

①令和 4 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											
<p>5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2学年にSSH科目「サイエンスイングリッシュ」を設置し、探究活動で必要なプレゼン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。</p> <p>また成果普及のために、コンソーシアム（NSC）やWWL機関との連携を強化し、情報共有や他校との連携を深める一方で、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。</p>											
③ 令和 4 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	
普通科	240	6	239	6	238	6			717	18	全校生徒を対象に実施
理系			131		139						
文系			108		99						
理数科	39	1	40	1	39	1			118	3	
課程ごとの計	279	7	279	7	277	7			835		
附属中学	80	2	79	2	80	2			239	6	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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が協働して成果を普及 ・県外のコンソーシアムとの連携 										
第 3 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・「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

【令和2年度入学生に適用】					
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 選抜生	一人一研究	1	社会と情報	1	第1学年
一貫生	一人一研究 α	1	社会と情報	1	第1学年
普通科	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年

【令和3年度入学生に適用】					
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 選抜生	一人一研究	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
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 普通科	データサイエンス	1	社会と情報	1	第1学年
理数科 普通科	国際情報	1	社会と情報	1	第1学年
普通科	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
理数科 普通科	SS探究	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

※ 1学年に「データサイエンス」「国際情報」、3学年に「SS探究」を新たに設置

【令和4年度以降入学生に適用】					
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	理数探究基礎	1	第1学年
			総合的な探究の時間	1	
選抜生	一人一研究	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
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 普通科	データサイエンス	1	情報 I	1	第1学年
理数科 普通科	国際情報	1	情報 I	1	第1学年
理数科	課題研究	2	理数探究	2	第2学年
			総合的な探究の時間	1	
普通科	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
理数科	SS探究	1	理数探究	1	第3学年
			総合的な探究の時間	1	
普通科	SS探究	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

※ 1学年に「データサイエンス」「国際情報」、3学年に「SS探究」を新たに設置

*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、さらに外部発表を促進することで、深化した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、研究の専門性を高めることにもつながると思われる。

○令和4年度の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」

2年理数科 「アカデミックサイエンス」 「サイエンスイングリッシュ」
 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	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」「国際情報」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「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」7/8 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 1/13, 16（クラスごとの発表会）

一人一研究全体発表会 3/16（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・化学・生物・地学・数学・情報）

- (1) 課題研究構想相談会の実施 6/16
- (2) ミニ課題研究（星の教室）の実施 7/14・15
- (3) 中間発表会（1回目 ポスターセッション 8/27 2回目 口頭発表 11/11）
- (4) 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） 12/17
- (5) 信州サイエンスミーティング（課題研究合同発表会） 3/5
- (6) 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 8/24～26
- (2) 中間発表会（ポスターセッション）8/27
- (3) 課題探究発表会（本校HR教室）3/17

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
「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」 7/8
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
- (3) EdTech教材の「Monaca Education スタンダード」を用いたプログラミング学習

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・オーストラリア・タイとの交流（9月10月1月）
台北市立和平高級中学校他 学校紹介 異文化交流 研究紹介
- (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 11/22, 12/26
- (2) 動植物を用いた酸とアルカリの実験観察 2月
- (3) バイオサイエンス連携講座「昆虫の暮らしを支える共生関係」11/2
富山大学 学術研究部 理学系 准教授 土田 努 氏（附属中2年特別講義）

(4) 大腸菌形質転換実験 6月理数生物の授業で実施、大腸菌に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 8/25

- (2) 普通科野外観察実習 8/25 (上高地・八島湿原・乗鞍高原へ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」11/29
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」 1/23
信州大学 理学部 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) 東京大学木曾観測所天文台研修 (今年度は、校内で実施) 7/14・15
- (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
「光触媒反応システムの開発 クリーンな有機反応から人工光合成へ」 10/12
信州大学 繊維学部 教授 宇佐美 久尚 氏
アカデミックサイエンス化学連携講座Ⅱ「炭素の化学」 12/13
信州大学 繊維学部 名誉教授 東原 秀和 氏
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」11/30
東京大学 大気海洋研究所 教授 横山 祐典 氏
- (5) 糸魚川ジオパーク・上越科学館実習 11/1
フォッサマグナムミュージアム学芸員 茨木 洋介 氏, 上越科学館館長 永井 克行 氏

6 「サイエンスイングリッシュ」 (1単位) 2年理数科

- (1) グローバルサイエンス連携講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ (5/2・5/6・5/20)
信州大学工学部 教授 デービッドアサノ 氏
- (2) サイエンスダイアログ 2/7
「tPA/tPA 受容体シグナルによる多発性骨髄腫の病態制御機構の解明」
順天堂大学 大学院 医学研究科 Dr.Teriana A. YATSENKO (Ms.)

7 「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 (5/2・5/6・5/20)
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

8 SSHサイエンスフォーラム in 屋代 (全校生徒対象)

- 第38回「はやぶさ2が挑んだ世界初のサンプルリターンミッション」5/10
講師：JAXA 火星衛星探査機プロジェクトチーム 澤田 弘崇 氏
- 第39回「ブラックホールと宇宙の始まり～世界を面白がる方法としての物理学～」3/3
講師：東京学芸大学教育学部准教授 小林 晋平 氏

9 SSHミニフォーラム

- 第1回「SDGs 私と世界、今と未来をつなぐ」5/24
講師：長野県立大学大学院ソーシャル・イノベーション研究科 教授 秋葉 芳江 氏
- 第2回「先端技術と未来の課題解決 5G/XR 体験講座」 9/20
講師：(株) KDDI の皆様
- 第3回「世界の料理を通して見える暮らしや社会的背景」10/14
講師：世界の台所冒険家 岡根谷 実里 氏
- 第4回「SDGsに関する探究活動の進め方」10/28
講師：長野県立大学大学院ソーシャル・イノベーション研究科 教授 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 年度末アンケートの実施と分析
- 3 信州版評価法の確立と普及へ向けた実践
- 4 探究活動におけるルーブリック評価の実施および、生徒の資質・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・共分散構造分析に基づいた屋代高校教育モデルの検討)

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) の活動
- 2 地域との連携
 - (1) 「科学に親しむ教室」7/28 稲荷山公民館 8/4 埴生公民館
 - (2) 小学生対象講座「動植物を用いた酸とアルカリの実験観察」 (本校) 2/11
 - (3) 「坂城中学とのサイエンス交流会」 (坂城中学) 12/19

V 国際性の育成に関する取組

- 1 SSH海外実地研修 (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, 2/7
- 4 WWL との連携強化と相互交流
 信州 WWL 国際会議 Water and Sanitation セッションにて口頭発表 6/11
 未来へつなぐ SDGs 高校生人材育成事業 1/12 1/18 2/10

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 p55）
- 2 科学系コンテストへの参加（詳細は p57）
- 3 科学オリンピックへの参加（オンラインを中心に参加）（詳細は p58）
- 4 科学系クラブ（班）活動
 (1) 理化班 部員 12 名 全国総文祭予選会参加（総合教育センター）12/17
 (2) 天文班 部員 16 名 天体観測・文化祭発表
 (3) 科学班(中学) 部員 40 名 (R2 年度 天文班から改名)
 科学的な実験実習や地域の小学生対象の理科実験に取り組む

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」7/8, 地学「地震」11/29,
 (中学 2 年) 生物「共生」11/2
 (中学 3 年) 物理「地球環境と SDGs」11/30
- (2) 「一人一研究 全体発表会」への参加（全学年） 3/16

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1. 「NAGANOサイエンスコンソーシアム (NSC)」では，主に課題研究の取組を柱に，その実施方法や課題や評価方法等について，情報共有しながら，「信州版評価法」の開発を進めた。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。今年度は評価方法に関する実践的な取り組みと検証を重ねることができ，「信州版評価法」確立と普及への取り組みを進めることができた。
2. 千曲市教育委員会・千曲市社会福祉協議会と連携し，地域の科学リテラシー教育の向上を図り，本校SSHの活動の様子や成果を広く普及させた。また，東北サイエンスツアーを今年は実施することができ，福島高校との交流の機会を持てた。東京都立外山高校等とも交流を行えた。
3. 本校で作成している独自テキストや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。

本校で進めてきた3つのカリキュラム（理数科・普通科選抜生・普通科一貫生）が結実し始め，3つそれぞれの過程で外部評価を得ることができ，相乗効果が表れてきていると考えられる。生徒の資質・能力を向上させるために，心理統計的手法を用いて検討を進めた結果，授業に探究的な要素を取り入れる事や実験・実習・体験活動を多く取り入れる事が課題であることがわかった。

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。「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，成果が表れた。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，意欲の向上につながっている。

2. 「課題探究（2年普通科）」

グループ研究を実施することで、それぞれが主体的に意見を出し合い、様々な視点で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、一貫生が中学からの探究活動で培ったスキルを選抜生に普及させる効果もある。全教員が指導に関わることに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。今年度は「マイプロジェクトアワード長野県 Summit2022」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。課題研究構想相談会では、卒業生からアドバイスを教えてもらったことにより、さらに意欲的に研究を行うことができた。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んだ。「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。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。3年次「グローバルサイエンス」は、外国人講師による講義の他、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、今後さらに専門性の高い研究にするために、大学や研究機関と効果的に連携し、探究活動のプロセスを体系化したい。また、科学的思考力の向上や独創性の育成など、生徒の資質・能力の向上に関しては、モデル計算から実験・実習・体験活動が有効であることが分かってきたので、その指針に基づいてコンテンツの充実を図りたい。
- ・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は、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

- ・「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」ではオンラインによる会議を中心に運用を進めたが、「信州版評価法」の確立と普及へ向けて、さらに連携を広げる必要がある。
- ・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、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

- ・中学生向け連携講座を充実させ、各種コンテスト等への参加を促していく。
- ・中学での探究活動が、高校での探究活動に継続的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. 普通科生への拡大と理系女子人材の育成

- ・多くのSSHプログラムが理数科対象であるため、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。特に社会的にも関心の高い、理系女子の人材育成に向けて、外部機関等との連携を進めながら取り組みを行いたい。
- ・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。今後は普通科の課題探究についても、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
- ・企業連携（明星セメント工場、日置電機）（2学年理数科対象）
- ・科学に親しむ教室 上徳間公民館 7/27 予定
- ・SSHミニフォーラム 第5回「文武両道を目指した高校生のマネジメント」9月実施予定

内容を変更して実施した事業

- ・東大木曾観測所実習 → 校内の施設で実施
- ・ウニの発生観察実験 → 動植物を用いた酸とアルカリの観察実験に変更

②令和 4 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。

SSH 1 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，2 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。3 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）の探究にも取組んだ。4 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。5 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，SSH 1 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。5 期から設置した 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，さらにプログラミング学習まで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，4 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	4.3 (4.1)	4.4 (4.5)	4.1 (4.2)	4.4 (4.5)
一貫生	3.9 (3.9)	4.2 (4.3)	3.9 (3.8)	4.2 (4.3)
理数科生	4.3 (4.3)	4.5 (4.5)	4.4 (4.3)	4.3 (4.5)

いずれの項目においても，昨年と同様に高い数値になっており，SSH 科目等の取組みの成果といえる。また，生徒が使用する独自テキストである「Working process Book」に関しては，「役立ったか？」という項目について，今年度は PDF 版にして生徒へ電子配布したことによって，選抜生 4.2 (3.7)，一貫生 4.1 (3.2)，理数科生 4.2 (4.0) と昨年より大幅に数値が高くなった。生徒が一人一台所有しているデバイスをさらに有効に活用できるように，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。今年度は一般公開を行い，外部講師の先生方をはじめ，保護者や他校教員からアドバイスをいただくことで，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 4.1 (R4)，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，4.4 (R4)，4.1 (R3)，4.3 (R2)，3.8 (R1) と今までの中で最も高い数値になっており，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。

《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	4.2 (4.1)	4.1 (4.2)	4.0 (4.1)	4.2 (4.3)
一貫生	3.9 (3.7)	3.9 (3.8)	3.7 (3.8)	4.1 (4.1)

昨年度と同様に、一貫生に比べると選抜生は数値が高くなっており、成果が現われているといえる。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った。例年コンテストで受賞するのは一貫生が多かったが、今年度は選抜生のグループが県知事賞を受賞するなど、理数科生や一貫生のスキルが、選抜生にも伝播して波及していることがうかがえる。

・受賞例

マイプロジェクトアワード長野県 Summit2022

県知事賞「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」

また、今年度も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、一貫生が中学校から養ってきた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テーマに及ぶが、今年度はAIに関する研究を行ったグループが新たな特徴として挙げられる。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4.7(R4), 4.4(R3), 4.7(R2), 4.6(R1)と極めて高く、研究分野での知識の深まりについても平均4.5(R4), 4.5(R3), 4.7(R1), 4.7(R2)と、極めて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4.2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重要であると思われる。

外部コンテスト等では5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、7つの研究が入選を果たしたほか、16回高校生理科研究発表会(千葉大学)において奨励賞を受賞したなど、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

R4 奨励賞 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。

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10年連続して受賞した。

第70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】

○長野日報社賞 「苗字を選べる自由は必要？」（中2）

佳作 「睡眠時間、足りていますか？」（中2）

佳作 「大自然長野に住もう」（中2）

努力賞 「環境に配慮した移動手段は？」（中1）

【パソコン統計グラフの部】

○信濃毎日新聞社賞 「物価高騰対策×安全保障≒SDG s !?」（中2）

佳作 「STOP 視力低下!!」（中2）

佳作 「味噌を世界の食卓へ」（中2）

【学校賞】

優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校（10回連続受賞）

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学ぶことができた。さらに、今年度は長野県教育委員会の協力を得て、EdTech教材の「Monaca Educationスタンダード」を用いたプログラミング学習も実施した。

「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」

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
連携講座は、中学1年生対象にも講義を実施し、上述のように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。高校生が受賞した部分については以下に示す。

第70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）

【高校生の部】

○知事賞 「おきろ！居眠り大調査」（高1）

○SBC賞 「日本人なら米を食おう！」（高1）

佳作 「長野県の高校野球人口の現状」（高1）

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・オーストラリア・タイと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、海外の高校生等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。タイとの交流は本校卒業生が繋いでくれて実施できた交流であり、今後も新たな交流先に関してはなるべく卒業生を活用しながら進めていきたい。通信トラブル等改善すべき点はあるが、今後も継続して、海外の高校生との交流を続けていきたいと考えている。 交流校：台北市立和平高級中学

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） 「昆虫の暮らしを支える共生関係」

（中学） 「共生って何？」

富山大学 学術研究部理学系 准教授 土田 努 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、

近年では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。これらは、自然豊かな環境にあつ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」 信州大学理学部 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。4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-静岡構造線実習も展開できており、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。東京大学木曾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。

「光触媒反応システムの開発 クリーンな有機反応から人工光合成へ」

信州大学 繊維学部 教授 宇佐美 久尚 氏

「炭素の化学」 信州大学 繊維学部 名誉教授 東原 秀和 氏

「物理と化学と地球表層環境変化」東京大学 大気海洋研究所 教授 横山 祐典 氏

6 「サイエンスイングリッシュ」 (1単位) 2年理数科対象

課題研究の内容を英語でプレゼンする力を養うために、科学英語を学ぶための科目として今年度より設置した。3年次のグローバルサイエンスにおいて、英語論文を作成するための基礎的な技能を習得することも目的としている。今年度は信州大学工学部と連携し、外国人講師によるコンピュータ関連の科学的な内容を取り扱った。また、サイエンスダイアログ事業を活用して、外国人研究者による特別講義も実施した。科学的に専門的な内容が含まれているため、生徒は予習等で事前に学習する必要がある。その分達成感や獲得できるスキルが大きく、3年次のグローバルサイエンスへ向けた着実な基礎固めがおこなえている。

「Mathematical Functions & Graphs used in Science」

「Let's make a BLOG.」

「Computer Programming in Javascript」 信州大学工学部 教授 デービッドアサノ 氏

「tPA/tPA 受容体シグナルによる多発性骨髄腫の病態制御機構の解明」

順天堂大学 大学院 医学研究科 Dr.Teriana A. YATSENKO (Ms.)

7 「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理数科生全員に配布し(今年度よりPDF化して電子配布)、学術英語習得の必要性を理解させている。(裏表紙の裏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。また、英語科による指導体制が構築されたことも大きな成果である。

8 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、サイエンススタッフの生徒が中心に行っている。

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、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37回	第38回
高校	81%	92%
中学	72%	95%

○科学の知識「とても増えた・増えた」

	第37回	第38回
高校	71%	91%
中学	70%	91%

9 SSHミニフォーラム（希望者対象）

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、幅広い教養を身につけ、俯瞰的にものごとを捉える力を養うことを目的に実施している。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を普通科生にも広げ、普通科生に対する有効性も検証した。SSH事業が、全校生徒にとってさらに有益となるように、研究開発に活かされると考えている。
- 3 本校内の取組が、生徒の資質・能力の育成につながっているのかについては、心理統計的な手法を用いて分析した。令和3年度の実施報告書には因子分析に関わる内容を報告した。因子分析による質問項目を用いて、今年度は共分散構造分析によるモデルの検討を行った。特に実験・実習・体験に関する内容が、生徒の資質・能力の向上に大きく寄与していることが判明した。また、本校の授業に、探究的な要素を取り入れていくことが課題であることが明らかになった。

成果普及のための取組による成果

- 1 「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」では県内の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。会議は主に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6/10（金） 第2回7/21（木） 第3回12/17（土） 第4回2/20（月）

NSCとしての取組

- ・「課題研究・課題探究 中間発表会」 一般公開 8/27日（土）
- ・信州サイエンスキャンプ（課題研究合同研修会）12/17（土）
- ・信州サイエンスミーティング（課題研究合同発表会）3/5（日）

昨年度末に「信州版評価法の指標」をとりまとめることができたが、今年度はこの指標を用いて実際に評価を行い、教員評価・自己評価・相互評価に関する知見を積み重ねることができた。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・千曲市社会福祉協議会と連携して近隣の小中学生を対象としたイベントを開催した。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。イベントは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

昨年度より、オーストラリアでの海外研修を計画していたが、今年度も新型コロナ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かと期待できる。

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）

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、国際性の育成にも役立っている。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。

3 WWL との連携強化と相互交流

6月に実施された信州 WWL 国際会議では、Water and Sanitation セッションにて口頭発表を行い、他校の生徒や留学生と意見交換を行う中で、生徒たちは刺激を受けることができた。また、2023年5月にG7外務大臣会合が本県にて開催されることを契機として、県内の高校生と外務省等グローバルな機関との交流により、将来的に世界で活躍する人材を育成する「未来へつなぐSDGs 高校生人材育成事業」には、本校より課題探究の2グループが参加し、2回のオンラインレクチャーと1回の対面ワークショップを経て、提案を国内外に発信することができた。文理の枠を越えた学びのプラットフォーム形成に向けて、生徒交流を積極的に行うことができた。

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。今年度は、東北サイエンスツアーでの福島高校をはじめとして、マifesta（大阪府立大手前高校）や第11回生徒研究成果合同発表会（東京都立外山高等学校 Toyama Science Symposium : TSS）において、本校の課題研究を現地参集で発表させていただく機会をいただいた。オンラインによる交流も増え、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、有効であると考えている。

今年度参加したコンテストでの主な成果

- (1) 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 奨励賞「長野気温予想 ～過去の経験に基づく予報～」
- (2) 第66回長野県学生科学賞 入選 (7班)
- (3) 第12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)
屋代Aチーム：総合1位 (筆記7位 実技2位) → 科学の甲子園全国大会へ
- (4) 科学の甲子園ジュニア 長野県代表チーム6名の内4名が本校附属中学の生徒

全国3位

- (5) 第16回高校生理学研究発表会（千葉大学） 奨励賞
- (6) 第22回日本情報オリンピック 敢闘賞
- (7) 第7回長野県高校生プレゼンテーション大会 最優秀賞
- (8) マイプロジェクトアワード長野県 Summit2022 県知事賞 →長野県代表として全国へ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5名，化学グランプリ10名，物理チャレンジ4名

地学オリンピック7名 情報オリンピック5名

科学地理オリンピック1名，数学オリンピック7名参加

科学系クラブ（班）活動

- (1) 理化班 部員12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。

R4 全国高等学校総合文化祭県予選会参加（オンライン）

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16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・地球惑星圏学会での発表の他，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) 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，4名が長野県代表チームに選ばれ，全国大会では3位と大活躍した。今後も科学系コンテストや地域のイベン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「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」

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「共生って何？」

富山大学 学術研究部 理学系 准教授 土田 努 氏

中学3年 物理連携講座「SDGsと物理と化学」

東京大学 大気海洋研究所 教授 横山 祐典 氏

- (2) 高校「一人一研究 全体発表会」への参加（全学年）

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，一人一研究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しつつ，組織的な指導体制を構築できるように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」での探究活動を経て習得したテーマ設定や目標設定の手法、卒業研究の内容等を、高校生になってから継続して深く追究できるよう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。今年度はテーマ設定時に「課題研究構想相談会」を新たに実施し、卒業生の大学生・大学院生によるアドバイスをいただく形で連携を行った。今後も卒業生を中心に協力を求めている。その上で、研究の内容によっては大学等専門機関と連携し、研究内容を深化させ、高大連携も強めたい。

専門性を高めるためのカリキュラム開発

- ・5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。今年度、長野県の助成事業を活用してプログラミング学習を実施したが、今後も試行錯誤を繰り返して有効なコンテンツに練り上げていく。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。さらに、海外の高校生と共同で研究する課題研究の開発を進めたい。
- ・生徒の資質・能力の向上のために、実験・実習・体験活動が有効であることが明らかとなった。連携講座等も、講師による説明や講演に留まらず、生徒たちが手や足を動かして体験できるようなものにしていく必要がある。また、本校内で行われている授業に探究的な要素を取り入れていく必要がある。

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。さらに、心理統計的手法を取り入れ、屋代高校の教育モデルに関して検証することで、生徒の資質・能力の向上を図りたい。これにより、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」の確立・普及へ向けて実践例を蓄積し、また、全県の科学リテラシーの向上につながるような活動を進めていく必要がある。

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等も進め、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。また、中学次の探究活動の取組みが高校における探究活動へスムーズに繋がって、より深化した研究になるようにしたい。

普通科生への拡大と理系女子人材の育成

- ・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「東北サイエンスツアー」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、「マイプロジェクトアワード長野県 Summit」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。
- ・本校では今まで、理系女子にフォーカスした取り組みは行ってこなかった。社会的な関心や日本の将来を見据え、外部機関と連携をしながら、理系女子人材の育成に向けた取り組みを始める必要がある。

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」

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」

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」の学習内容と関連づけて実施する。

(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」の授業内容と関連づけて実施し、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) 「サイエンスイングリッシュ」（令和4年度 新設）

課題研究の内容を英語でプレゼンする力を養うために、科学英語を学ぶための科目として設置した。3年次のグローバルサイエンスにおいて英語論文を作成するための、基礎的な技能を習得することも目的としている。大学と連携し、外国人講師による科学的な内容を取り扱う。さらに、サイエンスダイアログ事業を活用して、外国人研究者による特別講義も実施する。

(7) 「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 SSH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SSH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。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SSH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) 「SSH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る。

(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 SSH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（今年度よりPDF化して電子配布）
- 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）
- 6月 課題研究構想相談会
各グループの研究テーマがおおよそ決まった段階で、その「研究目的と概要」について、卒業生である大学生・大学院生に相談し、探究活動の意義や研究方法についてアドバイスを受けた。
- 7月 ミニ課題研の実施（東大木曾観測所実習「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）

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た。7月～8月には、EdTech教材の「Monaca Educationスタンダード」を用いたプログラミング学習を実施した。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）

