

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

令和5年度 研究開発実施報告書

(令和3年度指定・第3年次)



令和6年3月

学校法人名城大学 名城大学附属高等学校



本校は大正15年に名古屋高等理工科講習所として開学しました。開学80周年を迎えた平成18年度に、中部地区の私立高校として初めて、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されました。その後、開学85周年の平成23年度に第Ⅱ期の指定、平成26年度にはスーパーグローバルハイスクール（SGH）に指定され、新たな期待を寄せられたと喜ばしく思いました。開学90周年を迎えた平成28年度には第Ⅲ期の指定を受け、その際、文部科学省より「全国のSSH校の推進的な存在の学校であり、高大連携による取組は多くの成果が今後も期待できる」と評価されました。そして、令和3年には、第Ⅳ期の指定とともにSGHネットワーク参加校となることができました。

第Ⅰ期は「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の育成」を研究開発課題に掲げ、研究者や大学教員による先端科学の講義、研究所の見学や研究発表会への参加を通じて、早期の動機付けを行いました。また、課題研究を教育課程に取り入れ、課題解決・課題発見の教育手法の開発に着手しました。

第Ⅱ期は「高大協同による国際的科学研究リーダーの育成～メンタルリテラシーとサロンの学習による学び力の養成」を研究開発課題に掲げました。高大連携をさらに強め高大協同へ発展させるとともに、生きることに根本に関わるメンタルリテラシーに注目し、キャリア教育に力点を置くことで、主体的な学びを育みながらゴールを目指しました。平成25年度からはスーパーサイエンスクラスを設置し、これまでよりも早期に理数重点教育を行っています。

第Ⅲ期は「高大協創による国際的科学研究リーダーの育成」を研究開発課題に掲げました。高大協同から高大協創へ発展させ、高大の教員が課題研究の指導や評価について検討する組織「課題研究評価研究会」を設置し、探究活動の指導法と評価法についてさらに研究開発を進めてきました。また、国際化推進の一環として、タイ王国のプリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール（PCSH）トラン校と学術交流協定、台湾の台中科技大学五専と姉妹校提携を結び、一人でも多くの生徒が海外で研究・発表できる環境を整えました。

第Ⅳ期では「アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学研究リーダーの育成」を研究開発課題に掲げ、探究的学びをさらに深化・展開し、本校が学びのコミュニティとなることを目指して事業推進を行っています。

本校では、SSH及びSGH（平成26年度～平成30年度）に指定されて以来、探究活動の実践を積み重ねてきました。その結果、現在は「探究の名城」というスローガンを掲げ、すべての学科・コースにおいて課題探究型授業を導入しています。この授業では、「問いを立てる」、「継続的に考える」、「他人と話し合う」、「複数の視点を持つ」、「工夫することを楽しむ」など、学んだ知識を総合的、横断的に扱い、適切に組み合わせながら俯瞰的にとらえる、すなわち知識を知恵に変えて活用する力を養うための工夫がなされています。

今年度は第Ⅳ期から設定した新しい学校設定科目「探究Ⅱβ」の中でICTを活用したデータサイエンスによる探究活動の取組を始めました。海外研修先のタイで開催された「TJ-SSF2023」ではシリントーン王女の御前で直接発表するテーマに選出され、科学系部活動のメカトロ部はAIの全国大会で第1位を獲得する活躍を見せるなど、時代の変化に対応した教育の展開は着実に成果を上げています。今後も引き続き研究開発に邁進していきたいと考えます。

最後になりましたが、本研究の機会を与えていただいた文部科学省の関係各位、活動の推進にご支援をいただいた科学技術振興機構の関係各位、事業の運営にあたり指導と助言をいただいた愛知県教育委員会・名古屋市教育委員会及びSSH運営指導委員会の委員各位並びに学校評議員各位、また、研究交流会にご支援をいただいた永井科学技術財団の関係各位、さらには、あいち科学技術教育推進協議会の関係各位に厚くお礼申し上げます。また、高大協創教育の推進に積極的かつ献身的に取り組んでいただいた名城大学の教職員を始めとして、TAとして協力をしていただいた学生、本校の卒業生の皆様に感謝の意を表します。

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

アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学リーダーの育成

② 研究開発の概要

課題発見力の育成に焦点をあて、アートシンキングを取り入れた課題研究及び学校設定科目の指導法、評価法の開発を高大協創により、国際的科学リーダーの育成を行う。

生徒研究発表会である「SSH 東海フェスタ」のコンソーシアムとしての機能を発展させ、地域全体の課題研究の質の向上と普及を図る。また、生徒の心の変容を捉えるための新しい評価法の確立と入試への活用を目指す。その他、授業と有機的に連携させた、海外研修での研究交流及び高大連携講座、サロン、SSH 東海フェスタ等、校外の人材や同世代の海外生徒、他校生徒と協同した学びの機会を活用して、人材育成を進める。

③ 令和5年度実施規模

科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計		
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通	スーパーサイエンス	30	1	44	1	26	1	100	3	
	進学	理系	319	8	167	4	172	5	658	17
		文系			135	4	127	4	262	8
	国際	21	1	28	1	39	1	88	3	
	特進	理系	165	4	88	2	85	2	338	8
文系		44			1	26	1	70	2	
総合	理系	113	3	40	1	24	1	440	13	
	文系			138	3	125	3			

主対象生徒は、第1学年は普通科スーパーサイエンスクラス（以下、SS クラス）・進学・特進の514名、第2学年は普通科SSクラス・進学理系・特進理系の299名、第3学年は普通科SSクラス・進学理系・特進の283名で、合計1096名となる。

なお、普通科国際クラス及び進学・特進クラス文系はスーパーグローバルハイスクール（以下、SGH）事業指定時の対象クラスであり、現在もSGHネットワークやワールドワイドラーニング（以下、WWL）連携校として継続して、社会課題に基づいた課題研究を実施しているため、対象から除いている。総合学科もそれぞれ特色に合わせた探究活動を実施している。

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

第1年次	「スーパーサイエンスⅠ」にアートシンキングの手法を取り入れ、MMFのルーブリック化を進める。SSH 東海フェスタでの学校間共同課題研究の発案、タイ王国との国際共同課題研究の推進についてオンラインを活用して実施する。
第2年次	「スーパーサイエンスラボ」の改善とMMFのルーブリック化を進める。「数理探究」から「理数探究」への移行を検討する。SSH 東海フェスタでの学校間共同課題研究の実施、タイ王国との国際共同課題研究の発表を行う。
第3年次	「理数探究」を実施する。「スーパーサイエンスラボⅠ」から「スーパーサイエンスラボⅡ」までの指導計画の確立とMMFのルーブリック化について検討を進める。「社会と科学」および「科学探究」の準備を進める。SSH 東海フェスタでの学校間共同課題研究の発表を行う。SSH 修了生受け入れ制度の横展開について方向性を定め、「課題研究評価研究会」ではMMFの高大接続への利用について検討する。
第4年次	「社会と科学」を実施する。「数理探究基礎」から「理数探究」までの指導計画について検証と改善を行う。「スーパーサイエンスラボⅠ」から「スーパーサイエンスラボⅡ」までの指導計画の普及とMMFのルーブリック化を確立する。MMFの高大接続への利用を引き続き検討する。
第5年次	「社会と科学」および「数理探究基礎」から「理数探究」までの指導計画について確立する。「スーパーサイエンスラボⅠ」から「スーパーサイエンスラボⅡ」までの指導計画の普及とルーブリック化されたMMFの普及と高大接続への利用を実現する。

●MMF(Meijo Multi-Feedback)＝教育版 360 度評価(p.15 参照)

動機・意欲・関心などの目に見えない心の変容を担当者や本人の主観に頼らない評価法として開発する。

●課題研究評価研究会(p.46 参照)

名城大学と協同して設置し、探究活動における包括的評価のルーブリックに続き、探究にかかるスキルの形成的評価を定量化することを目的とする。また、探究活動の評価を高大接続に活用する可能性について検討する。

○教育課程上の特例

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科 SS クラス	SS ラボ I	2	情報 I	2	第1学年全員
	SS ラボ II	2	総合的な探究の時間	2	第2学年全員
普通科特進クラス	数理探究基礎	2	情報 I	2	第1学年全員
	数理探究	1	総合的な探究の時間	1	第3学年理系

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

科目名	履修学年、単位数、既存の教科・科目との関係
探究 I	普通科進学クラス第1学年1単位、総合的な探究の時間の名称
探究 II β	普通科進学クラス第2学年2単位、総合的な探究の時間の名称
SSⅢ	普通科 SS クラス第3学年2単位、理科と英語の融合科目

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学校設定教科としてスーパーサイエンス教科を設置し、以下の課題研究に関する科目を履修する。学習指導要領上の課題研究に関する科目として理数探究および理科課題研究を履修する。

学年	学科・クラス	開設する科目名	単位数	内容
1	普通科 SS クラス	SS ラボI	2	探究活動の導入教育・ベーススキルの習得
	普通科特進クラス	数理探究基礎	2	
	普通科進学クラス	探究 I	1	
2	普通科 SS クラス	SS ラボ II	2	課題探究活動・リサーチスキルの習得
	普通科特進クラス理系	理数探究	2	
	普通科進学クラス理系	探究 II β	2	
3	普通科 SS クラス	SSⅢ	2	サイエンスとコミュニケーションの融合を視野に入れた英語プレゼンテーション
		スーパーサイエンスラボ	2	課題探究活動
	普通科特進クラス理系	数理探究	1	
	普通科進学クラス理系	理科課題研究	1	

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目 (p. 18 参照)

「スーパーサイエンスラボ I (以下、SS ラボ I)」、「数理探究基礎」は導入教育を目的とし、学びのベーススキルの習得と主体的な行動力を養う基礎的な探究活動を行った。また、「SS ラボ II」、「スーパーサイエンスラボ (以下、SS ラボ)」、「理数探究」、「数理探究」において探究活動に取り組み、「SSⅢ」では国際科学発表会での討論に耐えうる英語力を身に付けさせるための指導を行った。

(2) サロン (p. 32 参照)

放課後に希望参加形式で年間7回のサイエンスサロンを実施した。対話・参加を主とする形式の実践の場としてのサロンが、生徒主体の運営で十分機能することが確認でき、3年生から2年生へとノウハウが伝達され、さらに1年生へとつながる流れが構築できた。卒業生も参画することで、参加生徒は高校での課題研究から大学での研究へのトランジションを意識し、計画された日程以外にも生徒による自主的な講座が開催された。

(3) 高大連携講座 (p. 34 参照)

名城大学農学部との連携講座「農場実習」及び名城大学理事の講話を実施した。

(4) 海外研修 (p. 35 参照)

タイ王国と台湾で海外研修を実施した。タイ王国では、TJ-SSF2023 に参加して発表や活動を行うとともに、姉妹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トラン校（以下、PCSHS トラン校）の教員と学校間共同研究について打ち合わせを進めた。台湾では大学1校、企業3社、高校2校での交流を展開できた。

(5) フィールドワーク (p. 39 参照)

特進クラス第1学年を対象に東京大学と JAXA での「東大ツアー」を実施した。SS クラス第1学年のスーパーサイエンスツアーは、立命館大学、オムロン京都太陽株式会社、SPring-8 大型放射光施設、カップヌードルミュージアムでの研修を行った。SS クラス第2学年は、核融合科学研究所にて学習した。

(6) 科学系部活動 (p. 43 参照)

年間を通して庄内川の環境調査を行った。自然科学部においては、名古屋市環境局「なごや生物多様性センター」との協働等、地域ボランティアとして活動したり、三河湾環境再生プロジェクトに参画したりするとともに、校外での研究発表を行った。メカトロ部においてはロボットの開発や機械学習による AI の研究に取り組んだ。

(7) 課題研究評価研究会 (p. 46 参照)

「非認知能力の定量化に向けた挑戦～360° 評価の重要性とその教育効果」として、Institution for a Global Society 株式会社の矢部一成氏より、非認知能力の評価ツール「Ai GROW」の実データに基づいた教育効果の報告、大学入試や大学入学後の活用への可能性について説明があった。偏差値と非認知能力の相関についても認められることを受け、現在本校が行っている MMF との照合・分析を進めていくこととなった。

(8) 研究交流・成果普及 (p. 47 参照)

東海4県の SSH 指定校全校、関東、タイ王国から24校が参加する SSH 東海フェスタを開催し、口頭発表(24件)・ブース発表(24ブース)・ポスターセッション(60件)を行った。YouTube によるライブ配信と LiveQ を使った質問対応を行い、学校間共同研究のマッチングを促した。その他、SSH 生徒研究発表会(文部科学省主催)、科学三昧 in あいち(岡崎高校主催)、課題研究交流会(一宮高校主催)等の研究発表会に参加し、発表を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) SSH 東海フェスタ

東海地区を中心とした SSH 指定校全体の研究成果を参加者に普及した。令和3、4年度はオンラインの実施だったが、そのフィードバックにより対面開催の効果を期待する声が高まったことから今年度は対面開催で行った。会場である名城大学の教員や生徒の保護者の参加などにより、広く成果を普及する形で展開できた。

(2) 生徒研究発表会

普通科 SS クラスの「SS ラボ」、特進クラスの「数理探究」、国際クラスの「課題探究」、進学クラス文系の「探究Ⅱα」、総合学科の総合科目、科学系部活動で実施している課題研究発表と活動報告を行った。200名を超える生徒と20名を超える保護者が参加し、校内で展開されている探究活動の成果を共有するとともに普及することができた。

(3) ウェブサイト

日々の活動を広報するブログ、研究計画や研究内容、研究開発報告書やフェスタの研究収録、これまでに開発した教材などを閲覧・ダウンロードできるウェブサイトを公開した。また、ブログ機能を用いて SSH の取組の様子を適宜公開した。

(4) 地域連携

自然科学部やメカトロ部は自治体や地域団体等と連携した活動を展開するとともに、自治体が主催するイベント等へブース出展して日ごろの成果を広める活動を行った。校内の生徒研究発表会やサロンには他校生や中学生の参加を受け入れる方針で引き続き展開したい。

(5) 理科研究会等

愛知県私学協会の理科研究会の常任幹事として本校の教師が参画し、愛知私学の理数教育のリーダーとして近隣私学へSSHの成果普及に努め、理科教育の推進に係る教員研修の企画立案、実施に参画した。また、愛知県理科教育研究会（高等学校部会）の下部組織である生物地学研究委員会では委員として本校の教師が参加し、愛知県の生物、地学教育の推進のための教員研修について検討する中で、SSHの成果を還元した。

(6) 成果物

令和4年度の「課題研究指導ハンドブック」に続き、令和5年度は「Meijo-Multi Feedback 振り返りワークシート」および「SSラボルーブリック」を公開した。

○実施による成果とその評価

(1) 研究開発目標に基づく成果

研究開発目標① 高大の協創により、科学リーダーを育成するための各種プログラムを実施する

学校設定科目、高大連携講座、SSH東海フェスタ、サロン等について引き続き発展的に展開できた。令和3年度にタイ王国のPCSHトラン校と学術交流協定を更新し、TJ-SSF2023に参加した。

研究開発目標② 課題発見力の育成を焦点に、アートシンキングを取り入れた課題研究の指導法と評価法を確立する

課題研究の課題発見に生かすべく、「SSラボI」「探究I」において、アートシンキングの考え方を学習させた。評価手法として、MMFの質問項目の見直しをおこない、未回答率の改善、過年度比較による自己評価の向上、3年間の取組結果の安定性から本校生徒の特長を捉え、生徒の変容を促すことができる有用な評価法として確立できた。

研究開発目標③ 教科融合の学び、協働的学びを学校設定科目と学習指導要領との連携により展開する

「SSIII」は理科と英語科の連携で展開した。「SSラボI」と「生物基礎」や「化学基礎」、「数理探究基礎」における数学Aと情報Iなど、これまでの学校設定科目とのつながりにおいて、引き続き効果的に実施できた。学校設定科目「数理探究基礎」、「探究I」、「探究IIβ」においては7教科18名の教師が指導にあたっており、それぞれの教科指導の観点を融合しながら指導することができた。

(2) 第1学年では探究の過程による資質・能力の向上が明らかとなった

本校は高校IRを実施しており、今年度はInstitution for a Global Society株式会社の「AiGROW」を導入して第1学年の生徒の潜在的な気質やコンピテンシーを測定、分析した。第1学年SSクラスの令和5年6月から令和6年2月の変化をみると多くの項目でばらつきが小さくなり、スコアが向上していることが分かった。中央値が4ポイント以上上昇した項目は疑う力、論理的思考力、創造性、決断力、耐性、柔軟性、表現力だった。これらの項目は探究の過程において育成が望まれる資質・能力とよく一致している。この結果から、本校で取り組んでいるSSラボIやサロン、SSツアーなどの効果により、生徒がよりよい方向へ変容していることが明らかとなった。

(3) サロンにおける生徒による運営と話題提供への発展

「共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステム」であり、文理融合のサロンの学習を生徒主体の取組として発展させることができた。サロンの運営と話題提供を生徒が行うことで、主体的・対話的で深い学びの場の実現へつながった。自ら話題提供者になりたい生徒が次々と現れ、学年を超えた学びの場として発展させることができた。

(4) 高大協創による SSH 修了生受け入れ制度の拡大と卒業生の国際誌掲載

名城大学農学部と SSH 修了生受け入れ制度を引き続き実施した。SS クラスを卒業した生徒の希望者が、1 年次から研究室に所属し研究を続けられる制度で、令和 3 年度は対象者 4 名のうち 1 名、令和 4 年度は対象者 1 名のうち 1 名が希望して進学した。令和 4 年度にはこの制度で進学した修士 2 年の学生がファーストオーサーとして論文を執筆し、「Food Chemistry : Molecular Science」に受理、掲載された。また、令和 4 年度から理工学部に対しても適用を拡大できた。

(5) 教師・学校の変容

52 名の教師が SSH 事業に関わり、教科融合の学び、協働的学びを展開する指導体制が整った。授業における ICT 活用調査や主体的・対話的で深い学びを実現するための取組事例について、全教師で共有するとともに、ICT の活用を中心とした計 12 回の教員研修を実施するなど、授業改善に取り組んだ。また、元国際基督教大学で勤務し、現在は高大接続コーディネーターとして活躍する池ノ内健司氏を招いての研修では探究活動を通じた学びのありかたとリベラルアーツの視点に基づく講演をいただき、各国の教育の現状を踏まえながら自身の教育を振り返り、これからの教育を考える機会を得た。校内の情報交換を行う研修では若手とベテランがお互いの取組と考えを共有するとともにスキルアップにつなげることができた。

また、2 日間かけて全校生徒が探究を行う新しい学校行事「名城探究 Day」を実施した。生徒が運営し、学科や文理を越えて生徒が混ざりあって同じテーマについて探究する機会は、互いの視点やアプローチの違い、多様さに気づき、主体的な学びの機会としてその後の探究活動への広がりにつながることが期待される。この行事は SSH を中心に、SGH、WWL、総合学科の取組によって複数の探究の「型」を持つ本校だからこそ意義深いと考える。

○実施上の課題と今後の取組

(1) SSH 事業の評価分析

令和 5 年度 SSH 中間評価の結果から多くの課題を指摘された。特に「目的に沿った生徒の変容という点で、事業の評価分析がなされておらず、それに合わせた事業の日常的な改善も適切に行われていないため、改善が必要である。」については、重く受け止める必要がある。今年度より導入された「Ai GROW」を用いた高校 IR の結果からは第 1 学年の SS クラスにおいて探究の過程による望ましい資質・能力の向上を見ることができた。令和 6 年度以降も対象者を追跡して測定、分析を行う計画であり、第 2 学年以降で行う MMF の結果と照らし合わせながら、多面的に評価をしていきたい。MMF については、現在の 5 段階の順序尺度から評価規準を設けたルーブリックへ発展させ、より精度の高い評価法としての確立を目指す。

(2) タイとの国際共同課題研究

PCSH トラン校との国際共同課題研究の実現に向けた協議を進めることができたことから、その実現に向けた取組を進めることが課題といえる。SSH 東海フェスタについて令和 5 年度は対面開催の実現を果たし、コンソーシアム機能をより充実した場面設定を計画するとともに、感染症に対する安全管理を両立させることが課題である。対面開催の中でオンラインの有用性を取り入れた新たな形を模索していきたい。

(3) 高大協創・フィールドワーク

SSH 修了生受け入れ制度の横展開については理工学部への拡大が実現したもの、薬学部、情報工学部では実現に至っていない点は課題である。また、課題研究評価研究会で明らかとなった課題研究の評価の入試への活用に対する問題点について、解決策を協議したい。

フィールドワークについて、SSH 生徒研究発表会への参加人数に制限があることから、当初の計画よりも期間を短くして実施した。今後も同様のことが続く場合は日帰りのフィールドワークを加えることも視野にいれて計画する必要がある。

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。)

研究開発課題「アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学リーダーの育成」

第Ⅰ期から第Ⅲ期までの成果の上に、第Ⅲ期の取組によって明らかとなった課題や開発段階のものについて、検証を重ね、より優れた人材育成をするために以下の3点の研究開発目標を設定して取組を行った。

(1) 研究開発目標に基づく成果

【研究開発目標】

- ① 高大の協創により、科学リーダーを育成するための各種プログラムを実施する。
- ② 課題発見力の育成を焦点に、アートシンキングを取り入れた課題研究の指導法と評価法を確立する。
- ③ 教科融合の学び、協働的学びを学校設定科目と学習指導要領との連携により展開する。

① 高大の協創により、科学リーダーを育成するための各種プログラムを実施する。

学校設定科目、高大連携講座、SSH 東海フェスタ、サロンについて引き続き発展的に展開できた。特に海外との連携については令和3年度にタイ王国のプリンセスチュラポーンサイエンスハイスクールトラン校（以下、PCSH トラン校）と学術交流協定を更新したことで、令和5年度はPCSH トラン校のSSH 東海フェスタへの参加、本校生徒のタイ王国への海外研修を実施することができ、現地では国際共同課題研究の方向性について協議することができた。

② 課題発見力の育成を焦点に、アートシンキングを取り入れた課題研究の指導法と評価法を確立する。

第Ⅳ期で新たに取り入れたアートシンキングについて、令和3年度は第1学年の学校設定科目「SSⅠ」、「探究基礎Ⅰ」で独自教材を開発しながら取組を始めることができた。SSH 運営指導委員会における、アートシンキングの定義づけについての指摘に基づき、本校としてのアートシンキングの定義づけを明確にすることで、具体的な指導が明確になっていくという道筋に気づくことができた。令和4年度より京都大学総合生存学館土佐尚子教授と凸版印刷株式会社との共同研究において明確化されたアートシンキングの具体的な実践方法である「アートイノベーションフレームワーク」における「発見」に注目して指導を行った。その結果、自分なりのものの見方・視点」という点で主体的に考えることに苦慮する傾向があった。これは、自分の視点や考えをうまく文章や絵に表現できないことに起因するものと考えられるので、パラグラフライティングなどの表現力の訓練の必要性が明らかとなった。

本校は高校 IR を実施しており、今年度は Institution for a Global Society 株式会社の「Ai GROW」を導入して第1学年の生徒の潜在的な気質やコンピテンシーを測定、分析した。第1学年 SS クラスの令和5年6月 (SN-1) から令和6年2月 (SN-2) の変化をみると多くの項目でばらつきが小さくなり、スコアが向上していることが分かった (資料4-1)。中央値が4ポイント以上上昇した項目は疑う力、論理的思考力、創造性、決断力、耐性、柔軟性、表現力だった。これらの項目は探究の過程において育成が望まれる資質・能力とよく一致している。この結果から、本校で取り組んでいる SS ラボⅠやサロン、SS ツアーなどの効果により、生徒がよりよい方向へ変容していることが明らかとなった。

第Ⅲ期から引き続き開発を進める教育版 360 度評価 (Meijo-Multi Feedback : MMF) について、対象となる SS クラス、特進クラスの自己評価の平均がすべての項目で向上するという結果が得られた (資料 4-2)。SS クラスでは特に結果の理解、研究デザイン力、倫理観が自己評価の高い項目であった。また、「目標やゴールを常に意識して計画を立て、それを達成しようとしている」、「自らの学びや研究活動から、他人に良い影響を与えている」という項目がそれぞれ 0.7 ポイント、1.1 ポイント上昇しており、他者からのフィードバックがよい影響を及ぼし、自己の変容へつながったことを伺うことができた。第Ⅳ期に入り、評価項目を 17 から 10 項目に精選して実施してきたが、期を通じてほぼ同様の結果が得られたことから本校の生徒の特長を捉え、生徒の変容を促すことができる有用な評価法であると考えられる。

③ 教科融合の学び、協働的学びを学校設定科目と学習指導要領との連携により展開する。

学校設定科目「SSⅢ」は理科と英語を融合した科目として理科、英語の教師の連携により引き続き展開できた。英語の科学論文を題材にディベートを行い、プレゼンテーションまでつなげることで、教科融合、協働的な学びの場として有効だった。「SS ラボ I」と「生物基礎」や「化学基礎」、「数理探究基礎」における数学 A と情報 I など、これまでの学校設定科目とのつながりにおいて、引き続き効果的に実施できた。学校設定科目「数理探究基礎」、「探究 I」、「探究Ⅱβ」においては 7 教科 18 名の教師が指導にあたっており、それぞれの教科指導の観点を融合しながら指導することができた (資料 4-3)。「探究 I」では①論理的思考力・文章構成力、②グラフの読み取りと統計、③時代背景と社会比較論をテーマに各教科の教師がローテーションで授業を行い、各教科の特性と視点を取り込んだ授業を展開できた。「探究Ⅱβ」では数学、理科、情報の教師が連携して授業を行い、データの分析等は数学や理科、情報機器の活用や表現力の育成は情報と、それぞれの専門性を生かした授業を展開できた。

