

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール
令和元年度 研究開発実施報告書
(平成 28 年度指定・第 4 年次)



令和 2 年 3 月

私立名城大学附属高等学校



はじめに

校長 伊藤憲人
ITO Norihito

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、文部科学省より「全国のSSH校の推進校的な存在の学校であり、高大連携による取組は多くの成果が今後も期待できる」と評価されました。

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的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。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。

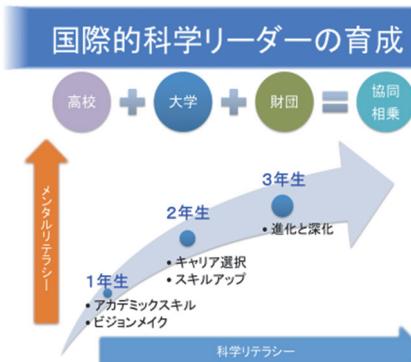
第3期は「高大協創による国際的科学リーダーの育成」を研究開発課題に掲げました。高大協同から高大協創へ発展させ、高大の教員が課題研究の指導や評価について検討する組織「課題研究評価研究会」を設置し、探究活動の指導法と評価法についてさらに研究開発を進めてまいります。また、国際化推進の一環として、タイ王国のプリンセスチュラポンサイエンスハイスクール（PCSH）トラン校と学術交流の協定を結び、台湾での海外研修も加え、一人でも多くの生徒が海外で研究発表ができる環境を整えています。

本校では、SSHおよびSGH（平成26年度～平成30年度）に指定されて以来、探究活動の実践を積み重ねてきました。その結果、現在は「探究の名城」というスローガンを掲げ、すべての学科・コースにおいて、従来型授業に加えて課題探究型授業が導入しています。この授業では、「問い合わせることができる」、「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」、「工夫することを楽しめる」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令和元年度スーパーイングハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>高大協創による国際的科学リーダーの育成</p>																																																																																																
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、国際的科学リーダーを育成する。</p> <p>第1学年時から学校設定教科等の履修を通して、主体的な学びのマインドと探究のベーススキルを養成する。第2学年以降は、課題解決型学習および2学年合同の課題研究、「ノーベルラボ」等を通して、メンタルリテラシーと科学リテラシーの向上を目指し、科学技術系人材の自律的なキャリア形成を促す。これらの過程は、ループリックや教育版360度評価（Meijo Multi-Feedback、以下、MMF）等を用いて検証する。</p> <p>また、授業と有機的に連携させた、海外研修での研究交流および高大連携講座、土曜サロン、SSH東海フェスタ等、校外の人材や同世代の海外生徒、他校生徒と協同した学びの機会を活用して、人材育成を進める。</p> <p>さらに、探究活動の開発・推進における地域の中核的存在として、SSH東海フェスタおよび探究活動ワークショップ等を実施して成果の普及を行い、それに伴う人材の育成を図る。</p>																																																																																																
③ 令和元年度実施規模	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">科</th><th rowspan="2">コース</th><th colspan="2">第1学年</th><th colspan="2">第2学年</th><th colspan="2">第3学年</th><th colspan="2">計</th></tr> <tr> <th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">普通</td><td>スーパーイング</td><td>29</td><td>1</td><td>32</td><td>1</td><td>34</td><td>1</td><td>95</td><td>3</td></tr> <tr> <td>一般</td><td rowspan="2">理系</td><td rowspan="2">301</td><td rowspan="2">7</td><td>218</td><td>5</td><td>191</td><td>5</td><td>710</td><td>17</td></tr> <tr> <td>進学</td><td>文系</td><td>154</td><td>4</td><td>127</td><td>3</td><td>281</td><td>7</td></tr> <tr> <td>国際</td><td></td><td>34</td><td>1</td><td>34</td><td>1</td><td>23</td><td>1</td><td>91</td><td>3</td></tr> <tr> <td>特別</td><td rowspan="2">理系</td><td rowspan="2">120</td><td rowspan="2">3</td><td>89</td><td>2</td><td>69</td><td>2</td><td>278</td><td>7</td></tr> <tr> <td>進学</td><td>文系</td><td>44</td><td>1</td><td>36</td><td>1</td><td>80</td><td>2</td></tr> <tr> <td rowspan="2">総合</td><td>理系</td><td rowspan="2">138</td><td rowspan="2">4</td><td>137</td><td>1</td><td>43</td><td>1</td><td rowspan="2">474</td><td rowspan="2">13</td></tr> <tr> <td>文系</td><td>43</td><td>4</td><td>113</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>								科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通	スーパーイング	29	1	32	1	34	1	95	3	一般	理系	301	7	218	5	191	5	710	17	進学	文系	154	4	127	3	281	7	国際		34	1	34	1	23	1	91	3	特別	理系	120	3	89	2	69	2	278	7	進学	文系	44	1	36	1	80	2	総合	理系	138	4	137	1	43	1	474	13	文系	43	4	113	3
科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計																																																																																									
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																																																								
普通	スーパーイング	29	1	32	1	34	1	95	3																																																																																								
	一般	理系	301	7	218	5	191	5	710	17																																																																																							
	進学				文系	154	4	127	3	281	7																																																																																						
	国際		34	1	34	1	23	1	91	3																																																																																							
	特別	理系	120	3	89	2	69	2	278	7																																																																																							
進学	文系				44	1	36	1	80	2																																																																																							
総合	理系	138	4	137	1	43	1	474	13																																																																																								
	文系			43	4	113	3																																																																																										
④ 研究開発内容	<p>主対象生徒は、第1学年では普通科スーパーイングクラス（以下、SSクラス）・一般進学・特別進学の450名、普通科第2学年SSクラス・一般進学理系・特別進学理系小計339名、普通科第3学年SSクラス・一般進学理系・特別進学小計294名である。合計1083名となる。</p>																																																																																																
○研究計画	<table border="1"> <tr> <td>第1年次</td><td>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「数理探究基礎」を開催する。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。MMFについても同様に行う。</td></tr> <tr> <td>第2年次</td><td>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」を開催する。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。MMFについても同様に行う。</td></tr> <tr> <td>第3年次</td><td>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。MMFについても同様に行う。海外研修が生徒の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。</td></tr> </table>								第1年次	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「数理探究基礎」を開催する。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。MMFについても同様に行う。	第2年次	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」を開催する。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。MMFについても同様に行う。	第3年次	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。MMFについても同様に行う。海外研修が生徒の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。																																																																																			
第1年次	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「数理探究基礎」を開催する。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。MMFについても同様に行う。																																																																																																
第2年次	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」を開催する。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。MMFについても同様に行う。																																																																																																
第3年次	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。MMFについても同様に行う。海外研修が生徒の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。																																																																																																



第4年次	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。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。
第5年次	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。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。

●MMF (Meijo Multi-Feedback) =教育版 360 度評価 (pp. 14-16 参照)

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

●課題研究評価研究会 (pp. 43-44 参照)

探究活動における包括的評価のループリックに続き、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適用範囲

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科SSクラス	スーパーサイエンスI	2	社会と情報	2	第1学年
普通科特別進学クラス	数理探究基礎	2	社会と情報	2	第1学年

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科一般進学クラス	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
普通科SSクラス	スーパーサイエンスII	2	総合的な学習の時間	2	第2学年
普通科SSクラス	スーパーサイエンスラボ	2	総合的な学習の時間	2	第2学年
普通科特別進学クラス	数理探究	2	総合的な学習の時間	2	第2学年
普通科特別進学クラス	数理探究	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

○令和元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、課題研究に関する科目を履修。学習指導要領上の課題研究に関する科目として理科課題研究を履修。

学年	学科・クラス	開設する科目名	単位数	内容
1	普通科SSクラス	スーパーサイエンスI	2	探究活動の導入教育・ベーススキルの習得
	普通科特別進学クラス	数理探究基礎	2	
	普通科一般進学クラス	探究基礎	2	
2	普通科SSクラス	スーパーサイエンスII	2	先端講義・リサーチスキルの習得 課題探究活動・リサーチスキルの習得
	普通科SSクラス	スーパーサイエンスラボ	2	
	普通科特別進学クラス理系	数理探究	2	
	普通科一般進学クラス理系	総合的な学習の時間	2	
3	普通科SSクラス	科学英語	2	サイエンスとコミュニケーションの融合を視野にした英語プレゼンテーション
		スーパーサイエンスラボ	2	
	普通科特別進学クラス理系	数理探究	1	課題探究活動
	普通科一般進学クラス理系	理科課題研究	1	課題研究活動

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目 (pp. 20-31 参照)

第1学年で履修する「スーパーサイエンスI」、「数理探究基礎」は導入教育を目的とし、学びのベーススキルの習得と主体的な行動力を養う基礎的な探究活動を行った。第2学年の「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開催した。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うる英語力を身に着けさせるための指導を行った。

(2) サロン (p. 32 参照)

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的学習を行った。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 (p. 33 参照)

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、愛知医療学院短期大学学長で名古屋第二赤十字病院名誉院長の石川清氏による講座「いつも人生にやりがいを持って」を実施した。

(4) 海外研修 (pp. 34-37 参照)

12 月には、タイ王国で開催された TJ-SIF 2019 に参加し、研究発表を行った。また、台湾海外研修を実施し、台中市立忠明高級中学、桃園市立内壢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 (pp. 38-39 参照)

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 (pp. 40-42 参照)

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 (pp. 43-44 参照)

岐阜大学教育学部准教授中村琢氏を招聘して、探究能力調査の最新状況と本校生徒の分析をもとに検討を行った。

(8) 研究交流・成果普及 (pp. 45-46 参照)

SSH 東海フェスタ 2019 を主催し、参加校 25 校・総数 1000 名の研究交流会を取りまとめた。また、Thailand-Japan Student ICT Fair (タイ王国主催)、SKYSEF (静岡北高校主催)、Japan Super Science Fair (立命館高校主催)、科学三昧 in あいち (岡崎高校主催) 等の研究発表会に参加し、発表を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 自律的キャリアを形成する生徒（卒業生）の創出

SS クラスを平成 28 年度に卒業し、名城大学農学部との SS クラス修了生受け入れ制度で大学 1 年生から研究室に配属された卒業生が、名城大学の学業優秀者として学長表彰を受けた（令和元年 7 月）。この卒業生は自ら環境保護を推進するための学生連合を立ち上げ、全国で活動するなど主体的で意欲的な活動を続けている。

その他、自然科学部から名城大学理工学部に進学した卒業生は、日本結晶成長学会が主催する第 42 回結晶成長討論会で結晶成長討論会賞を受賞した（令和元年 8 月）。自主自立的に多様な分野で積極的に挑戦する生徒・学生が着実に増えている。これらは本校在学中に課題研究活動に関わる多様な経験をするなかで挑戦するマインドが形成されたことに加え、名城大学との協創によるものといえる。

(2) 主催する研究発表会による生徒育成

14 回目の実施となる SSH 東海フェスタ (pp. 45-46 参照) は、東海地区を中心から 23 校、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 2 校、タイ王国からは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、総勢 25 校 1000 名を越す参加があり過去最大規模となった。英語発表の分科会も設定し、4 校が英語で口頭発表を行った。

本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。

(3) 教師の変容

SSH に指定され 14 年目となり、6 割を超える教員が SSH 事業に関わることとなった。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、普段の授業において KP 法や反転学習の導入をしている教員も増え、アクティブラーニング型の授業を恒常に実施するなど授業改革が着実に進行している。これは、対話や参加を主とするサロン的学習の普及の成果である。これらの実践を研究会等で発表・講演したり、科研費を申請したりするなど、教員の挑戦する意欲が高まった。

12 月には、「名城ツリーを育てる授業デザイン～Aha-体験と身体化～」を研究主題に掲げ、公開授業や研究協議会を行う「教育研究会 2019」を開催し、県内の私立高校教員を中心に 73 名の他校教員の参加者があった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 評価手法の開発と改善

探究にかかるマインドやスキルの形成的評価の定量化、特にエビデンスとなりうるデータをどのように収集・分析するかについては改善を重ねる必要がある。

現在は MMF の開発・改善に取り組むとともに、名城大学と協同で組織する「課題研究評価研究会」においても課題研究の評価法について検討しているが、今後は、岐阜大学教育学部の中村琢氏による探究能力調査の結果等を参考にしつつ、本校で立ち上がりつつある高校 IR の研究会とも協力して検討・改善を進める。

(2) 質の高い文理融合の取組・研究の展開

スーパーグローバルハイスクール (SGH) に指定されていた期間（平成 26 年度～平成 30 年度）は、両事業の運営上、理系生徒は SSH、文系生徒は SGH と大別していたが、SGH 事業の終了とともに校内で文理融合の学びの重要性への視点も高まっている。今後は、文理融合の取組や研究を開発・展開するとともに、文理の視点や専門が合わさることで理解が深まったり、研究の新たな局面が開かれたりするような、質の高い文理融合を目指す。

(3) 社会の変革に対応できる人材育成

本校の第 3 期の研究開発課題は「国際的科学リーダーの育成」である。そのリーダー像においても、速い速度で変化し続ける世界の中では求められる資質・能力が多様化している。そのなかで 2018 年に OECD から「Education2030」が発表された。その 3 つの柱のうち「対立とディレクタマを克服する力」、「責任ある行動をとる力」については、SS ラボに代表される学校設定科目の改善の中で育成できる見通しは持てるが「新たな価値を創造する力」については十分とは言い切れない部分がある。

今後は、これから社会の変革を見通した人材像について改めて検討を行いつつ、教員間での共通認識を形成するとともに、「新たな価値を創造する力」を育てる研究開発を推進する。

(4) 学校設定教科目における PDCA サイクルの継続

主対象生徒が増加することで課題研究に関わる学校設定教科目が増加し、関係する担当者についても広がりを見せている。昨年度の課題であった「規模拡大による質的な保障」については、本校独自の「スーパーサイエンスラボー課題研究ノートー」を作成するなど、ガイドラインとなる教材を作成した。

一方で、今後は作成された教材についても、評価法や指導用マニュアルについても改善していく必要がある。それらの改善や他教科と融合したコンテンツの開発等、各科目では絶えず PDCA を回していく必要がある。今後、各科目で改善すべき焦点を絞って PDCA サイクルを回すよう工夫する。

学校法人 名城大学	名城大学附属高等学校	指定第3期目	28~02
-----------	------------	--------	-------

① 研究開発の成果

(1) 国際化

学校設定科目「科学英語」では、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着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、実用英語技能検定2級の取得率が78.8%となった(p. 26 参照)。その結果、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。

タイ王国プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール・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(TJ-SIF2019)での交流活動を相互に行うことができた。

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。

タイ王国海外研修と台湾海外研修をそれぞれ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、タイ王国海外研修では、TJ-SIF2019での研究発表ならびに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および桃園市立内壢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 参照)。

(2) 研究発表会

SSH東海フェスタ2019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14回目となった。SSH東海フェスタ2019では、愛知・岐阜・三重・静岡県の東海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、25校、約1000名に達する過去最大規模となった。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。

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. 45-46 参照)。

(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 参照)。

今年度はSSクラスを平成28年度に卒業し、名城大学農学部とのSSクラス修了生受け入れ制度で大学1年生から研究室に配属された卒業生が、名城大学の学業優秀者として学長表彰を受けた(令和元年7月)。この卒業生は自ら環境保護を推進するための学生連合を立ち上げ、全国で活動するなど主体的で意欲的な活動を続けており、SSHの事業推進によって生まれた好事例といえる。その他、自然科学部から名城大学理工学部に進学した卒業生は日本結晶成長学会が主催する第42回結晶成長討論会で結晶成長討論会賞を受賞する(令和元年8月)など、自主自立的に多様な分野で積極的に挑戦する学生が着実に増えている。これらは本校在学中に多様な経験

