

平成22年度指定
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第5年次



平成27年3月

福島県立会津学鳳中学校・高等学校

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	5
SSH研究開発実施報告（本文）	
1 研究開発の課題	12
2 研究開発の経緯	14
3 研究開発の内容	
（1） 未来の科学者の育成	
① I-① 中高大連携による科学技術者の育成	
①-1 1年 学校設定科目「スーパーサイエンス」	16
①-2 2年 学校設定科目「スーパーサイエンス」	28
①-3 中学校における天地人プロジェクト	32
①-4 高等学校における天地人プロジェクト	49
② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成	60
③ I-③ 女性科学者の育成	
③-1 女性科学者実験講座	67
④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成	69
（2） 理数教育の基盤づくり	
① II-② 地域の小中学校との連携	
①-1 小中学生のための実験・実習講座	70
（3） III 理数研究の基盤となる高度なコンピューターリテラシー獲得プログラムの研究	
① 中学校 教科「技術」／高等学校 科目「SSH情報」	
①-1 ロボット制御講座（基礎編）	73
①-2 ダイナモラジオの製作	73
①-3 表計算ソフト（Excel）基礎	74
①-4 マイコンデジタル時計の製作	75
①-5 画像処理プログラミング	75
（4） SSH生徒研究発表会・交流会への参加	76
4 実施の効果とその評価	83
5 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	88
6 校内におけるSSH組織的推進体制	89
7 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	90
8 資料編	
運営指導委員会	92
教育課程表	93
SSH通信	95
新聞記事	99

① 平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>大学、研究機関、地元企業の協力のもとに、高度なコンピュータリテラシーをそなえ、国際化、情報化社会に夢ひらく豊かな創造性を持ち科学技術分野で活躍できる人材を、中学校・高等学校・大学の連携体制をとおして育成するプログラムの研究開発。</p>				
② 研究開発の概要	<p>「Science 日新館構想」（「1 Science 日新館は未来の科学者を育成します」「2 Science 日新館は理数教育の基盤づくりを行います」「3 Science 日新館は中高大をつなぐ理数教育プログラムを開発します」）に基づき、構想 1 実現の手だてとして、「中高大連携による科学技術者の育成（SSH 天地人プロジェクト）」、「海外において活躍できる科学技術者の育成」、「女性科学者の育成」、「各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成」について取り組み、構想 2 実現の手だてとして、「地域の高等学校との連携」、「地域の小中学校との連携」について取り組み、構想 3 実現の手だてとして、「理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究」について取り組んだ。</p>				
③ 平成 26 年度実施規模	<p>中学校における各事業は、全生徒（1 学年 90 名、2 学年 90 名、3 学年 89 名）を対象に年間をとおして実施した。高等学校における各事業は、学校設定科目「SSH 情報」については年間をとおして 1 学年全生徒（245 名）を対象に実施し、課題研究等に関わる事業については年間をとおして SSH コース生徒（1 学年 41 名、2 学年 50 名、3 学年 27 名）を対象にし、その他の講演会や希望参加型の事業については全生徒（1 学年 245 名、2 学年 237 名、3 年 236 名）を対象として実施した。</p>				
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画</p> <p>【1 年次（平成 22 年度）の重点目標及び概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究に取り組む上で基礎的・基本となる学習内容の定着を図る。 校内組織の円滑な運営を図ることにより、生徒の活動を支援する。 事業実施にあたり、大学、研究機関、地域企業等との協力体制の構築を図る。 <table border="1" data-bbox="175 1456 1404 1836"> <tr> <td data-bbox="175 1456 686 1836"> <p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミン C」 会津大学教授によるスポット講義 サイエンス・カフェ（会津大学） 小学生・中学生対象の理科実験講座 郡山市ふれあい科学館研修 新潟大学・新潟県立自然科学館研修 東北大学研修 天地人プロジェクト発表会 集まれ理系女子 修学旅行における韓国の中学校との情報交換 </td> <td data-bbox="686 1456 1404 1836"> <p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス (SS)」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究 分子生物学実験講座 日本科学未来館研修 SSH 全国生徒研究発表会 小学生・中学生対象の理科実験講座 東北・北海道地区 SSH 指定校発表会 福島県 SSH&SPP 等交流会 つくば研究学園都市研修 集まれ理系女子 会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） </td> </tr> </table> <p>【2 年次（平成 23 年度）の重点目標及び概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究活動をとおして、課題発見、解決能力の育成を図る。 大学、研究機関、地域企業との協力会議をとおして連携の深化を図る。 <table border="1" data-bbox="175 1937 1404 2083"> <tr> <td data-bbox="175 1937 686 2083"> <p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学教授によるスポット講義 </td> <td data-bbox="686 1937 1404 2083"> <p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究 </td> </tr> </table>	<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミン C」 会津大学教授によるスポット講義 サイエンス・カフェ（会津大学） 小学生・中学生対象の理科実験講座 郡山市ふれあい科学館研修 新潟大学・新潟県立自然科学館研修 東北大学研修 天地人プロジェクト発表会 集まれ理系女子 修学旅行における韓国の中学校との情報交換 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス (SS)」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究 分子生物学実験講座 日本科学未来館研修 SSH 全国生徒研究発表会 小学生・中学生対象の理科実験講座 東北・北海道地区 SSH 指定校発表会 福島県 SSH&SPP 等交流会 つくば研究学園都市研修 集まれ理系女子 会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） 	<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学教授によるスポット講義 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究
<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミン C」 会津大学教授によるスポット講義 サイエンス・カフェ（会津大学） 小学生・中学生対象の理科実験講座 郡山市ふれあい科学館研修 新潟大学・新潟県立自然科学館研修 東北大学研修 天地人プロジェクト発表会 集まれ理系女子 修学旅行における韓国の中学校との情報交換 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス (SS)」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究 分子生物学実験講座 日本科学未来館研修 SSH 全国生徒研究発表会 小学生・中学生対象の理科実験講座 東北・北海道地区 SSH 指定校発表会 福島県 SSH&SPP 等交流会 つくば研究学園都市研修 集まれ理系女子 会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） 				
<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 会津大学教授によるスポット講義 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発 学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH 情報」 エッグドロップコンテスト 課題研究 				

- ・英語によるプレゼンテーション育成講座
- ・小学生・中学生対象の実験講座
- ・福島県立医科大学研修
- ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸鋼）
- ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
- ・郡山市ふれあい科学館研修
- ・新潟大学研修
- ・東北大学研修
- ・集まれ理系女子
- ・校内生徒学習発表会

- ・国際コンテスト日本予選参加
- ・分子生物学実験
- ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
- ・小学生・中学生対象の実験講座
- ・日本科学未来館研修
- ・SSH全国生徒課題研究発表会
- ・理化学研究所研修
- ・大学教授等によるスポット講義
- ・集まれ理系女子
- ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
- ・英語によるプレゼンテーション育成講座
- ・校内課題研究発表会
- ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
- ・福島県SSH&SSPP等交流会

【3年次（平成24年度）の重点目標及び概要】

- ・中高大連携事業の実施により、生徒がどのように変容したのかを検証する。
- ・3年間の取組を検証することにより、次年度以降の事業計画を再構築する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸鋼）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修
 - ・集まれ理系女子
 - ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換
 - ・校内生徒学習発表会

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修
 - ・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子
 - ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
 - ・校内課題研究発表会
 - ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
 - ・福島県FSC生徒交流会
 - ・海外交流校との共同研究I

【4年次（平成25年度）の重点目標及び概要】

- ・理数系クラブ活動の活性化が図られ、自ら独創的な課題を設定し、より発展的な課題研究に取り組む人材の育成を図る。
- ・女性科学者の育成が図られたかを、卒業生の進路より検証する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸鋼）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修
 - ・サイエンス・エンジェル講演会・集まれ理系女子
 - ・海外の学校との情報交換
 - ・校内生徒学習発表会

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修
 - ・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子
 - ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
 - ・校内課題研究発表会
 - ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
 - ・福島県FSC生徒交流会
 - ・海外交流校との共同研究II

【5年次（平成26年度）の重点目標及び概要】

- ・5年間の研究成果をもとに、本校におけるScience日新館構想を総括する。
- ・中高大連携プログラムの成果を検証し、継続と積極的な普及に努める。
- ・卒業生の追跡調査を行い、本事業の効果を検証する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸鋼）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修

・サイエンス・エンジェル講演会・集まれ理系女子
・海外の学校との情報交換
・校内生徒学習発表会

・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子
・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
・校内課題研究発表会
・東北・北海道地区SSH指定校発表会
・福島県FSC生徒交流会
・海外交流校との共同研究Ⅲ

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目「スーパーサイエンス」を高等学校SSHコース生徒に対して、1学年では「産業社会と人間」2単位のうち1単位に代えて、2学年では「総合的な学習の時間」1単位に代えて実施した。また、学校設定科目「SSH情報」を、高等学校1学年全生徒に対して「社会と情報」2単位に代えて実施した。

○ 平成26年度の教育課程の内容

別紙「平成26年度教育課程表」のとおり

○ 具体的な研究事項・活動内容

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

高等学校では、学校設定科目「スーパーサイエンス」において、1学年は理化学研究所研修、エッグドロップコンテスト、分子生物学実験、水に関する講義、探究活動、ブナ林自然体験研修、日本科学未来館研修、放射線セミナー、会津オリンパス先端企業訪問、先端医療技術講義等を行い、2学年は、理化学研究所研修、課題研究、課題研究プレゼンテーション演習、理科研究発表等を行った。

中学校では、1学年で会津大学研修、郡山市ふれあい科学館研修等を、2学年で新潟大学研修、三菱伸銅・末廣酒造地域企業訪問、雄国沼自然体験研修等を、3学年で福島県立医科大学研修、東北大学研修等を実施した。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

高等学校SSHコースの2学年生徒に対して事前学習・事後指導を含めた台湾における海外研修を実施するとともに、「北東アジア環境エネルギーシンポジウム」に参加して、研究成果の英語プレゼンテーション等を行った。また、高等学校1学年全生徒と中学校全生徒に対しては会津大学教授による語学に関する講義をそれぞれ行った。

(3) 女性科学者の育成

高等学校1・2学年女子生徒を対象に本校の女性教員によるキャリア意識育成のための講義と実験講座を行うとともに、教員対象に現在大学院に通う女性科学者による女子生徒のキャリア形成に関する交流会を実施した。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

「科学の甲子園」、「化学グランプリ」、「生物学オリンピック」、「地学オリンピック」、「数学オリンピック」、「パソコン甲子園」に参加する高等学校生徒に対して、学習会を実施した。

(5) 地域の高等学校との連携

県内の研究発表会等に積極的に参加して他校との交流を深めるとともに、SSH校等の生徒を対象とした交流会を本校を会場として開催するとともに、その運営を本校生徒に担当させた。

(6) 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ともに、その講座に本校生徒をTAとして参加させた。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校では、「技術」の授業でロボット制御、ダイナモラジオの製作、表計算ソフト基礎の各講座を、高等学校1学年では、学校設定科目「SSH情報」の授業でマイコンデジタル時計の製作、画像処理プログラミング等の各講座を実施した。

(8) その他（研究発表・交流会等への参加）

「全国高等学校総合文化祭自然科学部門」（水戸市）、「SSH全国生徒研究発表会」（横浜市）、「東北地区SSH指定校研究発表会」（花巻市）、「福島県生徒理科研究発表会」（福島市）等の研究発表会に加え、今年度は「日本植物生理学会」に参加して研究成果を発表するとともに、校内においても「SSH研究成果発表会」を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による効果とその評価

- (1) 「中高大連携による科学技術者の育成」については、学校設定科目等の授業において課題解決に向けた生徒の主体的、協働的な学習活動を重視したことで、生徒アンケートにおいて興味・関心や意欲の面で好評価が得られ、併せてアクティブラーニングの学習・指導方法を確立することができた。また、医学部や難関大学理系学部を志望する高等学校3学年生徒が昨年度より大幅に増加し、AO入試や推薦入試においてSSH活動等が評価されて合格した生徒も増加しており、進路面で顕著にSSH事業の成果が現れており、SSH事業による本校の新たな中高大接続のスタイルが確立しつつあることがうかがえる。
- (2) 「海外において活躍できる科学技術者の育成」については、海外研修に参加した生徒のアンケートではほぼ全項目において肯定的な回答が得られ、また、海外の高校との交流等をとおして科学英語の重要性を認識し、英語プレゼンテーションを含む事後研修においても、すべての生徒に意欲的な姿勢が見られ、事業の目的は十分に達成できたと言える。
- (3) 「女性科学者の育成」については、女子生徒だけで講座を実施したことから、実験・実習に対しては普段の実験講座以上に積極的に協働して取り組む姿勢が見られ、アンケート結果からは大学院進学を含む女子生徒のキャリア形成に対する効果が見られた。
- (4) 「各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成」については、「生物学オリンピック」と「パソコン甲子園」では予選を通過して本選出場を果たし、「化学グランプリ」では予選を通過できなかったものの成績優秀者として表彰されるなど、ゼミ形式による学習会等の成果が現れた。
- (5) 「地域の高等学校との連携」については、参加生徒の感想から好評であることが確認され、本校SSH事業の成果の普及と地域への還元を図ることができたと言える。
- (6) 「地域の小中学校との連携」については、新たな講座を設けるなどして内容をさらに充実させて実施し、参加した小中学生から好評を得ることができ、本校のSSH事業の成果の普及と地域への還元を図ることができた。
- (7) 「理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究」については、中学校では、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができた。その結果として技術の向上が見られた。高等学校では、これまでの1学年の「SSH情報」に加え、3学年の理系に「アルゴリズムとプログラム」を開講してプログラミングの指導を行い、その授業選択者が「パソコン甲子園」プログラミング部門において本選出場を果たすなど、想定以上の成果を得ることができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

7つの分野に分けて事業展開してきたが、併設型中高一貫教育校である本校は、対象生徒が会津学鳳中学校の生徒、会津学鳳中学から入学した高校生、他の中学校から入学した高校生、地域の小・中・高校生と多岐に分かれており、事業展開が複雑であったため、中高一貫した系統性と各種事業と育成すべき資質・能力との関連性を十分に明確にできなかった。加えて、国際化・情報化社会で活躍できる人材の育成という目標の達成状況も十分に検証評価しにくいという課題も見えてきた。そこで、SSH事業全体を貫く研究テーマを掲げ、科学技術系人材に必要な能力を明確にし、これまで確立してきた教育プログラムをより系統的・体系的に実践していく必要がある。

② 平成 26 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

本校のSSH事業は、本校独自の「Science日新館構想」に基づき、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。

中学校においては、大学や研究機関との連携による「SSH天地人プロジェクト」により、科学技術に対する興味・関心の高揚と知識と技術の育成に重点をおいて事業を展開した。「天」は宇宙をテーマとして主に会津大学やふれあい科学館と連携し、「地」は地域・環境をテーマとして主に地元企業や新潟大学と連携し、「人」は医療をテーマに主に福島県立医科大学と連携して事業を展開した。

中学校の生徒アンケートの結果では、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とも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いて成績の向上が見られた。また、多くの大学や研究機関を訪問して教授や技術者と直接対話することをとおして、科学研究に対するキャリア意識の育成が図られ、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ともに、継続してSSHコースを選択するなど、進路面における成果も見られた。

高等学校においては、学校設定科目「スーパーサイエンス」の授業を選択したSSHコース生徒対象事業と全校生対象事業とに分けて実施した。SSHコース生徒対象の事業では、学校設定科目「スーパーサイエンス」の授業に加え放課後や休日等を活用し、野外研修や実験講座、企業研修などの大学等の外部機関と連携した取組を実施した。内容としては、まず課題研究に必要となる知識と技術に加え、研究成果をポスターやプレゼンテーションなどにより発信する技術の習得を図り、次に課題研究をとおして科学的に探究する能力を育成し、最終的には海外研修を活用して海外において研究成果を英語で発表する意識と意欲の育成を目標に掲げて事業を展開した。また、全校生対象の事業については、科学研究に必要となる高度なコンピュータリテラシーの獲得を目的とする「SSH情報」の授業に加え、学校行事や総合的な学習の時間を活用して大学教授等による最先端の科学技術に関する講演会やSSH成果発表会への参加等により、科学的に探究する基本的な知識と技術の習得に重点をおいて事業を展開した。

その成果として、SSHコース生徒については、科学研究に必要な基礎的な知識と技術を習得するとともに、授業に対する意欲や授業における成果物の質が高いことから、授業担当者による一次評価は大変高く、生徒アンケートにおいても基礎的な技術の習得に対する項目は大部分の生徒が肯定的に回答していることから、十分にその目的を達成することができたと言える。課題研究においては、どの班も身近な自然現象等から課題を見出し、科学的に分析することを見とおして独自性のある研究テーマと仮説を設定しており、科学的に検証する過程や考察において大学や研究機関等と

連携し、その質的向上を図りながら研究活動を実施した。授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、年度を経るごとに高度な研究を実施する班が増えており、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、研修先で意識改革が図られ事後の研究報告では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。最後に全校生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と全保護者対象の学校評価アンケートにSSHの項目を設けて分析したところ、年度を経るごとにSSH事業が理数教育の充実に効果があると回答する割合が着実に増加し、生徒だけでなく保護者の理解の高まりも成果として現れた。

高校卒業後の進路については、SSH指定後の卒業生から顕著に変化してきており、理系大学への進学者数の増加はもちろん、本校初となる難関大学への進学者も現れた。SSHコースの生徒が東京大学などの難関大学理工系学部や医学部へ進学したり、AO入試や推薦入試で人物が評価されて合格するなど、飛躍的な進路状況の変革があったことは本校SSH事業の大きな成果と言える。

以上が本校SSH事業の成果の概要であるが、本校SSH事業の基本構想である「Science日新館構想」の7項目の実施方法ごとの成果と、SSH事業全体をとおして分析された10項目の成果を以下にまとめる。

（「Science日新館構想」の実施方法ごとの主な成果）

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

ア 高等学校

全校生を対象に高度な理科・数学・情報の授業に加え、大学教授等の外部講師による講演や会津大学教授によるスポット講義、SSH研究発表会など様々な事業を展開し、生徒の科学技術に対する興味・関心に加え、知識と技術の向上に努めてきた。その結果、アンケート結果において好評価を得るとともに理系選択者数も増加し、外部模擬試験の結果もSSH指定後から大きく向上した。また、学校設定科目「スーパーサイエンス」の選択者からなるSSHコースについては、その生徒数が年々増加し、平成26年度においては過去最大の118名となったことも事業の成果と考えられる。

授業以外の時間に実施する校外研修や外部講師による講義等の「SSH天地人プロジェクト」の成果としては、生徒アンケートにおいて約9割の生徒が理科・数学に対する興味・関心が増したと肯定的に回答し、継続してSSH事業を実施していることが生徒の学習への動機付けとして有効であることが確認できた。学校設定科目「スーパーサイエンス」の1学年では「先端科学講義」、「科学研究の方法論」、「探究活動」の3要素にかかわる講義・実習を実施し、生徒アンケートでは、情報の収集・活用の技術習得に対して8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、自分で情報を収集・処理する能力を養うことができたと言える。2学年では科学的手法を用いて課題解決を図る「課題研究」を実施するとともに、発表の機会を多数設けたことから、生徒アンケートにおいてデータ考察、レポート作成、プレゼンテーション等の技術習得に対して肯定的な回答が多く得られた。また、科学を必要とする職業への就職に対する回答においても、8割を超える生徒が肯定的に回答していることから、興味・関心を超えた職業観の育成という観点においても成果が見られ、学校設定科目の教育プログラムが適正であることが確認できた。

イ 中学校

中学校においては、「SSH天地人プロジェクト」として学校行事と総合的学習の時間において事業を展開し、その内容は1学年から3学年へと段階的に積み上げていくように計画している。学年ごとに行った科学館訪問や医療実習などの体験研修における生徒アンケートの結果において、社会における理科・数学の重要性に対する肯定的な回答が学年が上がっても高い状況にあった。また、大学研修における生徒アンケートの結果において、研修内容の理解度に対しても8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、本事業の内容が生徒の習熟段階に対して適正であったと言える。また、科学を必要とする職業への就職に対する肯定的な回答が学年が上がるとともに増加する状況にあり、大学との連携による取組が生徒の進路意識に対して有効であったことを示している。このように、研修を重ねることにより、どの学年においても理数教科の重要性を認める生徒や理系就職を希望する生徒の割合が多いことは、本事業の大きな成果であり、当初の目的を十分に達成することができたと言える。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

海外研修において、課題研究成果を英語で発表することを最終目的に掲げて、英語プレゼンテーション講座や英語による科学講義、国際シンポジウムへの参加などの各種事業を展開するとともに、シンガポールと台湾における海外研修を実施した。当初は東日本大震災の影響により事業に大幅な遅れが生じたが、その後計画を再編して展開した。特に海外研修を核とした事業展開としたこともあり、事前・事後を含む各種事業への生徒の参加姿勢は大変意欲的であり、海外研修に参加した生徒のアンケート結果では、ほぼ全項目において肯定的な回答が得られた。また、アンケートでは学校間交流において科学英語の必要性を痛感したという感想が多く見られ、理科や英語を学ぶことの意義や国際社会における科学の重要性に対しても肯定的に回答し、海外研修により意識改革が図られ、研修意欲に加え著しく学習意欲が向上したことからも多くの成果が得られたと言える。

(3) 女性科学者の育成

理系クラスやSSHコースの女子生徒数の増加と女子生徒の大学院進学を含む理系の進路に対するキャリア意識の啓発を図るために、大学に勤務する女性研究者による講演と本校教諭による実験講座を実施した。結果としては、多少の増減はあるもののSSH指定後から理系の女子生徒数が着実に増加した。進路意識については、アンケートにおいて6割の生徒が理系進路に対して肯定的に回答し、進路面においても難関大学理系学部へ進学する女子生徒が現れるなど、当初の目的は十分に達成できたと言える。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

物理・化学・生物・地学・数学・情報の各種国際コンテストと科学の甲子園に生徒を参加させた。国際的に通用する理数系の能力の育成を目的に、それぞれのコンテスト参加に向けたゼミ形式の学習会を実施するとともに、参加生徒の募集や引率、生物学オリンピックの会場校としての申請などを行い、高校生だけでなく中学生も含めて早期に卓越した才能を有する生徒の育成に努めた。結果として、「科学の甲子園」全国大会出場、「生物学オリンピック」本選出場、「化学グランプリ」東北支部成績優秀者表彰などの成果を残した。また、これらのコンテストの学習会の開催に向けた教員の取組により教員自身の指導力向上が図られ、今後、国際的に通用する理数教育の展開の観点からも大きな成果が得られたと言える。

(5) 地域の高等学校との連携

地域の高等学校との連携をとおして、他校の生徒の科学的思考力の育成と科学系部活動の活性化、加えて本校生徒の科学研究に対する意識とその質的向上を図ることを目的に、他校生対象の本校の施設・設備を活用した分子生物学実験講座や会津地区生徒理科研究発表会を実施するとともに、各種研究発表会に生徒を参加させた。本校開催の実験講座や研究発表会に参加した生徒は、大変意欲的に取り組み知識や技術の習得に努め、十分にその目的は達成できたと言える。また、本校生徒が実験講座ではティーチングアシスタントを、発表会では運営を務め、参加した他校生との交流をとおして刺激を受け、自身の知識と技術や研究のレベルを再認識するよい機会となった。また、数多くの研究発表会等に積極的に参加し研究発表をとおしてその質的向上を図ることで、高い評価を受けるまでその研究レベルを向上させることができたことは、大きな成果と言える。

(6) 地域の小中学校との連携

SSH指定後から毎年、新たな講座を加えながら小学生100名程度、中学生40名程度を対象に小・中学生対象の実験講座を開催した。参加者は皆意欲的に取り組んでおり、アンケート結果においてもほぼすべての項目で肯定的な回答が得られたことから地域の理数教育の基盤づくりに貢献できたと言える。小学生の講座は保護者同伴で開催したことから、保護者も一緒に実験し親子の親睦を深めるとともに理科実験への理解の深めた。また、本校生がティーチングアシスタントとして参加し、生徒の技術の向上と言語能力の育成にも効果が見られるとともに、実験講座参加者が本校に入学する場合も多く見られ、生徒募集についての効果も大いに得られた。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュタリテラシー獲得プログラムの研究

中学校においては技術で、高等学校においては学校設定科目「SSH情報」で高度なコンピュタリテラシー獲得を目標とした授業を実施した。中学校、高等学校のそれぞれにおいて、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができ、併せて技術の向上も図ることができた。その結果、学校設定科目「スーパーサイエンス」で課題研究を行う際に、検証過程においてコンピュータを活用したデータ処理、画像処理、さらには課題研究自体にプログラミング開発などをテーマとする生徒が出てくるなど、大きな成果が得られた。

また、他の中学校から本校に入学した生徒に対しては、高等学校の学校設定科目「SSH情報」の授業の内容を変えて、若干平易な内容から展開することで無理なく高校2学年からの課題研究に活用できる技術を育成することもできた。高等学校の生徒アンケートにおいても、興味・関心において肯定的な回答が大部分を占め、画像処理やAR技術などの高度な内容に対する理解度も高い状況であった。全体をとおして見ると、コンピュタリテラシーの獲得により生徒の課題研究の分析方法や技術の質的な向上が図られ、加えて「パソコン甲子園」に出場して予選を勝ち抜いて本選に出場するなど想定していた以上の成果を得ることができたことは、本事業の新たな展開を示唆するものとして今後分析していく必要がある。

(SSH事業全体をとおした主な成果) ※資料P93・94参照

(1) 本校初となる医学部・難関理系大学に卒業生が進学し、国公立大学・理系大学への合格者数が大幅に増加した。

SSH指定後に入学した生徒が卒業する平成24年度に本校初となる医学部(7名)、東京大

学理科一類（2名）、東北大学工学部（11名）に合格した。加えて、国公立大学進学者数も平成22年度の26名から平成25年度の46名に、理系大学合格者数が平成22年度の31名から平成25年度の63名へと大幅に増加し、SSH事業の総合的な成果として飛躍的に進路実績を向上させることができた。

(2) 科学研究に必要となる基礎的・基本的な学力の飛躍的な向上を図ることができた。

理数教育の充実の成果として、高等学校第3学年理系の外部模擬試験において、5教科7科目の平均偏差値が平成22年度から平成26年度にかけて7.3ポイント向上し、中学校3学年の学力推移調査において、平成22年度から平成26年度にかけて4.1ポイント向上し、いずれも本校開校以来の最高の成績となったことを確認することができた。

(3) 高校の理系選択者数が増加し、特に会津学鳳中学校在学中からSSH事業を受けてきた生徒の半数以上が理系を選択した。

1学年のSSH事業の成果により、2学年のときの文系・理系の選択において理系選択者数がSSH指定後より大幅に増加し、平成22年度は80名であったが平成26年度は111名であり、加えて、会津学鳳中学校から会津学鳳高等学校に進学した生徒の半数以上が理系を選択した。また、1学年のSSHコース生徒数に占める会津学鳳中学校の生徒の割合は約8割程度であり、SSH事業が生徒の理系の学習意欲と進路意識に大きな影響を与えた。

(4) 課題研究の成果発表等の機会が多く確保でき、各種発表会において高い評価を受けた。

SSH指定前は、科学系部活動においてのみ理科研究を行っていたが、各種発表会への参加者数は少数であった。SSH指定後から部活動生徒に加えSSHコース生徒も本格的な課題研究を行い、平成23年度に研究件数7件、発表回数29回、入選数4件となり、平成26年度には研究件数17件、発表回数70回、入選数11件と大幅に増加した。

(5) 卓越した才能の早期育成を図り、各種国際コンテストにおいて優秀な成績を収めることができた。

SSH指定前は、各種国際コンテストへは参加していなかったが、指定後からゼミ形式による学習会を開催するとともに、参加者数や参加コンテスト数が増加した。加えて、平成25年度には「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」で、平成26年度には「生物学オリンピック」と「パソコン甲子園」で全国本選への出場を果たすなど、着実に各種国際コンテストにおける実績を残した。

(6) 中学校・高等学校の科学系部活動における活動体制と指導體制の整備を図り、活動が活発化した。

SSH指定前は、中学校に「パソコン部」はあったものの自然科学系の部活動はなく、高等学校には「自然科学部」はあったものの本格的な課題研究や研究発表などは行っていなかった。SSH指定後の平成23年度に高等学校では「自然科学部」を「SSH探求部」と改名するとともに活動も本格化させた。平成25年度には「パソコン部」を再編して自然科学的な内容の活動も行う「情報科学部」とし、情報班と実験班に分けて活動するとともに高等学校と連携した活動体制を構築した。

(7) 大学や研究所、企業等の外部機関との強固な連携協力体制を構築することができた。

SSH指定前は、会津大学との高大連携を軸に学校経営をしてきたが、より専門的な科学分野の学習を推進するためにSSHの5年間の事業をとおして、訪問研修や課題研究の連携先などを開拓してきた。その結果、会津大学との中高大連携をより濃密にするとともに、県内外を問わず

多数の大学との連携に加え、研究機関や企業との連携も密に事業を推進してきた。加えて、地元会津の企業や病院、研究所などとも連携するなど、今後の連携の継続も含めて約50機関以上との連携体制を構築することができた。

(8) 学校設定科目「スーパーサイエンス」におけるアクティブラーニングの学習・指導方法の確立を図ることができた。

生徒が課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習・指導方法であるアクティブラーニングによる教育プログラムを作成し、学校設定科目「スーパーサイエンス」において実践した。これまで、「科学について考える」、「分野別探究活動」、「エッグドロップコンテスト」などの4種類のプログラムを確立した。

(9) 海外研修を核とした取組により、グローバル意識や実践的英語力の育成を図ることができた。

SSHの事業として、海外における英語による課題研究発表を目的にシンガポールと台湾における海外研修を実施するとともに、コアSSHの協力校としてイギリスと台湾における海外研修を実施した。これらの事業をとおして、海外研修参加生徒数は66名(3年間)であり、アンケートでは、88%の生徒が国際感覚の高まりを、94%の生徒が英語への興味・関心の高まりを肯定的に回答した。

(10) SSH事業により生徒の科学技術に対する興味・関心、学習意欲が向上し、理数教育の充実を図ることができた。

JSTによる意識調査の結果では、科学技術に対する興味・関心に加え、学習意欲の向上などの項目において、約8割以上の生徒、約7割以上の保護者が肯定的に回答した。加えて、平成24年度から始めたSSHに関する項目の学校評価アンケートの結果においても好評価を得ているが、特に保護者の評価が年々向上し、SSHに対する地域の理解が深まった。

② 研究開発の課題

併設型中高一貫教育校である本校は、対象生徒も会津学鳳中学校の生徒、会津学鳳中学からの高校入学生徒、他の中学校からの入学生徒、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った。そのため、中高一貫した系統性と各種取組と育成すべき資質・能力との関連性を十分に明確にできない部分があった。加えて、国際化・情報化社会で活躍できる人材の育成という目標の達成状況も十分に検証評価しにくいという課題も見えてきた。さらに、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事故等により甚大なる被害を被り、4年の歳月をかけて数多くの復興を遂げてきたものの、県としての課題も数多く残されている現状にある。

そのため、これまでの事業の課題を踏まえて、事業全体に一貫した研究テーマに掲げながら、科学技術系人材に必要となる資質・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・体系的に実践することで、先に述べた課題の解決が期待できる。

以上が本校SSH事業の課題の概要であるが、次に本校SSH事業の基本構想である「Science日新館構想」の7項目の実施方法ごとに課題をまとめる。

(「Science日新館構想」の実施方法ごとの課題)

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

中学校から高等学校にかけて段階的により発展的な科学技術研修を実施しているが、今後の課題としては、大学及び研究施設等と連携した取組をより拡大させて実施することが挙げられる。

これまで大学訪問や研究室訪問、大学教授や研究員による講義・講演、課題研究における大学との連携など、様々な取組を実施してきた。しかし、目的及び対象生徒を限定していたこともあり、次年度はより多くの生徒が必要に応じて大学及び研究施設等と連携した課題研究ができるよう、関係施設との連絡調整に努めていく必要がある。また、本事業の目標である卒業後の進路動向については、難関大学理系学部や医学部に進学しているが、大学での科学技術との関わりや大学卒業後の進路希望等について今後検証していく予定である。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

今年度の海外研修において、特に海外の高校生との英語研究発表とワークショップをとおして、生徒の意識改革を図ることができたことから、今後はこれまでの成果を踏まえながら海外の大学や企業等における先端技術研修が可能となるように事業推進体制を整備する予定である。また、事前学習をとおして科学英語の語学力の育成を図るために、本校の英語教諭及びALTだけでなく大学と連携した取組を行う必要がある。

(3) 女性科学者の育成

「男女共同参画社会の進展が女性科学者の育成の基礎となる」という観点の下、女子生徒の理系の進路に対する意識啓発を図るために講演会と実験講座を実施した。今後も引き続き女性科学者育成講座を男子生徒も対象としながら事業を展開していく必要がある。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

今年度初めて「生物学オリンピック」において予選を通過して全国本選へ出場したが、残念ながら全国での入賞とはならなかった。これまで、「科学の甲子園」でも全国本選へ出場していることから、今後は各種国際コンテストにおいて全国本選で入賞できるように各コンテストに向けた学習会の内容の更なる充実を図っていく必要がある。

(5) 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想を展開するためのハード・ソフト両面の充実が図られ、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。今後は、本校の事業成果の普及と地域還元の観点から、実験講座等の開催をとおして地域の高等学校との連携だけでなく、地域全体の教育力の向上に努めていく必要がある。

(6) 地域の小中学校との連携

これまでの課題であった講座内容の多様化と参加者数の増加を図ることができたことから、今後はこの取組を継続するとともに、ティーチングアシスタントとして参加する生徒数を増加させるとともにその役割を拡大し、併せて本校生徒に対する効果がより多く得られるような事業展開の工夫をしていく予定である。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

これまで課題としてあげられていたプログラミングのスキルについては、3学年理系に「アルゴリズムとプログラム」の授業を設けて指導を充実させたことから、「パソコン甲子園」プログラミング部門において本選出場するなど、前年度に比較すると理解度が見られた。今後は、より多くの生徒たちに高度なコンピュータリテラシーを獲得させるための体制の整備と、コンピュータリテラシー獲得プログラムの評価の方法を確立する必要がある。

