

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2年次



令和6年3月
学校法人清真学園
清真学園高等学校・中学校

まさに輝く新年の元旦、あろうことか、誰もがくつろぐその夕刻というタイミングで、能登半島を大きな地震が襲った。不幸にして亡くなられた皆様のご冥福を心からお祈りすると共に、現在も困難な状況下で厳しい避難を強いられている数多くの方々に、心からのお見舞いを申し上げます。将来、地震予知や災害対応等に貢献できるような優秀な人材を輩出する基礎固めをすることも、SSHの指定をいただいている学校の責務の一つではないかとの思いを新たに作る出来事でもあった。

本校は、今年度SSH指定第IV期第2年次を迎えた。第IV期の研究の根幹を貫く課題の一つが、「心理的安全性が担保された環境の構築」である。探究学習をより深いものにするための土台づくりと言って良い。その実現に向けた具体的手法としてSEL (Social Emotional Learning) に取り組んでいる。中高一貫校であるという特質を最大限活用し、「社会性と情動の学び」を実現するべく、中学1~3年次に、それぞれ必要と思われるワークの実践を試みている。もとより、SELが育成しようとするのが「社会性」や「感情」の部分であり、数値化し評価することの難しさは十分認識しているが、それでも、このことを研究テーマの柱に据えたことの意義はとて大きいとの確信は、ますます深まりつつある。ねらいとしていた、「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」が着実に身に付きつつある様子が、多くの生徒から十分に窺えることがその所以である。今後も第IV期最終年まで継続して、Socialの部分、すなわち「他者と関わる時に必要な、協調性やコミュニケーション能力、最後まで責任をもってやり抜く力」、そしてEmotionalの部分、「自己理解を高め、自分を尊重し、感情を自制する力」の育成に注力しつつ、SSH本来の主旨である、世界を舞台に活躍できる科学技術人材の育成につなげていくことを意識して、さらに研究を推進していきたい。

昨年12月にはタイ王国で開催された Thailand Japan Student Science Fair 2023 (TJSSF 2023) に参加する機会に恵まれた。一昨年に続き2回目の参加であったが、今年は特に研究協力校である Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok への直接の訪問を果たすことができない、大いに交流を深めることが出来た。加えて、滞在中に出会った TJSSF 2023 に参加していた協力校を含む数多くのタイの高校生印象を端的に表現すると「とにかく勉強に意欲的、素直で明朗、英語も物怖じせずに積極的に話せる」。そして時折垣間見える、国の将来を担う覚悟とプライド。私たちがSSHで目指すべき、具体的生徒像を見た思いがした。

最後に、ここまで多大なご支援、ご協力をいただいた関係各位に対し、心からの感謝を申し上げ、引き続きのご指導をお願いしたい。

令和6年3月

清真学園高等学校・中学校長 飯山 克則

目 次

はじめに

令和5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5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	5
第1章 研究開発の課題	8
第2章 研究開発の経緯	9
第3章 研究開発の内容	15
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）	15
(1) 学校設定教科「探究」等の設置による教育課程の開発	15
(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	24
(3) クロスカリキュラムの実施	24
(4) 大学訪問・研修・講演会の実施	26
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）	28
(1) 学校設定科目「科学英語I・II・III」等の開発	28
(2) 中高を通じた英語ディベートプログラムの実施	32
(3) 海外の高校との国際交流・共同研究	35
(4) 外部機関との連携，講演会の実施	39
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	40
(1) Social Emotional Learning（以下SEL）の実施	41
(2) 研究交流会の実施	45
第4節 科学技術人材育成に関する取組	46
(1) 各種校外発表会，コンテストでの発表促進	46
(2) 科学オリンピック・科学の甲子園に向けた取り組み	47
(3) 大学・研究所・企業での研修の充実	48
(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	50
(5) リモートによる研究者との対話支援	50
第5節 教師の指導力向上のための取組	50
第4章 実施の効果とその評価	52
第1節 探究PLカード，ルーブリックを使用した評価	52
第2節 科学の本質（Nature of Science：NOS）について	54
第3節 エンゲージメント調査の分析	57
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	61
第6章 成果の発信・普及	63
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	69
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）	71

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5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5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	153	4	147	4	140	4	-	-	440	12	中学を含め、全校生徒を対象に実施
普通科	190	5	181	5	154	4	-	-	525	14	
理系	-	-	89		78	2	-	-	173	5	
文系	-	-	92		76	2	-	-	152	4	
課程ごとの計	190	5	181	5	154	4	-	-	525	14	
総計									965	26	
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5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 (p.8)

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」を実施し、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。「グローバル探究」では令和4年度、5年度のアンケートの結果より、地域課題解決に向けた活動を通して、探究に必要なマインドが形成されていることがわかった。さらに、最終的には探究の連続性というスパイラル的構造に気づき、よりよく解決するために取り組もうとする主体性が育まれていることがわかった。

(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 (p.17)

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 (p.17)

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クロスカリキュラムを実施している。令和4年度は校内で4つのクロスカリキュラムを実施し、令和5年度はさらに公開授業として実施することで、クロスカリキュラムについて外部から示唆を得つつ、実践を校外に向けて発信することができた。

(4) 大学訪問・研修・講演会の実施 (p.19)

令和4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、さらに高校生を対象とした講演会では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。令和5年度では新たに「SSH研究テーマ相談会」、「OIST研修」などの企画を立ち上げることで活動の幅を広げることができた。

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 (p.21)

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 (p.25)

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。令和4年度、5年度ともに外部の大会で複数の生徒が受賞し、着実に成果を上げている。また、文部科学省が後援する「第9回PDA高校生即興型英語ディベート全国大会2023」においては本校の指導が高く評価され、授業導入賞を受賞することができた。

(3) 海外の高校との国際交流・共同研究 (p.28)

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とは令和5年度から「派遣」と「受け入れ」を再開した。特に、現地で「日タイ高校生科学フェア2023」において研究発表をできた経験は大きかった。国際共同研究の面では令和4年度に引き続き、PCCPLの他、海外の2校とも繋がりをもち、Zoomを用いて定期的に研究報告を互いに行った。最終的には立命館高等学校主催のICRFにおいて共同研究発表をすることができた。回を重ねる毎に

生徒の意欲は高くなってきており、英語でのコミュニケーション能力に伸長が見られた。

(4) 外部機関との連携、講演会の実施 (p.32)

コミュニケーション力の強化や異文化理解の促進を目的とし、外部機関と連携して「グローバルマインドセットプログラム」を実施した。令和4年度も同様のプログラムを行っている。また、講演会として令和4年度、5年度ともに駐日フィンランド大使や前オーストラリア大使を招いて講演会を実施し、国際的な視点で自分自身の生活や日本のあり方について考えるよい機会となった。

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 (p.34)

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ワークを実施し、その効果を検証した。特に令和5年度は校内で SEL の意義、実践方法や心がけるべきポイントなどを共有することを目的に、外部から講師を招いて教職員を対象に SEL 研修会を実施した。

(2) 研究交流会の実施 (p.38)

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 (p.39)

国内外問わず、年々参加する校外の発表会やコンテストの数が増加している。特に、令和4年度、5年度ともに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り組み (p.40)

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への参加を促した。成績としては、第11回科学の甲子園ジュニア茨城県大会では筆記競技第3位で県教育長賞を受賞、第13回科学の甲子園茨城県大会では見事第1位県知事賞を受賞し、茨城県代表として全国大会に進むことができた。これは初めてのことであり、第IV期にきてSSH活動の成果が表れた結果であると言える。

(3) 大学・研究所・企業での研修の充実 (p.41)

令和4年度から高校1年次にキャリア研修を実施している。特に、令和4年度はテレビ局の協力もあり、「自ら考えること」「視野を広げること」を重視して価値ある活動ができた。令和5年度はその経験を活かし、本校独自で連携先を開拓して、実りある研修会を持続できた。また、昨年度に引き続き、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 (p.43)

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 (p.43)

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、対話の機会を設けた。令和4年度は信州大学、令和5年度は東北大学の研究者(本校卒業生)から最先端の話を伺うだけでなく、生徒の探究活動に対する助言をいただくことができた。

5. 教師の指導力向上のための取組 (p.43)

令和4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。令和5年度は、①「教員員に対する SEL 研修会」、②「茨城大学と連携した SSH 活動の評価」、③「先進校視察・授業研究会参加とその学びの共有」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 (p.56)

近隣の地区の小学生を対象に、科学実験の体験企画「清真サイエンスアドベンチャー」を実施した。実験のサポートは自然科学系・数学工学系ゼミの生徒が行った。

(2) 青少年のための科学の祭典・鹿行地区大会への参加 (p.56)

科学の面白さや魅力を地域の小中学生に伝えることを目的に、本校の自然科学系ゼミに所属する生徒 32 名が「青少年のための科学の祭典・鹿行地区大会」に参加した。実験内容はすべて生徒が企画し、当日の指導も生徒が行った。

(3) 公開授業の実施 (p.56)

「SEL×探究 ～心理的安全性の構築をめざして～」と題し、SEL やクロスカリキュラム、グローバル探究、科学英語、ゼミ活動など、本校の SSH 活動の主軸となる活動について公開授業を行った。参加者や指導者から助言をいただき、次年度へ向けた改善点などを見出すことができた。

(4) SSH 活動に関する論文投稿・学会発表 (p.57)

SSH 活動に関する成果を発信・普及するために積極的に論文投稿や学会発表を行った。論文として成果をまとめたことで自校の取り組みの論理構成を意識し、客観的に整理することにつながった。また、学会発表に参加したことで他の研究者から助言をいただき、特に結果分析の面で貴重な意見をいただくことができた。令和 5 年度の実績としては論文投稿が 2 件、学会発表が 3 件である。

(5) マスコミによる情報発信 (p.58)

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。特に、一部のゼミではテレビ局と連携した取り組みを進めており、その手法や成果をテレビ放送の中で全国に向けて発信している。これらの活動を通じて調査力・探究力・洞察力・発信力が格段に高まり、起案に留まらず提案を実現する強い意志につながるようになった。

○実施による成果とその評価

(1) 探究 PL カード、ルーブリックを使用した評価 (p.45)

探究 PL カードを用いた評価を行った結果、令和 2 年度、3 年度と比較し、令和 4 年度、5 年度は全体的に得点が高いことがわかった。特に「D まとめ・表現」, 「E 振り返り」, 「Team」で差が見られる。昨年度より中学で行っている探究活動がこれらの効果を産んでいる可能性がある。ルーブリック評価では高校 1 年次から 2 年次にかけて全体的な高まりがみられる。2 年間かけることで活動が進み、データの分析・収集ができたことや発表の力の向上が示された。

(2) 科学の本質 (Nature of Science : NOS) について (p.47)

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。行った調査結果より、授業の中で NOS の指導を行うことで、理解度の向上が見られたことから、科学的探究活動（ゼミ活動）においても NOS の特徴を積極的に取り挙げ、明示的な指導を行うことで、理解度の向上が期待できることがわかった。

(3) エンゲージメント調査の分析 (p.50)

「探究 I・II・III」について行った調査より、感情的、行動的、認知的、社会的エンゲージメントそれぞれの間には互いに相関がみられることがわかった。また、「グローバル探究」について行った調査より、生徒はより良く学ぼうという意識が高く、それを達成するために行動を起こしていることがわかった。

○実施上の課題と今後の取組

令和 6 年度は、①「高 2 探究必修化に向けて」、②「中学校段階の探究について」、③「NOS 理解度向上のための授業実践について」、④「オープンラボの充実について」、⑤「SEL プログラムの開発について」、⑥「地域のコミュニティスペースを利用した科学への興味・関心の喚起について」、⑦「地域社会との共創について」に取り組む。

②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
○実施の効果とその評価	
(1) 探究 PL カードを使用した評価 (p.45)	
<p>探究 PL カードとは、探究学習で実績のある生徒や、その生徒を指導していた教員にインタビューを行い、探究学習に取り組む上での経験則・秘訣を「パターン・ランゲージ」の方法で言語化されたものであり、これによって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。このカードを用いて行った評価の結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和5年度の高1は、令和4年度とほぼ同じ傾向であり、令和2年度、3年度と比較して全体的に得点が高い。特に「D まとめ・表現」、「E 振り返り」、「Team」で差が見られる。令和4年度から中学で行っている探究活動がこれらの効果を産んでいる可能性がある。 ・令和5年度の高2について高1時と比較すると、すべての項目で高い平均点となっている。特に「A 課題の設定1」、「D まとめ・表現2」に有意な差がみられ、探究活動を通じてこれらの必要なスキルを習得していることが示された。課題であった「E 振り返り」や「Team」について得点は伸びているが、統計的に差があるとまでは言えない。 	
(2) ルーブリックを使用した評価 (p.46)	
<p>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た。結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教員の評価では、令和5年度の高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。 ・各観点を比較すると、高1時では、観点3「データ・資料の分析・考察」が観点1「研究テーマの設定」より低い。研究テーマは決まっているが、データの分析まではできていないことが示唆される。高2ではこの傾向は無くなっているため、2年間かけて活動が進み、データの分析・収集ができたことが伺える。また、高2では観点4「研究の発表」が観点2「研究の計画と実施」より高く、発表の力の向上が示されている。 	
(3) NOS 調査の結果 (p.47)	
<p>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。本校では、生徒の科学的探究活動を充実させるために NOS の理解促進に注力しており、生徒の NOS の理解度を年度ごとに把握して、今後の指導改善に対する指針を得ている。Yalaki et al. (2019) の開発した ScienTest を翻訳・改変し、調査を行った。結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高1～高3までの3学年で、NOSの5つの特徴の比較を行った。その結果、高1ではすべての特徴において有意差が確認でき、効果量は中という結果であった。高2、高3年ではすべての特徴において有意差が確認できたが、効果量は小およびほとんどなしという結果であった。高1は前年度の中3時に、科学史を利用した NOS の明示的指導を行っている。これが高1において NOS の理解向上に寄与したと考えられる。 	
(4) エンゲージメント調査の結果 (p.50)	
<p>エンゲージメントとは「学びに向かう力」にあたる概念である。「非認知能力」の評価のために注目し、測定のための質問紙を作成して調査を行った。結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業「探究 I・II・III」への取り組みについてエンゲージメントを調査したところ、以下の6因子①「感情的エンゲージメント」、②「行動的エンゲージメント」、③「認知的エンゲージメント」、④「社会的エンゲージメント(援助)」、⑤「社会的エンゲージメント(方略化)」、⑥「社会的エンゲージメント(自律性)」が抽出され、これらの6因子間には差がなく、それぞれ 	

れがバランスよく機能していることがわかった。

- ・上記の因子①～④間には互いに相関がみられた。また、社会的エンゲージメントの3因子④～⑥の間にも互いに相関がみられた。これらの因子は、互いに高めあうことが期待されることから、例えば認知的エンゲージメントを高めるような働きかけをすることで、全体のエンゲージメントが向上することが期待できる。
- ・授業「グローバル探究」への取り組みについてエンゲージメントを調査したところ、以下4因子①「認知的エンゲージメント」、②「行動的エンゲージメント」、③「認知的（行動的）エンゲージメント」、④「認知的（努力）エンゲージメント」が抽出され、各因子間に強い相関が認められた。特に因子①-②間、因子③-④間の相関係数が高かった。
- ・因子③にあたる感情的エンゲージメントが低く、活動を楽しむまでには至っていないことが明らかとなった。調査を行った時期は「グローバル探究」の年間計画の第Ⅱ期にあたり、教員のガイドに沿った活動が中心であった。各自のテーマが未確定であり、情報収集などの具体的な活動や、成果の発表を行っていないことが原因であると考えられる。
- ・4因子には強い相関が認められることから、1つの因子の向上が、他の因子の向上に影響することが考えられる。因子③の感情的エンゲージメントの向上を図ることで、全体のエンゲージメントがさらに向上することが期待できる。

○その他の成果

- ・総計20を超えるコンテストにチャレンジした。令和4年度の主な受賞実績は、第2回 Joyo High school テックコンテストでエキスパート部門最優秀賞、第15回高校生バイオコン2023で優勝。令和5年度は科学の甲子園茨城県大会で1位（茨城県知事賞）、科学の甲子園ジュニアで第3位（茨城県教育長賞）、日本高校生パラメンタリーディベート連盟（HPDU）杯茨城県大会では団体2位（全国大会出場）、ベストディベーター賞。
- ・大学への公募推薦入試、総合型選抜に、探究の成果を利用して挑戦している。国公立の受験者は令和4年度入試では13名、内6名が合格、令和5年度入試では40名、内14名が合格という結果であった。主な進学先は、京都大学、大阪大学、東北大学、お茶の水女子大学、筑波大学、千葉大学、広島大学、新潟大学、山形大学、国際教養大学。
- ・令和4年度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。令和5年度も平均CEFR-JはA2.2と昨年と同等の成績を保つことができている。
- ・実用英語技能検定では大学上級レベルにあたる1級に合格した生徒が令和3年度に初めて現れ、それに続くように令和4年度に2人、令和5年度に2人合格者が出ている。
- ・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と心理的安全性のアンケート結果から、生徒の心理的安全性は概ね良好なレベルにあり、特に中1での回答結果が高い傾向が見られた。SEL講演会をはじめ、普段のSELへの取り組みの結果である可能性がある。

② 研究開発の課題 （根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。）

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 高2探究必修化に向けて (p.62)

これまで高校2年生の「探究Ⅱ」は希望者による選択としていたが、来年度の高校2年生より必修となる。昨年、今年と年々選択者数は増加しており、第Ⅳ期となって一層生徒の探究への関心・意欲が高まっている。この良い動向を崩すことなく必修化に移行することが一番の課題である。具体的には、必修化して「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」に取り組む生徒数が増加した際に、これまで同様の質を保った探究環境を維持できるよう、教員側の協力体制を整えていきたい。その他、例年2回実施している成果発表会も、発表数の増加に伴い形態を見直す必要がある。必修化を成功させ、2年間の探究活動を基本とすることで、時間的に余裕をもって探究のサイクルを繰り返し、より高度化した

探究活動を実現させていきたい。

② 中学校段階の探究について (p.62)

中学校段階から段階的に科学的探究能力を養うために、発達段階に応じた「探究レベル」(Banchi & Bell, 2008)に沿った活動を、来年度から本格化していく。計画としては中学1年次には決められた実験の中で、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)を学ぶ機会を設定する。中学2年次には「紙ヘリコプター」を題材に、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活動を設定する。中学3年次には、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活動を設定する。題材には、今年度 OIST 研修で体験した探究課題をヒントに開発する教材を用いる予定である。

③ NOS 理解度向上のための授業実践について (p.62)

今年度中学1年生を対象に、NOS の理解度向上を目的として燃焼の化学史を取り上げた授業を行った。具体的には、燃焼現象について実験・考察してきた歴史において NOS のどのような特徴が表れているかを考えるように歴史を解説する中で指導を行った。その結果、統計的に理解度が向上した特徴はあったが、この授業実践との関係を考察することが難しいことがわかった。また、それ以外の項目では統計的な有意差はほとんど見られず、NOS の特徴をよりはっきりとわかりやすく解説する必要があったと考えられる。改めて次年度では日々の授業の中で NOS の特徴が表れている際に、明示的に解説していくよう努めていきたい。

④ オープンラボの充実について (p.62)

現在、通常の放課後・長期休業中に一定期間、学校の実験室を探究課題に取り組む場として生徒に開放している。理想としては「オープンラボ」として日頃から実験室を開放し、もっと自由に科学に触れることができる空間を生徒に提供したいが、課題として教員の配置や設備の管理の問題が挙げられる。危険性が低いものに限り、実験に必要と思われる機材、材料を配置した上で、できるだけ生徒で運営できる理想の「オープンラボ」の実現について模索している。利用する生徒には独自の安全資格試験を実施するなど、安全指導を徹底することも検討している。

⑤ SEL プログラムの開発について (p.63)

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校段階から育むことを意図して、SEL を昨年度から実践している。今年度は日本 SEL 推進協会から講師として下向氏を招き、SEL の意義などについて生徒への講演と教職員への研修を行った。来年度は下向氏と共同し、独自の年間指導計画を作成する予定である。学校行事の時期など本校の実情に合わせて、然るべきタイミングで実践することでより高い効果を期待したい。また、効果の新しい測定方法についても模索していきたい。

⑥ 地域のコミュニティスペースを利用した科学への興味・関心の喚起について (p.63)

これまで科学の面白さや追究することの楽しさを体験する機会として、本校に招いたり、地域のイベントに参加したりする形で、その場を訪れた小中学生を対象にイベントを実施してきた。来年度は、多くの人が集まる地域の大型商業施設のコミュニティスペースを利用して科学の魅力を提供できるように、科学の実験体験や自由研究相談会などを予定している。

⑦ 地域社会との共創について (p.63)

令和4年度から中学3年次に、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きた。この取り組みの将来的な目標としては、規模を本校だけの取り組みとしてとどめるのではなく、近隣の中学校、高等学校を巻き込んで地域の中高生全体でまちづくりに参画していくプログラムに発展させることである。現在、地元地域の地域おこし協力隊の方と打ち合わせは済ませており、次年度は直近の課題である「地域の花火大会が抱える問題」について、試験的に本校の中学3年生が取り組み、市に対して発表する予定である。共同課題研究の連携拠点としてのネットワークを形成することを意識して、成果の発信・普及に努めたい。

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、国際的な舞台上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

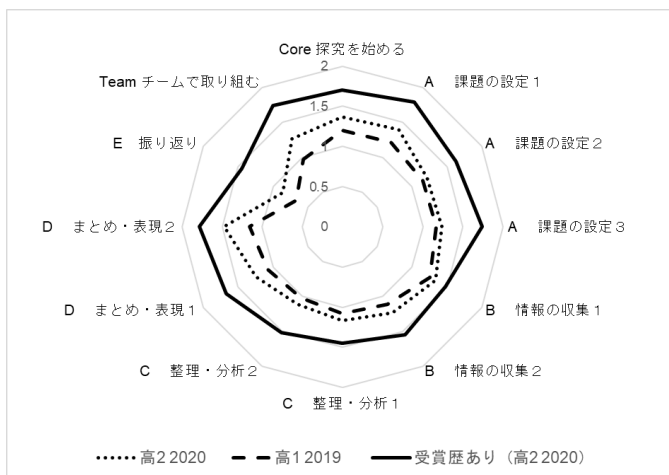


図1 探究 PL カードによる評価の結果

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）。

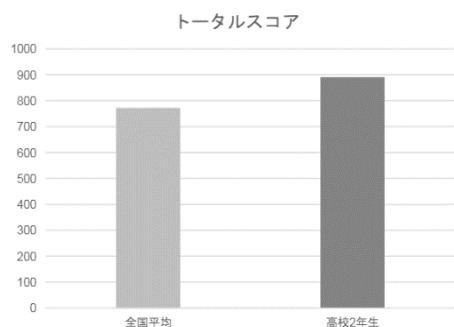


図2 GTEC 全国と本校高2のスコア比較

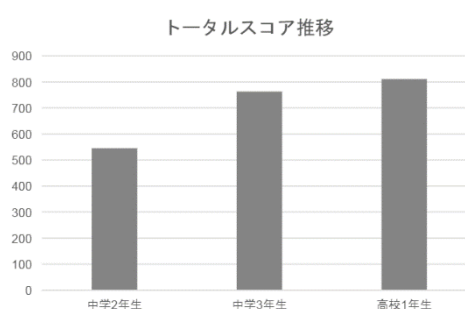


図3 GTEC 中2ー高1のスコア推移

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。

第2章 研究開発の経緯

令和4年度と令和5年度の研究開発の経緯をまとめた。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
A	6/4	グローバル探究I期発表会	清真学園	中3 全員
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	7/4	グローバル探究Ⅱ期発表会	清真学園	中3全員
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
A	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校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
A	12/19	グローバル探究Ⅲ期発表会	清真学園	中 3 全員
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Ⅳ期発表会	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
A	3/28	国際医療福祉大学研修	清真学園	医療系ゼミ

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	個人：POI 賞 (2 人), ベストディベーター賞 (3 人) 団体：清真 A チーム 7 位, 清真 B チーム 34 位
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 中高生パラメンタリーディベート国際大会	個人：10 位 Reply Speaker, 21 位 Ranked Speaker 団体：12 位
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	個人：POI 賞 (1 人), ベストディベーター賞 (1 人) 団体：11 位
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

