

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 4 年次》

平成 28 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 柴田曜子

SSH指定を受け4年目となり、残すところあと1年となりました。この4年の間、試行錯誤しながら様々な取り組みを進めてきました。劇的な変革というよりは、育成したい生徒像を掲げながら、全職員で少しずつ様々な分野で改革を試みてきました。振り返ってみるとPDCAのサイクルが非常にうまく、そして自然に進められていると思います。年間反省は要領よくポイントだけまとめ課題として提示され、次年度の計画にはその改善点が必ず盛り込まれています。この4年間SSHに関することに限らず、毎年常に何かしら新しい試みがなされてきました。変化は生徒の活躍という形で出てきています。

本校SSHのテーマは「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」で、具体的な人間像は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です。①の科学リテラシーとICT活用能力や②の探究心と課題解決能力については、鶴南ゼミを通して育成しています。研究そのものですが、その内容をポスターにまとめたり、パワーポイントで資料作成して発表したりという活動がそれらの力の育成には欠かせないと感じています。③のグローバルな視点と世界を見据える人材育成のために、SSHの2年目から2年生全員が研修旅行として台湾の建国高級中学を訪問し、互いの研究内容を発表しあって交流しています。参加者は毎年違うわけですが、先輩から話を聞いているせいか、準備の内容や英語の発表が年々向上しています。1年目は作られた原稿を読むのが精一杯で、本人達は何を話しているのか分かっているのだろうか心配になりましたが、2年目は英語がだいぶ分かり易くなり、3年目の今年度は原稿を見ないで、自分の言葉として話そうとするグループが増えました。質疑にも英語で答えられるようになってきました。こうしてみると大きな変化です。また、今年度は鶴岡が英語教育において、県の小中高連携事業の特区内に指定され、本校もその研究に協力することになりました。その一環でALTではない、カナダ人の常勤講師が採用され、単独で授業を持ってもらっています。基本、英語の授業はすべて英語で進めています。私たちが思っている以上に生徒たちは柔軟です。カナダ人講師の早いスピードの英語にもすぐに慣れ、時々ジョークに笑い声を上げています。英語を道具として台湾の生徒たちと活発に意見交換し、将来は一つのテーマで共同研究できたらという夢も持っています。そのためにはスカイプ等の利用も考える必要があり、まだまだやることはたくさんあります。

そろそろまとめの時期に入らなければならないのでしょうか、SSHとしての本校はまだまだ発展途上だと思います。期限を切った研究でしかもお金をもらって取り組んでいるのですから、研究の進め方の速度も問題になるのかもしれませんが、しかし、取り組むことによって、その先にもっとこういう方法があるのではないかと、とか、もっとこうしてみたいという将来への展望が広がってしまい、これでいいとは思えなくなっています。この4年目の報告書をまとめながら、次への計画に思いをはせている次第です。

本研究は残すところあと1年ですが、これまでご支援ご指導いただいた皆さまに、さらにお知恵を寄せていただいて、本校の取組をまとめるとともに、今後に向けてもスタートを切りたいと思いますので、どうぞ忌憚のない御意見をお寄せくださるようお願いいたします。

# 目 次

別紙様式1-1 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	1
別紙様式2-1 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究の成果と課題	5
第1章 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	9
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	
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	
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	
A-④ 研究成果の社会への還元と発信をするための研究	
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	19
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	
B-② デジタル教材の開発と指導法の研究	
B-③ ICTを活用した授業方法の開発と研究	
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材を育成する研究	22
C-① 「SS科目」の開設と教材開発、指導法や評価法等の研究	
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	
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	
C-④ コアSSH校・SSH校との連携した取組みの研究	
C-⑤ 国際科学技術コンテスト等への生徒の参加数、入賞者数増加に向けた取組み	
C-⑥ 大学・研究室を訪問しての研修（理数セミナー）の拡充	
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	44
D-① 小中学校での理数体験充実に係る取組み	
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	
D-③ アカデミックインターンシッププログラムの研究開発	
D-④ 研究実績を進路指導へ活用するための研究	
D-⑤ 鶴翔アカデメイア（大学模擬講義）の実施	
第5章 E SSH事業を推進するための評価・検証方法の研究	49
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	
E-② 運営指導委員会の開催	
E-③ 報告書の作成 （添付資料）	
第6章 関係資料	52
6-1 教育課程表	
6-2 平成27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第1回運営指導委員会          ②第2回運営指導委員会	
6-3 アンケート実施結果	

## ①平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	～『やまがた SCIENCE プロジェクト』～
地域に根付く最先端の研究機関や大学と連携し、①科学リテラシーと ICT 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 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 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</p> <p>C 理数才能を伸長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 SSH 事業を推進するための評価・検証方法の研究</p>	
③ 平成 27 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（599 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 SSH 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 コア SSH 校・SSH 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 アカデミックインターンシッププログラムの研究開発</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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「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</li> </ul> <p>B ICT 教育の深化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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 ICT 機器を活用</li> </ul> <p>C 理数才能の伸長と視野の拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「SS 数学」「SS 生物」「SS 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</li> </ul> <p>D 新しいキャリア教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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 AO 入試の活用と研究</li> </ul> <p>E 評価・検証方法の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査方法の研修・研究、基礎調査</li> </ul> <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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「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（SS・HS 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</li> </ul> <p>B ICT 教育の深化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「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 ICT 機器の活用を拡大</li> </ul> <p>C 理数才能の伸長と視野の拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「SS 数学」「SS 生物」「SS 物理」カリキュラム・教材開発と改善、「SS 化学」「SS 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</li> </ul> <p>D 新しいキャリア教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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 AO 入試の活用、高校間で連携した研究の検討</li> </ul> <p>E 評価・検証方法の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査方法の研修・研究、基礎調査</li> </ul> <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事業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：1.4～1.8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27年度の教育課程の内容（別添 第6章 関連資料 平成27年度教育課程参照）

平成27年度入学生については、平成25年度教育課程を適用した。

#### ○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コアSSH校・SSH校との連携した取組みの研究
  - ・「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」「平成27年度東北地区SSH指定校発表会」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
  - ・「第7回女子生徒による科学研究発表交流会」「宮城サイエンスフェスタ」「化学グランプリ」「数学オリンピック」「科学の甲子園（山形県予選）」「第10回科学地理オリンピック日本選手権兼第13回国際地理オリンピック選抜大会（山形県予選）」「平成27年度日本水産学会春季大会 高校生研究発表の部」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（3月17～19日）
  - ・「理数セミナーⅠ」（理数科1年生対象：宮城研修）「理数セミナーⅡ」（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
  - ・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）主催による課題研究発表会「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」（12月12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アカデミックインターンシッププログラムの研究開発
  - ・鶴岡市および地元企業の協力の下「アカデミックインターンシップ」、医師会の協力の下「医療看護系の一身体験」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」ではスライドを作成しプレゼンを行うことによって正しい情報を発信する責任感が身についてきた。
- ・一年次の「鶴南ゼミ(基礎)」は、昨年度の反省により実施分野を3つ加えたことで生徒は多くの分野を体験し、比較しやすくなった。
- ・「鶴南ゼミ全体発表会」はポスター発表65テーマ(SS探究28テーマ、HS探究37テーマ)と口頭発表17テーマ(SS探究14テーマ、HS探究3テーマ)という規模で実施した。2学年の全生徒が発表に取り組み、質問が活発に飛び交う発表会となり、来場者からも高い評価を頂いた。

#### 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

- ・「鶴南ゼミ」の活動や科学部の研究においては、高度な測定機器から身近にあるスマートフォンに至るまで様々な機器を適切に用いながら活動を進めている。
- ・理科、数学以外の授業での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材を育成する研究

- ・開設4年目の「SS数学」「SS物理」「SS生物」、開設3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3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。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特に大きな問題もなく進み、生徒も英語の学習意欲、活用力の向上が図られた。
- ・本校科学部は、継続研究として生物部門の研究に取り組んでいたが本年度より物理部門の研究テーマにも取り組む生徒が現れ、研究の幅が広がってきている。
- ・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。
- ・アカデミックインターンシップは昨年までと実施方法を変えて、将来の本校生徒による地域活性化を主眼とした企画となった。地元企業から自社について説明してもらい、生徒は地元を支えている沢山の企業について知見を深めた。地域の産業や大学卒業後に地域で働くことに対する意識の変化・向上が見られた。

#### 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、保護者に対する基礎調査を今年度も実施した。
- ・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。今後も継続して指導を頂き、事業の改善・検証方法(アンケートの手法・内容)についての改善と研究を継続して行っていく。
- ・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

- ・「情報・科学リテラシー」では命に関わる災害を体験していないため、次年度は鶴岡における災害に的を絞って授業を展開するとともに、人為的災害であるNBCについての学習を深めたい。また、普段の授業では実習と講義・話し合いの時間配分を半分ずつの割合にしたい。
- ・「鶴南ゼミ」において1年次から2年次にかけて、よりスムーズで「生徒にとって適切なテーマ」設定への流れを構築する。来年度でSSH指定5年目を迎えるが、その後の鶴南ゼミの在り方を決定する。特に外部と連携している活動においては、予算についてもしっかりと方針を立てた後に進めていく必要がある。

#### 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

- ・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材を育成する研究

- ・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」に関しては次年度にしっかりとノウハウを引き継ぎ、授業やゼミ発表についての流れや諸準備について、英語科のみではなく、学年やゼミ担当との連携を密にすることが重要である。
- ・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

- ・「サイエンス・化学」ゼミの科学啓蒙活動の対象が小学生までの児童に偏った。発達段階に応じた啓蒙活動が、科学技術に対する興味関心を段々と育てていくと考えており、次年度以降は中学生に対する啓蒙活動についても設定を検討したい。
- ・これまでと大きくやり方を変えたアカデミックインターンシップは非常に有益であったのでこの方向性で次年度以降実施していく。

#### 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 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 27 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

A <sup>サイエンス</sup> 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4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 \*昨年度の反省から内容を変更して実施

「鶴南ゼミ(SS探究・HS探究)」(2年生全生徒対象)の開設

\*研究テーマは多岐にわたりSSゼミ(42テーマ)HSゼミ(40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(前・後期:英・数・国領域合計15講座)

## 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は、慶應義塾大学先端研1、鶴高専9、山大理3、山大農6、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27年度鶴南ゼミ中間発表会」の実施(10月15日)

「鶴南ゼミ全体発表会」の実施(1年生・2年生対象:2月11日) \*昨年と同日に開催した

○鶴南ゼミ発表会での質問者の増加とポスター発表、口頭発表の発表手法の向上

\*運営指導委員会でも、発表、探究の手法が年々向上してきていると評価を受けた

## 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

## 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

デジタル教材の効果が認められることは確認できたが実際使用する段階ではセキュリティについての問題がありなかなか進めることが出来なかった。

## B-③ICTを活用した授業方法の開発と研究

PC・大型テレビ、実体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4年目)

「SS化学」「SS地学」の開設と教材開発、指導法の研究(開設3年目)

○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。主体的・協同的に学ぶという点では、下記の科目においてその成果が顕著である。

## ○「SS化学」(学校設定科目)

・発展的な内容を多く取り入れた、独自の授業プリントを用い、集団でそれぞれの課題に取組み、発表活動を重視した授業を実施している。

## ○「SS数学」(学校設定科目)

・独自教材による、生徒の主体的な予習活動を前提にした反転学習を実施している。

## ○「情報・科学リテラシー」(学校設定科目)

・周囲と協働して問題解決に取り組む学習形態や発表活動を重視した学習により、正しい情報を発信する責



任感とコミュニケーション能力の育成と、3年間の学びに必要な ICT 機器を活用する能力の確実な定着を図っている。

○「保健」

- ・グループ毎に課題設定を行い、図書館等での調べ学習やアンケート調査などを行い、調査結果をレポートにまとめ、発表活動を行う、課題解決学習を実施している。

○「家庭基礎」

- ・グループ実習等で、与えられた課題に対して主体的・協働的に行った調査報告を授業の中で発表しあう活動、言語活動を重視した授業改善が行われている。

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（理科教員と協力した発表英語原稿作成指導、プレゼンテーション指導）の実施
- ・台北市立建国高級中学校との「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

- 研究機関や大学の支援を受け、科学部の活動が充実発展し従来の生物系の研究だけでなく物理分野の研究も始まった。

C-④コアSSH校・SSH校との連携した取組みの研究

「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6、7日）ポスター発表1

「平成27年度東北地区SSH指定校発表会」への参加（1月23～24日）口頭発表1、ポスター発表2

口頭発表では「古細菌から紐解くエオサイト説」2年 岡部晴子が優秀賞受賞

ポスター発表では「温泉で野菜は美味しくなる!？」

2年 村山耀子、澁谷倫加、安達翔、監物亜美、柴田真里が優秀賞受賞

「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」への参加（12月12日）ポスター発表2

「温泉で野菜は美味しくなる?」2年 澁谷倫加、村山耀子が最優秀賞受賞

「超音波スピーカーを使ったカラスの忌避の研究」2年 鈴木涼太が優良賞受賞

「円周率 $\pi$ について」2年 大瀧貴也、難波禎人が優良賞受賞

「豪炎寺のファイアトルネードを物理的に検証してみた」2年 五十嵐大河、佐藤隆文が審査員特別賞受賞

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

- ・「第7回女子生徒による科学研究発表交流会」奨励賞 2年 岡部晴子

- ・「宮城サイエンスフェスタ」SSH賞 2年 岡部晴子

- ・「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1名参加

- ・「科学の甲子園」山形県大会へ3チームが参加、準備講座の実施（パラシュート作成の練習）  
1チームが県第2位入賞（全国大会への参加はならず。）

- ・「第10回科学地理オリンピック日本選手権 兼 第13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109名以内/1409名） 2年 加藤拓海 2年 村山耀子

