

平成28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2年次



平成30年3月
福島県立会津学鳳高等学校・中学校

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

目次

SSH研究開発実施報告（要約）	1
SSH研究開発の成果と課題	4
SSH研究開発実施報告（本文）	
1 研究開発の課題	10
2 研究開発の経緯	12
3 研究開発の内容	
（1） Science 日新館は未来の科学技術者を育成します。	
I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成	
①-1 高等学校1学年 学校設定科目「SSH産業社会」	14
①-2 高等学校2学年 学校定科目「スーパーサイエンス」	19
①-3 高等学校における科学技術者の育成講座	23
①-4 中学校における科学技術者の育成講座	33
I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成	38
I-③ 女性科学技術者の育成	44
（2） Science 日新館は中高大をつなぐ教育プログラムを開発します。	
II-① 中高大接続によるコンピュータリテラシーの育成	
①-1 高等学校 学校設定科目「SSH情報」	46
①-2 中学校 教科「技術」	49
①-3 コンピュータリテラシーを育成する講座	50
II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成	52
（3） Science 日新館は地域の理数教育の基盤づくりを行います。	
III-① 地域の高等学校との連携	55
III-② 地域の小中学校との連携	56
4 実施の効果とその評価	59
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	67
6 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発方向・成果の普及	67
7 資料編	
運営指導委員会報告、SSH先進校視察	68
これまでの主な成果がわかる説明資料	69
生徒評価に関する資料	72
事業評価に関する資料	75
教育課程表・SSH通信・新聞記事	76

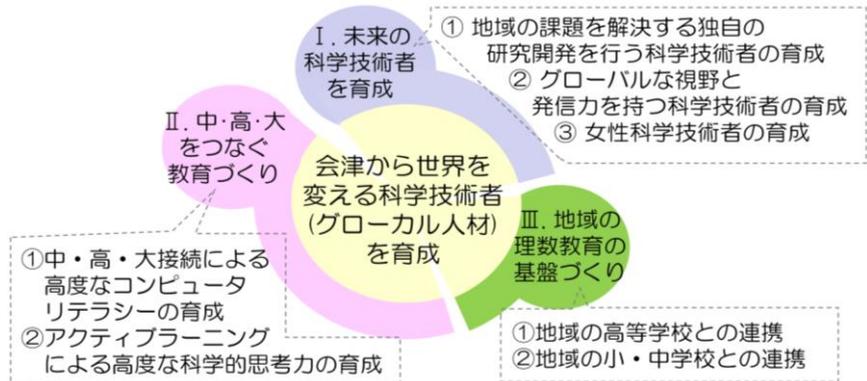
① 平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

事業テーマにサステナビリティ（持続可能性）を掲げ、併設型中高一貫教育校である本校の特性を生かし、会津大学などの外部機関と連携しながら、中・高・大を接続する持続可能な人材育成方法を P D C A サイクルによる事業展開によって確立し、科学技術者に必要となる資質・能力を、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習により持続可能な能力として育成する教育プログラムを研究開発する。

② 研究開発の概要

本校独自の「Science日新館構想」を新たに再編・拡充し、事業テーマとしてサステナビリティを掲げ、P D C A サイクルによる人材育成方法を確立し、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習を展開することで、国際社会のさまざまな課題を解決する科学技術者に必要な 5 つの資質・能力を効果的に育成できる教育プログラムを研究開発する。



（Science日新館構想）－ 3本の柱と 7つの具体的方法－ ※「日新館」とは旧会津藩校

- I Science日新館は未来の科学技術者を育成します。
 - ① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成
 - ② グローバルな視野と発信力を持つ科学技術者の育成
 - ③ 女性科学技術者の育成
- II Science日新館は中・高・大をつなぐ教育プログラムを開発します。
 - ① 中・高・大接続による高度なコンピュータリテラシーの育成
 - ② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成
- III Science日新館は地域の理数教育の基盤づくりを行います。
 - ① 地域の高等学校との連携
 - ② 地域の小・中学校との連携

5つの能力を次のように定義し、評価方法を充実させて育成していく。

< 5つの能力 >

- A、科学的思考力 … 科学的な知識と技術を身につけ活用する力
- B、課題発見・解決力 … 身近な課題を独自の技術で解決していく力
- C、プレゼンテーション能力 … 周囲と協働して研究を行い、成果を伝える力
- D、コンピュータリテラシー … コンピュータに必要な作業を行わせる力
- E、グローバルリーダーシップ … 地球規模で自然と科学技術との調和を目指す力

③ 平成 29 年度実施規模

高等学校全学年の生徒を対象に実施したが、高等学校での取組の深化を図るために中学校全生徒も対象に実施した。具体的方法ごとの実施規模は以下のとおりである。

方法	実施規模
I - ①	全校生徒を対象（中学校 1 年生 90 名、2 年生 90 名、3 年生 88 名、高校 1 年生 240 名、2 年生 236 名、3 年生 237 名）。課題研究などに関わる事業については S S H コース生徒（S S H コース生徒 高校 1 年生 39 名、2 年生 36 名、3 年生 51 名）および S S H 探求部生徒（43 名）を対象。
I - ②	中学校 3 年生全生徒（90 名）、高校 1 年生全生徒（240 名）、2 年生全生徒（236 名）、英語研究部生徒（8 名）を対象。海外研修に関わる事業については S S H コース生徒が対象（S S H コース生徒 高校 1 年生 39 名、2 年生 36 名（うち 20 名が海外研修参加））。
I - ③	中学校 3 年生全生徒 88 名、S S H コース生徒（高校 1 年生 39 名、2 年生 36 名）、保護者を対象。

Ⅱ-①	中学校全校生徒（中学校1学年90名、2年生90名、3年生88名）、高校1年生全生徒240名を対象。
Ⅱ-②	全生徒のうち希望者（中学校約30名、高等学校約60名）を対象。
Ⅲ	地域の科学系部活動の生徒・教員、地域の小・中学校の児童・生徒・教員・保護者、本校生徒を対象。

④ 研究開発内容

○研究計画

「Science日新館構想」の7つの具体的方法について、年次ごとに重点目標を設定し研究開発に取り組むが、2期目においては、主にアクティブラーニングによる指導・評価方法の開発、地域資源を活用した独自の技術開発、グローバルな視野と発信力の育成、コンピュータリテラシーの育成、事業評価を活用した適正な事業運営に重点をおいて目標を設定し、初年度から実践していく。

(i) 第1年次の重点目標（平成28年度）

- I-① アクティブラーニングによる学習指導と評価方法を開発する。
- I-① 地域に関する調査研究に必要な外部機関との連携体制を構築する。
- I-② グローバル人材育成に必要な海外との連携体制を構築する。
- II-① 会津大学と連携してコンピュータリテラシー育成体制を構築する。
（全体）生徒評価に基づく事業評価とPDCAサイクルによる運営体制を確立する。

(ii) 第2年次の重点目標（平成29年度）

- I-① 生徒の認知と変容に注視して指導内容・指導方法を改善する。
- I-① 地域資源の活用と外部との連携による高度な課題研究を実施する。
- I-② 海外の学校と連携し、海外で課題研究の発表を実施する。
- II-① 会津大学との連携による生徒の大学講義の聴講と単位認定を行う。
（全体）1年次の事業評価結果を踏まえ2年次の指導・評価方法を改善する。

(iii) 第3年次の重点目標（平成30年度）

- I-① 課題研究において外部機関と連携した独自の技術開発に取り組む。
- I-① 全教科で科学的思考力を育成するクロスカリキュラムを開発する。
- II-② 国際コンテスト入賞などの卓越した能力を有する生徒を育成する。
- III-① 地域の高等学校に課題研究の成果を発信して成果の普及を図る。
（全体）SSH事業の中間評価と1期目の卒業生の追跡調査を実施する。

(iv) 第4年次の重点目標（平成31年度）

- I-① 開発した技術を広く外部に公開して企業等との共同研究に取り組む。
- I-① 会津大学との連携により課題研究を海外において研究発表する。
- II-② 会津大学の早期入学に向けた独自のカリキュラムを開発する。
- III-① 全教科でアクティブラーニングによる科学的思考力の育成に取り組む。
（全体）PDCAサイクルにより効果的に人材を育成する運営体制を確立する。

(v) 第5年次の重点目標（平成32年度）

- II-② 全教科でアクティブラーニングによる指導・評価方法を確立する。
- I-① 課題研究の研究成果を地域に還元して地域復興に貢献する。
- I-② 地域資源を生かした研究開発を海外に向けて積極的に発信する。
- III-① 地域の高等学校に教育実践の成果を発信して成果の普及を図る。
（全体）2期目の事業評価と次年度以降の在り方について検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・ 学校設定科目「SSH産業社会」を設置（高等学校1学年「産業社会と人間」2単位の代替）
- ・ 学校設定科目「SSH情報」を設置（高等学校1学年「社会と情報」2単位の代替）
- ・ 学校設定科目「スーパーサイエンス」を設置（高等学校2学年「総合的な学習の時間」1単位の代替）

○平成29年度の教育課程の内容（別紙「平成29年度教育課程表」のとおり）

○具体的な研究事項・活動内容

(1) I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成

高等学校では、1学年は学校設定科目「SSH産業社会」において、「エア研究」、「エッグドロップコンテスト」、「探究活動、教科横断型指定課題研究」、「地域野外研修（只見町ブナ林）」、「放射線実習セミナー」、「医療に関する講義」、「地域企業研修（会津オリンパス先端企業研修）」、「

会津大スポット講義（英語）」、「夏の科学研修1」、「分子生物学実験講座」などを実施し、2学年は学校設定科目「スーパーサイエンス」において、「課題研究」、「夏の科学研修2」などを実施し、これらの中でプレゼンテーションスキル、科学英語スキル、研究発表のスキルの向上を図った。中学校では、1学年で「大学研修（会津大学、福島大学）」、2学年で「大学研修（山形大学）」、3学年で「大学研修（東北大学工学部）」を実施した。また高等学校1学年全生徒と中学校全生徒に対して、会津大学教授による語学とグローバル人材育成に関する「スポット講義」をそれぞれ行った。

(2) I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成

高校1年SS選択コース生徒を対象に「英語による科学講座」、高校2年科目SS選択者を対象に「海外研修（台湾）」を実施した。「海外研修」の事前研修として、会津大学教員による「英語によるプレゼンテーション研修」を実施し、事後研修として「つくばScience Edge 2018」において、英語で研究成果のプレゼンテーションなどを行う。

(3) I-③ 女性科学技術者の育成

高等学校SSHコースの1年・2年女子生徒およびSSHを選択していない生徒を対象に、本校の女性教員による女子生徒のキャリア意識育成のための「女性科学者実験講座」を行った。

(4) II-① 中・高・大接続による高度なコンピュタリテラシーの育成

高等学校では、1学年全生徒を対象に学校設定科目「SSH情報」、「会津大スポット講義（情報）」などを行い、中学校では教科「技術・家庭」の中で行った。

(5) II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

「科学の甲子園」、物理・化学・生物・情報・数学の国際コンテスト、「パソコン甲子園」、「日本情報オリンピック」などに参加する高校生に対して学習会を実施した。

(6) III-① 地域の高等学校との連携

県内の研究発表会などに積極的に参加して他校との交流を深めた。また、「福島県生徒理科研究発表会」（県大会および地区大会）を本校会場で実施したほか、市内の他校生徒の課題研究に本校の実験設備・器具を提供した。「SSH研究成果発表会」は県内の小・中学校、高等学校へも案内を送り、参加いただいた。

(7) III-② 地域の小・中学校との連携

地域の小学生と中学生を対象に「小・中学生のための科学実験講座」を、本校を会場として開催すると共に、その講座に本校生徒をTAとして参加させた。

(8) その他（研究発表・交流会などへの参加）

「全国SSH生徒研究発表会」（神戸市）、「東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会」（秋田市）、「福島県生徒理科研究発表会」（本校）などに参加して研究成果を発表すると共に、校内で「SSH研究成果発表会（保護者、学校関係者、一般の方などにも開放）」を開催した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による成果とその評価

今年度は、教員が本校におけるSSH事業が研究開発であるとの意識を強く意識し、SSH事務局会で各事業は研究開発であると位置づけ、それぞれに対応した仮説、実践、評価を実施した。

中学校の成果として、全学年をとおして科学・技術に対する興味・関心や、職業観の育成において好評価が得られると共に、学習意欲の向上も図られ、全国学力学習状況調査等における成績の向上が見られた。またさまざまな活動をとおして、プレゼンテーション能力や主体的に課題解決を図る姿勢を身につけることができた。会津学鳳中学校の生徒のほとんどが会津学鳳高等学校に進学し、その半数以上の生徒が高等学校で理系を選択すると共に、SSHコースを選択するなどした。

高等学校の成果として、活動の各過程やパフォーマンス課題のルーブリック評価規準表を作成し、自動集計プログラムにより評価を数値化し、育成する能力の形成やその認知活動の過程も含めて客観的に生徒の変容を評価できるようにした。また、ルーブリック評価の生徒全体の得点率の結果やアンケートの集計結果を校内LANの共有フォルダに保存し、教員がいつでも閲覧できる環境を整えた。これにより、年度末にSSH事務局会において各事業の集計結果を共有し、課題と成果を議論することができるようになり、各事業におけるPDCAサイクルによる運営体制を確立できた。また今年度は、生徒全員の5つの能力の1年間の変容を評価する方法を開発した。この評価により、SSH選択生徒や非選択生徒について5つの能力が1年間でどの程度伸びたかを数値的に評価できるようになった。また、教員の変容や学校の変容、連携先の大学・研究所・企業の意識の変容についても確認できるように環境を整えた。保護者の変容に関しても、来年度からは今までよりも詳細な評価に変更することを決め、さらに卒業生についても追跡調査できる環境を整えた。以上のように、SSH事業全体のPDCAサイクルの運営体制も確立できた。課題研究については、各種研究発表会において高い評価を得ることができている。特に物理、生物系は安定した成果を挙げており、今年

度は東北地区のSSH校が集まる研究発表会ではじめて最優秀賞を受賞することができた。また、情報分野の課題研究においても各種研究発表会で成果を挙げることができた。そして国際コンテストについては、参加者数が年度を追うごとに増加していると共に、今年度ははじめて情報オリンピックで本選出場者を出すことができた。海外研修については十分にグローバルリーダーシップの向上や学習意欲の向上が確認できたと共に、昨年度に続き英語研究部（部活動）による英語版公式ホームページを更新する体制がとられている。

Science日新館構想における5つの能力の育成結果は以下の表のとおりである（詳細は4-1に記載）。SSHを選択してSSH事業をより多く経験した生徒の方が、5つの能力の伸びが大きいことが数値的に確認でき、本校のSSH事業は5つの能力を伸ばしたと言える。また、海外研修に参加した生徒は「グローバルリーダーシップ」の伸びが大きいことが、この評価からも確認できた。

5つの能力	全項目の平均値		現高校1年生			現高校2年生		
	SSH選択	非選択	1年4月	1年2月	1年間の伸び	1年2月	2年2月	1年間の伸び
A、科学的思考力	選択者		68.8%	75.2%	6.5%	53.0%	64.7%	11.7%
	非選択者		38.4%	40.6%	2.3%	27.2%	31.6%	4.4%
B、課題発見・解決力	選択者		70.2%	72.0%	1.8%	50.4%	64.2%	13.8%
	非選択者		48.2%	49.3%	1.1%	37.2%	42.9%	5.7%
C、プレゼンテーション能力	選択者		71.6%	74.5%	2.9%	62.8%	73.2%	10.4%
	非選択者		61.7%	60.8%	-0.9%	49.7%	55.4%	5.7%
D、コンピュータリテラシー	選択者		71.6%	76.1%	4.5%	62.1%	68.6%	6.5%
	非選択者		58.7%	60.5%	1.8%	45.3%	51.7%	6.4%
E、グローバルリーダーシップ	選択者		60.4%	62.9%	2.5%	54.2%	63.6%	9.4%
	非選択者		48.3%	49.7%	1.4%	38.2%	42.8%	4.6%

保護者の変容の評価結果については、昨年同様に本校のSSH事業を肯定的にとらえていることが確認できた。また今年度より教員の変容について評価を行ったが、9割の教員が本校のSSH活動が理数系の教育の充実に役立っていると回答した一方で、4割が本校のSSH活動に協力することに対して消極的であるという実態も明らかになった。さらに、連携先の大学・研究所・企業の意識の評価に関しては、本校のSSH事業に今後も協力したいという意向を確認できた一方で、今後のSSH事業への助言もいただくことができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

昨年度策定した活動の各工程やパフォーマンス課題のルーブリック評価規準表を改定したが、一部の評価項目で科目特性により評価項目が適当でないという指摘や、項目が細かすぎるといった指摘がなされた。そのため、今年度SSH事務局会をとおして評価規準表の修正を行ったのちに、新たな評価規準表を使用して生徒評価を行った。今後も評価項目がさらに適正化されるよう検討を続ける必要がある。また集計結果をさらに分析することも求められる。そのため、今後もルーブリック評価規準表の項目の最適化を続けると共に、集計方法に関しては統計的手法を検討し、生徒の変容や教員の変容を把握することで、事業の内容と質の向上を続けていく必要がある。また、生徒の5つの能力の評価結果からは、SSH選択者のほうが非選択者よりも成長が大きいことが確認できた。このことから、SSH選択者が行うSSH事業を、今後はSSH非選択者に対してもより多く展開していくことも検討していくべきである。

高校1年生のSSH産業社会における「エア研究」に関しては、これまでの取組を精査し、研究開発として一定の成果を集約する段階に来ている。今後、研究内容を単独でテキストにするような質まで高めたい。そして「探究活動」に関しては、これまでもいろいろなテーマで問題解決の過程を体験させてきた。探究のテーマについては科学事象に関するもの、技術開発に関するものなど種々あるが、科学的な立場から「自分たちは今いったい何について研究しているのか？」という意識を持たせたい。今後の課題としては、生徒が「・・・について調べる」、「・・・について工夫し改善した」という立場ではなく、自然科学事象に素朴な疑問を持ち、「なぜ?」「どうしてなのだろう?」「不思議だな?」と思い、探究活動に取り組んでいけるようにさせる教員の指導方法について改善の余地がある。

高校2年生の課題研究に関しては、地域資源をより活用しながら独自の技術開発に結びつく課題研究も実施できるように、地域の外部機関との連携方法を検討し、生徒の論理的かつ科学的な思考力や判断力・表現力を高め、将来の科学者・技術者として求められる資質・能力の基礎を培うことができる事業を展開していく取組が必要である。しかし、探究活動と課題研究のレベルが同等な研究もあるため、課題研究については理数教育の振興・発展に寄与できる質の高い内容を実践できる指導方法や指導過程になるよう工夫が必要である。

今後は事業が総花的にならないよう、構築したPDCAサイクルによる事業評価を繰り返し、プランの再編成を続け、生徒の資質・能力を育てていく。この際、探究活動や課題研究における教員の指導の方法・過程についてより一層調査研究していく。また同時に、SSH事業を今よりもさらに全校的な体制で実施していくための方策も検討していく。

②平成 29 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

(1) 全体外観 ※関連データについては、7 資料編「これまでの主な成果がわかる説明資料」に記載。

本校独自の「Science 日新館構想」に基づき、校長のリーダーシップのもと、中学校・高等学校の全生徒を対象に 6 年間をとおして各種事業を生徒の発達段階に応じて展開し、科学的な知識と技術の習得を図りながら科学者・技術者として必要な資質と能力の育成に努めてきた。

中学校の生徒の変容として、アンケートでは前年度に引き続き全学年をとおして科学・技術に対する興味・関心や職業観の育成において好評価が得られていると共に、学習意欲の向上も図られ、全国学力学習状況調査などにおける成績の向上も見られた。また、多くの大学や研究機関を訪問して教授や研究者・技術者と直接対話することをとおして、科学者・技術者に対するキャリア意識の育成が図られている。また、会津学鳳中学校の生徒のほとんどが会津学鳳高等学校に進学しており、その半数以上の生徒が高等学校で理系を選択すると共に、SSH コースを選択するなどした。この過程で生徒への主体的・対話的で深い学びやクリティカルシンキングなどに関する意識付けと動機付けが可能となっており、授業に活かされている。教員は中高兼務となっており、高校の教員が中学校のクラス担任や教科担任を務め、中学校の教員も SSH 事業に深く携わっている。これにより、中・高双方での SSH 事業における学習活動や探究活動に有効な効果をもたらしている。

高等学校の生徒の変容を見るため、SSH 2 期目では 5 つの能力の評価方法を研究開発している。年度初めに生徒に事業の単元シラバスを提示し、学習イメージを構築させることから始まる本研究開発における評価方法により、事業成果やその課題を可視化することができはじめであり、今後の研究開発に有効であることが示唆されつつある。生徒評価において、SSH コース選択生徒は科学研究に必要な基礎的な知識と技術の習得が図られ、授業に対する意欲や授業における成果物の質が高い。アンケートにおいても、基礎的な技能の習得に対する項目については、大部分の生徒が肯定的に回答し、十分にその目的を達成することができたと言える。課題研究については、どの班も身近な自然現象などから素朴な「なぜ？」という課題を見出し、論理的かつ科学的に分析・考察する見通しを持ち、独自性のある研究テーマと仮説を設定した。その際、科学的に検証する過程や考察において大学や研究機関などと連携し、その質的向上を図りながら研究活動を実施した班もある。事業担当者による一次評価は班ごとに差が見られるものの、高度な研究にまでレベルアップする班もあり、各種研究発表会においても高い評価を得ることができた。海外研修については、事前の英語プレゼンテーションの準備も意欲的であったが、研修先でさらなる意識改革が図られ、事後研修に積極的に取り組むだけでなく、学習意欲に関しても飛躍的に向上し、十分にその成果が得られたと言える。さらに英語研究部（部活動）による英語版公式ホームページ更新を継続している。このように中学校段階で培われた主体的・対話的で深い学びやクリティカルシンキングなどに関する資質・能力が、高等学校段階でさらに高まり、生徒は実感を伴った成長を意欲できている。

この事業運営に関わる教員の意識も変わった。経過措置を経験した教員の多くが本校に勤務しており、本研究開発の意義を理解しながら各事業に取り組んでいる。学習指導要領の理科の目標や各内容を理解し、習得－活用－探究の流れを意識しつつ、SSH コース選択生徒の指導にあたっている。また、英語や数学、情報科の教員の理解と協力が得られていることに加え、学校全体で SSH 事業に関する意識の共有がなされ、学校設定科目「SSH 産業社会」（高等学校 1 学年「産業社会と人間」2 単位の代替）、学校設定科目「SSH 情報」（高等学校 1 学年「社会と情報」2 単位の代替）、学校設定科目「スーパーサイエンス」（高等学校 2 学年「総合的な学習の時間」1 単位の代替）が多くの教員によって運営されている。

最後に全校生徒への取組の検証として、平成 24 年度から本校独自の全校生徒と全保護者対象の学校評価アンケートに SSH 事業に対する項目を設けて分析しており、依然高い割合で SSH 事業が理数教育の充実に効果があるとの回答が得られた。

高校卒業後の進路については、これまでに多くの生徒が大学の理系学部・学科への合格を果たし、また SSH コースの理系の生徒だけではなく、SSH コースの文系の生徒までが AO 入試や推薦入試において高校時代の活動が高く評価されて合格している。このように、本校の各種 SSH 事業が生徒の進路実現においても大きな効果を付与しており、将来の日本を支える人材の創出に貢献しつつあると言える。なお、この事業を進めるにあたり校長の SSH 事業に対する理解と深い関わり、リーダーシップが大きな原動力となっている。

今年度よりSSHコースを選択した高校3年生に、卒業後の進路・就職状況に関する報告の協力をWEBアンケートで依頼し、これまでのSSH事業の成果について検証していく予定である。

(2) 重点目標における成果

I-① 生徒の認知と変容に注視して指導内容・指導方法を改善する。

高校1年生に対しては、学校設定科目「SSH産業社会」においてアクティブラーニングによるテーマ別の短期学習およびエア研究・探究活動を、高校2年生に対しては、学校設定科目「スーパーサイエンス」において課題研究を行い、研究発表をパフォーマンス課題として取り組ませた。さらに、活動の各工程やパフォーマンス課題のルーブリック評価規準表を作成し、生徒に活動の目標を事前にイメージさせると共に到達目標を意識させ、育成する資質・能力の形成やその認知活動の過程も含めて客観的に生徒を評価できるようにした。

I-① 地域資源の活用と外部との連携による高度な課題研究を実施する。

「地域野外研修（只見町ブナ林）」、「地元企業研修（三菱伸銅）」、「地域企業研修（会津オリンピック）」、「医療に関する講義（福島県立医科大学）」などの事業を中学生や高校生に対して行い、また「夏の科学研修1」においては、柳津西山地熱発電所、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所など、福島県内のサステナビリティ関連科学技術施設への研修も追加し、地域に関する調査研究に必要な外部機関とのさらなる連携体制を強化した。連携先を拡大した結果、「夏の科学研修1」の産業技術総合研究所での研修によるつながりにより、SSH探求部 物理班の課題研究を産業技術総合研究所と連携して行うこととなった。

I-② 海外の学校と連携し、海外で課題研究の発表を実施する。

台湾の清華大学や新竹世界高校と連携し海外研修を行い、グローバル人材育成に必要な海外との連携体制を構築した。生徒の現地研修の事後アンケートによると、85%以上の生徒が以前と比べて「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が成長したと答えている。このことから、会津大学でのプレゼンテーション実習を含め、清華大学やNSRRCでの現地研修においては、自分たちの英語力の手応えを感じると共に、英語でコミュニケーションをとることの重要性を理解できた。また新竹世界高校での交流においても、実際に現地の高校生と共に作業することで異文化への理解が深まり、グローバル感覚と日本人としてのアイデンティティの確立が図られた。これらの活動をとおして「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成できた。

II-① 会津大学との連携による生徒の大学講義の聴講と単位認定を行う。

先進的なコンピュータ教育を行っている会津大学の教授による講義や「コンピュータリテラシー育成講座」を開催し、会津大学の研究室などで講義や実習を行い、会津大学と連携してコンピュータリテラシーを育成する体制を構築した。

(全体) 1年次の事業評価結果を踏まえ2年次の指導・評価方法を改善する。

活動の各工程やパフォーマンス課題のルーブリック評価規準表を開発し、データを自動集計できるように工夫し、客観的に生徒の変容を評価できるようにした。さらに、生徒アンケートには生徒による各事業の評価も追加し、ルーブリック評価の生徒全体の得点率の結果やアンケートの集計結果を校内LANの共有フォルダに保存して教員がいつでも閲覧できるようにした。これにより、事業の集計結果を日頃のSSH事務局会や年度末の事務局会において共有し、改善策を話し合うことができるようになり、各事業におけるPDCAサイクルによる運営体制を確立できた。

(3) Science日新館構想における7つの具体的方法ごとの成果と5つの能力の育成結果

表. 生徒の5つの能力の変容の結果。数値が高いほど生徒自己評価が高い（詳細は4-1参照）。

全項目の平均値		現高校1年生			現高校2年生		
5つの能力	SSH選択	1年4月	1年2月	1年間の伸び	1年2月	2年2月	1年間の伸び
A、科学的思考力	選択者	68.8%	75.2%	6.5%	53.0%	64.7%	11.7%
	非選択者	38.4%	40.6%	2.3%	27.2%	31.6%	4.4%
B、課題発見・解決力	選択者	70.2%	72.0%	1.8%	50.4%	64.2%	13.8%
	非選択者	48.2%	49.3%	1.1%	37.2%	42.9%	5.7%
C、プレゼンテーション能力	選択者	71.6%	74.5%	2.9%	62.8%	73.2%	10.4%
	非選択者	61.7%	60.8%	-0.9%	49.7%	55.4%	5.7%
D、コンピュータリテラシー	選択者	71.6%	76.1%	4.5%	62.1%	68.6%	6.5%
	非選択者	58.7%	60.5%	1.8%	45.3%	51.7%	6.4%
E、グローバルリーダーシップ	選択者	60.4%	62.9%	2.5%	54.2%	63.6%	9.4%
	非選択者	48.3%	49.7%	1.4%	38.2%	42.8%	4.6%

表. 生徒のルーブリック評価の変容の結果。数値が高いほど教員評価が高い。

対象	パフォーマンス課題	評価時期	スライドの評価	研究の質	発表技術
現高校2年生	口頭発表	1年時 探究活動	73.8%	68.1%	53.1%
		2年時 課題研究	97.2%	94.4%	66.7%
現高校1年生		1年時 探究活動	81.9%	66.0%	60.0%

対象	パフォーマンス課題	評価時期	ポスターの評価	研究の質	発表技術
現高校2年生	ポスター発表	1年時 エア研究	67.2%	65.9%	66.7%
		2年時 課題研究	69.6%	82.1%	100.0%
現高校1年生		1年時 エア研究	72.8%	82.2%	71.2%

対象	パフォーマンス課題	評価時期	書式	内容	グローバル
現高校2年生	論文	1年時 エッグドロップ	73.6%	65.8%	45.8%
		2年時 科学研究論文作成	81.8%	80.9%	50.0%
現高校1年生		1年時 エッグドロップ	85.6%	65.1%	46.2%

< 5つの能力 >

- A、科学的思考力 … 科学的な知識と技術を身につけ活用する力
- B、課題発見・解決力 … 身近な課題を独自の技術で解決していく力
- C、プレゼンテーション能力 … 周囲と協働して研究を行い、成果を伝える力
- D、コンピュータリテラシー … コンピュータに必要な作業を行わせる力
- E、グローバルリーダーシップ … 地球規模で自然と科学技術との調和を目指す力

I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成（育成する能力A B C D）

高校1学年の学校設定科目「SSH産業社会」のルーブリック評価は全体的に低かったが、高校2学年の学校設定科目「スーパーサイエンス」のルーブリック評価は概ね目標設定値の6割から8割の評価となった。高校1年生から高校2年生における2年間のSSH活動のプログラムにより、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成できたと言える。中学校の事業に関しては、大学研修や講演会事業において「科学に関する知識や技能を増やせた」と答える生徒が依然8割を超えており、大きな成果を上げ続けている。生徒アンケートの結果からは、この事業によって高校1年生から高校2年生にかけての2年間で、SSH選択者の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」の伸びは非選択者に比べ2倍以上となっており、確実にSSH事業によって理数の資質・能力の育成が図られたと考えられる。また、多くの生徒が次年度の課題研究に向けての研究の基礎と発表のしかたが学べたと答えていることから、生徒自身も次年度に向けてモチベーションを向上させることができた。また、生徒評価に関して使用した各種「評価チェックシート」の結果を表彰式の際にフィードバックしたことで、活動の過程にも意識を持たせることができた。

I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成（育成する能力B C E）

「海外研修（台湾）」において、清華大学での情報発信や新竹世界高校での交流をとおり自分たちの英語力に対する手応えを感じ、相手に伝えたいことを正しく伝える能力を獲得することができた。プレゼンテーション能力については、英語によるプレゼンテーション実習の成果が見られ、質問に対しても積極的に答えることができていた。また研修中、一般の方とコミュニケーションをとることを想定して行った外国語コミュニケーション講座を活かし、中国語での交流を行う姿も見られた。その際、現地の文化を事前に知っておくことにより、よりグローバルな視野を持ち研修を進めることができた。英語による科学講座では、コミュニケーションツールとしての英語の重要性を認識し、科学技術の発展・普及の礎となることを理解することができた。

I-③ 女性科学技術者の育成（育成する能力A B）

2つの事業をとおして、女性研科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まった。また、女子生徒自身が社会においてどのように活躍するか、大学院進学も含めて進路について深く考えることができた。女性科学者講演会においては、男子生徒も女性科学者についての理解を深めた。

II-① 中・高・大接続による高度なコンピュタリテラシーの育成（育成する能力ABD）

生徒たちのアンケート結果や感想から、中学校の「技術・家庭」と高等学校の「SSH情報」の授業において、ロボット制御やプログラミングなどの講座を展開することで、コンピュータ分野への興味・関心を非常に高めることができると判断できた。また、コンピュータ単科大学である会津大学の教授による講義の実施により、年間をとおして生徒に「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、より高度な「コンピュタリテラシー」を育成できた。

II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成（育成する能力ABCE）

各種オリンピック対策講座においては、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習を概ね行うことができ、一定の成果を得ることができた。国際コンテストの参加者数は年度を追うごとに増加している。各コンテストの対策講座をゼミ形式で実施しているが、今年度は化学グランプリで東北地区優秀者表彰1名、生物オリンピックで優秀賞2名、情報オリンピックで本選出場者1名、東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会 口頭発表でSSH探求部 物理班が最優秀賞となるなど成果が出てきている。

III-① 地域の高等学校との連携（育成する能力ABC）

1期目のSSH指定で整備した実験設備・機具類により、オープンラボラトリー構想を展開することが可能となり、生徒だけでなく教員を対象とした実験講座を行うことが可能となった。今年度は他校の科学系部活動関係の生徒とその担当教員が課題研究を行うことができた。

III-② 地域の小・中学校との連携（育成する能力AC）

地域の小・中学生を対象とし、SSH事業で購入した実験器具などを用いた実験講座をとおして、科学実験への興味・関心を高めることができた。また本校生が指導補助者（TA）として実験講座に参加することにより、実験内容に関して深く理解し、子供たちにそれをわかりやすく伝える力を身につけることができた。

2 研究開発の課題

(1) 重点目標における課題

I-① 生徒の認知と変容に注視して指導内容・指導方法を改善する。

評価規準表を作成したが、一部の評価項目で科目特性により評価項目が適当でないという指摘や、項目が細かすぎるといった指摘がある。また、集計結果をより多角的な視点で分析することが求められる。そのためルーブリック評価規準表の項目に関しては、昨年度の結果を受けて本年度の各事業開始当初に修正を行い、生徒の変容や教員の変容、学校の変容を評価できるように工夫した。また、結果の分析に関しても統計的手法を導入するなど検討を行った。

改善点として、生徒アンケートに見られたチーム編成のしかたや発表場所については次年度検討する。なお、アンケートに「事前指導と評価が真逆」とあり生徒が目指すべきゴールに混乱が生じたという点については、教員の助言をよく理解していなかったことが原因であり、次年度は教員がチェックシートを解説する時間を設けるなど、対策をしていくことが必要である。

I-① 地域資源の活用と外部との連携による高度な課題研究を実施する。

地域の外部機関（産業技術総合研究所）と連携して課題研究を行うことができた。しかし今後は、より一層外部機関と連携して地域資源をさらに活用しながら、独自の技術開発に結びつく課題研究を実施できる体制を整えていく必要がある。生徒アンケートで、A1の「科学に関する知識や技能を増やすことができた。」や+1の「これからも（これからは）、科学に関する知識を増やしていきたい。」に対して「当てはまる。」と答えた生徒が8割～9割となっており、科学技術に対する興味・関心を高めることで科学的な知識の習得を図る姿勢を身につけさせるという目的は、達成できたと思われる。ただ「課題発見・解決力」や「プレゼンテーション能力」に関する項目は低い割合となっており、ただ聴いて見学するだけの受け身の研修から、自分たちで考えて発表するような場面も設定し、それらの能力も身につけられるような研修になるように工夫することが必要であると考えられる。

I-② 海外の学校と連携し、海外で課題研究の発表を実施する。

「課題発見・解決力」に関して、生徒たちはプレゼンテーション実習、現地研修のそれぞれで67%、65%がこの能力が向上したと答えたが、いずれも80%には届かなかった。今後は、海外で発表する福島に関する調べ学習や研修先事前調査など、一部の生徒に偏った活動ではなく、生徒全員が主体性を持って取り組める活動になるよう指導するなどの対策が必要である。海外研修では台湾の清華大学などと連携し、課題研究の成果を発表して、科学に関するコミュニケーションによる交流を行った。今後は、地域資源を活用した高度な課題研究などを海外に発信し、フィードバックを得るしくみ作りが課題である。

II-① 会津大学との連携による生徒の大学講義の聴講と単位認定を行う。

毎日7校時まで授業を実施している状況で、大学講義の聴講と単位認定については物理的に実施が難しい。会津大学と連携して生徒が大学講義を聴講し、単位認定を行うしくみ作りは今後の課題である。

(全体) 1年次の事業評価結果を踏まえ2年次の指導・評価方法を改善する。

評価規準表の生徒の平均得点率の結果や生徒アンケートの集計結果を共有し、SSH事務局会で改善点を議論するしくみについては、教員への定着度合は高まった。しかし事業によっては、事業終了後すぐに集計して成果や課題を共有することができない場合もある。今後はこのしくみの実績を重ね、教員の事業へのフィードバックスピードを速めると共に、このしくみの問題点を見つけ出し、現在の事業評価方法を効果的かつ系統的・体系的に発展させ、事業内容を精査し深化させる。それらにより、日本の将来を担う科学者・技術者としての才能を萌芽させていく教育プログラムを研究開発することが課題である。

(2) Science日新館構想における7つの具体的方法ごとの課題

I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成

中学校はSSH事業以外にも実施事業が多いため、事前学習や事後学習を十分に行えていない。限られた時間の中で充実した活動を行うことができるよう今後改善する。日常的に行う事業については、今後分析を行い、より充実した事業としていきたい。単発的な事業では補えなかった論理的に考える力については、工夫が必要である。高校生は、発表会における「英語での発表や返答(グローバルな力)」、「原稿を見ずに発表した」、「他者の意見を批判した」などについての評価が低く、論文作成時における実験条件とサンプルサイズの妥当性の検証についても評価が低い。今後、指導方法や指導過程に工夫が必要である。

I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成

全体をとおして「課題発見・解決能力」を向上できたと感じた生徒が予想より低いことが課題として挙げられる。生徒自身が疑問に感じたことに対して追及する場面の設定が少なかったことが要因と考えられるため、今後の事業改善を目指す。また、次年度以降の英語版の公式ホームページ更新数を増やすことで、グローバルな視野や、情報を発信する技能をより多くの生徒に定着させたい。

I-③ 女性科学技術者の育成

講演内容や実験内容などのコンテンツが、事業成果の評価へ直接及ぼす影響が大きいためか、生徒が「科学的思考力」、「課題発見・解決力」を十分に身につけたとは言い難い。また女子生徒に対する将来の職業としての、女性科学者への理解がまだまだ促進されていない。今年度も、生徒の「科学的思考力」や「課題発見・解決力」の育成に関しては課題の残る結果となった。講演を依頼する際に、本事業の目的や生徒の実態を伝えるなど、さらなる工夫が必要と考える。実験内容についても質の向上を検討する必要がある。

II-① 中・高・大接続による高度なコンピュータリテラシーの育成

卓越した才能の早期育成を図るために、会津大学との高大連携による大学の課外プロジェクトの講義聴講と単位認定を行うことや、単位制総合学科の特性を生かして、高校2年次から大学への早期入学制度を活用できる独自のカリキュラムの研究開発は、現段階では進捗しておらず、今後の課題である。

II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

各種オリンピックなどへのさらなる参加者数の増加と結果の充実が今後の課題である。また、全教科でのアクティブラーニング型授業の展開についてであるが、まだ全教科に至ってはいないが、数学科・英語科そして理科においてアクティブラーニング型授業を展開した。教務部にアクティブラーニングの担当者を設置し、各教科に啓蒙活動を行うなど、ほかの教科も少しずつではあるがアクティブラーニング型の授業を展開しようとする意識は高まってきている。

来年度はさらにアクティブラーニング型授業を展開する教科が増え、最終的には全教科で実施されることを期待したい。そのため現在行っているアクティブラーニングが、そのほかの教科に普及・発展していく手立てを考え、実施していくことが今後の課題である。

III-① 地域の高等学校との連携

本校の事業成果の普及と地域還元の観点から、教員を対象とした実験講座などの開催をとおして、地域の高等学校と連携し、地域全体の教員の指導力向上に寄与していくことが必要である。研究成果発表会には県内の高等学校から多くの先生方の参加をいただき、事業の内容が還元されている。

III-② 地域の小・中学校との連携

小・中学生科学実験講座は事業実施時期が夏休み中の実施となるので、暑い時期を避けるのは難しいが、何らかの工夫が必要である。また募集人数については、実験室の収容人数の関係でこれ以上増やせない状況である。開講する講座の内容についても精査し、リニューアルが必要な講座について検討し、実施していく。

③ 実施報告書（本文）

1 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

事業テーマにサステナビリティ（持続可能性）を掲げ、併設型中高一貫教育校である本校の特性を生かし、会津大学などの外部機関と連携しながら、中・高・大を接続する持続可能な人材育成方法をPDC Aサイクルによる事業展開によって確立し、科学技術者に必要となる資質・能力を、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習により持続可能な能力として育成する教育プログラムを研究開発する。

(2) 本研究の基本構想

(Science 日新館構想) - 3本の柱と7つの具体的方法- ※「日新館」とは旧会津藩校

I Science 日新館は未来の科学技術者を育成します。

- ① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成
- ② グローバルな視野と発信力を持つ科学技術者の育成
- ③ 女性科学技術者の育成

II Science 日新館は中・高・大をつなぐ教育プログラムを開発します。

- ① 中・高・大接続による高度なコンピュータリテラシーの育成
- ② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

III Science 日新館は地域の理数教育の基盤づくりを行います。

- ① 地域の高等学校との連携
- ② 地域の小・中学校との連携

(3) 研究テーマ

① I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成

自然環境や地域産業、地域医療など、幅広く地域に関する調査研究を行い、生徒の自由な発想に基づく独自のテーマ設定による多様な課題研究と発表を繰り返し実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成される。

② I-② グローバルな視野と発信力を持つ科学技術者の育成

国際交流などの国際理解学習とスーパーグローバル大学である会津大学の教授による語学講座、海外研修やホームページによる情報発信により、グローバル感覚と実践的な語学力を育成すると共に、日本人としてのアイデンティティの確立が図られ、生徒の「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成される。

③ I-③ 女性科学技術者の育成

女性科学者によるワークショップや実験講座などを生徒および保護者対象に開催することで、女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まり、女子生徒の大学院進学も含めた進路の深慮と保護者の理解促進が可能となり、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成される。

