

令和4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1年次



令和5年3月
学校法人清真学園
清真学園高等学校・中学校

はじめに

校長 飯山 克則

SSH第Ⅳ期の1年次がスタートした。3期15年間の研究の成果を十分に踏まえながら、第Ⅳ期研究開発課題の目指す方向に少しでも近づける努力を決して惜しむことはできない。そして、元来、学校という教育機関に求められている役割、いわば次代を担う生徒一人ひとりが学びに対する視野を広げ理解を深め、自律的な学習者へと成長していくプロセスをどう支援していくか、そのために、どのような場面設定が必要か等について思いを巡らすとき、改めてSSH校としての指定をいただけていることの意味とその幸運を思わずにはいられない。

語学指導者であれば誰でもが知る言語習得に関する古くからある有名な仮説に、Stephen Krashen が提唱した情意フィルターの仮説 (the Affective filter hypothesis) がある。簡単に言えば、「不安感の低い者ほど言語の習得はすすむ」というものである。学習者は学習項目の中の感情的に受け入れたいものだけを無意識に選択して学ぶ。情意フィルターは学習者が十分な動機をもち不安がない状態のときにその働きが抑えられる、とされる。これは、もはや仮説というより常識に近いが、フィルターが下がった学習環境を確保することは決して簡単ではなく、その達成は指導者の共通の悲願と言っている。

今回、研究開発の課題の「目標」の中には、「協働」とともに「心理的安全性」というキーワードが記されている。心理的安全性が確保された状態とは、情意フィルターの働きが抑制された状態に他ならない。今回本校が定義する「探究人」とは、答えのない問題に対して、多様な意見を取り入れ、粘り強く、繰り返し取り組み、納得解を導くことのできる人材である。探究活動をすすめる上で「多様な意見を取り入れる」ことができるためには、多様な意見表明をきちんと受容できるマインドを有することが大前提であり、その重要性がこれまでの研究からも明らかにされたことで、今回研究目標として設定されている。第Ⅳ期の研究を進める中で、「心理的安全性を担保する優れた探究環境の構築」が高いレベルでなされるとしたら、そこから見える景色は大きく変わるものと期待をしている。

さらに、研究主題には「予測困難な時代」と記した。世界を揺るがせて1年になろうとしているロシアとウクライナの戦争。21世紀に入ってだいぶ経った今、まさか病院や学校にミサイルが撃ち込まれるような戦争がリアルタイムで起こるとは、全く想像できなかった。まさに予測困難な時代のただ中であるが、歴史的にみても、予測困難な「危機の時代」こそが、本物の学びを獲得する、そして人として大きく成長する絶好のチャンスでもある。SSH校のプライドと責任にかけて、骨太の学び手を育てることへの思いを日々新たにしている。

目 次

はじめに

令和4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
令和4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	4
第1章 研究開発の課題	6
第2章 研究開発の経緯	7
第3章 研究開発の内容	10
第1節 深い学びの魅力を知り，繰り返し探究する生徒を育てる，中高一貫理数教育の実践とその共有（探究プログラム）	10
(1) 学校設定教科「探究」等の設置による教育課程の開発	10
(2) 中高を通じた科学的探究能力の段階的育成プログラムの実施	17
(3) クロスカリキュラムの実施	17
(4) 大学訪問・研修・講演会の実施	19
第2節 英語による科学コミュニケーション力を高め，多様な視点をもつ他者と，ロジカルに対話する国際力の育成（国際プログラム）	20
(1) 学校設定科目「科学英語I・II・III」等の開発	21
(2) 中高を通じた英語ディベートプログラムの実施	25
(3) 海外の高校との国際交流・共同研究	27
(4) 外部機関との連携，講演会の実施	30
第3節 協働の機能と心理的安全性を担保する優れた探究環境の構築	31
(1) Social Emotional Learning（以下SEL）の実施	31
(2) 研究交流会の実施	33
第4節 科学技術人材育成に関する取組	33
(1) 各種校外発表会，コンテストでの発表促進	33
(2) 科学オリンピック・科学の甲子園に向けた取り組み	34
(3) 大学・研究所・企業での研修の充実	35
(4) 放課後・長期休業中に自由に研究活動に取り組める環境の整備	37
(5) リモートによる研究者との対話支援	37
第5節 教師の指導力向上のための取組	38
第4章 実施の効果とその評価	39
第1節 科学の本質（Nature of Science：NOS）について	39
第2節 探究PLカード，ルーブリックを使用した評価	43
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
第6章 成果の発信・普及	47
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	50
関係資料（教育課程表・生徒研究一覧・運営指導委員会要旨等）	51

編集後記

学校法人清真学園 清真学園高等学校・中学校	指定第Ⅳ期目	04~08
-----------------------	--------	-------

①令和4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											
予測困難な時代に、協働をいかして立ち向かう「探究人」の育成											
② 研究開発の概要											
本校独自の主体的な学びの場である「探究プログラム」「国際プログラム」の内容を一層充実させるとともに、協働の機能と心理的安全性が担保された優れた探究環境を整える。これにより深い学びの魅力を知った生徒が、将来にわたり探究し続ける姿勢を身につけることのできる、探究力育成システムを構築する。											
③ 令和4年度実施規模											
高等学校・中学校の全生徒を対象とする。											
課程（全日制）											
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
中学	147	4	140	4	149	4	-	-	436	12	中学を含め、全校生徒を対象に実施
普通科	185	6	159	4	166	5	-	-	510	15	
理系	-	-	86	2	87	3	-	-	173	5	
文系	-	-	73	2	79	2	-	-	152	4	
課程ごとの計	185	6	159	4	166	5	-	-	510	15	
総計									946	27	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第1年次	新規取組みの試行に集中し、第2年次以降の改善点を探る										
第2年次	各種プログラムの評価法の確立										
第3年次	地域社会との研究交流及び研究成果の普及										
第4年次	第Ⅳ期実践の総括										
第5年次	自走化へ向けた課題の明確化										
○教育課程上の特例											
学科・コース	開設する 教科・科目等			代替される 教科・科目等			対 象				
	教科・科目名	単位数		教科・科目名	単位数						
普通科	探究・探究基礎	1		総合的な探究の時間	1		第1学年全員				
普通科	探究・探究Ⅰ	1		総合的な探究の時間	1		第1学年全員				
○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項											
学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象				
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数					
普通科	探究・探究Ⅰ	1	探究・探究Ⅱ	1	探究・探究Ⅲ	1	1・2年全員				
理系・文系 共通	探究・探究基礎	1					3年選択（1/4程度を定員とする）				
「探究基礎」、「探究Ⅰ」を高校1年次、「探究Ⅱ」を高校2年次、「探究Ⅲ」を高校3年次に実施することとする。高校2年次の「探究Ⅱ」は来年度高校入学生から必修となる。高校3年次の「探究Ⅲ」は選択者を対象としている。											

○具体的な研究事項・活動内容

1. 深い学びの魅力を知り、繰り返し探究する生徒を育てる、中高一貫理数教育の実践とその共有（探究プログラム）

(1) 学校設定教科「探究」等の設置による教育課程の開発

中学段階から総合的な学習の時間を用いて、授業名「グローバル探究」を実施、高校1年次から学校設定教科「探究」において「探究基礎」や「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を実施した。「グローバル探究」に関しては、第Ⅳ期からの試みである。

(2) 中高を通じた科学的探究能力の段階的育成プログラムの実施

科学的探究の基礎となる実験計画のための基本コンセプト（独立変数とその範囲・間隔、従属変数、制御変数、対照群、試行回数、仮説）を理解し、データ分析の能力を習得することを目的とし、中学1年次から高1年次までにおいて探究レベルを段階的に設定し、実験活動を行った。

(3) クロスカリキュラムの実施

教科横断的な指導による、多面的な視点の獲得と探究活動に繋がる気づきや「問い」を得ることを目的として、今年度は4つのクロスカリキュラムを行った。

(4) 大学訪問・研修・講演会の実施

今年度は希望者を対象とした東北大学・山形大学研修を実施した。高校生を対象とした講演会は計3回実施し、科学の魅力だけでなく、キャリアや進路に関して学ぶ機会も設定した。

2. 英語による科学コミュニケーション力を高め、多様な視点をもつ他者と、ロジカルに対話する国際力の育成（国際プログラム）

(1) 学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」等の開発

授業とSSH事業とのつながりを意識し、特に実際の科学コミュニケーションの場において「簡単だが明確で正確に、そして論理的に英語で情報伝達・交換ができること」を目的とした、充実した外国語指導カリキュラムを開発・実践した。

(2) 中高を通じた英語ディベートプログラムの実施

自分の意見や考えをその場で引き出す能力や交渉力、批判的思考力、チームワーク等の汎用的能力の育成を目的とし、中学時から6年間を通じた段階的な指導に「英語ディベートプログラム」と題して取り組んだ。具体的には、中学ではプレゼンテーションを、高校ではディベートを中心に、アウトプットを多く取り入れた授業を計画的に実施した。

(3) 海外の高校との国際交流・共同研究

オーストラリアの姉妹校 PLC とはリモート国際交流を実施した。また、タイ王国の提携校 PCCPL を含む、その他海外の2校とも今年度はオンライン上で共同研究を進めることができ、国際発表に挑戦することができた。

(4) 外部機関との連携、講演会の実施

今年度は「プレエンパワーメントプログラム」、「British Hills 研修」、「駐日フィンランド大使講演会」を実施した。

3. 協働の機能と心理的安全性を担保する優れた探究環境の構築

(1) Social Emotional Learning（以下 SEL）の実施

科学的な議論の場に必要で、自分の考えを整理して伝えたり、相手の意見も尊重して取り入れたりする姿勢を中学段階から育み、高校の「探究」の中で実践できるようにすることを目的として、第Ⅳ期から「SEL」を始めた。中学1～3年次に道徳の時間を活用して、それぞれ年間6時間程度のワークを実施し、その効果を検証した。

(2) 研究交流会の実施

研究テーマが異なる生徒同士が集い、互いの研究について批評し合うことを目的とした研究交流会を実施した。秋季、春季発表会のそれぞれ1か月前にあたる10月と2月に実施した。

4. 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

(1) 各種校外発表会、コンテストでの発表促進

国内外問わず、昨年以上の数の科学系の発表会と、さらに今年度は英語ディベート系の複数の大会に多くの希望者が挑戦し、成果を残すことができた。

(2) 科学オリンピック・科学の甲子園に向けた取組み

希望する生徒への対策講座等を設置し、各種科学系オリンピックや第12回科学の甲子園茨城県大会への参加を促した。

(3) 大学・研究所・企業での研修の充実

今年度は高校1年次にキャリア研修をテレビ局と連携して計画、実施をした。また化学系ゼミに所属する生徒ら対象にDIC総合研究所研修を行った。

(4) 放課後・長期休業中に自由に研究活動に取り組める環境の整備

生物実験室などを、放課後・長期休業中に探究の課題に取り組む場として生徒に開放し、各種のコンテストの準備、科学系オリンピック、科学の甲子園に向けた準備に多くの生徒が活用した。

(5) リモートによる研究者との対話支援

オンライン上で海外を含めた遠方の学校や大学とつながり、対話の機会として今年度は6回(内1回は本校主催)の機会を設けた。

5. 教師の指導力向上のための取組

今年度は、①教員の「探究」指導力を養うための教職員研修会、②城西国際大学との教育連携締結、③各種研修への参加奨励と校内での共有体制構築、④茨城大学教育学部との連携に取り組んだ。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 清真サイエンスアドベンチャーの実施

近隣の小学生を対象とし、科学の面白さを伝える「清真サイエンスアドベンチャー」を、今年度はコロナを鑑み、少人数で回数を増やす方向で実施した。

(2) 境町教育委員会への公開授業

令和4年4月に茨城県境町と包括連携協定を締結した。人材育成や境町の国際交流ネットワークや地域創成に関する取組みと、本校の探究活動や各種ゼミ活動等の特色を活かした取組みについて交流や連携を図り、相互に利益がある関係を構築することが目的である。今年度は境町教育委員会に公開授業を行った。

(3) マスコミによる情報発信

SSH活動に関する活動内容を新聞、テレビ等で積極的に発信することができた。

○実施による成果とその評価

NOSの理解が科学的探究活動の向上の足場となることが指摘されている。今後の科学的探究活動の指導改善のために、NOS理解の現状を把握することを目的に調査を行った。また、探究PLカードとルーブリックを用いた評価を行った結果、昨年度課題として挙げられた評価項目について改善が見られた。

○実施上の課題と今後の取組

次年度は、①評価アンケート項目の修正、②「SEL」の年間計画の作成、③「クロスカリキュラム」に関する研究授業、④国内科学系大学院大学研修の計画、⑤生徒の批判的思考能力の研究に取り組む。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

計画していた一部の研修企画が影響を受けて中止となったが、概ねは実施することができた。海外の提携校への訪問も今年度から再開された一方、数年前から始めたオンライン会議システムやSNS等を使った国際交流は継続したことで、コロナ禍前より共同研究は活発になった。

②令和4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

本校のカリキュラムの中核となる「探究」について、探究 PL（パターンランゲージ）カードを利用した評価の結果に着目して分析を行った。昨年度の分析結果より、「E 振り返り」と「Team チームで取り組む」のポイントが低く、課題が示されたことを受け、本年度は特にその2つの点での指導を強調した。PL 評価の結果、高1は前年度と比較して、「E 振り返り」、「Team チームで取り組む」がともに上昇した。単年度の結果であるため、指導の改善が、評価の上昇につながったのかについては、今後の継続的調査により精査する必要があるが、高校1年時の「探究基礎」・「探究I」での指導に加え、中学生の時から、教科指導の中でグループワークや振り返りを継続的に行ってきたこと、大学・企業での研修に向けて、チームでの対話を基にした活動や振り返りを行ったことが有効だったと考えている。

探究プログラムとして、中学3年生で「グローバル探究」を導入した。地方自治体や地元企業と連携して地域課題解決につながる探究活動をグループで取り組み、事象を多角的・複合的な視点で捉え、解決に向けて行動する態度や力を養い、探究の基本的な考え方や方法を学ぶ機会としている。活動終了時にとったアンケートでは「物事を多方面から見ることの良さ」や「批評することの大切さ」に気づいている生徒が見受けられた。次年度は科学的探究能力との関係性を考慮し、「探究の方法を学ぶ」から「探究のマインドを学ぶ」という方向性で、授業計画を一部修正する。

高校1年生の探究基礎では、科学的探究に必要な基本コンセプトを知り、活用する力の向上を目指し「ミニ探究」を実施した。昨年度のエンゲージメント評価結果より、「データの処理」、「発表」の段階の指導改善を行った結果、今年度の評価結果が昨年度に比較して上昇した。

外部機関との連携として、本校卒業生の中村智樹氏（東北大学教授）をお招きし、科学講演会を実施、また東北大学大学院生命科学研究科、同理学研究科、山形大学大学院有機材料システム研究科有機エレクトロニクス研究センターでの東北研修を実施した。

探究ゼミ活動では、総計20を超えるコンテストにチャレンジし、東京工業大学主催「高校生バイオコン2023」で優勝、常陽銀行主催「第2回 Joyo High school テックコンテスト」最優秀賞、the 5th Ibaraki Parliamentary Debate Tournament で第2位（全国大会出場）、ベストディベーター賞（いずれも高校2年生）など成果をあげた。

科学的探究能力と深いつながりのあるNOS（Nature of Science）について、現状の理解度調査と理解度向上のための授業開発を行った。生徒の得点を分散分析（多重比較検定）により分析した結果、特に「科学と証拠」「創造性の役割」「観察と推論」について、中2と高3の間で、明確な差がみられた。SSHの科学的探究活動をはじめとした取り組みが、暗黙的にNOS理解をもたらした可能性を示しているが、今後の経年変化を追っていく必要がある。また中学3年生の理科の授業で、NOS理解度向上のための科学史を利用した授業を行った。結果としてNOSの理解度が向上したことが示され、今後さらに導入を行っていく。

国際プログラムでの成果としては、GTECのトータルスコアの平均点を見ると、高校2年生が893.8点で全国平均点より112.8点up、前年度より87.4点up、高校1年生が803.6点で全国平均より22.6点upという結果であった。

海外校との共同研究は、Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok（タイ）、Chulalongkorn University Demonstration Secondary School（タイ）、Philippine Science High School - SOCCSKSARGEN Region Campus（フィリピン）と行った。オンライン利用により、月に1回の定例報告会を通じて対話を行うことで、密な連携ができた。コロナ禍で双方の学校を訪問する機会は過去3年間なかつ

たが、オンラインによる共同研究が活発になり、交流の頻度は多く、今年度は文化紹介の活動も行った。国際交流での共通語は英語で、回を重ねる毎に生徒は積極的になり、コミュニケーション能力に伸長が見られる。お互いの共同研究についての経験が蓄積することで、今後の研究内容の向上が期待できる。

外部機関との連携企画として、外国人講師や留学生が来校し、高校2年生対象に行った「プレエンパワーメントプログラム」、福島県にあるブリティッシュヒルズでの英語研修（高校1・2年生希望者）、駐日フィンランド大使ベッカ・オルパナ氏を招いた講演会（全校生徒対象）を実施した。

心理的安全性の担保された環境づくりに向け、SELを導入した。SELと心理的安全性を測定する尺度を利用し、アンケートを行ったが、今年度は初回のため、来年度以降継続的に指導・調査を行う必要がある。また、その効果については今後検証していく。

② 研究開発の課題

次年度に向けて以下の5つの点が課題としてあげられる。

① 評価アンケートの項目の修正

第Ⅳ期の3つの柱として、「探究プログラム」「国際プログラム」「心理的安全性が担保された環境の構築」を掲げた。これらの取組と、本校の掲げる【仮説1】～【仮説3】がそれぞれ対応しており、その検証が第Ⅳ期の最終目標である。今年度は、これまで（第Ⅲ期まで）との比較を行うため、従来の評価項目で生徒にアンケートを実施し、その変化について捉えた。次年度以降は、本格的に第Ⅳ期の仮説検証を進めるため、評価基準を新たに修正したい。

② 「SEL」の年間計画の作成

科学的な議論の場に必要で、自分の考えを整理して伝えたり、相手の意見も尊重して取り入れたりする姿勢を育むために、新たな試みとして「SEL」を実施した。中学生を中心に各学年年間6時間程度の時間を設けた。

課題として、題材として扱う内容を当該学年に任せたため、学年間のつながりという点で改善の余地がある。次年度からは学年間に連続性があるような年間計画を作成し、段階的な指導を意識したい。具体的には、各学年に「SEL」の担当者を設置し、道徳科主任と話し合って授業を計画する。また、「SEL」に関する教員研修を実施し、指導法を学ぶ予定である。

③ 「クロスカリキュラム」に関する研究授業

教科横断的な指導による多面的な視点の獲得と探究活動に繋がる気づきや「問い」を得ることを目的として、4つの「クロスカリキュラム」を実施した。第Ⅳ期の新たな試みで、初年度は一部の教員が試験的に取り組み、生徒の反応を探った。最終的にはすべての教職員が関わって、取り組むことを目指す。次年度は「クロスカリキュラム」に関する研究授業を実施、公開することで、教職員全体への意識づけを行う。日程は7月頃を予定しており、成果の発信・普及も兼ねて、地域周辺校や連携先の大学にも公開を計画している。

④ 国内科学系大学院大学研修の計画

高校3年生を対象とした「探究Ⅲ」では、探究のプロセスを繰り返し、より高度化した活動の実現を目標としている。探究の集大成を世界へ発信し、英語で議論する機会を持つことで、国際的に活躍することへの意欲を引き出せると考える。

英語を共通言語として研究を行っている国内科学系大学院大学での研修を計画している。これが定着すれば、課題である「探究Ⅲ」の選択者数の増加も見込まれ、より活発な探究環境が整うと考える。第Ⅳ期終了時に、学年の4分の1の選択者数を目標とする。

⑤ 生徒の批判的思考能力の研究

茨城大学の宮本直樹准教授の研究室と共同で、生徒の科学的探究活動における批判的思考能力の実態調査と、能力向上にむけた指導法開発を行う。具体的には、ゼミの中での話し合いを録音し、発話分析を行うことで調査を行い、どのような点での指導が必要かを明らかにする。

第1章 研究開発の課題

予測困難な時代に、協働をいかして立ち向かう「探究人」の育成

①目的

予測困難な時代に、協働をいかして立ち向かう「探究人」の育成を目的とする。
地域社会・国際社会に潜む、答えのない問題に対して、多様な意見を取り入れ、粘り強く、繰り返し取り組み、納得解を導くことのできる人材を「探究人」と定義する。

②目標

- 目的とする「探究人」育成のため、本研究開発の目標を次のように設定する。
- (I) 深い学びの魅力を知り、繰り返し探究する生徒を育てる、中高一貫理数教育の実践とその共有（探究プログラム）
 - (II) 英語による科学コミュニケーション力を高め、多様な視点をもつ他者と、ロジカルに対話する国際力の育成（国際プログラム）
 - (III) 協働の機能と心理的安全性を担保する優れた探究環境の構築

③仮説

目標に掲げる資質・能力を育成するために「探究プログラム」と「国際プログラム」の充実を図り、協働が機能するための心理的安全性が保たれた環境の構築を行う。すなわち、次の3つが研究開発の仮説である。

- 【仮説1】 発達段階に応じた探究システムを構築することで、探究の魅力を知り、振り返りをもとに、繰り返し探究する姿勢を養うことができる。
- 【仮説2】 英語による科学コミュニケーション力やディベート力を体系的に育てることで、探究の成果等について、国際的な舞台でロジカルに対話することができる。
- 【仮説3】 協働の場を設定し機能させるとともに、心理的安全性を担保した、優れた探究環境を構築することで、探究が高度化する。

④第Ⅲ期までの分析と課題

本校のカリキュラムの中核となる「探究」について、探究PL（パターンランゲージ）カード（井庭ら、2019）を利用した評価の結果に着目して分析を行った（図1）。分析結果より、生徒が「探究」に有効な様々な能力を獲得していることが可視化できるのだが、高校1年時と高校2年時の比較では、「探究」を経験することで、全般的に能力が向上していることがわかった。また、カテゴリー別にみると、「A 課題の設定1」（興味があること、心の動き、片隅に置いて過ごす）や「D まとめ・表現2」（発見の共有、相手に届く伝え方、引き込む魅力）のポイントが高いこと、「E 振り返り」と「Team チームで取り組む」のポイントが低いことが特徴的であった。さらに、外部コンテスト等の受賞実績のある生徒を抽出し、他の生徒との比較を行

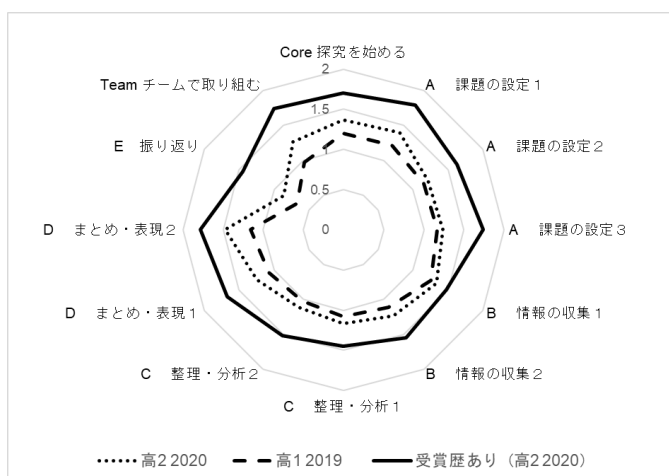


図1：探究PLカードによる評価の結果

ったところ、「E 振り返り」と「Team チームで取り組む」の2つの項目に加え、「A 課題の設定3」（未知かどうか、何の役に立つか）の項目で実績のある生徒の方が高いことがわかった。

また、PLカード評価に加え、本校で開発した「ミニ探究」におけるエンゲージメント調査（十文字・宮本、2021）の結果からも、繰り返しや連続性の意識、チームのメンバーとの対話が、探究への主体的な取組を促すうえで有効である、という同様な傾向が示されている。これらの項目は、協働との関連が深いと考えられる。

以上より、今後「探究」で生徒の成長を促すためには、そのプロセスで「振り返り」と、「相互批評」を充実させることが効果的であると考えた。第IV期では、探究のプロセスを粘り強く繰り返すためのよりよい「協働」の実現を目指し、これまでの取組のさらなる充実を図ると共に、新規企画の開発を進めていく。

国際力の育成については、一貫したディベートプログラムやCAN-DOリストの活用で、英語のコミュニケーション能力が飛躍的に向上した。英語4技能テストGTECでは、2020年度の高校2年生が全国平均より119点上回り、高校1年時から70点上昇した。高校1年生は中学2年時から266点の伸びを見せている（図2、図3）。

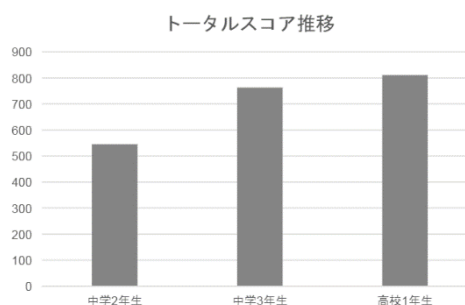
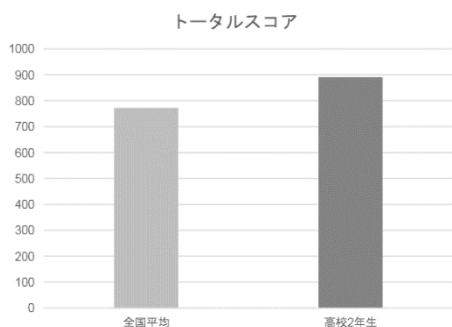


図2：GTEC 全国と本校高2のスコア比較

図3：GTEC 中2-高1のスコア推移

この英語コミュニケーション力の充実には、ディベート大会で、2年連続でベストディベーター（全国1位）受賞、海外校との共同研究や英文の論文作成などの成果を生んでいる。第IV期では、この取組みをさらに継続発展させ、海外校との共同研究数を増加させていく。

引用文献

井庭 崇・鈴木 寛・岩瀬 直樹・今井 むつみ・市川 力（2019）『クリエイティブ・ラーニング：創造社会の学びと教育』慶應義塾大学出版会，215-218.

