

## 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	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和元年度教育課程表、データ、参考資料など)」に添付すること)
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(図 2, 3, 表 22)	
<p>1 年次の「ミニ課題探究Ⅰ」では、総合的な学習の時間の一部を使って、生徒が大きなテーマから自身にとって関心の高い内容を中心に、様々な具体的なテーマについて文献で調べた後、本格的な探究活動を行っている。今年度は、本校の国際教育の目標「将来的にSDGsの17のゴールの少なくとも1つに貢献できる生徒を育てる」を踏まえ、1 年次「ミニ課題探究Ⅰ」のテーマを「世界の社会問題としてのSDGsを知ろう」とした。2月の口頭発表時に、今回の取組を振り返るために、アンケート調査を行った。その結果を図 2 に示す。すべての項目に対して、「よく当てはまる」、「やや当てはまる」とした回答が多かった。とくに、「設問②仲間と協力して調べをすることができた。」と「設問④SDGsや世界の諸問題について、今まで知らなかったことを知ることができた。」から、生徒同士が協力して調べを進め、文献調査や新聞を通しての情報収集などで、情報共有や教え合いなどができ、SDGsや世界の諸問題について考えを深めることができた生徒が多かったと言える。一方、「設問③文献や本などを4冊以上調べた。」から文献調査や読書による情報収集を苦手とする生徒が少なからずいることがわかった。また、「設問⑤わかりやすい発表をすることができた。」では、相手にわかりやすく調べた情報を伝えることを苦手とする生徒も多いことがわかった。</p>	
<p>2 年次では、総合的な学習の時間の一部を使い、「ミニ課題探究Ⅱ」に取り組んだ。文系・理系を問わず、「身近な疑問を解決する(私たちにもできるSDGsのゴールに向けて)」のテーマのもと、後の理数探究の土台となる「テーマ設定能力」向上に向けて取り組んだ。9月よりウェビングマップ等を用いて、自分の身の回りにある疑問や問題点を洗い出し、追究の意義がある自分なりの課題を設定した。そして、追究テーマを設定する過程でSDGsの目標に絡むようにした。自身の探究テーマとSDGs目標の設定をした段階で1回目の締切、探究の成果と考察ができた時点で2回目の締切、そしてポスター発表直前での計3回の締切を設けることによって、探究の整合性の確認や大幅に遅れている生徒の負担を軽減させることができた。表 22 のように、文系理系問わず様々なテーマについて探究することができた。探究した結果やそこから得られた考察は、クラス内のグループディスカッションで検証を行い、生徒間での意見交換を流動的にし、再考することで論理的思考力やプレゼンテーション能力を養った。このミニ課題探究により、後期課程でも継続できるテーマも多数生まれた。1 年次での「ミニ課題探究Ⅰ」での経験を踏まえ、SDGsという世界基準の目標に向かって生徒それぞれのテーマを探究することで、更なる探究力・論理力の向上の面で大きな収穫があったと考える。</p>	
<p>3 年次では、11月下旬に広島・京都研修を実施している。そこで、この広島・京都研修を「ミニ課題探究Ⅲ」のテーマとした。探究活動を通してこれからの平和を担う責任や先人の思いを継承すること、また日本人としての誇りについて考えることができるように、3人~4人1組のグループで探究活動を実施した。グループで設定したテーマに対する仮説検証のためのフィールドワークを検討し、個人研究では得られない研究方法について学び、探究する力を育むとともに、ポスター作成や発表を通して、論理的に考える力を育むことを目的として実施した。12月以降のスライド作成では、11月に実施したフィールドワークの成果をまとめ検証しさらに深めることができた。その後の年次における発表を通して、論旨を筋道立てて視覚的に説明するための能力が養われ、また班のメンバーと協力して探究を進める中で、社会性と協調性が育まれた。2月の口頭発表後に、今回の取組を振り返るために、アンケート調査を行った。その結果を図 3 に示す。質問③を除く項目で、「よく当てはまる」、「やや当てはまる」とした回答が7割を超えた。とくに、設問⑥から設問⑧に関しては9割5分を超え、実際にフィールドワークを行うことで新たな発見をすることができたとしており、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と言える。一方、設問③から、フィールドワークのための準備が十分でなかった生徒が少なからずいることがわかった。この2つの設問と生徒の活動から、自分たちの疑問を解消するためのフィールドワークで何を重点的に調査すれば良いのか、調査内容が十分には練られていなかったことがわかった。このことが、例えば設問⑩の回答が他と比べて低いことに繋がると考える。この「ミニ課題探究Ⅲ」では、一般の方への聞き取り調査が非常に重要となる探究活動となった。生徒たちは、自らの課題に沿って訪問先について調べ、質問内容などを熟議の上で作成し、必要があれば事前に質問を送付し準備を整えて臨んだ。その結果、訪問時には活発な議論を交わすことができた。また、訪問先か</p>	