③ 実施報告書（本文）

1 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

大学、研究機関、地元企業の協力のもとに、高度なコンピュタリテラシーをそなえ、国際化、情報化社会に夢ひらく豊かな創造性を持ち科学技術分野で活躍できる人材を、中学校・高等学校・大学の連携体制をとおして育成するプログラムの研究開発。

(2) 本研究の基本構想

Science日新館構想

- I Science日新館は未来の科学者を育成します。
- II Science日新館は理数教育の基盤づくりを行います。
- III Science日新館は中高大をつなぐ理数教育プログラムを開発します。

(3) 研究テーマ

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

中高一貫校の利点及び中大・高大連携を生かし、科学技術に関する基礎的な知識、技能の習得プログラム及び科学に関する興味・関心・態度の育成を図るカリキュラムの研究開発を協同して行う。これらを実施するため、高等学校においては学校設定科目「スーパーサイエンス」を設ける。

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

国際化に対応すべく、会津大学の語学研究センターの協力のもと、英語によるプレゼンテーション能力の育成、英語の公式ホームページの作成などを行い、国内のみならず海外にも情報を積極的に発信し、研究成果の普及に努める。

併せて、海外の中学・高校との交流を深める。

③ I-③ 女性科学者の育成

女子生徒の科学技術への興味・関心を高め、女性研究者の育成にあたる。キャリア教育面の充実も兼ねて、東北大学の「女性研究者育成支援推進室」や会津大学の「企画運営室」と連携しながら実施する。

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

中学校・高等学校において、国際科学コンテストに参加する生徒を募り、学習会等を通じて、卓越した才能を有する生徒を早期に見だし、その才能の育成に努める。

⑤ II-① 地域の高等学校との連携

地域内の高等学校における、科学系・情報系クラブとの共同研究の推進を図る。また、オープン・ラボラトリー構想の下、本校SSH事業で購入した実験装置等の共用体制を構築する。

⑥ II-② 地域の小中学校との連携

児童生徒を対象とした理科実験講座等を実施し、科学に対する興味・関心を高めさせるとともに、地域における理数教育の素地を形成させる。

⑦ III 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

早期に高度なコンピュータリテラシー（センサー活用、画像処理等）を獲得させることにより、コンピュータを研究の道具として使いこなす能力を身につけさせ、学習した技術を用いて課題研究に取り組みさせる。これらを実施するため学校設定科目「SSH情報」を設ける。

(4) 実践及び実践の結果の概要

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

	内容	時期	対象
1	水に関する講義(化学・生物・地学)	平成26年4月24日・5月8・12日	高校1年
2	ブナ林野外研修	平成26年5月29日・6月7日	高校1年
3	科学について考える	平成26年6月19日～9月25日	高校1年
4	分子生物学実験講座	平成26年7月22日～24日	高校1年
5	エッグドロップコンテスト	平成26年10月2日～10月30日	高校1年
6	会津オリンパス先端企業研修	平成26年10月6日	高校1年
7	探究活動(物・化・生・地・数・情)	平成26年11月6日～3月5日	高校1年
8	病院研修	平成27年2月19日	高校1年
9	課題研究	平成26年4月11日～11月16日	高校2年
10	放射線セミナー	平成26年8月21日	高校1年
11	課題研究	平成26年4月11日～10月3日	高校2年
12	英語プログラム	平成26年12月12日～1月23日	高校2年
13	理化学研究所研修	平成26年4月19日	高校1・2年
14	未来館・生徒全国発表会研修	平成26年8月6・7日	高校1・2年
15	会津大スポット講義(英語、数学)	平成27年1月23日～3月17日	高校1・2年
16	高校SSH講演会	平成26年7月17日	高校全学年
17	会津大学研修	平成26年10月10日	中学校1年
18	ふれあい科学館研修	平成26年10月21日	中学校1年
19	新潟大学研修	平成26年10月21日	中学校2年
20	雄国沼自然体験研修	平成26年7月16日～17日	中学校2年
21	三菱伸銅・末広酒造地元企業研修	平成26年5月15日	中学校3年

22	福島県立医科大学研修	平成26年7月16日	中学校3年
23	東北大学工学部研修	平成26年10月21日	中学校3年
24	会津大スポット講義(英語、数学)	平成26年12月9日・11日	中学校1～3年
25	中学校SSH講演会	平成26年10月8日	高校・中学校

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

1	台湾海外研修	平成27年1月6日～10日	高校2年
2	台湾高校生との交流	平成26年11月14日	高校2年
3	北東アジア環境エネルギーシンポジウム	平成27年3月21日	高校2年

③ I-③ 女性科学者の育成

1	女性科学者育成実験講座	平成26年12月18日	高校1・2年
2	女性科学者による講演会	平成26年12月22日	中3、高1・2

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

1	国際生物学オリンピック対策講座	平成26年4月～7月・7月14日	高校1～3年
2	全国高校化学グランプリ対策講座	平成26年4月～7月・7月15日	高校1～3年
3	科学の甲子園に向けた対策講座	平成26年9月～11月・11月16日	高校1・2年
4	地学オリンピック対策講座	平成26年9月～11月・12月15日	高校2年

⑤ II-① 地域の高等学校との連携

1	会津地区生徒理科研究発表会	平成26年10月8日	地区内高校生
2	FSC交流会	平成27年1月31日	県内高校生

⑥ II-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26年8月9日	地区内小学生
2	中学生への実験・実習講座	平成26年8月8日	地区内中学生

⑦ III 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

1	ロボット制御〈初級〉	平成26年10月～11月	中学1年
2	ロボット制御〈中級〉	平成27年1月～3月	中学2年
3	ダイナモラジオの製作	平成26年5月～7月	中学3年
4	表計算ソフト(Excel)基礎	平成26年8月～9月	中学3年
5	マイコンデジタル時計の製作	平成26年12月～平成27年1月	高校1年
6	画像処理プログラミング	平成27年1月～3月	高校1年

2 研究開発の経緯

(1) I-① 中高大連携による科学技術者の育成

高等学校においては、学校設定科目「スーパーサイエンス」、「SSH天地人プロジェクト」として事業を展開した。1学年では、各事業の相互関連が高まるように、内容、日程等の改善を図りながら会津大学を始めとする大学等との連携の下、講義、講演、校外研修等を実施した。2学年では、テーマ設定から文献調査、検証実験、レポート作成、口頭発表、ポスター発表、論文作成という科学研究の一連の過程を経験させる指導プログラムを展開した。3学年では、各種研究発表会に参加させるとともに研究成果を下級生や中学生に報告させて事業成果の継承に努めた。

中学校においては、今年度も会津大学を始めとする大学等との連携事業を「SSH天地人プロジェクト」として展開し、「天：宇宙、地：地域・環境、人：医療」の3つの観点から体験型学習を実施した。

(2) I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

高等学校の2学年SSHコース生徒を対象に事前学習・事後指導を含めた台湾及びシンガポールにおける海外研修を実施するとともに、北東アジア環境エネルギーシンポジウムに参加した。

(3) I-③ 女性科学者の育成

女子生徒だけでなく男子生徒も対象として、大学の女性科学者による講演を実施するとともに、本校女性教諭による実験講座を実施した。

(4) I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

各種コンテストへ参加する生徒を対象に学習会を実施し、今年度は生物学オリンピック、パソコン甲子園において予選を通過して全国本選に出場した。化学グランプリでは予選は通過できなかったものの東北支部成績上位者として表彰された。

(5) II-① 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想の下、本校の施設・設備を活用し、SSH校を始めとする県内の高等学校と連携して生徒対象の分子生物学実験講座等を実施した。

(6) II-② 地域の小中学校との連携

毎年、新たな講座を設けるなど工夫を加えて地域の小・中学生向けの実験講座を実施し、本校生徒をティーチングアシスタントとして参加させた。

(7) III 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校では「技術」、高等学校では「SSH情報」において、中学校、高等学校合わせて6つの発展的内容を含む講座等を展開してコンピュータリテラシーの育成に努めた。

(8) その他（研究発表・学会等への参加）

課題研究を行った生徒が、「全国高等学校総合文化祭自然科学部門文化連盟賞」、「福島県高等学校生徒理科研究発表会最優秀賞」、「中学生・高校生の科学技術研究論文野口英世賞最優秀賞」等を受賞するとともに、「日本植物生理学会」等において発表した。

3 研究開発の内容

(1) 未来の科学者の育成

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

①-1 1年 学校設定科目「スーパーサイエンス」

研究開発の仮説

高校1、2、3年生においてSSHコース選択の生徒を中心に、1年次は「産業社会と人間」の1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」とし、大学、地域企業の研究者や技術者の支援のもと総合的に科学技術を考える取り組みを行う。これらの取り組みにより、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(1) 教育課程編成上の位置づけ

1年次の「産業社会と人間」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。1年生に対して選択希望調査を実施し、選択した41名を対象とした。

(2) 対象生徒

高校1年生の学校設定科目「スーパーサイエンス」選択者 41名

(3) 事業の目的

『科学講義』においては「SSHガイダンス（昨年度の課題研究・海外研修の発表の見学）」「水に関する講義」「野外研修事前講義」「分子生物学実験」「放射線実習セミナー」「エッグドロップの科学」「科学倫理の講義」を行い、科学への関心を高めるとともに、科学技術研究の素晴らしさを体感し、かつ科学倫理を学ぶ機会とする。

『科学研究の方法』においては、「科学研究の流れ」「ポスター発表のしかた・作成の方法」「科学論文の形式」「実験データの扱い方」「プレゼン発表のしかた・資料の作成方法」の講義を行い、科学技術研究を行うのに必要な知識・手法を学ぶ機会とする。

『アクティブラーニング』においては、「科学について考える（エア研究とポスター発表）」「エッグドロップコンテスト」「探究活動（追実験と実験データの分析・解釈）」を行い、科学研究の一連の流れである「情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈、結論の導出、発表・報告」をアクティブラーニング形式で学んでいく。生徒自らで科学技術研究を行うための知識・技能・思考力・表現力・判断力を身につける機会とし、コンテスト・ベースド・ラーニング形式にすることで科学技術研究を行う意欲も引き出す。

この一連の活動を通して、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会とし、次年度に取り組む課題研究の基礎を養う。

(4) 年間実施結果

日付	曜	時間	科学講義	科学研究の方法	ラーニング	アクティフ	プロジェクト	天地人	内容
4/11	金	1時間	○						SSHガイダンス
4/19	土	1日					○		理化学研究所研修（和光）

4/24	木	1時間	○				水に関する講義（化学的視点）
5/8	木	1時間	○				水に関する講義（生物学的視点）
5/15	木	1時間	○				水に関する講義（地学的視点）
5/29	木	1時間	○			○	野外研修事前講義
6/8	日	1日				○	野外研修（只見町ブナ林）
6/19	木	1時間		○			講義「科学研究の流れ」 講義「ポスター発表の仕方」
6/26	木	1時間			○		科学について考える（研究の理解、情報の収集）
7/10	木	1時間			○		講義「ポスターの作成方法」 科学について考える（研究ストーリー再構築、ポスター構想）
7/22	火	午後	○				分子生物学実験（～24日）
8/6	水	1日	○				日本科学未来館研修（東京）
8/7	木	1日	○			○	SSH 全国生徒研究発表会（横浜）（ポスター見学）
8/21	木	午後	○				放射線実習セミナー
9/11	木	2時間			○		科学について考える（ポスター作成）
9/25	木	2時間			○		科学について考える（ポスター発表、見学）
10/2	木	2時間	○	○	○		科学について考える（表彰式） 講義「エッグドロップの科学」 講義「科学論文の形式」 エッグドロップ（仮説の設定、計画）
10/6	月	午後	○			○	最先端企業研修（会津オリンパス）
10/16	木	2時間			○		エッグドロップ（製作）
10/23	木	2時間	○	○	○		エッグドロップ（機体アピールタイム、コンテスト、 考察と結論の導出、論文執筆）
10/30	木	2時間	○	○	○		講義「科学倫理とは」 講義「実験データの扱い方」 講義「プレゼン発表の仕方・資料の作成方法」 エッグドロップ（表彰式） 探究活動（活動テーマ決め）
11/6	木	2時間			○		探究活動（実験の計画、実験）
1/15	木	1時間			○		探究活動（実験）
1/22	木	1時間			○		探究活動（データの分析・解釈、結論の導出）
1/29	木	1時間			○		探究活動（プレゼンテーション資料の作成）
2/12	木	1時間			○		探究活動（発表、質疑応答）
2/19	木	午後				○	病院研修（会津医療センターより）
2/24	火	午後	○			○	SSH 研究成果発表会（課題研究プレゼンテーション見学、 科目 SS の活動の発表、ポスター発表）
3/5	木	1時間			○		探究活動（発表、質疑応答）
3/19	木	1時間	○	○	○		探究活動（表彰式）、2年SSの計画について、次年度課題研究準備

※天地人プロジェクトの活動は後述

(5) 研究内容・方法

(a) 科学講義

(ア) SSHガイダンス 4月11日

本校高校3年生が昨年度のSSHの主な活動内容の報告を行い、本校高校1年生がこれを聴講した。報告の内容は「植物の体細胞分裂に関する研究～ニンニクは10:30に分裂するのか～」という昨年度の課題研究と海外研修報告(台湾)だった。高校3年生という身近な先輩が説明することで、SSH活動を身近なものと感じさせるとともに、科学への関心を高め、科学技術研究の素晴らしさの理解させた。



【H25度の台湾海外研修の報告】

(イ) 水に関する講義 4月24日、5月8日、15日

本校教員により、水をテーマに、化学的側面(水の物性)、生物学的側面(生命と水)、地学的側面(環境問題と水)といった異なる分野からの講義を通して、物事を多面的にとらえる姿勢を養い、科学への関心を高めるための講義を行った。

① 化学的側面

最も身近な物質の一つである水についての講義を行った。特に溶媒として生物に欠かすことのできない物質であることや、硬水・軟水の違い等、水の物性・科学的性質について、プリント(各種データ)を使って学習した。

② 生物学的側面

「水と生物の関係ー生物の浄化能力ー」と題して、まずは水質が悪化するとはどういうことか、またその判断基準、水質の悪化をもたらす原因等について説明した。次に、水中の有機物を、水辺の植物や干潟の生物がどのように浄化するのかを説明し、それらの浄化の良い点と問題点について考察した。最後に、授業の始めに準備しておいた、汚れた水とアサリの入ったビーカーを観察し、白くにごっていた水がアサリのはたらきにより透明になり、水が浄化されることを実感した。



【アサリが水を浄化した様子】

③ 地学的側面

前半は、水の惑星と呼ばれる地球において、どこにどのような割合の水量が存在し、そのうち私たちが利用可能な水の量がどの程度なのかを、「地球上の水がもし1リットルだったら」という観点から考えた。後半では、海洋の循環が気候に与える影響についての講義を行った。

(ウ) 分子生物学実験

7月22、23、24日

① 対象生徒

対象生徒：高等学校1学年「科目スーパーサイエンス」選択者 41名

指導者：本校教員1名・TAとして高等学校2年生6名

② 仮説との関連・目的

体験型学習を通して、科学技術が現代を支える重要な要素であり、その研究の大切さを知る機会として、この行事を設定した。

生物分野において、分子生物学(遺伝子)分野の研究の進展は目覚ましいものがあり、新課程の学習内容にも大きく盛り込まれている。分析機器を使用し、遺伝子診断という実験手法を通して、分子生物学の理解を深めることを目的として実施した。さらに事前講義では、遺伝子診断に伴う倫理面の問題も取り上げ、今後の研究のあるべき姿を考えるきっかけとすることも目的とした。

③ 日時・場所

平成26年7月22日(火)～24日(水) 13時00分～16時30分

本校実験室1(事前講義)・実験室3及びSSH実験室(遺伝子診断実験)

④ 事業の概要

生物基礎で学習したDNAの構造と複製に関して、PCR-電気泳動法を説明して、そのしくみの理解を深めた。さらに、生徒各人が自らのDNAを抽出・精製して、この手法によるアセトアルデヒド脱水素酵素(ALDH2)の遺伝子診断を行うことで、内容の定着を図った。



(a) 事前講義

初日は、本校理科教員による講義を実施した。映像や視聴覚教材を用いて、遺伝子の定義とDNAの構造、複製から形質発現までを、生物の共通性の観点から説明した。次に、PCR-電気泳動法の原理について説明し、最後に遺伝子診断や遺伝子治療等の可能性や問題点について講義した。この際に、DNAが究極の個人情報であることや、生命倫理的な側面も含めた最新トピックを交えながら解説し、今後のあるべき姿を考えさせた。

(b) DNAの精製と増幅

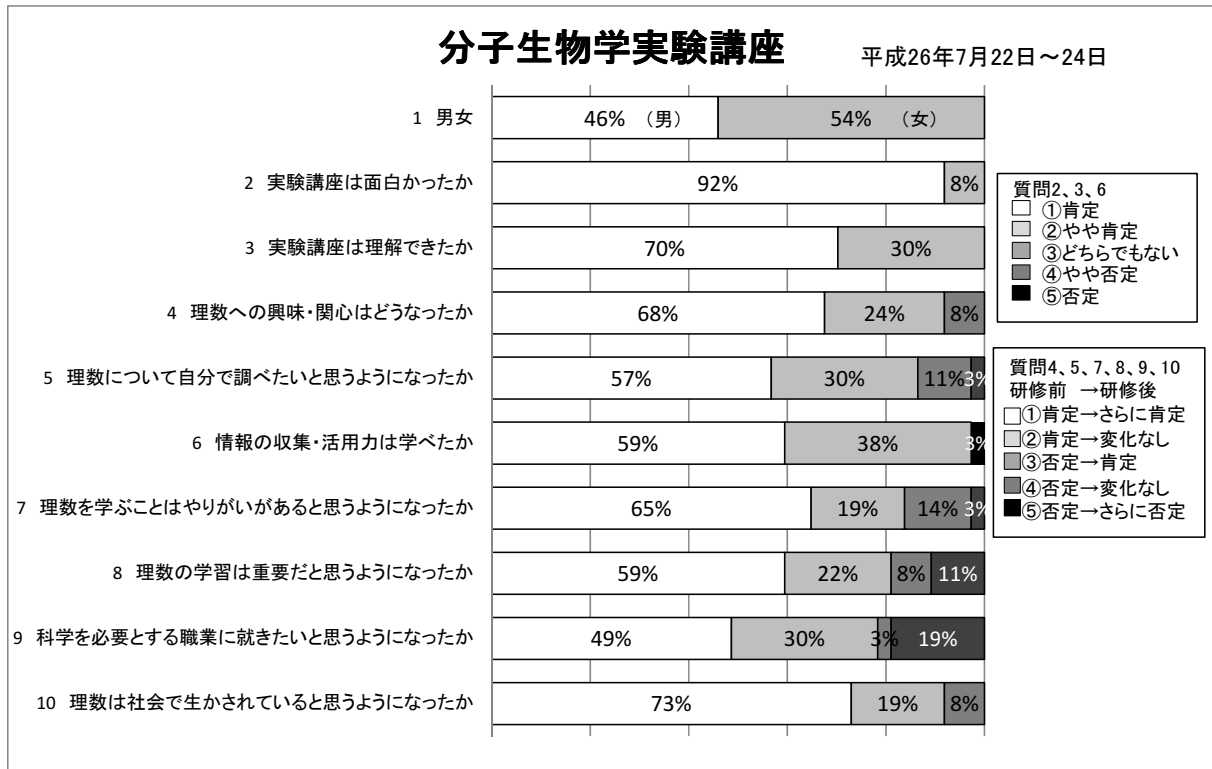
2日目は、各自口腔粘膜を採取し、DNAを抽出・精製した後、PCR法によりターゲットDNAを増幅した。操作の合間に、今回診断する遺伝子の酵素について、SNP(一塩基多型)による酵素活性の違いと、代謝系に与える影響について解説した。

(c) 遺伝子診断

電気泳動によるバンド確認により、各人の遺伝子型を判定した。さらに、アルコールパッチテストを実施して、その判定結果と遺伝子診断との相関、及び集団遺伝についての検証を行った。なお、この講座を実施するにあたり、実験の趣旨を記した本人及び保護者向けの同意書を配布・回収し、全員から同意を得た。

⑤ 検証

(a) アンケート結果



(b) 生徒の感想

- ・ 大学で習うようなことを高校で学べてとてもためになった。
- ・ 今回の実験講座に参加できたことはとても貴重な体験だと思った。実際に自分のDNAをいろいろな試薬や機械を用いて抽出、増幅させることで、遺伝子について身近に感じることができた。
- ・ 事前学習で学んだPCRの図の書き方がわかったことで、どういう現象が起きているのかを理解することができた。また、DNAを精製するまでの過程では、正確にはかり取ることの重要さや何時間も続けて実験をする大変さがわかり、とても良い経験になった。
- ・ 遺伝子で人を決める時代がもしも来たら、世界はどうなるのだろうか。良い遺伝子を選び続けていったら、最終的に人間は皆同じになってしまわないのだろうか。
- ・ TAをやって、教える側の大変さを体験することができた。

(c) 事業の成果

アンケート結果をみると、質問3の「理解できたか」に対する肯定的な回答が100%、質問4の「理数への興味・関心はどうなったか」も92%を占めた。高度で長時間にわたる実験であったにもかかわらず、このような結果となったことは、遺伝情報に関わる科学技術の重要性を実感できる研修であったこと、体験的活動が多くとり入れられていたからだと思われる。結果的に、目的は十分に達成できたものと思われる。

(エ) 放射線実習セミナー 8月21日

東北大学工学研究科量子エネルギー工学専攻の長谷川晃教授をお招きし、放射線実習セミナーを行った。講義では、放射線とは何かということ、原子核のレベルまで踏み込んだ観点から学習した。また、実験実習では、霧箱を用いて放射線の軌跡を観察し、また、固化されたCs137線源からのガンマ線が、距離の二乗の逆数に比例して減衰していくことを定量的に観測した。科学への関心を高めるだけでなく、福島県民として、放射線に関する正しい知識を身につけ、正しい行動や判断ができることも目的とした。



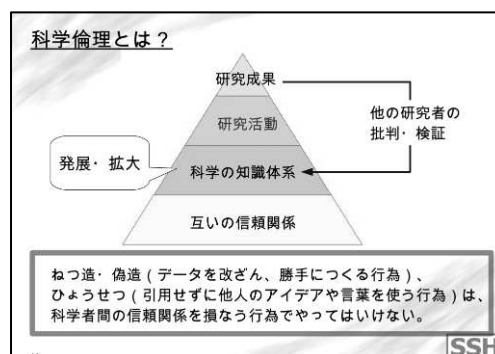
【霧箱を観察する様子】

(オ) エッグドロップの科学の講義 10月2日

本校物理教員により、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。エッグドロップコンテストは、生卵を落下の衝撃から守るだけでなく、機体が軽いほど、落下地点が的の中心に近いほど、落下時間が短いほど高得点となるルールであり、生徒たちが仮説の設定から考察までをより科学的に行えるようにすることを目的とした。

(カ) 科学倫理 10月30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。

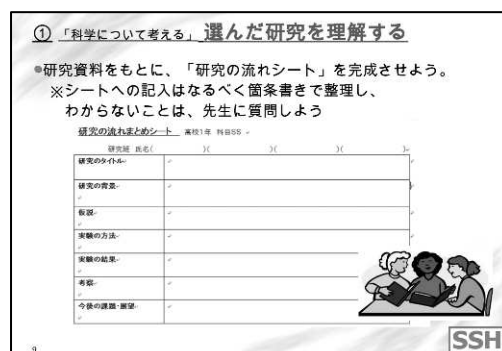


(b) 科学研究の方法

(ア) 科学研究の流れの講義

6月19日

本校教員により、科学研究の一連の流れの講義を行った。まずは、本校教員が物理・化学・生物・地学・情報分野の研究レポートを用意し、生徒に選択させ、生徒たちは本校教員が用意した研究の流れシートを使い、背景、仮説、実験の方法、結果、結論、今後の展望を研究レポートから箇条書きで抽出した。この活動により、研究の一連の流れとは「情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈、結論の導出、発表・報告」であることを理解させた。



(イ) ポスター発表のしかた・作成の方法

6月19日、7月10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。科学研究の報告の方法の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、次時に行うアクティブラーニング「科学について考える」と合わせて、科学研究に必要な思考力・表現力の向上を図った。

ポスター発表の特徴

- 研究者と聴き手である参加者の距離が近いため、口頭発表に比べて、気軽に質問ができる。
- 聴き手が少人数のため、研究者は聴き手に応じた説明ができる。
- 研究者と聴き手が互いに議論でき、意見交換ができる。

つまり、ポスター発表の目指すポイントとは・・・

- ①自分の研究に興味を持つはずの参加者をひきとめ、
- ②立ち止まった参加者に自分の研究をしっかりと理解させ、
- ③参加者と意見交換し有益な意見をもらう

SSH

(ウ) 科学論文の形式

10月2日

本校教員により、論文の書き方の講義を行った。科学研究の報告の方法の1つに論文発行があり、科学研究でよく使われるIMRAD型の構成を講義した。(IMRAD型とは、背景Introduction、方法Methods、結果Results、考察Discussionの4つからなる形式で、これに結論Conclusion、表題Title、概要Abstractを加える形式)。アクティブラーニング「エッグドロップ」と合わせて、その結果を論文形式でまとめることで、科学研究に必要な思考力・表現力の向上を図った。

卵を守るのは、トンガリコーン(仮)

～平成26年度 年度SSHエッグドロップコンテスト～
福島県立中央大学理工学部 1年 藤川 友希、大村 悠太、佐藤 雅平

Abstract: To protect a raw egg from collision, we developed an egg-wrapping device with a impact absorption. The result showed because a lot of impact absorption in device.

1. 研究の背景
エッグドロップコンテストとは高い塔から落下する卵を安全に落とすための装置を作るというコンテストで、今年度も法律経済院人文のコンテストが開催された。競争内容は1階階と2階階で、1階階は高さ1.5m、2階階は高さ3.0mで行われる。卵は落下時に衝撃を受け、落下した瞬間に壊れる。卵を守るためには、落下した瞬間に衝撃を吸収する装置が必要である。我々は、トンガリコーンを用いて衝撃を吸収する装置を開発し、コンテストに参加した。

2. 研究の方法
本研究室の指導のもと、私たちは経済院人文の指導を受けた。この過程は、卵に当たる衝撃のエネルギーを吸収するための3つの階層を構築した。1階層は、落下した瞬間に衝撃を吸収するためのトンガリコーンを用いた。2階層は、トンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置を開発し、トンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置を開発し、トンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置を開発した。3階層は、トンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置を開発し、トンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置を開発した。

3. 研究の結果と考察
我々のトンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置は、落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。この結果、卵は落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。また、落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。この結果、卵は落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。

4. 結論
我々のトンガリコーンを用いた衝撃を吸収する装置は、落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。この結果、卵は落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。また、落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。この結果、卵は落下した瞬間に衝撃を吸収する装置を開発した。

5. 参考文献
なし



図1 完成した機体



図2 落下後の機体

【1班のエッグドロップの論文】

(エ) 実験データの扱い方

10月30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。アクティブラーニング「探究活動」と合わせて、科学研究に必要な思考力・判断力の向上を図った。

誤差の種類と対策(1)

ロボットの身長を測定する

真値 16.131 cm

16.2 cm
16.1 cm
16.3 cm
32.4 cm

- ① 測定値は誤差を含むもの
- ② 真値を中心にして測定値はばらつく(これを偶然誤差という)
- ③ ある原因で真値から特定の方向にずれる誤差もある(これを系統誤差という)

測定は誤差を含むものだが、誤差を最小限にする測定を心がける

SSH

(オ) プレゼン発表のしかた・資料の作成方法

10月30日

本校教員により、プレゼン発表のしかた・資料の作成方法についての講義を行った。良いプレゼンを行うためには、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。アクティブラーニング「探究活動」と合わせて、科学研究に必要な思考力・表現力の向上を図った。

良いプレゼンに必要なのは?

1. しっかりとした論理展開
2. 分かりやすいスライド
3. 人を引きつける話術

わかりやすいスライド! 伝わる!! プレゼン

4/22

(c) アクティブラーニング

(ア) 科学について考える

6月26日、7月10日、9月11、25日

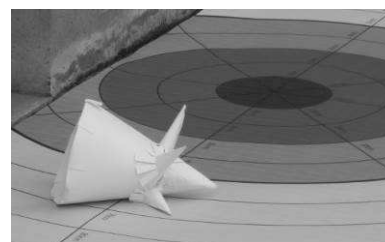
他の科学者が行った研究結果について、生徒たちが研究ストーリーを再構築し、ポスター形式での発表を行った（以下、エア研究と呼ぶ）。ポスター仕上げ前の8月7日にはパシフィコ横浜でのSSH全国生徒研究発表会においてポスター見学を行い、より効果的なポスターとは何かを考えた。この活動により科学研究の流れを体得し、ポスターの作成・発表のスキルを身につけることで、科学研究に必要な思考力・表現力の向上を図った。



【発表会と表彰式の様子。発表者と聴き手の2組に分かれて行っている。】

(イ) エッグドロップコンテスト 10月2、16、23日

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プロテクター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、プロテクターの重さ等で採点する競技である。エッグドロップの歴史や背景、プロテクターの特徴を講義し、各研究班は卵を割れないようにするだけでなく、採点に影響する落下の速さや重さを考慮しながらプロテクターを作製した。また、各班で作製したプロテクターについて特徴、工夫点、落下の結果、考察を論文形式にまとめた。このエッグドロップという競技を通して、科学研究とモノづくりの楽しさを学び、科学研究の一連の流れを習得した。



- | | |
|--------|---------------|
| 10月2日 | エッグドロップに関する講義 |
| 10月16日 | エッグプロテクターの作製 |
| 10月23日 | エッグドロップコンテスト |
| 10月30日 | 表彰式・講評 |

(ウ) 探究活動（追実験と実験データの分析・解釈）

物理・化学・生物・地学・情報・数学の6つの分野に分かれて、研究テーマの設定、実験、実験データの分析・解釈、結論の導出、プレゼンテーション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・関心を高めるとともに、科学研究に必要な基礎的・基本的な知識・技能、思考力・表現力を高めることを目的とした。

① 物理「静止摩擦係数を求める」

静止摩擦係数を垂直抗力と最大摩擦力のデータを使って求める実験を行った。発砲スチロールの板を、実験室の机、木の板、塗装した板に乗せ、さらにおもりのケースを重ねて、最大摩擦力を調べ、最大摩擦力と垂直抗力についてのグラフをつくり、グラフの傾きから静止摩擦係数を求めた。グラフ自体はきれいな正比例の直線になり、どの面でも最大摩擦力と垂直抗力が比例関係にあることが実験から確認できた。

② 化学「中和滴定の理論」

食酢中の酢酸の濃度を中和の量的関係を用いて求めるとともに、中和滴定に用いる実験器具の使用法、操作法を学んだ。

③ 生物「光合成色素の分離による系統分類」

身近に市販されている「海藻サラダ」を使用し、海藻の光合成色素を分離し、それをもとにその生態分布と系統進化・分類について考察した。生徒は、身近な生物の多様性・共通性を調べることによって、種の系統進化について考えることができることに驚嘆していた。

④ 生物「交感神経のはたらきをしらべる」

ワサビやトウガラシなどの刺激物質によって、交感神経が活性化されるかどうかを調べる実験を行った。まずはワサビやトウガラシを食べることによって、血圧や脈拍がどのように変化するかを調べ、次に、からだの動作に与える影響を、他の人が落とした定規を何cmのところにつかめるかという方法で調べた。この時、予備知識から仮説をたてる部分、実験方法について対照区をつくり条件を制御する部分、実験の結果について得られた数値の妥当性を考える部分、結果から論理的に考察する部分について、探究活動についての考え方を身につけさせることを意識して指導した。

⑤ 地学「桜島の火山灰鉱物」

火山灰中に含まれる鉱物の種類と割合を調べ、その火山灰を噴出した火山を分類する方法について観察・実験を通して学んだ。

⑥ 情報「Excelを使用した波のシミュレーション」

Excelのグラフ作成を学びながら、波（正弦波）をグラフ化し、様々な2つの波を合成できるシミュレーションを行った。さらに発信器ソフトで鳴らした音を、グラフでも確認し、「うねり」の現象を観察した。

⑦ 情報「確率の謎に迫る～サイコロの出目の確率は本当に6分の1なのか～」

Excelのランダム関数やグラフ作成、データ処理の方法を学びながら、材質や大きさの異なる複数のサイコロを振り、データ収集を行った。その後、統計・データ解析の手法を学びながら、分析と考察を行った。

⑧ 数学「折り紙で数学を考える」

折り紙（正方形）を用いて最大の正三角形や正五角形の折り方を考えることで、その中にある数学的要素について分析した。また、大小の正方形をつないで「連鶴」を折ることで、完成に到るまでの平面から立体への幾何学的美しさを感じることができた。

⑨ 英語（物理）「重力加速度の測定（英語でプレゼン作成・発表）」

自由落下する物体を動画で撮影し、重力加速度を精度よく求めることを試みた。実験では真空中と空気中での落下も行って比較し、また標準重力加速度からの誤差の原因について考察した。プレゼンテーション資料を英語で作成し、発表も英語で行った。