令和5年度生徒活動実績

項目	日時	行事名	主催	対象
E	4/23~25	SSH 沖縄県立球陽中学校・高等学校視察	清真学園	教職員希望者
A	5/21~22	日本地球惑星科学連合大会 2023	日本地球惑星科学連合	地学系ゼミ
A	5/25	リモートによる生徒の研究支援	清真学園	高1~高3希望者
E	6/1	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
B	6/6	グローバルマインドセットプログラム	清真学園	高2 全員
B	6/8	前オーストラリア大使講演会	清真学園	高校生全員
A	6/10	グローバル探究Ⅰ期発表会	清真学園	中3 全員
E	6/10	第1回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
A	6/10	「Girls' Rocketry Challenge」第7期 任命式および講習会	日本モデルロケット協会	高1 希望者
A	6/15	SSH 研究テーマ相談会	清真学園, 城西国際大学	高1~高3 希望者
D	6/17	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	6/18	第4回高校生英語パラメンタリーディ ベート連盟新芽杯	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	中3~高2 希望者
A	6/19	グローバル探究Ⅱ期講演会	清真学園	中3 全員
A	7/5~8	東北大学・山形大学研修	清真学園	高1・高2 希望者
D	7/13	公開授業 2023 SEL×探究	清真学園	近隣の学校関係者
A	7/13	グローバル探究Ⅱ期発表会	清真学園	中3 全員
E	7/13	教職員に対する SEL 研修会	清真学園	教職員
A	7/13	筑波大学スポーツ国際開発学研究室訪問	清真学園	スポーツ系ゼミ
C	7/14	SEL ワークショップ 2023	清真学園	中1 全員, 高校 希望者
D	7/15	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	7/16	日本生物学オリンピック 2023 予選	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2~高3 希望者
A	7/25~27	総合研究大学院大学 先導科学研究科 生 命共生体進化学専攻 研究体験実習 2023 ~生物進化の研究を体験しよう~	清真学園	高1・高2 希望者
A	7/29	第7回鹿嶋っ子夏フェス	FM かしま	医療系ゼミ 教育系ゼミ
A	8/2	「Girls' Rocketry Challenge」第7期 モデルロケット打ち上げ会	日本モデルロケット協会	高1 希望者
B	8/4~5	PDA 全国中学校・高校 即典型英語ディ ベート合宿・大会 2023	一般社団法人パラメンタリ ーディベート人財育成協会	中2~高2 希望者
A	8/8~10	令和5年度 SSH 生徒研究発表会	文部科学省, 国立研究開発法 人科学技術振興機構	高2 希望者
B	8/13, 17	SOLA CUP 2023 高校生パラメンタリー ディベート国際大会	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, 渋谷教 育学園 渋谷中学高等学校	高1・高2 希望者
E	8/18	教職員研修会	清真学園	教職員全員
A	8/21~22	令和5年度第9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	8/25	第11回科学の甲子園ジュニア茨城県大会	茨城県教育委員会	中2・中3 希望者
A	9/6~8	OIST 研修	清真学園	高3 希望者
B	9/9~10	JPDU Summer Seminar 2023	JPDU (日本パラメンタリ ーディベート連盟)	高2 希望者
A	9/21	茨城県立中央病院看護師来校 「医療現場における倫理」研修	清真学園	文化系ゼミ
D	9/23~24	日本理科教育学会第73回全国大会 研究発表	一般社団法人日本理科教育学会	教職員希望者
E	9/28	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
B	10/2	高円宮杯第75回全日本中学校英語弁論大 会茨城県大会	茨城県教育委員会, 県教育研 究会, 読売新聞社	中2 希望者
A	10/5	早稲田大学スポーツ科学部アスレティッ クトレーニング研究室訪問および順天堂 大学保健医療学部理学療法科訪問	清真学園	スポーツ系ゼミ
A	10/12	東京地方裁判所刑事裁判傍聴・最高裁判 所大法廷庁舎見学	清真学園	社会系ゼミ
A	10/16	グローバル探究Ⅲ期講演会	清真学園	中3 全員
A	10/18~24	第67回茨城県児童生徒科学研究作品展 (兼日本学生科学賞茨城県作品展)	茨城県教育委員会, 茨城県教 育研究会, 茨城県高等学校教 育研究会, 読売新聞社	高2 希望者

A	10/19	SSH 科学講演会	清真学園	中3～高2 全員
C	10/27	秋季研究交流会 2023	清真学園	高1・高2 希望者
A	10/28	「Girls' Rocketry Challenge」第7期 第43回モデルロケット全国大会	日本モデルロケット協会	高1 希望者
B	10/29	茨城キリスト教英語コンテスト	茨城キリスト教大学現代英語学 科, 茨城キリスト教学園高校	中2 希望者
A	11/2~7	SSH Japan Super Science Fair2023 研修	立命館高等学校	高2 希望者
B	11/8~13	提携校 PCCPL 来校	清真学園, PCCPL	全校生徒
A	11/11	SSH 秋季発表会	清真学園	全校生徒
E	11/11	第2回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
B	11/11	DEBATE FOR JAPAN 英語ディベートワ ークショップ	DEBATE FOR JAPAN	高2 希望者
A	11/12	「集まれ! 理系女子」第15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	高1・高2 希望者
A	11/13~22	オープンラボ	清真学園	高1・高2 希望者
A	11/17	武蔵野音楽大学研修・楽器博物館見学	清真学園	芸術系ゼミ
A	11/17	サントリーホール&ウィーン・フィルの 青少年プログラム	清真学園	芸術系ゼミ
A	11/18	グローバル探究中間発表会	清真学園	中3 全員
A	11/18	「Girls' Rocketry Challenge」第7期 修了式	日本モデルロケット協会	高1 希望者
A	11/19	令和5年度青少年のための科学の祭典・ 鹿行地区大会	「青少年のための科学の祭 典」鹿行地区大会実行委員会	生物系ゼミ
A	11/23	第13回科学の甲子園茨城県大会	茨城県教育委員会	高1・高2 希望者
E	11/24~26	SSH 熊本県立熊本北高等学校, 熊本県立 第二高等学校視察ならびに AL くまもと 10周年記念! 生成 AI 時代 の授業づくり実践講座参加	清真学園	教職員希望者
E	11/27	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
B	11/28	第41回茨城県高等学校教育研究会 English Recitation Contest	茨城県高等学校教育研究会	高1 希望者
A	12/6	水戸地方検察庁研修・水戸地方裁判所庁 刑事裁判傍聴	清真学園	社会系ゼミ
D	12/9	日本理科教育学会第62回関東支部大会 研究発表	一般社団法人日本理科教育学 会関東支部	教職員希望者
A	12/10	第6回中高生情報学研究コンテスト	一般社団法人情報処理学会 情報処 理教育委員会, 一般社団法人情報 処理学会 初等中等教育委員会	情報系ゼミ
B	12/16~24	タイ王国研修	清真学園, PCCPL	高2 希望者
D	12/17	教育実践学会第31回大会 研究発表	教育実践学会	教職員希望者
A	12/19	DIC 総合研究所研修	清真学園	化学系ゼミ
A	12/20	TJSSF-2023	Princess Chulabhorn Science High School Trang 校	高2 希望者
A	12/22	SDGs QUEST みらい甲子園1次審査	SDGs QUEST みらい甲子園茨 城県大会実行委員会	高1 希望者
A	12/23	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・高2 希望者
A	12/23~27	オープンラボ	清真学園	高1・高2 希望者
B	12/23~24	第9回 PDA 高校生即興型英語ディベート 全国大会 2023	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	1月	茨城の魅力を探究し発信する高校生コン テスト	いばたん実行委員会	経済系ゼミ
A	1/6	第14回高校生の科学研究発表会@茨城大学	茨城大学理学部	数理情報系ゼミ
A	1/8	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2～高2 希望者
A	1/21	第16回高校生バイオコン 2024	東京工業大学生命理工学院	生物系ゼミ
A	1/26	鹿島小学校研修	清真学園	教育系ゼミ
B	1/28	日本高校生パーラメンタリーディベート 連盟 (HPDU) 杯茨城県大会	茨高教研英語部英語ディべ ート委員会	高2 希望者
A	2/9	SDGs QUEST みらい甲子園最終審査	SDGs QUEST みらい甲子園茨 城県大会実行委員会	高1 希望者
D	2/10	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	2/11	令和5年度徳島県高等学校英語ディべ ート (即興型) 大会	徳島県高等学校教育研究会外 国語学会	中2・中3 希望者
A	2/13~15	イノベティブ・サイエンス・フェスタ 2024	高槻高等学校・中学校	高1・高2 希望者

A	2/16	北里柴三郎記念博物館, 東京大学医科学研究所, 東京大学医科学研究所近代医科学記念館見学	清真学園	文化系ゼミ
B	2/18	2024年 Route 英語即興ディベート大会	Route H	中・高希望者
A	2/19	グローバル探究最終発表会【前半】	清真学園	中3全員
B	2/23	第6回日本中学生パラメンタリーディ ベート大会	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	中2・中3希望者
E	2/29	SSH 研究推進委員会	清真学園	SSH 推進委員
A	3/4	グローバル探究最終発表会【後半】	清真学園	中3全員
A	3/4	水戸赤十字病院小児科部長星川先生イン タビュー	清真学園	文化系ゼミ
A	3/5~11	第13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	3/9	SSH 春季発表会	清真学園	全校生徒
E	3/9	第3回 SSH 運営指導委員会	清真学園	運営指導委員
B	3/9~10	日本高校生パラメンタリーディベート 連盟四国九州オープン 2024	日本高校生パラメンタリー ディベート連盟九州・四国	高2希望者
A	3/15~17	第13回科学の甲子園全国大会	国立研究開発法人科学技術振 興機構	高2希望者
B	3/17	第7回 PDA 中学生即興型英語ディベート 全国大会	一般社団法人パラメンタリー ディベート人材育成協会	中2・中3希望者
B	3/22~24	第13回日本高校生パラメンタリーディ ベート連盟杯 HPDU Competition2024	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	高2希望者
A	3/23	SSH 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
A	3/28~29	つくば Science Edge2024	つくば Science Edge2024 実行委員会	高2希望者
B	3/22~24	第13回日本高校生パラメンタリーディ ベート連盟杯 HPDU competition 2024	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	高1・高2希望者

令和5年度生徒受賞実績（令和6年3月1日時点）

日時	大会名	成績
6/18	第4回高校生英語パラメンタリーディ ベート連盟新芽杯	団体 8位
8/4~5	PDA 全国中学校・高校 即興型英語ディ ベート合宿・大会 2023	【中学】個人：ベストディベーター賞（1人），ベ スト POI 賞 2位（1人）／団体：12位 【高校】個人：ベストディベーター賞 1位（1人）， ベスト POI 賞 2位（1人）／団体：10位
8/17	SOLA Cup 2023 中高生パラメンタリーデ ィベート国際大会	個人：ベストディベーター賞 3位（1人） 団体：8位
8/25	第11回科学の甲子園ジュニア茨城県大会	筆記競技第3位 県教育長賞／個人：優秀賞（2名）
10/2	高円宮杯第75回全日本中学校英語弁論大 会茨城県大会	読売新聞社水戸支局長賞
10/20	茨城キリスト教英語コンテスト 中学ストーリー部門	優勝
11/23	第13回科学の甲子園茨城県大会	第1位 県知事賞（茨城県代表として選出）
11/28	第41回茨城県高等学校教育研究会 English Recitation Contest	教育長賞（優勝）
12/22	SDGs QUEST みらい甲子園 1次審査	1次審査通過（最終審査結果待ち）
12/23~24	第9回 PDA 高校生即興型英語ディベート全 国大会 2023	団体：全国 22位，学校：授業導入賞を受賞
1/21	第16回高校生バイオコン 2024	横浜市教育長賞，審査員特別賞
1/28	日本高校生パラメンタリーディベート連 盟（HPDU）杯茨城県大会	個人：グランドベストディベーター賞（個人県1位） 1人，ベストディベーター賞（個人県ベスト11）2人 団体：2位（全国大会進出決定）
2月	茨城の魅力を探し発信する高校生コンテ スト	自治体賞
2/11	令和5年度徳島県高等学校英語ディベート （即興型）大会	個人：ベストディベーター賞（1位）／団体：3位 ※高校生の大会に中学生がシャドーとして参加
2/23	第6回日本中学生パラメンタリーディ ベート大会	個人：16位，17位，18位（149人中） 団体：16位（44チーム中）

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。来年度の高校2年生から必修となる。

※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)

※この章の内容は、中野・十文字・宮本(2023)から一部抜粋・加筆したものが含まれている。

令和4年度から中学3年次に、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をとって活動している。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、令和4年度の実践の内容と、それを踏まえて令和5年度にはどのような改善を加えたかについて記載する。

●令和4年度

【構成】

年間をI期～IV期の4つに分けて実施。各期の活動では、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。

	テーマ	講演会及び活動内容	身に付けさせたい力
I期	地域の現状と実際に行われている取り組みを知る	講師：茨城県鹿嶋市を中心にまちづくりに携わる地元の方 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。グループで着目する地域を定め、その人口、産業、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	講師：茨城県庁で県の営業活動に携わる方 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・ことを一つ選び、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り組みを知る	講師：茨城県、千葉県の市役所、一般企業から計6団体 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、取り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。できるだけ具体的に設定し、その解決に向けたアイデアについて、データや文献に基づき、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自治体や地元企業の方々に対し、発表を行う。	探究の成果をまとめ・表現する力

【評価と課題】

活動の様子を振り返ると、授業をI期からIV期に分けてねらいを定め、それに沿った形で外部から講師を招き、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。

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改善の余地が感じられた。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、高校段階で取り組む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される。令和5年度では科学的な探究活動にもつながるような学びを取り入れることを意図し、計画に修正を加えた。



活動の様子

●令和5年度

【構成】

昨年度の反省を受け、令和5年度は高校段階で取り組む科学的な探究活動にもつながるような学びを習得するために、I期にその要素を取り入れた授業を実践した。

	テーマ	講演会及び活動内容	目的
I期	紙ヘリコプターで探究を経験してみよう。	「STEAM チャレンジ」と題し、紙ヘリコプター（紙で作る T 字型のヘリコプターのようなもの）を題材に、滞空時間を長くするための工夫を班ごとに競い合う。	「探究」を身をもって体験する
II期	地域を知ろう。地域が抱えている課題は？	講師：茨城県鹿嶋市を中心にまちづくりに携わる地元の方 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。グループで着目する地域を定め、その人口、産業、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。	課題を設定する力をつける
III期	様々な職種の方々を招いて抱えている問題を聞こう。解決策を考える。	講師：茨城県、千葉県各市役所、一般企業から計4団体 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、取り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。	課題へアプローチする方法を学ぶ
IV期		III期終了時に行った「宿題」の中間発表において講師の方々からいただいたアドバイスをもとに改善し、さらに「宿題」を深掘りする活動に取り組む。	

【評価と課題】

I期では、紙ヘリコプターの羽の長さや幅、軸とのバランスなどについて固定する数値と変化させる数値を意識させた“プレ探究”を行った。独立変数と従属変数の関係、再現性の重要性など、高校段階から探究に取り組む前に科学的な実験を行う際の考え方について学ぶ機会となった。しかし、地域課題解決を主題とする本授業の性質と乖離している部分もある。中学段階でこの“プレ探究”を行うことの価値は評価できるが、本授業「グローバル探究」の中で実施するかどうかについては検討が必要である。

また、昨年度からの改善としては、実際に現地に行ったり、その地域の人と交流したりする経験を取り入れることを意識した。例えば、III～IV期において地域で古民家宿を経営する方からは「成田空港圏に稼げる民泊宿を造る！」をテーマに、そのためのアイデアが「宿題」として課された。生徒らは実際に古民家を見学したり、日本に移住してきた外国人に Zoom で顧客ニーズの調査を行ったり、“生の情報”を取り入れることに注力した。最終的には、民泊宿についてコンセプトを設定し、物件選びから収支の計算まで行った内容を、実際の投資家に向けてプレゼンテーションを行った。積極的に外部と連携をとったことで、生徒は高いモチベーションを維持し、より高度化された探究活動を実践することができた。



古民家を見学する様子



Zoomで質問をする様子



投資家へプレゼンする様子

【実施してから2年間の総評】

令和4年度について、生徒にとった年度中間のアンケート調査結果（表1）を見ると、グループで批評し合ったり、異なる視点から検討したりする経験を重ね、自分の考えが深まった生徒、新たな発見ができた生徒などがみられ、批評し合うこと、異なる視点から考えることの良さに気づいていることがわかる。また、年度末のアンケート調査結果（表2）では、一つの問題が解決すると新たな問題が浮上する、探究の連続性に気づいていることや、問題を自分のこととして受け止め、自分たちにできることを探そうとする姿勢が養われていることがわかる。

本授業で学び得た探究の基本的な考え方や方法は、地域課題解決の探究活動に特化したものであり、一般的な科学的な探究活動には応用しづらいものがある。その一方で、「物事を多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、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。本授業において、地域課題解決に向けた活動を通し、探究に必要なマインドが形成されたと考える。そして、最終的には探究の連続性というスパイラル的構造に気づき、よりよく解決するために取り組もうとする主体性が育まれたと評価する。

令和5年度に関しても、中間のアンケートから同様の傾向が見て取れた。年度の後半に、実際に外に出て見学したり、地域の人と交流したりと、昨年度にはなかった活動を取り入れたため、それが生徒の意識にどのような影響を与えたか、今後、年度末に実施するアンケートをもとにその変容を捉えたい。

表1 年度中間のアンケート調査結果の一部

<p>[質問] I期, II期の活動を通して、気づいたことや学んだことを書いてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みんなで話し合い、批評することで新しいアイデアを生み出せられるということを学びました。 ・地域の活性化には沢山のアイデアと協力、工夫が大切だと知った。自分一人だとでない考えもグループで活動すると出てくるんだと思いました。 ・話し合いをしながら意見を整えていくことが大事なんだと思いました。また、地域にも良いところがあると知ることができました。 ・グループ全員で課題を考え抜くこと。ずっと固い話をしていると聞く人がつまらなくなってしまうこと。→聞く人に寄り添った話し方をしてみるのが大事。一つの意見に縛られずに、多様な視点からもっとより良くしていく。 ・物事を考える時に、いろんな視点から考えることで、面白い発想が出てくることがあると分かった。今度からは決まった一方面だけから見るのではなく、いろんな観点から物事を考えたいと思った。 ・意見が割れたときに、自分の意見ばかりを押し付けるのではなく相手の意見も聞き入れてわからなかったところは積極的に質問し、グループで一番良い発表ができるようにできました。 ・新しいものを創り出すことはとても難しいと感じた。自分達の中ではこれが精一杯だと思っても他の班の発表を聞いて「これもあったのか!」と新しい発見をすることがたくさんできた。 ・グループのみんなで話し合うと自分の意見がさらに深まることに気づいた。パワーポイントでスライドの作り方を学んだ。
--

[生徒の記述は原文のまま]

表2 年度末のアンケート調査結果の一部

<p>[質問] グローカル探究を通して、気づいたことや学んだことを書いてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グローカル探求を通して私は一つの問題が解決するとまた問題が出てくると改めて感じました、またその問題をどう解決するのかもとても考えさせられました。 ・世の中には多くの困難な課題があり、解決することは難しい。私たちにできることもたくさんある。 ・この活動を通じて、私たちが楽しく幸せに暮らしている地域にも解決すべき課題が沢山あるということを知りました。そして、茨城県また千葉県、その他の国や地域をより良いものにするのか廃れさせるかは私たちににかかっていることに気が付きました。 ・みんなと協力して、地域の現状を調べて原因を追究したり、アンケートをとって不可欠なものを創造するなど自らできることを探し、再現に向けてのプレゼンテーションをすることを学べた。 ・県や市についてどんな問題があるのか、その問題に対しどのような解決策が有効であるのかを実際の事例をもとにしながら、自分たちの意見を作っていくこと。また、自分の暮らす場所がこうだったらいいのと言う希望や要望を通すためにはどうすればいいのかを実現できなくても思考することが大事だと言うこと
--

[生徒の記述は原文のまま]

(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】

「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のではないかという仮説を立てた。課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現について、個別に扱うのではなく、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。

返すことで、生徒の探究に関する理解の向上を図った。

【年間計画】

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

【ミニ探究とは】

「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。Banchi & Bell（2008）は科学的探究活動のレベルを4段階に分けている。レベル1の Confirmation Inquiry（確認としての探究）は生徒は課題と手順・方法を与えられ、結果は事前にわかっている。レベル2の Structured Inquiry（構造化された探究）は、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。レベル3の Guided Inquiry（ガイドされた探究）は、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。レベル4の Open Inquiry（オープンな探究）は、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。本研究の「ミニ探究」は、このレベル3に相当する。この「ミニ探究」は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）。

今回、探究基礎で行った「ミニ探究」は、①振り子と②紙ヘリコプターを題材に、レベル3の探究を行う内容である。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、検証を行う。ミニ探究では、実験計画図を作成し、独立変数、従属変数、制御変数を意識付けさせた。ミニ探究の科学的探究活動の場面と活動内容について表1にまとめた。

表1 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、仮設、タイトルの設定を行う。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。

①振り子の実験

本実験では、予備実験として振り子の長さとし、スイング数の関係を明らかにし、独立変数と従属変数、制御変数について考えさせた。その後、各班で独立変数を変化させる実験を立案させた。ミニ探究では、実験計画図（図1）を作成し実験を実施する前に変数が何かを認識させた。

「重りの重さとスイング数の関係」「振り子のふり幅とスイング数の関係」「紐の種類とスイング数の関係」「振れ幅の角度とスイング数の関係」などのテーマで実験を行った。実際に実験を行う過程で、独立変数やその間隔についての設定の不備や甘さを認識することができた。

② 紙ヘリコプターの実験

紙ヘリコプターの実験では、振り子の実験同様に独立変数を設定し、実験計画図を作成させた。振り子の実験の反省を生かし、より高精度で実験しようとする様子が見られた。特に、独立変数と従属変数の意識は非常に高くなったと感じた。生徒が設定したテーマは「滞空時間と重りの数の関係」「紙ヘリコプターの羽の枚数と滞空時間の関係」「羽の形状と滞空時間の関係」「羽の角度と落下速度の関係」「羽の長さや滞空時間の関係」などである。本実験では、データ分析についても重視し、適切なグラフの作成を行い、他者へ情報を正しく伝える表現力を身に付けることができた。

実験計画図

タイトル							
独立変数 (働きかけ)							
独立変数の範囲と間隔 (調査対象や方法)							
対照実験に○							
試行回数							
従属変数 (期待される効果)							
制御変数							
仮説							
実験に必要な材料・器具							
実験の危険とその対策							

図1 実験計画図

(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」の特徴は、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て研究する。「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5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	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
数学工学	数学系	筑波大学, 東洋大学, 早稲田大学
	情報系	茨城大学
	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
社会科学	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
	教育系	鹿島小学校, 東京学芸大学
	社会系	水戸地方検察庁・裁判所, 東京地方裁判所, 茨城県弁護士会
	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
人文科学	文化系	東京学芸大学, 東北大学, 東京大学, 茨城県立中央病院, 水戸赤十字病院
	語学系	東京大学
	歴史系	一橋大学, 総合研究大学院大学
	国際系	JICA 筑波, JICA 地球ひろば, ユニセフハウス
スポーツ 芸術	スポーツ系	早稲田大学, 順天堂大学, 国際武道大学, 慶応義塾大学, 筑波大学
	芸術系	国立音楽大学, 武蔵野音楽大学, 民音博物館

以下の表は、一部のゼミにおける「研究テーマの設定方法」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。

なお、経済系ゼミはメディアと連携した探究活動に取り組んでおり、その活動内容については「第6章 成果の発信・普及」に記載している。

	研究テーマの設定方法	実践の評価と課題
化学系	<p>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。</p>	<p>高校2年生は、亜鉛葉の成長と溶液濃度および水温との関係を調べた。また、別のグループはカゼインプラスチックについて、グリセリン添加による強度変化や、作成手順を見直してより柔軟性のあるプラスチックの作成も目指した。高校1年生は、錯イオンを触媒としたルミノール反応における、濃度や触媒の種類の影響を調べている。</p> <p>どのテーマにおいても、濃度や温度等の条件を変えて実験を重ねていき、最適な条件を見つけ出すために自分たちで実験方法を考えて検証をすることができた。今後も実験を続けて最適な条件の特定を目指していきたい。</p>
生物系1	<p>基本的に、研究テーマは生徒の希望により設定する。Banchi & Bell (2008) を参考に、段階的に探究レベルを上げ、「4.オープンな探究」に到達できるように指導を行った。</p> <p>高校1年生時には、生徒の選んだテーマに従い、「2.構造化された探究」や「3.ガイドされた探究」を意識し、問い（リサーチクエスチョン）や方法を示唆したが、高校2年時には生徒自らが問いを設定し、活動を行う。</p>	<p>高校1年時から高校2年時にかけて、順調に探究のレベルアップができた。例えば、高校1年時には天然酵母の採取と発酵能の測定を行っていたチームが、高校2年時には採取した酵母の耐熱性をテーマとして設定し、探究を進めている。今後も2年間を見通した計画により、継続的な支援を行っていく。</p>
生物系2	<p>最初に生徒が個人で探究テーマについてレポートを作成し、全員で共有する。方向性の同じメンバー4～6名でチームを作り、探究を行う。このチームで外部のコンテストに挑戦する。</p>	<p>今年度は例年に比べてゼミの人数が増加したため、校内で選抜を行い、上位2チームが東京工業大学主催・高校生バイオコンに出場する形となった。各チームとも大変レベルの高い内容で、大会に出場できなかったチームにも発表の場を設けることが課題である。今年度は「青少年のための科学の祭典・鹿行地区大会」に参加したが、各チームとも工夫された実験を準備し、来場した小中学生には大変好評であった。</p>
生物系3	<p>今年度は2年生のみの参加であったため、昨年の活動の反省をもとに、テーマを検討した。その結果、昨年のテーマを掘り下げず、新たなものに挑戦することになった。</p>	<p>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しても、改善点を自ら探し、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、研究を深められるように、テーマ設定の仕方の指導を工夫する必要があると思われる。</p>
地学系	<p>テーマの設定について、まず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ところも含めてテーマを設定している。</p>	<p>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、5月には地球惑星科学連合大会2023でポスター発表を行った。様々な人とディスカッションを行い、研究を深めることができた。</p>
数学系	<p>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。</p>	<p>今年度は初めて高校3年生の選択者がいた。3年生はこれまでの経験からテーマ設定時の考え方や、数学的に高度な知識が求められる場面で後輩にアドバイスをしていた。また校外の発表会では、自身の研究の過程について堂々と発表している姿が見られた。後輩の良い手本となり、改めて異学年で探究活動に取り組む良さを感じられた。</p>