ら示していただいた各種の資料は、生徒たちによる事前の準備の活動では掘り起こせなかったものであり、訪問したからこそ得られたものが多々あった。また、海外からの観光客の方々へ自分たちで考えた質問を英語で行うなど、生きた英語に触れ、直接海外の方の考えを聞くことができるなど大変有意義であった。探究力・論理力の向上のみならず、キャリア教育の面からも大きな収穫があった。

#### (2) 学校設定科目「理数探究Ⅰ」,「理数探究Ⅱ」,「理数探究Ⅲ」での取組(図4)

12月の校内発表会のあと5年次生にアンケートを行った結果を図5に示す。①②の項目は2018年度の5年次生と同じ質問内容だが、2018年度と比べ2019年度は「達成感がある」と答えた生徒の割合は10ポイント、「自分のプラスになった」と肯定的に捉えている生徒の割合は8ポイント増加している。生徒の満足度が高まったのは、2019年度5年次より、探究テーマの決定までにかかる試行錯誤の期間を長く設定し、定期的にテーマを再考する機会を設けたため、本当に自分が興味を持ち続けられるテーマを選べた生徒が増えたからではないかと考えられる。また、本年度は③～⑦の項目でもアンケートを実施した。「進路選択に役立った」と感じる生徒は3割に満たないものの、「課題発見力」「探究力」「解決力」といった本授業の目的としている力がついたと感じる生徒は7割近くを占めている。

教職員にも校内発表会后に、自由記述式のアンケートを実施して「理数探究」の効果と改善点を確認した。効果としては「探究力」「プレゼン力」「ICT技術」「コミュニケーション力」の向上が感じられたと挙げる教職員が多く、ゼミでの活動から校内発表会でのプレゼンまでの一連の流れを評価する声が多かった。一方、校内発表会を終えた6年次が探究活動に取り組むにはどうしたら効果的か、7時限目での実施は生徒・教職員両者にとって負担が大きいのではないか、といった懸念も挙げられており、来年度に向けての検討材料としていく。

#### (3) 学校設定科目「理数探究基礎」での取組(図5)

理数探究基礎では、年間3回、自らの活動を振り返り1000字程度のレポートを作成し、提出することとしている。年度末に行われた5年次生対象の自由記述式の生徒アンケートにおいては「レポートの提出回数が多く学業を圧迫している」との意見もあったが、理数探究基礎から継続してきたレポート作成を通して文章を書く能力も向上していると考えられる。

図5は、2015年度より4年次生が1月に受けてきた高校1年生対象記述式模擬試験の国語の偏差値分布の推移である。これより、2015年度から2019年度にかけて偏差値60以上の生徒の割合が徐々に増加し、5年で10ポイント増加していることがわかる。偏差値60以上の生徒に対しては、現在の取組が効果的に機能していると考えられる。

#### (4) 学校設定科目「論理国語」での取組(図6)

学校設定科目「論理国語」を実施したことによる成果について、授業を行った4年次の生徒を対象にアンケートを実施した。このアンケートは生徒が文章を読む際に、論理的に読むことを意識しているか、「論理国語」を行うことで意識が持たれるようになったかを尋ねたものである(令和2年2月実施)。図6は各項目についての回答をグラフにしたものである。

ほぼすべての項目でねらいとして取り組んできたことの重要性については意識されている。あるいは、聞かれたことで重要性を再認識した面もあるかと思われる。この結果により、「論理国語」で目指してきた意識付けはできているといえる。

