

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成 28 年度 研究開発実施報告書

(平成 28 年度指定・第 1 年次)



平成 29 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、生きることの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。第2期の2年目である平成24年度は、私学においては日本初のコアSSH「地域の中核的拠点形成（1年間）」に採択され、「産学協同による海外研修を通じたグローバル人材の育成」を研究テーマに、東海4県のSSHをはじめ、関東の国際バカロレア認定校と協同しながら研究開発を行いました。その際、日本初の取組みとしてUAEのアブダビにあるマスタートール研究所において海外研修を実施し、中東との学術交流を行うことができました。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ーンカレッジ・トラン校と学術交流の協定を結びました。これからもスーパーサイエンスハイスクール事業に真摯に取り組み、普及に努めます。

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・OG・OBの皆様に感謝の意を表します。

学校法人 名城大学 名城大学附属高等学校	指定第 3 期目	28～32
----------------------	----------	-------

①平成 28 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リーダーの育成
② 研究開発の概要	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。 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。 ループリックやパフォーマンス評価、教育版 360 度評価（仮称）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。
③ 平成 28 年度実施規模	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生徒は普通科 1 年特別進学・一般進学・スーパーサイエンスクラスの 420 名、普通科 2 年一般進学理系・スーパーサイエンスクラス小計 199 名、普通科 3 年一般進学理系・スーパーサイエンスクラス小計 258 名である。主たる対象者の合計は 877 名である。
④ 研究開発内容	○研究計画 （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（仮称）についても同様に行う。 （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（仮称）についても同様に行う。 （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（仮称）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。

(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（仮称）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（仮称）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	教育版 360 度評価	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」に名称を変更する。

●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 年度からは「数理探究」に名称を変更する。

●教育版 360 度評価（仮称）

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 28 年度入学生は、普通科第 1 学年一般進学を対象に「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」を履修した。

平成 27 年度入学生は、普通科第 2 学年一般進学クラスのテクノサイエンス、ライフサイエンス、バイオサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「スーパーサイエンスⅡ」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」を、「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。

平成 26 年度入学生の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。（資料 1 教育課程表を参照）

○平成28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、その科目として以下のように実施した。

対象 普通科1年生一般進学クラス（平成28年度入学生）

探究基礎（1単位）

普通科1年生特別進学，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Ⅰ（2単位）

対象 普通科2年生一般進学テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンスコース（平成27年度入学生）

スーパーサイエンスⅡ（2単位）

普通科2年生スーパーサイエンスクラス（平成27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（1単位），科学英語（1単位）

対象 普通科3年生スーパーサイエンスクラス（平成26年度入学生）

スーパーサイエンスラボ（1単位），科学英語（1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」および「スーパーサイエンスⅡ」を実施した。「スーパーサイエンスⅠ」では、第2期指定で実施したノウハウを活かし、新たに普通科特別進学クラスでも実施した。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ラボ」において探究活動に取り組み、「科学英語」では課題研究を英語で発表す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、裁判所傍聴を実施した。また、名城大学飯島澄男終身教授による講座「科学はみることから始まる～カーボンナノチューブの発見～」を実施した。SGHの指定を踏まえてグローバル人材の育成をテーマにした講演を実施した。

（4）海外研修

昨年に引き続き、タイ王国の理数重点校プリンセスチュラボーカレッジとSSHの合同による国際フォーラム（TJ-SIF2016）に参加し、研究発表に加え現地校との連携を深めた。また、プリンセスチュラボーカレッジ・トラン校と研究交流協定を締結し、次年度以降の合同研究の下地を作った。

（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

課題研究における学習成果の評価に関する取組について福井大学アドミッションセンター長の発表を受け、高校と大学において求める学びの乖離を埋める方策として、課題研究をテーマとした高大連携の取組、そこで行うルーブリックによる評価方法、今後の方向性について意見交換を行った。

(8) 研究交流・成果普及

SSH 東海フェスタ 2016 を主催し、参加校 24 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 愛知 (主催 岡崎高校)・集まれ!理系女子第 8 回女子生徒による科学研究発表交流会 (主催 ノートルダム清心高校)に参加した。学会については、日本動物学会中部支部静岡大会・日本農芸化学会主催のジュニア農芸化学会 2016 に、海外においては、タイ王国で開催された国際フォーラム Thailand-Japan Student ICT Fair 2016 に参加し、7 名の生徒が研究発表を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 生徒に及ぼす効果

科目「スーパーサイエンス I」数学オリンピックに参加し、6 名の生徒が B ランクの評価を得た。

科目「探究基礎」中日新聞主催新聞切り抜きコンテスト佳作 1 名。

科目「スーパーサイエンスラボ」JST 主催の生徒研究発表会において、ロボット班「ファラデーのモータの応用について」がポスター発表賞を受賞し、テクノ愛 2016 にて奨励賞及びテクノ愛賞を受賞した。発酵班が日本学生科学賞愛知県展優秀賞を受賞した。

(2) 研究発表会が及ぼす効果

今年で 11 回目の SSH 東海フェスタを実施することができた (p47, 48)。東海地区を中心に、関東からも早稲田大学高等学院・玉川学園・東海大学附属高輪台高等学校の参加があり、23 校 900 名を超える参加があった。今年度初めて、タイ王国のプリンセスチュラボンカレッジ・トラン校からの参加があり、口頭発表 3 本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奨励賞、ポスター発表賞を受賞している。本校についてはポスター発表賞を受賞した。

(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通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、実際にジグソー学習や反転学習を導入している教員が増加した。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部で発表する教員もいた。

平成 28 年 8 月 4 日 研究発表 第 98 回全国算数・数学教育研究 (岐阜) 大会

平成 29 年 1 月 9 日 講演 第 25 回数学教育研究会 (於) 名城大学

○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をどのように定量化するか。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」を設置し、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 度評価の開発に取り組んでいる。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

主対象生徒が年々増加しており、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。(p49)

②平成 28 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	
(1) 国際化 学校設定科目「科学英語」では、コスモペース株式会社の協力を得て、これまでに開発した指導用教材を用いながら、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。英語による発表のスキルが上がり、積極的に国際的な研究発表などに参加することとなった (p29)。 11 月にタイ王国プリンセスチュラボーンカレッジ・トラン校との研究協力の協定を結び、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行った。その結果、英語による研究発表の機会が増え、国際化の推進につながった (p33～36)。 国際バカロレア研究会において、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県への事業参画や他校への講演を通じて普及した (p46)。 台湾の国立内壠高級中学の生徒とスーパーサイエンスクラス、メカトロ部の生徒が研究発表、ロボット交流 (p37) を行った。 (2) 研究発表会 今年で 11 回目の SSH 東海フェスタを実施した (p47)。愛知・岐阜・三重・静岡県の東海 4 県を中心に、関東からは早稲田大学高等学院・玉川学園・東海大学附属高輪台高等学校の参加があり、23 校 900 名を超える規模であった。さらに、今年初めてタイ王国のプリンセスチュラボーンカレッジ・トラン校からの参加があり、英語による口頭発表を 3 件行った。発表内容は会を重ねる毎に質の向上を見せており、参加校は生徒研究発表会において奨励賞、ポスター発表賞を受賞している。 (3) 高大協創 講師招聘数については、昨年度に比べ平成 28 年度は増加した。これは、高大連携講座において招聘数が増えたことによる。キャリア支援につながる講座として「次世代リーダー育成講座」を新設した。その結果、受講者数も増えさらに高大協創が充実したことは成果である (p32)。 学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」では、名城大学の教員 4 名と自然科学研究機構生理学研究所の教授が指導にあたるなど探究活動においても協創が展開されている (p26)。 (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」, 「スーパーサイエンスラボ」において取り組んだ。平成 26 年度以降は、各学校設定科目においてルーブリックを用いて評価を行っている。さらに、平成 27 年度から導入した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、より客観的に評価することができるようになった。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。研究発表会の参加や科学コンテストの応募状況を次に示す。	

<科学コンテスト>

第 60 回日本学生科学賞愛知県展（主催 読売新聞社） 優秀賞受賞
テクノ愛 2016（主催 公益財団法人 京都技術科学センター） 奨励賞受賞，テクノ愛賞
生徒研究発表会（主催 J S T） ポスター発表賞受賞

<科学オリンピック等>

第 27 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／日本生物学オリンピック／あいち科学の甲子園 などに参加

<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 2016（主催 名城大学附属高等学校）
参加 23 校・総数 900 名の研究交流会を取りまとめた。今年度よりタイ王国プリンセスチュラポー
ンカレッジトラン校が参加。

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）
- ・集まれ！理系女子 第 8 回女子生徒による科学研究発表交流会（主催 ノートルダム清心高校）
- ・日本動物学会中部支部静岡大会（主催 日本動物学会）
- ・ジュニア農芸化学会 2016（主催 日本農芸化学会）

以下の国際的な研究発表会に参加した。

- ・SKYSEF（主催 静岡北高）
- ・Japan Super Science Fair（主催 立命館高校）
- ・Thailand-Japan Student ICT Fair 2016（主催 タイ王国）

（５）課題研究活動

「スーパーサイエンスⅠ」から「スーパーサイエンスラボ」へとつながる，課題研究用指導スキームを作成した。これにより，課題研究に向けての一連の指導計画が固まった（p19, 20）。「スーパーサイエンスⅠ」における実験・実習は，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，実験レポートのまとめる上での文献検索の方法や先行文献の調査など行う。

特進クラス対象の「スーパーサイエンスⅠ」（平成 29 年度からは，「数理探究基礎」と改称）では，EXCEL を用いたデータ分析方法の指導において数学Ⅰ「データの分析」の単元と連携した授業を展開した（p21, 22）。

（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，評価手法を作成している（p44, 45）。

岐阜大学教育学部准教授中村琢氏の依頼により，スーパーサイエンスクラス 1，2，3 年生を対象に，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」を行った。「科学的な課題を設定する能力」，「仮説を設定する能力」，「検証方法を立案する能力」，「実験を遂行する能力」，「結果を解釈する能力」，「結果を評価する能力」を得点率で評価するもので，客観的な評価基準が期待される。

(7) 教育版 360 度評価 (p57, 58 資料3)

SSH 実行委員会およびスーパーサイエンスラボの担当者会議を通じて、実行の流れを作成し、評価用質問肢の原案を作成した。平成 29 年度に導入し検証に用いる計画である。

＜評価用質問肢＞（原案）

行動規範

- 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。

行動能力の発揮（因子と質問肢）

- 安定遂行① 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。
- 安定遂行② 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。
- 成果追及③ 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。
- 成果追及④ 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。
- 情報論理⑤ 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。
- 情報論理⑥ 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。（第3者）
- コンセプト・創造⑦ 隠れていた着眼点を見出し、混沌として状況に指針を示している。
- コンセプト・創造⑧ 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。
- 人々のとりまとめ⑨ 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。
- 人々のとりまとめ⑩ 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。（第3者）

知識・スキル

- ① 研究の背景知識は十分である。
- ② 研究の手法は十分に理解している。
- ③ 実験の方法は十分に習得している。

(8) 特記事項

＜教員の変容＞

SSHに指定され11年目となり、SSH事業に係る教員は半数を超える規模となった。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。国際バカロレア研究会において研究された教育手法や評価法が次第に普及され、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いる教員も増えている。

サロンの学習の普及により、対話や参加を主とする形式、すなわち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。以下は、研究発表や依頼された講演の記録である。

平成 28 年 5 月 18 日	参画	第 1 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会
平成 28 年 7 月 1 日	参画	第 2 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会
平成 28 年 8 月 4 日	研究発表	第 98 回全国算数・数学教育研究（岐阜）大会
平成 28 年 8 月 31 日	参画	第 3 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会
平成 28 年 9 月 23, 24 日	学会	日本国際バカロレア教育学会
平成 28 年 9 月 28 日	参画	第 4 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会
平成 28 年 11 月 21 日	参画	第 5 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会
平成 29 年 1 月 9 日	講演	第 25 回数学教育研究会 於）名城大学
平成 29 年 2 月 24 日	講師	教員研修「主体的学び」について 於）岐阜県立加茂高等学校
平成 29 年 3 月 3 日	参画	第 6 回山梨県国際バカロレア導入検討委員会

② 研究開発の課題

(1) 学校設定科目

●科目「スーパーサイエンスⅠ」(p19)

平成 27 年度から行っている課題研究活動において、日々の活動やレポート・発表の評価法を確立すること。

●科目「スーパーサイエンスⅡ」(p23)

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」(p25)

生徒の伸長をさらに正しく測るために、これまでに見直しを重ねてきたルーブリックの更なる改良を進める。また、課題研究評価研究会で検討された評価法を実践し改良を進めること。

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)につながる体制作りが課題となる。

●科目「科学英語」(p29)

次年度からは教育課程を変更し、3 年生で 2 単位となる。一方で 2 年生は本科目の履修がなくなる。よって、これまでの実践を踏まえて、より効果的な授業を組み立てることが課題である。

(2) サロン (p30)

各回の参加者数にばらつきがないように生徒が興味を持ちやすいテーマ設定を行うこと。土曜サロンの内容を H P のブログに掲載し、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 (p32)

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開設すること。

(4) 海外研修 (p33)

学術交流の協定を結んだタイ王国のプリンセスチュラボンカレッジ・トラン校とによる具体的な共同研究の仕組みを構築する。来年度行われる台湾への海外研修の研究交流の実施計画を進める。

(5) フィールドワーク (p38)

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、研修内容を計画することが課題である。

(6) 科学系部活動 (p41)

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・受賞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 研究開発の内容	14

■第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 学校設定教科	18
第1節 スーパーサイエンスⅠ	19
第2節 スーパーサイエンスⅡ	23
第3節 スーパーサイエンスラボ	25
第4節 科学英語	29
第2章 サロン	30
第3章 高大連携講座	32
第4章 海外研修	33
第1節 タイ王国海外研修	33
第2節 台湾との交流	37
第5章 フィールドワーク	38
第1節 スーパーサイエンスツアー	38
第2節 SSH東京大学ツアー	39
第6章 科学系部活動	41
第1節 自然科学部	41
第2節 メカトロ部	43
第7章 課題研究評価研究会	44
第8章 国際バカロレア研究会	46
第9章 SSH東海フェスタ	47

■第3編 実施の効果と評価

第1章 実施の効果と評価	49
--------------	----

■第4編 方向と成果の普及

第1章 課題と今後の方向	51
第2章 成果の普及	52

■資料編

資料1 教育課程表（普通科）	53
資料2 議事要旨	56
資料3 360度評価	57
資料4 タイ海外研修生徒アンケート	59
資料5 課題研究テーマ一覧	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。サロンの教育の成果物を刊行し、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。その成果物は観光し、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ルーブリック評価を開発し、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SSH研究開発報告書（p. p20-21, p. p40-41）を参照されたい。

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（仮称）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。

