

①平成 27 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				
若狭地区及び地域拠点校としての特長を生かし、科学技術・数学に関する課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材、及び科学技術に関わる政策立案、意志決定等に寄与する文科系人材の育成。				
② 研究開発の概要				
(1) 2年理数探究科の課題研究において「課題設定能力」の育成に主眼をおいた評価基準の作成と運用を実施した。生徒の資質・能力の伸長と教師の指導改善に一定の効果が認められるなど成果が上がり、他の学年や学科、また全教科への応用、波及へ向けた検討を開始。				
(2) 第3回「環境・エネルギー学会」を実施。研究ネットワークを拡大した。				
(3) 高大連携を結んでいる福井県立大学、京都大学、東京大学において各大学が主催する研究発表会への参加。評価・授業改善に関する高大間の協働。				
(4) 科学コンテストへの参加の奨励、科学系部活動の活動促進、学会への参加奨励など科学技術人材育成の取組推進。				
(5) 授業改善に向けた授業研究会の実施。あらたに「授業の見方研修会」開催。				
③ 平成 27 年度実施規模				
全教職員が研究に取り組む全校研究体制をとり、平成 25 年度入学以降の全日制全生徒を対象とする。主な分類と実施対象生徒は以下のとおりである。				
(1) 教育課程・教科指導の在り方の研究 理数探究科・国際探究科・普通科・海洋科学科の生徒を対象に実施する。				
(2) 高大接続、大学・研究機関等との連携・協働、国際性の資質向上の研究 理数探究科・海洋科学科生徒を中心に実施し、普通科及び国際探究科生徒も一部対象に含める。				
(3) 科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者及び理解者育成の研究 普通科・国際探究科生徒を中心に実施。				
★年間をとおして1年生302名、2年生296名、3年生282名の合計880名の生徒が学校設定科目を受講し、SSH事業の対象となった。				
④ 研究開発内容				
○研究計画 本年度は第5年次にあたる				
年次	研究課題1 他校との交流・協働研究	研究課題2・3・6 教育課程の研究	研究課題4・6 高大連携の在り方研究	研究課題5 国際性育成の研究
1年次	・県内SSH校との研究発表をとおしての交流	・教科の枠を超えた指導体制の在り方の研究（1年生）	・課題研究への指導助言 ・大学訪問や実験実習の実施	・英語運用能力の育成
2年次	・県内SSH校との研究発表をとおしての交流	・探究学習のプロセスの開発（1年生） ・課題研究の本格実践（2年生）	・課題研究への指導助言 ・大学訪問や実験実習の実施	・サイエンスダイアログの活用 ・米国科学研修の実施 ・英語指導法の改善
3年次	・環境・エネルギー学会の実践 ・各種研究発表会への参加	・課題設定能力の育成に関する研究（1・2年生） ・教職員の協働体制確立 ・プレゼンテーション能力の伸長	・福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携推進 ・大学や研究機関の研究者との連携推進	・サイエンスダイアログの活用 ・米国科学研修の実施 ・シンガポール語学研修の実施 ・英語運用能力の伸長
4年次	・環境・エネルギー学会の発展（国内4校新規参加・海外とのメッセージ交換） ・他校研究発表会への参加	・課題研究実施に関する指導マニュアルや生徒用テキストの作成 ・課題研究評価基準作成 ・授業改善に向けた校内研修の実施	・探究協働会議を3回実施 ・東京大学海洋教育アライアンスとの連携開始 ・福井県里山里海湖研究所との恒常的な連携	・米国テラリンド高校との連携 ・豪国ナラバンダカレッジ訪問受け入れ ・サイエンスダイアログの有効活用 ・英語運用能力の伸長

5 年 次	・環境・エネルギー学会の発展（国内1校新規参加・市内中学校見学参加）	・課題研究において課題設定能力の伸長に主眼を置いた評価方法の運用とその効果の測定。 ・授業改善を目指した授業研究会、授業の見方研修会、若手授業力向上塾の実施。 ・授業改善の成果をホームページで発信。	・探究協働会議の実施 ・連携する京都大学、東京大学、福井県立大学において開催された研究発表会に生徒、教員が発表参加し、成果を発信。 ・京都大、大阪大、福井大におけるグローバルサイエンスキャンパスへの積極的参加。	・英語運用能力の伸長（会話・プレゼン・ディスカッション） ・海外研修の継続、発展 ・OECD イノベーションスクールの取組開始、シンガポール・マセック高校との連携が決定。
-------------	------------------------------------	---	---	---