#### (5) 学校設定科目「数理科学A・B」での取組

「数理科学A・B」はこれまでの数学A、数学Bの科目に数学と理科の教科融合型の学習内容を取り入れた科目である。物理の「コンデンサー回路」を扱った授業の振り返りを生徒に書かせたところ、「数学と物理とのつながりを意識できた」、「スイッチを入れ替えるたびに状態が変わるが、その状態を式にすることで答えが導けることがわかった」、「漸化式の意味がわかった」などの意見が挙げられた。

#### (6) 理科における学校設定科目での取組(図7)

今年度は前期課程でのみ出前講座を実施した。2年次の鳥に関する講座は年次集会形式で実施した講座であったが、図7のように、ほとんどの生徒にとって鳥を見直すきっかけとなる講義であった。否定的な回答をした生徒もいたが、その生徒でも新しい発見をすることができており、非常にためになる講義であったと考える。

5年次物理選択者が参加した講演会後のアンケートでは、最先端の素粒子の話だけでなく、基礎研究の大切さについて感想を書いたり、研究費について関心を持ったりした生徒がいた。授業では聴けない内容を聞くことができ、生徒はいい刺激を受けられたと考える。

また、1～3年次では、授業で学習した内容を復習、発展させる形で課題解決型実験観察授業を実施した。授業中は、生徒はグループの生徒と対話をしながら、既習事項を何度も確認したり、文献などで物質の性質を調べたりしており、主体的な学習ができていたと考える。また、レポートでは、多くの生徒が得られた結果から考察をすることができていた。生徒へのフィードバックの際に、評価の高かったレポートを数点紹介し、良かった点、もっと頑張ってもらいたい点を説明した。

SS物理基礎でも同様に、生徒同士が積極的に意見交換したり、既習事項を見直したり、何度も同じ実験を繰り返し行い計測するなど、生徒の主体的な活動が見られた。さらに、「比熱の測定」では、測

定値についても言及し、計測時の気温や加熱した金属塊に付着した水との関係なども考慮した考察についても取り上げた。また、良かったレポートについて紹介するとともに、結果から論理的に考察する方法についても確認することができた。

SS物理αでは毎時間アクティブ・ラーニングを導入した。小テストの解答状況とR80の内容から、アクティブ・ラーニングの授業について考える。授業中のプリントをしっかりとやれた生徒とそうでない生徒では、やはり小テストの出来に差が生じた。しかし、小テストの出来が悪い生徒でも、R80には前向きな言葉が書かれていること多かった。生徒同士で授業内容について対話を行うことで理解が深まったり、自分ではわかっていること相手にうまく伝えられないことを反省したり、対話を通して、再度教科書の内容に戻ったり、わかったつもりになっていたが小テストを解いて、まだまだ理解が進んでいないことがわかったなど、個々の学びの深まりがうかがえる前向きな振り返りがたくさんあった。

#### (7) SSH授業研究会 (図8)

本校ではSSH第2期の研究開発課題である「探究力・論理力の育成」を目標とし、様々な授業改善を行っている。その成果を他校へ普及するためにアクティブ・ラーニング公開授業を実施した。本校の授業改善のキーワードとして、ICT活用、TO学習、アクティブ・ラーニングが挙げられる。当日はこれらの3項目に沿った合計26の授業を行った。参加者のアンケートからは、全ての取組に対して高い評価が得られたことがわかる。特に本校教職員による公開授業では9割以上の参加者から「とても参考になった」との評価を得た。また、実践発表や中島校長による講演会も9割を超える参加者から「参考になった」、「とても参考になった」との評価を得ることができ、とても有意義であったと思われる。自由記述においても「誰かではなく先生方が学校として一つになり取り組んでいるところが素晴らしいと思いました。」「ICT活用が良くされている。発問がアクティブ・ラーニングを促している。課題に対して生徒が自分事として懸命に取り組んでいる。」「TO学習を初めて見させていただきました。生徒さんの後輩にわかるように教えようとする姿勢に感動しました。」「学年の枠に囚われない発展的な内容がアクティブ・ラーニングを更に有効なものにしていると感じました。」という意見が寄せられ、本校カリキュラム開発の今年度の成果を他校の教育関係者に普及することができたと考えられる。

また、本校職員のアンケートからも「多くの先生方の素晴らしい授業を見ることが出来ました。ICT活用やTO学習の効果を実感できました。」「アクティブ・ラーニングやTO学習の成果を外部に公開していくことによって、本校教員のスキルアップに繋がると感じた。並木中等教育学校ならではのスタイルであると思う。」という意見が多く寄せられ、SSH授業研究会が、生徒たちと共に新しい学びのスタイルを開発していこうとする雰囲気を作り上げていることを改めて実感できた。SSH授業研究会が他校への成果の普及の面でも、本校のカリキュラム開発推進の面でも効果的な取組であることが明らかになった。