海外校との交流については、9月に台湾、11月にはオーストラリア、1月にはタイとの交流と、3つの異なる地域で実施をした。時事問題に絡めたディベートを1年間で5回実施し、国際的な問題を自分事として考えるとともに、探究活動を進める上で必要な、批判的思考力や論理性の育成を図った。

「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。

「サイエンスイングリッシュ」（2年理数科対象）

今年度新設の科目であり、4月に年間計画書を作成した。担当は英語科教員が指導した。5月には外部講師による全3回の講座を開講した。6月以降は英語で研究論文を作成するための基礎的スキルの向上や、コミュニケーション能力の向上を図った。9月以降はサイエンスダイアログ事業の準備を進め、外国人研究者による講義を受けるために、専門分野の予習をおこなった。2月に研究者を招き、講義を実施した。

「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・共分散構造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心理統計的手法を取り入れて検討を進めた。一人一研究においては、1月のクラス発表会時にアンケートを実施し、信州版評価法による評価の実践を行った。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）」

昨年度に立ち上がった「NAGANOサイエンスコンソーシアム（NSC）」での交流・情報交換を継続した。会議は主にZoomを使ったオンラインで行い、6月、7月、12月、2月と、今年度は4回実施した。課題研究の評価方法に関しては、「信州版評価法」の確立を目的としており、今年度は昨年度に作成された「指標」に基づいて、実践的な知見を積み重ねた。「信州版評価法」の確立と普及へ向けて、これらも実践的な検討を重ねていく必要がある。

「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た。千曲市教育委員会に加えて今年度は千曲市社会福祉協議会との連携も構築し、千曲市総合教育センターの協力を得て、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3つの公民館で実施できることになった（コロナにより1つは前日に中止）。校内では、高校3年生に加えて今年度は中学生からも参加希望を募り、3回の事前のリハーサルを得て実施に至った。本事業は公民館報等でも取り上げてもらい、本校SSH事業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 2022」（PDF）を配布し、基本的な探究活動の流れを説明。
- ・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 7/8（金）（詳細はp28）

⑤一人一研究クラス発表会 1/13（金）・16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）（詳細はp46）

- ・発表終了後に「信州版評価法の指標」に基づいたの6項目を5段階で評価し、Google フォームで入力する。(自己評価・相互評価・教員評価)
- ・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 3/16 (木) 信州の幸あんずホール (大ホール)

- ・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

(今年度)

	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	4.0	4.2	3.3	2.9	4.4	4.0	4.3
一貫生	4.0	4.5	3.6	3.1	4.4	3.8	4.2
理数科	4.2	4.4	3.2	3.1	4.3	4.4	4.4

(R3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	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

<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
 奨励賞 「長野気温予想 ~過去の経験に基づく予報~」

◆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、今年の結果は昨年度と同様で、どれも高い評価となっている。この取り組みが本校に定着してきたと考えられる。
- ・自ら探究活動を進めるために配布している、本校独自の指南テキストである「Working process Book 2022」は、今年度より電子化してPDFファイルとして配布し、生徒のデバイス内で活用させた。Text 活用の項目は今年度上昇しており、冊子版より大幅に改良されたと言える。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。
- ・昨年度から、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、上記数値からは研究時間として十分な時間を費やせていない感がある。今年度はコロナによる学級閉鎖や学年閉鎖が相次いで発生した事が原因として考えられる。来年度は、より細かい活動計画を立てる必要があると考えられる。
- ・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には未だ伸びしろがあると感じる。プレゼンについて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「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。

※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
- 6月 課題研究構想相談会
- 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4年度 2年理数科 研究テーマ>

- 物理分野 「 pastaから学ぶ丈夫な橋 ～「pasta指数」を用いた橋の製作～」
- 生物分野 「次世代バイオエタノールの生成 ～効率よく糖を生成するには～」
「ミドリムシの培養 ～pHとミドリムシの増え方の関係～」
「食虫植物 ～虫を食べるだけじゃない!～」
- 化学分野 「石鹼を作ろう! ～石鹼の観点からSDGsを考える～」
「ブルームとワックス, どっちが優れているか」
- 地学分野 「墓石地震学 一地質で変わる墓石転倒率一」
- 数学分野 「長野県の過疎地域についての考察 ～若年者比率の向上から活性化をねらう～」
「N進数変換の一般化 ～新たな方法の発見～」
- 情報分野 「AIを用いた教室管理自動化計画 ～より正確な識別へ～」

◆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」「データサイエンス」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

- ・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）
- ・北海道大学（総合入試理系生物重点）
- ・トロント大学（コンピュータサイエンス学部）
- ・東北大学（理学部）
- ・大阪大学（基礎工学部）
- ・東京都立大学（システムデザイン学部）
- ・早稲田大学（先進理工学部）
- ・北里大学（理学部）

◆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。

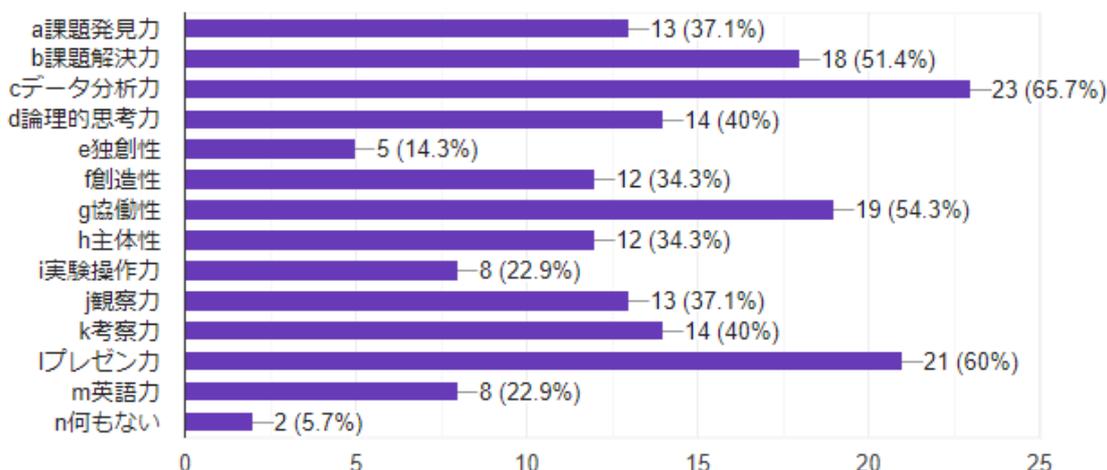
＜設問1 内容面＞	課題研究（協働的な研究）は，よい経験になりましたか？
	良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
＜設問2 計画性＞	計画性をもって取り組みましたか？
	取り組めなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 取り組めた
＜設問3 研究時間＞	研究に費やした時間は十分でしたか？
	少ない [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 十分
＜設問4 発表＞	成果発表（口頭発表等）は，よい経験となりましたか？
	良くなかった [1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5] 良かった
＜設問5 レポート＞	研究報告書作成は，よい経験となりましたか？
	良くなかった [1 ・ 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 ループリック＞	ループリック評価は，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	4.3 (4.6)	3.7 (3.8)	3.2 (3.4)	4.3 (4.6)	4.2 (4.4)

6 英語論文	7 ループリック	8 興味関心	9 知識変化
4.0 (4.4)	3.8 (4.1)	4.1 (4.4)	4.3 (4.5)

＜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」 (オンライン)
努力賞 「虹を見る夜 ～月虹の発生条件の検証～」
- 「第 66 回長野県学生科学賞」
入選 7 点
- 「第 16 回高校生理科研究発表会」 (千葉大学)
奨励賞 「微生物燃料電池の実用化に向けて」

◆成果課題

- ・現 3 年生の課題研究の取組のほとんどは、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つたため、「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。
- ・臨時休校や学年閉鎖、学級閉鎖が相次いだこともあり、実験データを十分得ることができなかつたため、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つたと感じている生徒が一定数いると考えられる。
- ・ルーブリック評価の活用は有効であったと思われる、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るべき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に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つてしまい、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つたと思われる。来年度以降、実施できることを期待したい。
- ・今年度は課題研究構想相談会を初めて実施し、卒業生の活用に取り組んだ。この結果は来年度のアンケート結果に反映されるので、より意識が高まっていることを期待したい。

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)
- 1 2 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發展させ、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チョンを設定し、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。1 2 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）

（R4年度）

	内容面	研究時間	発表時間	指導助言
選抜生	4.0	3.6	3.3	4.3
一貫生	4.0	3.5	3.1	4.2
理数科生	4.5	3.6	2.9	4.7

（R3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

（R2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

（R1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**

- ・今年会場を空調設備のある多目的教室とHR教室に変更したこともあり、発表時間が適当だったと感じた生徒が多かったと考えられる。
- ・多目的教室で発表したグループには、聴衆が多く集まった一方で、HR教室で発表したグループを聴く生徒が少なかった。運営面の反省を来年度へ生かしたい。
- ・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、その数値が上昇したことは良かった。今後さらに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。
- ・今年昨年を引き続き、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。

《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) ※R4. 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	4.0	3.7	2.9	4.0	4.0	4.2	4.1
一貫生	3.8	3.7	2.7	3.6	3.6	3.7	4.0

(昨年度)

	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

◆成果課題

- ・「研究時間」については数値が低くなっており、研究時間の確保が必要である。昨年度より月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はずなのだが、コロナの影響で予定が変わってしまった事が原因と思われる。
- ・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、一貫生ではやや数値が低く、改善する必要がある。中学校や一人一研αとの継続性や、積極的に外部へ発表する等の取り組みが必要だと思われる。
- ・中間発表会においては、他校の先生や専門の指導・助言者を招いて実施することができた。そのため、専門の方や保護者からのアドバイスがいただくことができた。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。
- ・一昨年度からルーブ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、ルーブ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、ルーブ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

○マイプロジェクトアワード長野県 Summit2022

県知事賞「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」

※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、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く、新たな価値を創造できる科学技術人材が育成される。

※昨年度より新たにSSH科目「データサイエンス」（1単位）、「国際情報」（1単位）を開設し、新教育課程である今年度1年生は、教科「情報」の科目「情報I」を上記科目で代替する。「情報I」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」は、上記科目に包含している。

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。今年度はさらに、EdTech教材の「Monaca Educationスタンダード」を用いたプログラミング学習を行う。



【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）
Monaca Educationスタンダードを用いたプログラミング学習
- 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：「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」

- (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。昨年度は生徒が所持しているタブレットを使って行ったが，エクセルや GeoGebra の扱いがスムーズにできなくて十分な演習ができなかった。その反省を生かし，今年度はパソコン室で行ったが，操作性がよく，SSDSE のファイルをソートしたり，エクセルで簡単にグラフを表示したり，データを GeoGebra に貼り付けるなどの演習がスムーズに行えた。

◆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	4.7	4.4	2.9	3.0	4.1	4.2
中学1年	4.2	3.9	2.9	3.6	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	4.2	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「講義の量」は5.0が適量

◆成果課題

- ・今年度，パソコン室での演習に切り替えた事によって，内容面・理解度・興味関心・知識の項目で大幅に数値が上昇した。講義の量と時間についても適当であり，非常に有意義な特別講義であったと思われる。来年度以降も継続して実施したい。
- ・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70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）

【高校生の部】

- 知事賞「おきろ！居眠り大調査」（高1）
- SBC賞「日本人なら米を食おう！」（高1）
- 佳作「長野県の高校野球人口の現状」（高1）

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
 - 9月～2月 海外校とのオンライン交流…①
- 9月に台湾, 11月にはオーストラリア, 1月にはタイとの交流と, 3つの異なる地域で実施をした。

【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。国際相互理解を図り, 異文化交流を行う。

◆実施内容

- 台北市立和平高級中学 (1年生 7学級) 10/19 (水) 10/20 (木)
- オーストラリア (1年生 1学級) 11/22 (火)
- タイ パナットピットヤーカーン校 (1年生 1学級) 1/24 (火)

成果課題 (国際情報として)

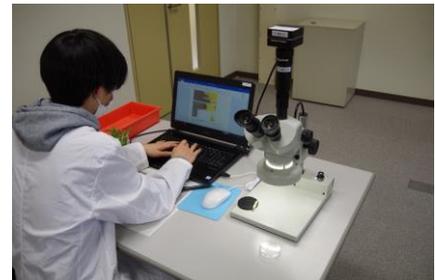
- ・海外校とのオンライン交流を実施できたことは, 生徒にとって貴重な経験となった。SSHアンケートの記述の中で, 「もっと海外との高校生交流したい」という要望が多数出ている。
- ・オンラインでの接続方法, スライドの共有の方法など, 初めて体験する生徒が多いため, 最初のうちはトラブルもあるが, トライアンドエラーを繰り返しながら, 新たなスキルを習得できると思われ, 今後もタブレット端末を用いた取組みを増やしていきたい。

3 「バイオサイエンス」 (1単位) 1年理数科 対象

指導担当 生物教員

【年間計画】

- 4月 ガイダンス
- 6月 大腸菌形質転換実験 …④
- 11月 サイエンスラボ1回目 …①
- バイオサイエンス連携講座 …③
- 12月 動植物を用いた観察実験 …②
- 12月 サイエンスラボ2回目 …①



【具体的な実施内容】

①サイエンスラボ (2回) 11/22 (火), 12/26 (月) 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モーションキャプチャ技術とアニメーション製作
- ④ドローンプログラミング (新規)

◆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・12月 (昨年度)	4.9	4.8	3.0	3.0	4.6	4.6
11月	5.0	4.9	3.1	3.3	4.4	4.5

【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?	4.6
今後の研究活動に活かそうですか?	4.4

- ・今年はコロナによる学級閉鎖の影響で, 当初予定していた2回の実習日が延期となり, 1回目と2回目の実習に間隔があいてしまった。しかしながら, 内容面・理解度・興味関心・知識の項目でこと評価の高かった昨年よりさらにポイントが上昇増した。非常に満足度の高い, 充実した実習となったと思われる。実習の量や時間についても, 極めて適当であった。

- ・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

- ・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おり、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するなど、未知の分野の先端技術に触れて活用の方法を探り、視野を広げることができた。
- ・ドローンプログラミングは、ドローンを操作するためのプログラミングを組み、実際に操作するという内容であった。物体を飛ばすのはバランスが難しく、生徒は果敢に挑戦していた。
- ・来年度も新たな実習メニュー入れる必要があるか、先方と連絡を取りながら検討をしたい。

②動植物を用いた観察実験（ウニの受精・発生観察の代替） 2月

◆実施目的

例年、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実験を行っていたが、今年度はウニの入手が困難であったため、動植物を用いた観察実験に内容を変更して実施した。身近にある様々な動植物を用いて、酸とアルカリの性質を学び、それを応用して様々な色に着色させた電気ペンを用いて絵を描いた。地域交流として実施した「小学生対象動植物を用いた観察教室」では、小学生対象に指導できるように知識や技能を養った。

◆実施内容

- ①身近な水溶液の性質を調べよう ②酸とアルカリの性質を用いて絵を描いてみよう

◆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	4.5	4.7	3.2	3.0	4.6	4.1

(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	4.9	4.6	3.5	3.3	4.6	4.8

◆成果課題

- ・生きた生物体を使った実験は、生徒にとって興味深く、酸とアルカリの性質に着目した観察によって、生物を新しい切り口で観ることができたと思われる。内容的には少し易しかったため、理解度は高いが、知識変化は少し低かったと思われる。
- ・小学生対象の「動植物を用いた観察教室」（2/11）でアシスタントを行った生徒にとっては、小学生に教えるという目的があるため、より熱心に取り組んでいた。小学生に酸とアルカリをどのように伝えるか等を工夫し、とても良い経験になったと思われる。

③バイオサイエンス連携講座 11/2（水）

◆実施目的

生物同士のつながりである「共生」を考える機会とし、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：富山大学 学術研究部 理学系 准教授 土田 努 氏

内容：演題

（高校）「昆虫の暮らしを支える共生関係」

（中学）「共生ってなに？」

◆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	4.8	4.1	2.7	2.9	4.4	4.2
中学2年	4.3	3.6	2.8	3.2	3.8	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1年	4.1	3.4	2.8	2.9	3.7	4.1

中学2年	3.4	2.3	2.1	2.3	3.0	3.3
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

【事業独自アンケート】

高校	質問項目	平均値
	生物間の共生への関心は高まりましたか？	4.6
	今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	4.2

中学	質問項目	平均値
	生物間の共生への関心は高まりましたか？	3.8

◆成果課題

- 昆虫とその体内に住まう共生細菌について、昆虫の体色と機能（エンドウヒゲナガアブラムシと共生細菌 *Rickettsiella*）、虫こぶ形成（マダラケシツブゾウムシとアメリカネナシカヅラ）に関するお話をしていただいた。内容的には理解しやすく、生徒の知識も高まったようだ。中学2年生にとっては、若干内容が難しかったようだが、未知の世界を教えていただき、連携講座としては素晴らしい特別授業だったと思われる。
- 講師には「研究者を職業とすること」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いた。

④大腸菌形質転換実験 6月

◆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）を用いて大腸菌を「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）

【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	4.1	2.9	2.9	4.5	4.7

(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	4.0	3.9	2.8	2.8	4.4	4.5

◆成果課題

- 「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、比較的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。理数生物の授業内で教わった遺伝に関する内容が、実験を行うことで知識として定着されたと思われる。
- 滅菌操作等を確実に行うことで、科学的リテラシーの育成にもつながったと考えられる。科学はただ単に興味のあることを実験するだけでなく、研究には倫理性が必要であることをこの実習から学んでほしい。

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は、設備等が充実しているために満足度は高い傾向にある。今年は2回目の日程がコロナで中止になりかけたが、何とか年末に実施していただいた。先方には深く感謝したい。来年度も内容を少しずつ変えながら実施していきたい。
- 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、目的が果たせられると思われる。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、毎年生物科の教員が様々な専門家を招いてくれるおかげで、高校生・中学生にとって刺激的な内容になっている。今までの経験から、中学生の講演内容は簡略化しないと中学生にとっては理解が難しい傾向がある。講師と綿密な事前の打ち合わせが必要である。
- 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



- 1 1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 8/25 (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	4.3	4.5	2.9	2.8	4.1	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1年	4.9	4.6	3.1	3.3	4.3	4.2

【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

- ・今年度は事前学習に時間をかけ、クリノメーターの使い方や地質図の読み方などの学習を行ったことで、どの項目も高い数値となっており有意義なコンテンツとなっている。今後も事前学習に時間をかける必要がある。
- ・生徒は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。地球環境と人間活動のつながりなど、スケールの大きな部分も視野に入れた科学者を育成していきたい。

②野外観察実習 8/24 (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・八島湿原の3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

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

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

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

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)

	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	4.6	4.0	4.0	2.9	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、内容面において高い数値になっている。
- ・興味関心度と知識変化の数値はそれほど高くなかった。コースによっては歩く距離がとても長く、天候等によっては体力の消耗が大きく、学習面の効果が薄まってしまうこと原因として考えられる。今後は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 11/29 (火)

◆実施目的

事前にプレートテクトニクスや災害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」(高校生対象今年オンライン)
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	4.0	3.6	2.7	2.7	3.8	4.1
中学1年	4.4	4.4	2.9	2.7	3.7	3.8

(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	4.4	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

【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?	3.8
地学分野における学習の必要性を感じましたか?	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?	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?	3.7
地学分野における学習の必要性を感じましたか?	4.3

◆成果課題

- 高校生向けの講座は、該当クラスが直前に学級閉鎖になってしまい、オンライン配信に切り替えて実施した。内容面・理解面・興味関心で数値が昨年に比べて低いのは、その影響と考えられる。実体視鏡等を用いた実習が行えなかった。講師には、突然の変更を快く受けていただき、オンライン用に詳細なプレゼン資料まで特別に作成していただいた。実施できただけでも厚く感謝申し上げたい。
- 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。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、身近な自然災害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 1/23 (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	4.5	4.3	2.9	2.9	4.5	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1年	4.3	4.0	3.2	3.3	3.9	4.2

【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？	4.5
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？	4.1

◆成果課題

- ・ 昨年のアンケート結果から、講義の時間が短く内容が多いということがわかっていたので、今年度は2時間で行った。その結果、内容面・理解度・興味関心・知識の全項目で数値が上昇し、さらに充実した特別講義となった。
- ・ 今後は温暖化に関する要素の事前学習を行い、クラス内で相互発表等を実施したうえで、この講義を受講する形にもっていきたい。講義の内容がとても充実しているため、事前学習を行うことでより有意義なものにしたい。
- ・ 精度の高い観測結果からモデルを構築して将来を予測するという流れが科学的で説得力があり、自ら南極等で観測した先生の言葉が、生徒の心に響いた特別授業となった。

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。
- ・ 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。
- ・ 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 | |
| | 東大木曾天文台研修（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・上越科学館実習 …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

授業では光合成については1年次の生物基礎で簡単にはあるが学習しているが、光触媒については授業ではほとんど扱っていない分野であった。太陽からの光エネルギーやそれに付随した光触媒については、まだまだ未知のことが多いが、石油や天然ガスが近い将来に枯渇するといわれているなかで、次世代エネルギーとして大いに期待されている。今回、この光エネルギーに関して専門に研究されている講師に特別講義をお願いした。

◆実施内容

講師：信州大学繊維学部 教授 宇佐美 久尚 氏

内容：

- (高校) ①必要なエネルギーと太陽光資源量の見積もり ②高効率光触媒のヒント
 ③お手本は植物の光合成 ④光触媒の原理 ⑤触媒材料の開発
 ⑥反応システムの開発

◆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	4.0	2.9	3.8	3.9	4.1	3.6
中学3年	-	-	-	-	-	-

(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	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「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？	3.7

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？	-

◆成果課題

- ・基礎的な内容から応用に関する事まで，丁寧に説明をしていただいたが，生徒にとっては光触媒という言葉も初めて聞くところだったため，理解や知識変化の数値が低かったと思われる。
- ・今年度，初めてお願いをする講師だったため，本校生徒の様子も分かりづらい面があったと思われる。来年度以降もお願いしたいと考えているので，今回の生徒アンケートを共有し，改善を図っていきたい。また，研究内容は今後の科学分野の中で特に重要な部分を含んでいると考えられるので，附属中学校を対象とした講義も，実施していただけるようであればお願いしていきたい。

②東京大学木曾観測所天文台研修 (今年度も校内で実施) 7/14 (木) ~15 (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 山岸光義 氏 鮫島寛明 氏

東京大学 木曾観測所 森 由貴 氏

TA：東京大学大学院理学研究科 成田佳奈香

東京大学大学院理学研究科 船越菜月 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

スライドを作製し，プロジェクター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	4.8	4.0	3.0	3.1	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	4.6	4.3	3.0	3.3	4.5	4.6

【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？	4.5
	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？	4.4

◆成果課題

- ・一昨年度から新型コロナウイルス感染防止のため、東大木曽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。
- ・今年度から生徒は iPad を一人一台持っていたので、テキストを電子配布し、グループ発表も iPad を用いて行った。銀河の画像 (FITS 形式) を扱うために surface に DS9 というソフトを前日にインストールした。また、講師の先生方より事後に詳細な解説をいただいた。電子化したメリットだと思われる。一方で、深い思考やグループ内での討論を行うためには紙を有効に活用する必要があったと思われる。iPad を用いると発表の体裁はすぐに整うが、内容を深めるためには紙も必要だと思われる。来年度に向けた改善点として考えている。
- ・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。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。この実習では、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られる内容である。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・上越科学館実習 11/1 (火)

◆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：フォッサマグナミュージアム学芸員 茨木 洋介 氏
上越科学館 館長 永井 克行 氏

① 上越科学館 (サイエンスショーの見学・実験室での体験実験)

サイエンスショーではドライアイスを使って低温状態でのさまざまな実験を見せていただいた。体験実験は過冷却水を実際に作って凍る変化を観察し、空き缶とドライアイスを使ってダイヤモンドダストを作る実験を行った。

② フォッサマグナミュージアム (講義・館内展示見学・構造線見学)

