

平成30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
経過措置2年次

令和2年 3月
福岡県立東筑高等学校

① 令和元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	
「産・学・官との連携をとおした学びによる科学技術人材の育成」	
② 研究開発の概要	
<p>産（企業）・学（大学・大学院）・官（北九州市役所）との連携による、主体的な実体験をともなったカリキュラムとプログラムの実施により、生徒全員の科学技術への興味・関心および科学的思考・態度を向上させ、地域社会を支え科学技術に関する識見と素養をもつ「ゼネラリスト」と日本に求められているイノベーションを創出しようとする「スペシャリスト」を育成することを目標とした。</p> <p>指定第 1 期経過措置 2 年目の本年度は、SSH 事業の主対象である 2、3 年生については研究開発の完成を目指し、主対象ではない 1 年生については SSH の成果を活用した授業改善を行った。また、指定第 1 期 5 年目に整理をした本校の 2 つのディプロマポリシーと、育成すべき 6 つのキー・コンピテンシーに対する教員および生徒の認識を深め、資質・能力の育成に重点をおくことを明確にして各事業に取り組んだ。</p>	
③ 令和元年度実施規模	
<p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究 第 2 学年生徒(320 名)を対象として実施 ・サイエンス講演会 1 第 1、第 2 学年生徒(600 名)を対象として実施 ・サイエンス講演会 2、3 第 1、2、3 学年生徒(915 名)を対象として実施 <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「Ti 化学」「Ti 物理」「Ti 生物」 第 3 学年 S クラス生徒(40 名)を対象として実施 ・高大連携プログラム 希望生徒を対象として実施 ・コミュニティープログラム 理科部(41 名)を対象として実施 ・SS 理科部 第 1、2、3 学年理科部生徒(41 名)を対象として実施 <p>年間を通して SSH の主対象となった生徒 第 2、3 学年 生徒(635 名)</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画 第 1 年次 (平成 25 年度)	<p>1. ゼネラリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「トータル・ロジックス」・「トータル・サイエンス I」を実施 ・サイエンス講演会の年間 3 回実施 ・ひびきの探究ツアー（1 日）を実施し、テーマ研究発表会を実施 ・論理コミュニケーションの成果を発揮する議論会を実施 ・イングリッシュキャンプ for サイエンスを 2.5 日間実施 <p>2. スペシャリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外ジュニア研修、国内ジュニア研修、環境未来都市発見ツアーを実施 ・SS 理科部(生物部、物理部、化学部)の活動の活性化および各種発表会への参加
第 2 年次 (平成 26 年度)	<p>1. ゼネラリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「トータル・ロジックス」「トータル・サイエンス I」を改善 ・学校設定科目「課題研究」「トータル・サイエンス G」を実施 ・ひびきの探究ツアー、議論会、サイエンス講演会、イングリッシュキャンプ for サイエンス、コミュニティープログラム、成果発表会の内容を改善 <p>2. スペシャリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「トータル・サイエンス S」「Ti 化学」を実施 ・海外ジュニア研修をグローバルジュニア研修に名称変更し、アメリカ研修（グローバルジュニア研修 in USA）の他に、北九州において海外の研究者と議論する研修（グローバルジュニア研修 in 北九州）を新設し、内容を充実 ・国内ジュニア研修、環境未来都市発見ツアーの改善

