

①令和3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											
未来の科学技術イノベーションを担う創造性豊かな探究力を持った人材育成											
② 研究開発の概要											
V期の研究開発の概要は、「附属中学校から高校までの産学連携による先進的なSTEAM教育による体系的な課題研究プログラムを確立することで、高度な科学的探究スキルを兼ね備えた人材を育成する。また科学技術人材育成事業における評価検証方法を確立し、効果的な指導法・評価法等を普及させるネットワークを形成することで地域全体の理数系教育のレベルアップを図る。」となっている。今年度は1学年にSSH科目「データサイエンス」を設置し、探究活動に必要なデータ活用能力の育成を図るとともに、「一人一研究」「課題研究（理数科）」「課題探究（普通科）」、附属中学生対象の「科学リテラシー」がさらに充実したものになるよう継続・発展させている。また成果普及のためのコンソーシアムを形成して情報共有を図り、地域との交流も積極的に行い地域全体の科学リテラシー教育の向上に努めた。海外校とのオンラインによる交流も実施し、国際性の育成を図った。											
③ 令和3年度実施規模											
課程（全日制）											
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	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	242	6	244	6	232	6			718	18	全校生徒を対象に実施
理系			140		129						
文系			104		103						
理数科	40	1	40	1	40	1			120	3	
課程ごとの計	282	7	284	7	272	7			838		
附属中学	80	2	80	2	80	2			240	6	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第1年次	・大学・企業・研究機関との効果的な連携方法の確立 ・卒業生との効果的な連携の開発 ・「データサイエンス」「国際情報」の実施及び改善（1学年） ・ループリックの有効活用のための評価項目の見直し ・クロス集計による多角的な評価法の実施及び研究 ・NSC（NAGANOサイエンスコンソーシアム）で研修会や交流会を実施 ・WWLと連携した取組の強化 ・千曲市教育委員会との連携による小中学生への啓発活動										
第2年次	・大学・企業・研究機関との効果的な連携方法の推進 ・卒業生による効果的な連携指導 ・「サイエンスイングリッシュ」の実施及び改善（2学年理数科） ・「信州版評価法」の確立 ・NSCとWWLが連携して成果を普及 ・県外のコンソーシアムとの連携										
第3年次	・「SS探究」の実施及び改善（3学年） ・体系的な探究カリキュラムの効果検証 ・新設科目の効果の検証及び全体のカリキュラムの改善 ・「信州版評価法」の全国への普及と効果検証 ・県外のコンソーシアムとの連携の確立と強化 ・海外校との研究交流の確立										

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	一人一研究	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
*1選抜生					
*2一貫生	一人一研究α	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
理数科	データサイエンス	1	社会と情報	1	第1学年
普通科					
理数科	国際情報	1	社会と情報	1	第1学年
普通科					
普通科	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年

*1 選抜生：高校普通科において、高校から入学した生徒

*2 一貫生：高校普通科において、附属中学校から入学した生徒

- ・一人一研究、一人一研究αにおいては、課題発見と解決に必要な知識及び技能を、主体的な活動を通して身に付け、探究の意義や価値を理解することができ、個人レベルでのスキル向上に成果を上げている。今後は、さらに課題発見力の向上に力をいれていくことで、深みのある探究活動へと進化すると思われる。
- ・課題探究においては、協働的に取り組むことで、情報収集能力や考察力、創造性がさらに磨かれ多角的な視点でアプローチできる能力の育成に成果を上げている。今後は、外部への発信に力を入れることで、生徒の表現力が磨かれ、研究の専門性にもつながると思われる。
- ・データサイエンスにおいては、データ処理能力の育成が図られ、問題の発見・解決能力が養えている。特に一人一研究と連携させることで様々な事象を情報と結び付けて捉え、活用する能力向上に成果を上げている。今後は、プログラミング分野にも力を入れていく必要がある。
- ・国際情報においては、タブレット端末を用いた海外校と交流や探究活動を通して、情報技術の活用能力や、情報社会に主体的に参画する態度が養われている。今後は、海外校との交流を積極的に進め、情報技術を活用した効果的なコミュニケーションの実現を図っていきたい。

○令和3年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

学校設定教科 「SSH」（1年次～3年次）

学校設定科目 1年普通科 「一人一研究（選抜生）」 「一人一研究α（一貫生）」
1年理数科 「一人一研究」「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」
1年全員 「データサイエンス」「国際情報」
2年普通科 「課題探究」「SSH海外研修（選抜者）」
2年理数科 「アカデミックサイエンス」「SSH海外研修（選抜者）」
3年理数科 「グローバルサイエンス」

課題研究に係る取組

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	一人一研究	1	課題研究	2	※SS探究	1	理数科全員
一貫生	一人一研究α	1	課題探究	1	※SS探究	1	一貫生全員
選抜生	一人一研究	1	課題探究	1	※SS探究	1	選抜生全員
附属中学校	科学リテラシー①	1	科学リテラシー②	1	科学リテラシー③	1	附属中学生全員

※3学年の「SS探究」は、令和5年度より実施。令和3年度・令和4年度は「総合的な探究の時間」の中で探究活動を実施。

- ・1年次「一人一研究」「一人一研究α」における、データ処理やレポート・発表スライド等の作成については、「データサイエンス」と連携して取り組む。また理数科生においては、「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」での内容を活かして一人一研究に取り組む。
- ・2年理数科においては、「アカデミックサイエンス」での内容を活かして課題研究に取り組む。
- ・3年理数科においては、「グローバルサイエンス」と連携して、課題研究の英語論文作成や英語による口頭発表の取組を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

I 高い科学的思考力・考察力・表現力の育成に効果的な課題研究のためのカリキュラム開発

1 「一人一研究」「一人一研究α」（1単位）1学年全員

- (1) ガイダンス講演会「探究活動の進め方」 信州大学教育学部准教授 伊藤 冬樹 氏
- (2) データサイエンス連携講座「統計データ分析 統計グラフ等作品作り」 7/7
茨城大学教育学部 教授 小口 祐一 氏 （附属中1年特別講義）
- (3) レポート作成・発表スライド作成
- (4) クラス発表会 1/14, 17（クラスごとの発表会）

一人一研究全体発表会 3/17（各クラス代表2名、計14名による公開での発表会）

2 「課題研究」（2単位）2年理数科 10テーマ（物理2 化学3 生物2 地学1 数学2）

- (1) ミニ課題研究（星の教室）の実施 7/15・16
- (2) 中間発表会（1回目 ポスターセッション 8/26 2回目 口頭発表 11/5）
- (3) 信州サイエンスキャンプ（課題研究合同研修会）（県総合教育センター） 12/18
- (4) 信州サイエンスミーティング（課題研究合同発表会）（オンライン） 3/5
- (5) 課題研究発表会（本校多目的教室） 3/18

3 「課題探究」（1単位）2年普通科 78テーマ（人文・社会・地域・科学 等）

- (1) 夏期集中探究活動 7/28 8/25～27
- (2) 中間発表会（ポスターセッション） 8/28
- (3) 課題探究発表会（本校HR教室） 3/18

II 高度な専門性をもつ科学技術人材育成に向けたカリキュラム開発

1 「データサイエンス」（1単位）1年全員

- (1) データサイエンス連携講座「ビックデータを活用した新しい知の創造」 7/7
茨城大学教育学部 学校教育教員養成課程（数学教育） 教授 小口 祐一 氏
- (2) 一人一研究のためのデータ処理・レポート作成・発表スライド作成

2 「国際情報」（1単位）1年全員

- (1) タブレット端末を活用した台湾の高校生との交流（3回実施）
 - ・ 台北市立和平高級中学
 - ・ 台北市私立幼華高級中等学校
 - ・ 私立新民高級中学
 - ・ 台北市私立稻江高級護理家事職業學校（女子校）
- (2) ディベートを中心とした探究学習の実施

3 「バイオサイエンス」（1単位）1年理数科

- (1) サイエンスラボ（2回実施）長野県総合教育センターで実習 11/8, 11/12
- (2) ウニの発生観察 12月
- (3) バイオサイエンス連携講座「動かず黙って消せ～ 葉っぱのストレス解消法 ～」 1/26
国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域 副領域長 青野 光子 氏
（附属中2年特別講義）
- (4) 大腸菌形質転換実験 3月
理数生物の授業で実施，大腸菌にオワンクラゲの遺伝子を組み込む

4 「ジオサイエンス」（1単位）1年理数科

- (1) 戸隠化石採集実習 長野市戸隠地質化石館にて実習 10/21
- (2) 普通科野外観察実習（今年度中止）
（上高地・八島湿原・乗鞍高原へクラス別にフィールドワーク体験）
- (3) ジオサイエンス連携講座Ⅰ「信州で地質学を学ぶこと」 11/22
信州大学理学部 教授 大塚 勉 氏 （附属中1年特別講義）
- (4) ジオサイエンス連携講座Ⅱ「地球温暖化と地域での応答」 2/7
信州大学 名誉教授 鈴木 啓助 氏

5 「アカデミックサイエンス」（1単位）2年理数科

- (1) 新潟工場見学（今年度中止）
- (2) 東京大学木曽観測所天文台研修（今年度は，校内で実施） 7/15・16
- (3) 信州大学工学部研究室実習（今年度中止）
- (4) アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅰ「最近の電池」 7/12（附属中3年特別講義）
アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅱ「フラーレンを中心とした炭素の化学」 12/15
信州大学 名誉教授 東原 秀和 氏
- (5) アカデミックサイエンス物理連携講座「物理と化学と地球表層環境変化」 10/23
東京大学大気海洋研究所 教授 横山 祐典 氏
- (6) 糸魚川ジオパーク実習 11/8
フォッサマグナミュージアム 学芸員 茨木 洋介 氏

- 6 「グローバルサイエンス」（1単位）3年理数科
 (1) グローバルサイエンス連携講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（5/19・5/28・6/9）
 信州大学工学部 教授 デービッドアサノ 氏
 (2) 課題研究の英語論文作成 8月～10月
 (3) オーストラリアの高校とのオンライン交流
- 7 SSHサイエンスフォーラム in 屋代（全校生徒対象）
 第36回「ロボットと共生する未来社会」5/12
 講師：千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 室長 先川原 正浩 氏
 第37回「ダーウィンの冒険 ～なぜこんなにたくさんの生きものがいるのか～」3/4
 講師：同志社大学生命医科学部特別客員教授・東北大学特任教授 渡辺 政隆 氏
- 8 SSHミニフォーラム（運営指導委員からの助言により実施）
 第1回「SDGs 自分と世界、今と未来をつなぐ」5/25
 講師：長野県立大学ソーシャル・イノベーション創出センター（CSI）秋葉 芳江 氏
 第2回「考古学ってなに？」 7/20
 講師：長野県立歴史館 学芸部 考古資料課 課長 町田 勝則 氏
 第3回「健康長寿を軸とした地域のブランディング」9/27
 講師：佐久総合病院 日本農村医学研究所 主任研究員 柳澤 和也 氏
 第4回「2035年、私たちはどんな『タンパク質』を食べるのだろうか」11/2
 講師：長野県立大学ソーシャル・イノベーション創出センター（CSI）秋葉 芳江 氏

III SSH事業の有効性を評価検証するシステム開発

- 1 事業アンケートの実施と分析
- 2 探究活動におけるルーブリック評価の実施および、生徒の能力育成を評価するためのアンケートの実施と分析（因子分析の活用）
- 3 年度末アンケートの実施と分析
- 4 信州版評価法の開発

IV 成果普及のためのネットワークの形成

- 1 NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）の形成
- 2 地域との連携
 - (1) 「科学親しむ教室」7/29 屋代公民館 8/5 屋代公民館・埴生公民館
 - (2) 小学生対象講座「ウニの発生観察教室」（本校）12/25
 - (3) 「坂城中学とのサイエンス交流会」（坂城中学）12/8

V 国際性の育成に関する取組

- 1 SSH米国海外研修（今年度は中止）
- 2 オーストラリアの高校とのオンライン交流
- 3 サイエンスダイアログ〔日本学術振興会〕の活用 2/3, 2/9

VI SSH指定校等との交流や科学系コンテスト等への参加

- 1 SSH校との交流や成果の発表（詳細は p54）
- 2 科学系コンテストへの参加（詳細は p56）
- 3 科学オリンピックへの参加（オンライン参加）（詳細は p57）
- 4 科学系クラブ（班）活動
 - (1) 理化班 部員 8 名 全国総文祭予選会参加（総合教育センター）12/18
 - (2) 天文班 部員 13 名 天体観測・文化祭発表
 - (3) 物理班 部員 3 名 文化祭発表 物理チャレンジ参加
 - (4) 科学班(中学) 部員 40 名 (R2 年度 天文班から改名) 科学的な実験実習に取り組む

VII 広報活動

- (1) 「SSH通信 arkhe」「一人一研究用テキスト」「理数科案内」等の作成，配布
- (2) 「体験入学」等での紹介やHPの活用による広報活動の充実

VIII 附属中との連携

- (1) 連携講座の実施
 - (中学1年) 数学「統計学」7/7, 地学「地震」11/22,
 - (中学2年) 生物「環境」1/26
 - (中学3年) 化学「最近の電池」7/3 物理「地球環境と SDGs」11/3
- (2) 「一人一研究 全体発表会」への参加（全学年） 3/17

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1. V期の開発課題として成果の普及を目的にしており、そのために「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」という成果普及のためのコンソーシアムを立ち上げ、県内のSSH校や理数科・探究科設置校を中心に連携して活動してきた。主に課題研究の取組を柱に、その実施方法や課題、評価方法等について、お互いに情報共有しながら、「信州版評価法」の開発を進めてきた。また、信州サイエンスミーティング・サイエンスキャンプなど、県内のSSH校や理数科校、実業高校など多くの生徒が集まって研究発表する場において、それぞれの研究内容や研究プロセスについて他校の生徒と共有しながら意見を交換している。
2. 地域との連携を深めるため、千曲市教育委員会とも連携して近隣の小学生や中学生を対象としたイベントを開催し、地域の科学リテラシー教育の向上を図るとともに、本校SSHの活動の様子や成果を広く普及させた。また、この活動をモデルとして、NSC連携校を中心とした地域への普及に発展させていく。
3. 本校で作成している独自テキストやこれまでの課題研究論文については、HPで公開している。また、SSHプログラムの実施の様子や、コンテスト等での成果など、様々なコンテンツを利用して普及に努めている。

○実施による成果とその評価

課題研究においては、ルーブリック評価を活用して専門性の高い、より深化した研究となるよう発展させ、その効果については、生徒アンケートによる自己評価をもとに検証し、ルーブリック表の見直しを図っている。また、多くのコンテストに参加して研究発表を行い、その結果を外部評価として活用し、研究レベルの達成度を検証している。一人一研究においては、相互評価を実施し、その結果を生徒にフィードバックすることで、2年次への目標設定の材料としている。

SSHの全てのプログラムについて、生徒アンケートを実施し、成果検証の資料としている。また、運営指導委員や連携講座での講師など、外部の方にもアンケートを実施し、客観的な資料としている。

探究活動による成果

1. 「一人一研究（1年選抜生）」・「一人一研究α（1年一貫生）」

自らの力で課題を見つけ、探究し、プレゼンテーションまで経験することにより、主体的に学ぶ力、表現する力が養われていることはアンケート結果からもうかがえる。統計学教育にも力を入れ、新設した「データサイエンス」によってデータ処理能力の向上が図られ、個人のタブレット端末を活用した探究活動へと発展し、相互評価などの客観的材料を活用して発表内容の説得力が増すなど、その成果は極めて大きい。また、社会に役立つ「新しい提案をする」ことを研究目的の一つとしたことで実社会との繋がりが持てることにより、プレゼン能力の向上につながっている。一貫生においては、英語でのプレゼンを行い、さらに表現力が向上している。

2. 「課題探究（2年普通科）」

個人研究からグループ研究にステップアップすることで、それぞれが主体的に意見を出し合い、様々な視点・観点で一つの事象を捉えることでより深みのある探究活動となっている。また、一貫生と選抜生が混合したグループを作ることができ、一貫生が4年間の探究活動で培ったスキルを選抜生にも伝播させることで両者の能力差を少なくする効果もある。全教員がファシリテーターとして関わり、生徒の興味関心を研究課題にうまくループさせることによって、より協働的で奥深い探究活動になるなど、成果を上げている。昨年は初めて、長野県学生科学賞において「県教育委員会賞」を受賞し全国へ出品され、今年は「信州SDGsアワード2021」で県知事賞を受賞するなど、発展的な探究活動に変容している。また、課題探究の取組が、地域貢献としても成果を上げており、地域のイベント開催や、福祉分野での企画提案、交通安全キャンペーンへの発展など、様々な場面で高い評価を得ている。

3. 「課題研究（2年理数科）」

本校SSH事業の柱であり、課題発見能力、課題解決能力、プレゼン能力等々、生徒の多様な能力を培うことを目的として実施し、今年度も外部から高い評価を受けた。企業や大学とも連携した研究へと発展しており、より専門性の高い研究へと変容している。各種コンテストでも高い評価を受け、高校化学グランドコンテストでは金賞を受賞し、英語によるプレゼンも実施した。このような経験が、将来科学技術系人材へ成長していくものと期待できる。

SSH設定科目等における大学や企業・研究機関と連携した事業による成果

「データサイエンス」ではデータ処理能力の育成が図られ、一人一研究におけるデータ分析や考察力の向上につながった。「バイオサイエンス」では、2回の県総合教育センター実習に加え、形質転換等の実験実習を行い、基礎研究の大切さを学び、「ジオサイエンス」ではフィールドワ

ークを重視した戸隠地質化石博物館と連携した取組に加え、地元信州の地形的特徴を学び、地震学について理解を深めた。これら1年次のSSH科目の経験が2年次の課題研究での取組に活かされている。2年次「アカデミックサイエンス」は、物理・化学分野を中心に開発した内容を精査して継続実施し、普通科希望生徒への拡大も図った。また、連携講座は講師との事前打ち合わせ、当日の教員の協働的なサポートにより生徒の理解度が増した。3年次「グローバルサイエンス」は、外国人講師の講義による英語でのコミュニケーション能力向上の他、課題研究要旨を英語論文としてまとめ、論文作成能力の向上を図っている。

○実施上の課題と今後の取組

1. 探究活動の充実

- ・理数科の「課題研究」は、一定の水準を維持しているが、今後はさらに専門性の高い研究にするために、大学や研究機関との効果的な連携を研究し、探究活動のプロセスを体系化することで、より深まりのある研究にすることが必要である。また、科学的思考力の向上や独創性の育成方法については工夫が必要で、校内で議論を深める。
- ・課題研究においては、学生科学賞等のコンテストにおいて全国上位レベルの研究が少ない。今後は、産学と連携してより専門性の高い研究に発展させていく。
- ・課題研究のルーブリック評価についてその有効性を検証し、ルーブリック評価の観点の見直し等の研究を進める。

2. 成果普及の取組

- ・科学分野に特化したコンソーシアムである「NAGANOサイエンスコンソーシアム(NSC)」を立ち上げ、オンラインによる会議を中心に運用を始めたが、その回数や内容について検証し、効果的に機能するために今後の活動を検討する必要がある。
- ・地域との連携については、さらに事業を広げたいと思うが、その分準備や実施のための時間や労力が必要になるため、より組織的に展開することが必要である。県や地域の教育委員会との連携を深め、大学や研究機関にも協力を要請していきたい。

3. 中高一貫教育プログラムの研究開発

- ・中学生のSSH事業に対する関心度がやや低いため、中学生向け連携講座を充実させ、各種コンテスト等への積極的参加を促す。
- ・中学での探究活動が、高校での探究活動に活かされるように体系化する。
- ・高校生と中学生が交流する機会が少ない。今後は、探究活動において高校生が中学生にアドバイスをしたり、高校生の発表に中学生が参加し積極的に質問するなどの交流を実施していく。

4. 普通科生への拡大

- ・多くのSSHプログラムが理数科対象であるため、普通科生の満足度が低い傾向がある。今後はなるべく多くの普通科生がSSH事業の恩恵を受けられるように対象範囲を拡大して実施し普及させる。
- ・成果の発信として、理数科の課題研究については多くのコンテストや交流会に参加しているので、今後は普通科の課題探究について、様々なコンテスト等への参加を推奨していきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

中止となった事業

- ・海外研修（アメリカ合衆国・オーストラリア）（2学年希望者対象）12月・3月実施予定
- ・信州大学工学部実習（2年理数科・普通科希望者対象）8月実施予定
- ・東北サイエンス（1・2年希望者対象）8月実施予定
- ・企業連携（明星セメント工場、日置電機）（2学年理数科対象）

内容を変更して実施した事業

- ・課題研究、課題探究中間発表会（ポスターセッション）→ 校内のみで実施
- ・東大木曽観測所実習 → 校内の施設で実施
- ・各種コンテストにおいてオンラインによる実施に変更

②令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

本校は平成4年度に県立初の理数科を設置、以来理数教育に力を入れてきた。平成24年度に併設型中高一貫校を開校し、中高合わせて生徒数1000名を超える学校である。

SSHⅠ期では各教科連携の下、1学年全員対象に「一人一研究」を始め、Ⅱ期では大学・企業との連携に力を入れ「課題研究」を充実させた。Ⅲ期では「国際性の涵養」を重視し海外研修を実施、更に数学分野（特に統計学）の探究にも取り組んだ。Ⅳ期では「探究型理数教育重視」の姿勢とその成果を受け継ぎ、2年普通科に「課題探究」を設置し、理数科と同様に探究活動に取り組み、大きな成果を得ている。Ⅴ期ではこれまで柱としてきた課題研究をさらに深化させるとともに、その成果の普及に努め、地域の全体の理数教育発展のために開発研究している。

課題研究（探究活動）による成果

1 「一人一研究」（選抜生） 「一人一研究α」（一貫生） （1単位）1学年全員対象

「一人一研究」については、SSHⅠ期から取り組んでおり、探究活動の基礎固めとして役立っている。今年度から設置したSSH科目「データサイエンス」において、データ活用能力の育成を図り、グラフの作成やレポートの作成、発表スライドの作成などに着手し、より深まった探究活動へと変容し、その成果は文系理系を問わず大きい。また、Ⅳ期より「新しい提案をする」ことを研究目的の一つとしたため、客観的材料をもとにした独創性のある提案がなされ、その発表内容も説得力が増し、プレゼン能力向上につながった。お互いの発表を聴き、互いに評価し合うことで生徒間の研究交流が深まり、探究活動の面白さを感じるとともに、環境や科学への興味や関心が高まっている。以下にアンケートの結果を示す。

《一人一研究でのアンケート結果》 5段階評価の平均値（ ）は昨年度

	内容面での満足度	プレゼンテーションの満足度	研究分野での興味関心の高まり	研究分野での知識の深まり
選抜生	4.1 (3.8)	4.5 (4.3)	4.2 (3.9)	4.5 (4.3)
一貫生	3.9 (3.5)	4.3 (4.0)	3.8 (3.6)	4.3 (4.0)
理数科生	4.3 (3.9)	4.5 (4.2)	4.3 (4.1)	4.5 (4.5)

いずれの項目においても、昨年より高い数値になっており、新たなSSH科目の設置や計画的な取組の成果といえる。また、生徒が使用する独自テキストである「Working process Book」について、「役立ったか？」という項目について、一昨年度の全体平均が2.5とかなり低かったため、昨年度に内容を大幅に改定し、さらに今年度も改訂したことで、選抜生3.7 (3.5)、一貫生3.2 (3.0)、理数科生4.0 (3.6)と昨年より数値が高くなっており、内容を改訂した効果が現れている。さらに評価数値が上がるよう、今後もテキストの内容を改訂していきたい。

2 「課題探究」（1単位）2年普通科対象

一人一研究において養われた探究活動の基礎の上に、2年次では協働して研究活動を行い、課題発見能力・探究力・発信力を育成するために実施している。8月にはポスターセッションによる中間発表会を実施した（例年、一般にも公開して実施している）。今年は新型コロナウイルス感染防止のため、一般には公開せず、校内生徒だけでの実施となってしまったが、一昨年度は他校（県内2校、県外1校）からも参加があり、合同でポスターセッションを行うことで生徒にとっても大きな刺激になった。理数科生がこれまで課題研究によって培ってきた探究活動の成果が、普通科生にも普及できている。8月の中間発表会（ポスターセッション）におけるアンケート結果から「ポスターセッションの満足度」は、5段階評価平均で3.9 (R3)、4.3 (R2)、3.9 (R1)と高く、「専門の助言者からのアドバイスは参考になったか」という項目については、4.1 (R3)、4.3 (R2)、3.8 (R1)と高い数値になっており、今後の探究活動を進める上で方向性を見出すことに大きな効果があったといえる。

また、年度末（3月）に実施しているアンケート結果を以下に示す。（昨年度は実施できず）

《課題探究でのアンケート結果（3月実施）》 5段階評価の平均値（ ）は一昨年度

	内容面での満足度	プレゼンテーションの満足度	研究分野での興味関心の高まり	研究分野での知識の深まり
選抜生	4.1 (3.8)	4.2 (4.2)	4.1 (3.9)	4.3 (4.2)
一貫生	3.7 (4.0)	3.8 (4.1)	3.8 (4.1)	4.1 (4.2)

一貫生においてはやや数値が低い、選抜生においては数値が高くなっており成果が現われているといえる。今年度は、探究活動がより目的意識をもった取組になるよう、「SSH ミニフォーラム」を実施し、生徒が探究活動のテーマとして興味関心を持っているような内容について、外部講師を招いて講義を実施した。このフォーラムでの内容をヒントに、課題を設定して探究活動に取り組んでいるグループもあり、特に SDGs を意識して取り組むグループが増えた（今年度 12 グループ）。その中で、コンテストに応募して高い評価を受けるグループもあり、充実した取組となっている。例年コンテストで受賞するのは、一貫生ばかりであったが、今年度は選抜生のグループが受賞するなど、理数科生や一貫生のスキルが、選抜生にも伝播していることがうかがえる。

・受賞例

「信州 SDGs アワード 2021」

県知事賞 高校生部門「体の中にプラスチックが…?! ～海洋汚染について考えよう～」

さらに一貫生と選抜生が混合した探究グループを作ることができ、一貫生の高い探究スキルや選抜生の独創性など、それぞれの能力を活かすことで相乗効果が生まれている。今年度は 78 の研究テーマで実施し、全教員が 1 つ以上のグループを担当することで教員個々の専門性を活かして指導することができた。

3 「課題研究」（2 単位）2 年理数科対象

本校 SSH 事業の柱であり、生徒が主体的・協働的な研究を通して学問的探究の方法や問題解決の能力を身につけることを目的として実施している。研究テーマは物理、化学、生物、地学、数学など 10 テーマに及ぶ。グループごと担当教諭の指導下で、金曜 6 時限の他、月 2 時間の探究活動時間や放課後、休日を利用して実験・観察をしている。3 年次では科学コンテスト等に積極的に参加し発表した。1 年次の「一人一研究」で培った「発見→探究→発信」（学びのスパイラル）の集大成として位置づけている。アンケート結果から、研究に対する興味関心の深まりについては 5 段階評価平均で 4.4 (R3)、4.7 (R2)、4.6 (R1) と高く、研究分野での知識の深まりについても平均 4.5 (R3)、4.7 (R1)、4.7 (R2) と高い数値となっている。将来研究者として活動していくための素養が身につけているといえる。また、「ルーブリック評価が研究のレベルアップに有効であったか」の項目については、平均 4.1 と高い数値になっており、今後もルーブリック評価を効果的に活用することが、研究を深める上で重要であると思われる。

外部コンテスト等では V 期においても引き続き高い評価を受けた。長野県学生科学賞では、2 つの研究が優良賞を受賞したほか、高校化学グランドコンテストにおいても、最終選考 10 校に選ばれ、金賞を受賞するなど、大学の研究室と連携して取り組んだ研究において、その専門性が評価されて受賞に至っている。近年では、多くの研究グループが何らかの賞を受賞していることから、全体的に専門性が高まり、研究内容が深まってきていると言える。

長野県学生科学賞（日本学生科学賞 県予選）

R3 優良賞 2 R1 県議会議長賞 1・優良賞 2

H30 県知事賞 1・県教育委員会賞 1・優良賞 3

H29 県知事賞 1・県議会議長賞 1・優良賞 4・奨励賞 1

日本学生科学賞

R1 入選一等 H30 入選一等、入選三等

高校化学グランドコンテスト

R3 金賞 H30 金賞

日本地球惑星科学連合（JpGU）高校生セッション

R3 奨励賞 R2 優秀ポスター賞 R1 優秀賞

4 「科学リテラシー」 附属中学生対象

附属中学1年～3年まで、探究活動を柱とした「科学リテラシー」を実施している。1年次では地域探索を行い、地域の方々との会話を通して地域の課題について理解を深めている。2年次では、地域探索の他に情報リテラシーとして、表計算ソフトを使った表・グラフ作成やデータ分析を学んでいる。また、授業の中にディベートを積極的に取り入れることによって、批判的思考力や、情報収集能力を高めている。3年次では卒業研究として各自テーマを設定して仮説・検証・考察を行い、ポスターセッションによる発表によって表現力を高めている。3年間を通した探究活動のスパイラルによって、これらの力が着実に高まっているのを実感する。

また、1・2年次では統計学教育にも力をいれ、「統計グラフコンクール」に全員応募し、高い評価を得ている。学校賞では「優秀校」を9年連続して受賞している。

第69回長野県統計グラフコンクール（ポスター応募：○印は全国へ）

【中学生の部】

○長野県統計教育研究協議会長賞 「乗って残そう別所線の未来」（中1）

○abn賞「反抗期の今だからこそ親孝行を！！」（中1）

佳作「未来に残そう美しい海」（中2）

「ストップ！地球温暖化 ～私たちに何できる？～」（中2）

「提供する側も気をつけて！飲食店の食品ロス」（中2）

努力賞「牛乳 飲んでいますか？」（中1）

「学習時間 私は足りてる？足りてない？」（中2）

専門性を高めるためのSSH科目およびSSH事業における成果

1 「データサイエンス」（1単位）1学年全員対象

データ活用能力を育成することを目的に、今年度から1学年に設置し、外部講師を招いての実習など、スキル向上に役立った。特に、一人一研究と連動して実施したことで、一人一研究でのデータ処理やグラフ作成などに活かされ、レポート作成や発表スライド作成を通して、word やExcel の他、Google ドキュメントやGoogle スライド等についても扱い方を学ぶことができた。

「ビックデータを活用した新しい知の創造」

茨城大学教育学部 学校教育教員養成課程(数学教育) 教授 小口 祐一 氏

中学1年生対象にも講義を実施し、統計グラフコンクールに出品して多くの賞を受賞するなど成果をあげている。

2 「国際情報」（1単位）1学年全員対象

タブレット端末を用いた、海外校との交流を1つの目的として実施し、クラス単位で台湾の高校と3回もオンラインで交流することができた。ICT機器の扱い方を学ぶとともに、台湾の高校生との英語による会話を通して、国際的な感覚を養うことができた。通信トラブル等改善すべき点はあるが、今後も継続して、台湾との高校生との交流を続けていきたい。

交流校：台北市立和平高級中学

台北市私立幼華高級中等学校

私立新民高級中学

台北市私立稻江高級護理家事職業學校

3 「バイオサイエンス」（1単位）1学年理数科対象

サイエンスラボでは長野県総合教育センターで、電子顕微鏡観察・組織培養・プログラミングなど4つ分野を2日間かけて研修した。広領域に渡る学習によってあらゆる研究の基礎を学ぶことができるだけでなく、キャリア教育にもつながっている非常に有意義な科目である。大腸菌形質転換実験（大腸菌にオワンクラゲの遺伝子を組み込む実験）は理数科だけでなく、3年生の生物選択者にも実施し、実習を通して重要な遺伝子の知識習得ができています。連携講座では、毎年生物分野での研究者を講師として招き、その分野における最先端科学について学ぶ機会としている。普段の生物の授業の延長として位置づけて実施しているため、通常授業の大切さが自覚できる機会であるとともに、新しい知識の習得意識向上に役立っている。

（高校）「動かず黙って消せ～ 葉っぱのストレス解消法 ～」

（中学）「対流圏にいと悪い奴 オゾンに50年ほど耐えてる件」

国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域 副領域長 青野 光子 氏

4 「ジオサイエンス」 (1単位) 1学年理数科対象, 一部は1学年全クラスを対象

野外観察実習として戸隠地質化石博物館にて化石採集や地層の観察などのフィールドワーク、化石のクリーニング等の講義を終日に渡り受けた。授業での学習に加え、実際に野外で露頭を観察したり、クリノメーターを使う実習を行う一連の行程を経験することは、生徒たちの研究へ取り組む姿勢の向上につながっている。2年次の課題研究における地学分野での研究に活かされ、2年連続で日本学生科学賞の最終審査に残った実績や、日本地球惑星科学連合(JpGU)高校生セッションでも優良賞や奨励賞を受賞するなど、その成果は大きい。普通科は同じ日にクラス別で志賀高原、上高地、乗鞍高原においてインストラクターによる指導のもと野外観察実習を行っている(今年度は中止)。これらは、自然豊かな環境にあって生徒の自然観察力育成に有効であり、郷土の自然理解推進に欠かせない。理数科と同様に普通科においてもフィールドワークの大切さを学び、2年次での課題探究に活かされている。

大学との連携講座では、信州大学と連携して、毎年講義をしていただき、長野県の事例や、地球規模での事象を通して地球科学を学んでいる。本年度も附属中学生対象の講座も開設して実施した。

「フィールドから学ぶ地球と地震災害」

信州大学理学部 教授 大塚 勉 氏

「地球温暖化と地域での応答」

信州大学 名誉教授 鈴木 啓助 氏

5 「アカデミックサイエンス」 (1単位) 2年理数科対象, 一部は普通科希望者対象

物理・化学・地学分野において大学・企業等との連携講義や実験実習を実施した。Ⅳ期から導入したフォッサマグナミュージアム研修では、長野県を縦断する糸魚川ー静岡構造線実習も展開できおり、日本列島形成過程についても学ぶことができ、1年次の「ジオサイエンス」と関連づけることで学習の効果が上がっている。東京大学木曽観測所天文台研修は1泊2日で講義・実習を受けながら宇宙の誕生年を推測する協働的な研究の場となっており、ミニ課題研究という位置づけで実施し、課題研究において論理的思考力の育成につながっている。今年度は、新型コロナウイルス感染防止対策のため東大の施設が利用できなかったため、校内で実施したが、例年通りの内容で実施でき、課題研究に必要なスキルを身に付けることができた。

今年度は実施できなかったが、明星セメント工場見学は有機化学・無機化学分野の実際を学べる機会であるとともに、キャリア教育の位置づけとしても定着している。信州大学工学部実習では、理数科生に加えて普通科生の希望者も参加している。大学(工学部)の研究室でどのような研究が行われているのか実際に体験し、課題研究に必要な実験操作も学ぶことができる意義は大きく、キャリア教育の観点からも効果的である。ぜひ来年度以降は実施したいと願っている。

6 「グローバルサイエンス」 (1単位) 3年理数科対象

国際性の育成を充実させるため科学英語に関して、大学との連携講座を実施した。外国人講師による授業では、数式や関数などの英語での表し方など、科学論文を読み書きする際に必要な英語の学術用語を学習した。授業中はすべて英語でコミュニケーションを取るよう工夫するなど、講師との事前の打ち合わせを徹底した。生徒アンケートの結果を検証し、内容面において改善するなど、より効果的な内容になるように毎年講師と連携して取り組んでいる。実習内容にプログラミングの要素が含まれており、近年プログラミングに興味関心を持つ生徒が増えていることから、この講座に対する期待度は高い。課題研究を英語論文にまとめ、2年生の課題研究報告集の合冊として理数科生全員に配布し、学術英語習得の必要性を理解させている。(p80に英語論文の一部を掲載)。英語論文作成は、オーストラリアの高校生とのオンライン交流会にも活かされ、また、科学コンテストにおいて英語による口頭発表を行う際にも活かされた(今年度「高校化学グランドコンテスト」最終審査において、英語による口頭発表を行う)。また、英語科による指導体制ができたことも大きな成果である。

7 SSHサイエンスフォーラム in 屋代 (全校生徒対象)

科学の最前線で活躍する研究者や科学者の話を聴きくことで、幅広い視野を獲得するとともに、バランスのとれた人材育成を目的として全校生徒対象に実施している。アンケート結果からも、科学への興味関心が高まっていることが分かる。毎年2回実施している。

また、生徒が主体的に活動できる場ともなっており、講師の選定から講演当日の運営まで、すべてサイエンススタッフの生徒が行っている。

附属中学全学年 240 名には理解が難しい内容も含まれているが、高校生と同様に興味・関心など意識は高いので、前期中等教育期にこのような科学者や研究者の講演を聴く意義は大きいと思われる。

アンケート結果（抜粋）

○科学への興味関心「十分高まった・高まった」

	第 35 回	第 36 回
高校	82%	76%
中学	76%	80%

○科学の知識「とても増えた・増えた」

	第 35 回	第 36 回
高校	75%	63%
中学	71%	75%

8 SSHミニフォーラム（希望者対象）

リベラルアーツの観点から、科学分野に特化せず様々な分野の講演会や実習を通して、幅広い教養を身に付け、俯瞰的にものごとを捉える力を養うことを目的に今年度から実施している。これまで実施してきたサイエンスフォーラムは科学分野に特化して、全生徒が参加するものであったが、SSHミニフォーラムでは、希望者対象で、実施テーマに興味関心を持つ生徒のみが参加するため、少人数でより深い内容について知識を得ることができ、参加生徒からも高い評価を得ている。今年度は4回実施したが、今後はさらに増やしていきたいと考えている。

SSH事業の有効性の評価検証による成果

- 1 毎年、すべてのSSH事業に対して共通した6つの観点でのアンケートを実施し、比較することで生徒の変容の様子を検証し、事業改善に活かしている。今年度は、共通した観点の他に、それぞれの事業独自の観点を設定してアンケートを実施することで、さらに細かくそれぞれの事業の有効性を検証することができた。
- 2 年度末に実施している生徒対象のアンケートを理数科生だけでなく、普通科生にも実施し、普通科生に対する有効性も検証したことで、SSH事業を全校生徒に有益であるための研究開発に活かされる。結果として、普通科の生徒の中で、SSH事業に積極的に参加している生徒の評価数値が高くなっていることから、その有効性は高く、今後も普通科生に積極的に参加することを推奨することで、その有効性が拡大すると期待できる。
- 3 課題研究の取組が、生徒のどのような能力の育成につながっているかを、「因子分析」という手法を用いて分析し、本校における課題研究の有効性をより細かく検証している。（結果については来年度の実施報告書において記載）

成果普及のための取組による成果

- 1 V期の開発課題として成果の普及を目的にしており、そのために「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」という成果普及のためのコンソーシアムを立ち上げ、県内のSSH校や理数科・探究科設置校を中心に連携して活動した。課題研究の発展を目的に、各校の取組の様子や評価方法等について意見交換を行い、今後の課題や展望について共有し合うことができた。会議はオンラインで実施し、連携9校の他にも希望する高校には視聴できるようにし、多くの高校への普及に努めた。

連携校9校（SSH校3校 理数科校3校 探究科校3校）

第1回6／7（月） 第2回7／20（火） 第3回12／18（土） 第4回2／17（木）

NSCとしての取組

- ・「データサイエンス連携講座」 授業公開 7／7日（水）
- ・「課題研究・課題探究 中間発表会」 一般公開 8／28日（月）
- ・信州サイエンスキャンプ（課題研究合同研修会）12／18（土）
- ・信州サイエンスミーティング（課題研究合同発表会）3／6（日）

NCS では「信州版評価法」の作成を目指しており、1年目の活動においてある程度の方向性を決めることができた。今後も活動を継続して、汎用性のある評価方法について議論を深めていきたい。

- 2 地域の科学リテラシー教育の向上を目的に、地域との連携を深めるため、千曲市教育委員会とも連携して近隣の小学生や中学生を対象としたイベントを開催することができた。多くの児童に

科学への興味関心を喚起することに成果をあげると同時に、本校 SSH の活動の様子や成果を広く普及させることができた。このイベントはすべて本校の生徒が講師を務めており、参加した生徒にとっても科学リテラシーの向上につながっており、専門知識の習得などに役立っている。この活動をモデルとして、NSC 連携校を中心とした地域への普及に発展させていくことで全県の科学リテラシーの向上につながると思われる。

- 3 本校で作成している独自テキストやこれまでの課題研究論文については、HP で公開している。また、SSH プログラムの実施の様子や、コンテスト等での成果など、様々なコンテンツを利用して普及に努めている。SSH 通信「arkhe」の発行や、HP の内容を充実させ、保護者の関心度を上げている。特に、本校理数科へ進学してくる生徒の多くは、HP で理数科生の活動を知り、その SSH プログラムに魅力を感じて志願している。