フォッサマグナミュージアムでは、フォッサマグナ形成・糸魚川構造線などについての講義をしていただいた後、館内の展示物の見学をした。次にバスで移動し、フォッサマグナミュージアムの職員の方にガイドをしていただきながら約 1 時間をかけて溶岩の流れや糸魚川―静岡構造線の断層等を実際に見学した。

◆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	3.0	3.1	4.3	4.3

【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?	4.1

◆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・興味関心・知識変化の数値が高くなっている。上越科学館は今年度初めて実習先としてお願いしたが、大変有意義であったと考えられる。来年度以降も継続したい。
- ・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。

④アカデミックサイエンス物理連携講座 11/30 (水)

◆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： 近年のノーベル物理学賞を受賞した、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、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、昨年度に引き続いて中学生向けに、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	4.5	4.0	3.0	2.9	4.0	4.1
中学3年	3.8	3.7	2.9	2.7	3.3	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	3.9	2.9	2.8	3.9	4.0
中学3年	3.6	3.6	4.1	3.9	3.4	3.5

【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？	4.3
大学における研究への期待が高まりましたか？	4.2
今後の研究活動における取組の参考になりましたか？	4.1

中学

質問項目	平均値
SDGsへの関心が高まりましたか？	3.8
気候変動に関する研究への関心は高まりましたか？	3.8

◆成果課題

- ・内容・理解・興味関心・知識の全項目において高い数値になっており、期待通りの成果が得られている講義である。実際に採取した海底コアサンプリングや岩石を多く手に触れることができたことが、有意義な講義に結びついていると考えられる。
- ・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。教科横断的な内容の講義であった。
- ・昨年度より中学3年生に向けても講義をしていただき、SDGsの話も多く取り入れていただいた。アンケート結果を見る限り、昨年度より内容が改善され、理解しやすいものになったと思われるが、まだ中学生には難しい内容なのかもしれない。中学生は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ようなので、来年度実施する際は、専門的な研究内容を多くして、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 12/13 (火)

◆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」

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	4.6	3.9	3.0	3.1	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2年	4.4	4.1	2.8	2.9	4.2	4.3

【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？	4.2
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が必要であった。内容的には充実していたが、理解のポイントが下がってしまった。事前学習に力を入れる必要性を感じた。
- 炭素素材は注目されており、将来の活用の方法を講師が丁寧に説明されたこともあり、興味関心の数値も高かった。
- 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、ナノカーボンとは、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。

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。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。今年度新たに連携を始めた専門機関や講師の所は、生徒アンケート等を基に内容の改善を図り、来年度に向けた準備を行いたい。
- 講義の場合には、事前学習に力を入れ、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「サイエンスイングリッシュ」（1単位） 2年理数科 対象 指導担当 英語・理数教員
【年間計画】

- 4月 「サイエンスイングリッシュ」オリエンテーション
基礎的な科学用語の説明，英語論文の書き方
- 5月 サイエンスイングリッシュ連携講座Ⅰ …①
サイエンスイングリッシュ連携講座Ⅱ …①
サイエンスイングリッシュ連携講座Ⅲ …①
- 6月～ 科学論文の読み方，書き方の基礎
- 2月 サイエンスダイアログⅠ …②



◆実施目的

課題研究の内容を英語でプレゼンする力を養うために、科学英語を学ぶための科目として今年度より設置した。3年次のグローバルサイエンスにおいて、英語論文を作成するための基礎的な技能を習得することも目的としている。今年度は信州大学工学部と連携し、外国人講師によるコンピュータ関連の科学的な内容を取り扱った。また、サイエンスダイアログ事業を活用して、外国人研究者による特別講義も実施した。

どの内容も科学的に専門的な内容が含まれているため、生徒は予習等で事前に学習する必要がある。その分達成感や獲得できるスキルが大きく、3年次のグローバルサイエンスへ向けた着実な基礎固めがおこなえている。

【具体的な実施内容】

① サイエンスイングリッシュ連携講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ 5/2・5/6・5/20

講師：信大工学部教授 デービット・アサノ氏

内容：1回目「Mathematical Functions & Graphs 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。

- | | |
|--------------------------|----------------|
| 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内容)

2回目「Let's make a BLOG」

HTMLを用いたBLOGの作成。

- 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

3回目「Computer Programming in Javascript」

Javascriptを用いたプログラムの作成。

- 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 2年	4.7	4.3	3.1	3.8	4.3	4.4

(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	-	-	-	-	-	-

【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?	4.6
国際性の育成に効果がありましたか?	4.2

◆成果課題

- ・内容面・理解度・興味関心・知識変化での数値は高く, 講座の目的通りに理解を深めることができたと思われる。
- ・2年生にとっては高度な内容であったのかもしれないが, 生徒が少し受け身になっている様子だった。もう少し積極的にアプローチする姿勢がほしい。

②サイエンスダイアログ I (2年理数科対象) 2/7 (火)

◆実施内容

講師: Dr. Teriana A. YATSENKO (Ms.) (順天堂大学 大学院 医学研究科)

国籍: ウクライナ

研究分野: 医学系分野

研究内容: 「tPA/tPA 受容体シグナルによる多発性骨髄腫の病態制御機構の解明」

講義内容: 多発性骨髄腫では, 細胞が分泌する IL-34 が骨病変を促進する役割を持つことが解明されている。今後, 骨髄腫患者における破骨細胞の病的な形成を制御するために, tPA/tPA 受容体シグナルが新たな治療標的因子となる可能性がある。

◆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	3.8	3.0	2.9	2.7	4.2	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	4.2	2.8	2.8	2.9	4.0	3.7

【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、やはり理解度が低くなってしまった。興味関心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。
- ・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が、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。

成果課題（サイエンスイングリッシュとして）

- ・今年度新設した科目であったが、外部講師との打ち合わせを丁寧に行ってもらったおかげで、内容的には充実していた。医学の最先端研究の講義は、生徒にとって理解することは難しかったが、凄いことを教わっているという事はわかったようで、それなりに成果があったと思われる。
- ・課題は生徒のリスニング力である。この部分は英語科目と連携をしながら、本校全体で解決できるようにしていきたい。

7 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
グローバルサイエンス連携講座Ⅱ …①
グローバルサイエンス連携講座Ⅲ …①
- 6月 オーストラリアの高校とのオンライン交流 …②
- 7月～ 英語論文集の作成、科学コンテスト準備
(英語論文の例を裏表紙の裏に掲載)



◆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・Ⅱ・Ⅲ 5/2・5/6・5/20

◆実施内容に関しては、上記「サイエンスイングリッシュ」連携講義と同様

◆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	4.4	3.0	2.9	4.3	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
理数科 3年	4.5	4.3	3.1	3.2	3.7	4.0

【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？	4.8
国際性の育成に効果がありましたか？	4.3

◆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。
- ・講師の問いかけに対する反応が少なく、生徒たちもかなり受け身になっている様子だった。英語

力に自信が無い事が原因と考えられるので、リスニング力の向上が課題である。

②オーストラリアの「WENONA高校」との交流 6/16 (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 代表3グループ

◆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	4.8	3.1	4.5	3.2	4.4	4.1

(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	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。相手の発表内容を聴きとったり、質問内容を理解したりすることが困難だったようで、理解度が低い数値となっている。
- ・昨年度からオンラインの交流が始まり、今年度はさらに深い交流を進めることができた。来年度は現地交流の可能性を検討して、交流をさらに深めていきたい。

成果課題 (グローバルサイエンスとして)

- ・連携講座は、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、プログラミングの要素も含まれており、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。
- ・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。課題は生徒のリスニング力である。英語での口頭発表を実施することで、この能力は向上すると思われる、今後も効果的なプログラムの開発を進めていきたい。

8 東北サイエンスツアー 希望者 対象

◆実施目的

昨年度までの2年間は新型コロナの影響で本企画は中止・縮小となり、生徒や保護者から落胆の声が多数寄せられたが、今年度は実施することができた。福島高校との交流および東北大学工学部で模擬授業を実施し、宿泊地では卒業生との交流会をおこなった。昨年度、つくばの研究施設を見学するコースを新たに取り入れたところ、たいへん好評で科学への興味関心が高まった。生徒の中には宇宙工学に興味を持っている生徒もおり、筑波宇宙センター(JAXA)の見学に期待を寄せる生徒も多い。ロボット開発に関心を持つ生徒も多く、研修場所としてふさわしいと考え、今年度は「東北」と「つくば」の両方のサイエンスツアーとして実施した。また、普通科生が参加できるSSH事業は少ないため、普通科生も参加できる事業として貴重である。



◆実施内容

日時：令和4年8月1日(月)～3日(水)

参加：1・2・3年希望者32名

施設：

- 1日目 福島県立福島高等学校との交流会 屋代高校OBとの交流
- 2日目 東北大学工学部訪問
- 3日目 筑波実験植物園 CYBERDYNE STUDIO 見学・体験 筑波宇宙センター

福島高校との交流では、福島高校からは放射線班より「ポルサイトの循環合成の最適条件の検証と自作リークテスト器による流水実験」、屋代高校より「電気分解による消毒液の作製の研究」が発表された。その後、簡易放射線測定器「はかるくん」を利用し、校舎周辺の放射線測定実習を行った。福島高校と屋代高校の混合で5班に分かれ、空間線量の測定を校舎の周りの5カ所について測定

した。最後に、SSH主任教諭の高橋先生から震災当時のお話を聞かせていただき、地震の影響の映像、相馬の津波後の様子の映像を見た。

宿舎では、屋代高校卒業生の5名の先輩との座談会が行われた。大学生の自己紹介の後、5グループに分かれ交流した。勉強方法や勉強のスケジュール、大学の魅力など、高校生の質問にも答える形で進められた。

東北大学工学部では、大学の紹介と模擬授業をお聞きした。工学部の全体説明について、入試広報の高村教授のお話を聞いた後、「電気自動車が拓く新しいエネルギー社会」について、電気情報物理工学科の中村健二教授（屋代高校のOB）より講義を受けた。続いて、「燃料電池・全固体電池って何がすごいのか？- 未来を変える材料科学の世界-」について東北大学大学院工学研究科の高村仁教授の講義を受けた。最後に「真空技術と化学の融合- 電子部品の中の薄膜という材料とは？-」について、工学部化学・バイオ工学科の松本祐司教授より講義を受けた。生徒は大学の授業を3つも体験することができ、研究について興味を深く聞いていた。大学進学への意識づけとなった。

筑波実験植物園では、係の方より植物園の紹介と絶滅危惧種の説明、見ごろの植物の紹介をしていただいた。絶滅危惧種を守る必要性について、生態系の中の一つが欠けることでバランスが崩れてしまうことを学習した。CYBERDYNE STUDIOでは、脳から筋肉へ指令の皮膚の表層の微弱電流を読み取りモーターで筋肉を動かす装置である装着型サイボーグHALについて説明を受けた。大学の研究がどのように社会に貢献できるか、実際の企業の活動を通して実感できた。筑波宇宙センターでは、展示館「スペースドーム」を見学した。実物大の人工衛星や本物のロケットエンジン、日本実験棟「きぼう」の実物大モデルなどを間近に見学した。

◆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
東北サイエンス	4.8	4.3	3.1	3.0	4.7	4.5

【事業独自アンケート】

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

- ・コロナ禍であっても、多くの方にご配慮をいただきながら、このプログラムを実施できたことに、まず感謝申し上げたい。アンケートの結果は全項目で極めて高く、とても有意義な研修を行うことができた。
- ・東日本大震災の被災地の学校と交流できることは、本校にとって大変貴重な機会である。自然災害の多い日本で暮らすために、科学的な知見が不可欠である事を学び、工学系の成果が実社会でどのように活かされているかを学べるこのプログラムは、本校の進路指導・探究学習を進める上で大変重要なものになっている。
- ・福島高校とはさらに交流を深めていけるように、今後の在り方を前向きに検討していきたい。

9 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お聴くことで、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38回SSHフォーラム 5/10(火) オンライン

◆実施内容

講師：JAXA 火星衛星探査機プロジェクトチーム 主任研究開発員 澤田 弘崇 氏

演題：「はやぶさ2が挑んだ世界初のサンプルリターンミッション」

◆評価方法 アンケート、感想

【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
高校3年	4.1	4.1	3.1	3.1	4.0	4.1
高校2年	4.0	4.2	2.9	3.1	4.0	4.0
高校1年	4.1	4.3	2.9	3.1	4.2	4.1
中学1～3年	4.0	4.3	3.1	3.0	4.0	4.1

【事業独自アンケート】

質問項目	平均値
また先生のお話を聞きたいですか？	4.2

◆成果課題

- ・長野市出身の講師であったため、生徒たちは親近感を抱き講演を聴いていた。映像を使って分かりやすく説明していただき、中学生も高校生も楽しく講演を聴くことができた。内容面・理解・興味関心・知識の全項目で高い数値であり、学年による差が生じなかった。
- ・今後のフォーラムで聞いてみたい内容のアンケートを取ったところ、生物・生命分野が多かった。来年度の講師選定の参考にしたい。

②第39回SSHフォーラムin屋代 3/3 (金) 信州の幸あんずホール (予定)

◆実施内容

講師：東京学芸大学教育学部准教授(自然科学系 基礎科学講座 物理科学分野所属)小林晋平 氏
演題：「ブラックホールと宇宙の始まり～ 世界を面白がる方法としての物理学～」

10 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、幅広い教養を身に着け、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24日(火)

テーマ 「SDGs 私と世界, 今と未来をつなぐ」

講師 長野県立大学大学院ソーシャル・イノベーション研究科 教授 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	4.8
2. SDGsについて理解できましたか	4.8
3. SDGsについて知識が深まりましたか	4.3
4. 探究活動の参考になりましたか	4.7
5. SDGsへの関心が高まりましたか	4.9
6. SDGsの取組に積極的に参加したいと思いますか	4.1

第2回 9月20日(火)

テーマ 「先端技術と未来の課題解決 5G/XR 体験講座」

講師 (株) KDDI の皆様

<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	4.8
2. 5G/XRについて理解できましたか	4.3
3. 5G/XRについて知識が深まりましたか	4.9
4. 5G/XRへの関心が高まりましたか	4.9
5. 探究活動の参考になりましたか	3.8

第3回 10月14日(金)

テーマ 「世界の料理を通して見える暮らしや社会的背景」

講師 世界の台所冒険家 岡根谷 実里 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	4.8
2. 講義内容について理解できましたか	4.9
3. 講義内容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	4.1
5. 将来の進路を考える参考になりましたか	3.9

第4回 10月28日(金)

テーマ 「SDGsに関する探究活動の進め方」

講師 長野県立大学大学院ソーシャル・イノベーション研究科 教授 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	4.6
2. 講義内容について理解できましたか	4.6
3. SDGs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. 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?	4.1

◆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。
- 今年度は放課後に実施したが、来年度は探究活動の授業時間内に実施したい。そうすることで、ミニフォーラムに参加する生徒の数がさらに多くなることが期待される。

Ⅲ SSH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SSH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SSH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SSH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？
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？
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】：SSH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、SSH事業による効果を検証する。

1 これまでのSSH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 SSH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評価

「信州版評価法の指標」に基づいて、一人一研究のクラス発表において以下の6観点で評価を行った（5段階）。評価は教員評価、自己評価、相互評価で実施し、評価法の検討をおこなった。

- ①自分の研究の意義・流れを理解し、自ら見通しや仮説をもって課題解決を行っている
- ②多面的・複合的に事象をとらえて課題を設定している

- ③ 仮説等確かめるための観察、実験、調査等を行い、目的に合わせて情報を収集している
 - ④ 情報を論理的に解釈して考察している
 - ⑤ 研究の過程を整理し、成果などを適切に表現している
 - ⑥ 研究全体を通して課題に粘り強く取り組み、新たな課題に主体的に取り組もうとしている
- 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した。

④ 屋代高校の資質・能力の測定に向けた試み

SSHをはじめとした屋代高校の教育活動が、生徒の資質・能力の育成にどのように影響しているかを調べるために心理統計的手法を用いて調査している。因子分析・共分散構造分析を用いて、屋代高校教育モデルを立てながら検討を進めている。

⑤ 「信州版評価法」の確立から普及へ向けて（詳細は以下の③を参照）

【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。

③ 探究活動の評価方法に関する実践報告 ～「信州版評価法」の確立に向けて～

1. はじめに

長野県屋代高等学校・附属中学校では、SSH 5期の活動の中で本校を拠点とした科学教育コンソーシアムである「NAGANO サイエンスコンソーシアム (NSC)」を形成し、研修会や交流会等を実施してきた。探究活動の評価方法に関しては、NSCにおいて重要な検討項目の一つとして、各校での実施方法や検討課題を共有・相談してきた。2021年度末には、NSCにおいて「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」（表1、昨年度の実施報告書にも掲載）を作成し、各学校でより有効な評価が実施できるように進めてきた。本報告書では、この指標に基づいて2022年度に屋代高校において実施した、探究活動に関する生徒評価の結果について報告する。

2. 実施方法の流れ

屋代高校1年生全員（280名）が取り組んでいる探究活動に関する学校設定科目である「一人一研究」、「一人一研究α」の中で、1月に実施している発表会において使用する、生徒の自己評価、生徒同士による相互評価、教員による他者評価のための新たな評価項目の作成を行った。具体的には、「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」に基づき、探究担当教員が合議の上で6項目の評価項目を作成した（表2）。発表会当日には、この6項目を用いて、自己評価・相互評価・教員評価をそれぞれ5件法で実施し、それらの相関を計算した。

自己評価：クラス内発表後に実施した自己の評価

相互評価：クラス内発表時に行った生徒同士による評価の平均

教員評価：クラス担任、副担任、探究活動指導員による評価の平均

そして、これらの結果に基づいて、信州版評価法の確立に向けた検討を行った。

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。
	多面的・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。
	数理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	・数理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）を目的に合わせて収集している。 ・数理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）を目的に合わせて処理している。
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、改善案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。
	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	自然現象や社会的現象等から、主体的に課題に向き合う姿勢	・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する姿勢	・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。

表2 2022年度 一人一研究・一人一研究αの評価項目

① 自分の研究の意義・流れを理解し、自ら見通しや仮説をもって課題解決を行っている	5件法で調査
② 多面的・複合的に事象をとらえて課題を設定している	5：とても良い
③ 仮説等確かめるための観察、実験、調査等を行い、目的に合わせて情報を収集している	4：良い
④ 情報を論理的に解釈して考察している	3：普通
⑤ 研究の過程を整理し、成果などを適切に表現している	2：もう少し
⑥ 研究全体を通して課題に粘り強く取り組み、新たな課題に主体的に取り組もうとしている	1：まだまだ

3. 結果

2021年度まで用いていた評価項目（表3）は簡潔な文章であったが、「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」を用いた項目を作成したことにより、評価の内容がより具体的で分かりやすい内容になった。自己評価・相互評価・教員評価の相関については図1に示す。

表3 2021年度までの評価項目

① 着眼点のよさ
② 調べた深さ
③ 提案のオリジナル性
④ 根拠の明確さ
⑤ プレゼンのうまさ

4. 考察

自己評価に関しては、6項目の全てにおいて、教員評価との相関がほぼ無いことが明らかになった。自己評価は、個人の取り組みの振り返りに用いることが有効であると考えられる。

相互評価については、6項目において教員評価とは中程度の相関がある。ある程度有効な評価であると考えられるので、発表生徒にフィードバックをして、より探究活動が深まるように（より高い評価が得られるように）活用していくことが有効であると考えられる。本報告では扱っていないが、相互評価では6項目5件法による評価の他に、自由記述も設けて実施した。この自由記述では、とても前向きで温かい励ましのメッセージが多く寄せられた。自由記述もあわせて、生徒へのフィードバックを行うことで、生徒たちの探究に向かう意欲が向上すると考えられる。

生徒による自己評価および相互評価の数値と、教員評価の数値に乖離が生じている原因については、次の2点が考えられる。1つ目は、評価項目に用いた文言が、本校の高校1年生にとって少し難解であったという点である。2つ目は、(本校に多いと思われる)まじめな生徒は、自分自身への評価を低く抑えてしまう一方で、教員からは高い評価を得ている傾向があるのではないかという点である。いずれにしても、自分自身を見つめることの難しさをデータが表していると考えられる。

そこで、2023年度には、生徒が実施する自己評価および相互評価の項目に関しては、係生徒と相談をしながら文言の改訂を行いたいと考えている。これにより、より説得力のある評価を実施できると考えている。

生徒に対する評価については、教員が行うことは当然である。そのうえで、説得力のある評価方法を確立していくことは、探究活動の指導方法やカリキュラムの確立と合わせて、探究活動を充実させるために欠かせない。今回の実践では、「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」に基づいて評価項目の作成を行った。この指標は、探究担当者が漠然と考えていた、探究活動を通して生徒に向上させたい資質・能力が項目ごとに具体的に記載されているため、評価項目の作成を極めてスムーズに行うことができた。NSCの成果が、各学校の探究活動の発展に寄与できると考えられる。そのために、2023年度には、上述のようにさらに改良した実践を行いたいと考えている。

5. 課題

今回の実践は、高校1年生が一人で探究活動を実施している「一人一研究」、「一人一研究α」において行った。本校では2年生になると「課題探究」、「課題研究」としてグループ研究が行われる。グループ研究の評価に関しては、ルーブリック表を用いて実施しているが、ルーブリック表は生徒個人の評価というよりも研究を深めるという視点に基づいて作成されてきたものである。グループでの研究や発表の様子からは、メンバー間に活動の温度差が認められるグループが散見されるため、生徒個人に対して行われるべき評価の方法については、今後の課題として挙げられる。ルーブリック表に基づいた評価と、「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」に基づいた評価の、どちらをどのように用いて行ったら良いのか、今後検討を進める必要がある。

④屋代高校生の資質・能力に与える要因およびSSH活動の指針の検討～共分散構造分析を用いた屋代高校の教育モデルより～

1. はじめに

長野県屋代高等学校では、生徒指導方針に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）の育成を掲げて、教育活動に取り組んでいる。また、令和4年度は附属中学校設立から10年、理数科設置から30年、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）認定連続20年という節目を迎え、探究活動をはじめとした屋代高校の特徴をより発展させていけるように、校内体制の変革等も進んできた。令和3年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第一年次（令和4年3月発刊、P47-49）では、探究活動を通して獲得を目指している資質・能力を新たに加えた評価について、因子分析（*1）を用いて質問項目を整理し、屋代高校の教育モデルを2021年版から2022年版にブラッシュアップし、共分散構造分析（*2）を用いて検討を行った結果を報告した（図1・図2・図3）。

項目①	自己評価	相互評価	教員評価	項目④	自己評価	相互評価	教員評価
自己評価	1.00	—	—	自己評価	1.00	—	—
相互評価	0.03	1.00	—	相互評価	0.14	1.00	—
教員評価	0.00	0.47	1.00	教員評価	0.08	0.40	1.00
項目②	自己評価	相互評価	教員評価	項目⑤	自己評価	相互評価	教員評価
自己評価	1.00	—	—	自己評価	1.00	—	—
相互評価	-0.01	1.00	—	相互評価	0.13	1.00	—
教員評価	-0.04	0.36	1.00	教員評価	0.10	0.51	1.00
項目③	自己評価	相互評価	教員評価	項目⑥	自己評価	相互評価	教員評価
自己評価	1.00	—	—	自己評価	1.00	—	—
相互評価	0.28	1.00	—	相互評価	0.09	1.00	—
教員評価	0.26	0.58	1.00	教員評価	-0.01	0.46	1.00

