

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成30年度 研究開発実施報告書

(平成28年度指定・第3年次)



平成31年3月

私立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、先の研究開発の成果が認められ第2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3期スーパーサイエンスハイスクールに指定されました。その際、文科省より「全国のSSH校の推進校的存在の学校であり、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。

第1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ました。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2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、サイエンスに関心の強い中学生を入学の段階から受け入れ、これまでよりも早期に理数重点教育を行っています。

第3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まいります。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ボンサイエンスハイスクール（PCSH）トラン校と学術交流の協定を結び、台湾での海外研修も加え、一人でも多くの生徒が海外で研究発表をできる環境を整えています。

本校では、SSH及びSGH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、すべての学科・コースにおいて、従来型授業に加えて課題探究型授業が導入されることになりました。この授業では、「不思議に気づくことができる」、「継続的に考えることができる」、「他人と話し合える」、「複数の視点が持てる」、「工夫することが楽しめる」など、知識を詰め込むことではなく、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。従来の授業の中で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考えて、自分なりの主張や提案ができるような授業を目指しています。

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並びにSSH運営指導委員会の委員各位および学校評議員各位、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ならびに、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平成30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	高大協創による国際的科学研究リーダーの育成
② 研究開発の概要	<p>高大・産学の協創により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学研究リーダーを育成する。</p> <p>第1学年の科目「スーパーサイエンスⅠ」, 「数理探究基礎」で、学びと探究のベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習を取り入れた科目「スーパーサイエンスⅡ」により、数理融合の課題解決型学習に取り組みながら、科学技術系のキャリアを具体化し、課題探究型科目「スーパーサイエンスラボ」, 「数理探究」を通じて向上を目指す。精鋭の育成のためにノーベル賞受賞クラスの研究室と連携した「ノーベルラボ」展開する。</p> <p>ルーブリックやパフォーマンス評価, 教育版360度評価やアンケートを用いて検証する。海外研修では現地校との研究交流を通じて国際感覚を養う。</p> <p>高大連携講座・フィールドワークにより幅広く人を育て、さらに、中核的役割を担うためSSH東海フェスタにより成果を普及し、国際コンテストへと導く。</p> <p>国際バカロレア研究会では、教育手法を研究し教育課程へ適応する。課題研究評価研究会では評価手法を開発し、評価を入試に役立て高大接続へとつなげる。</p>
③ 平成30年度実施規模	<p>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。通年にわたって主な対象となる生徒は普通科第1学年特別進学・一般進学・スーパーサイエンスクラスの550名, 普通科第2学年特別進学理系・一般進学理系・スーパーサイエンスクラス小計301名, 普通科第3学年特別進学・一般進学理系・スーパーサイエンスクラス小計249名である。主たる対象者の合計は1100名である。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 第一年次（平成28年度） 第3期より新たに主対象生徒となった特別進学クラスの導入科目「数理探究基礎」を展開する。課題研究評価研究会を設置, 評価手法について, 第1版を作成する。教育版360度評価(Meijo Multi-Feedback, 以下MMFと略す)についても同様に行う。</p> <p>(2) 第二年次（平成29年度） 第3期より新たに主対象生徒となった特別進学クラスの探究型科目「数理探究」を展開する。課題研究評価研究会で作成した第1版を検証し, 第2版を作成する。教育版360度評価(MMF)についても同様に行う。</p> <p>(3) 第三年次（平成30年度） 特別進学クラスの探究型科目「数理探究」と高大連携の高度な課題研究の展開に重点を置く。課題研究評価研究会で作成した第2版を検証し, 第3版を作成する。教育版360度評価(MMF)についても同様に行う。海外研修が国際化に与える影響について検証する。理科課題研究の指導法のまとめを行う。</p>

(4) 第四年次（平成 31 年度）

高大連携の高度な課題研究の展開に重点を置く。課題研究評価研究会で作成した第 3 版を検証し、第 4 版を作成する。教育版 360 度評価（MMF）についても同様に行う。評価結果を入試における高大接続に役立てる。理科課題研究の評価法のまとめを行う。

(5) 第五年次（平成 32 年度）

課題研究評価研究会で作成した第 4 版を検証し、第 5 版を作成する。教育版 360 度評価（MMF）についても同様に行う。研究開発の集大成を行い、成果の普及に努める。

○重点事項の研究計画

	学校設定科目		評価法	研究組織
	数理探究基礎	数理探究	MMF	課題研究評価研究会
第一年次	実施	準備	準備および作成	設置および作成
第二年次	検証	実施	検証および改訂	検証および改訂
第三年次	まとめ	検証	検証および改訂	検証および改訂
第四年次	普及	まとめ	検証および改訂	検証および改訂
第五年次		普及	検証および普及	検証および普及

●数理探究基礎

学校設定科目として平成 28 年度以降の教育課程に新設した第 1 学年特別進学クラス対象の「スーパーサイエンス I」は、平成 29 年度入学生からは「数理探究基礎」に名称を変更した。

●数理探究

学校設定科目として平成 28 年度以降の教育課程に新設した第 2, 3 学年特別進学クラス対象の「スーパーサイエンスラボ」は、平成 29 年度では「数理探究」に名称を変更した。

●教育版 360 度評価（Meijo Multi-Feedback）

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、客観的評価する評価法を開発する。

●課題研究評価研究会

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し、名城大学との協同により設置した組織。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 必要となる教育課程の特例とその範囲

平成 30 年度入学生は、普通科第 1 学年一般進学クラスを対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「探究基礎」を履修した。また、普通科第 1 学年スーパーサイエンス、特別進学クラスを対象に「社会と情報」を利用し「スーパーサイエンス I」, 「数理探究基礎」を履修した。

平成 29 年度入学生は、普通科第 2 学年特別進学クラス理系を対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「数理探究」を履修した。また、普通科スーパーサイエンスクラス第 2 学年を対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「スーパーサイエンス II」および「スーパーサイエンスラボ」を履修した。

平成 28 年度入学生は、普通科第 3 学年特別進学クラス理系を対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「数理探究」を履修した。また、スーパーサイエンスクラス第 3 学年を対象に「社会と情報」を利用し、「スーパーサイエンスラボ」を履修した。（pp. 55-57 資料 1 教育課程表を参照）

○平成 30 年度の教育課程の内容

学校設定教科としてスーパーサイエンス教科を設置し、次頁のように実施した。

- 対象 普通科第1学年一般進学クラス（平成30年度入学生）
探究基礎（1単位）
普通科第1学年特別進学クラス（平成30年度入学生）
数理探究基礎（2単位）
普通科第1学年スーパーサイエンスクラス（平成30年度入学生）
スーパーサイエンスⅠ（2単位）
- 対象 普通科第2学年一般進学クラス理系（平成29年度入学生）
総合的な学習の時間（2単位）
普通科第2学年特別進学クラス理系（平成29年度入学生）
数理探究（2単位）
普通科第2学年スーパーサイエンスクラス（平成29年度入学生）
スーパーサイエンスⅡ（2単位），スーパーサイエンスラボ（2単位）
- 対象 普通科第3学年特別進学クラス理系（平成28年度入学生）
数理探究（1単位）
普通科第3学年スーパーサイエンスクラス（平成28年度入学生）
スーパーサイエンスラボ（2単位），科学英語（2単位）

○具体的な研究事項・活動内容

（1）学校設定科目

「スーパーサイエンスⅠ」，「数理探究基礎」を実施した。これらの科目は導入教育を目的とし，主体的な行動力と学びのベーススキルの習得やキャリア支援につながった。「スーパーサイエンスⅡ」では，数学や物理学の融合を図った講義や最先端の研究に触れる講座を展開した。また，「スーパーサイエンスラボ」，「数理探究」において探究活動に取り組み，「科学英語」では，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

年間9回の「土曜サロン」を実施した。本校生徒以外にも他校生や中学生，保護者も加えてサロンの学習を行った。SGHとの合同サロンでは，グローバルなテーマを扱った。

（3）高大連携講座

文理融合の推進として裁判所傍聴や名城大学農学部との連携講座「農場実習」を実施した。また，名城大学大学院理工学研究科教授の吉野彰氏による講座「リチウムイオン電池が拓く未来の社会」を実施した。

（4）海外研修

6月には，タイ王国で開催されたTJ-SSF 2018に参加し，研究発表を行った。12月には，研究交流協定を締結しているタイ王国プリンセスチュラボーンサイエンスハイスクール・トラン校と研究発表交流を行い，KVISサイエンスアカデミーにて生徒交流とフィールドワークを行った。また，特別進学クラスの生徒を中心に台湾海外研修を実施し，台中市立忠明高級中学，桃園市立内壠高級中学との研究発表交流を実施した。

（5）フィールドワーク

8月の全国生徒研究発表会の見学および関西方面の研究所・大学において実習・見学を実施した。特別進学クラスでは，東京大学を中心として研究室見学や実習を実施した。

（6）科学系部活動

各種研究発表会やコンテストに参加した。年間を通して庄内川の環境調査を行った。近隣の小学校・幼稚園・保育園でボランティア活動を行った。

(7) 課題研究評価研究会

ベネッセコーポレーションデジタル事業推進部部長の数野恵治を招聘して、主体性を含む多面的総合的評価に関する事柄を高大接続改革および入試改革に絡めて検討を行った。

(8) 研究交流・成果普及

SSH 東海フェスタ 2018 を主催し、参加校 22 校・総数 900 名の研究交流会を取りまとめた。また、他校と連携し SKYSEF (主催 静岡北高校)・Japan Super Science Fair (主催 立命館高校)・科学三昧 in あいち (主催 岡崎高校) に参加した。学会については、日本水産学会春季高校生ポスター発表会に参加し、9 名の生徒が研究発表を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 生徒に及ぼす効果

科目「スーパーサイエンス I・II」・「スーパーサイエンスラボ」・「数理探究基礎」・「数理探究」履修者は、科学オリンピックや各種コンテストに参加及び出品し、表彰されている。数学オリンピック (B ランク評価 6 名)、生物オリンピック (優良賞 1 名)、化学グランプリ (東海支部奨励賞 1 名)、テクノ愛 2018 (健闘賞 1 組)、坊っちゃん科学賞 (佳作 4 名)

(2) 研究発表会が及ぼす効果

今年で 13 回目の SSH 東海フェスタを実施することができた (pp. 48-49)。東海地区を中心に、関東からは玉川学園高等部・中学部、東海大学付属高輪台高等学校・中等部の参加があり、22 校 900 名を超える参加があった。海外からは、タイ王国のプリンセスチュラボンサイエンスハイスクール・トラン校の参加があり、口頭発表とポスター発表を行った。発表の内容は会を重ねる毎に質の向上を見せており、参加校は全国生徒発表研究会においても J S T 理事長賞、奨励賞、ポスター発表賞を受賞している。

(3) 教師の変容

SSH 事業に係る教員が増えたことで、学校設定科目の授業や普段の教科の授業での指導法や評価法をめぐる議論がなされ、「アクティブラーニング研究会」を発足させ、授業研究を日々行っている。11 月には「教育研究会 2018」を開催し、公開授業・研究協議会を行い、その成果を発表した。また、高大協同を通じて大学教員との関わりも強くなり、専門的な視野が広まった。そこで得た研究成果を外で発表する教員もいた。

平成 30 年 8 月	研究発表	第 100 回全国算数・数学教育研究 (東京) 大会
平成 30 年 12 月	研究発表	全国 SSH 数学科教員研修会
平成 31 年 3 月	講演	愛知 課題研究セミナー
平成 31 年 3 月	講演	東海地区高校数学セミナー

○実施上の課題と今後の取組

(1) 評価手法

探究にかかるスキルの形成的評価の定量化の具体的な方法。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ように、客観的に評価することが課題である。名城大学との協同による組織「課題研究評価研究会」において、課題研究の評価法について検討している。また、心の変容については教育版 360 度評価 (MMF) の開発に取り組み進行中である。これらの客観的指標を用いて学力を保障し、入学試験における高大接続に役立てる。

(2) 効果と評価

主対象生徒が増加することで事業の規模が拡大し、関係する担当者についても広がりを見せている。校内への成果の普及が行われている一方で、質的な保障を継続することが課題となっており、それぞれの取組みについて汎用性のある教材を成果物として作成することで更なる普及に努める (pp. 50-51)。

②平成 30 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
<p>(1) 国際化</p> <p>学校設定科目「科学英語」では、コスモスペース株式会社の協力を得て、ネイティブ教員とのチームティーチングにより授業を展開した。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の指導を行った。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ため、語学に対する意欲が増し、実用英語技術検定 2 級の取得率が 63.3 % となった。その結果、積極的に国際的な研究発表など参加することとなった。(p. 27)。</p> <p>タイ王国プリンセスチュラボーンサイエンスハイスクール・トラン校（以下 PCSH トラン校とする）との学術交流協定を結んだことで、今年度も日本での SSH 東海フェスタ、タイ王国でのサイエンスフェアでの交流活動を相互に行うことができた。また、昨年に引き続き、タイ王国の KVIS サイエンスアカデミーとの交流も実現し、生徒および教員の海外交流の良い機会となった。</p> <p>愛知県観光協会と協同して行っている「訪日台湾教育旅行学校交流」を今年度も行った。平成 28 年度以降、各校の課題研究の口頭発表やポスター発表、事前に設定したテーマをディスカッション形式で行った。スーパーサイエンスクラスおよび特別進学クラス理系の生徒がホスト役となって英語を介して対応した (p. 38)。</p> <p>7 月には、JST 主催の「さくらサイエンスハイスクールプログラム」において、中国、モンゴル、ブータン、ウズベキスタンの高校生 72 名と引率教員、関係者を含め総勢 95 名を受け入れた。</p> <p>タイ王国海外研修を 6 月と 12 月に、台湾海外研修を 12 月に実施した。対象生徒は、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」・「数理探究」の履修者で、6 月のタイ王国海外研修では、TJ-SSF2018 での研究発表、12 月には PCSH トラン校を訪問し研究交流を行った。台湾海外研修では、台中市立忠明高級中学及び桃園市立内壠高級中学校を訪問し課題研究発表を行った。英語による研究発表の機会がさらに増え、国際化の推進につながった (pp. 34-37)。</p> <p>国際バカロレア研究会において、研究員が山梨県国際バカロレア導入検討委員会に参画し、認定校申請の準備を行い、認定校申請の書類を提出した。9 月 8 日開催の第 3 回日本国際バカロレア教育学会全国大会に参加した。研究の成果は学校設定科目の指導と評価に生かし、SSH 事業の成果を踏まえて他校への講演を通じて普及している (p. 47)。</p> <p>(2) 研究発表会</p> <p>SSH 東海フェスタ 2018 を名城大学において実施した。指定初年度の平成 18 年から本校主催で開催して 13 回目となった。SSH 東海フェスタ 2018 では、愛知・岐阜・三重・静岡県東海 4 県を中心に、関東からは玉川学園高等部・中学部、東海大学付属高輪台高等学校・中等部の参加があり、22 校 900 名を超える規模となった。さらに、今年度もタイ王国 PCSH トラン校からの参加があり、第 5 分科会を英語による口頭発表分科会とし 4 校が英語で口頭発表を行った。</p> <p>この東海フェスタにおける研究発表内容は、会を重ねる毎に質の向上を見せており、参加校は、JST 主催の全国生徒研究発表会において JST 理事長賞、奨励賞、ポスター発表賞を受賞している。(pp. 48-49)。</p>	

(3) 高大協創

指定3期目となり、各学校設定科目の3年間の指導の流れもほぼ固まったため、講師招聘数は大きくは変わっていない。キャリア支援につながる講座として、高大連携講座や「次世代リーダー育成講座」も軌道に乗り、高大協創について充実したことは成果である (p.33)。

(4) 研究発表・科学コンテストなど

課題研究については、学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」、「数理探究基礎」、「スーパーサイエンスラボ」、「数理探究」において取り組んだ。各学校設定科目においては、国際バカロレアのレポート評価用ルーブリックによって、より客観的に評価している。その結果、生徒の科学リテラシーやメンタルリテラシーの向上、挑戦する姿勢に変化が認められるようになった。さらに、「スーパーサイエンスラボ」では、実験活動や論文発表、口頭発表といった複数の活動を一つのルーブリックで評価することの限界を解消するため、平成29年度に改訂したルーブリック(平成29年度研究開発実施報告書 p.39)をさらに改編して評価した。

生徒たちには、課題研究活動を通して校内での研究発表会や科学コンテストへの参加を義務付けている。平成30年度の研究発表会の参加状況や科学コンテストの受賞状況を以下に示す。

<科学コンテスト>

テクノ愛2018(主催 公益財団法人京都技術科学センター) 健闘賞受賞

第10回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト(主催 東京理科大学) 佳作4組

<科学オリンピック等>

第29回数学オリンピック Bランク評価 6名

全国高校化学グランプリ 東海支部奨励賞 1名

日本生物学オリンピック 優良賞 1名

<研究発表会>

以下の研究発表会を主催した。

- ・SSH東海フェスタ2018(主催 名城大学附属高等学校)

参加22校・総数900名の研究交流会を取りまとめた。タイ王国PCSHトラン校が参加。以下の研究発表会に参加した。

- ・科学三昧 in 愛知(主催 岡崎高校)
- ・SSH課題研究交流会(主催 一宮高校)
- ・日本水産学会春季大会高校生ポスター発表会(主催 日本水産学会)

以下の国際的な研究発表会に参加した。

- ・Thailand-Japan Student Science Fair 2018(主催 タイ王国)
- ・SKYSEF 2018(主催 静岡北高校)
- ・Japan Super Science Fair(主催 立命館高校)

(5) 課題研究活動

平成28年度に作成した課題研究用指導計画に従って「スーパーサイエンスⅠ」から「スーパーサイエンスラボ」につながる指導を行った。ここでは、タイ王国PCSHトラン校との共同研究を意識し、研究活動の開始を早めるための工夫を行っている。

「スーパーサイエンスⅠ」では、基本的な実験操作の習得や実験ノート(ラボノート)の作成など課題研究に欠かせないベーススキルを定着させ、実験レポートにまとめる上での文献検索の方法や先行文献の調査などを行う。この一連の流れを指導用マニュアルとして作成した。

特別進学クラス第1学年対象の「数理探究基礎」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。データの分析を活用して統計的課題解決の技術・能力を育成するという視点からも題材としては、適切であった。特別進学クラス第2学年理系

対象の「数理探究」では、第1学年の「数理探究基礎」で学んだ主体的に学ぶ姿勢と学びのベーススキルの習得をベースに探究活動を実施した。事前に「数理探究ルーブリック」を提示し、1学期末と2学期末に行われたポスターセッションの内容を評価した。評価結果は、項目別に生徒及び指導教諭が確認し、共有したことで探究活動の目標が明確になり、主体的な探究活動につながった。

課題研究「ノーベルラボ」を名城大学 LED 共同研究センターの名城大学理工学部材料機能工学科 竹内哲也教授の協力のもと行った。本校にて竹内教授による講義・実験・実習を実施した。また、年度末には大学の研究室に赴いて研究室にて実習を行った。「数理探究ルーブリック」を用いた評価では、「ノーベルラボ」参加生徒の評価点は、すべての項目で平均点を上回ったが、中でも「先行研究の調査」の項目が高い点数となっており、研究者からの直接の指導・助言がオンザジョブトレーニングの効果に繋がった (pp. 24-25)。

(6) 課題研究評価研究会

課題研究の評価法に関しては、名城大学理工学部・農学部・薬学部の教員の協力を得て組織している「課題研究評価研究会」において、事例研究を中心に評価に関する検討を行っている。

平成28年度は、課題研究における学習成果の評価に関する福井大学の取組みについての事例報告を行った。平成29年度には、岐阜大学中村琢准教授による探究学習に対する意識と能力を測るための記述式調査「課題研究状況調査」についての分析報告を得た。この調査は、東海地区のSSH校10校と非SSH校4校の合計14校(7486名)がこの評価ツールを導入して行われた。これにより、統一的な客観指標を用いて、各SSH校の科学的探究力について定量化し、比較・検討を行うことが可能となった。平成30年度は、ベネッセコーポレーションデジタル事業推進部部長の数野恵治氏を招聘して、主体性を含む多面的総合的評価に関する事柄を高大接続改革および入試改革に絡めて検討を行った。主体性の評価を如何にして大学の推薦入学試験に取り入れ、大学独自の新たな試験問題の導入に繋げるかが議論された (pp. 45-46)。

(7) 教育版360度評価 (Meijo Multi-Feedback, MMF)

第2期指定で開発したスーパーサイエンステストの検証結果において、課題研究科目「スーパーサイエンスラボ」の履修の有無による生徒の変容の違いについて、他コースの理系生徒に比べ、主体的かつ論理的であると結論付けられた。

第3期指定では、個のレベルに注目した教育版360度評価 (MMF) の開発を進めている。平成29年及び30年の7月に2, 3学年のスーパーサイエンスクラスを対象に「スーパーサイエンスラボ振り返りアンケート」と表記して360度評価を実施した。方法、結果、考察等は、第1編 研究開発課題、第3章 内容・方法・検証、第1節 360度評価 (pp. 14-16) を参照のこと。

(8) 特記事項

< 教員の変容 >

SSHに指定され13年目となり、6割を超える教員がSSH事業に係ることとなった。理系教科の教員にとどまらず文系教科の教員も加わり、文理融合型の授業展開が行われる環境が整った。これまでの研究成果が次第に普及され、普通の授業においてジグソー学習や反転学習の導入を試みている教員も増え、アクティブラーニング型の授業が幅広く行われるようになった。これは、対話や参加を主とするサロンの学習の普及の成果である。実際に、これらの実践を研究会などで発表するなど、教員の挑戦する意欲が高まった。

11月には、「Aha-体験を生み出す授業デザイン～One Lesson One Aha-effect～」を研究主題に掲げ、公開授業や研究協議会「教育研究会2018」を開催し、県内の私立高校教員を中心に100名を超える参加者があった。

