9テーマ）>

優秀賞受賞

「TNBCに対するアプロロニンAの効果」 2年 苑原 雄也

「メダカの不安様行動に対するアルコール及び神経伝達物質の影響」 2年 高橋 直也

「未知の微生物の培養を目指して～培地の濃度から検証する～」

2年 本間 千晶 1年 五十嵐 水月、鶴巻 敬史、佐藤 佑真

「温泉で野菜はおいしく育つか」 2年 山田 真衣

「米油による妊娠能力への影響」 2年 今野 佳思、齋藤 花鈴

「バナナの光合成と成熟の関係」 2年 芳賀 慶太

「各培地による微生物の違い」 2年 武市 将義

「水浴びで病気に感染するのか」 2年 和田 美琴

「鶴岡は自然エネルギーで発展できるか？」 2年 遠藤 和斗、齋藤 友貴、剣持 優人

<物理分野（8テーマ）>

優秀賞受賞

「なぜ生卵はゆで卵よりも早く転がるのか？」 2年 太田 光希、1年 高橋 航

「回れ！ペン ～ペン回しの物理的解析～」 2年 高木 空

「よりリラックスできる？1/fのゆらぎとは」 2年 板垣 達也、今井 健太郎

「ノイズキャンセリングを用いた勉強効率の検証」 2年 和田 優聖

「デジタルタイマーの作製」 2年 安達 汐音、五十嵐 淑乃

「マイコンを使ってラジコン作ってみた」 2年 渡部 海翔

「人工知能を用いた顔認証」 2年 門脇 正知、齋藤 史詠、佐藤 史穂、吉住 壱成

「バナナの皮と材質の相性について」2年 阿部 僚一郎、佐藤 良亮

<化学分野（2テーマ）>

「さまざまなスライムを發展させて役立つスライムを目指す」
2年 高木 空、櫻井 佑真、池田 有那、太田 光希
「鮮度測定 ver.4（窒素氷を用いて）」2年 秋葉 日向子

<数学分野（6テーマ）>

優秀賞受賞

「いかにしてババ抜きで勝利できるか!？」2年 梅津 陽光

「結び目を紐解く」2年 佐々木 猛
「ファッションのコーディネートにも美しい比が使われているのか？」2年 毛呂 朱里
「美しい幾何学から算額を紐解く」2年 五十嵐 文哉、富樫 玄
「ゲーム理論から人狼を紐解けるか・・・？」2年 志藤 聡、山口 聡太
「最大の素数魔方陣を求めて」2年 瀬川 嶺士、三浦 響

<地学分野（2テーマ）>

優秀賞受賞

「庄内平野における地上風系の特徴と風力発電の立地分析」1年 鈴木 千里、加藤 直歩

「インターネット望遠鏡を使った太陽系外惑星の観測」2年 齋藤 秀平、村岡 直義

<総合科学分野（3テーマ）>

「社長になるためには」2年 後藤 詩帆
「OPSに代わる得点に必要な要素～高校野球のセイバーメトリクス～」2年 田澤 祐大
「加工食品の塩分含有量と減塩生活」須貝 美齡

D 「平成28年度東北地区SSHサイエンスコミュニティ研究校発表会」への参加

（1月27日～28日）至：福島県福島市

口頭発表

「トリプルネガティブ乳がん細胞におけるアブリロニンAの抗腫瘍効果の検証」
苑原雄也

ポスター発表

「人工知能を用いた顔認証」
門脇正知、齋藤史詠、佐藤史穂、吉住壺成、

「心白粒と粒厚」
成澤 崇之



<口頭発表の様子>



<ポスター発表の様子>



E 「山形県立加茂水産高等学校と連携した鮮度保持に関する共同研究」

・SPH校に指定されている山形県立加茂水産高等学校が行っている「マイクロバブル窒素氷」を用いた鮮度保持に対して、山形県水産試験場の指導の下、本校が鮮度評価の指標の一つとなる「K値」を測定し、経日変化を比較することで「窒素氷の鮮度保持効果の考察」を共同で行った。

- ・また、その成果は「平成29年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表」で発表予定。
 <加茂水産高校を訪問しての研修> <水産試験場高橋研究員による神経締め処置>



<加茂水産高校から提供して頂いたマダイとアジ>



- <日 程>○探究活動の実施（5月～1月）
- ・総合的な学習の時間で行われる「鶴南ゼミ」での探究活動の実施
 - 鶴南ゼミ中間発表会（10月15日）
 - ・「鶴南ゼミ」探究成果の中間発表（ポスター作成、ポスター発表）
 - 結果のまとめとポスター作成・口頭発表スライド準備（12月～1月）

b 評価の観点

ア 発表ポスターの内容、口頭発表スライドの内容

- ・探究活動の内容が、他の人にも分かりやすくまとめているか。

イ 関心・意欲・態度

- ・他校の発表や講演会に対し意欲的に参加し取り組んだか。

ウ 発表

- ・自分達で探究した内容を、聞く人によく理解できるように発表できたか。また、質疑応答ができていたか。

c 仮説の検証

- ・②のaについて、他校の取り組みの発表の仕方やまとめ方など通じて、自らの取り組みを検証する良い機会となった。
- ・②のbについて、探究内容の発表はグループで担当者を交替しながら行った。表現力やプレゼンテーション力や自らの探究内容への理解を高める効果的な経験となった。
- ・②のcについて、東北地区のSSH指定校の生徒間の交流を通じてネットワークの拡大を図る事ができた。

④ 次年度以降の課題

発表に値する研究内容の質の更なる向上。参加生徒の成果の普及。次年度以降に継続発展的に取り組めるような探究活動テーマの研究。

次年度は、SPH（スーパープロフェッショナルハイスクール）指定されている、県立加茂水産高等学校と連携した、探究活動が計画されている。

C-⑤ 国際科学コンテスト等へ生徒の参加数、入賞数増加に向けた取組み

① 概要

a 事業目標

国際科学技術コンテスト等への参加に向けた生徒の活動を通じて、科学リテラシーとコミュニケーション能力の伸長に活かす。

b 具体的目標

科学の甲子園や国際科学技術コンテストの生徒への周知を図ると共に、コンテスト等への参加準備のためのゼミの開設や競技力向上のための講義を実施する。

② 仮説

a 国際科学技術コンテスト等への参加に向けた生徒の活動を通じて、科学リテラシーとコミュニケーション能力を向上させることができる。

③ 実践

a 実践内容

- ・「日本進化学会2016大会」
最優秀賞 3年 岡部晴子
- ・「山形サイエンスフェスタ」
優秀賞 2年 梅津陽光
- ・「英語ディベート大会 山形県予選会」
優勝 2年 成澤崇之 高橋直也
武藤幹弥 三浦理緒子
英語ディベート大会 全国大会出場
- ・「化学グランプリ」
山形県予選へ10名参加
化学グランプリ対策講座(5回)を実施
- ・「数学オリンピック」山形県予選へ4名参加
- ・「数学チャレンジ in やまがた」
優秀賞 2年 苑原雄也 渡部海翔
1年 高橋航
- ・「科学の甲子園」
山形県大会へ3チームが参加
1チームが「リケジョ奨励賞」(全国大会への参加はならず。)
- ・「第11回科学地理オリンピック日本選手権 兼 第14回国際地理オリンピック選抜大会」
山形県予選への参加
一次予選通過(全国上位133名以内/1409名) 2年 佐々木猛
- ・「第6回 バイオサミット in 鶴岡」 鶴岡市長賞 2年 成澤崇之



<科学の甲子園>



<英語ディベート全国大会の様子>



<バイオサミットの様子>

b 評価の観点

ア 参加コンテスト数、参加者数

- ・前年度に比べて、参加コンテスト数、参加者数が増加しているか。

イ 関心・意欲・態度

- ・コンテストのねらいをよく理解して、参加の準備に向けた活動に意欲的に取り組んでいるか。

ウ 成績

- ・コンテストでの成績

c 仮説の検証

- ・化学グランプリ山形県予選には10名参加と徐々に参加人数が増えている。「数学オリンピック」は昨年より増加、昨年度に引き続き「科学地理オリンピック」山形県予選に多数の生徒が参加し、一次予選通過者を1名輩出することができた。また、昨年度「科学地理オリンピック」全国大会に参加した生徒2名とも銀メダルを獲得することができた。
- ・「科学の甲子園」山形県予選には3チームが参加、内1チームが「リケジョ奨励賞」。全国大会には出場できなかったが、筆記試験ではトップだったが、事前課題の部門で順位を落とした。事前課題への取り組みの仕方が課題である。

- ・「鶴南ゼミ（SS探究）」で活動している生徒が、各種発表会や国内の学会発表に参加する等、生徒・指導者とも視野や意識が向上してきていると思われる。今年度は「日本進化学会」でのポスター発表で最優秀賞を受賞するなど活躍が見られた。また、「日本農芸化学会」、「日本動物学会」でもポスター発表の予定である。

④ 5年間の総括

鶴南ゼミの探究活動を通して科学に対する興味・関心や発表への意欲の向上が徐々に教員・生徒に見られるようになってきた。「科学の甲子園」では全国大会への出場を目標に年々出場者が増えている。また、課題への取り組み方も生徒自らが積極的なものになっている。「数学オリンピック」、「化学グランプリ」、「科学地理オリンピック」、「英語ディベート大会」の参加者も増え、特に「科学地理オリンピック」と「英語ディベート大会」は全国大会に出場し、本校の名を全国に発信する貴重な機会となった。

本校の特徴としては理系の生徒だけではなく、文系の生徒も探究活動をいきっかけとして各種大会にチャレンジしているところである。この特徴が理系の生徒のいい刺激となり、更なる向上へと結びついているのではないかと考える。

C-⑥ 理数セミナーの拡充

① 概要

a 事業目標

理数科の生徒を対象に理科と数学において授業の枠を越える実験や講義を「理数セミナー」として実施し、これらを拡大した上で、課外単位として認定することで、より高い次元の内容に意欲的に取り組む生徒を育成する。

b 具体的目標

「理数セミナーⅠ」（理数科1年生対象：3月20日～22日予定）

- ・宮城大学・東北大学の協力の下、震災復興に向けた研修、施設見学や実験・実習、卒業生との交流等を含めた宮城研修を計画。

「理数セミナーⅡ」（理数科2年生対象：3月16日～18日予定）

- ・筑波宇宙センター・筑波大学・高エネルギー加速機構において施設見学や講義・実習、卒業生との交流等を含めた筑波学園都市研修を計画。

② 仮説

- 最先端の施設で見学、講義体験を受けることで、科学に対する興味・関心、探究心がさらに高まり、将来、主体的に科学に関わる人財を育成できる。
- 被災地復興の現状を研修することにより、復興支援や防災・安全に対して主体的に関わろうとする人財を育成できる。
- 最先端の大学等研究施設で実習講義を体験することで、理系分野の視野を広げ、興味・関心を高める。
- 宮城大学・東北大学・筑波大学で学ぶ学生、研究者、卒業生との対話を通して、将来の進路を考える一助とする。

③ 実践

a 学習計画

ア 科目名 「理数セミナーⅠ」（理数科1年生対象：3月20日～22日予定）
「理数セミナーⅡ」（理数科2年生対象：3月16日～18日予定）

イ 単位数 課外単位1単位として認定する。

ウ 形態 「事前学習→実習→事後学習→成果発表」

エ 内容 次の通り

3月20日(月)		3月21日(火)		3月22日(水)		
		6:30	起床		6:30	起床
		7:00	朝食(諸連絡)		7:15	朝食(諸連絡)
		~ 7:30				
		8:30	移動		8:10	移動
8:30	鶴岡南高校出発	8:45	東北大学片平キャンパス着		8:40	東北大学青葉山キャンパス着
	山形道 ↓	9:00	工学部(片平) 研修 阿部亨 准教授 石山研究室	生命科学研究所 実習 渡辺正夫 教授	9:00	東北大学工学部 講義・研究室見学 中村肇教授
~	東北道 (途中昼食) ↓	~ 12:00				
12:15	宮城大学食産業学部着	12:00	昼食(片平キャンパスの学食)		12:40	昼食(東北大学工学部の学食)
		~			~	
12:30	宮城大学食産業学部 講演・現地視察 千葉克己准教授 13:00~16:30	13:30	流体科学研究所 講義・施設見学 下山幸治准教授 大谷清伸助教 13:30~16:00	金属材料研究所 講義・施設見学 松岡隆志教授 13:30~15:30	14:00	理学部自然史標本館
~ 17:00		~ 16:00			~ 15:00	
17:00	移動	16:00	移動		15:00	出発 移動
17:45	宿舎到着	16:45	宿舎到着			東北道 ↓
18:00	夕食 入浴	18:00	夕食 入浴			↓ 山形道 ↓
~ 19:00		~ 19:00				
19:00	研修のまとめ 学習 入浴	19:00	本校卒業生との交流		18:00	鶴岡南高校着
~ 23:00		~ 20:00				
23:30	消灯	20:00	研修のまとめ・学習			
		~ 23:00				
		23:00	消灯			

「理数セミナーⅡ」 <日程>

3月16日(木)		3月17日(金)		3月18日(土)	
5:45	鶴岡南高校集合	6:30	起床	6:30	起床
6:00	鶴岡南高校出発	7:00	散歩	7:00	散歩
	山形道	7:30	朝食(諸連絡)	7:30	朝食(諸連絡)
	↓	~		~	
	東北道	8:30		8:30	
	(途中昼食)	9:20	バス移動	9:00	バス移動
	↓	9:30	筑波大学到着	9:30	施設見学・体験 筑波宇宙センター
	常磐道	10:00	施設見学・講義 『筑波大学概要説明』 『アドミッションセンター』 『プラズマ研究センター』	~	
	↓	~		11:00	
12:00	高エネルギー加速器研究機構 到着	11:30		12:00	昼食(バスの中)
12:30	施設見学 高エネルギー加速器研究機構 『放射光科学研究施設』 『Bファクトリー実験施設』 『超電導リニアック試験施設』	12:00	昼食(筑波大学学食で昼食)	~	
~		~		12:30	
16:30		13:00		12:30	移動 常磐道 ↓ 東北道 ↓ 山形道 ↓ 鶴岡南高校着
	移動	13:10	研究施設見学・講義 『中央図書館』 『計算科学研究センター』 模擬授業 大嶋健一名誉教授 『セグウェイ試乗』		
17:30	宿舎到着	~			
18:30	夕食(諸連絡) 入浴等	16:35			
~				バス移動	
19:45		18:30			
20:00	研修のまとめ 学習 入浴	~	夕食(諸連絡) 入浴等	18:30	
~		19:45			
23:00		20:00			
23:30	消灯	~	本校卒業生との交流		
		21:00			
		21:00	研修のまとめ 学習 入浴		
		~			
		23:00			
		23:30	消灯		

b 評価の観点

ア レポート

・事前学習、事後学習で活動の内容を適切にまとめたレポートを書いているか。

イ 関心・意欲・態度

・各活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んでいるか。

ウ 発表

・自分の実習での取り組みを、聞く人によく理解できるように発表できたか。

c 仮説の検証

昨年度の「理数セミナーⅠ（宮城研修）」「理数セミナーⅡ（つくば研修）」実施後に生徒が提出したレポートから抜粋したものを下記に記す。

今回の理数セミナーを通して、実行したいと強く思ったことは、結果に満足せず、常に上を目指すということだ。今回講演や説明をしてくださった先生、大学生の方々は結果から良かった点を見るのは勿論のこと、常に問題を見つけそれを改善するにはどうしたらよいか、問題点がなくとももっと改良できないか、それを利用して新しい何かを作り出せないか、と試行錯誤していた。ここで、自分を振り返ってみると何かをやり終え、ある程度の結果が出るとそれに満足していた。そして問題点を探ろうとも、もっと上を目指そうともあまりしなかった。だから、今回学んだことを忘れずに学業に励んでいきたい。

今回のセミナーではところどころ内容が難しく、理解できないことも多くあった。しかし、科学的な好奇心は増した。実際、帰ってから相対性理論の本を読んだ。すると、このセミナーで聞いたことがいくつも載っており、これはもっと早く見るべきであったと思った。今まで学習してきた事柄が将来幅広い分野へと応用されていること、また、まだまだ知らない研究分野があるのだということを知り、科学の可能性を肌で感じる事が出来た。

理数セミナーを通して学んだことは向上心を持つことと、目的を持つことです。目標を立てなければ自分の進むべき道が分からなくなってしまいます。また、目標を立てても努力しなければその目標を達成することはできませんし、目的を持った行動をしないと努力も無駄になってしまいます。これからは目的を定めて目標の達成に向けて頑張っていきたいです。

今年度実施予定の「理数セミナーⅠ（宮城研修）」「理数セミナーⅡ（つくば研修）」に関しては実施後に仮説の検証をおこなう。

④ 次年度以降の課題

3月は学会が集中する時期であるにもかかわらず、大学での研修を何とか受け入れて頂いている状況である。より良い研修実施時期の検討および、研修先の新規開拓も含めて検討していく必要がある。

<理数セミナーⅠでの研修の様子>



<理数セミナー I での研修の様子>



<筑波大学での研修の様子>



<高エネルギー加速器研究機構>



第4章 D キャリア教育、理数体験充実のためのプログラム開発や研究実績を活用し高大接続に繋げる研究

- ・企業や自治体と連携したキャリア教育、小・中・高の各発達段階にふさわしい理数体験充実に向けたプログラムの研究開発を行う。
- ・課外の時間を活用し、高度な研究活動に意欲的に取り組む生徒を育成するため研究実績を活用した高大接続に関する研究を行う。

D-① 小中学校での理数体験充実に係る取組み

① 概要

a 事業目標

探究活動において実施した内容を中学生や一般市民を対象とした発表を行わせることにより、コミュニケーション能力の向上と自らの活動の深化、成果の普及を図る。

b 具体的目標

一日体験入学で本校職員による、中学生を対象とした実験や体験授業の実施。本校生による探究活動内容の中学生、保護者へのプレゼンテーション。

小・中学生や一般市民を対象としたイベントへの参加を通じてコミュニケーションの能力の向上を図る取組

② 仮説

- a 探究活動において実施した内容を中学生や一般市民を対象とした発表を行わせることにより、コミュニケーション能力の向上と自らの活動の深化、成果の普及に活かすことができる。
- b 小・中学生や一般市民を対象としたイベントへの参加を通じてコミュニケーションの能力の向上を図ることができる。

③ 実践

a 実践内容

- ・中学生対象の実験・授業、生徒による探究活動内容のプレゼンテーション（7月29日）
一日体験入学での本校職員による、中学生を対象とした実験や体験授業の実施。
- ・本校探究活動鶴南ゼミにおける“化学Aゼミ（スライムゼミ）”所属生徒による小中学生向けの実験体験教室
「科学体験教室」（7月31日：イオン三川店）の実施
「科学祭りin鶴岡」（11月13日：山形大学農学部）の実施
- ・「サイエンスアゴラ」（11月2・3日 東京都：日本科学未来館）
「慶應義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクト」と連携した地学ゼミ参加生徒による出展と、来場者に対しての探究活動内容の紹介。それらの活動を通して、人に対して物おじせず発表できるコミュニケーション能力とプレゼンテーション能力の向上を図る取組み。

b 評価の観点

ア 関心・意欲・態度

- ・各活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んでいるか。

イ 発表

- ・自分の実習での取り組みを、聞く人によく理解できるように発表できたか。

c 仮説の検証

どの取組においても、昨年度実施してみでの反省を踏まえながら、積極的に分かりやすく小中学生や一般の方とコミュニケーションをとる様子が見られ、aについてもbについても十分達成できたといえる。

④ 次年度以降の課題

生徒の興味関心を活かした内容の企画・検討と一般市民を対称としたイベントや展示会、発表会への積極的な参加態勢と指導体制の構築。



<科学体験教室の様子>



＜サイエンスアゴラでの生徒発表の様子＞

D-② 高等学校間での理数体験充実を共有し充実させるための研究

① 概要

a 事業目標

地域の専門科高校等とのネットワークを本校が中心となって構築し、生徒間の交流や協働体験の充実、教員間の交流、学校の持つノウハウの共有を図ることで、地域の高校全体の科学的素養の醸成を支え、継続して向上させていくことを目標とする。

b 具体的目標

近隣の高等学校とのネットワークを本校が中心となって構築し、生徒間の交流や協働体験の充実、教員間の交流や、学校の持つノウハウの共有を図るための準備、研究を進める。

② 仮説

- a 地域の専門科高校等との生徒間の交流や協働体験の充実、教員間の交流、学校の持つノウハウの共有を図ることで、地域の高校全体の科学的素養の醸成を支え、継続して向上させていくこと
- b 地域の専門科高校が持つ、技術や経験が蓄積され優れた体験実践を共有することにより、地域の活性化や科学技術の振興に貢献することができる。