図1 各評価項目における自己評価・相互評価・教員評価の相関

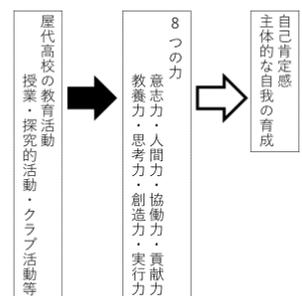


図1 屋代高校の教育モデル（2021年版）

今年度は、調査対象を附属中学生を含めた全校生徒へ拡大し、屋代高校の教育モデル（2022年度版）の再検討を通して、SSHの活動指針の提案を行いたい。

（*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。

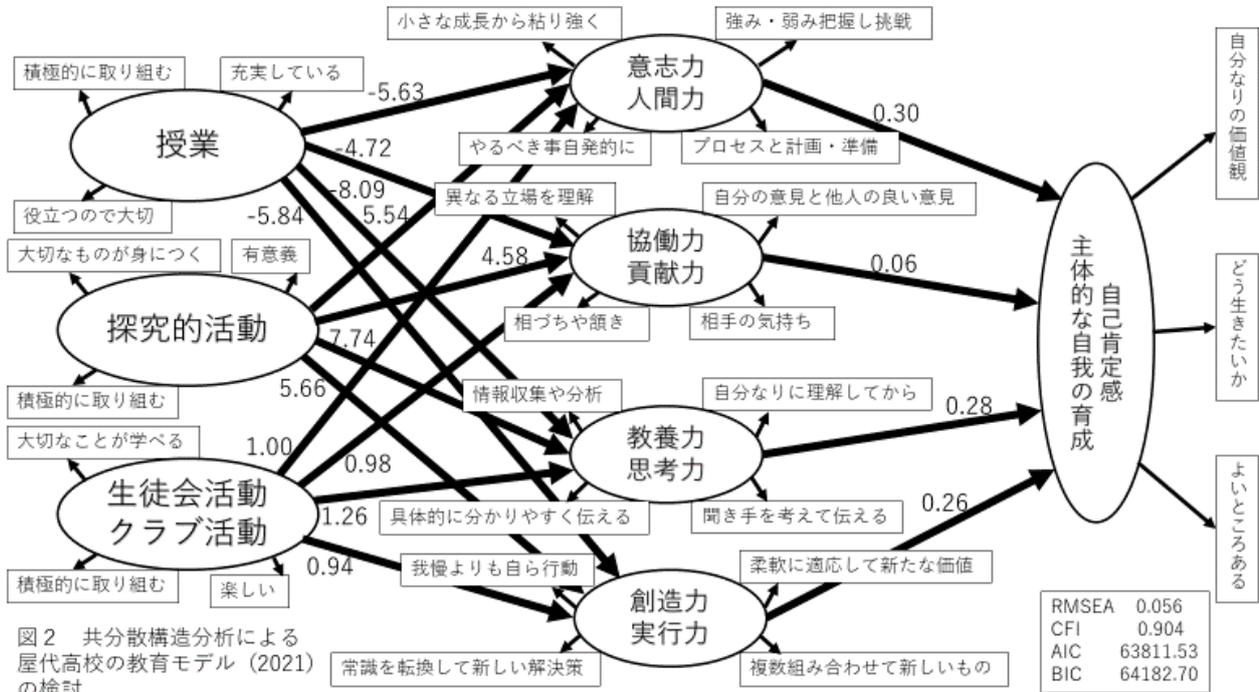


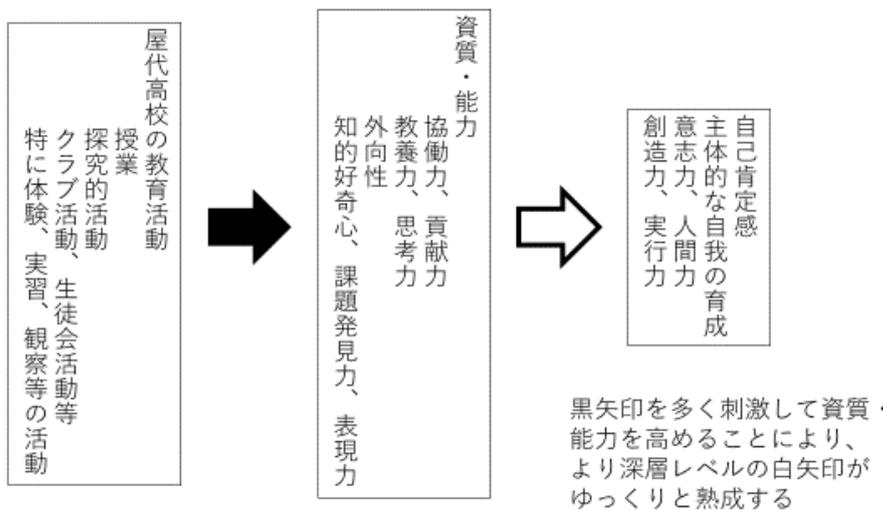
図2 共分散構造分析による屋代高校の教育モデル（2021）の検討

2. 研究方法

2022年9月に、屋代高校1～3年生および附属中学1～3年生を対象にGoogleフォームを用いた質問紙調査を行った。質問項目は、昨年度因子分析の末に確定させた項目を用いた（表1）。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）で評価してもらった。

3. 研究結果

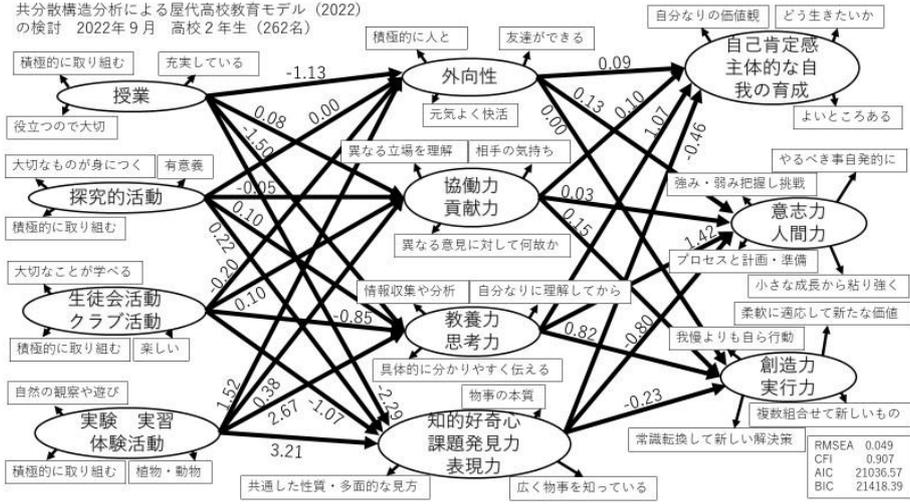
学年ごとのモデル計算結果を以下に示す。中学は在籍生徒数が各学年約80名と、高校に比べて少ないため、1年生から3年生をまとめて計算を行った。共分散構造分析の構造図を下記に示す。



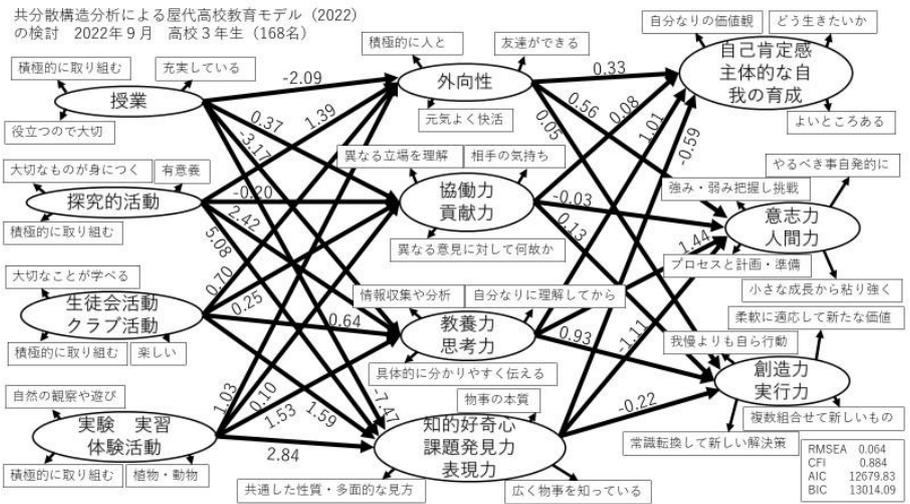
黒矢印を多く刺激して資質・能力を高めることにより、より深層レベルの白矢印がゆっくりと熟成する

図3 屋代高校の教育モデル（2022年版）

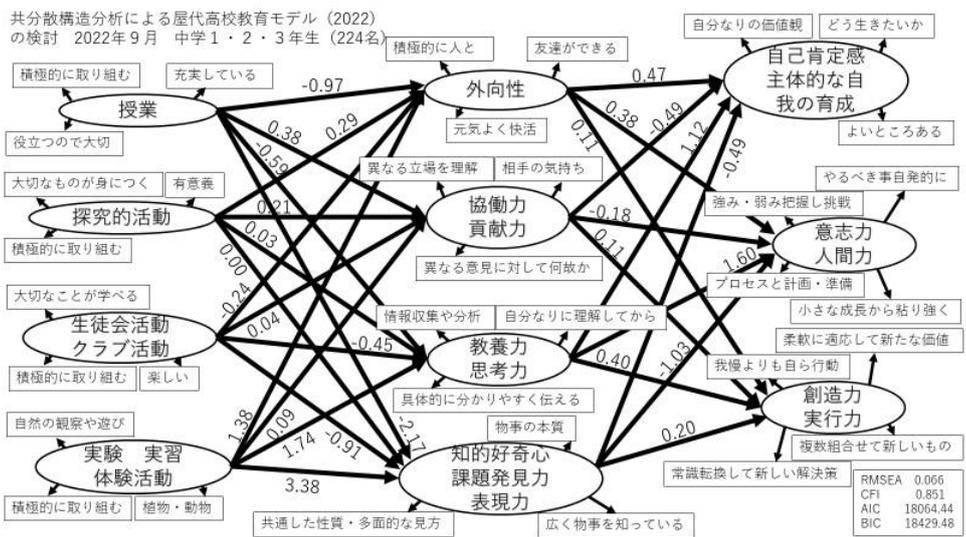
共分散構造分析による屋代高校教育モデル (2022) の検討 2022年9月 高校2年生 (262名)



共分散構造分析による屋代高校教育モデル (2022) の検討 2022年9月 高校3年生 (168名)



共分散構造分析による屋代高校教育モデル (2022) の検討 2022年9月 中学1・2・3年生 (224名)



4. 考察

資質・能力をベースに屋代高校の教育活動を考えてみる。どの学年の生徒も、教養力・思考力、知的好奇心・課題発見力・表現力は、実験・実習・体験活動からのパス係数が強く、高校3年生の場合には、探究的活動からのパス係数もやや強い。資質・能力から熟成される深層レベルの性質については、どの学年でも教養力・思考力からのパス係数が強い。これらの事から、屋代高校および附属中学校の生徒にとっては、実験・実習・体験活動が大切で、これらを行うことによって、教養力・思考力、知的好奇心・課題発見力・表現力等の資質・能力が高まり、さらにそれによって、自己肯定感、意志力、創造力等の心理深層部分がゆっくり熟成されると考えられる。

また、生徒の資質・能力の向上を考えたときに、現在行われている授業に関しては、改善が必要であると考えられる。具体的には授業内に探究的な要素や、実験・実習・体験活動的な要素を多く取り入れていく必要がある。しかしながら、授業に関しては、生徒の資質・能力の向上という視点の他に、本校のような進学校においては、大学入試に対応するという点が必要である。知識量や暗記量に偏重している大学入試対応を進める事と、生徒の資質・能力の向上を目指す授業の両立を図ることが、今後の屋代高校の課題であると考えられる。

さらに、屋代高校教育モデルに基づいて今年度実施した共分散構造分析の結果については、各学年でかなり異なる結果が得られている。これは、各学年を構成している生徒の特長によるものなのか、それとも成長段階で変化していくことを示しているのか、今年度のみ調査ではわからない。来年度以降も継続して調査・検討を行うことによって、より有効な教育カリキュラムの作成に繋げることができると考えられる（例えば高校1年次に実験を多く実施する等）。2023年度以降も今年度と同様の調査を行い、データを蓄積させたうえで検討を重ねる必要がある。

以上より、屋代高校のSSH活動では、実験・実習・体験活動を重視したコンテンツを多く実施することが有効であると考えられる。また、大学入試対応とのバランスを考慮しながら、授業に探究的な要素を加えていく必要があると考えられる。

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）の活動

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10日（金）16:00～

テーマ 「課題研究の全体計画，時間の確保」

第2回 課題研究担当者連絡会 7月21日（木）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17日（土）信州サイエンスキャンプにて

テーマ 「評価（2）」「理数探究基礎の進め方と評価」

第4回 課題研究担当者連絡会 2月20日（月）

テーマ 「信州版評価法の確立と普及に向けて」

信州大学教育学部 伊藤冬樹教授による講義 屋代高校から実践報告

NSCとしての取組

- ・「課題研究・課題探究 中間発表会」 一般公開 8月27日（土）午前
場所 屋代高校 多目的教室・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） 12月17日（土）
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交流し、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） 3月5日（日）
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、中学生は科学班の生徒が参加し、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：千曲市教育委員会 千曲市社会福祉協議会)

- ・上徳間公民館 7月27日(水) コロナにより2日前に中止決定
- ・稲荷山公民館 7月28日(木) 対象：小学校(3年～6年)25名
- ・埴生公民館 8月4日(木) 対象：小学校(3年～6年)9名

参加生徒 27名

「音の科学」

- ① 音って何だろう ② ストロー笛をつくろう
- ③ ワイングラスで音を鳴らそう ④ ドップラー効果

「夏の星座」夏の星座版をつくろう

事前準備のために2回集まって打ち合わせをしたうえで臨んだ。生徒たちは各自のデバイスを用いて、小学生に分かりやすいように説明をしていた。子どもたちへの問いかけやトークが面白く賑やかで楽しい雰囲気の中で実験を行った。ストロー笛とワイングラスは少し工夫すればだれでも音が鳴らせて、子どもたちはストローの長さを変えたりワイングラス内の水の量を変えたりしながら、熱心に取り組んでいた。埴生公民館では、理科実験の後にニュースポーツを子どもたちと一緒に体験した。



【生徒アンケート】

※「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
上徳間公民館	-	-	-	-	-	-
稲荷山公民館	5.0	4.8	3.0	3.2	4.3	4.0
埴生公民館	4.4	5.0	2.9	3.6	4.7	3.3

説明の内容等は生徒に任せため、2つの公民館では異なるパワーポイントを用いて説明していた。数値の違いはそこに起因していると考えられる。分かりやすいスライドを作るためにも練習が必要である。

② 動植物を用いた酸とアルカリの実験(観察ウニの発生観察教室の代替)

実施日時：2月11日(土)

実施会場：屋代高校 生物教室

参加児童：児童10名(保護者同伴)

参加生徒：1年理数科 9名

内容：①身近な水溶液の性質を調べよう ②電気ペンで絵をかいてみよう

【生徒アンケート】

※「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
動植物実験	4.0	4.2	2.9	3.1	4.2	4.3

近隣の小学生・保護者を対象に実施していた、ウニの受精や発生の実験は、ウニの入手が困難であったため、今年度は動植物を用いた酸とアルカリの実験に内容を変更して実施した。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良い機会となった。

③ 坂城中学とのサイエンス交流会

実施日時：12月19日(月)午後

実施会場：坂城高校 理科室

参加生徒(中学生)：中学生16名

参加生徒：2年理数科 8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

- ・化学反応で色が変わる！
- ・液体窒素を使って-196°の世界
- ・リニアモーターカーの動く原理
- ・質疑応答



【生徒アンケート】

※「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
坂城中学校	4.4	4.7	3.0	3.0	4.7	4.6

中学生にも体験してもらう形で実施し、特に液体窒素を使った後半の実験は歓声が上がって盛り上がった。質疑応答は、高校入試の事や高校生活の事を聞かれた。実際に高校生から話を聴くことで、中学生にとっては屋代高校が身近に感じる事ができた。

◆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。
- ・公民館報等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。

3 本校への視察の受け入れ

昨年度5期の指定を受けたこともあり、SSH指定校などの高校からの視察を受け入れた。

- | | |
|------------------|--------------------|
| 7/22 福井県立高志高等学校 | 7/23 東京都立小石川中等教育学校 |
| 12/9 新潟県立燕中等教育学校 | 2/15 栃木県立大田原高等学校 |

4 「信州版評価法」確立と普及へ向けた取組

昨年度、NSCでは「信州版評価法」の規準となる「課題研究を通して育成を目指す資質・能力の指標」を作成した。今年度は、本校において、この指標を用いた実践的な知見を積み上げることができた。(詳細はp46)

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
- ・サイエンスイングリッシュ …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Ⅰ …④
- ・サイエンスダイアログⅡ …⑤
- ・WWLとの連携Ⅰ …⑥
- ・WWLとの連携Ⅱ …⑦

① グローバルサイエンス

(p41 7「グローバルサイエンス」に記載)

② サイエンスイングリッシュ

(p39 6「サイエンスイングリッシュ」に記載)

③ オーストラリアの「WENONA高校」との交流 6/16(木)

(p41 7「グローバルサイエンス」に記載)

④サイエンスダイアログⅠ (2年理数科対象) 2/7(火)

(p40に記載)

⑤サイエンスダイアログⅡ (1年理数科対象) 2/3(金)

◆実施内容

講師：Sandeep SEN 博士（筑波大学生命環境系、津田吉晃研究室所属）

国籍：インド

研究分野：農学・環境学

研究内容：クロコショウ野生種と栽培系統の過去と将来 気候変動下における保全ゲノミクス

講義内容：コショウの仲間の種がどのように進化してきたかを解析しており、その手法を説明してくださった。また、生物多様性の大切さを説いてくださった。

◆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1年	4.4	3.9	2.9	3.2	4.2	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	4.2	2.8	2.8	2.9	4.0	3.7

【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？	3.6
また、英語による講義を受けたいですか？	4.6
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

- ・科学の研究内容について、1年生は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、理解度が昨年度から大幅に改善された。担当教員による事前学習の効果が大きいと考えられる。内容については、付き添い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。
- ・生徒はこの機会を強く望んでおり、今後も継続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。

⑥ WWL との連携 I <信州 WWL 国際会議> 6/11 (土)

◆実施内容

実施会場 長野県上田高等学校
 内容 多角的視野から解決策を考える
 —持続可能な生活実現に向けた私たちの誓い—

- 1 Opening Event
- 2 Keynote Speech
- 3 Discussion in breakout sessions
 - ・ Ethical Consumption
 - ・ Human Rights
 - ・ Education
 - ・ Environment
 - ・ Poverty
 - ・ Water and Sanitation
- 4 Closing Ceremony



本校からは12名が参加し、1グループ(4名)が発表をした。発表の題目は「Water and Sanitation 発展途上国の水質」。内容は、塩水化した水の利用(実験)EDIで塩分濃度を低くすることができるというもので、汚染水を発電に利用する方法に関する発表でした。

各分会に分かれてのディスカッションはテーマが壮大(海水の有効利用など)であったため、若干抽象的な議論に終始してしまい、「私たちにできること」まで議論が及ばなかったのが少し残念ではありましたが、参加生徒は海外からの参加者と意見交換ができたことで満足感が大きかったと思います。同年代の日本語の母国語話者でない人と英語で話す機会はとても貴重でした。

◆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
信州 WWL	4.9	3.7	2.9	3.2	4.7	4.6

⑦ WWL との連携 II <未来へつなぐSDGs 高校生人材育成事業>

1/12 (木) 18 (水) (オンライン) , 2/10 (金) 軽井沢町

◆実施内容

主催：G7外務大臣会合長野県推進協議会

目的：G7外務大臣会合の本県での開催を契機に、県内の高校生と外務省等グローバルな機関との交流により、将来的に世界で活躍する人材を育成する

概要：県内高校生を対象に2回のオンラインレクチャー+1回の対面ワークショップを実施し、長野県の高校生の意見を国内外に向けて発信する

本校生の発表：「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」

「娘捨の棚田の活性化 一棚田サポーターの運営・イベント施行の観点から」

◆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
信州 WWL	4.7	4.5	2.7	3.0	4.9	4.9

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

◆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

① 課題研究構想相談会 6/17 (木)

◆実施内容

実施会場：屋代高校2年7組HR パソコン教室

内容：課題研究をより充実したものにするため、構想の段階で、講師（屋代高校卒業の大学生）にオンラインで相談してアドバイスを受けた。また、課題研究が大学受験にどのように繋がっていくか等、多面的な意見をうかがって課題研究や高校生活全般の意欲の向上につなげることを目的として実施した。

講師の所属：信州大学（工学部） 北海道大学（総合入試理系生物重点）

トロント大学（コンピュータサイエンス学部） 東北大学（理学部）

大阪大学（基礎工学部） 東京都立大学（システムデザイン学部）

早稲田大学（先進理工学部） 北里大学（理学部）

◆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
構想相談会	4.8	4.9	2.9	3.0	4.6	4.0

成果課題

・課題研究の意義等を、卒業生から聞く企画は今年度より始めた。内容面・理解度・興味関心の項目で数値が極めて高く、有意義な会となった。来年度も継続して実施したい。



②東北サイエンス 福島高校との交流 8/1 (月)・2 (火)・3 (水) (詳細はp42)

③SSH 生徒課題研究発表会 8/3 (水)・4 (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 「天然の撥水剤?! ～ブロッコリーブルームの研究～」

3年理数科 課題研究生物班 3名参加

【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
SSH 発表会	5.0	5.0	2.9	2.8	5.0	4.8

成果課題

・生物分野では各校がそれぞれの地域性を生かしたり、大学と連携したり、独自研究を代々受け継いだりして研究を深めており、刺激となった。
・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。アンケート結果より、参加した生徒にとっては大変有意義な会となったことがわかる。



④マスマフェスタ (大阪府立大手前高校) 8/28 (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交流を深めた。

研究テーマ「N進数の変換」 2年理数科 課題研究数学班 2名参加

「出生数から必要な保育所等の数を予測する」 2年理数科 課題研究班 2名参加

【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
マスマフェスタ	4.7	4.4	2.9	3.1	4.4	4.3

成果課題

・専門分野の先生や、大学生、高校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。

⑤日本生物学会第86回大会 高校生研究ポスター発表 (京都府立大学) 9/17 (土)

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「シロツメクサの培養について ～植物ホルモンとカルスの生成～」

3年理数科 課題研究生物班 4名参加
 【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
生物学会	4.7	4.0	3.1	3.3	4.7	4.6

成果課題

- ・生物分野に特化し学会で発表をしたことで、専門的なアドバイスを得ることができた。共通アンケートの結果からも、大変有意義であったことが分かる。

⑥第16回高校生理学研究発表会（千葉大学主催） 9/24（土）

内容 千葉県内の高校を中心に、全国から現地参集で集まった参加者が口頭発表を行った。
 研究テーマ「微生物燃料電池の実用化に向けて」 奨励賞受賞

3年理数科 課題研究化学班 4名参加
 「生分解性プラスチックの実用化」

3年理数科 課題研究化学班 3名参加

【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
千葉大学	4.5	4.3	2.9	3.0	4.5	4.4

成果課題

- ・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。

⑦日本コンピュータ化学会 2022 年秋季年会 in 長野（信州大学工学部） 11/27（日）

内容 信州大学工学部で開催された上記学会の高校生セッションでポスター発表を行った。発表の後は AI に関する高校生対象の講義があり、大学の先生から最先端のお話を聴く、貴重な機会となった。

研究テーマ 「AI を用いた教室管理自動化計画」

2年理数科 課題研究情報班 3名参加

【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
信大 AI	4.2	4.0	3.5	2.7	4.6	4.4

成果課題

- ・とても刺激的で、多くの提案をされたため、内容的にやや難しい部分については消化しきれない生徒もいたようだ。しかし、学会で高校生のために発表の場を設けてくださったことに感謝したい。さらに、講義までしていただき、本当にありがたい機会となった。

