

## ② 平成 28 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

(1) 学校設定教科「探究」・「SSH」において、課題研究を中核に、「独創性」・「課題発見力」・「解決力」の育成プログラムを開発する。

## ① 「探究基礎」 「SS1」

- 探究科の自然観察フィールドワークでは、連携先を十日町里山科学館に変更して2年目となる。計測調査を行い、そのデータから考察する内容にした。それに加え、指導員と共に自然観察を行う時間を設定したところ、アンケートに於いて「興味・関心」「なるほど感」で好評であった。また調査課題も、人の踏み入る所とそうでない所という共通項目で設定した所、事後学習におけるジグソー法で内容が深く理解された。
- 普通科の自然観察フィールドワークをなべくら高原「森の家」で行った。従来の観察だけという内容から希望コースを設定して指導員の指導のもと観察調査する内容に変更した。また、調査後にコースごとにまとめを行い、ホームルームでコース代表者が調査内容を発表するようにした。参加した教員からは好評であった。
- サイエンスツアーでは先端技術の学習を行う傍ら、東京大学で地域課題を扱う研究室を訪問し、先端技術と地域を繋ぐように試みて、地域への理解がより深まった。
- サイエンスツアーで探究科は科学未来館の展示場にて、その内容を調べ班内でプレゼンテーションする企画を行った。他人に説明するために深い理解と表現力の育成につながった。
- 信州大学工学部と連携を深め、今年は探究科1年生全員を対象として、課題発見に向けたグループワークを指導して頂いた。好評であった。
- 探究基礎演習を新設し、生徒の希望で「競技紙飛行機」「缶サット」「新聞紙で作る丈夫な橋」「〈故郷〉四番プロジェクト」にわかれ、創意工夫を凝らした「ものづくり・ことづくり」を行った。好評であった。
- 探究基礎で「RESAS講習会」を実施した。2年次の課題研究テーマにつながっている。内容を改善し、次年度も実施したい。
- SS1のサイエンスツアー報告会で、各クラスの代表発表会を実施した。良質な発表を見ることで、プレゼンテーション技術の共有が図られ、次年度の課題研究発表に向けた素地が作られた。

## ② 「探究実践」 「SS2」

- 普通科2年生に学校設定科目「SS2」（内容は課題研究）を導入して2年目となった。本年は、普通科1，2年生全員の前で発表会の機会を設けた。良質な発表を見ることで、プレゼンテーション技術の共有が図られ、1年生の啓発が図られた。
- 探究科2年生の「探究実践」における課題研究中間発表をポスターセッション形式、課題研究発表会も午前中を分科会方式にすることで質疑応答が活発になった。
- 探究科2年生の「探究実践」における課題研究の評価にルーブリックを本格導入した。各中間発表と本発表の時期に合わせたルーブリックを作成し、生徒自らの自己評価と指導教員からの評価を行った。課題研究発表会における質の向上が見られた。
- 探究科とスポーツ科学科の合同課題研究発表会を本年度初めて実施した。異質な課題研究を見聞することができ、多様性のある発表会となった。

## ③ 「探究発展」

- 要旨英語付き発表ポスターを作成し、文化祭で展示を行った。
- 長野県学生科学賞にこれまでで最大の4研究を応募できた。
- 課題研究「雪国の建築構造と免震性」は広島県で行われた全国高等学校総合文化祭自然科学部門物理研究発表で長野県代表として発表した。

(2) 課題研究の取組と各教科の学習の相乗効果を高めるため、全教科で生徒の主体的で協働的な探究活動を取り入れた授業を展開する。

## ① アクティブ・ラーニングの取り組み

- 本校は「21世紀型教育モデル校」（長野県教育委員会指定）に指定され、アクティブ・ラーニングの研究をすすめている。

○主体的・協働的・探究的な活動を取り入れた授業について、各教科で研究・実践を行っている。理科では方法から生徒が考える実験実習の教材開発が行われた。

## ②教科協働・融合授業

○「感染症と免疫」をテーマに地歴と生物による教科協働授業が行われ、多角的なとらえ方や分野俯瞰的な能力育成を狙った。生徒に好評であった。

○「人工知能と未来社会」という理科と社会の融合教材が作成され、「ビッグデータの活用とプライバシー」「人工知能開発とシンギュラリティ問題」などのテーマで科学リテラシーと倫理観を育成する授業を実施した。

