

①令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
豊かな感性で地域の明日・地球の未来を創造する科学技術系人材の育成 ～中山間地域で育む感性×ICT×データサイエンス～									
② 研究開発の概要									
<ul style="list-style-type: none"> ・「課題設定力」と「情報発信力」を育成するため、新たに3つの仮説を設定し研究開発を行う。 ・生徒自らチャレンジできる取組とアウトプットする機会を増やし、質の高い課題研究に繋げる。 ・生徒の自己評価と客観的評価との対照を通し、生徒の主体的・協働的な活動を活性化する方法を確立する。 									
③ 令和3年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		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	
普通科	80	2	81	2	78	2	239	6	全校生徒約 600 人（探究科 240 人、普通科 240 人、スポーツ科学科 120 人）を対象とする。 探究科（自然科学探究科、人文科学探究科）を主対象とする。
自然科学探究科	39	1	47	1	47	1	133	3	
人文科学探究科	38	1	30	1	30	1	98	3	
スポーツ科学科	40	1	37	1	38	1	115	3	
課程ごとの計	197	5	195	5	193	5	585	15	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
i) 課題研究プログラム（課題発見力，課題設定力，課題解決力を育成できるプログラム）の開発 ii) アウトプットプログラム（協働力，情報発信力を育成できるプログラム）の開発 iii) 評価と活動記録・ルーブリックの活用方法や活動の記録方法の開発 iv) 事業評価・アンケートやSSH意見交換会（SSH委員が参加する意見交換会）による評価									
第1年次									
i) 学校設定科目「探究基礎」「SS1」において，課題設定力を測定するための方法を検討し，指導案を作成する。 ii) 学校設定科目「探究実践」において，「SSH若き研究者との対談」，「報告タイム」，「英語での発表」および「ICT課題研究交流プログラム」などのアウトプットプログラムを開発実施し，指導案を作成する。 iii) ルーブリックの改善や振り返りアンケートの実施方法を検討し，マニュアルを作成する。ポートフォリオの機能を兼ねた課題研究ガイドの開発と探究活動のオンラインでの記録を開始する。 iv) アンケート（SSHによる生徒の行動変容診断表，保護者へのSSH意識調査）や授業発展自己診断表を活用した授業改善の取組やルーブリックを活用した授業実践などを，SSH意見交換会でまとめ，職員会議で成果と課題を共有する。									
第2年次									
i) 課題研究プログラムを実施し，実践内容や課題を職員で共有し指導書を改善する。 ii) アウトプットプログラムの指導案を完成させ，指導体制や役割分担を明確化する。県内高校との交流や共同研究の方法を検討する。 iii) ルーブリックの活用方法と評価の対照手法を明確化する。課題研究ガイドとオンライン記録の改善と適切な運用方法を検討する。 iv) SSH意見交換会を定期的に開催し，1年次の調査結果とSSH運営指導委員会からの助言に基づく改善を行う。									
第3年次・文部科学省による中間評価									
i) 完成した指導書に基づき授業を行い，課題研究プログラムを改善する。 ii) 指導体制を組織化し，アウトプットプログラムで県内高校との共同研究を行う。 iii) 評価と活動記録の方法を全職員で共有し改善する。									

iv) SSH意見交換会を定期的を開催する。
第4年次・・中間評価に基づき改善実施
i) SSH意見交換会での意見を反映させ指導書を改善し、課題研究プログラムを確立する。 ii) アウトプットプログラムに関する共同研究結果に基づき内容と指導方法を確立する。 iii) 評価と活動記録を活用した効率的で効果的な運用方法を確立する。 iv) 中間評価を受けての改善。全職員による意見交換会と第IV期申請について検討する。
第5年次・・・SSH事業および探究科制度の総括
i) 指導書を完成させ、課題研究プログラムを他校へ普及させる。 ii) 指導書を完成させ、アウトプットプログラムを他校へ普及させる。 iii) 評価と活動記録の開発内容の他校へ普及させる。 iv) 全職員による総括を行う。