十文字秀行・宮本直樹（2021）「SSHのミニ探究におけるエンゲージメント」茨城大学教育実践研究，(40), 27-36.

第2章 研究開発の経緯

今年度の研究開発の経緯をまとめると下表のようになる。項目は次の通りである。

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| A. 「探究プログラム」に関する取組 | B. 「国際プログラム」に関する取組 |
| C. 「心理的安全性が担保された環境の構築」に関する取組 | |
| D. 成果の発信・普及に関する取組 | E. 運営指導委員会，教職員研修に関する取組 |

令和4年度生徒活動実績

項目	日時	行事名	主催	対象
B	3/30~4/1	British Hills 研修	清真学園	高1・高2 希望者
B	5/7~8	Makuhari Debate Open 2022	渋谷教育学園渋谷中学高等学校英語ディベート部	高1・高2 希望者
A	5/9	グローバル探究I期講演会	清真学園	中3 全員
E	5/30	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
B	6/2	英語プレゼンテーションフォーラム鹿嶋市大会	茨城県教委，県教育研究会，県高校教育研究会	中2・中3 希望者

E	6/4	第1回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
B	6/8	駐日フィンランド大使講演会	清真学園	全校生徒
A	6/13	グローバル探究Ⅱ期講演会	清真学園	中3全員
D	6/18	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
B	6/23	プレエンパワーメントプログラム	清真学園	高2全員
E	6/28	学びの広場	清真学園	教職員希望者
A	7/5	卒業生による進路講演会	清真学園	高1・高2全員
B	7/13	英語プレゼンテーションフォーラム鹿行地区大会	茨城県教委, 県教育研究会, 県高校教育研究会	中2・中3希望者
A	7/13~16	東北大学・山形大学研修	清真学園	高1・高2希望者
D	7/16	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
A	7/17	生物学オリンピック	国際生物学オリンピック日本委員会 日本科学技術振興財団	中3~高2希望者
B	8/5~6	PDA 全国中学校・高校 即興型英語ディベート合宿・大会 2022	一般社団法人パラメンタリーディベート人財育成協会	高1・高2希望者
E	8/19	教職員研修会	清真学園	教職員全員
A	8/20	サイエンスリンク 2022	NPO 法人サイエンスリンク	生物系ゼミ
A	8/20	第8回 MATH キャンプ	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	数学系ゼミ
A	8/23~26	SSH 進化学研修	清真学園	生物系ゼミ
A	8/27	マスフェスタ	大阪府立大手前高等学校	数学系ゼミ
B	8/30	英語プレゼンテーションフォーラム茨城県大会	茨城県教委, 県教育研究会, 県高校教育研究会	中2・中3希望者
A	9月	算数・数学の自由研究	一般財団法人理数教育研究所 Rimse	数学系ゼミ
B	9/6	姉妹校 PLC リモート交流 1 回目	清真学園, PLC	高1・高2希望者
E	9/29	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
A	10/8	SSH 科学講演会	清真学園	全校生徒
A	10/11	清真学園キャリア講演会	清真学園	高2全員
D	10/15	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
A	10/17~18	若き津波防災大使スタディツアー	公益財団法人日中友好会館	高2希望者
A	10/19~20	「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟	新潟県教委, 新潟市教委	高2希望者
C	10/20	秋季研究交流会 2022	清真学園	高1・高2希望者
A	10/22	国際科学オリンピックオンラインイベント	国立研究開発法人科学技術振興機構	生物系ゼミ
B	10/22	姉妹校 PLC リモート交流 2 回目	清真学園, PLC	高1・高2希望者
D	10/29	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
	10/31~11/5	SSH Japan Super Science Fair2022 研修	立命館高等学校	高2希望者
D	11/2	境町教育委員会への公開授業	清真学園, 茨城県境町	境町教育委員会
A	11/3	「集まれ! 理系女子」女子生徒による科学研究発表 Web 交流会 ~第3回高校生両生類サミット~	ノートルダム清心学園清心中学校・清心女子高等学校, 日本両棲類研究所	生物系ゼミ
A	11/4	高校生鹿嶋物産展	テレビ東京	経済系ゼミ
A	11/5	SSH 秋季発表会	清真学園	全校生徒
E	11/5	第2回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
A	11/5	高校生物産展	鹿島アントラーズ FC	経済系ゼミ
D	11/5	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
A	11/10	清真進化学オンラインセミナー	清真学園	生物系ゼミ
D	11/12	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
B	11/12~13	SOLA Cup 2022 中高生パラメンタリーディベート国際大会	渋谷教育学園渋谷中学高等学校英語ディベート部, 一般社団法人日本高校生パラメンタリーディベート連盟	高1・高2希望者
A	11/13	「集まれ! 理系女子」第14回女子生徒による科学研究発表交流会全国大会	ノートルダム清心学園清心中学校・清心女子高等学校	生物系ゼミ
A	11/13	第5回日本数学 A-lympiad	金沢大学	数学系ゼミ
A	11/16	第15回高校生バイオコン 2023 中間発表会	東京工業大学生命理工学院	生物系ゼミ
A	11/17	茨城県弁護士会より派遣された弁護士による出前授業	清真学園	社会系ゼミ
A	11/19	第12回科学の甲子園茨城県大会	国立研究開発法人科学技術振興機構	高1・高2希望者

A	11/21	グローバル探究Ⅲ期分科会	清真学園	中3全員
E	11/28	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
A	11/30	水戸地方裁判所での刑事裁判傍聴及び裁判官との質疑応答 水戸地方検察庁での検察庁見学及び検察官との質疑応答	清真学園	社会系ゼミ
A	12/2	DIC 総合研究所研修	清真学園	化学系ゼミ
A	12/2	第45回日本分子生物学会高校生発表	日本分子生物学会	生物系ゼミ
A	12/17	奈良女子大学サイエンスコロキウム	奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構・理学部・附属中等教育学校	高1希望者
B	12/19~25	タイ王国研修	清真学園, PCCPL	高2希望者
B	12/24~25	第8回 PDA 高校生即興型英語ディベート全国大会 2022	一般社団法人パーラメンタリーディベート人財育成協会	高1・高2希望者
A	12/30	高校生おせち 2023	東武トップツアーズ	経済系ゼミ
A	1/7	第13回高校生の科学研究発表会@茨城大学	茨城大学理学部	数学系ゼミ
A	1/9	数学オリンピック・数学ジュニアオリンピック	公益財団法人数学オリンピック財団	中1~高2希望者
A	1/15, 22	Asia Academic & Cultural Sessions 2023	早稲田大学本庄高等学院・愛知県立半田高等学校	高1・高2希望者
A	1/21	第15回高校生バイオコン 2023	東京工業大学生命理工学院	生物系ゼミ
A	1/26	東京地方裁判所での刑事裁判傍聴 最高裁判所での庁舎見学及び大法廷見学と説明会並びに質疑応答	清真学園	社会系ゼミ
A	1/28	International Collaborative Research Fair	立命館高等学校	高1・高2希望者
D	1/28	清真サイエンスアドベンチャー	清真学園	近隣の小学生
B	1/29	第5回茨城県パーラメンタリーディベート大会	茨高教研英語部英語ディベート委員会	高1・高2希望者
A	2月	第2回 Joyo High school テックコンテスト	株式会社常陽銀行	数学系ゼミ
C	2/9, 16	春季研究交流会 2022	清真学園	高1・高2希望者
B	2/18~19	2023年 Route H 英語即興ディベート国際大会	Route H	高1・高2希望者
E	2/22	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
A	3/6	グローバル探究発表会	清真学園	中3全員
A	3/7~13	第12回茨城県高校生科学研究発表会	茨城県教育委員会	高1・高2希望者
A	3/11	SSH 春季発表会	清真学園	全校生徒
E	3/11	第3回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
B	3/18	グローバルサイエンスフォーラム	高槻高等学校・中学校	高2希望者
B	3/20	姉妹校 PLC リモート交流 3回目	清真学園, PLC	高1・高2希望者
B	3/24~26	第12回日本高校生パーラメンタリーディベート連盟杯 HPDU competition 2023	一般社団法人日本高校生パーラメンタリーディベート連盟, 一般社団法人日本英語交流連盟	高1・高2希望者

令和4年度生徒受賞実績

日時	大会名	成績
5/7~8	Makuhari Debate Open 2022	個人 1位 WHIP Speaker, 9位 Ranked Speaker
8/5~6	PDA 全国中学校・高校 即興型英語ディベート合宿・大会 2022	団体 清真 A チーム 7位, 清真 B チーム 34位 個人 POI 賞 (2人), ベストディベーター賞 (3人)
8/30	英語プレゼンテーションフォーラム茨城県大会	上位 10 校に選出, 大会奨励賞受賞
11/12~13	SOLA Cup 2022 中高生パーラメンタリーディベート国際大会	団体 12位 個人 10位 Reply Speaker, 21位 Ranked Speaker
11/13	第5回日本数学 A-lympiad	優良賞受賞
12/24~25	第8回 PDA 高校生即興型英語ディベート全国大会 2022	団体 11位 個人 POI 賞 (1人), ベストディベーター賞 (1人)
1/21	第15回高校生バイオコン 2023	優勝
2月	第2回 Joyo High school テックコンテスト	エキスパート部門最優秀賞受賞
2/18~19	2023年 Route H 英語即興ディベート国際大会	団体 清真 A チーム 12位, 清真 B チーム 13位

第3章 研究開発の内容

第1節 深い学びの魅力を知り、繰り返し探究する生徒を育てる、中高一貫理数教育の実践とその共有（探究プログラム）

①目的、仮説との関係、期待される効果

【仮説1】（発達段階に応じた探究システムを構築することで、探究の魅力を知り、振り返りをもとに、繰り返し探究する姿勢を養うことができる。）の検証は、次のA～Eの達成度を期間を区切って測ることで行う。

- A. 科学研究に必要なものの見方・考え方を学ぶ。
- B. 多角的・複合的な視点で、意味のある「問い」を発見することができる。
- C. 科学的な方法を用い、「問い」の解決ができる。
- D. 他者の意見を取り入れ、結果を振り返り、探究活動を客観的に見ることができる。
- E. 振り返りから新たな「問い」を発見し、次の探究に移ることができる。

期待される効果は、A、Bの達成で、自ら課題を設定して探究に取り組むようになる。Cの達成で、科学的に検証可能な実験を計画・実施し、自らの研究を吟味・修正し、結論を導けるようになる。その上でD、Eの達成により、次の探究に移り、より深化した探究が実現できる。

②内容

上記のA～Eの項目の達成のため、次の内容を実施する。

- (1) 学校設定教科「探究」等の設置による教育課程の開発 … A～E
- (2) 中高を通じた科学的探究能力の段階的育成プログラムの実施 … A～E
- (3) クロスカリキュラムの実施 … B
- (4) 大学訪問・研修・講演会の実施 … A, B

③実施方法とその検証

(1) 学校設定教科「探究」等の設置による教育課程の開発

中学段階から総合的な学習の時間を用いて、授業名「グローバル探究」を実施、高校1年次から学校設定教科「探究」において「探究基礎」や「探究I・II・III」を実施する。「グローバル探究」に関しては、第IV期からの試みである。

授業名	内容	関連項目
グローバル探究	地域社会の課題に対して、グループ活動の形態をとりながら協働的に取り組む。学校内に留まることなく、地域社会やその外の人々とのかかわりの中で、事象を多角的・複合的な視点で捉え、課題の解決に向けて既存の枠組みに捉われずに行動する態度と力を養う。	A, B, C
探究基礎	開発した「ミニ探究」を通して、「問い」の発見と解決に必要な知識及び見方・考え方を身につける。	A, B, C
探究I・II・III	自身の興味関心に基づく課題に、テーマが違う生徒同士の対話や専門家などとの交流を通じて、事象を多角的・複合的な視点で捉えて、よりよい解決に向けて行動する態度と力を養う。	B, C, D, E

また、その実施に関する対象学年や時間、教科は次のようになる。

授業名	対象	単位数	実施時間	教科
グローバル探究	中3 全員	1	土曜日第3限	総合的な学習の時間
探究基礎	高1 全員	1	クラスにより異なる	探究
探究I	高1 全員	1	木曜日第7限	探究
探究II	高2 ※1	1	木曜日第7限	探究
探究III	高3 ※2	1	木曜日第7限	探究

※1 今年度は希望者による選択とした。来年度高校入学生から必修となる。

※2 希望者による選択とした。

(1-1)「グローバル探究」(中学3年・1単位・土曜日第3限)

今年度から中学3年次に、地方自治体や地元企業と連携して地域課題解決につながる探究活動を実践している。事象を多角的・複合的な視点で捉え、解決に向けて行動する態度や力を養うことを目的とし、グループ活動の形態として活動を行っている。また、多くの生徒にとって探究活動に取り組むはじめての経験になるため、探究の基本的な考え方や方法を学ぶ機会としている。以下、その詳細である。

【構成】

年間をI期～IV期の4つの期に分けて実施。I～III期の活動では、それぞれの目的、身につけさせたい力に沿って、講演会を開き、その内容に関わる活動と発表を行う。IV期では自由に地域課題を設定して、それに対するアイデアを提案する。

	テーマ	講演会及び活動内容	身につけさせたい力
I期	地域の現状と実際に行われている取組みを知る	実際に地域課題に取り組む方から課題を見出すための思考の流れを学ぶ。活動では、好きな地域を選択し、その人口、経済などを調べて、「何が課題として挙げられるのか」を考える。	課題を設定する力
II期	地域の魅力を国内外に売り込む方法を知る	県の魅力を売り込む際のアイデアの出し方、ひらめき方などを学ぶ。県の売り込みたいもの・ことを1つ選び、そのために「どういったプランを立てるか」を考える。	マクロな視点で課題へアプローチする方法を考える力
III期	多様な職種の方々から地域に根差した取組みを知る	分科会形式で商品売り込む際のアイデアの出し方や、直面する課題への対策、取組みなどの考え方を学ぶ。直面している“悩み”を「宿題」として提示してもらい、各グループはその「宿題」に取り組む。	ミクロな視点で課題へアプローチする方法を考える力
IV期	自由に地域課題を設定し、それに対するアイデアを提案する	地域に潜む課題を自由に設定する。視点はマクロでも、ミクロでも構わない。できるだけ具体的に設定し、その解決に向けたアイデアを、データや文献にもとづき、筋の通った提案をする。要旨、スライドを作成し、今年度講演等で来校された地元産業の方々に対し、発表を行う。	探究の成果をまとめ・表現する力

【評価と課題】

本授業では積極的に外部と連携をとることを意識し、地域課題解決につながるような探究活動を進めてきた。さらに、高校段階から本格的にはじまる探究活動とのつながりを意識し、探究の基本的な考え方や方法を学ぶ機会となるように意識し、計画、実行してきた。振り返ると、授業をI～IV期に分けてねらいを定め、それに沿った形で外部講師を招き、活動内容にも変化を加えてきたことは、定めたねらいを明確に意識づけることにつながり、メリハリのある活動ができたと考えている。

一方、探究の基本的な考え方や方法を学ぶ機会とするという点については次年度以降、方向の修正を考えている。いわゆる一般的な科学的な探究とは性質が異なることから、ここで学んだ課題の設定方法や、情報の収集・整理の方法を、次の段階の科学的な探究活動に活かすきれないのではないかと予想している。

活動終了時にとったアンケートでは「物事を多方面から見ることの良さ」や「批評することの大切さ」に気づいている生徒が見受けられた。これらを探究の「マインド」と呼ぶこととすれば、これらは科学的な探究活動にも活かせる重要な考え方である。「探究の方法を学ぶ」から「探究のマインドを学ぶ」という方向性で、次年度は授業計画を一部修正していきたい。



活動の様子

(1-2)「探究基礎」(高校1年・1単位・時間はクラスにより異なる)

【指導仮説】

前年度までの指導の反省より、「ミニ探究」を軸として、探究に必要なスキルを学ぶことで、探究能力の向上がみられると仮説を立てた。課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現について、個別に扱わず、テーマを持った「ミニ探究」の過程の中で扱い、その過程を繰り返すことで、生徒の探究に関する理解の向上を図った。表1のように年間計画を立てた。

表1：年間指導計画

月	授業内容
4月	研究の進め方(ガイドブックの利用) 基本コンセプトの説明(独立変数・従属変数・制御変数など)
5月	ミニ探究①(振り子の周期)
6月	ミニ探究①(振り子の周期)
7月	研究テーマ決め, 研究テーマの文献調査, 研究の構想
9月	研究テーマ決め, 研究テーマの文献調査, 研究の構想
10月	SSH 秋季発表会の発表ポスター作成作業, SSH 秋季発表会の振り返り
11月	ミニ探究②(紙ヘリコプター実験)
12月	ミニ探究②(紙ヘリコプター実験)
1月	ミニ探究②(紙ヘリコプター実験)
2月	SSH 春季発表会のスライド制作作業, SSH 春季発表会の発表練習
3月	SSH 春季発表会の振り返り, 発表論文の作成, 1年間のまとめ

【「ミニ探究」とエンゲージメント調査】

「ミニ探究」とは、生徒が科学的探究活動の「基本コンセプト」を自ら設定して行う実験で、実験のテーマや目的は指示される。この「ミニ探究」は、Banchi & Bell (2008) が4段階に分けた科学的探究活動(表2)のレベル3に相当するものであり、初めて探究活動に取り組む生徒を援助し、その探究能力を高める方法として開発したものである(十文字・宮本, 2020)。

表2：Banchi & Bell 科学的探究活動のレベル分け

レベルと探究の名称	活動内容
1. Confirmation Inquiry (確認としての探究)	生徒は課題と手順・方法を与えられ、結果は事前にわかっている。
2. Structured Inquiry (構造化された探究)	課題と手順は教師が提供するが、生徒は自分たちが得た実験結果から説明を行う。
3. Guided Inquiry (ガイドされた探究)	教師は生徒に研究課題だけを与え、生徒はその課題を検証するための手順・方法を考え、その結果から説明を行う。
4. Open Inquiry (オープンな探究)	生徒は科学者のように質問を導き出し、調査を計画・実行し、結果から説明を行う。

今回は、①振り子と②紙ヘリコプターを題材にした。生徒は、独立変数と従属変数を自ら設定し、その間の関係について仮説を立て、検証した(図1, 2)。各場面終了後に、エンゲージメントを測定し、生徒の科学的探究活動への学びに向かう力の把握とミニ探究改善への指針を得た(測定場面は表3, 結果は表4)。今年度はすべての場面において、エンゲージメントの平均値が4以上であり、高い得点であった。昨年度低かった場面では向上が見られた。

「学びに向かう力」と捉えることができる「エンゲージメント」について、Skinner, Connell & Wellborn (2009) は、「学生が建設的に、熱心に、喜んで、認知的に集中して学習活動に参加すること」としている。鹿毛 (2013) は、「エンゲージメントとは、人と環境との間で現在進行形で生起するダイナミックに変化する相互作用を心理現象の質として記述する概念」と定義している。櫻井 (2019) は、Reeve (2002) や鹿毛 (2013) に依拠し、「課題に没頭して取り組んでいる心理状態、言い換えれば、興味や楽しさを感じながら気持ちを課題に集中させ、その解決に向けて持続的に努力をしている心理状態」と定義している。

エンゲージメントを測定する質問項目は宮本・河原井・中江 (2020) を参照した。項目は 9

つで、「A：集中して取り組んだ」「B：先生や周りの人の話を注意深く聞いた」「C：積極的に話し合いに参加した」「D：楽しかった」「E：達成感や満足感を感じた」「F：興味を感じた」「G：今日のミニ探究における課題を理解していた」「H：自分でやり方を工夫して取り組んだ」「I：新しいこと・難しいこと・失敗してしまったときに挑戦しようとした」である。回答は5段階で、1.まったくあてはまらない、2.あまりあてはまらない、3.どちらともいえない、4.すこしあてはまる、5.とてもあてはまる、である。

昨年度行った「ミニ探究」のエンゲージメント調査の結果では、「結果の整理・考察」の場面と、「発表」の2つの場面でエンゲージメントが有意に低かった。原因としては、Excelでのグラフ作成に困難を感じていること、発表者が班の1人に偏り、他のメンバーの意識が低下した可能性が考えられた。今年度は、Excelでのグラフ作成に時間を取り、グラフのテンプレートを配布し、作業の支援をした。また、グラフ作成も発表も、全員が必ず行うようにした。

班						
氏名						
共同研究者						
仮説	おもりの重さが増えると回転する回数が増える					
独立変数	おもりの重さ					
独立変数の範囲と間隔	0g	2g	4g	6g	8g	10g
対照群	○					
試行回数	3					
制御変数	紙コプターの材質	環境	スタート位置	時間		
実験に必要な材料・器具	紙コプター	ストップウォッチ	おもり	タブレット		
実験の安全対策	紙コプターが周りの人に当たらないようにする おもりを無くさないようにする					

図1：生徒が作成した実験計画図の例

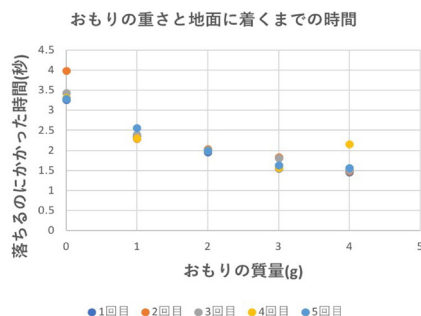


図2：生徒が作成したグラフの例

表3：エンゲージメント測定場面（科学的探究活動の場面と活動内容）

時間	科学的探究活動の場面	活動内容
1	①実験計画	実験計画図を作成し、独立変数とその範囲と間隔、従属変数、制御変数、対照群、試行回数、仮説、タイトルを設定。実験に必要な材料を挙げる。
2	②実験準備	実験計画図に基づいて、必要な材料や道具を準備する。また、安全性についての問題点とその対処法を挙げる。
3	③予備実験	予備実験を行い、実験計画に無理がないか確認し、改善する。
4・5	④実験の実施	実験を実行し、データを記録する。
6・7	⑤結果の整理	データをExcelでグラフ化する。独立変数と従属変数の関係を視覚化する。
8・9	⑥考察と発表準備	結果より考察を行い、発表用スライドを作成する。
10・11	⑦発表	自分の班の実験について発表し、クラス全体で質疑応答を行う。

表4：各科学的探究場面における生徒得点の平均値

場面	行動的エンゲージメント				感情的エンゲージメント				認知的エンゲージメント				総合的エンゲージメント
	A	B	C	平均	D	E	F	平均	G	H	i	平均	
①	4.59	4.60	4.48	4.56	4.66	4.23	4.44	4.44	4.62	4.37	4.27	4.42	4.47
②	4.65	4.54	4.54	4.58	4.62	4.39	4.37	4.46	4.62	4.51	4.38	4.50	4.51
③	4.67	4.58	4.56	4.60	4.67	4.41	4.45	4.51	4.60	4.51	4.40	4.50	4.54
④	4.72	4.60	4.59	4.64	4.71	4.60	4.47	4.59	4.70	4.62	4.52	4.61	4.61
⑤	4.31	4.37	4.29	4.32	4.23	4.18	4.21	4.21	4.55	4.26	4.30	4.37	4.30
⑥	4.59	4.49	4.33	4.47	4.33	4.42	4.44	4.39	4.56	4.36	4.34	4.42	4.43
⑦	4.72	4.62	4.36	4.57	4.42	4.44	4.31	4.39	4.56	4.37	4.36	4.43	4.46
平均	4.61	4.54	4.45	4.53	4.52	4.38	4.38	4.43	4.60	4.43	4.37	4.47	4.48

引用文献

- Banchi, H. & Bell, R. 2008. "The many levels of inquiry." *Science and children*, 46(2), 26.
- 十文字秀行・宮本直樹. 2020. 「SSHのミニ探究活動へ基本コンセプトを導入した効果」『日本理科教育学会関東支部大会発表論文集第59号』, 28.
- 鹿毛雅治. 2013. 『学習意欲の理論-動機づけの教育心理学』（金子書房）8.
- 宮本直樹・河原井俊丞・中江絵里加. 2020. 「中学校理科における各科学的探究場面のエンゲージメント-行動的・感情的・認知的エンゲージメントの質問紙調査から-」『日本科学教育学会年会論文集44』481-484.
- Reeve, J. 2002. "Self-determination theory applied to educational settings.", *Handbook of self-determination research*, 183-203, Rochester University Press.
- 櫻井茂男. 2019. 「学習における「エンゲージメント」とは何か（特集 教育改革への提言）」『日本教材文化研究財団研究紀要』48, 50-55.
- Skinner, E. A., Kindermann, T. A., Connell, J. P. & Wellborn, J. G. 2009. "Engagement and disaffection as organizational constructs in the dynamics of motivational development" *Handbook of motivation at school*, 223-245.