	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目および部活動における高大連携の増加 ・コミュニティープログラム、成果発表会の改善 <p>3. SS 理科部の研究を向上</p>
第3年次 (平成27年度)	<p>1. ゼネラリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2年次までの実施項目の検証を踏まえて、すべての内容を改善して実施 <p>2. スペシャリスト育成のカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「Ti 物理」「Ti 生物」を実施し、それ以外については2年次までの実施項目の検証を踏まえて、内容を修正・変更して継続的に実施 <p>3. SSH 事業に関する評価の方法に関する研修の実施および評価方法の開発</p> <p>4. SSH 事業の成果を地域に還元する方法の改善</p>
第4年次 (平成28年度)	<p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム・3年次までの実施項目の検証を踏まえて、内容を修正・変更し、継続的に実施</p> <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3年次までの実施項目の検証を踏まえて、内容を修正・変更し、継続的に実施 <p>3. 北九州市との連携を進展させて、SSH事業の成果を地域に向けて普及</p>
第5年次 (平成29年度)	<p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの開発・実施と総括</p> <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの開発・実施と総括</p> <p>3. 研究全体に対する検証・評価</p>
経過措置 第1年次 (平成30年度)	<p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの完成と評価</p> <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの完成と評価</p> <p>3. SSH 事業の成果を活用した事業改善</p>
経過措置 第2年次 (令和元年度)	<p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの完成と評価</p> <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの完成と評価</p> <p>3. SSH 事業の成果を活用した事業改善</p>
<p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>第3学年 ・「化学」の一部(4単位)を学校設定科目「Ti 化学」(4単位)として実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「物理」(4単位)を学校設定科目「Ti 物理」(4単位)として実施する。 ・「生物」(4単位)を学校設定科目「Ti 生物」(4単位)として実施する。 <p>○令和元年度の教育課程の内容</p> <p>第3学年 ・「化学」の一部(4単位)を学校設定科目「Ti 化学」(4単位)として実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「物理」(4単位)を学校設定科目「Ti 物理」(4単位)として実施する。 ・「生物」(4単位)を学校設定科目「Ti 生物」(4単位)として実施する。 <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <p>カリキュラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究において第2学年の生徒全員が8講座に分かれ、テーマ設定、調査および実験手法の設定、実験、検証、ポスターを用いた発表を行った。 <p>プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンス講演会1:1、2年生を対象に12名の社会人による講演会および懇談会を実施した。 ・サイエンス講演会2:1、2、3年生を対象に、島根大学准教授による講演会を実施した。 ・サイエンス講演会3:1、2、3年生を対象に、早稲田大学大学院教授による講演会を実施した。 <p>2. スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラム</p> <p>カリキュラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「Ti 化学」「Ti 物理」「Ti 生物」において発展的・探究的な学習を実施した。 	

プログラム

- ・高大連携プログラム：「ひびきの学問探究」において大学と連携した。
- ・コミュニティープログラム：小中学生および保護者、地域の方を対象に、理科部生徒が文化祭における理科実験教室「東筑サイエンスシアター」や北九州市の則松市民センターでの「夕涼み会」、岡垣町こども未来館での「自由研究の日」におけるイベントで科学的現象や実験を紹介した。
- ・SS 理科部：継続研究を行い、各種の科学コンテスト、科学イベントに参加した。

3. 育成したい資質・能力の評価の方法についての研究

4. SSH 事業の成果を活用した授業改善

従来1年生対象に実施していたSSHカリキュラム「トータル・ロジックス」を「総合的な探究の時間」において実施した。SSHプログラム「国内ジェニアス研修」を学年行事「国内研修」として実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1. 成果発表会の実施

「課題研究」において生徒は各班で行った研究の成果をポスターにまとめ、研究発表を行った。また、選抜された班は口頭発表も行った。例年、2月に実施しており、近隣の中学校及びSSH指定校以外の高等学校にも案内を送付した。

2. 「新たな学びプロジェクト」によるポスター発表

福岡県は、アクティブ・ラーニングの研究と普及に積極的に取り組んでいる。「新たな学びプロジェクト」でのポスター発表会において、「総合的な学習の時間」における課題研究および「総合的な探究の時間」における「論理コミュニケーション」の取組の発表を行った。

○実施による成果とその評価

1. 科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとプログラムの開発

昨年度までは、「課題研究」において第2学年の理系生徒200名は理系課題研究を、文系生徒120名は文献読解による課題研究を行っていた。今年度は、理系、文系を問わず第2学年の生徒320名全員が同一形式の課題研究に取り組むよう変更した。4月から6月までは「論理コミュニケーション」の手法を用いた文章読解や意見文の作成により論理的に考える力を養った。まとめとして一つのテーマについて、学年全体で議論会を行った。7月以降は希望進路の系統によって8つの講座のいずれかに所属して、班単位で研究し、成果発表会(2月実施)でポスター発表を行った。8つの講座は、従来の「物理」「化学」「生物」「数学」と新たに加えた「語学」「社会学」「総合」「論理コミュニケーション」である。「総合」とは、「家政」「保健体育」「教育」をまとめた講座を指す。学習の評価にはルーブリックを用い、学習の振り返りに「1枚ポートフォリオ」を導入している。また、今年度は発表時の評価を教員だけでなく、生徒同士で行った。

今年度より文系の生徒も調査・実験を伴う課題研究に取り組み、テーマ設定、調査方法の決定、データ整理、分析、ポスターの作成、発表の一連の取組は生徒にとって新鮮であり、積極的な参加の様子が伺われた。各領域の指導は主に専門科目の教員が行う。課題研究の指導について未経験の教員が多いが、係の教員が指導案を作成し、研究の進め方をそろえることで、研究の流れを把握し、指導手法を身に付けることができおり、教員の指導力の向上にもつながった。