(2) フィールドワークや海外研修は効果的だった

新型コロナウイルス感染症の影響により限定的だったフィールドワークや海外研修をコロナ以前と同程度の内容で実施できた。SS ツアーでは大型放射光施設 SPring-8 を見学し、日本の最先端の研究施設での学びから自己のキャリアを考えることに効果的だった。また、障がい者雇用を積極的に行っているオムロン京都太陽株式会社を訪れることで、インクルーシブ社会の中で生きるリーダーとしての行動を考えることができた。SSH 東大ツアーでは東京大学の循環型社会におけるナノテクノロジーの研究について考え、電子顕微鏡の観察と実習を通して科学の研究開発への驚きと感動を感じることで、科学リーダーとしての意識を涵養できた。タイ海外研修では現地の高校生との生徒研究発表会である「TJ-SSF2023」に参加し、平成 29 年度以来、2 度目となるシリントーン王女の御前で発表するテーマに選出される栄誉をいただいた。研修を通じた国際的な研究交流を通じて、コミュニケーションや異文化理解の必要性、科学技術系人材になりたいという意識の向上がみられ、国際的科学リーダーの育成に効果的だった (資料 4-4)。台湾研修は令和 2 年度以来の実施となったが、名城大学国際化推進センター支援員の協力を得て、以前は実現できなかった企業や大学での研修を実現でき、生徒の課題研究活動への動機づけに効果があった。また、現地校との交流を通じて本校主催の SSH 東海フェスタへの参加意向が示され、相互の交流が深まることとなった。

(3) 「探究Ⅱβ」の実施による ICT の活用とデータサイエンスによる探究活動

普通科進学クラス第 1 学年「探究 I」からの発展的な学習及びキャリア形成を促進するとともに、実社会や実生活との関わりから問いを見出し、解決していくために探究する態度の育成を目指して今年度より実施した。マインドマップの活用による外部講師の講義、1 人 1 台端末を利用したデータサイエンスの活用を中心とした横断的、総合的な課題に対する探究活動を行った。地

域経済分析システム（以下、RESAS）を用いて、データの収集、整理、分析の手法を学び、Jリーグのデータを活用した課題解決に取り組んだ。日本統計学会統計教育分科会主催の「中高生・スポーツデータ解析コンペティションー2023ー」を活用して4種類のスポーツをについて課題を設定し、探究活動を行った。その成果はコンペティションへ応募した。「先端講義」では名城大学の理系学部を中心に8名の講師を招いて自身の研究を中心に講義を行っていただき、大学での研究の実際を知るとともに、高校での学習との結びつきに気づき、キャリア意識を涵養した。本校が第Ⅲ期までに取り組んできた「SSⅡ」の後継科目としてその成果を踏まえた新しい取組の形として新たな一歩を踏み出すことができた。

（4）研究発表・科学コンテストの参加と入賞

令和5年度は以下の研究発表会や科学コンテストおよびイベントへ参加し、多くの生徒が表彰された。科学系部活動のメカトロ部はAIの全国大会で部門別で第1位、第2位に輝くなど、顕著な成績を収めた。

＜科学コンテスト＞

- ・第67回日本学生科学賞愛知県展 優秀賞 1名
- ・第21回高校生・高専生科学技術チャレンジJSEC2023 佳作 1名
- ・第18回「科学の芽」賞 努力賞 1名
- ・第8回「はばたけ未来の吉岡彌生賞」 奨励賞 1名
- ・第4回全国高等学校AIアスリート選手権大会「シンギュラリティバトルクエスト2023」
Xクエスト第1位 1名・データクエスト第2位 2名 ・サイバークエスト決勝進出 1名・
ロボクエスト決勝進出 1名
- ・自由すぎる研究EXP02023 金賞（7冠） 1名
- ・坊ちゃん科学賞 入賞 1名
- ・あいち科学の甲子園 参加

＜科学オリンピック等＞

- ・日本情報オリンピック予選 敢闘賞（予選Bランク）2名
- ・日本生物学オリンピック・化学グランプリ・物理チャレンジ・日本数学オリンピック 参加

＜研究発表会＞

- ・SSH生徒研究発表会（主催 文部科学省）生徒投票賞 1名
- ・SSH東海フェスタ（主催 名城大学附属高等学校）参加
- ・課題研究交流会（主催 県立一宮高等学校）参加
- ・科学三昧 in あいち（主催 愛知県立岡崎高等学校）参加

＜その他＞

- ・新聞切り抜き作品コンクール（主催 中日新聞）中日大賞1件 佳作2件

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。）

今年度行われたSSH中間評価の結果を受けて、次のような課題が明らかとなったため、重点的に取り組む必要がある内容について以下のようにまとめた。

（1）SSH事業の評価分析の不足

生徒の変容をとらえるためにMMFを開発した。令和5年度は対象となるSSクラス、特進クラスともにすべての項目で向上が見られ、SSクラスでは特に結果の理解、研究デザイン力、倫理観が自己評価の高い項目であった。また、「目標やゴールを常に意識して計画を立て、それを達成しようとしている」、「自らの学びや研究活動から、他人に良い影響を与えている」という項目が

それぞれ 0.7 ポイント、1.1 ポイント上昇しており、他者からのフィードバックがよい影響を及ぼし、自己の変容へつながったことを向うことができた。一方で「自分の強みを集団の中で発揮し、人をまとめるなどリーダー性を持っている」の項目は 0.4 ポイント上昇しているものの、平均で 2.8 ポイントと最も低い値となった。これらの結果より仮説②について、肯定できる部分はあるものの、リーダーの育成という点で課題が残るものとなった。サロンや名城探究 Day など、他のクラス、コースとの活動も含めてリーダーとしての育成を図る必要がある。

今年度より導入された「Ai GROW」を用いた高校 IR の結果からは第 1 学年の SS クラスにおいては探究の過程による望ましい資質・能力の向上を見ることができた。令和 6 年度以降も同じ対象者で継続して測定、分析を行う計画であり、MMF の結果と照らし合わせながら、多面的に評価をしていきたい。MMF については、現在の 5 段階の順序尺度から評価規準を設けたループリックへ発展させ、より精度の高い評価法としての確立を目指す。

(2) アートシンキングの導入と分析

第 IV 期の仮説①にかかわるアートシンキングについて、独自教材を開発しながら取り組んだ。令和 3 年度の SSH 運営指導委員会において、アートシンキングの定義づけについて指摘をいただいた。本校としてのアートシンキングの定義づけを明確にすることで、具体的な指導が明確になっていくという道筋に気づくことができたことから、令和 4 年度より京都大学総合生存学館士佐尚子教授と凸版印刷株式会社との共同研究において明確化されたアートシンキングの具体的な実践方法である「アートイノベーションフレームワーク」における「発見」に注目して指導を行った。その結果、自分なりのものの見方・視点」という点で主体的に考えることに苦慮する傾向があった。これは、自分の視点や考えをうまく文章や絵に表現できないことに起因するものと考えられるので、パラグラフライティングなどの表現力の訓練の必要性が明らかとなった。Ai GROW の結果からは課題発見の項目で 6 月から 2 月までに 2 ポイントの上昇がみられた。これはアートシンキングの手法を取り入れた教育の効果を示す可能性がある。アートシンキングから課題発見そして課題設定に繋げていくため、自分なりの視点のメタ認知を促し、質の高い課題発見・設定を行い、より良い課題探究活動に繋がっていくことを検証する方法として MMF や Ai GROW を活用し、検証することが次年度への課題といえる。

それぞれのコースに合わせた教育課程の評価と開発の管理

今年度より、特進クラスは数理探究基礎の担当者を増やして情報 I と数学の要素をより強化するよう取組を改善し、進学クラスの第 2 学年理科選択の生徒に対して、「探究 II β」を実施し、データサイエンスの手法を取り入れた探究活動に取り組んだ。これらの生徒の変容と取組を評価するための方法について、早急に検討し実施する必要がある。

タイとの国際共同課題研究の遅れ

今年度はタイへの海外研修として 12 月に「TJ-SSF2023」に参加した。これにより生徒同士の研究発表と交流ができたこと、PCSHS トラン校の教員と情報交換の機会を持てたことは効果的だった。結果として令和 6 年 4 月に PCSHS トラン校の生徒約 20 名が本校で学習する機会を持つこととなったことから令和 6 年度には国際共同課題研究を開始できる見通しである。

教材開発とその普及の不足

中間評価により指摘に基づき、今年度は MMF の教材と SS ラボループリックを公表した。各科目の中で展開している独自教材について、著作権等を確認しながら次年度以降も積極的に公表、開示を続けていく必要がある。

目次

③ 実施報告書（本文）

■第1編 研究開発の課題

第1章 研究開発の課題	12
第2章 研究開発の経緯	13
第3章 研究開発の仮説・課題研究に係る取組	
第1節 仮説・課題研究に係る取組・実施規模	13
第2節 アートシンキング	14
第3節 360度評価	15

■第2編 研究開発の内容

第1章 学校設定教科及び探究に関わる科目	18
第1節 SSラボⅠ	19
第2節 スーパーサイエンスラボ・SSラボⅡ	21
第3節 SSⅢ	23
第4節 探究Ⅰ	24
第5節 探究Ⅱβ	26
第6節 数理探究基礎	28
第7節 数理探究・理数探究	30
第2章 サロン	32
第3章 高大連携講座	34
第4章 海外研修	
第1節 タイ海外研修	35
第2節 台湾海外研修	37
第5章 フィールドワーク	
第1節 スーパーサイエンスツアー	39
第2節 東京大学ツアー	41
第6章 科学系部活動	
第1節 自然科学部	43
第2節 メカトロ部	45
第7章 課題研究評価研究会	46
第8章 SSH東海フェスタ2023	47

■第3編 研究開発の実施の効果とその評価

第1章 実施の効果と評価	49
第2章 校内におけるSSHの組織的推進体制	50

■第4編 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1章 課題と今後の方向	52
第2章 成果の普及	54

④ 関連資料

③ 実施報告書（本文）

第1編 研究開発の課題

第1章 研究開発の課題

羽石 優子 HANEISHI Yuko

第Ⅰ期、第Ⅱ期、第Ⅲ期指定の研究開発を終え、その検証と評価の結果、成果と課題が見えた。その成果については引き続き校内及び校外へと普及する。また、新たな課題については取組を改善し、その課題を解決するために、第Ⅳ期では、十分な自己理解の上で、社会や世界の諸問題について当事者意識を持って捉え、自ら課題を発見し、他者との協働を通して解決に向かうスキルとマインドを備えたイノベーション力のある科学リーダーを育成する。そのための体系的な教育課程や指導法および評価法を開発する。

第Ⅳ期の研究開発課題は以下のとおりである。

アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学リーダーの育成

【研究開発目標】

- ① 高大の協創により、科学リーダーを育成するための各種プログラムを実施する。
- ② 課題発見力の育成を焦点に、アートシンキングを取り入れた課題研究の指導法と評価法を確立する。
- ③ 教科融合の学び、協働的学びを学校設定科目と学習指導要領との連携により展開する。

【実践目標】

高大接続の枠組み作りと大学入学試験における課題研究の評価の活用を高大協創により行う。探究の過程における課題発見力の育成に焦点を当てることを新たな目標として下記の5項目を達成する。

- ① 高大協創により、学校設定教科「スーパーサイエンス」の指導法と評価法を確立する。指導法についてはアートシンキングを取り入れる。評価法については、パフォーマンス評価としてのルーブリックの改善とともに教育版360度評価（Meijo Multi-Feedbackと名付ける。以下、MMF）を確立させる。評価結果を高大接続の改善、特に大学入学試験において役立てることを目標とする。
- ② 課題研究を通して、主体的に学び、知るための手法を獲得し、協働して課題に取り組む生徒を育成する。そのために必要なスキルとマインドを複数の教科と有機的に連携して育成する。
- ③ 高大協創により、ノーベル賞受賞者クラスの研究室と連携した課題研究を行い、精鋭を育成する。
- ④ 社会や世界の諸問題を捉えてデータに基づいた課題発見・課題解決を考える新たな文理融合科目を展開する。
- ⑤ 高大協創により、SSH 東海フェスタのコンソーシアムとしての機能を発展させ、地域全体の課題研究の発展に寄与する。

第2章 研究開発の経緯

第IV期における研究開発目標①については、新型コロナウイルスの影響下で培ったオンラインの技術を有効活用しながら、すべてのプログラムを対面で実施することができた。

研究開発目標②については、令和3年度から第1学年の「SSI」において、探究を行う際の基礎としてアートシンキングに取り組んでいる。該当の授業は3名の教師が担当し、授業担当者間での協議で進めている。今後はアートシンキングに関して授業担当者だけでなく教師間のチームで組み、理解の統一や定着を進めるよう計画している。

研究開発目標③については、カリキュラムマネジメントを進めており、英語・理科・数学・情報の連携に加えて、新聞に学習に関しては国語との連携を進めている。令和6年度から始まる「社会と科学」では社会との連携を行う。

以下に本年度の研究開発テーマと科学技術人材育成に関する取組状況を表で示す。(表1、2)

表1 研究開発テーマの取組状況 (●は実施を表す。複数ある場合は回数を表す。)

テーマ	取組	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
教科・科目	SS 教科	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	総合的な探究の時間	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
課題研究関連	ノーベルラボ	●	●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	MMF									●	●		
課外活動	SSH 東海フェスタ				●								
	海外研修									●●			
	科学系部活動	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表2 科学技術人材育成に関する取組状況

取組	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
課題研究評価研究会											●	
SSH 修了生受け入れ制度				●			●				●	
サロン	●	●	●	●		●		●		●		
高大連携講座			●			●	●			●		
フィールドワーク					●●							

第3章 研究開発の仮説・課題研究に係る取組

3-1 研究開発の仮説・課題研究に係る取組・実施規模

3-1-1 研究開発の仮説と課題探究に係る取組

第IV期指定の仮説は、以下の通りである。この仮説を検証するための研究開発を行う。

仮説① 課題発見力の向上は、多角的・多面的、複合的な視点を持ち、当事者意識を持った国際的科学リーダーの育成に有効である。

新たな価値の創造に向けて課題発見力を重視する。従来、課題研究のテーマ設定は生徒の興味関心のみに依存する面があった。しかし、本校が求める国際的科学リーダー像は、世界や社会の課題に目を向け、イノベーションを起こして自ら課題解決に向かって行動する人物である。課題解決は課題発見から始まり、自身で発見したからこそ主体的な行動が喚起されると考える。そのため「SSI」、「SSラボ」の指導計画を見直し、アートシンキングの手法を取り入れた課題研究の指導を行うとともに、社会課題を扱う文理融合の新たな学校設定科目を設定して課題発見力を育成する。この実践から、多角的・多面的、複合的に社会を捉え

当事者意識を持ち続けて行動できる人材の育成が期待できる。

仮説② メタ認知能力の向上は多様な価値観を理解し、他者と協働する国際的科学リーダーの育成に有効である。

メタ認知能力の向上と自己の変容については、第Ⅲ期でおこなった MMF の開発によって一定程度は把握できた。今後さらにメタ認知能力を向上させるために MMF を改善し、客観的に生徒の変容を捉える評価手法として確立することでより正確なフィードバックを行い、効果的に生徒の変容へつなげる。他者を評価する過程は、自己の振り返りに新たな気づきを生み出すことにつながり、自己の客観的な見方を喚起する契機となる。これらの過程は多様な価値観を理解し、他者と協働するリーダー像につながる取組として期待できる。

3-1-2 研究開発の実施規模

高大連携講座やサロンなどの入門的な取組は全校生徒を対象に実施する。主な対象となる普通科のクラスは、スーパーサイエンスクラス（以下、SS クラス）及び進学・特進クラス理系である。なお、進学クラス第1学年では総合的な探究の時間で「探究Ⅰ」を、特進クラス第1学年では学校設定教科で「数理探究基礎」を履修し、探究の入門的取組を行う。

なお、普通科国際クラスにおいても第1学年の総合的な探究の時間「課題探究Ⅰ」で探究の入門的取組を行い、第2学年以降の普通科国際クラス及び進学・特進クラス文系においても「課題探究Ⅱ」もしくは「探究Ⅱ」を実施するが、それらのクラスは SGH 事業指定時の対象クラスであり、現在も SGH ネットワークやワールドワイドラーニング（以下、WWL）連携校として継続して活動を実施しているため対象から除いている。

表 スーパーサイエンス対象生徒の探究に関わる科目

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科 SS クラス	SS ラボⅠ	2	SS ラボⅡ	2	スーパーサイエンスラボ	2	全員
					SSⅢ	2	
普通科 特進クラス	数理探究基礎	2	理数探究	2	数理探究	1	1年全員
普通科 進学クラス	探究Ⅰ	1	探究Ⅱβ	2	理科課題研究	1	2・3年理系全員

3-2 アートシンキング

山口 照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

3-2-1 経緯

今期より始めた取組で、経緯は令和4年度 研究開発実施報告書 p.21 を参照のこと。今年度も課題発見力の育成を重視した課題研究活動の指導を行った。新しい分野でアートシンキングの定義や理論が研究者間で統一されたものはないが、最新の書籍や文献を参考にし、試行錯誤しながら展開した。

3-2-2 目的と仮説

アートシンキングの手法を取り入れた指導法の開発を始めて3年目である。目的と仮説については昨年度と同様で令和4年度 研究開発実施報告書 p.21 を参照のこと。

3-2-3 方法

昨年度と同様、SSクラスにおける課題研究活動を対象とし、特に1年生の「SSラボ I」において、課題発見力向上に焦点を当てて指導法の開発を行った。表1の参考文献を参考に作成した独自プリント(図1)を使用した。生徒はアートを見て、自分の主観と好奇心から自分なりのものの見方・視点を挙げ、他者との協働により自分なりの見方・視点を知る(メタ認知)。その過程を経験することにより課題発見に役立つと考え実施した。

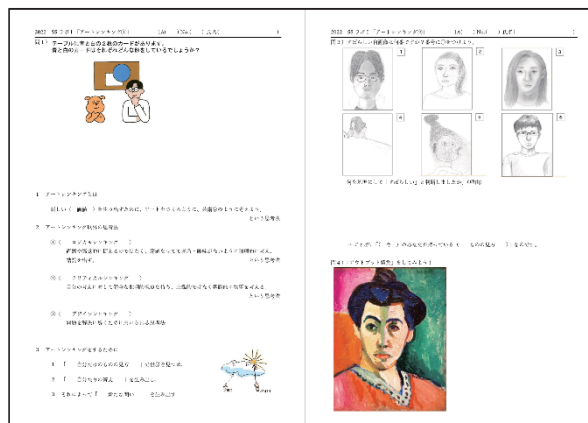


図1 SSラボ I で使用したテキスト(抜粋)

表1 参考にした資料

1) 末永幸歩、13歳からのアート思考、ダイヤモンド社、2020
2) 若宮和男、ハウ・トゥー・アート・シンキング 閉塞感を打ち破る自分起点の思考法、実業之日本社、2019
3) 若宮和男、ぐんぐん正解わからなくなる アート思考ドリル、実業之日本社、2021
4) 長谷川一英、イノベーション創出を実現する「アート思考」の技術、同文館出版、2023

3-2-4 検証と考察および成果と課題

今年度で実施年が経過し、生徒の感想から自分なりに考えるという点は理解しているが、それを表現することを苦手としていることが課題として出てきた。自分なりの考えをもとに対話や議論を行おうとする姿は見られるが、それをうまく図や文章(言葉)に表現できないという課題である。これについてはパラグラフライティングなどの表現力の訓練が必要であると考える。

課題研究を質の高いものにするために、課題発見(設定)は重要な位置を占める。そのために、自分なりの見方・視点を表現する力を身につけることが次年度の課題である。

3-3 360度評価(Meijo Multi-Feedback : MMF)

山口 照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

3-2-1 経緯

経緯については、令和4年度 研究開発実施報告書 p.22 を参照のこと。

3-2-2 目的と仮説および方法

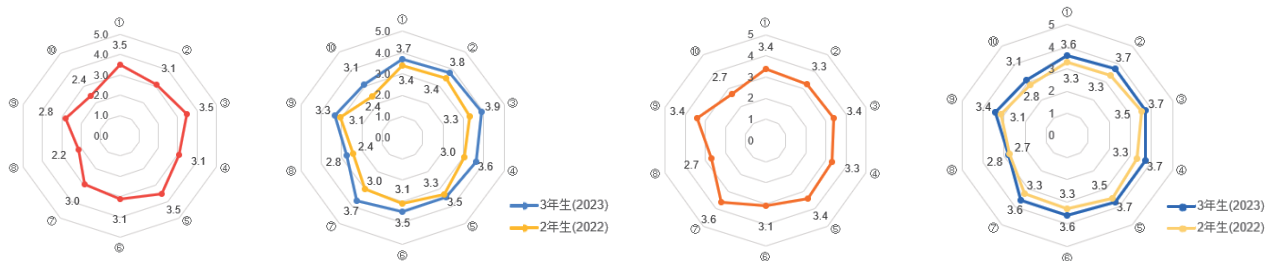
目的と仮説および方法については、令和4年度 研究開発実施報告書 p.22-23 を参照のこと。今年度の特進クラス2年生では学校設定科目「数理探究」から「理数探究」に科目(理数科)の変更を行った。MMFのアンケート項目については昨年度と同様である(表2)。

表2 アンケート調査の質問項目

	アンケート項目
1	科学者としての倫理や生命倫理を最大限に尊重する姿勢を示している。
2	研究の背景やその分野の知識を十分に持っている。
3	研究計画を自らの力でデザインできている。
4	実験の手法(実験技術や計算力)を十分に習得している。
5	得られた結果を、事実として客観的に理解できている。
6	結果を詳細に分析し、論理的に考察を行い、結論を導き出している。
7	目標やゴールを常に意識して計画を立て、それを達成しようとしている。
8	自分の強みを集団の中で発揮し、人をまとめるなどリーダー性を持っている。
9	環境の変化や困難に対して、工夫したり柔軟に適応したりしている。
10	自らの学びや研究活動から、他人に良い影響を与えている。

3-2-3 結果および考察

まず、自己評価について考察する。各項目別平均を図3に示す。



a SSクラス2年生(SSラボ) b SSクラス3年生(SSラボ) c 特進クラス2年生(理数探究) d 特進クラス3年生(数理探究)
 図3 自己評価の各項目別平均 1~10の番号はアンケートの項目番号を示す。3年生は2年時の結果も示す。

自己評価の平均が高い項目は数値の高い順に5、3、1で、評価の低い項目は8、10であった。一昨年度、昨年度と比較してほぼ同様の傾向といえる。また、クラス・学年によらず、傾向はほぼ同様であった。評価の高い項目5、3、1は、結果の理解、研究デザイン力、倫理観についての質問項目であり、日常的に研究の進捗状況の共有などを小グループ内で行うという指導改善を継続しており、生徒同士のコミュニケーションや活動の関係性が密になりディスカッションがより活発になっているとかがえる。評価の低い項目8、10は、順に主体性、リーダーシップについての項目である。これは、自己の内面を評価する項目であり、できたという実感が得にくいため、自己評価が低くなったと考えられる。また、生徒の変容について年度の比較を行うと約1.1~1.3倍に自己評価が増加した(図2b、d)。これは課題探究活動により、自ら実験・観察や研究を進め、校内だけでなく校外で発表する機会も増え、校内の生徒同士だけでなく他校の生徒や教師・大学院生や研究者などの聴衆から直接評価を得るといった経験に基づく自信から来ると推察できる。この3年間のアンケートではほぼ同様の結果が得られたことから、本校の生徒の特長を捉え、生徒の変容を促すことができる有用な評価法と考えられる。(令和4年度 研究開発実施報告書 p.23~25を参照)

表3 事後アンケート質問項目

質問1	アンケート設問の中で、自己の最も強みとなる設問番号を一つ選んでください。
質問2	第1問で選んだ要因を具体的に文で答えてください。
質問3	自己評価と他者評価の結果から、自己の弱みとなる設問番号を一つ選んでください。
質問4	第3問で選んだ要因を具体的に文で答えてください。
質問5	このアンケートの結果から、感じたことを述べてください。
質問6	今年度の探究活動を通して、良かった点、改善点を挙げ、自己が変化(成長)したことを述べてください。
質問7	これから心掛けることや抱負を教えてください。

MMFの結果は、生徒一人ひとりに教師から返却し、その結果をもとにGoogle Formを用いて、表3に示す質問項目について事後アンケートによる振り返りを実施した。事後アンケートの記述回答の分析には、ユーザーローカルAIテキストマイニング(<https://textmining.userlocal.jp/>)による分析を利用した。

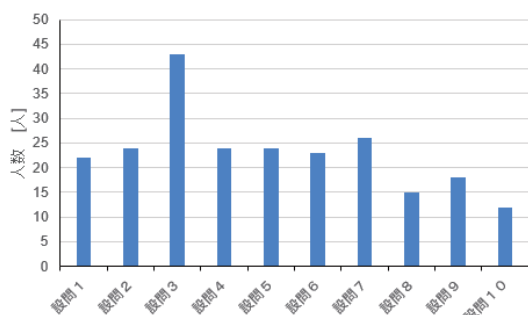


図5 質問1 自己の最も強みとなる項目

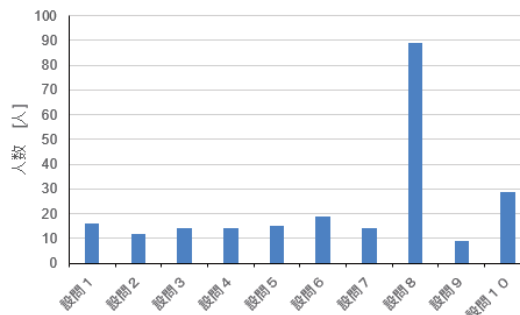


図6 質問3 自己の弱みとなる項目

事後アンケートの結果について、コース・学年に特徴的な差はなかったため、「SSラボ」「数理探究(理数探究)」を合わせて対象生徒全員で考察した。この結果は他者評価を経て回答しているため、課題探究活動における自己の能力をメタ認知したものであるといえる。