国際性の育成による成果

1 オーストラリアの高校（Wenona 高校）との交流

今年度から、オーストラリアでの海外研修を計画していたが、新型コロナウイルスの影響で中止となったため、訪問予定であった Wenona 高校の生徒とオンラインによる交流を実施した。英語による課題研究発表を実施し、英語によるプレゼン力の向上につながった。このような体験をきっかけに、卒業後は海外の大学で学びたいと希望する生徒もおり、実際に海外の大学に進学を決めている。今後も継続的に交流を進めることで、さらに海外へ目を向ける生徒を増やすことができると期待できる。

2 サイエンスダイアログの活用（1 年理数科・2 年理数科対象）

サイエンスダイアログ〔日本学術振興会〕のプログラムを活用し、若手外国人研究者を招き、最先端科学の研究内容を英語で学んだ。事前に英語の授業で英文要旨を使って研究内容について予習することで講義内容の理解を深めている。受講した生徒たちに大きな刺激を与え、研究への関心・国際理解を深め、海外との文化の違いも学ぶことができ、国際性の育成に役立っている。1 年次と 2 年次と 2 回受講することで、英語力の向上を実感するとともに、国際的な視点での思考力が向上している。今後は、普通科生にも拡大して実施していくことを検討したい。

SSH 指定校等との交流や成果の発表

SSH 指定校や理数科設置校などとの交流や、成果の発表会に積極的に参加し評価を受けた。県内の SSH 指定校や理数科設置校が一同に集まり、研修を受ける「課題研究合同研修会」では、お互いの研究を発表し、口頭発表における手法について講義を受けながら学習できた。生徒同士の交流に加え、研究発表でのノウハウを学習する意味でも研究スキルの向上が期待され、県外の交流会にも積極的に参加した。今年はオンラインによる交流が増え、全国の高校生と研究内容について意見交換することはかなり良い刺激になっており、自分の研究内容をより深く理解することにつながっている。また、アドバイスをもらうことで客観的に研究を見直す機会となっており、さらに専門知識を増やす効果がある。

科学系コンテスト等への参加と成果

毎年、多くの科学系コンテストに参加することで、プレゼンテーション能力の向上の他、ポスター作成やスライド作成等の手法を学んでいる。今年度は、オンラインによる開催が多く、新たな発表方法を体験することができた。プレゼンのアイテムが増えたことは、今後大学等での研究活動に活かされられると思われる。

また、各種科学オリンピックにも多くの生徒が参加し、知識力や思考力を試す良い機会となっている。難問が多いが、このようなハイレベルの問題を解決しようとする意欲が育まれることは、今後の研究活動において、有効であると考えられる。

今年度参加したコンテストでの成果

- (1) 日本地球惑星科学連合（JpGU） 奨励賞「鉱石ラジオによるラジオ検波の最適条件の探究」
- (2) 第 17 回高校化学グランドコンテスト 金賞 「七味温泉の色はなぜ変わるのか」
- (3) 第 65 回長野県学生科学賞 優良賞（2 班）

- (4) 第 11 回信州サイエンステクノロジーコンテスト（科学の甲子園 長野県予選会
物理部門 1 位 地学部門 1 位 屋代 A チーム
- (5) 第 5 回 和歌山県データ利活用コンペティション（データ利活用推進センター）
協賛企業賞「いざ、白銀の世界へ」
- (6) パソコン甲子園 2021 プログラミング部門 本選出場
- (7) 第 1 回「中学生・高校生データサイエンスコンテスト」（神戸大学）
優秀賞 チーム名「Ukagus Ari」

各種科学オリンピックへの参加（オンライン参加）

生物オリンピック 6 名，化学グランプリ 11 名，物理チャレンジ 8 名
地学オリンピック 4 名 情報オリンピック 3 名
科学地理オリンピック 1 名，数学オリンピック 10 名参加

科学系クラブ（班）活動

- (1) 理化班 部員 8 名
少人数ではあるが，文化祭発表や科学コンテストへ積極的に参加，応募している。放課後等を利用して化学教室にて継続的・定期的の実験や観察を行っている。
R3 全国高等学校総合文化祭県予選会参加
R2 全国高等学校総合文化祭（高知県）出場 オンライン参加
R1 北信越地区高等学校自然科学研究発表会 参加
- (2) 天文班 部員 13 名
文化祭では本校の天文ドームを一般公開し施設の使い方や自分たちの観察した事柄を上手にプレゼンテーションする姿が見られた。屋上に設置されている天体望遠鏡には，90 周年記念事業により望遠鏡の向きをパソコンで確認できる装置が導入され，定期的に観測会を行っている。過去には，日本地球惑星科学連合大会発表の発表や地球電磁気・地球惑星学会での発表の他，観光甲子園本選出場などの実績がある。地域交流として「田毎の月」（地域で観望会）を実施した。
- (3) 物理班 部員 3 名
放課後を利用して物理実験を定期的実施している。文化祭では，力学を応用した企画を練りエネルギーの伝播を上手にたどり遠方に伝える仕組みを作り上げ発表できた。来校者にとっては魅力的な企画となった。また，物理チャレンジにも積極的に参加している。
- (4) 附属中学校科学班 部員 40 名
R2 年度に，天文班から科学班と改名し，科学分野における実験実習に取り組んでいる。部員数も増加し，今年度は「科学の甲子園ジュニア」長野県予選会にも多くの生徒が参加し 1 名が長野県代表チームに選ばれた。今後も科学系コンテストに積極的に参加していく。

附属中学校との連携

- (1) S S H 連携講座
附属中学生対象に理数に関わる講座を開講しており，今年度も 4 つの講義を実施した。講師の方々には最先端の科学技術の内容を中学生レベルにして講義をしていただき，「科学リテラシー」における探究活動や中学生が参加するコンテスト等にも活かされている。
中学 1 年 数学連携講座「統計データ分析 統計グラフ等作品作り」
茨城大学教育学部 教授 小口 祐一 氏
地学連携講座「信州の地質を知って地震災害に備えよう」
信州大学 教授 大塚 勉 氏
中学 2 年 生物連携講座「対流圏にいると悪い奴 オゾンに 50 年ほど耐えてる件」
国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域 副領域長 青野 光子 氏
中学 3 年 化学連携講座「最近の電池」 信州大学 特任教授 東原 秀和 氏
物理連携講座「SDGs と物理と化学」
東京大学 大気海洋研究所 横山 祐典 氏
- (2) 高校「一人一研究 全体発表会」への参加（全年学）
中学 3 年生が全員参加し，来年度取組む「一人一研究 α」の参考とする。また，卒業研究に取り組んだ 3 年生から 2 名が代表として研究内容についてプレゼンを実施している。

② 研究開発の課題

探究活動の充実

- ・「一人一研究，人一研究 α 」，「課題探究」，「課題研究」において，体系的な指導体制の確立に向けて，ある程度前進したが，アンケート結果からもまだ不十分な点があり，全職員で統一した指導ができる仕組みを確立するために改善が必要である。ただ，生徒の主体性を重視するために，どこまでマニュアル化するかは十分検討しなければならない。
- ・一貫生の「一人一研究 α 」や「課題探究」での満足度が選抜生に比べて低い傾向がある。附属中学の「科学リテラシー」での探究活動の成果を踏まえた新たなテーマ設定や目標設定の手法，卒業研究の内容をさらに深く追究するためのデータサイエンスの活用や大学や専門機関との連携など，より専門的で深い探究活動にすることが必要である。
- ・課題研究において，外部（大学や研究機関，卒業生等）と効果的な連携について，今後も検討していく必要がある。今年度は，より専門性の高い研究となるように，信州大学の教授や院生に協力してもらい，研究の進め方や実験方法等についてアドバイスをいただいたが，外部に頼りすぎでは主体性の育成に弊害となってしまうため，今後はテーマ設定後に「課題設定発表会」を実施し，外部からの質問や評価をいただく形での協力を求めている。その上で，研究の内容によっては共同研究として連携した取り組みに発展させ，高大連携を強めたい。

専門性を高めるためのカリキュラム開発

- ・V期から新設した「データサイエンス」のプログラムを，「一人一研究」と連携させることでより深まった探究活動となるように，改善していく必要がある。そのためには，外部講師の活用が有効であると考えられる。他のSSH科目においても外部講師との連携を深めながら，さらに専門性が向上するように内容を開発していく必要がある。
- ・「国際情報」については，海外校との交流を中心に，より国際性が育成できる内容への改善を図る必要がある。

SSH事業の有効性の評価検証

- ・様々なアンケートを実施して，より細かくSSH事業の有効性を検証したい。「因子分析」という新たな手法を取り入れ，その結果について検証することで，科学技術系人材育成のための有効なプログラム開発に着手したい。

成果普及のためのコンソーシアムの形成

- ・NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）をより有効に機能させ，「信州版評価法」の作成や，全県の科学リテラシーの向上につながるような活動にしていく必要がある。

国際性の育成への取組

- ・現在オーストラリアのWenona高校と，課題研究の内容について交流を図っているが，今後は共通したテーマでの研究を進め，より発展的な交流へと進化させたい。
- ・生徒のアンケート結果からも，国際性の向上に力を入れて欲しいとの要望が多いことを踏まえ，英語科とも連携してより効果的なプログラムを開発していく。

中高一貫教育プログラムの研究開発

- ・附属中学生向け連携講座を実施しているが，中学生対象のアンケート結果では，高校生に比べて満足度が低くなる傾向にあるので，講義内容も含めて中学生対象のプログラムを充実させる必要がある。
- ・長野県学生科学賞等の各種コンテストへ積極的に参加して探究活動を深めたい。

普通科生への拡大

- ・現在実施しているSSH事業の多くが理数科対象であるため，普通科生のSSH事業に対する関心が理数科生に比べて低い。今年は「つくばサイエンスツアー」や「SSHミニフォーラム」など普通科生も参加できるプログラムを実施したが，さらに増やしていきたい。
- ・普通科の「課題探究」についても，「信州SDGsアワード」等の様々なコンテストに参加し，理数科と同様に課題探究の成果を発信していく必要がある。

第1章 研究開発の課題

研究開発課題

「未来の科学技術イノベーションを担う創造性豊かな探究力を持った人材育成
～STEAM教育を推進し信州から世界へ新たな価値を創り出す～」

研究開発テーマ

I 高い科学的思考力・考察力・表現力の育成に効果的な課題研究のためのカリキュラム開発 研究のねらい

附属中学における「科学リテラシー」において、探究活動の基礎を学び、高校1年では「一人一研究」によって個人スキルを向上させるとともに、主体性を身に付ける。高校2年では「課題研究（理数科）」「課題探究（普通科）」のグループ研究によって協働的な探究力を身に付け、俯瞰的な物の見方や、多角的な視点で考察できる能力を養う。

（1）「科学リテラシー①②③」（附属中学生対象）

中学では、3年間を通じて、繰り返し＜課題発見→探究→発信＞の探究活動を行い、将来の研究者に必要な「学びの礎」を身に付ける。地域探索を通して地域とのつながりを深める。また、情報リテラシーとして探究活動で必要となる統計分野の学びも深め、3年次の卒業研究での成果につなげる。

（2）「一人一研究（選抜生）」「一人一研究α（一貫生）」

興味関心のある事象について生徒自らがテーマ設定、探究、課題提案し、プレゼンテーションを行うことで、課題発見力、情報収集・解析能力（情報スキル）及び表現力を育成し、「学びの礎」を築く。また、個人研究として取り組むことで主体性を養い、個人の探究スキル向上による「学びの自立」を目指す。研究結果を考察するだけでなく、「新たな提案」をすることを目的として取り組む。SSH科目「データサイエンス」との連携により、統計処理・グラフの作成等を学習する。生徒の力量に応じ、統計グラフコンクール等に出展しスキルアップを図る。また、英語の授業の中で一人一研究を題材として英語によるディスカッションを行い、英語によるコミュニケーション力を高める。一貫生においては中学での「科学リテラシー」における探究活動を踏まえ、さらに高いレベルの科学的探究活動を行う。選抜生が一人一研究において「学びの礎」を築く際の波及効果、相乗効果もねらう。

（3）「課題研究」

科学分野に特化してグループ別に協働的な研究活動を行う。自らテーマを設定し、先行研究を調べ、仮説を立て、実験器具を自作する等の工夫をしてオリジナリティーのある実験を行う。大学や企業等と連携し専門性の高い研究を行う。また、中間発表会で実験手法や結果について互いに議論・助言し合うことで、研究過程を振り返り、さらに探究活動を深めていく。研究論文の作成方法を学び、口頭発表を通して発信力を育成する。

（4）「課題探究」

1年次「一人一研究」「一人一研究α」において主体的な取組として身に付けた探究活動のスキルを更に向上させるため、2年次は協働して興味関心ある事柄について探究活動を行い、多角的な視点での探究に発展させる。中間発表会では、ポスターセッションにより発信力を育成するとともに、互いに議論・助言し合うことで、研究過程を振り返り、さらに探究活動を深めていく。大学や企業等と連携して取り組むことで専門性を高め、各種コンテストや発表会に積極的に参加する。

II 高度な専門性をもつ科学技術人材育成に向けたカリキュラム開発

研究のねらい

探究活動として取り組む「一人一研究」、「課題研究」、「課題探究」において、より専門性の高い研究を目指し、効果的なSSH科目を設置する。特に2年次の「課題研究」において、課題設定の段階から科学的な要素や視点を持って取組み、大学等の研究機関とも連携して専門性を高められるスキルを身に付くように、科目内容について研究する。

また、リベラルアーツを意識し、科学分野に特化せず様々な分野での講演会や実習を行う。

（1）「データサイエンス」（令和3年度 新設）

統計学教育を柱にしながら、具体的なデータをパソコンを使ってまとめていくことを通して、一人一研究、課題探究、課題研究で必要となる統計的データ処理能力を育成する。また情報リテラシー教育として、Word、Excel、PowerPointなどの活用や実習を行う他、AI分野の内容にも触れる。

（2）「国際情報」（令和3年度 新設）

国際的な課題について、自分の説明に必要な資料を収集し、それをもとにディベートを実施することを通して、論理的思考力、批判的思考力を育成するとともに、英語によるコミュニケーション能力を向上させる。また、SDGsの視点からグローバルな課題に目を向け、新たな課題を見出す力を養う。タブレット端末を活用したオンラインによる海外校との交流を通して、ICTの

活用能力を向上させるとともに、国際性の育成を図る。

(3) 「バイオサイエンス」

生物分野において、顕微鏡の使い方など生物分野における実験に必要な基礎的な技術力を身に付け、遺伝子組み換え等の先進的な高校レベル以上の実習や講義を実施する。「理数生物」の授業内容と関連付けて実施する。

(4) 「ジオサイエンス」

「地球、地震、火山」をテーマに、地元信州の身近な自然に対する関心や探究心を高め、粘り強く観察・観測する姿勢を身につける。フィールドワークで戸隠の地質的な特徴を学習し、地学分野における最先端技術について学ぶ。「理数地学」の学習内容と関連付けて実施する。

(5) 「アカデミックサイエンス」

2年で履修する数学、物理、化学の延長として、外部講師による講義（連携講座）や大学・各種施設で実験実習を行い、好奇心、探究心を養うことで課題研究に必要な専門性の高い知識や技能を習得するとともに、最先端技術について学ぶ。ミニ課題研究を実施し、データ活用能力や科学的考察力を育成し、課題研究の展開に活かす。「理数数学」「理数物理」「理数化学」の授業内容と関連付けて実施し、環境・エネルギー・防災教育についての教科横断型授業によって、持続可能な社会の仕組みを研究する。

(6) 「グローバルサイエンス」

外国人講師による英語を用いた科学・数学の授業を実施し、科学英語について理解を深める。また、課題研究の成果を英語論文としてまとめ、英語論文作成能力を育成するとともに、科学コンテストや発表会へ参加し、英語での口頭発表やポスターセッションを行うことで英語でのプレゼンテーション能力を育成する。

III S S H事業の有効性を評価検証するシステム開発

研究のねらい

課題研究のルーブリック評価や、その他のS S H事業における評価検証のシステムを構築し、生徒の変容について検証するとともに、事業全体の改善につなげ、有効的な指導方法や評価検証方法確立する。従来のアンケートによる検証に加え、ルーブリック評価を組み合わせることで、客観的データを様々な角度から収集し、数値化・グラフ化することで定量的に生徒の変容の様子を検証する。

本校での実績をもとに、全県下へ評価検証方法を普及させることを目的に「信州版評価法」の開発を行う。

IV 成果普及のためのネットワークの形成

研究のねらい

本校で実践している先進的な課題探究の指導法や評価法を県全体に普及させるために、本校を拠点とした科学教育コンソーシアムを形成し、研修会や交流会を実施することで、県全体の課題研究のレベルを向上させる。また地域の小中学校や千曲市教育委員会とも連携し本校のS S H事業の成果を普及することで、地域全体の理数教育の充実を図る。さらに、WWLとの連携によって、国際的に研究できる視野とスキルを持った人材を育成する。

V 国際性の育成に関する取組

研究のねらい

英語力の向上はもちろんであるが、よりグローバルな視点で捉えることができる能力を育成し、海外校との交流を通して積極的にコミュニケーションがとれる人材を育成する。

(1) 「S S H米国海外研修」「オーストラリア研修」（今年度は中止）

異文化理解とコミュニケーション力の向上、俯瞰的なものの見方の育成を目標に、米国でのフィールドワーク、研究機関・企業、現地高校生との交流等を実施し、国際性の育成を図る。全校生徒への普及活動によって、多くの生徒が将来国際的な舞台での活躍を目標とす

(2) 「サイエンスダイアログ事業」の活用

日本の大学で研究している優秀な若手外国人研究者による研究内容のレクチャーを、すべて英語で受けることで、生徒たちに大きな刺激を与え、研究への関心・国際理解を深める。

(3) 海外校との交流

- ・オンラインによる海外校との交流（台湾・オーストラリア）
- ・訪日する台湾の高校生とのサイエンス交流会（今年度は中止）
- ・信州大学の留学生との交流（今年度は中止）

VI S S H指定校等との交流や科学系コンテスト等への参加

他校との交流によって、より多くの情報が得られるとともに、自分の研究レベルを確認し、より発展的な探究活動への意欲向上にもつながる。さらに、科学系コンテストで発表することで、専門性を高める効果が期待できる。

第2章 研究開発の経緯

○課題研究（探究活動）の開発経緯

「一人一研究」（1年全員対象）

- 4月 独自テキスト「Working process Book」の改訂（特に「研究手法」や「データ分析」）
- 5月 ガイダンスに向けての準備（プリント資料等の作成）
- 6月 探究活動時間の活用（毎月2時間設定されている，探究活動時間の活用方法について，年間計画を立て生徒に周知させ，各クラス担任の指導のもとテーマ設定の取組から始めた）
- 9月 年間計画の見直し（生徒の探究活動の進捗状況を見て，9月以降の計画について見直しを図る）
- 10月 SSH科目「データサイエンス」の活用（中間発表へ向けた準備）
- 11月 中間発表会（2回実施 実施方法の検討）
- 12月 レポート作成・クラス発表準備（PDFデータの作成・スライドの作成について検討）
- 1月 クラス発表とアンケートの実施（発表方法，アンケート内容等の検討。因子分析の活用）
- 2月 全体発表会へ向けた準備（3月の全体発表会の内容を検討）

「課題研究」（2年理数科対象）

- 3月 ルーブリック表の見直し（今年度使用する「ルーブリック表」について見直し，4月に配布）
- 4月 グループ決定・テーマ設定に向けた取組（ディスカッションの方法や内容についての検討）
- 5月 外部との連携
各グループの研究テーマが決まった段階で，その「研究目的と概要」について，信州大学工学部・理学部・繊維学部の先生に提示し，研究方法等についてアドバイスを求めた。また，理数科の卒業生にも提示することで，さらにアドバイスを多くもらえるようにした。
- 6月 ミニ課題研の実施（東大木曽観測所実習「星の教室」について，その実施方法の検討）
- 7月 中間発表（ポスターセッション・口頭発表）準備
8月の中間発表会（ポスターセッション）についてその実施方法についての検討。
- 8月・11月 中間発表会の実施とルーブリック評価
昨年と同様，体育館とHR教室を使用し，密になるのを避ける形での実施とし，外部からの助言だけでなく，生徒どうしても評価や助言を行う形とした。
- 1月 レポート作成・発表スライドの作成
3月の課題研究発表会に向けて，レポート作成方法について検討と3月の発表会に向けた準備。

「課題探究」（2年普通科対象）

- 3月 ルーブリック表見直し（今年度使用する「ルーブリック表」について見直し，4月に配布）
- 4月 課題探究ガイダンス
一人一研究からのつながりや，探究活動の意義を生徒にしっかり理解させるためのプリント資料・講義スライドの作成やガイダンス内容についての検討を行い実施した。
- 5月 テーマ決定と指導担当の決定・年間計画の提示
指導担当となる全職員に，テーマを提示し，指導担当としての役割について共通理解を図り，年間計画を示す。また，生徒には研究計画書を作成させた。
- 7月 中間発表（ポスターセッション・口頭発表）準備
理数科の「課題研究」と同様に8月のポスターセッションに向けて準備を進める。
- 8月 中間発表会の実施とルーブリック評価
1回目のルーブリック評価を実施し，集約した。
- 11月 レポートの作成
レポート作成方法と提出方法について検討し，生徒に周知した。
- 2月 3月の研究発表会に向けた準備

○専門性を高めるSSH科目の開発経緯

「データサイエンス」（1年全員対象）

今年度新設となるため，4月に年間計画書を作成し，7月に実施する外部講師による実習（データサイエンス連携講座）の計画を立て，講師の依頼をした。実習実施後に，講師と改善点について検討し，来年度へ課題とした。9月以降は，一人一研究との連携を重視し，実施内容について検討しながら進めた。

「国際情報」（1年全員対象）

今年度新設となるため，4月に年間計画書を作成した。海外校との交流については，8月頃から準備を始め，管理機関の協力を得ながら，9月に交流する台湾の高校を決定した。10月以降は指導担当教諭と台湾の高校と打ち合わせを繰り返し，実施日や実施内容について検討を進め，11月から全クラス実施を始めた。11月～2月での間に各クラス3回の交流を計画し，改善を加えながら実施した。

「バイオサイエンス」（1年理数科対象）

サイエンスラボについては、4月中に総合教育センターと日程や実習内容について綿密に打ち合わせを行った。例年は6月と10月に実施していたが、今年は2回とも11月の実施とし、1回目と2回目の間隔を短くした。昨年までの実績を踏まえ、10月に事前指導の内容や実習時の達成目標を設定し、有意義な研修となるように準備して実施した。1月の外部講師による講義や12月のウニの発生観察実習、2月の形質転換実験は、2年次課題研究（主に生物分野）で活かされるようにその方法や内容を検討して実施した。

「ジオサイエンス」（1年理数科対象）

ジオサイエンスは授業時間で実施し、1年間の授業実施計画を4月に作成した。地学分野の学習を柱とし、10月のフィールドワーク実習や12月・2月の講義を実施した。授業内容もフィールドワークに必要な知識学習を取り入れ、フィールドワーク実習は、7月中に指導担当の学芸員と、実施内容や事前指導について検討して実施し、バイオサイエンス同様、課題研究（主に地学分野）に活かされるよう意識した。

「アカデミックサイエンス」（2年理数科対象）

4月中に担当教諭を決定し、昨年度の実績を踏まえ年間計画書を作成した。アカデミックサイエンスのプログラムは、課題研究にも有効な内容であり、その実施にあたっては過去の実績を踏まえて、講師や連携先と綿密に打ち合わせを行い事前学習に力を入れた。特に東大木曽観測所実習は、ミニ課題研究と位置づけ、研究活動のスキル向上のために実施しているが、今年は昨年と同様施設が利用できなかったため、同じプログラムを校内で実施した。6月の明星セメント工場見学と8月の信州大学工学部実習については、9月以降の実施を期待したが、結局中止となってしまった。6月のジオパーク実習については、11月に延期して実施することができた。

「グローバルサイエンス」

グローバルサイエンスの講座（全3回）については、4月に講師と実施内容について綿密に打ち合わせを行い、特に昨年評価が低かった原因を分析しその改善に力を入れた。具体的には事前学習の充実と内容の見直しを行った。8月からは課題研究を英語論文としてまとめる取り組みに移行し、英語科教員と課題研究指導担当教員が連携して、その指導にあたった。

○SSH事業の有効性の評価検証に関する開発経緯

4月に各SSH事業で実施するアンケート項目について検討し、今年は「共通」項目と「事業独自」項目を設定し、より細かくSSH事業の有効性について検証することとした。9月に学校全体の教育目標の達成度を検証するために全校生徒対に実施したアンケートと因子分析による検証を行った。この成果をもとに、SSH事業の有効性を検証する評価方法として因子分析を取り入れることの検討を進めた。一人一研究において、その有効性を検証するためのアンケートを1月のクラス発表会時に実施し、因子分析による検証を行った。この結果を受けて、2年の課題研究・課題探究については、3月に実施する。

○成果普及のためのネットワークの形成における開発経緯

「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）の形成」

4月に管理機関が主導して「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」を立ち上げ、SSH校を含む9校を中核拠点校とし、各学校の担当者名簿を作成した。会議はすべてZoomを使ったオンラインで実施し、負担を軽減するため放課後の1時間を目安に実施することとした。NSCの趣旨説明と、各校の現状共有を目的に、第1回の担当者会議を6月に実施し、その後の実施について管理機関と検討しながら進め、7月、12月、2月と、今年度は4回実施した。「信州版評価法」の確立を目的としているため、今年度は課題研究の評価方法を中心に、各校から意見を集約し、ループリック評価を基本とした汎用性のある評価法の検討を進め、課題研究の基準となる「指標」を作成した。この指標をもとに各学校でループリック評価を実施し、各学校での結果を集約し、改善を図っていく。

「地域交流の推進」

地域への普及を目的に、地域との積極的な交流を本校主導で進めるため、4月に千曲市教育委員会と連携に関する話し合いを繰り返し、千曲市総合教育センターの協力で、地域の公民館を活用した交流（科学に親しむ教室）を計画した。地域の公民館長へ趣旨を説明し、夏季休業中に2つの公民館で実施できることになり、6月から準備を進めた。校内においては、高校3年生を対象として参加希望を募ることとし、事前のリハーサルを行った。7月に公民館とスケジュール等について何度も打ち合わせを行い、実施に至る。実施にあたっては、他の公民館関係者も視察に訪れ、来年度の実施を検討してもらう機会とした。また、ケーブルTVでも取り上げてもらうことで、本校SSH事業のを広く普及させることにも役立てることができた。

第3章 研究開発の内容

I 高い科学的思考力・考察力・表現力の育成に効果的な課題研究のためのカリキュラム開発

仮説1

【理数科生】これまでのSSHプログラムを発展させ、3年間の体系化したカリキュラムの中で、大学・企業等の研究機関との連携を強化した専門性の高い先進的な課題研究を実施することで、レベルの高い科学的思考力・考察力・表現力が育成される。

【一貫生】中高一貫6年間の体系的なカリキュラムの中で、基礎からステップアップしながら繰り返し探究活動を行い、自らの課題を深掘りすることで、中等教育全体を通して科学的な探究力が育成される。

【選抜生】3年間の体系的なカリキュラムの中で、一貫生や理数科生と共に繰り返し探究活動を行うことで、その波及効果や相乗効果により、主体性・協働性が育成されるとともに、論理的思考力・考察力・表現力がより向上する。

1 「一人一研究・一人一研究α」（1単位）1年全員対象

指導担当 1学年正副担任

【年間計画】

5月	ガイダンスⅠ	…①
5～12月	探究活動	…③
7月	データサイエンス連携講座	…④
11月	ガイダンスⅡ	…②
11月	中間発表	
1月	一人一研究クラス発表会	…⑤
3月	一人一研究全体発表会	…⑥



【実施目的】

- ・自ら課題を見つけ、探究し発信する力を養う。探究した内容を数理的に処理し、分析・理論化する力をつける。また研究の考察から、新たな「提案」をする。
- ・一人一研究αにおいては、附属中学校で身に着けた「学びの礎」の上に、より高いレベルの科学的探究を行い、その成果を英語で発信できる能力を育成する。

【具体的な実施内容・方法】

①ガイダンスⅠ

- ・SSH担当職員から、「一人一研究」の取組の意義や目的について説明。
- ・独自テキスト「Working process Book 2021」を配布し、基本的な探究活動の手順と方法を説明。
- ・年間計画（テーマ設定から発表会までのスケジュール）を確認。

②ガイダンスⅡ

- ・外部講師による講義「探究活動の進め方」 信州大学教育学部 教授 伊藤 冬樹 氏

③探究活動（5月～12月）

- 5月 ガイダンスやテキストを参考に研究テーマを決め、テキストの流れに沿って情報集収を行い、テキストに書き込みながらまとめる。
- 6月 リサーチクエスチョン・仮説の設定について確認し、研究計画を立てる。
- 7月 研究・調査を進める。
- 8月 夏季休業中に研究を進め、データを収集し、簡単なアウトラインを作成。
- 9月 進捗状況を確認し、今後の進め方について計画を見直す。
- 10月 研究データや調査データをグラフ化して考察する。
- 11月 中間発表会を2回に分けて実施（1回目はクラス内・2回目は他のクラスと混合）
Excel, Word, Power Point の活用法を学習（情報スキルの養成）。
- 12月 「発表要旨集」の作成、口頭発表の準備

④データサイエンス連携講座 7/7（水） 詳細は、p28

⑤一人一研究クラス発表会 1/14（金）・17日（月）

実施方法

- ・個人のタブレット端末を用いて発表する。・一人5～7分を使って、クラス内で発表する。
- ・質疑応答（約3分）の時間を設け、議論させる。・お互いに評価を行う。

（評価方法）

- ・発表終了後に「着眼点の良さ」「調べた深さ」「提案のオリジナル性」「根拠の明確さ」「プレゼンのうまさ」の各項目を5段階で評価し、Google フォームで入力する。
- ・評価結果については、グラフ化して、感想・助言を含めて生徒一人一人にフィードバックする。

⑥一人一研究全体発表会 3/17（木） 屋代高校 第2体育館

- ・各クラスから選出された2名（計14名）の代表者による発表。
- ・英語によるプレゼンも実施する。
- ・司会進行等の運営も生徒が行う。

◆他教科・科目との連携

- ・SSH科目「データサイエンス」の授業と連携して、データの活用方法、グラフの作成、レポートや発表スライドの作成等を実施した。
- ・国際的な課題やSDGsに関する取組については、SSH科目「国際情報」と連携してテーマ設定を中心に取り組んだ。
- ・理数科生においては、SSH科目「バイオサイエンス」・「ジオサイエンス」と連携して、実験方法やフィールドワーク、科学的考察力等のスキルを向上させた。

◆検証方法 生徒アンケート

◆検証結果 《一人一研究における独自アンケート》

年間を通した全体の取り組みに関して、以下の項目で独自にアンケートを実施した。

＜設問1 内容面＞	一人一研究の取り組みはどうでしたか？
つまらなかった	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 面白かった
＜設問2 text 活用＞	一人一研究テキスト「Working process Book」は役立ちましたか？
役立たなかった	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 役立った
＜設問3 研究時間＞	研究に費やした時間は十分でしたか？
少ない	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 十分
＜設問4 発表時間＞	プレゼンテーションの時間の長さ（一人5～7分）はどうでしたか？
長い	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 短い
＜設問5 経験値＞	プレゼンテーションをしてみてどうでしたか？
良くなかった	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
＜設問6 興味関心＞	研究に対する興味や関心の度合いはどうですか？
変わらなかった	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 増えた
＜設問7 知識変化＞	研究した分野での知識はどうですか？
変わらなかった	[1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 増えた

アンケート結果

	内容面	Text 活用	研究時間	発表時間	経験値	興味関心	知識変化
選抜生	4.1	3.7	3.4	3.1	4.5	4.2	4.5
一貫生	3.9	3.2	3.1	3.4	4.3	3.8	4.3
理数科	4.3	4.0	3.4	3.6	4.5	4.3	4.5

(R2年度)

	内容面	Text 活用	研究時間	発表時間	経験値	興味関心	知識変化
選抜生	3.8	3.5	3.0	2.9	4.3	3.9	4.3
一貫生	3.5	3.0	2.9	3.3	4.0	3.6	4.0
理数科	3.9	3.6	3.2	3.0	4.2	4.1	4.5

(R1年度)

	内容面	Text 活用	研究時間	発表時間	経験値	興味関心	知識変化
選抜生	3.4	2.8	2.8	2.9	4	3.7	4.2
一貫生	3.1	2.2	2.9	3.0	3.3	3.1	3.7
理数科	3.8	2.4	3.0	3.2	4.3	4.1	4.4

◆成果課題（一人一研究 一人一研究α 全般）

- ・アンケート結果をみると、過去3年間で比較すると今年の結果が1番良い数値となっている。
- ・自ら探究活動を進めるために配布している指南テキストである「Working process Book 2021」は、昨年の内容からさらに改良し、データ収集法やレポートのまとめ方などを分かりやすくしたこと、かなり役立つテキストになったことが伺える。今後もさらに改良を加え、活用しやすいものしていきたい。
- ・今年度から、毎月2時間を探究活動時間として設定し、年間予定表にも組み込んだことで、より計画的に進めることができ、内容面での向上につながったと思われる。しかしながら、研究時間として十分な時間を費やせていない感がある。
- ・自分の研究内容に関して、専門知識が増えたと感じている生徒が多い。
- ・昨年は新型コロナウイルスの影響で、スタートが遅れたり、夏休みが削られ長期休業中の探究活動が十分にできなかったため、当初の計画通り進めることができなかったが、今年は予定通り進めることができ、アンケートの結果を見る限り、十分目的が果たせていると思われる。
- ・SSH科目「データサイエンス」と連携して取り組んだことで、グラフの作成能力や活用の仕方の向上が見られ、今後もデータサイエンスと連携して取り組むことで、より深まった探究活動になると考えられる。
- ・プレゼンテーションの経験については良かったと感じている生が多いが、発表の様子を見る限り、発表の態度や姿勢、表現力といったところの育成が十分ではないと感じる。したがってプレゼンについてももっと練習する時間を設ける必要がある。
- ・「考察」だけでなく、世の中のためになる「新たな提案」を目標にして取り組んだことで、創造力豊かな発想でまとめることができている。

- ・今年度から月2時間の探究活動時間を設けたが、研究時間として十分活用しきれていないと思われる、より細かい活動計画を立てる必要がある。

※学校設定科目「一人一研究」「一人一研究α」の開設にともない、「総合的な探究の時間」1単位を代替する。内容が課題の設定からプレゼンまでを扱い、探究活動を通して課題発見力、課題解決力、考察力の育成が図られ、「総合的な探究の時間」の目的や学習内容を十分カバーできている。

2「課題研究」（2単位） 2年理数科 対象

指導担当 理科・数学教員

【年間計画】

- 4月 ガイダンス、研究グループ・研究テーマ決定
- 5月 担当者決定、研究開始
- 8月 中間発表会（ポスターセッション）
- 11月 中間発表会（口頭発表）
- 12月 信州サイエンスキャンプ
（課題研究合同研修会）
- 2月 報告書原稿作成 プレゼン資料作成
- 3月 信州サイエンスミーティング
（課題研究合同発表会）
課題研究発表会



◆実施目的

課題研究を実施し、テーマ決定、実験観察、調査、まとめ、発表まで一連の研究課程を経験させる。より専門的な研究活動を通じて、世界で活躍する研究者に必要な資質を磨き上げる。同時にプレゼン能力や探究心を養うことを目的とする。

◆実施内容

研究テーマを決め、グループを作り実験計画を立てる。先行研究の調査や調べ学習から、実験、観察を実施する。信州大学の教授や院生、または理数科卒業生などから研究内容に関するアドバイスをもらい、研究を進める上で参考とする。中間発表でお互いに相互評価を実施し、様々な意見をもらうことでその後の研究に取り入れる。7月にはミニ課題研究として2日間の実習を行い、研究のスキル向上を図る。12月の「合同課題研究研修会」や3月の「合同課題研究発表会」への参加を機にさらに研究を深める。3月の課題研究発表会には全員が参加して発表し、質疑応答まで経験する。報告集を作成して成果をコンテスト等に応募して評価を受ける。

<令和3年度 2年理数科 研究テーマ>

- 物理分野「サボニウス型風力発電 ―効率よく発電しよう―」
「物体と水面上にできる波紋の関係」
- 生物分野「ブロッコリーの撥水性 ―ブルームってなんだ?! ―」
「四つ葉の発生について ―茎頂培養による四葉の再現―」
- 化学分野「生分解性プラスチックの実用化」
「微生物燃料電池の実用化に向けて ―効率化を図るために最適な土壌とは―」
「電気分解による消毒液の作成～温泉水と食塩水の比較～」
- 地学分野「虹を見る夜 ―月虹の発生条件の検証―」
- 数学分野「物体の固有振動数と物体の強度との関連性 ―振動と共鳴による建物への影響―」
- 情報分野「渋滞解消から見えてくる新たな交通機関の利用形態」

◆他教科・科目との連携

- ・SSH科目「アカデミックサイエンス」での実習やミニ課題研究のプログラムを通して、データ処理能力や科学的考察力の向上を図った。
- ・1年次の「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」で取り組んだ実習や講義で学んだことを活かして取り組むことで、より専門性の高い課題研究を目指す。

◆外部連携

- ・株式会社三洋化成（「生分解性プラスチックの実用化」の研究）
- ・信州大学（工学部・理学部・繊維学部）（各研究におけるアドバイス）

◆評価方法 独自アンケート、学年アンケート（年度末実施）、外部評価、生徒評価

◆検証結果 <課題研究における独自アンケート>（5段階評価の平均値）

年間を通した全体の取り組みに関して、以下の項目で独自にアンケートを実施した。

現高校3年生対象に実施（現2年生対象のアンケートは来年度9月に実施予定）

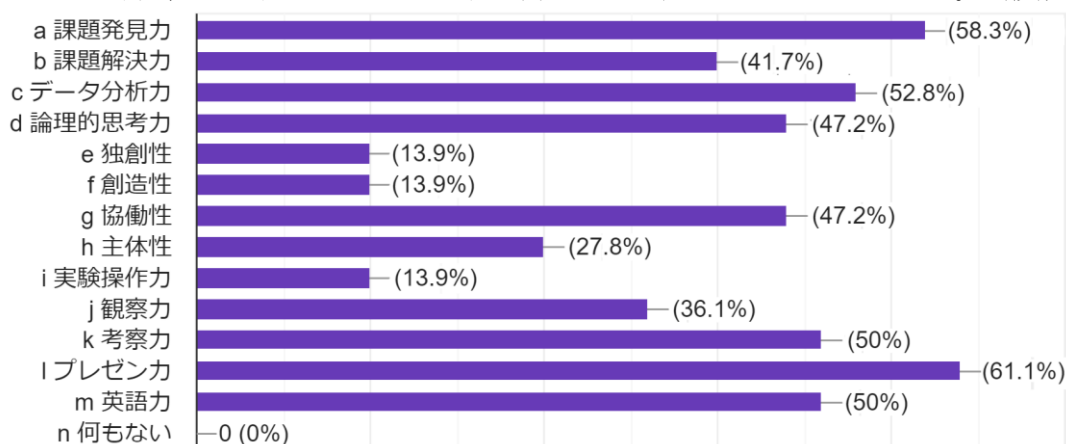
- ＜設問1 内容面＞ 課題研究（協働的な研究）は、よい経験になりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問2 計画性＞ 計画性をもって取り組みましたか？
取り組めなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 取り組めた
- ＜設問3 研究時間＞ 研究に費やした時間は十分でしたか？
少ない [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 十分
- ＜設問4 発表＞ 成果発表（口頭発表等）は、よい経験となりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問5 レポート＞ 研究報告書作成は、よい経験となりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問6 英語論文＞ 英語論文の作成は、良い経験となりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問7 ルーブリック＞ルーブリック評価は、研究のレベルアップに有効でしたか？
有効でなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 有効であった
- ＜設問8 興味関心＞ 研究に対する興味や関心の度合いはどうか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 深まった
- ＜設問9 知識変化＞ 研究した分野での知識はどうか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 深まった

アンケート結果（現3年生） 5段階の平均値（ ）は昨年度

	1 内容面	2 計画性	3 研究時間	4 発表	5 レポート
理数科3年	4.6 (4.9)	3.8 (4.3)	3.4 (3.5)	4.6 (4.7)	4.4 (4.7)

6 英語論文	7 ルーブリック	8 興味関心	9 知識変化
4.4	4.1	4.4 (4.7)	4.5 (4.7)