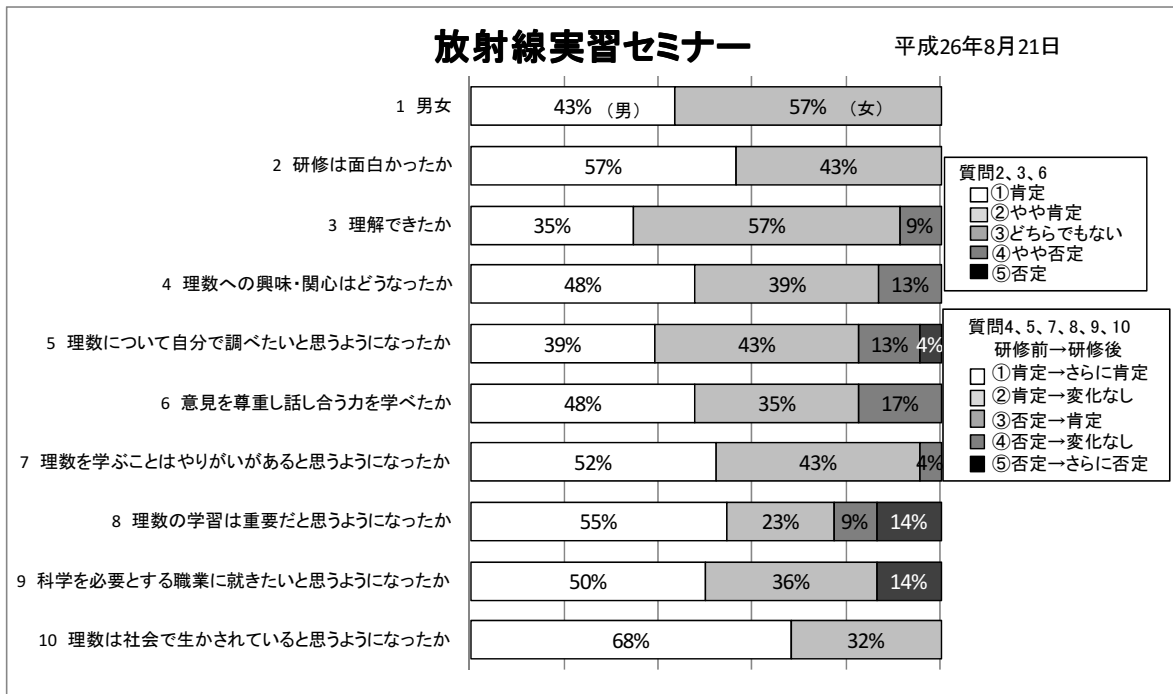
【桜島の火山灰鉱物】



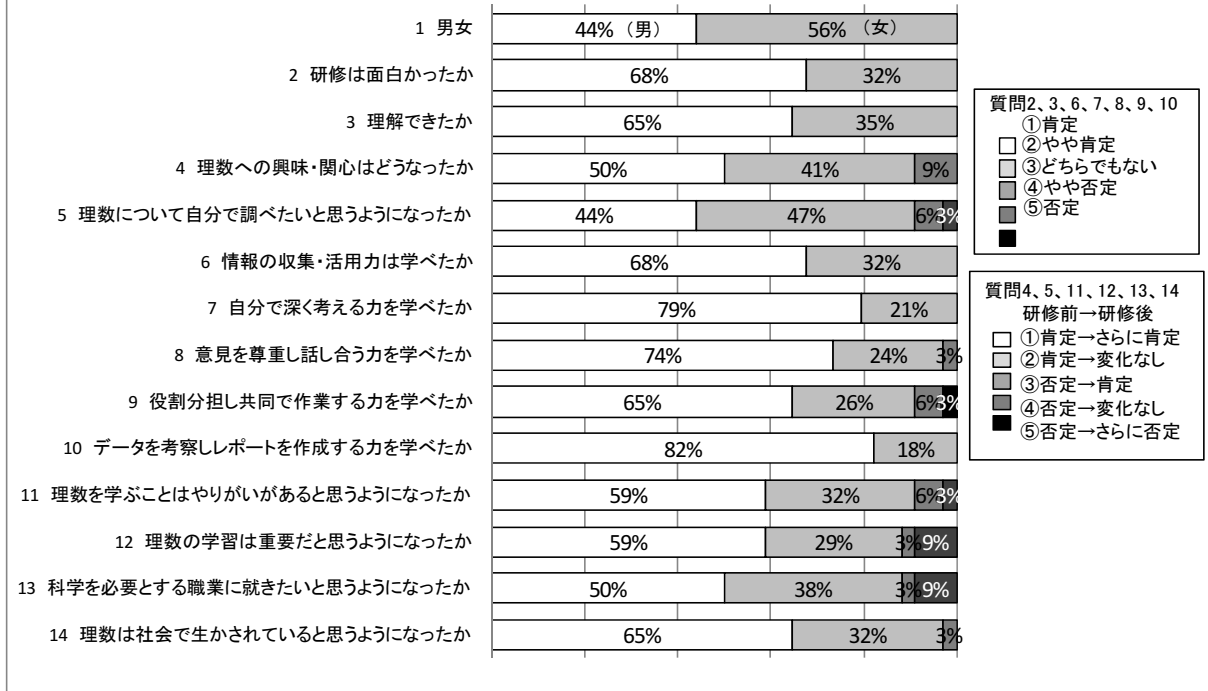
【光合成色素の分離による系統分類】

(6) 検証

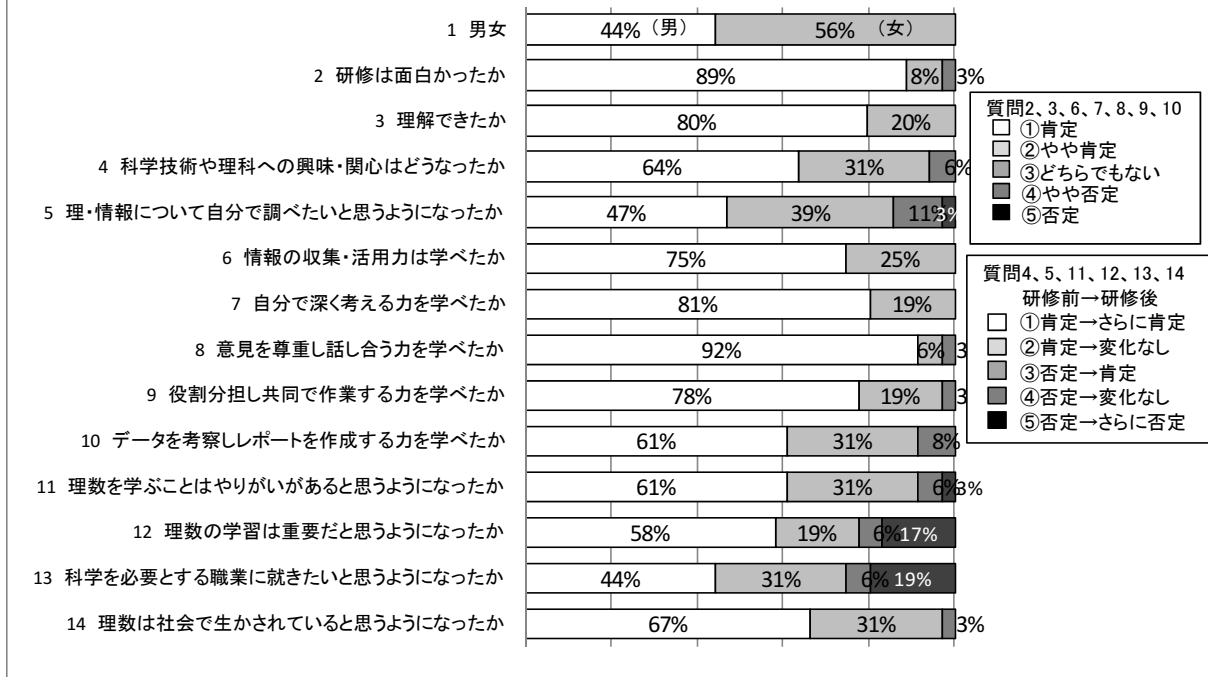
① アンケート結果



科学について考える



エッグドロップ



② 生徒の感想

(放射線実習セミナー)

- 放射線についての考えが深まった。放射線は社会にとって有用なものだが、その分リスクを背負うことにもなるので、難しい問題だと理解した。

(分子生物学実験)

- 実際に自分のDNAをいろいろな試薬や機械を用いて抽出、増幅させることで、遺伝子について身近に感じることができた。

(科学について考える)

- 論文を読み解くことのむずかしさを実感したが、みんなで協力し合って1枚のポスターにまとめることの楽しさと、完成した時の達成感を学ぶことができた。また、エア研究ではあったが、実際にポスター発表をして、「どうしたら相手により伝わるか」を考えさせられた。ポスターを作るには、きちんとした文章表現、要約力、レイアウトのセンスなどが必要だとわかった。来年はこれらの力をつけてポスター発表に臨みたい。

(エッグドロップ)

- 実験の結果や考察をまとめることや、アピールのしかたが難しかった。卵が割れてしまったが、論文の書き方等、次に活かせることをたくさん学ぶことができた。エッグドロップを通して、理数的な考え方、仲間と協力する大切さを学ぶことができた。

③ 事業の成果

今年度、高校1年「スーパーサイエンス (SS)」においては、(ア) 科学講義 (イ) 科学研究の方法 (ウ) アクティブラーニング の3要素にかかわる事業を実施した。

(ア) 科学講義

科学への関心を高めるとともに科学技術研究の素晴らしさを体感し、かつ科学倫理を学ぶ機会とすることを目標とした。放射線実習セミナー、分子生物学実験で行ったアンケート結果の質問4「科学技術や理科への興味・関心は怎么样了か」を見ると、9割以上の生徒が肯定的な回答となっており、以前にも増して、科学への興味・関心が高まったと言え、当初の目標は達成できたと考える。

(イ) 科学研究の方法

科学技術研究を行うのに必要な知識・手法を学ぶ機会とすることを目標とした。「科学について考える」「エッグドロップ」で行ったアンケート結果の質問5「理数について自分で調べたいと思うようになったか」、質問6「情報の収集・活用力は学べたか」をみると、約9割が肯定的な意見となっている。よって、科学技術研究を行うのに必要な知識・手法を学ぶことができたと考える。

(ウ) アクティブラーニング

生徒自らで科学技術研究を行うための知識・技能・思考力・表現力・判断力を身につけることを目標とし、また科学技術研究を行う意欲も引き出すことを目標とした。「科学について考える」「エッグドロップ」で行ったアンケート結果の質問7「自分で深く考える力を学べたか」、質問8「意見を尊重し話し合う力を学べたか」、質問9「役割分担し共同で作業する力を学べたか」、質問10「データを考察しレポートを作成する力を学べたか」を見ると、9割以上の生徒が肯定的な回答となっており、生徒自らで科学技術研究を行うために必要な知識・技能・思考力・表現力・判断力を身につけることができ、また科学技術研究を行う意欲が高まったと考える。

(7) 今後の課題

今年度のこの一連の活動を通して、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となり、次年度に取り組む課題研究の基礎を養うことができたと考える。一方で、「課題研究テーマの決定方法」「先行研究調査」「プレゼンテーションにおける質疑応答」など課題研究を生徒自らの力で行うために必要な知識・技能を、限られた時間で効率よく盛り込んでいくことも必要と考えられる。

①—2 2年 学校設定科目「スーパーサイエンス」

研究開発の仮説

高校1、2、3年生においてはSSHコース選択の生徒を中心に、2、3年次は「総合的な学習の時間」1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス」とし、大学、地域企業の研究者や技術者の支援のもと総合的に科学技術を考える取り組みを行う。これらの取り組みにより、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(1) 教育課程編成上の位置づけ

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50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 50名

(3) 仮説との関連・目的

課題研究を中心として、大学、地域企業の研究者や技術者と連携しながら、科学的な探究の方法やプレゼンテーション能力を身に着けるとともに、実際に探究活動を行うことで、その魅力や厳しさを感じ取る。それらを通して、将来科学技術者として活躍するための、技術的・精神的な下地を培うことを目的とした。

(4) 年間実施結果

月	日	内 容	月	日	内 容
4月	11日	科目SSオリエンテーション	10月	3日	課題研究⑬
	25日	課題研究①	11月	14日	台湾生徒歓迎会
5月	9日	課題研究②	12月	5日	科学研究の方法
	16日	課題研究③		12日	英語プログラム①
	30日	課題研究④	1月	16日	英語プログラム②
6月	20日	課題研究⑤		23日	英語プログラム③
	27日	課題研究⑥	30日	FSC交流会発表準備	
7月	4日	課題研究⑦	2月	6日	課題研究まとめ
	11日	課題研究⑧		13日	研究成果発表会に向けての準備
9月	12日	課題研究⑨	/		
	19日	課題研究⑩			
	26日	課題研究⑪			

(5) 研究方法・内容

(a) 課題研究

課題研究はグループ研究で行うこととし、物理・化学・生物・地学・情報・数学の各分野について、合計15グループに分かれて研究を行った。4月から6月にかけては、テーマの設定・文献調査等を行った。昨年度の反省から、なるべく本格的な研究に入る時期を早めるようにして、6月からは各研究テーマに合わせて指導教員を分担し、7月からは放課後や夏季

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、東北地区SSH指定校発表会、FSC生徒交流会、校内発表会等で発表を行った。

< 2年科目SS研究テーマ一覧 >

テーマ	分野	人数	概要
圧電素子の発電効率	物理	2人	圧電素子の特性や蓄電量を調べた。また発電床を制作するとともに、圧電素子を利用した音波発電の可能性を探った。
Radiを用いた学校周辺の放射線量マッピング 会津の高校生が観光地周辺の放射線量を測ってみた	物理	3人	学校周辺の環境放射線量を測定し、地図上に色分けしてマッピングした。中でも相対的に線量の高い場所については、再調査も行った。
メガソーラーによる発電効率の向上 自然の水を利用してエネルギーのさらなる回収はできるか	物理	2人	水力発電に使えない落差の少ない水でも、太陽光パネルを冷やすことに使用することで太陽光パネルの発電効率を向上させ、より自然エネルギーを回収できるのではないかと考え研究を行った。
起き上がり小法師をより起き上がらせるために(完結編) ～伝統との融合でより起き上がる小法師へ～	物理	1人	会津の伝統玩具である起き上がり小法師が起きない現象をより正確に理解するため、小法師の外周形状と重心の位置以外の要因を探る研究を行った。そして、小法師がより起き上がる方法を模索し検証することにした。
こんにゃくを究める 味が染み込みやすいこんにゃくを作る	化学	5人	こんにゃくもスポンジのように内部に気泡を多く含むようにすれば味が染み込みやすくなるのではないかと考え研究を行った。気泡を内部に作る方法として、重曹の熱分解による二酸化炭素の発生を利用することにした。
バイオエタノール生成のための最適環境に関する研究	化学	3人	本県ゆかりの酵母菌を用いて、基質濃度・pH・酸素条件を変えて、アルコール発酵に適する化学的環境について実験・考察した。
会津メダカから見る遺伝的攪乱の研究 ～ご当地メダカを守れ！～	生物	6人	会津固有の野生メダカである「会津メダカ」を通して、地元の遺伝的攪乱の現状について、形態とPCR-RFLP法による分析により検証した。
遺伝子組換え大豆による食品の調査 ～私達はどのくらいGM大豆を食べているのか～	生物	3人	遺伝子組み換え技術は、新しいが故、今後健康被害が発生する可能性が十分にある。GM大豆が身の周りにどのくらい存在するか遺伝子診断を通して調査した。
ニンニクは10:30に分裂するのか？ 野菜栽培工場の最適化を目指して	生物	3人	工場栽培の効率化を図る目的で、ニンニクの根端分裂組織における細胞周期と外的要因の影響について調査した。条件を制御して栽培し、押しつぶし法による顕微鏡観察により分裂活性を確認して、10:30の真偽を確かめた。
究極に釣れるザリガニの釣り方	生物	4人	誰でもが小さい頃に楽しんだザリガニ釣り。どのような餌を使うと、アメリカザリガニが釣れるかを実験した。
校地周辺の地衣類の調査	生物	2人	環境汚染の指標となる地衣類の生息種や分布と生育環境の特徴を調査し、校地と校地周辺の大気汚染について検証した。
腸まで届くか?! 会津の乳酸菌パワー	生物	2人	会津でとれた野菜の表面などに生息する乳酸菌について、酸性の胃の中で生き残れること、また生き残った乳酸菌でヨーグルトが作れることを検証した。

扇風機による強制対流実験 最上階を涼しくする	地学	6人	夏期における本校最上階の異常な熱気を低コストで解消するため、1階の比較的涼しい空気を扇風機を使って強制的に最上階まで送り、温度・湿度に変化が表れるかを検証した。
LEGO mindstorms EV3 を利用した二足歩行ロボットの歩行制御	情報	6人	二足歩行ロボットを作成し、動歩行と静歩行に注目して制御を行った。
数学 変数と図形表現	数学	3人	様々な関数において、何種類かある変数の一つを“止める”(=“定数”)とそのグラフはどのように表されるかということの研究テーマとした。

(b) 科学研究の方法 (タイトル、アブストラクトの作成) 12月5日(金)

科学研究のタイトルのつけ方と、科学技術活動をまとめた論文のアブストラクトの作成の方法について理解を促すために、本校教員により講義を行った。タイトルのつけ方に関しては、タイトルには取り組んだ問題とその問題解決のための切り口を盛り込むことがよいことを講義した。また、アブストラクトに関しては、アブストラクトの目的は短時間で論文の中身を理解させるということ、アブストラクトには研究の売りに加えて、取り組んだ問題や方法、結果、結論という研究の一連の流れを300字程度で盛り込む必要があることを講義した。


2. 課題研究集成 ~ Abstract 例 (日本語)

●Abstract に盛り込むべき内容と書き方

- ① 「研究の売り」「研究で得られた成果」
- ② 取り組んだ問題、研究の方法、結果、(考察)、結論という論理の展開

▶例

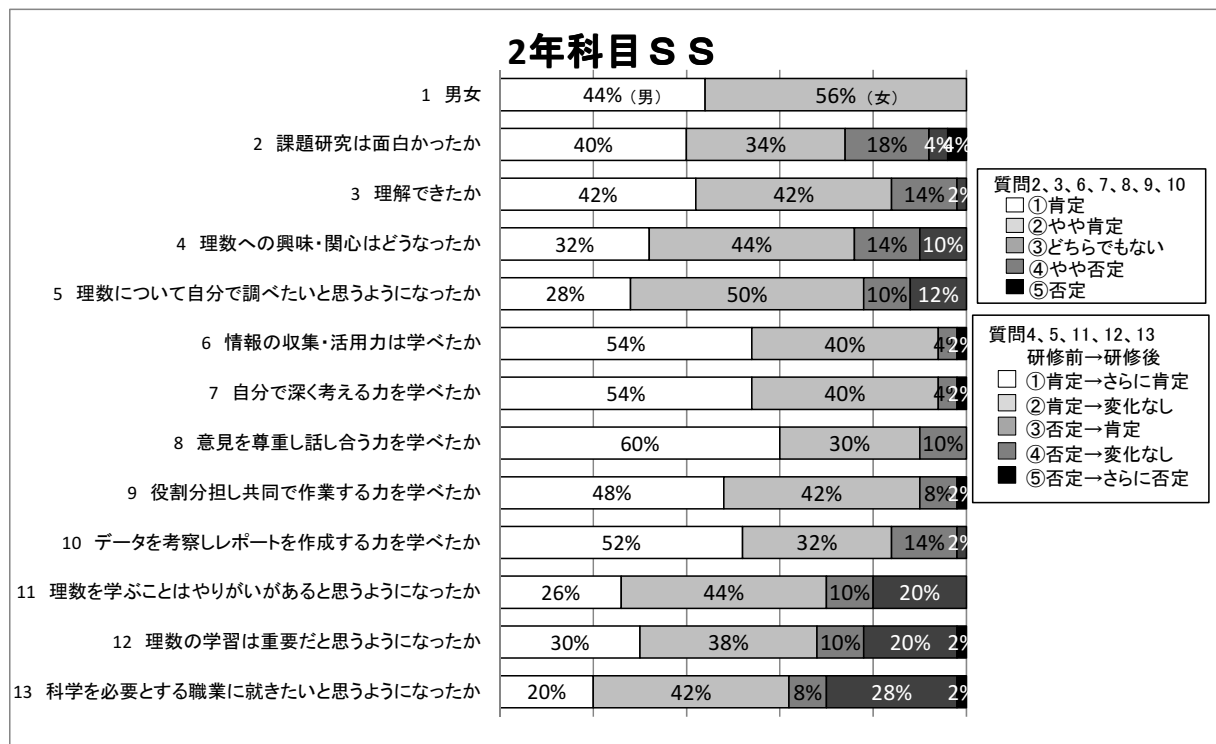
耐震性能が高い犬小屋を作るために、振動発生装置を用いて犬小屋の耐震実験を行った。実験では、段ボール製のみかん箱のさまざまな場所に重りをつけ、重心の位置と固有振動数との関係を調べた。結果は重心が低いほど固有振動数が小さくなり、揺れにくくなることわかった。よって、本研究から耐震性能の高い犬小屋をつくるためには、重心の位置を可能な限り下げることが言える。(177文字)



SSH

(6) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

(a) 課題研究

- ・ レポートをまとめる力、プレゼンテーションする力を特に学べたと思う。この力は、文系でも理系でも必要な力なのでよかったと思う。
- ・ 自分たちで決めた課題を研究していき、解決していく力が身についたと思う。興味を持った分野について深く研究することができたので、有意義だったのではないかと思う。
- ・ 普通なら使用することができない実験器具や試薬などをたくさん使わせて頂き、研究できたことはとても良い経験だったと思う。一つのことを調べるのに、班の皆と考え、意見を出し合ったり、失敗の理由を考えたりと、やってみることで難しさを感じたことがいくつかあった。これまでよりも、科学への興味をもっていきたいと思う。
- ・ 研究をしてそれをまとめ、発表することはとても大変だった。その中で、協力することを学べた。また、新しいことを発見する喜びや、知らなかったことがわかる面白さを学ぶことができた。今回の課題研究でたくさんを知り、学ぶことができ、とても良い経験ができたと思う。
- ・ 実験やポスター作成をしたり、文書を考えたりと、今までやったことのないことをやるのは難しく、つらいこともあったが、いまでは達成感が強く残っている。将来自分がここまでやれたのだという自信につながると思う。
- ・ 私は科学が好きだということに気付いた。そんなきっかけを与えていただき感謝している。

③ 事業の成果

(a) 課題研究については、15班中12班について、新潟大学、東北大学、秋田県立大学、福島県ハイテクプラザ、山田民芸工房など、大学や地元の研究所・企業との連携を図りながら、研究を進めることができた。アンケートの結果を見ると、質問6～10の「情報の収集・活用力」「深く考える力」「話し合う力」「共同で作業する力」「レポートを作成する力」が学べたかどうかについて、90%以上の生徒が肯定的な回答をしていることから、科学的な探究の活動を通して、これらの技術的な能力が身についたことがわかる。質問2の「課題研究の面白さ」については、74%の生徒が肯定的な回答をしているものの、8%の生徒は否定的な回答をしている。これについては、課題研究の質的な向上を目指して、生徒に対する負荷が多少大きくなってしまい、科学的な探究の「魅力」の部分より、「厳しさ」の部分より強く感じてしまった生徒がいたためだと思われる。このことは、質問11～13の「理数を学ぶことのやりがい」「理数の学習の重要性」「科学的な職業への就職」について否定的な回答をした生徒が20～30%いることにも関連していると思われる。ただし、これらの質問について「否定→肯定」に変化した生徒がいずれも約10%ずつおり、「肯定→さらに肯定」と肯定側に变化した生徒を合計すると30～40%となっている。これらのことから、科学的な探究の過程には楽しさだけでなく「厳しさ」があることを感じつつも、さらにそれを乗り越えて、その「魅力」を感じ取ってくれた生徒も多数いたことがうかがえる。

以上のことから、「大学、地域企業の研究者や技術者と連携しながら、科学的な探究の方法やプレゼンテーション能力を身に着けるとともに、将来科学技術者として活躍するための、技術的・精神的な下地を培う。」という目的は達成できたものと考えられる。

①-3 中学校における天地人プロジェクト

研究開発の仮説

中学校におけるSSH事業の大きな柱の1つとして、大学や科学館、地域の企業等における体験型学習を位置づけ、全生徒を対象に行う。これらの研修は、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(a) 地元企業研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生 89名

引率教員：中学3年生担任・副担任7名（本校理科教員1名を含む）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連してこの事業を設定した。会津を代表する2つの企業を見学することにより、科学技術に対する興味・関心を高め、科学技術の大切さを実感することを目的とした。同時に、3年生全員が取り組む個人課題研究活動のテーマを設定し、探究していく契機とした。

(3) 日時・場所

平成26年5月15日（木） 13:30～15:30

三菱伸銅株式会社若松製作所または末廣酒造株式会社嘉永蔵

(4) 研究内容・方法

a 三菱伸銅株式会社若松製作所（参加生徒45人）

本事業所は、半導体分野や自動車・航空産業をはじめ、様々な産業で多用される銅を精錬して、相手先の目的に応じた製品を出荷している。生徒は、銅の物性と伸銅品の用途についての説明を受けた後に、製造工程を見学した。精錬され赤熱した巨大な銅の塊が、次々と加工され姿を変えていく様子など、普段見ることのない高度な科学技術に基づく製造の現場にふれ、驚きと感動の声をあげていた。



b 末廣酒造株式会社嘉永蔵（参加生徒45人）

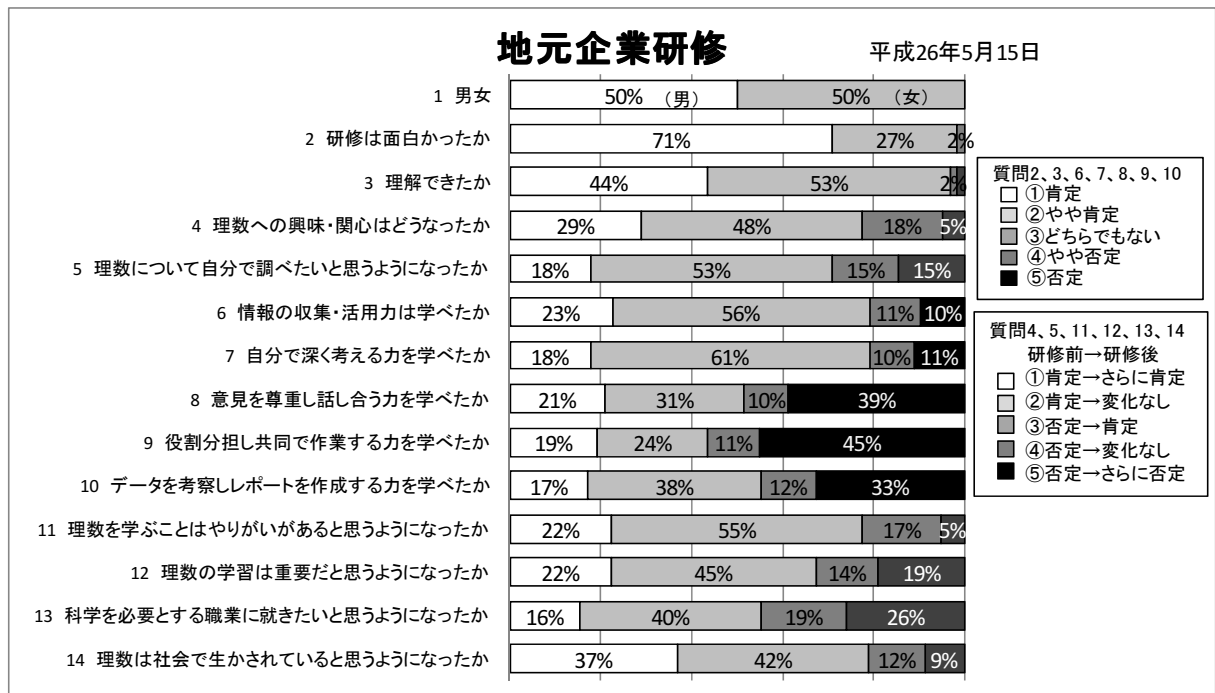
はじめに工場を見学した。お酒造りの歴史も交えながら、実際に使用されている大きな酒樽や、麴と酵母による発酵が行われるタンクなどの紹介や、日本酒の醸造法について説明していただいた。工場内の温度管理の大切さについて説明を受けた時には、建物のつくりの意味についても考えを巡らせている様子だった。次に、実際の酒米を目の前にしながら米の種類について教えていただいた。そのあと工場2階にある全体説明会場において、工場見学で学習した内容を振り返りながら、酒ができるまでの工程や、酒の製造に関連のある発酵や蒸留の原理等について説明していただいた。発酵や醸造の原理

や過程についてのすべてを理解することは難しかったが、質問に対し丁寧に答えていただいたことで理解を深めることができた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

(三菱伸銅株式会社若松製作所)

- ・ 身近なところに世界トップクラスの技術があり、とても驚いた。
- ・ 一人一人が協力し合って仕事が成り立ち、良い製品を作っているのだと実感できました。
- ・ 銅の加工についてくわしくわかった。いろいろな工程を通して、商品となる薄い銅になることがわかった。金属に関する興味・関心も深まった。
- ・ 学校の化学で学習している銅というシンプルな素材が、自動車やパソコンなどの先端的なものにも多く使われていることがすごいと思った。

(末廣酒造株式会社嘉永蔵)

- ・ とても楽しかった。もともと理科が好きだったが、もっと深く学びたくなった。
- ・ 日本酒の技術を学ぶことができた、大変興味深い時間だった。
- ・ 理科は体験するほど理解が深まることがわかった。
- ・ 理科は意外なところにも活用されていることに改めて気づいた。

③ 事業の評価

アンケート結果をみると、ほぼ昨年同様であったが、対象生徒の中学3年生はSSH指定後に入学してきた生徒であるということもあってか、質問4の「理数への興味・関心」や質問11の「理数を学ぶことのやりがい」、質問14の「理数は社会で生かされているか」ともに肯定的な回答が95%と高い数値であった。担当の方から、専門的なことも織り交ぜながら、中学3年生向けに説明を受けたこともあり、本研修における目的を達成することができたものと思われる。世界に誇れる地場産業を通して、科学について興味・関心を深めさせることができる本研修を、来年度以降も同様に実施していきたいと考える。

(b) 自然体験学習(雄国沼)

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校2年生 88名

引率教員：中学2年生担任・副担任6名、養護教諭1名

講師：本多 隆 氏(元県立高校理科(生物)教諭)

鈴木 亮 氏(磐梯青少年交流自然の家の指導員)

小松 一利 氏(会津若松地方森林組合 総務課長)

渡部 誠寿 氏(会津若松地方森林組合 係長)

鈴木 良一 氏(会津若松地方森林組合 主事)

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この研修を設定した。自然の中での体験的な学習や、森林環境に関する講話、木工クラフト等の研修により、自然を系統的・科学的に見る目を養うとともに、自然や環境に対する興味・関心を高め、それらを保護しようとする意識を育むことをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成26年7月16日(水)8時05分～17日(木)16時15分

雄国沼せせらぎ探勝路、国立磐梯青少年交流の家

(4) 研究内容・方法

事前に、野外散策の講師の本多隆先生より、裏磐梯の成り立ちやその特徴、散策する雄国沼せせらぎ探勝路周辺の地形や、この時期見られる植物・きのこ等についての講義をしていただいた。

第1日目の午前、雄国沼せせらぎ探勝路の散策を実施した。講師の本多隆氏が札に木や植物の名前を書いて枝に付け、先生に丁寧な説明をしていただきながら探勝路を散策した。午後は、国立磐梯青少年交流の家へ移動して野外炊飯を行った。夜はナイトハイクを実施し、テントでのキャンプ泊とした。

第2日目は、磐梯青少年交流の家総合研修館にて、会津若松地方森林組合の先生方のご指導により、森林環境に関する学習を行った。はじめに、渡部誠寿氏から森林についての講話をしていただき、木工クラフトの製作を行った。

(5) 検証

① 生徒の感想

- ・ 講師の本多先生からのお話を聞いて、たくさんの植物の名前やその特徴を知ることができた。初めて見るものや、普段見られない、感じられない自然をたくさん体験できた。自然散策ではたくさん転んでしまったが、友達が助けてくれてありがたみを感じた。
- ・ 全体的に見ると、とても楽しかったし、友達と仲良くなれたよい機会だったと思う。ただ、細かい点で反省点もたくさん見つかった。ここで学んだ「マナーの大切さ」「他人を思いやる気持ち」を今後の生活で生かしていけたらいいと思う。
- ・ 野外炊飯は、まさに連帯責任という感じで面白かった。こげた飯を皆で食べる「同じ釜の飯を食う」というのは、こういうことなんですね！皆との仲が深まった気がした。また、片付けやかまど係など、絶対やりたくないような仕事を一人一人率先して行っていたので、行動がはやく進んだ。また、2日目の朝食で私が誤って味噌汁をこぼしてしまった時も、誰も責めず、机をふくのを手伝ってくれてうれしかった。いつもと違う皆の面が見られてよかった。
- ・ 日本は森林とうまく付き合っている国なので、僕たちが大人になった時代でも変わらずうまく付き合っていきたいと感じた。
- ・ 森林についての講話は、正直聞いたことがあることばかりなのではないかとタカをくくっていたが、「木材をたくさん使ってほしい」という言葉には、実はそれがエコにつながることに意外で驚いてしまった。ここで学んだことは日頃の学習に生かしたいと思う。

② 事業の成果

探勝路の散策ということで、体力的に消耗することなく余裕を持った自然観察ができた。はじめの3人の生徒の感想から、この体験活動によって植物を見る目や理科に対する興味・関心が高まり、人間関係づくりにも役立ったことが読み取れる。また、後の2

人の生徒の感想からは、体験を通して「自然環境に対する興味・関心を高め、それらを保護しようとする意識を育ませる。」というねらいが達成できたものと読み取ることができる。この自然体験学習は、中学校2学年の段階で自然や環境への関心・態度を育成する上で、大変効果的な行事であると考えている。



【探勝路散策】



【野外炊飯】



【木エクラフト】

(c) 福島県立医科大学研修

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校3年生 89人

講師：福島県立医科大学薬理学講座 助教 谷田部淳一 氏

引率教諭：中学校3年担任・副担任7名（本校理科教員1名を含む）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろうという。」という部分に関連して、この研修を設定した。医学分野において最先端の科学技術の研究と教育がおこなわれる場に触れることで、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、生徒の医学系の大学への進学希望を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