⑧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」
 12/17（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

課題研究発表参加

化学分野 「石鹼を作ろう！」

生物分野 「食虫植物」

物理分野 「パスタから学ぶ丈夫な橋」

地学分野 「墓石地震学」

情報分野 「長野県の過疎地域についての考察」

【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
サイエンスキャンプ	4.5	4.4	2.9	2.6	4.2	4.1

成果課題

- ・コロナの影響で参加人数に制限がかかったため、今年度は各発表で2名までしか参加できなかった。本校からは物理、化学、生物、地学、情報の各分野に一研究ずつエントリーして日頃の研究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し、助言者からの指摘やアドバイスもとても参考になった。

⑨東京都立外山高校との交流 2/5（日）

内容 第11回生徒研究成果合同発表会（Toyama Science Symposium：TSS）に参加して発表した。

研究テーマ 「次世代バイオエタノールの生成 ～効率よく糖を生成するには～」

2年理数科 課題研究化学班 3名参加

【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
外山高校	4.2	4.1	3.2	2.9	4.4	4.0

成果課題

- ・コロナにより交流がオンラインで実施することが多かった中で、現地参集で発表させていただく貴重な機会となった。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、他校の研究内容を知る事ができて刺激になった。

⑩信州サイエンスミーティング「課題研究合同発表会」 3/5（日）（会場：信州大学理学部）

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。

本校参加 2年理数科

「長野県の過疎地域についての考察 ～若年者比率の向上から活性化をねらう～」

「N進数変換の一般化 ～新たな方法の発見～」

「パスタから学ぶ丈夫な橋 ～「パスタ指数」を用いた橋の製作～」

「墓石地震学 一地質で変わる墓石転倒率～」

「次世代バイオエタノールの生成 ～効率よく糖を生成するには～」

「石鹼を作ろう！ ～石鹼の観点からSDGsを考える～」

「ミドリムシの培養 ～pHとミドリムシの増え方の関係～」

「ブルームとワックス、どっちが優れているか」

「食虫植物 ～虫を食べるだけじゃない！～」

「AIを用いた教室管理自動化計画 ～より正確な識別へ～」

成果課題（交流会や発表会）

- ・昨年に比べて今年は対面での交流もあり、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。
- ・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も有効と考えられる。

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 5/29（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を超える学会が一同に集まり研究成果を交流し合う。今年はオンラインと現地参集でのハイブリッド開催となった。

ポスター発表者

奨励賞 「長野気温予想 ～過去の経験に基づく予報～」

努力賞 「虹を見る夜 ～月虹の発生条件の検証～」

成果課題

- ・現地に赴くのは不安があったため、2グループ共にオンラインで参加した。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、科学分野の研究の自由闊達な雰囲気を堪能することができた。生徒にとっては刺激的だった。
- ・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。また、高校生発表だけでなく、様々な分野の企業や研究者の様子をうかがえて、良い刺激になった。



【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
JpGU	4.2	4.1	3.0	2.6	4.6	4.0

② 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） 11/13（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屋代高校A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1位 (筆記7位 実技2位)
 屋代Bチーム (2年) : 総合4位 (筆記1位 実技5位)
 屋代Cチーム (1年) : 総合18位 (筆記17位 実技15位)
- 分野別 数学分野 1位 屋代高校B
 化学分野 2位 屋代高校A、屋代高校B
- ☆県代表として、科学の甲子園全国大会へ出場 (2023年3月、筑波)



- ・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。
- ・今年は実技競技が事前に課題発表されなくなり、現場での生徒の適応性がより重要となった。長野県を代表して全国大会へ出場し、後輩たちへも新しい道を示してほしい。

【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
信州サテック	5.0	4.9	3.0	2.9	4.9	5.0

③ 書類審査のみのコンテスト

- ・第66回長野県学生科学賞
 - 入選 「音とグラフ～物体の固有振動数および音波の振動数に関する数理的考察と物体の強度に関する関連性～」
 - 入選 「サボニウス型風車の作成～災害時に備えよう!!～」
 - 入選 「落下する球と波の関係～球によって波紋のでき方が変わるのか～」
 - 入選 「電気分解による消毒液の作成～食塩水を電気分解すると殺菌効果が期待できる～」
 - 入選 「天然の撥水剤!?～ブロッコリーブルームの研究～」
 - 入選 「シロツメクサの培養について～植物ホルモンとカルスの生成～」
- ・第70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】
 - 長野日報社賞 「苗字を選べる自由は必要？」
 - 佳作「睡眠時間、足りていますか？」
 - 佳作「大自然長野に住もう」
 - 努力賞「環境に配慮した移動手段は？」
 - 【高校生の部】
 - 知事賞「おきろ! 居眠り大調査」
 - SBC賞「日本人なら米を食おう！」
 - 佳作「長野県の高校野球人口の現状」
 - 【パソコン統計グラフの部】
 - 信濃毎日新聞社賞「物価高騰対策×安全保障≒SDGs!？」
 - 佳作「STOP 視力低下!!」
 - 佳作「味噌を世界の食卓へ」
 - 【学校賞】
 - 優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校 (10回連続受賞)
- ・第22回日本情報オリンピック 敢闘賞
- ・第7回長野県高校生プレゼンテーション大会
 - 最優秀賞「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」
- ・マイプロジェクトアワード長野県Summit2022
 - 県知事賞「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」

④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 7/10 (日) 4名参加
- ・日本生物学オリンピック 7/17 (日) 5名参加
- ・高校化学グランプリ 7/18 (月) 10名参加
- ・日本情報オリンピック 11/19 (土) 5名参加
- ・科学地理オリンピック 12/10 (土) 1名参加
- ・地学オリンピック 1/22 (日) 7名参加
- ・数学オリンピック 1/9 (月) 7名参加

成果課題 (科学系コンテストへの参加)

- ・いずれのコンテストでも、参加した生徒にとっては、コンテストにいたるまでの学習の過程が充実していた様で、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することで専門性の向上を図りたい。

3 科学系クラブ（班）活動

◆実施内容

(1) 理化班 班員 12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。

(2) 天文班 班員 16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) 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4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10回 科学の甲子園ジュニア全国大会 12/4参加 全国第3位

◆成果課題

- 理化班の活動では、少人数ではあるが、信州大学や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ドコンテストにおいて金賞を受賞（昨年度）する等の成果をあげている。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「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したい。また、地域の小学生を集めて理科実験などを行う普及活動も盛んにおこなわれており、継続した活動を期待したい。

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。自ら研究を進める上で、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）等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。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。（昨年は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「ICTを活用した統計的問題解決とコンテストに向けて」7/8

地学連携講座「信州の地質を知って地震災害に備えよう」11/29

中学2年 生物連携講座「共生って何？」11/1

中学3年 物理連携講座「科学で探る過去の気候・環境（SDGsと物理・化学）」11/30

(2) 科学コンテスト等

・第70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。（受賞結果についてはP67参照）

(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より実施）

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）

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25日（水）令和3年度卒業生の進路指導について
- ・2月15日（水）令和5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15日（水）中高一貫6年間のカリキュラムマップについて
- ・11月9日（水）観点別評価、SSHについて

(3) ICT職員研修会

- ・4月20日（水）ロイロノートの活用法（基礎から応用まで）
- ・6月15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21日（水）本校ICTを活用した授業の取組
- ・11月9日（水）ICTを活用した教科別研修
- ・2月24日（金）令和4年度の取組まとめ

(4) その他

- ・11月11日（金）京都市立堀川高校への学校視察及び報告

②校外研修

(1) 学習評価 学びの改革フォーラム（オンライン開催）

- ・4月22日（金）キックオフ「新学習指導要領が目指すもの」【長野県教育委員会主催】
- ・6月13日（月）第1回「個別最適な学びと協働的な学び」【長野県教育委員会主催】
- ・9月22日（月）第2回「学ICT」【長野県教育委員会主催】
- ・10月31日（月）第3回「教育の未来」【長野県教育委員会主催】
- ・1月27日（金）第4回「学びの改革」【長野県教育委員会主催】

(2) 教育課程

- ・9月15日（木）教育課程研究協議会【長野県教育委員会主催】
- ・9月16日（金）教育課程研究協議会【長野県教育委員会主催】

(3) 「学びの改革」ミニカンファレンス High School 2022 オンライン開催

目的：県事業や文部科学省事業の指定を受けている高校の先進的・先端的な実践研究を共有し、他校への普及を図ることで、探究的な学びの充実に資する。発表校が、参加者どうしの対話を通して新たな視点を獲得することにより、今後の実践研究の充実につなげる。

- ・1月24日（火）本校は実践研究報告をおこなった

◆実践の公開と交流

①授業公開【本校職員対象】5月23日（月）～6月3日（金）、1月30日（月）～2月3日（金）

②授業公開【一般対象】5月21日（土）、8月27日（土）

◆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

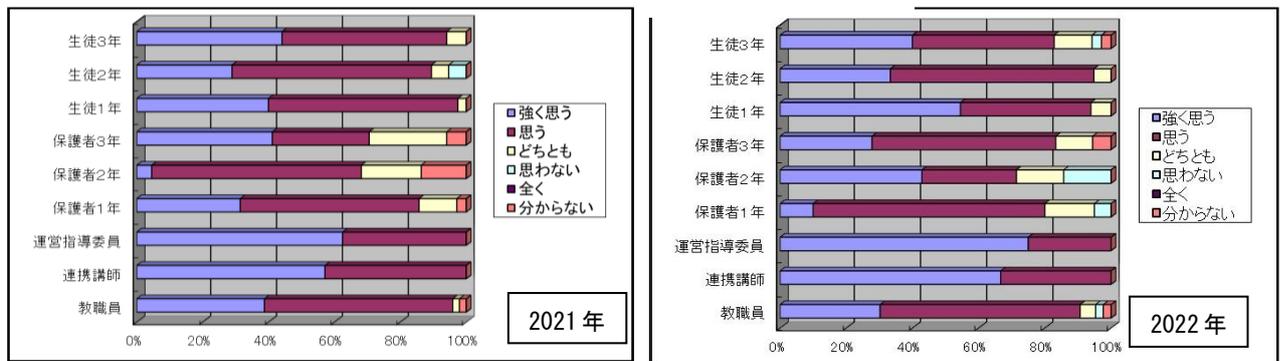
1 SSH統一アンケートより (p78に掲載)

(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5年1月に実施)

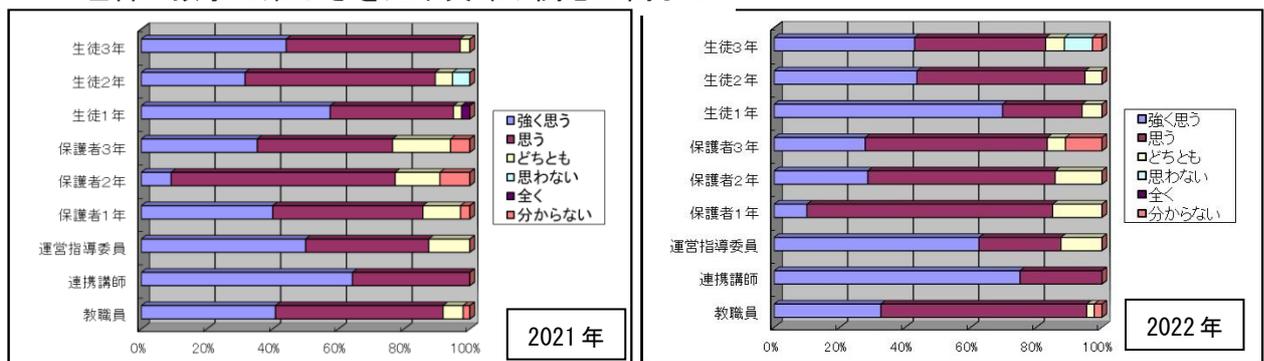
2年前より新型コロナウイルスの影響で, 多くのSSH事業が中止となり, 十分な活動ができなかったことが影響して評価が低い傾向であったが, 今年度はコロナ禍であってもSSH事業をなるべく中止せずに実施したことにより, 昨年度よりさらに数値が改善した。また, 今年度から5期の指定を受けたことにより, 本校が先導的な役割を担っていることが生徒や教職員等への意識改革にもつながって, 良い傾向へ変容していると思われる。

「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極めて高い割合であり, 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2学年で評価が少し低い傾向であったが, 今年度は改善された。新型コロナの影響によって行えなかった実習が, 実施されるようになっていることが影響していると考えられる。

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

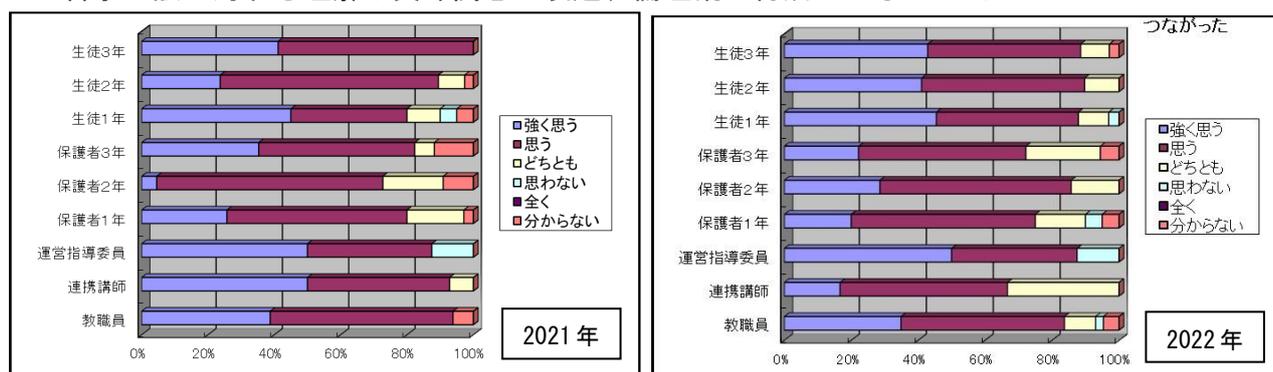


「科学全般に対する理解や興味関心の喚起, 倫理観の育成につながった」の設問においては, 運営指導委員や連携講師において評価が高くなっており, 今年のSSH事業の取組みが外部からは大きな成果につながっていると評価されている。生徒においても8割以上が高く評価しており, 目的が果たせていると言える。

特に3年生の評価が毎年高く, 90%近くの生徒が「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いる。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年になってかなり高い評価になった。昨年実施できなかった「東北サイエンスツアー」など今年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。保護者については, 例年生徒と比べると少し低い傾向が続いている。おそらく, 新型コロナ感染予防対策として, 一人一研究の発表会や, SSHフォーラム等を保護者に公開しなかったことが影

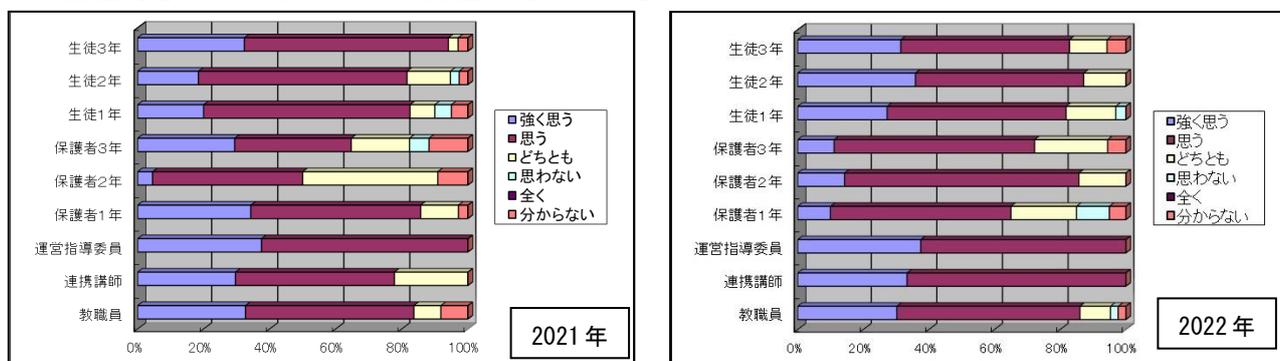
響していると思われる。もっとSSHの取り組みを家庭に発信するためにも、SSHの取組を一般に公開して保護者に見てもらふ機会を増やすことが重要であると考えます。

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

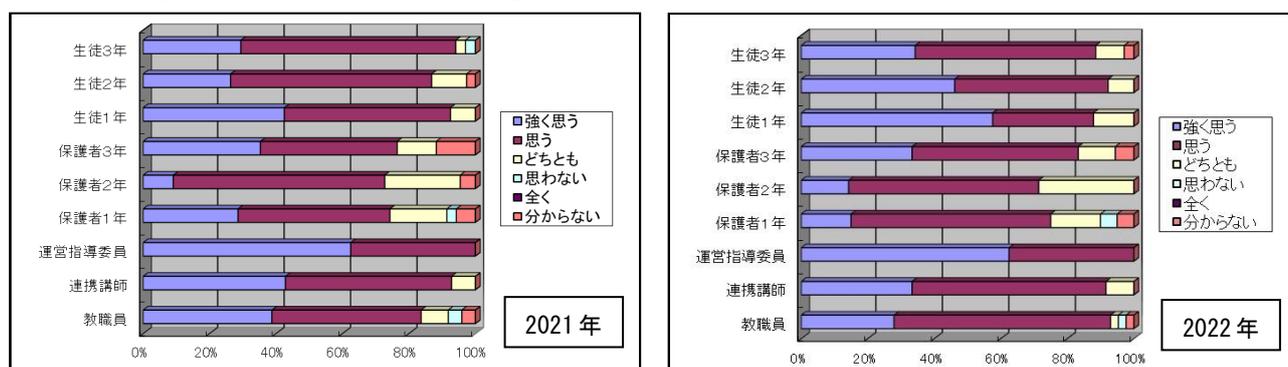


SSH事業において、特に重視している「論理的思考力、創造力、独創性の育成につながった」の設問においては、昨年度に引き続いて生徒の数値が高くなっている。これは「一人一研究」「課題研究」といった探究活動が、より主体的な取組へと変容し、その効果が生徒に理解されている現れであり、「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」「アカデミックサイエンス」「グローバルサイエンス」での連携講座においても、事前学習にも力を入れて取り組んだことによって、思考力・創造力の育成がなされていると考えられる。さらに、5期に新設した「データサイエンス」の取組によって、データ処理能力の育成が図られ、論理的思考力の向上につながったと思われる。3年生においては毎年8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極めて高く、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、他の項目と同様に生徒と比べれば若干低い傾向があるが、2学年の保護者による評価は回復した。おそらく、新型コロナウイルス感染予防対策として保護者に公開しなかったり、実施できなかったりした事業があることが影響していると思われる。もっとSSHの取り組みを家庭に発信するためにも、SSHの取組を一般に公開して保護者に見てもらふ機会を増やすことが重要であると考えます。

論理的思考力、想像力、独創性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

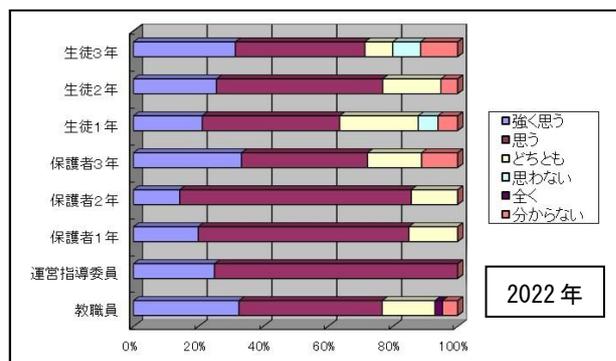
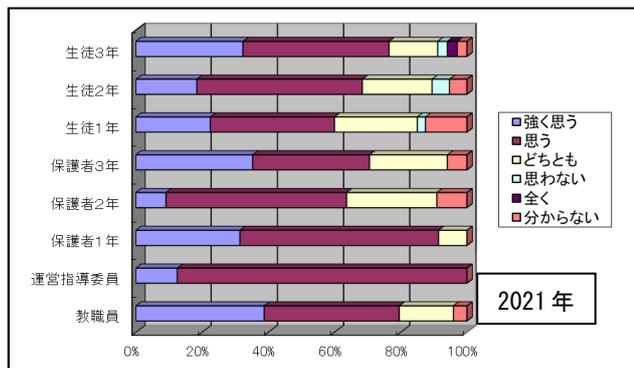


昨年度より「主体的に学んだり、探究し行動する姿勢の育成につながった」という質問を加えたが、生徒においては9割近くが好意的に評価しており、探究活動の目的が果たされていると評価できる。探究活

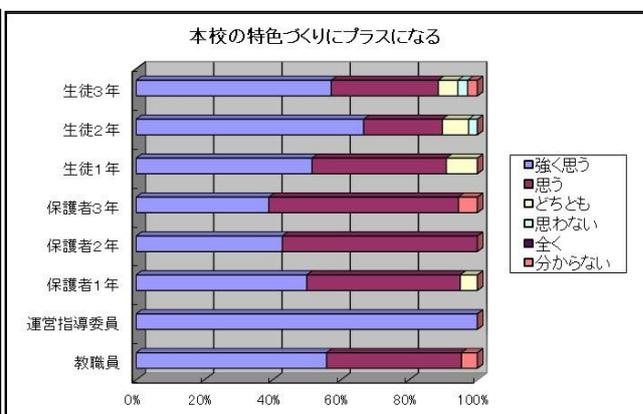
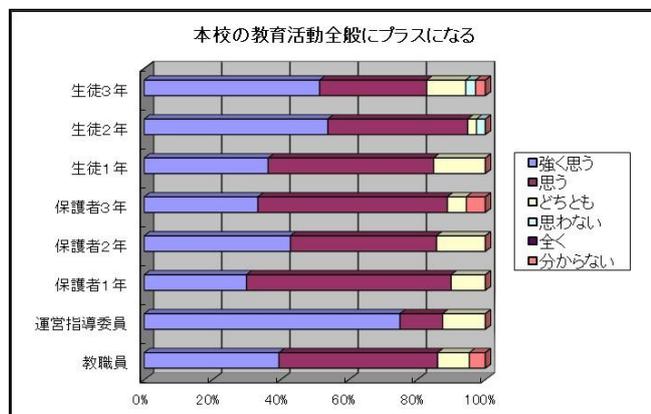
動においては全教員が指導担当となっており、その教員からの評価も高いことから、探究活動の重要性を多くの教員が感じていると思われる。今後も生徒の主体性や探究心の育成のために、探究活動を中心としたSSHの取組にさらに力を入れていく必要がある。運営指導委員や連携講師といった外部からの評価も高い。

「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限定的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3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。

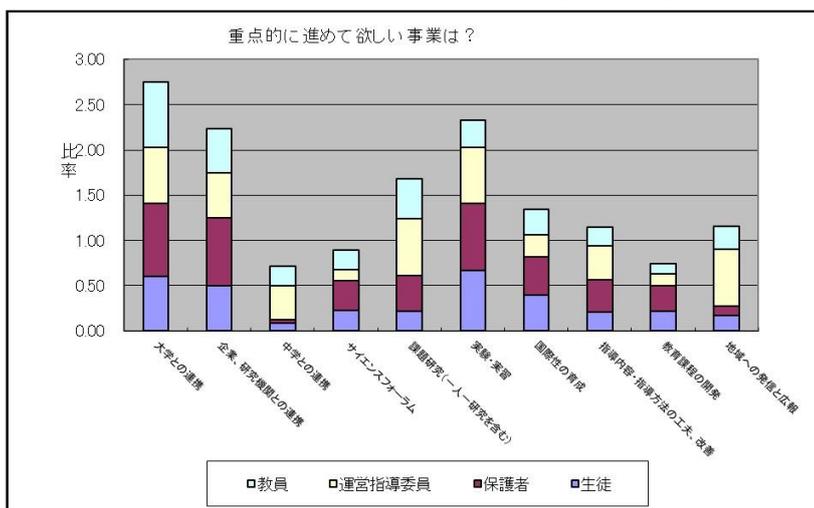
生徒、保護者、地域の期待に添うものである



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割程度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。