＜設問10 知識変化＞ 課題研究を通して特に養えたと思うものを選んでください。（複数回答可）



＜外部評価＞

「日本地球惑星科学連合（JpGU） 高校生セッション」 ポスター発表（iPoster 利用）
奨励賞 「地震計記録のデジタル化プロジェクト」

「第65回長野県学生科学賞」

優良賞 「最適航空路～自然を味方につける飛行～」

優良賞 「柱状節理の外的要因による変化

～収縮の速度や物質の割合で断面図が変化する？～」

「第17回高校化学グランドコンテスト」（大阪市立大学）

金賞 「七味温泉の色はなぜ変わるのか

～エメラルドグリーンから乳白色に変わる謎を探れ！～」

◆成果課題

- ・ 現3年生の課題研究の取組のほとんどは、2学年で実施してきたものであり、新型コロナの影響でなかなか計画的に進めることができなかったため、「内容面」や「計画性」において昨年度より数値が低下してしまったと思われる。
- ・ 実験データを十分得ることができなかったため、説得力のある考察に結びつかず、より深い研究にならなかったと感じている生徒が多い。臨時休校でも、研究が進められるような対策が必要だった。

- ・ルーブリック評価の活用は有効であったと思われ、研究レベルの向上につながったと感じている生徒が多い。ルーブリックを活用したことで、計画的に進める事ができたと思われる。今後も、自分たちの研究がどのレベルにあるか、今後どのような視点で研究をすすめればいいのか考える機会として、ルーブリック評価を有効活用していきたい。また、評価の観点の見直しも同時に図っていく必要がある。
- ・課題研究を通して特に養えたと思うものに「課題発見力」「データ分析力」「論理的思考力」をあげている生徒が多く、SSH科目「アカデミックサイエンス」で養われた能力が、課題研究に活かされていると考えられる。また、オンラインによる様々な交流会やコンテスト参加してプレゼンを実施したことで、プレゼン力の向上につながっている。
- ・SSHプログラムによる連携講座や校外での実習によって、実験データの扱い方や分析方法、レポートのまとめ方など、研究に必要な基本的なスキルを身につけることができている。
- ・中間発表でお互いに評価し合うことによって、さらに研究を深めようとする意識が高まった。その結果、自主的に朝や放課後等と利用して熱心に研究を進め、大学とも連携してアドバイスを求めたり、分析を依頼するグループもあり、専門性の向上につながっている。
- ・科学系コンテストへの出展や、課題研究を通じての他校との交流など、校外での幅広い活動により、生徒たちのスキルも向上している。特に今年はオンラインによる交流や研究発表が多く、新たな手法を身に付けることができ、プレゼンテーション能力の育成に効果があった。
- ・例年「アカデミックサイエンス」のプログラムとして夏季休業中に実施している信州大学工学部での実習が今年も中止となってしまう、研究の面白さを実感することや、研究に必要なプロセスの体験、考察力の向上などにつながりにくかったと思われる。来年度以降、実施できることを期待したい。
- ・卒業生の活用をもっと積極的に行うことで、より課題研究に目的意識を持って取りかかりやすかったと思われる。課題研究の取組が、将来どのように活かされるか、卒業生の体験などを在校生に伝える機会を設けることを検討したい。

3 「課題探究」（1単位） 2年普通科 対象

指導担当 全教員

【年間計画】

- 4月 ガイダンス、研究グループ決定
- 5月 テーマ決定・指導担当との打ち合わせ
- 6月 研究計画作成・研究開始
- 7月 集中探究活動（1日）
- 8月 中間発表会（ポスターセッション）
- 12月 レポート作成
- 3月 課題探究発表会



◆実施目的

1年次「一人一研究・一人一研究α」で個人研究をまとめた能力を発展させ、2年次にはグループで興味関心のある事柄について、協働して探究し発表する能力を育成するとともに、俯瞰的、多角的に捉える能力を育成する。「実証」するまで研究を進めことを目標にし、同時にプレゼン能力や探究心を養うことを目的とする。

◆実施内容

共通した研究課題を持った生徒どうしでグループを作り、研究課題についてリサーチクエスションを設定し、研究計画を立てる。先行研究の調査から調べ学習、実験、観察を実施する。8月の中間発表（ポスターセッション）で助言をもらい、その後の研究に取り入れるとともに、ルーブリック評価を活用して研究レベルを確認し、さらに高いレベルの研究を目指す。12月にレポートを作成し、3月の課題探究発表会において口頭発表を行う。また、各種コンテストにも積極的に参加して、外部評価や助言を得ることで、新たな課題発見につなげる。

◆評価方法 生徒アンケート ルーブリック評価

◆検証結果

《中間発表（ポスターセッション）における独自アンケート》（5段階評価の平均値）

中間発表（ポスターセッション）に関して、以下の項目で独自にアンケートを実施した。

- | | |
|------------|--|
| ＜設問1 内容面＞ | 中間発表（ポスターセッション）は、よい経験になりましたか？ |
| | 良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった |
| ＜設問2 研究時間＞ | 研究に費やした時間は十分でしたか？ |
| | 少ない [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 十分 |
| ＜設問3 発表時間＞ | ポスターセッションの時間は？ |
| | 少ない [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 長い |
| ＜設問4 指導助言＞ | アドバイスは今後の探究活動の参考になりましたか？ |
| | ならなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] とても参考になった |

アンケート結果（課程別 平均値）
（R 3 年度）

	内容面	研究時間	発表時間	指導助言
選抜生	3.9	3.2	3.6	4.1
一貫生	3.9	3.8	3.5	4.1
理数科生	4.2	3.3	3.6	4.6

（R 2 年度）

	内容面	研究時間	発表時間	指導助言
選抜生	4.3	3.5	3.1	4.4
一貫生	4.1	3.7	2.8	4.1
理数科生	4.1	3.0	3.1	3.8

（R 1 年度）

	内容面	研究時間	発表時間	指導助言
選抜生	3.9	3.1	3.1	4.0
一貫生	3.3	3.2	3.2	3.4
理数科生	4.7	3.4	2.9	4.7

◆中間発表会における検証と成果・課題

- ・今年では会場である体育館内が暑かったこともあり、発表時間が長く感じた生徒が多かった。
- ・発表した後、時間を持て余している生徒も見受けられたので、時間を有効に使う工夫が必要。
特に、教室で発表したグループは、前半のポスターセッションで、1回発表しただけで終わってしまっているの、時間内で複数回発表できるようにする必要がある。
- ・助言者のアドバイスは今後の研究を進めていくうえで参考になっているので、その必要性を強く感じた。もっと助言者を増やして専門的な視点でのアドバイスを求めたい。
- ・今年、月に2時間の探究活動日を設けたが、その活用の仕方についてはグループによって差があるようだ。研究に費やした時間が十分であると感じている生徒は少ないので、多くのグループが有効的に活用できるように改善する必要がある。
- ・ポスターセッションの目的や実施方法をもっと生徒に理解させる必要がある。

《課題探究における独自アンケート（年度末実施）》（5段階評価の平均値）

年間を通した全体の取り組みに関して、以下の項目で独自にアンケートを実施する。

- ＜設問1 内容面＞ 課題探究（協働的な研究）は、よい経験になりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問2 計画性＞ 計画性をもって取り組みましたか？
取り組めなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 取り組めた
- ＜設問3 研究時間＞ 研究に費やした時間は十分でしたか？
少ない [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 十分
- ＜設問4 発表＞ 成果発表（ポスターセッション等）は、よい経験となりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問5 レポート＞ 研究レポート作成は、よい経験となりましたか？
良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
- ＜設問6 興味関心＞ 研究に対する興味や関心の度合いはどうか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 深まった
- ＜設問7 知識変化＞ 研究した分野での知識はどうか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 深まった

アンケート結果 （現2年生のアンケートは3月に実施するため、結果の資料なし）

（現3学年）※R 3. 3月実施

	内容面	計画性	研究時間	発表	レポート	興味関心	知識変化
選抜生	4.1	3.8	3.5	4.2	4.1	4.1	4.3
一貫生	3.7	3.7	3.5	3.8	3.8	3.8	4.1

（一昨年度）※昨年度は実施できず

	内容面	計画性	研究時間	発表	レポート	興味関心	知識変化
選抜生	3.8	3.6	3.5	4.2	4.0	3.9	4.2
一貫生	4.0	3.7	3.5	4.1	4.0	4.1	4.2

◆成果課題

- ・「研究時間」については毎年数値が低くなっており、研究時間の確保が必要である。今年度は月2時間の探究活動時間を設け、年暦にも示したことで、例年よりも計画的に時間の確保ができていたので、その成果については、3月のアンケート結果から検証したい。
- ・レポートの作成やプレゼンの実施は良い経験となっている。
- ・選抜生については、全体的に高い数値になっているが、一貫生において数値が低く、改善する必要がある。
- ・中間発表会においては、例年一般にも公開し、一昨年度は他校の生徒や専門の指導・助言者を招いて実施したが、昨年と今年は新型コロナウイルス感染防止対策のため、校内生徒のみでの実施となった。そのため、専門の方や保護者からのアドバイスがいただけなかったこともあり、どのような調査・研究を実施すればよいか、計画を立てにくかったと思われ、「計画性」の数値は低くなっていると思われる。やはり専門性の向上のためにも、専門的なアドバイスをいただくことが必要不可欠であり、その後の探究活動に活かされると思われる。年度末でのアンケート結果からさらに分析したい。
- ・昨年度からループリック評価を活用して取り組んでおり、アンケート結果からは、「知識変化」の数値が高くなっていることから、ループリック表をもとに自分たちの研究のレベルを上げるために、その分野での知識を増やす取り組みにつながっていると思われ、ある程度の効果はあったと考えられる。ただ、その効果はまだ十分とは言えないため、ループリックの観点の見直しなど改善していく必要がある。
- ・今年度実施した「SSHミニフォーラム」で、探究活動のヒントを得たというグループもあり、今後もこのような希望者対象のフォーラムを実施することで、より深まった考察ができるようになると思われる。

コンテストでの成果

○信州SDGsアワード2021

県知事賞 高校生部門「体の中にプラスチックが…?!～海洋汚染について考えよう～」

※学校設定科目「課題探究」の開設にともない標準1単位の「総合的な探究の時間」を代替する。課題発見力・探究力・発信力を養うことを目的としており、「総合的な探究の時間」の目的や学習内容を十分カバーできている。

附属中学「科学リテラシー」の主な取組内容

科学リテラシーの主な取り組み

「科学リテラシー①」（中学1年）

地域探索：千曲市と長野市についての街づくりについてグループごとテーマを決め調べた。比較する中で課題を見つけ、それぞれ地域の方や、行政に出向きお話を伺ったり、実際に観察に行ったりした。そのことをスライドにまとめ学年内発表を行った。

情報リテラシー：仮説検証分析の方法について学んだ。分析、仮説の設定、実験・観察によるデータの収集、仮説の検証と改善のサイクルを意識しながら活動を行うようにした。また、SWOT分析（S：強み、W：弱み、O：機会、T：脅威）についても学んだ。内部環境と外部環境のマイナス面とプラス面に分け、それぞれ分析し、弱みを改善し強みを生かせるように戦略・立案ができるようにした。課題研究における分析の能力を高めた。

「科学リテラシー②」（中学2年）

地域探索：新聞や広報等の公的な情報、市役所の方のお話、地域住民への聞き取り調査などから、自分の住んでいる地域と北陸（富山・金沢）地域との比較を行った。個人テーマを決めそれぞれの地域の現状から比較し、課題を見つけ、よりよいものがないか探った。地域活性化へ向けた方向性と課題・提案までを行った。

情報リテラシー：各種のグラフの読み方、操作方法、分析の手順、方法を学ぶ。複数のデータを比較し、相違点に着目して、要因や結果などを推測する力を養う。表計算ソフトを使い習得する。適切な数式処理や表・グラフ表現により資料作成の能力を高めた。

「科学リテラシー③」（中学3年）

卒業研究：これまでの科学リテラシーの活動を通して、個人テーマを決定する。そのテーマから仮説・検証を考えて活動をしていく。年間を通して、半期でそれまでの追究についてスライドにまとめ中間発表を行う。検証活動（アンケート調査、聞き取り調査、実験、観察、考察等）を行い、根拠を明確にしながら、仮説を検証し、研究全体の結論を出し、論文にまとめた。

Ⅱ 高度な専門性をもつ科学技術人材育成に向けたカリキュラム開発

仮説 2

従来の課題研究に、データサイエンスやAI技術等の先進的な科学リテラシーの育成及び産学と連携したより専門性の高い取組を加えることで、多様な諸課題に対して多角的な視点をもって高度な課題解決に向かえる力が身につき、新たな価値を創造できる科学技術人材が育成される。

※新たにSSH科目「データサイエンス」（1単位）、「国際情報」（1単位）を開設するのにもない教科「情報」の科目「社会と情報」を代替する。「社会と情報」の内容である「情報の活用と表現」「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」「望ましい情報社会の構築」を包含している。

1 「データサイエンス」（1単位）新設 1 学年全員対象 指導担当 数学教員

【内容】 統計学教育を柱にしながら、具体的なデータをパソコンを使ってまとめていくことを通して、一人一研究、課題探究、課題研究で必要となる統計的データ処理能力を育成する。また情報リテラシー教育として、Word, Excel, PowerPointなどの活用や実習を行う他、AI分野の内容にも触れる。

【実施方法】

「RESAS」や「e-Stat」などのビックデータを用いた探究活動を中心に、外部講師による実習等を行い、統計データの分析法の基本を学ぶ。統計グラフコンクールや、統計データ分析コンペティション等への参加し、さらにWord, Excel, PowerPointなどの情報スキル演習を実施し、さらにAI分野に関する実習を行う。

【年間計画】

- 4月 ガイダンス
- 5月 情報機器の活用方法についての演習
- 6月 データの活用方法
 - ・「データでみる長野県」
 - ・「統計ステーション長野」
 - ・「なるほど統計学園高等部」
- 7月 統計講演会（理数科+α）…①
AI教材の利用方法について（アダプティブラーニング）
- 8月 以降AI教材の活用
- 9月 以降一人一研のデータ、資料作り
(Word, Excel, PowerPoint 以外に google や apple のソフトを使用)



【具体的な実施内容】

①データサイエンス連携講座

◆実施目的

一人一研究を進めるにあたり、資料の活用方法やデータの分析方法、グラフの作り方などを学ぶ。また、統計グラフコンクールやデータサイエンスコンテストへ向けて、その取り組み方について学ぶ。

◆実施内容

講師：茨城大学教育学部 学校教育教員養成課程(数学教育) 教授 小口 祐一 氏

内容：ビックデータを活用した新しい知の創造

- (1) 統計データの分析法の基本
- (2) 統計データ分析コンペティション作品を通じた学習
- (3) e-stat を利用した地図を用いた統計資料作成方法と留意点
- (4) SSDSE の活用法

統計グラフコンクール、統計データ分析コンペティション、データサイエンスコンテストなどのコンクールに出品することを目標として、論文の書き方やデータ分析の方法について教えていただいた。高校生では後半で実際に SSDSE のファイルを用いてグラフを作成、分析するなどの演習を行った。

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.2	3.0	2.8	3.0	3.7	3.7
中学1年	4.0	3.9	2.9	2.9	3.7	3.5

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.4	4.3	3.9	2.6	3.9	3.9
中学1年	3.9	3.9	3.8	2.6	3.8	3.7

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

◆成果課題

- ・今年度から、1年生全員が所有している iPad を活用して実習を行ったが、操作に慣れず内容的にも難しいと感じた生徒が多かったようだ。特に後半の演習部分は今年初めて取り入れていただいたが、SSDSE のファイルをソートしたり、データを GeoGebra に貼り付けるなどの基本的な操作で苦戦した。
- ・講義の量と時間については適当であるので、実習の内容において今後改善していく必要がある。
- ・失敗しながら様々なことに気づくことができ、データサイエンスの授業で扱っていく上でもよい勉強となった。演習ができなかった部分についてはデータサイエンスの授業で扱いながら少しずつデータを用いて分析しようとする態度を養っていききたい。
- ・今回は理数科生を対象に実施したが、普通科生を対象に実施する方法を今後検討したい。
- ・附属中学生にとっては、統計グラフコンクールへ向けて進めていくために必要な講義であり、実際コンテストで多くの生徒が入賞している実績があるため、今後も実施する必要がある。

成果課題（データサイエンスとして）

- ・データ活用能力の育成は今後必要不可欠であり、一人一研究におけるデータ処理能力の育成を軸に展開したことで、一人一研究での考察力の向上につながっている。（「一人一研究」の検証より）
- ・データサイエンスコンテストや統計データ分析コンペティション等のコンテストにも多くの生徒が応募し、入賞する数は少ないが、データから論理的に考察する体験を通して、スキルアップにつながっている。
- ・2年次の「課題探究」「課題研究」でも、データ処理能力は必要であり、より深まった探究活動に発展することにつながると考える。
- ・データサイエンスの有効性を、アンケートや外部評価等から検証し、授業改善につなげたい。

<外部評価>

- ・第 69 回長野県統計グラフコンクール（ポスター応募：〇印は全国へ）
【高校生の部】 〇協会長賞「長野に住んでもらうには？」（全国コンクール「佳作」）
佳作「エアコンで快適な学校生活」
- ・第 1 回「中学生・高校生データサイエンスコンテスト」（神戸大学）
優秀賞 チーム名「Ukagus Ari」
- ・第 5 回「和歌山県データ利活用コンペティション（データ利活用推進センター）」
協賛企業賞 ワイヤ・アンド・ワイヤレス賞 「いざ、白銀の世界へ」

2 「国際情報」（1 単位）新設 1 学年全員対象

指導担当 英語教員

【内容】 国際的な課題について、自分の説明に必要な資料を収集し、それをもとにディベートを実施することを通して、論理的思考力、批判的思考力を育成するとともに、英語によるコミュニケーション能力を向上させる。また、SDGs の視点からグローバルな課題に目を向け、新たな課題を見出す力を養う。

【実施方法】

個々のタブレットを用いて、国際的な課題に係わる資料を収集し、ディベートを行う。大学で学んでいる留学生との交流やオンラインによる海外校との交流を実施する。さらに英語によるプレゼンテーションを行う。

【年間計画】

- 4 月・5 月 ガイダンス（ディベートのルール、流れ）
- 6 月・7 月 情報収集、ディベートの練習
- 8 月・9 月 ディベートの実践
- 10 月 プレゼンテーションのための情報収集
- 11 月・12 月 スライド作成
- 1 月 プレゼンテーションの実施
- 11 月～2 月 海外校とのオンライン交流…①



【具体的な実施内容】

①海外校とのオンライン交流

◆実施目的

タブレット端末を用いて、オンラインによる交流のためにスキルを習得し、その仕組みを理解する。同時に、海外校とのオンライン交流を通して、英語によるコミュニケーション能力の育成を図るとともに、国際性の育成につなげる。

◆実施内容

台北市立和平高級中学（1 年生 3 学級）

対象クラス 1 組・4 組・7 組

1 回目 11/24（水） 2 回目 12/15（水） 3 回目 未定

台北市私立幼華高級中等学校（2 年生 25 名 1 学級）

対象クラス 3 組

1 回目 11/9（火） 2 回目 12/21（火） 3 回目 2/15（火）

私立新民高級中学（1 学級）

対象クラス 5 組

1 回目 11/9（火） 2 回目 12/21（火） 3 回目 2/15（火）
台北市私立稻江高級護理家事職業學校（女子校）（2 学級）

対象クラス 2 組・6 組

1 回目 12/10（金） 2 回目 1/7（金） 3 回目 未定

成果課題（国際情報として）

- ・海外校とのオンライン交流を実施できたことは、生徒にとって貴重な経験となった。SSHアンケートの記述の中で、「もっと海外との高校生交流したい」という要望が多数出ている。
- ・オンラインによる接続がうまくいかず、タイムロスになってしまった時があり、事前の接続テストを念入りに行う必要がある。
- ・オンラインでの接続方法、スライドの共有の方法など、初めて体験する生徒が多いため、最初のうちはトラブルもあるが、トライアンドエラーを繰り返しながら、新たなスキルを習得できると思われ、今後もタブレット端末を用いた取組みを増やしていきたい。

3 「バイオサイエンス」（1 単位） 1 年理科 対象

指導担当 生物教員

【年間計画】

4 月	ガイダンス	
11 月	サイエンスラボ 1 回目	…①
	サイエンスラボ 2 回目	…①
12 月	ウニの受精・発生観察	…②
1 月	バイオサイエンス連携講座	…③
2 月	大腸菌形質転換実験	…④



【具体的な実施内容】

①サイエンスラボ（2 回） 11/8（月），11/12（金）実施

◆実施目的

- ・生物分野における実習の他、普通高校の授業では取り扱わない農業・工業分野の先端技術について学ぶ。
- ・主体的に学ぶ姿勢を育成し、今後の理科の授業やSSHの活動への導入とする。

◆実施内容

長野県総合教育センター（長野県塩尻市）にて、4 グループに分かれ、年 2 回の実施により全員が以下の 4 種類の実習を行う。

- ①電子顕微鏡（SEM）での観察
- ②バイオテクノロジーの基本操作と画像処理
- ③パブリッシング（展示用印刷物）
- ④モーションキャプチャ技術とアニメーション製作

◆評価方法 生徒アンケート，レポート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5 段階評価の平均値）

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は 3.0 が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
11 月	5.0	4.9	3.1	3.3	4.4	4.5

（昨年度）

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
10 月	4.9	4.8	4.6	3.4	4.7	4.6
10 月	4.8	4.8	4.7	3.5	4.4	4.6

※昨年度「講義の量」は 5.0 が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
探究心の向上に役立ちましたか？	4.5
今後の研究活動に活かそうですか？	4.6

- ・今年は、2 回の実習日が近かったため、アンケートは 2 回目の実習の後に実施した。1 週間の中ですべて実習を終えたことで理解度も増し、内容面でも満足できる結果となったと思われる。
- ・実習の量や時間については適当であった。
- ・理解度は高いが、興味関心の度合いが若干低いため、内容を検討する必要がある。
- ・一人一研究や 2 年次の課題研究にも活かせると感じている生徒が多い。

◆成果課題

- ・身近なものでも、実際によく観察することで今までと違った姿に気づくことができることを学び、色々なものを先入観で捉えるのではなく、よく観察して眺めることをこれからの生活で意識できるようになると期待できる。このようにミクロの世界を、自らの操作によって観察することはたいへん貴重な体験であると同時に、電子顕微鏡（走査型電子顕微鏡）の仕組みを学習することも

できた点において、とても有意義な実習であった。

- ・「茎頂」とは何か、その特徴を学びながら、画像を保存しパソコンに取り込み観察をする手法は初めての体験であり、高度で専門性の高い技術を身に付けられたことは大きな成果といえる。また、長時間かけて一つのことに取り組む実験の大変さと面白さを体感でき、生物や環境へのアプローチ方法の一端を学ぶことができた。また、生物分野では必要不可欠な顕微鏡の基本操作についても復習することができ、今後の生物授業における実験にも活かされる。ミクロの世界の様子を知り、その観察方法や計測方法といった手法や、扱う単位について学習できたことは大きな収穫であった。生徒の中には農業系の進路を考えている生徒もあり、参考になったようだ。
- ・工業分野の実習では、人間の動きを画像からデータ化して動画に落としこむモーションキャプチャ技術を活用してミュージックビデオ風の動画を製作したり、未知の分野の先端技術に触れて活用する方法を探り、視野を広げることができた。
- ・パブリッシングでは Word を使って、A4 版やポスター版のレポート作成の基本など一人一研究や課題研究のまとめの段階で活用できる。
- ・来年度は、プログラミングの実習を入れるなど、実習内容を見直す必要がある。

②ウニの受精・発生観察 1 2 月

◆実施目的

ウニの放卵や放精の様子、そして受精や発生の様子を顕微鏡で観察してレポートにまとめ、観察力や考察力の向上を図る。また、地域交流で実施する「ウニの発生観察教室」で、小学生対象に指導できるように知識や技能を養う。

◆実施内容

- ①バフンウニの観察 ビデオ「ウニの大変身」5 分 ②放卵、放精の様子観察
③受精の瞬間観察 ④2 細胞期、4 細胞期、桑実胚、原腸胚、プルテウス幼生の観察

◆評価方法

生徒実験レポート、実習中の態度

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5 段階評価の平均値)

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は 3.0 が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.9	4.6	3.5	3.3	4.6	4.8

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.7	4.5	4.3	3.1	4.6	4.7

※昨年度「講義の量」は 5.0 が適量

◆成果課題

- ・生きた生物体を使った実験は、生徒にとっても興味深く、受精卵については知識としては知っていても、実際に受精して受精膜ができる様子をタイムリーに観察できることは貴重である。
- ・1 2 月はまだ産卵期より若干早い時期のため、十分に受精の様子を観察することができなかった。産卵期を考えると 2 月頃の実施が望ましい。
- ・小学生対象の「ウニの発生観察教室」(12/25) でアシスタントをする予定の生徒にとっては、小学生に教えるという目的があるため、熱心に取り組んでいた。
- ・生物基礎では発生分化を詳しく扱うことはないため、教科書の内容と関連させることはできないが、発生の知識は中学でも学んでいるので、その点においては問題ないと思われる。

④バイオサイエンス連携講座 1/26 (水)

◆実施目的

生物学的な視点から「環境問題」を考える機会とし、我々の生活にどのように関係しているか、観察データに基づいた研究や検証の大切さを学ぶ。

◆実施内容

講師：国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域 副領域長 青野 光子 氏

内容：演題

(高校)「動かず黙って消せ～ 葉っぱのストレス解消法～」

(中学)「対流圏にいと悪い奴 オゾンに50年ほど耐えてる件」

オゾンの生物に与える影響を中心に、その現状や対策、今後の研究内容について詳しく講義していただいた。

◆評価方法

生徒アンケート、レポート、定期考査

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5 段階評価の平均値)

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は 3.0 が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.1	3.4	2.8	2.9	3.7	4.1
中学 2 年	3.4	2.8	2.1	2.3	3.0	3.3

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.7	4.5	4.4	3.5	4.4	4.6
中学 2 年	4.5	4.4	4.3	2.8	4.1	4.4

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

高校	質問項目	平均値
	環境問題への関心は高まりましたか？	4.2
	環境問題に関する学習の必要性を感じましたか？	4.5
	今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	3.8

中学	質問項目	平均値
	環境問題への関心は高まりましたか？	3.6

◆成果課題

- ・オゾンと植物の関係性について講義をお願いした。光呼吸をはじめ、生物基礎の知識では理解できない部分ではあったが、事前の youtube 視聴などで基礎知識はおおよそ理解できる状況にはあり、生徒は興味を持って聞いていたようだ。
- ・休み時間にも鋭い質問が数多く出ており、講師は大変喜んでいた。
- ・講師には「女性研究者のロールモデルの構築」に関しても内容に盛り込んで欲しい旨を伝えてあり、講師自身の体験してきた苦しさや喜びを語っていただき、女子生徒を中心に反応が大きかった。
- ・中学2年生にとっては、遺伝子の話など少し難しい内容が含まれていたこともあり、全体的に数値が低くなっている。昨年は生態系に関する内容で、身近な動物を取り上げていたこともあり、理解しやすかったと思われ、中学生向けにどのような内容にするかは難しい。ただ、環境問題への関心は高めることができた。

⑤大腸菌形質転換実験 2月（実施予定）

◆実施目的

遺伝子組換え技術により、系統的には遠縁の他種生物のもつ形質を新たに与えることが可能であること、それが全ての生物に共通する生命現象の根幹を成すしくみによることを学ぶ。先端科学技術の一端に実際に触れることで、産業などへの応用の可能性および安全性について学習する。

◆実施内容

理数科1年次「理数生物」の授業内で実施。事前学習に0.5時間、実験操作に1時間、結果の検証と考察に約1時間をかけた。BioRad社の実験キットを用い、オワンクラゲ由来の緑色蛍光タンパク質遺伝子（組換えプラスミド）を導入して大腸菌を「光る大腸菌」に形質転換させた

◆評価方法

生徒アンケート、生徒実験レポート、実習中の態度

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

今年度のアンケートは2月に実施

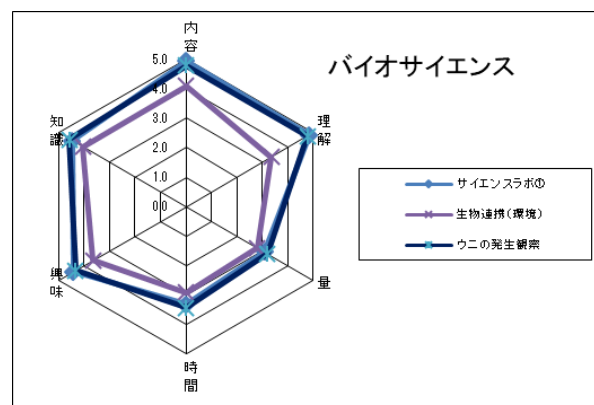
◆成果課題

（参考）昨年度

- ・「遺伝子組み換え」と聞くと高度で難しいイメージがあるが、簡単な操作で行えることを知り、興味関心を強く持ったようである。
- ・他のグループのシャーレも見学することにより、自分たちとの結果の違いがなぜ生じたのか考えさせる糸口となった。
- ・サイエンスラボ研修の内容と関連をふまえて授業を進めるため、生物学への関心と理解が相乗効果で深まる機会となった。また12月以降学習するホルモンのところで、インスリンや成長ホルモンが今回の大腸菌を使う同じ手法で製造可能であることを紹介でき、次の単元の導入にもなった。

成果課題（バイオサイエンスとして）

- ・総合教育センターでの校外実習の方が、内容面での充実度は高い傾向にあり、今年は2回の日程を近づけたことで、さらに理解度が増している。今後も今年と同じような日程で実施することが有効であると考え。
- ・校内であっても実験、実習においては高い数値を示しており、今後も継続することで、目的が果たせると思われる。また、新たな実習を取り入れるなど、専門性の向上を図る必要がある。
- ・連携講座（講義）においては、今年初めてオンラインによる実施となり、スライドを使った説明において理解しにくかったように思える。やはり対面で、講師の先生のジェスチャーを見ながら聴いた方が、話の内容を理解しやすいのではないかと考える。
- ・知識の深まりについてはいずれの事業においても数値が高く、普段の授業では得られない専門的な知識が得られたと感じており、生物分野の最先端学習や、課題研究の事前学習的な要素と、自分の進路を考える際のキャリア教育の位置づけもあり実施した効果は大きい。



4 「ジオサイエンス」 (1単位) 1年理数科 対象

指導担当 理科教員

【年間計画】

- 4月～ オリエンテーション, 事前事後の地球科学授業
 10月 戸隠化石採集実習 …①
 (8月 野外観察実習〔普通科対象〕 …②今年度中止)
 11月 ジオサイエンス連携講座Ⅰ …③
 2月 ジオサイエンス連携講座Ⅱ …④



【具体的な実施内容】

①戸隠化石採集実習 10/21 (木)

◆実施目的

長野市戸隠地質化石館を訪れ、写真や標本ではなく実物の地層と化石に触れる体験を通して自然に親しみ、自然の中から学ぶ姿勢を身につけ、フィールドワークの重要性を理解する。

◆実習内容

午前：野外実習において戸隠下楡木地籍の林道沿いに露頭を観察。地層の重なり方や化石の産状、断層などの観察。転石中の化石やメノウの採集。動植物や河川の侵食地形などに関する解説も含む。

午後：博物館内見学。学芸委員の方から展示物の説明を聞く。

◆評価方法 生徒アンケート, 提出レポート, 実習態度, 定期考査

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.9	4.6	3.1	3.3	4.3	4.2

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	3.9	4.2	3.8	2.7	4.0	4.5

【事業独自アンケート】

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

質問項目	平均値
フィールドワークの重要性を実感することができましたか?	4.7
今後の研究活動に活かそうですか?	4.2

◆成果課題

- ・昨年、内容面において数値が低かったため、今年は事前学習に時間をかけ、実習の目的意識を高めたことで、内容面での数値が向上した。今後も事前学習に時間をかける必要がある。
- ・理解度は高く、興味関心が高まったと感じている生徒が多いことから、実習内容においては充実していたと考えられる。
- ・フィールドワークの重要性も感じており、今後の研究活動での成果に期待できる。
- ・実物をみながら思考し納得していくような学習方法は教室では決してできないものであり、フィールドワークの目的が理解されている。
- ・クリノメーターやハンマーを使つての実習など、ジオサイエンスの授業内容が活かされている。
- ・地層や化石だけでなく、植物、歴史など、講師の話は多岐に渡り、私たちが今こうして生きている意味を考えさせられる実習内容だった。
- ・このような実習を通して、人間の歴史や地球の環境など、スケールの大きなことを考えていける生徒になっていってほしい。

②野外観察実習 (今年度中止 昨年度実施内容)

8/27 (木) (普通科対象)

◆実施目的

クラスごと選択したコースにおいて日頃味わえない自然を五感で感じ取り、専門のインストラクターのご指導の下に自然の見方を学び、同時に郷土の自然の豊かさを味わう。環境・自然が重要視されるSDGs社会にあって、格好の学習の機会となる。

◆実習内容

上高地・乗鞍・八島湿原・志賀高原の4か所にクラス単位で別れ、1班12名前後の班をインストラクターの方に指導してもらい、フィールドワークを体験する。

・志賀高原コース (1組)

大沼池めぐりコース (亜高山針葉樹の原生林の森と神秘的な湖沼を巡る)

・上高地コース (2組・3組)

上高地の地形・地質の特徴や植生について説明をしていただきながら自然観察。

・乗鞍コース (5組・6組)

乗鞍大雪渓・番所大滝・千間淵・善五郎の滝などの景勝地

・八島湿原コース (4組)

霧ヶ峰の北西に位置する八島ヶ原湿原を散策。日本の高層湿原の南限で、学術的にもたいへん貴重な湿原。

◆評価方法 生徒アンケート, 提出レポート, 実習態度, 定期考査

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
普通科 1 年	4.5	4.1	4.2	3.1	3.3	3.5

◆成果課題 (昨年度)

- ・新型コロナの影響で、学校行事が中止となることが多く、なかなか外で活動できなかった反動もあってか、今回のような自然観察の体験はリフレッシュできる貴重な時間であったと思われる、内容面において高い数値になっている。
- ・興味関心度はそれほど高くなく、自然観察において興味があまり持てなかったようである。事前指導の時間をもう少し充実させ、実習の目的や実習地の予備知識を学ぶことで、より一層効果が高まると思われる。

③ジオサイエンス連携講座 I 11/22 (月)

◆実施目的

事前にプレートテクトニクスの内容を授業で扱い、その基礎事項をふまえた上で信州における地質学研究の一端を学ぶ。

◆実施内容

講師：信州大学理学部 教授 大塚 勉 氏

演題：「信州で地質学を学ぶこと」(高校生対象)

信州大学で学ぶ地質学、日本列島の骨格(付加体の研究)、地震災害への対応、活断層の研究の順で講義が行われた。

演題：「地震はなぜ起こるの？地震について学ぼう」(中学生対象)

地震の実際、震度とマグニチュード、地震はなぜ起こるか、長野県はどのような場所か、地震の被害は減らせる！という順で、丁寧に教えていただいた。長野県(千曲市)の特徴や近隣で起こった地震災害など、地域的な内容。中越地震での実際の被害写真(子ども部屋が崩壊した写真)をみて、どうしたら被害を減らせるかをディスカッションした。

◆評価方法 生徒アンケート、レポート

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.4	4.2	3.0	2.8	4.0	4.2
中学 1 年	4.1	4.2	2.9	2.7	3.5	3.5

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科 1 年	4.5	4.3	4.3	3.1	4.3	4.6
中学 1 年	4.1	4.3	3.9	2.8	3.7	4.1

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【独自アンケート】

高校

質問項目	平均値
信州の地質学に関する研究への関心は高まりましたか？	4.1
地学分野における学習の必要性を感じましたか？	4.5
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	4.0

中学

質問項目	平均値
信州の地質学に関する研究への関心は高まりましたか？	3.5
地学分野における学習の必要性を感じましたか？	3.8

◆成果課題

- ・昨年のアンケート結果と比較して、興味関心の数値が低くなっているが、全体的にそれほど数値に変化ないと思われ、実施の成果はあったと考えられる。専門分野における興味関心も高まり、学習の必要性を強く感じる点においても実施の成果はあったと考える。
- ・中学生においては、文系の生徒も含まれているため、興味関心や地学分野の学習の必要性をあまり感じていない生徒がいるため数値が低くなるのは仕方ないと思われる。
- ・立体視鏡を用いた実習では歓声があがり、大いに盛り上がった。外国での地質調査の様子や、地下資源の採掘なども、日本と関係していることが分かり、地学の面白さも生徒に伝わったと思う。
- ・中学では教科書での説明よりも専門的な内容を、多くのスライドを用いた丁寧な解説によって、非常に分かりやすく講義をしていただいた。また、発展的な内容や、地域に密着した内容、ディスカッションなどに対する生徒の反応がとても良く有意義な一時間となった。
- ・地域ローカルな現象と全地球的な現象、最近の地学イベントと地球史的なイベントなど、多くの視点を持つ事の大切さを生徒は感じて欲しいと思う。



④ジオサイエンス連携講座Ⅱ 2/7 (月)

◆実施目的

近年問題となっている地球温暖化について、科学的な正しい方法論と信頼できるデータを活用して判断できるように努め、正確なエビデンスに基づいて多面的に評価していく必要があること学ぶ。

◆実施内容

講師：信州大学名誉教授 鈴木 啓助 氏

演題：「地球温暖化と地域での応答」

内容：地球の物質循環、特に水の循環についての話。太陽放射と地球放射の釣り合いから地球大気・地表面の温度をシミュレーションした話に始まり、温室効果、平均気温の変化など。地球温暖化について、昨今マスコミが騒いでいるような単純な話ではなく、正確なエビデンスに基づいて多面的に評価していく必要があること。

◆評価方法 生徒アンケート

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.3	4.0	3.2	3.3	3.9	4.2

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.3	4.1	3.6	3.4	4.3	4.4

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【独自アンケート】

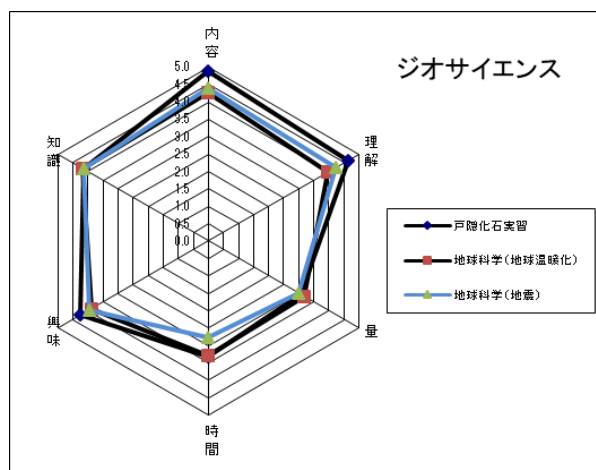
質問項目	平均値
地球環境について関心が高まりましたか？	4.3
地学分野における学習の必要性を感じましたか？	4.3
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	4.0

◆成果課題

- ・昨年と比べ、多少数値が低くなっているが、おおむね良好であったと思われる。
- ・今年は事前学習にも時間をかけ、目的意識をもたせながら取り組んできたことで、地球環境という専門分野への関心が高まって、学習の必要性を強く感じたと思われる。
- ・今回の特別授業では、科学的な姿勢や考え方を教わった。精度の高い観測結果からモデルを構築し、将来を予測するという流れに説得力があり、「理数科の諸君なら、マスコミからの情報だけでなく、このくらいは自分でデータをダウンロードしてグラフ化して考えるように」という先生の言葉が印象的だった。長野県の地域（諏訪市・軽井沢町等）に関する情報も紹介していただき、温暖化に関する考え方の一端を勉強することができた。

成果課題（ジオサイエンスとして）

- ・コロナ禍であっても、戸隠実習などジオサイエンスのプログラムは全て実施することができ、評価数値をみても、おおむね良好であったと思われる。
- ・昨年は、フィールドワーク（校外実習）の方が、校内での講義に比べて内容面において数値の低下が見られたが、今年はフィールドワークの方の数値が高くなっており、例年の傾向のようになった。この違いは、新型コロナ対策の影響であると思われるが、今後の動向を見ながら検証したい。
- ・2回実施した講義については、興味関心度は高く、内容面で充実していたことがわかる。事前学習を丁寧に行っていたり、講師との打ち合わせがしっかりできており、毎年内容面において改善していただいているおかげで、評価が高くなっている。
- ・授業の中で基礎知識を学び、連携講義を通してその後の授業展開に繋がる方法は今後も有効であると考えている。
- ・中学生向けには、分かりやすく講義をしていただき、ディスカッションを取り入れていただいたことで、内容面での満足度や理解度は高い。しかし、文系の生徒もいるせいか、昨年と同様に興味関心度が低い傾向にある。中学理科の授業との連携を深めながら、中学生の講義に臨む姿勢等を改善していく必要がある。探究活動への発展なども、生徒に意識させることも効果があると考え。一人一研究の研究テーマにつながることや、研究方法、フィールドワークの手法や必要性などを意識させる必要がある。