- ・「平成27年度日本水産学会春季大会 高校生研究発表の部」ポスター発表へ参加

2年 笠原碧 2年 芦原紗喜

C-⑥大学・研究室を訪問しての研修（理数セミナー）の拡充（3月17～19日）

「理数セミナーⅠ」（理数科1年生対象：宮城研修）

「理数セミナーⅡ」（理数科2年生対象：つくば研修）

## 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30日）

「サイエンスアゴラ2015」（11月14日～15日：日本科学未来館）地学ゼミのポスター発表

「三川科学教室」（8月9日イオン三川店：対象約200名）

### 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）主催による課題研究発表会「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」（12月12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アカデミックインターンシッププログラムの研究開発

- ・「アカデミックインターンシップ」（1・3年生全生徒対象：11月11日）大きくやり方を変えて実施。講演2、参加企業24社
- ・「医療看護系の一日体験」の実施（随時）

### 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》の順）

全体では10→10（+5文系）→5

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

東北大学のAO入試は難易度、競争率が上がっている現状であり、今年度は人数が減っているが、昨年度までの生徒と力の差があるという感じではない。

○探究活動の実績を活用した推薦入試による進学

全体では8→8（+7文系）→10（+8文系）

### D-⑤鶴翔アカデミア（大学模擬講義）の実施

「鶴翔アカデミア」（1, 2年生全生徒対象：9月18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

- ・理数科「課題研究」、普通科探究活動「鶴南ゼミ」の評価の研究のために、専門的見地からの指導の下、評価の指標を利用した評価方法を開発。（生徒の自己評価シート、教員評価シートによる評価）
- ・基礎アンケート調査の実施（6月下旬に1, 2年生全生徒対象に実施）
- ・鶴南ゼミ後、生徒・教員・外部にアンケート調査を実施
- ・「鶴南ゼミ中間発表会」「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
- ・評価の観点の共有

○SSH事業による生徒の変容を分析するため、PISAの問題を利用し、全学年で「SSHテスト」を実施。（関係資料に実施結果記載）

『読解力』『数学的リテラシー』『科学的リテラシー』の各正答率は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という結果となった。

○他校の先進的な取組を事業改善に生かすために職員が以下の研修会、発表会へ参加し情報を共有した。

「東北地区SSH担当者等教員研修会」（9月26、27日）

「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール秋の情報交換会」（9月27日）

「みやぎサイエンスフェスタ」（11月14日）

「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール冬の情報交換会」(12月20日)

「山形県立酒田東高等学校第2学年課題研究発表会」(12月23日)

「三校合同課題研究発表会(富山高校・高岡高校・富山中部高校)」(12月23日)

「宮城県仙台第一高等学校課題研究発表会」(1月9日)

「平成27年度東北地区SSH指定校発表会」(1月23日～24日)

- ・「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

平成27年度 第1回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会(9月15日)

平成27年度 第2回 山形県立鶴岡南高等学校SSH運営指導委員会(2月11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27年度教育課程表、

データ、参考資料)」に添付すること)

(1) 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について

- ① 研究開発のキーワードである「探究活動」の原理について、他校でも実施しやすい形で整理することが望まれる。

4年間ゼミ活動を実施してきて形が徐々に整ってきている。教員側も手探りの状態からある程度の輪郭をつかんできた。1年の活動から2年の活動へと、そして、ゼミの所属希望からテーマ決定までの流れがノウハウとして蓄積されてきているので体系化していかなければならない。しかし、一方で人文科学系の探究活動が未だにしっかりしたものになっていないので、こちらの対応も急務である。

- ② 授業改善の努力はよく分かるが、そのための研修体制が出来ていない。通常の授業から改革がなされるような取組を期待する。

年間に2回、授業を公開してお互いの授業を見る時期が本校にはあり、この機会をしっかりと利用するようにしている。また、様々な機会でアクティブラーニングについて研修を積み、実践している先生方が増えてきた。他教科の先生がアクティブラーニングを取り入れたりしている姿を見るとやはり新鮮で刺激を受ける。

- ③ 理数系クラブでは大変良い成果を出している。科学技術、理数系のコンテストに大変活発に参加しており、課題研究作品も大きな成果となっている。

様々なコンテストや大会に自主的に参加する生徒が増えてきた。中には上位大会へ出場する生徒もおり、生徒の自信に繋がっている。事前に基本的な部分の指導をして競技に臨むことでより良い成績を収め、学校全体として良い流れになる。今後とも教員側からも働きかけを行っていく。

(2) 学校全体としての課題と今後の取り組み

- ① 鶴南ゼミの充実(文系の探究活動の充実も含めて)

② 評価方法の研究

③ 教科指導の更なる工夫

サイエンス  
第1章 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。

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させる。

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」調べと発表・・・プレゼン
- ・情報セキュリティー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」によるデータ処理（グラフ作成）（データの分析）・・・気象庁のデータ参照
- ・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情報を得る・・・インターネット

<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 Ver9 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に活かす
- 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

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。また他人の発表には前向きに聞く態度が育ち、知識の共有がはかられた。
- ・ 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。

④ 次年度以降の課題

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継続研究する。  
 「情報リテラシー」では SNS の中に生きる生徒に情報モラルを指導し、基本的なルールや自他の権利の尊重、責任といった道徳的価値に基づいた「判断力の育成」を行う。光と影の部分を考えさせ、他人を思いやることのできる生徒を育成したい。また、機種更新に伴い、情報発信という観点から動画編集ソフトを使って、「鶴南生のための 10 秒 CM」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。  
 「科学リテラシー」では「自然災害」と「NBC 災害」の災害について生徒は具体的なテーマを決めて「調べ→まとめ→発表」の流れの授業を展開し、その成果を本校生徒の前で発表するプレゼンを行いたい。次年度は仮説をたてさせ、その仮説について情報を発信させたい。評価は発表者のプレゼンに対しての評価を行い、聞く人の評価は知識の定着度の確認で行いたい。

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。
- 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）

担当教員とテーマは以下の通り

科目	担当者	テーマ
物理	笹木	正確な測定と適切な数値処理について学ぶ
化学	齋藤	高校化学の基礎知識や実験操作、仮説の建て方やデータ作成の方法を学ぶ。
生物	三宅	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ぶ
地学	友野	正しい自然観を身につけるための下地を作る。
英語	百瀬・佐藤	英語での研究発表をより効果的に達成するための手段・方法の基礎を身につける。
数学	松浦	身の回りにある数学や社会生活と数学をテーマに設定し、解析・発表する。
国語	西山	文章を読み取り、要点を理解し、要約する。

上記以外の活動

4月14日 「SSH・鶴南ゼミガイダンス」

\*SSHの取り組みと、1年間の鶴南ゼミの流れを説明する。

11月10日 「アカデミックインターンシップ」 (別項参照)

2月16日 「来期に向けた鶴南ゼミオリエンテーション」

\*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11日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。



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たか。」という問いに対して、出来たと回答する生徒が96.0%と高い値を示したことから効果があったと考えられる。また、昨年度の反省点を踏まえ、各教科間での情報交換を行い、系統的に活動できたことも効果が見られた一因と思われる。

・bに関しては、諸活動をどう評価にいかすかについて、検討の余地がある。

・cに関しては、2年時でのテーマ設定や発表に向けたことを意識した内容がおおく、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83.0%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 次年度以降の課題

・昨年までの内容を踏まえ、より充実できるよう改善を加えていきたい。指導する教員間、1学年団での目的や情報の共有が効果に表れるため、担当者を中心としたスムーズな運営体制の維持が望まれる。また、生徒自身が、「鶴南ゼミ (基礎)」が2年時での探求活動とその発表に向けた活動であることを意識するかどうかでも効果が変わるので、各発表会やゼミでの積極的な質疑応答の場を設定する機会を作る工夫が必要である。

「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、6つのゼミから自分の所属する1つのゼミを決定する。6つのゼミとは

SS探究 (Super Science 探究)・・・地学・数学・情報ゼミ、物理・化学ゼミ、生物・環境ゼミ

HS探究 (Human Science 探究)・・・国際文化ゼミ、文化・教育ゼミ、社会科学ゼミ

である。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＞

月 日	内 容	月 日	内 容
1 4月16日	6ゼミごとのガイダンス	17 10月15日	中間発表会
2 4月23日	テーマ決定に向けての時間	18 10月22日	海外研修にむけた準備
3 5月7日	テーマの決定・年間計画作成	19 10月29日	海外研修にむけた準備
4 5月21日	探究活動①	20 11月5日	海外研修発表リハーサル
5 5月28日	探究活動②	21 11月12日	海外研修
6 6月4日	探究活動③	22 11月19日	探究活動⑪
7 6月11日	探究活動④	23 12月3日	探究活動⑫
8 6月25日	探究活動⑤	24 12月17日	探究活動⑬
9 7月9日	探究活動⑥	25 1月7日	発表会にむけた準備
10 7月16日	探究活動⑦	26 1月14日	発表会にむけた準備
11 8月27日	探究活動⑧	27 1月21日	発表会にむけた準備
12 9月3日	探究活動⑨	28 1月28日	各ゼミ発表リハーサル
13 9月10日	探究活動⑩	29 2月4日	各ゼミ発表リハーサル
14 9月17日	中間発表・海外研修発表準備	30 2月11日	鶴南ゼミ発表会
15 9月24日	中間発表・海外研修発表準備	31 2月18日	探究活動まとめ
16 10月8日	各ゼミ発表リハーサル		

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。

④ 次年度以降の課題

- ・よりスムーズで「生徒にとって適切なテーマ」設定への流れを構築していく。
- ・探究の内容や発表の様子など年々向上しているものの調べ学習の域にとどまっているグループもあり、まだまだ十分とはいえない。さらなる質の向上を目指していく。
- ・来年度でSSH指定5年目を迎えるが、そのあとの鶴南ゼミの在り方を決定していく。特に外部と連携している活動においては、予算についてのことなどもしっかりと方針を立てた後に進めていく必要がある。

「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み、ゼミ内でまとめ、発表活動を行う。

<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」… アクティブラーニングを用いた数学Ⅲ 理解の深化  
「数学ⅠAⅡB」… アクティブラーニングを用いた数学ⅠA、ⅡB 理解の深化  
「英語①」… 読んで伝える①（英長文を読み、要約や意見などを英語で書く・話す）  
「英語②」… 読んで伝える②（ニュースなどを読む・伝える。図表の説明等、情報の理解と伝達）  
「英語③」… 文法・語法・表現などの基礎攻略  
「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。

### 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ばし、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校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

6 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 6 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以下の通り実施した。



## 平成27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 32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 嶋井朗
- 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16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23日(木)	全体・山大実験室	基礎実験2 化学系(西澤・木村)		
3	5月7日(木)	全体・山大実験室	基礎実験3 生物系(村山・加来)		
4	5月21日(木)	全体・山大実験室	探究活動1		
5	5月28日(木)	山大各研究室	探究活動2		
6	6月4日(木)	山大各研究室	探究活動3		
7	6月11日(木)	山大各研究室	探究活動4		
8	6月25日(木)	山大各研究室	探究活動5		
9	7月9日(木)	山大各研究室	探究活動6		
10	7月16日(木)	山大各研究室	探究活動7		
11	8月27日(木)	山大各研究室	探究活動8	課題テスト後	
12	9月3日(木)	山大各研究室	探究活動9		
13	9月10日(木)	山大各研究室	探究活動10		
14	9月17日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備	生徒会選挙	
15	9月24日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
16	10月8日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
17	10月15日(木)	鶴南生物室	中間発表		
18	10月22日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
19	10月29日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
20	11月5日(木)	鶴南生物室	海外研修発表準備		
21	11月10～13日	海外進路研修	海外高校生に対する発表会		
22	11月19日(木)	山大各研究室	探究活動11		
23	12月3日(木)	山大各研究室	探究活動12		
24	12月17日(木)	山大各研究室	探究活動13		
25	1月7日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備	課題テスト後	
26	1月14日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備		
27	1月21日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表準備		
28	1月28日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表		
29	2月4日(木)	鶴南生物室	ゼミ内発表		
30	2月11日(水)	鶴南ゼミ発表会			
31	2月18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。

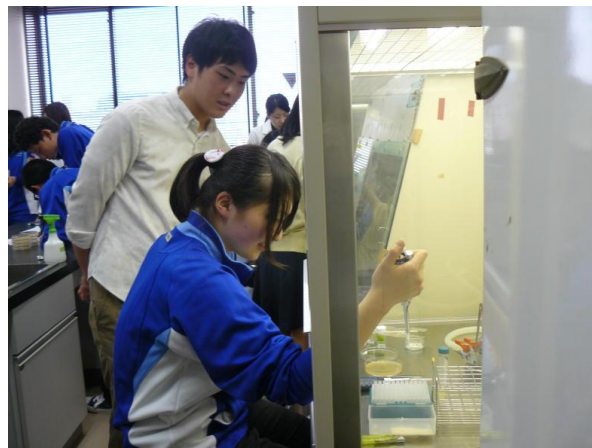
- ①花を長持ちさせる方法は？ (研究生徒 6名)
- ②微生物燃料電池の研究 (研究生徒 6名)
- ③米麹菌の米糠での酵素活性 (研究生徒 5名)
- ④温泉でのレタスの栽培 (研究生徒 5名)
- ⑤生物膜の薬剤耐性菌について (研究生徒 4名)
- ⑥カロリーオフがネズミの生殖に与える影響 (研究生徒 6名)