情報系	情報の分野に興味や関心がある方を対象にゼミ活動を行っている。	各自が作成や開発したものをゼミに所属している全員で共有し、相互評価等を行っている。今後は、研究のさらなる向上を目指し、外部への活動にも積極的に参加していく予定である。
工学系	1年生は四足歩行型ロボットを組み立て、簡単なプログラムを組んでロボットを動かす。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。2年生は、昨年の経験を踏まえて自由に研究テーマを決めている。通常はレゴマインドストーム、近藤科学 KXR シリーズのロボットの動作等について研究している。	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。近藤科学 KXR シリーズのロボットについては、ここ何年か不具合が解消できず、うまく動かすことができていなかったが、今年度、生徒たちの努力により正常な状態に戻すことができた。いろいろなアイデアでロボットを組み立て、最適な動作が行えるよう研究を重ねた。
文化系	令和4年度は、受講生の関心に従って「なぜ人は学ぶのか」「どうして音楽は存在するのか」といった問いについて哲学対話の手法を使って話し合い、問いを問うことで研究テーマを絞る活動を行った。令和5年度は、前年度の課題である研究テーマの広がりすぎを是正するため、生命倫理学を軸として設定した。はじめに倫理学の基本である功利主義と義務論について講義し、その後は人工妊娠中絶や脳死などの生命倫理学の諸課題について受講生が対話する機会を設けた。	令和4年度は「日本倫理・哲学グランプリ」に挑戦し、先哲の言葉から思索を深める活動を行った。個々の受講生が関心に沿った研究を進めることができた一方、研究テーマが広がりすぎたことにより担当教員による十分なサポートができなかったという課題が生じた。令和5年度は茨城県立中央病院の看護師を招いた医療現場における倫理に関する講演や東京大学医科学研究所等の見学を行い、日本における近代医科学の発展について学びを深めた。この結果、生命倫理に関する研究テーマを設定する受講生への十分なサポートが可能となった。 生命倫理学という研究の軸を設定したことで担当教員による十分なサポートが可能となったほか、医療現場が抱える倫理的なジレンマを現役の看護師から聞く機会を設けたことは受講生にとって研究テーマについて考察を深める機会となった。また、近代医科学の変遷と最先端の医科学研究に触れる機会は視野を広げることに繋がった。今後は大学の研究室訪問を行うなどして専門家と受講生とをつなぎ、より専門性の高い研究ができるよう支援していきたいと考える。
歴史系	武士の時代（具体的には中近世）と関わる形で各受講生がテーマを設定し、研究を進めている。昨年度から継続受講している生徒のみなので、昨年度の研究テーマ（武士道と日本軍人の思想との関係）を発展させる形で、霞ヶ浦海軍航空隊に関する新聞記事を史料に研究を進めている。	各受講生が担当教員と議論を重ねつつ論文執筆をする形式を採用している。今年度で作成した論文は、奈良大学・奈良県主催「全国高校生歴史フォーラム」への応募を予定している。
社会系	生徒が自由に関心があるものについてテーマ設定をする。教員からの具体的な働きかけは無いが、日ごろのゼミ活動で、刑法やその他法律のレクチャー（刑法や民法、時事ネタなど）や校外研修（水戸地検、水戸地裁、東京地裁、最高裁、などに見学に行った）を経て、それをきっかけにテーマ設定を行なう生徒もいる。	SSH 発表会で発表するレポートやスライドの内容を事前に確認する。間違っている内容や、もう少し深めた方が良いと思われる箇所を指摘し、修正具合を確認する。日頃のゼミ活動での提出物や出席状況、活動内容や意見発表などから判断する。基本的には、法律問題に対してもともと学習意欲や興味を持っている生徒が集まっているので、取り組みについての問題は特に感じていない。
スポーツ系	「健康とは？」という疑問からスポーツと健康のつながりについて大学の研究者の意見を伺いながら、生徒たちが次の3つの視点から「健康」についてアプローチした。①一般市民の健康意識 ②市民の健康への自治体の取り組み ③企業の健康経営	「健康」をテーマに討議を重ねていく中で、次々と新しい課題への気づきを得られた。現代社会での健康課題について考えを深めることができていく。継続的な取り組みで様々な立場での健康観について認識を広げていけるのではないかと考える。
芸術系	音楽史で高い評価を受けている『クラウド/パリスカの西洋音楽史』書籍から西洋音楽の成り立ちを調べ、各時代・地域ごとにまとめてゼミ内で発表を行う。その中から各自の研究テーマを見つけていく。	書籍から得た情報をまとめ、自分の言葉で伝えることが出来た。中でも西洋音楽が教会と深く関係していることに興味を持ち、当時の文化や社会との繋がりなども参考に調べることが出来た。現在身近にある西洋音楽についても背景を調べ、演奏も交えて発表に繋げたい。

(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5年11月11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 数学工学 情報系ゼミ「月曜日に人は怠けるのか」

高校2年 自然科学 生物系ゼミ「花酵母の熱耐性の調査」

共同研究校（タイ王国 PCCPL）生徒による発表

「Species of Yeast Found in Common Floss Flowers and Orange Blossoms and their ability to Produce Ethanol」

ゼミ紹介ショートプレゼンテーション 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6年3月9日（土）

日程：8:50～9:50 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, 2年 「探究Ⅰ・Ⅱ研究発表」

高校3年 「探究活動をふり返って」

科学の甲子園全国大会出場 壮行会

10:00～11:50 口頭発表 場所：高校棟1・2階各教室

また、中学3年生「グローバル探究」においても、今年度講師として来校された自治体や地元企業の方に対し、探究の成果を発表する機会（中間発表と最終発表）を設けた。

●グローバル探究中間発表会

日時：令和5年11月18日（土）

日程：10:50～11:40 各「宿題」に対する発表

① 潮来市地域おこし協力隊さんからの「宿題」

・一般社団法人いたこみズベデザインの拠点『きんぱら石材』を多くの人が集まる場にするための具体的なアイデアを考えてください！

・鹿行をなす5市のうち、2市以上を選択、その市にある資源・ツールを掛け合わせたPR商品・イベント・諸問題の解決策…等を考えてください！

② ロコティ株式会社さんからの「宿題」

・茨城県鹿行地域の「清真学園のPR動画」を作ってみよう！

③ 有限会社ミツギ写真さんからの「宿題」

・こんな写真館なら家族で行ってみたい！

④ 古民家宿女将&民泊コーディネーターさんからの「宿題」

・めざせ、未来の不動産投資家 成田空港圏に稼げる民泊宿を造る！

11:50～12:40 意見交換会

●グローバル探究最終発表会

日時：令和5年2月19日（月）、3月4日（月）

日程：13:30～15:20 各「宿題」について中間発表時から発展させた内容の発表

(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」を得ることを目的としてクロスカリキュラムを実施している。今年度は公開授業として実施することで外部からの示唆を得つつ，本校の実践について校外に向けて発信することができた。

(3-1) 家庭科×美術×英語「安全な住まいで快適な暮らし」

【実施日】令和5年7月 【対象】中学2年生（147名）

【目標】家庭内や住居内で発生する事故について理解し，危険箇所を発見して事故を未然に防ぐ方法を考えることができる。美術の授業で注意喚起マークをはじめとしたユニバーサルサインを製作し，英語の授業では製作したユニバーサルサインについてプレゼンを行う。

【実践内容】

家庭科の授業では，家庭内や住居内で発生する事故の種類とその原因，対策について学習した。その後，グループに分かれて学校内の危険な場所を探索する活動を行った。発見した危険箇所を写真に撮って『ロイロノート』の共有ノートに追加していき，クラス全員で学校内の危険箇所マップを作製した。調査活動の後は，発見した危険箇所ですら事故が起らないようにするための対策を考えた。住居内の事故防止対策の1つとして，注意喚起を促すマークを製作して掲示する方法があることを確認した。以上の家庭科での学習内容を活用し，美術のユニバーサルサインの授業において注意喚起マークをはじめとしたユニバーサルサインの製作を行う。その後，英語の授業では製作したユニバーサルサインについて英語でプレゼンテーションを行う。

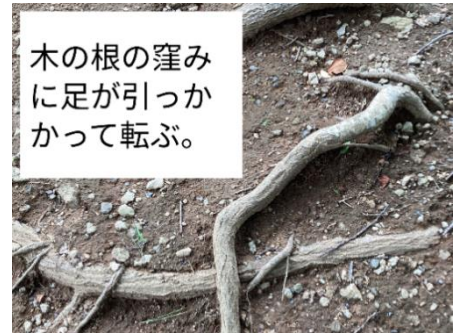


【検証と課題】

普段から生活している学校を探索するという探究活動を取り入れたため、生徒が自分事として課題に取り組むことができた。授業後の生徒の感想では、家庭科で学習した内容を次の授業に繋げようとする意欲がみられた。学校探索の時間を20分間としたが、時間が足りず十分に探索できなかった。クラス別に探索箇所を分担したり、探索時間を長めに確保したりすることでさらに理解が深まると思われる。

【授業後の生徒の感想】

- 危険な場所を見つけることができたので、対策を立てながら怪我のない生活をしたい。そして、学校以外でも危険な場所を見つけて、危機感を持って対策をすぐに考え、事故のないようにしたい。
- 実際に学校の危険を探してみても、清真学園には危険な場所がたくさんありますが、安全対策など身の回りをよくみて、生活していけばいいなと思いました。また、清真学園の危険なところマップを作ったり、危険なところを示すマークなどを作りたいです。



発見した危険箇所

（3—2）地理×英語「世界の料理 “The World Recipe”」

【実施日】 令和5年9月 【対象】 中学1年生（153名）

【目標】 外国の文化および地理的な内容を理解し、自分の興味関心のある外国の料理を実際に作ってみる。また、その一連の体験を英語で発表し伝えることができる。

【実践内容】

地理：各々、興味関心がある国を選び、その国と料理について調べる。調べた内容、料理の調理工程、写真、その料理を食した家族の感想、及び自分の感想をワークシートにまとめる。
英語：発表活動用に、調理工程を簡潔に英語でまとめ、写真はスライドで準備する。英語の授業で4～5人グループになり、一人一人発表を行う。

【検証と課題】

地理：各自で思考を凝らしてワークシートにまとめることができた。
英語：調理工程が複雑なものに関しては英語が難しくなったため、まとめ方に苦戦した。発表活動は、Speaker・Camera Crew・Question Maker・Note Takerの役割を決めて、協力して行うことができた。

【活動後の生徒の感想】

- 料理自体は知っていたけれど、詳しい文化背景を知らなかったから学びになった。
- 英語で発表するのは難しかったけど、みんな頑張っていて刺激になった。
- クラスメイトの発表を聞いて、ほかの国にも興味を持ったと同時に、違う国の料理も自分で作ってみたいと思った。
- 自分の作った料理を家族が喜んでくれて嬉しかったから、また作ってあげたい。
- 英語で発表するのは緊張したけど、写真を見せて伝えられてよかった。

使用したワークシート

(4) 大学訪問・研修・講演会の実施

(4-1) SSH 研究テーマ相談会

令和5年6月15日(木)7校時にSSH研究テーマ相談会を行った。この日、令和4年10月に教育連携を結んだ城西国際大学からアドバイザーとして、後藤武教授(健康科学研究科)、懸川友人教授(薬学研究科)、大森直哉教授(健康科学研究科)、北村昭夫助教(薬学部医療薬学科)が来校された。化学系・生物学系の課題研究を昨年度から行っている高校2・3年生の5グループ約20名の生徒が口頭発表を行い、4名の先生方にはそれぞれの専門的な見地から指導・助言をいただいた。相談会で発表のあった課題研究は、次の5つのテーマである。

化学系の課題研究	生物学系の課題研究
<ul style="list-style-type: none">・金属樹の研究・カゼインプラスチックの研究	<ul style="list-style-type: none">・耐熱性の高い酵母の探索・大腸菌への蛍光タンパク遺伝子の導入・イモリの血球についての研究

具体的な実験方法や参考文献、今後の実験への協力など、大変有意義な機会であった。今後も継続をしていく価値のある企画である。相談会で指導・助言を受けた高校2・3年生の生徒たちは、その後も研究を続け、OIST研修や秋季発表会などで、相談会での指導・助言を受けて進めた研究の成果を発表した。

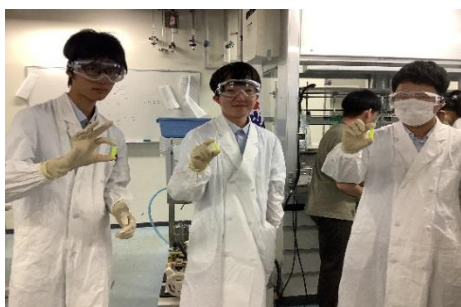
なお、このテーマ相談会で生徒の探究活動に取り組む姿勢を高く評価していただき、令和5年7月4日に城西国際大学様から炭酸ガスインキュベーター、乾熱滅菌・乾燥機を寄贈していただいた。

(4-2) 東北大学・山形大学研修

令和5年7月5日(水)～8日(土)に高校1・2年生12名が、東北大学大学院理学研究科、同生命科学研究科、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にて研修を行った。行程は以下の通りである。

7/5	小惑星探査機「はやぶさ」、「はやぶさ2」が小惑星イトカワやリュウグウから採集したサンプルの分析を担当された中村智樹教授(東北大学大学院理学研究科)より、太陽系探査の最前線ではどのようなことが行われているか講義を受けた。また、リュウグウのサンプルを実際に見る機会を得た。
7/6 ～7	山形大学大学院有機材料システム研究科の城戸淳二教授、千葉貴之准教授の指導の下、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。
7/8	東北大学大学院生命科学研究科の渡辺正夫教授の指導の下、「バナナからDNAをより良く取り出すには」をテーマに探究実験を行った。授業で行う実験とは異なり、自分自身が1つ1つの操作の意味を考えながら実験を進めていき、それぞれの進め方による違いを比較検討した。

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。

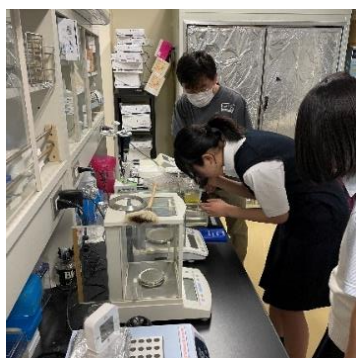


研修の様子

(4-3) 総合研究大学院大学 研究体験実習 2023 ～生物進化の研究を体験しよう～

令和5年7月25日(火)～27日(木)に高校1年生2名が、総合研究大学院大学にて研修を行った。その内容は海産魚類における視覚関連遺伝子の適応進化を明らかにすることである。行程は以下の通りである。

7/25	総合研究大学院大学の寺井洋平准教授より指導を受け、各自持ち寄った魚からDNAを抽出し、視覚関連遺伝子のPCRによる増幅を行った。
7/26	前日に増幅したDNAを電気泳動により確認する。その後、シーケンサーでDNA配列の読み取りを行った。
7/27	シーケンサーで読み取ったDNA配列をデータベースと照合し、自分の準備した魚の種の確認を行った。塩基配列からその魚の視覚遺伝子が深海型か浅海型かを確認した。



実習の様子

(4-4) OIST 研修

令和5年9月6日(水)～8日(金)に高校3年生6名が、沖縄科学技術大学院大学(OIST)にて研修を行った。行程は以下の通りである。

9/6	OISTの博士課程に在籍する学生から、なぜ大学院に進学したのか、OISTを選んだ理由や研究者に必要なマインドセットについて講演があった。非常にわかりやすく、生徒にとって自分の探究のあり方を振り返り、今後の進路を考える上で大変有意義な機会であった。また、最新の量子コンピューターの見学を行い、説明を受けた。
9/7	光の角度を変えるプリズムシートと実験用眼鏡などを材料に、生徒が自ら探究課題を考え、データを採取し、分析・考察、発表を行う。1日で探究のサイクルを実施するアクティビティを行った。Banchi & Bell (2008)の探究レベル4.「オープンな探究」に至るための前段階として有効なトレーニングだと考えられる。このような取り組みをいくつか行うことで、生徒の探究活動を支援することが可能になるのではないかと気づかされる。指導する側からも大変参考となる研修であった。生徒たちはこの課題に意欲的に取り組み、チューターの大学院生からは生徒たちの探究内容について最上級の評価を得た。
9/8	銅谷賢治教授よりご専門の脳科学の研究や研究者のマインドセットについてお話をいただいた。インタラクティブに生徒の質問に答える双方向な形の時間であった。研究テーマの決定にはトップダウンとボトムアップの両方向の思考が必要だという言葉に、生徒たちは大変感銘を受けていた。

すべての研修日程を通じ、生徒が探究に取り組むうえでヒントとなる場面があった。生徒の取り組みにも、高校3年間の探究活動を経験した成果を感じることができた。



研修の様子

(4-5) SSH 科学講演会

日 時：令和 5 年 10 月 19 日（木）14：30～16：20

講 師：篠崎 尚史氏（日本再生類研究所長）

演 題：「科学的に探究する」

対 象：高校 1 年生～3 年生（525 名）

【概要と生徒の感想】

篠崎先生がなぜ現在の研究の道に進み、多方面で成果を上げているのかについて、学生時代から、アメリカの留学、再生類研究所と再生医療への取り組みの歴史をたどりながら講演をいただいた。研究への情熱や、新しいことにチャレンジする精神、多様な研究者とのつながりの力など、生徒の探究心に火を灯す内容であった。



講演の様子

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。

【目標・実践内容】

Pt. I - Content

Each of the five Year 10 English grades plus Room 3 had one “Science English” lesson per week. The instructor was a native speaker. The lesson content was divided between certain specified activities from the Vision Quest textbook and unique, science-related activities.

The textbook activities were as follows:

Composition – The students wrote the short “Use It!” compositions for each lesson section with a time limit. They also did the longer compositions for the “Expressing” section at the end of each lesson. Instruction for paragraph writing, paragraph structure, use of linking words, and building an effective argument was also included as part of the lesson process.

Listening & Speaking – In addition to the “Additional Activities” listening and conversation activities in the textbook, the students were required to read their “Use it!” compositions to each other as a speech and ask questions, make comments, and/or rebut their partner’s content. During the latter part of the school year, group discussion and debate are to be introduced, as well.

Non-textbook activities, which mostly followed a theme of “The Human Side of Science, ” were as follows:

Group Research – In some activities, known as “research parties”, students were divided into groups and given research topics in the form of questions they had to be able to answer during the lesson. The topics were famous scientists or inventors related to important technologies.

Presentation – At various times during the school year, students were asked to prepare and perform group presentations, either live or on video. The topics were related to science and technology, often with a focus on important scientists or inventors. Toward the end of the school year, group discussion and possibly simple debate are to be added, as well.

【評価・検証と課題】

Pt. II – Performance

The majority of the students actively participated in the speaking and writing activities and seemed to enjoy them, though some of the weaker-performing students showed some loss of motivation as the year progressed. The submission rate of compositions was high, and the students definitely showed improvement in the accuracy and quality of their writing.

The students seemed to enjoy the “research parties” very much and participated very actively. One such activity was used during an open demonstration lesson observed by visiting teachers and college professors, and the atmosphere was both lively and very positive.

On the other hand, as for the group presentations, the quality of the performances varied widely. Some groups made a wonderful effort and were highly successful, while others did only minimal effort and offered presentations that were barely acceptable. Also, particularly with the video presentations, there was an extreme problem with late or non-submissions. In one case the number of on-time submissions was so low, and complaints so high, that I moved the deadline back several times but still got nothing from some of the groups. That was perhaps the only disappointment during the current school year.

Pt. III – Review

As mentioned above, the attitude of the students during the Science English lessons was generally positive, and both participation and performance were good. Improvement was seen particularly in the students' writing ability, which will serve them well next year in Year 11 Science English. They also seem to have a generally positive attitude toward science-related topics.

Also as mentioned, some loss of motivation was noted among weaker-performing students as the school year progressed, but the number was small. On the other hand, with regard to the group presentation projects, there were a lot of groups that offered poor or no submissions. Perhaps the reason for that should be examined so as to help prevent similar problems in the future.

(1—2)「科学英語Ⅱ」(高校2年・3単位・全員対象)

【目標・実践内容】

今年度の科学英語Ⅱの目標は以下の通りである。

- ▶ 英作文，特に意見文や立論，反論の作成ができる。
- ▶ 周りのことに対して，または，相手の意見に対して，自分の考えを伝えられる。
- ▶ プレゼンテーションやディベート能力を向上させる。
- ▶ 「CLIL」という形で，特に「soft science」関係の様々な科学的な内容を学ぶ。
- ▶ 科学的な内容を英語で聞いたり読んだりすることに慣れる。
- ▶ 批判的な考え方を持つ。

1月に科学英語Ⅱのアンケート調査を行った。アンケートの大部分は英語教育の「Can-Do」リスト関係だが，上記の目標に関する質問も含まれている。高校2年生167人が回答した。その結果は以下のとおりである。

- ▶ 英作文に関して，67%は相手の意見について，自分の意見を自信を持って英語で書くことができると回答した（一方で，15%はあまり，又は，全く自信を持たないと回答した）。26%は与えられたテーマについて英作文を書くことができると回答した（5%はあまりできない，2%は全くできない，と回答した）。
- ▶ 53%は与えられたテーマについて英語のスピーチができると回答した（15%はあまり自信がない，5%は全くできないと回答した。27%はどちらともいえない，と回答した）。
- ▶ 50%は科学的な内容に対して英語でプレゼンテーションができると回答した（17%はあまりできないと，7%は全くできないと回答した）。
- ▶ 56%は出来事や相手の意見に対して，自分の考えを英語で伝えることができると回答した（21%はあまりできない，6%は全くできない，17%はどちらとも言えないと回答した）。
- ▶ 今年のディベート・トレーニングは，クラスによっては開始時期が非常に遅くなり，夏休み後に開始した。ディベート・トレーニングを，早く始めたクラスの生徒（学年の4割）は肯定的な回答がほとんどであった。38%はディベート関係の立論か反論を英語で作ることができると回答したが，24%はあまりできない，11%は全くできないと回答した（27%はどちらとも言えないと回答した）。
- ▶ 50%は「CLIL」の科学的なレッスンに興味を持ったと回答した。14%はあまり興味がない，8%は全く興味を持たないと回答した。
- ▶ 66%は科学的な内容に慣れて理解出来たと回答した。9%はあまり理解出来ない，12%は全く理解できないと回答した。

【評価・検証と課題】

以上の結果を見ると、生徒たちの英作文、プレゼンテーションの能力、英語の聞き取り能力、科学的な内容への理解は概ね上がったと言える。特に、批判的な考え方を表現する力が向上した。一方で、さらに自信をもって自分の考えを英語で伝えることができるように、また、ディベートへの興味や自信が向上するように、年間指導計画を立て、指導をよく振り返り、改善する必要があると考えられる。

(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 at Seishin Gakuen, the stated goals in that regard for the third year of senior high school for the 2023-2024 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. 103 H3 students out of a total of 154 students answered the questionnaire. The results are as follows:

- With regard to reading ability, about 52 % replied that they felt able to read and understand English passages of the level of Eiken Grade 2 and pre-1 grade test. About 26 % said they didn't.
- With regard to listening comprehension, about 56 % said they felt able to understand English speaking of advanced content. About 18% said they were not confident.
- With regard to writing skills, about 46 % said they felt able to express their opinions on given topics. On the other hand, about 27% said they did not feel confident in writing their opinions in set time.
- With regard to speaking skills, about 50% said they felt able to express their opinions with reasoning while 28 % said they did not feel confident.
- With regard to English projects such as formal essays, speeches and debate, 32% said they felt confident in their ability in these areas while 46 % said they did not feel confident.

【評価・検証と課題】

Analysis

Based on the results mentioned above, it would be safe to say our course could provide students with sufficient skills in the areas of reading, listening, writing and speaking with the highest score in listening skills. The results corresponded with the result of the Common Test, which showed relatively high scores

particularly in listening skills.

The area which needs further improvement is English projects. The results would have been better if the students had been further encouraged to take on more challenging projects with the aim to level self-confidence among students.

(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) 中学英語の取り組み

● 中学1年生プレゼンテーション活動内容

- ・ 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年生プレゼンテーション活動内容

- ・ 教科書 Here We Go! ② Unit 4 で学習した題材をもとに、地元でおすすめのミニ観光プランを作成した。観光スポットの特徴や魅力を調べ、班ごとに英語でプレゼンテーションを行った。
- ・ Job Interview : 冬休みの課題で、家族に仕事についてインタビューを行った。そのインタビュー内容や、インタビューを通して学んだことについて、グループ内で発表した。

【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た。

● 中学3年生プレゼンテーション活動内容

- ・ 環境問題に関する文章を読み、自分が実践している環境保護活動について、グループ内でプレゼンテーションを実施した。
- ・ AI technology に関する文章を読み、それに関して意見文を書いたあと、グループ内でプレゼンテーション、意見交換を実施した。
- ・ 沖縄への修学旅行中のハイライト(最も印象的だったこと、もの、伝統文化等)について英語による個人プレゼンテーションを実施した。

【評価と課題】

全体に向けてまたはグループ内で自分の意見を発表する活動に、生徒たちは意欲的に取り組んでいる。発表準備は、教科書や問題集での既習事項を発表課題の内容と関連付けて確認できる良い機会であり大変有効である。読んだことについて要約や感想を英語で書き、互いに発表や質疑応答をする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を期待したい。

●英語弁論大会の結果（令和5年10月2日）

代表生徒：中学2年生1名

大会名：「高円宮杯第75回全日本中学校英語弁論大会茨城県大会」

発表タイトル：「“To Save One Single Life”」

結果：読売新聞社水戸支局長賞を受賞

●英語コンテストの結果（令和5年10月20日）

代表生徒：中学2年生1名

大会名：「茨城キリスト教英語コンテスト」中学ストーリー部門

発表タイトル：「“Messenger of Love”」

結果：優勝

●中学ディベート大会の結果

8/4「PDA 全国中学校・高校即興型英語ディベート合宿・大会2023」

個人：ベストディベーター賞（1人）、ベストPOI賞2位／団体：12位

2/11「令和5年度徳島県高等学校英語ディベート（即興型）大会※」

個人：ベストディベーター賞（1人）／団体：3位 ※高校生の大会に中学生がシャドーとして参加

2/23「第6回日本中学生パラメンタリーディベート大会」

個人：16位、17位、18位（149人中）／団体：16位（44チーム中）



【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技術が向上した。自分の伝えたいことを、英語をツールとして一生懸命に相手に伝えようとする意識が高まったことが最大の収穫である。

（2-2）高校英語の取り組み

【ディベートについて】

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・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

Each of the five Year 10 English grades plus Room 3 had one “Science English” lesson per week. The instructor was a native speaker. The lesson content was divided between certain specified activities from the Vision Quest textbook and unique, science-related activities.