④ II-① 中・高・大接続による高度なコンピュータリテラシーの育成

中学校の「技術・家庭」と高等学校の「SSH情報」の授業において、ロボット制御やプログラミングなどの講座を展開すると共に、コンピュータ単科大学である会津大学との高大連携による講義および単位認定を行うなど、高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムを構築することで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、より高度な「コンピュータリテラシー」が育成される。

⑤ II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

全教科において、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習を取り入れ、教科間で連携しながら学校全体で科学的思考力の育成に取り組むと共に、各種国際コンテストなどに向けたゼミ形式による学習会を開催して卓越した才能の育成に努めることで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成される。

⑥ III-① 地域の高等学校との連携

理数教育の拠点校として、地域の高校生を対象とした研究発表会や実験講座を開催すると共に、教員を対象とした成果発表会や課題研究に関する指導方法の普及活動を行うことで、地域の高等学校の科学系部活動の活性化と理数教育力の向上、新しい学習・指導方法の地域への普及が図られると同時に、本校生の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」が育成される。

⑦ III-② 地域の小・中学校との連携

教育委員会と連携し地域の小・中学生を対象とした実験講座を開催して、そこに本校生をTAとして参加させることで、また教員対象の成果発表会を行うことで、地域の小・中学生の理科的素養の向上とSSH事業の成果の普及が図られると共に、本校生の「科学的思考力」、「プレゼンテーション能力」が育成される。

(4) 実践および実践の結果の概要

① I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成 (平成28・29年度分)
(平成28年度と平成29年度の事業が同じタイトルの場合は平成29年度分を記載)

	内 容	時 期	対 象
1	エア研究	平成29年4月20日～9月14日	高校1年
2	地域野外研修 (只見町ブナ林)	平成29年6月10日	高校1年
3	放射線セミナー	平成29年8月21日	高校1年
4	エッグドロップコンテスト	平成29年10月5日～10月19日	高校1年
5	探究活動、教科横断型指定課題研究	平成29年10月26日～ 平成30年2月22日	高校1年
6	地域企業研修 (会津オリンパス先端企業研修)	平成29年11月30日	高校1年
7	医療に関する講義	平成29年12月22日	高校1年
8	分子生物学実験講座	平成30年3月22日、26日	高校1年
9	課題研究	平成29年5月19日～11月10日	高校2年
10	英語による科学講座	平成29年12月19日	高校1年、 中学校3年・高校3年希望者
11	大学研修 (会津大学)	平成29年9月12日	中学校1年
12	研究施設研修 (福島大学)	平成29年10月19日	中学校1年
13	自然体験学習 (雄国沼)	平成29年7月10～11日	中学校2年
14	大学研修 (山形大学)	平成29年10月19日	中学校2年
15	大学研修 (新潟大学・新潟薬科大学)	平成28年10月25日	中学校2年
16	大学研修 (福島県立医科大学)	平成28年7月8日	中学校3年
17	地元企業研修 (三菱伸銅)	平成29年6月15～16日	中学校3年
18	大学研修 (東北大学工学部)	平成29年10月19日	中学校3年
19	会津大学スポット講義 (英語、数学、情報)	平成30年3月2日～ 平成30年3月19日	中学校・高校
20	高等学校SSH講演会	平成29年7月5日	高校生全学年、保護者
21	SSH研究成果発表会	平成30年2月22日	中学校3年、高校1・2年、 保護者、地区内小中高教員
22	夏の科学研修1 ①探求コース ②探検コース ③研修報告会	平成29年7月29日～8月3日	高校1年
21	夏の科学研修2 (研究所研修、研究発表会研修)	平成29年8月8～10日	高校2年
23	科学研修 (スペースガード探検団研修)	平成29年1月29日	中学1・2年、高校1・2年

② I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成

1	英語によるプレゼンテーション実習	平成29年7月26日	高校2年
2	英語による科学講座	平成29年12月19日	高校1年、 中学校3年・高校3年希望者
3	外国語コミュニケーション講座	平成29年10月31日、12月4日、 12月11日	高校2年
4	海外研修 (台湾)	平成30年1月7～11日	高校2年
5	つくばScience Edge 2018	平成30年3月23～24日	高校2年
6	英語版公式ホームページの更新	平成30年1月	高校1・2年
7	SSH研究成果発表会	平成30年2月22日	中学校3年、高校1・2年、 保護者、地区内小中高教員
8	北東アジア環境エネルギーシンポジウム	平成29年3月18日	高校2年
9	海外研修成果報告会	平成29年5月16日	中学生全学年

③ I-③ 女性科学技術者の育成

1	女性科学者講演会	平成29年12月18日	中学3年、高校1・2年
2	女性科学者実験講座	平成29年7月24日	高校1・2年

④ II-① 中・高・大接続による高度なコンピュタリテラシーの育成

1	マイコンデジタル時計の製作	平成29年12月～平成30年3月	高校1年
2	画像処理プログラミング	平成29年12月～平成30年3月	高校1年
3	プレゼンテーション実習	平成29年12月～平成30年3月	高校1年
4	ロボット制御ー基礎編	平成29年10月～平成30年3月	中学校1年
5	ロボット制御ーセンサー活用編	平成29年3月	中学2年
6	ロボット制御ー宇宙エレベーター編	平成29年2月	中学3年
7	ダイナモラジオの製作	平成29年10月～平成30年3月	中学校3年
8	会津大学スポット講義 (航空宇宙工学とコンピュータ技術の関係)	平成30年3月13日	高校1年
9	プログラミング演習 (アルゴリズム)	平成28年4月～平成29年1月	高校3年
10	コンピュタリテラシー育成講座 (男性科学者育成講座)	平成29年7月24日	高校1・2年

⑤ II-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

1	物理チャレンジ対策講座	平成29年6月～7月	高校3年
2	化学グランプリ対策講座	平成29年6月～7月	高校3年
3	生物オリンピック対策講座	平成29年5月～7月	高校1～3年
4	科学の甲子園対策講座	平成29年10月	高校1・2年
5	科学論文執筆講座	平成29年8月～9月	高校3年
6	情報オリンピック対策講座	平成29年9月～11月	高校1～3年
7	パソコン甲子園対策講座	平成29年4月～6月	高校1・2年

⑥ III-① 地域の高等学校との連携

1	各種生徒研究発表会への参加	平成29年8月～平成30年3月	東北地区・県内・地区内高校生 および高校教員
2	地域生徒研究発表会の開催	平成29年11月12日	地区内高校生および高校教員
3	学校公開およびSSH研究成果発表会	平成30年2月22日	地区内小・中・高校教員
4	オープンラボラトリー	平成29年7月～12月	地区内高校生および高校教員

⑦ III-② 地域の小・中学校との連携

1	小学生のための科学実験講座	平成29年8月5日	地区内小学生
2	中学生のための科学実験講座	平成29年8月5日	地区内中学生
3	学校公開およびSSH研究成果発表会	平成30年2月22日	地区内小・中・高校教員
4	地域小・中学校の学校説明会	平成29年6月～11月	地区内小・中学校教員 および児童生徒とその保護者

2 研究開発の経緯

経過措置指定を経て2期目の2年目を終了した。1期目において確立した本校独自の科学技術系人材育成プログラムである「Science 日新館構想」を継承すると共に、サステナビリティをテーマに掲げて各種事業を展開し、アクティブラーニングによる学習・指導方法により事業を実践した。加えて、ルーブリックなどの評価方法を新たに導入した。事業としては、新たに産業技術総合研究所との連携事業を実施すると共に、海外研修においては、これまでのノウハウを生かして福島県教育委員会の「未来を担う高校生海外研修支援事業」を活用して実施した。さらに、小・中学生のための科学実験講座も教育委員会と連携して開催するなどして事業を実施した。

2期目は、本校独自の「Science 日新館構想」を新たに再編・拡充し、改めて事業テーマとしてサステナビリティを掲げ、PDCAサイクルによる人材育成方法を確立し、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習を展開することで、国際社会のさまざまな課題を解決する科学者・技術者に必要な5つの能力を設定し、効果的に育成できる教育プログラムを研究開発する。具体的には、グローバル人材育成プログラムの開発を進め、会津から世界を変える科学技術者の育成に取り組む。具体的には、科学者・技術者に必要となる資質・能力を、学力の3要素を踏まえて、科学的な知識と技術を身につけ活用する「科学的思考力」、身近な課題を独自の技術で解決していく「課題発見・解決力」、周囲と協働して研究を行い、成果を伝える「プレゼンテーション能力」、コンピュータに必要な作業を行わせる「コンピュタリテラシー」、地球規模で自然と科学技術との調和を目指す「グローバルリーダーシップ」の5つの能力と定義し、評価方法を充実させて育成していく。

平成29年度 SSH事業計画一覧表(30/1/12版)

研究テーマ	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月											
	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容	日	内容										
I 高校 総学 SSHコース (2年)	13 SSHがイダダンス 20 エア研究(1) 27 エア研究(2)	11 エア研究(3) 18 海外研修事前研修	22 エア研究(4)	6 エア研究(6)	7 課題研究	14 エア研究(7)⑥ 14 エア研究発表会⑦	5 エア研究発表会⑧ 12 エア研究発表会⑨ 19 エア研究発表会⑩ 26 エア研究発表会⑪	2 探究活動⑫⑬⑭⑮ 9 探究活動⑯⑰⑱⑲	14 指定課題学習 全体発表会 (探究活動発表あり)	11 探究活動(7)	18 探究活動発表会(1)	25 探究活動発表会(2)	8 探究活動発表会 SSH研究成果 発表会	2 リポートのまとめ レポートオリオ の編集	12 ガイダンス 19 課題研究	9 課題研究 16 課題研究	23 課題研究	30 課題研究	24 エア研究(5) (高1年・希望者)	24 エア研究(6) (高1,2年男子・ 夏の科学研修1 ～(高1年)	29 夏の科学研修1 (高1年)	21 夏の科学研修2 (高1年)	2 夏の科学研修1 (高1年)	3 夏の科学研修1 研修報告会 8 夏の科学研修2 (高2年) 放課後実習講座 (高1年)	10 自然体験学習 ～(中2)	12 大学研修 (金津大)(中1)	19 大学研修(福島・ 山形・東北大)	16 英語プログラム 18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	16 英語プログラム 12 英語プログラム 19 英語プログラム	9 英語プログラム 22 SSH研究成果 発表会	22 分子生物学 ～ 実験講座(高1年)
II 高校 「SSH情報」 の育成	13 SSHがイダダンス 20 エア研究(1) 27 エア研究(2)	11 エア研究(3) 18 海外研修事前研修	22 エア研究(4)	6 エア研究(6)	7 課題研究	14 エア研究(7)⑥ 14 エア研究発表会⑦	5 エア研究発表会⑧ 12 エア研究発表会⑨ 19 エア研究発表会⑩ 26 エア研究発表会⑪	2 探究活動⑫⑬⑭⑮ 9 探究活動⑯⑰⑱⑲	14 指定課題学習 全体発表会 (探究活動発表あり)	11 探究活動(7)	18 探究活動発表会(1)	25 探究活動発表会(2)	8 探究活動発表会 SSH研究成果 発表会	2 リポートのまとめ レポートオリオ の編集	12 ガイダンス 19 課題研究	9 課題研究 16 課題研究	23 課題研究	30 課題研究	24 エア研究(5) (高1年・希望者)	24 エア研究(6) (高1,2年男子・ 夏の科学研修1 ～(高1年)	29 夏の科学研修1 (高1年)	21 夏の科学研修2 (高1年)	2 夏の科学研修1 (高1年)	3 夏の科学研修1 研修報告会 8 夏の科学研修2 (高2年) 放課後実習講座 (高1年)	10 自然体験学習 ～(中2)	12 大学研修 (金津大)(中1)	19 大学研修(福島・ 山形・東北大)	16 英語プログラム 18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	16 英語プログラム 12 英語プログラム 19 英語プログラム	9 英語プログラム 22 SSH研究成果 発表会	22 分子生物学 ～ 実験講座(高1年)
III 地域の高等学校との 連携	13 SSHがイダダンス 20 エア研究(1) 27 エア研究(2)	11 エア研究(3) 18 海外研修事前研修	22 エア研究(4)	6 エア研究(6)	7 課題研究	14 エア研究(7)⑥ 14 エア研究発表会⑦	5 エア研究発表会⑧ 12 エア研究発表会⑨ 19 エア研究発表会⑩ 26 エア研究発表会⑪	2 探究活動⑫⑬⑭⑮ 9 探究活動⑯⑰⑱⑲	14 指定課題学習 全体発表会 (探究活動発表あり)	11 探究活動(7)	18 探究活動発表会(1)	25 探究活動発表会(2)	8 探究活動発表会 SSH研究成果 発表会	2 リポートのまとめ レポートオリオ の編集	12 ガイダンス 19 課題研究	9 課題研究 16 課題研究	23 課題研究	30 課題研究	24 エア研究(5) (高1年・希望者)	24 エア研究(6) (高1,2年男子・ 夏の科学研修1 ～(高1年)	29 夏の科学研修1 (高1年)	21 夏の科学研修2 (高1年)	2 夏の科学研修1 (高1年)	3 夏の科学研修1 研修報告会 8 夏の科学研修2 (高2年) 放課後実習講座 (高1年)	10 自然体験学習 ～(中2)	12 大学研修 (金津大)(中1)	19 大学研修(福島・ 山形・東北大)	16 英語プログラム 18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	16 英語プログラム 12 英語プログラム 19 英語プログラム	9 英語プログラム 22 SSH研究成果 発表会	22 分子生物学 ～ 実験講座(高1年)
SSH連携	13 SSHがイダダンス 20 エア研究(1) 27 エア研究(2)	11 エア研究(3) 18 海外研修事前研修	22 エア研究(4)	6 エア研究(6)	7 課題研究	14 エア研究(7)⑥ 14 エア研究発表会⑦	5 エア研究発表会⑧ 12 エア研究発表会⑨ 19 エア研究発表会⑩ 26 エア研究発表会⑪	2 探究活動⑫⑬⑭⑮ 9 探究活動⑯⑰⑱⑲	14 指定課題学習 全体発表会 (探究活動発表あり)	11 探究活動(7)	18 探究活動発表会(1)	25 探究活動発表会(2)	8 探究活動発表会 SSH研究成果 発表会	2 リポートのまとめ レポートオリオ の編集	12 ガイダンス 19 課題研究	9 課題研究 16 課題研究	23 課題研究	30 課題研究	24 エア研究(5) (高1年・希望者)	24 エア研究(6) (高1,2年男子・ 夏の科学研修1 ～(高1年)	29 夏の科学研修1 (高1年)	21 夏の科学研修2 (高1年)	2 夏の科学研修1 (高1年)	3 夏の科学研修1 研修報告会 8 夏の科学研修2 (高2年) 放課後実習講座 (高1年)	10 自然体験学習 ～(中2)	12 大学研修 (金津大)(中1)	19 大学研修(福島・ 山形・東北大)	16 英語プログラム 18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	18 スウェーデン (希望者)	22 医療に関する 講座(高1年)	16 英語プログラム 12 英語プログラム 19 英語プログラム	9 英語プログラム 22 SSH研究成果 発表会	22 分子生物学 ～ 実験講座(高1年)

3 研究開発の内容

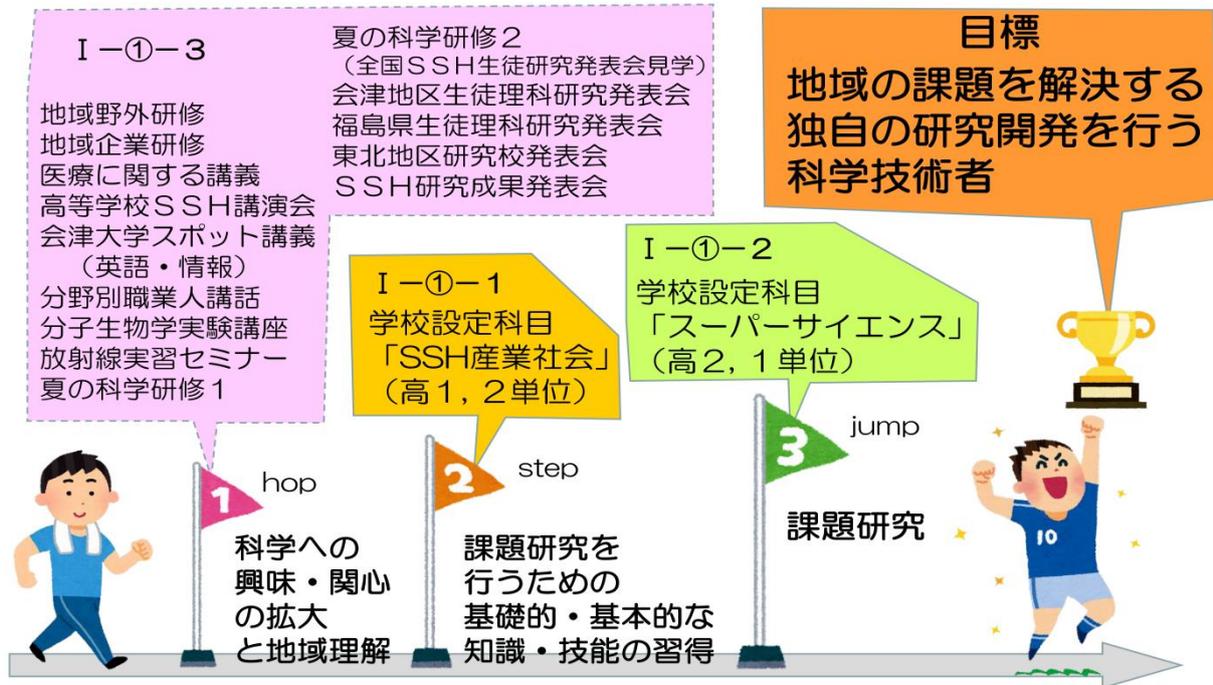
(1) Science 日新館は未来の科学技術者を育成します。

I-① 地域の課題を解決する独自の研究開発を行う科学技術者の育成

研究開発の仮説

自然環境や地域産業、地域医療など、幅広く地域に関する調査研究を行い、生徒の自由な発想に基づく独自のテーマ設定による多様な課題研究と発表を繰り返し実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につき、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成されることが期待できる。

※研究の方法のイメージ



I-①-1 高等学校1学年 学校設定科目「SSH産業社会」

(1) 教育課程上の位置づけ

1年次の「産業社会と人間」2単位を学校設定科目「SSH産業社会」として設定した。

(2) 対象生徒

高校1年生 240名 (SS選択コース 39名)

(3) 研究開発の仮説との関連

テーマ設定による多様な課題研究と発表を繰り返し実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図ろうとする姿勢が身につき、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成できる。

(4) 年間指導計画

月	単 元 名	概 要	時数
4	SSHガイダンス	2年間のSSHコースでの活動内容の概要説明	1
4～9	エア研究 (科学について考える)	先行科学論文の読解と研究内容のポスター作成・発表	8
10	エッグドロップコンテスト	自由落下運動と衝突に関する実験・実習と研究内容の論文発表	6
11～2	教科横断型指定課題研究	教科横断型の分野選択制による探究活動・口頭発表	9
2	SSH研究成果発表会	1年間の活動の校外外への発表	1
3	1年間のまとめ	1年間のポートフォリオを用いての活動の振り返り	2

(5) 研究の方法と内容

(a) SSHガイダンス

対象生徒

高校1年生 240名

日時・場所

平成29年4月13日 (木) 7校時 (大講義室)



【SSHガイダンスの様子】 【3年生のプレゼンテーションの様子】

内容

今春入学した高校1年生240名を対象に、学校設定科目「SSH産業社会」でのSSHコース選択のためのガイダンスを行った。

SSH事業の目的と1年次のSSHコースの活動内容や年間計画の説明のあと、3年生が2年次に行った課題研究の発表や台湾研修のプレゼンテーションを行った。質疑応答では質問が多数あり、多くの新入生がSSH活動に興味を持ったようすであった。

最後に、3年生がSSH活動をとおしての充実感や達成感、また部活動との両立の大変さなどの体験談を話した。新入生にとっては、SSHコースの選択に関して大いに参考になったのではないと思われる。

(b) エア研究 (科学について考える)

研究開発の仮説との関連

テーマを設定し、調べ学習をして、それらをまとめてポスター発表することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図ろうとする姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュタリテラシー」が育成できる。

研究の方法と内容

先行科学論文について、研究の過程を調査して「背景、仮説、実験方法、結果、考察、結論、今後の展望」という形にまとめ、ポスター形式での発表を行った。この活動により科学研究の流れを体得し、ポスターの作成・発表のスキルを身につけ、科学研究に必要な思考力・表現力が向上することを図った。

生徒評価に関して、ポスター発表に関する評価チェックシートを事前に配布し、発表会後に生徒自己評価、教員評価を行った。また、活動の評価はアクティブラーニング評価チェックシートを使用した。評価結果はどちらも、表彰式の際にフィードバックした。



11 班	評価項目	得点
ポスター発表	発表内容が科学的で、背景・仮説・実験方法・結果・考察・結論・今後の展望が明確である。	100.0%
	発表内容が科学的で、背景・仮説・実験方法・結果・考察・結論・今後の展望が明確である。	100.0%
合計		4

【エア研究発表会の様子】 【生徒評価結果のフィードバックシート】

◇ ポスター作成の方法の講義 (5月11日)

本校教員により、ポスター発表のしかた・作成の方法についての講義を行った。科学研究に関する報告の方法の1つにポスターがあり、ポスターは観客と気軽に議論ができる発表形式であることや、ポスター発表での注意点を講義した。また、効果的なポスターを作成するための基本的な考え方(タイトルの工夫、各領域を明確に分ける)についても講義した。

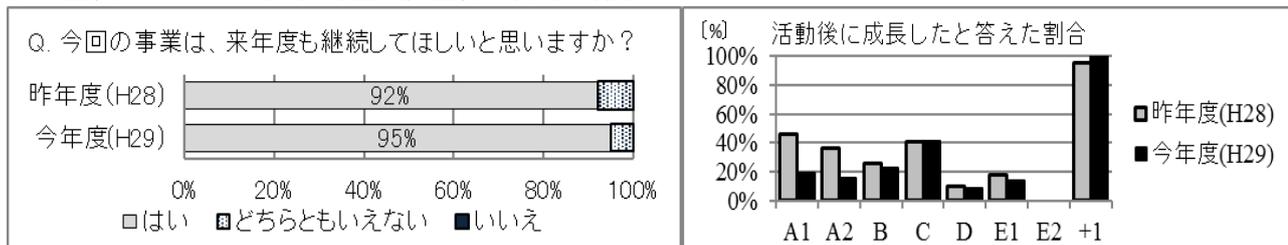
◇ SSH全国生徒研究発表会 事前研修 (6月29日)

ポスター発表や口頭発表を観て科学研究のアウトプットのしかたを学ぶため、SSH全国生徒研究発表会のDVD鑑賞を行った。

検証

■ SSH全国生徒研究発表会 事前研修 (6月29日)

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュタリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. ポスター発表スキル

◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

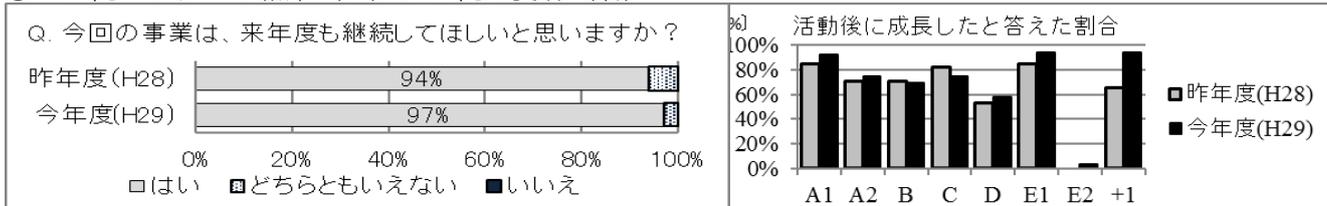
ポスター発表を工夫する上でのよい参考になった、ビデオを観てポスター発表のようすを見ることができた、全国大会の映像を見ることでイメージがわき研究に対する意欲も生まれた など

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

口頭発表に5校が選出されたので2校だけでなく残りの3校の発表も見なかった、じっくりと1校の発表を見てみたかった など

■ エア研究（4月20日～9月14日）

◎ 生徒アンケート結果（左）と生徒の変容（右）



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- C. プレゼンテーション能力
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- B. 課題発見・解決力
- D. コンピュータリテラシー
- +1. 科学技術への関心・意欲 (H28)
- +1. ポスター発表スキル (H29)

◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

評価を適切に行ってもらえたこと、1つの論文をいろいろな人と共有できた点、発表会でほかの班の考えなどを知る機会があった点、チームで協力してポスターを作り人にわかりやすく伝える力がついた点、ポスターを作る技術を得ることができたこと、表彰があったこと など

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

友人とチームを組んだ方が協働しやすい、事前指導と評価が真逆でポスターを改善していくことができなかった、場所によって有利・不利がある点 など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートの結果からは、この事業によって特に生徒の「科学的知識・技能」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ（チームで協働して活動する力）」の育成が図られたと考えられる。また多くの生徒が、次年度の課題研究に向けた研究の基礎と発表のしかたについて学べたと答えていることから、生徒自身の次年度へのモチベーションの向上も図られた。また生徒評価に関して使用した各種「評価チェックシート」の結果を、表彰式の際にフィードバックしたことで、活動の過程にも意識を持たせることができた。しかし、改善点として生徒アンケートにあった、チーム編成のしかたや発表場所については、次年度に検討していきたいと思う。さらに、アンケートに「事前指導と評価が真逆」とあり、生徒の目指すべきゴールに混乱が生じた。この点は指導者の助言をよく理解していなかったことが原因なので、次年度はチェックシートを解説する時間を設けるなどの対策が必要だと思われる。

(c) エッグドロップコンテスト

研究開発の仮説との関連

コンテスト形式にすることによって、周囲と競い合いながらチームで自由な発想を出して議論し、協力して1つの機体を作製すること、さらに、結果から仮説を検証・考察し論文にまとめることで、科学研究の一連の流れが身につく、科学研究の楽しさを学びながら、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成できる。

研究の方法と内容

エッグドロップコンテストは、生卵を高所から安全に落とすための機体を紙とりのりだけで作製し、卵のひび割れの有無、落下点、落下時間、機体の重さなどで採点を行い、卵を割らず高得点となった班について表彰をするものである。エッグドロップの歴史や背景、機体の特徴について講義し、各班は卵を割らないだけでなく、重さや落下の速さを考慮した上で機体の作製を行った。また、各班で作製した機体についての特徴や工夫点、落下の結果、考察を論文形式にまとめた。このコンテストをとおして、科学研究とものづくりの楽しさを学び、科学研究の一連の流れを習得できることを目的とした。

生徒評価に関しては、論文評価チェックシートを事前に配布し、また、活動の評価はアクティブラーニング評価チェックシートを使用した。評価結果はどちらも、表彰式の際にフィードバックした。

◇ エッグドロップの科学の講義（9月30日）

エッグドロップの機体のタイプと、それらが生卵を守る原理の講義を行った。また、過去のエッグドロップの機体やねらいを紹介し、エッグドロップに関する基礎的・基本的な知識について習得させた。



【エッグドロップコンテストの様子】

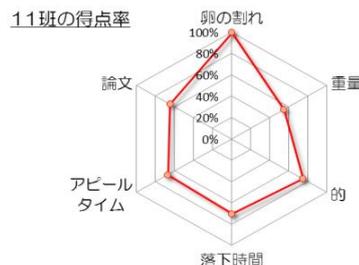
真身を守るは「Simple」だ！
～平成29年度 第5回 エッグドロップコンテスト～
福島県立広野高等学校 1年 福島直樹 橋本悠希 小畑健太郎

Abstract: To protect a raw egg from collision, we developed an egg wrapping device with shock absorbers. We failed because the device rotated from upside down. We focused it was important to consider the center of the device.

1. 研究の背景
エッグドロップコンテストは高い所から生卵を安全に落とすための機体を作るというコンテストで、今年度も福島県立広野高等学校の1年生が参加された。機体の材料は「両面テープ」であり、「のみ」であり、落下後に卵がひび割れないのが目的である。昨年、落下時に機体が回転したことが原因で卵が壊れた。そこで、落下時の衝撃を吸収するための緩衝材を工夫し、機体の重心を卵の中心に合わせることで、落下時に機体が回転することを防ぐことに成功した。
2. 研究の目的
生卵を守る機体として、私たちは生卵を入れる筒状の機体をつくる中に衝撃吸収材をより多くの層を敷いた。同じ厚さの衝撃吸収材の層数を増やすことで、衝撃吸収材が変形することで生卵への衝撃を和らげる。また、機体の回転をより緩衝材を増やすことで、落下時に機体が回転することを防ぐことに成功した。
3. 研究の結果と考察
落下時に機体は上下方向に動いてしまいがち、強い衝撃を食らうことが多く、機体は回転してしまっていた。機体内での卵の位置がずれ、重心が卵より上下方向にずれてしまっていた。
4. 結論
落下時の衝撃吸収により、機体の衝撃を緩和できるとは思っていた。しかし、落下時に機体が回転することを防ぐことが重要である。また、落下時に機体が回転することを防ぐためには、機体の重心を卵の中心に合わせる必要がある。
5. 今後の課題
重心が卵より上下方向にずれることで機体の回転を防ぐ。
6. 参考文献
ネット上

図1. 製作した機体 (Topview) と写真。
図2. 落下時の機体 (Frontview) と写真。
図3. 落下時に機体が回転した様子。落下時に上下方向に上下方向に動いてしまっていた。

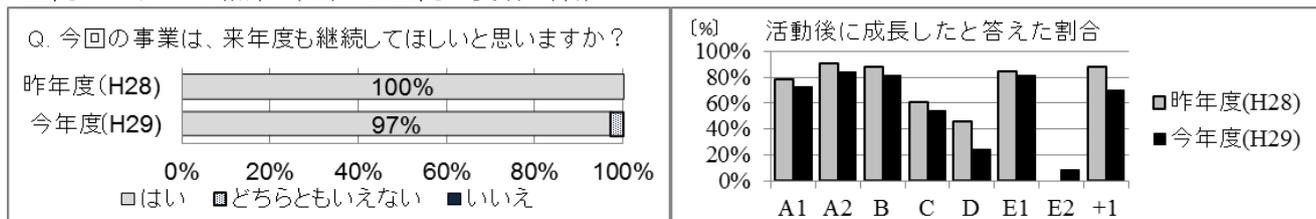
【生徒論文のサンプル】



【生徒評価結果フィードバックのサンプル】

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）と生徒の変容（右）



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力) B. 課題発見・解決力
 C. プレゼンテーション能力 D. コンピュータリテラシー
 E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1) +1. 科学技術への関心・意欲

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

チームで協力して活動できたこと、予備実験の大切さを知ることができたこと、先行研究や資料などをもとに作製し実験をする点、課題を見つけどうクリアするかを考えることができた点、班の全員でアイデアを出してよりよいものに昇華させていくことができた点、楽しく物理を学べた、卵が割れないようさまざまな観点から考えることができた、結果がわかりやすいためコンテストが楽しかった など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

試作機でテストをしたいので画用紙がもっとほしかった、卵の大きさを事前に知りたい、もう少し時間をとってほしかった など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートから、楽しみながら科学研究の流れを学ぶことができたことがわかる。また準備期間の短さを指摘する意見があり、機体作製に時間をかけることができなかつた生徒がいたため、時間の確保を考慮すると共に、限られた時間の中で作業を行うことの重要性なども事前に説明する必要があると考える。

(d) 探究活動、教科横断型指定課題研究

研究開発の仮説との関連

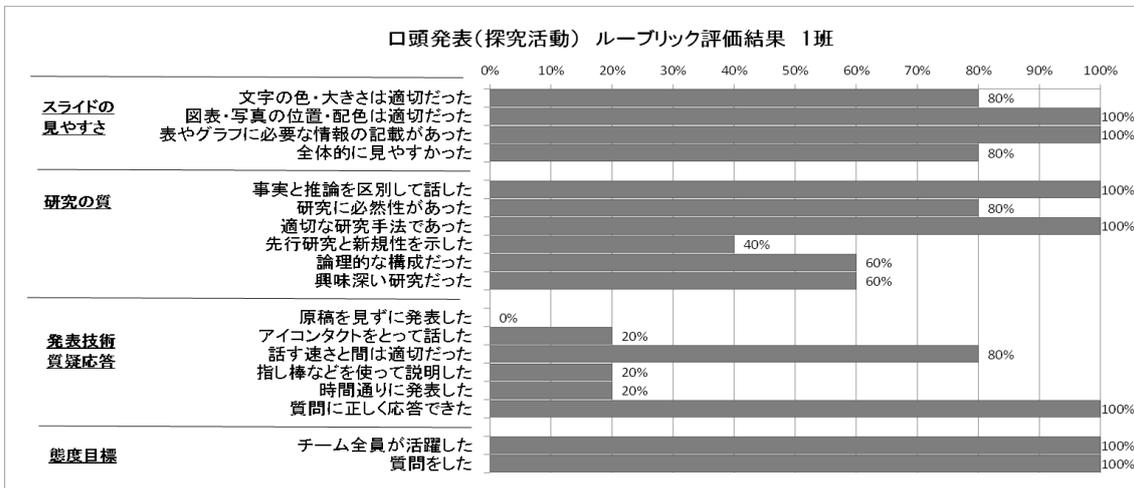
設定されたテーマについて、基礎的な実験、実験データの解析、考察、口頭発表までの科学研究の一連の流れを体験することで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成できる。

研究の方法と内容

探究活動は物理・化学・生物・地学・情報・数学の6つの分野やそれらの融合の分野に分かれて、実験、実験データの解析、結論の導出、スライドを作成して口頭発表で報告という科学研究の一連の流れを行い、科学技術研究への興味・関心を高めると共に、科学研究に必要な基礎的・基本的な知識・技能、思考力・表現力を高めた。生徒評価に関しては、口頭発表チェックシートを事前に配布し、活動の評価はアクティブラーニング評価チェックシートを使用した。評価結果はどちらも、表彰式の際にフィードバックした。

【教科横断型指定課題研究のテーマ一覧】

分野	内容
物理1	静止摩擦係数・動摩擦係数を求める
物理2	ばねの伸びの秘密と最小二乗法
物理+情報	Arduinoを用いた水温制御システムの構築
化学1	濃度を求めるテクニック～お酢に含まれる酢酸の濃度の求め方～
化学2	イオン化傾向を調べよう～金属樹の利用～
化学3	水質を調べよう～水質調査～
生物1	酵母菌によるエタノール生成量の最大化
生物2	植物の進化に迫る！～光合成色素の分離による系統分類～
地学	会津若松市の全水蒸気量を求める！
情報1	音が消える！？デジタル信号処理を用いたANC～ ※ANC：能動的騒音制御
情報2	Twitterにおけるツイート解析
数学	(不思議な) 確率の研究



【探究活動の生徒評価結果フィードバックサンプル】

○ 科学倫理の講義 (10月26日)

科学技術活動を行う上で前提となる科学倫理の考え方を身につけさせるため、本校教員により科学倫理の講義を行った。科学技術は科学技術者間の信頼関係の上で成立・発展していくものであり、これを根底から覆す行為であるねつ造・偽造・ひょう窃という行為は行ってはいけないことを講義した。

○ データの扱い方の講義 (10月26日)

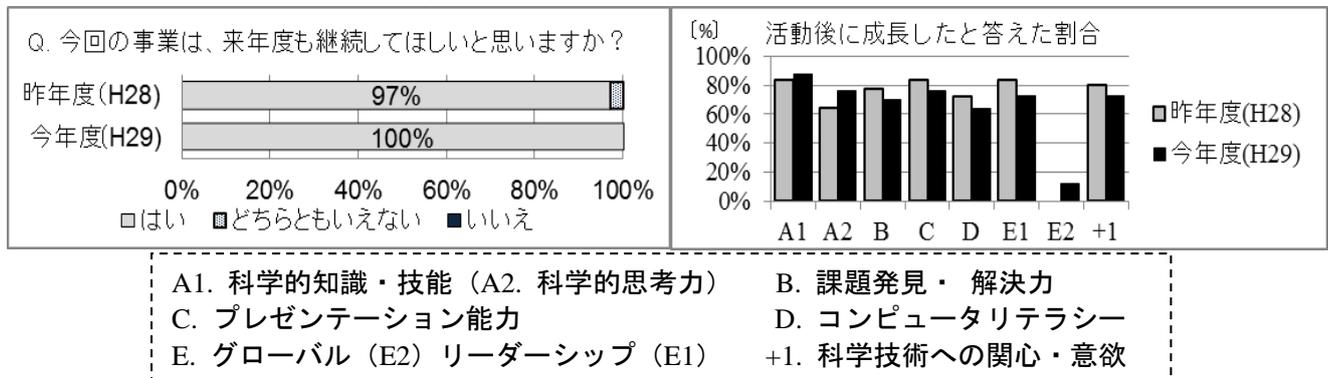
本校教員により、実験データの扱い方の講義を行った。測定では単位を意識すること、デジタル測定機器・アナログ測定機器での有効数字、系統誤差と偶然誤差、測定結果をまとめる形式とその効果について講義した。

○ プレゼンテーション資料の作成方法の講義 (10月26日)

本校教員により、口頭発表のしかた・資料の作成方法についての講義を行った。よい口頭発表を行うためには、しっかりとした論理展開のしかた、わかりやすいスライド作りの方法、人を引きつける話術を習得することが必要である。今回はわかりやすいスライド作りを行うために必要な、スライドをデザインするテクニックを中心に講義した。

検証

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

さまざまな教科についての研究発表を聞いて科学全般に興味・関心が深まったこと、班で実験をして自分たちで確かめられた点、身近な題材の研究を多く聞いた、自分たちで実験したデータを発表できた点、英語で発表できた、班で協力できたこと、科学研究の一連の流れを知ることができた、スライドを作る点 など

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

もう少し時間的な余裕がほしい、質問時間の管理、時間が足りない、時間配分 など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートの結果から自ら実験をして口頭発表まで行うことに達成感を得た生徒が多く、科学研究の一連の流れを身につけることができたこともわかる。英語での発表を行った班もあり、積極的にプレゼンテーション能力を高めていた。また、発表時間の超過や質疑応答の冗長により予定の時間内に収まらなかったため、時間に関する改善を求める意見が多くあった。今後は発表の事前練習などを十分に行い、質問時間の管理も明確に行う必要あると考える。

(e) 1年間のまとめ

生徒たちは1年間の活動による成果物などをまとめたポートフォリオをもとに、1年間の活動を振り返り、生徒自身による自己評価を行った。

I-①-2 高等学校2学年 学校設定科目「スーパーサイエンス」

(1) 教育課程上の位置づけ

2年次の「総合的な学習の時間」2単位のうちの1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス」として設定した。2年生に対して選択希望調査を実施し、選択した36名を対象とした。

(2) 対象生徒

高校2年生の学校設定科目「スーパーサイエンス」選択者36名
(平成28年度 学校設定科目「SSH産業社会」のSSコース選択者)

(3) 研究開発の仮説との関連

生徒の自由な発想に基づく独自のテーマ設定による多様な課題研究と発表を繰り返し実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく。生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成できる。

(4) 年間指導計画

学校設定科目「スーパーサイエンス」

月	単元名	概要	時数
4～11	課題研究	ゼミ形式による研究テーマごとの長期課題研究・発表	20
12～2	科学研究論文作成	課題研究を論文としてまとめ、英文でAbstractを作成する。	5
3	放射線教育	原子力発電所関係のビデオを見る。	1

(5) 研究の方法と内容

(a) 課題研究

研究開発の仮説との関連

生徒の自由な発想に基づく独自のテーマ設定による多様な課題研究と発表を繰り返し実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく。生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成できる。

研究の方法と内容

4月には「課題研究テーマの見つけ方」と題して、「科学研究とは何か」、「研究テーマはどのように決めていったらいいのか」などについての講義を行った。そして5月中にグループ分けをし、グループごとにテーマについて教員と話し合った。その際、まずは生徒の希望を聞き、それに対して教員がアドバイスをする形でテーマを決定した。そのあと、物理・化学・生物・数学・情報の各分野について、11グループに分かれてゼミ形式で研究を行った。各研究テーマに合わせて指導教員を割り当て、放課後や夏季休業中の時間も使って課題研究を進めた。11月までには各班とも研究をまとめ、会津地区生徒理科研究発表会、福島県生徒理科研究発表会、校内でのSSH成果発表会などで発表を行った。

○課題研究テーマ一覧 ※は1年SSH探求部の課題研究

分野	テーマ	概要	人数	連携機関
物理	ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて	ペロブスカイト太陽電池の開放電圧のばらつきの原因は、酸化チタン前駆体溶液に混じっている微小な団粒と考え、溶液の上部だけ、下部だけを用いた条件で太陽電池を作成し比較した。	3人	産総研
化学	ヨウ素デンプン反応を用いた海藻中ヨウ素の定量	小学校の教科書にも載っているヨウ素デンプン反応に注目し、反応後の青紫色の呈色の濃淡とヨウ素溶液の濃度との関係を調べることによって食品に含まれるヨウ素の定量ができるのではないかと考え研究を行った。食品はヨウ素を多く含む海藻の昆布を用いた。	4人	
	ガラス表面の汚れを落とす最適化条件を探す	スライドガラスに馬油を塗布し、条件を変えて、界面活性剤による落ち具合を比較した。	3人	
生物	ダンゴムシの腸内細菌による木材成分分解能力の研究※	枯れ葉を食べるダンゴムシの腸内やフンの中には、枯れ葉の成分であるリグニンやセルロースを分解する微生物がいると考え、それらを検出することを試みた。	5人	
	選択型白色腐朽菌によるリグニンの分解選択特性	木材成分のうちのリグニンを選択的に分解し、糖(セルロース)を残すとされる選択型白色腐朽菌を用いて、スギ材とブナ材を材料にして、糖を生成するための最適条件を探った。	4人	