以下は、平成 30 年度の研究発表や依頼された講演の記録である。

平成 30 年 8 月	研究発表	第 100 回全国算数・数学教育研究（東京）大会
平成 30 年 12 月	研究発表	全国 SSH 数学科教員研修会（於）筑波大学附属駒場中・高等学校
平成 31 年 3 月	講演	愛知 課題研究セミナー
平成 31 年 3 月	講演	東海地区高校数学セミナー

② 研究開発の課題

(1) 学校設定科目

スーパーサイエンス教科は、毎年改良を加えながら、この 13 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、高大協同によって主体的に学ぶ姿勢を育むことができた。第 3 期の新設科目である「数理探究基礎」と「数理探究」は、改善の余地はまだ十分に残されているが、特別進学クラスにおける探究活動の核となる科目として位置づけている。

●科目「スーパーサイエンスⅠ」，「数理探究基礎」（pp. 20-21, pp. 28-29）

日々の活動やレポート・発表の評価法の改善および指導用マニュアルの改訂。また、「数理探究基礎」において、数学と情報を含めた他教科と融合したコンテンツを開発すること。

●科目「スーパーサイエンスⅡ」（pp. 22-23）

教科・科目横断的なものの見方と科学的な基礎学力を育成するための教材を開発すること。

●科目「スーパーサイエンスラボ」，「数理探究」（pp. 24-26, pp. 30-31）

これまでのルーブリックによる評価と 360 度評価（MMF）との相関を明らかにすること。
「ノーベルラボ」における、高校と大学との指導体制の確立が課題となる。より高度な研究と既習の学力とのギャップを埋めるために、名城大学研究室との密な連携が必須となる。

●科目「科学英語」（p. 27）

国際的な研究会での発表のための動機付けにとどまらず、プレゼンテーションのスキルアップや英語の論文の講読、作成につながる効果的な授業を組み立てることが課題である。

(2) サロン（p. 32）

生徒が興味を持ちやすいテーマ設定を数多く開発すること。土曜サロンの内容を本校ウェブサイトでの掲載や実践本を公開し、本校生以外の参加者を増やすなど普及活動に努める。

(3) 高大連携講座（p. 33）

文理融合によるキャリア支援とコミュニケーション能力の育成につながる魅力ある講座を数多く開設すること。

(4) 海外研修（pp. 34-38）

学術交流の協定を結んだタイ王国の PCSH トラン校との共同研究を具体的にすすめる。台湾での海外研修において、研究交流内容をさらに高度なものとする。

(5) フィールドワーク（pp. 39-41）

早期の段階で、一流を見る・本物に触れる経験をさせ、その後の研究に対し自分のキャリアについて考える機会を与えたことは、一定の効果を得た。具体的なキャリアにつながる研修先の選定や研修内容を計画し、事前・事後指導を充実させることが課題である。

(6) 科学系部活動（pp. 42-44）

科学ボランティアおよび研究活動の充実と、各種コンテストの発表の回数を増やすこと。その成果として、受賞数をさらに増やすこと。

目次

■第1編 研究開発課題		
第1章	研究開発の経緯	11
第2章	研究開発の概要	12
第3章	内容・方法・検証	
第1節	360度評価	14
第2節	ノーベルラボ	17
■第2編 研究開発の内容・方法・検証		
第1章	学校設定教科	19
第1節	スーパーサイエンスⅠ	20
第2節	スーパーサイエンスⅡ	22
第3節	スーパーサイエンスラボ	24
第4節	科学英語	27
第5節	数理探究基礎	28
第6節	数理探究	30
第2章	サロン	32
第3章	高大連携講座	33
第4章	海外研修	
第1節	タイ王国海外研修	34
第2節	台湾海外研修	36
第3節	台湾との交流	38
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	SSH東京大学ツアー	40
第6章	科学系部活動	
第1節	自然科学部	42
第2節	メカトロ部	44
第7章	課題研究評価研究会	45
第8章	国際バカロレア研究会	47
第9章	SSH東海フェスタ	48
■第3編 実施の効果と評価		
第1章	実施の効果と評価	50
■第4編 方向と成果の普及		
第1章	課題と今後の方向	52
第2章	成果の普及	54
■資料編		
資料1	教育課程表（普通科）	55
資料2	運営指導委員会議事要旨	58
資料3, 4	タイ王国・台湾 海外研修 生徒アンケート	59
資料5	SSラボ ルーブリック	60

平成18年度より指定を受けた第1期SSHの研究開発を振り返りながら経緯を説明する。研究開発課題は以下のものであった。

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

～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～

- 重点事項**
- ① 共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発
 - ② 学校独自の設定科目を加えた教育課程の開発
 - ③ 国際感覚をもった科学技術系人材育成への挑戦
 - ④ 科学系クラブ活動の充実による科学的興味関心の普及と課題研究

大学や研究機関との連携をとりながら、研究所の見学や先端科学の講義を取り入れることで動機付けを行うための方策、課題研究を教育課程に取り入れて、机上での学びを体験的な学びへと発展させることができた。サロンの学習の成果物を刊行し、SSH校・関係各位に配布し普及することができた。課題としては、目に見えない学力を評価する方法、そして、目に見える学力のさらなる向上が見えた課題については取組みを改善し、あるいは解決するために第2期の研究開発課題を以下のように掲げた。

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

- 重点事項**
- ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続
 - ② 高大協同によるリメディアル教育の充実
 - ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

第2期指定においては、第1期の成果をもとに、高大の連携をさらに強め、高大協同による研究会「数理教育研究会」を設置し、シラバスの高大接続について検討した。サロンの学習については継続的に普及に取り組んだ。マインドマップの導入を本格的に行い、アカデミックスキルとリサーチスキルの入門として学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」を主対象生徒の1年生全員に導入した。さらに、主対象生徒には学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」において、先端科学の講義と理数系の実験・実習を取り入れ、動機付けと興味関心、サイエンスリテラシーの向上に取り組んだ。その成果物を刊行し、SSH校・関係各位に配布し普及することができた。第1期の課題であった目に見えない学力を評価する方法として、スーパーサイエンステストおよびブルック評価を開発し、実践的な評価を積み重ねたのち、進化させた。具体については、平成27年度研究開発実施報告書(pp. 20-21, pp. 40-41)を参照されたい。第1期では不十分であった目に見える学力の向上は達成し、そのノウハウを第3期では特別進学クラスに生かすべく主対象生徒を拡大した。

第2期指定の検証の結果、取り組むべき課題は以下の3点に集約される。

- ① 課題研究の指導法および評価法の開発
- ② 語学力の育成と国際連携の強化
- ③ 高大連携による高度な課題研究 ～ノーベルラボ～

これらについて、さらに研究開発を行うべく、第3期の研究開発の計画を立案した。概要については次章に述べる。

第1期、第2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および校外へと普及する。また、新たな課題については取組みを改善し、その課題を解決するために第3期の研究開発課題を以下のように掲げた。

高大協創によ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の実施
- ② 課題解決型・課題探究型学習の指導法と評価法の開発
- 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

1 研究の概要

高大・産学の協創により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学リーダーを育成する（図1）。

第1学年の科目「スーパーサイエンスⅠ」で、学びと探究のベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習を取り入れた科目「スーパーサイエンスⅡ」により、数理融合の課題解決型学習に取り組みながら、科学技術系のキャリアを具体化し、課題探究型科目「スーパーサイエンスラボ」を通じて向上を目指す。精鋭の育成のためにノーベル賞受賞クラスの研究室と連携する。

ルーブリックやパフォーマンス評価、教育版360度評価やアンケートを用いて検証する。海外研修では現地校との研究交流を通じて国際感覚を養う。

高大連携講座・フィールドワークにより幅広く人を育て、さらに、中核的役割を担うためSSH東海フェスタにより成果を普及し、国際コンテストへと導く。

国際バカロレア研究会では、教育手法を研究し教育課程へ適応する。課題研究評価研究会では評価手法を開発し、評価を入試に役立て高大接続へとつなげる。

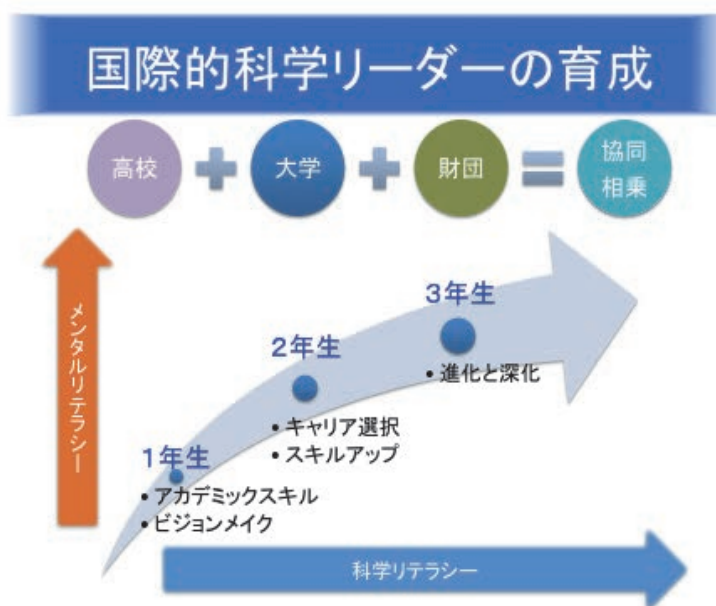


図1 研究の概念図

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。通年にわたって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および一般進学・特別進学クラス理系をスーパーサイエンスの主対象生徒とする。一般進学クラスについては、第2学年文系がスーパーグローバルの主対象であるため、第1学年は総合的な学習の時間で、SSHとSGHの入門的取組を受講する。

3 校内におけるSSHの組織的推進体制

第1期より推進母体として設置した校務分掌「教育開発部（図2）」が中心となりSSHおよびSGHに対して組織的に取り組んでいる。その結果、SSHにおいてこれまで以上に国際的な視点を持った取り組みが行えるようになった。学校法人名城大学を含めたSSH事業の推進体制は次のようである（図3）。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・準備委員会をおき、教育課程や研究開発の企画・立案を行う。教育課程の実行は、教科担当者会議を中心に、科目毎のワーキンググループを置き、指導の細部を検討する。これによって、約半数以上の教員がSSH事業に関わることとなった。

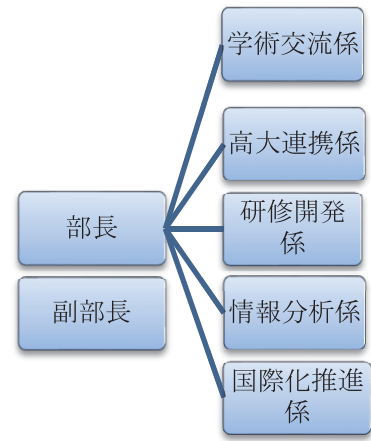


図2 教育開発部の組織

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る。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く。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ている。評価については、管理機関が設置するSSH運営指導委員会および附属高校の学校評議員会より指摘・助言を仰ぐ。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ている。また、校長の指導のもと必要に応じて人材を適切に配置する。名城大学との連携事業に関して、講師依頼、契約および申請、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担当事務と協働する。

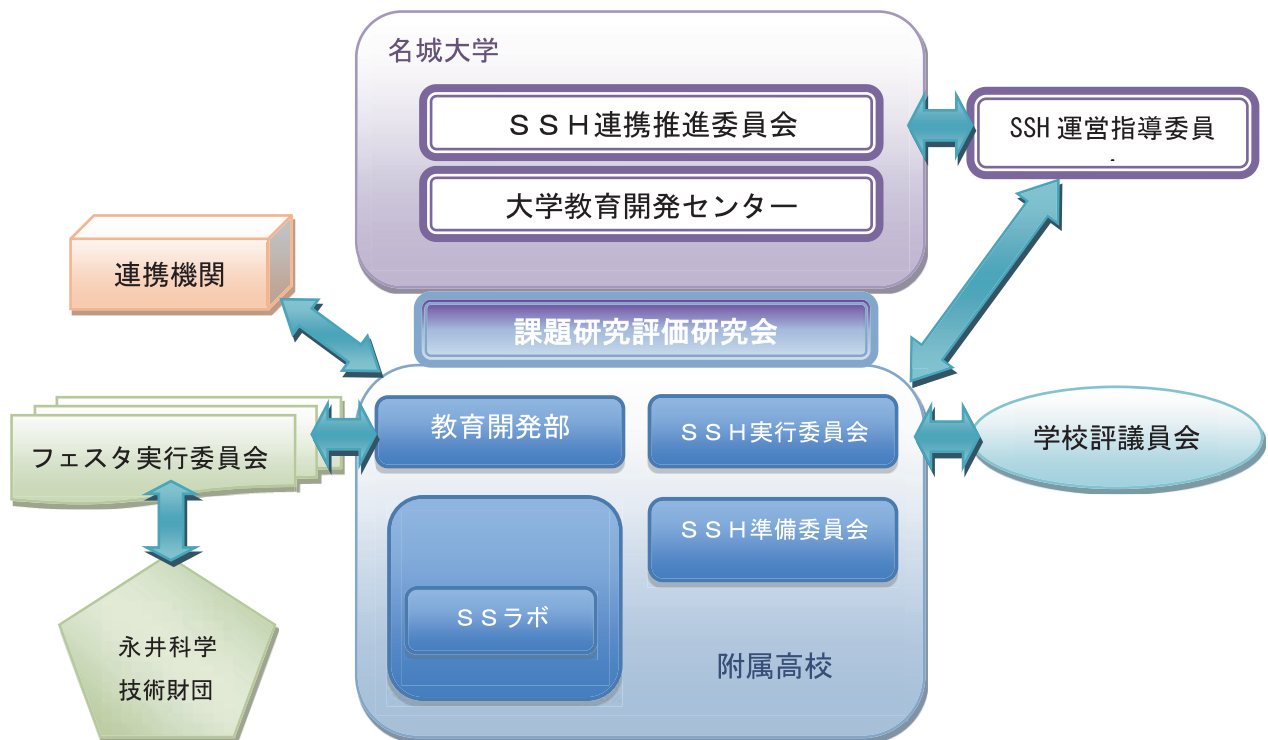


図3 SSH事業の推進体制

1 課題達成のための仮説

第2期指定の仮説は、下記のものであった。第3期も引き続き検証を行う。

- 仮説① メンタルリテラシーの向上は、学び力の向上に寄与する。
- 仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。
- 仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

2 研究開発の内容・方法

上記の仮説をさらに丁寧に検証するため、前期指定の取り組みを踏まえ、下記に示す3つの課題に取り組む。

① 課題研究の指導法および評価法の開発

名城大学との協同による組織「課題研究評価研究会」（本書：第7章 pp. 45-46）において、課題研究の評価法について検討する。また、心の変容については、360度評価（本章：第1節 pp. 14-16）の開発に取り組む。

② 語学力の育成と国際連携の強化

課題研究については、タイ王国のプリンセスチュラボンサイエンスハイスクール・トラン校と学術研究交流及び台湾での海外研修の軸に展開する。

③ 高大連携による高度な課題研究 ～ノーベルラボ～

精鋭を育成するために、ノーベル賞受賞者クラスの研究室（名城大学 LED 共同研究センター）と連携した課題研究を行う。（本章 第2節 pp. 17-18）

第1節 360度評価

山口照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

3-1-1 経緯

第2期指定では、教育課程の編成や生徒の変容をとらえるために、本校独自で開発したスーパーサイエンステスト（SST）を用いてきた（平成27年度研究開発実施報告書 pp. 20-22 を参照）。検証の結果、学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」と「スーパーサイエンスⅡ」の有効性、学校設定の課題研究科目「スーパーサイエンスラボ」の履修の有無による生徒の変容の違いについて、有意な差があることが確認された。すなわち、課題研究活動を行っているスーパーサイエンスクラスの生徒の方が、行っていないクラスの生徒に比べて、主体的であり、論理的であると結論付けられた。

第3期指定においては、個のレベルに注目し、質的研究の手法を用いることにした。そこで、課題研究の評価については、教育版360度評価（Meijo Multi-Feedback と名付ける、以下 MMF）を用いて生徒の行動変容を促すことを心掛けて行う。

3-1-2 方法

MMF の実施方法については、平成29年度研究開発実施報告書（pp. 20-23）を参照のこと。

生徒に対しては、「スーパーサイエンスラボ」の初回の授業でガイダンスを行い、MMF の概要を説明しこの評価の方法に対する理解を求めた。評価という言葉の響きが点数や成績を想起させるが、実際にこの MMF は、互いに評価しあう事で、自己評価と他者による評価の違いを認め、気づきを与え、行動の変容を促すものであることを丁寧に説いた。さらに、誰に評価されているのかはわからないようにすることや評価の結果は成績には一切反映しないことを明言した。

1学期最終の授業時に、当該生徒である2年・3年のスーパーサイエンスクラスを対象に MMF を

実施した。指導担当者が当該クラスに赴き、再度、MMFの意義や約束事を述べ確認した。生徒向けには「スーパーサイエンスラボ振り返りアンケート」と表記して、評価という名称を避けた。

データの集計は、エクセルを用いて、被評価者毎に評価者のデータを平均する。自己評価との差分を計算する。これらの数値を一覧にして、指導教諭から個々の生徒にコメントをしながら手渡す。生徒は振り返りを行い、自分の強み・弱み、その要因と原因、今後よりよくなるために心掛ける事などを振り返りシートに記述する。この振り返りシート（SSラボ振り返りアンケート）については、平成29年度研究開発実施報告書 p.24 を参照されたい。

3-1-3 結果及び考察

昨年同様「未回答」項目に着目して考察する。今年度の評価の結果は、昨年度と比較するとほぼ同様の傾向がみられたが、未回答の割合は減少している。詳細は以下に述べる。これは、昨年度の結果を踏まえ、生徒への振り返りの指導について共有し、再検討した結果である。個人研究に取り組む生徒が多いことから、班内のコミュニケーションが不足していることがうかがえたため、各担当者が指導方法を工夫したと考えられる。

被評価者に対して、17問の全ての質問項目（表1）に対して一切の評価をしていない場合を「完全未回答」と定義し、本来あるべき回答数で除し、未回答率を算出し研究班毎・学年毎に集計したものが表2である。

表1 質問項目

1	生命倫理・科学者としての倫理を最大限に尊重する姿勢を示している。
2	データを意識し、憶測ではなく事実に基づいた判断をしている。
3	過去のやり方に固執せず、環境変化への対応の姿勢を示している。
4	常に優先順位を意識することで、作業のスピードを重視している。
5	自分の感情や行動を安定的に保ち、信頼関係を維持している。
6	環境に柔軟に適応し、状況に気を配り、人々の間を調整している。
7	目標やゴールに強く執着し、手順を着実に踏み、達成しようとしている。
8	目標やゴールを共有し、皆の役割や計画を調整しようとしている。
9	情報を広く収集し、論理的に考察を加え、結論を導き出している。
10	情報やアイデアを論理的にわかりやすく伝え、納得させている。
11	隠れていた着眼点を見出し、混沌とした状況に指針を示している。
12	ユニークな視点から新しいコンセプトを生み出し発信している。
13	自ら、学びや変革を率先垂範し、他人を感化・成長させている。
14	自分の強みを集団の中で発揮し、人をまとめ、リードしている。
15	研究の背景知識は十分である。
16	研究の手法は十分に理解している。
17	実験の方法は十分に習得している。

表2 完全未回答率

研究班	完全未回答率	評価者 3年	評価者 2年
		被評価者 2年	被評価者 3年
生物 (昨年度)	29.5% (47.1%)	22.7% (25.0%)	6.8% (22.1%)
化学 (昨年度)	31.0% (27.4%)	23.8% (9.5%)	7.1% (17.9%)
数理実験 (昨年度)	31.8% (36.1%)	15.9% (19.4%)	15.9% (16.7%)
ロボット (昨年度)	20.8% (26.7%)	20.8% (13.3%)	0.0% (13.3%)
脳科学 (昨年度)	0.0% (0.0%)	0.0% (0.0%)	0.0% (0.0%)

表3 全体の未回答率

	延質問数	評価あり	評価なし	全体の未回答率
生物	1496	703	793	53.0%
化学	1428	721	707	49.5%
数理実験	748	339	409	54.7%
ロボット	408	166	242	59.3%
脳科学	306	217	89	29.1%
全体 (昨年度)	4386	2146	2240	51.1% (57.7%)

完全未回答率が0%と最も低い、すなわち全員に対して、全員が評価をしている脳科学班では、生徒間のコミュニケーションがよく保たれていることが伺われる。この理由として、脳科学という共通テーマを持ちつつ、生徒各々が個人研究に取り組んでおり、互いに被験者として研究に協力したため、完全未回答率0%に結びついていると考えられる。また、評価者3年と2年で完全未回答率が3年生の方が高く差が生じた理由として、調査を行った上半期終了時（7月時点）では2年生は研究を開始して間もないころであり、評価材料が十分でないため完全未回答率が高くなったと考えられる。

一方、質問全体にわたり、それぞれの未回答の件数を数え全体の未回答率を算出したところ、上表3のようになった。ここでは、学年の区別はしていない。全体の未回答率は、昨年度と比較して6.6ポイント減少した。これも完全未回答率と同様に昨年度よりも生徒間コミュニケーションが増え、未回答が減少したと考えられる。

さらに、質問毎の未回答率を算出したところ、表4のようになった。これも昨年度より未回答率

が減少している項目が多い。また、未回答率の項目の傾向は昨年度と同様になった。これは上半期終了時の評価であるため、コミュニケーションが十分でなく評価しづらい項目もあったと推察できる。

表4 質問毎の未回答率

n=258

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
評価あり	157	123	108	106	149	148	136	115	130	136	93	120	111	117	140	133	124
評価なし	101	135	150	152	109	110	122	143	128	122	165	138	147	141	118	125	134
未回答率 (昨年度)	40.7% (54.0%)	54.4% (55.6%)	60.5% (64.1%)	61.3% (57.7%)	44.0% (47.6%)	44.4% (56.5%)	49.2% (49.6%)	57.7% (63.3%)	51.6% (58.9%)	49.2% (60.5%)	66.5% (69.4%)	55.6% (61.3%)	59.3% (61.7%)	56.9% (64.1%)	47.6% (52.4%)	50.4% (51.2%)	54.0% (47.6%)

