

## 平成23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	
「持続可能な開発」に創造的に取り組む科学者・技術者を育成する教育課程の研究	
② 研究開発の概要	
<p>地球規模で思考でき行動できる人材育成の基盤を「持続可能な開発のため教育（Education for Sustainable Development）」（以下ESD）に求め、科学者・技術者に必要な基礎的な能力、とりわけ創造力を育成するために必要な教育課程・教育内容を開発することを主要な目的とする。そのために以下の（1）～（5）の教育内容の開発研究を行う。</p> <p>（1）先端科学の内容と先端科学を支える創造性を学ぶ教育プログラムの開発  （2）教科学習における創造性を育むための教育内容・教育方法の開発  （3）ESDの内容開発  （4）学校設定科目の開発  「サイエンスコミュニケーション」, 「数理解析」, 「宇宙・地球科学」, 「生命科学」  （5）海外研修プログラムの開発</p>	
③ 平成23年度実施規模	
<p>全校生徒を対象とする。高等学校第2, 3学年にはスーパーサイエンスコース（以下SSコース）を設置し、当該コースにおいては理数系に重点を置いた教育課程を編成する。また、中学校教育との連携を強化し、一部のプログラムでは中学生と高校生が共に学ぶ場を設ける。  （平成21年度入学生200名そのうちSSコース36名, 平成22年度入学生212名そのうちSSコース42名, 平成23年度入学生191名）</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
年次	実施計画
	<p>①先端科学の内容と先端科学を支える創造性を学ぶ教育プログラムの開発  ②各教科における創造性を育むための教育内容・教育方法の開発  ③ESDの内容開発  ④学校設定科目の内容開発  ⑤海外研修プログラムの開発</p>
第1年次	①特別講義, 研究室訪問学習, 研究実践学習, 宇宙・地球科学研修, 課題研究を実施する。
	②全教科の計画に基づいて, 中学校および高等学校の両方で実施する。
	③開発テーマに沿って小単元を実施する。
	④通常の授業時間を利用しながら, 教育内容の開発およびその評価を行う。
	⑤オーストラリア研修において, 自然環境保全を学習するプログラムを開発する。
第2年次	①特別講義, 研究室訪問学習, 研究実践学習, 宇宙・地球科学研修, 課題研究を実施する。
	②全教科の計画に基づいて中学校および高等学校の両方で実施する。
	③開発テーマに沿って小単元を実施する。
	④開発した内容を実施し, 教育内容の妥当性を検討する。

	⑤オーストラリア研修において、自然環境保全を学習するプログラムを実施する。
第3年次	①特別講義，研究室訪問学習，研究実践学習，宇宙・地球科学研修，課題研究を実施する。
	②全教科の計画に基づいて実施する。
	③ESDの開発した内容を実施し，教育内容の妥当性を検討する。開発したESDの内容をまとめる。
	④実施予定の学年・クラスで実施し，教育内容，方法の充実を図る。
	⑤ユネスコスクールプロジェクトネットワーク（Associated School Project Network：ASPnet）を活用し，海外ASP校との連携を検討する。
第4年次	①第3年次までの成果を踏まえ，特別講義，研究室訪問学習，研究実践学習，宇宙・地球科学研修（サイエンスツアー），課題研究を実施する。
	②第3年次までの成果を踏まえ，各教科の計画に基づいて新たな視点で創造性の育成を検討する課題で研究に取り組む。
	③第3年次に引き続き内容のまとめを行う。
	④第3年次までの成果を踏まえ，研究開発の成果をまとめる。
	⑤海外ASP校との交流プログラムを開発する。
第5年次	①これまでの成果を踏まえ，プログラム全体を再評価し，創造力を育成する科学プログラムとして完成させる。
	②教科毎に研究の総括を行う。
	③ユネスコスクールとしてESDの国際的な活動に主体的に参画する。
	④作成した教材を使用し，教育内容を検証する。
	⑤海外ASP校との交流プログラムを実施する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成19年度入学生のSSコースでは「家庭総合」1単位および「情報C」1単位を減ずる。平成20年度以降の入学生のSSコースでは「情報C」1単位を減ずる。この特例は学校設定科目および課題研究の時間を確保するために必要である。

○平成23年度の教育課程の内容

平成19，20，21，22，23年度入学生の第2学年SSコースでは「サイエンスコミュニケーション」1単位，「数理解析」1単位，「宇宙・地球科学」または「生命科学」3単位を開設する。ただし，平成20，21，22，23年度入学生では「サイエンスコミュニケーション」は総合的な学習の時間で実施する。この変更は本研究の目的の1つである「科学の基本原則を身に付け，科学的思考を継続できる生徒」の育成のために必要である。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 先端科学の内容と先端科学を支える創造性を学ぶ教育プログラムの開発

科学に対する興味や関心を中学校段階から持たせるために，高校生と中学生が同時に学べる特別講義や体験型プログラムの開発を実施した。今年度は2回の課題研究発表会に中学生も参加した。高校生対象のプログラムは特別講義，研究実践学習，課題研究，サイエンスツアーなどを実施した。