をするなかで挑戦するマインドが形成されたことに加え、名城大学との協創によるものであり、大きな成果といえる。

(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プリックを参考に独自に開発したループリックによって、毎年改善を重ねながらより客観的な評価になるよう実践している。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プ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プリック（平成29年度研究開発実施報告書p39）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>

第11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1組

<科学オリンピック等>

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 2019（主催 名城大学附属高等学校）

参加25校・総数1000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 あいち（主催 県立岡崎高校）
- SSH課題研究交流会（主催 県立一宮高校）

以下の国際的な研究発表会に参加した。

- Thailand-Japan Student ICT Fair 2019（主催 タイ王国）
- SKYSEF 2019（主催 私立静岡北高校）
- Japan Super Science Fair（主催 私立立命館高校）

(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、テーマ提示型の探究活動を行った。探究活動を「一枚ポートフォリオ」にまとめ、生徒間のディスカッションの時間をとることは生徒自身の内省が促され、効果的だということがわかった。探究活動の実施報告書、ポートフォリオ、ポスター作成と発表、レポート作成という一連の指導の形を構築できた。

特別進学クラス第1学年対象の「数理探究基礎」では、日本統計学会主催「第9回スポーツデータ解析コンペティション」を活用して日本のプロスポーツ実際のデータを使って自由にテーマを設定し、分析したことで、「主体的に学ぶ姿勢」が育まれた。

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「数理探究ループリック」を提示し、ポスターセッションの内容と提出論文を評価した。評価結果は、項目別に生徒およ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。「数理探究ループリック」を用いた評価では、「ノーベルラボ」参加生徒の評価点は、多くの項目で平均点を上回ったが、中でも「研究目的」、「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. 17-18 参照)。

(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。令和元年度は平成 29 年度に引き続き、岐阜大学中村琢准教授による「探究能力調査」について状況報告があった。探究活動と基礎学力との関係について、探究能力調査結果と偏差値との相関はとれどおり、独自教材の作成等で基礎学力を伸す工夫により効果を発揮できる可能性等が示された。 (pp. 43-44 参照)。

(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。MMF は、互いに評価し合うことで、自己評価と他者による評価の違いを認知し、行動や心の変容につなげるものである。MMF の 1 つの課題であった未回答率は昨年度に比べ 6 割以上減少した。これにより、評価自体の信頼性を高めることができた。振り返りの指導として小グループを構成することでコミュニケーションの重要性を生徒が認識するようになったことが大きな要因といえる。MMF 実施にともなう指導と振り返りを通じて、生徒自身の探究活動においての内省が促されていることがわかった (pp. 14-16 参照)。

(8) 特記事項

<教員の変容>

文系教科の教員も加わった 6 割を超える教員が SSH 事業に関わっており、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、普段の授業において KP 法や反転学習の導入をしている教員も増え、アクティブラーニング型の授業を恒常に実施するなど授業改革が着実に進行している。これは、対話や参加を主とするサロン的学習の普及の成果である。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。

12 月には、「名城ツリーを育てる授業デザイン～Aha-体験と身体化～」を研究主題に掲げ、公開授業や研究協議会を行う「教育研究会 2019」を開催し、県内の私立高校教員を中心に 73 名の他校教員の参加者があった。

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14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 参照)

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. 21-23 参照)

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. 23-25, pp. 30-31 参照)

これまでのループ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. 26 参照)

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 参照)

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 参照)

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. 34-37 参照)

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. 38-39 参照)

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. 40-42 参照)

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。

(7) 社会の変革に対応できる人材育成

本校の取組にはOECDのプロジェクトである「Education2030」における3つ柱のうち、「新たな価値を創造する力」の育成に改善の余地がある。「ノーベルラボ」等を軸に据えながら、これからの時代に求められる資質・能力の育成ができるような取組にすることが課題である。

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・方法・検証	
第1節 教育版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	21
第3節 スーパーサイエンスラボ	23
第4節 科学英語	26
第5節 探究基礎	26
第6節 数理探究基礎	28
第7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ア	38
第2節 SSH東京大学ツアーア	39
第6章 科学系部活動	
第1節 自然科学部	40
第2節 メカトロ部	42
第7章 課題研究評価研究会	43
第8章 SSH東海フェスタ	45

■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	47
--------------	----

■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	49
第2章 成果の普及	51

■資料編

資料1 教育課程表（普通科）	54
資料2 運営指導委員会議事要旨	57
資料3, 4 タイ王国・台湾 海外研修 生徒アンケート	58
資料5 SSHラボ ルーブリック	59
資料6 課題研究テーマ一覧	60

第1編 研究開発課題

第1章 研究開発の経緯

羽石優子 HANEISHI Yuko

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ようにであった。

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、学びあうサロン的な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。サロン的な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の開発、そして、目に見える学力の更なる向上であった。課題については取組を改善し、それらの課題を解決するために第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的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。サロン的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の評価方法として、スーパーサイエンステストおよびループリック評価を開発し、実践的な評価を積み重ねながら進化させた。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。また、第1期では不十分であった目に見える学力についても向上し、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学年以降はサロン的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。精銳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(MMF)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。

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である。なお、一般進学クラス第1学年では総合的な探究の時間で「探究基礎」を、特別進学クラス第1学年では学校設定教科で「数理探究基礎」を履修し、探究の入門的取組を行う。

また、国際クラスおよび一般進学・特別進学クラス文系は、昨年度まで指定を受けていたスーパーグローバルハイスクール(SGH)事業の校内での継続実施のため、対象としていない。

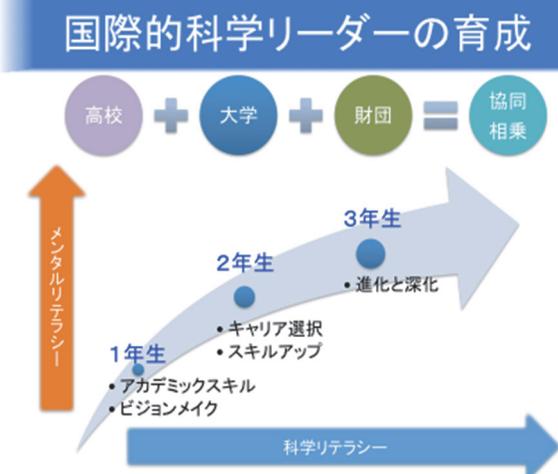


図1 研究の概念図

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 に対して組織的に取り組んでいる。その結果、SSHにおいて包括的・国際的な視点を持った取り組みが行なうことができている。

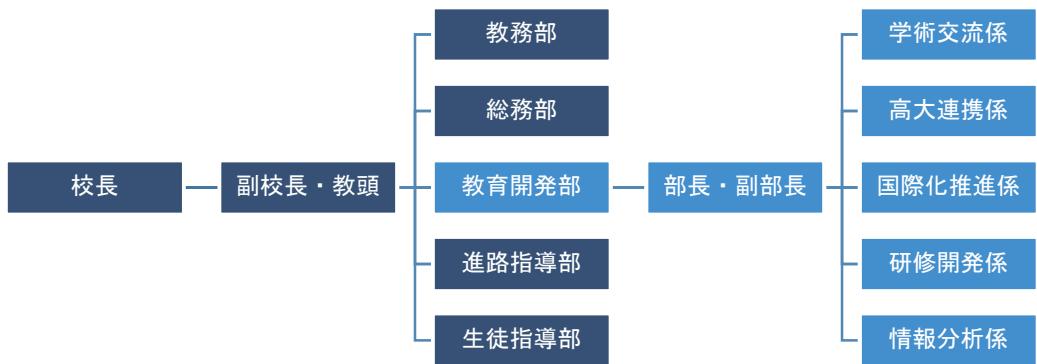


図2 校務分掌「教育開発部」

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にある（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。

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ことを目指す。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、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、下記のようであった。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」(pp. 43-44 参照)において、課題研究の評価法について検討する。また、教育版 360 度評価 (MMF) (pp. 14-16 参照) 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ーンサイエンスハイスクール・トラン校との学術研究交流および台湾の学校との研究交流を軸に、ツールとしての語学力を育成するとともに国際連携を展開する。

③ 高大連携による高度な課題研究 ~ノーベルラボ~

精銳を育成するために、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。(pp. 17-18 参照)

第1節 教育版 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」が科学リテラシーとメンタルリテラシー向上への有効性、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を確認した。すなわち、探究活動の授業を行っているスーパー サイエンスクラスの生徒は、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 を実施する対象はスーパー サイエンスクラスとし、授業は「スーパー サイエンスラボ」とした。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、MMF は、互いに評価し合うことで、自己評価と他者による評価の違いを認知し、行動や心の変容につなげる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確にした。また、生徒向けの評価表には「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。

今年度は実施方法を少し変更した。昨年度の結果より、調査を行った1学期終了時（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つたと考察したため、2学期末に評価を実施することにした。また、未回答を極力減らすために、授業の研究班（3班）の中で5～6名程度の小グループを作り、日常的に研究の進捗状況の共有などを小グループ内で行うよう促し、生徒同士のコミュニケーションや活動の関係性を密になるように促した。

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し、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SSラボ振り返りアンケート（以下、振り返りシート）に記述する。この振り返りシートについては、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 結果および考察

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發揮し、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	被評価者 2年	被評価者 3年
生物	5.4% (昨年度)	14.3% (29.5%)	0.0% (22.7%)	0.0%	3.6% (6.8%)
化学	0.0% (昨年度)	0.0% (31.0%)	0.0% (23.8%)	0.0%	0.0% -7.10%
数理	24.2% (昨年度)	16.7% (-%)	0.0% (-%)	35.0% (-%)	41.4% (-%)

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	1564	1146	418	26.7%
化学	1683	1200	483	28.7%
生物	1683	922	761	45.2%
全体	4930 (昨年度)	3268	1662	33.7% (51.1%)

今年度より生徒間のコミュニケーションを促した結果、未回答率が昨年の51.5%から33.7%に6.7割減少した（表3）。これはグループ内の研究成果にも大きく寄与できるだけでなく、評価自体の信頼性を高めるためにも有効である。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化学班では、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（表2）。数理班の完全未回答率が高かったのは、今年度より班編成と所属生徒・担当者の変更の

ため、生徒の研究テーマの再設定などに重点を置いた指導を行っていたためであると推察する。

さらに、質問毎の未回答率を算出したところ、表4のようになつた。未回答率の項目の傾向は昨年度と同様になつた。最も高い未回答率の質問項目は「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」であった。生徒間のコミュニケーションが成熟すると行き詰まることも減少して、協働により解決されることが増加するためと推察する。

表4 質問毎の未回答率 (n=290)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
評価あり	202	201	180	176	217	200	221	171	197	192	158	182	176	181	209	207	198
評価なし	88	89	110	114	73	90	69	119	93	98	132	108	114	109	81	83	92
未回答率	30.3%	30.7%	37.9%	39.3%	25.2%	31.0%	23.8%	41.0%	32.1%	33.8%	45.5%	37.2%	39.3%	37.6%	27.9%	28.6%	31.7%
(昨年度)	(40.7%)	(54.4%)	(60.5%)	(61.3%)	(44.0%)	(44.4%)	(49.2%)	(57.7%)	(51.6%)	(49.2%)	(66.5%)	(55.6%)	(59.3%)	(56.9%)	(47.6%)	(50.4%)	(54.0%)

昨年同様、対象生徒全員（65名）の評価結果とギャップ（自己評価の平均値－他者評価の平均値）の散布図を示す。他者評価の平均値が大きい順にプロットしたものが図1である。自己評価の低い生徒は、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つた。

振り返りシートにおいては、今年度より小グループを構成したことにより、コミュニケーション力が増したことに関連する記述が多く見られたことは特筆すべきことである。今年度については「これから心がけることは何か」という設問について分析した（n=65（2年生；32、3年生；33））。最頻出の文は「他者の研究に興味を持ち、アドバイスやディスカッションができるようにする」（2年生9人/28.1%，3年生13人/39.3%）であった。これは探究活動におけるコミュニケーションの重要性を示しており、他者の研究を知ることで、自分の研究の進度や内容の充実さなどの比較することができる。生徒はそれらを通して、自身の探究活動においての内省が促されていると考察する。さらに特徴的なのは、3年生において、「考察能力の向上」や「先行研究の充実」を挙げている点である。情報を分析することで、新たな課題の発見や解決につながるため、探究活動を続けた生徒は、それらの力も向上すると推察する。

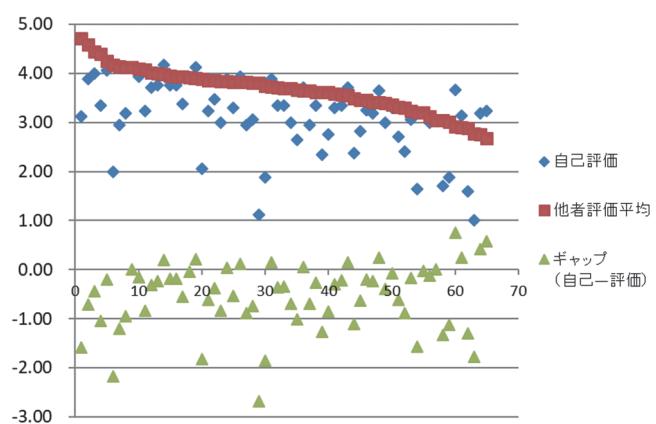


図1 評価結果とギャップ

ギャップ=自己評価の平均値－他者評価の平均値 (n=65)

3-1-5 成果と今後の課題

今年度より、実施方法を変更した。生徒同士のコミュニケーションや活動の関係性を密にしたことで未回答が減少していたことは成果といえる。MMFによる評価をより有効なものにするために、設問の文をより理解しやすいものにするために文言の検討やインタビュー調査を織り交ぜることが必要であると考える。

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、昨年度までと同様にMMFによる他者評価の高い生徒が進路希望を実現している現状があるため、今後追跡を続ける。

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期指定時には、大学レベルの課題研究テーマ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、精銳を育成するために、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銳で課題研究を行う。

3-2-2 実施概要

- | | |
|-------|--|
| 1 対 象 | 普通科特別進学クラス理系第3学年 8名（山村班）
普通科特別進学クラス理系第2学年 11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 | 普通科特別進学クラス理系の第2・3学年で履修する学校設定科目「数理探究」の対象者から、授業に加えて長期休業などをを利用して行う。 |

表1 年間指導内容

日程		内 容
春休み	3月15日	名城大学竹内哲也教授研修室へ訪問(施設見学・報告会)
1 学期	5月17日	竹内哲也教授と学生・院生(本校卒業生)来校。中間発表
	6月24日	竹内哲也教授と学生・院生(本校卒業生)来校。発表練習
	7月13日	SSH 東海フェスタ2019にて口頭発表(学校代表)
	8月8日	名城大学竹内哲也教授研修室へ訪問・施設見学(2年生対象)
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27日	「集まれ！理系女子！」にて、ポスター発表
	11月22日	竹内哲也教授と学生・院生(本校卒業生)来校。報告会
	12月16日～19日	SSH 台湾海外研修にてポスター発表
	12月27日	「科学三昧 IN あいち」にて、ポスター発表
3 学期	1月30日	竹内哲也教授と打ち合わせ
	2月23日	生徒研究発表会にてポスター発表

ノーベルラボは、学校設定科目「数理探究」（pp. 29-31 参照）の授業の中で実施されており、第2学年と第3学年との合同で授業を展開した。第3学年は1学期に2時間連続で授業展開し、1学期で活動は終了した。第3学年のテーマは、表2のように第2学年へと継続された。