- c 高等機関との連携（山形大学農学部との連携）  
 4月16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無菌操作の実習



山形大学農学部長の挨拶

- 4月23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



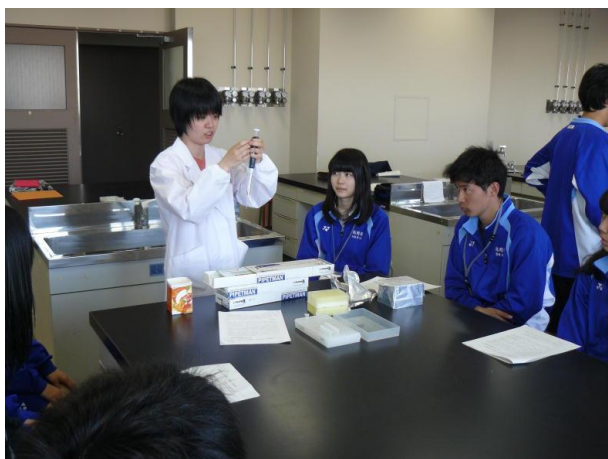
無菌操作の実習



- 5月7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

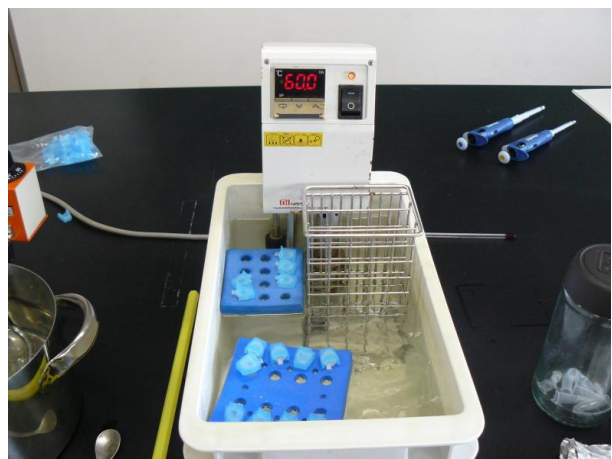


顕微鏡での映像を観察



マイクロピペットを使つての実習

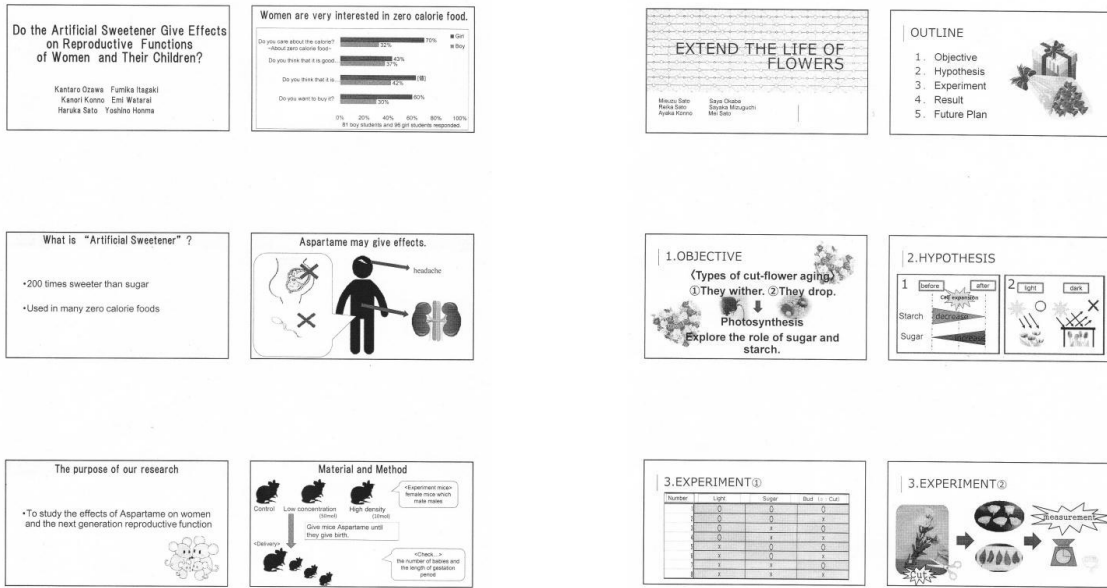
- 5月21日～12月17日 各テーマに分かれて研究  
 10月15日（木）中間発表会  
 13：45～15：50の時間帯で鶴南ゼミの研究をポスターセッションの形で発表する。1グループでポスターを1枚作成し、説明4分・質疑応答3分を4回繰り返す形式で行う。山大との連携6グループもポスターを作成し、発表練習を行って本番に臨んだ。



1月11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3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。



カロリーオフがマウスに与える影響

花を長持ちさせる方法は？

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 次年度以降の課題

- ・ゼミの割り振りは、昨年の反省を踏まえ、スムーズに分けることが出来た。また、今年度については先輩の発表を聞いて希望してきため、研究へもスムーズに入ることができ、山形大学の先生方とのコミュニケーションもよりスムーズになってきている。ほとんどが昨年の実績を踏まえての継続研究を行っているため、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。
- ・今年度は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、発表も立派にすることができた。
- ・2年鶴南ゼミの成果については2月11日の全体プレゼンテーションが終わってから総括したい。
- ・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-d 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『人材』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27年10月15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4名、来賓4名、鶴南ゼミ外部指導者7名、  
県内高校教員17名、県内高校生24名 合計57名
- d 当日の日程  
13:10~13:20 開会行事  
13:25~14:05 ポスター発表(第1グループ) 28テーマ  
14:05~14:45 ポスター発表(第2グループ) 27テーマ  
14:45~15:25 ポスター発表(第3グループ) 27テーマ  
15:30~15:45 閉会行事

##### e 実施内容

SS探究42テーマ、HS探究40テーマの合計82テーマのポスター発表を体育館にて行った。82のテーマを28、27、27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回繰り返し、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28年2月11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6名、来賓11名、鶴南ゼミ外部指導者14名、  
県内高校教員11名、県内高校生2名、県外高校教員1名、県外大学関係者1名 合計47名
- d 当日の日程  
8:40~ 8:45 全体説明  
8:45~ 9:15 ポスター発表(第1グループ) 22テーマ  
9:15~ 9:45 ポスター発表(第2グループ) 22テーマ  
9:45~10:15 ポスター発表(第3グループ) 21テーマ  
10:30~12:10 ステージ発表①<8テーマ>  
12:50~13:00 開会行事  
13:00~14:40 ステージ発表②<9テーマ>  
14:40~14:50 閉会行事

##### e 実施内容

ポスター発表についてはSS探究28テーマ、HS探究37テーマの合計65テーマのポスター発表を体育館にて行った。65のテーマを22、22、21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14テーマ、HS探究3テーマの合計17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できた。

### ④ 次年度以降の課題

- ・中間発表会で実際に発表をしてみて気がつくことは多く、この機会を設定する意味は大きい。また、海外研修の発表交流に向けてここまでの成果をしっかりと形にするという意味においても同様である。中間発表会の意義を整理して生徒に伝えながら進めていきたい。
- ・全体発表会の発表内容は年々向上しているがまだまだ十分とはいえない。本質的な質問に対して明解に回答するためにはより根本的な部分の理解が必要であり、更なる探究活動の充実が求められる。



〈ポスター発表〉

SS探究 (28 テーマ)	HS探究 (37 テーマ)
超音波スピーカーを使ったカラスの忌避の研究	日本人の性格
騒音を音で弱める	少年ジャンプから探る日本人の憧れの主人公像
身近にあふれるプログラミング	金子みすゞの人物像
波動方程式から波の形を知る	不登校からの立ち直り
無人探査機を作ろう	金と銀とシンデレラ
あなたの好きなプリンを探します	高校の意義～学校教育法は高校生にどれだけ理解されているか？～
無人航空機の位置特定に関する研究	色×集中力
鶴南メトリクスⅡ 高校野球のシミュレーション	効果的な勉強方法～モーツァルトと集中力～
ガリレオのペットボトルロケット	人に関する思い込み
Java script による乱数調査	ピアノ練習曲の移り変わり
カラスを撃退しよう	そういえばブルグミュラー！？の正体
これは本当に100%??	おいしいデザインⅡ
硫黄結晶を作る最適条件	海を渡る和紙 待ち受ける西洋銅版画の世界
水のりとボンドでスライムはできるのか？	日本画と油絵の表現の違い
スライムとイオンの関係	What Makes Children Understand English Picture Books
ホウ砂を使用しないスライム	The Reaction of Elementary School Students to English Activities
人はこうして記憶する～最も記憶しやすい色は？～	アベノミクスが家計に与える経済効果
競泳の世界記録、日本記録が出やすい環境	2020年の東京オリンピックで儲けよう！
人は水上を走ることができるのか	インターネット上の法律について
筋肉痛を徹底説明！！	少年法と更正
豪炎寺のファイアトルネードを物理学的に検証してみた	暴力団は何故消滅しないのか
鶴岡の雨の降りやすい日はいつか？	鶴岡の農業を発展させるには
ファッションにも美しい比は使われているのか？	赤字増大を防ぐには
Oh,my airplane!!	妖怪ウォッチの経済戦略～第2のポケモンになれるか！？
円周率π	増える難民と貧困 私たちにできること
2次関数	もしあなたがオウム真理教に入ったら？
ロボットは心を持つことができるか	何がテロリストを生み出すのか？
スピログラフ	名字はどのようにできたのか？
	弓はどうやって発展したのか
	魔女狩りと現代
	日本神話とギリシャ神話に共通点はあるのか？
	ケヤキキョウダイ
	中世の戦いの勝敗を分けたのは何か？
	日本刀が切ることの特化したのは何故か
	6次産業化で地域農業を活性化するには・・・？
	成功のための企業戦略・経営思想
	日本の農業により高い価値を与えるには？

〈ステージ発表〉 (SS探究 14 テーマ HS探究 3 テーマ)

SS 探究	バナナの皮はどれくらい滑るのか？
SS 探究	音響を使った岩牡蠣の可食部特定研究～大きい牡蠣を食べるために！～
SS 探究	魚の鮮度測定
HS 探究	Common Grammatical Mistakes in English among High School Students
SS 探究	温泉で野菜は美味しくなる！？
SS 探究	花の寿命をのばせ！！
SS 探究	不思議の国の微生物
SS 探究	インターネット望遠鏡を用いた小惑星パルテノーベの軌道要素の計算
SS 探究	細胞の移動と老化との関係
SS 探究	つくってワクワク！フォグスクリーン
SS 探究	古細菌から紐解くエオサイト説
HS 探究	Improving English Pronunciation in Tsuruoka Minami High School
SS 探究	麹菌による米ぬかの有効活用に関する研究
SS 探究	人工甘味料が女性とその子どもの生殖機能に与える影響
SS 探究	河川の生物膜から分離された大腸菌の薬剤耐性
HS 探究	日本の食糧自給率向上のために
SS 探究	過去の天気から今日の天気を予想できるか？



## 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情報機器を計測・分析等に活用する能力やコミュニケーション能力の育成

#### 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、これらのゼミでは情報機器の活用は当たり前に行われている。理系の研究では約半分が大学・高専・研究施設等と連携した研究であり、ほとんど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。特徴のあるものとしては、次のようなものがある。

- ・慶應義塾大学先端生命科学研究所以の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」を用いた古細菌の研究
- ・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
- ・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
- ・鶴岡工業高等専門学校と連携した「モーションキャプチャー」を活用した研究
- ・山形大学農学部と連携するゼミでは「電子顕微鏡」「分光光度計等」などを用いた研究

連携したゼミ以外でもパソコンを活用した計測などは初年度から見られたが、今年は身近な情報機器をうまく活用した研究が目立ってきた。

- ・「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
- ・身近な送風装置を使った「フォグスクリーン」の研究
- ・「超音波スピーカー」を使ったカラスの忌避の研究

生徒が自ら研究計画を立てる時には身近にあるものを利用することを考える。こういった研究が出てきたことは、「探究活動の幅や質が向上していること」、「科学に対する探究心が向上していること」を証明している。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まとめてもらうようにしている(LL教室はほぼ一杯の状態、すべてのゼミでパソコンを用いてまとめていただけないのが課題)。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、鶴南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。
- ・情報機器の不足

## 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

#### a 実践

これまで開発してきた無機化学分野の反転授業の教材、協働で開発したデジタル教材を利用した授業実践を行った。ただし、次の事情から反転授業の教材を Web 上にアップすることができず、教材開発については実践を進めることが難しい年となった。

- ・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であったが、同時期にクラウドサービスのセキュリティが問題となり、教材と一緒に作成した地区化学専門部会の先生方からも不安の声が上がり、アップが不可能となった。
- ・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山形県においても生徒のメールアドレスを集めることが難しくなった。
- ・また、実践内容については山形県の化学専門部会、東北地区の化学の教員を対象とする日本化学会主催の「教師のための化学教育講座」などで普及を図っており、実践内容としては十分な評価を頂いているが、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須」という声は非常に多い。これらの課題解決のためには、レンタルサーバでもよいので、独自にサーバを立ち上げる必要性が高い。

#### b 評価の観点

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。

#### 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が見られるなど、効果があることは確かである。今後、多くの実践を重ねることが必要である。ただし、実践でも述べたように Web 上にアップするにはシステム上の課題が残っている。

