

平成 18 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 3 年次

平成 21 年 3 月

立命館守山高等学校

〒524-8577 滋賀県守山市三宅町 250 番地 TEL 077-582-8000

巻頭言

科学者ガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を夜空に向け、宇宙への扉を開いた 1609 年からちょうど 400 年の節目ということで、今年は「世界天文年 (International Year of Astronomy)」と定められています。この企画は、世界中の人々が天文学と宇宙への関心を持つことを目的としており、天体観測という体験的な学習を通して、宇宙や人間の存在に思いを馳せ、自分なりの発見をしてもらうことを目指しています。このような体験学習は、自然を豊かに捉え、子供たちに科学的なものの見方や考え方などを育成する点でも重要です。まず身体を動かしてみることで、そして自然との触れ合いや観察、実験を経てこそ未知の領域への興味や関心が生まれ、それが学問的または知的な関心へと私たちを誘ってくれるでしょう。

先進の理数・科学技術教育を展開するスーパーサイエンスハイスクール事業に指定されている本校においても、体験的、実践的な学びを重視しています。本事業では二つの研究開発課題を設定して取り組んでいます。一つ目は、文理融合、ものづくり教育、地域に学び世界に発信する科学技術教育の研究開発です。最近、市場経済の進行によるグローバルizmによって、世界レベルでの文化的な画一性をもたらす一方で、地域の個性や独自性に目を向ける意識も生まれてきています。本校は、「ものづくり教育」と「キャリア教育」、「インターンシップ教育」等を結合して、地域貢献と国際貢献活動を統合的視点から展開しています。これは広義の「国際貢献」や「社会貢献」を正課、課外活動を通して展開し、地域の活性化にも貢献しています。

二つ目は、立命館大学の設置する「科学教育研究推進部門」と連携し、本校で展開する「アドバンスト・プレースメント (AP) 科目」による高大連携教育と高大接続の新たなモデル創出です。高大接続の中核をなす AP 科目は昨年度から高校キャンパス内で開講され、大学の既設科目受講による単位認定 (大学の認定基準) も行われています。またすべての生徒を対象としたサイエンスグランプリ (自然科学探求コンテスト) の開催は、生徒の課題研究力の向上とともに理系進学者比率増に貢献しています。

本報告書に記載されているように、高校と大学の連携による科学技術教育の開発・実践、地域に学び世界に発信する科学技術教育の展開は着実に進展していますが、まだまだ道半ばであり、改善しなければならない課題を抱えています。指定 4 年目を迎えようとしているこの時期に、研究課題をさらに明確にして、本事業を旺盛に展開していきたいと考えています。

立命館守山高等学校
校長 小島 敏夫

平成20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）

研究開発課題	<p style="text-align: center;">高大連携による科学技術教育と文理融合教育を通じた、 国際貢献・地域貢献を目指す「コミュニティ創生」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立命館大学一貫教育推進本部のもとに設置された「科学技術教育研究推進部門」と連携した、立命館守山高等学校で展開する「アドバンスト・プレースメント（AP）科目」による、高大連携教育と高大接続の新たなモデル創出 ・文理融合・教科間連携等による基礎段階の強化、4号館の「Sci-Tech ラボ」を拠点に展開するものづくり・現物・現場から科学を学ぶ「科学と技術の統合的教育」、科学技術をテーマとするキャリア教育、インターンシップ、アントレプレナーシップ教育の研究開発と「コミュニティーサービスセンター」を拠点に展開する、地域に学び世界に向けて発信する科学技術教育の研究開発
研究開発の概要	<p>二つの研究開発課題について取り組みを進め、課題 についてはアドバンスト・プレースメント科目（AP科目）として2年生全員を対象に「Human Technology概論1,2」を開講するとともに、3年生理系の希望者に対して立命館大学理系4学部から基礎専門科目を開講した。また、高校1,2年生に対し理工系への関心を高めるための取り組みを実施した。</p> <p>課題 については、正課授業と課外プロジェクト（海外研修も含む）による、多様な角度から理数・科学技術教育を展開し、すべての1,2年生に課題研究に取り組みせるとともに、前年度から継続した7つのプロジェクトを主体とするSci-Techクラブ（科学クラブ）の一層の推進を図った結果、表彰を受けるものもでてきた。また、これらの正課と課外の成果を生徒研究発表会で発表した。</p>
平成20年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施した。（全校691名。）</p>
研究開発内容	<p>研究計画（平成20年度）</p> <p>高大接続・高大連携</p> <p>2,3年生を対象にしたAP科目の開講、理工系への進学意識の高揚をはかる取り組み、教員研修や地域への発信を、立命館大学一貫教育部、教育開発推進機構、接続教育支援センターと連携して進めた。</p> <p>正課の取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理科における授業の高度化をはかった。 2. 総合的な学習の時間において、1年生全員に「ソーシャルワーク」を、2年生全員に「ロボティクス講座」「サイクルテック講座」「レイクアカデミー」「インターンシップ」など、ものづくり、琵琶湖博物館や地域の事業所と連携した取り組みなどを実施した。 3. 理科（1年地球科学、2年生物）を中心に他教科の教員の協力も得て「サイエンスグランプリ」（課題研究発表）などを実施した。 <p>課外の取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sci-Techクラブ員が中心となって課外プロジェクトを実施した。 2. 国際性を高め、2010年2月に開催する「高校生国際みずフォーラムin湖国・滋賀」の成功に向けた海外研修、英語プレゼンテーション能力を高める講座などに参加した。 <p>教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理科総合A（2単位）を「化学」として実施し、化学を4単位とした。