（1-3）「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」（高校1～3年・1単位・木曜日第7限）

「探究Ⅰ～Ⅲ」の特長は、少人数制ゼミ形式の採用である。興味・関心が近い者同士で問いを設定・共有し、深い知識と思考力・判断力・表現力等の資質・能力を獲得することが可能となる。他の分野のゼミとも定期的に研究内容の共有と議論をし、新たな視点の獲得と能動的に学びに向かう力を育てている。記載のゼミ以外でも、人文科学、社会科学、芸術、体育など、幅広い分野で、自ら問いを深める活動が行われている。

「探究Ⅰ」では、生徒が興味・関心のある学問領域のゼミに所属し、自由に課題を設定し、研究する。「探究基礎」とも連携し、活動を充実させている。「探究Ⅱ」では、1年次に身につけた資質・能力をさらに高め、新たな価値の創造に挑戦する。専門家からの指摘・助言を得ながら、探究のプロセスを繰り返して、より高度化された探究活動を実現する。海外での発表も視野に入れ、外部における成果発表に積極的に参加する。自らの課題研究を深めつつ、1年生の指導・支援にもあたる。「探究Ⅲ」では、3年間の課題研究の内容をまとめ、集大成を積極的に学外で発表する。ここで探究のプロセスを可視化し、それを高校1, 2年生への参考として活用する。

【令和4年度開講ゼミとその連携機関】

分野	ゼミ	連携機関
自然科学	物理系	筑波大学, ウインドパワー, 中国木材
	化学系	山形大学, DIC株式会社
	生物系	総合研究大学院大学, 信州大学, 東邦大学, 筑波大学
	地学系	筑波大学, 島根大学, 情報通信研究機構
	数学系	筑波大学, 東洋大学, 早稲田大学
	工学系	日本工業大学, 株式会社アフレル, ベネッセコーポレーション
	医療系	小山記念病院, 国保旭中央病院, 自治医科大学, トクヤマデンタル
人文科学	文化系	東京学芸大学, 東北大学
	語学系	東京大学
	教育系	鹿島小学校, 東京学芸大学
	歴史系	一橋大学, 総合研究大学院大学
社会科学	国際系	JICA 筑波, JICA 地球ひろば, ユニセフハウス
	社会系	東京工業大学, 日本科学未来館
	経済系	茨城県観光物産課・国際観光課, 徳川ミュージアム, 水戸桜川千本桜プロジェクト
スポーツ科学系	早稲田大学, 順天堂大学, 国際武道大学, 慶応義塾大学	

以下の表は、一部のゼミにおける「テーマの設定方法」と「実践の評価と課題」についてまとめたものである。また、参加した校外の発表会やコンテストについては「第2章 研究開発の経緯」に、生徒の研究テーマ一覧は「関係資料」に記載している。

	テーマ設定方法	実践の評価と課題
化学系	始めに有機化学分野の基礎実験を行い実験器具の基本操作等を学んだ後、自分たちが興味を持ったテーマを2年間かけてグループで研究している。	高2は亜鉛葉を実験に用いる事とし、金属葉が成長しやすい条件を模索した。まずは水溶液の濃度の影響を調べたが、濃度が高くなると析出量が増加するとは限らない結果となり検証が必要である。また、電極の距離を変化させることと金属葉の成長速度にどのような影響があるのかも調べたい。高1は、カゼインプラスチックにテーマを絞り、原材料の比率を変えながらプラスチックを作る実験を繰り返している。濃度変化と析出量の関係を見直し、一定の濃度を越えると析出量は増加しない事を自分達で実験方法を考えて検証することができた。今後もどのような条件が金属葉の成長を促進させるのか考えていきたい。
生物系1	これまでの野外の生物研究では、時期により生物がいなくなる場合があったため、飼育・培養が可能な生物での研究を中心にテーマを設定した。	生徒たちの学びに向かう姿勢がすばらしい。主体的に、対話的に探究に取り組む様子が見られる。今年度築いた土台を生かし、来年研究が飛躍することが期待できる。
生物系2	各個人のアイデアをもとに、集約したテーマで開発を行った。	「サイエンスリンク2022」では、ブースを開設し、いろいろな生物の頭骨、吸水ポリマーを利用した実験の体験を実施し、多くの児童の参加を得た。「第15回高校生バイオコン2023」では高校2年生のチームの、耳の仕組みを学ぶ教材「耳つく」が優勝した。
生物系3	身近にある物を自ら手作りしてみる。ペーパークラフト、梅干しづくりを行ったあと、1年生は各自で疑問に思ったことを追究したり、2年生は昨年の研究を発展させたりした。	日常生活のなかで、当たり前のように使っているものがどのようにつくられているかを意識させるきっかけをつくることができた。予想通りにできず失敗をすることも多いが、どのように進めていけばいいのか考えることが出来た。今後は、さらに自ら興味をもって研究を進められるように指導を工夫する必要があると思われる。
地学系	年度初めに論文による先行調査を行い、より自分の興味がある分野の知識を深める。その活動の中で、何がわかっているか、何がわかっていないのかを整理し、自分の研究課題を見つけていく。また、本校で研究可能かどうかということも含めてテーマを設定している。	今年度の研究においては、各研究テーマにおいて制作物を作成し、来年度の5月に実施される地球惑星科学連合大会2023への出展を視野に進めている。テーマ設定後は、各生徒が主体的に活動している。特に今年度のテーマは、実験モデルや模型を実際に作成するという制作活動が多いが、デジタルとアナログを使い分け活動している点が評価できる。一方で、宇宙系のテーマにおいては、独自のデータをいかに収集するかが課題である。
数学系1	生徒たちの「やりたい」を大切に、その後対話を通して、どのような研究を行っていくのかを具体化していく。	日常から「数学をみいだす」活動として数理モデル開発にも挑み始める生徒が増えてきた。数理モデル作成に必要な数学的な知識・技能に加え、「MITアントレプレナー24STEPS」や、デザイン思考の「EMPATHY→DEFINE→IDEATE→PROTOTYPE→TEST・FEEDBACK」に沿った、アントレプレナーとしてのマインドとスキルの形成も意識した学びを加えている。生徒たちは、現実の課題発見・解決に主体的に取り組める方法とマインドを獲得したことにより、活動の場を学校の外へも広げている。この生徒たちの学びに向かう姿勢は、紛れもなくこれからの世界で求められるものであり、まさにそれを実現する実践であるといえる。今後は、さらに活動を「深化」させ、実践内容を全国へと積極的に発信をしていきたい。
数学系2	既存の定理に着目し、仮定に変化を加えて定理を発展させている。生徒は原題となる定理を決め、どのような条件替えが可能であるか、結果の予想と証明を繰り返しながら、他のメンバーとの対話の中で考察を深め、研究テーマを固めていく。	今年度はこれまでで最も多く、外部の発表会やコンテストに参加し、発表活動を行った。生徒らは外部での発表の経験を積む過程で自身の探究を整理し、客観的にとらえることができるようになったようである。その結果、より相手に伝わるような発表の仕方を工夫するようになった。反省点としては発表会の度に要旨やスライドの作成に追われ、自身の研究を深める時間が少なくなってしまうことである。外部の発表会やコンテストの参加に関し、適切な回数を生徒の様子を見ながら見極めていきたい。

工学系1	高1は4足歩行型ロボット、高2はレゴマインドストームを組み立て、簡単なプログラムを組み立ててロボットを動かす。ある程度理解が進んだところでどのようなロボットにしていくのか、研究のテーマを考えていく。	試行錯誤を繰り返しながら、最適なプログラムを目指した。そして、ある程度自由にロボットを動かせるようになった。また、THK株式会社から「ものづくり探究教材」を借り受けて、自動分別ごみ箱の設計・組立て・プログラミングを行った。各自、積極的に取り組むことができ、プログラミングについての理解も深まってきている。また、ロボットの構造から設計し、作り始めた生徒もいる。課題としては、近年、外部の発表会やコンテストに参加できていない。成果を発表できる場を見つけて参加したいと考えている。
工学系2	いくつかのプログラム例を参考にして、各生徒が興味・関心のあるテーマを設定する。	公益財団法人ソニー教育財団「高校生のエンジニア体験」の課題（HTML・JavaScript・Pythonのプログラミング）に取り組むことで、制御プログラムについて学んだ。さらに、市販のキット（エレキット製フォロ、タミヤ製マイコンロボットなど）を使って実際にロボットを製作し、制御プログラムを新たに作成・実行することで、ロボットのハードウェアやソフトウェアについて理解を深めた。このゼミでは、ロボットに興味・関心を持つ生徒たちが集まって探究活動を始めたが、自ら研究テーマを設定することは、かなりハードルが高いと思われた。そこで、具体的なプログラミングの課題に取り組むことや、既存のキットを活用したロボットを製作することによって興味・関心を発展させ、その延長線上で自らの研究テーマを設定することとした。今後もロボット制御のプログラミングを通して、工夫して継続的に問題解決に取り組むことで、研究をさらに発展させていくことが課題である。
経済系	地域課題の発見と解決方法の調査を行う中で関心事が近似するグループを組成し、テーマを設定する。	高校生物産展はテレビ東京「田村淳の tamariba」にて製作過程から3回放映。物産展オリジナル食品の「レンコンドーナツ」は2日間完売。高校生おせちは200個予約注文完売。
社会系	生徒が各自の興味により自由に設定している。ゼミでは講義の時間もあるので、それをヒントにしたテーマ設定もある。	積極的に校外研修を行ない、見聞を広めて研究に生かしていく。各研修会での感想レポート、日頃の活動の様子、発表会の内容を見て評価をつけている。課題としては、学校の近くには、頼れる施設が無いため、普段はwebサイトの内容や新聞記事くらいしか研究のための資料が無いことが挙げられる。

(1-4) 成果発表会の実施

11月の「SSH 秋季発表会」では中間発表としてポスター発表を、3月の「SSH 春季発表会」にはスライドを用いた口頭発表を全員が行い、各自の成果を発表した。

●SSH 秋季発表会

日時：令和4年11月5日（土）

日程：8:50～9:40 代表生徒発表 場所：清真学園講堂

高校1年 自然科学 数学系ゼミ 原 悠陽

「2円と2直線における長さの積の関係」

高校2年 自然科学 数学系ゼミ 大塚 悠太

「LEGOの限界～LEGOでクレーンゲーム作ってみた～」

ゼミ紹介ショートプレゼン 全18ゼミの1分動画

9:50～11:40 ポスター発表 場所：高校棟1・2階各教室

●SSH 春季発表会

日時：令和5年3月11日（土）

日程：8:50～9:40 代表生徒発表 場所：清真学園講堂

中学3年 「グローバル探究発表」

高校1年 「キャリア研修活動発表」

高校1,2年 「探究I・II研究発表」

高校3年 「探究活動をふり返って」

ゼミ紹介ショートプレゼン 全18ゼミの30秒動画

10:50～12:40 口頭発表 場所：高校棟1・2階各教室

(2) 中高を通じた科学的探究能力の段階的育成プログラムの実施

科学的探究の基礎となる実験計画のための基本コンセプト（独立変数とその範囲・間隔，従属変数，制御変数，対照群，試行回数，仮説）を理解し，データ分析の能力を習得することを目的とし，以下のように実施した。

	連携する教科	探究レベル	実施した実験
中1	理科・数学	レベル1：Confirmation Inquiry 生徒は課題と手順・方法を与えられ，結果は事前にわかっている。 実験を題材に，基本コンセプトを学ぶ。	金属の加熱：空気中で金属を加熱するとどうなるか調べる 光合成で使われる物質：光合成で二酸化炭素が使われることを確かめる
中2	理科・数学・技術	レベル2：Structured Inquiry 課題と手順は教師が提供するが，生徒は自分たちが得た実験結果から説明を行う。	電流と電圧の関係：電熱線に加える電圧を変えたときの電流の大きさを調べる 露点の測定：空気中の水蒸気は，どのようなときに水になるかを調べる
中3	理科・数学・技術	レベル3：Guided Inquiry 教師は生徒に研究課題だけを与え，生徒はその課題を検証するための手順・方法を考え，その結果から説明を行う。	酵素の反応速度：基質の濃度の変化による酵素反応速度の変化を調べる
高1	理科・数学・情報・探究	レベル3+レベル4：Open Inquiry 生徒は科学者のように質問を導き出し，調査を計画・実行し，結果から説明を行う。	「ミニ探究」①振り子実験：振り子の周期に影響を与える独立変数を調査する ②紙ヘリコプター実験：紙ヘリコプターの滞空時間に影響を与える独立変数を調査する

(3) クロスカリキュラムの実施

教科横断的な指導による多面的な視点の獲得と，探究活動に繋がる気づきや「問い」を得ることを目的に4つのクロスカリキュラムを行った。

	美術×探究 「サステイナブルな世界を描く」
目標	社会課題への理解を深め，課題解決に向けたアイデアを絵画で表現する。相互鑑賞で他者の視点に触れ，多様な考えを知る。生徒作成教材の改良の協力。
実践内容	「サステイナブルな世界を描く」というテーマで絵画の制作を行った。最初に「プラネタリバウンダリー」をテーマにした教材（チームで行うすごろくゲーム）の開発をしている本校生徒（生物系ゼミ所属の高校2年生5名）に環境問題とプラネタリバウンダリーの概念についての説明してもらい，ゲームをしながら環境問題について学んだ。その後，現在の地球規模の環境問題やSDGsについて学びながら，持続可能性のある世界をイメージし，今ある課題を解決する新しい技術や道具，日々の生活での取り組み，理想的な未来の世界，サステイナブルな生活などを発想して制作した。
対象	中学1年生（147名）6月から10月
検証と課題	ゲーム後のアンケートでは，「とても楽しかった」，「楽しかった」が9割を超え，環境問題についての理解は，「とても深まった」，「深まった」が9割を超えた。高校生が授業に参加し，中学生も興味を持って取り組み，作品制作の導入として良かった。絵画のアイデアを出す際には，環境問題の用語を話す様子や，ゲーム内の環境問題のクイズを見直す様子が見られた。発想を広げ，他者と話し合っただけでアイデアを深める時間になった。情報収集と整理分析に繋がり，探究的に発想しながら絵画としてまとめ，表現することに繋がった。今後はモチーフや構図を決めたときに調べ学習を提出するなど，さらに知識を深めると良い。

美術×英語 「ユニバーサルサインのデザイン」	
目標	ユニバーサルな視点を学び、その視点で問題の発見と解決のためのデザインをする。自分の表現したいことを英語で表現する練習としてプレゼンテーションを行い、デザインでもプレゼンテーションでも、より多くの人へ自分の考えを正しく伝えられるようになる。
実践内容	ユニバーサルデザインについて学び、身の回りにあるユニバーサルデザインを調査する。英語でユニバーサルデザインに関する単元からも学びながら、タブレットで調べたり、普段の生活をふり返ったりして、ピクトグラムがあるとよい場所や物事をリサーチする。その際良いデザインや色彩の使い方なども指導する。マークのデザインと説明を書いた1枚の作品を制作し、校内展示、英語のプレゼンテーションを行う。
対象	中学2年生(140名)9月から12月
検証と課題	タブレットを使ってピクトグラムが必要な場所や物事を数多く調べ、デザインも良いものが多くできた。英語でプレゼンテーションすることで、誰にでも自分の考えを正しく伝えることを意識することに繋がった。校内展示や相互鑑賞を通して多様な見方や考え方、アイデアに触れることができた。

地理×英語「世界の料理をつくって食べてみよう」	
目標	外国の料理を調べ、興味のあるものを実際に作り、その過程や食した感想を英語でまとめて発表できる。
実践内容	外国の料理を調理する。その過程と食した感想をスライドにまとめ、クラスで発表する。感想を伝え合う。
対象	中学1年生(147名)7月から9月
検証と課題	調理の過程や完成した料理の写真を見せながら発表活動をすることができた。興味関心をもってクラスメイトの発表を聴くことができた。普段馴染みのない英単語を使う必要がある場合は、スライド内に単語を入れることが効果的であると感じられる。

英語×生物「レッドリストについて調べよう」	
目標	世界の絶滅のおそれのある動物「レッドリスト」について知り、自分たちにできることを考える。
実践内容	〔英語〕“Animals on the Red List”(東京書籍 NEW HORIZON 3)を読み、国内外の絶滅危惧種の例を学ぶ。その後、各自が興味をもった絶滅危惧種について調べ、その現状と解決策を英語でまとめて、発表し合う。 〔生物〕英語の授業で実施したことを踏まえて、世界の絶滅のおそれのある動物「レッドリスト」について理解を深め、以下に示した課題①～③を通して、自分たちにできることを考える活動を行った。 課題①：国際自然保護連合(IUCN)が作成している世界的なレッドリストや、日本国内でも環境省が作成しているものを参考にして、その中で掲載されている動物を1つ選び、主な生息地や現在の数、絶滅危惧の主な原因についてまとめる。 課題②：世界の絶滅のおそれのある動物について、他者に呼びかけるポスターを作成。 課題③：「世界を変えるための17の目標『SDGs』」との関連を踏まえて、SDGsを理科(主に生物分野)の授業で取り上げる際に、適した学習方法の提案をする。
対象	中学3年生(149名)7月から11月
検証と課題	ロイロノートのテキストツールやPower Pointを使って、各自工夫してまとめることができた。生物の授業で作成したレッドリストに関するポスターは、廊下に掲示することで、学年全体で共有することができた。今後も引き続き、SDGsについて、生徒が興味や関心をもって取り組むことができる授業を検討する。

(4) 大学訪問・研修・講演会の実施

(4-1) 東北大学・山形大学研修

令和4年7月13日(水)～16日(土) 高校1・2年生12名(男子6名・女子6名)が、東北大学大学院生命科学研究所、同理学研究所、山形大学大学院有機材料システム研究科有機エレクトロニクス研究センターにて、研修を行った。日程は以下の通りである。

7/13	東北大学大学院理学研究科日野亮太教授より、「最近の地震学」の講義を受け、東北地方太平洋沖地震後の地震研究の現状を学んだ。
7/14~15	山形大学有機エレクトロニクス研究センターで、城戸淳二教授の指導のもと、材料となる蛍光物質の合成を行い、有機EL素子を現在主流である真空蒸着法と将来のキーテクノロジーとなる印刷法により実際に作製、電気を流し光らせた。また紙のようなディスプレイや照明、プラスチックが発電する有機太陽電池など未来のエレクトロニクスを支える技術に触れた。
7/16	東北大学大学院生命科学研究所渡辺正夫教授の指導により、バナナからDNAをより良く取り出す、キャベツの枚数の推測など日常の身の回りにある植物を用いた探究実験を行った。

第一線の研究現場で活躍する研究者から直接指導を受けることにより、最先端科学技術に対する興味が深まり、将来の進路決定への手助けとなった。



(4-2) SSH 科学講演会

日時 令和4年10月8日(土) 10:50～12:50

講師 中村 智樹氏(東北大学大学院 理学研究科地学専攻
初期太陽系進化学研究室教授、清真学園4期生)

演題 「はやぶさ2が解き明かす太陽系誕生や生命期限の謎」



【概要と生徒の感想】

全校生徒を対象に、小惑星探査機「はやぶさ」の帰還カプセルの採集と分析を担当されたことや、「はやぶさ2」で採取された小惑星リュウグウのサンプルから、太陽系空間にあった有機物や水がどのようなものだったか、どのように共存してきたかを探り、生命の起源に迫ることについて講演いただいた。生徒からは、「リュウグウの岩石を取ることから始まって、リュウグウの岩石を調べて水や二酸化炭素などがあること、それらが地球に水をもたらした可能性があること、また、リュウグウはどうやってできたかも発見してしまったためすごく驚きました。僕も化学や天文学に興味があるため、すごく参考になりました。」(中1)等の感想があった。

(4-3) 進路・キャリアに関する講演会

●卒業生による進路講演会

日時 令和4年7月5日(火) 15:20～16:30

講師 石川 栄一氏（筑波大学医学医療系脳神経外科教授，清真学園第9期生）

演題 「医療系の職業や大学人という選択肢」～普通の高校生が医学の大学人になるまで～

【概要と生徒の感想】

本校卒業から現在の職に至るまでの分岐点や職業・仕事などについて講演をいただいた。生徒からは「今回の講演で私は、「Life work」を持つことが大切ということがわかりました。私も・・・将来，好きな仕事を10年続けて，その道の達人になりたいなと思いました。さらに私が大切だと思ったことは、「時間の使い方」です。私は石川先生と同じで，通学するのに少し時間がかかります。石川先生がおっしゃっていたように，通学時間を勉強に使うということを実践して，時間を有意義に使える人になりたいなと思いました。最後に，これから奉仕をもって「Positive Thinking」で生きていきたいです。」（高校1年生）などの感想があった。

●清真学園キャリア講演会

日時 令和4年10月11日（火）14：30～16：20

講師 布施 哲治氏（国立天文台天文情報センター天文保持室）

演題 「理系の職場で見てきた皆さんの時代のキャリアプラン」



【概要と生徒の感想】

専門は太陽系天文学や太陽系探査で，国立天文台ハワイ観測所，情報通信研究機構鹿島宇宙技術センターでの勤務経験のある講師からキャリアを考える上での，文理選択についてお話をいただいた。生徒からは，「先生のお話を聞いて，私は自分の今後のキャリアに安心感を持つことができました。・・・文理の視点からキャリアを見つめることで新たなことに気づけたと思います。例えば，先生のお話のなかで登場した数々の先生の知人の実話を聞くなかで，これからの自分の人生は何が起るかかわからない，途中で自分の夢が変わってしまっても良いのだということを学びました。先生の仰っていた「10年後の私はどうしていきたいのか」，しっかり自分の中で考えてみようと思います。」（高校2年生）などの感想があった。

第2節 英語による科学コミュニケーション力を高め，多様な視点をもつ他者と，ロジカルに対話する国際力の育成（国際プログラム）

①目的，仮説との関係，期待される効果

【仮説2】（英語による科学コミュニケーション力やディベート力を体系的に育てることで，探究の成果等について，国際的な舞台上でロジカルに対話することができる。）の検証は，次のA～Fの達成度を期間を区切って測ることで行う。

- A. 科学的な内容について英語での講義を理解し，整理して要旨にまとめることができる。
- B. 英語でプレゼンテーションを行うことができる。
- C. 他者の意見に対して批判的に考えることができる。
- D. 海外の高校生らに研究内容を論理的に説明し，伝えることができる。
- E. 地球規模に視野を広げ，国際感覚を身につけることができる。
- F. 将来，国際的に活躍することに対する興味・関心をもつことができる。

期待される効果はAの達成により，科学コミュニケーションの素地となる知識と文章の読み方・書き方の習得，B，Cの達成により，英語による正しい形でのディスカッションの実現が挙げられる。D～Fの達成により，海外姉妹校・提携校との国際交流，共同研究がよりよい形で実践され，世界で活躍する科学技術人材としての生徒の進路に大きな影響を与えると期待される。

②内容

上記の A～F の項目を達成するため、次の内容を実施する。

- (1) 学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」等の開発 ... A, B, C
- (2) 中高を通じた英語ディベートプログラムの実施 ... A, B, C
- (3) 海外の高校との国際交流・共同研究 ... B, D, E, F
- (4) 外部機関との連携、講演会の実施 ... E, F

③実施方法とその検証

(1) 学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」等の開発

授業と SSH 事業とのつながりを意識し、特に実際の科学コミュニケーションの場において「簡単だが明確で正確に、そして論理的に英語で情報伝達・交換ができること」を目的とした、外国語指導カリキュラムを開発・実践する。

(1-1)「科学英語Ⅰ」(高校1年・3単位・全員対象)

【目標・実践内容】

Goals: 1) Raise student confidence and reduce complexes toward both written/spoken expression

2) Understand components of complete answers

3) Improve the ability to find information and format it

4) To develop skills that facilitate ability to participate in pre-debate activities

5) To familiarize students with a range of issues likely to encountered socially and academically.