表2 研究テーマの引継ぎ

研究テーマ	第3学年	第2学年
	LED で Wi-Fi なぜ LED に魚が集まるのか	深海旅行でスマホを使おう プランクトンの増殖について

3-2-3 検証と考察

名城大学理工学部材料機能工学科の竹内哲也教授と本校の卒業生である大学院生1名、学部4年生1名の指導のもと、普通科第2・3学年特別進学クラス対象の科目「数理探究」の授業に加え、課外の活動として展開している。図1は、第3学年ノーベルラボ生徒8名の「数理探究」におけるループリック評価にある各項目の平均値を、第2学年1学期から学期ごとに集計したものである。第3学年1学期に向けて多くの項目で上昇がみられるが、特に「実験の設定」「科学的思考・判断」の項目が上昇した。図2は、第3学年1学期評価のノーベルラボ生徒とその他の生徒の比較である。「研究目的」「先行研究の調査」「科学的思考・判断」「具体的な今後の予定」の項目においてノーベルラボ生徒の値が高い。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。昨年度から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、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ついたと言える。

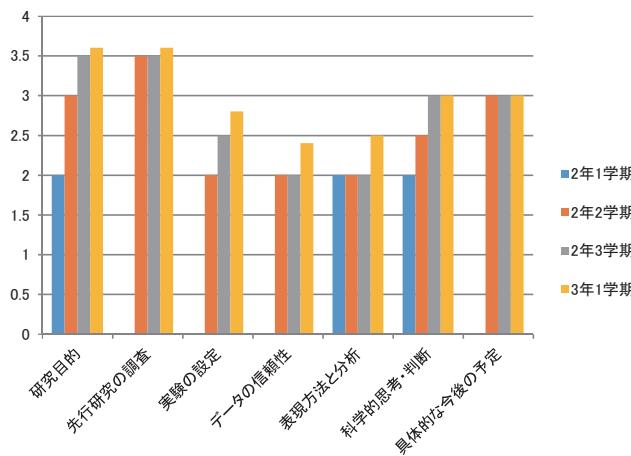


図1 数理探究ループリック評価
(ノーベルラボ生徒)

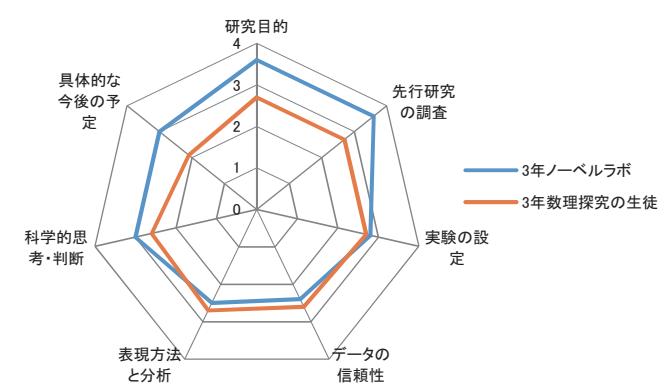


図2 第3学年数理探究ループリック評価
(ノーベルラボ生徒とその他の生徒との比較)

3-2-4 成果と課題

昨年度から、竹内哲也教授や本校の卒業生である大学院生や大学生からの指導や助言を仰ぎながら課題研究を進めてきた第3学年の生徒が1学期末で「ノーベルラボ」の活動を終了し、そのテーマは第2学年の生徒に引き継がれた。研究テーマを決めるまでに時間はかかったものの、何度も大学と高校間とを行き来し、研究を進めたことで、7月に行われたSSH東海フェスタ2019では、学校代表となり、口頭発表を行うことができた。本活動は、図1の数理探究ループリック評価にも表れているように手法などのスキルアップにも一定の効果があったといえる。

昨年度の課題で挙げた課題研究の内容の継続については、第2学年に継続された。高大連携の特徴を生かしながら、より高度な研究を進めていきたい。

第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 学校設定教科

山口照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

本校の SSH に関する学校設定教科をスーパーサイエンス教科 (SS 教科) とよぶ。SS 教科として「スーパーサイエンス I (SS I)」、「スーパーサイエンス II (SS II)」、「科学英語」、「スーパーサイエンスラボ (SS 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」、「SS 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、主体的・協働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「SS I 」、「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「SS I 」、「SS II 」、「科学英語」、「SS 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。

「SS I 」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着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「SS 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探究活動を行った。「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プリックを作成し、毎年見直しを行っている。「SS II 」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実施した。また、科学系人材として活躍するためのキャリア意識の確立を目的に研究者の講義等も実施した。「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、科学的な題材に英語をツールとして表現力の向上を目的として実施した。

第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および研究の進め方を学ぶとともに探究活動だけでなく発表する力を身に付けることを目標として実施した。

その他、普通科 1 年生（国際クラス除く）に対して「探究基礎」（「総合的な探究の時間」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 14 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。また、研究開発の過程で得られたノウハウは SS 教科だけではなく、数学や理科などの通常の授業に導入され、展開できた。課題探究活動の指導法を理科教科「理科課題研究」に活かしているなど、探究活動の全校的な普及ができていることは成果といえる。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 スーパーサイエンス I

山口照由 YAMAGUCHI Teruyoshi

1-1-1 経緯

経緯については、平成30年度研究開発報告書p.20を参照のこと。

1-1-2 目的と仮説

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、課題探究を通して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 普通科スーパーサイエンスクラス第1学年 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	授業ガイド 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
2	実験室の使い方	実験室の使い方
3-4	実験(化学・生物)	基本的な実験操作の習得
5-10	オフィス系ソフトの使い方 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
11-22	課題探究活動 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	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 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
23	パフォーマンステスト(化学・生物)	実験手技のテスト
23-26	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「コマ」、「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や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。また実施報告書とは別に、各自の研究を振り返る意味でポートフォリオを作成した。昨年度からの変更点として、5回の実験・観察の内、3回目が終了したところで他の班の生徒と意見交換を行った。実験・観察の終了後、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方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、昨年度作成した「スーパーサイエンスラボ－課題研究ノート－」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、昨年度より、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。今年度はこのポートフォリオを用いて生徒間のディスカッションの時間を取った。このことにより、他の実験内容や実験の進捗状況を理解が深まり、自分の計画の反省やアイデアを取り入れたりするなどの内省が促されたと考えられる。これらを通して、実験の内容が充実し、ポスターやレポートの作成がスムーズになるなど一定の効果があったと思われる。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いているかを知る上で大変参考になった。

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求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着けようとする姿勢が向上した。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。また、ポートフォリオを用いたディスカッションを実施したことにより、内省を促す機会を提供できたと考えられる。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げられると思われる。これらの指導の形の中で、課題発見能力をはじめとする「5つの力」や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。



図1 ディスカッションの様子



図2 ポスター発表の様子

1-2 スーパーサイエンスⅡ

長木 悠平 NAGAKI Yuhei

1-2-1 経緯

第2期指定より、「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・実習を数多く取り入れ、研究における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6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を育てることを目的とした。

1-2-3 指導計画

- 1 対 象 普通科スーパーサイエンスクラス第2学年 32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領域に分類した。

(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

実験等で得られたデータを分析し解釈する力を身につけること、自然現象と数学を結びつなげ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
2~5	数理1~4	データ分析
6	先端1	JAXA 主任開発員 「宇宙って、どんなところ」
7	先端2	東京理科大学理学部化学科教授 「高等学校化学部における研究の例」
8	バイオ1	器具の使い方と安全実習①
9	バイオ2	器具の使い方と安全実習②
10	課外活動準備	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	バイオ3	アルコール発酵の実験
13	バイオ4	脱水素酵素のはたらき
14	先端3	日本福祉大学健康科学研究所研究所員 「驚きの味覚体験～ミラクルフルーツとギムネマ～」
15	数理5	必要条件・十分条件
16	数理6	言葉の問い合わせ
17	バイオ5	だ腺染色体の観察

回	内容	備考
18	先端4	三重大学大学院 生物資源学研究科 気象・気候ダイナミクス研究室 教授 「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～」
19	バイオ6	酸化還元滴定
20	先端5	ジェンダーとステレオタイプの分析
21	数理7	球を箱に分配する
22	先端6	京都大学高等研究院（KUIAS）物質－細胞統合システム拠点(iCeMS)特定助教 「生命とは？」
23	バイオ7	カタラーゼのはたらき
24	先端7	総務省地域情報化アドバイザー「社会が求める人材とは」
25	数理8	ベストスポットを探そう
26	先端8	国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 地球深部探査センター研究員 「特モリ！海洋調査の面白さ」
27	数理9	加減法・代入法
28	バイオ8	電気泳動
29	まとめ	まとめ(発表)

「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、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。授業では化学的視点と生物的視点を意識し授業を行った。また、教師が提示した実験をこなすだけではなく、自ら生徒が実験を考え、答えが1つに定まらない探究活動に取り組ませた。実験を失敗しないようになるだけでなく、失敗してもそこから原因や改善方法を考えるよう意識させた。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。

「数理特論」では、数学の教員が担当者になり、主に推測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はなく、パソコン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むことができた。そのため、生徒たちの興味を引くように、問題の題材は非現実的なものや難解なものは選ばず、取り組みやすいものを選ぶようにした。計算技能が身についているかどうかを確認するため、授業中は机間巡回を行い、授業後にはレポートを課した。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。以上のことから、生徒の論理的思考力が向上したと考えられる。

1－2－4 成果と課題

スーパーサイエンスクラスが本形態になって6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。先端講義も他の講義と同様、担当者からの一方通行の授業をす

るだけでなく、講義と実験の両方を行った。それにより生徒の話し合いや発表の場が増え、比較的実験に対して消極的だった生徒も授業を重ねるにつれ、積極的に実験に参加するようになった。また、何度も実験を繰り返すことで、知識のみならず観察力や考察力が向上した。科学リテラシーの向上には、科学的な基礎学力だけではなく、一つの内容に対して教科・科目横断的なものの見方が必要である。数理横断的なテーマに徹底的に向き合い考え方を育成するための教材開発は今後も必要であると考える。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）の進学実績（国公立大学合格者数）は、年々向上している。

1-3 スーパーサイエンスラボ

小池亮平 KOIKE Ryohei

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はなく、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を参照のこと。

SSH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プリック（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。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目的でループリックを改編した（平成29年度研究開発報告書p.39参照）。昨年度（3年次）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、ループリックを見直し、評価大項目、小項目を改編した（平成30年度研究開発報告書p.24参照）。

今年度は、生徒によりきめ細やかな指導ができるように指導教員の数を昨年度の6名から7名に増やし、物理・化学・生物・地学・数学・工業と様々な分野の教員が担当することで、指導をより充実させた。また、新たに本校独自の課題研究ノートを作成し、実験の計画・記録の充実を図った。

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。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、表現力ならびに実験の技能を育成すること、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。

一点目の目的に対しては、今年度より本校の開発教材である「スーパーサイエンスラボー課題研究ノート」の利用を徹底させた。テキストと記録用ノートを合わせた構成になっている課題研究ノートを利用しながら、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。また今年度から工業の教員を指導に配置したことで、もの作りの上で大きなサポートになり各分野の研究の発展に繋がると仮説を立てた。

二点目の目的に対しては、今年度新たに実施した「探究活動ワークシヨップ」に担当者が参加することで本校の指導の現状を振り返り、先進



図1 スーパーサイエンスラボ
-課題研究ノート-

的に教育を進めていることを実感し、自信につなげることを考えた。「探究活動ワークショップ」では課題探究の事例等を紹介し、他校の先生と意見交換する取組である。SS ラボの担当者は SSH に指定されてからの 14 年間で少しづつ入れ替えをしながら校内普及に努めている。しかし指定初期から担当している教員にはスキルを蓄積してきた経験があるため向上実感があり自信につながっている面があるが、途中から担当になった教員は蓄積されたスキルを引き継いだ状態であることから指導の自信につながっていない部分がある。探究活動を始めたばかりの他校教員と意見を交換することで教員自身の現在地を確認し、自信につなげることは指導へ良い影響があると考えた。

これら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である。そのためループリックを正しく評価しやすい形にすることが重要であることから、昨年度はループリックを大きく改編し、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。その結果明らかになった問題点を改善するため、今年度はループリックの見直しを進め、目的で示した能力の育成へつなげることを考えた。これらの試みの検証は、従来のループ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 普通科スーパーサイエンスクラス第3学年 34名

普通科スーパーサイエンスクラス第2学年 32名

2 単位数 2 単位（2時間連続授業）

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。3年生の研究は22テーマであった（表3）。研究活動は計28回行い、他に全体講義を2度行った。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 2019 と SSH 生徒研究発表会の代表選考を兼ねて行った。12月は卒業発表会とし第3学年全員がポスター発表した。成績は各学年末にループ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 名城大学農学部 荒川征夫准教授
化学	小池亮平 原田拓真	化学室	岐阜大学 廣岡佳弥子准教授
数理実験	山口照由 長木悠平 片野泰行	物理室 学習ルーム	

表2 年間計画

学期	内容
1	・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／課題探究ノートの書き方 ・研究活動 ・研究発表会(中間発表(3年生))
2	・研究活動 ・講義 一発表の仕方、発表会の案内 ・研究発表会(卒論発表(3年生))
3	・研究活動

表3 課題研究の主なテーマ一覧

班名	研究テーマ
生物	冬虫夏草の人工培養、生物の浄化作用、麹菌を用いた小麦の低アレルゲン化、ヘドロの浄化、ブロメラインの阻害物質についてニラとカビ X の関係性、アレロパシーを用いた雑草駆除、アリの生態、乳酸菌の耐酸性と耐塩基性
化学	イタリアンメレンゲの殺菌法の確立、ナノ粒子による水の浄化、薬を包むための身体に優しいシート ナノ粒子による水の浄化、微生物燃料電池、金属イオンの光の反射による温度変化、紫外線によるビタミン C 含有量の変化
数理実験	利き耳の判定方法の確立、効率の良い波力発電、モンテカルロ法を用いた円周率の導出、六面体の最小面積六面体の最小面積静電気モーターの開発、紙飛行機の飛行条件について

1－3－4 検証と考察

年間指導計画通りに授業を行い、ループリック（p. 59 参照）を利用して評価および検証を行った。各小項目の評価を8点満点とした。

表4 ループリックによる3つのスキルの評価推移（3年生）

大項目		一学期	学年末	増減
①	研究のスキル	5.4	5.7	+0.3
②	研究を論理的に理解し、表現するスキル	4.7	5.2	+0.5
③	研究を表現し、発表するスキル	5.0	5.3	+0.3

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（表4）。これは、年2回行った全体講義の際、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。課題研究ノートをテキストとして活用することで、その内容をいつでも確認できる状態にできたことも寄与していると考えられる。また、日々の研究を記録するノート部分を課題研究の始め方・計画の立て方・進め方・まとめ方など細やかに記載できるように構成したことにより、研究の進捗を順序立てて考えられるようになったことから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。教員の面では工業の教員が指導に加わったことで、数理実験班の研究の一部はものづくりの技術的な面で大きなサポートを受け、研究の幅が広がるとともに、研究を進める生徒の技能の向上につながったと考えられる。

1－3－5 成果と課題

研究に必要なテーマ設定のヒントと実験結果から気づきを得る視点や文献検索の具体的な方法を全体講義の指導内容に盛り込んだことから、生徒の科学的な思考力、判断力、技能、発想、表現力が育成された。さらに、課題研究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。

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」に本科目の研究成果を活かす土台となっている。SS I, SS II, 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、評価方法の改善があげられる。これまでのループ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。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。本校のループリックの特徴は、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。これはループ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、更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。今年度実施した担当教員の「探究活動ワークショップ」への参加が生徒の指導へどう影響したかについて今後検証が必要である。