「論理・表現I」の授業は週2時間、「英語コミュニケーションI」は週3時間、日本人教員によって行われる。「論理・表現I」では、文法事項の理解、基本文の練習・習得、そして学びを活用した表現活動を行う。「英語コミュニケーションI」では、時事的なテーマについての英文に触れながら4技能を用いてやり取りをし、要約やリテリングなどまとめの活動を行う。両授業を通して、教科書の学びを実生活で体験したことと結び付け、プレゼンテーションなど表現する機会をできるだけ設けた。グループ活動を行うことで、Good presenterだけでなく Good listenerを育てることも英語教育の大切な役割と考えている。共に学び合い、成長していく環境を作りたい。そして来年度のディベートプログラムに繋げたい（以下が今年度の発表活動）。

- 前期：Book Review Presentation（各自で選んだ好きな洋書を夏休み中に1冊読み、Book Reviewを書いた。夏休み明けに個人プレゼンテーションと相互評価をグループ内で行った）
- 後期：Let's talk about what you learned at career exploration trip!（冬のキャリア研修旅行での学びをまとめ、冬休み前に個人プレゼンテーションと相互評価をグループ内で行った）
- 通年：How can we contribute to the world?（年間テーマに則り、年に2回同じテーマで自分の考えを英語でまとめ、夏休み明けと年度末に個人スピーチを行った）

●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、年度末には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、英語構文の復習、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。

●高校レシテーションコンテストの結果

11/28「茨城県高校英語レシテーションコンテスト」第1位（個人）

●高校ディベート大会の結果

6/18「第4回高校生英語パラメンタリーディベート連盟新芽杯」団体：8位

8/5「PDA全国中学校・高校 即興型英語ディベート合宿・大会2023」

個人：ベストディベーター賞1位（1人）、ベストPOI賞2位（1人）／団体：10位

8/13「SOLA CUP 2023 高校生パラメンタリーディベート国際大会」

個人：ベストディベーター賞（1人）

8/17「SOLA CUP 2023 高校生パラメンタリーディベート国際大会」団体：8位

12/24「第9回PDA高校生即興型英語ディベート全国大会2023」団体：全国22位

清真学園は授業導入賞を受賞※

1/28「日本高校生パラメンタリーディベート連盟（HPDU）杯茨城県大会」

個人：グランドベストディベーター賞（1位）1人、ベストディベーター賞（ベスト11）2人／団体：2位（3月の全国大会への進出が決定）

【評価と課題】

本校の高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深めるためにも行われており、本校の特色の一つと言える。

※一般社団法人パラメンタリーディベート人財育成協会（PDA）では、ディベートの強いチーム作りをした学校だけではなく、一般生徒向けに学校全体で即興型英語ディベートの授業を導入した学校に賞を与えている。授業導入賞は、提出された書類やカリキュラムから選出される。



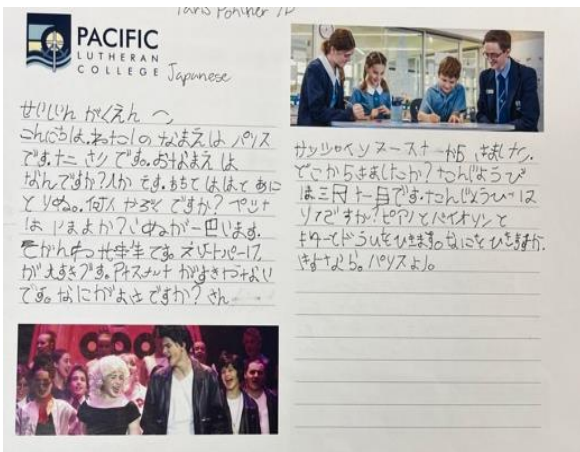
授業導入賞の賞状

(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 との交流

中学 1, 2 年生を中心に、PLC と手紙のやり取りをすることで国際交流を行った。下書きをネイティブの教員に添削してもらいながらも自分の力で完成させることができた。この活動を通して、高校生になったら PLC 派遣プログラムに参加し、現地で交流したいという生徒が増えた。来年度からコロナ禍前の交流形態に戻る予定である。生徒の英語学習に対するモチベーションを上げるきっかけとなった。



PLC から来た手紙

Dear Connor,
Hello, I'm good. How do you do?
My name is [] Nice to meet you.
I'm a junior high school student. I'm
in the 7th grade. I'm twelve. I like
to ~~to~~ play the piano and swim. I have
8 people in my ^{family} including my ~~family~~
father, mother, ^{my} grandfather, grandmother,
uncle, younger brother, younger
sister, and me. I don't have any
pets. However, ~~have~~ ^{I would} like to ~~keep~~
a cat. ^{get} Goodbye. Good job!

本校生徒が書いた手紙の原稿

(3-2) 提携校 PCCPL との交流

● 受け入れ

受け入れ日程：令和 5 年 11 月 8 日（水）～11 月 13 日（月）

受け入れ校：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)

内容：本校と学術交流提携校であり、タイ王国の科学教育重点校であるプリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・ピサヌローク校 (PCCPL) から留学生を受け入れ、教員の授業交流、科学分野の研究発表と科学技術体験の国際交流を行う。

PCCPL から生徒 4 名（男子 2 名と女子 2 名）と教員 3 名が本校を訪れた。日本の科学技術体験、日本文化体験、ホームステイでの生活体験、本校生徒との SSH 秋季発表会での科学研究発表交流、筑波大学での研究室訪問・講義受講をさくらサイエンスプランの支援で行った。

11 月 8 日（水）科学技術体験

つくば市にあるサイエンススクエアつくばを訪れ、日本の科学技術が実社会でどのように実用化されているかを体験した。タイの生徒は日本の公共施設が綺麗で生活環境が整備されていることに驚いていた。学校に到着後、校内オリエンテーションでは、学校案内や学生の課外活

動についてバディ生徒から説明を受けた。バディ生徒は事前にタイの高校生と Zoom を使ってミーティングを行ってきたこともあり、留学生と本校生徒の交流を円滑に進めることができた。

11月9日（木）授業を通しての両校生徒の交流

午前は授業での生徒間交流を行った。タイの生徒と本校生徒でチームを作り、「ゆっくり、正確に落ちるパラシュート」作製の課題に取り組んだ。化学の授業では、本校生徒と共に実験に参加した。午後にはタイの数学教員と生徒による数学の授業が行われた。全寮制の PCCPL では、夜の授業があり、そこでは教員だけでなく生徒が案を出して授業をすることも多いとのことで、今回はタイの生徒からの申し出により実施された。探究の時間には SSH ゼミに参加した。毎年テーマを決めて行われている国際共同研究については、土曜日の SSH 秋季発表会での発表に向け、最終的な話し合いをした。共に学ぶ時間を多く設けたことで、本校生徒は積極的にコミュニケーションを取り、意欲的に学ぶことができた。



パラシュート・コンテスト

11月10日（金）筑波大学訪問

筑波大学の研究室を訪問し、講義を受講した。先端分野においてタイと日本の高校生で共同学習体験ができるように、本校生徒も参加した。午前は、システム情報系の掛谷英紀准教授の研究室を訪れ、「遺伝子データベースを利用した新型ウィルスの変異株の解析」を本校生徒とチームになりコンピューターを使って行った。タイでも通信・情報系は、急速に発展してきている分野で、科学教育を重視する PCCPL でもエンジニア育成のためのプログラミングを学んでいるとのことであった。大学で情報処理の授業体験は初めての経験で、情報処理がどのように教えられ、それがどのように利用されて科学の発展と結びついているかを知る機会となった。



チームで解析をする様子

午後には、情報科学類のアランニャ・クラウド助教から「人工知能分野における進化計算」というテーマで講義を受講した。人工知能のプログラミング理論が生物学の進化論を基にしたものであることや、これからどのような進化が見込めるかについて実際のプログラミングで実用化されている例を挙げながらとてもわかりやすい説明に、タイの生徒は終始傾きながら講義を受けていた。講義後にタイの生徒から、「タイでは工業製品の製造がまだ主流であるが、ICT 分野への人材育成に力を入れてきている。人工知能のプログラミングをすることで実社会のどこで、このような科学技術を還元できる可能性があるか。」という質問に、クラウド助教はとても感心し、丁寧に回答していただいた。

学校に戻ってから、参加者全員で今回の筑波大学研修について振り返りを行った。情報科学系の内容に参加者は予想以上に興味を持ったことや ICT 分野の可能性について議論を交わし、科学への関心を高めることができた研修になった。

11月11日（土）SSH 秋季発表会での口頭発表・ポスター発表

本校での SSH 秋季発表会に参加し、タイの生徒は口頭発表 1 つ、ポスター発表 2 つを英語で理数分野の研究発表交流を行った。タイの生徒の 2 つの発表、「Species of Yeast Found in Common Floss Flowers and Orange Blossoms and their ability to Produce Ethanol」と「Factors Affecting the Color Change of Horn Frogs」は本校生徒との国際共同研究でもあり、昨年度からの研究の成果

発表となった。日本とタイの環境が異なる中での生物学の国際共同研究は、オンライン上で中間報告を何度も重ねて行ってきたもので、両校の生徒にとっても新たな視点から課題を見つけて研究する機会となっただけでなく、互いに親交を深めていく実りの多いものとなった。午後には、本校茶道部による茶道体験が行われ、日本の伝統文化を体験した。



SSH 秋季発表会の様子

11月12日（日）日本の文化・生活体験

ホームステイ先のホスト生徒の家族と共に終日過ごし、日本の文化や生活を体験する日とした。タイの生徒が学校生活の外で日本の姿を見ることができ、本校ホスト生徒が案内したことは、それぞれの国を改めて理解する機会となった。

11月13日（月）科学技術体験

日本科学未来館を本校生徒と共に見学した。タイの生徒は科学未来館の近未来的なデザインにとっても驚いていた。館内は、科学技術がどのように日常生活と結びついているかが体系的に体験学習できるようになっており、最先端科学技術体験と科学技術を広める日本の施設の充実に感心していた。



日本科学未来館

【まとめ】

タイの高校生と本校生徒が共に日本の科学技術を体験する学術的交流を軸にプログラムを実施した。すべての校外研修に本校生徒が同行したことで、生徒間のコミュニケーション能力の一層の育成と両校の絆を深くすることができる実り多い交流となった。

●派遣

派遣日程：令和5年12月16日（土）～24日（日）

派遣場所：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)

プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・ルーイ

(Princess Chulabhorn Science High School Loei)

参加者：高校2年生5名、引率教員2名

内容：本校と学術交流提携校である PCCPL での学術交流と日タイ高校生科学フェア 2023 (Thailand-Japan Student Science Fair 2023) に参加することを目的にタイを訪れた。本校からは SSH ゼミ活動で国際共同研究を行っている高校2年生5名が生物学と化学のポスター・口頭発表を行った。

12月16日（土） - 17日（日）・18日（月）現地到着と PCCPL での学術交流

日曜日の朝にバンコクに到着した。ピサヌロークに移動して、月曜日の学術交流の準備をした。PCCPL では11月に本校に来た生徒たちが迎えてくれ、再会を喜び合った。本校生徒は、昨年度から行ってきた国際共同研究を PCCPL の生徒と共に発表した。PCCPL では、物理の授業に参加し、日本とは異なる問題解決型の授業に本校生徒は積極的に参加して、タイの生徒との交流を深めることができた。



PCCPL の物理の授業参加

12月19日（火）ルーイへの移動と発表準備

ピサヌロックからルーイへは山道だったこともあり、TJSSF-2023の開催校であるプリンセス・チュラポン・サイエンス・ハイスクール・ルーイ校には予定時間から大きく遅れて到着した。本校生徒は、ポスター発表の準備後、現地での生活補助をするバディ生徒と共に、現地での文化体験をした。

12月20日（水）開催式典・口頭発表・ポスター発表・タイ文化発表

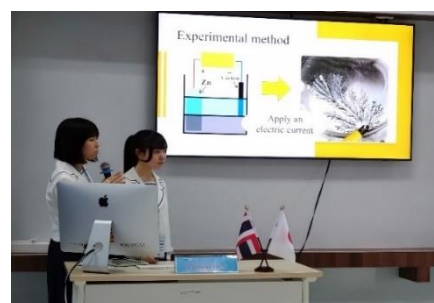
参加者全員がPCR検査を受ける厳重な警戒の下、TJSSF-2023が始まった。開催式典ではタイのシリントーン王女から開会挨拶があり、タイと日本の高校生が参加するサイエンスフェアへの期待の高さを伺わせるものであった。午後には両国の参加生徒によるポスター発表が行われた。今回は科学分野全般の発表会ということで、化学・生物・物理・数学の理数分野だけでなく、プログラミングやロボットといったICT分野の発表も多く見られた。科学の基礎研究が多かった日本の高校生の発表に対して、タイの生徒は科学をどのように実用化するか、どのように地域の社会に貢献するかまでも視野に入れた研究を行っていた点に、参加した生徒はタイの高校生の探究心の高さに関心していた。夕食時のタイ文化発表では、科学への高い関心だけではない、タイの文化の奥深さを知った。



ポスター発表時の様子

12月21日（木）記念講演・口頭発表・ICTワークショップ

午前の記念講演の後、両国の参加生徒たちによる口頭発表が終日行われた。各発表教室には大学教授が助言者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参加者と交流できたことで、専門家による質疑にも十分な受け答えができるようになり、コミュニケーション能力や発表技術を高めることができた。



口頭発表時の様子

12月22日（金）フィールドトリップ・合同発表・送別会

最終日には、タイ王国ルーイ地域の歴史・文化と科学をどのように結び付けて活用していくかについて発表するために、3つのグループに分かれて施設見学をした。午後には、参加したチームごとに分かれて資料作成を共同で行い合同発表を行った。2つの国の参加者が共通の目標達成のために共に学び合い、交友を深められるように運営され、参加した生徒は学ぶことへの意欲や他者への関心・理解を深めることを促す最終日の研修となった。



フィールドトリップでの共同学習

【まとめ】

日タイ高校生科学フェアでは、タイの高校生の理数分野への高い関心と意欲、それを支えるタイの教育への熱意を感じさせるものであった。両国の高校生の科学研究発表のみならず、日経つにつれて両国の絆が深まっていくように計画・運営されており、規模も内容もとても素晴らしいものであった。タイの生徒の発表は、研究内容、英語での発表技術、質疑応答のどれも素晴らしいもので、本校生徒を鼓舞するものであった。また、タイの温和な気候と温かいもてなし、親密な人柄に参加した生徒は感動を覚えた。タイと日本の両国間で学術的・文化的交

流が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。生徒の学業面だけでなくコミュニケーション能力や異文化理解などの内面的な成長を促すとても意義あるタイでの研修となった。

(3-3) 国際共同研究

海外の科学教育重点校と国際共同研究に取り組み、国内外の高校生科学研究発表会で研究発表を行ってきた。令和5年度に国際共同研究を行った海外の高校は、以下の3校である。

- ・エレン・ヤング・カレッジ，香港
(G.T. (Ellen Yeung) College, Hong Kong)
- ・ムティアラ・ペルサダ・ハイスクール，インドネシア
(Mutiarra Persada High School, Indonesia)
- ・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，タイ
(Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Thailand)

高校2年生2名が香港のサイエンス・ハイスクールと「OOHO water」を研究テーマに共同研究を行っている。また、高校2年生2名がインドネシアのサイエンス・ハイスクールと「Metal Leaf」を研究テーマに共同研究を行っている。これらの2つの国際共同研究に携わっている生徒はZoomを用いて月1回の報告会を行い、令和6年1月27日に立命館高等学校主催で行われるICRF (International Collaborative Research Fair) においてオンラインで共同研究発表をした。

もう1つは本校と科学教育提携校であるタイのPCCPLであり、毎年国際共同研究を行っている。昨年度に引き続き、今年度は高校2年生3名が「花酵母の熱耐性」、高校1年生2名が「タイの山桜と日本の桜」の2つをテーマに共同研究を行った。本校生徒とタイの生徒は月1回の定例報告会をZoomで行い、定期的に研究の進み具合を報告している。11月には、本校でのSSH秋季発表会でタイの生徒2名を招聘し、口頭発表とポスター発表を行った。12月には、本校生徒2名がPCCPLと日タイ高校生科学発表会2023(TJSSF-2023)で「Thermotolerant yeast」という題目で研究発表を行った。年度末の最終草稿完成後にはタイと日本の高校生による国際共同研究論文の完成を目指している。

コロナ禍以降、オンラインでの国際交流は本格的になり、定例化している。コロナ禍により、海外の学校を訪問する機会は過去3年間なくなってしまったが、ZoomやSNS等を利用することで国際交流の頻度は増えた。会議は国際共同研究についての話し合いだけでなく、自国の文化紹介、科学と人間生活をテーマとしたディスカッションなどの活動も行った。これまで以上に国際交流に主体的に関わる生徒が多くなったことで、生徒にとって国際交流が身近になってきている。国際交流での共通語は英語で、回を重ねる毎に生徒の意欲は高くなってきており、英語でのコミュニケーション能力に伸長が見られる。

(4) 外部機関との連携，講演会の実施

(4-1) グローバルマインドセットプログラム

日時：令和5年6月6日(火) 8:50~15:20

講師：首都圏の大学に留学する大学生・大学院生 28名 (23か国) ISAより派遣

対象：高校2年生 (181名)

留学生1名がリーダーとして本校生徒5~6名を指導し、英語でのプレゼンテーションやディスカッションを行った。最初は自己紹介を兼ねて、留学生が出身国の様子や大学での学びや

研究内容について紹介したり，本校生徒が学校生活について説明したりするなどした。その後は様々なテーマについてスライドの作成や発表活動などを行った。生徒からは，「1日中英語を使って疲れたが，留学生との交流が楽しかった。」「はじめは自分から会話することができなかったが，留学生がたくさん質問してきてくれて，少しずつやりとりできるようになった。」「伝えたくても通じないことがあり苦労した。英語をもっと勉強したい。」などの感想があった。



活動の様子

留学生は事前に ISA で研修を受けており，生徒の発言を引き出したり，上手に説明できないときはヒントを出したりするなどしてうまくコーチングしていた。このプログラムを通して，普段の授業ではできない「生きたコミュニケーション」を体験することができたと同時に，留学生を通して国際社会まで視野を広げることができた。

(4-2) 前オーストラリア大使講演会

日 時：令和 5 年 6 月 8 日（木）14：30～16：20

講 師：山上 信吾氏（外務省特命全権大使，前駐豪大使）

演 題：「21 世紀のグローバル社会における若者の役割」

対 象：高校 1 年生～3 年生（525 名）

四字熟語をベースに，失敗するということが，広い世界に出て挑戦することの大切さ，チャンスをつかむこと，肉親への感謝についてご講演いただいた。「内に籠もらずに世界へ羽ばたける人材となり，世界を相手にやりがいを持って勝負してほしい。独自性と独創性を持った人材が必要とされている。」などの力強い言葉が印象的だった。また，「日本人として理路整然と立場を伝えられるような話す力をつけることが大切である。」など，外交の場での経験を通してのお話も伺えた。



講演の様子

生徒からは「目の前のことと将来のこと，どのようにバランスを取って進めば良いでしょうか。」「物事を深く考えていच्छるのが伝わってきました。先生の視点や世界観を教えてください。」など，講演内容を各自の生き方と照らし合わせた上での質問が出た。

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ことで行う。

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

(1-1) SEL の概要

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、今年度中学 2, 3 年生では約 6 時間程度、中学 1 年生では本格的に 20 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～表 3 に示す。

表 1 令和 5 年度中学 1 年生 SEL 活動実績

日付	テーマ	内容
5/8	体育祭の振り返り「どんな中学生になりたい？どんな学年にしていきたい？」SEL の紹介	体育祭の振り返りシートから生徒の意見を抜粋し、これから始まる中学校生活の目標を共有した。仲間を大切にしたいという生徒の思いを実現するために SEL を行うことを確認した。
5/22	いろんな意見①「うちのクラスのマスコット!!」などについて発表と振り返り	『ひかじり』(【ひ】非難厳禁【か】改善発展【じ】自由に発想【り】(質より)量)を知り、実際にブレイン・ストーミングを用いた話し合いを実施した。その後、振り返りを行った。
5/29	いろんな意見②「創陵祭」	文化祭を題材に『ひかじり』を意識した話し合いを行った。
6/5 2 時 間	いろんな意見③「創陵祭」 「非難しない」にフォーカス いろんな意見④「創陵祭」 クラスで話し合い	振り返りのアンケートから、これまでの話し合いの中で「非難しない」が難しいという意見が多かった。そのためそこに焦点を当ててどうしたらいいかを考え、「私の思う目玉焼き」というテーマで実際にやってみて、意見交換をした。
6/12, 19,26	いろんな意見⑤～⑧「創陵祭」 クラスで話し合い	『ひかじり』の練習成果を文化祭のクラス企画についての話し合いに活かす実践を行い、文化祭の準備を進めた。
7/13	いろんな意見⑨ (公開授業)	「クラス企画への思いをスローガンにしよう」をテーマに話し合いを行った。これまでの話し合いの練習の成果を公開授業として外部の方に見ていただく機会となった。
7/14	下向先生による SEL 講演会	関係づくりをテーマにワークショップ形式でアクティビティを実施した。
10/2	クラス会議①	体育館においてクラス会議の導入・輪になる練習を行った。
10/16	クラス会議②	輪になるためのルール作り、トーキングスティックを用いた話し合いを行った。
10/23	クラス会議③	「ハッピートーク」と題し、仲間をほめる活動を行った。
10/30	クラス会議④	効果的な聴き方・話し方(安心して話し合うためには)、話し合いのルールを決めた。
11/20	クラス会議⑤	動物図を用いて、様々な意見を認め合う活動を行った。
1/22	マララさんに学ぶ教育の必要性について	教育を受けることができない子供たちがいるという事実を知り、教育の重要性について考えた。
1/29	進路「職業について」	航空管制官の方の DVD を鑑賞し、仕事に対する考え方を学んだ。
2 月	クラス会議(宿泊学習プランニング)3 回程度	来年度に実施する宿泊学習のプランニングを行い、これまで SEL で練習してきた「話し合い」の集大成とする。

表2 令和5年度中学2年生 SEL 活動実績

日付	テーマ	内容
5/8	短所を乗り越える	自分の長所と短所に気づき、それらが表裏一体であることを知る。エゴグラムを実施して、自分の長所、短所を理解し、短所を克服する方法を考える。自己の成長につなげる機会とした。
6/26	はっきり断ろう	断るべき場面では適切に断ることが人間関係を円滑にするということを理解し、状況に応じた断り方を考えて実践した。断ることの重要性を学び、「断り方のポイント」を考えて、シミュレーションを行った。
1/22	進路選択①	やりたいこと、できること、社会に求められていることの3つが重なる部分にあてはまる職業が自分の適職であることを知り、簡単な診断テストを行って、自分の適職が何なのか考えた。
3/4	進路選択②	将来の目標を設定し、実現するにはどのような進路があり、どのような勉強や準備をする必要があるのか考える。

表3 令和5年度中学3年生 SEL 活動実績

日付	テーマ	内容
1/15	私への思い①	ロール・レダリングの技法を用い、保護者の気持ち（他者の気持ち）に気付く。保護者に宛てた手紙を書く。
1/29	私への思い②	自らが保護者に宛てた手紙を読み返し、保護者の立場に立って自分宛てに返事を書く。保護者の気持ちに気付くと共に、他者の気持ちに気付くことの大切さを知る。
2/5 5限	「自分」を知り、「夢」を叶える①「自分」を知る	「自分」とはどういう人か、どういう長所があるか、エゴグラムを実施し、自分の性格を理解する。他者からの意見を聞くことで自分の長所や短所を知り、自己理解につなげる。
2/5 6限	「自分」を知り、「夢」を叶える②「夢」を実現させるには	将来の「夢」を叶えるために、どのような準備が必要かを知る。「進路決定プロセス表」を用いて目標を設定し、目標を達成するために必要な学歴・資格取得方法を調べる。調べた中で、最も実行性が高いものを選び、今できることを具体的に考える。
2/24	冷静に伝える	対人関係の中で、イライラしたときでも落ち着いて適切な行動をとれるようにする方法を知り、自分の気持ちや思いの伝え方について学習する。
2/26	ストレスマネジメント	ストレスを自分自身でうまくコントロールし、うまく対処できる方法があることを知る。また、自分だけではストレス対処が困難なときに自分を助けてくれる「サポート源」に気づき、どのようなときにサポートしてもらえるか、頼み方のポイントについても学ぶ。

(1-2) 授業の内容

以下、中学1年生を対象に実践した、公開授業時の授業の内容を記す。中学1年生では仲間との関係を良好に保ち、学校生活で起こる対人トラブルやいじめ問題、ストレスを減少させることで心理的安全性を確保し、学びに向かっていくための環境、土台作りをすることを目的として授業や講演会を行った。

●本時の授業前に行った話し合いの振り返り（「SEL 通信」として学年通信に載せた内容）

『ひかじり』（【ひ】非難厳禁【か】改善発展【じ】自由に発想【り】（質より）量）を学んだ上で、実際にブレーン・ストーミングを用いた話し合いを行っている。5月29日（月）の道徳では、秋開催の文化祭に向けて各クラスで話し合いが始まった。グループで『ひかじり』を意識した話し合いを行い、「相手の意見を否定せずに聞くのは難しい」「意見を否定されなかったのが楽しく話し合いができた」など、多くの気づきがあった。

●中1 SEL 公開授業

【実施日】令和5年7月13日（木） 【対象】中学1年生（147名）

【目的】文化祭に向けてクラス企画のスローガンをつくる

【目標】

- (1) ブレーン・ストーミングの手順を知る。自分の意見が言える。全員の意見を踏まえた最善の集団意思の決定ができるようになる。
- (2) 自由な発想で自分の意見を出すことができ、さらに発想を広げていくことができる。
- (3) 誰もが話やすい雰囲気を積極的に作ろうと努力したり、『ひかじり』を意識して、話し合いをしたりすることができる。

【よかった点】

- ・「目標」と「スローガン」は何が異なるのか、という問いが生徒の中から生まれ、対話が促されるなど、能動的に学ぶ姿勢が現れた。
- ・「想像力を働かせてとにかくたくさんの意見を出す」というブレーン・ストーミングの基本を生徒が体感できた。
- ・『ひかじり』を実践しようという意識が見られた。



ブレーン・ストーミングの様子

【改善点】

対話が活発に行われた、あるいは思索が深まったグループがあった一方で、タブレットで言葉を選ぶことに集中してしまい、対話に参加しようとしないうる生徒が現れたグループもあった。コミュニケーションを避けようとする生徒がいることを念頭に、タブレットを使う時間と、他者の話を聞き、自分の意見を言う時間とに分けてメリハリをつけることが必要であった。他者の話を聞く姿勢を育む機会を設けるべきであった。