## 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

「つくばサイエンスフロント」の実施は、平成29年度より1,2年次で実施しており、1年間に5回以上一般公開等に行くようにしている。2年次生は今年度で2年目となるが、ほとんどの生徒が10以上の施設を回っており。この経験をミニ課題探究I,IIの各自のテーマ設定に役立てている。平成31年4月15日(月)~21日(日)の科学技術週間に、つくば市研究機関の一般公開に、1カ所以上参加した。以降、生徒は、5月の連休や夏季休業、冬季休業などを利用し、見学を行っている。1,2年次の中には、つくばちびっ子博士を利用し、夏季休業の間につくば市内の研究施設に、のべ30回以上見学に行く生徒もおり、実施率は今年度も非常に高かった。国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター(JAXA)や国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)などの参加者がとても多かった。2年次生、1年次生共に、ほとんどの生徒が、1年間に5回以上実施することができた。生徒の感想によると、「つくば市にこんなにたくさん研究施設があり、驚いた。どこにいても新しい発見があった」「小学校の時に一度行ったことのある研究所も、改めて行くと新しい発見があって楽しい。」「SDGsに関連する研究や展示があり興味が湧いた」など、つくばサイエンスフロント実施により新しい発見があり、テーマ設定のアイデアを収集することができ、継続実施の効果は有効である。

### (2) 並木サイエンスインタラクション (図9, 10)

SSH講座「微生物も群れて会話する」は、動物や植物だけが生き物でなく、目に見えない小さな生き物「微生物」も、私たちの健康や食、そして地球環境に深く関係するとともに大切な生き物であり、彼らも、私たちと同じように会話をしたり、群れを作ったりして生きていることを知り、最新の科学でわかってきた微生物の不思議な世界をのぞいてみようとする講座であった。筑波大のTA(研究員・大学生)と一緒に班を作り、実験する時間もあった。アンケート結果を見ても、どの設問も「よくあてはまる」「ややあてはまる」のみで、この講座の有意性を感じられる。感想として、「微生物について、すごい関心を持ってました。人工イクラの実験は、結果がはっきりしておもしろかったです。」「生物学や微生物学に関することを聞くことができ、興味を持てた。微生物の適応能力はすごいと思った。炭素が

ら出ている水素や酸素と水などの位置がかわるだけで、性質がかわるのはおもしろいと思った。」などの意見が多数挙げられた。

サイエンスカフェ実施後のアンケートを見ると参加した全ての生徒が「とても楽しかった」、「楽しかった」と答えており満足度の高い取組となっている。それぞれの講座を受けた後でのテーマに関する興味・関心は大部分の生徒が「大変高まった」と答えていた。

SSHサイエンスカフェ「プロジェクトをつくろう～自分の得意なことを作り、目標を実現する方法～」は、『文化祭やスポーツデイといった学校行事で自主的に企画をして、自分も楽しみながら誰かに喜んでもらうのは、とても楽しい経験ですね。もし、それを仕事にできたらどうでしょう。』という問いから、他人に言われた仕事をやるのではない。前の時代と同じ仕事をするのではなく、自分でプロジェクトを作り、価値を作り、存在意義を作っていくという仕事の仕方もあることを、身近な例を使ったワークショップを通して、ベンチャー企業の社長が実体験を交えて伝える内容で行われた。感想として、「学生時代からプロジェクトをやっていたと聞いて行動力におどろいた。自由度が高かった。本当の伸びはこういうところにあると思う。」「プロジェクトの作り方、聞いたかったことが聞けたのでとても参考になりました。自分は計画を立てる時ついダラダラしてしまうので、今回のカフェで大まかでもいいので、素早く行動することがとても大切だと思いました。」などが挙げられた。