サイエンス講演会を年間に3回実施し、様々な職業と科学との関わりを理解させ、自己の進路に関する考えを深めさせ、疑問を通して科学的な思考力や表現力を育成した。うち1回はロケットエンジン等の研究に従事し国際的にも活躍している島根大学の准教授を招聘した。生徒たちは、研究内容以上に研究対象に意識を向けることや研究を行う意義について考えることができた。

2. スペシャリスト育成のカリキュラムとプログラムの開発

3年生対象の「Ti化学」「Ti物理」「Ti生物」では理科の内容を数学等の他教科での学習内容と関連させ、有機化学、電気回路、遺伝などの分野で大学レベルの科学的な知識や概念に触れさせるとともに、探究的活動にも取り組ませたことにより、高度な内容に対する理解の深化や学習意欲の喚起につながった。

高大連携プログラムとしては、「ひびきの学問探究」を1、2年生の希望者を対象に3回実施した。この取組は、一昨年まで実施していた「ひびきの探究ツアー」を形態変更したものである。

コミュニティープログラムとして位置付けている「東筑サイエンスシアター」では、文化祭において理科部生徒が理科実験教室を実施した。生徒の発表能力を高めるとともに、来場した小中学生および保護者

の科学に対する興味・関心を喚起することができた。

SS 理科部（生物部・物理部・化学部）は部員数が SSH 指定前の 4 人から現在の 41 人にまで増加し、多くの科学コンテストやイベントへの参加機会も増加した。研究レベルも向上しており、生物部は、第 34 回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門研究発表において最優秀賞を獲得して、令和 2 年度の全国高等学校総合文化祭に出場が決定したほか、読売新聞社主催日本学生科学賞福岡県審査最優秀賞受賞、中央審査進出という結果を残した。物理部は、同福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門において優秀賞を受賞し、九州大会に出場した。また読売新聞社主催日本学生科学賞福岡県審査において努力賞を受賞した。化学部は、九州工業大学での課題研究発表会に参加したり、文化祭では実験演示を中心としたステージ発表を行ったりするなど校外で積極的に活動した。理科部の研究成果の発表は一般生徒の科学的な探究の方法の理解を促進した。

3. 評価研究

課題研究において改善したルーブリックを活用し、今年度より新たに生徒同士の発表の評価を行った。

4. SSH 事業の成果を活用した授業改善

SSH 学校設定科目として実施していた「トータル・ロジックス」（第 1 学年 2 単位）から、論理的な思考力と表現力を育成する「論理コミュニケーション」と「議論会」を抽出、内容を精選し、SSH 主対象ではない第 1 学年に対して「総合的な探究の時間」1 単位で実施した。また、SSH プログラムとして実施していた「国内エンジニア研修」（1 年生希望者対象）を第 1 学年の学年行事と位置づけた「国内研修」に引き継ぎ、1 年生希望者 25 名が東京大学、京都大学、企業等で研修を行った。

5. 全体的な評価

アンケートの結果等に基づいた昨年度の総括により、平成 25 年度からの 5 年間と令和元年度までの経過措置 2 年間を合わせた産・学・官との連携をととした学びが科学技術人材の育成に有効であったと結論づけた。毎年、年度末に SSH の取組についての生徒アンケートを行っているが、昨年度末に SSH の取組に参加したことで高まったと感じる項目としては、どの学年も 7 割後半から 8 割以上の生徒が「考える力（洞察力・発想力・論理力）」、「自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心）」、「未知の事柄への興味（好奇心）」を挙げていた。科学に対する学習意欲も向上しており、文系、理系を問わず、すべての生徒の科学技術への興味と理解を深めさせ、問題解決の意欲を持ち地域社会を支える「ゼネラリスト」と最先端の科学研究分野を背負っていく「スペシャリスト」を育成するというねらいを一定程度達成できたと言える。理科部の活性化や「高校生科学技術コンテスト」の参加者数の増加および今年度はセカンドステージへの進出という好結果を得られたこと、大学進学への意識の向上からも本校の SSH 事業の取組が有効であったと考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