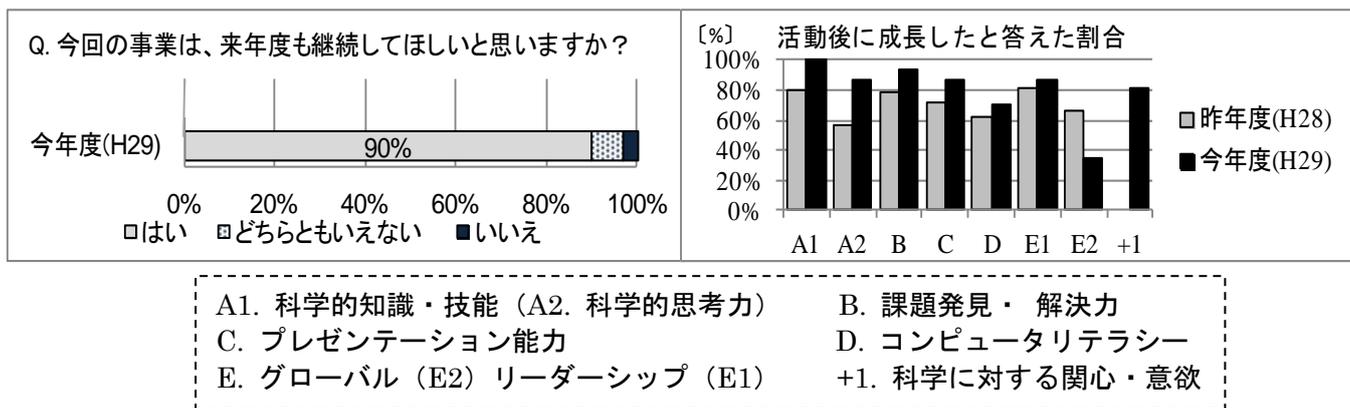
	イネ科植物の耐凍性の向上	移動能力や体温維持機能のない植物は低温ストレスに適応するしかない。昨今の両極端な気候下における商品作物の安定生産を目指し、浸透現象を利用したイネ科植物の耐凍性向上を目的に研究を行った。	4人	
	ミミズの耐水性団粒の形成能力について	ミミズの耐水性団粒の形成能力において、前年度の研究の結果から有機肥料と化学肥料の何らかの成分が相乗効果により作用し、ミミズの耐水性団粒の形成能力を高めるのではないかと考えた。そこで、さまざまな種類の肥料を混ぜてミミズの土壌環境に与え、耐水性団粒の形成能力を比較する実験を行った。	4人	
情報	ロボットアームを利用したゴミ拾いによる環境保護への貢献	山で捨てられているゴミ収集を目的に、Lego Mindstorms を用いてロボットアームを作り、その構造をゴミ拾いロボットへ利用できるようにした。プロトタイプ作成から、改良型Ⅰ、改良型Ⅱを作成した。	2人	
	Android アプリを利用した中高生の学習環境改善	中高生の学習環境の改善のため、Android アプリを利用して勉強する意欲を生み、成績の向上を図る。学習時間を記録することで学習時間の情報を視覚化し、達成感を得られるようにした。また、勉強時間に応じてゲーム内のキャラを育成できるようにした。	4人	
	複数カメラを用いた3Dスキャン	三角測量の原理を利用して、複数方向から撮影した画像をもとに物体を3Dスキャンするソフトを開発し、研究を行った。物体の形状の特性によって正確さに差が出ること、またその傾向を特定することができた。	2人	
	Twitter 解析アプリ「Ashley」	名詞は文章の性質を決定付けるものであるため、名詞抽出とTwitter からの情報取得によって簡易的なチャットボットを作ることができる。トレンドに流されやすいところはあるが、最新ツイートを取得することにより、実行のたびに最新的话题を取得するBotを作成することに成功した。	2人	
数学	日本と諸外国の数学の学習方法の違いに関する研究	日本と、特にアメリカの数学教育にはどのような違いがあるのかを、アメリカの数学の参考書をもとに調べ、よりよい考察を得ることができた。	4人	

検証

◎ 課題研究入賞件数・科学学会発表件数

日時	大会名 (場所)	発表 件数	受賞結果
8月2日	環境教育フェスティバル (福島県環境創造センター)	1	※表彰制度なし
8月9～ 10日	全国SSH生徒研究発表会 (神戸国際展示場)	1	
11月12日	会津地区生徒理科研究発表会 (本校)	12	※表彰制度なし
11月19日	福島県生徒理科研究発表会 (本校)	12	ポスター部門優秀賞 「ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて」 物理部門優秀賞 「ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて」 生物部門優秀賞 「イネ科植物の耐凍性の向上」、 「ダンゴムシの腸内細菌による木材成分分解能力の研究」 ほか 奨励賞9件
1月26～ 27日	東北地区 サイエンスコミュニティ研究発表会 (秋田市にぎわい交流館 AU)	3	最優秀賞「ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて」 優秀賞「複数カメラを用いた3Dスキャン」
3月23～ 24日	つくば Science Edge 2018 (つくば国際会議場)	1	

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

長期間で実験ができた、チームで協働して活動する力を向上させることができた、東北大会まで出させてもらえてほかの学校のすぐれた研究を見たこと、プレゼンテーション能力を高められた、考察を繰り返すことで思考力が身についたと思う、科学に関する知識を増やすことができた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

授業内で終わらない点、時間がかかりすぎるので徹底的に無駄な授業は省くべき、SSHは部活動ではないので授業内に終わらないのが前提としてあるのはおかしいと考える など

事業の成果と今後の課題

「科学的知識・技能」、「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」、「科学に対する関心・意欲」の各項目において高い割合で成長したと答えた。課題研究をとおして、自分で身の回りの事象から課題を発見し、その課題を科学的に解決しようとする意欲を高め、さらにその調べた内容をほかの人にもわかりやすく伝えようとする姿勢も身につけてきたようである。この課題研究の成果を今後も維持していきたい。ただ、「グローバル（海外でも通用する力）」の点では全体の約3分の1しか成長したと答えていない。自分たちの研究が世界レベルで見たときにどのような位置を占め、どのような価値を持つものなのかということ、あまり認識できていなかったようである。今後は自分たちの研究が、科学界全体の中でどのような価値を持つのかをしっかりと考えさせると共に、新しい発見につながるような研究にも挑戦させたい。また、英文の先行研究論文を読解するなどの活動も効果的であると考えられる。

今年度からは課題研究に中間発表を設けた。発表は質問を含め1班6分だったが、研究途中ということもあり時間的にもちょうどよかったようである。この中間発表をとおして、研究の方向性のある程度自分たち自身で確認することができた。この中間発表では、研究の方向性を互いに評価し合い、よりよい方向へ進ませることをねらったが、ほかの班の研究計画を批判的に評価するという観点が不足していたように思われる。今後は、気づいたことなどを付箋紙に記入して発表者に戻すという活動を取り入れるなども検討していきたい。また今年度の研究班は11班あったが、物理班が1班だけと少なく、科目により偏りがあった。これは来年度の研究テーマを決定する際の課題である。さらに、外部の研究機関や大学と連携して研究を進めた研究班が少なかったため、地元の研究機関や大学を中心に、幅広く連携先を探っていく必要があると考える。

また今年度のもう1つの課題として、課題研究の進行状況が予定よりも大幅に遅れ、研究を深められなかった班もあったことが挙げられる。原因としては、テーマの決定を慎重にしすぎたため時間がかかってしまったこと、公開文化祭が重なって実験の時間が取れなかったことなどがある。毎年の課題ではあるが、少しでも早く研究テーマを決定し、研究がスタートできるよう工夫していきたい。

さらに表彰関係では、東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会で物理班が口頭発表部門最優秀賞、情報班がポスター発表部門優秀賞を受賞、福島県生徒理科研究発表会では物理部門1件・生物部門2件・ポスター部門1件が優秀賞を受賞するなど、さまざまな発表会において健闘した。



【福島県生徒理科研究発表会での発表・表彰の様子】

(b) 科学研究論文作成

研究開発の仮説との関連

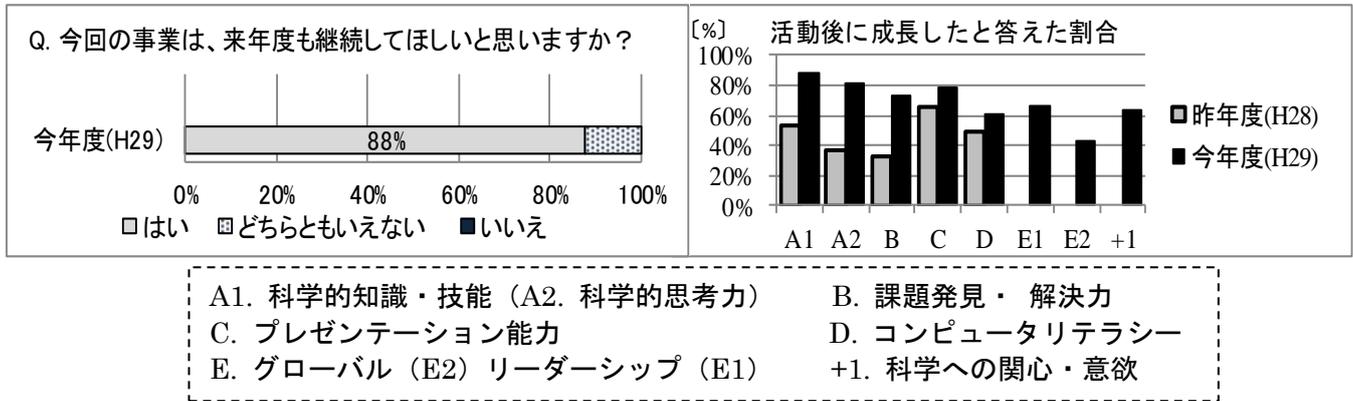
生徒の自由な発想に基づく独自のテーマ設定による多様な課題研究を論文という形でまとめることで、主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成できる。

研究の方法と内容

生徒たちは課題研究において、自分たちの研究を論文の形式でまとめた。また、Abstract を英語で作成するために、自分たちの研究を研究のまとめシートを使い、背景、仮説、結果、考察という形に英語でまとめ直し、英文 Abstract 入りの論文を完成させた。

検証

◎ 生徒アンケート結果 (左)、 生徒の変容 (右)



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

要約する力がついた点、論文の書き方を学べた点、自分たちがやったことを文章にまとめる難しさを知ることができた点、Abstract を A L T に校正してもらった点 など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

時間が単純に足りない点 など

事業の成果と今後の課題

「科学的思考力 (A1 と A2)」と「課題発見・解決力」に関しては、それぞれ 85%、73% の生徒が事後アンケートで成長したと答えており、仮説は正しいと言える。英文 Abstract 作成に関して理科・情報・数学や英語の教員のみならず、A L T が校正を担当したことを事後アンケートで生徒はよかった点として挙げている。今後もこの形で継続すべきであると考えられる。ただし一方で、時間が少ないという意見も見られたことから、学校設定科目「スーパーサイエンス」活動開始時に生徒に見通しをもたせ予定を立てさせるなど、さらなる工夫が必要であると考えられる。

(c) 放射線講座 (実施予定)

対象生徒

高校 2 年科目 S S 選択者 36 名

研究開発の仮説との関連

原子力発電関係の DVD を見せることで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されることが期待できる。

日時・場所

平成 30 年 2 月 23 日 (金)、3 月 2 日 (金)

研究の方法と内容

福島第一原子力発電所の事故をドラマ化した DVD を鑑賞しながら、原子力発電や放射線の知識を得ると共に、事故対応をとおして科学的思考力を養うことを目的とした。鑑賞後、アンケートをとおして自分の考えを整理させる。

(d) 1 年間のまとめ (実施予定)

生徒たちは、1 年間の活動による成果物などをまとめたポートフォリオをもとに、1 年間の活動の生徒自身による自己評価を行う。

I-①-3 高等学校における科学技術者の育成講座（中学校との合同講座を含む）

(a) 夏の科学研修 1

対象生徒

高校1年SS選択コース ①探究コース 22名 ②探検コース 19名 ③研修報告会 39名

研究開発の仮説との関連

野外研修や大学・研究機関における研修など、幅広く地域に関する調査研究を行い、科学的な知識・技術の習得と主体的に行動する姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成されることが期待できる。さらに、サステイナビリティへの関心を高め、理解を促すことが期待できる。

日時・場所

- ①探究コース 平成29年7月29日(土) 8:10~17:30 (柳津地熱発電所、産業技術総合研究所(郡山市))
- ②探検コース 平成29年8月 2日(水) 8:10~19:00 (福島大学、南相馬市フィールドワーク)
- ③研修報告会 平成29年8月 3日(木) 8:30~15:00 (情報演習室)

研究の方法と内容

① 探究コース

柳津西山地熱発電所では、地熱発電のしくみとその地域の特徴などについて説明を受け、ほかの地熱発電所に先駆けて行っている、涵養注水試験についても説明していただいた。産総研福島再生可能エネルギー研究所では、当日一般公開を行っており、そこに参加した。ここでは、風力発電塔の内部を覗くことができ、また、太陽光パネルに使われるシリコンの結晶を間近で見ることができた。さらに、国内で最大級の広さを誇る電波暗室を見学することもできた。



【産総研一般公開の様子】 【南相馬市フィールドワークの様子】

② 探検コース

福島大学では、共生システム理工学類 教授 塘 忠顕 氏による講義を受けた。生物多様性についての講義をしていただき、東日本大震災の津波による被害を受けた南相馬市沿岸部やほかの地域の生物についての説明も受けた。そのあと、津波の被害を受けた南相馬市小高区でフィールドワークを行った。南相馬市博物館 学芸員 仲川 邦広 氏から、津波の際のその土地のようすや、動物や植物の現在の状態などを詳しく説明していただきながら、2時間程度、観察を行いながら巡検した。津波や原発事故の影響により植生遷移の初期状態から草原の状態に進んでいるようすが観察でき、珍しい絶滅危惧種や攪乱依存種も見ることができた。

③ 研修報告会

コンピュータリテラシー育成講座・女性科学者実験講座の報告と併せて、コース別に行った研修内容を報告した。この報告会は講座別やコース別に行った研修の内容を共有する機会でもある。前半は口頭発表によく用いられる PowerPoint を使った報告用スライドの作成を行った。約3時間でスライドの作成を行うという限られた時間での作業だったが、慣れないソフトでのスライド作成に悪戦苦闘しながらも、発表の練習までしっかり行うことができていた。後半はそれぞれのコース別に報告を行った。多くの班が研修の目的、内容、感想をわかりやすく伝えることができており、報告についての質問も活発に行われ、その場で議論することもあった。この報告会をとおして、研修の内容を整理すると共に、体験できなかったほかのコースの発表を聞いて新たな知見を得る機会にもなった。

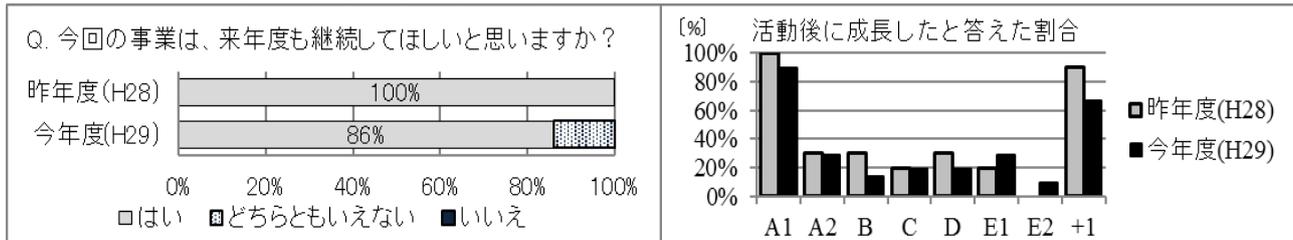


【研修報告会の様子】

検証

■ 探究コース

◎生徒アンケート結果(左)、生徒の変容(右)



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュータリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. 科学に対する関心・意欲

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

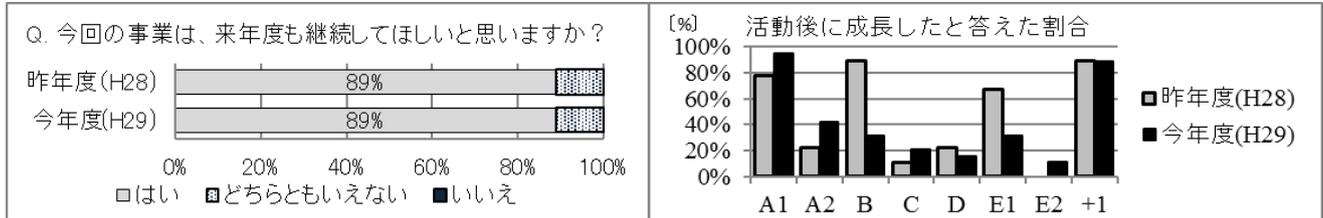
産総研で間近に再生可能エネルギーの技術を体感できたこと、興味のない分野だったが興味を持てるようになったこと、研究室をたくさん見学できたこと、先端技術に関することを専門家に聞いたこと、地熱発電や太陽光発電のしくみを実際に見学できたこと など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

産総研での滞在時間を延ばしてほしい

■ 探検コース

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

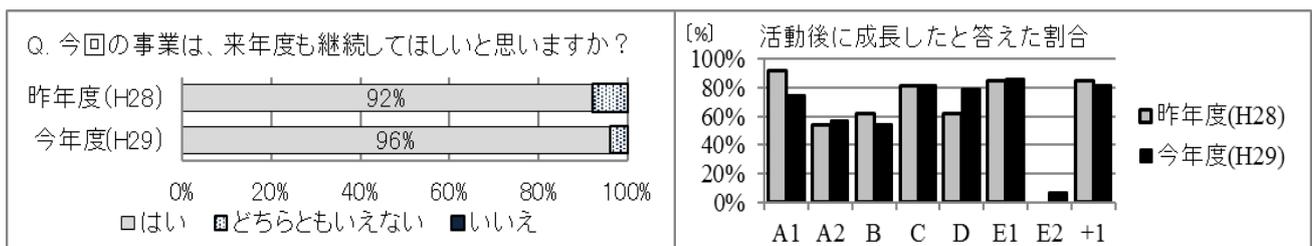
実際に自分で現場を訪れて触ったり匂いをかいだり体で体験することができてよかった、科学的な知識をつけると共に震災後の被災地の現状を自分の目で見る事ができたこと、フィールドワークで実際に生物を見ることができたこと、人間も生態系の一員だとよく学ぶことができたこと、大学でより詳しく専門的な内容を学び、それを実際に見ることができた点、絶滅危惧種というとても貴重な植物を見ることができた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

放射線値の高い地域での研修は控えたほうがよい など

■ 研修報告会

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

自分が参加していない研修についても学ぶことができた、まとめることで学んだことを整理できた、発表する力を身につけることができた、いろいろな班の発表を聞くことで科学に関する知識を増やせた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

スライドを作る時間がもっとほしい、スライドを作る時間が短かった など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートの結果からは、これら3つの事業によって「科学的な知識・技術」の習得が図られたことが伺える。また、研修報告会では生徒の「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」さらに「グローバルリーダーシップ（チームで協働して活動する力）」の育成が図られたと考えられる。しかし、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」の育成は、研修を経るごとに少しずつ図られてきてはいるが、まだ、十分とはいえない。これらの能力の育成が図られる事業内容や方法をさらに検討する必要がある。また、多くの生徒が再生可能エネルギー技術や生物多様性についての感想を述べていることから、サステナビリティへの関心を高め、さらに理解を促すこともできたと考えられる。

(b) 夏の科学研修2

対象生徒

高校2年科目SS選択者のうち、8名 高校1年SS選択コースのうち、12名

研究開発の仮説との関連

科学技術に関する研究施設の見学や、全国SSH生徒研究発表会において他校生の発表を聴くことで、科学的な知識の習得と主体的に行動する姿勢が身につく、生徒の「科学的知識」、「科学的思考力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」、「科学技術への興味・関心」が育成されることが期待できる。

日時・場所

平成29年8月 8日(水)～10日(金) 2泊3日

8月 8日(水) 13:00～15:00 核融合科学研究所 見学

8月 9日(木) 9:30~11:00 S P r i n g - 8 / S A C L A 見学
 13:00~13:45 スーパーコンピュータ京 見学
 14:00~17:30 全国SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)見学
 20:00~21:30 夜の研修会
 8月10日(木) 8:30~11:30 全国SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)見学

研究の方法と内容

2泊3日の日程で、科学技術に関する研究所の見学と、全国SSH生徒研究発表会の見学を行った。核融合科学研究所、S P r i n g - 8 / S A C L A、スーパーコンピュータ京といった、世界でも有数の技術を誇る科学技術施設での研修を行うことで、科学技術に関する興味・関心を高めることができた。全国SSH生徒発表会では、他校の生徒の発表を聞き、疑問点を質問することで自分たちの研究活動に役立てようとする姿が見られた。また2日目に行った夜の研修会では、見学した研究施設の研究内容や、ポスター発表を見てよいと思った点などをグループごとにまとめた。



【核融合研究所の見学】



【スパコン京の見学】



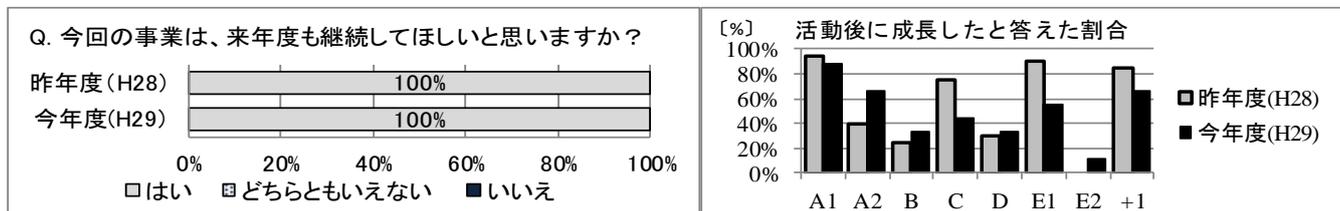
【ポスター発表の見学】



【夜の研修会の様子】

検証

◎生徒アンケート結果(左)、生徒の変容(右)



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュータリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. 科学技術への関心・意欲

◎生徒アンケート結果 ~ よかった点 ~

核融合研究所やスパコン京など1人では行きにくい場所に行けた、ポスター発表の例として参考にすることができた、日常ではあまり触れることのないさまざまな科学の分野を見学できた、県外の生徒と交流することで新しい発見をすることができた など

◎生徒アンケート結果 ~ 改善してほしい点 ~

バス移動の時間が長かった など

事業の成果と今後の課題

各研究施設や全国SSH生徒発表会の見学では、生徒アンケートにもあるように、普段は行けないような場所に行き研修することで、科学的知識・技能や、科学技術への関心・意欲を高めることができた。改善点としてバスの移動時間が長いことが挙げられたが、移動中にSSHに関連するDVDを視聴する研修を企画するなど、工夫が必要であると考えられる。

(c) 地域野外研修(只見町ブナ林)

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

幅広く地域に関する調査研究を行うことで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」が育成されることが期待できる。

日時・場所

- ① 事前指導(講義) : 平成29年5月18日(木) 14:40~15:40 (大講義室) 【講義の様子】
 講師 只見町ブナセンター長 新國 勇 氏
- ② 野外研修 : 平成29年6月10日(土) 8:00~17:00
 (福島県南会津郡只見町(癒しの森、ブナセンター、あがりこの森))
 講師 只見町ブナセンター長 新國 勇 氏
 只見町公認ガイドインストラクター 渡部 和子 氏、高原 豊 氏



研究の方法と内容

① 事前指導（講義）

森林の分類や、只見町のブナ林の特徴と自然資源の持続可能な活用についての講義を受け、研修の基礎知識を習得し、研修への興味・関心を高めた。

② 野外研修

「癒しの森」でのフィールドワークでは、事前研修で学習した森林の分類や遷移のようす、巨大な倒木によるギャップとその更新の兆しなどを間近に見ることで、ダイナミックな自然の営みを実感することができた。「あがりこの森」では、ブナの奇木や炭焼きの穴跡を観察し、昭和40年代まではどこでも見られていた里山の持続可能な活用方法について学び、人間と自然との関わり合い、調和についての知識を深めた。

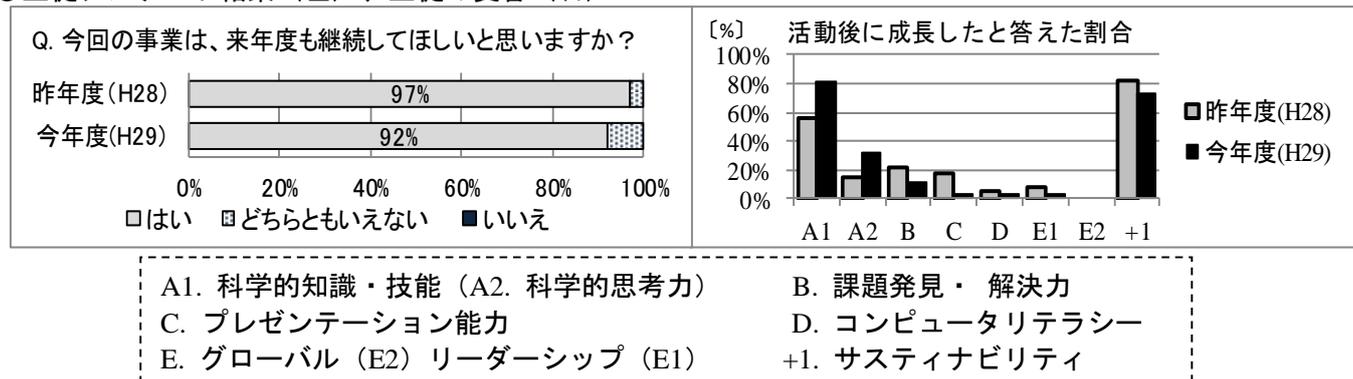


【癒しの森でのフィールドワークの様子】

検証

■ 事前指導（講義）

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎ アンケート結果 ～よかった点～

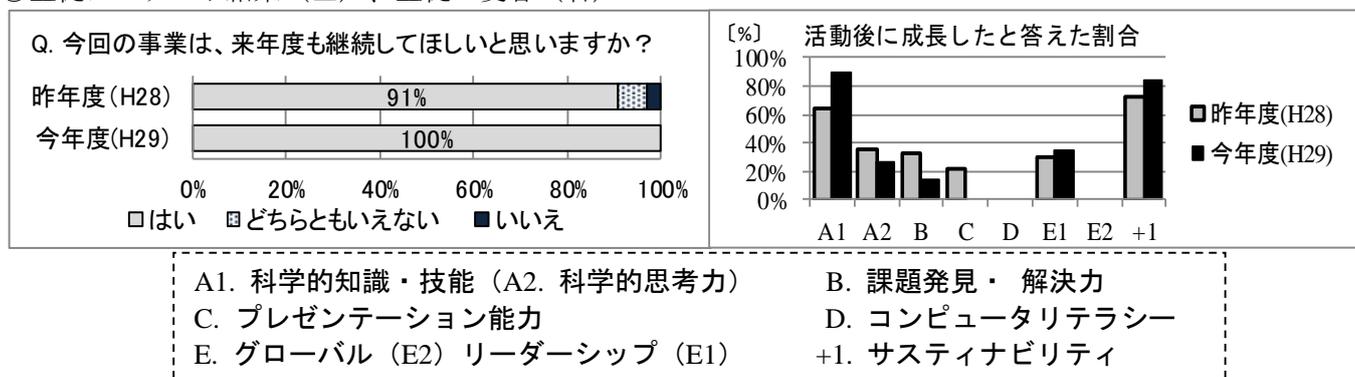
将来のために持続可能な社会の実現のための課題を知ることができた、野外研修を有意義なものにするための予備知識が得られた、問題を解きながら講義を受けたのでより理解が深まった など

◎生徒アンケート結果 ～改善してほしい点～

木についてのグラフがもっとほしかった、短縮45分授業の日で残念だった など

■ 野外研修

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～よかった点～

事前学習で学んだことを実際に見ることでより理解を深めることができた、天然の森林がどれだけ大切なのかが学べた点、晴れているときと雨のときのブナ林の違いを見ることができた点 など

◎生徒アンケート結果 ～改善してほしい点～

少し森を見る時間が短かった など

事業の成果と今後の課題

このプログラムはアンケート項目のA1の習得、A2の育成、+1の理解を目的として設定している。生徒アンケートの結果より概ね目的を達成できていると考えられる。

事前研修の講義は、野外研修に対する効果的な動機付けとなった。自然の中で生徒の科学的な興味・関心を十分に高めることができた。また、只見のブナ林が「ユネスコエコパーク」に選定されている貴重な自然遺産であることや、これらの森の一部は人間による持続可能な活用が継続されてきたことを知り、また今後の保全などについて考えるよい機会となった。

(d) 地域企業研修（会津オリンパス先端企業研修）

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

地域の先進的な企業を訪問し、学校における学習がどのように科学技術と結びついているのかを知り、科学に対する興味・関心を高めることで、科学的な知識の習得を図る姿勢が身につくことを目的とした。

日時・場所

平成29年11月30日（木） 13:30～16:00 （会津オリンパス株式会社若松工場）

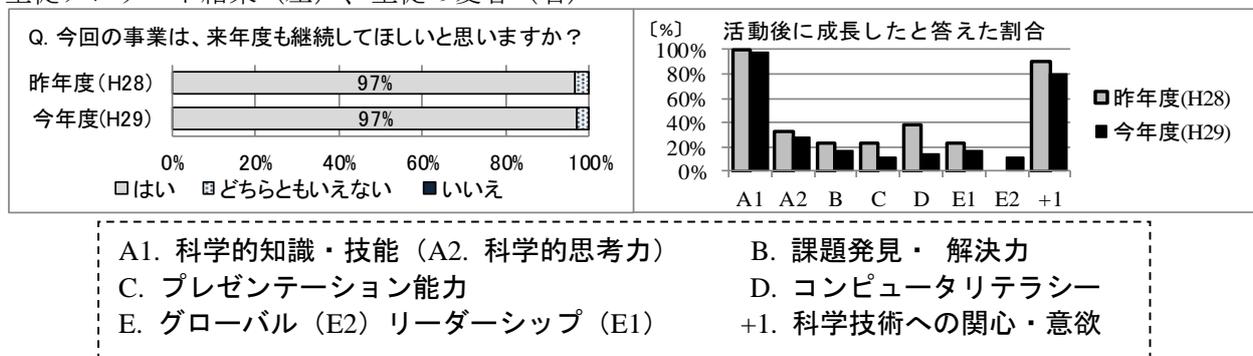
研究の方法と内容

地域企業研修では世界的な内視鏡メーカーである会津オリンパス株式会社若松工場を訪問してその製造過程を見学し、続いての研修である医療に関する講義ではその内視鏡を実際に医療の現場で使用している医師の講演を聴くという2つの連続した研修を計画した。

今回の研修では、はじめに会津オリンパス株式会社についての大まかな説明や、内視鏡の歴史やしぐみについての説明を聴いたあと、会社紹介のDVDを視聴した。次に3つの班に分かれ、内視鏡の製造ラインがあるフロアで内視鏡が手作業で組み立てられる過程を見学したり、ショールームに展示されている内視鏡の部品を見学したりした。最後に、内視鏡の実物を使って操作をする研修を実施した。ここでは3つのブースに分かれ、内視鏡を使って体内にある胃のモデルの中の異物を挟みとる操作、大腸の模型の中に内視鏡をとおしていく操作、3Dの内視鏡と2Dの内視鏡の操作性の違いなどの体験をした。

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

普通なら触れることのできない内視鏡の疑似体験ができたこと、実際の製作工程を見ることができたこと、世界と渡り合える高いレベルの技術を自国が有しているという確認ができた、最先端の技術を見られたこと、世界的に有名な企業の技術を知ることができたこと など

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

段取り、着いたらすぐ流動的に行動に移ってほしい など



【内視鏡の説明の様子】

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートで、A1の「科学に関する知識や技能を増やすことができた。」や+1の「これからも（これから）、科学に関する知識を増やしていきたい。」に対して肯定的に答えた生徒が8割～9割となっており、科学技術に対する興味・関心を高めることで、科学的な知識の習得を図る姿勢を身につけさせるという目的は達成できたと思われる。ただ、「課題発見・解決力」や「プレゼンテーション能力」に関する項目は低い割合となっており、ただ聴いて見学するだけの受け身の研修から、自分たちで考えて発表するような場面も設定し、それらの能力も身につけられるような研修になるように工夫することが必要であるとする。



【内視鏡の操作体験】

(e) 医療に関する講義

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

医療の現場で実際に内視鏡を用いた施術を行っている医師や、地域医療に携わっている医師の話聴くことで、最新の科学技術を活用した医療や地域医療の課題などに関する興味・関心を高め、科学的な知識・技術の習得を図る姿勢が身につくことを目的とした。



【入澤篤志氏による講義】

日時・場所

平成29年12月22日(金) 13:30~16:00 (大講義室)

研究の方法と内容

はじめに、福島県立医科大学会津医療センター消化器内科学講座 教授 入澤篤志氏による、「医療現場における内視鏡の利用および内視鏡による診断方法に関する講義」を聴講した。実際に内視鏡を用いて撮影した患者さんの胃の内部や、手術を行っているようすを収めた動画を見ながらの講義で、その迫りに圧倒される生徒も多かった。また、内視鏡の実物を持ってきていただき、生徒たちはそれを使って操作の練習をした。福島県立医科大学の5年生の学生も一緒に来てもらったので、医学部の学生生活に関する話なども聴くことができた。

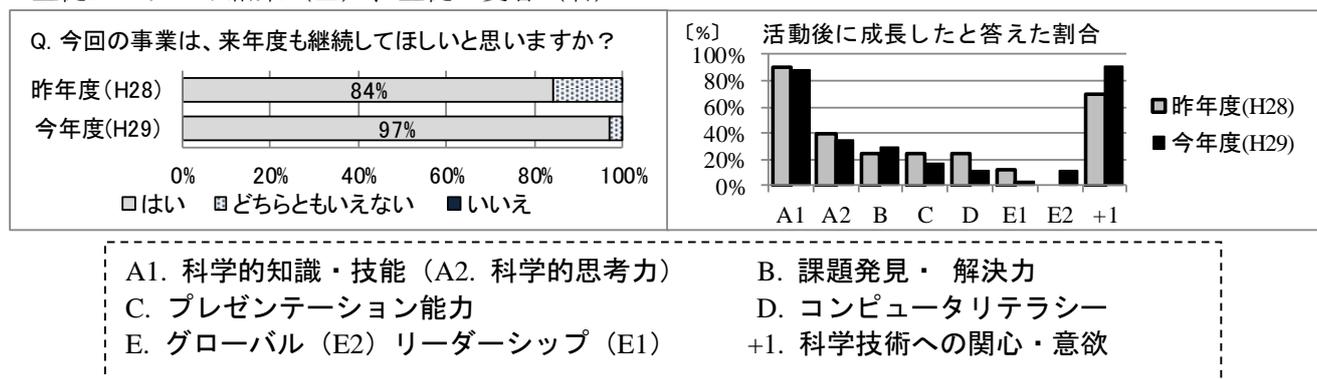
次に、福島県立医科大学会津医療センター総合内科学講座 教授 鈴木啓二氏による、「地域医療の拠点としての活動に関する講座」を聴講した。福島県、特に会津地方で、少子高齢化によりいかに医師不足が進んでいるか、また、それに対して国や県がどのように対処しようとしているのかなどを、大変わかりやすく説明していただいた。



【鈴木啓二氏による講義】

検証

◎ 生徒アンケート結果(左)、生徒の変容(右)



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

福島の医療の課題を詳しく知ることができた、生の手術のようすが見られたこと、地域から世界までさまざまな話を聞くことができた、普段見ることができない動画を見たり医師に現在の医療について教えていただいたりしたこと、医療の深い部分まで知ることができた、前回の研修をより発展させた講義内容、オリンパス研修で学んだことをもっと深く掘り下げたこと など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

本物の画像などを見るのが苦手な人もいるから配慮をしてほしい など

事業の成果と今後の課題

今回の講義では、前回のオリンパス研修で製造過程を見学した内視鏡が、実際にどのように医療の現場で使われているのか、また、現在の地域医療では何が課題となっているのかなどを、現場の医師から直接聴くことができた。生徒のアンケートではA1の「科学に関する知識や技能を増やすことができた。」や+1の「これからも(これからは)、科学に関する知識を増やしていきたい。」に対して肯定的に答えた生徒が約9割となっており、これらの講義をとおして、科学的な知識の習得に対してより積極的に望みたいという意欲が高まったことが伺われる。

(f) 高等学校SSH講演会

対象生徒

高校全校生 713名 および聴講希望保護者 8名

研究開発の仮説との関連

課題発見や問題解決のための探究活動のおもしろさを、講演をとおして知ること、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されることが期待できる。

日時・場所

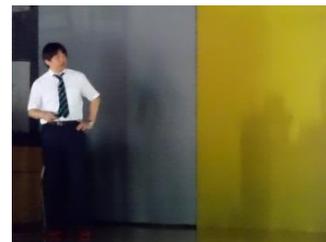
平成29年7月5日(水) 6、7校時 (第一体育館)

研究の方法と内容

講師：北海道大学大学院 准教授 鈴木 孝洋 氏

演題：「自然を学ぶ・まねる・超える ～有機化学入門～」

講演を聴くことで、課題発見や問題解決のための探究活動のおもしろさを知ると共に、高校での学習の意義について考えさせる。また、基礎科学の大切さや先進的な科学の現在を知ること、生徒の興味・関心に即

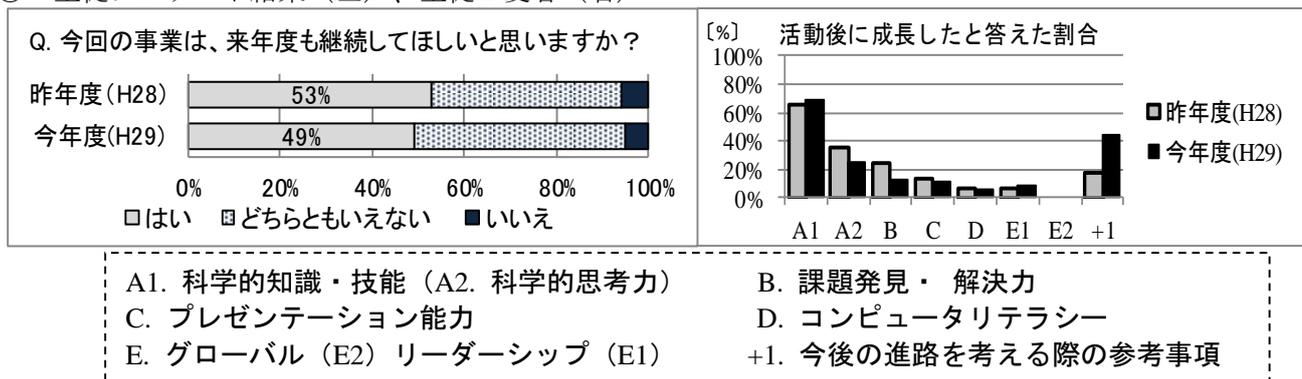


【講演中の鈴木孝洋氏】

した探究活動を展開するための動機付けを図る。さらに研究者という職業をとおして学んだことや考えたことを聴くことで、生徒が今後主体的に進路を考え、将来積極的に社会に関わることをイメージさせる機会とする。

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

文系の自分には難しい講演かもしれないと思っていたが錬金術の話から始まり興味深く有機化学について学べた、自然の模倣からそれを超えていくという学問の体系についての話は文系の自分にとっても参考になった、研究者という職業は私とは縁遠い存在で何をしているのか全くわからなかったが今回生の話を聴くことでイメージがわいた、さまざまな研究が私たちの生活を支えていることを実感した

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

専門的な内容についてもっと講演してほしい、文系には少し厳しかった など

事業の成果と今後の課題

鈴木 准教授は有機化学（有機合成）が専門である。講演では、高校生活を有意義に過ごすためのアドバイスとして、「若さは貯蓄である」というフランクリンの言葉を引用し、機会費用的に過ごすことを勧められた。またご自身が研究者になるまでのプロセスを、「昆虫の生態」に例えてわかりやすく紹介された。

本題の有機化学入門では、自然界に存在している有機物を調べ（学び）、それを合成し（まねる）そこからさらに価値のある物質を合成する（超える）という内容を、ご自身の研究内容と重ねながらお話された。3年生で有機化学を学んでいる一部の生徒を除いては、はじめて知る内容だったが、有機化合物についての定義をはじめわかりやすく説明していただいた。「地味だけどフロンティアな分野」であることがよく伝わった。

この事業は文理や学年、履修教科による興味・関心度の違いがある全校生を対象にした講演だが、約5割の生徒から継続してほしいという評価を得ている。また、生徒に変容の期待をしているA1、+1の項目においてよい評価を得た。講演を依頼する際に、講師と本校の生徒の実態などを共有し講演内容の検討を行うことで、さらに評価が高まることが期待できると考えている。



【講演会の様子】

(g) 会津大学スポット講義（英語）（実施予定）

対象生徒

高校1年生 240名

日時・場所

平成30年3月2日（金） 15:20～16:10 （大講義室）

研究の方法と内容

講師：会津大学 コンピュータ理工学部 上級准教授 安田 尚子 氏

内容：「国際社会における英語」（仮題）

(h) 分子生物学実験講座（実施予定）

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

通常の高校の授業では実施できないような発展的な実験の方法や理論を学ぶことで、科学的な知識・技術の習得と主体的に行動する姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されることが期待できる。さらに、科学倫理観の育成も期待できる。

