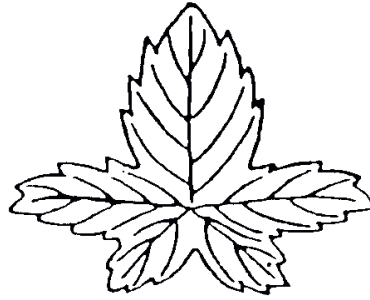


平成 29 年度指定

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 3 年次



令和 2 年 3 月

長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校

なぜ？ どうして？ を究める

校長 三枝 是

本校は、平成 29 年度から再びスーパーサイエンスハイスクールに指定（4 期）され、新たな研究テーマを掲げて研究開発に取り組んでいます。重点枠「社会との共創」では、「ものづくり集積地諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究」をテーマに、地元企業との連携による企業研究や先端技術産業研修、地元の歴史や風土を学ぶ講座、地元企業とゆかりのある北米を訪問する海外研修など様々な取組を計画しています。これらの取組を通じて生徒の皆さんには、その澄んだ目で、自分が感じるなぜ？ どうして？ という思いを、どこまでも探求し深めていく経験をしてほしいと願っています。

さて、今年度の課題研究発表会においては、以下のような趣旨で挨拶をいたしました。

「AI（人工知能）に代表されるように人間社会が機械によってより便利に高度に発展する中で、そうした社会に生きる我々もなんとなく進歩・発展しているかのような気持ちになっていないだろうか。さまざまな研究開発などに携わる人達は、もちろん日々新たなチャレンジをしているに違いありませんが、消費者は、その恩恵にあずかるだけで、ハードやソフトの中身は、すべてブラックボックス化し、裸の自分では何もできない状態になっているのではないのでしょうか。もっとはっきり言えば、日々の暮らしの中で使う脳は、むしろ後退してしまっているのではないかという不安です。昨年末、ノーベル化学賞を受賞した吉野彰氏が、子どもの頃、イギリスのマイケル・ファラデーの講義録をまとめた「ロウソクの科学」を読んでいたと述べていました。附属中の本棚で手にしてみると、様々な角度からロウソクに対するアプローチがあつて、私には簡単な本ではありませんでした。それはともかく、私の子どもの頃、1・2時間の停電はよくあり、その時には、かならず大活躍したのがロウソクだったわけです。今日では、仏壇にあるロウソクも火災の原因にもなるから、ロウソクの形をした電灯に代わっています。火災予防には重要な変化ですが、ここでも火（炎や燃焼といったこと）を実感し、それについて考える機会を失ってしまったといえます。」（以下、略）

要するに、現代社会の科学技術の恩恵にあずかるだけでは物足りません。意識して「なぜ？」「どうして？」を追求し、明らかにしていく姿勢を持つ必要があるのではないのでしょうかと申し述べたわけです。

本校生徒、現代を生きる皆さんには、そうしたことが特に必要な学びであると思っていますし、単なる消費者ではなく、私がブラックボックスに感じている様々な中身を解き明かし、さらに進歩・発展、研究・開発していける人、そうやって未来社会に貢献できる人として活躍してほしいと期待しています。

なお、2020 年 3 月に計画していた海外研修は、新型コロナウイルスの世界的流行の兆しから中止を余儀なく決断しました。誠に残念です。しかし、こうした経験から、この分野（感染症研究）に進みたいという人が出てくることを期待する春です。

研究開発実施報告書 目次

基礎枠

| | |
|--|----|
| ①令和元年度 SSH 研究開発実施報告(要約) | 1 |
| ②令和元年度 SSH 研究開発の成果と課題 | 7 |
| ③実施報告書(本文) | 13 |
| ④関係資料(令和元年度教育課程表, 運営指導委員会記録, データ, 卒業生アンケート) | 46 |

重点枠

| | |
|---------------------------------|----|
| ⑤令和元年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約) | 55 |
| ⑥令和元年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題 | 60 |
| ⑦科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文) | 64 |
| ⑧関係資料(参考資料) | 84 |

長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校

指定第 4 期目

29~03

① 令和元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 | | 学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|---|------|------|------|-----|-----|-----|--|--------|------|--|------|--|------|--|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|------|--|------|--|------|--|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|----|---|----|---|-----|---|
| ② 研究開発の概要 | | <p>(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発 各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することで、卓越した課題探究を保证する。</p> <p>(2) 課題発見能力を育成するための研究開発 学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業との連携、「清陵ネット」の活用等を通して課題発見能力を育成する。</p> <p>(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発 「清陵ネット」上で展開する知識の共有、様々な学校関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。</p> <p>(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発 生徒の資質・能力向上に資するため、「清陵ネット」上で展開する課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を研究開発する。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 令和元年度実施規模 | | <p>高校</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科・コース</th> <th colspan="2">1 年生</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>241</td> <td>6</td> <td>238</td> <td>6</td> <td>239</td> <td>6</td> <td>718</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>附属中学校</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1 年生</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80</td> <td>2</td> <td>80</td> <td>2</td> <td>80</td> <td>2</td> <td>240</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>高校、附属中学校共に、全校生徒を SSH の対象生徒とする。</p> | | | | | | | | 学科・コース | 1 年生 | | 2 年生 | | 3 年生 | | 計 | | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 普通科 | 241 | 6 | 238 | 6 | 239 | 6 | 718 | 18 | 1 年生 | | 2 年生 | | 3 年生 | | 計 | | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 80 | 2 | 80 | 2 | 80 | 2 | 240 | 6 |
| 学科・コース | 1 年生 | | 2 年生 | | 3 年生 | | 計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 普通科 | 241 | 6 | 238 | 6 | 239 | 6 | 718 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 年生 | | 2 年生 | | 3 年生 | | 計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 2 | 80 | 2 | 80 | 2 | 240 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ④ 研究開発内容 | |
|----------|---|
| ○研究計画 | |
| 第1年次 | <p>A 学習の場「清陵ネット」の研究開発</p> <p>B ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践</p> <p>C 新たに導入した「問題発見」の計画を策定し実行</p> <p>D 「課題研究」科目の充実</p> <p>E 信州大学・諏訪東京理科大学・セイコーエプソン株式会社等との連携を充実</p> <p>F 地域の企業, 大学等の外国人研究者との連携及び研修プログラムの策定</p> <p>G 附属中学校からの入学生と地域の中学校からの入学生を混合した講座編成</p> |
| 第2年次 | <p>A 学習の場「清陵ネット」の改善研究</p> <p>B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」の指導計画を策定し実行</p> <p>C 「課題研究」科目の改善研究</p> <p>D 「課題研究」の成果を論文にまとめ, 学会や研究会で発表, 授業改善を図る</p> <p>E 地域の外国人研究者・留学生等との交流会を実施</p> <p>F 授業改善の取組を校内で共有し, 研修等により学校全体の取組とする</p> <p>G 「数学講究」「理科講究」のシラバスと評価計画策定</p> |
| 第3年次 | <p>A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 「清陵ネット」で実行しようとしていた, 研究内容の共有や議論を, 民間のクラウドやSNSなどを活用して実施した。</p> <p>B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」の指導計画を策定し実行 生徒各自が研究テーマを決め探究活動を行った。中間発表会では一人ひとりがポスター発表を行い, 年度末には論文としてまとめた。専門家を招いて探究活動ガイダンスを行った。</p> <p>C 「課題研究」科目の改善研究 専門家を招いて課題研究ガイダンスや探究活動ガイダンスを行った。課外での活動の推進のため, SNSを利用してグループ作業を進める試みを行った。</p> <p>D 「課題研究」の成果を論文にまとめ, 学会や研究会で発表, 授業改善を図る 高校生対象の課題研究研修会, 発表会, 学会へ積極的に参加し発表を行った。</p> <p>E 外国人研究者との勉強会を実施 外国人研究者を招き, 研究内容の英語による講義と交流会を行った。</p> <p>F 授業改善の取組を校内で共有し, 研修等により学校全体の取組とする 教員相互の授業見学会を複数回実施。外部講師を招いての研修会も複数回実施した。</p> <p>G 数学の授業から発展した研究活動の推進 授業や問題演習で扱った内容を発展させた課外の研究活動を推進した。問題を一般化させた場合の研究や, 動画による視覚化や解説動画の作成を行った。</p> <p>H 附属中学校1期生の高校3年次の状況を踏まえた授業改善</p> |

| | |
|------|---|
| | 多様な興味をもった生徒に応えることや希望進路を実現するために、発展的内容を扱うことや、議論し深めるような場面を増やしたりした。 |
| 第4年次 | I 卒業生の追跡調査を実施し、4年次、5年次の実践の改善と発展に取り組む J 文部科学省による中間評価の結果を検討。平成29年度指定SSH事業後半について、研究開発計画の再検討と改善を図り、新たな取組を研究開発し実践 |
| 第5年次 | K SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と5年間の研究のまとめ |

○教育課程上の特例等特記すべき事項

| 学科 | 開設する科目名 | 単位数 | 代替科目名 | 単位数 | 対象 |
|-----|---------|-----|-------|-----|------|
| 普通科 | 問題発見 | 1 | 社会と情報 | 2 | 第1学年 |
| 普通科 | 問題発見 | 1 | | | 第2学年 |

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

社会と情報（2単位）を減じ、学校設定科目「問題発見」（1年次1単位、2年次1単位）を開設する。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

特になし

○令和元年度の教育課程の内容

普通科1学年、2学年の教科情報において、学校設定科目「問題発見」の開講

(内容)

1学年「問題発見」では、探究の基礎として、研究テーマ選びから調査の仕方、ポスターおよびプレゼンテーションファイル制作のポイントを学び、地域の企業を題材に研究、論文執筆をする。

2学年「問題発見」では、1学年で学んだことを基礎にして、1人1テーマで探究活動を行う。中間発表会では1人1ブースを設けポスターセッションを行う。年度末に論文としてまとめる。

学校設定教科「サイエンス」を設定し学校設定科目「課題研究」「科学技術研修」の開講

(「課題研究」の内容)

より深い探究活動を行いたい生徒を対象に、学びたいことを主体的に学習し、疑問に感じたことを自主的に解決する時間として、放課後に学校設定科目「課題研究」(各学年1単位)を設置した。

(「科学技術研修」の内容)

大学や企業と連携したプログラムである遺伝子操作実習、分析技術体験実習などに参加した生徒を対象に増加単位として「科学技術研修」(2学年1単位)を設置した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題探究に徹底して取り組める環境の整備

- ・大学の研究者を招いて、課題研究ガイダンスを実施
- ・「清陵ネット」に加え、一般のクラウドやSNSも活用することで、課外でもグループでの研究活動ができるような試みの実施
- ・数学実験室の他、場所を選ばず数値実験ができるようなICTの活用の推進
- ・科学系クラブの振興

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・教科情報学校設定科目「問題発見」を推進。大学の探究活動の専門家や理科系の研究者を招いてのガイダンスを複数回実施。
- ・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト (SHIP)」として、研究者を招いての講演会を複数回実施。
- ・附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

- ・「清陵ネット」の他、一般のクラウドやSNSの活用を開始。研究内容の共有や、内容の議論を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・学校 Web サイトでの情報提供

学校 Web サイト内に設置したSSHのページにて「清陵SSHニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。教科情報学校設定科目「問題発見」の授業で利用するために開発した教材「ラーニングスキルズ」のpdfファイルを掲載。「清陵ネット」にて「問題発見」でのテーマ一覧を掲載。

- ・広報誌、研究冊子の発行、配布

広報誌「清陵SSH News」を発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、「問題発見論文集」、「SSH 数学探究 日々の演習」などの生徒の論文や研究成果をまとめた冊子を発行し、「清陵SSH News」、「SSH 数学探究 日々の演習」については学校公開時や課題研究発表会時に配布した。

○実施による成果とその評価

(1) 課題探究に徹底して取り組める環境の整備

- ・課題研究への入り口として「課題研究ガイダンス」を大学の得理系研究者の方を招いて行った。生徒が50人ほど集まり、理科系クラブに所属していない生徒が半数以上であった。運動部に所属しながら課題研究に取り組み始める生徒も現れ始めた。
- ・「清陵ネット」に加え、一般のクラウドやSNSも活用することで、課外でもグループでの研究活動ができるかどうか試み、研究活動の推進に一定程度有効である様子がわかってきた(詳しくは(3)に記述)。
- ・長野県教育委員会主催の「課題研究合同研修会」の物理部門において、優秀賞を獲得した。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・ 教科情報学校設定科目「問題発見」を推進。大学の探究活動の専門家や理科系の研究者を招いてのガイダンスを複数回実施したことで、研究の指針が得られたという生徒が多かった。2年間の「問題発見」の授業を経験した2年生へのアンケート結果からは、38.8%の生徒が「日常生活からの問題発見能力がついた」と回答し、39.8%の生徒が「授業からの問題発見能力がついた」と回答した。
- ・ 「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト (SHIP)」として、研究者を招いての複数回の講演会を実施した（講演会のテーマの分野は物理，化学，地学，数学）。5段階（5が最良）で評価してもらう生徒アンケートの質問項目「講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？」に対して、全講演の平均値が3.60、「講演を聴く前に比べ講義分野に対する興味が増しましたか？」に3.57であった。物理分野と地学分野の講演会は1，2学年合同で行っており、文系生徒も4割程度いるので、内容を難解に感じた生徒もいるが、一定程度の理数分野の興味関心を高めることができたと考える。数学の講演会は希望者による30人程度の規模であったが、参加者の意欲が高く、実施の効果が高かった。先の質問項目「講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？」に対して5段階評価の平均値が4.13、「講演を聴く前に比べ数学に対する興味が増しましたか？」の平均値が4.20であった。また、今数学講演会では附属中学校生徒も参加した。講演後自主的にレポートにまとめ、不参加であった生徒に伝達講義を行うという生徒も現れた。

信州大学との連携講座「遺伝子操作実習」、セイコーエプソン株式会社との連携講座「分析技術体験実習」での生徒アンケート（講座参加前の自分と、参加後の自分を5段階で自己評価してもらうもの）からは、次の質問項目において、数値が上昇し、有意差があった（ウイルコクソンの符号付順位和検定， $p < 0.01$ ）。「未知への興味(好奇心)」「科学技術，理科，数学の理論・原理への興味」「理科実験への興味」「粘り強く取り組む姿勢」「自分から取り組む姿勢（自主性，やる気，挑戦心)」「周囲と協力して取り組む姿勢」

- ・ 附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス

研究活動のグループでは附属中学校出身者（中入生）と他中学出身者（高入生）の混合であるケースがほとんどである。中学段階で深い探究活動を経験している中入生と、未知の事柄への興味関心が強い高入生が切磋琢磨し好影響を与えている。先に述べた、数学講演会での附属中学校生徒のように中学段階でSSHのプログラムを経験した生徒が高校に進学してきたときに、高入生に影響を与え、あらたな好影響を生む源のひとつになると期待される。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

- ・ 「清陵ネット」の他、一般のクラウドやSNSの活用を開始。研究内容の共有や、内容の議論を行った。「島津製作所研修」（重点枠）では、Google Drive を活用し、生徒の制作したレポートやプレゼンテーションファイルを共有した。生徒アンケートからは「時間や場所にとらわれないで作業ができる」と答えた生徒が75%、「他の人の提出物が閲覧できて参考になる」と答えた生徒が32.5%、「他の班員と意見交換や作品の共有を容易にする」と答えた生徒が30%いた。また、理科系課題研究に取り組んだ生徒によるアンケートでは、「グループ内での研究活動においてSNSを活用した」と答えた生徒が100%で、研究活動全体の時間のうち、およそ30%程

度の時間を SNS のやりとりによる意見交換や議論に費やしたと回答した。本校では、課外で行う課題研究の推進を取り組みのひとつとしているので、ネットの活用が研究活動の推進に有効である様子がわかってきた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題探究に徹底して取り組める環境の整備

- ・ 課題研究に取り組む生徒の数を増やすことが課題となっている。課外での課題研究に取り組む生徒が増えるよう、引き続き課題研究ガイダンスや、大学等での研究者によるアドバイスをいただける機会を設ける。(3)の「清陵ネット」に関わるが、研究内容や研究の現状をWebに掲載し、専門家のアドバイスを受けられるようにすることを考えている。理科系課題研究に取り組んでいる生徒へのアンケートからは全員が「もし研究途中にも専門家のアドバイスが受けられたら、研究を進める上で参考になると思う」と答えており、近隣の大学から協力が得られれば、Web上の研究概要や、進捗を見てもらい、アドバイスを記入してもらう形式で実行したいと考えている。
- ・ 課外で行う課題研究の推進が本校の研究開発テーマの1つにはなっているが、一方「問題発見」での探究活動において、仮説検証型の研究、課題研究となるものが増えるような授業を行うことが考えられる。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・ 「問題発見」での探究テーマはそれぞれ興味深いのが、調べ学習に留まっているものが多くなってしまっていることが改善が必要な点で、仮説検証型の研究を増やし、それが課題研究と呼べるものになるように、授業内容を改善し、生徒が取り組み易いようにしたい。
- ・ 「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト (SHIP)」の一環として、講演会を複数回実施したが、理数系の専門的過ぎる内容のものは文系生徒には理解しづらい部分もあった。全校や学年単位で行うものについては、理系分野に興味のある生徒にも理解しやすいテーマの講演を設定する必要がある。その一方で、研究の最先端が垣間見られるような内容の講演もニーズがあるので、希望者が参加するような形で実施したい。
- ・ 附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス
今年度附属中学校の一期生だった学年が高校を卒業する。この6年間の経過と進路結果を精査し、これまでのミックス体制がどのような効果があったか分析し、次年度以降の体制（ミックスは継続する）に反映させる。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

- ・ 今年度クラウドを利用した提出物の生徒相互の閲覧や、SNSを利用した課外での研究内容や発表用ファイルの制作の推進を行った。時間や場所にとられない研究活動の推進に有効であったが、次年度は専門家にも研究内容を閲覧してもらい、アドバイスが戴けるようにしたい。そのために、一般のクラウドやSNSのサービスと本校Webサイト内の「清陵ネット」を適所に使い分けながら利用することで実現したい。

②令和元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 | |
| I. 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発 | |
| 【仮説 1】 | |
| 各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題探究を行うことができる。 | |
| 【実践 1】（仮説 1 を検証するために実施した取組） | |
| 1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究 | |
| 平成 29 年度入学生からはSSHのコースとして特定クラスを形成せず、学年の生徒が誰でも、また在学中にいつでも課題研究を開始できるように放課後に研究できる環境を設定した。 | |
| 今年度「課題研究」に取り組んだ生徒たちは、長野県教育委員会主催の全県規模の合同研究発表会へ参加し、物理部門で優秀賞を受賞した。高校での探究活動に取り組んだ生徒から、難関大学の推薦入試に合格するという事例も出た。 | |
| 2. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加 | |
| 本校において、科学系クラブが高度で卓越した研究を牽引する母体と考え、研修会、研究会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を積極的に支援した。 | |
| 主な活動と成果としては、日本地球惑星科学連合大会、日本分子生物学会へ参加し研究発表を行った。また、科学の甲子園長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテストにおいては、1, 2 年生有志チームが情報部門において優勝し、同じく県教委主催「課題研究合同研修会」の物理部門で優秀賞を受賞した。 | |
| 数学オリンピック予選に高校生 8 名、附属中学生 6 名が参加した。うち附属中学生 1 名が予選を通過し、全国大会に進出した。 | |
| 宇宙エレベーターロボット競技会グローバル部門に、物理部を中心とした高校 1 年生 8 名が参加した。10 月に開催された予選大会である関東オープンで 3 位入賞し、全国大会に出場した。 | |
| II. 課題発見能力を育成するための研究開発 | |
| 【仮説 2】 | |
| 学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。 | |
| 【実践 2】（仮説 2 を検証するために実施した取組） | |

1. 教科情報学校設定科目「問題発見」の取り組み

1, 2年生共に5段階自己評価アンケートを実施した。

5段階（1：×、2：△、3：○、4：◎ 5：特◎）

<質問項目>

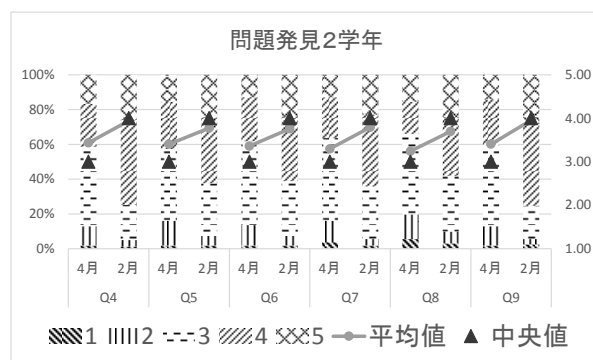
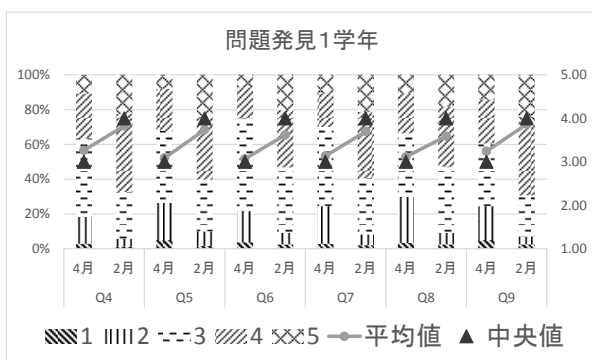
- Q1. 授業に積極的に参加できましたか？
 Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか？
 Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか？

これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に中央値4, 平均値約3.8~4の結果を得て、4：◎ 5：特◎と自己評価した生徒が約7割を占めた。2学年生徒の方が、わずかに平均値が高いが、有意差は確認されなかった(z検定)。

さらに次の質問に対しては、4月当初の自分の振り返り自己評価と、2月現在の自己評価の結果をもとにまとめた。

<質問項目>

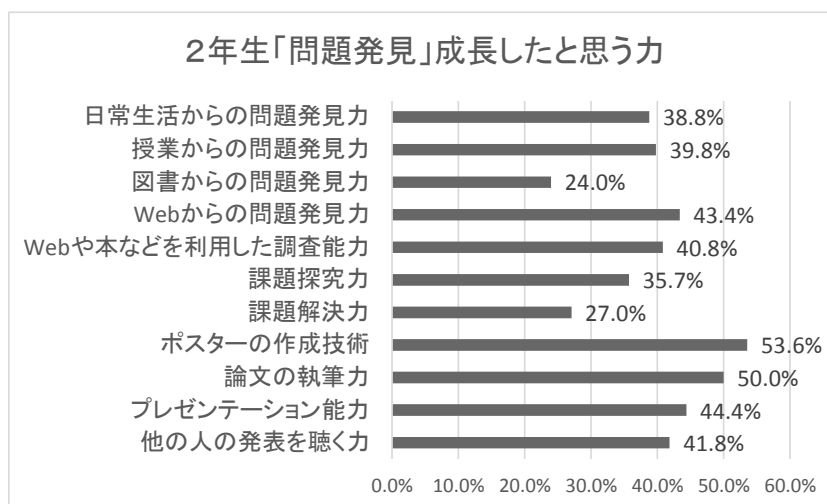
- Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか？
 Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
 Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
 Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか？
 Q8. 自己表現力があつたと思いますか？
 Q9. レポートやプレゼンテーション、ポスターを工夫して作成できますか？



1, 2学年ともに、4月当初の振り返り自己評価の平均値が概ね3点前半であったものから2月現在の自己評価が3点台後半へ上昇している。中央値については3→4と上昇している。4月当初の振り返りの数値と、2月現在の自己評価数値について、有意差が確認された(回答数：1学年 232, 2学年 225, $p < 0.01$, ウイルコクソンの符号付順位和検定)。

2年生に対しては次の質問をした。

- Q10. この2年間で振り返って、高校入学時と比べて成長したと思う項目を選んでください(本質問の回答総数 196)



成長したものとして、ポスター作成技術、論文の執筆力、プレゼンテーション能力といった、技術的なものだけでなく、日常生活、授業、Web などからの問題発見力を挙げている生徒が4割程度いた。

Q11. 問題発見に取り組んだ感想をお書きください（自由記述）

- 「自分の問いを色々な角度から探究して、自力で答えを出すのは面白かった。」
- 「問題発見の授業を通して自分の考えや結論をまとめる力がついたと思う。他の人の研究からも多くの発見があって本当に勉強になった。楽しかったし、良かったです。」
- 「テーマ決めに悩んで困ったけれど、好きなものの研究は楽しいし成果もきちんと自分に反映されるからやりがいがあった。独自性が強い研究だと資料が少ないので、自らでの考察を深く、多岐に渡って展開する必要があって大変だった。」

アンケート結果から、この授業を通して、問題発見力、自分で考え深める力などが成長できたと感じられるようになったという、生徒の変容が確認できた。

2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成した。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意することで、科学の真理と意外性を感じさせ、科学を学ぶ意欲をひき起こした。

今年度は、研究者の方を招いての講演会を5回実施した。

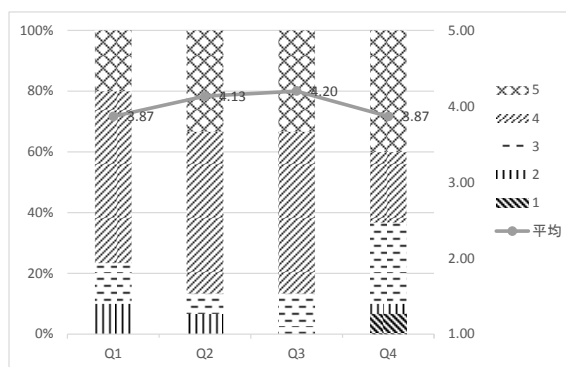
例：講演会「数論の話題から」（大野泰生先生東北大学大学院理学研究科）

対象：希望者（30名参加）

生徒アンケートの結果

<質問項目>

- Q1. 講義はどの程度理解できましたか？
- Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？
- Q3. 講演を聴く前に比べ数学のこの分野に対する興味が増えましたか？
- Q4. 講演を聴く前に比べ数学の勉強へのモチベーションが増えましたか？



上記の質問に対して、5段階での生徒評価を実施した。

Q2. Q3の平均値が高く、科学への関心の高さ、数学への興味関心が高まったと言える。

III. 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

今年度は本校のWebサイト上に設けた「清陵ネット」ページの他、Google DriveやSNSなどのサービスも活用し、以下のことを実行した。

- 島津製作所研修(重点枠)において、Google Driveなどのサービスも活用し、生徒の制作したレポートなどを蓄積し互いに閲覧できるような環境で研修講座を進めた。

参加生徒へのアンケートでは、75%の生徒が「時間や場所にとらわれず作業ができたことで、紙ベースでのやりとりや直接会っての議論や作業を進めることに比べ、能率が上がった」と回答し、ネットでのやりとりが探究活動や作業の助けになったことがわかった。



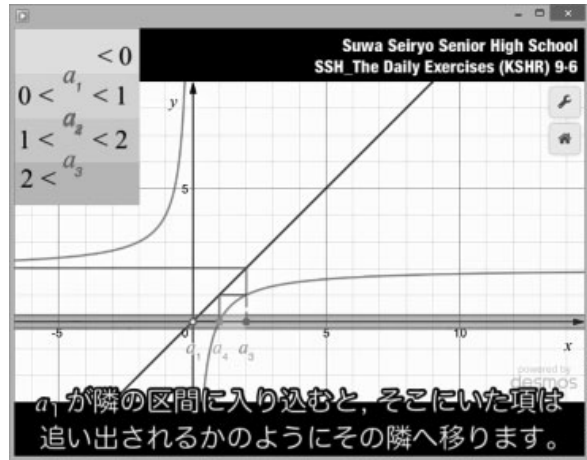
(上：島津製作所研修で利用したGoogle Driveのスクリーンショット)

- 課題研究班でのグループ討議や発表用ポスターや、プレゼンテーションファイルの作成時に、SNSを利用して作業を進めた。理科系課題研究班へのアンケート調査からは、全作業のうち約20%~30%を、ネットを介して議論し、発表ポスター制作を行ったことがわかった。
- 「清陵ネット」において、本校数学科の取組「日々の演習」のヒントを掲載した。取り組みの中で、問題を解くにとどまらず、条件を変えた場合どうなるか、問題を視覚化し、グラフを描

画したり、解説動画を作成したりする生徒が現れた。清陵ネットにはその動画などが掲載されたサイトへのリンクを掲載した。



(課題研究における SNS でのやりとり)



(「日日の演習」を題材に作成した解説動画)

IV. 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説 4】

「清陵ネット」上で展開する、課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題探究力を育成することができる。

【実践 4】(仮説 4 を検証するために実施した取組)

1. 「清陵ネット」活用の有効性

課題研究を行うグループにアンケートを実施。全体の探究活動の時間に占める、ネットベースでの議論や作業をした時間の割合、ネットでのやりとりで得られたメリット・デメリットなどを調査した