経過措置の期間は、SSH 事業を完成させるとともに、その成果を通常の教育課程に活用することを大きな課題とした。SSH の取組において得られた外部機関とのつながりを大切に、なおかつ連携を進化・高度化していく必要がある。大学との継続的な交流を持つことで、生徒が自然科学の高度かつ総合的な内容への理解を深めることができる。また企業と協同することで、生徒は社会の形成に積極的に関わる機会を得ることができると考えられる。連携を行うにあたって、教員は生徒にどのような効果を期待するかといった目的をはっきり意識し、教員間でその意義を共有しておくことが必要である。また、連携を安定的に継続するには、引き継ぎをしっかりと行うなどして、連携のノウハウを教員間で共有する必要がある。2 年生で実施した課題研究は生徒の課題設定力や議論する力の育成、知識・技能を活用する方法の習得に効果があった。研究の質の向上のためには、先行研究の調査を徹底させ、学術論文などの文献読解力の育成に取り組んでいく必要がある。また、課題研究は今後も継続実施する予定であり、指導の流れやノウハウを蓄積していきたい。

7 年間にわたる研究開発を踏まえて科学技術人材の基盤となる資質・能力、「ゼネラリスト」「スペシャリスト」に必要な資質・能力を整理し、それと本校独自の 6 つのキー・コンピテンシーの関係性を明らかにすることが必要である。今後はその資質・能力の伸長を測定するため、SSH 事業以外の教科等にも活用可能な汎用性のある指導方法や評価方法を確立して、評価と一体化した指導をさらに進め、カリキュラム・マネジメントを行い、学校における教育全体で資質・能力の育成を目指す必要がある。

②令和元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

○研究開発課題と研究の柱について

研究開発課題は「産・学・官との連携をとおした学びによる科学技術人材の育成」である。研究開発の柱として研究課題 1「科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの研究開発」、研究課題 2「スペシャリスト育成のためのカリキュラムとそれを支えるプログラムの研究開発」の 2 つを立てた。産・学・官との連携による、実体験をともなった、科学的知識の習得と論理的思考力の養成を目標とするカリキュラムと多様なプログラムを実施し、生徒全員の科学技術への興味・関心および科学的思考・態度を向上させ、地域社会を支え科学技術に関する識見と素養をもつ「ゼネラリスト」と日本に求められているイノベーションを創出しようとする「スペシャリスト」を育成することを目標とした。なお、「カリキュラム」は学校設定教科「Tochiku innovation」内に開設した各学校設定科目において年間を通じて実施する事業を、「プログラム」は学校行事等として短期間に実施する事業を指し、「ゼネラリスト」は主に文系人材を、「スペシャリスト」は主に理系人材を指している。

○第 1 期 5 年と経過措置 2 年の取組とその成果

第 1 期の取組を受けて、その最終年に、本校のディプロマポリシーを整理した。それは、「身に付けた幅広い知識・技能を用いて様々な課題に対応でき、イノベーション（創発）できる力」「逞しいチャレンジ精神を有し、時代の変化に対応し、次世代の国際社会でリーダーとして活躍できる力」である。経過措置 1 年目以降は、ディプロマポリシーを実現するためにその育成に力を入れる独自の 6 つのキー・コンピテンシー（「活用能力」「課題発見能力」「創造性」「挑戦する能力」「国際性」「コミュニケーション能力」）に対する教員および生徒の認識を深め、事業の目標が資質・能力の育成にあることを明確にして取り組んだ。

なお、本校独自の 6 つのキー・コンピテンシーは以下のように定義した。「活用能力」とは、身に付けた知識・技能を課題解決のために生かすことができる力。「課題発見能力」とは、物事を多面的に捉えたり多角的に考えたりして本質に迫ることができる力。「創造性」とは、自らの発想で新しい価値を生み出すことができる力。「挑戦する能力」とは、諦めず粘り強く物事に挑戦することができる力。「国際性」とは、地域を含め広く世界を見つめ、グローバル社会を意識して考えることができる力。「コミュニケーション能力」とは、自分の考えを的確に表現し、協調しながらリーダーシップとフォロワーシップを発揮する力。

第 1 期 5 年と経過措置 2 年の取組について以下に述べる。

1. 研究課題 1 「科学技術人材の基盤形成およびゼネラリスト育成」

(1)カリキュラム

・「トータル・ロジックス」 1 年全員 2 単位 (平成 29 年度まで実施)

北九州学術研究都市・エコタウンセンターを見学する「ひびきの探究ツアー」を実施し、それとつながる調べ学習およびその発表により、科学技術に関する知識と興味を深めさせた。また、「論理コミュニケーション」の講義・演習をとおして、ものごとを客観的にとらえる方法、文章を要約し内容を理解する方法、根拠をもって意見を構築する方法を身に付けさせ、論理的思考力、表現力の育成を図った。「ひびきの探究ツアー」、「論理コミュニケーション」のそれぞれで扱うテーマは「環境」「エネルギー」等を中心に取り扱い、科学技術を総合的に学ばせた。