昨年同様、対象生徒全員（65名）の評価結果とギャップ（自己評価～他者評価を差し引きしたものの）の散布図を示す。他者評価の平均値の順にプロットしたものが図1である。他者評価の高い生徒は、ギャップが大きい傾向がやや見受けられたが、全体については、顕著な傾向を見出すことはできなかった。

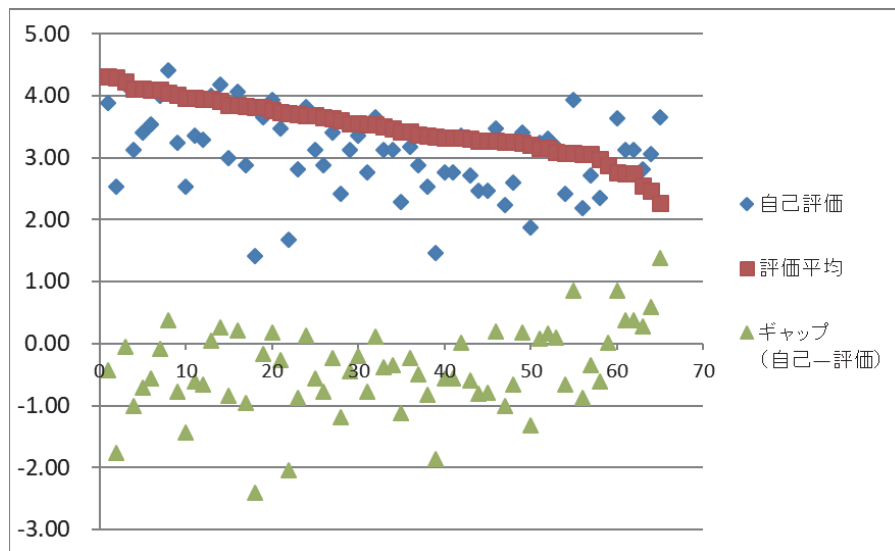


図1 評価結果とギャップ

自己評価－他者評価を差し引いたもの(n=65)

3-1-5 今後の課題

MMFによる評価をより有効なものにするためには、未回答を最大限に少なくすることが重要である。未回答を少なくするためには、生徒間コミュニケーションを十分に行い、研究内容や研究手法、進捗状況など研究活動全般の相互理解が必要である。そのためには、研究活動において有効な生徒間コミュニケーションを行う時間を確保することが有効な手段であると考えられる。今年度のSSラボでは、各班で担当者がコミュニケーションを促したり、生徒自らがディスカッションを深めたり有機的なつながりを重視した指導を行った。次年度についても担当者間で共有し続けていきたい。また、スーパーサイエンスIでの課題研究活動では、「一枚ポートフォリオ」を研究活動の振り返りに使用した。研究活動の進捗状況や変容をポートフォリオにまとめ、生徒間で共有し、意見交換をすることで相互理解に有効であったことから、来年度のSSラボでも取り入れる予定である。

MMFによる他者評価とルーブリックの相関については、今後、経年比較や同一年度内の実施回数を2回に増やすなど、十分な検証が必要である。また、生徒のキャリア形成については、今年度の国公立大学AO入試および公募制推薦入試合格者が3名（平成31年2月現在）で数が非常に少ないが、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追跡していく。

3-2-1 経緯と目的

第1期指定では、課題研究の一部を高大連携で展開していた。当時は、名城大学理工学部の赤崎教授・天野教授（後にノーベル物理学賞受賞）をはじめ、理工学部のいくつかの研究室および名城大学総合研究所 高倍所長の研究室の教員より指導と助言を仰ぎながら進めていた。第2期指定では、課題研究が大学レベルの内容よりも学習指導要領の範囲のテーマが重視される傾向があったため、高大連携は第1期より控えながら進めていた。第3期では、精鋭を育成するために、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う。具体的には、名城大学の赤崎勇終身教授や飯島澄男終身教授のゼミの教員や院生の指導の元に少数精鋭で課題研究を行う。

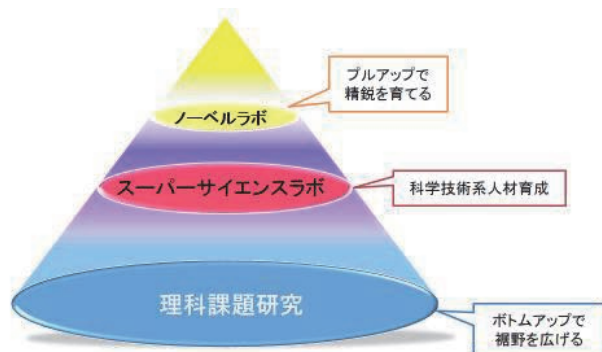


図1 高大協創による国際的科学人材の育成

3-2-2 実施概要

- 1 対象 普通科第2学年特別進学クラス理系 9名（山村班）
- 2 連携先 名城大学 LED 共同研究センター
名城大学理工学部材料機能工学科 竹内 哲也 教授
- 3 内容 普通科第2学年特別進学クラス理系の学校設定科目「数理探究」の対象者から、授業に加えて長期休業などを利用して行う。

表1 年間指導計画

日程		内容
1 学期	5月7日	竹内哲也教授と打ち合わせ①
	5月～7月	研究計画書の立案・先行研究調べ
2 学期	9月～10月	研究計画書の立案・先行研究調べ・基礎実験
	10月4日	竹内哲也教授と打ち合わせ②
	11月21日	竹内哲也教授 講義①
	12月17日～20日	SSH 台湾海外研修にてポスター発表
	12月19日	竹内哲也教授 講義②
3 学期	1月7日	竹内哲也教授と打ち合わせ③
	2月23日	生徒研究発表会にて発表
	3月15日	竹内哲也 研究室にて実習

(1) 講義① 11月21日 実施

名城大学 赤崎勇終身教授がノーベル賞につながった青色 LED の仕組みについて名城大学竹内教授の講義を受けた後、実習では本校のスーパーサイエンスクラス5期生で竹内教授のゼミ生である修士2年生と普通科一般進学クラス卒業生である4年生が中心となって、LED の波長測定や昨年度の研究テーマ「LED の温度による変化」の実習を行った。

(2) 講義② 12月19日 実施

作成した研究計画書をもとに名城大学竹内教授と大学院生・大学生の助言を仰ぎながら、今後の研究の進め方を話し合った。研究テーマは、表2となった。

表2 研究テーマ例

研究テーマ
LED で Wi-Fi
なぜ LED に魚が集まるのか

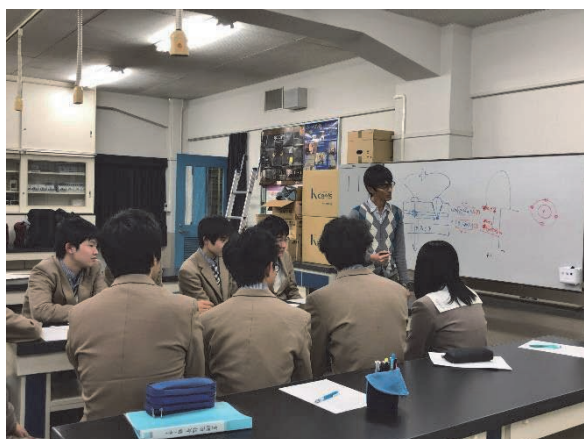


図2 竹内教授による講義の様子

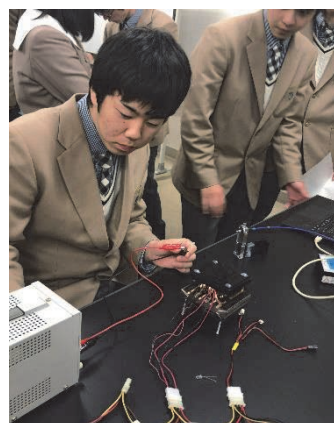


図3 実習の様子

3-2-3 検証と考察

名城大学理工学部材料機能工学科竹内哲也教授とスーパーサイエンスクラス5期生の大学院生の指導のもと、普通科第2学年特別進学クラス 科目「数理探究」に加え、課外の活動として「ノーベルラボ」を展開し、表1の指導計画を実施した。図4は、ノーベルラボの生徒のルーブリック評価（4点満点）である。「科学的思考・判断」の項目が2学期に上昇したのは、竹内教授から直接指導を受けたことが大きく影響していると考えられる。図5は、2学期評価の学年平均とノーベルラボ生の比較である。ノーベルラボの生徒は、「先行研究の調査」の項目が高い点数となった。名城大学竹内教授と大学院生・大学生から指導と助言を仰ぎながら、先行研究の調査が十分に行われたからである。「科学的思考力・判断」の項目も学年平均値より上回っている。これは、実験方法やこれまでに得られた結果を科学的原理や法則に基づいて説明する力が他の生徒より身についたといえる。

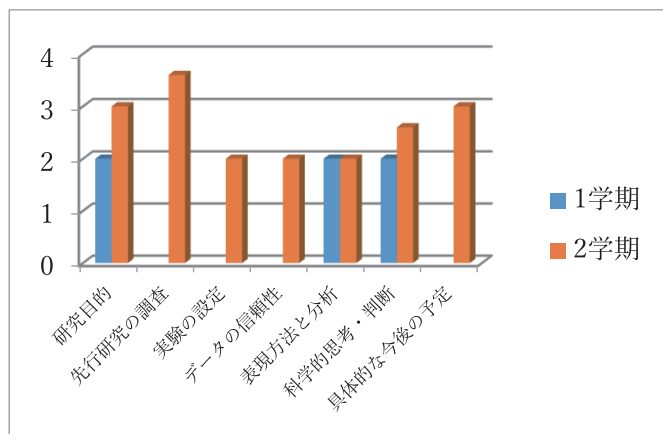


図4 数理探究ルーブリック評価（ノーベルラボ生徒）

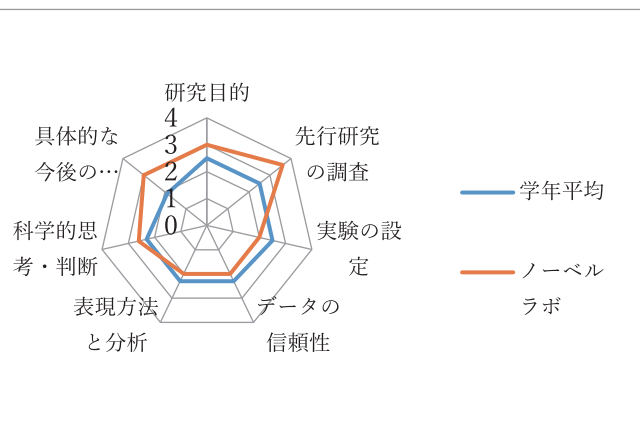


図5 数理探究ルーブリック2学期評価（学年平均とノーベルラボ生徒の比較）

3-2-4 成果と課題

本年度の「ノーベルラボ」は実施2年目となり、名城大学理工学部材料機能工学科 竹内哲也 教授と連携して課題研究活動をはじめることができた。竹内教授や本校の卒業生である大学院生や大学生から指導や助言を仰ぎながら課題研究を進めたことで研究手法などのスキルアップに一定の効果があった。また、第3学年の「ノーベルラボ」の生徒の一人は、A0入試にて東北大学工学部へ進学が決定した。これは、研究活動を通じて科学への興味・関心が高まり、科学系キャリアの支援に有効に働いたと言える。

次年度の課題は、課題研究の内容継続と高度な課題研究の展開である。長期休暇を利用し研究内容をより進化させ、来年度へ継続させることである。そのためには高大連携の研究活動の体制を継続させていきたい。

第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 学校設定教科

吉川靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

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（SS教科）とよぶ。SS教科として「スーパーサイエンスⅠ（SSI）」、「スーパーサイエンスⅡ（SSⅡ）」、「科学英語」、「スーパーサイエンスラボ（SSLラボ）」、「数理探究基礎」、「数理探究」の6つの科目を設定し、すべての科目において「創造的学習法による創造力と思考力の養成」を踏まえて実施した。

第1期のSSHで設定した科目である「科学英語」、「SSLラボ（旧名称：課題研究）」は、第1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、体験的な学習活動を取り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て「SSI」、「数理探究基礎」を設定し、その他の科目は「高大協同によるキャリア支援と高大接続」に大きく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、スーパーサイエンスクラスでは「SSI」、「SSⅡ」、「科学英語」、「SSLラボ」、特別進学クラスでは「数理探究基礎」、「数理探究」を行った。

「SSI」は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活動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。その発展的な科目として「SSLラボ」では、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研究活動を行った。「評価の可視化」については、平成28年度にこれまでの評価シートを改良し評価ルーブリックを作成した。「SSⅡ」では科学に関する課題を設定し、観察・実験などを通じて主体的に課題に取り組み、その過程において科学的に探究する能力と態度を育てることを目的とし、教科・科目を横断的に思考できる教材の開発や研究者の講義等を実施した。「科学英語」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ながら、科学的な題材を用いて表現力の向上を目的として実施した。

第3期からSSH主対象となった特別進学クラスの「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「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及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、普通科1年生（国際クラス除く）に対して「探究基礎」（「総合的な学習の時間」における学校設定科目）、普通科2年生理系に対して「総合的な学習の時間」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13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、高大協同によって主体的に学ぶ姿勢を育むことができた。第3期からの新設科目である「数理探究基礎」・「数理探究」は完成年度を迎え、これまでの本校における研究開発の蓄積に基づき、普遍的な科目として開発できる可能性は示すことができたと考えられる。一方で改善の余地はまだ残されており、今後2年間でさらに完成度を高めていきたい。

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。平成30年度に公示された新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

スーパーサイエンス I（以下、SSI）は、国際的 science 系人材育成の導入教育を目的とし、主体的な行動力と学びのベーススキルの習得を目標に掲げて展開する学校設定科目である。平成 22 年度より 2 期目の SSH の研究開発における主要な科目として実施してきた。国際クラスを除く普通科第 1 学年全員を対象に、学びのベーススキルやキャリア教育を行う SSI を 1 単位で実施してきた。平成 25 年度より、スーパーサイエンスクラス（以下、SS クラス）が 1 年生から設置されたことにより、SS クラスのみ 2 単位に増単して内容を発展させて実施することになった。従来の SSI の 1 単位分に加え、国際バカロレアのディプロマプログラムの要とも言える Theory of Knowledge の要素を組み込んで実施した。これにより協調学習において議論が活発になり、プレゼンテーションの活動や内容が充実した。さらに、平成 26 年度からは個人テーマによる課題研究を行い、探究活動を進める上での基礎的なスキルや考え方を育成した。

平成 28 年度からはスーパーサイエンス事業の主対象が普通科特別進学クラス（以下、特進クラス）まで拡大され、今まで主対象であった普通科一般進学クラスでは SSI での経験や内容を基に総合的な学習の時間における「探究基礎」として、特別進学クラスでは「数理探究基礎」として再編成した。結果として平成 28 年度以降は SS クラスのみの科目として展開している。

1-1-2 目的

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スーパーサイエンスラボ（以下、SS ラボ）の導入科目としての位置付けとして再編成を行った。科学に対する関心や意欲、態度を育成し、科学的な能力を養うことが、SS ラボのような探究活動に大いに役立つと考える。また、第 2 学年以降に発展的な学習を行う上で必要なベーススキルを身に付けることは、科学リテラシーを向上させるためにも必要不可欠である。そこで、主体的に学び、考える姿勢を養うとともに、課題研究など探究活動への基本的なスキルを身に付けることを目的の一つとした。

1-1-3 指導計画

- 1 対象 普通科第 1 学年スーパーサイエンスクラス 32 名
- 2 単位数 2 単位（2 時間連続授業）
- 3 年間指導計画

回	テーマ	主な指導内容
1	授業ガイダンス・マインドマップ導入	マインドマップの書き方と活用方法を学ぶ
2-3	講義「科学・研究」とは NHK「カガクノミカタ」視聴	研究活動の基本 科学的なもののみかた
4-5	レポートの書き方	オフィス系ソフトを使ったレポートの書き方 結果・考察のまとめ方等
6-10	実験(化学・生物)	基本的な実験操作の習得 結果・考察のまとめ方等
	課題探究活動	課題研究の方法
11-20	① テーマ決定・研究計画の作成 ② 実験・観察 ③ まとめ ④ 研究発表	研究計画のディスカッション 変数の設定 発表の基本 実施報告書・ポートフォリオ・ポスター・レポート

21 パフォーマンステスト(化学・生物)

実験手技のテスト

22-26 課題探究(SSラボに向けて)

テーマの探し方

文献検索の仕方, 先行文献の調べ方

リサーチクエスチョンの決定

テーマ決定

夏季休業中に事前学習として「ウキクサ」もしくは「ダンゴムシ」を使った自由研究を課題として実施した。自宅で研究を行い、レポートでまとめて提出する形をとった。

課題研究活動は事前に研究についての基本知識を学習した後、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員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。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、変数は何かという点についてのみ指導することとした。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。研究成果は各自の研究を振り返る意味でポートフォリオを作成後、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。これらの作成は Microsoft Office (Microsoft 社製) を用いて行い、ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの使用法の学習も含めて行った。パフォーマンステストについては、化学は「ろ過の操作」、生物は「顕微鏡の使い方」について実技テストを行った。SSラボの導入に関しては、「課題研究メソッド—よりよい探究活動のために—」(岡本尚也著 啓林館)や「理科課題研究ガイドブック 第3版」(千葉大学先進科学センター)を利用した。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

1学期にNHKの番組を教材の1つとして視聴したことは効果的であった。短時間で端的に科学的な見方や考え方を扱うことができた。また、基本的な実験を行うことでスキルの習得につなげることができた。2学期は課題研究活動においてテーマ設定、研究計画の作成、研究、まとめ、発表、レポート作成等、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」での本格的な研究活動へつながるよい取り組みになったと考える。日々の研究活動の報告は、レポートを毎回提出させ、指導の基準にした。さらに、今年度より、ポスター、レポート作成の前にまとめとして「一枚ポートフォリオ」を作成させることで振り返りを行った。これにより、教員とのディスカッションに十分な時間が確保され議論ができたことは、生徒が客観的に自分たちの研究を見るきっかけになっただけでなく、振り返りにも大きく役立った。このことによりポスターやレポートの作成がスムーズになり効果的な指導だったと思われる。また、パフォーマンステストについては、生徒が実験器具の基本的な使い方が身につけているかを知る上で大変参考になった。「一枚ポートフォリオ」について、次年度のSSラボに取り入れる予定である。

1-1-5 成果と課題

平成27年度から引き続き、課題研究活動を実施したことにより、自分自身の力で科学を探究する姿勢を養成することができた。また、実験器具の使い方や実験手法のスキルの習得については、パフォーマンステストを実施することにより、基礎的な実験操作を身につけようとする姿勢が向上した。今年度は課題研究活動の実施報告書、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。これにより、ただ実験するだけでなく、結果を吟味し、考察する力を段階的に養うと同時に、指導者の力量によらず生徒を評価することにつながれると思われる。これらの指導の形の中で、いかに質を上げて生徒の考察する力を育成できるかが課題として挙げられる。

1-2-1 経緯

第2期指定より、1年生で学習した「スーパーサイエンスⅠ」からの発展的な内容として「スーパーサイエンスⅡ」を設定し、先端科学の講義と理数系の実験・実習を取り入れ、動機付けと興味・関心、サイエンスリテラシーの向上に取り組んできた。第1期指定より実施してきた「先端科学」、「数理特論」、「バイオサイエンス」を統合し、それまでのノウハウを生かした授業となっている。今年度で実施5年目となる。

1-2-2 目的

科学に関する課題を設定し、観察、実験などを通じて主体的に課題に取り組み、その過程において科学的に探究する能力と態度の育てることを目的とした。

1-2-3 指導計画

- 1 対象 普通科第2学年スーパーサイエンスクラス 35名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 内容 「先端講義」、「数理特論」、「バイオサイエンス」の3領域

(1) 先端講義

先端科学・技術の解説を聴講することにより、科学・技術の興味を芽生えさせ、関心を向上させることを目的とする。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SSI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。

(2) 数理特論

自然現象と数学を結びつけながら学ぶことにより、数学と物理学の両方の理解が深まること、数学と物理学の思考の相互作用ができることを目的とする。

(3) バイオサイエンス

実験の基本操作の定着と実験による検証、実験データの分析・解釈、推論などのスキルを習得することを目的とする。

4 年間指導計画

回	内容	備考
1		ガイダンス
2	数理1	データ分析
3	数理2	データ分析
4	数理3	データ分析
5	数理4	データ分析
6	バイオ1	器具の使い方と安全実習
7	バイオ2	酸化還元滴定
8	先端1	JAXA 主任開発員「宇宙って、どんなところ」
9	先端2	名古屋大学大学院 工学研究科「放射線の基礎知識」
10		核融合科学研究所 事前学習
11	課外活動	核融合科学研究所 見学
12	先端3	「ちきゅう」プロジェクト、海底掘削 JAMSTEC 木戸ゆかりさん
13	バイオ3	33円電池を作ろう
14	先端4	産総研実験教室「アナログ実験で楽しむ噴火の謎」
15	バイオ4	脱水素酵素の働き

16	バイオ5	火山について
17	先端5	日本福祉大学「驚きの味覚体験～ミラクルフルーツとギムネマ～」
18	数理5	データ分析
19	バイオ7	反応速度に影響を与える要因
20	バイオ8	紙コップの不思議を探ろう
21	先端6	日本福祉大学「建築とは何か～思想やアイデアを「建築へ」～」
22	先端7	東京理科大学「高等学校化学部における研究の例」
23	先端8	三重大学「キミを変える気象力～異常気象・地球温暖化・気候変動研究の最前線～」
24	バイオ11	ヘスの法則
25	バイオ10	デンプンの糊化と分解
26	先端9	名城大学「音の不思議」
27	数理6	ベストポイントを探そう
28	先端10	名城大学「数学について」
29	バイオ12	生物の絶滅の模擬実験
30		まとめ(発表)