- 島津製作所研修（重点枠）では、
 - ・ 75%の参加生徒が「時間や場所にとらわれず作業ができたことで、紙ベースでのやりとりや直接会っての議論や作業を進めることに比べ、能率が上がった」と回答。
 - ・ 32.5%の生徒が「他の人の提出物を閲覧するのが簡単だ」と回答。
 - ・ 30.0%の生徒が「班員との意見交換や作品の共有を容易にする」と回答。
- 海外研修班では、「研究を深める作業や発表用プレゼンテーションの作成時間の約 50%の時間をネットでのやりとりで行った」と回答。
- 理科系課題研究班では、調査をしたすべてのグループで「ネットを介して他の班員と研究についての議論や、作業手順の確認などの意思疎通を行った」と回答。

授業時間内に探究する時間がないという制約の中で、ネットを介して作業を進めるスタイルが定着している様子がわかった。

② 研究開発の課題

I. 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

文部科学省での中間評価で特に指摘されたのが「課題研究に取り組む生徒数の少なさ」である。「問題発見」の授業において、仮説検証型の研究が増えるよう策を講じたい。

II. 課題発見能力を育成するための研究開発

1. 教科情報学校設定科目「問題発見」の取り組み

上記 I に記したように、調べ学習から仮説検証型の研究が増えるように、探究学習の専門家のガイダンスを年度の早い時期に行うとともに、過去の事例を見せるなどの対策を行いたい。

2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

今年度、講演会を5回実施した課題として、年間予定の中での実施時期のバランスが偏っていたこと、専門的すぎるものは文系生徒には受け入れられにくいこと、が挙げられる。次年度は、全校や学年単位で行うものは多様な生徒が理解しやすいテーマのものを行う予定である。専門的な内容の講演会も、人数は多くないが確実にニーズがあり実施効果が高いので、希望者が参加する形で何回か実施したい。

III. 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

本校 Web サイト上の「清陵ネット」の他、他のサービスも併用することで、授業時間外で研究活動を進める上でネットを利用することが有効であることが確認されつつある。

理科系課題研究に取り組んだ生徒へのアンケートからは、「ネット上に研究している内容や進捗状況を掲載することで専門家などからアドバイスをもらえたら、そのようにしてみたいか」という問いに対して、全員が「そう思う」と回答した。現在の課題、次年度の取組として、Web サイト上に上げた研究内容や進捗を専門家の方に閲覧してもらい、アドバイスが戴けるようにしたいと考えている。具体的には、Google Drive に共有の形で参加してもらおう形を考えている。

IV. 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

次年度も、引き続き全体に占めるネットを利用した時間のアンケート調査を行い、研究を完成させるために、ネットの寄与した度合いのひとつの指標として利用したい。

③実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」

○研究開発課題

学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成

○研究開発の目的

何かを知りたいと思ったとき、何かを確かめたいと思ったとき、場所や時間に囚われることなく探究活動ができることで、探究心が満たされる。そして、その探究活動の中から新たな課題が立ち上がり、探究心が沸き上がる。

特定のコース選択者や理数科の生徒に限らず、学校全体を探究心あふれる人材で満ちた環境にするために、「授業時間に限定されない、卓越した研究を導く自由な課題探究の場を保證するカリキュラム」、「課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場『清陵ネット*』上で展開される、知識の共有と集団討議、探究成果の蓄積」の研究開発と実践を行う。

さらに、各教科科目の単位数を減じることのない探究活動の実践を研究開発の成果として、多くの高校に普及することを図る。

*清陵ネット：スマートフォンやコンピューターから諏訪清陵関係者だけがアクセスできるインターネットサイト。いつでもどこでも使える学習の場であり議論やコミュニケーションの道具。自分の考えを書き込み共有する。学校の記憶でもあり、論文と教授学習法を蓄積保存していくこともできる。

○研究開発の内容・実践の結果

(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組める環境を整備することで、卓越した課題探究を保證する。

○実践内容

- ・ネット環境利用の促進
- ・科学系クラブの振興

○実践の結果の概要

「清陵ネット」に加えて、グーグルドライブ、SNSなどの一般のサービスも併用して、課外での課題研究を効率的に推進できるよう試みた。グーグルドライブでファイルを共有し、SNSで仲間と議論をしながら探究を深め、課題研究を行った。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

○実践内容

- ・学校設定科目「問題発見」の推進
- ・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）」講座の充実
- ・プログラミング連続講座の継続実施
- ・附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス、附属中1期生の進路分析

○実践の結果の概要

・「問題発見」では2学年で1人1ブースでのポスターセッションを実施した。生徒の自己評価において、問題発見力、探究力、自己表現力などが成長したと答えた生徒が多く目的とする力の養成ができた。

・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」講座では、物理、化学、地学、数学の研究者を招いて講演会を行った。講演会を通して、講演会で扱ったテーマに興味をもち、その教科の学習のモチベーション向上や、探究への意欲を醸成することができた。

・信州大学、セイコーエプソン株式会社との連携講座により発展的な内容と研究に対する姿勢を学んだ。信州大学では「遺伝子操作実習」を実施。セイコーエプソン株式会社とのエプソン連携講座では「分析技術体験実習」他計3種の講座を実施。それぞれの連携講座で、「未知の事柄への興味」、「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味」、「理科実験への興味」、「学んだことを応用することへの興味」などの自己評価数値が上昇し、未知への探究心、課題発見の精神を養うことができた。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、仲間との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。

○実践内容

インターネットの世界ではグーグルドライブ、SNSなどの一般のサービスが充実し、非常に使いやすいものになって来ている。今年度は当初「清陵ネット」で実践しようとしていた事柄を、これらのサービスも併用して推進した。

○実践の結果の概要

グループで課題研究を行う生徒への調査ではすべてのグループでSNSを活用して、研究の方針や、発表時のプレゼンテーションファイルの作成などの作業を進めていることがわかった。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

生徒の資質・能力向上に資するため、「清陵ネット」上で展開する課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を研究開発する。総研究時間に対するネットサービス活用時間から、どの程度仲間との研究に関するコミュニケーションや発表用ファイルの制作をネット上で行ったかを調査した結果、30%から多いグループでは50%の時間をネット上の作業や議論に費やしていることがわかった。ネットの利用でも課題研究をある程度進めることができることがわかった。

② 「研究開発の経緯」

(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

- ・ネット環境利用の促進について、島津製作所研修(重点枠)において、グーグルドライブを用いたファイルの共有を行った。(3)にスケジュールを記載。
- ・科学系クラブの振興

下記の外部の学会，研修会に参加し，発表した。

2019年 5月 日本惑星科学連合

2019年12月 長野県教育委員会主催課題研究合同研修会

2019年12月 日本分子生物学会

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発・新たに導入した

- ・学校設定科目「問題発見」の推進

「問題発見」の指導計画（令和元年度 1学年）

| 月 | 学習項目 | 学習内容 |
|------------------|---------------------------|--|
| 4月 | 情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル | ・オリエンテーション ・情報とメディアの特徴，情報のデジタル化 ・情報社会における法(著作権等)と個人の責任 |
| 5月 6月 | 課題探究活動Ⅰ | ・百科事典の活用法（図書館） ・図書館を使ったミニレポートの作成と発表 |
| 7月 8月 9月 | 課題探究活動Ⅱ | ・文化祭の展示発表 ・個人の課題設定と探究活動 ・中間発表会への参加（見学） ・課題探究活動の発表 |
| 10月 | | ・評価とまとめ |
| 11月 12月 1月 | 課題探究活動Ⅲ | ・企業視察の事前学習 ・グループ別の探究活動 ・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～ |
| 2月 3月 | 課題探究活動Ⅳ | ・校内課題探究発表会への参加 ・次年度に向けて個人の課題設定と探究活動 ・課題探究活動のまとめ |

「問題発見」の指導計画（令和元年度 2学年）

| 月 | 指導事項 | 指導内容 |
|----|--------------------------------------|--|
| 4月 | 情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル 課題探究活動Ⅴ | ・オリエンテーション ・情報の収集、情報の整理と管理、清陵ネット ・論文テーマの設定 |
| 5月 | 課題探究活動Ⅴ | ・調査と研究 信州大学伊藤冬樹先生による出前授業 「総合学習・課題研究等での研究のまとめ方」 |
| 6月 | 〃 | ・調査と研究 |
| 7月 | 〃 | ・調査と研究 |

| | | |
|-----|---------|---|
| | | 立命館大学蒲生諒太先生による出前授業 「探究を深めるために 仮説の生成と検証方法」 |
| 8月 | 〃 | ・中間時のまとめ |
| 9月 | 〃 | ・中間時のまとめと発表会 (ポスターセッション) |
| 10月 | 課題探究活動Ⅴ | ・研究内容の再検討(新たな課題の洗い出し) ・調査と研究 |
| 11月 | 〃 | ・調査と研究 |
| 12月 | 〃 | ・論文の書き方と論文の作成 |
| 1月 | 〃 | ・論文作成 ・論文作成と校内課題探究発表会準備 |
| 2月 | 〃 | ・校内SSH課題探究発表会への参加 ・論文の発表のための準備(発表用原稿の作成) ・論文発表会 |
| 3月 | 〃 | ・課題探究活動のまとめ |

・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」講座の充実
下表の講演会、連携講座を実施した。

| 実施日 | 演題 | 講演者 | 対象・参加者数 |
|-------------|-----------------|------------------------|----------------------|
| 2019年9月30日 | 光を操る(構造色) | 武田三男先生 信州大学副学長 | 1, 2学年 480名 |
| 2019年11月14日 | 南極観測からみた地球の気候変動 | 津滝俊先生 国立極地研究所 | 1, 2学年 480名 |
| 2019年12月2日 | 数論の話題から | 大野泰生先生 東北大学大学院理学研究科 | 高1, 2生10名 附属中生20名 |

| 実施日 | 講座名 | 連携先 | 対象 |
|--------------------------|----------|------------------|-----------|
| 2019年7月29日 他事前事後研修あり | 分析技術体験実習 | セイコーエプソン 株式会社 | 1, 2年生5名 |
| 2019年8月5日6日 他事前事後研修あり | 遺伝子操作実習 | 信州大学繊維学部 | 1, 2年生18名 |
| 2019年11月22日 | パソコンの仕組み | セイコーエプソン 株式会社 | 1, 2年生12名 |
| 2019年12月19日 | 時計の仕組み | セイコーエプソン 株式会社 | 1, 2年生12名 |

・プログラミング連続講座の継続実施

2019年3月に5日間にC++プログラミング講座を実施。高1，2生7名参加。

2019年6月，9月，11月，2月の計4回，附属中学校生20名対象にC++プログラミング講座を実施。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「清陵ネット」上で展開する知識の共有，仲間との議論，蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。

(参考) 島津製作所研修 (重点枠) のスケジュール (内容は重点枠のページに記載。ここでは割愛する)

| 実施日 | 研修の内容 |
|-----------------|--------------------------|
| 7月12日(金) | 『プレゼミ「ゼミを進めるにあたって」』 |
| 7月19日(金) | ゼミナールⅠ (ワークショップ) |
| 8月23日(火) | ゼミナールⅡ (ワークショップ) |
| 9月6日(金) | ゼミナールⅢ (島津製作所OB役員による講演会) |
| 9月20日(金) | ゼミナールⅣ |
| 9月25日(水)、26日(木) | 島津製作所にて研修 |
| 10月8日(火) | ゼミナールⅤ |
| 10月23日(水) | ゼミナールⅤⅠ |



(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

- ・ 島津製作所研修 (重点枠) において，グーグルドライブでのファイルの共有，相互に閲覧を行う。実施後アンケート調査を実施 (7月～10月。詳細は(3)および重点枠のページに記載)。
- ・ 課題研究の授業時間外での活動推進のために，SNSを活用 (年間を通して随時)。
- ・ 海外研修の事前研修としての課題研究において，SNSの活用 (年間を通して随時)。

③ 「研究開発の内容」

(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

「仮説」

【仮説1】

各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題探究を行うことができる。

「研究内容・方法・検証」

● 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

より深い探究活動を行いたい生徒を対象に、学びたいことを主体的に学習し、疑問に感じたことを自主的に解決する時間として、放課後に学校設定教科「サイエンス」の中に学校設定科目「課題研究」(各学年1単位)を設置する。課題解決に向け、グループで協働的、能動的な活動(ゼミナール活動)を行う。

| 学科 | 教科 | 科目 | 単位数 | | | 備考 |
|-----|-----------------|----------------|------|------|------|-------------------------|
| | | | 1 学年 | 2 学年 | 3 学年 | |
| 普通科 | 学校設定教科 サイエンス | 学校設定科目 課題研究 | 1 | 1 | 1 | 希望者が履修 増加単位 として認定 |

1 学年， 2 学年ともに特定コースを作ることなく，いつでも，誰でも課題研究ができる環境で課題研究を実施した。また， 2 学年については重点枠で海外研修を実施することもあり，重点枠「社会との共創」の事業として課題研究をするグループもあった。

2 月の課題研究発表会で 2 学年課題研究すべての口頭発表とポスターセッションを行った。参加者全員から各研究に対してルーブリックに基づき評価してもらった。評価は可能な限りスマートフォンを使ってもらい，グーグルフォームを用いたアンケートフォームからの入力をお願いした。

下記の日程で課題研究を実施した。

5 月 1， 2 学年合同SSH課題研究説明会

(信州大学伊藤冬樹先生によるガイダンスを実施した)

12 月 長野県教育委員会主催課題研究合同研修会に参加。研究内容のプレゼンテーションを実施

2 月 課題研究発表会 ステージ発表およびポスターセッションを行う

3 月 長野県教育委員会主催信州サイエンスミーティングに参加予定

3 月 課題研究単位認定

また，SSH行事の企画・運営をする生徒の組織として「SSHスタッフ」(1 学年， 2 学年)を編成した。

● 科学系クラブの振興

令和元年度、科学系クラブとして物理部、化学部、生物部、天文気象部、数学研究部、写真部が活動している。科学系クラブでの活動が、高度で卓越した課題研究へとつながる源になると考え、SSHとして科学系クラブの研究活動を支援し、研修会、研究会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励した。

理科系の県内外の行事として下表の行事に参加した。部活の所属に関わらず希望者を派遣した。

研修 参加行事一覧

| 実施日 | 名称 | 場所 | 対象 | 計 | 1年 | 2年 | 3年 |
|----------|---------------------------------|--------------|-------------------|----|------------|----|----|
| 2019年5月 | 日本地球惑星科学連合2019年大会 | 千葉 幕張メッセ | 希望者 | 11 | 3 | 5 | 2 |
| 2019年9月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(物理) | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年9月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(情報) | 松本市 | 希望者 | 2 | 2 | | |
| 2019年10月 | 宇宙エレベーターロボット競技会 関東オープンB | 中央大学附属 高校 | 物理部 希望者 | 8 | 8 | | |
| 2019年10月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(物理) | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年10月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(情報) | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年11月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(地球学) | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年11月 | 宇宙エレベーターロボット競技会 全国大会 | 神奈川大学 | 物理部 希望者 | 8 | 8 | | |
| 2019年11月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座 | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年11月 | 第8回信州サイエンステクノロジー コンテスト | 松本市 | 希望者 | 7 | 6 | 1 | |
| 2019年12月 | 長野県教育委員会主催 科学オリンピック養成講座(化学) | 松本市 | 希望者 | 1 | 1 | | |
| 2019年12月 | 第42回日本分子生物学会 | 福岡県福岡市 | 生物部 | 6 | 3 | 2 | |
| 2019年12月 | 長野県教育委員会主催 課題研究合同研修会 | 松本市 | 理科系 クラブ 希望者 | 20 | 10 | 10 | |
| 2020年1月 | 数学オリンピック予選 | 本校 | 希望者 | 8 | 4 | 4 | |
| 2020年1月 | ジュニア数学オリンピック予選 | 本校 | 希望者 | 6 | 附属中3年 6 | | |

➤ 検証とその結果について

成果の客観的な検証方法として、学会等学校外の場での発表ができるかどうかということ、また入賞するかどうか、がある。

令和元年度は、次のような成果が上がった。

日本地球惑星学会，日本分子生物学会，長野県教育委員会主催課題研究合同研修会での発表を行った。

科学の甲子園長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテストにおいては，2年生有志参加チームが，情報部門において優勝した。全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいては物理部門で優秀賞を獲得。宇宙エレベーターロボット競技会関東オープンBに参加した物理部と希望者の8人のグループが3位に入賞し全国大会に進出した。

数学オリンピック予選に高校生8名，ジュニア数学オリンピック予選に附属中生6名参加，ジュニア数学オリンピック予選では附属中生1名が本選出場を果たした。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

「仮説」

【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び，大学や企業等との連携(科学のインスパイア)，「清陵ネット」の活用等により，課題発見能力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

- 学習技術を習得し実践していく学校設定科目「問題発見」

1，2学年全員を対象とする。教科学習と平行し，オン・ザ・ジョブ・トレーニングとして探究方法の基礎とスキルを鍛え，理数教科学習などに課題を見出し，探究活動に取り組む。

| 学科 | 教科 | 科目 | 1 学年 | 2 学年 | 備考 |
|-----|----|----------------|------|------|------------|
| 普通科 | 情報 | 学校設定科目 問題発見 | 1 | 1 | S S Hの特別措置 |

1 年間の流れ

「問題発見」の指導計画（令和元年度 1 学年）

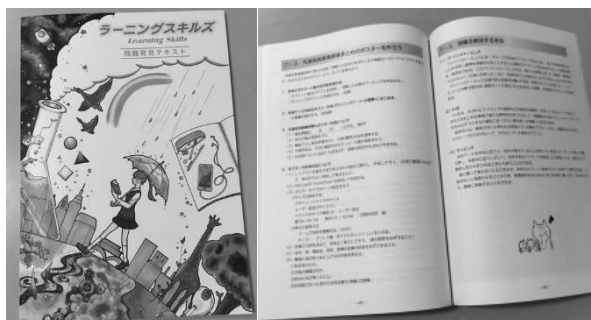
| 月 | 学習項目 | 学習内容 |
|-------------------|---------------------------|--|
| 4 月 | 情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル | ・オリエンテーション ・情報とメディアの特徴，情報のデジタル化 ・情報社会における法(著作権等)と個人の責任 |
| 5 月 6 月 | 課題探究活動 I | ・百科事典の活用法（図書館） ・図書館を使ったミニレポートの作成と発表 |
| 7 月 8 月 9 月 | 課題探究活動 II | ・文化祭の展示発表 ・個人の課題設定と探究活動 ・中間発表会への参加（見学） ・課題探究活動の発表 |

| | | |
|-----|---------|-------------------------------------|
| 10月 | | ・評価とまとめ |
| 11月 | 課題探究活動Ⅲ | ・企業視察の事前学習 |
| 12月 | | ・グループ別の探究活動 |
| 1月 | | ・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～ |
| 2月 | 課題探究活動Ⅳ | ・校内課題探究発表会への参加 |
| 3月 | | ・次年度に向けて個人の課題設定と探究活動 ・課題探究活動のまとめ |

「問題発見」の指導計画（令和元年度 2学年）

| 月 | 指導事項 | 指導内容 |
|-----|--------------------------------------|--|
| 4月 | 情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル 課題探究活動Ⅴ | ・オリエンテーション ・情報の収集、情報の整理と管理、清陵ネット ・論文テーマの設定 |
| 5月 | 課題探究活動Ⅴ | ・調査と研究 信州大学伊藤冬樹先生による出前授業 「総合学習・課題研究等での研究のまとめ方」 |
| 6月 | | ・調査と研究 |
| 7月 | 〃 | ・調査と研究 立命館大学蒲生諒太先生による出前授業 「探究を深めるために 仮説の生成と検証方法」 |
| 8月 | 〃 | ・中間時のまとめ |
| 9月 | 〃 | ・中間時のまとめと発表会 (ポスターセッション) |
| 10月 | 課題探究活動Ⅴ | ・研究内容の再検討（新たな課題の洗い出し） ・調査と研究 |
| 11月 | 〃 | ・調査と研究 |
| 12月 | 〃 | ・論文の書き方と論文の作成 |
| 1月 | 〃 | ・論文作成 ・論文作成と校内課題探究発表会準備 |
| 2月 | 〃 | ・校内SSH課題探究発表会への参加 ・論文の発表のための準備（発表用原稿の作成） ・論文発表会 |
| 3月 | 〃 | ・課題探究活動のまとめ |

オリジナルテキスト「ラーニングスキルズ」を用いて、必要な情報の調べ方、問題解決への手法、ポスターの作り方などの情報が掲載されている。周辺各校や希望者への配布、また本校 Web サイトへも掲載しダウンロード可能で、成果物の普及を図っている。現在改訂版を制作しており、令和2年度から活用予定である。



| 目次 | | |
|------|-----------------------------|----|
| 巻頭言 | 21世紀のコベル色へ～長岡学習のはじめに～ | 1 |
| 1 | 学校指定科目「情報発見」について | 3 |
| 2 | 図書館利用案内 | 6 |
| 3 | 調べ方の基本 | 13 |
| 4-1 | 情報処理教室の活用規定 | 23 |
| 4-2 | インターネットでの情報検索 | 25 |
| 4-3 | 著作権 | 26 |
| 4-4 | 個人で行うセキュリティ対策 | 27 |
| 5-1 | 調査・研究の学習における課題レポートの書き方 | 29 |
| 5-2 | 地球儀検索ツール | 31 |
| 5-3 | 資料集を使いこなそう | 35 |
| 5-4 | タブレットPCのアプリを使ってマッピングをやってみよう | 36 |
| 6-1 | 個人テーマレポートについて | 40 |
| 6-2 | プレゼンテーションについて | 42 |
| 7-1 | 先読込授業研修グループワークシート | 43 |
| 7-2 | 先読込授業研修まとめのポスターを作ろう | 45 |
| 7-3 | 課題を解決する手法 | 46 |
| 7-4 | 例 企業見学ポスター | 47 |
| | ポスター評価シート | 49 |
| | プレゼンテーション評価シート | 50 |
| | 先読込授業研修振り返って | 51 |
| 8-1 | 論文のテーマ検索の探し方と難し(テーマ)の作り方 | 52 |
| 8-2 | 例 テーマ決めのマッピング | 54 |
| 8-3 | クリティカルシンキングとは何か? | 56 |
| 9-1 | 面白い(論点)を考えよう | 57 |
| 9-2 | 面白い(論点)を整理しよう | 59 |
| 9-3 | 課題を構築するために | 60 |
| 9-4 | 論文中間まとめレポートについて | 61 |
| 9-5 | 論文中間発表(ポスターセッション)について | 63 |
| 9-6 | ポスター展示の方法 | 65 |
| | 2年ポスターセッション評価シート | 66 |
| 10-1 | 論文を書くための基本ルール | 67 |
| 10-2 | 論文作成について | 68 |
| | 情報カード | 70 |
| | 参考文献 | 71 |

➤ 検証とその結果について

生徒アンケートを用いる。2月に1年間を振り返り、4月時の自分と2月時現在の自分を5段階(5が最良)自己評価するものである。

1, 2年生共に5段階自己評価アンケートを実施した。

5段階(1:×、2:△、3:○、4:◎、5:特◎)

Q1. 授業に積極的に参加できましたか?

Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか?

Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか?

これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に中央値4, 平均値約3.8~4の結果を得て、4:◎、5:特◎と自己評価した生徒が約7割を占めた。2学年生徒の方が、わずかに平均値が高いが、有意差は確認されなかった(z検定)。

さらに次のそれぞれの質問に対しては、4月当初の自分の振り返り自己評価と、2月現在の自己評価を実施した。

<質問項目>

Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか?

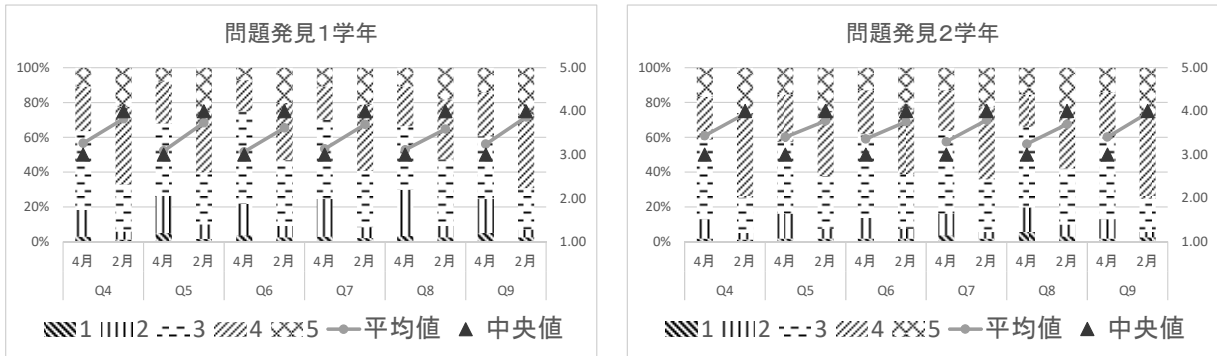
Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか?

Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか?

Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか?