【生徒の感想】

- ・誰にも自分の意見を非難されなかったのも、とても安心して自分の意見を言う事ができて、とても楽しかったし、良い案を出すことができてうれしかった。
- ・班で意見がまとまったあと「こここうした方がいいんじゃない？」などの案がいろいろ出て、意見の飛び交う話し合いだった。
- ・前は意見を出すのに時間がかかったけれども、今回は意見がスラスラと出たので良かったと思いました。

（1-2）SEL アンケートの分析

令和5年12月に中学1年生～高校1年生に対してアンケートを実施した。

（ア）SEL について

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。図1は、各学年の回答を7つのカテゴリーに分けたものを示している。回答をクラスカル=ウォリス検定と多重比較（Scheffe法）でp値を算出し、さらに効果量を計算した。

アンケートの結果、全ての問で回答の平均値は3.5を超えている。特に「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4.0以上の高い値を示している。各カテゴリー間には差が見られるが、例えば中1では、多重比較の結果、「自己への気づき」－「自己の

コントロール」,「自己への気づき」-「人生の重要事態に対処する能力」,「他者への気づき」-「自己のコントロール」,「他者への気づき」-「対人関係」,「他者への気づき」-「人生の重要事態に対処する能力」,「自己のコントロール」-「積極的・貢献的な奉仕活動」,「人生の重要事態に対処する能力」-「積極

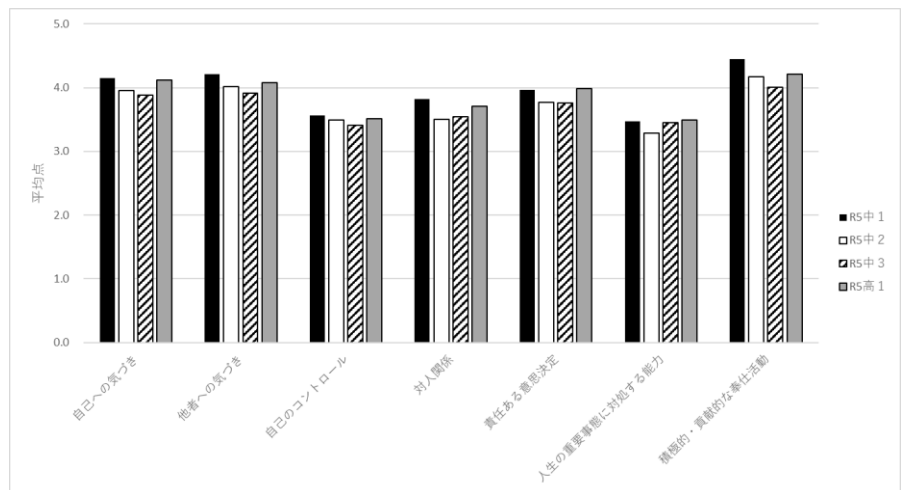


図1 SEL アンケート結果 学年比較

的・貢献的な奉仕活動」のそれぞれの間有意差が見られ ($p < 0.001$), それらの効果量 (Cramer's V) は 0.35~0.44 で中程度であった。

学年間の比較では, 中1-中2, 中1-中3, の間に有意差が見られた ($p < 0.05$). しかし, それぞれの効果量は 0.17 と小さく, 明確な差はない。

図2には令和4年度と令和5年度の比較データを示した。中2~高1まで, 昨年度と違いは見られない。「自己のコントロール」や「対人関係」は特に探究活動・協働的な活動に関係したカテゴリーだと考えられる。今後のSEL活動において重視する必要がある。

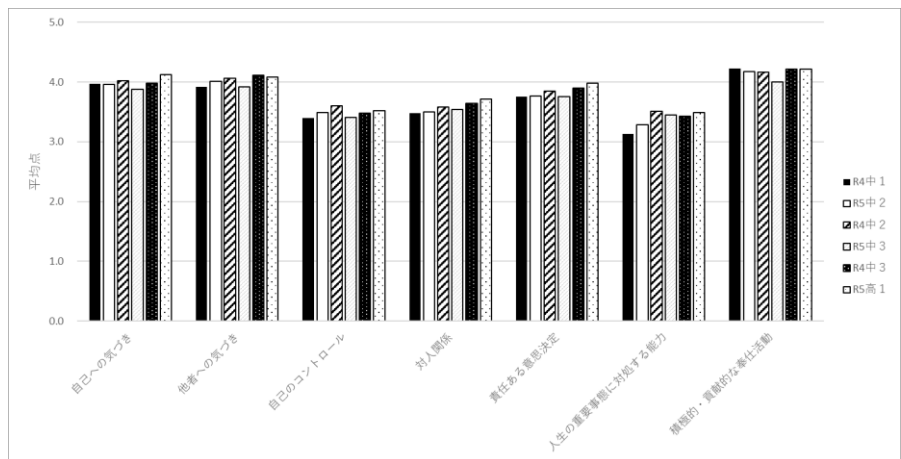


図2 SEL アンケート結果 年度比較

(イ) 心理的安全性に関して

エドモンドソン (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。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。質問内容が負のため, 問1, 問3, 問5は点数を反転させて計算した。中1~高1の結果を図3に示す。

- 問1 この学年では, ミスをしたらきまって責められる。R
- 問2 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。
- 問3 この学年の人たちは, 人と違うことを認めない。R
- 問4 この学年では, 安心して挑戦することができる。
- 問5 この学年のメンバーには, 助けを求めにくい。R
- 問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。
- 問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。

回答をクラスカル=ウォリス検定と多重比較（Scheffe法）でp値を算出し、さらに効果量を計算した。

中1-中2, 中1-中3間で有意差が認められた（ $p < 0.01$ ）。効果量 r はそれぞれ0.21, 0.25と小さく、差があるとは言えない。

中1はSELと心理的安全性の両方のアンケート

で、ほぼすべての項目で他の学年より平均点が高い。SEL講演会をはじめ、普段のSELへの取り組みの結果である可能性がある。今後の変化に注目していく必要がある。

図4は昨年度との比較である。中2~高1の各学年それぞれ昨年と差は見られない。

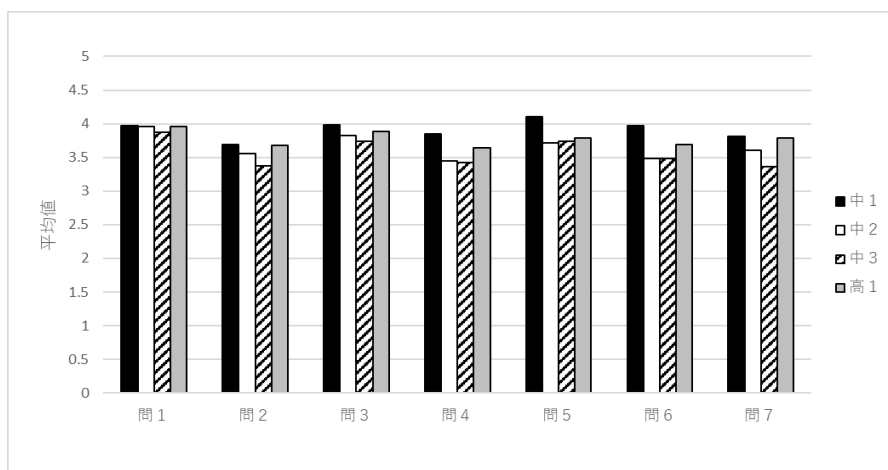


図3 心理的安全性アンケートの結果

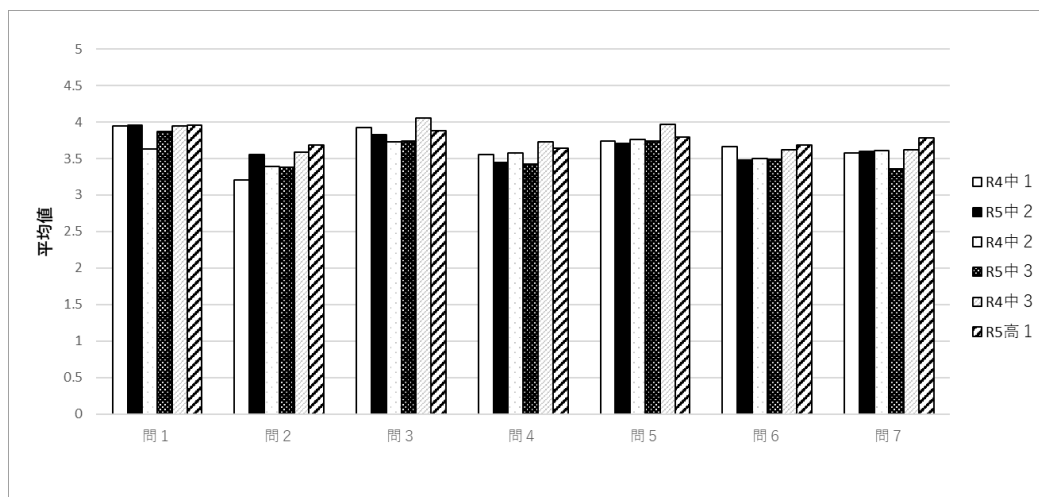


図4 心理的安全性アンケートの結果 年度比較

(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 2023

日時：10月27日（金）16：00～17：00

場所：清真学園視聴覚教室

結果：参加した生徒全員の相互評価から、秋季発表会の代表として次の発表が選出された。

数学工学・情報系ゼミ「月曜日に人は怠けるのか」

自然科学・生物系ゼミ「花酵母の熱耐性の調査」

● 春季研究交流会 2023

日時：2月16日（金）16：00～17：00

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

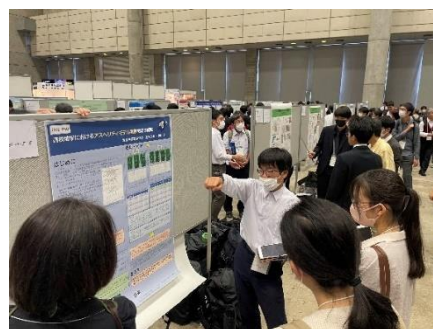
複数の各種校外発表会，コンテストでの発表を促進した（活動実績は「第2章 研究開発の経緯」参照）。以下はその一部に関する報告である。

(1-1) 日本地球惑星科学連合 2023 年大会

日 時：令和5年5月21日（日）・22日（月） 参 加：高校3年生1名

場 所：幕張メッセ

日本地球惑星科学連合大会では，高校3年生1名が「高校地学におけるアスペリティモデル実験教材の開発」というテーマでポスター発表を行った。日本最大の地球科学系の学会であり，多岐にわたる専門分野の研究者とディスカッションすることができた。様々な角度から意見を貰うことで，今まで意識していなかった視点やアイデアを得ることができ，さらなる研究の発展へと繋げることができた。また，他者の発表を見ることでも，大きな刺激を受ける良い機会となった。



ポスター発表の様子

(1-2) Girl's Rocketry Challenge

日 時：令和5年6月10日（土） 任命式，及び講習会（千葉工業大学）

日 時：令和5年8月2日（水） モデルロケット打ち上げ会（千葉工業大学）

日 時：令和5年10月28日（土） 第43回モデルロケット全国大会（JAXA 筑波宇宙センター）

日 時：令和5年11月18日（土） 修了式（日本ロッキードマーティン）

第7期 Girls' Rocketry Challenge（以下 GRC）に高校1年生3名が参加した。GRCとはモデルロケットの開発を通して女子学生のSTEM教育を活性化するために産学一体となった活動である。全国大会を目標にモデルロケット製作を開始した。モデルロケット各部品の素材の選定から設計，製作，そして打ち上げ実験を繰り返し行った。全国大会は，パラシュートが開かず少し残念な結果であったが，様々なロケットを見て刺激を受けて帰ってきた。



全国大会の様子



GRC 修了証

(1-3) 第6回中高生情報学研究コンテスト

日 時：令和5年12月10日（日） 参 加：高校1年生4名

コンテストの目的は，情報学分野に関し優れた研究活動を行っている中学生と高校生に，全国的な研究発表の場を与えることである。本校の生徒は，以下の①～③のテーマで研究を行い，ポスターを作成して，オンライン形式でブロック大会に参加して発表を行った。ブロック大会では，他校の生徒や情報学を専門としている大学の先生方と質疑応答の時間を使って，意見交換を行った。

【各研究テーマ】

①月曜日に人は怠けるのか？

→電車の遅延の起こる原因を調べて分析する。

②情報Ⅰの大学入学共通テストに向けた演習問題を作成－教科書の分析をもとに－

→情報の大学入学共通テストに向けて各出版社の教科書を分析し演習問題を作成する。

③ChatGPTと「しりとり」を長く続けられる可能性はあるのか

→ChatGPTに様々な命令文を与えながら、様々な表現方法を試し、ChatGPTとしりとりを長く続けられることができるかどうかの可能性について検討する。

（１－４）高校生の科学研究発表会@茨城大学

日 時：令和 6 年 1 月 6 日（土） 参 加：高校 1 年生 2 名

場 所：茨城大学

本校から参加した生徒は 1 人ずつ数学に関する研究発表を行った。1 つはトレミーの定理を用いて正多角形の辺と対角線の長さの関係式を求めた研究、もう 1 つは三角形や四角形の面積を辺と角の情報をもとに求める公式の導出に関する研究であった。前者は、独創的な発想から珍しい着眼点で研究がなされていたため、複数の参加者から多様な質問を受けていた。後者は、授業で学んだ知識を発展させ丁寧に研究がなされていたが、得られた式が煩雑になってしまっていたため、次の発表の機会では伝わりやすさを工夫する必要があることがわかった。どちらの生徒もいただいた質問に丁寧に答えていた。



ポスター発表の様子

（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 6 年 1 月 9 日（月）に第 34 回日本数学オリンピック（JMO）、第 22 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。昨年に引き続き、JJMO 予選はリモートでの開催、JMO 予選は会場での開催となった。JMO には 8 名（高校 2 年 8 名）、JJMO には 5 名（中学 2 年 1 名、中学 3 年 4 名）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）生物学オリンピック

日本生物学オリンピック 2023 予選は、久しぶりにリアル開催となった。本校は試験会場として指定されており、本校生徒中学 2 年生～高校 3 年生の 20 名が受験した。結果として予選を突破して本選に進んだ生徒はいなかった。SSH のプログラムとして、科学系オリンピックの支援をする講座を開講している。生徒たちは次年度の受験に向けて、意欲的に取り組んでいる。

日本生物学オリンピック 2023 予選〈理論試験・マークシート〉

日 程：令和 5 年 7 月 16 日（日）13:30～15:00 予選（試験時間 90 分）

会 場：清真学園高等学校・中学校 TIC ルーム

参加生徒：20 名（中 2：3 名、中 3：3 名、高 1：7 名、高 2：5 名、高 3：2 名）

結 果：本選出場者なし

(2-3) 第13回科学の甲子園茨城県大会への参加

令和5年11月23日(木)に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年生6名,高校2年生6名)が参加した。結果は,高校1年生が全32チーム中27位,高校2年生が1位(県知事賞)という結果であった。3月に行われる全国大会に出場する。

競技は理科,数学,情報からなる筆記競技と実験競技の2つであった。前年度に引き続き,オープンラボを活用した。事前公開されている実技競技の準備を,チームのメンバーが放課後や休日に自主的に集まり,試行錯誤して対策を練った。教員はオープンラボの成立に必要な環境整備,機材や材料の購入などを行い,直接的な指導は行わなかった。オープンラボ形式をとるようになってから2年目,生徒の活用回数も増加してきており,今回の成果と関連があると考えている。

(2-4) 第11回科学の甲子園ジュニア茨城県大会への参加

令和5年8月25日(金)に茨城県教育研修センターにて行われた県大会に,中学2年生3名が参加した。結果は,茨城県教育委員会教育長賞(第3位),チームの2名が優秀賞という結果であった。

高校と同様に,オープンラボの活用により,お互いが協力して課題解決に取り組む姿が見られた。こちらの期待を超えた点としては,代表メンバー以外の生徒たちが興味を持ち,オープンラボの中で一緒になって課題解決に取り組む姿が見られたことである。自由に活動する場と,明確な目標がある条件下では,生徒たちに主体的・対話的に学びあう姿が現れたことが印象的であった。

(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

令和5年12月7日(木)~9日(土)に高校1年生181名が,2泊3日にわたって都内を中心にキャリア研修を行った。今回の研修の目的には以下の3点を掲げた。

- ① 働くこととは何なのか自分なりの考えを持ち,より良い進路選択のキッカケとする。
- ② 主体的に考え行動し,自分の人生を自分で生きている“素敵な大人”に会う。
- ③ 日常では触れられない技術や文化に触れる。

研修1日目は次の4つのコースに分かれて実施した。特につくばFCとの地域型スポーツ交流はASE(Action=実際の活動・Socialization=社会化・Experience=体験)であり,小集団で様々な身体的・精神的課題解決を通じ,集団熟成と自己成長を図る活動で日常生活では経験できない貴重な研修となった。

- ・国際交流型まちなかロゲイニング
- ・つくばFC地域型スポーツ交流プログラム
- ・上野公園(国立科学博物館見学ほか)
- ・富岡八幡宮,深川不動堂見学

1日目の夜はNPO法人JSBNが実施するキャリア教育プログラムに参加した。生徒が主体的に企画から携われるように,9月から運営メンバーを募り,生徒たちで企画運営を任せるようにした。19名の生徒が運営メンバー



つくばFCでの研修の様子

として立候補し,ゼロからイベントを企画運営することとなった。初めは悪戦苦闘していたよ

うだが、自分たちで研修のテーマを定め、教員や生徒向けに行うプレゼンテーションに意欲的に取り組む姿が見られた。当日は社会人ゲスト 20 名を招き、200 名を超える 90 分のキャリアプログラムをスタートした。研修目的の 1 つにもなっている「自分の人生を自分で生きている“素敵な大人”に会う」ための今回のメインイベントである。第 1 部は、ゲストに対し「どんな思いで何を大切にしているか」などの働き方、生き方をディスカッション形式で進めた。第 2 部は、事前にゲストプロフィールを見て直接話を聞いてみたいゲストの所へ行って話を聞く形式で行った。今回の多くの社会人との出会いが生徒たちにとって有形無形の刺激を与えることに繋がった。ある者は肯定感を高めて価値観の異なる他者を受け入れる懐の広さを手に入れ、ある者は受け身で無難に過ごしてきた自分に別れを告げて挑戦することの尊さを体感し、またある者は一つのことをチームで作る際の安心感や達成感を体験した。

研修 2 日目は SDGs に絡めた社会問題スタディツアーを実施した。それぞれのツアー先で社会問題の解決を目指す現場に足を運び、問題の当事者のトップランナーと直接関わりながら自分でできるアクションを考えていくプログラムである。次の 5 つのツアーに分かれて行った。この研修では自分なりの問いや意見（=仮説）を持って様々な方法で検証していくことが重要であった。またお互いを尊重しながら歩みを寄せる事もとても重要な学びとなった。

- ・ごみ拾い SNS で拾ったごみが可視化？プラごみ問題を考えるツアー
- ・フェアトレードを学び消費行動について考えるツアー
- ・ロボットと協働する未来を見に行くツアー
- ・伝統産業について知り、考えるツアー
- ・国際交流型まちなかキャリアディスカッション

研修 3 日目の観劇においては、演技や舞台芸術の技術などについて学び、感情表現やコミュニケーション能力を向上させることを意図した。また、劇中のストーリー、テーマを通じて人の喜怒哀楽や社会問題についても学びを深めるための貴重な機会となった。

- ・劇団四季「美女と野獣」
- ・赤坂 ACT シアター「ハリーポッター」



研修の様子

(3-2) DIC 総合研究所研修

日時：令和 5 年 12 月 19 日（火） 参加：高校 1 年生 3 名，高校 2 年生 3 名

化学系ゼミに所属している生徒を対象に DIC 総合研究所見学を実施した。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生徒が持っている物について、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、固さと柔らかさをどのように考えれば良いかを学んだ。さらに、生徒が作成したカゼインプラスチックの「硬度」測定方法として多機能試験機を用いることを提案していただいたので、実際に測定を行わせていただいた。実際に



研修の様子

機器を使わせていただき、固さ柔らかさのような曖昧なものを数値化することで物質の特性をイメージしやすくなったようである。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を「オープンラボ」と題し、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。今年度の実績は以下の通りである。

- ・日 時：令和5年8月21日（月）～25日（金）
場 所：生物実験室
参加者：中学2年生3名
内 容：第11回科学の甲子園ジュニア茨城県大会の実験課題に向けた予備実験
結 果：筆記競技第3位（県教育長賞）、個人2名が優秀賞
- ・日 時：令和5年11月13日（月）～22日（水）
場 所：生物実験室
参加者：高校1年生6名、高校2年生6名 計12名
内 容：第13回科学の甲子園茨城県大会の実験課題に向けた予備実験
結 果：第1位（県知事賞） 全国大会に茨城県代表として出場することが決定
- ・日 時：令和5年12月23日（土）～27日（水）
場 所：生物実験室
参加者：高校1年生6名、高校2年生6名 計12名
内 容：高校生バイオコンの出展作品作成
結 果：横浜市教育長賞、審査員特別賞

オープンラボにおいて教員は必要な環境整備、機材や材料の購入などを行い、上記3つの活動中すべてにおいて直接的な指導は行わなかった。オープンラボ形式をとるようになってから2年目で生徒の活用回数も増加してきており、今回の成果に関連があると考えている。

また、こちらの期待を超えた点としては、活動の様子を見ていた周りの生徒たちが興味を持ち、一緒になって課題解決に取り組む姿が見られたことである。自由に活動する場と、明確な目標がある条件下では、生徒に主体的・対話的に学びあう姿が現れたことが印象的であった。

(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：令和5年5月25日（木）16:30～17:30

講 師：木村一貴氏（東北大学 東北アジア研究センター 地域生態系研究分野・助教）

対 象：自然科学生物系ゼミ所属生徒

内 容：木村氏は清真学園のOBであり、主にカタツムリを材料に、雌雄同体生物の繁殖戦略の多様化・軟体動物の繁殖隔離機構の進化について研究されている。今回はカタツムリの雌雄同体について興味を持った生徒の研究について、採集・飼育法、参考文献、現在のトピックなど様々な点でアドバイスをいただいた。

第5節 教師の指導力向上のための取組

①教員員に対するSEL研修会

校内でSELの意義、実践方法や心がけるべきポイントなどを共有することを目的に、以下の

日程で本校の教職員を対象に SEL 研修会を実施した。

日 時：令和 5 年 7 月 13 日（木）14:10 ～15:40

場 所：清真学園高等学校・中学校 視聴覚室

演 題：「SEL をどう推進するか」

講 師：下向 依梨 氏

（株式会社 roku you 代表取締役，一般社団法人日本 SEL 推進協会代表理事）

内 容：「1. なぜ SEL？SEL とは」「2. SEL の大切なコンセプト」「3. SEL のワーク体験」

研修会には近隣の小中学校や県内の SSH 校からも希望した教職員が参加した（小学校 1 校，中高一貫校 3 校，高等学校 1 校の計 5 校から 8 名）。「SEL を実践する上で感じていること」，「先生と生徒，生徒間の関係性」，「現状を踏まえて実践してみること」を紙に書き出し，参加者でグループを形成して意見交換しながら進め，悩みなどを共有する場を設けた。実際に教職員が受ける立場で SEL の授業を経験し，参加者からは「SEL の講演は，演習もあったことで，生徒に対してだけでなく，教員間で関係を築いたり，協働作業を行うときにも活用していきたいと思い，本当に勉強になりました。」と感想をいただいた。SEL は第 IV 期からの取り組みであり，これからも学びを深めていきたい。

② 茨城大学と連携した SSH 活動の評価

本校 SSH 運営指導委員の宮本直樹准教授（茨城大学大学院教育学研究科理科教育専修）から一部の教員（理科 2 名，数学科 1 名の計 3 名）が支援を受け，主に SSH 活動の評価について専門的な知見から助言をいただいた。特に，生徒に実施したアンケートの結果について，そのデータ分析の手法の面で大変深い学びを得た。Zoom 等を活用しながら長期的に支援を受け，支援を受けた教員は SSH 活動に関する論文投稿や学会発表に挑戦することができた（論文タイトル等は「第 6 章 成果の発信・普及」で記載）。

③ 先進校視察・授業研究会参加とその学びの共有

今年度は以下の日程で 3 校の SSH 校に視察に赴き，先進的な取り組みについて学んだ。

・沖縄球陽高等学校（令和 5 年 4 月 24 日）

SSH 研究開発部主任・中村元紀教諭より，球陽高校での SSH 運営についてご説明をいただいた。本校同様，SEL を導入しており，関連の取り組みについて対話を行った。学校への SEL 導入に関してサポートを行っている株式会社 roku you の下向依梨氏をご紹介いただき，本校の SEL 研修を実施することができた。

・熊本県立熊本北高等学校（令和 5 年 11 月 24 日）

SSH 探究部長・溝上広樹教諭より，探究力を促進する授業，SSH を推進する校内組織づくりについてご説明いただいた。

・熊本県立第二高等学校（令和 5 年 11 月 24 日）

SSH 探究部長・染森千佳教諭より，SSH 運営を支える学校の体制，先導的改革型としての取り組み，特に STEAM 教育の A（Art）について，詳しくご説明いただいた。

また，令和 5 年 11 月 25 日（土）「AL くまもと 10 周年記念!生成 AI 時代の授業づくり実践講座」（主催：アクティブラーニング型授業研究会くまもと）に参加し，生成 AI を起点とした授業を参加者とともに作り，模擬授業と振り返りを行った。これらの先進校視察・授業研究会に参加して学び得た情報は職員会議で教職員全体に共有した。

第4章 実施の効果とその評価

第1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，慶応義塾大学の井庭崇教授の開発した探究 PL カードを使用して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。

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ソフト代表）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教員にインタビューを行い，探究学習に取り組む上での経験則・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。