1-2-4 検証と考察

「先端講義」、「数理特論」、「バイオサイエンス」の3科目を融合した授業展開を行った。「バイオサイエンス」では、化学と生物の教師が担当者になり、知識とスキルを養成することができた。教師が与えた実験をこなすだけの授業ではなく、生徒が主体的に実験に取り組めるよう工夫した。特に、答えのない課題に取り組みせ、実験に失敗してもそこから学ぶよう意識させた。そのため、授業中には自然と話し合う雰囲気が作り出され、主体的に活動する生徒が増えたと考えられる。また「数理特論」では、数学の教員が担当者になり、主に推計統計学の分野について知識とスキルを養成することができた。授業では、教師が一方的に講義をするだけでなく、電卓や資料を用いてグループ内で問題を考えさせた。例えば、さまざまな確率分布の紹介、標本から母集団を推測する不偏推定など、高校範囲で学習する以上の内容に取り組んだ。問題の題材は、数学の参考書に載っている非現実的なものや難解なものは選ばず、日本人の身長やコンビニで売っているおにぎりの質量などの現実的な内容で、取り組みやすいものを選ぶようにした。計算技能が身につけているかどうかを確認するため、授業中は机間巡視をしっかりと行い、授業後にはレポートを課した。論理的思考力を高めるために、問題に正解するだけにとどめず、どのような考え方で解答を導いたのか、なぜこの解答になるのか、などの意見を発表する場を授業内に設けた。

1-2-5 成果と課題

本科目も5年目の実施となり、授業内容はより精練された。「先端講義」については、生徒の動機付けに効果があり、将来の研究や研究者になるための「キャリア教育」を行うことができた。また、単に講義をするだけでなく、講義と実験の両方を行うことで、話し合いや発表の場が増え、実験に対して消極的だった生徒も実験を重ねるにつれ、積極的に実験に参加するようになった。また、実験でトライ&エラーを繰り返すことで、観察力や考察力が向上した。科学リテラシーの向上には、一つの内容に対して教科・科目横断的なものの見方と科学的な基礎学力が必要である。数理横断的なテーマに徹底的に向き合い考え抜く力を育成するための教材を開発し続けたいと考える。本科目により動機付け、キャリア支援を行い、探究活動を通じて、知識とスキルの養成を行った効果として、スーパーサイエンスクラス(40名程度)の国公立大学合格者数は、年々向上している。(図1)

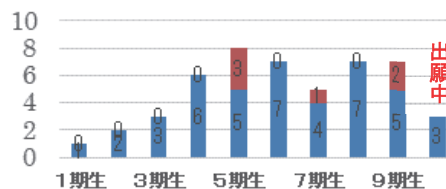


図1 SSクラス国公立大学合格実績(人)

1-3-1 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、教員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1期から第2期の経緯については、平成29年度研究開発報告書 p. 36 を参照されたい。

第3期の指定を受け、1年次は客観的かつ生徒の学びの指標となるルーブリック（平成28年度研究開発報告書 p. 28 参照）の改善を行うこととした。加えて、生徒が自発的に活動できるような全体講義を行った。昨年度（2年次）は、これまでの指導を深化させることに注力し、わかりやすい評価をすることを目的にルーブリックを改編した（平成29年度研究開発報告書 p. 39 参照）。

今年度は、卒業発表の形式をこれまでの口頭発表からポスター発表に変更した。また評価をより明確にするために、昨年までのルーブリックを見直し、評価大項目、小項目を改編した。

表1は展開している各班の研究のテーマと内容および連携先の一覧である。第2、3学年の2年間の研究の中で校内での研究発表会において全員が発表を行い、科学コンテストには、愛知県学生科学賞または高校生科学チャレンジ（JSEC）等へ応募している。

1-3-2 目的と仮説

本科目の目的は、大きく二点ある。一点目は生徒に科学的な思考力、判断力、技能、発想、表現力を育成することと、二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。

一点目については、全体講義の充実である。例年行っていたガイダンスを、研究を進めるにあたって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ための視点、文献検索の仕方といった具体的な内容に絞った。また、ラボノートの利用を徹底させることである。講義の中でラボノートの作成方法を盛り込み、その利用を徹底することで日々の観察や考察が深まり研究がより深化すると仮説を立てた。

二点目については、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。教員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という仮説を立てた。

この二点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である。昨年度はその問題点を改善するためにルーブリックを改編した。今年度はルーブリックを見直すとともに、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」の三点に分けた。「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・ポスター発表力のそれぞれを評価することで、生徒の伸長を各教員が評価する。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。

1-3-3 指導計画および実施概要

- | | | |
|-------|---------------------|-----|
| 1 対象 | 普通科第3学年スーパーサイエンスクラス | 30名 |
| | 普通科第2学年スーパーサイエンスクラス | 35名 |
| 2 単位数 | 2単位（2時間連続授業） | |

6名の教員で表1のように生徒を担当し、表2のような年間指導計画で授業を展開した。3年生の研究は個人研究15件、グループ研究6件であった(表4)。研究活動は計28回行い、他に全体講義を2度行った。また、6月と12月に校内で口頭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2018と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て第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1 班と連携先

班名	指導教諭	活動場所	連携先
生物	吉川靖浩 増井真実	生物室	名城大学農学部 山岸健三教授 名城大学 原彰名誉教授
化学	山口照由 小池亮平	化学室	名城大学農学部 松儀真人教授 岐阜大学 廣岡佳弥子准教授
数理実験	長木悠平	物理室	
ロボット	伊藤憲人	管理準備室	
脳科学	伊藤憲人	学習ルーム	

表2 年間計画

内容	
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・SSラボ導入(講義) －年間計画 －評価について、評価の仕方 －探究の仕方 －ラボノートの書き方 ・研究活動 ・研究発表会(中間発表(3年生))
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・研究活動 ・講義 ー発表の仕方、発表会の案内 ・研究発表会(卒論発表(3年生))
三学期	<ul style="list-style-type: none"> ・研究活動

1-3-4 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(p.60 資料5)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3 ルーブリックによる3つのスキルの評価推移

大項目	第2学年	第3学年	増減
① 研究のスキル	4.11	5.55	+1.44
② 研究を論理的に理解し、表現するスキル	3.95	5.57	+1.62
③ 研究を表現し、発表するスキル	4.20	5.27	+1.07

特に大項目②の「研究を論理的に理解し、表現するスキル」が上昇した。これは、年2回行った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付きを得る視点、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、ラボノートの利用が徹底されたことで、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。

1-3-5 成果と課題

研究に必要なテーマ設定のヒントを与え、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。さらに、ラボノートの利用を徹底したことにより、日々の観察や考察を深めることができた。その成果として、テクノアイデアコンテスト“テクノ愛2018”で健闘賞、坊っちゃん科学賞研究論文コンテストで佳作を受賞した。また、国内外での研究発表会や科学イベントへの参加者も増加しており、生徒の研究に対する意欲の向上の表れと言える。

また、昨年度から一般進学クラス第3学年理系で開講している「理科課題研究」、特別進学クラス第2学年理系で開講している「数理探究」において、本科目の研究成果が活かされている。SSI, SSII, SSラボの一連の指導において、課題の設定から解決に至るまでの過程を理解しそれを実践する能力を育成することを目指してきた。その指導の流れを本科目の担当者がまとめ役となり、これまで理科や数学で探究活動に携わった経験のない教員に伝達するために、現在指導用マニュアルをまとめているところである。これにより普通科の理系生徒全員に探究活動の科目を履修できるような体制が整えられたこともSSラボの成果といえる。

課題としては、評価方法の改善があげられる。これまでのルーブリックによる評価には妥当性はあるが、生徒の伸長をさらに正しく測るためにルーブリックをより正しく評価しやすい形に改善することである。この課題に対しては、引き続き校外での研修で学ぶことで取り組んでいく。本校のルーブリックの特徴は、評価の観点が明確になっているので生徒にとって研究活動の指標となりやすい。しかし、担当者間で評価の差ができてしまうことである。これはルーブリックを用いる評価で困難な点であると考えている。評価小項目によって、チェック方式を用いるなど今後工夫が必要な点である。評価を生徒に還元し、さらなる成長を期待するためにもこの評価法の研究はさらに続けていきたい。

また、SSラボにおいて、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すことが課題である。

表4 課題研究テーマ一覧

班名	研究テーマ	班名	研究テーマ
生物	パパアキンイロクワガタの発色遺伝について ダンゴムシの交替性転向反応について キントキマメの種皮の有無と生育への関係 ニンジンの組織培養 大麦培地を用いた冬虫夏草の人工培養	ロボット	旧式家電を最新化・IoTデバイスの作成 リニアモーターを用いた軌道エレベータのリフト についての研究
化学	酸に対する指示薬の誘導体合成 体に優しい薬を包むシートをつくる 身近なものによる肌荒れの改善方法 無声放電によるオゾン水の生成 アオサによるバイオエタノールの生成 ジュラルミンの腐食	脳科学	前頭前野の脳血流量によるハイパーソニック・ エフェクトの検証 達成感の脳血流量による検証 表情と言葉による脳血流量の変化
数理実験	香りと記憶力の関係 サプリミナル効果は存在するのか 高温超電導体の製作 クロンダイクの確率 効率の良い波力発電の仕組み		

1-4-1 経緯と目的

本科目は指定1期目より、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開講した。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に重点にしている。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、昨年度より第3学年2単位の履修に変更した。

1-4-2 指導計画および実施概要

- 1 対象 普通科第3学年スーパーサイエンスクラス 30名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 担当者 伊藤高司(教諭・外国語)・角 卓也(教諭・理科)
Powell Marquez（コスモペース株式会社）

指導計画

回	Theme	Contents
1-5	Orientation	Self introduction
6-19	Opinion; Suggestion	Debate
20-22	Constructing Fuel Toy Cars	Experiment
23-26	Scientific writing and presentation	Presentation
27	Conclusion	

1-4-3 検証と考察

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。また、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い、実際に添削指導した。Constructing Fuel Toy Carsでは、英語の説明により組み立て作業を行った後、どのような条件で、長い距離を走る事ができるかという科学的実験も行った。レポートや発表はルーブリックを用いて、教員（担当者）および生徒同士で評価を行った。当初は人前で英語を話すのが恥ずかしかったり、頭の中で英文を作りながら、思い浮かべながら話したりして英語を話すことに時間がかかる生徒たちが多かった。しかし、ペアワークやグループワーク、教室での発表などを通じて、反復練習を行うことにより、英語で話すことに抵抗感を持つ生徒は減少した。



図1 授業の様子

1-4-4 成果と課題

ディベートを中心とした授業展開のため、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、英語検定などの資格取得がさらに前向きになり、在学時の実用英語技術検定（日本英語検定協会）の取得率は、準2級が76.7%，2級が63.3%，準1級が0%であった。つまり、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。

昨年度から、教育課程の変更により第3学年2単位のための履修になった。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。

1-5 数理探究基礎

宮田 隆徳 MIYATA Takanori

1-5-1 経緯

平成 28 年度からスーパーサイエンス事業の主対象に普通科特別進学クラスが加わり、第 1 学年に「スーパーサイエンス I」を実施することになった。さらに、平成 29 年度より、「スーパーサイエンス I」から「数理探究基礎」と科目名を変更した。

1-5-2 目的

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。

1-5-3 指導計画

1 対 象 普通科第 1 学年特別進学クラス（4 クラス合同：143 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・ブレインストーミング・KJ 法

「マインドマップ」では、自分の考えを整理する方法を個人ワークで学び、「ブレインストーミング・KJ 法」では、アイデアの創出方法とグルーピング・構造分析の仕方をグループワークで学ぶ。考えをまとめる方法を知り、習得することを目的とする。

(2) エッグドロップ

「割らないように生卵を 3 階から落とす。」というミッションを個人ワークで行う。自分なりの理論を基に活動することで、探究することの楽しさに気づき、主体的な学びの姿勢を育成する。

(3) 個別ローテーション（クラスごとで実施）

①Word・Excel・PowerPoint（Microsoft 社）の使い方（6 時間）②データの分析方法（6 時間）③ディベート（6 時間）④N I E（新聞を使った学び）（6 時間）の 4 つのテーマをクラス毎にローテーションをして学び、レポート・ポスター作成に必要な能力を身に付けることを目的とする。

(4) 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。グループ内、観客との対話を通して様々なことを学び、探究活動に向けたベーススキルを活用する。

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	テーマ	内容
1	授業ガイダンス・マインドマップ導入	マインドマップの書き方と活用方法を学ぶ
2	マインドマップ実践	「自分史」をテーマとしたマインドマップの作成
3・4	ブレインストーミング・KJ 法	アイデアを創出し、整理する方法を学ぶ
5	N I E 導入	新聞を使った学び
6・7	サイエンスマップ	フィールドワークで発見したことをマップ形式でまとめる
8~12	エッグドロップ	実験
13~24	個別ローテーション	分野別スキルトレーニング
25	校外学習	豊田産業技術記念館において地場産業の見学
26	ポスターセッション導入	ポスターの作成方法を学ぶ
27~31	ポスターセッション準備	データの分析を活用したポスターの作成
32・33	ポスターセッション	発表

1-5-4 検証と考察

年度末の2月に表1のようなアンケートを実施した。

4段階 (A:とても感じる, とても活用できた, したい B:感じる, 活用できた, どちらかといえばほしい C:あまり感じない, あまり活用できなかった, どちらかといえばしたくない D:全く感じない, 全く活用できなかった, したくない) による順序尺度を用いた。

表1 数理探究基礎 質問肢

質問内容	
1	考えを出す方法を知ることができた。
2	考えを出す方法を習得することができた。
3	アイデアを整理する方法を知ることができた。
4	アイデアを整理する方法を習得することができた。
5	独自の発想をまとめる方法を知ることができた。
6	独自の発想をまとめる方法を習得することができた。

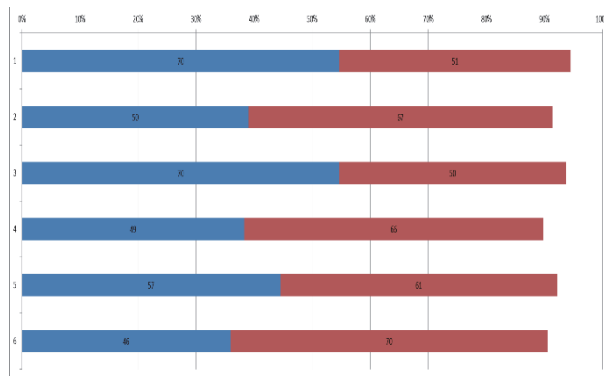


図1 アンケート結果 青:A 赤:B

問1から6の回答のすべてにおいてA・Bの割合が90%程度であることから、十分に学びのベーススキルの習得に焦点をあてた授業を実施することができたと考える。また、昨年・一昨年度ともに、「知ることができた」と「習得することができた」では10ポイント程度の差があったが、今年度はその差が5ポイント程度となり、ほとんどの生徒が「習得」段階まで「学びのベーススキル」の力を引き上げることができたと考える。

1-5-5 成果と課題

昨年度から引き続き「マインドマップ」、「エッグドロップ」、「ポスターセッション」ではループリックを用いた評価を行い、それを基に評定を算出した。ループリックの運用については概ね良好であり問題はなかったと考える。また、実施していく過程で、評価基準としての側面と共に指導の指標としてのループリックの重要性を再認識することができた。それに伴い、改めて指導と評価の一体化を目指す必要を感じた。しかし、ループリックを基に到達度を示すことは大切なことだが、柔軟な発想や自由な発想を潰してしまわないような配慮はするべきだと考える。ループリックの研究は今後も継続し実施し、生徒の学びの質の向上に資するようしていく。

「ポスターセッション」は限られた時間の中で、導入・作成・発表を行ったため、発表内容の議論を深める所までは到達できなかったが、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。今年度の「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。データの分析を活用して統計的課題解決の技術・能力を育成するという視点からも題材としては、適切であったと考える。また、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見え、次年度以降も継続していきたい。

今年度の授業では、「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。検証と考察でも述べたが、「学びのベーススキルの習得」に焦点をあてた授業を実施することができた。また、「主体的に学ぶ姿勢」を育成できたのかという点においても、「知ること」は講義を受けるという受動的な活動であり、「習得すること」は活用するという能動的な活動であるため、「知ることができた」と「習得することができた」のポイントの差異が小さかったことから、今年度は、十分に達成できた。今年度「習得すること」のポイントが上がった要因としては、昨年・一昨年度よりも実践の場を増やしたことにあると考える。能動的な活動を重視した計画を立て実施できたことは今年度の成果である。このことは、次年度以降にも引き継いでいきたい。

1-6 数理探究

横井 亜紀 YOKOI Aki

1-6-1 経緯

第1期よりスーパーサイエンスクラスを対象に「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2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で協議し改定を重ねた。また、第2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。そこで、第3期では、これまでのノウハウを活かし、新たに普通科特別進学クラスでも探究型科目「数理探究」を展開した。本年度は実施2年目となる。

1-6-2 目的

第1学年の数理探究基礎（SSI）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1年次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を目標とする。第3学年は、論文作成、研究発表等の能力を高めることを目標とする。第3学年の夏のSSH全国生徒研究発表会を目指して活動を行う。（図1）

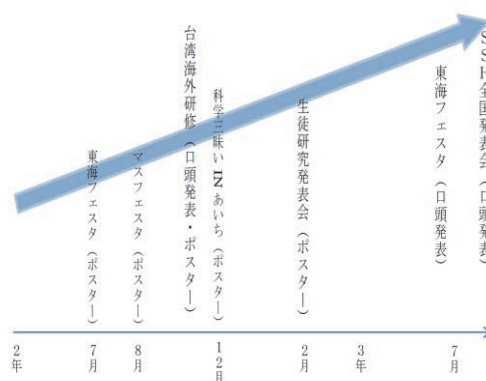


図1 数理探究の目標図

1-6-3 指導計画

- 1 対象 普通科第2学年特別進学クラス 72名（理系）
普通科第3学年特別進学クラス 65名（理系）
- 2 単位数 第2学年 2単位（2時間連続授業）
第3学年 1単位（1学期のみ実施。2時間連続授業）
- 3 内容

表1 班のテーマ

班	研究タイトル	指導教諭	活動場所	連携先
1	LEDでWi-Fi・なぜLEDに魚が集まるのか サイコロから見る乱数の確実さ スポーツ統計学・シャボン膜の研究	山村 信一 横井 亜紀	物理室	名城大学理工学部材料機能工学科 竹内 哲也 教授 名城大学教職センター 谷口 正明 准教授
2	微分方程式・美しい対数数螺旋・ツノの容積 ハノイの塔の最短回数を求めてみよう！ 3元1次方程式の一般解・身近に潜む美しい黄金比 音がくと数がくの共通性・測量と数学 四平方の定理・魔法の公式・サイクロイドで学ぶ 釣れる魚と気温の関係・当選確率が早く正確に出る理由	梁川 津吉 加藤 真騎	学習ルーム	
3	結晶、組み立てます・身近な化学反応 炎色反応の不思議・数学嫌いについて eの定義から導く漸化式 空気抵抗考慮時の溶体の運動方程式	永田 洋一 谷中 祐介	化学室 2A12	
4	プログラミングで積分・人と時間と距離の関係 プログラミング魔法陣・数列で作曲 円周率の求め方・四色定理のきれいな証明 油分け算とその拡張・√の近似値の求め方 ピュフォンの針・なぜ正多面体は5つなのか 楽しい小町算	橋本 大茂 宮田 隆徳	2A11 大会議室	

表2 数理探究 年間指導計画

2年		3年		評価
1 学期	① オリエンテーション・グループ分け ② 研究活動の基本 ③ ポスター作成・発表準備（講義） ④ ポスター発表	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 ④ 論文作成		ポスター（2年） 口頭発表（3年） 論文（3年）
2 学期	⑤ 研究計画の立て方（講義） ⑥ 研究テーマ決定・研究スタート ⑦ ポスター発表			ポスター（2年）
3 学期	⑧ 論文作成開始・論文書き方（講義） ⑨ （生徒研究発表 ポスター作成・発表準備） ⑩ レポート提出			レポート（2年） （ポスター）

第2学年と第3学年との合同授業の実施1年目であった。8名の教員で表1のように生徒を担当し、表2の年間指導計画で授業を展開した。第2学年は、昨年度と同じ内容で実施した。第3学年は、1学期に2時間連続で授業展開し、2学期以降「数学演習B」の授業として展開した。また、第3学年の1学期終了時にはこれまでの研究成果を論文としてまとめさせた。今年度も1学期の講義で数理探究ルーブリックを提示し、2学期・3学期の講義で前学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。

1-6-4 検証と考察

年間指導計画通りに授業を行い、第2学年は、1学期と2学期の終わりにポスターセッションを行い、3学期の終わりにはレポートを作成した。第3学年は、5月に口頭発表を行い7月には論文を作成した。評価は、「数理探究ルーブリック」を用いた。第3学年の各項目の平均点（4点満点）の結果が、図2である。多くの項目が学期を重ねるにつれて上昇した。特に上昇したのは「科学的思考・判断」である。これは、研究を続けていくことで、「科学的思考・判断力」が身についたと考えられる。また、本科目は発表する力を身に付けることも目標としているため、1学期と2学期のポスターセッション以外にも国内外の科学イベントに積極的に参加するよう促した。5月に口頭発表を行い、優秀者が7月のSSH 東海フェスタにおいて、学校代表として口頭発表に参加した。昨年度と同じくマスフェスタや科学三昧 IN あいちなど科学イベントに多くの生徒が参加した。これは、生徒の研究に対する意欲の向上の表れと言える。

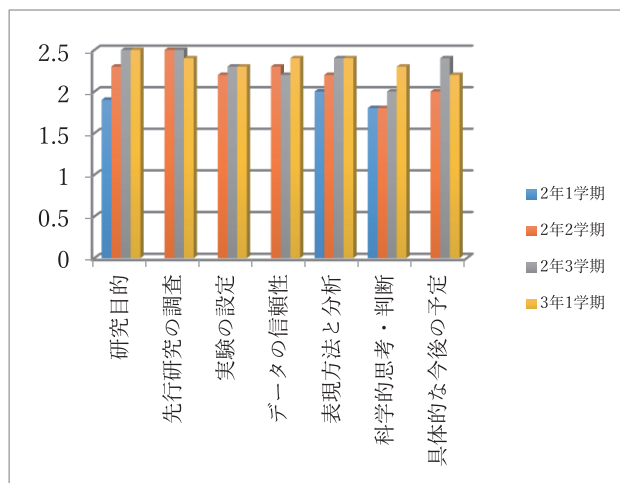


図2 数理探究ルーブリック評価の平均点 (第3学年)