### ④次年度以降の課題

- ・Web 上にアップして指導を行っていくには、認証機能を持ったサーバを独自に立ち上げてセキュリティを確保したうえで(レンタルサーバでも可)、メールアドレス以外の形で認証のためのアカウントを生徒に付与することが必要である。
- ・反転授業においては、教材量の不足、開発のためのマンパワー不足が課題。

## 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

#### a 実践内容 (活用事例)

##### (1) 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、「②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 上にアップできず、昨年度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、より深い内容に切り込む。

⇒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。

やりにくい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いる。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。

#### (2) 理科、地理歴史における活用

実体投影機と大型テレビの活用が、板書における教員の負担を劇的に減らしている。複雑な図が多かったり、作図が必要な教科では、実体投影機で生徒と同じ図を提示したり、作図の様子を実際に提示することの効果が非常に大きい。実体投影機と大型テレビであれば、面倒な準備なしで簡便に利用でき、効果も大きいことから活用頻度は非常に高くなっている。

例えば、生物においてはタンパク質の合成過程、スプライシングなど複雑な図が多く、従来は図の板書に多くの時間を割く必要があった。また、地学においても同様で、作図を説明するには板書をしながら、かなりの時間を割いていた。作図、図で解く問題の解法を大写しにしながら説明したり、岩石薄片プレパラート観察などの作業の過程を実際に映しながら説明したり、書画カメラを顕微鏡につないでモニター観察を行ったりほとんどの時間でICT機器が活用されている。

地理歴史における活用頻度も高く、ほぼ毎時間ICT機器を活用した指導を行うようになってきている。実体投影機と大型テレビを使用することで、生徒が使用する地図帳や資料集と同じものを、提示することができる上、地図を自由に拡大できるようになり、高い教育効果が上がっている。

#### (3) 実技系教科での活用

実技系の教科においても利用が進んでいることも本校の特徴といえる。音楽で箏(そう)・ギター・ヴァイオリンの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たり、体育の授業中にiPadで映像を見せながら指導するといったことが自然に行われている。

#### c 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

- ・反転授業、デジタル教科書、ICT機器活用に生徒は積極的に取り組んでいるか。

##### ウ 授業者による判断

- ・授業を行ってみての感想や参観者からの感想等

#### d 仮説の検証

- ・aとbについて実体投影機と大型テレビの組合せの効果が非常に大きく、活用頻度も非常に高い。簡便に活用できて、板書にかかる時間を劇的に短縮できることから、余裕のできた時間で、発展的な内容を扱ったり、言語活動を含めたアクティブラーニングの導入をしたりできている。
- ・反転授業・デジタル教科書についても生徒の理解度に明らかな向上が見られ、生徒からも好意的な感想が多い。

#### ④ 成果と課題

- ・実体投影機と大型テレビの利用を広げることにより、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今年度の実践のネックとなった。反転授業を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。
- ・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。



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 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。
		1節 三角形の性質	2 三角形の外心・内心・重心	
		2節 円の性質	3 メネラウスの定理とチェバの定理	
		3節 作図	4 円周角の定理	
	5	4節 空間図形	5 円に内接する四角形	
		数と式 (数学I 1章)	6 円と直線	
		1節 式の展開と因数分解	7 方べきの定理	
		中間考査	8 2つの円の位置関係	
	6	2節 実数	9 作図の基本	
		3節 1次不等式	10 線分の作図	
		2次関数 (数学I 2章)	11 空間における直線・平面の位置関係	
		1節 関数とグラフ	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 関数	1 整式		
	2 2次関数のグラフ	2 整式の乗法		
	3 グラフの移動	3 因数分解		
		4 2次関数の最大・最小	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	
			8 連立不等式	
			9 絶対値を含む方程式・不等式	

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等	
学 期	7	期末考査 発展 分数関数・無理関数  数と式 (数学 I 1 章) 4 節 集合と論理  データの分析 (数学 I 4 章) 1 節 データの分析  中間考査  整数の性質 (数学 A 3 章) 1 節 倍数と約数  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  期末考査	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 分数関数・無理関数 10 集合 11 命題 12 逆・裏・対偶 13 背理法	・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。  ・言葉から包含関係などを表現し、必要、十分条件などの用語も的確に使用できる。  ・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。  ・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。	
	8		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		
	9		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		
	10		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 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	・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。  ・合同式の性質を理解し、活用できる。	
	11		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	・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。	
	12		1 指数関数 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	・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。	
	1		1 指数関数 2 対数関数		
	2				
	3				
	4				

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	・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	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	式と証明 (数学II 1章) 1節 式と計算	1 整式の乗法と因数分解 2 二項定理 3 整式の除法 4 分数式とその計算	・恒等式についての理解を深める。 ・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。 ・因数定理を利用して高次方程式を解くことが出来る。 ・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 $\Sigma$ を用いて計算することができる。
	5	2節 等式・不等式の証明	5 恒等式 6 等式の証明	
		複素数と方程式 (2章) 1節 複素数と方程式の解	7 不等式の証明 1 複素数とその計算 2 2次方程式の解 3 解と係数の関係	
	6	2節 高次方程式 中間考査	4 剰余の定理と因数定理 5 高次方程式	
		数列 (数学B 3章) 1節 等差数列と等比数列	1 数列と一般項 2 等差数列 3 等差数列の和 4 等比数列 5 等比数列の和	
		2節 いろいろな数列	6 和の記号 $\Sigma$ とその性質 7 いろいろな数列の和	
	7	期末考査		
2 学 期	7	図形と方程式 (数学II 3章) 1節 点と直線	1 2点間の距離 2 内分点・外分点 3 直線の方程式 4 2直線の関係	・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。 ・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。 ・空間での座標のとりえ方、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。
	8	2節 円	5 円の方程式 6 円と直線の位置関係	
		3節 軌跡と領域	7 2つの円の位置関係 1 軌跡と方程式 2 不等式の表す領域	
	9	三角関数 (数学II 4章) 1節 三角関数	1 一般角と弧度法 2 三角関数 3 三角関数の性質 4 三角関数のグラフ 5 三角関数の応用	
		2節 三角関数の加法定理	6 三角関数の加法定理 7 2倍角・半角の公式・合成	
	10	中間考査		
		空間ベクトル (数学B 2章) 1節 空間のベクトル	1 空間における直線と平面 2 空間の座標 3 空間ベクトル	
		2節 空間図形とベクトル	1 空間ベクトルの内積 2 空間ベクトルの応用	

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
2 学 期	11	微分法と積分法 (数学Ⅱ 6章) 1節 微分係数と導関数  2節 導関数の応用  3節 積分法  期末考査	1 平均変化率と微分係数 2 導関数 3 接線の方程式 4 関数の増加・減少 5 関数の極大・極小 6 関数の最大値・最小値 7 方程式・不等式への応用 8 不定積分 9 定積分 10 定積分と面積	・微分積分の考えを理解し、関数の値の変化を調べることが出来るようになる。
		12	数列 (数学B 3章) 3節 漸化式と数学的帰納法  関数と極限 (数学Ⅲ 3章) 2節 数列の極限  1節 関数  3節 関数の極限  微分法 (数学Ⅲ 4章) 1節 微分法  期末考査	1 漸化式 2 数学的帰納法  1 数列の極限 2 無限等比数列 3 無限等比級数 1 分数関数 2 無理関数 3 逆関数・合成関数 1 関数の極限 2 いろいろな関数の極限 3 関数の連続性  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
3 学 期	12	12	12	12

## 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> 数列 (数学B 3章) 1節 等差数列と等比数列  中間考査  2節 いろいろな数列	<数学Y> 式と証明 (数学Ⅱ 1章) 1節 式と計算 複素数と方程式 (数学Ⅱ 2章) 1節 複素数と方程式の解 2節 高次方程式 中間考査 複素数と方程式 1章 2節 等式・不等式の証明	・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出来る。 ・さまざまな数列の和を求めることができ、必要に応じて $\Sigma$ を用いて計算することができる。
		5 6 7 8 9	三角関数 (数学Ⅱ 4章) 1節 三角関数  2節 三角関数の加法定理 中間考査	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 中間考査

期	月	学習内容		学習の目標・留意点等
2 学 期	10	微分と積分 (数学Ⅱ 6章) 1節 微分係数と導関数 2節 導関数の応用	空間ベクトル (数学B 2章) 1節 空間のベクトル 2節 空間図形とベクトル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・微分積分の考えを理解し、関数の値の変化を調べることが出来るようにする。</li> </ul>
	11	3節 積分法 期末考査		
3 学 期	12 1 2	数列 (数学B 3章) 3節 漸化式と数学的帰納法 期末考査	総合問題演習	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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出来る。</li> <li>・数学ⅠAⅡBの基礎知識の定着をはかる。</li> </ul>

### 3年生【理系】

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学 期	4	関数と極限 (数学Ⅲ 3章) 1節 関数 2節 数列の極限 3節 関数の極限	1 分数関数 2 無理関数 3 逆関数・合成関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分数関数や無理関数の基本性質を理解し、グラフをかけるようにする。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
			1 数列の極限 2 無限等比数列 3 無限等比級数	
			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	平面上の曲線 (数学Ⅲ 2章) 1節 2次曲線の直交座標による表示 2節 媒介変数・極座標による表示	1 放物線 2 楕円 3 2次曲線の平行移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放物線、楕円、双曲線の性質を理解する。</li> </ul>
			4 2次曲線と直線	
	6	微分法 (数学Ⅲ 4章) 1節 微分法	1 媒介変数表示 2 微分係数と導関数 3 関数の積・商の微分法 4 合成関数と逆関数の微分法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積、商、合成関数、逆関数、媒介変数表示の導関数を理解する。</li> </ul>
			5 三角関数の微分法	
7	微分法の応用 (数学Ⅲ 5章) 1節 微分法の応用 中間考査	1 高次導関数 2 接線と法線 3 平均値の定理 4 関数の増減と極大・極小 5 関数のグラフ 6 いろいろな応用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
		7 近似式		
		1 不定積分とその性質 2 置換積分法と部分積分法 3 定積分で表された関数		
7	積分法 (数学Ⅲ 6章) 1節 不定積分 2節 定積分	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"> <li>・置換積分法、部分積分法を理解する。</li> <li>・定積分で表された関数と微分法との関わりを理解する。</li> </ul>	
		1 定積分とその性質 2 置換積分法と部分積分法 3 定積分で表された関数		
		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		

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
1 学期		期末考査	4 定積分と和の極限 5 定積分と不等式	・区分求積法について理解し、不等式へと応用できる。
2 学 期	7	積分法 (数学Ⅲ 6章) 3節 積分法の応用  総合問題演習	1 面積	・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。
	8		2 体積	
	9		3 曲線の長さ 4 速度と道のり 本校独自教材や大学入試問題を利用した問題演習	
	10	中間考査		
	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

1年生は5単位を直列式に、2年生は6単位を、理系は直列式に、文系は並列式に、3年生理系は7単位、文系は6単位を直列式に授業を進めている。どの分野においても演習を重視した本校の独自教材である学習プリントを用いながら授業を展開している。独自教材により1・2・3年生ともに、基礎から応用まで満遍なく演習が出来ており、学年による差異のない本校数学科としての一貫した指導ができています。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。テキストの効果的な活用方法や授業での手立て等、数学科としてどのように取り組んでいくのか継続的に研究していく。

## 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

新教育課程「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(物理)、電磁気(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。教材は「物理基礎」、「物理」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。

学習にあたっては物理現象をイメージする力が重要となるために、演示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。

### (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			
	6	(中間考査)	平面上の相対速度 等加速度直線運動 自由落下 <u>水平投射・斜方投射</u>	三角比の学習 速度・加速度の正負の理解
	7	(期末考査) 運動の法則	力とは いろいろな力 力のつりあい	平面内の運動 重力・垂直抗力 弾性力(フックの法則)
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)		
	10	仕事と力学的エネルギー	摩擦を受ける運動 液体や気体から受ける力 <u>終端速度</u> 仕事の定義 仕事の原理・仕事率 力学的エネルギー	大気圧・水圧・浮力 雨の終端速度 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
	11			
	12			
		熱とエネルギー		
3 学期	1	(課題考査)	熱と仕事 内部エネルギー 熱力学第一法則 <u>ボイル・シャルルの法則</u> 不可逆変化と熱機関	熱量の保存について理解  気体の状態変化をとらえる
	2	(学年末考査)		
	3			

(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 波の伝わり方、 <u>反射</u> <u>波の伝わり方</u>	グラフの活用 作図による理解
	5			
	6	(中間考査)		
	7	(期末考査)	音の性質 発音体 <u>音の伝わり方</u> <u>光</u>	視聴覚教材の活用 音を観測する実験 弦・気柱の振動 独自教材の利用
2 学期	8	(課題考査)	<u>光</u>	視聴覚教材の活用 凸レンズの焦点距離の測定実験 作図による理解 イメージによる理解
	9	(中間考査)		
	10	力と運動	平面運動 <u>斜方投射剛体のつりあい</u> <u>重心</u> <u>運動量の保存</u> <u>力積</u> <u>反発係数</u>	物理基礎の復習 ベクトルの作図 作図による理解 微分の応用 グラフの活用
	11			
	12			

期	月	単元	内容	学習の目標・留意点等
3 学期	1	(課題考査)	<u>円運動</u>	弧度法の復習 等速円運動
	2	(学年末考査)	<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 単振動のエネルギー
	3		<u>万有引力</u>	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  (期末考査)	<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		<u>原子</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>		
12	(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

SS物理においては、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年生段階では物理基礎を深化させた形、2年生段階では1年生での学習内容を復習しながら繰り返し学習し理解の度合いを深める授業を展開した。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。3年生の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。そのためには、基礎的な数学や科学の知識に乏しい生徒が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、学習内容の精査および再組み替え等を今後も検討する。