「質問1 自己の最も強みとなる項目」だと判断したものについて図5に示した。横軸の項目はMMFの設問項目を示している。項目3については自己評価が高い項目と一致した。また、項目8、10については低い項目と一致した。また、「質問3 自己の弱みとなる項目」については、項目8、10は自己評価で低い項目と一致した。このことから他者評価を得ることで自分の強み、弱みについてより強く自覚したことがうかがえる。その点で、探究活動そのものに対する自信は強まっていると考えられ、リーダー性については改善点として強く自覚されたことが考えられる。

「質問6 良かった点・改善点・成長したこと」、「質問7 今後の抱負について」のワードクラウドを図7、8に示す。回答に多く出現した言葉ほど大きく示され、青字は名詞、赤字が動詞、緑字が形容詞を表している。質問6、7とも「実験」「研究」「探究」を軸にアンケートに回答されていた。抱負の中に「伝わりやすい」、「粘り強い」、「深める」といった言葉が多くみられたことは探究活動に対する前向きな姿勢と、他者を意識している様子がうかがえる。一方で「リーダー」という言葉がみられなかった。

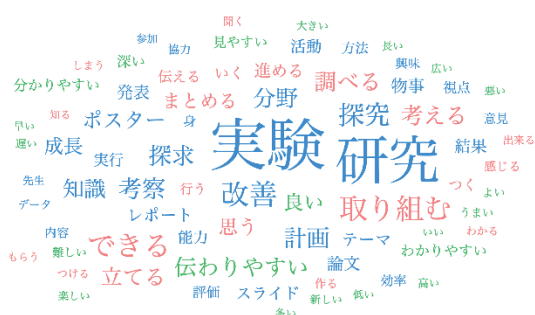


図7 質問6のワードクラウド

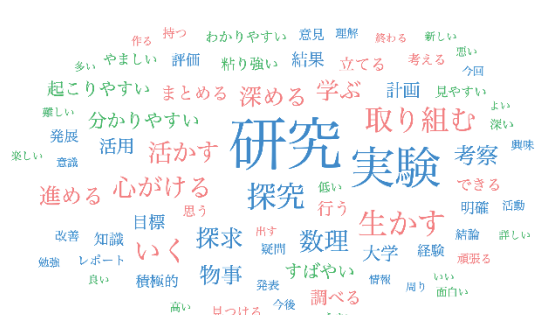


図8 質問7のワードクラウド

3-2-4 検証と考察および成果と課題

令和4年度より、事後アンケートの分析にテキストマイニングツールを用いたことで生徒の捉え方の傾向を可視化することができ、課題がより明確となった。本校の生徒は課題研究を通じた教育により、リーダー性についての伸長は見られたものの、自覚して改善しようとする行動にはつながっていないもしくはどう行動したら良いかわからないという状況にあることが考えられる。リーダー育成の視点をより明確にした指導は今後の課題である。昨年度課題であった他者評価にできるだけ近づくような自己評価となるような指導の改善についてはMMFの結果から、改善されていることがうかがえる。生徒のキャリア形成については、昨年度までと同様にMMFによる他者評価の高い生徒が進路希望を実現している現状があるので、今後も指導と生徒の追跡を続ける。

課題探究活動は、探究（研究）の手法を修得してその過程を通して日々の学習やキャリアに生かすという面が大きく、評価はその指導の過程で教師が中心に行ってきた。評価はとても判断が難しく、教育の中で生徒が評価しあうことで、お互いをさらに高め合うものでなければならない。そのためには生徒の評価に対する意識を今以上に高める必要がある。

第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 学校設定教科及び探究に関わる科目

山口 照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

本校のSSHに関する学校設定教科をスーパーサイエンス教科（以下、SS教科）とよぶ。SS教科として「SSラボⅠ」、「SSラボⅡ（2年生）、SSラボ（3年生）」、「SSⅢ」、「数理探究基礎」、「数理探究（SS教科・3年生）、理数探究（理数科、2年生）」5つの科目を設定し、総合的な探究の時間として「探究Ⅰ」、「探究Ⅱβ」の2つの科目を設定し、全ての科目において「創造的学習法による想像力と思考力の養成」に基づいて実施した。

第Ⅰ期のSSHで設定した科目である「SSⅢ（旧名称：科学英語）」、「SSラボⅡ（旧名称：課題研究）」は第Ⅰ期の研究開発課題であった「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成」に効果があり、主体的・協働的な学習活動を取入れることを念頭に置き、改善を加えながら継続して実施した。

研究開発の主なポイントである「文理融合の下でのアカデミックスキルと科学リテラシーの養成」のための科目として重要な役割を果たす科目と位置づけ、「SSラボⅠ」、「数理探究基礎」を設定し、その他の科目は「高大協創によるキャリア支援と高大接続」に関わる科目として設定した。生徒母集団ごとに履修する科目をまとめ、SSクラスでは「SSラボⅠ」、「SSラボⅡ（SSラボ）」、「SSⅢ」、特進クラスでは「数理探究基礎」、「理数探究（数理探究）」を行った。

「SSラボⅠ」は普通科SSクラス1年生を対象として主体的な学びの姿勢、科学的に考える姿勢を養うとともに課題研究の一連のスキルを身に付けることを目的の一つとして実施した。また、課題研究における「課題発見」に着目し、アートシンキングを学びに取り入れた。その発展的な科目である2、3年生対象の「SSラボⅡ（SSラボ）」では、科学的な思考力、判断力、表現力等を実際に発揮できる力を養うため、①課題発見能力、②課題解決能力、③構成する（研究デザイン）力、④表現する（まとめる）力、⑤プレゼンテーション能力の「5つの力」の育成および「評価の可視化」を目的として行い、個人研究を中心とした課題探究活動を行った。「評価の可視化」については、生徒の伸長度を正確に捉えることを目的の一つとして平成28年度にループブックを作成し、毎年見直しを行っている。また、3年生対象の「SSⅢ」ではその他の学校設定科目で育てた思考力や判断力を活用し、科学的な題材に英語をツールとして表現力の向上を目的として実施した。

第Ⅲ期からSSH主対象となった普通科特進クラス1年生の「数理探究基礎」では、「主体的に学ぶ姿勢」、「学びのベーススキルの習得」を目的とし、マインドマップ等の活用方法を学ぶとともに、課題研究におけるデータ分析の方法を習得するために「数学」と「情報」の融合を考え、データの分析と表計算ソフト（EXCEL）の活用を融合した授業を行った。その発展的な科目として2、3年生対象の「理数探究（数理探究）」では、「主体的に研究活動をし、発信する力の習得」を目的とし、研究テーマの設定や研究計画の立案方法および研究の進め方を学ぶとともに探究活動だけでなく発表する力を身に付けることを目標として実施した。

その他、「総合的な探究の時間」における学校設定科目として、普通科進学クラス1年生に対して「探究Ⅰ」、普通科進学クラス2年生理系に対して「探究Ⅱβ」として過去のSS科目を発展的に統合し、実施した。

SS教科は、毎年改良を加えながら、この18年間で授業内容は精選され、アカデミックスキルを身に付け、高大協創によって主体的に学ぶ姿勢を育むことができた。また、研究開発の過程で得られたノウハウはSS教科だけではなく、数学や理科などの通常の授業に導入され、展開できた。課題研究活動の指導法を理科教科「理科課題研究」に生かすなど、探究活動の全校的な普及ができたことは成果といえる。平成30年度公示の学習指導要領に示されている「科学的に探究する態度」、「科学的に探究する姿勢」を育成するための一手法を提案できるものと考えている。

1-1-1 経緯

これまでのベーススキルを中心に養う目的から発展させ、第2学年から始まる学校設定科目であるSSラボIIの導入科目としての位置付けとして再編成を行った。今期から、研究開発課題である「アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学リーダーの育成」にあるアートシンキングを学びに取り入れた。なお、本科目は教育課程上の特例として、「情報I」に代えて開講した。令和4年度に引き続き、「情報I」の代替科目としての指導をより充実させるため、情報科教師1名を加えた計3名の教師で担当した。

1-1-2 目的と仮説

本科目の目的は、「探究活動への基本的なスキルを身に付けさせるしくみをつくること」、「生徒の課題発見能力、課題解決能力、科学的コミュニケーション能力を養うこと」の2点である。

1点目については、課題研究活動の一連の流れを実施していく中で、一枚ポートフォリオを作成することによって達成できると仮説を立てた。2点目については、今期より取り入れたアートシンキングによる思考法をもとに、自分たちが考えた仮説を正しく検証していくためにはどのような実験をすればよいのか試行錯誤させて課題研究活動を行うこと、異なる研究活動を行っている生徒とのディスカッションによる情報共有を行うことで効果的に力を養うことができると仮説を立てた。また、基本的な実験や探究活動を通して、科学的なものの見方や科学に対する興味を伸ばすことができると考えた。これらの達成状況は、実験計画書・実施報告書・ルーブリック・レポート、ディスカッションやポスター発表、パフォーマンステストの実施などによって検証することができる。

1-1-3 指導計画

- 1 対象 普通科SSクラス第1学年 30名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 担当 3名（理科（化学・生物）、情報科）
- 4 年間指導計画

回	内容	備考
1	授業ガイダンス NHK「カガクノミカタ」視聴	研究活動の基本 科学的なものの見方
2-3	実験室の使い方 基礎科学実験（化学・生物）	実験室機器・器具の説明、ガラス器具の使い方・洗浄の仕方 溶液の調製・化学変化とその量的関係、細胞観察・スケッチ・顕微鏡の使い方
4-5	実験結果のまとめ方 オフィス系ソフトの使い方	実験結果をグラフや表にまとめる、仮説の検証・考察の仕方 オフィス系ソフトを使ったレポートの書き方
6-15	情報I	第1章 情報社会、第6章 プログラミング、第4章 ネットワーク
16	アートシンキング	アートシンキングの体験、自分なりの視点
17-27	課題探究活動（グループ研究） ① テーマ設定・研究計画の作成 ② 実験・観察 ③ グループディスカッション ④ ポスター・レポート作成 ⑤ ポスター発表	探究（課題研究）の方法 研究計画のディスカッション、変数の設定の仕方 実験器具・機器の使い方 発表の基本 研究実施報告書、1枚ポートフォリオ、ポスター・レポート作成 プレゼンテーション
28-31	アートシンキング 課題探究（研究活動） SSラボIIに向けて	課題発見、課題の設定 文献検索の仕方、先行文献の調べ方 仮説の設定 研究デザイン
(29)	実技試験	基本的な実験方法（ろ過、顕微鏡の使い方）
32	授業のまとめ	アンケート実施

本校の特筆すべき点は課題探究活動であるので、この点について報告する。

課題研究活動では、約3名のグループをつくり、化学や生物の教科書の探究活動のテーマから教師が予めテーマを提示し、その内容を発展させていく方法をとった。本校独自テキスト・ノートを用いて指導した。探究活動の指針は示されているが、生徒自身が考え、考えたことを実際に行ってみることに主眼を置き、何を明らかにするか、変数は何かなど指導した。実施にあたり、研究計画書を作成させ、毎回の研究活動後には実施報告書の提出を義務づけた。また実施報告書とは別に、各自の研究を振り返る意味でポートフォリオを作成した。5回の実験・観察のうち、3回目と5回目が終了したところで他の班の生徒と意見交換を行った。このディスカッションは、生徒がまとめたポートフォリオに、付箋で疑問点やアドバイスを書いて貼っていくという形式を採用した。付箋は3色あり、青は良かった点、赤はわかりにくかった点、黄色は質問というように色分けをさせた。実験・観察の終了後は、ポスター作成と発表、論文の形式に極力近づけたレポートを作成し、研究のまとめを行った。レポート・発表の評価については、ルーブリックを用いて評価を行った。

1-1-4 検証と考察

課題探究活動においてテーマ(課題)設定、研究計画の作成、実験・観察、まとめ、ポスター発表、レポート作成等、探究活動の一連の流れをすべて実施したことで、第2学年以降の「SSラボII」での本格的な研究(探究活動)へとつながるよい取組になったと考える。

「一枚ポートフォリオ」の作成を開始して6年が経過した。実験・観察の変遷を一枚のポートフォリオで振り返ることができ、これを用いて研究紹介・報告や生徒間のディスカッションに用いることができることは、発表の様子や提出されたポートフォリオからいえる。また、ディスカッションの時間を取ることは、他者の実験内容や実験の進捗状況を理解することに加え、アートシンキングで培った「自分なりの視点」による意見交換で、自分の計画の反省やアイデアを取り入れるなどの内省が促されたと考えられる。これらの取組を通して、実験の内容が充実し、ポスターやレポートのスムーズな作成や、発表姿勢の向上など一定の効果があつたと考えられる。

図1 一枚ポートフォリオ

1-1-5 成果と課題

高校初年次における課題探究活動について、計画、実験・観察、実施報告書、ポートフォリオ、ポスター作成、ポスター発表、レポート作成とつながる一連の指導の形を構築できた。この流れに沿って進めることで、生徒は段階を踏んで自分の実験の状況をまとめることができ、表現力の向上につながつたと考える。今期よりSSクラスの生徒は、卒業までに探究活動を3回行う計画を立てている。高校に入学して初めての探究活動として、本科目で開発したこの課題探究活動のスキームは大変有用である。

「情報I」の代替科目としたことで1つの科目内における指導内容が多岐にわたることとなった。データ処理や分析等は仮説検証型の探究活動には必要不可欠であり、生徒の探究活動を支える能力や「5つの力」の育成のためのより丁寧で充実したカリキュラム改善が課題として挙げられる。

1-2-1 経緯

本科目は、単なる知識・技能だけでなく、生徒に科学的な思考力、判断力、表現力等を育成し、それらを実際に発揮できる力を養うために設置された。そのために答えのある課題でなく、テーマ設定やその解決に向けた方法の設定を、生徒自らが行う自由度の高い課題研究を行っている。加えて、教師の課題研究指導法や評価法の研究開発という目的も含んで位置づけている。

第Ⅰ期から第Ⅲ期の経緯については、令和4年度研究開発報告書 p.33 を参照のこと。

SSH 第Ⅳ期の指定を受け、1年次は、研究テーマによらない生徒間のディスカッション時間を毎回設けた。これにより「課題の理解」、「課題の設定」、「課題解決のデザイン」、「分析・考察力」、「表現力」について、生徒の変容を、MMFを用いてしっかり評価できるようにした。2年次は、課題の再設定の機会を設け、探究を2回経験させるように計画をした。具体的には1度目の探究を12月までに終わらせ、ポスター、論文形式でまとめをし、1月から2度目の探究に取り組みさせた。現在、2度目の探究を継続中である。3年次は2年生が iPad を全員が持参しているため、レポートやポスターの添削、日々の活動の報告など ICT 機器を用いて実施した。

1-2-2 目的と仮説

本科目の目的は、大きく二点ある。1点目は生徒に科学的な思考力、判断力、技能、発想、表現力ならびに実験の技能を育成することと、2点目は課題研究指導の深化と本校および他校への普及に向けた指導法の研究開発を行うことである。

1点目については、研究テーマによらない生徒間のディスカッション時間を毎回設けることを徹底することである。これにより「課題の理解」、「課題の設定」、「課題解決のデザイン」、「分析・考察力」、「表現力」について、毎時間生徒が考える時間を設けることで能力の向上ができることが仮説である。

2点目については、校外の研究発表会や課題研究指導に関する研修会に SS ラボの担当者全員が参加することである。特に研究発表会は大学教員からアドバイスをいただける最善の機会である。教師が研究発表会や研修会に参加することで、指導の振り返りや改善につながり、生徒の研究成果に還元できることが仮説である。

この仮説を検証するためには、生徒の成長を正しく評価することが必要となる。そのためにはルーブリックを正しく評価しやすい形にすること求められる。評価大項目を「研究のスキル」、「研究を論理的に理解し、表現するスキル」、「研究を表現し、発表するスキル」の3点に分けた。「研究のスキル」は日々の研究活動、「研究を論理的に理解し、表現するスキル」は、研究内容を含めたレポート・論文の書き方、「研究を表現し、発表するスキル」は口頭・ポスター発表のそれぞれを評価し、生徒の伸長を各教師が評価する。その結果、目的で示した能力を育成できると考えられる。これらの試みの検証は、従来のルーブリックを用いた評価結果を継続的に比較することで可能である。

1-2-3 指導計画および実施概要

科目名	SSラボⅡ
実施時限	月曜日3、4限
場 所	1号館 生物室 化学室 大会議室、3号館 学習ルーム 電気実習室
授 業 者	山口照由（理科）、小池亮平（理科）、西田奈津代（理科）、岡山真也（理科）、 白戸健治（工業）、長木悠平（数学）、安藤真依（数学）（附属高等学校 教諭）
対 象	第3学年普通科1組（SSクラス） 26名 第2学年普通科1組（SSクラス） 44名

7名の教師で担当し、表2のような年間指導計画で授業を展開した。3年生の研究は22テーマであった。研究活動は計29回行い、他に全体講義を2度行った。6月には口頭発表、12月にはポスター発表を行う機会を設けた。6月に行う口頭発表会は、SSH 東海フェスタ2023とSSH 生徒研究発表会の、12月に行うポスター発表は本校で実施のSSH 生徒研究発表会の代表選考を兼ねて行った。12月は3年生の卒業発表会とし第3学年全員がポスター発表した。成績は各学年末にルーブリックを用いた評価を元にした5段階で評定算出した。

表2 年間指導計画

内容	
前期	<ul style="list-style-type: none"> ・SSラボ導入（講義） 一年間計画 －評価について、評価の仕方 －探究の仕方 －課題探究ノートの書き方 ・360° 評価のグループ決め ・研究活動 ・研究発表会（中間発表（3年生）） ・研究レポート提出（2・3年生）
後期	<ul style="list-style-type: none"> ・研究活動 ・研究発表会（卒論発表（3年生）） ・360° 評価のアンケートと振り返り ・研究ポスター提出（2年生） ・研究論文提出（2・3年生）

1-2-4 検証と考察

年間指導計画通りに授業を行い、ルーブリックを利用して評価及び検証を行った。各小項目の評価を8点満点とした。

表2 ルーブリックによる3つのスキルの評価推移（3年生）

大項目	2年生学年末	3年生前期	3年生学年末
① 研究のスキル	4.6	5.3	5.4
② 研究を論理的に理解し、表現するスキル	5.1	5.2	5.3
③ 研究を表現し、発表するスキル		4.9	5.1

全ての項目で上昇した。大項目①の「研究のスキル」の上昇は、単純に学年が上がったことによるものだけでなく、全体講義を研究に必要なテーマ設定のヒントや実験結果から気づきを得る視点、文献検索の仕方といった具体的な内容にしたことによる効果だと考えられる。また、課題探究ノートにも課題研究の始め方・計画の立て方・進め方・まとめ方など細やかに記載したことにより、日々の観察や考察が深まり、より研究が深化したと言える。大項目③の「研究を表現し、発表するスキル」の上昇は、発表の機会が増加したことが原因であると考えられる。夏季休暇中及び休暇後に全生徒に外部の発表会に参加するよう促し、たくさんの経験をさせた。また、3年生は、SSⅢ（科学と英語を融合した科目）が設定されており、ここでも発表機会が設けられたことも要因の一つと考えることができる。

1-2-5 成果と課題

研究に必要なテーマ設定のヒントと実験結果から気づきを得る視点や文献検索の具体的な方法を全体講義の指導内容に盛り込んだことから、生徒の科学的な思考力、判断力、技能、発想、表現力が育成された。探究活動を通して主体的に学ぶ姿勢が身についたとともに、高等学校で学ぶ意欲の向上が見られた。このことにより令和5年度、2名の生徒が外部のコンテストで賞を獲得した。

課題としては、探究内容の継続と深化である。本授業は、2年生と3年生の合同授業である。一部の研究は2年生が3年生の研究を引き継ぎ、深化を目指して取り組んでいるものがあるが、研究の数は圧倒的に少ない。探究は、自分の興味関心のあるものに取り組むことが求められるが、実りある研究を無駄にすることがないようにしていく必要がある。次年度の本授業でのガイダンスでも伝えていきたい。探究内容の継続と進化により、研究活動の精鋭を育成し、校内の研究レベルを向上させることで、研究発表会やコンテストで受賞できる生徒数を増やしていきたいと考えている。

1-3-1 経緯

本科目は指定1期目より開講し、平成24年から第2学年1単位、第3学年1単位の計2単位の履修であったが、平成29年度より第3学年2単位の履修に変更した。そして、令和5年度からSSⅢに名称を変更し、これまでの科学英語の授業内容を継承し、実施した。

1-3-2 目的と仮説

開講時より将来研究者になり論文を読解する際に必要な知識を備えるという目的で、当初は基礎的な英文を着実に読み解くことを重点に、平成22年度からはサイエンスとコミュニケーションの融合を視野に英語プレゼンテーションの向上を目的にアウトプットを重点においている。

1-3-3 指導計画

- 1 対象 普通科第3学年スーパーサイエンスクラス26名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 担当者 斎藤龍宏(教諭・外国語)・角卓也(教諭・理科)
- 4 指導計画

回	Theme	Contents
1-6	Orientation	Self-introduction
7-19	Opinion、Suggestion	Debate
20-28	Scientific writing and presentation	Presentation
29	Conclusion	

1-3-4 検証と考察

年間を通して、スーパーサイエンスラボでのレポートや論文の概要を英語で書くため、ライティングについても講義を行った。科学教科書として、Cengage Learningの『Science Frontiers』を使用した。討論の材料にしやすいわかりやすいものであった。レポートや発表はループブックを用いて、教師(担当者)および生徒同士で評価を行った。また、自分の意見を英語で述べることをテーマに、国際科学発表会での討論に耐えうる英語力を身に付けさせるために指導計画を構築した。自分の考えを相手にわかりやすく伝えるために、授業内でディベートや発表を数多く行った(令和4年度 研究開発実施報告書 p.36を参照)。

1-3-5 成果と課題

主だった生徒からの意見からは理科、英語を分ける学習スタイルではなく、2教科融合した学習を深めたいという意欲的な意見が多かった。生徒は積極的に英語で話そうとする姿勢が見られ、日々の学習態度が主体的になった。また、学級内の過半数の生徒が英語検定2級の取得をしており、成果を収めている。自分の考えを話すという観点においてはディベートの時間が増加したことによる効果は大きいと考えている。国際科学発表会での討論に耐えうるためにも更なる発展が必要である。

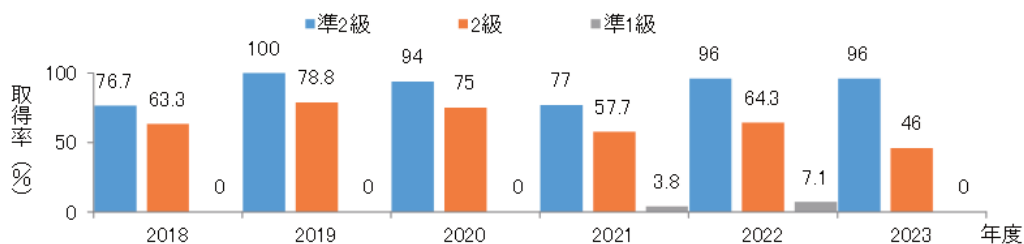


図1 実用英語検定取得率の推移

1-4 探究 I

早川 孝則 HAYAKAWA Takanori

原口 敏幸 HARAGUCHI Toshiyuki

1-4-1 経緯

本科目は指定Ⅱ期目に普通科一般進学クラスで実施されていた「SSI」の後継科目となる。探究のベーシックスキルを修得する本科目は、平成29年度に総合的な学習の時間に位置付けた。幅広い視野で社会問題に対峙していくための基盤作りとなる科目である。昨年度入学生からカリキュラム変更に伴い「探究 I」と名称を変更した。

1-4-2 目的と仮説

本科目では、自ら課題を見つけ、研究を深めていくための、話す・聞く・書く・読むなどのベーシックスキルを早い段階で学ぶとともに、主に新聞やインターネットを用いて世界や社会の事象から課題を発見し、まとめ・発表する一連の探究型学習を行う。また、キャリア意識を育むことを目的とした社会人講話を実施する。これらの取組は、文部科学省が示すキャリア教育において身につけさせたい基盤となる「基礎的・汎用的能力」に掲げられている具体的な4つの能力の中の「人間関係形成・社会形成能力」、「自己理解・自己管理能力」、「キャリアプランニング能力」という3つの能力の育成と関わるものであり、とりわけ「将来について具体的に考え、夢や希望をもつ」「自らの人生観・世界観・価値観を形成する」ことをねらいとし、ひいては、エディタースキルの伸長やクリティカルシンキングの芽生えも期待される。また、令和4年度入学生からiPadを導入したこともあり、調査やプレゼンテーションにおいて大いに活用し、活動の幅が広がった。

1-4-3 指導計画

- 1 対象 普通科進学クラス第1学年 319名
- 2 単位数 1単位
- 3 担当者 まとめ係 早川孝則（国語）・原口敏幸（英語）
山内敏昭（情報）・出田秀二（英語）・井上誠（国語）・西田奈津代（理科）・
加藤真騎（数学）・後藤拓也（保健体育）・新井公章（地歴公民）