③ 実践

a 実践内容

- ・山形県理数科設置3校（鶴岡南高等学校、山形南高等学校、米沢興譲館高等学校）だけでなく、県内各校科学専門部生徒、サイエンスコーチ事業において研究を行った生徒を交えての規模を拡大した課題研究発表会「山形県サイエンスフォーラム」（12月17日：山形県国際交流プラザ山形ビッグウイング）の実施

b 評価の観点

ア 関心・意欲・態度

- ・各活動のねらいをよく理解して意欲的に取り組んでいるか。

イ 発表

- ・自分の課題研究での取り組みを、聞く人によく理解できるように発表できたか。

c 仮説の検証

今年度は“科学専門部の部”で66発表、“サイエンスコーチ・一般の部”で69発表、“理数科の部”で81発表の計216テーマのポスター発表が行われた。本校からは、1・2年生理数科生徒・科学部生徒の約80名で参加した。2年生は今まで発表してきた経験を活かし堂々と発表する様子が見られた。また、質疑を通して他校の高校生や他校教諭、大学教授等と交流を深め、更に研究を進めるにあたってのヒントを得ることが出来た。また、発表のなかった1年生も活動の趣旨を理解し、発表内容に関して積極的に質問する姿が多く見られた。次年度の課題研究に向けて、目標地点を具体的に見て体験することで、刺激ある一日を過ごすことが出来た。

各部門の表彰者は下記の通りである。

＜科学専門部の部＞

- | | | |
|------|-----|-----------------------------|
| 物理分野 | 優秀賞 | 『なぜ生卵はゆで卵よりも早く転がるのか？』 |
| | | 2年1組 太田 光希 , 1年2組 高橋 航 |
| 生物分野 | 優秀賞 | 『TNBCに対するアプリロニンAの効果』 |
| | | 2年1組 苑原 雄也 |
| 地学分野 | 優秀賞 | 『庄内平野における地上風系の特徴と風力発電の立地分析』 |
| | | 1年3組 加藤 直歩 , 1年4組 鈴木 千里 |

以上の生徒は、来年7月下旬の全国大会（宮城開催）へ出場決定。

《サイエンスコーチ・一般・理数科の部》

数学分野 優秀賞 『いかにしてババ抜きで勝利できるか！？』

2年1組 梅津 陽光

④ 次年度以降の課題

生徒の興味関心を活かした内容の企画・検討と一般市民を対称としたイベントや展示会、発表会への積極的な参加態勢と指導体制の構築。

＜山形県サイエンスフォーラムでの様子＞



D-③ 学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会の実施

① 概要

a 事業目標

- ・鶴南本校生に対して、地域を支える大切な役割があることを理解させ、積極的に地域活性化の取り組みを行うことができる人財を育成する。
- ・大学卒業の資格を持つ若者を求める企業に集まって頂き、高校生に対してどのような人材を求めているか説明することで、生徒達がより具体的に大学での学習を積極的に取り組めるようにする。
- ・庄内の優良な企業を紹介することで、地域に対しての誇りを養うと共に、将来庄内に戻って仕事ができるようにする。また、起業の説明をすることで新規事業を掘り起こし、地域活性できる人材を育成する。

② 仮説

- a 地域で活躍している企業から具体的な仕事の内容を話して頂くことにより、その仕事のやりがいや苦勞を少しでも理解し、将来自分の選んだ仕事に誇りを持って取り組み、地域社会に貢献できる人材を育成することができる。
- b 将来に対する展望を持ち、進路決定や大学進学 of 動機付けとすることができる。

③ 実践

ア 対象・期日 1 学年生徒 202 名 3 学年生徒 196 名 平成 28 年 6 月 23 日（木）

実施内容

○全体講演

55分

講演内容「地域活性化のために庄内で起業する意義」

東北公益大 地域経営系経営コース 平尾清教授、

スパイバー 五十嵐瑞季 氏（鶴南OB）

内容 平尾先生からは、アントレプレナー（起業家精神）の必要性の講話。五十嵐さんからはベンチャー企業であるスパイバーの設立当時の苦勞話や地元の活性化にかける想いの講話。

○企業説明会 参加企業22社 各社1回10分程度×3回


一人の生徒は合計3社の説明を受ける。

1年生
 14:25～各自の椅子を持って体育館に移動し体育館の各ブース前に椅子を置く
 14:45～柔道場で全体講演会
 15:40 移動・休憩
 15:45～体育館で企業説明会
 最初に趣旨の説明（5分程度）
 1回目 15:50～16:00
 2回目 16:05～16:15
 3回目 16:20～16:30

3年生
 14:30～移動
 14:35～体育館で企業説明会
 最初に趣旨の説明（5分程度）
 1回目 14:45～14:55
 2回目 15:00～15:10
 3回目 15:15～15:25
 15:50～柔道場で全体講演会
 16:40

注意点・・・各企業の方々には、具体的にどのような人材が欲しいのか、大学ではどのような勉強を望んでいるか、自分がその会社で仕事をしている上でのやりがい等含め、なるべく具体的な話しをして欲しいと依頼した。各ブース8～20名程度の生徒が訪れて、それぞれの会社説明を聞いた。

<当日の資料サンプル>

企業名	(フリガナ)ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング カブシキカイシャ	
	ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社	
所在地	■本社 〒869-1102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4000-1 ■山形テクノロジーセンター 〒997-8522 山形県鶴岡市宝田1-11-73 ホームページ http://www.sony-semiconductor.co.jp	(山形テクノロジーセンター)
	支店営業所等	
事業内容	半導体の設計・開発・製造・カスタマーサービス	

[来場者へのアピールポイント]

◆「わが社が目指していること」(企業理念や将来へのビジョン・目指す姿など)

—Vison—

圧倒的な差異化技術による商品開発と、最高の品質・コスト・サービスを提供し続け、お客様への「感動」と「幸せ」をもたらす事業所になる。

◆「わが社の自慢」(製品・サービスの紹介、得意とする業務・実績、職場環境や社風の魅力など)

- ・スマートフォンなどのモバイル機器の市場拡大に伴い、近年イメージセンサーの需要がますます高くなっています。今後生産能力増強を目的に、1,050億円の設備投資を計画しています。
- ・世界トップレベルのイメージセンサー技術を生かし、世界No.1のシェアを誇っています。

[採用関連情報]

勤務形態 勤務時間 8:30～17:30(フレックスタイム制あり) 休日 土・日 年末年始 夏季 年間休日数 121日	休暇 入社時には有給休暇12日付与 (勤続年数に応じ、最大40日) 福利厚生 雇用・労災・健康・厚生年金 退職金制度 財形 持株会 団体保険 食堂
主な職種(予定) 技術職・事務職	仕事内容(予定) 技術職:技術部門での、プロセス、デバイス、設備系のエンジニア 事務職:事務部門での、人事総務、調達、経理、企画など
採用状況(学歴別) 2015年度 約100名 2016年度 約200名(採用予定)	必要とする履修学科・資格 理工系学部全学科、 文系学部全学科
既卒者の募集 有(第二新卒、経験者)	

[人事担当者から一言]

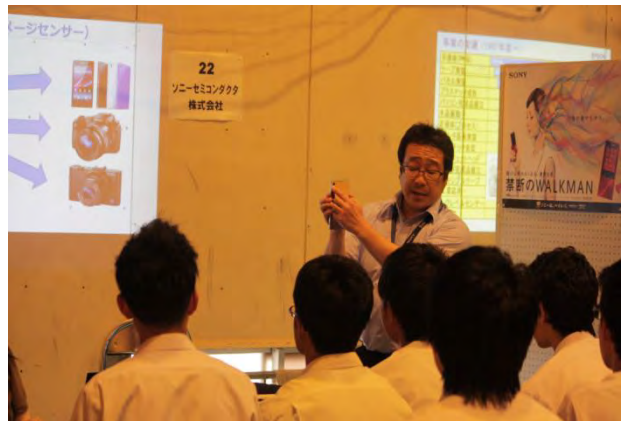
“世界最先端の技術を生み出したい！ 仕事を通じて自分より成長させたい！自由な社風でめいっぱい働きたい！”
あなたの想いを実現させるフィールドがこの山形の地にあります。
私達と一緒に世界最先端の技術を世の中に発信していきませんか？

c 仮説の検証

- ・地元で活躍している方々のお話を聞かせて頂いたことで、外からでは見えない、仕事のやりがいや苦勞、将来の展望についての理解を深めることができ、生徒にとっては貴重な体験であった。“仕事をするとはどのような事か”、“地域社会に貢献する為に必要な事は何か”について考える、良い機会となった。

④ 次年度以降の課題

- 今年度は、昨年度まで6月に実施していた社会人講話を吸収合併する形で6月にこの事業を行った。
その理由は、学校関係や企業の方々から、1年生は文理選択に関係するので早い段階で行った方が良い、3年生に聞かせるなら受験体制に向かう前が良い、という意見からである。その意味でも、今回6月に実施したことは大変良かったと総括している。
- この事業の目的は、“仕事をする事で地域社会に貢献するとはどういうことか、どのような理念や思い、将来の展望を持って仕事に携わっているか”、ということを少しでも理解させ、進路選択に役立たせる事であった。その意味で非常に大きな収穫のあった事業であり、今後も継続していきたい。



<学術文化都市鶴岡創造のための企業セミナーと企業説明会の様子>

D-④ 研究実績の進路指導へ活用するための研究

① 概要

a 事業目標

S S Hでの取り組みを活用し、より明確な進路選択が為されるようにする。

b 具体的目標

S S Hでの探究テーマを生徒自身の進路決定に活かし、一般・推薦・AO入試とも、探求テーマに沿った適切な進路選択ができる生徒の増加に関する研究と実践。

② 仮説

- a 探究活動によって得た研究意欲や知識を、理工系学部のAO入試、推薦入試の合格率向上につなげ、科学技術の研究・発展を担う有為な人材を育成することができる。

③ 実践と結果

a 研究所・大学等での研究成果を活用した進路指導

平成23年度からスタートした鶴岡発ノーベル賞級博士育成プロジェクト(TNP)で、今年度の3年生は1名が連携し、高校生バイオサミット等で発表するなど意欲的な活動を行った。この生徒は慶応義塾大学環境情報学部のAO入試を受験し、進学を決めている。

氏名	大学	学部	ゼミでの活動
Aさん	慶応義塾	環境情報	古細菌から紐解くエオサイト説

b 鶴南ゼミでの探究活動を活用した進路指導

東北大学のAO入試の活動報告書や推薦入試の志望理由書に記載するなど、AO入試や推薦入試において積極的に探究活動の内容をアピールするように指導した。今年度は、東北大学AOⅡ期で計5名(理3名、工2名)が合格した。

氏名	大学	学部	学科	ゼミでの活動
Aさん	東北	理	物理	無人航空機の位置特定に関する研究
Bさん	東北	理	数学	円周率について
Cさん	東北	理	地球科学	ガリレオのペットボトルロケット
Dさん	東北	工	電気情報物理工	Oh! my airplane
Eさん	東北	工	材料科学総合	鶴南メトリックスⅡ 高校野球シミュレーション

TNPについては、研究所の協力を得ながら昨年度からの研究を継続し、データを基にしたさらに高レベルの検証の結果、成果を上げる事が出来、それが大学進学へと結びついた。

東北大学AOⅡ期については、旺盛な研究意欲と明確な進路意識を持つ生徒が合格した。これらの生徒は2年でのゼミ選択理由、探究テーマと活動、3年での活動と志望する大学・学部が明確で、将来像について考え、探究に向かう姿勢を持ち、自分の考えを明確に述べる事が出来た。又、一般受験でも合格できるレベルにあった生徒でもあった。これらの2つの条件があった生徒が合格を勝ち取ったと考えられる。強い研究意識や明確な将来像を持たせながら研究の楽しさを体験させ、その面白さに触れさせることは、明らかに学習意欲につながる事から、本校生徒のAO入試、推薦入試の結果は、仮説に添ったものだったと思われる。

一方、一般入試受験者については、2月上旬段階で国公立大二次試験を終えていないため、研究結果について記述できないが、大学入試センター試験の結果は、本校過年度比較においては良好な成績を収め、特に理数科の成績は高く、SSH事業や高大連携によるゼミ活動を行う生徒の割合が高いことを鑑みれば、SSH事業の効果が現れているものと推察される。

④ 次年度以降の課題

SSHでの取組の成果を、推薦・AO入試に特化して活用するのではなく、1年次、2年次でのゼミ活動をより充実させることによって、柔軟で発想力のある研究者としての資質を高めさせ、併せて、目標の明確化を日頃の学習活動の活性化につなげて学力の向上を図り、その成果をAO入試、推薦入試、さらには一般入試による大学進学率の向上につなげていくことをさらに研究していく必要がある。

D-⑤ 鶴翔アカデミア

① 概要

a 事業目標

学問に対する興味関心を高め、学問に対する態度と意欲を養う。

b 具体的目標

専門分野の方の講義を聴き、それらの分野に対する興味・関心を高め、深く探究していこうとする心を育成する。

② 仮説

- 物理学、建築学、農学、天文学、地学、理学療法学、薬学、医学、歴史学、心理学、経済学、法学、文化学の13分野の講義を2コマ受講することにより、大学での研究に対する興味と関心が高まる。
- 物理学、建築学、農学、天文学、地学、理学療法学、薬学、医学、歴史学、心理学、経済学、法学、文化学の13分野の講義を2コマ受講することにより、それぞれの興味と関心の方向性について知る契機となる。
- 生徒各自が2つの分野のレポートに取り組むことにより物理学、建築学、農学、天文学、地学、理学療法学、薬学、医学、歴史学、心理学、経済学、法学、文化学の13分野の講義のテーマに対して、深く考える姿勢が高まる。

③ 実践

a 学習計画

- 科目名 鶴翔アカデミア
- 対象学年 1年202名 2年200名
- 単位数 90分×2
- 形態
- 日時 平成28年10月 5日(水) 11:00~15:30
- 当日の日程 次の通り

日 程	1、2年生（鶴翔アカデメイア）	3年生
8：35～10：35	水曜日5・6校時の授業	水曜日 1～6 普通授業
10：35～10：50	生徒、担当者 分科会会場へ移動 着席完了	
11：00～12：30	分科会1（午前の部） 進行：担当教員 1, 講師紹介（担当教員） 2, 講義 3, 質疑応答 4, 謝辞（各講座 代表生徒） 5, 講師退場（担当教員が誘導→会議室）	
12：30～12：45	感想記入（各教室で）→回収→担当者→進路相談室へ	
12：45～13：30	昼休み（講師は会議室で昼食）	
13：35～13：45	生徒、担当者 分科会会場へ移動 着席完了	
13：45～15：15	分科会2（午後の部） ※午前と同じ	
15：15～15：30	感想記入（各教室で）→回収→担当者→進路相談室へ	
15：30～15：45	清掃	

キ 備考

- ・講義のテーマは各講師が作成
- ・事前に準備したテーマについてレポートを作成
- ・レポートテーマは講師が作成
- ・講義の1週間前に、講師へ提出し、当日の講義はレポートの講評も盛り込む

b 内容

【 鶴翔アカデメイア 2016 講座・講師・会場・機材・担当者一覧 】

	系統	講座名・大学学部名・講師氏名	会場	受講者数		準備機材	担当
				午前	午後		
1	英米文学	“英米文学に興味がある皆さんへ” 山形大学 地域教育文化学部 金子淳（かねこ じゅん） 准教授	2-4	18	27	プロジェクター	百瀬 小角
2	法 学	“法律学って、何やるの？” 山形大学・人文学部 高倉新喜（たかくら しんき） 教授	2-5	28	23	—	伊藤 松井
3	経済学	“需要と供給だけではない経済学” 山形大学・人文学部 鈴木明宏（すずき あきひろ） 准教授	1-2	35	33	—	石井 西山
4	スポーツ 心理学	“あなたの知らないスポーツ心理学の世界” 山形大学 地域教育文化学部 池田英治（いけだ えいじ） 講師	視聴覚	48	59	プロジェクター	佐藤支 野崎
5	教育学	“生涯学習と“子育て支援” ” 東北公益文科大学 リベラルアーツ 白旗希実子（しらはた きみこ） 講師	2-2	42	28	プロジェクター	丸谷 本間
6	医 学	“身近な血液の病気（貧血）” 山形大学 医学部 加藤裕一（かとう ゆういち） 講師	1-3	20	23	プロジェクター	木村 松浦
7	薬 学	“エー！薬学部でハエの研究ですか？” 「感染症から身を守る仕組み」 東北大学 薬学部 倉田 祥一朗（くらた しょういちろう） 教授	2-1	27	32	プロジェクター	長谷部 今崎

8	看護学	“ひとに寄り添う看護のシゴト” 山形大学 医学部 森鍵 祐子 (もりかぎ ゆうこ) 准教授	1-1	24	21	プロジェクター スクリーン	安野 佐藤睦
9	情報科学 工学	“脳と機械を直接つなぐ技術 ～ブレイン・マシン・インターフェース～” 東北大学 工学部 片山 統裕 (かたやま のりひろ) 准教授	物理室	44	30	プロジェクター スクリーン	時田 佐藤義
10	建築学	“最適化社会～現実社会の応用と解き方” 東北大学 工学部 林 俊介 (はやし しゅんすけ) 准教授	1-4	18	19	プロジェクター スクリーン	長谷川 関
11	天文学	“天文学が明かす宇宙の構造と進化” 東北大学 理学部 津村 耕司 (つむら こうじ) 助教	地学室	48	42	プロジェクター スクリーン 暗幕	友野 五十嵐
12	生命科学	“脳科学入門” 東北大学 理学部 小金澤 雅之 (こがねざわ まさゆき) 准教授	2-3	26	40	プロジェクター スクリーン	猪口 阿部隆
13	農学	“ゲノムDNA情報を活用して新しい農産物 を創り出す” 山形大学 農学部 星野 友紀 (ほしの ともき) 准教授	1-5	17	18	プロジェクター スクリーン	渡部 野崎

※担当者 上段は午前 下段は午後

c 評価の観点

- ア ペーパーテストは実施しない
- イ 関心・意欲・態度
 - ・講義に真剣に取り組んでいるか。
- ウ レポート
 - ・事前および事後レポートを適切にまとめられているか
 - ・期限内に提出ができていますか

d 仮説の検証

- ア ②の a について、様々な分野の話しを聞くことでその分野に対する興味関心が高まった。
- イ ②の b について、生徒は科学全般の興味関心が高まり、自分の適性を知り、次年度の理科の選択および進路を考える上での重要な指標となった。
- ウ ②の c について、レポートを課すことによって講義に対し、積極的に参加する姿勢が見られた。



< 鶴翔アカデメイアの様子 >

④ 次年度以降への課題

- a 講座の増設：講師選定や講義内容の生徒の多様な探究心いかに応えていくか。
- b 環境の整備：機材（プロジェクター等）および会場確保および環境の整備
- c 講座の質をさらに上げる工夫：1コマ90分という時間に対して、生徒が慣れていないため、少し中だるみする講座が見られた。1コマの時間や講座内容の工夫をさらに図る必要がある。

第5章 E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究

運営指導委員や専門家の指導の下、SSH事業を改善するための評価方法の研究を進める。

E-① 評価・検証法の研究とSSH事業を校内で共有するための研究

① 概要

客観的に事業評価を行う方法について研究し、研究開発の内容・結果の事前・事後の評価による検証を行い事業改善を行う。また、教育工学に基づいた客観的な評価・検証のための方法・指標についての研究を進める。教育工学・学習科学など専門家の研修を定期的に受け、本校に合った授業評価法・学習マネジメントについて研究を進める。

② 仮説

専門家の指導のもと組織マネジメントやカリキュラムマネジメントの手法を用いて評価・検証法の研究を進めることで、客観的にSSH各事業の成果を検証し、研究の改善に繋げることができる。また、教師自身の指導力向上・学校力アップに繋げることができる。

③ 実践

下記の計画表の通り、レポートや自己評価シートおよびアンケート調査を行っている。ただし、これは大まかなものであり、一つ一つの事業や日々の授業・活動の中でその都度、教員・生徒の事業評価や自己評価、第三者からの評価を踏まえながらPDCAサイクルにあてはめて事業改善をはかっている。