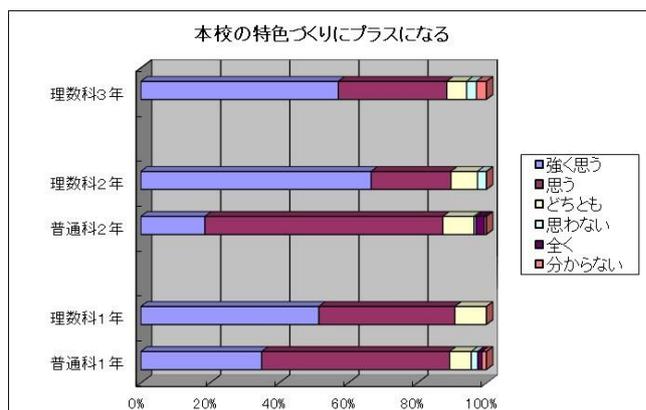
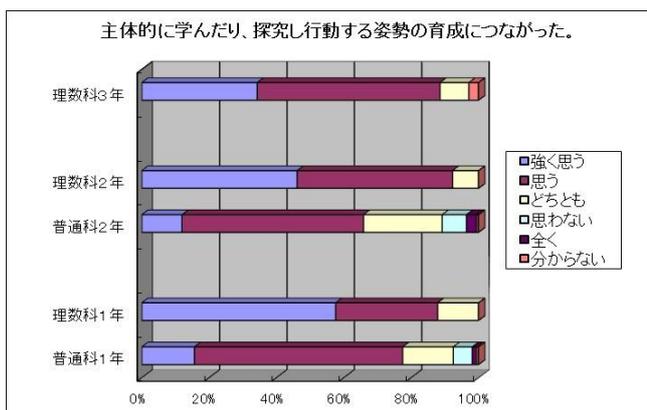
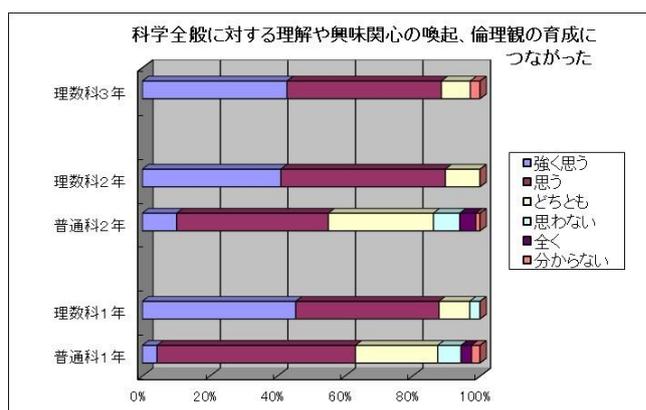
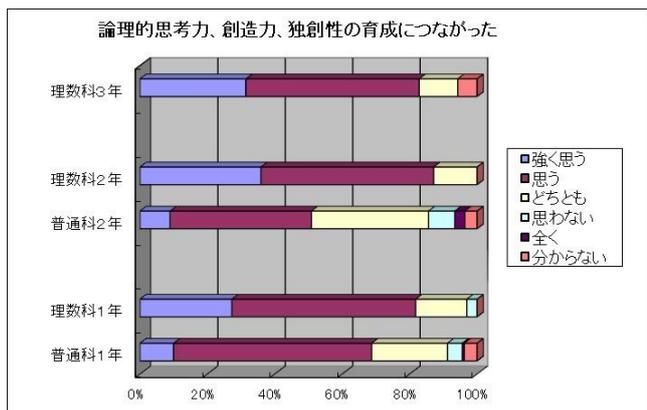
重点的に進めて欲しい事業では、「大学連携」や「企業研究機関との連携」が上位を占めている。外部と連携して展開できることがSSH事業の特色である期待されていると思われ、論理的思考力や創造性の育成に効果的であり、キャリア教育という面からも今後さらに充実させていく必要がある。さらに、「実験・実習」が高くなっており、SSH校でしか体験できないような実験や実習を求めていると思われ、専門性が高まるような効果的な実験・実習を取り入れていく必要がある。課題研究等の探究活動への期待も高く、主体的・協働的な学びには探究活動は必要不可欠であり、今後も研究開発を重点的に進め、課題研究の更なる充実を図ってきたい。また、運営指導委員は「地域への発信と広報」の重要性を挙げており、5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SS



H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)

5期からは対象生徒が普通科も含めた全校生徒となったため、昨年度に引き続いて、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、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と考えられる。「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

個々のSSH事業に関しては、上述の通り(P21~P58)。これらの結果からは、まず、内容的に理解できるコンテンツであることが最も重要で、この値が低いと、他の値は高くはならない事が分る。連携先の講師の方々には、事前打ち合わせの段階で、生徒に分かりやすい説明をしていただくようお願いする必要がある。また、中学生向けの連携講座も実施しているコンテンツについては、高校生向けの内容と中学生向けの内容を分けてもらう必要がある。いずれにしても、生徒アンケートを基に講師と密に連携を取り、改善を続けながら実施していきたい。

3 屋代高校教育モデル(2022年版)の検討より

P47~P51に記載したように、本校では心理統計的手法を用いて、屋代高校教育モデルの検討をおこなっている。成果としては、生徒の資質・能力に着目して、学校内のどのような取り組みがそれらを向上させるのかを明らかにすることができている。SSHで求められている、独創性・主体性を高めるためには、生徒の教養力・思考力が重要で、生徒の教養力・思考力は学校での実験・実習・体験活動によって養われていることが明らかになった。本校では、コロナ禍においても、生徒の体験的プログラムをなるべく実施するように工夫を重ねてきた。SSHの活動では、例えば講演会であっても、講師による一方的な講義形式のものに留まらず、生徒が実験・体験等ができるように、これからも工夫していきたい。

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4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	26.3(18.5)	44.1(46.5)	20.6(27.1)	4.4(5.5)	4.6(2.3)	70.4(65.1)
(内選抜生)	20.5(14.8)	45.4(42.7)	22.4(32.9)	5.9(7.2)	5.9(2.4)	57.5(57.5)
(内一貫生)	23.3(16.4)	45.9(50.9)	25.2(26.6)	2.5(3.7)	3.1(2.3)	67.3(67.3)
(内理数科)	54.3(37.7)	36.2(52.8)	6.7(4.7)	1.0(2.8)	1.9(1.9)	90.6(90.6)
高校の保護者	21.0(21.5)	53.7(50.0)	19.2(20.5)	0.9(4.0)	5.2(4.0)	74.7(71.5)
(内選抜生)	13.8(18.6)	54.9(48.3)	23.1(23.7)	1.5(4.2)	6.7(5.1)	66.9(66.9)
(内一貫生)	24.3(14.3)	51.4(61.2)	21.6(18.4)	0.0(4.1)	2.7(2.0)	75.5(75.5)
(内理数科)	40.7(42.4)	52.5(39.4)	3.4(12.2)	0.0(3.0)	3.4(3.0)	81.8(81.8)
附属中学生	28.5(30.1)	45.2(52.3)	21.1(13.9)	3.1(3.2)	2.2(0.5)	73.7(82.4)
中学の保護者	34.8(39.6)	50.5(44.1)	10.1(8.1)	1.0(0.9)	3.5(3.6)	85.4(83.8)

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度が高く，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の割合は附属中学生を除いて全体的に高くなっている。今年はコロナ禍であってもサイエンスフォーラムや東北サイエンスツアーなど，昨年できなかった事業を実施できたことや，5期の指定を受け，新たなSSH科目を設置してさらに特色あるプログラムを展開したり，「SSHミニフォーラム」などを実施したりしたことで，生徒や保護者の関心を高めたと思われる。

今後も，「一人一研究」，「課題研究」，「課題探究」の充実化を図り，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，生徒は学年が上がる毎に数値が上昇し，保護者は学年が上がると逆に低下していくことがわかった。生徒に関しては，今年度の3学年はSSH事業のみならず，高校でのあらゆる活動に新型コロナの影響で制限を受けたことによって，体験活動が多いSSH活動への関心が大きいのではないかと考えられる。保護者への対応としては，HPやSSH通信を活用して，情報発信に努めたい。来年度以降はコロナによる制限が改善されることを期待したい。

(A+B)の数値 生徒 1年・・・68.6(63.0) 2年・・・70.8(69.4) 3年・・・71.8(62.9)
 (保護者 1年・・・77.3(75.3) 2年・・・77.1(62.5) 3年・・・67.8(74.6)

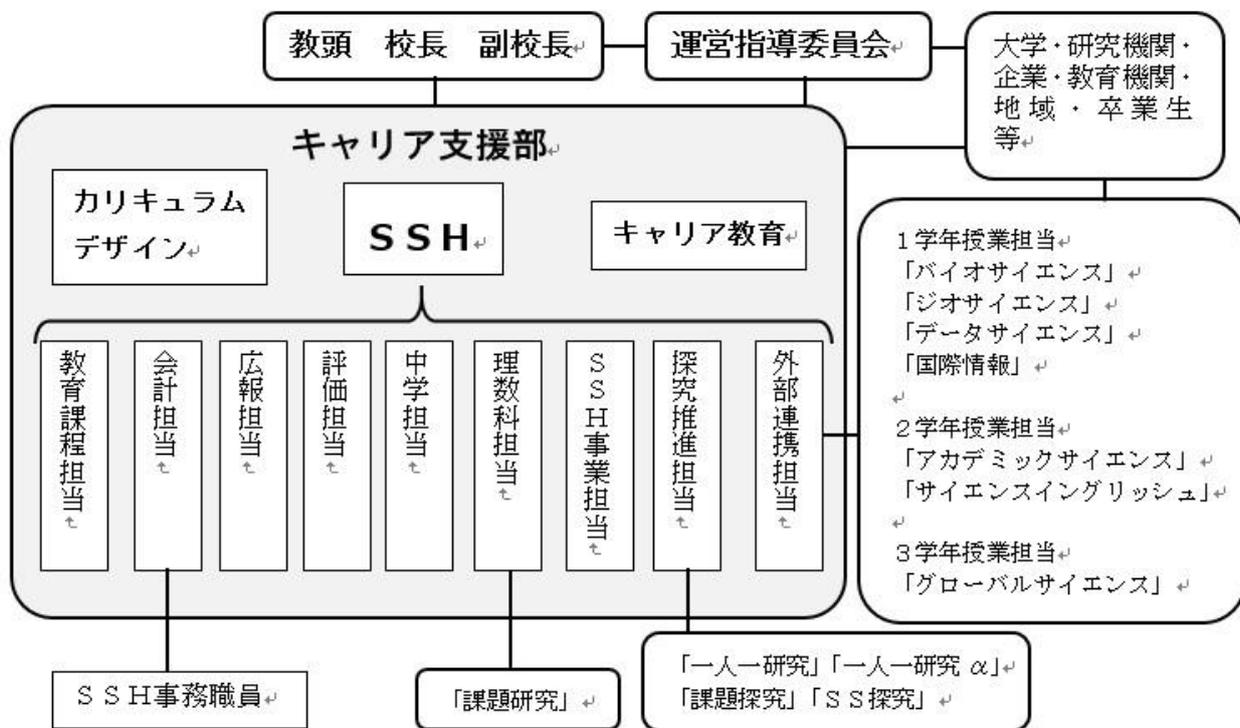
一方，附属中学生の関心度は学年が上がるごとに低下する傾向が昨年まではあったが，今年は逆に上昇する傾向となっている。中学生対象のSSH事業を地道に充実させてきたことの効果が現れたと思われる。今後も学年進行に合わせて実験・実習を実施するなど，各学年での関心が高まるように改善を図っていきたい。

(A+B)の数値 生徒 1年・・・67.1(76.0) 2年・・・76.3(87.1) 3年・・・77.2(84.5)
 (保護者 1年・・・93.0(77.3) 2年・・・73.4(91.4) 3年・・・88.9(84.4)

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。昨年度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「教務部」「キャリア支援部」「生徒部」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とを整えている。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

- 5/29 (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)
 奨励賞 「長野気温予想 ～過去の経験に基づく予報～」
 努力賞 「虹を見る夜 ～月虹の発生条件の検証～」
- 6/16 (木) 2 学年理数科「課題研究構想相談会」 (オンライン)
- 6/16 (木) 3 学年理数科 オーストラリア Wenona 高校との交流 (オンライン)
- 8/3 (水)・4 (木) S S H 生徒研究発表会 (神戸国際会議場)
 ポスター発表「天然の撥水剤?! ～ブロッコリーブルームの研究～」
- 8/6 (土) 科学の甲子園ジュニア 長野県予選 (6/5 に北信予選を通過しての参加)
 (12 月の全国大会に、4 名が長野県チームのメンバーとして参加 → 全国 3 位)
- 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)
 (会場: 本校多目的教室他 一般公開)
- 8/28 (土) マスフェスタ (大阪府立大手前高校)
 「N 進数の変換」
 「出生数から必要な保育所等の数を予測する」
- 9/17 (土) 日本生物学会第 86 回大会 高校生研究ポスター発表 (京都府立大学)
 「シロツメクサの培養について ～植物ホルモンとカルスの生成～」
- 9/24 (土) 第 16 回高校生理数科研究発表会 (千葉大学) 口頭発表
 奨励賞 「微生物燃料電池の実用化に向けて」
 「生分解性プラスチックの実用化」
- 10/1 (月) 第 66 回長野県学生科学賞 (ポスター 10 点 応募)
 7 点入選
- 10/14 (金) 第 70 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】
 ○長野日報社賞 「苗字を選べる自由は必要?」 佳作「睡眠時間、足りていますか?」
 佳作「大自然長野に住もう」 努力賞「環境に配慮した移動手段は?」
- 【高校生の部】
 ○知事賞「おきろ! 居眠り大調査」
 ○SBC 賞「日本人なら米を食おう!」 佳作「長野県の高校野球人口の現状」
- 【パソコン統計グラフの部】
 ○信濃毎日新聞社賞「物価高騰対策×安全保障≒SDGs!!」
 佳作「STOP 視力低下!!」 佳作「味噌を世界の食卓へ」
- 【学校賞】
 優秀校 長野県屋代高等学校附属中学校 (10 回連続受賞)
- 11/13 (日) 第 12 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) (総合教育センター)
- 屋代 A チーム (2 年) : 総合 1 位 (筆記 7 位 実技 2 位) 科学の甲子園全国大会へ出場
 屋代 B チーム (2 年) : 総合 4 位 (筆記 1 位 実技 5 位)
 屋代 C チーム (1 年) : 総合 18 位 (筆記 17 位 実技 15 位)
 分野別 数学分野 1 位 屋代高校 B
 化学分野 2 位 屋代高校 A, 屋代高校 B
- 11/27 (日) 日本コンピュータ化学会 2022 年秋季年会 in 長野 (信州大学工学部)
 「AI を用いた教室管理自動化計画」
- 第 22 回日本情報オリンピック 敢闘賞
- 12/8 (木) 第 7 回長野県高校生プレゼンテーション大会
 最優秀賞 「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」
- 12/17 (土) 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」 5 点出品
- 12/10 (土) 11 日 (日), 1/28 (土) マイプロジェクトアワード長野県 Summit2022 (ホテル信濃路)
 県知事賞「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」全国大会へ出場
 「耕作放棄地の利用方法 ～耕作放棄地×カボチャ=再生～」
 「高校生でもできる動物愛護活動 ～ポスター作りで意識を向上～」
- 1/12 (木) 18 (水) (オンライン), 2/10 (金) (軽井沢町) 未来へつなぐ SDGs 高校生人材育成事業
 「屋代高校前駅の活性化 ～冬季イルミネーション点灯に向けて～」
 「姨捨の棚田の活性化 ー棚田サポーターの運営・イベント施行の観点からー」
- 2/5 (日) 東京都立外山高校との交流第 11 回生徒研究成果合同発表会 (Toyama Science Symposium : TSS)
 「次世代バイオエタノールの生成 ～効率よく糖を生成するには～」
- 日本数学オリンピック 地区表彰
- 3/5 (日) 信州サイエンスミーティング 信州大学理学部 10 点出品
- 3/16 (木) 一人一研 発表会 信州の幸あんずホール (大ホール) 高校 1 年 各クラス代表 2 研究の発表
- 3/17 (金) 課題研究・課題探究発表会 長野県屋代高等学校 高校 2 年 全ての課題研究・課題探究の発表

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。5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、5期で新設した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。4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種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。5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・共分散構造分析等の心理統計的手法を取り入れている。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 5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

5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、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）との連携をさらに深めて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。昨年度よりオーストラリアのWENONA高校と交流を始めたが、来年度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継続して検討していきたい。

B 2021年度入学生適用 (普通科・理数科)

長野県立代高等学校

教育課程表(2021年度入学生適用)

教科	科目	1年		2年		3年			合計	備考
		標準 単位数	履修 単位数	標準 単位数	履修 単位数	理数Ⅰ 必修 単位数	理数Ⅱ 必修 単位数	理数Ⅲ 選択 単位数		
国語	総合	4							4	
	現代文	4		2				2	0-2	
	古典	4		3				3	5	
	世界史A	2		3				3	4-6	
	世界史B	4							2	
	日本史A	4							0-4	
	日本史B	4							0-4	
	地理	4							0-4	
	世界史探究	4							0-4	
	※日本史探究	4							0-4	
歴史	現代史	2							0-2	
	現代探検	2							0-2	
	公民	2							0-2	
	倫理	2							0-2	
	政治・経済	2							0-2	
	※理科探究α	4							0-4	
	※理科探究β	4							0-4	
	※体育探究α	2							2	
	※体育探究β	2							0-2	
	音楽Ⅰ	2							0-2	
音楽	音楽Ⅱ	2							0-2	
	美術Ⅰ	2							0-2	
	美術Ⅱ	2							0-2	
	美術Ⅲ	2							0-2	
	書道Ⅰ	2							0-2	
	書道Ⅱ	2							0-2	
	理科探究α	3							3	
	理科探究β	4							4	
	※コミュニケーション英語Ⅰ	3							3	
	※コミュニケーション英語Ⅱ	4							4	
外国語	※コミュニケーション英語Ⅲ	4							4	
	英語表現Ⅰ	2							2	
	英語表現Ⅱ	4							4	
	※コミュニケーション英語Ⅳ	4							4	
	家庭基礎	2							2	
	※生活総合	2							2	
	社会と情報	2							2	
	※SSH共通科目	0							0	SSHに該当科目
	理数数学Ⅰ	4-8							8-10	
	理数数学Ⅱ	7-14							8-10	
理数	理数数学特論	2-6							0-3	
	理数物理学	3-10							3-7	
	理数化学	3-10							3-7	
	理数生物	3-10							3-7	
	※問題研究Ⅰ	1-6							2	
	※バイオサイエンス	1							1	
	※ジョサイエンス	1							1	
	※アカダクサイエンス	1							1	
	※グローバルサイエンス	1							1	
	※データサイエンス	1							1	
※SSH	※国際情報	1							1	
	※一人研究	1							1	
	※SSS探究	1							1	
	※SSS海外研修	1							1	
	教科単位数計	34		34		34		32	2	
	総合的な探究の時間									
	ホームルーラー	1		1		1		1		

※学校設定教科・学校設定科目

長野県立代高等学校

教育課程表(2021年度入学生適用)

教科	科目	1年		2年		3年		合計	備考
		標準 単位数	履修 単位数	標準 単位数	履修 単位数	文Ⅰ 必修 単位数	文Ⅱ 必修 単位数		
国語	総合	4						5	
	現代文	4		3				0-3	
	古典	4		3				6	
	世界史A	2		3				3-5-6	
	世界史B	4						2	
	日本史A	4						0-4	
	日本史B	4						0-4	
	地理	4						0-4	
	世界史探究	4						0-4	
	※日本史探究	4						0-4	
歴史	現代史	2						0-2	
	現代探検	2						0-2	
	公民	2						0-2	
	倫理	2						0-2	
	政治・経済	2						0-2	
	※理科探究α	4						4	
	※理科探究β	4						4	
	※体育探究α	2						2	
	※体育探究β	2						2	
	音楽Ⅰ	2						0-3	
音楽	音楽Ⅱ	2						0-4	
	美術Ⅰ	2						2	
	美術Ⅱ	2						0-3	
	美術Ⅲ	2						2	
	書道Ⅰ	2						0-4	
	書道Ⅱ	2						0-4	
	理科探究α	3						3	
	理科探究β	4						4	
	※コミュニケーション英語Ⅰ	3						3	
	※コミュニケーション英語Ⅱ	4						4	
外国語	※コミュニケーション英語Ⅲ	4						4	
	英語表現Ⅰ	2						2	
	英語表現Ⅱ	4						4	
	※コミュニケーション英語Ⅳ	4						4	
	家庭基礎	2						2	
	※生活総合	2						2	
	社会と情報	2						2	
	※SSH共通科目	0						0	SSHに該当科目
	理数数学Ⅰ	4-8						8-10	
	理数数学Ⅱ	7-14						8-10	
理数	理数数学特論	2-6						0-3	
	理数物理学	3-10						3-7	
	理数化学	3-10						3-7	
	理数生物	3-10						3-7	
	※問題研究Ⅰ	1-6						2	
	※バイオサイエンス	1						1	
	※ジョサイエンス	1						1	
	※アカダクサイエンス	1						1	
	※グローバルサイエンス	1						1	
	※データサイエンス	1						1	
※SSH	※国際情報	1						1	
	※一人研究	1						1	
	※SSS探究	1						1	
	※SSS海外研修	1						1	
	教科単位数計	34		34		32		2	
	総合的な探究の時間								
	ホームルーラー	1		1		1		1	

※学校設定教科・学校設定科目

C 2022年度入学生適用 (普通科・理数科)