4 指導計画

回	テーマ	主な指導内容
1	ガイダンス	「探究 I」
2-4	アカデミックスキル-マインドマップ	マインドマップのガイダンス。 「自分史」をテーマにマインドマップを作成。
5	新聞の基礎知識 鬼頭昌也氏（中日新聞）	講演会 新聞記事の成り立ちを学ぶ。
6	「人」を知る-他者紹介1 傾聴・聞き取り	ペア作り。相手のマインドマップを見ながら取材内容を考える。
7-8	「人」を知る-他者紹介2 人物紹介記事作成	インタビューにより記事を作成する。
9-12	探究の基本を学ぶ	テーマ設定、仮説、考察、結論の立て方を学ぶ。
13	キャリアと私 野澤武史氏（山川出版社）	講演会
14	職業・研究室インタビュー	職業人インタビューの作成方法について説明を行う。
14-18	職業・研究室インタビュープレゼンテーション	インタビュー結果をまとめ、プレゼンテーションを行う。
19-21	職業インタビュー説明	夏課題となる職業人インタビューの作成方法について説明を行う。
22-26	個別ローテーション	分野別スキルトレーニング（1-4-4参照）を行う。 ①論理的思考力・文章構成力 ②グラフの読み取りと統計 ③時代背景と社会比較論
27-32	社会問題探究	社会問題と自分の希望学問分野を絡めて個人研究・発表を行う。
33	まとめ	マインドマップを用いて、ライフプランを作成する。 振り返り、アンケートの実施。

1-4-4 検証と考察

探究学習を実施する上で多くの先行研究や参考資料にあたることは、その研究を多角的に見つめ、自らの仮説に深みを持たせるためにも欠かせないが、デジタルネイティブ世代とも呼べる現高校1年生の場合、その資料や引用元をインターネットのみに頼る傾向が否めない。この授業では、インターネット情報以外のリソースとして新聞を多くの場面で活用してきた。一方、年々生徒家庭の新聞購読世帯は減少傾向にあり、新聞紙に目を通す機会がない、または極端に少ないということが明らかになっているため、今年度も中日新聞社のNIEコーディネーターを招聘し、紙面構成・新聞の読み方から新聞各社による記事の切り取り方の違いなどをレクチャーしていただくことから始めた。新聞を活用する上では、同じ事実や事故であっても新聞各紙によりとらえ方が異なること、そこにエディターシップが発揮されていることを意識させた。また、インプットした情報やアウトプットを有機的にするために入学当初にマインドマップの書き方を学び、他者紹介に繋げた。学年、コースを越えた全校での探究学習イベント「探究Day」が開催されているため、この授業の中で学んできたアカデミックスキルを用いて、考察・プレゼンテーションを行うことで多角的に対象を捉える視点を養わせた。探究活動の重要な要素である協働による活動という点で、一昨年度より新たな試みを始めた。全クラス一括ではなくクラス毎のローテーション講座を採り入れ、①論理的思考力・文章構成力、②グラフの読み取りと統計、③時代背景と社会比較論という3つのテーマを開講した。ここで学んだ3つの要素を駆使しながら、それぞれの探究活動をより深みのあるものへとアップデートし、さらにクラスをシャッフルし、生徒が無理なくコミュニケーションをとることができる状況をベースにしたことで「協働による探究活動」という目的が達成された。

1-4-5 成果と課題

昨年度から新しい学習指導要領が始まり、論理的に考え、論理的に発信することの重要性が更に増した。入試で求められる力と探究に求められる力が合致してきているという傾向がある。そのため、本授業の中でもユニバーサルな力として、論理的思考力・発信力の養成に力を割いた。その中核となる新聞切り抜き作品については、毎年中日新聞社主催のコンクールに応募しており、努力賞以上の賞をコンスタントに受賞している。今年度も307作品を応募した。記事同士の論理的関係性に着目させて模造紙の中で論理を構築させることを意識させたことで様々な取組の中で新聞に親しみ、情報のソースとして利用することになったことでメディアリテラシーの意識も芽生え始めた。このような取組を通じて、社会に携わる一員としての自覚を持ち、当事者意識を持てるようになってきた。この1年間で身につけたアカデミックスキルを生かし、次年度以降さらに探究活動を引っ張れるリーダーとしての素養をより深めたい。

1-5-1 経緯

本科目は指定Ⅱ期目に普通科一般進学クラス理系で実施されてきた「スーパーサイエンスⅡ（SSⅡ）」を指定Ⅲ期目以降「総合的な探究の時間」としてSSⅡを発展的に統合した科目を、第Ⅳ期に「探究Ⅱβ」として新設した探究学習の実践科目である。本年度は実施1年目となる。

1-5-2 目的と仮説

第1学年の「探究Ⅰ」からの発展的な学習及びキャリア形成を促進するとともに、実社会や実生活との関わりから問いを見出し、解決していくために探究する態度の育成を目指す。マインドマップの活用による外部講師の講義、1人1台端末を利用したデータサイエンスの活用を中心とした横断的総合的な課題に対する探究活動を行う。レポート、成果物、発表についてルーブリックを用いて評価し、その達成度から検証する。

1-5-3 指導計画

1 対 象 普通科第2学年進学クラス（理科選択者）167名

2 単 位 数 2単位（2時間連続授業）

3 内 容

(1) Google スプレッドシートでグラフを作る

iPadのGoogleスプレッドシートを用いて、基本グラフの作り方を学ぶ。

(2) データを根拠に意見を主張してみよう

内閣官房まち・ひと・しごと創生本部ビッグデータチーム RESAS 副教材作成委員会の指導案を参考に実施。データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付け、結果の表現を含めてこれらの方法を適切に選択し、実行し、評価し改善することを学ぶ。データ可視化ツールの仕組みを学び、RESASに代表されるWebツールを活用し、データ分析の手法を身につける。

(3) Jリーグから学ぶ サッカーのデータ分析

スポーツのチームマネジメントにおいて、データがどのように活用されているかを学び、理解を深める。膨大なデータの中から必要な情報を抽出し、問題解決に生かす方法を身につける。また、Jリーグの様々なデータを活用した課題解決に取り組み、スポーツにおけるデータ活用の重要性について学ぶ。

(4) 先端講義

名城大学を中心とした研究者を招き、先端の研究講義を実施する。講義の際は独自教材“ふりかえりワークシート”を用い、講義中は探究Ⅰで学んだマインドマップを用いて受講し、その後レポートにまとめる。教科書には出てこない具体的な研究の話聞くことで大学や研究のイメージを具体化するとともに、自分の将来像を考えるきっかけとする。内容理解よりも内発的動機づけの育成を目的とする。

(5) スポーツデータ解析コンペティション

日本統計学会統計教育分科会主催の「中高生・スポーツデータ解析コンペティションー2023ー」『規定の部』に参加。中学生・高校生に対して、実際の日本のプロ野球、プロサッカーおよびプロバスケットボールのデータなどを貸与されたものを用いて各チームでテーマを自由に設定し統計的な方法でデータ分析し、その内容をポスター発表形式で競う。

(6) RESASを使って修学旅行先の地域について知ろう

内閣官房まち・ひと・しごと創生本部ビッグデータチーム RESAS 副教材作成委員会の指導案を参考に実施。地方創生を「自分事」として考えて課題解決していく姿勢を養う。具体的には、長崎県佐世保市・松浦市・長崎市、佐賀県有田町、福岡県太宰府市について、

①人口②地理③産業④観光地⑤特産品⑥雇用⑦医療・福祉⑧公共事業の状況・公共施設の利活用の8つのテーマをRESASなど用いて調べ、地域の魅力と課題を見つける。

4 年間指導計画

回	内容	
1	ガイダンス	
2	スプレッドシートでグラフを作る	スキル
3・4	データを根拠に意見を主張してみよう	情報活用力
5~8	データサイエンス×スポーツ	データ収集・分析
9~11	Jリーグから学ぶ サッカーのデータ分析	情報分析力・問題解決力
12・13	iMovieで動画作成「地元紹介」	スキル
夏休み	iMovieで動画作成「オープンキャンパス報告」	スキル
14	オープンキャンパス報告会	スキル
15・16	甲子園の土（実践競技）	問題解決力
17	先端講義ガイダンス	スキル・キャリア
18~20・24	先端講義	キャリア
21	志望理由書の書き方	スキル・キャリア
23	校外学習 トヨタ産業技術記念館	体験学習
22・25~28	スポーツデータ解析コンペティション	情報分析力・問題解決力
29~32	RESASを使って修学旅行先の地域について知ろう	情報活用力・問題解決力

1-5-4 検証と考察

「先端講義」では、名城大学の先生を中心に教員8名（表1）を招聘した。第2学年後期に設定することにより、具体的な進路を模索するための情報を得る機会として貴重な時間となった。興味のあるなしに関わらず多くの進路情報を得ることができ、多様な進路を考えることができると考えられる。また、大学の教員から直接説明を聞くことで説得力が増し、キャリア支援に効果があったと思われる。今年度は、講義後にレポートへまとめる際に「講義内容」だけでなく「講演全体に対する意見」も追加した。講義で扱われた内容の全体像を把握することができ、講義の目的や重点事項を理解しやすくなり、講義をより深く理解することができたと考えられる。

表1 先端講義 講師一覧

日にち	物理選択	生物選択
10月16日	名城大学理工学部電気電子工学科 村田英一教授	岐阜大学医学部 中川敏幸教授
10月23日	名城大学理工学部材料機能工学科 竹内哲也教授	名城大学薬学部 大津史子教授
10月30日	岐阜大学工学部 山田貴孝教授	名城大学農学部生物資源学科 黒川裕介助教
12月4日	公立諏訪東京理科大学 石井一夫教授	弘前大学農学生命科学部生物学科 東信行教授

『中高生・スポーツデータ解析コンペティション—2023—』に44チームが参加した。参加するにあたり、本科目の前半にGoogleスプレッドシートでのグラフの作り方やデータ分析の手法を身に付けたり、スポーツにおけるデータ活用の重要性について学んだことで、さまざまな統計的な方法でデータ分析できたと考えられる（図1）。



図1 生徒が作成したポスター

1-5-5 成果と課題

1人1台端末を利用したデータサイエンスの活用を中心とした横断的総合的な課題に対する探究活動は、『中高生・スポーツデータ解析コンペティション—2023—』の参加という形で行うことができた。先端講義が大学のイメージを深め、進学先の決定の一助になった。一方、レポート、成果物、発表については、これまでのルーブリックを用いてきたが、データサイエンスにおける探究活動における達成度に対する評価については出来なかったため、ルーブリック作成を含め実施する。

1-6-1 経緯

平成 28 年度から SSH 事業の主対象に普通科特進クラスが加わり、第 1 学年に「SS I」を実施することになった。さらに、平成 29 年度より「SS I」から「数理探究基礎」と科目名を変更した。

1-6-2 目的と仮説

第 1 学年は中学校での学びの姿勢から、高校における学びの姿勢へと変化を促す大切な時期である。また、第 2 学年以降に発展的な学習をする上でベースとなる、「考える・まとめる・話す」能力を身に付けることも不可欠であり、「主体的に学ぶ姿勢」と「学びのベーススキルの習得」を目的とした。これらの技能、スキルの習得により次年度実施をする数理探究（課題研究）に多角的・多面的、複合的な視点を持ち、取り組むことができると期待される。

1-6-3 指導計画

- 1 対 象 普通科第 1 学年特進クラス（4 クラス合同：165 名）
- 2 単 位 数 2 単位（2 時間連続）
- 3 内 容 （メインテーマのみ）

(1) マインドマップ・NIE・マシュマロチャレンジ

マインドマップでは、自分の考えやアイデア、情報を整理する方法を学ぶ。これにより学習の効率化と深化が期待できる。

NIE（ニューズペーパー イン エデュケーション）の取り組みの一つとして「この人」を作成した。マインドマップを使いながら、同級生にインタビューを実施し、その人物を紹介するコラムを作成するという活動である。これにより、インタビューの手法や文章の書き方などが身につけることができる。また、副産物として、入学したばかりの生徒の人間関係を円滑にする効果も期待できる。

マシュマロチャレンジは、制限された時間と資源の中でもっとも高い塔を建てたチームが優勝というゲームである。目標を達成するために戦略を立て、チームメンバーと協力して問題を解決する能力を鍛えることができる。

(2) 個別ローテーション（クラスごとに実施）

①プログラミング（8 時間）、②ネットワーク（8 時間）、③ディベート（8 時間）、④情報デザイン（8 時間）、⑤データ分析（8 時間）の 5 つのテーマをクラスごとにローテーションで学び、情報を整理する手段、論理思考や水平思考の習得、レポートやポスターの作成に必要な能力や情報リテラシーを身につけることを目的とする。

(3) ポスターセッション

1 年間のまとめとして、データの分析（統計検定 3 級程度）を活用したポスターを作成し、ポスターセッションを行う。統計データを用いた課題の発見や仮説の検証、発表を通じた観客との対話を通して、探究活動に向けたベーススキルを活用や第 2 学年の科目「数理探究」への橋渡しが期待できる。

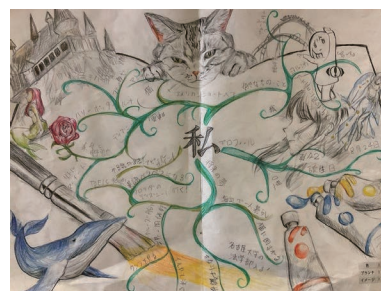


図 1 マインドマップ



図 2 「この人」

4 年間指導計画

モデルプランとして、本年度の指導内容を例示する。※1回あたり2時間連続

回	内容	備考
1	授業ガイダンス・マインドマップ導入	マインドマップの描き方と活用方法を学ぶ
2	マインドマップ実践	「自己紹介」をテーマにマインドマップを作成
3・4	「この人」作成	マインドマップを参考に生徒どうしでインタビューし、iPadで「この人」を作成
5	文章の書き方講座	国語科教師による、レポートやレジュメを念頭に置いた文章執筆講座
6	マシュマロチャレンジ	協働しながら問題解決に挑戦
7～26	個別ローテーション	分野別トレーニング
27	ポスターセッション導入	ポスターの作成方法を学ぶ
28～31	ポスター作成	統計データを処理しながら仮説を検証しポスターにまとめる
32・33	ポスターセッション	発表

1-6-4 検証と考察

指導内容は、これまでの成果として「学びのベーススキル」の力を「修得」段階まで引き上げるためには一定の効果があることから(令和元年度研究開発報告書P.28参照)昨年度までと同様のものとした。令和3年度からは「まとめる」に焦点をあてた授業を実施している。この点を重視し、今年度は導入から数回の内容を見直した。マインドマップで練り上げたアイデアを文章として表現できるよう、NIEや論文講座などを実施した。また、個別ローテーションの中に「情報デザイン」を取り入れることで、データの視覚化、資料の見やすさという点でポスターに反映させることかできた。

1-6-5 成果と課題

ポスター作成は、前年よりも調査や作業の時間を授業の中で長めにとり、4クラスの生徒、全員が同じ会場で作業できる時間を確保した。作業する過程で、5人の教師に分析の観点やプレゼンの見せ方など自由に相談できる環境を作り、有用な観点は全体にフィードバックし共有することかできた。しかしながら、発表の時間は限られていたため、内容の議論を深める所までは到達できなかった。一方、第2学年以降の探究活動に向けた「学びのベーススキル」の活用という点においては十分な成果は得られたと考える。ポスターセッションでは独立行政法人統計センターが提供している「教育用標準データセット」を利用した。ポスターセッションの前に個別ローテーションでスキルトレーニングが行えたことが、今回の結果に大きく貢献したと考えている。

校外のコンテストや校外活動への参加が少なく、キャリア教育の実施や早期段階での意識付けがやや弱かったと言える。外部の活動に目を向けることが継続した課題である。

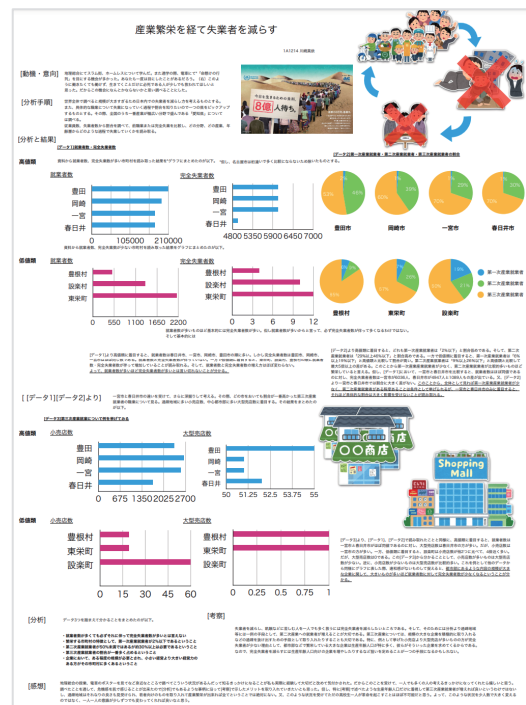


図3 生徒の作成したポスター

1-7-1 経緯

第Ⅰ期よりSSクラスを対象に「課題研究」を第2学年と第3学年の合同による少人数のゼミ形式で展開している。第Ⅱ期ではルーブリックを導入し、生徒へのフィードバックをしながら担当者で協議し改定を重ねた。また、第Ⅱ期では「外圧ではなく内発で」を掲げ、偏差値偏重ではなく理数教育に重点を置く教育課程を編成し、主体的な学びを育むべく指導を行った。この成果が進学実績に表れている。探究活動を通じて科学への興味関心が高まったことで国公立大学への進学者が年々増加していった。第Ⅲ期では、これまでのノウハウを生かし、新たに普通科特進クラスでも探究型科目「数理探究」を展開した。また、第Ⅳ期では、これまでの成果を継承しつつ、新たに生徒の変容についてMMFを用いて検証することとした。本年度は第Ⅳ期実施3年目となる。また、教育課程が変わり、令和5年度の2年生は「理数探究」として行った。

1-7-2 目的と仮説

第1学年の数理探究基礎において、「主体的に学ぶ姿勢」と「学びのベーススキルの習得」を目的とした授業を展開した。そこで、本科目は第1学年時に身に付けた能力を基にした探究活動を実施し、「主体的に研究活動をし、発信する力の習得」を目的とする。この目的に対して第2学年は、研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶとともに発表する力を身に付けることができると考える。また、第3学年は、論文作成、研究発表等の能力を高めることができると考える。最終的には、第3学年の夏のSSH全国生徒研究発表会において口頭発表することを目指して活動を行う。

1-7-3 指導計画

- 1 対象・単位数 普通科特進クラス第2学年 88名（理系）2単位（2時間連続授業）
普通科特進クラス第3学年 98名（理系）1単位（前期のみ実施）

2 内容

第2学年と第3学年との合同授業の実施6年目であった。今年度も9名の教師で担当した。第3学年は、前期に2時間連続で授業展開し、後期以降「数学演習B」の授業として展開した。第3学年の活動内容は口頭発表のみとし、研究活動の充実を図るとともに、発信する力（発表等）を身に付けられるようにした。前期の初めの講義でルーブリックを提示し、後期の講義で前期の評価を生徒に伝えた上で、目標値に達成するための今後の改善点などを指導した。

- 3 年間指導計画 表1の年間指導計画で授業を展開した。

表1 数理探究・理数探究 年間指導計画

	2年	3年	評価
前期	① オリエンテーション・グループ分け ② 研究活動の基本ポスター発表について（講義） ③ 先行研究ポスター ④ 研究計画の立て方（講義）	① オリエンテーション 班紹介 ② 口頭発表の仕方（講義） ③ 口頭発表	口頭発表（3年）
後期	⑤ 研究テーマ決定・研究スタート ⑥ 本研究活動開始 ⑦ 本研究ポスター発表 ⑧ プレゼンテーションの作り方（講義） ⑨ プレゼンテーション作成開始 ⑩ プレゼンテーション提出		口頭発表（2年）

1-7-4 検証と考察

年間指導計画通りに授業を実施した。第2学年は、前期に先行研究ポスターを作成し、後期には本研究ポスター発表を実施し、後期の終わりには口頭発表を実施した。第3学年は、7月に口頭発表を実施した。両学年ともに、評価は「数理・理数探究ルーブリック」を用いた。令和4年度までの経過と同様、令和5年度まで多くの項目において学期を重ねるにつれて評価の平均点（4点満点）の上昇が見られた。これは、継続して研究活動に取り組むことにより、研究に対する姿勢・質が向上したことに起因すると考えられる。また、令和2年度の第3学年（総合評価）から令和5年度の第3学年（総合評価）までの4カ年の各項目の平均点を比較した結果が、図1である。昨年度はどの項目も低い値となったが、今年度は多くの項目で値が上昇した。上昇率はわずかではあるが、いい傾向である。この要因は昨年度の反省事項であった「研究の引き継ぎ」等が改善されたことがあると考えられる。令和4年度では研究の引き継ぎがうまく行うことができず、多くの生徒が0から研究スタートをした。その結果、研究の目的や方法を疎かにしながら進めてしまい低い評価になったと考えられる。そのため、令和5年度の生徒には引き継ぎをしっかりと行い、生徒が取り組み易いようにすることで評価が上昇したのではないかと考える。

本科目の代表者として優秀者がSSH 東海フェスタにおいて英語の口頭発表を実施した。また、第2学年は、科学三昧 in あいちなどの科学イベントに一部の生徒が参加した。今後も多くの生徒が学内だけに留まらず、国内外の科学イベントに多くの生徒が積極的に参加するように促していきたい。

令和3年度から新たに生徒の変容についてMMFを用いて検証することとし令和5年度も実施した。本年度は第IV期実施4年目となる。またMMFの一環として、授業はじめに時間を取り、2～3人グループを作成し、それぞれの研究の「前回までの進捗」「課題」「本時の目標」などを話し、共有し合うことを簡素的に行っている。これによって、教師だけからアドバイスを受けるのではなく、友人から意見ももらうことができ、内容を深められるきっかけとなっている。また、生徒間同士で意見を交換することで、自身の研究について発信する力を身につけられる。

1-7-5 成果と課題

本科目は、研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶとともに、発表する力を身に付けることを目標としている。図1の結果から、特に「主体的な研究活動を通じて科学的な思考力・判断」が育成されたといえる。また、積極的に国内外の科学イベントに参加することで発信する力がつき、数理探究の目的は一定程度達成されたと考えられる。

令和6年度から3年生は、通年1年、毎週1時間で履修することになる。1年間での授業時間数は大きく変わりはないが、探究活動が各回短くなるため1回の実験で2時間かかる実験ができない等の懸念があるため授業のやり方に工夫が必要になるという課題があげられる。しかし、2年生との関わりが長くなるため、探究内容の継続がしやすくなると同時に探究内容が深化できるのではないかと期待できる。

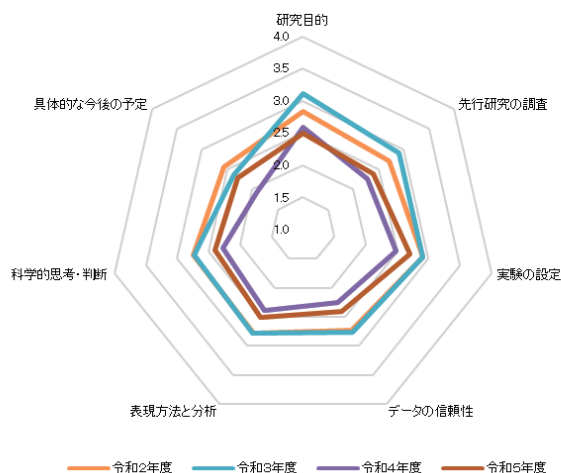


図1 数理・理数探究ルーブリック評価の平均点 4カ年比較（第3学年）

2-1 経緯

SSH の第 I 期研究開発課題の重点項目の一つに「共に教え、学びあう沙龙的な新しい学びのシステムの開発」を設定し、SSH の入門的な役割を担った名城独自の「土曜サロン」を開設した。第 II 期では「メンタルリテラシーの向上と沙龙的学習による学び力の育成」、第 III 期では「高大協創により、学校設定科目・高大連携講座・SSH 東海フェスタ・海外研修・サロンを展開する」とし、沙龙的学習を展開した。また、これまでの沙龙の成果をまとめた「続・サロンノススメ」を刊行し普及に努めた。この第 IV 期では「アートシンキングによるイノベーション力のある国際的科学リーダーの育成」を研究開発課題とし、これまでの教師や外部講師が話題提供者であるサロンから生徒が企画・運営するサロンとして木曜日の授業後に課外活動として展開することにした。

2-2 目的

沙龙の目的は、従来の学問体系が陥りがちな、学問分野の壁・参加者、教師と生徒の壁・現実と理論の壁・実験と調査の壁を取り払うために、対話・参加を主とする形式の実践の場を設定することである。これまでは、教師が知を啓発し、なぜ学ぶのか、何を学ぶのか、どう学ぶのかを問い、対話を通して参加者同士が学びあう学習形態を提供していた。第 IV 期では、サイエンスサロン(S)とグローバルサロン(G)として、スーパーサイエンスクラスや国際クラスの生徒が中心となって企画する「名城サロン」として展開する。この取組によって、「教科融合の学び、協働的学び」を通して文理を超えた沙龙的学習が期待できる。さらに、メタ認知能力を向上させることで多様な価値観を理解し、当事者意識をもった国際的科学リーダーの育成につながると考えた。

2-3 指導計画

第 III 期までのサロンは、講師は本校の教師が担い、フォローアップ講義として名古屋大学名誉教授の四方義啓氏に助言をいただくという形で行っていた。第 IV 期前半では、新型コロナウイルス感染防止の観点から、密を避けるため事前登録制とし外部講師の招聘も自粛し、生徒主体のサロンを展開することにした。しかし、3年次以降は、新型コロナウイルス感染症が 5 類感染症に移行したことから人数制限を緩和し実施することにした。併せて、外部講師の招聘も再開した。6月15日では、名古屋大学大学院理学研究科准教授の邨次智先生、9月21日では、スーパーサイエンスクラス卒業生の今井洸貴氏を招聘した。

また、SSH 台湾海外研修が再開されることに伴い、事前学習の一環として研究内容を英語で発表し、その内容について議論を深めるとともに、台湾の科学技術や文化を理解する機会とした。

今年度も、名古屋大学名誉教授の四方義啓氏には、Google meet でのオンライン参加で助言を受けることにしたが、スケジュールが合わず実現しなかった。令和 5 年度の日程は以下の通りである。