また、SS ラボにおいて、研究活動の精銳を育成し、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。

1-4 科学英語

角 卓也 TSUNO Takuya

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おいている。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、平成29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 普通科スーパーサイエンスクラス第3学年 34名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 担当者 伊藤高司(外国語)・角 卓也(理科) Swati Sharma (コスマペース株式会社)
- 4 指導計画

回	Theme	Contents
1-5	Orientation	Self introduction
6-19	Opinion, Suggestion	Debate
20-26	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着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、科学系レポートについての教材を多用した。当初は、普段、英語の授業で受けている英語(米)ではないため、不慣れな様子であったが、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、反復練習を行い、日本人としてのアクセントに自信を持つようになってきた。

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能検定(日本英語検定協会)の取得率は、準2級が100%，2級が78.8%であった。つまり、学級内の過半数の生徒が2級の取得をしており、成果を収めている。平成29年度から、教育課程の変更により第3学年2単位のみの履修になった。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 探究基礎

原口 敏幸 HARAGUCHI Toshiyuki

1-5-1 経緯と目的

本科目は指定2期目に普通科一般進学クラスで実施されていた「スーパーサイエンスⅠ」の後継となる。平成26年度から平成30年度までスーパーグローバルハイスクール(SGH)事業の指定も受けていたことから、探究のベーシックスキルを習得する本科目はスーパーサイエンス教科から外し、平成29年度に総合的な学習の時間に位置付けた。昨年度末でのSGH指定終了を受けて、本年度から改めてスーパーサイエンス事業をけん引する科目の1つとして位置付けている。

本科目では、自ら課題を見つけ、研究を深めていく探究活動のためのベーシックスキルを早い段階で学ぶことを目的とする。その方法として主に新聞を用いる。またキャリア意識を醸成するため

に社会人講話を実施する。

1-5-2 指導計画および実施概要

- 1 対象 普通科一般進学クラス第1学年 301名
- 2 単位数 2単位（2時間連続授業）
- 3 担当者 まとめ係 原口敏幸（外国語）
松浦史子（外国語）・岡山真也（理科）・谷中祐介（数学）・小出梨紗（国語）
谷政人（保健体育）・浮田怜奈（地歴公民）・山内敏昭（情報）・村瀬喜昭（国語）
- 4 指導計画 以下の表のとおり。

回	テーマ	内 容
1	ガイダンス	「探究基礎」ガイダンス、アンケート
2	アカデミックスキルーマインドマップ	マインドマップガイダンス＊「自分」をテーマにマインドマップを作成
3	「人」を知る-他己紹介1 傾聴・聞き取り	ペア作り。相手のマインドマップをしながら取材内容を考える
4-5	「人」を知る-他己紹介2	文章表現・要約とインタビューにより記事作成
6-7	「サプライズを探せ」新聞学習 1	新聞を開く、メディアリテラシー「surprise」を探せ 「surprise」記事発表
8	キャリアと私 I JTB 小林等氏	講演会
9-10	時事を読み解く-新聞切り抜き	新聞切り抜き作成・探究課題を見つける
11	キャリアと私 II 山川出版社 野澤武志氏	講演会
12	キャリアと私 III JTB 松村幸博氏	講演会
13	プレゼンの基礎を学ぶ「発表の技」	プレゼンテーションの基礎を学ぶ
14-15	時事を読み解く-新聞切り抜きプレゼンテーション	プレゼン（グループ発表・全体発表）
16	価値のワーク	自分と他人の価値観を共有する
17	キャリアと私 朝日新聞記者 前川浩之氏	講演会
18	学期のまとめ	プレゼン表彰、新聞切り抜き、十大ニュース
19	新聞の基礎知識 朝日新聞 平野治氏	講演会
20	グループ探究～社会と情報とのコラボ	切り抜き作品をグループでシェアし、深堀する作品を1つ選ぶ
21-23	グループ探究～ポスター作製・ポスターセッション	ポスター作製および原稿作成、ポスターセッション、優秀作の投票
24	1年間ふりかえり、新聞アンケート	1年間のふりかえり、探究基礎の目的、新聞アンケート

1-5-3 成果と課題

ここでは新聞切り抜き作品およびそれを用いた発表について述べる。

新聞を用いた切り抜き作品の作成を2回実施した。その際に、事前にSDGsについてレクチャーし、各自のトピックや記事内容が17のゴールのどの部分に該当するかを意識させた。また、自分がまとめた内容をより深く理解させるために、作品について発表の機会を与えた。1回目は各々が作成した作品を用いて全員が最低1回、多い生徒は3回の発表を実施した。ループリックによる相互評価を実施したことにより各自が論理性や発表の姿勢を意識することができた。

2回目はこの授業では初の試みとして、4人または3人のグループを構成し、情報教科とのコラボレーションによるポスター発表を実施した。発表においては、グループ編成をクラスメート以外の生徒で構成したため、より一層、他者理解、協働作業の重要性を意識することになった。また情報教科と横断的に授業を展開することで、メディアリテラシーや効果的なレイアウト等の面において探究基礎の授業内では十分に伝えられていない部分を補完できた。

これらの機会を通じて、自分の調べたことを論理的にまとめ、整理する能力、調べたことを他者に伝えることの難しさ、伝わった時の達成感などを学ぶことができた。

この授業は複数クラス、人数にして100名以上という大人数で実施することを基本としている。複数教員で担当はしているものの、きめ細かい指導という意味では足りない部分も多かった。次年度は教員間の連絡や事前準備を一層密にすることにより授業の質の均質化を目指していきたい。

1-6 数理探究基礎

横井 亜紀 YOKOI Aki

1-6-1 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」へと科目名を変更した。

1-6-2 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。

1-6-3 指導計画

1 対 象 普通科特別進学クラス第 1 学年（3 クラス合同：120 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プピング・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（8 時間）②データの分析方法（8 時間）③SDGs（新聞を使った学び）（6 時間）④サイエンス実習（試行錯誤学習）（2 時間）の 4 つのテーマをクラス毎にローテーションで学び、情報を整理する手段や、論理的な思考や水平的な思考、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、第 9 回スポーツデータコンペティションに参加し、データ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学ぶ。

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	この人	友人をインタビューし、新聞形式でまとめる
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	自然観察マップ	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
6・7	エッグドロップ	実験準備
8	エッグドロップまとめ	JAXA 坂下哲也 氏 講演
9・10	スポーツ統計学入門	こども 20 年変化のデータを用いた分析
11	オープンキャンパス新聞等の発表	夏休みに参加したオープンキャンパスについて発表する
12~23	個別ローテーション	分野別スキルトレーニング
24~27	スポーツデータコンペティション	データの分析を活用したポスターの作成
28・29	ポスターセッション	発表
30	校外学習	トヨタ産業技術記念館
31	校外学習振り返り	見学先で学んだことをまとめる。

1-6-4 検証と考察

指導内容は、これまでの成果として「学びのベーススキル」の力を「習得」段階まで引き上げるには一定の効果があることから（平成30年度研究開発報告書P.29 参照）昨年度までと同様の内容とした。今年度新たな取り組みとして、「学びのベーススキル」をさらに磨くために、「まとめる」に焦点を当て、校外のコンクール等に積極的に参加した。（表1）「第36回 わたしの自然観察路コンクール」では、5月24日25日に参加したオリエンテーション合宿（岐阜県高山市）先で行った自然観察を絵地図と文章でまとめた。「新聞切り抜き作品コンクール」では、SDGsについて学んだ後、持参した新聞記事を切り抜き、SDGsロゴとリンクしながらまとめた。「第9回 スポーツデータ解析コンペティション」では、実際の日本のプロ野球、プロサッカーおよびプロバスケットボールのデータを貸与され、各チームでテーマを自由に設定し、統計的な方法でデータ分析し、その内容をポスター発表にてまとめた。それぞれのコンクールの目標、指定された様式にあわせ、まとめることを意識させることができた。

表 1 令和元年度数理探究基礎コンクール参加

コンクール名	主催	参加人数
第36回 わたしの自然観察路コンクール	公益信託富士フィルム・グリーンファンド (受託者：三井住友信託銀行株式会社) 公益社団法人 日本環境教育フォーラム	全員 (4名×30チーム)
新聞切り抜き作品コンクール	中日新聞社	全員 (2名×60チーム)
第9回 スポーツデータ解析コンペティション	日本統計学会 スポーツ統計分科会	全員 (4名×30チーム)

1-6-5 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。今年度もループリックの運用については概ね良好であった。授業担当者が毎年変わる科目だが、ループリックが指導の指標になり、生徒には到達度を明確に示すことができることからも、これまで使用してきたループリックはある程度完成されたものと考えられる。「ポスターセッション」では、今年度は、全員が「第9回 スポーツデータ解析コンペティション」に参加した。ポスターセッションの前に個別ローテーションでスキルトレーニングを行った後、日本のプロスポーツのデータを使って自由にテーマを設定し、分析したことで本科目の目的の1つである「主体的に学ぶ姿勢」が育まれたと考えれる。分析の仕方も個別ローテーションの中で取り入れたり、昨年度の優秀作品等を参考にせたりすることで、昨年度までより完成度の高いものができた。（図1）今年度は「エッグドロップ」のためにJAXA坂下哲也氏に講演をしていただき、ロケット開発等で使われている技術を学んだ。学びの核は好奇心である。好奇心から学ぶ姿勢へつながる工夫を今後も授業の中で取り入れていきたいと考える。

本科目は、実施4年目となり、内容はある程度精選された。今年度の新たな取り組みとしてコンテストへ参加したが、受賞には至らなかった。グループ活動の弱さや授業での取り組み時間が少ないなどの問題点が上げられる。さらに授業内容の深化と工夫することで成果が期待できる。



図 1 作成したポスター

1-7 数理探究

宮田 隆徳 MIYATA Takanori

1-7-1 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、ループリックを導入し、生徒へのフィードバックをしながら担当者で協議し改定を重ねた。また、第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（p. 48 参照）。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3年目となる。

1-7-2 目的

第1学年の数理探究基礎において、「主体的に学ぶ姿勢」と「学びのベーススキルの習得」を目的とした授業を展開した。そこで、本科目は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およ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）

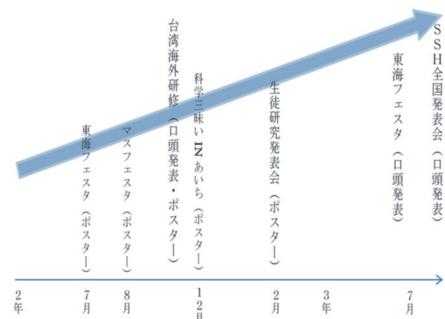


図1 数理探究の目標図

1-7-3 指導計画

1 対 象	普通科特別進学クラス第2学年 89名（理系） 普通科特別進学クラス第3学年 69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および表2の通り

表1 班ごとの主なテーマ

班	研究タイトル	指導教諭	連携先
1	深海旅行でスマホを使おう LED光の波長とプランクトンの増加 サイコロから見る乱数の均等性 中日ドラゴンズが勝つためには	山村信一 横井亜紀	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	3元1次不定方程式 $ax+by+cz=d$ の一般解 暗号技術の進歩 当選確実が早く正確に出る理由 複素数平面上の点と直線の距離	梁川津吉 吉岡雄一	
3	炎色反応の利用 マイクロプラスチックを減らすために 空気抵抗中における物体の運動・虚数の有用性	永田洋一 谷中祐介	
4	シューティングゲームのコードを工夫しよう 区分求積法でシミュレーションをしよう 円周率の求め方・連分数展開・算額	橋本大茂 宮田隆徳	名城大学理工学部数学科 富田 耕史 准教授

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 論文提出		論文（2年） (ポスター)

本年度は、第2学年と第3学年の合同授業の実施2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。

1-7-4 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学期の終わりには論文を作成した。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。昨年度の経過と同様、今年度も多くの項目において学期を重ねるにつれて評価の平均点（4点満点）の上昇が見られた。これは、継続して研究活動をすることにより、研究に対する姿勢・質が向上することに起因すると考えられる。

各項目の平均点を平成30年度の第3学年と令和元年度の第3学年で比較した結果が、図2である。2学年合 同授業の実施2年目であり、令和元年度の第3学年は第2学年のときに上級生と共同研究を行うことができた。このことから、「具体的な今後の予定」を除く全ての項目において評価が上昇したと考えられる。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に促した。5月に校内で行った口頭発表を基に、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を行った。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。

1-7-5 成果と課題

本科目は、研究テーマの設定や研究計画の立案方法およ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学年の代表者は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を行った。第3学年は、論文を作成し、第11回坊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、精銳の育成を目指した。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。（p.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つた。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。

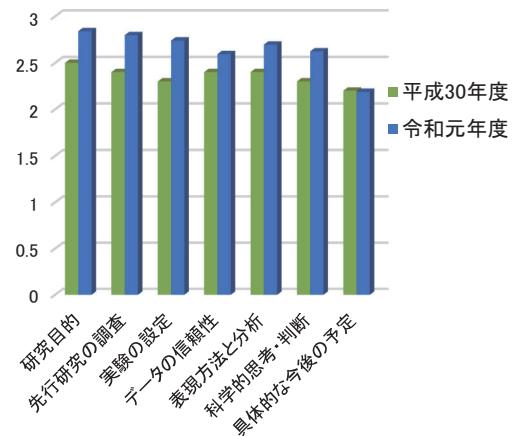


図2 数理探究ルーブリック評価の平均点比較 (第3学年)

2－1 経緯

SSH の第 1 期研究開発課題の重点項目の一つに「共に教え、学びあうサロン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「土曜サロン」を SSH 採択の初年度（平成 18 年度）から開設した。第 2 期にはサブタイトルとして「メンタルリテラシーの向上とサロン的学習による学び力の育成」を設定し、中間評価の講評では『『サロン的学習』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、これまでのサロンの成果をまとめた「続・サロンノスメ」を刊行した。本年度も引き続き、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。このことは、「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る。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「学問分野の壁を取り払う」こと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。講師は本校の教員が担い、フォローアップ講義として名古屋大学名誉教授の四方義啓氏に助言をいただいた。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なながら進めた。また、9 月の土曜サロンでは、本校生徒が課題研究のテーマをもとにサロンを展開した。

日 時	概 要
4 月 20 日(木)	サロンの説明と導入講座（「猫はこたつで丸くなる…のは何故」）
4 月 20 日(土)	「極限の世界から微分・積分へ」
6 月 15 日(土)	「シミュレーションをやってみよう」
7 月 6 日(土)	「日本語の探し方行く末」
9 月 28 日(土)	「円周率を求めよう」
10 月 26 日(土)	「骨からみた生物」
11 月 9 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 7 日(土)	「バッハは数学が好き」
1 月 25 日(土)	「作って学ぼう！進化の仕組み」

2－4 検証と考察

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本校ウェブサイトでも案内し、ブログなどでその内容も掲載している。今年度の参加者は延べ 475 名（全 9 回）であり、昨年度の延べ参加者 480 名（全 10 回）から考えると 1 回あたりの参加者は増加した。また、他校の同級生や家族などに口コミでの勧誘を積極的に行なうことで外部からも延べ 22 名の参加があった。さらにここで学んだ題材を課題研究のテーマにする生徒も現れた。

2－5 成果と課題

「続・サロンノスメ」を刊行することで、誰でもサロンが展開できる環境を整えることができた。土曜サロンに留まることなく、あらゆる学習場面でサロン的学習が展開できるようになった。今後は更なるサロンの普及とともに、生徒が主体的にサロンを運営できる仕組みを構築することが課題である。