「論理コミュニケーション」では、論理コミュニケーション指導用の動画教材を活用することで教員の指導の効果が大幅に高まり、教員のスキルの向上につながった。年間2回実施した論理コミュニケーション技術振興センターのCollaboyou検定およびCollaboyou小論文検定の結果比較により、文章を論理的に把握する方法の基礎が身につく、思考力・表現力が向上したと評価できる。「トータル・ロジックス」で身に付けた方法を「成果発表会」「議論会」での発表において実践させ、スキルを定着させた。「論理コミュニケーション」については、平成30年度以降も形態を変更して1年生の「総合的な学習の時間」及び「総合的な探究の時間」において実施した。

- ・「トータル・サイエンス I」 1年全員 4単位 (平成29年度まで実施)

「化学基礎(2単位)」「社会と情報(1単位)」「現代社会(1単位)」の時間を統合して実施した。公害をテーマに、理科と地歴公民科の教員によるTT授業を実施し、現代の課題を社会的側面と科学的側面の両方の視点で捉えさせるとともに、英語イマージョン教育も導入した。アクティブ・ラーニング型授業の展開により、主体的・対話的で深い学びを実現することができた。「現代社会」に相当する時間において、公害問題等のテーマについて科学的な視点を取り入れて考えさせる授業を実践した。「情報」に相当する時間では、生徒ひとりに1台のパソコンを用いて実習を行わせ、「ワード」「パワーポイント」の利用方法を理解させてスライド作成を実習した。これにより口頭発表に必要なICT活用技術が身についた。作成したスライドは成果発表会で活用した。

- ・課題研究 2年全員 1単位

(平成30年度まで学校設定科目として実施、令和元年度は形態を変更して実施)

平成30年度までは、理系クラスは理系課題研究を、文系クラスは1年次の「論理コミュニケーション」を発展させた文献読解による課題研究を行った。理系では生徒が興味・関心をもった分野を物理、化学、生物、数学に分類し、テーマ設定・仮説・実験・考察・発表(ポスター発表)といった一連の科学の方法を体験させることができた。また、科学的な探究能力を測定するためのルーブリックを改善し、評価の研究を進めた。文系では複数の専門文献の読み込み、それらの要約を通して、課題を発見し、その解決の方法について計画を立て、表現することができた。その成果は「水素社会」をテーマに各自が表した意見文を冊子にまとめたり、各自が設定した課題について研究計画書を作成したりすることにより、発表させた。授業では大学教員および論理コミュニケーション技術振興センターの協力を得て、インターネット回線を通じた双方向性の遠隔授業を一部実施した。また文献検索にはタブレット端末を活用した。

令和元年度は、実施方法を一変し、理系と文系の全生徒が4月から6月までは、論理コミュニケーションの手法を用いた文章読解や意見文の作成により、論理的に考える力を養い、1つのテーマについて学年全体で議論会を行った。7月以降は従来行っていた物理、化学、生物、数学に加え、語学、社会、総合、論コミの8つの講座に分かれ、班単位でテーマを設定し、仮説・実験・考察・発表(ポスター発表)といった一連の科学的な探究活動を行い、その方法を理解した。

実施方法の変更を行い、理系・文系ともに全員が自ら課題を発見し、仮説を立て、検証し、考察して表現するという科学的なスタイルを体験的に学ぶことができたのは非常に教育的効果が大きいと考えられる。今年度、生徒が取り組んだ研究テーマの例は「④関係資料 資料3」に示す。

- ・「トータル・サイエンス G」 2年Gクラス (平成30年度まで実施)

「物理基礎」「生物基礎」の指導を柱に、ICTを活用した授業、大学教員による最先端の研究に触れる特別講義、討論や発表を重視した授業、英語イマージョン教育を導入した授業を行った。その結果、科学的知識が身に付き、論理的な思考力・判断力が育成され、知的好奇心が高まった。また、地元企業と連携した体験セミナーを実施し、科学と社会の関係に関する認識を深めるとともに課題解決の手法としてブレ

インストーミングの技術を身に付けることができた。

(2) プログラム

- ひびきの探究ツアー 1年全員 1日（7時間）（平成29年度まで実施）

北九州産業学術推進機構（FAIS）と連携し、北九州学術研究都市にある北九州市立大学、早稲田大学大学院、九州工業大学大学院の研究室および北九州市エコタウンセンターを見学した。事前学習では、大学、大学院における最新の研究の様子を紹介することで、生徒の科学技術に対する興味・関心を喚起し、地元北九州市の積極的な環境対策事業を理解させることで、地域社会に目を向け市民としての責任について考えさせることができた。学んで興味を持った事柄については、更に考えを深め、班毎にパワーポイントでスライドを作成した。全体のうち2班が学年代表として成果発表会で発表を行った。