Submission Modes: Written submission/oral presentation to entire class and small groups

Topics/Questions (abbreviated list):

Personal Experienced based:

Bringing lunch to school (Pros/Cons/Stance), Seishin Gakuen (Good points/Bad points/Stance), Dreams/Goals (What is your goal? Why is it important? How can you achieve it?), Make Seishin Better (What do you want to change? Why? How can we change it?)

Researched Based:

Tokyo Earthquake: How many injured/fatalities? Cause of injury/fatality? Estimated Economic Impact?
Gaming: Most popular games in Japan/World? Most popular interfaces? How much time does the average student play? What jobs are available in this industry?
Poverty in Japan: Legal/Financial definition of poverty/Median vs Mode/How many children in poverty?/Impacts of poverty?
Cosmetic Surgery should be prohibited (research/stance) Smoking should be banned (research/stance) Solar Power (Pros/Cons/Stance) Relocation of the Capital from Tokyo (Pros/Cons/Stance)

【評価・検証と課題】

今年度は、生徒が英語でプレゼンテーションをする機会を科学英語の時間に設けた。アンケート調査(12月実施, n=176)で、プレゼンテーションに関する項目(問5)で①もしくは②と答えた者の割合が46%となり、昨年度と比べてほとんど変化は見られなかった(+1ポイント)。今期の「科学英語Ⅰ」では、5か年に渡り、生徒の英語での即興的なやり取りの能力の向上を重点目標の一つに掲げ、授業に取り組んできたが、調査結果では、プレゼンテーションにおいて質疑応答能力高まったことが顕著に現れた。人の意見への質問の項目(問7)では①と②に対する回答が63%となり、昨年度と比べ11ポイント上昇した。また、要旨のまとめに関する項

目（問 2）と情報検索能力の項目（問 4）では、昨年度と同様に半数以上の生徒が①もしくは②と回答し、成果が見られる。最後に、本年度は新たに生徒の英語に対する自信の向上に関する項目（問 5）を含めたが、46%の生徒が①ないし②と答え、授業の一定の効果は示されているものの、次年度以降、この項目の数値が大幅に向上するように、更なる授業改善を目指す。

【アンケート結果】

	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	問 7
番号	ある程度まとまった量のネイティブスピーカーによる英語での講義を理解できるようになった。	読んだ英語の文章の要旨を英語でまとめることができたようになった。	論理的な文章が書けるようになった。	情報検索能力がついた。	自分の考えを英語で表現することに対する自信が上がった。	英語でのプレゼンができるようになった。	人の意見の内容をメモに残し、英語で質問することができるようになった。
①	3%	3%	3%	4%	16%	9%	23%
②	18%	31%	33%	17%	30%	15%	40%
③	27%	40%	38%	27%	25%	28%	15%
④	41%	15%	23%	39%	15%	36%	8%
⑤	11%	11%	3%	13%	8%	12%	4%

選択肢：①よくあてはまる ②あてはまる ③どちらともいえない ④あまりあてはまらない ⑤あてはまらない

（1—2）「科学英語Ⅱ」（高校 2 年・3 単位・全員対象）

【目標・実践内容】

The goals of the 2022 H2 Science English II course were as follows:

- ▶ To give instruction in written composition, especially with regard to opinion essays, constructive arguments, and rebuttals.
- ▶ To enable the students to express their thoughts with regard to events in the world around them as well as the opinions of others.
- ▶ To improve their skill in presentation and debate.
- ▶ To enable the students to learn various science-related topics, particularly in the field of “soft science”, using the CLIL (Combined Language In Learning) format.
- ▶ To enable the students to become accustomed to hearing science-related lectures in English, including by native speakers.
- ▶ To foster critical thinking.

In December, a survey was conducted among the H2 students regarding the Science English II course. The questionnaire was primarily concerned with the general English course “Can-Do” list, but it also included questions related to the Science English goals listed above. 135 members of the current H2 grade participated in the survey. Their results were as follows:

- ▶ With regard to English composition, 53% answered that they felt confident responding to someone else’s opinion in written English. (Conversely, 20% replied that they felt little or no confidence in doing so.) 65% said that they felt reasonably able to write an English essay concerning a provided topic. (10% said that they didn’t feel very confident doing so, and 5% replied that they were totally unable.)
- ▶ 39% answered that they felt confident writing and giving an English speech about a provided topic. (20% said that they weren’t very confident, and 8% said they felt totally unable to do so.

31% replied that they weren't sure.)

- ▶ 50% replied that they felt able to give an English presentation about a science-related topic. (17% said they weren't very confident, and 7% said they were totally unable to do so.)
- ▶ 33% answered that they felt able to express their thoughts regarding an event or another person's opinion in spoken English. (23% said that they weren't very confident, while 8% said that they felt totally unable to do so. 36% replied that they weren't sure.)
- ▶ Unfortunately, for various reasons, this year's debate training program started considerably later than in most years, and it was reflected in the results. Almost all of the students expressed that they'd wanted to start debate-related activities earlier. 25% answered that they felt able to construct an argument or make a rebuttal in English, while 27% said they lacked confidence, and 16% said they felt totally unable to do so. (31% replied that they weren't sure.)
- ▶ 50% expressed a strong interest in the CLIL science lessons, compared to 14% who said that they weren't so interested, and 8% who completely lacked interest.
- ▶ 66% reported that they were accustomed to hearing science-related talks in English and reasonably able to comprehend them. In contrast, 9% said they didn't feel very confident, and 13% said they felt totally unable to do so.
- ▶ 53% answered that the level of the lessons was suitable for them, compared to 15% who said that it wasn't.

【評価・検証と課題】

Judging from the above results, it's possible to say with confidence that the students' skill level rose in English written composition, presentation, and listening comprehension, as did their interest in science-related topics. In particular, their ability to express critical thinking showed a marked increase. However, it's also possible that more reflection and improvement in our program is needed in order to raise the students' confidence in their English speaking ability as well as both their interest and competence in the field of debate.

(1-3) 「科学英語Ⅲ」(高校3年・3単位・全員対象)

【目標・実践内容】

Overview

In keeping with the normal senior high Science English program here at Seishin Gakuen, the stated goals in that regard for the third year of senior high school for the 2022-2023 school year were:

1. To develop the students' ability to read and comprehend English text concerning difficult topics including science.
2. To develop the students' ability to listen to and comprehend English speech concerning difficult topics including science.
3. To develop the students' ability to express their ideas and opinions or respond to those of others using written English.
4. To develop the students' ability to express their ideas and opinions or respond to those of others using spoken English.
5. To foster critical thinking and analysis among the students through various activities and projects including written reports, discussion, and debate.

Results

In December the students were asked to fill out a questionnaire related to the general content and goals of H3 English education. Issues related to Science English were included, as well. 133 H3 students out of a total of 166 responded. Their results are as follows:

- With regard to reading ability, about 55% replied that they felt able to read and understand English articles of advanced content. About 13% said they did not.
- With regard to listening comprehension, 28% answered that they felt confident of their ability to understand English speaking of advanced content. 33%, on the other hand, said that they weren't confident.
- 56% of the respondents said that they felt able to express their ideas and opinions in written English, while 26% said they didn't. On the other hand, 57% said that they felt confident in their ability to write a formal English essay compared to 17% that said that they didn't.
- 33% of respondents answered that they felt able to express their opinions or respond to those of others in spoken English. 41% said that they did not.
- Finally, regarding English projects involving critical thought such as formal essays or speeches, discussion, and debate, 57% expressed confidence in their ability therein, while 17% said that they didn't feel able to do them.

【評価・検証と課題】

Analysis

Despite the large number of absentees (mostly from the upper grades), it can be ascertained from the above results that our greatest successes were in reading, writing, and development of critical thought. Considering the many limiting factors on our usual Science English projects and events that occurred during the past couple of years, such as last year's remote learning, the cancellation of last year's debate tournament, and the greater emphasis on grammar in this year's curriculum, the latter result in particular is both a surprise and a relief.

Finally, we must consider what areas need improvement. Students indicated the least confidence in their listening comprehension ability. That result seems rather ironic, especially considering their performance on the Common Test, but it's clear that more attention needs to be focused on listening practice. Speaking ability also got a comparatively weak result, but it's doubtful that there is a way to improve that area that is both practical and realistic under the current circumstances. Overall, if the questionnaire is an accurate indicator, it can be said that our program has been largely successful.

(1-4)「国際交流スキル養成講座」(高校1~2年・1単位・希望者対象)

高校1・2年生の希望者(25名)を対象に通年で週1時間の授業を行った。目標は国際的に活躍するための知識や心得を学び、他国の人々との対話力、論理的な思考力を養うことである。

【年間計画】

実施時期	内容
4月～5月	「駐日フィンランド大使講演会」に向けてフィンランドについての調べ学習と発表。
6月～9月	姉妹校 PLC との交流に向けたプレゼン資料作りとリモート交流。内容は「伝統芸能と音楽」「食べ物と手工芸」「着物」「茶道」「書道」「弓道」。それぞれのトピックで校内での取り組みについても取材をし、発表に取り入れた。

10月～12月	論理的に自分の意見をまとめ、文化的背景が異なる人々へも正しくそれを伝えられるようパラグラフライティング（論の立て方やデータの調べ方、英語での記述方法）の練習。
1月～3月	「世界の見方」をテーマに将来一人一人が世界でどのような役割を担っていきたいかについてエッセイとしてまとめ発表。

【検証と課題】

今年度も現地での国際交流が難しかったが、リモートでの交流や講演会を活用して多様な観点で内容を作れた。生徒は姉妹校の生徒との会話などで自分の英語を使うことを新鮮に感じていた。後期に行ったライティングやエッセイは各自の考えを深め、他者へわかりやすく伝えることの練習になった。来年度以降は情勢を見ながら、より実践的な交流を実施したい。

（２）中高を通じた英語ディベートプログラムの実施

自分の意見や考えをその場で引き出す能力や交渉力、批判的思考力、チームワーク等の汎用的能力の育成を目的とし、中学時から6年間を通じた段階的な指導に「英語ディベートプログラム」と題して取り組む。具体的には、中学ではプレゼンテーションを、高校ではディベートを中心に、アウトプットを多く取り入れた授業を計画的に実施していく。

（２－１）中学英語プレゼンテーション

●中学1年生プレゼン活動内容

- ・ My Dream Family：自分の夢の家族を、スライドにまとめて発表。（三単現や形容詞の活用）
- ・ The World Recipe：自分の選んだ外国の料理について、作り方をグループ内で発表。

【評価と課題】

原稿づくりやスライドづくりに積極的に取り組む姿勢が見られた。発表活動では、クラスメイトの発表に興味関心をもって聞くことができた。活動内容によって、グループ内発表やクラス全体での発表といった発表形態を変えることが望ましい。

●中学2年生プレゼン活動内容

- ・ 教科書 Here We Go! ② Unit 5 で地震の際に取るべき行動を学習。自分たちなら防災バッグに何の備品を入れるか、班ごとに英語で話し合いを行い、プレゼンテーションをした。
- ・ My Dream City：自分の夢の街をつくり、手描きの絵とともに、自分の街を発表。（There is/are 構文の活用）
- ・ My Original Pictogram：美術の時間に自分が作成したピクトグラムについての発表。
- ・ The World Heritage Site：世界遺産一か所を選び、リサーチしたものをグループ発表。

【評価と課題】

自分の意見を述べたり発表したりする課題に対しては、生徒たちは意欲的に取り組んでいる。準備の過程では、以前に教科書や問題集で学んだ事項を目の前の課題と関連付けて再確認・再発見する様子が見られる。

●中学3年生プレゼン活動内容

- ・ 時事的な話題の英文集（Science・World・News・Light）を1冊を選び、夏休み中に読む。その中で一番印象に残った話題について要約と感想を英語でまとめ、夏休み明けの授業で実施。
- ・ 修学旅行の班別研修で訪れた場所について、事前に班で日本語のプレゼンテーションをした。そのときの質問をもとに当日は研修を進め、事後に班で英語のプレゼンテーションをした。
- ・ 自分の気に入った洋書（Penguin Graded Readers や Oxford Bookworm Series など指定されたも

の又は個別相談)を1冊選び、冬休み中に読む。あらすじと感想を英語でまとめ、冬休み明けの授業でプレゼンテーションをした。

【評価と課題】

読んだことについて英文(要約や感想)を書き、発表と質疑応答をし合うという技能統合型の活動は4技能の育成にも有効だと思われる。ネイティブによるライティングの指導も週1時間行っており、相乗効果が出ることに期待したい。

●中学プレゼンフォーラムの結果

参加生徒数：中学2年生2名，中学3年生8名

大会名：「令和4年度英語プレゼンテーションフォーラム」

主催：茨城県教育委員会，県教育研究会，県高校教育研究会

発表タイトル：「“The Unknown Colors of Kamisu”」

6/2 鹿嶋市大会にて上位6校に選出され，鹿行地区大会へ

7/13 鹿行地区大会にて上位3校に選出され，県大会へ

8/30 県大会にて上位10校に選出され，大会奨励賞を受賞



県大会受賞後の記念写真

【評価と課題】

大会への参加を通じて，生徒たちの英語の発音や表現力のスキルが向上したのも素晴らしかったが，英語をツールとして仲間と協力してよい発表をするというマインドが育ったことが一番の成果だと思われる。

(2-2) 高校英語ディベート

英語力の向上，英語学習に興味を持つこと，リサーチの重要性に気づくこと，社会的と国際的な問題に対する意識の向上，批判的思考の促進を目標に，ディベート指導とディベートに関連した活動を行っている。

●高校1年生

高校1年のテーマは「pre-debate learning」で，以下の活動を行い，議論の組み立てと批判的な考え方の指導をしている。

- ▶ 科学的なテーマと社会的な問題について英作文を作成
- ▶ 科学的なテーマと社会的な問題について個人・グループプレゼンテーション
- ▶ ディスカッションフォーラム ▶ ディベートの紹介 ▶ シンプルディベート

●高校2年生

高校2年生は，引き続き英作文作成指導を行いながら，実際のディベート・トレーニングに移る。アメリカ風「Policy Debate」を中心とし，肯定と否定立論作成，反論の仕方とアプローチ，議論の要約作成と伝え方を学ぶ。授業の中で行うディベート試合だけでなく，学年全体のフォーマルディベート大会を行っている。

●高校3年生

高校3年生は集大成として，生徒たちのニーズから活動を取り入れている。大部分の生徒は進学が主な目標なので，英作文作成が中心となる。特に意見文のパラグラフ構成，議論の組み立て，与えられた主張に対して賛成や反対意見の伝え方，要約の書き方が焦点となる。

●高校ディベート大会の結果

2022/5/7～5/8 「Makuhari Debate Open 2022」

個人 1位 WHIP Speaker，9位 Ranked Speaker

2022/8/5～8/6「PDA 全国中学校・高校 即興型英語ディベート合宿・大会 2022」

団体 清真 A チーム 7 位, 清真 B チーム 34 位

個人 POI 賞 (2 人), ベストディベーター賞 (3 人)

2022/11/12～11/13「SOLA Cup 2022 中高生パラメンタリーディベート国際大会」

団体 12 位/個人 10 位 Reply Speaker, 21 位 Ranked Speaker

2022/12/24～12/25「第 8 回 PDA 高校生即興型英語ディベート全国大会 2022」

団体 11 位/個人 POI 賞 (1 人), ベストディベーター賞 (1 人)

2023/1/29「第 5 回茨城県高校生即興型英語ディベート大会」

団体 清真 A チーム 2 位, 清真 B チーム 5 位/個人 ベストディベーター賞 (2 人)

2023/2/18～2/19「2023 年 Route H 英語即興ディベート国際大会」

団体 清真 A チーム 12 位, 清真 B チーム 13 位

2023/3/24～3/26「第 12 回日本高校生パラメンタリーディベート連盟杯 HPDU competition 2023」参加予定

【評価と課題】

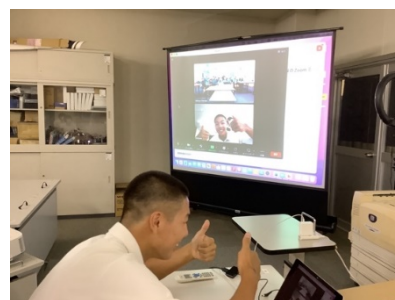
本校の高等学校ディベートプログラムは生徒の英語力とディベート技術を育てるだけでなく、生徒の意識と考え方をより深くする為に行われており、本校の特色の一つと言える。

(3) 海外の高校との国際交流・共同研究

オーストラリアの Pacific Lutheran College (以下, PLC) とは 15 年以上の親交を重ねてきた。相互派遣を行い、派遣生はホームステイをしながら学校生活や課外活動を通して異文化を体験する。タイ王国の Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok (以下, PCCPL) とともに相互派遣を行い、科学分野の研究発表や科学技術体験, 教員の授業交流を行う。

(3-1) 姉妹校 PLC とのリモート交流

今年度は 3 回のリモート交流を行った。1, 2 回目は高校 1・2 年生の『国際交流スキル養成講座』を受講している 25 名が参加した。1 回目は令和 4 年 9 月 6 日 (火) に実施し、日本文化と本校での取り組みの紹介を行った。内容は「伝統芸能と音楽」「食べ物と手工芸」「着物」「茶道」「書道」「弓道」だった。2 回目は 10 月 22 日 (土) に PLC の生徒からの「オーストラリアの観光プラン」についての発表を視聴し、質問を考えた。PLC の生徒と会話をするのは最初緊張していたが、徐々に会話が続くようになり、対面での交流に近い形で実施できた。



リモート交流の様子

(3-2) 海外研修 タイ王国 (12 月 19 日～25 日)

場 所: タイ王国 Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai

参加者: 高校 2 年生 3 名, 引率教員 2 名

研究発表会名: 日タイ高校生 ICT フェア 2022 (Thailand-Japan Student ICT Fair 2022)

【概要】

日本とタイ王国の高校生と教員の理数分野での学術・文化交流を目的として行われ、本校からはプログラミングについて研究している高校 2 年生 3 名が参加した。

【プログラム日程と報告】

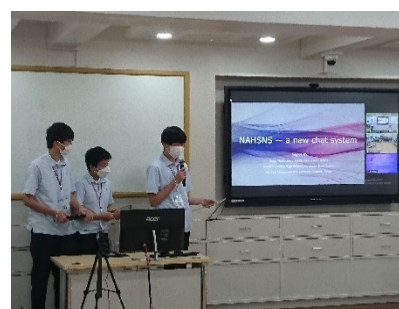
日付	研修内容
19日	現地到着とタイ文化体験
20日	深夜にもかかわらず、開催地であるチェンライ校の生徒たちが迎えてくれ、翌日はタイ文化体験活動に共に参加し両国の生徒の交流が始まった。
21日	開催式典・口頭発表・ポスター発表・タイ文化発表 開催式典ではタイ王国のプラユット首相から開会挨拶があり、参加生徒によるポスター発表が行われた。ICT分野は、AI（人工知能）・仮想空間・ロボット・ソフトウェア・ITに分けられており、具体的な機械を見せる発表も多く見られた。機能の性能向上を目指す研究が多い日本の高校生の発表に対して、タイ王国の生徒は実用化の際、地域の社会にいかに関与するかまで視野に入れた研究を行っていた。夕食時のタイ文化発表会では、タイ王国の文化の奥深さを知った。
22日	記念講演・口頭発表・ポスター発表・ICTワークショップ 記念講演の後、両国の参加生徒たちによる口頭発表が行われた。各発表教室には大学教授やICT分野での専門家などがコメンテーターとなり発表者に質疑をした。本校生徒は、前日のポスター発表で多くの人と交流できたこともあり、専門家による質疑にも十分な受け答えができた。
23日	フィールドトリップ・合同発表・送別会 歴史的遺産とICTをどのように結び付けて活用するかを発表するために3つのチームで施設見学をした。午後は、チームごとに資料作成を行い合同発表を行った。
24・25日	帰国



開催式



ポスター発表



口頭発表

【まとめ】

両国の絆が深まり、規模も内容も素晴らしい研修となった。タイの高校生の理数分野への高い関心と意欲、それを支えるタイ王国の教育への熱意を感じた。タイ王国の生徒の発表は、研究内容、英語での発表技術、質疑応答のどれも積極的であった。両国間で学術的・文化的交流をできたことは本校生徒にとって、将来に向けての大きな刺激や励みとなった。タイ王国の温和な気候と温かいもてなし、親密な人柄に、本校生徒は感心していた。研究発表のみならず、コミュニケーション能力や異文化理解などの成長を促す経験となった。

（3-3）国際共同研究

海外の高校と共同研究を行い、国内外の高校生科学研究発表会に参加した。共同研究を行っている高校と内容は以下の通りである。

- フィリピン・サイエンス・ハイスクール・ソックスサージェン・リージョン・キャンパス
(The Philippine Science High School SOCCSKSARGEN Region Campus, Philippine)
高校1年生3名が「花酵母の培養」をテーマとして共同研究。
- チュラロンコン大学附属セカンダリー・スクール
(Chulalongkorn University Demonstration Secondary School, Thailand)

高校1年生2名が「電気凝固」を共同研究。オンライン会議システム Zoom を使用して、月1回の報告会を行い、1月23日に立命館高校主催で行われる ICRF (International Collaborative Research Fair) において共同研究内容をオンライン発表した。

●プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・ピサヌローク

(Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Thailand)

本校と科学教育提携校であるタイ王国の PCCPL とは毎年国際共同研究を行っている。今年度は高校1年生3名が「花酵母の培養」、高校1年生1名が「タイと日本のカエルの環境による体色変化の比較」の2つのテーマで実施している。PCCPL の生徒とも Zoom で月1回の研究の定例報告会をしている。年度末の最終草稿完成後には国際共同研究論文の完成を目指す。

コロナ禍で双方の学校を訪問する機会は過去3年間なかったが、オンラインによる共同研究が活発になり、交流の頻度は多く、今年度は文化紹介の活動も行った。国際交流での共通語は英語で、回を重ねる毎に生徒は積極的になり、コミュニケーション能力に伸長が見られる。なお、以下に記すのは PCCPL 校と進めた共同研究の記録である。

PCCPL Academic Collaboration 2022 Thursday (15.00-16.30 Japan Time)