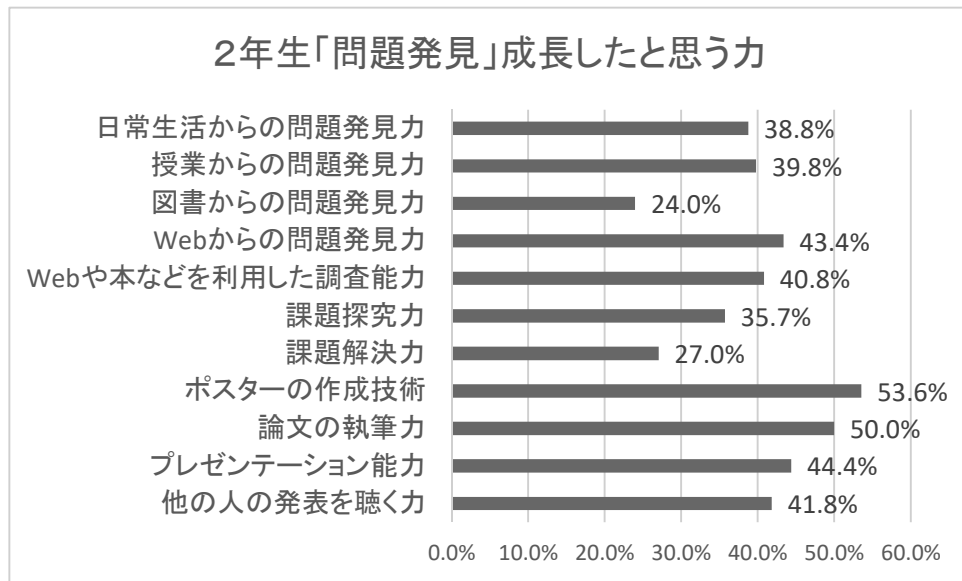
Q8. 自己表現力があつたと思いますか？

Q9. レポートやプレゼンテーション、ポスターを工夫して作成できますか？



1, 2 学年共に、4 月時の振り返り自己評価の平均値が概ね 3 点前半から 2 月時の現在の自分の自己評価が 3 点台後半へ上昇している。中央値については 4 月時：3 → 2 月時 4 と上昇している。4 月時の振り返りの数値と、2 月時の自己評価数値について、有意差が確認された(回答数：1 学年 232, 2 学年 225, $p < 0.01$, ウイルコクソンの符号付順位和検定)。

Q10. この 2 年間で振り返って、高校入学時と比べて成長したと思う項目を選んでください



成長したものとして、ポスター作成技術、論文の執筆力、プレゼンテーション力といった、技術的なものだけでなく、日常生活、授業、Web などからの問題発見力を挙げている生徒が 4 割程度いた。

Q11. 問題発見に取り組んだ感想をお書きください (自由記述)

- ・ 「自分の問いを色々な角度から探究して、自力で答えを出すのは面白かった。」
- ・ 「問題発見の授業を通して自分の考えや結論をまとめる力がついたと思う。他の人の研究からも多くの発見があって本当に勉強になった。楽しかったし、良かったです。」

- ・ 「テーマ決めに悩んで困ったけれど、好きなものの研究は楽しいし成果もきちんと自分に反映されるからやりがいがあった。独自性が強い研究だと資料が少ないので、自らでの考察を深く、多岐に渡って展開する必要があって大変だった。」

アンケート結果から、この授業を通して、問題発見力、自分で考え深める力などが成長できたと感じられるようになった生徒の変容が確認できた。

● サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで、科学を学ぶ意欲をひき起こす。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する。また、教職員のインスパイア体験を伝える。生徒の好奇心に火をつけるためのプロジェクト群である。

科学技術系人材育成に関わる多様な取り組み(講演会、講座、グループ学習等)を「課題発見能力の育成」の観点から見直し、補強と新たな位置づけを行う。

| 実施日 | 演題 | 講演者 | 対象・参加者数 |
|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| 2019年9月30日 | 光を操る (構造色) | 武田三男 先生 信州大学副学長 | 1, 2 学年全員 480名 |
| 2019年11月14日 | 南極観測からみた 地球の気候変動 | 津滝俊 先生 国立極地研究所 | 1, 2 学年全員 480名 |
| 2019年12月2日 | 数論の話題から | 大野泰生 先生 東北大学大学院理学研究科 | 高1, 2 生10名 附属中生20名 |

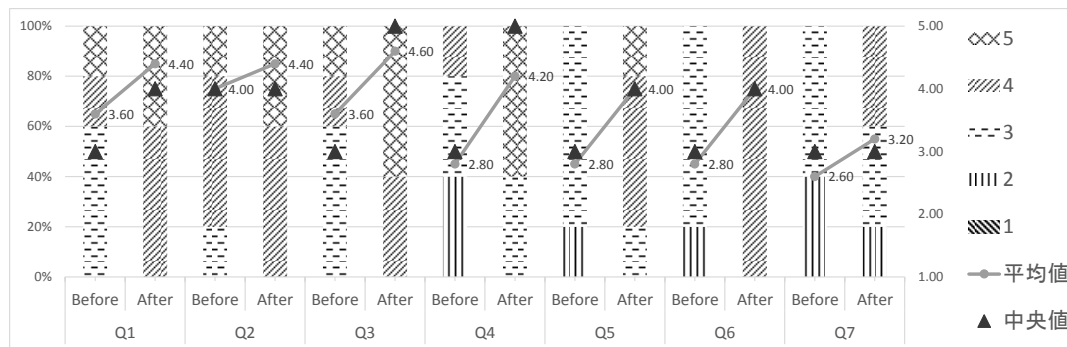
| 実施日 | 講座名 | 実施場所 | 対象 |
|--|----------------------|--|-------------|
| 2019年7月29日 事前研修 7月24日 事後研修 8月22日 | エプソン連携講座 分析技術体験実習 | セイコーエプソン 株式会社 富士見事業所 (事前・事後研修 は本校) | 1, 2 年生 5 名 |
| 2019年8月5日6日 事前研修7月23日24日 事後研修8月22日 | 信州大学連携講座 遺伝子操作実習 | 信州大学繊維学部 (事前・事後研修 は本校) | 1, 2 年生18名 |
| 2019年11月22日 | エプソン連携講座 パソコンの仕組み | 本校 | 1, 2 年生12名 |
| 2019年12月19日 | エプソン連携講座 時計の仕組み | 本校 | 1, 2 年生12名 |

各講演、講座の実施の効果について、アンケートを用いて検証した。

| | |
|-----|---|
| 事業名 | エプソン連携講座 分析技術体験実習 |
| 実施日 | 7月24日(水)事前講習 於:本校, 講師:本校理科教諭 7月29日(月)分析技術体験実習 於:セイコーエプソン株式会社富士見事業所 8月22日(木)事後講習 於:本校, 講師:セイコーエプソン株式会社 小松忠一さん) |
| 対象者 | 5名(2年生4名, 1年生1名) |
| 目的 | セイコーエプソン社で利用されている分析機器の特徴を知り, 分析技術とその応用例を学ぶ。学校では体験できない分析機器の分析能力の高さを学ぶ。 |
| 概要 | <p>● 分析技術体験</p> <p>走査型電子顕微鏡SEM(Scanning Electron Microscope)による物体表面の形状観察〔×1000～×50000〕およびフーリエ変換型赤外分光装置FTIR(Fourier Transform Infrared Spectroscopy)による有機化合物分析</p> <p>● 分析装置見学(予定)</p> <p>透過型電子顕微鏡TEM(Transmission Electron Microscope)、原子間力顕微鏡AFM(Atomic Force Microscope) : など最先端の分析技術の見学 事前に分析装置の仕組みや特長を学ぶ講習と, 事後に実習の結果の解説講習を行った。</p> |

<参加者アンケート結果>

| |
|--|
| <p>今回の研修講座を通して興味, 関心, 能力がどのように変化したか自分のBefore(参加前の自分), After(参加後の自分)を下の5段階で評価してみてください。</p> <p>1:まったくない(なかった), 2:それほどない(なかった), 3:ちょっとある(あった), 4:割とある(あった), 5:大変ある(あった)</p> <p>Q1. 未知への事柄への興味関心(好奇心) (Before, After)</p> <p>Q2. 科学技術, 理科・数学の理論・原理への興味(Before, After)</p> <p>Q3. 理科実験への興味(Before, After)</p> <p>Q4. 微小な世界に対する興味(Before, After)</p> <p>Q5. 微小な世界を覗くための, 分析技術に対する興味(Before, After)</p> <p>Q6. 自分から取り組む姿勢(Before, After)</p> <p>Q7. 企業への興味(エプソン社そのもの, 理系的業務内容があること, 今回のような施設をもつ企業で働くことへの興味など) (Before, After)</p> |
|--|



Q9. あなたがこの講座を通して学んだと思うことを書いてください。

- ・ 肉眼で見えるものと、それを拡大したものとは見え方が全然違い、様々な方向からものを見ることは面白いということを知った。
- ・ 自分の目では明確に判断できないことでもデータを基にして破断できることを体験できたこと。

Q10. あなたがこの講座を通して今後に生かしたいと思うことを書いてください。

- ・ 授業で習ったことを実習で体験し理解を深められたので受験勉強に生かしたい。
- ・ 自分で興味を持ったものや人に勧められたものには参加した方が色々経験できるし、視野が広がると実感したので、これからも様々な企画に参加したい。

Q11. 今回の講座についての感想を書いてください。

- ・ 今回親に勧められて参加したが、創造していたよりも面白く、色々なことを体験したり見たりすることができて参加してよかったと思える講座だった。

<担当者による評価>

連携先であるセイコーエプソン社の講師の方々が工夫をしてくれ、生徒が興味を持って取り組めるプログラムを用意して下さった。FTIR を用いた実習では、見た目が似ている身近な複数のプラスチック系素材の違いを分析することによって素材を判別する作業を行い、SEM を用いた実習では、事前に生徒が選んだ素材（昆虫の羽や足、花粉など）を観察することができた。

Q1～Q7 のアンケート結果分析

これらの質問すべてにおいて、実習参加前の振り返りよりも実習後の5段階による自己評価数値の平均値が上昇し、有意な差が確認された(ウイルコクソンの符号付順位和検定, Q1～Q7 すべてにおいて $p < 0.01$, また, Q1, 3, 4, 5, 6 については中央値も上昇している)。自由記述による感想からも、実習を通して新しい世界を知り、学び取ったものがあるという実感を得た様子が伺われ、実りのある研修であったと考える。



| |
|---|
| <p>事業名 信州大学連携講座「遺伝子操作体験実習」</p> |
| <p>実施日 本研修：8月5日(月)，6日(火) 信州大学繊維学部 事前研修：7月23日(火)，24日(水) 事後研修：8月22日(木)</p> |
| <p>対象者 1，2年生計18名</p> |
| <p>内容</p> <p>【事前研修：本校での実験の内容と目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プラスミドによるGFP遺伝子の大腸菌への形質導入を体験する。(ヒートショック法) 2. アンピシリン耐性遺伝子をGFP遺伝子とともに導入することにより形質転換大腸菌をスクリーニングできることを体験する。 3. アラビノースの有無でアラビノースオペロン(GFP遺伝子を含む)の転写調節が起きることを確認する。 4. 大腸菌の菌内でオワンクラゲのGFPタンパク質が翻訳合成されていることを確認する。 5. 無菌培養操作を体験する。 <p>【信州大学との連携講座の内容概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> I. DNAの抽出、精製、PCR法 <ol style="list-style-type: none"> 1. DNAの抽出、精製を体験する。 2. 精製したDNAのPCR法による増幅を体験する。 3. 増幅させたABC11遺伝子の電気泳動による分離同定を体験する。 II. プラスミドの抽出、精製 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 本校での実験に用いた形質転換大腸菌の子孫からプラスミドのクローニング、抽出、精製を体験する。 2. 制限酵素を利用し、その効果を確認する。 3. 本校での実験で導入したプラスミドが形質転換大腸菌の子孫においても複製維持されていることを確認する。 |
| <p>目的</p> <p>遺伝子組み換えや、口内粘膜細胞DNAのPCR法による増幅など、専門的な内容の実験を体験する。理科の授業に対するモチベーションの向上を図る。理科実験難しさ、面白さを味わう。大学キャンパスにおいて大学の先生や大学院生と共に実験を行い、大学での研究環境を体験する。</p> |

<生徒のアンケートから>

Q1～Q7について、今回の研修講座を経験して、興味、姿勢、能力などがどのように変化したか、自分のbefore(参加前の自分)、after(参加後の自分)を、下の5段階で評価してみてください。

⑤大変ある(あった) ④割とある(あった) ③ちょっとある(あった)

②あるともないともいえない(なかった) ①全くない(なかった)

Q1. 未知の事柄への興味(好奇心) (Before, After)

Q2. 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味 (Before, After)

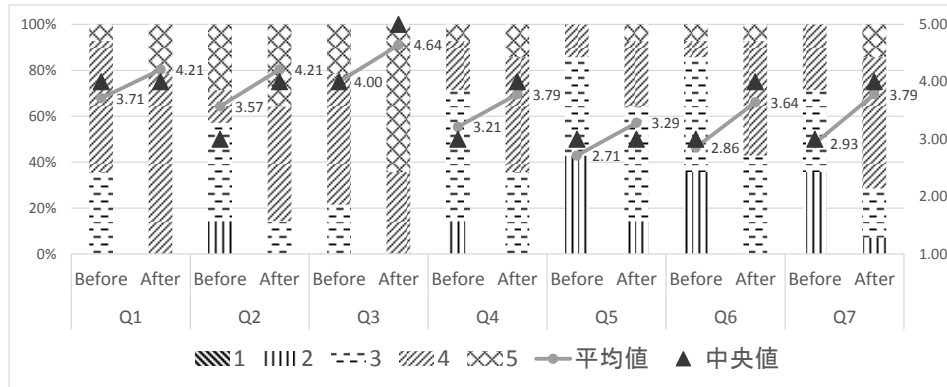
Q3. 理科実験への興味 (Before, After)

Q4. 学んだことを応用することへの興味 (Before, After)

Q5. 粘り強く取り組む姿勢 (Before, After)

Q6. 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心) (Before, After)

Q7. 周囲と協力して取り組む姿勢 (Before, After)



Q9. あなたがこの講座を通して学んだと思うことを書いてください。

- ・ 遺伝子についての知識が増えたことはもちろんだが、実験が楽しくて理科への興味がわいたし、理科の大学のイメージもわかった。
- ・ 昔子供の頃に未知の技術として憧れていたものは、今なら僕でも再現できるほど手軽になりつつあるということ。技術の進化。

Q10. あなたがこの講座を通して今後に生かしたいと思うことを書いてください。

- ・ 未知の技術だからって避けようとせずに、知ろうとすればわかるものもあると学んだから、どんどん知ろうとしたい。
- ・ 将来の自分の進路の選択肢のうちのひとつとして考えていくこと。
- ・ 今回で理科実験への興味がとても湧いたので、今後も校内外の理科実験の講座に参加できると良いと思う。

Q11. 今回の講座についての感想を書いてください。

- ・ 今回の講座で様々なことを培うことができたし、信州大学繊維学部の見学も含めて将来に役立つたくさんのものを得ることができて良かった。
- ・ 生物の授業で習ったことの理解がさらに深まりました。実験は難しく大変だったけど、大学生の方や講師の先生、先輩に教えてもらって楽しく実験することができました。貴重な体験ができて本当によかったです。

<担当者による事業評価>

本校で実施した「オワンクラゲの GFP 遺伝子の形質導入実験」事前実験や信州大学で実施した「大腸菌プラスミドのクローニングと制限酵素による切断」「口内粘膜細胞 DNA の PCR 法による増幅」の実験に参加者全員が熱心に取り組む姿が見られた。実習後、生徒アンケートを実施し、実習参加前の自分と現在を比較し、5段階で自己評価してもらったが、いずれの質問においても参加後の評価数値の平均値は上昇し、有意な差が確認された（ウイルコクソンの符号知順位和検定，Q1～Q7 のすべてにおいて， $p < 0.01$ 。Q2, 3, 4, 6, 7 は中央値も 1 上昇している）。質問項目にある興味、姿勢は喚起できたと考える。また、自由記述による感想についても、「理科実験への興味がとても湧いた」「生物の授業で習ったことの理解がさらに深まりました。」「信州大学繊維学部の見学も含めて将来に役立つたくさんのものを得ることができて良かった」などが寄せられ、大学の研究環境を体験するとともに、専門の内容を学ぶこと、生物の授業へのモチベーションの向上といった生徒の変容が確認され、当初の目的は達成できたと考えられる。

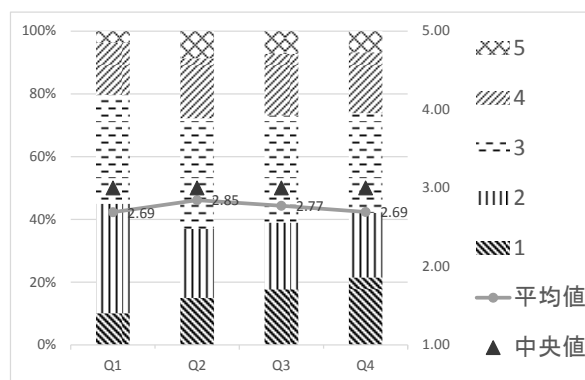
| |
|---|
| <p>事業名 第49回サイエンスフォーラム, SHIP (サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト) 講演会 武田三男先生 (信州大学副学長) 講演会 演題「光を操る (構造色)」</p> |
| <p>実施日 9月30日(月)</p> |
| <p>対象者 475名 (1, 2年生)</p> |
| <p>概要 理数系の講演や講座, 実習を行い生徒の理数系の学びへのモチベーション・探究心をインスパイアする企画・SHIP (サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト) の一環としての講演会。年に1回ほど実施しているサイエンスフォーラムとして行った。 信州大学副学長の武田三男先生をお迎えし, 光学の歴史や分光法, 自然界に見られる構造色などの専門分野の紹介や現在の研究についてのお話を伺いました。</p> |

<生徒アンケートから>

質問項目は以下の通りである。

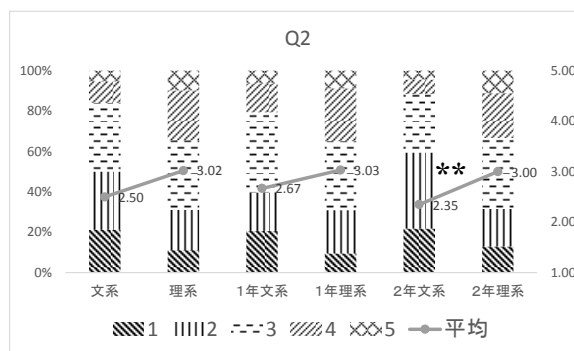
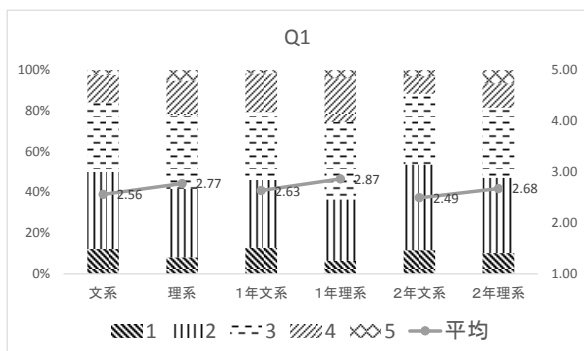
- Q1. 講義ほどの程度理解できましたか?
- Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか?
- Q3. 講演を聴く前に比べ理科のこの分野に対する興味が増えましたか?
- Q4. 講演を聴く前に比べ理科の勉強へのモチベーションが増えましたか?

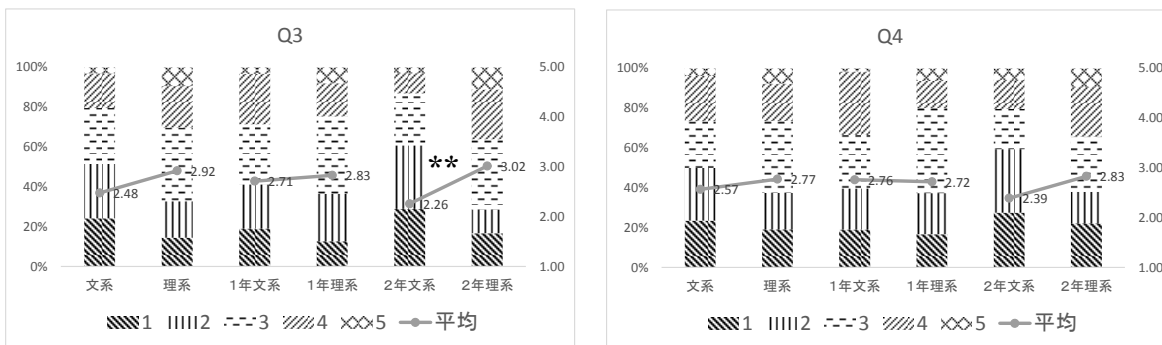
上記の質問に対して、5段階 (1: 0%~5: 100%) で回答してもらった。



専門的な内容が多かったため、難しいという印象をもった生徒も多かったようである。

1, 2学年全員が参加したこともあり、希望進路による評価数値の違いを調べるため、希望進路別 (文系, 理系) でのクロス集計を行った。結果は以下の通りである。(平均値の折れ線グラフの添えた記号は、z検定による有意差があるもの。**: p<0.05)





Q2 と Q3 の 2 年生の文理の数値の差に有意差が見られた。1 年生に比べ、自分の好みや進路に関連して興味の強さがはっきりしているのではないかと推測される。

<自由記述による感想>

- ・少し難しい内容だったけどわかりやすい説明がされていて理解ができました。
- ・既習範囲ではなかったもので、理解することがむずかしかったです。
- ・難しい内容だなあと感じたのですが、後半は楽しく聞くことが出来ました！ありがとうございました。
- ・光について、専門的な事を色々知ることが出来てよかったです。
- ・光についてより深く知ることができて面白かった。
- ・光を操って結構ロマンがあっておもしろい講演会でした。
- ・内容が専門的で、個人的に好きで調べたり学んだりしている人でないと理解が及びにくいと思いました。

<担当者による事業評価>

各質問共に理系の方が平均値が高い。その中でも Q2, Q3 では 1, 2 年全体と 2 年生で文系理系による比較で有意な差が確認された。理系の方が比較的科学一般に対する関心や、講演で紹介された分野に対する興味が増している。また、Q2, Q3 共に 1 学年では文系理系の有意差は検出されなかった。理科に関する予備知識の有無が関係しているものと考えられ、今後全校規模で理系の講演会を実施する際に、講師の方への依頼時に生徒の予備知識について打ち合わせをしておく必要があると考える。概ね理系の生徒の方が評価数値が高いが、Q4 の 1 年文系理系の平均値についてはほぼ同じ(文系の方がわずかに高い数値)となっている。2 年生では理系の数値の方が高くなっており。早い段階での学習意欲向上のための試みが重要であることを示しているとも読み取れる結果である。また、難解な部分もある専門的な内容もあったが、自由記述の感想からは高度な内容に対して刺激を受けた様子が伺える感想も多く、生徒の理科への興味や関心を喚起する試みを継続することの重要性があらためて感じられた。

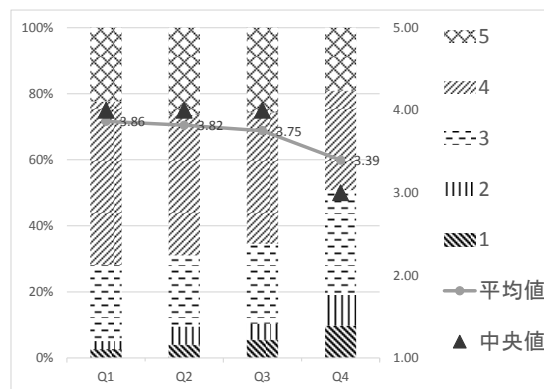
| |
|--|
| 事業名 SHIP（サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト）講演会 津滝俊先生（国立極地研究所）講演会「南極観測からみた地球の気候変動」 |
| 実施日 11月14日（木） |
| 対象者 475名（1，2年生） |
| 概要 理数系の講演や講座，実習を行い生徒の理数系の学びへのモチベーション・探究心をインスパイアする企画・SHIP（サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト）の一環としての講演会。南極観測の経験がある国立極地研究所研究員の津滝俊先生をお迎えし，観測から得られる現在の地球の気候についての現状とその他，隊員としての極地での生活を紹介していただきました。 |

<生徒アンケートから>

質問項目は以下の通りである。

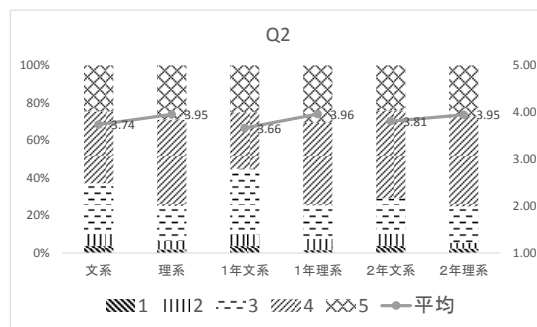
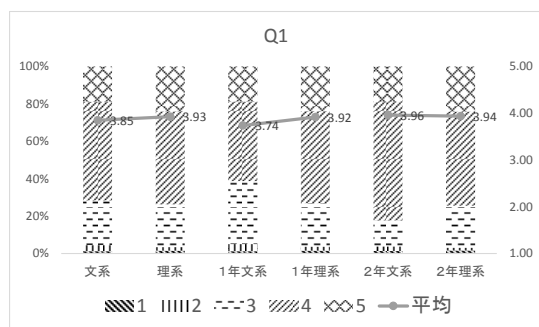
- Q1. 講義はどの程度理解できましたか？
- Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？
- Q3. 講演を聴く前に比べ理科のこの分野に対する興味が増しましたか？
- Q4. 講演を聴く前に比べ理科の勉強へのモチベーションが増しましたか？

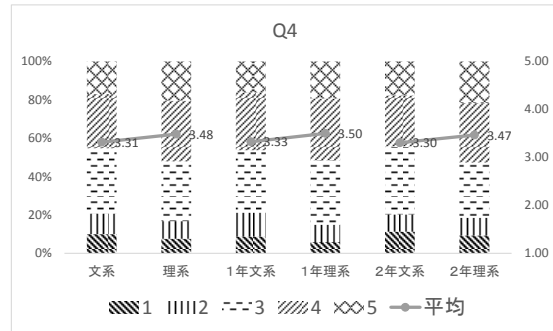
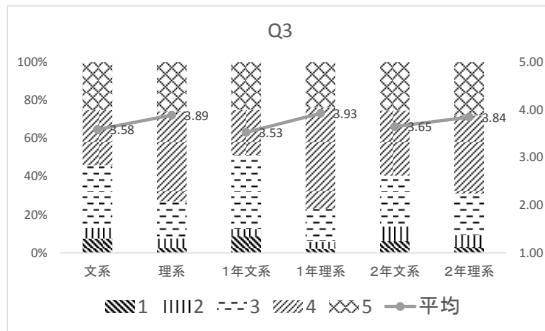
上記の質問に対して，5段階（1：0%～5：100%）で回答してもらった。



南極というイメージが湧きやすいテーマで，興味をもって参加できた生徒が多かったようである。

1，2学年全員が参加したこともあり，希望進路による評価数値の違いを調べるため，希望進路別（文系，理系）でのクロス集計を行った。結果は以下の通りである。（文系と理系の平均値について，有意差はなかった（z検定））





<自由記述による感想>

- ・ 南極についてはあまり知らなかったけど今回の講演でより知ることが出来た。南極の氷は結構白くてその中に何万年前の空気が入っていると思うとワクワクした。
- ・ 研究についてだけでなく、南極での生活の様子を写した写真もたくさん見せていただいて、南極が身近に感じられました、ありがとうございました。
- ・ 今まで、北極と南極はほぼ同じようなもので、北か南かだけの違いだけだと思っていたけど、気温とか、研究の進み具合とか、全然違うことがわかって、南極っていうものに対する興味がすごく高まりました。
- ・ 文系でもわかりやすい説明で、数学や物理などとは全く別の面白さが南極にはあるんだなと思いました。
- ・ 普段は聞けない南極での研究の話はとても面白かったです。人の手が加わっていない場所での観測は珍しいものだと思うので、今後の研究成果に興味が出ました。
- ・ 南極という極地で働くのも面白いと思った

<担当者による事業評価>

南極観測や極地がテーマで、わかりやすく話してくださったので、生徒も理解しやすく、文系と理系の平均値にも大きな差はなかった。南極観測の話を直に聞く機会は今回が初めてだった生徒がほとんどだと思われるので、この講演をきっかけに興味・関心が増した生徒が多かった様子が Q2, Q3 の回答から伺える。Q4 に平均値が他の質問に対して若干低めになっているが、地学選択者が少ないことが要因と考えられる。

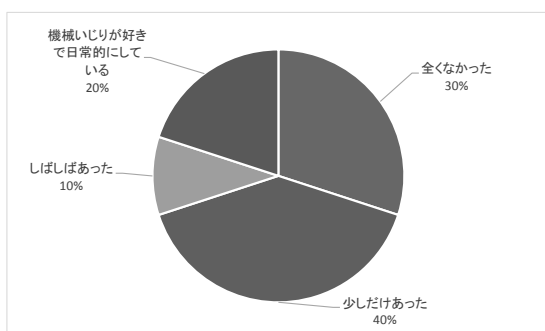
南極を身近に感じられたこと、極地研究に興味を持った生徒が一定程度いたことなどから生徒の興味・関心をインスパイアできた講演であったと考える。



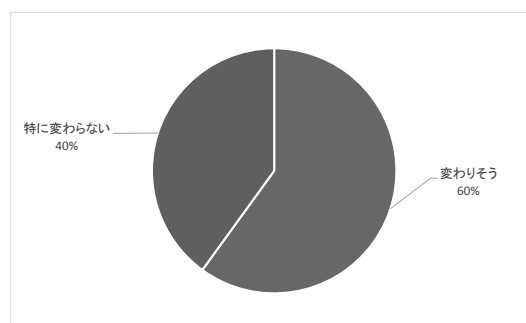
| | |
|-----|--|
| 事業名 | エプソン連携講座 パソコンの仕組み |
| 実施日 | 11月22日(水) (於:本校, 講師:エプソンダイレクト株式会社福島 賢一さん, 藤森研太郎さん) |
| 対象者 | 10名 (2年生2名, 1年生8名) |
| 目的 | パソコンを自分で分解することにより, 内部で使われている部品に直に触れ, パソコンの構造とそれを構成している部品やその役割や細かいレイアウトを学ぶ。 |
| 概要 | セイコーエプソン社のノートパソコンの分解実習と部品についてのレクチャー。 |

<参加者アンケート結果>

Q1. 今日の講座以前に, パソコンやその他の機械を分解した経験がありましたか?



Q2. 実際に中身を分解して観察してみても, パソコンに対する接し方, 認識は変わりそうですか?



Q3. 上の質問で「変わりそう」と答えてくれた人にお聞きします. どのように変わりそうか具体的に教えてください.