○教育課程上の特例

学校設定教科「探究」「SSH」の自然観察フィールドワーク、ミニ課題研究および課題研究ではレポートの作成や提出、発表会を情報機器やオンラインを活用しながら行っている。その活動の中で情報の活用と表現、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について十分扱っているため、必修科目「社会と情報」を代替することができる。同様に、学校設定教科「探究」「SSH」の課題研究において、課題の設定とその課題の解決におけるプロセスを学び、さらに探究活動を通して自己の在り方や生き方を考えながらよりよく課題を発見し解決することを学ぶことができるため、「課題研究」と「総合的な探究の時間」を代替できるものとする。特例に基づいた学校設定教科・科目を設定することで3年間を通して「課題研究」の授業を計画的に展開することが可能となっている。各教科での学習内容に対する興味や理解が深まるといった相乗効果も期待されるため今後具体的に検証する。

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	
普通科	SSH・SS1	2	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
			情報・社会と情報	1	
普通科	SSH・SS2	1	情報・社会と情報	1	第2学年全員
			探究・探究基礎	3	総合的な探究の時間
自然科学探究科 人文科学探究科	探究・探究実践	2	*理数・課題研究	1	
			情報・社会と情報	1	
自然科学探究科 人文科学探究科	探究・探究実践	1	総合的な探究の時間	1	第2学年全員
			*理数・課題研究	1	
探究・探究実践	1	情報・社会と情報	1	第3学年全員	
スポーツ科学科	SSH・SS1	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員

*理数・課題研究を代替するのは自然科学探究科のみ

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

全校生徒を対象に3年間を通して課題研究を中核とした探究プログラムを実施している。課題研究に係る授業の単位数は総合的な探究の時間を含めると普通科5単位、スポーツ科学科6単位、探究科7単位と充実している。他教科との連携について、「自然観察フィールドワーク」は生物基礎の生態系、「探究基礎演習」は数学の統計、「わくわくサイエンス教室」は理科の実験と関連させて学習した。「サイエンスツアー」は進路指導部と連携し、キャリア教育の一環として実施した。探究科の「課題研究」では英語表現の授業と連携し、研究内容を英語で表現し発表する取組が行われた。英語による発表会も実施し、英語科教員による英訳と発表指導が行われた。スポーツ科学科の「探究実践」ではスポーツ総合演習の授業と連携し、専攻種目ごとに全学年の生徒が協働しながら課題研究を進めることができている。

学科・コース	教科・科目等		課題研究に係る 主なプログラム	対象
	教科・科目名	単位数		
普通科	SSH・SS1	2	自然観察フィールドワーク	第1学年全員
			ミニ課題研究	
	SSH・SS2	1	進路研究・課題研究	第2学年全員
自然科学探究科	総合的な探究の時間	2	課題研究	第2・3学年全員
	探究・探究基礎	3	自然観察フィールドワーク	第1学年全員

人文科学探究科			探究基礎演習	
			サイエンスツアー	
			わくわくサイエンス教室	
			ミニ課題研究	
	探究・探究実践	2	課題研究 サイエンスツアー	第2学年全員
探究・探究実践	1	課題研究	第3学年全員	
総合的な探究の時間	1	課題研究	第3学年全員	
スポーツ科学科	SSH・SS1	1	自然観察フィールドワーク	第1学年全員
	探究・探究実践	3	専攻種目ごとの課題研究	全員
	総合的な探究の時間	2	課題研究	第2・3学年全員

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 大学や研究機関、産業界との連携【⑥-③第1章】

i) SSH若き研究者との対談

- ・情報発信力と課題研究の質を向上させることを目的に、研究者に対して生徒が課題研究の発表を行う取組をオンラインで実施した。
- ・資料を用いずに研究計画・内容を簡潔に説明する必要があるため、わかりやすく説明する技術が向上した。
- ・7月までの研究計画期に実施することで、専門家からの助言を基に研究計画(仮説設定や方法)について再考する機会となり、研究の質が向上した。
- ・教員の研修機会として機能した。今後は、大学と連携した共同研究を行うなどして高大接続のモデルとする。