○平成27年度の教育課程の内容

学年	学科	教育課程（SSH学校設定科目）
平成27年度入学生 （1年生）	文理探究科 普通科 海洋科学科	基礎科学A（4） 基礎科学B（2）・探究英語基礎（1） 海洋探究基礎（1）
平成26年度入学生 （2年生）	理数探究科 国際探究科 普通科 海洋科学科	探究科学Ⅰ（2）・特設科学講座（1） 探究英語Ⅰ（1） 探究英語Ⅰ（1） 海洋探究科学（2）
平成25年度入学生 （3年生）	理数探究科 国際探究科 普通科 海洋科学科	探究科学Ⅱ（1） 探究英語Ⅱ（1） 探究英語Ⅱ（1） 海洋探究科学（1）

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として、環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークの構築に関する取組。

①「環境・エネルギー学会」の実施

県内4高校、県外7高校、オーストラリア1高校、および市内1中学校と連携し、第3回「環境・エネルギー学会 in OBAMA」を開催した。パネルディスカッションにおいては「20年後の関西は？～エネルギーを通して見た未来～」という議題で、我が国のエネルギー問題について研究者や専門家と高校生が議論を行い最終的に一つの提言にまとめた。例年、環境やエネルギーをテーマとした課題研究の成果発表会を実施しているが、今年度初めて代表校によるステージ発表を実施した。その後互いの研究成果をポスターにて発表し、学校や地域を越えた交流を行った。

(2) 理数科及び理数探究科教育課程の研究をととして、科学技術・数学に関する課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材や、科学技術に関わる政策立案、意志決定に寄与する文科系人材の育成に関する取組。

①生徒の課題設定能力を高める指導方法・評価方法の実践的開発

課題研究の指導において「課題設定能力」の伸長に主眼を置いた指導を実践した。昨年度作成した評価基準表の運用とその効果の測定など実践的に研究を行った。昨年に引き続き、3回の探究協働会議を実施し、生徒の課題設定能力の開発だけでなく教員の指導改善にも努めた。

②各種研究発表会等への参加

- ・SSH研究発表会・県理科クラブ発表会・福井県合同課題研究発表会・SSH小浜市研究発表会
- ・福井県立大学ポスターセッション・京都大学E-FORUM・東京大学海洋教育者会議・日本水産学会
- ・日本物理学会Jrセッション・瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム・高校生水フォーラム

③国際性育成に向けた指導法の開発

- ・海外研修を行うマレーシアの Institute Technology School やアメリカのテラリンダ高校との連携。
- ・グローバル人材育成セミナー（若狭湾エネルギー研究センター）への参加。
- ・サイエンスダイアログの有効活用（年3回、3講座同時展開）
- ・OECD イノベーションスクールにおいてシンガポール・マセック高校と連携し探究的な学習と評価方法の協働研究開始。

(3) 普通科教育課程の研究をととして、科学技術リテラシーを身につけ、科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者・理解者の育成に関する取組。

①学校設定科目「基礎科学B」の指導の充実

基礎科学Bの中の基礎研究において、小浜市役所など行政機関や農林水産業従事者など地域との連携による探究学習を実施。

②科学講演会の実施

名古屋大学大学院の上川内あづさ教授を講師に招聘し、「神経科学で理解する『心』のメカニズム」と題した講演会を実施した。講演後、希望者を募り「リケジョ交流会」を実施。