3-1 経緯と目的

平成26年度のスーパーグローバルハイスクールの指定を機に、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。全校生徒対象の高大連携講座では、国際化を意識した講師を招聘するよう計画し、今年度は、医学の分野で国際的に活躍した講師を招聘し講座を開いた。また、次世代リーダー育成講座では、卒業生や若く活躍している社会人を招聘し、キャリア選択の一助となる講座を開くことにした。

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	6/15	森上 敦	教授 学部長	名城大学農学部	田植祭	62
2	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
3	10/26	森上 敦	教授 学部長	名城大学農学部	収穫祭	51
4	11/13	石川 清	教授 学長 名誉院長	愛知医療学院短期大学学長 名古屋第二赤十字病院	いつも人生にやりがいをもって	全校生徒

次世代リーダー育成講座は以下のように実施した。

回	実施日	講師	職名	所属	テーマ	受講数
1	6/20	横井 翔	研究員	国立研究開発法人・農研機構	私の履歴書(医学部失敗から研究者になるまで)	72
2	11/14	菅原 純子	講師	コスモペース株式会社	コーディネーターに至るまで	50

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るべく、すべての講座は無事に終了した。特に石川清先生の講演は人気が多く、講演終了後も多くの生徒が質問をする姿が見受けられた。今年度も「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。

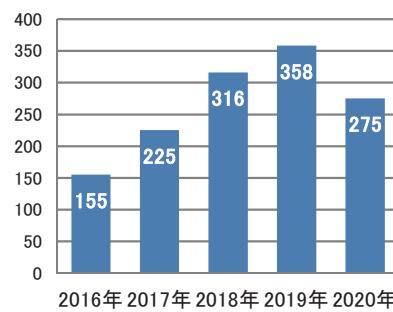


図1 高大連携講座受講者数



図2 高大連携講座 石川先生講義後の座談会



図3 次世代リーダー育成講座 菅原先生講義後の質疑

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。

第3期指定を機に、平成20年度のタイ王国海外研修より続けてきたタイ王国との交流をより発展させるために、タイ王国のプリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール（以下、PCSH）トラン校と教育連携協定を平成28年度に結んだ。本校主催のSSH東海フェスタに生徒や教員を招聘したり、本校の生徒と教員がPCSHトラン校を訪問したりするなど交流を深めている。PCSHトラン校とは、メールやSkype、LINEなどを用いて連絡を取り合っている。昨年度は、6月にPCSHピッサヌローカ校で開催された「Thailand-Japan Student Science Fair（以下、TJ-SSF）2018」に参加し、12月にPCSHトラン校を訪問した。

今年度よりSSクラス2年生の修学旅行の内容について、PCSHトラン校との交流に変更になった。

今年度の海外研修として、12月にPCSHムックダーハーン校で開催される「Thailand-Japan Student ICT Fair（以下、TJ-SIF）2019」に参加した。

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、TJ-SIF2019において、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、ディスカッションを通して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 令和元年12月18日（水）～12月24日（火）（5泊7日）
- 2 対象 生徒4名（普通科第2学年SSクラス（希望者））引率2名（山口照由、長木悠平）
- 3 研修先 タイ王国（バンコク、ムックダーハーン県など）
- 4 旅程 表1のように旅程を企画した。

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。その結果（p.58参照）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。これは準備段階からクラスメートと相談したり発表練習を協働して行ったりしたためと考えられる。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たと考えられる。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、TJ-SIF 2019においてポスター発表や口頭発表をするために準備段階から積極的に取り組み、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は高いと推察できる。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

海外での研究発表会への参加を通して、日本の高校生、高専生だけでなく、タイの生徒とも交流できたことは、非常に有意義な研修であったとアンケートからうかがえる。(p. 58 参照) 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。

次年度は PCSH トラン校において TJ-SSF 2020 が開催される。現在、会の運営などを共同で行うために調整を進めている。交流を通じてさらに連携を深めることが期待される。また、それに先立ち、一昨年度より、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できる課題である。

表1 旅程

日付		場所		内容	
1	12/18 (水)	中部国際空港		航空機で移動	
2	12/19 (木)	PCSH ムックダーハーン校	交流	寮で宿泊	
3	12/20 (金)	PCSH ムックダーハーン校	TJ-SIF 2019 参加	寮で宿泊	
4	12/21 (土)	PCSH ムックダーハーン校	TJ-SIF 2019 参加	寮で宿泊	
5	12/22 (日)	PCSH ムックダーハーン校	TJ-SIF 2019 参加	寮で宿泊	
6	12/23 (月)	バンコク市内	フィールドワーク		
7	12/24 (火)	中部国際空港	航空機を利用		



図1 ポスター発表の様子



図2 研修参加者と PCSH トラン校の教員

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ード大学において研究発表会を開催し、平成 24 年度はコア SSH 事業として、アブダビのマスダール研究所で研究発表会を実施。平成 25 年度も UAE で海外研修を実施したが、平成 26 年度は中東の政情を考慮し中止した。また、平成 27 年度 12 月 22~24 日に開催されたタイ王国・プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクール（以下、PCSH）との合同による学会に参加し、平成 28 年度以降は、連携校である PCSH トラン高校との研究交流を行っている。

第 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の生徒とスーパーサイエンスクラスを対象に、新たに台湾海外研修を企画した。平成 29 年度は、以前からロボットを通じた交流を行っている台湾の桃園市立内壠高級中学と、教員間での交流が深い国立苗栗高級農工職業学校において生徒間の研究発表や合同アクティビティを行った。平成 30 年度は、国立苗栗高級農工職業学校に代わり、新規に台中市立忠明高級中学を訪問した。今年度も桃園市立内壠高級中学と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をつかむ。

4-2-3 実施概要および指導計画

4-2-3-1 実施概要

- 1 実施期間 令和元年 12 月 16 日（月）～12 月 19 日（木）（3 泊 4 日）
- 2 対 象 生徒 16 名（希望者）（特別進学クラス第 2 学年 10 名・SS クラス第 2 学年 6 名）
引率 2 名（羽石優子、宮田隆徳）
- 3 研修先 台湾（台中市、新竹市、桃園市）
- 4 内 容
 - 1) 旅程（表 1 の通り）

表 1 旅程

日付		場所	日程
1	12 / 16(月)	中部国際空港 発 台中市 着	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 / 17(火)	台中市	台中市立忠明高級中学 生徒間交流 国立自然史博物館 見学
3	12 / 18(水)	新竹市	新竹市内フィールドワーク
4	12 / 19(木)	桃園市 中部国際空港 着	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 生徒研究発表会（口頭発表・ポスター発表）
- ② ランチミーティング
- ③ 国立自然史博物館（合同フィールドワーク）

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・世界先進 VIS の見学
- 4) 桃園市立内壠高級中学 生徒間交流
- ① 生徒研究発表会（口頭発表・ポスター発表）
 - ② ランチミーティング

4-2-3-2 指導計画

1 事前指導

事前指導は、①研究内容の深化、②研修先の文化理解に焦点を当て、研究テーマごとに特別進学クラスとスーパーサイエンスクラスの両クラスの生徒で班を構成して進めた。①については、特別進学クラス生徒が履修する「数理探究」と SS クラス生徒が履修する「SS ラボ」における研究内容の相互理解から活動を開始し、研究テーマの目的を明確にした上で、研究概要の作成、プレゼンテーションおよびポスターの作成を行い、英語で研究全体の理解を進めた。その際、互いの研究内容に新たな視点を示し、校内の生徒間交流により研究内容を深めた。また、発表に向けて英語でまとめあげる過程も生徒同士で課題解決をするように促した。②については、社会科の協力を得て、研修先の歴史・文化的背景の講義を受講した。その講義をもとに課題を提示した。文化理解に努め、多様な価値観を享受し、研修活動をより有機的なものとすることができるよう指導を行った。

2 研修中の指導

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

3 事後指導

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

4-2-4 成果と課題

本研修は参加生徒に良い影響を与えたと考えられ (p. 58 参照)、更なる課題研究活動へのモチベーションの向上や英語による論文作成およびプレゼンテーション能力の向上の目的が達成された。第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、生徒間の交流を通じてと本校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こと、共同研究の準備を進めることが課題である。



図 1 生徒研究発表の様子（内壠高級中学）

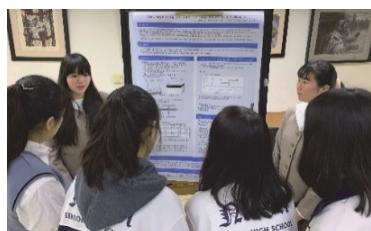


図 2 ポスター発表の様子（内壠高級中学）

第5章 フィールドワーク

5-1 スーパーサイエンスツアー

小池亮平 KOIKE Ryohei

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」という目的で第1学年の夏休みの実施に効果が認められたため、今年度も「スーパーサイエンスツアー」(以下、SSツア)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更なる充実」である。この目的達成に向けて、大学およ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
8/6(火)	立命館大学／大和ハウス総合技術研究所	講義・施設見学
8/7(水)	大阪市立自然史博物館／SPing8 大型放射光施設	施設見学・講義
8/8(木)	神戸国際展示場	SSH生徒研究発表会 見学

5-1-4 検証と考察

本研修では、化学・生物・物理・地学を幅広い知識が身につくように企画した。特に、大学や研究施設では、普段見ることができない最先端の機器を見て今後の研究のモチベーションにつながっていった。機器だけでなく年稿や実際の化石など今まで教科書でしか見たことのない資料や、貴重な資料を目の当たりにし、刺激的でよい経験を得た。事前指導で学習したため、限られた時間の中で有意義な研修となった。

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、次年度から始まる科目「スーパーサイエンスラボ」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ついたとの報告があった。



図1 SPing8 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

5-1-5 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スーパーサイエンス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、近い未来から先まで、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更なる充実」に効果的であると考えられる。しかしながら、ツアーでの講義や生徒研究発表会の内容を理解するためには、基礎学力がまだまだ不足している。今後も継続的に、基礎学力の定着に取り組んでいく必要を感じた。

5-2 SSH東京大学ツアー

横井 亜紀 YOKOI Aki

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特別進学クラス第1学年を対象に「科学系人材へのキャリア支援の更なる充実」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	7/19(金)	ガイダンス	案内文書の配布、事前学習の指示
2	7/29(月)	講義	顕微鏡についての講義
3	8/20(金)	ガイダンス	幾原研究室見学の振り返り
4	8/26(月)	レポート提出	ワークシートにまとめる

事前・事後学習の内容は以下の通りである。

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

(2) 本実施

日付	場所	主な内容
8/20(火)	東京大学大学院	講義・施設見学
8/21(水)	JAXA 相模原キャンパス	施設見学

5-2-3 検証と考察

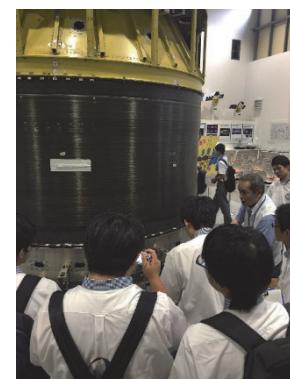


図1 施設見学「JAXA 相模原キャンパス」



図2 講義「幾原教授より結晶構造について」

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だすことが求められるようになった21世紀において材料学を研究することは、循環型社会を目指す一助になり得ることが示された。

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。それぞれ異なる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、JAXA相模原キャンパスの施設見学をした。実際に打ち上げられた衛星打ち上げ用ロケットの先端部分や「はやぶさ」再突入カプセルなどを職員の解説を聞きながら見学した。最先端の科学に触れたことで科学技術への関心を深めることができた。

今年度は、参加希望者63名に対して選考試験を実施し、40名の生徒が参加した。参加者40名中29名が2年次から理系コースに進学する予定である。このツアーに参加したことで、早期の段階で将来像を描かせることで文理選択の決定では、将来を見据えた選択ができたと考えられる。

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。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50名、2年生45名、3年生19名の計114名と非常に多くの生徒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。①生徒の理科離れを防ぎ、授業では取り組むことが難しい実験実習をする。②プレゼンテーション能力を養う。③理科の科目間の境界を越えた学習、また、理科以外の教科の境界を越えた学習をする。

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

6-1-3 指導計画および実施概要

(1) 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 2019	本校	ポスター発表（1件）
7月	第31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	三河湾大感謝祭	愛知県	ブース出展、ワークショップ、 ポスター発表（2件）
10月 11月	公開見学会	本校	科学実験講座 ポスター発表（5件）
12月	科学三昧 in あいち 2019	県立岡崎高等学校	ポスター発表（1件）
1月	あいち・なごや生物多様性 EXPO	環境省、愛知県他	ブース出展、ポスター発表（2件）
2月	生徒研究発表会	本校	口頭発表（1件） ポスター発表（1件）

(2) 地域ボランティアとしての普及活動

(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・環境活動の普及を行うために国土交通省に河川協力団体として認定された「矢田庄内川をきれいにする会」と協働し、投網講習会および藤前干潟二枚貝調査、砂州の清掃活動、生態調査を継続した。また、東京大学赤津

演習林の講義と見学、愛知工業大学の内田臣一教授による水生昆虫の採集と講義を行った。

(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、その中心として活動した。「第6回三河湾大感謝祭」において、研究発表、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) 愛知県環境学習コーディネート事業を活用した企業連携

庄内川の調査研究を発展させるために、愛知県の環境学習コーディネート事業を活用し、(株) 日水コンによる環境調査の講義、ならびに研究指導を3回実施した。

(6) 未来へつなぐ「国連生物多様性の10年」せいかリレーへの参加

「あいち・なごや生物多様性EXPO」にブース出展した。2020年は生物多様性の世界目標である「愛知目標」の目標年であり、「国連生物多様性の10年」の最終年であることから本校の取り組み成果を広く共有・発信した。

6－1－4 検証と考察

近年、飼育班を中心として環境活動に積極的に取り組んでおり、今年度もさまざまな団体と協働、協力しながら活動することができた。特に今年度は愛知県の環境学習コーディネート事業を活用し、(株) 日水コンとの協働を実施した。水環境の調査の専門家から直接指導を受けられたことで、より正確な調査研究の進め方を実践的に学ぶ機会となった。産業との関連だけでなく、自治体と連携する企業のあり方も併せて学ぶ機会となったため、キャリア教育としても非常に有効だったと考えられる。さらに、愛知県からの依頼で参加した、環境省等が主催する、未来へつなぐ「国連生物多様性の10年」せいかリレーキックオフイベントである「あいち・なごや生物多様性EXPO」では「国連生物多様性の10年」の最終年として、本校の取り組み成果を広く共有・発信できた。併せて地域の団体など、環境への取り組みを進めている社会人や卒業生たちと交流できたことで生徒にとって大変刺激になるとともに新しい研究テーマの提案や助言をいただく機会になり大変有意義だったと思われる。これに限らず、愛知県環境部、名古屋市環境局、その他の自治体が主催するイベント等では、同様の取り組みを行っている他校生とも交流することができた。他校生との交流により意欲が向上し、その後の活動がさらに活発になる様子がみられた。

6－1－5 成果と課題

これまで積み重ねてきた活動に加えて、企業との協働を新規に実施し、自治体や地域の団体などの協働を発展できることは成果だと思われる。これにより、生徒の意欲、活動は明確に向上した。また、自治体等が主催するイベントはそれぞれから依頼されるような形で話が進められることが多く、本校の自然科学部の環境活動が広く浸透していることを感じさせた。また、卒業生が大学進学前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律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。創部当初から掲げている目的は十分達成されていると考えられる。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。昨年度からは1件増したもの今後はさらに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

部活動内容としては、例年8月の上旬に開催されるWRO Japan 東海地区予選「LEGO ロボットコンテスト」(主催：中部大学)、8月の下旬の日曜日に「堀川エコロボット」(主催：堀川ライオンズクラブ)に毎年参加している。また、地域の保育園・幼稚園に出向いてロボットボランティア活動も実施している。