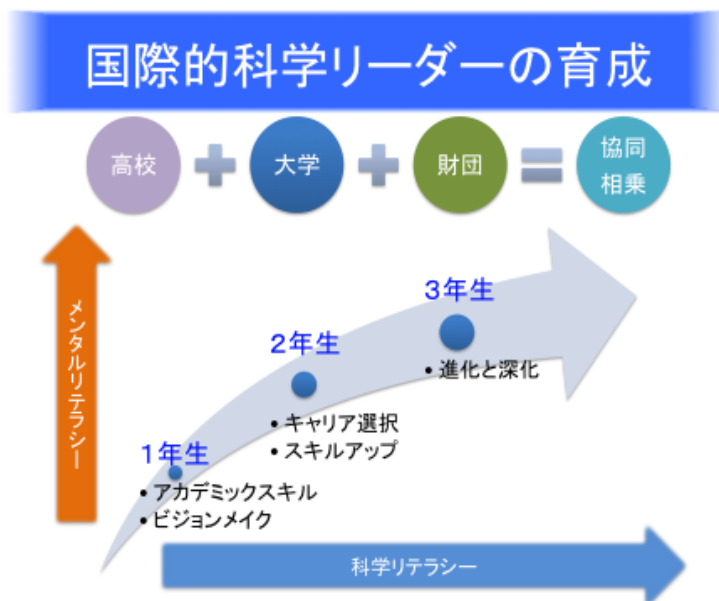


図1 研究の概念図

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。

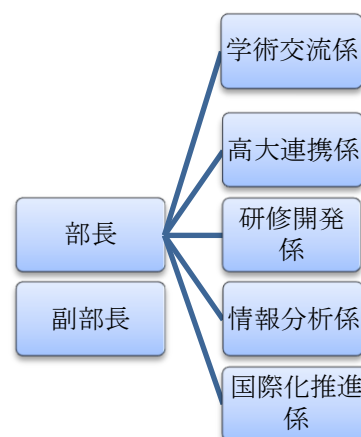


図2 教育開発部の組織

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。

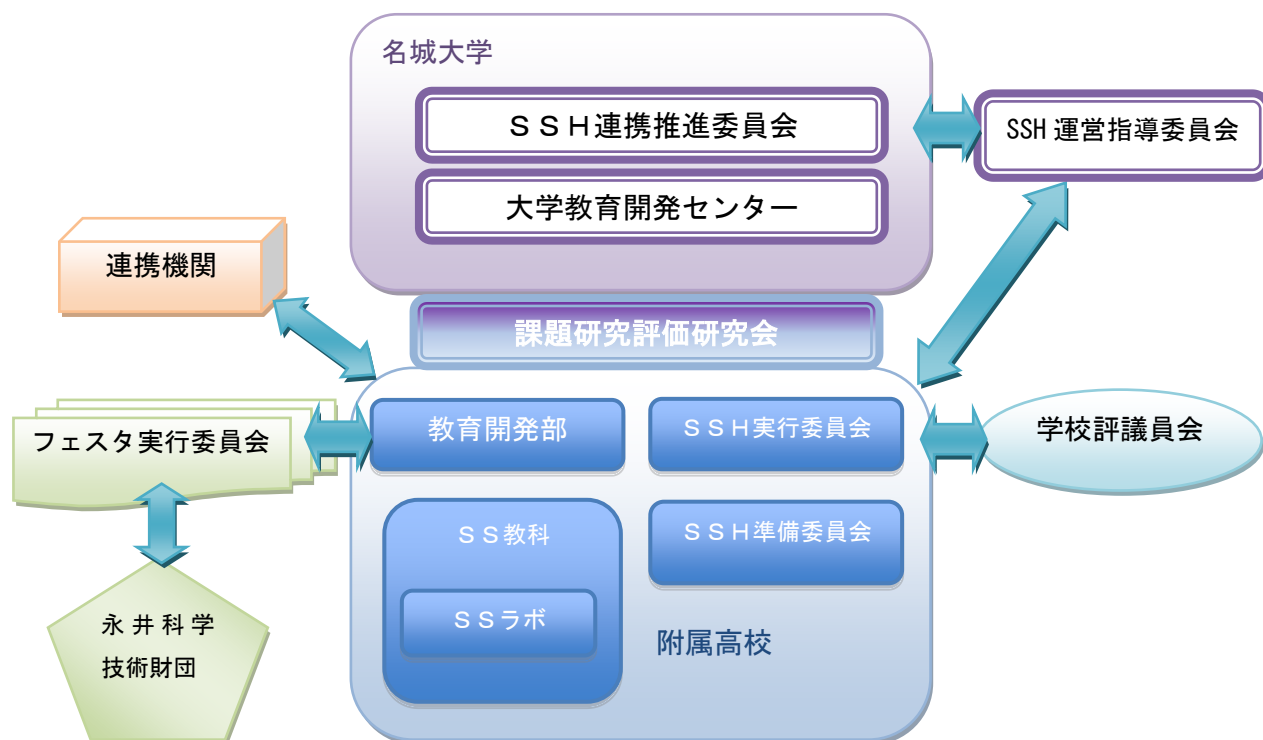


図3 SSH事業の推進体制

1 課題達成のための仮説

前期指定の仮説は、下記のようなものであった。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。

平成25年度の間接評価の指摘事項を受け止め、仮説①と②を踏まえて下記の小仮説を立て、研究開発の方向性を改善した。

- 小仮説① 課題研究は、学び力の向上に寄与する。
- 小仮説② 課題研究を通じて、数学や理科との関わりを考えるようになる。

第2期の研究開発により、上記の小仮説の検証の結果、「メンタルリテラシーの向上」は達成されつつある。詳細については、平成27年度SSH研究開発報告書（p17, p.p 84-85）を参照されたい。

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研究開発を行う。前期指定の取り組みを踏まえた本校の課題は下記の2つに集約される。

① 課題研究の指導法および評価法の開発

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（本書：第7章）」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（仮称）（巻末：資料3）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。

教育版360度評価（仮称）とは、従来、企業の人材評価に用いられている360度評価、360度フィードバック、あるいは多面的評価、マルチサーベイなどと呼ばれているものを参考に開発する新たな評価法である。

SSH事業では、課題探究型学習が要となる。動機付けを行い、知識とスキルを身に付け、行動し、探究し、成果へと結びつく過程を通じて、課題探究力の概念形成をねらいとしている。もっとも重要なことは、行動である。これまで本校の課題探究型学習では、生徒自身が自己を振り返るために、ポートフォリオを活用して、メタ認知を促しているが、さらに、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、的確な気持

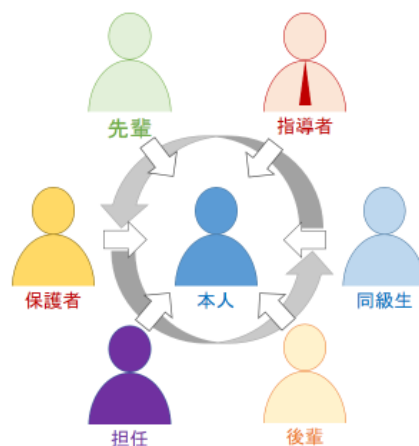


図1 教育版360度評価（仮称）の概念図

きを与え、行動に変化を促すことができると期待する。主観を束ねることが、客観性を持ち有効な評価手法になりうると考える。

② 語学力の育成と国際連携の強化

科学英語や英語教科の連携により、探究活動を英語でまとめ発表することについては一定の成果が得られている。しかし、口頭発表における質疑や相互的な活動においては、語学力が十分ではない。国際化の推進に努め、海外の高校との連携はあるものの探究活動を通じた連携には至っていない。探究活動に国際的な連携を取り入れるとともに、語学力の向上が課題である。そのため、理科・数学・英語においては、**ALT とのティームティーチング**を部分的に展開し、研究成果を英語で表現する際に役立てる。課題研究については、**海外の高校と連携**し、研究交流を海外研修の軸に据える。

平成 28 年 11 月にタイ王国のプリンセスチュラボーンカレッジ・トラン校と学術研究交流の提携を行った。さらに、課題研究の発展的な活動に取り組むため、下記の③に重点を置く。

③ 高大連携による高度な課題研究 ～ノーベルラボ～

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。

3 研究開発の検証

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（以下、SST と略す）を用いてきた。詳細については、平成 27 年度 SSH 研究開発報告書（p.p 20-22）を参照されたい。第 2 期の検証の結果、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ている。すなわち、課題研究を行っているスーパーサイエンスクラスの生徒の方が、行っていない一般進学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、上記 2 研究開発の内容・方法で述べた①～③について重点的に取り組むため、さらに丁寧な検証を心がけることにする。これまでは全体を俯瞰しながら、統計的な処理を用いて多変量解析や因子分析などの量的研究の手法を用いて評価・検証を行ってきたが、今後は、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。また、課題研究の評価については、上記 2 研究開発の内容・方法の①で述べた**教育版 360 度評価**を用いて生徒の行動変容を促すことを心掛ける。

守島基博氏の著書「人材マネジメント入門」（日経文庫 日本経済新聞出版社）には人材育成のヒントがある。氏は以下のように述べている。

～抜粋～

ただ、企業が現在の業績や戦略の達成のみを目的として評価を行うのであれば、業績だけに焦点をあてていけば十分です。人材マネジメントにとって重要なので、単純にこうしたパフォーマンスがどの程度出てきたのかを測ることだけではなく、なぜ出てこなかったのかを、どうすれば出てくるのかを推測し、パフォーマンスが出てくるように図 2 のプロセスをさかのぼることです。

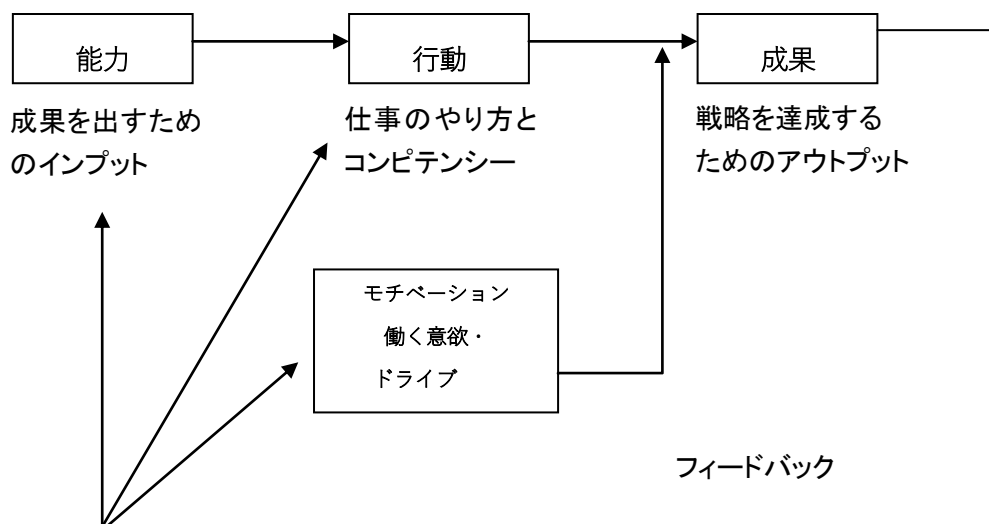


図2 成果が出るプロセス 出典：守島基博著「人材マネジメント入門」より一部改編

第1期SSHでは「モチベーション」を、第2期では「能力」と「行動」に重点を置き研究開発を行ってきた。第3期ではさらに「フィードバック」を個々の生徒に適切に行いながら、行動変容を促し、さらなる成果に結びつけることを目標とする。上記1 課題達成のための仮説に述べた仮説の検証を丁寧に行うため、統計的な処理から質的な分析を重視し検証を行う。

平成29年1月20日に1時間を確保し、スーパーサイエンスクラスの3年生に記述式のアンケート調査「3年間の振り返り」を行った。回答は一人あたりA4シート2枚程度の内容であった。質問肢は以下のようである。

3年間の振り返り

- Q1 スーパーサイエンスクラスに入って良かったと思うことはなんですか？
どのように良かったですか？事例を挙げて、具体的に教えてください。
- Q2 スーパーサイエンスクラスの活動でよい影響を受けたことはなんですか？
もっとも強い影響を受けた取り組みは何でしたか？どのような影響を受けましたか。
- Q3 この3年間で学習に対する姿勢や取り組みに変化はありましたか。
ある場合に教えてください。学年を経るに連れてどのように変化して行きましたか？
またそれはなぜですか？
- Q4 一年生の科目「スーパーサイエンスⅠ」における実験や「スーパーサイエンスラボ」の課題研究に取り組んだ経験はあなたにより影響を与えましたか？
影響がある場合に、それはいつ？どのような影響でしたか？
- Q5 各種の研究発表会(国内・海外)などに参加したことはありますか？
ある場合に、いつ、どのような会に参加しましたか？
- Q6 Q5で参加した会の中でもっとも記憶に残る、刺激を受けた会は何でしたか？
会に参加したことによって、あなたはどのような影響を受けましたか？
- Q7 進路の選択にあたり、役立った、または効果的な取り組みは何でしたか？
- Q8 Q7の中で、もっとも影響のある取り組みは何ですか？ どのような影響でしたか？
- Q9 あなたが志望大学をしっかりと決めたのはいつですか？
- Q10 スーパーサイエンスクラスの取り組みは、進路選択に役立ちましたか？
あるいは、受験勉強の動機を維持することに役立ちましたか？
役立った場合には、何の取り組みが、どのように役立ったのか教えてください。

3年スーパーサイエンスクラスの生徒 41 名のアンケートの記述内容を電子化し、質的研究の分析ソフト NVIVO ver.10 を用いて分析を行った。記述内容から概念を抽出し、分類をしていく。これをコーディングと呼ぶが、NVIVO はケーススタディに有用でグラウンデッド・セオリー・アプローチ (GTA) の分析アプローチを電子上で扱うことができる。つまりコーディングを電子データで取り扱うことが容易である。

生徒による記述を概念化し、概念毎に分類を行った。記述内容から取り出された 18 個の概念を表 1 に示す。表中の「名前」は概念を示し、「ソース」はその記載がある生徒数であり、「リファレンス」とは文章の数を表す。ソースとリファレンスが多い概念を拾い上げて単純に言えば、「探究活動と海外研修と研究発表の体験が、興味関心を高め、主体的な行動につながり、これらの活動を通じて、学び方を身に付け、プレゼン・語学・探究の手法などのスキルが高まった。」と概説できる。

さらに、18 個の概念同士の相関関係について調べるために、リファレンスの内容の共通事項をもとにピアソン相関係数を算出しクラスター化した (図 3)。

クラスター化された概念の名前から、細かく分析をしていくと次の①～③のようにまとめることができる。

まとめ①

SS ラボ (課題研究) を通じて、学び方、主体的行動、プレゼンやレポート作成などのスキルが養われている。

まとめ②

研究所の見学や研究発表の体験が、興味関心を高め、キャリア意識を高めている。

まとめ③

海外研修を通じて国際感覚やコミュニケーション能力 (語学力) が養われている。

まとめ①と②は事業設定のねらいから想定される通りの結論と考えられる。一方で、まとめ③については、ねらいであるとともに、上記 1 課題達成のための仮説の

「小仮説① 課題研究は、学び力の向上に寄与

する。」を裏付けることがわかった。次年度以降は、さらにアンケートデータを蓄積し、概念のモデル化と仮説のさらなる検証に取り組む。また、今年度から全校的に導入したセルフエスティームとソーシャルスキルのアンケート結果および岐阜大学の中村琢准教授による「課題研究状況調査」の結果も踏まえて検証を行う。