ii) 1年サイエンスツアー

- ・JICA 駒ヶ根、セイコーエプソン、伊那食品工業、諏訪東京理科大学での研修を実施した。地域理解と国際性の涵養を図るとともにミニ課題研究に向けて課題発見の機会とした。JICA 駒ヶ根での研修では生徒による課題研究発表を行った。

iii) 2年サイエンスツアー

- ・東京大学と連携した天文学実習「星の教室」と野沢温泉村での「野沢温泉フィールドワーク」を実施した。

iv) 1年自然観察フィールドワーク

- ・探究科は森の学校キョロロ、普通科とスポーツ科学科は鍋倉高原森の家と連携し、自然を科学的に探究する調査活動とまとめ、発表会を実施した。
- ・情報発信力を高めるため、ii～ivの全てのプログラムでまとめと発表会を開催した。

(2) 地域や他の高等学校、小中学校等との連携【⑥-③第2章】

i) SSHフェスティバル

ii) わくわくサイエンス教室

iii) 小中高交流

- ・小中高連携事業 IC(飯山カリキュラム)を数学科と英語科において継続実施した。
- ・中高連携学力向上事業において、本校生徒が中学生への学習支援(高校生チューター)を行った。

iv) 長野サイエンスコンソーシアム(NSC)

v) 他校との合同授業

- ・9月8日(水)「ザンビアの鉛汚染(講師:北海道大学中田先生)」
長野高校1年生と合同でオンライン講演会を開催した。
- ・12月7日(火)「わくわくサイエンスツアー」
松本県ヶ丘高校探究科生徒10名と教員が来校し、本校生徒によるわくわくサイエンス教室で交流した。

(3) 科学技術人材育成に関する取組【⑥-③第3章】

i) 自然科学部の活動推進

- ・理科及び数学科から合計7名の顧問を配置し、生徒は授業時間外で研究活動に取り組んだ。
- ・生徒が主体的に「理科実験」を開発し、その成果をわくわくサイエンス教室で発表した。

ii) サイエンス補習

- ・授業の欠席者や希望者を対象に、生徒主体の科学実験(ツクシの胞子サイズ測定、DNA抽出実験のための材料を生徒が採集)やサイエンス補習(英語の科学論文等を活用した授業や大学レベルの講義)を実施した。

iii) 科学系コンテスト等への出場

- ・SSH生徒研究発表会、日本生物教育会第75回全国大会、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)、信州サイエンスミーティング等の大会へ参加し課題研究発表を行った。

・長野県学生科学賞へ出展し、「バイオトイレの開発に向けて」が最高賞である県知事賞を受賞した。

iv) 学校設定教科「探究」「SSH」における課題研究

・授業では全校生徒が課題研究に取り組んだ。理系の科学研究が増加した。

v) 実験プログラム・生徒主体の授業

・理科では教科「理数」を中心に実験の授業が多数開発実施された。

(4) 課題研究に係る取組【④-③第4章】

○学校設定教科「探究」の充実と発展

i) 「探究基礎（1年探究科）」5つの探究プログラム→課題発見力・課題設定力の育成

・科学的な調査を行う「A自然観察フィールドワーク（5月）」、統計学をグループワークで学ぶ「B探究基礎演習（6月）」、課題発見プログラム兼先端科学研修として大学や企業と連携した「探究基礎講演会&ワークショップ」及び「Cサイエンスツアー（11月）」、生徒が企画運営する「Dわくわくサイエンス教室（12月）」及び「Eミニ課題研究（1月）」の5つのプログラムを中核に授業を展開した。「情報発信力」を育成するため、5つ全てのプログラムで発表会を設定した。

・「A自然観察フィールドワーク」は、生徒が主体的に考えることができるようにプログラムを改編した。生徒が調査内容を計画し、自ら材料を収集し実験を行うなど積極的な活動が行われた。

・「B探究基礎演習」では数学科と連携し、統計学やプログラミングの基礎をグループワーク形式で学習した。この経験を活かしてドローンの授業をわくわくサイエンス教室で発表した生徒もいた。

・「Dわくわくサイエンス教室」は昨年度から探究基礎のプログラムに位置づけた。理科教員と連携し生徒が様々な実験の授業を開発することができた。成果と課題を実施報告書にまとめSSHサイトに公開した。