日時・場所

平成30年3月22日（木）・26日（月） 8:30～16:30 （理科実験室3、SSH実験室）

研究の方法と内容

※平成29年度は未実施のため（平成30年3月に実施予定）、平成28年度の内容を記載する。

この講座では、前年度に実験を行ったSSH探求部の2年生が実験の助手として操作を指導している。

1日目はまず、DNA抽出の理論についての講義をした。次に口腔内皮細胞を採取し、自分自身のDNAの抽出を行った。また、その際に必要な分子生物学実験の基本的な器具の使用法や機器などについても説明し、生徒たち自身が実践した。2日目にはPCR法と電気泳動の理論を講義し、初日に抽出したDNAを、PCR法を用いて増幅した。そのあと各自で電気泳動の操作を行い、遺伝子の解析をした。また、PCR法の待ち時間に科学倫理観の育成のための講義も行った。

生徒は、使用したことのない器具や機器の操作に興味を持ちつつも最初は戸惑っていたが、何度も行ううちに操作にも慣れ、意欲的に行うようになっていった。また難しい理論についても理解しようと努力する姿が見られた。

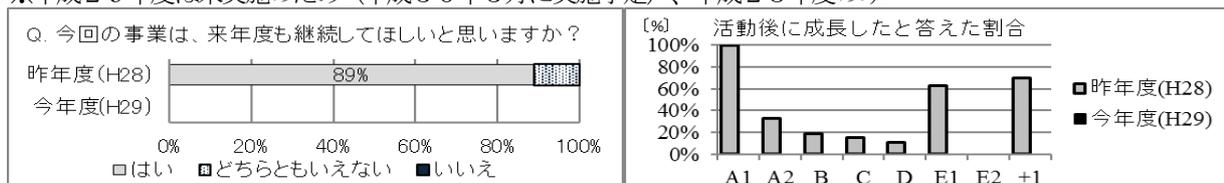


【平成28年度の実験の様子】

検証

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）

※平成29年度は未実施のため（平成30年3月に実施予定）、平成28年度のみ



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力) B. 課題発見・解決力
 C. プレゼンテーション能力 D. コンピュータリテラシー
 E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1) +1. 科学に対する関心・意欲

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

高価な機器を使用して実際にDNAを抽出したこと、遺伝子実験の手順を体験して学べた点、自分で実際にDNAの抽出ができた点、自分でやるが多かったのがやりがいがあった、DNAに関する知識を得られた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

説明がわかりにくい など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートの結果からは、この事業によって科学的な知識や技術の習得と主体的に行動する姿勢が身につき、科学に対する関心・意欲が高まったと考えられる。しかし改善点としては、アンケートにもあったように、1年生にとっては内容自体が難しく理解することが困難なため、講義や実験内容についての理解を促す効果的な方法をさらに検討していく必要がある。

(i) 放射線実習セミナー

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

専門家を直接招き、放射線についての基礎的な知識を習得すると共に、霧箱などの装置を作製し放射線を観測したり測定したりすることにより、生徒の「科学的思考力」を育成する。

日時・場所

平成29年度8月21日（月） 13:20～16:10 （LL教室1、理科実験室1）

研究の方法と内容

講師：東北大学 工学研究科量子エネルギー工学専攻 教授 長谷川 晃 氏

講義：「放射線基礎と利用例」

実習1「霧箱による放射線の観察」、実習2「線量計による放射線の測定」

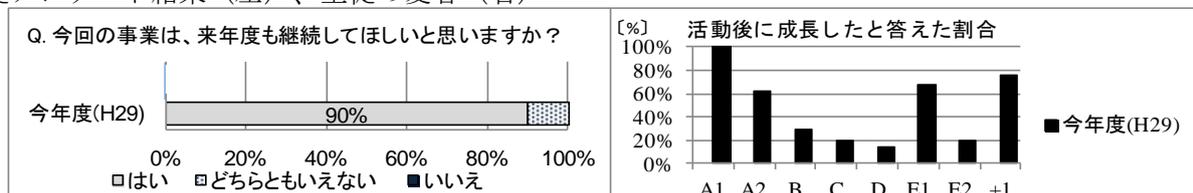
講義では放射線についての基本事項や有事の際の対応について学び、実習では放射性物質から出る放射線を霧箱を用いて直接観察し、また線量計を使ってさまざまな測定を行った。



【講義の様子】

検証

◎生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



- | | |
|----------------------------|----------------|
| A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力) | B. 課題発見・解決力 |
| C. プレゼンテーション能力 | D. コンピュータリテラシー |
| E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1) | +1. 科学への興味・関心 |

◎生徒アンケート結果 ～よかった点～

実際に放射線を測定したり見たりできたこと、放射線について知ることができた、霧箱を作れたこと、専門家の人に直接教えてもらった点、実験があつてわかりやすかった など

◎生徒アンケート結果 ～改善してほしい点～

なし

事業の成果と今後の課題

アンケートの結果より、講義の内容は本校の生徒のレベルに合ったものであり、それはアンケートの継続希望の割合からも伺える。活動後に成長したと答えた割合については、A1の「科学的知識・技能」や+1の「科学への興味・関心」が高く、今後も継続していきたいところである。

(j) SSH研究成果発表会 (実施予定)

対象生徒

高校1、2年生 476名 および中学校3年生 88名

※ 保護者 (希望者)、他校教員 (希望者)

研究開発の仮説との関連

自然環境や地域産業、地域医療などの調査研究を行い、生徒の自由な発想に基づく課題研究と発表を繰り返して実施することで、科学的な知識・技術の習得と主体的に課題解決を図る姿勢が身につく、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「コンピュータリテラシー」が育成されることが期待できる。

さらにSSH選択生徒が行うSSHの活動報告、課題研究の発表、台湾への海外研修の報告などを聞くことで、本校生の科学的視野が広がることが期待できる。

日時・場所

平成30年2月22日 (木) 12:45～16:10 (第一体育館)

研究の方法と内容

来賓：科学技術振興機構 (JST)、運営指導委員、県教育庁

○プログラム

1. 開会 (開会のことば 校長あいさつ 来賓あいさつ 来賓紹介)
2. 1年SSH活動報告
3. 課題研究口頭発表その1
4. 課題研究・エア研究ポスター発表会 (スタンプラリー方式)
(会場：第一体育館、講義室1、講義室2、理科実験室1、理科実験室2、中学実験室1、中学実験室2)
5. 休憩および点呼
6. 海外研修報告
7. 課題研究口頭発表その2
8. SSH活動報告
9. 閉会 (講評、閉会のことば)

(k) ふくしまサイエンスフェア

対象生徒

SSH探求部1年生 10名

研究開発の仮説との関連

小学生でもわかるテーマ設定で実験および発表を行うことで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」が育成されることが期待される。

日時・場所

平成29年12月16日 (土) (福島市子どもの夢を育む施設 こむこむ (福島市))

研究の方法と内容

小学生を対象に、ウミホタルの発光現象 (生物発光) とルミノール反応 (化学発光) についての説明と実験を行った。小学生への指導をとおして、生徒自らが理解した内容を他人にわかりやすく説明する難しさを理解すると共に、説明に工夫を凝らそうとするようすが見られた。



【小学生に説明を行う生徒の様子】

(l) 全国SSH生徒研究発表会

対象生徒

高校3年科目SS選択者 5名(生物班)

研究開発の仮説との関連

生徒が自分たちで行った課題研究に基づく研究発表を行うことで、「科学的思考力」や「プレゼンテーション能力」が育成されることを目的とした。

日時・場所

平成29年8月9日(水)～8月10日(木) (神戸国際展示場(兵庫県))

研究の方法と内容

生物班の5名が、「白色腐朽菌による木材からの糖の生成」についてポスター発表を行った。他校の生徒や教員からさまざまな質問や意見をもらい、自分たちの研究を客観的な視点から見つめ直す、大変よい機会となった。また、本校と類似の研究をしていた韓国の高校生と意見を交換し交流を深めるなど、国際交流の場としても有意義であった。

(m) 全国総合文化祭自然科学部門理科研究発表会

対象生徒

高校2年・3年科目SS選択者 7名(物理班、生物班)

研究開発の仮説との関連

生徒が自分たちで行った課題研究に基づく研究発表を行うことで、「科学的思考力」や「プレゼンテーション能力」が育成されることを目的とした。

日時・場所

平成29年8月1日(火)～4日(金) (石巻専修大学、仙台国際センター(宮城県))

研究の方法と内容

前年度の福島県生徒理科研究発表会において、物理部門で最優秀賞となった物理班の2名が「太陽電池の電気特性の自動評価システムの開発」について、同じく生物部門で最優秀賞となった生物班の5名が「白色腐朽菌による木材からの糖の生成」について、それぞれ口頭発表を行った。発表に際しては、自分たちの研究の意義はどこにあるのか、またその内容をいかにわかりやすくアピールできるかなどの視点から、改めて研究を見直し、発表しようと努力していた。

(n) 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

対象生徒

高校2年科目SS選択者 7名(課題研究 3班)

研究開発の仮説との関連

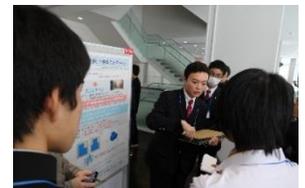
平成29年11月実施の福島県高等学校生徒理科研究発表会で指摘を受けた改善点などをもとに、改めて研究を見直し、発表のしかたを工夫することで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」が育成されることが期待される。

日時・場所

平成30年1月26日(金)～27日(土) (秋田市にぎわい交流館 AU(秋田市))

研究の方法と内容

物理班(「ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて」)は口頭発表、情報班(「複数カメラを用いた3Dスキャン」)および生物班(「イネ科植物の耐凍性の向上」)はポスター発表を行った。大学の研究者や他校の生徒との意見交換をとおして、生徒たちは新たな課題を見つけていた。また、問題解決型ワークショップでは他校の生徒と協力して取り組み、課題研究をとおして身につけた力を再確認していた。



【ポスター発表の様子】

(o) 環境教育フェスティバル

対象生徒

SSH探求部2年生 2名(物理班)

研究開発の仮説との関連

生徒の自由な発想に基づく自然環境保護に関するテーマ設定で課題研究と発表をすることで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」が育成されることが期待できる。

日時・場所

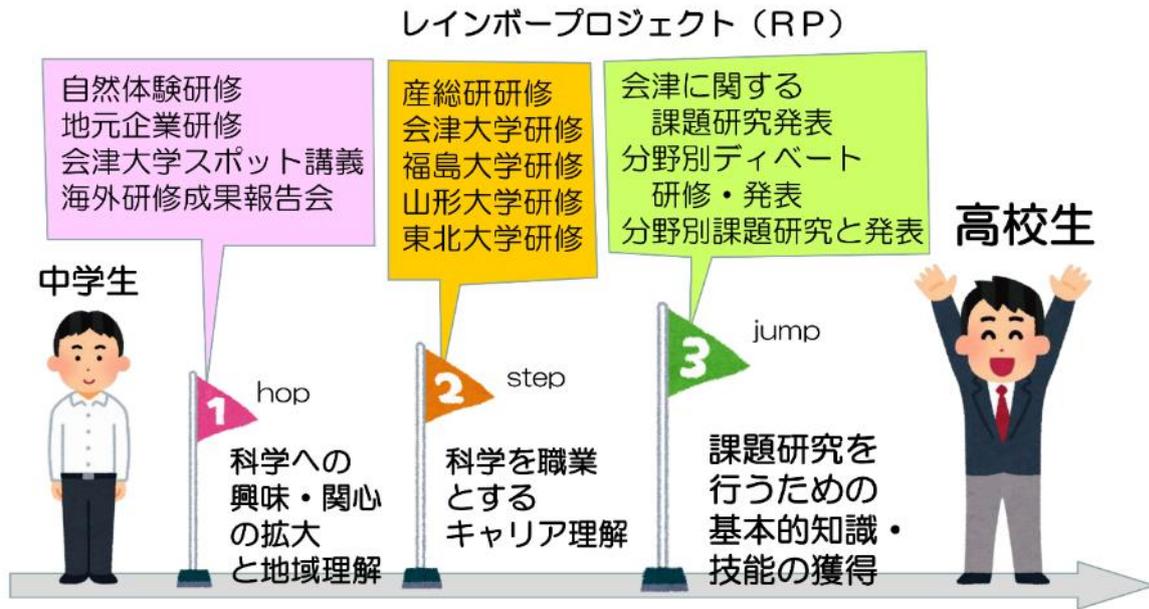
平成29年8月2日(水) (福島県環境創造センター(三春町))

研究の方法と内容

生徒たちが行っているペロブスカイト太陽電池に関する研究の成果について、口頭発表とポスター発表を行った。ポスター発表ではポスター見学者から多くの意見をいただき、自分たちの次の課題を見つけていた。

I-①-4 中学校における科学技術者の育成講座

※研究方法のイメージ



(a) 研究施設研修 (福島大学)

対象生徒

中学校1年生 90名

研究開発の仮説との関連

体験型学習をとおして、科学技術が現代社会を支える重要な要素であることを体感する。また、科学技術研究の大切さを知り、「科学的思考力」や「課題発見・解決力」が育成されると考える。

日時・場所

平成29年10月19日(木) 9:45~14:45

研究の方法と内容

午前中は4つの班に分かれて、学内の4つの施設を交互に見学した。午後は学食で昼食をとったあと、共生システム理工学類の概要や佐藤 理夫 教授の「福島の再生可能エネルギーが日本を救う」というテーマの講義を聴いた。生徒たちは熱心に講師の先生の話に耳を傾け、福島県の再生可能エネルギーの現状とこれからの発展についての知識を得ることができた。

事業の成果と今後の課題

大学での生活の雰囲気を味わいつつ、再生可能エネルギーについての知識を深めることができた。福島での研究が日本全体を変える可能性を感じ、将来の進路について考える一助になった。できるならば、再生可能エネルギーの日々の進歩について知る機会を作っていきたい。



【図書館での説明】



【模擬講義の様子】

(b) 大学研修 (会津大学)

対象生徒

中学校1年生 90名

研究開発の仮説との関連

最先端の科学技術を見学し、科学技術に対する興味・関心を高める。また、教授の丁寧な講義を聴くことによって、相手にわかりやすく伝える「プレゼンテーション能力」の向上が期待される。

日時・場所

平成29年9月12日(火) 9:10~11:20

研究の方法と内容

会津大学 教授 出村 裕英 氏による、「はやぶさ/はやぶさ2と会津大学」というテーマの講演を聴いた。宇宙と地元の大学である会津大学が繋がっていることを聴き、宇宙研究に対してはもちろん、会津大学そのものに対しても興味・関心を高めることができた。



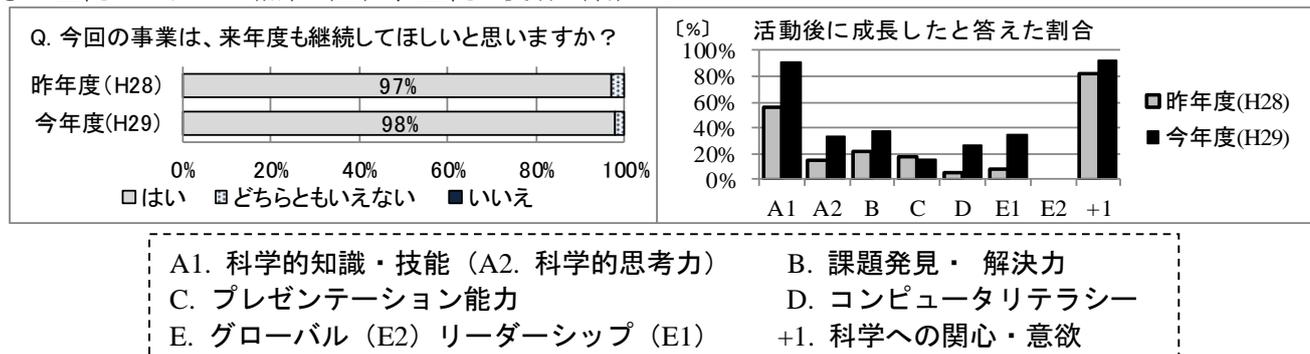
【教授による講義】



【生徒からのお礼の言葉】

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

3Dなどを使ってわかりやすく説明していただいたところ、実際にはやぶさの計画に参加した方からの話を聴くことで宇宙への関心が高まった など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

体験的な学習があるとさらに面白いと思った、会津大学の構内を見て回りたいかった など

事業の成果と今後の課題

生徒へのアンケート結果から、A1の「科学に関する知識や技能を増やせた」と+1の「これからも（これからは）、科学に関する知識を増やしていきたい」の項目について、成長したと答えた割合が非常に高くなっている。生徒達は、「はやぶさ」や「はやぶさ2」に会津大学の技術が深くかかわっていたことを改めて知ること、ふるさとの大学に誇りを持つと共に、科学技術は身近なものなのだと感じる事ができた。また、宇宙に対する興味・関心が飛躍的に高まった。来年度以降も宇宙に関する講義を受講し、興味・関心を高めていきたい。

(c) 会津に関する課題研究・発表

対象生徒

中学校1年生 90名

研究開発の仮説との関連

会津の歴史や文化、食などさまざまな分野について調べること「課題発見・解決力」を、また外国人との英会話をとおして「コミュニケーション能力」の育成を図る。

日時・場所

平成29年 5月～ 6月のR P時	事前学習
平成29年 7月 4日 (火)	出前講座
平成29年 7月10日 (月)	校外学習
平成29年 7月～11月のR P時	レポート作成
平成29年11月16日 (木)	校内発表会
平成30年 2月 6日 (火)	国際交流 (会津の紹介)

研究の方法と内容

生徒自らが決めた会津に関するテーマについて、調べ学習などの活動に取り組んだ。7月には出前講座や校外学習を行い、さらに知識を深めることができた。また、11月には作成したレポートを他学年の生徒に発表したり、2月には在日外国人に英語で会津を紹介したりして、プレゼンテーション能力の育成に努めた。

事業の成果と今後の課題

さまざまな活動をとおして、プレゼンテーション能力や主体的に課題解決を図る姿勢を身につけることができた。



【会津三十三観音調べ】



【鶴ヶ城調べ】



【校内発表会】



【出前講座の様子】

(d) 自然体験研修

対象生徒

中学校2年生 90名

研究開発の仮説との関連

普段の生活とは異なる環境の中で集団生活を行うことで、「科学的思考力」や「課題発見・解決力」の育成を図る。

日時・場所

平成29年7月10日 (月)～7月11日 (火) (雄国沼、国立磐梯青少年交流の家)

研究の方法と内容

1日目は雄国沼への登山をとおして自然散策を行い、登山道や湿原の植物と触れ合った。そのあと、磐梯青



【雄国沼周辺の散策】

少年交流の家で野外炊飯を実施した。2日目は森林環境学習として講話を聴いたあと、木材を使ってプランター作りを行った。

事業の成果と今後の課題

2日間の自然体験研修をとおして、自然環境に親しみ、関心を高めることができた。また集団活動をとおして相互理解を深め、仲間意識や連帯感を育み、公衆道徳やマナーの大切さを学ぶことができた。



【森林環境学習の様子】

(e) 大学研修（山形大学）

対象生徒

中学校2年生 90名

研究開発の仮説との関連

体験型学習をとおして、科学技術が現代社会を支える重要な要素であることを体感する。また、科学技術研究の大切さを知り、「科学的思考力」や「課題発見・解決力」が育成されると考える。

日時・場所

平成29年10月19日（火）

研究の方法と内容

午前中は山形大学の概要について説明を受け、文系と理系の違いなどについて話を聴いた。そのあと、大学生に大学生活についてのプレゼンテーションを行ってもらった。学食で昼食をとったあと、午後からは大学の施設見学を行った。

事業の成果と今後の課題

教授や大学生から大学や大学生活についての具体的な話を聴くことができ、研究の内容への興味・関心が高まると共に、未知のことを研究するチャレンジ精神の大切さを学ぶことができた。



【教授による説明】



【校内見学の様子】

(f) 分野別ディベート研修・発表

対象生徒

中学校2年生 90名

研究開発の仮説との関連

さまざまな場面でSSHの研究成果を発表することになるため、プレゼンテーション能力を育み、向上させることが必須となる。その一環として、ディベートという比較的討論しやすい形式でプレゼンテーション能力の向上を図る。

日時・場所

平成29年11月～12月のRP時

平成29年12月13日（水）5、6校時

平成30年1月17日（水）5、6校時

平成30年1月24日（水）5、6校時

平成30年2月7日（水）5、6校時

平成30年2月21日（水）5、6校時

平成30年2月28日（水）5、6校時

平成30年3月15日（木）6校時

平成30年3月16日（金）6校時

事前学習

ディベート① リーグ戦

情報収集・作戦会議

情報収集・作戦会議

ディベート② トーナメント戦

ディベート② トーナメント戦

ディベート② トーナメント戦

ディベート② 決勝戦

ディベート反省・まとめ



【ディベートの様子】



【情報収集・作戦会議の様子】

研究の方法と内容

ディベートという、形式が決まった討論を、肯定側・否定側のそれぞれの立場で行った。対戦だけでなく、司会・進行やジャッジという役割も担当し、中立な立場で討論を評価する経験もした。また、情報収集や作戦会議、ディベート後の反省において、仲間で話し合い、役割分担をしたり協力して調べたりした。

事業の成果と今後の課題

この活動をとおして、論理的思考力、根拠をもとに筋道を立てて話す力、相手の論理を批判的に評価する力などを育むことができた。

(g) 地元企業研修（三菱伸銅）

対象生徒

中学校3年生 88名

研究開発の仮説との関連

国内トップの伸銅メーカーである三菱伸銅株式会社若松製作所を見学し、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めると共に学習意欲を向上させ、将来の進路について考える機会としたい。

日時・場所

平成29年6月15日(木)、16日(金) 13:30~15:30 (三菱伸銅株式会社若松製作所)

研究の方法と内容

事前学習としてパソコンを用いて三菱伸銅について調べ学習を行い、研修に備えた。研修は44名ずつに分け、2日間で実施した。はじめに会社概要および伸銅の技術についての講義を受けた。講義後、工場見学および施設見学を行い、銅が伸ばされ製品化されていく過程や製品の品質管理のようすを見学した。質疑応答の時間もあり、疑問点や気づいたことなどに対し回答をいただき、活発な活動を行うことができた。



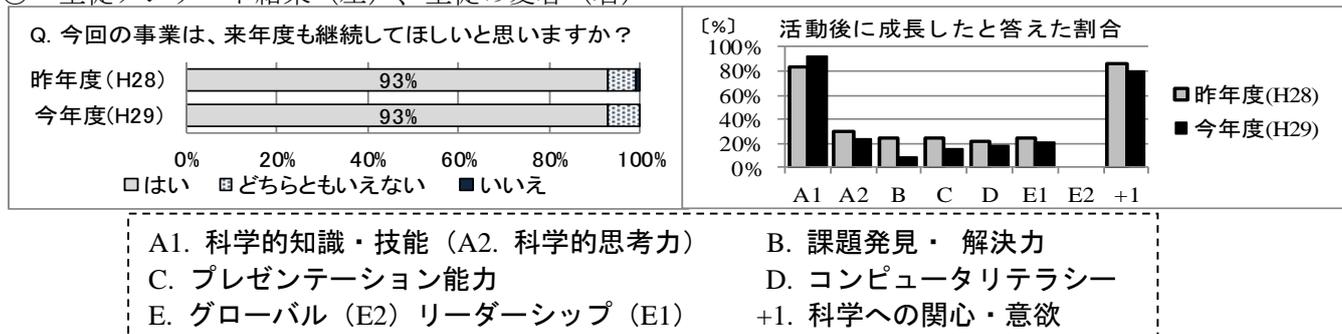
【工場内の見学】



【企業説明の様子】

検証

◎ 生徒アンケート結果(左)、生徒の変容(右)



◎ 生徒アンケート結果 ~ よかった点 ~

実際に施設を見学できたこと、三菱伸銅についていろいろと知ることができたこと、電子顕微鏡で硬貨の文字を見ることができたこと など

◎ 生徒アンケート結果 ~ 改善してほしい点 ~

もっと長い時間見学したい など

事業の成果と今後の課題

生徒へのアンケートの結果から、A1の「科学に関する知識や技能を増やせた」と+1の「これからも(これからは)、科学に関する知識を増やしていきたい」の項目について、成長したと答えた割合が非常に高くなっている。学校のすぐ近くにある工場で、日本トップクラスの技術が使われており、その技術を直接見学できたことが、科学に関する知識を習得したいという意欲につながったと考えられる。来年度以降もこの事業は続けていきたい。

(h) 大学研修(東北大学工学部)

対象生徒

中学校3年生 88名

研究開発の仮説との関連

体験型学習をとおして、科学技術が現代社会を支える重要な要素であることを体感する。また科学技術研究の大切さを知り、「科学的思考力」や「課題発見・解決力」が育成されると考える。

日時・場所

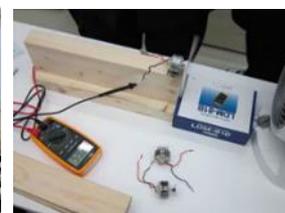
平成29年10月19日(木) 10:30~14:30

研究の方法と内容

午前中は工学部の概要について説明と模擬講義を聴き、大学で学ぶことの意義を理解すると共に、プロペラが風を受けて動く原理を学んだ。午後は実習研修として、ボール紙を用いてプロペラの模型を作り、試行錯誤を繰り返して発電力を競いあった。



【模擬講義】



【実習研修の様子】

事業の成果と今後の課題

体験学習をとおし、PDCAサイクルによって自分たちの作るものの質が向上していくことを実感すると共に、探究心や主体性などの大切さを学ぶことができた。

(i) 課題研究発表

対象生徒

中学校全校生徒 268名

研究開発の仮説との関連

生徒の主体的な活動の場を設けることにより、自主的・自発的な活動に積極的に取り組もうとする態度と、プレゼンテーション能力を育む。



【班での発表の様子】

日時・場所

平成29年11月16日 (中学校各教室)

研究の方法と内容

中学校全校生徒で学年が混合されるように班(1班5名~6名)を作り、各自の課題研究の発表を行った。1年生は会津について調べたことを新聞に、2年生は自然体験学習や養護学校や国際交流についてポスターに、3年生は各自の課題研究の成果をレポートにまとめ、発表を行った。各発表を聴いた1~3年の生徒が付箋にアドバイスや感想を記入し、発表者に渡した。



【学級の様子】

事業の成果と今後の課題

自らの研究成果を発表するだけでなく、これからの研究活動をイメージすることや3年間の活動から学んだことを伝える貴重な機会となった。来年度以降もこの機会に上級生から下級生に対し、自発的に研究に取り組もうとする姿勢と、相手にわかりやすく伝えるプレゼンテーション能力の大切さが伝えられることを期待したい。

(j) 会津大学スポット講義(英語)(実施予定)

対象生徒

中学校全校生徒 268名

研究開発の仮説との関連

将来SSHの活動発表を海外で行う場面を考え、英会話力とプレゼンテーション能力の向上を図る。

日時・場所

平成30年3月19日(月) 11:30~12:20 (大講義室)

研究の方法と内容

過年度は英会話について、発音と意味についての講義をいただいた。

(k) SSH研究成果発表会(実施予定)

対象生徒

中学校3年生 88名 および高校1、2年生 476名

※ 保護者(希望者)、他校教員(希望者)

研究開発の仮説との関連

これまでのSSHの活動内容を広く学校内外に知ってもらう機会を設けることで、発表する生徒のプレゼンテーション能力の向上を図る。

日時・場所

平成30年2月22日(木) 12:45~16:10 (第一体育館および各教室)

研究の方法と内容

平成29年度SSHの活動報告(中学校の活動については、中学3年生の代表が報告を行う)

(l) 海外研修成果報告会

対象生徒

中学校全校生徒 268名

研究開発の仮説との関連

海外研修(台湾)に参加した高校3年生から研修のようすを聴くことで、国際的な視野を広げると共に学習意欲を向上させ、進路について考える機会とする。

日時・場所

平成29年5月16日(火) 15:20~16:00 (大講義室)

研究の方法と内容

海外研修(台湾)の内容報告について参加した高校3年生がプレゼンテーションを行い、どんな目的を持って研修を行ってきたのか、事前準備は何をしたのかについての話を聴いた。台湾での写真をもとに、さまざまなエピソードを紹介してもらった。最後の質問タイムでは、中学生が少人数のグループを作り、そこに高校生が参加する座談会形式をとり自由に質問できるようにしたため、さまざまな質問が出された。

事業の成果と今後の課題

中学生は、高校生が海外でプレゼンテーションしたことや大学生と交流した経験を聞くことで、SSHの活動に大変強い興味を抱くことができた。報告会后には、高校生になってSSH探求部で活動したいという思いを強くした生徒も見られた。



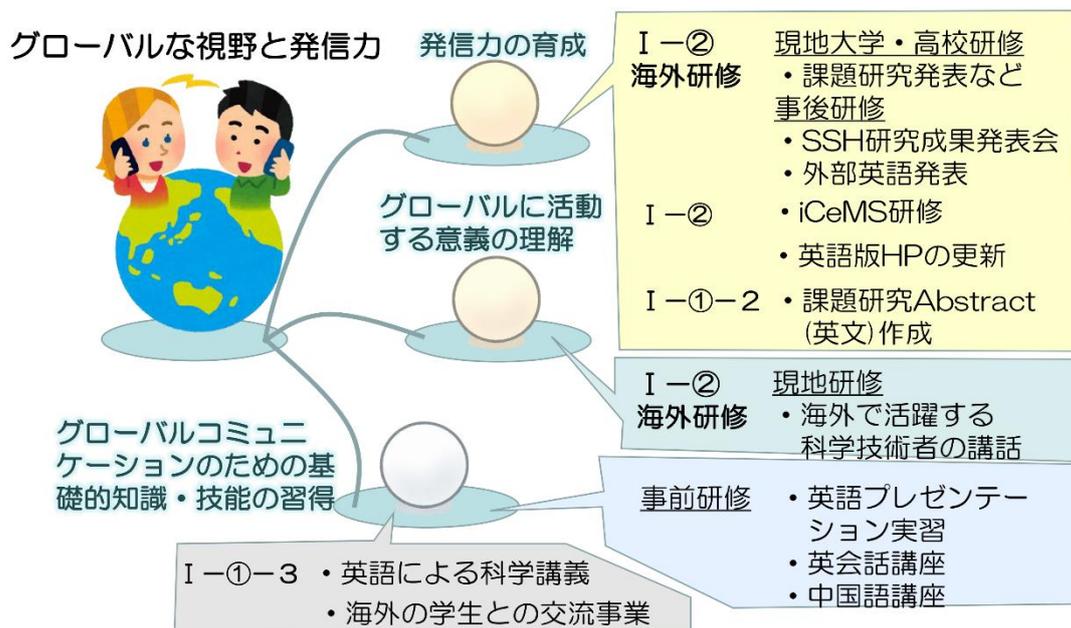
【プレゼンテーションの様子】【座談会形式の質問会の様子】

I-② グローバルな視野と発信力をもつ科学技術者の育成

研究開発の仮説

国際交流などの国際理解学習とスーパーグローバル大学である会津大学の教授による語学講座、海外研修やホームページによる情報発信により、グローバル感覚と実践的な語学力を育成すると共に、日本人としてのアイデンティティーの確立が図られ、生徒の「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成されることが期待できる。

※研究の方法のイメージ



(1) 研究の方法と内容

(a) 海外研修 (台湾)

対象生徒

高校2年科目SS選択者のうち、希望者20名 (男子14名、女子6名)

研究開発の仮説との関連

海外の高校や大学における課題研究や調べ学習の発表をとおして、グローバル感覚と実践的な語学力の育成と日本人としてのアイデンティティーの確立が図られ、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成される。

日時・場所

◇事前研修

- ① 英語によるプレゼンテーション実習 (会津大学) 平成29年 7月26日 (水)
- ② 福島県高等学校英語プレゼンテーションコンテスト研修 (福島県教育会館大ホール) 平成29年11月 4日 (土)
- ③ 外国語コミュニケーション講座 (本校)

中国語会話講座：平成29年10月31日 (火)

異文化コミュニケーション講座：平成29年12月 4日 (月)

英会話講座：平成29年12月11日 (月)

◇現地研修

- ④ 大学研修 (台湾 清華大学) 平成30年 1月 8日 (月)
- ⑤ 現地高校との交流研修 (台湾 新竹世界高校) 平成30年 1月 9日 (火)
- ⑥ 研究所研修 (台湾 NSRRC) 平成30年 1月 9日 (火)
- ⑦ 自然環境研修 (台湾 関渡自然公園) 平成30年 1月10日 (水)

◇事後研修

- ⑧ SSH研究成果発表会 (本校) 平成30年 2月22日 (木)
- ⑨ つくば Science Edge2018 英語ポスター発表研修 (つくば国際会議場) 平成30年 3月23日 (金)
- ⑩ 海外研修成果報告会 (本校) 平成30年度 (予定)

研究の方法と内容

① 英語によるプレゼンテーション実習 (会津大学)

生徒の英語によるプレゼンテーション技術の向上のため、会津大学の安田 尚子 上級准教授を講師として研修を行った。海外研修において福島状況を英語で発表するため、その発表のしかたについて指導していた

だいた。プレゼンテーションで意識すべき観点 (Speaking skill、Attitude、Slide)、専門用語の話し方 (簡単な単語で置き換える、ゆっくり話す)、文と文の接続の言葉を有効に使うこと (First、Second、Lastly など)、英語と日本語の文字の意味の違いに対する注意点 (括弧やコンマ、点の意味の違い)などを指導していただいた。

② 福島県高等学校英語プレゼンテーションコンテスト研修 (福島県教育会館大ホール)

英語プレゼンテーションのさらなる技術向上のため、このコンテストに参加した。生徒たちは原稿を見ないで身振り手振りを交えながら英語で発表を行った。また生徒たちは、ほかの参加生徒の発表のようすを見て、プレゼンテーションの表現力の奥深さに刺激を受けたようすだった。

③ 外国語コミュニケーション講座

本校教員を講師として外国語コミュニケーション講座を行った。中国語会話講座では、挨拶から自己紹介の方法までを学んだ。英会話講座では、発表における質問のしかたや質問への対処のしかたを学んだ。異文化コミュニケーション講座では、台湾の文化について学んだ。

④ 大学研修 (台湾 清華大学)

脳科学研究室、物理系研究室、原子力研究施設を訪問し、施設見学をしながら、大学の研究者から研究内容の講義を受けた。また、図書館で現地の大学生に向けて、「福島の震災直後に起きた電力の問題」、「福島県の再生可能エネルギー」、「ペロブスカイト太陽電池の研究結果」について英語でプレゼンテーションを行い、台湾の大学生に福島の現状や課題研究の内容を説明した。



【清華大学 原子力施設研修の様子】

⑤ 現地高校との交流研修 (台湾 新竹世界高校)

現地の高校生に指導や補助をされながら、染め物や料理、ボディペイントの体験を行った。ここでの交流言語は非言語で、ノンバーバルコミュニケーションを体験することができた。次に現地の高校生に向けて、「福島第一原発の廃炉状況」、「福島の復興の現状」、「福島県と会津学鳳の紹介」について英語でプレゼンテーションを行った。



【新竹世界高校での発表の様子】



【新竹世界高校との交流の様子】

⑥ 研究所研修 (台湾 NSRRC)

台湾の科学技術を学ぶために放射光施設であるNSRRCを訪問した。いくつかのビームラインの前で研究者に講義を受けながら施設見学を行った。

⑦ 自然環境研修 (台湾 関渡自然公園)

台湾の自然環境保護の考え方を学ぶために、関渡自然公園を訪問した。現地ガイドの講義を受けながら、湿地の重要性など自然環境保護の考え方を学習した。

⑧ SSH研究成果発表会 (本校) (実施予定)

現地研修で学んだことを振り返り、整理することで、研修で得たことを確かなものにし、また研修で得た成果をほかの生徒に普及させるために、海外研修の報告を中学校3年生全員と高校1、2年生全員に対して行う。

⑨ つくば Science Edge 2018 英語ポスター発表研修 (つくば国際会議場) (実施予定)

現地研修までに習得した英語力や国際感覚にさらに磨きをかけるため、課題研究の発表を行う。

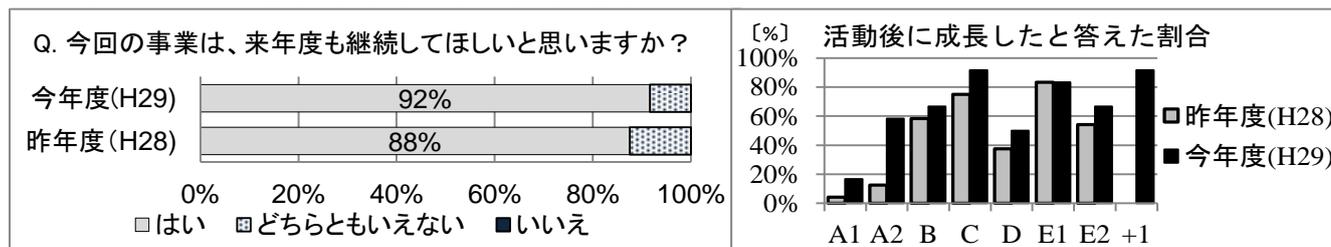
⑩ 海外研修成果報告会 (本校) (実施予定)

現地研修で得た成果を普及させるために、中学校全校生徒に海外研修の報告を行う。

検証

■事前研修 ① 英語によるプレゼンテーション実習 (会津大学)

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



- | | |
|----------------------------|------------------------|
| A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力) | B. 課題発見・解決力 |
| C. プレゼンテーション能力 | D. コンピュータリテラシー |
| E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1) | +1. 英語プレゼンテーションのしかたの理解 |

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

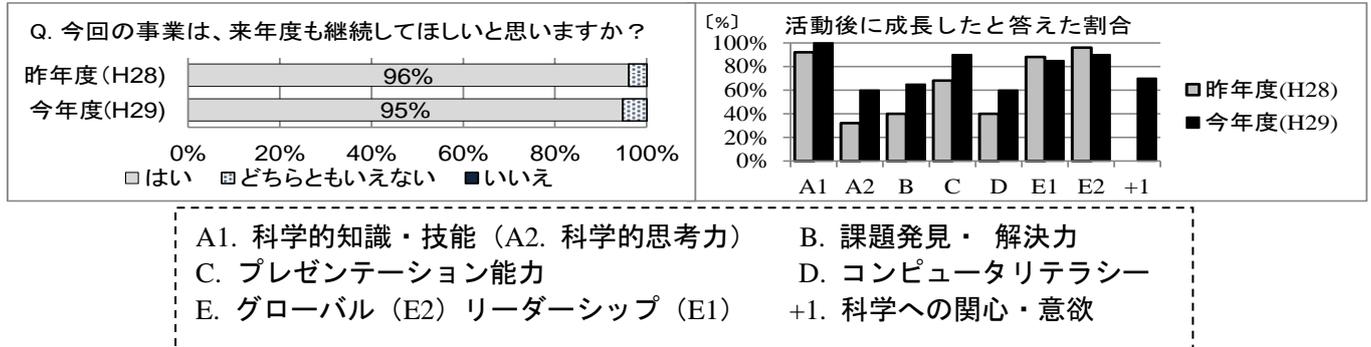
実際にプレゼンテーションをすることで本番を想像できた、発表したあとに改善する時間があった点、自分のプレゼンテーションの具体的な改善点を知ることができたこと など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

インターネットを使えるようにしてほしい、時間が足りなかった など

■現地研修 ④～⑦

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

文化交流に加え科学研修など非常に有意義に組まれたスケジュールであったこと、大学生にプレゼンテーションを聞いてもらいたく確かな質問をもらえたこと、世界に誇る研究をしている研究所を訪ねることができたこと、現地の人と深いレベルで交流することができたこと、海外での交流による視野の広域化と英語の重要性の理解ができたこと など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

なし

事業の成果と今後の課題

生徒の現地研修の事後アンケートによると、85%以上の生徒が以前と比べて「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が成長したと答えている。このことから、会津大学でのプレゼンテーション実習を含め、清華大学やNSRRCでの現地研修においては、自分たちの英語力に関する手応えを感じると共に、英語でコミュニケーションをとる重要性を理解できたと思われる。また、新竹世界高校での交流においても、実際に現地の高校生と共に作業することで異文化への理解が深まり、グローバル感覚と日本人としてのアイデンティティの確立が図られたと思われる。これらの活動をとおして「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成できたと言え、よって仮説は正しいと言える。

一方で「課題発見・解決力」に関しては、生徒たちはプレゼンテーション実習、現地研修それぞれで67%、65%がこの能力が向上したと答えており、いずれも80%には届かなかった。今後は福島に関して海外で発表するための調べ学習や、研修先に関する事前調査など、一部の生徒に偏った活動ではなく、生徒全員が主体性を持って取り組める活動になるよう指導するなどの対策が必要だと思われる。

(b) 英語による科学講座

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名

研究開発の仮説との関連

英語による科学に関する講演を聴講することにより、科学に対する興味・関心が高まり、さらに、講義内容の理解や質疑応答の中で科学の国際性と科学英語の重要性を認識し、生徒の「グローバルリーダーシップ」が育成される。

日時・場所

平成29年12月19日(火) 13:30~15:20 (大講義室)

研究の方法と内容

講師：会津大学企画運営室(兼)CAIST/宇宙情報科学クラスター 准教授 奥平 恭子 氏

演題：「Biology in Space?!」

英語による科学講座は会津大学の奥平 准教授に全編英語で講演を行っていただき、海外において活躍できる科学技術者を育成することを目的にした。

はじめにAstrobiologyとはどのような学問であるかを説明していただき、宇宙の塵や微小流星物質の採集、分析により生命の起源が宇宙にあるのかどうかを研究していることや、そのためのプロジェクトとしてTanpopo-missionがあり、そこではエアロゲルと呼ばれる密度の非常に小さい物質が使われていることなど、とても興味深い話をたくさんしていただいた。生徒は実際にエアロゲルの実物を見せていただき、とても軽い