### 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、演示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。

(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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
	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	
	6			
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
	9	第三章 生物の体内環境 (中間考査)		
	10	(期末考査)		
	11	第一章 生命の特徴		
3 学 期	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
	2	第二章 遺伝子とその働き (学年末考査)		
	3			

(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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「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。</li> <li>・酵素の性質について実験を通じて理解する。</li> <li>・「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。</li> </ul>
	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	
	6			
2 学 期	8	(課題考査)	3. 窒素同化 4. 異化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「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。</li> </ul>
	9	(中間考査)		
	10	(期末考査)		
	11	第3章 遺伝情報の発現		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「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。</li> <li>・動物において、からだの形成のしくみを学習する。</li> <li>・植物において、からだの形成のしくみを学習する。</li> </ul>
	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			
	7	第6章 植物の発生 (期末考査)	1. 配偶子形成と胚発生	
2 学 期	8	(課題考査)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境の変化に応答するさまざまなしくみを学習する。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
	9	第7章 植物の環境応答 (中間考査)	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	
	10	第8章 動物の反応と行動	1. 刺激の受容と反応 2. 動物の行動	
	11	第9章 個体群と生物群集	1. 個体群 2. 生物群集	
	12	第10章 生態系	1. 生態系の物質生産 2. 生態系とその多様性	
		第11章 生物の進化	1. 進化のしくみ 2. 生物の起源と生物の変遷	
		第12章 生物の系統 (期末考査)	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	

#### (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いが、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。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心がけた。

#### (6) 今後の課題

生徒の興味関心高めるための教材研究と、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生命現象を論理的に理解するための教授方法や生徒実験の実施の仕方を研究することがあげられる。また、機器を充実させることにより、新教育課程から掲載されている内容の実験に対応できる体制を整える。

## 4 SS化学

### (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4単位、3年生4単位、理系の生徒必修

### (3) 概要

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	物質質量と化学反応式	
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
	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	
	11	(化)化学反応とエネルギー		
	12	(化)物質の状態と平衡	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	溶液の性質	冷却曲線 エントロピー  金属の精錬
	2	(化)無機物質	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)	
	(期末考査)	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

- ・弱酸・弱塩基や加水分解、溶解度積について、最初から化学平衡に基づいた指導を行うことができるので、より正確で系統だった理解に繋がっている。
- ・無機化学の実験に割くことのできる時間が限られるため、無機化学分野はやもすると無味乾燥になりやすい。無機化学を2つに分けてベースとなる理論化学のすぐあとに置いたことで、反応の原理を十分に意識しながら物質各論を学ぶことができた。

②課題

- ・化学を履修し始めて間もない時期に化学平衡、さらに少しして電離定数や加水分解定数などを学ぶことは、理解力の高い生徒にとっては系統だっており理解し易いが、化学があまり得意でない生徒にとっては、かなりの負担となる。
- ・本来はこの単元の配列でもっと時間をかけて指導をしたいのだが、模試の出題範囲を意識するとかなりの進捗で進まざるをえない。一度、理解できずに置いていかれてしまうと、挽回することが難しい。
- ・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

- 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年生文系全員「地学基礎」を通年学ぶ。さらに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。学ぶ順序は、はじめに地球そのものとその進化を学び、現在の地球と海洋の運動を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び、最後に地球環境を学ぶことによって自然との共生について理解を深める。教材は「地学基礎」と「地学」を

用いる。また、適宜プリントや図表等で補充を行う。

学習にあたっては地学現象や宇宙など実際に見ることが困難な事柄が多いので、イメージする力が重要となるために、できるだけ視聴覚機材を用いて進める。

(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  ※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	1. 地球 2. 活動する地球  ※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	・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	途中に(中間考査) (期末考査)		
2 学 期	8	(課題考査) 第二部 移り変わる地球  ※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)	1. 地球史の読み方  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	・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	(期末考査)		
3 学 期	1	(課題考査) 第三部 大気と海洋  ※第3編 地球の大気と海洋	1. 大気の構造 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	・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	(学年末考査)		

(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  第6編 宇宙の構造 途中に(中間考査)	1. 太陽系と太陽 2. 恒星としての太陽の進化 1. 太陽系 2. 恒星の世界	・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	(期末考査)		
2 学 期	8	(課題考査) 第4部 宇宙の構成 第6編 宇宙の構造 第5部 自然との共生 途中に(中間考査)	3. 銀河系と宇宙 3. 宇宙と銀河 地球環境と人類	・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	受験対策 (期末考査)	受験対策	受験対策
3 学 期	1	受験対策	受験対策	受験対策
	3			

(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	第4部 宇宙の構成 途中に(中間考査)	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。
	7	(期末考査)		
2 学 期	8	(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)	3. 銀河系と宇宙 地球環境と人類	・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。
	12	受験対策 (期末考査)	受験対策	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

#### (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、地学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こだわらなくて済むSSHの利点と言える。また、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検索）を増やすことができたのは成果である。

#### (6) 今後の課題

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、どちらの科目も、かなりの過密スケジュールにより授業進度が間に合わず、自然の摂理を学ぶまでは至らず、事実の羅列を学ぶことが多かった。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。今後内容の精選に取り組む必要があるが、精選のし過ぎの弊害が予想される。またその実現もかなり厳しい。

### 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

- 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。
- 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。
- 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、ある程度まとめた英文を書き、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、My favorite comic or novel and what I learned from it や有名な人のスピーチの紹介と、そのどこに感動したのか等の自分の考え、意見を発表。その次に、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、まず、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した。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27年11月11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（195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 How to Scare Away Crows Using Sounds by Supersonic Waves
- 2 The Movement of Cells and Its Relationship to Aging
- 3 How Slippery Are Banana Peels?
- 4 Fog Screen
- 5 The Way of Keeping Fish Fresh
- 6 Eocyte Hypothesis Based on Insertion Sequences of Elongation Factor 1 Alpha
- 7 Let's Make Slime!!!
- 8 Can Hot Spring Water Make Lettuce More Delicious?
- 9 Extend the Life of Flowers
- 10 Does the Artificial Sweetener Give Effects on the Generative Function of Women and Their Children?
- 11 Amazing Goenji
- 12 Whether or Not the Ratio of Beauty Is Used for Fashion Coordination

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身につけてきた。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より抵抗はなく、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けてきた。



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るとともに、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。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>

台湾の学生に英語で自分たちの研究を発表することはとても難しかったが、相手にわかりやすく伝えるためにどのように話したらいいか工夫してプレゼンを行うのが楽しかった。

学校で何度も練習したので、台湾での発表は比較的堂々とスムーズにできた。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。

これからプレゼン能力は必要になっていくと思う。人前に立って発表することは役に立つ。英語力も養われる。いい経験になった。

自分たちが英語で発表しているのに対して、うなずいてくれたり、笑ってくれたりしたのを見て、きちんと自分たちの英語が伝わっているとわかって、嬉しかった。

準備が大変だったが、本番は練習通りにできたので、よかった。オーディエンスの人たちの雰囲気もよかったし、質問もしてくれて、嬉しかった。

緊張したが、練習した通りにしっかりでき、安心した。質問にはうまく答えられなかったが、いい経験になった。

仮説 c 学校訪問での交流だけではなく、台湾研修全日程を通じて生徒は様々な体験・発見・経験をして充実した研修になった。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になったようだ。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。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り、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、意思疎通を図る貴重な経験をしたと思われる。研修後は、交流校のパートナーあてに、Thank-you letter を作成し郵送した。

<生徒の感想より>

建国高級中学の生徒たちのアカペラや弦楽器の演奏が素晴らしかった。英語での交流を通して、外国の人とコミュニケーションをとる楽しさを感じることができた。また、台湾の学生も日本の学生も何となく同じなんだなあと思った。

海外のそれもレベルの高い高校の生徒との交流ということで、最初はかなり緊張したが、思っていたよりもスムーズに出来た。外国の人と交流することに抵抗がなくなった気がする。わかりあえるととても楽しいと気づいた。

初めて海外で学生とじっくり話すことができた、いい機会だった。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、不安が強かったが、実際行ってみると、とても歓迎してくれ、また、気さくに接してくれ、交流して良かったと思った。自分の英語を試すいい機会になった。

普段は話をするの少ない相手と英語を使ってコミュニケーションをはかることは新鮮な学びとなった。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。もっと、単語や熟語、会話表現を覚えるべきだと思った。しかし、いい経験になったと思うので、この経験を将来に生かしたいと思った。

プレゼンやお互いのことについ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、好きなものについて話をすることができた。



⑥ 次年度以降の課題

今年度が3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、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は特に大きな

問題もなく行われたように思われる。次年度に、効率よくこのノウハウを引き継ぎ、授業やゼミ発表についての流れや諸準備について、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していくことが重要である。今年度は昨年度の実践から改善点を見出し、新たに実施する際、最初は苦労した点もあったが、結果としては成功した。どんなトラブルに対しても、意思疎通をはかり、柔軟に対応する力が必要である。

## 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

a 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。

b 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 等是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 科学部が山形大学農学部と連携して行っている研究テーマに継続して取り組み、さらに深化・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 発電微生物の研究に継続して取り組み、深化・発展させる。

イ 研究の成果を研究発表会で発表し、日本学生科学賞に出展する。

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。

### ③ 科学部の今年度の活動

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。今年度は、分離した発電微生物を用いて、セルロースに対する発電の特徴を分析する研究を進めてきた。発電微生物がセルロース分解細菌と判明したため、グルコース、結晶性セルロース、非結晶性セルロースをそれぞれ液体培地に添加し、発電の様子をデータロガーという電圧を計測する機器で計測した。結晶性セルロースはあまり発電が見られなかったが、グルコースと非結晶性セルロースは高い発電を示した。このことから私たちが分離した発電微生物は他の生物によって分解されたセルロース分解産物を発電基質として利用している可能性が示唆された。

また、今年度からペン回しを物理的に考察する研究にも取り組んでいる。ペン回しを成功させるためには回転エネルギーを大きくしなければならず、ペンをなるべく長く重いものを強く回すと良いことが分かった。なお、強く回してもペンが飛んでいかないのは最大静止摩擦力が遠心力を上回っているからであると考えた。

### ④ 次年度以降の課題

次年度は、発電微生物を分離する中で新種の可能性がある細菌を見つけた。この微生物について山形大学農学部と連携して解明を進めていく。また、ペン回しの研究で出てきた仮説を実験をすることで検証し、さらに深化させていこうと考えている。



## C-④ コア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

- 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。
- コア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。
- 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 「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6、7日）

ポスター発表

「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」 発表者 3年 大戸 麻矢

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

##### B 「平成27年度 山形県高等学校サイエンスフォーラム」への参加（12月12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（3テーマ）>

最優秀賞受賞

「温泉で野菜は美味しくなる？」 澁谷倫加、村山耀子

「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～」

板垣史華、小澤寛太郎、今野佳実、渡會恵美

「細胞の移動速度と老化との関係」 菅野朝日、菅原拓海

<物理分野（10テーマ）>

優良賞受賞

「超音波スピーカーを使ったカラスの忌避の研究」 鈴木涼太

審査員特別賞受賞

「豪炎寺のファイアトルネードを物理的に検証してみた。」 五十嵐大河、佐藤隆文

「バナナの皮はすべるのか？」 金井拓海、後藤 颯

「つくってワクワク！フォグスクリーン」 小林 優里花

「音響を使った岩牡蠣の可食部特定研究～大きい牡蠣を食べるために～」 齋藤 頌、齋藤陽太

「ガリレオのペットボトルロケット」 金野 賢、若公良太

「波動方程式から波の形を知る」 佐藤伸哉

「VHDL言語でデジタル回路を作る」 須藤 亘、清野翔太

「無人航空機の位置特定に関する研究」 西脇 凜

「無人探査機を作ろう」 佐藤 伶

<化学分野（1テーマ）>

「スライム」 加藤拓海、斎藤洋美、中基優希

<数学分野（4テーマ）>

優良賞受賞

「円周率 $\pi$ について」 大瀧貴也、難波禎人

「スピログラフ」 五十嵐美波、石森 晃、小倉美晶

「高校生による三角比の利用法」 大隅 響

「10月10日は本当に晴れの特異日なのか？」 長南千里

<地学分野（1テーマ）>

「インターネット望遠鏡を用いた小惑星パルテノーペの軌道要素の計算」 和田真優

<総合科学分野（3テーマ）>

「高校野球のセイバーメトリクス」 上野瑞己、草島海斗、富樫武仁

「ロボットは心を持つことができるか」 管 勇太

「乱数と確率操作」 佐々木 琢、野崎哲平



##### C 「東北地区SSH指定校発表会」への参加（1月23日～24日）至：青森県立八戸北高等学校

口頭発表

<優秀賞受賞>

「古細菌から紐解くエオサイト説」 岡部 晴子

<口頭発表の様子>



ポスター発表  
<優秀賞受賞>

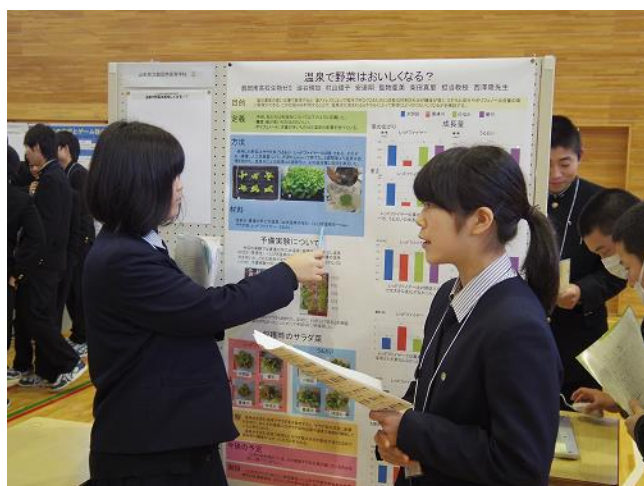
「温泉で野菜は美味しくなる!？」

村山 耀子、澁谷 倫加、安達 翔、監物 亜美、柴田 真里

「鶴南メトリクスⅡ ラッキーセブンはあるのか？」

上野 瑞己、草島 海斗、富樫 武仁、阿部 紘汰、若木 大和

<ポスター発表の様子>



<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

- ・「第7回女子生徒による科学研究発表交流会」  
奨励賞 2年 岡部晴子
- ・「宮城サイエンスフェスタ」  
SSH賞 2年 岡部晴子
- ・「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1名参加
- ・「科学の甲子園」  
山形県大会へ3チームが参加  
準備講座の実施(パラシュート作成の練習)  
1チームが県第2位入賞  
(全国大会への参加はならず。)
- ・「第10回科学地理オリンピック日本選手権 兼 第13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109名以内/1409名) 2年 加藤拓海 2年 村山耀子
- ・「平成27年度日本水産学会春季大会 高校生研究発表の部」  
ポスター発表へ参加 2年 笠原碧 2年 芦原紗喜