Week	Date	Activity	Remark
1	5/19	共同研究テーマ議論 1 Zoom でタイの生徒 4 名と共同研究テーマ選定について話し合い	高 1 生徒 5 名
2	6/2	共同研究テーマ議論 2 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマに選定について話し合い	高 1 生徒 1 名
3	6/16	共同研究：花酵母 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」の研究予定について話し合い	高 1 生徒 4 名
4	6/23	共同研究：カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「カエルの体色変化」の研究予定について話し合い	高 1 生徒 1 名
5	7/7	共同研究：花酵母 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」について研究経過報告	高 1 生徒 4 名
6	7/14	共同研究：カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「カエルの体色変化」について研究経過報告	高 1 生徒 1 名
7	10/6	共同研究：花酵母 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」について研究経過報告	高 1 生徒 4 名
8	10/13	共同研究：カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「カエルの体色変化」について研究経過報告	高 1 生徒 1 名
9	11/10	Cultute 1 : Zoom でタイの生徒 4 名と「自分の町」というテーマでの自国紹介プレゼンテーション・Q&A	高 1 生徒 5 名
10	11/17	共同研究：花酵母 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」について研究経過報告	高 1 生徒 4 名
11	11/24	共同研究：カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「カエルの体色変化」について研究経過報告	高 1 生徒 1 名
12	12/1	Culture 2 : Zoom でタイの生徒 4 名と「自分の好きなこと」というテーマでの自己紹介プレゼンテーション・Q&A	高 1 生徒 5 名
13	12/15	共同研究：花酵母・カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 4 名と共同研究テーマ「花酵母」・「カエルの体色変化」について研究経過報告	高 1 生徒 5 名
14	1/12	共同研究：花酵母 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」について経過報告	高 1 生徒 3 名
15	1/19	共同研究：カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「カエルの体色変化」について経過報告	高 1 生徒 1 名
16	1/26	タイの先生による数学授業：Zoom・Google Jamboard を使って、微分の応用についての授業をタイの高校生 4 名と共に受けた。	高 1・2 生徒 19 名
17	2/2	Culture 3 : Zoom でタイの生徒 4 名と「自分の好きな映画」というテーマでプレゼンテーション・Q&A	高 1 生徒 5 名
18	2/16	共同研究：花酵母・カエルの体色変化 Zoom でタイの生徒 2 名と共同研究テーマ「花酵母」・「カエルの体色変化」について経過報告	高 1 生徒 5 名
19	3/24	共同研究最終報告	高 1 生徒 5 名

(4) 外部機関との連携，講演会の実施

(4-1) プレエンパワーメントプログラム

令和4年6月23日(木)の8:50~15:20, 外国人講師4名, 留学生28名が来校し, 高校2年生156名対象のプログラムが行われた。1グループ本校生徒6, 7名に対し, 日本の大学へ留学している学生1名がリーダーとなり, 自国のことや本校の様子について話し合ったり, 学校をよくするためのプレゼンテーションなどを行った。生徒からは, 「最初は, 自分の英語がちゃんと通じるのか, 相手の意見をちゃんと理解できるのか, とても不安だったが, 実際にやってみると意外と会話できて, 留学生も丁寧で親切な対応だったので楽しくプログラムに参加することができた。」などの感想があった。



理想の学校についての
プレゼンの様子

(4-2) British Hills 研修

令和4年3月30日(水)~4月1日(水)(2泊3日)の日程で, 福島県にあるブリティッシュヒルズで英語研修を実施した。高校1・2年生の希望者19名が参加した。事前研修としてイギリスの文化や生活について学び, プレゼン学習をした。現地での授業を通して, 文化や歴史, スポーツなどについて理解を深め, 英語での授業を通してコミュニケーション力を高めた。事後には体験レポートを英語で書き, 英語で授業を受けることで英語力が高まったとの記述や, イギリス文化への理解が深まり国際交流への興味が高まったなどの記述が多く見られた。



授業の様子

(4-3) 駐日フィンランド大使講演会

令和4年6月8日(水)に「フィンランドー自然と幸せの国ー」と題して, 駐日フィンランド大使ペッカ・オルパナ氏を招き, 全校生徒対象に講演をいただいた。国と政府・社会と経済・地理と気候・幸福度・教育・ソーシャルイノベーション・文化などに関する内容で, フィンランドという国について詳しく深く知り, 日本についても見直すきっかけとなる内容であった。生徒はフィンランド関連の新聞記事を読んだり, 自分なりにフィンランドについて調べたりするなど, 事前学習の機会を用意したため, 講演では多くの質問が寄せられた。



講演するペッカ・オルパナ氏



お礼の言葉と花束贈呈

第3節 協働の機能と心理的安全性を担保する優れた探究環境の構築

①目的、仮説との関係、期待される効果

【仮説3】（協働の場を設定し機能させるとともに、心理的安全性を担保した、優れた探究環境を構築することで、探究が高度化する。）の検証は、以下のA、Bの達成度を期間を区切って測るで行う。

A. 科学的な議論の場に相応しい意見のやり取りを行うことができる。

B. 研究内容を共有し、互いに評価し合うことができる。

期待される効果としては、Aの達成により、協働の場において心理的安全性が保たれた環境が構築され、Bの達成により、多角的な視点から課題解決の糸口を見いだすことである。

②内容

上記のA、Bの項目を達成するため、次の内容を実施する。

(1) Social Emotional Learning（以下SEL）の実施 ... A

(2) 研究交流会の実施 ... B

③実施方法とその検証

(1) Social Emotional Learning（以下SEL）の実施

自分の考えを整理して伝え、相手の意見を尊重して取り入れる姿勢を中学段階から育み、高校の「探究」の中で実践できることを目的とする。中学1～3年次に道德の時間を活用して、それぞれ年間約6時間のワークを実施した。

【活動実績】

今年度実施した内容を表1に示す。

表1：2022年度SEL活動実績

中3

日付	時限	場所	テーマ	内容
4月11日	5・6	各教室・AVR	携帯電話のマナー	携帯・タブレットについての使用ルールを考える
4月16日	3	講堂	SELを学ぼう+初対面での話し方	SELの概要説明+人と話す時の心構えについて考える
4月23日	3	各教室	上手な教え方	最上級生として後輩に情報を伝える時のポイントを考える
10月29日	3	AVR	自分の進む道	高校に行く意義についてスタッフの経験談を聞きながら考える
1月23日	6	講堂	卒業にあたって	自分の3年間の成長を振り返り、今の自分にできる周囲をちよこつとよくする活動を考える
2月		講堂	卒業にあたって	前回グループで考えた活動を実践する

中2

日付	時限	場所	テーマ	内容
5月9日	5	各教室	SELを学ぼう	SELの概要説明
6月13日	5	各教室	感情伝達	文化祭のクラス企画を決める中で、自らの意見を冷静に伝える方法を考える
7月11日	5	講堂	携帯電話	SNS等でのトラブルとコミュニケーションの工夫について
10月3日	6	講堂+各教室	問題解決/道具の管理	学習用タブレットの使用について、学年のルールを生徒自身が主体的に考え、学年ルールの改訂を行う。(その後、1か月かけてクラス内で話し合いを行う。クラスの委員がクラス内の意見を集約し、クラスに還元する)
11月7日	5・6	講堂	薬物乱用防止	保健部と学年が連携し、外部より講師を招き薬物乱用防止の講演会を実施。会中、「薬物への勧誘を断る」内容のロールプレイを行う
12月12日	5・6	AVR	進路選択	自分の興味がある物事について、その魅力を他人に伝える「推し新聞」を作成。興味あることを仕事にどのようにつなげられるか考えていく

中1

日付	時限	場所	テーマ	内容
10月17日	5	講堂	自己・他者への気づき、聞く	話の聞き方・聴き方について、教員の成功例・失敗例を比較しながら、ワークショップ形式で学習した。
10月31日	5	AVR	意思伝達「わかりやすく伝えよう」、「はっきり断ろう」	自分の伝えたいことを相手に誤解なく伝えるにはどうしたらいいかを考えながら議論した。個人によって語感が異なるため、他人の意見を興味深く聞いていた。
11月21日	5	講堂	関係づくり「いろんな意見を出し合うにはどうしたらいい？」	良いアイデアを生み出すには、できるだけ多くの意見を出し合うことが大事であり、批判がなく意見を出し合える雰囲気づくりの重要性を学んだ。
12月19日	5	リモート配信各教室	関係づくり「友人間でのトラブルにはどう対処したらいい？」	人間関係でトラブルが起きた時には、その問題に対してどう解決したらいいか、アプローチの方法を学習し、模擬実践した。
2月20日	5	講堂	進路「“私”のいいところ」	活動を通して自分のよさや長所に目を向け、自己理解を深めた。その後、各クラス担任から「なぜ教師の道を選んだのか」「自分の長所が今の仕事のどこに活かされているのか」を話し、将来や進路について考えるきっかけをつかった。

【アンケートによる分析】

2023年1月に、中学1年生～3年生に対してアンケートを実施した。

小泉・山田(2011)の「中学生用 SEL-8S 自己評定尺度II」を使用し、アンケートを行った。結果を図1に示す。回答はとてもそう思う、ややそう思う、どちらともいえない、あまりそう思わない、まったくそう思わないの5段階で、それぞれ5点から1点として計算した。

SELについてのアンケートの結果、中学のすべての学年に共通した傾向が見られた。「自己への気づき」、「他者への気づき」、「積極的・貢献的な奉仕活動」は平均値が4.0以上であり、高い値を示している。それに対し、「人生の重要事項に対処する能力」は低い値であった(ノンパラメトリック検定, 多重分析, $p < 0.01$)。この点については、今後の指導で注意する点である。今後、継続的にアンケートを行い、その変化を観察していく。

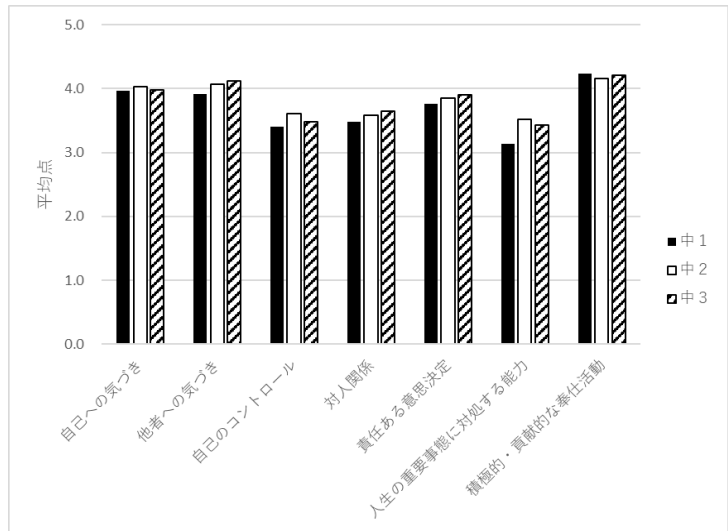


図1: SEL アンケートの結果

【心理的安全性に関して】

Edmondson (2021)の「心理的安全性に関する意識調査」によりアンケートを行った。結果を図2に示す。アンケートの質問項目を以下に示す。回答はとてもそう思う、ややそう思う、どちらともいえない、あまりそう思わない、まったくそう思わないの5段階で、それぞれ5点から1点として計算した。質問項目1.～3.は点数を反転させて計算した。

1. この学年では、ミスをしたらきまって責められる。(R)
2. この学年の人たちは、人と違うことを認めない。(R)
3. この学年のメンバーには、助けを求めにくい。(R)
4. この学年では、メンバーが困難や問題を話題にすることができる。
5. この学年では、安心して挑戦することができる。
6. この学年のメンバーには、私の努力をだめにしようとする人はいない。
7. この学年のメンバーと活動するとき、私の能力や個性が認められ、活用されている。

全項目の平均値は、中1が3.77、中2が3.84、中3が3.85という結果だった。

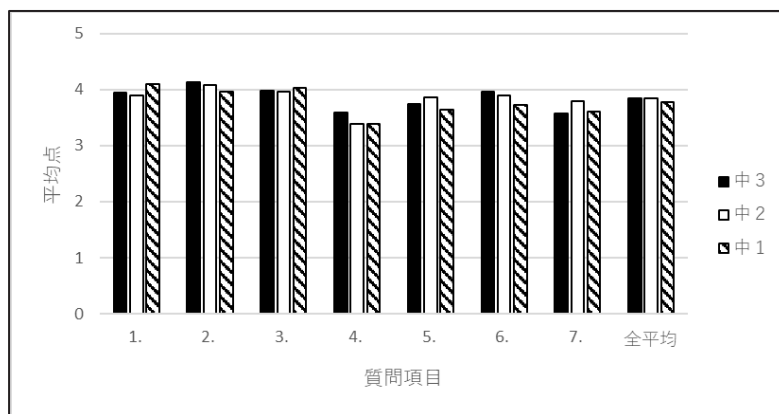


図2: 心理的安全性アンケートの結果

引用文献

小泉令三・山田洋平(2011)「子どもの人間関係能力を育てる SEL-8S③社会性と情動の学習(SEL-8S)の進め方—中学校編」 pp20-24 ミネルヴァ書房

エイミー・C・エドモンドソン (2021)「恐れのない組織——「心理的安全性」が学習・イノベーション・成長をもたらす」 英治出版

(2) 研究交流会の実施

研究テーマが異なる生徒同士が集い、互いの研究について批評し合うことを目的に実施した。秋季、春季発表会のそれぞれの1か月前にあたる10月、2月に2回実施した。

● 秋季研究交流会 2022

日 時：10月20日（木）7時間目

場 所：清真学園講堂

結 果：参加したゼミの生徒全員の相互評価を集計した結果、秋季発表会の代表として以下の発表が選出された。

自然科学・数学系ゼミ「2円と2直線における長さの積の関係」

自然科学・数学系ゼミ「LEGOの限界～LEGOでクレーンゲーム作ってみた～」

● 春季研究交流会 2022

日 時：2月9日（木）、2月16日（木）7時間目

場 所：清真学園講堂・視聴覚室

参加したゼミの生徒全員の相互評価を集計して、春季発表会の代表を選出する。

第4節 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

(1) 各種校外発表会、コンテストでの発表促進

複数の各種校外発表会、コンテストでの発表を促進した（活動実績は「第2章研究開発の経緯」参照）。以下はその一部に関する報告である。

(1-1) 「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟

高校2年の生徒3名が、他校の生徒・留学生とともに、将来のリーダー育成と世界各国との「きずな」を深めることを目的とした高校生津波サミットに参加した。

○10月17日（月）～18日（火） ※事前学習会

「若き津波防災大使スタディツアー」（主催：公益財団法人 日中友好会館）

長岡市国際交流センターでの「長岡市の災害時外国人支援体制について」の講義や、フォッサマグナミュージアム・フォッサマグナパーク・スザワ海岸の視察、山古志復興交流館おらたる・木籠集落・親松排水機場での視察のほか、新潟東港での防災訓練などを行った。

○10月19日（水）～20日（木）

「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟（主催：新潟県、新潟市、県教委、市教委）

分科会での「Survey and consideration about relation between the magnitude of the main shock and elements of the foreshocks」の研究を英語で発表したほか、グループ討論やスタディツアーの報告、交流会や記念植樹などに参加した。



グループ討論の様子

(1-2) マスフェスタ (全国数学生徒研究発表会)

日時：令和4年8月27日 参加：高校2年生2名 場所：大阪府立大手前高等学校

新型コロナウイルス感染症の影響で中止が続いていたが、今年度数年ぶりに開催された。今回生徒は、三角形の底辺を2等分した図で成り立つ中線定理を、底辺を n 等分したときにどのような式の変化があるのか、一般化を試みた結果について発表した。発表会には数学に関心の高い高校生が多数参加していたため、研究内容の他の発展の可能性や、新たな見方などを互いに指摘し合っている姿を見ることができた。外部の発表会に参加することは、他の視点を取り入れるきっかけにつながる。探究を高度化させていくためには、改めて外部での発表経験が必要であることを感じた。



口頭発表の様子

(1-3) 高校生の科学研究発表会@茨城大学

日時：令和5年1月7日 参加：高校1年生2名, 高校2年生2名
場所：茨城大学

本校生徒は4名全員が数学に関する研究発表を行った。外部の科学系の研究発表会は、化学や生物に関する発表が多く、数学に関する発表が少ない現状がある。前述の「マスフェスタ」と比べると、他校の生徒と質問をし合い、互いに研究を深めている様子はあまり見られなかった。生徒は「数学の発表は図や写真が少なく、式による表現が多いため、発表に興味を持ってもらえないのではないかと述べていた。興味を引きつける発表の工夫の大切さを学んでいた。



ポスター発表の様子

(1-4) グローバルサイエンスフォーラム (実施予定)

令和5年3月18日(土) 14:00~16:00 高槻高等学校サイエンスストリートおよび理科教室にて、対面によるポスターセッションおよびオンライン発表会が行われる。分野は物理, 化学, 生物, 情報, その他(文系分野も可)。本校からは、高校2年生男子3名が参加する。大阪の学校を中心に全国の学校が集まり互いに発表し合う。例年、大学の教授、高校教員、グローバルサイエンスフォーラムOBの大学生との質疑応答も活発に行われ、今後の研究を進めていく上での指針を得ることができる。

日程	14:00-14:05	開会あいさつ	14:05-14:35	基調講演 (東京大学大島義人教授)
	14:35-15:05	セッションI	15:10-15:40	セッションII
	15:45-15:50	全体講評	15:50-15:55	閉会挨拶

(2) 科学オリンピック・科学の甲子園に向けた取り組み

(2-1) 数学オリンピック・数学ジュニアオリンピック

令和5年1月9日(月)に第33回日本数学オリンピック(JMO), 第21回日本数学ジュニアオリンピック(JJMO)の予選が実施された。コロナ禍の影響でJJMO予選はリモートでの開催となったが、JMOは久しぶりに会場での開催となった。JMOには16名(高校1年12名, 高校2年4名), JJMOには8名(中学1年1名, 中学2年2名, 中学3年5名)の本校からの参加

があったが、本選に進むことができた生徒はいなかった。

(2-2) 情報オリンピック

第22回日本情報オリンピック(JOI)にて、昨年度本選に出場した本校生徒1名(高2生)が今年度も参加した。残念ながら2次予選敗退であった。

(2-3) 生物学オリンピック

日本生物学オリンピック2022予選は、コロナのためオンライン、CBTでの実施となった。土曜の講習で、受験を希望する生徒の対策講座を実施した。参加者は、中3が13名、高1が5名、高2が8名、計26名、予選ではこのほかの希望者1名を加えた27名が受験した。

結果として予選を突破し、本選に進んだ生徒はいなかった。コロナ以前の通常の大会では本選進出者に加え、上位5%に優秀賞、10%に優良賞が与えられたがCBT方式のため、賞の選定・授与は無かった。

(2-4) 第12回科学の甲子園茨城県大会への参加

令和4年11月19日(土)つくば国際会議場にて行われた県大会に1チーム6人編成で2組(高校1生6名、高校2年生6名)が参加した。結果は全27チーム中、5位、7位であった。競技は理科、数学、情報からなる筆記競技と「シャトルウインドカーの製作」という実験競技の2つであった。

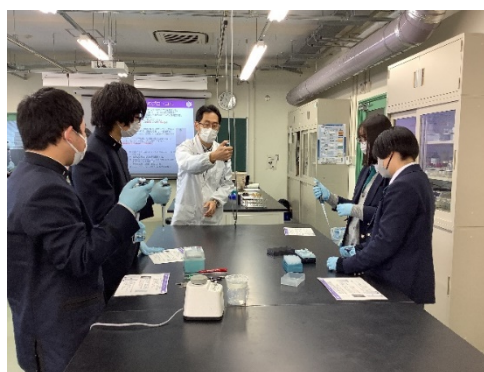
今年度は、実技競技は事前公開競技となっており、競技内容が公開されてからチームのメンバーが放課後自主的に集まり、試行錯誤していた。科学の甲子園の素晴らしいところは1人で取り組むのではなく、6人がチームとして問題や実験に取り組む形式であるところである。そのため、生徒たちは、自分の得意分野だけでなく仲間の得意分野を考慮に入れ、コミュニケーションをとりながら互いを補い、役割分担して課題解決にあたり、正確なものに近づけていく。チームでなければ解決が難しい共同作業は良い経験であると思われる。

(3) 大学・研究所・企業での研修の充実

(3-1) 高校1年生キャリア研修(12月7日~9日)

高校1年生は、中学2~3年次にかけて新型コロナウイルス感染拡大の影響で、SSHの講演会や成果発表会に参加することができなかった。そのため、今回のキャリア研修では1日目に大学の研究室訪問を行い、最新の研究や研究者としてのキャリア形成について生徒が直接話を聞く機会を設けることにした。

自然科学・人文科学問わず、本校卒業生が勤務する(在籍する)大学や本校SSH運営指導委員・筑波大学石田政義教授の紹介先を中心に15の研究室(表1)にご協力いただき、生徒は興味・関心のある分野を選択することができた。多くの協力先が確保でき1か所あたりの受入人数が10~15名程度と少人数になったことで、本校生徒がゼミの議論に直接参加したり、本格的な実験を体験したりするなど貴重な機会となった。



大学研究室訪問(実験の様子)

表 1：大学研究室訪問先一覧

大学	学部等	テーマ	本校卒業生
筑波大学	システム情報系（教員）	カーボンニュートラル	
筑波大学	数理物質系（教員）	脱炭素社会	
筑波大学	数理物質系（教員）	ナノテクノロジー	○
筑波大学	生命環境系（教員）	果実園芸学	
筑波大学	生命環境系（教員）	薄膜クロマトグラフィー	
筑波大学	生命環境系（教員）	植物の光合成	
東京理科大学	薬学部（教員）	創薬・アクアポリン	○
東京大学	東京大学大学院工学系研究科 システム創成学専攻（学生）	行動の数值化・統計学	○
東京大学	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻（学生）	災害・都市・建築	○
東京大学	東京大学大学院人文社会系研究科欧米系 文化専攻フランス語フランス文学研究室（学生）	近現代フランス文学	○
青山学院大学	青山学院大学コミュニティ人間科学部（教員）	生涯学習	○
明治大学	明治大学大学院文学研究科臨床人間学専攻（教員）	ジェンダー論	○
一橋大学	一橋大学社会学研究科（教員）	近現代史・災害史	○
早稲田大学	早稲田大学教育・総合科学学術院（教員）	教育学・ヨーロッパ地誌	
早稲田大学	早稲田大学スポーツ科学研究科（学生）	スポーツ科学	○

2日目は企業を訪問して研修を実施した。テレビ東京ビジネス開発局の協力を得て、IBM, PERSOL, NTT ドコモ, イトーキ, ロコドア（りそなグループ）, サンシャイン, メルカリ, GUGENKA（テレ東グループ）, DMM, エイス（本校卒業生が起業）に研修を依頼した。これまでのキャリア研修は、企業の担当者から事業内容を一通り説明され、見学と質疑応答で終わるのが一般的だった。この流れではどうしても生徒は「受け身」となることが多く、必ずしも自らのキャリア形成に資するものとは言えなかった。今回の研修は「自ら考えること」「視野を広げること」を重視して以下のように実施した。



企業研修・各企業でのプレゼン

- ①3か月前：企業側からテーマ（課題）を出してもらう。
⇒社会的課題を解決する。条件に沿って新商品・新しいサービスを企画する。など
- ②準備期間：生徒はグループごとに分かれて議論して課題に対する「答え」を考える。
- ③当日午前：生徒は企業を訪問して担当者の前でプレゼンテーションを行う。
⇒1企業につき3グループが発表。そのうち代表1グループを担当者に選んでもらう。
- ④当日午後：宿舎に戻り代表グループの発表会を実施
⇒各グループの考えや学んだことを共有する。

なお、当日の様子はテレビ東京の番組「田村淳の TaMaRiBa」で「インターン型修学旅行高校生ビジネスアイデアピッチイベント」として2023/2/5に地上波で放送された。放送された動画は Youtube にアップロードされている。（<https://www.youtube.com/watch?v=pdSz-FOAQKU>）

研修旅行後に生徒に課したレポートでは、「自身の進学や就職について考える機会となった」「視野が広がった」との記述が多数を占めた。また大学での研修では「卒業生から高校在学時や進路選択についての話を聞き参考になった」という記述も多く、研究者として実際に働く先輩からアドバイスをもらう良い機会となった。なお、今回の研修で協力いただいた卒業生は全

員、本校が SSH に指定された後に卒業した者である。今後、この研修をきっかけにこのような人材が増えることを期待したい。



企業研修・代表発表公開収録（記念写真）

（3-2）DIC 総合研究所研修

参加生徒数：高校 1 年生 7 名，高校 2 年生 6 名

令和 4 年 12 月 2 日に 3 年ぶりに DIC 総合研究所研修を実施した。製品開発を支える分析・解析の一つとして、実際に赤外線分光計を操作して身の回りのものについて、測定されたスペクトルから成分を推定した。また、モノの固さ柔らかさの科学「レオロジー」の視点から、はちみつとマヨネーズの違いを見つけることを目的に、実際にモノを使って実験を行った。



実験の様子

「レオロジー」という概念が実社会でどのように応用されているかなどを考えることで、化学の学びを深めることができた。今後もこの研修を継続していく予定である。

（4）放課後・長期休業中に自由に研究活動に取り組める環境の整備

本校の生物実験室・化学実験室・物理実験室は、通常の放課後・長期休業中に探究の課題に取り組む場として、生徒に開放している。特に生物実験室は、自然科学部と共同で使用しており、各種のコンテストの準備、科学系オリンピック、科学の甲子園に向けた準備に、多くの生徒が活用している。