- ・地球科学（学校設定科目）において、課題研究のスキル向上等の独自の教育課程を実施した。

具体的な研究事項・活動内容

課題

- ・ 2年生全員対象に本校でAP科目（ヒューマンテクノロジー概論1、2 各2単位）を開講した。
- ・ 3年生理系の希望者対象にびわこ・くさつキャンパス（BKC）における立命館大学理系4学部から指定された専門基礎科目、及び本校で情報理工学部の専門基礎科目を開講した。
- ・ 理工系への興味関心を高め、進学意識を向上させるため、1年生対象に「理系デモンストレーションデー」、2年生対象に「アカデミックウィーク」など高大連携を生かした取り組みを行った。また、1,2年生を中心に様々な高大連携講座を実施した。

課題

- ・ 正課授業を軸に生徒の科学的素養を高め、学年の枠を超えた学びを提供し、課題研究に必要なスキルを修得させた。また、土曜講座で自転車やロボットを通じた科学と技術の統合的な学びやブルーギル研究等を通して琵琶湖の自然を学び、発信していくための取り組みをすすめた。
- ・ Sci-Techクラブ員が中心となって地域での研究交流等によりステップアップしながら課外プロジェクトをすすめ、表彰を受ける取り組みも現れた。また、国際性を高め、英語でのコミュニケーション能力を高める海外研修等の取り組みを行った。それらの正課や課外の取り組みの集大成として、2010年2月に開催する「高校生国際みずフォーラムin湖国・滋賀」（IWF）のプレ・フォーラムと位置づけた生徒研究発表会を実施し、大きな成功を収めた。

研究開発の成果と課題

実施による効果とその評価

- ・ AP科目の成績分布表の結果と担当教員からの聞き取りの結果から、2,3年生の意識の高い生徒は学部生と比較しても遜色のない、あるいはそれ以上の成績を上げており、当該生徒のモチベーションの高さから判断し、実施の効果が大きい。
- ・ 各学年で実施した課題研究の取り組みのアンケート結果によると、3学年共通してプレゼンテーション能力向上の実感が、また、1年生と3年生では科学的に考える力、特に3年生の向上の実感が著しい。全員がとりくむことにより学校文化の形成にもつながった。
- ・ 年間計画の充実により発表する機会が増えたこと、「ゼミ」形式の学習会の実施、「研究ノート」の活用、地域での発表会の積極的な参加などによるモチベーションの向上により、Sci-Techクラブの研究レベルが向上し、表彰されるなど成果が上がった。
- ・ IWFの「プレ・フォーラム」と位置づけたSSH生徒研究発表会後の生徒の感想文等から、世界や日本における水の問題を深く認識してもらう機会になり、Sci-Techクラブに対する評価の高まりが見られた。

実施上の課題と今後の取組

1. 自ら課題を発見し、その課題を深く探求していく生徒の育成 他
2. 様々な高大連携、正課・課外の取り組みを有効性の高い取り組みに精選・充実 他
3. AP科目の設定をはじめとする高大接続と高大連携の精選・充実 他
4. 自然科学をはじめとする基礎学力と課題研究を進めるためのスキルの確実な修得 他
 - ・「高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀（IWF）」の成功
 - ・生徒一人一人の科学的素養をより一層高める中高一貫カリキュラムの構築
 - ・多様な高大連携の取り組みと大学の単位が認定できる教員育成の検討
 - ・正課での課題研究や教科横断型・ものづくりの取り組みの充実
 - ・Sci-Techクラブ員の拡大と研究のレベルアップ など

平成 20 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

研究開発の成果

1. 生徒の変化

AP科目の成績分布表の結果と担当教員からの聞き取りの結果から、2,3年生の意識の高い生徒は学部生と比較しても遜色のない、あるいはそれ以上の成績を上げており、当該生徒のモチベーションの高さからも実施の効果が大きい。3年次に大学開講科目を積極的受講する生徒も出ている。(本文21~22頁)