(4) 先進的な課題研究の推進や理数系教員の指導力向上を図るため、大学・研究機関や地域との多面的・継

継続的な連携・協働の在り方の研究に関する取組。

- ① 高大連携協定 福井県立大学海洋生物資源学部・東京大学大学院海洋アライアンス・京都大学 課題研究の指導・助言，探究協働会議講師，特別講義の実施，評価研究，研究発表会，施設利用など
- ② 研究機関連携 若狭湾エネルギー研究センター，福井県里山里海湖研究所との継続的な連携
- (5) 環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するJ Sネットの構築に関する取組。
 - ① サイエンスダイアログ事業
対象生徒を変え年間3回実施。毎回分野を変え3講座同時展開し，生徒の興味関心に応えた。
 - ② シンガポール語学研修の実施
国際探究科2年生において英語運用能力の伸長を目指し，シンガポール・マレーシアでの語学研修を実施した。マレーシア Institute Technology School との3年目の交流を実施した。
 - ③ アメリカ科学研修の実施
3月にアメリカ合衆国サンフランシスコ海外研修を実施する。テラリンド高校との交流3年目。
- (6) 水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学・研究機関との連携の下，海洋に関する課題等の研究に取り組み，地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材の育成，また，活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方の構築に関する取組。
 - ① 学校間で高大連携協定を結んでいる福井県立大学海洋生物資源学部との連携を实践。大学の研究設備の利用や，大学の研究者による特別講義の実施，大学との共同研究を実施。
 - ② 大学や研究機関の専門家を招聘した特別講義の実施
 - ③ 福井県立大学海洋生物資源学部において海洋科学科の生徒を対象に「高大短期研修」を実施した。大学教員や大学院生の指導を受けてテーマに基づくミニ研究を経験した。
- (7) その他
 - ① 2回の運営指導委員会を7月，2月に開催し，取組の効果に対する評価を受けた。
 - ② S S Hだより（13号・14号・15号）の発行，HPを利用して取組を公表した。
 - ③ 取組の成果の普及と検証を目的とし，学校設定科目の公開授業・授業研究会を実施した。
 - ④ S S H事業を評価するために，質問紙を用いて，生徒，保護者，教職員等によるS S H事業の評価を行い，次年度のS S H研究開発の在り方について検討した。
 - ⑤ S S H指定校として，学校設定科目における教材開発や指導法の研究が全教科科目に波及し授業改善が進むことをねらい，「授業研究会」，「授業の見方研修会」，「若手教員授業力向上塾」の取組を展開した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

<成果1> 課題研究の充実に向けたカリキュラム開発(評価基準の作成と運用，探究協働会議の実施)

本校では科学技術人材に求められる高次の学力の中から「課題設定能力」を抽出し，これを伸長させることを目標に評価研究を進めてきた。評価基準表を生徒に提示し形成的評価に用いるとともに，探究協働会議の講師とも評価の観点について共通理解を図り，研究の節目において研究の正しい方向性についての指導助言を得てきた。最終的に，昨年度作成した評価基準表を用いて平成26年度卒業生の課題研究成果について総括的評価を実施した。その結果，生徒の15%がレベル5に，67%がレベル4に位置づけられるなど，大きな成果が認められた。

<成果2> 生徒の「課題設定能力」が向上したこと(地域資源を活用した課題設定)

前述の「課題設定能力」の伸長に関して，生徒が主体的にテーマ設定を行うことは大前提であるが，「環境」・「地域」などのキーワードを軸に考えることによりテーマ設定がしやすくなってきており，特に地域の資源を活用したり，地域が抱える課題に注目したテーマが増えてきており，本校課題研究の特徴にもなっている。

運営指導委員からは以下の様な評価を得ている。

◆身近な自然環境・地域資源を活かしたテーマこそが，生徒の科学的興味や関心を引き立てるのであり，それこそが，地方公立高校の強みであること。

◆研究開発を通して地域社会に貢献することが，研究の大きな意義であること。

◆身近なテーマであっても，科学的な視点に立った研究課題が設定可能なこと。

このように，平成26年度以降は，豊富な地域資源を題材としたテーマを推奨し，生徒も積極的に取り組んだ。地域資源を学習素材として活用することの最も大きな成果は，生徒の課題探究への主体性を大きく高めたことである。身近な素材に基づく課題を自ら設定し，それについて探究することは，生徒にとっての探究意欲をかき立てるものであり，さらに，その課題解決の成果を地域社会に還元することに，生徒は大きな充実感を得ている。

<成果3> 学会等研究発表会への参加数，入賞数の増加

高大連携を結んでいる京都大学，東京大学で実施された探究学習の成果発表会に参加した他，日本物理学会，日本水産学会への参加を継続している。

平成26年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部 銅賞受賞

平成27年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部 金賞・銀賞・銅賞受賞

<成果4> 科学部活動の活性化と科学コンテストへの積極的参加

科学部，海洋探究部とも部員が増加しており，活動が活発化している。特に海洋探究部では福井県立大学との共同研究を行うなど研究を深めおり，研究の成果を理科クラブ研究発表会や他のS S H校発表会にて成果発信を行う