日 時	区分	概 要
4月27日(木)	S	名城サロンガイダンス ミニ講座 ～あなたにとって数学とは?～
5月18日(木)	S	数学論理力 ～採点者からの視点で解答作成～
6月15日(木)	S	触媒が魅せる最先端の化学研究
7月 6日(木)	S	科学のフシギを解き明かせ! ～これで君も科学マジシャン!～
9月21日(木)	S	キミの机に庄内川! ～生態系を作ってみよう～
11月30日(木)	S	タイ王国・台湾海外研修 研究発表(英語)と意見交換
1月18日(木)	S	科学と農業について考える! ～すごろくで連作障害を学ぼう～

2-4 検証と考察

本稿では、名城サロンのうちサイエンスサロンについて検証する。年度初めの第1回サイエンスサロンでは、ガイダンスを兼ねて本校の担当教師が講師となって従来型のサロンを展開した。その際、スーパーサイエンスクラスおよび特進クラス理数探究履修者の2・3年生有志が助手として参加し、サロンの展開方法や機材の準備などそのノウハウを学習する。2回目以降は事前に生徒同士が担当を決め2・3年生の混合チームを編成し話題提供者となった。テーマの設定や必要な機材・実験道具などのリストアップや製作も生徒が行った。教師は、機材や実験道具の手配には関わったが、運営の大半は生徒間の話し合いで進んでいった。外部講師の招聘についても、本校自然科学部OBであり、名城大学野生動物生態研究会などで環境保全活動を行っていた今井洸貴氏に生徒自身が直接コンタクトをとってお願いした。その際、自然科学部の部員のみならず、多くの生徒に声をかけるなど広報活動も自主的に行った。また、最先端の研究を専門家から学びたいとの声が上がリ、本校教師の紹介により名古屋大学大学院理学研究科准教授の招聘が実現した。

昨年同様、「話題提供 → 実験・討論 → 発表 → まとめ」のサイクルを確認し、話題提供者はパワーポイントなどで資料を作成する。他のスタッフは、広報活動や実験に必要な機材の用意のために教師に依頼し動作確認をする。これらの一連の流れを生徒たちが協働で行い、回を進めるごとにブラッシュアップできた。今年度は、発表内容についての成長が認められた。1月18日のサロン

「科学と農業について考える！～すごろくで連作障害を学ぼう～」である。話題提供者は、日本各地での連作障害による被害について、スライドを使ってその概要や実態を紹介する。その原因や現状行われている対策について説明する。その際に、参加者は連作障害の原因を科学的な根拠をもって学び理解する。さらに、参加者に対して一時的な対策ではなく、近未来的な対策を一緒に考えようと問いかける。そこで、連作障害が起こる作物の組み合わせや、その対策としての輪作の有効性を、自作の「連作障害すごろく」通して学ぶといったサロンであった。話の展開も良く練られたものであったが、この「連作障害すごろく」の完成度は高いものであった。

2-5 成果と課題

対話・参加を主とする形式の実践の場としてのサロンが、生徒主体の運営で十分機能することが確認できたことが大きな成果である。さらに、3年生から2年生へとノウハウが伝達され、さらに1年生へとつながる流れが構築できた。加えて、卒業生が大学での研究成果の伝達や、専門家による最先端研究を聴講することで、高校生の課題研究へのモチベーションが高まることになった。

また、来年度からすべての学年で授業の終了時間が揃うことから、サイエンスサロンとグローバルサロンの開催曜日の自由度が広がることになる。より多くの生徒の参加が見込まれるため、テーマの設定がより重要になる。

第Ⅲ期までのサロンは、土曜日に行うことで中学生や他校生、保護者らの参加によって幅広い年代による討論・議論が進められてきたが、木曜日授業後の課外活動となった今、参加者の幅は狭まった感があるが、サロンに参加した生徒が友人や保護者に対して、あらゆる場面で話題を共有することを期待する。



図1 生徒の発表の様子



図2 連作障害すごろく

3-1 経緯

第Ⅱ期のSSHの指定初年次である平成23年度からは、SGHの指定を受けたことを機に、平成26年度以降は国際化を意識した講師を招聘するよう計画してきた。また、様々な分野で活躍している経験豊かな研究者や社会人を講師として招いて、実社会に基づいた話を伺う「アントレプレナーシップ講座」を実施している。

3-2 目的と仮説

早期の動機づけにより、科学に対する興味・関心を抱くこと、大学との協働により、生徒自身に将来の夢や目標について考えさせ、積極的に物事に関わる姿勢を育てることを目的としている。その目的を達成するために、国際的に活躍する人物による講座、名城大学との協創による文理融合を推進した講座を開設し、キャリア教育の一端を担うように設計している。

全校生徒が受講する形式のものと自由参加形式を織り交ぜて開催することで、より多くの生徒の興味・関心を喚起し、さらにそこから知的好奇心の幅を広げながら高めていく機会としている。これらの講座を活用することで、自身のキャリアについて考え、進路選択の一助にもなると考える。

3-3 指導計画

例年は、外部講師を招聘して全校生徒が受講する「高大連携講座」、農学部と連携する「農場実習」、幅広い外部講師を放課後に招聘して行う「アントレプレナーシップ講座」などが計画されている。令和5年度は、農場実習を含めた高大連携講座3件（表1）が開催された。

表1 令和5年度実施の高大連携講座一覧

開催日	講師	所属	テーマ
6/17	氏田 稔	名城大学農学部長	田植祭
10/28	氏田 稔	名城大学農学部長	収穫祭
9/29	大脇 肇	名城大学理事	知ってほしい私たちの学校

3-4 検証と考察

農学部と連携する「農場実習」は、農学部への進学を希望する生徒を中心に約40名の生徒が参加し、田植えや稲刈りを実際に体験した。農学部の学生や教授に声をかけ、自身の行う課題研究や、大学での学びや研究について質問をするなど積極的に交流する生徒も見られた。

全校生徒が受講する「高大連携講座」では、大脇肇氏を招聘して創立者の言葉、立学の精神に触れながら本校のあゆみについて学んだ。また、「アントレプレナーシップ講座」では起業なさっている卒業生や、起業についての研修を行っている方を招聘し、講演会を開いた。

これらの活動を通して、生徒たちの興味関心を刺激することができたと考えられる。また、新しい視点で物事を考える姿勢を身につけ、主体的に自身のキャリアや社会の事象について考えるきっかけを作ることができたと考える。

3-5 成果と課題

農場実習には農業に興味のある生徒が参加したため、農学部の学生や農場の様子を見ることで学ぶ意欲の向上につながったと考える。アントレプレナーシップ講座では、社会のありかたや起業の精神について考えを深めることができたと考える。特に、卒業生の講演の後には、「親近感を持って自分の未来のキャリアについて考えることができた」という感想が多く寄せられたことから、今後も卒業生との交流は欠かせないものだと考える。ただ、100名以上を収容できる会場が本校には1つしかないため、行事との兼ね合いを見て日程を決めることが課題である。

第4章 海外研修

4-1 タイ海外研修

小池 亮平 KOIKE Ryohei

4-1-1 経緯

第Ⅰ期から第Ⅲ期については、平成29年度、令和2年度研究開発報告書を参照のこと。

第Ⅲ期指定を機に、平成20年度のタイ王国海外研修より続けてきたタイ王国との交流をより発展させるために、タイ王国の PCSH トラン校と学術交流協定を平成28(2016)年度に結び、令和3(2021)年7月21日、この学術交流協定を更新した。このタイ王国海外研修は、PCSHの各校が幹事校となり隔年毎に開催されている「Thailand-Japan Student Science Fair (以下、TJ-SSF)」及び「Thailand-Japan Student ICT Fair (以下、TJ-SIF)」での研究発表と研究交流を目的としている。また、令和元(2019)年度より、SSクラスの修学旅行はPCSHトラン校へ訪問先を変更し、相互の交流を行っている。本稿では、令和5(2023)年12月18日～24日にタイ王国海外研修として参加したTJ-SSF2023について報告する。

4-1-2 目的と仮説

国際的な科学技術系人材の育成が目的である。この目的に対し、3つの観点からアプローチを行うこととした。1つ目は国際性を養うことである。タイの生徒や教員との協働を通して英語でのコミュニケーションの重要性や異文化の理解の必要性を認識する。2つ目は科学的興味・関心を高め、視野を広げることである。タイの科学先進校の研究レベルを知り、ディスカッションする中でタイと日本の高校生の科学や研究への姿勢の違いを認識する。3つ目は主体的に活動し、科学的思考とそれを表現する力を養うことである。そのために研究発表やフィールドワークなどの活動を行う。本研修を通して、英語によるコミュニケーション、科学的興味・関心に関する意識が向上すると仮説を立てた。

4-1-3 実施概要および指導計画

4-1-3-1 実施概要

- 1 期間 令和5年12月18日(月)～令和5年12月24日(日)(7日間)
- 2 対象 生徒6名(普通科第2・3学年スーパーサイエンスクラス(希望者))
引率2名(吉川靖浩教諭、小池亮平教諭)
- 3 研修先 タイ王国(ルーイ県、バンコクなど)
- 4 旅程 以下、表1のような旅程を企画した。

表1 旅程

	日付	場所	時間	日程
1	12/18(月)	中部国際空港 バンコク・スワンナプーム国際空港	発着 午前 午後	航空機(タイ航空TG645)を利用 バンコク到着後、専用車でホテルへ
2	12/19(火)	バンコクドムンアン空港 ルーイ空港 PCSHルーイ校	発着 午前 午後	航空機(FD3542)を利用 TJ-SSF2023に参加 オリエンテーション・発表準備
3	12/20(水)	PCSHルーイ校	終日	TJ-SSF2023に参加 基調講演・口頭発表・ポスター発表
4	12/21(木)	PCSHルーイ校	終日	TJ-SSF2023に参加 講演・口頭発表・ICTワークショップ
5	12/22(金)	PCSHルーイ校	終日	TJ-SIF2023に参加 フィールドトリップ・振り返り・発表
6	12/23(土)	ルーイ校 ルーイ空港	発着 午前	
7	12/24(日)	バンコクドムンアン国際空港 中部国際空港	発着 午前	航空機(FD3543)を利用 航空機(TG644)を利用

4-1-3-2 指導計画

1 事前指導

事前指導は、表2のように行った。

表2 事前指導内容

日付	主な内容
7月上旬～7月下旬	研究要旨を英文で作成
8月中旬～8月下旬	発表用ポスターを英文で作成 発表用スライドを英文で作成 発表動画(オンラインサイト用)を英語で作成
9月中旬～10月中旬	フルペーパー(論文)を英文で作成
10/26(木)	保護者向け事前説明会
11/27(月)	研究発表リハーサル その1
11/30(木)	研究発表リハーサル その2(SSH台湾海外研修と合同)
12/1(金)	タイ人講師による講義『タイの教育と文化について』

2 研修中の指導

研修中は毎日の活動をレポート(平成28年度研究開発実施報告書 p.35 参照)で作成し、日々の研修・学習内容の理解、定着を確認した。

3 事後指導

事後指導は、以下の表3のように行った。

表3 事後指導内容

日付	主な内容
1/19(金)	レポートの提出・確認、研修報告発表の準備
2/2(金)	研修報告発表のプレゼンリハーサル
2/15(木)	生徒研究発表会で発表

4-1-4 検証と考察

検証は本研修に参加した生徒(以下、参加生徒)およびクラスメイト(以下、周辺生徒)に実施したアンケートで行った。その結果より、本研修の目的に対する3つのアプローチはおおむね達成されたと考える。1つ目の国際性については、問2、4、8の結果から、外国語、特に英語コミュニケーションや異文化理解の必要性の実感が参加生徒に特に強く表れた。ただし、短期間の研修で語学力の向上までは見込めず、この研修の経験から日常的な学びにつなげるような取り組みを日々行う必要があると考えられる。2つ目の科学的興味・関心については、問1、3、5、6、7で測った。結果は参加生徒に特に強く表れた。特に問1では、参加生徒の科学技術系人材になりたいという意識を向上させることができたと考えられる。3つ目の科学的思考力、表現力の必要性の認識については、問9、10で測った。参加生徒はプレゼンテーション力、コミュニケーション力の向上が実感できているので、本研修によって自信がついたと考えられる。

アンケートの結果から、本研修の参加生徒の達成感が高いと推察できる。今後周辺生徒にも好影響が浸透すれば国際系な科学技術系人材の育成という目的を達成できると考えられる。

4-1-5 成果と課題

TJ-SSF2023に参加し、交流においてはタイ王国首相の講話や基調講演を聴講したり、研究発表や文化交流をしたりするなど、非常に有意義な研修であったことがアンケートからもうかがえる。さらに、参加生徒はルーイ校の寮にて現地生徒と寝食を共にする中での密な交流をすることができた。特に今年度は、シリントーン王女の前でポスター発表を行い大変良い経験ができた。

今後は、PCSH トラン校との共同研究を恒常的に進められるよう計画を練っている。引き続き本校とトラン校、トラン校と連携する東海大学高輪台中学校高等学校を交えた3校で協議を重ね、共同研究に向けて進めていきたい。

4-2 台湾海外研修

長木 悠平 NAGAKI Yuhei

吉岡 雄一 YOSHIOKA Yuichi

4-2-1 経緯

本校ではSSH指定I期2年次(平成19年度)よりスーパーサイエンスクラスやスーパーサイエンス教科の履修生徒から選抜した生徒を対象に海外研修を実施している。平成23年度にはドバイの国立ザイド大学において研究発表会を開催し、平成24年度はコアSSH事業として、アブダビのマスダール研究所で研究発表会を実施。平成25年度もUAEで海外研修を実施したが、平成26年度は中東の政情を考慮し中止した。また、平成27年度12月22～24日に開催されたタイ王国・プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール(以下、PCSH)との合同による学会に参加し、平成28年度以降は、連携校であるPCSHトラン高校との研究交流を行っている。

第Ⅲ期指定より主対象生徒となった普通科特進クラスの生徒とスーパーサイエンスクラスを対象に、新たに台湾海外研修を企画した。平成29年度は、以前からロボットを通じた交流を行っている台湾の桃園市立内壠高級中学と、教員間での交流が深い国立苗栗高級農工職業学校において生徒間の研究発表や合同アクティビティを行った。平成30年度は、国立苗栗高級農工職業学校に代わり、新規に台中市立忠明高級中学を訪問した。令和2年度以降は新型コロナウイルス感染症対策のため台湾研修を行うことができなかったが、令和5年度から台湾研修を再び行うこととなった。今年度は台北市立南港高級中学と桃園市立内壠高級中学とを訪問した。

4-2-2 目的と仮説

学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」、「数理探究・理数探究」における研究成果の発表や合同アクティビティを通して、生徒は更なる課題研究活動へのモチベーションの向上が期待される。また、英語による論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を目指し、教師は課題研究活動全般についての情報交換をするとともに、海外の学校などとの連携による共同研究の推進が目的である。

本研修において、科学的探究の能力や英語による論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を目指し、現地においては研究を題材とした高校生または教員との交流を図り、研究についての情報交換をするとともに、海外との連携による共同研究のきっかけをつかむ。

4-2-3 実施概要および指導計画

4-2-3-1 実施概要

1 実施期間

令和5年12月19日(火)～令和5年12月22日(金)(3泊4日)

2 対象

生徒13名(希望者 普通科第2学年 特進クラス3名・スーパーサイエンスクラス10名)
引率2名(長木悠平教諭、吉岡雄一教諭)

3 研修先

台湾(台北市、新竹市、桃園市)

4 内容

(1) 旅程

日付	場所	時間	日程
1 12 / 19 (火)	中部国際空港 発 台北市 着	午前 午後	チャイナ・エアラインにて台湾へ GAMANIA社 見学
2 12 / 20 (水)	新竹市	終日	TSMC社 台積創新館 見学・科学園區探索館サイエンスパークの学習・Kingston社 メモリ製品工場 見学
3 12 / 21 (木)	台北市	終日	台北市立南港高級中学 生徒間交流 Meta社 XR実例学習
4 12 / 22 (金)	桃園市 中部国際空港 着	午前 午後	桃園市立内壠高級中学 生徒間交流 中部国際空港 到着

(2) 台北市立南港高級中学 生徒間交流

- ① 開会式
- ② 生徒研究発表会（口頭発表）
- ③ ランチミーティング

(3) 桃園市立内壠高級中学 生徒間交流

- ① ランチミーティング・開会式
- ② 生徒研究発表会（口頭発表・ポスター発表）



図1 生徒研究発表の様子（内壠高級中学）

4-2-3-2 指導計画

1 事前指導

事前指導は、「研究内容の深化」に焦点を当てた。研究テーマごとに班を結成し、研究テーマの目的を明確にした上で、研究概要の作成、プレゼンテーションおよびポスターの作成を行い、英語で研究全体の理解を行った。各班の活動において、「理数探究」と「スーパーサイエンスラボ」における研究内容を相互に理解し、互いの研究内容に新たな視点を示し、校内の生徒間交流により研究内容を深めた。また、発表に向けて英語でまとめあげる過程も生徒同士で課題解決をするように促した。

2 研修中指導

研修中は、研修先の生徒との交流活動以外のあらゆる場面も学びの場とできるように指導をした。日々のふりかえりも生徒主体に行い、日々の研修・学習内容の理解、定着を確認した。

3 事後指導

事後指導は、研修のまとめを中心に行い、個人の経験を全体に波及できるよう、その成果を生徒研究発表会で学校全体に英語で発表した。

4-2-4 成果と課題

今年度は、名城大学国際化推進センターの支援員の協力を得て、これまでは実現できなかった企業や大学での研修も実現した。現地校とも今後の共同研究に向けての連携ができたことは大きな成果である。

また、本研修は参加生徒に良い影響を与えたと考えられ、更なる課題研究活動へのモチベーションの向上や英語による論文作成およびプレゼンテーション能力の向上の目的が達成された。第Ⅲ期より主対象となった特進クラス第2学年の生徒が「数理探究」での研究成果を途中経過ながら、英語で発表する機会となったことは大いに刺激となった。また、生徒間の交流を通じてと本校の親交がさらに深まった。また、令和6年度での開催予定である東海フェスタに桃園市立内壠高級中学が参加予定であり、定期的な交流が続いており、共同研究の準備を進めることが課題である。

第5章 フィールドワーク

5-1 スーパーサイエンスツアー

安藤 真依 ANDO Mai

5-1-1 経緯

「科学系人材へのキャリア支援」という目的で、平成25年度より第1学年の夏季休業期間中にスーパーサイエンスツアー（以下、SSツアー）での研修を実施しており、その効果が認められたため、引き続き実施を計画した。令和2年度は新型コロナウイルス感染症感染拡大による感染予防のため実施することができなかったが、令和3年度より新型コロナウイルス感染症対策を講じたうえで日程と行き先の変更をして実施を再開した。なお対象クラスは、本校SSHの主たる対象者であるSSクラスの生徒とした。

5-1-2 目的と仮説

本研修の目的は「科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実」である。この目的達成に向けて、SSツアーを第1学年・第2学年での実施とし、大学及び研究機関の見学を通して、大学生・教授（教職員）・研究所職員といったロールモデルやキャリアモデルとなる方々から話を聞き、ディスカッションをする機会を設けた。加えて、日本最先端の研究所や障がい者雇用率が製造業トップ水準にある企業を訪れることで今後の研究への意識付けと早期の動機付けができると仮説を立てた。

5-1-3 指導計画

1 第1学年

- (1) 参加者 普通科第1学年スーパーサイエンスクラス 30名
- (2) 日時 令和5年8月3日～4日（1泊2日）
- (3) 場所 立命館大学びわこ・くさつキャンパス
オムロン京都太陽株式会社
Spring-8 大型放射光施設
カップヌードルミュージアム大阪池田

(4) 内容

ア 事前・事後指導

事前のガイダンスにて、SSツアーの意義についての意識付けや、研修に対する意欲を高めるために、研修までに各自で基礎知識の調べ学習を行い、質問したい内容も控えておくよう指導した。また、オムロン京都太陽株式会社のオンライン事前学習に参加した。事後指導としては1日目の夜間研修では生徒自身が1日を通して学習したことや意見をまとめ、その内容を班ごとで共有し発表した。その後、夏休みの課題としてSSツアーで学んだことをスライド作成し、9月上旬に発表会を行った。

イ 本実施

研究者や大学教授からの講義を受け、施設見学を行った。また、オムロン京都太陽株式会社では障がい者体験を行った。

2 第2学年

- (1) 参加者 普通科第2学年スーパーサイエンスクラス 43名
- (2) 日時 令和5年年8月1日
- (3) 場所 核融合科学研究所
- (4) 内容

ア 事前・事後指導

核融合科学研究所が行っている研究について調べるよう指導した。研修後はその場で学んだことを代表者が発表し、他の生徒からの質問に答えていた。

イ 本実施

講師による核融合科学研究所で行われている研究紹介と施設の見学を行った。その後「プラズマ閉じ込め模擬実験」、「磁場中のプラズマの動き」、「コンピューターシミュレーション」の3班に分かれて実習に取り組んだ

5-1-4 検証と考察

第1学年のSSツアーでは1日目の立命館大学の天野晃教授による「心臓や生態のシミュレーション」の講義では、ヒトの心臓について、実際に研究で扱っている心臓の立体的な画像の模型の紹介してもらい、コンピュータを通した新しい治療の見解を学んだ。オムロン京都太陽株式会社では障がい者体験したのち、障がい者が働きやすくなるような施設の工夫を知ることができた。

2日目のSPRING-8大型放射光施設では施設見学を通して普段見ることができない最先端の施設を見て研究職への興味が湧いた。また放射光からX線だけを抽出する方法や、X線回折・散乱で原子や分子の配列だけでなくその物質の機能を調べられることも学んだ。またカップヌードルミュージアムでは安藤百福によるインスタントラーメンが発明されるまでの歴史や、彼の「逆転の発想」から物事を多角的に見ることの重要性を学んだ。

事前学習の際、疑問に思った点や質問したい内容を控えるよう指導したため、どの講義に対しても積極的に質問する生徒がみられた。事後学習の発表では、講義内容が難しかったものの、自分なりに理解し、自分の言葉や手書きの図を用いて説明した生徒の姿がみられた。また、「放射光で、次世代半導体の超微細加工や創薬などの研究もできる。ここで得た好奇心をいつまでも持ち続け、誰かの役に立つような研究をしたい。」と生徒が述べており、日本の最先端の技術に触れたことでこれからの未来を担う生徒の育成につながったと考えられる。

第2学年のSSツアーでは、実際の装置や機器を見て、最先端技術を体感することができ、様々な研究の簡単な実習を体験した。実習では生徒自身が実験機器に触れ、自らの手で機械を操作して実験することができた。実習の感想では「既習の内容を絡めつつ、公式を求め、そこに値を当てはめることで結果を予測したりすることができ、最先端の技術と既習の範囲への繋がりや広がりを感じることができた。」と述べており、科学技術に対する関心を深めることができたと考える。

以上のことから、今後の研究への意識付けと早期の動機付けができるというSSツアーの仮説を検証できたと考えられる。

5-1-5 成果と課題

本研修の対象を第1学年にすることで、内容を振り返り、自分の言葉でまとめ、発表をして相手に伝えるという一連の経験ができることは大変意義深い。これは、生徒たちが探究活動(課題研究)を進めるうえで必要不可欠なプロセスである。研究者らの講義やディスカッションを通して、教科・科目の特性を理解するとともに研究活動を通して教科横断的な学びが大切であることを学ぶことができた。さらに、「研究をする」、「研究者として活躍する」という、幅広い段階の将来のイメージを持つこともできた。これから生徒たちが自身のキャリアを考えるうえでの大きな糧になる。

以上のことから、SSツアーで先端施設に訪問することでこれからの研究の動機付けになるだけでなく、「科学系人材へのキャリア支援の更なる充実」に効果的であると考えられる。また自身の仕事に誇りを持った研究者の話聞くことで研究者へのあこがれや興味を持つことができた。

今後は、本研修が生徒の探究活動へ生かすためにより参考となるような研修先、内容を検討していく必要がある。また、研修内の講義・ワークショップにおける内容を生徒たちがより確かな基礎知識にするために、基礎学力の定着に向けた取組を進めていく必要があると考える。

5-2-1 経緯

第Ⅲ期指定から主対象生徒に加わった普通科第1学年特進クラスを対象に「科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実」のために行われた。昨年度は新型コロナウイルス感染症により実施を見送った経緯から、第2学年特進クラスまで拡充して実施をしたが、本年度は従来の対象クラスである第1学年のみに対して実施した。

5-2-2 目的と仮説

「一流を見る、本物に触れる経験」と「年齢の近いロールモデルに成り得る方々から聴講をする経験を通して、自らの将来像を描かせる」ことが本研修ツアー、フィールドワークの目的である。具体的には、東京大学幾原雄一教授の研究室、JAXA 相模原キャンパス、相模原市立博物館を訪問し、先端技術を研究している大学教員、大学院生や研究員からの話を聞いた。また、このツアーでの経験を通して、国公立大学を目指す生徒を増やし、さらには学問そのものへの興味関心を養うことで早期に将来像を描かせることができるのではないかと考えている。

5-2-3 指導計画

(1) 事前事後指導

回	日付	テーマ	主な内容
1	7/ 4 (火)	ガイダンス	案内文書の配布、事前学習の指示
2	7/ 11 (火)	講義	顕微鏡についての講義
3	7/ 27 (木)	ガイダンス	幾原研究室見学の振り返り
4	8/ 28 (月)	レポート提出	ワークシートにまとめる

事前・事後学習の内容は以下の通りである。

- ① 光学顕微鏡と電子顕微鏡の違いについて事前に調べたことをまとめ、共有する。
- ② 幾原教授、三田教授の講義・電子顕微鏡の見学で「学んだこと」「印象に残ったこと」「興味を持ったこと」についてまとめる。