1年生の7月に実施した「理系デモンストレーションデー」で、理系と文系という枠にとらわれない学びの重要性と地球環境をはじめとする課題を克服する使命感を感じさせる講演に加え、生き生きと分かりやすく紹介してくれる研究室訪問によって、生徒たちの理系への関心が高まり、漫然と文系進学を考えていた生徒に進路の再考を促した。(本文25~26頁)

2年生11月に実施した「アカデミックウィーク」で、理系学部長から自分が関わっている研究にかける夢や理系進学を決定した経過などを語ってもらう場や、学生の体験談をもとにした研究の面白さや楽しさを聞くことによって、大学入学後のイメージをふくらませ、文理選択前の生徒に熟考を促した。(本文27~28頁)

1,2年生全員対象の「サイエンスグランプリ」や、3年生理系選択生徒対象の課題研究の取り組みで、全学年共通してプレゼンテーション能力とねばり強く取り組む力の向上が図れた。また、1年生と3年生では科学的に考える力の向上、特に3年生の向上が著しい。また、英語の授業でサイエンスプレゼンテーション能力向上の指導が行われ、関連する企画に積極的に参加した。(本文15頁、41~44頁)

2年生総合的な学習の時間「土曜講座」で、科学と技術の統合的教育の一環として実施した「ロボティクス講座」ではほとんどの生徒がC言語を用いてプログラミングができるようになり、「サイクルテック講座」では自転車の構造を物理的・工学的に学びながら工具を使ったものづくりに慣れ、その楽しさや厳しさを学ぶことができ、生徒の成長につながった。(本文48~52頁)

Sci-Techクラブの活動では、年間計画の充実により発表する機会の増加、「ゼミ」形式の学習会の実施、「研究ノート」の活用、地域での発表会の積極的な参加、生徒の取り組み日程の調整能力向上など、生徒のモチベーションを高めることに留意しながら指導を進めた結果、滋賀県高等学校文化連盟自然科学部会秋の研究発表会で県教育長賞(最優秀賞)等を受賞するなど研究レベルが向上した。(本文65~66頁)

「高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀」(IWF)の「プレ・フォーラム」と位置づけた本年度のSSH生徒研究発表会で、上記「サイエンスグランプリ」の優秀作品、Sci-Techクラブの取り組み、海外研修や日英と筑波でのサイエンスワークショップの取り組み、「湖の水質と科学技術」と題しての記念講演、IWF生徒実行委員会が作成したプロモーションビデオを生徒全体で共有することで、生徒は世界や日本における水の問題を深く認識する場になるとともに、Sci-Techクラブに対する評価を高めた。(本文16頁、資料2)

2. 教員の変化

1,2年生全員対象の「サイエンスグランプリ」など、学年の生徒たちの共通した取り組みが教員の中で共通理解へとつながり、学校全体の日程を調整し教科の枠を超えて、一斉発表会を実施するなど学校全体の協力体制が生まれた。また、IWFの企画委員の募集やその後の指導において、各学年団や生徒部との連携を図りながら取り組むことができた。（本文41～42頁）

生徒研究発表会において、中学生の優秀な研究発表を高校生と合同で発表させたり、一部ではあるが、Sci-Techクラブで中高生交流を図ることで、中高の自然科学教育の連携を進めることができた。

1. 地域社会と保護者の変化

地域社会と連携したSci-Techクラブの取り組みは地域の発表会で注目されており、インターンシップ、サイクルテック講座をはじめとする土曜講座など、地域社会とのネットワーク形成にも力を発揮し、IWFの実施に当たって自治体との連携を深めた。

生徒研究発表会は8府県（滋賀県、京都府、大阪府、奈良県、福井県、静岡県、神奈川県、埼玉県）から10校1大学1研究機関2団体から42名（生徒10名含む）と保護者を含めて全体で約100名の参加があった。地域に根ざした取り組みや全員が参加するSSHであることが高く評価されている。（本文16頁）

研究開発の課題

1. 立命館一貫教育部との連携によって AP 科目のさらなる充実を図るとともに、優秀な生徒の研究室での受け入れなど多彩な高大接続を検討すること。
2. 様々な高大連携、正課・課外の取り組みを有効性の高い取り組みに精選・充実を図るとともに、正課における自然科学をはじめとする基礎学力と課題研究を進めるためのスキルを確実に修得させ、文理融合を生かした学びや発信の場の設定を行い、成果を評価して生徒を育てるシステムの改善・充実を図ることによって、理系進学促進のための系統的なプログラムを開発すること。
3. 自ら課題を定め深く探求していく生徒の育成とそれを支える環境の整備・充実、指導教員の力量向上を図るとともに、これまで効果を上げてきた Sci-Tech クラブでの指導方法を他の研究課題にも適用・検討を図ることに加え、研究課題について大学との連携を図り、トップレベルの生徒を育成すること。