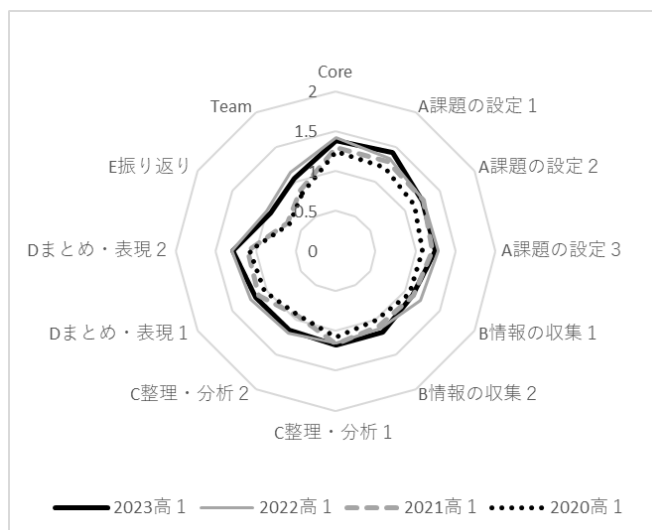


図1 高1 過年度比較

(2) 探究 PL カードによる評価

高校1年生の時点での得点を，過去の4か年で比較した（図1）。今年度高1は，昨年度とほぼ同じ傾向であった。2020年度，2021年度と比較し，2022年度と2023年度は全体的に得点が高い。特に「Dまとめ・表現」，「E振り返り」，「Team」で差が見られる（マン=ホイットニーのU検定， $p<0.01$ ）。2022年度より中学で行っている探究活動がこれらの効果を産んでいる可能性がある。とはいえ，「E振り返り」，「Team」は，他の項目と比較すると点数が低いことは問題点である。今後さらにこの点の指導に注力する必要があることが明らかとなった。

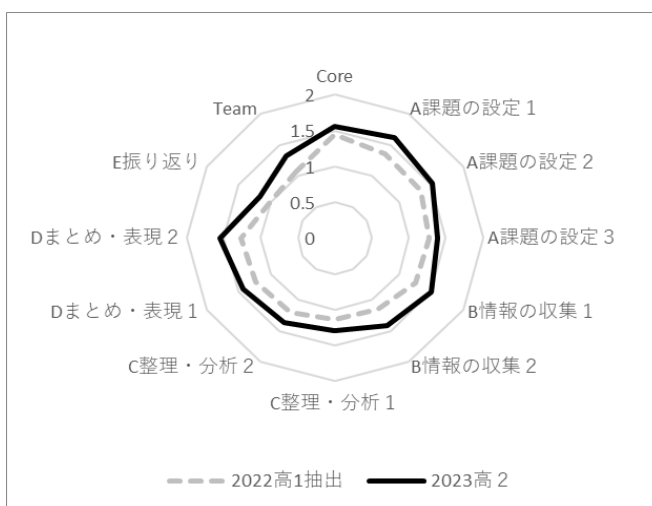


図2 高2の高1時点との比較

次に現在探究を選択している高2について，昨年時と比較した結果を図2に示す。すべての項目で高1時と比較して高い平均点である。特に「A課題の設定1」，「Dまとめ・表現2」に有意な差がみられる（ウィルコクソンの符号付き順位検定 $p<0.01$ ，効果量中）。探究活動を通じて，これらの必要なスキルを習得したことが示された。課題であった「E振り返り」や「Team」について得点は伸びているが，統計的に差があるとまでは言えない（ $p<0.01$ ，効果量小）。

②ルーブリックを使用した評価

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(表1)。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、令和5年度は、高1が190名、高2が100名である。高2選択者数が過半数をこえたのは初めてである。

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。

各観点を比較すると、高1時では、観点3が観点1より低い(マン=ホイットニーのU検定, $p < 0.01$, 効果量中)。研究テーマは決まっているが、データの分析まではできていないことが示唆される。高2ではこの傾向は無くなっているため、2年間かけて活動が進み、データの分析・収集ができたことが伺える。また、高2では観点4が観点2より高く(マン=ホイットニーのU検定, $p < 0.01$, 効果量中)、発表の力の向上が示されている。

表1 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。

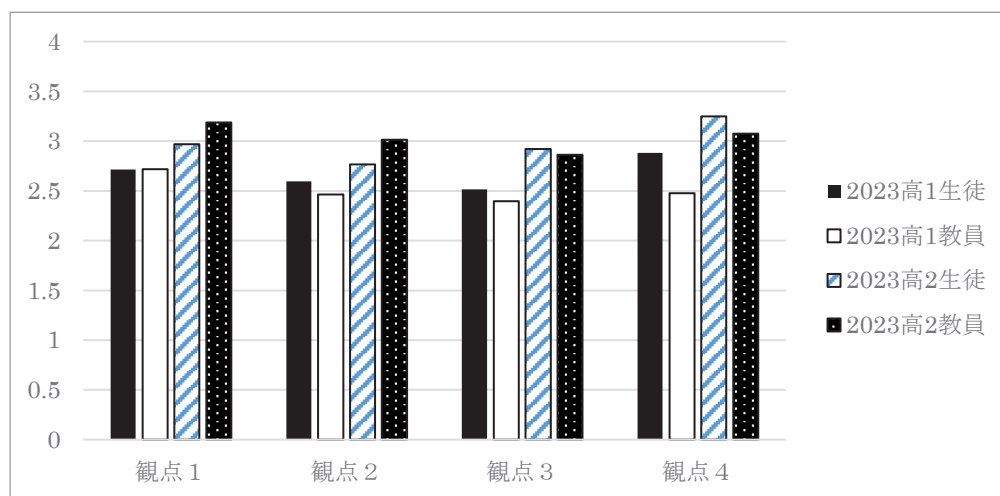


図3 ルーブリック評価の結果

第2節 科学の本質（Nature of Science : NOS）について

※この章の内容は、十文字・宮本（2023a, b）の内容を編集、加筆したものである。

【目的】

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 & Raiser, 2004）。本校では、生徒の科学的探究活動を充実させるために NOS を取り入れており、生徒の NOS の理解度を年度ごとに把握して、今後の指導改善に対する指針を得ている。

【方法】

Yalaki *et al.*（2019）の開発した ScienTest を翻訳・改変し、NOS の理解度を測定する調査問題を作成した（十文字・宮本, 2022）。オンラインのアンケートにより令和4年7月と令和5年6月に実施した。生徒の回答を得点化し、学年や NOS の5つの特徴、「実証性」「暫定性」「創造性」「観察と推論」「主観性」に着目して分析を行った。テストは NOS の5つの特徴について各4問、計20問から構成した。3つの文から正しいと思うものを選択し、正解の場合1点を与えた。なお、各 NOS の特徴の合計は4点満点である。

【NOS の特徴】

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）より、今回のテストで使用した5つの特徴についての説明を引用する（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。

【結果】

ScienTest の結果より、令和5年度の高校1年生～高校3年生のデータを、令和4年度と比

較して、どのような変化が見られるかを検討した。高校 1～3 年生までの 3 学年で、NOS の 5 つの特徴の比較を行った。それぞれについて、ウィルコクソン符号付き順位和検定を行い p 値、Z 値を求めた。また Z 値をもとに、効果量 r を計算した。その結果、高校 1 年生ではすべての特徴において有意差が確認でき、効果量は中という結果であった (図 1)。高校 2 年生、高校 3 年生ではすべての特徴において有意差が確認できたが、効果量は小およびほとんどなしという結果であった (図 2, 図 3)。

NOSの特徴	2022		2023		p値	r 値	効果量
	平均	SD	平均	SD			
実証性	1.56	1.11	2.31	1.16	0.00 **	-0.33	中
暫定性	1.73	1.05	2.34	0.89	0.00 **	-0.34	中
創造性	1.79	1.21	2.63	1.25	0.00 **	-0.30	中
観察と推論	2.05	1.39	2.81	1.13	0.00 **	-0.36	中
主観性	1.75	1.24	2.59	1.26	0.00 **	-0.34	中

* : p<0.05 ** : p<0.01

図 1 高校 1 年生の変化について (n=128)

NOSの特徴	2022		2023		p値	r 値	効果量
	平均	SD	平均	SD			
実証性	1.67	1.09	2.18	1.09	0.00 **	-0.258	小
暫定性	1.85	1.03	2.19	1.05	0.00 **	-0.19	小
創造性	2.06	1.24	2.63	0.99	0.00 **	-0.257	小
観察と推論	2.23	1.34	2.63	1.25	0.00 **	-0.179	小
主観性	2.13	1.30	2.68	1.22	0.00 **	-0.27	小

* : p<0.05 ** : p<0.01

図 2 高校 2 年生の変化について (n=156)

NOSの特徴	2022		2023		p値	r 値	効果量
	平均	SD	平均	SD			
実証性	1.19	1.06	1.85	1.01	0.00	-0.25	小
暫定性	1.29	1.06	1.86	1.09	0.00	-0.21	小
創造性	1.33	1.31	2.33	1.10	0.00	-0.29	小
観察と推論	1.28	1.25	2.25	1.13	0.00	-0.31	中
主観性	1.32	1.29	2.10	1.21	0.00	-0.24	小

* : p<0.05 ** : p<0.01

図 3 高校 3 年生の変化について (n=111)

【考察】

高校 1 年生では前年度の中学 3 年時の 10 月に、科学史を利用した NOS の明示的指導を行っている。具体的には、遺伝子の本体の解明についての科学史を解説した後、グループワークにより NOS の特徴にあたるエピソードを抽出する活動を行なった (十文字・宮本, 2023a)。この授業実践が、高校 1 年生における NOS の理解向上に寄与したと考えられる。一方、高校 2 年生、3 年生にはこのような指導を行っていない。

理科の授業で NOS の指導を行うことで理解度の向上が見られたことから、科学的探究活動 (ゼミ活動) においても NOS の特徴を積極的に取り挙げ、明示的な指導を行うことで、理解度の向上が期待できる。

【開発した授業の内容】

令和4年10月中旬に中学3年生4クラスを対象に、遺伝学に関する科学史と、そこに見いだされるNOSの特徴について授業を行った(図4)。授業は2時間で構成し、1時間目はNOSの特徴についての説明と、遺伝学に関する科学史について解説を行った。2時間目は4人でグループをつくり、NOSの明示的な指導を行い、さらに理解を深めるための課題を与え、対話による振り返りの考察を行った。

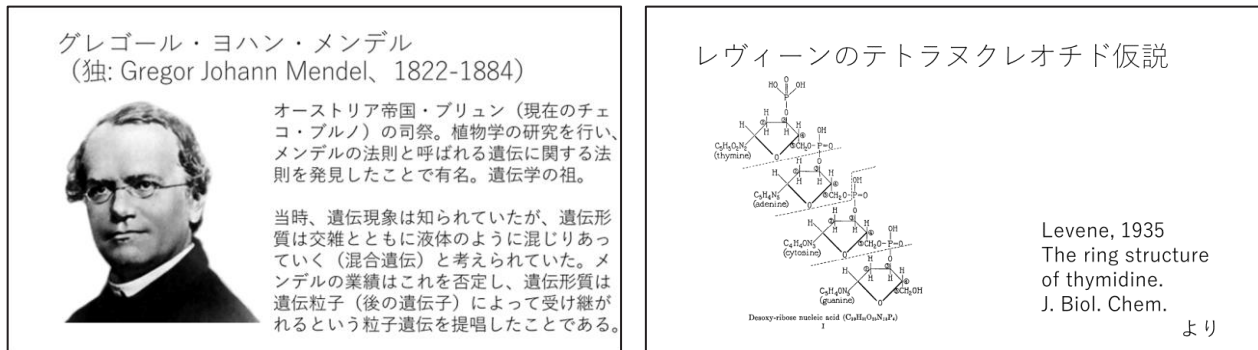


図4 授業で使用したスライドの例 左:©NIH(2011), 右:Levene(1935)よりそれぞれ引用

表2 取り挙げた研究者と研究内容・NOSとの関連

研究者(発表年)	内容	関連するNOSの特徴
メンデル(1865)	遺伝の法則の発見	創造性と想像力の役割, 観察と推論 理論と法則の違い
ドフリース, コレンス, チェルマク(1900)	遺伝の法則の再発見	観察と推論
サットン(1902)	染色体説の提唱	観察と推論, 理論と法則の違い
モーガン(1913)	染色体説の実証・遺伝子地図の作成	観察と推論, 理論と法則の違い
レヴィーン(1935)	テトラヌクレオチド説	科学の実証性, 科学の暫定性
エイブリー(1944)	遺伝子の本体がDNAであることの発見	科学の実証性, 科学の暫定性
シャルガフ(1950)	シャルガフの規則の発見	創造性と想像力の役割, 観察と推論 理論と法則の違い
ポーリング(1953)	DNA三重らせんモデルの提唱	科学の暫定性
フランクリン(1953)	X線解析によるDNAの構造研究	科学の実証性, 科学者の主観性
ワトソンとクリック(1953)	DNA二重らせんモデルの提唱	科学の実証性, 科学の暫定性 創造性と想像力の役割, 観察と推論 科学者の主観性, 理論と法則の違い

表2に示す研究の歴史の説明に併せて、NOSの特徴にあたる事例について解説を加えた。NOSと研究者の成果は1対1対応ではなく、複数の研究者が関連しているものもある。例えば、科学の暫定性のエピソードとしてとりあげたDNA構造については、ワトソンとクリックの二重らせん構造以前に多くの研究者が独自のモデルを提案してきた。この授業では、特に印象的な例として以下のエピソードを取り挙げて説明した(表3)。

表3 NOSの特徴に関連するエピソード

NOSの特徴	関連するエピソード
科学の実証性	<ul style="list-style-type: none"> レヴィーンは実験で得られたDNAの分子量から、DNAは4つのヌクレオチドから成る小さな物質だと推測した。 エイブリーは形質転換の実験から、DNAが遺伝子の本体であることを発見した。 ワトソンとクリックは、得られていたデータを説明できる二重らせんモデルを提唱した。
科学の暫定性	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子の本体はタンパク質だと考えられていたが、その後の研究によりDNAであることが明らかとなった。 DNAの構造として、ポーリングの三重らせんモデルなど多くのモデルが提案されたが、その後新しいモデルに置き換わった。

創造性と想像力の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・メンデルの遺伝子は粒子であるという発想が、遺伝法則の解明につながった。 ・ワトソンの DNA の塩基が相補的に結合するというアイデアが、DNA の構造解明に大きな役割をはたした。
観察と推論	<ul style="list-style-type: none"> ・メンデルは交配実験の結果より、遺伝子の存在を推論した。その後、染色体の観察により、遺伝子が染色体上に存在することが推論された。 ・DNA の化学分析により得られたデータは、アデニンとチミン、グアニンとシトシンの数に規則性があることを示し、DNA の構造解明のヒントになった。 ・DNA 結晶に照射した X 線の回折像から、立体構造の推測が可能である。
科学者の主観性	<ul style="list-style-type: none"> ・DNA の構造について、ほぼ同じデータを得ていたにも関わらず、ワトソンとクリックはらせん構造を主張し、フランクリンは否定した。
理論と法則の違い	<ul style="list-style-type: none"> ・メンデルは遺伝の粒子説という理論に基づいて実験を行い、遺伝に法則性があることを明らかにした。 ・シャルガフは DNA の塩基の比について法則性があることを発見し、ワトソンはその原因が塩基の相補的結合にあるという理論を提唱した。

2 時間目では科学研究のエピソードを紹介し、その中から 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。その後、4 人でグループをつくり、図 5 に示す課題について対話による振り返りの考察を行った。(1) は説明した研究史から抽出した例が、NOS のどの特徴と深く関連しているかを思考する問題、(2) は自分の理解している範囲で、NOS と関連する例を挙げるという問題である。その後、生徒の解答はクラス全員で共有した。(1) については正解を示した。(2) についてはいくつかの班を指名し、なぜそう考えたか説明を求め、誤解がある場合は訂正した。

<p>課題 グループで対話し、次の課題に取り組みなさい。</p> <p>(1) 次にあげるエピソードは NOS のどの特徴を示したものでですか。下の NOS の特徴ア～クから選びなさい。</p> <p>①ワトソンが、塩基が相補的に結合しているというアイデアをひらめいたことが、二重らせんモデルの構築につながった。</p> <p>②レヴィーンは、DNA を単純な物質であると考えていたが、その後の研究により、その考えは変化していった。</p> <p>③フランクリンの X 線回折像を見たワトソンは、DNA がらせん型であると考えたが、フランクリンはその考えを否定し、らせんの可能性はないと主張した。</p> <p>④DNA 分子を直接見ることはできないが、実験データをもとに推論を行うことでその構造を推測できる。</p> <p>⑤DNA の構造は、様々な実験から得られたデータを満たしていなければならない。</p> <p>⑥シャルガフは DNA の塩基の比について法則性があることを発見し、ワトソンはその理由を解明した。</p> <p>NOS の特徴</p> <p>ア：科学の実証性 イ：科学の暫定性 ウ：創造性と想像力の役割</p> <p>エ：観察と推論 オ：科学者の主観性 カ：理論と法則の違い</p> <p>(2) 上の (1) に示すもの以外に、NOS の特徴と関連した科学の例を 1 つ以上書きなさい。</p>

図 5 NOS の特徴に関する問題

第 3 節 エンゲージメント調査の分析

本校での探究活動を評価するために、PL カード、ルーブリック、NOS などを用いて多様な側面から調査を行っている。そこでは主に探究活動のスキルや、科学リテラシーについての評価を目的としている。令和 2 年の学習指導要領の改訂で、育成すべき資質・能力として「人間性・学びに向かう力」が示された。「探究」においても、この「非認知的能力（社会情動的スキル）」

を育成する必要がある。本校では、この「非認知能力」の評価のためにエンゲージメントに注目し、測定のための質問紙を作成し、調査を行った。

【エンゲージメントとは】

先行研究において、エンゲージメントは以下のように定義されている。例えば、Skinner, Connell & Wellborn (2009) では「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」、Newmann, Wehlage & Lamborn (1992) では「促進が意図される知識、技術、技能の学習、理解、習得へ直接向かう生徒の心理学的な投資と努力」、鹿毛 (2013) では「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」とされている。表現の仕方に差はあるが、すなわちエンゲージメントとは文部科学省が掲げる「学びに向かう力」にあたる概念であると考えた。

①「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」についてのエンゲージメント調査

【質問紙の作成】

エンゲージメントを測定する質問紙調査は、理科、数学の授業に関する測定法 (Lee *et al.*, 2016 ; Wang *et al.*, 2016 ; Leis *et al.*, 2015) を参照し、問題文を抽出、翻訳し、科学的探究活動を対象とするものに改変した (図 1)。調査問題は、認知的エンゲージメント 11 題、感情的エンゲージメント 10 題、行動的エンゲージメント 12 題、社会的エンゲージメント 13 題、計 46 題である。回答は、1.まったくあてはまらない～ 5.とてもあてはまる、の 5 段階とした。

●認知的エンゲージメント

- [問題 1] 新しい内容を学ぶとき、理解しているか自問自答して確認する。
- [問題 2] 授業で行っていることに関連したイベントに参加する機会を探している。
- [問題 3] 授業で学んだことについて、もっと詳しく知るために、本やインターネットなどの追加情報を探す。
- [問題 4] 授業で読んだことが理解できない場合、もう一度読み返したり、調べたり、誰かと話し合ったりする。
- [問題 5] 自分の考えが正しいかどうか確認する。
- [問題 6] 課題を解決するためのさまざまな方法を考える。
- [問題 7] 今学んでいることを、以前学んだことと結びつけて考えてみる。
- [問題 8] うまくいかなかったときに、その原因を理解しようとする。
- [問題 9] 授業では精一杯頑張る。
- [問題 10] 授業では、できるだけ多くのことを学ぼうとする。
- [問題 11] 授業では、たくさんのことを考える。

●感情的エンゲージメント

- [問題 12] 授業を退屈に感じる。
- [問題 13] 授業で学習することにワクワクする。
- [問題 14] 授業の内容に興味・関心がある。
- [問題 15] 授業が楽しみだ。
- [問題 16] この授業で新しいことを学ぶのは楽しい。
- [問題 17] 授業で習ったことを理解したい。
- [問題 18] 授業の時間は気分が良い。
- [問題 20] 授業に出たくない。
- [問題 21] 課題に挑戦する感覚が好きだ。

●行動的エンゲージメント

- [問題 22] 授業で行われる、すべての活動に集中する。
- [問題 23] 授業中は、一生懸命やっているようにふるまう。
- [問題 24] 課題は時間通りに終わらせる。
- [問題 25] 授業でルールを守っている。
- [問題 26] 授業では困難が生じる。
- [問題 28] 学習に力を入れている。
- [問題 29] 課題が難しくても挑戦する。

- [問題 30] 授業の内容について、授業以外で話す。
- [問題 31] 授業に熱心に参加している。
- [問題 32] 授業で、話を聞かなければならない時に他のことをする。
- [問題 33] 課題が難しければすぐにあきらめる。

●社会的エンゲージメント

- [問題 34] 授業では、他の生徒のアイデアを参考にする。
- [問題 35] 授業で他の生徒の考えを理解しようとする。
- [問題 36] 授業では、私を助けてくれる他の生徒と一緒に仕事をしようとする。
- [問題 37] 授業では悩んでいる生徒を助けようとする。
- [問題 38] 授業では他の生徒の考えなど気にしない。
- [問題 39] 授業で他の生徒と仕事をするとき、アイデアを共有しない。
- [問題 40] 授業でクラスメートと一緒に働くのは好きではない。
- [問題 41] クラスで他の生徒と授業の課題について話をする。
- [問題 42] 他の生徒がわからないときに手伝う。
- [問題 43] 授業で他の生徒たちとアイデアや材料を共有する。
- [問題 44] クラスの生徒たちと、お互いの取り組みを助け合う。
- [問題 45] 授業中、私は話したり、参加したり、議論に貢献したりする。
- [問題 46] 困ったときに教師に助けを求める。

図1 作成したエンゲージメント質問紙

【調査日と対象】

令和5年9月に高校生に対してエンゲージメント調査を行った。回答数は1年生182名、2年生169名、3年生147名である。

【分析方法】

得られたデータに対し、天井効果・床効果が見られた質問項目を除外し、因子分析（主因子法・プロマックス回転）を行う。因子負荷量が0.50に満たない項目を除外し、因子分析を繰り返し行い、因子を抽出し、各因子の信頼性係数（Cronbach α ）を計算する。抽出した因子を比較するため、多重比較検定（フリードマン検定）を行い、さらに効果量（Cramer's V）を算出する。

【結果】

天井効果が見られた3題を除外し、因子負荷量が0.50に満たない項目も除外して、因子分析を繰り返し行った結果、6因子が抽出された。これらは、「感情的エンゲージメント」「行動的エンゲージメント」「認知的エンゲージメント」、「社会的エンゲージメント（援助）」「社会的エンゲージメント（方略化）」「社会的エンゲージメント（自律性）」と命名した。「認知的エンゲージメント」に関する2題が、「行動的エンゲージメント」に属したが、負荷量が0.6以上と高いこと、また、問題文内容から判断し、「行動的エンゲージメント」として扱うこととした。さらに、各因子の信頼性係数（Cronbach α ）は、0.75以上であった。加えて、6因子の多重比較（クラスカル=ウォリス検定）の結果、 $p < 0.001$ であった。さらに効果量を算出したが、すべて低く、差は見られなかった。また6因子それぞれの中で、問いの項目について多重比較（フリードマン検定）を行った結果、 $p < 0.001$ であり、効果量はすべて低く、差は見られなかった。エンゲージメントの6因子間には差がなく、それぞれがバランスよく機能している。

感情的エンゲージメント、行動的エンゲージメント、認知的エンゲージメント、社会的エンゲージメント（援助）間には互いに相関がみられる。また、社会的エンゲージメントの3因子、援助・方略化・自律性の間には互いに相関がみられる。これらの因子は、互いに高めあうことが期待されることから、例えば認知的エンゲージメントを高めるような働きかけをすることで、全体のエンゲージメントが向上することが期待できる。今後も継続的に調査を行うことで、科学的探究活動の指導法改善に活かしていきたい。

②「グローバル探究」についてのエンゲージメント調査

【調査日と対象】

中学3年次に取り組む「グローバル探究」で育成される、非認知的能力（社会情動的スキル）を測定するためにエンゲージメントに着目した。令和5年9月1日に中学3年生127名を対象に、高校生と同様の質問紙を用いて調査を行った。

【結果】

因子分析の結果、4つの因子が抽出され、因子1が10題、因子2が8題、因子3が7題、因子4が3題であった。因子1は「認知的エンゲージメント」と「行動的エンゲージメント」の問いが混合しており、「認知的（行動的）エンゲージメント」と命名した。因子2と因子3は、ほぼ元と同じカテゴリーの問いで構成されていたため、それぞれ「社会的エンゲージメント」、「感情的エンゲージメント」と命名した。因子4は因子1と同じ「認知的エンゲージメント」の問いで構成されていたが、問題文の内容から「認知的（努力）エンゲージメント」と命名した。

各因子の信頼性係数（Cronbach α ）は、因子1は0.900、因子2は0.890、因子3は0.869、因子4は0.875であり、信頼性が確認できた。

4因子の多重比較の結果、因子1-3間、因子2-3間、因子3-4間については $p < 0.001$ であった（図2）。他の因子間では有意差は無かった。さらに効果量（Cramer's V）は、因子1-3間で0.35、因子2-3間で0.44であり「効果量中」、因子3-4間で0.51であり「効果量大」であった。因子3「感情的エンゲージメント」が他の因子より低いことが確認された。その他の因子間の効果量はすべて0.3未満であり差は無かった。

		p値	効果量（Cramer's V）	
因子1：認知的（行動的）	因子2：社会的	0.396	0.088	ほとんどなし
因子1：認知的（行動的）	因子3：感情的	0.000**	0.351	効果量中
因子1：認知的（行動的）	因子4：認知的（努力）	0.023*	0.159	ほとんどなし
因子2：社会的	因子3：感情的	0.000**	0.439	効果量中
因子2：社会的	因子4：認知的（努力）	0.599	0.070	ほとんどなし
因子3：感情的	因子4：認知的（努力）	0.000**	0.509	効果量大

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ ※Scheffeの方法で多重比較を行った

図2 多重比較（フリードマン検定）と効果量の結果

各因子間の相関係数は、 $0.4 < r < 0.7$ であり、強い相関が認められた。特に因子1-2間、因子3-4間の相関係数 r は0.6以上であった。有意確率はすべての組み合わせにおいて $p < 0.001$ であり、有意な相関があることが確認できた。