平成26年7月16日（水） 10時00分～14時30分 福島県立医科大学

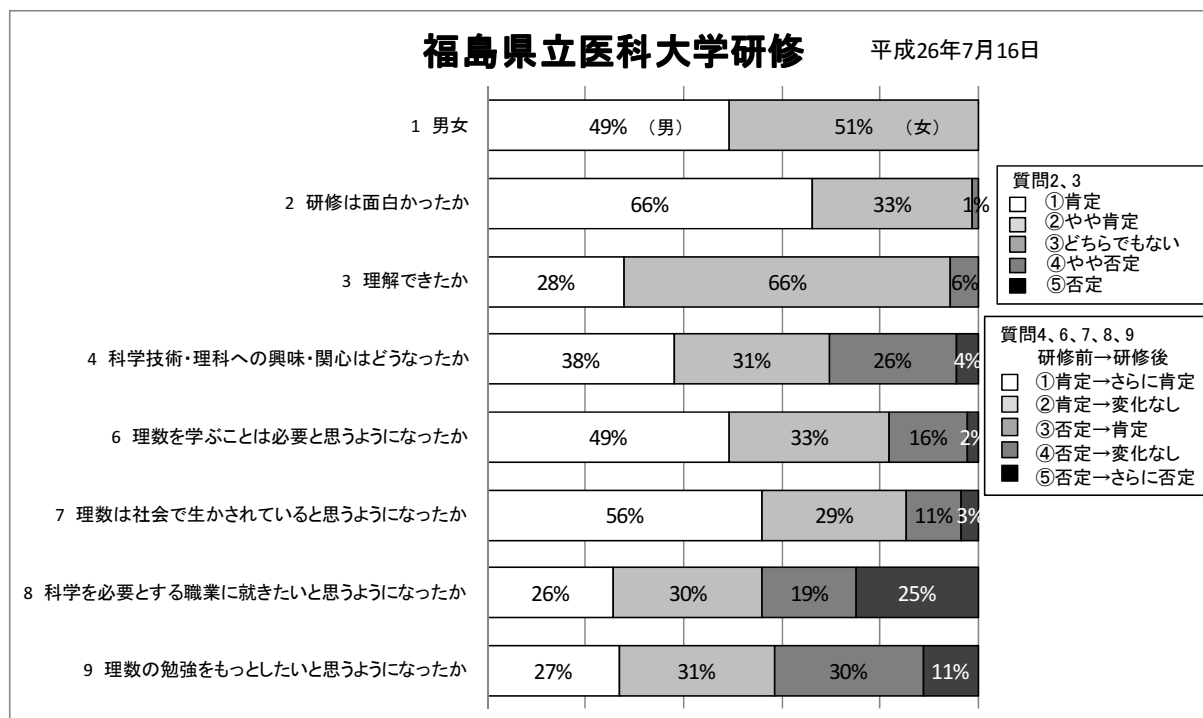
(4) 研究内容・方法

大学の助教による模擬授業及び大学の施設見学の研修を実施した。模擬授業では、高血圧症の問題点と発症メカニズムについて説明を受けた。続いて野菜工場栽培による低カリウムレタスの紹介を通して、産学が一体となって取り組む事例をあげて、中学生にもわかりやすい講義を受けた。図書館見学では、専門誌や医学雑誌などをはじめとした蔵書が22万冊あることに、生徒達は驚きを感じている様子であった。展示室では、人体の標本を見学したが、臓器などを初めて見る生徒がほとんどで、医学や人体について興味・関心を深めることができた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 今回の研修・模範授業を通して、医学の分野にはまだ解明されていない部分が多くあるということを知り、自分もぜひ関わって医学に貢献したいと思った。
- ・ 富士通などで、レタスだけでなく、他の多くの野菜を低カリウムで生産して、多くの腎臓疾患の人が食事を楽しめるようになってほしいと思った。
- ・ 講義がわかりやすく面白かった。また、展示も本物をたくさん見ることができた。もっとゆっくり見たいと思った。
- ・ 自分が勉強をするためのモチベーションになったので、これからも頑張りたい。

③ 事業の成果

アンケートの結果を見ると、肯定的な回答が高い数値を示している。また、医療分野は生徒にとって興味・関心が高いようであり、質問8の「理系の職業に就きたいか？」に対して肯定が75%であり、前回実施の研修と比較すると2割程度高い数値となっている。これらのことから、あまり理系が好きではなかった生徒に関しても、科学技術に対する興味・関心を高め、理系の大学への進学希望を高めるといふねらいを達成できたものと考えられる。

(d) 東北大学工学部研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生 89名

引率教員：中学3年生担任、副担任7名（本校理科教員1名を含む）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。世界の最先端の研究をおこなう東北大学工学部を訪問し、体験的な活動を含めた研修を通して、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、課題研究の内容を深化することをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成26年10月21日(火) 10時30分～14時30分 東北大学工学部

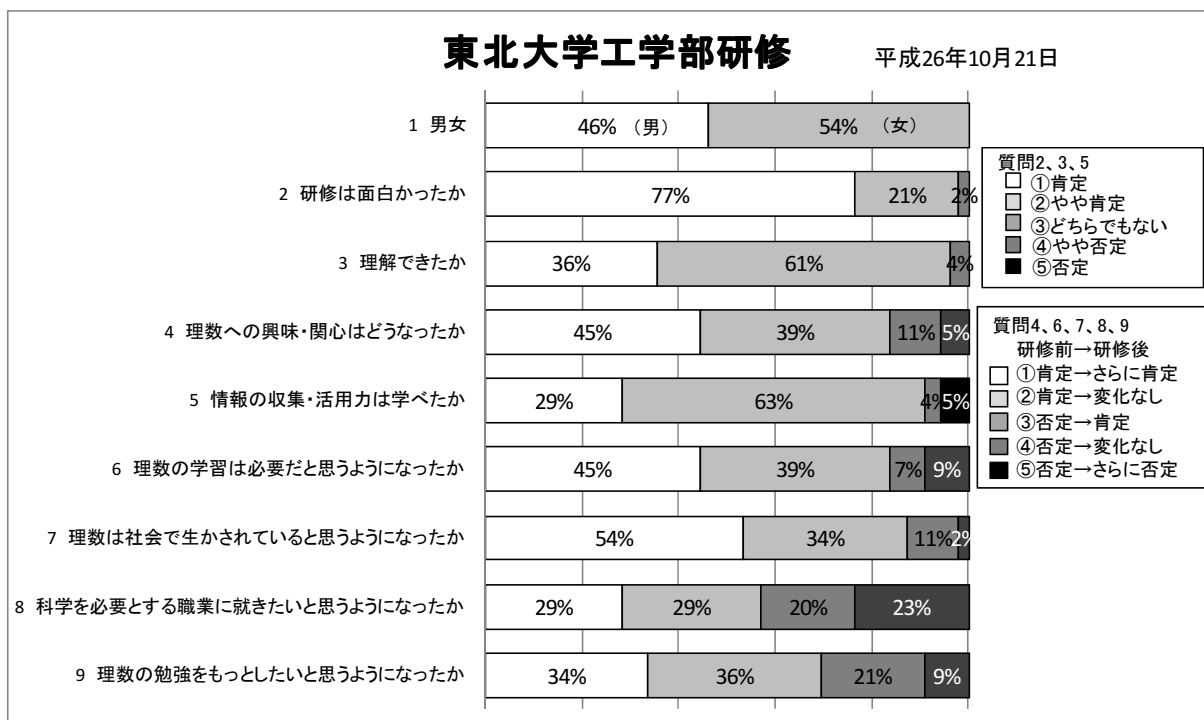
(4) 研究内容・方法

はじめに東北大学及び工学部の概要説明を受けた。その後、宇宙・医療・環境の3コースに分かれて研究室を巡り、最先端の技術開発について体験や説明を受けた。今年度は、午前と午後で2コースを選択受講でき、より充実した研修とすることができた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 現代科学の進歩と、大学のすごさを感じた。将来の選択肢が広がった。
- ・ 大学や企業の人たちの努力が、自分たちの生活や未来をより良いものにしていて

いるのを感じ、将来自分たちもそうなれるように勉学に励みたい。

- ・ 自分の本当に望んでいるものに気づくことができた。
- ・ 総合的に物を見る力が問われると感じた。私が選んだ超音波と建築分野は、医療や環境についてよく考慮されていた。また、普段から能動的に物事を行うことが大事だと思った。
- ・ 学生が自分の意志で勉強しているというのがとても伝わった。能動的な勉強を意識してやっていかなければならないと思った。
- ・ 音波で血管の断面を見ることができて驚いた。理科の実験で習った電磁誘導を医療にも役立たせることができることがわかった。

③ 事業の成果

アンケート結果をみると、質問9の「理数の勉強をもっとしたいか？」に対して、肯定的な回答が91%という高い数値となった。このことは、科学技術を実感しやすい工学部における研修であったこと、体験的活動が多くとり入れられていたこと、さらには生徒達がこれまでに様々な研修を積んできたことによるものと思われる。生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、生徒が総合学習における課題研究の内容を深める契機とする、という目的を十分に達成できたものと思われる。

(e) SSH講演会

(1) 対象生徒

対象生徒：中学1年生～3年生 269名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連して講演会を設定した。本事業は、研究者から科学技術研究についての話を聞く機会を設けることによって、科学技術研究の大切さを知る機会とすることを目的とした。

(3) 日時・場所

平成26年10月8日(水) 本校大講義室

(4) 研究方法・内容

講師：東北大学・岩手大学客員教授

高エネルギー加速器研究機構(KEK)名誉教授 吉岡 正和 氏

テーマ：宇宙の謎を解き、日本の未来を変えるILC

宇宙の始まり、元素や粒子、加速器を利用した研究などについて講演していただいた。発光ダイオードの開発で、日本人がノーベル物理学賞を受賞した直後であったため、ノーベル賞についてのお話や、将来科学者になるために必要なこととして、何事にも貪欲に取り組むこと、本をよく読むことなどのアドバイスもいただいた。最後に、東北に国際リコライダー(ILC)を設置し、宇宙の謎(宇宙の始まり)を解き明かしたいという先生の夢についてもお話ししていただいた。



(5) 検証

① アンケート結果

SSH講演会(中学生) 平成26年10月8日	
1 男女	52% (男) 48% (女)
2 研修は面白かったか	64% 26% 7% 2%
3 理解できたか	20% 38% 23% 15%
4 理数への興味・関心は怎么样了か	37% 30% 25% 8%
5 理数について自分で調べたいと思うようになったか	27% 24% 32% 16%
6 理数を学ぶことはやりがいがあると思うようになったか	43% 28% 19% 10%
7 科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか	24% 22% 12% 41%
8 理数は社会で生かされていると思うようになったか	45% 28% 19% 8%

質問2、3、5

①肯定

②やや肯定

③どちらでもない

④やや否定

⑤否定

質問4、6、7、8

研修前→研修後

①肯定→さらに肯定

②肯定→変化なし

③否定→肯定

④否定→変化なし

⑤否定→さらに否定

② 生徒の感想

- ・ 科学は無限の可能性を秘めているんだなと思った。
- ・ 理科の世界はまだまだ未完成で、これからどんどん開拓されていく世界なのだなと思った。
- ・ 難しかったけどとても楽しい講座だった。科学への興味が高まったので、理科をもうちょっと頑張ってみようと思った。

- ・ 難しい話だと思ったけど、でもいろいろなところで科学の考え方が使われていることがわかった。
- ・ 今回は宇宙・エネルギー・量子・粒子についても勉強をした。面白かったのでまた詳しく受けたい。
- ・ 理科や数学が将来にとっても生かされることがわかった。
- ・ ヒッグス粒子など、自分が好きなことが話題に出て面白かった。宇宙のことについてもっと調べたいと感じた。
- ・ なかなか難しい題であったが、広大に広がるのが科学の世界なのだと思う。これからどんどん発展していくのを見ていけるのはすごいことだ。
- ・ 科学が地域の発展につながったりすることがわかり、科学の様々な可能性を感じた。
- ・ もともと理系の職業に興味があったが、今回のことでさらに興味がわいた。これから理系科目に積極的になればよいと思う。

③ 事業の評価

講演の内容は未習の内容も多く、生徒には難しかったようである。しかしながら、講師がそれらを十分考慮した上で講演を行って下さったため、生徒たちも飽きることなく終始意欲的に臨むことができた。講演後の質疑応答も盛んに行われ、充実した時間をもつことができた。アンケートの結果からは、質問8の「理数は社会で生かされている」ほか科学に対する考えを聞く項目については80%を超える生徒が肯定的な回答をした。しかし、質問7の「科学を必要とする職業に就きたいか」に対しては、肯定的な回答をした生徒は60%弱にとどまった。中学生は職業について知らないことも多く、科学を必要とする職業についての知識も少ない。今後は、科学に関する興味・関心を高めるとともに将来の職業についての知識も深めていきたい。

(f) 郡山市ふれあい科学館研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学1年生 89名

対象教員：学年主任1名、中学1年生担任3名、副担任2名（計6名）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連してこの研修を設定した。科学館を見学し、さまざまな体験型展示を通じた学習やプラネタリウムの鑑賞、工作を通して、楽しみながら科学と触れ合うことにより、生徒の科学に対する興味・関心をより高めることをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成26年度10月21日（火） 10:00～14:30

郡山市ふれあい科学館 スペースパーク

(4) 研究内容・方法

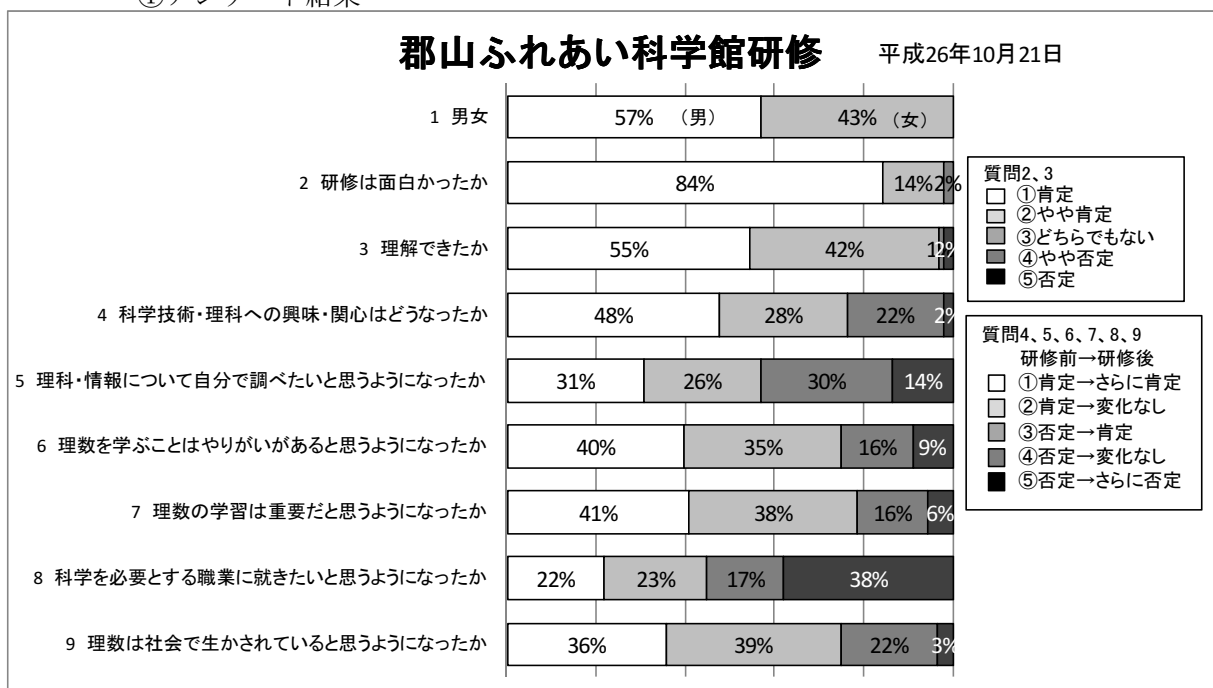
プラネタリウム鑑賞を行うことで宇宙への知見を深め、シートレンズ投影機の作製から

光と像について学んだ。また、自由見学時間には宇宙飛行士が使用している無重力体験アトラクションや宇宙体験シミュレーション、月の重力体験コーナーなど、興味をもって楽しみながら宇宙について学ぶことができた。



(5) 検証

①アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 宇宙の天体や、人類が宇宙を調べるために作ったロケットやローバーなどの機械の

ことが詳しくわかった。宇宙のことについては、まだわからないことがたくさんあると思う。これからその謎が少しずつわかっていくのが楽しみだ。

- ・ 宇宙のことや光のこと、それにさまざまな実験も見られてとても面白かった。宇宙のことに興味を持てた。
- ・ 宇宙飛行士が実際に受けている訓練器具を体験することができた。
- ・ まだまだ研究が進んでいない星がたくさんあることがわかった。
- ・ プラネタリウムを見て、星座の見える位置や宇宙の構造、身近な惑星や恒星についてなどたくさんのことを学ぶことができた。月の重力を体感することができ、楽しく学べた。
- ・ 自分が今まで知らなかった宇宙の特徴や秘密を、短い時間でたくさん学ぶことができたのでとても良かった。

③ 事業の評価

アンケートの結果、「面白かった」「理解できた」の項目に対し、95%を超える生徒が肯定的に答えた。また、20%以上の生徒が「科学技術・理科への興味・関心」「理科・情報について自分で調べたい」「理数は社会で生かされている」などの項目において、研修後、否定的な考えから肯定的な考えに変わった。これらのことから、本事業のように体験型の研修が科学を身近に感じさせるとともに、生徒の科学への興味・関心を高めることにつながったものと考えられる。

(g) 会津大学研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学1年生 90名

引率教員：学年主任1名、中学1年生担任3名、副担任1名（計5名）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連して、この研修を設定した。国際性豊かな教授陣がそろい、宇宙開発においてレベルの高い研究を行っている会津大学の教員の講義を受講することにより、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、ふれあい科学館で学んできた宇宙についての学習を発展させ、より深く理解することを目的とした。

(3) 日時・場所

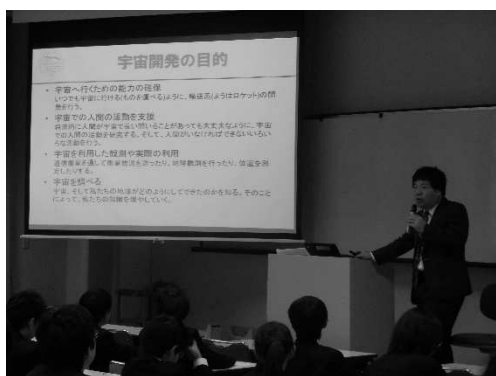
平成26年10月22日（水） 13:40～15:45 会津大学

(4) 研究内容・方法

講師：会津大学助教 寺園 淳也 氏

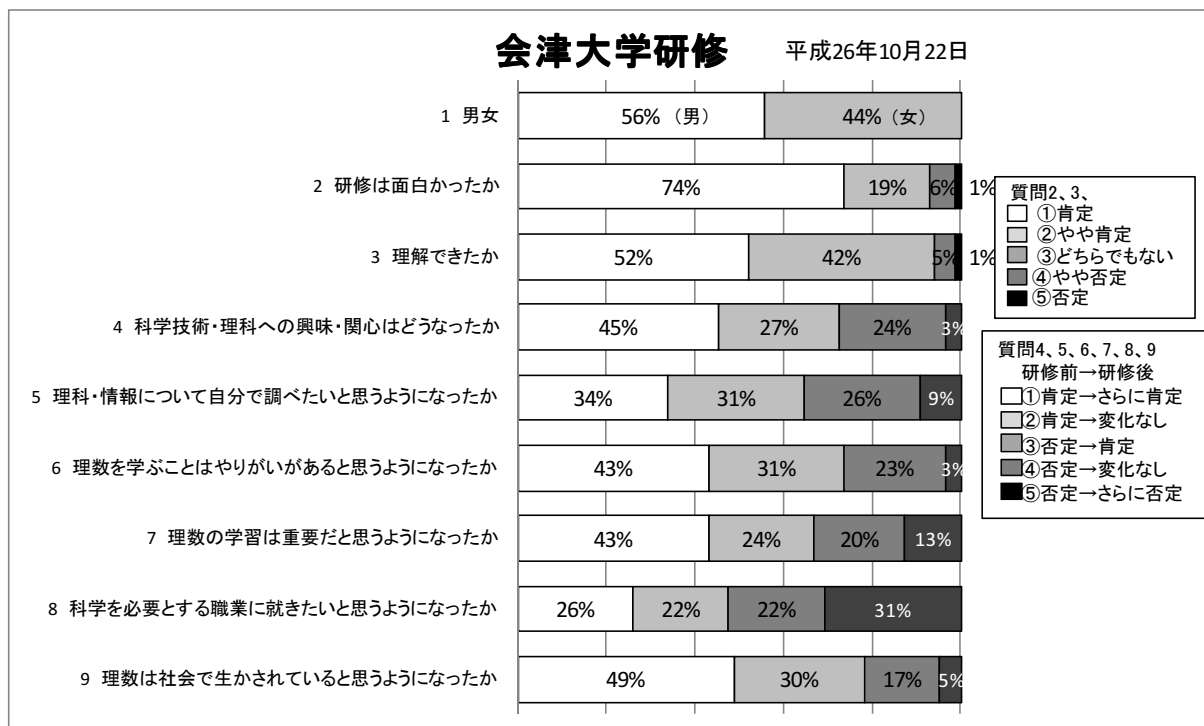
テーマ：「宇宙開発のいま」と「これから」

会津大学助教 寺園淳也氏から、宇宙開発について、JAXAの話から、ロケット開発、衛星、宇宙ステーション、そして打ち上げ間近のはやぶさ2についての話まで、楽しくわかりやすくお話しいただいた。質疑応答や研究室の見学などもさせていただき、充実した研修を行うことができた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 身近な場所で宇宙開発に関わっている人がいることに驚いた。
- ・ H-II A ロケットなど、日本や世界の宇宙開発について、とても詳しく知ることができてとても楽しかった。
- ・ ロケットについて興味を持ったので、もっと調べたいと思った。中でも、H-II A

ロケットのしくみやつくりを知りたいです。

- ・ ペンシルロケットから今に至るまで、相当な技術の進歩があったんだと思った。
- ・ 宇宙への関心が深まった。

③ 事業の評価

本研修では過去に J A X A で働き、ロケットの打ち上げにも携わっていたという先生の体験から、細かなより実際的な宇宙開発についてのお話を聞くことができた。そのため、90%以上の生徒が「面白かった」「理解できた」と答えている。また、「理系の学習は重要だと思うようになったか」「科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか」を除く質問に対しては 90%を超える生徒が肯定的な回答をしている。また、「科学技術・理科への興味・関心」「理科・情報について自分で調べたい」「理数を学ぶことはやりがいがある」はもとより「理数の学習は重要だ」「科学を必要とする職業に就きたい」などの項目に対して研修後否定的な意見から肯定的な意見に変わった生徒が 20%を超えた。これは、先に行われたふれあい科学館での研修時より増えている。このことは、現役の研究者から直接講義を受けること、また同じテーマについて異なる形で研修を重ねることで、生徒の興味・関心をより高めることができたものと考えられる。

(h) 新潟大学研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校 2 年生 85 名

引率教員：中学 2 年担任 3 名、理科担当教員 1 名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会になるであろう。」という部分に関して、この事業を設定した。大学における体験学習を通して、科学的探究の実際に直に触れることにより、科学的探究の方法や科学技術に関する興味・関心を高め、生徒の個性や能力のさらなる伸張を図るとともに、大学への進学や大学における科学研究への関心・意欲を高めることもねらいとした。

(3) 日時・場所

平成 26 年 10 月 21 日(火) 10 時～14 時 50 分 新潟大学 五十嵐キャンパス

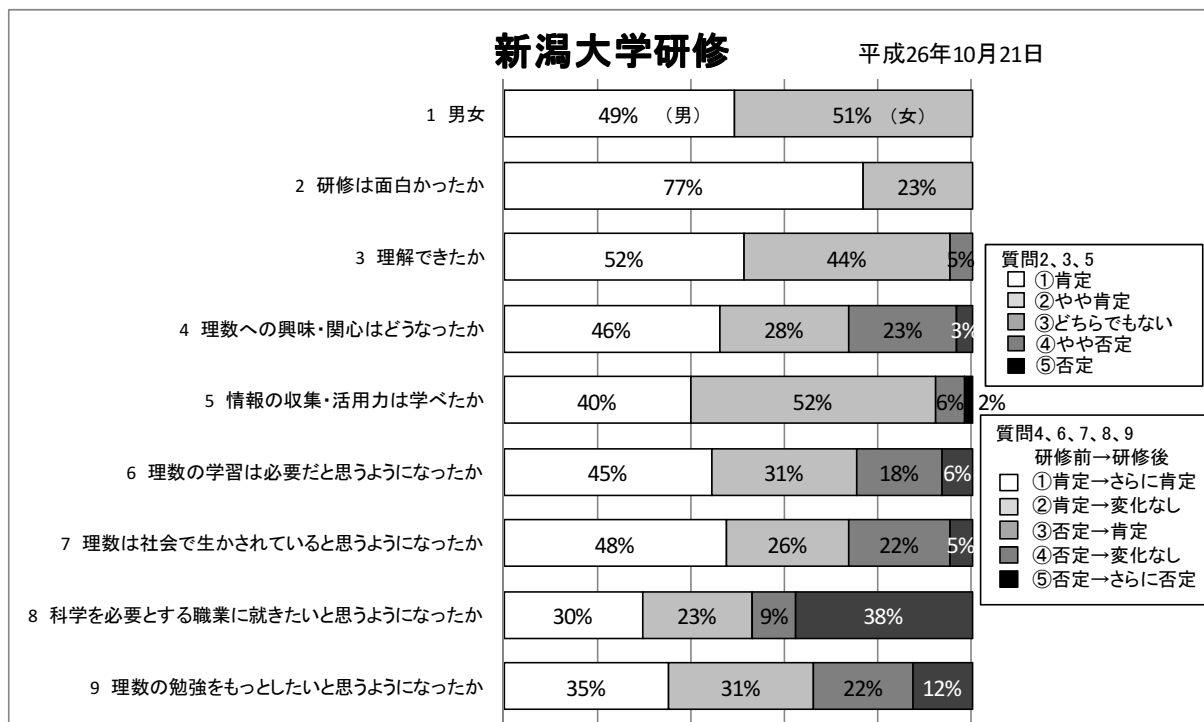
(4) 研究内容・方法

午前は、生物学・物理学の研究をしている大学院生 2 名が、自分の研究内容と自分が研究生活をするようになった動機やこれからの研究目標などについて、中学生にもわかりやすく講義してくれた。生徒も質問をするなど、真剣に取り組んでいた。

午後は、1 班 9 名程度に分かれ、構内全体と 6 つの研究室を見学した。それぞれの研究室では、ていねいな研究生の説明を受けたり、レーザー顕微鏡や電子顕微鏡観察等の実験を体験した。

(5) 検証

① アンケート



② 生徒の感想

- ・ 一口に理科といっても、生物、物理、化学など、様々な分野があり、それぞれが私たちが何気なく目にしていてる社会や技術に大きく貢献していることを知り、理科と数学の重要性を改めて理解することができた。
- ・ どの大学に行こうか真剣に考えるようになった。そして大学に向けて勉強を頑張ろうと思った。

③ 事業の成果

昨年度、事業の成果が大きかったと思われたので、今年度も設定した事業である。事前指導が徹底していたために、講義や提示実験に対する生徒の受講・参加態度が大変意欲的であった。



(i) 会津大スポット講義（数学）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校全学年 269 名

講師：会津大学 上級准教授 前田 多可雄 氏

(2) 日時・場所

平成 26 年 12 月 9 日（火） 15：20～16：10 本校大講義室

(3) 研修方法・内容

与えられた図形の一筆描きの可能性について、頂点の個数から数学的に考察した。ケーニヒスベルクの町に架かる橋の渡り方などを例に取り上げ、数学史にも触れながら興味深い話をしていただいた。

(4) 検証

① 生徒の感想

- ・ 今回は幾何的な講義だったのでとても聴きやすかった。オイラーの問題やハミルトンの問題は自分でもやってみることができ、とても楽しかった。橋の渡り方などに定理があったことにはとても驚いた。また、日本にも同じような問題を作っている人がいると知り、とても驚き、すごいと思った。このような幾何的な問題を見てみたい。

(j) 会津大スポット講義（英語）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校全学年269名

講師：会津大学 准教授 安田 尚子 氏

(2) 日時・場所

平成26年12月11日（火）11時30分～12時20分 本校大講義室

(3) 研究方法・内容

会津大学准教授の安田尚子氏から「英語の発音力アップのコツ」というテーマで約1時間の講義を受けた。「英語の発音の特徴と日本語との違い」について説明後、「リズム、短縮形、脱落、結合、弱化、フラッピング」の例が示された。最後に“Let it go”をみんなで歌って発音の練習を行った。

(4) 検証

① 生徒の感想

- ・ 英語の発音の仕組みについて、細かく教わる機会はなかなかないので、いい経験になった。口の動き方や音のつなげ方などをよく考えて話したことはなかったので、これからはちゃんと意識して取り組みたい。
- ・ 大ヒットした「Let it go」を教材に使っていたので、とても楽しく発音のコツなどを学ぶことができた。また、今まで英語を聞き取るのは速すぎて何を言っているのかわからなかったり、違う単語に聞こえたりして全く正確に聞こえなかったが、今日習った、リズム・脱落・弱化・フラッピングなどの技法に気をつけて、英語を聞いてみようと思えた。また自分からも、その技法をたくさん活用して、ネイティブスピーカーの発音に近づけるようにしたい。

「中学校における天地人プロジェクト」全体のまとめ

中学校における校外学習活動は、1学年から3学年へと段階を追うことができるように研修内容を設定・計画し、実施した。

1学年では、ふれあい科学館スペースパークにおいてプラネタリウムの鑑賞や無重力体験など、見る・触れてみる・やってみるなどの体験的な活動を行い、科学について体感するという研修を行った。その後、会津大学において宇宙開発のはじめから現在（はやぶさ2）までを知ること、一般的な知識から現実的な科学へと話を発展させて、興味・関心を高めることができた。

2学年では、自然体験学習と大学研修の二つを設定した。自然体験学習では、2日間自然の中で過ごしながら地形や菌類、森林について教えていただくことで、自然環境と人間生活について考える貴重な機会となった。大学研修では、大学についての説明を受けた後に、現役の大学院生から研究内容と研究生活についての話を聞くことで、大学生活について知ることができ、将来の進路選択についての考えを深めた。体験型学習と実際の大学生活を肌で感じることで、科学への興味・関心を高め、将来への展望を広げることができた。

3学年では、総合学習の課題研究と関連を持たせながら、企業及び大学において研修を行った。企業研修では、工場見学や製造過程を知ること、身近な科学について知見を深めた。また、ものづくりに対する企業の思いやその細やかさを知り、科学技術を通して人の思いが伝わっているということにも気づかされた。大学研修では、大学の先生の講義を受講することで、最先端の科学の知識と科学技術を学び、科学に対する興味・関心を高めることができた。このことは、課題研究のテーマ決定と研究を深めていくことへの大きな動機づけとなった。

生徒たちはみなSSH事業指定後に入学しており、中学校を受験するにあたってSSHを目的として入学している生徒も少なくない。そのため、もともと科学に対する興味・関心が高いという特徴がある。校外学習活動を通して科学技術に触れることで、普段の学びの上に科学技術が成り立っているということを実感し、さらに興味・関心を高めるという傾向が見られた。また、「科学を必要とする職業」についても、研修を通して知見を深めることで、学年を追うごとに職業についての知識の幅が広がり、実際に即した考え方をするように変わってきている。「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現在を支える重要な要素であることを体験すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という仮説を十分に検証することができたと考える。

①-4 高等学校における天地人プロジェクト

研究開発の仮説

大学や地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(a) 理化学研究所研修

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1・2年生の希望者45名

引率教員：本校理科教員3名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の検証の一手段として理化学研究所を訪問し、科学技術への興味・関心を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

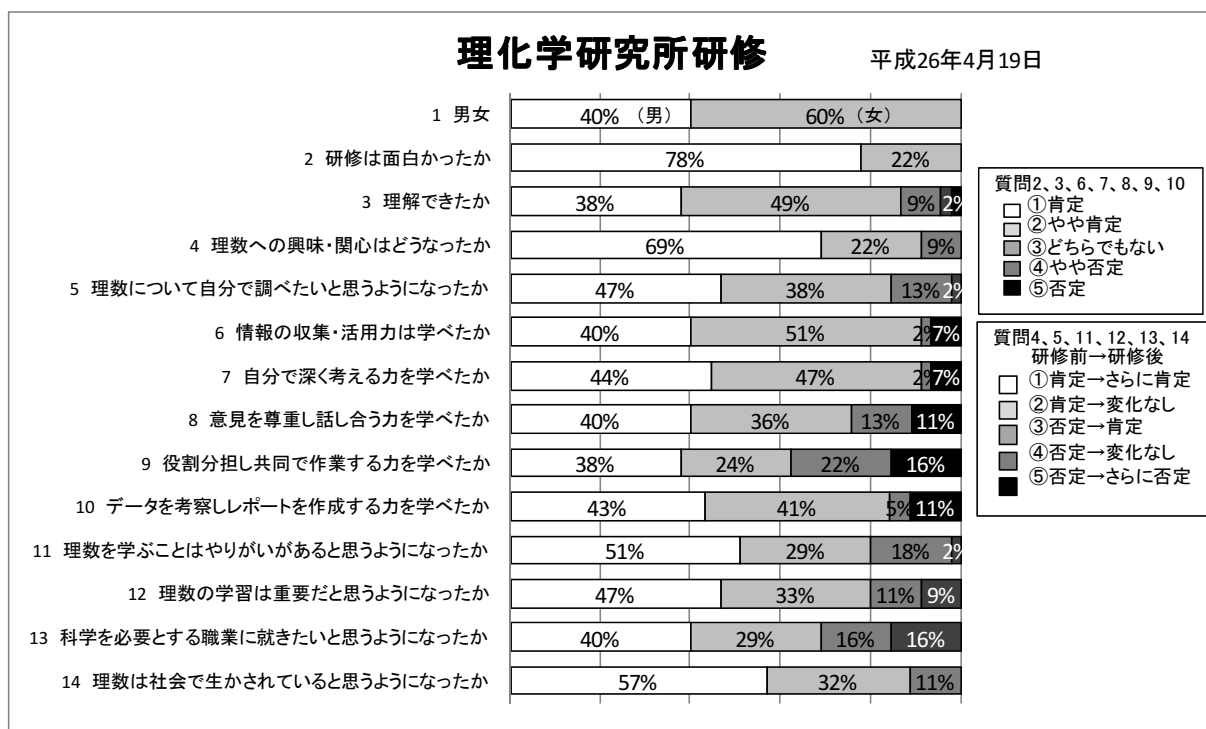
平成26年4月19日（土）埼玉県 理化学研究所 和光研究所

(4) 研究方法・内容

理化学研究所は、世界でも有数の自然科学の研究施設であり、中でも和光研究所は基幹研究所として基礎から応用まで様々な研究を行っている。年一回開催される一般公開では、各研究施設の研究員によるポスター発表や基調講演などがあり、高校生にもわかりやすく説明されていた。また、簡単な工作、実験も体験できるほか、パンフレット等も充実していた。普段の学校生活では目にすることのできない実験や装置を見学することができ、生徒たちは大変感動していた。