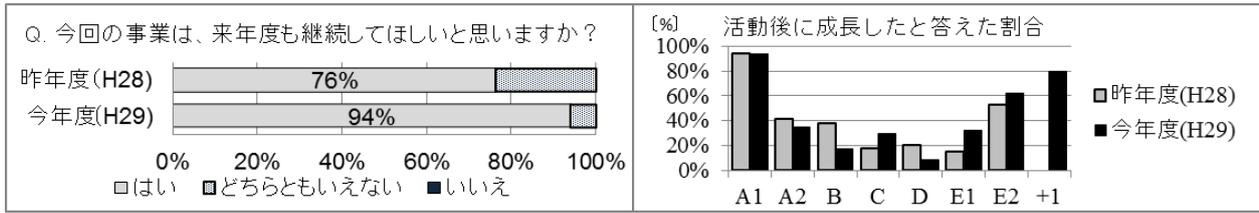


【英語による科学講座の様子】

ということも実感することができた。今回の英語による講演の最後には、英語による講義や発表などにおいて、専門的な英単語も推測して聴くことが重要であり、また英語力の向上には言葉を発することが大切であるということもお話いただいた。質疑応答においては、苦慮しながらも英語を使って質問をする姿が見られた。

検証

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュータリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. 科学技術への関心・意欲

◎ 生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

誰もが興味のある演題で学べた、すべて英語で聴けたという達成感があったこと、英語を理解しようと一生懸命話を聴けたこと、易しい英語でわかりやすかった、説明の中に登場したものの実物に触れたこと、英語でも内容を理解できたこと、どんな質問も話題を広げながらわかりやすく答えてくださっていた点 など

◎ 生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

全部英語は厳しかったので半分程度にしてほしい、普段からもっとリスニングの授業に取り組んでいないと難しい

事業の成果と今後の課題

講義後の質疑応答の際に英語を使って質問をする姿は、講義内容を理解して考えることができていたからだと思われる。生徒アンケートからも、英語による講義を受けた充実感があったことがわかる。また、英語に対して苦手意識を持つ生徒には、事前の指導を工夫することも必要だと考えられる。

(c) 京都大学 iCeMS ラーニングラウンジ (英語による口頭プレゼンテーション)

対象生徒

高校3年科目SS選択者のうち、10名

(平成29年3月に本校で実施されたiCeMSキャラバンで上位入賞した2班から各5名ずつを京都大学から指名)

研究開発の仮説との関連

生徒が京都大学 iCeMS からテーマとして与えられた内容に関して、英語でプレゼンテーションを行うことにより論理的に考えさせながら、Science 日新館のⅠ②・③、Ⅱ②の目標達成に向かわせると共に、5つの能力のうち「課題発見・解決力」や「プレゼンテーション能力」の育成を図る。また、生徒が最先端の研究施設において第一線で活躍している研究者の生き方や考え方に直接関わることで、「課題発見・解決力」や「科学的思考力」の育成を図ると共に、研究者・技術者の社会との関わりについてのイメージを得る機会とさせる。

日時・場所

平成29年8月6日(日)～8日(火)

プレゼンテーション：京都大学 iCeMS ラーニングラウンジ

研修：京都大学 iPS細胞研究所 CiRA (サイラ)、京都大学 理学部・農学部・工学部

研究の方法と内容

○プレゼンテーションの内容

(1) 生徒 テーマ：「22世紀の世界を科学者とどうやって創っていききたいか。」
3分×5人(個人) 質疑を含めて30分で、英語によるプレゼンテーションを行う。

(2) 教員 (本校校長 加藤知道)
テーマ：「次の世代に向けての人材(科学者など)をどう育てていききたいか。」
教育現場からの新しい学校作りのあり方、新しい教育方法についての考えや意見について、質疑を含めて30分で行う。



【プレゼンテーションおよび研修の様子】

○ リンク先

<https://www.icems.kyoto-u.ac.jp/ja/news/4006>

<https://icemscaravan.com/icemscaravan%E3%81%8C%E9%80%9A%E3%81%A3%E3%81%A6%E3%81%8D%E3%81%9F%E9%81%93/2017%E4%BC%9A%E6%B4%A5%E5%AD%A6%E9%B3%B3%E9%AB%98%E6%A0%A1/>

<https://icemscaravan.com/%E5%AD%A6%E3%81%B3%E3%81%AE%E3%82%AB%E3%83%A9%E3%82%AF%E3%83%AA/>

○ 事前準備日程

期間	内容	対象	その他
4月～5月2日	・メーリングリスト作り（4月14日完了） ・原稿テーマ確定 ・原稿のアウトライン・構想作り	教員 生徒	メールで連絡を取り合い、テーマの確認・原稿チェックを適宜行う。
5月8日～6月6日	原稿・スライド作成 （少しずつ作り、積み重ね合わせるイメージで作業）		メールで連絡を取り合い、テーマの確認・原稿チェックを適宜行う。
6月7日	原稿原案・スライド原案完成		打ち合わせ会議はネットテレビで行う。
6月8日～7月6日	原稿推敲・スライド作成		
7月7日(本番1ヶ月前)	最終プレゼンテーション完成		
7月8日～8月6日	プレゼンテーション練習		
8月7日	ラーニングラウンジプレゼンテーション		

検証

「毎日の受験勉強に追われる高校生が持つであろう疑問『なぜいま勉強しているのか?』、『その先には何があるのか?』に対し、科学者なりに答えを出してみたい。」という思いから、京都大学高等研究院 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) において分野を超えて一緒に研究している科学者（化学、物理学、化学生物学、細胞生物学、生物物理学、工学、数学）が議論し、なぜ自分たちは研究を楽しく感じるのかを突き詰め、その本質を高校生に体験してもらう教育プログラムを作った。京都大学 iCeMS の科学者は、大学が行っているほかの出張授業とは明確な違いを作りたいと考え「学びのカラクリ」を企画した。普通、大学教員の出前授業では最先端研究の紹介を行うことが多いが、最先端の科学からテーマを1つ選び（DNA、機械など）、iCeMS の若手科学者4名がそれぞれの分野の視点で研究を紹介し、高校生はその知識をひたすら吸収して知識の先にあるアイデアを議論し形を作り、みんなの前で発表する。その過程は、「大変だけど楽しい。そして、なぜ楽しく感じたのか」、そのカラクリを科学者が種明かす。さまざまな分野のトップ研究者が集う、iCeMS ならではの授業である。これは iCeMS キャラバンの基本理念である。

本校で平成29年3月4日に京都大学の若手研究者4名による iCeMS キャラバンが実施され、この際に発表した本校生4班のうちから2班が、研究者4名と行事観覧者の採点により、京都大学ラーニングラウンジプレゼンテーションへ招待されることになった。この行事による生徒や教員のアクティブラーニングに関する評価は極めて良好であった。

この際、テキストとして以下のプレゼンテーションが生徒の心を刺激した。

- 正解を求めない自由な発想力と論理構築能力を求める
- 学ぶ理由を実感すること
- 人類の知を学習し、試行錯誤を繰り返して発見をし、人に伝えることで世界を変える
- 伝えることで、新しい人類の知となり、新しいサイクルがまわる
- 勉強→発見→新しい知
- 既知（インプット）→発見（新しい何か!）→世界を変える（アウトプット）など



【iCeMS キャラバン（本校実施）の様子】

○ iCeMS キャラバン生徒アンケートより（抜粋）

- ・ 普段は受動的な授業が多いが、グループワークやプレゼンテーションを行うことで、アクティブラーニングを体験しその楽しさを実感することができた。
- ・ 勉強をすること、勉強をしなけいいけないという理由や、今後へのつながり方を新たな視点で学ぶことができた。
- ・ 80分弱の講義は少し大変だったが、そのあとのディスカッションはグループ全員が思っていることを話して議論し、意見をまとめてアイデアを出していくという過程がとても楽しかった。
- ・ 講義→疑問、得た知識の整理→プレゼンテーションというプロセスを経ることにより、クリエイティブな活動ができたと思う。今後、特に数学や理科の勉強に対する意欲が湧いてきた。
- ・ 既知の事柄なのか、習っていない事柄なのかを見分けるのはとても難しかった。
- ・ 今回ものすごく頭を使ったが、慣れないことをしたおかげで自分の新たな可能性を発見できた気がした。
- ・ わからないところがあったとしても恥ずかしくがらずにしっかりと質問し、理解すべきだということを改めて学んだ。
- ・ いかに自分が消極的であるかを意識させられ、疑問に思ったことなどは話し合っ解決すると理解できると実感できた。

○iCeMS キャラバン教員アンケートより（抜粋）

- ・毎日朝から晩まで教科の内容について学習することはあっても、日頃学校現場では余裕がなく、最も重要でありながらあまり触れられないことがない「学ぶこと」とは何か、「なぜ学ぶのか？」ということについてじっくりと体験をとおして感じとることができたように思う。
- ・ホワイトボードに発表資料ができあがったところで自己批判をさせ、全員で話し合う時間を設けたところがよかった。
- ・はじめの講義を終えた時点で、わかったこと・わからなかったことをまとめさせ、そのあとに班で話し合っって同じ作業をさせたところがよかった。生徒は理解に至るプロセスをスモールステップで体感でき、かつ他者との共同作業でより効率的に理解をすすめられることを体験できた。

以上の体験内容は、高等学校の学習指導要領や高校の教員の指導力の限界を超えており、普通の高校の教員が行おうとしてもできないが、SSH事業によりこの事業が実施されたことによって、先述のような生徒や教員の心の変化を確認することができた。このような機会を高校の理数教育の現場に提供することは大変有意義であると考えられる。

(d) 英語版公式ホームページの更新

対象生徒

高校1、2年生 英語研究部員 8名

研究開発の仮説との関連

本校SSHホームページの英語版を作成することをおして、生徒の「グローバルリーダーシップ」が育成されることが期待できる。

研究の方法と内容

本校SSHホームページの記事を英語に翻訳してアップロードする。

検証

本校のSSH事業の活動を報告した記事の中から3つを英語に翻訳し、掲載した。

(e) 海外の学生との交流事業

対象生徒

高校2年物理選択者のうち、14名

研究開発の仮説との関連

海外の大学生との交流により、グローバル感覚と実践的な語学力の育成が図られ、「グローバルリーダーシップ」が育成される。

日時・場所

平成29年9月15日（金） 9:30~10:20 （理科実験室1）

研究の方法と内容

台湾清華大学の紹介により台湾人の大学生2名が来校し、交流活動を行った。はじめに本校生が2011年の東日本大震災に関しての概要を英語で発表し、そのあと台湾の大学生からの震災や福島に関する質問を中心に英語で意見を交換した。

検証

活動後に生徒に感想を聞くと、「国際交流の楽しさを実感できた。」、「国際交流の意義を考えるよい機会になった。」という意見があった。そのため、本活動をおして国際感覚が向上したと思われる。

※ 参考資料

◎英語発表件数



【台湾の大学生との交流事業の様子】

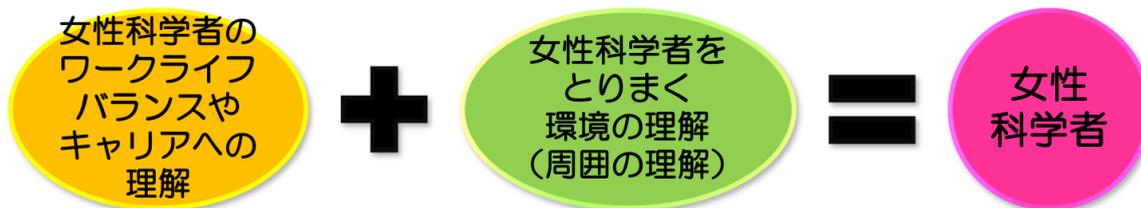
日時	内容 (場所)	発表件数 (人数)	発表タイトル
8月8日	iCeMS ラーニングラウンジ (京都大学)	1 (4)	「高校生が科学者に求めること」
11月4日	県高校英語プレゼンテーションコンテスト (福島県教育会館大ホール)	1 (3)	「FUKUSHIMA's Recovery」
1月8日	海外研修 (台湾 国立清華大学)	3 (11)	「The Energy Situation of Fukushima」 「Japan's Electricity Problem After The Earthquake」 「Process development of perovskite solar cells」
1月9日	海外研修 (台湾 新竹世界高校)	3 (12)	「The Fukushima Daiichi nuclear power plant and its decommission」 「Our Town、Our School」 「FUKUSHIMA's Recovery」
3月23日 (予定)	つくば Science Edge 2018 (つくば国際会議場)	1 (3)	「Process development of perovskite solar cells」

I-③ 女性科学技術者の育成

研究開発の仮説

女性研究者によるワークショップや実験講座などを生徒および保護者対象に開催することで、女性研究者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まり、女子生徒の大学院進学も含めた進路の深慮と保護者の理解促進が可能となり、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されることが期待できる。

※研究の方法のイメージ



- I-③
- ・女性科学者実験講座
 - ・女性科学者講演会
～男子生徒、保護者も参加～

(1) 研究の方法と内容

(a) 女性科学者実験講座

対象生徒

高校1年SS選択コース、2年科目SS選択者のうち、女子生徒 27名

研究開発の仮説との関連

本校の女性理科教諭による講義を実施することで、女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まり、また、女子生徒の大学院進学も含めた将来の職業など、自分自身の進路を深く考える機会となることが期待される。さらに、授業では実施しない発展的な実験・観察を実施することで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されると考えられる。

日時・場所

平成29年7月24日(月) 13:30～16:00 (理科実験室2)

研究の方法と内容

女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解を深めさせ、さらに、実験講座により女子生徒が科学のおもしろさを再認識させることによって、女性科学者の育成に寄与することを目的として、本校女性理科教諭による講座を実施した。

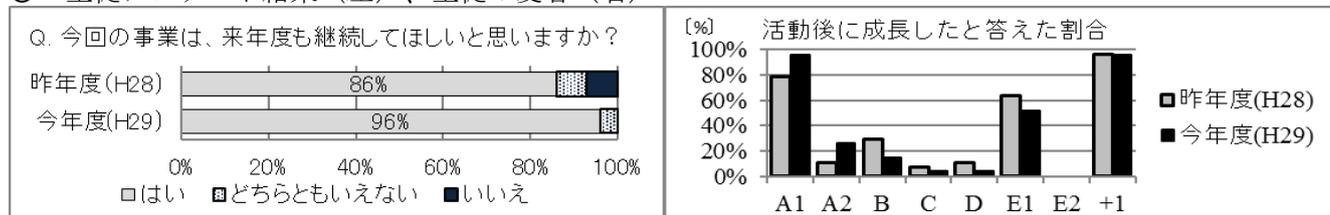
第1部は「女性科学者の現状と課題」という題目で講義を行った。パワーポイントを用いて、女性科学者の歴史や現状などについてさまざまな資料を提示して講義した。生徒は現状や歴史を学び、その中で障害となるさまざまな問題を乗り越えて科学の発展に貢献することの価値についても学ぶことができた。女子生徒にとっては、進路として理系学問を学び、さらにその先の職業についても考える契機となった。また第2部は「クロマトグラフィーによる混合物の分離」の実験・観察を行った。この実験をとおして、生徒は科学に興味を持つことができ、さらに知的好奇心を高めることができた。また、純粋に理科の楽しさを再認識する機会ともなったようだ。



【実験講座の様子】

検証

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュータリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. 女性科学者への理解

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

普通の授業の実験よりレベルの高い実験ができたこと、女性科学者について詳しく知ることができた点 など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

実験の進め方の説明がわかりにくかった、参加は希望制かどうかを事前に明確にしてほしかった など

事業の成果と今後の課題

生徒アンケートの結果からは、この事業によって女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まり、女子生徒の大学院進学も含めた進路を考える上でのよい指針となったと考えられる。また発展的な実験を行うことで、生徒の科学的な知識・技術の習得が図られたと考えられる。しかし、生徒の「科学的思考力」や「課題発見・解決力」の育成に関しては、十分な効果が得られたとは言いがたい。内容がわかりにくいと感じた生徒もいたため、「科学的思考力」や「課題発見・解決力」の育成を図れるような講義や実験内容・方法などをさらに検討する必要があると考える。

(b) 女性科学者講演会

対象生徒

高校1年SS選択コース 39名、高校2年科目SS選択者 51名、および中学校3年生 89名

※ 保護者(希望者) 5名

研究開発の仮説との関連

女性科学者による講演会を開催することで、女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まり、女子生徒の大学院進学も含めた進路の深慮と保護者の理解促進が可能となり、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」が育成されることが期待できる。

日時・場所

平成29年12月18日(月) 13:00~14:30 (大講義室)

研究の方法と内容

講師：いわき明星大学 科学技術学部 教授 岩田恵理氏

演題：「動物行動学入門」

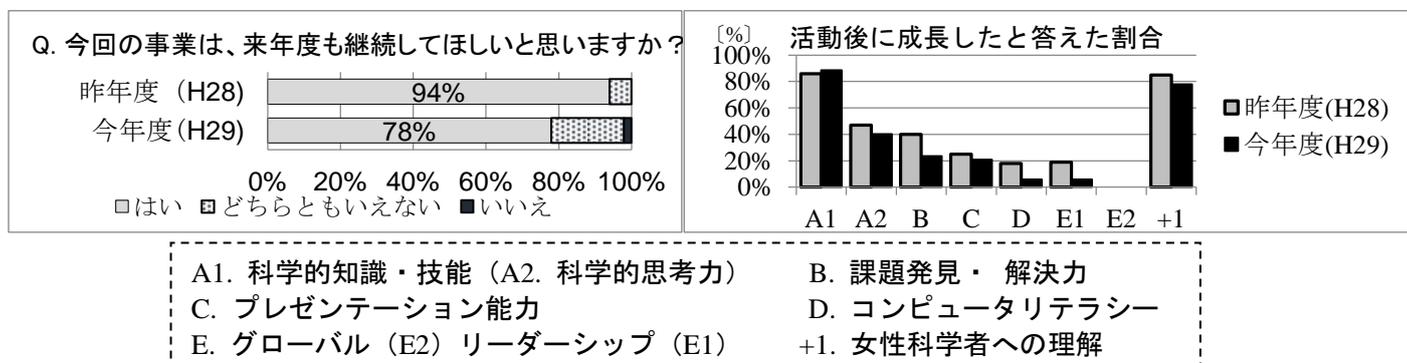
講演では岩田教授が行っている研究はもちろん、物理学や化学と生物学の違い、動物愛護と動物保護の違いなどについてもお話いただいた。カクレマノミや犬、猫といった身近な動物の話が多く、大変わかりやすい内容で、生徒たちも興味深く先生の話聞いていた。質疑の時間にも多くの生徒から質問があった。先生には1つ1つの質問に丁寧にお答えいただき、生徒たちの理解がさらに深まっていた。



【女性科学者講演会の様子】

検証

◎ 生徒アンケート結果(左)、生徒の変容(右)



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

講義の内容がおもしろく科学に関する知識が深められた、実際の実験のようすを動画で見ることができたこと、私たちにもわかる言葉で例を用いて講演してくださったこと、身近なテーマだったため理解しやすかった、同じ「女性」という視点で話が聞けたこと、研究者が自らの経験を交えて講演していたこと、多方面で活躍する先生の話が聞けたこと

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

興味深い内容だったのに時間が短かった、「女性科学者」と「科学者」はイコールで区別する必要はないと思う

◎保護者アンケート結果

県内で活躍する科学者の話を聞く機会はなかなかないのでよい機会であった、質問も盛んで生徒たちに意欲的に学ぼうとする姿勢が見られよい経験ができたのではないかと思います

事業の成果と今後の課題

生徒の変容から、講演をとおして、女性科学者のワーク・ライフ・バランスとキャリアモデルに対する理解が深まったことが伺える。しかし今年度も、生徒の「科学的思考力」や「課題発見・解決力」の育成に対しては、課題の残る結果となった。講演内容によってその効果が大きく左右されることから、講演を依頼する際に本事業の目的や生徒の実態を伝えるなど、さらなる工夫が必要だと考える。

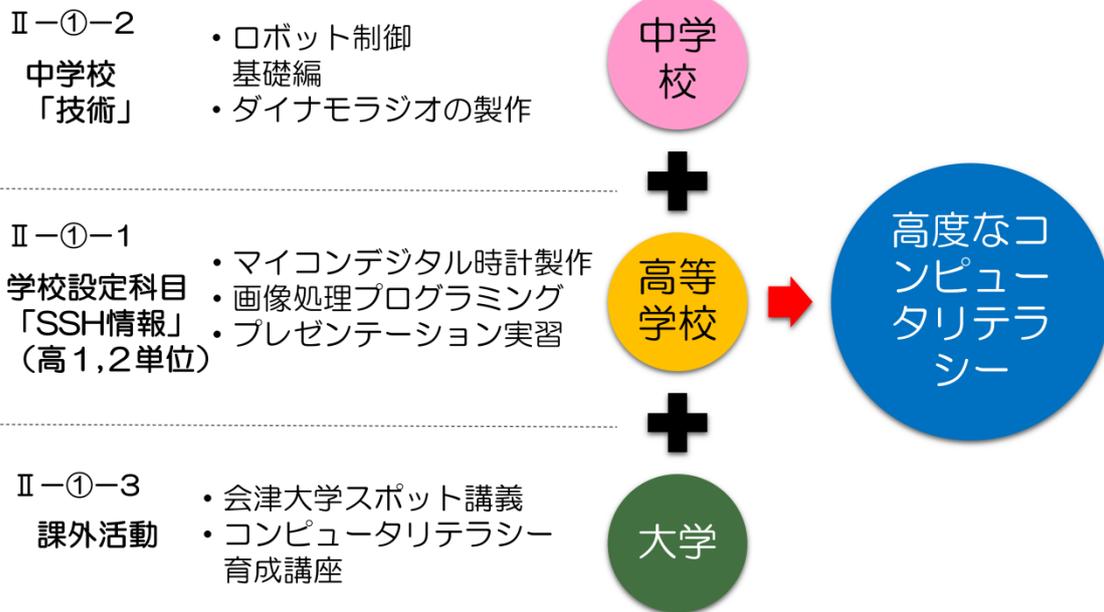
(2) Science 日新館は中高大をつなぐ教育プログラムを開発します。

II-① 中高大接続による高度なコンピュータリテラシーの育成

研究開発の仮説

中学校の技術・家庭と高校の情報の授業において、ロボット制御やプログラミング等の講座を展開すると共に、コンピュータ単科大学である会津大学との高大連携による講義および単位認定等を行うなど、高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムを構築することで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、より高度な「コンピュータリテラシー」が育成されることが期待できる。

※研究の方法と検証のイメージ



II-①-1 高等学校 学校設定科目「SSH情報」

(1) 教育課程上の位置づけ

共通教科「情報」の必履修科目である「社会と情報」2単位を学校設定科目「SSH情報」に代替して実施している。

(2) 対象者

高校1年生 240名

(3) 研究開発の仮説との関連

「情報とメディアの特徴」、「情報の表現と伝達」、「情報のデジタル化」、「情報通信ネットワークとコミュニケーション」の各単元を学習することにより、情報に対する基礎的な素養を身につけると共に、各単元における実習で「科学的思考力」、「課題発見・解決力」を育む。また、マイコンデジタル時計の製作、画像処理プログラミング、プレゼンテーション実習をとおして、前述により学習した情報技術などが、社会の中においてどのように使われているのかを理解すると共に、その技術の一端に触れることで情報分野への興味・関心を高め、ブラックボックス化した身の回りの技術について考えるきっかけとする。

(4) 年間指導計画

月	単元	単元の内容	学習の目標 【検証方法】
4	情報とメディアの特徴	情報の特徴やメディアの特性を理解した上で、情報の信憑性の確かめ方を学習する。実習は、正しい情報を見極める訓練として、インターネットを利用した情報検索を行う。	社会における情報の重要性、特徴、価値を理解し、情報の信憑性を正しく判断することができる。 【ワークシート、ペーパーテスト】
5	情報の表現と伝達	情報を効果的に伝達するためには、目的や対象者に添った表現(情報デザイン)が重要であることを理解した上で、具体的な手法を学習する。実習は、情報の組立(企画立案)を行った上で、ある商品を販売促進するためのポスターを制作する。また、品評会を行うことにより相互評価をする中でPDCAサイクルの大切さを学ぶ。	コンセプトに基づきターゲットに合わせた表現ができる。 【ワークシート、成果物】

6 7 8 9	情報のデジタル化	アナログとデジタルの特徴を理解し、n進数表現や文字、音、画像、動画のデジタル化の手法について学習する。実習においては、ビットマップフォント・アウトラインフォントの作成、DTMソフトを利用した音声データの作成、写真の合成、ストップモーションムービーの作成や編集を行う。	アナログとデジタルの特徴が理解でき、コンピュータを利用したさまざまなデジタルコンテンツを扱うことができる。 【ペーパーテスト、成果物】
10 11	情報通信 ネットワークと コミュニケーション	コミュニケーションの特徴と手段の発達、メディアリテラシーについて理解した上で、情報通信ネットワークについて学習する。また、その際に情報通信ネットワークを利用したコミュニケーション、安全に使用するためのセキュリティについても併せて学習する。実習はメディアリテラシーを高めるために新聞の読み比べを行い、コミュニケーション能力向上のためにビジネスメールの書き方を学ぶ。	コミュニケーションの特徴や情報通信ネットワークのしくみが理解できる。また、メディアリテラシーを高めようとする態度を身につけると共に、適切なセキュリティ対策を講じることができる。 【生徒のようす、ワークシート、ペーパーテスト】
12 1 2 3	マイコンデジタル時計の 製作	マイコンで動作するデジタル時計を製作しながら、回路に使われている部品やその特性、デジタル信号処理、プログラムによる制御について学ぶ。	情報社会を陰で支えている電子技術についての理解を深める。 【ワークシート、成果物】
	画像処理 プログラミング	社会における情報システムや身の回りの機器に利用されている画像処理技術の例をとおして、画像処理の基礎を学ぶ。そのあと、ARプログラミングで空間図形を生成するとともに、物体の移動、軸の回転などを行う。	空間認識力を高めると共に、情報処理技術に対する興味や深く考えて問題を解決する力を身につける。 【生徒のようす、ワークシート】
	プレゼンテーション 実習	プレゼンテーションソフトを使った情報表現の基礎を習得し、スライドの論理的デザイン法や色の与えるイメージ、効果的な話術などの技術について学ぶ。	プレゼンテーションソフトの基本的な使い方を身につけると共に、聴衆に意図が伝わるプレゼンテーションの技術を身につける。 【生徒のようす、成果物】

(5) 研究の方法と内容

(a) マイコンデジタル時計の製作

対象生徒

高校1年生(一貫生…学鳳中学校からの進学者) 2クラス 82名

研究開発の仮説との関連

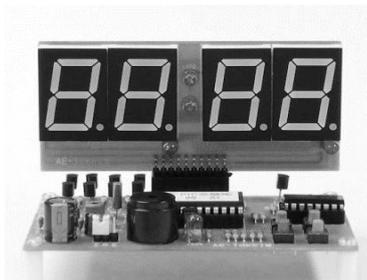
マイコンで動作するデジタル時計を製作しながら、回路に使われている部品やその特性、デジタル信号処理、プログラムによる制御について学ぶことで、情報社会を陰で支えている電子技術についての理解を深める。

日時・場所

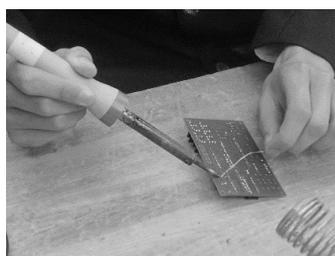
平成29年12月～平成30年3月の学校設定科目「SSH情報」の時間 (技術室)

研究の方法と内容

教材として、プログラムが内蔵されたPICマイコンデジタル時計キットを使用した。回路に使われるさまざまな部品の名称とその特性について説明しながら授業を進めた。その際、デジタル信号を処理する部品であるPICマイコンのしくみや内蔵プログラムについても説明することで、電子回路のマイコン制御についての造詣を深めることができた。また班の中で進度を合わせ、部品の種類や位置、極性を班全員で確認することで、部品の付け間違いやはんだ不良が起



【マイコンデジタル時計の完成例】



【製作の様子1】

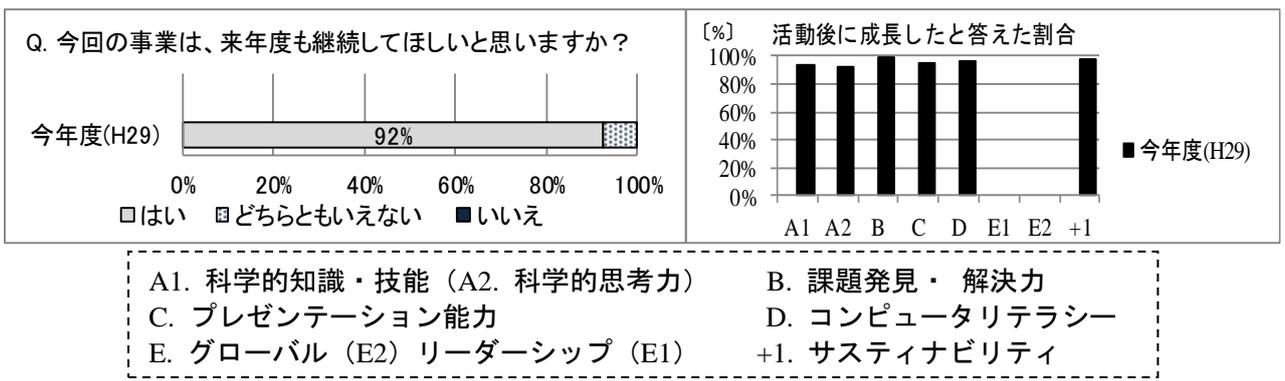


【製作の様子2】

らないように注意した。完成後、生徒たちはタイマー機能やストップウォッチ機能を使用することで、電子基盤のプログラムによる制御についての理解を深めているようであった。

検証

◎ 生徒アンケート結果 (左)、生徒の変容 (右)



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

手順がわかりやすく記されていたこと、長い時間をかけて詳しくしくみを学びながらできた点、電子工作に対する関心が深まった点、班の中で確認しながら進めることができた点 など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

時間が足りなかったのでもう少し製作時間を増やしてほしい、それぞれの部品がどんな役割を果たしているのかももっと詳しく知りたい、班の中でペースがばらばらになってしまう など

事業の成果と今後の課題

コンピュータや電子回路を構成している電子部品の役割について授業の中で説明したつもりであったが、不十分だと感じた生徒もいた。また、製作時間が足りなかったという生徒が多かった。そのため来年度は、電子部品の役割について、説明だけでなくワークシートも用意して理解を深められるようにしたいと考える。また製作時間についても、年間の指導計画および時間数を考慮しながら、電子工作講座に充てられる時間数を少しでも増やしたい。

(b) 画像処理プログラミング

対象生徒

高校1年生 (一貫生) 2クラス 82名

研究開発の仮説との関連

AR (Augmented Reality : 拡張現実) を用いた画像処理について、プログラミングや空間図形を学ぶことで、科学的な知識・技術の習得と主体的に行動する姿勢が身につく、生徒の「科学的知識・技能」、「課題発見・解決力」、「コンピュータリテラシー」、「科学技術への興味・関心」が育成されることが期待できる。

日時・場所

平成29年12月～平成30年3月の学校設定科目「SSH情報」の時間 (情報演習室)

研究の方法と内容

スマートフォンにおけるカメラアプリケーションや画像加工アプリケーションなどを例にしながら、画像処理の基礎について解説した。また、VR (Virtual Reality : 仮想現実) について、VRヘッドセットを利用して生徒に体験させた。そのあとAR Tool Kitを使用し、ARを体験しながらそれらの技術の応用事例などについての解説をした。その中で実際にプログラミング演習を行い、座標計算をしながらWebカメラをとおしてマーカー上に多面体のCGを表示させた。



【全体の様子】



【プログラミングの様子】



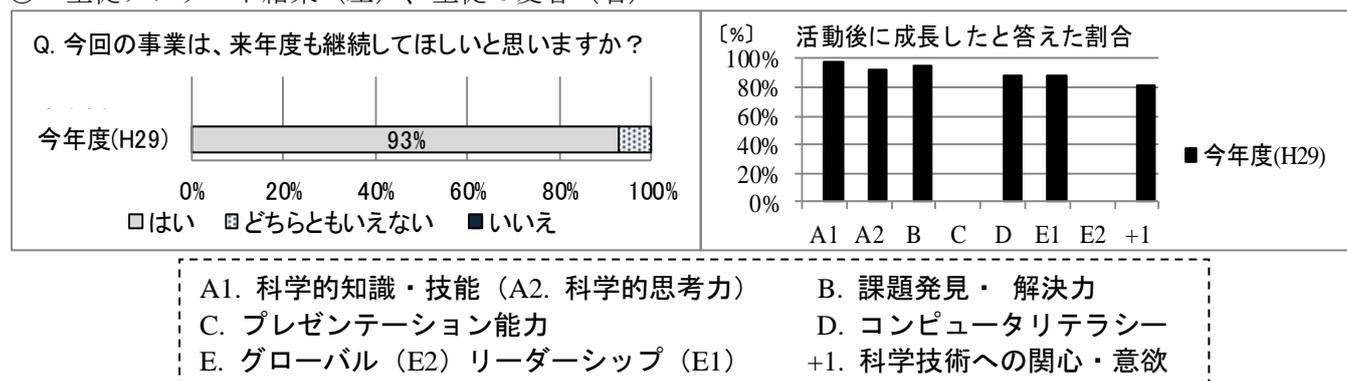
【多面体の様子1】



【多面体の様子2】

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

ARについて詳しく学べた、ARという最先端の技術に触れることができた、数学の授業で学んだ空間図形を意識して立体を表示できた、VRを見ることができた、立体を表示できたときに達成感があった、ARを利用する側だったので実際にどう作られているか知ることができた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

ビルドエラーが出たときにどこをどう直せばよいのか解説がほしかった、課題が難しかった、プログラムが暗号にしか見えず苦戦した、授業時間数を増やしてほしい、色や細かい設定などもう少し発展的であってもよかったと思う など

事業の成果と今後の課題

生徒の変容から、8割以上の生徒が科学的知識・技能が深まったとしている。また、よかった点の内容から、生徒に貴重な体験をさせることができたと言える。今後はさらに理解しやすいよう資料を準備し、内容の理解が深まるよう改善していきたい。今回、アンケートにおける設問の関係でプレゼンテーションに関する項目は0%であったが、授業内でアクティブラーニングを取り入れ、ペア学習などで深く学べるような工夫もしていきたい。

(c) プレゼンテーション実習

対象生徒

高校1年生（一貫生）2クラス 82名

研究開発の仮説との関連

プレゼンテーションソフトを用いた情報表現の基礎を習得し、スライドの論理的デザイン法や色の与えるイメージ、効果的な話術などの技術について学ぶことで、「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」の育成を目指す。

日時・場所

平成29年12月～平成30年3月の学校設定科目「SSH情報」の時間（情報演習室）

研究の方法と内容

はじめにペーパーベースで図解の実習を行う。「桃太郎を図解してみよう」、「浦島太郎を図解してみよう」、「新型インフルエンザのしくみを図解してみよう」の順に、効果的かつわかりやすい図解のしかたを身につける。そのあとプレゼンテーションソフトを用いて、それらのスライドを作成する。その際、「配色における感じ方の違い」、「相性の良い色」も合わせて学習する。また最終課題として「私の知っていること、教えます」という題材で、図解を用いたプレゼンテーションスライドを作成し、発表する。

検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

II-①-2 中学校 教科「技術・家庭」

(1) 対象者

中学校1、3年生 178名

(2) 研究開発の仮説との関連

ロボット制御プログラミング、ダイナモラジオの製作を行うことにより、「論理的思考力」、「課題発見・解決力」を育成し、高校で行われる各種プログラムに繋がる知識・技能の習得を目指す。

(3) 研究の方法と内容

(a) ロボット制御—基礎編

対象生徒

中学校1年生 3クラス 90名

研究開発の仮説との関連

モータやセンサの制御を実際に行うことにより、社会で利用される計測・制御システムについての理解を深めると共に、プログラミングにより「論理的思考力」を身につける。

日時・場所

平成29年10月～平成30年3月の「技術・家庭」の時間 (中学校PC室)

研究の方法と内容

教育用ロボット「LEGO mindstorms NXT」、プログラミング言語「NXC」、その開発環境である「Br i x C C」を用いて、プログラム制御を学んだ。今後センサ制御や課題研究に取り組むときに発展できるよう、プログラム言語を用いて指導した。2人1組でペアになり、ベースとなるロボットを組み立て、プログラミングを学び、ロボットへ転送し動作させるという手順に慣れさせながら、モータの制御とタッチセンサによる入力の制御について学んだ。講義の後半には競技大会を開き、知識理解の深化と課題による問題解決に取り組んだ。

検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。



【ペアプログラミングの様子】



【競技大会の様子】

(b) ダイナモラジオの製作

対象生徒

中学校3年生 3クラス 88名

研究開発の仮説との関連

ダイナモラジオの製作を行うことにより、電気エネルギーを利用するしくみについての理解を深めると共に、はんだ付け基盤の修理をとおして、「課題発見・解決力」を育成する。

日時・場所

平成29年10月～平成30年3月の「技術・家庭」の時間 (技術室)

研究の方法と内容

中学校「技術・家庭」の教材として販売されている、山崎教育システムの「エコキューブラジオ3」を製作した。これは動作電源として、乾電池・三相ダイナモ発電器・太陽電池が利用でき、完成すると、デジタル時計・AM/FMラジオ・オーディオアンプ・LEDライト・USB充電機能が使え、多様なエネルギー変換が体験的に理解できるようになっている。教科書を使って電気やエネルギー変換について学び、製作実習に入った。まず電子部品の名称と働き、抵抗器のカラーコードの読み方などを確認した。次に製作キットで実際に部品を確認しながら、はんだ付けの練習をしたあと、ラジオの製作を行った。

検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。



【はんだ付けの様子】



【基盤を点検する様子】

II-①-3 コンピュータリテラシーを育成する講座

(1) 各単元の内容

(a) 会津大学スポット講義 (予定)

対象生徒

高校1年生 6クラス 240名

研究開発の仮説との関連

会津大学教授による講義を行うことで、高校で学ぶ知識・技術が大学や社会においてどのように活かされているかを知ることにより、学習意欲を高めると共に、科学技術分野への興味・関心を高める。

日時・場所

平成30年3月13日 (火) (大講義室)

研究の方法と内容

会津大学 コンピュータ理工学部 教授 出村 裕英 氏による講義を行う予定

検証

実施予定のため、検証は終了後に行う。

(b) コンピュータリテラシー育成講座（男性科学者育成講座）

対象生徒

高校1年SS選択コースのうち、希望男子生徒 17名
 高校2年科目SS選択者のうち、希望男子生徒 2名

研究開発の仮説との関連

会津大学における研究内容について、研究者から直接講義を受け、ロボット操作やプログラミングなどの演習を行うことで、科学的な知識・技術の習得と主体的に行動する姿勢が身につく、生徒の「科学的知識・技能」、「科学的思考力」、「コンピュータリテラシー」、「科学技術への興味・関心」が育成されることが期待できる。

日時・場所

平成29年7月24日（月） 14:00～16:00（会津大学）

研究の方法と内容

生徒は以下の講座①、講座②のどちらかを選択して受講した。

講座①：「災害対応ロボットの研究開発と会津大学の取組」

講師：会津大学 コンピュータ理工学部 教授 成瀬 継太郎 氏

ヒューマノイドロボットの開発を競うロボットコンテストに参加したことや、ロボットの技術的なポイントについて動画を用いて解説していただいた。次に、成瀬氏が開発中のカルガモロボットの実演を交えて、技術研究の意義や課題を解説していただいた。



【ロボット講座の様子】

講座②：プログラミング体験講座

講師：会津大学 コンピュータ理工学部 上級准教授 渡部 有隆 氏

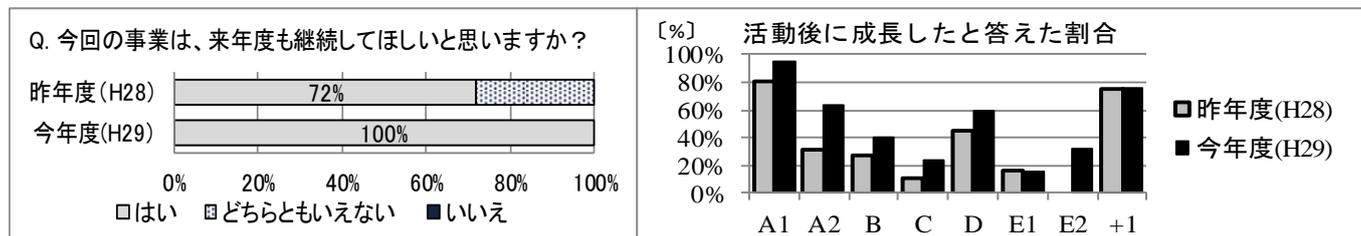
前半はプログラミングについての講義を行なった。後半は会津大学のワークステーションを用いてプログラミング演習を行った。



【プログラミングの様子】

検証

◎ 生徒アンケート結果（左）、生徒の変容（右）



- A1. 科学的知識・技能 (A2. 科学的思考力)
- B. 課題発見・解決力
- C. プレゼンテーション能力
- D. コンピュータリテラシー
- E. グローバル (E2) リーダーシップ (E1)
- +1. 科学技術への関心・意欲

◎生徒アンケート結果 ～ よかった点 ～

身近な会津大で専門の先生に話をしていただいた、DARPAなどのロボットのことを知ることができた、災害救助ロボットの大会があることを知ることができた、アメリカのロボット大会が見られた、大学教授と具体的なロボットについてディスカッションができた、稲作ロボットを操縦できた、座学でも十分に楽しめた、エンジニアやプログラマーに大切な考え方を学べた、プログラミングの基本を学ぶことができた、会津大学のワークステーションに触れられた など