・「Eミニ課題研究」において④の経験等を活かして実験を行う生徒が増加した。

・オリエンテーションを生徒主体のプログラムに変更した。1学期はミニ課題研究ガイダンスを兼ねて2年生のミニ課題研究発表を聴講し、3年生のポスター展示を参観した。3学期には、本校3年生の課題研究集録を用いて先行研究調査を行い、その成果をジグソー法とデザイン思考を取り入れたグループワークで共有し課題研究のテーマについて考えた。

ii) 「探究実践（2年探究科）」一年間を通じてグループでの課題研究→課題解決力の育成

・探究科2年生は、1年次探究基礎における経験を活かして「問いをつくるワークショップ」などを通してテーマを設定し、1年間を通してグループで「課題研究」に取り組んだ。

・年4回の発表会（6月研究計画発表会、9月中間発表会①、12月中間発表会②、2月課題研究発表会）を設定したことに加え、「SSH若き研究者との対談」や「報告タイム」を新たに開始するなど日常的にアウトプットできる機会を増やした。探究活動ルーブリック自己評価では「情報発信力」が向上した。

・6月研究計画発表会は「グループワーク形式」で実施した。このことは、生徒一人当たりのスピーチ量の増加や、生徒どうしの議論の活発化に繋がった。

・9月中間発表会①はオンラインにアップロードした研究レポートに指導助言を書き込む方法で実施した。SSH運営指導委員と本校教員から多くのコメントが寄せられ、生徒は計画改善に活かすことができた。

・発表会の機会には、生徒と教員がルーブリックによる評価と面談を実施し、生徒が成長と課題を実感しながら取り組めるようにした。

・英語表現の授業と連携し課題研究を英訳し、CMA（英語プレゼンコンテスト）に12件エントリーした。

・「学習ポートフォリオ」の研究として、googleドライブなどを利用し、生徒が学習成果を共有した。

6月4日（月）問いをつくるワークショップの成果物、9月13日（月）中間レポートの共有

iii) 「探究実践（3年探究科）」課題研究のまとめと英語での表現→情報発信力の育成

・課題研究のまとめとして、論文と活動報告書を執筆した。

・国際性を高めるため、要旨を英訳し、英語での発表会を行った。発表会は英語教師の協力を得て、4人一組のグループワーク形式で実施した。

・A0ポスターを作製し、日本生物教育会第75回全国大会に5チーム、第65回長野県学生科学賞へ6チームが出展し成果を発信した。

iv) 「探究実践（スポーツ科学科）」専攻種目ごとに学年の枠を超えた課題研究→競技力向上

・スポーツ科学科1年～3年が学年の枠を越え種目専攻ごとグループを編成し、「課題研究」を行った。3年前までクラスごとに実施していた「スポーツ総合演習」を改編し、1～3年生を交えた専攻種目ごとに講座を作り課題研究を実施し、本年度で四年目となる。