鶴岡南高校 評価・検証計画

4月	下旬	SSH事業評価の指標の確認(職員会議にて)
5月	上旬	理数科委員会にて『課題研究』評価法についての確認
	中旬	SSHテストの実施(LHRIにて)と採点
	下旬	『課題研究』評価法についての確認(職員会議にて)
6月	中旬	SSH基礎アンケートの実施
	下旬	鶴南ゼミの自己評価シート・経過報告レポート配布・回収
7月	上旬	課題研究教員評価シートの配布・回収
	中旬	課題研究の評価
	下旬	SSH基礎アンケート結果集計作業および分析
8月	中旬	SSHテストの採点完了
	下旬	SSHテスト結果分析
9月	下旬	中間発表会におけるアンケート作成
10月	中旬	中間発表会でのアンケートの実施・集計・分析
11月	中旬	鶴南ゼミの自己評価シート・経過報告レポート配布・回収
	下旬	課題研究教員評価シートの配布・回収
1月	中旬	全体発表会におけるアンケート作成
	下旬	SSH意識調査の実施
2月	上旬	全体発表会でのアンケートの実施・集計・分析、報告書のまとめ作成
	中旬	鶴南ゼミの自己評価シート配布・回収
	下旬	課題研究教員評価シートの配布・回収

a SSHテストの実施

OECDが行っているPISAの問題を参考に、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを問う昨年度と同様の問題を全校生徒対象に4月～6月の期間で実施した。3年分の結果を比較分析し、SSH事業を評価する資料とする。他校においても同様のテストを実施し、他校との比較も含めて評価検証に繋げる。

b 理数科「課題研究」、普通科探究活動「鶴南ゼミ」の評価の実践

理数科の「課題研究」および普通科生徒の探究活動「鶴南ゼミ」について、SSH事業初年度作成した評価の指標（資料E-1）を利用した評価方法を継続して実施する。今年度より、千葉大学特任教授田辺新一氏の協力も頂きながら、『鶴南ゼミ』の活動の評価としてルーブリックを用いた自己評価を鶴南ゼミ開始時期（5月下旬）と鶴南ゼミ終了時期（2月中旬）に実施する。

c 基礎アンケート調査の実施

SSH事業開始前の意識調査としてSSH基礎アンケート（資料E-2）を6月13～24日の期間に1・2・3年生対象に実施した。蓄積された5年間のデータをもとに、生徒の興味・関心・学習意欲等、意識の変容について分析・検証を行ない、各部門の事業の総括と改善を行う。

d 中間発表会・鶴南ゼミ終了後の生徒・教員・外部に対するアンケート実施

10月に行われる鶴南ゼミ中間発表会、2月に行なわれる鶴南ゼミ発表会に参加した保護者・他校の生徒・外部講師を対象に発表会に関するアンケートを実施・分析し、生徒の活動を検証する。

e 評価の観点

本校SSH事業の評価の指標に基づき各種アンケートを作成し、実施結果を分析する。また、1月に生徒・保護者・教員に実施しているJSTからのSSH意識調査の5年間の結果を分析し、本校SSH事業の評価、検証をおこなう。

f 仮説の検証

ア SSHテストでは、3年間の結果をまとめると、3年間とも『読解力』・『数学的リテラシー』・『科学的リテラシー』ともに3年生が最も良く、学年が上がるごとに得点率が伸びている。また、ほぼ全ての問いで、学年を追うごとに得点率が伸びている。また、1年生での得点率の伸びや2年生での得点率の伸びをみると、テキストを解釈する力や知識を理解し表現する力は1年生から2年生にかけて大きく伸びている。1年生の『鶴南ゼミ基礎』をはじめ、2年生からの本格的な課題研究に向かうための基礎・基本の定着を各教科ではかる取組みの成果が出ている。また、“問題を正確に捉え、自分の考えを表現して評価しなければならない問題”に関しては、2年生から3年生にかけて大きく伸びている結果となった。これは、2年生の『鶴南ゼミ探究』をはじめ、生徒が主体的に課題を設定し、解決に向けて周囲と議論し合う場面を各教科においても設定することで、問題・課題を熟考し、様々な観点で評価していく力が養われていることが分かる。来年度も全学年で実施し、生徒の変容を見るとともに、SSHテストが事業評価の効果的な手段となるのか引き続き検証していく。調査結果の詳細に関しては、参考資料のまとめに記した。

イ ルーブリックを用いた自己評価に関しては、1・2年生とも、どの観点においても年度初めの評価よりも1年間の活動を通じた年度終わりの評価が高評価となる結果であった。1・2年生ともに評価の伸びが大きかった観点は“5：主体的な活動の推進”，“6：協働的な活動の推進”であり、1年の『鶴南ゼミ基礎』、2年の『鶴南ゼミ探究』ともに、生徒が主体的に他と協力しながら活動を進めることを学ばせる場となったことがうかがえる。また、1年生と比べて2年生の伸びが大きかった観点は“1：基礎的・基本的な知識・技能の習得”，“2：知識・技能の活用力の習得”，“3：新たな疑問・課題を発見し解決するデザイン力の習得”，“4：科学的アプローチの習慣の定着”であり2年生からの本格的な課題研究・研究発表会を通してそういった力を身につけることが出来たと考えられる。

ウ 基礎アンケートの結果

情報機器や実験器具、ソフトウェアを利用することが可能になったことで、実験結果の計測や分析がより高度に行うことのできる生徒が増えている。“山形県サイエンスフォーラム”等でも発表している理数科生徒に関しては、情報機器活用能力やプレゼンテーション能力に関して向上している。多くの場で発表することが更なるレベルアップに繋がっていくことが考えられる。

SSH評価検証の指標

柱	目指す「人材」像	内容	到達目標(評価の観点)	対応
A 科学リテラシーの醸成と研究連携	科学的に探究する能力や態度を育て、高い倫理観と幅広い視野を持つ「人材」	「情報・科学リテラシー」開設 探究活動「鶴南ゼミ」 研究所、大学、先端企業との連携 研究成果の社会への還元	<ul style="list-style-type: none"> デジタル化されたデータを適切なツールで適切に処理することができる。 情報の探索、吟味、選択、活用ができる。 自然科学や社会科学の基本的な事柄を幅広い分野にわたり知っている。 基礎的な科学用語を覚え、科学技術に関する文章が理解できる。 探究活動を通して、主体的に課題を発見することができる。 実験、調査結果を踏まえてレポートを作成することができる。 課題を分析し、解決方法をつき、課題解決に向けて行動することができる。 研究内容を柔軟に発展・応用することができる。 	<p>探究する態度・能力</p> <p>倫理感、探究する態度・能力</p> <p>探究する態度・能力、幅広い視野</p> <p>探究する態度・能力、幅広い視野</p> <p>探究する態度・能力</p> <p>探究する態度・能力</p> <p>探究する態度・能力</p> <p>探究する態度・能力、幅広い視野</p>
B ICT教育の深化	情報機器を活用した新しい指導方法の研究開発	計測、分析等での活用 コミュニケーション能力向上 デジタル教材の開発と指導法の研究 ICTを活用した授業改善	<ul style="list-style-type: none"> 電子デバイスによる情報の検索方法を知り、正確な情報を収集することができる。 電子デバイスの基本的な使い方を覚え、様々な活動の中で効果的に利用することができる。 数量データの処理・分析ができる。 ICTを利用して英語による様々な情報を収集することができる。 相手の意見を丁寧にかつ要点を押さえて聞くことができる。 論理的に物事を考えることができ、わかりやすい説明ができる。 	<p>情報機器を活用する能力、倫理感</p> <p>情報機器を活用する能力</p> <p>情報機器を活用する能力</p> <p>情報機器を活用し、海外へ発信する能力</p> <p>海外へ発信するコミュニケーション能力</p> <p>海外へ発信するコミュニケーション能力</p>
C 理数才能の伸長と視野の拡大	理数系の才能を伸ばし、科学技術の発展を担う「人材」 グローバルな視野を持ち、国際社会で活躍する科学技術系「人材」	「SS科目」の開設と教材開発、指導法の研究 英語力の向上と国際交流 科学部の活性化 国際科学技術コンテスト 理数セミナーの拡充	<ul style="list-style-type: none"> 理数科学に関して興味関心を引き出すことができる。 本校生徒の実態にそくした教材や指導法を開発し、教育に活かすことができる。 英語で研究内容をまとめることができる。 国際交流事業を通して、他国の文化・習慣を理解することができる。 研究成果を校内だけでなく公的な場において発表することができる。 国際科学技術コンテストに参加する意欲を持った生徒を育てることができる。 他の高校等と連携し、小・中学生に理数の楽しさを伝えることができる。 国内や地域産業で起きていることを理解し、進路選択にいかすことができる。 将来の職業観を育成し、進路意識を高めることができる。 科学技術と日常の社会との関連性を理解し、進路選択に活かすことができる。 様々な経験を通して養われた力を自己評価し、今後活かすことができる。 探究活動やSSH事業における成果を客観的に評価することができる。 評価した内容から課題を見つけ、改善へ向けて取り組むことができる。 	<p>科学技術の発展を担う</p> <p>科学技術の発展を担う</p> <p>国際社会で活躍する力</p> <p>国際社会で活躍する力</p> <p>科学技術の発展を担う</p> <p>科学技術の発展を担う</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p>
D 新しいキャリア教育	科学技術の発展を担う「人材」	理数体験を取り入れたキャリア教育の普及 アカデミックインターシップ 研究実績を活用した高大接続 大学との単位互換	<ul style="list-style-type: none"> 理数体験を取り入れたキャリア教育の普及 アカデミックインターシップ 研究実績を活用した高大接続 大学との単位互換 	<p>科学技術の発展を担う「人材」</p>
E 評価・検証法の研究		教育学に基づいた評価・検証の研究 授業改善・指導力向上 学校力アップ	<ul style="list-style-type: none"> 様々な経験を通して養われた力を自己評価し、今後活かすことができる。 探究活動やSSH事業における成果を客観的に評価することができる。 評価した内容から課題を見つけ、改善へ向けて取り組むことができる。 	<p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p> <p>科学技術の発展を担う「人材」育成</p>

(資料E-2)

SSH基礎アンケート

昨年度より、鶴岡は『SSH (Super Science High School)』事業対象校になりました。それに伴って、

- ① 今まで行えなかった実験や探究活動が可能になる。
- ② 最先端で活躍する著名な方々と触れ合える。
- ③ 海外の学校との国際交流ができる。

といったことを柱とした、智の探究心・好奇心を後押しする様々な活動が学校生活の中に入ってきます。活動をよりよいものにしていくために、定期的に皆からアンケートや活動に関する感想等をとりたくて考えていますので、ご協力をお願いします。さて、今回は今年度のSSH事業開始ということで、意識調査アンケートをとりたくてと思いますので、下記の質問事項に答えてください。

※ 回答用マークシートの質問の答えにあてはまる **上** ボールペン (黒・青) や鉛筆 (HB以上) で黒く塗りつぶしてください。

- Q1. 性別 ① 男性 ② 女性

I 科学技術に対する意識に関して質問に答えてください。

- Q2. 科学技術に対して興味・関心が高い方だと思いますか。
① 非常に高い ② 高い ③ あまり高くない ④ 全く高くない
- Q3. 科学技術に関する新聞記事・雑誌・書籍を読みますか。
① よく読む ② 時々読む ③ あまり読まない ④ 全く読まない
- Q4. 「最先端技術」と言われるものについて、実際に関わってみたいと思いますか。
① 是非とも関わってみたい ② 機会があれば関わってみたい ③ それほど関わりたくはない ④ 全く関わりたくはない ⑤ わからない
- Q5. 科学技術に関する学習分野で、興味を持つものを選んでください。(複数回答可)
① 物理 ② 化学 ③ 生物 ④ 地学 ⑤ 数学
- Q6. 科学技術に関する分野で、興味を持つものを選んでください。(複数回答可)
① 環境 ② エネルギー ③ 材料 ④ 生命科学 ⑤ コンピューター科学
⑥ 人工知能 ⑦ 認知科学 ⑧ 宇宙工学 ⑨ その他 ()

II 国際交流に関して質問に答えてください。

- Q7. 国際交流事業による外国訪問や、外国人のホームステイの受け入れ、または、国内における、文化交流イベントなどに参加したことがありますか。
① 何回もある ② ある ③ あまりない ④ 全くない
- Q8. 外国人と会話することに抵抗がありますか。
① かなりある ② ある ③ あまりない ④ 全くない
- Q9. 国際交流事業による外国訪問や、外国人のホームステイの受け入れ、または、国内における、文化交流イベントなどに今後参加していきたいと思いませんか。
① 是非ともしていきたい ② 機会があればしていきたい ③ それほどしたいと思わない ④ 全くしたくない ⑤ わからない

- Q22. 将来の志望職種探しに役立つ。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない
- Q23. 国際性の向上に役立つ。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない
- Q24. 情報機器を活用する能力やプレゼンテーション能力の向上に役立つ
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない

V 進路に関して質問に答えてください。

- Q25. 現段階での進路希望を1つ選びなさい。
① 理系 ② 文系 ③ 体育系 ④ 芸術系 ⑤ 未定
- Q26. 将来、どのような職業に就きたいか決まっていますか。
① はっきり決まっている ② おおむね決まっている ③ あまり決まっていない ④ 全く決まっていない
- Q27. 将来、どのような職業に一番つきたいと考えていますか。
① 大学・公的研究機関の研究者 ② 企業の研究者・技術者 ③ 技術系の公務員 ④ 中学校・高等学校の理科・数学教員 ⑤ 医師(歯科医師・獣医含む)
⑥ 薬剤師 ⑦ 看護師 ⑧ その他理数系の職業 ⑨ その他文系の職業 ⑩ 未定
- Q28. Q25で①理系を選んだ人に質問です。大学で一番専攻したい分野はどれですか。
① 理学部系 ② 工学部系 ③ 医学・歯学部系 ④ 薬学部系 ⑤ 看護学部系
⑥ 農学部系(獣医含む) ⑦ 生活科学・家政学部系 ⑧ 教育学部系(理数専攻) ⑨ その他理系 ⑩ 未定
- Q29. Q25で②文系を選んだ人に質問です。大学で一番専攻したい分野はどれですか。
① 文学部系 ② 人文学部系 ③ 教育学部系(文系専攻) ④ 法学部系 ⑤ 経済・商学部系
⑥ 外国語学部系 ⑦ 社会学部系 ⑧ 国際関係学部系 ⑨ その他文系 ⑩ 未定

VI アンケートで聞かれた内容以外で鶴岡南高校に期待することや、やってみたい活動などがあれば、マークシートの裏面に自由に書いてください。

III 情報機器の活用・探究活動に関して質問に答えてください。

- Q10. 疑問に思ったことに対して自分なりに考えようとしている。
① いつもしている ② することもある ③ あまり自分で考えない ④ 全く自分で考えない
- Q11. 疑問に思ったことに対して、Internetや携帯などを利用して調べたことがありますか。
① いつも利用している ② 利用することもある ③ あまり利用しない ④ 全く利用しない
- Q12. 科学技術に関わる情報機器やソフトを利用し、計測や分析をおこなったことがありますか。
① よく利用している ② 利用したことがある ③ あまり利用したことがない ④ 利用したことがない ⑤ わからない
- Q13. 数学・理科の授業において、演習や実験・観察を通して自分なりに新たな疑問を持つ経験をしたことがありますか。
① よくある ② とときどきある ③ あまりない ④ 全くない ⑤ わからない
- Q14. 数学・理科の問題演習において、自分なりの新たな解法を思いついた経験をしたことがありますか。
① よくある ② とときどきある ③ あまりない ④ 全くない ⑤ わからない
- Q15. 実験・観察結果から共通点・相違点を指摘することができますか。
① できる ② ややできる ③ あまりできない ④ できない
- Q16. 実験・観察結果をもとにして疑問点を上げることができますか。
① できる ② ややできる ③ あまりできない ④ できない
- Q17. 次の機器のうち使えるものを全て選んで下さい。
① インターネット ② ワードプロソフト ③ 表計算ソフト ④ パワーポイント ⑤ デジタルカメラ
⑥ コンピューターメール

IV SSH関連行事や授業で以下の効果等に期待していますか。

- Q18. 理科・数学・先端科学等のおもしろそうな取り組みや、探究活動に参加できる。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない
- Q19. 理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立つ。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない
- Q20. 理系学部の進学に役立つ。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない
- Q21. 大学進学後の志望分野探しに役立つ。
① 多くある ② 少しある ③ あまりない ④ 全くない

裏へ続く

E-② 運営指導委員会の開催

平成28年度 第1回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会
(平成28年 7月 7日開催。内容は別添資料)

平成28年度 第2回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会
(平成29年12月 7日開催。内容は別添資料)

E-③ 報告書の作成

- ・本報告書の作成を行い、5年目のSSH事業を総括し、校内でまとめた次年度に向けた改善点をもとに今後の計画を再考すると共に、協力を頂いている周辺の連携校や協力校、大学や研究室にお配りし、意見や指導を頂きながら、更なる事業の善と成果の普及に努める。

S S H鶴岡南高校これまでの成果

鶴南ゼミおよび探究活動の発展

生徒の間には探究活動やその成果の発表会である2月の全体発表会に対する前向きな姿勢ができてきている。更に発表会を後輩の1年生が見学することで発表会の雰囲気を感じ、自分の目指す探究活動や発表を思い描いて2年次の活動へ入っていくというサイクルも形成されてきた。よい伝統が生み出され、その次の学年、次の学年へと少しずつレベルアップしながら継承されている。テーマについては年々精選されてきており（資料A）、高校生らしい自由さを残しつつも研究テーマとしてしっかりとしたもの割合も増加している。また、発表会においては質問をする生徒が年々増加している。またゼミ活動に関わる教員数の割合も年を追う毎に100%に近づいており、全教員で全生徒を指導していくというスタイルも定着してきた。

また、科学技術コンテスト等への参加希望者が増加している。しかも参加者の増加だけでなく各種コンテストにおける受賞回数も増加している（資料B）。S S H採択以前はこれらのコンテストへの参加者は全くいない状態であったことを考えると科学に対する興味関心が急激に高まっていることが分かる。

科学部の活動の発展

本校科学部はS S H採択以前から山形大学のご協力を得ながら活動を進めてきた。部員数も少なく活動の幅も限られたものであったが、S S H採択後は科学に目を向ける生徒が増えたこともあり、部員数が増加し、活動の幅が広がってきた（資料C）。受賞回数も増加し、科学部の活動が校外でクローズアップされる機会が増えたことで全校生徒の注目度も上がっている。これらのことを背景として、部員も自信を持って活動しており、従来の山形大学の協力の下行ってきた生物系の研究も継続しながら、部員個々人の興味ある分野の開拓を進める生徒が増えてきている。

大学進学実績の向上

国公立大学への進学者数が増加している（資料D）。国公立大学合格者数は進路希望実現の1つの側面を表しているに過ぎないが、それでも、本校、本地域におけるこの数字の持つ意味は決して小さいものではない。本校は平成20年度から1学年5クラスになったが、S S H採択前の4年間の国公立大学合格者数平均値116.8と採択後の4年間の平均値133.5には明らかなる変化が現れている。AO入試や推薦入試においてS S Hによる探究活動が直接的なアピールポイントとなって合格につながっていると言える。また一方で探究的な学びを通して知識欲、知的好奇心が掻きたてられ、学びの精度が上がり、結果として学力の向上につながり、大学合格者数の増加に至ったという側面もある。

基礎能力の向上

OECDが行っているPISAの問題を参考に作製した、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを問う「S S Hテスト」を平成26年度より全校生徒に実施している。この結果からそれぞれの項目において学年が上がるごとに得点率が伸びており、更に同一集団（学年）内で見ても前年度よりも得点率を伸ばしていることがわかった（資料E）。このことから、本校でのS S H事業も含めた教育活動の中で、読解力・数学的リテラシー・科学的リテラシーの各能力が確実に育成されていることが分かる。また、グローバルな視点を持つ人材の育成を目指した山形県の英語教育プログラムにも本校が取り組んでいたこともあり、外部テストのスコアは年々伸びてきている。（資料F）これは台湾での現地の生徒との交流や研究発表会での英語によるプレゼンテーションという明確な目標に向けて自分の考えを述べることを常々意識して英語に取り組んでいた結果と言える。

意識の向上

平成24年度から生徒と教員に対して意識調査を行ってきた。「(自分は) S S Hの取り組みに参加したことで科学技術に対する意欲が増加している」という生徒の割合が平成24年度(S S H事業開始時)から平成27年度にかけて大きく上昇している。さらに本人達の主観的考えのみならず、生徒と日々やりとりをしている教員の客観的視点を通して「(生徒は) S S Hの取り組みに参加したことで科学技術に対する意欲が増加している」と感じている教員の割合に同様の変化が現れていることが分かった。（資料G）。

添付資料

資料A 「鶴南ゼミ（探究）」でのテーマ数と「鶴南ゼミ発表会」での発表数及び鶴南ゼミ指導教員数の推移

テーマ数	H24 [54]		H25 [116]		H26 [100]		H27 [82]		H28	
	SS	HS	SS	HS	SS	HS	SS	HS	SS	HS
	28	26	45	71	39	61	42	40	44	31
ポスター発表	28	26	33	68	23	58	28	37	30	29
口頭発表	0	0	12	3	16	3	14	3	13	2
鶴南ゼミ（基礎）	7		6		10		10		12	
鶴南ゼミ（探究）	21		23		23		24		25	
鶴南ゼミ（発展）	10		9		9		9		9	
合計	38		38		42		43		46	
全教員数に対する割合	82.6%		82.2%		92.9%		93.0%		95.3%	