- 議論会 1年全員 2時間

（SSH事業としては平成29年度まで実施、平成30年・令和元年度は形態変更して実施）

エネルギーに関する専門文献を読み、「北九州市が目指すエネルギーマネジメントに市民が参加できるか否か」をテーマに1学年全員で議論会を実施した。元・北九州市環境局局长で北九州産業学術推進機構専務理事の松岡俊和氏から北九州スマートコミュニティ創造事業に関する解説を受け、地域の環境対策を理解させるとともに、意見発表によって表現力を育成する実践ができた。

- サイエンス講演会 1・2・3年 2時間（令和元年度まで実施）

年間で3回の講演会を実施した。うち1回は世界的な科学者を招聘して、最先端の科学技術を広い視野で捉えさせることができた。また、講演をとおして、社会における様々な職業と科学との関わりを理解させ、自己の進路に関する考えを深めさせた。講演の最後には質疑を積極的に行わせることで、科学的な思考力や表現力を育成する場とすることができた。全体の場でも積極的に質問する生徒も多かった。

- イングリッシュキャンプ for サイエンス 1、2年希望者 2日間（平成29年度まで実施）

冬季休業中の2日間に、校内において外国人講師の英語のみの指導による体験的な学習を実施した。特に、平成29年度はグローバルジュニアス研修 in USA の参加者を中心に事前研修も兼ねて行った。講師1名あたりの生徒数を限定して指導を密にし、ノンバーバルコミュニケーションも含めた本格的な英語プレゼンテーションの実践に重点を置いて、英語を用いた表現力を体験的に高める内容に改善した。

- 成果発表会 1・2年全員 3時間（令和元年度まで実施）

1年生「トータル・ロジックス」、2年生課題研究および理科部研究活動などの成果として、体育館での全体会においてスライドを用いた口頭発表や、課題研究の全ての班が班員全員でポスター発表を実施した。発表原稿も自分たちで考え、参観者に説明した。発表会では、論理コミュニケーションで獲得したスキルや能力が他者の発表内容を聞き取る力や自己の意見を構成する力として活用できた。

2. 研究課題2 「スペシャリスト育成」

(1) カリキュラム

- 「トータル・サイエンスS」 2年Sクラス 6単位（平成30年度まで実施）

「物理基礎」・「生物基礎」の指導を柱に、「物理」・「生物」につながる発展的な学習に取り組みせ、体験セミナーや外部講師による特別授業を実施できた。授業においては、アクティブラーニング型の学習形態やICT活用を進めるとともに、英語イマージョン教育の導入も積極的に行った。その結果、科学的知識が身に付き、論理的な思考力・判断力が育成され、知的好奇心が高まった。また、地元企業と連携した体験セミナーを実施し、科学と社会の関係に関する認識を深めるとともに課題解決の手法としてのブレインストーミングの技術を身に付けることができた。また、英語イマージョン教育では教材として英語と日本語の科学論文比較を行い、科学研究における英語力の必要性について理解を深めた。

- ・「Ti 化学」「Ti 物理」「Ti 生物」 2年Sクラス 3年Sクラス

(2年生は平成30年度まで、3年生は令和元年度まで実施)

1年次の「トータル・サイエンスⅠ」での学習内容を踏まえ、2年生には研究の方法を理解させ、数学等の他教科で学習した内容とも関連させて指導をした。3年生に対しては有機化学、電気回路、遺伝などの分野で大学レベルの科学的概念に触れさせるとともに、2年次の課題研究の経験を活かした探究的活動にも取り組ませた。

(2) プログラム

- ・グローバルジュニアス研修 in USA 1・2年希望者 (平成29年度まで実施)

ノースカロライナ大学、バージニア工科大学、ブルッキングス研究所および在米日本大使館といった大学や研究施設等での研修を行った。3月上旬の7日間の研修期間中、医学、工学、科学技術外交、産業など様々な分野について学び、科学技術に関する自分の考えを深めることができた。参加者は1回あたり3時間程度の事前学習を10回以上行った。研修では、生徒の意欲と積極性の向上が見られ、科学技術への興味・関心、国際性を高める効果は非常に高かった。

- ・北九州ジュニアス研修 1・2年希望者 (平成28年度まで実施)