(2) 各教科における創造性を育む研究のための教育内容・教育方法の研究

「自己質問カード」を利用して，単元ごとに生徒に学習内容に基づく質問を作成させるなどの取り組みを通して，メタ認知の働きを支援する授業づくりに関して各教科の特性を生かした実践が行われた。また，各教科固有の創造性について授業研究，及び実践を行った。

教科	研究テーマ
国語	思考と表現を通して学習者自身の言語活動としての「創造」を体得させるための教育内容・教育方法の研究
地理歴史 ・公民	「持続可能な社会」を担う生徒を育成するための教育内容・教育方法の研究
数学	創造的な思考を継続させるための数学的な見方や考え方の研究
理科	科学的思考力の育成における創造性の認識過程に関する研究
保健体育	動作の視点から、身体（骨格・骨格筋）の構造について理解し、合理的な「運動」について考える
芸術	芸術作品における美的要素の科学的分析および創造的活動への応用
英語	創造性育成のための自己質問カードを活用した読解授業の構築
技術・家庭	「ものづくり」を通じた、認識過程の変化の研究

(3) ESDの内容開発

SSH指定校・ユネスコスクール（ASPnet）加盟校として、ESDを学校全体の教育活動を通して行った。特に、総合的な学習の時間を活用して実施の定着を図った。

(4) 学校設定科目の内容開発

今年度も昨年度に引き続いて「サイエンスコミュニケーション」, 「数理解析」, 「宇宙・地球科学」, 「生命科学」の内容開発を行った。

(5) 海外研修プログラムの開発

平成23年度は韓国の高校と連携したESD内容開発に基づく科学授業プログラムを実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

1 生徒に対する効果

従来のアンケート調査と共に、今年度実施したPISAをベースにした調査の結果、SSHプログラムを実施する前と後とでは、SSコースの生徒に対して次のような効果が認められた。また、この効果は高等学校第2学年から第3学年に進級しても維持された。

- ①生徒の自己効力感が高い。
- ②科学の学習方法の重要性を感じている。
- ③科学を学習する価値を認識している。
- ④科学に関わる職業への関心が高い。
- ⑤科学の結果を根拠に基づいて理解し、現象を科学的に説明する能力が養われている。

2 保護者への効果

「理科・数学に対する能力やセンス向上に役立つ」, 「進路への意識に対して良い影響を与える」など、SSHを好意的に受け止めている。

3 教員への効果

SSHは好意的に受け止められている。また、SSH活動がより効果的なものとなり、次年度である第3期SSHも継続、発展して取り組むべきであるとの認識が高まった。

4 学校体制への効果

中学校、高等学校を通じた新たな研究の枠組みづくりが定着している。また、研究の推進体制が学校全体の取組として確立したと同時に、ESDの推進がユネスコスクール推進体制と連動し、より活発になっている。さらに、個別教科による取り組みが全体として連続し、定着した。

○実施上の課題と今後の取組

1 先端科学の内容と先端科学を支える創造性を学ぶ教育プログラム

これまでプログラムを改良し、新たな分野に関するプログラムを開発するなど取り組んでき

た。ESDの視点に立ったプログラムである「バイオエネルギー」、「新素材のエネルギー効率」等、海外の高校生と連携して実施してきたプログラムについては、更に複数開発し、発展的に継続させることが今後の課題である。この5年間実施してきた「宇宙・地球科学研修（サイエンスツアー）」は、先端的な研究内容を学習すると同時に、一つのテーマを中心にして学習するものであった。今後は、このように宿泊を伴い、今日的なテーマ性をもった学習の機会を「サイエンスプロジェクトツアー」と呼称を変え、喫緊の科学技術について学習する内容開発を実施していく。

## 2 教科学習における創造性を育む研究

創造性を引き出す教材の選択や授業展開を行うとともに、生徒が自己質問をつくることに喜びを感じるような工夫も同時に行う必要があることが明らかになった。創造性の育成は今後も重要な視点として研究開発を重ねていくことが今後の課題である。

## 3 ESDの内容開発

生徒に「持続可能」という視点で諸問題を考えさせたところ、自主的に地球規模での諸問題に関心を持ち、積極的にこれを解決しようとする意欲・態度が見られた。この5ヶ年で実施してきた海外のユネスコスクールとの連携による成果を、さらに継続的・体系的に積み重ね、校内、地域に拡げていくことが今後の課題である。また、地域の教育素材を活用し連携を深めることも重要な課題である。

## 4 学校設定科目の内容開発

「数理解析」はそのねらいを継続しつつ、新たに「現象」の視点を取り入れた学校設定科目として「現象数理解析」と呼称を変更し、研究開発する。「宇宙・地球科学」、「生命科学」は、理科の新カリキュラム先行実施を考慮し、新たな教育課題を設定し、実際の授業の中で研究、実践する予定である。さらに、来年度もユネスコ推進室を中心として引き続き「ESD」の内容開発を行う。「サイエンスコミュニケーション」は、従来まで国語科と英語科による共同内容開発であったが、次年度から「科学英語表現」と名称を改め、英語科が中心となって発展的に継続し、さらに充実したものにしていく。

## 5 海外研修プログラムの開発

今年度実施したオーストラリア・タスマニアの環境学習研修を継続し、地域に固有な動植物の見学や自然・環境に関する学習をさらに進めていく。また、コアSSH事業に基づき、海外の先進的な科学教育重点校との更なる連携を実施したい。