(3) 小中高連携や外部連携により、飯山地域から国際社会に貢献する科学技術系人材を育成するための系統的な連携プログラムを開発する。

### ①4市村(飯山市、栄村、木島平村、野沢温泉村)との小中高連携

○算数・数学の連携では、つまずき調査・学習意識調査(4市村の小中学校と飯山市の高校で悉皆調査)を行い、授業改善に役立っている。飯山市内の2つの中学校と年間を通じたTTの授業に取り組み、合同研究会で生徒の実態について共通認識を図り、課題改善に向けて具体的な行動をとっている。

○高校生チューター(高校生が中学生に勉強を教える)を中学校で実施し、高校生の主体性や教科の知識理解の深化、表現力、コミュニケーション力を育成している。

○外国語活動・英語の連携では、理解度調査・学習意識調査を継続し、合同研究会で分析して授業改善にいかし、高校でもその結果をもとにした指導計画を立案している。野沢温泉小学校で年間を通じたTTの授業に取り組み、合同研究会で課題の共有化と英語コミュニケーション力の向上について研究している。

### ②信州大学との連携

○信州大学工学部との連携事業を増やすことができた。

### ③国際交流の推進と国際性の涵養

○国際交流として台湾の海山高級中学校と互いに研修旅行で訪問を行った。本校では「英語によるわくわく実験教室」を企画運営し、好評を得た。

### ④中山間地コンソーシアム

○大町岳陽高校、木曾青峰高校は中山間地にあり普通科のみならず学究科、理数科を併設している学校で、本校と教育環境が似ている。本校のSSH事業の普及と互いの情報共有を図ることが、中山間地の豊かな感性を持つ生徒を大きく伸ばし、高い志を持ち、国際社会に貢献する人材の育成に繋がると考えている。本年、立ち上げを画策して大町岳陽高校との合同研修(天文学 長野県予算)を実施した。

(4) 自然科学部で高度な科学技術系人材の育成につなげる方法を開発する。

○部員の増加とともに活動時間も増え、質の向上を目指している。楽しめる実験観察で部員を集め、天体観測や文化祭、SSHフェスティバルでの実験紹介を行い自己肯定感と有用感を育てている。現在、コア部員は24名、兼部部員は78名となり、科学系コンテストへ応募し入賞できる状況にまで育っている。

○科学の甲子園にも2チーム(従来は1チーム)が参加した。

○「松川における鉄分沈殿の化学的メカニズムの解明」は最高賞である県知事賞を受賞した。また、SSH生徒研究発表会でポスター賞、生徒投票賞を受賞した。広島県で行われた全国高等学校総合文化祭自然科学部門ポスター発表会で長野県代表として発表した。

(5) 課題研究をはじめ探究活動における生徒の課題発見力・解決力、論理的思考力・判断力・表現力の向上を客観的に評価する方法を開発する。

### ①ループリックの開発

○課題研究における生徒の論理的思考力・判断力・表現力、主体性・協働性についてループリックを

明示してのパフォーマンス評価の試行を実施した。

- 探究科2年生の課題研究の評価にルーブリックを本格導入した。各中間発表会と本発表の時期に合わせたルーブリックを作成し、生徒自らの自己評価と指導教員からの評価を行った。課題研究発表会における質の向上が見られた。
- 3年間の生徒育成に向けたルーブリックの開発を始めた。

## ② トライアルテスト（英語による論理的思考力測定のテスト）の実施

- 生徒の論理的思考力の評価と探究活動による生徒の変容についての客観的データを得るため、信州大学および日本生涯学習総合研究所と協力して実施した。論理的思考力の測定尺度を研究改善しながら、このデータを使って経年比較や分析をすることで変容を検証する。