（5）リモートによる研究者との対話支援

オンラインにより、海外を含めて遠方の学校や大学とつながり、対話の機会を設けることができた。以下に今年度のオンライン活用実績を示す。

日時	内容
8/20	第 8 回 MATH キャンプ（主催：茨城県立竜ヶ崎第一高等学校）（高 1：2 名，高 2：2 名参加）
10/22	国際科学オリンピックオンラインイベント（主催：科学技術振興機構） （高 1：2 名，高 2：2 名参加）
11/3	「集まれ！理系女子」女子生徒による科学研究発表 Web 交流会～第 3 回高校生両生類サミット～

	(主催：ノートルダム清心学園清心中学校，清心女子高等学校，日本両棲類研究所) (高1：4名)
11/10	清真進化学オンラインセミナー 講師：信州大学 基盤研究支援センター機器分析支援部門 准教授 中村 美紀子氏 講演内容：「酵母の研究について」 (高1：8名参加)
11/16	第15回高校生バイオコン2023 中間発表会 (高1：6名，高2：5名参加)
3/7~13	第12回茨城県高校生科学研究発表会 (高1：12名，高2：4名参加)

第5節 教師の指導力向上のための取組

①教員の「探究」指導力を養うための教職員研修会

SSH指定が16年目に入り，今後の探究活動においてすべての教員が生徒の「主体的・対話的で深い学び」を養う力を蓄えなくてはならない。今年度は2名の講師を招き，令和4年8月19日に探究指導力向上のための教職員研修会を行った。講師は，元茨城県立並木中等教育学校長であり，株式会社FCEエデュケーション参与としてアクティブ・ラーニング実践と振り返りシート活用法の研究に取り組む中島博司先生と，理科教育（特に実験指導）に造詣が深く，SSH校の千葉県立長生高等学校長として課題研究の指導方法を体系化した「長生メソッド」を開発された大山光晴先生である。具体的な授業例や実験を通して，生徒への活動支援の方法や評価の仕方など，探究指導に関して教職員全員が参加する学びの機会となった。

②城西国際大学との教育連携締結

令和4年10月27日，城西国際大学と教育連携を締結した。城西国際大学は，薬学，看護学部など7学部，大学院7研究科を有しており，これまでも医学セミナーの講師派遣などで協力をいただいていた。次年度以降，出張講義や研究室訪問だけでなく，探究指導に関する助言など，SSH活動の一層広範な交流を始めていくと共に，教職員の指導力向上を図りたい。

③各種研修への参加奨励と校内での共有体制構築

探究や授業改善に関係する研修会への参加を奨励した。今年度は一部教員が，第IV期の柱のひとつである「心理的安全性」について理解を深めるため，「心理的安全性アンバサダー認定ワークショップ」（主催：日本即興コメディ協会）に参加し，学びを共有した。

また，探究指導のノウハウを校内で共有するために「学びの広場」を開催した。講師は長年，経済系ゼミの指導に当たり，数々の外部の賞の受賞や，TVや雑誌で取り上げられる活動，地元地域の復興イベントの代表などを行っている本校の社会科教員である。内容は探究指導に関する考え方や，探究指導と他の仕事との両立の仕方などについてであった。

④茨城大学教育学部との連携

茨城大学教育学部と連携し，主に授業開発の面で協力をいただき，教職員の指導力向上を図ってきた。今年度は，本校のSSH活動全体の評価に関する研究に協力をいただいた。その結果，本校教員と同大学教育学部の宮本直樹准教授との共同研究『SSH校における探究活動の実践』が評価され，日本理科教育学会優秀実践賞を受賞するに至った。次年度は公開授業の面で協力をいただきながら，校内の授業改善に取り組んでいきたい。

第4章 実施の効果とその評価

第1節 科学の本質（Nature of Science : NOS）について

Nature of Science（以下、NOS）の理解が科学的探究活動の向上の足場となることが指摘されている（Sandoval and Raiser, 2004）。NOS 理解については、本校では未だ調査・導入が行われていない。そこで、今後の科学的探究活動の指導改善のために、NOS 理解の現状を把握することを目的に調査を行い、その理解促進のための授業開発を行った。

※この章の内容は以下の学会発表・論文から抜粋・加筆・編集したものである。

十文字秀行・宮本直樹. (2022). NOS の理解度向上のための科学史を利用した明示的指導. 日本理科教育学会関東支部大会 発表論文集第, 61, 22.

十文字秀行・宮本直樹. (2022). SSH の科学的探究活動における NOS の理解, 茨城大学教育実践研究, 41, 75-88.

十文字秀行・宮本直樹. (2022). 高等学校生物における DNA モデルを導入した NOS の理解. 日本科学教育学会研究会研究報告, 36(5), 37-40.

（1）NOS とは何か

NOS の内容について鈴木(2017)は、「『科学とは何か』という問いに対する応答に基づくものであり、これまで『科学とは何か』について研究されてきた科学哲学をはじめとする科学論の成果の一部である」と説明している。McComas *et al.* (2002)は、「科学の本質とは、科学史、社会学、科学哲学を含む様々な科学社会研究の側面と、心理学などの認知科学の研究を融合させた肥沃なハイブリッド分野であり、科学とは何か、科学はいかに機能するか、科学者が社会集団としていかに活動するか、社会自体が科学の試みをいかに指示し反応するかを豊かに描写するものである」と説明している。Lederman *et al.* (2014)は「科学的知識が生み出される方法、すなわち科学的探究から本質的に導き出される科学的知識の特徴を指す」と説明している。

一方、NOS の具体的内容としては多くの特徴が挙げられ、一貫してはいないが、例えば Yalaki *et al.* (2019)は、Lederman *et al.* (2007)の内容を引用し、NOS について次の7つの特徴をあげ、内容を説明している(表1)。

表1：NOS の特徴とその内容

NOS の特徴	内容
実証性	科学的知識は証拠に基づいている。科学は自然界の直接または間接的な観察に基づいている。科学は経験的証拠に基づくだけでなく、証拠に関連する論理的推論にも基づいている。科学的知識は実験データによって裏付けられるが、決して証明されるものではない。
暫定性	科学的知識は永続的であるが、同時に暫定的でもある。科学的知識は安定しているが、決して確実でもなければ、明白に正しいわけでもない。科学的知識は進化的、革命的なプロセスを通じて変化する。科学的知識は、新しいデータや既存のデータの再評価によって変化する可能性がある。
創造性	科学的な知識には、創造力と想像力が必要である。科学者は、科学的な仕事のあらゆる段階で創造力と想像力を駆使している。創造力と想像力は、科学者と他の人を区別する重要な要素である。
観察と推論	観察と推論を混同してはならない。観察とは、感覚（あるいは感覚の延長線上）に「直接」アクセス可能な自然現象に関する記述である。これに対して、推論とは感覚に「直接」アクセスできない現象についての記述である。

主観性	科学的知識には主観が含まれる。科学者の予備知識，経験，価値観，信念，教育，期待は，彼らの研究および彼らが到達する結論に影響を与える。科学の分野が成熟するにつれて，科学者間の意見の相違のレベルや量は減少していくかもしれない。
理論と法則	理論と法則は異なる種類の知識であり，一方が他方に発展したり変換されたりすることはない。法則とは，観察可能な現象間の関係についての記述または説明である。これに対し，理論は観察可能な現象に対する推測された説明である。

(2) NOS の理解度の現状調査

NOS 理解度の評価法は様々なものが開発されているが，多人数の中高生を対象としていることから，比較的簡便に使用できる，多肢選択式の ScienTest (Yalaki et al., 2019) を使用した。ScienTest は，NOS の 6 つのテーマ，「科学と証拠」「科学の暫定性」「創造性の役割」「観察と推論」「主観性」「科学的モデルの限界」についての問いから構成されているが，本研究では，NOS の主要なテーマの 1 つである「理論と法則の違い」についての問いを加え，7 つのテーマについて各 4 問，計 28 問を作成した。なお，ScienTest ではテーマにより問の数にばらつきがあるが，追加や削除を行い，1 つのテーマにつき 4 問とした。

中学 2 年生から高校 3 年生までの 799 名にアンケートを配布し，各学年 100 名以上，計 657 名の回答を得た（回収率 81.9%，表 2）。NOS のテーマごとの得点率をみると，学年が上がるにつれて，正答率が上昇する傾向にあった。生徒の得点を分散分析（多重比較検定）により分析した結果，特に「科学と証拠」「創造性の役割」「観察と推論」について，中 2 と高 3 の間で，有意差が確認され効果量が大きく，明確な差がみられた。NOS について明示的な指導を行っていないにもかかわらず，このような結果が得られたことは，SSH の科学的探究活動をはじめとした取り組みが，暗黙的に NOS 理解をもたらした可能性を示している。ただし，各学年の入学時の NOS 理解が一定とは言えないため，今後の経年変化を追っていく必要がある。一方，「主観性」については他のテーマと比較して，学年間での大きな差はみられなかった。科学的探究活動の中で，科学の「主観性」に触れる授業展開を行う必要がある。全体を平均した正答率は 45.9%，最も高い高校 3 年生でも 54.6% であり理解度は低いといえる。

表 2：NOS の特徴ごとの学年間比較

1 実証性										2 暫定性									
学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量		学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量	
中3	高1	1.5	1.7	0.86	0.93	294	0.05	—		中3	高1	1.7	1.9	0.77	1.07	294	0.06	—	
中3	高2	1.5	2.0	0.02 *	3.21	254	0.20	小		中3	高2	1.7	2.1	0.08	2.62	254	0.16	小	
中3	高3	1.5	2.3	0.00 **	5.10	241	0.33	中		中3	高3	1.7	2.1	0.13	2.36	241	0.15	小	
高1	高2	1.7	2.0	0.11	2.51	282	0.15	小		高1	高2	1.9	2.1	0.40	1.75	282	0.10	小	
高1	高3	1.7	2.3	0.00 **	4.61	269	0.28	小		高1	高3	1.9	2.1	0.52	1.49	269	0.09	—	
高2	高3	2.0	2.3	0.22	2.19	229	0.14	小		高2	高3	2.1	2.1	1.00	0.12	229	0.01	—	

3 創造性										4 観察と推論									
学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量		学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量	
中3	高1	1.8	2.1	0.22	2.09	294	0.12	小		中3	高1	2.0	2.2	0.76	1.09	294	0.06	—	
中3	高2	1.8	2.2	0.03 *	1.08	254	0.07	—		中3	高2	2.0	2.2	0.74	1.14	254	0.07	—	
中3	高3	1.8	2.4	0.00 **	2.25	241	0.15	小		中3	高3	2.0	2.5	0.09	2.52	241	0.16	小	
高1	高2	2.1	2.2	0.76	1.08	282	0.06	—		高1	高2	2.2	2.2	1.00	0.10	282	0.01	—	
高1	高3	2.1	2.4	0.16	2.25	269	0.14	小		高1	高3	2.2	2.5	0.45	1.64	269	0.10	—	
高2	高3	2.2	2.4	0.73	1.20	229	0.08	—		高2	高3	2.2	2.5	0.56	1.46	229	0.10	—	

5 主観性										6 モデルの限界									
学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量		学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量	
中3	高1	1.7	2.1	0.14	2.30	294	0.13	小		中3	高1	1.7	1.8	0.99	0.31	294	0.02	—	
中3	高2	1.7	1.9	0.77	1.08	254	0.07	—		中3	高2	1.7	1.7	1.00	0.10	254	0.01	—	
中3	高3	1.7	2.2	0.05 *	2.85	241	0.18	小		中3	高3	1.7	1.8	0.96	0.55	241	0.04	—	
高1	高2	2.1	1.9	0.72	1.14	282	0.07	—		高1	高2	1.8	1.7	1.00	0.24	282	0.01	—	
高1	高3	2.1	2.2	0.90	0.73	269	0.04	—		高1	高3	1.8	1.8	0.99	0.28	269	0.02	—	
高2	高3	1.9	2.2	0.38	1.79	229	0.12	小		高2	高3	1.7	1.8	0.98	0.45	229	0.03	—	

7 理論と法則										全体									
学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量		学年1	学年2	平均1	平均2	P値	Z値	N	r	効果量	
中3	高1	1.9	2.0	0.97	0.79	294	0.05	—		中3	高1	12.4	13.7	0.40	1.71	294	0.10	—	
中3	高2	1.9	2.1	0.94	0.90	254	0.06	—		中3	高2	12.4	14.3	0.22	1.71	254	0.11	小	
中3	高3	1.9	2.1	0.86	1.22	241	0.08	—		中3	高3	12.4	15.4	0.01 **	3.44	241	0.22	小	
高1	高2	2.0	2.1	1.00	0.20	282	0.01	—		高1	高2	13.7	14.3	0.96	0.53	282	0.03	—	
高1	高3	2.0	2.1	0.99	0.34	269	0.02	—		高1	高3	13.7	15.4	0.25	3.44	269	0.21	小	
高2	高3	2.1	2.1	1.00	0.20	229	0.01	—		高2	高3	14.3	15.4	0.57	1.45	229	0.10	—	

*: P<0.05 ** : P<0.01

ほぼすべての NOS 特徴で学年間に差は見られなかったが、「1 実証性」において、中 3 と高 3 間で、P 値が 0.001 より小さく、効果量 r は 0.33 と中程度であり、中学 3 年生より高校 3 年生の点数が有意に高かった。特徴 1 について各学年の平均点と標準偏差を図 1 に示す。

「1 実証性」に関する問いは、科学は自然界の観察や実験から得られる経験的な証拠をもとにしていることについて確認する内容である。また、経験的な証拠に基づくことから、100% 正確な情報は得られないことも理解している必要がある。選択肢からは、一見、科学に似ているが経験的証拠に基づかないもの、100% 正しい情報が得られるという内容を除外する必要がある。中学 3 年生の誤答として多いものは、「科学は、開発された新しい技術と発明です」、「科学は、多くの研究の結果として、私たちが真実と事実と到達することを可能にします」であり、科学と技術の区別ができていないこと、科学的な推論が真実であるという誤解を示している。

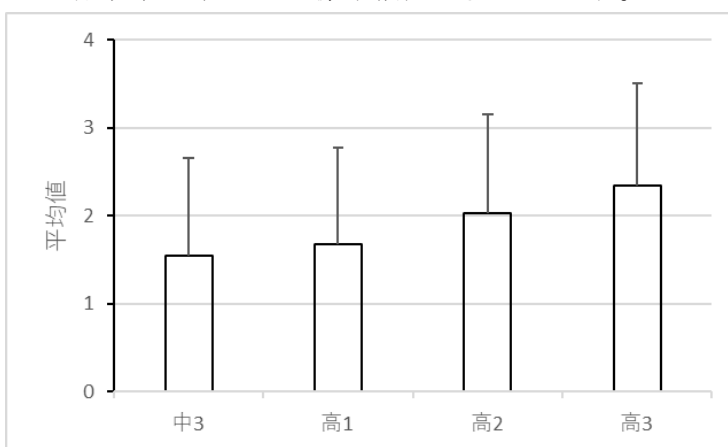


図 1: 「実証性」における各学年の平均点と標準偏差

中学 3 年生と高校 3 年生で違いが見られたことは、高校の SSH のカリキュラムで取り入れている科学的探究活動が、暗黙的にこの特徴の理解向上につながった可能性を示している。科学的探究活動では、自然現象を観察し、データを取り、そこから変数間の関係性を推論する活動を行う。「1 実証性」で問われる、科学は自然現象の観察に基づき、データによる証拠を必要とする、という内容についての理解が、科学的探究活動により促進された可能性がある。ただし、各学年の NOS 理解度が、入学当初どの程度であったかについてのデータは無いため、学年間の差異については、今後の継続的な調査が必要である。

第三に、全体の得点率を見ると、中学 3 年生、高校 1 年生は 4 割、高校 2 年生、高校 3 年生で 5 割であった。昨年ほぼ同じ内容の ScienTest を使用した授業後調査では、正解率は 8 割を超えていた（十文字・宮本，2022）。昨年の調査の時期が、NOS を取り上げた授業の直後であったこと、対象人数が 28 人であったことなど、条件が異なるため単純な比較はできないが、5 割という正解率は、NOS の理解度が低いことを示している。科学的探究活動が暗黙的に NOS 理解を促す効果を持つ可能性はあるが、その効果は限定的であり、今後は明示的な指導により NOS の理解度を上げることが必要である。科学的探究活動や理科の授業の内容が NOS のどのような特徴と関連しているかを伝える、振り返り学習で NOS の特徴について示すことが対策として考えられる。

（3）NOS の理解度向上のための科学史を利用した明示的指導

本校での NOS の理解度の促進のための授業開発を行った。Lederman ら（2014）は、NOS を効果的に教えるには、明示的指導が必要であるとしている。本研究では、中学の理科の授業において、遺伝子の研究についての科学史をとりあげ、それを利用した NOS の明示的な指導を行い、その効果を検証した。

中学 3 年生 4 クラスを対象にメンデルの遺伝の法則の発見から、ワトソン・クリックの DNA 二重らせんモデルの解明までの研究史をスライドにより説明した（図 2，図 3）。実際の科学の営みの中に NOS の特徴を見出すことを意識するように指示してから説明を行った。説明の後に、4 人でグループをつくり、2 つの課題について考察を行った。

NOS 理解度を測定するために Liang ら（2008）が開発した Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI) を主に使用し、新たに NOS の特徴を加えた質問紙を作成した。プレテストとポストテストで解答が得られた 114 名の得点を比較し、対応のある t 検定により

p 値と効果量 r を算定した (表 3)。有意差が確認できた特徴のうち, ⑧科学的モデルの限界では効果量大, ①科学の暫定性, ②科学者の主観性, ③創造性, 想像力の役割では効果量中という結果であった。その他の特徴については有意差は確認できなかった。特に, ⑧科学的モデルの限界については, 授業の中で DNA モデルに関連付けて説明したことが, 理解度の向上に効果的であったと考えられる。



図 2 : 授業で使用したスライド例
図は NIH (2011) より引用

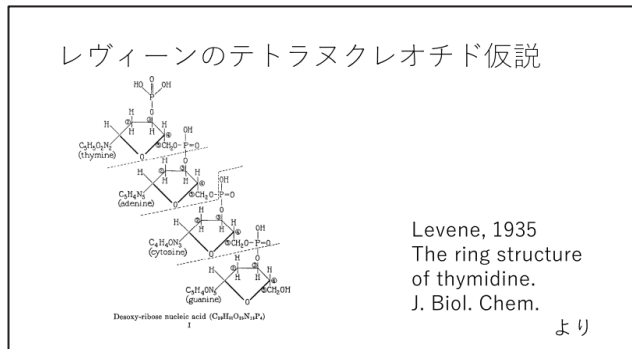


図 3 : 授業で使用したスライド例
(スライドの図は Levene(1935)より転記)

表 3: プレテスト-ポストテストの比較

NOS特徴	問No	プレ		ポスト		P値	r 値	効果量
		平均	SD	平均	SD			
①暫定性	1,9	7.48	1.39	8.47	1.55	0.00 **	0.48	中
②主観性	2,10	7.98	1.43	8.72	1.54	0.00 **	0.41	中
③創造性	3,11	6.96	1.48	7.89	1.65	0.00 **	0.46	中
④理論と法則	4,12	6.01	1.05	6.46	1.61	0.01 *	0.23	小
⑤実証性	5,13	7.24	1.15	7.37	1.55	0.29	0.10	小
⑥観察と推論	6,14	6.81	1.47	6.89	1.75	0.55	0.06	-
⑦方法	8,16	8.76	1.33	9.10	1.41	0.01 *	0.23	小
⑧モデルの限界	7,15	6.96	1.57	8.07	1.87	0.00 **	0.56	大

* : P<0.05 ,** : P<0.01

引用文献

- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. 2014. "Nature of Science, Scientific Inquiry, and Socio-Scientific Issues Arising from Genetics: A Pathway to Developing a Scientifically Literate Citizenry", *Science & Education*, 23(2), 285-302.
- Levene, P. A., & Tipson, R. S. (1935): The Ring Structure of Thymidine, *Science*, 81, 2091, 98.
- Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezer, J. 2006. "Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI): Revision and Further Validation of an Assessment Instrument". In *Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, San Francisco, CA (April), 122, 1-38.
- McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. 2002. "The Role and Character of The Nature of Science in Science Education", In McComas, W. F(ed), *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies*, 3-39, Kluwer Academic Publishers, New York.
- https://www.academia.edu/13895420/The_Role_and_Character_of_the_Nature_of_Science_in_Science_Education

鈴木宏昭. 2017.「理科教育における科学の性質(Nature of Science)」 大高泉編 『理科教育基礎論研究』, 81-94, (協同出版).

Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.

Yalaki, Y., Doğan, N., Serhat, İ. R. E. Z., Doğan, N., Çakmakçı, G., & Kara, B. E. (2019). Measuring nature of science views of middle school students, *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(3), 461-475.

Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23(2), 285-302.

Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezer, J. (2008). Assessing preservice elementary teachers' views on the nature of scientific knowledge: A dual-response instrument. In *Asia-Pacific Forum on science learning and teaching*, 9(1), 1-20. The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.