(5) 検証

① アンケート



② 生徒の感想

- ・ 科学の必要性や、科学がいかに今の現代社会を支え発展や進展をさせているのかを改めて実感した。
- ・ 理科に関する興味がとても深まった。これからは私たちの世代が技術を開発していく番だ、と感じた。社会に貢献できる仕事ができるよう志を持って学んでいきたい。



③ 事業の成果

世界のトップレベルの研究に触れ、科学技術立国としての日本の立場や、その技術を支える普段の学習の大切さを改めて実感する機会となり、目的はおおむね達成できたと考える。

(b) 野外研修(ブナ林)

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択生徒 41名
講師：只見町ブナセンター 主任指導員 新国 勇 氏 他2名
引率教員：本校理科教員 3名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会になる。」という部分に関連してこの事業を設定した。地域の研究者の指導のもと、天然林・二次林・人工林の3種類の森林に関する講演や観察を通して、植物群落の遷移や生物多様性に関する見識を深める。また、里山における自然と人間との関わりを体験して、生態系の持続可能性について考える能力を養い、自然環境への関心を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

- ① 5月29日(木) 14:20~15:10 事前講演会(本校大講義室)
- ② 6月8日(日) 南会津郡只見町
「癒しの森」(布沢地区) 「あがりこの森」(蒲生地区)

(4) 研究内容・方法

① 事前講演会(本校大講義室)

「只見の自然に学ぶ会」代表の新国勇氏による「只見町のブナ林(極相林~生態系の特徴と山里の持続可能性)」という講義を受けることにより、研修の基礎となる知識を習得でき、また、研修への興味・関心を高めることができた。

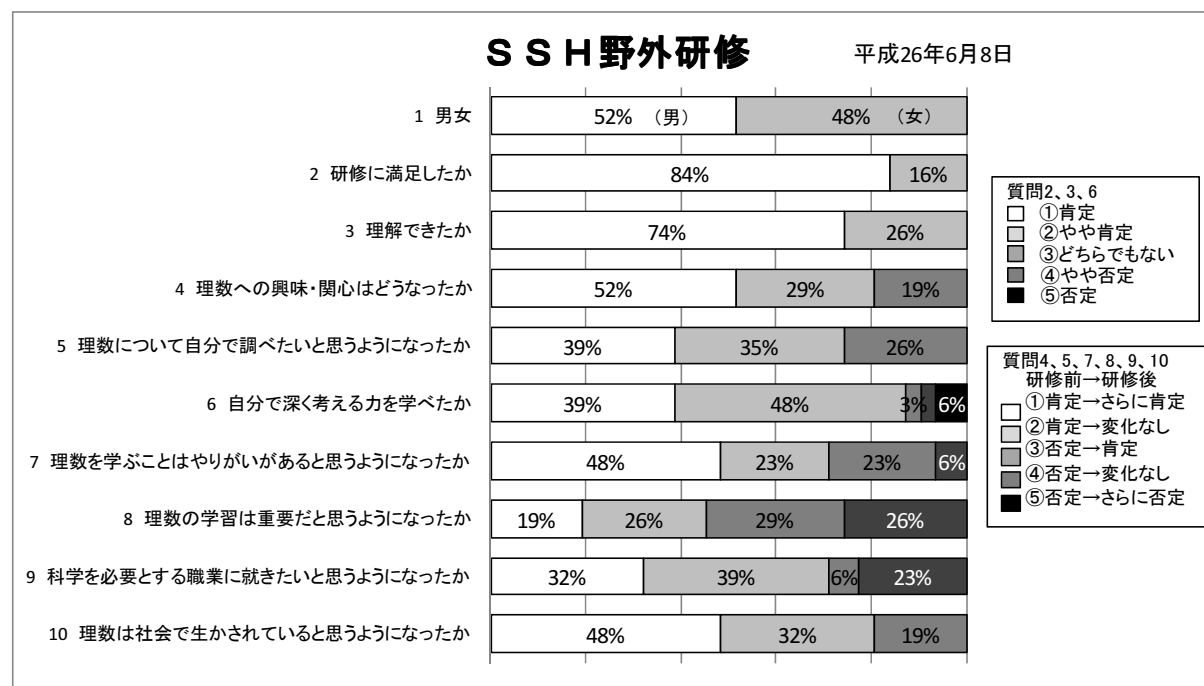
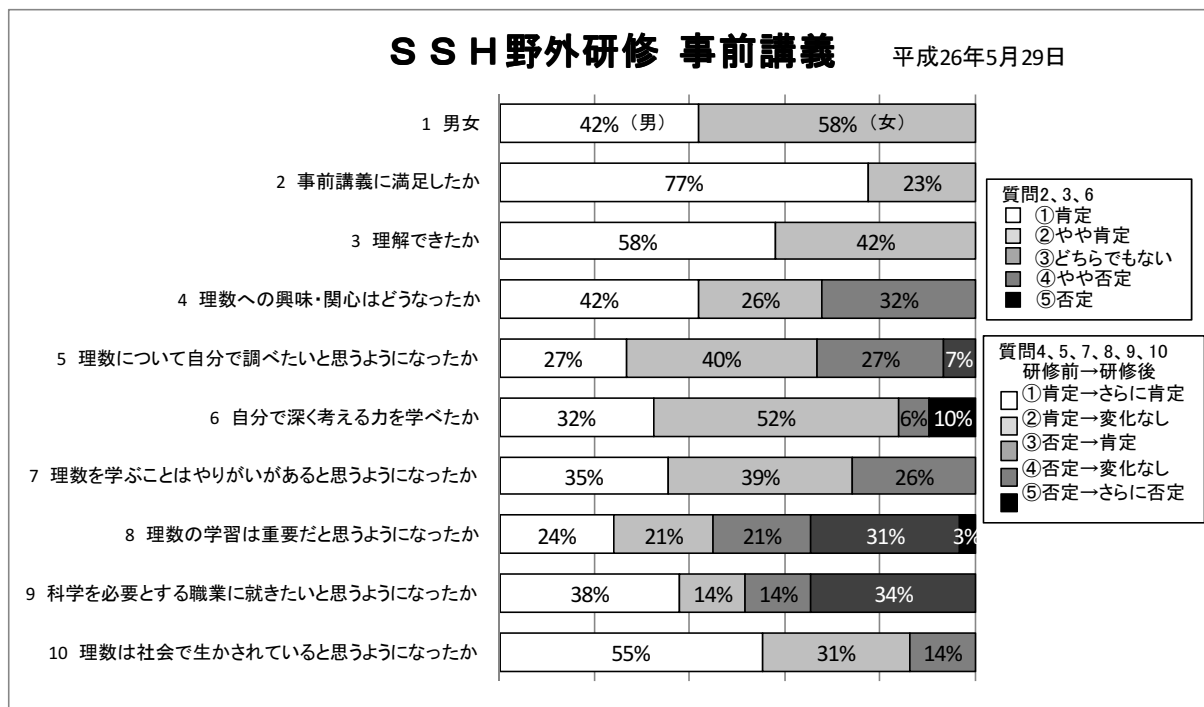
② 6月8日(日) 野外研修(只見町)

「癒しの森」では、地面の感触やほのかに流れる特有の臭い、異様に曲がりくねった木々、巨大な倒木によるギャップとその更新の兆しを体感・直視し、その理由と自然の営みとの関係を実感するとともに感嘆していた。

「あがりこの森」では、ブナの奇木や炭焼きの穴跡を観察し、里山の持続可能性や、人間と自然との調和について学んだ。

(5) 検証

① アンケート



② 生徒の感想

- ・ 森は人にとって大きい存在であると思うので、あがりこの森のように手を加えてもまた再生できる程度に木を使うべきだと思った。
- ・ 新国さんの「森はダイナミックに動いている。安定していない。」という説明が印象的だった。実際に大きなギャップを見て、確かに森には始まりもあるが終わりもあって、止まっているようでずっと動いていることを実感できた。人の役に立つ植物のことを自分で調べてみたいと思った。



③ 事業の成果

事前研修の講義は、野外研修への効果的な動機付けとなり、研修当日への生徒の科学的興味・関心を十分に高めることができた。また、折しも、今年只見のブナ林が「ユネスコエコパーク」に選定された理由を、科学的に体験・理解することができ、この自然遺産の保全について考える良い機会となった。

(c) SSH講演会

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高等学校全生徒 718名

講師：東北大学大学院 農学研究科教授 木島 明博 氏

講演題：「大学の選び方、楽しみ方、教えましょう～水の中の生き物研究」

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学の教員による講義・講演により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを学ぶと共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連して、この事業を設定した。

科学技術に携わる研究者の講義を通して、科学研究の面白さや、研究者という職業を通して学んだことや考えたこと知り、科学を探究することの魅力を伝え、本事業への関心を喚起する。合わせて、今後の進路を視野に入れた高校時代の学びについて考えさせる。

(3) 日時・場所

平成26年7月17日(木) 14時30分～16時10分 本校第一体育館

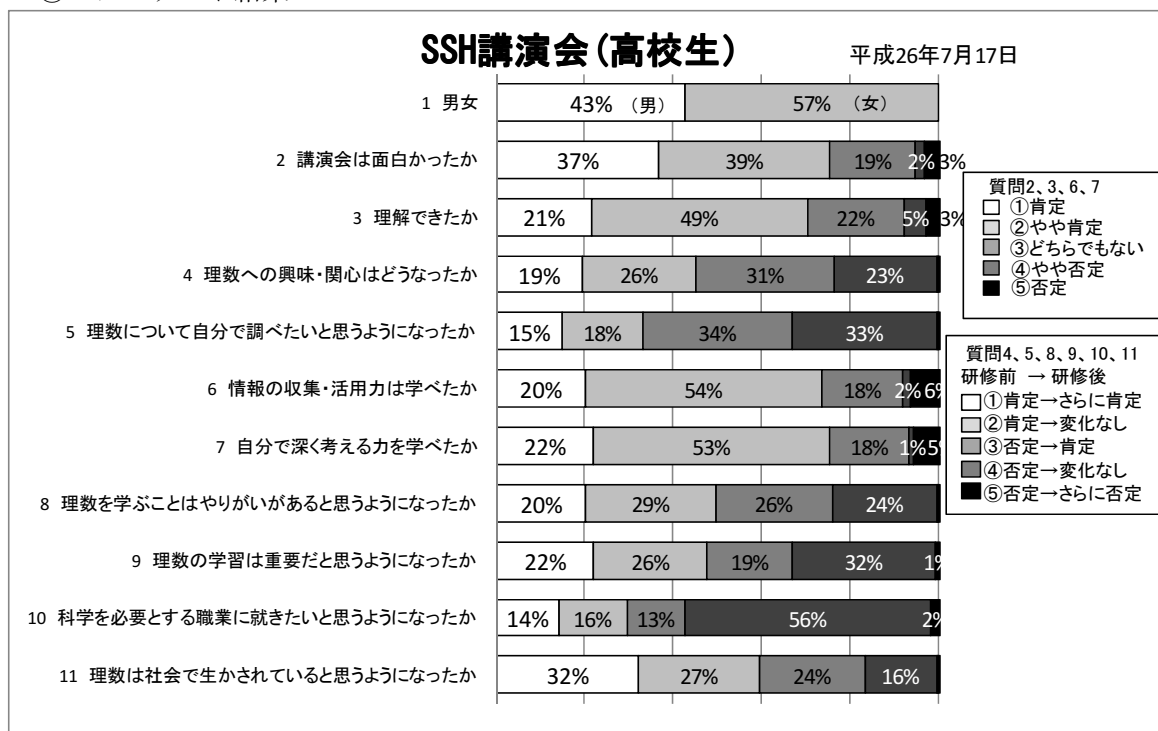
(4) 研究方法・内容

高等学校全生徒に対し講演会を開催した。ナマコのアカ型が、アオ型やクロ型と生殖的に隔離されていること(別種であること)を遺伝的に証明した研究についての講演をしていただいた。普段あまり目にすることのできないナマコの特徴を交えながら、仮説、実験・観察、検証、考察等の一連の研究プロセスと、科学的に結論を導き出す手法についてよくわかる講演内容だった。また、研究の動機がユニークで、科学研究の面白さが十分に伝わる講演だった。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

(1年生)

- ・ ひとつの方法がだめだったとしても、どんどん別の方法を試すことが成功につながるのだと感じた。
- ・ 大学の選び方や楽しさも教えていただくことができ、とても有意義な時間だった。
- ・ 研究していく過程に立ち上がる壁をどう超えるかを考えさせられる講義だった。
- ・ あまり感じる事のなかった科学や生物の面白さを知ることができた。

(2年生)

- ・ 今まで知らなかったナマコの秘密を知ってとても驚いた。ナマコの生態がこれからどんどん解明されていくのが楽しみだ。
- ・ ナマコの研究の話をして、本当に好きなことならどこまでもねばって、やりたいことを貫けるのだと思った。そしてそれを続けていけば、いつかは実を結ぶと思った。
- ・ 何かを調べて正しい結果を出すためには、たくさんうまくいかないこともあって、簡単ではないけれど、あきらめずに粘ることが大切だと感じた。

(3年生)

- ・ どの分野でも、意志、熱意、信念があれば大成すると思った。
- ・ 大学での研究が楽しみになった。

③ 事業の成果

生徒たちの事後のアンケートより、研究者という職業についての理解が深まり、将来の職業観について思考が深まったと考える。講演の内容も面白かったという意見が多数を占め、科学技術やSSH事業への興味・関心が高まったことが見受けられ、今回の事業の目的が達成できたと考える。

(d) 日本科学未来館・SSH全国生徒研究発表会研修

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 32名

引率教員：本校理科教員2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連して、1日目は日本科学未来館においての研修、2日目はSSH全国生徒研究発表会へ参加し、科学技術への興味・関心の高揚や、研究成果に関するプレゼンテーション技術及び科学者としてのコミュニケーション能力の向上を目的とした。

(3) 日時・場所

平成26年8月6日(水) 11時00分～16時30分 日本科学未来館

平成26年8月7日(木) 9時00分～14時00分 パシフィコ横浜

(4) 研究方法・内容

[日本科学未来館]

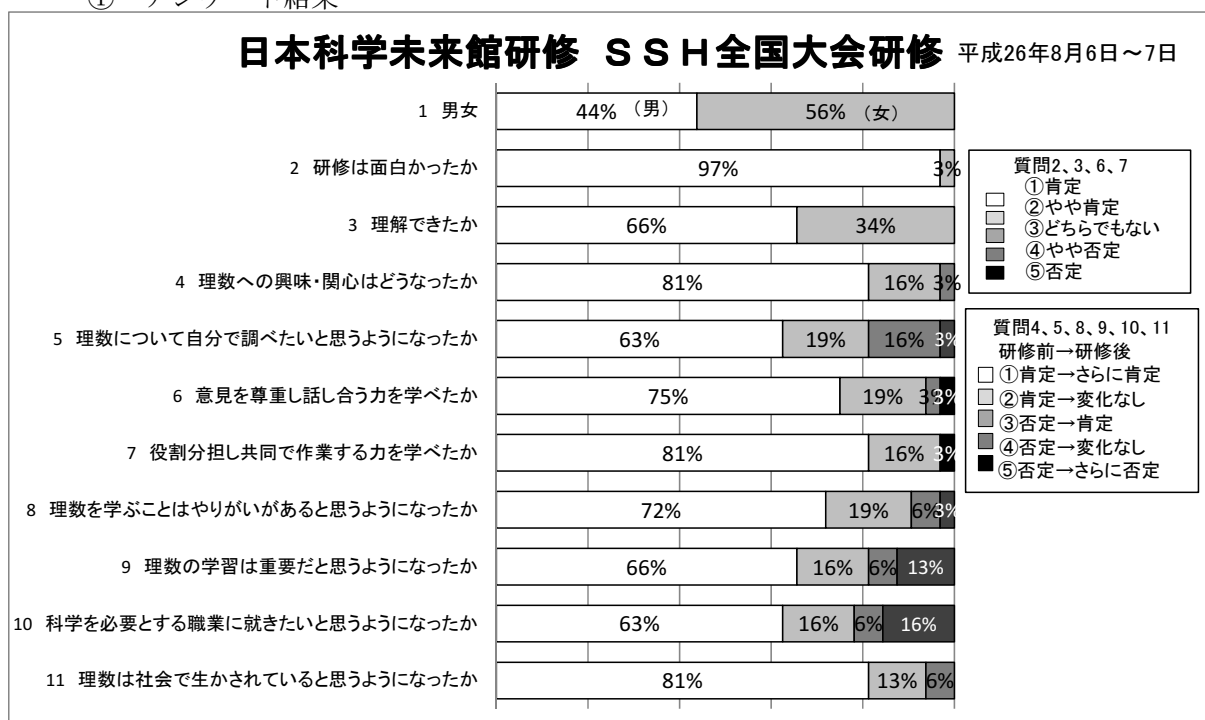
- ① 3人または4人で班編成をし、班員が各フロアに分かれて見学する。
- ② 班員が集合し、各フロアの展示内容について情報交換を行う。
- ③ 各展示テーマを班で見学する。(その際、担当した班員が他の班員に解説する。)
- ④ 宿舎で班ごとにレポートを発表する。

[SSH全国生徒研究発表会]

- ① 代表校による口頭発表を聞く。
- ② 3人または4人で班編成をし、ポスター発表を見学する。
- ③ 口頭発表、ポスター発表についてレポートを作成し、報告する。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

(日本科学未来館)

- ・ 現在の社会が科学技術で成り立っていて、科学技術がいかに大切かを改めて学ぶことができた。
- ・ 日本の科学の最先端に触れることができた、有意義な研修だった。

(SSH全国生徒研究発表会)

- ・ 発表している人たちは自分たちと同じ高校生なのに、堂々と発表していてかっこよく感じるほどだった。
- ・ 科目「スーパーサイエンス」でのポスター作成にも役立てられる知識を得ることができた。
- ・ 発表もすごかったが、質疑応答が一番活発だった。ただ聴くだけでなく、さらにより良い結果を出そうとする素晴らしい発表会だった。ポスター発表も皆様々な努力をしており、1つ1つがとても上手な発表だった。
- ・ ポスターのレイアウトや、配色、発表をする際の声の大きさや態度などを学べた。今後自分が発表するときには、今回の研修で学んだことを生かしたい。

③ 事業の成果

アンケート結果から、日本科学未来館研修では、科学に対する興味・関心を高めることができた。SSH全国生徒研究発表会においては、全国の高校生の研究や発表の内容に大きな刺激を受け、来年度取り組む課題研究につながる成果が得られた。特にポスター発表でのプレゼンテーションとポスターのまとめ方について、大変参考になったと答えた生徒が多かった。



(e) 先端企業訪問 (会津オリンパス)

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 41名

引率教員：本校理科教員 2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」に関連して、この研修を設定した。最先端の科学技術を有する地元企業における講義・体験実習および施設見学を通して、地元企業への認識を深めるとともに、科学技術に対する興味・関心を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

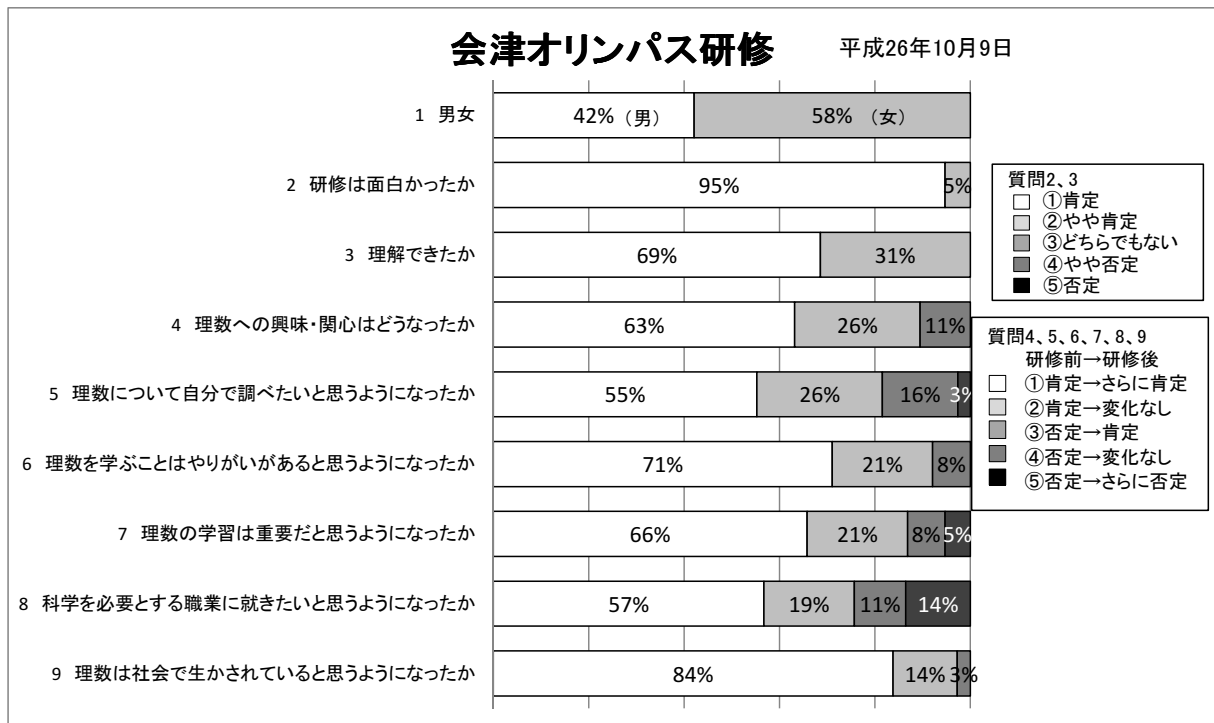
平成26年10月9日(木) 13時00分～16時30分 会津オリンパス株式会社会津工場

(4) 研究方法・内容

- ① 会津オリンパス株式会社の概要および事業内容説明
- ② 内視鏡の原理についての講義と体験実習
- ③ ショールーム及び製造施設等の見学

(5) 検証

- ① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 世界の約7割のシェアを誇る会社が会津にあることに誇りを感じた。
- ・ 製造に使用する機械も自社で開発・生産していることに驚いた。

③ 事業の成果

質疑応答の時間では、内視鏡の詳しい原理や、会津地方に会社を設置した経緯などについて積極的に質問をする生徒が多く、また、生徒へのアンケート結果や感想などからも、事業の目的は達成できたと考える。



(f) 医療に関する研修（会津医療センター）

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 39名

講師：内視鏡医療について 消化器内科学講座 澁川 悟朗 准教授
 地域医療について 会津医療センター附属病院 鈴木 啓二 病院長

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう」という部分に関連して、この研修を設定した。地元企業研修で学んだ内視鏡が、医療現場で診断や治療に利用されていることを学び、科学技術研究の重要性を認識すると共に、科学に対する関心を高めることを目的とした。さらに、地域医療の中核拠点としての現状と課題についても学習し、医療方面を志す生徒の意識を高めることも目的とした。

(3) 日時・場所

平成27年2月19日(木) 13時30分～16時00分 本校大講義室

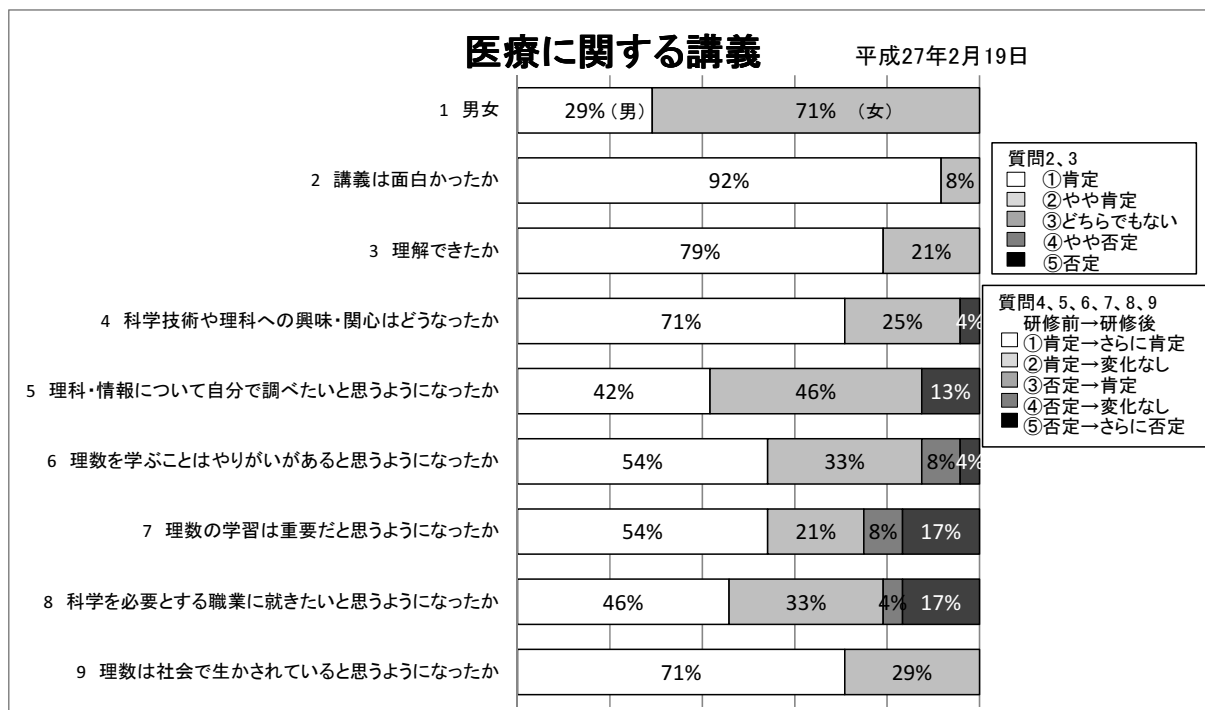
(4) 研究方法・内容

13:30～14:30 講義①（内視鏡医療について）

14:50～15:50 講義②（地域医療について）

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 今回の講義を受け、医療について興味が増した。最新の科学技術を使うことで患者さんの負担を減らすことができると知り、自分も医療の発展に貢献できるように、日々の勉強に取り組みたい。

- ・ へき地医療について、深く知ることができた。福島の医師の数が全国的に見ても少ないことを知り、とても驚いた。地域医療は、救命医療と同様に「総合専門医」としての資質が求められることもわかった。

③ 事業の成果

生徒へのアンケートの結果や感想から、事業の目的はおむね達成することができたと考える。地元企業で生産される内視鏡と医療、地域医療が抱える問題等について学ぶこの研修は、この土地ならではの研修である。今後も継続して実施していきたい。



(g) 会津大スポット講義（数学Ⅱ）

(1) 対象生徒

対象生徒：高校2学年 理系の生徒 81名

講師：会津大学 コンピューター理工学部 上級准教授 前田 多可雄 氏

(2) 目的

高校や中学校の授業では味わえない先端的研究や日常生活への応用等の高いレベルの講義、及び独創的な学習方法等に関する講義などに触れることにより、学問への興味・関心を喚起し、学習意欲を高めるとともに、進路意識の高揚を図る。

(3) 日時・場所

平成27年1月23日（金） 14時50分～15時35分 本校講義室1

(4) 内容

双曲線関数について学ぶ。既習事項を基礎として、大学入試を超えた数学の内容について学ぶ。

(5) 検証

① 生徒の感想

- ・ まだ、学んでいない内容等もあり、若干難しかった。
- ・ 大学で学ぶ数学の内容に触れ、興味深かった。今後の学びの糧としたい。

② 事業の成果

未習事項も多く、生徒にとっては難しい内容が多かったと思う。講義の内容については来年度以降検討の余地があると考ええる。

(h) 会津大スポット講義（数学Ⅰ）（予定）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 240名

講師：会津大学 上級准教授 前田 多可雄 氏

(2) 日時・場所

平成27年3月17日（火） 9時30分～10時20分 本校大講義室

(3) 講義内容（予定）

「実生活と数学」～高校数学が実際の生活にどのような場面で使われているのか～

(i) 会津大スポット講義（英語表現Ⅰ）（予定）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 240名

講師：会津大学 上級准教授 金子 恵美子 氏

(2) 日時・場所

平成27年2月20日（金） 11時30分～12時20分 本校大講義室

(3) 講義内容（予定）

「英語にしやすい日本語、しにくい日本語」

高等学校における天地人プロジェクトのまとめ

高等学校における1年生を中心とした本プロジェクトは、体験や見学・研修によって科学的視野や好奇心を広めて、基礎的な科学的探究の知識・態度を養い、2年次で生徒が実際に取り組む「課題研究」に必要となる基礎的な科学的資質を高めることを目的に計画・実施した。

この活動をとおして、生徒は人間の豊かな生活と科学的技術の発展との関わりについて理解を深め、科学的探究心が向上・深化してきた。そのような生徒が、日頃の学習への取り組みの大切さを実感しながら、自然科学に関わる進路や職業選択を考える1つの機会や大きな手だてとなり、本事業の仮説が検証できたと考える。

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

研究開発の仮説

グローバル化及びインターネットの普及により、英語は国際コミュニケーションにおける共通言語としての重要性を増している。英語を共通コミュニケーション言語としての海外高校との交流は、英語という言語の重要性を知る貴重な機会となり、自ら積極的に語学学習に取り組むきっかけになる。

○ 台湾海外研修

(1) 対象生徒

2年科目「スーパーサイエンス」選択者のうち海外研修希望者 19名（男子6名、女子13名）

(2) 仮説との関連・目的

英語教育が盛んな台湾の高校での課題研究発表などの交流を通して、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させるとともに、表現力、発表力などの実践的英語力の育成を図る。

本県と交流の深い台湾における研修を通して、グローバル化が進み多様な国々とのかかわりが増している現代社会において必要とされる、幅広い視点で物事をとらえ、考える力を養う。

(3) 日時・場所

1月6日(火) (移動日) 学校 ～ 成田空港 ～ 桃園空港 ～ 台北市内

1月7日(水) 【企業研修】新竹サイエンスパーク科技生活館研修・祥技企業ロボット工場研修
【自然環境研修】関渡自然公園研修

1月8日(木) 【現地高校との科学交流】建國高級中学研修

1月9日(金) 【大学研修】台湾大学研修

【その他】交流協会台北事務所研修、台湾科学教育館研修

【企業研修】台湾人社長の講話

1月10日(土) (移動日) 台北市内 ～ 桃園空港 ～ 成田空港 ～ 学校

(4) 研究方法・内容

① 海外の生徒との交流会

(a) 対象生徒

対象生徒：2年生科目「スーパーサイエンス」選択者 40名

(b) 仮説との関連・目的

海外の生徒との交流を通して、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させるとともに、表現力、プレゼンテーション能力などの実践的英語力の育成を図る。本県と交流の深い台湾の高校生との交流を図り、国際性の涵養を図る。

(c) 日時・場所

平成26年11月14日(金) 10時20分～11時05分 本校大会議室

(d) 研究方法・内容

交流会は、中国語のできる生徒による歓迎の挨拶から始まった。記念品の贈呈後、同じテーブルに座った4～6名の生徒同士で、英語による自己紹介を行った。さらに本校生徒による学校紹介のプレゼンテーション後、グループに分かれてゲームを行い交流を深めた。ゲームは数式や図形を英語で相手に伝え、相手はその内容を紙面に表現するというもので、語彙力と表現力が必要なゲームである。



② 事前学習

- 8月25日(月)～11月16日(日) 学校間交流で発表する科学研究をレポートにまとめる。(理科・情報の教員が課題研究班ごとに指導)
- 11月17日(月)～12月16日(火) 訪問国及び研修先に関する事前調査を実施する。(地理歴史教員による指導、インターネットを用いた自主的学習)
- 11月13日(木) 海外で学び働く意義に関するセミナーを実施する。(海外勤務経験のある本校教員が、科目「スーパーサイエンス」選択者に対して指導)
- 11月20日(木) 半導体製造をはじめとする電子工業技術に関する事前講義を行う。(理科教員が科目「スーパーサイエンス」選択者のうちの希望者に対して指導)
- 11月17日(月)～12月16日(火) 科学研究レポートを英訳し、プレゼンテーション資料を作成する。(英語の教員、ALTが英訳について班ごとに指導、情報教員がプレゼン資料に対して指導)
- 12月18日(木) 中国語講座を実施し、語学力を育成する。(教員の指導のもと、中国籍生徒が科目「スーパーサイエンス」選択者全員に対して指導)
- 12月19日(金) 英会話講座を実施し、実践的英語力を育成する。(英語教員、ALTが科目「スーパーサイエンス」選択者全員に対して指導)
- 12月17日(水)～1月5日(月) 英語プレゼンテーション講座を実施し、英語による研究発表の演習を行う。(理科・英語教員、ALTが各班の発表者に対して指導)

③ 台湾研修

[1月7日(水)]

【企業研修 ～ 新竹サイエンスパーク科技生活館研修】

科学技術知識の基盤となる科学技術の進歩・経済発展のしくみと原動力を学ぶために、新竹サイエンスパーク科技生活館研修を行った。新竹サイエンスパークは、ハイテク産業を活性化するため、ある限られた地域に集中してさまざまな施設を建設した地区のことである。例えば、科学技術の基盤をつくるため大学や研究所・工場を設置し、企業活動を活発化させるため、税の優遇処置や行政機関の窓口を多数設置している。また、現地で働く人の生活環境改善や優秀な人材を世界から呼び込むために、公園や学校環境の整備も行っている。ここでは、世界でも数少ないサイエンスパークの成功例である新竹サイエンスパークの発展の原動力と、そのしくみに関する講義を受けた。その後、新竹サイエンスパークで生まれたハイテク製品の展示を見学し、発展の原動力とその軌跡を体感した。