※SSはSuper Science、HSはHuman Scienceの略

資料B 「科学技術コンテスト」への参加生徒数等

出場コンテスト	H24	H25	H26	H27	H28
化学グランプリ地区予選	3	6	10	10	11
科学の甲子園山形県予選	4チーム	3チーム 第2位	3チーム 第2位	4チーム 第2位	3チーム
数学オリンピック	0	0	1	1	1
地理オリンピック	0	0	0	90 銀メダル×2名	85
参加人数合計	27	24	29	101	115

資料C 科学部の活動状況

出場大会・学会名	H24	H25	H26	H27	H28
高校生バイオサミット in 鶴岡	優秀賞 鶴岡市長賞×2	科学技術振興機構賞 慶應義塾賞 鶴岡市長賞 審査員特別賞	環境大臣賞	審査員特別賞×2	鶴岡市長賞
全国高総文祭ポスター発表	文化庁長官賞	奨励賞	文化連盟賞	文化連盟賞	文化連盟賞
日本学生科学賞	山形県審査	最優秀賞 県知事賞 チノー賞	最優秀賞 県知事賞 チノー賞 優秀賞×2	最優秀賞 県高等学校長会長賞 県高等学校文化連盟会長賞	最優秀賞 県高等学校長会長賞 県高等学校文化連盟会長賞
	全国審査	中央審査 読売理工学院賞			
ジュニア農芸化学会	ポスター発表				
日本水産学会高校生発表				ポスター発表	
日本進化学会高校生発表					最優秀賞
科学部員数	8	6	8	14	15
代表的なテーマ	水田土壌に棲む微生物を用いた発電	メタボローム解析によるTHAラットとWistarラットの肝臓の代謝物の比較～THAラットが有するNASH耐性の解明に向けて～	アトピーの海水治療の科学的根拠の解明 思春期の食事制限が女性の将来の生殖能力に及ぼす影響	アカハライモリの四肢再生スピードに生育環境はどう影響するか マダイの鮮度測定	30数億年前の翻訳伸長因子に刻まれた挿入配列が明らかにする真核生物とアーキアの進化の物語

第4回高校生バイオサミットin鶴岡

伊藤さん(鶴南3年)に環境大臣賞

「アトピーの海水治療」研究評価
大臣賞受賞は県内高校生初



【第4回高校生バイオサミット】が5日、鶴岡市鶴岡寺の鶴岡メタボロームセンターで開かれ、優秀研究発表を行った生徒たちが表彰された。庄内地区は、鶴岡市から、環境大臣賞を受賞した。伊藤さん(鶴南3年)は、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。伊藤さんは、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。伊藤さんは、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。

「アトピーの海水治療」研究評価
大臣賞受賞は県内高校生初

伊藤さんは、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。伊藤さんは、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。伊藤さんは、アトピーの海水治療の研究で、環境大臣賞を受賞した。これは、県内高校生初の受賞である。

資料D 進路関係

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
国公立大学合格者数	128	102	118	119	143	128	131	132
平均	116.8 (SSH採択前)				133.5 (SSH採択後)			

資料E

平成26年度実施 SSHテスト 得点率 (%)

	読解力	数学的リテラシー	科学的リテラシー	全体
1学年	71.8	61.2	69.5	67.5
2学年	73.8	62.6	76.2	70.9
3学年	77.3	70.7	76.6	74.9

平成27年度実施 SSHテスト 得点率 (%)

	読解力	数学的リテラシー	科学的リテラシー	全体
1学年	72.3	66.8	71.0	70.0
2学年	76.1	67.8	77.4	73.7
3学年	78.4	69.3	79.2	75.6

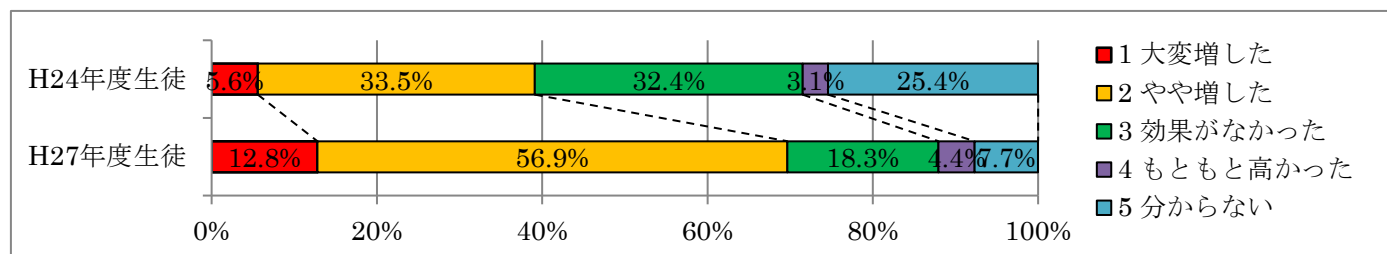
資料F

GTEC for STUDENTS トータルスコア推移

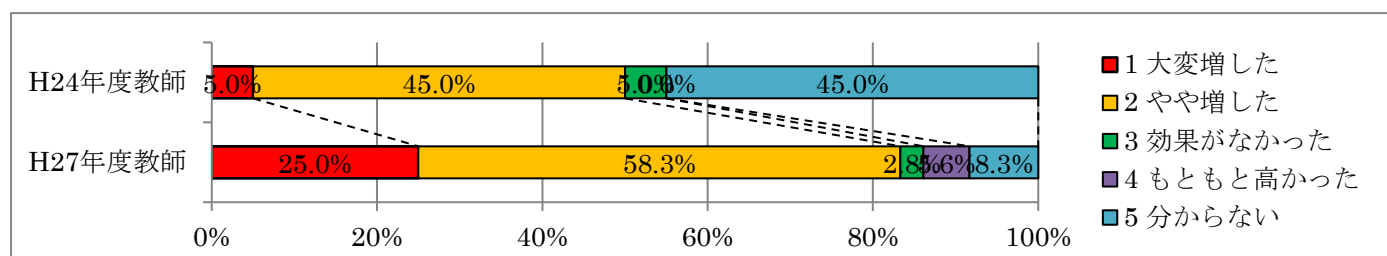
	1年次	2年次	3年次
平成25年度入学生 (現3年)	444.1	504.1	538.4
平成26年度入学生 (現2年)	426.3	474.5	

資料G

Q SSHに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。



Q SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。



第7章 関係資料

7-1

平成26・27・28年度入学生用

山形県立鶴岡南高等学校教育課程表

課程	全日制	学科	普通科	校長名	京谷伸一 印
----	-----	----	-----	-----	--------

教科	科目	必修科目	標準単位数	第一学年	第二学年		第三学年		計		備考												
					文系	理系	文系	理系	文系	理系													
国語	国語総合	○	4	5	3	2	2	2	5	5	(a)は選択群を表す。 国語探究は学校設定科目(H25年度開設)												
	現代文B	○	4									(a)1	3	2	5	4							
	古典B	○	4														3	3	6	5			
地理歴史	世界史A	a○	2	2	2	2	3	3	0,2	0,2	2年次の選択は、「世界史A」と「日本史B」か「地理B」、または「世界史B」と「日本史A」か「地理A」のいずれかとする。A科目とB科目は時期を分けてまとめて学習する。(A→B→Aの順) 3年次の選択*は、2年次の科目を継続して履修する。(b)は選択群を表す。												
	世界史B	a○	4									2*	2*	2*	2*	3*-(b)3	3*	□					
	日本史A	b○	2																2*	2*	2*	2*	3*
	日本史B	b○	4									2*	2*	2*	2*	3*	□						
	地理	b○	2															2*	2*	2*	2*	3*	□
	地歴	b○	4									2*	2*	2*	2*	3*	□						
公民	現代社会探究	○	2	2					2	2	(b)は選択群を表す。 現代社会探究は学校設定科目(H26年度開設)												
	倫理	○	2									(b)3	1	1	1	2	2						
	政治・経済	○	2																				
数学	SS数学	○		5	6	6	3+(b)3	7	14,17	18	SS数学は学校設定科目(H24年度開設) 3年次文系の(b)は選択群を表す。												
理科	SS物理	○		2	2	4	2*	4	4*	2	2,8	SS物理・SS化学・SS生物・SS地学は学校設定科目(H24年度開設) *はいずれかを選択 3年次文系理科はSS生物、SS地学の選択で2年次選択した科目を2単位、選択しなかった科目を1単位履修する。 3年次理系理科選択*は2年次の科目を継続して履修する。											
	SS化学	○		2									2*	1+2	3,6	3,6							
	SS生物	○		2													2	3,6	2,8				
	SS地学	○		2																			
保健	体育	○	7~8	2	2	2	3	3	7	7													
	保健	○	2	1	1	1			2	2													
芸術	音楽I	c○	2	2*	(a)1				0,2,3	0,2	1年次の*はその中から1科目を選択 (a)、(b)は選択群を表す。 (b)選択では、音楽II・美術IIはそれぞれに対応するIを付した科目を履修した後に履修できる。												
	美術I	c○	2									(b)3	0,3	0,2									
	音楽II	○	2												0,3	0,2							
	美術II	○	2																				
外国語	コミュニケーション英語I	○	3	3	4	4	4	3	4	4	(b)は選択群を表す。 英語探究は学校設定科目(H27年度開設)												
	コミュニケーション英語II	○	4									4	3	4	3								
	コミュニケーション英語III	○	4													2	2	2	2				
	英語表現I	○	2																	2	2	2	2
	英語表現II	○	4																				
英語探究	○	4																					
家庭	家庭基礎	○	2	2					2	2													
情報	情報・科学リテラシー	○		2					2	2	情報・科学リテラシーは学校設定科目(H24年度開設)												
総合的な学習の時間		○	3	1	1	1	1	1	3	3													
総計	最高			31	31	31	31	31	93	93	【選択について】 (a)は、そのグループから1科目選択。 但し、芸術の2年次の選択は、1年次の科目を継続して履修する。 (b)はそのグループから2教科2科目選択。但し、地歴は、2・3年で履修したものは別の科目を選択する。芸術は、1年次のIの科目を継続して履修する。 ホームルーム活動は毎週木曜日4校時												
	最低			31	31	31	31	31	93	93													
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	1	1	3	3													
	生徒会活動	1~3年 4h	新入生歓迎会、部紹介 [4月] (2h) 生徒総会 [5月・10月] (2h)																				
	学校行事	1年 63h 2年 67h 3年 55h	入学式 [4月] 1~3年 (2h) 防災訓練 [5・10月] 1~3年 (2h) 球技大会 [6月] 1~3年 (2日) 卒業式 [3月] 2~3年 (2h) 創立記念日 [7月] 1~3年 (3h) 南高祭 [7月] 1~3年 (1日)																				
卒業までに修得すべき単位数				93				授業の1単位時間				55分											

注) 科目のゴシック体は必修科目である。ただし、a, b, cはそれらの科目から一つ選択することを意味する。

平成26・27・28年度入学生用
山形県立鶴岡南高等学校教育課程表

課程	全日制	学科	理数科	校長名	京谷伸一 印
----	-----	----	-----	-----	--------

教科	科目	必履修科目○	標準単位数	第一学年	第二学年	第三学年	計	備考
国語	国語総合	○	4	5			5	
	現代文B		4		2	2	4	
	古典B		4		2	2	4	
地理歴史	世界史A	a○	2		2		0,2	2年次の選択は、「世界史A」と「日本史B」か「地理B」、または「世界史B」と「日本史A」か「地理A」のいずれかとする。A科目とB科目は時期を分けてまとめて学習する。(A→B→Aの順) 3年次の選択*は、2年次の科目から1科目を継続して履修する。
	世界史B	a○	4		2		0,5	
	日本史A	b○	2			2*	0,2	
	日本史B	b○	4			2*	0,5	
	地理A	b○	2		2*		0,2	
	地理B	b○	4			3*	0,5	
公民	現代社会	○	2	2			2	
保体	体育保健	○	7~8	2	2	3	7	
		○	2	1	1		2	
芸術	音楽	○	2] 2*			0,2	1年次の*はその中から1科目を選択。
		○	2				0,2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	○	3	3			3	
	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			3	3	
	英語表現Ⅰ		2	2			2	
	英語表現Ⅱ		4		2	2	4	
家庭	家庭基礎	○	2	2			2	
情報	情報・科学リテラシー	○		2			2	情報・科学リテラシーは学校設定科目(H24年度開設)
理数	理数数学Ⅰ	○	5	5			5	2・3年次の理数数学Ⅱ・数学数学特論は分野ごとまとめて学習する。 2年次の理科の選択*は1科目を選択する。 3年次の理科の選択*は、2年次の科目を継続して履修する。 3年次の理科の選択※は1科目を選択する。
	理数数学Ⅱ	○	9		4	5	9	
	理数数学特論		2~6		3	2	5	
	理数物理学	○	2~6	2			2,8	
	理数化学	○	2~6		2*	4	4,8	
	理数生物学	○	2~6	2			2,8	
	理数地学	○	2~6				0,4	
理数課題研究		1~2		1		1		
総合的な学習の時間		○	3	1	0	1	2	
総計	最高			31	31	31	93	
	最低			31	31	31	93	
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	3	ホームルーム活動は毎週木曜日4校時
	生徒会活動	1~3年 4h		新入生歓迎会、部紹介〔4月〕(2h) 生徒総会〔5月・10月〕(2h)				
	学校行事	1年 63h 2年100h 3年 55h		入学式〔4月〕1~3年(2h) 防災訓練〔5・10月〕1~3年(2h) 球技大会〔6月〕1~3年(2日) 卒業式〔3月〕2~3年(2h) 創立記念日〔7月〕1~3年(3h) 南高祭〔7月〕1~3年(1日)				
卒業までに修得すべき単位数					93	授業の1単位時間		55分

注)科目のゴシック体は必履修科目である。ただし、a, b, c はそれらの科目から一つ選択することを意味する。

7-2 平成28年度 山形県立鶴岡南高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

① 平成28年度 山形県立鶴岡南高等学校スーパーサイエンスハイスクール第1回運営指導委員会

日時：平成28年7月7日（木）

15:00～16:30

場所：山形県立鶴岡南高等学校会議室

出席者（敬称略）

運営指導委員

林田 光祐（山形大学農学部部長） 安藤 晃（東北大学工学研究科教授）
神田 直弥（東北公益文科大学公益学部部長） 高橋 健彦（鶴岡市役所企画部長）
小林 俊英（ルネサスセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社鶴岡工場長）
奥泉 吉徳（鶴岡市立藤島中学校長） 河口 昭俊（山形県立鶴岡北高等学校教頭）

山形県教育委員会

津田 浩（教育庁高校教育課長） 齋藤 祐一（教育庁高校教育課 主任指導主事）
櫻井 潤（教育庁高校教育課 指導主事）

山形県立鶴岡南高等学校

校長 京谷 伸一 事務部部长 結城 正広 教頭 小関 剛
SSH事務局員 猪口 俊二 今崎 徹郎 佐藤 清輔
SSHプロジェクトリーダー 長谷部 満 三宅 国彦 木村 築 百瀬 美奈子 関 良夫
友野 抗 蛸井 朗 野崎 剛 佐藤 睦子
SSH運営事務局 阿部 智通 丸谷 浩之 齋藤 雅子 時田 佳穂 佐藤 智子

次第

【進行】教育庁高校教育課 指導主事 櫻井 潤

- 1 開会
- 2 山形県教育委員会挨拶（教育庁高校教育課長 津田 浩）
- 3 校長挨拶（山形県立鶴岡南高等学校校長 京谷 伸一）
- 4 委員紹介
- 5 協議（座長：運営指導委員長）
 - (1) 平成28年度の取組状況について
平成27年度までの成果報告と今年度の予定の提示
 - (2) 継続申請に向けて
平成29年度SSH採択に向けた申請書作成の骨子を提示
 - (3) 質疑及び指導・助言

<質問>

- SSH導入となりこれまでに生徒のどんな資質がどのように伸長したのか？
→SSHテスト（第7章7-3①参照）を実施してみたところ生徒の資質の向上が見られる部分があることがわかった。2年生から3年生で大きく伸びている。また、今年はこのSSHテストに協力してくれる高校が見つかって他校とも比較可能となったので分析していきたい。
- SSHを導入して教師はどのように変容したのか？
→生徒と同様に教員にも毎年アンケートを実施しているがこれによるとSSH採択当初に比べると前向きな意見が多く見られるようになってきた。探究的な学びを指導している先生方も少しずつその指導方法を探究しながら身につけているようである。
- ルーブリックの活用について決まっていることがあれば教えてほしい。
→千葉大学で指導なさっている田辺先生からご協力頂いて作成したルーブリックである。探究活動全般を評価するような大まかな感じのルーブリックである。生徒は自己評価でこれを使用していく予定である。

<主な指導助言>

- 「学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会」やゼミの地域連携は次の申請の核になるようなものであると思われる。SSH活動の中での位置づけを明確にし、1つ1つの事業の目的やつながりをはっきり

りさせた上で進めていった方が良い。

- 5年間で実施したことについて評価できる点と課題になった点をより明確にしておくことが次期申請に向けて大事なことである。また、一部の生徒を対象とするのではなく、全校生徒が関わっているという点は本校の特徴である。学力や、興味の対象が多様である生徒全員にとって有益なものにしていくことは難しいが、申請においては強調していくべき点でもある。色々な生徒がいる中で底上げを考えたときにゼミの分け方などにも工夫があっても良いのではないか。
- 探究活動が日々の学習にどのように結びついているかをまとめたことはないか？全校生徒で取り組んでいるということは全校生徒の学習活動に良い影響があると考えられる。そのような切り口で普段の授業とのつながりを考えてほしい。
- 鶴岡発のベンチャー企業が躍進している現状において、この地域でSSH校を卒業して科学技術系の仕事としてこれらの地元企業に結びついていくという形が出来上がりつつある。そのような意味で鶴岡市は今、大変良いスパイラルに入っているところであり、地方創生のモデルとしてのアピール度はかなり大きいと思われる。次期申請書にはこのような地域とのつながりを盛り込んでいってはどうか。
- 鶴岡市は国家戦略特区である。国家戦略特区鶴岡市とSSH校鶴岡南高校はお互いに協力、連携しながら進んでいければと思う。お手伝いできることがあれば言ってほしい。
- 申請書作成にあたり、専門有識者のアドバイス等必要なことがあれば鶴岡市としても支援していきたい。
- 鶴南ゼミの発表会は回を重ねる毎にどんどん内容がレベルアップしてきている。発表の様式等だけでなく、考察等もしっかりとしたものになってきている。校外での発表件数もかなり増加しており、大変望ましい状態であると言える。気になるのはSSH校鶴岡南高校を卒業後に生徒はどのようになっているのか、ということ。目的に掲げている「未来を担う科学技術系人材」となっているのかどうか、大学入学後、そしてその後の追跡調査をするべきである。
- 評価に関してベンチマーキングという手法を用いるとよい。その分野のトップと比較して自分たちのどの点かどのくらい劣っているのかを見ていくというやり方。
- 評価をする際に「アウトカム（どのようになったのか）」は見えにくい。何人がその企画に参加したのか、授業外にどのくらいの時間をかけて探究活動を行ったのか、などのように数値で評価できる「アウトプット」ならば評価しやすい。アウトカムの評価の前にアウトプットの評価を入れてみてはどうか。
- ループリックを作って使用していくのであればこの学校にだけという限定的なものではなくて、汎用性のあるものを作成してほしい。また、その際は産業界の様々な方々からご意見を頂きながら十分吟味して作成してほしい。
- 生徒一人一人に自分自身の課題は何なのかを十分に意識させながらループリックに取り組みせることでより効果的なものになる。

(4) その他

6 連絡

(1) 2年鶴南ゼミ全体発表会について

7 閉会

② 平成28年度 山形県立鶴岡南高等学校スーパーサイエンスハイスクール第2回運営指導委員会

日時：平成28年12月7日（水）

15:00～16:30

場所：山形県立鶴岡南高等学校会議室

出席者（敬称略）

運営指導委員

林田 光祐（山形大学農学部長）

小林 俊英（TDK庄内株式会社鶴岡東工場シニアアドバイザー）

菱谷 光雄（鶴岡市立鶴岡第三中学校長） 河口 昭俊（山形県立鶴岡北高等学校教頭）

山形県教育委員会

齋藤 祐一（教育庁高校教育課 主任指導主事）

櫻井 潤（教育庁高校教育課 指導主事）

山形県立鶴岡南高等学校

校長 京谷 伸一 事務部部长 結城 正広 教頭 小関 剛

SSH事務局員 猪口 俊二 今崎 徹郎 佐藤 清輔

SSHプロジェクトリーダー 長谷部 満 三宅 国彦 木村 築 百瀬 美奈子 関 良夫

友野 抗 蛸井 朗 野崎 剛 佐藤 睦子

SSH運営事務局 阿部 智通 丸谷 浩之 齋藤 雅子 時田 佳穂 佐藤 智子

次第

【進行】教育庁高校教育課 指導主事 櫻井 潤

1 開会

2 山形県教育委員会挨拶（教育庁高校教育課主任指導主事 齋藤 祐一）

3 校長挨拶（山形県立鶴岡南高等学校校長 京谷 伸一）

4 協議（座長：運営指導委員長）

（1）今年度のSSH事業報告

今年度の成果の説明

<質問>

○16件挙げているがこの成果は例年と比較して良いのか悪いのか？

→発表会等の成績は例年並みであると思われる。特筆すべきは英語弁論、英語ディベートの成果である。SSHの主眼の1つであるグローバル人材育成という部分の成果であると言える。