第2節 探究 PL カード, ルーブリックを使用した評価

本校 SSH 事業の中心となる「探究 I・II・III」の課題研究について、2つの方法でその効果を分析した。第一に、慶応大学の井庭崇教授の開発した探究 PL カードを使用した生徒の自己評価を行い、その結果を考察した。第二に、本校独自のルーブリックを開発し、それを基とした評価結果を考察した。エンゲージメントに関する質問紙調査については、教科「探究」の項で述べる。

① 探究 PL カードを使用した評価

(1) 探究 PL カードについて

「探究 PL カード」は、井庭崇氏（慶應義塾大学総合政策学部教授，株式会社クリエイティブシフト代表）と株式会社ベネッセが共同開発したカード集で，探究学習で実績のある生徒や，その生徒を指導していた先生方にインタビューを行い，探究学習に取り組むうえでの経験則・秘訣を「パターン・ランゲージ」の方法で言語化したものである。PL カードにより，探究について，生徒が獲得した視点を可視化することができる。

(2) 探究 PL カードによる評価

高1時点での得点を，過去の3か年で比較した（図1）。今年度高1は，過去の2年度と比較して全体的に得点が高かった。特に「D まとめ・表現」，「E 振り返り」，「Team」で差が大きい。昨年度中学で行った探究活動がこれらの気づきにつながった可能性がある。

昨年度の分析より，本校の課題は「E 振り返り」「Team」にあることが明らかとなったが，この項目での伸びが見られたことは，指導の中にグループでの取り組みや振り返りの時間を設けた効果ではないかと考えている。

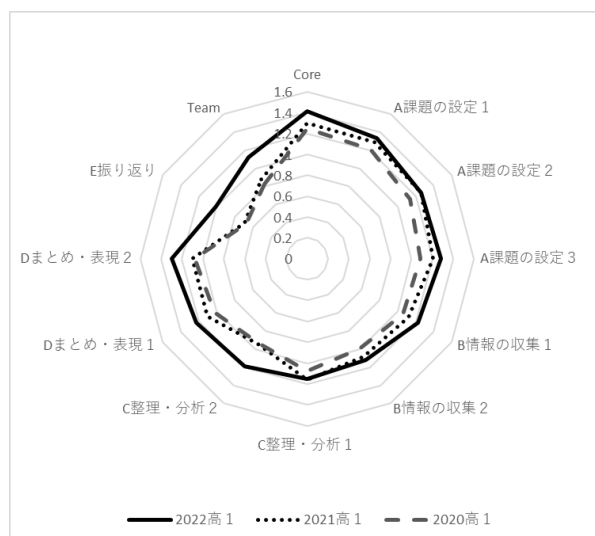


図1：高1過年度比較

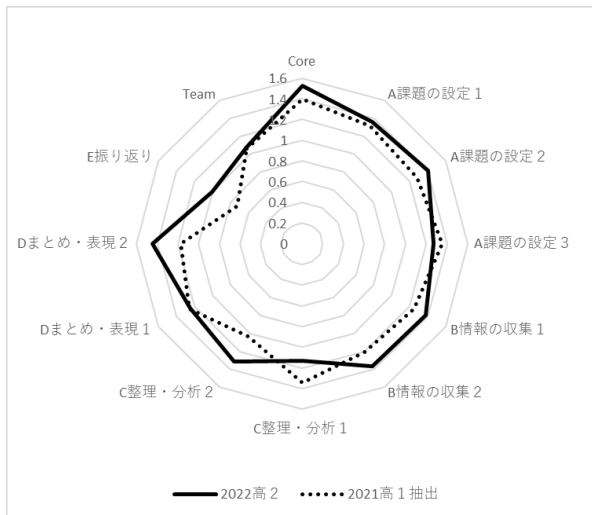


図 2：高 2，高 1 時点との比較

次に高 2 を昨年時と比較した結果を図 2 に示す。「C 整理・分析 2」，「D まとめ・表現 2」に増加がみられる。探究を通じ，これらの段階に必要なスキルを習得したことが示された。しかし課題であった「E 振り返り」や「Team」については伸びが少ない，さらに「C 整理・分析 1」は値の減少がみられる。これは，この項目を構成するスキルの「とにかく書き出す」の点が 0.96 と低いことが影響している。他のスキル「方法の工具箱」は 1.09 とやや低い。「ほかの人の目」については，1.33 と平均的な値であった。

② ルーブリックを使用した評価

(1) ルーブリックの開発

本校の課題研究用に開発したルーブリックを使用して評価を行っている（ルーブリック表は関係資料に記載）。

(2) ルーブリックによる評価の結果と考察

11 月の秋季発表会の終了後に，ルーブリックを利用して，教員評価・生徒の自己評価を行った。対象は「探究 I」（高 1 全員），「探究 II」（高 2 選択者）履修者で，2022 年度は，高 1 が 177 名，高 2 が 60 名である。高 2 の選択者数は過去最高となった。

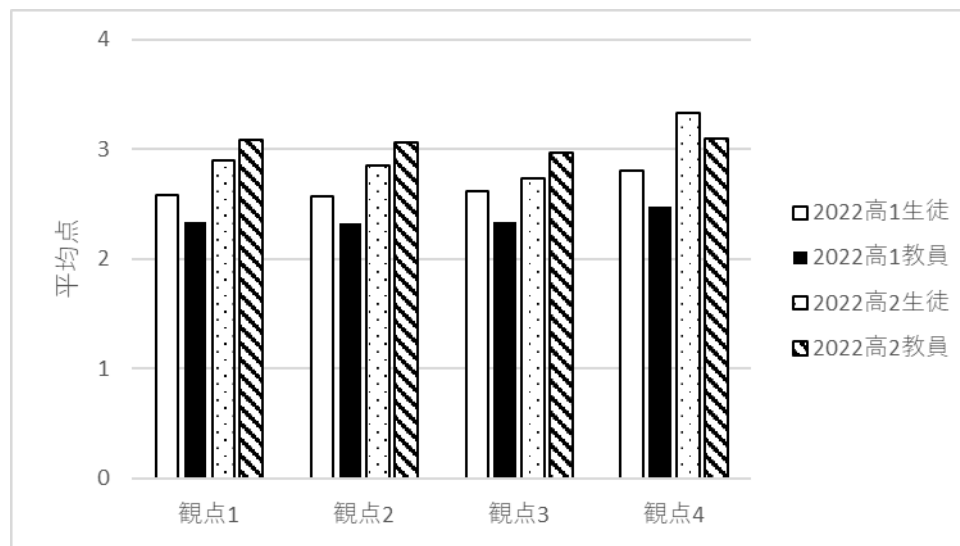


図 3：ルーブリック評価の結果

図 3 より，教員の評価では，高 1 はほぼすべての観点で，期待するレベル 2 を超えていることがわかる。高 2 の教員評価でも，ほぼ期待するレベル 3 に達している。

生徒の自己評価と教員の評価を比較すると，高 1 は高く，高 2 は低い。これは，例年と同じ傾向であるが，学年が上がり，探究に対する自己の要求レベルが上がることを反映していると考えられる。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

①校務分掌（組織図等の記載を含む。）

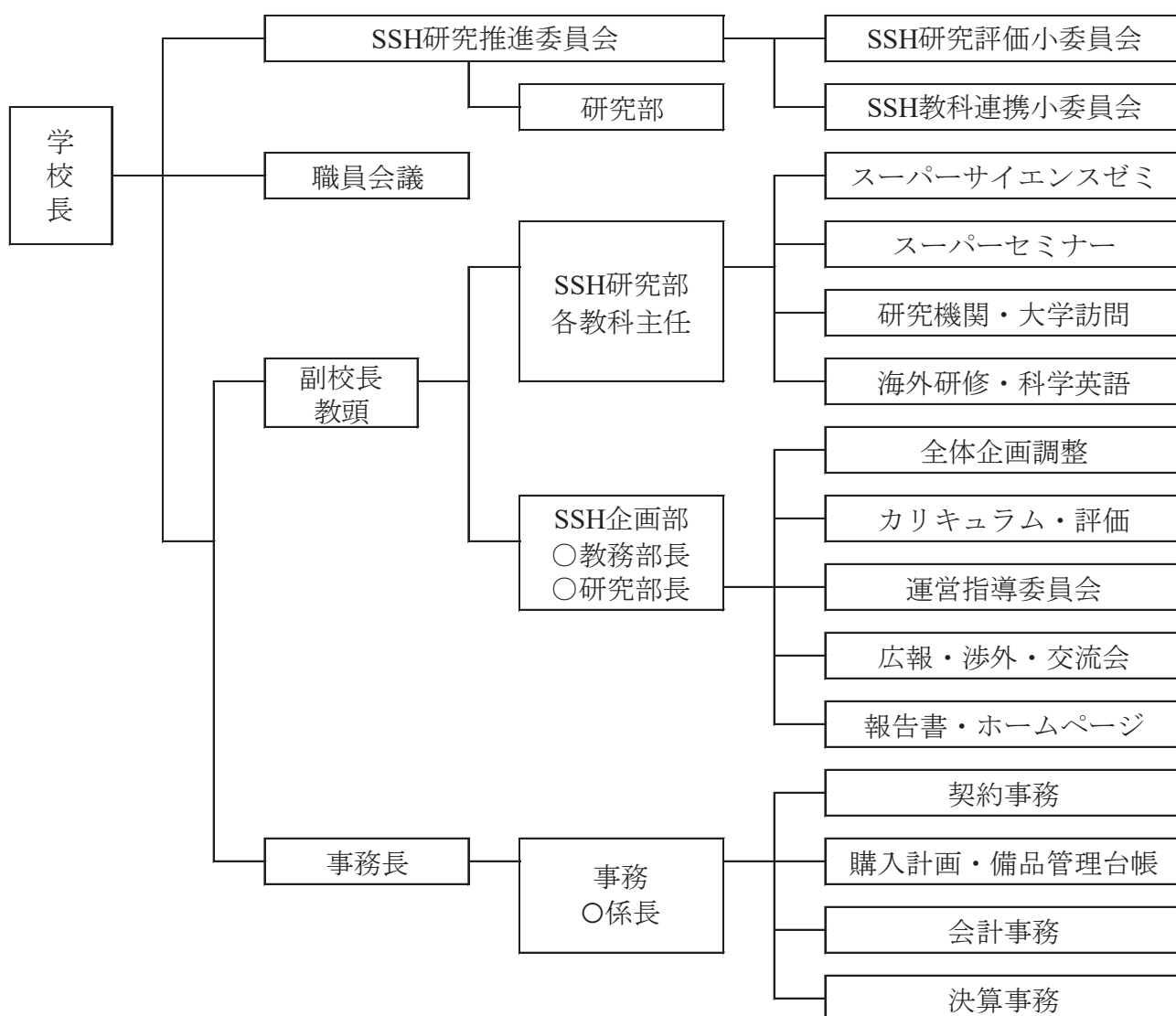


図 A：校内組織図

SSH 研究推進委員会	
・ 委員長	飯山校長
・ 副委員長	安藤学園企画監・新莊教頭・大平教頭
・ 委員	金子教務部長・十文字研究部長・中島特別活動部長・大石進路指導部長・ 十文字理科主任・中村数学科主任・吉川英語科主任・筒井国際交流担当・ ゼミ等担当（戸田・大録・紫谷・吉田・法貴・菊池・炭谷・中野・山田・網敷・ 押見・生井沢・佐藤・南・高木・Maurice Vasquez・Maxfield・伊藤・勝山・高橋・ 稲葉・植原・高楠・昆野・和田）・東條常務理事・西谷事務長・古徳事務員・ 山田事務員

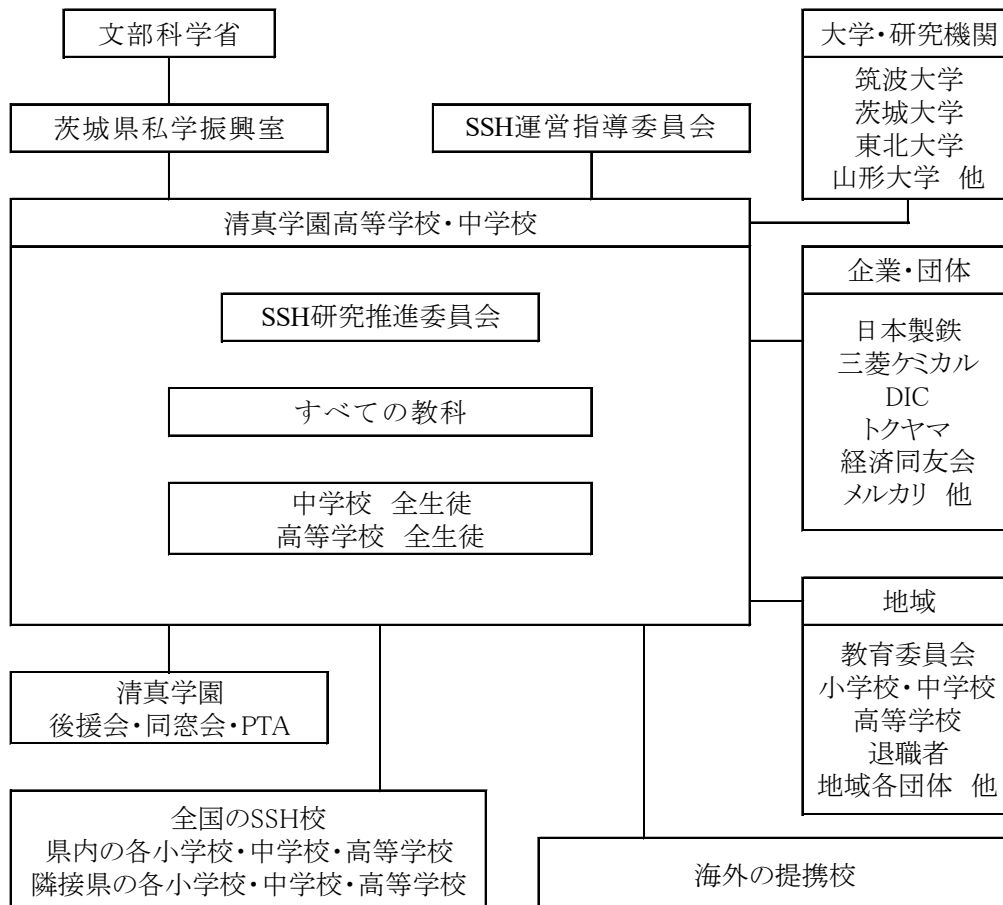


図 B：各機関との連携

運営指導委員

氏名（職名）	所属
石田 政義（教授）	筑波大学大学院システム情報系
大辻 永（教授）	東洋大学理工学部機械工学科理数教育研究室
蒔苗 直道（准教授）	筑波大学人間系
宮本 直樹（准教授）	茨城大学大学院教育学研究科理科教育専修
石田 晃康（鹿島総務室長）	日本製鉄株式会社東日本製鉄所総務部
中村 文仁（総務部長）	三菱ケミカル株式会社茨城事業所
川村 等（教育長）	鹿嶋市教育委員会

②組織運営の方法

全校組織で研究開発を行うという趣旨のもとに、図 A のような組織を運営し、その中心に SSH 研究推進委員会を設置する。研究組織は研究部・企画部・事務と 3 区分し、研究部を中心に全体の統括を学園企画監が担当し、さらに運営指導委員会等の渉外担当を中心に全体を教頭が主管する。SSH 研究推進委員会は校長を委員長とし、関係部署の長とゼミおよび経理の担当者を中心に組織して、隔月開催する。必要な日常の細かな事柄については、研究部会を毎週開催し、関係部署と連絡を密にとり、SSH 研究推進委員会に提言する。関係各機関との連携は、図 B のような体制をとる。

第6章 成果の発信・普及

① 清真サイエンスアドベンチャーの実施

近隣の小学生を対象とした企画である。通常年2回の実施だが、コロナ禍のため、少人数実施で回数を増やし、研究開発成果の地域への普及・発信に取り組んだ。物理・生物・化学・地学・数学などの分野の探究的な課題で体験講座を行った。実施後のアンケート調査では、99%の児童が「楽しかった」「また参加したい」と回答した。

2022年度サイエンスアドベンチャー実績

日時	講座名	対象学年	参加人数
6月18日	いろいろなフルーツの種を調べてみよう	小学6年	10名
	くだもの電池を作ってみよう	小学6年	16名
	手作りモーターを作ってみよう	小学6年	7名
	望遠鏡を作ってみよう	小学6年	29名
7月16日	いろいろなフルーツの種を調べてみよう	小学5年	10名
	手作りモーターを作ってみよう	小学5年	17名
	くだもの電池を作ってみよう	小学5年	25名
10月15日	魚のかいぼうをしてからだの作りを調べてみよう	小学6年	10名
	アンモニアの噴水をつくってみよう	小学6年	7名
	化石のレプリカを作ってみよう	小学6年	18名
10月29日	魚のかいぼうをしてからだの作りを調べてみよう	小学5年	18名
	化石のレプリカを作ってみよう	小学5年	23名
11月5日	化石のレプリカを作ってみよう	小学5年	13名
11月12日	アンモニアの噴水をつくってみよう	小学5年	18名
1月28日	手作りモーターを作ってみよう	小学4年	19名
	化石のレプリカを作ってみよう	小学4年	26名
	スーパーボールロケットを作ってみよう	小学4年	17名

② 境町教育委員会への公開授業

令和4年4月に茨城県境町と包括連携協定を締結した。人材育成や境町の国際交流ネットワークや地域創成に関する取り組み、本校の探究活動や各種ゼミ活動等の特色を活かした取り組みについて交流や連携を図り、相互に利益がある関係を構築することが目的である。今年度は境町教育委員会に公開授業を行った。

日 時：令和4年11月2日（水）第2限（9:50-10:40）、第4限（11:50-12:40）

目 的：Team Teaching 形態の授業，日本人教員による All English での授業の公開

学 級：

I. 第2限 中学2年2組 35名（太田結佳教諭・Eric Venski 講師）

クロスカリキュラムとして美術と英語の授業を連携した内容。New Horizon2 Lesson5“Universal Design”の学習に関連させ、美術の授業で制作したオリジナルのピクトグラムを、グループに分かれて英語で発表した。

II. 第4限 中学3年 Advanced class 43名（内田真美教諭）

New Horizon3 Lesson5 “A Legacy for Peace” 帯活動として 1 minute talk（与えられたトピックについて1分間ペアで対話）、Read and Think 前半のインテイク活動を行う。

プロジェクト発表「世界のチェンジメーカーについて自分の調べた人物を発表する」

【考察】心理的安全性の担保された授業環境，授業のスピード感，生徒が活動に取り組む姿勢，生徒の英語での発話量を高く評価いただいた。今後も連携してお互いの授業を高めたい。

③ マスコミによる情報発信

(1) 新聞・雑誌等 (令和4年度)

日付	新聞社	タイトル	内容
4/22	茨城新聞	相互交流で人材育成	茨城県境町と清真学園の包括連携協定の締結に関する内容 (記事①)
6/29	茨城新聞	留学生と英会話楽しむ	プレエンパワーメントプログラムに関する内容 (記事②)
7/16	茨城新聞	仕事の大切さ卒業生が語る	卒業生による進路講演会に関する内容
10/9	読売新聞 オンライン	リュウグウ研究成果紹介 東北大・中村教授	SSH 科学講演会に関する内容
10/16	茨城新聞	採取砂「まるで生き物」	SSH 科学講演会に関する内容
10/20	茨城新聞	鹿行の美味 おせちに	「高校生おせち 2023」に関する内容 (記事③)
12/1	茨城新聞	生徒ら鹿行の課題学ぶ	「グローバル探究」に関する内容
2/8	茨城新聞	最優秀に清真学園高	第2回 Joyo High school テックコンテストに関する内容

①



出所：2022年4月22日(金) 茨城新聞 地域総合

②



出所：2022. 6. 29 (水) 茨城新聞 地域総合版

③



出所：2022年10月20日(木) 茨城新聞 第1社会面掲載

(2) テレビ・ラジオ等（令和4年度）

日付	放送局	番組名	内容
6/25	FM かしま	おしえて！かしま	駐日フィンランド大使講演会に関する内容
10/13	NHK NEWS WEB	茨城 NEWS WEB	SSH 科学講演会に関する内容
10/27	FM かしま	ひるどき 76.7 生放送	「高校生おせち 2023」に関する内容
11/4	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa 特別編 1部 2部	「高校生物産展」に関する内容
11/27	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	「高校生物産展」に関する内容
2/5	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	高校1年生キャリア研修に関する内容

●メディア出演等の活動について

1. テレビ東京『田村淳の TaMaRiBa』における高校生物産展企画

参加主体：経済系ゼミ

当初はテレビ東京「Foot×Brain」と同局の「田村淳の池袋 innovation council」の2番組コラボ企画「Jリーグと一緒に考える！地域に根ざすJクラブと未来への提言」の企画からスタートし、2022年3月にJ1鹿島アントラーズのホームタウンの高校として「地域創生ピッチイベント」に出演。ゼミ内で鹿嶋活性化の提案を4チームがプレゼンをし、小泉文明メルカリ会長他のコメンテーターにコメントをもらう形で番組が進行した。その後は物産展実現にむけて定期的に進行状況を放映。コロナによる延期をへて2022年11月に催事としての高校生物産展を池袋サンシャインシティおよび東武池袋駅地下通路ラウンドワイドボードにて実施。また、鹿島サッカースタジアムでのドーナツ販売を実施。



ドーナツ販売の様子

2021年8月26日放映 「田村淳が池袋 Innovation Council 特別編」

高校生地域創生ピッチイベント

2021年9月27日放映「田村淳が池袋 Innovation Council 別冊」

2021年11月30日放映「田村淳が池袋 Innovation Council #7」 途中経過

2022年1月4日放映「田村淳が池袋 Innovation Council #7」 途中経過

公式 youtube にタイトルの動画あり。

2022年11月27日放映「田村淳の TaMaRiBa」 鹿嶋物産展結果放映

この番組は youtube live Line Live による生配信と地上波での本放送を実施。

2. 高校生おせちの企画販売

参加主体：清真おせちプロジェクト（高校3年家庭科選択者有志+家庭科同好会+経済系ゼミ）

希望者によってプロジェクトチームを組成。2021年に開始された東武トップツアーズ（株）による全国規模の企画（全国14校出品）に参加。プロジェクトチームの生徒による茨城県産品に重点を置いた地域振興型のおせちメニューを詳細に検討。鹿島セントラルホテル総料理長の監修、都内百貨店のおせちを請け負うFDフーズ（株）の製造による販売を決定し、2022年9月から予約開始。全国のトップをきって限定予約200個を完売。この様子は2022年10月20日『茨城新聞』で紹介された。



タイトル

「茨城・カシマの六幸おせち」

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

①評価アンケート項目の修正

第Ⅳ期の3つの柱として、「探究プログラム」「国際プログラム」「心理的安全性が担保された環境の構築」を掲げた。これらの取組と、本校の掲げる【仮説1】～【仮説3】がそれぞれ対応しており、その検証が第Ⅳ期の最終目標である。今年度は、これまで（第Ⅲ期まで）との比較を行うため、従来の評価項目で生徒にアンケートを実施し、その変化について捉えた。次年度以降は、本格的に第Ⅳ期の仮説検証を進めるため、評価基準を新たに修正したい。

②「SEL」の年間計画の作成

科学的な議論の場に必要で、自分の考えを整理して伝えたり、相手の意見も尊重して取り入れたりする姿勢を育むために、新たな試みとして「SEL」を実施した。中学生を中心に各学年年間6時間程度の時間を設けたが、今年度は題材として扱う内容を当該学年に任せたため、学年間につながりが見られなかった。次年度からは学年間に連続性があるように年間計画を作成し、段階的な指導を意識したい。具体的には、各学年に「SEL」の担当者を設置し、道徳科主任と話し合って授業を計画する。また、「SEL」に関する教員研修を実施し、指導法を学ぶ予定である。

③「クロスカリキュラム」に関する研究授業

教科横断的な指導による多面的な視点の獲得と、探究活動に繋がる気づきや「問い」を得ることを目的として、4つの「クロスカリキュラム」を実施した。第Ⅳ期の新たな試みで、初年度は一部の教員が試験的に取り組み、生徒の反応を探った。最終的にはすべての教職員が関わって、取り組むことを目指す。次年度は「クロスカリキュラム」に関する研究授業を実施、公開することで、教職員全体への意識づけを行う。日程は7月頃を予定しており、成果の発信・普及も兼ねて、地域周辺校や連携先の大学にも公開を計画している。

④国内科学系大学院大学研修の計画

高校3年生を対象とした「探究Ⅲ」では、探究のプロセスを繰り返し、より高度化した活動の実現を目標としている。その集大成を世界へ発信し、英語で議論する機会を設定することで、国際的に活躍することへの意欲を引き出せると考える。現在高校3年生を対象に、英語を共通言語として研究を行っている国内科学系大学院大学での研修を計画している。これが定着すれば、課題である「探究Ⅲ」の選択者数の増加も見込まれ、より活発な探究環境が整うと考える。第Ⅳ期終了時に、学年の4分の1の選択者数を目標とする。

⑤生徒の批判的思考能力の研究

茨城大学大学院教育研究科、宮本直樹准教授の指導の下、本校SSHについて多角的な視点で研究を行った。科学的探究活動の基本コンセプトの導入、ミニ探究、エンゲージメント調査の実施、NOS理解度調査と、理解を促進するための授業開発を行った。また、福井悠斗氏（茨城大学教育学部）により本校の探究ゼミを対象とした実態調査が行われた。次年度は、生徒の科学的探究活動における批判的思考能力の実態調査と、能力向上にむけた指導法開発を行う。福井悠斗（2022）「SSHの科学的探究活動における批判的思考能力の実態－ゼミ活動での発話分析を事例として－」日本理科教育学会関東支部大会 発表論文集，61,p70.