【考察】

エンゲージメント調査の結果より、生徒は「グローバル探究」について、より良く学ぼうという意識が高く、それを達成するための行動をしていることがわかる。さらに、積極的に対話を行い、協働して課題に挑戦していることが示された。それに対し、因子3にあたる感情的エンゲージメントが低く、活動を楽しむまでには至っていないことが明らかとなった。調査を行った時期は「グローバル探究」の年間計画の第II期にあたり、教員のガイドに沿った活動が中心であった。各自のテーマが未確定であり、情報収集などの具体的な活動や、成果の発表を行っていないことが原因であると考えられる。

4因子には強い相関が認められることより、1つの因子の向上が、他の因子の向上に影響することが考えられる。今後、因子3「感情的エンゲージメント」の向上を図ることで、全体のエンゲージメントがさらに向上することが期待できる。今後は、活動の後期にアンケートを行い、その変化を調査していく必要がある。

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。）

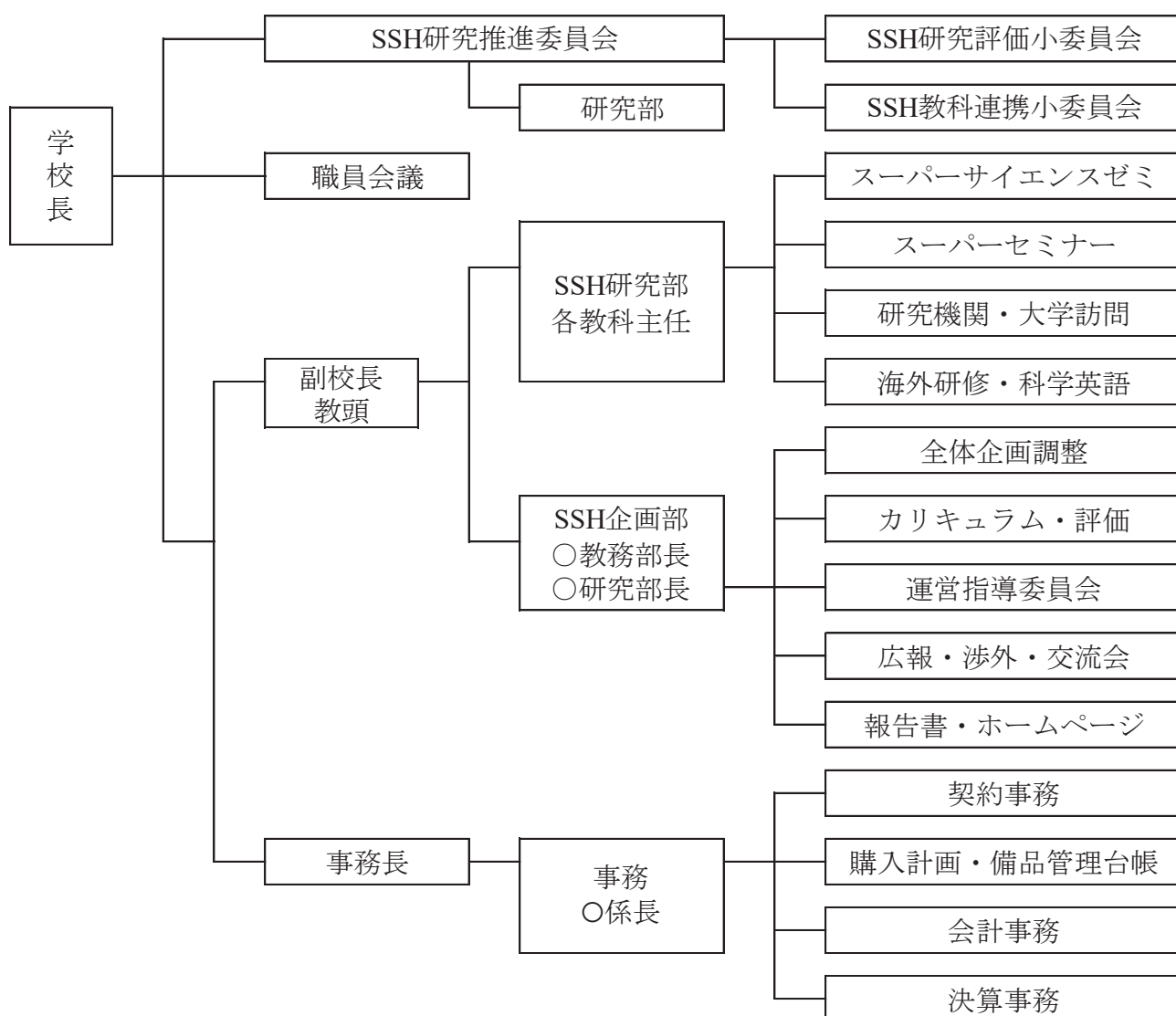


図 A 校内組織図

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・大平教頭・辻岡教頭
・ 委員	金子教務部長・十文字学力開発部長・中島特別活動部長・瀧澤進路指導部長・十文字理科主任・網敷数学科主任・吉川英語科主任・筒井国際交流担当・ゼミ等担当（戸田・大録・花澤・小西・紫谷・吉田・法貴・炭谷・中野・山田・長・押見・生井沢・佐藤・内田・藤田・長谷川・南・高木・Maurice Vasquez・野原・勝山・高橋・釜田・稲葉・植原・高楠・昆野・大石・和田・吉川）・東條常務理事・西谷事務長・古徳事務員

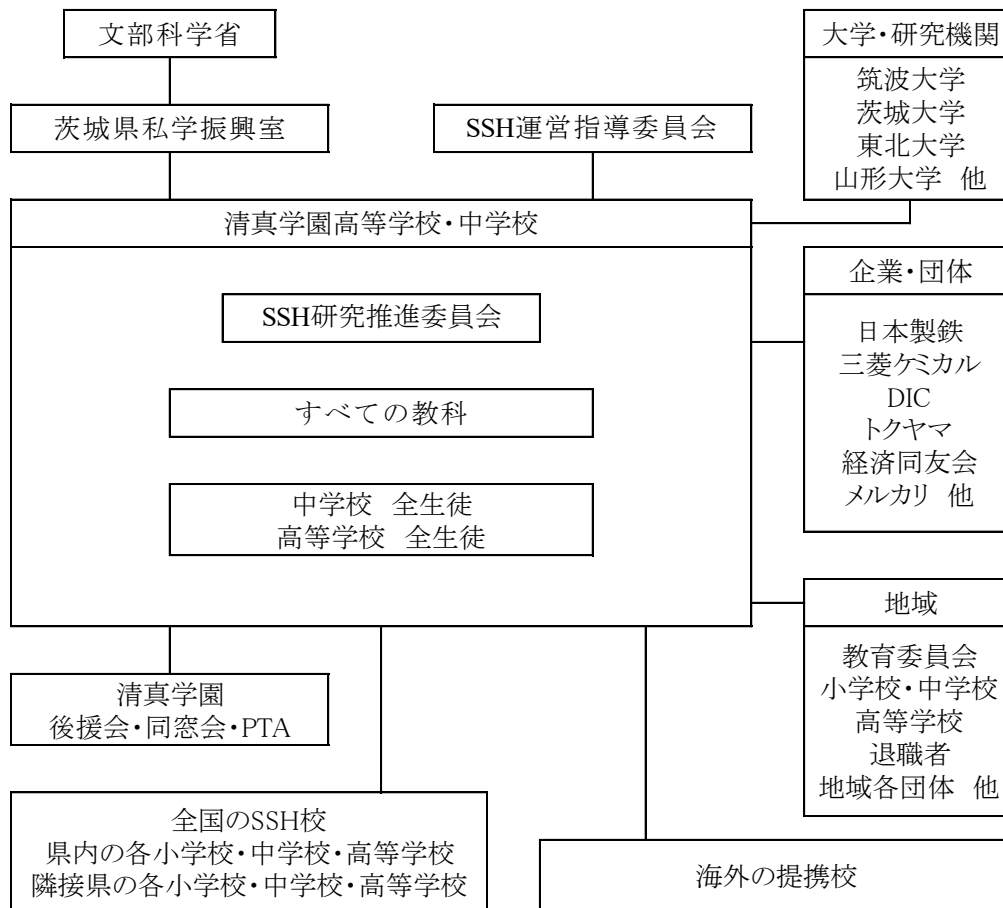


図 B 各機関との連携

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鹿島事業所
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

近隣の地区の小学生を対象に、科学実験の体験企画を実施した。実験のサポートは自然科学系・数学工学系ゼミの生徒が行った。全3回の講座と参加者数を表1に示す。

表1 令和5年度サイエンスアドベンチャー実績

日時	講座名	参加人数
6月17日	ピカピカボトルを作ってみよう	35名
	電気でビリビリを遊ぼう	32名
	カニの解剖をしてみよう	32名
	偏光板ステンドグラスを作ってみよう	24名
7月15日	いかの解剖をしてみよう	23名
	偏光板ステンドグラスを使ってみよう	29名
	スーパーボールロケットを作ってみよう	24名
2月10日	コンピューターで遊んでみよう	16名
	スーパーボールロケットを作ってみよう	13名
	吹き矢を使って飛ばしてみよう	7名

② 青少年のための科学の祭典・鹿行地区大会への参加

科学の面白さや魅力を地域の小中学生に伝えることを目的に、本校の自然科学系ゼミに所属する生徒32名が「青少年のための科学の祭典・鹿行地区大会」に参加した。

日時：令和5年11月19日（日）9:30～15:30

場所：神栖市立神栖第三中学校

参加した生徒は「バスボムをつくろう」、「われないシャボン玉」、「ガウス加速器」、「光の三原色」、「水と油」、「氷の結晶」の6つの実験ブースを用意し、来場者に実験体験を提供した。実験内容はすべて生徒が企画し、当日の指導も生徒が行った。

③ 公開授業の実施

本校のSSH活動で得られた学びの成果の発信と普及を目的に、公開授業を行った。

テーマ：SEL×探究 ～心理的安全性の構築をめざして～

日時：令和5年7月13日（木） SSH 公開授業

9:00 - 9:40	開会行事・講堂
9:50 - 10:40	公開授業① SEL（中1）・物理（中2）・家庭科×美術×英語（中2）
10:50 - 11:40	公開授業② グローカル探究（中3）・科学英語（高1）
13:00 - 14:00	授業検討会：ポスター発表形式 指導・助言：下向 依梨 氏（株式会社 rokuyou 代表取締役 一般社団法人 日本 SEL 推進協会 代表理事） 菊池 優 氏（株式会社 KX プロジェクトマネージャー 「グローバル探究」アドバイザー）
14:10 - 15:40	特別講演「SELをどう推進するか」 講師 下向 依梨 氏
15:50 - 16:40	SSHゼミ探究活動見学（各教室）

指導・助言者の下向氏からは SEL に関して「中学 1 年生の 4 クラス、それぞれ授業者によってスタイルは異なっていたが、適切にブレン・ストーミングのポイントをおさえて、誰もが話せる雰囲気づくりができていた」「強いて言うなら、もっと生徒から漏れ出した“心の声”を拾い上げ、レールから脱線しても誘導せずに様子を見てもよかったのでは」と助言をいただいた。また、菊池氏からはグローバル探究に関して「生徒が提案する地域課題に対する解決策の中に“大人にやってほしい”が多かった」「例えば、「映画館をつくってほしい」ではなく、「映画祭を企画する」など、等身大で、具体的に自分たちでできることを提案してほしい」と指摘を受けた。いただいた助言・指摘は早速次の活動時に活かした。

公開授業には近隣の小中学校や県内の SSH 校を含む高等学校から多くの参加があった。参加者からは「研究協議時の指導講評にもあった、課題解決に関する、自分事感、大人でも難しいかな？とは思いましたが、本校でもそういった方向性を持って指導しなければと感じました」などの感想があった。

④SSH 活動に関する論文投稿・学会発表

SSH 活動に関して成果を発信・普及するために積極的に論文投稿や学会発表を行った。論文として成果をまとめたことで自校の取り組みの論理構成を意識し、客観的に整理することにつながった。また、学会発表に参加したことで他の研究者から助言をいただき、特に結果分析の面で貴重な意見をいただくことができた。今年度の活動実績は以下の通りである。

【論文投稿】

十文字秀行・宮本直樹(2023)「NOS の理解度向上のための科学史を利用した明示的指導」『茨城大学教育実践研究』, (42) 1-11.

中野瑞貴・十文字秀行・宮本直樹(2023)「SSH 校におけるグローバル探究の実践 ―地域から世界の課題解決へ―」『茨城大学教育実践研究』, (42) 56-65.

【学会発表】

- ・日本理科教育学会第 73 回全国大会

日 時：令和 5 年 9 月 23 日（土）～24 日（日）

会 場：高知大学（朝倉キャンパス）

発表者：十文字秀行・宮本直樹

タイトル：「SSH の科学的探究活動における NOS 理解の変化」

- ・日本理科教育学会第 62 回関東支部大会

日 時：令和 5 年 12 月 9 日（土）

会 場：筑波大学（筑波キャンパス）第二エリア 2A 棟

発表者：十文字秀行・宮本直樹

タイトル：「SSH の科学的探究活動におけるエンゲージメント」

- ・教育実践学会第 31 回大会

日 時：令和 5 年 12 月 17 日（日）

会 場：上智大学（四谷キャンパス）紀尾井坂ビル 4 階・地下 2 階

発表者：十文字秀行・中野瑞貴・宮本直樹

タイトル：「SSH のグローバル探究におけるエンゲージメント調査」

⑤ 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 境町 清真学園と包括協定	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
4/26	読売新聞	境町 教育機関と連携に力 清真学園 人材育成へ授業体験検討	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
6/9	読売新聞	幸福度1位の背景紹介 鹿嶋 フィンランド大使講演	駐日フィンランド大使講演会に関する内容
6/17	茨城新聞	幸福度1位の要因紹介 清真学園・境2中学校 フィンランド大使講演会	駐日フィンランド大使講演会に関する内容
6/29	茨城新聞	留学生と英会話楽しむ 清真学園高 技術、国際感覚養う	プレエンパワーメントプログラムに関する内容
7/16	茨城新聞	仕事の大切さ卒業生が語る 鹿嶋・清真学園高	卒業生による進路講演会に関する内容
10/9	読売新聞	リュウグウ研究成果紹介 東北大・ 中村教授 母校の清真学園で	SSH 科学講演会に関する内容
10/9	読売新聞タイムライン	リュウグウ研究成果紹介 東北大・ 中村教授 母校の清真学園で	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」 中村教授 小惑星探査の秘話披露 鹿嶋・清真学園	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 清真学園高生半年かけ考案	経済系ゼミ・家庭科同好会による「高校生おせち2023」に関する内容
12/1	茨城新聞	生徒ら鹿行の課題学ぶ 清真学園中 企業や行政から講師	授業「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 常陽銀 アプリ開発コンテスト	第2回 Joyo High school テックコンテストに関する内容
3/7	茨城新聞	アプリ開発・最優秀賞 清真学園高を表彰 常陽銀	第2回 Joyo High school テックコンテストに関する内容
3/16	茨城新聞	1年間の学び、成果披露 清真学園高 SSH 発表会	SSH 成果発表会に関する内容

●令和5年度

日付	新聞社	タイトル	内容
6/14	茨城新聞	世界に羽ばたいて 前駐豪大使・山上氏が講演	前オーストラリア大使講演会に関する内容
6/19	茨城新聞	異文化理解や英語力向上 留学生と交流	グローバルマインドセットプログラムに関する内容
10/27	茨城新聞	「異なる角度から見て」 日本両棲類研究所 篠崎所長講演 生徒にエール	SSH 科学講演会に関する内容
11/16	茨城新聞	新年は「六幸おせち」 鹿嶋・清真学園高生が考案 地元食材豊富に28品	経済系ゼミ・家庭科同好会による「高校生おせち2024」に関する内容(記事①)
11/17	茨城新聞	タイ生徒・教員と授業 鹿嶋・清真学園高提携校受け入れ	提携校PCCPL との交流に関する内容(記事②)
2/1	茨城新聞	小学校教員を体験 清真学園高生 授業サポート	教育系ゼミの活動に関する内容

記事①

新年は「六幸おせち」

鹿嶋市立の清真学園高飯山出則校長の生徒たちが昨年、鹿嶋市で地元産の食材を使用した「六幸おせち」を企画した。シラスや地元フナドのかしまし脈などを活用、生徒たちは「新年を清真学園が盛り上げるおせち」をテーマに「六幸おせち」を考案した。

鹿嶋・清真学園高生が考案 200個販売

前回は「鹿嶋・清真学園高生が考案 200個販売」に海山風、神、土、人、水、火の六つの要素を「六幸おせち」にちなんで、200個の「六幸おせち」を考案した。2月1日から2月28日まで、鹿嶋市で地元産の食材を使用した「六幸おせち」を考案した。2月1日から2月28日まで、鹿嶋市で地元産の食材を使用した「六幸おせち」を考案した。

おせちを考案した清真学園高の生徒たち＝鹿嶋市宮中

清真学園高生が考案したおせち

出所：11月16日（木）茨城新聞 地域版

記事②

タイの生徒・教員と授業 鹿嶋・清真学園高 提携校受け入れ

タイの数学教師（左）の授業を受ける清真学園高生ら＝鹿嶋市宮中

鹿嶋市立の清真学園高、来日したのは、チュラポーン王立サイエンスハイスクールのタイの高校生と交流を深める授業が行われた。両校の生徒たちは「いよいよ、2015年に提携校として通印を結び、以降互いに生徒を受け入れ合っているが、コロナ禍だったため、タイ側の来日は4年ぶりとなった。4人は11月5日午後まで英語などの授業に参加した。6時限目はサイエンスの数学担当の教員が「行列」の授業を実施、一緒に問題を解いた。

授業後、12月16日～24日にタイに短期留学する重松龍さん（17）は「熱心に教えてくれた。これをきっかけにいい関係を築きたい」と話した。同じくタイに行く磯山実来さん（16）は「交流が楽しみたいと期待した。茶道に関心があるというタナポーンさん（17）は「日本の文化を学びたい」と話した。小池忠臣（17）は「日本の文化を学びたい」と話した。小池忠臣（17）は「日本の文化を学びたい」と話した。

出所：2023.11.17（金）茨城新聞 地域 鹿行版

(2) テレビ・ラジオ等

●令和4年度

日付	放送局	番組名	内容
6/9	NHK 水戸放送局	茨城 NEWS WEB	駐日フィンランド大使講演会に関する内容
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 水戸放送局	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

●令和5年度

日付	放送局	番組名	内容
6/11	NHK 水戸放送局	茨城 NEWS WEB	前オーストラリア大使講演会に関する内容
7月	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	「Jリーグチャレン（社会連携）×高校生地域創生ビジネスプラン大会」に関する内容
1/23	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	「Jリーグチャレン（社会連携）×高校生地域創生ビジネスプラン大会」に関する内容
2/18	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	「Jリーグチャレン（社会連携）×高校生地域創生ビジネスプラン大会」に関する内容
2/25	テレビ東京	田村淳の TaMaRiBa	「Jリーグチャレン（社会連携）×高校生地域創生ビジネスプラン大会」に関する内容

●メディア出演等の活動について

本校の授業「探究I・II・III」ではゼミ形式で探究活動に取り組んでいる。一部のゼミではテレビ局と連携した取り組みを進めており、その手法や成果をテレビ放送の中で全国に向けて発信している。本校では令和3年から継続的に経済系ゼミがその役目を担っている。以下では、まず主に令和4年度に取り組んだ活動を記す。

1. テレビ東京『田村淳の TaMaRiBa』における高校生物産展企画

活動主体：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、令和4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」に出演した。ゼミ内で鹿嶋活性化の提案を4チームがプレゼンテーションを行い、小泉文明氏（株式会社メルカリ会長）等のコメント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が放映された。コロナによる延期を経て令和4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した。また、カシマサッカースタジアムでドーナツ販売を行った。



ドーナツ販売の様子

令和3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

令和3年9月27日放映「田村淳が池袋 Innovation Council 別冊」

令和3年11月30日放映「田村淳が池袋 Innovation Council #7」 途中経過

令和4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。

令和4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

活動主体：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し、令和3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）に参加した。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した。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、令和4年9月から予約開始した。全国のトップをきって限定予約200個が完売になり、この様子は令和4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」

次は、令和5年度の活動を振り返り、「研究テーマの設定方法」と「実践の評価と課題」についてまとめたものである。

【研究テーマの設定方法】

アントレプレナーシップ（起業家精神）の涵養を主たる目的として、地域創生・地域再生を基軸に、ビジネスや社会事業を企画し発表することをゼミの統一テーマとしている。今年度は前年度に引き続き地域活性化に資する新たな商品の開発、機会の創出などを主眼として、茨城県東地区・千葉県東総地区の現状把握から研究をはじめた。

【実践の評価と課題】

地域の自治体関係者、企業関係者を招聘して、地域の現状の把握と課題の発掘につとめた。課題設定において、まず個別の提案のプレゼンテーションを行い、その中から3テーマを選択してグループ編成を行い、提案内容の磨き上げを行った。

このテーマの学習に取り組む過程において、4月にテレビ東京の番組「田村淳の TaMaRiBa」の中の企画で、サッカーJリーグ創立30周年にともなう「Jリーグシャレン（社会連携）×高校生地域創生ビジネスプラン大会」への出場を打診され、全国6チームと高校生のコラボの1フレームとして参加することが決定した。

「地域創生ビジネスプラン」を探究するにあたり、常時のアドバイザーとして鹿島アントラーズFCの武知氏、関連会社株式会社KXの菊池氏のお二方に外部指導を依頼し、1か月に1～2回のペースで対面あるいはZoomによる具体的指導を受けた。企業として地域連携の実践の場に立たれている方だけに、生徒のアイデアの磨き上げに具体的成果が見られた。

7月の中間報告（YouTube live およびテレビ東京地上波で放映）では茨城県潮来市を舞台として水辺のまちの再生を大きなテーマとするアイデアを取り扱うことを表明した。潮来市役所の企画部局からも市の置かれた現状や水辺の再生に関わる市の企画等の説明を受けた。

9月～12月にかけては、潮来市の観光部局、市商工会事務局、県潮来土木事務所への聞き取り調査、および潮来市あやめ園・前川周辺の現地調査を行った。また株式会社森ビルの矢部氏からの都市計画に関する講話を受けた。

こうした聞き取り調査や現地調査はゼミ生が分担して実施し、それぞれの調査探究の実践を踏まえ、机上の論議だけでは得られない感触や反応を知ることによって、アイデアのブラッシュアップにつながった。

1月23日には番組の収録と生配信があり、その時点での地域創生アイデアのまとめとなる内容について4分間でプレゼンテーションを行った。発表テーマは「イタコ・ヴェネチア・プロジェクト」で、潮来市内の水路を活用した船上マーケット、船上シューティングゲーム、ろ船体験が組み合わされた水辺のアクティビティ体験となっている。出演登壇されていた日本政策金融公庫・森本淳志氏、文部科学省・迫田健吉氏、武蔵野大学・澤円氏等のゲストコメンテーターや司会の田村淳氏から高い評価を得た。なお、地上波では2月18日、25日にテレビ東京にて本放送となった。

これらの活動を通じて参加生徒は調査力・探究力・洞察力・発信力が格段に高まり、起案に留まらず提案を実現する強い意志につながるようになった。現在自治体等と協議し実現に向けて調整中である。課題としてはフィールドワークの不足である。課題の洗い出しが不十分に思われるところが少なくなかった。



潮来市内でのフィールドワーク

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高2 探究必修化に向けて

これまで高校2年生の「探究Ⅱ」は希望者による選択としていたが、来年度の高校2年生より必修となる。現在、選択者数の状況としては昨年度が60人(159人中)、今年度が100人(181人中)と年々選択者数が増加しており、過半数をこえたのは今年度が初めてである。第Ⅳ期となり一層生徒の探究への関心・意欲が高まっており、この良い動向を崩すことなく必修化に移行することが一番の課題である。

具体的には、必修化して「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」に取り組む生徒数が増加した際に、これまで同様の質を保った探究環境を維持できるように、教員側の協力体制を整えていきたい。現状では来年度に向けて、すべての教員が分担して探究指導に携わることができるように、教務部と連携して時間割を調整した。また、新しいゼミの立ち上げを呼びかけ、来年度から新たに3つのゼミが誕生する予定である。その他、例年2回実施している成果発表会も、発表数の増加に伴い形態を見直す必要がある。必修化を成功させ、2年間の探究活動を基本とすることで、時間的に余裕をもって探究のサイクルを繰り返し、より高度化した探究活動を実現させていきたい。

②中学校段階の探究について

中学校段階から段階的に科学的探究能力を養うために、発達段階に応じた「探究レベル」(Banchi & Bell, 2008)に沿った活動を、来年度から本格化していく。今年度は実験的であるが、これまで高校1年次の授業「探究基礎」で実施してきた「ミニ探究」を中学生対象に実践した。中学生ならではの自由な発想で、楽しみながら科学的探究に触れている様子があった。この「ミニ探究」を段階に応じてアレンジを加えながら、中学3年間で実施していく。

計画としては中学1年次には決められた実験の中で、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)を学ぶ機会を設定する。中学2年次には「紙ヘリコプター」を題材に、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活動を設定する。中学3年次には、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活動を設定する。題材には、今年度OIST研修で体験した探究課題をヒントに開発する教材を用いる予定である。

③NOS 理解度向上のための授業実践について

今年度中学1年生を対象に、NOSの理解度向上を目的として燃焼の化学史を取り上げた授業を行った。具体的には、燃焼現象について実験・考察してきた歴史において、NOSのどのような特徴が表れているかを考えるように、歴史を解説する中で指導を行った。その結果、統計的に理解度が向上した特徴はあったが、この授業実践との関係を考察することが難しいことがわかった。また、それ以外の項目では統計的な有意差はほとんど見られなかった。NOSの特徴をよりはっきりとわかりやすく解説する必要があったと考えられる。改めて次年度では日々の授業の中でNOSの特徴が表れている際に、明示的に解説していくよう努めていきたい。