また、東北大学AOⅡ期の入試については合格率では今年度がこれまでで最高であったと言える。

○これらのものは初めから計画しており、その中でこれだけの成果を得たということなのか？

→最初から計画してある部分もあるが、成果があったのでこちらに掲載させていただいたというものも多くある。

鶴岡南高校SSH今年度の成果

- ①学術文化都市鶴岡創造のための起業セミナーと企業説明会（6月23日）
地域活性化をテーマとした講演会および地元企業2社の企業説明会
- ②全国高総文祭（広島）（7月30日～8月1日）
ポスター部門と化学発表部門 出場 科学部
- ③科学体験教室（イオン三川）（7月31日）
化学Aゼミの5名参加
- ④第6回高校生バイオサミット in 鶴岡（7月31日～8月2日）
成果発表部門 鶴岡市長賞 成澤崇之（2年2組）
- ⑤日英サイエンスワークショップ（仙台）（8月2日～7日）
参加者 佐藤隆文（3年1組）、若公良太（3年1組）
- ⑥SSH生徒研究発表会（神戸）（8月9日～11日）
出場 岡部晴子（3年2組）、苑原雄也（2年1組）、五十嵐水月（1年1組）
- ⑦サイエンスアゴラ2016（東京）（11月2日～3日）
地学ゼミの2名参加
- ⑧日本進化学会2016年大会（東京）（8月27日）
高校生ポスター発表部門 最優秀賞 岡部晴子（3年2組）
「30 数億年前の翻訳伸長因子に刻まれた挿入配列が明らかにする真核生物とアーキアの進化の物語」
- ⑨英語弁論大会
地区大会（9月6日） 第1位 三浦理緒子（2年4組）
県大会（9月27日） 第4位 三浦理緒子（2年4組）
- ⑩鶴南ゼミ中間発表会（10月13日）
75テーマ（SS探究41、HS探究31）をポスター発表にて実施
- ⑪東北地区SSH指定校等教員研修会（10月15日～16日）
参加校17校で実施
- ⑫科学の甲子園山形県大会（10月23日）
3チーム出場で4位・5位・9位 うち1チームが「リケジョ奨励賞」受賞
- ⑬平成28年度山形県高校生英語ディベート大会（11月2日）
優勝 三浦理緒子（2年4組）、武藤幹弥（2年4組）、高橋直也（2年4組）、
成澤崇之（2年2組）、芳賀慶太（2年1組）、渡部海翔（2年1組）
第11回全国高校生英語ディベート大会 in 茨城（12月10日～11日）に出場
- ⑭台湾建国高級中学と研究発表交流（11月9日）
事前準備として中国人留学生 Tang さんによる2学年全員を対象とした中国語講座を
実施（10月27日）した。現地では2学年全員が台湾建国高級中学の生徒と交流し
た。全体のうち、鶴南ゼミ中間発表会での発表を6グループが口頭発表で行った。
- ⑮科学祭り in 鶴岡（11月13日）
化学Aゼミの7名参加
- ⑯東北大学AOⅡ期入試（11月19日～20日）
7名（全員理系）出願中5名合格

- (2) 次期SSH指定に向けた計画書作成について
 - 「SSH鶴岡南高校これまでの成果」の説明
 - 「H29年度SSH実施希望調書」の説明
 - 「H29年度SSH研究開発実施計画書」の説明

<主な指導助言>

- 目的、目標が掲げているが評価をどのようにしてやるか?というわかりやすい物差しを示した方が良い。たとえば企業では20年後のビジョンがあり、そのために10年後、5年後のビジョンがある。それらのビジョンを基に1人1人がそれぞれの部署で何をどこまでやるのか?というものがある。今この計画のままで実施をしたとしても、来年になったらまたどうやって評価しようかとなってしまふ。大学進学の人数、AO入試の合格者数、コンテスト入賞数等色々な数値が出てきているが全部の部門で更に良くしていくというのはなかなか難しいと思う。目玉となるものを作って評価していくというのがわかりやすく良いと思う。
- どの部分が最もポイントとなるのかを分かりやすく、見やすく書くと良い。
- SSHの成果について近隣の小中高校への普及という部分が弱い感じがする。鶴岡北高校も本格的に探究学習をするのであるが、研究を進めて行くための手順や手法等をまとめた手引き書のようなものがあれば是非紹介してほしい。
 - 探究活動のテキストのようなものは作成していないが、毎年、鶴南ゼミ(探究)要旨集を作成しており、こちらは配布させていただいている。また、東北大学の図書館からご協力いただいて研究論文等の情報検索のやり方についての講演を行っていた時期はあった。生徒達は校外で何度か発表を繰り返し、その度に厳しいご意見をいただきながら自分達の発表をよりよいものに近づけてきた。SSH採択当初は「仮説もない」「自分の考えなのか誰かの考えなのかもはっきりしない」「どの文献に書いてあるのかも記載がない」という状態であった。しかし、徐々に「仮説は書いてある」とか「研究の体はなしている」等、少しずつではあるが前進が見られるようになってきた。やりながら覚えてきた部分は大きいと思う。

(3) 質疑及び指導・助言

(4) その他

5 連絡

2年鶴南ゼミ全体発表会について

6 閉会

7-3 各種調査結果

① SSHテストの結果

OECDが行っているPISAの問題を参考に、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを問う問題「SSHテスト」を全校生徒対象に5月中旬に実施した。H26・H27・H28の結果は以下の通りである。各問題について、記述型の問題についてはOECDの採点基準のもと、完全正答・部分正答（点数は半分）・誤答の3パターンで採点している。

平成26年度実施 SSHテスト 得点率

	読解力 (情報の取り出し)	読解力 (テキストの熟考・評価)	読解力 (テキストの解釈)	読解力 (テキストの熟考・評価)	読解力 (テキストの解釈)	読解力 計	数学的リテラシー (関連付けクラスター)	科学的リテラシー (結論の導出と評価)	科学的リテラシー (問題の鑑別)	科学的リテラシー (知識の表現と理解)	科学的リテラシー (知識の表現と理解)	科学的リテラシー 計	全体
1学年	98.5	74.8	54.2	56.2	81.6	71.8	61.2	61.4	76.6	76.1	67.2	69.5	67.5
2学年全体	97.0	78.4	62.2	57.1	80.3	73.8	62.6	64.9	83.8	80.1	79.8	76.2	70.9
2学年理系	96.0	79.3	65.2	57.9	83.3	75.2	65.9	63.4	81.7	79.0	81.0	75.3	72.1
(2学年理数科)	94.9	85.7	56.4	61.5	87.2	76.4	75.6	65.3	71.8	74.4	82.1	72.8	74.9
2学年文系	98.6	77.0	57.1	55.6	75.0	71.3	56.9	67.3	87.5	81.9	77.8	77.7	68.7
3学年全体	98.4	81.1	59.6	68.6	83.0	77.3	70.7	71.2	83.5	79.3	74.5	76.6	74.9
3学年理系	97.4	78.6	57.4	70.4	83.5	76.7	73.0	70.4	81.7	76.5	73.0	75.0	74.9
(3学年理数科)	97.3	74.3	54.1	75.7	94.6	78.7	67.6	68.9	73.0	73.0	64.9	69.8	72.0
3学年文系	100.0	84.9	63.0	65.8	82.2	78.2	67.1	72.6	86.3	83.6	76.7	79.1	74.8

平成27年度実施 SSHテスト 得点率

	読解力 (情報の取り出し)	読解力 (テキストの熟考・評価)	読解力 (テキストの解釈)	読解力 (テキストの熟考・評価)	読解力 (テキストの解釈)	読解力 計	数学的リテラシー (関連付けクラスター)	科学的リテラシー (結論の導出と評価)	科学的リテラシー (問題の鑑別)	科学的リテラシー (知識の表現と理解)	科学的リテラシー (知識の表現と理解)	科学的リテラシー 計	全体
1学年	96.5	77.8	55.0	57.0	81.0	72.3	66.8	60.7	78.5	78.5	70.0	71.0	70.0
2学年全体	96.9	83.6	57.2	58.2	89.2	76.1	67.8	69.1	82.5	80.9	79.9	77.4	73.7
2学年理系	97.0	83.7	56.4	59.4	91.0	76.6	69.9	69.9	82.0	80.5	78.9	77.2	74.6
(2学年理数科)	97.7	85.2	61.4	65.9	90.9	79.4	67.0	70.5	81.8	81.8	81.8	78.3	74.9
2学年文系	96.7	83.4	59.0	55.7	85.5	75.0	63.1	67.2	83.6	82.0	82.0	77.8	72.0
3学年全体	97.4	86.9	65.2	59.7	88.9	78.4	69.3	73.5	85.2	81.0	79.1	79.2	75.6
3学年理系	98.3	85.8	62.2	56.2	90.1	77.4	73.6	69.4	84.3	79.3	80.7	77.7	76.2
(3学年理数科)	97.2	85.8	67.3	61.1	97.2	80.8	80.6	80.6	83.3	88.9	83.3	83.7	81.7
3学年文系	95.6	88.9	70.6	63.2	86.8	80.1	61.8	80.9	86.8	83.8	76.3	81.8	74.6

※ 採点はOECDによる採点基準に則して行っています。

※ 関連付けクラスター能力：やや見慣れた場面、または、見慣れた場面から拡張され発展された場面において、手順がそれほど決まきっていない問題を解く能力。

※ 学年間比較で最も高い得点率に下線を引き、2番目に高い得点率を太字で表しています。

平成28年度実施 SSHテスト 得点率

	読解力① (情報の取り出し)	読解力② (テキストの熟考・評価)	読解力③ (テキストの解釈)	読解力④ (テキストの熟考・評価)	読解力⑤ (テキストの解釈)	読解力計	数学的リテラシー (関連付けクラスター)	科学的リテラシー① (結論の導出と評価)	科学的リテラシー② (問題の識別)	科学的リテラシー③ (知識の表現と理解)	科学的リテラシー④ (知識の表現と理解)	科学的リテラシー計	全体
1学年	98.5	76.7	63.8	62.8	74.9	74.2	67.8	59.0	69.8	71.4	65.8	65.9	69.3
2学年全体	98.5	82.9	64.0	60.8	84.0	77.0	67.5	70.9	82.0	79.4	72.7	75.7	73.4
2学年理系	98.3	80.2	64.0	58.0	81.5	75.2	69.3	71.8	84.9	79.8	74.8	77.3	73.9
(2学年理数科)	95.0	83.7	57.5	55.0	80.0	73.2	71.3	85.0	92.5	90.0	90.0	89.0	77.8
2学年文系	98.7	87.3	64.0	65.3	88.0	79.8	64.7	69.3	77.3	78.7	69.3	73.2	72.6
3学年全体	99.5	83.4	63.9	66.5	91.1	80.0	70.7	77.2	88.0	85.3	86.4	83.7	78.1
3学年理系	100.0	83.5	66.4	67.2	88.6	80.2	74.4	78.2	89.3	87.0	88.5	85.2	79.9
(3学年理数科)	100.0	86.3	65.9	59.1	86.4	78.4	70.5	77.3	93.2	95.5	95.5	89.3	79.4
3学年文系	98.3	83.3	58.3	65.0	96.7	79.6	62.5	75.0	85.0	81.7	81.7	80.4	74.1

※ 採点はOECDによる採点基準に則して行っています。

※ 関連付けクラスター能力: やや見慣れた場面、または、見慣れた場面から拡張され発展された場面において、手順がそれほど決まりきっていない問題を解く能力。

※ 学年間比較で最も高い得点率に下線を引き、2番目に高い得点率を太字で表しています。

3年間の結果をまとめると、3年間とも『読解力』・『数学的リテラシー』・『科学的リテラシー』ともに3年生が最も良く、学年が上がるごとに得点率が伸びている。また、ほぼ全ての問いで、学年を追うごとに得点率が伸びていることも分かる。H26年度1年生→H27年度2年生→H28年度3年生の変化を過年度比較したものが下記の表である。

SSHテスト 得点率【過年度比較】

	読解力① (情報の取り出し)	読解力② (テキストの熟考・評価)	読解力③ (テキストの解釈)	読解力④ (テキストの熟考・評価)	読解力⑤ (テキストの解釈)	読解力計	数学的リテラシー (関連付けクラスター)	科学的リテラシー① (結論の導出と評価)	科学的リテラシー② (問題の識別)	科学的リテラシー③ (知識の表現と理解)	科学的リテラシー④ (知識の表現と理解)	科学的リテラシー計	全体
H26年度1年生	98.5	74.8	54.2	56.2	81.6	71.8	61.2	61.4	76.6	76.1	67.2	69.5	67.5
伸び	-1.6	8.8	3.0	2.0	7.6	4.2	6.6	7.7	5.9	4.8	12.7	7.8	6.2
H27年度2年生	96.9	83.6	57.2	58.2	89.2	76.1	67.8	69.1	82.5	80.9	79.9	77.4	73.7
伸び	2.6	-0.2	6.7	8.2	1.9	3.9	2.9	8.1	5.5	4.4	6.5	6.3	4.4
H28年度3年生	99.5	83.4	63.9	66.5	91.1	80.0	70.7	77.2	88.0	85.3	86.4	83.7	78.1

【読解力④】や【科学的リテラシー①】のような“問題を正確に捉え、自分の考えを表現して評価しなければならない問題”に関しては、2年生から3年生にかけて大きく伸びている結果となった。また、【読解力⑤】や【科学的リテラシー④】のような、まずテキストを解釈する力や知識を理解し表現する力は1年生から2年生にかけて大きく伸びている。このことから、8教科3時間ずつで2年生の探究活動へ向かうための考え方、表現の方法、実験の基礎を学ぶ1年生の『鶴南ゼミ基礎』において本校が養いたいと考える生徒の力を伸ばせているということ、および本格的な課題研究に取り組む2年生の『鶴南ゼミ探究』において、問題・課題を熟考し、様々な観点で評価していく力が養われていることが分かる。勿論、数値の伸びは『鶴南ゼミ』の活動によるものだけではなく、本校のSSH事業も含めた教育活動の中で、SSHテストで出題した『読解力』・『数学的リテラシー』・『科学的リテラシー』の能力が育成

されていることが分かる。今年度は山形県立東桜学館高等学校でも本校の『SSHテスト』を実施して頂いており、他校での数値の伸び等とも比較しながら事業の評価に繋げていく予定である。また、同じ問題を利用しながら3年間実施してきたが、別形式の問題も利用しながら、その他の能力の育成の検証に繋げていく。

② ルーブリックを用いた評価結果

今年度より、千葉大学特任教授田辺新一氏の協力も頂きながら、『鶴南ゼミ』の活動の評価としてルーブリックを用いた自己評価を鶴南ゼミ開始時期(5月下旬)と鶴南ゼミ終了時期(2月中旬)に実施した。用いた自己評価シートは下記の通りである。

自己評価シート(鶴南ゼミ)

この自己評価シートは、これから学習するゼミの最初と、ゼミが終わってからの二度、このシートで自己評価を行います。そうすることで、生徒の皆さんは、このゼミの学習を振り返り、どこまで学習した内容が身に付いたか、身に付いていないかを、知ることができます。その後の学習に役立てて下さい。

学年	クラス	出席番号	氏名

導入設問はゼミ終了時に答えてください。

※評価は、少しでも、そう思ったならば、該当する評価(数字)を回答欄に記入して下さい。

- 4 十分満足できる
- 3 おおむね満足できる
- 2 満足できる
- 1 努力を要する

導入設問: 次に該当する番号を○で囲んでください。
このゼミをとおして、
①自分は成長したと思える、②自分は成長したと思えない。

番号	評価の観点	学習活動における具体的な評価規準	評価				回答欄
			4	3	2	1	
1	基礎的・基本的な知識・技能の習得	基礎的・基本的な知識の定着が図られ、学習内容を深めることができる。	ゼミを通して基本的な知識・技能が身に付き、学習内容の理解が深まった。	ゼミを通して基本的な知識・技能が身に付いた。	ゼミを通して基本的な知識・技能が少し身に付いた。	ゼミを通して基本的な知識・技能が十分に身に付ける努力が必要である。	最初 最後
2	知識・技能の活用力の習得	基礎・基本的な知識・技能を、他教科の知識・技能を活かしながら、様々な新たな場面で活用することができる。	学習した他教科の知識・技能を、既習した知識・技能と関連づけて考えたり、組み合わせで考えたりすることができる。	学習した他教科の知識・技能を、既習した知識・技能と関連づけて考えたり、組み合わせで考えたりすることがおおむねできる。	学習した他教科の知識・技能を、既習した知識・技能と関連づけて考えたり、組み合わせで考えたりすることが一部できる。	学習した他教科の知識・技能を、既習した知識・技能と関連づけて考えたり、組み合わせで考えたりする努力が必要である。	最初 最後
3	新たな疑問・課題を発見し解決するデザイン力の習得	学習の過程で新たな疑問や課題を見だし、その解決の手法・手順一仮説を立てて、検証する道筋をイメージあるいはデザインすることができる。	新たな疑問や課題を見だし、その解決の手法・手順をイメージあるいはデザインすることができる。	新たな疑問や課題を見だし、その解決の手法・手順をイメージあるいはデザインすることを試みた。	新たな疑問や課題を見出したが、その解決の手法・手順をイメージあるいはデザインすることができなかった。	新たな疑問や課題を見だせなかった。	最初 最後
4	科学的アプローチの習慣の定着	正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチする習慣が身につく。	正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチする習慣が身についた。	正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチすることを継続的に試みているが、習慣まで至っていない。	正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチすることを、継続的ではなく、時おり試みている。	正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチすることができなかった。	最初 最後
5	主体的な活動の推進	授業を通して、主体的に取り組むことができ、活発な活動を進めることができる。	ゼミを通して、主体的に取り組むことができ、活発な活動を進めることができた。	ゼミを通して、主体的に取り組むことができ、活動を進めることができた。	ゼミを通して、主体的に取り組むことができ、活動を進めるに至らなかった。	ゼミを通して、主体的に取り組むことができなかった。	最初 最後
6	協働的な活動の推進	ゼミを通して、協働的に取り組むことができ、活発な活動を進めることができる。	ゼミを通して、周囲の人と一緒に取り組むことができ、活発な活動を進めることができた。	ゼミを通して、周囲の人と一緒に取り組むことができ、活動を進めることができた。	ゼミを通して、周囲の人と一緒に取り組むことができ、活動を進めるに至らなかった。	ゼミを通して、周囲の人と一緒に取り組むことができなかった。	最初 最後

※ ゼミ終了後に自己評価することを念頭において作成されているので、ゼミ開始段階で自己評価しにくい内容のものもありますが、規準に対して4段階のどの段階かを選んでください。