◎生徒アンケート結果 ～ 改善してほしい点 ～

初心者に全くやさしくない（プログラミング体験講座）

事業の成果と今後の課題

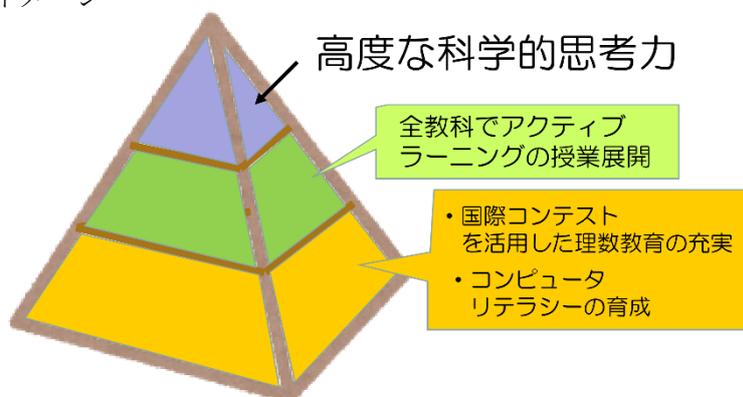
生徒の変容のうち、生徒の科学的知識・技術の理解が深まったとする割合が昨年度よりも高い傾向にあることから、講座内容が昨年よりも充実していたと考えられる。「初心者に全くやさしくない」という改善点が挙げられたため、講座の中において本校情報科教員でサポートするなどの対応も必要であると感じた。どちらの講座も体験的な内容が取り入れられていたことから、より主体的に学ぶことができたのではないかと考えられる。今後も講師依頼の際に、体験的な内容を実施していただくようお願いしたい。

Ⅱ-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成

研究開発の仮説

全教科において、アクティブラーニングによる生徒の自発的・課題解決型学習を取り入れ、教科間で連携しながら学校全体で科学的思考力の育成に取り組むと共に、各種国際コンテストなどに向けたゼミ形式による学習会を開催して卓越した才能の育成に努めることで、生徒の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」、「グローバルリーダーシップ」が育成されることが期待できる。

※研究の方法と検証のイメージ



研究の方法と内容

(a) 国際コンテスト等を活用した理数教育の充実

講座名	実施期間と回数	内 容	参加生徒
物理チャレンジ 対策講座	6月～7月 放課後1時間 4回	第1チャレンジの実験レポート対策。 実験計画の立て方、実験データのまとめ方、実験レポートの書き方などをアクティブラーニングで学習する。	高校3年生 7名
化学グランプリ 対策講座	6月～7月 放課後1時間 6回	過去の問題を用いてアクティブラーニングで学習する。	高校3年生 3名
生物オリンピック 対策講座	5月～7月 放課後1時間 20回	過去の問題を用いてアクティブラーニングで学習する。	高校1年生 8名 2年生 4名 3年生 2名
科学の甲子園 対策講座	10月 放課後1時間 10回	理科の各科目の内容や課題などをアクティブラーニングで学習する。	高校1年生 6名 2年生 7名
科学論文執筆講座	8月～9月 放課後1時間 4回	論文の体裁および書式のまとめ方をアクティブラーニングで学習する。	高校3年生 7名

(b) コンピュータリテラシーの育成

講座名	実施期間と回数	内 容	参加生徒
情報オリンピック 対策講座	9月～11月 放課後1時間 36回	プログラミングの基礎を講義形式で学び、問題の演習をアクティブラーニングで行う。	高校1年生 5名 2年生 8名 3年生 3名
パソコン甲子園 対策講座	4月～6月 放課後1時間 36回	アンドロイドアプリの基礎を講義形式で学び、企画開発をアクティブラーニングで行う。	高校1年生 4名 2年生 16名

(c) 全教科でのアクティブラーニングの展開

○ 数学科

(1) アクティブラーニング型授業の実施内容

数学科におけるアクティブラーニングの授業では、以下の3つの展開で実施した。

- ① グループワーク型
ペアワークなどに代表される、問題についての解答や解き方の考察を複数の生徒が話し合う。
- ② ジグソー法型
特に1つの問題に対して複数のアプローチ（解法）や場合分けなどが考えられるとき、それぞれのアプローチの群（エキスパートグループ）に分かれ、そのあと意見交換（クロストーク）をして、それぞれのアプローチに対する考えを深める。

③ ゼミ形式型

ある問題を提示し、生徒が解答・解説を行い、それについてほかの生徒たちで考察し、意見し議論する。教員はアドバイザーの立場をとって指導にあたる。

(2) 授業の成果と今後の課題

数学科における課題として、いわゆる教授型の授業が中心で、話し合う場や議論を深めるような場がとりにくかったと同時に、教員側も「いかにしてわかりやすく教えるか」に重きをおいてきた結果、わかりやすく教えることができる教員がよい教員であると、生徒も教員も感じている点が挙げられる。数学科内で行った授業評価アンケートにおいても、生徒同士の学び合いの時間の重要性よりも、(教員主導による)わかりやすい授業だったかどうかの方が重要であるという回答が多かった。そのため、数学科におけるアクティブラーニングでは、その思考をまず転換した上で、授業展開を進めていく必要があると考える。

アクティブラーニングで重要なことは、単に問題と解答を丸暗記するのではなく、その課題を「生徒同士の対話」とおして「何を伝えようとしているのか」を生徒自身が発見し、学ぶことにあると考える。したがって教員がすべきことは、生徒同士の対話を活性化させ、その中で「なぜそうなるか」についての疑問の提示と解決への方策を自発的に探っていくような場を作り出すことにある。上記①②③はその例であり、生徒が主体となる授業を構築することを目指したい。

○ 英語科

(1) アクティブラーニング型授業の実施内容

英語科におけるアクティブラーニングの授業では、以下の3つの展開で実施した。

① Think-Pair-Share

自分で考え、隣の人と意見を交換し、クラス全体で考える。

② ピアインストラクション

仲間になった者同士で、記述、解答の根拠やプロセスを教え合う。

③ ラウンドロビン

グループになって順番に意見を述べる。

(2) 授業の成果と今後の課題

英語科における課題はほかの教科に比べると、ペアによる音読活動(chase reading やシャドローイング)など、生徒同士が活動する時間は多いものの、生徒同士が話し合う場や議論を深めるような場はまだまだ少ないことである。そのため、英語科教員一人ひとりがアクティブラーニングについて深く学び、その授業に合った展開を進めていく必要があると考える。

すべての授業をアクティブラーニングで実践していくことは難しい。教員がどの授業でアクティブラーニングを実践し、どの授業で教授型の授業を展開するかを見極めることが大切である。また、アクティブラーニングを実践する際は、教員が生徒に向けて「どのような課題を設定するか」、「いかに生徒が自分の意見を述べやすい授業の雰囲気を作るのか」が要求される。そのためには、日々の学校生活の中で、教員と生徒のよりよい信頼関係を築くことが不可欠であると考え。

○ 理科(物理、化学)

(1) アクティブラーニング型授業の実施内容

理科においては、おもに物理、化学でアクティブラーニング型の授業を実施した。

① 物理(高校2年、3年)、物理基礎(高校1年)

物理・物理基礎の知識・技能の定着のみならず、対話的かつ協働的に学ぶ姿勢を育成するために、問題演習の時間は、生徒に席の移動や生徒同士で質問して教え合うことを許可する形式で授業を展開した。また最後の10分間には、理解度を確認するための試験を毎回行った。

物理基礎の重力加速度の測定実験では、ジグソー法の形式で展開した。1時間目は「加速度の測定の実験操作」、「データを正しく処理・分析」、「実験誤差の計算」ができるエキスパートを育成した。2時間目には、それぞれのエキスパートたちが分かれて新たな班を構成し、重力加速度の測定実験を行った。重力加速度の測定では、それぞれの班で、実験操作、データ処理・分析、誤差を含めた実験値の導出をそれぞれのエキスパートが中心になって行った。

② 化学(高校3年)

対話的かつ協働的に学ぶ姿勢を育成するために、一部の問題演習の時間では、生徒が解答・解説を行った。そしてそれについてほかの生徒たちが考察し、意見を出し合う形式で展開した。

(2) 授業の成果と今後の課題

生徒同士が質問し合って教え合う形式としたことで、生徒のさまざまなつまづきに効率的に対応できる結果となった。その結果、知識・技能の定着が速まる結果となった。また、最後の理解度を確認

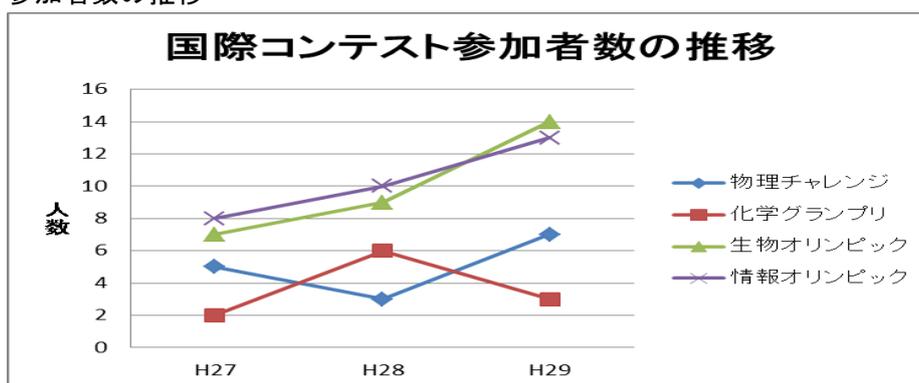
する試験で高得点を何度も取ることで、学習意欲が向上していくことも確認できた。しかしながら、生徒に課す問題の難易度を間違えると、学習意欲が減退することも確認できたため、生徒に課す問題の難易度の設定に気を配ることが大事であることがわかった。今後は対話的かつ協働的な学びの姿勢がどれくらい向上したかを評価する方法の開発も必要である。

検証

◎ 国際コンテスト等参加者数

日時	コンテスト	参加人数	受賞結果
7月 9日	物理チャレンジ (第1チャレンジ)	高校3年生 7名	入賞なし
7月17日	化学グランプリ (予選)	高校3年生 3名	東北地区優秀者表彰 1名
7月16日	生物オリンピック (予選)	高校1年生 8名 2年生 4名 3年生 2名	優秀賞 2名
12月10日	情報オリンピック (予選)	高校1年生 5名 2年生 8名 3年生 3名	予選通過 高校2年生 1名
2月10日 ～11日	情報オリンピック (本選)	高校2年生 1名	入賞なし
9月 9日	パソコン甲子園 (予選)	高校1年生 4名 2年生 16名	予選通過 高校2年生 2名
11月 3日 ～4日	パソコン甲子園 (本選)	高校2年生 2名	入賞なし
9月14日	ITパスポート	高校2年生 1名	ITパスポート取得 1名
10月 8日	ロボットコンテスト in会津	中学校1年生 8名 2年生 14名 3年生 2名	ユニーク賞 1チーム デザイン賞 1チーム ベスト8 2チーム
10月22日	福島県数学 ジュニアオリンピック	中学校1年生 5名 2年生 4名 3年生 7名	金メダリスト 1名 銅メダリスト 2名 優秀学校賞受賞
10月21日	科学の甲子園 福島県大会	高校1年生 6名 2年生 7名	高校2年生チーム 3位

◎国際コンテスト参加者数の推移



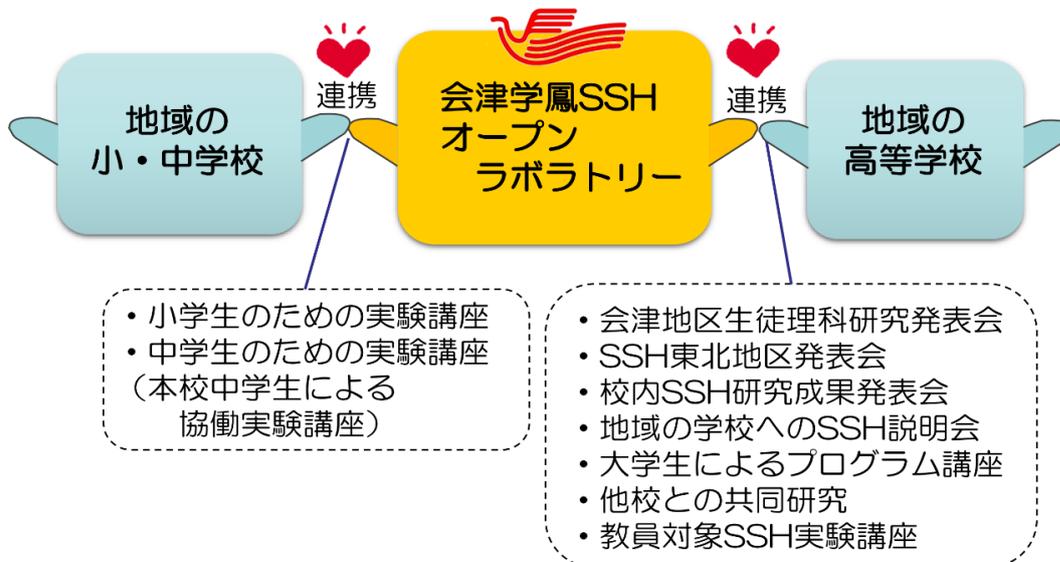
事業の成果と今後の課題

国際コンテストの参加者数は年度を追うごとに増加しているのがわかる。各コンテストの対策講座をゼミ形式で実施しているが、今年度は化学グランプリで東北地区優秀者表彰1名、生物オリンピックで優秀賞2名、情報オリンピックで本選出場者1名など成果は徐々に出てきている。さらなる参加者数の増加と結果の充実が今後の課題である。

また、全教科でのアクティブラーニング型授業の展開についてであるが、今年度はまだ全教科に至っていないが、数学科・英語科そして理科においてアクティブラーニング型授業を展開した。校内の校務分掌の教務部においてアクティブラーニングの担当者を設置し、各教科に啓蒙活動を行うなど、ほかの教科も少しずつではあるがアクティブラーニング型の授業を展開しようとする意識は高まってきている。来年度はさらにアクティブラーニング型授業を展開する教科が増え、最終的には全教科で実施されることを期待したい。

(3) Science 日新館は地域の理数教育の基盤づくりを行います。

※研究の方法と検証のイメージ



**Ⅲ-① 地域の高等学校との連携
研究開発の仮説**

理数教育の拠点校として、地域の高校生を対象とした研究発表会や実験講座を開催すると共に、教員を対象とした成果発表会や課題研究指導方法の普及活動を行うことで、地域の高等学校の科学系部活動の活性化と理数教育力の向上、新しい学習指導方法の地域への普及が図られると共に、本校生の「科学的思考力」、「課題発見・解決力」、「プレゼンテーション能力」が育成されることが期待できる。

(1) 研究の内容

事業名	概要
各種生徒研究発表会への参加	課題研究の質的向上を図るための研究発表会への積極的参加
地域生徒研究発表会の開催	高等学校文化連盟との連携による高校生対象の研究発表会の開催
オープンラボラトリー	本校の施設・設備開放と実験指導による地域の高校生の研究支援
教員対象SSH実験講座	地域の教育研究会との連携による教員対象の実験講座の開催
学校公開およびSSH研究成果発表会	地域の高校の教員を対象とした学校公開による成果普及

(2) 研究の詳細、結果

(a) 各種生徒研究発表会への参加

- 平成29年8月 8日(火)～10日(木) 全国SSH生徒研究発表会 ・ポスター発表 1件
- 平成30年1月26日(金)～27日(土) 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会
- ・口頭発表 1件、ポスター発表 2件
- ・口頭発表 最優秀賞 1件 ・ポスター発表 優秀賞 1件

(b) 地域生徒研究発表会

- 平成29年11月12日(日) 会津地区生徒理科研究発表会 ・口頭発表 7件、ポスター発表 6件
- 平成29年11月18日(土)～19日(日) 福島県生徒理科研究発表
- ・口頭発表 7件、ポスター発表 6件
- ・物理部門 優秀賞 1件 ・生物部門 優秀賞 2件 ・ポスター部門 優秀賞 1件
- (生物部門の優秀賞1件は来年度の全国大会へ出場)

(c) オープンラボラトリー

◇利用回数(実績): 3回(会津工業高校生徒および引率教員 分子生物学実験)

- ① 実験室利用
 - ・会津工業高校へ分子生物学に関する課題研究活動のため(5日間)
- ② 物品貸し出し
 - ・会津工業高校へ分子生物学に関する課題研究活動のため
(マイクロピペット、電気泳動装置、電気泳動用ゲル作成トレー など)
 - ・会津工業高校へ分子生物学に関する課題研究活動のため
(UVトランスイルミネーター、電気泳動撮影装置、電気泳動用ゲル作成トレー など)

(d) 教員対象SSH実験講座

- ① 会津地区物理教員研修会
平成29年8月9日(水) 13:30~16:30 (理科実験室1) 参加人数 10名
内容: 授業に役立つ初級物理実験講習会、物理の授業をよりよくする座談会
(アクティブラーニングの取組など)
- ② 会津地区実習助手研修会
平成29年11月27日(月) 9:30~18:00 (理科実験室3) 参加人数 10名
内容: 化学に関する教材の開発と、プラスチック板の加工

(e) 学校公開およびSSH研究成果発表会(実施予定)

平成30年2月22日(木) (第一体育館および各教室)
参加高校教員 5名(小名浜高校、喜多方桐桜高校、須賀川高校、会津北嶺高校(2名))

(3) 事業の成果と今後の課題

高等学校文化連盟との連携による地域の高校生対象の研究発表会を本校で開催し、本校からは13件の発表を行った。これにより、地域の高等学校の科学系部活動の活性化と、本校生徒の「科学的思考力」や「プレゼンテーション能力」を育成することができた。また、SSH指定で整備した実験設備・器具などを他校の科学部の分子生物学実験に関する課題研究活動に貸与することで、地域の高等学校の科学系部活動の活性化に寄与することができた。さらに地域の教員対象の研修会を本校で実施することで、本校の設備などを活用し、理数教育力の向上に貢献できた。ただし、研修会では本校のSSH事業で開発した新しい学習指導方法を地域に普及させるところまではできなかったため、それらを普及させることが今後の課題である。

Ⅲ-② 地域の小・中学校との連携

研究開発の仮説

教育委員会と連携して地域の小・中学生を対象とした研究発表会や実験講座を開催し、本校生を指導者として参加させると共に、教員対象の成果発表会を行うことで、地域の小・中学生の理科的素養の向上とSSH事業の成果の普及が図られると共に、本校生の「科学的思考力」、「プレゼンテーション能力」が育成されることが期待できる。

(1) 研究の内容

事業名	概要
小学生のための科学実験講座	教育委員会との連携による小学生と保護者対象の実験講座
中学生のための科学実験講座	地域の中学生と本校の中学生が協働で実験を行う科学実験講座
学校公開およびSSH研究成果発表会	地域の小・中学校の教員を対象とした学校公開による成果報告
地域の小・中学校の説明会	地域の小・中学校に訪問して行うSSH事業の成果報告

(2) 研究の詳細、結果

(a) 小・中学生のための科学実験講座

- 日時・場所
平成29年8月5日(土) 9:00~12:00 小学生対象講座 (情報演習室、各理科実験室)
12:30~16:00 中学生対象講座 (情報演習室、各理科実験室)
- 参加生徒
会津地区の小学校5・6年生 72名、会津地区の中学生 7名
- 講座

小学生は、事前に下記の5つのテーマから1つを選択して参加した。中学生は、まず理科系の講座Ⅰか、情報系の講座Ⅱを選択し、講座Ⅰを選択した生徒については、前半の時間で物理か化学から1つを選択、後半の時間で生物か地学から1つを選択して2つの実験に参加できるようにした。また、講座Ⅱを選択した生徒は全日程をとおして情報の実験を行った。なお実験操作の説明が必要なところや操作が少し難しいところには、TAとして本校の中学生が手伝いに入るよう工夫した。

・小学生のための科学実験講座

講座名	内 容
いろいろなものの速さを測ってみよう (物理)	廊下を使い、音を鳴らして距離と到達時間を測定した。得られた数値をもとに、音速を求めた。また気柱の共鳴実験でも音速を測定し、2つの実験を比較した。さらに水中での音速の測定も一部行った。
レモンの不思議実験! (化学)	身近なレモンをテーマに、レモンの皮に含まれる「リモネン」の性質の学習と発泡スチロールのリサイクル実験、レモンの香り成分「シトラール」を用いた芳香剤の作製、レモン電池の作製、レモンに含まれる「アスコルビン酸(ビタミンC)」を使っての金めっき実験などを行い、その不思議さをとおして科学に触れるよい体験の機会とした。
遺伝子ってなに? (生物)	DNAとは生物の設計図となる遺伝子を構成する物質であり、その中にどのように遺伝情報が記述されているのかを、それらのことを学習していない小・中学生にもなるべくわかりやすくなるように、例え話を交えながら説明した。そのあと、ブロッコリーを用いてDNAを抽出する実験を行った。実験はなるべく家庭にある道具や材料を用いてできるようにした。最後に、抽出したDNAをピンセットで取り出し、ろ紙に筆書きしたあと、メチレンブルーを用いた染色によりその存在を確認した。
火山のかたち ちがいはあるの? (地学)	火山の噴火によって流出する溶岩の粘性により形成される火山の形状に違いが現れることを、模型を用いた実験をとおして確認した。材料に使用する石こうや水の量を変え、粘性を再現した。また噴火による火砕流や火山灰降下も水槽実験で観察し、噴火の激しさが火山の形からある程度予測できることにも触れた。
ロボットを組み立て、動かしてみよう (情報)	LEGO mind storms NXT を教材とし、移動可能なロボットを組み立てた。ロボットを自由に動かすために、パソコンでプログラミングする方法を学び、自分の考えたようにロボットを動かした。プログラムはブロックを並べることで簡単に作成可能なNXTソフトウェアを用い、初心者でもプログラミングできるよう配慮して行った。



【速さを測ろう (物理)】



【レモンの不思議実験 (化学)】



【遺伝子ってなに (生物)】



【火山のかたち (地学)】



【ロボット (情報)】

・中学生のための科学実験講座

講座名	内 容	
講座 I	いろいろなものの速さを測ってみよう (物理)	小学校の内容に同じ
	光を分けよう (化学)	光が持つ2つの性質のうち、波の性質について詳しく学習した。国立科学博物館の協力のもとDVD分光器を作製し、実際に太陽光や蛍光灯の光など多様な白色光のスペクトルを観察した。また分野横断的学習として、シソの葉から抽出したクロロフィルをとおして太陽光を再度観察し、植物による光合成が特定の波長の光を用いて行われていることを学習した。

	遺伝子ってなに？ (生物)	小学校の内容と同じ
	火山のかたちにかがいはあるの？ (地学)	小学校の内容と同じだが、発達段階や既習事項も踏まえ、火成岩との相関性や磐梯山（裏磐梯）の形成過程についても触れた。
講座 II	宇宙エレベーターをつくってみよう (情報)	LEGO mind storms NXT を教材とし、宇宙エレベーターロボット製作を行った。また、昇降動作をするためのプログラミングを行い、実際に昇降実験も行った。プログラムはブロックを並べることで簡単に作成可能なNXTソフトウェアを用い、初心者でもプログラミングできるよう配慮して行った。実際の昇降実験では、受講生全員が昇降に成功することができた。



【光を分けよう (化学)】



【遺伝子ってなに (生物)】

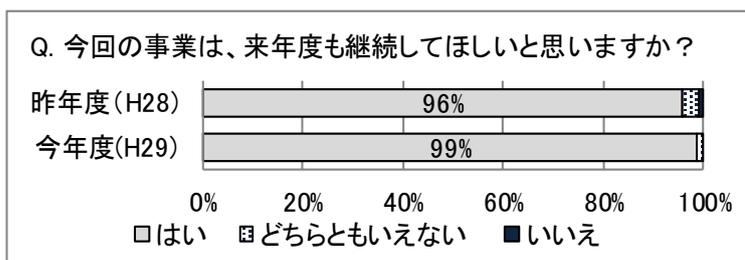


【火山のかたち (地学)】



【宇宙エレベーター (情報)】

◎ 参加者によるアンケート結果



○よかった点

学校で習わない速さのを知ることができてよかった、TAが困っている人にすぐに対応していた、「どうしてそうなるの」というところまで詳しく説明してくれた など

○改善してほしい点

もう少し長くやりたい など

(b) 学校公開およびSSH研究成果発表会 (実施予定)

SSH研究成果発表会 平成30年2月22日(木) 12:45~16:10 (第一体育館および各教室)
参加小・中学校教員(喜多方市立第一小学校、南会津町立荒海小学校、会津若松市立川南小学校)

(c) 地域の小・中学校の説明会

地域の小・中学校に訪問して行う学校説明会において、本校のSSH活動について紹介した。

(3) 事業の成果と今後の課題

地域の小・中学生を対象とした実験講座では、SSH指定で整備した実験設備・器具などを使用し、少し発展的な内容も含めた実験を行うことで、科学への興味・関心を高めることができた。またTAとして参加した本校生徒も、小学生に説明することで実験の内容をより深く理解し、「科学的思考力」や「プレゼンテーション能力」が育成されたのではないかとと思われる。ただし、参加人数については昨年度に比べて減少しており、土曜日に開催したことも原因の1つと考えられる。今後は開催日を慎重に選ぶと共に、実験内容の刷新なども必要であると考えられる。

4 実施の効果とその評価

本校SSH事業の研究開発課題は、事業テーマにサステナビリティ（持続可能性）を掲げ、科学技術者に必要となる5つの能力である「A 科学的思考力」、「B 課題発見・解決力」、「C プレゼンテーション能力」、「D コンピュータリテラシー」、「E グローバルリーダーシップ」を生徒が自発的・課題解決型学習によって、持続可能な能力として主体的に身につけることができる教育プログラムを研究開発することである。

◎本校SSH事業の育成すべき5つの能力と学力の3要素の関係

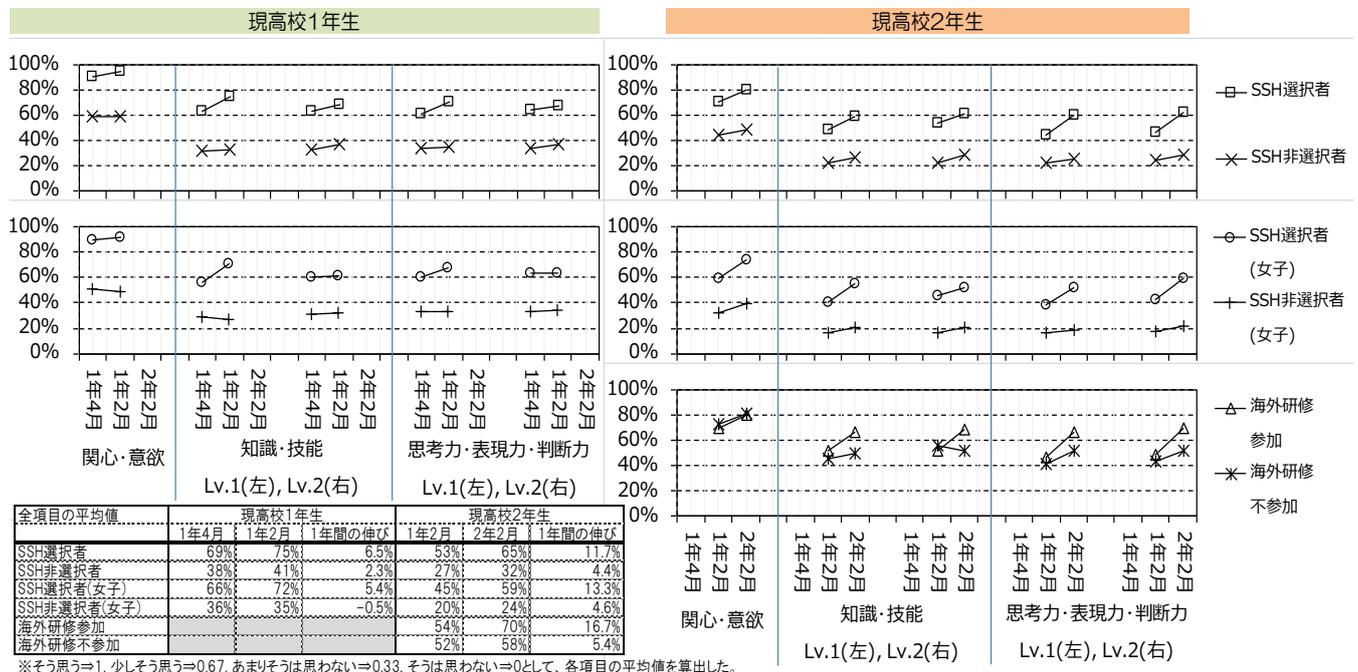
育成すべき5つの能力	学力の3要素		
	知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体性・多様性・協働性
A 科学的思考力	○	○	
B 課題発見・解決力		○	○
C プレゼンテーション能力	○		○
D コンピュータリテラシー	○	○	
E グローバルリーダーシップ		○	○

4-1 生徒の変容

生徒の変容に関しては、本校SSH事業により育成したい5つの能力がどの程度伸びているかについて、生徒にアンケートをとり、自己評価する形で評価を行った。A～Eのそれぞれの能力について、学力の3要素のうち2要素と、関心・意欲の1観点を加えた計3観点で評価規準を作成した。学力の3要素のうち2要素に関しては、SSHを選択した生徒が1年次終了時点で達成してほしい規準をLv1、2年次終了時点で達成してほしい規準をLv2としてさらに2つに分けた。そのため、合計25の評価規準を作成して評価を行った。評価する時期に関しては、年度の始めと終わりにおいて、生徒自身の能力資質がどの段階にあるか自己評価を行い、その結果を集計して事業評価を行った。各評価規準は「1」～「4」の4段階の評価とし、「4」が最高で「1」が最低となり、「4」が本校のSSH事業で達成したい理想的レベルである。

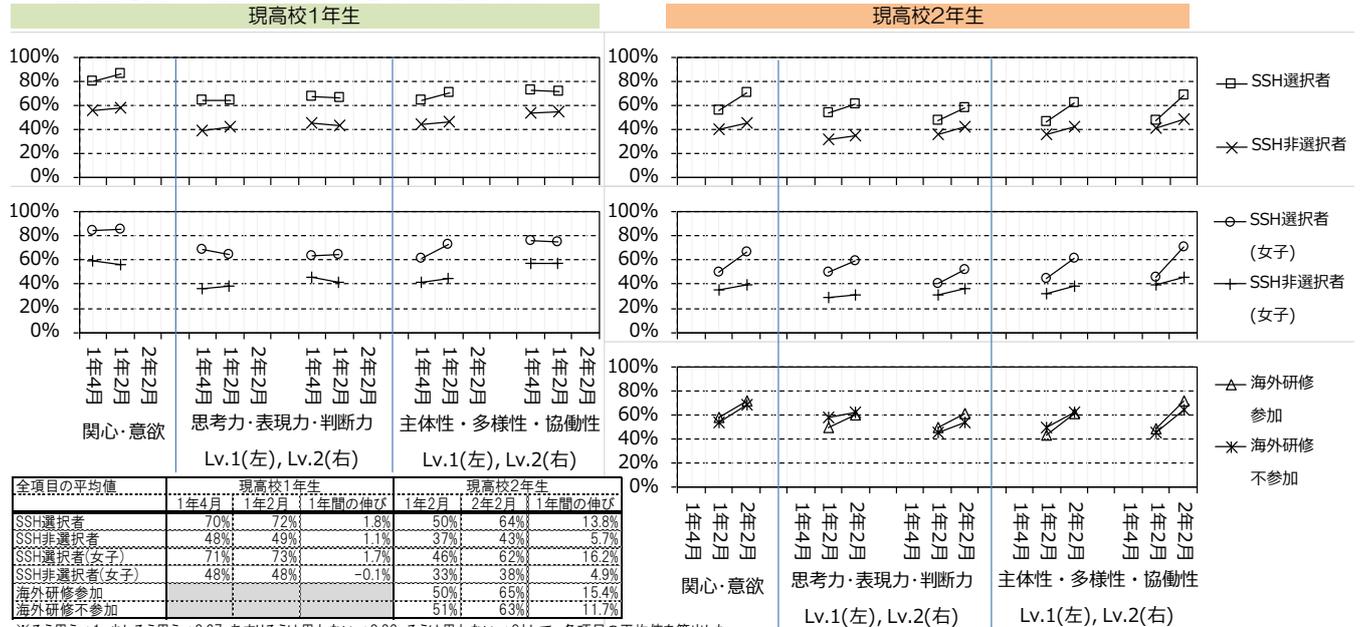
また、サステナビリティに関しても生徒が自己評価を行い、サステナビリティの観点の育成状況がどの程度であるかを評価した。

A 科学的思考力（科学的な知識と技術を身につけ活用する力）



「科学的思考力」のすべての項目に関して、SSH選択者はSSH非選択者と比較して年度当初から評価結果が高かった。全項目の平均で見ると、現高校1年生で31%、現高校2年生で26%だけ高かった。伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選択者は全項目の平均値で6.5%伸びたのに対して、SSH非選択者は2.3%の伸びであった。現高校2年生に関しても、SSH選択者は12%伸びたのに対して、非選択者は4.4%の伸びであった。このことから、SSH事業は生徒の科学的思考力をより伸ばしたと言える。またSSH選択者の中で海外研修に参加した生徒と参加しなかった生徒を比較すると、参加した生徒の方が「科学的思考力」の全平均値の伸びが11%だけ高かった。よって、海外研修の一連のSSH事業はより科学的思考力を伸ばした可能性が高いと言える。

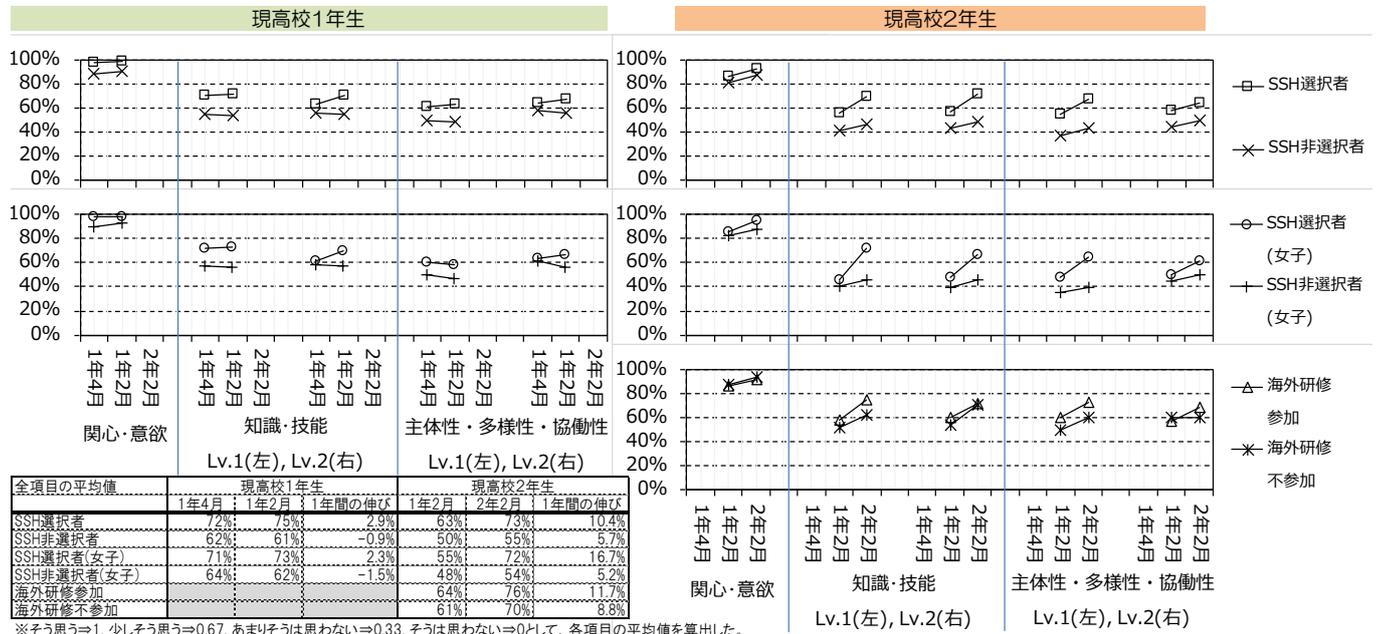
B 課題発見・解決力 (身近な課題を独自の技術で解決していく力)



※そう思う⇒1, 少しそう思う⇒0.67, あまりそう思わない⇒0.33, そう思わない⇒0として、各項目の平均値を算出した。

「課題発見・解決力」のすべての項目に関して、SSH選抜者は非選抜者と比較して年度当初から評価結果が高かった。全項目の平均で見ると、現高校1年生で22%、現高校2年生で13%だけ高かった。伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選抜者は全項目の平均値で1.8%伸びたのに対して、非選抜者は1.1%の伸びであり、その差はわずかであった。一方で現高校2年生に関しては、SSH選抜者は14%の伸びなのに対して、非選抜者は5.7%の伸びであった。高校2学年のSSH事業には課題研究があるが、課題研究に取り組みさせたことで「課題発見・解決力」を伸ばした可能性が高いと言える。また現高校2年生の女子に関しては、SSH選抜者は16%の伸びなのに対して、非選抜者は4.9%の伸びであった。このことから、女性科学技術者を育成する取組を加えたことで、この能力をさらに伸ばした可能性があると言える。

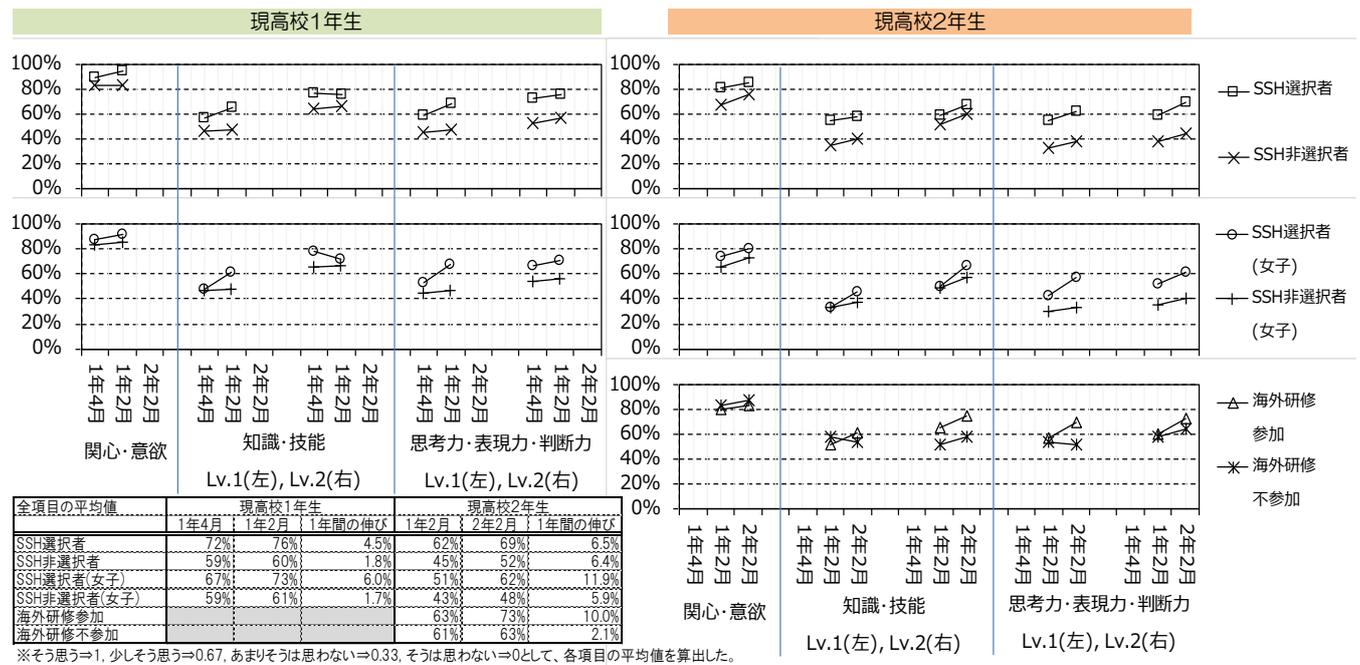
C プレゼンテーション能力 (周囲と協働して研究を行い、成果を伝える力)