(2) 本実施

日付	場所	主な内容
7/ 27 (木)	東京大学大学院	講義・観察・実習・施設見学
7/ 28 (金)	JAXA 相模原キャンパス	施設見学

5-2-4 検証と考察

1日目の東京大学での実習・見学では、幾原雄一教授、三田吉郎教授の講義を受けた。幾原教授からは、工学（大学の工学部）が社会において果たす役割を始めとして、これからの循環型社会におけるナノテクノロジーと原子の世界についての説明があった。三田教授からは集積回路とMEMS（微小電気機械システム）の研究から、センサ、アクチュエータの役割、大学での学びについての講義があった。また両教授の講義を通して、「大量生産大量消費が良いとされてきた20世紀から、限られた資源の中で無駄のない高機能なモノを造りだすことが求められるようになった21世紀において材料学を研究することは、循環型社会を目指す一助になり得る」ことが示された。生徒からは、「社会に役立つ素材や基盤の開発によりナノテクノロジーによる社会を実現するというのは非常に興味深い内容だった。社会貢献として、世界の至る所に活用される学問であると知り、世界を変えていく中心は科学であると改めて実感した」、「よりよい材料は、原子構造の研究からメカニズムを見つけることから始まっていると知り、1つの進歩には大量の労力と時間がかかっているのだ

と改めて認識した」等の声があり、学問の意義、大学での学びについて改めて考える機会となった。

両教授の講義後は、電子顕微鏡実習が行われた(図1)。内容は、表面構造を観察する走査電子顕微鏡(SEM)、金属や無機材料を観察する透過電子顕微鏡(TEM)、内部構造を観察する走査透過電子顕微鏡(STEM)について実際の試料を観察しながら、その構造、注意点等を学ぶものであった。生徒は、事前指導の調べ学習にてそれぞれの顕微鏡について調べ、情報をまとめていたものの、実物を目の前にしてその性能や大きさ、研究室の最先端の設備に圧倒されていた。生徒から多くの質問が上がり、積極的に参加していた。生徒の声として、「事前学習で調べて、想像していた大きさよりも遥かに大きい顕微鏡に驚いた」、「小さすぎるからこそ見えない世界の未知さを体験した。顕微鏡を時代の変化に伴い、化学的、物理学的に波長や電子の速さなどを変化させ、より分解能の高いものにしていく努力に感心した」等があり、彼らの学びが机上の学びから体感する学びへと変化したことが伺える。電子顕微鏡実習後は、大学院生と学生生活や研究内容、受験について自由に話し合う時間が設けられ、活発な意見交換がなされた。大学院生が身近な存在に感じられるきっかけとなり、大学での研究は好奇心だけではなく、伝える力や探究心が必要であることを学んだ。

2日目は、JAXA相模原キャンパスの施設を見学した(図2)。実際に打ち上げられた衛星打ち上げ用ロボットの先端部分や、「はやぶさ」の実物大模型などを見学した。また、天体や惑星を調べるための「月着陸実証機SLIM」実寸大展示モデル、「M-Vロケット」の実機等を解説と共に観察した。最先端の科学に触れたことで科学技術への関心を深めることができた。

研修ツアー中は、見たこと、感じたことを常にメモを取るよう指示し、フィールドワーク後には夏休み課題としてGoogleフォームを使用して見学報告書をまとめさせた。見学報告書には、最先端の研究に対する感動に加え、大学で行われる研究そのものへの憧れや学問そのものに対するイメージの変化、将来について深く考察する様子が多く見られた。

5-2-5 成果と課題

今年度は、1年生が40名参加した。本学習後に志望校についてアンケートを行ったところ、参加者全員が国公立大学を志望していることが分かった。この内、18名(内8名は女子)は工学部、理学部または理工学部を志望しており、この内3名はこのツアーに参加したことで工学部に興味を持ったと回答している。また、16名は名古屋大学、7名は名古屋市立大学、3名は北海道大学、各1名ずつ名古屋工業大学、東京工業大学、東京大学、千葉大学等への進学を希望している。このツアーに参加したことで、最先端の科学を知る・一流の人に携わるという経験を通し、科学技術への関心を深め、視野を広げたことで早期の段階で将来像を描かせることができたと考えられる。

「SSH 東京大学ツアー」の経験による科学分野への興味関心の醸成、学問の体感が具体的な進路実現へ繋げられるかという点は課題である。今後はこのツアーの経験から大学における研究に興味を持ち、国公立大学への進学希望生徒が増加する取り組みを研究していくことが必要不可欠である。

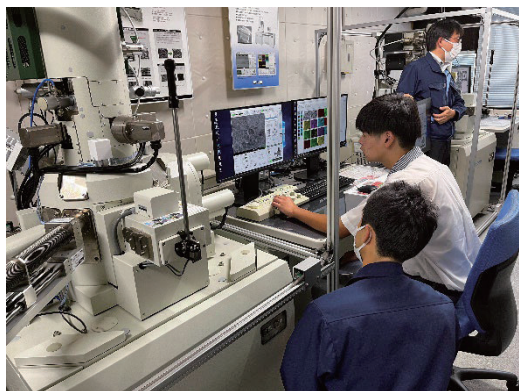


図1 顕微鏡実習「東京大学本郷キャンパス」



図2 施設見学「JAXA 相模原キャンパス」

第6章 科学系部活動

6-1 自然科学部

三輪 温子 MIWA Atsuko

6-1-1 経緯

科学系クラブの充実、科学者の育成、地域貢献を目指し、2007年に発足した。カリキュラム開発の主対象外の生徒であっても、個人の持つ科学に対する興味関心を広げ、探究的な活動ができる場を設けることを意識した。本校のSSH事業の推進の結果、所属する部員は常に100名は超えており、今年度は2月現在で1年生67名、2年生71名、3年生46名の計184名と創部以来最多部員数となった。今年度も本校で最も多い生徒が所属する部活動として活動した。

6-1-2 目的と仮説

部活動発足時より、次の3つを活動目的に掲げている。①生徒の理科離れを防ぎ、授業では取り組むことが難しい実験実習をする。②プレゼンテーション能力を養う。③理科の科目間の境界を越えた学習、また、理科以外の教科の境界を越えた学習をする。

科学に興味を持ち、活動する生徒の中には、積極的に表現し行動することのできない生徒が多いと感じたことから部活動を通して、積極性や協調性、プレゼンテーション能力を養い、将来、議論のできる積極的な科学者として活躍することを期待する。

6-1-3 指導計画および実施概要

(1) 生徒の探究活動

生徒の科学的関心に合わせ、5つの研究班（骨、天文、飼育、化学、数理）を設け、それぞれのテーマで探究的な活動や実験実習を行うとともに、その成果を各種発表会等で発表した(表1)。

表1 主な活動成果発表

月	名称	主催	内容
7月	愛知サマーセミナー	愛知サマーセミナー実行委員会	ブース発表(5件)
8月	産総研中部センター一般公開	産業技術総合研究所中部センター	ブース発表(1件)
10月	三河湾大感謝祭 りばーびあ土岐川・庄内川&朝市 公開見学会(2回) ホネホネサミット なごや生物多様性センターユースひろば	愛知県環境局 市民団体 本校 大阪市立自然史博物館 他 名古屋市環境局	ブース発表(1件) 口頭発表・ブース発表(各1件) ポスター発表(10件) ブース発表(1件) ブース発表(1件)
12月	全国ユース環境活動発表大会	環境省 他	口頭発表(4件)
2月	生徒研究発表会	本校	口頭発表・ポスター発表(各1件)

(2) 庄内川流域の環境活動

本校の北を流れる一級河川である庄内川を利用した環境教育および環境活動の普及を行うために国土交通省に河川協力団体として認定された「矢田庄内川をきれいにする会」と協働し、投網講習会および藤前干潟二枚貝調査、砂州の清掃活動を例年通り計画し、実施することができた。

環境調査については、生き物、水質、ゴミの3項目について実施した。生き物調査は、砂礫底と砂泥底の2地点を抽出し、継続的に生物を捕獲する調査を中心に行い、毎月実施した。水質調査は、(株)日水コンとの連携事業で得た知見を生徒たちが工夫して毎月実施した。ゴミ調査には、毎年砂州の清掃活動時に出たゴミの種類や量を調査していたが、今年度は藤前干潟におけるマイクロプラスチック調査も行い、川の中流域と河口域でのゴミについて比較することができた。

(3) 地域との協働と普及活動

ア 地域団体との協働

市民団体が主体となり、国土交通省、清須市等が後援して開催された「りばーびあ土岐川・庄内川&朝市」において口頭発表とブース出展依頼を受け、日ごろの活動成果を地域の方々へ発表した。

イ 名古屋市環境局「なごや生物多様性センター」との協働

9月実施の「いきもの一斉調査（ハエトリグモ）」に参加した。これは名古屋市周辺に調査地点を複数設け、それぞれの地点でボランティアによる調査を行うもので、今年度は68地点が設定された。一斉調査のためのリーダー研修会にも6名の生徒が参加して積極的に調査方法などを学んだ。当日は庄内川河川敷を調査地点として約40名が参加し、多くの標本を採集、同定できた。10月に実施された「なごや生物多様性センターまつり/ユースひろば」ではブース出展をして、日ごろの活動について市民へ発表した。

ウ 地域イベントへの参加

愛知サマーセミナーでは、研究班ごとに分かれて日ごろの活動成果を報告するとともに体験型教室を開講し、市民に広く普及することができた。

産業技術総合研究所中部センターが実施する一般公開にてブース出展依頼を受け、今年度初めて出展し、市民に対し研究活動を報告した。

地域市民団体が主催する藤前干潟の清掃活動や常滑市のりんくうビーチの清掃活動に参加し、ゴミについて深く知ることができた。

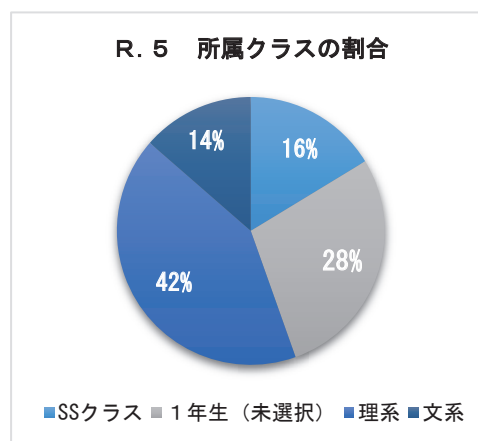
(4) 三河湾パートナーシップクラブへの参画

大村愛知県知事のマニフェストにある三河湾環境再生プロジェクトの一環として本校が参画し、その中心として自然科学部が活動した。愛知県環境局が主催して毎年開催される「三河湾大感謝祭」において、活動成果発表を行い、環境活動の推進と普及に努めた。

6-1-4 検証と考察

部員が継続して100名前後が所属する中で、近年はさらに増加傾向にあり、今年度は創部以来最大数となった。今年度部員の所属クラスを右図にまとめた。この図からも分かるように、部活動の中心を担うのはSSクラスの生徒ではない理系選択者であり、文系選択者も14%を占めている。これは1経緯でも述べたように、本校でのSSHの活動の裾野を広げ、より多くの生徒に対して科学的な探究力を育むことに大きな役割を担っていると考える。

今年度も本校実験室だけでなく、研究室訪問や野外活動、活動発表など多くの活動をすることができ、目的を達成することができたと思う。



6-1-5 成果と課題

近年、自治体や市民団体等が主催するイベントはそれぞれから依頼されるような形で話が進められることが多く、今年度も同様であった。今年度は、産業技術総合研究所などの国立機関やホネホネサミットなどの県外のイベントについても主催者から出展依頼があり、我々の活動が広く認知され、評価を受けた成果だといえる。環境活動に対しては部活動全体で取り組んでおり、今年度は、各班が従来の研究活動に加えて環境活動も行い、その内容を報告するために全国ユース環境活動発表大会に出場した。結果は予選敗退となったが、これらの活動を通して身の回りにある環境を科学的な視点でとらえ、考えることができるようになり、視野を広げることができたと考えられる。一方で、活動発表機会の増加により発表することが目的の活動とせず、探究活動に目的意識を持った活動になるよう気を付けることが課題である。

環境省職員や生物多様性センター職員になった部活動OBもあり、今年度はOBと協働する機会も多くあった。部活動での経験が卒業後の進路選択に大きな影響を与え、その分野で活躍する人材育成の一助を担うことができたのは非常に大きな成果であると思う。

6-2 メカトロ部

木下 崇 KINOSHITA Takashi

6-2-1 経緯

メカトロ部は、例年、「LEGO ロボットコンテスト」(主催：中部大学)、「堀川エコロボットコンテスト」(主催：堀川ライオンズクラブ)の2つの活動を軸に活動している。「堀川エコロボットコンテスト」は、新型コロナ感染症によりオンライン開催の為今年度も不参加)代わりに、メカトロ部は、「全国高校 AI アスリート選手権大会」(主催：シンギュラリティバトルクエスト実行委員会)に昨年度から参加している。「全国高校 AI アスリート選手権大会」では、5部門全てに挑戦し、結果、4部門が決勝大会(全国)へ出場した。さらに、3名の部員は「学校対抗 CTF 大会」(主催：総務省)に出場し AI の知識を磨いた。また、1名の部員は、基本情報技術者試験に挑戦し合格した。

6-2-2 目的と仮説

LEGO ロボットコンテスト出場の目的は、過去に一度出場した世界大会 WRO 日本代表に選ばれることである。出場する部員は、構造やプログラムを一から考えることに大きな魅力を感じている。LEGO ブロックは、独創性と協同性の発達につながる。

全国高校 AI アスリート選手権大会参加の目的は、未来を創造する素質者・能力者として、総合的な AI/ICT のスキルを磨き上げた「AI アスリート」となる高校生を育成するためである。

6-2-3 指導計画

LEGO ロボットは、前年度1月初旬に大会概要が発表される為、2年生主体で出場している。全国高校 AI アスリート選手権大会は、2年生をチーム代表とし1年生も参加する。

実施日	大会名	会場	備考
R5. 7. 30	中部大学学長杯争奪 LEGO ロボットコンテスト	中部大学	2チーム
R5. 8. 20	堀川エコロボットコンテスト	堀川周辺	不参加
R5. 9. 2	全国高校 AI アスリート選手権大会(地区予選)	オンライン	5部門参加
R5. 10. 3	全国高校 AI アスリート選手権大会(ブロック代表選考)	オンライン	5部門選出
R5. 11. 15	基本情報処理技術者試験	-	1名合格
R5. 12. 16	学校対抗 CTF 大会	オンライン	3名
R6. 1. 20~1. 21	全国高校 AI アスリート選手権大会(決勝大会)	オンライン	4部門選出

6-2-4 検証と考察

【LEGO ロボットコンテスト】

大会で使用した LEGO ロボットは、指定されたブロックを取得し色を判別する際、カラーセンサーを用いた。また、複数箱を機体の背中に用意し、識別したブロックを分別するようにした。

【全国高校AIアスリート選手権大会】

大会は、AIの知識を身に着けた上でプログラミングを実践する必要がある。大会前には、事前指導会が複数用意されている為、参加難易度は低いと考える。さらに、大会とは別に協賛の総務省が「学校対抗CTF大会」を用意しており、大会以上の知識を身に着けることも可能であると考えられる。

6-2-5 成果と課題

【LEGO ロボットコンテスト】

カラーセンサーを用いて識別したブロックは、正しく分別させることができた。しかし、背中の箱の傾斜を利用して指定された位置に識別したブロックを投函する為、識別したブロックが詰まるなど減点が見られた。また、事前に作成したプログラムは、大会会場の照度により、大幅に変更する必要があった。大会会場に近づける設備として、照明を増設する等対策が必要である。

【全国高校AIアスリート選手権大会】

今年度も、地区予選を勝ち抜き全国大会に出場することができた。部員は、AIの知識をつけることからはじめ、講習会に自主的に参加する等、自らが学びを深める探究活動を行うことができた。大会で得た知識を活用し、学内でも必要なAIの作成を始めている。XQ部門第1位、DQ部門第2位。

7-1 経緯

第Ⅱ期の研究開発の結果、科学的興味・関心や学習についての動機付けは十分になされており、探究活動のベーススキルの育成の指導については、一定の成果が得られた。しかし、探究の過程における形成的評価やルーブリックを用いた評価手法には改善・開発の余地があり、教師のみならず、生徒・大学教員・外部の関係者との協同により新たな評価手法を開発することが課題である。この課題を解決するために、第Ⅲ期において、名城大学との協同による組織「課題研究評価研究会」を設置し、第Ⅳ期も引き続き取り組むこととした。第Ⅲ期では4回開催し、4名の大学、企業の方から話題提供をいただき、第Ⅳ期は今年度で2回目となった（表1）。

表1 第Ⅳ期の話題提供者とテーマ

回	開催時期	話題提供者	テーマ
	令和3年度	新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から中止	
第5回	令和4年度	吉川 靖浩(名城大学附属高等学校 教諭・教育開発副部長)	附属高等学校における課題研究活動の評価
第6回	令和5年度	矢部 一成氏 (IGS 株式会社)	非認知能力の定量化に向けた挑戦～360° 評価の重要性とその教育効果

7-2 目的と仮説

課題研究の評価法、特に研究成果の評価とともに心の変容の評価法として開発する MMF（教育版 360 度評価）等の客観性について検討する。それらの指標によって学力を保障することで、入学試験における高大接続に役立つと考える。

7-3 活動内容

表2 課題研究評価研究会 委員

本研究会は大学教員と高校教師が委員となっている（表2）。課題探究と高大接続に関わる内容について外部の専門家から話題を提供していただき、本校の状況を分析しながら討議を行った。

氏名	所属	職名
山田 宗男	名城大学	副学長
児玉 哲司	名城大学 理工学部	学部長
氏田 稔	名城大学 農学部	学部長
神野 透人	名城大学 薬学部	学部長
佐川 雄二	名城大学 情報工学部	学部長
伊藤 憲人	名城大学附属高等学校	学校長
角野 伸一	名城大学附属高等学校	副校長
羽石 優子	名城大学附属高等学校	教諭（教育開発部長）

IGS 株式会社の矢部一成氏から「非認知能力の定量化に向けた挑戦～360° 評価の重要性とその教育効果」をテーマに話題提供をしていただいた。評価ツール「Ai GROW」を開発した背景・プロセスや特徴の紹介、

実データに基づいた附属高校の教育効果の報告、大学入試や大学入学後の活用への可能性について説明があった。その後の意見交換によって委員からは具体的な評価の条件設定や評価の妥当性の振り返り、ルーブリックや相互評価の AI 補正の点などが確認された。また高校の偏差値と非認知能力にある程度の相関関係があることが確認された。

7-4 成果と課題

今年度は企業が開発した 360 度評価のツールの開発の経緯や考え方をすることで、本校が開発する MMF の目指す評価のあり方や考え方と多くの共通点があることがわかったため、本校の開発の方向性が間違っていないことが確認できた。また、順序尺度から評価規準に発展させる上での参考となった。「Ai GROW」は高校 IR での取組として活用しているが、それぞれが評価する面が異なることから多面的に生徒の変容を評価する新たな軸になる可能性に気づくことができた。これらの評価と学力の関係から入学試験における高大接続に活用する点は課題である。

8-1 経緯

指定初年度の平成18年度から愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流の機会として「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」を本校主催で開催し、SSH指定校の生徒による口頭発表会、パネルセッション、参加高等学校の生徒・教師による交流会等を通じて、横の連携を深めてきた。平成20年度より東海4県のSSH指定校の代表による実行委員会を立ち上げ、本校だけでなくSSH指定校が協力して企画を計画している。本年度も実行委員会を設置し、企画・運営について検討を行った。フェスタは今年度で18回目となり、東海4県のSSH指定校の生徒が年に1度それぞれの研究を発表する場として定着した。関東地区からの参加が続いていることもあり、東海地区限定にする必然性が低いため、名称を「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」から「SSH東海フェスタ」（以下フェスタと略す）と改称した。また、平成28年度からタイ王国の生徒・教師の参加が始まり、国際的な面での広がりが生まれつつある。本取組は愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会、永井科学技術財団から後援を受けている。新型コロナウイルスの影響により、令和2年度は開催することができなかったが、令和3年度・令和4年度とオンラインで開催した。今年度は、オンライン開催したノウハウを生かしながら対面開催を実施した。

8-2 目的

フェスタは、愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流を大きなテーマとし、毎年8月に行われる生徒研究発表会の前哨戦のような位置づけで、競争原理を導入し互いの研鑽を積むことを目的とする。加えて成果主義を導入し、科学財団より支援を受けながら産学協同の人材の育成を行う。

8-3 参加者

発表校として愛知県、岐阜県、三重県、静岡県 of SSH指定校の他に、他の都県の指定校が参加した。タイ王国のプリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校の生徒が引き続き参加した。聴講等を目的とする参加者は中学生から大学生、教師、一般など広く参加を受け付けた。

(1) 参加人数

約770名

(2) 参加校（指定校および発表校のみ）

ア 愛知県（10校）

県立刈谷高等学校、県立明和高等学校、県立岡崎高等学校、県立一宮高等学校、県立時習館高等学校、県立豊田西高等学校、県立半田高等学校、県立旭丘高等学校、名古屋市立向陽高等学校、名城大学附属高等学校

イ 岐阜県（1校）

県立恵那高等学校

ウ 三重県（6校）

県立伊勢高等学校、県立津高等学校、県立松阪高等学校、県立四日市高等学校、県立上野高等学校、県立桑名高等学校

エ 静岡県（4校）

県立清水東高等学校、静岡北中学校・高等学校、県立浜松工業高等学校、静岡市立高等学校

オ 他都県（2校）

玉川学園高等部・中学部、東海大学付属高輪台高等学校・中等部

カ 海外（1校）

プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校（タイ王国）

8-4 実施内容

(1) 口頭発表会 (参加 24 校)

各校の代表研究 1 テーマを口頭発表した。分野ごとに 5 分科会で実施し、高校教師 2 名で審査を行い、分科会代表を決定した。さらに、大学教員 1 名から発表ごとに助言をいただいた。代表校は全体会で発表を行った。全体会では審査は行わなかった。

(2) パネルセッション (参加 24 校)

各校に幅 4 m のブースを割り当て、パネルセッションを行った。ポスター発表が中心だが、発表形態は各校自由とした。審査用として各校 1 テーマを事前に設定し、高校教師による審査、生徒による審査を行った。

(3) ポスターセッション (60 件)

より多くの生徒にポスター発表の機会を与えるために、今年度はポスター発表の数を 50 件から 60 件に増やした。その関係でポスター発表会場は、これまでより大きな会場を用意してより活発な議論の様子が見られた。

(4) 表彰式 口頭発表会、パネルセッションの表彰を行った。

ア 口頭発表会 (優秀賞 5 件)

静岡県立清水東高等学校、三重県立桑名高等学校、愛知県立岡崎高等学校、名古屋一律向陽高等学校、三重県立伊勢高等学校

イ パネルセッション (特別賞 4 件)

愛知県立時習館高等学校、愛知県立旭丘高等学校、愛知県立岡崎高等学校、静岡県立浜松工業高等学校

8-5 成果と考察

今年度も引き続き関東から 2 校、海外から 1 校の参加があり、参加校の総数は 24 校で実施した。海外からはタイ王国 PCSH トラン校から生徒 4 名、教員 5 名 (内、校長 1 名) が参加した。

今年度は、ここ数年実施してきたオンライン開催のノウハウを対面開催にも生かした。具体的に実施したことは 2 つある。1 つ目は、YouTube によるライブ配信である。これは、現地に参加できない生徒や保護者に向けて発表の様子を視聴できるようにしたものである。もう 1 つは LiveQ の導入である。これは、口頭発表の質疑を現地にいながら web 上でも質問できるようにしたものである。発表者は、iPad で聴講者からの質問を確認して、回答した。これを導入したことにより、例年より多くの質問が見られた。また、質問項目が文字として残るのでありがたいという意見があった。一方、ライブ感が薄れてしまうという意見も頂いた。さらに今年度から新たな取り組みとして、学校間共同研究のマッチングを促した。その結果 1 件の学校間共同研究がマッチングされた。

参加校教師に対する意識調査より「生徒の研究活動に対する意欲が増したと感じたか」という項目に対して 95.4 % (n=22) から「非常にそう思う」、「そう思う」との回答が得られた。発表会に発表・参加し事例を多く見ることによって、探究活動を進めるための具体的なイメージ、ゴールイメージを持ちやすく、本フェスタが効果的に作用していることがいえる。

本フェスタが探究活動の地域への普及とネットワーク作り、探究活動の導入段階における動機づけとしての役割を担うためにも今後さらに内容を充実させていきたい。

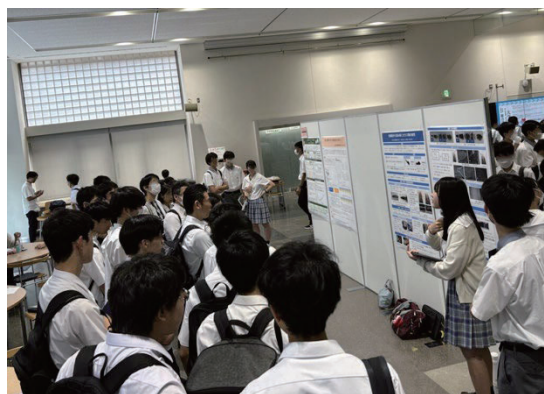


図 1 ポスター発表の様子

第1章 実施の効果と評価

吉川 靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

1-1 学校運営への効果

対象生徒は第Ⅲ期から約1000名、うち女子生徒は約40%で推移する

第Ⅱ期では、普通科のコース編成を見直すことで主対象生徒を拡大した。第Ⅲ期では、質的向上を図るために、新たに特別進学クラスを主対象生徒とし、SSクラスとともに個別の探究活動に取り組むこととした。第Ⅳ期では第Ⅲ期と同様の生徒を主対象生徒することで質的向上を図った。今年度も対象生徒数は大きく変化することなく堅調に推移した(図1)。令和5年度の主対象生徒中の女子生徒は435名であり、全体の42.2%を占め、指定期間を通じて40%前後で推移した。