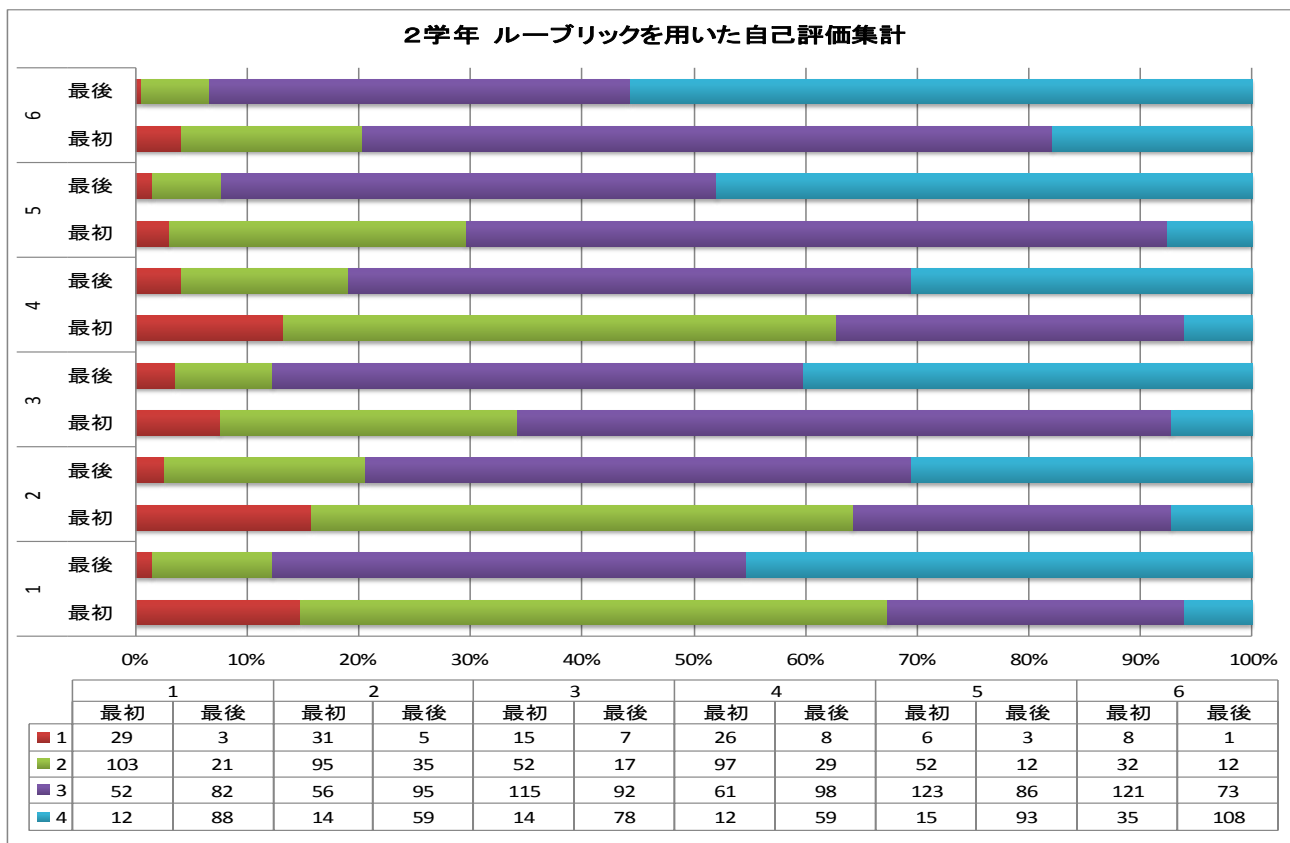
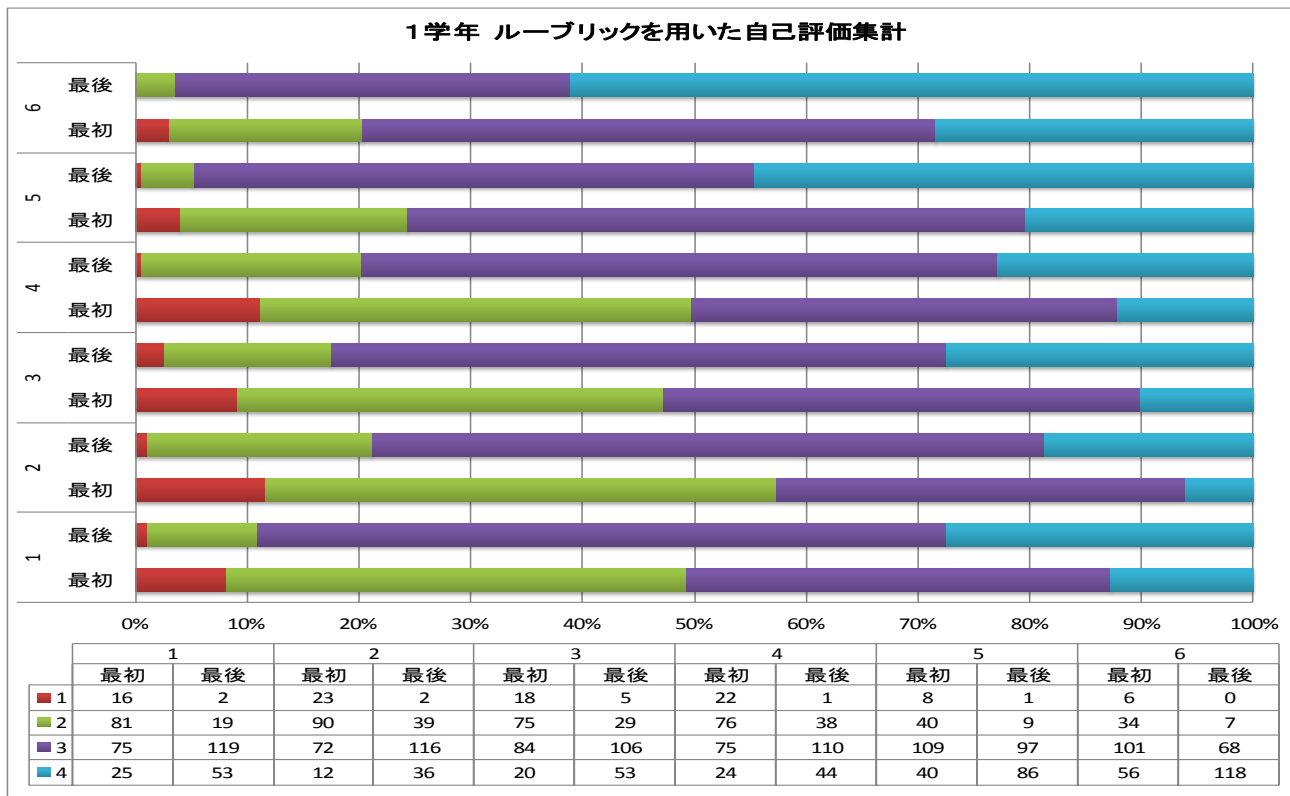
※ 回答欄の上(最初)はゼミ開始時、下(最後)はゼミ終了時に記入します。

評価の観点として

- “1：基礎的・基本的な知識・技能の習得”，“2：知識・技能の活用力の習得”，
- “3：新たな疑問・課題を発見し解決するデザイン力の習得”，“4：科学的アプローチの習慣の定着”，
- “5：主体的な活動の推進”，“6：協働的な活動の推進”

の6観点について4段階評価（4：十分満足できる，3：おおむね満足である，2：満足である，1：

努力を要する) で自己評価をさせた。結果は下記の通りである。



1・2年生とも、どの観点においても年度初めの評価よりも1年間の活動を通じた年度終わりの評価が高評価となる結果であった。

1・2年生ともに評価の伸びが大きかった観点は“5：主体的な活動の推進”，“6：協働的な活動の推進”であり、1年の『鶴南ゼミ基礎』、2年の『鶴南ゼミ探究』ともに、生徒が主体的に他と協力しながら活動を進めることを学ばせる場となったことがうかがえる。

また、1年生と比べて2年生の伸びが大きかった観点は“1：基礎的・基本的な知識・技能の習得”，“2：知識・技能の活用力の習得”，“3：新たな疑問・課題を発見し解決するデザイン力の習得”，“4：科学的アプローチの習慣の定着”であり2年生からの本格的な課題研究・研究発表会を通して基礎的・基本的な知識の定着が図られ、得られた知識・技能を活かしながら新たな疑問や課題を見だし、その解決の手法・手順をイメージあるいはデザインすることができ、正解の見えない課題を解決するために、事実に基づき、科学的にアプローチする習慣が身についたといえる。

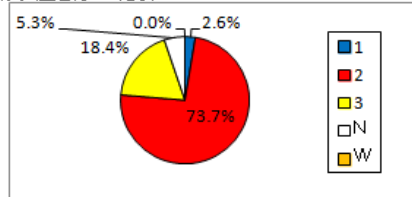
① 教員の意識調査結果

S SH指定校となった5年間で生徒の変容だけでなく生徒を指導してきた教員の意識も大きく変容している。S SH事業開始時の平成24年度と平成27年度の意識調査結果は以下とおりである。

平成27年度

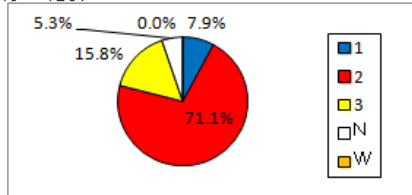
問4 SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
1 2.6%	28 73.7%	7 18.4%
N		計
無回答		無効
2 5.3%	0 0.0%	38 105.6%



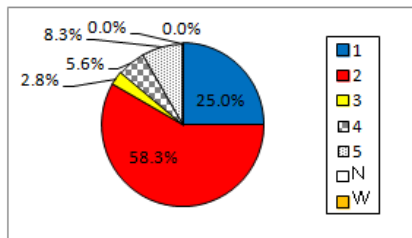
問5 SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
3 7.9%	27 71.1%	6 15.8%
N		計
無回答		無効
2 5.3%	0 0.0%	38 105.6%



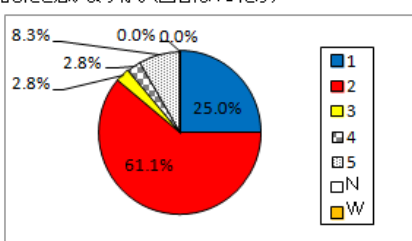
問6 SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない
9 25.0%	21 58.3%	1 2.8%	2 5.6%	3 8.3%
N		W		計
無回答		無効		
0 0.0%	0 0.0%	36 100.0%		



問7 SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲が増したと思いますか。(回答は1つだけ)

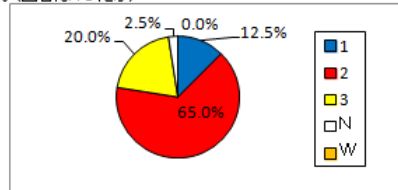
1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない
9 25.0%	22 61.1%	1 2.8%	1 2.8%	3 8.3%
N		W		計
無回答		無効		
0 0.0%	0 0.0%	36 100.0%		



平成 24 年度

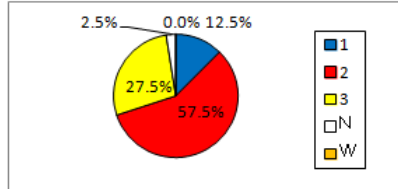
問4 SSH活動において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
5 12.5%	26 65.0%	8 20.0%
N	W	計
無回答	無効	
1 2.5%	0 0.0%	40 100.0%



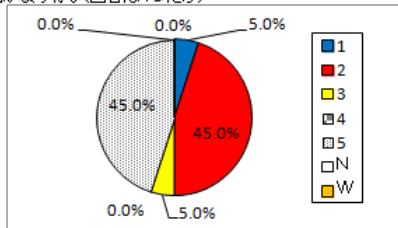
問5 SSH活動において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
5 12.5%	23 57.5%	11 27.5%
N	W	計
無回答	無効	
1 2.5%	0 0.0%	40 100.0%



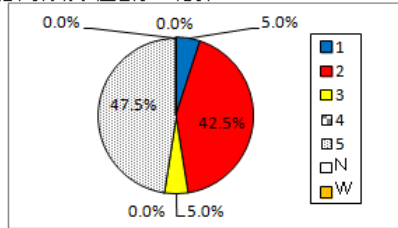
問6 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
2 5.0%	18 45.0%	2 5.0%	0 0.0%	18 45.0%
N	W	計		
無回答	無効			
0 0.0%	0 0.0%	40 100.0%		



問7 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対して意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
2 5.0%	17 42.5%	2 5.0%	0 0.0%	19 47.5%
N	W	計		
無回答	無効			
0 0.0%	0 0.0%	40 100.0%		



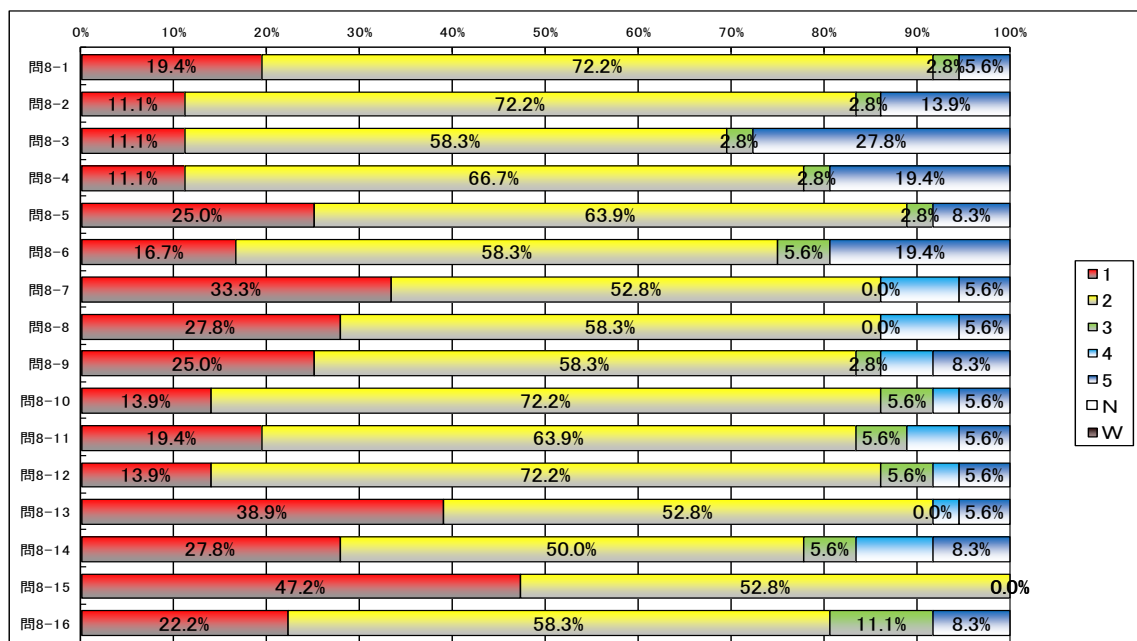
例年、年度末に全教員対象に意識調査を行っている。特に、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲、学習に対する意識に関して“大変増した”，“やや増した”と回答した教員がH24年度は50%程度であったのに対し、H27年度では85%程度に上った。生徒の前向きな意識の変容を肌で感じながらSSH事業に携わっていることが分かる。また細かな項目別の意識調査結果が下記である。

問8 SSHの取組に参加したことで、生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか。
((1)～(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク)

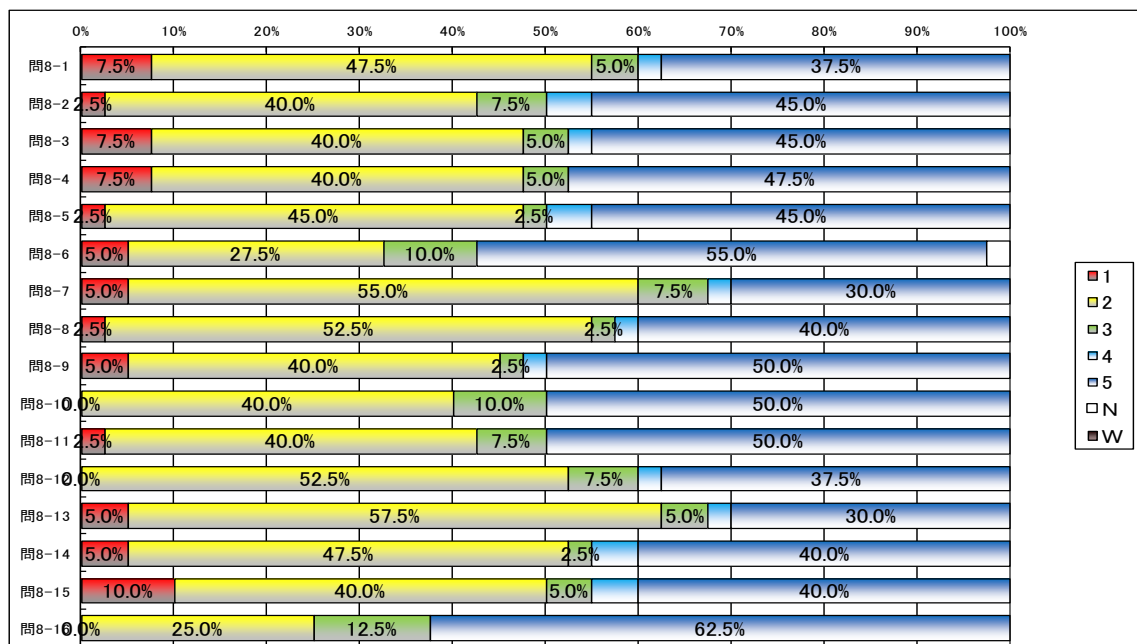
選択肢：1 大変向上した 2 やや向上した 3 効果がなかった 4 もともと高かった 5 わからない N 無回答 W 無効

- (1)未知の事柄への興味(好奇心)
- (2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
- (3)理科実験への興味
- (4)観測や観察への興味
- (5)学んだ事を応用することへの興味
- (6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢
- (7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)
- (8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)
- (9)粘り強く取組む姿勢
- (10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)
- (11)発見する力(問題発見力、気づく力)
- (12)問題を解決する力
- (13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- (14)考える力(洞察力、発想力、論理力)
- (15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)
- (16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

H27 年度



H24 年度



結果としては特に、【(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢】、【(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)】、【(12)問題を解決する力】、【(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)】の項目では数値が大きく伸びている。SSH 事業の取組みが生徒の人材育成に大きく繋がっているという教員の意識の変容が見られる。また、意識調査の結果としては、各問いかけにおいて年度を追うごとに良い数値結果が出ている。

本校では、一部の生徒だけでなく全校生徒対象にSSH事業を波及させているが、そのことを可能にすることが出来たのは全職員のSSH事業に対する評価の高さにあり、評価を高くすることが出来た要因として、本校のSSH事業の取組みが効果的なPDCAサイクルのもと行われ、全職員の取組みとなっており、生徒の能力の育成できるカリキュラム開発が進んでいることを意味していると考えられる。

① 基礎アンケートの結果

6月13日から24日の期間にSSH事業開始年度から続けている“SSH基礎アンケート”を全学年生徒対象に実施した。その中で、H26年度1年生・H27年度2年生・H28年度3年生への過年度比較を分析したところ次のような結果が得られた。

<p>Q11: 科学技術にに関わる情報機器やソフトを利用し、計測や分析をおこなったことがありますか。</p> <p>「良く利用している」・「利用したことがある」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H26年 1年生 → H28年 3年生</p>
<p>12.0% → 28.4%</p>

<p>Q14: 実験・観察結果から共通点・相違点を指摘することができますか。</p> <p>「できる」・「ややできる」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H26年 1年生 → H28年 3年生</p>
<p>64.5% → 70.8%</p>

<p>Q23: 情報機器を活用する能力やプレゼンテーション能力の向上に役立つ</p> <p>「多くある」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H27年 2年生 → H28年 3年生</p>
<p>45.0% → 45.9%</p>

<p>Q23: 情報機器を活用する能力やプレゼンテーション能力の向上に役立つ</p> <p>「多くある」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H27年 2年生理数科 → H28年 3年生理数科</p>
<p>41.9% → 58.5%</p>

特に、Q11・Q12の結果に関して他の問いより数値の伸びが大きく表れたのが特徴的であった。

鶴南ゼミ基礎・鶴南ゼミ探究における活動や普段の授業においてiPadや実物投影機等使う場面が増えたこと、また外部と連携し研究が出来ることで、SSH事業開始前では扱うことのできなかつた情報機器や実験器具、ソフトウェアを利用することが可能になったことで、実験結果の計測や分析がより高度に行うことのできる生徒が増えている。また、実験結果・観測結果に関して、今まで以上に正確に分析可能になり、その上で、共通点や相違点に関して考察する経験をする生徒が増えている。

プレゼンテーション能力に関しては、教員、生徒共々プレゼンテーションのやり方やより良いポスターの作成法、また、パワーポイントに代表されるプレゼンテーションソフトの使い方等において経験を重ねた結果、大分慣れてきている。実際に課題研究の場だけでなく、情報科学リテラシーや英語、保健、家庭科の授業等でも生徒がプレゼンをする様子が大幅に増えた。

また、先輩のプレゼンの様子を見る中で下級生のレベルが上がっていき全体的にプレゼンの能力は学

校全体で増している。その中でも、“やまがたサイエンスフォーラム（県内理数科設置 3 校合同発表会）” 等でも発表している理数科生徒に関しては、情報機器活用能力やプレゼンテーション能力に関して向上している。多くの場で発表することが更なるレベルアップに繋がっていくことが考えられる。

<理数科の変化について>

<p>Q12: 数学・理科の授業において、 演習や実験・観察を通して自分なりに 新たな疑問をもつ経験をしたことがありますか。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H27年2年生理数科 → H28年 3年生理数科</p>
<p>69.8% → 78.6%</p>

<p>Q18: 理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立つ。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化</p>
<p>H27年2年生理数科 → H28年 3年生理数科</p>
<p>76.6% → 90.4%</p>

理数科に関しては特に Q12・Q18 に関して普通科より変化が大きい。課題研究を普通科にも広げたことで、理数科の特徴が薄まるのではないかと懸念はあったが、特に理数系科目の授業の深みや“1・2 年生での理数セミナー”および“やまがたサイエンスフォーラム”等理数科特有活動を通して、将来、理数系のリーダーとして活動していくことのできる素養を普通科生徒以上に身につけることが出来ていると考えられる。

SSH通信

科学技術の発展を担う高い志を持った「人材」の育成を目指す

つるね通信部

第20号 (17年23号6月)

新任のご挨拶

鶴岡高等学校長 京谷伸一



この春、柴田順子校長の後を引き継いで赴任いたしました京谷伸一です。専門教科は数学、高校は理数科の出身ですから、当然ながら理科や数学は大好きです。

私が高校生のころの1970年代前半の自然科学の見え方は、宇宙誕生のビッグバンが100億年前～200億年前の間に起きた、とか、量子色力学はまだ高次元の花でクォークについての話題に高校生が触れる場面は少なく、あるいは、DNAは十分な市民権を得ていたけれどRNAはまだよく解明されていない、そんな不正確で不十分で発展途上の景色だったように覚えています。もちろん学歴の上層ではもともとずっと研究していったのでしようけれど、高校生は図書館でアルバイトを讀むくらいしか新しいことに触れる機会が無かった時代ですから、私の無知も少しは非難されるのではな

いかと....