・スポーツ科学科課題研究発表会は、5月「1年ポスターセッション」・「2・3年研究計画発表会」と11月「3年課題研究発表会」を開催し、一般公開した。

○学校設定教科「SSH」

i) 「SS1（1年普通科・スポーツ科学科科）」

・教科「情報」の学習に加え、「自然観察フィールドワーク」と「ミニ課題研究」を実施した。

- ・第Ⅱ期で探究科対象に開発したプログラムである「ミニ課題研究」を普通科に波及させた。
- ii) 「SS2(2年普通科)」
 - ・教科「情報」の学習に加え、キャリア教育と連動した「進路研究」(個人研究)と「課題研究」(グループ研究)を実施した。理科との連携を深めたことで、普通科の課題研究においても、科学的な手法を用いて実験や分析を行うチームが増えた。
- (5) 授業改善に係る取組【③-③第5章】
 - i) 生徒と教師が共に歩むハイブリッド研修
 - ・「SSH若手研究者の対談」では多くの教員が参加できるように開催時間に配慮した。課題研究担当者が生徒とともに学ぶことでリカレント教育を推進した。
 - ・長野県総合教育センター研修講座「高校理科基本Ⅱ・Ⅲ」で、本校生徒の課題研究ポスターを題材に、研修が行われた。長野県学生科学賞の審査員や参加教員から寄せられた指摘、改善すべき点を本校の教員で共有した。
 - ii) いつでもどこでも公開授業&コラボレーション授業
 - ・学習指導係が中心となり、校内で授業改善の工夫や実践及び授業公開の情報を共有した。授業は校内へ常に公開とし、互いに授業を参観し批評し合うことができた。教員が生徒とともにグループワークや理科実験に参加することで授業へのヒントを得るといった効果もあった。
 - iii) 各教科と課題研究での連携や教科融合授業の開発実施
 - ・全教科において、「主体的・対話的で深い学びができる」授業の研究開発に取り組んだ。研究の視点を持ち「SSH」や「探究」の授業との連携を深めた学習や教科融合授業が積極的に行われた。
 - ・課題設定力育成のため統計、データサイエンスの要素を取り入れた教科融合授業を重点的に開発実施した。
 - iv) SSHで開発した成果を各教科の取組へ波及
 - ・「授業発展自己診断表」と「探究活動ルーブリック」を活用した授業改善の取組をSSH委員が参加する意見交換会でまとめ、職員会議で成果と課題を共有した。
 - ・全教科で「授業発展自己診断表」を活用した自己評価を実施し授業改善の取組を推進した。
- (6) 評価方法の研究【③-④実施の効果とその評価】
 - i) 評価方法の研究
 - ・生徒・教員の変容を評価するため「生徒の行動変容診断表(科学的リテラシーに係る意識調査)」と「授業発展自己診断表」を用いて、年2回の自己評価を実施した。
 - ・3年間で身につけたい資質能力と評価の基準を明確化した「探究活動ルーブリック」を作製した。主に課題研究発表会の機会に、生徒と教員が自己評価と他者評価を実施することで運用し、評価と成長支援の一体化を目指した。
 - ii) SSH事業の評価
 - ・SSH事業アンケート(生徒・教職員・保護者・外部講師・卒業生)、授業評価(生徒)、学校評価(保護者、学校評議員、SSH運営指導委員)などを実施した。
 - ・SSH運営指導委員会を年3回開催し、指導と助言をいただき研究開発に反映させた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 生徒によるアウトプット活動

- ・第11回SSHフェスティバル in 飯山高校(11月27日(土))を生徒が企画運営し、「わくわくサイエンス教室」「伝統工芸体験教室」「課題研究の展示」などを開催した。
- ・「わくわくサイエンス教室」は1年探究科が探究基礎で開発した実験の授業を、来場者に向けて披露した。
- ・生徒によるアウトリーチ活動として探究科や自然科学部が中心となり、SSHの取組や研究成果を発信した。
 - 7月4日(日) わくわくサイエンス教室「バイオトイレ」(飯高祭一般公開)
 - 7月30日(土) 中学生体験入学「英語による課題研究発表」「SSHについて」「バイオリクター」
- ・SNSによる情報発信を生徒が計画したため、来年以降実施する予定である。

(2) 公開授業

- ・課題研究発表会や授業を地域や保護者、小中学生、他校教員等を対象に公開した。
 - 5月22日(土)「1年科スポーツ科学科ポスターセッション」
 - 5月22日(土)「2・3年スポーツ科学科課題研究計画発表会」
 - 7月3日(土)～4日(日)「3年探究科・普通科課題研究ポスター展示」
 - 10月21日(木) 中学生授業公開
 - 11月5日(金)「3年スポーツ科学科課題研究発表会」
 - 2月14日(月)「SSH課題研究発表会」など

(3) 県内高校への発信

- ・第Ⅱ期の中山間地校コンソーシアムを県内理数科・探究科設置校に拡大した長野サイエンスコンソーシアム(N

SC)の拠点校として県内高校と交流事業を推進した。「課題研究担当者連絡会」として年3回の会議を行い、課題研究の方法や評価について発表した。

- ・長野県理数科教育研究会（本年度は中止）
- ・11月5日（金）長野県総合教育センター研修講座「高校理科基本Ⅱ・Ⅲ」への生徒の資料提供

（4）飯山カリキュラム

- 7月12日（月）全教科で「飯山高校野沢温泉中学校合同教科会①」
- 10月12日（火）城南中学校と合同で数学科教育研究会
- 12月14日（火）全教科で「飯山高校野沢温泉中学校合同教科会②」