- ・ 今までそれとなく存在していた pc を「パソコンあるな」としか思っていて, 今回の講義を受けてたくさんもの部品が存在してやっと完成する商品であり, そのパーツそれぞれに自分たちにはわからない考えがありとても考えさせてくれる講義でした
- ・ パソコンをいじっているときに, たまに, 動いてる仕組みがすごいなって思えるようになると思う。
- ・ 普段, パソコンは半導体が沢山あるだけかと思ったが, 色んな, 情報処理だとか記憶などとても細かな部品が入っていて, こんなにも部品があるのに, 一瞬でできてしまうということに驚いた。
- ・ ものすごく小さな部品や精密な部品で構成されていることがわかった。これからは今まで以上に大切に扱いたい

Q4～Q7は、5段階（1：0%～5：100%）

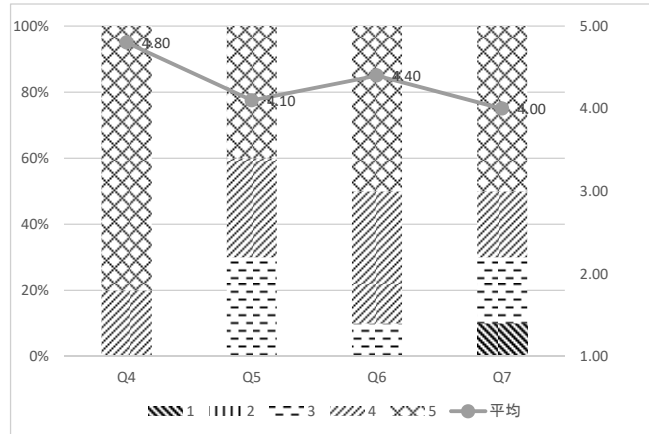
のうち選んでください。

Q4. パソコンの分解をどの程度楽しみましたか？

Q5. パソコンの中身がどのようにになっているか、どの程度わかりましたか？

Q6. パソコンやその他の機械について、使うだけでなくその構造にも興味が湧きましたか？

Q7. パーツから自作のパソコンを組んでみたいと思いますか？



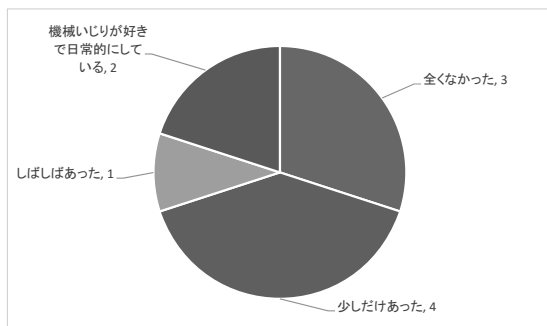
<担当者による評価>

エプソンダイレクト株式会社より講師の方をお招きして、ノートパソコンの構造についてのレクチャーを受け、分解実習を行った。分解作業は最初はおそるおそるでしたが、徐々に熱中して行った様子が伺えた。パソコンの中身の部品構成やレイアウトを直に観察でき、何気なく触っていたパソコンに対する見方が変わったようである。「小さな部品や精密な部品で構成されていることがわかった。これからは今まで以上に大切に扱いたい」「こんなにも部品があるのに、一瞬で情報処理ができてしまうということに驚いた。」などの声が聞かれた。参加者10人中7人が機械いじりにはなじみのない生徒だったが、内部構造がイメージでき、パソコンに対する認識が変わったようである。

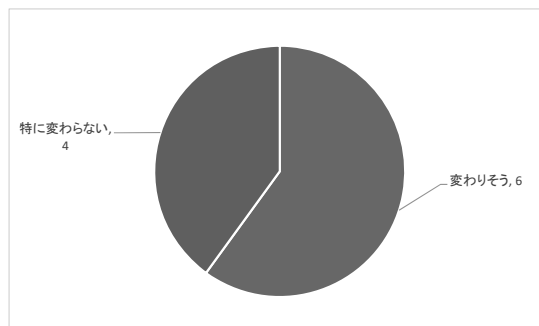
| | |
|-----|---|
| 事業名 | エプソン連携講座 時計の仕組み |
| 実施日 | 12月19日(木) (於:セイコーエプソン株式会社塩尻事業所, 講師: 小松 郁清さん、西中 卓也さん、杉本 亮 様さん) |
| 対象者 | 12名 (2年生4名, 1年生8名) |
| 目的 | 腕時計を組み立てることにより、内部で使われている部品に直に触れ、時計の精密な構造と、部品の役割や内部の細かいレイアウトを学ぶ。 |
| 概要 | セイコーブランドの腕時計の組み立て実習と部品についてのレクチャー。 |

<参加者アンケート結果>

Q1. 今日の講座以前に、時計やその他の機械を分解した経験がありましたか？



Q2. 実際に中身を分解して観察してみて、時計に対する接し方、認識は変わりそうですか？



Q3. 上の質問で「変わりそう」と答えてくれた人にお聞きします。どのように変わりそうか具体的に教えてください。

- ・ 時計が壊れた時に理由を予想できそう。また、動いている針を見て、歯車を想像できそう。
- ・ 苦労して作られたものなので大切にしたい

Q4～Q7 は、5段階（1：0%～5：100%）のうち選んでください。

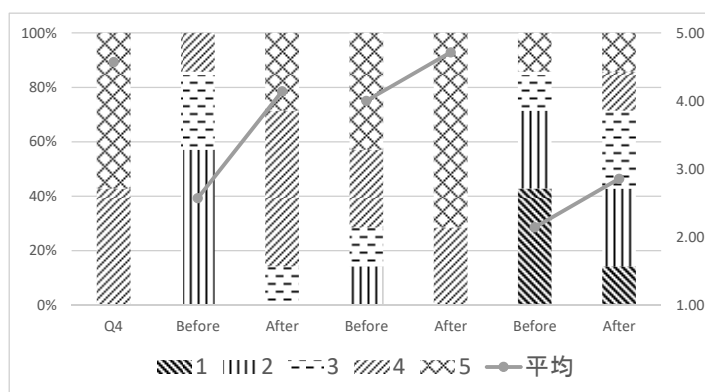
Q4. 時計の分解・組立てをどの程度楽しめましたか？

以下の質問では、この研修を通して事前(before)と事後(after)でどの程度変化があったかお聞きします。

Q5. 時計の中身の構造についての知識は、どのくらいありましたか（ありますか）？

Q6. 時計やその他の機械について、その構造についてどの程度興味がありましたか（ありますか）？

Q7. 物を組み立てることや機械いじりは身近なものでしたか？



<自由記述による感想>

- ・ セイコーの時計の技術に関する知識が深まった
- ・ 細かい作業ばかりで大変だったが、慣れてきたら作業が早くなって良かった。いつも身につけているものなのにその仕組みをあまり知らなかったが、今回少し知ることができ、知識が増えて良かった。

- ・ 貴重な体験をすることが出来た。モノづくりの素晴らしさを知った。
- ・ 時計や分針、秒針は組み立てるときにぴったりのところに付けないと時間がずれたまま動くというのは知らなかったので、私の持っている時計も人の目で見て検査をしたりして手間をかけて作っているんだなと感じた。普段、見ない時計の内部も見てみて、とても細かいねじがたくさんあり、これを数秒で枠に入れてしまう社員の皆さんもすごいなと思いました。
- ・ 水晶を使う理由がよく分かった
- ・ とても貴重な体験が出来ました。あんなに小さい中に、とても細かい複雑な仕組みがあるのかと思うと感動しました。

<担当者による評価>

セイコーエプソン株式会社塩尻事業所にお邪魔して、時計の構造についてのレクチャーを受け、組立実習を行った。実習は腕時計で行ったため組み立て作業は細かい作業になり、コンパクトなものを精密に作ることの難しさを身をもって学べたようである。日常で何気なく使っているものに対しての意識が、実際に組み立て作業を体験することによって違った角度で見ることができるようになった様子が伺えた。



パソコンの仕組みの様子



時計の仕組みの様子

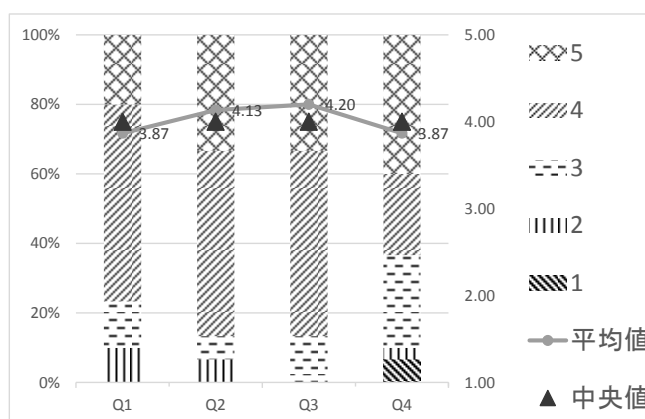
| |
|---|
| 事業名 SHIP（サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト）講演会 大野泰生先生（東北大学大学院理学研究科）講演会「数論の話題から」 |
| 実施日 12月2日(月) 16:00~17:30 |
| 対象者 希望者30名（高3:3, 高2:1, 高1:6, 中3:5, 中2:4, 中1:11） |
| 概要 理数系の講演や講座、実習を行い生徒の理数系の学びへのモチベーション・探究心をインスパイアする企画・SHIP（サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト）の一環としての講演会。数論の研究者である大野泰生先生をお迎えし、中学生でも理解できる数の性質や数学の研究方法の一例を紹介していただいた。 附属中学生からも参加を募った。 |

＜生徒アンケートから＞

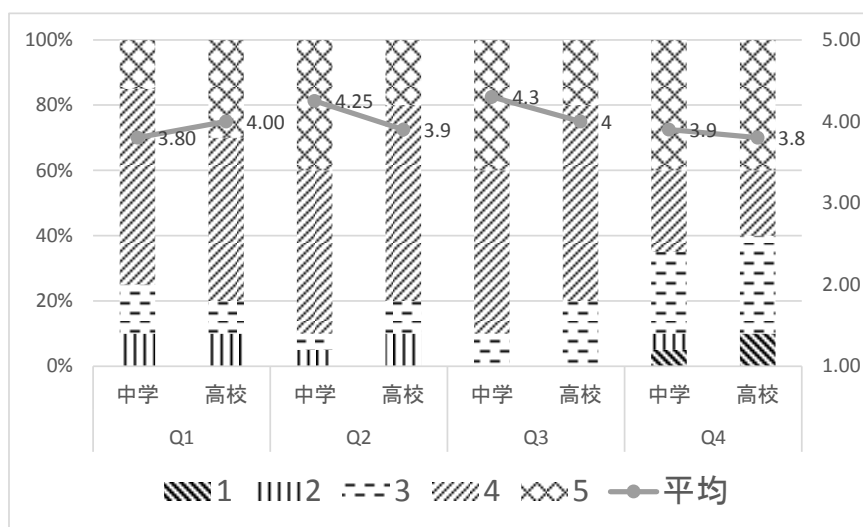
質問項目は以下の通りである。

- Q1. 講義はどの程度理解できましたか？
- Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？
- Q3. 講演を聴く前に比べ数学のこの分野に対する興味が増しましたか？
- Q4. 講演を聴く前に比べ数学の勉強へのモチベーションが増しましたか？

上記の質問に対して、5段階での生徒評価を実施した。



参加者に中学生、高校生が混在していたこともあり、中高別による評価数値の違いを調べるため、学年別でのクロス集計を行った。結果は以下の通りである。



＜自由記述による感想＞

- ・ 特に印象に残ったのが、ピタゴラス数を式に表して無数にあることを証明したもので、いくつかピタゴラス数を求める方法は知っていましたが、少し複雑な式にもこのような使い方があるのだと感動しました。
- ・ 数学は古いものではなく発展し続けるということが印象に残りました。追究、見方を変える、人との出会いを大切にします。ありがとうございました。
- ・ フェルマー予想があったから他にも発展できたことに驚いた

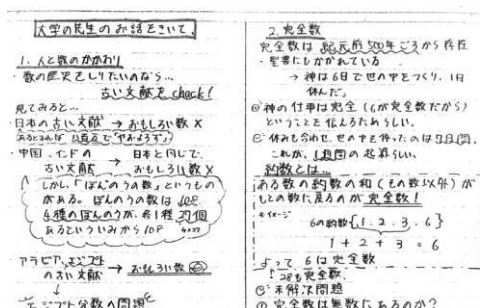
＜担当者による事業評価＞

中学1年生から高校3年生までを対象に話してもらったが、中学生でも理解できる話題を多く話していただき、全体として大変好評であった。アンケート項目「Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？」「Q3. 講演を聴く前に比べ数学のこの分野に対する興味が増しましたか？」では共に5 (100%)と4 (75%)の合計で全体の約87%を占めるなど、今回の講演により生徒がインスパイアされたことがわかる。中学、高校別のクロス集計では、z検定による有意差はなかったが、概ね中学生の方

が、数値が高い傾向が読み取れた。学年別にみると、各質問で最も平均値が高かったのは中学2年生であった。中学1年生には内容的に難しい部分もあったことも一因であると思われる。今回の講演に刺激を受けた中学生のうちの何人かは講演の内容をノートにまとめ、当日参加であった生徒に伝達講習を行うということがあった。



附属中での伝達講習の様子



高校生にとっても興味深く聴けたようで、「フェルマー予想があったから他にも発展できたことに驚いた」など、刺激になったようであった。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「仮説」

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

1 SSH 研修講座，課題研究における「清陵ネット」の利用

- ・ 研究レポートや課題研究のポスターを共有のクラウドに保存することで、相互に閲覧でき、参考にできる。
- ・ 時間や場所にとらわれずに、仲間と共同作業ができる。
- ・ 研究過程をネットに残し記録することができる。

2 学習の場「清陵ネット」の研究開発

普段の学習活動から問題を発見し、放課後課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場として、一般のクラウドやSNSも活用も含めて「清陵ネット」と捉え、課題研究や研修講座の探究が深まるような環境を整える。

島津製作所研修（重点枠）では、提出レポートや報告レポート、新聞といった研修に伴う制作物をグーグルドライブに蓄積し、相互に閲覧できる環境下で研修講座を行った。

生徒アンケートからは、クラウドに保存することについて、「時間や場所にとらわれないで作業できる」と答えた生徒が75%、「他の人の提出物を閲覧するのが簡単だ」と答えた生徒が32.5%、「他の班員との意見交換や作品を共有することを容易にする」と答えた生徒が30%であ

った。

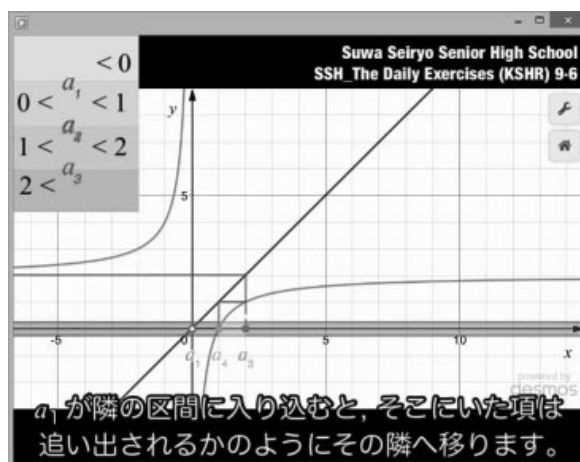
2月の課題研究発表会後に行った理科系課題研究班へのアンケート調査からは、全作業のうち約20%~30%を、ネットを介して議論し、発表ポスター制作を行ったことがわかった。

海外研修の課題研究班への調査では、プレゼンテーションファイルの制作時に、直接他の班員と会うことなくクラウドを利用しながらSNSで意見交換しながら作業を行った時間の割合が、全体の作業時間の約50%ほどであることがわかった。

「清陵ネット」において本校数学科の取り組み「日々の演習」のヒントを掲載した。取り組みの中で、問題を解くにとどまらず、条件を変えた場合どうなるか、問題の視覚化し、グラフを描画したり、解説動画を作成したりする生徒が現れた。清陵ネットにはその動画などが掲載されたサイトへのリンクを掲載した。



海外研修班の SNS (LINE) を利用
しての作業の様子



生徒が作成した数学探究「日々の演習」の
解説動画のキャプチャ画像

以上のことから、授業時間外の作業において、ネットの活用が有効である。

今年度は研修講座のメンバー内、研究班内でのコミュニケーションツールにとどまっている。次年度は、専門家に閲覧してもらいアドバイスが受けられるような環境にすることが目標である。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

「研究仮説」

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題探究力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

今年度は以下の事柄に取り組んだ。

- ・ 課題研究に取り組む生徒同士が相互に閲覧しあうネット内環境の整備
- ・ Web アンケートの推進
- ・ 課題研究発表会での発表に対して、来場者からのアンケート結果のフィードバック

課題研究に取り組んだ生徒へのアンケートでは、「研究途中にも一般の人からの意見や感想があると、より参考になると思う」に75%、「ネット上に研究している内容や進捗状況を掲載することで専門家などからアドバイスをもらえたら、そのようにしてみたかったと思いますか？」に100%の生徒が「そう思う」と回答した。ネット世界一般への公開はセキュリティ上難しい面もあるが、専門家からのアドバイスをいただけるような環境は比較的作りやすいと考える。次年度は専門家からのアドバイスを得られやすいネット内の環境の整備を目標にし、そのことによる生徒の変容を調査したい。

④「実施の効果とその評価」

1. 生徒の変容

今年度のSSH活動について、仮説ごとに成果の検証結果を記載する。

【仮説1】

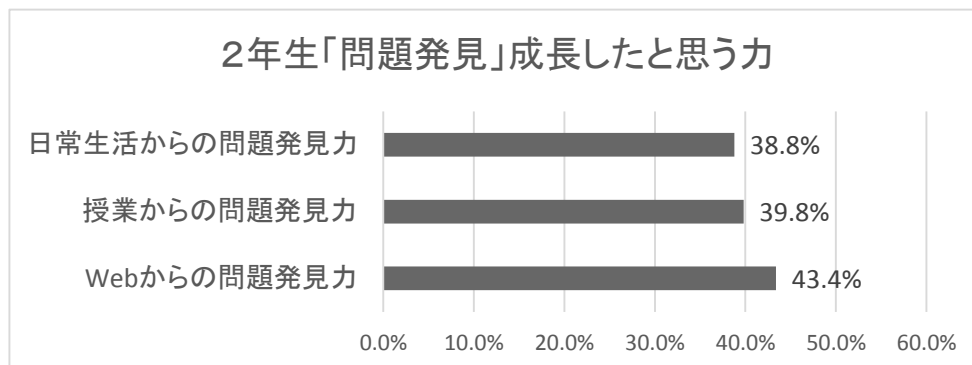
各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題探究を行うことができる。

今年度、日本地球惑星学会、日本分子生物学会、長野県教育委員会主催課題研究合同研修会での発表を行っており、学校外の学会や合同発表会に積極的に参加・発表している。また、全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいては物理部門で優秀賞を獲得する発表もあった。課題研究のための作業時間を授業時間内に設けなくとも、卓越した課題研究を行うことは可能であると考えられる。

【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

学校設定科目「問題発見」について学んだ2年生へのアンケートからは、特に次の力が成長した、と感じていることがわかった。複数選択可能な質問ではあるが、この3つの力のうち少なくとも1つを選択している生徒は全体の69%おり、問題発見力の上昇について、自己を肯定的に評価していると考えられる。



サイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト (SHIP) について、エプソン連携講座「分析技術体験実習」と信州大学「遺伝子操作実習」で共通した次の質問の、事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)の上昇し有意差が見られた。(ウイルコクソ

ンの符号付順位和検定, すべて $p < 0.01$)

Q1. 未知への事柄への興味関心(好奇心) (Before, After)

| | Before (平均値, 中央値) | After (平均値, 中央値) |
|------------------------|-------------------|------------------|
| エプソン連携講座 「分析技術体験実習」 | 3.6, 3 | 4.4, 4 |
| 信州大学連携講座 「遺伝子操作実習」 | 3.7, 4 | 4.2, 4 |

Q2. 科学技術, 理科・数学の理論・原理への興味 (Before, After)

| | Before (平均値, 中央値) | After (平均値, 中央値) |
|------------------------|-------------------|------------------|
| エプソン連携講座 「分析技術体験実習」 | 4.0, 4 | 4.4, 4 |
| 信州大学連携講座 「遺伝子操作実習」 | 3.6, 3 | 4.2, 4 |

これらの講座を通じて, 未知の事柄への興味関心や, 理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力についてを直接測ったものではないが, 未知のものを探究しようと思う気持ちを強くすることができていると考えられ, 課題発見に対するの助けになると考えられる。

講演会について, 次の質問の結果を挙げる。

Q2. 講義を聞き、科学や研究一般に対する関心は高まりましたか？

| | | 平均値, 中央値 |
|---|----------------------------|----------|
| ① | 武田三男先生 「光を操る (構造色)」 | 2.85, 3 |
| ② | 津滝俊先生 「南極観測からみた地球の気候変動」 | 3.82, 4 |
| ③ | 大野泰生先生 「数論の話題から」 | 4.13, 4 |

Q3. 講演を聴く前に比べ理科・数学のこの分野に対する興味が増しましたか？

| | | 平均値, 中央値 |
|---|----------------------------|----------|
| ① | 武田三男先生 「光を操る (構造色)」 | 2.77, 3 |
| ② | 津滝俊先生 「南極観測からみた地球の気候変動」 | 3.75, 4 |
| ③ | 大野泰生先生 「数論の話題から」 | 4.20, 4 |

①, ②は1, 2学年全体に行ったもの, ③は希望者対象の少人数向けのものという違い

があることと、専門的な内容か、一般に受け入れられやすい内容のものかによって数値のばらつきはあるが、科学や研究一般に対する関心が高まり、講演に取り上げられた分野の対する興味を増すことに効果があったと考える。

連携講座、講演会が生徒をインスパイアすることに有効であったと考える。

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。今年度は一般のクラウドやSNSも活用し、提出レポートや報告レポート、新聞といった研修に伴う制作物をクラウドに蓄積し、相互に閲覧できる環境下で研修講座を行うことや、課題研究の作業の進行のために、SNS等で仲間とやりとりをすることがどの程度有効か調査することを実行した。生徒アンケートからは、クラウドに保存することについて、「時間や場所にとらわれないで作業できる」と答えた生徒が75%、「他の人の提出物を閲覧するのが簡単だ」と答えた生徒が32.5%、「他の班員との意見交換や作品を共有することを容易にする」と答えた生徒が30%であった。

2月の課題研究発表会後に行った理科系課題研究班へのアンケート調査からは、全作業のうち約20%~30%を、ネットを介して議論し、発表ポスター制作を行ったことがわかった。

海外研修の課題研究班への調査では、プレゼンテーションファイルの制作時に、直接他の班員と会うことなくクラウドを利用しながらSNSで意見交換しながら作業を行った時間の割合が、全体の作業時間の約50%ほどであることがわかった。このことから、クラウドにレポート等の制作物を蓄積し、相互に閲覧できる環境にすることが研修を深めることに有効であり、また、授業時間外で行う課題研究において、SNSでコミュニケーションをとることで作業を進めることができることが確認された。次年度に向けた大きな課題は、相互にアドバイスをしあうことや、専門家にアドバイスをいただけるような環境を整えることである。

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題探究力を育成することができる。

課題研究に取り組んだ生徒へのアンケートでは、「研究途中にも一般の人からの意見や感想があると、より参考になると思う」に75%、「ネット上に研究している内容や進捗状況を掲載することで専門家などからアドバイスをもらえたとしたら、そのようにしてみたかったと思いますか？」に100%の生徒が「そう思う」と回答した。ネット世界一般への公開はセキュリティ上難しい面もあるが、専門家からのアドバイスをいただけるような環境は比較的作りやすいと考える。次年度は専門家からのアドバイスを得られやすいネット内の環境の整備を目標にし、そのことによる生徒の変容を調査したい。

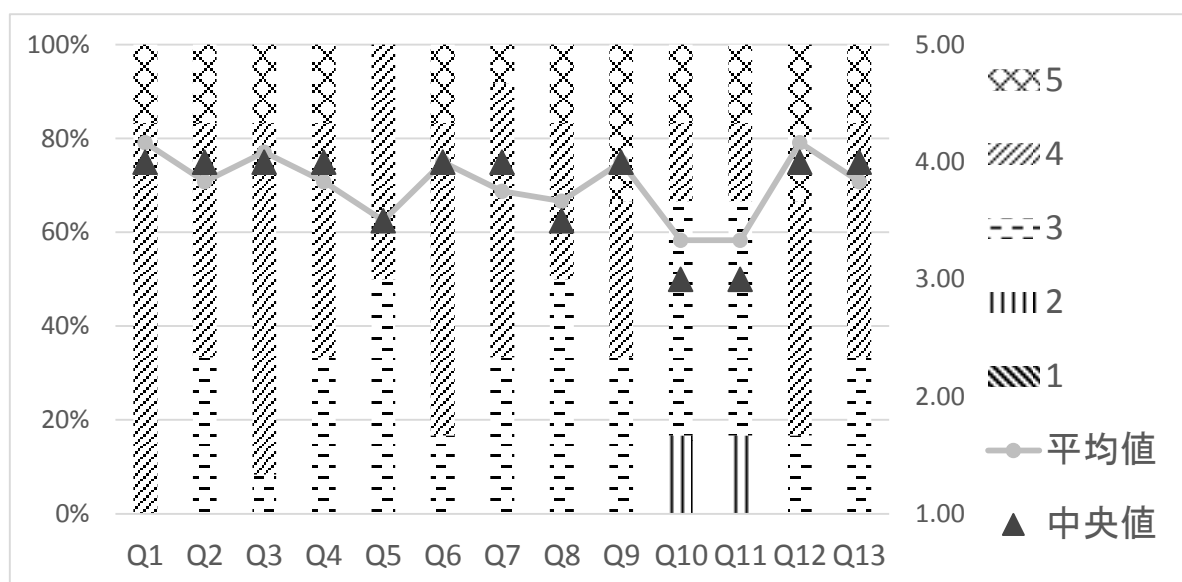
○教職員への効果

教職員アンケートを実施した。各質問について、5段階(5が最良)での評価をしてもらった。

質問項目は以下の通り。

| | |
|-----|---|
| Q1 | 大学や企業などの研究者を招いた講演会が生徒の理科・数学・探究学習のモチベーション向上に役立っていると思う。 |
| Q2 | 学校設定科目「問題発見」により本校の探究的な学びが充実したものになっていると思う。 |
| Q3 | SSH の取り組みにより、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思う。 |
| Q4 | SSH の取り組みにより、学校の科学技術、理数系教育が充実したものになっていると思う。 |
| Q5 | SSH の取り組みにより、生徒の日々の学習に対する意欲は増した。 |
| Q6 | SSH の取り組みは、生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与えると思う。 |
| Q7 | SSH の取り組みにおいて、学習指導要領よりも発展的な内容について重視した。 |
| Q8 | SSH 指定校であることにより、カリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ。 |
| Q9 | 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だと思う。 |
| Q10 | SSH の取り組みにおいて、教科科目を越えた教員の連携を重視した。 |
| Q11 | 教員の指導力の向上に役立つと思う。 |
| Q12 | 地域の人々や高校進学予定者に対しての、本校の理数系教育の強み・アピールポイントになっていると思う。 |
| Q13 | 将来の科学技術関係人材育成に役立つと思う。 |

結果は以下のグラフ通り。



第4期の2年次より全校体制をとるようになり、また、2学年「問題発見」では全職員が数人の生徒を担当するようになった。また、ポスターセッション形式の発表会を取り入れたり、学年行事として講演会を行ったりするなど、全職員がSSHに関わる機会が増えて

いる。そのこともあり、第3期までに比べ、SSH事業で得られる効果が全職員に行き渡ってきている。また、今年度はこの時期に至るまでに大学の推薦やAOの入試でもよい結果が得られていることもあり、生徒の進路実現にも有効であるという認識をもつ職員が多い（Q6で尺度5と4を選ぶ職員が83%）。

○保護者への効果

2019年2月1日(土)課題研究発表会時のアンケートに寄せられた感想を抜粋し掲載する。

- ・ 「発表の内容も非常に良かった進行・内容・会場すべてが一体となって楽しんでいる。学んでいる」
- ・ 「プレゼン内容はどれもしっかりまとめられていて良かったと思いますが、持ち時間に対するまとめる力がもう少し必要かと思いました。」
- ・ 「一人での研究だと自己の考え、価値観が偏った内容となる可能性が高いため、多くの情報を入手するためにも複数での研究や、いろんな人の協力を得た方がいいと思います。」
- ・ 「展示物見させていただきました。研究熱心にされていて良かったです。」
- ・ 「興味のあることを調べまとめ発表する。これによって他の人も新たな知識を得られることができ良いと思います。」
- ・ 「全体的によくまとめ調べてありましたが、そこから何を伝えたいのかがぼんやりとしか感じられない発表が多かったのが残念でした。」

全体として、発表に対して踏み込んでアドバイスをしてくださる感想や、研究活動を好意的に見守ってくれていることが伝わってくる感想がほとんどであった。

⑥「校内におけるSSHの組織的推進体制」

1 SSH係

本校SSHの企画・運営を担う中心の係である。平成29年度よりSSHの新指定を受け引き続き7名の専任職員と経理職員1名、管理職が定例の係会に参加しSSH事業にあたっている。平成30年度より8名の専任職員と経理職員1名となり1名増員した。令和元年度も同じ体制である。係員の教科の構成は現在数学2名、英語1名、理科4名、附属中学1名である。

2 教科情報学校設定科目「問題発見」での全教員のバックアップ体制

「問題発見」は2学年においては個人研究を行うが、生徒ひとりひとりが興味関心のあるテーマを選び、多岐に亘る。平成30年度より1職員あたり5～6程度の研究を担当する全校体制をとっている。生徒のテーマの中には教員の専門性の範疇に収まるものではないものもあるが、専門の外部機関へつなげるなどの交通整理はできる。また、多くの教員がSSH事業に関わることで、生徒、教員双方へSSHによる効果が期待できる。

3 SSH運営指導委員会

大学・研究機関・企業などの外部の委員で構成する。平成27年度は9名の委員で構成されていたが、平成29年度はSSH重点枠事業に運営に携わる方が出たため6人となった。平成30年度も6名体制である。

⑦ 「成果の普及」

- ・ 学校 Web サイトでの情報提供

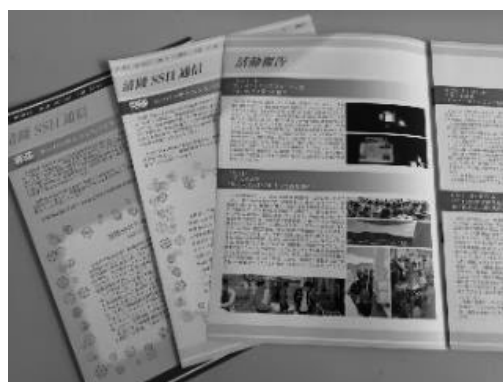
学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。教科情報学校設定科目「問題発見」の授業で利用するために開発した教材「ラーニングスキルズ」の pdf ファイルを掲載。「清陵ネット」にて「問題発見」でのテーマ一覧を掲載。