5 「アカデミックサイエンス」 (1単位) 2年理数科 対象 指導担当 理科・数学教員

【年間計画】

6月	新潟工場見学	中止
	アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅰ …①	
	東大木曽天文台研修 (校内実施) …②	
8月	信州大学工学部実習	中止
11月	ジオパーク実習 …③	
11月	アカデミックサイエンス物理連携講座 …④	
12月	アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅱ …⑤	



【具体的な実施内容】

①アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅰ 7/12 (月)

◆実施目的

授業で学んだ電池の原理について、大学での研究をもとに理解を深める。また、リチウムイオン電池や燃料電池についての見識を深め、エネルギー分野における最先端技術を学ぶ。

◆実施内容

講師：信州大学 名誉教授 東原 秀和 氏

内容：

(高校) 「最近の電池 革新的次世代電池」

- 1) 電池が担う課題と将来
- 2) 電池の原理 —電池の基礎化学—
- 3) 電池の種類と性能
- 4) 電池の性能を電気量・エネルギー単位で理解する
- 5) 新しい電池 電池が再生エネルギーの利用促進・普及 自動車の将来を握っている
- 6) まとめ 電池の化学・技術の発展と資源・エネルギー 地球環境保全への貢献

(中学) 「自然エネルギーを貯める電池

～最新電池の化学と持続可能な社会を目指すエネルギーの缶詰の物語～

- 1) 電池のはたらき ～エネルギーを貯める～ 「エネルギー」って何だろう
- 2) 持続可能な社会 (教科書「単元5」p287 終章)
- 3) 持続可能な開発目標 (国連SDGs) と電池の役割
- 4) 電池がエネルギーを貯める仕組み (燃料電池で考える)
- 5) 身近な電池と新しい電池
- 6) 新しい電池：新型リチウムイオン電池を考える
- 7) 革新型新電池

◆評価方法 生徒アンケート、授業態度

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	3.6	3.1	2.8	2.8	3.7	3.8
中学3年	3.0	3.2	2.5	2.5	3.0	3.6

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.2	3.4	4.1	3.2	4.2	4.5
中学3年	4.1	3.3	3.8	3.0	3.7	3.9

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

高校	質問項目	平均値
	研究内容や研究のプロセスなど、今後の課題研究に活かそうですか？	3.5

中学	質問項目	平均値
	研究内容や研究のプロセスなど、今後の課題研究に活かそうですか？	3.0

◆成果課題

- ・高校生対象の講演では、電池の原理について触れていただき、高校で学ぶ酸化還元反応やイオン化傾向の他に、標準電極電位や起電力の計算方法、エネルギー密度など、大学レベルの発展的な内容も扱っていただいたが、内容が難しかったようで、理解度も低くなってしまっている。内容についての改善が必要ある。
- ・燃料電池やリチウムイオン電池についても詳しく説明していただき、次世代電池としての可能性と開発における課題について明確に示していただいた。持続可能な社会の構築に向けての生徒たちの関心が高まったと思われる。
- ・近年、国際的に取り組みが始まっているSDGsについても、その背景から説明して頂き、ものを作るなどの活動以前に、その最終処理まで見据えて様々な活動をもっとも有効な形で組み合わせしていく大切さについても学ぶことができた。
- ・中学生においては、全体的に数値が低く、高校と同様に内容面での改善が必要であると思われる、テーマそのものを見直すことも含め今後検討していきたい。

②東京大学木曾観測所天文台研修（今年度も校内で実施） 7/15（木）～16（金）

◆実施目的

広く宇宙に興味を持ち、宇宙にかかわる題材をテーマにデータ処理方法や科学的思考力・考察の方法を学ぶ（ミニ課題研究）。また、最先端天文学に触れる。

◆実施内容

場所：屋代高校 校内

講師：東京大学 木曾観測所 高橋英則 氏

東京大学 山岸光義 氏

TA：信州大学総合医理工学研究科 劉 強 氏

信州大学理学部理学科 白澤 稔太 氏

内容：1日目 ① 実習1「視角をつかって距離を測る」

② 実習2「銀河までの距離を測る」

③ 実習3「宇宙の年齢を求める」

2日目 ④ グループ発表

A4の紙に手書きでスライドを作製し、提示装置を用いてスクリーンに投影しプレゼンテーションを行う。（各班質疑応答含めて10分程度）



◆評価方法 生徒アンケート，実習レポート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.6	4.3	3.0	3.3	4.5	4.6

（昨年度）

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.7	4.2	4.5	3.4	4.6	4.8

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
データの活用方法や考察の仕方など、スキル向上に役立ちましたか？	4.7
この実習で学んだことは、今後の課題研究に活かそうですか？	4.5

◆成果課題

- ・昨年度から新型コロナウイルス感染防止のため、東大木曾観測所の施設が利用できないため、同じプログラムを校内で実施した。評価の数値は昨年と同様高い値を維持しており、校内で実施しても同様の成果は得られると考えられる。ただ、観測所にあるシュミット望遠鏡を実際に見ることができなかった点においては、満足できない結果であったと思われる。
- ・プログラムの内容は、銀河までの距離を計算するためのデータ収集を行い、後退速度の情報を合わせて宇宙の年齢を考えるというものである。普段55分授業に慣れている生徒たちには何時間も考えるのが長く感じられたかも知れないが、講師・TAの方が上手に手を入れてくださり、班ごとにそれぞれユニークなモデルを考えながら話し合いを進めることができた。
- ・自分たちの頭で考えていくことの大切さ・重要さに気づいた生徒が多かったとようである。
- ・「宇宙の年齢を求める」実習では、実際の内容は難しい数式などは一切必要なく、クラス全員が積極的に関われる内容である。生徒の感想からも、課題解決していくことの面白さを感じ取れた生徒が多かった。
- ・ミニ課題研究という位置づけ実施しているが、生徒アンケートを見る限り、その目的を十分果たせるプログラムであったと考える。

③糸魚川ジオパーク研修 11/8（月）

◆実施目的

糸魚川―静岡構造線から得られた情報から推測できる自然現象および日本列島の形成過程等について学習し、実際に断層を見て理解を深める。

◆実施内容

講師：学芸員 茨木 洋介 氏

午前：フォッサマグナミュージアムの展示レクチャー 2班に分かれて展示見学・実習

実習内容 各自小麦粉ときな粉で日本列島の形成実験

午後：フォッサマグナジオパークで断層の見学 須沢海岸で石の標本づくり

◆評価方法 生徒アンケート，実習態度，定期考査

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.7	4.4	3.2	3.2	4.1	4.1

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
フィールドワークの重要性を実感することができましたか？	4.5
今後の研究活動に活かそうですか？	4.0

◆成果課題

- ・コロナ禍で、外での実習の多くが中止になる中で、何とか実施することができ、生徒たちも積極的にアプローチする姿があり、内容面での数値が高くなっている。
- ・フィールドワークの重要性を感じることができたことは、実習する意義があったと考えられる。
- ・興味関心の度合いが低いように感じるので、来年度は内容の見直しや、事前学習の強化などの対策を講じ、興味関心を持たせたい。
- ・フォッサマグナの概要説明→鉱物をはじめとする展示物、パネル、動画等の見学→小麦粉ときな粉を使ったフォッサマグナ形成に関する実習→ジオパークの見学、以上の一連の流れが非常にスムーズで、かつ、生徒たちも自然に学習を深める構成となっていると感じた。
- ・実際の地形等を観察できる機会は非常に大切であり、かつ、生徒たちに大地の営みの歴史とスケールの大きさを感じ取らせる有意義な時間とすることができたのではないかと考えられる。
- ・理数科の授業では地学分野があまりないので、このようなフィールドを含む実習は地球科学やSDGs等を学ぶことの基となり、有意義な実習だと感じる。
- ・当日 天候に恵まれ野外に出ても暖かな一日でしたが、雨天等を考えて野外が困難な時のプログラムを考えておいた方がよい。

④アカデミックサイエンス物理連携講座 11/4（木）

◆実施目的

地球規模で起こっていることについて課題を発見し、現状を知る。科学に対する興味・関心をこれまで以上に引き出し、これからの未来を予測し、今何をすべきかを考える。

◆実施内容

講師： 東京大学 大気海洋研究所

高解像度環境解析研究センター環境解析分野

教授 横山 祐典 氏

演題：「物理と化学と地球表層環境変化」

内容： 地球温暖化をテーマに、「炭素循環」をキーワードにしながら、ノーベル物理学賞の内容に触れながら。大学での研究成果を交えて分かりやすく講義していただいた。地球と他の惑星の大気の違いや地球史の中で現在の気温上昇がいかに急激かといったことまで、多面的にわかりやすく講演していただいた。

中学3年生がSDGsの取組に力を入れているため、今回中学生向けに、SDGsに関連付けて講義をしていただいた。

◆評価方法 生徒アンケート、研修態度、レポート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.4	3.9	2.9	2.8	3.9	4.0
中学3年	3.6	3.6	4.1	3.9	3.4	3.5

（昨年度）

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.5	3.9	4.2	3.3	4.4	4.6

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】 高校

質問項目	平均値
気候変動に関する研究への関心は高まりましたか？	4.0
大学における研究への期待が高まりましたか？	4.0
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	3.9

中学

質問項目	平均値
SDGsへの関心が高まりましたか？	3.6
気候変動に関する研究への関心は高まりましたか？	3.7

◆成果課題

- ・ノーベル物理学賞に関連する内容であったため、興味関心の度合いは高くなると思われたが、昨年より低い数値になってしまった。もっと事前学習に力を入れ、講義内容についてある程度レクチャーしておく必要があったと思われる。
- ・内容面においては高い数値になっているので、期待通りの成果が得られている。
- ・放射性同位体の話など、化学や物理で学習した内容も含まれており、授業での学習内容が大学の研究でも活用されていることを知り、基礎学力を身に付けることの重要性を感じたようである。
- ・社会科の地理の授業でも地球温暖化について学習しており、勉強したことと関連付けて考えることができた。地理では社会的な観点からアプローチしていたが、今回の講義では、科学的な観点から地球温暖化について考えることができた点において、教科横断的な学習に繋がった。
- ・今回初めて、中学3年生に向けて講義をしていただき、SDGsの話をも多く取り入れていただいたが、アンケート結果を見る限り、もっと気候変動に関する専門的な内容を生徒たちは求めている。

るようである。来年度実施する際は、専門的な研究内容のウエイトを多くして、生徒の興味関心を高めたい。

⑤アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅱ 12/15（水）

◆実施目的

炭素の同素体であるグラファイト、ダイヤモンド、フラーレンの炭素原子の結合の違いを知る。フラーレン、ナノチューブを実際に見て、どのような利用法があるのか学ぶ。

◆実施内容 「炭素の化学～ナノカーボンの世界と21世紀のナノテクノロジー～」

講師：信州大学 名誉教授 東原 秀和 氏

演習：グラフェン、ダイヤモンド、フラーレン、カーボンナノチューブの分子模型を作成し、構造と性質を理解する。また、分子模型を観察し、ナノサイズの分子が凝縮して結晶性固体を形成していることを理解する。

講義：21世紀の科学と技術、フラーレンの発見と発展、フラーレンの分子化学、カーボンナノチューブの発見と発展、ナノカーボンの性質と応用、可能性と期待、バイオマス（生物資源）から、カーボンナノチューブを作る、新たな研究の展開

◆評価方法 生徒アンケート、レポート、研修態度

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.4	4.1	2.8	2.9	4.2	4.3

（昨年度）

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.5	3.8	4.1	3.2	4.2	4.4

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
炭素素材（カーボンナノチューブなど）に関する研究への関心は高まりましたか？	4.1
進路選択の参考になりましたか？	3.4
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	3.7

◆成果課題

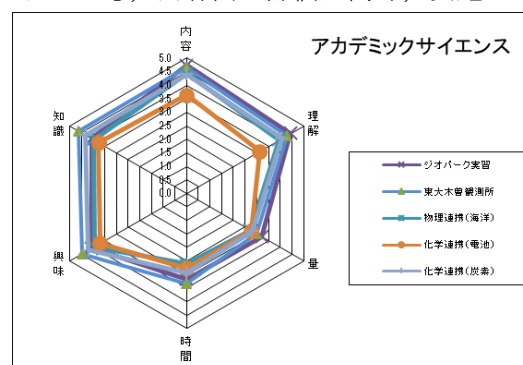
- 炭素の混成軌道と σ 結合及び π 結合についての事前学習を、昨年よりも時間を増やして丁寧に行ったことで、昨年より理解度の数値が上がった。講義内容がやや難しい分野でもあるので、今後も事前学習に力を入れる必要性を感じた。
- 炭素素材は今後注目されていく物資であることを今回の講義を通してより実感したようで、興味関心の数値も高い。
- 生徒たちは炭素の同素体としてグラファイト（黒鉛）とダイヤモンドの性質の違いや構造の様子について学んでおり、実際に分子模型を作って構造を調べることで、より理解が深まった。フラーレンやカーボンナノチューブについても、模型を使うことで、構造の特徴や電気伝導性等の性質を理解することができた。
- sp^2 混成軌道や π 電子についても触れ、炭素同士の結合の種類とそれらの特性について考察することができた。また、ナノカーボンは、21世紀の地球と人類が持続可能な社会を目指す上で基盤的な材料となり得る可能性を有することを実感できた。
- 生徒の進路選択においては、大きな効果はないと思われる。

今年度中止した事業

新潟工場見学（6月） 信州大学工学部実習（8月）

成果課題（アカデミックサイエンスとして）

- 例年、校外での研修における実験や実習など体験型のプログラムが、比較的高い評価が得られる傾向があるが、今年の結果を見る限り、校内での実習や講義においても、内容面の評価は高く、実施した成果があったと思われる。ただ、化学（電池）の講座においては他の事業と比べて低い評価になっているので、対策を考える必要がある。
- 講義によって内容についての理解度にばらつきがある。今後は事前学習に力を入れ、どの講義においても理解力が向上するように対策を講じる必要がある。何を学ぶのかといった目的意識を持たせて講義に臨むことで、理解度が改善すると思われる。講師とも連携して改善していきたい。
- 「課題研究」に大いに活かされる内容であり、アンケート結果を分析し、さらに充実したプログラムにしていきたい。



6「グローバルサイエンス」（1単位） 3年理数科 対象

指導担当 英語・理数教員

【年間計画】

- 4月 「グローバルサイエンス」オリエンテーション
科学用語の説明、科学コンテスト対策・応募の開始
- 5月 グローバルサイエンス連携講座Ⅰ …①
- 6月 グローバルサイエンス連携講座Ⅱ …②
グローバルサイエンス連携講座Ⅲ …③
- 8月 オーストラリアの高校とのオンライン交流 …④
- 7月～ 英語論文集の作成、科学コンテスト準備
(英語論文の例を p80 c に掲載)

◆実施目的

最終的には、英語を駆使して、自分たちの研究を国際舞台で発表し、質疑応答できる能力の育成を目指す。そのために、様々な発表の舞台に立ち、きちんと発表できることを目的とした。コミュニケーション能力育成のために外国人講師に科学の講義をしてもらい、さらに課題研究等の論文を英語にし、科学コンテストにも応募する。

【具体的な実施内容】

①グローバルサイエンス連携講義Ⅰ 5/19（水）

講師：信大工学部教授 デービット・アサノ氏

内容：「Mathematical Functions used in Science」

高校数学で用いる数式を、英語ではどのように言い表すのか。口頭英語による計算問題演習。関数とグラフ問題演習。

〈講義内容〉

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1 Reading Numbers | 桁数の大きな数字、小数、分数 |
| 2 Basic Functions | 加減乗除 |
| 3 Roots / Powers | ルート、累乗 |
| 4 Exponents / Logarithms | 指数、対数 |
| 5 Fractions | 分数の数式 |
| 6 Trigonometric Functions | 三角関数 |
| 7 Reading Equations | 等式、不等式 |
| 〈Quiz〉 | 数式を聞き取って、書き取りをする |
| 〈Homework〉 | 次回の講義のための課題 |

◆評価方法＜生徒アンケート結果＞（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科3年	4.5	4.3	3.1	3.2	3.7	4.0

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科3年	5.0	4.7	4.8	3.5	4.3	4.3

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
英語論文作成に役立つ内容でしたか？	4.4
国際性の育成に効果がありましたか？	4.1

◆成果課題

- ・内容面での数値は高く、研究論文を作成する際の、数値データを英語で表す手法について理解を深めることができたと思われる。
- ・興味関心の数値が低い。おそらく、多くの生徒は英語の授業の中ある程度習得されていると思われる。今後どのように興味関心を持たせるか、実施内容も含めて検討する必要がある。
- ・1回目ということもあり、生徒たちもかなり受け身になっている様子がうかがえるので、もう少し積極的にアプローチする姿勢がほしい。

②グローバルサイエンス連携講義Ⅱ 5/19（水）

講師：信大工学部教授 デービット・アサノ氏

内容：「Let's make a BLOG.」

HTMLを用いたBLOGの作成。

〈講義内容〉

- 1 What is a BLOG?
- 2 HTML basics ・start ・end ・HTML document ・Document text
- 3 Preparation

4 Make a simple HTML file

5 Tags to format text

- ・ Title text ・ New line ・ Horizontal line ・ Bullet list ・ Numbered list
- ・ Text color ・ Bold text ・ Images

〈Exercise〉用意してきた写真を使ってBlogを作る，見栄え良くするために修正する

〈Homework〉次回の講義のための課題

◆評価方法<生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科3年	4.7	4.4	3.1	3.0	4.2	4.2

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
今後の活動において役立つ内容でしたか？	4.8
国際性の育成に効果がありましたか？	4.3

◆成果課題

- ・ HTML の基本的なタグについて学習，演習をした後，実際に自分の BLOG を作成したが，みんな興味をもって取り組んでいた。
- ・ 1 回目とは違って，英語の聞き取りが苦手な生徒，パソコン操作が苦手な生徒も，直接アサノ先生に指導をしていただいたり，仲間同士で助け合ったりしながら，喜々として積極的に取り組んでいた。
- ・ 自分の作成したプログラムがブログに反映されるのは，大半の生徒にとって初めての経験であり，SNS 等が普及してくこれからの時代において，とても役立つと考えている生徒が多かった。有効的な実習であったと考える。

③グローバルサイエンス連携講義Ⅲ 5/19（水）

講師：信大工学部教授 デービット・アサノ氏

内容：「Computer Programming in JavaScript」

Javascriptを用いたプログラムの作成。

〈講義内容〉

1 Introduction

2 Javascript basics

3 Preparation

4 Make a simple Javascript program.

5 Use variables

6 Do calculations

7 Conditional statements using “if”

8 Exercise 1 作成したプログラムを3の倍数の時，3を含む数字の時に赤字になるように変更する。

9 Changing images

10 Exercise 2 作成したプログラムを3の倍数の時，3を含む数字の時に画像が変わるように変更する。



◆評価方法<生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科3年	4.6	4.2	3.2	3.1	4.1	4.1

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
今後の活動において役立つ内容でしたか？	4.5
国際性の育成に効果がありましたか？	4.3

◆成果課題

- ・ 本時は，世界のナベアツさんの写真を用いて，3の倍数と3を含む数字の時に，写真が切り替わるようなプログラムを作成したが，プログラミングの要素が多く含まれており，生徒の大部分が興味を持って活動に参加していた。
- ・ 基本的なルールを学ぶと，生徒は細かい部分を変えたプログラムで遊びながら，その仕組みを理解しようとしていた。全体的に生徒の反応も良く，楽しんで活動できていたようだ。
- ・ プログラミングの知識や技能は，今後の活動でも活かされると感じている生徒が多く，とても有効的な実習であった。

④オーストラリアの「WENONA高校」との交流 8/26（木）

◆実施目的

海外校とオンラインによる交流の中で、課題研究の内容をプレゼンすることで、科学英語を用いたコミュニケーション力を向上させ、国際性を養う。

◆実施内容

3年理数科の課題研究の口頭発表をオンラインで行い、交流を図る。

交流校：オーストラリア WENONA高校 (Dr. Alisha Thompson Director of STEM)

参加生徒：3年理数科 課題研究グループ 9名

◆評価方法 生徒アンケート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科3年	4.3	3.9	3.4	4.2	3.3	3.0

【事業独自アンケート】

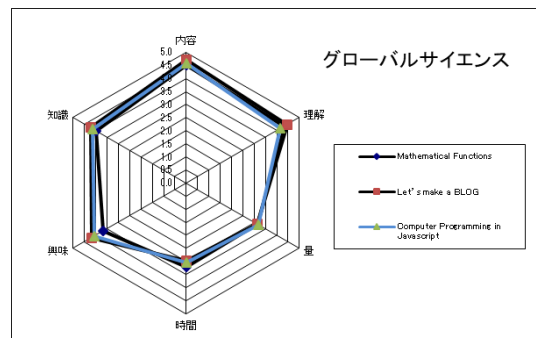
質問項目	平均値
科学英語を使ったプレゼンテーション能力の向上に役立ちましたか？	4.1
国際性の育成に効果がありましたか？	4.3

◆成果課題

- ・事前にクラス内で、すべての課題研究グループが英語によるプレゼンを行い、特に好評だったグループ3グループを選び、今回の交流会に臨んだが、しっかりとプレゼンすることができ、英語による質問にも答えていた。
- ・英語によるプレゼンの練習はしていたが、やはり実際に海外の生徒を相手にプレゼンをすることで、発音や表現力が向上するようで、実施した成果はあった。
- ・オーストラリアの高校は、休校中であったため、自宅からの参加となってしまう、なかなか多くの生徒と交流することができなかったため、参加した生徒は時間が短かったと感じている。
- ・予定では、事前にオンラインで2回程度交流してから、今回の発表を迎える計画であったが、コロナの影響で1回のみでの交流となってしまったので、来年度は改善したい。

成果課題（グローバルサイエンスとして）

- ・高校数学で用いる数式を英語でどのように表すのか学ぶ内容で、生徒も興味関心が高く、多くの生徒が理解できており、内容面での評価も高い。
- ・講義Ⅱや講義Ⅲについては、プログラミングの要素が含まれており、以前は生徒の反応が薄かったが、今年の様子を見ると、とても熱心にパソコンを使って作業をしており、プログラミングに関する興味関心の高さがうかがえた。プログラミングを活用して英語力を向上させる内容は効果的であると思われる。
- ・国際性の育成を目的に実施しているが、生徒のアンケート結果をみると、おおむね効果があったと判断できる。英語論文の作成や英語での口頭発表を実施することで、さらに能力は向上すると思われ、今後も効果的なプログラムを開発していきたい。
- ・この講義については、もっと早い時期に実施した方がより効果があると思われ、来年度からは2学年に新設したSSH科目「サイエンスイングリッシュ」で実施する予定であり、その内容や回数等について、講師と連携して検討していきたい。



7 つくばサイエンスツアー 希望者 対象

当初の計画では、「東北サイエンスツアー（2泊3日）」として、SSH校の福島高校との交流や東北大学工学への訪問も日程に含まれていたが、新型コロナウイルスの影響により、東北大学への訪問が中止となったため、このような計画に変更して実施した。

◆実施目的

「科学の街・つくば」における多様な分野の研究成果をじかに見学・体験することを通して、科学に関する興味関心を高め、科学技術人材の育成を図る。また、志望大学や将来の職業を考える一助とする。

◆実施内容

【第1回】 日 時：令和3年8月3日（火）・4日（水）

参 加：1・2年希望者40名

施 設：1日目 つくばエキスポセンター、筑波実験植物園、筑波宇宙センター（JAXA）
（宿舎）筑波大の卒業生との懇談会

2日目 地図と測量の科学館、CYBERDYNE STUDIO

【第2回】 日 時：令和3年12月6日（火）
 参 加：1・2年希望者42名
 施 設：CYBERDYNE STUDIO
 筑波宇宙センター（JAXA）



◆評価方法 アンケート、レポート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
第1回	4.9	4.4	3.3	3.6	4.6	4.4
第2回	4.7	4.4	3.3	4.0	4.3	4.1

【事業独自アンケート】（第1回で実施）

質問項目	平均値
進路を考える参考になりましたか？	4.5

◆検証・成果課題

- ・第1回は、2日間かけて見学する日程であり、時間的に余裕があり、多くの施設を見学できたことで内容的に充実していた。
- ・第2回は日帰りであったため、時間的に短いと感じる生徒が多く日程的に苦しいところはあったが、内容面では評価が高いため、実施した効果はあった。
- ・第1回では、筑波大学へ進学した卒業生徒の懇談があり、参加した生徒からはとても参考になったと講評であった。卒業生の参加はキャリア指導として有効である。

8 SSHサイエンスフォーラム in 屋代

全校生徒 対象

【実施目的】

全校生徒に対し、自然科学分野の最前線で活躍する研究者の話を聴くことで、科学的探究能力や学問への興味関心が向上することを期待し、幅広い視野を持つバランスのとれた人材育成を目指す。

【具体的な実施内容】

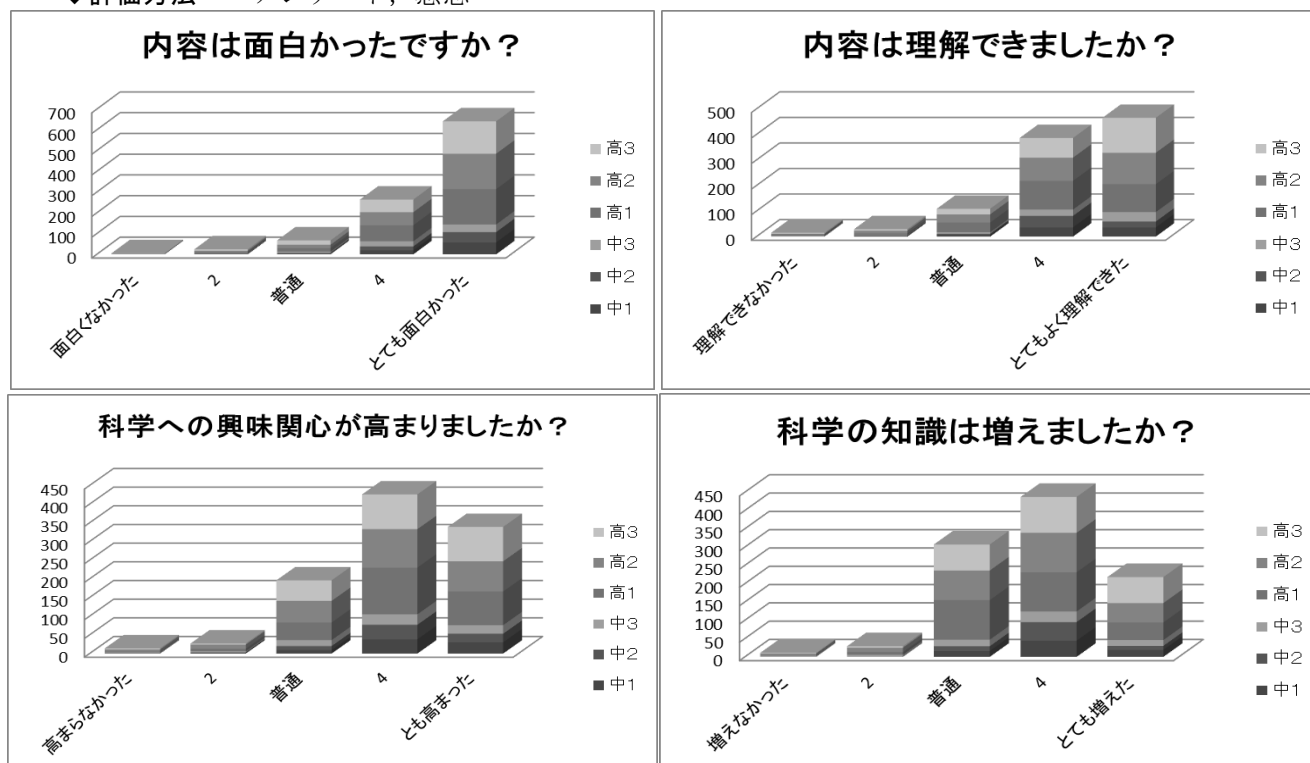
①第36回SSHフォーラム 5/12（火）会場：本校第2体育館

◆実施内容

講師：千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 室長 先川原 正浩 氏

演題：「ロボットと共生する未来社会」

◆評価方法 アンケート、感想



◆成果課題

- ・ロボットの歴史や、最新の技術など、映像を使って説明していただき、中学生も高校生も楽しく講演を聴くことができた。
- ・科学への興味関心も高まっており、目的が十分果たせているといえる。
- ・もっと専門的な内容を求めている生徒も、理数科や一貫生あたりにはいるので、内容の難易度についてはバランスをとる必要があり、講師の先生との打ち合わせを綿密に行いたい。

②第37回SSHフォーラムin屋代 3/4 (金) オンラインによる講演 (予定)

◆実施内容

講師：同志社大学生命医科学部特別客員教授・東北大学特任教授 渡辺 政隆 氏
演題：「ダーウィンの冒険 ～なぜこんなにたくさんの生きものがいるのか～」

9 SSHミニフォーラム 希望者 対象

◆実施目的

リベラルアーツの観点から、科学分野に特化せず様々な分野の講演会や実習を通して、幅広い教養を身に付け、俯瞰的にものごとを捉える力を養う。

◆実施内容 ◆評価方法…アンケート、感想

第1回 5月25日(火) 参加生徒 28名(高校1・2年希望者)

テーマ 「SDGs 自分と世界、今と未来をつなぐ」

講師 長野県立大学ソーシャル・イノベーション創出センター(CSI) 秋葉 芳江 氏

<生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

質問項目	平均値
1. 講義の内容はどうでしたか	4.5
2. SDGsについて内容は理解できましたか	4.5
3. SDGsについて知識が深まりましたか	4.6
4. 探究活動の参考になりましたか	4.1
5. SDGsへの関心が高まりましたか	4.6
6. SDGsの取組に積極的に参加したいと思いますか	4.6

第2回 7月20日(火) 参加生徒 15名(高校1・2年希望者)

テーマ 「考古学ってなに？」

講師 長野県立歴史館 学芸部 考古資料課 課長 町田 勝則 氏

<生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

質問項目	平均値
1. 講義の内容はどうでしたか	4.5
2. 考古学について理解できましたか	4.5
3. 考古学について知識が深まりましたか	4.8
4. 考古学への関心が高まりましたか	4.5
5. 探究活動の参考になりましたか	3.8

第3回 9月27日(月) 参加生徒 18名(高校希望者1年～3年)

テーマ 「健康長寿を軸とした地域のブランディング～事例を学び、しなやかな未来を創る～」

講師 佐久総合病院 (一財)日本農村医学研究所 主任研究員 柳澤 和也 氏

<生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

質問項目	平均値
1. 講義の内容はどうでしたか	4.7
2. 講義内容について理解できましたか	4.6
3. 健康に関する知識が深まりましたか	4.7
4. 探究活動の参考になりましたか	3.9
5. 将来の進路を考える参考になりましたか	4.1

第4回 11月2日(火) 参加生徒 10名(高校希望者1年～3年)

テーマ 「2035年、私たちはどんな『タンパク質』を食べるのだろう」

講師 長野県立大学ソーシャル・イノベーション創出センター(CSI) 秋葉 芳江 氏

<生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

質問項目	平均値
1. 講義の内容はどうでしたか	4.7
2. 講義内容について理解できましたか	4.7
3. SDGsに関する知識が深まりましたか	4.8
4. 探究活動の参考になりましたか	3.9
5. SDGsへの関心が高まりましたか	4.8
6. SDGsの取組に積極的に参加したいと思いますか	4.7

◆成果課題

- サイエンスフォーラムや連携講座と違って、希望者のみの参加にしたことで、どの回も、アンケート結果の数値が高くなっており、実施した成果があったと思われる。
- 特に知識の深まりや、関心の高さにつながっており、専門性を高める効果があった。
- 探究活動の参考になったかという設問においてはやや数値が低いので、探究活動の充実化とともに、参加する目的意識の改善を図っていく必要がある。
- 今回は4回の実施に留まってしまったが、月1回くらいの実施まで増やせるといいと思う。

Ⅲ S S H事業の有効性を評価検証するシステム開発

仮説3

課題研究を含めた各S S H事業において、その有効性に関して多角的な視点から評価を行うことで、事業全体の改善が図られ、客観的で有効的な指導方法が確立できる。また、その成果を全県に普及し交流することで、汎用性がある「信州版評価法」を開発することができる。

【内容】課題研究のルーブリック評価や、その他のS S H事業における評価検証のシステムを構築し、生徒の変容について検証するとともに、事業全体の改善につなげ、有効的な指導方法や評価検証方法を確立する。

【実施方法】

①事業アンケートの実施

すべてS S H事業において、下のアンケートを実施する。アンケートは、比較検証するための【共通アンケート】と、その事業独自の【事業独自アンケート】の2種類を実施する。

【共通アンケート】：以下の5段階で共通実施とした。

- <設問1. 内容面> この事業（発表会、実習、講義等）の内容はどうでしたか？
つまらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 面白かった
- <設問2. 理解度> 全体の内容は理解できましたか？
できなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] できた
- <設問3. 講義の量> 内容の量は適度でしたか？（適量は3）
多かった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 少なかった
- <設問4. 時間の長さ> 時間の長さはどうですか？（適量は3）
長かった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 短った
- <設問5. 興味関心度> 科学への興味や関心の度合いはどうですか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 増えた
- <設問6. 知識変化> 科学の知識はどうですか？
変わらなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 増えた

【事業独自アンケート】：S S H事業の内容から、適切な質問項目を設定して実施し、検証する。

②学年末アンケートの実施

生徒・保護者・教員・運営指導委員・外部講師を対象にアンケートを実施し、S S H事業による効果を検証する。

1 これまでのS S Hの様々な取り組みが生徒に与えた影響について、次の番号でお答え下さい。

①強く思う ②そう思う ③どちらともいえない ④そう思わない ⑤全く思わない ⑥わからない

- (1) 理科・数学の学習への動機づけとなり、意欲向上につながった。
- (2) 理科・数学の楽しさを知り興味や関心が高まった。
- (3) 理科・数学の理解度・学力が向上した。
- (4) 論理的思考力、創造性、独創性の育成につながった。
- (5) 科学全般に対する理解や興味関心の喚起、倫理観の育成につながった。
- (6) 主体的に学んだり、探究し行動する姿勢の育成につながった。
- (7) 進路選択に対する意識を高めた。
- (8) 国際性の育成につながった。（※1年生のみ実施）

2 S S Hについての考え方について、次の番号でお答え下さい。

①強く思う ②そう思う ③どちらともいえない ④そう思わない ⑤全く思わない ⑥わからない

- (1) 本校の教育活動全般にプラスになる。
- (2) 本校の特色づくりにプラスになる。
- (3) 生徒、親、地域の期待にそうものである。

3 重点的に進めて欲しい項目を下記から選んで下さい。複数回答可。

- (1) 大学との連携 (2) 企業、研究機関との連携 (3) 附属中学校、他の中学校との連携
- (4) サイエンスフォーラム（講演会） (5) 課題研究（一人一研究・課題探究を含む）
- (6) 実験・実習 (7) 国際性の育成 (8) 指導内容・指導方法の工夫、改善
- (9) 理数に重点を置いた教育課程の開発 (10) 地域への発信と広報 (11) その他

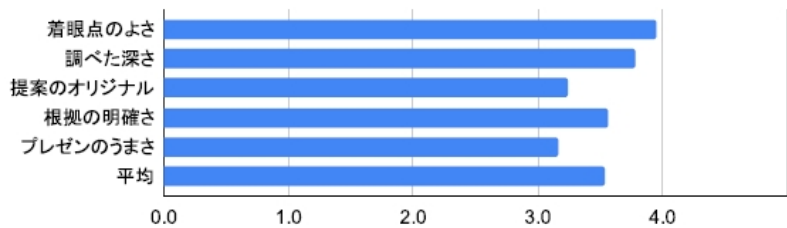
③一人一研究における相互評価

一人一研究のクラス発表において、以下の5観点で生徒どうしの相互評価を行った。（5段階）

・着眼点の良さ ・調べた深さ ・提案のオリジナル性 ・根拠の明確さ ・プレゼンのうまさ

相互評価の結果については、感想も含め個票にして生徒へフィードバックする

着眼点のよさ	3.9
調べた深さ	3.8
提案のオリジナル性	3.2
根拠の明確さ	3.6
プレゼンのうまさ	3.2
平均	3.5



感想記入

オリジナル性は高かった

身近な話題でわかりやすかった

7時間睡眠を目指したいと思いました。

着眼点が良いと思った。もう少しはつきり喋った方が良かったと思った。

分かりやすかった

平均寿命と健康寿命に差が出てきているのに驚いた。いい着眼点だと思う。

色々な視点から提案をしていてよかったと思いました。

④屋代高校の資質・能力の測定に向けた試み

S S Hの取組が、生徒の資質・能力の育成にどれだけ影響しているかを調べるために「因子分析」という手法を取り入れて検証を試みた。

⑤「信州版評価法」の作成 (p52『4「信州版評価法」作成へ向けた取組』参照)

【検証】

①事業アンケートの実施

実施報告書「第3章 研究開発の内容 p21～58」の「◆検証結果」「◆成果課題」として記載。

②学年末アンケートの実施

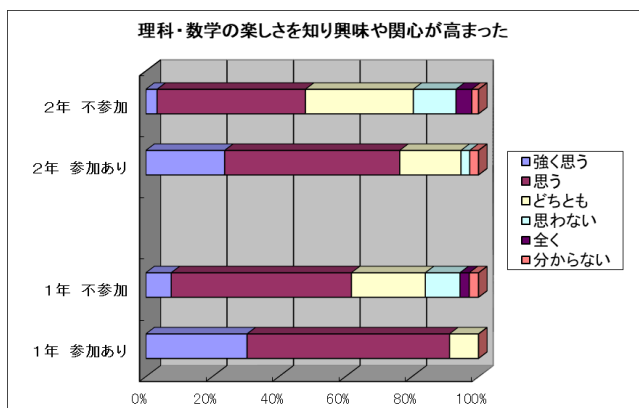
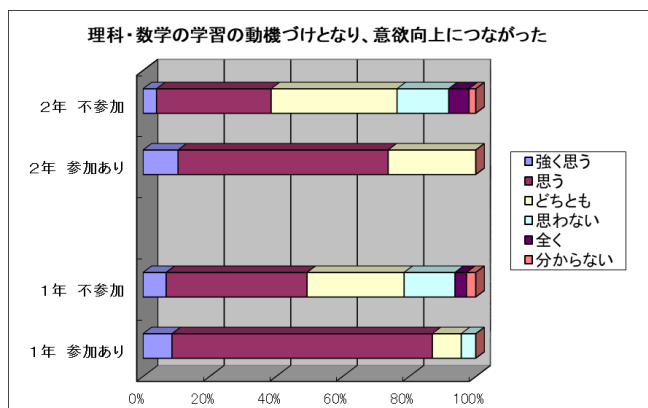
主なものは実施報告書「第4章 実施の効果とその評価 p61～64」に記載。