昨年までは、台湾の高校とのロボット交流（ロボット相撲、ロボットサッカー）が4年間続いたが、今年度より終了を迎えた。

6-2-2 目的

LEGO ロボットは、地区大会、全国大会さらに世界大会まで開催される世界規模の統一された大会である。したがって、英語が標準言語となり、ルール等すべてが英文で全世界に配信される。この大会に参加する意義は、共通のレゴブロックやモーター、センサー等を使用していかに効率よく制限時間内に高得点を上げるかを考えることである。生徒が自分たちの発想をいかに具現化出来るかにかかっている。

「堀川エコロボットコンテスト」も同様に、生徒の発想で堀川の浄化と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
8/3	LEGO ロボットコンテスト	中部大学(三浦幸平メモリアルホール)
8/25	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)
12/24	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

LEGOロボットコンテストは、与えられた課題に対して自由な発想と課題対応能力の育成につながると考えている。当然生徒同士の衝突や、班対抗のアイデアの差異によってお互いに切磋琢磨し成長していく過程がとても大切である。また、先輩から後輩への技術の伝承と後輩が先輩を追い抜くことを期待している。

6-2-5 成果と課題

近隣の幼稚園・保育園に例年12月下旬頃、クリスマスプレゼントとしてLEGOロボットを用いたボランティア活動を12年以上続けている。今回も新富町保育園にて、日頃の活動成果をいかに園児たちにわかりやすく説明できるのか、園児たちに向けたプレゼンテーションのあり方も課題として取り組ませた。

今回のLEGOロボットの最大の特徴は、音（園児たちの拍手）に反応してロボットの動きが早くなることである。大きな歓声の中、大成功を収めた。



図1 保育園でのボランティア活動

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プ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(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、福井大学の大久保貢教授による「高大連携による課題研究の取り組みとその評価法」、平成29年度は、岐阜大学の中村琢准教授による「課題研究の効果と測定法」、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による「主体性を含む多面的総合的評価」の話題提供を元に課題研究活動による高大接続および入学試験の在り方について検討を進めてきた。令和元年度は、平成28年度から本校にて調査を行う岐阜大学の中村琢准教授による、探究能力調査の最新状況と本校生徒の分析を元に検討を行った。

7-2 活動内容

以下に、本研究会の議事要旨を掲載する。

第4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 令和元年11月27日（水）10:00～11:30

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

齊藤 公明 理工学部長

森上 敦 農学部長

灘井 雅行 薬学部長（欠席）

附属高等学校 伊藤 憲人 校長

角野 伸一 副校長

羽石 優子 教諭

話題提供者 中村 琠氏（岐阜大学教育学部准教授・SSH運営指導委員会委員）

陪 席 者 鶴田、佐藤、中北（以上 大学教育開発センター）

配 布 資 料 (1) 「探究能力調査の最新状況と本校の評価」中村氏

(2) 平成30年度 SSH研究開発実施報告書（抜粋版）

(3) スーパーサイエンスラボ振り返りアンケート

(4) スーパーサイエンスラボ振り返りアンケートフォローアップシート

(5) 360度アンケートマークシート

(6) ループリック 2019

本研究会に先立ち、伊藤憲人校長から挨拶があり、併せて本研究会発足の趣旨説明が述べられた。

【話題】

1. 「探究能力調査の最新状況と本校の評価」に関する事例発表

みだしについて、岐阜大学教育学部准教授およびSSH運営指導委員会委員の中村氏から資料に基づき、当該調査研究を行うこととなった背景や、評価ツール開発の流れについて説明があり、具

体的な問題の内容紹介も交え、科学探究能力の調査状況およびその結果について述べられた。

2. その他（附属高校からの情報提供）

みだしについて、羽石教諭より、資料に基づき、360度評価の具体的な方法および進捗状況等について説明があった。

3. 各委員との意見交換

みだしについて、中村氏の発表と羽石教諭の情報提供を受けて、佐川副学長の進行により、次とのおり意見交換を行った。

- ・中村氏が行った調査結果で附属高校の生徒の国際性（英語による表現力、国際感覚）が低いのは、今後の課題であるが、大学入学後から徐々に伸ばしていくべき。
- ・課題研究活動を行うには、統計・確率を含めた基礎学力が必要であるが、それらを含めた独自のテキスト作成を行っているか。
→ 独自のテキストを作っているが、統計・確率については、スーパーサイエンスⅡの授業で触れており、独自テキストには載せていない。
- ・課題研究活動に力を入れているということは、基礎学力が疎かになるのではないかと危惧している大学教員が多いが、実際には探究能力調査結果と偏差値との相関がとれているため、今までの取り組みに加えて独自の教材を作成する等、基礎学力を伸ばすような工夫をしていくことでより効果を発揮することができるのではないか。
- ・探究活動を始める前に、探究の進め方や方法などの研究リテラシーを学ぶことは必要であるので、よい取り組みである。
- ・探究活動を通じて学力が担保できれば、自動的に大学に入学できる仕組みがあるとよい。

以上の意見交換の後、伊藤学校長から SSH 事業に対する国の動向および附属高校の意向について説明があり、研究会を締めくくった。

- ・現在、SSH 事業は第 3 期目であるが、今後の SSH 事業について文科省と財務省から予算の面で厳しい目を向けられている。財務省からの SSH 指定校へのアンケート調査とインタビューを通して、附属高校のこれまでの成果をエビデンスとして見せることで予算の必要性を訴え、今後も従来通りの予算で SSH 事業を実施できるように進めていきたい。また、SSH 指定校の中でも、ノーベル賞受賞者が所属する名城大学と附属高校の生徒との交流は、大きな強みであるため、第 4 期 SSH 事業への申請も見据えながら、今後も名城大学と協力しながら進めていきたい。

8-1 経緯

指定初年度の平成18年度から愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流の機会として「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」を本校主催で開催し、SSH指定校の生徒による口頭発表会、パネルセッション、参加高等学校の生徒・教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14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。本取組は愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会、永井科学技術財団から後援を受けている。

8-2 目的

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

8-3 参加者

発表校として愛知県、岐阜県、三重県、静岡県の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ー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1000名

（2）参加校（指定校および発表校のみ）

ア 愛知県（11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、県立旭丘高等学校、名古屋市立向陽高等学校、名城大学附属高等学校

イ 岐阜県（1校）

県立恵那高等学校

ウ 三重県（6校）

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

エ 静岡県（4校）

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

オ 他都県（2校）

玉川学園高等部・中学部、東海大学付属高輪台高等学校・中等部

カ 海外（1校）

プリンセスチュラボーンサイエンスハイスクール・トラン校（タイ王国）

8-4 実施内容

(1) 口頭発表会（参加 23 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 25 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。ポスター発表を中心だが、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) ポスター発表会（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）

愛知県立明和高等学校、静岡県立浜松工業高等学校、三重県立四日市高等学校、静岡県立清水東高等学校、静岡北中学校・高等学校

イ　パネルセッション（特別賞 4 件）

名古屋市立向陽高等学校、愛知県立半田高等学校、愛知県立明和高等学校、愛知県立刈谷高等学校

8-5 成果と考察

今年度も引き続き関東から 2 校、海外から 1 校の参加があり、参加校の総数は 25 校で実施した。海外からはタイ王国 PCSH トラン校から生徒 6 名、教員 4 名（内、校長 1 名）が参加した。

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ている。これは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ているものである。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。また、参加校の増加に伴い、会場の収容数に限界が生じており、特にパネルセッションのブース配置を昨年度の配置から変更した。昨年度から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。

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 97.3 % (n=37) 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「1 年生には様々なテーマの研究に多く触れるため、興味関心の幅が広がり、非常に良い機会だと思う」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。また、「発表の仕方が上手な生徒がいて参考になった。独自のテーマ、独創的なものもあった」という意見も数多くあった。発表会に発表・参加し事例を多く見ることによって、探究活動を進めるための具体的イメージ、ゴールイメージを持ちやすく、本フェスタが効果的に作用していることがいえる。

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



図 1 ポスター発表の様子



図 2 海外生徒との研究交流の様子

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

吉川靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

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探究活動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とした。

特別進学クラスでは、第1学年の「数理探究基礎」および第2・第3学年の「数理探究」を課題探究型科目と位置づけ、数学を中心とした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、進学実績だけでなく、新しい高大接続や入試制度に役立てることを意図した。

本校のクラスは、進路目標別に学力層の異なる生徒で構成されている。結果としてそれぞれの学力層にあった探究活動の教育課程、指導法を開発することができた。これにより、全校的に探究活動を広げるまでのモデルを構築できた。校長による「探究の名城」というスローガンの下、地域に広く本校の姿勢を広げることとなり、全校体制で探究活動を推進するマインドが形成された。

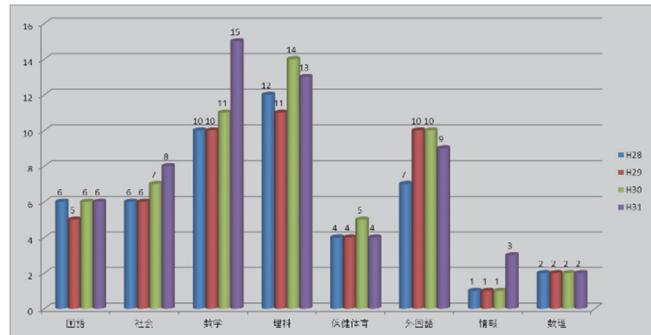
1-2 生徒の変容

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。平成30年度まで指定されていた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10名の生徒が参加し、現地にて英語による課題研究発表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. 58参照)。

1-3 教職員の変容

SSHに指定され14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62名と増加した。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も、文系・理系問わず担当しているため、教科融合の学び、協働

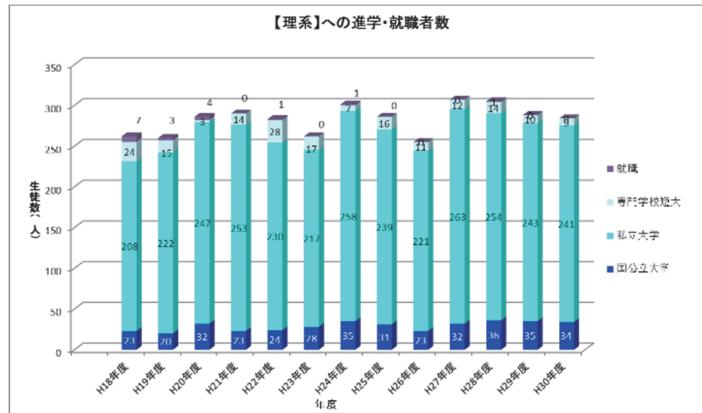


的学びを展開する指導体制が整った。

また、平成 28 年度より発足した「アクティブラーニング研究会」の教員を中心に、普段の授業においても KP 法を利用した授業や反転学習を恒常に実施するなど、授業改革が着実に進行している。これらの実践は「教育研究会 2019」として昨年度に引き続き愛知県を中心とした全国の高等学校等へ広く発信する教員研修会の実施につながり、73 名の他校教員の参加があった。第 3 期を通じて、教員が自主的に公益財団法人等の教育資金支援に応募し、採択されることが 3 件、他団体が主催する研究会や学会等での自主的な教育実践の発表だけでなく、発表依頼をされる教員が増えるなど、教員の挑戦する意欲と教員の外部評価が着実に高まった。これまでの SSH の取り組みをどう校内外の教員や生徒にどう還元していくべきかを考えるように教員の意識も変容してきた。

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 45% 前後で落ち着いていた。平成 30 年度卒業生は 50.18% となり、前年度に比べ理系への進学率が上昇した。これらは今後も追跡を続けていく。



本校は名城大学農学部とともに SS クラスの卒業生に対して、大学 1 年時からの研究室配属を認める取組として SS クラス修了生受け入れ制度を進めている。これらの卒業生の中には大学 2, 3 年生から学会に参加し活躍する学生が現れてきている。今年度は、SS クラス修了生受け入れ制度で大学 1 年生から研究室に配属された平成 28 年度卒業生が名城大学の学業優秀者として学長表彰を受けた（令和元年 7 月）。この卒業生は自ら環境保護を推進するための学生連合を立ち上げ、全国で活動するなど主体的で意欲的な活動を続けており、SSH の事業推進によって生まれた好事例といえる。

その他、自然科学部から名城大学理工学部に進学した卒業生は日本結晶成長学会が主催する第 42 回結晶成長討論会で結晶成長討論会賞を受賞する（令和元年 8 月）など自主自立的に多様な分野で積極的に挑戦する学生が着実に増えている。これらは本校在学中に多様な経験と挑戦するマインドの形成があったことや名城大学との協創によるものであり、大きな成果といえる。

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	35	243	10	0	288	630	45.71%
H30 年度	34	241	9	0	284	566	50.18%

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 JAMSTEC,

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ツアーや SSH 東大ツアーや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	27	1
H19 年度	二年次	17	17	34	1
H20 年度	三年次	20	26	46	1
H21 年度	四年次	30	18	48	3
H22 年度	五年次	22	17	39	2
H23 年度	六年次	17	10	27	2
H24 年度	七年次	15	50	65	1
H25 年度	八年次	16	39	55	1
H26 年度	九年次	14	40	54	1
H27 年度	十年次	6	21	27	2
H28 年度	十一年次	12	21	33	2
H29 年度	十二年次	16	19	35	1
H30 年度	十三年次	19	17	36	1
R1 年度	十四年次	15	17	32	2
					34

※外部招聘者および外部講師の人数は実人数で計上。

第4編 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1章 課題と今後の方向

吉川靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

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年度の中間評価で以下のような質問および指摘があった。

- 土曜サロンについて、刊行物「続・サロンノストメ」によると、名古屋大学名誉教授の指導の下、サロン的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ていると、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14年目となり、四方義啓名古屋大学名誉教授の指導の下、サロン的学習指導のノウハウやコンテンツも蓄積してきた。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、サロン的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475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が、評価については学年ごとにループリックを利用した評価で行っている。科目名については、令和2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した結果、授業を2, 3年生合同で展開していることもあり、混乱を招くおそれがあることから変更せずに据え置いた。また、平成30年3月に公示された高等学校学習指導要領が適用される令和4年度入学以降を見据えてあらためて科目名を検討する予定である。また、現在展開している学校設定科目「SSラボ」、「数理探究」は「理数探究」を意識した科目として科目の開発を進めている。

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、校内外へ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は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。引き続き開催した令和元年度は39団体73名の教員が参加した。また、今年度よりSSH事業として「探究活動ワークショップ」を年2回開催した。本校の開発した探究活動の指導について紹介するとともに実践的な研修と意見交換を行う取り組みで、第1回は29名、第2回は22名が参加し、大変好評だったことからよい普及につながったと考えられる。

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元に少数精銳での課題研究「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を利用して大学の研究室での実習などを行うとともに定期的な助言、指導をいただいている。

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ポー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銳での課題研究「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、ループ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る、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、平成30年度に開発した教材「スーパーサイエンスラボー課題研究ノートー」を今年度正式に採用することで明らかになった課題を改善し、よりよい教材開発を進める。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」におけるサロン的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3期に指定されている間にOECDの「Education2030」のようなこれからの時代に求められる資質・能力が示されるようになった。本校の取組として「Education2030」の3つの柱のうち、「対立とディレンマを克服する力」、「責任ある行動をとる力」についてはSSラボに代表される学校設定科目の改善の中で育成できる見通しは持てるが、「新たな価値を創造する力」については十分であるとは言い切れない部分がある。この点について「ノーベルラボ」等を軸に据えた研究開発を推進する。