【企業研修 ～ 祥技企業ロボット工場研修】

台湾の最先端技術を持つ科学企業から、その科学技術を学ぶために、歯車などを製造している祥技有限公社の「ロボット体験館」でロボット技術を学んだ。ここでは、音楽に合わせて指揮やダンスをするロボット、人の話の内容に応じて話すロボット、人の動きに合わせて動くロボット、人型やクモ型のロボット、被災現場で活躍できるロボットなど、最先端のロボットに触れながら、その内部構造や製造過程に



【音楽に合わせて演奏するロボットたち】

についても学んだ。これらの研修を通じて、近未来のロボット社会をイメージするとともに、起きうるロボット社会の課題についても考察した。

【自然環境研修 ～ 関渡自然公園研修】

台湾の自然環境に関する考え方を学ぶために、関渡自然公園を訪問した。関渡自然公園は、500ヘクタールの広大な湿地帯で、日本や韓国とオーストラリアとの渡り鳥の中継地であり、多くの動植物が生息している。この公園は、人の手を適度に加え、自然の調整力をうまく利用して、人と自然とがうまく共生をしている公園でもある。ここでは、ガイドの解説を交えながら見学コースを周り、水の浄化を速めるために、水が空気に触れる面積を人工的に広くしたため池の見学や、自然界にある物で作ったアート作品の見学を行った。次に併設の学習センターで、この湿地についてさらに理解を深めた。これらの活動を通して、湿地が多様な生物を養っていることを学び、人の手を適度に加えることで湿地を維持する技術や、人と自然が共生することの大切さを学び、グローバルな視点での自然環境保護の大切さについても考察した。



【ガイドによる自然環境保護の解説】

[1月8日(木)]

【現地高校との科学交流 ～ 建國高級中学研修】

英語でのコミュニケーション能力を向上させるため、建國高級中学と本校の科学研究の成果を発表し合う科学交流を行った。また、この交流を通じて、国際社会で通用する学力を習得する意欲を向上させることも目的とした。交流する台北市立建國高級中学は日本での高等学校にあたり、1学年31クラス、生徒数約3900人の大規模校で、台湾におけるトップの男子校である。はじめに図書館やグラウンドなど校舎見学を行い、教育環境の違いを実感した。次に、数学の授業に参加し、建國高級中学の生徒とグループを作って、授業でわからない箇所を英語で議論し、互いに授業の内容の理解を深め合った。次に、互いの科学研究の成果を英語で発表したり、質疑応答したりして、科学交流を行った。会津学鳳高校からは、「バイオエタノール生成のための最適環境に関する研究」の発表を行うだけでなく、日本・福島県についての紹介、会津学鳳高校についての紹介、贈り物の「あかべこ」についての説明も英語で行った。ランチタイムには、建國高級中学の生徒とのフリーディスカッションを英語で行った。これらの交流を通じて、コミュニケーションにおける英語の重要性を理解するとともに、トップクラスの建國高級中学の生徒の語学力と科学的な探究意欲の



【数学の授業】



【科学研究の発表】



高さに触れることで、国際社会で生きていくために何が必要かを実感し、英語力を高めようとする意欲が向上したようだった。

[1月9日(金)]

【大学研修 ～ 台湾大学研修】

海外で科学を学ぶことを身近に感じさせるために、台湾大学において、最先端の科学技術研究についての英語での講義を受講した。また、海外留学や海外での科学研究に対する視野を広げるため、研究室訪問で台湾人研究者に触れ、学ぶ機会を設けた。はじめに、台湾大学の研究者による「歌の検索」に関する講義を受講した。講義では、実際に研究者が歌をマイクに向かって歌い、検索結果が表示される実演や、開発初期の20曲程度の歌のデータベース検索機器の実演も行った。次に、歴史遺産の保護のために、仮想現実を用いる研究の講義を受講した。この講義では、故宮博物館で現在使用されている機器の紹介や、現在開発中の機器の説明も行った。次に、仮想現実を用いて歴史遺産の保護を行う研究をしている研究室を訪問し、研究者の説明を聞きながら、開発中の機器を操作する体験をした。これらの活動を通じて、台湾の最先端の科学技術を学ぶとともに、海外で学ぶことを身近に感じることができた。



【歴史遺産保護のための仮想現実の研究講義】

【その他 ～ 交流協会台北事務所研修】

著しい発展を遂げている台湾の国際・国内事情や科学技術の現状、そして日本との関わりについて学ぶために、交流協会台北事務所において、台湾についての講義を受講した。

【その他 ～ 台湾科学教育館研修】

科学的な内容について、体験と英語の解説文を通して学ぶため、体験型の教育施設である台湾科学教育館を訪問した。人類の進化の歴史、食べる～排泄までの体験、トリックの科学、染色体の観察、悪路も走る自転車などの科学的な内容について、英語の解説文を読み、実際に体験をすることで学習した。



【食べる～排泄までの体験】

【企業研修 ～ 台湾人社長講話】

国際的に活躍するための能力について考え、理解を深めるために、グローバルに活躍する科学企業 Vita Genomics, Inc. の台湾人社長 謝春成社長の講話を受講した。講話では、瀕死の企業を再生させた体験談や、グローバル化の流れ、働くということ、社長から見た欲しい人材、台湾人と日本人の働き方の違いなどについての講話を聴いた。この講話を通して、国際的に活躍するための能力とは何かを理解し、海外で働き、グローバルに活躍しようとする意識が向上したようだった。

④ 事後学習

- 1月30日(金) 研修内容をまとめた研修レポートを作成し、関係機関に配布するとともに

にホームページ、SSH通信で公開して、研修成果の定着と普及を図った。

- 1月31日(土) 福島県内の理系生徒が集まるFSC生徒交流会において、研修成果を発表するとともに討議を行わせ、海外の科学技術と台湾の科学教育に対する理解の促進を図った。
- 2月24日(火)(予定) 校内SSH研究成果発表会において、全校生の前で研修成果を発表し、海外研修に参加していない本校生に、海外の科学教育や海外で学び働くことに対する認識を深めさせる。
- 3月21日(土)(予定) 海外の高校生等が参加する北東アジア環境シンポジウムにおいて、英語で台湾の自然環境等について発表し、研修成果の普及に努める。
- 来年度4月(予定) 校内SSHガイダンスにおいて、中学生及び科目「スーパーサイエンス」を選択した高校1年生に対して、研修成果の詳細を報告し、次年度以降に海外研修に参加する生徒の意識の向上を図る。

(5) 検証

① 生徒の感想

台湾海外研修後に「1. 新竹サイエンスパーク科技生活館研修」「2. 祥技企業ロボット工場研修」「3. 関渡自然公園研修」「4. 建國高級中学研修」「5. 台湾大学研修」「6. 交流協会台北事務所研修」「7. 台湾科学教育館研修/台湾人社長講話」「8. 全体を通して」に関して、計8枚の感想文を提出させた。

(新竹サイエンスパーク科技生活館研修)

- ・ このサイエンスパークでは、研究や学術を行うのに多くの投資を行っているようである。それによって、世界に誇る様々なものを生み出すことができるのだとわかり、台湾の科学技術について深く知ることができた。このサイエンスパークは、研究や学問を行うのにとっても適した場所で、日本の企業もこの機関と提携していることも知ることができた。
- ・ 新竹サイエンスパークは、会社にとっても従業員にとっても快適な場所であると思った。私も少しここで働いてみたいと思うほどだった。日本にもサイエンスパークのような場所がいくつかあるので、もっと知りたい。

(祥技企業ロボット工場研修)

- ・ ロボットを通して台湾の科学技術のすごさを改めて認識する良い機会になった。小さいロボットだが、たくさんの部品と導線からできていて、小さなロボットでも作るのが大変だと改めて感じた。この体験で、日本のロボット技術が気になったので、今後調べてみたいと思った。
- ・ 特に印象に残っているのは指揮者のロボットだ。実際に指揮棒を振っている映像が強く頭に残っていて、人間ではなくロボットが指揮をとることがいつ起こってもおかしくないと感じさせられた。

(関渡自然公園研修)

- ・ 湿地は、人間の食べ物にはかかせない米やイモや、動物が普段食べている物が育つには必ずなければならない環境なので、湿地を守るために、意識して生活していかなければならないと思った。
- ・ 湿地は自然のものという印象しかなかったため、人工のものもあるということに衝撃を受けた。人工湿地を作り、水と酸素が触れ合う面積をより広くすることにより、そこからたくさんの酸素を水中に取り込むことができ、水質の改善に繋がっている、とのことだった。
- ・ 関渡自然公園は湿地を保護することで、野鳥や植物、水中動物の生態系をも守っている。

私たちは、自分たちの行動が動物や植物など自然環境に影響を及ぼしていることを理解して、自然に優しい行動をして、自然を保護していく必要があると感じた。

(建國高級中学研修)

- ・ 少し不安だったが、台湾の生徒たちは日本のアニメやキャラクターなどを知っていて、自然と打ち解けることができた。多くの生徒が日本のことをよく知っていて、本当に嬉しかった。日本と会津について紹介をするプレゼンでは、練習が少しつらいと思うこともあったが、プレゼンをして、台湾の生徒の人に「良かった」「ためになった」と言われて、発表して本当に良かったと思った。
- ・ 私たちの学校よりもはるかに大きな敷地の中に、様々な建物や運動場などがあり、その充実した施設に驚いた。
- ・ 建國高級中学の生徒と共に数学の授業に参加した。わからないところは隣にいた建國高級中学の生徒が教えて下さって、やっと理解することができた。
- ・ 建國高級中学の生徒の課題研究発表は難しく、どのように訳せばいいかわからないところがあり、自分の英語力不足を感じた。今回の交流で、自分の英語力不足や、自分が引っ込み思案な性格であることを改めて感じた。自分の欠点を反省し、改善していきたいと思う。
- ・ 生徒個人が積極的に物事に取り組んでいて、この姿勢はぜひ見習いたいと思った。また、英単語のボキャブラリーをもっともっと増やして、自分が伝えたいことを的確に英語で表現できるようになりたい。

(台湾大学研修)

- ・ 講義は、中国のある重要文化財を3Dで再現し、その文化財の中を実際に歩いているような仮想空間を作り出し、細かい部分まで拡大できる装置を開発したという内容であった。話を聞き、本当にたくさんの調査を重ねて再現させたことや、とても高いクオリティの情報処理であることがわかった。講義は英語で行われ、知っている単語で構成されている部分は、相手の話すスピードが速くても、耳さえ慣れてくれば聞き取り、理解することができた。単語を習得することは、地味な作業ではあるが、重要であると感じた。
- ・ 特に印象に残った内容は、アプリをダウンロードした携帯端末をかざすことで、実際にはなかなか行くことのできない歴史的建造物の内部にいるかのような体験が出来るというものだった。すでに故宮博物館に提供されたものもあり、地元の大学で地元のために貢献するというを実際に行っていて、すごいと思った。

(交流協会台北事務所研修)

- ・ 東日本大震災の時に、台湾が一番義援金を贈ってくれたことを聞き、またエレベーターを降りてすぐのところに日本への応援メッセージがたくさんあり、鳥肌がたった。台湾にすごく好感を持てた。日本と台湾の関係を通して、どのように世界へ目を向けるかが大切だと感じた。話をして下さった山田さんも、機会があるならたくさん海外へ行った方がよいとおっしゃっていて、自分も海外を意識した生活がしたいと思った。台湾と日本だけでなく、日本と他の国との関係にも興味がわいてきた。

(台湾科学教育館研修)

- ・ 展示されているパネルが英語であり、内容を理解するのが大変だった。しかし、その内容についてのゲームをしたり、実際に実験をしたりすることで、内容を知ることができた。
- ・ 人体のしくみや昆虫の生態を詳しく知ることができるスペースでは、生物の授業やSSHの講義で培った知識とリンクさせながら、友人とともに英語で書かれた説明文を読み取

った。専門用語の単語など、かなり大変だったが、読めたときの達成感があった。

- ・ 多くの興味深いものがあった。たとえば、人間のバランス感覚について、ゲームを通して楽しく学べた。また、物理を学んでいない私でも、わかりやすく簡単な体験ゲームのおかげで、他の分野についても理解することができた。

(台湾人社長講話)

- ・ 世界で活躍する社長の講話では、「会社を選ぶときは大きな会社か小さな会社か、給料が高いか低いかなどで選ぶのではなく、どれだけ自分にチャンスがあるかで選べ。」「ピンチはチャンスだ。」という言葉が強く印象に残った。
- ・ 必要な人材は、積極的な態度、責任感、周りに合わせて遂行できる実行力と思考力のある人とのことだった。自分も社会に出る前にこれらのことを身につけ、社会の役に立つ人間になるべきだと思った。
- ・ 講話をしていただいた社長は、何度も国際化と言っていた。どのような力をつけて国際人になるのかを、今から考えていかなければいけないと強く思った。

② 事業の成果

生徒たちの感想文からは、建國高級中学との交流や台湾大学での講義を通して、自分たちの英語力の不足を自覚しつつも、ある程度の手応えを感じたことが読み取れる。そして、グローバルな活動でのコミュニケーションにおいて、英語が重要であることを理解し、今後は英語力を向上させたいという感想が多く見られた。また、感想文には、建國高級中学の生徒の積極的な態度にも影響を受け、積極的な態度をもっと身につけていきたい、いろいろなことに挑戦していきたいという感想も多く見られた。以上のことから、「英語という言語の重要性を知り、自ら積極的に語学学習に取り組むきっかけをつくる。」という目標は達成されたと考える。

③ I-③ 女性科学者の育成

研究開発の仮説

日本においては、近年ノーベル賞受賞者が増え、科学技術の発展に貢献している。しかしながら、科学者の中に女性研究者の数が少ないというのも現状である。少子高齢化が進展する我が国において、研究者の人材の質と量を確保するためにも、女性研究者の育成は必要不可欠なものである。

女性が科学研究を行うに際して、様々な社会的困難があることは事実である。しかしながら困難を乗り越えて研究に取り組んでいる女性研究者も多い。科学技術研究の魅了を伝えるだけでは女性研究者は増加しない。そのため、大学や企業との連携しながらキャリア教育面の充実を図ることが必要である。

③-1 女性科学者実験講座

(1) 対象生徒・講師

対称生徒：高校1・2年生 科目「スーパーサイエンス」選択者の女子

講師：本校教諭 橘 圭子

担当教員：本校理科教員全員

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「女性が科学研究を行うに際して、様々な社会的困難があることは事実である。しかしながら困難を乗り越えて研究に取り組んでいる女性研究者も多い」という部分に関連してこの講座を設定した。女性教諭が考える女性科学者についての知見・考えを聞き、実験を行うことで、将来の理系への進路選択の一助にする。普段授業で取り上げることの少ない実験を通して、「科学について」、「理系の職業について」考えさせる。

(3) 日時・場所

平成26年12月22日(月) 13:30~15:40 本校生物実験室

(4) 研究内容・方法

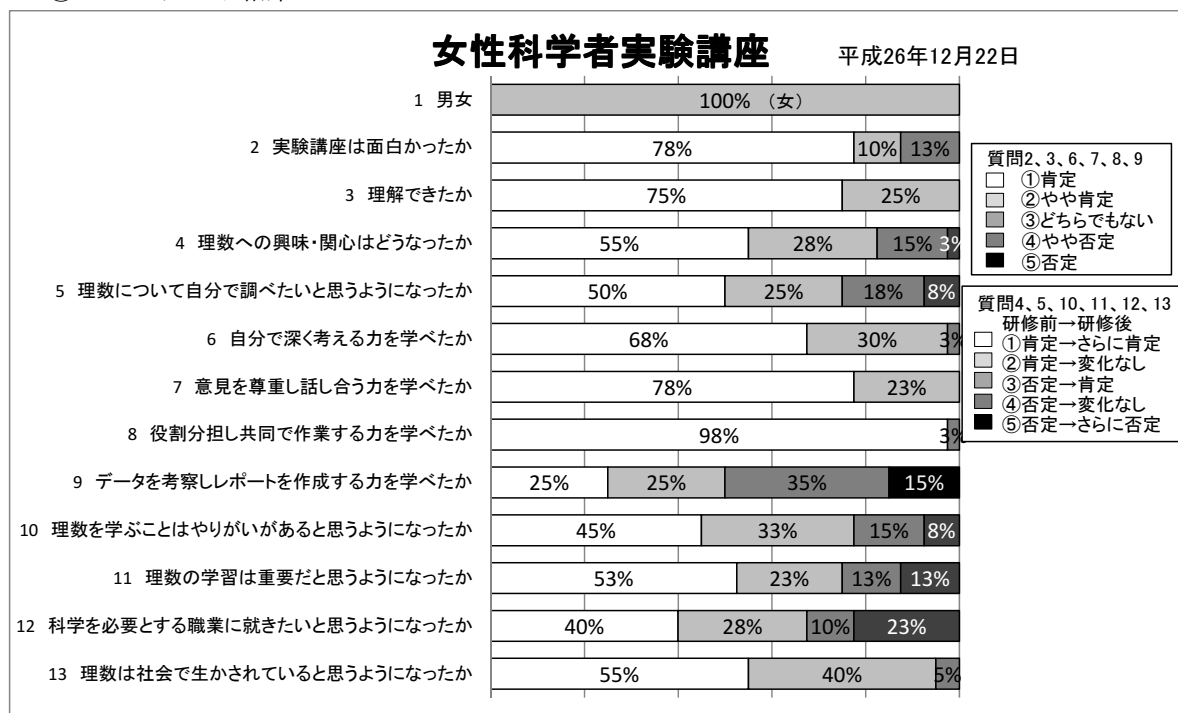
「ほ乳類のからだのつくり ~ラットの解剖~」

はじめに、男性と女性の違いから、講師の考える女性科学者についての話をした。実験では、既習の内容を確認するとともに、科学においては実際にものを見て、基本をしっかりと学ぶことが大切で、基本的な原理があつて初めて応用(実用)があることを話した。また、科学者としての職業はさまざまであり、どのような職業で科学者としての力を活かすのかは、自らの適性に応じて選択することが大切であることを話をした。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ はじめはラットの解剖というものに興味はなく、正直いやだと思っていた。しかし、自分たちで1匹のラットの命を頂き、体の中を見ていくうちにたくさんの発見があった。身の回りには私たち人間も含め、様々な生物であふれているが、今回のラットの解剖を通して、命の重さを改めて感じる事ができた。
- ・ ラットのような大きな動物を解剖するのは初めてだったので、最初とまどいがあったが、一つの命でいろいろなことを発見できた。哺乳類であるラットは人間としくみが似ているのでとても興味があり、解剖をしてみると体のつくりは一緒で、感動した。最初はとても緊張していたが、実験が始まると、ラットの体の構造や臓器を見るのがとても楽しくて、もっと知りたい、もっと調べたいと思うようになった。さまざまな臓器のしくみを知って、生物に対する興味が増した。これからの理科の授業や活動に熱心に取り組みたい。女性科学者が増えたらいいなと思った。
- ・ 生物の授業で人体のしくみについて学んだが、ラットも同じつくりをしていることを目で確かめられた。小腸が長かったり、腎臓がソラマメ型であったり、とても感動した。そして、今日の実験でラットの命を頂いたことに感謝したい。
- ・ 他の動物の生命を犠牲にして科学は進歩していることを少し感じる事ができた。実際に腸や肺や腎臓の場所を目にすることができて、有意義な時間だった。

③ 事業の評価

今回の講座は、実験を通して、生徒が将来理系への進路選択をする上で役立つようなことができると考え、実施した。実験は命を扱う内容であったため、最初は実験に抵抗がある生徒も多くいた。しかし、実験後には、ほとんどの生徒が実験を行ってよかったと感想を記述していた。また、「理系について調べることや学ぶこと」、「理系の重要性」、「理系の職業に就きたい」などの項目においては、10%程度の生徒が否定的な考えから肯定的な考え方に変わった。これらのことから、今回の講座は生徒が科学について新たな考えを見だし、理系への興味・関心および科学の学習や研究への意欲を高めることにつながったと考える。

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

研究開発の仮説

中学校・高等学校において、各種国際科学コンテストを紹介し、参加する生徒を募る。参加希望生徒との自主的な勉強会等を通じて、中学校・高等学校の授業レベルを超えた学習に取り組む。これらを通して卓越した才能を有する生徒を早期に見いだし、その才能の育成に努めることができる。

④-1 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

(1) 対象生徒

- ・ 物理チャレンジ 対象生徒：高等学校2年生3名（男子3名）
- ・ 化学グランプリ 対象生徒：高等学校2年生2名（女子2名）
高等学校3年生2名（男子2名）
- ・ 生物オリンピック 対象生徒：高等学校3年生2名（男子2名）

(2) 仮説との関連・目的

- ・ 中学校・高等学校において、各種国際コンテストを紹介し、参加する生徒を募る。
- ・ 各種国際コンテストを希望する生徒は、学習会を通して授業内容を先行学習し、各種国際コンテストに参加する。

(3) 日時・場所

各種国際コンテストを希望する生徒を対象に、5月～7月の毎日、昼休みまたは放課後の時間帯を利用して各対策講座を実施した。

(4) 研究方法・内容

中学生および高校生に、各種国際科学コンテストを紹介したところ、物理チャレンジ、化学グランプリおよび生物オリンピックに参加希望者がおり、各対策講義を実施した。

- ・ 物理チャレンジ対策講座内容
物理チャレンジの実験レポートの講座や、過去問題の演習および解答・解説を行った。
- ・ 化学グランプリ対策講義内容
化学グランプリの過去問題の演習および解答・解説を行った。
- ・ 生物オリンピック対策講義内容
生物オリンピックの過去問題の演習および解答・解説を行った。

(5) 検証

- ・ 「物理チャレンジ」
受講者3名が、7月13日（日）実施の全国物理コンテスト物理チャレンジの第1チャレンジに初参加した。健闘及ばず全員第1チャレンジ敗退であった。
- ・ 「化学グランプリ」
受講者4名が、7月21日（月）実施の全国高校化学グランプリ一次選考に参加し、筆記試験を受けた。全員一次選考突破はならなかったが、1名が優秀賞を受賞した。
- ・ 「生物オリンピック」
受講者2名が、7月20日（日）に本校を会場とした生物オリンピック一次選考に参加し、筆記試験を受けた。1名が生物オリンピック一次選考を突破し、本選に出場した。
- ・ 他にも「数学オリンピック」に高等学校2年生3名（男子3名）、高等学校1年生3名（男子2名、女子1名）、「科学の甲子園」福島県大会に高等学校2年生6名（男子6名）、高等学校1年生1名（男子1名）が参加した。
- ・ 参加した生徒は難易度の高い問題に挑戦することで、未知の領域への知的好奇心を喚起され、今後の理科や数学の学習の意欲向上につながった。

(2) 理数教育の基盤づくり

① II-② 地域の小中学校との連携

研究開発の仮説

地域の小学生・中学生に対する実験講座を長期休業中に行う。ティーチングアシスタント（TA）として本校中学生および高校の科目「スーパーサイエンス」選択者が携わることで、既習の学習内容の定着と地域への本事業の成果還元を行う。これらを通して、会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上が図られると考える。

①-1 小中学生のための科学実験講座

(1) 対象生徒

対象生徒：会津地区の小学校5、6年生 96名

会津地区の中学生 27名

指導教員：本校情報科・理科教員 TA：本校中学生、高校生

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「地域の小学生・中学生に対する実験講座を長期休業中等に行う。TAとして、本校中学生及び高校の科目「スーパーサイエンス」選択者が携わることにより、自ら学習した内容の定着と、地域への本事業の成果還元を行う。これらを通して、会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上が図られると考える。」という部分に関連して本事業を設定した。5つのテーマで実験・実習講座を実施することにより、科学への興味・関心を高め、科学的素養を向上させることをねらいとした。また、学鳳中学校・高等学校の生徒がTAとして参加することにより、自分たちが学んだ知識の定着と、地域の子ども達への還元を行うこともねらいとした。

(3) 日時・場所

中学生への実験・実習講座 平成26年8月8日（金） 9:30～12:30

小学生への実験・実習講座 平成26年8月9日（土） 10:00～11:30

本校情報演習室、理科実験室

(4) 研究内容・方法

(a) ロボット

LEGO mindstorms 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。



(b) 遺伝子ってなに？

はじめに教員が講義を実施した。「遺伝子とは何か？」というテーマで、生物の設計図である遺伝子と、それがDNAに記録されていること、それは全ての生物で共通であることを、身近な事例を取り上げながら説明した。次いで教員が実験手順を説明した後、TAを務める生徒が、参加児童・生徒の抽出操作を



指導する形式で実験を行った。実験材料にはレバーとブロッコリーを使用して、動物・植物共にDNAが存在することを確認した。その後抽出したDNAを遠心分離器で濃縮し、ろ紙に筆書きした後、酢酸オルセインによる染色をして、その存在を確認した。

さらに、操作の待ち時間の間に、遺伝子研究に関する最新のトピックや、本校の課題研究で遺伝子を扱う研究をしている班の取り組み等を紹介した。

(c) 熱について調べよう

熱や熱機関というものを理解させるため、ビー玉と試験管、アルコールランプを使ってスターリングエンジンを製作させた。正常に動いたものを見ながら動作のしくみを説明した。さらにスライドを使って上下運動を回転運動に変える方法について説明した。また、温度と物質の状態について触れ、原子レベルでの金属表面のようすについてビデオを通して説明した。さらに物体の運動法則をドライアイスや滑走体を使って実験し、ドライアイスに熱が加わるとどのようなようになるか、いくつかの実験を通して説明した。

(d) レモンの不思議実験

身近なレモンをテーマに、会津学鳳の生徒が指導者となって化学実験を実施した。レモンの香り成分「シト랄」を用いて芳香剤をつくったり、レモンの皮に含まれる物質「リモネン」を用いて発泡スチロールをリサイクルしたり、レモン電池を作成して電池の原理を学んだりした。最後に金箔をヨウ素液に溶かし、レモンに含まれる「アスコルビン酸（ビタミンC）」で透明にして金めっきができる様子を観察した。参加した子どもたちは、化学物質の性質に驚きながら、興味深く慎重に実験を行っていた。



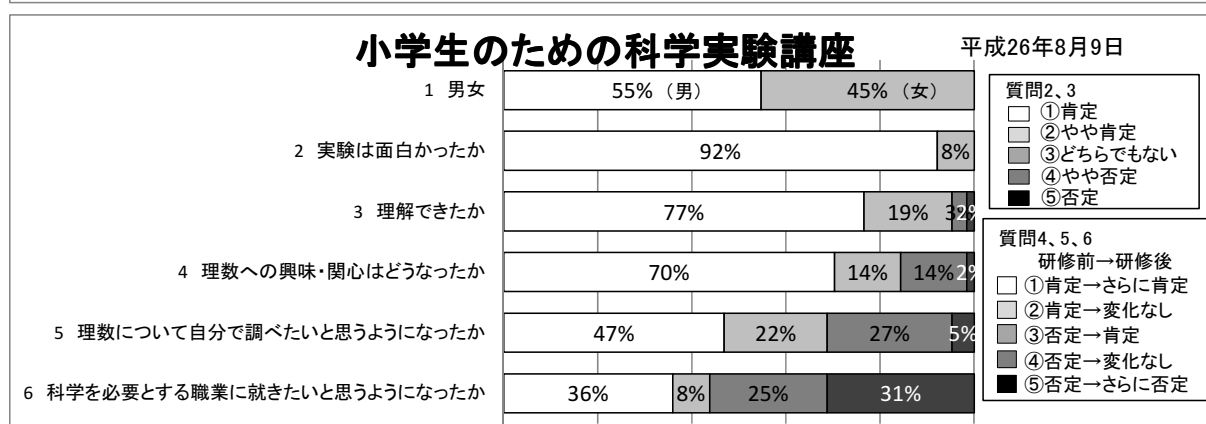
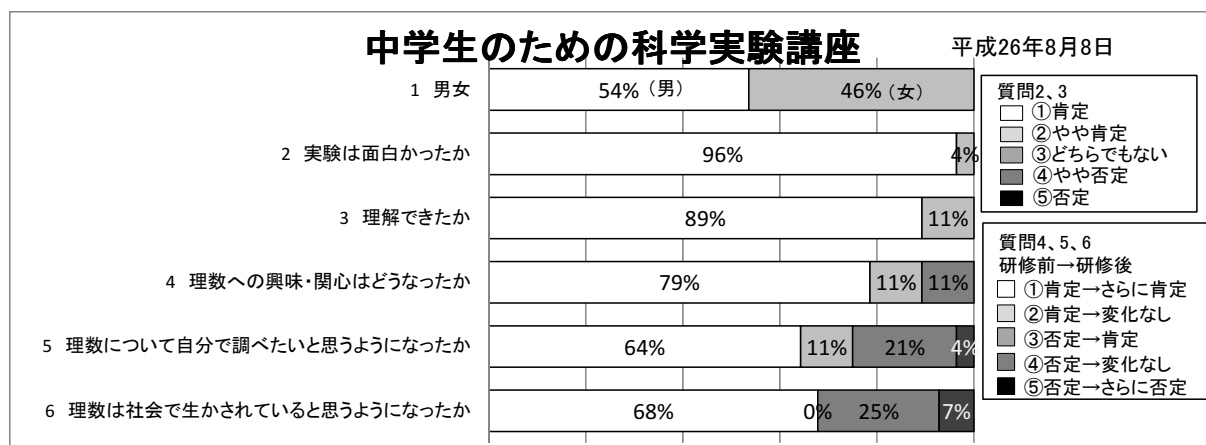
(e) 葉っぱの色の不思議

植物の葉から抽出した色素などを、薄層クロマトグラフィーを用いて分離する実験を行った。まずは予備実験として、マジックのインクがクロマトグラフィーにより分離できることを確認した。次にシソの葉、紫色のレタスの葉、乾燥ワカメの3種類の材料について、どのような結果になるかを予想した後、シリカゲルを加えてすりつぶし、抽出液で色素を抽出後、クロマトグラフィーにより、それぞれに含まれる色素を分離した。その結果レタスとシソはほぼ同じ結果になるが、ワカメだけは異なる結果になることを確認した。さらに、植物の葉から色素を抽出した液体を試験管に入れ、透過した光を分光器で観察したり、青色の光を当てると、赤い蛍光を発することを確認した。最後に、ワカメだけが異なる色素を持っていた理由、葉が吸収する光と葉が緑色に見えることの関係、赤い蛍光を発する理由などについて考察した。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ レモンでこんな風の実験できるなんて知らなかった。家でもやってみたい。
- ・ 発泡スチロールの再生などが楽しかった。
- ・ 化学についてよく調べてみようと思った。
- ・ 実験がとても楽しかった。難しい原子の式とかも覚えられそうだった。
- ・ 化学でいろいろなことができるようになった。

③ 事業の評価

本事業は、小学生と中学生に同じ内容で実験講座を行っている。質問2の「研修は面白かったか」に対し、中学生は96%、小学生は92%が肯定的に答え、やや肯定も含めるとともに100%となっている。中学生と小学生との違いは、内容に対する理解度に表れており、理解できるかどうかで研修の印象が決まるようである。また、質問4の「研修後、理数への興味・関心はようになったか」に対しては、小学生の方が肯定的に受け止めるようになった割合が増え、より低学年のうちに科学の面白さに触れることで、興味・関心が高まることわかる。質問5、6の「理数について自分で調べたいと思うようになったか」「科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか」に対しても中学生と小学生とで差があり、より発達段階の進んだ中学生で肯定的な意見が多かった。おそらく、小学生にはまだわからないことが多く、判断できなかったものと推測される。いずれにしても、本事業は、科学に対する興味・関心を高めるために有効であると考えられる。また、小中学生に対し同じ実験内容で行ったが、理解度の差が興味・関心、その他の結果に差として出ているため、今後は小学生と中学生で少し内容を変えて行くと、より有効であると考えられる。

(3) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

研究開発の仮説

高度情報通信社会において、コンピュータの活用技術は必須であり、科学技術の研究に用いられる様々な測定機器においても活用されている。しかしながら、これらの機器に用いられている様々なセンサ、機械制御技術や画像処理等の科学技術を学ぶ機会の無いまま利用することが多いのが現状である。

もちろん、研究に用いる機器の原理をすべて知る必要は無いし、学ぶ時間的余裕が無いことは理解できる。しかしながら、基本的原理を知ることが、新たな工夫、応用につながることを考える。また、この研究を実地に推進することにより、中学校、高等学校、大学における連携のあり方についての様々な方策の試行を通して、よりよい連携のあり方が導かれることを考える。

① 中学校 教科「技術」／高等学校 科目「SSH情報」

①-1 ロボット制御〈基礎編〉

(1) 対象生徒

中学1年生 3クラス 90名
高校1年生 2クラス（総合生）83名

(2) 仮説との関連・目的

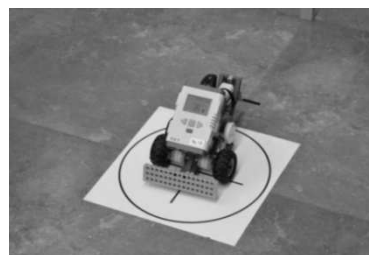
生徒にとって身近な組立てロボットを教材として、組込みマイクロプロセッサによるセンサやモータのプログラム制御を行うことにより、そのしくみを理解し、制御システムの一連の流れを体験することで、制御技術に対する知識や興味・関心を高めることを目的としている。

(3) 日時・場所

中学1年生 平成26年11月～平成27年3月の「技術」の時間 PC室
高校1年生 平成27年1月～3月の「SSH情報」の時間 情報演習室

(4) 研究方法・内容

教育用ロボット「LEGO mindstorms NXT」と、中学生はプログラミング言語「NXC」及びその開発環境である「BrixCC」、高校生は標準の「NXT ソフトウェア」を用いて、プログラム制御を学んだ。高校生（総合生）は基礎編のみだが、中学生は、今後センサ制御や課題研究に取り組む時に発展できるよう、プログラム言語を用いて指導した。



2人一組でペアになり、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。

(5) 検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

①-2 ダイナモラジオの製作

(1) 対象生徒

対象生徒：中学3年生 3クラス 89名

(2) 仮説との関連・目的

ダイナモラジオの製作を通して、電子部品の種類やはたらき、電気のふるまい、電波とエネルギー変換についての理解を深める。

(3) 日時・場所

平成26年10月～平成27年2月の科目「技術」の時間

技術室

(4) 研究方法・内容

中学校「技術」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2」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充電機能などが使え、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はたらき、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後、ラジオの製作を行った。