国際的に活躍する外国人技術者を招き、英語で議論する研修を行った。平成28年度は前年度までの取組を発展させ、平成29年3月に慶應義塾大学 SFC と連携して外国人技術者を本校に招聘し、英語によるプレゼンテーションおよび対論を行った。エネルギーマネジメントについて考えを深め、積極的に自分の意見を表現しようとする意欲が高まった。

- ・国内ジュニアス研修 1年希望者

(SSH事業としては平成29年度まで実施、平成30年・令和元年度は形態変更して実施)

国内の最先端科学研究に触れることを目的に実施した。12月の中旬の4日間、京都大学・東京大学・企業などを訪問し、施設見学、大学教員の講義および大学生とのディスカッションを実施した。

平成30年度、令和元年度は1年生の学年行事「国内研修」として実施した。

- ・環境未来都市発見ツアー(東田研修) 1・2年希望者 (平成28年度まで実施)

地元の最先端科学技術および環境対策に触れることを目的に、北九州市八幡東区東田地区の「北九州スマートコミュニティ創造事業」実証施設、「北九州水素タウン事業」実証研究施設および「環境ミュージアム」において研修を実施した。地域節電所や水素ステーション、スマートハウスなどを見学し、北九州市の担当者や大学研究者から解説を受けた。この研修での体験をもとに北九州ジュニアス研修に参加する生徒はエネルギーマネジメントに関する意見を構築して、研究者に対して英語で発表し議論を行った。

- ・高大連携プログラム 理科部・2年Gクラス・Sクラス・希望者 (一部は令和元年度まで実施)

理科部の研究活動に対して、九州工業大学や北九州市立大学により指導・助言を頂いた。また、Gクラス・Sクラスを対象に、九州大学などの教員による出前授業を年間2回ほど行った。課題研究において、九州大学や早稲田大学の教員や大学院生に指導・助言をして頂いた。平成30年度と令和元年度に実施した「ひびきの学問探究」では、1・2年生の希望者が年間3、4回早稲田大学大学院情報生産システム研究科を訪問し、特別講義を継続的に受講し、大学院生や留学生と交流した。その結果、生徒へ高度な学習内容が提供でき、教員には連携のノウハウが蓄積した。

- ・コミュニティープログラム 理科部、ジュニアス研修参加者 (令和元年度まで実施)

文化祭において、理科部(物理部、化学部、生物部)が、共通のテーマで演示実験や実験体験コーナーといった理科実験教室「東筑サイエンスシアター」を実施し、小・中学生および保護者が多数参加した。令和元年度は文化祭だけでなく、北九州市の則松市民センターでの「夕涼み会」や岡垣町立こども未来館での「自由研究の日」におけるイベントにも参加するなど、活動場所を広げることができた。

また、平成30年度までは前年度にSSHで行っていたジュニアス研修(国内、USA、北九州)の参加者が研修報告を文化祭での全体発表で行った。

- ・成果発表会 1・2年全員 3時間 (令和元年度まで実施)

ゼネラリスト育成の場であるとともに、スペシャリスト育成の場とも位置づけ、2年生の課題研究の成果発表および理科部の研究発表を行った。

(3) 部活動

- ・SS 理科部 (生物部・物理部・化学部) 1・2・3年 41名

部員数が SSH 指定前の 4 人から現在の 41 人にまで増加し、研究レベルも向上した。また、多くの科学コンテストやイベントにも参加した。生物部は福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門において、7 年間で 4 度(平成 27 年、28 年、29 年、令和元年)、最優秀賞を受賞し、福岡県代表として、全国大会への推薦を受けている。平成 30 年度は全国高等学校総合文化祭(信州総文)で奨励賞(5 位相当)を受賞した。また、読売新聞社主催日本学生科学賞福岡県審査では 7 年連続で最優秀賞を受賞して中央審査に進出し、平成 27 年には、全国審査において入選 2 等を受賞している。

物理部は福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門で平成 29 年度より 3 年連続で優秀賞を受賞し、九州大会への推薦を受けている。

理科部内で最も部員数が多い化学部は、研究活動だけでなく、生徒会活動にも積極的に参加し、学校行事の運営などに大いに貢献している。

文化祭や成果発表会といった学校行事での理科部の研究成果の発表は、一般生徒の科学的な探究の方法の理解を促進し、カリキュラム「課題研究」での学びを深める一助となった。