1-6-5 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2の結果から、主体的な研究活動を通じて科学的な思考力・判断力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、本科目の第3学年の代表者が7月のSSH 東海フェスタにおいて、学校代表として口頭発表に参加した。第3学年は、論文を作成し、第10回坊っちゃん科学賞に応募した結果、1名が佳作を受賞した。また、ノーベル賞受賞者クラスの研究室と連携した課題研究「ノーベルラボ」を本科目の中で実施し、精鋭の育成を目指した。昨年度よりさらに連携を図り探究活動を行ったことで、内容が深化した。(平成30年度 研究開発実施報告書 pp. 17-18 参照)

今後の課題としては、探究内容の継続と探究活動の深化である。第3学年は、発表の準備や論文作成に時間を費やしたため、1学期の間だけでは、探究内容を磨くことができなかった。2学年合同授業の特色を生かし、探究内容の継続と探究内容が深化する体制作りが課題となる。

2-1 経緯

SSH 第1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本校独自の「土曜サロン」を開設した。第2期には「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」を掲げ、「土曜サロン」を継続して行った。中間評価の講評では『『沙龙的学習』など他校に見られない特徴もあり、成果を上げている』との評価をいただいた。第3期には実践目標として「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」を掲げている。本年度は、全校生徒を対象にした講義として位置付けた上で、土曜日の課外活動として行った。

2-2 目的

サロンの目的は、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。これは、「アクティブラーニング方式」の先駆けとも言える学習形態であり、SSH採択の初年度（平成18年度）から本校では行われていた。さらに、新学習指導要領において導入される「理数探究」等の従来の教科を横断した科目設定は、サロンの目的である「学問分野の壁」を越えた教科につながるものであり、土曜サロンは、それを具現化した取り組みであると言える。

2-3 指導計画

月に1回の実施を原則として、以下の計画に沿って実施した。講師は名古屋大学名誉教授の四方義啓氏を中心にして、在校生のみならず、他校生、中学生、卒業生、保護者が議論や質疑・応答を行いながら進めた。一昨年度から、担当者として若手教員を積極的に参加させ、沙龙的学習の普及を図りながら教員研修の場として機能させた。

日 時	概 要
4月19日（木）	サロンの説明と導入講座（「巡回数の不思議」）
4月21日（土）	「猫はこたつで丸くなる……のは何故」
5月19日（土）	「身の回りのこんなものが光るの？」
6月16日（土）	「 $3 \times 4 = 4 \times 3$ 何故？」
7月7日（土）	「幾何学模様の不思議」
9月29日（土）	「五割カタツムリから極限の世界へ」
10月20日（土）	「絶滅の謎を解き明かせ！ 地球捜査班」
11月10日（土）	「インドから西へと流れる数学」（Global Salon との合同サロン）
12月8日（土）	「極限の世界から微分・積分へ」
1月26日（土）	「身近な暗号」

2-4 検証と考察

サロンの目的の一つに、参加者の壁を取り払うことが謳われており、本校生徒だけでなく保護者や他校生、中学生の参加を促すために数年来本校ウェブサイトでも案内している。その結果、年々外部からの参加者が増えている。保護者の方々の参加もあり、社会人としての視点からアドバイスを毎回いただき、参加した生徒は刺激を受けている。

2-5 成果と課題

昨年「続・サロンノススメ」という12年間のサロン学習をいろいろな角度からまとめた冊子を刊行することができ、誰でもサロンが展開できるコンテンツを公開した。土曜サロンに留まることなく、あらゆる場面で沙龙的学習が展開できるように、さらに普及を進めることが課題である。

3-1 経緯と目的

第2期のSSHの指定初年次である平成23年度は、文理融合をさらに推進し、積極的に文系分野の学部とも協同し、偏りのない人材育成を目指し、名城大学法学部の教授陣とゼミ生による裁判傍聴の講座を開いた。平成26年度以降はスーパーグローバルハイスクールの指定を機に、国際化を意識した講師を招聘するよう計画し、全校生徒対象の高大連携講座では、サイエンス系の講座とグローバル系の講座を各1回開催することとした。

高大連携講座の主な目的は2点ある。1つは第1期指定より掲げてきた「早期の動機付けにより、科学に対する興味・関心を抱き、探究力・問題解決能力を身につけていくこと」である。2つ目は第2期指定を機に新たに追加した「大学との協同により、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」である。これらの2つの目的を達成するために、キャリア支援とコミュニケーション能力の育成を包含した高大連携講座を企画する。

3-2 指導計画

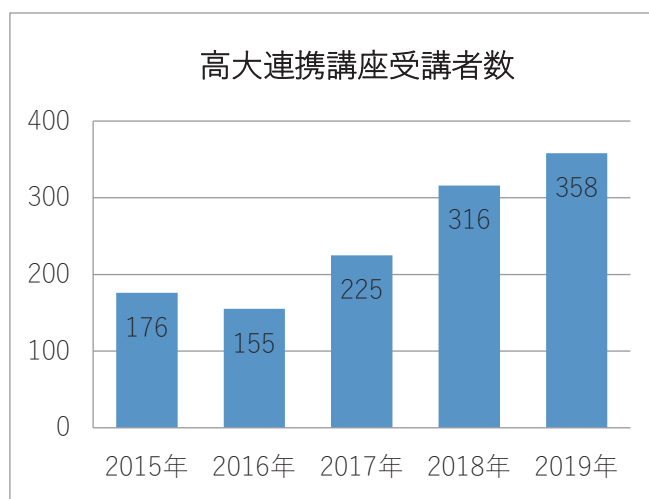
高大連携講座の1年間の内容は以下の通りである。

回	実施日	講師	職名	所属	テーマ	受講数
1	6/16	小原 章裕	教授 学部長	名城大学農学部	田植祭	30
2	6/20	小出 宣昭	顧問・主筆	中日新聞社	モノサシー本主義を抜け出せ	全校生徒
3	8/27	荻野 貴史 他	教授	名城大学法学部	裁判所傍聴ツアー	40
4	夏休み	長郷 文和 他	教授	名城大学理工学部	総合数理プログラム夏季セミナー	39
5	10/27	小原 章裕	教授 学部長	名城大学農学部	収穫祭	40
6	11/21	吉野 彰	教授	名城大学大学院理工学研究科	リチウムイオン電池が拓く未来の社会	全校生徒
①	5/2	渡辺 麻由		株式会社ウィルゲート	次世代リーダー育成講座①	81
②	5/31	吉田 雅史		株式会社 Bluestudio	次世代リーダー育成講座②	67
③	9/27	甚目 裕夫	ピアニスト&プロデューサー	東京メトロポリタンオペラ財団	次世代リーダー育成講座③	61
総受講人数（全校を対象とした取り組みは除く）						358

3-3 まとめと今後の方針

今年度も計画通り講師を迎え、すべての講座は無事に終了した。特に吉野彰先生の講演は人気が高く、講演終了後も多くの生徒が先端科学について質問をする姿が見受けられた。今年度も昨年に引き続き「次世代リーダー育成講座」を開講した。昨年以上の生徒が聴講し、日頃のキャリア指導に対し参考になったとの声を聞いている。

今後も目的に掲げた文理融合による、キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した高大連携講座を継続して開設したい。



第4章 海外研修

4-1 タイ王国海外研修

山口照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

4-1-1 経緯

第1期から第2期の経緯については、平成29年度研究開発報告書 p.50 を参照のこと。

平成28年度に、交流を続けているタイ王国のプリンセスチュラボンサイエンスハイスクール（以下、PCSH）トラン校と教育連携協定を結んだ。「Thailand-Japan Student ICT Fair（以下、TJ-SIF）2016」が開催され、本校の生徒と教員も参加した。昨年度は、「Thailand-Japan Student Science Fair（以下、TJ-SSF）2017」が開催される予定であったが、前国王の崩御により開催が中止となったため、学術交流協定校のPCSHトラン校を訪問し、交流を深める研修を企画立案し実行した。

今年度は、6月にPCSHピッサヌローク校で開催されたTJ-SSF 2018に参加し、12月に昨年度と同様にPCSHトラン校を訪問して研修を行った。

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、ディスカッションの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

1 実施期間

6月 平成30年6月5日（火）～平成30年6月11日（月）（5泊7日）

12月 平成30年12月12日（水）～平成30年12月18日（火）（5泊7日）

2 対象

6月 生徒4名（普通科第2学年スーパーサイエンスクラス（希望者））

引率2名（伊藤憲人，伊藤高司）

12月 生徒10名（普通科第2学年スーパーサイエンスクラス（希望者））

引率2名（山口照由，伊藤高司）

3 研修先

6月 タイ王国（バンコク，ピッサヌローク県など）

12月 タイ王国（バンコク，トラン県，ラヨン県など）

4 旅程

表1のように、6月、12月の旅程を企画した。

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。アンケート結果は p.59 資料3に提示する。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るだけでなく、周辺生徒にも良い影響をもたらしていると考えられる。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るだけでなく周辺生徒にも良い影響を与えていると考えられる。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

PCSH トラン校に初めて訪問し、交流においては共同で授業を受けたり、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とアンケートからもうかがえる。ホームステイについても、PCSH トラン校はその受け入れに慣れておりスムーズにできた。これらの経験は、海外校との交流のモデルとなり、大いに参考となったことは成果といえる。

前項で述べた通り、本研修は参加生徒に良い影響を与えたと考えられ、今後、周辺生徒だけでなく学校全体への影響を与えるためには、海外の学校との日常的な連携が必要である。

昨年度より、PCSH トラン校との共同研究を行う計画を進めている。両校の生徒と教員が協力して研究を進めることが課題である。トラン校と連携している東海大学附属高輪台中・高等学校と本校を含めた3校で共同研究を進めていきたい。さらに、PCSH トラン校だけでなく、他国の学校とも連携を推進することによって国際化をさらに進めることが課題である。

表1 旅程

6月 研修				12月 研修			
日付	場所	発着	内容	日付	場所	発着	内容
1	6/5 (火) 名城大学附属高等学校 中部国際空港 バンコク・スワンナプーム国際空港	発着	航空機を利用 専用車でホテルへ	1	12/12 (水) 名城大学附属高等学校 中部国際空港 バンコク・スワンナプーム国際空港	発着	航空機を利用 専用車でホテルへ
2	6/6 (水) バンコク・ドンムアン空港 ヒョウソク空港 PCSHヒョウソク校	発着	航空機を利用 交流 寮で宿泊	2	12/13 (木) バンコク・ドンムアン空港 トラン空港 PCSHトラン校	発着	航空機を利用 トラン校で交流 ホームステイ トラン校で交流 ホームステイ
3	6/7 (木) PCSHヒョウソク校		TJ-SSF 2018 参加寮で宿泊	3	12/14 (金) PCSHトラン校		
4	6/8 (金) PCSHヒョウソク校		TJ-SSF 2018 参加寮で宿泊	4	12/15 (土) PCSHトラン校 トラン空港 バンコク・ドンムアン空港	発着	航空機を利用 専用車で移動 寮で宿泊
5	6/9 (土) PCSHヒョウソク校		TJ-SSF 2018 参加寮で宿泊	5	12/16 (日) KVIS Science Academy KVIS Science Academy		KVIS校との交流 寮で宿泊
6	6/10 (日) ヒョウソク空港 バンコク・ドンムアン空港	発着	市内フィールドワーク (シムソン・ソク・ハウス)	6	12/17 (月) KVIS Science Academy		KVIS校との交流
7	6/11 (月) バンコク・スワンナプーム国際空港 中部国際空港 名城大学附属高等学校	着着		7	12/18 (火) バンコク・スワンナプーム国際空港 中部国際空港 名城大学附属高等学校	着着	航空機を利用



図1 共同授業風景



図2 ホームステイ先の家族との集合写真

4-2-1 経緯

本校では、SSH指定1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した。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・プリンセスチュラボ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3期指定より主対象生徒となった普通科特別進学クラスとスーパーサイエンスクラスの生徒を対象に、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。今年度は、桃園市立内壠高級中学と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。

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」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、教員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とする。

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

平成30年12月17日（月）～平成30年12月20日（木）（4日間）

2 対象

生徒10名（希望者）

（普通科第2学年特別進学クラス 6名、普通科第2学年スーパーサイエンスクラス 4名）
引率2名（梁川津吉教諭，加藤真騎教諭）

3 研修先

台湾（台中市，新竹市，桃園市）

4 内容

1) 旅程

表1 旅程

	日付	場所	時間	日程
1	12 / 18 (月)	中部国際空港 発 台中市 着	午前 午後	集合，出国手続後，JALにて台湾へ到着，台中国家歌劇院 見学
2	12 / 19 (火)	台中市	終日	国立自然史博物館 見学 台中市立忠明高級中学 生徒間交流
3	12 / 20 (水)	新竹市	終日	新竹市内フィールドワーク
4	12 / 21 (木)	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) 台中市立忠明高級中学 生徒間交流
 - ① 開会式
 - ② 授業体験（英語の授業：グループワーク）
 - ③ ランチミーティング
 - ④ 生徒研究発表会（口頭発表・ポスター発表）
 - ⑤ キーホルダー加工体験
- 3) 新竹市内フィールドワーク
 - ① 新竹科技生活館の見学
 - ② 台積創新館の見学
 - ③ 世界先進 VIS の見学（車窓から）
- 4) 桃園市立内壠高級中学 生徒間交流
 - ① 開会式
 - ② 生徒研究発表会（口頭発表・ポスター発表）
 - ③ 化学実験授業（リップクリーム作成）



図1 生徒研究発表の様子（忠明高級中学）

4-2-3-2 指導計画

1 事前指導

事前指導は、数理探究やスーパーサイエンスラボにおける研究内容を英語でまとめることを中心に行った。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、研究論文の作成を順に行い、英語で研究全体の理解を行った。

2 研修中の指導

研修中は毎日の活動のレポートを英語で作成し、教員による添削の上、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、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 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。アンケート結果は p. 59 資料4に提示する。

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るだけでなく、周辺生徒にも良い影響をもたらしていると考えられる。また、問9・10の結果から、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に対して、周辺生徒に比べ実感度合が大きいので、本研修によって自信がついたと考えられる。この結果より、目的はおおむね達成されたと考える。

4-2-5 成果と課題

本研修は、今後の課題研究に対する心構えに対して、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と言える。また、生徒間の交流ばかりでなく、学校間の親交がさらに深まった。特に、桃園市立内壠高級中学とは定期的な交流が続いている。今後は、共同研究の準備を進めることが課題である。

4-3-1 経緯

平成 26 年度にスーパーグローバルハイスクール指定校となったことに伴い、海外の学校からの交流依頼が増加している。中でも、愛知県観光協会が台湾の高等学校に対して、訪日台湾教育旅行学校交流として積極的に誘致していることから、平成 26 年度から台湾との交流を行ってきた。また、桃園市立内壠高級中学とは、平成 27 年度からロボットを用いた交流を行い今年度で 4 年目となる。

年度	交流校	交流内容
平成 28 年度	台北市立中崙高級中学	授業参加 生徒間交流（国際クラス）
平成 28 年度	国立内壠高級中学	研究発表 ロボット交流（SSクラス・メカトロ部）
平成 29 年度	台中市私立衛道高級中学	班別生徒討論会（SSクラス 2 年生）
平成 29 年度	台北市立南港高級中学	班別生徒討論会（国際クラス）
平成 29 年度	国立内壠高級中学	研究発表 ロボット交流（SSクラス・メカトロ部）
平成 30 年度	台北市立中崙高級中学	班別生徒討論会（国際クラス）
平成 30 年度	桃園市立内壠高級中学	研究発表 ロボット交流（SSクラス・メカトロ部）

4-3-2 交流活動

平成 28 年度は、国立内壠高級中学からのリクエストにより、口頭発表およびポスター発表による研究発表を双方英語で行った。平成 29 年度については、内壠高級中学の生徒による 3 本の口頭発表と 8 つのテーマによるディスカッションを行った。また、12 月には SSH 台湾海外研修として内壠高級中学を訪問し、6 本の口頭発表及びポスター発表を英語で行った。今年度は、内壠高級中学の 7 本の口頭発表と両校の生徒によるポスターセッションを行った。最後に、恒例のロボット相撲の対戦とロボットサッカーの対戦を行った。12 月には、内壠高級中学を訪問し、3 本の口頭発表とポスター発表を英語で行った。（第 4 章、第 2 節台湾海外研修 pp. 36-37 を参照のこと）。

4-3-3 検証と考察

英語による研究発表は、海外研修や国内においても、立命館高校主催の JSSF や静岡北高校主催の SKYSEF などその機会は限られている。その中で、スーパーサイエンスクラス第 2 学年がホスト役として交流したことは生徒にとって貴重な経験となった。さらに、第 3 期より主対象となった特別進学クラス第 2 学年理系の生徒が「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、スーパーサイエンスクラスにおいては、第 1 学年が聴講側となり第 2 学年をサポートしながら参加することによって、次年度の交流に繋がるように計画されているので、海外の高校生を受け入れ態勢も整うことになった。実際に、7 月には、日本・アジア青少年サイエンス交流事業として行われている、JST 主催の「さくらサイエンスハイスクールプログラム」において、中国・モンゴル・ブータン・ウズベキスタンの高校生 72 名と引率教員、関係者を含め総勢 95 名を受け入れ、ポスターセッションを行うことができた。

4-3-4 成果と課題

平成 30 年度は、従来のタイ王国海外研修に加え台湾でも研修を行った。その事前準備の場面で、英語による発表練習やその準備において、協働して行うことができた。本番さながらの発表経験が現地ばかりでなく本校においても得られたことは貴重であった。しかし、研究発表の深みについては、まだまだ改善の余地を残している。事前に発表内容の打ち合わせを行ってはいるが、研究内容において交流ができるような仕組みが必要となる。将来の共同研究の下地になる交流活動を構築する必要を感じている。

第5章 フィールドワーク

5-1 スーパーサイエンス研修ツアー

増井真実 MASUI Mami

5-1-1 経緯

平成25年度より、「科学系人材へのキャリア支援」という目的で高校1年生の夏休みの実施に効果が認められたため、今年度についても、「スーパーサイエンス研修ツアー」（以下、SSツアー）を行った。対象者は、本校SSHの主たる対象者であるスーパーサイエンスクラスの第1学年とした。

5-1-2 目的

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、大学及び研究機関の見学を行うことで大学教員・研究所職員・博物館職員といった方々から話を聞く機会を設けた。加えて、SSH生徒研究発表会を見学した。第1学年の夏という早い時期に、日常の高校生活では見ることのできない施設、同じ高校生が行う研究・発表を直に見ることによって、生徒が具体的な研究者や技術者の将来像を描きやすくなり、今後の研究への意識が高まると仮説を立てて実施した。

5-1-3 指導計画

研修は以下の表1の日程で行った。昨年度と同様に事前指導として「事前学習ワークシート」を用い、見学施設や大学に関する調べ学習を行った。研修中は見学後にミーティングを行い、グループワークにより研修内容をマインドマップなどにまとめ発表した。また、事後指導として新聞作成を課した。

表1 日程

日付	場所	主な内容
8 / 7 (火)	長浜パイオ大学・滋賀県立大学	講義・施設見学
8 / 8 (水)	SPring 8 大型放射光施設 大阪市立自然史博物館	施設見学・講義 施設見学・講義
8 / 9 (木)	神戸国際展示場	SSH 生徒研究発表会 見学



図1 SPring8 大型放射光施設見学の様子



図2 大阪市立自然史博物館見学の様子

5-1-4 検証と考察

本研修中、生徒は見たことや聞いたこと、感じたことなどを書きとめ、その日の終わりに見学報告としてまとめた。見学報告には、最先端の研究に対する感動に加え、科学への興味の向上や研究への憧れが多く書かれていた。また、研修の内容は生徒たちにとって未履修のものも多くあったが、事前指導として研究内容や施設について調べていた事で、専門性の高い内容でも理解することができたと言える。

生徒研究発表会では、同じ高校生が日頃研究をし、それを生き活きと発表する姿を目の当たりにし、次年度から始まる「SSラボ」に向けての意欲を増したとの意見があった。さらに見学先で最先端の科学に携わる研究者や技術者を見て、憧れの姿に向けてどのように行動をしたらよいかという具体的なイメージや意識が高まったとの報告があった。

5-1-5 成果と課題

第1学年の段階では、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経験が少ない。指定8年目（平成25年度）から、研修ツアーの対象を第1学年としたことで早期の段階で、見学報告をまとめて人に伝えるという経験ができた。この経験は、生徒たちがこれからSS教科を履修する上で必要不可欠なことである。

また、この研修を通して生徒たちは、「第3学年に研究発表をする」、「大学に進学して研究をする」、「研究機関で研究者として活躍する」という、近い未来からもっと先の未来まで、幅広い段階の将来のイメージを持つことができた。これは、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ツアーは「科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実」に効果的であると考えられる。さらに充実したものとするためには、事前指導の内容や研修先の指導内容などを吟味し、よりよい方法がないか模索する必要がある。

5-2 SSH東京大学ツアー

宮田隆徳 MIYATA Takanori

5-2-1 目的

SSH第3期指定の主対象生徒に加わった普通科第1学年特別進学クラスを対象に「科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実」とともに、東京大学幾原雄一教授の研究室を訪問し、先端技術を研究している大学教授や大学院生からの話を聞くなど、“本物に触れる”経験を通して、国公立大学を目指す生徒に早期に将来像を描かせることを目的とした。

5-2-2 指導計画

(1) 事前事後指導

回	日付	テーマ	主な内容
1	7 / 5 (木)	ガイダンス+講義	案内文書の配布, 結晶構造についての講義
2	7 / 26 (木)	ガイダンス+講義	事前学習の指示, 顕微鏡についての講義
3	7 / 27 (金)	ガイダンス	最終案内, 大学見学についてのワークショップ
4	9 / 3 (月)	レポート提出	ワークシートにまとめる