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。

自然科学部における地域と協働した科学ボランティア活動や地域団体と協働した環境活動、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。

2 探究活動の指導法、評価法の普及

2-1 経緯

平成30年3月に告示された高等学校学習指導要領の中で、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善が必要とされ、関連して「総合的な探究の時間」や「理数探究基礎」「理数探究」

等の新設科目の展開が示されていることから、本校のみならず、各学校においても探究的な取り組みが必須になると考えられる。しかしながら、多くの教員は自身が高等学校や中学校の時代に探究活動を経験しておらず、現在でも指導法や評価法も体系化されているとは言い難い。また、探究活動においては、生徒たちの資質・能力に合わせた指導・評価が必要である。このような背景から、SSH の成果普及としてこれまで本校が培ってきた探究型学習、探究活動の指導法を広く発信し、各学校での指導計画に役立てられる状況を作り、多くの生徒の成長に寄与することは、SSH 指定校として、理数教育の地域の拠点校としての本校の役割だと考えた。そこで、探究活動の教員研修として「探究活動ワークショップ」を開催することとした。

2-2 目的

本校の SSH 事業で開発してきた探究活動の指導、評価に関する成果について、実践を通して共有、検討することで科学技術系人材の育成が推進されることを目指す。また、お互いの情報交換を通して学校間、教員間のネットワークが構築されることを目指す。

2-3 取り組みの概要

- (1) 取り組みの名称 「探究活動ワークショップ」
- (2) 対 象 愛知県を中心とした東海地区の SSH 指定校以外の高等学校、中学校の教員
- (3) 内 容 ア 第1回 探究活動の紹介、探究活動の実践、意見交換
イ 第2回 探究活動の評価方法の紹介、探究活動の評価の実践、意見交換

2-4 検証と考察

2-4-1 第1回 探究活動ワークショップ

第1回を令和元年8月26日（月）に実施した。参加者は愛知県の高等学校の教員17名、静岡県の高等学校の教員5名の計22名であった。本校の普通科では進路目標別に特別進学クラス、スーパーサイエンスクラス、一般進学クラスを設置しており、それぞれに合わせた理数系の探究活動を展開している。今回は一般進学クラスで展開している「理科課題研究」のテーマの1つである、「反応速度に影響を与える要因」を題材とした。1クラス（35名前後）、週1時間（50分）の授業の中で年間を通してテーマ設定・実験・レポート作成・発表をどう進めているかについて、実験をしながら説明し、その後は探究活動の指導について意見交換を行った。

参加者アンケートより、探究系科目の指導経験のある参加者は全体の25%、その他は経験のない教員であった。また内容については95%が参考になったという回答だった。ほとんどの参加者から参考になったという回答を得られたことは初めての取組としては意味のあるものになったと思われる。自由記述からは「実験を仮説に基づいてどのように実施、その結果をまとめ評価していくという一連の流れがよくわかった」や「自校でも実施できる要素を感じることができた」など目的の一部を達成できた面はあったと捉えられる。一方で、今回の内容について「どちらでもない」という回答が5%あったことは、本校内において普及の観点で設定した科目の内容であったことから指導経験のある参加者にとって物足りないものになった可能性がある。しかしながら、「探究活動導入にハードルが高い」との意見もあり、内容のレベル設定に難しさを感じる結果となった。



図1 第1回参加者の様子

探究系科目(各科目内の単元も含む)の指導経験がありますか。

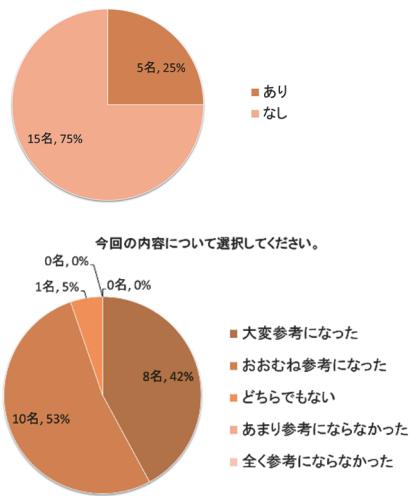


図2 第1回アンケート結果

2-4-2 第2回 探究活動ワークショップ

第2回を令和元年12月3日(火)に実施した。参加者は愛知県の高等学校の教員13名、静岡県の高等学校の教員2名の計15名であった。今回は生徒の評価方法について実習を行った。本校のSSH事業で開発したループリックの紹介とそれを用いたレポートの評価を実際に行いながら、ループリックを用いた探究活動の評価について議論を深めた。

参加者アンケートより、内容については100%が参考になったと回答し、特に「大変参考になった」が89%と、高評価が得られた。自由記述からはループリックを作成すること、活用することに対して難しさを感じた上で、「評価方法を考える上で大変役に立った」、「教員の話し合いの大切さを痛感した」といった前向きな意見が多くあった。また、「自校が抱える問題点を明確化することができた」という意見もあり、高評価に結びついたと考えられる。これらは参加者の探究活動における評価に対する問題意識の高さの表れと捉えることができ、教員研修として一定の効果があったと考えられる。

2-5 成果と課題

2回の研修をワークショップとして実践形式で行ったことで実感を伴った研修となり、参加者の勤務校における探究活動を考えるきっかけ、指導意欲の向上につながったと思われる。SSH指定校として、地域の拠点校としての役割を果たせたといえる。また、アンケートからは「他校の現状を聞けてよかったです」に代表される意見が多く回答されており、「お互いの情報交換を通して学校間、教員間のネットワークが構築されることを目指す」という目的の一部は達成されたと考えられる。今後ネットワークの構築を何らかの形で促す方策を考える必要がある。一方で、今回が初めての研修だったこともあり、科学技術系人材の育成の推進にどうつながるかは明らかになっていない。次年度実施の際は自校での取り組みにどう活かされたかを確認することが今後の課題といえる。

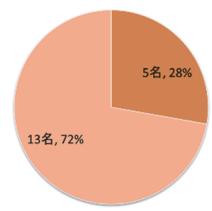
3 成果物としての普及

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 「サロンノストメ」
- 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 「サロンノストメ(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・サロンノストメ」
- 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」

探究系科目(各科目内の単元も含む)の指導経験がありますか。



今回の内容について選択してください。

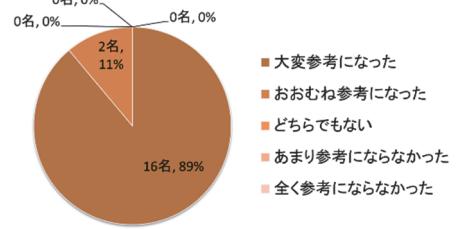


図3 第2回アンケート結果

■資料編

資料1 令和元年度 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
国語	国語総合	4	4	4	4	4												
	現代文B	4					3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3
	古典B	4					3	2	2	3	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	
	地歴演習																	
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	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		2	4	
	数学演習B												2	2			3※	
各学科に共通する各教科・科目	物理基礎	2	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						
	化学	4					2	3		2	2	2		4	3		4	
	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	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
	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	4	3	3
家庭・情報	家庭基礎	2	2	2	2	2												
	社会と情報	2	2	☆	2	☆												
グローバル	国際教養									2					2			
	イングリッシュプレゼンテーション					2				2					2			
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												
	スーパー・サイエンスII								*2									
	スーパー・サイエンスIIb								*2						2			
	数理探究基礎						☆2											
	数理探究											*2						*1※
総合的な探究の時間	探究基礎		1															
	多文化共生			2														
	グローバル概論				2													
	課題探究											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 第1学年 スーパーは「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「社会と情報」に代えて「数理探究基礎」を履修(☆印)

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

注3 第3学年 一般及び特進は、□印、○印は、2学年で選択した科目を継続履修し、一般文系は▲印から1科目選択し、スーパーは○印から1科目選択 特進理系は「総合的な探究の時間」に代えて「数理探究」を履修(*印)

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、「理系」は理系コースを表す。

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	
							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												
公民	日本史B	4					□3				□3		□4				□4	
	地歴演習															▲2		
	倫理	2													2	2	2	2
数学	政治・経済	2					2	2	2	2	3	2				3	2	
	数学I	3	3	3	3	3	[3]											
	数学II	4					[2]	4	4	4	3	[2]				5	5	5
学	数学III	5											[1]					
	数学A	2	2	2	2	3												
	数学B	2						2	2	2	3	3				2	4	
理科	数学演習A										2		4			2	2	
	数学演習B																	3※
	物理基礎	2	2	2		2												2
理	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	生物基礎	2	2	2	2	2												
	生物	4						○3	3			○3		○3	○3			○3
	理科課題研究	1												1				
保健	理科演習												3				3	
	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	保健	2	1	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					
外國語	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
家庭	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	4	3
	家庭基礎	2	2	2	2	2												
情報	社会と情報	2	2	☆	☆	☆												
	国際教養										2					2		
	グローバル										2					2		
スープラーサイエンス	英語表現I																	
	Gフロシュエクトスタディ																	
	科学英語																	
数理	スープラーサイエンスI																	
	スープラーサイエンスII																	
	スープラーサイエンスラボ																	
探究	数理探究基礎																	
	数理探究																	
	探究基礎																	
総合的な学習の時間	多文化共生																	
	グローバル概論																	
	課題探究																	
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

注1 1学年 スーパーは「社会と情報」に代えて「スープラーサイエンスI」を履修(☆印)し、国際は「社会と情報」に代えて「Gフロシュエクトスタディ」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 口印、○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「スープラーサイエンスII」および「スープラーサイエンスラボ」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、口印、○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)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 傷病でくわられた科目は、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「スープラ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	
	古典B	4					3	2	2	2	3	3	4	2	2	4	4	2	
歴史	世界史A	2	2	2	2	2													
	世界史B	4					□3				3	□3		□4			4	□4	
	日本史A	2	2	2	2	2													
社会	日本史B	4					□3				□3		□4				□4		
	地歴演習												▲2						
	倫理	2											2	2	2	2	3	2	
数学	政治・経済	2							2	2	2	2	3	2					
	数学I	3	3	3	3	3	3	3											
	数学II	4					2	4	4	4		3	2						
理科	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					
外國語	数学演習A												2		4		4		
	数学演習B														2	2		3※	
	科学と人間生活	2				2													
各学科に共通する各教科・科目	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					
芸術	化学	4							2	3			2	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													3		3			
	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
音楽	保健	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
	I	2		■2				■2	■2			■2	■2	■2					
	美術 I	2		■2				■2	■2			■2	■2	■2					
書道	II	2		■2				■2	■2			■2	■2	■2					
	I	2		■2				■2	■2			■2	■2	■2					
	III	4																	
英語	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
家庭	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			
情報	家庭基礎	2	2	2	2	2													
	社会と情報	2	2	☆	☆	☆													
	国際教養												4				2		
グローバル	国際教養																		
	英語表現 I																		
	英語表現 II																		
スーパーサイエンス	英語表現 III																		
	科学英語																2		
	スーパーサイエンス I			☆2															
総合的な学習の時間	スーパーサイエンス II												*2						
	スーパーサイエンス III												*2				2		
	数理探究基礎																		
特別活動	数理探究																		
	探究基礎		1																
	多文化共生			2															
課題探究	グローバル概論	3~6			2														
	課題探究												2	*	2	*	▲2	4	
	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
			32	34	34	34	32	32	34	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」を履修(☆印)。

注2 2学年 口印、○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「スーパーサイエンスII」および「スーパーサイエンスIII」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、口印、○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 備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「スーパーイングクラス」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28回SSH運営指導委員会議事要旨】

日時 令和元年年7月13日（土）

13時30分～14時30分

場所 名城大学天白キャンパス本部棟5階

出席委員 伊藤元行・中村 琢・佐藤 豊・

佐藤綾人

陪席者 伊藤・角野・羽石【以上 附属高校】
中北【学校法人名城大学】

配布資料

資料1 平成31（令和元）年度事業計画書

資料2 SSH東海フェスタ2019実施要項

【話題】

1. 中間評価及び平成31年度事業計画について

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、羽石教諭から資料1に基づき、事業計画及び中間評価についての報告があった。今年度は新たに「探究活動ワークショップ」を行うことが報告された。これを受け、各委員から以下のような意見が述べられた。

- ・本校の様々なコースにおける課題探究の展開が他校のモデルとなるとよい。

2. SSH東海フェスタ2019について

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、羽石教諭から資料2に基づき、SSH東海フェスタ2019について報告があった。これを受け、各委員から以下のような意見が述べられた。

- ・例年、参加校数と生徒数ともに多く、他校はこのような発表の場を企画運営してもらっていることに感謝していると聞いた。東海地区の欠かせない行事になっている。
- ・年々、生徒たちの研究テーマの設定が良くなっていると感じる。身近なところから、自分や社会とつなげてテーマ設定できることは非常に重要であると思う。
- ・質疑応答も活発なので、発表後、もう少し時間を取って、発表内容について聴講者と審査員と共に協議するような形は取れないか。
- ・引率の先生方の情報交換の場があると新たな発展が見られるのではないか。

【第29回SSH運営指導委員会議事要旨】

日時 令和2年2月21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

出席委員 伊藤元行・中村 琢・佐藤 豊

陪席者 伊藤・角野・羽石【以上 附属高校】
岩崎・佐藤【以上 学校法人名城大学】

配布資料

資料1 SSH海外研修（タイ王国・台湾）

資料2 探究活動ワークショップ

【話題】

1. SSH海外研修（タイ王国・台湾）について
みだしについて、伊藤委員長から発議があり、羽石教育開発部長から資料に基づき、報告があった。研究交流から更なる研究意欲と多文化共生やツールとしての英語力の習得意欲を感じた様子が報告された。これを受け、委員から次のような意見が述べられた。
 - ・タイ王国研修において、女子のみ参加している理由はあるか。