学校番号	25	教育課程表 (令和4・5年度入学生適用)												科目	備考	
		高等学校						全日制								
		1年		2年		3年		1年		2年		3年				
教科	科目	単位数	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	合計	備考
現代の国際語	現代の国際語	2	2												2	
英語文化	英語文化	2	2											2		
論理国語	論理国語	4	2											2	4	
古典探究	古典探究	4	2											2	4	
宗文学探究	宗文学探究	4	2											2	4	
地理総合	地理総合	2	2											2	0-2	
歴史総合	歴史総合	3	2											2	0-3	
地理総合	地理総合	3	2											2	0-2	
歴史総合	歴史総合	3	2											2	0-3	
世界史探究	世界史探究	3	2											2	0-2	
宗文学探究	宗文学探究	3	2											2	0-3	
公民	公民	2	2											2		
政治・経済	政治・経済	2	2											2	0-3	
理科	理科	7-8	2											2	0-2	
物理基礎	物理基礎	2	2											2	0-2	
化学基礎	化学基礎	2	2											2	0-2	
生物基礎	生物基礎	2	2											2	0-2	
外国語	外国語	2	2											2		
英語I	英語I	2	2											2		
英語II	英語II	2	2											2		
英語III	英語III	2	2											2		
英語IV	英語IV	2	2											2		
英語V	英語V	2	2											2		
英語VI	英語VI	2	2											2		
英語VII	英語VII	2	2											2		
英語VIII	英語VIII	2	2											2		
英語IX	英語IX	2	2											2		
英語X	英語X	2	2											2		
英語XI	英語XI	2	2											2		
英語XII	英語XII	2	2											2		
英語XIII	英語XIII	2	2											2		
英語XIV	英語XIV	2	2											2		
英語XV	英語XV	2	2											2		
英語XVI	英語XVI	2	2											2		
英語XVII	英語XVII	2	2											2		
英語XVIII	英語XVIII	2	2											2		
英語XIX	英語XIX	2	2											2		
英語XX	英語XX	2	2											2		
英語XXI	英語XXI	2	2											2		
英語XXII	英語XXII	2	2											2		
英語XXIII	英語XXIII	2	2											2		
英語XXIV	英語XXIV	2	2											2		
英語XXV	英語XXV	2	2											2		
英語XXVI	英語XXVI	2	2											2		
英語XXVII	英語XXVII	2	2											2		
英語XXVIII	英語XXVIII	2	2											2		
英語XXIX	英語XXIX	2	2											2		
英語XXX	英語XXX	2	2											2		
英語XXXI	英語XXXI	2	2											2		
英語XXXII	英語XXXII	2	2											2		
英語XXXIII	英語XXXIII	2	2											2		
英語XXXIV	英語XXXIV	2	2											2		
英語XXXV	英語XXXV	2	2											2		
英語XXXVI	英語XXXVI	2	2											2		
英語XXXVII	英語XXXVII	2	2											2		
英語XXXVIII	英語XXXVIII	2	2											2		
英語XXXIX	英語XXXIX	2	2											2		
英語XXXX	英語XXXX	2	2											2		
英語XXXXI	英語XXXXI	2	2											2		
英語XXXXII	英語XXXXII	2	2											2		
英語XXXXIII	英語XXXXIII	2	2											2		
英語XXXXIV	英語XXXXIV	2	2											2		
英語XXXXV	英語XXXXV	2	2											2		
英語XXXXVI	英語XXXXVI	2	2											2		
英語XXXXVII	英語XXXXVII	2	2											2		
英語XXXXVIII	英語XXXXVIII	2	2											2		
英語XXXXIX	英語XXXXIX	2	2											2		
英語XXXXX	英語XXXXX	2	2											2		
英語XXXXXI	英語XXXXXI	2	2											2		
英語XXXXXII	英語XXXXXII	2	2											2		
英語XXXXXIII	英語XXXXXIII	2	2											2		
英語XXXXXIV	英語XXXXXIV	2	2											2		
英語XXXXXV	英語XXXXXV	2	2											2		
英語XXXXXVI	英語XXXXXVI	2	2											2		
英語XXXXXVII	英語XXXXXVII	2	2											2		
英語XXXXXVIII	英語XXXXXVIII	2	2											2		
英語XXXXXIX	英語XXXXXIX	2	2											2		
英語XXXXXX	英語XXXXXX	2	2											2		
英語XXXXXXI	英語XXXXXXI	2	2											2		
英語XXXXXXII	英語XXXXXXII	2	2											2		
英語XXXXXXIII	英語XXXXXXIII	2	2											2		
英語XXXXXXIV	英語XXXXXXIV	2	2											2		
英語XXXXXXV	英語XXXXXXV	2	2											2		
英語XXXXXXVI	英語XXXXXXVI	2	2											2		
英語XXXXXXVII	英語XXXXXXVII	2	2											2		
英語XXXXXXVIII	英語XXXXXXVIII	2	2											2		
英語XXXXXXIX	英語XXXXXXIX	2	2											2		
英語XXXXXXX	英語XXXXXXX	2	2											2		
英語XXXXXXI	英語XXXXXXI	2	2											2		
英語XXXXXXII	英語XXXXXXII	2	2											2		
英語XXXXXXIII	英語XXXXXXIII	2	2											2		
英語XXXXXXIV	英語XXXXXXIV	2	2											2		
英語XXXXXXV	英語XXXXXXV	2	2											2		
英語XXXXXXVI	英語XXXXXXVI	2	2											2		
英語XXXXXXVII	英語XXXXXXVII	2	2											2		
英語XXXXXXVIII	英語XXXXXXVIII	2	2											2		
英語XXXXXXIX	英語XXXXXXIX	2	2											2		
英語XXXXXXX	英語XXXXXXX	2	2											2		
英語XXXXXXI	英語XXXXXXI	2	2											2		
英語XXXXXXII	英語XXXXXXII	2	2											2		
英語XXXXXXIII	英語XXXXXXIII	2	2											2		
英語XXXXXXIV	英語XXXXXXIV	2	2											2		
英語XXXXXXV	英語XXXXXXV	2	2											2		
英語XXXXXXVI	英語XXXXXXVI	2	2											2		
英語XXXXXXVII	英語XXXXXXVII	2	2											2		
英語XXXXXXVIII	英語XXXXXXVIII	2	2											2		
英語XXXXXXIX	英語XXXXXXIX	2	2											2		
英語XXXXXXX	英語XXXXXXX	2	2											2		
英語XXXXXXI	英語XXXXXXI	2	2											2		
英語XXXXXXII	英語XXXXXXII	2	2											2		
英語XXXXXXIII	英語XXXXXXIII	2	2											2		
英語XXXXXXIV	英語XXXXXXIV	2	2											2		
英語XXXXXXV	英語XXXXXXV															

(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)

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		3. 調査計画の立案と実施	4. 情報収集と情報の評価	5. 結果からの考察
	1. 研究の意義づけ	2. 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	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	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だし、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	○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課題が設定できている	○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、自分で振り返りし、目的に応じて、計画を修正する	○データを緻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 ○緻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 ○数多くの実験をした上でそれを踏まえた仮説を立てている △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、妥当な調査方法を選択できている ○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る ○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、次の課題を見だししている。 ○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	○どのような社会的課題・学術的課題を解決しようとする研究であるかということが表現されている ○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、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 △何をもちて期待した結果が得られたと評価できるのかが分からない	○実験・観測の条件などによってデータの整理ができている ○データから、一定の合理的考察に結びつけている ○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を見つけている ○実験方法の記録をとっている ○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 △グラフの解釈に困る	○結果から事実に基づく論理的思考ができている(正しい結果か間違った結果かは問わない) ○データをしっかりまとめられた △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る	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 △抽象的な問いを持たず、どうアプローチをしてよいかわからないほど曖昧な問いである △問いが曖昧で具体的に何をしたらいいかまで絞り切れない	○調査の手順を明確にしている ○研究方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いていない △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」でもめることがある △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のかわからない
1 基準	自分自身で研究の意義を見出せ	問いを出せない	抽象的な計画にとどまり、実施	入手した情報(実験・観測データ)	論理的な考察ができていない

(2) 2年理科 「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			
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			
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			
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 な見出しのある問 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 を見出し、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 瞭であるが、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 まえた仮説を立て ているが、先行研 究との比較ができ 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 めの気づきが見 られるが、発展 的な研究のプロセ スまでは書かれ 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)を目的に含 めてまとめている。 (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 タをもとに読者の 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、先行を不透明 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 充分である。 (結果について考 察しているが、根拠 が不充分であり、結 果から読み取れ 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。 (問題意識を持っ 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 どが何なのかを表 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。 (結果しが表示 されていない)

＜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
内海 重宣	公立諏訪東京理科大学	教授
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
樽田 誠一	信州大学工学部	教授（運営指導委員長）
中澤 勇一	信州大学医学部地域医療推進学講座	准教授
宮原 明人	千曲市立五加小学校	校長
村松 浩幸	信州大学教育学部	学部長、教授
森山 徹	信州大学繊維学部	准教授

＜第1回 SSH運営指導委員会＞（以下敬称略）

日時：令和4年6月3日（金）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 学びの改革支援課 主任指導主事 奥原靖彦
 " 高校教育課管理係 指導主事 小川智道
 県総合教育センター 情報・産業教育部 竹内宏枝
 SSH運営指導委員 赤地憲一、市川進之介、内海重宣、太田哲、酒井賢一、宮原明人、
 村松浩幸、森山徹

内容

(1) 学校より報告

① 令和3年度の活動報告

② 第5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確立し、全県へ普及させる。

iii …5期事業の成果を、全県高校でのネットワークを構築し普及する。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4年度の特徴的な取り組み

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) 小学生・中学生対象の地域交流 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で、県内高校との連絡会・情報交換。

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

○「国際的な活動は昨年度から始めているのか？」

・始めている。文系科目も大切にしている。理数系科目だけとりくんで国際的にリーダーとなる人材が育つとは考えられない。国際情報も設置し、海外交流も行っている。WWLとも連携を深めている。ミニフォーラム等の取り組みも充実させていきたい。

○「高校生による大学の先取り履修の取り組みがある。信州大学では土日、休日で履行授業を計画中。SSH講座連携できれば、相互に良いのでは？」

・是非前向きに検討させていただきたい。進学型単位制サポート校としての取り組みも考えられる。

○「地域交流は、必要であれば大学側もサポートできます。広がると良いと思う。教える側も勉強でき、意欲になる。」

○学校の方から詳細説明ありがとうございます。5期も着々と進められありがとうございます。

○生徒の思いを尊重されている。普通科が人数多いので、その中で人材の選定・発掘が今後のキーになってくる。垣根を越えた全体の生徒を見ていただきたい。

○生徒は毎年新しく入ってくる。すそ野を広げていくことをお願いできたら。

○専門性が強すぎると人材的にどうか。バランスよく人材育成を。

○予算的な制約があるなか、工夫してやっていたら。

○トップレベル人材できる子は特別な子は潜在的にいる。これを拾って行くことは難しいと思いますが、興味があります。

○初めて見させてもらった。外部発表多く大変で、新しい事業を始めることも大変ですね。高校生に

- 提供できるコンテンツは大学のホームページに載っている。研究の相談でも活用してください。
- 昨年からミニフォーラムの話、一般の先生がどのように理解されているか気になる。伝播していく、核になる生徒たちが授業を変えていくという発想でよいと思う。卒業生をうまく活用させたい。
- 直接体験・実習を重視する方向を探してほしい。国際的に活躍の意味を全校で共有することも大事か。
- ミニフォーラム興味ある。視野を広げるには興味がないことにもふれさせてみては。

管理機関より

- 屋代高校の日々の取り組みありがとうございます。5期の取り組みの1年間を終えて。予定通り取り組みをされている。質も求められている。精査しながら次年度へつなげていけたら。
- 授業改善、一般的な授業も探究活動の実践が組み込まれていくような取り組みが必要では。通常の授業が探究的になりそれが探究・課題研究活動に繋がるように。題研究問いを自らできるように。
- 外部に積極的に参加し、年度のテーマが途中で変わってもよいようなサポートを。

教頭補足

進学型単位制

- SSHの科目（まとめて集中して、時期によって分化しやすい）高大接続を取りながら単位をとれるようにしていくことも考えられる。

<SSH 5期 第2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5年2月7日（火） 13時00分～14時10分 SSH 5期 第2年次報告会
14時15分～15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 学びの改革支援課 主任指導主事 奥原靖彦
県総合教育センター 情報・産業教育部 竹内宏枝
SSH運営指導委員 赤地憲一、村松浩幸、森山徹、樽田誠一、内海重宣

内 容

SSH 5期 第2次報告会

- (1) 学校長挨拶
- (2) 生徒研究発表
 - ・一人一研究より
「これからの時代のマーケティングを考える」「ビンゴゲームの確率計算」
 - ・課題探究より 「耕作放棄地の活用方法 ～耕作放棄地 x カボチャ = 再生～」
- (3) NSCの「信州版評価法」に関する提案とご相談

第2回SSH運営指導委員会

- (1) 5期第2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

- 生徒発表素晴らしかった。年間通してのコンテスト成果も大変見ごたえがある。オーストラリアの連携先としては、交流のある女子高で探していただくか、現ALTに相談してはどうか。国からの評価に多くの課題がある。県内の先駆的存在であるために尽力をして頂きたい。
- 信州版評価法に関して、生徒と先生による評価で乖離が生じている。高校1年生は最終的なイメージがつかないのでは。前年度の研究から評価の良かったものをピックアップしてどこが良かったのか生徒に説明したらどうか。最終的には生徒が自己評価できるのは望ましい。グループ研究の個人評価については、自分研究をポートフォリオ形式で評価するのが良いのでは。
- 個別授業でなく組織的な取り組みを是非詰めてほしい。高校生の単位先取り履修、高校生のジュニアオリンピック、ジュニアドクターなどが考えられる。3Dプリンターを学校に置くには、県立図書館とノウハウを提供できる。オフィシャルな感じで外から見えるような連携をおこなったらどうか。
- 評価はなるべく行いたくない。のびのびした教育をしている国等の評価を参考にしたら。
- オーストラリアは教員のつてを頼って、個別に声をかけることは可能。
探究活動の補助に関しては、大学生に外へ出ていくよう声掛けしている。協力可能。院生と高大連携センターへ連絡できる。
- 教員評価に関して、担任は主観が入ってしまうので、他の先生の方が公正な評価できるのでは。大学では10人位のグループでお互いに評価しあっている。真摯につけてくれるので、グループの中の位置づけもわかる。2-3人だと難しいかも。
- 海外連携については、研修は理系の留学経験の先生がいないとわからないのでは。人文系の先生に協力を。
- 評価は難しい。学会でもバラバラの評価になる。目の付け所や専門的背景が異なる。いろんな意見があるので、どこが良く、悪かったか意見をもらえるのがわかればよい。

管理機関より

- 中間評価厳しい。大きな課題。昨日今後の対応について協議した。最重要課題は一貫生の目覚まし

い活躍があるので、中高連携を。県内外との交流活発化も進めたい。成果の県外への普及を。

○評価については、他の学校とも連携して評価について連携を。

学校長より

○学習指導員の協力について、大変有難い。先導的役割を果たすために、地方公立高校が継続的に有効な生徒育成の仕組みをどのように作っていくか、5期の高校としては国を代表するような規格が必要。今後ご指導を宜しくお願いしたい。

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？」

- ・大学教員は高校の教科書を、高校の先生方は大学1年次の教科書を開き、授業の内容を相互に議論する機会を設ける。高校の教育方法や授業資料は大学の基礎科目の教育方法に参考なと思うし、大学教員の知見は系統的な理解や安全について参考になると考える。長野県では理科教育の勉強会を高校の先生方が開いているので、そこに大学教員が参加させていただければ、大学教員にとっても教育FDの一環としてメリットがあり継続しやすいと思う。
- ・個々の講演や講義を企画した意図・要望等を依頼した講義担当者に明確に伝え、事前にきちんと打合せておくことが肝心です。継続的な講義なら、前年度の評価・検証結果を踏まえて具体的な要望事項としてフィードバックしていただくことも効果的だと思います。
- ・工学系大学のオープンキャンパスに参加する等、高校の教員が大学教員と交流することが重要かと思います。今ならオンラインで色々できますし。
- ・大学側は開かれた高等教育を求められているし、高校側は高大接続を求められている。両方が共に良い関係を築いていければよい。しかしながら、(私にも高校生の息子と娘がおりますが)高校生はとても忙しい生活を送っている。上手にマネジメントしてあげないとパンクしてしまう恐れがある。新しいことをおこなう時には、今まで行っていたことを厳選していくことが必要。そのためにも、高校の先生には、子どもたちの資質・能力にスポットを当てて、どのような取り組みが資質・能力に影響を与えるのかを探ってもらいたい。それに沿った形で内容を整備していく事が大切だと思う。
- ・高校の先生方は仕事が多くとても大変だが、生徒の様子は先生にしかわからないので、連携講座をおこなう度に、高校の先生と大学の先生が交流を重ねて、地道に良いプログラムを作り上げていくことが大切だと思う。屋代高校の生徒さんのアンケートを詳細にいただき、ありがとうございます。
- ・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。
- ・講演については生徒の科学関連の授業に対する興味や理解の傾向などが事前にわかると良いかもしれませんが。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。
- ・オンライン等を使って、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。
- ・テーマの継続性をもったうえで、大学教員側に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と思う。大学によっては得意分野があるので、そこと合致しているとやりやすい。大学側の負担も一人(決まった研究室)に偏らないでできると思う。

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？」

- ・自然科学への興味を喚起し、学ぶことへの意欲を刺激する観点から、SSH事業は将来の理数系の人材育成に役立つと考えます。事実、“科学の可能性の大きさに衝撃を受けました”、“今学んでいるような基礎知識を大切にしていきたいと思いました”、“炭素の同素体はいろいろな場面で私達の生活にも身近なところで多く使われていて身の回りにある炭素の同素体を見つけたいなと思いました”、“炭素はこんなにも私達の生活において重要な役割を担っていることに改めて気付くことが出来ました”、“カーボンナノチューブを利用した水の精製、再生プロジェクトが考えられていると知り、ワクワクしました”、“ダイヤモンドもカーボンナノチューブも炭素原子の結び付きだけでできているので、化学の世界は奥が深いと思いました”、等々、積極的で意欲的な授業の感想文が寄せられました。
- ・科学技術への理解は、幼少期から連続的にはぐくまれるものです。日本においては、文系・理系などという意識区分が、さまざまなか所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を期待しています。
- ・高校の範囲を越えた内容を先取りして、2つの観点から学習できる。1つ目は、先端研究の紹介を主とした授業や実験から、進路の選択肢を広げ自身の活躍する姿をイメージさせてモチベーションを高める。2つ目は、高校で学ぶ内容と大学の基礎科目をつなぐ講義(あるいは長めのイントロを含む講演や体験実験)を通して、高校の学習がどのように大学の学びにつながるのかを実感させる。高校の教育内容では省略される内容を学ぶことにより系統的に知識を整理できるので、素養のある生徒は、むしろ理解が深まる場合もある。例えば、熱力学的な自由エネルギーの概念、量子力学的な概念、ベンゼンの反応性を共鳴構造から説明するなど。

- ・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。
- ・生徒の興味関心に沿って、専門的な部分を伸ばしていくところと、広く教養的な部分を広げる事のバランスだと思います。ただし、思いがけず繋がる分野や活用できる部分がありますので、やはり高校生までは裾野を広げる方向の教育を中心にしていただければ良いのではないかと思います。本格的に興味関心を突き詰めるのは高等教育で中心的に担うわけですので。そういう意味では、SSH 事業によって、生徒さんたちが科学の様々な分野を体験的に学習できるというのは、素晴らしい事だと思います。

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。」

- ・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。
- ・少人数のグループ共同作業による炭素同素体の分子模型の作製と演習課題の共同議論によって、アクティブ・ラーニング的な授業となった。担当教諭の有意義なコメントが付された受講生の感想を閲読することができました。それによると新たな物質科学の一端を知り授業を楽しんだ受講生の反応がよく分かりました。
- ・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。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、オンラインに急な変更があったために、担当の先生に多大なご迷惑をおかけしてしまいました。先生のサポートのお陰で、何とか滞りなく進める事が出来ました。ありがとうございます。生徒とやり取りしながら進める部分が少なくなってしまう、来年度もし機会を頂けましたら改善したいと思います。
- ・実習や実験を通して生徒の成長が見ることができて良かったと思います。
- ・今年も地質調査に関する道具を一人一個もてたのが良かったと思います。素直な生徒さんの気質が、何よりも実習を有効なものにしていると思います。高校の先生方の普段の接し方が、SSH 事業をより有効なものにしていると思います。
- ・求められている講義内容（演示実験も含む）について、事前に打ち合わせができるとよい。今回、1時間ほど早めに高校に到着し、理科の先生方と最近の生徒さんの傾向や授業の方法など、フリーディスカッションの機会を得られたので、広義の内容を少し工夫することができた。短時間であっても事前に ZOOM などで議論できれば、工夫できる部分も多くなると思う。

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5年1月実施)

<SSH 運営指導委員>

- ・学生さんの興味や好奇心を伸ばせる内容、そして評価方法の確立にご検討を期待いたします。
- ・大変活発に展開され、成果が出ていると感じました。大学との連携ではより組織的に進められると効果的になると感じました。教育学部でも多数の卒業生が入学されていることから、是非積極的にすすめられたらと思います。大学側で高校生による先取り履修を始めましたので、うまく連携できると良いと感じました。
- ・この事業では、生徒さんが主体的な学び探究（研究）に取り組む姿勢を身につけることが、最も重要な目的だと思いますので、そこに期待しています。また、自らの探究や研究を通して、新しい発見や新しい知見が得られたときの喜びや達成感を経験できればと願っています。
- ・長野県特に北信地域における、理数科人材育成に大きな貢献をする取り組みと認識しております。公立諏訪東京理科大学も高大連携を通して、人材育成に貢献していかなければならないと考えています。大学のソースをうまく活用していただければと考えております。
- ・生徒発表では、研究がユニークで多方面にわたっており、地域に貢献するものや地域課題への提案まで考えておられて、感心しました。県内のみならず全国への「先導的」役割に期待申し上げます。