事前学習の内容は以下の通りである。

- ① 原子、電子、原子核の構造、結晶構造についての講義を受け、レポートにまとめる。
- ② 顕微鏡についての講義を受け、レポートにまとめる。
- ③ 大学見学のポイントをワークショップを通してまとめる。

(2) 本実施

日付	場所	主な内容
8 / 2 (木)	東京大学大学院	講義・施設見学
8 / 3 (金)	早稲田大学 (施設見学のみ)・日本科学未来館	施設見学・講義



図1 実習「生物を観察する」



図2 講義「幾原教授より結晶構造について」

5-2-3 検証と考察

1日目の東京大学大学院の見学では、幾原雄一教授の講義を受けた。昨年同様、日本刀の原料として馴染み深かった日本古来より製造されてきた鋼の製法を例に挙げながら材料の力学的特性について説明がなされた。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出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。

幾原教授の講義後は、電子顕微鏡実習が行われた。内容は「生物を観察する」・「結晶内の原子を観察する」・「超高圧電子顕微鏡観察」の3つであった。それぞれ異なった目的に応じて使い分けられる顕微鏡の実物を前にして、事前指導の調べ学習で研究内容を調べさせた事も相俟って、生徒たちは興味と好奇心を刺激されたようで質問が絶えなかった。

2日目は、早稲田大学と日本科学未来館を訪問した。早稲田大学では、キャンパス・施設見学をし、日本科学未来館では、最新の科学技術の見学をした。両施設ともに自由見学としたが、事前学習で実施したワークショップをもとに、グループで行動し、自らの興味関心のもと主体的に行動することができた。特に、日本科学未来館では、第2学年以降の探究活動に向けてよい刺激となった。

5-2-4 成果と課題

施設の内容としては充実しており、今後は見学の時間を多く取ることにより、さらに充実したものになると考える。また、事前事後指導では自ら主体的に課題を発見し、探究するという視点を大切にした。このことにより、主体的に探究する力を伸ばさせることができたと言える。

最先端の科学に触れることにより、科学技術への関心を深めるとともに、「SSH 東京大学ツアー」が楽しかったという経験で終わらせるのではなく、この経験を今後の進路活動や探究活動につなげることができるよう継続した指導をしていく必要がある。

第6章 科学系部活動

6-1 自然科学部

吉川靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

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。発足した当初は部員15名という少ない人数であったが，本校のSSH事業の推進の結果，所属する部員数は3月現在で1年生42名，2年生22名，3年生34名の計98名となり，他の部活動と比較し，大人数が所属する部活動として活動が活発化した。

6-1-2 目的

部活動発足時より，次の3つを活動目的に掲げている。

- ・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行う。
- ・プレゼンテーション能力を養う。
- ・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行う。

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。そのような生徒が部活動を通して，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している。

6-1-3 指導計画および実施概要

(1) 研究活動

生徒の科学的関心に合わせ，研究班（骨・発酵・天文・飼育・メディスン）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，その成果を各種の発表会等で発表した。

表) 主な活動成果発表

月	名称	主催	内容
7月	SSH東海フェスタ 2018	本校	ポスター発表（1件）
7月	第29回愛知サマーセミナー	愛知サマーセミナー実行委員会	科学実験講座（4件）
9月	文化祭	本校	ワークショップ，科学実験講座
10月	生物多様性ユースひろば	名古屋市	ポスター発表（3件）
10月	三河湾大感謝祭	愛知県	ポスター発表（1件）
10月	公開見学会	本校	科学実験講座
11月			ポスター発表（5件）
12月	科学三昧 in あいち 2018	県立岡崎高等学校	ポスター発表（1件）
2月	生徒研究発表会	本校	ポスター発表（2件）
3月	日本水産学会春季大会	日本水産学会	ポスター発表（2件）

(2) 地域普及ボランティア活動

(ア) 児童館との協働

地域の小学生に対して科学の面白さや楽しさを感じてもらうこととともに，生徒のプレゼンテーション能力育成等を目的に「名古屋市市中村児童館」と協働し，科学ボランティア活動として，「科学あそび」を年4回行った。

(イ) 地域団体との協働

（公財）名古屋市文化振興事業団の「演劇練習館（アクテノン）」と協働し，児童館と同様の目的で科学ボランティア活動を年3回行った。

(3) 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（荒天のため未実施）、砂州の清掃活動を行った。

(4) 三河湾パートナーシップクラブ

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。「第5回三河湾大感謝祭」において、研究発表を行い、環境活動の推進と普及に努めた。

(5) その他の活動

名古屋市環境局主催の戸田川緑地内における「とだがわ生態園」の池干しに参加した。卒業生がなごや生物多様性保全活動協議会と協働していることから参加が認められた。外来種の多い状況を間近で観察することができた。また、見聞を広げ、様々な自然体験をすることを目的に合宿を行った。「静岡県立焼津青少年の家」に宿泊し、天体観測・ビーチコーミング・自然観察等を行った。

6-1-4 検証と考察

第3期は新しく始めた活動はほとんどなく、これまでに積み重ねてきた活動をきちんと継続することに重きを置いたことで上級生と下級生のつながりの醸成や継承をスムーズに行うことができた。約100名の部員数であったことから活動の範囲や短期的な目標設定に問題を抱えていたが、一つ一つの活動を丁寧に行い、指導することで落ち着いた活動ができたと思われる。また、SSHの主対象になっている生徒に対しては研究活動の充実を図る場として、主対象でない生徒にとっては研究活動などについて自己の考えを実現する場として機能したと思われる。研究活動について、発表の機会は15件と昨年度から4件増となった。ポスター発表は口頭発表に比べ、内容について議論がしやすく、発表生徒にとって有意義なことが多い。今年度も多くの方からアドバイスをいただくことで、個々の研究の発展につながった。近年、環境活動には積極的に参加し、さまざまな団体と協働、協力しながら今年度も活動することができた。愛知県環境部・名古屋市環境局・その他の自治体・地域の団体など、環境への取り組みを進めている社会人たちとの接触は生徒にとって大変刺激になることが感じられた。特に、これらの団体が主催するイベント参加時には思いを同じくする他校生とも交流することができ、より意欲が深まる様子が見られた。また、池干しは自然科学部の卒業生からの声掛けによって実現した取り組みであり、卒業生と在校生の縦のつながりが生まれただけでなく、これまでの本校での取り組みにより、卒業後も環境活動に関する人材育成に寄与できていることを示していると考えられる。

6-1-5 成果と課題

これまで積み重ねてきた活動をしっかりと進められたことは成果として挙げられる。特に自治体や地域の団体などと協働、協力して進める活動については、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、本校の自然科学部の環境活動が一部ではあるものの浸透し始めていると感じさせた。生徒も積極的に参加していることから、この成果を次年度以降も継続、発展させていくことが大切だと思われる。今後もこのような活動の機会があれば積極的に行っていきたいと考える。また、卒業生が大学進学後も自ら自治体や地域団体の活動に参加し、環境活動の主体となって活躍していることは大きな成果だと考えられる。自然科学部の活動が関心や意欲を喚起し、その後の活動につながっていることがわかる良いモデルとなった。さらに卒業生から在校生に声掛けされることで縦のつながりが生まれたことは自立的な人材育成ができていることを示しており、一つの成果と考える。課題は研究活動について口頭発表の機会が少ないことが挙げられる。今後は機会を増やすことで表現力の育成を行いたい。

6-2 メカトロ部

片野泰行 KATANO Yasuyuki

6-2-1 経緯

部活動としては、例年7、8月に開催される「LEGOロボット大会」(WRO ジャパン主催)、名古屋の堀川で開催される「堀川エコロボットコンテスト」に毎年参加している。4年前から「訪日台湾教育旅行学校交流」の一環として、12月には台湾の桃園市立内壠高級中学との「ロボットサッカー」や「ロボット相撲」交流を行った。また、地域への普及活動として、例年行っている保育園・幼稚園に出向いた「ロボットボランティア」活動を行った。

6-2-2 目的

LEGOロボットは、LEGOを応用して組立てたロボットで、生徒の自由な発想と駆動モータや各種センサーを利用し、設定された課題をクリアすることが求められる。この大会は、世界規模の大会につながっており、生徒たちは、試行錯誤を繰り返しながら開発に取り組んでいる。この挑戦が、各自の考え方や攻略方法を思考する過程において、対応能力など生徒の成長に大きく貢献している。

「堀川エコロボットコンテスト」も同様に、生徒の自主的な発想で堀川の浄化と水質改善やゴミの回収をどのような方法で行うかが問われ、発想力の育成につながっている。

6-2-3 年間指導計画

実施日	大会名	会場
7/28	LEGOロボット大会	中部大学(三浦幸平メモリアルホール)
8/26	堀川エコロボットコンテスト	名古屋市内堀川(納屋橋から天王山橋周辺)
12/10	台湾の高校との交流	名城高校(3号館2F学習ルーム)
12/20	ロボットボランティア	新富町保育園(2F)

6-2-4 検証と考察

レゴブロックは、共通のパーツで同じ課題・テーマに取り組む、いかに効率的に攻略するかが問われている。さらに、そのロボットをプログラミングによってどのように動作させるかも問われ、「ハードウェア」と「ソフトウェア」の両輪が一体とならなければならない。その結果、発想力や課題対応能力の育成につながると考えている。

6-2-5 成果と課題

LEGOロボット大会では、地区大会から勝ち抜いて、全国大会に出場することで生徒のモチベーションも上がり、更なるロボットの改良やブラッシュアップにつながり、より良い作品が出来る。この取組は今後も続けていく。課題としては、世界大会のレグレーションが英語であるため、英語力を高める必要がある。

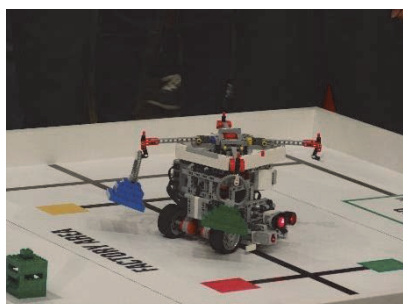


図1 LEGOロボット大会



図2 堀川エコロボットコンテスト

7-1 経緯

前期指定の研究開発の結果、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ている。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、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、課題研究の評価法について検討する。また、心の変容については、教育版 360 度評価 (Meijo Multi-Feedback, MMF) の開発に取り組む。これらの客観的指標を用いて、学力を保障し、入学試験における高大接続に役立てることが目標である。平成 28 年度は、高大連携による課題研究の取り組みとその評価法について、福井大学の久保貢教授を招聘して検討を行った。平成 29 年度は、課題研究の効果と測定法について、岐阜大学の中村琢准教授を招聘して検討を行った。平成 30 年度は、ベネッセコーポレーションデジタル事業推進部部長の数野恵治を招聘して、主体性を含む多面的総合的評価に関する事柄を高大接続改革および入試改革に絡めて検討を行った。

7-2 活動内容

以下に、本研究会の議事要旨を掲載する。

第3回 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 課題研究評価研究会 議事要旨

日 時：平成 30 年 11 月 29 日 (木) 10:00~12:00

場 所：名城大学天白キャンパス 本部棟 3 階 第 2 会議室

出席者：課題研究評価研究会委員

名城大学	佐川 雄二 副学長	加鳥 裕明 理工学部長	小原 章裕 農学部長
	平松 正行 薬学部長		
附属高等学校	岩崎 政次 学校長	伊藤 憲人 副校長	梁川 津吉 教諭

話題提供者：数野恵治氏 (ベネッセコーポレーション デジタル事業推進部部長)

鈴木慎介氏 (ベネッセコーポレーション営業企画課営業本部中部・北陸エリア担当)

陪席者：鶴田、佐藤、伊藤、中北 (以上 大学教育開発センター)

配布資料：「高大接続改革の概要と入試改革に於いて、高校大学に求められること」

(数野氏、鈴木氏発表資料)

平成 30 年度 SSH 事業計画書 (附属高等学校)

2017 年卒業生の進路と、学年ごとのルーブリック評価関連表 (附属高等学校)

本研究会に先立ち、岩崎 政次 学校長から、挨拶が述べられた。

次に、梁川委員から、本研究会への出席者紹介と趣旨説明があった。

【話題】

- 1 「高大接続改革の概要と入試改革に於いて、高校大学に求められること」に関する事例発表
みだしについて、ベネッセコーポレーションの数野氏から事例発表があった。

高大接続改革の概要として「学力の 3 要素」と、それに対応した入試の在り方について説明があり、他大学の具体的な事例が示された。

最後に、入試において、高校で積み上げた成果をどのように重み付けをし、評価するかは各大学次第であり、今後検討していく必要があるものとされた

2 各委員との意見交換

みだしについて、数野氏の発表を受けて、佐川副学長の進行により、次のとおり意見交換を行った。

- ・現時点では、名城大学は基礎学力しか見ていない。附属高校における課題研究の成果を大学側が理解していないため、附属高校で培った良さを名城大学で磨くカリキュラムが構築されていない。また、附属高校からの進学希望者が270人から250人に減少している実情に鑑み、今後は、基礎学力が低い生徒をどうやって育てていくかを考えていくべきである。
- ・附属高校から入学した学生と大学とのマッチングには、学部間の差がある。薬学部の教育については、国家試験合格という目標が明確な教育がなされているため、ミスマッチが少ない。
- ・薬学部では、公募制推薦入試において多面的評価を実施しデータをとっている。この入試は、基礎学力審査を含むものとなっているが、多面的評価となっているため、基礎学力が低く各種経験による評点の高い生徒が合格する場合がある。その場合、入学後に授業についていけないことがあるため、多面的評価が本当に良い制度なのか疑問がある。その視点で考えると、多面的評価は、「公正に評価しよう」という入試の流れに逆らうものではないのか。

→ 資格等を評価するのであれば、上限値を定めることも考えられる。また、追跡調査をしてどの評価項目にどのくらいの相関があるかを検証する方法もある。また逆に、統計を取ることでも何を評価指標とするかを考える方法もある。

DP から考える方法もある。DP の達成度という視点からどのような学生が優秀かを規定し、その学生の特性や学修方法を追跡する。また、理想の学生像から逆算することで、どのような指標があれば、より理想の学生像に近い生徒を合格させられるのかを考える。

また、受験生全員に対して、多面的評価をするのではなく、ボーダーラインの生徒に対してのみ使用する方法もある。

- ・こういったツール（e-ポートフォリオ等）を導入して、安心してしまうのが一番怖い。このツールを使用したために、逆にはじかれる生徒を出してしまうのは本末転倒である。大学として、どう使っていくか、を真剣に議論することができれば、改革に意味が出てくる。
- ・そもそも日本の文化・風潮として、日本の学生は学修時間が極端に少ない。「多面的評価」に係るこの一連の流れには、その「自律的学修をいかにさせるか」という視点が抜けている。経験上は、「刺激」と「継続性」が学び続ける力になり、自分なりの振り返りを上手にできている学生が伸びている。
- ・経験上、「探究型学修」に打ち込んだ生徒は、将来確実に伸びると言える。自律的な学修をし、失敗するからこそ、モチベーションが上がる。実際に、探究型学修を続ける中で、国語の非常に苦手だった生徒が、国語の重要性に気づき、非常に伸びた事例があった。単に、結果ではなくプロセスを見なければ、本当の評価はできない。
- ・高大接続改革は、高校の教育改革、大学の教育改革、相互間の改革があり、そのサイクルが2回りした時に、ようやく結果が出るものとする。大学としては、大学としての魅力・教育をどう変えていくか、という議論が必要である。「主体的に学びたい」と思わせる大学にしなければならない。そのためには、学部の特色を打ち出すことが必要である。

3 その他（附属高校からの情報提供）

みだしについて、梁川教諭より資料に基づき、2017年卒業生の進路と、学年ごとのルーブリック評価関連表について説明があり、次のとおり意見交換を行った。

- ・高校では、入学時の成績から卒業時の成績が大きく伸びる「下剋上」が起こりうるが、大学では1年生時点での成績から卒業までほぼ一定となり、「下剋上」は起きない。

1 経緯

スーパーサイエンスハイスクール事業は国際的な科学技術関係人材の育成を目指している。本校の研究開発課題はそれにならない、国際的な科学リーダーの育成を掲げている。国際化には文部科学省・経済産業省・政財界においてさまざまな定義があるが、教育研究において国際化とは世界標準の基準で評価を行うことだと筆者は考えている。スーパーサイエンス事業においては、各校の独自性を発揮し、特色ある教育プログラムが展開され、それに見合う評価法が開発されている。これらは研究開発を行う上で大変有意義である。しかしながら、統一性や妥当性が乏しい。

本校では独自のスーパーサイエンス教科を設置し、教育課程の開発を行っている。教育課程が生徒に与える影響や効果、それらの成果の測定をいかに計量的に行うべきかを常に模索してきた。その結果、一定の指標をもちつつも、対外的に通用するものではないという不安を感じている。

そこで、第2期のSSH指定を期に、世界標準の一つである国際バカロレアの評価手法について研究を始めた。幸いなことに平成24年度はコアSSH「地域の中核的拠点形成」に採択された。かねてより実績のある本校主催の研究発表会「SSH 東海地区フェスタ」をきっかけに、東海地区を中心としてSSHおよび国際バカロレア認定校が連携しながら、協同により研究開発を行う機会を得た。本校の組織「国際バカロレア研究会」と他のSSH校の教員が協同し、コアSSH事業の運営および国際バカロレアの研究調査を行った。研究調査の内容は平成27年度研究開発実施報告書（pp. 61-70）を参照されたい。

2 国際バカロレア研究会の活動の概要

国際バカロレアのディプロマに認定を受けている一条校やインターナショナルスクールへの学校視察および国際バカロレア協会認定の研修会や学会への参加、独自の文献調査などを実施する。研究の成果は学校設定科目の指導と評価に生かし、SSH事業の成果を踏まえて他県への事業参画や他校への講演を通じて普及する。

国際バカロレア研究会が行った調査研究の普及の観点から、平成28年度は2カ月に1度の割合で、山梨県庁が主管する山梨県国際バカロレア導入検討委員会に伊藤教頭が有識者として参画した。第1回（5/18）～第6回（3/3）の会議の進行により甲府西高等学校をディプロマに認定することを定め、候補校申請の手続きの準備をすることとなった。

平成29年度は引き続き、伊藤教頭が山梨県国際バカロレア導入検討委員会に参画し、第1回（5/30）・第2回（9/26）・第3回（12/12）・第4回（3/16）を通じて、さらにコンサルタント訪問の準備、認定校申請の準備を行った。

平成30年度も引き続き、伊藤副校長が山梨県国際バカロレア導入検討委員会に参画し、第1回（5/31）・第2回（11/26）・第3回（3/7 開催予定・執筆時点）を通じて、認定校申請の準備を行い、認定校申請の書類を提出した。IBOによる確認訪問の準備を行った。9月8日開催の第3回 日本国際バカロレア教育学会 全国大会に参加した。

9-1 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・教員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13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てきた。近年は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、昨年度から名称を「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・教員の参加が始まり、今年度も同様に参加されたことで国際的な面での広がりが生まれつつある。本取り組み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。

9-2 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。

9-3 参加者

発表校として愛知県、岐阜県、三重県、静岡県、SSH指定校の他に、他の都県の指定校ならびに経過措置校も参加した。また、タイ王国のプリンセスチュラボンサイエンスハイスクール・トラン校の生徒が昨年に引き続き参加した。聴講等を目的とする参加者は中学生から大学生、教員、一般など広く参加を受け付けた。

(1) 参加人数

約900名

(2) 参加校（指定校および発表校のみ）

ア 愛知県（10校）

名古屋大学教育学部附属高等学校、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、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（4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

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、東海大学附属高輪台高等学校・中等部

カ 海外（1校）

プリンセスチュラボンサイエンスハイスクール・トラン校（タイ王国）

9-4 実施内容

(1) 口頭発表会（参加 22 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、大学教員 1 名、高校教員 2 名で審査を行い、分科会代表を決定した。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 22 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、高校教員による審査、生徒による審査を行った。

(3) ポスターセッション（50 件）

平成 28 年度の実行委員会で発案された企画で、パネルセッションと同時間帯に学校単位ではなく、審査対象としないポスター発表を行った。別会場を用意し、発表機会を増やす目的で実施した。

(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）

愛知県立半田高等学校、三重県立津高等学校、静岡北中学校・高等学校、静岡市立高等学校、岐阜県立恵那高等学校

イ パネルセッション（特別賞 4 件）

静岡県立清水東高等学校、静岡市立高等学校、愛知県立一宮高等学校、岐阜県立恵那高等学校

9-5 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 22 校で実施した。平成 28 年度から引き続き、第 3 期の新たな取り組みとして会場を拡張してポスター発表を行った。参加校の増加に伴い、会場の許容量に限界が生じており、パネルセッションのブースサイズを縮小せざるを得ない状況が毎年の課題であった。多くの生徒に発表の機会を与え、交流を深めるための取り組みとして実施した。結果として用意したスペースはすべて使用し、大変活発な議論が行われる発表となった。特に、多くの生徒が参加している学校にとっては生徒の発表機会が大幅に増えることになったと好評であった。近年は参加する多くの学校でパネルセッションのブース内で、1 研究あたりの発表時間を制限するなど、多くの生徒に発表させるための苦労を強いられている状況であり、その解消にも有効であったと思われる。このアイディアは主催する本校からの提案ではなく、参加校の代表からなる実行委員会からの発案だったことも 12 年間の積み重ねによるフェスタの地盤の強さを感じさせるものとなった。今年度は発表した生徒に対し、進学等の受験に使用できるように学校単位で発表証明書を発行した。

海外からはタイ王国からトラン校の生徒 4 名が参加した。平成 28 年度は試験的な参加となり、発表については審査対象から外す判断をしたが、昨年度から平等に審査し、発表数も他校と同様にした。残念ながら賞に選ばれることはなかったが、これをきっかけに来年度はさらにレベルを高めた国際的な切磋琢磨が生まれることを期待したい。