表 1 概念の一覧

名前	ソース	リファレンス
SS I	6	6
SS II	13	16
SSクラス	13	14
SSラボ	28	63
キャリア意識	18	38
コミュニケーション能力	18	23
スキルアップ	25	43
科学英語	14	18
海外研修	18	29
学び方	26	49
興味関心	23	37
研究所見学	8	14
研究発表	20	29
国際感覚	14	16
自然科学部	1	1
主体的行動	21	47
先端講義	12	14
問題解決	9	11

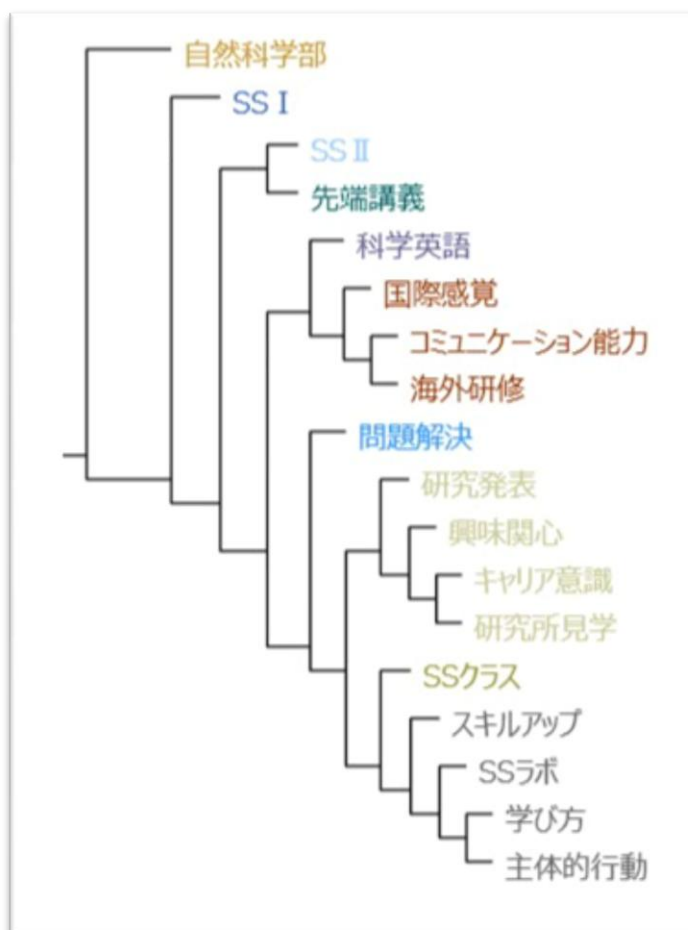


図 3 クラスター化された概念の名前

■第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 学校設定教科

横井亜紀 YOKOI Aki

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）」の4つの科目を設定し実施した。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。

「SSI」は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、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。すべての科目は「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。

「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」を目的としている。「評価の可視化」については、昨年度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。

これらの科目の内容を体系的に精選しながら、学内への普及および外部への普及を念頭に置いて、「探究基礎」と名称変更して総合的な学習の時間において普通科1年生全員（国際クラスを除く）に開講した。キャリア支援に加えて、アカデミックスキルの習得を目指し、マインドマップをベースに読解力、メディアリテラシー、プレゼンテーション能力、そしてメンタルリテラシーの養成を目指した取り組みを行った。1年生スーパーサイエンスクラスでは、「SSI」として、上記に加え、主体的な学びの姿勢、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着けることも目的の一つとし、Theory of Knowledgeの要素を組み込んで実施した。

今年度からSSH主対象となった特別進学クラス「SSI」（平成29年度からは「数理探究基礎」と改称）では、2年生以降に発展的な学習をする上で不可欠な「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・ブレインストーミング・KJ法を学ばせた。さらに、データ分析の方法を習得するために数学Ⅰのデータの分析とEXCELの指導を合わせた授業を行った。

また、2年普通科一般進学クラス理系（ライフ・バイオ・テクノサイエンスコース）で実施した「SSⅡ」は、教育課程の変更により次年度からは総合的な学習の時間で探究活動を行うことにした。昨年度刊行した「サイエンス実習」を教材とし、これまでの内容を踏襲し計画されている。2年スーパーサイエンスクラスでは、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を行っている。

SS教科は、毎年改良を加えながら、この11年間で授業内容は精選された。生徒の変容としては、それぞれの授業の中で主体的に学ぶ姿勢が見られるようになった。ここ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も一部導入され、スーパーサイエンスクラスのみならず、普通科理系へと普及したことは大きな成果である。

1-1-1 経緯

スーパーサイエンス I（以下、SSI）は、国際的科学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 1 年生全員を対象に、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）になり、今まで主対象であった普通科一般クラスでは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」として再編成した。以降、SSクラスと特進クラスの実施を分けて報告する。

1-1-2 SSI（スーパーサイエンスクラス）

1-1-2-1 目的

昨年度までのベーススキルを中心に養うことを発展させ、2 年次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、SSL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、SSLラボのような探究活動に大いに役立つと考える。また、2 年次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、主体的に学ぶ、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。

1-1-2-2 指導計画

- 1 対 象 第 1 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 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 VTR視聴「カガクノミカタ」	研究活動の基本 科学的なもののみかた 実験のデザイン
4-12	実験（化学・生物）	基本的な実験操作の習得 レポートの書き方 結果・考察のまとめ方等
13-21	課題探究活動 ① テーマ決定・研究計画の作成 ② 実験・観察	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

③ まとめ	発表の基本
④ 研究発表	実施報告書の確認
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
	リサーチクエストの決定
	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。自宅で行い、レポートでまとめて提出する形をとった。

課題研究は事前に研究についての基本知識を学習した後、1グループ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。研究成果を発表した後、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。レポートの作成はWord、Excel（Microsoft 社製）を用いて行い、ワープロソフト、表計算ソフトの使用法の学習も含めて行った。

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、平成27年度の研究開発実施報告書 p.25～27 を参考にした。

1-1-2-3 検証と考察

課題研究活動では実験だけでなく、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は2年次以降「スーパーサイエンスラボ」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図1のレポートを毎回提出させ、指導の基準にした。図2のようなスキームで行ったことで、教員とのディスカッションに十分な時間がとれ、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に立った。課題研究活動に対する理解や意義が深まったと考えられる。

SSラボの導入に関しては、次年度のSSラボの研究活動の状況を鑑みる必要があるが、取り組み方に大きく影響していると考えられる。

第1回 報告レポート 締め切り 月 日	
レポート	研究者 (フリガナ) (番号)
レポート作成日 年 月 日 ()	(名前)
【実験内容・方法】	
【実験の前提・結果の予想】	
【実験結果】	
【その他】	
【感想・疑問】	

図1 課題研究 報告レポート

1-1-2-4 成果と課題

平成27年度に引き続き、課題研究活動を実施したことにより、生徒のサイエンスに対するモチベーションは非常に高くなったと思われる。課題研究活動の指導方法は現行の学習指導要領で新設された「理科課題研究」の指導に大いに役立つと思われる。

次年度の反省にあった実験器具の使い方や実験手法のスキルの習得が不十分であった点に対しては、基礎的な実験操作を主な指導内容に盛り込み指導したため解決できたと考えられる。

日々の活動やレポート・発表の評価法を確立することが今後の課題である。

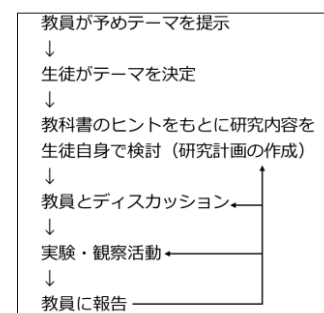


図2 課題研究 指導スキーム

1-1-3-1 目的

1 年生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、2 年生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る。そこで、「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。

1-1-3-2 指導計画

1 対 象 普通科特別進学クラス 1 年生 (3 クラス合同 : 105 名)

2 単位数 2 単位 (2 時間連続)

3 内 容

(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) ロールプレイ

短い物語を聞き、ストーリーを読み解き、独自の解釈を元に新たなストーリーを考え、それを演じる。グループで新しいことを考え、演じる活動を通して、協同的な学びの姿勢を育成する。

(3) 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。

(4) 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垂直思考と水平思考の発想と活用 (6 時間) の 3 つのテーマをクラスごと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。

(5) 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。

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	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
4	ロールプレイ	グループによるオリジナルストーリーの寸劇
5	小論文指導	論理的な文章を書く練習
6・7	エッグドロップ	実験
8~16	個別ローテーション	分野別スキルトレーニング
17	ポスターセッション導入	ポスターの作成方法を学ぶ
18・19	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
20・21	ポスターセッション	ポスターセッション発表
22	校外学習	名古屋市科学館において先端科学の見学

※ 1 回あたり 2 時間連続

1-1-3-3 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。

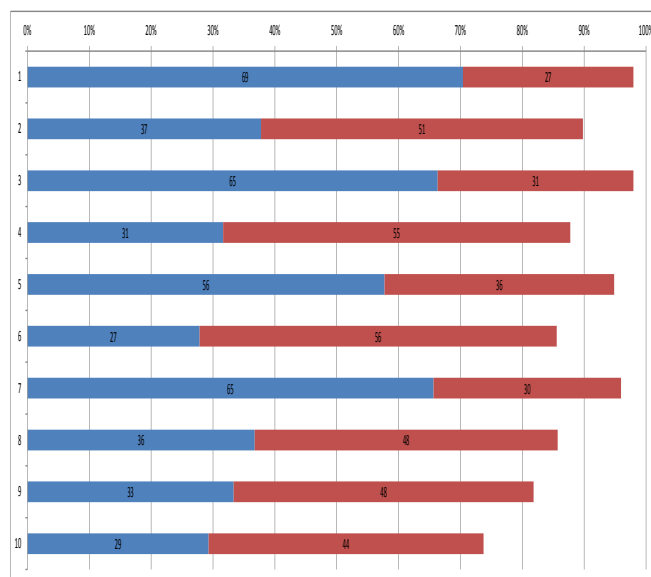
4段階（A:とても感じる、とても活用できた、したい B:感じる、活用できた、どちらかといえばしたい C:あまり感じない、あまり活用できなかった、どちらかといえばしたくない D:全く感じない、全く活用できなかった、したくない）による順序尺度を用いた。

表1 SS I 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。
7	発表の仕方を知ることができた。
8	発表の仕方を習得することができた。
9	ポスターセッションにおいて納得する発表ができた。
10	今後も発表する機会があれば発表をしてみたい。

問1から8の回答のすべてにおいてA・Bの割合が80%を越えていることから、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。しかし、「知ることができた」ではAがBを大きく上回るが、「習得することができた」ではAがBを下回る結果となった。同様に、問9、10の回答においてもAがBを下回る結果となった。

図1 SS I アンケート結果 青:A 赤:B



1-1-3-4 成果と課題

「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にしていく。「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、2年生以降の探究活動に向けた活用という点においては十分な結果は得られたと考える。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考え、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。しかし、「主体的に学ぶ姿勢」を育成できたのかという点においては、「習得することができた」でAがBを下回ったことから今後に向けた課題が残ると言える。「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、能動的な活動を重視した計画を立て実施したが、習得に至る過程に不十分な点があったと言える。しかし、2年生以降の活動に向けた基礎的な力は習得できたと考える。これらのことを念頭に置き、次年度以降改善をし、「主体的に学ぶ姿勢」と「学びのベーススキルの習得」が達成できるようにしていく。

1-2-1 経緯

2年生一般進学理系を対象に、1年生で学習した「スーパーサイエンスⅠ(SSⅠ)」からの発展的な科目として設定した。対象となる生徒は主に名城大学へ進学する生徒が多いことから、名城大学と協同することでさらに効果を生み出せると考えた。カリキュラム変更に伴い今年度をもって閉講するが、来年度の「理科課題研究」や「総合的な学習の時間」などにおいて発展的に取り組む下地作りをした。

2年スーパーサイエンスクラスを対象とした「スーパーサイエンスⅡ(SSⅡ)」は、これまで実施してきた「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おり、今年度で実施3年目となる。

1-2-2 目的

2年生一般進学理系では、SSⅠからの発展的な学習として、特に科学的な探究や説明に必要な「科学の知識」を用いて、疑問の認識、現象の説明、証拠に基づき推論する等の「科学リテラシー」を育成する。その際、名城大学理系学部との協同で、講義・実験・実習を行うことで学部や学科の理解も同時に深め「キャリア教育」の一端も担うことを目的とした。

2年スーパーサイエンスクラスでは、従来のSSⅡの内容に加えて、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。以下、スーパーサイエンスクラスのSSⅡについて記す。

1-2-3 指導計画

- 1 対 象 2年スーパーサイエンスクラス 37名
- 2 単 位 数 2単位(2時間連続授業)
- 3 内 容 実施する内容に合わせ、「先端講義」、「数理特論」、「バイオサイエンス」の大きく3つに分類した。

(1) 先端科学

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	マインドマップ・ビデオ(山中伸弥)
2	バイオサイエンス	器具の使い方・溶液調整
3	数理特論	二次曲線
4	バイオサイエンス	カタラーゼを用いた酵素反応曲線
5	バイオサイエンス	酸化還元滴定
6	先端講義	JAXA 主任開発員「宇宙って、どんなところ」
7	バイオサイエンス	脱水素酵素を用いた競合的阻害

8	先端講義	岐阜大学 教育学部 物理学教室 「放射線の基礎，測定器を使った体験学習」
9	数理特論	核融合科学研究所の事前学習
10	数理特論	核融合科学研究所 見学
11	先端講義	独立行政法人産業技術総合研究所 地質情報研究部門 産総研実験教室「アナログ実験で楽しむ噴火の謎」
12	バイオサイエンス	ハワイ島について(5限のみ)
13	バイオサイエンス	エッグドロップ
14	バイオサイエンス	エッグドロップ
15	数理特論	正多面体を折ろう！
16	バイオサイエンス	ニンニクを用いた体細胞分裂
17	バイオサイエンス	33円電池を作ろう
18	先端講義	三重大学大学院生物資源学研究科 「キミを変える気象力」
19	先端講義	富山大学大学院 医薬薬学研究部
20	先端講義	日本福祉大学健康科学研究所 「驚きの味覚体験～ミラクルフルーツとギムネマ～」
21	数理特論	甲子園の土
22	先端講義	スポーツと数学 ～テニスの試合の勝率を求めよう～
23	バイオサイエンス	ヘスの法則
24	まとめ	

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，SSⅡとして再編成して3年目の実施となり，これまでの反省を踏まえてカリキュラムの編成をした。「先端講義」については生徒の科学に対する関心や動機付け，科学リテラシーの育成に効果があるため，先端科学で招聘する大学教員や研究者を各分野にバランスよく招聘することを心掛け実現できた。生徒のレポートからも興味関心を向上させることができ，意味のある講義を展開することができたと推察する。年度末に先端講義で学んだ内容とそこから発展した知識などを班で1枚の模造紙にまとめさせ，ポスター発表を行った。評価項目のループリック（平成26年度研究開発報告書 p28）を用いて生徒，教員で評価を行い，理解や達成度を測った。昨年度に続き「数理特論」や「バイオサイエンス」ではレポートの書き方について力を入れた。特に「バイオサイエンス」においては，年度当初に実験授業の前にレポートの作成法について講義をし，実験後結果や考察の表現の仕方や考え方などの科学リテラシーを身につける授業を実施した。その結果クラス全体で統一したレポート指導を展開することができた。