## ② 研究開発の課題

- (1) 学校設定教科「探究」・「SSH」において、課題研究を中核に、「独創性」・「課題発見力」・「解決力」の育成プログラムを開発する。

### ① 「探究基礎」 「SS1」

- 課題発見力育成に向けて、制度の改善を図った。昨年と本年の内容を精査し、1年間を見通した計画を立て、運用する。
- 課題発見に向けて、デザイン思考を取り入れたグループワークを取り入れている。昨年は探究科生希望者に「豪雪対策」をテーマに実施したが、本年は探究科生全員を対象に「身近で有用な機器・仕組み」をテーマとして実施した。ブレインストーミング、KJ法の理解が本年の法が深まった。更に改善を重ねていきたい。また、本年は1月下旬に実施したが、来年度は夏期に実施し、それ以降のグループワークに生かしていけるようにしたい。
- サイエンスツアーについて、科学未来館のプレゼンテーションが好評であったので、来年度は普通科でも実施する。また、普通科は1泊2日で科学未来館と東京大学柏キャンパスだけの日程であったので、事業所・研究所の研修を加える。
- スポーツ科学科は、スポーツ科学としての研修を行ったが、来年度はSSH企画としての研修を検討したい。

### ② 「探究実践」 「SS2」

- 2年次に生徒全員が課題研究を実施する体制となり、多くの教員の指導協力が必要となる。指導方針、方法、評価基準の共有化を図るとともに、責任分担も明確にしていきたい。
- SS2、ミニ課題研究など、生徒の自主的な活動を増やしたことについて、肯定的な評価を得ているが、課題発見に向けての工夫、質の向上、評価の実現が課題である。ルーブリックの開発に着手したい。

### ③ 「探究発展」

- 課題研究の内容を英訳して発表する場合に、校内だけでは英語にする意義が希薄となる。留学生やALTの前で発表する機会を意図的に設ける必要がある。
- 2年次に行った課題研究について、希望する3年生に、更に発展・深化させるプログラムの構築を図りたい。

- (2) 課題研究の取組と各教科の学習の相乗効果を高めるため、全教科で生徒の主体的で協働的な探究活動を取り入れた授業を展開する。

### ① アクティブ・ラーニング

- 教員の授業改善、アクティブ・ラーニングの研究を更に進める。授業中に「疑問をあげさせる」ことが課題発見力育成につながるので、その周知と授業改善を推進する。
- 継続的な教員の研修により、教員自身が新たな科学的・教育的な技能を持つことが、アクティブ・ラーニング、ICT活用などの授業改善を促進し、課題研究と各教科の授業との相乗効果を生み出し、生徒の課題発見力の育成につながると考えている。

### ② 教科融合授業の教材開発

- 理科と社会を融合し科学リテラシーと倫理観を育成する教材を作成しつつある。生徒の科学的探究力・科学リテラシー・俯瞰力や倫理観の育成につなげたい。授業を受けた生徒の変容を評価し、授業内容と方法のデータを蓄積する。

- (3) 小中高連携や外部連携により、飯山地域から国際社会に貢献する科学技術系人材を育成するための

系統的な連携プログラムを開発する。

①「中山間地校コンソーシアム」設立

○中山間地の豊かな感性を持つ生徒を大きく伸ばし、高い志を持ち、国際社会に貢献する人材を協働で育てる為、県内で本校と条件の近い高校同士で「中山間地校コンソーシアム」を本校が中心となり、大町岳陽高校および木曾青峰高校と立ち上げたが、具体的な活動が少なかったため、企画を練っていききたい。

(4) 自然科学部で高度な科学技術系人材の育成につなげる方法を開発する。

- 自然科学部でコア部員を更に増やし、各自の研究意欲を高め、科学技術系のコンテスト等に出場することで挑戦心を高め、高度な科学技術系人材の育成につなげたい。科学系コンクールに出場し入賞を果たしたので、科学系のオリンピックへの参加者を出すことが次年度の課題である。
- わくわくサイエンス教室は生徒の主体的学習、表現力育成の場として、評価が高い。実験の科学的説明を小中学生にわかるように行うことなど、改善を進める。

(5) 課題研究をはじめ探究活動における生徒の課題発見力・解決力、論理的思考力・判断力・表現力の向上を客観的に評価する方法を開発する。

- トライアルテストは継続し、データを積み上げていく。
- 「課題研究のパフォーマンス評価用ルーブリック」を本年導入できた。改善点を見極め、改良していきたい。
- 3年間を見通した生徒育成の観点に立ったルーブリックの開発する。
- ミニ課題研究、SS2用のルーブリックを作成し、生徒の具体的成長指針とする。
- ポートフォリオ用のファイル用紙に日々の「気づき」「学び」を記入させることで、課題発見力の育成とともに成長を感じ取らせ自己肯定感を高める取り組みとしたい。



飯山高等学校 新校舎全景