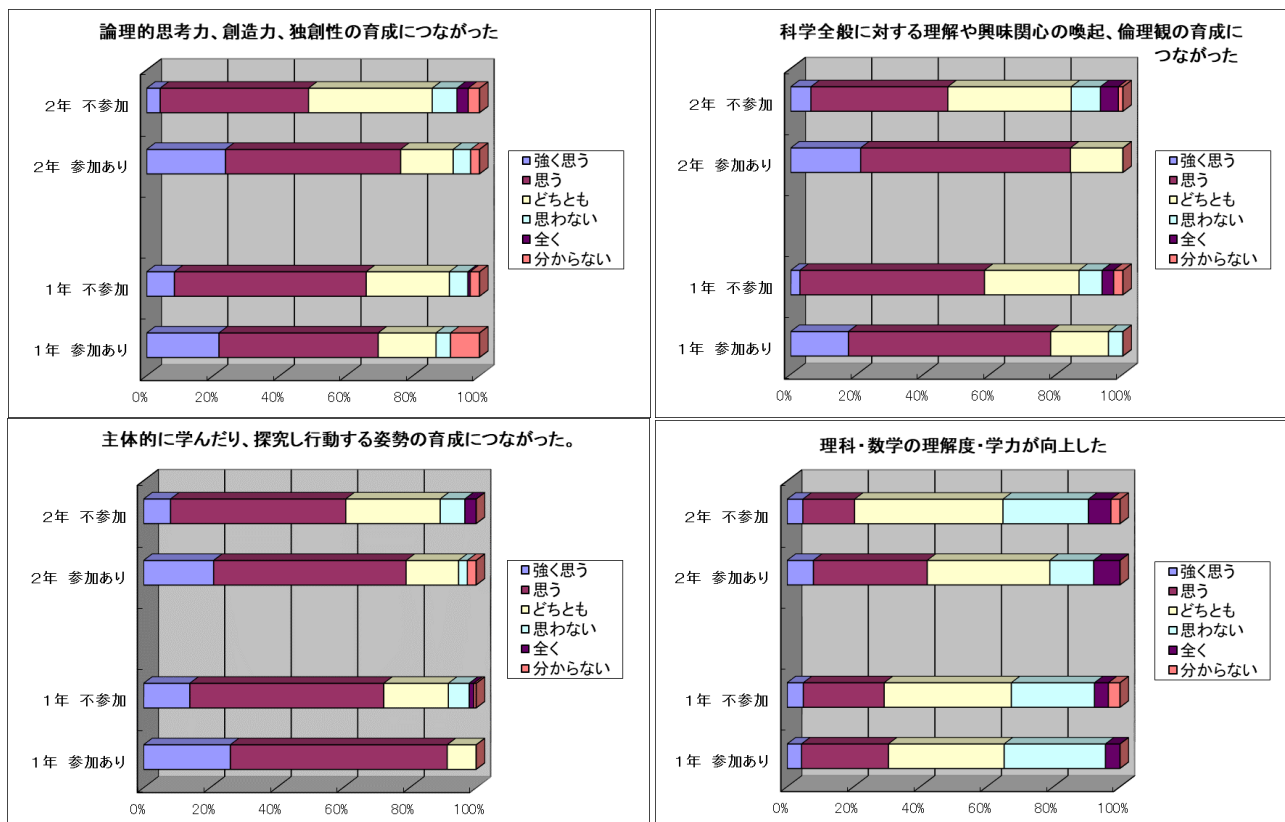
「普通科生におけるS S H事業の有効性の検証」

普通科生におけるS S H事業の有効性を検証するために、普通科生を対象にS S H事業に希望参加した生徒（参加あり）と、参加しなかった生徒（不参加）で、年度末アンケートの結果にどう影響したか検証した。

普通科生が希望参加したS S H事業：「つくばサイエンスツアー」「S S Hミニフォーラム」「各種連携講座」

「理科・数学の学習への動機づけとなり、意欲向上につながった」「科学全般に対する理解や興味関心の喚起、倫理観の育成につながった」においては、明らかに参加した生徒に大きな効果が現れており、S S H事業が科学分野におけるリテラシーの向上に役立っていると思われる。特に1年生において高い評価になっており、S S H事業に期待して入学した生徒が、積極的にS S H事業に参加してその能力を伸ばしている。「論理的思考力、創造性、独創性の育成につながった」においては、1年生よりも2年生に効果が認められることから、論理的思考力や創造性・独創性の育成には、ある程度の蓄積が必要であり、時間がかかると思われる。「理科・数学の理解度・学力が向上した」については大きな効果は得られなかった。S S H事業自体が、教科として理科・数学の学力向上において、あまり効果がないと感じているようだ。この項目において成果をあげるためには、理科・数学の授業内容と連携したS S H事業が必要であると思われる。





④屋代高校の資質・能力の測定に向けた試み 「因子分析による項目の整理」

1. はじめに

長野県屋代高等学校では、生徒の8つの力（意志力・人間力・協働力・貢献力・教養力・思考力・創造力・実行力）を育成するという生徒指導方針を掲げて、教育活動に取り組んでいる。進路指導部内組織であるフロンティア委員会では、8つの力の測定と、教育活動との関わりについて、2019年度より検討を進めてきた。生徒対象の質問紙調査に基づき因子分析（※1）や共分散構造分析（※2）を行い、2021年度には屋代高校の教育モデル（2021年版）を提示して屋代高校の教育活動の改善を行ってきた（図1・図2参照）。

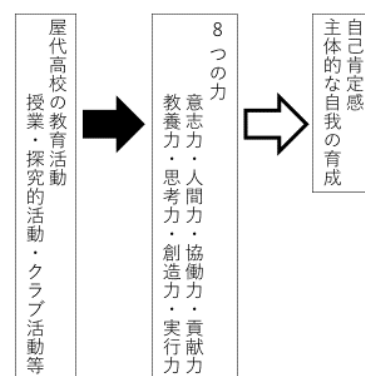


図1 屋代高校の教育モデル（2021年版）

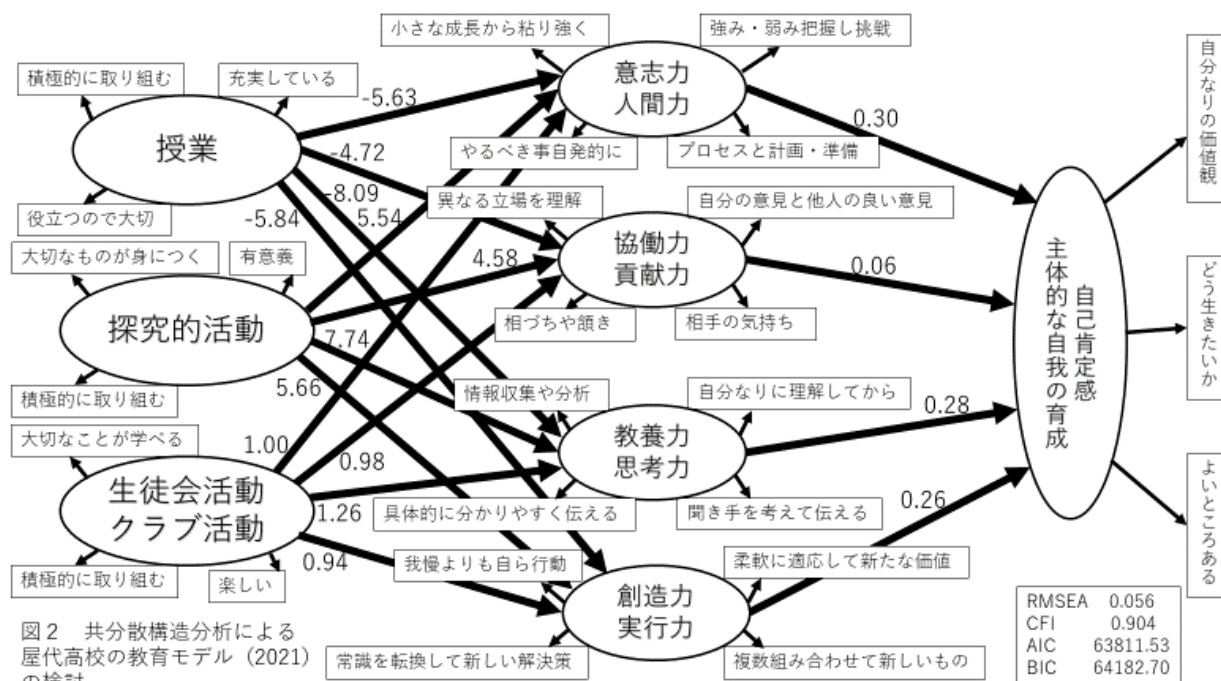


図2 共分散構造分析による
屋代高校の教育モデル（2021）
の検討

これらの検討の中で、意志力・人間力・創造力・実行力の4つの力については、資質・能力というよりも、さらに深層レベルのマインドセットに関わる心理的要素であると考えられた。また、共分散構造分析の結果（図2）から、探究活動が8つの力の育成に大きく寄与している可能性が示されたため、探究活動を通して育むことを目指している思考力・判断力・表現力の項目を新たに加えて、資質・能力レベルの要素の整理を行うことを試みた（※3）。さらに、実験・実習・自然体験活動等が、知的好奇心・外向性を育むという大学生対象の主要5因子性格検査（BigFive）に関する研究結果を踏まえて、知的好奇心・外向性の項目もあわせて、資質・能力レベルの要素について因子分析を行った。

- （※1）因子分析は、マーケティング等において頻繁に使われる多変量解析のための分析手法のひとつ。多変量解析とは、複数の変数を持つデータの関連性を明らかにする統計手法のこと。
- （※2）共分散構造分析は、複数の変数間の仮説的な因果関係を検証し、その因果関係の強さを明らかにする多変量解析のひとつ。
- （※3）学習指導要領（理数探究）より
 次のような思考力・判断力・表現力等を身に付けること
 （ア）多角的・複合的に事象を捉え、課題を設定する力
 （イ）数学的な手法や科学的な手法などを用いて、探究の過程を遂行する力
 （ウ）探究の過程を整理し、成果などを適切に表現する力

2. 研究方法

2022年1月に、屋代高校1年生全員（263名）を対象にGoogleフォームを用いた質問紙調査を行った。質問項目は表1に示す。参加者には、4段階尺度（強く思う・まあまあ思う・分からない・あまり思わない）で評定してもらった。

1	現状を正しく認識するために、情報収集や分析を大切にしている
2	話そうとすることを自分なりに理解してから伝えている
3	事例や客観的なデータを用いて、具体的に分かりやすく伝える事を心がけている
4	相手がなぜそのように考えるかを、相手の気持ちになって理解したいと思う
5	異なる立場の相手であっても、背景や事情を理解しようと思う
6	色々な分野の言葉や広く物事を知っている方だと思う
7	色々な問題や事柄から共通した性質を見つけ出すのは、ほかの人より得意だと思う
8	他の人より洗練された考え方をして、物事の本質が見抜ける方だと思う
9	話好きで積極的に人と付き合う方だと思う
10	どちらかと言えば、すぐに友達ができる方だと思う
11	自分は元気がよく快活だと思う
12	自分と異なる意見であっても、その人がなぜそう思うのかを考える

3. 研究結果

因子分析の結果（表2）から抽出された4因子に、「外向性」「知的好奇心・課題発見力・表現力」「協働力・貢献力」「教養力・思考力」と名前を付けた。

	外向性	知的好奇心 課題発見力 表現力	協働力 貢献力	教養力 思考力	
	F1	F2	F3	F4	共通性
どちらかと言えば、すぐに友達ができる方だと思う	0.863	0.161	0.107	0.04	0.784
話好きで積極的に人と付き合う方だと思う	0.845	0.162	0.058	0.099	0.753
自分は元気がよく快活だと思う	0.66	0.16	0.049	0.143	0.484
色々な問題や事柄から共通した性質を見つけ出すのは、ほかの人より得意だと思う	0.12	0.728	0.141	0.086	0.571
色々な分野の言葉や広く物事を知っている方だと思う	0.136	0.709	0.011	0.112	0.534
他の人より洗練された考え方をして、物事の本質が見抜ける方だと思う	0.194	0.588	0.153	0.107	0.418
自分と異なる意見であっても、その人がなぜそう思うのかを考える	0.03	0.111	0.703	0.16	0.533
異なる立場の相手であっても、背景や事情を理解しようと思う	0.066	0.099	0.688	0.072	0.493
相手がなぜそのように考えるかを、相手の気持ちになって理解したいと思う	0.074	0.065	0.604	0.121	0.389
事例や客観的なデータを用いて、具体的に分かりやすく伝える事を心がけている	0.124	0.161	0.082	0.749	0.609
現状を正しく認識するために、情報収集や分析を大切にしている	0.014	0.079	0.061	0.49	0.251
話そうとすることを自分なりに理解してから伝えている	0.099	0.022	0.19	0.392	0.200
説明分散	2.001	1.515	1.44	1.063	
寄与率	0.167	0.126	0.12	0.089	
累積比率	0.167	0.293	0.413	0.502	

4. 考察

本研究で得られた因子分析の結果から、生徒の資質・能力に関する認知レベルの要素は「外向性」「知的好奇心・課題発見力・表現力」「協働力・貢献力」「教養力・思考力」の4つであると考えられる。この結果と、これまでにフロンティア委員会で取り組んできたモデルの検討を合わせて作成した、屋代高校の教育モデル（2022年版）を図3に示す。また、このモデルの中の各要素を求めるための質問項目を表3にまとめた。

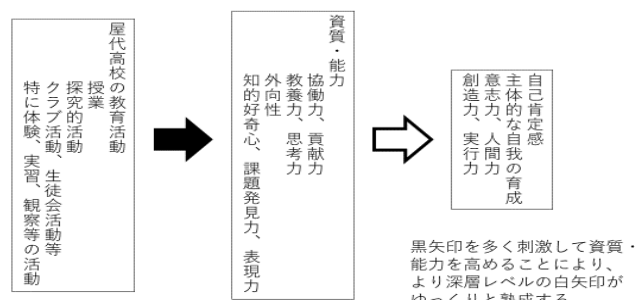


図3 屋代高校の教育モデル（2022年版）

表3 各要素を求めるための質問項目	
要素	質問項目
主体的な自我の育成	自分なりの価値観や考え方をもっている
自己肯定感	これから先、どのように生きていきたいかを考えている 自分にはよいところがあると思う
意志力・人間力	自分がやるべき事を見極め、自発的に取り組むことができる 自分の強み・弱みを把握し、困難な事にでも挑戦したいと思う 小さな成長に喜びを感じ、目標達成に向けて粘り強く取り組み続けることができる 作業のプロセスを明らかにして、計画・準備を大切にしている
創造力・実行力	従来の常識や発想を転換し、新しいものや解決策を作り出したいと思う 複数のものや考え方を組み合わせて、新しいものや考え方を作りたい 納得できないことがあったら、黙って我慢するよりも、自ら行動を起こしたい 社会情勢が変化する中で、柔軟に適応して新たな価値を築きたい
教養力・思考力	現状を正しく認識するために、情報収集や分析を大切にしている 話そうとすることを自分なりに理解してから伝えている 事例や客観的なデータを用いて、具体的に分かりやすく伝える事を心がけている
協働力・貢献力	相手がなぜそのように考えるかを、相手の気持ちになって理解したいと思う 異なる立場の相手であっても、背景や事情を理解しようと思う 自分と異なる意見であっても、その人がなぜそう思うのかを考える
外向性	話好きで積極的に人と付き合う方だと思う どちらかと言えば、すぐに友達ができる方だと思う 自分は元気がよく快活だと思う
知的好奇心・課題発見力・表現力	色々な分野の言葉や広く物事を知っている方だと思う 共通した性質を見つけ出す事や、多面的な見方をする事は、ほかの人より得意だと思う 他の人より洗練された考え方を、物事の本質が見抜ける方だと思う
学校の授業	学校の授業に積極的に取り組んでいる 学校の授業は、将来役に立つ内容だと思うので、大切にしている 学校の授業は充実していると思う
学校の探究活動	学校の探究的な活動（一人一研・課題探究・課題研究・SSH関連行事・科学リテラシー等）は有意義だと思う 学校の探究的な活動に積極的に取り組んでいる 学校の探究的な活動を通して、大切なものが身についていると思う
学校の生徒会活動 クラブ活動	学校のクラブ活動や生徒会活動に積極的に取り組んでいる 学校のクラブ活動や生徒会活動は楽しい 学校のクラブ活動や生徒会活動を通して、大切なことが学べると思う
実験・実習・体験活動	小中学生の頃から、植物・昆虫・岩石・星などの自然観察や、山・川・海などの自然の中での遊びを多く行ってきた 学校で、実験や実習など、体験しながら学ぶことに積極的に取り組んでいる お米・野菜・花などの植物を育てたり、動物を世話したりすることは楽しい

2022年度以降は、図3および表3を用いて、生徒アンケートによる自己評定やピア評定に基づいた共分散構造分析を行い、各要素の因果関係の強さを求めることにより、生徒の資質・能力や自己肯定感・主体性の育成過程がより明らかにできると期待される。

IV 成果普及のためのネットワークの形成

仮説 4

本校を拠点とした県内のSSH指定校及び理数科等設置校による科学教育コンソーシアムを形成することにより、指導方法や評価方法はもとより、それぞれの高校での成果を共有し合うことで、科学技術系分野での活躍を目指す生徒の科学的探究力が向上する。加えて県内のWWL指定校等とのネットワークを通し、高度な学びを普及させることで科学系分野の一翼を担うとともに、海外の研究者等と交流を活発に行うことで、科学技術系の素養を持ち国際的に研究できる視野とスキルを持った人材が育成される。また、地域内の小中学校とも連携し、本校での成果を普及することで、信州全体の科学技術におけるリテラシーの向上を図ることができる。

1 NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）の形成

管理機関と連携して本校を含めた9校の担当者とオンラインによる会議を実施して情報交換を行う。

【拠点校9校】 SSH校 屋代 飯山 諏訪清陵

理数科校 野沢北 伊那北 飯田

探究科校 木曽青峰 松本県ヶ丘 大町岳陽

第1回 課題研究担当者連絡会 6月7日（月）16:00～

テーマ 「課題研究の全体計画」

第2回 課題研究担当者連絡会 7月20日（火）16:00～

テーマ 「夏休み中の課題研究の指導」「評価（1）」

第3回 課題研究担当者連絡会 12月18日（土）信州サイエンスキャンプにて

テーマ 「評価（2）」

第4回 課題研究担当者連絡会 2月17日（木）

テーマ 「課題研究の指導方法」講師：上田高校理科教諭 小田切亨
「信州版評価法について」

NSCとしての取組

- ・「データサイエンス連携講座」 授業公開 7月7日（水）午前
場所 屋代高校 多目的教室
講師 茨城大学教育学部 教授 小口 祐一 氏
内容 統計グラフコンクール、統計データ分析コンペティション、データサイエンスコンテストなどのコンクールに出品することを目指した、論文の書き方やデータ分析の方法について。SSDSEのファイルを用いたグラフ作成、分析するなどの演習。
- ・「課題研究・課題探究 中間発表会」 一般公開 8月28日（月）午前
場所 屋代高校 第2体育館・HR教室
内容 本校2学年で取り組んでいる「課題研究（理数科）」及び「課題探究（普通科）」の中間発表をポスターセッション形式で実施し、それを公開した。
- ・信州サイエンスキャンプ（課題研究合同研修会）
場所 長野県総合教育センター
内容 理数科等設置校・SSH指定校の課題研究ならびに自然科学系クラブの研究をお互いに交流し合い、課題発見力・探究力・プレゼンテーション能力を陶冶することを目的に、県内の高校における研究グループが集まり、口頭発表を行い、意見交流をする。
また、助言者からの指導を受け、今後の研究活動の参考とする。
- ・信州サイエンスミーティング（課題研究合同発表会）
場所 長野県総合教育センター
内容 各校の理数教育の質の向上と将来の科学技術立国を担う人材を育成することを目的として、SSH指定校、理数科等設置校及び各校自然科学系クラブ等が一堂に会して課題研究の成果を交流する。

2 地域との連携

近隣の小学生や中学生との交流を通して、本校SSHの成果を広く普及させるとともに、科学分野における興味関心を高め、地域全体の理数教育の発展を推進していく。また、その取り組みの成果を広く普及させることで、信州全体の科学リテラシーの向上を図る。

①科学に親しむ教室

地域の公民館を利用して、高校生が小学生と科学実験を通して交流する。高校生は、将来教員を目指している3年生が主に参加し、科学実験を通して小学生と直接触れ合える貴重な場とする。

（協力：千曲市総合教育センター キャリア教育コーディネーター 丑丸昭英 氏）

・屋代公民館 7月29日（木）午前 小学校低学年（1年～3年）20名

参加生徒 高校3年生 7名

「ごく低温のせかい」マイナス196度の液化窒素を使った実験を、児童と保護者と一緒に体験する。ソフトテニスのボール・風船、バラの花などを液化窒素の中に入れてみたり、気体の酸素が青い液体になるのを観察する。

・屋代公民館 8月5日（木）午前 小学校高学年（4年～6年）11名

- 参加生徒 高校3年生 5名
 ・ 埴生公民館 8月5日(木) 午後 小学校高学年(4年～6年) 15名
 参加生徒 高校3年生 5名

「光の科学」太陽の光には、様々な色の光が含まれていることを説明し、CDディスクを使った簡易分光器(カタツムリ型)を作成して、太陽の光を観察する。

②ウニの発生観察教室

実施日時：12月25日(土) 10:00～11:30
 実施会場：屋代高校 生物教室
 参加者：児童8名(保護者同伴)
 1年理数科・理科班 12名

毎年近隣の小学生・保護者を対象に実施している。ウニの受精や発生について、動画資料の提示を随時挟んで解説しつつ、バフンウニ成体の観察、産卵放精の観察、顕微鏡下での受精の観察、発生段階の異なる胚の観察を順に行う。理数科1年生がアシスタントとして参加し、児童生徒を補助・指導した。今後、課題研究など発表の機会がますます増える理数科生徒は、幅広いコミュニケーションスキルを身につけるよい経験になった。SSHや理数科に魅力を感じてもらえる機会となった。



③坂城中学とのサイエンス交流会

実施日時：12月8日(水) 14:00～15:00
 実施会場：坂城高校 理科室
 参加者：中学生18名 2年理数科 9名

近隣の坂城中学の生徒との交流を目的に、坂城中学校へ出向いて、科学実験を行なった。

実験内容「化学の力で雪を作ろう」
 「アラジンの魔法のランプ」
 「象の歯磨き粉」

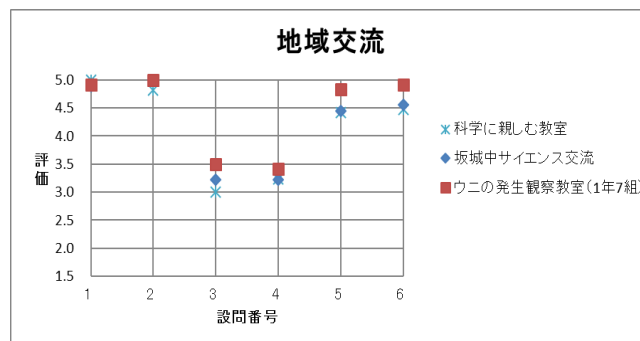
中学生にも体験してもらう形で実施し、気化熱を利用してフェルトの布に氷を作ったり、過酸化水素反応を利用して、煙(蒸気)を発生させたり、中学生も興味深々で、目の前の化学変化を楽しんでいた。また、工作として、偏光板を利用した万華鏡をみんなで作成して、色が変わる様子に驚いていた。最後に、卒業生から理数科の活動についてスライドを使って説明し、中学生からの質問に答えた。

◆評価方法 生徒アンケート

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値) ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

◆成果課題

- 参加した生徒にとっては、「教える」ことはあまり経験がないので、このような機会を得て、分かりやすく教えるための工夫や、質問されても答えられるだけの深まった知識を得ようとする姿勢が見られ、結果理解力の向上や知識量の増加につながっている。
- 参加した小学生や中学生にとっても、高校生から教えてもらう機会は新鮮であり、好評であった。
- 公民館の利用というのは、どの地域でも可能であるので、本校での取組を参考に、他の地域でも高校生が主体的に地域の人たちと触れ合い、科学を通して交流する機会が増えることで、県全体の科学リテラシーの向上につながると思われる。いかに普及させていくか検討していきたい。
- 地元の広報誌にも掲載され、メディアにも取り上げられたこともあり、他の地域からも実施してほしいとの要望もあり反響が大きかった。できるだけ拡大していきたい。



1 内容 2 理解 3 量 4 時間 5 興味 6 知識

3 本校への視察の受け入れ

今年度V期の指定を受けたこともあり、SSH指定校など多くの高校からの視察を受け入れた。

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 5/18 石川県立七尾高等学校(オンライン) | 5/19 石川県立金沢泉丘高等学校(オンライン) |
| 6/28 奈良県立奈良高校 | 7/14 山梨県立甲府南高等学校 |
| 7/16 宮城県仙台第三高等学校 | 11/22 大阪府立天王寺高等学校 |
| 12/13 市立札幌旭丘高等学校 | 3/17 滋賀県立膳所高校 |

4 「信州版評価法」作成へ向けた取組

N S Cの活動を通して、「信州版評価法」の規準となる「指標」を作成した。今後は、実際に各学校で活用して評価を行い、その結果を来年度集約し改善を図っていく。

【目的】課題研究の取組状況を的確に捉え、生徒が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにするとともに、教師が指導の改善を図るための資料とする、

【作成経緯】

- ・「資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ図」、「理数探究基礎」及び「理数探究」の目標や内容を基にした。
- ・これまで本連絡会で報告いただいた、各校で評価に用いているルーブリック表を基にした。
- ・探究の課程において育みたい資質・能力に沿ってまとめた
- ・なるべく項目が少なくなうように配慮した。

課題研究を通して育成を目指す資質・能力

探究の過程	資質・能力	指 標
課題の設定	探究の意義についての理解	・探究を行うことによって、新たな知識及び技能を獲得し、課題の発見力や解決力が高まることを理解している。 ・自分の研究課題の意義を理解している。
	探究の過程についての理解	・探究の過程の流れを理解し、自ら仮説と見通しをもって課題解決のための計画を立てることができる。 ・先行研究や既存の理論を踏まえている。
	研究倫理についての理解	・出典を明らかにする等、先人たちの研究成果を尊重する必要性を理解している。 ・自らの探究を信頼されるものにする必要性、参照した情報の信頼性に注意を払う必要性を理解している。 ・生命倫理、人権等への配慮について理解している。
	多角的、複合的に事象を捉え、課題を設定する力	・多面的、複合的に事象を捉え、必要な情報を抽出・整理している。 ・設定した課題が検証可能な課題となっている。 ・活動できる環境や時間を考慮した課題を設定している。
課題解決の過程	観察、実験、調査等についての技能	・仮説を確かめるための観察、実験、調査等についての技能を身に付けている。
	数学的な手法や科学的な手法などを用いて、探究の過程を遂行する力	・数学的な手法や科学的な手法などを用いて、情報（実験・観察データ等）を目的に合せて収集している。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて、情報（実験・観察データ等）を目的に合せて処理している。
分析・考察・推論	事象を分析するための技能	・情報（実験・観察データ等）を、分析するための技能を身に付けている。
	論理的に考察する力	・情報（実験・観察データ等）を、根拠を用いて合理的に解釈する力を身に付けている。 ・仮説の妥当性を検討したり、改善策を考えたりする力を身に付けている。 ・新たな知識やモデル等を創造したり、次の課題を発見したりする力を身に付けている。 ・事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力を身に付けている。
	協働する力	・他者と対話・協力して、異なる意見を比較・整理する力を身に付けている。
表現・伝達	探究の成果などをまとめ、発表するための技能	・探究した成果などをまとめ、発表するための技能を身に付けている。
	探究の過程を整理し、成果などを適切に表現する力	・探究の過程を整理し、成果などを適切に表現する力を身に付けている。
探究に取り組む態度	探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度	・自然現象や社会的事象等から、主体的に課題に向き合おうとしている。 ・直面した問題を試行錯誤しながら粘り強く解決しようとしている。 ・活動の記録をまとめようとしている。
		・学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとしている。

V 国際性の育成に関する取組

【具体的な実施内容】

- ・アメリカ合衆国海外研修（12月） 中止
- ・オーストラリア海外研修（2月） 中止
- ・グローバルサイエンス …①
- ・オーストラリアの高校とのオンライン交流 …②
- ・サイエンスダイアログⅠ …③
- ・サイエンスダイアログⅡ …④
- ・台湾の高校生徒のオンライン交流



①グローバルサイエンス

（p40「6「グローバルサイエンス」に記載」

②オーストラリアの「WENONA高校」との交流 8/26（木）

（p42「6「グローバルサイエンス」に記載」

③サイエンスダイアログⅠ（2年理数科対象） 2/3（木）

◆実施目的

外国人科学者により授業を受講することで、英語での理解力を確認し、さらなる国際性への意識の向上を目指す。科学英語に触れることで、英語論文の作成や英語による研究発表に活かす。

◆実施内容

講師：Gerardo VALADEZ HUERTA(Mr.)（信州大学・先鋭材料研究所）

国籍：ドイツ

研究分野：工学系科学・ナノ材料科学関連

研究内容：エネルギー界面特性の分子論的解明

講義内容：シュレーディンガーの方程式（ノーベル賞）を解くことで、あらゆる物質の特性を予測することができるが、膨大な計算量のためこれにはコンピュータの計算能力が必要である。分子シミュレーションの開発には、多くの理論的な研究が必要であり、実際に分子シミュレーションをするソフトを使う様子を見せながら、燃料電池を高効率で反応させるための触媒をシミュレーションで探し出す様子を示してくれた。

◆評価方法 生徒アンケート

◆検証結果 <生徒アンケート結果>（5段階評価の平均値）

【共通アンケート】 ※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.2	2.9	2.9	2.9	3.8	3.7

（昨年度）

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科2年	4.4	3.5	4.1	3.4	4.4	4.6

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
大学における研究への関心は高まりましたか？	3.9
去年よりも英語を聞き取れるようになりましたか？	3.5
また、英語による講義を受けたいですか？	3.7
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	3.8

◆成果課題

- ・オンライン（Zoom）による講義であったため、機器の不具合か音声途切れたり聞き取りにくいところがあり、改善する必要がある。
- ・とても聞き取りやすい英語で、昨年よりもリスニング力は向上しており、研究のおおまかな内容は分かったようであるが、研究内容が難しかったようで、理解度が低くなっている。もっと事前学習に時間をかける必要があった。（今回は、オンライン授業のため、事前学習ができなかった）

④サイエンスダイアログⅡ（1年理数科対象） 2/9（水）

◆実施内容

講師：Sadhana SHRESTHA (Ms.)博士（東京大学・未来ビジョン研究センター(IFI)）

国籍：中国

研究分野：生物系科学・植物分子および生理科学関連

研究内容：PRS 遺伝子の単面葉における平面成長制御のメカニズム

講義内容：ネパールでの水問題を研究されている。微生物に汚染された水を利用したことが原因で健康を害することなど、ネパールが抱えている水汚染の現状とその改善のための研究について。

◆評価方法 生徒アンケート

◆検証結果 <生徒アンケート結果> (5段階評価の平均値)

【共通アンケート】

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.2	2.8	2.8	2.9	4.0	3.7

(昨年度)

	内容面	理解度	講義の量	時間	興味関心	知識変化
理数科1年	4.5	3.7	4.2	3.1	4.4	4.5

※昨年度「講義の量」は5.0が適量

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
大学における研究への関心は高まりましたか？	3.8
また、英語による講義を受けたいですか？	4.3
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	4.0

◆成果課題

- ・科学の研究内容について、初めて英語による講義を聴くため、研究内容が理解できるか心配であったが、オンラインでの実施の影響もあってか、やはり理解度が低くなってしまった。内容については担当の教員による日本語での解説のおかげで、興味深いものであることが伝わり、評価が高くなっている。
- ・研究内容については関心を高く持ったようである。
- ・このような機会を生徒は強く望んでおり、今後も継続して実施していくことで成果が上がると思われる。
- ・英語で完全に聞き取れた生徒は少なく、リスニング力の向上が課題である。

VI SSH指定校等との交流や科学系コンテスト等への参加

1. SSH校との交流や成果の発表

◆実施目的

他校の生徒と課題研究などで交流をしながら、自分の研究の目的や方法を再確認する。プレゼン能力の向上や研究者からのアドバイスで研究内容の向上を目指す。

◆評価方法 すべてアンケートによる評価

①SSH生徒課題研究発表会 8/4(水)・5(木)

内容 全国のSSH指定校の研究グループが参加し、ポスター発表の形式で課題研究発表を行い交流した。専門的な助言もいただき、有意義な時間となった。

研究テーマ 「七味温泉の色の変わる原因」

3年理数科 課題研究生物班 3名参加

成果課題

- ・化学分野では各校がそれぞれの地域性を生かしたり、独自研究を代々受け継いだりして深めている場合が多くみられた。
- ・専門機関に依頼しての成分分析などを行っている高校もあり、総じて大変にレベルの高い研究が多く、生徒たちにとっても、引率職員にとっても、得るものが多かった。



②日本生物学会第85回大会 高校生研究ポスター発表 (オンライン開催) 9/20(月)

内容 全国の高校生を対象とした生物分野における研究発表を、オンラインで実施。Zoomによる口頭発表形式で行い、高校生や大学の教授からの質問やアドバイスをいただく。

研究テーマ 「アレロパシーを用いた植物栽培」

3年理数科 課題研究生物班 4名参加

成果課題

- ・オンライン開催ということで、生徒はそれぞれ自宅からの参加となったため、積極的にアプローチすることができなかったようである。
- ・他校の発表はとても参考となり、今後の研究に活かせると思われる。

③第15回高校生理学研究発表会(千葉大学主催) (オンライン開催) 9/25(土)

内容 千葉県内の高校を中心に、全国から292テーマの研究が集まった。この発表会では、各発表者が予め音声解説付きの発表資料をオンラインシステム上に掲示し、審査委員や他校の参加者は自由にこれを閲覧してメッセージ投稿で質問を投げかけ、25日の会議システムによりリアルタイムで質疑応答を行いました。

研究テーマ 「ケルビン発電器における静電気のたまり方の違いについて」

3年理数科 課題研究物理班 4名参加

成果課題

- ・他校の発表を視聴し、より分かりやすく説明する方法を知る事ができ、とても参考になった。
- ・英語による発表を行っているグループがありレベルの高い研究に触れ良い機会となった。

④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県予選」 12/18（土）（会場：長野県総合教育センター）

内容

研究発表 物理・化学・生物・地学・数学の分科会に分かれて、課題研究やクラブ活動での研究発表を行い、助言者からコメントをいただいた。

講義「調べ学習から科学的な研究へ」

講師：伊藤 冬樹 氏（信州大学教育学部教授）

参加生徒 県内理数科設置校・SSH指定校・自然科学系クラブ

本校参加生徒 理数科課題研究班・理化班 17名

全国総文祭県予選会

生物分野 「バフンウニ飼育方法の確立と発生の観察」

課題研究発表参加

化学分野 「生分解性プラスチックの実用化」

物理分野 「物体と水面上にできる波紋の関係」

地学分野 「虹を見る夜 ～月虹の発生条件の検証～」

情報分野 「渋滞解消から見えてくる新たな交通機関の利用形態」



成果課題

- ・本校からは物理、化学、生物、地学の各分野に一研究ずつエントリーして日頃の研究の成果を発表する貴重な機会とすることができた。
- ・他の学校の発表を聞くことも、これから研究を進めていく上で刺激になっている。
- ・助言者からの指摘やアドバイスがとても参考になった。午後の講義も、課題研究の課題設定の仕方や探求の方法について話があり、興味関心を深めることができたと考えられる。

⑤マスフェスタ（大阪府立大手前高校）12/25（土）

内容 「数学」に特化したSSH事業の取組として、数学分野の研究をしている生徒の発表・交流の場として毎年開催されている。全国から約50の研究グループが集まり、熱心にお互いの研究を発表し合い交流を深めた。

研究テーマ 「物体の固有振動数と物体の強度との関連性」

2年理数科 課題研究班 3名参加



成果課題

- ・大学生から多くのアドバイスをいただくことができ、課題を見つけることができた。また、他校の研究内容のレベルを知る事ができ、とても刺激になった。

⑥信州サイエンスミーティング「課題研究合同発表会」 3/6（日） オンライン開催

内容 各校の理数教育の質の向上と将来の科学技術立国を担う人材を育成することを目的として、SSH指定校、理数科等設置校及び各校自然科学系クラブ等が一堂に会して課題研究の成果を交流する。今年度はオンライン開催ということで、例年実施しているポスターセッションは行わず、口頭発表のみの実施。

本校参加 「天然の撥水剤?! ～ブロッコリーブルームの研究～」 2年理数科

中止した事業

東北サイエンス交流会 8/2（月）～3（火） 1～2学年希望者 40名参加

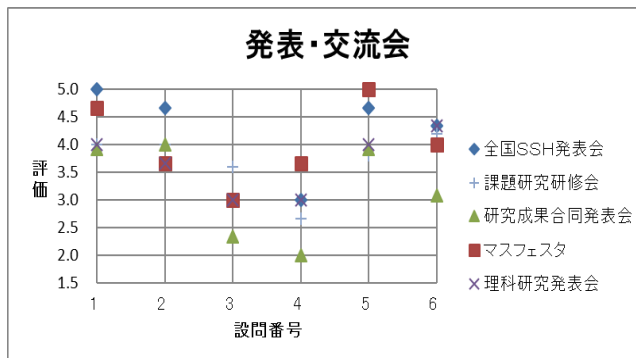
◆検証結果

＜生徒アンケート結果＞（5段階評価の平均値）

※「講義の量」「時間」は3.0が適量

成果課題（交流会や発表会）

- ・昨年はすべてオンラインによる参加で、対面による交流が全くできなかったが、今年是对面での交流もあり、活発に意見交流することができた。他校の生徒と交流するには、やはり対面で実施する必要があると実感した。
- ・評価数値においては、目的意識を持って参加しているため、「興味関心」や「知識変化」について評価が高くなっている。
- ・研究内容を外部から評価されたり、他校の研究レベルを知ることができたりと貴重な体験であると受け止めており、参加した成果があったと言える。また、コミュニケーション能力向上にも役立つため、実施する効果が今後さらに期待できる。
- ・普通科で実施している課題探究の成果発表を含め、活動の幅を普通科にも広げることにも有効と考えられる。



1 内容 2 理解 3 量 4 時間 5 興味 6 知識

2 科学系コンテストへの参加

- ◆実施目的 課題研究やクラブ活動での成果を外部評価してもらうことで客観的に捉える力を養う。さらに発表の機会を増やし意見交換、情報交換など様々な体験からスキルアップを図る。
- ◆評価方法 すべてアンケートによる評価 および外部評価

①日本地球惑星科学連合（JpGU）高校生セッション 6/6（日） オンライン開催

内容 日本気象学会や日本宇宙生物科学会など 50 を越える学会が一同に集まり研究成果を交流し合う。今年もオンラインでの開催となった。ポスター発表は「ePoster」 45 秒スピーチは「zoom」での発表
ポスター発表者
奨励賞 「鉱石ラジオによるラジオ検波の最適条件の探究」
努力賞 「柱状節理の外的要因による変化」



成果課題

- ・オンラインではあったものの、世界中の研究者が集う学会に参加して発表を行う事によって、科学分野の研究の雰囲気（自由闊達な議論）を堪能することができた。生徒にとっては新鮮で刺激的だった。
- ・発表する機会や交流は研究自体をさらに進めるための良い刺激になった。さらに、今後の高校生活における学習や研究のモチベーションにも繋がったと考えられる。
- ・多くの研究者や大学院生に見てもらい専門的な指導もしていただいた。多角的で専門的なフィードバックを得られ、研究の意義や今後の方向性に関して生徒達が考える良い機会となった。
- ・一昨年度は「優秀賞」、昨年度は「優秀ポスター賞」、今年は「奨励賞」を受賞するなど、理数科の課題研究（地学班）のレベルが向上している。

②第 17 回 高校化学グランドコンテスト（大阪市立大学）10/23（土）・24（日） オンライン開催

内容 全国から 72 研究グループの応募があり、本校は一次審査を通過し（10 グループ）、二日目にオンラインで口頭発表を行った。口頭発表は英語によるプレゼンを約 10 分、その後約 5 分の質疑応答を行った。
金賞 「七味温泉の色はなぜ変わるのか
～エメラルドグリーンから乳白色に変わる謎を
探れ!～」



成果課題

- ・オンライン口頭発表はオーストラリアの高校生との交流の成果をもとに発展させることにより、たしかな実績の裏付けをもとにして臨むことができた。
- ・今回、学校内の集会等で ICT 技術に実学として身に着けてきたので、大変貴重な技術力向上のための研修の機会となった。
- ・限られた時間の中で、どのようにスライドを作成したら効果的に説明できるかについて、直前までディスカッションで高め合う姿が見られた。

③第 11 回信州サイエンステクノロジーコンテスト（科学の甲子園長野県予選） 11/14（日） （会場：長野県総合教育センター）

内容 1 チーム 6 名～8 名で構成し、「筆記競技」と「実技競技」を行い、総合得点で競う。総合優勝したチームは、3 月に茨城県つくば市で行われる全国大会「科学の甲子園」に長野県代表として参加する。

●筆記競技 物理・化学・生物・地学・数学・情報

●実技競技 倒れやす箱・倒れにくい箱の作成

結果 屋代Aチーム（2 年）総合5位（筆記5位 実技5位）
物理1位 地学1位

屋代Bチーム（1 年）総合12位（筆記8位 実技13位）



成果課題

- ・筆記試験は、知識に加えて思考力や論理的な記述力を必要とする内容であった。これは新学力テストに向けて生徒達が身につけていかなければならない能力であり、今回参加した生徒達がそういった能力を向上させるきっかけになると思われる。
- ・今年も実技競技のポイントが、順位に大きく影響しており、総合順位は上位に入ることができなかった。上位に入賞するためには実技の力を伸ばすことが重要である。事前のシミュレーションをしっかり行う必要がある。