1-2-5 成果と課題

スーパーサイエンスクラスのSSⅡが本形態になって3年目の実施となり，内容についてはより精錬された。「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，「数理特論」は宇宙や原子力分野の先端講義との連携を行った。バイオサイエンスでは，化学と生物の教員が担当者になり，化学的視点と生物的視点それぞれで一つのテーマに取り組むという融合授業，実験を行った。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。

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実験でなく、テーマ設定やその解決に向けた方法の設定を自ら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の研究開発という目的も含む位置づけである。

指定第1期1年次は、部活動（メカトロ部）での展開を行い名城大学理工学部への二つの研究室に指導を依頼していた。2年次には自然科学部や水曜サロンから始まった研究も加わり、本校教諭による指導も増えた。3年次にはSSコース設置に合わせて名城大学総合研究所の研究室の指導を得ながら1単位の『課題研究』の授業でグループ研究を展開し、対象者をさらに増やした。4年次からはSSコースの2年生（1単位）、3年生（2単位）で『課題研究』を展開し、異学年の生徒が学びあうことで成果を得た。5年次には個人研究での展開もおこない指導の幅を広げてきた。

SSH第2期の指定を受け、授業名を『SSラボ』と改め、問題解決の基礎力向上に向けたガイドブックを作成し利用した。これまでの活動で、生徒の成長は生徒の自主性、論文の内容の深化や発表の技術の高度化など随所で見られていたが、客観的な評価法を持たなかった。そのため第2期2年次に観点別評価を行うための評価シートを作成し実践した。3年次はこれらの練磨を行い、受賞などの成果が出始めた。4年次と5年次にかけて評価シートをループリック(図1)へと変更し、単なる評価だけでなく生徒への目標提示と教員の意識統一を図ったうえで2年間での成長を追った。その結果、2年間で設定した指標の大半が成長するという結果を得た。一方で、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プリックで評価する難しさも課題として挙げた。SSH第3期の指定を受けた本年度は、さらに客観的かつ生徒の学びの指標となるループリックの改善を行うこととした。加えて、各生徒が自発的に活動できるような全体講義を行った。

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。各班は10名程度で構成されており、5名程度のグループ研究が2テーマ、2～3名のグループ研究が16テーマ、個人研究が28テーマである。

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）等への応募を行っている。

1-3-2 目的と仮説

本科目の目的は、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、課題研究指導の深化と本校および他校への普及に向けて指導法の研究開発を行うことである。これらの目的に対して今年度は以下の試みを行い、考えられる成果とその検証法をまとめ、仮説とする。

まず、生徒自身に上記の力を育成する試みの1点目は、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付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する。2点目は、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したことで、日々の観察や考察が深まりより研究が深化すると期待できる。

次に、課題研究指導の深化に対する試みの1点目は、課題研究指導に関する研修や発表会、大学教員からアドバイスをいただける機会にSSラボの担当者全員が参加することである。2点目は、生徒の成長をより正しく図るためにループ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。従来のループリック(図1)では、研究の論理性やデータの扱い方など論文でも口頭発表でも評価できる項目立てになっており、二つの異なる活動を総合して評価するようになっていた。しかし、それぞれの活動の特性や実施時期が異なることもあり、この方法では評価しづらく正しく評価できていないという問題点がある。よって次年度から実施できるようにループリックの改善を行う。

最後に普及に関しては、次年度から一般進学クラス理系で展開する『理科課題研究』に本授業の研究成果を反映させるための指導マニュアルを作成する。

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これまでと継時的に比較することによってできると考える。

1-3-3 指導計画および実施概要

科目名 スーパーサイエンスラボ

実施時間 火曜7限

対象 第3学年普通科1組（SSクラス） 41名（男子28名，女子13名）
第2学年普通科1組（SSクラス） 37名（男子20名，女子17名）

表1 班のテーマと連携先

班	班名	研究内容	指導教諭	活動場所	連携先	2年	3年	計
1	生物①	・水質浄化 ・魚の模様変化 ・気孔の分布 ・フクロモンの行動 他	吉川靖浩	生物室	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授	6	5	11
2	生物②	・乳酸菌の耐酸性・耐冷性 ・豆麴を用いてアレルギーを除く 他	西田奈津代	生物室	名城大学 加藤雅士教授 名城大学総合研究所 高倍昭洋教授	5	5	10
3	環境科学	・透明な氷を作成する 他	永田洋一	化学室		4	5	9
4	生化学	・果物を用いたスクラビング効果 ・燃料電池 ・ボリフェノールの脱臭性 他	山口照由	化学室	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授	6	6	12
5	数理実験	・黄金比マスクと日本人の顔 ・コンパクトなねじりおりの方法 他	横井亜紀	物理室	名城大学 谷口正明准教授	4	7	11
6	ロボット	・新規のモーターを開発する ・ペルチェ素子を用いた水筒製作 他	伊藤憲人	管理準備室		6	7	13
7	脳科学	・表情による脳血流量の変化 他	坂 将人	学習ルーム	自然科学研究機構 生理学研究所 柿木隆介教授	6	6	12

表2 年間計画

	一学期	二学期	三学期
内 容	・SSラボ導入 ノートの付け方	・研究活動	・研究活動
	・研究活動	・研究発表会 (卒業論文発表)	
	・研究発表会 (中間発表)		

7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。研究活動は計24回行い、他に全体講義を2度行った。初回の講義で本科目の意義と目的に加えて研究の進め方、ラボノートの利用について講義する。あわせてルーブリックの提示と説明を行う。2回目は1学期末に科学論文などの文献検索の方法と発表会の参加の仕方について講義する。また、6月と12月に校内で口頭発表を行う機会を設ける。6月に行う口頭発表会は、東海フェスタ2016とSSH生徒研究発表会の代表選考を兼ねて行う。12月は3年生の卒業発表会として第3学年全員が口頭発表する。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段階評定を生徒に伝える。

1-3-4 検証と考察

年間指導計画通りに授業を行い、評価ルーブリック（図1）を利用して検証を行った。各小項目の評価を4点満点とした。大項目④の「研究を表現し、発表するスキル」は、生徒間で発表の機会の差が出たため、今回の検証から除いた。大項目すべてにおいて第2学年の学年末よりも第3学年の学年末で平均値が増加した。（表3）

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	2学年	3学年	増減
① 研究の心構え	2.9	3.1	+0.2
② 研究をデザインするスキル	2.65	2.9	+0.25
③ 研究を論理的に理解するスキル	2.61	2.87	+0.26

特に大項目②の「研究をデザインするスキル」や大項目③の「研究をデザインするスキル」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、小項目5の「研究のデザイン」や小項目7「考察の論理性」が上昇した。（表4）これは、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。

表4 ルーブリックによる8項目の評価推移

小項目	1	2	3	4	5	6	7	8
2 学年	3	2.8	2.63	2.68	2.63	2.68	2.49	2.66
3 学年	3.03	3.25	3	2.9	2.95	2.95	2.85	2.85
増減	+0.03	+0.45	+0.37	+0.22	+0.32	+0.27	+0.36	+0.19

1-3-5 成果と課題

全体講義の内容を研究に必要なテーマ設定のヒントを与えたこと、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、生徒研究発表会でポスター発表賞を受賞、第60回日本学生科学賞愛知県展で優秀賞を受賞、テクノアイデアコンテスト“テクノ愛2016”でテクノ愛賞を受賞した。また、国内外での科学イベントへの参加者も多く、生徒の研究に対する意欲の向上の表れと言える。

また、次年度から一般進学クラス理系3年生で開講する『理科課題研究』、特別進学クラス理系2年生で開講する『数理探究』に本科目の研究成果を活かす土台ができた。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をするために、現在カリキュラム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、ルーブリックの一層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、引き続き校内外での研修で学ぶことで取り組んでいく。また、SSラボにおいて、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）を行うことで、研究活動の精鋭を育成する。次年度、その体制を整えることが課題である。

大項目	小項目	4	3	2	1
研究の心構え	研究に対する関心・熱意	日々の研究の進捗状況が担当者に適切に報告され、担当者の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。	日々の研究報告が完全ではないが、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。	日々の報告などの十分なコミュニケーションがとれていない。論文やレポートなどの提出物は添削指導等が不十分であるが期限内に提出されている。	日々の研究報告などのコミュニケーションがとれていない。論文やレポートなどの提出物が期限内に提出されていない。
	研究活動への意欲・態度	研究計画を自らが立てることができ、計画をもとに研究を実行することができた。実験手法、手技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には不十分であるが、研究活動は、実験手法、手技ともに適切に習得し、行うことができる。	研究計画は不十分であったが、研究活動は、最低限の手法、手技が身に付いている。	研究計画は不十分で、研究活動に対してもかなり不十分である。
研究をデザインするスキル	研究の位置づけ	先行研究や現状の問題点を正しく調査し、自らの研究の意義を明確に理解している。	先行研究や問題点の調査は十分ではないが、自らの研究の意義は理解している。	先行研究や問題点の調査が不十分である。	自らの研究の意義を理解していない。
	研究の新規性	研究へのアプローチ（視点）や研究手法のアイデアが新しく、独創性がみられる研究である。	研究へのアプローチ（視点）は似たようなものがあるが、研究手法のアイデアが新しく、独創性がみられる研究である。	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。	他の研究とほとんど同じで、独創性がない。
	研究のデザイン	研究内容に対する知識の習得に余念がなく、研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解している。研究目的を達成する実験、観察、調査、製作が適切に行われている。	研究内容に対する知識の習得は不十分であるが、研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解している。研究目的を達成する実験、観察、調査、製作が適切に行われている。	研究内容に対する知識の習得が不十分で、研究背景、序論、目的や仮説などの研究に対する理解が乏しい。	研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解していない。
研究を論理的に理解するスキル	結果の理解	行った実験、観察、調査、製作が、実証性、再現性、客観性のすべてを兼ね備えており、誰かにも疑いようのない結果を示している。	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。	結果に疑問が残る、実証性、再現性、客観性に乏しい。	結果の理解や表現に問題がある。
	考察の論理性	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、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述べられている。	仮説を実証し、結果に基づいた考察になっている。妥当な結論が述べられている。	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。
	研究の限界と展望	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。	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。	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。	研究の展望が描けていない。
研究を表現し、発表するスキル	論文・レポートデザイン	論文やレポートの体裁が整っており、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語が適切である。	論文やレポートの体裁が整っており、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語に改善の余地がある。	論文やレポートの体裁が多少整ってはおらず、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語の使用が多少不十分である。	論文やレポートの体裁が整ってはおらず、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語の使用も適切でないものが多い。
	スライド・ポスターデザイン	聴衆の理解を深めるための工夫がされており、議論を深めるために効果的なスライドやポスターのデザインになっている。	理解しやすいスライドやポスターのデザインになっているが、工夫や改善の余地がある。	理解しづらい部分の目立つスライドやポスターのデザインになっている。	大部分が理解しやすいスライドやポスターのデザインになっていない。
	研究の発表と表現	外部の研究発表会に自らが積極的に参加し、発表会に対する意義、重要性を理解している。発表は順序立てた非常に分かりやすい説明になっている。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論が十分にできている。	研究発表会に参加している。発表は丁寧である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論がおおむねできている。	発表は理解しづらい部分のある説明である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論に改善の余地がある。	発表は理解しにくい説明である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論がかなり不十分である。
	質問の対応	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。	質問の意図を理解し、丁寧に対応している。	質問の意図を理解し、丁寧に対応することが多少不十分である。	質問への対応がかなり不十分である。

図1 ルーブリック

1-4-1 経緯と目的

第1・2期指定の研究開発により当初計画のコンテンツは一応の完成を見た。課題は英語のアウトプット、すなわち書く・話すの能力の向上である。本科目は基礎事項を学習し、英文読解能力を伸ばすことと同時に、生きる上で必要な知識も身につけることが目的である。科学的な題材をもとに、英語を用いたアウトプットに力点を置き、英語の作文や発表を行うことを目標とした。

1-4-2 指導計画および実施概要

実施時限 火曜日 3限 対 象 2年普通科1組(SSクラス) 36名
 実施時限 火曜日 5限 対 象 3年普通科1組(SSクラス) 37名
 担 当 者 伊藤高司(外国語)・伊藤憲人(理科) (附属高等学校・教諭)
 ローザ・ビーンバース (コスモスペース株式会社)
 カズシ・ミュアー (コスモスペース株式会社)

両学年ともに、英語で発表することを目標に、発達段階に合わせて指導を行った(下表参照)。

1-4-3 検証と考察

エッセイや発表の評価はループブックを用いて行った。当初は人前で英語を話すのが恥ずかしかった、また、頭の中で英文を作り、それを思い浮かべながら話すため時間がかかる生徒たちであった。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、繰り返し小さな発表を積み重ねるうちに、年度の終わりにはキーワードのメモを手で持ちながら、かたことではあるが英語で話す様子から上達が見受けられた。

1-4-4 成果と課題

英語検定などの資格取得に前向きになり、日々の学習態度が主体的になった。コスモスペース株式会社の協力によりネイティブスピーカーによる指導が受けられること、SSH予算により恵まれた教育環境が整えられることは有難いことである。

次年度からは教育課程を変更し、3年生で2単位となる。一方で2年生は本科目の履修がなくなる。よって、これまでの実践を踏まえて、より効果的な授業を組み立てることが課題である。

2016 Meijo University Senior High School English for Science / Rosa Veenbaas			
	Date	2nd grade 10:45-11:35	3rd grade 13:20-14:10
1st term	May 10	4 Self introduction	4 Scientific writing: Key words
	May 24	5 Physical message: Gestures	5 Scientific writing: Introduction
	May 31	6 Physical message: Voice Inflection	6 Scientific writing: Materials & Methods
	Jun. 7	7 Story message: Introduction	7 Scientific writing: Results & Discussion
	Jun. 14	8 Story message: Body	8 Scientific writing: Abstract & Title
	Jun. 21	9 Story message: Conclusion	9 Energy debate // Deadline Journal
	Jul.5	10 Visual message	10 Energy debate
	Jul. 12	11 Preparation	11 Energy debate
	Sep. 6	12 Presentations	12 Health Q & A // Deadline Energy Essay
	Sep. 13	13 Presentations	13 Health Q & A
2nd term	Sep. 27	14 Presentations	14 Health Q & A
	Oct. 4	15 Rain forest	15 (Flexible)
	Oct. 18	16 Rain forest	16 (Flexible)
	Oct. 25		17 Final presentation Review & Prep
	Nov. 8	17 Robotics	18 Final presentation Review & Prep
	Nov. 15	18 Robotics	19 Final presentation Review & Prep
	Nov. 22	19 Micro plastics	20 Final presentations
	Nov. 29		21 Final presentations
	Dec. 13	20 Micro plastics	22 Final presentations
	Jan. 10	21 Micro plastics	23 last -- Presentation awards
3rd term	Jan. 17	22 (Flexible)	
	Jan. 24	23 Review & Prep	
	Jan. 31	24 Review & Prep	
	Feb. 7	25 Final Presentation (own research)	
	Feb. 14	26 Final Presentation (own research)	
	Feb. 28	27 Final Presentation (own research)	
	Mar. 7	28 Nano block Lego activity	