参加校教員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%から「非常にそう思う」、「そう思う」との回答が得られた。自由記述欄には「様々な学校が交流することで、互いに刺激がもらえる学びにもなる大変良い機会だと思う」等、多くの生徒が交流することで、特に 1 年生や下級生の生徒の意欲向上、意識喚起に関する内容が多くみられた。これはフェスタに参加することで探究活動の具体的なイメージ、ゴールイメージを持たせることへ効果的に作用していることが考えられる。発表者だけでなく、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。

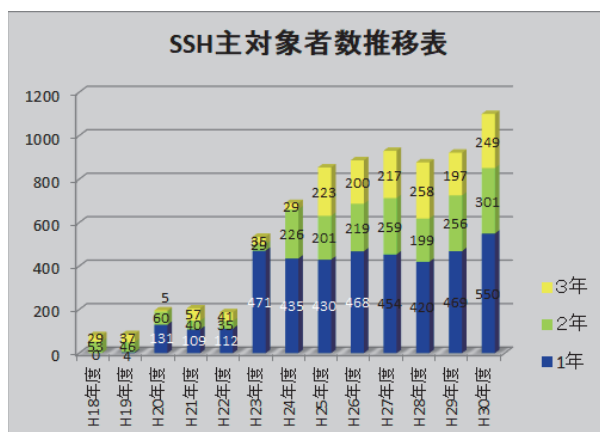
1-1 学校運営への効果

第2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3期では、これらの成果の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、スーパーサイエンスクラスとともに全員が課題研究に取り組むこととした。早期に理数重点教育を行い、課題探究型の学習を取り入れることで進学結果を含めてこれまで以上の成果が期待される。

一般進学クラスでは、第1学年では、探究に関わる入門的科目「探究基礎」を実施し、これまで以上に文理融合を進め学びのベーススキルの習得を目指した。理系においては、第2学年の「総合的な学習の時間」で、これまでの「スーパーサイエンスII」で得たノウハウを生かして、担任団による探究活動を行うこととし、第3学年では「理科課題研究」にて探究活動のまとめとすることにした。

特別進学クラスでは、第1学年の「数理探究基礎」及び第2・第3学年の「数理探究」を課題探究型科目と位置づけ、より数学に近い探究活動を行うことで、スーパーサイエンスクラスとの差別化を図るとともに学習指導要領との関連性を明確にした。ここでの成果が、進学実績ばかりでなく、新しい高大接続や入試制度に役立てることを意図した。



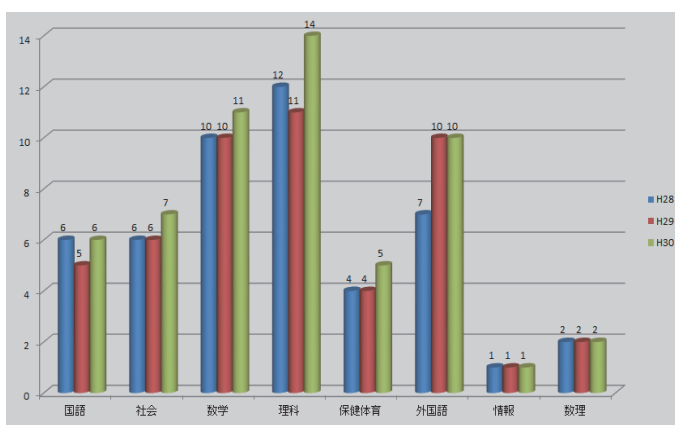
1-2 生徒

特別進学クラスを主対象としたことで、普通科の理系全員がその対象となった。SGH 対象者も含めると、全員の生徒が何らかの形で探究型の学習を行う環境が整った。

また、特別進学クラスでは、「数理探究」での研究成果を発表するために台湾海外研修を実施しているが、今年度は6名の生徒が参加し、現地にて英語による課題研究発表をすることで学習に対する積極性が増したと言える。事後アンケートの結果からも、英語によるコミュニケーション力や異文化理解の必要性の実感が特に強く表れているばかりでなく、周辺生徒にも良い影響をもたらしていると考えられる (p. 59 資料4)。

1-3 教職員

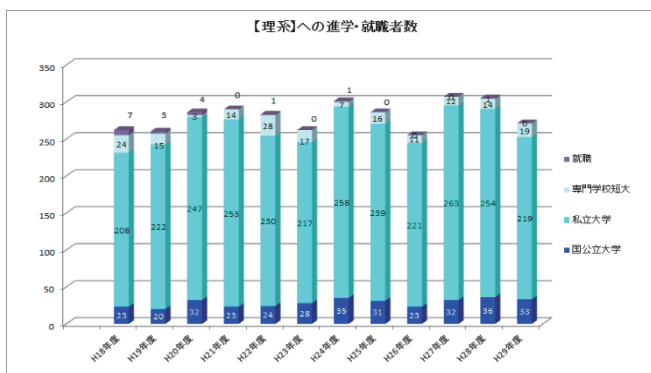
SSHに指定され13年目となり、スーパーサイエンスクラス担任・スーパーサイエンス教科担当者・教育開発部の分掌員など、直接SSH事業に関わる教員は56名となった。さらに、特別進学クラスを対象に加えたことにより、文系クラス以外のすべての普通科の教員が担任としてもSSH事業に関わることとなった。また、スーパーサイエンス教科以外の学校設定科目における教科指導



に関して、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。昨年発足した「アクティブラーニング研究会」の教員が中心となり、普段の授業においてジグソー学習や反転学習の導入を試みており、授業改革が着実に進行している。これらの実践を校内ばかりでなく他の研究会などで発表するなど、教員の挑戦する意欲が高まった。

1-4 理系進学・就職者の推移

卒業生に占める理系への進学・就職状況の推移を追跡している。グラフと数値を下記に示す。卒業生数が年度ごとに変動しているが、理系への進学・就職比率はここ数年45%前後で落ち着いていた。平成27年度卒業生は50.33%となり、理系への進学者が増加した。今後も追跡を続けていく。



進路	国公立大学	私立大学	専門学校短大	就職	合計	卒業生	進学・就職比率
H18年度	23	208	24	7	262	551	47.50%
H19年度	20	222	15	3	260	584	44.50%
H20年度	32	247	3	4	286	594	48.10%
H21年度	23	253	14	0	290	662	43.80%
H22年度	24	230	28	1	283	689	41.07%
H23年度	28	217	17	0	262	564	46.45%
H24年度	35	258	7	1	301	675	44.59%
H25年度	31	239	16	0	286	652	43.87%
H26年度	23	221	11	0	255	585	43.59%
H27年度	32	263	12	0	307	610	50.33%
H28年度	36	254	14	1	305	656	46.49%
H29年度	33	219	19	0	271	630	43.02%

1-5 講師招聘者および外部講師数

名城大学をはじめ、その他の大学や研究機関から招聘した講師数およびフィールドワーク等で関わった講師数の一覧を示す。SSH 指定当初は、学校設定科目での講師招聘数が増加したが、第3期では、指導内容がほぼ固まり、外部講師の招聘数はほぼ落ち着いてきた。現在では、JAXA や産業技術総合研究所などの研究員や他大学の教員を中心にテーマに合わせて招聘している。名城大学については、課題研究や全校生徒を対象にした高大連携講座を中心に連携を行っている。

また、スーパーサイエンス研修ツアーやSSH 東大ツアーなどのフィールドワークにおいて、訪問した大学や研究所で講義を受けるなど数多くの講師の先生方に協力をいただいている。

年度	高大連携講座	学校設定科目	小計	サロン	合計
H18年度	一年次	15	12	1	28
H19年度	二年次	17	17	1	35
H20年度	三年次	20	26	1	47
H21年度	四年次	30	18	3	51
H22年度	五年次	22	17	2	41
H23年度	六年次	17	10	2	29
H24年度	七年次	15	50	1	66
H25年度	八年次	16	39	1	56
H26年度	九年次	14	40	1	55
H27年度	十年次	6	21	2	29
H28年度	十一年次	12	21	2	35
H29年度	十二年次	16	19	1	36
H30年度	十三年次	19	17	1	37

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

梁川津吉 YANAGAWA Tsuyoshi

下記に示す第2期指定の仮説は、第3期も引き続き検証を行う。

- 仮説① メンタルリテラシーの向上は、学びの向上に寄与する。
- 仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。
- 仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

平成30年度の間評価で以下のような質問及び指摘があった。

- 土曜サロンについて、刊行物「続・サロンノススメ」によると、名古屋大学名誉教授の指導の下、サロンの学習が幅広く展開されているが、このような素晴らしい取り組みについては、一人でも多くの生徒を参加させることが大切である。
- 学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」、「数理探究」が開設されており、第2学年と第3学年にまたがっているが、各学年の指導内容は継続されているのか。また、評価は二年間にわたって行っているのか。もし、学年ごとに評価するのであれば、第2学年と第3学年では科目名を分けたほうがよい。
- 探究活動がほとんどの学年・コースで行われているが、それに関わる教員に対する研修はどのように行われているのか。また、その研修は強制で行われているのか。
- 探究活動の内容や国際オリンピック予選の結果をみると、化学や生物は取り組みが積極的であるが、物理については手薄なように見受けられる。
- 2022年入学以降の探究科目である「理数探究」の導入は可能か。

これらの指摘に対しては、指定初年度から行っている「土曜サロン」も13年目となり、四方義啓名古屋大学名誉教授の指導の下、サロンの学習指導のノウハウやコンテンツも蓄積されてきた。ここ数年は、本校の教員が中心となってテーマを決め問題提起を行い、サロンの学習が展開されている。広報については、全校生徒への案内や本校のウェブサイトにもブログを掲載し、近隣の中学生や高校生にも募集をかけている。今年度は、学外者も含め延べ480名の参加があった。

学校設定科目については、スーパーサイエンスクラスでは、「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」、「スーパーサイエンスラボ」、「科学英語」と課題研究に向けての一連の指導計画が固まっている。特別進学クラスにおいても同様に「数理探究基礎」、「数理探究」の流れで課題研究が計画されている。指摘のあった科目については、2学年に渡って継続した研究を行っている。しかし、評価については学年ごとに行っている。したがって、科目名については、2020年度入学以降の教育課程の改訂において科目名変更を検討する。また、このような探究活動の実践が2022年入学以降の探究科目「理数探究」につながるものと考えている。

教員研修については、専任・非常勤問わず全ての教員を対象として、学内の普及に務めている。また、強制ではないが、県内や県外で行われている課題研究の研究会や研修会の案内は積極的に広報し、参加しやすい環境を整えており、現在でも多くの教員が参加している。さらに、昨年度若手教員が中心となり発足させたアクティブラーニング研究会が、研究成果の実践を校内ばかりでなく他の研究会などで発表するなど自己研修も進んでいる。平成30年11月22日には、「教育研究会2018」を本校で開催し、50団体100名を超える教員が東海地方を中心に全国から集まった。

物理分野の探究活動については、名城大学LED共同研究センター竹内哲也教授や院生の指導の下に少数精鋭での課題研究「ノーベルラボ」が軌道に乗りつつあり、「数理探究」の対象者から選抜し、本校の物理教員が中心となって探究活動を行っている。通常授業に加えて長期休業などを利用して

大学の研究室での実習など行っている。

第3期の研究開発課題「高大協創による国際的科学リーダーの育成」を達成するにあたり、以下の研究開発目標を立て引き続き取り組んでいく。

- 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 課題解決型・課題探究型学習の指導法と評価法を開発する。
- 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については、これまでの学校設定科目・高大連携講座・SSH 東海フェスタ・海外研修・サロンを引き続き展開する。特に、海外研修ではタイ王国のプリンセスチュラボンサイエンスハイスクール・トラン校との共同研究を推進する。Skype を利用し研究に関する打合せを定期的に行い、両校が互いに訪問し合うことで国際感覚が醸成される。

平成 29 年度から始まった台湾海外研修をさらに充実させ、訪日台湾教育旅行学校交流や J S T 主催の「さくらサイエンスハイスクールプログラム」など、海外の高校生の受け入れを積極的に行うことで、多くの生徒が海外の高校生と研究を通じた交流の機会を増やす。

名城大学 LED 共同研究センター竹内哲也教授や院生の指導の元に少数精鋭での課題研究「ノーベルラボ」を引き続き行う。ノーベル賞受賞者の系譜から直接指導を受けることでオンザジョブトレーニング (OJT) の効果が期待される。学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」や「数理探究」の対象者から選抜し、授業に加えて長期休業などを利用して行う。

②については、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」の指導法と評価法の開発を引き続き行う。日々の研究活動やレポート・論文の作成、口頭・ポスター発表力などをより正しく評価するために、評価項目の見直しも含め実態に合わせて改編する。さらに、ルーブリックやパフォーマンス評価に加えて、生徒の興味・関心・意欲・態度などの目に見えにくい心の変容をとらえるために、360 度評価 (MMF) の開発を引き続き行い、評価法の確立を目指す。これまでのポートフォリオの活用に加えて、複数の第三者の視点からの適切なフィードバックを行うことで、的確な気付きを与え、行動に変化を促す評価法であり、心の変容を可視化する。

また、探究にかかるスキルの形成的評価を定量化するために、名城大学との協同組織「課題研究評価研究会」にて課題研究の評価法について引き続き検討する。

③については、第3期指定において新たに主対象となった特別進学クラスの学校設定科目「数理探究基礎」および「数理探究」と数学の各単元との繋がりを明確にした指導用マニュアルの作成を目指す。これは、スーパーサイエンスクラスの「スーパーサイエンス I」・「スーパーサイエンスラボ」に相当する科目で、数学や理科を中心として、様々な教科と融合した探究活動を行うことを目的としている。現在、理科教科で行われている「理科課題研究」での実践と融合させながら、新学習指導要領で設定される「理数探究」の導入を目指す。

また、土曜サロンにおけるサロンの学習の実践テキストを公開することによって、教科融合の学び、協働的学びのモデルとなるコンテンツを普及させる。

第2章 成果の普及

スーパーサイエンス事業の普及と本校のスーパーサイエンスの成果普及のために以下のように取り組む。

1 毎年行う普及活動

① フェスタと研究収録

東海地区のSSH全体の研究成果を参加者に普及する。参加者には指定校の生徒と教員以外にも、保護者や一般からの参加を含む。

② ホームページ

本校のウェブサイトには日々の活動を広報するブログをはじめ、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などがすべて閲覧、必要に応じてダウンロードできるようになっているため、活動の詳細は一般にも普及できる。

③ 地域への普及

校内の生徒研究発表会や土曜サロンを他校生や中学校に参加を呼びかけること。

自然科学部における児童館と協働した科学ボランティア活動や公的団体と協働した環境活動やメカトロ部における幼稚園に出向くロボットボランティアなどを通じて、小学生・幼児・一般の方々へ科学の普及を行うこと。

2 成果物としての普及

これまで、下記の成果物を刊行し、文科省・JST・SSH指定校・教育関係各所に配布した。

平成24年度	「サロンノススメ」
平成25年度	学校設定科目「バイオサイエンス」教材「バイオサイエンス」
平成26年度	学校設定科目「科学英語」教材「科学英語」
平成27年度	学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」教材「サイエンス実習」
平成27年度	「サロンノススメ（増補版）」
平成27年度	学校設定科目「科学英語」教材「EINGLISH for SCIENCE」
平成29年度	「続・サロンノススメ」
平成30年度	学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」 教材「スーパーサイエンスラボ課題研究ノート」

■資料編

資料1 平成30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							
			一般	スーパ-	国際	特進	一般		スーパ-	国際	特進		一般		スーパ-	国際	特進	
							文系	理系			文系	理系	文系	理系			文系	理系
国語	国語総合	4	4	4	4	4												
	現代文B	4					3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3
	古典B	4					3	2	2	2	3	3	4	2	2	4	4	2
地理歴史	世界史A	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												
	日本史B	4					□3				□3		□4				□4	
公民	倫理	2											2	2	2	2	3	2
	政治・経済	2					2	2	2	2	3	2						
数学	数学I	3	3	3	3	3												
	数学II	4				2	4	4	4		3							
	数学III	5																
	数学A	2	2	2	2	3							5	5				5
	数学B	2					2	2	2		3	3						
	数学演習A									2			4			2	4	
	数学演習B													2	2			3※
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	2	2		2					
	化学	4					2	3			2		4	3				4
	生物基礎	2	2	2	2	2												
	生物	4						○3	3			○3		○3	○3			○3
保健体育	理科課題研究	1											1					
	理科演習																	
芸術	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
外国語	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	コミュニケーション英語I	3	3	3	4	3												
	コミュニケーション英語II	4					3	3	3	4	3							
	コミュニケーション英語III	4											3	3	3	4	4	4
	英語表現I	2	3	2	3	3												
家庭情報	英語表現II	4					2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3
	家庭基礎	2	2	2	2	2												
グローバル	社会と情報	2	2	☆	☆	☆												
	国際教養									2						2		
スーパーサイエンス	イングリッシュプレゼンテーション				2					2						2		
	G7°ロジクスタディ				☆2													
	科学英語													2				
	スノー・サイエンスI				☆2													
	スノー・サイエンスII									*2								
総合的な学習の時間	スノー・サイエンスホ														2			
	数理探究基礎					☆2												
	数理探究																	*1※
	探究基礎																	
特別活動	多文化共生				2													
	グローバル概論	3~6								2								
	課題探究										4				▲2		2	
	総合的な学習の時間									2	*		2	*			1	*
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
合計		32	34	34	34	32	32	34	34	34	34	32	32	34	34	34	34	34

注1 1学年 スーパーは「社会と情報」に代えて「スノー・サイエンスI」を履修(☆印)し、国際は「社会と情報」に代えて「G7°ロジクスタディ」を履修(☆印)し、特進は「社会と情報」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)する。

注2 2学年 □印、○印からそれぞれ1科目選択する。スーパーは「総合的な学習の時間」に代えて「スノー・サイエンスII」および「スノー・サイエンスホ」を履修(*印)し、特進理系は「総合的な学習の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)する。

注3 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。特進理系は「総合的な学習の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)する。

注4 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。

注5 芸術選択は■印から学校選択

注6 「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。

資料1 平成29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							
			一般	スーパ-	国際	特進	一般		スーパ-	国際	特進		一般		スーパ-	国際	特進	
							文系	理系			文系	理系	文系	理系			文系	理系
国語	国語総合	4	4	4	4	4												
	現代文B	4					3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3
地理	古典B	4					3	2	2	2	3	3	4	2	2	4	4	2
	世界史A	2	2	2	2	2												
歴史	世界史B	4					□3			3	□3		□4			4	□4	
	日本史A	2	2	2	2	2												
	日本史B	2	2	2	2	2												
	地歴演習	4					□3				□3		□4				□4	
公民	倫理	2											▲2					
	政治・経済	2					2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2
数学	数学I	3	3	3	3	3												
	数学II	4				2	4	4	4		3	2						
	数学III	5										1		5	5			5
	数学A	2	2	2	2	3												
	数学B	2					2	2	2		3	3						
	数学演習A									2			4				4	
	数学演習B													2	2			3※
理科	科学と人間生活	2			2													
	物理基礎	2	2	2		2												
	物理	4					○3	3				○3	○3	○3				○3
	化学基礎	2		2		2	2	2	2	2	2		4	3				4
	化学	4					2	3				2						
	生物基礎	2	2	2		2						○3	○3	○3				○3
	生物	4					○3	3				○3						○3
理科課題研究	1											1						
理科演習												3					3	
保健	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	保健	2	1	1	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	コミュニケーション英語I	3	3	3	4	3												
	コミュニケーション英語II	4					3	3	3	4	3	3						
	コミュニケーション英語III	4										3	3	3	4	4	4	4
	英語表現I	2	3	2	3	3												
	英語表現II	4					2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
英語演習															2			
家庭	家庭基礎	2	2	2	2	2												
グローバル	社会と情報	2	2	☆	☆	☆												
	国際教養								4							2		
	イングリッシュプレゼンテーション				2				2							2		
Gプロジェクトスタディ				☆2														
スーパーサイエンス	科学英語													2				
	スーパ-サイエンスI			☆2														
	スーパ-サイエンスII								*2									
	スーパ-サイエンスラボ								*2					2				
	数理探究基礎					☆2												
数理探究											*2						*1※	
総合的な学習の時間	探究基礎		1															
	多文化共生				2													
	グローバル概論	3~6					2											
	課題探究								2			▲2			4			
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
	合計		32	34	34	34	32	32	34	34	34	34	32	32	34	34	34	34

注1 1学年 スーパーは「社会と情報」に代えて「スーパ-サイエンスI」を履修(☆印)し、国際は「社会と情報」に代えて「Gプロジェクトスタディ」を履修(☆印)し、特進は「社会と情報」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)する。

注2 2学年 □印、○印からそれぞれ1科目選択する。
スーパーは「総合的な学習の時間」に代えて「スーパ-サイエンスII」および「スーパ-サイエンスラボ」を履修(*印)し、特進理系は「総合的な学習の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)する。

注3 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。特進理系は「総合的な学習の時間」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4 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。