- ・ 広報誌，研究冊子の発行，配布

広報誌「清陵 SSH News」を発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、「問題発見論文集」，「SSH 数学探究 日々の演習」などの生徒の論文や研究成果をまとめた冊子を発行し，「清陵 SSH News」，「SSH 数学探究 日々の演習」については学校公開時や課題研究発表会時に配布した。



本校 Web サイト内「SSH ニュース」のページ



清陵 SSH 通信

⑧ 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」

これまで技術的な問題で実践が進んでいなかった「清陵ネット」を活用した SSH 事業の推進であるが，今年度一般のクラウドや SNS を活用することにより，ネットを課題研究推進の助けとすることに道筋が見えてきた。グループ内でのファイルの共有や SNS での議論などは実践できてきているので，次年度は外部の専門家の方にもご協力をお願いして，アドバイスをいただけるような環境にしたい。具体的にはグーグルドライブなどのクラウドに研究状況を掲載し，専門家の方を招待する形で閲覧してもらい，アドバイスを送っていただく形を考えている。

④関係資料（令和元年度教育課程表，データ，参考資料など）

○令和元年度教育課程表

| 平成29・30・31年度入学生適用 | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------------------|-----------|
| 令和元(平成31)年度 教育課程表 | | | | | | | | | | |
| 学校番号 48 | | 諏訪清陵高等学校 | | | | 全日制課程 | | | | |
| 教科 | 科目 | 標準 単位数 | 1年 | 2年 | | 3年 | | 合計 | | 備考 |
| | | | | A | B | A | B | A | B | |
| 国語 | 国語総合 | 4 | 5 | | | | | | 5 | |
| | 現代文B | 4 | | 2 | 2 | 3 | 3 | | 5 | |
| | 古典B | 4 | | 3 | 4 | 3 | 3 | | 6・7 | |
| | ※古典探究 | — | | | | | △ | | 0・2 | |
| 地理歴史 | 世界史A | 2 | 2 | | | | | | 2 | |
| | 世界史B | 4 | | | 3 | | | | 0・3 | |
| | 日本史B | 4 | | 3 | 3 | 3 | 6 | | 0・3 | |
| | 地理B | 4 | | 3 | 3 | | | | 0・3 | |
| | ※世界史探究I | — | | | | | 4 | | 0・4 | |
| | ※日本史探究I | — | | | | 4 | 4 | | 0・4 | |
| | ※地理探究I | — | | | | 4 | 4 | 8 | 0・4 | |
| | ※世界史探究II | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| | ※日本史探究II | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| | ※地理探究II | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| 公民 | 現代社会 | 2 | 2 | | | | | | 2 | |
| | 倫理 | 2 | | | | | | △ | 0・2 | |
| | 政治・経済 | 2 | | | | 4 | 4 | | 0・4 | |
| 数学 | 数学Ⅰ | 3 | 3 | | | | | | 3 | |
| | 数学Ⅱ | 4 | 1 | 5 | 5 | | | | 6 | |
| | 数学Ⅲ | 5 | | 1 | | 4 | | | 0・5 | |
| | 数学A | 2 | 2 | | | | 4 | | 2 | |
| | 数学B | 2 | | 2 | 2 | | | | 2 | |
| | ※数学探究α | — | | | | 4 | | | 0・4 | |
| | ※数学探究β | — | | | | | 3 | | 0・3 | |
| | ※数学探究γ | — | | | | | | 4 | 0・4 | |
| | ※数学探究δ | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| | ※数学講究 | — | | | | | 1 | | 0・1 | 増加単位として認定 |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | | | 2 | |
| | 物理 | 4 | | 3 | | 4 | | | 0・7 | |
| | 化学基礎 | 2 | | 2 | | | | | 0・2 | |
| | 化学 | 4 | | 3 | | 4 | | | 0・7 | |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | 3 | | 4 | | | 2 | |
| | 生物 | 4 | | 3 | | 4 | | | 0・7 | |
| | 地学基礎 | 2 | | | 2 | | | | 0・2 | |
| | ※物理探究 | — | | | | | 2 | | 0・2 | |
| | ※化学探究 | — | | | | | | 2 | 0・2 | |
| | ※生物探究 | — | | | | | 2 | 2 | 2 | 0・2 |
| ※地学探究 | — | | | | | 2 | 2 | 2 | 0・2 | |
| ※理科講究 | — | | | | | | 1 | | 0・1 | 増加単位として認定 |
| 保健体育 | 体育 | 7~8 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 8 | |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | |
| 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 美術Ⅰ | 2 | 2 | | | | | | 0・2 | |
| | 書道Ⅰ | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 音楽Ⅱ | 2 | | | 1 | | | | | |
| | 美術Ⅱ | 2 | | | 1 | 1 | | | 0・1 | |
| | 書道Ⅱ | 2 | | | 1 | | | | | |
| | ※音楽総合 | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| | ※美術総合 | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| ※書道総合 | — | | | | | | △ | 0・2 | | |
| 外国語 | コミュニケーション英語Ⅰ | 3 | 4 | | | | | | 4 | |
| | コミュニケーション英語Ⅱ | 4 | | 4 | 4 | | | | 4 | |
| | コミュニケーション英語Ⅲ | 4 | | | | 4 | 5 | | 4・5 | |
| | 英語表現Ⅰ | 2 | 2 | | | | | | 2 | |
| | 英語表現Ⅱ | 4 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | 4 | |
| ※英語表現探究 | — | | | | | | △ | 0・2 | | |
| 家庭 | 家庭基礎 | 2 | 2 | | | | | | 2 | |
| | ※家庭科探究 | — | | | | | | △ | 0・2 | |
| 情報 | ※問題発見 | — | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | SSHの特別措置 |
| | ※課題研究 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0・3 | 増加単位として認定 |
| ※サイエンス | — | | | 1 | 1 | | | | 0・1 | 増加単位として認定 |
| 教科単位数計 | | | 33・34 | 35~37 | 33~35 | 34~37 | 34・35 | | 102~108 100~104 | |
| 総合的な学習の時間 | | 3~6 | 1 | | | | 1 | | 2 | |
| ホームルーム | | 3 | 1 | 1 | | | 1 | | 3 | |

・3年Bコース：△の11科目から1科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。
 ・*印は学校設定教科、※印は学校設定科目
 ・SSHの教育課程特別措置：教科「情報」の学校設定科目「問題発見」を設定

令和元年度長野県諏訪清陵高等学校
スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員名簿

| 氏名 | 所属 | 職名 | 備考 |
|-------|----------------------|---------------------|------|
| 小越 澄雄 | 諏訪東京理科大学 | 学長 | H31～ |
| 村松 久和 | 信州大学教育学部 | 特任教授 | H21～ |
| 伏木 久始 | 信州大学教育学部 | 教授 | H27～ |
| 井上 英 | 長野県信濃美術館東山魁夷館 | 副館長 兼広報マーケティング室長 | H26～ |
| 矢澤 博 | 一般財団法人 諏訪清陵会 | 常務理事 | H30～ |
| 三村 昌弘 | 公益財団法人 諏訪圏学校理科教育振興基金 | 理事 | H29～ |

オブザーバー

| 氏名 | 所属 | 職名 | 備考 |
|-------|---------------------|--------|------|
| 奥原 靖彦 | 長野県教育委員会事務局学びの改革支援課 | 主任指導主事 | H31～ |

OSSH 運営指導委員会の記録

2019年7月26日

<これまでの事業報告に対しての協議>

- 「ここに来て個人的に思った諏訪地区の欠点というのが、下請けで満足しすぎだと、自分はここが得意だからといって大きい会社からこの下請けをやることで満足しすぎだと、それを自分で使って製品を作るというところまでいけばもっと発展するのになというのがここに来て感じたことなんです。そうすると、中で例えばこういうのがいいなと思ったのは、温泉の元を作ろうというのがあったでしょ？あれいいなと思ったんですよ。要するに温泉はこのリテールだけど普通の温泉の元ではなくて光るものを入れようとかありますよね。プラスαで新しいものを作るという、ああいうのがおそらく高校生のフレッシュな頭で出てくるんだろうと思ったんですよ。だから企業さんの中にも自分はものすごいちっちゃいネジが作れるとかそういうのを得意にしているけどもちっちゃいネジ作ってじゃあなんなの？それを使うのはどこかの大会社で、こき使われていてどうするんだと、それを使ってこういう成形ができるという提言までいってくれるのもっといいなと。あと、清陵ネットというのはなかなか面白い試みだと思いました。去年海外で Google へ行かれたみたいですけど、もう一つ学生さんに質問を發してほしかったなと思ったのは、なんで Google はこんなに発展したのか。Google って学生さんが 20 年前作った形ですよ。20 年前 Facebook なんて無いんですよ。それがこんなに発展しちゃったのは何故か。そういうような視点、答えなんてどうせ分からないでいいと思ってるんですよ。何故っていうところがとても重要だと思っていました。」

- 「この清陵ネットはそれの先駆けになりうる存在だと思います。いろんな意見を戦わせて自分のアイディアに対していろいろな意見をもらってということができる可能性あると思うんですけどね。だからぜひこれを活用してほしいと思うんだけど、活用があんまりできない理由の一つは、こういうのって双方向だと思います。学生さんのメリットはあるかもしれないけど、答えるメリットはなんですか？何もなければだれもやってくれないと思います。日本のネットがそれほどいろんな発明なんかにつながりにくいのは、発信しないからだと思っています。使う人もメリットがあるような何かを付けないと本当のネットの活用にはいかないかなというのを感じました。」
- 「うちの大学に関しても同じですが、この地方の教育機関はなぜ諏訪力とか、諏訪諏訪ということがあるんですか？多分このレベルの学校だったらおそらく日本全国で活躍できる人が出ると思うんですよ。世界で活躍できる人が。もちろん諏訪で諏訪自身の特徴をつかんでいくのは良いんだろうけれど、それが度が過ぎているんじゃないだろうかとというのが来て感じていることなんですよ。」
- 「私は諏訪の人間ではないですが、諏訪の人間には諏訪の凄いところがあるんですよ。それはね、子どもたちもお父さんお母さんからねそういうことを受け継ぎながら生きてるからそれはそれで伸ばしてもらったら良いと思うんですけど、今大学の研究という分野ではね、日本の研究力というのはもの凄く論文の数は減るわね、さんざん叩かれている。実際それがね、なぜそうなっているのかというのは、多分お金の問題だから、こういうところで話しても意味がないんだけど、所謂選択と集中というんで企業系みたいなことを学問研究の中に持ち込んでやってるものだから、先生方忙しい中研究どころじゃない、そういう閉塞した感じの日本をやっぱりブレイクスルーするような人材を育てるとというのがねSSHじゃないかと思うんです。」
- 「今日見させていただいた課題探究型のある意味スキルを身につけるような授業で、何が必要か、やっぱりコミュニケーションだと思うんだよね。やっぱり一人でできる活動をあそこでやってるような気もしないでもないですね。それを突破するのは一つはね人前で話す、自分でやったことを公表する、40人なら40人の中で。そういうチャンスをかなり作った方が、多分一つの課題探求という一つのプロセスを、より深めていく意味で多分プラスになるんだろうと思う。あいつはあんなふうやってるんだ、ああいうやり方もあるんだ、というようなことを知ることが、多分実際問題現実問題仕事を与えられてなんとかしろと上から言われた時にそこで力が発揮できるんじゃないかというふうに思います。」
- 「通常の授業の疑問から課題を発見し〜ということになると、やはり授業そのものが一つの勝負なんだと。是非この中にねそれぞれの教科のどういう授業改善をしてこの二つに迫ってきたか、次の物とかが出てくるような体裁がもしあれば非常に参考になるし、こういう授業を改善していくことが子どもたちを作ることになるんじゃないかなという思いがしてるんですけども、できるだけそのような形でこれがあると私は期待してるんですけど是非このところをお願いできればなと思います。」

令和元年度 諏訪清陵高等学校
SSH課題研究発表会及び附属中学校学習発表会

○ 期日 令和2年 2月 1日(土) 12:55~15:45

○ 場所 諏訪市文化センター

| 内容 | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|------|
| ・【発表Ⅰ】附属中学校 (5分+1分) × 6 | | |
| 「諏訪を彩るイルミネーション」 | 小口紗矢 小林咲羽 小口愛里 田口みく 降旗結琴 (中学1年) | |
| 「花粉は悪くないんだよ」 | 林 竣哉 (中学2年) | |
| 「甘味料と天然甘味料のエネルギー量の違い」 | 千田 碧 (中学3年) | |
| 「長野県産ギターを世界に広めるには」 | 荻原怜雄 (中学3年) | |
| 「小麦を作るためには」 | 河合紗杜 班 (深い学び) | |
| 「宇宙へ物資を届ける」 | 2年宇宙エレベーター班 (科学部) | |
| ・【発表Ⅱ】高校「問題発見」発表 (口頭) | | |
| 方言は廃止するべきか | 1年4部 伊藤美咲 (4分+1分) | |
| 清陵高校の自然災害の危険性と現状 | 1年6部 溝口貴史 (4分+1分) | |
| 戦艦「大和」の真実～最期の艦長は清陵生～ | 2年2部 宮坂 銀 (6分+1分) | |
| 人はなぜフェイクニュースに騙されるのか | 2年2部 矢澤雄太 (6分+1分) | |
| ・ポスターセッションについての注意 | | |
| ・【発表Ⅲ】高校SSH課題研究発表 (ポスターセッション) ※裏面参照 | | |
| ・【展示発表】高校「問題発見」(ポスター・論文展示) ※裏面参照 | | |
| ・【発表Ⅳ】SSH課題研究発表 (口頭) (5分+1分) × 6 | | |
| 守屋層形成に関する研究 | 両角裕介 | 天文気象 |
| 天気予測における天体観望と水蒸気の関係について | 高森 碧 | 物理 |
| 諏訪湖におけるプランクトン数の季節変動と豪雨における影響 | 小原良太, 羽田慎太郎 | 生物 |
| 蒸発法によるエメラルド単結晶の合成 | 朝倉啓太, 小松祐太 清水陽司, 向井颯良 | 化学 |
| SSH 科学技術研修 (島津研修) 報告 | 宮下 光, 五味優花, 木下嘉乃 | SSH |
| SSH 海外研修に向けて | 松田朋也 | 海外 |
| ・【発表Ⅲ】高校SSH課題研究発表 (ポスターセッション、質問等の時間) | | |
| ・【展示発表】高校「問題発見」(ポスター・論文展示) | | |

【発表Ⅲ】（ポスターセッション） 14：10 ～ 14：50 （ロビー）

発表者は【発表Ⅰ】，【発表Ⅳ】，【SSH 科学技術研修を振り返って（島津新聞）8班（8枚）】，物理部（宇宙エレベーターロボット競技会全国大会出場時の課題発表、実演）

【展示発表】 14：10 ～ 14：50 （第1集会室）

高校1年「企業訪問」ポスター展示 24枚

| | 企業名 | | 企業名 |
|---|---------------|----|-----------------|
| 1 | 株式会社 リバーセイコー | 8 | 高島産業株式会社 |
| 2 | リジェンティス株式会社 | 9 | 株式会社 ライト光機製作所 |
| 3 | 株式会社 ダイワテック | 10 | 株式会社 ピーエムオフィスエー |
| 4 | 株式会社 丸眞製作所 | 11 | 株式会社 nittoh |
| 5 | 日本電産サンキョー株式会社 | 12 | 株式会社 共進 |
| 6 | 日亜化学工業株式会社 | 13 | 宮坂醸造株式会社 |
| 7 | 太陽工業株式会社 | 14 | 株式会社 ミクロ発條 |

高校2年「問題発見」論文展示 20編

| | テーマ | | テーマ |
|----|----------------------------------|----|------------------------------|
| 1 | 諏訪清陵高校に最適な授業時間と授業数とは | 11 | 絶対音感は自分が必要としていた能力なのか？ |
| 2 | 最も面白い探偵小説の条件とは | 12 | CDがなくなることはあるのか |
| 3 | モバイル決済普及の解 | 13 | 魅せるヲタ芸を考える |
| 4 | なぜフェイクニュースに騙されるのか | 14 | 人に影響を及ぼす音の力 |
| 5 | 仏教は何を伝えようとしているのか | 15 | 劇団四季や宝塚歌劇団はなぜ長い間人気を保っているのか |
| 6 | 私たちに必要な防災教育とは | 16 | 教育大国フィンランドに学ぶべき日本の教育制度とは |
| 7 | キャリア教育の現在地から見る「人格思想展示会」、その未来のあり方 | 17 | 私たちは4次元を想像できるか |
| 8 | カンボジアの貧困の現状と課題 | 18 | 日本ではなぜ箸が使われるか |
| 9 | 戦艦「大和」の真実～最後の艦長は清陵生～ | 19 | アイドルは実力か愛嬌か～日本と韓国のアイドル文化の違い～ |
| 10 | 日本人が英語を流暢に話すには | 20 | VR（仮想現実）へのフルダイブは可能か |

8月 名古屋大学附属中学校・高等学校 重点枠企画『アメリカで数学をしませんか』

| 参加者 |
|----------------------------|
| 高橋颯太（2年），小松優真（1年），清水悠華（1年） |

1st2nd ステージ進出。

8月 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（兵庫県神戸市）

| テーマ | 発表者 | 分野 |
|-------------------|------|----|
| 身近な植物からのポリイソブレン抽出 | 釜田陽光 | 化学 |

11月 長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテスト兼科学の甲子園長野県予選

| 参加者 |
|---|
| 高橋颯太（2年），小松優真（1年），宮本睦央（1年），市川冬萌（1年），小平峻輔（1年），向山颯良（1年），五味泰之（1年），室賀咲花（1年） |

情報部門で優勝。



生徒研究発表会にて



信州サイエンステクノロジーコンテストにて

12月 長野県教育委員会主催信州サイエンスキャンプ課題研究合同研修会兼全国高等学校総合文化祭代表選考会

| テーマ | 発表者 | 分野 |
|------------------------------|---------------------|----|
| 守屋層形成に関する研究 | 両角裕介 | 地学 |
| 天気予測における天体観望と水蒸気の関係について | 高森 碧 | 物理 |
| 諏訪湖におけるプランクトン数の季節変動と豪雨における影響 | 宮下 光，小原良太，羽田慎太郎 | 生物 |
| 蒸発法によるエメラルド単結晶の合成 | 朝倉啓太，小松祐太，清水陽司，向井颯良 | 化学 |

「天気予測における天体観望と水蒸気の関係について」は物理部門の優秀賞を受賞。

○卒業生追跡調査（卒業後5年後）

回答6名

| | |
|---|---|
| 男 | 5 |
| 女 | 1 |
| 計 | 6 |

現在の状況

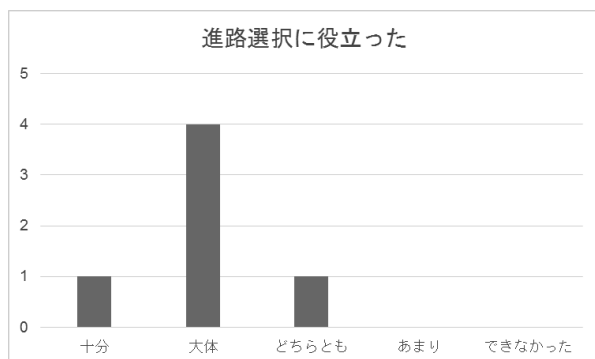
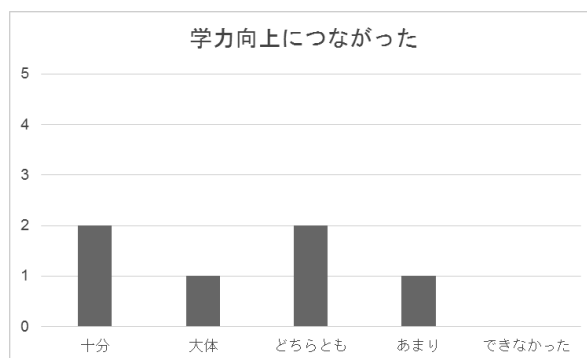
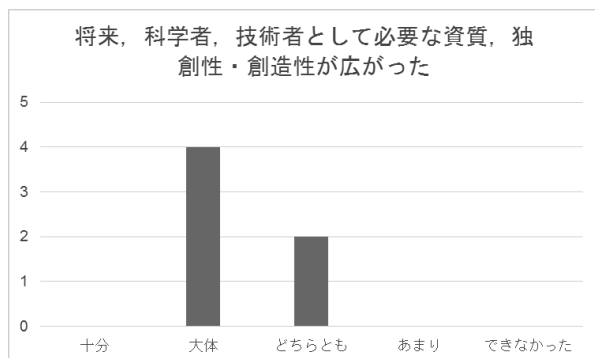
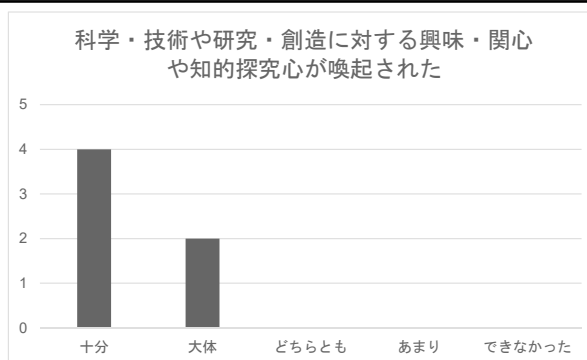
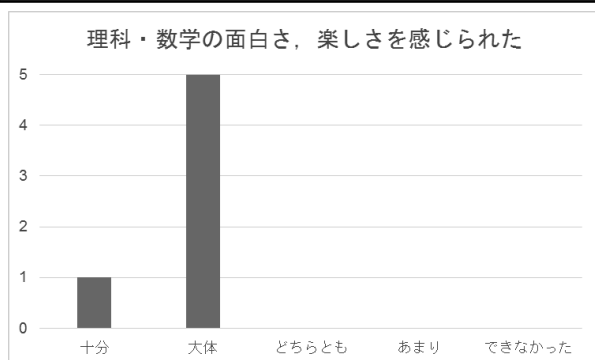
| | 人数 |
|-------|----|
| 大学院前期 | 3 |
| 在職中 | 2 |
| 大学生 | 1 |
| その他 | 0 |
| 計 | 6 |

高校卒業後の進路

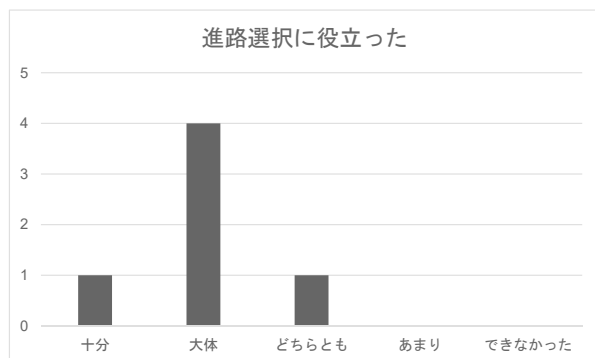
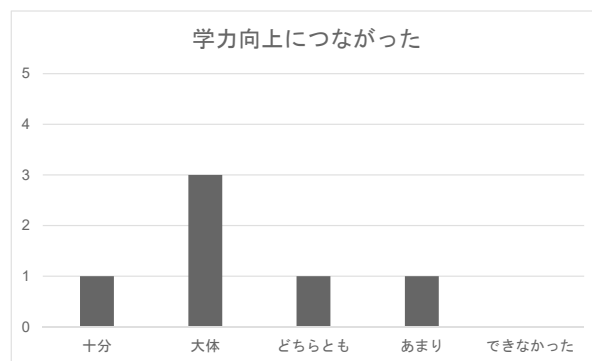
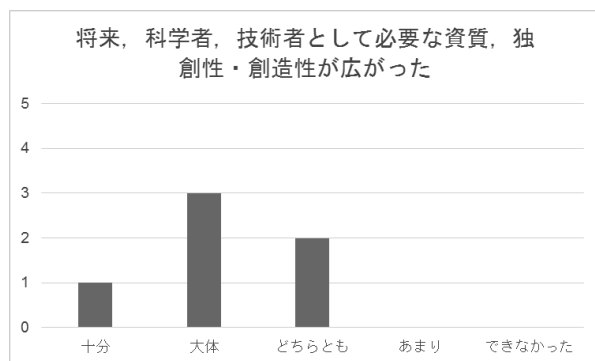
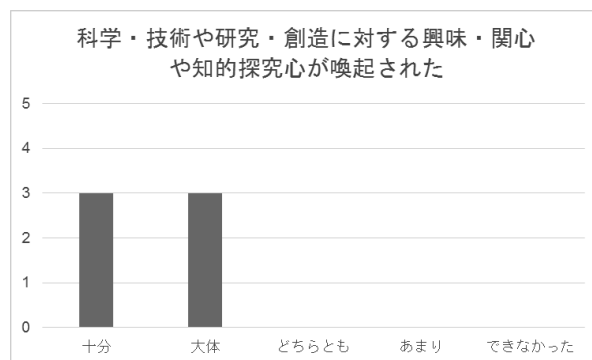
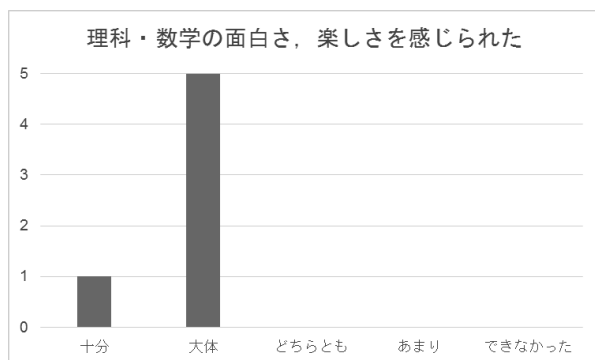
| | |
|----------|---|
| 理学(数学以外) | 1 |
| 工学(情報以外) | 1 |
| 情報工学 | 1 |
| 農学 | 2 |
| 法・政治・経済 | 1 |
| 計 | 6 |

以下、校内での課題研究などのSSHカリキュラムについての質問とそのアンケート結果です。

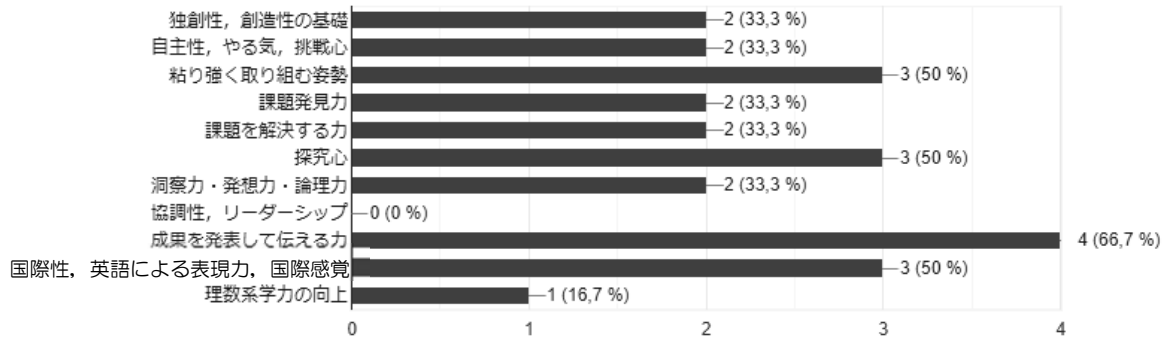
質問「皆さんは高校2年次からSSH課程を履修し、実験、実習、課題研究を専門的に行う「スーパーサイエンス」含む理数教育に重点を置いたカリキュラムを実施し3年次まで継続しました。このカリキュラムに関する下記質問について1～5の尺度の中から最も近いものを選んでください。尺度：十分(90%以上)、だいたい(75%位)、どちらともいえない(50%位)、あまり(25%位)、できなかった(10%以下)」



質問「地元の信州大学、諏訪東京理科大学およびセイコーエプソン株式会社の協力を仰ぎ、研究室活動への参加や連携講座、理数系クラブ活動への振興などを行いました。また、全国各地で活躍するトップクラスの研究者・技術者を招き、サイエンスフォーラムを開催しました。これらの企画に関する下記質問について、1～5の尺度の中から最も近いものを選びマークしてください。尺度：十分(90%以上), だいたい(75%位), どちらともいえない(50%位), あまり(25%位), できなかった(10%以下)」