2-1 経緯

SSH の第1期研究課題は「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」であり、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」を設定した。この課題を実現するために、主に1年生を対象にしてSSHの入門的な役割を担った高校独自の「土曜サロン」を開設した。第2期では研究開発課題のサブタイトルとして「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」を設定し、中間評価の講評の中には『「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期では研究開発の実践目標として「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。本年度も、1年生を中心にしながら全校生徒を対象にした講義として位置付けている。

2-2 目的

サロンの目的は、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。このことは、研究開発目標の「課題解決型・課題探究型学習の指導法」と「教科融合の学び、協働的学び」に繋がっている。サロンでは講師から、「まず自分の意見を参加者に伝えることが大事であるから、自分の考えを隣同士でこそそと伝え合うのではなく、前を向いて伝えなさい」と発言があった。毎回の講義では、初めは隣同士で話している生徒たちが時間がたつにつれて前を向いて自分の意見を伝えるように変容していく姿が見られる。この方式は、新しい学習法として今後定着していく「アクティブ・ラーニング方式」につながるものであり、SSH採択の初年度（平成18年度）から本校ではAL方式の授業実践が行っていた。また、次期学習指導要領の改定骨格案に示された、「数学」と「理科」を融合した「数理探究」等の従来の教科を横断した科目設定については、サロンの目的である「学問分野の壁」につながるものであり、サロンではどの講義でも学問分野の壁を取り払った内容を行っているため、次期学習指導要領の考え方を先取りしている。

2-3 指導計画

昨年度に倣って、月に1回実施することを原則として、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先生を中心にして、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を行いながら進めて行った。学問分野の壁を取り払うという目的達成の試みとして、今年度の高校教員と四方先生とのコラボレーションは、「身近な物理現象と数学～最短経路で進むとは～」と題した数学と物理を融合させた内容を数学の教員が行い、「音楽には数学がいっぱいⅢ」と題した、音楽と数学を融合した講義も行われた。

日 時	概 要
4月21日（木）	サロンの説明と導入講座（「理科」の観点から「社会」を見てみよう）
4月23日（土）	「猫はこたつで丸くなる……のは何故～体積・面積の最小問題～」
5月14日（土）	「五割カタツムリのはなし～極限について～」
6月18日（土）	「こんなに便利な指数・対数」
7月9日（土）	「身近に用いられている暗号」
9月27日（土）	「身近な物理現象と数学～最短経路で進むとは～」
10月25日（土）	「音楽には数学がいっぱいⅢ」
11月15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13日(土) 「脳を科学する」

1月10日(土) 「五割カタツムリのはなし～極限についてⅡ～」

6月17日には、コルカタ大学オビシック教授(インド)が日本での学会の合間を縫って来校し、四方義啓名古屋大学名誉教授とコラボレーション講義が行われた。内容は、インドの気候や食べ物、またコルカタ大学の学生の様子を紹介を英語で行った。

2-4 検証と考察

元々の意図の中に、参加者の壁を取り払うことが謳われているので、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近年はHPで案内している。その結果、少人数ではあるが、他校生や中学生の参加があり、中学生から高校生顔負けの意見が出されたり、お子さんが在学していた3年間に毎回参加していただいた保護者からは、社会人としての視点からアドバイスを毎回いただき、本年度最後の講義後には、「3年間参加して同じテーマでも展開が毎回異なっているので複数回聞いても興味深かったことと、参加している生徒の成長ぶりが実感できたくことができた。この学校にいるからこそ与えられた機会であるから是非有効利用していただきたい」とエールをいただいたりすることができた。各回の概要は毎回HPに掲載しているが、次年度以降も本校生以外の参加者を増やす努力をして、サロンの内容を広めて行きたい。

2-5 成果と課題

目的でも触れたように、参加した生徒が自分で考えて発言するというように変容する姿勢が見られることと、多彩な題材を取り扱っているために参加者の視野が広がることが大きな成果として挙げられる。

課題としては、各回の参加者にばらつきがあることが挙げられる。あらかじめ各回のテーマを提示していて興味あるテーマに参加するように指示はしてあるので、ばらつきがあるのは当然のことではあるが、定期試験前などは参加者が極端に少数になる場合があり、日ごろの学習習慣をつけた上で、サロンには純粋に興味を持って参加させるようにしたい。

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、名城大学と協同で、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ている。

高大連携講座の主な目的は2点ある。1つは第1期SSHの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SSHの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。

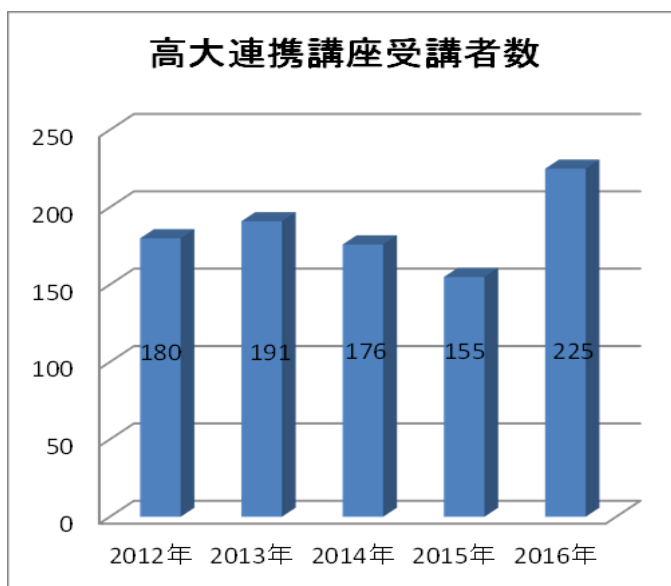
3-2 指導計画

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	6/18	小原 章裕	教授 学部長	名城大学農学部	田植祭	26
2	6/22	飯島 澄男	終身教授	名城大学大学院理工学研究所	科学はみることから始まる～カーボンナノチューブの発見～	全校生徒
3	8/29	榎本 雅記	教授	名城大学法学部	裁判所傍聴ツアー	39
4	10/22	小原 章裕	教授 学部長	名城大学農学部	収穫祭	45
5	11/17	佐土井 有里	教授	名城大学経済学部	発展する国、停滞する国、その原動力は「人」	全校生徒
①	12/12	室賀 翔	講師	豊田工業高等専門学校	次世代リーダー育成講座①	20
②	1/26	成瀬 敦	副町長	愛知県幸田町	次世代リーダー育成講座②	60
③	2/16	古川 直樹	場長	名古屋市中央卸売市場	次世代リーダー育成講座③	35
総受講人数（全校を対象とした取り組みは除く）						225

3-3 まとめと今後の方針

今年度も想定された受講者を迎え、すべての講座は無事に終了した。特に飯島澄男先生の講演は人気が高く、講演終了後も多くの生徒が講師を囲んで、先端科学について質問をする姿が見受けられた。また、今年度は「次世代リーダー育成講座」を新たに実施した。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。



4-1 タイ王国海外研修

4-1-1 経緯

本校では指定2年目（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。タイ王国への研修は指定3年目（平成20年度）に名城大学総合研究所の高倍昭洋教授との連携により企画し実施した（平成20年度研究開発実施報告書を参照）。その後、タイ王国の政情不安、新型インフルエンザの流行によりタイ王国への海外研修を中止せざるを得ない状況となった。その後、指定6年目（平成23年度）よりアラブ首長国連邦（以下、UAE）への海外研修を企画し実施することになった。UAEとの教育交流は初めての試みであったが、中東情勢不安により中止せざるを得ない状況となった（指定9年目（平成26年度））。海外研修はその国の情勢に左右されることに痛感した。

タイ王国への海外研修が中止になって以降も本校の教員がタイ王国へ訪問し関係機関を訪ねるなど少しずつ関係を深めていた。特にプリンセス・チュラボーン・サイエンス・カレッジ（以下、PCC）トラン校とは、お互いに訪問し合い教員同士の交流や連携を続けていた。平成27年度はタイ王国のシリントーン王女の60歳の誕生日を記念し、「Thailand-Japan Student Science Fair 2015（以下、TJ-SSF 2015）」が開催されることになり、本校も参加した。TJ-SSF 2015は、タイ王国のペッチャブリー県にあるPCC ペッチャブリー校を会場として、タイからはPCC12校をはじめとする32校約300人、日本からはSSH指定校の25校から約200人（うち、本校のスーパーサイエンスクラス2年生の生徒15人と教員4人が参加）の生徒と教員が参加する大規模な国際交流科学フェアであった。今年度は、タイ王国のチョンブリー県にあるPCC チョンブリー校を会場として、「Thailand-Japan Student ICT Fair 2016（以下、TJ-SIF2016）」が開催されることになり、本校の海外研修として企画した。

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必要を感じさせることである。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させる。2つ目は科学的興味・関心、視野を広げさせることである。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が必要であるという経験をさせることである。研究発表やフィールドトリップなどの活動を行う。

TJ-SIF 2016の活動・経験を通して、英語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 実施期間

平成28年12月20日（火）～平成28年12月25日（日）（6日間）

2 対象

生徒7名（スーパーサイエンスクラス2年生）

引率2名（伊藤高司教諭、山口照由教諭）

3 研修先

タイ王国（バンコク、チョンブリー県、パトゥムターニー県など）

4 内容

1) 日程

以下、表1のような日程を企画した。

表1 日程

	日付	場所	時間	日程
1	12 / 20 (火)	中部国際空港 発 バンコク 着	午前 午後	集合, 出国手続後, タイ航空にてバンコクへ バンコク・スワンナプーム国際空港 到着
2	12 / 21 (水)	バンコク ペチャブリ	午前 午後	専用車にて移動 到着後は, TJ-SSF2016 準備
3	12 / 22 (木)	ペチャブリ	終日	TJ-SIF2016 参加
4	12 / 23 (金)	ペチャブリ バンコク	午前 午後	TJ-SIF2016 参加 終了後, バンコクへ移動
5	12 / 24 (土)	バンコク	午前 午後	国立科学博物館見学 世界遺産アユタヤ遺跡群見学 バンコク・スワンナプーム空港 到着
6	12 / 25 (日)	バンコク 発 中部国際空港 着	未明 午前	バンコク・スワンナプーム空港 出発 中部国際空港 到着

2) TJ-SIF 2016

以下の日程で実施された。本校はオーラルプレゼンテーションを1件, ポスターセッションにおいて2件の発表を行った。日程の下に研究テーマを示す。なお, サイエンスフェアの公用語は英語である。

表2 TJ-SIF 2016 の主な内容

日付	主な内容
12 / 21 (水)	オリエンテーション 開会式 ポスターセッション オーラルプレゼンテーション ウェルカムパーティー・文化交流
12 / 22 (木)	オーラルプレゼンテーション ポスターセッション ICT ワークショップ
12 / 23 (金)	フィールドトリップ

表3 TJ-SIF 2016 における本校の発表テーマ

テーマ	発表方法
Verification of the Effect by the Training of Working Memory	オーラルおよびポスター
Application of Faraday' s Motor	ポスター

3) タイ国立科学博物館

タイの科学技術の発展の歴史や科学的分野における日本とタイの関係, 科学の普遍的原理を用いた民芸・工芸品を通じてタイの知恵を学ぶ。

4) 世界遺産アユタヤ遺跡群

タイの古代王朝アユタヤの遺跡群を見学することにより古代の建築様式や技術, 歴史について学ぶ。

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うことにする。アンケート結果は資料4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自体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で図った。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で図った。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

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。TJ-SIF 2016においても、本校とトラン校との交流が十分に図れたと考えている。

トラン校と本校との連携の中で、平成28年11月、トラン校と本校との間で、教育連携協定を結んだ。また、TJ-SSF2017に向けてトラン校との共同研究を行う計画を進めているので、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高輪台中学校高等学校と本校を含めた3校で、連携した共同研究を進めていきたい。さらに、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。



図2 ICTワークショップの様子

4-2 台湾との交流

梁川津吉 YANAGAWA Tsuyoshi

4-2-1 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。

年度	交流校	交流内容
平成 26 年度	新北市立新北高級中学	授業見学 生徒間交流 (国際クラス)
平成 27 年度	台北市立中崙高級中学	校内見学 授業見学 (国際クラス)
平成 27 年度	国立内壠高級中学	授業見学 ロボット交流 (SS クラス・メカトロ部)
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 26 年 LEGO ロボットコンテストにおいて、本校メカトロ部が全国大会 3 位となり世界大会出場枠を獲得し WR02014 ソチ国際大会で 9 位となったことから、平成 27 年度に台湾の国立内壠高級中学から交流依頼があり、スーパーサイエンスクラスとメカトロ部の生徒との交流が始まった。

4-2-2 交流活動

平成 28 年度は、国立内壠高級中学から研究発表を通じた交流を行いたいというリクエストがあり、双方英語による口頭発表およびポスター発表を行った。さらに、お互いに持ち寄ったロボットによるパフォーマンスの披露を行った。

【口頭発表】国立内壠高級中学

- 1 Autophagy effect in the therapy of cancer.
報告者：Liang Cheng-Chou (梁鎮州)
- 2 The mechanism and effectiveness of hyaluronic acid on skin moisturizing.
報告者：Hsu Wan-Ting (許苑庭), Ku Hsiang-Ju (古湘儒)
- 3 Trypophobia
報告者：Tseng Chin-Kai (曾志凱)

【ポスター発表】名城大学附属高等学校

- 1 Verification of effect by the training of working memory (TJ-SIF2016)
- 2 Application of Faraday's motor (TJ-SIF2016)
- 3 Secret of BANANAs with sweet and delicious (JSSF2016)
- 4 The Decomposition of wheat Allergen by Koji Germ (JSSF2016)

4-2-3 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などその機会は限定されている。その中で、スーパーサイエンスクラス 2 年生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。また、1 年生は聴講側となり 2 年生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つながった。

4-2-4 成果と課題

本校生徒のポスター発表 2 本は、数日後に行われたタイ王国での海外研修 TJ-SIF2016 での研究発表の事前練習の機会となった。本番さながらの発表経験は、とても役に立ったと聞いている。しかし、発表機会を確保するという観点から考えると、発表の本数や時間の設定など工夫が必要である。また、次年度からは海外研修の場をタイ王国に加えて台湾も加えることで、多くの生徒が海外で研究発表できる機会を作る予定である。

第5節 フィールドワーク

5-1 スーパーサイエンス研修ツアー

山口照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

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、Sツアー）の対象者は、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1年生とした。

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1年次を行うことで大学生・大学院生・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することにした。日常の高校生活では見ることのできない施設、発表会を通して、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る、また同じ高校生が行う研究・発表を通して、今後の研究への意識を高まると仮定し実施した。

5-1-3 指導計画

以下の表1の日程で行った。昨年度と同様に「事前学習ワークシート」を作成して事前指導を行い、見学施設や大学のこと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 / 9 (火)	奈良先端科学技術大学院大学	講義・施設見学
8 / 10 (水)	大阪市立自然史博物館 SPring 8 大型放射光施設	博物館見学 施設見学・講義
8 / 11 (木)	神戸コンベンションセンター	SSH生徒研究発表会 見学