など精力的に活動している。

また科学コンテストへの参加生徒数も増加している。科学の甲子園の県予選であるふくい理数グランプリ生物部門において2年連続最優秀賞を獲得するなど成果をあげている。

<成果5>「環境・エネルギー学会in OBAMA」の開催等による研究ネットワークの発展

本年度3回目の実施を迎えた「環境・エネルギー学会in OBAMA」であるが、この取組を通して、3年間で県内7高校、県外11高校、市内1中学校、海外1高校とのネットワークを構築した。これらの学校と互いに研究発表会で成果発表を行ったり、情報交換を行ったりという連携関係を継続している。また、特に「環境・エネルギー学会in OBAMA」を実施する中で、この取組がもつ以下の様な機能を確認することができ、今後の発展の可能性が感じられる。

1. 学校や地域の枠を越えた高校生の交流の場、協働の場としての機能
2. 探究学習の成果発信の場、評価の場としての機能
3. 自然科学の方法論やスキルにとどまらず、社会科学の知見にも裏付けられた学際的で総合的な市民としての判断能力を形成する場、また発揮する場としての機能

○実施上の課題と今後の取組

本校は平成23～27年度の5年間のSSHの取組を通して、「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材、及び科学技術に関わる政策立案、意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し、理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。指導体制は、学校設定教科「基礎科学」の実施により、全教職員が関わる全校体制での取組となっている。取組の中心である「探究科学Ⅰ・Ⅱ」においては課題設定能力の伸長に主眼を置き取り組んだ。課題設定能力に関する評価基準表の開発や、研究者を招聘した「探究協働会議」の実施により、地域が抱える課題に着目した、地に足のついた研究テーマが設定されるようになった。また、本校カリキュラムによる生徒の資質・能力の伸長を評価する場として、「環境・エネルギー学会」が有効に機能していることも大きな成果としてあげられる。ただし、各学年における指導の系統性や、科学技術人材育成に向けた個々の取組と学校設定科目の間の有機的な関連性の強化など、まだまだ改善すべき点が見られ、3カ年の学びを総合的にデザインするカリキュラムとしてはいまだ発展途上だと言える。以下に実施上の課題5点と今後の取組の方向性について記述する。

課題 1 探究学習のコア教科である学校設定教科「探究科学」の改良

<改善策> 探究的な学習をより系統立てて行うため、課題研究を中心に据えた学校設定教科を全学科において実施する。学科により課題研究のテーマとなる分野・領域は異なるが、「研究の基礎作り」・「課題研究」・「論文作成と成果発表」の流れで、3カ年にわたる学習を計画し、科学技術人材の育成に努める。

課題 2 「環境・エネルギー学会」の探究学習カリキュラム上への明確な位置づけ

<改善策> これまで3回実施した「環境・エネルギー学会」がその場限りのイベントになることのないよう、学校設定教科で培った資質・能力を発揮する場、評価の場となるよう探究学習カリキュラムへの明確な位置づけを行う。

課題 3 環境・エネルギー教育に関わる研究ネットワークの緊密化と拡充

<改善策> これまで構築してきた研究ネットワークによる他の高校や大学、研究機関との関係を、より緊密なものにし、共同課題研究などの方策を研究する。また、OECDイノベーションスクールの取組を最大限に活用し、シンガポール・テマセック高校との連携関係を軸としながら研究ネットワークを海外に拡大し、探究的な学習や評価方法の国際的な共同研究を進めると同時に、高校生の国際性の育成を目指したい。

課題 4 理科に対する興味・関心のさらなる喚起

<改善策> 新たに学校設定科目「科学総合」を、身近な学習素材から生み出した問いを実験や観察により解決し、その成果を発表し共有するという一連の探究活動を通して、基礎的実験技能の習得や、科学的思考力、課題設定能力の育成へとつながるカリキュラムモデルとして開発する。身近な自然や生活の中の事象について、物理・化学・生物・地学の4分野にまたがる学習素材を用いることで理科に対する興味・関心を今以上に喚起していく。

課題 5 探究学習に関わる指導方法・評価方法のさらなる検討

<改善策> 地域社会・国際社会の発展に貢献できる科学技術人材に必要な、高次の能力・資質を指定した上で、それを育むための評価方法と評価基準を開発する。まず、地域資源から導かれた課題を主体的に発見・解決する能力、地域社会・国際社会の発展に貢献しようという使命感、自律的に計画を策定・遂行する資質、他者と関係性を構築し、協働して物事を進める資質等の科学技術人材に必要な高次の能力・資質を指定し、学習目標として開発する。

次に評価の方法と基準の開発については、総括的評価の方法として、論文や口頭発表の分析が有効だと考える。中間発表会や、論文発表会など、発表の機会を複数設けることで指導にも活かす。評価基準は、第1期SSHの評価基準表をより洗練し、精緻なものにする。