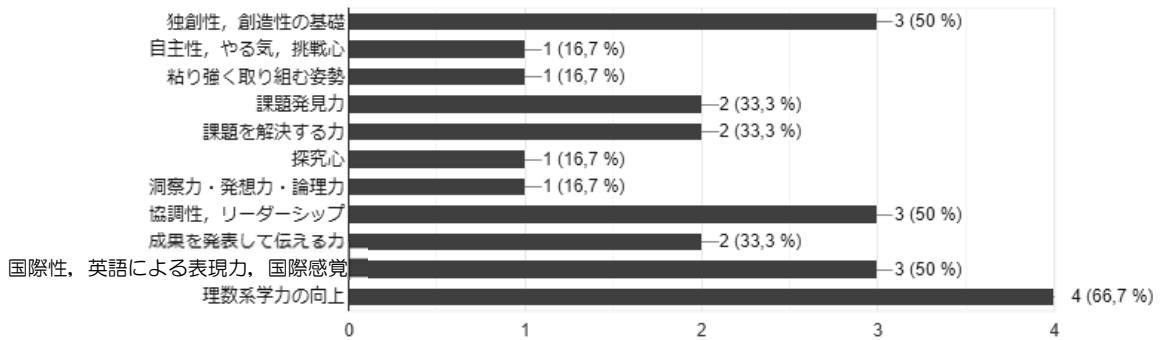


SSH課程を経験し、どのような力がついたと思いますか（複数回答OK）



SSH課程で、さらにどのような力をつけたかったと思いますか（複数回答OK）

6 respuestas



研究開発実施報告書

科学技術人材育成重点枠

【社会との共創】

⑤令和元年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【③社会との共創】）（要約）

| | |
|--|--|
| ① 研究開発のテーマ | |
| 「ものづくり集積地」諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究 | |
| ② 研究開発の概要 | |
| <p>1) 諏訪の多くの企業が本社機能と研究・製造部門とを同じ場所に持ち、ローカルに立地しながらグローバルに事業展開している。「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習し、自らの原点として諏訪を位置づけ、地域の課題をとらえられるような探究活動の方法を開発する。</p> <p>2) フィールドワークや講演会など、諏訪に根差した自然科学系の講座や人文科学系の講座を開くことで、諏訪の「風土」を学び、また多様な地域人材と出会うことができる。その中で地域を探究することの楽しさを見出してもらい、地域と関わる意欲を育成する。</p> | |
| ③ 令和元年度実施規模 | |
| <p>1) 全校生徒を対象に実施する。高校 714 名，附属中学校 240 名</p> <p>2) 本校生徒ならびに県内連携校（21 高校），地域一般を対象に実施する。</p> | |
| ④ 研究開発内容 | |
| <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>1. 探究活動の方法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 諏訪圏工業メッセ見学，先端技術産業研修 <ul style="list-style-type: none"> 1 年生全員を対象として，学校設定科目である「問題発見」（1 単位）において研修を希望する企業の事前学習を行っている。諏訪圏工業メッセに参加することで地域の製造業や製品を見学し，それを踏まえて諏訪圏の企業 14 社からグループで 1 社を選び研究を行い，実際に訪問し実地調査を行う。今年度は諏訪圏工業メッセ開催の事前講演会として「諏訪地域産業の歴史的背景」というテーマで，諏訪圏工業メッセを主管する NPO 諏訪圏ものづくり推進機構の小坂和夫さんに講演をお願いし，「問題発見」の授業内の企業研究，諏訪圏工業メッセの見学，その後の先端技術産業研修において，諏訪圏の企業群の背景をイメージしながら探究できるようにする。 ● 島津製作所研修 <ul style="list-style-type: none"> 1，2 年生希望者を対象に，株式会社島津製作所での研修を行う。 <p>上の項目，諏訪圏工業メッセ見学，先端技術産業研修で記述したように，地元企業をテーマとした研修・研究を行っている。精密計測機器を製造する島津製作所で研修を行うことで，精密業が多い諏訪地域企業との類似点，相違点や他地域の企業の成り立ちを学び，ものづくり集積地諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成に生かす。また，若手社員の方との懇談会を実施し，“夢を実現してきた”ロールモデルとして，現在の業務内容や研究テーマ，入社に至るまでのプロセスや何に注力してきたか等の生の声を聴き，業務に対する姿勢などを学習する。生徒自身が自分の夢を実現するためにどうすればよいのか，何を学習し</p> | |

ておくといのかを現実味を伴って考えるきっかけづくりをする。

2. 地域と関わる意欲の育成

● 海外研修

昨年度研修を実施したグーグル社や現地の企業、およびスタンフォード大学などでの研修の他、現地高校では双方向的な研究内容の交換やディスカッションを行う。また、プラグアンドプレイ社において、新たなビジネス分野を切り拓こうとするスタートアップ企業の着眼点や課題の解決法に触れ、アントレプレナーシップを学ぶ。

それらを通して、社会課題と課題解決のための思考法について学ぶと共に、その解決策を実生活やビジネスに生かすための発想に触れ、学んだことを地元地域での課題に適用し、その解決策をどう生かしていくか探究する。これらの研修を通し、課題発見能力と独創的発想力の育成を図り、地域課題の解決を実生活に生かし社会に貢献する姿勢と意欲を育む。さらに、訪問各所での交流を通して、生活習慣や思考の違いも含めた異文化を体験し、世界の文化の多様性を学ぶ。英語でのディスカッションを通して生の英語に触れ、意思伝達をすることにより、英語の運用能力の向上も図る。特に現地高校生との研修では現地高校生の日本の高校生に対するニーズを把握し、異文化理解の促進に生かす。また、学んだ事柄を地域課題の解決に生かし、社会に貢献する意欲を育むことが狙いである。事前研修として、JR茅野駅併設のコワーキングスペースであるワークラボ八ヶ岳を利用して、現地生徒とのネット会議などの研修を実施。また、東京のグーグルジャパン、森ビル株式会社において研修を行う。

● 三澤先生記念文庫講座

三澤勝衛*の業績を広く知らしめ、現代の目で吟味し直し、未来に向けて活かす道を探り、その教育・研究を継承発展させることを目的としている。自然科学系の講座として、地域の研究者や三澤の研究者を講師に迎え、研究成果を共有する場として設定されている。2か月に一度、諏訪湖、霧ヶ峰、活断層、温泉等について、フィールドワークを中心とする講座を広く市民や他校生徒にも開放して実施する。

今年度は、国立天文台野辺山宇宙電波観測所研修、東京大学天文学習、車山高原の動物・植物を探る（フィールドワーク）を実施する。

*三澤勝衛：大正9年(1920年)から昭和11年(1936年)まで本校で教鞭を執った地理教員。研究者として活躍、太陽の黒点観測や風土論で広く知られる。「実物に触れて自分の頭で考えよ」の教えは多くの生徒を魅了。昭和40年、三澤の蔵書・論文・資料などを収蔵した「三澤先生記念文庫」が設立。

● 諏訪力講座

諏訪の信仰、歴史、文化などを新たな視点で見つめ直し、そのなかから私たちが進むべき未来を見通すことを目的としている。人文科学系の講座として、古代から現代に至る多彩な分野の研究者を講師に迎え、コーディネーターとの対談形式で毎回講演を行っており、その中であらためて「諏訪力」を考える場として設定されている。今年度は「武蔵野美大の諏訪力」、「御柱」、「諏訪地域産業の歴史的背景」をテーマに実施する。また、諏訪力講座を地元ケーブルテレビで放映し地域に普及、収録したDVDを映像アーカイブとして本校図書館にて貸出する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・ 学校 Web サイトでの情報提供
学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を掲載した。
- ・ 広報誌，研究冊子の発行，配布
広報誌「清陵 SSH News」を発行し活動内容と成果の概略を広報した。また，「重点枠活動記録集」，「島津製作所研修報告書」などの生徒の論文や研究成果をまとめた冊子を発行し，配布した。
- ・ 開講講座の他校生徒や一般への公開
三澤勝衛先生記念文庫講座，諏訪力講座は他校生徒や一般の方が参加できるようにし，研究活動に参加してもらう形式で実施した。

○実施による成果とその評価

1. 探究活動の方法の開発

● 諏訪圏工業メッセ見学・先端技術産業研修

生徒アンケート（5段階評価（5が最良））からは，「諏訪圏工業メッセに向けて，企業の歴史的背景として参考になる知識が得られましたか？」の平均値が 3.7，「諏訪圏企業の歴史的背景をどの程度知っていましたか(いますか)？」に対して，講演会前の自分の振り返り自己評価平均値 2.56 が事後の自己評価 3.74，「諏訪圏の企業に対する興味の度合いは？」に対して，講演会前の自分の振り返り自己評価平均値 2.64 が事後の自己評価平均値 3.39 と上昇し，諏訪地域の企業研究に向けてのモチベーションをあげることにも有効であった。

先端技術産業研修実施後のアンケート結果から，「訪問して学べたことは何ですか？」に対して，「企業が駆使する先端な技術」を挙げた生徒が 73.9%，「企業の商品開発・製作に対する姿勢」を挙げた生徒が 56.7%であった。企業が持つ技術力の他，企業が自社の製品に対する熱意を学ぶことができた。

● 島津製作所研修

4回の事前ゼミと，本研修，2回の事後ゼミの構成で行った。諏訪地域にはない精密計測機などを製作する企業の技術を学ぶと同時に，若手社員の方から目標を達成するために何をしてきたのか，今は何を目標にしているのか学ぶ。「夢を実現するため」の道筋を作るヒントを得るための研修である。生徒アンケートからは，「諏訪の企業以外の精密工業系の企業の成り立ちや現在製作する計測機械などを学ぶことができ視野が広がり，諏訪の企業も新たな見方ができると思う」という感想が見られた他，夢の実現のために，というもう一つの目的について，アンケートによる参加前後の5段階(5が最良)による自己評価平均値は，「あなたの夢の明確度は？」に対して事前 3.02 から事後 3.76 に，「あなたの夢を実現するための道筋の明確度は？」に対して事前 2.80 から事後 3.73 に，「あなたの夢を実現しようとする意欲の度合いは？」に対して事前 3.39 から事後 4.12 に上昇し，夢を実現するためのモチベーション向上に有効であった。

2. 地域と関わる意欲の育成

● 海外研修

今年度の海外研修は令和2年3月9日から3月16日までの8日間の期間に行う予定である。ここでは平成31年3月3日から3月10日まで実施した海外研修の成果を報告する。

13回の事前研修と、報告会も含めた6回の事後研修も行った。

生徒は事前研修として、次のことを行ってきた。

- ▶ 地域課題とその解決策委の提案を行った。デザイン思考などの課題解決手法を学びながら、地域課題を見つけそれを解決する策を提案し課題研究を行った（研究テーマ「知的財産枯渇とその解決」「ぐるっとスワ旅」「アプリを使った街歩き観光の支援」。本校課題研究発表会にて発表）。
- ▶ グーグルジャパン、森ビル株式会社、セイコーエプソンを訪問し、日本の企業と外国の企業の類似点、相違点を学んだ。
- ▶ 科学英語、サイエンスダイアログ、訪問先の高校生とのネットディスカッションを行い、英語でのコミュニケーションの難しさを体感するとともに、研究内容についての意見をもらい外国の人の視点の違いを学んだ。

これらのことを事前に行ってきたため、本研修で学び取ることの目的意識が明確になり充実した研修になった、との感想が聞かれた。アンケート調査からは、グローバル企業のもつ社風を感じ取れたことや、英語でのコミュニケーションの難しさを痛感したことが寄せられ、事前事後の成長度を自己評価する項目では、地域課題に対する関心度、国際理解に対する関心度、身近なところから課題を見つける意識、それぞれ数値が上昇した。特に異文化理解に対する関心度が高くなり、今回の経験によって、異文化に身を置いてみることで、実感を持って異文化の存在が感じられ、より関心をもった様子が伺えた。「地域課題に対する関心の度合いは？」という質問に対する、事前事後の5段階自己評価（5が最良）では、事前2.93から、事後3.87に上昇し、地域と関わる意欲の育成に有効であったと考える。

● 三澤先生記念文庫講座

研究開発の成果の普及を目的として、他高校の生徒との共同で行うことを重視して講座を運営した。

「国立天文台野辺山宇宙電波観測所研修」では長野県内の飯田高校、松本県ヶ丘高校、諏訪二葉高校、「東京大学天文学習」では岐阜県立恵那高校、「車山高原の動物・植物を探る（フィールドワーク）」では長野県小海高校と共同で実施した。すべての企画において、他校生徒との交流が自然に深まり、本校の研究開発中のプログラムに参加してもらえたことで、普及を行うことができ、研究への他校からのフィードバックも得られた。

● 諏訪力講座

諏訪地域出身の人が関わるエピソードを掘り下げ聞くことで、地元が育んだ力を感じ、学ぶことができた。今年度は地域の民俗的・人文的な内容の他に、特別編として基礎枠の内容ともリンクした「諏訪地域の産業の歴史的背景」をテーマにした講演を1学年生徒全員で聴き、諏訪地域の企業の手も学ぶことができた。また、これまでの諏訪力講座の地元ケーブル

テレビで放映したものをDVDにまとめ、映像アーカイブとして図書館で貸出可能にした。

○実施上の課題と今後の取組

諏訪圏工業メッセ見学・先端技術産業研修については、引き続き基礎枠の学校設定科目「問題発見」（1学年）の一環として行う予定である。今年度実施した事前講演会が生徒に具体的なイメージをもたせることに有効であったので、次年度も実施したい。

島津製作所研修は、キャリア教育的側面としても効果があるプログラムであることがわかった。今年度1，2学年生徒が半数ずつの割合で参加していたこともあり、再来年度の実施を考えている。

海外研修については、「地域課題・社会課題の発見とその解決」をテーマに2回行った。「地域課題・社会課題」を考えるとという視点を、理科系の海外研修に加えると有効ではないかということがわかってきた。次年度は基礎枠での海外研修を企画し、これまでの重点枠の海外研修で得た成果を生かし、実施することを考えている。

三澤勝衛先生記念文庫講座でのフィールドワークを中心としたプログラムは、地域を知ると同時に地域・他校生徒へも還元しやすいものとして成果があった。基礎枠にも親和性が高い内容のため、基礎枠で実施することを検討している。

諏訪力講座は、毎回のテーマが興味深く、一般の方の参加も多かった地域への還元度が高いプログラムであった。講座の運営の補助として生徒が関わる形で実施してきたが、純粋に聴講する生徒数が少ないことが昨年度来の課題であった。今年度は生徒の部活動と関連するテーマを選んだり、平日に実施したりと改善策を実行し生徒の参加数を増やすことができた。諏訪地域産業をテーマにした内容については、基礎枠での研究開発テーマに関連するので、引き続き実施していく。

⑥令和元年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【③社会との共創】）

| ① 研究開発の成果 |
|--|
| <p>科学技術人材育成重点枠研究開発において、今年度が3年間の指定の3年目の取り組みであった。「ものづくり集積地」諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究」を研究開発のテーマとし、以下の2項目の研究開発を行ってきた。</p> <p>1) 諏訪の多くの企業が本社機能と研究・製造部門とを同じ場所に持ち、ローカルに立地しながらグローバルに事業展開している。「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習し、自らの原点として諏訪を位置づけ、地域の課題をとらえられるような探究活動の方法を開発する。</p> <p>2) フィールドワークや講演会など、諏訪に根差した自然科学系の講座や人文科学系の講座を開くことで、諏訪の「風土」を学び、また多様な地域人材と出会うことができる。その中で地域を探究することの楽しさを見出してもらい、地域と関わる意欲を育成する。</p> |
| <p>以下、上記1), 2) の項目に関わる事業ごとに研究の効果と評価をまとめる。</p> <p>1) ○諏訪圏工業メッセの見学、先端技術産業研修</p> <p>諏訪地域の企業研究で「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習してきた。今年度行った先端技術産業研修に対するアンケート結果からの抜粋を挙げる（5段階評価（5が最良、または度合いが強い））。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 「訪問して勉強になりましたか？」 5が31.8%，4が41.5% ● 「訪問企業の存在を知っていましたか？」 知っていた：29.7%，知らなかった：70.3% ● 「訪問して学べたことは何ですか？」 に対して、「企業の商品」75.2%，「企業が駆使する先端な技術」73.9%，「訪問企業の存在」61.8% 「企業の商品開発・製作に対する姿勢」を挙げた生徒が56.7%，「企業の社会貢献に対する姿勢」45.0%。 ● 「諏訪の企業に対するイメージが変わりましたか？」 5が13.8%，4が38.1%，3が31.4% ● 「諏訪の企業に対する興味が湧きましたか？」 5が12.2%，4が34.9%，3が34.9% ● 「将来諏訪の企業で働くことも選択肢としてありだと思いましたか？」 5が6.3%，4が18%。 |
| <p>中学校までにも地元の企業を調べることを経験している生徒もいるが、地元の市町村であることが多いので、訪問企業の存在を知らない生徒の方が多い。諏訪地域に様々な技術的強みを持ち、世界を相手にビジネスを行う企業が数多くあることは生徒にとって驚きであるようである。アンケートから、アンケートの尺度で5と4を選択した生徒の割合で見ると、5割前後の生徒が「諏訪の企業のイメージが変わった」「興味がわいた」と感じていることがわかる。また、4分の1の生徒が「諏訪の企業で働くことも選択肢」と答えている。また自由記述による感想からは「これからも企業だけではなくもっと諏訪地域について知りたいと思った。」「はやぶさ2に搭載されているレンズ、こんなにすごい会社があるのかと知ることができて良かった」「私は諏訪圏に住んでいるのに、今までこのような会社があることすら知りませんでした。今回訪問させ</p> |

て頂いて、こんなに凄い企業が諏訪にあったことに感動しました。レンズについて詳しく知ることが出来、本当によかったです。面白かったです。」との記述が見られ、地元諏訪の企業がもつ力を感じている様子が伺える。

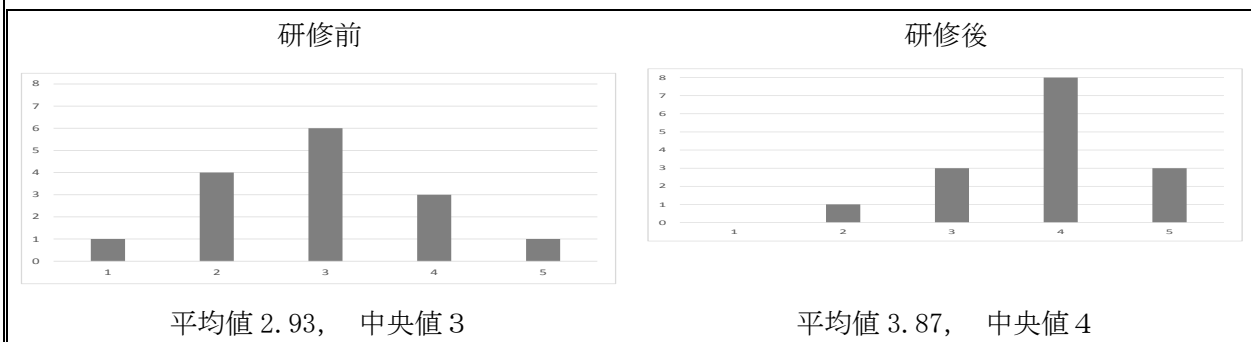
○島津製作所研修

4回の事前ゼミと、本研修、2回の事後ゼミの構成で行った。諏訪地域にはない精密計測機などを製作する企業の技術を学ぶと同時に、若手社員の方から目標を達成するために何をしてきたのか、今は何を目標にしているのか学ぶ。「夢を実現するため」の道筋を作るヒントを得るための研修である。生徒アンケートからは、「諏訪の企業以外の精密工業系の企業の成り立ちや現在製作する計測機械などを学ぶことができ、諏訪の企業も新たな見方ができると思う」という感想が見られ、諏訪の企業を知るのに諏訪以外の企業を知ったことで視野を広げる効果があった。また夢の実現のために、というもう一つの目的について、アンケートによる参加前後の5段階(5が最良)による自己評価平均値は、「あなたの夢の明確度は？」に対して事前 3.02 から事後 3.76 に、「あなたの夢を実現するための道筋の明確度は？」に対して事前 2.80 から事後 3.73 に、「あなたの夢を実現しようとする意欲の度合いは？」に対して事前 3.39 から事後 4.12 に上昇し、夢を実現するためのモチベーション向上に有効であり、キャリア教育的効果も高かった。

○海外研修

地域課題・社会課題の発見と解決をテーマに課題研究を行った。研修後に行ったアンケートからの抜粋を掲載する。回答は5段階評価(5が最良)で、研修前の自分の振り返り評価と、研修後の自分の自己評価をしてもらったものである。

Q. 地域課題に対する関心の度合いは？



Q. 日常や地域など身近なところから課題を見つける意識はどの程度ありますか？



研修前の自分を振り返り評価した数値と比べ、研修後の数値が上昇し、有意差が確認された(共に $p < 0.01$, ウイルコクソンの符号付順位和検定)。地域課題への関心の度合いと、課題を見つけようとする意識が高くなったことがわかる。海外研修の一連の研修プログラムが、地域の課題をとらえられるような探究活動のひとつとしての役割を持たせることができたと考えている。

2) ○三澤先生記念文庫講座

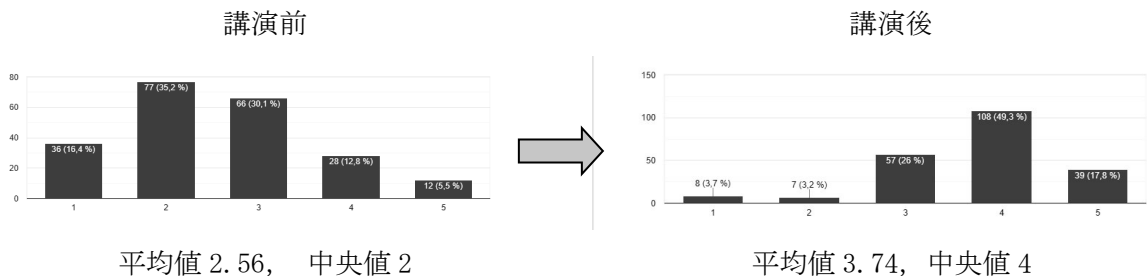
一般や他校生徒が参加できる形の、諏訪や県内の自然を対象にフィールドワークを行っている。「国立天文台野辺山宇宙電波観測所研修」では長野県内の飯田高校、松本県ヶ丘高校、諏訪二葉高校の科学系クラブ所属の生徒中心に参加し、総勢 80 名の講座となった。実習の班を各校の生徒が混ざるように組むことにより、自然と生徒の交流が活発化した。太陽の温度を求め実習では、議論しながらそれぞれのデータを解析する姿が見られるなど、他校生徒にも波及効果がある実習となった。他の研修講座でも同様で、岐阜県立恵那高校、松本深志高校と合同で実施した「東京大学天文実習」では3校の生徒が協力して、与えられたデータからいかにして宇宙の年齢を算出するか、時間をかけて議論した。「車山高原の動物・植物を探る（フィールドワーク）」では長野県小海高校のバスケットボール部の部員が参加。雪原に見られる動物の足跡や、冬期に見られる植物を観察した。理科系に興味がある生徒以外にも、参加者の幅を広げ地域探究の楽しさを共に味わうことができた。

○諏訪力講座

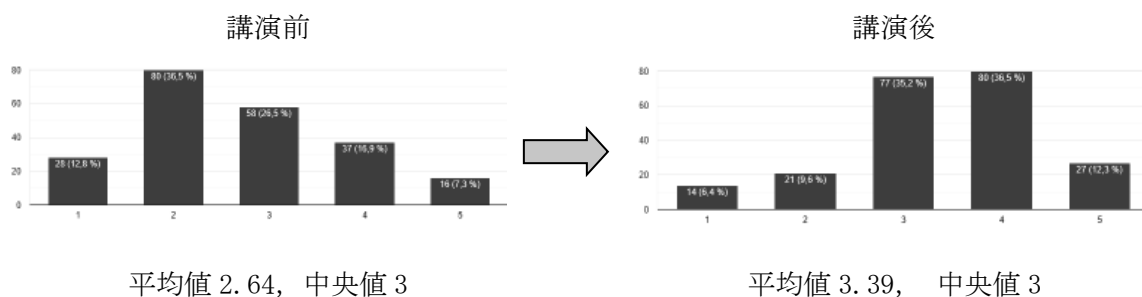
第 22 回「武蔵野美大の諏訪力」、特別編「諏訪地域産業の歴史的背景」を行った。3月に諏訪大社の大祭である御柱テーマに実施予定である。「武蔵野美大の諏訪力」での生徒アンケートからは、「有名な美術大学の創立に自分たちの先輩が関わっていたことを知り驚いた」「清陵や諏訪が生んだ精神があるんだと知った」など、諏訪が育む精神の存在を意識するような感想が寄せられ、単なる出身地ではない、自らの原点としての諏訪がもつ力を学ぶことができたと思う。

1 学年生徒全員が参加した特別編「諏訪地域産業の歴史的背景」での生徒アンケートからは、諏訪地域産業の歴史的背景を知ることができ、諏訪圏の企業に対する興味の度合いが増したという結果が得られた。自由記述の感想からは「諏訪地域精密工業で有名ということは今までも知っていましたが、改めて世界に誇ることもできるものなのだなと思いました。」「地元の企業がさまざまなチャレンジをして世界にアピールしていると聞き、諏訪市の企業のことを詳しく知りたいと思いました。」などが寄せられたほか、他の人と協力して物事を成し遂げるために必要なことや、成功するための条件についてもお話いただき、「相手を思いやることがリーダーの資質だということがその通りだなと思いました。」「事業をおこして業界で生き残っていくためには、何が求められているかを考えそれを実現させるという大変な過程があるんだと思いました。」など、人生訓にも通ずる話をしてくださり、生徒に響いた様子が伺えた。

Q. 諏訪圏企業の歴史的背景をどの程度知っていますか？



Q. 諏訪圏の企業に対する興味の度合いは？



上の2つの質問共に講演前後の自己評価値に有意な差が見られた (共に $p < 0.01$, ウイルコクソンの符号付順位和検定)。

② 研究開発の課題

1) ○諏訪圏工業メッセの見学, 先端技術産業研修

諏訪圏工業メッセ見学・先端技術産業研修については、引き続き基礎枠の学校設定科目「問題発見」(1学年)の一環として行う予定である。調べる、ポスターや論文にまとめる、発表するといった技術の基礎を学ぶ科目として、地域の企業を題材に実施する。課題としては、題材が地域企業としているので、仮説検証する要素が入れにくいことである。これについては、実践を2学年の「問題発見」でより多くの仮説検証型の探究を増やす目標があるが、1年次にも、仮説検証型の研究例を紹介しレクチャーする時間を作りたい。また、今年度実施した事前講演会が生徒に具体的なイメージをもたせることに有効であったので、次年度も実施したい。

島津製作所研修は、キャリア教育的側面としても効果があるプログラムであることがわかった。今年度1, 2学年生徒が半数ずつの割合で参加していたこともあり、再来年度の実施を考えている。

海外研修については、「地域課題・社会課題の発見とその解決」をテーマに平成30年度に実施した。事前学習、本研修、事後研修を実施してみて、「地域課題・社会課題の発見、解決」という視点は、理科系の海外研修にも有効であるということがわかってきた。次年度は、これまでの重点枠の海外研修で得た成果を生かし、SDGsで掲げられている目標をベースに地域課題、社会課題を考える海外研修を企画し、基礎枠で実施したいと考えている。

三澤勝衛先生記念文庫講座でのフィールドワークを中心としたプログラムは、地域を知ると同時に地域・他校生徒へも還元しやすいものとして成果があった。基礎枠にも親和性が高い内容のため、基礎枠で実施し、地域・他校生徒へ普及することを重視したプログラムとして実施を検討している。

諏訪力講座は、毎回のテーマが興味深く、一般の方の参加も多かった地域への還元度が高いプログラムであった。講座の運営の補助として生徒が関わる形で実施してきたが、純粋に聴講する生徒数が少ないことが昨年度来の課題であった。今年度は生徒の部活動と関連するテーマを選んだり、平日に実施したりと改善策を実行し生徒の参加数を増やし、諏訪の「風土」を学び、また多様な地域人材と出会う機会とすることができた。諏訪地域産業をテーマにした内容については、基礎枠での研究開発テーマに関連するので、引き続き実施していく。

⑦ 科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）

① 「研究開発テーマ」

「ものづくり集積地」諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究

「ものづくり集積地」諏訪の風土（自然・歴史・産業）に学びつつ、「課題発見能力」と「独創的発想力」を培う。同時に世界にも目を向け、あらたなビジネスモデル※を立ちあげるなど、地域だけでなく人類の共生と持続可能な発展といった世界規模の課題にも貢献できる科学技術人材を育成する。

※新たな発明・発見だけでなく既存のものを新たに関連付けたり解体したりすることによりイノベーションにつながる価値を創り出すこと。

目標

- a) 生徒が主体的に参加し、自ら課題を発見し、自らテーマ設定を行えるための多様な講座の開設。
- b) 「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習し、生徒自身が自らの原点として位置づけられるためのカリキュラムの設定。
- c) 「ものづくり集積地」諏訪をイノベーションする新たなビジネスモデル創造につながる大学・企業・自治体との連携。
- d) これらのことを通じて生徒一人ひとりに「課題発見能力」「独創的発想力」を身に付けさせる。