5-1-4 検証と考察

Sツアー中は、見たこと、感じたことをメモにとらせ、その日の終わりに見学報告としてまとめさせた。見学報告には、最先端の研究に対する感動に加え、研究への憧れや研究者になることへの期待が多く書かれていた。事前指導の調べ学習で研究内容を調べさせた事で、未履修の内容も多くあったが、専門性の高い内容も理解し、興味をもつ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、それを活き活きと発表する姿を目の当たりにし、奈良先端科学技術大学院大学やSPring 8で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ついたとの報告があった。

5-1-5 成果と課題

今年度も「奈良先端科学技術大学院大学」や「SPring 8」をなどの研究室の見学を取り入れた。生徒たちは、教授らの専門家の解説を聞き、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。また、具体的な将来像が見えやすい方々から話を聞く機会を設けたことで、大学や研究に関する自分のキャリアについて考える機会となった。

指定8年目（平成25年度）から、研修ツアーの対象を1年次とした。早期の段階で、一流を見る・本物に触れる経験し、早い段階から将来像を描かせるためである。これは、研究への憧れや研究者になることへの期待を膨らませることに効果的であったと考えられる。

以上のことから、SSH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、研修先の指導内容を吟味しより充実したものへの模索が必要である。

5-2 SSH東京大学ツアー

横井亜紀 YOKOI Aki

5-2-1 目的

SSH 3期目の主対象生徒に加わった普通科特別進学 1 年生を対象に「東京大学研修ツアー」を行った。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。東京大学 幾原雄一教授の研究室を見学し、最先端技術を研究している大学教授や大学院生から話を聞くなど、一流を見る、あるいは本物に触れるという経験を 1 年次に行うことで、国公立大学を目指す生徒に早期の段階で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 / 25 (月)	ガイダンス	しおりの配布, ツアーガイダンス 課題 ①顕微鏡についての基本知識について調べる。 ②生物多様性について理解を深める。
2	7 / 26 (火)	顕微鏡について	調べたことの発表
3	7 / 27 (水)	生物多様性について	調べたことの発表
4	8 / 2 (火)	幾原研究室の見学のまとめ	ワークシートにまとめる
5	9 / 1 (木)	Serendipity Report 提出	新聞形式 (B4) でまとめる。

(2) 本実施

日付	場所	主な内容
8 / 2 (火)	東京大学大学院	講義・施設見学
8 / 3 (水)	日本科学未来館	施設見学・講義



図1 幾原教授の講義の様子



図2 ワークショップの様子

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。日本刀の原料として馴染みの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好しとされてきた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、終了後の生徒達へのヒアリングでは「顕微鏡が環境問題を解決する重要な役割を担っていることを感じた」「昔の人は経験に頼り長い時間をかけてきたけど、これからは少ない時間で効率よく進めるためにもナノテクノロジーが必要だと思った」等の声があり、まだ未履修の内容ではあったがそれぞれ興味を持ったことを窺うことができた。

幾原教授の講義後は、藤平 哲也准教授や大学院生による「走査型電子顕微鏡(SEM)」「透過型電子顕微鏡(TEM)」「超高压電子顕微鏡」の3つの顕微鏡のレクチャーを受けた。それぞれ異なった目的に応じて使い分けさ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。

研修ツアー中は、見たこと、感じたことをメモにとらせ、フィールドワーク後には夏休み課題「Serendipity Report」と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、研究への憧れや研究者になることへの期待が多く書かれていた。

2日目の日本科学未来館では、生物多様性をテーマとしたワークショップに参加した。「研究者」「有機農家」「田舎暮らしをしている人」「発展途上国の漁師」「グローバル化を進める企業」「先進国の消費者」の6チームにそれぞれ分かれ、様々なケースに関して自分がその立場だったらどう対応するかロールプレイを実施しながら理解を深めることができた。生徒からは「それぞれが歩み寄ることが合意形成には必要不可欠なので、相手の言い分にもきちんと耳を傾ける必要がある」「自分達が先進国の消費者としてまずできることを少しずつ進めていく」等の感想があり、研究や開発を進める上でそれが及ぼす影響について多面的に物事を見ることのできる視点の大切さを感じたようだった。

フィールドワーク後のアンケートは以下ようになった。この結果からも、全体的に生徒達は、教授らの専門家の開設を聞き、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と言える。

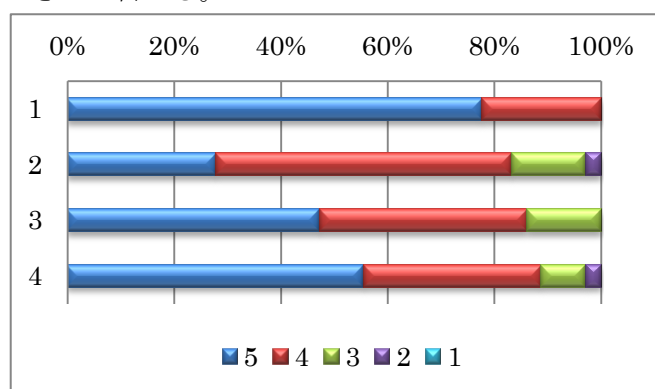


表1 東大ツアーアンケート質問肢

質問内容

- 1 今回の SSH 東京大学ツアーは楽しかったですか。
- 2 東京大学の見学内容は、自分なりに理解できましたか。
- 3 東京大学の見学を通じて、理科や科学技術への興味・関心が高まりましたか。
- 4 東京大学の見学を通じて、研究の楽しさを感じましたか。

図3 東大ツアーアンケート結果

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、事前事後指導では班ごとにまとめ発表するという形を行ったことで(a)聞き取る力、(b)学びあう力、(c)表現する力を伸長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ことはできたが、「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につなげることが課題である。

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49名，2年生32名，3年生52名の計133名と，本校における最も多い人数が所属する部活動となり，活動が活発化している。

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する。
- ・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。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，電池，天文，飼育，ロケット，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 2016	本校	ポスター発表（4件）
7月	第27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
7月	三河湾大感謝祭	愛知県	ワークショップ，ポスター発表（1件）
7月	課題研究交流会	県立一宮高等学校	ポスター発表（1件）
9月	文化祭	本校	ワークショップ，科学実験講座，ポスター発表（6件）
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 11月	公開見学会	本校	科学実験講座 ポスター発表（6件）
12月	科学三昧 in あいち	県立岡崎高等学校	ポスター発表（4件）
2月	生徒研究発表会	本校	ポスター発表（9件）
3月	ジュニア農芸化学会	日本農芸化学会	ポスター発表（1件）

(2) 地域普及ボランティア活動

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お目的に地域の児童館と協働し，科学ボランティア活動として，「科学あそび」を年5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NPO法人「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、魚の標本作成を行った。砂州のゴミ拾いも計画したが悪天候のため今年度は中止した。

(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3回三河湾大感謝祭」において、研究発表およびワークショップを行い、環境活動の推進と普及に努めた。

(5) その他の活動

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。奈良県の「曾爾青少年自然の家」に宿泊し、天体観測、昆虫採集、自然観察等を行った。また、校内緑化活動として花壇の整備を行いながら、NPO法人「矢田庄内川をきれいにする会」の協力のもと、庄内川にさく日本の原生種であるカワラナデシコの育成も行った。

6-1-4 検証と考察

今年度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。100名を超える部員数である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11件と比較的多く参加していると思われるが、ポスター発表ばかりで口頭発表がほとんどなかったことで、決められた時間内でしっかりと整理して相手に伝えるということがおろそかになった面があったと思われる。発表件数はのべ40件と多くの発表をすることができたと考えられる。近年、環境活動には積極的で、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、NPO法人など、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。

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NPO法人などと協働、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ことを感じさせた。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。今年度はこれらの活動で交流のあった他校生から本校への訪問依頼があり、研究交流を行うことがあった。これにより日常的な活動の中で生徒同士がお互いに情報を交換し、刺激しあう様子が見られたことは活動の成果として挙げられる。内容的にも本校の活動の見学やスキルの伝達が中心であったので、SSHの成果普及の観点からも成果といえる。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。課題として葉研究活動について口頭発表の機会がほとんどなかったことが挙げられる。口頭発表を行うことで発表に対してより緻密な準備が必要となるため、積極的に行っていきたいと考えている。また、部員の多さから日常の活動に制限が生じていることで、生徒間の熱意の温度差が感じられるのでこの点は詳細な活動計画を考えていく必要があると思われる。

6-2-1 経緯

メカトロ部での主な活動は、「LEGOロボット大会」(WROジャパン主催)、「堀川エコロボット大会」、「ボランティア活動」の3本柱である。

「LEGOロボット大会」ではすでに常連校となり、7月に中部大学で開催された。東海地区で54台のロボットが参戦し、実に22台が全く得点のない状況の中、本校から7台参加し最高位は第3位となった。そして9月に東京で開催される全国大会へ出場権を獲得した。

「堀川エコロボット大会」は毎年8月の夏休み中に開催され、1年生のものづくり登竜門として参加している。自由な発想でいかにして堀川の浄化に取り組むか、川の水の浄化とロボットでのアピールに主眼を置いて活動している。

「ボランティア活動」は、近郊の保育園や幼稚園に12月下旬頃出向き、日頃の活動成果とクリスマスイベント、そしていかに園児達にわかりやすく説明できるかプレゼン練習を兼ねている。

6-2-2 目的

LEGOロボットに関しては、与えられたテーマに対していかに生徒達がブロックを組付け、完成させたロボットをどのようなプログラムで作動させるかがカギである。発想、攻略、最短について議論しゴールさせるまでの思考過程が大切である。

堀川エコロボットに関しては、主に1年生の活動として捉えており、工具、器具、機器の正しい取扱やものづくりの楽しさを通して入部後初の大会に参加させることが目的である。

ボランティア活動に関しては、園児達に日頃の成果や、ロボットの自立走行を紹介して感動・興奮や地域交流も目的としている。また、生徒達にとってはコミュニケーション能力やプレゼン能力を培うことを目的として活動している。今後も継続奉仕を続けていく予定である。

6-2-3 指導計画

実施日	大会名	会場	成績
7月30日(土)	LEGOロボットコンテスト2016	中部大学	3, 6, 8, 21, 27, 33位
8月28日(日)	第12回堀川エコロボットコンテスト	堀川周辺	(社)中部経済連合会賞
9月18日(日)	WRO Japan 2016 決勝大会	東京スポーツ文化館	成績無し
12月21日(水)	ボランティア活動	新富町保育園	

6-2-4 検証と考察

レゴに関しては、プログラミング、ブロック、バッテリー等すべて世界共通であり同じ条件の中で工夫をこらしたロボットが頂点を極める。チーム参加である点が個人参加である点と違い孤立や行き詰まりをなくし、また協調と調和ときには妥協も織り交ぜながら成長していくところが大切である。大会の成績はその成長過程の証でもある。

6-2-5 成果と課題

各大会の成績や成果については、指導計画の表を参考にされたい。課題としてはLEGOロボット大会で入賞したチームは全国大会へ続き、そうでないチームとの活動差を埋めることが永遠の課題でもありテーマとなっている。

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（表1）」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（仮称）**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。

表1 課題研究評価研究会

氏 名	所 属	職 名	備 考
久保 全弘	名城大学	副学長	
加鳥 裕明	名城大学 理工学部	学部長	
小原 章裕	名城大学 農学部	学部長	
平松 正行	名城大学 薬学部	学部長	
岩崎 政次	名城大学附属高等学校	学校長	
伊藤 憲人	名城大学附属高等学校	教頭	
梁川 津吉	名城大学附属高等学校	教諭	

第1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28年12月2日（金）15：00～17：00

場 所：名城大学天白キャンパス 本部棟3階 第2会議室

名城大学	久保 全弘 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		
名城大学 附属高等学校	(代理)鈴木 勇治 副校長	伊藤 憲人 教頭	梁川 津吉 教諭

話題提供者：大久保 貢教授（福井大学 アドミッションセンター）

陪 席 者：楯, 平塚（以上 大学教育開発センター）

本研究会に先立ち、鈴木 勇治副校長（岩崎 政次学校長の代理）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. 「課題研究の評価」に関する事例発表

みだしについて、梁川委員から本研究会の研究課題に関連して、課題研究における学習成果の評価に関する取組について福井大学 大久保 貢教授（アドミッションセンター）からの発表を受けた。概要として、福井大学工学部におけるAO入試合格者の状況を踏まえ、高校と大学において求める学びの乖離を埋める方策として、課題研究をテーマとした高大連携の取組、そこで行うルーブリックによる評価方法、今後の方向性について述べられた。

2. 各委員との意見交換

みだしについて、大久保教授の発表を受けて、久保副学長の進行により、次のとおり意見交換を行った。

- 発表いただいた取り組みは、他の大学においても展開しているのか。

→福井大学が基幹校となり、三重大学、静岡大学と共に文部科学省の概要要求において研究プロジェクトを申請しているが、具体的評価基準の設定等は福井大学が先駆けて行っているのが現状である。2大学に応用できるか挑戦し、やがては全国の大学で共通化できるものを見出したい。

- 発表をお聞きして、学習成果の評価を行うには大変な手間と労力がかかるという印象を受けるが、どのように改善していくとよいか。

→率直に申し上げて、改革を推進していくためには手間を惜しまずに取り組んでいくことが必要だと感じている。

- 今後はSSH、SGH 指定校に積極的に働きかけることが、大学入学者を確保することに繋がると考えているが、国立大学は既に動きも活発である。名城大学はどのように対応していくと質の高い学生を確保することができるだろうか。

→例えば、附属高校において、福井大学の事例に倣い、3日間集中で1テーマを設定し、対象生徒を選抜の上、入試を行うという方法が考えられる。また、他高校（一宮、岡崎時習館といった、現状は名城大学に入学者が少ない傾向のある高校）の偏差値70程度の生徒に向けて、広報を行っていくという方法も考えられる。

→福井大学の場合、周辺の高校と協同しても、予算や人事異動などにより、体制が変わると単年度計画だけの連携になりがちであるが、名城大学附属高等学校は、名城大学と共に、長期的に計画・実践することができる環境にあり、大変羨ましく思う。

- 研究実施計画書の中に、「教育版 360° 評価（仮称）の開発」について説明があるが、現状はどのような進捗状況か。

→研究実施計画書（p13）の説明にあるように、「教育版 360° 評価（仮称）」とは、従来、企業において用いられている、部署の上司のみならず同僚や他部署の社員等からの評価も取り入れた人材評価の手法である。アンケート調査を実施し、5段階、15問程度で端的に回答可能な内容としているが、回答者名を匿名とするか、部分的に記名とするかを検討する必要がある。この調査の目的は、「生徒に気づきを与える」ことであり、長所はさらに伸ばし、短所はアドバイスをしながら改善していくことにより効果が生まれると考えている。現在準備段階であるため、今後も継続して開発していきたい。

- 名城大学では、学習成果の評価を取り入れている入試はあるか。

→現在はまだ取り入れていないため、SSH 指定校に働きかけていくことが必要だと考えているが、自分の学部全体で取り組むには「評価者により評価内容に差が生じる」という点が危惧されるため、現実的には難しいと感じる。