※そう思う⇒1, 少しそう思う⇒0.67, あまりそう思わない⇒0.33, そう思わない⇒0として、各項目の平均値を算出した。

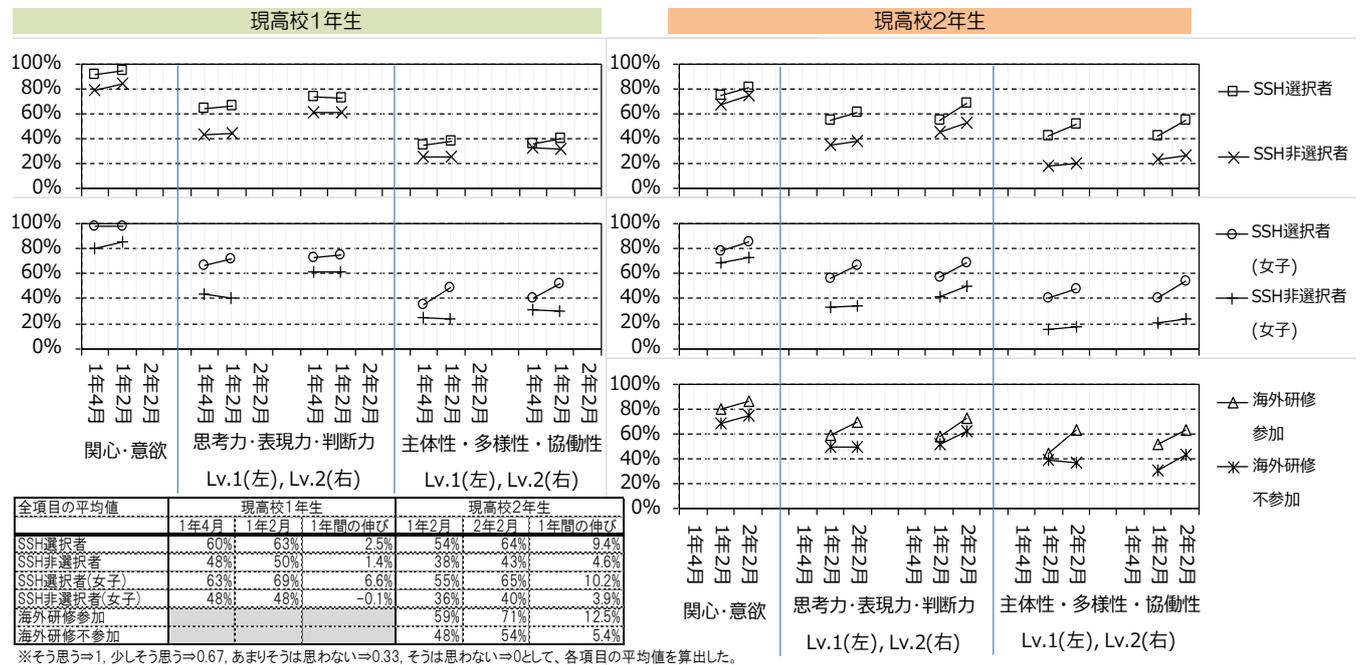
「プレゼンテーション能力」のすべての項目に関して、SSH選抜者は非選抜者と比較して年度当初から評価結果が高かった。全項目の平均で見ると、現高校1年生で10%、現高校2年生で13%だけ高かった。伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選抜者は全項目の平均値で2.9%伸びたのに対して、SSH非選抜者は-0.9%の伸び(0.9%の低下)であった。また現高校2年生に関しては、SSH選抜者が10%の伸びなのに対して、非選抜者は5.7%の伸びであった。以上のことから、SSH事業の取組がプレゼンテーション能力を伸ばしたと言える。また特に、現高校2年生の女子で比較すると、SSH選抜者は16.7%の伸びなのに対して、非選抜者は5.2%の伸びと大きな差が見られた。

D コンピュータリテラシー（コンピュータに必要な作業を行わせる力）



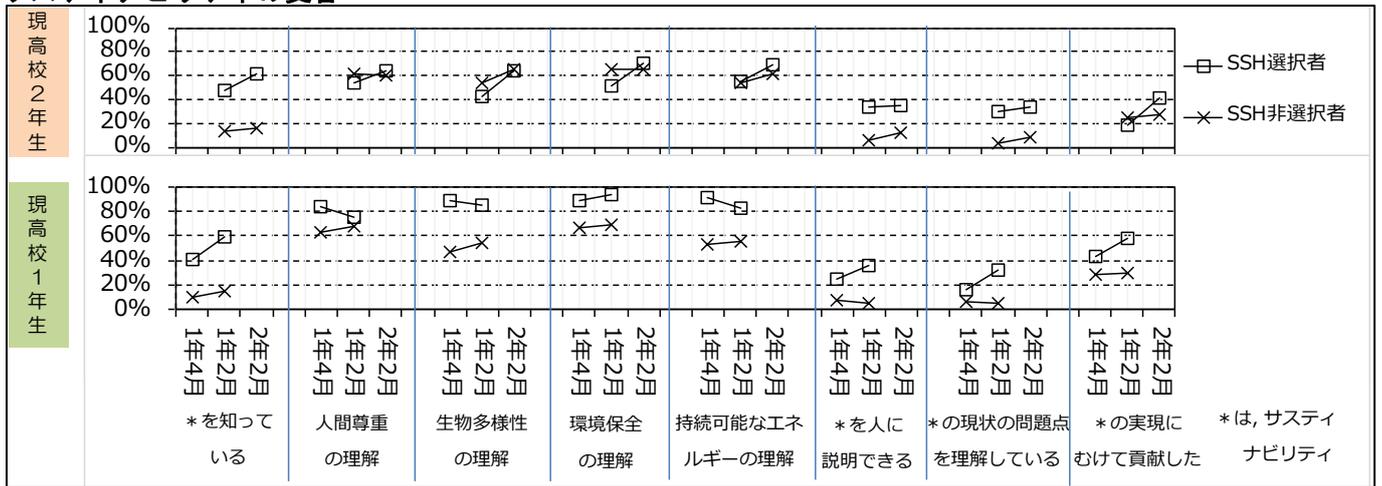
「コンピュータリテラシー」のすべての項目に関して、SSH選択者は非選択者と比較して年度当初から評価結果が高かった。全項目の平均で見ると、現高校1年生で13%、現高校2年生で17%だけ高かった。伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選択者は全項目の平均値で4.5%伸びたのに対して、SSH非選択者は1.8%の伸びであり、伸び率に差が見られた。一方で現高校2年生に関しては、SSH選択者は6.5%の伸びなのに対して、非選択者は6.4%の伸びであり差は見られなかった。以上のことから、高校1学年のSSH選択者への取組が、コンピュータリテラシーを特に育成したと言える。

E グローバルリーダーシップ（地球規模で自然と科学技術との調和を目指す力）



「グローバルリーダーシップ」のすべての項目に関して、SSH選択者は非選択者と比較して年度当初から評価結果が高かった。全項目の平均で見ると、現高校1年生で12%、現高校2年生で16%だけ高かった。伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選択者は全項目の平均値で2.5%伸びたのに対して、SSH非選択者は1.4%の伸びだった。現高校2年生に関しては、SSH選択者は9.4%の伸びだったのに対して、非選択者は4.6%の伸びであった。以上から、SSH事業の取組がグローバルリーダーシップを伸ばしたと言える。特にSSH選択者の中で海外研修の参加の有無で比較すると、参加した生徒の伸びは12.5%であり、参加しなかった生徒の5.4%に比べて高かった。以上のことから、海外研修の一連の取組が、グローバルリーダーシップを育成したと言える。

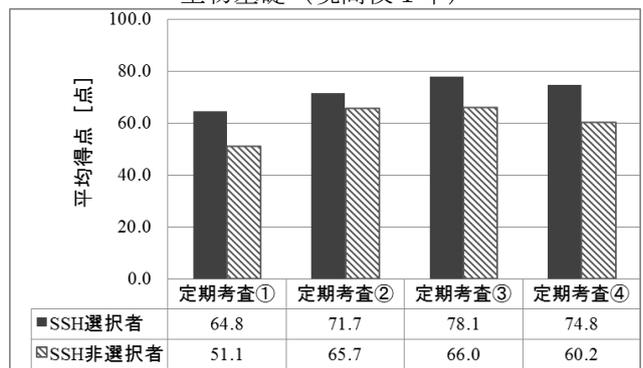
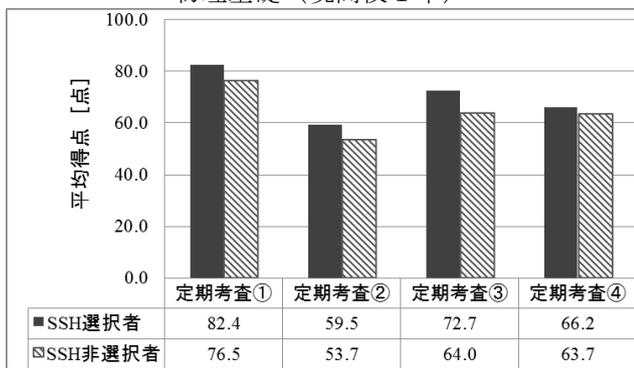
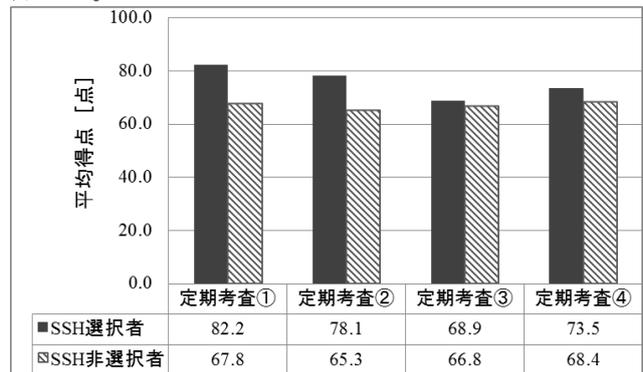
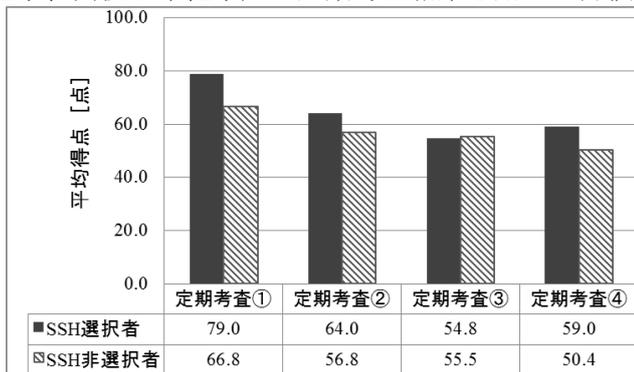
サステナビリティの変容



高校1年生の4月の段階で、SSH選択者の41%がサステナビリティという用語を知っていたのに対して、非選択者は10%と差がついている結果であった。この認知度の伸び率に関しては、現高校1年生のSSH選択者は19%伸びたのに対して、SSH非選択者は4.3%の伸びだった。また現高校2年生に関しては、SSH選択者は14%の伸びだったのに対して、非選択者は1.9%の伸びであった。以上のことから、SSH事業の取組がサステナビリティという用語の認知度を向上させたと言える。ただし高校2学年の終了時点で、最低でもSSH選択者の用語の認知度は90%を越えてほしいが、実際は61%と低い。これは次年度の課題として活動していくべきである。

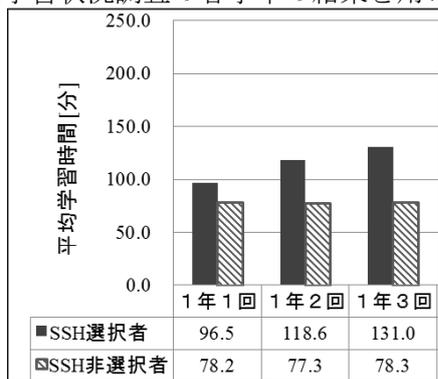
学力・学習意欲の変容

学力の変容に関しては、各学年における理科（高校1年物理基礎、高校1年生物基礎、高校2年化学基礎・化学、高校3年化学）の定期考査結果を用いて評価を行った。

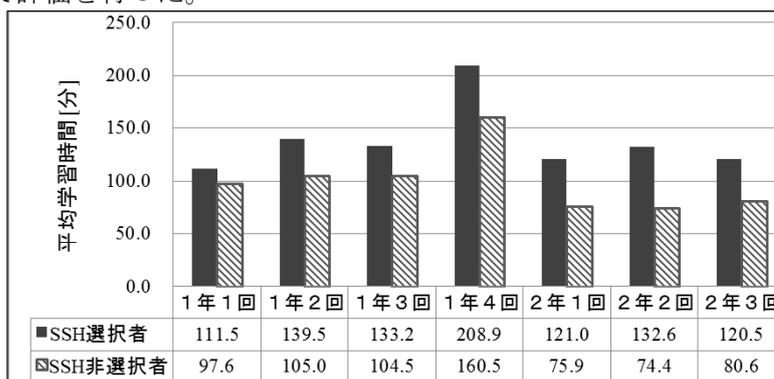


上のグラフを見ると、多くの場合でSSH選択者の得点がSSH非選択者より高いことがわかる。これはSSHを選択する生徒の多くが理科を得意としているからであると考えられる。一方で、SSH選択者とSSH非選択者の得点が大きく離れることはないことから、高校入学時からSSHを選択していても、定期考査で測ることができる理科の能力を伸ばすことはできていないと考えられる。ただし、多くのSSH事業により科学に対する興味・関心を高め、入学当初より生徒が持っている理科に対する高い意識を持続することができており、定期考査では測ることができない能力を伸ばしているのではないかと考えられるが、今回の評価方法では数値化することができなかった。

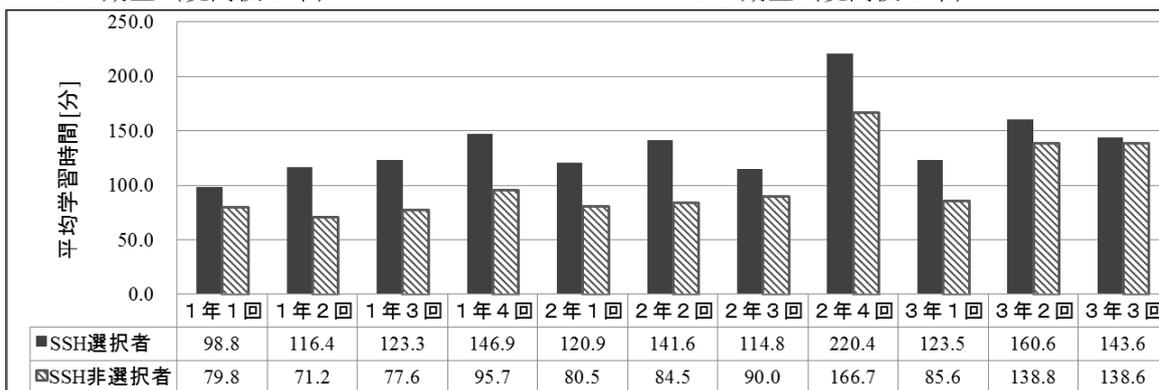
学習意欲の変容に関しては、年4回（平成29年度 第4回は2月実施予定、3年次は年3回）行う全校生徒家庭学習状況調査の各学年の結果を用いて評価を行った。



16期生（現高校1年）



15期生（現高校2年）



14期生（現高校3年）

上のグラフを見ると、3学年共に1年次のはじめからSSH選択者がSSH非選択者に比べて家庭学習時間が長いことがわかる。これはSSH選択者の学習意欲の高さを表していると考えられる。さらに、SSH選択者と非選択者の1年次における家庭学習時間の差は、徐々に広がっていることも読み取ることができ、SSH事業をとおしてさまざまな刺激を受け、将来への展望を具体化して学習意欲を高めることができているのではないかと考えられる。2年次にも家庭学習時間の差は維持されているが、3年次には徐々に差が小さくなることからわかる。これは、受験生となった非選択者の学習意欲が向上したのではないかと考えられる。また、選択者は非選択者に比べて早くから進路実現を意識して家庭学習に取り組んできたことを表しているとも言える。

進学・就職先の動向、女性科学者の育成、卒業生の活躍状況

◎理系大学進学者数・理系選択者数 ※（ ）内は女子生徒数

年度	学年全体	理系選択	一貫生 理系選択	理系大学 進学者数	主な進学先（SSH選択者）
29	238 (118)	110 (46)	52 (21)	★ 8 (3)	筑波大学、宇都宮大学、電気通信大学、 会津大学、早稲田大学 など
28	235 (150)	108 (55)	42 (24)	52 (20)	東京大学、京都大学、東京外国語大学、東北大学、 福島県立医科大学（医）、山形大学、福島大学、 筑波大学、千葉大学、東京学芸大学、奈良女子大学、 防衛医科大学（看）、会津大学、秋田県立大学 など
27	232 (149)	111 (56)	45 (26)	54 (13)	東北大学、北海道大学、山形大学、東京海洋大学、 新潟大学、福島大学、埼玉大学、会津大学、 東京理科大学 など
26	234 (122)	88 (37)	44 (18)	60 (26)	東北大学、新潟大学、福島県立医科大学（看）、 慶応大学、関西大学 など

★ 平成29年度の理系大学進学者数については、平成30年1月31日までの結果である。

◎SS選択コース生徒数、SSH探求部 部員数 ※（ ）内は女子生徒数

年度	1年次のSS選択コース 生徒数	1～3年SSH探求部 部員数
29	39 (22)	43 (9)
28	39 (13)	48 (9)
27	51 (25)	37 (9)

4-3 学校の変容

○ 公開授業や交流会・発表会の実施、SSH事業の成果普及のための取組

55ページの「Ⅲ-① 地域の高等学校との連携」にあるように、生徒は会津地区や福島県、東北地区において、研究発表会などに積極的に参加した。また教員はSSH事業で得た機材を活用して研修会などを行い、地域のほかの高校への機材の貸し出しも行った。SSH事業の成果普及のため、地域の小・中学生を対象にした実験講座を行い、各小・中学校で行われる学校説明会時にはSSH活動のようすも紹介した。ホームページを利用して各事業終了後に記事を掲載し、さらにいくつかの記事は本校の英語研究部員によって英語に翻訳された。また、生徒・保護者向けにSSH通信の発行も行った。このようにSSH事業の成果にアクセスしてもらいやすい環境を作ることで、地域への還元を行うことができていると考える。さらにSSH校としての認知を広め、児童・生徒以外にも幅広くSSH事業への理解を得られるよう努めていくことも必要である。

○ 科学技術、理数系クラブの活動状況、各種コンテストへの参加状況

本校は理数系クラブとして「SSH探求部」という名称で活動しており、理科に加えて情報系の活動も盛んである。学校設定科目「スーパーサイエンス」だけではできないことも、より時間を掛けてさらに深く研究を行っている。コンテストの参加状況は、52ページの「Ⅱ-② アクティブラーニングによる高度な科学的思考力の育成」にあるように少しずつではあるが増加しており、受賞数もやや増加している。研究発表会やコンテストにおいて成果を挙げる生徒はSSH探求部所属の生徒が多く、部活動として時間をかけた研究や指導が成果につながっていると考える。一方で各種コンテストの参加人数はやや増えてはいるものの、まだまだ少ないのが現状である。今後は、多くの生徒の積極的な参加とコンテスト入賞の実力を養う方法の構築が必要である。

○ 自己点検・自己評価の在り方

本校は75ページの「事業評価に関する資料」にあるようにPDCAサイクルを構築し、各事業終了(Do)後に事業担当者が1次評価を、週1回のSSH事務局会の中で2次評価を、運営指導委員会で3次評価を行う(Check)。そこから改善点を挙げ(Action)、次の事業計画を立て、(Plan)多くの事業は毎年1回の実施であるため、次年度の事業へ生かしている。アンケートをとることにより、生徒の目線や講師の先生方の目線などを顕在化することができており、事業の方向性が今まで以上に定まってきたと考える。今後は、アンケートを実施する際の効率化などを図り、より広く容易に回答してもらい、各事業の質的向上を目指す。

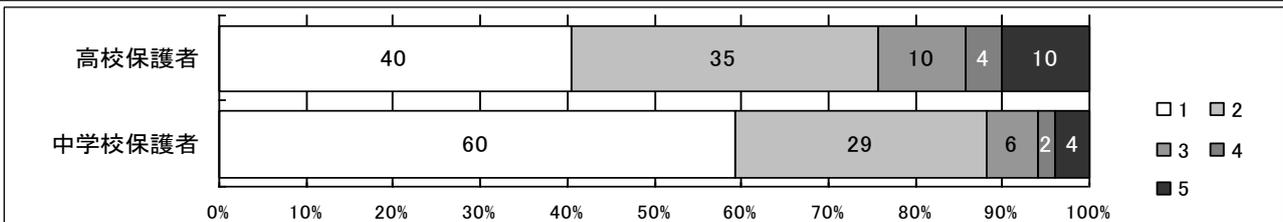
4-4 保護者の変容

保護者の変容に関しては、保護者にアンケートをとり意識の変化の評価を行った。各観点は「1」～「4」の4段階の評価とし、「1」が最高で「4」が最低となる。評価の観点としては、「学校や教員に対する意識」について評価を行った。質問項目と結果については以下のとおりである。

○学校や教員に対する意識

質問：本校のSSH（スーパーサイエンスハイスクール）の取組は、本校の理数系教育（理科・数学・情報）の充実に役立っていると思いますか。

1 そう思う 2 少しそう思う 3 あまり思わない 4 そう思わない 5 わからない



高校保護者の約8割、中学校保護者の約9割がSSH事業の取組が理数系教育に役に立っていると感じていることがわかる。しかし取組について理解してもらえず、「わからない」と回答した保護者が高校で61名(回答数645名中)、中学校で10名(回答数267名中)いた。ホームページにおける情報発信や子どもを通じて配布するSSH通信だけでは足りないようである。ゆえに次年度は質問項目を増やし、「子どものようすをとおしてのSSH事業についての理解」、「子どもの科学技術・理数に対する興味・関心」などについて聞くことで、子どもとの会話の中でSSH事業についての話があるかどうかを探っていきたい。

4-5 連携先の大学・研究所や企業の意識の変容

連携先の大学・研究所や企業における本校のSSH事業の取組や連携・支援に対する考え方は、各事業後にアンケートを行うことで事業評価をした。

◎アンケート結果(一部簡略化)

1 本校との連携事業について

・たいへんよいことだと思っている。福島県には自然系の大学や博物館、資料館がないため研究者も少なく、同好団体もあまりないのが現状である。そのためSSH事業に貢献できる人材が県内には少ないということが残念だ。これからの時代、環境問題を避けては生きていけない。福島県、なかでも会津地域は国内でもすぐれた自然環境を持ってい

るにも関わらず、豊かであるがゆえに目が向いていないのが現況である。しかし自然を持たない都市部に大きな自然史系博物館があり、自然に興味を持つ人が多いという逆転現象もある。すべての学問は自然を下敷きにしている。今後も体験を軸にした自然との関わりをもとにした発展学習を行うことを希望する。(地域野外研修 新國 勇氏)

- ・高校生が専門機関を訪れたり、専門的な機器を実際に見たり、専門家の話を聞いたり、交流したりすることは、研究職に興味がある場合は特に、そうでない場合も進路を考える上で非常に有効かつ有意義であると思う。また大学の教員にとってはSSH指定校の生徒がどのような知識レベルにあるのか、どのような分野に興味・関心を持っているのかを知るよい機会であり、今後も連携事業を継続することが双方にとってよいと考える。(夏の科学研修1 塘 忠顕氏)
- ・理科に興味のある生徒が参加しているとはいえ、掲げられている目標のレベルが高すぎると感じている。達成感を得られないと苦手意識のもとになりかねないのではないかと懸念している。(夏の科学研修1 仲川 邦広氏)
- ・地元の学校に貢献できるという点や、地元の高校生に対する弊社の事業内容の理解へもつなげることができるという点で、学生側・企業側双方にメリットのある事業と考えている。日程などそのときの状況にもよるが、協力できる部分があれば協力させていただく。(地域企業研修 会津オリンパス)
- ・早期からこのような取組をしていることに大賛成である。早い時期に医療に関心を持ってもらうことが医療界の発展につながる。医学部入学はどうしても都心出身者が有利な状況なので。(医療に関する講義 鈴木 啓二氏)
- ・とても重要なことだと思う。若いうちからさまざまな職種・学問に触れることで、将来に向けたさまざまなビジョンを持てると思う。今回のアンケートを見ると、多くの生徒が内視鏡による体内画像を見たことで興味を持ってもらえたが、苦手な人もいたため配慮が必要という意見もいただいた。あらかじめ講義の前にこういった画像が出るということは話しておくべきかと考えさせられた。しかし、直接的な体内の消化器画像を見せなければ、実際の医療現場や内視鏡学といった内容をお伝えできない。私の話に限らず、あらかじめ苦手な内容であればその事業には不参加を認めるといったこともお考えいただければと思う。(医療に関する講義 入澤 篤志氏)

2 SSH事業の前後での本校に対する意識の変化

- ・進学希望が多いことを実際生徒と接して納得した。前向きに興味ある態度は他校では見られない。(地域野外研修 新國 勇氏)
- ・理科系の課外活動を熱心に実施していることは以前から知っていた。今回1年生対象の研修の一部を担当してもらい、1年生の段階からサイエンスに対する意識が高いこと、理解力にすぐれていることを知ることができた。意識の変化というよりは再認識させてもらったという方が的確である。(夏の科学研修1 塘 忠顕氏)
- ・理科教育に力を入れている学校だということを実感するようになった。(夏の科学研修1 仲川 邦広氏)
- ・積極的に操作体験を行い不明な点は質問するなど、たいへん意欲的な印象を持った。事業内容を知ってもらった学生を将来的に採用という形でつながっていければ嬉しいと感じている。(地域企業研修 会津オリンパス)
- ・今回の件で特に変化はないが、貴高の取組に敬意を表したい。(医療に関する講義 鈴木 啓二氏)
- ・これまで数回話をしており、高校1年生ながらそのモチベーションの高さにはいつも感心している。一方SSH非選択生徒にも科学への関心が強い生徒はいると思う。その生徒たちにも受講機会を与えることはより開かれた学問の場として重要だと考える。むしろ、もともと科学に多大な興味を持っているSSH選択生徒たちよりも、SSH非選択生徒の講義前後での変化に期待したい。(医療に関する講義 入澤 篤志氏)

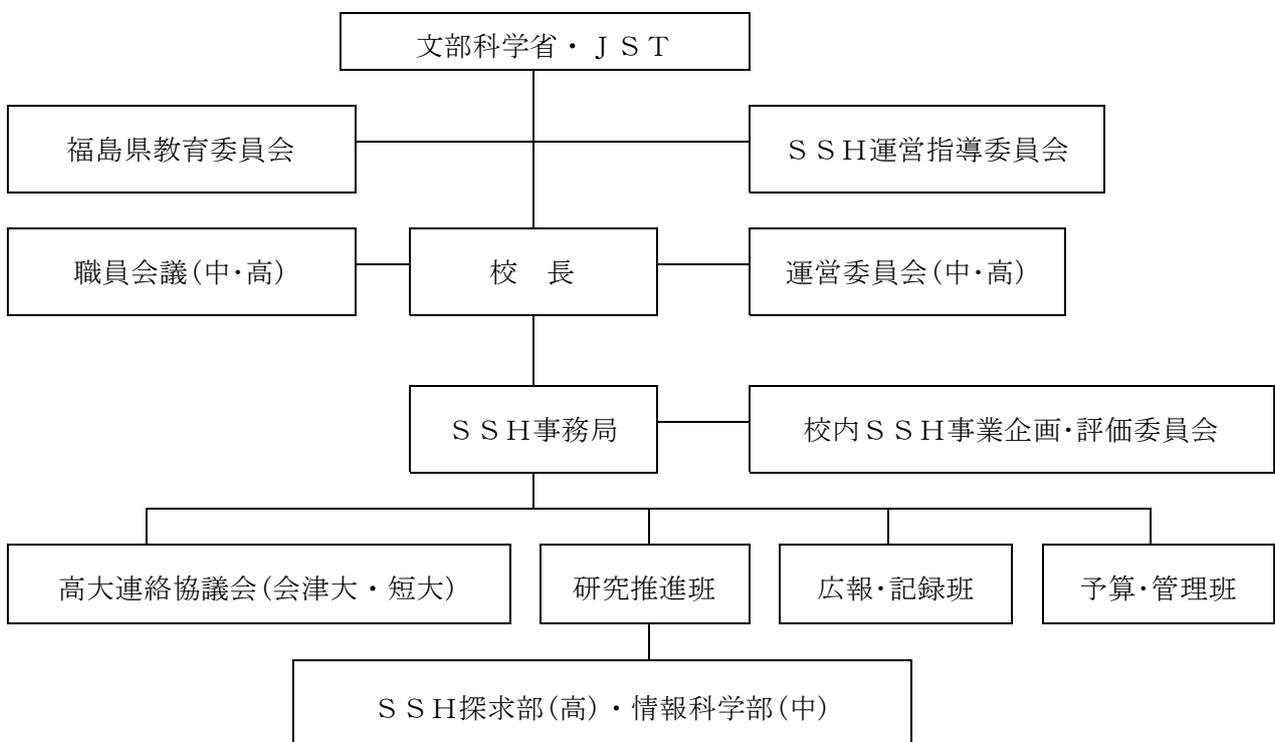
3 本校に対してほかに講義・体験・指導ができること

- ・45分で伝えたいことを講義するのが至難で最低2コマくらいはほしい。(地域野外研修 新國 勇氏)
- ・座学だけでなく実習形式の指導も可能である。また県内では生物多様性保全と関わって地域と密着した活動が実施されており、その指導やオブザーバー的な役割も果たしている。そういった保全活動を体験してもらうと地域における生物多様性の問題を実際に意識することができる。大人数への対応は難しいが、今回や前回程度の人数であれば体験活動への参加は可能だと思う。(夏の科学研修1 塘 忠顕氏)
- ・たとえば座学だけならばテレビ電話形式で行うことも可能であり、そうすることで日程に自由度が生まれ、さまざまな遠隔の先生からの話も聞けるようになるのではないかと考える。当方の場合で言えば、浜通りの絶滅危惧種をビデオなども併せてより多く紹介することができると思う。もちろん現地を見て対面で説明の方が効果は高いことは確かだが、一部に組み込むことで移動などの負担を減らせると思うし、ある程度学習度が高まってから実際に現地や実物を見る方がより学習の効果を高められると思う。また当地の問題として放射線に関する不安を覚えた生徒もいたかもしれない。放射線情報に関するリテラシー教育という点についても協力できると思う。(当方では植物の奇形・変形に関するデマや科学論文の情報を収集している。)(夏の科学研修1 仲川 邦広氏)
- ・貴校に伺っての事業内容紹介などで講師を派遣することは可能である。(地域企業研修 会津オリンパス)
- ・中学生対象に医師だけでなく医療スタッフの話聞く機会があればさらによいと思う。(医療に関する講義 鈴木 啓二氏)
- ・今回は消化器内視鏡の講義が主体で、実際の内視鏡に触れてもらうことを少々入れただけだった。知識も必要だが、実践しながらの知識も重要と考える。実際の内視鏡で、人体のモデルを用いた内視鏡操作(観察だけではなく処置も含めて)を行わせることは重要だと思う。内視鏡を作る過程を見学したのであれば、どのように使われているかを自身で経験することにも時間をとってあげることで勉強内容が身につくと思う。実際に内視鏡に関する講義を聞き、そのあとの1時間で内視鏡を用いたさまざまな手技を体験するということが可能と考える。これは医学だけでなく工学にも多大な興味を持たせることにつながると思う。(医療に関する講義 入澤 篤志氏)

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

校内にSSH事業の運営主体となる「SSH事務局」を設け、校長および教頭出席のもとSSH事務局会議（高校理科および中学校理科の教員のほかに、高校数学科・高校英語科・高校情報科の教員も出席）を毎週開催（平成28年度は木曜5校時、平成29年度は水曜1校時）して事業管理を行い、校長の強いリーダーシップの下、学校全体でSSH事業に組織的に取り組んできた。具体的には、「SSH運営指導委員会」における評価を踏まえて、「校内SSH事業企画・評価委員会」において事業計画案を作成し、SSH事務局会議、職員会議を経て実施事業を決定し、学校全体でSSH事業を展開した。また運営指導委員の指導・助言や校長の意志がSSH事業に反映されるように、SSH担当教頭が事務局会議における調整を図れる体制とした。加えて、併設型中高一貫教育校の特性を生かして高等学校と中学校が一体となってSSH事業に取り組むために、中学校・高等学校の教職員全員が事業運営を担当し、このことを可能とするために、本校の教員は全員、福島県教育委員会より中学校または高等学校との兼務発令を受けて、それぞれ異なる校種の生徒を指導できる体制となっている。

○組織図



6 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

併設型中高一貫教育校である本校は、SSH事業対象生徒も会津学鳳中学校の生徒、会津学鳳中学校からの会津学鳳高校入学生徒、ほかの中学校からの会津学鳳高校入学生徒、地域の小・中学生や高校生と多岐に分かれており、事業展開が複雑である。SSH指定1期目においては、中高で一貫した系統性と各種取組の関連性に希薄な部分が見られた点や、国際化・情報化社会で活躍できる人材の育成という目標を定めてはいたが、生徒に育成すべき具体的な能力やその検証方法を明確にしていなかったこともあり、目標の達成状況を十分に検証評価しにくいという課題があった。なお、本県は平成23年3月に発生した東日本大震災に加え、原子力発電所の事故などにより甚大な被害を受け、7年の歳月をかけて数多くの復興を遂げてきたものの、課題も多く残されている現状にある。

そのため、2期目はこれらの課題を踏まえ、校長の積極的なSSH事業への関わりと共に、SSH事業全体に一貫した研究テーマを掲げ、生徒に育成すべき資質・能力を明確にし、これまで実施してきた取組をより系統的・体系的に実践し、有効な生徒評価や事業評価を行う。これらにより、これまでの課題の解決を図り、次世代を担う生徒に有効な資質・能力を培うことができる理数教育を実践できると期待できる。

7 資料編

平成29年度 福島県立会津学鳳高等学校・中学校 SSH運営指導委員会報告

1 運営指導委員

- 神 長 裕 明 (福島大学共生システム理工学類 教授)
前 田 多可雄 (会津大学コンピュータ理工学部 上級准教授)
奥 平 恭 子 (会津大学企画運営室 准教授)
志 村 龍 男 (福島県立医科大学医学部医学科 教授)
坂 西 欣 也 (産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所 所長代理)
山 崎 等 (会津オリンパス株式会社 代表取締役社長)

2 運営指導委員会

(第1回SSH運営指導委員会)

(1) 日 時 平成29年6月27日(火) 10:00~12:00

(2) 出席者

- 運営指導委員 5名(神長、奥平、志村、坂西、山崎)
福島県教育委員会 2名(箱崎、齋藤)
会津学鳳高等学校・中学校 8名(加藤、猪股、齋藤、古川、越尾、菊池、佐藤、鈴木)

(3) 協議内容

- ① 平成29年度SSH研究開発実施計画について
事務局より事業の検証評価の方法について説明を行い、委員より評価を受けた。
- ② 平成29年度SSH研究開発の活動状況について
委員よりプログラムの多さとその内容について意見が出され、事務局より事業が総花的にならないように、また、評価検証により改善しながら実施するようにしている旨の説明があった。
- ③ その他
委員より、卒業生への追跡調査を行ってはどうかとの意見があり、事務局より調査方法も含め検討するとの回答があった。

(第2回SSH運営指導委員会)(実施予定)

(1) 日 時 平成30年2月22日(木) 13:35~14:35

(2) 協議内容

- ① 平成29年度SSH研究開発の活動状況について
② 平成30年度SSH研究開発の実施計画について

SSH先進校視察(実施予定)

○目 的: 普段交流する機会の少ない、SSH校として先進的な取組を行っている西日本の高等学校を訪問し、実践事例を含めSSH事業の取組や評価に関する情報を共有し、本校のSSH事業に活かすため。

○期 間: 平成30年2月14日(水)~17日(土)

○人 数: 4名

- 視察校: 2月14日(水) 福岡県立小倉高等学校(福岡県)
2月15日(木) 学校法人ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校(岡山県)
高松市立高松第一高等学校(香川県)
2月16日(金) 大阪教育大学附属高等学校 天王寺校舎(大阪府)
学校法人立命館 立命館中学校・高等学校(京都府)
2月17日(土) 京都教育大学附属高等学校(京都府)

これまでの主な成果がわかる説明資料（添付資料）

① 平成22年度以降の卒業生の進路状況（併設中学校のほぼ全員が会津学鳳高校に進学）

卒業 年度	卒業 者数	大学			短期 大学	専修学校等		就職		その他
		国公立	私立	理数系		医療系	その他	公務員	民間	
28	235	54	104	52	25	15	18	2	2	15
27	232	46	93	54	22	21	25	6	2	17
26	234	51	108	60	23	15	16	6	4	11
25	235	46	104	63	22	16	18	8	3	17
24	235	33	112	44	17	11	21	0	4	37
23	239	32	101	49	41	21	28	5	3	10
22	235	26	102	31	33	26	25	1	2	20

※平成24年度以降の主な難関大学および医学部などの合格者数（ ）内は理数系人数

【国公立】東京大4名（3名）、東北大31名（17名）、筑波大6名（3名）、

福島県立医科大12名（医学部10名）、会津大27名（27名）

【私立】自治医科大1名（医）、獨協医科大1名（医）、慶応大5名（3名）、早稲田大16名（7名）、

明治大20名（4名）、中央大25名

② 理系選択者数の推移（2年次における理系・科目SS選択者数（ ）内は女子生徒数

年度	学年全体	理系選択者	一貫生理系選択	科目SS選択者
29	236（127）	94（35）	43（14）	39（13）
28	238（118）	110（46）	52（21）	51（25）
27	235（150）	108（55）	42（24）	40（22）
26	237（149）	111（56）	45（26）	50（28）
25	238（122）	88（37）	44（18）	27（8）
24	237（122）	120（46）	46（19）	17（7）
23	238（134）	110（52）	40（21）	37（15）
22	239（134）	80（40）		

③ 課題研究の成果発表等における実績（平成22年度以前はなし）

平成29年度（12件）：発表回数51回（平均4.3回）・入選率 83%（10回）

平成28年度（15件）：発表回数56回（平均3.7回）・入選率 53%（8回）

平成27年度（12件）：発表回数46回（平均3.8回）・入選率 92%（11回）

平成26年度（17件）：発表回数70回（平均4.1回）・入選率 65%（11回）

平成25年度（9件）：発表回数48回（平均5.3回）・入選率 56%（5回）

平成24年度（5件）：発表回数33回（平均6.6回）・入選率180%（9回）

平成23年度（7件）：発表回数29回（平均4.1回）・入選率 57%（4回）

年度	研究発表などにおける主な入選実績
29	全国高等学校総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞2件
	東北地区サイエンスコミュニティー研究校発表会 最優秀賞1件、ポスター優秀賞1件
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞3件、ポスター優秀賞1件
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 入選2件（高校1件、中学校1件）
28	東北地区サイエンスコミュニティー研究校発表会 優秀賞1件
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞2件、優秀賞1件、ポスター優秀賞1件
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 優秀賞2件（高校1件・中学校1件） 入選1件（高校1件）
27	全国高等学校総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞3件
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞、優良賞4件
	読売新聞社主催日本学生科学賞 福島県知事賞
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 優秀賞、入選

26	全国高等学校総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞3件、優秀賞2件、優良賞3件
	読売新聞社主催日本学生科学賞 福島県議会議長賞
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 最優秀賞
25	全国高等学校総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞
	グーグル主催グーグルサイエンスフェアin東北 グーグル賞(最高賞)
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 優秀賞
	福島県教育委員会主催算数・数学オリンピック 金メダル1名、銀メダル4名(中学校)
ロボットコンテストinあいづ 優勝(中学校)	
東北・北海道地区SSH指定校研究発表会 優秀賞	
24	全国高等学校総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞、優秀賞2件
	読売新聞社主催日本学生科学賞 福島県知事賞、読売新聞福島支局長賞
	福島県教育委員会主催科学・技術研究論文野口英世賞 最優秀賞、入選
23	リバネス主催サイエンスキャッス2012 in Tokyoリバネス賞
	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞、優秀賞2件、奨励賞

④ 国際コンテストなどにおける実績 (語学検定関係は除く)

年度	主な実績
29	第15回全国高等学校パソコンコンクールパソコン甲子園2017プログラミング部門 本選出場
	第17回日本情報オリンピック 本選出場
	科学の甲子園福島県大会 総合3位
	化学グランプリ2017東北地区 優秀者表彰1名
28	平成29年度福島県数学ジュニアオリンピック 金メダル1名
	科学の甲子園福島県大会 優勝(全国大会出場)
27	第14回全国高等学校パソコンコンクールパソコン甲子園2016モバイル部門 本選出場全国ベスト8
	第13回全国高等学校パソコンコンクールパソコン甲子園2015プログラミング部門 本選出場・新人賞受賞
26	化学グランプリ2015東北地区 優秀者表彰
	生物学オリンピック 本選出場敢闘賞
25	第12回全国高等学校パソコンコンクールパソコン甲子園2014プログラミング部門・モバイル部門 本選出場
	化学グランプリ2014東北地区 優秀者表彰
	科学の甲子園全国大会出場、科学の甲子園ジュニア 全国大会出場(中学校)
25	化学グランプリ2013東北地区 優秀者表彰2名
	第11回全国高等学校パソコンコンクールパソコン甲子園2013プログラミング部門 本選出場

⑤ 科学系部活動の活性化のための校内体制の充実 (課題研究の実績は③④に記載)

年度	高校：SSH探求部		中学校：情報科学部	
	物化生地情の5分野で活動		科学班と情報班の2分野で活動	
	部員数	顧問数	部員数	顧問数
29	43	17	30	2
28	48	13	30	2
27	37	14	37	3

⑥ 強固な外部機関との連携体制

連携先(大学等)		連携先(高校等)		連携先(研究所等)		連携先(企業等)	
会津大学	福島大学	福島県立福島高校	理化学研究所	会津リソテック株式会社			
新潟大学	東北大学	福島県立磐城高校	産業技術総合研究所	末廣酒造株式会社			
秋田大学	東京大学	福島県立安積高校	高エネルギー加速器研究機構	三菱伸銅株式会社			
京都大学	明治大学	岩手県立水沢高校	福島県ハイテクプラザ	株式会社リバネス			

東京農工大学	横浜国立大学	新潟県立新潟南高校	福島県農業総合センター	堀場製作所株式会社
福島県立医科大学		台湾建国高級中学	福島県会津医療センター	会津ガラス株式会社
台湾大学	台湾東海大学	台湾実験高級中学	日本科学未来館	協和発酵キリン株式会社
台湾清華大学		台湾新竹世界高校	只見町ブナセンター	会津中央病院
		ハイオニアジュニアレッジ	ふれあい科学館	アクトコンヤク株式会社
			会津天文学同好会	山田民芸工房

⑦ SSH産業社会、スーパーサイエンスにおけるアクティブラーニングによる指導実践（平成29年度）

課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習・指導プログラム

主な単元名	主な指導内容	時間
エア研究	先行科学論文のポスター作成・ポスター発表	8
教科横断型指定課題研究	実験・実習をとおした探究活動・パソコンによる口頭発表	9
エッグドロップコンテスト	エッグドロップ装置作製・作品アピール・レポート作成	6
英語プレゼンテーション研修	課題研究内容の英訳・英語プレゼンテーション(ALTが指導を担当)	7