(5) 検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

①-3 表計算ソフト(Excel)基礎

(1) 対象生徒

中学2年生	3クラス	90名
中学3年生	3クラス	89名
高校1年生	4クラス(総合生)	167名

(2) 仮説との関連・目的

表計算ソフトはさまざまな場面で利用することができ、科学技術分野において研究の分析を行うには必須のツールである。プログラムを作成するより手軽にデータ処理を行え、データをわかりやすくまとめたり、視覚化することで現象をとらえやすくしたりなど、あらゆる場面で活用できる。

この講座では、コンピュートリテラシーの必須ツールとしての表計算ソフトを用いて、データ処理の基礎を全員が身につけられるように意識して進めた。

(3) 日時・場所

中学1、2年生 平成27年2月～3月の科目「技術」の時間 PC教室
高校1年生 平成27年1月～3月の「SSH情報」の時間 情報演習室

(4) 研究方法・内容

Excelの基本機能について、データ入力の方法や、計算式の入力、関数を利用した集計などを、実技を通して学んだ。また、より見やすい表やグラフの作成方法を学び、最後に練習問題で定着を図った。

(5) 検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

①-4 マイコンデジタル時計の製作

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年（一貫生） 2クラス 78名

(2) 仮説との関連・目的

現在、身の回りの様々な電気製品のほぼ全てにコンピュータが内蔵されているが、実際にそれを目にしたり、しくみを知ったりする機会は少ない。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電子部品やその特性、デジタル信号処理、プログラムによる制御について学び、情報社会を底辺で支えている電子技術についての理解を深めることを目的とした。



(3) 日時・場所

平成27年1月～3月の学校設定科目「SSH情報」の時間

技術室

(4) 研究方法・内容

教材として、PICマイコンを搭載したデジタル時計のキットを利用した。回路に使われるさまざまな部品について、その名称やはたらきについて学び、工具の使い方やはんだ付けを復習した後、製作を行った。各部品のはたらきや、どのように時計の機能が実現されているかについて、説明を加えながら進めた。

(5) 検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

①-5 画像処理プログラミング

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生（一貫生） 2クラス 78名

(2) 仮説との関連・目的

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通して、その基礎を学ぶ。また、ARプログラミングを通して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などを育成することを目的とした。



(3) 日時・場所

平成27年1月～3月の学校設定科目「SSH情報」の時間

情報演習室

(4) 研究方法・内容

デジタルカメラや画像加工ソフト等を例にしながら、画像処理の基礎を学んだ。その後 AR Tool Kit を使用し、拡張現実を体験しながら、それらの技術の応用事例等を学んだ。その中で実際にプログラミングを行い、自分たちで座標計算をした多面体のCGを、Webカメラを通してマーカー上に表示した。



(5) 検証

現在実施中で、検証は終了後に行う。

(4) SSH生徒研究発表会・交流会への参加

① SSH全国生徒研究発表会研修

(1) 対象生徒・引率教員

対象生徒：科目「スーパーサイエンス」選択者 高校3年生 3名 (ポスター発表)
科目「スーパーサイエンス」選択者 高校2年生 39名
科目「スーパーサイエンス」選択者 高校1年生 32名

(2) 目的

全国のSSH指定校が研究発表を行う場に参加することで、他校から刺激を受け、自分たちの課題研究を見直し、さらなる研究内容の深化と研究発表の技術の向上を図ることを目的とした。

(3) 日時・場所

平成25年8月6日(水)～7日(木) パンフィコ横浜

※ 高校1年生は7日(木)のみの参加

(4) 研究内容・方法

[科目「スーパーサイエンス」選択者 高校3年生 3名]

ポスター発表：「起き上がり小法師をより起き上がらせるために」

ポスター発表では、起き上がり小法師100体を用いて、起き上がり小法師の起きない状態を説明した。また、大きい起き上がり小法師を用いて、重心の位置や外周形状の説明を行い、作製した重心測定装置を実演してポスター発表を行うことを試みた。また、アピールタイムでは、研究の要旨の発表を行った。これらの活動を通して、研究発表の技術向上を試みた。また、2日目の代表発表校による口頭発表を聞き、他校の課題研究から刺激を受け、自分たちの課題研究を見直した。

[科目「スーパーサイエンス」選択者 高校2年生 39名]

1日目は、生徒たちの目線で「良いポスター」、「良いポスター発表のしかた」とはどのようなものかを考えながらポスター見学を行った。1日目夜の研修会では、グループに分かれて「良いポスター」「良いポスター発表のしかた」につ

いて意見を交換し合い、まとめた上で発表を行った。2日目は口頭発表を見学した後、昨晩の研修会での活動を活かし、ポスター発表見学を行った。これらの活動を通して、他校の課題研究から刺激を受け、自分たちの課題研究のモチベーションアップを図った。



【本校のポスター発表ブース】 ポスターの前には起き上がり小法師や製作した重心測定装置がある



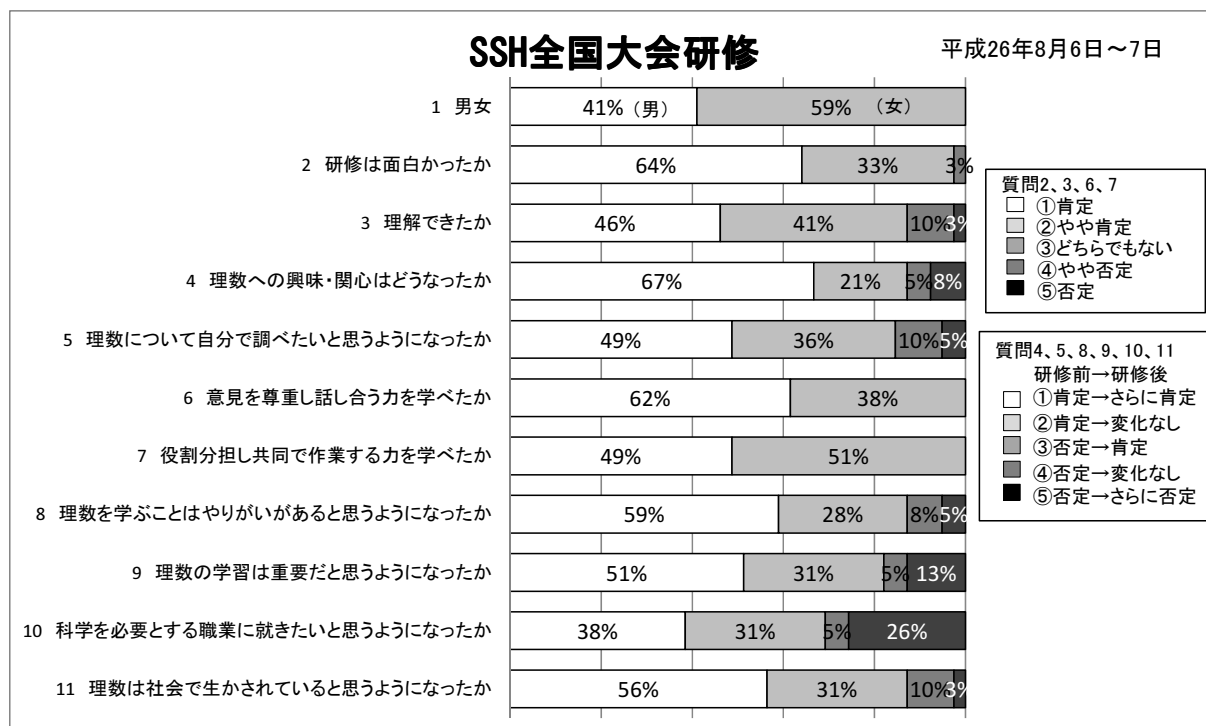
【夜の研修会の様子】

[科目「スーパーサイエンス」選択者 高校1年生 32名]

ポスター発表を見学し、ポスターの作成方法や発表方法を学び、1年科目「スーパーサイエンス」で行う「科学について考える」のポスター発表のアクティブラーニングにつなげた。また、口頭発表も見学し、来年度に行う課題研究のイメージをつかんだ。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・ 全国の高校生の発表はとても素晴らしかった。私もあのような発表に近づくことができるように課題研究に取り組みたい。またポスター発表についても学べたので、これからは活かしていきたい。(高校2年生徒)
- ・ 今回のSSH研修において感じたことは、共同作業での協力することの大切さだ。1日目夜の研修班での活動では、司会・進行の人も力を発揮していたが、グループ一人一人が前向きに話し合い、発表の資料作りでは、限られた時間の中でスムーズに書き終えることができた。(高校2年生徒)
- ・ 口頭発表やポスター発表を見て、発表のしかたが参考になった。今回学んだことを活かして発表したいと思う。(高校2年生徒)
- ・ 今回の研修で、新たな発想や全国のSSHの生徒たちのアイデアなど、多くのことを学べた。まだまだ自分の知識では理解できない研究も多くあり、学びへの意欲を持つことができ、非常に勉強になった。(高校2年生徒)
- ・ 同じ高校生とは思えないほど発想力の豊かな研究や、高度な研究をしている人が多くて、自分も頑張らなければならないと感じた。(高校2年生徒)

③ 事業の成果

高校3年生に関しては、自分たちの研究発表の成果をわかりやすく伝えようと、研究活動で作製した重心測定装置を実演して説明するなど、ポスター発表に数多くの工夫が

見られた。また、高校1、2、3年生ともに、アンケートの結果などによると、全国の指定校の発表に触れたことで、研究の進め方、発表のしかた等について大変良い刺激を受けたことがうかがえる。以上のことから、高校1、2、3年生ともに「他校から刺激を受け、自分たちの課題研究を見直し、さらなる研究内容の深化と研究発表の技術向上を図る」という目的は達成されたと考える。

② 東北地区SSH指定校研究発表会

(1) 対象生徒・引率教員

対象生徒：高校2年生 2名

引率教員：本校理科教員 2名

(2) 仮説との関連・目的

東北地区のSSH指定校が研究発表を行なうことで、互いに刺激し合い、課題研究の深化と研究発表の質的向上を図ることを目的とした。



【口頭発表】

(3) 日時・場所

平成27年1月23日（金）～25日（日） 花巻温泉・ホテル花巻

(4) 研究方法・内容

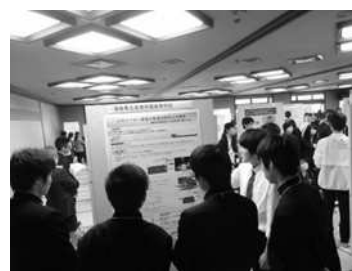
- 口頭発表：「会津メダカから見る遺伝的攪乱の研究～ご当地メダカを守れ～」(1名)
- ポスター発表：「会津メダカから見る遺伝的攪乱の研究～ご当地メダカを守れ～」(1名)
「メガソーラー発電の発電効率向上の研究」(1名)

1日目には口頭発表、2日目にはポスター発表が行われた。参加生徒は、学校代表として自分たちの研究の成果がより良く伝えられるよう、前日の遅くまで改良を重ねながら練習に取り組んだ。当日の発表でも、質問やアドバイスへの対応を通して、理解をより深めていた。

1日目夜の生徒交流会では、「統計に関するワークショップ」が行われた。実験データを処理していく中で、因果関係を正しく理解して相関を見ていくことの大切さについて学ぶことができた。その後は、生徒が互いの研究に関して、教授を交えてディスカッションをする時間も設けられ、2日間にわたる大変内容の濃い発表会となった。



【交流会】



【ポスター発表】

(5) 検証

生徒たちの間で、互いの研究発表の研究手法や考察などに関して、具体的なやり取りをしている様子が見られた。今後の研究や発表についても、新たな改善策を見つけることができた。以上のことから、本事業の目的は達成されたと考える。

③ F S C (ふくしまサイエンススクールコミュニティ) 生徒交流会

(1) 対象生徒

1、2年科目「スーパーサイエンス」選択者

(2) 目的

- ① 県内高等学校の生徒が研究成果発表を行い、研究の深化を図る。
- ② 研究発表を通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成する。
- ③ 各校生徒間の交流を深め、今後の県内の理数系教育活動の一層の活性化を図る。
- ④ 研究者の講演を通して、理数研究の重要性等の認識を深める。

(3) 日時・場所

平成 27 年 1 月 31 日 (土) 本校大講義室

(4) 内容

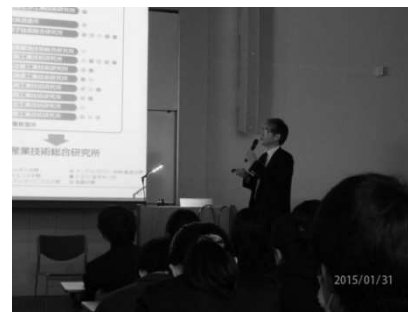
- 口頭発表およびポスター発表
- 講演会 演題：「再生可能エネルギーの現状と F R E A での取り組み」
講師：福島再生可能エネルギー研究所 所長代理 宗像 鉄雄 氏



【口頭発表】



【ポスター発表】



【講演会】

(5) 検証

口頭発表は新地高校 (1)、会津高校 (1)、会津学鳳高校 (3)、磐城高校 (2)、福島高校 (3)、安積高校 (1) の 11 件を行った。本校からは「メガソーラーによる発電効率の向上」、「ミミズの分布調査」さらに「台湾海外研修報告」の 3 件の発表を行った。自分たちの研究や、研修の成果をわかりやすく伝えた発表であった。質疑にもよく対応できていた。他校の発表を聞く良い機会であり、生徒達は良い刺激を得ることができた。

ポスター発表は新地高校 (1)、相馬高校 (5)、会津学鳳高校 (9)、磐城高校 (13)、福島高校 (7)、安積高校 (2) の 37 件を行った。口頭発表とは異なる雰囲気の中、口頭発表と同様に、丁寧に成果を発表し合っていた。

昨年開所されたばかりの福島再生可能エネルギー研究所から講師をお迎えして、講演会を行った。再生可能エネルギーの現状や、福島再生可能エネルギー研究所での取り組みの様子をうかがった。今後のエネルギー問題を考える上で大変参考になる内容だった。多くの生徒から質問があり、講師の先生も丁寧に答えておられた。

本校が会場校ということで、発表も含めて交流会の運営に多くの生徒が携わった。生徒は自分の役割を責任を持って行い、ホスト校として充分責任を果たすことができた。

④ SSH研究成果発表会（予定）

(1) 対象生徒

対象生徒：本校生徒（高校1、2年生および中学3年生）

参加者：本校保護者、他校教員

（来賓）科学技術振興機構（JST）運営指導委員、県教育庁

(2) 目的

科目「スーパーサイエンス」活動報告、課題研究発表、台湾海外研修報告等により、本校生の科学的視野を広げるとともに、外部に本事業の成果を周知することで、本校に対する理解を深めていただく。

(3) 日時・場所

平成27年2月24日（火） 12:45～ 16:10 本校第一体育館

(4) 内容

- 1年科目「スーパーサイエンス」報告
 - ① 水に関する講義 ② 野外研修（ブナ林） ③ エア研究 ④ 全国生徒発表会研修
 - ⑤ 放射線研修 ⑥ エッグドロップ ⑦ オリンパス研修 ⑧ 病院研修
 - ⑨ 女性科学者実験講座 ⑩ 探究活動
- 課題研究発表その1（口頭発表 2件）
- ポスター発表（2年「課題研究」、1年「科学について考える」 計31件）
- 台湾海外研修報告
- 課題研究発表その2（口頭発表 3件）
- SSH活動報告

⑤ 学会発表（予定）

(1) 対象生徒・引率教員

対象生徒：高校1年生 11名・高校2年生 4名

引率教員：本校理科教員 1名

(2) 目的

学術研究会に参加して、専門の研究者に対し発表を行うことを通して、理解の深化と研究発表の質的向上を図ることを目的とする。

(3) 学会名・日時・場所

日本植物生理学会 平成27年3月18日（水） 東京都 東京農業大学

(4) 研究内容・方法

全てポスター発表 「植物の体細胞分裂に関する研究」
「アブラナ科植物の耐塩性に関する研究」
「会津メダカから見る遺伝的攪乱の研究」
「ミミズ生息数と耐水性団粒の相関」
「遺伝子組み換え大豆の分布調査」

⑥ 高文連自然科学専門部 会津支部大会・福島県大会・全国大会の結果

(ア) 全国高校総合文化祭自然科学部門

平成 26 年 7 月 28 日 (月) ～ 7 月 30 日 (水) 茨城県つくば市

口頭発表：「起き上がり小法師をより起き上がらせるための研究」

※ 前年度の県の発表会にて物理部門の最優秀賞に選ばれ、全国高校総文祭へ出場

(イ) 会津支部生徒理科研究発表会 平成 26 年 11 月 9 日 (日) 本校大講義室

福島県総合文化祭生徒理科研究発表会 平成 26 年 11 月 15 日 (土) ～ 16 日 (日)
県立医科大学

口頭発表：「圧電素子の発電効率」

「Radi を用いた学校周辺の放射線量マッピング」

「メガソーラーによる発電効率の向上」

「起き上がり小法師をより起き上がらせるために」

「こんにやくを究める」

「バイオエタノール生成のための最適環境に関する研究」

「会津メダカから見る遺伝的攪乱」

「遺伝子組換えダイズの調査」

「ニンニクは 10 : 30 に分裂するのか？」

「究極に釣れるザリガニの釣り方」

「校地周辺の地衣類の調査」

「腸まで届くか？会津の乳酸菌パワー」

「ミミズによる堆肥作成の研究」

「アブラナ科植物の耐塩性に関する研究」

「扇風機による強制対流実験」

- 物理部門 最優秀賞・ポスター部門優良賞 「メガソーラーによる発電効率の向上」
- 化学部門 最優秀賞 「バイオエタノール生成のための最適環境に関する研究」
- 生物部門 最優秀賞 「ニンニクは 10 : 30 に分裂するのか？」

この 3 班が来年度の全国高校総文祭に、福島県代表として出場する。

⑦ 各種大会の結果

(ア) 第 58 回 日本学生科学賞 福島県審査

- 県議会議長賞 「起き上がり小法師をより起き上がらせるために」(全国審査へ)
高校 3 年生 8 名 高校 2 年生 1 名

(イ) 平成 26 年度 福島県中学生・高校生の科学技術研究論文「野口英世賞」

- 最優秀賞 「起き上がり小法師をより起き上がらせるために」
高校 3 年生 8 名 高校 2 年生 1 名

(ウ) 全国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 全国大会へ進出
高校 3 年生 2 名
- モバイル部門 全国大会へ進出
高校 2 年生 1 名 高校 1 年生 2 名

(エ) サイエンスキャッスル 2014 in Tokyo

- 麻布大学賞「ミミズと耐水性団粒の関係～効率的なミミズの採取法の確立～」
高校1年生7名

(オ) グーグルサイエンスフェア in 東北 2014

- 「発電のための小水力の新しい利用方法」
高校2年生2名
- 「ミミズによる堆肥作成の研究～最強の分解者はだれだ！」
高校1年生3名
- 「アブラナ科植物の耐塩性に関する研究～津波による塩害農地を救え！～」
高校1年生3名
- 「植物の体細胞分裂に関する研究～なぜニンニクは10:30に分裂するのか～」
高校2年生3名

⑧ 北東アジア環境・エネルギーシンポジウム (予定)

(1) 日時・場所

平成26年3月21日(土) 10時～16時30分 新潟ユニゾンプラザ

(2) 参加生徒

台湾海外研修またはFSCケンブリッジ研修に参加した2年生科目「スーパーサイエンス」選択者を含む計3名

(3) 参加形態

研究発表(1名)、ポスター発表(1名)、パネルディスカッション(1名)に参加

4 実施の効果とその評価

本校のSSH事業は、本校独自の「Science日新館構想」に基づき、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。

中学校においては、大学や研究機関との連携による「SSH天地人プロジェクト」により、科学技術に対する興味・関心の高揚と知識と技術の育成に重点をおいて事業を展開した。「天」は宇宙をテーマとして主に会津大学やふれあい科学館と連携し、「地」は地域・環境をテーマとして主に地元企業や新潟大学と連携し、「人」は医療をテーマに主に福島県立医科大学と連携して事業を展開した。

中学校の生徒アンケートの結果では、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とも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いて成績の向上が見られた。また、多くの大学や研究機関を訪問して教授や技術者と直接対話することをとおして、科学研究に対するキャリア意識の育成が図られ、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ともに、継続してSSHコースを選択するなど、進路面における成果も見られた。

高等学校においては、学校設定科目「スーパーサイエンス」の授業を選択したSSHコース生徒対象事業と全校生対象事業とに分けて実施した。SSHコース生徒対象の事業では、学校設定科目「スーパーサイエンス」の授業に加え放課後や休日等を活用し、野外研修や実験講座、企業研修などの大学等の外部機関と連携した取組を実施した。内容としては、まず課題研究に必要となる知識と技術に加え、研究成果をポスターやプレゼンテーションなどにより発信する技術の習得を図り、次に課題研究をとおして科学的に探究する能力を育成し、最終的には海外研修を活用して海外において研究成果を英語で発表する意識と意欲の育成を目標に掲げて事業を展開した。また、全校生対象の事業については、科学研究に必要となる高度なコンピュータリテラシーの獲得を目的とする「SSH情報」の授業に加え、学校行事や総合的な学習の時間を活用して大学教授等による最先端の科学技術に関する講演会やSSH成果発表会への参加等により、科学的に探究する基本的な知識と技術の習得に重点をおいて事業を展開した。

その成果として、SSHコース生徒については、科学研究に必要な基礎的な知識と技術を習得するとともに、授業に対する意欲や授業における成果物の質が高いことから、授業担当者による一次評価は大変高く、生徒アンケートにおいても基礎的な技術の習得に対する項目は大部分の生徒が肯定的に回答していることから、十分にその目的を達成することができたと言える。課題研究においては、どの班も身近な自然現象等から課題を見出し、科学的に分析することを見とおして独自性のある研究テーマと仮説を設定しており、科学的に検証する過程や考察において大学や研究機関等と連携し、その質的向上を図りながら研究活動を実施した。授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、年度を経るごとに高度な研究を実施する班が増えており、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、研修先で意識改革が図られ事後の研究報告では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。最後に全校生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と全保護者対象の学校評価アンケートにSSHの項目を設けて分析したところ、年度を経るごとにSSH事業が理数教育の充実に効果があると回答する割合が着実に増加し、生徒だけでなく保護者の理解の高まりも成果として現れた。

高校卒業後の進路については、SSH指定後の卒業生から顕著に変化してきており、理系大学へ

の進学者数の増加はもちろん、本校初となる難関大学への進学者も現れた。SSHコースの生徒が東京大学などの難関大学理工系学部や医学部へ進学したり、AO入試や推薦入試で人物が評価されて合格するなど、飛躍的な進路状況の変革があったことは本校SSH事業の大きな成果と言える。

以上が本校SSH事業の成果の概要であるが、本校SSH事業の基本構想である「Science日新館構想」の7項目の実施方法ごとの成果と、SSH事業全体をとおして分析された10項目の成果を以下にまとめる。

（「Science日新館構想」の実施方法ごとの主な成果）

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

ア 高等学校

全校生を対象に高度な理科・数学・情報の授業に加え、大学教授等の外部講師による講演や会津大学教授によるスポット講義、SSH研究発表会など様々な事業を展開し、生徒の科学技術に対する興味・関心に加え、知識と技術の向上に努めてきた。その結果、アンケート結果において好評価を得るとともに理系選択者数も増加し、外部模擬試験の結果もSSH指定後から大きく向上した。また、学校設定科目「スーパーサイエンス」の選択者からなるSSHコースについては、その生徒数が年々増加し、平成26年度においては過去最大の118名となったことも事業の成果と考えられる。

授業以外の時間に実施する校外研修や外部講師による講義等の「SSH天地人プロジェクト」の成果としては、生徒アンケートにおいて約9割の生徒が理科・数学に対する興味・関心が増したと肯定的に回答し、継続してSSH事業を実施していることが生徒の学習への動機付けとして有効であることが確認できた。学校設定科目「スーパーサイエンス」の1学年では「先端科学講義」、「科学研究の方法論」、「探究活動」の3要素にかかわる講義・実習を実施し、生徒アンケートでは、情報の収集・活用の技術習得に対して8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、自分で情報を収集・処理する能力を養うことができたと言える。2学年では科学的手法を用いて課題解決を図る「課題研究」を実施するとともに、発表の機会を多数設けたことから、生徒アンケートにおいてデータ考察、レポート作成、プレゼンテーション等の技術習得に対して肯定的な回答が多く得られた。また、科学を必要とする職業への就職に対する回答においても、8割を超える生徒が肯定的に回答していることから、興味・関心を超えた職業観の育成という観点においても成果が見られ、学校設定科目の教育プログラムが適正であることが確認できた。

イ 中学校

中学校においては、「SSH天地人プロジェクト」として学校行事と総合的学習の時間において事業を展開し、その内容は1学年から3学年へと段階的に積み上げていくように計画している。学年ごとに行った科学館訪問や医療実習などの体験研修における生徒アンケートの結果において、社会における理科・数学の重要性に対する肯定的な回答が学年が上がっても高い状況にあった。また、大学研修における生徒アンケートの結果において、研修内容の理解度に対しても8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、本事業の内容が生徒の習熟段階に対して適正であったと言える。また、科学を必要とする職業への就職に対する肯定的な回答が学年が上がるとともに増加する状況にあり、大学との連携による取組が生徒の進路意識に対して有効であったことを示している。このように、研修を重ねることにより、どの学年においても理数教科の重要性を認める生徒や理系就職を希望する生徒の割合が多いことは、本事業の大きな成果であり、当初の目的を十分に達成することができたと言える。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

海外研修において、課題研究成果を英語で発表することを最終目的に掲げて、英語プレゼンテーション講座や英語による科学講義、国際シンポジウムへの参加などの各種事業を展開するとともに、シンガポールと台湾における海外研修を実施した。当初は東日本大震災の影響により事業に大幅な遅れが生じたが、その後計画を再編して展開した。特に海外研修を核とした事業展開としたこともあり、事前・事後を含む各種事業への生徒の参加姿勢は大変意欲的であり、海外研修に参加した生徒のアンケート結果では、ほぼ全項目において肯定的な回答が得られた。また、アンケートでは学校間交流において科学英語の必要性を痛感したという感想が多く見られ、理科や英語を学ぶことの意義や国際社会における科学の重要性に対しても肯定的に回答し、海外研修により意識改革が図られ、研修意欲に加え著しく学習意欲が向上したことからも多くの成果が得られたと言える。

(3) 女性科学者の育成

理系クラスやSSHコースの女子生徒数の増加と女子生徒の大学院進学を含む理系の進路に対するキャリア意識の啓発を図るために、大学に勤務する女性研究者による講演と本校教諭による実験講座を実施した。結果としては、多少の増減はあるもののSSH指定後から理系の女子生徒数が着実に増加した。進路意識については、アンケートにおいて6割の生徒が理系進路に対して肯定的に回答し、進路面においても難関大学理系学部へ進学する女子生徒が現れるなど、当初の目的は十分に達成できたと言える。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

物理・化学・生物・地学・数学・情報の各種国際コンテストと科学の甲子園に生徒を参加させた。国際的に通用する理数系の能力の育成を目的に、それぞれのコンテスト参加に向けたゼミ形式の学習会を実施するとともに、参加生徒の募集や引率、生物学オリンピックの会場校としての申請などを行い、高校生だけでなく中学生も含めて早期に卓越した才能を有する生徒の育成に努めた。結果として、「科学の甲子園」全国大会出場、「生物学オリンピック」本選出場、「化学グランプリ」東北支部成績優秀者表彰などの成果を残した。また、これらのコンテストの学習会の開催に向けた教員の取組により教員自身の指導力向上が図られ、今後、国際的に通用する理数教育の展開の観点からも大きな成果が得られたと言える。

(5) 地域の高等学校との連携

地域の高等学校との連携をとおして、他校の生徒の科学的思考力の育成と科学系部活動の活性化、加えて本校生徒の科学研究に対する意識とその質的向上を図ることを目的に、他校生対象の本校の施設・設備を活用した分子生物学実験講座や会津地区生徒理科研究発表会を実施するとともに、各種研究発表会に生徒を参加させた。本校開催の実験講座や研究発表会に参加した生徒は、大変意欲的に取り組み知識や技術の習得に努め、十分にその目的は達成できたと言える。また、本校生徒が実験講座ではティーチングアシスタントを、発表会では運営を務め、参加した他校生との交流をとおして刺激を受け、自身の知識と技術や研究のレベルを再認識するよい機会となった。また、数多くの研究発表会等に積極的に参加し研究発表をとおしてその質的向上を図ることで、高い評価を受けるまでその研究レベルを向上させることができたことは、大きな成果と言える。

(6) 地域の小中学校との連携

SSH指定後から毎年、新たな講座を加えながら小学生100名程度、中学生40名程度を対象に小・中学生対象の実験講座を開催した。参加者は皆意欲的に取り組んでおり、アンケート結果においてもほぼすべての項目で肯定的な回答が得られたことから地域の理数教育の基盤づくりに貢献できたと言える。小学生の講座は保護者同伴で開催したことから、保護者も一緒に実験し

親子の親睦を深めるとともに理科実験への理解の深めた。また、本校生がティーチングアシスタントとして参加し、生徒の技術の向上と言語能力の育成にも効果が見られるとともに、実験講座参加者が本校に入学する場合も多く見られ、生徒募集についての効果も大いに得られた。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校においては技術で、高等学校においては学校設定科目「SSH情報」で高度なコンピュータリテラシー獲得を目標とした授業を実施した。中学校、高等学校のそれぞれにおいて、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができ、併せて技術の向上も図ることができた。その結果、学校設定科目「スーパーサイエンス」で課題研究を行う際に、検証過程においてコンピュータを活用したデータ処理、画像処理、さらには課題研究自体にプログラミング開発などをテーマとする生徒が出てくるなど、大きな成果が得られた。

また、他の中学校から本校に入学した生徒に対しては、高等学校の学校設定科目「SSH情報」の授業の内容を変えて、若干平易な内容から展開することで無理なく高校2学年からの課題研究に活用できる技術を育成することもできた。高等学校の生徒アンケートにおいても、興味・関心において肯定的な回答が大部分を占め、画像処理やAR技術などの高度な内容に対する理解度も高い状況であった。全体をとおして見ると、コンピュータリテラシーの獲得により生徒の課題研究の分析方法や技術の質的な向上が図られ、加えて「パソコン甲子園」に出場して予選を勝ち抜いて本選に出場するなど想定していた以上の成果を得ることができたことは、本事業の新たな展開を示唆するものとして今後分析していく必要がある。

(SSH事業全体をとおした主な成果) ※資料P93・94参照

(1) 本校初となる医学部・難関理系大学に卒業生が進学し、国公立大学・理系大学への合格者数が大幅に増加した。

SSH指定後に入学した生徒が卒業する平成24年度に本校初となる医学部(7名)、東京大学理科一類(2名)、東北大学工学部(11名)に合格した。加えて、国公立大学進学者数も平成22年度の26名から平成25年度の46名に、理系大学合格者数が平成22年度の31名から平成25年度の63名へと大幅に増加し、SSH事業の総合的な成果として飛躍的に進路実績を向上させることができた。

(2) 科学研究に必要となる基礎的・基本的な学力の飛躍的な向上を図ることができた。

理数教育の充実の成果として、高等学校第3学年理系の外部模擬試験において、5教科7科目の平均偏差値が平成22年度から平成26年度にかけて7.3ポイント向上し、中学校3学年の学力推移調査において、平成22年度から平成26年度にかけて4.1ポイント向上し、いずれも本校開校以来の最高の成績となったことを確認することができた。

(3) 高校の理系選択者数が増加し、特に会津学鳳中学校在学中からSSH事業を受けてきた生徒の半数以上が理系を選択した。

1学年のSSH事業の成果により、2学年のときの文系・理系の選択において理系選択者数がSSH指定後より大幅に増加し、平成22年度は80名であったが平成26年度は111名であり、加えて、会津学鳳中学校から会津学鳳高等学校に進学した生徒の半数以上が理系を選択した。また、1学年のSSHコース生徒数に占める会津学鳳中学校の生徒の割合は約8割程度であり、SSH事業が生徒の理系の学習意欲と進路意識に大きな影響を与えた。

(4) 課題研究の成果発表等の機会が多く確保でき、各種発表会において高い評価を受けた。

SSH指定前は、科学系部活動においてのみ理科研究を行っていたが、各種発表会への参加者数は少数であった。SSH指定後から部活動生徒に加えSSHコース生徒も本格的な課題研究を

行い、平成23年度に研究件数7件、発表回数29回、入選数4件となり、平成26年度には研究件数17件、発表回数70回、入選数11件と大幅に増加した。

- (5) **卓越した才能の早期育成を図り、各種国際コンテストにおいて優秀な成績を収めることができた。**

SSH指定前は、各種国際コンテストへは参加していなかったが、指定後からゼミ形式による学習会を開催するとともに、参加者数や参加コンテスト数が増加した。加えて、平成25年度には「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」で、平成26年度には「生物学オリンピック」と「パソコン甲子園」で全国本選への出場を果たすなど、着実に各種国際コンテストにおける実績を残した。

- (6) **中学校・高等学校の科学系部活動における活動体制と指導体制の整備を図り、活動が活発化した。**

SSH指定前は、中学校に「パソコン部」はあったものの自然科学系の部活動はなく、高等学校には「自然科学部」はあったものの本格的な課題研究や研究発表などは行っていなかった。SSH指定後の平成23年度に高等学校では「自然科学部」を「SSH探求部」と改名するとともに活動も本格化させた。平成25年度には「パソコン部」を再編して自然科学的な内容の活動も行う「情報科学部」とし、情報班と実験班に分けて活動するとともに高等学校と連携した活動体制を構築した。

- (7) **大学や研究所、企業等の外部機関との強固な連携協力体制を構築することができた。**

SSH指定前は、会津大学との高大連携を軸に学校経営をしてきたが、より専門的な科学分野の学習を推進するためにSSHの5年間の事業をとおして、訪問研修や課題研究の連携先などを開拓してきた。その結果、会津大学との中高大連携をより濃密にするとともに、県内外を問わず多数の大学との連携に加え、研究機関や企業との連携も密に事業を推進してきた。加えて、地元会津の企業や病院、研究所なども連携するなど、今後の連携の継続も含めて約50機関以上との連携体制を構築することができた。