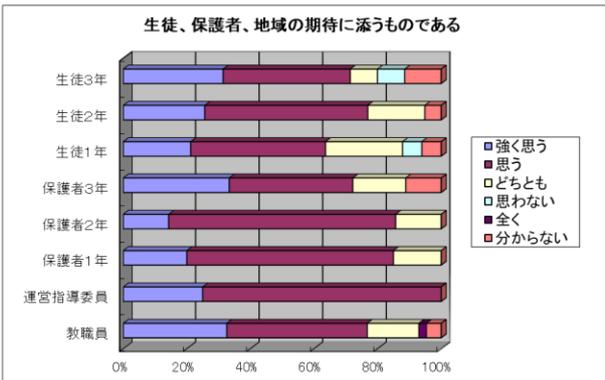
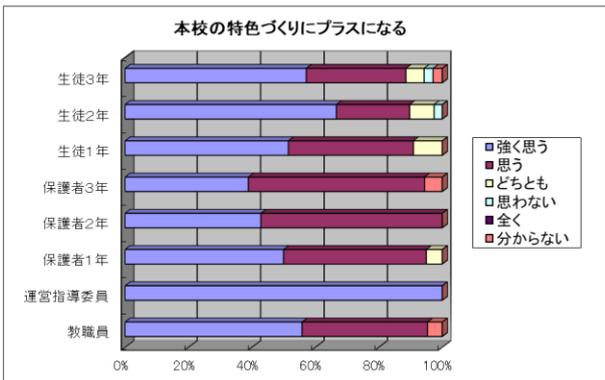
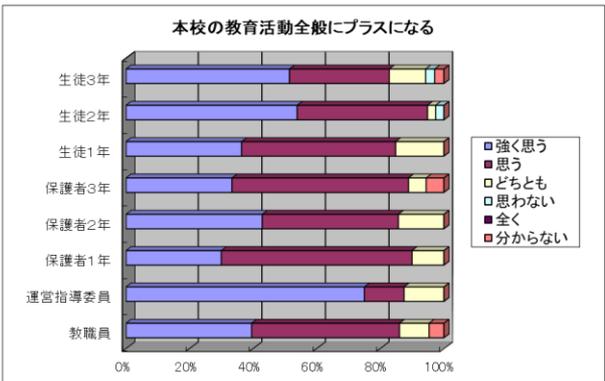
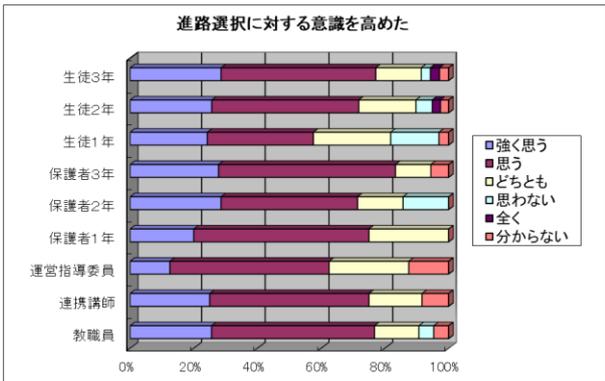
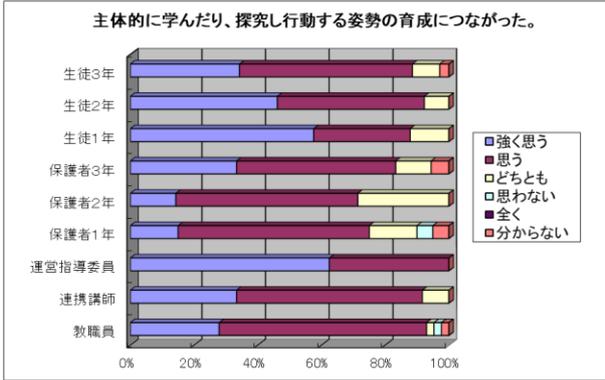
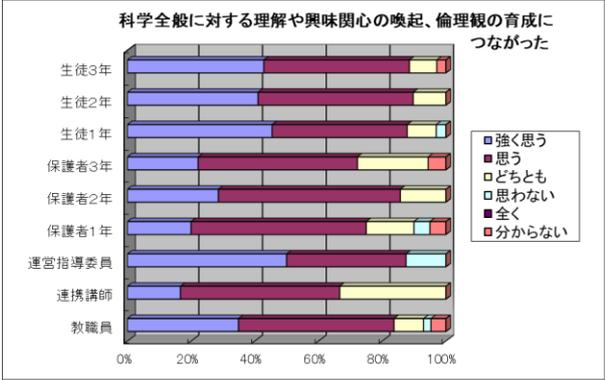
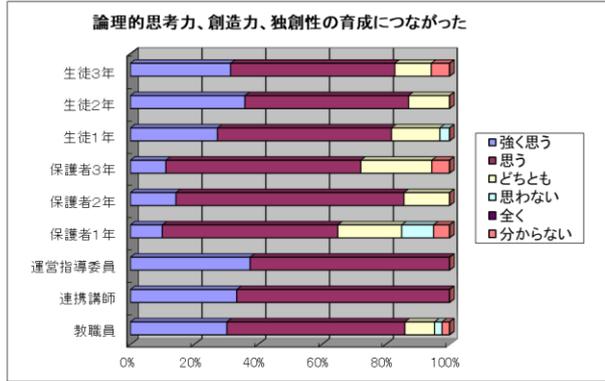
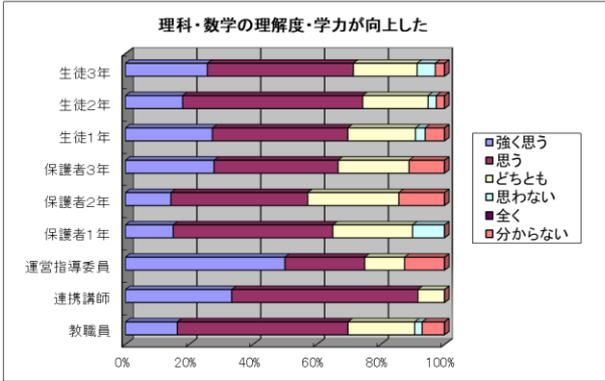
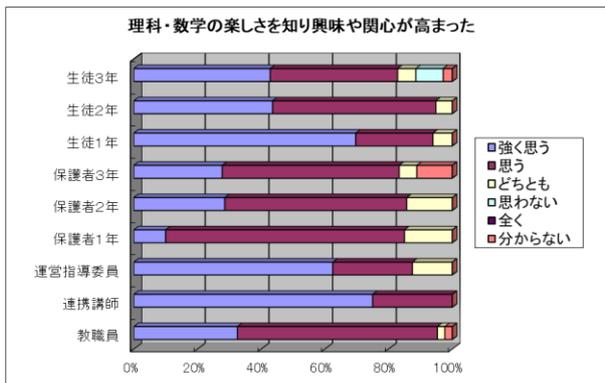
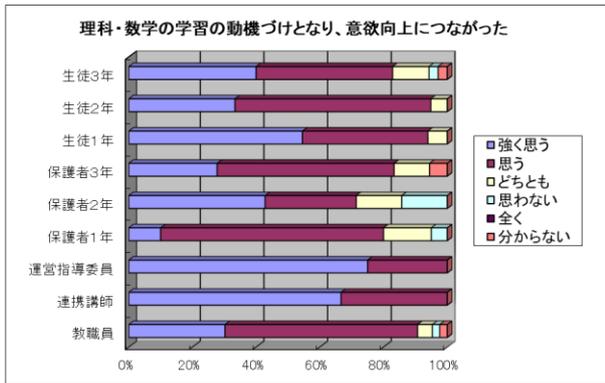
<保護者>

- ・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に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。
- ・お忙しい先生方、ありがとうございます。学びの環境を生徒に与えようという先生方の熱意を幾度となく感じ、大変感謝しております。
- ・ご多忙なか、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。講師をして下さる大学の先生方には、より体験的な内容を期待しています。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。
- ・この学校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。コロナが落ち着きまし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。

<教員>

- ・より地域の人々に発信をしていき、今まで以上に地域の課題解決などを今後の活動に取り入れていっても面白いのではないかと思った。
- ・SSH として STEAM 人材を育成する教育を実践して行きたい。
- ・成果・課題を職員全体で共有して、SSH 事業継続に関わる議論をしていく必要がある。

(2) 選択式 SSH 統一アンケート (令和5年1月実施)



(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 29期生 40名)

(1) 理数科に出席した動機について

	29期生	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	74%	79%	79%	76%	71%	58%
② 親・兄弟にすすめられた	6%	3%	5%	5%	11%	16%
③ 中学の先生に勧められた	6%	8%	10%	8%	3%	3%
④ 友人・先輩にすすめられた	0%	3%	0%	0%	0%	3%
⑤ 学区外だったから	0%	0%	0%	0%	0%	0%
⑥ 推薦制度があったから	11%	5%	5%	11%	16%	13%
⑦ その他	3%	3%	0%	0%	0%	6%

(2) 理数科と普通科の違いについて

	29期生	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%	69%	77%	70%	76%	74%
② あまり理解せず出席した	17%	21%	18%	22%	18%	16%
③ 特に違いは意識せず出席した	14%	10%	5%	8%	5%	10%

(3) 理数科に入学した理由について

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 理数科科目に興味があった	54%	67%	74%	73%	79%	77%
② 文系科目は苦手だったから	0%	5%	0%	0%	8%	0%
③ 大学進学に有利だと思った	26%	15%	13%	19%	8%	10%
④ エリートコースだと思った	6%	5%	10%	8%	0%	0%
⑤ その他	14%	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

	29期生	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	49%	36%	79%	76%	39%	16%
② 大体はやる気を持っていた	37%	54%	21%	19%	58%	81%
③ 一部の者はやる気があった	14%	10%	0%	3%	0%	3%
④ やる気のない者が多かった	0%	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	65%	85%	82%	81%	84%	74%
② 自分はいっていただけなかった	0%	15%	18%	16%	16%	26%

(2) 理数科の学習について

	29期生	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、興味もてた	74%	62%	79%	89%	84%	74%
② 多少は特色があった	20%	38%	21%	11%	13%	26%
③ 特色はほとんどなかった	6%	0%	0%	0%	3%	0%
④ その他	0%	0%	0%	0%	0%	0%

(3) 授業中の実験・実習について

量的には	29期生	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	6%	5%	3%	8%	11%	7%
② 適当だった	46%	95%	87%	78%	79%	80%
③ もっと増やしてほしい	49%	0%	10%	14%	11%	13%

感想は

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	40%	54%	64%	70%	66%	70%
② さらに深く研究したかった	23%	8%	13%	11%	11%	3%
③ 自分のためになった	31%	36%	21%	11%	21%	27%
④ 負担が大きすぎた	3%	3%	0%	5%	0%	0%
⑤ あまり興味もてなかった	3%	0%	3%	3%	3%	0%

(4) 課題研究等について

1年次校外実習	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	51%	74%	72%	86%	84%	69%
② さらに深く研究したかった	6%	3%	8%	5%	3%	7%
③ 自分のためになった	20%	18%	18%	3%	8%	14%
④ 負担が大きすぎた	3%	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味もてなかった	20%	5%	3%	5%	5%	10%

ウニの発生実験

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	54%	56%	82%	78%	71%	52%
② さらに深く研究したかった	6%	16%	3%	5%	8%	3%
③ 自分のためになった	17%	16%	10%	11%	8%	34%
④ 負担が大きすぎた	3%	0%	0%	3%	0%	0%
⑤ あまり興味もてなかった	20%	13%	5%	3%	13%	10%

2年次の課題研究

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	26%	41%	49%	62%	39%	30%
② さらに深く研究したかった	23%	21%	31%	24%	26%	30%
③ 自分のためになった	31%	26%	13%	11%	24%	30%
④ 負担が大きすぎた	17%	13%	5%	3%	8%	10%
⑤ あまり興味もてなかった	3%	0%	3%	0%	3%	0%

2年次校外実習	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	43%	56%	72%	81%	53%	73%
② さらに深く研究したかった	11%	10%	8%	11%	26%	17%
③ 自分のためになった	34%	18%	21%	5%	18%	10%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味もてなかった	11%	15%	0%	3%	3%	0%

SSHの取り組みについて	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 興味もてた	46%	72%	72%	73%	68%	50%
② さらに深く研究したかった	6%	3%	3%	14%	5%	7%
③ 自分のためになった	40%	23%	26%	14%	24%	37%
④ 負担が大きすぎた	0%	0%	0%	0%	0%	0%
⑤ あまり興味もてなかった	9%	3%	0%	0%	3%	0%

(5) 学習と班活動との両立について

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 運動班に所属した	57%	44%	59%	65%	55%	65%
② 学芸班に所属した	43%	33%	36%	19%	26%	26%
③ 途中で班活動をやめた	0%	10%	3%	8%	18%	10%
④ 班活動には所属しなかった	0%	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	66%	59%	79%	59%	49%	48%
② 両立できなかった	23%	29%	18%	30%	49%	42%
③ あまり活動しなかったのわからない	11%	12%	3%	3%	3%	6%

(6) 自宅学習について

通信添削を	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	17%	5%	8%	16%	0%	19%
② 利用しなかった	83%	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	33%	0%	67%	17%	50%	0%
② 少し役に立った	33%	0%	0%	0%	13%	60%
③ あまり役に立たなかった	33%	100%	33%	83%	25%	40%
④ よくわからない	0%	0%	0%	0%	0%	0%

予備校・学習塾を	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	66%	64%	71%	62%	47%	42%
② 利用しなかった	34%	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	65%	52%	63%	62%	82%	54%
② 少し役に立った	35%	39%	30%	33%	12%	38%
③ あまり役に立たなかった	0%	9%	7%	5%	6%	8%
④ よくわからない	0%	0%	0%	0%	0%	0%

家庭教師を	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 利用した	3%	3%	3%	3%	8%	0%
② 利用しなかった	97%	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	0%	0%	100%	100%	50%	0%
② 少し役に立った	100%	100%	0%	0%	25%	0%
③ あまり役に立たなかった	0%	0%	0%	0%	25%	0%
④ よくわからない	0%	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

	29期生	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	94%	87%	84%	97%	81%	81%
② 文系の大学・短大への進学	6%	13%	16%	3%	19%	19%
③ 専門学校・各種学校への進学	0%	0%	0%	0%	0%	0%
④ 就職を希望	0%	0%	0%	0%	0%	0%

(2) 進路を決めたのはいつ頃ですか

	29期生	28期生	27期生	26期生	25期生	24期生
① 高校入学前から	40%	49%	47%	46%	46%	35%
② 1年の終わりまでに	17%	10%	21%	8%	14%	6%
③ 2年の終わりまでに	17%	15%	16%	22%	19%	26%
④ 3年になってから	26%	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

	29期生	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%	31%	34%	22%	43%	33%
② 研究者として大学に残りたい	3%	14%	13%	19%	0%	7%
③ 専門職(医者・弁護士等)として	40%	33%	24%	38%	20%	17%
④ 教育関係職につきたい	11%	3%	13%	3%	17%	13%
⑤ 未定	9%	17%	13%	11%	14%	23%
⑥ その他	6%	3%	3%	8%	6%	7%

5 課題探究・課題研究・一人一研究 テーマ一覧

2学年 普通科 課題探究 テーマ一覧	
物理学	環境学
1 骨組みの構造の最適化	44 SDGsに向けた身近な生活用品の提案
2 曇気候について	45 捨てればゴミ、分ければ資源！
3 ダイラタンシー流体の環境による変化	46 千曲市の外来種を駆除する～自然環境の保全に向けて～
4 声の分析～声色で変わる印象～	47 廃棄される果物を使ってスイーツを作ろう!!
化学	48 ポイ捨てゴミを減らそう～今の私たちにできる対策方法は？～
5 Ooho !	
生物学	心理学
6 ハーブの抗菌作用	49 子供と色の関係
7 エタノールの殺菌効果	50 趣味嗜好と性格の関係
地学	51 スポーツ心理学
8 大地震の発生予測	52 恐怖心の正体
9 『最強寒波』令和5年1月24日の大雪について	教育学
数学	53 みんなが本を読みたくするようなPOPを作ろう
10 コーヒーの抽出を数学的に分析する	54 重いカバンを少しでも軽くしたい
11 テニスにおけるサーブと勝敗の関係	55 アサーティブコミュニケーションが出来るようになりよう
12 競馬で勝つ確率が高い馬の予想	56 注目されている“課題研究”
13 単位分数の分解	57 シン・応援練習をつくりたい
情報学	58 効率の良い勉強法を探る
14 バネ人間になろう！～ジャンプ力を向上するには～	59 一人一研究のすゝめ
15 情報の性質～ありふれた情報の中で～	60 プログラミングは学習に活用可能か
16 屋代高校専用アプリの開発 ～独自暗号の安全性～	61 成長率の個人差
17 医療現場の効率化	62 英語のスピーキング力を上げるには
18 理科教室の掲示板をスマホでチェック！	63 知育菓子～知育菓子の仕組みをわかりやすく伝えよう～
19 近未来型スーパー農業	64 眠い5時間目も集中したい～多角的アプローチによる現実的対策～
社会学	運動科学
20 防げ！テレビ離れ！	65 効率良く運動をするには
21 高校生でもできる動物愛護活動～ポスター作りで意識を向	66 食事でパフォーマンス向上！
22 子供の交通事故を減らすには？	67 ウォーミングアップの効果について
23 ジェンダーレスの実現可能性	健康科学
24 日本のキャッシュレス化を進めよう	68 食べ物で作る新たな美容～オーガニックでエコなパック～
25 定年制の廃止について	69 新たななりハビリ ニューロダンス!!!
26 経済的なガス気球で空撮しよう	70 睡眠と健康と私達と
27 ソルガムを広めたい	71 味よし見た目よしのお菓子作り～脱人工着色料！～
28 長野県に高校献血を導入する～趣味？献血ですが何か～	72 あなたにぴったりの入浴剤を！
29 コロナウイルスとの共存	73 女性アスリートの健康管理
30 バスケをもっと広めよう	音楽系
31 日本アニメを残すために～アニメーターの労働環境の改善～	74 県フェスで最優秀賞をとるには
32 食文化の継承について	デザイン系
33 ウクライナ支援	75 全JK・JD必見！！映える写真を撮ろう！
地域政策学	76 特撮ヒーローになりたい～撮影技術に迫る～
33 スターバックスが人気な理由	生活科学
34 「路地裏ファンタスティック」を持続的なイベントに	77 お米の可能性をひろげる！
35 長野県の特産りんごを守ろう	78 錯視の活用で広がる生活の幅
36 屋代高校前駅の活性化～冬季イルミネーション点灯に向け	
37 災害発生時の逃げ遅れをゼロに～ペットの同行避難を広め	
38 こども食堂を身近なものにしたい	
39 ご当地ピクトグラムで千曲市の活性化	
40 耕作放棄地の利用方法～耕作放棄地×カボチャ＝再生～	
41 SNSでの千曲市のPR	
42 Jリーグと地域活性化	
43 ろどこった 千曲市の杏を使って活性化～	

2学年 理数科 課題研究 テーマ一覧
【物理分野】
「バスタから学ぶ丈夫な橋」
【化学分野】
「次世代バイオエタノールの生成」
「石鹼を作ろう！」
【生物分野】
「食虫植物」
「ミドリムシの培養」
「ブルームとワックス、どっちが優れているか」
【地学分野】
「墓石地震学」
【数学・情報分野】
「AIを用いた教室管理自動化計画」
「長野県の過疎地域についての考察」
「N進数変換の一般化」

1学年 一人一研 一人一研α 全体発表のテーマ一覧（各クラス2名）
全280テーマ
1組 性格は顔に出るのか
体に優しい 次世代のおやき
2組 時間は何円か？
BGMの作り方と効果とは
3組 不当な差別をなくすために
安物映画館
4組 ET
印象操作するには？
5組 これからの時代のマーケティングを考える
「アルコールに強い」と「肝臓が強い」はイコールか
6組 葉草から実用的な消毒液は作れるのか
流行った曲の共通点と相違点
7組 お茶で菌に勝て
光から知る波の性質

6 令和4年度の外部連携先一覧

信州大学医学部	諏訪東京理科大学	糸魚川ジオパーク フォッサマグナミュージアム
信州大学繊維学部	大阪大学基礎工学部	上越科学館
信州大学工学部	東京都立大学システムデザイン学部	宇宙航空研究開発機構
信州大学総合人間科学系	北海道大学	長野電子工業株式会社
信州大学理学部	トロント大学コンピュータサイエンス学部	長野市戸隠地質化石館
信州大学学術研究院教育学系	早稲田大学先進理工学部	筑波実験植物園
東京大学大学院理学系研究科附属 木曾観測所	北里大学理学部	筑波宇宙センター
東京大学大気海洋研究所	順天堂大学大学院医学研究科	CYBERDYNE STUDIO
富山大学学術研究部 理学系	筑波大学生命環境系	長野県総合教育センター
東北大学工学部		
東北大学理学部	福島県立福島高等学校	オーストラリア Wenona高校
茨城大学教育学部	東京都立戸山高等学校	台北市立和平高級中学
長野県立大学ソーシャル・イノベーション研究科	大阪府立天王寺高等学校	タイ パナットピットヤーカーン校
長野大学		
東京学芸大学	千曲市教育委員会	坂城町立坂城中学校
	千曲市社会福祉協議会	千曲市立五加小学校

7 SSH通信「arkhe」より

SSH Super Science High School	SSHNEWS <i>arkhe</i>	2022 12.23	発行：歴代高校
		No.185	SSH推進担当

前回のarkheでは、「歴代高校の名を背負って競う方」を募集しましたが、その方々が素晴らしい結果を出してくれましたので、今回はその報告からです。

<信州サイエンステクノロジーコンテスト> 報告

実施日時 11月13日(日)
 実施会場 長野県総合教育センター
 参加生徒
 歴代A：三輪輝人 小川篤季 小笠原楓真 大栗颯人 宮内嘉大 並木優弥
 歴代B：轟真帆 小平篤真 三澤駿也 西澤和都 橋元舞生 島田俊作
 歴代C：宮島空未 松代楓愛 山倉ふみ輝 酒井真央 塚原玲樹 田野口瑠美

内容
 県内9校18チームが参加して、3月につくば市で行われる「科学の甲子園全国大会」への県代表を目指して、筆記試験と実技競技で競い合いました。本校からは理数科2年(Aチーム)、普通科2年(Bチーム)、理数科1年(Cチーム)の3チームが参戦しました。

午前に行われた筆記試験は、理科、数学、情報の中から、修得した知識をもとにその活用について問う問題が出題され、知識に加えて思考力や論理的な記述力が必要とする内容の試験でした。歴代Bチームが、分野別数学、情報で各1位、総合1位と大健闘しました。

午後実施された実技競技は、理科、数学、情報にかかわる実験、実習、考察など、科学技術を総合的に活用して、ものづくりの能力やコミュニケーション能力などにより課題を解決する力を競い合うものでした。チームを二つに分けて作成し、それぞれコンテストを行いました。作成の内容は、コーヒーフィルター・糸・ワッシャを使ってパラシュートを作るというもので、コンテストの内容は、そのパラシュートを2階から落とす、的のできるだけ近くに落とすこと、滞空時間が長いことの2観点で競いました。滞空時間を長くしようとすると、空気抵抗が大きくなるので近くに落とすのが難しくなるため、そのバランスや何を優先するか決断が必要で、チームワークが問われたコンテストでした。結果は歴代Aチームが2位、Bチームが5位でした。



2019年度 発行(海外研修レポート)

SSH Super Science High School	SSHNEWS <i>arkhe</i>	2020 1.20	発行：歴代高校
		No.149	SSH委員会

英文での海外研修レポートです。どれだけ読めますか？ あなたの英語力は？
 (次回、日本語版を配布します)

A Study Trip in the USA December 8th~14th, 2019

Member
 ITO HINATA, KOBAYASHI HONOKA, SAKAI TAKERU, MAEJIMA NAOKI, GOINO KYOTARO, KAKIZAWA NOZOMI, KEDA SOTA, OMIURO YUTO, KUSAMA AYUMI, TAKARA KOKI, CHIHARA EISHI, NAKATANI SAKI

Yosemite National Park

Yosemite National Park was the first place to visit during our training trip, and we 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.




KIOXIA

We visited KIOXIA, which was Toshiba Memory. KIOXIA was a corporation which treats flash memory-one of storage media. There are many branches on production or sales and cooperation companies around the world.

8 「グローバルサイエンス」課題研究英語論文より

For practical application of Micro Fuel Cell
 Researcher: Uchiyama Minami, Katagiri Hinano, Hara Haruna, Yamazaki Akari
 Supervisor: Teduka Satomi, Matsumoto Hisashi

1. Purpose of Research
 In Japan, power generation is carried out, which has limited resources and has an adverse effect on the environment. Therefore, we focused on Micro Fuel Cells (here after MFC), which are one of the renewable energies, and conducted research with the aim of putting them into practical use.

2. Previous Study
 First, as a previous study, we researched the mechanism of MFC. A single cell of MFC is a device that uses anaerobic microorganisms to change organic matter into electrical energy. Normally, the electrons generated when decomposing organic matter are passed to oxygen, but anaerobic microorganisms are passed to bivalent iron other than oxygen.

At the anode, the electrodes collect the generated electrons when microorganisms decompose organic matter. Also, at the cathode, an electric current is generated by the movement of electrons.

3. Material and Methods
 -Material- carbon cloth, lock tie, nickel wire, net, soil, water

-How to make experimental equipment-

- Create the electrode part (anode, cathode)
- Put electrodes into water
- Put soil (125g) used in the rice field and attach anode on plastic container and put cathode into water (150ml)

Methods-

Experiment I

- make experimental equipments with rice field soil 1
- measure the voltage value of surface soil and deep soil
- heat the soil and measure the voltage value of them

Experiment II

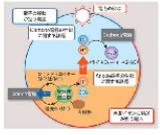
- measure the voltage using 3 types of soil from different rice field and field (hereinafter called rice field 1, 2 and 3, field 1, 2 and 3).

Experiment III

- set the incubator temperature to 30°C
- measure the voltage value of 3 types of soil

Experiment IV

- make experimental equipments with rice field soil and a mixture of water and sugar
- measure the voltage value





9 新聞掲載記事より

230215

イルミネーション企画 試行錯誤し得た学び

歴代高生の探究 全国発表

千曲市の歴代高等学校生が、全国の高校生が参加する「イルミネーション企画」の発表会に参加し、4人は昨年、高校2年生の時に、本校で探究活動として発表し、4人は昨年、高校3年生の時に、本校で探究活動として発表し、2年ぶりに再び発表の場を手にした。

4人は昨年、本校で探究活動として発表し、4人は昨年、高校3年生の時に、本校で探究活動として発表し、2年ぶりに再び発表の場を手にした。

発表の場を手にした4人は、山崎さん、大石さん、池さん、山崎さん。

来月のサミット出場 交流生まれ背中押された

「イルミネーション企画」の発表会に参加し、4人は昨年、高校2年生の時に、本校で探究活動として発表し、4人は昨年、高校3年生の時に、本校で探究活動として発表し、2年ぶりに再び発表の場を手にした。

信濃毎日新聞 2023年2月15日