

①平成 29 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	中高一貫教育を活かした探究力・論理力を育成するカリキュラムの開発
② 研究開発の概要	<p>これからの新しい時代を生きぬくためには、課題を自ら見つけ、主体的・論理的に解決策を考えて行動し解決していく探究力と、相手の主張の筋道を読み解き、自分の考えを整理して伝える論理力の育成が最重要課題と捉えた。そこで以下の 3 つの研究を行うこととした。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学校設定科目「理数探究」を中心とした探究力・論理力育成カリキュラムの開発 2. 地域連携・高大連携による探究力・論理力育成システムの構築 3. 科学技術人材育成に関する取組 <p>1. については、前期課程の総合的な学習の時間の中でミニ課題探究を、4 年次では「理数探究 I」を、5 年次では「課題探究 II」を実施した。また、「論理国語」で論理力を、SS 理科科目等で探究力を高める取組を行った。2. については、つくばサイエンスフロントやSSH 講演会等を実施し、つくば市の大学、研究機関との連携を図った。3. については、科学研究部では全国大会等で入賞することができた。また、科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園では茨城県代表となった。そして科学の甲子園ジュニア全国大会では総合第 2 位を獲得することができた。</p>
③ 平成 29 年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施する。</p> <p>（1 年次 160 名、2 年次 160 名、3 年次 158 名、4 年次 159 名、5 年次 158 名、6 年次 155 名）</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>〔第 1 年次〕（平成 29 年度）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学校設定科目「理数探究」を中心とした探究力・論理力育成カリキュラムの開発 <ul style="list-style-type: none"> ・前期課程における総合的な学習の時間での取組 ・学校設定科目「理数探究 I」, 「課題探究 II」, 「理数探究基礎」での取組 ・学校設定科目「論理国語」での取組 ・学校設定科目「数理科学 A・B」, 及び理科における学校設定科目での取組 ・授業改善・SSH 授業研究会 2. 地域連携・高大連携による探究力・論理力育成システムの構築 <ul style="list-style-type: none"> つくばサイエンスフロント／並木サイエンスインターアクション／ハワイ島海外研修 3. 科学技術人材育成に関する取組 <ul style="list-style-type: none"> 科学研究部での取組／科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園／「医学ゼミ」での取組 <p>〔第 2 年次〕（平成 30 年度）から〔第 5 年次〕（平成 34 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・改善を加えながら第 1 年次の研究計画を継続する。 ・運営指導委員会による外部評価及び内部評価により、活動内容及び研究内容の見直しを行い、次年度の計画を策定する。 ・第 3 年次には中間評価を行う。最終年次には 5 年間の評価を行い、3 期目につなげる <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「論理国語」（4 年次、5 単位）により国語「国語総合」を代替 ・学校設定科目「SS 物理基礎」（4 年次、2 単位）により理科「物理基礎」を代替

・学校設定科目「SS化学基礎」(5年次理系, 3単位)により理科「化学基礎」を代替
・学校設定科目「SS生物基礎α」(4年次, 2単位)により理科「生物基礎」を代替
・学校設定科目「理数探究基礎」(4年次, 1単位)により情報「社会と情報」の1単位分を代替
他に数学では「数理科学A」, 「数理科学B」, 理科では「SS物理α」, 「SS化学」, 「SS生物α」, 「SS生物基礎β」を学校設定科目として開設した。さらに, 課題研究に関しては, 学校設定教科「探究」の中で, 4年次に「理数探究I」, 5年次に「課題探究II」を学校設定科目として開設した。

○平成29年度の教育課程の内容

1~6年次まで55分授業を実施し, 33単位分の授業時数が確保でき, より充実した授業を展開している。数学では「数理科学A」, 「数理科学B」において, 数学と理科の教科融合型の学習内容を取り入れた。理科でもより発展的な内容や出前講義等を実施するため, 複数の学校設定科目を開設した。水曜日7時間目に4年次「理数探究I」, 5年次「課題探究II」を開設した。