＜科学の甲子園＞

#### 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」は昨年と同数、今年度初めて「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2名輩出することができた。
- ・「科学の甲子園」山形県予選には3チームが参加、内1チームが県2位入賞。全国大会には出場できなかったが、1年生も参加するなど学習意欲、科学リテラシー向上に向けた取り組みとなった。
- ・「鶴南ゼミ(SS探究)」で活動している生徒が、各種発表会や今年度、初めて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。

### ④ 次年度以降の課題

- ・「科学の甲子園」全国大会への出場。そのための準備講座の充実。
- ・「化学グランプリ」山形県予選大会への参加者をさらに拡大したい。また、最上位の生徒でも上位5%以内に入っておらず、さらに力を付けることで本選に出場できるだけの力を育った生徒を育て上げたい。
- ・未だ参加事例の無い、各種コンテストへの生徒の参加を促していきたい。

## 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17日～19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17日～19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

- a 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。
- b 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。
- c 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。
- d 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17日～19日予定）

「理数セミナーⅡ」（理数科2年生対象：3月17日～19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

「理数セミナーⅠ」 <日程>

3月17日(木)		3月18日(金)		3月19日(土)	
		6:30	起床	6:30	起床
		7:00	朝食(諸連絡)	7:00	朝食(諸連絡)
		~		~	
		7:30		7:30	
		7:50	移動	8:00	移動
8:30	鶴岡南高校出発	8:35	東北大学片平キャンパス着	8:45	宮城大学食産業学部着
~	山形道 ↓ 東北道 (途中昼食) ↓	9:00	工学部(片平)研修 阿部亨 准教授 石黒研究室	9:00	宮城大学食産業学部 講義(石川伸一准教授)
		~	生命科学研究所 実習 渡辺正夫 教授	~	
		12:00	昼食(片平キャンパスの学食)	12:00	昼食(弁当)
		~		~	
12:15	東北大学青葉山キャンパス着	13:00		13:00	
12:30	東北大学工学部 講義・研究室見学 中村肇教授	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	現地見学(千葉克己准教授)
~		~	医学部 講義・施設見学 石井直人 教授 13:30~15:30	~	
17:00		16:00		16:00	
	移動	16:00	移動	16:00	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	19:00	本校卒業生との交流	19:00	鶴岡南高校着
~	学習	~		~	
23:00	入浴	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17日(木)		3月18日(金)		3月19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 山形道 ↓ 東北道 (途中昼食) ↓ 常磐道 ↓ 高エネルギー加速器研究機構 到着	7:00	散歩	7:00	散歩		
		7:30	朝食(諸連絡)	7:30	朝食(諸連絡)		
		~					
		8:30	バス移動	8:30	バス移動		
		9:20					
		9:30	筑波大学到着	9:30	施設見学・体験 筑波宇宙センター		
		9:30	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 (KEK) 『放射光科学研究施設』 『素粒子原子核研究所』	12:00	昼食(筑波大学学食で昼食)	~	
~	~	12:30					
17:00	移動	13:30	研究施設見学・講義 『中央図書館』 『計算科学研究センター』 『陽子線医学利用研究センター』 『セグウェイ試乗』	12:30	移動 常磐道 ↓ 東北道 ↓ 山形道 ↓ 鶴岡南高校着		
18:00	宿舎到着	~		バス移動			
18:30	夕食(諸連絡) 入浴等	16:10					
~							
19:45	研修のまとめ 学習 入浴	18:30	夕食(諸連絡) 入浴等	18:30			
20:00		~					
23:00	消灯	20:00	本校卒業生との交流	18:30			
23:30		~					
		21:00	研修のまとめ 学習 入浴				
		21:00		~			
		23:00	入浴				
		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、「理数セミナーⅠ」においては、被災地の現状を目の当たりにし、また復興に向けての宮城大学・東北大学の取組みおよび、東北大学において様々な研究施設や研究内容に触れることで、科学技術の在り方やその果たす役割といった部分で大きな刺激を得ることができ、将来の自分の進む方向性に関して大きな影響を受けた生徒が多くみられた。また、「理数セミナーⅡ」では、筑波大学でのプラズマ研究や生命領域研究・睡眠障害の研究、高エネルギー加速器研究機構での放射光研究や素粒子原子核研究といった大掛かりな研究設備を利用した幅広い先端研究に触れ、説明を聞くことで、科学技術を広い視野で見つめる貴重な機会となったようである。また、教授や研究者と対話する中で、学校で行っている探究活動“鶴南ゼミ”の効果を実感する生徒も多くみられた。

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。

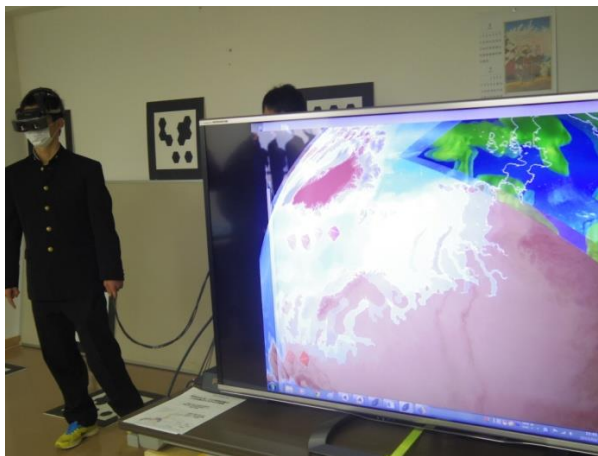
#### ④ 次年度以降の課題

実施時期の検討と、生徒の興味関心を活かした内容の検討。

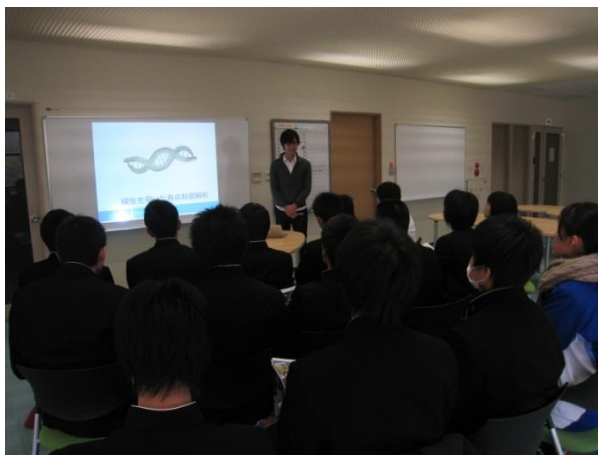
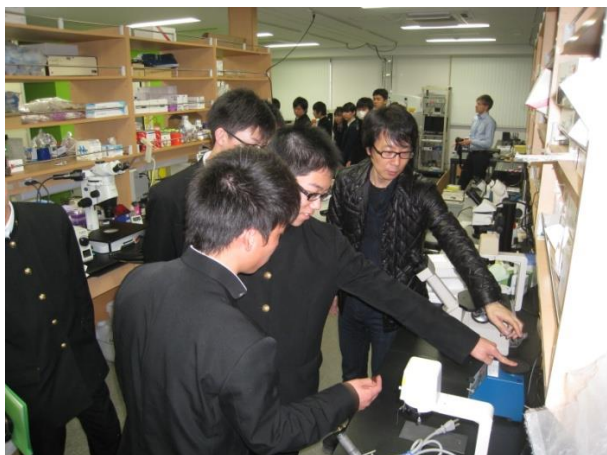
<宮城大学における被災地訪問研修の様子>



<東北大学での研修の様子>



<筑波大学での研修の様子>



<高エネルギー加速器研究機構>



<筑波宇宙センター>



#### 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30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“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「三川科学教室」（8月9日：イオン三川店）の実施
- ・地学ゼミ参加生徒による「サイエンスアゴラ」（11月14・15日東京都：日本科学未来館）への「慶應義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクト」と連携した出展と、来場者に対して探究活動内容の紹介をすると共に、それらの活動を通してコミュニケーション能力の向上を図る取組

###### 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。

#### D-② 高等学校間での理数体験充実に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）主催による課題研究発



表会「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」（12月12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。

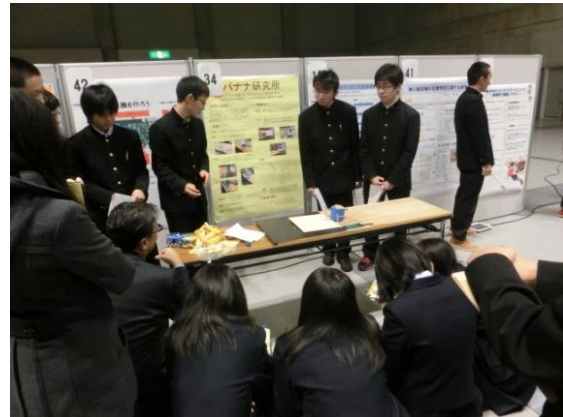
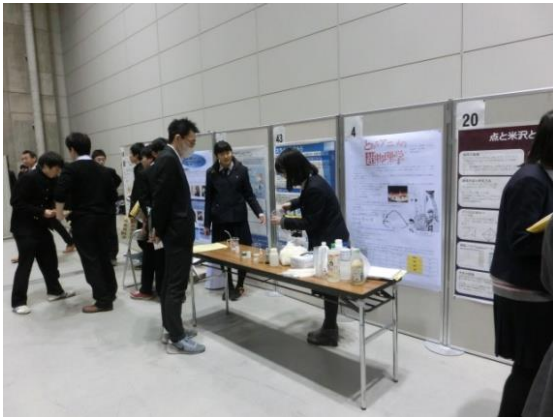
イ 発表

- ・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

今年度初めての取組となった「第1回山形県高等学校サイエンスフォーラム」では、多くの高校生や大学生、一般市民の方々が参加する中、本校生徒の研究“温泉で野菜は美味しくなる!?”が最優秀賞に選ばれた。県内理数科が集まる機会はこの時しかなく、大変良い企画に参加したと思われる。aについてもbについても十分達成できたといえる。

＜第1回山形県高等学校サイエンスフォーラムでの様子＞



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。

D-③ アカデミックインターンシップの取組み

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

a 対象・期日 1 学年生徒 200 名 3 学年生徒 197 名 平成 27 年 11 月 11 日 (火)

b 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OG)

○企業説明会 (参加企業24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  
 13:15～13:30 準備  
 (生徒は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)  
 13:30～14:25 柔道場で全体講演会

移動・休憩  
 14:35～15:25 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

3年生  
 13:20～13:30 体育館へ移動  
 13:30～14:20 体育館で企業説明会  
 最初に趣旨の説明(5分程度)  
 1回目 13:40～13:50  
 2回目 13:55～14:05  
 3回目 14:10～14:20

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

- ・今回の事業の目的は、“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”、ということをし少しでも理解させ、進路選択に役立たせる事であった。その意味では、日本のみならず世界にも誇れる企業や施設が地元があり、選択できたことは良かったし、生徒も学ぶことが多かった。来年度はさらに検討を重ねて、地域の魅力を伝えたい。

D-④ 研究実績の進路指導への活用

① 概要

a 事業目標

SSHでの取り組みを活用し、より明確な進路決定が為されるようにする。

b 具体的目標

SSHでの探究テーマを生徒自身の進路決定に生かし、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となる生徒の増加に関する研究と実践。

② 仮説

- a 研究所・大学等で研究に携わる生徒を中心に、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。該当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。

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期工1名、理1名、農1名の計3名が合格した。また、山形大学工学部への推薦入試においても1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	工	電気情報物理	算額
Bさん	東北	理	地球科学系	救世主 米糠麴 ～エネルギー問題を麴が解決～
Cさん	東北	農		発電性微生物を用いた泥発電
Dさん	山形	工	機能高分子工	Slime Balloon

<過年度東北大学AOⅡ期合格者数比較>

H26 工9名、理1名、農2名、文1名	H25 工4名	H24 工3名
---------------------	---------	---------

東北大学AOⅡ期、山形大学工学部の合格者については、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っていた。一方、東北大AOⅡ期での不合格者には、高い学力を持つものの、探究活動と自身の興味関心とのギャップがある者、既成概念に捕らわれない自由な発想力に乏しい生徒が多かったように思われる。