② 「研究開発の経緯」

諏訪圏工業メッセ見学，先端技術産業研修

| 実施日 | 講座名 | 連携先等 | 対象 |
|-------------|---------------|-------------------|-------|
| 2019年10月10日 | 諏訪圏工業メッセ事前講演会 | NPO 諏訪ものづくり推進機構 | 1学年全員 |
| 2019年10月17日 | 諏訪圏工業メッセ見学 | NPO 諏訪ものづくり推進機構ほか | 1学年全員 |
| 2019年11月7日 | 先端技術産業研修 | 諏訪地域14社 | 1学年全員 |

島津製作所研修

| 実施日 | 研修の内容 |
|------------|---|
| 2019年7月12日 | 『プレゼミ「ゼミを進めるにあたって」』 この研修の趣旨と内容，スケジュール説明などのガイダンスを行った。 |
| 2019年7月19日 | ゼミナールⅠ（ワークショップ） 『貴方にとって「夢」とは？』 |

| | |
|--------------------|---|
| | 各自で夢について、もしくは夢とは何なのかについて考えグループ内で類似するものを分類し共有した。まとめたものを班ごとに発表を行った。 |
| 2019年8月23日 | ゼミナールⅡ（ワークショップ） 『夢を実現するためにはどうすればいいのだろう。』 各自がマンダラに記入した「夢を実現するための具体的なステップ」をグループ内で提案し質問や意見を受ける。その中の1例を全体場で発表を行った。 |
| 2019年9月6日 | ゼミナールⅢ（島津製作所OB役員による講演会） 『夢を実現するためのステップ』 講師：島津製作所元常務取締役、山梨大学客員教授 窪寺 俊也 氏 窪寺氏の経験と実践を元に夢を達成するためには最適な設計を立てること目標の整理を行うこと等の重要性を指摘していただいた。また、高校時代の過ごし方や、勉強方法などの身近な助言をもらった。 |
| 2019年9月20日 | ゼミナールⅣ 島津製作所研修で何を学びたいかを再考し、座談会で社員に聞きたい質問のリストアップを行った。自分が知りたいことに優先順位をつけて質問内容の整理を行い、それらをまとめて座談会の質問とした。 |
| 2019年9月25日、 26日 | 島津製作所にて研修 (1)サイエンスプラザ・メディカルセンターの見学 (2)島津創業記念資料館の見学 (3)島津分析体験スクール（分光光度計の原理・操作の学習） (4)若手社員の方との懇談会（入社7年目の医療機器部門技術者、入社3年目の田中耕一記念質量分析研究所技術者、入社3年目の分析機器部門製品企画開発技術者の3名の社員との座談会を行った。研修団幹事の司会が第4回ゼミで考えた質問を選びそれに答えてもらう形式で進行した。） |
| 2019年10月8日 | ゼミナールⅤ この研修で学んだことを新聞にまとめ、発表するための新聞制作を行った。 |
| 2019年10月23日 | ゼミナールⅥ |

| | |
|--|--|
| | 今回の研修で得たことを各班で新聞にまとめ発表した。 『10年後の私』というテーマで「夢」を実現するために これからの具体的な各自の取り組み方をまとめた。 |
|--|--|

三澤勝衛先生記念文庫講座

| 実施日 | 内容 |
|----------------------|---------------------------|
| 2019年9月1日 | 野辺山宇宙電波観測所での研修 |
| 2019年11月30日 12月1日 | 東京大学天文実習 |
| 2020年2月15日 | 車山高原雪原の動物・植物を探る（フィールドワーク） |

諏訪力講座

| 実施日 | 内容 |
|-------------|---------------------------------------|
| 2019年7月20日 | 第22回「武蔵野美大の諏訪力」 |
| 2019年10月10日 | 特別編「諏訪地域産業の歴史的背景」 （兼 諏訪圏工業メッセ事前研修） |
| 2020年3月20日 | 御柱と諏訪力 |

海外研修

| 実施日 | 内容 | 場所 |
|-------------|-------------|-----------------|
| 2019年7月25日 | プレゼンテーション研修 | 茅野市 ワークラボ八ヶ岳 |
| 2019年8月16日 | 森ビル, グーグル研修 | 東京港区 六本木ヒルズ森タワー |
| 2019年11月1日 | プレゼンテーション研修 | 茅野市 ワークラボ八ヶ岳 |
| 2020年12月19日 | プレゼンテーション研修 | 茅野市 ワークラボ八ヶ岳 |
| 2020年1月9日 | プレゼンテーション研修 | 茅野市 ワークラボ八ヶ岳 |
| 2020年2月7日 | プレゼンテーション研修 | 茅野市 ワークラボ八ヶ岳 |

③ 「研究開発の内容」

「仮説」

【仮説 1】：諏訪を多角的に学習するカリキュラムを設定することにより、自らの原点として諏訪を位置付けることができる。

「研究内容・方法・検証」

➤ 諏訪圏工業メッセ見学，先端技術産業研修

1 年生全員を対象として、学校設定科目である「問題発見」（1 単位）において研修を希望する企業の事前学習を行っている。諏訪圏工業メッセに参加することで地域の製造業や製品を見学し、それを踏まえて諏訪圏の企業 14 社からグループで 1 社を選び研究を行い、実際に訪問し実地調査を行う。今年度は諏訪圏工業メッセ開催の事前講演会として「諏訪地域産業の歴史的背景」というテーマで、諏訪圏工業メッセを主管する NPO 諏訪圏ものづくり推進機構の小坂和夫さんに講演をお願いし、「問題発見」の授業内の企業研究、諏訪圏工業メッセの見学、その後の先端技術産業研修において、諏訪圏の企業群の背景をイメージしながら探究できるようにする。

| | |
|-----|---|
| 事業名 | 諏訪のものづくりの歴史学習『諏訪地域産業の歴史的背景』 諏訪力講座特別編 |
| 実施日 | 10 月 10 日(木)15：15～16：00 |
| 対象者 | 1 年生 241 名 |

● 目的

1 学年では教科情報学校設定科目「問題発見」において、地元の技術系企業を中心に企業の歴史や技術を調べ研究している。10 月に諏訪圏工業メッセ、11 月に先端技術産業研修と企業のブース見学をし、企業を直接訪れるのを前に、諏訪圏の産業振興に携わっている方のお話を聴き、地元産業の歴史的変遷を学び、現在の地元地域の強みや課題となっていることを学ぶ。

● 内容

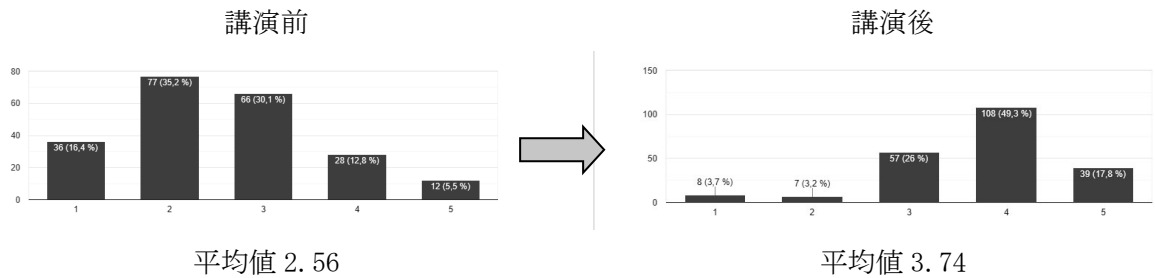
諏訪圏工業メッセ（10 月 17 日(木)～10 月 19(土)於：諏訪湖イベントホール）への参加に先立って、1 学年生徒を対象に、NPO 諏訪圏ものづくり推進機構 常務理事の小坂和夫先生を招いて「諏訪地域産業の歴史的背景」をテーマに講演していただいた。

蚕糸産業から精密工業を経た諏訪圏の産業に歴史的背景と、諏訪圏企業のもつ強みと課題のほか、リーダーとしての考え方、ロングスパンで考え成功するまで努力し続けることの重要性などもお話しいただき、諏訪圏企業の知識のみならず日々の学習や生活に生きる言葉を送っていただいた。

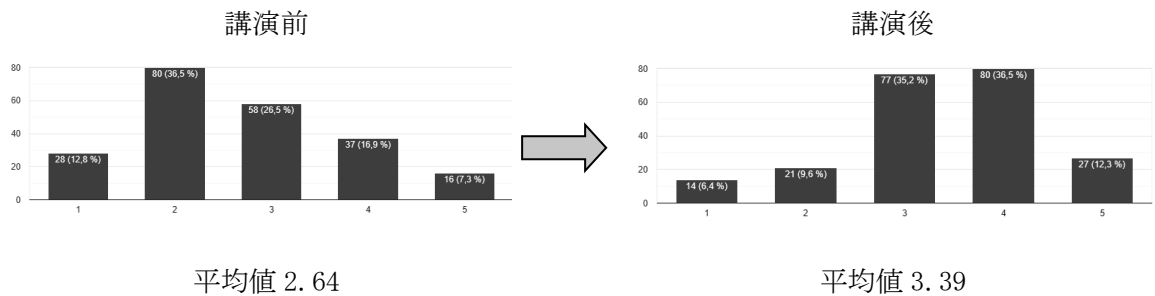
● 生徒アンケートの結果より

今回の講演会を通じて、前後の変化(before-after)がどの程度あったか、講演を聴いた後の自分が講演前の自分を振り返り、自己評価(5 点満点)してもらった結果である。

Q. 諏訪圏企業の歴史的背景をどの程度知っていますか？



Q. 諏訪圏の企業に対する興味の度合いは？



上の2つの質問共に講演前後の自己評価値に有意な差が見られた (共に $p < 0.01$, ウイルコクソンの符号付順位和検定)。

<生徒の感想 (自由記述)>

- ・ 地元の企業がさまざまなチャレンジをして世界にアピールしていると聞き、諏訪市の企業のことを詳しく知りたいと思いました。
- ・ 私たちが生活している諏訪のことなのに、諏訪の産業の変遷について知らないことがたくさんあって驚いた。諏訪は今、発展の途中であるというお話を初めて聞いたので、これからもできることはたくさんあるのだなと思った。
- ・ 小坂先生のご講演をお聴きして、先生がどれだけ地域のためにご活躍してきたか、諏訪がどれだけ発展してきたかが分かりました。諏訪工業メッセに向けて、自分でも調べてみたいというきっかけになりました。ありがとうございました。
- ・ 相手を思いやることがリーダーの資質だということがその通りだなと思いました。
- ・ 事業をおこして業界で生き残っていくためには、何が求められているかを考えそれを実現させるという大変な過程があるんだなあとと思いました
- ・ 諏訪地域精密工業で有名ということは今までも知っていましたが、改めて世界に誇ることのできるものなのだなと思いました。

● 成果と課題

アンケート結果から、諏訪圏の産業の歴史的背景とその変遷を知ること、諏訪圏の企業に対する興味・関心を高めることができたと考えられる。また、知識を深める内容だけでなく、働くこと、成功するために必要なことにも触れていただいたことで、勉強、進路選択などにも通ずる、日々の生活における姿勢など参考になる部分が大きかったようである。

また、諏訪力講座の特別編という側面も持たせた。ロングホームルームの時間を利用することで、学年全員の生徒が参加し、諏訪地域がもつ力（諏訪力）を知ることができたという意味でも貴重な機会となった。可能であれば次年度も実施したいと考えている。

ここで得られた成果を確実に学校設定科目「問題発見」での学習・探究を深めることにつなげたい。



| | |
|-----|----------------------|
| 事業名 | 諏訪圏工業メッセ見学 |
| 実施日 | 10月17日(木)13:00~16:00 |
| 対象者 | 1年生241名 |

● 目的

1年生全員を対象としており、諏訪圏工業メッセに参加することで地域の製造業や製品を見学し、それを踏まえて研修を希望する企業の学習を行う。工業メッセに出展している企業の業種や技術を知り、諏訪の企業のもつポテンシャルを肌で感じる

● 内容

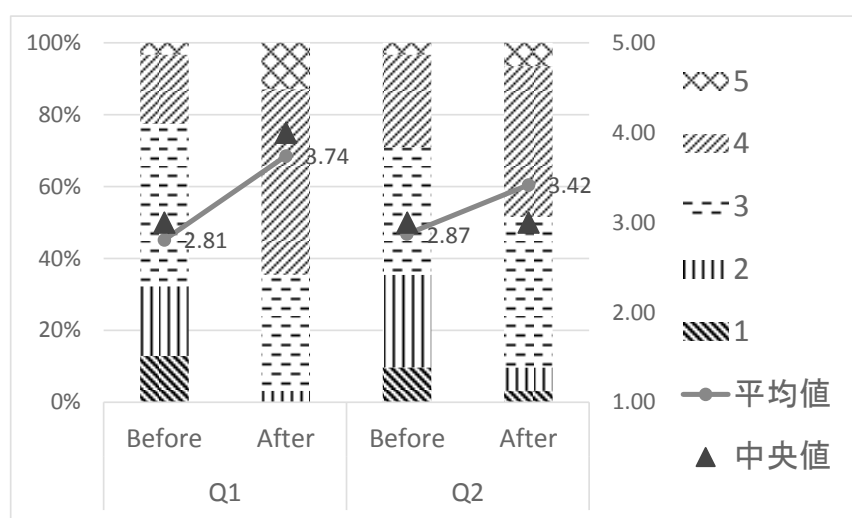
諏訪湖畔 諏訪湖イベントホールで開催される諏訪圏工業メッセのブース見学をする。

● 生徒アンケートの結果より

今回の見学を通じて、前後の変化(before-after)がどの程度あったか、見学後の自分が見学前の自分を振り返り、自己評価(5点満点)してもらった結果である。

Q1. 諏訪圏の企業に凄さを感じていますか？

Q2. 諏訪圏の企業を調べようという意欲はどのくらいありますか？



上の2つの質問共に見学前後の自己評価値に有意な差が見られた（Q1は $p < 0.01$ ，Q2は $p < 0.05$ 。ウイルコクソンの符号付順位和検定）。

<生徒の感想（自由記述）>

- ・ ブースの数と熱気がすごくて、諏訪の会社のエネルギーが伝わってきた。
- ・ こんなにたくさんの諏訪の企業が一堂に集まっていて、それぞれの会社の製品を知ることができて良かった。
- ・ 諏訪の会社、すごい会社がたくさんあるということをあらためて認識しました。
- ・ 地元なのに知らない会社がたくさんあって、しかもそれぞれ特徴があって世界でビジネスをされていてびっくりしました。
- ・ SUWA ブランド、すごい。

● 成果と課題

アンケート結果から、諏訪のものづくりのポテンシャルの高さを知り、これらの企業群が諏訪にあること、諏訪発祥であることを意識する機会になり、また、1学年「問題発見」の授業に対するモチベーション向上になったと考える。

| | |
|-----|---------------------|
| 事業名 | 先端技術産業研修 |
| 実施日 | 11月7日(木)13:00~17:00 |
| 対象者 | 1年生 241名 |

● 目的

1年生全員を対象として、諏訪地域会社を訪れ、見学し製品やビジネス形態などを学ぶ。

● 内容

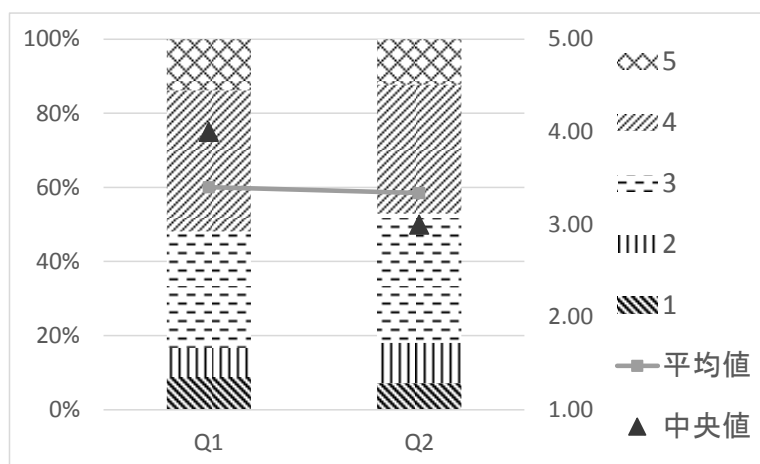
1学年生徒が諏訪地域の14社に分かれ視察をする。

● 生徒アンケートの結果より抜粋

5点満点によるアンケート結果

Q1. 諏訪の企業に対するイメージが変わりましたか？

Q2. 諏訪の企業に対する興味が湧きましたか？



- 生徒アンケートの結果より抜粋

中学校までにも地元の企業を調べることを経験している生徒もいるが、地元の市町村であることが多いので、訪問企業の存在を知らない生徒の方が多い。諏訪地域に様々な技術的強みを持ち、世界を相手にビジネスを行う企業が数多くあることは生徒にとって驚きであるようである。アンケートから、アンケートの尺度で5と4を選択した生徒の割合で見ると、5割前後の生徒が「諏訪の企業のイメージが変わった」「興味がわいた」と感じていることがわかる。また、4分の1の生徒が「諏訪の企業で働くことも選択肢」と答えている。また自由記述による感想からは「これからも企業だけではなくもっと諏訪地域について知りたいと思った。」「はやぶさ2に搭載されているレンズ、こんなにすごい会社があるのかと知ることができて良かった」「私は諏訪圏に住んでいるのに、今までこのような会社があることすら知りませんでした。今回訪問させて頂いて、こんなに凄い企業が諏訪にあったことに感動しました。レンズについて詳しく知ることが出来、本当によかったです。面白かったです。」との記述が見られ、地元諏訪の企業がもつ力を感じてもらうことができたと考える。

「仮説」

【仮説2】：多様な講座の開設により、課題発見とテーマ設定の力が育成される。

「研究内容・方法・検証」

- 三澤先生記念文庫講座

三澤勝衛*の業績を広く知らしめ、現代の目で吟味し直し、未来に向けて活かす道を探り、その教育・研究を継承発展させることを目的としている。自然科学系の講座として、地域の研究者や三澤の研究者を講師に迎え、研究成果を共有する場として設定されている。2か月に一度、諏訪湖、霧ヶ峰、活断層、温泉等について、フィールドワークを中心とする講座を広く市民や他校生徒にも開放して実施する。

今年度は、国立天文台野辺山宇宙電波観測所研修、東京大学天文学習、車山高原の動物・植物を探る（フィールドワーク）を実施する。

*三澤勝衛：大正9年(1920年)から昭和11年(1936年)まで本校で教鞭を執った地理教員。研究者として活躍、太陽の黒点観測や風土論で広く知られる。「実物に触れて自分の頭で考えよ」の教えは多くの生徒を魅了。昭和40年、三澤の蔵書・論文・資料などを収蔵した「三澤先生記念文庫」が設立。

- 諏訪力講座

諏訪の信仰、歴史、文化などを新たな視点で見つめ直し、そのなかから私たちが進むべき未来を見通すことを目的としている。人文科学系の講座として、古代から現代に至る多彩な分野の研究者を講師に迎え、コーディネーターとの対談形式で毎回講演を行っており、その中であらためて「諏訪力」を考える場として設定されている。今年度は「武蔵野美大の諏訪力」、「御柱」、「諏訪地域産業の歴史的背景」をテーマに実施する。また、諏訪力講座を地元ケーブルテレビで放映し地域に普及、収録したDVDを映像アーカイブとして本校図書館にて貸出する。

- 島津製作所研修

1, 2年生希望者を対象に、株式会社島津製作所での研修を行う。

上の項目、諏訪圏工業メッセ見学、先端技術産業研修で記述したように、地元企業をテーマとした研修・研究を行っている。精密計測機器を製造する島津製作所で研修を行うことで、精密業が多い諏訪地域企業との類似点、相違点や他地域の企業の成り立ちを学び、も

のづくり集積地諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成に生かす。また、若手社員の方との懇談会を実施し、“夢を実現してきた”ロールモデルとして、現在の業務内容や研究テーマ、入社に至るまでのプロセスや何に注力してきたか等の生の声を聴き、業務に対する姿勢などを学習する。生徒自身が自分の夢を実現するためにどうすればいいのか、何を学習しておくとういのかを現実味を伴って考えるきっかけづくりをする。

| | |
|-----|--|
| 事業名 | 野辺山宇宙電波観測所研修（三澤勝衛先生記念文庫講座） |
| 実施日 | 9月1日（日） |
| 対象者 | 本校生徒、飯田高校、駒ヶ根工業高校、 松本県ヶ丘高校、諏訪二葉高校計80名 |

● 概要

一般公開されている内容に、実習を混ぜたものにした。午前中は、施設の職員、高校の教諭等から電波観測の歴史や意義。野辺山に建設した理由等の講義を受けた。

午後の部では、3班に分かれ実際に太陽を電波で観測し、太陽の表面温度を計算する実習を行った。また、天候に恵まれたため、普段は立ち入ることができない45m電波望遠鏡の観測室内部、機械部、アンテナの裏側まで入ることができた。目的

三澤勝衛先生の業績を広く知らしめ、現代の目で吟味し直し、未来に向けて生かす道を探り、その研究・教育を継承発展させることを目的とした、自然科学の講座が「三澤勝衛先生記念文庫連続講座」である。

本校の、人文科学の講座である「諏訪力講座」と合わせて、2つの講座が相互に影響し合いながら「諏訪」を極めることを目的としている。

本講座は、地域開放講座の1つとして実施しているのも特徴的である。

● 参加者による事業評価

満足 96%

普通 4%

不満 0%

● 参加者による感想

・天気が良くて特別に望遠鏡に登れてよかった。どのようにして電波を集め観測機に送るか仕組みが理解できた。

・電波でみる宇宙について、よくわからないところも質問に丁寧に答えてくれてわかりやすかった。

・他校の人と実習は不安だったけど女の子同士だったのですぐに仲良くなれた。

・もっと自由に散策する時間が欲しかった。

● 担当者による事業評価

今回は新しい世代に引き継がれた科学系クラブの活性化を狙い、高校の科学系クラブを中心に募集をした。多くの参加申し込みがあり、一般の方を募集する余裕が無くなってしまった。逆に高校生のみになったことで、実習の班を異なる高校で組むことにより、自然と生徒の交流が活発化した。太陽の温度を求める実習では、議論しながらそれぞれのデータを解析する姿が見られ、いい実習になった。

● 今後の課題

高校生を中心に考えると、しっかりとした探求的な活動が入っていた方が満足度が高いと感じた。しかし、一般に募集をかけると、小さいお子さん等には、電波の電圧から温度を計算するような企画は難しすぎると思われる。見学のみでは高校生の学びに繋がらず、得るものも少ないことから、ターゲットをしぼって企画した方がよいと思われる。

| | |
|-----|-------------------------------------|
| 事業名 | 東京大学天文研修（三澤勝衛先生記念文庫講座） |
| 実施日 | 11月30日(土), 12月1日(日) |
| 対象者 | 本校生徒、岐阜県立恵那高校, 松本深志高校, 松本県ヶ丘高校 計30名 |

● 概要

今回は三澤勝衛先生記念文庫講座の特別編として、東京大学本郷キャンパスにて天体観測と実習、プレゼンテーションを行う。観測された銀河の画像から、銀河の大きさや後退速度を求める。計算お手法などを班でまとめて発表を行い、コミュニケーション力、プレゼン力を高める。

● 参加者による事業評価

| | |
|----|------|
| 満足 | 100% |
| 普通 | 0% |
| 不満 | 0% |

● 参加者による感想

- ・銀河の後退速度の計算は難しかったけど、自分たちで考えながら真実に迫る感じがわくわくして楽しかった。
- ・他校に人達と協力して作業することができてよかった。
- ・頭を本当によく使った気がする。

● 担当者による事業評価

野辺山での実習に続き、実習の班を異なる高校で組み、実習を実施した。生徒の交流も活発化した。生徒たち自身が銀河の大きさや後退速度を求めることで、科学の真実の発見の疑似体験ができ、科学者の気分的一端を味わったのではないかと感じた。非常に実りの多い実習となった。

● 今後の課題

東京大学の協力で実現した。複数校で行うことの効果も大きかった。先方や他校のスケジュール、金銭面、条件を整えばまた実施したい。

| | |
|-----|--|
| 事業名 | 諏訪力講座 |
| 実施日 | 7月20日(土), 10月10日(木), 3月20日(金) |
| 参加者 | 7/20(土) 31名 (1年生5名, 2年生8名, 一般18名) 10/10(木) 230名 (1年生230名) 3/20(金)に実施 |

目的

諏訪の信仰，歴史，文化などを新たな視点で見つめ直し，そのなかから私たちが進むべき未来を見通すことを目的としている。人文科学系の講座として，古代から現代に至る多彩な分野の研究者を講師に迎え，コーディネーターとの対談形式で毎回講演を行っており，その中であらためて「諏訪力」を考える場として設定している。広く市民にも開放して実施している。

内容

| | |
|-----------|---|
| 7月20日(土) | 第22回『武蔵野美大の諏訪力』 八ヶ岳美術館館長の小泉悦男さんを迎えました。武蔵野美大・多摩美大の前身である帝国美術学校の創設から、現在の武蔵美大・多摩美大の分裂・創設のきっかけとなった、強権的な学校運営に反対する学生が起こしたいわゆる「同盟休校事件」に、何人もの旧制諏訪中出身者が関わっていたこと、旧制諏訪中に宿っていた諏訪精神がその行動のベースになっていたことを、登場人物の人物像に迫りつつ語っていただきました。 |
| 10月10日(木) | 諏訪力講座特別編『諏訪地域産業の歴史的背景』 詳細は別ページに記載。 |
| 3月20日(金) | 第23回『御柱と諏訪力』 講師 (株)ビジュアルフォークロア代表取締役の北村皆雄さん 一般社団法人大昔調査会理事長 高見俊樹さん |

成果（10月10日実施分は別ページに記載している）

7月20日(土) 『武蔵野美大の諏訪力』について

参加者の感想からは、現存する著名な2美大である武蔵野美術大、多摩美術大)の創設に本校OBが重要な役割を担っていたこと、学生増に起因する、急な校地移転を決定した美術学校の経営陣に対して反旗を翻し授業ボイコットを起こした事件をリードしていたことを学び、高潔な精神が旧制諏訪中で培われていたことを知り、驚くと同時に諏訪の精神というものを初めて意識した、という声が聞かれた。

<アンケートから>

講演を聴いて学んだものがあった・・・90%

諏訪が育む力があると感じた・・・86%

| | |
|-----|---------------------------------|
| 事業名 | 夢を実現するためにゼミナール～島津製作所研修～ |
| 実施日 | 9月25日(水), 26(木) (他、事前研修、事後研修あり) |
| 対象者 | 47名 (1年生20名, 2年生27名) |

● 概要

生徒が自身の将来へのビジョンを描くヒントを掴むための研修。自分の夢と向き合い、実現のための道筋を明確化することが大きな目的である。

若手技術者の方と、夢を実現するために必要なことをテーマにディスカッションを行う。株式会社島津製作所に勤務する若手技術者の方を“夢を実現してきた”ロールモデルと捉え、現在の業務内容や研究テーマ、入社に至るまでのプロセスや何に注力して努力してきたかなど生の声を聴く。事前学習として、自分の夢は何か、などを考え、生徒内でディスカッション、プレゼンテーションを行う。島津製作所で役員をされた方の講演会も行う。

島津製作所は、創業地および現在の本社所在地は京都府京都市であるが、分析機器、計測機器、医用機器の製造を行っている企業であり、精密機器を製造している点で諏訪地域の企業との類似点も多い。島津製作所で研修を行うことで、諏訪地域との類似点・相違点を知り、精密機器製造を事業とする他地域の企業の技術や社風を学ぶ。

<研修スケジュール>

| 実施日 | 研修の内容 |
|-----------------|---|
| 7月12日(金) | 『プレゼミ「ゼミを進めるにあたって」』 この研修の趣旨と内容、スケジュール説明などのガイダンスを行った。 |
| 7月19日(金) | ゼミナールⅠ（ワークショップ） 『貴方にとって「夢」とは？』 各自で夢について、もしくは夢とは何なのかについて考えグループ内で類似するものを分類し共有した。まとめたものを班ごとに発表を行った。 |
| 8月23日(火) | ゼミナールⅡ（ワークショップ） 『夢を実現するためにはどうすればいいのだろう。』 各自がマンダラに記入した「夢を実現するための具体的なステップ」をグループ内で提案し質問や意見を受ける。その中の1例を全体の場で発表を行った。 |
| 9月6日(金) | ゼミナールⅢ（島津製作所OB役員による講演会） 『夢を実現するためのステップ』 講師：島津製作所元常務取締役、山梨大学客員教授 窪寺 俊也氏 窪寺氏の経験と実践を元に夢を達成するためには最適な設計を立てること目標の整理を行うこと等の重要性を指摘していただいた。また、高校時代の過ごし方や、勉強方法などの身近な助言をもらった。 |
| 9月20日(金) | ゼミナールⅣ 島津製作所研修で何を学びたいかを再考し、座談会で社員に聞きたい質問のリストアップを行った。自分が知りたいことに優先順位をつけて質問内容の整理を行い、それらをまとめて座談会の質問とした。 |
| 9月25日(水)、26日(木) | 島津製作所にて研修 (1)サイエンスプラザ・メディカルセンターの見学 (2)島津創業記念資料館の見学 (3)島津分析体験スクール（分光光度計の原理・操作の学習） (4)若手社員の方との懇談会（入社7年目の医療機器部門技術者、入社3年目の田中耕一記念質量分析研究所技術者、入社3年目の分析機器部門製品企画開発技術者の3名の社員との座談会を行った。研修団幹事の司会が第4回ゼミで考えた質問を選びそれに答えてもらう形式で進行した。） |
| 10月8日(火) | ゼミナールⅤ この研修で学んだことを新聞にまとめ、発表するための新聞制作を行った。 |
| 10月23日(水) | ゼミナールⅤⅠ |