- 今回事例の中で紹介されている「ガイドブック」は理系版であるが、文系版のガイドブックを作成していく予定はあるか。

→文系でも同じ動きが始まっており、例えば奈良県の大学と、現在「歴史教育」の分野で挑戦することになっており、発展させたい。

- アクティブ・ラーニングの活動において、積極的な生徒と消極的な生徒が混在する場合、グループ分けでの工夫はあるか。

→積極的なグループ、消極的なグループといったようにあまり区別しすぎると、効果が出にくくなる。たとえばジグソー法を取り入れ、生徒が「主体的に取り組む仕掛け」をするよう心掛けている。

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（p. p61-70）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。

平成28年度 活動の概要① 山梨県の国際バカロレア導入への参画 伊藤教頭

5月18日	第1回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○導入校の選定・導入までのスケジュールについて
7月1日	第2回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○導入校の選定・日本語DPのカリキュラム編成について
8月31日	第3回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○甲府西高校に決定・IB導入の方針・校内の指導体制について
9月28日	第4回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○導入に向けた改善点・日本語DPのカリキュラム編成について
11月21日	第5回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○DP課程の授業研究・授業のあり方について
3月3日	第6回 山梨県国際バカロレア導入検討委員会 有識者として参画 ○DP候補校申請書について

平成28年度 活動の概要② 学会・講演など 伊藤教頭

9月23～24日	日本国際バカロレア教育学会に参加
2月24日	岐阜県立加茂高等学校 教員研修「主体的学び」について 講師として参加

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S S H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、S S H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S S H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S S H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11回目となり、東海4県のS S H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、今年度から名称を「S S H東海フェスタ」（以下フェスタと略す）と改称した。また、今年度はタイからの生徒・教員の参加もあり、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S S H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、静岡県のS S H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ーンカレッジ・トラン校の生徒が参加した。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、名城大学附属高等学校、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

イ 岐阜県（2校）

県立恵那高等学校、県立岐阜農林高等学校

ウ 三重県（3校）

県立伊勢高等学校、県立津高等学校、県立松阪高等学校

エ 静岡県（5校）

県立磐田南高等学校、県立清水東高等学校、静岡北高等学校、県立浜松工業高等学校、静岡市立高等学校

オ 他都県（3校）

早稲田大学高等学院、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）

プリンセスチュラボーンカレッジ・トラン校

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 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（49 件）

今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）

静岡県立磐田南高等学校、愛知県立一宮高等学校、愛知県立岡崎高等学校、静岡北中学校・高等学校、名古屋市立向陽高等学校

イ パネルセッション（特別賞 4 件）

愛知県立明和高等学校、静岡市立高等学校、名古屋市立向陽高等学校、名城大学附属高等学校

9-5 成果と考察

今年度は東海地区に S S H 新規指定校がなかったにもかかわらず、関東から 1 校、海外から 1 校の新たな参加があったことから参加校の総数は 23 校となり、過去最大規模となった。新たな取り組みとして、別会場でのポスター発表を行った。参加校数の増加に伴い、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。多くの生徒に自由な発表の機会を与え、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ので好評であった。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工夫を強いられている状況もあったので、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 11 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。今後も継続の方向で考えていきたい。

海外からはタイ王国からトラン校の生徒 3 名が参加した。正式な参加決定が比較的開催期日に近かったこともあり、審査対象からは除外するなど、今年度は試験的な参加となった。フェスタは口頭発表を各校 1 件という制約で実施しているが、トラン校は積極的に 3 件の要請があったため、特別にすべて発表機会を設けた。しっかりとした発表をしていただくことができ、参加した日本の生徒にとって国際性を意識するいい機会となった。また、タイの生徒も 22 校の S S H 指定校の研究に振れることができたことはとてもいい刺激となったようであった。ただ、海外からの参加が事前告知できなかったこともあり、S S H 指定校の発表が日本語だったことが課題として挙げられる。フェスタ自体の規模としては拡大路線で進んできてはいるものの現在の形では規模的には最大限に近いところまで到達しつつあるため、内容面で国際性の充実は来年度以降のテーマとして意識していきたい。タイからの生徒の参加は来年度も見込まれているので、参加校にも呼びかけながらフェスタとしてどのようなことができるかを考えていきたい。

■第3編 研究開発の実施の効果と評価

第1章 実施の効果と評価

梁川津吉 YANAGAWA Tsuyoshi

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。具体的には一般進学クラス理系をテクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンスの3コースを設置し、それぞれ理工系・医歯薬系・農学系への進学を目指すよう再編した。これによって、第1期、第2期での成果を校内において普及することができた。

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理系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、これまでのスーパーサイエンス入門科目「スーパーサイエンスⅠ」をスーパーグローバルハイスクール指定に対応するために

「探究基礎」と変更し、より一層文理融合を進め学びのベーススキルの習得を目指す。

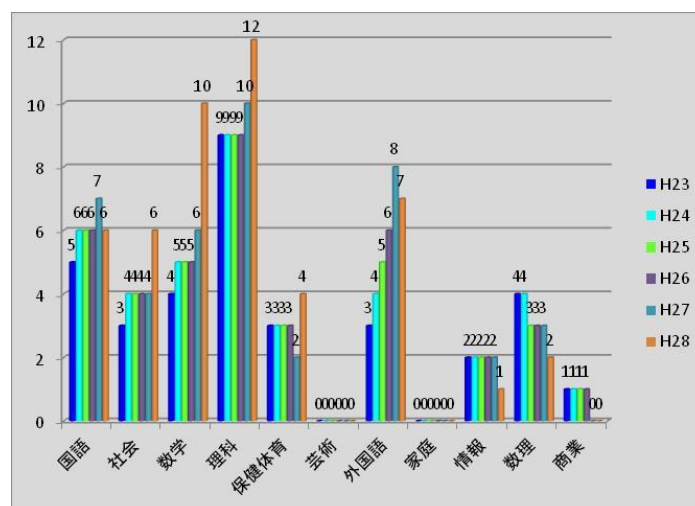
特別進学クラス理系では、計画段階での「スーパーサイエンスⅠ」を「数理探究基礎」に、「スーパーサイエンスラボ」を「数理探究」を名称変更することで、スーパーサイエンスクラスとの差別化を図るとともに学習指導要領との関連性を明確にした。ここでの成果が、新しい高大接続や入試制度に役立てることを意図した。

1-2 生徒

特別進学クラス理系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。指定初年度の82名から比べると今年度の877名は10倍以上となった。さらに成果の普及に努めるが、規模の拡大による質的な保証を如何に確保するかが課題となる。生徒が、主体的に学び、知るための手法を獲得し、協働により課題に取り組める環境づくり、すなわち、課題解決型・課題探究型学習の指導法および評価法の開発が大切となる。

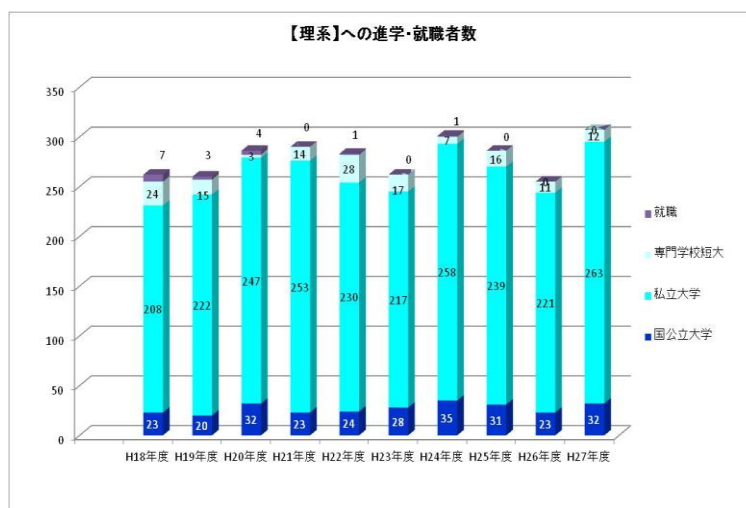
1-3 教職員

第2期指定において学校設定科目に新科目を設定したことによって、内部への普及と理解が深まった。さらに、特別進学クラス理系を対象に加えたことにより、担任として文系クラス以外のすべての普通科の教員がSSH事業に関わることとなった。また、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いつつある。



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、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。第 2 期指定の最終年度でもあり、SSH 事業の効果の表れと言ってよい。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%

1-5 講師招聘者数

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の一覧を示す。第 2 期指定以降に設定した新科目により、学校設定科目での講師招聘数が増加したが、平成 27 年度以降の授業内容の見直しにより学校設定科目における講師招聘数が減少することになった。これは、名城大学理工学部のすべての学科（11 学科）の先生方に来ていただき、各学科の内容を紹介していただいたが、近い分野をまとめてレクチャーすることで対応したため招聘数が減少した。また、課外活動におけるプログラム「次世代リーダー育成講座」などで招聘した講師の数が増加した。

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	27	1	28
H19 年度	二年次	17	17	34	1	35
H20 年度	三年次	20	26	46	1	47
H21 年度	四年次	30	18	48	3	51
H22 年度	五年次	22	17	39	2	41
H23 年度	六年次	17	10	27	2	29
H24 年度	七年次	15	50	65	1	66
H25 年度	八年次	16	39	55	1	56
H26 年度	九年次	14	40	54	1	55
H27 年度	十年次	6	21	27	2	29
H28 年度	十一年次	12	21	33	2	35

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25年度の間評価では、次のように評された。

現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している。

主な講評として以下の指摘があった。

- 「学び力」や「主体的な学習」をベーススキルの中に明確に捉えている点で研究開発的意義が大きく、また「サロンの学習」など他校に見られない特徴もあり、成果を上げている。
- 生徒の変容について、目的や仮説に照らし合わせた検証が十分ではないので、事実に基づいて丁寧に分析する必要がある。
- 内発的動機付け、主体的自発的な学びに向けて更なる工夫や具体的な方法の提示、成果の検証を行う必要がある。
- 一般的な指導力向上には取り組んでいるが、学校の課題や事業の研究仮説に合わせた指導力向上の取組に期待する。

これらを改善すべく、課題研究において生徒の主体性を重んじ、個人による課題研究を充実させるために、学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」・「スーパーサイエンスラボ」と理科「化学基礎」の指導内容と指導方法を見直した。すなわち、個人による主体的なテーマ設定で課題探究型学習を取り入れた。その検証の結果、「メンタルリテラシーの向上」は達成されつつあり、上記の3つの仮説を引き続き検証することにした。（平成27年度 研究開発報告書 p74-78 参照）

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た。

- 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ーンカレッジ・トラン校との「生徒間交流プログラムの作成」、「両校の教員のための交流活動プログラムの作成」、「指定する教科領域における指導及び学習における連携」を推進する。さらに、台湾への海外研修を計画し、多くの生徒が海外の高校生と研究を行う機会を増やす。

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。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」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、学校設定教科「スーパーサイエンス」の指導法と評価法の開発を高大協創により行う。これまでの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、教育版 360 度評価（仮称）を導入するための開発を行う。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検討する。

③については、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」の生徒用テキストや指導用テキストの作成を目指す。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。

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 中学校向けの広報誌

スーパーサイエンス事業の概要と本校の取組をリーフレットにまとめ、県下および近県の通学可能な範囲の中学校に配布する。

④ 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。科学系クラブのボランティアを通じて、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「ENGLISH for SCIENCE」

資料編

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 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
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国語総合	4	4	4	4	4										
	現代文 B	4					3	2	2	2	3	2	3	3	3	3
	古典 B	4					3	2	2	2	3	3	4	2	2	4
	地理 世界史 A	2	2	2	2	2										
	世界史 B	4					□3			3	□3		□4		4	□4
	歴史 日本史 A	2	2	2	2	2										
	日本史 B	4					□3				□3		□4			□4
	地歴演習												▲2			
	公民 倫理	2											2	2	2	2
	政治・経済	2					2	2	2	2	3	2				
	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					
	化学	4					2	3			2		4	3		4
	生物基礎	2	2	2		2										
	生物	4					○3	3			○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
	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	3	3	4	4
	コミュニケーション英語 III	4													4	
	英語表現 I	2	3	2	3	3										
	英語演習						2	2	2	3	3	3	3	3	5	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		
	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			
	スーパーサイエンス I			☆2		☆2		☆2			*2		☆2			*1※
	スーパーサイエンス II							*2								
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
	合計		32	34	34	34	32	32	34	34	34	34	32	32	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 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 II」を履修(*印)し、「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンス I」を履修(☆印)し、特進は「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)する。 注 4 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 5 特進理系は「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) 注 6 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 7 芸術選択は■印から学校選択 注 8 「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27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			
							理系				A	B		文系	理系	理系				A	B		文系	理系		
							文系	ライフ	バイオ	テクノ						文系	理系	文系	ライフ						バイオ	テクノ
国語	国語総合	4	5	5	5	5																				
	現代文B	4					3	2	2	2			3	3	2	3							3	3	2	
	古典B	4					3	2	2	2			3	4	3	3							3	3	2	
	国語演習											3	3				3	3	3	3	3					
地理 歴史	世界史A	2	2	2	2	2																				
	世界史B	4					□4						3	□3		□3							3	□3		
	日本史A	2	2	2	2	2																				
	日本史B	4					□4							□3		□3								□3		
公民	現代社会	2						2					3													
	倫理	2															3			2	2	2	2		2	2
	政治・経済	2					3		2	2				2	2					2	2					
	公民演習																						2	2	2	
数 学	数学Ⅰ	3	4	4	4	3																				
	数学Ⅱ	4				1	4	5	5	5	5	5		3	3									2		
	数学Ⅲ	5													1		6	6	6	6	6					4
	数学A	2	2	2	2	3																				
	数学B	2						3	3	3	3	3		2	3	3										
	数学演習												2											3	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	○3				○3	
	化学基礎	2	2	2	2	2																				
	化学	4						3	3	3	3	3			3		3	3	3	3	3				3	
	生物基礎	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	1	1						
	理科演習						3							3		2								3		
保健 体育	体育	7～8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
	保健	2					1	1	1	1	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	■2	■2
	美術Ⅰ	2															■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2
外 国 語	書道Ⅰ	2															■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2	■2
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3	3	3																				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4					3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	英語表現Ⅰ	2	2	3	3	3																				
家庭 情報	英語演習						3	3	3	3	3	3	3	3	3	▲2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3
	家庭基礎	2	2	2	2	2																				
	社会と情報	2									☆			2	2	2	2	2	2	2	☆	2	2			
	国際教養												4													
グローバル	イングリッシュプレゼンテーション				2								2											3		
	科学英語										1	1								2						
	薬学物理																2									
	スーパーサイエンスⅠ										☆1	1								☆1	1					
総合的な 学習の時間	スーパーサイエンスⅡ						*2	*2	*2	*2	*2															
	スーパーサイエンスⅠ	3～6	1	2		1																				
	多文化共生					2						2														
	グローバル概論						2																			
課題探究																▲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	1	1	1	1	1	1	1	1
	合計		32	34	34	34	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34

注1 2学年 一般文系と特進文系は□印から1科目選択

特進理系は○印から1科目選択

スーパーAは「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンスラボ」を履修(☆印)

注2 3学年 一般文系と特進文系は□印から2学年で選択した科目を継続履修

一進文系は▲印から1科目選択

特進理系は○印から2学年で選択した科目を継続履修

スーパーABは○印から1科目選択

スーパーAは「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンスラボ」を履修

一般理系とスーパーABは「総合的な学習の時間」に代えて「スーパーサイエンスⅡ」を履修(*印)