ただ、実際には、一般受験でも合格できる学力が求められている事からすれば、探求活動意欲の有無が合格に直結しているとは言えない。

しかしながら、強い研究意識や明確な将来像とともに、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であろう事から、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、本校他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、柔軟で発想力のある研究者としての資質を高め、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研究していく必要がある。

D-⑤ 鶴翔アカデミアの実施

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

- a 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。
- b 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。
- c 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

- ア 科目名 鶴翔アカデミア
- イ 対象学年 1年200名 2年202名
- ウ 単位数 90分×2
- エ 形態 事前レポート作成 → 全体講義 → 分科会講義(午前・午後) → 受講レポート作成

オ 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

	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	文化学	“Talking about Japanese and American Food” 山形大学 地域教育文化学部 ジェリー・ミラー 准教授	2-4	23	19	プロジェクター	齋藤恵

2	法 学	“法は親をどう決定しているか —法とその外にあるもの” 山形大学・人文学部 高橋良彰（たかはし よしあき）教授	2-5	25	34	—	百瀬 佐藤浩
3	経営学	“マネジメント入門～組織を管理する事とは” 新潟大学・経済学部 有元知史（ありもと さとし）准教授	2-2	32	31	プロジェク ション	木村築 西山
4	心理学	“無意識の心理学” 東北大学 文学部 大淵憲一（おおぶち けんいち）教授	視聴覚	63	44	プロジェク ション	西山 木村築
5	歴史学	“山形の地域史” 山形大学 人文学部 岩田浩太郎（いわたこうたろう）教授	1-5	18	19	リアリティ	佐藤浩 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	39	29	プロジェク ション	松浦 笹木
7	薬 学	“薬学と創薬研究” 東北大学 薬学部 土井隆行（どい たかゆき）教授	2-3	24	31	プロジェク ション	安野 佐藤清
8	理学 療法学	“腰への負担を考える” 県立保健医療大学 理学療法学科 永瀬外希子（ながせ ときこ） 助教	1-1	30	39	プロジェク ション	田代 松浦
9	電気情報 物理学	“秘密計算を実現する暗号プロトコル” 東北大学 工学部 水木敬明（みずき たかあき）准教授	2-1	44	33	プロジェク ション	綱淵 鏡
10	建築学	“工学の中の都市・建築学の特徴と魅力” 東北大学 工学部 佐藤 健（さとう たけし）教授	1-4	24	13	プロジェク ション	佐藤支 佐藤義
11	天文学	“宇宙誕生の様子を、宇宙を観測する ことで探る研究の最前線” 東北大学 理学部 服部 誠（はっとり まこと）准教授	物理室	40	50	プロジェク ション 暗幕	佐藤義 時田
12	地 学	“マグマオーシャンと地球内部進化” 東北大学 理学部 鈴木 昭夫（すずき あきお）准教授	地学室	12	34	プロジェク ション	時田 安野
13	農 学	“嫌気性微生物の特徴とその応用” 山形大学 農学部 加来伸夫（かく のぶお）教授	1-2	26	24	プロジェク ション レザリング	齋藤雅 関

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るか

d 仮説の検証

- ・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。

- ・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。

- ・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。

④ 次年度以降への課題

- ・講座の増設：講師選定や講義内容の生徒の多様な探究心にいかに対応していくか。
- ・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

E-① 評価・検証法の研究と教師のためのSSH

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

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。2年分の結果を比較分析し、SSH事業を評価する資料とする。

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。

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17～26日の期間に1・2・3年生対象に実施した。蓄積された4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4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、今年度に関しても学年が上がるにつれて良い成績となった。また、昨年度の1年生と今年度の2年生、昨年度の2年生と今年度の3年生を比較すると、ほぼ全ての問いに関して良い数値が出ており、SSH事業がSSHテストで問われる能力の育成に繋がっていることが数値として表れる結果となった。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。

イ 基礎アンケートの結果より、国際性の育成やキャリア教育の部分で例年より高い評価が得られた。台湾への海外研修に向けての取組みや、アカデミックインターンシップ等の進路指導の新たな取組みが人材の育成に効果的にはたらいたと考えられる。調査結果の詳細に関しては、参考資料のまとめに記した。

E-② 運営指導委員会の開催

平成27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27年 9月 15日開催。内容は別添資料)

平成27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28年 2月 11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、4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。



SSH評価検証の指標

柱	目指す「人財」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「人財」	「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"> <li>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。</li> <li>情報の探索、吟味、選択、活用ができる。</li> <li>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り知っている。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>課題を分析し、解決方法をみつけ、課題解決に向けて行動することができる。</li> <li>研究内容を柔軟に発展・応用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究する態度・能力</li> <li>倫理観、探究する態度・能力</li> <li>探究する態度・能力、幅広い視野</li> <li>探究する態度・能力、幅広い視野</li> <li>探究する態度・能力</li> <li>探究する態度・能力</li> <li>探究する態度・能力</li> <li>探究する態度・能力、幅広い視野</li> </ul>
B ICT教育の深化	情報機器を活用する能力、海外へ発信するコミュニケーション能力を持つ「人財」。 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"> <li>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。</li> <li>電子デバイスの基本的使用方法を覚え、様々な活動の中で効果的に利用することができる。</li> <li>数量データの処理、分析ができる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報機器を活用する能力、倫理観</li> <li>情報機器を活用する能力</li> <li>情報機器を活用する能力</li> <li>情報機器を活用し、海外へ発信する能力</li> <li>海外へ発信するコミュニケーション能力</li> <li>海外へ発信するコミュニケーション能力</li> </ul>
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「人財」 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「人財」	「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"> <li>理数科学に関して興味関心を引き出すことができる。</li> <li>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。</li> <li>英語で研究内容をまとめることができる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術の発展を担う</li> <li>科学技術の発展を担う</li> <li>国際社会で活躍する力</li> <li>国際社会で活躍する力</li> <li>科学技術の発展を担う</li> <li>科学技術の発展を担う</li> </ul>
D 新しいキャリア教育	科学技術の発展を担う「人財」	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"> <li>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。</li> <li>国内や地域産業で起こっていることを理解し、進路選択に活かすことができる。</li> <li>将来の職業観を育成し、進路意識を高めることができる。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術の発展を担う「人財」育成</li> <li>科学技術の発展を担う「人財」育成</li> <li>科学技術の発展を担う「人財」育成</li> <li>科学技術の発展を担う「人財」育成</li> </ul>
E 評価・検証法の研究	教育工学に基づいた評価・検証の研究 授業改善・指導力向上 学校カアップ	教育工学に基づいた評価・検証の研究 授業改善・指導力向上 学校カアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術の発展を担う「人財」育成</li> </ul>

(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、皆の探究心・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取りたいと考えていますので、ご協力をおねがいします。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いたいと思いますので、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 **1** 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 ② 機会があれば ③ それほど関わり ④ 全く関わり ⑤ わからない  
関わってみたい 関わってみたい たいと思わない たくない
- 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. 外国の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 ② 機会があれば ③ それほどした ④ 全くしたくない ⑤ わからない  
していきたい していきたい いと思わない

- 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



第6章 関係資料

6-1

平成25・26・27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	柴田 曜子 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					5	5	(a)は選択群を表す。
	現代文B		4		3	2	2	2	5	4	国語探究は学校設定科目(H25年度開設)
地理歴史	世界史A	a○	2		2	2			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			0,3,5	0,5	
	日本史A	b○	2		2*	2*			0,2	0,2	
	日本史B	b○	4		2*	2*			0,3,5	0,5	
	地理	b○	2		2*	2*			0,2	0,2	
	地学	b○	4		2*	2*			0,3,5	0,5	
公民	現代社会探究	○	2	2					2	2	(b)は選択群を表す。
	倫理・政治・経済		2						0,3		現代社会探究は学校設定科目(H26年度開設)
	現代社会探究		2						0,3	1	
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	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	○				4		4	4*	8	
	SS生物	○		2					3,6	2,8	
	SS地学	○			2				3,6		
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*				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。
	音楽II	c○	2						0,2,3	0,2	
	美術I		2						0,3		
	美術II		2						0,3		
外国語	コミュニケーション英語I	○	3	3					3	3	(b)は選択群を表す。
	コミュニケーション英語II		4		4	4			4	4	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III		4				4	3	4	3	
	英語表現I		2	2					2	2	
	英語表現II		4		2	2	2	2	4	4	
英語探究							(b)3		0,3		
家庭情報	家庭基礎	○	2	2					2	2	
	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 74h 2年 80h 3年 70h		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) マラソン大会 [10月] 1~3年 (4h) 創立記念日 [7月] 1~3年 (3h) 卒業式 [3月] 2・3年 (2h) 南高祭 [7月] 1~3年 (2日)							
卒業までに修得すべき単位数					93		授業の1単位数時間			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25・26・27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	柴田 曜子 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				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I 美術I	c○	2	] 2*			0,2	1年次の*はその中から1科目を選択。
		c○	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	
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 74h 2年 114h 3年 70h	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) マラソン大会 [10月] 1~3年 (4h) 創立記念日 [7月] 1~3年 (3h) 卒業式 [3月] 2・3年 (2h) 南高祭 [7月] 1~3年 (2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。

6-2 平成27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27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27年9月15日（火）

14:40～16:40

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

夏賀 元康（山形大学農学部長）

安藤 晃（東北大学工学研究科教授）

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）

加藤 忍（鶴岡市立鶴岡第二中学校長）

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

石川 真澄（教育庁高校教育課長）

本間 寛行（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 柴田 曜子 事務部部长 吉川 透 教頭 坂尾 聡

SSH事務局員 今崎 徹郎 佐藤 清輔

SSHプロジェクトリーダー 安野 浩夫 池田 雅明 野崎 剛 佐々木 勝博 関 良夫 友野 抗

齋藤 一志 蛸井 朗 三宅 国彦 阿部 智久

SSH運営事務局 阿部 智通 五十嵐 満 齋藤 恵美 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 本間寛行

- 1 開会
- 2 山形県教育委員会挨拶（教育庁高校教育課長 石川 真澄）
- 3 校長挨拶（山形県立鶴岡南高等学校校長 柴田 曜子）
- 4 委員紹介
- 5 運営指導委員長選出（→夏賀 元康 山形大学農学部長に決定）
- 6 協議（座長：運営指導委員長）
  - （1）平成27年度の取組状況について
  - （2）中間評価を踏まえた今後2年間の取組について
  - （3）継続申請に向けて
  - （4）質疑及び指導・助言
  - （5）その他

7 連絡

- （1）2年鶴南ゼミ全体発表会について

8 閉会

<主な指導助言>

①ICTの効果的な活用方法についての再考

ICTを活用しなければうまくいかないことやできないことをよく考えてみてほしい。

②デジタル教材についての今後の進め方についての再考

③評価について

SSHテストは興味深い評価方法ではあるが比較する対称がない。

評価の仕方が非常に細かいが本当にそこまで必要なかどうか、誰がこの評価を有用としているのか、をもう一度考えてほしい。

④探究活動において文系のテーマ設定へのより深い関わり方の研究

⑤更新に向けて

効果があったことを継続していくため、やり残したことを実施するための更新申請という考え方では更新は難しい。これまでの5年間で踏まえた上で、更に本校でしかできないことをするための更新申請でなくてはならない。

② 平成27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2月11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

夏賀 元康（山形大学農学部長） 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教授） 高橋 健彦（鶴岡市役所企画部次長）  
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）  
加藤 忍（鶴岡市立鶴岡第二中学校長）

山形県教育委員会

石川 真澄（教育庁高校教育課長） 本間 寛行（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 柴田 曜子 事務部部长 吉川 透 教頭 坂尾 聡

SSH事務局員 今崎 徹郎 佐藤 清輔

SSHプロジェクトリーダー 安野 浩夫 池田 雅明 野崎 剛 佐々木 勝博 関 良夫 友野 抗  
齋藤 一志 蛸井 朗 三宅 国彦 阿部 智久

SSH運営事務局 阿部 智通 五十嵐 満 齋藤 恵美 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 本間寛行

- 1 開会
- 2 山形県教育委員会挨拶（教育庁高校教育課長 石川 真澄）
- 3 校長挨拶（山形県立鶴岡南高等学校校長 柴田 曜子）
- 4 協議（座長：運営指導委員長）
  - (1) 「鶴南ゼミ」発表会について
  - (2) 平成28年度の計画について
  - (3) 継続申請に向けての計画について
  - (4) 質疑及び指導・助言
  - (5) その他
- 5 講評（JST東地区調査員 関根 康介）
- 6 連絡
- 7 閉会

<主な指導助言>

- ①SSHテストをはじめとする評価方法の研究  
評価方法の研究をどのように進めるのか、本当に実現可能なのかを考えて実施してほしい。  
課題研究の評価にあたり、良い課題研究とはどのようなものなのかを考えてほしい。
- ②英語特区であることを活かした取組  
SGHではなく、あくまでもSSHであるという視点が必要である。
- ③ゆるぎない進学実績  
SSHに指定されている本校に入ると、どんな力がどのくらい向上するのか、そして進学にもどのようなかたちでつながっていくのかという部分を様々な面から分析、検証し、発信してほしい。
- ④地元、庄内を支える人材の育成  
本校生徒が県外に進学して地元に戻ってきていない現状を鑑みて、学校と行政が連携して動き出しているところである。地元に戻る働きかけをしてほしい。  
国を良くするための地域活性の方針で進んでほしい。
- ⑤探究活動について  
自然科学系については素晴らしいものもあるがベースがすでにあやふやというものもある。基礎の部分をおろそかにしないでほしい。人文科学系についてはどの学校も苦勞している。上手に探究活動を進めていけるシステムの構築を研究してほしい。