現代においては、研究者の努力によって科学は確実に前進し、今や大気圏外に望遠鏡があつて宇宙の深淵を観測し、巨大な施設と多くの研究者の協働により重力波が検出され、DNAの鎖を全て読み解き自在に操作しようとする、ところまで来ています。いや、最先端はさらにその先を見据えているに違いありません。そしてそれらの情報から、誰でも比較的容易に手に入れられるようになってきたこと、これが最も大きな進歩と変化であるとも言えるでしょう。

しかし、あふれる情報は、必ずしも君たちを幸せな将来に導くとは限りません。むしろその洪水の中で自分が目指すべき流れを見つけ出すのは、以前にもまして困難の度合いを深めているように、私には見えます。だからこそ、求めて

いるものは何なのかを真剣に考えて勉強し、研究して確認し、他と共有し発信し、ときに突如し批判を甘受して、さらに前進する、そういうアプローチを含めた学習を進めていく力を身につけなければなりません。これは、学ぶということの本来的な姿であり、SSHの目指すところでもあります。

SSHの取り組みを通して、この「本来の学び」を探究する学習を実現していきましょう。そして、高校生としては少

すだけ高い目標として、国際性を身につけることまで目指していただきたい。5年目となる本校のSSHが、ますます素晴らしいものとなってくれるよう、私も全力で応援していきます。

平成29年度 SSHの活動	
鶴岡ゼミ	4月～ 全校生徒 鶴岡ゼミ(基礎)、鶴岡ゼミ(探究)、鶴岡ゼミ(発展)
TNP顧問ノールベリ賞助成士育成プロジェクト	4月～ TNP第5期生 慶応義塾大学先端生命科学研究所との連携
学術文化都市鶴岡創造のための起業ゼミナー&企業説明会 (アカミックインテック)	6月 1、3年生 地域活性化に關わる講演と市内2.2社による企業説明会
夏休み各種研修会等への参加	7月～ 科学部・TNP 各大会にてポスター発表などを行う 2、3年生
→バイオサミットin鶴岡、SSH生徒研究発表会in神戸、UK-JAPAN Science Workshop 2016、化学グランプリ山形予選等	10月 1、2年生 大学との連携による講師を招聘しての体験講座・実習
鶴岡アカデミア	10月 2年生 鶴岡ゼミの中間発表会
鶴岡ゼミ中間発表会	10月 2年生 鶴岡ゼミの代表生徒による英語を用いた発表交流
海外進路研修 (台湾)	11月 2年生 鶴岡ゼミの代表生徒による英語を用いた発表交流
やまがたサイエンスフォーラム	12月 理数科・科学部 県内理数科、科学部、および小中学生代表による課題研究発表会
鶴岡ゼミ発表会	2月 2年生 鶴岡ゼミポスター発表、ステージ発表会
理数ゼミナー1・II	3月 理数科 宮城研修 (宮城大、東北大) つくば研修 (筑波大ほか)

Tsurunomiya SSH News

1

平成28年3月18日～20日にわたり、2、3年の理数科の生徒が理数ゼミナーに参加しました。研修を通して理系分野の視野を広げ、最先端の科学に触れ多くの事を学んできました。ゼミナーに参加した生徒によるレポートです。

理数ゼミナーI (現2年)

1・2日目は東北大学の理学部・工学部・医学部・生命科学研究所など、幅広い分野の研究施設を見学し、講義、実習を受けました。最終日は宮城大学食産学部にて、食に関する研究や、農地の震災復興について学びました。興味のある分野、進学先の希望について考える良い経験となり、学習へのモチベーションの向上が期待される研修でした。

東北大学医学部

医学部の講義では、医学部に進学するとはどのようなことなのかという基本的なこと他に、医師になるために必要な心構えを教わることができました。また、東北大学医学部は研究についても熱心に取り組んでおり、国からの補助金も多く、設備・機器が充実していました。山形大学医学部は地域医療がテーマで、東北大学は研究医療ということで、その大学によって特色があることもとても興味深いところでした。



名取地区の見学



被災地の風景はとてつもない衝撃的なものでした。石碑に被災者の名簿が刻まれていましたが、私たちの年代やもって若い子供の名前もあり、何とも言えない悲しい気持ちになることにも、一生懸命に日々生きていかないといけないという覚悟もできた気がしました。復興はまだまだ先のことだと痛感しました。少しでも自分ができることは何かを考え、将来について考えたいと思いました。

東北大学工学部

電気情報理工学科では温度差で発電をする研究室などを見学させていただきました。これからのエネルギー問題に対して、どのように発展し役に立っていくのか、わくわくするものはかりました。また、学生の方とお話させていただいたことも、受験や大学生活など参考になりました。学生生活を明るく送る様子が伝わり、大学生になるのが楽しみになりました。



東北大学生命科学研究所

ハナナからDNAを採取するという実験では、ただ実験を成功させるだけでなく、以下にスピーディーに効率的に進めるために、自分自身で考えることの大切さを学びました。渡辺先生からも助言をいただき、楽しく実験を進めることができたのも印象的です。今回の経験は鶴岡ゼミにおいて役に立つものだと感じました。グループで探究をする際には、明るく前向きな意見を出し合いたいと思います。



東北大学流体力学研究所

超音速飛行機の研究開発をしている研究室でお話を聞くことができました。衝撃波を出さずに音速を超えて飛行するという初の試みをしているということで、大変驚きました。私も将来、人が驚くような研究に携わりたいと思います。



Tsurunomiya SSH News

2

理数セミナーII (第3年)

理数科現3年生は筑波研修を行いました。高エネルギー加速器研究機構 (KEK)、筑波大学、筑波宇宙センター (JAXA) を見学し、世界最先端の研究施設を実際に体感してきました。素粒子などの物理学の最先端研究が、生命科学や宇宙の始まりなどの様々な謎の解明に役立つことを学び、科学のスケールの大きさに圧倒されました。普段味わうことのできない貴重な体験や講義を通し、新たな分野にも興味が増え、良い機会となりました。

高エネルギー加速器研究機構

加速器の大きさに驚きました。その巨大な実験設備が、原子を構成する電子や陽子を加速させ、衝突させるといふ非常に小さい世界を制御していることにさらに驚かされました。物理で学習している電場や磁場がこの研究に大きく関わっていることを知り、授業内容との結び付きも感じることができました。



筑波大学

広大なキャンパスに最先端の施設がいくつもありません。プラズマ研究センター、中央図書館、計算科学センター、陽子線医学利用研究センターを見学することができました。スーパーコンピュータやプラズマを発生させる装置GAMMA10を実際に見学することができました。わたしも早く大学に入学し、研究の世界に足を踏み入れたいと思います。

筑波宇宙センター

「きぼう」の運用管制室を見学させていただいたときに、ここがまさに宇宙と繋がっている場所なのだという感動が湧いてきました。日宇宙と向きあっている場を目の当たりにすることで、私ももう少し宇宙のことを知ってみたいという気持ちになりました。



サイエンスキャンプ

サイエンスキャンプ

3月24日から26日にかけて、Keio Spring Science Camp 2016が行われました。今年から慶應義塾大学主催で会場の先端生命科学研究所ではアストロバイオロジーをテーマとしてJAXAの矢野氏、JAMSTECの高井氏と高野氏の大変興味深いお話を伺い、また、NASAの小野氏とAmesRothschild氏はアメリカから衛星で講義をいただきました。また、夕方からは食事をしながらの意見交換会が行われ、大学院生、大学生、高校生関係なく親睦を深めることができました。本校からは3年生の阿部晴子さんが参加し、立派に発表してきました。



鶴岡発ノーベル賞級博士育成プロジェクト (TNP) 平成28年度特別研究生入学式



平成28年度特別研究生入学式が、5月12日に鶴岡メタポロームキムンバスレクチャーホールで行われました。本校からは、1年生の3名、五十嵐水月君、上野和南さん、伊藤悠悟君が入学新規採用となり、昨年度から継続の3年生1名、2年生3名と共に式に臨みました。

また、特別研究生の3年、阿部晴子さんが生徒を代表して決意を述べました。

新規採用生徒の抱負

↑ 受入証授与の様子です。

素晴らしい環境の中で研究させていただけただけの事を、大変嬉しく思います。最終的に鶴岡のためになるように全力で頑張りたいです。(1年五十嵐水月)

TNPでは、先端生命科学について学びを深めたいと考えています。その結果として将来、鶴岡の発展に貢献できるようベストを尽くして研究に取り組んでいきます。(1年上野和南)

僕は、特別研究生として、少しでも自分以外の人に貢献できるような研究をしていきたいと思っています。そのためには、常に自分が出来る精一杯の事をやっていきたいです。(1年伊藤悠悟)

ゼミ

今年度も鶴岡ゼミが開始しました。1年生は基礎、2年生は探究、3年生は発展と位置づけてゼミを開講しています。その中でもメインとなる2年生で開講されるゼミを分野別に紹介します。

物理ゼミA	鶴岡高専と連携し多様なテーマで探究活動を行います。
物理ゼミB	身の回りの現象を物理や数学の観点から検証します。
化学ゼミA	様々なスライムの作成・検証と地域の子ども達への実験指導を行います。
化学ゼミB	加茂水産高校、水産試験場と連携した魚の鮮度保持に関する研究を行います。
生物ゼミA	山形大学生物学部と連携し多様なテーマで探究活動を行います。
生物ゼミB	エネルギー・食料問題を含めた地域循環型社会をつくる研究を行います。
地学ゼミ	東北公益文科大学との連携でインターネット望遠鏡による研究を行います。
数学ゼミ	統計、幾何、代数それぞれ分野でテーマを設定し探究していきます。
家庭科ゼミ	食品と生活習慣病予防にかかわる研究を行います。
保健体育ゼミ	各スポーツ種目、健康問題についての研究を行います。
社会科学ゼミA	「鶴岡地域活性化プロジェクト」の企画と実践についての研究を行います。
社会科学ゼミB	歴史、公民に分かれ生徒が個々にテーマを設定し探究していきます。
国語ゼミ	文学や日本語について生徒自らがテーマを設定し探究していきます。
英語ゼミ	言語、文化、教育など英語を通して様々な分野を研究します。
芸術ゼミ	音楽、美術について作品、時代背景等の研究を行います。

SSH 通信

科学技術の発展を担う高い志を持った「人財」の育成を目指す

つるねSSH通信 第21号（平成28年9月）

～2016 夏の活動報告～

全国発表会 in 神戸

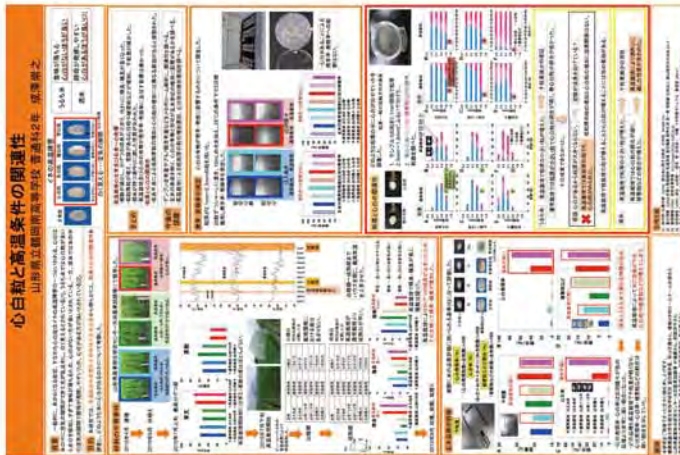
平成28年8月10日(水)～8月11日(木)に兵庫県神戸市の国際展示場でSSH生徒研究発表会が行われました。本校からはTNP特別研究生である3年2組岡部晴子、2年1組苑原雄也、1年1組五十嵐水月の3名が参加しました。残念ながら全体の口頭発表やポスター賞などには選出されなかったのですが、3人で力を合わせてプレゼンテーションを行う姿や急速の英語訳にもすぐに対応する様子など、これからの可能性を感じる会となりました。研究の内容は非常に高度なもので、生徒にとっただけでなく、研究者の年配の方々にも好評だったようです。また、岡部さんは全国高文祭→SSH発表会→日本進化学会と大活躍の夏となりました。



第6回 高校生バイオサミット in 鶴岡

鶴岡市長賞受賞!

鶴岡メタボロームキャンパスで行われた、「第6回 高校生バイオサミット in 鶴岡」に本校生徒が参加しました。成果発表部門において、TNP特別研究生である2年の成澤崇之君は「心白粒と高温条件の関連性」について発表し、「鶴岡市長賞」を受賞しました。



バイオサミットを終えて

研究を指導してくださった慶応義塾大学の方々や先輩、家族などの支えがあり、今回、鶴岡市町賞を受賞できたことを大変嬉しく思います。一方、審査員の方々からさまざまな意見やアドバイスをいただき、今回の研究についてまだまだ課題や改善点があることを実感しました。

発表を行うために、イネに関するさまざまな知識を得たり、伝わりやすいように発表の仕方を工夫してきました。これから、より良い発表ができるように更なる努力を心がけていきたいです。

(2年 成澤崇之)

発表用ポスター

「心白粒と高温条件の関連性」



表彰式の様子



鶴岡南高等学校アカデミックスインターンシップ

学術文化都市鶴岡創造のための地域活性化起業セミナー&企業説明会

6月23日に1、3年生を対象に庄内の企業に集まって頂き、企業説明会を実施しました。大学進学を目標とする高校生に対して「どのような人材を求めているか」を説明することで将来地域を支える大切な役割があることを理解させ、積極的に地域活性化の取り組みを行うことができる人材を育成することを目的に行われました。

全体講演として東北公益文科大学地域経営系経営コース平尾清教授と本校OBで(株)スパイパー五十嵐瑞季氏を招いて「地域活性化のために庄内の企業22社から説明を受けました。生徒は約10分程度ずつ3社をまわり説明を受けました。将来、庄内で働くことや起業する可能性を見つける機会になったのではないのでしょうか。



日本進化学会2016年大会「高校生ポスター発表」

高校生ポスター賞 最優秀賞!

30数年前に新まれた購入配列が明らかにする
真核生物とアーキアの物語

山形県立東陽高等学校 3年 岡部晴子

1. 研究動機

これまで進化の過程の究極の謎として知られてきたアーキアと真核生物は、それぞれ異なる起源の存在を思い、エボシナガキ等による研究を進めてまいり、思いやんけの距離から研究を行った。

2. これまでの研究で分かったこと

①エボサイト配列とは
・エボサイトに分類される真核生物と真核生物の近縁性を考える
②真核生物の進化の過程の究極の謎として知られてきたアーキアと真核生物は、それぞれ異なる起源の存在を思い、エボシナガキ等による研究を進めてまいり、思いやんけの距離から研究を行った。

3. 目的

系統樹を作る生物種を昔や今でエボシナガキ配列(EF-1)からなるアーキアの進化の過程を明らかに、これまでに見つかったEF-1の特定の購入配列について、立体的な進化の道から解く。

4. 方法

①NCBIから真核生物、真核生物、バクテリアのEF-1配列を採取し、同じONCIBIOBLASTにて近縁性の分析を行う
②EF-1のOnco (Omega)にて取得した配列をアラビヤンにて配列をもとにTOIにて系統樹を作成する
③NCBIのGenBankから真核生物のEF-1配列を採取し、PhyMLにて立体的な進化の道から解く。

5. 結果

真核生物と真核生物の近縁性を明らかに、エボシナガキ配列(EF-1)の特定の購入配列について、立体的な進化の道から解く。

6. 今後の展望

→購入配列がより多く出され、位置にある
→購入配列の進化の過程の究極の謎として知られてきたアーキアと真核生物は、それぞれ異なる起源の存在を思い、エボシナガキ等による研究を進めてまいり、思いやんけの距離から研究を行った。

私は、8月に東京工業大学で行われた進化学会高校生ポスター部門に参加してきました。

全体的にどの高校も研究のレベルが高く、着眼点から考察に至るまでよく考えられた面白い研究に多く触れることが出来ました。

また、研究者の方々が出されているポスターも見ることができ、大変勉強になっただけでなく強い刺激を受けることも出来たと思います。

今回の学会で得られたものを活かし、今後の研究をより深く良いものにしていきます。

(3年 岡部晴子)



第40回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門

7月30日～8月1日、広島県東広島市にて開催された第40回全国高等学校総合文化祭に自然科学部3年生4人、2年生3人、1年生1人が参加しました。3年生の岡部晴子さんが自然科学部門でポスター発表を行い、3日目は全員で巡検を行いました。広島大学理学部教授の講義も聞きました。

7月30日(土)から3日間、広島で全国高等学校総合文化祭の自然科学部門に参加しました。他校の素晴らしい発表を見ていただき、本当に貴重な体験となりました。高度な物理演算、計算を要する研究もあれば、地道に実験を重ね、多くのデータをとってより精密な結果を導いたもの、生物・地学分野に関しては、採集、観察のためにわざわざ現地足を運んで調査したものもあるなど、感嘆させられるものが多々ありました。今後は今回得たことを、思う存分活かしていきたいです。(2年 高木空)

日英サイエンスワークショップ

日英サイエンスワークショップは、将来、科学者を志す日本とイギリスの高校生の交流プログラムです。毎年、日本とイギリスで交互に開催されており、今年も東北大学、仙台、福島を中心として行われました。本校は、今年が初参加であり、3年生の佐藤隆文君と若公良太君が8月2日から7日まで5日間参加しました。日本から28名、イギリスから26名の高校生が参加し、その中で4～5名の日英合同チームを組み、東北大学の先生方によるご指導の下、グループ毎に設定したテーマについて研究を進めました。最終日には英語で発表の形を創りあげていました。この他にも互いの国の文化や自分の学校を紹介したり、一緒にスポーツで汗を流したり、また、被災地見学、松島観光の時間もあり、様々な形で交流を深められ、貴重な学びの機会となりました。

～参加生徒の感想～

この研修で最も感じたことは、イギリス人の議論する態度がとてとても積極的であるということです。グループになって分野別の学習をしているときに、堂々と自分の考えを主張するところにも驚きました。私はこれから先、大学、大学院、研究者と進んでいく中で議論する機会があると思います。この経験が私のそれに対する考えを大きく変えました。また、英語力をもっと向上させなければいけないというように話せなかったため、なかなか積極的に話すことができず、もつとやれたのではという思いが少し残っているからです。これまでも英語を学ぶことの大切さを強く感じました。(3年 佐藤隆文)

この5日間は、実際に英語を使うという経験ができたと思います。私は英語に少し自信はあったのですが、自分の実力の無さがありと痛感させられました。相手の話す英語が聞き取れず何度も聞き返してしまい、コミュニケーションはもつと取りたいのにできないというもどかしい気持ちに何度もなりました。この悔しさを忘れず、いつか自分のいいことをしっかりと英語で主張できるようになろうと決心しました。(3年 若公良太)



発表の様子



参加メンバー

SSH 通信

科学技術の発展を担う高い志を持った「人材」の育成を目指す

つるねSSH通信 第22号 (平成28年12月)

鶴南ゼミ中間発表会

10月13日にこれまでの研究成果をまとめた鶴南ゼミ(探究)の中間発表会が行われました。中間発表会は今回で3回目の実施となりました。本校体育館を会場に掲示されたポスターの前で各自プレゼンテーションと質疑応答を行うポスターセッション形式で2学年全員が発表を行いました。発表テーマ数は下記の通りでSSS探究(Super Science)が44とHS探究(Human Science)が31の合計75のテーマでした。

<SS探究>

物理A	物理B	化学A	化学B	生物A	生物B	地学	数学	家庭科	保健体育	TNP
6	7	1	1	6	4	1	8	2	5	3

<HS探究>

社会A	社会B	国語	英語	芸術	芸術
10	7	3	6	6	5

校外からも科学技術振興機構の岡根康介様をはじめ、多くの方々から足を運んでいただきました。発表生徒選は実際にお客様方を目的前にしてポスター発表をし、見学者からの評価、指摘、励ましなどから気がつく部分が多く、貴重な経験をすることができました。