④パソコン甲子園 2021 11/13（土） オンライン開催

内容

9 月 11 日（土）に予選が行われ、そこで本選出場決めた 37 チーム＋（特別招待チーム 19 チーム）で争われた。

競技内容

- ・制限時間内に問題に対する解答プログラムを作成し、専用ウェブページより提出。
- ・提出された解答プログラムはルールに従ってコンパイル、実行され、その出力により審査される。
- ・正解した問題において獲得した合計得点を競う。
- ・出題される問題は、初級者から上級者まで幅広いレベルの参加者が取り組めるよう難易度の異なる問題で構成さる。

プログラミング部門 本選出場

チーム名 「TeamPython」 3年普通科 2名

成果課題

- ・2学年の「課題探究」テーマとして、プログラミングに取り組んだ生徒が、3年生になり再チャレンジとして参加し、2年連続本選出場を決め、プログラミングの能力向上につながっている。
- ・本選に出場している高校は、灘、開成、麻布、筑波大学附属駒場など、強豪ばかりで、その中で本選に出場したことは、大きな成果である。
- ・このコンテストで上位入賞するためには、クラブ活動として日々プログラミングを学ぶ必要があり、専門の指導者が必要である。

⑤第5回 和歌山県データ利活用コンペティション 12/18 (土)

(会場：データ利活用推進センター)

内容

次世代の日本を担うデータサイエンティストを育成すべく、高校生及び大学生等を対象としたコンペティションの開催。公的統計データをはじめとする様々なデータを利活用した施策提案を行う

1 1月の一次審査を通過した1年理数科の生徒が参加し、プレゼンテーションを行った。

募集テーマ ・高校生の部・大学生の部共通 「アフターコロナに向けたまちづくり」

受賞 協賛企業賞「ワイヤ・アンド・ワイヤレス賞」

「いざ、白銀の世界へ！」 (2年理数科)

成果課題

- ・2年理数科で取り組んでいる課題研究において、データ活用能力は必要不可欠であり、課題研究とは別に、今回のコンテストのために探究活動をして、高い評価を得たことは、大変大きな成果と言える。
- ・今後も、様々なコンテストに参加して、評価を受けることは、研究に対して目的を持つことにもつながるため、積極的に推奨していくことが望ましいと考える。

⑥書類審査のみのコンテスト

- ・第65回長野県学生科学賞

優良賞 「最適航空路～自然を味方につける飛行～」

優良賞 「柱状節理の外的要因による変化

～収縮の速度や物質の割合で断面図が変化する？～」

- ・第69回長野県統計グラフコンクール (ポスター応募：○印は全国へ)

【中学生の部】

○長野県統計教育研究協議会長賞 「乗って残そう別所線の未来」

○abn賞「反抗期の今だからこそ親孝行を！！」

佳作「未来に残そう美しい海」 「ストップ！地球温暖化 ～私たちに何できる？～」

「提供する側も気をつけて！飲食店の食品ロス」

努力賞「牛乳 飲んでいますか？」 「学習時間 私は足りてる？足りてない？」

【高校生の部】

○協会長賞「長野に住んでもらうには？」

佳作「エアコンで快適な学校生活」

【パソコン統計グラフの部】

○NBS賞「交通事故のない未来は実現可能か」

【学校賞】

優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校 (9回連続受賞)

- ・第1回 中学生・高校生データサイエンスコンテスト (神戸大学)

優秀賞 チーム名「Ukagus Ari」

- ・信州SDGsアワード2021

県知事賞 高校生部門

「体の中にプラスチックが…?! ～海洋汚染について考えよう～」

⑦科学オリンピック系コンテスト各種参加（地方予選）

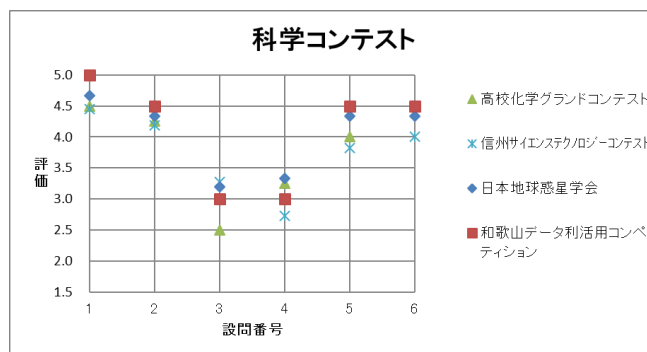
・物理チャレンジ 7/11（日）	8名参加
・日本生物学オリンピック 7/18（日）	6名参加
・高校化学グランプリ 8/22（木）	11名参加
・日本情報オリンピック 11/21（土）	3名参加
・科学地理オリンピック 12/12（土）	1名参加
・地学オリンピック 12/19（日）	4名参加
・数学オリンピック 1/11（月）	10名参加

オンライン参加

成果課題（科学系コンテストへの参加）

- ・どのコンテストにおいても評価は高く、コンテストに参加することで、その専門分野での知識量も増え、より理解が深まると考えられる。
- ・研究成果を発信することでより研究内容をより深く考察する効果がある。今後も積極的に参加しすることで専門性の向上を図りたい。
- ・科学オリンピックについては、オンライン開催で、参加しやすくなったこともあり、参加者が増加した。

※「講義の量」「時間」は3.0が適量



1 内容 2 理解 3 量 4 時間 5 興味 6 知識

3 科学系クラブ（班）活動

◆実施内容

（1）理化班 班員8名

「一人一研究」や「課題研究」の内容を重複させて取り組むことで、より深まった探究活動を実現させている。今年度、理化班としてコンテスト等では入賞はないが、課題研究と関連させて研究に取り組んだり、クラゲやウニといった海洋生物について熱心に研究を続けている。

○日本水産学会春季大会 高校生ポスター発表 3/26(土)～30(水)（オンライン開催）

研究テーマ「バフンウニの飼育方法の確立と発生の観察」

（2）天文班 班員13名

普通科生や文系の生徒も多く、女子の割合が大きい。定期的に合宿をして天体観測や調査を行っている。流星観測やスプライト観測はその結果を鳩祭（文化祭）で発表している。

（3）物理班 班員3名

文化祭（鳩祭）を主な研究発表の場とし、物理オリンピックへ積極的に参加するなどコンテストにも挑戦している。

（4）附属中学校 科学班 部員40名

昨年度から「天文班」から「科学班」と改名し、科学分野における実験実習に取り組んでいる。今年は、「科学の甲子園ジュニア」の長野県予選にも多くの生徒が参加し、そのうち1名が、長野県代表メンバーに選ばれ、12月の全国大会に出場した。

第9回 科学の甲子園ジュニア全国大会 12/3（金）オンライン参加

◆成果課題

- ・理化班の活動では、少人数ではあるが、信州大学の教授に分析を依頼したり、専門の先生アドバイスを求めるなど、専門性を高める取り組みに力を入れている。理数科の生徒が所属しており、課題研究の内容についても、理化班の活動の中で研究し、課題研究では高校化学グランプリコンテストにおいて金賞を受賞する成果をあげている。このように、理化班での活動を通して、課題研究の専門性を高めることにつなげている。
- ・1つの研究テーマに対して継続的な研究ができる利点を活かして、長期的な探究活動による深い学びを追求していくことで、成果をあげている。特に「ウニ」の研究については3年間継続して取り組んでおり、学会でのポスターセッションにも参加するなど成果をあげている。
- ・今後も科学系コンテストへの応募や科学オリンピックへの挑戦等、活動の幅を広げ、さらに活性化させる必要がある。
- ・附属中学では、これまで「天文班」として活動していたが、「科学班」と改名し、科学分野全般の内容について実験や研究に取り組むことができるようになり、科学好きの生徒が増えることが期待される。今後は、高校の科学系クラブへの接続を行い、より専門性の高い研究に発展するようになりたい。

VII 広報活動

(1) SSH NEWS「arkhe（アルケー）」

SSH事業を紹介する配布プリントで月に1回ほど発行している。連携講義や野外観察実習等のSSH事業の報告等を掲載して各家庭に配布した。全生徒に配布し家庭でSSH事業を知る身近な資料として活用している

(2) 一人一研究・一人一研α 独自教材「Working process Book」の普及

1年生全員が取り組む「一人一研究」「一人一研究α」の指導書兼記録ノート。テーマ設定から調査研究の手法、データの収集、まとめ方、プレゼンの仕方までが記載され分かりやすく使いやすい工夫がある。自ら研究を進めていく上で、非常に役立っている。このテキストデータについては、HPからダウンロードできる。

(3) HPの活用

実施したSSH事業の活動の様子をすべて掲載している。その他SSH事業の計画や案内、コンテスト等でのこれまでの成果、進路状況など、SSH事業にかかわる全ての情報を掲載し普及に努めている。広報係と連携して事業の紹介を通して学校の特色作りに貢献している。

(4) 体験入学・学校説明会

8月の体験入学の授業の中でSSH事業ならではの「スーパー物理実験」（中学3年生40名を対象）の講義を行っている。また、学校説明会等の理数科説明会の中で、課題研究のプレゼンテーションを行い、SSHの活動を紹介している。

(5) 屋代高校前駅での広報活動

しなの鉄道屋代高校前駅にSSHに関連する記事を掲示し、近隣の方へお知らせした。しなの鉄道の協力を得て、SSH連携講義やフォーラムなどの宣伝に加え、事後の報告などに使わせて戴いた。

VIII 附属中学との連携

(1) 中学生対象の大学連携講座

附属中学生対象に理数に関わる講座を5つ開講した。（去年は4つ）

（高校理数科対象に実施している講義内容を中学生レベルの内容にして実施）

中学1年 数学連携講座「統計データ分析 統計グラフ等作品作り」7/7

地学連携講座「地震はなぜ起こるの？地震について学ぼう」11/22

中学2年 生物連携講座「対流圏にいと悪い奴 オゾンに50年ほど耐えてる件」1/26

中学3年 化学連携講座「最近の電池」7/12

物理連携講座「科学で探る過去の気候・環境（SDGsと物理・化学）」11/4

(2) 科学コンテスト等

・第69回長野県統計グラフコンクール

中学生1年・2年までの全員が対象（高校は1年理数科と希望者）。6月下旬から、数学の授業や夏期補習の中で、テーマ決めや資料集めを行い、それらを分析して中間発表会を開催している。夏期休業の課題として、これまで分析したことをもとにポスターにまとめ、コンクールに出品する。

【中学生の部】（ポスター応募：○印は全国へ）

○長野県統計教育研究協議会長賞 「乗って残そう別所線の未来」

○abn賞「反抗期の今だからこそ親孝行を！！」

佳作「未来に残そう美しい海」 「ストップ！地球温暖化」

「提供する側も気をつけて！飲食店の食品ロス」

努力賞「牛乳 飲んでいますか？」 「学習時間 私は足りてる？足りてない？」

【パソコン統計グラフの部】

○NBS賞「交通事故のない未来は実現可能か」

【学校賞】 優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校（9回連続受賞）

・第24回エネルギー利用技術作品コンテスト 奨励賞

・数学オリンピック・Jrオリンピック参加

(3) 「一人一研究 全体発表会」への参加（3月実施）

高校1年が実施する一人一研究の発表に、中学生全員が参加している。特に3年生は、次年度に取り組むためのイメージをつくる。また、この発表会に中学3年生の卒業研究について2名が口頭発表を行っている。

(4) 「屋代学びプロジェクト」の実施（R2 実施）

附属中学生と高校生合同の学習会 （毎週水曜日放課後に実施）

(5) 高校2年生、中学生1年生のコラボレーション授業の実施（R2 実施）

東大数学入試問題1問にチャレンジ。

IX 教員の指導力向上のための取組

◆職員研修

①校内研修

(1) 進路指導職員研修会

- ・5月26日(水) 令和3年度卒業生の進路指導について
- ・2月8日(火) 令和4年度共通テストの結果と志望動向について

(2) 学習指導職員研修会

- ・6月9日(水) 中高一貫6年間のカリキュラムマップについて
- ・10月27日(水) 観点別評価、学校目標と教育活動について

(3) ICT職員研修会

- ・4月21日(水) ロイロノートの活用法(基礎から応用まで)
- ・6月9日(水) 中学校授業での実践例と今後のICT活用について
- ・9月22日(水) 神奈川県における実践例と本校オンライン授業の取組
- ・11月10日(水) ICT講演会(信州大学教育学部 助教 佐藤 和紀 先生)
- ・2月22日(火) 令和3年度の取組まとめ

(4) その他

- ・4月23日(金) 埼玉県立浦和高校への学校視察及び報告

②校外研修

(1) 学習評価

- ・7月8日(木) 第2回「学習評価」研修会【長野県教育委員会主催】
- ・9月21日(火) 第3回「学習評価」研修会【長野県教育委員会主催】

(2) 教育課程

- ・9月16日(木) 教育課程研究協議会【長野県教育委員会主催】
- ・9月17日(金) 教育課程研究協議会【長野県教育委員会主催】

◆実践の公開と交流

①授業公開【本校職員対象】5月31日(月)～6月11日(金), 1月31日(月)～2月4日(金)

②授業公開【一般対象】5月22日(土), (8月28日(土)は感染症対策のため公開中止)

③ICTを活用した授業の公開【他校の高校職員対象】11月26日(金), 12月9日(木)

◆その他

- ・CSS (co-study-space 附属中学校生と高校生の学び合い) の支援: 毎週水曜日放課後
- ・交流活動(千曲市立屋代中学校と高校生の学び合い) の支援: 年3回実施
- ・WWL連携校としての取組

第4章 実施の効果とその評価

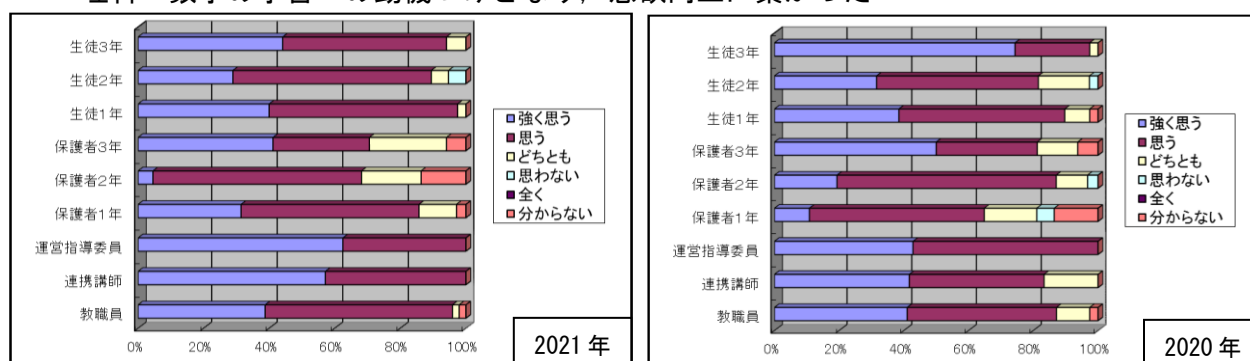
1 SSH統一アンケートより (p77 に掲載)

(生徒は理数科生徒 1～3 年 約 120 名, 教員約 80 名, 理数科生徒保護者 約 120 名, 運営指導委員 9 名, 連携講師 15 名を対象として令和 3 年 1 月に実施)

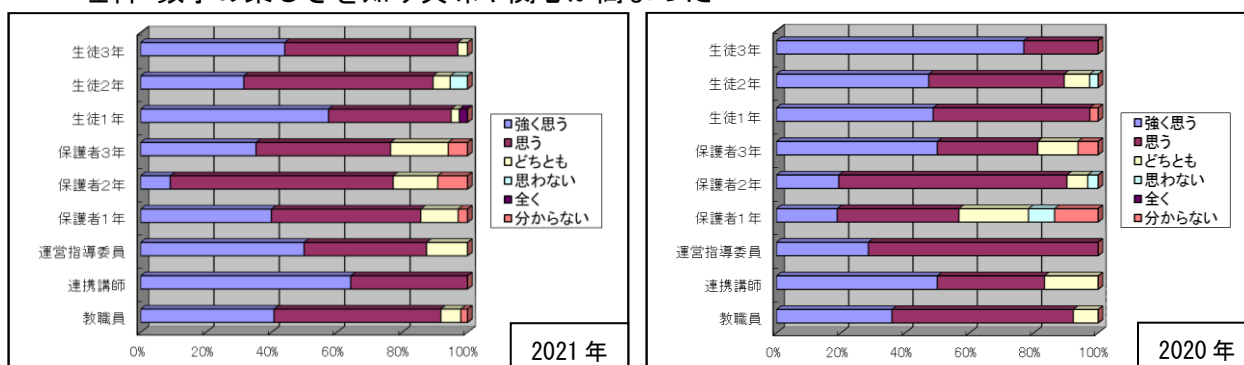
昨年度は新型コロナウイルスの影響で、多くのSSH事業が中止となり、十分な活動ができなかったことが影響して評価が低い傾向であったが、今年度はコロナ禍であってもSSH事業をなるべく中止せずに実施したことで、昨年より改善されている。また、今年度からV期の指定を受け、本校が先導的な役割を担っていることが生徒や教職員等への意識改革にもつながって、良い傾向へ変容していると思われる。

「理科・数学の学習への動機づけとなり、意欲向上につながった」「理科・数学の楽しさを知り興味や関心が高まった」は、生徒の回答において「強く思う・思う」の合計が、どの学年も9割近く、おおむね良好であった。運営指導委員や連携講師では、ほぼ100%となっている。教職員においても昨年と同様に高い割合であり、今年度においてもSSH事業が理解され、その有効性が高く評価されていることが分かる。保護者では昨年1学年で評価が低く、今年2年になっても低いままの傾向であった。新型コロナの影響で、信州大学工学部実習など、校外での実習が中止になっていることが要因として考えられる。また、2年生になり、理数教科の授業内容が難しくなって、思うように定期考査での成績が伸びていないと感じていることも要因として感ぜられる。SSH事業をいかに教科と関連させて実施するかが今後の課題といえる。

理科・数学の学習への動機づけとなり、意欲向上に繋がった

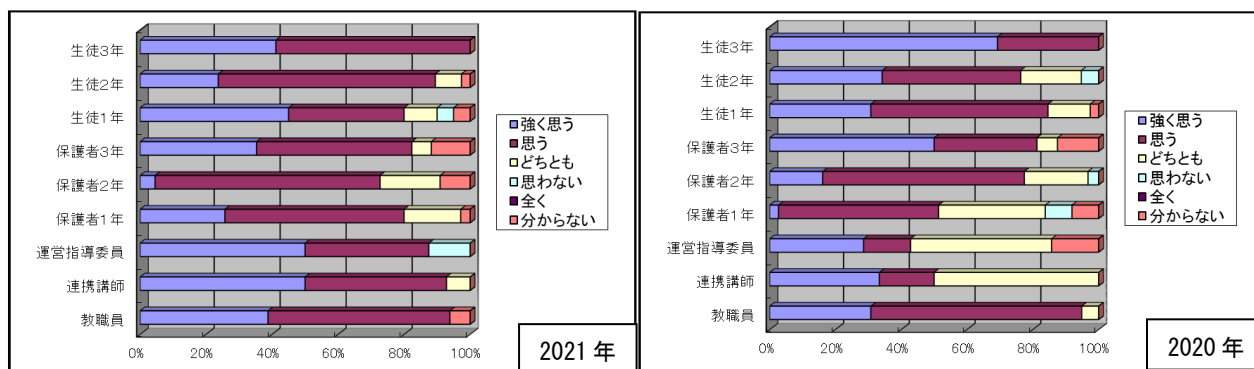


理科・数学の楽しさを知り興味や関心が高まった



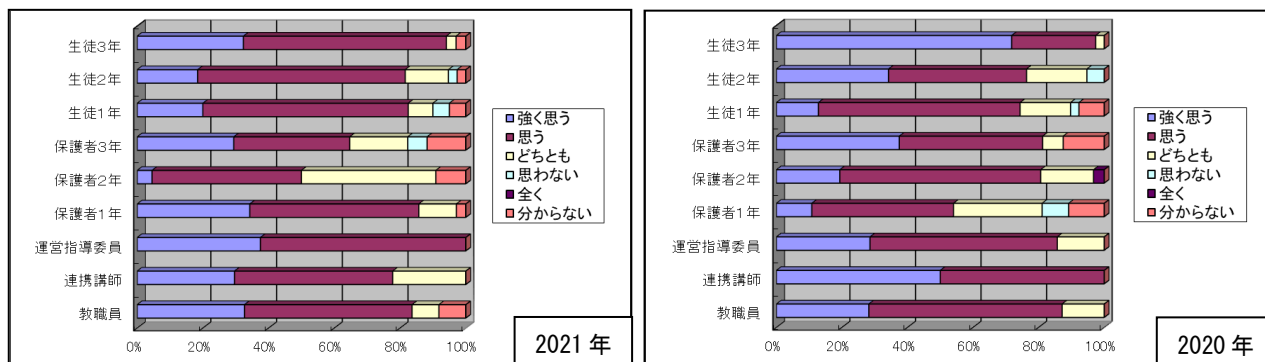
「科学全般に対する理解や興味関心の喚起、倫理観の育成につながった」の設問においては、運営指導委員や連携講師において評価が高くなっており、今年のSSH事業の取組が、外部からは大きな成果につながっていると評価されている。生徒においても8割以上が高く評価しており、目的が果たせていると言える。特に3年生の評価が毎年高く、100%の生徒が「成果があった」と評価しており、SSH科目のプログラムに加え、様々な科学コンテンツへの参加や研究発表交流会への参加が要因であると考えられる。3年間の活動を通して生徒の科学に対する興味関心が高まっており、倫理観を含め科学全般に対する多くの知識を習得したと実感している結果であると思われる。保護者においても、昨年1年の保護者が低い評価であったが、2年になって高い評価になっている。昨年実施できなかった「つくばサイエンスツアー」や「ジオパーク実習」など、校外での実習を今年は実施することができたことで、保護者からも支持された結果であると思われる。特に、校内より校外でのプログラムに保護者の関心が向くため、今後も校外でのプログラムを効果的に実施したい。

科学全般に対する理解や興味関心の喚起、倫理観の育成につながった

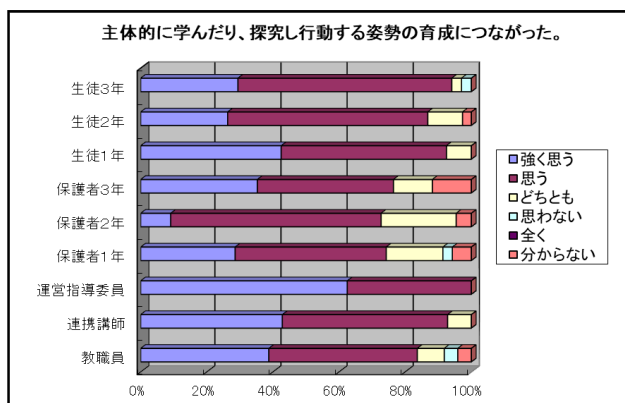


S S H事業において、特に重視している「論理的思考力、創造力、独創性の育成につながった」の設問においては、生徒について数値が高くなっている。これは「一人一研究」「課題研究」といった探究活動が、より主体的な取組へと変容し、その効果が生徒に理解されている現れであり、「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」「アカデミックサイエンス」「グローバルサイエンス」での連携講座において、事前学習にも力を入れて取り組んだことによって、思考力・創造力の育成がなされていると考えられる。さらに、今年度新設した「データサイエンス」の取組によって、データ処理能力の育成が図られ、論理的思考力の向上につながったと思われる。3年生においては毎年9割以上の生徒が高く評価しており、科学コンテストや交流会での外部評価によって自己評価が高くなったと思われる。今後も積極的にコンテストや交流会に参加することが論理的思考力や創造性、独創性の向上には重要である。「一人一研究」「課題探究」「課題研究」の発表を視聴している運営指導委員からの評価も高くなっており、探究活動における考察力の高さを感じていただいた結果である。保護者においては、他の項目と同様に低い傾向があり、特に現2学年の保護者は昨年（1年次）に続いて評価が低い。おそらく、新型コロナウイルス感染予防対策として、一人一研究の発表会や、課題探究・課題研究の発表会を保護者に公開しなかったことが影響していると思われる。もっとS S Hの取り組みを家庭に発信するためにも、S S Hの取組を一般に公開して保護者に見てもらう機会を増やすことが重要であると考えられる。

論理的思考力、想像力、独創性の育成につながった

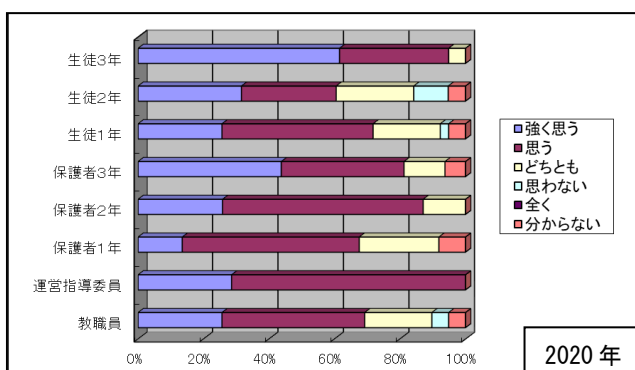
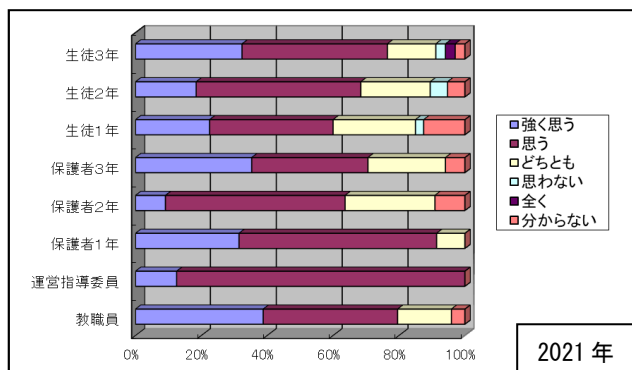


今年度は、新たな項目として「主体的に学んだり、探究し行動する姿勢の育成につながった」という質問をした結果、生徒においては9割近くが好意的に評価しており、探究活動の目的が果たされていると評価できる。探究活動においては全教員が指導担当となっており、その教員からの評価も高いことから、探究活動の重要性を多くの教員が感じていると思われる。今後も生徒の主体性や探究心の育成のために、探究活動を中心としたS S Hの取組に力を入れていく必要がある。運営指導委員や連携講師といった外部からの評価も高く、その期待に答えられるような取組を今後も継続していきたい。

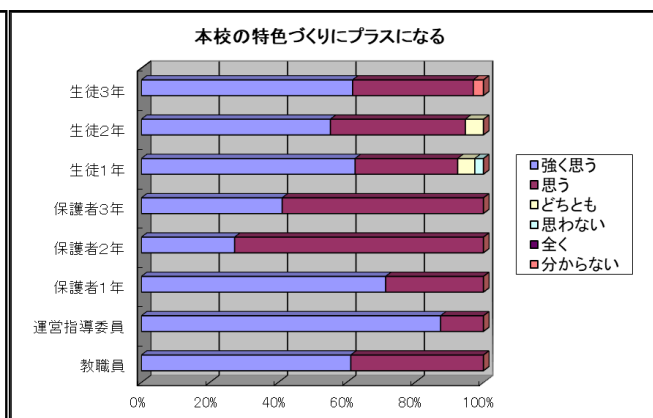
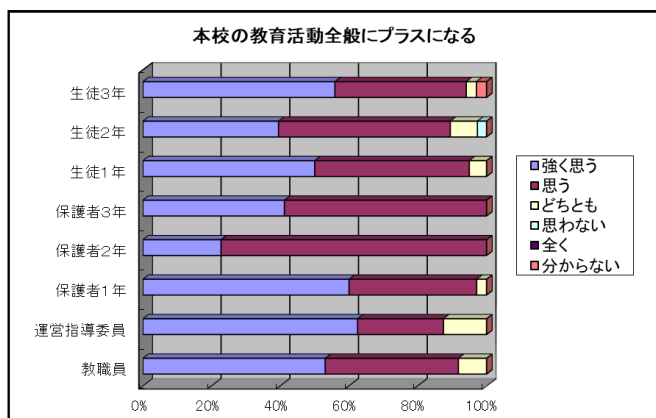


「生徒、保護者、地域の期待に添うものである」の設問に対しては、新型コロナの影響で事業が中止になったこともあり、昨年も今年も生徒や保護者の回答において評価が低くなっている。特に3年生においては2年間満足に実施できなかったこともあり、低い結果となってしまったと思われる。来年度の実施状況によって改善されることを期待するとともに、要望を聴きながら期待に添ったSSH事業となるよう改善を図っていきたい。

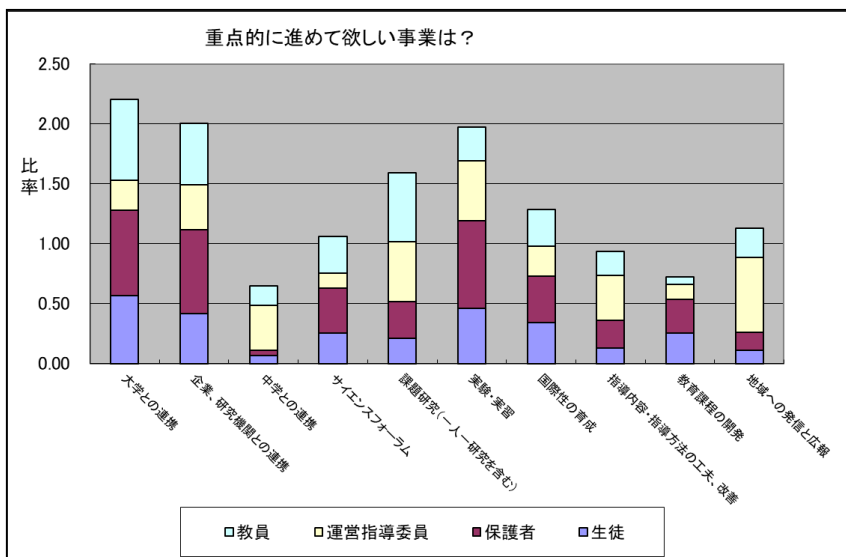
生徒、保護者、地域の期待に添うものである



「本校の教育活動全般にプラスになる」「本校の特色づくりにプラスになる」の評価については、全体的に9割以上が有効と認めており、コロナ禍であってもSSH事業が学校の教育活動や特色づくりに大きな影響を与えており、期待度が高いと思われる。今後もSSHの目的・目標を明確にし、生徒・保護者・地域の期待に添うものとするためにも各プログラムの内容を精査してより充実した事業にしていきたい。

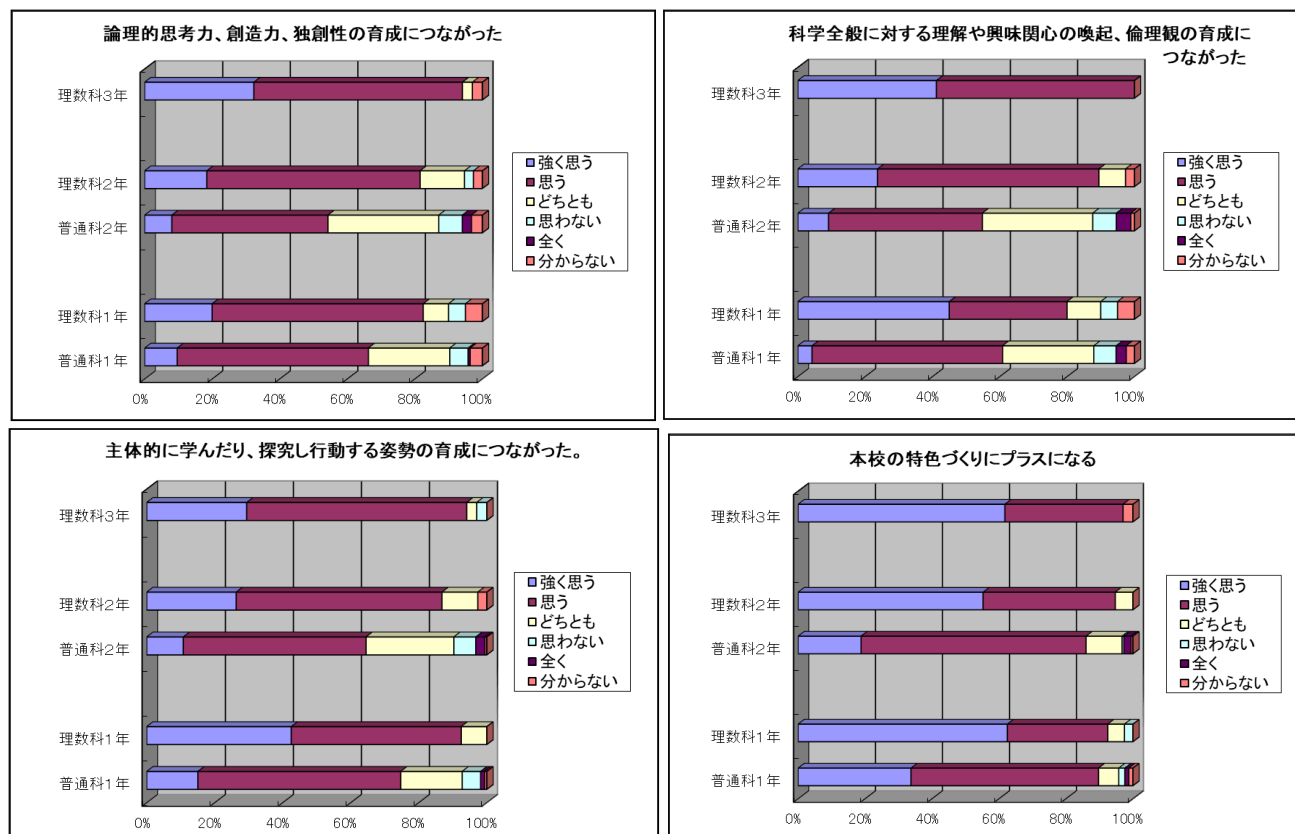


重点的に進めて欲しい事業では、「大学との連携」や「企業、研究機関との連携」が上位を占めている。外部と連携して展開できることがSSH事業の特色であると思われ、論理的思考力や創造性の育成に効果的であり、キャリア教育という面からも今後さらに充実させていく必要がある。さらに、「実験・実習」が高くなっており、SSH校でしか体験できないような実験や実習を求めていると思われ、専門性が高まるような効果的な実験・実習を取り入れていく必要がある。課題研究等の探究活動への期待も高く、主体的・協働的な学びには探究活動は必要不可欠であり、今後も研究開発を重点的に進め、課題研究の更なる充実を図っていきたい。また、運営指導委員は「地域への発信と広報」の重要性を挙げており、V期指定校として、地域と連携して取組みに力を入れていく必要がある。今後もHPやSSH通信での広報活動、体験入学・学校説明会と丁寧な対応を通して、本校SSH事業についてその必要性や意義を伝えていきたい。



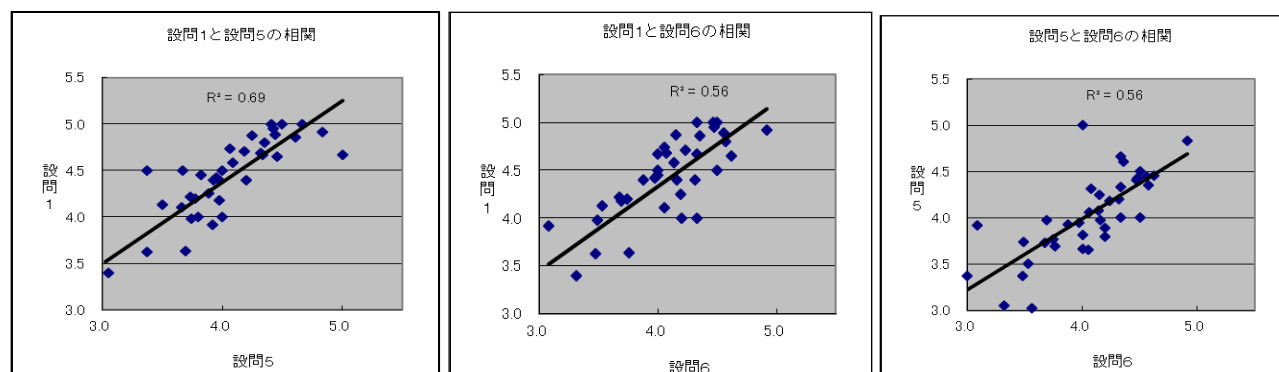
（理数科生と普通科生の比較）

これまで、理数科生を対象としてアンケートを実施し、SSH事業の有効性を評価検証してきたが、主対象生徒が普通科も含めた全校生徒となったため、今年度は、普通科生にも同様の年度末アンケートを実施し、理数科生との比較を行った（ただし1年・2年のみ）。結果は、どの項目においても普通科生の数値が理数科生より低くなっている（主なものを下に示す）。それでも、1年生において「**論理的思考力、創造力、独創性の育成につながった**」をみると、6割以上の普通生が好意的に評価しており、今年新設した1年全員対象のSSH科目「データサイエンス」によって、より質の高い「一人一研究」になったことが要因として考えられる。その能力を活かして2年次での「課題探究」でも成果を上げることができれば、2年生の評価も高くなると期待できる。「**主体的に学んだり、探究し行動する姿勢の育成につながった**」については、2年で6割以上、1年では7割以上の生徒が好意的に評価しており、探究活動の目的が果たされている。「本校の特色づくりにプラスになる」では、普通科、理数科ともに8割～9割の生徒が認めており、SSH事業に対する期待の高さがうかがえる。



2 事業後の生徒アンケートより

SSH事業すべてのアンケート結果から、設問項目の相関関係を見ると、「内容面（設問1）」「興味関心（設問5）」「科学の知識（設問6）」の3項目の相関関数が比較的高い結果となった。昨年度は「内容面（設問1）」と「科学の知識（設問6）」との相関が強くなかったが、今年度は相関がみられた。過去3年間でみると「内容面（設問1）」と「興味関心（設問5）」の2項目で強い相関関係がみられた。内容の面白さが、興味関心の高さにつながると考えられる。さらに、興味関心が高いことが、専門的な知識習得にもつながっていることがわかる。今後も研究開発に有効な分析データを集めるために、アンケート項目についても修正を検討していきたい。



3 学校評価アンケートより

対象 高校生・高校の保護者、附属中学生・中学の保護者

令和3年11月実施 ()内は前年度で数値は%

「SSHの活動に関心がある」

A そう思う B まあそう思う C あまり思わない D 全く思わない E わからない

対 象	A	B	C	D	E	A + B
高校生	18.5(21.6)	46.5(38.6)	27.1(29.3)	5.5(7.4)	2.3(3.0)	65.1(60.2)
(内選抜生)	14.8(15.4)	42.7(35.6)	32.9(35.3)	7.2(9.9)	2.4(3.6)	57.5(51.0)
(内一貫生)	16.4(18.6)	50.9(44.3)	26.6(28.9)	3.7(5.2)	2.3(3.1)	67.3(62.9)
(内理数科)	37.7(48.3)	52.8(39.8)	4.7(8.5)	2.8(2.5)	1.9(0.8)	90.6(88.1)
高校の保護者	21.5(19.0)	50.0(45.0)	20.5(19.7)	4.0(2.3)	4.0(13.1)	71.5(64.0)
(内選抜生)	18.6(11.1)	48.3(46.2)	23.7(21.9)	4.2(2.7)	5.1(16.5)	66.9(57.3)
(内一貫生)	14.3(20.5)	61.2(45.0)	18.4(23.8)	4.1(2.6)	2.0(7.9)	75.5(65.5)
(内理数科)	42.4(51.4)	39.4(39.2)	12.2(1.4)	3.0(0.0)	3.0(8.1)	81.8(90.6)
附属中学生	30.1(28.6)	52.3(47.9)	13.9(15.0)	3.2(2.6)	0.5(6.0)	82.4(76.5)
中学の保護者	39.6(36.1)	44.1(42.8)	8.1(10.1)	0.9(1.0)	3.6(10.1)	83.8(78.8)