## 6-3 各種調査結果

### ① SSHテストの結果

昨年度より 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を全校生徒対象に5月中旬に実施した。H26とH27の結果は以下の通りである。

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 (問題の識別)	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
<b>1学年</b>	<b>98.5</b>	74.8	54.2	56.2	<b>81.6</b>	71.8	61.2	61.4	76.6	76.1	67.2	69.5	67.5
<b>2学年全体</b>	97.0	<b>78.4</b>	<b>62.2</b>	<b>57.1</b>	80.3	<b>73.8</b>	<b>62.6</b>	<b>64.9</b>	<b>83.8</b>	<b>80.1</b>	<b>79.8</b>	<b>76.2</b>	<b>70.9</b>
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
<b>3学年全体</b>	<b>98.4</b>	<b>81.1</b>	59.6	<b>68.6</b>	<b>83.0</b>	<b>77.3</b>	<b>70.7</b>	<b>71.2</b>	<b>83.5</b>	<b>79.3</b>	<b>74.5</b>	<b>76.6</b>	<b>74.9</b>
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 (問題の識別)	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
<b>1学年</b>	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
<b>2学年全体</b>	<b>96.9</b>	<b>83.6</b>	<b>57.2</b>	<b>58.2</b>	<b>89.2</b>	<b>76.1</b>	<b>67.8</b>	<b>69.1</b>	<b>82.5</b>	<b>80.9</b>	<b>79.9</b>	<b>77.4</b>	<b>73.7</b>
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
<b>3学年全体</b>	<b>97.4</b>	<b>86.9</b>	<b>65.2</b>	<b>58.7</b>	<b>88.9</b>	<b>78.4</b>	<b>69.3</b>	<b>73.5</b>	<b>85.2</b>	<b>81.0</b>	<b>79.1</b>	<b>79.2</b>	<b>75.6</b>
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。

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。昨年同様、『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結果となった。昨年学年間で差の大きかった、“問題を正確に捉え、自分の考えを表現しなければならない問題”に関しては、1年生から2年

生において伸びが大きい傾向となった。昨年度の結果と比較すると2学年の得点率が高い結果となっており、昨年度『SSH中間報告会及び授業公開』を行う中で、学校全体で取り組んだ“生徒の主体的は活動を促す授業実践”等が影響を与えていると考えられる。また、昨年度の1年生から今年度の2年生、昨年度の2年生から今年度の3年生という同じ母集団での変化をみると、ほぼ全ての問題で数値が伸びている。このことから、本校での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。来年度も、同様の問題にするのか、問題を変更していくか検討しつつ、SSHテストを実施して生徒の変容を追っていくとともに、SSHテストの活用法を含めたSSH事業の評価法研究を続けていく。

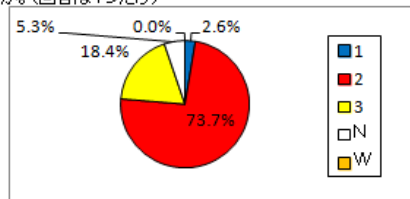
## ② 教員の意識調査結果

今年度も2月に生徒・教員対象にSSH意識調査を行った。教員の意識変容の要因には、もちろん手応えとしての生徒の変化がある。生徒がどのように変容しているのかを評価する上で教員の意識の変容は有益であると考え。調査結果もSSH事業を開始した平成24年度から蓄積されているが、SSH事業開始時のH24年度と今年度の結果は以下の通りである。

### 平成27年度

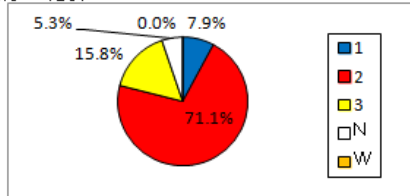
問4 SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)

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



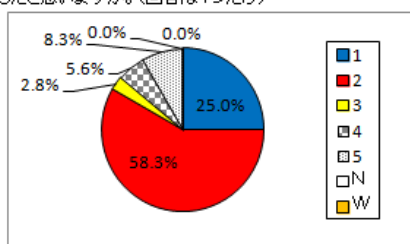
問5 SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)

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



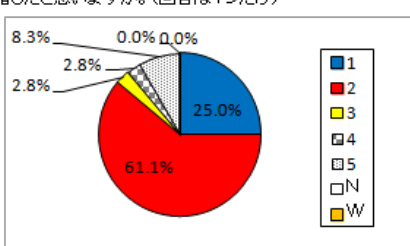
問6 SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

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	わからない
9	21	1	2	3
25.0%	58.3%	2.8%	5.6%	8.3%
N	W	計		
無回答	無効			
0	0	36		
0.0%	0.0%	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)

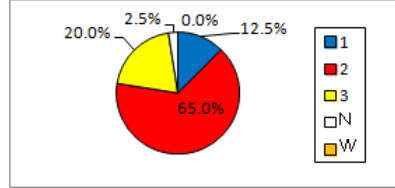
1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない
9	22	1	1	3
25.0%	61.1%	2.8%	2.8%	8.3%
N	W	計		
無回答	無効			
0	0	36		
0.0%	0.0%	100.0%		



平成 24 年度

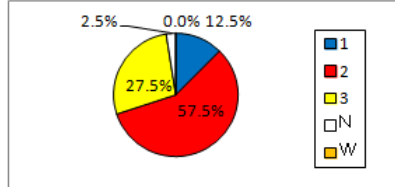
問4 SSH活動において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)

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		計
無回答		無効
1	2.5%	0   0.0%
40   100.0%		



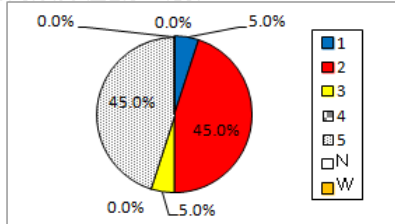
問5 SSH活動において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)

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		計
無回答		無効
1	2.5%	0   0.0%
40   100.0%		



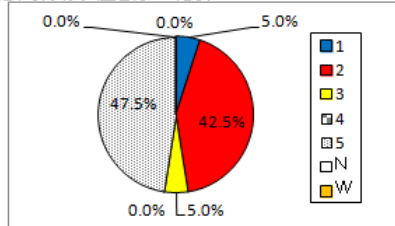
問6 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか。(回答は1つだけ)

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	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	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%	



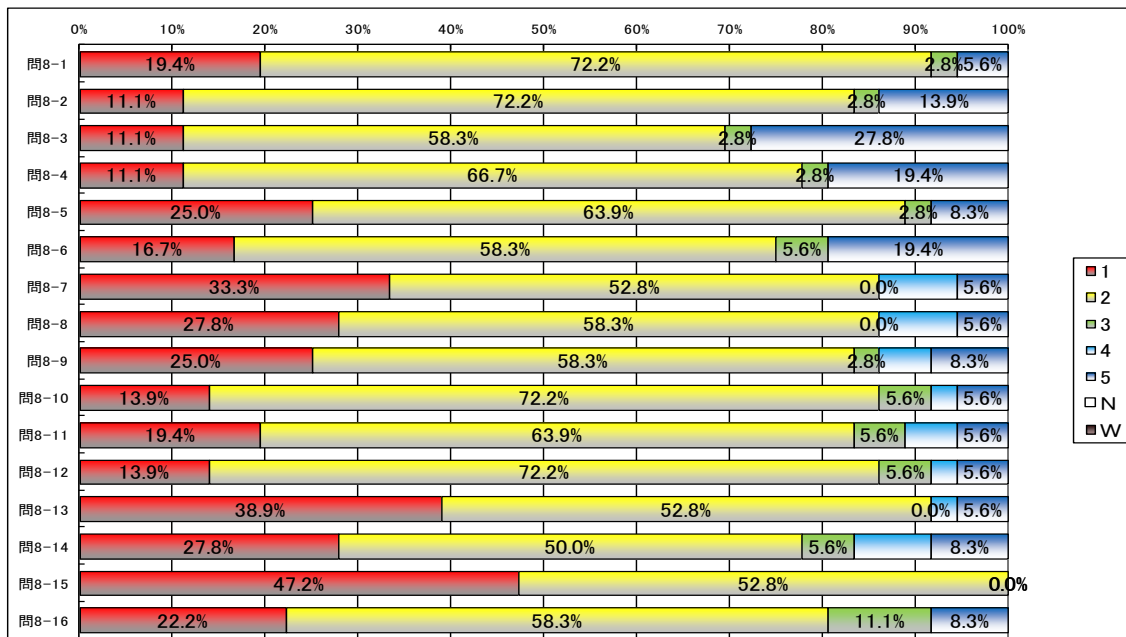
問8 SSHの取組に参加したことで、生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか。  
((1)～(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク)

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

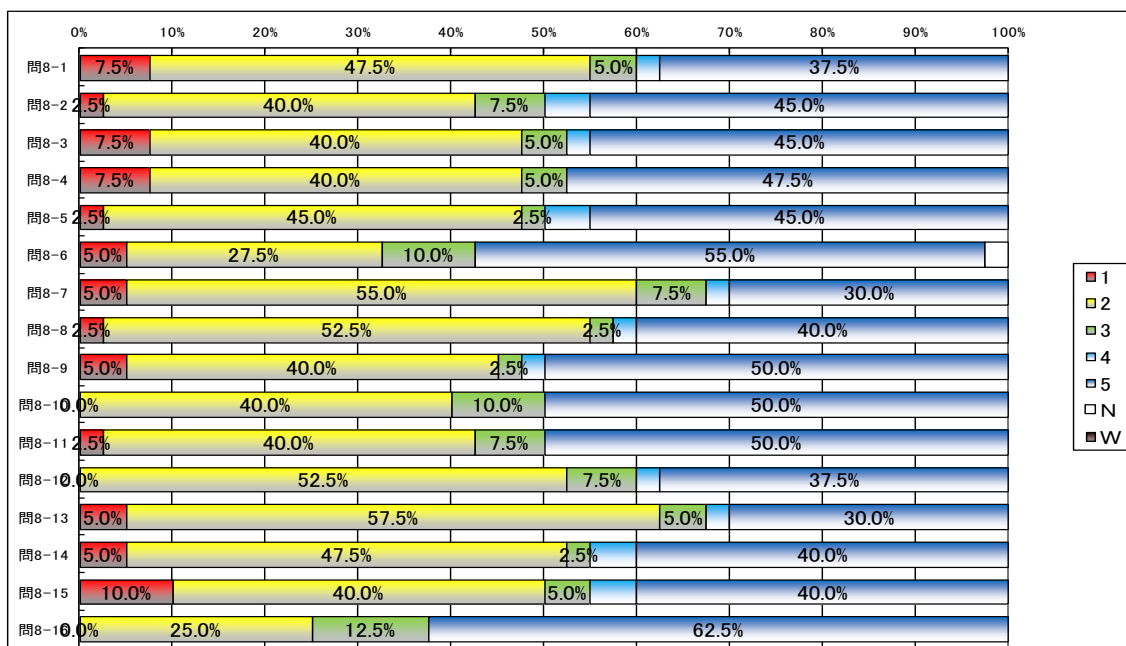
- (1)未知の事柄への興味(好奇心)
- (2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
- (3)理科実験への興味
- (4)観測や観察への興味
- (5)学んだ事を応用することへの興味
- (6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢
- (7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)
- (8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)
- (9)粘り強く取組む姿勢
- (10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)
- (11)発見する力(問題発見力、気づく力)
- (12)問題を解決する力
- (13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- (14)考える力(洞察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



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。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。これは、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いることを

表している。また、SSH 事業の効果が生徒の日々の様子に表われていることを示していると考えられる。

### ③ 基礎アンケートの結果

6月17日から21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2年生からH27年度3年生への変化を分析したところ次のような結果が得られた。

Q19:理系学部の進学に役立つ。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
67.4% → 76.9%

Q20:大学進学後の志望分野探しに役立つ。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
69.8% → 75.8%

Q22:国際性の向上に役立つ 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
67.0% → 75.7%

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 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
86.1% → 90.0%

#### <理数科の変化>

Q19:理系学部の進学に役立つ。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年理数科 → H27年 3年理数科
87.2% → 97.1%

Q20:大学進学後の志望分野探しに役立つ。 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
84.7% → 94.3%

Q22:国際性の向上に役立つ 「多くある」・「少しある」と答えた生徒の割合の変化
H26年 2年生 → H27年 3年生
71.8% → 80.0%

特に、Q19・Q20・Q22・Q23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。これらの問いはキャリア教育および国際性の育成、プレゼンテーション能力に関わる問いであるが、キャリア教育の部分に関しては、アカデミックインターンシップ等の進路指導の面で今までの課題を踏まえながら、新たな取組みを盛り込んだ成果が表れたのではないかと考えられる。また、国際性の育成に関しては、台湾への海外研修に向けた本校の教育活動が体系化され、生徒の意識付けとして効果的に働いていると考えられる。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であると言える。また、外部での発表やコンテストへの参加生徒も増えたため、他校のプレゼンテーションに触れる機会も増えたため、全体としてレベルアップがはかられている結果が数値として表れていると言える。

また、理数科に関しては特に Q19・Q20・Q22に関して普通科より変化が大きく、2年生3月18～20日に実施した“理数セミナーⅡ”において、海外の大学・研究機関等と連携した先端研究に触れることにより、科学を幅広くとらえながら、研究と国際性との密接な関わりにふれる貴重な体験が出来たと考えられる。

平成 24 年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書《第 4 年次》

平成 28 年 3 月発行

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