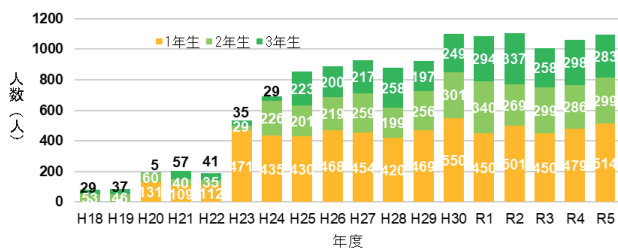


図1 主対象生徒数の推移(年度別)

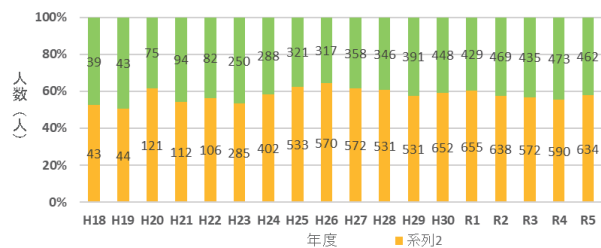


図2 主対象生徒数の男女比の推移(年度別)

本校は進路目標別に学力層の異なる生徒で各科・クラスが構成されている。結果としてそれぞれの学力層にあった探究活動の教育課程、指導法を開発してきたことで全校的に探究活動を広げるモデルを構築できた。普通科のSSHの主対象以外の生徒は平成26年度から指定されていたSGHの対象であり、令和元年度には校長の発案による『「探究」の名城』というキャッチフレーズの下、地域に広く本校の姿勢を広げることとなり、全校体制で探究活動を推進するマインドが形成された。その結果として全校で探究を行う新たな学校行事「名城探究Day」が毎年行われるようになった(理令和4年度SSH研究開発実施報告書P.67参照)。

1-2 生徒の変容

第1学年では探究の過程による資質・能力の向上が明らかとなった

本校は高校IRを実施しており、今年度はInstitution for a Global Society株式会社の「Ai GROW」を導入して第1学年の生徒の潜在的な気質やコンピテンシーを測定、分析した。第1学年SSクラスの令和5年6月(SN-1)から令和6年2月(SN-2)の変化をみると多くの項目でばらつきが小さくなり、スコアが向上していることが分かった(図3)。中央値が4ポイント以上上昇した項

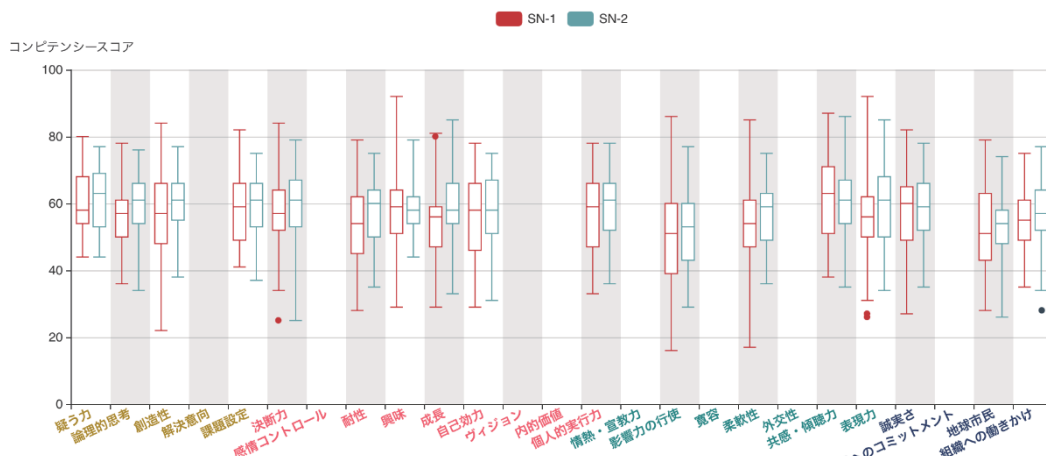


図3 第1学年SSクラスのAi GROWによるコンピテンシースコア(n=30) SN-1: R.5 6月、SN-2: R.6 2月

目は疑う力、論理的思考力、創造性、決断力、耐性、柔軟性、表現力だった。これらの項目は探究の過程において育成が望まれる資質・能力とよく一致している。この結果から、本校で取り組んでいる SS ラボ I やサロン、SS ツアーなどの効果により、生徒がよりよい方向へ変容していることが明らかとなった。第 2 学年で行う MMF の結果と照らし合わせて生徒の変容を多面的に評価していきたい。特に第 IV 期で重視している課題設定の項目は中央値で 2 ポイント上昇だったため、今後も注視していく必要がある。

理系進学者・就職者は全体の 50% で推移

第 I 期から第 III 期までの理系進学者・就職者数は 4,371 名に上り、年平均では 291.4 名であった。指定期別では第 I 期が平均で 276.2 名、第 II 期が 282.2 名、第 III 期が 315.8 名と着実に増加している。このうち、国公立大学進学者は安定して 40 名以上が進学するようになった。卒業生全体における理系進学者・就職者の割合は第 III 期の当初に 50% を超えてからは 50% 前後で推移するようになった。令和 4 年度の卒業生は 50.0% であった（図 4）。

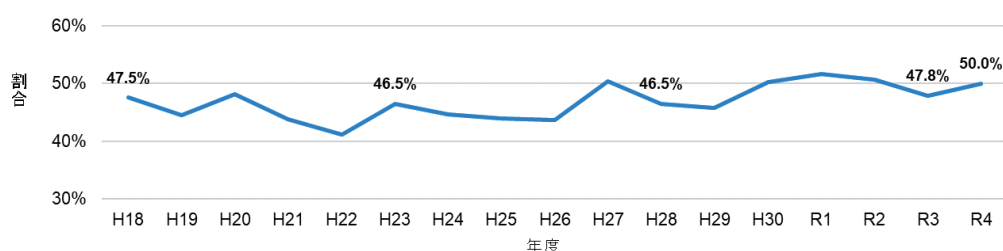


図 4 卒業生全体における理系進学者・就職者の割合（年度別）

1-3 教職員の变容

SSH 事業に直接関わる教師は 52 名

SSH に指定され 18 年目となり、SS クラス担任・SS 教科担当者・教育開発部の分掌員など、令和 5 年度は 52 名であった。第 III 期に特別進学クラスを主対象に加えたことにより、文系クラス以外のすべての普通科の教師が担任としても SSH 事業に関わることとなった。また、SS 教科以外の学校設定科目における教科指導に関しても、文系・理系問わず担当しているため、教科融合の学び、協働的学びを展開する指導体制が整った。

令和 5 年度における教員研修は全 12 回

令和 5 年度は教員研修を 12 回実施し、そのうち、全教師が参加する教員研修を 7 回実施した。ICT の活用をテーマとし、教員の実践事例の報告を中心に実施した。元国際基督教大学で勤務し、現在は高大接続コーディネーターとして活躍する池ノ内健司氏を招いての研修では探究活動を通じた学びのありかたとりベラルアーツの視点に基づく講演をいただき、各国の教育の現状を踏まえながら自身の教育を振り返り、これからの教育を考える機会を得た。校内の情報交換を行う研修では若手とベテランがお互いの取組と考えを共有するとともにスキルアップにつなげることができた。これらの取組を通して得た知見を自身の授業改善に役立てる教師が若手を中心に増えた。

第 2 章 SSH の組織的推進体制

2-1 校内における SSH の組織的推進体制

第 I 期より推進母体として設置した校務分掌「教育開発部」（図 1）が中心となり SSH に対して組織的に取り組んだ。

学校法人名城大学を含めた SSH 事業の推進体制を図に示した（図 2）。統括組織として SSH 連携推進委員会を置く。本校には SSH 実行委員会をおき、教育課程や研究開発の企画・立案を行う。

教育課程の開発は、SSH 実行委員と担当者会議により科目ごとで行う。これにより約半数以上の教師が SSH 事業に関わることとなった。

高大協同の組織である課題研究評価研究会では課題研究の評価手法の開発を行い、評価結果を入学試験の高大接続に役立てた。さらに、SSH 東海フェスタの企画立案には、東海4県のSSHの代表からなるフェスタ実行委員会を置いた。フェスタの開催にあたっては、永井科学技術財団の支援を受けた。評価については、管理機関が設置するSSH運営指導委員会及び附属高校の学校評議員会より指摘・助言を仰いだ。SSH実行委員会の構成員が、その他の組織の構成員を兼務することで、組織は有機的に連携することができる体制を整えた。名城大学との連携事業に関して、講師依頼、契約及び申請、経費処理などの事務手続きについては、名城大学の事務部門の大学教育開発センターが、附属高校のSSH担当事務と協働した。また、平成28年度から「アクティブラーニング研究会」、令和元年度からは「探究型学習推進委員会」を設置し、授業改革や校内の探究学習の教育資産の共有等を進めている。令和4年度からはマルチラーニングセンターを設置し、ICTを活用した授業展開をサポートした。

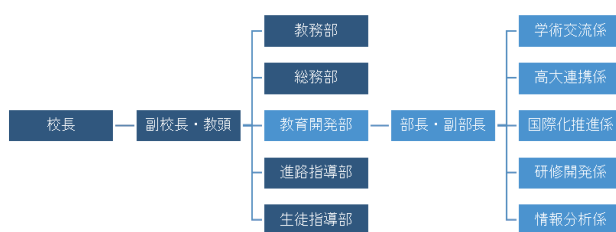


図1 校務分掌「教育開発部」

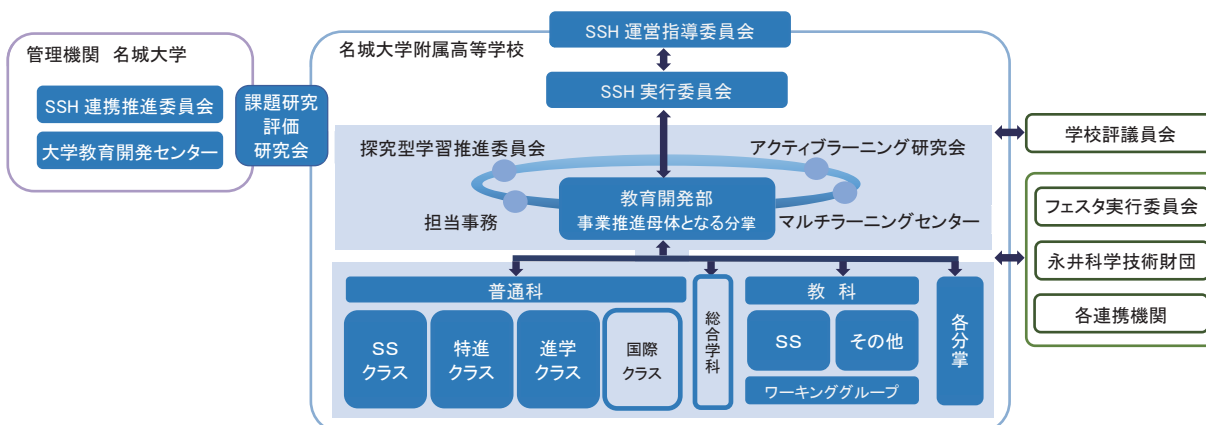


図2 SSH事業の推進体制

SSH実行委員会【名城大学附属高等学校の組織】 ◎が委員長

氏名	職名	教科	氏名	職名	教科
1 角野伸一◎	副校長	国語	6 小池亮平	教諭	理科
2 羽石優子	教諭・教育開発部長	公民	7 長木悠平	教諭	数学
3 吉川靖浩	教諭・教育開発副部長	理科	8 岡山真也	教諭	理科
4 山口照由	教諭・SS教科主任	理科	9 安藤真依	教諭	数学
5 梁川津吉	教諭	数学			

SSH運営指導委員会【名城大学の組織】

所属	氏名
1 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社	伊藤元行
2 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所	佐藤豊
3 国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学教育学部	中村琢
4 指定国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所	佐藤綾人

第4編 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1章 課題と今後の方向

吉川 靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

第IV期の仮説は以下のように設定した。

仮説① 課題発見力の向上は、多角的・多面的、複合的な視点を持ち、当事者意識を持った国際的科学研究リーダーの育成に有効である。

仮説② メタ認知能力の向上は多様な価値観を理解し、他者と協働する国際的科学研究リーダーの育成に有効である。

SSH 中間評価における指摘事項の一部を抜粋すると以下のようであった。

中間評価の結果

研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。

- 研究開発の目的はSSH事業の趣旨によく合っていて適切であり、それに沿った事業計画を進めようとしている。一方で、目的に沿った生徒の変容という点で、事業の評価分析がなされておらず、それに合わせた事業の日常的な改善も適切に行われていないため、改善が必要である。
- 基本概念であるアートシンキングの概念化やそれに基づく実施について、教師間での理解が統一されていない等の課題を早急に解決することが望まれる。
- アートシンキングの手法を取り入れた課題研究の指導法・評価法の開発研究は今期から開発に着手したものであり、第Ⅲ期における成果を全生徒に普及・定着させることにも配慮した研究開発プログラムとなっているので成果が期待される。その際、成果の分析手法の確立に向けた研究にも相当の時間が必要と考えられるため、複数の評価・分析への有識者の参画の要請が検討されて良いのではないか。
- 第Ⅲ期からⅣ期で深化を図る取組のうち、②課題発見力の向上については成果の検証が進んでおらず、現時点での課題である。
- それぞれのコースの特徴に合わせて、1つの学校内に設置している探究活動の教育課程を複数開発しようとしていることは、意欲的な試みであると評価できるものの、それぞれに関する評価については道半ばであり、開発の管理ができていないか疑問も残るため、一層の努力が必要である。
- タイとの国際共同研究の実施に当たって、協議と実施が遅れているとのことなので、できるだけ速やかな対応が望まれる。
- 特色ある教材開発について、開発はなされている記述があるものの、HPへの掲載が「中身を精査し、今後掲載予定」ということは、Ⅳ期目としては不十分であるため、速やかに対応する必要がある。
- 第Ⅳ期も独自教材の開発を進めながらの事業展開となっているが、第Ⅲ期までに開発された特色ある成果物は、自校内の利用に留まらず、他校への普及を促すために学校HP等での開示が期待される。

SSH 事業の評価分析

生徒の変容をとらえるためにMMFを開発した。令和5年度は対象となるSSクラス、特進クラスともにすべての項目で向上が見られ、SSクラスでは特に結果の理解、研究デザイン力、倫理観が自己評価の高い項目であった。また、「目標やゴールを常に意識して計画を立て、それを達成しよ

うとしている」、「自らの学びや研究活動から、他人に良い影響を与えている」という項目がそれぞれ 0.7 ポイント、1.1 ポイント上昇しており、他者からのフィードバックがよい影響を及ぼし、自己の変容へつながったことを伺うことができた。一方で「自分の強みを集団の中で発揮し、人をまとめるなどリーダー性を持っている」の項目は 0.4 ポイント上昇しているものの、平均で 2.8 ポイントと最も低い値となった。これらの結果より仮説②について、肯定できる部分はあるものの、リーダーの育成という点で課題が残るものとなった。サロンや名城探究 Day など、他のクラス、コースとの活動も含めてリーダーとしての育成を図る必要がある。

今年度より導入された「Ai GROW」を用いた高校 IR の結果からは第 1 学年の SS クラスにおいて探究の過程による望ましい資質・能力の向上を見ることができた。令和 6 年度以降も同じ対象者で継続して測定、分析を行う計画であり、第 2 学年以降で行う MMF の結果と照らし合わせながら、多面的に評価をしていきたい。MMF については、現在の 5 段階の順序尺度から評価規準を設けたルーブリックへ発展させ、より精度の高い評価法としての確立を目指す。

アートシンキングの導入

第 IV 期の仮説①にかかわるアートシンキングについて、独自教材を開発しながら取り組んだ。令和 3 年度の SSH 運営指導委員会において、アートシンキングの定義づけについて指摘をいただいた。本校としてのアートシンキングの定義づけを明確にすることで、具体的な指導が明確になっていくという道筋に気づくことができたことから、令和 4 年度より京都大学総合生存学館土佐尚子教授と凸版印刷株式会社との共同研究において明確化されたアートシンキングの具体的な実践方法である「アートイノベーションフレームワーク」における「発見」に注目して指導を行った。その結果、自分なりのものの見方・視点」という点で主体的に考えることに苦慮する傾向があった。これは、自分の視点や考えをうまく文章や絵に表現できないことに起因するものと考えられるので、パラグラフライティングなどの表現力の訓練の必要性が明らかとなった。Ai GROW の結果からは課題発見の項目で 6 月から 2 月までに 2 ポイントの上昇がみられた。これはアートシンキングの手法を取り入れた教育の効果を示す可能性がある。アートシンキングから課題発見そして課題設定に繋げていくため、自分なりの視点のメタ認知を促し、質の高い課題発見・設定を行い、より良い課題探究活動に繋がっていくことを検証する方法として MMF や Ai GROW を活用し、検証することが次年度への課題といえる。

それぞれのコースに合わせた教育課程の評価

今年度より、特進クラスは数理探究基礎の担当者を増やして情報 I と数学の要素をより強化するよう取組を改善し、進学クラスの第 2 学年理科選択の生徒に対して、「探究 II β」を実施し、データサイエンスの手法を取り入れた探究活動に取り組んだ。これらの生徒の変容と取組を評価するための方法について、早急に検討し実施する必要がある。

タイとの国際共同課題研究

今年度はタイへの海外研修として 12 月に「TJ-SSF2023」に参加した。これにより生徒同士の研究発表と交流ができたこと、PCSHS トラン校の教員と情報交換の機会を持てたことは効果的だった。結果として令和 6 年 4 月に PCSHS トラン校の生徒約 20 名が本校で学習する機会を持つこととなったことから令和 6 年度には国際共同課題研究を開始できる見通しである。

教材開発とその普及

中間評価による指摘に基づき、今年度は MMF の教材と SS ラボルーブリックを公表した。各科目の中で展開している独自教材について、著作権等を確認しながら次年度以降も積極的に公表、開示を続けていく必要がある。

第2章 成果の普及

(1) SSH 東海フェスタ

愛知、岐阜、三重、静岡の東海4県を中心にしたSSH指定校の成果発表を行った。保護者や近隣の中高生、教育関係者にも広くその成果を周知、普及する場として活用した。令和3、4年度と新型コロナウイルス感染症の対応としてオンラインで実施してきたが、そのフィードバックにより対面開催の効果を期待する声が高まったことで今年度は対面開催を行った。会場である名城大学の教師や生徒の保護者の参加などより広く成果を普及する形で展開できた。参加校の拡大により会場を広げて実施できたこともより効果的だったと思われる。次年度以降も継続したい。

(2) 生徒研究発表会

普通科SSクラスの「SSラボ」、特進クラスの「数理探究」、国際クラスの「課題探究」、進学クラス文系の「探究Ⅱα」、総合学科の総合科目、科学系部活動で実施している課題研究発表と活動報告を行った。200名を超える生徒と20名を超える保護者が参加し、校内で展開されている探究活動の成果を共有するとともに普及することができた。

(3) ウェブサイト

日々の活動を広報するブログ、研究計画や研究内容、研究開発報告書やフェスタの研究収録、これまでに開発した教材などを閲覧・ダウンロードできるウェブサイトを公開した。また、ブログ機能を用いてSSHの取組の様子を適宜公開した。

(4) 地域連携

自然科学部やメカトロ部は自治体や地域団体等と連携した活動を展開するとともに、自治体が主催するイベント等へブース出展して日ごろの成果を広める活動を行った。校内の生徒研究発表会やサロンには他校生や中学生の参加を受け入れる方針で引き続き展開したい。

(5) 理科研究会等

愛知県私学協会の理科研究会の常任幹事として本校の教師が参画し、愛知私学の理数教育のリーダーとして近隣私学へSSHの成果普及に努め、理科教育の推進に係る教員研修の企画立案、実施に参画した。また、愛知県理科教育研究会（高等学校部会）の下部組織である生物地学研究委員会では委員として本校の教員が参加し、愛知県の生物、地学教育の推進のための教員研修について検討する中で、SSHの成果を還元した。

(6) 成果物

令和4年度の「課題研究指導ハンドブック」に続き、令和5年度は「Meijo-Multi Feedback 振り返りワークシート」および「SSラボルーブリック」を公開した。

④関連資料

資料1 令和5年度 入学生 教育課程表（主対象生徒 普通科 第1学年）

教科	科目	標準単位	第1学年				第2学年				第3学年					
			スーパー	進学	国際	特進	スーパー	進学	国際	特進	スーパー	進学理	進学文	国際	特進理	特進文
国語	現代の国語	2	2	2	2	2										
	言語文化	2	2	2	2	2										
	論理国語	4					2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
	古典探究	4					2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
地理	地理総合	2	2	2	2	2										
	地理探究	3					□3	□3	□3			□3	□3			□3
歴史	歴史総合	2	2	2	2	2										
	日本史探究	3					□3	□3	□3			□3	□3			□3
	世界史探究	3					□3	□3	□3			□3	□3			□3
公民	公共	2					2	2	2	2						
	倫理	2									2	2	2	2	2	2
数学	数学Ⅰ	3	3	3	3											
	数学Ⅱ	4	1			1	3	4		3						
	数学Ⅲ	3									3	3			3	
	数学A	2	2	2	2	2										
	数学B	2					2	2		2						
	数学C	2					1			1	2	2	2		2	
	数学演習α								2							
	数学演習β												2	2		4
理科	物理基礎	2	2	2	2	2										
	物理	4					□3	□3		□3	□3	□3			□3	
	化学基礎	2	2	2	2	2										
	化学	4					2	○2		○2	4	○4			○4	
	生物基礎	2	2	2	2	2										
	生物	4					□3	□3		□3	□3	□3			□3	
理科演習							○2	2	○2			○3			○3	
保健	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
体育	保健	2	1	1	1	1	1	1	1	1						
芸術	音楽Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	■2
	美術Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	■2
	書道Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	■2
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3	3	3	3										
	英語コミュニケーションⅡ	4					4	4	4	4						
	英語コミュニケーションⅢ	4									4	4	4	4	4	4
	論理・表現Ⅰ	2	2	2	2	2										
	論理・表現Ⅱ	2					2	2	2	2						
	論理・表現Ⅲ	2									2	2	3	2	2	
家庭	家庭基礎	2					2	2	2	2						
情報	情報Ⅰ	2	☆	2	2	☆										
理数	理数探究	2~5								*●2					*●1	
	国際教養Ⅰ								2							
	国際教養Ⅱ												1			
グローバル	イングリッシュプレゼンテーション								2				2			
	SSラボⅠ		☆2													
スーパーサイエンス	SSラボⅡ						*2				*2					
	社会と科学										1					
	数理探究基礎					☆2										
科学探究											*●1					
総合的な探究の時間	探究Ⅰ			1												
	探究Ⅱα							●2		●2			●1			●1
	探究Ⅱβ							●2								
	課題探究Ⅰ				1											
	課題探究Ⅱ								2					2		
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計			31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

注1 「スーパー」はスーパーサイエンスクラスを、「進学」とは進学クラスを、「国際」は国際クラスを、「特進」は特進クラスを表す。
 注2 第1学年 スーパーは「情報Ⅰ」に代えて「SSラボⅠ」を履修(☆印)し、特進は「情報Ⅰ」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)する。
 注3 第2学年 □印、○印、●印からそれぞれ1科目を選択する。
 スーパーは「総合的な探究の時間」に代えて「SSラボⅡ」を履修(*印)する。
 特進で、「数理探究」を選択(●印)した場合、「総合的な探究の時間」(*印)の代替科目とする。
 注4 第3学年 □印、○印、●印は、第2学年で選択した科目を継続履修する。ただし、「科学探究」の選択は第2学年で「探究Ⅱβ」を選択した場合に限る。
 進学理で、「科学探究」を選択(●印)した場合、「総合的な探究の時間」(*印)の代替科目とする。
 芸術選択は■印から学校選択
 注5 傍線でくくられた科目は、期間を区切って履修することを表す。

資料1 令和4年度 入学生 教育課程表（主対象生徒 普通科 第2学年）

教科	科目	標準単位	第1学年				第2学年				第3学年					
			スーパー	進学	国際	特進	スーパー	進学	国際	特進	スーパー	進学理	進学文	国際	特進理	特進文
国語	現代の国語	2	2	2	2	2										
	言語文化	2	2	2	2	2										
	論理国語	4					2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
	古典探究	4					2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
地理歴史	地理総合	2	2	2	2	2										
	地理探究	3					□3	□3	□3			□3	□3		□3	
	歴史総合	2	2	2	2	2										
	日本史探究	3					□3	□3	□3			□3	□3		□3	
	世界史探究	3					□3	□3	□3			□3	□3		□3	
公民	公共	2					2	2	2	2						
	倫理	2									2	2	2	2	2	
数学	数学Ⅰ	3	3	3	3	3										
	数学Ⅱ	4	1			1	3	4	3							
	数学Ⅲ	3								3	3			3		
	数学A	2	2	2	2	2										
	数学B	2					2	2	2							
	数学C	2					1		1	2	2	2		2		
	数学演習α								2							
	数学演習β											2	2		4	
理科	物理基礎	2	2	2	2	2										
	物理	4					□3	□3	□3	□3	□3			□3		
	化学基礎	2	2	2	2	2										
	化学	4					2	○2	○2	4	○4			○4		
	生物基礎	2	2	2	2	2										
	生物	4					□3	□3	□3	□3	□3			□3		
理科演習							○2	2	○2		○3			○3		
保健体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
	保健	2	1	1	1	1	1	1	1	1						
芸術	音楽Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	
	美術Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	
	書道Ⅰ	2									■2	■2	■2	■2	■2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3	3	3	3										
	英語コミュニケーションⅡ	4					4	4	4	4						
	英語コミュニケーションⅢ	4								4	4	4	4	4	4	
	論理・表現Ⅰ	2	2	2	2	2										
	論理・表現Ⅱ	2					2	2	2	2						
	論理・表現Ⅲ	2									2	2	3	2	2	
家庭情報	家庭基礎	2					2	2	2	2						
情報	情報Ⅰ	2	☆	2	2	☆										
理数	理数探究	2~5													*●1	
グローバル	国際教養Ⅰ								2							
	国際教養Ⅱ											1				
	イングリッシュプレゼンテーション								2			2				
スーパーサイエンス	SSラボⅠ		☆2													
	SSラボⅡ						*2			*2						
	社会と科学									1						
	数理探究基礎					☆2										
総合的な探究の時間	科学探究														*●1	
	探究Ⅰ			1												
	探究Ⅱα							●2		●2			●1		●1	
	探究Ⅱβ							●2								
	課題探究Ⅰ				1											
課題探究Ⅱ								2				2				
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計			31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	