今回の研修で得たことを各班で新聞にまとめ発表した。『10年後の私』というテーマで「夢」を実現するためにこれからの具体的な各自の取り組み方をまとめた。

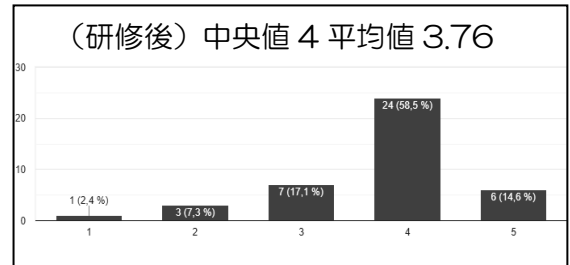
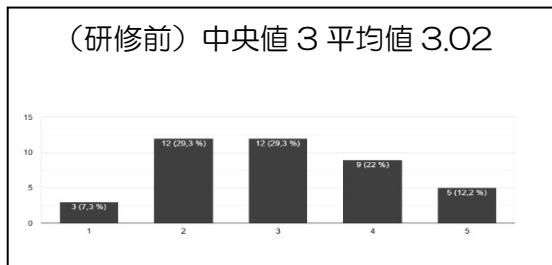


<生徒による自己評価アンケートの結果>

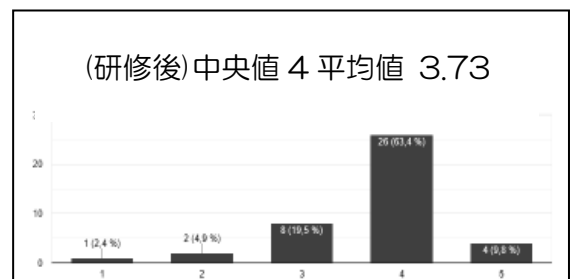
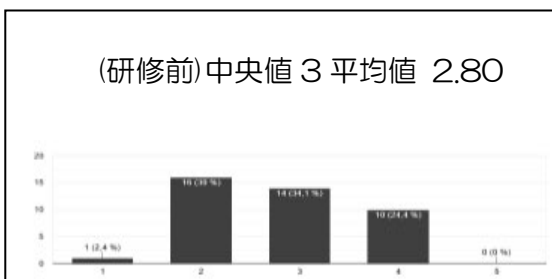
最終研修終了後にとったアンケートである。質問ごとに研修前の自分を振り返り、現在の自分と比較して回答してもらった。

(尺度：5段階 (5：100% 4：75% 3：50% 2：25% 1：0%))

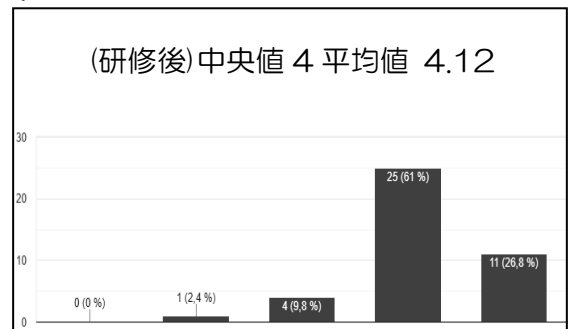
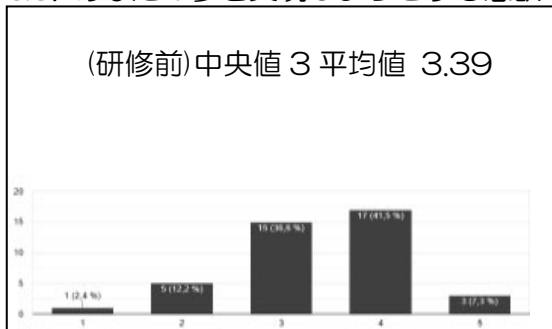
Q1. あなたの夢の明確度は？



Q2. あなたの夢を実現するための道筋の明確度は？



Q3. あなたの夢を実現しようとする意欲の度合いは？



<生徒の感想から (抜粋) >

- ・ 今回の研修は、私にとって本当に有意義なものになった。私は今現在文系に進もうと考えているので、理系の仕事を見てみたい、という気持ちで参加した。しかし、ただ見てみる、というだけではなく、自分の将来に結びつけて考える機会にすること

ができた。特に座談会では、将来に繋がるルートを想像することができた。その他、島津製作所で働く人達から直接働くことについて聞くことができた。

- ・ 「この人達のように働きたい」と思う体験がたくさんあった。島津研修で得たことを、ただの体験で済ませず、これからは繋げていきたい。
- ・ 自分自身でたくさんのことを考えた。これからの将来への自分の気持ちがより具体的になったのはいい経験となった証拠であると実感している。この研修のテーマである「夢を実現するためのステップ」を考える時の手助けになったと思う。
- ・ 普通に生活しては絶対に体験することの出来ない貴重な時間となった。この研修を通して、これまで自分の中にあった固定概念を壊すことができ、自分の夢の幅が広がった気がする。あまり機会を設けて話すことがない夢について、本当にいろいろ学ぶことが出来た。学んだことをこれからの自分に活かしていきたい。
- ・ 私は今回の研修を通して自分の夢に向き合うとともに明確なビジョンを描く事ができたというのは何回でも言いたい。この研修を通して描いた道を歩いていけるように全力で努力していきたいと思った。

<成果>

- ・ 事前研修を複数回行い、グループディスカッションの時間を多く設けたことで、自分の「夢」について、またその実現するために必要なことについて、段階的に言語化できた様子が伺えた。
- ・ 島津製作所での若手社員の方とのディスカッションでは、多くの質問が出され、今後の自分の夢の実現のためのヒントが得られたという感想が多く見られた。
- ・ Q1、2、3のいずれも研修前よりも研修後の方が、評価数値が上昇し、有意な差となった（ウイルコクソンの符号付順位和検定、 $p<0.01$ ）。いずれの質問についても50%~60%の生徒については研修後の数値の方が高くなっている。

アンケートにも「社員の方とのディスカッションなどいろんな体験ができて夢に向けてとてもよい経験になった」「社員さんの話を聞いて夢について深く考えることができました」といった、この機会が有益であったことが伺える記述が多い。生徒が自身の将来へのビジョンを描くヒントを掴む、自分の夢と向き合い、実現のための道筋を明確化する、という当初の目的は達成できたと考える。

「仮説」

【仮説3】：地域課題，社会課題の発見と解決に取り組み、他地域と地元地域の教育活動，企業活動の対比から，地元にも目を向け，問題発見能力と課題解決能力が高まる。

● 海外研修

昨年度研修を実施したグーグル社や現地の企業、およびスタンフォード大学などでの研修の他、現地高校では双方向的な研究内容の交換やディスカッションを行う。また、プラグアンドプレイ社において、新たなビジネス分野を切り拓こうとするスタートアップ企業の着眼点や課題の解決法に触れ、アントレプレナーシップを学ぶ。

それらを通して、社会課題と課題解決のための思考法について学ぶと共に、その解決策を実生活やビジネスに生かすための発想に触れ、学んだことを地元地域での課題

に適用し、その解決策をどう生かしていくか探究する。これらの研修を通し、課題発見能力と独創的発想力の育成を図り、地域課題の解決を実生活に生かし社会に貢献する姿勢と意欲を育む。さらに、訪問各所での交流を通して、生活習慣や思考の違いも含めた異文化を体験し、世界の文化の多様性を学ぶ。英語でのディスカッションを通して生の英語に触れ、意思伝達をすることにより、英語の運用能力の向上も図る。特に現地高校生との研修では現地高校生の日本の高校生に対するニーズを把握し、異文化理解の促進に生かす。また、学んだ事柄を地域課題の解決に生かし、社会に貢献する意欲を育むことが狙いである。事前研修として、JR茅野駅併設のコワーキングスペースであるワークラボハヶ岳を利用して、現地生徒とのネット会議などの研修を実施。また、東京のグーグルジャパン、森ビル株式会社において研修を行う。

※令和元年度海外研修は未実施のため、ここでは平成30年度の海外研修を掲載する。

| | |
|-----|--------------------------------|
| 事業名 | 重点枠SSHアメリカ合衆国海外研修（平成30年度3月実施分） |
| 実施日 | 平成31年3月3日(日)～3月10日(日) |
| 参加者 | 2年生15名 |

● 目的

『重点枠SSHアメリカ合衆国 海外研修』は、本校SSHで平成29年度より取り組んでいる、科学技術人材育成重点枠「『ものづくり集積地諏訪』に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究」に基づき、米国の企業、教育機関、研究機関などにおいて、世界の多様な社会課題およびその解決に関わる研究について学び、現地社会人、大学生、高校生に対して課題研究の成果を発表し、意見交換、交流を行うために全8日間の日程で実施する。

グーグルやエプソンアメリカなどの地元の企業、施設とつながりのある現地の企業、およびスタンフォード大学や現地高校などの教育機関において、研修や講義の受講、ディスカッションを行う。

それらを通して、他国の社会課題とそれを解決するための思考法について学び、様々な発想に触れながら訪問地での課題と地元地域での課題との対比をすることにより、課題発見能力と独創的発想力の育成を図り、地域課題に対しての多角的なアプローチを可能にするための広い視野を獲得するとともに解決策の質を高める。また、学んだ事柄を地域課題の解決に生かし、社会に貢献する意欲を育む。さらに、訪問各所での交流を通して、生活習慣や思考の違いも含めた異文化を体験し、世界の文化の多様性を学ぶ。英語でのディスカッションを通して生の英語に触れ、意思伝達をすることにより、英語の運用能力の向上も図る。

● 研修先

- (1) スタンフォード大学d.school
- (2) グーグル
- (3) エプソンアメリカ
- (4) デザインテックハイスクール

- (5) ピービーネット
- (6) プラグアンドプレイ

● 事前研修一覧

| 実施日 | 実施時間 | 内容 | 実施場所 |
|----------------|-------------|------------------------|------------|
| 2018年7月13日(金) | 17:00~19:00 | テレコミュニケーション・ワークショップ | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2018年7月15日(日) | 13:00~16:00 | デザイン思考ワークショップ | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2018年8月17日(金) | 06:45~20:00 | グーグル研修 | 六本木ヒルズ |
| 2018年8月25日(土) | 10:00~12:00 | ワークラボ八ヶ岳 グーグル研修 報告会 | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2018年9月21日(金) | 13:30~15:30 | サイエンスダイアログ | 本校 |
| 2018年10月18日(木) | 12:30~15:40 | 諏訪圏工業メッセ 講演会参加 | 諏訪市文化センター |
| 2018年10月27日(土) | 13:30~15:30 | 科学英語講座1 | 本校 |
| 2018年12月8日(土) | 07:15~10:15 | デザインテック高校 第1回交流 | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2019年1月12日(土) | 07:00~09:30 | デザインテック高校 第2回交流 | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2019年1月16日(水) | 16:00~17:30 | エプソン本社研修 | セイコーエプソン本社 |
| 2019年2月3日(日) | 13:00~16:00 | 科学英語講座2 | 本校 |
| 2019年2月9日(土) | 07:00~09:30 | デザインテック高校 第3回交流 | ワークラボ八ヶ岳 |
| 2019年2月28日(木) | 09:00~12:00 | 科学英語講座3 | 本校 |

● 事後研修

| 実施時期 | 内容 |
|---------|--|
| 2019年3月 | J R茅野駅隣接のワークラボ八ヶ岳にて、研修報告および、課題の解決策について、一般参加も含めた外部発表会での発表を行った。 |
| 2019年4月 | 来年度4月、新入生、在校生、保護者に向けたポスター発表を行った。 |
| 2019年6月 | 帰国後、参加者一人ひとりが海外研修のレポートを執筆し、報告集にまとめる。報告集は、連携機関や長野県内の高等学校等に配布し、成果の普及を図る。 |
| 2019年6月 | 公益財団法人諏訪圏学校理科教育振興基金定期評議員会において、諏訪圏の学校関係者、同窓会関係者、本校職員に向けて口頭発表を行った。 |
| 2019年7月 | 文化祭「清陵祭」においてポスター発表を行った。 |
| 2019年7月 | 長野県庁でのポスター展示および発表を行った。 |



事前研修(グーグルジャパン) 事前研修 (デザインテック高校生徒とのネットディスカッション) 本研修 (エプソンアメリカにて)



本研修 (グーグルにて) 本研修 (スタンフォード大学にて) 事後研修(ワークラボ八ヶ岳にて)

● 生徒アンケートから

・ グーグルジャパン社研修 (事前研修)

見学して感じたことは、一目瞭然だが、グローバルであることだ。話している言語は日本語だったり英語だったり様々で、Google社内は国境を越えて仕事をしているのだと感じた。

Q.なぜGoogleは日本にできなかったか？

最大の理由は、グローバルというところにあると思う。エプソンやソニーの会社内は、あそこまでグローバル化は進んでいないと思う。やはり、企業が世界的に発展するには、世界中の様々な地域から人を集め、考えを共有することや文化の違いを認めることなどが重要だと思う。

・ デザインテック高校とのディスカッション研修 (事前研修)

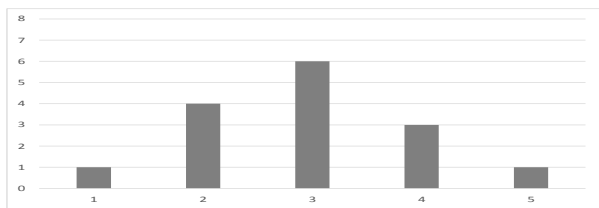
今回は、アプリをつくる必要性についての説明がメインだった。「目標はアプリの制作ではなく、諏訪を良くすること」という d-tech 生からの指摘があり、この姿勢を制作時に反映していきたい。

想像以上に伝えたいことが伝わらず、どうしたらいいかわからなくなってしまった。また、英語力不足だけでなく自分たちの研究内容にも不明確なところがあって質問された時に自信を持って答えられなかったところがあったので、研究についてももっと明確にしていきたい。もちろん英語力もつけたい。特にリスニング。

今回の事前事後を含む一連の海外研修を通じて、前後の変化(before-after)がどの程度あったか、研修後の自分が研修前の自分を振り返り、自己評価(5点満点)してもらった結果である。

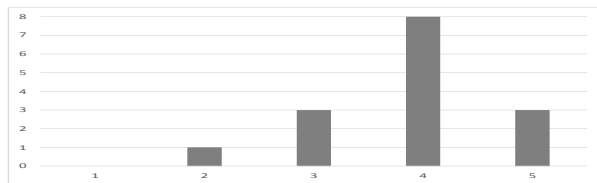
Q. 地域課題に対する関心の度合いは？

研修前



平均値 2.93

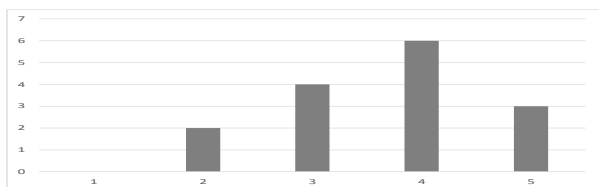
研修後



平均値 3.87

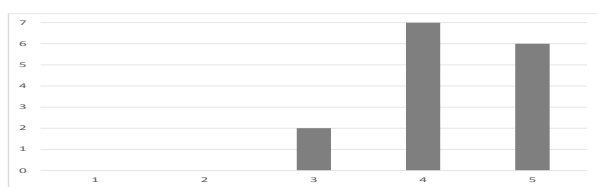
Q. 国際理解, 異文化に対する関心の度合いは？

研修前



平均値 3.67

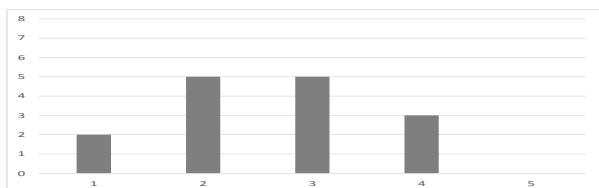
研修後



平均値 4.27

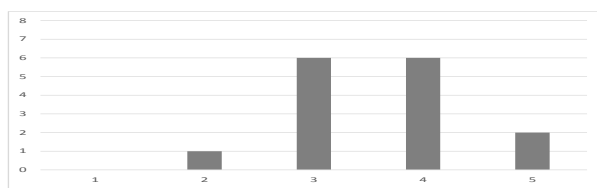
Q. 日常や地域など身近なところから課題を見つける意識はどの程度ありますか？

研修前



平均値 2.60

研修後



平均値 3.6

いずれの質問においても有意な差が確認できた (p<0.01, ウィルコクソンの符号付順位和検定)。

● 成果と課題

生徒は事前研修として、次のことを行ってきた。

- ・ 地域課題とその解決策委の提案を行った。デザイン思考などの課題解決手法を学びながら、地域課題を見つけそれを解決する策を提案し課題研究を行った（研究テーマ「知的財産枯渇とその解決」「ぐるっとスワ旅」「アプリを使った街歩き観光の支援」。本校課題研究発表会にて発表）。
- ・ グーグルジャパン, 森ビル株式会社, セイコーエプソンを訪問し、日本の企業と外国の企業の類似点, 相違点を学んだ。
- ・ 科学英語, サイエンスダイアログ, 訪問先の高校生徒のネットディスカッションを行い、英語でのコミュニケーションの難しさを体感するとともに、研究内容についての意見をもらい外国の人の視点の違いを学んだ。

これらのことを事前に行ってきたため、本研修で学び取ることの目的意識が明確になり充実した研修になった、との感想が聞かれた。アンケート調査からは、グローバル企業のもつ社風を感じ取れたことや、英語でのコミュニケーションの難しさを痛感したこと

が寄せられ、事前事後の成長度を自己評価する項目では、地域課題に対する関心度、国際理解に対する関心度、身近なところから課題を見つける意識、それぞれ数値が上昇した。特に異文化理解に対する関心度が高くなり、今回の経験によって、異文化に身を置いてみる事ができたことで、実感を持って異文化の存在が感じられ、より関心をもった様子が伺えた。身近なところから課題を見つける意識については、数値は上昇しているものの、他の質問程ではない。実際に自分たちなりに地域課題を考え、それに対する解決策を模索する経験をしたことで、課題の発見と解決することの難しさを感じたことが要因と思われる。この点については十分に力を付ける、というところまでは出来なかったと感じている。

全体を通して、事前研修、本研修、事後研修と中身の濃い研修となり、当初の目的は果たせたと考える。

④「実施の効果とその評価」

平成 29 年に指定を受けた科学技術人材育成重点枠は、今年度が最終年度の研究開発となった。「ものづくり集積地」諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究」をテーマに次の 4 つを目標に研究開発を行ってきた。

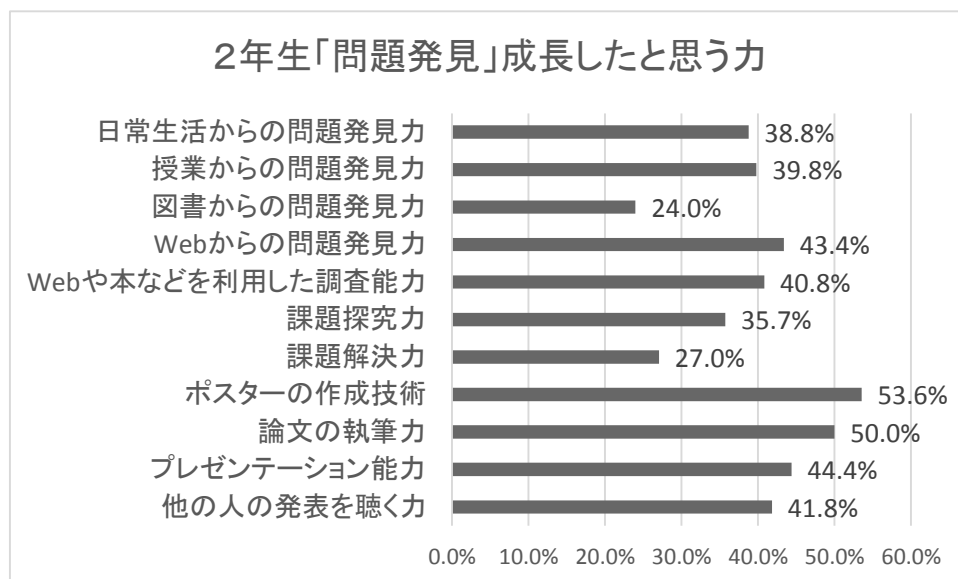
目標

- a) 生徒が主体的に参加し、自ら課題を発見し、自らテーマ設定を行えるための多様な講座の開設。
- b) 「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習し、生徒自身が自らの原点として位置づけられるためのカリキュラムの設定。
- c) 「ものづくり集積地」諏訪をイノベーションする新たなビジネスモデル創造につながる大学・企業・自治体との連携。
- d) これらのことを通じて生徒一人ひとりに「課題発見能力」「独創的発想力」を身に付けさせる。

諏訪地域の企業研究で「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習してきた。今年度行った先端技術産業研修に対するアンケート結果からの抜粋を挙げる（5段階評価（5が最良、または度合いが強い））。

- 「訪問して学べたことは何ですか？」に対して、「企業の商品」75.2%、「企業が駆使する先端な技術」73.9%、「訪問企業の存在」61.8%「企業の商品開発・製作に対する姿勢」を挙げた生徒が 56.7%、「企業の社会貢献に対する姿勢」45.0%。
- 「諏訪の企業に対するイメージが変わりましたか？」5が 13.8%、4が 38.1%、3が 31.4%
- 「諏訪の企業に対する興味が湧きましたか？」5が 12.2%、4が 34.9%、3が 34.9%
- 「将来諏訪の企業で働くことも選択肢としてありだと思いませんか？」5が 6.3%、4が 18%。

また、諏訪圏工業メッセ見学と先端技術産業研修は、基礎枠で実施している「問題発見」の授業の一環としての意味合いもある。



以上のアンケート結果から、目標の a)b)d)に掲げられている、自ら課題を発見し、自らテーマ設定を行えるようになり、「ものづくり集積地」諏訪を多角的に学習し、生徒自身が自らの原点として位置づけられることや、「課題発見能力」を身に付けさせる、ことは達成できていると考える。第3期までのいわゆる基礎枠のみであった時期と比べ、重点枠に指定されてからは、地元諏訪をあらためて見つめ直し、地域と関わるような機会が格段に増えた。地元のコワーキングスペースで研修をしたり、駅を利用する人がいる中で研究発表をしたりするという機会ができたのは重点枠に指定されたからである。生徒は地元の神社に出向き地域振興の題材がないか調べ、地元の観光資源をどう生かすかなど考えた。その中で温泉に着目し、研究するグループが現れ、その研究は学会で賞を受け、全国規模の発表会の代表として選ばれるクオリティとなった。生徒にも地域視点が生まれ、理科系の研究題材として生かされたことは大きな収穫であり、重点枠は終了するが学校として理科研究に対する視野が広がった。

⑤ 「成果の発信・普及」

- 学校 Web サイトでの情報提供
学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。
- 広報誌、研究冊子の発行、配布
広報誌「清陵 SSH News」を発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、冊子「重点枠活動記録集」を発行し配布した。
- 県内 17 校に連携校となってもらい、共同で事業を行う機会を作った（今年度は三澤勝衛先生記念文庫講座野辺山宇宙電波観測所実習、 東京大学天文実習）。

⑥ 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」

● 課題

- ・ これまで地元諏訪を題材に、「ものづくり集積地」の側面と、諏訪が育んできた風土（自然・歴史・産業）を学びながら「課題発見力」と「独創的発想力」を培うためのプログラムを実施してきた。諏訪の企業群は非常に魅力的で、このような企業がすぐ近くに数多くあるのは幸運なことであるが、ビジネスとして成立しているものゆえにそれぞれが生産する製品は完成度が高く、高校生から見ると感心して知るだけにとどまってしまう可能性がある。その中で「独創的発想」を産み出すのは難しい部分があった。自由な発想をブレインストーミング的に出せるような題材の開発に取り組むべく、今後も一層地域資源との連携を図っていきたい。
- ・ 普及に関して、連携校との活動を増やしたい。SSH校には、SSHの理念、先進的な理数教育の理解が測られるよう努めていくことが求められている。そのため、連携各校にさらなるSSH事業への参加してもらうべく配慮し事業の推進を図りたい。普及は他校への研究開発の成果の伝播であると同時に、SSH校としてもフィードバックが得られ、さらなる充実を図ることができる機会となる。相互に成長できるような事業の運営を目指す。

● 今後の方向性

次年度以降は基礎枠のみとなるが、重点枠で得た研究成果をいかに基礎枠に生かしていくかがテーマである。重点枠の活動の中で、地域課題・社会課題の解決をひとつのキーワードにしてきたが、例えば、地球環境の変化、気候変動を考えたときに、その影響が日常生活の場面では身近な問題として表出してくることもあるが、一方で地球全体を取り巻くような大きな問題点であるという見方もでき、これはサイエンスの切り口で見た地域課題・社会課題の一例と捉えることができる。このように重点枠で学んだ視点は基礎枠の活動にあらたな方向性を与えてくれるものになる。今後も社会と“共創”する姿勢をもち、地域に貢献するような科学技術人材を育成すべく、SSH事業の充実に取り組んでいきたい。

⑧ 関係資料（参考資料）

スーパーサイエンスハイスクール
諏訪清陵高校 SSHによる
シリコンバレー視察報告会

ワークラバハ岳のオープニングの日に諏訪清陵高校の先生が講師になり、オープニングイベントに登壇されたケイ・ワウド・ジャック・シャイン両氏と本校の講師が一堂に会して懇話を行いました。
報告はSSH（スーパーサイエンスハイスクール）の活動の一環として、志望者シリコンバレーに赴いて行きたい高校の先生と交流する研修を行うにあたり、アメリカを視察したという内容です。
材料からのアドバイスは、単なる情報提供ではなく、テレビ番組システムを使って事前に視察の高校生活のシミュレーションを行い、その上で方向性を絞り込んだ方が実りある研修になるのではないか、とのことでした。これは、テレビ番組システムの開発や情報処理は得意とされていました。
そこで、電機が揃っているワークラバハ岳で、グループの総まとめの力を借りて、3日間の視察の報告とテレビ番組での発表を行いました。
研修で学んだ知識を現場で活かすには、シリコンバレー訪問のゴールは本校の学習や研究、本校にあるケイ・ワウドの日本オフィスに実際に研修レクチャーを受けるなどの研修の活用も考えてください。もしもご要望があれば、3月上旬に諏訪清陵高校のSSHのメンバーはシリコンバレーへも派遣し、研修を受けてください。お問い合わせは事務局まで。
ぜひ目で見たシリコンバレーがどうだったか？訪問の体験を語る方の報告会を覗きに来ませんか？

日時：2019年3月30日（土）10:30~12:30
場所：ワークラバハ岳 3F 球技練習前（西口）ペレピア2F

三澤先生記念文庫運営委員会 Presents
連続公開講座 第22回
諏訪力
武蔵野大学の課題
産業界の課題を解決する学生が「諏訪力」をリードして、現在の武蔵野大学の教育理念を形作ったのは、旧制諏訪中学「同志社」にみまがっていた開校精神だった。

講師 小泉悦夫 元NHK放送局長
司会 石笠雅高 元NHK放送局長
2019年7月20日（土）14:00~16:00
諏訪清陵高校 諏訪中学校 4F 第11号講義室
一般参加が希望者は
Facebook 諏訪力講座 #22が検索されるお申し込みページです。
電話 0266-52-0201 諏訪清陵高等学校
諏訪 小口駅前 諏訪 諏訪駅前

三澤先生記念文庫運営委員会 Presents
連続公開講座 第23回
諏訪力
諏訪人とそのコミュニティの力の源泉・軸柱、その本質は何か。本当に誇りの源泉が、最新の知見をもとに、世界の柱立て祭を撮影してきた映画監督・北村晋雄と、考古・民俗に造詣の深い大昔調査会・高見俊樹が相対し、諏訪力講座の格上げ。

講師 北村晋雄 映画監督 映画制作会社「ワンダフル・ワールド」代表
高見俊樹 考古学 一般社団法人大昔調査会代表
司会 石笠雅高 シンジュウ大学 諏訪清陵高校
2019年7月20日（土）14:00~16:00
諏訪清陵高校 諏訪中学校 4F 第11号講義室
一般参加が希望者は
Facebook 諏訪力講座 #23が検索されるお申し込みページです。
電話 0266-52-0201 諏訪清陵高等学校
諏訪 小口駅前 諏訪 諏訪駅前