注5 芸術選択は■印から学校選択

注6 「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。

資料1 平成28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	一般		スーパー	国際	特進		一般		スーパー	国際	特進	
							文系	理系			文系	理系	文系	理系			文系	理系
国語	国語総合	4	4	4	4	4												
	現代文B	4					3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	3
語学	古典B	4					3	2	2	2	3	3	4	2	2	4	4	2
	世界史A	2	2	2	2	2												
地理	世界史B	4					□3			3	□3		□4			4	□4	
	日本史A	2	2	2	2	2												
歴史	日本史B	4					□3				□3		□4				□4	
	地歴演習												▲2					
公民	倫理	2										2	2	2	2	3	2	
	政治・経済	2					2	2	2	2	3	2						
数学	数学Ⅰ	3	3	3	3	3												
	数学Ⅱ	4				2	4	4	4		3	2						
学	数学Ⅲ	5										1		5	5			5
	数学A	2	2	2	2	3												
学	数学B	2					2	2	2		3	3						
	数学演習A									2			4				4	
学	数学演習B												2	2				3※
	科学と人間生活	2			2													
理科	物理基礎	2	2	2	2	2												
	物理	4						○3	3			○3		○3	○3			○3
理科	化学基礎	2		2			2	2	2	2	2	2						
	化学	4					2	3			2	2	4	3				4
理科	生物基礎	2	2	2	2	2												
	生物	4						○3	3			○3		○3	○3			○3
理科	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	3	3	3	3	3	3	3
	保健	2	1	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						
芸術	書道Ⅰ	2		■2			■2	■2		■2	■2	■2						
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3	4	3												
外国語	コミュニケーション英語Ⅱ	4					3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4														4		
外国語	英語表現Ⅰ	2	3	2	3	3												
	英語演習						2	2	2	3	3	3	3	3	3	5	3	3
家庭	家庭基礎	2	2	2	2	2												
情報	社会と情報	2	2		☆	☆			☆					☆				
グローバル	国際教養									4					2			
	イングリッシュプレゼンテーション				2					2					2			
スーパーサイエンス	Gプロジェクトスタディ				☆2													
	科学英語													2				
スーパーサイエンス	スーパーサイエンスホ*								☆2			*2		☆2				*1※
	スーパーサイエンスⅠ			*2		☆2												
スーパーサイエンス	スーパーサイエンスⅡ								*2									
	探究基礎		1															
総合的な学習の時間	多文化共生				2													
	グローバル概論	3~6					2											
総合的な学習の時間	課題探究									2			▲2		4			
				*			2	*		2	*				1	*		
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
合計			32	34	34	34	32	32	34	34	34	34	32	32	34	34	34	34

注1 1学年 スーパーは「総合的な学習の時間」に代えて「スーパーサイエンスⅠ」を履修(☆印)し、国際は「社会と情報」に代えて「Gプロジェクトスタディ」を履修(☆印)し、特進は「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンスⅠ」を履修(☆印)する。

注2 2学年 □印、○印からそれぞれ1科目選択する。

注3 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、一進文系は▲印から1科目選択し、スーパーは○印から1科目選択する。

注4 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。

注5 芸術選択は■印から学校選択

注6 「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。

資料2 SSH運営指導委員会 議事要旨

第26回 SSH 運営指導委員会議事要旨

日時 平成30年7月14日(土)

12時30分～13時30分

場所 名城大学天白キャンパス本部棟5階

委員 伊藤元行・山本進一・中村 琢・佐藤 豊

陪席者 岩崎・伊藤・梁川【以上 附属高校】
平塚【大学教育開発センター】

配布資料

資料1 平成30年度事業計画書

資料2 SSH タイ王国海外研修

資料3 SSH 東海フェスタ2018 実施要項

【話題】

1. SSH タイ王国海外研修の報告 【資料2】

みだしについて、伊藤元行委員長から発議があり、伊藤副校長から資料1に基づき、平成30年SSHタイ王国海外研修について、6月7日から9日にかけて行われた研究発表会TJ-SSF2018に、SSクラス2年生の生徒4人が参加し、H. R. H. Princess Maha Chakri Sirindhornの前でポスター発表を行ったとの報告があった。

・海外校との共同研究はあまり例を見ないので、是非計画を進めて欲しい。一つのモデルとなれば大きな成果となる

2. SSH 東海フェスタ2018について【資料3】

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、梁川教諭から資料3に基づき、SSH 東海フェスタ2018について報告があった。午前中に行われた口頭発表分科会のテーマやその内容について意見が出された。

・これだけの規模の研究発表会が13年続いていることは、とても素晴らしいことである。発表内容もレベルが高く、東海地区のSSH校が全国生徒発表会において、表彰されるのも頷ける。これだけの研究発表会をSSH校だけにとどめるのはもったいない。マスコミなどを通して広報したらどうか。

・生徒の日頃の研究の成果発表の場として、名城大学の協力のもと継続することが大切である。

第27回 SSH 運営指導委員会議事要旨

日時 平成31年2月22日(金)

12時00分～13時00分

場所 名城大学附属高等学校 小会議室

委員 伊藤元行・山本進一・中村 琢・佐藤 豊

陪席者 岩崎・伊藤・梁川【以上 附属高校】
伊藤【大学教育開発センター】

配布資料

資料1 SSH 海外研修(タイ王国・台湾)

資料2,3 中間評価ヒアリング説明骨子・記録

資料4 科学技術人材育成重点枠

【話題】

1. SSH 海外研修の報告【資料1】

2. 中間評価ヒアリングの報告【資料2, 3】

3. 科学技術人材育成枠への申請について【資料4】

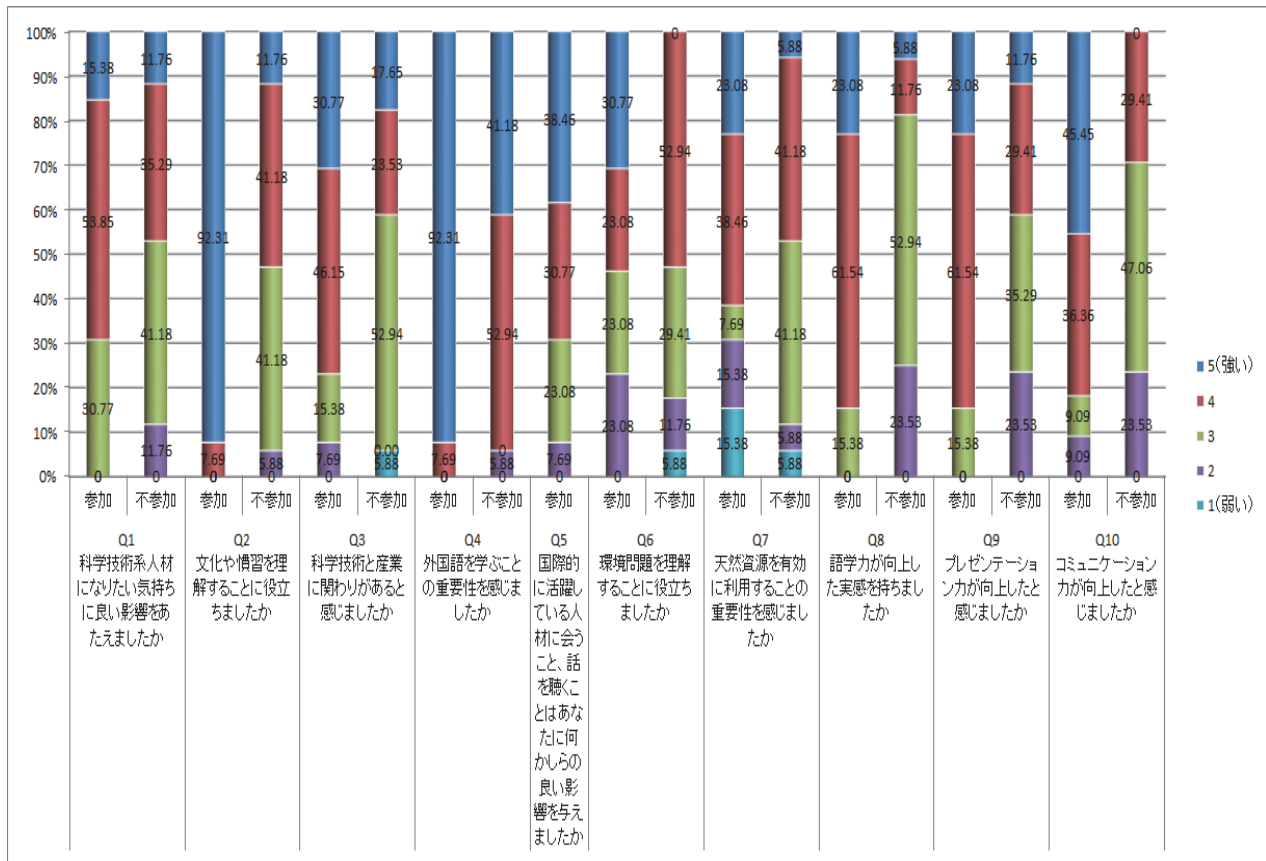
各みだしについて、伊藤元行委員長から発議があり、担当者からの報告があった。

・名城SSHの強みは、2000人規模の生徒を有し、トップから下位まで幅広い生徒がいる。様々な学校にノウハウを教えられる十分な実績と研究の場を有する。生徒のレベルに応じて、指導法は変わるべきであるという視点を持っている。日本トップクラスを束ねる実践・試行の場(東海フェスタ)がある。この実践・試行の場は、教育プログラムそのものだけでなく、教師の指導法の試行の場であり、評価法の試行の場、教員の研修の場でもある。

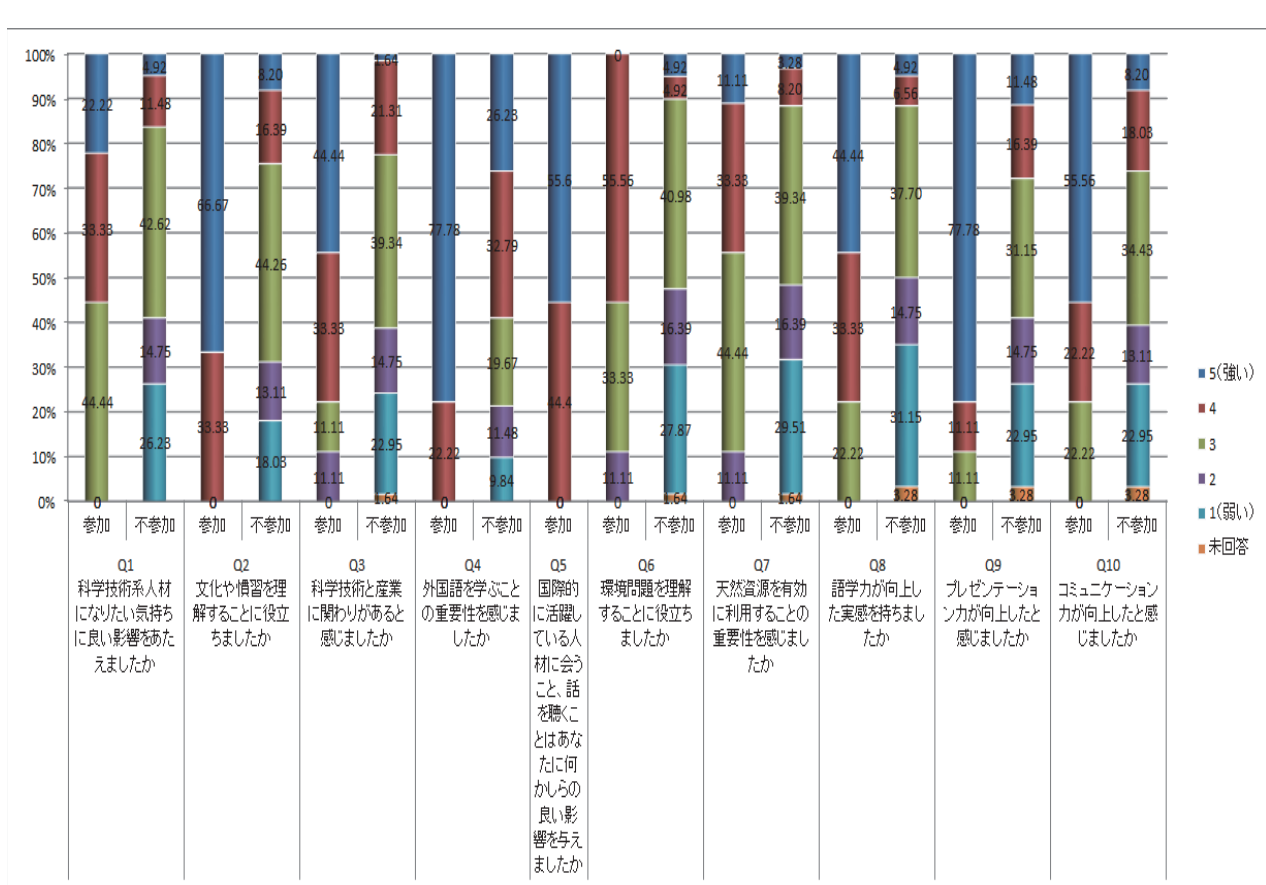
・タイ・トラン校との共同研究の題材として、トロピカルメディカルプランツ(薬草)を扱ったらどうか。名城大学の薬学部と協同しながら研究が進めば、国際的な課題研究として面白いものができる。

・360度評価(MMF)について、その結果をフィードバックすることで、生徒自身に気づきを与えることが大切である。それが、生徒の成長につながる。また、評価する教員の研修も大切になる。評価する側が、MMFの意義を理解していなければ、意味のある評価はできない。教員研修の体制を整えるべきである。

資料3 タイ王国海外研修 生徒アンケート（対象生徒 N=13， 周辺生徒 N=17）

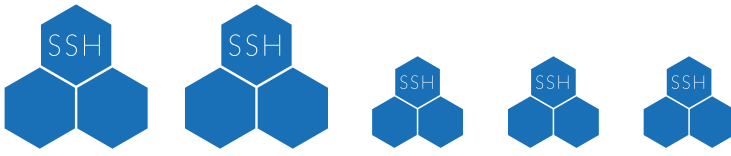


資料4 台湾海外研修 生徒アンケート（対象生徒 N=9， 周辺生徒 N=61）



資料5 SSラポ ループリック

A:知識・理解 B:技能 C:思考・判断・表現 D:関心・意欲・態度		目指す スキルの推移	SS 3年生							
			SS 2年生				SS 1年生			
大項目	項目	観点	評価基準							
			1	2	3	4	5	6	7	8
研究活動の スキル	① 研究に対する関心・意欲	D	担当者とコミュニケーションがとれず、日々の研究活動の報告ができていない。ラポノートは提出状況、内容が不十分である。論文やレポートは添削指導が不十分、期限内に提出できていない。	担当者とコミュニケーションがとれず、日々の研究活動の報告ができていない。ラポノートは提出しているが、報告内容等が不十分である。論文やレポートなどの提出物は、不十分であるが、担当者による添削指導が終了した状態で期限内に提出されている。	担当者とコミュニケーションが完全にできていない。ラポノートは内容が適切で、提出状況も良好である。論文やレポートなどの提出物は、担当者による添削指導が終了した状態で期限内に提出されている。	日々の研究の進捗状況が担当者に適切に報告され、ラポノート等を活用し担当者とコミュニケーションがとれている。論文やレポートなどの提出物は担当者による添削指導が終了した状態で期限内に提出されている。				
	② 研究活動への意欲・態度	B,C,D	研究計画を立てることができず、いつ何をすればよいか理解できていない。研究活動に対してかなり不十分である。	研究計画は自ら立てることは不十分であったが、研究活動は、最低限の実験手法、手法が身に付いている。	研究計画を自ら立てることは不十分であるが担当者とともに適切に計画を立てることができる。研究活動は、周囲とコミュニケーションがとれている。実験手法、手法とともに適切に習得し、行うことができる。	研究計画を自ら立てることができる。研究活動は、周囲とコミュニケーションがとれ、主体性に研究を進めている。実験手法、手法とともに適切に習得し、行うことができる。				
	③ 研究のデザインとオリジナリティ	A,B,C	研究目的と研究方法が会致していない。研究に独創性がない。	研究目的を達成するのにふさわしい研究方法であるかや疑問が残る、他に適当な方法が存在する。研究への視点や手法のアイデアの独創性が少なく、改善の余地がある。	研究目的を達成するのに適していると考えられる研究方法を採用している。研究への視点や手法のアイデアにオリジナリティがある。	研究目的を達成するために最もふさわしいと考えられる研究方法を選択している。研究への視点、手法のアイデアにオリジナリティにある研究である。				
	④ 研究倫理	B,C,D	研究に関わる倫理上の問題への考慮・対応を全く検討していない。データの管理は不十分である。	研究に関わる倫理上の問題への考慮・対応が十分とはいえない。データの管理は十分とはいえない。	研究に関わる倫理上の問題について、考慮して研究活動を進めている。ラポノートの管理、データや独自資料の保存も適切に行っている。	研究に関わる倫理上の問題について、十分に考慮し、必要対応を済ませた上で、研究活動を進めている。ラポノートの管理、データや独自資料の保存も適切に行っており、紹介や検証にも十分に対応できている。				
研究内容を論理的に 理解し、表現する スキル	① 研究の位置づけと課題の設定	B,C	先行研究の調査ができていない。課題や背景を理解しておらず、自らの研究の意義を全く理解していない。	先行研究の調査が不十分である。課題や背景の理解が不十分で、自らの研究の意義を十分に理解していない。	先行研究では、初歩的な文献や資料を調べることによって、何が研究されているのかをおおよそ把握している。課題や背景は理解しているが、自らの研究の意義の理解まで十分に結びついていない。	先行研究では、文献や資料を丹念に調べており、研究に関する十分な情報を得ている。課題や背景を十分に理解しており、研究の意義が明確である。				
	② 目的の明示	A,C	研究の目的が明確には述べられていない。	研究の目的はおおよそ示されているが、その目的を達成するためにどのように進めていくかはやや不明確である。	研究の目的は述べられており、その目的を達成するためにどのように進めていくのかもほぼ明らかである。	研究の目的が明確に述べられており、その目的のために当該研究で何をどう進めていくのかという計画も明確にされている。				
	③ 研究方法の妥当性	A,B,C	研究目的を達成するために適当な研究方法を採用しておらず、その手法や手順が明確でない。	研究目的を達成するのに適していると考えられる研究方法を概ね採用しているが、その手法や手順が明確でない。	研究目的を達成するのに適していると考えられる研究方法を採用し、その手法や手順が示されている。	研究目的を達成するために最もふさわしいと考えられる研究方法を選択している。また、その方法や手順も分かりやすく明確に示されている。				
	④ 結果の理解	A,C	図やグラフが示されておらず、客観性に乏しい。結果の理解や表現に問題がある。	図やグラフが示されているが、理解しにくいものである。結果の理解や表現に疑問が残る、実証性、再現性、客観性に乏しい。	図やグラフが適切に示されており、おおむね妥当な結果であるが、実証性、再現性、客観性のすべてを兼ね備えたものではなく、改善の余地がある。	図やグラフが適切に示されている。行った研究活動が、実証性、再現性、客観性のすべてを兼ね備えており、誰からも疑いようのない結果を示している。				
	⑤ 仮説の実証・考察の論理性	A,B,C	仮説が実証されておらず、科学的考察や結論の表現に問題がある。	仮説の実証が不十分で、科学的考察や結論に改善の余地がある。	仮説を実証し、結果に基づいた考察になっている。妥当な結論が示されている。	得られた結果から、仮説を実証し、論理的な整合性を維持して、適切な証拠を集めて議論を進めている科学的考察になっている。考察に基づいた結論が適切に示されている。				
	⑥ 研究の価値と展望	A,B,C	研究の展望が描けていない。文献からの引用が適切でない。	結論に基づいた研究の展望に妥当性がなく、研究の問題点や限界との関連付けが不十分である。文献からの引用が行われているが、表現の方法が適切でない。	結論に基づいた妥当な研究の展望が描けているが、研究の問題点や限界との関連付けに改善の余地がある。文献からの引用が行われているが、一部が適切でない。	研究の問題点を明らかにし、研究の限界を理解している。問題点や限界を克服したときの研究の展望が描けている。文献からの引用が適切に行われている。				
研究を表現し、 発表するスキル	① 発表の態度	D	発表スライド（ポスター）は、理解しにくいものである。説明の速さ、聴衆とのコンタクトともに不十分である。原稿を読むことに専念し、発表の準備が全くできていない。	発表スライド（ポスター）は、発表内容を理解するための最低限な情報に留まっている。説明の速さ、聴衆とのコンタクトは改善の余地がある。発表の準備があまりできていない。	発表スライド（ポスター）は、見やすく、発表内容を理解するために十分な情報が含まれている。説明の速さ、聴衆とのコンタクトは、おおむねできている。準備を行ってきたとわかる発表である。	発表スライド（ポスター）は、順序立てた発表内容を理解しやすいものになっている。説明の速さも聞きやすく、聴衆とのコンタクトも十分にできている。原稿や資料を読まずに発表し、準備が十分にできている。				
	② 研究の目的と理解	A,C	研究の動機や背景が示されていない。目的が明確になっていない。仮説が示されていない。	研究の動機や背景が示されているが、発表を理解するためには不十分である。目的が示されているが、改善の余地がある。仮説の内容が不十分である。	研究の動機や背景が示されている。目的は研究課題を解決するための内容が示され、テーマとも合致している。仮説が明示してある。	研究の動機や背景が明確に理解しやすい。目的は研究課題を解決するために導き出され、研究課題を解決するための内容が示されている。仮説が明示してあり、目的などを達成できる理解しやすいものになっている。				
	③ 研究方法と結果の理解	A,B,C	研究目的を達成するために適当な研究方法を採用しておらず、その手法や手順が明確でない。結果は、図や写真、表などを用いておらず、客観的に示されていない。	研究目的を達成するために適当な研究方法を採用しているが、その手法や手順が明確でない。結果は、図や写真、表などを用いているが、客観的に示されていない。	研究目的を達成するために適していると考えられる研究方法を採用し、その手法や手順が示されている。結果は、図や写真、表などを用いて客観的に示されているが、理解しにくい部分もある。	研究目的を達成するために最もふさわしいと考えられる研究方法を採用し、その手法や手順が示されている。結果は、図や写真、表などを用いて客観的に示されているが、理解しやすいものになっている。				
	④ 考察の論理性	A,B,C	仮説が検証されておらず、科学的考察や結論の表現に問題がある。	仮説を検証が不十分で、科学的考察や結論に改善の余地がある。	仮説を検証し、結果に基づいた考察になっている。妥当な結論が示されている。	得られた結果から、仮説を検証し、論理的な整合性を維持して、適切な証拠を集めて議論を進めている科学的考察になっている。考察に基づいた結論が適切に示されている。				
	⑤ 質問の対応	A,B,C,D	質問の意図を理解しておらず、質問への対応がかなり不十分である。	質問の意図を理解しているが、対応が少ししか対応ができていない。	質問の意図を理解し、丁寧に対応している。	質問の意図を的確に理解し、研究の疑問点や問題点、発展性などが明らかになるような建設的な議論ができるように対応している。				



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

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)