→男子を含めた多くの生徒から応募があり、選抜した結果、女子4名となった。

- ・現在、新型コロナウィルスが流行しているが、対策は考えているか。

→3月に実施予定であったニュージーランド研修は中止を決定した。生徒への教育手法を変えながらも、教育効果を保つ工夫をしていく予定である。

2. 探究活動ワークショップ（第1回・第2回）について

みだしについて、伊藤委員長から発議があり、羽石教育開発部長から報告があった。

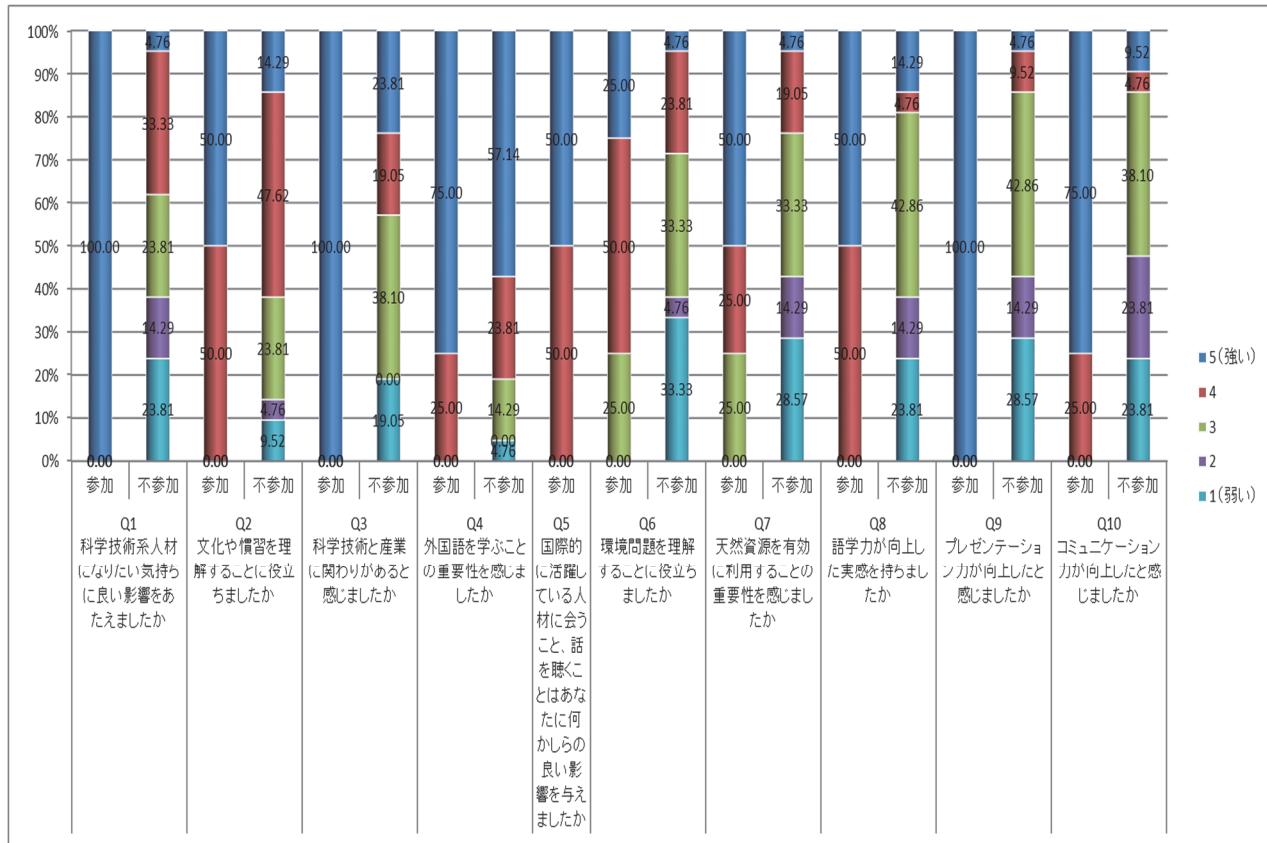
今年度から高等学校学習指導要領において、探究科目が新設されたことにより、本校の教育手法を他校に波及することを目的として、ワークショップを2回実施し、県内外から多くの参加者があり、ほぼ100%の満足を得られた旨の説明があった。これを受け、委員から次のような意見が述べられた。

- ・他校の高校生による研究発表を見る機会があるが、高校教員の力量不足を感じていたため、このような取り組みは非常によいことである。まずは、生徒を成長させる手助けをどのようにするのかを教員に教える必要がある。

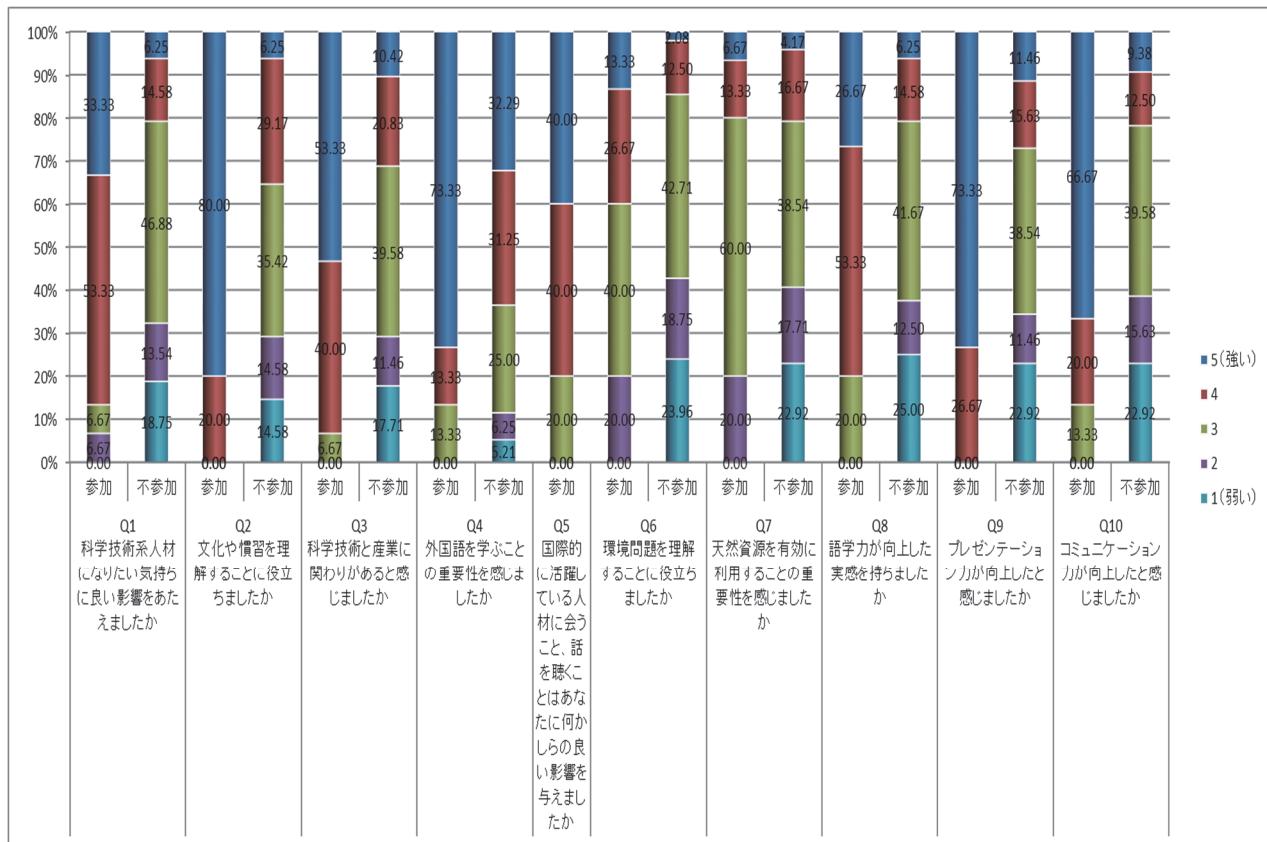
→今回のワークショップに参加した教員からは「探究活動の実施方法や評価方法がよくわかった」、「自校でも実施できる要素を感じた」との意見もあり、探究活動実施にむけた指導方法を普及することを通じて、他校を含めた生徒全体の教育の質の向上につながれば、と考えている。

- ・今後はエリート校のみならず、日本全体の教育全般を変えていく必要がある。
- ・ベテラン教員のみならず、若手教員の人材育成をしていくべきである。

資料3 タイ王国海外研修 生徒アンケート（対象生徒 N=4 , 周辺生徒 N=21）



資料4 台湾海外研修 生徒アンケート（対象生徒 N=15 , 周辺生徒 N=96）



資料5 SSラボ ルーブリック

A:知識・理解		目標 スキルの推移	SS 2年生		SS 3年生					
B:技能			SS 1年生							
C:思考・判断・表現										
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・熱意	D	担当者とコミュニケーションがとれておらず、日々の研究活動の報告ができていない。 ラボノートの提出状況、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ておらず、日々の研究活動の報告ができていない。 ラボ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ではないがそれている。 ラボ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えた状態で期限内に提出されている。	日々の研究の進歩状況が担当者に適切に報告され、ラボノート等を活用し担当者と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えた状態で期限内に提出されている。	日々の研究の進歩状況が担当者に適切に報告され、研究活動は、周囲とコミュニケーションがとれ、主体性で研究を進めている。 実験手法、手技とともに適切に習得し、行なうことができる。	研究計画を自ら立てることには不十分であったが、研究活動は、最低限の実験手法、手技が身に付いている。 実験手法、手技とともに適切に習得し、行なうことができる。	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、主体性で研究を進めている。	研究計画を自ら立てることができる。
	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。研究活動に対してもかなり不十分である。	研究計画は自ら立てることには不十分であったが、研究活動は、最低限の実験手法、手技が身に付いている。	研究計画を自ら立てることに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。	
	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合致していない。 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や疑問が残り、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。	研究への視点や手法のアイデアにオリジナリティにあれる研究である。	
	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。	研究に関わる倫理上の問題について、十分に考慮し、必要な対応を済ませた上で、研究活動を進めている。	研究に関わる倫理上の問題について、十分に考慮し、必要な対応を済ませた上で、研究活動を進めている。	研究に関わる倫理上の問題について、十分に考慮し、必要な対応を済ませた上で、研究活動を進めている。	研究に関わる倫理上の問題について、十分に考慮し、必要な対応を済ませた上で、研究活動を進めている。	
	⑤ 科学的コミュニケーション	B,C,D	他者と議論ができず、研究内容を全く理解していない。	他者と研究の議論が不十分であるが、ある程度コミュニケーションが取れている。 他者の研究内容を十分に理解しているとはいえない。	他者と研究の議論ができる、コミュニケーションが取れている。 他者の研究内容をある程度理解している。	他者と研究の議論ができる、コミュニケーションが取れている。	同じ班や研究グループ員、クラスメイトや先輩・後輩の間で研究の議論が活発に行われているなどのコミュニケーションが十分に取れている。	日々の活動において他者の研究内容まで理解している。	日々の活動において他者の研究内容まで理解している。	
研究を論理的に理解し、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。 課題や背景の理解がおらず、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、初步的な文献や資料を調べることで、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。	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。	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。	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。	
	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。	研究の目的は明確には述べられており、その目的を達成するためにどのように進めていくかはは明らかである。	研究の目的が明確には述べられており、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。	研究の目的が明確には述べられており、その目的のために明確にされている。	研究の目的が明確には述べられており、その目的のために明確にされている。	
	③ 研究方法の妥当性	A,B,C	研究目的を達成するために妥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の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。	研究目的を達成するの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。	研究目的を達成するの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。	
	④ 結果の理解	A,C	図やグラフが示されておらず、客觀性に乏しい。 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問題がある。	図やグラフが適切に示されており、おむね妥当な結果であるが、実証性、再現性、客觀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、客觀性のすべてを兼ね備えている。	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、客觀性のすべてを兼ね備えている。	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、客觀性のすべてを兼ね備えている。	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、客觀性のすべてを兼ね備えている。	
	⑤ 假説の実証・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。	仮説を実証し、結果に基づいた考察になっている。	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。	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。	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。	
	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。	結論に基づいた研究の展望に妥当性が描けているが、研究の問題点や限界との関連付けに改善の余地がある。	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。	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。	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。	
研究を表現し、発表するスキル	① 発表の态度	D	発表スタイル（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ない。	発表スタイル（ポスター）は、発表内容を理解するための最低限の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。	発表スタイル（ポスター）は、見やすく、発表内容を理解しやすいものになっている。説明の速さ、聴衆とのコンタクトは改善の余地がある。	発表スタイル（ポスター）は、見やすく、発表内容を理解しやすいものになっている。説明の速さ、聴衆とのコンタクトも十 分にできている。	発表スタイル（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なっている。	発表スタイル（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なっている。	発表スタイル（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なっている。	
	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で理解しやすい。 目的は動機や背景をもとに導き出され、研究課題を解決するための内容が示されている。	研究の動機や背景が明確で理解しやすい。	研究の動機や背景が明確で理解しやすい。	
	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妥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、客觀的に示されていない。	研究目的を達成するため妥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、表などを用いて客觀的に示されていない。	研究目的を達成するため妥当な研究方法を採用しているが、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妥当な研究方法を採用しているが、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。	研究目的を達成するため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。	研究目的を達成するため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。	
	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。	仮説を検証し、結果に基づいた考察になっている。	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。	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。	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。	
	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ない。	質問の意図を理解しているが、丁寧に対応している。	質問の意図を理解し、丁寧に対応している。	質問の意図を的確に理解し、研究の疑問点や問題点、発展などに明確になるような建設的議論ができるように対応している。	質問の意図を的確に理解し、研究の疑問点や問題点、発展などに明確になるよう建設的議論ができるように対応している。	質問の意図を的確に理解し、研究の疑問点や問題点、発展などに明確になるよう建設的議論ができるように対応している。	

資料6 課題研究テーマ一覧

普通科スーパーイエンスクラス第2, 3学年 スーパーイエンスラボ

研究テーマ

冬虫夏草の人工培養 生物の浄化作用 麦用いた小麦の低アレルゲン化 ドロの浄化 ブロメラインの阻害物質について ニラとカビ X の関係性 アレロパシーを用いた雑草駆除 アリの生態 乳酸菌の耐酸性と耐塩基性 イタリアンメレンゲの殺菌法の確立 ナノ粒子による水の浄化 薬を包むための身体に優しいシート ナノ粒子による水の浄化 微生物燃料電池 金属イオンの光の反射による温度変化 紫外線によるビタミン C 含有量の変化 利き耳の判定方法の確立 効率の良い波力発電 モンテカルロ法を用いた円周率の導出 六面体の最小面積六面体の最小面積 静電気モーターの開発 紙飛行機の飛行条件について コーヒーに含まれるアレロパシー物質の選択的阻害と根粒菌の関係 シロアリの腸内細菌を利用したバイオエタノール生成 酸素濃度の違いにおける昆虫の体長の変化 微生物燃料電池の実用化 身体にやさしいシートを作る 野菜や果物に含まれる成分の洗浄力 日焼け止めの効果向上について バイオエタノールの固形化 リモネンの有効活用 色が人に及ぼす影響

普通科特別進学クラス第2, 3学年 数理探究

研究テーマ

深海旅行でスマホを使おう LED 光の波長とプランクトンの増加 サイコロから見る乱数の均等性 中日ドラゴンズが勝つためには 3元1次不定方程式 $ax+by+cz=d$ の一般解 暗号技術の進歩 当選確実が早く正確に出る理由 複素数平面上の点と直線の距離 炎色反応の利用 マイクロプラスチックを減らすために 空気抵抗中における物体の運動・虚数の有用性 シューティングゲームのコードを工夫しよう 区分求積法でシミュレーションをしよう 円周率の求め方・連分数展開・算額 RSA 暗号について オセロ必勝法 ペットボトルロケットを遠くに飛ばすには 遠近法はどう求めるのか しゃぼん膜が導く最短ルートを用いたハザードマップの制作

普通科スーパーイエンスクラス第1学年 スーパーイエンス I

研究テーマ

展開液による黒ボールペンの合成着色料の分析 気体の分子量測定 セッケンと合成洗剤の比較 アルコール発酵 納豆菌の増殖と抗菌作用の効果 簡易マンガン乾電池を作る パーマのしくみ 脱水素酵素のはたらき ハツカダイコンを用いた根の体細胞分裂の観察 植物の生育環境と光合成色素の関係性

普通科特別進学クラス第1学年 数理探究基礎

研究テーマ

応援に効果はあるのか 中日が強くなるためには… 名古屋グランパスと川崎フロンターレの比較 広島カープの強さとは Don't zone out! 中日の弱さと巨人の強さは何が違うのか アルバルク東京がなぜ真の日本一になれたのか アルバクル東京強さの秘訣 2018年広島東洋カープはなぜ優勝したのか セ・リーグにおける勝利の条件 サッカーのチームの強さは何で決まるのか? ヒット? ホームラン? それともバント? シュートの本数によってチームの1年間のゴールの合計点数はどう変わるものか? 名古屋グランパス勝利へのカギ 真の強さはどこにあるのか その功績は偽物 指名打者制の有無による投手・打者成績の比較と考察 愛媛オレンジバイキングスの強みとは? 攻めたチームが勝つ移籍が与える影響とは 野球は本塁打がすべてなのか 3つの視点から見る川崎フロンターレ 外国人選手が試合に与える影響について プロ野球と外国人～野手編～ 最弱チームはどうやったら最強チームに勝てるのか



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)