鶴南ゼミ全体発表会のお知らせ

平成29年2月9日(木) 本校体育館(ポスター発表)、鶴翔会館(ステージ発表)

みなさまのご来場をお待ちしております。詳細は学校までお問い合わせください。

2学年台湾進路研修

11月8日～11日に第2学年は台湾進路研修に行きました。国際理解を深めるというSSHの目的に沿って、海外の提携校と交流することで異文化を理解し、日本文化やゼミの研究について英語で発信できる力を養うことをねらいとして実施されています。

8日に庄内空港から2班に分かれて台湾に移動しました。台北の気温は20度前後ほどで、薄衣だと肌寒く感じました。夜は台湾料理を堪能しましたが、生徒によっては八角のおいを受け付けられないものもあるようでしたが、それも異文化ならではの練習をしました。その後はホテルで翌日の発表に向けての練習をしました。

2日目に、台北市立建国中学の生徒との交流会が行われました。セレモニーでは、両校の校長と生徒代表の挨拶・プレゼンテーションの交換に続いて、両校の生徒代表によるパフォーマンスを披露しました。鶴南ゼミの発表は12グループが英語で発表し、質問に対する受ける答えも英語で答えています。午後は“千と千尋の神隠し”のモデルとなったと言われている九份に行きました。日本とは全く違う町並みで台湾の文化を十分に体験できたと思います。

3日目は故宮博物院・忠烈祠見学・總統府・中国茶道体験などを行い、貴重な歴史や文化に触れることができ、とても有意義な研修でした。3日目の夜はJTB台北支店の林田社長から講演を頂きました。その中で日本と台湾との深い関係を知り、台湾という国をより近く感じることができるようになりました。

最後の解散式では団長の校長先生から「ミッション コンプリート!!!」という言葉を頂くことが

現地での「異文化交流」& 外国語活動

台北建国高級中学との交流や別研修などを通して、国内にはなかなか出来ないさまざまな体験や発見がありました。以下は、帰国後の生徒の感想です。

～個別交流を通して～

台湾有数の進学校である建国中学との交流を通し、英語でコミュニケーションを図ることの楽しさを学ぶことができました。異文化に生きる人々と、今まで学んできたことについて対等に話す事が出来たことは、今後学習を続けていく励みとなりました。今後、今回学んだ事を活かしてさまざまなことを積極的に取り組んでいきたいと思えます。



建国中学の皆さんは、私たちが暖かく出迎えてくれました。窓から手を振って声をかけてくれたりし、こちらも積極的に交流する事ができました。全て英語での会話で、中国語なまりの英語を聞き取るのに苦労しましたが、お互いの会話が通じたときは嬉しく思いました。

日本語を用いないコミュニケーションの中で、自分の考えを伝え、相手の意図を理解することの難しさと大切さを改めて実感することができ、有意義な交流でした。また、プレゼンでは、文化が違うからこその考え方を聞く事ができ、今後の研究活動への良い刺激となりました。



個別交流では、時々会話が通じない事がありました。但し、たいたいの会話は理解し合う事ができ、嬉しかったです。今回の交流で、日頃の英語学習の重要性を再認識しました。また、連国中学の皆さんからは親切に先導してもらえ、有り難かったです。

台湾へ出発前に、「中国語講座」を実施！ ～ 高大連携！ ～

台湾でより深くコミュニケーションがはかれるように、中国語で自己紹介、挨拶を学ぼうと、山形大学農学部大学院の中国人留学生Tang Shuorong (湯水榮)さんを講師に迎え、200人でアクティブラーニングを行いました。英語を母国語としないTangさんのなまじりのある英語に親近感と共に新たな興味を覚え、あつという間の50分でした。生徒代表スピーチやペアワークで、早速習った中国語を使う生徒もおり、大変貴重な体験となりました。

ゼミでの研究を世界へ発信！

1年間かけて行う探究活動ですが、台湾でも途中段階での成果を発表できるように、一人一人が探究内容について、夏休み後すぐにabstract (200語程度の要約) を作成しました。「テーマ→動機→仮説→実験の方法→今後の予定」という内容です。難しい言葉を用いても、相手が理解しやすいようにわかりやすく言いかえる工夫を凝らしました。ここで1度まとめた英文があったおかげで、10月の中間発表後の台湾プレゼンに向けての原稿作成をスムーズに行うことができました。これは生徒が作ったabstractの例です。
(英語科 百瀬美奈子)

Aprilomin A: Increasing Use in Medical Institutions

Aprilomin A (ApA) is one of many new anticancer treatments. Aprilomin shows great promise in combating cancer, however, ApA is not promoted much. This is the reason for the study to investigate and promote the uses of Aprilomin A in cancer treatments. ApA is expected to be one of the most useful anticancer materials. However, ApA has shown cell cytotoxicity. If this is true and ApA kills not only cancer, but also normal cells, ApA will not be very useful in the fight against cancer. Therefore, this research will study the influence of ApA on normal and cancer cells. Using cells from cancer, breast (MCF7), uterine (HeLa), Liver (HepG2) and normal cells grown on rat livers (NCTC), the cell cytotoxicity of Aprilomin A will be researched. A drop of ApA will be added to each type of cell and a measurement of the IC50 will be taken. The measurement chemical is Methylthiazolyl Tetrazolium Assay, or MTT, and this will indicate if the cell has been killed of due to the ApA or not. If there are differences between cells it will appear on the CE-TOFMS or Capillary Electrophoresis-time-flight Mass Spectrometry and will be measurable in the metabolome pathway. However, there could be various problems and as the research is on-going, there are no data to report as yet.

山形県英語ディベート大会 優勝！

全国大会初出場へ！

11月2日に山形県教育センター(天童市)で行われた「山形県英語ディベート大会」において、2年生チームが見事優勝を果たしました。今年度の論題は「The Japanese government should adopt a social security system that provides a basic income to all Japanese citizens. 日本政府は、日本のすべての市民にベーシック・インカムを給付する社会保障制度を採用すべきである。是非か。」という難しいテーマでした。選手たちは、ゼミ活動と台湾研修準備、部活動等に忙しい中での取り組みでしたが、東北公益文科大学へ出向き、日本の社会保障制度について詳しく阿部先生よりご講義をいただき、内容の理解を深めた大会に臨みました。12月10、11日には、茨城県水戸市で行われた全国大会にも出場してきました。決勝ラウンド進出はなりませんでしたが、全国の高校生とディベートを通して交流する貴重な経験となりました。



サイエンスアゴラ2016

サイエンスアゴラとは、科学について一緒に楽しみ、語り合い、共有することを趣旨として行われる日本最大級のサイエンスコミュニケーションイベントです。会場は東京お台場にある科学未来館を主会場として行われました。本校からは2名が参加し、東北公益大の山本先生の台指導のもと鶴南ゼミで取り組んでいる「インターネット望遠鏡を用いた太陽系外惑星の観測」についてポスター発表をしました。

「私達は文系なので、うまく発表できるか心配でしたが、山本先生や多くの方から助けてもらいながら自分達の研究をたくさんの人に伝えることができました。また、同じ日に会場にブースを開いていた研究を聞いて、とても分りやすい楽しめたので、科学への興味が一層深まりました。」(2-4 三浦純夏)

「星に興味のある方が、楽しそうに話を聞いてくださったり、実際にPCを使って体験した時の子ども達『すごい!』という反応や言葉が嬉しかったです。ブースにいらっしやる方の年齢に合わせて発表の仕方を変えていく所が大変でしたが、多くの出会いがあり、良い経験になりました。」(2-5 齋藤彩乃)

田科学の甲子園山形県大会

リケジョ 激励賞受賞！

28年度第6回科学の甲子園山形県大会が10月23日(日)に山形北高校を会場に開催されました。県内10校より16チームが参加し、学科試験と実技試験で日頃の成果を競い合いました。本校からは3チームが出場しました。全国大会へは上位の成績を残すことが出来ませんでした。また、「鶴南C」は1年生チームながら5位と健闘し、「リケジョ 奨励賞」の表彰を受けました。今後も研鑽を積み頑張っていきたいと思います。

田川地区高校生英語弁論大会 優勝 山形県高校生英語弁論大会 第4位入賞

9月6日に鶴岡市中央公民館で行われた田川地区の英語弁論大会で、三浦理緒予さんが優勝を果たしました。その後9月27日に東根タントクルセンターで行われた山形県大会では第4位入賞。

「Starting with what I can do」というタイトルで、英語ゼミでの探究内容、現在の鶴岡市の教育支援の現状を知ろうと鶴岡市教育委員会を訪れたインタビュー、山形大学農学部留学生に世界の現状を聞こうと行った座談会の内容も盛り込み、自分が今できることは何かを主張した内容でした。

SSH 通信

科学技術の発展を担う高い志を持った「人材」の育成を目指す

こもろ人SSH通信

第24号 | 平成29年3月

5年間の研究指定を終えて

大学進学のための学力をつけることは本校の使命、だがこれからの鶴岡南は果たしてそれだけでよいのか？... 科学リテラシーを身に付け知識を活用し、「探究的な学び」を実践することによって、世界に羽ばたく人材を育成する、同時に、「地域に学ぶ」ことをもう一方の柱に事業を展開し、将来は地元に戻って地域を活性化させる人材を育成する...そんな高邁なそして鶴岡の地にふさわしい理想を掲げて、5年前に本校のSSHはスタートした。

事業開始当初はいろいろなる困難と試行錯誤があった。指導体制の構築やカリキュラムの開発は一朝一夕のものではない。生徒の探究活動は単なる調べ学習の域を出ないものもあり、その発表も原稿を読むのが精一杯というレベルからの出発であった、と聞く。しかし年度を重ねるごとに、様々な取り組みの中で少しずつ改革を試み、着実に改善を重ねてきた。変化はまさに生徒の姿勢と各方面での活躍という形で表れてきている。

本校SSHの根幹はすべての生徒が取り組む「鶴岡ゼミ」にある。「基礎ゼミ」は、文系教科も含めて8つの教科・科目において講座が開設されるようになった。2年生の「探究」はその内容を年々充実させ、海外研修旅行への対応も含めて英語でのプレゼンをこなすまでになった。3年生はその成果の集大成とした「発展」を通じて、進路目標の達成に結び付けている。事業はたしかアウトカムを測出していると言ってよいだろう。

探究活動を支えてくれているのが、近隣にある大学・高等教育機関・研究機関・企業・自治体・小中学校との連携である。先端的な分野に多くの生徒たちが触れることができるのも、この連携協力のおかげである。また、学術文化都市を標榜する鶴岡市は、際に際し、本校の取り組みに大きな力添えをしてきている。支援して下さるすべての皆様方に、この場を借りて心より感謝を申し上げます。

これら地域の戦略的資源の集積、これを仮に「TSURUOKA SCIENCE CLUSTER」と名付けよう、この資源を核とした探究活動をさらに深化・発展させ、科学技術の進歩と地域の活性化を担う「人材」を育成していくことは、今後ますます強く求められる本校の使命であるといえる。高い志を持って理想を追求する本校のSSHは「TSURUOKA SCIENCE CLUSTER」と共に、次のステージに向けて歩みを進めて行く。

鶴岡ゼミ全体発表会

2月9日(木)に5回目の鶴岡ゼミ全体発表会が開催されました。午前中にポスター発表59テーマ(SS探究30テーマ、HS探究29テーマ)とステージ発表7テーマ、午後からはステージ発表8テーマの発表が行われました。JST岡根康介様、山形大学農学部部長林田光祐様をはじめとし、多くの来賓の方、校外の方にご出席頂き、合計115名の外部からの参加がありました。生徒達の発表は10月の中間発表会における周囲からの助言をもとに、更に磨き込んだ内容になっており、1年間をかけて探究してきた成果が十分に発現されたように感じます。内容のみならず発表の仕方向上しており、よりわかりやすく、伝わりやすいものになっております。

本番前の1週間は最後の追い込みで放課後等を利用し、校内のあちらこちらで発表準備が行われていました。特に、ポスター発表については全体の3分の2以上の上のグループがパソコンで作成したポスターを用いており、手書きのポスターとの比率は数年前と逆転してきています。また、発表の中には「この研究を是非、後輩達に引き継いでほしい」というものもあり、1年生は来年度の研究活動を考える上で刺激を受け、大いに参考になったと思います。



ステージ発表テーマ一覧

音楽と運動が人体に与える影響	物理A	食品のデクスターと味わい	物理A
鶴岡は自然エネルギーで発展できるか?	生物B	鶴岡サイエンスパーク構想とは何か?	生物B
人工知能を用いた顔認証	物理A	発見!素数魔方陣の規則	数学
Effective Study Methods in English for Elementary School Students	英語	走速度と減速に関する動作要因～関節角に着目して～	保健体育
高校野球のセイバーメトリクス	物理B	鮮度測定 ver.4 (窒素水を用いて)	化学B
各地域による微生物の違い	生物A	なぜバナナの皮は滑いのか?	生物A
～アプロリニンA～ガン医療への応用に向けて	TNP	Reasons Japanese People Can't Improve in English	英語
心白粒と米厚の関連性	TNP		

ステージ発表 最優秀賞

「～アプロリニンA～ガン医療への応用に向けて」

発表者：苑原雄也 (TNP)

今まで私は慶應義塾大学先端生命科学研究所特別研究生として講師の方をはじめとする様々な方々に本当に多くのご指導を頂きました。それは研究に必要な実験手法や先行研究の調査方法などにとどまりません。目上の人に接する際のマナーや、プレゼンテーションにおける表現方法など、研究という目的以外であっても重要性をもつようなことを多く教えて頂きました。それは自分の将来における大きな糧となることでしょう。鶴岡ゼミの研究活動はそのような糧を身につける効果的な手法であると私は考えます。自分が発表をする際は、相手に自分の意見をわかりやすく伝えるための表現力を使い、他の人の発表を聞いて質問を考える際には批判的思考力を使います。来年度から鶴岡ゼミの探究活動においてはそこそこ感謝をしながら思慮深く考え、最前線に行く研究者にも悔いなく自分の考えをぶつけて、おおいに議論を重ねて深いものにしていくつもりです。



ステージ発表 優秀賞

「なぜバナナの皮は滑いのか」

発表者：芳賀慶太 小野雄祐 歌丸絢香 長谷川新菜

バナナの色が成熟の過程で緑から黄色に変化する理由が知りたいかと思うこのテーマにしました。山形大学で実際に研究するという貴重な経験ができ、感謝しております。



ステージ発表 優秀賞

「心白粒と米厚の関連性」

発表者：成澤崇之 (TNP)

どのような玄米が心白粒というイネの高温障害になりやすいのか調べました。米粒一粒ずつを見ながら分類していく調査は時間がかかりましたが、高温栽培における玄米の品質低下を発見することができました。

ステージ発表 優秀賞

「人工知能を用いた顔認証」

発表者：門脇正知 齋藤史詠 佐藤史穂 吉住成成

現在、snow!など物体認証を使用したものが増えているため、顔認証を用いて何か社会の役に立つものを探してみたいと考えました。プログラミングなども初めて体験でき、このゼミを選んで良かったと思います。

ポスター発表 最優秀賞

「算算を超える計算は〇〇である？」
発表者：齋藤大毅 佐藤正就

探究当初は、本やインターネットで調べた「インド式算算」などの既存の計算方法を調べました。その中で見つけたのが、二桁の数字の二乗で下一桁が5である場合に非常に簡単に答えが出るというものでした。私たちは、二乗の計算ならば筆算にスピード、正確さが勝ることが出来るかと思い、二乗の計算に焦点を当てて探究を進めました。何個も数字を書き並べて規則性を見つけたり、文字に置き換えて一般化を図ることは膨大な計算が必要で、とても苦労しました。しかし、規則を見つけて、それを自分たちで式に表すことが出来た時はこの上ない達成感と喜びを感じました。発表当日は皆さんに二乗計算の凄さを伝え、数学は楽しいと思ってもらえるような発表を心がけました。最優秀賞を頂けて、とても光栄です。ありがとうございました。

ポスター発表 優秀賞

「鶴岡の天祭祭にはなぜ化粧もがいのいるのか？」
発表者：阿部桜子

ポスター発表 優秀賞

「ピタゴラスによる妊娠能力への影響」
発表者：今野佳思 齋藤花鈴 岸華代
斎藤紅葉 丸山和華



「いかにしてババ抜きで勝利できるか!？」
発表者：梅津陽光



サイエンスフォーラム

12月17日(土)山形国際交流プラザ山形ビッグウイングにて第2回「山形県高等学校サイエンスフォーラム」が行われました。昨年度から県内理数科設置3校(米沢興譲館高等学校・山形南高等学校・鶴岡南高等学校)を中心として始まった県発表会ですが、今年度は更に県内各高校の科学専門部および「サイエンスコース」事業において研究を行った高校生や一般希望者も参加する形となり、規模を拡大して行われました。

今年度は「科学専門部の部」で66発表、「サイエンスコース・一般の部」で69発表、「理数科の部」で81発表の計216テーマのポスター発表が行われました。本校からは、1・2年生理科科生徒・科学部生徒の約80名で参加しましたが、発表の2年生は勿論、1年生からもしっかりと質問する姿も見られ、他校生徒と交流しながら今後の活動に活きる刺激のある1日を過ごせたのではないかと思います。

各部門の表彰者は下記の通りです。

「科学専門部の部」

物理分野 優秀賞 『なぜ生体はゆで卵よりも早く転がるのか?』

生物分野 優秀賞 『NBCに対するアプリアロニンAの効果』

地学分野 優秀賞 『庄内平野における地上風系の特徴と風力発電の立地分析』

1年3組 加藤 直歩、1年4組 鈴木 千里

以上の生徒は、来年7月下旬の全国大会(宮城開催)へ出場決定です。

「サイエンスコース・一般・理数科の部」

数学分野 優秀賞 『いかにしてババ抜きで勝利できるか!?』

2年1組 梅津 陽光



I年生感想

- 発表内容について、とても興味深いものばかりでした。私自身、まったくテーマが決まっていなかったので、参考になりました。来年、自分が発表するとき、今日学んだ大きな声で話したり、説明だけでなく質問に対しての準備なども意識して取り組んでいきたいです。
- 中間発表を踏まえて、どの発表もさらに進化させた研究を行っていたので、さすがだなと思いました。来年は、今年のをゼミ発表を参考に、自分も分りやすく人に伝えるような発表をしていきたいです。
- 実験でたくさん不思議が解明できると思っていたので、来年も続けてほしいです。また、来年、私が何をやるかは決まっています。発表内容だけに、発表の仕方についても大変勉強になりました。原稿をただ読むだけでなく、相手に伝わるような発表が大切なのだと気がきました。そのためには、入念な事前準備が必要なのだと思います。来年自分が発表する時も、内容をしっかりと頭に入れて臨みたいです。
- 私は文系で、理系の研究にはあまり興味なかったのですが、今回のゼミ発表会では、いくつか興味のある発表を見ることができました。特に「アプリアロニンA〜ガン医療への応用に向けて」は難しい話題でしたが、高校生でもこんな研究ができるのだと大きな感動がありました。また、批判的思考を持つという助言をいただき、とても参考になりました。私たちは、研究などで自分が出た結果にしたいという気持ちが無意識に働いてしまっているのではないかと思います。現に私にも心当たりがあり、気を付けていこうと思います。



東北地区サイエンスコミュニティ

1月27日(金)・28日(土)福島市(子どもの夢を育む施設こむこむ)にて「東北地区サイエンスコミュニティ(東北地区SSH生徒研究発表会)」が開催されました。東北地区SSH指定校15校の代表生徒計204名が一堂に会しての研究発表会であり、今年度は口頭発表15本、ポスター発表29本の各校代表生徒による発表が行われました。本校からは、口頭発表として苑原雄也君、ポスター発表として成澤涼之君、門脇正知君、齋藤史詠君、佐藤史穂君、吉住成成君が参加しました。

惜しくも受賞は逃しましたが、どの発表者も中間発表や台湾研修での発表等今まで培った経験を活かしながら堂々と発表してきました。他校生徒のみならず大学教授と直接交流できる場面もあり、今後研究活動を進めるにあたっての大切な視点を学ぶことができましたと思います。

3月の予定

日程	場所	イベント名	対象
3月3日	本校	防災講話	1年生全員
3月18日	筑波大学東京キャンパス 文京校舎	日本動物学会 関東支部大会	発表生徒
3月18日	京都女子大学	日本農芸化学学会	発表生徒
3月16〜18日	茨城県つくば市	理数セミナーII	2年生理科生徒
3月20〜22日	宮城県仙台市	理数セミナーI	1年生理科生徒
3月27〜28日	東京海洋大学	日本水産学会春季大会 高校生ポスター発表	発表生徒

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 5 年次》

平成 29 年 3 月発行

発行者 山形県立鶴岡南高等学校

〒997-0037 山形県鶴岡市若葉町 26-31

TEL : 0235-22-0061

FAX : 0235-24-5808