関係資料（教育課程表・生徒研究一覧・運営指導委員会要旨等）

①教育課程表

(A) 高等学校

2022年度 教育課程

教科	科目等	文理共通			科目等	標準 単位	文系コース		理系コース		文系コース		理系コース	
		標準 単位	第一学年(45期)				第二学年(44期)	第二学年(44期)	第三学年(43期)		第三学年(43期)			
			単位	選択					単位	選択	単位	選択	単位	選択
国語	現代の国語	◎2	2		国語総合	4								
	言語文化	◎2	3		国語表現	3								
	論理国語	4			現代文A	2								
	文学国語	4			現代文B	4	2		2		2		2	
	国語表現	4			古典A	2								
地理歴史	古典探究	4			古典B	4	3		3		0~4	☆	0~4	☆
	地理総合	◎2			世界史A	2								
	地理探究	3			世界史B	4	2	●	2	○	4	■	4	□
	歴史総合	◎2	2		日本史A	2								
	日本史探究	3			日本史B	4	2	●	2	○	4	■	4	□
公民	世界史探究	3			地理B	4	2	●	2	○	4	■	4	□
	公共	◎2	2		現代社会	2	2		2					
	倫理	2			倫理	2	2	●	2	○	2	■	2	□
数学	政治・経済	2			政治・経済	2					2	■	2	□
	数学Ⅰ	◎3	3		数学Ⅰ	3					3	☆	3	☆
	数学A	2	3		数学A	2								
	数学Ⅱ	4			数学Ⅱ	4	4		4		4	☆	4	☆
	数学B	2			数学B	2	3		3					
	数学Ⅲ	3			数学Ⅲ	5							5	★
理科	数学C	2			SS数理								3(変更)	★
	科学と人間生活	◎2	3		科学と人間生活	2								
	物理基礎	△2			物理基礎	2	2	●	3	○	2	◆	2	◆
	物理	4			物理	4							4	◆
	化学基礎	△2	2		化学基礎	2					2	◆	2	◆
	化学	4			化学	4	2	●	3				4	◆
	生物基礎	△2			生物基礎	2	2	●	3	○	2	◆	2	◆
保健体育	生物	4			生物	4							4	◆
	地学基礎	△2			地学基礎	2	2	●			2	◆		
芸術	体育	◎7~8	2		体育	7~8	3		3		2		2	
	保健	◎2	1		保健	2	1		1					
	音楽Ⅰ	△2	2	○	音楽Ⅰ	2								
	美術Ⅰ	△2	2	○	美術Ⅰ	2								
	工芸Ⅰ	△2	2	○	工芸Ⅰ	2								
	書道Ⅰ	△2	2	○	書道Ⅰ	2								
	音楽Ⅱ	2			音楽Ⅱ	2					2	◇		
	美術Ⅱ	2			美術Ⅱ	2					2	◇		
	工芸Ⅱ	2			工芸Ⅱ	2					2	◇		
外国語	書道Ⅱ	2			書道Ⅱ	2					2	◇		
	英語コミュニケーションⅠ	◎3	3		コミュニケーション英語	3								
	英語コミュニケーションⅡ	4			コミュニケーション英語	4	3		3					
	英語コミュニケーションⅢ	4			コミュニケーション英語	4					3		3	
	論理・表現Ⅰ	2			英語表現Ⅰ	2								
	論理・表現Ⅱ	2			英語表現Ⅱ	4					1~3		0~3	
	論理・表現Ⅲ	2			英語会話	2								
学校設定科目	科学英語Ⅰ		3(変更)		科学英語Ⅰ									
	科学英語Ⅱ				科学英語Ⅱ		3(変更)		3(変更)					
	科学英語Ⅲ				科学英語Ⅲ					3(変更)		3(変更)		
家庭	家庭基礎	△2			家庭基礎	2	2		2					
	家庭総合	△4			家庭総合	4								
情報	情報Ⅰ	◎2	2		社会と情報	2								
	情報Ⅱ	2												
学校設定教科(探究)(SS課題探究活動等)	探究基礎		1(変更)		探究基礎									
	探究Ⅰ		1(変更)		探究Ⅰ		1	☆	1	☆	1	☆	1	☆
	探究Ⅱ				探究Ⅱ					1	☆	1	☆	
理数	探究Ⅲ													
	理数探究基礎	1												
総合的な探究の時間	理数探究	2~5												
		◎3~6	1(特例)		SSゼミ・探究活動等	3~6	1		1		1		1	
合計			36				35~36		35~36		19~36		19~36	
特別活動		ホームルーム活動(週当たりの時間数◎1)												

1つの教科または地歴・公民科の中で●から2科目必修選択 ○から1科目必修選択
◇から1科目自由選択 ◆から2科目まで自由選択 ☆その科目を自由選択 ★その科目を合わせて自由選択

※ 清真学園高等学校は、令和4年度より、スーパーサイエンスハイスクール研究開発校の指定を文部科学省から受けたことに伴い、教育課程上の特例措置がある。

※ 教育課程上の特例は(特例)を、教育課程上の変更は(変更)を、当該学年の単位の欄に記載。

【①「論理・表現(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)」はそれぞれ「科学英語(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)」で代替する。】

【②「総合的な探究の時間」の2単位を「探究基礎」1単位、「探究Ⅰ」1単位で代替する。】

・第一学年(45期)は新課程 ・第二学年(44期)、第三学年(43期)は旧課程

(B) 中学校

2022年度 教育課程

各教科等の授業時数

教科等	2022年度			合計
	第一学年	第二学年	第三学年	
国語	175	140	175	490
社会	105	105	140	350
数学	175	210	175	560
理科	140	140	140	420
音楽	45	35	35	115
美術	45	35	35	115
保健体育	105	105	105	315
技術・家庭	70	70	35	175
外国語	175	175	175	525
道徳	35	35	35	105
特別活動	35	35	35	105
総合的な学習 の時間 ※	85	105	105	295
総授業時数	1190	1190	1190	3570
	34	34	34	102

※ 総合的な学習の時間において、次の授業を行う。
「グローバル探究」 第三学年（35単位時間）

②生徒研究テーマ教育課程表

学年	ゼミ	タイトル
高2	化学系	金属葉が成長しやすい条件を探す
高1	化学系	生分解性プラスチックの作成
高1	生物系	血液に関する教材制作
高2	生物系	小中学生向け耳の模型教材の制作
高2	生物系	プラナリアの生息環境を考える
高1	生物系	カエルの生態
高1	生物系	イモリの再生能力とコラーゲンについて
高1	生物系	アルコール濃度による納豆菌培地の阻止円の直径の変化について
高1	生物系	隠れた植物の香りを見つける
高1	生物系	ミジンコが孵化しやすい環境
高1	生物系	身近なものでガリレオ温度計は作れるか
高1	生物系	臭い花を活かそう！
高1	生物系	魚が一番好むエサ
高1	生物系	植物(椿、どんぐり、枝豆の皮)から油をとる
高1	生物系	香りにはどのような効果があるのか
高2	生物系	食酢の殺菌効果
高2	生物系	植物の切り戻しと成長の観察
高2	生物系	微生物にとって最も良い生育環境
高1	地学系	アノマロカリスの模型
高1	地学系	スペースデブリ除去とビジネス化
高1	地学系	鹿嶋における地球温暖化とその影響
高1	地学系	平井海岸における生物遺骸群集と漂流物の調査
高2	地学系	望遠鏡制作と月面クレーターHP制作
高2	地学系	アスペリティ実験モデルの作成
高1	数学系	方べきの定理の複数円への拡張
高1	数学系	4辺を並び替えた四角形と面積の関係
高2	数学系	三角形と方べきの定理
高2	数学系	多角形のチェバの定理
高1	数学系	空間図形アプリ
高1	数学系	音ゲーを作る
高1	数学系	楽しくできるTo doリスト
高1	数学系	茨城の肉を食べつくしツアー
高1	数学系	スケジュールアプリ
高1	数学系	数式計算アプリ類題提示型
高1	数学系	賞味期限・消費期限管理アプリ
高1	数学系	自己評価日記
高2	数学系	「palcil」ゲームで微文字から美文字に。
高2	数学系	観光ツアー自動作成アプリ～地図の新たな可能性の開拓～
高2	数学系	ViVit Visionary
高2	数学系	NAHsharing
高2	数学系	「DietSelection」
高2	数学系	プログラミングで惑星力学を表現
高2	数学系	LEGOの限界～LEGOでクレーンゲーム作ってみた～
高2	数学系	劇場のベストサウンド
高1	工学系	micro:bitを使ったヘビゲームの作成
高1	工学系	micro:bitを使ったプログラミング
高1	工学系	2進数を使った計算機
高1	工学系	VB使用型ロボットの改良～自由度の高い動きをつくる～
高1	工学系	ロボットに段差を乗り越えさせる研究
高2	工学系	レゴロボットをプログラミングする

学年	ゼミ	タイトル
高1	医療系	医療従事者の身体的ストレスと精神的ストレス
高1	医療系	癌との付き合い方
高1	医療系	医者と患者の良好な関係を目指して
高1	医療系	超高齢社会が進む日本で健康寿命を伸ばすには
高1	医療系	日本の安楽死問題
高1	医療系	少子化を助ける医療
高1	医療系	笑うことで私たちにどのような影響があるか。
高1	医療系	より良い茨城の医療を目指して
高1	医療系	医師の偏在を解消するには
高1	医療系	血糖値は〇〇で下がる?!
高1	医療系	過労死を無くすためには
高1	文化系	乃木坂46の歌詞特性について
高1	文化系	流行ファッションの変遷
高1	文化系	東方projectの発展と二次創作文化
高1	文化系	ゲームにおける心理的影響分析
高2	文化系	なぜドラマ「温泉へ行こう」は人気だったのか
高2	文化系	近年における学生と地域住民の交流減少に対する取り組み
高1	語学系	英語ディベートII
高1	教育系	学校教育における音楽の授業の必要性について
高1	教育系	いじめのボーダーを考える教材の作成
高2	教育系	教育現場におけるグループ学習の有効性について
高1	教育系	制服LIFEを楽しむために
高1	教育系	ネット時代における教師の存在意義
高1	教育系	個々が伸びるカリキュラムとは
高1	教育系	教員不足を解消するには広告から！
高1	教育系	高校野球の指導者に求められるもの
高2	教育系	やる気を引き出す学習方法
高2	教育系	個別指導の幻想を打ち砕く！
高2	教育系	英語変種と理解度
高2	教育系	自己肯定感の育つ環境
高2	教育系	文字の色は集中力に影響を及ぼしているのか
高1	教育系	日本教育のあるべき姿とは
高1	教育系	生徒に必要な指導とは
高1	教育系	ペアレントクラシー「規格差社会」への対策
高1	教育系	清真学園でいじめが起こる可能性
高1	教育系	日本の教育の今とこれからについて
高1	教育系	フィンランドの教育とこれからの日本の教育について
高1	教育系	日本の教育の制度の不備
高1	教育系	AI時代の到来とこれからの教育のあり方
高1	教育系	『日本の教育と「考える力」』
高1	歴史系	吾妻鏡から読み解く鎌倉幕府と鹿島神宮の関係
高1	歴史系	日本軍に影響を与えた武士の思想
高1	社会系	議員特権の改善
高1	社会系	凶悪犯罪の特色
高1	社会系	犯罪人引き渡し条約を結んでいる国を増やすには？
高1	社会系	日本における同性婚の現状
高1	社会系	日常に潜む軽犯罪
高1	社会系	身近な犯罪対策について
高1	社会系	日本と海外の親権の違い
高1	社会系	非行少年について

学年	ゼミ	タイトル
高1	社会系	飲食店での迷惑行為について
高1	社会系	身近に潜むネットのでの犯罪
高1	社会系	政治とカネ
高1	社会系	AIによる裁判について
高2	社会系	家庭裁判所調査官の役割
高1	社会系	なぜ人は真実を追い求めつづけるのか
高1	社会系	学校の存在意義とは
高1	社会系	価値と基準が見つからないものはあるか
高1	社会系	宗教的観点から「死の根源」を探る
高1	社会系	人がアンドロイドとして蘇ることは正しいのか
高1	社会系	相互的な関係である世界とは
高1	社会系	我々が持っている権利には値段がつくだろうか
高1	社会系	人に合うイデオロギーとは
高1	社会系	移り変わる価値観と集合的無意識の関係
高2	社会系	障がいへの認知度を向上させるには
高1	経済系	夏だけじゃない！あやめ園四季の魅力
高1	経済系	いばたん「神栖の神スポット」
高1	経済系	いばたん「little known spots ~in鹿嶋~」

学年	ゼミ	タイトル
高1	経済系	いばたん「いきぬきいばらき」
高1	経済系	いばたん「イタコを巡ろう」
高1	経済系	冬の茨城をバス停から
高1	経済系	いばたん「最高の鹿行」
高1	経済系	いばたん「塚原伝劇場」
高2	経済系	高校生おせちへの挑戦「茨城カシマの六幸おせち」
高2	経済系	地域の課題をドーナツで解決！with田村淳
高1	スポーツ科学系	鹿嶋市におけるアントラーズに頼らないスポーツ振興の検討
高1	スポーツ科学系	清真学園サッカー部と鹿島アントラーズの運動量の比較
高1	スポーツ科学系	学生の硬式テニス選手のデータ分析
高1	スポーツ科学系	筋力と投球フォームのどちらが球速をより向上させるのか
高1	スポーツ科学系	ラグビーの試合における加速頻度、加速度のデータをもとにプレーの向上をはかる
高2	スポーツ科学系	基本動作の改善とデータ

③運営指導委員会要旨

●令和4年度 第1回運営指導委員会

日 時：令和4年6月4日（土） 13：30～15：00

場 所：清真学園

参加者：SSH 運営指導委員 5名，清真学園教職員 15名

議 事：総合的な探究の時間の講評，第IV期の取組みの方向性について

内容（質疑応答含む）

【総合的な探究の時間の講評】

<中3 グローカル探究>

（本校教員より）

土曜日3時間目に中学3年生を対象に展開している。年4回のタームに分け、それぞれのターム毎にテーマを設定して活動している。第1期では「課題設定について」がテーマであり、本時までにはKXの菊池氏の講演を踏まえ、グループごとに地域を決め、課題設定をする活動を行った。本時では、グループ間での発表と相互評価として位置付けた。

（総評）

- ・ 中学3年生としてレベルの高いグループもあったが、生徒やグループによって温度差があるようにも見られた。次のタームに進む前に、振り返りがあるとよい。やりっぱなしではなく他者からのフィードバックがあれば、生徒も自覚し、探究のスパイラルが上向きに進む原動力にもなる。字の大きさや発表の仕方など、講師の先生から最後にコメントをもらえるとよい。
- ・ 課題をもっと深めることが必要。教室での活動だけでなく、実際に現場に行ったり、その地域の人の生の声を聴く機会があったりするといいのではないか。
- ・ 相互評価については時間が十分に確保できていないように見えたのもったいなかった。生徒間での「協働」の様子が少し弱いように感じられた。
- ・ 情報源について、ウェブページや情報誌などでは一方向からしか情報が得られない。そのため、分析が少し弱い気がした。「絵に描いた餅」にならないためにはもっといろいろな人の話を聞くべきである。もっと掘り下げてほしい

- ・「問い」と「課題」は違うとあったが、生徒はどう捉えているのか。使う言葉を統一していかないと生徒間での認識にずれが生じる。「探究Ⅰ」以降にうまく接続できることが重要。
- 生徒が評価すること自体に一生懸命になってしまったことは反省点である。講師からコメントをもらい、生徒に提示することは実施したい。「1回やって終わり」ではなく、探究のスパイラルが連続的で、かつレベルが上がっていくように生徒へのフィードバックを丁寧にしていきたいと考えている。

「問い」と「課題」の定義の違いについて、菊池氏は「問い」は事象、「課題」は理想と現実のギャップがあるものと定義されていた。グローバル探究としての課題の定義はこれだといっている。

＜総合的な探究の時間＞

（本校教員より）

土曜日4時間目に全学年を対象に展開している。本校ではもともと「土曜講座」という名称で教員の個性を活かした授業を開講していたが、現在は総合的な探究の時間として、「生物学オリンピック」、「着物入門」、「数学史を探究しよう」、「哲学講座」など、以前のスタイルを継承しつつ各教員が独創的な授業を展開している。

（総評）

- ・全体としてテーマが多岐にわたって準備されている。先生と生徒が対話しながら進行している形、グループの形など、いろいろな形があって面白い。個々の先生の指導だけでなく、全体としての方向性を考え、自分のやり方がその中でどういう位置にいるのかを考えると全体の質がより深まるのではないかな。
- ・自由な授業だと感じた。大学のように、自分の好きな講座を選択できる生徒は恵まれていると思った。
- ・生徒の真剣な眼差しは素晴らしいが、あまり質問が出てこないのが残念。大人しいというか、従順すぎるように感じる。もっと食いつきが欲しい。

【第Ⅳ期の取組みの方向性について】

（本校教員より）

第Ⅲ期までで、「探究」「国際」の各プログラムの基礎はできた。第Ⅳ期では「探究」のスパイラルを根ざしたい。そこで重視すべき項目として「協働」を挙げた。探究を繰り返すうえでは他者の意見や視点が必要になる。お互いが意見を出し合えることで、より発展すると考える。そのため、中学1、2年では心理的安全性の確保を目指し「SEL」を実施する。中学3年では地域課題に取り組むことで、探究の基礎を学ぶ。高校からはゼミに所属し、探究活動を行う。国際プログラムでは、批判的な意見を出すことを狙いとして、「英語ディベート」に力をいれたい。中高一貫校という特色を活かし、中1から高3までの長いスパンで研究開発を実施していきたい。

（総評）

- ・「協働」はいいキーワードだと思う。我が国の経済状況は悪くなっているが、予測困難な時代に「文系」「理系」という枠組みをこえてトータルで課題に立ち向かえるといい方向に行くのだろうと感じる。
- ・批判的思考力、批評能力が身に着くといい探究ができるだろう。しかし、批判されると傷つく生徒も出てくる。協働ばかりに目を向けていると、その裏で一人ひとりの支援を忘れがちになってしまうことを留意して指導に当たるといいのではないかな。

・地域探究は大事だと思う。人口問題や地域課題などに目を向けることで田舎の良さが外から見るとわかるのではないか。単にやらされているのではなく、生きていく中でどのように探究が役立つかを考えることが大切。

→ 頂いたご意見、助言にはすぐに取り組めるものが多い。積極的に活用していきたい。私たち教員も、「予測困難な時代」を生きる子供たちの教育に当たっていることを自覚したい。

今の時代は流動的で、それを生き抜いていく素地を作るのが学校であると考えて。SSHとして研究を重ね、ここで学んだことがベースとなり、様々な場所に応用ができる生徒を育てたい。

●令和4年度 第2回運営指導委員会

日時：令和4年11月5日（土） 12:30～14:00

場所：清真学園

参加者：運営指導委員5名、清真学園教職員15名

議事：SSH秋季発表会の講評、第IV期の取組みについて

内容（質疑応答含む）

【SSH秋季発表会の講評】

（本校教員より）

3年ぶりに全員での発表ができた。以前は体育館でポスター発表を行っていたが、密を避けるために今年ゼミ毎に分かれて教室で実施した。初の試みだったがうまくできていたと感じる。

（総評）

- ・今回は教室だったが、密はあまり体育館のときと変わらなく、移動が大変だったので体育館の方がよかったのではないか。
- ・研究内容は全体的に面白い。きちんと情報を分析し、考察していた。高校生としてレベルが高かった。先生方のご指導が行き届いている。
- ・ポスターの型が完成されてきた。Ⅲ期目までの成果と感じる。
- ・すごく活発に発表されていた。自分の言葉で説明していた。用語の質問をしてみたが、きちんと答えられていた。
- ・全体会で流れたゼミの紹介をする1分動画で、それぞれがどのような研究をしているのか分かった。内容が多岐にわたり、ユニークで面白かった。研究手法もテキストマイニングや検定を使っていた点が素晴らしい。研究は確かに個々になっている感じはするが、共通している部分もあるので、再グループ化したら協働的な取組みが活性化するのではないか。
- ・普段、先生はどのような関わりで生徒に指導をされているのか。

→ 木曜7時間目から放課後にかけてゼミ毎に集まり、研究をしている。さらに、高校1年生ではクラス単位で週1時間、「探究基礎」の授業を設定している。そこで研究の手法やポスター作成、プレゼンテーションの手法を学んでいる。

【第IV期の取組みについて】

（本校教員より）

新しく取り入れた「中3グローバル探究」では、全4期のうち、第1期、第2期の活動が終了した。地域課題の解決をテーマとしているが、現状の反省点としては高1のゼミに向けたものと少し方向性が異なっている点である。しかし、探究のマインドを学ぶという意味では効果のあるものだと思う。クロスカリキュラムでは、先生方が教科間で連携して実践している。今

後もさらに活性化していきたい。SELも大きな取り組みの1つである。中学の各学年で発達段階に応じて「心理的安全性」の確保を目指して実践している。対話的な関係性が築かれ、学校行事や授業などにも活かされていると感じる。年度末にはアンケートを実施し、生徒の変容を確認したい。探究I、IIの履修状況について、これまでは高2、3年生は選択だったが、現中3以降は高校2年生でも全員必修とし、さらに高3での選択者も50名程度に増やしたい。

(総評)

- ・他の学年の生徒間との交流も協働の在り方の1つなのではないか。社会に出てからは縦のつながりもある。先輩の取り組みを見る機会を設定すると生徒にとっていいのではないか。
- 校内の変容として、発表会は中学1年は任意の参加だが、希望する生徒数が非常に多かった。探究に興味を持っている子が多いと感じる。異学年間の交流はやってみたい。
- ・今の高校3年生と比べて、3年後の高校3年生の到達度の目標は何か。どんな生徒像をイメージするのか、ビジョンがあるといいのではないか。
- 自己評価の材料としてルーブリックを活用しているが、それが正しいのかがまだわからない。NOSなど他の評価方法も試している。SSHの事業が機能しているかどうかを確認したい。

●令和4年度 第3回運営指導委員会(予定)

日時：令和5年3月11日(土) 13:30~15:00

場所：清真学園

④「探究I・II・III」の評価に使用したルーブリック表

	1	2	3	4
	高校入学時に到達していると思われるレベル	高校1年生で到達してほしいレベル	高校2年生で到達してほしいレベル	高校3年生で到達してほしいレベル
	研究の方法がわからない状態	教員に指示を受けて試行している状態	ある程度独力で研究を行うことができる状態	小さな研究者として、能動的に探求活動をしている状態
観点1 研究テーマの設定	テーマが漠然としており、絞り込まれていない。	教員の支援を受けて、テーマ設定をすることができた。	研究テーマに、自分独自の観点を付け加えることができた。	これまでの研究結果の考察から、新たな疑問点を見つけ出し、高校生なりに独創性のあるテーマに取り組んでいる。
観点2 研究の計画と実施	課題を解決するために、ふさわしい方法で取り組むことができなかった。	教員の支援を受けて、適切な方法で研究に取り組み、データの収集や資料の調査を行った。	疑問の解決のために、適切な方法を設定し、データの収集や資料の調査を行った。	疑問の解決のために、適切な実験を設定し、説得力のある十分なデータ・資料の調査を行った。
観点3 データ・資料の分析・考察	十分なデータが無く、適切な分析ができない。	教員の支援を受けて、データの分析を行った。	収集したデータを、適切な方法で分析・考察した。	収集したデータや調査した資料を、適切な方法で分析し、傾向やパターンを指摘することができ、他者を十分に説得できる考察ができた。
観点4 研究の発表	ポスターの内容は不十分で、原稿を読む発表しかできない。	教員の支援を受けて、ポスターや発表原稿を制作して発表した。	適切なポスターを作成し、原稿を見ずに、自らの言葉で発表することができる。	研究を説明するために、十分なグラフ等を作成することができた。自分の言葉で、質問について回答することができた。

編集後記

第Ⅳ期、16年目のSSH研究がスタートしました。テーマは“予測困難な時代に、協働をいかして立ち向かう「探究人」の育成”です。

15年間の研究成果を生かし見えた課題を解決しながら、世界を舞台に活躍できる科学技術人材の育成を目指します。そのために、協働の機能と心理的安全性を担保する探究環境を確立し、探究プログラムと国際プログラムの2本の柱を軸として、生徒に探究のプロセスを繰り返し深化させるステージを設定する構成です。

まずはよりよい探究環境を確立すべく、SELプログラムを立ち上げゼミ交流会を開催しました。成果も多く見られた中ですが、SELプログラムは取組内容の均質化等に課題を残し、ゼミ交流会は探究意欲をさらに深めるための展開や参画方法のブラッシュアップが必要と感じました。しっかりと検証して2年目に向かいます。

探究プログラムは、本研究の核と言うべきものです。主体的な活動により生徒に深い学びを味わわせ、将来にわたり探究し続けるスパイラルを形づくれるか、これからの勝負です。本年度はそのベースとなる中学校でのプレ探究（グローバル探究）を実施しました。生徒の熱心な取組みぶりが目につき、今後の探究プログラムの成果につなげる一歩を踏み出せたと思います。高校では従前からのゼミ活動を通じて探究力を養いましたが、新課程において職員の共通理解のもとに探究学習が進められるように、カリキュラムの整備にも注力しました。先端分野で活躍する卒業生等の講演会も、生徒の意識高揚につながっています。

国際プログラムでは、3年ぶりに海外研修（タイ王国）を再開し、face to faceによる交流の機会を持つことができました。多数回に及ぶZoomによる協議を含めてタイの高校生との国際共同研究は、探究力育成と国際感覚の醸成に大きな成果を上げました。この他にも駐日フィンランド大使講演会、エンパワーメントプログラムなどを実施して、世界を舞台にロジカルに対話できる国際力の育成を見据えました。いずれも充実したイベントになったと感じます。

生徒が主体的な学びの姿勢を身につけ、将来にわたり探究し続ける人材が育つ学園環境こそ長年の研究成果と自負しています。しかし、地域との連携や成果の普及などはまだまだ満足できる状況にはありません。Ⅳ期目の取組も既に1/5が終了した今こそ、あらためて課題を整理して、次年度も弛まらずに研究を前進させていきます。

予測困難な時代に立ち向かえる力（探究力）を具備する生徒を育てるべく、SSH事業を通じて培った良き環境を、将来にわたる学園の財産としたいと考えます。最後になりましたが、運営指導委員の先生方をはじめ本研究にご助言、ご指導を賜りましたすべての皆様に、心より感謝申し上げます。

(安藤 久彦)

令和4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1年次

発行日	令和5年3月31日
編集人	清真学園高等学校・中学校SSH研究推進委員会
発行人	清真学園高等学校・中学校
所在地	〒314-0031 茨城県鹿嶋市宮中4-4-8-5
電話	0299-83-1811
FAX	0299-83-6414