SSHサイエンスカフェ「VR/AR技術とキャリアデザイン～デジタル世代を生きる君たちへ～」では、VR（仮想現実）/AR（拡張現実）といったXR技術や5Gの概要説明やXR技術や5Gの実例紹介、そして、社会人になってから新しい領域に挑戦するときのコツと注意点など、技術的なことはもちろん、社会人になっても専門性を広げ続けるノウハウやコツをたくさん聞くことができた。「VR、XRの技術はすごいと思った。（中略）VRの人物のクオリティがとても高かったのが驚いた。」「体験価値を生み出すには、領域を越境するのが大切だという話が印象に残っている。大学で色々な分野のことを学ぶのも楽しそうだなと思った。」「これからどのようにVR、AR技術を発展させ、日常生活のどのような場面で活用していきたいと考えているか教えてほしいです。」などの感想が挙げられた。

SSHサイエンスカフェ「AIを使ったメラノーマ診断システムの開発と普及～「女性医師」として仕事も家庭も充実させる生き方～」では、前半ではAI診断、後半では女医のライフプランについての話を聞くことができた。通常、医学部卒業後、研修を経て30歳くらいで一人前の医師として活躍できる。一方、女性は35歳までの妊娠・出産が望ましい。そのため、子供がいる家庭を作るかどうかでライフプランが大きく変わってくると、実際に医師として活躍しながら二人のお子さんを育てている先生の人生計画のヒントを生徒たちに伝えてもらった。感想として、「AIが医師の仕事をサポートしてくれば判断する側も患者さんも安心感が増すと思った。」「私は精神科のお医者さんになりたいなどずっと思っていて、他の外科とかのことを全く知らなかったのですが、今回の講座を聞いて美容外科や皮膚科も少し楽しそうだなと思いました。」「今日のお話はAIのシステムについて興味があって受講したが女医さんのワークライフバランスについて聞くことができて勉強になりました。」「私は手術をして父の病気を治したいのです。今外科が少なくなっていると聞き、とても悲しくなった。だからこそ頑張ろうと思いました。」などの意見が挙げられた。

### (3) 筑波大学人文社会系研究室でのゼミ活動体験

参加した生徒は各自の探究テーマに関わる分野の大学教員に、直接講義を受け質問できたのはその後の探究活動を深める上で有意義であった。また、他校生も交えてのゼミ形式の授業であったため、普段の授業では得られない刺激と緊張感を感じられたようである。2日目の大学図書館における資料探しは、自らの探究活動を補強するのに有意義であった。最後の全体集会では、フリーディスカッション形式で活発な議論が交わされ大変盛り上がった。

課題としては、今回のゼミ体験が昨年度と形態が変わっており、参加校数のとりまとめなども時間を要することであったため、筑波大学との事前の打ち合わせに十分な時間を取れなかったという点がある。生徒たちの探究テーマをより深めるのに、どのような協力をお願いできるか、ゼミの形式はどのようなものが望ましいか、普段大学生を相手としている大学の先生方に高校教員の立場からの要望を詳しく伝えるべきだったと考える。

### (4) ハワイ島海外研修に関する取組

研修への参加希望者は、ハワイ島の固有種についてのレポートを作成した。生徒は、動植物からいくつかを例とし、調べたことをもとに自らの考察をまとめ、面接での議論を進めた。それらにより、生徒はより深くハワイ島に対して、自らの興味を掘り下げることができた。そして、実際に現地で学者やガイドの話聞いて、自分が調べ考察したことと繋げることができた。

事前研修では、これまでの知識や経験を超越する内容を教授いただき、生徒は一生懸命理解しようと努めていた。また、現地での調査研究における足がかりをつくることができた。この事前研修後、グループで現地での調査テーマについて色々と検討する中で、インターネットや文献を通じて、さらに現地の動植物や地質の特徴について学習することができた。事前研修の中には、実験を伴ったり、実際の植物の標本を見たりと、生徒の興味・関心を高めるとともに、能動的に学習を進めることができた。

事前研修後の生徒のアンケートには、「実験も交えた講義でとても面白かった。」「ハワイ島の火山の粘性が低くさらさらなので、わりと近くまでいけると聞いて楽しみになった。火山内部の密度(?)なんかも調べられたら面白そうだと思った。」「種の分類の仕方が意外と曖昧であることが分かった。また進化の仕組みやハワイでの進化の過程を知ることでハワイが進化を見るのになぜ適した場所であるのかが分かったので興味深かった。」などの感想が書かれ、現地での研修につながるものであったことがわかる。