○具体的な研究事項・活動内容

1. 学校設定科目「理数探究」を中心とした探究力・論理力育成カリキュラムの開発

(1) 前期課程における総合的な学習の時間での取組

総合的な学習の時間の中で, 1年次「ミニ課題探究I」, 2年次「ミニ課題探究II」, 3年次「ミニ課題探究III」を実施した。

(2) 学校設定科目「理数探究I」, 「課題探究II」での取組

本校の4・5年次の全生徒が1人1テーマを持ち, 26あるゼミのいずれか1つに属している。これにより, 5年次生は4年次生の研究に助言したり, 5年次生が主導してゼミを運営したりすることができた。また, 4年次生は構想発表会, 中間発表会を, 5年次生は校内発表会を行った。

(3) 学校設定科目「理数探究基礎」での取組

「理数探究I」を進める上で必要となる研究の方法論や統計処理の方法, 表現スキルをより体系的に学習できるようにテキストを作成し, 授業実践した。

(4) 学校設定科目「論理国語」での取組

「国語総合」の指導目標に加え, 「論理力の育成」を主たる指導目標として位置付け, 帯単元「LTT(ロジカル・シンキング・タイム)」を実施した。

(5) 学校設定科目「数理科学A・B」での取組

学校設定科目「数理科学A」, 「数理科学B」において, 数学の発展的な内容や数学と理科の教科融合型の学習内容を取り入れた授業を展開した。

(6) 理科における学校設定科目での取組

1年次からの理科の指導内容を系統化することで時間を捻出し, 発展的な内容として, 大学や研究機関の研究者等の出前授業等を行い, 生徒の知識や視野を広げた。

(7) 授業改善・SSH授業研究会

アクティブ・ラーニング, ICTの活用等を行うことで, 授業改善に取り組んだ。そして, その成果をSSH授業研究会等で公開した。

2. 地域連携・高大連携による探究力・論理力育成システムの構築

(1) つくばサイエンスフロント

1・2年次生に対して, 4月の科学技術週間や夏休み等の研究機関の一般公開を利用して, 最先端の研究に接する機会を設けた。

(2) 並木サイエンスインターアクション

研究者と生徒との相互作用による生徒の探究力を高める取組として, SSH講演会, SSH講座, SSHサイエンスカフェを実施した。

(3) ハワイ島海外研修

ハワイ島で現地の研究者との交流をしながら, 参加生徒は現地での調査・研究を行った。また,

SSHサイエンスレクチャーや並木英語プレゼン講座を通して、論理的に考え発表するスキルを身に付けた。

3. 科学技術人材育成に関する取組

(1) 科学研究部での取組

個々に研究テーマを設定し、顧問と研究内容、論文やポスター作成における指導を通して、探究力、論理力を身に付けた。

(2) 科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園

科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園に校内生徒が積極的に参加しており、いずれも茨城県代表となった。また、科学の甲子園ジュニア全国大会では全国総合2位になった。

(3) 自主ゼミ「医学ゼミ」での取組

生徒が自主的にゼミを運営する「医学ゼミ」を10回開催した。大学教授の講演会や実習等を行い、探究力を高める取組を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1. 学校設定科目「理数探究」を中心とした探究力・論理力育成カリキュラムの開発

(1) 前期課程における総合的な学習の時間での取組

1年次の「ミニ課題探究Ⅰ」では、課題を自ら見つけ、論理的に課題を解決していく力や相手の主張の筋道を読み解き、自分の考えを整理して伝える力が身に付いたと考えられる。

2年次の「ミニ課題探究Ⅱ」では、「テーマ設定能力」に重点をおいて指導をした。また、レポートやポスター作成を通して、論理的に考える力を育んだ。

3年次の「ミニ課題探究Ⅲ」の事後アンケートの設問⑥から、実際にフィールド調査を行うことで新たな発見があったとし、実際に調査をすることの大切さを感じた生徒が多かった。

(2) 学校設定科目「理数探究Ⅰ」、「課題探究Ⅱ」での取組

アンケート結果から、自分の興味ある分野や疑問点について自ら調べる姿勢や、他の生徒の発表を聞いて自分の中での問題意識を見つめ、批判的な思考をする習慣が育まれた。

(3) 学校設定科目「理数探究基礎」での取組

アンケート結果から、理数探究を進める上で必要なスキルや、研究をまとめる表現技能も身に付いたことが分かる。

(4) 学校設定科目「論理国語」での取組

アンケート結果から、論理に対する意識を高める効果や、論理についての理解を促す効果があったことがわかる。また、生徒は論理力の育成に主眼を置いた授業を肯定的に捉えていた。