⑧ コンピュータリテラシー育成プログラムの確立

実習課題の工夫と系統的な指導による生徒主体的・協働的に学ぶ学習プログラム

授業	主な指導内容
技術（中学校1年）	ロボット制御（動作）プログラミング
技術（中学校2年）	ロボット制御（各種センサー）プログラミング
技術（中学校3年）	多機能ダイナモラジオの電子基盤工作
SSH情報（高校1年）	電子工作およびARプログラミングによる画像処理
アルゴリズムとプログラム（高校3年）	C言語プログラミング講座

⑨ グローバル感覚育成のための海外交流実績（震災後途絶えていた交換留学事業が再開）

年度	主な海外交流等に関する実績	
29	台湾海外研修（20名）	留学生受入（フィンランド1名、アメリカ1名、フランス1名）
	台湾生徒交流会実施（2名）	外国人生徒受入（0名）
28	台湾海外研修（28名）	留学生受入（カナダ1名、オーストリア1名）
	台湾生徒交流会実施（10名）	外国人生徒受入（0名）
27	台湾海外研修（22名）	留学生受入（タイ、カナダ3名）
	台湾生徒交流会実施（10名）	外国人生徒受入（中国2名）
26	台湾海外研修（21名）	留学生派遣（チェコ）
	台湾生徒交流会実施（40名）	留学生受入（ガーナ）
	FSC英国受入交流（5名）	外国人特別枠選抜実施（中国）
25	台湾海外研修（22名）	留学生受入（5カ国5名）
	台湾教員交流会実施（8名）	留学生派遣（スイス、カナダ）
	FSCケンブリッジ研修（3名）	外国人生徒受入（タイ、中国2名）
24	シンガポール台湾海外研修（22名）	外国人生徒受入（タイ、中国）

⑩ 生徒・保護者・教員の意識面における変容（Q SSH事業により理数教育の充実が図られたか）

年度	高校			中学校※最も肯定的な解答を100%としたときの得点率		
	生徒	保護者	教員	生徒	保護者	教員
29	80%	84%	87%	87%	92%	82%
28	83%	71%	84%	92%	81%	92%
27	83%	81%	80%	83%	85%	91%
26	83%	85%	85%	92%	94%	80%
25	79%	82%	79%	91%	90%	100%
24	68%	73%	65%	91%	89%	78%

生徒評価に関する資料

※ 生徒評価のイメージ

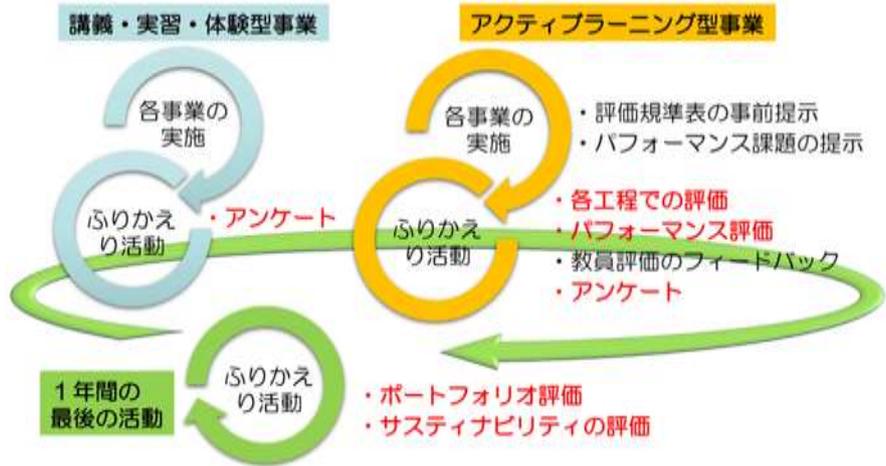
・生徒評価の内容

講義・実習・体験型事業（野外研修、地域企業研修など）での生徒評価に関しては、事業実施後にアンケートを行い評価した。アンケートでは、生徒に200字程度で活動の振り返りをさせて活動で得た知識・技能を定着させると共に、5つ能力の事業前後での変容を自己評価させた。

アクティブラーニング型事業（エッグドロップコンテスト、課題研究など）に関しては、単元ご

とに育成する能力やその過程も含めて客観的に評価するために、ルーブリック評価表を作成して実施した。また生徒の学習意欲の向上と指導後の効果的な変容を促すため、これらの評価表は生徒に事前に提示して、自己評価や生徒間の相互評価も加えながら評価し、評価結果をフィードバックした。

1年間の最後には、課題研究の実験ノートや研究ファイル、各活動後に行った振り返り活動（生徒アンケートの下部）、パフォーマンス課題の成果物をポートフォリオとしてまとめ、これをもとに生徒が1年間の自己評価をしたのちに、教員が評価を行って生徒にフィードバックした。また学校設定科目に関しては、これらの結果を点数化し、年間の成績評価に反映した。



- ①生徒アンケート …各事業共通で使用
- ②アクティブラーニング評価規準表 …1年SSH産業社会各工程での過程の評価で使用
- ③課題研究評価規準表 …2年スーパーサイエンス各工程での過程の評価で使用
- ④口頭・ポスター発表・論文評価規準表 …1年SSH産業社会、2年スーパーサイエンスで使用
- ⑤ポートフォリオ評価 …1年SSH産業社会、2年スーパーサイエンスで使用

① SSH事業名「夏の科学研修1(7/29 探究コース)」事後アンケート
 ()年()組()番 名前() □男 □女
 提出期限: 7月 31日 提出先: 鈴木俊子 先生

1 今回の事業に参加してみて、あてはまることにチェックをつけてください(複数回答可)。
 (少しでもあてはまれば、チェックを入れる。)

科学的知識や技能を増やすことができた。
 論理的に考える力を向上させることができた。
 課題をみつめ、解決していく力を向上させることができた。
 伝えたいことを整理し、相手に正しく伝える力を向上させることができた。
 情報機器を活用する力を向上させることができた。
 チームで協同して活動する力を向上させることができた。
 海外でも適用する力を向上させることができた。
 これからも(これからは)、科学に関する知識を増やしていきたい。

2 今回の事業は(後輩のために)、来年度も継続してほしいと思いますか?
 はい どちらともいえない いいえ
 ※「いいえ」と回答した人は理由を記入してください。

理由 _____

3 今回の事業で良かった点を1つあげてください。

4 今回の事業で改善してほしい点があれば記入してください。
 とくになし 改善点あり
 改善点 _____

5 今回の事業の概要と学んだことを150字以上でまとめてください。

※このアンケートは確認後、返却します。

revision.H29-01

② ()年()組()番 名前() 会津学園SSH(高校用)

エア研究、エッグドロップ、探求活動 に関する評価チェックシート H29 rev1

<この紙の流れ>
 ①生徒自己評価 → ②教員評価 → 集計係 → 活動全体の責任者 → 生徒へ返却

※B1(B1)までに ※B1(B1)までに ※B1(B1)までに ※B1(B1)までに
 指導教員に提出 多田Tに提出 多田T

分類	項目 (●は必須項目 ★はチャレンジ項目)	点	①生徒自己評価	②教員評価
見通しを持った活動する	●活動の目的や今後の流れを理解してから活動を開始した。	2		
学びと自己の経験との結合	●活動を行うにあたって、ひたひたにならないように必要な知識をその都度入れながら、活動を行うことを心がけた。(例 参考となる情報を文献・ネットから見つけてから活動した。)	2		
他者の学びとの結合	●自分の意見を、チーム内で3回以上述べた。	1		
	他者の意見を批判する機会が1回以上あった。(批判 = 根拠を示しながら論理的に直し意見を述べること。)	1		
スケジュール管理	計画を立てて、チームで行動することができた。	1		
態度目標	●自分がチームに貢献したことを、2つ以上、人に説明できる。	1		
	チーム内の他の人が貢献したことを、それぞれ1つ以上人に説明できる。	1		
グローバル	★日本語の文献・書籍・Web サイトだけでなく、外国語の文献・書籍・Web サイトを参考にして活動した。	1		
合計 (10 点満点) × 10 = 100 点満点				

<①生徒コメント> _____

<②教員コメント> 評価者 _____

③ ()年()組()番
名前() 会津学園 SSH (高校用)

課題研究 ①テーマ設定・調査 に関する評価チェックシート H29 rev1.0

<この紙の流れ>

生徒自己評価 → 教員評価 → 集計係 → 活動全体の責任者 → 生徒へ返却

分類	項目 (●は必須項目 ★はチャレンジ項目)	点	生徒 自己評価	教員 評価
先行研究 調査	先行研究を2つ以上示すことができる。	3		
研究のき っかけ	●サステナビリティを絡めて研究テーマを設定した。	2		
研究 の内容	●活動期間内に実現可能な研究活動のゴールを設定した。	2		
	●根拠に基づいた仮説を設定した。	1		
	この研究をすることで、社会がどう変わるかを示すことができる。	1		
	この研究の新規性を明示できる	1		
	実現可能で仮説が正しいかを検証できる研究の方法である。	3		
海外	★日本だけでなく海外の先行研究も目を通し、参考文献に加えた。	1		
スケジ ュール 管理	研究発表までのスケジュールを作成した。	2		
研究 タイトル	研究内容と研究の切り口がわかる研究タイトル(仮)をつけた。	2		
態度目標	●テーマ設定や調査では、チームで協同して活動した。	2		
合計 (20 点満点) × 5 = 100 点満点				

<生徒コメント>

<教員コメント> 評価者 _____

③ ()年()組()番
名前() 会津学園 SSH (高校用)

課題研究 ②実験・測定 に関する評価チェックシート H29 rev1.0

<この紙の流れ>

生徒自己評価 → 教員評価 → 集計係 → 活動全体の責任者 → 生徒へ返却

分類	項目 (●は必須項目 ★はチャレンジ項目)	点	生徒 自己評価	教員 評価
調査・ 実験	研究活動するために研究ノートに記録した。	3		
	事前に、研究の懸念事項について話し合い対処した。	3		
	実験の前に、事故が起きない対策について話し合い、対処した。	3		
	●実験前に実験結果を予想し、実験ノートに記録した。	3		
デー タ 管 理	実験結果(生データ)が紛失しない・加工されない対策をとった。	1		
	実験結果を3日以内にチームで共有した。	1		
スケ ジ ュ ー ル 管 理	予定が狂っても、1週間以内に活動スケジュールを修正して活動した。	3		
最先 端	★外部の研究機関と協同して調査・実験した。もしくは、日本だけでなく海外在住の人と協同して調査・実験した。	1		
態度目標	●実験や測定において、チームで協同して活動できた。	2		
合計(20 点満点) × 5 = 100 点満点				

<生徒コメント>

<教員コメント> 評価者 _____

③ ()年()組()番
名前() 会津学園 SSH (高校用)

課題研究 ③まとめ・考察 に関する評価チェックシート H29 rev1.0

<この紙の流れ>

生徒自己評価 → 教員評価 → 集計係 → 活動全体の責任者 → 生徒へ返却

分類	項目 (●は必須項目 ★はチャレンジ項目)	点	生徒 自己評価	教員 評価
結果の 整理	●実験結果の捏造や改ざんをしなかった。	1		
	実験結果を適切な方法で整理して分析した。	5		
考察	得られた知見を、専門基礎知識を効果的に用いながら、実験ノートにまとめた。	4		
	●はじめにたてた仮説の検証結果を実験ノートに記録した。	4		
	実験後に、実験条件と実験数(サンプルサイズ)など実験の方法の妥当性を検証し、結果を実験ノートに記録した。	4		
最先 端	★外部の研究機関と協同して分析・考察した。もしくは、日本だけでなく海外在住の人と協同して分析・考察した。	1		
態度目標	●実験や測定において、チームで協同して活動できた。	1		
合計 (20 点満点) × 5 = 100 点満点				

<生徒コメント>

<教員コメント> 評価者 _____

④ ()年()組()番
名前() 会津学園 SSH (高校用)

ポスター発表 に関する評価チェックシート rev1.0 H29

<この紙の流れ>

生徒自己評価 → 教員評価 → 集計係 → 活動全体の責任者 → 生徒へ返却

※1年SSでは、生徒自己評価なし。生徒返却はまとめ用紙で評価結果をフィードバック

分類	項目 (●は必須項目 ★はチャレンジ項目)	点	生徒 自己評価	教員 評価
ポスター の評価	●文字の色や大きさ、背景色は適切で最後尾でも見やすい。	1		
	図表・写真の大きさや位置、配色は適切に必要な情報(グラフなら「単位、縦軸・横軸の説明、目盛りの数値」)が書かれていた。	1		
	レイアウトが整っており見やすかった。	2		
研究の質 <small>※A7研究の場合は、結果にこれらをも 理解してもらえな いよう配慮すること が目標です。</small>	●内容は事実に基づいて間違いがなかった。	1		
	研究に必然性があった。	1		
	研究の方法は適切であった。	1		
	先行研究を示し、研究に新規性があった。	1		
発表技術	構成が論理的であった。	2		
	興味深い研究だった。	2		
	●原稿をほとんど見ずに話し、聴衆とアイコンタクトをとりながら話した。	1		
	適切な声量で話しをした。	1		
	聴衆の理解に合わせ、適切なスピードで話しをした。	1		
	適切なタイミングで、ポスターを指し棒などで指し示した。	1		
質疑応答	質問に対して正しく応答できた。	1		
グロー バル	★英語を使い発表した。	1		
	★英語による質問に、英語で答えることができた。	1		
態度目標	●チーム全員の活躍の場があった。	1		
合計 (20 点満点) × 5 = 100 点満点				

<生徒コメント>

<教員コメント> 評価者 _____

事業評価に関する資料

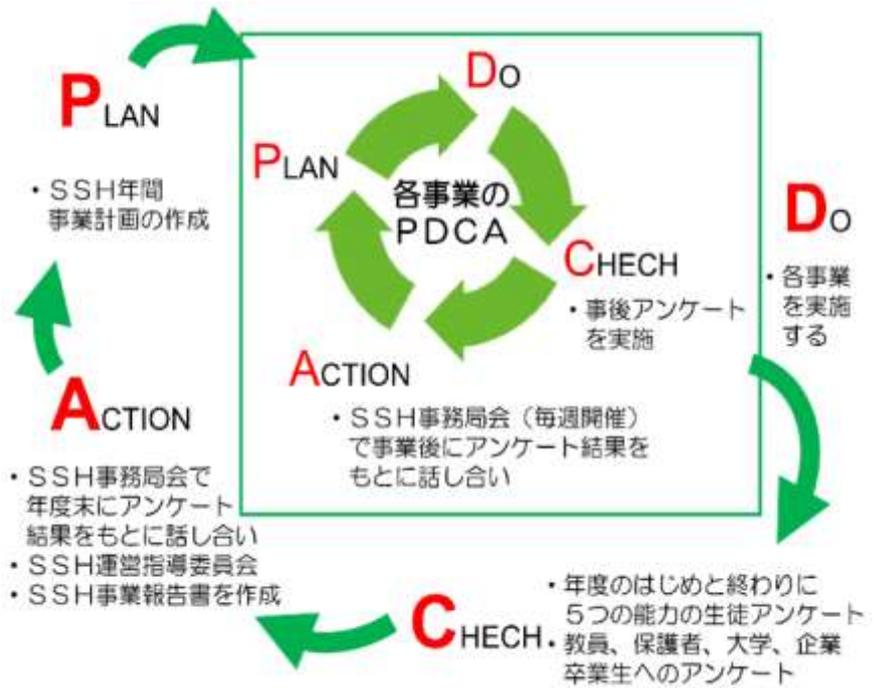
事業評価に関しては、年度の始めと終わりに生徒アンケートをとり、その結果をもとに生徒の5つの能力の育成状況に関して事業評価を行った。また、保護者、教員、連携先の大学や地域の企業にもアンケートを行い事業評価を行った。また今年度からSSHを選択した卒業生に、卒業後にアンケートをとり事業評価ができる体制を整えた。

これらの評価結果は各集計担当で1次評価を行い、SSH事務局会で2次評価、運営指導委員会で3次評価を行った。

各事業に関する事業評価は、各事業の終了後に生徒アンケート（※生徒評価に関する資料の①）を行い、5つの能力の育成状況など評価した。各事業担当で1次評価を行ったあと、毎週開催されるSSH事務局会で評価結果を話し合い、2次評価を行った。

※ 事業評価のための生徒アンケート（年度の始めと終わりに行う。）

※ 事業評価のイメージ



H29/11/6~24 実施

()年()組()番 名面()

平成 29 年度 5つの能力とサステナビリティに関する調査

SSH 事務局

※注意事項

①マークシートにHB以上の鉛筆でマークすること(シャープペン可)。
②マークシート用紙は次回も使用するので、折り曲げたり汚したりしないようにすること。
③この用紙にも番号を記入し提出すること。

※基本事項(マークシートに記入する)

・「氏名」欄には名前も記入し、フリガナも書くこと。
・「年」欄には学年を記入し、マークもする 例)2年は2
・「クラス」欄にはクラスを記入し、マークもする 例)1組は01
・「番号」欄の「番」のドには、番号を記入し、マークもする 例)1番は001
※番号に「0」が入る場合(001や013など)は、0も記入して0もいれずにマークすること。
・「番号」欄の「号」のドには、次のことをマークする。
1番左 性別 ※ 男は1、女は2
左から2番目 SSHを選択しているか ※ 選択者は1、非選択者は2
右から2番目 SSH探求部に所属しているか ※ 所属者は1、所属していないは2
1番右 SSH海外研修に参加したか ※ 参加したは1、参加していないは2

本校のSSH(スーパーサイエンスハイスクール)は、サステナビリティをテーマとして、5つの能力の向上を目指して活動しています。この5つの能力とサステナビリティについてお聞きします。

1 5つの能力についてお尋ねします。自分に最もあてはまる番号を記入して、マークしてください。

1そう思うー 2少しそう思うー 3あまりそうは思わないー 4そうは思わない

A. 科学的思考力	解答欄
科学的な知識や技術に興味・関心がある。	1
科学的な知識や技術を身に付けている。	2
科学的な知識・技術をもとに考え、行動することができる。	3
自らが設定した課題を解決するための科学的な知識や技能が身に付いている。	4
自らが設定した課題を解決するために、科学的な知識や技能を活用して、考え行動することができる。	5

B. 課題・発見解決力	解答欄
自分に身近なことや社会が抱える科学に関連した問題について関心を持ち、理解しようと努力している。	6
自分に身近なことや社会が抱える科学に関連した問題について考え、課題を発見することができる。	7
課題について、自分の考えを持ち、それを説明することができる。	8
発見した課題を解決するための方法を模索し、実行することができる。	9
発見した課題について、他者と話し合うなかで多様な意見を取り入れながら、協力して課題の解決に向けて行動できる。	10

1そう思うー 2少しそう思うー 3あまりそうは思わないー 4そうは思わない

C. プレゼンテーション能力	解答欄
相手に理解してもらえるような伝え方を身に付けた。	11
活動の成果を、適切な手段(ポスター発表、口頭発表、論文など)を用いて伝えることができる。	12
周囲の意見を取り入れながら、活動の成果を相手に理解してもらえるよう伝えることができる。	13
活動で得た結果を正しく理解し、相手の興味を引くように筋道をたてて伝えることができる。	14
周囲と協力しながら、活動の成果を主体的にまとめ、相手に伝えて理解してもらうことができる。	15

D. コンピュータリテラシー	解答欄
コンピュータに関する知識・技能を身に付けた。	16
コンピュータに関する基礎的な知識を身につけている。	17
情報端末を利用して、信ぴょう性を確かめながら、必要な情報を集めることができる。	18
データの分析や、資料をまとめるための技能を身につけている。	19
情報モラルをふまえた上で、活動や成果を発信できる。	20

E. グローバルリーダーシップ	解答欄
国際的に活動するために、英語でコミュニケーションする力を身につけた。	21
福島県における科学技術の発展と自然環境保護の両立が大切であることを理解し、その実現に向けて考えることができる。	22
課題の解決に向けて、集団の中で自分の役割を考えながら活動できる。	23
活動の成果を国内外に向けて英語で発信できる。	24
課題の解決にむけて、海外の人と関わりながら活動できる。	25

2 サステナビリティについてお尋ねします。自分に最もあてはまる番号を記入して、マークしてください。

<質問1> サステナビリティとは何か知っていますか?

1- 知っている、もしくは聞いたことがある	2- 知らない	解答欄
		26

<質問2> 次の質問に関して、あなたに当てはまる番号を記入して、マークしてください。

1- あてはまる 2- あてはまらない

質問項目	解答欄
人間を尊重する大切さを人に説明できる。	27
生物多様性の大切さを人に説明できる。	28
環境の保全の大切さを人に説明できる。	29
持続可能なエネルギーの大切さを人に説明できる。	30
サステナビリティの重要性を人に説明できる。	31
サステナビリティの実現に向けて、現在、社会が抱えている問題を説明できる。	32
学校の活動で持続可能な社会の実現に向けて貢献したことを1つあげることができる。	33

ご協力ありがとうございました。

○ 教育課程表

平成29年度 教育課程単位計画表

福島県立会津学鳳高等学校 全日制の課程 総合学科

入学年度 平成27～29年度

NO. 1

	教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次		3年次	
					文系	理系	文系	理系
各 学 科 に 共 通 す る 教 科 ・ 科 目	国 語	国語総合	4	5				
		国語表現	3				2●	
		現代文A	2					
		現代文B	4		2 ※4	2 ※4	3	2
		古典A	2					
		古典B	4		3 ▲ ※4	3	3 ▲	2 ▲
		応用国語 *			2 ●			
	地 理 歴 史	世界史A	2	2				
		世界史B	4		2 ▲ ※4	2	4	
		日本史A	2			2		
		日本史B	4		4	4	①	
		地理A	2		4	①	2	① ▲
		地理B	4		4	4		4
		応用日本史 *						4 ① ▲
	応用地理 *						4	
	公 民	現代社会	2	2				① ▲
		倫理	2			2 ▲	2	
		政治・経済	2				2	4
	教 学	数学Ⅰ	3	3				①
		数学Ⅱ	4		4	4	3 ▲	4
		数学Ⅲ	5					5
		数学A	2	3				
		数学B	2		2 ▲ ※4	2	2 ▲	
		数学活用	2					
		応用数学1 *						3
		応用数学2 *						2
	応用数学3 *						2 ●	
	理 科	科学と人間生活	2					
		物理基礎	2	2				
		物理	4			3 ※4		5
		化学基礎	2		2	2		4
		化学	4			3 ※4	①	①
		生物基礎	2	2		①		
		生物	4			3 ※4		5
		地学基礎	2		2			
		地学	4					
理科課題研究		1						
応用化学 *							2	
応用生物1 *				2 ▲			① ▲	
応用生物2 *							2 ▲	
応用地学 *						2		
スーパーサイエンス *	1～2		(1) ※2	(1) ※2		(1) ※2		
保 健 体 育	体育	7～8	2	3	3	2	2	
	保健	2	1	1	1			
芸 術	音楽Ⅰ	2	2					
	音楽Ⅱ	2		2				
	音楽Ⅲ	2				2		
	美術Ⅰ	2	2 ① ●					
	美術Ⅱ	2	※ 1	2 ① ●				
	美術Ⅲ	2				2 ① ●		
	書道Ⅰ	2	2					
	書道Ⅱ	2		2				
書道Ⅲ	2				2			

	教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次		3年次		
					文系	理系	文系	理系	
各 学 科 に 共 通 す る 教 科 ・ 科 目	外国語	コミュニケーション英語基礎	2						
		コミュニケーション英語Ⅰ	3	4					
		コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4			
		コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4	
		英語表現Ⅰ	2	2					
		英語表現Ⅱ	4		2 ※4	2 ※4	3	2	
		応用英語Ⅰ	*				3 ●		
		応用英語Ⅱ	*					2 ●	
	家庭	家庭基礎	2		2	2			
		家庭総合	4						
情報	生活デザイン	4							
	社会と情報	2							
情報	情報の科学	2							
主 と し て 専 門 学 科 に お い て 開 設 さ れ る 各 教 科 ・ 科 目	家庭	子どもの発達と保育					2 ●		
		フードデザイン					3 ●		
	情報	情報の表現と管理	2~4		2 ●				
		情報テクノロジー	2~4		2 ●				
		アルゴリズムとプログラム	2~6					2 ●	
		ネットワークシステム	2~6				3 ●		
		情報メディア	2~6				2 ●		
		情報デザイン	2~6				4 ●		
		表現メディアの編集と表現	2~6				4 ●		
		情報コンテンツ実習	4~8				3 ●		
	SSH情報	*	2 ※3						
	福祉	社会福祉基礎	2~6				3 ●		
	体育	スポーツⅠ	2~6		2 ●		4 ●		
		スポーツⅡ	2~6		2 ●		4 ●		
		スポーツⅢ	2~6		2 ●		4 ●		
	音楽	音楽理論	2~6				2 ●		
		音楽史	2~6				2 ●		
		演奏研究	2~6				2 ●		
		ソルフェージュ	2~6		2 ●		3 ●		
		声楽	2~12				2 ●		
		器楽	2~12				2 ●		
		ピアノⅠ	*		2 ●		2 ●		
	ピアノⅡ	*				3 ●			
	美術	素描	2~6		2 ●		2 ●		
		絵画	2~10		2 ●		2 ●		
		版画	2~6				2 ●		
		デザインⅠ	*				2 ●		
		デザインⅡ	*				3 ●		
		陶芸	*				3 ●		
	教養	篆刻・刻字	*				2 ●		
		実用書道	*		2 ●		2 ●		
		硬筆書写1	*				2 ●		
		硬筆書写2	*				2 ●		
書道条幅		*		2 ●		3 ●			
日本語Ⅰ		*	5 ※5						
日本語Ⅱ		*		3 ※5	3 ※5				
日本語Ⅲ		*				3 ※5	2 ※5		
日本文化Ⅰ		*	2 ※5						
日本文化Ⅱ	*		2 ※5	2 ※5					
日本文化Ⅲ	*				3 ※5	2 ※5			
総合	産業社会と人間	*	2~4						
	SSH産業社会	*	2	2 ※6					
総合的な学習の時間			3~6		1(1)※2	1(1)※2	1(1)※2	2	2(1)※2
小計			90科目	34	34	34	34	34	34
特活（ホームルーム活動）				1	1	1	1	1	1
合計			91科目	35	35	35	35	35	35
組 編 成				6	3	3	3	3	3

*は学校設定科目

1. 科目名の欄の(*)は学校設定科目

2. ※1:○内の数字は選択科目(群)数

3. ※2:SSHコースを選択した生徒を対象として以下の特例措置を実施する。

(1) 2年次の「総合的な学習の時間」1単位に代えて、「スーパーサイエンス」を1単位で実施する。

(2) 3年次の「総合的な学習の時間」2単位を1単位に減じ、「スーパーサイエンス」を1単位で実施する。

4. ※3:情報は全員、学校設定科目「SSH情報」を履修する。

5. (1) 2年次の▲の科目を選択せず、●の科目の選択ができる。

(2) 2年次の理系の「化学」は「化学基礎」を履修した後に履修する。

6. ※4:3年次継続履修科目

7. 3年次の▲の科目を選択せず、●の科目を選択ができる。

8. ※5:「外国人生徒等特別枠選抜」により入学した生徒が選択する。

9. ※6:1年次の「産業社会と人間」2単位に代えて、「SSH産業社会」を2単位で実施す

スーパーサイエンスハイスクール

Science 日新館

vol.29

発行：会津学鳳中学校・高等学校 SSH事務局

発行日：2017/10/20



SSH指定Ⅱ期目2年次中間期“秋のSSH事業”に向けて

SSH指定Ⅱ期目の二年目も概ね中間期を迎えようとしています。これまでに、SSH野外研修、SSH講演会、女性科学者実体験講座、男性科学者育成講座、夏の科学研修1、宮城総文祭（宮城県）、小中学生のための科学実体験講座、環境フェスタ、夏の科学研修2、SSH全国生徒研究発表会、高校生のための放射線実習セミナー、エア研究発表会等が実施されました。

また、8月には京都大学 iCeMS に招かれた生徒達と加藤知道校長先生が英語による口頭発表を行い、好評を得てきました。(https://www.icecms.kyoto-u.ac.jp/ja/news/2910)

会津と京都は遠いので、生徒達はインターネットのビデオ通話を通して京都大学 iCeMS の教員とともにプレゼンテーションの準備を行い、「もっと普通の科学者の様子を知りたい」、「研究者の実態がわかれば、科学の世界の魅力に気づける」と英語で提言を行いました。プレゼンテーションの指導を担当した京都大学亀井謙一郎特定拠点准教授は、「生徒たちはギリギリまで本当によく頑張ってくれました。これからの彼らの自信につながるかと嬉しい」とコメントしました。校長先生も同様に約20分間英語によるプレゼンテーションを行ったことは皆さんの記憶に新しいことと思います。

10月以降、科学の甲子園、パソコン甲子園、福島県生徒研究発表会などこれまでの学習や研究の成果を賞輝できる中間期としての山場を迎えることとなります。今後の生徒達のますますの活躍を期待しています。

京都大学 iCeMS ラーニングラウンジ研修

日時：平成29年8月8日（火）

場所：京都大学 高等研究院 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) 本館

参加生徒：3年生9名

8月8日（火）に京都大学物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) で行われたラーニングラウンジに、本校および加藤校長が参加し、プレゼンテーションを行いました。

3月に本校で行われた iCeMS キャラバンによるアクティブラーニング型の授業「学びのカラクリ」を受講し、当日のプレゼンテーション発表で最優秀に選考された班の生徒5名がプレゼンを行いました。

生徒は「高校生が科学者に求めること」、校長先生は「次の世代に向けての人材をどう育てていくか」というテーマのもとに、それぞれ英語によるプレゼンテーションを行いました。

当日は、iCeMS の関係者をはじめ、大学の研究者や学生が数多く参加し、発表後は参加者との交流も行われ、意見や情報の交換がなされました。

また、滞在中は京都大学の研究室や iPS 細胞研究所 (CiRA) の施設を見学しました。最先端の DNA 研究の概要について説明を受けたり、電子顕微鏡を実際に操作するなど貴重な体験をし、充実した3日間となりました。



夏の科学研修 1

日時：平成29年7月29日（土）、8月2日（水）、8月3日（木）

場所：神津西山地熱発電所、産総研福島再生可能エネルギー研究センター、福島大学、南相馬市沿岸地域、本校のコンピュータ実習室
対象生徒：1年科目SS選択者39名



科学技術に対する興味関心の拡大、科学遺産への理解、さらに自然環境への関心を高めることを目的とし、夏の科学研修1を実施しました。

実際の体験や実習を通して、生徒たちはさまざまなことを考え、また、科学技術や自然環境への理解を深め、さらなる興味・関心を引き出されたようです。また、報告会によって「人に伝える方法」について学習することができ、今後のSSH活動にとって有意義な研修になりました。

夏の科学研修 2

日時：平成29年8月8日（火）～8月10日（木）

場所：秋草県：核融合研究所、兵庫県：Spring-8/SACL, スーパーコンピュータ、神戸国際展示場

対象生徒：1、2年生 希望者 20名

科学技術に対する興味関心の拡大、コミュニケーション能力及びプレゼンテーション能力の育成を目的として、夏の科学研修2を開催しました。

1日目・核融合研究所

2日目・Spring-8, SACL, スーパーコンピュータ

・平成29年度SSH生徒研究発表会・ポスター発表（神戸国際展示場）

・平成29年度SSH生徒研究発表会・全体発表（神戸国際展示場）

2日目の夜には、見学した施設、ポスター発表で学んだことをポスターにまとめ、共有する研修会を行いました。■生徒の研修レポートより

・核融合研究所

「核融合がこれからの日本を支えるすごいエネルギーであることが分かった。」

・Spring-8, SACL

「朝原体のウイルスを直接目で見て、対処を早めることもできると聞いて、小さいものを見ることは大きい成果につながるのだと感動した」

・スーパーコンピュータ

「日本の科学技術の水準を実感できると同時に、スパコンが果たす重要性を認識できた見学だった」「日本にはこれだけの素晴らしい技術があることを知り、この国に住んでいることに誇りを感じました」

・平成29年度SSH生徒研究発表会・ポスター発表（神戸国際展示場）

「自分が今研究しているものに触れている発表があり、とても興味深かった。」

今後の予定

10月21日（土）科学の甲子園福島県大会（福島大学）

10月31日（火）海外研修 中国語会経講座

11月3日（金）～4日（土）パソコン甲子園本選（会津大学）

11月4日（土）福島県高等学校英語プレゼンテーションコンテスト（福島市）

11月12日（日）会津地区生徒研究発表会（会津学鳳高校）

11月18日（土）～19日（日）福島県高等学校生徒研究発表会（会津学鳳高校）

11月21日（火）海外研修 保護者説明会

11月30日（木）SSH企業訪問研修（会津オリオンバス株式会社）



SSH指定Ⅱ期目2年次 平成29年度秋のSSH事業成果

SSH指定Ⅱ期目2年目の収穫の秋を迎えました。この時期は、生徒の成果発表等が盛んに実施されます。福島県高等学校総合文化祭自然科学部門関係では福島県高等学校生徒理科研究発表大会(本校会場)や福島県大会(本校会場)、その他は科学の甲子園県大会(福島大学)、パソコン甲子園全国大会(会津大学)、各種論文コンテストなどです。成果は以下の記事を御覧ください。

なお、8月に京都大学iCeMSに招かれた生徒達と加藤知道校長先生による英語の口頭発表の様子が京都大学の期間にアップされ、YouTubeによって動画を見ることが可能になりました。(https://www.icems.kyoto-u.ac.jp/ga/news/4006)。どうぞ御覧ください。

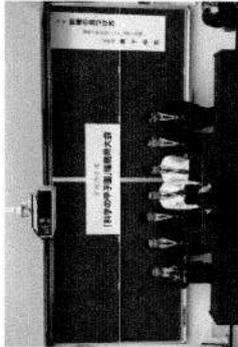
今後、女性科学者講演会(12月)や英語による科学講座(12月)、海外研修英会話講座・中国語会話講座(12月)、SSH研究成果発表会(2月)が実施されます。これまでの学習や研究の成果を発表または発表できる後半期としての山場を迎えることとなります。今後の生徒達のますますの活躍を期待しています。

平成29年度科学の甲子園福島県大会

平成29年度科学の甲子園福島県大会が10月21日(土)に福島大学で行われました。

本校からは2年生チーム(7名)と1年生チーム(6名)の2チームが参加しました。筆記競技180点、実技競技360点(実験競技180点、総合競技180点)の合計点で順位を競いました。

今回の大会は県内7校17チームが参加し、2年生チーム(チーム名:Yo-Ryoko隊)が総合競技で3位、実験競技で1位となり、総合得点では3位という好成績を収めました。



パソコン甲子園2017本選出場

日時：平成29年11月3日(金)、4日(木)

場所：会津大学

対象生徒：SSH探求部 情報班 2年生2名

9月9日(土)

オンライン上にてプログラミング部門の予選が行われました。全国から632チームが、本選出場枠である29チームに勝つために戦いました。本校からは1年生から3年生まで合わせて、計10チームが参戦しました。そのうち2年生の1チームが県内トップで予選を勝ち抜き、本選出場権を得ました。



11月3日(土) プログラミング部門 本選

予選を勝ち抜いた29チームが一堂に会し、2人1チームで1台のパソコンを使い、制限時間内に問題に対する解答プログラムを作成し、得点形式で競いました。

4時間にも及ぶ激闘を終えた本校生徒たちでしたが、残念ながら上位入賞を果たすことはできませんでした。しかし、生徒たちはやりきった表情と共に来年への闘志を燃やしていました。

第30回福島県高等学校生徒理科研究発表会

11月18日(土)、19日(日)の2日間、本校において第30回福島県高等学校生徒理科研究発表会が実施されました。各部門の発表題名と結果は以下のとおりです。

<生物部門>

- イネ科植物の耐塩性の向上 ☆優秀賞☆(全国大会出場)
- ダンゴムシの腸内細菌による木材成分分解能力の研究 ☆優秀賞☆
- 選択型白色腐敗菌によるリグニンの分解選択特性
- ミミズの雨水性団粒の形成に関する研究(～有機肥料の腐期による違い～)



<物理部門>

- ペロブスカイト太陽電池の高性能化に向けて ☆優秀賞☆



<化学部門>

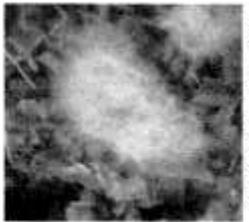
- ヨウ素アンプルン反応を用いた海苔中のヨウ素の定量
- ガラス表面の汚れを落とす最適化条件を探る

<ボスター部門>

- ペロブスカイト太陽電池の学習方法の進捗に関する研究
- 日本と諸外国の数学の学習方法の違いに関する研究
- ロボットアームを利用したゴミ拾いによる環境保護への貢献
- Androidアプリを利用した中高生の学習環境改善
- Twitter解析アプリ(Ashley)

課題研究紹介 <生物班>

皆さんこんにちは。2年理研の生物・キノコ班です。今回は私たちの研究を紹介したいと思います。私たちの研究は「キノコのカビで燃料を作る」というものです。あまり知られていませんが、一部のキノコは木材を分解して糖を作り出せます。最近のバイオテクノロジーではその糖から人間の食べられる状態の燃料を作ることができるのです。となると重要なのは、木材から効率的に糖を作ることができるキノコです。私たちは複数のキノコ(シイタケ・ナメコ等)に糖の木材(スギ・ブナ)を分解させて、キノコが木を分解する能力やキノコと木材の相性を調べています。現状、キノコで燃料を作る方法は非効率的です。一方、今までは燃料にできなかった物を燃料にできるという素晴らしい面を持っています。キノコによる燃料作成の実用性を少しでも増やすことが私たちの目標です。



キノコカビで糖化したキノコの断面

課題研究紹介 <数学班>

これから私たちが行っている数学班の研究内容を紹介します。

私たちは「日本と諸外国の数学の学習方法の違い」について研究しています。日本の教育にも影響を与えるPI SAと呼ばれる加盟国による国際的な学力到達度調査によれば、日本の数学力(数学的リテラシー)は一時期よりも改善傾向にあり、上位クラスに位置付けられています。とはいえ、日本の数学教育が国際的にどういふものなのかは、他の国の数学教育の様子が変わらなければわからないのではないかと思います。

そこで私たちは、特に英語圏で使われている数学の参考書をもとに、日本の数学教育とはどのような違いがあるのかを研究しています。それらを知ることによって、日本の良さ、また諸外国の良さを知り、数学を通して国際社会の理解を少しでも深められればと考えています。

<事務局から>

記事にもありますように11月の理科研究発表会がありました。これは活動部で言えばインターハイ大会のような大会です。2年生SSH活動は海外研修や校内成果発表会ではばりとなり、今年度も1年間のSSH活動の内容や成果を2月に発表します。

今後の予定

- 12月10日(日) 信越オリンピック大会(会津大学)
- 12月11日(月) 海外研修 英会話講座(会津大学)
- 12月16日(土) ふくしほサイエンスフェア(酒田市内のこども)
- 12月18日(月) 女性科学者講演会(会津大学)
- 12月19日(火) 英語によるプログラム(会津大学)
- 12月21日(木) 海外研修 進路相談(生徒)(会津大学)
- 12月22日(金) 国際に関する講義(会津大学)

H30年11月7日(日)～11日(水) 海外研修(台湾)

京都大学『iCeMSラーニングラウンジ』

(平成29年8月8日 京都市左京区京都大学)

「科学者の日常 見せて」

研究者への提言を、英語で発表する福島県立会津学鳳高の3年生たち(京都市左京区・京大)



福島県立会津学鳳高の3年生5人で、3月、京大一点(iCeMS)アイセム

福島の高校生5人、京大で提言

福島の高校生たちが京大の研究者の前で、「科学者への提言」を発表する催しが8日、京都市左京区の京大で開かれた。今春、理系研究者の特別授業を受けた生徒たちで、今度は逆に研究者に対し「もっと普段の姿を高校生に見せてくれれば、科学の魅力に気付ける」と英語で提言した。

研究室開放 ■ 議論の場を

この日の発表会には、外国人研究者も含め約50人が参加。5人は、科学者への提言をテーマに約3カ月間、研究者の指導を受けたがら内容を練り上げた。「科学者の世界は不透明で高校生とは隔たりがある」「オープンキャンパスで研究室を開放したり、議論できる場を作るなどしてほしい。実態が分かれば早くから意欲的な学びができる」と発表した。

(藤松奈美)

平成29年8月9日京都新聞より

『パソコン甲子園』

(平成29年11月3日 会津若松市会津大学)

プログラミング競う

若松 パソコン甲子園開幕

全国の高校生がパソコンのプログラミング能力などを競う第15回全国高校パソコンコンクール「パソコン甲子園2017」が3日、会津大で開幕し、初日はプログラミング部門が行われた。最終日の4日はスマートフォンでのアプリケーション



プログラミング部門に出席した会津学鳳

の開催・企画力を争うモバイル部門が行われる。同大、県、同コンクール実行委の主催。全国から63チーム、1749人が

参加。今回は記念大会で出場を増やし、予選を勝ち抜いた39チームが本選に出場した。プログラミング部門には会津学鳳、福島高専を含む29チーム58人が参加。選手は制限時間内に難易度の異なるプログラミングの作成に挑んだ。モバイル部門には本県から福島高専と福島が出場する。両部門の成績発表は最終日の午後2時15分から。開会式では、モバイル部門に出場する福島の大内颯さん(2年)、山田明拓さん(1年)、星葵衣(同)が選手宣誓した。

平成29年11月4日福島民友より

平成28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2年次

平成30年3月発行

福島県立会津学鳳高等学校・中学校

〒965-0003 福島県会津若松市一箕町大字八幡字八幡1番地の1

Tel 0242-22-3491 Fax 0242-22-3521

ホームページ <http://www.aizugakuho-j.fks.ed.jp/>(中学校)

<http://www.aizugakuho-h.fks.ed.jp/>(高等学校)