3. 評価研究

課題研究においては、平成 27 年度に作成したルーブリックを 29 年度に改善したものを 30 年度まで活用した。令和元年度は文系生徒にも対応できるよう更に改善した。生徒と教員のやりとりをとおして、より形成的な評価を行った。教員の評価だけでなく、生徒同士の評価も行うようにした。また、「論理コミュニケーション」(以下「論コミ」)を用いた評価研究を行った。具体的にはサイエンス講演会や特別講義の事後指導として「論コミ」の文章作成手順を活用したレポートを課した。また、平成 30 年度には教科「家庭基礎」(1 年)において「論コミ」形式でのレポート作成の方法を、教科「生物基礎」(2 年)において定期考査での「論コミ」型記述解答の方法を開発した。記述解答の評価はルーブリックを作成して行った。

4. SSH 事業の成果を活用した授業改善

- ・「トータル・ロジックス」の成果の活用

従来、SSH 学校設定科目として実施していた「トータル・ロジックス」(1 年生 2 単位)は、北九州学術研究都市の大学等を見学する「ひびきの探究ツアー」、およびその体験を出発点とした調べ学習とその発表、根拠をもって意見を構築する方法を身に付けさせる「論理コミュニケーション」と、その発表会の意味を持つ「議論会」といった内容を有していた。本年度はその成果を継承し、内容を精選して、SSH 主対象ではない第 1 学年に対して「総合的な探究の時間」1 単位で実施した。具体的には科学技術人材の基盤として必要な論理的思考力と表現力を育成することを目標に、「論理コミュニケーション」「議論会」を実施した。

・「国内ジュニア研修」の成果の活用

従来、「スペシャリスト」育成のプログラムとして実施していた「国内ジュニア研修」（1年生希望者対象）は、その目的は変更せずに第1学年の学年行事と位置づけて「国内研修」に引き継ぎ、1年生希望者が東京大学、京都大学、企業等で研修を行った。

② 研究開発の課題

アンケートの結果等に基づいた昨年度の総括により、平成25年度から7年間の産・学・官との連携とおした学びが科学技術人材の育成に有効であったと結論づけた。外部との連携によって学校の目が社会に開いた。また、生徒は発展的な内容を学習し、探究の方法を身に付けることができた。さらに、教員は組織的に教育活動に取り組む意識が強くなった。平成30年度末生徒アンケートからは、3学年とも「考える力（洞察力・発想力・論理力）」、「自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心）」、「未知の事柄への興味（好奇心）」が高まったと生徒が感じていることがわかった。科学技術に対する学習意欲も向上しており、文系、理系を問わずすべての生徒の科学技術への興味と理解を深め、問題解決の意欲を持ち地域社会を支える「ゼネラリスト」と最先端の科学研究分野を背負っていく「スペシャリスト」を育成するねらいを一定程度達成できたといえる。理科部の活性化、「高校生科学技術コンテスト」における参加者の増加や成績の上昇、大学進学における影響をみても、本校のSSH事業の取組が有効であったと考えられる。

経過措置の期間はSSH事業を完成させ、その成果を通常の教育課程に活用することが課題であった。外部機関との連携を深化させ、企業との協同によって生徒に一層の地域創生の視点を持たせ、社会の形成に積極的に関わらせることが考えられる。また、大学との継続的な交流を行い、日常的に大学教員から指導・助言を受けられる体制をつくることで、さらに高度かつ総合的な自然科学の理解を促す学びができると考えられる。深化、高度化させるための課題としては、それぞれの連携の目的を再認識し、生徒および指導する教員がそれを明確に意識して学習に臨むことが必要である。また、連携を安定的に継続するには、連携のノウハウを教員間で共有する必要がある。カリキュラムとしての「課題研究」は生徒の課題設定力や議論する力の育成、知識・技能を活用する方法の習得に効果があった。今年度より「総合的な学習の時間」において実施し、文系と理系に関わらず、全生徒が取り組んでいるが、今後、更なる研究の質の向上を目指すためには、先行研究の調査を徹底し、学術論文などの文献読解力の育成に取り組んでいく必要がある。

第1期5年間と経過措置の2年での課題としてきたものは、科学技術人材の基盤となる資質・能力、「ゼネラリスト」、「スペシャリスト」が持つべき資質・能力を伸長させることである。これらの資質・能力と平成29年度に設定した本校独自の6つのキー・コンピテンシーとは、共通する部分も持ち合わせている。今後はその資質・能力の伸長を促す取組として課題研究や「論理コミュニケーション」を今後も「総合的な探究の時間」で継続して実施する予定であり、必要に応じて、新たに開発することもあるだろう。

また、その資質・能力の伸長を測定するため、すべての教科に活用可能な汎用性のある評価方法を確立し、評価と一体化した指導をさらに進め、カリキュラム・マネジメントを行い、学校教育全体で資質・能力の育成を目指す必要がある。