- (8) **学校設定科目「スーパーサイエンス」におけるアクティブラーニングの学習・指導方法の確立を図ることができた。**

生徒が課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習・指導方法であるアクティブラーニングによる教育プログラムを作成し、学校設定科目「スーパーサイエンス」において実践した。これまで、「科学について考える」、「分野別探究活動」、「エッグドロップコンテスト」などの4種類のプログラムを確立した。

- (9) **海外研修を核とした取組により、グローバル意識や実践的英語力の育成を図ることができた。**

SSHの事業として、海外における英語による課題研究発表を目的にシンガポールと台湾における海外研修を実施するとともに、コアSSHの協力校としてイギリスと台湾における海外研修を実施した。これらの事業をとおして、海外研修参加生徒数は66名(3年間)であり、アンケートでは、88%の生徒が国際感覚の高まりを、94%の生徒が英語への興味・関心の高まりを肯定的に回答した。

- (10) **SSH事業により生徒の科学技術に対する興味・関心、学習意欲が向上し、理数教育の充実を図ることができた。**

JSTによる意識調査の結果では、科学技術に対する興味・関心に加え、学習意欲の向上などの項目において、約8割以上の生徒、約7割以上の保護者が肯定的に回答した。加えて、平成24年度から始めたSSHに関する項目の学校評価アンケートの結果においても好評価を得ているが、特に保護者の評価が年々向上し、SSHに対する地域の理解が深まった。

5 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

(スーパーサイエンスハイスクールの中間評価の結果)

1 中間評価の結果

現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している。

2 中間評価における主な講評

- (1) 事業として7つの取組をしており、中でもコンピュートリテラシーについては、中学校段階から積極的にその獲得プログラムを取り入れている。
- (2) 対象生徒が少ないことも要因として考えられるが、学校全体の取組とは言い難く、各教員の役割を明確にするなど組織の見直しが必要である。
- (3) 運営指導委員会から受けた指導・助言を反映する取組が必要である。
- (4) 国際性を育てるための語学力の強化を期待する。

(改善・対応状況)

- (1) コンピュートリテラシーの獲得プログラムについては、より高度なコンピュートリテラシーの獲得を図るために指定4年次において教育課程を変更し、新たに高等学校3学年理系の選択科目に「アルゴリズムとプログラム」を設けてプログラミング等に関する授業を展開した。その結果、「パソコン甲子園」プログラミング部門において予選を通過し本選に出場するなど、想定以上の成果を得ることができた。

- (2) 対象生徒については、全校生を対象としているが、高等学校2学年のSSHコースの年間をとおして課題研究等を行う生徒数が、中間評価を受けた指定3年次において17名と非常に少なかったことから、事業内容を再編するとともにSSH通信の発行数を増やすなどの広報活動を強化し、指定5年次は50名と生徒数の増加を図ることができた。

また、これまでSSH事業の運営主体である「SSH事務局」は理科と情報科の教員で組織していたが、指定4年次には、学校全体の取組となるよう全教科の教員をもって組織するなど構成員の見直しを行い、役割分担も明確化した。加えて、SSH事業の進行管理に重点を置いて定期的に事務局会議が開催できるよう時間割に組み込んで（平成26年度は月曜1校時）SSH担当教頭も出席するとともに、すべてのSSH事業を職員会議で協議することとした。その結果、職員間の共通理解が図られ、以前に増して円滑な事業運営が可能となった。

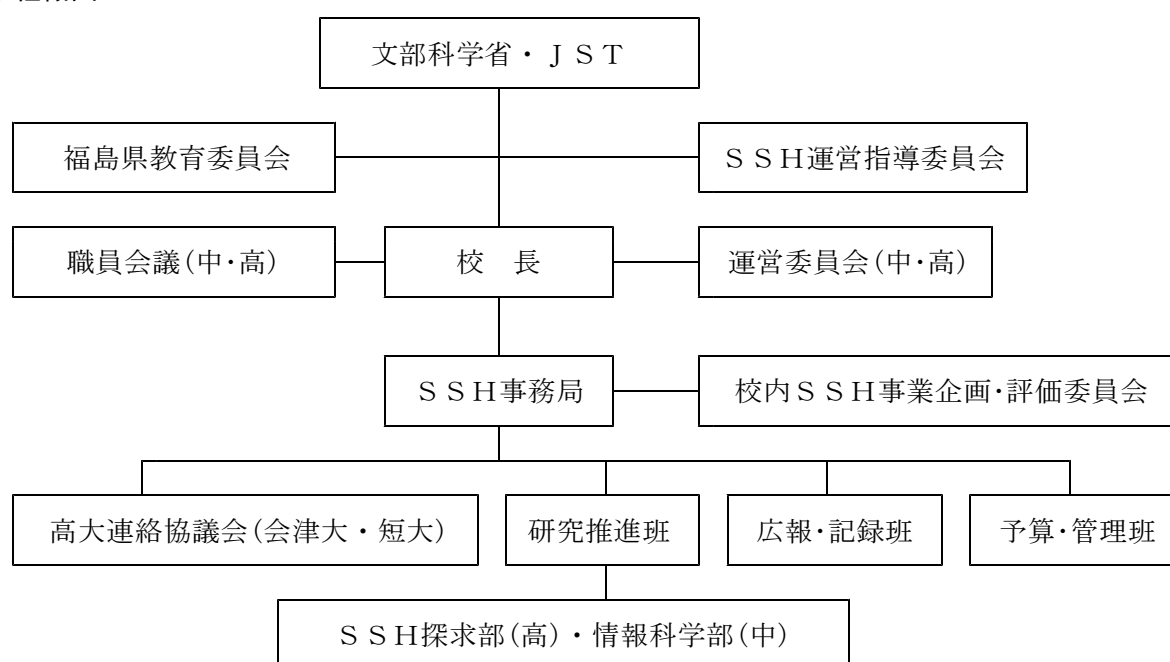
- (3) 運営指導委員会から受けた指導・助言や各年度の事業評価結果を次年度に反映させること、各評価段階で明らかとなった課題について即座の改善を行うこと、SSH指定期間終了後の円滑な事業継承を図ることを目的に、指定4年次からこれまでの「校内SSH事業評価委員会」に代えて、新たに「校内SSH事業企画・評価委員会」を設置した。その結果、運営指導委員会等から受けた指導・助言や各種課題について、毎週開催している事務局会議に即座に課題解決案が提案され、PDCAサイクルによる実効的な事業運営が可能となった。

- (4) 東日本大震災と原子力発電所事故等の影響により、国際性を高める取組に遅れが生じていたが、指定3年次においては、シンガポールにおける海外研修を核として事前・事後研修を充実させ、課題研究の英語プレゼンテーションを含む実践的英語力の育成に取り組んだ。指定4・5年次においては、台湾における海外研修を実施し、特に海外の大学や高校における英語による交流に重点をおいて事業を展開し、海外の学生を相手とするグローバルリーダーシップの育成を図ることができた。

6 校内におけるSSH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、全教科の教員をもって組織し、事務局会議を毎週開催（平成26年度は月曜1校時）して事業管理を行い、校長の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、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



○SSH事務局

事務局長	越尾 英仁 (化学)	中学校担当	矢澤 敦 (生物)
・事務局員 (中学校・高等学校)			
井口 幸恵 (国語)	村岡 亮 (地歴・公民)	長嶺 芳弘 (数学)	
菊池 啓一郎 (物理)	生江 徳子 (英語)	星 拓磨 (保健体育)	
佐藤 真紀 (芸術)	高久 礼子 (家庭)	加藤 真理 (情報)	
海老澤 康広 (物理)	多田 康平 (物理)	山口 伝 (化学)	
稲村忠右ヱ門 (生物)	遠藤 浩 (生物)	二瓶 太郎 (生物)	
橘 圭子 (生物)	馬場 大輔 (地学)	古川 達規 (情報)	
佐藤 友恵 (実助)	油座 智美 (実助)	猪股 貴子 (事務)	

7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

併設型中高一貫教育校である本校は、対象生徒も会津学鳳中学校の生徒、会津学鳳中学からの高校入学生徒、他の中学校からの入学生徒、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った。そのため、中高一貫した系統性と各種取組と育成すべき資質・能力との関連性を十分に明確にできない部分があった。加えて、国際化・情報化社会で活躍できる人材の育成という目標の達成状況も十分に検証評価しにくいという課題も見えてきた。さらに、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事故等により甚大なる被害を被り、4年の歳月をかけて数多くの復興を遂げてきたものの、県としての課題も数多く残されている現状にある。

そのため、これまでの事業の課題を踏まえて、事業全体に一貫した研究テーマに掲げながら、科学技術系人材に必要な資質・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・体系的に実践することで、先に述べた課題の解決が期待できる。

以上が本校SSH事業の課題の概要であるが、次に本校SSH事業の基本構想である「Science日新館構想」の7項目の実施方法ごとに課題をまとめる。

（「Science日新館構想」の実施方法ごとの課題）

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

中学校から高等学校にかけて段階的により発展的な科学技術研修を実施しているが、今後の課題としては、大学及び研究施設等と連携した取組をより拡大させて実施することが挙げられる。これまで大学訪問や研究室訪問、大学教授や研究員による講義・講演、課題研究における大学との連携など、様々な取組を実施してきた。しかし、目的及び対象生徒を限定していたこともあり、次年度はより多くの生徒が必要に応じて大学及び研究施設等と連携した課題研究ができるよう、関係施設との連絡調整に努めていく必要がある。また、本事業の目標である卒業後の進路動向については、難関大学理系学部や医学部に進学しているが、大学での科学技術との関わりや大学卒業後の進路希望等について今後検証していく予定である。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

今年度の海外研修において、特に海外の高校生との英語研究発表とワークショップをとおして、生徒の意識改革を図ることができたことから、今後はこれまでの成果を踏まえながら海外の大学や企業等における先端技術研修が可能となるように事業推進体制を整備する予定である。また、事前学習をとおして科学英語の語学力の育成を図るために、本校の英語教諭及びALTだけでなく大学と連携した取組を行う必要がある。

(3) 女性科学者の育成

「男女共同参画社会の進展が女性科学者の育成の基礎となる」という観点の下、女子生徒の理系の進路に対する意識啓発を図るために講演会と実験講座を実施した。今後も引き続き女性科学者育成講座を男子生徒も対象としながら事業を展開していく必要がある。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

今年度初めて「生物学オリンピック」において予選を通過して全国本選へ出場したが、残念ながら全国での入賞とはならなかった。これまで、「科学の甲子園」でも全国本選へ出場していることから、今後は各種国際コンテストにおいて全国本選で入賞できるように各コンテストに向けた学習会の内容の更なる充実を図っていく必要がある。

(5) 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想を展開するためのハード・ソフト両面の充実が図られ、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。今後は、本校の事業成果の普及と地域還元の観点から、実験講座等の開催をとおして地域の高等学校との連携だけでなく、地域全体の教育力の向上に努めていく必要がある。

(6) 地域の小中学校との連携

これまでの課題であった講座内容の多様化と参加者数の増加を図ることができたことから、今後はこの取組を継続するとともに、ティーチングアシスタントとして参加する生徒数を増加させるとともにその役割を拡大し、併せて本校生徒に対する効果がより多く得られるような事業展開の工夫をしていく予定である。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

これまで課題としてあげられていたプログラミングのスキルについては、3学年理系に「アルゴリズムとプログラム」の授業を設けて指導を充実させたことから、「パソコン甲子園」プログラミング部門において本選出場するなど、前年度に比較すると理解度が見られた。今後は、より多くの生徒たちに高度なコンピュータリテラシーを獲得させるための体制の整備と、コンピュータリテラシー獲得プログラムの評価の方法を確立する必要がある。

平成26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

石原 正（福島大学共生システム理工学類教授・学類長）
佐藤 慎吾（山形大学大学院理工学研究科教授）
奥平 恭子（会津大学コンピュータ理工学部准教授）
寺菌 淳也（会津大学コンピュータ理工学部准教授）
大谷 和久（会津オリンパス株式会社代表取締役社長）

2 第1回SSH運営指導委員会

(1) 日 時 平成26年8月28日（月）10:00～12:00

(2) 場 所 本校応接室

(3) 出席者

（運営指導委員）

石原 正、佐藤 慎吾、奥平 恭子、寺菌 淳也、大谷 和久

（福島県教育委員会）

佐藤 秀美（福島県教育庁高校教育課主任指導主事）、亀田 光弘（同指導主事）

（本校）

校長、教頭、SSH事務局長 他

(4) 協議題

- ① 平成26年度SSH研究開発実施計画について
- ② 平成26年度SSH研究開発の活動状況について
- ③ 平成26年度海外研修計画について
- ④ SSH事業の検証と今後の方針について
- ⑤ 平成26年度生徒課題研究の概要について

3 第2回SSH運営指導委員会

(1) 日 時 平成27年3月5日（木）10:00～12:00

(2) 場 所 本校応接室

(3) 出席者

（運営指導委員）

石原 正、奥平 恭子、寺菌 淳也

（福島県教育委員会）

佐竹 健城（福島県教育庁高校教育課指導主事）

（本校）

校長、教頭、SSH事務局長 他

(4) 協議題

- ① 平成26年度SSH研究開発の活動状況について
- ② スーパーサイエンスハイスクール5年間の総括について
- ③ 平成27年度SSH研究開発実施計画（案）について
- ④ 平成26年度生徒課題研究の概要について
- ⑤ 平成26年度海外研修報告について

福島県立会津学鳳高等学校・中学校のSSH事業の主な成果（H22～H26）

① 平成22年度以降の卒業生の進路状況（進学者の実人数）

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	
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・25年度以降（2年間）の主な難関大学及び医学部等の合格者数（理数系人数）
 （国公立）東京大学2名（2名）、東北大学16名（8名）、筑波大学3名（1名）、福島県立医科大学4名（医学部2名）、会津大学12名（12名）
 （私立）自治医科大学1名（医）、慶応大学2名（2名）、早稲田大学9名（5名）、明治大学10名（2名）、中央大学10名

② 外部模擬試験の全国偏差値の推移（H22を基準にしてその増減を「+」「-」で表記）

年度	高校3年（模試全国偏差値推移）		中学校3年（学力推移調査偏差値推移）	
26	理系+7.3	文系+11.1	数学+4.1	英語+5.8
25	理系+1.4	文系+5.2	数学+3.8	英語+0.3
24	理系+6.5	文系+6.2	数学-0.4	英語-1.0
23	理系-2.0	文系+1.7	数学+2.9	英語+5.4
22	理系（基準）	文系（基準）	数学（基準）	英語（基準）

※SSH指定後から基礎学力が着実に向上し、特に高校では飛躍的に向上

③ 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（括弧内）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
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）		

※中学校からSSH事業を受けてきた一貫生の半数以上が理系を選択

④ 課題研究の成果発表等における実績

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	研究発表等における主な入選実績
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物理分野最優秀賞
	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
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生物分野最優秀賞、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、入選リバネス主催サイエンスキャスル2012 in Tokyo リバネス賞
23	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

⑤ 国際コンテスト等における実績（語学検定関係は除く）

年度	主な実績（中学校の実績には㊦を表示）
26	生物学オリンピック本選出場敢闘賞
	パソコン甲子園プログラミング部門本選出場・モバイル部門本選出場
	化学グランプリ東北支部優秀者表彰
25	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㊦

化学グランプリ東北支部優秀者表彰2名
パソコン甲子園プログラミング部門本選出場
ロボットコンテストinあいつ優勝④
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④
ITパスポート取得3名、基本情報技術者試験取得1名

⑥ 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④⑤に記載）

中学校：情報科学部（H25にパソコン部を再編し、実験班と情報班の2分野で活動）
平成26年度における部員数34名、顧問数3名（中学校2名、高校1名）
高校：SSH探求部（H23に自然科学部を再編、物化生地情の5分野で活動）
平成26年度における部員数30名、顧問数14名（中学校1名、高校13名）

⑦ 強固な外部機関との連携体制（連携先は50機関以上）

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	福島県立福島高校	理化学研究所	会津パルナス株式会社
福島大学	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
山形大学	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
東北大学	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
秋田大学	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	株式会社ファスマック
東京大学	台湾高級中学8校	日本科学未来館	協和発酵キリン株式会社
東京農工大学	ハイオクジュニアカレッジ	只見町ブナセンター	会津中央病院
横浜国立大学	台湾大学	ふれあい科学館	アクトコンヤク株式会社
新潟大学	台湾東海大学	会津天文学同好会	山田民芸工房

⑧ 科目SSにおけるアクティブラーニングによる指導実践（平成26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
科学について考える	先行科学論文のポスター制作・ポスター発表	7
分野別探求活動	実験・実習をとおした探求活動・PC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制作・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(ALTが指導を担当)	7

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	
26	台湾海外研修（21名参加）	交換留学生派遣（チェコ1名）
	台湾生徒交流会実施（40名受入）	交換留学生受入（ガーナ1名）
	FSC英国受入交流（5名参加）	外国人特別枠選抜実施（中国1名）
25	台湾海外研修（22名参加）	短期留学生受入（5カ国5名）
	台湾教員交流会実施（8名受入）	交換留学生派遣（スイス1名）
	FSCケンブリッジ研修（3名参加）	外国人特別枠選抜実施（中国1名）
24	シンガポール海外研修（16名参加）	FSC台湾研修（6名参加）

※毎年2名の外国語指導助手（ALT）を配置（H26はアメリカとオーストラリア）

※H25海外研修参加者アンケート(肯定的回答)国際感覚の高まり88%、英語への関心94%

⑩ 生徒・保護者・教員の意識面における変容（肯定的な回答の割合）

JST実施意識調査結果（Q 科学技術に対する興味・関心・意欲は増したか）				
中高全体	25	84%	84%	100%
中高全体	24	89%	77%	100%
JST実施意識調査結果（Q 科学技術に関する学習に対して意欲は増したか）				
中高全体	25	79%	84%	94%
中高全体	24	87%	69%	94%
本校実施学校評価アンケート結果（Q SSH事業は理数教育の充実に役立っているか）				
対象	年度	生徒	保護者	教員
中学校	26	89%	89%	85%
	25	88%	87%	92%
	24	87%	80%	79%
高校	26	80%	83%	81%
	25	77%	78%	74%
	24	71%	65%	70%

※生徒・保護者・教員ともSSH事業への理解促進が年々図られ、好評価を得ている。

⑩ 平成23年度以降の課題研究テーマ一覧

年度	課題研究テーマ	分野
23	カイコガの絹糸合成量の増加に伴う体内機能の変化	生物
	真正粘菌の研究	生物
	アルコールパッチテストとALDH2遺伝子型の相関	生物
	「ビュフォンの針」に関する研究	数学
	「暦」に関する研究	数学
	LEGO mindstorms NXTを用いた車車間通信等の研究	情報
24	カイコガの体内機能の進化	生物
	芳香を有する植物の科学	化学
	過冷却水をつくる	化学
	アブラナ植物の遺伝的多様性	生物
	お茶による抗菌作用の比較	生物
	LEGO mindstorms NXTによる迷路探索	情報
	会津メダカの遺伝子解析	生物
	色素増感型太陽電池(DSSC)に関する研究	物理
25	起き上がり小坊師の起きない確率の統計的検定	物理
	起き上がり小坊師をより起き上がらせるために	物理
	高校実験室の備品を用いた重心測定装置の開発	物理
	振動反応の不思議	化学
	植物の体細胞分裂に関する研究	生物
	ドジョウの耐塩性に関する研究	生物
	ミミズによる食品廃棄物を使用した堆肥作成の研究	生物
	アブラナ科植物の耐塩性に関する研究	生物
	運動による疲労と動作反応	生物
	磐梯山の土石流シュミレーション	地学
	AR技術を用いたLEGO mindstorms NXTによる迷路探索	情報
	会津メダカの遺伝子解析	生物
	カイコガの体内機能の進化	生物
26	Radiを用いた学校周辺の放射線量マッピング	物理
	メガソーラーによる発電効率の向上	物理
	起き上がり小法師をより起き上がらせるために(完結編)	物理
	こんにゃくを究める	化学
	バイオエタノール生成のための最適環境に関する研究	化学
	会津メダカから見る遺伝的攪乱の研究	生物
	遺伝子組換え大豆による食品の調査	生物
	ニンニクは10:30に分裂するのか?	生物
	究極に釣れるザリガニの釣り方	生物
	校地周辺の地衣類の調査	生物
	腸まで届くか?!会津の乳酸菌パワー	生物
	扇風機による強制対流実験	地学
	LEGO mindstorms EV3を利用した二足歩行ロボットの歩行制御	情報
	変数と図形表現	数学
	ミミズの分布調査	生物
	アブラナ科植物の耐塩性に関する研究	生物

○ 教育課程

平成26年度 教育課程単位計画表

福島県立会津学風高等学校 全日制の課程 総合学科

入学年度 平成26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
国語	国語総合	4	5				
	同語表現	3				2●	
	現代文A	2					
	現代文B	4		2※1	2※1	3	2
	古典A	2					
	古典B	4		3▲※1	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			
	日本史A	2		2			
	日本史B	4		4			
	地理A	2		4	2	①▲	
	地理B	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▲			
	政治・経済	2				2	4
数学	数学I	3	3				
	数学II	4		4	4	3▲	
	数学III	5					5
	数学A	2	3				4
	数学B	2		2▲※4	2	2▲	
	数学活用	2					3
	応用数学1*						2
応用数学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		5
	化学基礎	2		2	2		4
	化学	4			3	①	①
	生物基礎	2	2				
	生物	4			3		5
	地学基礎	2		2			
	地学	4					
	理科課題研究	1					
	応用化学*						2
	応用地学*						①▲
応用生物1*			2▲				
応用生物2*						2▲	
スーパーサイエンス*	2	(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					
	書道I	2	2			2	①●
	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	1				4	4
		英語表現Ⅰ	2	2				
		英語表現Ⅱ	4		2※1	2※1	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					
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●		
	異業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●		
	SSI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●		
	書道楽幅*			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	2(1)※2					
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(割合)

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

(1) 1年次の「産業社会と人間」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

(2) 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

(3) 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「SSI(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。

スーパースペースハイスクール

Science 日新館 vol.19



発行：会津学鳳中学校・高等学校 SSS事務局 発行日：2015/2/5

2月24日(火曜日)にSSH研究成果発表会を開催します！
 今年の発表会は、発表者だけでなく参加される方々にも活動していただけるように、例年実施しています。高専2年生の課題研究や海外研修の口頭発表に加え、複合会場に分散してのポスター発表を実施します。さらに、本校のSSH事業をより理解していただくために、高専1年生の授業報告や5年間のSSH事業の成果発表も行います。本校生だけでなく、ぜひ保護者の方や地域の中学・高校の先生方などにもご覧いただき、質疑をとおして、本校生の研究の質的向上にご協力いただくとともに、科学技術に対する理解を深めていただくと幸いです。地域の中学、高校へは既に案内をお送りし、保護者の方へは近日中に生徒をとおして案内をお配りします。)

【SSH台湾海外研修に行ってきました！】1月6日(火)～10日(土)

参加者：高専学校2学年の科目SS選択者(希望者19名)、菊池部一郎教諭、生江聡子教諭

日付	研修内容	学んだこと
1月7日	【企業研修】新竹サイエンスパーク 科学生産部・特産ロボット工場研修 【自然環境研修】麗波自然公園研修	科学技術を支える経済発展の原理と仕組みを学び、また最新の科学技術製品を見学・体験した。 台湾における環境に対する考えや、環境保護活動を学んだ。
1月8日	【高校交流】国立建國高級中学との 科学・英語交流	現地の高校生と英語での科学交流やフリーディスカッションを行った。国際社会で通用するコミュニケーション能力とそれを獲得しようとする意欲が向上した。
1月9日	交流協会台北事務所研修 【大学研修】国立台湾大学研修 国立台湾科学教育館研修	現在の台日関係や台湾情勢についてわくわく知ることができた。大学での研究の講義や研究室訪問を通じて、大学の最先端科学を学ぶことができた。 生命科学・物質科学・応用化学という3つの分野を体験型のアプリケーションを通して学んだ。 グローバル企業で働く社長の講話から、世界で通用するために必要な能力とは何かを学んだ。



新竹サイエンスパーク-科学生産部研修



国立自然公園研修



ロボット工場見学



建國高級中学との交流

【感想】

〇5日間の台湾研修を通して、国際社会を身近に感じることができました。私たちは異文化を素直に肌で感じることで、普段当たり前だと思っていたことが当たり前ではないのだと驚くことがたくさんありました。また、英語力の未熟さを知り、英語を学ぶことへの意欲が増したと思います。この研修は、日本では経験することができない多くの貴重な経験をすることができ、本当に充実したものであります。



台湾大学研修



台湾人社長の講話

〇今回の研修を通して、国際社会を身近に感じることができました。これから国際社会で活躍する人になるためにどうしていくべきかはわからないが、ということを書き残すことができました。(高専2年 SSH選択生徒)

【課題研究紹介③】

変数と図形表題

研究課題の決定理由：様々な変数において、何種類かある変数の一つを"止める"(="定数")とそのグラフはどのように表されるかという疑問をもった。具体的に、どの変数を"止める"か、"止める"変数を変えるとどのようにグラフが変わるのか、また、"止めた"変数を"動かしたら"どのようにグラフはなるのかがというところに興味をもち研究テーマとした。
 そこで、これまで研究してきた課題のなかのいくつかの問題を題材に考察する。



【11月～12月のトピックス】

【全日本ソコンコンクール パソコン甲子園 2014 本選出場】

11月8日(土)、9日(日) 全津大学 <SSH-研究部情報班>
 プログラミング部門は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する競技です。4時間にも及ぶ激闘を終えた本校生でしたが、殊念ながら上位入賞を果たすことは出来ませんでした。2部門とも、次年度に向けてまた練習を請んでいきたいと思えます。

【福島県生徒理科研究発表会】

11月16日(日) 福島県立医科大学
 本校からは2年科目SS選択者及び1年SSH探検部員50名が、物理・地学部門5件、化学部門2件、生物部門8件の合計15件で参加しました。各部門ごとに3つの会場に分かれ、今年度の当初から取り組んできた課題研究について、口頭発表及び一部の班はポスター発表も行いました。各班とも、11月9日(日)に行われた会津支部の生徒理科研究発表会での経験や、先生方からの指導をもとに発表内容やプレゼンテーションの方法にさらに磨きをかけ、素晴らしい発表を行うことができました。

【女性科学者体験講座】12月22日(月)

今年の実験教室は、今年度学園中学校に赴いた橋先生を講師に迎えて行いました。なぜ理科の教員になられたか、先生のキャリアも話していただきました。その後実験を行い、生徒は実際に自分の目で見ることで、今まで学んだことをより理解することができました。



○ 新聞記事



宇宙の成り立ちなど解説

世界最先端の素粒子研究施設・国際リニアコライダー(ILIC)の東北誘致に取り組みの東北ILIC推進協議会のILIC講演会は、会津若松市の会津学鳳中が開かれた。

ILICの研究内容や意義、素粒子物理学などを紹介し、基礎科学への関心を高める。中学

生約二百七十人が聴講した。東北大・岩手大客員教授、高エネルギー加速器研究機構名誉教授の吉岡正和さんが「宇宙の謎を解き、日本の未来を変えるILIC」と題して講演した。吉岡さんは宇宙の成り立ちや構造を説明し、ILICによる未知への挑戦などを語った。

▲福島民報 2014年10月22日(水)

福島高など知事賞

学生科学賞

金賞の中野、若松生研理、化学、生物、地学、応用科学の分野で研究発表を行った。福島県立総合教育センターが主催する「福島県立総合教育センター学生科学賞」の授賞式が行われ、入賞者が出た。中野、若松、生研理、化学、生物、地学、応用科学の分野で研究発表を行った。福島県立総合教育センターが主催する「福島県立総合教育センター学生科学賞」の授賞式が行われ、入賞者が出た。

津波の塩害 水草が吸収

津波の塩害で被害を受けた田圃の復旧のため、福島県が「津波の塩害対策」の一環として、田圃に水草を植える方法を開発した。水草は塩分を吸収し、土壌の塩分を減らす効果がある。また、水草は魚の餌としても利用される。福島県は、田圃の復旧と生態系の回復を同時に実現することを目指している。

新素材でスライム作り

「超吸水力」を持つ新素材「スーパー吸収体」を用いたスライム作りが、福島県立総合教育センターで行われた。このスライムは、通常のスライムよりも吸水力が非常に高く、水を吸収するとゲル状になる。これは、災害時の水害対策や、医療分野での応用が期待されている。



◆福島県立総合教育センター学生科学賞授賞式の様子。左から、若松生研理、中野、若松、生研理、化学、生物、地学、応用科学の分野で研究発表を行った。

▲福島民報 2014年11月29日(土)

野口賞 福原君(若松)、会津学鳳高



野口賞高校・共同研究の部で最優秀賞に輝いた会津学鳳高SSH探究部物理班

朝河賞 石井(小野)、鈴木さん(白河)

県教委は26日、県内の中学校・高校・共同研究の部で会津学鳳高SSH探究部物理班が最優秀賞に輝いた。この部は、探究部物理班(相田一樹さんら)が選ばれた。国際交流論文の朝河賞最優秀賞は、中学校の部で石井野絵さん(小野)の「私には夢がある」、高校の部で鈴木愛望さん(白河)の「学問の喜びと私の夢」が受賞した。

表彰式は来年1月6日午前10時から、福島市の県文化センターで行われる。野口賞で最優秀賞を受賞した福原君は、「水中から飛び出すボールの実験」をテーマに論文をまとめた。ボールを水中から浮上させる実験で、ボールの浮上速度と水深との関係について、国際社会の実現には相互理解と尊重が大切と主張した。

▲福島民友 2014年11月27日(木)

パソコン甲子園開幕

若松プログラミング競う



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12回全国高校パソコンコンクール「パソコン甲子園」の本選大会が8日、会津若松市の会津大で開幕した。

同大会実行委の主催。予選には43都道府県から過去最多の657チーム2010人が参加。本選は予選(1年)が選手宣誓した。

を突破した3チーム72人が熱戦を繰り広げる。県勢はプログラミング部門に会津工、会津学鳳、郡山北工が、モバイル部門に会津工、会津学鳳が出場している。

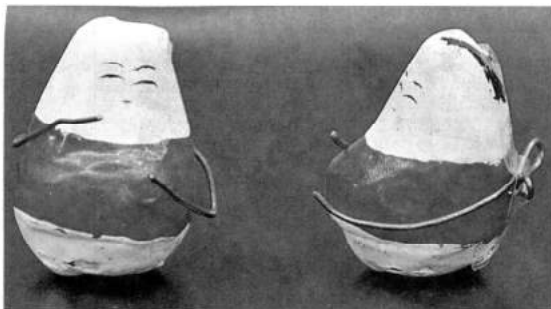
初日は制限時間の4時間で難易度の異なる複数の問題を解くプログラムを作成する。プログラミング部門は、モバイル部門に出場する会津学鳳の宮本祐之介さん(2年)、辺見心さん、佐藤颯さん(1年)が選手宣誓した。

▲福島民友 2014年11月8日(土)

復興必ず小法師に願い

会津の高校生研究

福島県会津地方の民芸品「起き上がり小法師」。七転び八起きの縁起物として知られるが、倒れ方によっては寝たままになることも。その原因を地元の高校生が解き明かし、「必ず起き上がる」小法師を考え出した。東日本大震災と原発事故に見舞われた福島「復興の象徴に」と意気込んでいる。



起き上がるよう改良した小法師。針金の腕は「かんしょ踊り」をイメージした=会津若松市一箕町の会津学鳳高

「寝たまま」解消 改良型



起き上がり小法師の研究を託した吉川太陽さん(左)と「頑張ったかいがあった」と話す相田一樹さん。手前は実験に使った小法師=会津若松市一箕町の会津学鳳高

福島県立博物館によると、起き上がり小法師に似た玩具は各地にあるが、会津若松市の観光関係者の間では、400年余り前、会津領主の蒲生氏郷が家来に作らせたのが始まりと伝えられる。

会津では、家族や財産が増えるように、毎年家族の人数より一つ多く買う習わしがある。昔ながらの作り方は、和紙を数枚はって乾燥させた木型を外し、粘土を半球状に丸めた重りを下部につける。すべて手作業のため形が違い、起き上がり具合が変わる。

東京都内にある県のアンテナショップには「起き上がるの良いいものからお選びください」という注意書きがある。

「必ず起き上がる」ことに挑んだのは県立会津学鳳高校の現在の3年生8人。

文部科学省が指定するスーパーサイエンスハイスクール(SSHS)の1年間の活動テーマに選び、2013年春から物理班で取り組んだ。購入した張り子の小法師100体を前後左右に計400回倒すと、起きなかつたのは229回(約57%)だった。

100体の画像をパソコンで重ね合わせて平均的な形を調べ、電子てんびん4台と板で重心の位置を測る装置を自作。より起き上がりやすいのは底がなめらかな丸く、重心が低いものという結果を導いた。職人に作ってもらった。確かに起き上がる。だが、工場製品のように整い過ぎて、手作りの素朴さは失われた。

では、どうするか。8人から昨春引き継いだ2年生の相田一樹さん(17)は改めて起きない小法師を観察した。すると、表面にあるへこみや平らな部分に重心がくると、寝たままになることに気づいた。

ならば、へこみが床などに触れないように針金でつくった「腕」とリボンをつければいい。腕は会津に伝わる盆踊り「かんしょ踊り」の動きをまねた。「伝

統的な姿を残しながら、愛らしく見えるように考えた」と相田さん。

後輩の結論に、3年生の吉川太陽さん(18)は衝撃を受けた。でこぼこをなくすのではなく、付け加える逆転の発想。改良型をまた400回倒すと、起きなかつたのは1回に激減した。

相田さんは2年間にわたる研究成果を論文にまとめ、「震災復興の象徴である小法師は、私たちの研究でより起き上がるようにな

る」と結んだ。

「先輩の努力がなければ僕の研究も実らなかった」。3年生が卒業する3月までに地元工房に改良小法師を提案したいと思っ

(清野有希子)

平成 2 2 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 5 年次

平成 2 7 年 3 月発行

福島県立会津学鳳中学校・高等学校

〒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/>(高校)