注3 芸術選択は■印から学校選択

注4 2学年及び3学年のスーパーのAはSSHの指定がある場合の教育課程を示し、BはSSHの指定または特別経過措置がない場合の教育課程を示す。

注5 「一般」とは「一般進学クラス」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、「ライフ」は「ライフサイエンスコース」を、「バイオ」は「バイオサイエンスコース」を、「テクノ」は「テクノサイエンスコース」を、「スーパー」は「スーパーサイエンスクラス」を表す。

資料1 平成26年度 入学生 教育課程表（主対象生徒 普通科 第3学年）

各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	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	文系	一般			スーパー	国際	特進		文系	理系	文系	一般			スーパー	国際	特進																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
									ライフ	パイオ	テクノ			文系	理系				ライフ	パイオ	テクノ			文系	理系																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
国語	国語総合	4	4	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

資料2 SSH運営指導委員会 議事要旨

第24回SSH運営指導委員会議事要旨

日時 平成29年2月27日(月)

14時50分～15時50分

場所 名城大学附属高等学校 1階 会議室

出席者 山本 進一・伊藤 元行・中村 琢

欠席者 佐藤 豊

陪席者 岩崎・伊藤・梁川【以上 附属高校】

平塚【以上 大学教育開発センター】

配布資料 第23回SSH運営指導委員会議
事 要旨(案)

(平成28年2月25日開催分)

資料1 平成28年度スーパーサイエンスハ
イスクール研究実施計画書【実践型】

資料2 名城大学附属高等学校とプリンセス
・チュラボーン・サイエンス・ハイ
スクール・トラン校との覚書

資料3 東海フェスタ2016

はじめに、第24回SSH運営指導委員会の開
催にあたり、岩崎学校長から挨拶が述べられた。
続いて、梁川教育開発部長から委員の紹介があ
った。

【確認事項】

第23回SSH運営指導委員会の議事要旨は、
確認された。

【話題】

1. 第3期SSH採択について【資料1】

みだしについて、伊藤元行委員長から発議が
あり、岩崎学校長から資料1に基づき、平成2
8年度第3期SSH採択についての報告があり、
特に課題研究の指導法および評価法の開発につ
いて研究を進めている旨の説明があった。

文部科学省とのヒアリングの際、教育版360
度評価の件で質問が出され、生徒の心の変容を
測る上での客観的指標を開発する必要があると
答えたとの説明があった。

これを受けて、伊藤元行委員長から以下のよ
うな意見が述べられた。

- ・地道な活動のプロセスをしっかりと評価する
ことが必要である。企業で言えば、人事考課
にあたるが、教育の場では結果だけではない
プロセスを大切にしなければいけない。

なお、関連して、伊藤教頭から、タイ王国の
連携校である、プリンセスチュラボーンカレッ
ジ・トラン高校との研究交流およびノーベルラ
ボの取り組みと成果について報告があり、併せ
て了承された。

2. プリンセスチュラボーンカレッジ・トラン 校(タイ王国)との研究協定について

【資料2】

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、
岩崎学校長から資料2に基づき、プリンセスチ
ュラボーンカレッジ・トラン校(タイ王国)と
の覚書の内容について報告があった。引き続き、
伊藤教頭より、タイ王国での海外研修および今
後のタイとの連携等について説明があり、了承
された。

山本進一委員から以下のような質問があった。

- ・トラン校との覚書の最終条項9.1の「本覚書
は両校が署名した日より4年間有効とする」
とあるが何故か。
- ・第3期の指定が平成32年で終了となるので、
残りの4年間の連携協力を結ぶことにした。

3. その他【資料3】

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、
梁川教育開発部長から、資料3に基づき、東海
フェスタ2016について報告があった。20
17年度は7月15日に実施を予定しており、
現在企画等の準備に力を入れている旨の説明が
あり、了承された。

以上

資料3 360度評価（教育版）

平成28年度はSSH実行委員会およびスーパーサイエンスラボの担当者会議を通じて、下記の図1・2と表1のように趣旨について共有しながら理解を深め、実行の流れを表2のように作成し、評価用質問肢の原案を作成した。平成29年度に導入し、検証に用いる計画である。

趣旨

- 360度評価…鏡に映して見る効果 他者の目を通して見る
- 一人ひとりの適性に合った能力開発がポイント
- 個人のレベルアップを組織のレベルアップにつなげる

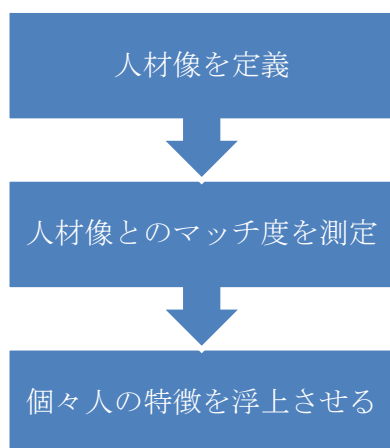


図1 流れ

表1 趣旨

- 主体的な気づきを促す
客観的なフィードバック
・行動を変える
- 強みと弱みを気づかせる
・強みを伸ばすことが大事

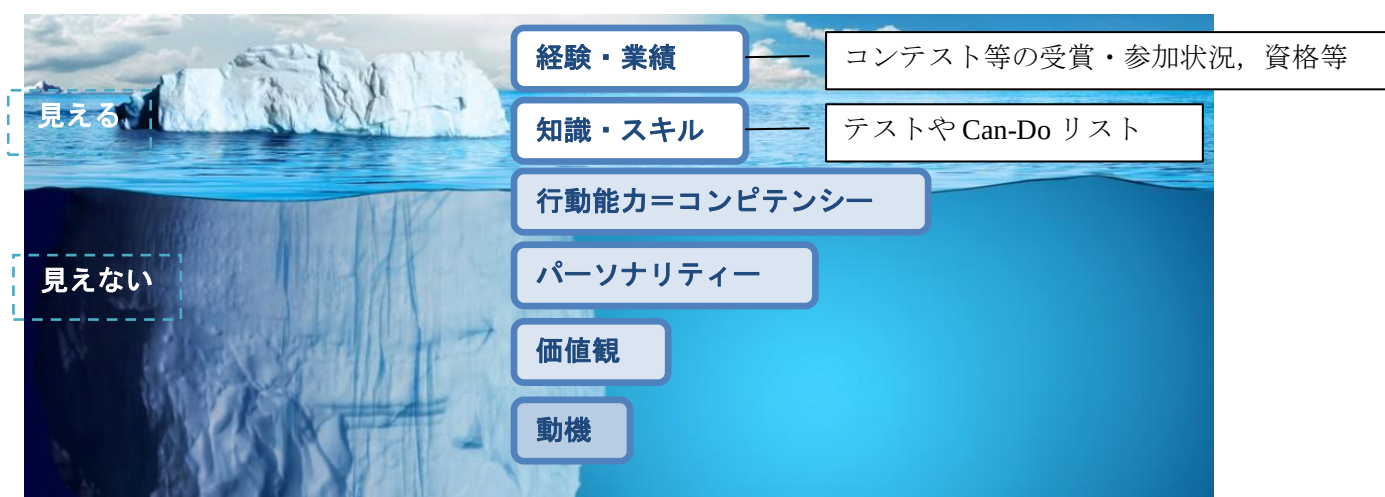


図2 氷山モデルで人を理解する

スキルの習得の場合は、下記の手順で行われる。それに対して、

現状 ⇒ スキルの定義 ⇒ トレーニング ⇒ 習得

「見えない」または「見えにくい」行動能力を変化させるために評価し、フィードバックする。

行動能力 ⇒ 360度評価 ⇒ フィードバック ⇒ フォロー ⇒ 本人の気づき ⇒ 行動変容

表2 実施の流れ

	Step 1 概要設計	Step 2 詳細設計	Step 3 周知・実施管理	Step 4 フィードバック	Step 5 フォロー
1 対象者	⇒		⇒	⇒	⇒
2 回答者	⇒	⇒	⇒		
3 設問	⇒	⇒			
4 実施コミュニケーション	⇒	⇒	⇒		
5 実施管理	⇒		⇒	⇒	
6 フィードバック方法	⇒			⇒	⇒
7 フォロー方法	⇒				⇒

- 回答者は、対象者に任せてもよい。3名以上。ただし、直接的な結果は開示しない。
- 設問は回答者が観察可能な「具体的な行動」を設定する。
- 設問には「めったに発生しないようなこと」は避ける。
- 設問は肯定文をもちいて、質問1つにつき要素を1つに絞り、シンプルに心がける。
- コメントは「本人の優れた行動」を書くように示す。
- 評価の段階数と尺度は一般的には5段階。「0 わからない・知らない」を回答できるようにする。
- 人材像を議論し、行動規範や行動能力を定め、評価のための質問肢を検討する。

<評価用質問肢> (原案)

行動規範

- 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。

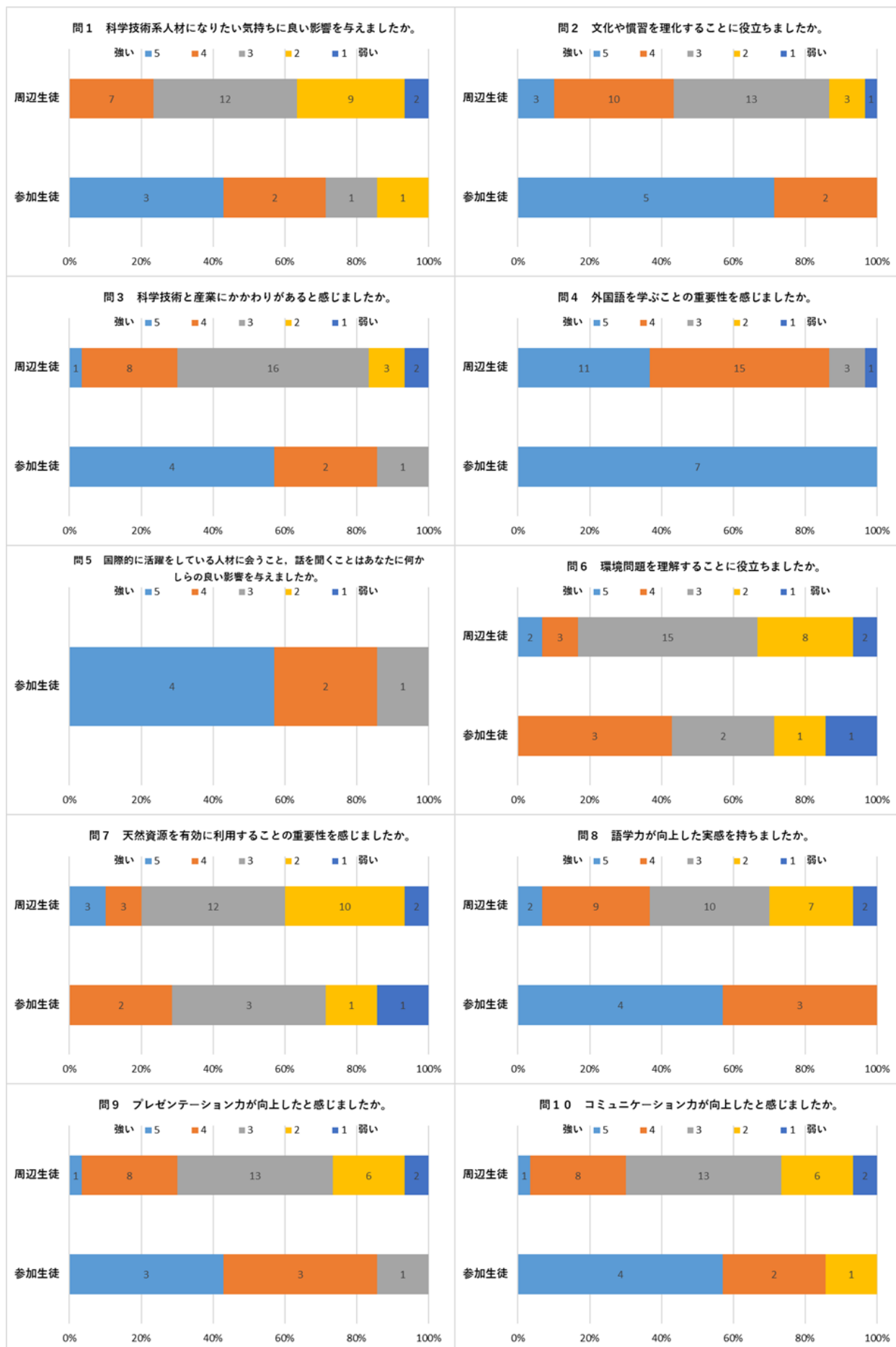
行動能力の発揮 (因子と質問肢)

- 安定遂行① 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。
- 安定遂行② 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。
- 成果追及③ 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。
- 成果追及④ 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。
- 情報論理⑤ 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。
- 情報論理⑥ 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。(第3者)
- コンセプト・創造⑦ 隠れていた着眼点を見出し、混沌として状況に指針を示している。
- コンセプト・創造⑧ 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。
- 人々のとりまとめ⑨ 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。
- 人々のとりまとめ⑩ 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。(第3者)

知識・スキル

- ① 研究の背景知識は十分である。
- ② 研究の手法は十分に理解している。
- ③ 実験の方法は十分に習得している。

資料4 タイ王国海外研修 生徒アンケート（対象生徒 N=7，周辺生徒 N=30）



資料5 課題研究テーマ 一覧

5-1 スーパーサイエンスラボ

下記は、第2学年・第3学年スーパーサイエンスクラスの学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」において、7つの班にわかれて探究活動に取り組んでいる。

班名	研究テーマ
生物1	フクロモモンガの食事時の視覚と嗅覚 水草は水質を改善できるのか！ 魚の色素胞について サニーレタスにおける気孔密度の変動条件
生物2	乳酸菌の耐酸性について 乳酸菌の耐酸性について 糖の種類による代謝のされ方 酵母菌と乳酸菌を用いた新規の発酵食品の開発 カスピ海ヨーグルトを世に広めるために
環境科学	溶けにくい氷の作成
生化学	果汁のスキントリートメント効果 触媒の作成～金属板へのメッキ～ スルファピリジンの合成とプラスチックへの利用 ポリフェノールの消臭効果 カフェインの効果について
数理実験	約数の個数の研究 なぜ日本人は若く見られるのか コンパクトなねじり折りの探究 物が壊れたときの破片の分布
ロボット	次世代モーターの研究開発 筋電センサーを用いたコントローラーの作製 ペルチェ素子を利用した加熱、冷却が可能な水筒の開発 より良い席替えのためのプログラム 自立型サッカーロボット 宇宙エレベーター レゴによる作製 免震
脳科学	脳血流量は嘘を見破れるのか アロマのリラクゼーション効果について 拳の握りしめによる記憶力向上に見られる男女差

5-2 科学系部活動

下記は、自然科学部の研究テーマを示す。

研究テーマ
庄内川的环境調査
フナと金魚の骨格の違い
尾びれの比較
Secret of BANANA with sweet and delicious
放射線の観察
発酵化粧水による美白効果
麹菌で小麦アレルギーを分解する
カスピ海ヨーグルト中の乳酸菌を 世に広めるために
米ぬか乳酸菌の利点



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)