④オープンラボの充実について

現在、通常の放課後・長期休業中に一定期間、学校の実験室を探究課題に取り組む場として

生徒に開放している。今年度は科学の甲子園出場者が予備実験を行ったり、一部生徒が科学系コンテストに向けて出展作品を作成したりする際に集中的に開放した。理想としては「オープンラボ」として日頃から実験室を開放し、もっと自由に科学に触れることができる空間を生徒に提供したいが、課題として教員の配置や設備の管理の問題が挙げられる。「オープンラボ」に常駐する教職員の当番をつくりたいが、監督教員の負担も考えなければ長期的に持続することはできない。そこで危険性が低いものに限り、実験に必要と思われる機材、材料を配置した上で、できるだけ生徒で運営できる、理想の「オープンラボ」の実現について模索している。利用する生徒には独自の安全資格試験を実施するなど、安全指導を徹底することも検討している。

⑤SELプログラムの開発について

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られたりする姿勢を中学校段階から育むことを意図して、SELを昨年度から実践している。内容は小泉・山田（2011）を参考に、例えば、話し合いの場面でどのような伝え方であれば相手に誤解を与えることなく、かつ伝えたい内容を適切に伝えることができるのか、またどのような雰囲気づくりをすれば互いに自由に発言ができ、話し合う内容を深めることができるのか、伝え方の工夫やブレイン・ストーミングのポイントなどを学べる機会としている。今年度は日本SEL推進協会から講師として下向氏を招き、SELの意義などについて生徒への講演と教職員への研修を行った。来年度は下向氏と共同し、独自の年間指導計画を作成する予定である。学校行事の時期など本校の実情に合わせて、然るべきタイミングで実践することでより高い効果を期待したい。また、効果の新しい測定方法についても模索していきたい。

⑥地域のコミュニティスペースを利用した科学への興味・関心の喚起について

これまで科学の面白さや追究することの楽しさを体験する機会として、本校に招いたり、地域のイベントに参加したりする形で、その場を訪れた小中学生を対象にイベントを実施してきた（「清真サイエンスアドベンチャー」や「青少年のための科学の祭典」がこれに当たる）。これらの活動は今後も継続していく一方、こういった機会に足を運んで参加する小中学生はもとより科学に興味・関心が高いことが関わった教員、生徒へのインタビューでわかった。そこで来年度に計画している企画として、多くの人が集まる地域の大型商業施設のコミュニティスペースを利用し、科学に興味・関心が高いわけではない子どもにも、その魅力について“偶然の出会い”を提供できないか検討しており、すでに施設管理者とは実現に向けて話を進めている段階である。具体的には、科学の実験体験や自由研究相談会などを予定しており、令和6年3月に第1回目を実施する。

⑦地域社会との共創について

令和4年度から中学3年次に、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きた。この取り組みの将来的な目標は、規模を本校だけの取り組みとしてとどめるのではなく、近隣の中学校、高等学校を巻き込んで地域の中高生全体でまちづくりに参画していくプログラムに発展させることである。現在、地元の地域おこし協力隊の方と打合わせは済ませており、次年度は直近の課題である「地域の花火大会が抱える問題」について、試験的に本校の中学3年生が取り組み、市に対して発表する予定である。共同課題研究の連携拠点としてのネットワークを形成することを意図し、成果の発信・普及に努めたい。

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 2023年度 全学年 教育課程（SSHとして実施）

教科	科目等	標準 単位	文理共通		文系コース		理系コース		科目等	標準 単位	文系コース		理系コース	
			第一学年(46期)		第二学年(45期)		第二学年(45期)				第三学年(44期)		第三学年(44期)	
			単位	選択	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			2		2		現代文A	2				
	文学国語	4							現代文B	4	2		2	
	国語表現	4							古典A	2				
地理歴史	古典探究	4			3		3		古典B	4	0~4	☆	0~4	☆
	地理総合	◎2			2		2		世界史A	2				
	地理探究	3							世界史B	4	4	■	4	□
	歴史総合	◎2	2						日本史A	2				
	日本史探究	3			2	●	2	○	日本史B	4	4	■	4	□
公民	世界史探究	3			2	●	2	○	地理B	4	4	■	4	□
	公共	◎2	2						現代社会	2				
	倫理	2							倫理	2	2	■	2	□
数学	政治・経済	2			2	●	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			4		4		数学Ⅱ	4	4	☆	4	☆
	数学B	2			2		2		数学B	2				
	数学Ⅲ	3							数学Ⅲ	5			5	★
理科	数学C	2			1		1		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			2	●	3	○	物理基礎	2	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			2	●	3		化学	4			4	◆
	生物基礎	△2			2	●	3	○	生物基礎	2	2	◆	2	◆
保健体育	生物	4							生物	4			4	◆
	地学基礎	△2			2	●			地学基礎	2	2	◆		
芸術	体育	◎7~8	2		3		3		体育	7~8	2		2	
	保健	◎2	1		1		1		保健	2				
	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	◇		
	書道Ⅱ	2							書道Ⅱ	2	2	◇		
外国語	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Ⅰ	3				
	英語コミュニケーションⅡ	4			3		3		コミュニケーション英語Ⅱ	4				
	英語コミュニケーションⅢ	4							コミュニケーション英語Ⅲ	4	3		3	
	論理・表現Ⅰ	2							英語表現Ⅰ	2				
学校設定科目	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				
	科学英語Ⅰ	3(変更)							科学英語Ⅰ					
家庭	科学英語Ⅱ				3(変更)		3(変更)		科学英語Ⅱ					
	科学英語Ⅲ								科学英語Ⅲ		3(変更)		3(変更)	
情報	家庭基礎	△2			2		2		家庭基礎	2				
	家庭総合	△4							家庭総合	4				
学校設定教科(探究)	情報Ⅰ	◎2	2						社会と情報	2				
	情報Ⅱ	2												
	探究基礎	1(変更)							探究基礎					
理数	探究Ⅰ	1(変更)							探究Ⅰ		1	☆	1	☆
	探究Ⅱ				1	☆	1	☆	探究Ⅱ					
	探究Ⅲ													
総合的な探究の時間	理数探究基礎	1												
	理数探究	2~5												
特別活動	SSゼミ・探究活動等	◎3~6	1【特例】		1		1		SSゼミ・探究活動等	3~6	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 ☆その科目を自由選択 ◆から2科目まで自由選択 ◇から1科目自由選択 ★その科目を合わせて自由選択 ■から8単位・3科目まで自由選択 □から4単位・2科目まで自由選択

※ 清真学園高等学校は、平成29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】、教育課程上の変更は(変更)を、当該学年の単位の欄に記載。「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(46期)、第二学年(45期)は新課程
・第三学年(44期)は旧課程

(B) 中学校

令和5年度 教育課程

各教科等の授業時数

教科等	令和5年度 (2023)			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生徒研究一覧

学年	ゼミ	タイトル
高1	化学系	ルミノール反応の錯イオン触媒の活性
高2	化学系	カゼインプラスチック
高2	化学系	カゼインプラスチックの性質について
高2	化学系	金属葉の析出しやすい条件
高2	生物系	花酵母の熱耐性の調査
高2	生物系	イモリの再生能力にコラーゲンが与える影響
高1	生物系	カメムシの足と油について
高1	生物系	タイと日本の桜の比較
高1	生物系	各種酵母の成長過程の違い
高2	生物系	ヒアルロン酸と酵母のコロニーの関係性
高1	生物系	ペンギンの身体の仕組み
高1	生物系	カタツムリの体の作り～生殖器に重点を置いて～
高1	生物系	シソの成分とDNA抽出との因果関係
高2	生物系	ガチャガチャガチャガチャガチャガチャ
高2	生物系	発光食品
高1	生物系	Eyeへの愛～あなたの大切な目を守るために～
高1	生物系	ウイルスと免疫機構の関係
高1	生物系	メラニン博士になろう～2024～
高2	生物系	evolution ☆revolution
高1	生物系	声帯の仕組みについての教材
高1	生物系	動物の瞳孔について
高1	地学系	小惑星研究ヒストリー
高1	地学系	星の砂に地域差があるのか
高1	地学系	どのようにして宇宙空間で体重を測るか
高1	地学系	電波望遠鏡を自作してみた
高2	地学系	茨城県の気候の特徴
高2	地学系	オウムガイの甲羅の特徴
高2	地学系	堆積物と水理実験モデル
高2	地学系	房総半島沖の表層堆積物中の浮遊性有孔虫から見る古環境復元
高1	数学系	Tone
高1	数学系	Study share(仮)
高1	数学系	Scratchで作る応用的な銃撃戦システム
高1	数学系	カウンティング: ブラックジャックの必勝法
高1	数学系	花火
高1	数学系	素因数分解の簡易化
高2	数学系	planter
高2	数学系	ゲーセン音ゲーのすゝめ
高2	数学系	レゴの限界に挑戦
高1	数学系	多角形の辺と角の条件から面積を求める公式の導出
高1	数学系	トレミーの定理を用いた正多角形の辺と対角線の関係
高1	情報系	ChatGPTと「しりとり」を長く続けられる可能性はあるのか
高1	情報系	英単語を学ぶことができるRPGの作成
高1	情報系	情報Ⅰの大学入学共通テストに向けた演習問題を作成
高1	情報系	HTMLとJavaScriptによる教材作成
高2	情報系	共通テスト情報Ⅰに対応する問題作成
高2	情報系	「先生はどこにいるのか」という悩みに応えるアプリの開発
高1	情報系	Java言語を用いた書類管理・送信アプリケーションの開発
高1	情報系	月曜日に人は怠けるのか

学年	ゼミ	タイトル
高1	情報系	フェイクニュース判別アプリの開発について
高1	情報系	韓国語学習用アプリ「プッチ」の開発について
高1	工学系	モデルロケットへの挑戦
高2	工学系	二足歩行ロボットとクモ型ロボット
高1	工学系	ロボットを飛ばす
高2	工学系	レゴ・スバイクを使った自動走行車
高2	工学系	字を書くロボット
高1	医療系	AIは命を救えるか。
高1	医療系	音楽と医療の関係性
高1	医療系	学力と睡眠の関係性
高1	医療計	感覚=imagination??
高2	医療系	救急車・看護師の課題
高1	医療系	幸せな人生プランについて
高1	医療系	睡眠はパフォーマンスにどのような影響を与えるのか
高1	医療系	睡眠時間が減った子どもの未来
高1	医療系	スマートフォンが睡眠に与える影響
高1	医療系	異性との壁 新型コロナウイルスとの関係性
高1	医療系	生徒の座っている時間と健康について
高1	医療系	どのような病院が人気になるのか
高2	医療系	日本人の放射線治療を受ける割合が低いのはなぜか
高1	医療系	妊娠中?出産後の女性とそのパートナーに対するメンタルケアについて
高1	医療系	薬害問題を考える
高1	教育系	集中しやすい学習環境
高1	教育系	「いじめ」と「いじり」の境界線
高1	教育系	教え方による成績やモチベーションの違い
高1	教育系	集中しやすい学習環境
高1	教育系	陽キャラと陰キャラの形成のされ方
高2	教育系	キャリア教育について
高1	教育系	学校の備品を見直す
高1	教育系	有意義で学びに繋がる授業とは
高1	教育系	グループディスカッションの環境
高1	教育系	結婚と学歴の関係性
高1	教育系	無意識と習慣の関わり
高2	教育系	コミュニケーション能力を育む学習空間について
高1	教育系	ディズニープリンセスにみる女性像の変化
高1	教育系	最強の集中を得る!
高1	教育系	集中力を向上するために
高1	教育系	睡魔が襲ってくる授業形態とは?
高1	教育系	学園ドラマの生徒と現役中高生は等しいと言えるのか
高2	教育系	生徒の意欲を高める方法
高1	教育系	ドラえもんはなぜ愛され続けるのか
高1	教育系	絶対にバレない嘘はあるのか
高1	教育系	中学・高校の地理でどこまでフィールドワークを取り入れるべきか
高1	教育系	ブラシーボ効果の真偽
高2	教育系	文学作品は教育に必要か?
高1	教育系	教員のワークライフバランスと働き方改革
高1	社会系	LGBTが心よく生きるための法律とは
高1	社会系	成人年齢引き下げによる影響
高1	社会系	過度な社会的制裁

学年	ゼミ	タイトル
高1	社会系	改正戸籍法はキラキラネームを抑止し、個人の権利を阻害するのか
高1	社会系	刑事ドラマから刑法を学ぶ
高1	社会系	過度な社会的制裁
高1	社会系	現行少年法の問題点と具体的法改正案
高2	社会系	政治とカネ
高1	社会系	私刑の進化
高1	社会系	死刑制度が国家に及ぼす影響
高1	社会系	過度な社会的制裁
高1	社会系	死刑制度から考える冤罪について
高1	社会系	出所後の社会復帰
高2	社会系	少年法は本当に必要か。
高1	社会系	薬物はなぜ違法なのか
高1	社会系	ハラスメントの境界線
高2	社会系	特殊詐欺の対策
高1	社会系	賭博のこれから
高2	経済系	イタコ・ヴェネツィア・プロジェクト
高2	文化系	QOL & WLB & IDOL
高2	文化系	思考実験としての遺伝子操作の一般化
高2	文化系	「心」の有り方
高1	文化系	小児の権利とは ～インフォームドコンセントの観点から～
高1	文化系	もし自分の命日を知ったら人間はどう生きるのだろうか
高1	文化系	カメラによる医学的影響とは
高1	文化系	自爆テロは道徳的に悪なのか

学年	ゼミ	タイトル
高1	文化系	出生前診断から命との向き合い方を考える
高2	文化系	なぜ親は子を愛さなくてはならないのか
高2	文化系	自殺する権利について
高1	文化系	人の考え方を構成する要素とは
高2	文化系	「普通」に生きる私たち
高1	文化系	小学校における道徳授業の在り方とは
高1	文化系	芸術の存在意義とは何か
高1	文化系	米津玄師で読み解く「銀河鉄道の夜」
高1	文化系	サウジアラビアリーグへの移籍
高1	文化系	流行がなくならないのはなぜか
高1	文化系	ネット活動者が与える影響
高1	文化系	韓国アイドルのペンライト分析
高1	文化系	流行するアニメの法則
高1	文化系	プリキュアの定義とLGBTとの関わりについて
高1	文化系	日本サッカーの進化とサッカー漫画の関係
高1	文化系	AIイラストによる二次創作の変化
高1	文化系	恋愛シミュレーションゲームに求められる要素
高1	文化系	逸脱小説に内在する暴力性
高1	文化系	映画興行収入の変化の要因
高2	文化系	最近オタクの在り方
高2	歴史系	茨城県海軍航空隊
高1	スポーツ系	健康とスポーツ
高1	スポーツ系	サッカーボールのキックで飛距離を伸ばすためには
高1	スポーツ系	バッティングを極める
高1	スポーツ系	初心者が1から変化球を投げられるためには
高2	スポーツ系	前に進む為のtraining～自己ベストを目指して～
高1	芸術系	バロック音楽の特徴と作曲家バッハについて

③運営指導委員会要旨

(1) 令和5年度 第1回運営指導委員会

日時：令和5年6月10日（土） 13:30～15:00

場所：清真学園大会議室

参加者：SSH運営指導委員6名、清真学園教職員14名

議事：総合的な探究の時間の講評、第IV期2年次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】

（総評）

- ・ 中学3年生でがんばっている。もっと主体的になるとなおい。生徒が主体的に活動できる場が必要である。自分が好きなものを見つけていくことが大切であろう。
 - ・ 各先生が工夫されて授業されていて、+αを意識した授業であった。探究につなげていくことを意識するのであれば、その場で作り上げる余地を残す課題設定がよい。最初に予定していたものと違うものが出てくることもある。
 - ・ 生徒に与えられた課題の前提を知りたかった。生徒が実験するときどのような発想でとりにくんでいるのか、実験の手法では何を説明しなければならないのかをはっきりさせることが必要。実験の結果ではなくやってみて何がカギになっているのかを整理していくのが探究である。
- 今回運営指導委員の方々にお見せした探究活動の「紙へリコプターで探究を経験してみよう」（中学3年生対象）は Banchi & Bell (2008) の探究レベル2, Structured Inquiry（構造化され

た探究)を意図したものであった。このことから、ある程度はあえて制限をかけていた探究であったが、最後の指摘に関してはその通りである。生徒たちは羽の幅と滞空時間、軸の長さや滞空時間、というように実験結果を単に発表するまでにとどまっていたが、そこから振り返り、「羽と軸のバランス(比率)」などに関してカギとなるような気づきがあるとなおよかった。来年度の実践では単に実験結果を発表するのではなく、そこから一歩踏み込んだ考察を求めている。

【第IV期2年次の取組みについて】

(本校教員より)

- ・探究とは何かを教職員が理解していくことが大事。科学的思考力を高めなければという視点でSSHを展開している。
- ・中学3年次のグローバル探究は高校1年次の探究に向けてのプレ探究なので、ワンステップ上がったところの探究人の育成に向け、少しでも深めていくための仕組みを整えなければならないと考えている。
- ・「探究」は次年度から高校2年生も必修となるので、教員の指導力も高めていく必要がある。
- ・来年度は中間ヒアリングの年となる。ヒアリングでは2年目の積み上げが反映される。公立高校のSSHの弱い部分をいかに強めていくか、引き続き学校全体で体制を整えていきたい。

(総評)

- ・続けて行うことはよいが、何となくではなく具体的な目標があったほうがよい。高校1年次の春季発表は校内だが、高校2年次はスペシャルゲストがくるとか、生徒に見えるような目標なり違いが見えると良い。
 - ・自分が何に向いているのか、自分探しができてよい。自分を見つめ直す、考え直す機会を持つことが探究である。
 - ・地域に還元する。近隣の小中学校、科学の祭典などに参加する。
 - ・自分が住んでいる地域のことに関心をもって欲しい。地域のためになるようなゼミがあってもよい。市と協力しながら何かを作り上げていくのがよい。
- 今年度は高校2年生の一部が茨城県潮来市と連携し、「地域創生ビジネスプラン」に関する探究を行った(詳細は「第6章 成果の発信・普及」に記載)。次年度は中学3年次の「グローバル探究」の中で茨城県神栖市と連携する予定である。地域社会と共創する探究活動は今後も積極的に継続していきたい。

(2) 令和5年度 第2回運営指導委員会

日 時：令和5年11月11日(土) 13:30~15:00

場 所：清真学園大会議室

参加者：運営指導委員5名、清真学園教職員13名

議 事：SSH秋季発表会の講評、第IV期2年次の取組みについて

内容(質疑応答含む)

【SSH秋季発表会の講評】

(総評)

- ・発表件数が多くすべてを見ることができなかったが、今回は教育系、医療系ゼミを中心にみた。もっとよい文献を探して読むと研究が深まるのではないか。

- ・今回は中間発表とのことで、今後の成果を楽しみにしている。教員の適切なコーチングを期待している。
 - ・最近では人文科学系の研究のほうが多く、自然科学系の研究が減っているように感じた。サイエンスから離れてきているのではないかと？生徒の自発的にやりたいものを行っているのは良いがもっと自然科学的なものを増やして欲しい。
- 近年の生徒の研究内容の傾向としては、テーマは人文科学系のものであるが、その解決方法にプログラミングを用いたり、データ分析を用いたりしている場合が多い。そのため、サイエンスから離れているわけではないと考えている。

【第Ⅳ期 2年次の取組みについて】

(本校教員より)

- ・今後の課題として探究プログラムの充実をはかりたい。次年度は高校2年次も探究必修とし、受け皿となるゼミの数の増加をはかる。そして、オープンラボの実現を目指す。生徒が主体的に実験を継続できる環境をつくるのが、研究内容の向上につながるのではないかと。また、中学段階での探究について、継続的に取り組むための型や担当者の確定が必要である。
- ・地域への成果発信を行う。清真学園の提供できるコンテンツのメニューづくりを行い、配布する計画がある。
- ・探究心を子どもたちが日常化することが大事。スパイラル化するためには時期を設定していくことが大事。今日の発表は良く取り組んでいる。深まりはまだまだであった。教員がサジェスチョンすることが大切なのではないか。子どもたちの探究心を育み、科学的人材を育てるご指導を賜りたい。

(総評)

- ・中学段階で基本コンセプトの理解を促すミニ探究をしっかりとやって欲しい。条件制御がうまくいっていない研究が散見された。
 - ・今後の方向性だが、自然科学系が減っているが、全体に波及させると自然科学の割合が減るのは仕方ないが、質の高いものを数本出せると良い。
 - ・他のSSH校と比較すると、清真学園の弱点がわかるのでは。
 - ・高校から入学する生徒もいるので難しいが、早くから始めて効果を高めていくべき。生徒が成果を出すところまでフォローして欲しい。
 - ・一人の活動を協働の活動に持っていけないか。高校2年生が、1年生を指導するなど。チームとして協働してつくり上げていくことも大事な能力である。
 - ・学校、企業だけではなく、行政とも連携していくと、大学・企業も協力しやすい。
 - ・探究と研究は違う。まずは、自分は何が好きなのかを掘り下げることが重要である。
- 次年度より高校2年次の探究を必修化することから、教員1人あたりの受け持つ生徒数は増加する。そのため指摘にあったようにできるだけ先輩が後輩の指導をしたり、先輩の研究を後輩が引き継いだり、異学年間での協働をこれまで以上に密にしていきたい。

(3) 令和5年度 第3回運営指導委員会

日 時：令和6年3月9日(土) 13:30~15:00

場 所：清真学園大会議室

内 容：SSH研究に関する全般的なご指導及び意見交換

④引用参考文献

- 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.
- 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.
- 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.
- 小泉令三・山田洋平(2011)『社会性と情動の学習(SEL - 8S)の進め方:中学校編(子どもの人間関係能力を育てる SEL-8S3)』. ミネルヴァ書房.
- 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.
- 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』, 第40号, 27-36.
- 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』第41号, 75-88.
- 十文字秀行・宮本直樹(2023a)「NOSの理解度向上のための科学史を利用した明示的指導」『茨城大学教育実践研究』第42号, 1-11.
- 十文字秀行・宮本直樹(2023b)「SSHの科学的探究活動におけるNOS理解の変化」『日本理科教育学会全国大会発表論文集(Web)』第21号, 121.
- 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.
- 中野瑞貴・十文字秀行・宮本直樹(2023)「SSH校におけるグローバル探究の実践——地域から世界の課題解決へ——」『茨城大学教育実践研究』, 第42号, 56-65.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). "The many levels of inquiry." *Science and children*, 46(2), 26.
- 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.
- Lee, C. S., Hayes, K. N., Seitz, J., DiStefano, R., & O'Connor, D. (2016). Understanding motivational structures that differentially predict engagement and achievement in middle school science. *International Journal of Science Education*, 38(2), 192-215.
- Leis, M., Schmidt, K. M., & Rimm-Kaufman, S. E. (2015). Using the Partial Credit Model to Evaluate the Student Engagement in Mathematics Scale. *Journal of Applied Measurement*, 16(3), 251-267.
- Levene, P. A., & Tipson, R. S. (1935): The Ring Structure of Thymidine, *Science*, 81, 2091, 98.
- 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
- Newmann, F.M., Wehlage, G.G. & Lamborn, S.D. (1992): The Significance and Sources of Student Engagement, in Newmann, F.M. (Eds.), *Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools*, 12, Teachers College Press.
- Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). Explanation - driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.
- 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. In Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp.223-245), Routledge.
- Wang, M. T., Fredricks, J. A., Ye, E., Hofkens, T., & Schall, J. (2016). The math science engagement scale: development, validation, and psychometric properties. *Learning and Instruction*, 43, 16-26.
- 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.

編集後記

IV期目の本校の研究も2年目を終えた。探究プログラムと国際プログラムのコンテンツを活かして探究プロセスをスパイラル的に体得しながら、将来にわたり学び続ける人間を育てるシステムの構築が研究の目的である。昨年度、本研究は成功の希望を抱いて順調に滑り出したと考えていたが、果たして2年目の積み上げができたのかどうか。個人的には十分な検証ができていないと感じていることもあり、この点について研究の中核を担う職員と機会あるごとに対話してきた。

例えば探究のすそ野を拓げるために高校2年生の「探究II」の必修化を実現できるのか、実現したところで内容の充実が図れるのかといった点は、本研究の重要なポイントとなる。研究開発への全校的取組（全校体制の強化）は多くの学校の共通課題であるとも聞かすが、研究主任がIV期目研究のめざすところを重ねて訴えてくれたこともあり、職員の意識も着実に変わってきたようである。「探究」の魅力を生徒が実感できるよう、弛まずに職員の協力体制を整えていきたい。探究活動が生徒の深い学びとして結実し、さまざまな側面からその効果が見え始めれば、「探究」が平素の学習活動とさらに密接に連動していける、その時初めて大きな岩が転がり出すものと期待している。

昨年3月の春季研究発表大会では、熱心にゼミ活動に取り組んできた高校3年生たちが、自ら課題を見つけて創造的に学びを深める意義について、経験に基づいた説得力ある発表をしてくれた。彼らはそのプロセスを通じて将来の研究領域を見定め、それに相応しい進学先を決定していった。高校時代の経験を基に大学進学後も一層深い学びを継続することが期待され、いずれ各界の先端を担う存在になってほしいと願っている。

本年度の「科学の甲子園」茨城県大会において、本校は初めて県知事賞（第1位）を獲得することができた。彼らの素晴らしい取組もまた、先輩たちの実践（本校研究の継承）に大いに刺激を受けた結果であると考えられる。深い学びのスパイラル化は着実に根付いていると考えて、「探究」のすそ野を拓げる研究を継続していきたい。地域への研究成果の還元や連携についても、職員の発想を生かしたいくつかの試みが動き出した。SSH活動を行ってきた本校の特長が地域の方々に理解されて、いずれ本校を核としたサイエンスコミュニティーが形成されればよいと、大きな夢を描いている。

個人的な思いだが、昨今の生成AIの話題を耳にするにつけ「予測困難な時代」に立ち向かうことの難しさを感じている。人間が長い時間をかけて獲得した普遍の真理はいかなる時代も人間が自ら司っていくものと信じたいが、その根底も揺るぎかねない時代にむけて「予測困難な時代に、協働して立ち向かう「探究人」の育成」という本校のテーマは、時宜を得たものと自賛する。研究の成功にむけて引続き検証を重ねたい。

(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2年次

発行日	令和6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