現地の研修では、生徒はハワイ島の豊かな自然に接し、地球の広大さ、地球の躍動を肌で感じることができた。また、現地の研究者と英語で交流することで、会話だけでなく、専門的な内容についても英語で伝えることができた。

ハワイ島では、オヒアレファについて研究を進めた。「生育環境に伴うオヒアレファの適応放散」のテーマを設定した。仮説としては「オヒアレファは高度が上昇し気温が下がるにつれて毛が増える」というものである。現地では3つの異なる高度、750, 1050, 2030mでオヒアレファの葉を調査した。調査したのは、縦の長さ、横の長さ、毛の深さ、および虫こぶの数である。帰国後まとめた結果によると、高度が高くなると葉の面積が小さくなるということがわかった。高地では気温と降雨量が減少するため、葉の面積を減らして水分の蒸発量を減らし、内部の水分量と温度を一定に保っているのではないかと考えた。また、高度と毛の深さに関しては正の相関がみられた。これにより、毛の量を増やすことにより高地での蒸散を減らすものと考えた。虫こぶのある葉の数も高度が上がると減少する。これは高地で気温が低くなると、寄生虫の数が減少するためと考えた。結論として、オヒアレファは温度や降雨量などの環境条件に応じて、葉の形状、サイズ、毛の量を変化させることによって生育環境に応じた分化をしていると考えた。

ジェミニ天文台ヒロオフィスでは天文学者の講義を聞いた。巨大天体望遠鏡の原理や構造など、最先端の天文学に触れ、興味・関心が深まった。また、研究者になったいきさつやこれまでの研究についての話を聞くことができ、グローバルリーダーとしての将来への視野が広がった。また、天文学者と質疑応答を行うことで、能動的に学習を行うことができた。

今回の海外研修で調査した結果をまとめ、さらに英語での表現を確認し、茨城県立緑岡高等学校が主催した「第5回英語による科学研究発表会」で発表した。調査した内容を見直すことで、生徒たちは研修当日の様子を再度思い出したり、英語での表現について再度確認したりすることで、充実した事後学習となった。

ハワイ大学では、実際に海外の大学で授業を聞くことで、「科学の分野で世界的に活躍できるグローバルリーダー」に向けた第一歩となった。火山学者と訪れた溶岩地帯では、日本では見られない広大な溶岩地形に生徒たちは大きな感動を覚えていた。さらには溶岩の層を観察することによって溶岩の流れ出した時代を区別する考察などを通し、フィールドワークでの観察実習の方法を学ぶことができた。また、「ペレの涙」や「ペレの髪の毛」にも直接接触することもでき、自然の神秘に触れ、感動している生徒が多かった。

日本ではなかなか味わえない地学のフィールドワークを行うことは、生徒にとって興味深いものであり、今後の探究の足がかりとなるものであった。フィールドワークでは、さまざまな視点や方法を行い、それらの実習は生徒にとって探究のヒントとなり、今後の探究活動に生かせるものであった。

植物学者とは、標高の異なるいくつかの地点でフィールドワークを行った。気候や土壌による植生の変化や遷移を実感することができた。ハワイ島は、島内で標高差があり、条件の違う観測がしやすく、日本での学校生活は味わえない観測の視点を獲得する機会となった。

#### (5) CSTレーニング (図 11)

アンケートの自由記述欄では、「話す技術についてよくわかった (41名)」「楽しかった (31名)」という意見が多く見られ、人前での発表に苦手意識を持っていたが前向きに取り組むことができたと書く生徒も複数見られた。また、「具体的に意識すべきことがわかったので実践したい (21名)」という意見もあり、1年次で行ったことで今後の本校での学びがさらに有益になると期待される。加えて、「目的を明確に持って話すことの重要性が印象に残った (8名)」という意見も見られ、前回実施時よりも人前でプレゼンする時の論理性を意識する生徒が増え、論理国語との関連性を深められたと考える。

### 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 (表 23)

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つけることができ、多くの成果を挙げている。今年度の主な成果は表 23 のとおりである。

#### (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

今年度は科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアとも県大会で敗退してしまった。科学の甲子園ジュニアでは、事前準備で理科の問題や実験においても仲間と助け合い、わからないことを教え合ったり、考えを共有し合ったりすることの大切さを実感でき、有意義な活動となった。科学の甲子園でも、県大会