SSH事業に関心を寄せる生徒・保護者の割合は高く、学校や地域でSSH事業が理解され受け入れられている。特に附属中学の保護者の関心が高く、高校に入学後も同様の傾向にある。理数科においては、生徒・保護者共に高い関心を示しており、本校SSH事業に対する期待が強いことがわかる。昨年度と比較すると、今年度のA+Bの割合は全体的に高くなっている。昨年は新型コロナの影響で中止した事業が多く、期待に添った活動が十分にできなかったが、今年はコロナ禍であってもサイエンスフォーラムやつくばサイエンスツアーなど、昨年できなかった事業を今年は実施できたことや、V期の指定を受け、新たなSSH科目を設置して特色あるプログラムを展開したり、「SSHミニフォーラム」など新しい事業を実施したことで、生徒や保護者の関心を高めたと思われる。しかし、理数科の保護者については昨年度より低い数値になっており、原因を考察するとともに、来年度以降の動向を注視していきたい。

今後も、「一人一研究」や「課題探究」の充実化を図ったり、SSHミニフォーラムなどの新たなプログラムを普通科生にも実施し、また、SSH通信「arkhe」やHPによる広報活動等にも力を入れ、学校からの発信方法を工夫して、関心が高まるように引き続き努力していきたい。

普通科生の関心が理数科生に比べ、生徒・保護者共に低い傾向があり、特に選抜生の関心が保護者を含めて低い。今後はいかに一貫生を中心に普通科生に対してSSH事業を拡大し、充実したプログラムにしていけるかが課題となる。

また、学年別でみると、高校での関心度は、例年生徒・保護者ともに3学年で高くなっていたが、今年は生徒については3年生が一番低い結果となっており、新型コロナの影響があると思われる。3年間の積み重ねによって関心が高まるはずなので、来年度以降に改善されることを期待したい。

(A+B)の数値 生徒 1年・・・63.0(55.7) 2年・・・69.4(53.9) 3年・・・62.9(71.8)
保護者 1年・・・75.3(63.1) 2年・・・62.5(62.8) 3年・・・74.6(67.1)

一方、附属中学生の関心度は学年が上がるごとに低下する傾向が昨年まではあったが、今年は2年での関心が高く、3年でもそれほど低下していないことから、3年生対象のSSH事業を少し増やしたことの効果が現れたと思われる。今後も学年進行に合わせて実験・実習を実施するなど、3学年での関心が高まるように改善を図っていきたい。

(A+B)の数値 生徒 1年・・・76.0(83.2) 2年・・・87.1(78.2) 3年・・・84.5(68.4)
保護者 1年・・・77.3(79.1) 2年・・・91.4(86.5) 3年・・・84.4(71.0)

4 卒業生の状況 (平成17年度～平成28年度の理数科卒業生の状況 対象487名 回答率56%)

助教(3名)

東京工業大学科学技術創成研究院細胞制御工学研究センター 特任助教

島根大学大学院自然科学研究科 物質化学コース 助教

奈良女子大学 生活環境科学系 食物栄養学領域 助教

現在の主な所属

理系企業 41%	医療系 16%	大学院生 14%	大学生 8%	その他※ 21%
-------------	------------	-------------	-----------	-------------

※理科教員5名含む

大学院での主な活躍実績

H18卒 奈良女子大学大学院博士課程 ネスレ栄養科学論文賞受賞

H19卒 筑波大学大学院博士課程

修士課程首席「茗溪賞」受賞し国際ワークショップ 招待講演など国際的に活躍

H20卒 東京大学大学院博士課程

修士最優秀論文「農学生命科学研究科長賞」受賞

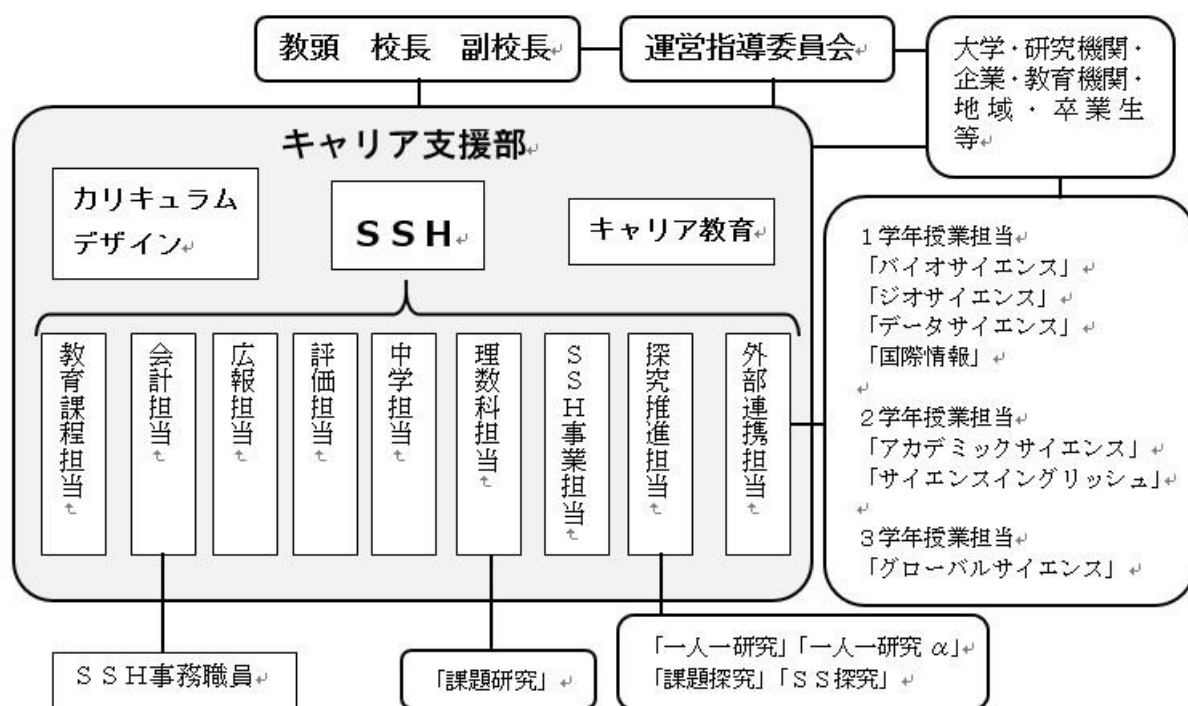
H25卒 名古屋大学大学院博士課程

高エネルギー素粒子物理学の国際共同実験に参加

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 研究組織の運営体制

学校長のリーダーシップのもと、SSH担当が運営の中核となってSSH事業を進めている。今年から校務分掌の組織体制が大きく変わり、これまでの「係」や「委員会」を廃止・統合して「三部制」に組織改編させ運営している。三部とは「教務運営部」「キャリア支援部」「生徒支援部」で、SSHの業務は「キャリア支援部」に位置づけられている。このキャリア支援部に所属する約30名の教職員によってSSHの業務を運営している。キャリア支援部ではSSH以外に、「カリキュラムデザイン」と「キャリア教育」の業務も担っており、SSH事業の運営だけでなく、SSHにおけるカリキュラム作成や進路指導等、円滑に推進できる体制を整えている。SSH事業においては、SSH主担当と副担当、それから中学校担当の3名が中心となっているが、キャリア支援部に所属する教員全員がSSH業務の運営に関わっている。特にSSH事業と教科指導の連携や評価・検証においては「カリキュラムデザイン」の担当者が関わって推進しており職員研修会等で全職員に周知されている。部会は毎月1回実施され、SSHに関わるそれぞれの担当責任者が、現在の進捗状況や今後の実施計画等について説明し、意見交換を行っている。「探究推進担当」に「一人一研究担当」1名と「課題探究担当」1名を配置し、1学年職員や2学年職員と連携を密にして探究活動を推進している。「課題探究」では全職員が指導担当となっており、キャリア支援部の各教科代表が、各教科に関わる研究グループのとりまとめを行い、全職員の意見が反映できる体制となっている。「課題研究」では理数科主任が中心となって運営し、主に理数教科の教員が指導に当たっている。



2 運営指導委員会

- ・教育課程の開発および大学・先端企業との連携方法の研究を行うにあたり指導・助言、事業評価を行う。
- ・運営指導委員会は、大学や研究所等からの9名の委員で構成され、地域を意識した千曲市や地元企業、小中学校を意識した義務教育関係者や大学の教育学部、理数系の専門性を意識した大学の工学部・理学・医学部など、研究開発課題に即した専門的な見地から意見を頂けるよう配慮している。
- ・委員会は例年6月、1月、3月（課題研究・課題探究発表会）の計3回開催している。

3 これまでの取組

- ・「SSH年間計画表」の作成・更新、及び業務内容が一目で分かる「担当者マニュアル」、個々の事業の進捗状況を確認できる「SSH早見表」の作成、「SSH外部評価表」配布など、教員の共通理解や意思疎通・SSH評価認識の向上に役立っている。
- ・新しく着任した教員にSSH事業を理解してもらうため、4月に「SSH新任職員ガイダンス」を実施し、SSHの取組をレクチャーすることで継続性を高める効果を上げている。
- ・月2回の職員会議において、SSH事業の進行状況を事業担当が報告し、実施計画の確認とその成果や課題を全職員で共有している。
- ・事業担当者は、事業実施後に行う生徒アンケートと共に「実施報告書」（実施内容・成果課題等）を作成して提出し、それを元にSSH係と事業担当者で改善点等の検討をしている。

第6章 成果の発信・普及

- 6/6 (日) 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 高校生セッション (オンライン開催)
奨励賞 「鉱石ラジオによるラジオ検波の最適条件の探究」
努力賞 「柱状節理の外的要因による変化」
- 8/4 (水) ・ 5 (木) SSH生徒研究発表会 (神戸国際会議場)
ポスター発表「七味温泉の色の変わる原因」
- 8/11 (木) 科学の甲子園ジュニア 長野県予選
長野県代表決定 (12月の全校大会に、長野県チームのメンバーとして参加)
- 8/28 (土) 2学年普通科「課題探究」・理数科「課題研究」中間発表会 (ポスターセッション)
- 9/11 (土) パソコン甲子園 2021 オンライン予選
プログラミング部門 本選出場 チーム名 「TeamPython」
- 9/20 (月) 日本生物学会第85回大会 高校生研究ポスター発表 (オンライン開催)
研究テーマ「アレロパシーを用いた植物栽培」
- 9/25 (土) 第15回高校生理科研究発表会 (千葉大学) オンライン開催
研究テーマ「ケルビン発電器における静電気のたまり方の違いについて」
- 10/11 (月) 第65回長野県学生科学賞 (ポスター10点 応募)
優良賞 「最適航空路～自然を味方につける飛行～」
優良賞 「柱状節理の外的要因による変化」
- 10/15 (金) 第69回長野県統計グラフコンクール (ポスター応募: ○印は全国へ)
【中学生の部】
○長野県統計教育研究協議会長賞 「乗って残そう別所線の未来」
○abn賞「反抗期の今だからこそ親孝行を!!」
佳作「未来に残そう美しい海」 「ストップ! 地球温暖化 ～私たちに何できる?～」
「提供する側も気をつけて! 飲食店の食品ロス」
努力賞「牛乳 飲んでいますか?」 「学習時間 私は足りてる? 足りてない?」
【高校生の部】
○協会賞「長野に住んでもらうには?」
佳作「エアコンで快適な学校生活」
【パソコン統計グラフの部】
○NBS賞「交通事故のない未来は実現可能か」
【学校賞】
優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校 (9回連続受賞)
- 10/23 (土) ・ 24 (日) 第17回高校化学グランドコンテスト (大阪市立大学) (オンライン開催)
金賞 「七味温泉の色はなぜ変わるのか」
- 11/ 2 (火) 第1回「中学生・高校生データサイエンスコンテスト」 (神戸大学)
優秀賞 チーム名「Ukagus Ari」
- 11/14 (日) 第11回信州サイエンステクノロジーコンテスト (総合教育センター)
分野別 物理分野 1位 屋代高校A 地学分野 1位 屋代高校A
- 11/13 (土) パソコン甲子園 2021 本選参加 プログラミング部門
- 11/18 (月) 第69回全国統計グラフコンクール
【第5部】佳作 「長野に住んでもらうには?」
- 12/ 3 (金) 第9回科学の甲子園ジュニア全国大会 (オンライン)
- 12/18 (土) 信州サイエンスキャンプ「課題研究合同研修会兼全国総文祭県予選」 (総合教育センター)
生物分野 「バフンウニ飼育方法の確立と発生の観察」
化学分野 「生分解性プラスチックの実用化」
物理分野 「物体と水面上にできる波紋の関係」
地学分野 「虹を見る夜 ～月虹の発生条件の検証～」
情報分野 「渋滞解消から見えてくる新たな交通機関の利用形態」
- 12/18 (土) 第5回 和歌山県データ利活用コンペティション (データ利活用推進センター)
協賛企業賞 ワイヤ・アンド・ワイヤレス賞 「いざ、白銀の世界へ」
- 12/25 (土) マスフェスタ (大阪府立大手前高校)
研究テーマ 「物体の固有振動数と物体の強度との関連性」
- 1/17 (月) 信州SDGsアワード 2021
県知事賞 高校生部門 「体の中にプラスチックが…?! ～海洋汚染について考えよう～」
- 3/ 6 (日) 信州サイエンスミーティング (オンライン実施)
- 3/17 (木) 一人一研究全体発表会
- 3/18 (金) 課題研究 (理数科) 発表会 (本校多目的室)
課題探究 (普通科) 発表会 (HR 教室)

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 探究活動の充実化（質の高い課題研究へ）

これまで理数科の「課題研究」を柱とし、普通科では「課題探究」を新設し、探究活動に取り組んできた。Ⅴ期の指定を受け、その目標として「一人一研究」や「課題探究」を含めた「課題研究」の充実化を掲げている。大学や研究機関など外部との効果的な連携を研究しながら、より質の高い課題研究を目指していきたい。「一人一研究」においては、単に調べ学習で終わってしまうケースがあるため、今年度新設したSSH科目「データサイエンス」を活用して高度な分析能力の育成を図るなど、より発展的な取組にする必要がある。「課題研究」ではコンテスト等で成果を上げてきたが、より専門性の高い研究になるよう、大学や研究機関と連携して取り組めるシステムを構築する必要がある。Ⅳ期から実施している「課題探究」においては、社会科学や人文科学など分野が多様であることを活かして、専門性の向上の他に地域との連携を深めるなど、より発展的な取組にしていきたい。また、探究活動を円滑に進めるための独自テキストの開発も進めたい。現在「一人一研究」においてテキストを活用しているが、「課題探究」・「課題研究」についても独自テキストを作成して、本校の生徒に合わせた到達目標を設定し、積極的に取り組めるように工夫していきたい。探究のテーマとして、SDGsやSociety 5.0のような国際的・社会的な課題も取り上げ、社会貢献できる人材の育成にも力を入れていく。

2 授業改善とSTEAM教育の推進

教科横断的な学びによって生徒の関心を高めるとともに、各授業が主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング等）をさらに着実に実践しなければならない。授業改善のための校内研修会等を毎年実施し、少しずつその効果は現れ、教員の変容もみられるが、今後も継続して研修等に意欲的に取り組むことで、さらなる生徒の意欲向上に繋げたい。また、授業改善やカリキュラム開発においては、「STEAM教育の推進」を柱とし、育成すべき三つの資質・能力である「学びに向かう力・人間性等」「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」の育成を図ることが重要である。本校の学校設定科目の内容を精査し、「高めたい資質・能力」を明確にし、課題研究等の探究活動と授業実践の相乗効果による生徒の育成を目指したい。

3 評価・検証方法の研究開発

これまで事業改善を目的とした事業アンケートや、課題研究のレベル向上のためのルーブリック評価などを実施し、様々な評価・検証を行ってきた。その結果は、事業内容の改善や、新たなプログラム開発において役立てることができている。Ⅴ期の指定を受け、今後は生徒の能力育成に関してより細かく分析して評価検証を行っていくために、因子分析といった専門的な評価方法を取り入れていきたいと考えている。課題研究を柱とし、継続して実施している探究活動が、生徒のどのような能力育成につながっているか評価検証を行うことで、SSH事業の有効性を検証していきたい。また、NSCの活動を通して管理機関と連携し、「信州版評価法」の作成に力を入れ、全県に普及させていきたい。

4 Ⅴ期指定校としてその成果の普及とコンソーシアムの発展

Ⅴ期指定校としての大きな役割は、SSH長期継続校（リーディング校）としてこれまでの経験や蓄積を普及させることである。その目的のために、今年度県内に「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」を立ち上げ、1年間活動してきた。このコンソーシアムの有効的な組織運営のために、管理機関や連携校（9校）との連携を深め活動していく必要がある。本校の成果を広く発信するとともに、学校間の連携を深め、「課題研究合同研修会」や「課題研究合同発表会」等、効果的な交流事業を着実に推進したい。さらに、信州大学など県内の大学とも発展的な連携を図るなど、科学技術人材の育成という共通目的において高校と大学が垣根を越え、連携していくことが重要であると考えている。

5 国際性を育成するためのさらなる研究開発

国際性の育成には海外校との連携が必要不可欠である。今年度オーストラリアのWENONA高校と交流を始めたが、将来的には課題研究において共同研究に発展するような連携を図っていきたい。さらに台湾の高校とのオンライン交流を推進し、2学年で実施している修学旅行（現在沖縄）を海外研修にすることも今後検討していきたい。

④関連資料（令和3年度教育課程表，データ，参考資料など）

1 教育課程表 A 2019・2020年度入学生適用（普通科・理数科）

長野県豊代高等学校

【理数科】

教育課程表(2019・2020年度入学生適用)

教科	科目	標準 単位数	1年	2年	3年				理数科 備考
			単位数	単位数	必修 単位数	選択 単位数	選択 単位数		
国語	国語総合	4	4						4
	国語表現	3						2	0.2
	現代文B	4		2		3	3		5
	古典B	4		3		1	3		4.6
	世界史A	2		2					2
	日本史B	4		4					0.4
	地理	4		4					0.4
	※世界史探究							4	0.4
	※日本史探究							4	0.4
	※現代社会	2	2					4	2
公民	倫理	2							0.2
	政治・経済	2							0.2
	※理科探究α								0.4
	体育	7～8	2	2		3	3		7
	保健体育	2	1	1					2
	※体育探究	2						2	0.2
	音楽	2							0.2
	美術	2							0.2
	美術	2							0.2
	芸術	書道Ⅰ	2						
書道Ⅱ		2							0.2
コミュニケーション英語Ⅰ		3	3						3
コミュニケーション英語Ⅱ		4		4					4
コミュニケーション英語Ⅲ		4			3	3	3		3
英語表現Ⅰ		2	1						2
英語表現Ⅱ		4		1		3	3		4
※コミュニケーション英語Ⅳ								2	0.2
家庭基礎		2	2						2
家庭		※生活総合	2	1					
	社会と情報	2							1
	理数数学Ⅰ	4～8	6	2					8
	理数数学Ⅱ	7～14		5	4	5	3	2	8～10
	理数数学特論	2～6							0.3
	理数物理学	3～10			3	4	4		3.7
	理数化学	3～10	1	3	4	4	4		4.8
	理数生物	3～10	3		4				3.7
	課題研究	1～6		2					2
	※SSH	※バイオサイエンス		1					
※ジョサイエンス			1						1
※グローバルサイエンス				1					1
※グローバルサイエンス					1	1	1		1
※一人一研究			1						1
※SSH海外研修				(1)					0.1
教科単位計			33	34	33	33	31	2	
総合的な探究の時間			1	1	1	1	1		1単位を課題研究で代替
ホームルーム			1	1	1	1	1		
※学校設定教科・学校設定科目									

教育課程表(2019・2020年度入学生適用)										長野県豊代高等学校										
教科	科目	標準 単位数	1年		2年		3年		普通科											
			単位数	必修 単位数	文系 単位数	理系 単位数	文Ⅰ 必修 単位数	文Ⅱ 選択 単位数	理Ⅰ 必修 単位数	理Ⅱ 選択 単位数	合計	備考								
国語	国語総合	4	5																	
	国語表現Ⅰ	3																		
	現代文B	4		3	3	3	3													
	古典B	4		3	2	3	3													
	世界史A	2																		
	世界史B	4																		
	地理B	4																		
	※世界史探究																			
	※日本史探究																			
	※現代社会	2	2																	
公民	倫理・経済Ⅰ	2																		
	政治・経済Ⅱ	2																		
	数学Ⅰ	3	3																	
	数学Ⅱ	4	1	4	5															
	数学Ⅲ	5																		
	数学Ⅳ	2	2																	
	※数学探究																			
	物理基礎Ⅰ	2																		
	物理基礎Ⅱ	4																		
	化学	化学基礎Ⅰ	2	2																
化学基礎Ⅱ		4																		
理科基礎Ⅰ		2	2																	
理科基礎Ⅱ		4																		
理科基礎Ⅲ		2																		
理科基礎Ⅳ		4																		
理科基礎Ⅴ		2																		
理科基礎Ⅵ		4																		
理科基礎Ⅶ		2																		
理科		理科探究Ⅰ	2																	
	理科探究Ⅱ	4																		
	理科探究Ⅲ	2																		
	理科探究Ⅳ	4																		
	理科探究Ⅴ	2																		
	理科探究Ⅵ	4																		
	理科探究Ⅶ	2																		
	理科探究Ⅷ	4																		
	理科探究Ⅸ	2																		
	保健体育	保健体育Ⅰ	7～8	2	3	3														
保健体育Ⅱ		2	1	1	1															
※体育探究		2																		
音楽Ⅰ		2																		
音楽Ⅱ		2																		
音楽Ⅲ		2																		
音楽Ⅳ		2																		
音楽Ⅴ		2																		
音楽Ⅵ		2																		
芸術		美術Ⅰ	2																	
	美術Ⅱ	2																		
	美術Ⅲ	2																		
	美術Ⅳ	2																		
	美術Ⅴ	2																		
	美術Ⅵ	2																		
	美術Ⅶ	2																		
	美術Ⅷ	2																		
	美術Ⅷ	2																		
	書道	書道Ⅰ	2																	
書道Ⅱ		2																		
書道Ⅲ		2																		
書道Ⅳ		2																		
書道Ⅴ		2																		
書道Ⅵ		2																		
書道Ⅶ		2																		
書道Ⅷ		2																		
書道Ⅷ		2																		
英語		英語Ⅰ	3	3																
	英語Ⅱ	3																		
	英語Ⅲ	4																		
	英語Ⅳ	2																		
	英語Ⅴ	2																		
	英語Ⅵ	4																		
	英語Ⅶ	2																		
	英語Ⅷ	2																		
	英語Ⅷ	2																		
	家庭	家庭Ⅰ	2																	
家庭Ⅱ		2																		
家庭Ⅲ		2																		
家庭Ⅳ		2																		
家庭Ⅴ		2																		
家庭Ⅵ		2																		
家庭Ⅶ		2																		
家庭Ⅷ		2																		
家庭Ⅷ		2																		
※SSH		※一人一研究Ⅰ	1																	
	※一人一研究Ⅱ	1																		
	※課題研究Ⅰ	1																		
	※課題研究Ⅱ	1																		
	※課題研究Ⅲ	1																		
	※課題研究Ⅳ	1																		
	※課題研究Ⅴ	1																		
	※課題研究Ⅵ	1																		
	※課題研究Ⅶ	1																		
	教科	教科Ⅰ	33	34	31	2	31	2	33	31	2									
教科Ⅱ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅲ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅳ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅴ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅵ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅶ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅷ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅸ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
教科Ⅹ		1	1	1	1	1	1	1	1	1										
※学校設定教科・学校設定科目	※学校設定教科Ⅰ																			
	※学校設定教科Ⅱ																			
	※学校設定教科Ⅲ																			
	※学校設定教科Ⅳ																			
	※学校設定教科Ⅴ																			
	※学校設定教科Ⅵ																			
	※学校設定教科Ⅶ																			
	※学校設定教科Ⅷ																			
	※学校設定教科Ⅸ																			
	※学校設定教科Ⅹ																			

B 2021 年度入学生適用（普通科・理数科）

【理数科】
教育課程表(2021年度入学生適用)

教科	科目	標準 単位数	1年	2年	3年			理数科 備考	
					理数Ⅰ 必修 単位数	理数Ⅱ 必修 単位数	理数Ⅲ 選択 単位数	合計	
国語	国語総合	4	4						4
	国語表現	3						2	0.2
	現代文B	4	2		3	3	3		5
	古典B	4	3		3	3			4.6
	世界史A	2	2						2
地理歴史	日本史B	4	4						0.4
	地理理B	4	4						0.4
	※世界史探究				4	4	4	4	0.4
	※日本史探究				4	4	4	4	0.4
	※地理探究				4	4	4	4	0.4
公民	現代社会	2	2						2
	保健体育	2	2						0.2
	政治・経済	2	2						0.2
	※理科探究α								0.2
	体育	7~8	2	2	3	3	3	4	0.4
音楽	体育保健	2	1	1					2
	※体育探究	2							0.2
	音楽Ⅰ	2	2						0.2
	音楽Ⅱ	2	2						0.2
	美術	2	2						0.2
芸術	美術Ⅰ	2	2						0.2
	美術Ⅱ	2	2						0.2
	書道Ⅰ	2	2						0.2
	書道Ⅱ	2	2						0.2
	英語	3	3						3
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4	4						4
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			3	3	3		3
	コミュニケーション英語Ⅲ	4							2
	英語表現Ⅰ	2	1						3
	英語表現Ⅱ	4			3	3	3		0.2
家庭	家庭基礎	2	2						2
	※生活総合								0
	社会と情報	6	2						8
	理数数学Ⅰ	4~8	5		4	5	3	2	8~10
	理数数学Ⅱ	7~14							0.3
理数	理数数学特論	2~6			3				3.7
	理数物理	3~10	1	3	4	4	4	4	4.8
	理数化学	3~10	3	3	4	4	4	4	3.7
	理数生物	3~10	3	3	4	4	4	4	2
	課題研究	1~6	1	2					1
※SSH	※バイオサイエンス	1	1						1
	※ジオサイエンス	1	1						1
	※アグロサイエンス	1	1						1
	※グローバルサイエンス	1	1		1	1	1	1	1
	※サイエンスイノベーション	1	1						1
教科単位計	※データサイエンス	1	1						1
	※国際情報	1	1						1
	※一人一研究	1	1		1	1	1	1	1
	※SSH探究				1	1	1	1	0.1
	※SSH海外研修				(1)				2
教科単位計		34	34	34	34	32			
総合的な探究の時間			1	1	1	1			

【普通科】
教育課程表(2021年度入学生適用)

教科	科目	標準 単位 数	1年		2年		3年				項目	合計	普通科 備考
			文系 単位数	理系 単位数	文系 単位数	理系 単位数	文系 単位数	理系 単位数	文系 単位数	理系 単位数			
国語	国語総合	4	5									5	
	国語表現B	3										2	0・2・3
	現代文B	4		3	3							3	6
	古典B	4		3	2	3						3・5・6	
	世界史A	2										2	
	世界史B	4		3								0・3	
	日本史B	4		4								0・4	
	地理	4		4								0・4	
	歴史	4		4								0・4	
	※日本史探究											0・4	
社会	※地理探究											0・4	
	現代社会	2	2									2	
	倫理	2		2								0・2	
	政治・経済	2		2								0・2	
	数学Ⅰ	3	3									3	
	数学Ⅱ	4	1	4	5							5・6	
	数学Ⅲ	5										0・5	
	数学Ⅳ	2	2	2	2							2	
	※数学探究											2	
	※物理基礎	2		3								2～6	
理科	物理基礎	4										0・3	
	化学基礎	2										0・4	
	生物基礎	2		3								2	
	地学基礎	4		3								0・4	
	※理科探究α											0・3	
	※理科探究β											0・4	
	※理科探究γ											0・4	
	※理科探究δ											0・4	
	※理科探究ε											0・4	
	※理科探究ζ											0・4	
芸術	音楽Ⅰ	2	2									0・2	
	音楽Ⅱ	2		2								0・2	
	音楽Ⅲ	2		2								0・2	
	美術Ⅰ	2	2									0・2	
	美術Ⅱ	2	2	2	2							0・2	
	美術Ⅲ	2		2								0・2	
	書道Ⅰ	2		2								0・2	
	書道Ⅱ	2		2								0・2	
	書道Ⅲ	2		2								0・2	
	英語Ⅰ	3	3									3	
英語	英語Ⅱ	4		3	3							3	
	英語Ⅲ	4		3	3							3	
	英語表現Ⅰ	2	2									2	
	英語表現Ⅱ	4		2	2							5	
	※英語Ⅰ(英語Ⅱ)			3	3							2	
	※英語Ⅱ(英語Ⅲ)			2	2							0・2	
	※英語Ⅲ(英語Ⅳ)			3	3							0・3	
	家庭基礎	2	2									2	
	家庭生活実践			2								0・2	
	社会生活総合	2	2									0	
SSH	※一人一研究α	1										1	
	※一人一研究β	1	1									1	
	※SS探究	1	1									1	
	※データサイエンス	1		1								1	
	※国際情勢	1										1	
	※SSH海外研修											0・1	
	教科単位数	34	34	34	32	2	32	2	34	32	2		
	ホームルーム	1	1	1	1		1		1	1			
	総合的な探究の時間												

2 ルーブリック評価表 等

(1) 2年「課題研究」用 ルーブリック

(2年「課題探究」もほぼ同様の内容)

「科学的探究活動」に関する標準ルーブリック (生徒配布用)

- ・下のルーブリック表を見て、自分たちの研究が、1～5のどの基準レベルに達しているか自己評価する。(5つの観点それぞれを評価する)
- ・1つ上のレベルに達するためには、どうすればよいのかを確認し、今後の研究で実行する。
- ・評価は、8月(中間発表会)、10月(中間発表会)、3月(研究発表会)で実施する。

観点(上段) → 本質的な問い(下段) → 基準(上段) 微候(下段) ↓	課題の設定		調査計画の立案と実施	情報収集と情報の評価	結果からの考察
	研究の意義づけ	課題の具体化			
	研究の意義とはなにか?	よい研究課題とはなにか?	よい調査計画とはなにか?	情報をどう解釈できるだろうか?	どうすれば妥当な考察ができるだろうか?
	生徒たちの到達点を判断する主な評価資料: 実験ノート・ポートフォリオ・行動観察・論文・ポスター・ディスカッション 等				
5 基準 課題研究の質が特別優れているレベル	自分の研究課題の学術的価値や社会的価値、既存の前提を問う問いを設定している	妥当な評価が可能な目標や、環境的な制約の中で実行可能で検証可能な問いや仮説を立てている ○取りうる手段を踏まえ、実施に評価可能な目標や検証可能な仮説が立てられている ○身近な物・実験材料などに注目し、検証可能な課題を設定した ○先行研究がある場合、それらと比較できるような課題が設定できている	実践から教訓を引き出し、必要な情報や手続きを身に付けて、次の計画に活かせる	情報(実験・観測データ等)を目的に応じて適切に評価をした上で、考察に向けた示唆を与える形で解釈している	得られた結論から、より発展的な課題を見いだしたり、次の探究のプロセスが見据えられている
微候 一連の探究の手続きを理解し、省察しながら次の段階を視野に入れて探究活動を行っている	○自分の研究課題が社会や学問の進展に寄与するものであることを口頭または文章において説明できる ○研究課題に関連する先行研究との違いが明確にされている	○目標や仮説を、曖昧な言葉や単語を用いずに表現できている ○必要な定義がなされている ○厳密な仮説を立てている ○評価可能な目標か、検証可能な仮説を立てている ○数多くの実験を立てて、環境的な制約等を念頭に問いや仮説を設定することはできない	○現状で知識・技術不足があったときに、自ら情報を収集し、習得しようとする ○実施の都度、自分で振り返りをし、目的に応じて、計画を修正する	○データを徹密に分析し次の研究への発展または大きな発見の結論に至っている ○実験の失敗などから修正点を見だし実験デザインを直す ○別アプローチで得られた考察の妥当性を確かめようとしている	○自分が進めてきた探究の手法や考え方を振り返り、発展的な新たな課題を見いだしたり、その解決に向けたアプローチを考察したりしている
4 基準 課題研究の質が十分に満足できるレベル	自分の研究課題の学術的・社会的価値に触れて問いの意義を説明している	評価が可能な目標や検証可能な問いや仮説を立てている	先行研究等を踏まえ、妥当性のある方法を多面的・多角的に判断し、計画に取り入れている	情報(実験・観測データ等)を先行研究や既存の前提(概念枠組み・パラダイム等)を用いて合理的に解釈している	論理的な考察ができており、得られた結論の妥当性の評価がなされている
微候 探究の手続きや一連の流れを理解しつつ、自分の活動を評価しながら探究活動を行っている	○課題研究に関連する先行研究が紹介されている ○自分の研究課題が社会や学問においてどのような位置づけにあるかを当該分野の話題を取り上げている △最終目標と、実現可能な実験をどのようにてらし合わせるべきか悩んでいる	○目標や仮説を、曖昧な言葉や単語を用いずに表現できている ○必要な定義がなされている ○厳密な仮説を立てている ○評価可能な目標か、検証可能な仮説を立てている ○数多くの実験を立てて、環境的な制約等を念頭に問いや仮説を設定することはできない	○先行研究や既存の理論を参考にしつつ、調査方法の妥当性を評価しつつ、選択できている ○課題解決に必要な条件・精度・具体性を意識した計画が立てられる ○既存の複数の方法を評価し、自分の研究に合った方法を選択した ○既に得られている各種データと、自らの予想に整合性があることを確認している △考察等を踏まえて、発展的な研究に至るプロセスを提案することができない	○データの提示と解釈が正確に行われている ○有効数字、測定・系統誤差の評価・再現性の検討ができていない ○自分が選択した方法や測定法の精度を意識している △実験と理論式が結びついていない △[理論式への]代入に終始している	○先行研究や既存の理論との比較の結果、進めてきた探究を振り返り、評価(仮説の採択、棄却や方法の不備等)し、次の課題を見いだしている ○考察から新たな問題を解釈するための気づきがなされている △課題は見つけられているが、発展的な研究のプロセスまでは考えられない
3 基準 課題研究の質が満足できるレベル	他者に自分の課題研究の意義を説明できる	研究の目標を踏まえて、問いや仮説を設定できている	目的を明確にした計画を立てて、見直しをもった計画となっている	情報(実験・観測データ等)を目的に合わせてまとめている	論理的な考察がされている
微候 個々の探究の手続きを理解して探究活動を行っている	○どのような社会的・学術的課題を解決しようとする研究であるかが表現されている ○自分自身の研究内容を表現している ○社会的課題を解決しようとしている △考察の方向と研究課題の方向が一致していない △個々の課題をこなすことに終始している	○曖昧な語を含んでいるものの、研究を通じて明らかにしたいことを目標や仮説といった形で表現できている ○仮説は立てている △検証可能な仮説や問いではない	○使用できる教材・機器・締め切りなどを考慮できる ○具体的な手法が記載できる ○実験系の作り方を検討している ○目的にあった装置を作る必要性に気づいている △どうすれば正確な検証ができるかわからない △よく分かっていない △立式・パラメータ等の意味を実際の操作と結びつけて捉えていない △何をjもって期待した結果が得られたと評価できるかわからない	○実験・観測の条件などによってデータの整理ができていない ○データから、一定の合理的考察に結びつけていない ○研究における定義について考えはじめた ○データを見ながら、どこに着目すべきかわからない ○実験方法の記録をとっていない ○再現性よく、比較的バラツキのおさえられたデータを得ている △グラフ化できても解釈に困る	○結果から事実に基づく論理的思考ができていない(正しい結果が間違った結果が問えない) ○データをしっかりとめられた △対照実験で差が出た原因の特定をすることができない △先行研究の実験内容との比較に悩んでいる
2 基準 課題研究の質がやや改善を要するレベル	自分の研究に漠然とした意義づけができていない	問いをたてることができている	作業としての計画が立てられ、実施している	入手した情報(実験・観測データ等)を示している	論理的な考察が不十分である
微候 個々の探究の手続きを意識して探究活動を行っている	○自分の興味や関心に基づいた問いを立てられている ○防災や環境問題といった問題意識から課題を設定しようとしている △問いから探究すべき方向が導かれない	○自分自身の疑問や、知りたいことを表現できている ○対象に関して自分自身で問いを立て、目的を定められている △抽象的な問いを持てたが、どうアプローチをしてよいかかわからない △問いが曖昧で具体的に何をしたらいいかわからない	○調査の手順を明確にしている ○研究手法と手続きを示している ○実施しやすい条件での実験・シミュレーションができている ○着目するパラメータを決める △着目するパラメータ以外が制御できていない △やりたいことはあるが、先行き不透明な状況	○複数のデータを得ている ○データがとれるようになった △記録にとどまり、合理的なまとめができていない △サンプリングの条件が揃っていない △データの「特徴とは何か」が不明 △信用性のあるデータがない	△結果について考察しているが、多面的でない △根拠が不十分である △結果から読み取れていない飛躍した考察がなされている △解釈されたデータを考察でどう扱うかわからない
1 基準 課題研究の質が大幅な改善を要するレベル	自分自身で研究の意義を見出せない	問いを出せない	抽象的な計画にとどまり、実施が困難である	入手した情報(実験・観測データ等)をまとめている	論理的な考察ができていない
微候 探究の手続きが分からず、探究を進められない	△自分自身の研究が、自分自身の興味と離れている △研究分野は決まったが自分自身が問題意識をもっていない	△自分自身の疑問や知りたいことなどが何なのかわからない △何を対象としてよいかかわからない	○すでに知っている手法を利用して計画を立てている ○最低限の道具を用意し、実験にとりかかる △実際の行動手順が見えない抽象的な語を多く含む計画を立てる △行動手順が見えていない	△定量的なデータを得られるにも関わらず、定性的なデータしか示せていない △サンプルを1つしかとらない △特徴をぬきだせない。一般化できない △実験操作の基本的な手法を理解していない	△結果と考察が分離できず、結果のみとなる △予想通りの結果が得られていない場合に「失敗した」で終わる △試しにやったら(予備実験)上手くいったものの、それで満足する

自己評価

上の「ルーブリック表」の基準を参考にして、1～5の評価を記入する

観点		課題の設定		調査計画の立案と実施	情報収集と情報の評価	結果からの考察
		研究の意義づけ	課題の具体化			
5段階評価	1回目(8/29)					
	2回目(11/6)					
	3回目(3/19)					

(2) 2年理数科 「課題研究」中間発表(11月実施) 相互評価用

評価 ④:特に優れている A:優れている B:標準的である C:不十分な点がある

1.レポート		評価	A・Bになるためのアドバイス
1	実験手順や結果・考察など、分かりやすくまとまっている。		

2.研究内容		評価	A・Bになるためのアドバイス
2	研究の動機や目的が明確で、それをふまえた研究になっている。		
3	先行研究を調べてあり、それをふまえたうえでオリジナリティーがある。		
4	意図を持って条件を変えた実験をしている。(対照実験等)		
5	仮説を立て、その検証がなされている。		
6	データの量が十分で、再現性がある。		

3.発表		評価	A・Bになるためのアドバイス
7	スライドの量が適切で、見やすくできている。(文字・図・表の量など)		
8	自分の研究内容をよく理解しており、簡潔で分かりやすい説明である。		
9	発表原稿ばかり見ず、聞いている人の顔を見て話している。(発表の態度)		
10	声の大きさ、速さが適切である。		

4.質疑応答		評価	A・Bになるためのアドバイス
11	質問に正しく応えている。思い込みで応えたり、曖昧にしていない。		

5. 自由記述欄 (A・Bになるためのアドバイス、上記の評価以外に気づいたこと、感想など伝えたいこと)

(3) 1年 「一人一研究・一人一研究α」ルーブリック表 (「Working process Book」に記載)