注1 「スーパー」はスーパーサイエンスクラスを、「進学」とは進学クラスを、「国際」は国際クラスを、「特進」は特進クラスを表す。
 注2 第1学年 スーパーは「情報Ⅰ」に代えて「SSラボⅠ」を履修(☆印)し、特進は「情報Ⅰ」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)する。
 注3 第2学年 □印、○印、●印からそれぞれ1科目を選択する。
 スーパーは「総合的な探究の時間」に代えて「SSラボⅡ」を履修(*印)する。
 特進で、「理数探究」を選択(●印)した場合、「総合的な探究の時間」(*印)の代替科目とする。
 注4 第3学年 □印、○印、●印は、第2学年で選択した科目を継続履修する。ただし、「科学探究」の選択は第2学年で「探究Ⅱβ」を選択した場合に限る。
 進学理で、「科学探究」を選択(●印)した場合、「総合的な探究の時間」(*印)の代替科目とする。
 芸術選択は■印から学校選択
 注5 傍線でくられた科目は、期間を区切って履修することを表す。

資料1 令和3年度 入学生 教育課程表 (主対象生徒 普通科 第3学年)

教科	科目	標準 単位	第1学年							第2学年							第3学年												
			一般	スーパー		国際	特進		特進	一般	スーパー	スーパー	国際	特進			一般	スーパー	スーパー	国際	特進								
				A	B		A	B						文系	理系	A					B	文系	理系	A	B	文系	理系		
国語	国語総合	4	4	4	4	4	4	4																					
	現代文B	4							3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	2	2	2	2	4	3	3
	古典B	4							3	2	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4	2	2
地理歴史	世界史A	2	2	2	2	2	2	2																					
	世界史B	4							□3				3	□3			□4					3				□4			
	日本史A	2	2	2	2	2	2	2																					
公民	倫理	2																											
	政治・経済	2							2	2	2	2	2	2	3	2	2												
	数学Ⅰ	3	3	3	3	3		□3	□3																				
数学	数学Ⅱ	4											3	□2	□3														
	数学Ⅲ	5												□1	□1														
	数学A	2	2	2	2	2	3	3																					
	数学B	2							2	2	2	2		3	3	2													
	数学演習A											2					4					2	4						
	数学演習B																2	2	2				3※	3※					
	物理基礎	2	2	2	2		2	2																					
理科	物理	4								○3	3	3				○3	○3			○3	○3	○3					○3	○3	
	化学基礎	2		2	2				2	□2			2	2	□2	□2													
	化学	4								□2	3	3								4	3	3					4	4	
	生物基礎	2	2	2	2	2	2	2																					
	生物	4								○3	3	3				○3	○3			○3	○3	○3					○3	○3	
	理科課題研究	1															1												
	理科演習																3						3						
保健体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
芸術	音楽Ⅰ	2		■2						■2	■2		■2	■2	■2	■2	■2												
	美術Ⅰ	2		■2						■2	■2		■2	■2	■2	■2	■2												
	書道Ⅰ	2		■2						■2	■2		■2	■2	■2	■2	■2												
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3	3	4	3	3																					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4							3	3	3	3	4	3	3	3													
	コミュニケーション英語Ⅲ	4																		3	3	3	3	4	4	4	4	4	
家庭情報	英語表現Ⅰ	2	3	2	2	3	3	3																					
	英語表現Ⅱ	4							2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	
グローバル	家庭基礎	2	2	2	2	2	2	2																					
	社会と情報	2	2	☆	2	2	☆	2																					
スーパーサイエンス	国際教養												2									2							
	イングリッシュプレゼンテーション					2							2										2						
	SSⅠ			☆2	2																								
	SSⅡ												*2									2							
	SSⅢ																2												
	SS7※															2													
	数理探究基礎						☆2																						
数理探究																*2											*1※		
総合的な探究の時間	探究基礎Ⅰ		1																										
	多文化共生					2																							
	探究基礎Ⅱ										2																		
	課題探究												2				▲2					2							
	数理探究基礎									1																			
	数理探究																2											1※	
	SS7※												2									2							
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計			32	34	34	34	34	34	32	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	32	32	34	34	34	34	34	34	34	

注1 スーパーと特進のAはSSHの指定または特別経過措置がある場合の教育課程を示し、BはSSHの指定及び特別経過措置がない場合の教育課程を示す。
 注2 第1学年 スーパー-Aは「社会と情報」に代えて「SSⅠ」を履修(☆印)し、特進-Aは「社会と情報」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)する。
 注3 第2学年 □印、○印からそれぞれ1科目選択する。
 スーパー-Aは「総合的な探究の時間」に代えて「SSⅡ」および「SS7※」を履修(*印)し、特進理系Aは「総合的な探究の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)する。
 注4 第3学年 一般及び特進は、□印、○印は、2学年で選択した科目を継続履修し、一般文系は▲印から1科目選択し、スーパーは○印から1科目選択する。
 特進理系Aは「総合的な探究の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)する。
 また、※印は、数学演習B (3単位) のうちの1単位分を数理探究と期間を区切って履修することを表す。
 注5 傍線でくられた科目は、期間を区切って履修することを表す。
 注6 芸術選択は■印から学校選択
 注7 「一般」とは一般進学クラスを、「スーパー」はスーパーサイエンスクラスを、「国際」は国際クラスを、「特進」は特別進学クラスを、「文系」は文系コースを、「理系」は理系コースを表す。
 注8 科目名にある「SS」とは、スーパーサイエンスを表す。

資料2 SSH運営指導委員会 議事要旨

【第35回 SSH 運営指導委員会 議事要旨】

日時 令和5年7月15日(土)
委員 佐藤 豊、中村 琢、佐藤 綾人、伊藤元行
陪席者 伊藤、角野、杉山、羽石【名城大学附属高等学校】
配布資料【資料1】令和5年度事業計画書
【資料2】研究開発の概要
【資料3】今回の計画と既実施の計画との関係がわかる資料
【資料4】SSH 東海フェスタ 2023 実施要項

【話題】

1 令和5年度SSH事業計画

ポイントとして以下の説明があり、内容の深化と展開について確認された。

- SSH 東海フェスタの大学を含めたコンソーシアム展開
- ICT活用と学校間共同課題研究へのきっかけづくり
- SSクラスにおける3回の課題研究サイクルの定着
- SSクラス修了生における名城大学情報工学科での研究室早期受け入れ拡大の見込み
- サロンでの生徒による話題提供と自主運営化
- タイ王国に続き、台湾での研修の再開

2 SSH東海フェスタ 2023

説明を受けて、委員から以下の意見があった。
・個々の研究テーマに対して、各校では教師の視点

- がどのくらい入っているか。各テーマに教師がどの程度コミットしているか。
- 各校で異なる。本校は授業での展開を中心としている。部活動での展開を中心とするところと異なる。
- 個人の研究テーマを設定する際に、深まっていない場合はアプローチのヒントを出すなど、助けてあげたほうが良いと考える。
 - 発表のフォーマットスキルは上がっているが、改めて中身についての思考を深めていく重要性を感じる。SDGs や地域課題などとの結びつきを発表の入口と出口で関連付けて発表する生徒が増えているが、かえってその視点が研究の足かせになっていないか。
 - コンソーシアム展開の1つとして行われている「世界トップレベル研究拠点プログラム」のブース展示は有意義で、高校段階から研究人生を目的とすることへ目を向ける機会となる。博士に「なる」ことを目的とする段階を脱し、博士として「どのようなキャリアを歩んでいくのか」を意識し、解ではなく、解決のための情報を得ようとすることに繋がる活動となりうる。
 - LiveQに関して、質問の機会を増やすことはよいが、現場での口頭質問が少なかった。特にLiveQでは一方の返答だけとなるのが残念であった。
 - 自然科学部のような部活動としても活動・活躍しているのは大事である。地域や企業とも連携を取りながら活動することで、コミュニケーション力も向上させながら取り組んでいくこととなる。

【第36回 SSH 運営指導委員会 議事要旨】

日時 令和5年2月15日(木)
委員 伊藤 元行 佐藤 綾人 佐藤 豊(書面) 中村 琢(書面)
陪席者 伊藤、角野、羽石、杉山【名城大学附属高等学校】
佐藤、小伊豆【名城大学教育開発センター(管理機関)】
配布資料【資料1】令和5年度事業実施報告
【資料2】令和5年度SSH タイ王国海外研修報告
【資料3】令和5年度SSH 台湾海外研修報告
【資料4】SSH 海外研修 アンケート結果
【資料5】第6回課題研究評価研究会議事要旨

【話題】

1 令和5年度事業実施報告

中間評価結果の対応について、主な項目は以下の通りである。

- 開発教材のHPへの公開は、著作権等の問題をクリアしたうえで、速やかに対応する。
- 遅れが懸念されたタイとの国際共同研究において、例年の7月に加え、4月の来日が決定した。SSH 東海フェスタの発表を目標に進める。
- 指導体制の再検討が求められているが、現行の方式が悪いとは考えていないが、検討する。
- 評価・分析のあり方について、今年度1年生で外部の評価ツールを試行導入しているため、現状の評価・分析手法と比較し、検討する。
- アートシンキングの概念について、理解の統一や定着がなされていないのは事実である。教師間でチームを作って進めていく。

報告を受けて、委員から以下の意見があった。

- 開発教材について、あらゆるものをパブリックドメインとしてよいか。慎重に進めていただきたい。
- 本校では、製本化した成果物を公開しているが、他校では日々の授業レベルのものを公開している学校もある。そのため、公開量が少ないように受

け止められた可能性がある。著作権の問題をクリアしたものから、公開していきたい。

- 事業内容としては問題ないと思うが、4期目としての期待値が大ききように見受けられた。
- 生徒が自身の変容を測るためのアンケートは実施しているか。

→実施はないが、メタ認知の有用性は認識している。SGHで開発したアンケートを活用、実施したい。

2 SSHタイ王国海外研修・SSH台湾海外研修

報告を受けて、委員から以下の意見があった。

- 海外研修希望者はどれくらいいるか。
- 定員以上の希望はあるが、支援額に上限があるため、選抜を行っている。
- 生徒の自己負担は増えるが、参加人数を増やすことは可能か。
- 不可能ではないが、発表や宿舎の都合で難しい。
- 自費でも行きたいという生徒はいるか。
- 今回はなかったが、今後出ることも考えられる。
- 意欲がある人は、参加できるようにしてほしい。
- 海外研修後のアンケートの新規設問において、特徴的な傾向はあったか。

→SSHではあまり測定していなかった非認知能力に注目すべく設問を追加した。参加・不参加で違いはあったが、継続した追跡調査が必要と考える。

- アンケートは事前・直後・その後のように段階を追って行くと、生徒の変容が測れるのではないか。

3 第6回課題研究評価研究会

報告を受けて、委員から以下の意見があった。

- 多様な経験を積むことで、主体性が養われる。
 - 課題研究における360度評価を継続してほしい。
- また、課題研究評価研究会での意見を踏まえ、生徒(3年生)にルーブリックについての意見聴取を行ったことが報告された。

資料3 課題研究テーマ一覧

普通科スーパーサイエンスクラス第1学年 SSラボI

研究テーマ

細胞の浸透現象の探究 カタラーゼの性質 光合成色素の分離 アルコール発酵の探究 納豆菌の増殖と抗菌性の効果合成着色料の分析 気体の分子量測定 簡易マンガン乾電池の探究 セッケンと合成洗剤の比較 パーマのしくみ

普通科スーパーサイエンスクラス第2学年 SSラボII 第3学年 SSラボ

研究テーマ

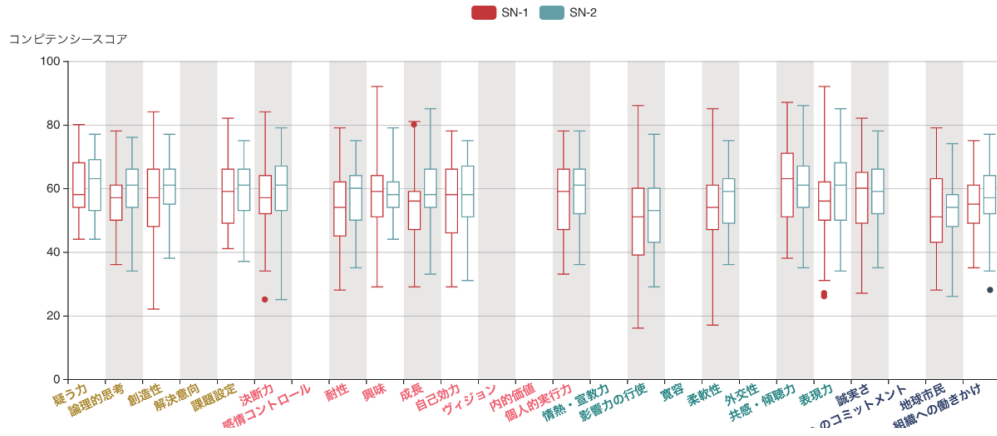
生分解性プラスチックの分解と効率化 3次方程式の解による三角形の概形 安全な廃油石鹸作り ガムで作る折れない消しゴム作り マンガン乾電池の電圧回復時間と使用時間の変化 クランベリーの保存料としての利用 まぜるな危険の塩素発生量 語彙習得における効率の良い学習方法 雑セルロースを原料にしたバイオエタノールの精製と比較 酵母菌の研究 インクが紙に広がらないようにする方法 寒天培地の pH 変動におけるトリコデルマ菌のコロニー変動 アニリン誘導体科学ドーピングについて 乳酸菌加熱殺菌体による乳糖不耐の緩和について 熱中症による脱水症状の予防と予防のための経口補水液の調製 家庭用コンポストの最適条件について イナヅマイレブンの必殺技を物理法則から証明 ホログラム投影 アブラムシの共生細菌プフネラの熱耐性 メイラード反応で健康促進 線香花火の燃焼時間をのばす 酒粕を用いた醗酵 アルギン酸ナトリウムを使ったつかめる水について 魚のウロコから生分解性プラスチックをつくる 消臭剤の研究 紅茶に含まれるシュウ酸 日焼け止めの比較と定量化 飲みやすいハーブティーの作成と活用 ジャガイモに含まれるソラニンの増加条件について アルコール醗酵の触媒に関する研究 湿度の高さによる黒板の消えやすさの違い 東批杷島から名城大学附属高等学校までのルート 電流による金属の熱伝導率制御 髪の毛の紫外線ダメージの抑制 異なる光環境における植物成長の比較 錠剤の溶解時間について 因数分解の探究 天然由来の日焼け止め バasketボールにおけるゴールが決まる条件 ウサギのフンからのセルロースの入手方法について 歯磨き粉でつくる万能クリーナー 人が水の上を歩くには キャベツの冷凍 安全かつ長持ちする消臭剤 脳血流量の増減による理解度の傾向 電子レンジでルビー作成 リモネンを使用したカフェインレスコーヒーの作製 保存料ナイシンの拡大を図ろう 酢酸エチル収率の変化 香辛料によるカビの抗菌作用 色による2D マッピングについて 白い雲を黒い雲に変えるためには 食物の消化と酵素について ゾンビボルボックスのマイクロ電池化 農作物に安産なトビオシワアリの忌避剤 CO2が排出されないガソリン 野菜くずを用いた生物電池の実用 植物の体の自然環境内においての浄化に関する研究 舌構造から読み解くカラス類の摂食行動 牡蠣殻から作るカルシウム焼結セラミック担体における水質浄化 音楽による暗記の効率化 オレンジジュースと胃薬で発生する気泡を阻害する 化学カイロにおける鉄の発熱反応 最も効率の良い勉強法を求めて ろうそくで起きる炎色反応 オキナワベニハゼの性転換のための刺激源 ダイラタンシーの持続時間と硬度

普通科特進クラス第2学年 理数探究 第3学年 数理探究

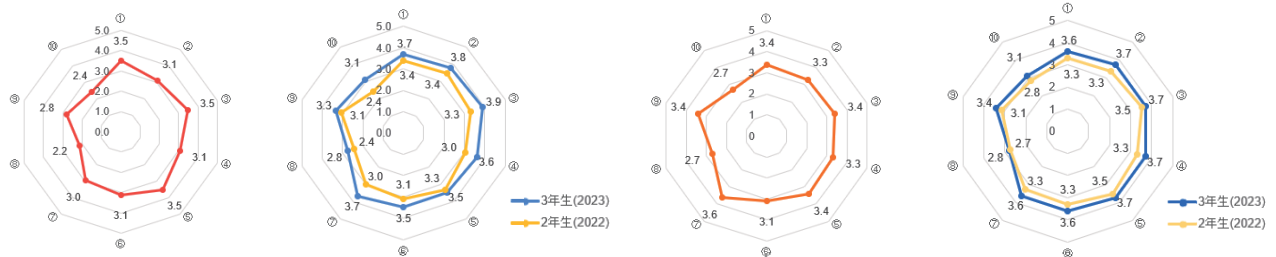
研究テーマ

パラドックス問題 正接定理の使い道 陸と海の歩き方 モンテカルロ法の素晴らしさ 虚数の必要性 これからの暗号 指数関数的増加と地球温暖化の関係 三角関数の極大値・極小値を取る値 一般項を求められない漸化式で表される数列の極限 これからの暗号 コインの期待値 正接定理とは 関数に囲まれた図形の重心の軌跡についての考察 テイラー展開について 同様に確からしいとは $\text{cox}1^\circ$ は有理数か ガウスの掃き出し法 サイコロの確率と数列 漸化式について make10 難問完全解剖 音から感情を得る 最近の若者に刺さる歌 音の身体への影響 数理ゲーム ～三山崩しの必勝法～ 差音が聞こえやすい音域は？ 色で人を操ろう 組み合わせ最適化問題 We can make "TOMEI MANTO"!!? 地球温暖化の危険性 新しい音律を作る データによって勝ち馬を予測することができるのか？ 保冷剤について 騒音の対策方法 塩分濃度の違う氷の溶ける時間の違い コード進行の雰囲気の本質的理由とは？ 紙の強さと構造について ローソク足分析の有効性 ピタゴラス音律と平均律の数学的関係 防音効果を高めるために 塩分濃度による氷の溶け方の違い Grundy 数でわかるゲームの必勝法 フーリエ級数について 写真の見え方と編集の公式 音楽による記憶の想起 透明マンタの作成 (We Can Make "Tomei Manto" !!?) 選択問題の正答と人間の心理 色の効果の違い 色で人を操ろう 確率のガチャの関係性 いろんな複接線の求め方 オセロは後手が有利らしい?! いろいろなゲームの必勝法 わりばしの試行実験による科学的考察 数独の答えが一つに定まるかどうかの判別方法 巡回セールスマン問題を用いた旅行における最短経路の探索 ポーカーの勝率 割りばしゲームと必勝法 いろいろなゲームの必勝法 プロ野球選手の投手の分析 植物の抗菌作用 カフェインのミジンコに対する影響 植物の抗菌作用 乳酸菌と睡眠 雑草を簡単に抜くための方法 地球冷却微生物を探せ 生育環境によるクロロフィル分解量の変化 アリのフェロモンと行列のしくみ クエン酸鉄でのヘドロの浄化効果 地球冷却微生物を探せ 生育環境によるクロロフィル分解量の変化 植物の抗菌作用 培地を用いたマスクの効果の検証 アゾトバクターの単離と窒素固定能に関する研究 乳酸菌とストレス緩和効果の働き ゲノム編集を用いた毒のないジャガイモ アゾトバクターの単離と窒素固定能に関する研究 アゾトバクターの単離と窒素固定能に関する研究 ゲノム編集を用いた毒のないジャガイモ 水中における PLA の分解促進 居心地のいい家を作る デザインと制服 マリオの秘密 非利き手での箸操作による脳血流量の変化 地球温暖化 音を色に変える研究 歌のジャンルにおける歌詞の文字数 依存症の性格傾向 記憶～memory～ 指スマの確率について 立方陣算を解こう 短期記憶と脳 RSA 暗号の安全性と暗号解読への攻撃 勉強時のブラシーボ効果の活用 共通テスト英語攻略法 フーリエ変換で声を光に バタフライプロジェクト インド式計算の可能性 最強の集中法 髪の毛とごま油の相性 媒晶剤による結晶の形の変化 溶けにくい氷 臭いトイレをなくしたい 炭酸を抜けにくくする方法 メレンゲの攪拌時温度と効率 髪の毛とごま油の相性 溶けにくい氷 臭いトイレをなくしたい 溶けにくい氷 生クリームに加える食材と物性の関係 生クリームに加える食材と物性の関係 生クリームに加える食材と物性の関係 プール水に浸す時間による髪への影響 コーヒー豆による消臭効果 泡立たないお茶をつくろう 泡立たないお茶をつくろう プール水に浸す時間による髪への影響 水の電気分解での水素の生成実験 プール水に浸す時間による髪への影響 算術と現代数学の計算 星型正多角形の図形的性質の研究 1変数および2変数関数の回転 橋から見る丈夫な図形とは関数 $y = +1/x + 1/x^2 + \dots + 1/x^n$ の研究 サイコロの確率について パドミントンシャトルのメカニズム 確率とサイコロ フィボナッチ数列を拡張した数列 電子書籍は普及しているのか パドミントンとシャトルの軌跡 脳トレが脳に及ぼす影響 自然音と集中力の関係性 建物のたわみの研究 脳トレが脳に及ぼす影響

資料4 関連資料

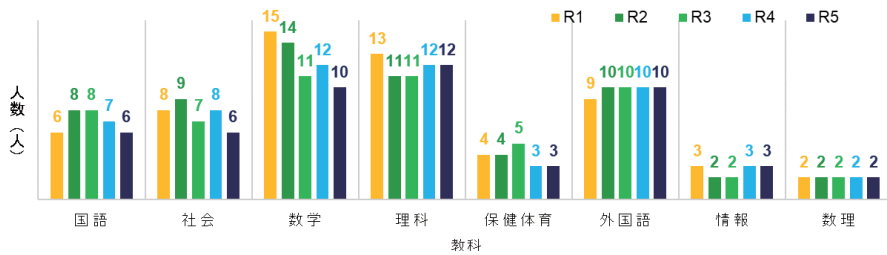


4-1 第1学年SSクラスのAi GROWによるコンピテンシスコア(n=30) SN-1: R.5 6月、SN-2: R.6 2月

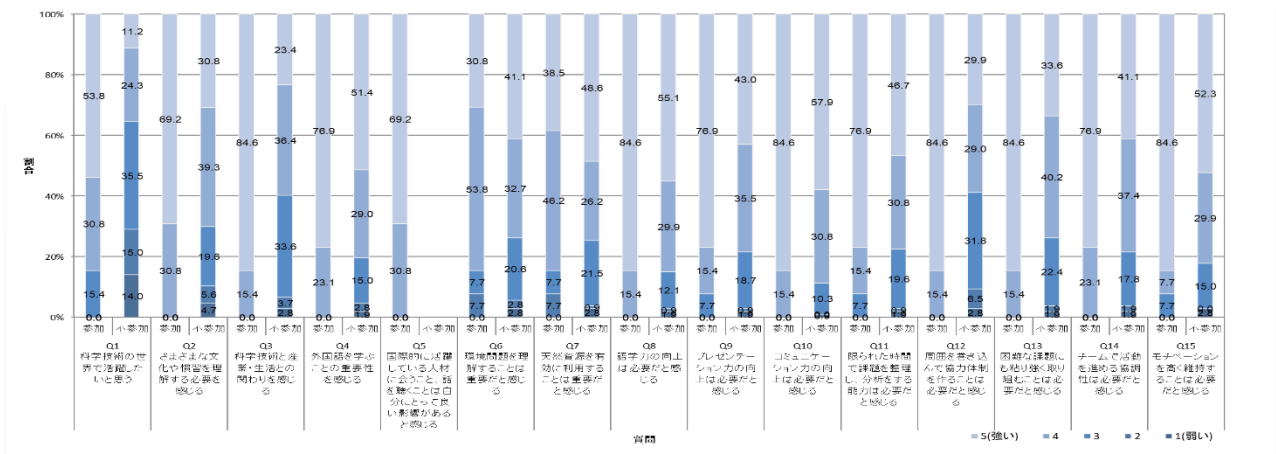


a SSクラス2年生(SSラボ) b SSクラス3年生(SSラボ) c 特進クラス2年生(理数探究) d 特進クラス3年生(数理探究)

4-2 MMF 自己評価の各項目別平均 1~10の番号はアンケートの項目番号を示す。3年生は2年時の結果も示す。



4-3 SSHに関わる教師数の担当科目別年度推移



4-4 SSHに関わる教師数の担当科目別年度推移

資料5 開発教材一覧

令和4年度 課題研究指導ハンドブック

令和5年度 「Meijo-Multi Feedback 振り返りワークシート」、「SSラボルーブリック」



URL <https://www.meijo-h.ed.jp>

学校法人名城大学 名城大学附属高等学校

〒453-0031

名古屋市中村区新富町1-3-16

TEL 052-481-7436 (代)