(5) 学校設定科目「数理科学A・B」での取組

物理と数学のつながりを意識する授業実践ができたことが生徒のアンケート調査からわかった。

(6) 理科における学校設定科目での取組

大学や研究機関から研究者を招き出前講義を行い発展的な内容について学習した。理科への興味・関心を高めるだけでなく、探究テーマを選ぶための材料にすることができた。

(7) 授業改善・SSH授業研究会について

アンケート結果から、授業改善に関して、生徒同士で学びあい、主体的に問題を解決しようとする姿勢が生まれつつあることが読み取れた。また、TO学習により、プレゼンテーションのスキルが向上し、その有用性にも気づいている生徒が増えている。

SSH授業研究会に関しては、参加者から全ての取組に対して高い評価が得られた。

2. 地域連携・高大連携による探究力・論理力育成システムの構築

(1) つくばサイエンスフロント

今年度は1・2年次生に対してつくばサイエンスフロントを実施した。ほとんどの生徒が、1年間に5回以上つくば市の研究機関を訪問し、新たな発見があり、研究テーマ設定のアイデアを収

集することができ、この取組の有効性が実証できた。

(2) 並木サイエンスインターアクション

今年度、SSH講演会を1回、SSH講座を7回、SSHサイエンスカフェを8回計画し、実施した。いずれも実施後のアンケートでは、参加した生徒はいずれも興味が高まったと回答している。また、探究活動をする上での知識を獲得できたと考える。

(3) ハワイ島海外研究に関する取組

ハワイ島海外研修に関して、4回の事前研修を通して、現地での調査テーマについて十分に検討できた。さらに現地では、ハワイ大学の研究者らとともに巡検等を行った。

また、ハワイ島海外研修に関連して、SSHサイエンスレクチャー、並木英語プレゼン講座を実施した。いずれの講座も、多くの生徒が再受講を希望するほど充実した講座で好評だった。

3. 科学技術人材育成に関する取組

(1) 科学研究部での取組

担当の顧問や生徒との意見交換を行いながら、研究を進め、論文やポスターを作成し、様々な発表会に出展している。その過程において、論理的に表現したり伝えたりする技術を身に付けることができ、全国大会入賞などの実績をあげることができた。

(2) 科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園に関する取組

県大会に向けて校内で様々なトレーニングを重ね、どちらも茨城県代表となった。そして科学の甲子園ジュニア全国大会では、実技競技①で第1位、総合で第2位を受賞した。

(3) 「医学ゼミ」での取組での取組

アンケート結果から、医学ゼミに参加した生徒の中でその活動が有意義であったと感じる生徒の割合は年々増加しており、その理解度も高まっていることがうかがえた。

4. 保護者・教員の変容について

(1) 保護者の変容について

アンケート結果から、今年度のSSHの活動が多くの保護者の期待のもとで、1期目より継続しうまく機能しており、学校全体の教育活動の柱となっていることがうかがえる。また、その取り組みが地域等へ浸透し、本校理解の一助となっていることがわかる。

(2) 教員の変容について

「探究力・論理力の育成」を達成するために理数探究を実施しているが、必ずしも理数探究の授業のみで生徒の探究力が育成されると考えない教員もいることがアンケート結果からわかった。

○実施上の課題と今後の取組

1. 学校設定科目「理数探究」を中心とした探究力・論理力育成カリキュラムの開発

今年度の取組で課題の残った事業、検討を要する事業は以下のとおりである。

ア 前期課程生を対象とした「コミュニケーションスキルアップトレーニング」

イ デジタルポートフォリオ、ルーブリック等での評価

2. 地域連携・高大連携による探究力・論理力育成システムの構築

今年度の取組で課題の残った事業、検討を要する事業は以下のとおりである。

ウ 3・4年次による「自治体・企業との社会問題ミーティング」

エ 小中学生自由研究お助けセミナー

オ 筑波大学・大学院、海外大学との連携

3. 科学技術人材育成に関する取組

科学研究部、科学の甲子園ジュニア及び科学の甲子園、医学ゼミそれぞれの取組については、これまで多数の成果を出しているため、今後も同様の成果が得られるよう、継続していきたい。

4. 成果の普及

継続的にSSH授業研究会やSSH成果報告会を開催し、授業における探究力・論理力を育成する授業実践を県内外の教育関係者に公開することで、他校への普及を図ることに努める。