観点 レベル	課題(研究テーマ)の設定		調査計画の立案 と実施	情報収集と情報 の評価	結果からの考察
	研究の意義づけ	課題の具体化			
5 基準 課題探究の質が 特別優れている レベル	自分の研究課題の 学術的価値や社会的 価値、既存の前提 を問う問いを設定 している。	妥当な評価が可能 な目標や、検証可能 な見通しのある問 いや、絞り込んだ仮 説を立てている。	実践から教訓を引 き出し、必要な情報 や手続きを身につけ て、次の計画に活 かせる。	得られたデータか ら新たな知見を生 み出し、次の発展に 向けて大きな発見 に繋がった。	得られた結論から、 より発展的な課題 を見だし、次の探 究のプロセスが見 据えられている。
4 基準 課題探究の質が 十分に満足でき るレベル	自分の研究課題の 学術的・社会的価値 に触れて問いの意 義を説明している。 (自分の研究課題 が社会や学問にお いてどのような位 置づけにあるか明 確であるが、先行研 究との相違点につ いて説明できてい ない)	評価が可能な目標 や検証可能な問い や仮説を立ててい る。 (数多くの実験を した上でそれを精 簡化し仮説を立て ているが、先行研 究との比較がでる 課題の設定になっ ていない)	先行研究等を踏ま え、妥当性のある方 法を多面的・多角的 に判断し、計画に取 り入れている。 (複数の方法を取り 入れ、自分の研究 に合った方法を選 択しているが、発展 的な研究に至るプ ロセスを構築する ことができない)	得られたデータを 先行研究や専門用 語を用いて合理的 に解釈している。 (データの提示と 解釈が正確に行わ れているが、実験と 理論式が結びつい ておらず、次の研究 への発展が見込め ない)	論理的な考察がで きており、得られた 結論の妥当性の評 価がなされている。 (考察から新たな 問題を解決するた めの気づきがなさ れているが、発展 的な研究のプロセ スまでは考えられ ない)
3 基準 課題探究の質が 満足できるレベ ル	他者に自分の課題 研究の意義を説明 できる。 (社会的・学術的課 題を解決しようと しているが、考察の 方向と研究課題の 方向が一致してい ない)	研究の目標を踏ま えて、問いや仮説を 設定できている。 (仮説は立ててい るが、検証する方 法が見つかからない または検証できな い)	目的を明確にした 計画を立てて、見通 しをもった計画と なっている。 (目的を達成する ための具体的な手 法が記されている が、正確に検証で きるかわからない)	情報(統計的デー タ・実験・観測デー タ等)を目的に合わ せてまとめている。 (対照実験など考 察につながるデー タが得られている が、正しい解釈が できていない)	論理的な考察がさ れている。 (得られたデータ をもとに説得力の ある考察がなされ ているが、先行研 究との比較や、新た な課題の設定がな されていない)
2 基準 課題探究の質が やや改善を要す るレベル	自分の研究に漠然 とした意義づけが できている。 (興味・関心にもと づいた問いを立て られたが、どのよ うな結果が得られ れば、問いの答えに なるかが不明瞭)	問いをたてること ができていない。 (研究の目的が示 されているが、仮説 が立てられず、ど うアプローチして よいかわからない)	作業としての計画 が立てられ、実施し ている。 (調査の手順や研 究手法を示してい るが、先行き不明 な状況)	入手した情報(統計 的データ・実験・観 測データ等)を示し ている。 (データを収集で きているが、適用性 のあるデータがな い)	論理的な考察が不 十分である。 (結果について考 察しているが、根拠 が不十分であり、結 果から読み取れて いない驚愕した考 察になっている)
1 基準 課題探究の質が 大幅な改善を要 するレベル	自分自身で研究の 意義を見出せてい ない。 (問題意識を誇っ ていない)	問いを出せない。 (自分自身の疑問 や知りたいことな どが何なのかが表 現されていない)	抽象的な計画にと どまり、実施できる が見通せていない。 (具体的な行動手 順がみえていない)	入手した情報(統計 的データ・実験・観 測データ等)をまと めていない。 (必要なデータを 収集できていない)	論理的な考察がで きていない。 (結果しか示され ていない)

3 SSH運営指導委員会 摘録

＜SSH運営指導委員＞（五十音順）		
赤地 憲一	屋代高等学校・附属中学校同窓会	同窓会長
市川 進之介	長野電子工業株式会社	製造技術部 部長
太田 哲	信州大学理学部	学部長補佐、教授
酒井 賢一	坂城町立坂城中学校	校長
中澤 勇一	信州大学医学部地域医療推進学講座	准教授
平野 吉直	信州大学教育学部	理事、副学長、教授
宮原 明人	千曲市立戸倉小学校	校長
森川 裕久	信州大学繊維学部	名誉教授
山本 博章	信州大学工学部	教授（運営指導委員長）

＜第1回 SSH運営指導委員会＞（以下敬称略）

日時：令和3年6月8日（火）9時45分から11時00分

会場：長野県屋代高等学校 多目的教室

参加：長野県教育委員会 高校教育課管理係 主任指導主事 水野鉄也
 〃 学びの改革支援課 指導主事 奥原靖彦
 県総合教育センター 情報・産業教育部 主幹指導主事兼部長 竹内宏枝
 SSH運営指導委員 赤地憲一、酒井賢一、森川裕久、山本博章

内 容

(1) 学校より報告

① 令和2年度の活動報告

② 第V期概要

ア) STEAM教育を推進する。

イ) 3つの目標

i …データサイエンスを活用する(高校1年生では1単位に組み込む)

ii …有効な指導方法や評価検証方法を確立し、全県へ普及させる。

iii …V期事業の成果を、全県高校でのネットワークを構築して普及させる。また、WWL事業指定校との高度な学びを共有する。さらに、地域の小中学校への研究成果の普及に取り組む

ウ) イ)の具体的実施内容について

③ 令和3年度の新たな取り組み

ア) SSHミニフォーラムの実施 2か月に1回企画する。

イ) 課題研究の指導における外部連携 県内大学や卒業生との連携

ウ) 屋代公民館・埴生公民館での地域交流 高校3年生が科学実験を実施する。

エ) 普及活動 NAGANOサイエンスコンソーシアムを形成し、県内高校との連絡会・情報交換を実施する。

オ) 海外交流 理数科3年生がオーストラリアの高校とOn Line交流を図る。

(2) 質疑・応答・協議 (○質問意見など ・回答)

運営指導委員より

○「ネットワークの構築はゼロからなのか既にあるのか」

・今年初めてNAGANOサイエンスコンソーシアムを整備する。理科教員の交流はあるが、しっかりした組織へ持って行きたい。

○サイエンスイングリッシュ中のサイエンスダイアログとは何か。

・学術振興会に依頼して、海外から日本の大学にきている若手研究者との交流ができる事業。

○提言“科学に親しむ教室”→坂城町の小学校3校へも展開してほしい。

○在校生にとって身近な卒業生の話を聴く機会があればいい。それをうけて、SSHでの経験が進路選択にどう影響するか、確認することが出来る。

○昨年、リベラルアーツの提言をしたが、既に実施に至っておりすばらしい。問いや関心を持ち続ける力につながる。

○低学年を対象に、科学に興味を持ってもらう機会をつくってほしい。坂城町の児童館にニーズが沢山ある。

○坂城中学校生は屋代高校に目が向いていない。月2回、水曜日の午後授業がないので、屋代高校生に来て、SSHの成果の一環を見せてほしい。

○Zoomを使ったネットワークを学校間の子ども同士でつくるのはどうか。

○評価方法について、数値に置き換えるだけでなく、一人ひとりの特性を考えた評価になってほしい。

○第V期は「プロジェクト型」なので、全職員で楽しんでもらえれば。

○科学的な探究は残っていくものなので、蓄積し地域で生かせるものになってほしい。

○ヒヤリングで評価された点は、附属中学校での「探究のスパイラル」の観点やテキスト作成、情報発信の観点である。総じて探究活動の評価が高い。

管理機関より

- 目標の3つの柱を着実に進めて行く必要がある。外部機関との連携－生徒の自主性との間にはバランスをとることの難しさはあるが。
- この事業を校内で進めるなかで、「問い」が生まれる授業の取り組みに力を入れてほしい。
- V期目を迎えた学校は、2年目(令和4年度)に中間評価がある。1年目の取り組みが話題になるはずである。
- SSH事業での取り組みが、生徒の授業の動機づけになってほしい。
- 総合教育センターでは、「情報」＝プログラミングの協力が出来ればと思っている。

<SSH V期 第1次報告会 兼 第2回SSH運営指導委員会> (以下敬称略)

日 時：令和4年1月24日(月) 10時00分～11時10分 SSH V期 第1年次報告会
11時15分～12時00分 第2回SSH運営指導委員会

会 場：長野県屋代高等学校 多目的教室

参 加：長野県教育委員会 高校教育課管理係 主任指導主事 水野鉄也

〃 学びの改革支援課 指導主事 奥原靖彦

県総合教育センター 情報・産業教育部 主幹指導主事兼部長 竹内宏枝

SSH運営指導委員 赤地憲一、太田哲、酒井賢一、宮原明人、森川裕久、山本博章

内 容

SSH V期 第1次報告会

- (1) 学校長挨拶
- (2) 生徒研究発表
 - ・一人一研究より
「コンポストを作って環境に優しく」
 - ・課題探究より(信州SDGsアワード2021 県知事賞)
「体の中にプラスチックが…?!」
 - ・課題研究より
「渋滞の発生を解消」



第2回SSH運営指導委員会

- (1) V期第1年次 総括
 - (2) 質疑・応答・協議 (○質問意見など ・回答)
- 運営指導委員より

- 素晴らしい発表だった。第V期の運営、特に地域の交流に感心した。同窓生の協力として、北海道大学前田理先生による屋高フォーラムを実施したい。
- 年々、研究の中身が工夫されている。中学・高校と一連のステップを踏んでいるので、中身が濃い研究になっていくのでは。地域との交流も、良い意味での影響を与えていければよいと思う
- 魅力ある盛りだくさんの内容により、現場の先生方の負担が気になる。教員の過剰勤務につながっていないか、工夫していることがあれば教えてほしい。先生方の健康には十分気を付けてほしい。
 - ・先生方の負担は増えている。特に海外交流の英語教員。今年は初めてのことが多かった。先生方の負担は長年の課題。
 - ・SSHだけでなく、探究活動に関する職員の分担を整理している。外部から多くの案内をもらうが、生徒へのおろし方を工夫したい。系統的な指導体制を構築する。
- 生徒の発表が素晴らしかった。質疑に対する対応も素晴らしい。大学生なみの対応力だと思う。他校への普及(他校の生徒を交えての交流会)があるといいと思う。
- 坂城中学との交流会に感謝。何のためのアウトプットかを考えさせられた。PCを用いたアウトプット(データサイエンス)は、保護者などにもっと宣伝したらよいと思う。
- リベラルアーツで、演劇やアートの要素をいれてみたらどうか。プレゼンと演劇は通じるものがある。対話型鑑賞などもどうか。研究者を育てるという発想とともに、研究をマネジメントする発想はどうか。SSH運営に生徒を加えていくのはどうか。
- 年々探究の内容が筋を通ったものになっている。STEAM教育なので、アートの内容を入れてみたらどうか。外部交流はコロナにより難しくなったが、内部でより熟成されているのではないかと。
- 生徒の質疑応答がしっかりしている。NSCには参加希望があれば他の高校も参加できるのでしょうか?
 - ・長野高校などオブザーバー参加している。より多くの高校への普及を考えている。
- V期あと2年間のご協力をお願いします。

管理機関より

- SSHの6期は国の計画がないようだ。V期が最終ステージと考えている。認定校が創設された(Ⅲ期以上の取り組みをした高校対象で普及を使命としている)。原点に返って、科学人材の育成が大事。理科好きな生徒を育ててほしい。自ら好奇心をもって、主体的な生徒を育てる。課題研究のテーマ探しは重要ではないか。中間発表だけでなく、課題発見のところでも外部のご協力をお願いしたい。

- NSCについて、今年度から課題研究担当者を対象として会議を3回持った。SSHと理数科の9校。探究活動の実施方法や評価方法について情報交換している。今後、各校での探究活動の質の向上を目指している。その中で屋代高校には指導的な役割をしてもらっている。
- コロナ禍で活動を止めずに行ってきたことに感謝。生徒の発表は多様で、生徒が多くの気づきをしている。外部で発表し、また自分のフィールドに戻って探究のスパイラルを回している。普段の授業の中での学びを総合的に高めて、その中で探究活動が素晴らしい好循環の要因ではないか。
- センターに実験に来てもらっている。情報1の内容についても、工業の主事がドローンを用いた実習などを行っているので、取り入れてもらってもよいかもしれない。

4 研究開発のための資料

(1) 記述式アンケート

A＜連携講師より＞（事業後に実施）

①「高校と大学・研究所等が効果的な連携をするためのポイントは？」

- ・講演会を開いたり、ワークショップを催したりして、大学・研究所等で行っている研究を、生徒がわかりやすいように具体的に話してもらえよう、講師に依頼するとよいと思います。
- ・大学には最新の知見や研究の最前線があります。高校までの学びスタイルと、大学での学びスタイルは根本的に異なるので、その違いの橋わたしを意識した連携ができるとよいと考えています。知のあり方が激変している現在において、若いうちに、視野を広げることが決定的に重要で、その点に貢献できる連携でありたいと考えます。
- ・普通高校の教員で工学部出身者がほとんどいないことから、工学系大学のオープンキャンパスに参加する等、大学教員と交流することが重要かと思えます。
- ・高校で習っていることが実際に大学や社会で役に立つだと示せば生徒はもっとやる気が出て学習に積極的に取り組むと思います。
- ・高校側のニーズを、受け入れる大学・研究所等がしっかり理解して対応すること、また、両者が事前にしっかり打ち合わせをすることが必要だと思います。
- ・講演については生徒の科学関連の授業に対する態度の傾向などが事前にわかると良いかもしれません。例年異なる反応を見るにつけ、どの程度のレベルの話についてこれまで触れて来ているのかなど全体のSSHのレクチャー構成表がわかるといいかと思えます（ちなみに大学で一般人向けのレクチャーを文系の先生も含めてやっていますが、構成表が渡されていることから、他のレクチャーのタイトルを見てどのような話がされているかなど関連性に触れながら講演できています）。
- ・多くの生徒さん向けの講義や実習などで興味や関心を喚起したうえで、意欲のある方には個別研究の支援などでさらに知識や経験を深めていくことができればよいのではないのでしょうか。
- ・高校までの教科書は基本的に定説となっていることを教えることになるが、大学等と連携することにより、新しい考え方や講師独自の見解など、自然現象についての多面的な視点の醸成に寄与すると考える。
- ・高校側や生徒が希望する、期待することを、事前によく打ち合わせて準備しておくこと。
- ・テーマの継続性（一過性、単発ではなく）
- ・自由度をもたせること。自由度があれば、大学側は比較的柔軟にやれる（かもしれない）。
- ・大学、研究所側から高校に歩み寄っていく形で高校生の手が届く範囲の体験活動を行うこと。
- ・一回限りではない連携が大事かと思えます。

②「SSH事業は将来の理数系の人材育成にどのように役立つと思われますか？」

- ・知識基盤社会では、これまでの知識の活用では十分でなく、新たな知識が必要となったとき補充学習で補い。探究を続けることになると思います。SSH事業が、このような探究力の育成につながれば、将来の人材育成につながると思います。
- ・科学技術への適切な理解は、もっと幼少期から連続的にはぐくまれるべきものと考えています。日本においては、文系・理系などという意識区分が、さまざまところでいまだに幅をきかせていることに強い危機感を持っています。未来を切り拓いていく力は、知の総合力です。二つ以上の専門分野を持つことがあたりまえになりつつある現在、科学技術への理解は、知の基盤であり、SSH事業もそのような広い視野で浸透することを期待しています。
- ・専門分野以外の広い知識を兼ね備えることに貢献すると思います。
- ・生徒に科学技術の面白さを示すことにより、将来のキャリア選択時に影響があると思います。
- ・博物館や大学、研究所等を利用することにより、当該分野についてより深い内容を学ぶことができ、将来その分野に進む人材を育てる一助になると思います。
- ・実社会のニュースや生徒が将来直面する課題は、解決のために複数分野に跨った境界領域の知識が必要となると考えられます。サイエンスリテラシーの向上に明らかに役立つと思われます。
- ・進路選択の前に実際の研究に触れることで、科学技術、理科・数学への理解が深まり、進路選択への大きな推進力となる。
- ・科学技術分野の関心のあるテーマについて生徒同士が協働で調べたり、日進月歩する科学技術の最新情報についての外部講師による講義などは、将来の人材育成に役立つと思う。
- ・専門的な分野の知識や情報を先んじて入手できること。（実体験として）

- ・いろいろな物の見方に触れるという意味でとても良い。生徒の興味に近いテーマを事業の中で提供できればなお良い。
- ・早いうちから分野に対する興味を持ち、数学や科学の知識を応用できる生徒が増えること。
- ・科学が地球の未来をつくるという意識を育てること。

③「問題点・改善点などお気づきの点等ございましたらご自由にお書き下さい。」

- ・コンテストやコンパティション、自由研究コンクールなど、生徒の皆さんが具体的に組み入れる活動があり、審査員の評価を受けて改善するプロセスが大切に思います。
- ・多忙を極める高校のご担当の先生方のご尽力の上で成り立っているとしたら、持続可能ではないので、現場の先生方への適切なご配慮がなされることを願っています。また、ご担当の先生方ご自身が研鑽できる機会も、別途あるとなおよいように思います。
- ・SSH を担当されている先生方の交流機会を増やすと良いかと思います。講演者に対する生徒の評価（感想）を情報共有出来れば、SSH 担当の先生方も企画作成の参考になるかと思います。
- ・講義回数が少ないと内容が浅くなり、生徒の修得度が上がらないと思います。他の科目があるので時間の確保が難しいと思いますが。
- ・SSH 実施校で散見する、ある教科のみの教員への負担増が執行部の努力で見直され、学校全体のプログラムとなりつつあることは素晴らしいと思います。説得する側としてはご苦労も多いかと思いますが、引き続き教員の意識改革に努めていただきたいと思います。
- ・自分の反省点ですが、オンラインだったので、どうしても一方的になってしまったかと思います。いくつか質問はいただいたものの、もう少し双方向のやり取りができたならよかったと思いました。
- ・実習を通しての生徒の成長が見れてとても良かったと思います。
- ・探究活動の最後の発表や質問で、ある特定の生徒だけが質問したり、質問に答えたりすることが多かった。可能であれば、発表中の役割を探究活動ごとに交代したり、質問をしやすくする雰囲気づくりが必要だと感じた。
- ・今年は、ハンマーを一人一本ぐらいもてたのが良かったか？と思います。（戸隠実習）

B「SSH事業で期待することや要望等ありましたら記入して下さい。」（令和3年1月実施）

<SSH運営指導委員>

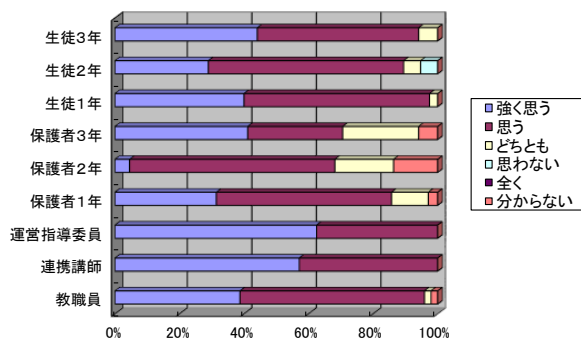
- ・科学が好きで、論理的思考、問題解決思考が高い人材が増えていくと確信しました。引き続きよろしくをお願いします。
- ・プレゼン力を強化するために演劇教育や美術館と連携して対話型鑑賞を進めたい！
- ・将来、活用する機会が多くなる、IoT 化、ビックデータ、AI（機械学習）などを駆使するための三大言語（Java, C++, Python）プログラミング教育の充実を期待します。
- ・地域や他校との交流を通じて、貴校で構築された人材育成のシステムやノウハウが県内各校へ広く波及することを期待しております。
- ・生徒発表では、素晴らしい発表をお聴きでき感謝申し上げます。「先導的改革」に期待申し上げます。（5期1年目が予定通りに運ばれていると、本日承りました。）

<保護者>

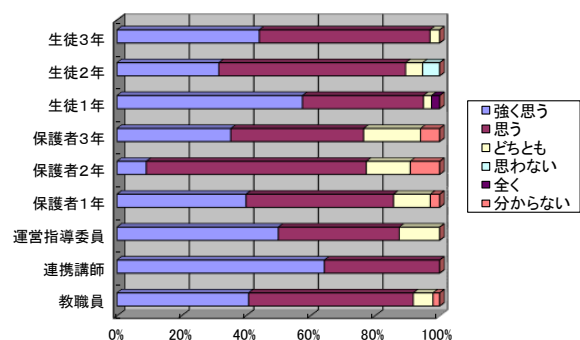
- ・SSH 事業のある学校に入り、通常では味わえない野外学習や、講演会等で、現代社会での自然環境問題や先進科学技術について学ぶ機会が多くあり、そうした学習ほど、子どもの中に印象深く残っているようで、とてもありがたく思います。
- ・子どもひとりひとりが尊重されている一人一研究は、この学校の素晴らしい特色だと思います。その研究が校内だけでなく地域などにも発信する機会があるといいなと思います。それをきっかけに生徒の表現力がより養われると思います。さらに人との繋がりを感じられ、先生方や保護者、身近な地域社会への感謝の気持ちが育つことを期待しています。又、SSH 事業が子どもの学びに役立っているという、良い発信にもなると思います。
- ・学校生活の中で、子どもが興味関心のある事柄を研究する時間や場所があるということ、とても感謝しています。これからも、ご指導よろしくお願い致します。
- ・学びの環境を生徒に与えようという熱意を幾度となく感じ、大変感謝しております。
- ・未来に向け、こどもの選択肢が広がり、希望がふくらむような SSH であると認識しておりますし、今後ともそのようであって欲しいと願います。ご多忙ななか、また、コロナ禍であっても、さまざまな工夫やアイデアを発信して下さる指導者のみなさまのご尽力に心から感謝します。
- ・これからも生徒視点に立った素晴らしい取り組みを続けてください。
- ・大学や研究施設訪問を継続して欲しいです
- ・コロナのせいで、2 年間は理数科ならではの学び（研修や学校以外での活動）が思うようにできなかった事が、とても残念でなりません。コロナの感染症レベルが下がったり、感染者が減少傾向になったら、SSH ならではの学びの場をなるべく多く計画していただけたらと思います。
- ・せっかくいろいろ期待していた、SSH ならではの、取り組み（つくばサイエンスツアーなど）が実現せず、残念な2年間でした。コロナが落ち着いたら後輩たちは充実した学習、体験ができますことを強く願っております。

(2) 選択式 SSH統一アンケート (令和4年1月実施)

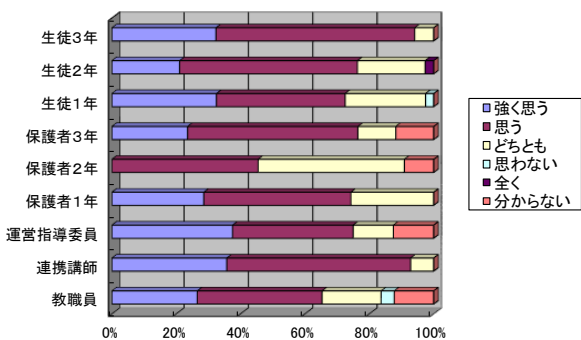
理科・数学の学習の動機づけとなり、意欲向上につながった



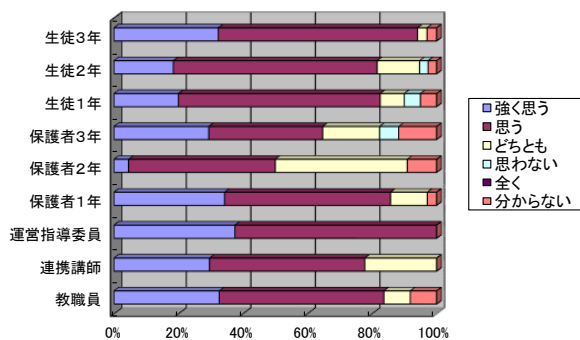
理科・数学の楽しさを知り興味や関心が高まった



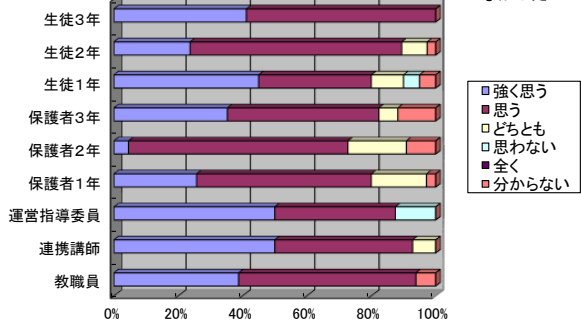
理科・数学の理解度・学力が向上した



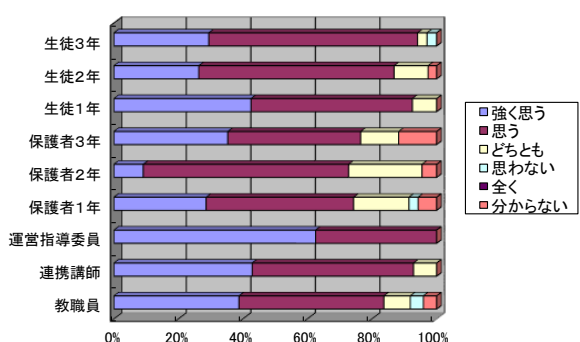
論理的思考力、創造力、独創性の育成につながった



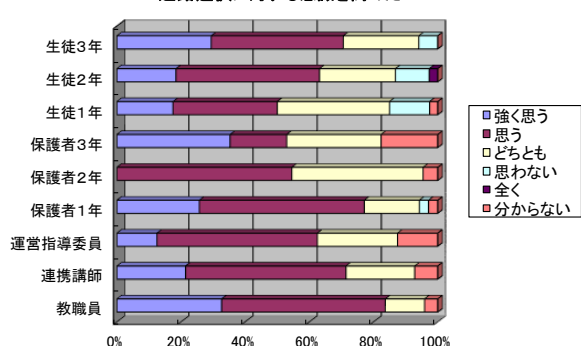
科学全般に対する理解や興味関心の喚起、倫理観の育成につながった



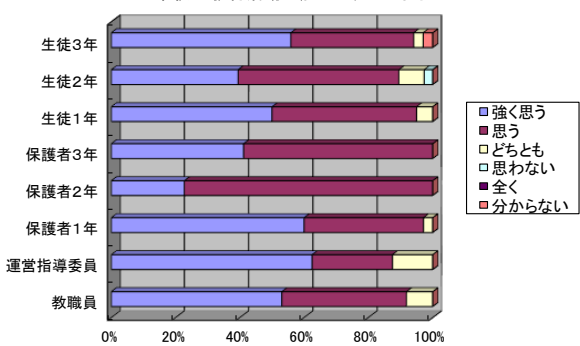
主体的に学んだり、探究し行動する姿勢の育成につながった。



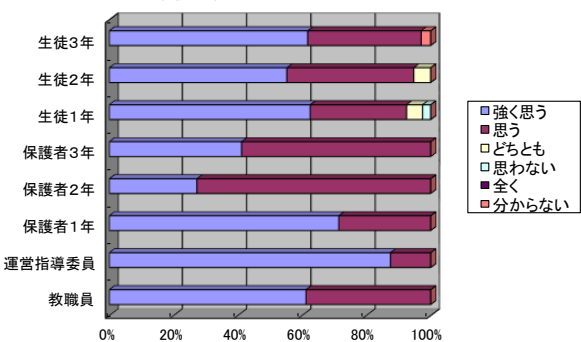
進路選択に対する意識を高めた



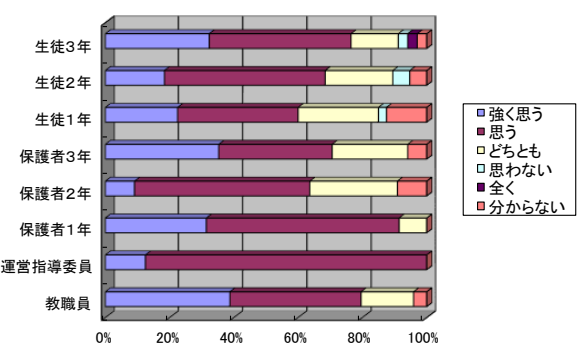
本校の教育活動全般にプラスになる



本校の特色づくりにプラスになる



生徒、保護者、地域の期待に添うものである



(3) 選択式 理数科アンケート (令和4年1月実施 対象:3年理数科 28期生 39名)

(1) 理数科に出席した動機について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 自分で考えて決めた	79%	79%	76%	71%	58%
② 親・兄弟にすすめられた	3%	5%	5%	11%	16%
③ 中学の先生に勧められた	8%	10%	8%	3%	3%
④ 友人・先輩にすすめられた	3%	0%	0%	0%	3%
⑤ 学区外だったから	0%	0%	0%	0%	0%
⑥ 推薦制度があったから	5%	5%	11%	16%	13%
⑦ その他	3%	0%	0%	0%	6%

(2) 理数科と普通科の違いについて

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 十分に理解して出席した	69%	77%	70%	76%	74%
② あまり理解せずに出席した	21%	18%	22%	18%	16%
③ 特に違いは意識せずに出席した	10%	5%	8%	5%	10%

(3) 理数科に入学した理由について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 理数系科目に興味があった	67%	74%	73%	79%	77%
② 文系科目は苦手だったから	5%	0%	0%	8%	0%
③ 大学進学に有利だと思った	15%	13%	19%	8%	10%
④ エリートコースだと思った	5%	10%	8%	0%	0%
⑤ その他	8%	3%	0%	5%	13%

2. 理数科について、次の項目から該当するものを1つ選んでください。

(1) クラスの学習意欲について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 大いにやる気を持っていた	36%	79%	76%	39%	16%
② 大体はやる気を持っていた	54%	21%	19%	58%	81%
③ 一部の者はやる気があった	10%	0%	3%	0%	3%
④ やる気のない者が多かった	0%	0%	3%	3%	0%

①～③と答えた人について質問します

① それに刺激され自分もやる気がでた	85%	82%	81%	84%	74%
② 自分についてはいけなかった	15%	18%	16%	16%	26%

(2) 理数科の学習について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 理数科の特色があり、興味をもてた	62%	79%	89%	84%	74%
② 多少は特色があった	38%	21%	11%	13%	26%
③ 特色はほとんどなかった	0%	0%	0%	3%	0%
④ その他	0%	0%	0%	0%	0%

(3) 授業中の実験・実習について

量的には	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 多すぎて負担だった	5%	3%	8%	11%	7%
② 適当だった	95%	87%	78%	79%	80%
③ もっと増やしてほしい	0%	10%	14%	11%	13%

感想は	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	54%	64%	70%	66%	70%
② さらに深く研究したかった	8%	13%	11%	11%	3%
③ 自分のためになった	36%	21%	11%	21%	27%
④ 負担が大きすぎた	3%	0%	5%	0%	0%
⑤ あまり興味をもてなかった	0%	3%	3%	3%	0%

(4) 課題研究等について

1年次校外実習	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	74%	72%	86%	84%	69%
② さらに深く研究したかった	3%	8%	5%	3%	7%
③ 自分のためになった	18%	18%	3%	8%	14%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味をもてなかった	5%	3%	5%	5%	10%

ウニの発生実験	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	56%	82%	78%	71%	52%
② さらに深く研究したかった	16%	3%	5%	8%	3%
③ 自分のためになった	16%	10%	11%	8%	34%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	3%	0%	0%
⑤ あまり興味をもてなかった	13%	5%	3%	13%	10%

2年次の課題研究	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	41%	49%	62%	39%	30%
② さらに深く研究したかった	21%	31%	24%	26%	30%
③ 自分のためになった	26%	13%	11%	24%	30%
④ 負担が大きすぎた	13%	5%	3%	8%	10%
⑤ あまり興味をもてなかった	0%	3%	0%	3%	0%

2年次校外実習	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	56%	72%	81%	53%	73%
② さらに深く研究したかった	10%	8%	11%	26%	17%
③ 自分のためになった	18%	21%	5%	18%	10%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味をもてなかった	15%	0%	3%	3%	0%

SSHの取り組みについて	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味をもてた	72%	72%	73%	68%	50%
② さらに深く研究したかった	3%	3%	14%	5%	7%
③ 自分のためになった	23%	26%	14%	24%	37%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味をもてなかった	3%	0%	0%	3%	0%

(5) 学習と班活動との両立について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 運動班に所属した	44%	59%	65%	55%	65%
② 学芸班に所属した	33%	36%	19%	26%	26%
③ 途中で班活をやめた	10%	3%	8%	18%	10%
④ 班活には所属しなかった	13%	3%	8%	0%	0%

①～③と答えた人について質問します

① 両立できたと思う	59%	79%	59%	49%	48%
② 両立できなかった	29%	18%	30%	49%	42%
③ あまり活動しなかったのがわからない	12%	3%	3%	3%	6%

(6) 自宅学習について

通信添削を	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	5%	8%	16%	0%	19%
② 利用しなかった	95%	92%	84%	100%	81%

①と答えた人について質問します

① 非常に役に立った	0%	67%	17%	50%	0%
② 少し役に立った	0%	0%	0%	13%	60%
③ あまり役に立たなかった	100%	33%	83%	25%	40%
④ よくわからない	0%	0%	0%	0%	0%

予備校・学習塾を	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	64%	71%	62%	47%	42%
② 利用しなかった	36%	29%	38%	53%	58%

①と答えた人について質問します

① 非常に役に立った	52%	63%	62%	82%	54%
② 少し役に立った	39%	30%	33%	12%	38%
③ あまり役に立たなかった	9%	7%	5%	6%	8%
④ よくわからない	0%	0%	0%	0%	0%

家庭教師を	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	3%	3%	3%	8%	0%
② 利用しなかった	97%	97%	97%	92%	100%

①と答えた人について質問します

① 非常に役に立った	#DIV/0!	100%	100%	50%	0%
② 少し役に立った	#DIV/0!	0%	0%	25%	0%
③ あまり役に立たなかった	#DIV/0!	0%	0%	25%	0%
④ よくわからない	#DIV/0!	0%	0%	0%	0%

(6) の後半の質問は、番号を答えた人に対する割合を表しています。

3. 進路について、次の項目から該当するものを1つ選んでください。

(1) 現在めざしている進路について

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 理系の大学・短大への進学	87%	84%	97%	81%	81%
② 文系の大学・短大への進学	13%	16%	3%	19%	19%
③ 専門学校・各種学校への進学	0%	0%	0%	0%	0%
④ 就職を希望	0%	0%	0%	0%	0%

(2) 進路を決めたのはいつ頃ですか

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 高校入学前から	49%	47%	46%	46%	35%
② 1年の終わりで	10%	21%	8%	14%	6%
③ 2年の終わりで	15%	16%	22%	19%	26%
④ 3年になってから	26%	16%	24%	22%	32%

(3) (1)で①～③と答えた人は次から1つ選んで下さい

	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 技術者として企業に就職	31%	34%	22%	43%	33%
② 研究者として大学に残りたい	14%	13%	19%	0%	7%
③ 専門職(医者・弁護士等)として	33%	24%	38%	20%	17%
④ 教育関係職につきたい	3%	13%	3%	17%	13%
⑤ 未定	17%	13%	11%	14%	23%
⑥ その他	3%	3%	8%	6%	7%

5 課題探究・課題研究・一人一研究 テーマ一覧

普通科「課題探究」テーマ 2学年 普通科 テーマ1. 自然科学 【物理学】 1 タケコプターで空を飛びたい 2 くもの糸の強度について 3 よく飛ぶ紙飛行機の折り方No.1 4 ペットボトルロケットの飛距離の制御 5 ボールの跳ね方と素材の関係 【化学】 6 冷める熱、耐える熱り 7 不思議な川 8 安全な消火 【生物学】 9 明晰夢が見たい 10 ハンドコートの落ち葉を腐葉土にしよう 【地学】 11 観天望気は可能か 【数学】 12 目指せ一攫千金 【情報】 13 ルービックキューブを解くロボットを作る 14 圧縮技術と暗号化技術について テーマ2. 社会科学 【社会学】 15 安楽死について 16 憲法改正について 17 コロナの流行が浮き彫りにした日本の問題 18 北朝鮮拉致問題を考える 19 炎上との付き合い方 20 必要？車社会の公共交通 21 五輪大橋無料化の思考実験 22 推しで生活を豊かに！ 23 面白いゲームをしりたいか—!?!? 24 プロスタのパワーリーグで勝つために 25 未来兵器「レールガン」とは？ 26 AEDを普及させるには 27 在留外国人の困っていることを解決する 【観光学】 28 コロナからの観光業の復活を考える 29 海なし県に海水の水族館を作ることは可能か 【地域政策学】 30 地元松代の特産品を広めたい 31 路地裏ファンタスティック 32 御代田活性化への道 33 YOUジビエ食べてみねっか？ 【環境学】 34 好き嫌いをなくして食べ残しを減らそう！ 35 学校×SDGs 36 食品ロスをなくすには 37 身体の中にプラスチックが…?! 38 昆虫食で世界を救う 39 自分たちの住処を守れ！ 40 人類滅亡後の気候 41 長野県から割り箸を！ 42 お米でラップを作る 43 コンビニ改革！！	
テーマ3. 人文学 【心理学】 44 マスクでも第1印象を良くしたい 45 色×ジェンダー 46 なぜ人はお金が落ちたチャリーンという音に対してお金だと判別できるのか？ 47 機械音声の好き嫌いについて 48 「おひとり様」の心理 49 アハ体験 50 歩きスマホの危険性とは 51 スマホ依存症にならないために 52 メイクで印象を変えよう 【教育学】 53 みんなで勉強しよう！CSSで 54 絵本が子供に与える影響 55 教育と幸福度の関係 56 効率の良い暗記法 テーマ4. 運動科学・健康科学 【運動科学】 57 シャトルを長持ちさせる方法 58 柔軟性と握力を伸ばすには 59 ポジティブシンキング 60 食事と運動能力の関係 【健康科学】 61 食べて痩せたい 62 視力を上げたい テーマ5. 芸術 【音楽系】 63 人気曲を作るには！？ 64 カラオケで高得点を取るには 65 音楽と作業効率の関係について 66 YGMLレベルアップ作戦！！ 【デザイン系】 67 絵画の再現三次元 68 キャラクターが我々にもたらす影響 69 印象に残る写真・画像を作りたい テーマ6. 生活科学 【生活科学】 70 憧れの一人暮らし☆ 71 ひと工夫で映える料理を作る 72 趣味は人格形成に影響するか 73 ふわっふわのホットケーキを作りたい！ 74 天然酵母づくり 75 お茶をおいしく飲むためには 76 知育菓子は自分たちで作れるの？？ 77 ふわふわなパンケーキを作ろう 78 自然の甘味料はちみつのか！	
理数科「課題研究」テーマ 2学年理数科 【物理分野】 サボニウス型風力発電 物体と水面上にできる波紋の関係 【化学分野】 生分解性プラスチックの実用化 微生物燃料電池の実用化に向けて 電気分解による消毒液の作成 【生物分野】 ブロッコリーの撥水性 四つ葉の発生について 【地学分野】 虹を見る夜 【数学分野】 物体の固有振動数と物体の強度との関連性 渋滞解消から見えてくる新たな交通機関の利用形態	一人一研究・一人一研究α 1学年 全体発表のテーマ（各クラス2名） 全280テーマ 1組 ペットボトルフリップ2回転 高校生の農業ツーリズム 2組 耕作放棄地の活用方法 みんなが本を読みたくなるようなPOPを作ろう！ 3組 目的の沿ったWeb会議アプリを選びたい！ 屋代高校前駅の活性化 4組 サステナブルな家庭菜園 過去データを用いた気温予測 5組 重いカバンを少しでも軽くしたい スーパーフードのソルガムを広めたい 6組 令和版応援練習をつくりたい！ 男女が共に活躍できる社会を作ろう 7組 ペーパーレスの時代に新たな紙の使い道を探る Work with Dogs & Cats

2021 7.26
No.168

発行：屋代高校
SSH推進担当

A photograph showing three students in a classroom setting. They are all wearing face masks. Two students in the foreground are looking at a laptop screen, while a third student is looking at a document. There are other students and a yellow storage bin in the background.

2日目 ④グループ発表

A student is seated at a desk, looking at a laptop screen. The screen displays a digital resource, likely a textbook or a research article, with a large image of a person. The student is also looking at an open textbook on the desk. The textbook has a table of contents or index on the left page and a large image of a person on the right page. The student is wearing a blue lanyard and a watch. The background shows a classroom setting with other students and desks.

- 

2020 1.20
No.149

発行：屋代高校
SSH 委員会

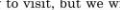
Member

Yosemite National Park was the first place



spent the longest time here in our trip. We could see the Giant Sequoia and many kinds of wild life there. Yosemite National Park, including monolithic named El Capitan and Half-Dome, and Bridal-Veil fall which has the tallest head in the North America, is located in the south of Sierra Nevada. We could see almost all of these ice terrains from the Tunnel View. In the US, December is the time dry season switches to rainy season. It was not good weather before and during our trip, but fortunately the day we visited Yosemite was sunny. We were guided mainly falls and Half-Dome by a park guide, finding wildlife and listening to what happened in the past.

There are so many kinds of mammals in Yosemite. Especially, there are more Squirrels than in Japan. But we could observe Western Gray Squirrel only, because almost all squirrels are not to be active in winter. Still, we were surprised to see wild squirrels nearby. Also, we encountered Coyote hunting. Coyotes hunt mice, rat and so on. In winter, Coyotes search them only through little sounds and smell. If they find prey, they jump and pierce their head into snow to get their prey.



Besides, we observed Steller's Jay which is beautiful blue bird, and Pileated Wood pecker, which is the largest wood pecker in Yosemite. It was only one day to visit, but we will never forget this experience, observing nature much different from Japan.