（5）情宣活動

- ・「飯山高校ジャーナル」を毎月発行しSSHの取組や生徒の活躍を発信した。
- ・「課題研究ガイド」, 「課題研究集録」, 「SSH研究開発実施報告書」「開発したプログラムの指導案と教材」等を本校「SSHサイト」へ掲載した。

○実施による成果とその評価

（1）生徒によるアウトリーチ活動と・発表の活発化

- ・理系の課題研究と外部発表の件数が増加し、「バイオトイレの開発に向けて」が長野県学生科学賞で県知事賞を受賞するなど質の高い研究が行われた（④資料1）。
- ・若き研究者との対談での発表件数を含めると、本年度の探究科生徒による外部発表やコンテスト出場は49件で、第Ⅱ期5年間(H28～R2)の平均に比べ1.5倍に増加した（④資料2）。
- ・「グループワーク形式での発表会」, 「生徒が計画する理科実験」, 「わくわくサイエンス教室」などのプログラムを設定したことで、生徒が主体的に活動できるようになった。

（2）客観的評価方法の開発実施

- ・2年探究科において、「探究活動ルーブリック」で自己評価がA以上の生徒の割合（5月→1月）が、「課題発見力59%→79%」, 「課題設定力54%→70%」, 「情報活用力18%→67%」, 「協働力67%→85%」, 「情報発信力7%→49%」と変化した。課題研究を経験する中で、5つの資質・能力が高まると考えられる。（④資料3・4）
- ・各教科でルーブリックを活用した授業も展開されるようになった。

（3）科学的リテラシーの向上

- ・「生徒の行動変容診断表（科学的リテラシーに係る意識調査）」で変容値（1月の値－5月の値）がプラスとなった生徒の割合を求めた。1年探究科では、「⑥課題発見力48%」, 「⑦課題設定力48%」, 「⑧課題解決力55%」, 「⑩情報発信力41%」となるなど、本校SSHの第Ⅲ期の目標に掲げている項目で変容が大きいことが明らかとなった（④資料5・6）。
- ・1月に実施した科学的リテラシーに係る意識調査（1・2年探究科）では、「当てはまる」または「だいたい当てはまる」と回答した生徒の割合は「(3)知りたいことを調べるため、複数のサイトや情報源から情報を得ている。97%」, 「(6)自分なりの仮説を考え、課題を設定している。89%」, 「(7)仮説を実証するために取得すべきデータや行うべき実験は何かを考えている。88%」, 「(5)科学の学習は、自分の将来の可能性を広げると思う。85%」など14項目中11項目で80%を上回った（④資料7）。以上の成果は、探究の授業を中心に、生徒が試行錯誤しトライアンドエラーを繰り返すことができることや定期的な発表会や若き研究者との対談を設定し、気軽に発表できる機会を増やしたことに起因していると考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

（1）課題

- ・科学リテラシーに係る意識調査（1・2年探究科）で「当てはまらない」または「あまり当てはまらない」と回答した生徒は「(11)発表会やコンテストに積極的に参加し、成果を発信したいと思う。33%」「(14)国際的な交流に参加したい28%」となった。3割程度の生徒が発表や国際交流に消極的であることが明らかとなった。

（2）今後の取組

- ・課題研究で実施している「報告タイム（1min トレーニング）」の取組など普段の授業から小さなアウトプット活動を積み重ねることが有効であると考えため、探究に限らず、各教科の授業でアウトプットする機会を増やす予定である。
- ・野沢温泉村での英語プログラムを引き続き行う。海外と連携して国際交流の機会を設定する。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

探究科課題研究発表会や運営指導委員会等、一部行事がオンライン開催となったが、コロナ禍においても実践可能な探究活動を継続し、概ね計画通りに事業を実施することができた。