前にトレーニングを重ねたが、今年度、総合第3位（Bチーム）、選考委員特別賞（Aチーム）という結果となった。惜しくも全国大会には出場できなかったが、県大会に出場した生徒は、改めてチームで問題を解決することの大切さ、楽しさを強く感じていた。

### (3)「医学ゼミ」での取組（図12）

アンケート結果①から、活動への参加率は上がっている。今年度、医学コースの設置に向けての取組が始まったこともあり、医学に対する興味関心が増し、その結果、3年次生の参加数が大きく増えた。活動内容は3年次生にとってはかなり高度であり、理解も不十分なところも見受けられた。調べ学習が主となり、5年次生にとっては満足いかない部分もあったことが設問②④⑤からうかがえる。自由記述欄からは、調べ学習した後の発表会という形式に物足らなさを感じている生徒もいるなど変革を求める声が大きかった。次年度は、本校の理数探究の「一人一研」を医学ゼミにおいても実施し、研究に対する取組意識を高めるとともに、医学に対する志を高め、深い研究活動ができるようなゼミ活動を進めていくことは必要と思われる。

## 4. 保護者・教員の変容について

### (1) 保護者の変容について（図13）

設問②③⑥から、SSH事業の有用性に関しては、保護者の意識は高く、ほとんど変わっていないことがわかる。設問⑨からは、SSH事業があることが、依然として本校を志願する一因となっていることがわかる。科学教育に力を入れていることが本校への志願理由の一つとなっている。設問⑬⑭からSSH事業が理数系への学習の動機付けとなり、生徒の進路選択においても有効に機能していると考えられる保護者が多いことが読み取れる。また、探究力の育成などの設問⑰⑱⑲から、生徒が意欲的に探究に取り組んでいると保護者は好意的に受け取っていることがわかる。

### (2) 教員の変容について（図14, 15）

平均値の推移から、いずれも第2期の1年目（平成29年度）を底として全体的には良い方向に向かっている。中には第1期の5年目（平成28年度）よりも良い項目がある。

SSHの有用性については、設問③、④とも全体的には高い値を示しているが、昨年よりも若干低い値となっている。SSH指定8年目でアクティブ・ラーニング等の教材・指導法の開発が落ち着き、これまで開発したものを継続して実践していることがうかがえる。しかし、設問⑨から、SSH2期目の指定を受けたことに対して、昨年同様、多くの教員が好意的に感じている。設問⑫⑬⑭⑮については、昨年よりも良い値となっている。SSH事業に対して教員、生徒が意欲的に取り組んでいると考える教員の割合が増えている。教員の理数探究等への指導法が昨年よりも向上し、そのために生徒もさらに意欲的に取り組むようになったと考える。このことは設問⑳㉑㉒㉓からも読み取れる。

設問⑳ではSSH事業についてよく理解していると考えられる教員が昨年度よりも増えている。より良くしたい反面、教員の意見に答えられる組織として機能していない部分があると回答した教員が少数ではあるがいたことが設問㉔からわかった。設問㉕についても高い値を維持しているが、昨年よりは若干低くなった。今年度は出前講義や理数系のサイエンスカフェ等の回数が少なかったことが一因であると考えられる。設問㉖については、昨年と横ばいである。SSH事業による取組が、生徒たちの学習への動機付けとなり、進路選択・実現へ影響を与えている。

## ② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料（令和元年度教育課

程表、データ、参考資料など）」に添付すること）

### 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 探究力・論理力の育成におけるルーブリック、デジタルポートフォリオなどでの評価

今年度、理数探究校内発表会でルーブリック評価を導入した。このルーブリックについて改善を図るとともに、中間発表会等で使用できるルーブリックについても作成していきたい。

また、デジタルポートフォリオの運用を開始したが、データを蓄積するだけに留まった。今後、蓄えたデータからどのような評価ができるか検討をしていきたい。

### 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。

イ 自治体・企業との社会問題ミーティング

今年度、3年次は11月の広島・京都研修に関連させてミニ課題探究Ⅲを実施した。そのため、社会問題ミーティングは実施できなかった。次年度以降、社会問題ミーティングの実施の有無を含めて検討していきたい。また、地域の社会問題に対して企業との連携ができるか検討していきたい。

### 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。今後もこれまで以上の成果が得られるよう、継続していきたい。