

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第2年次 令和2年3月

愛知県立豊田西高等学校

課題研究を軸にしたカリキュラム

共創的な課題研究をサポートする体制

産

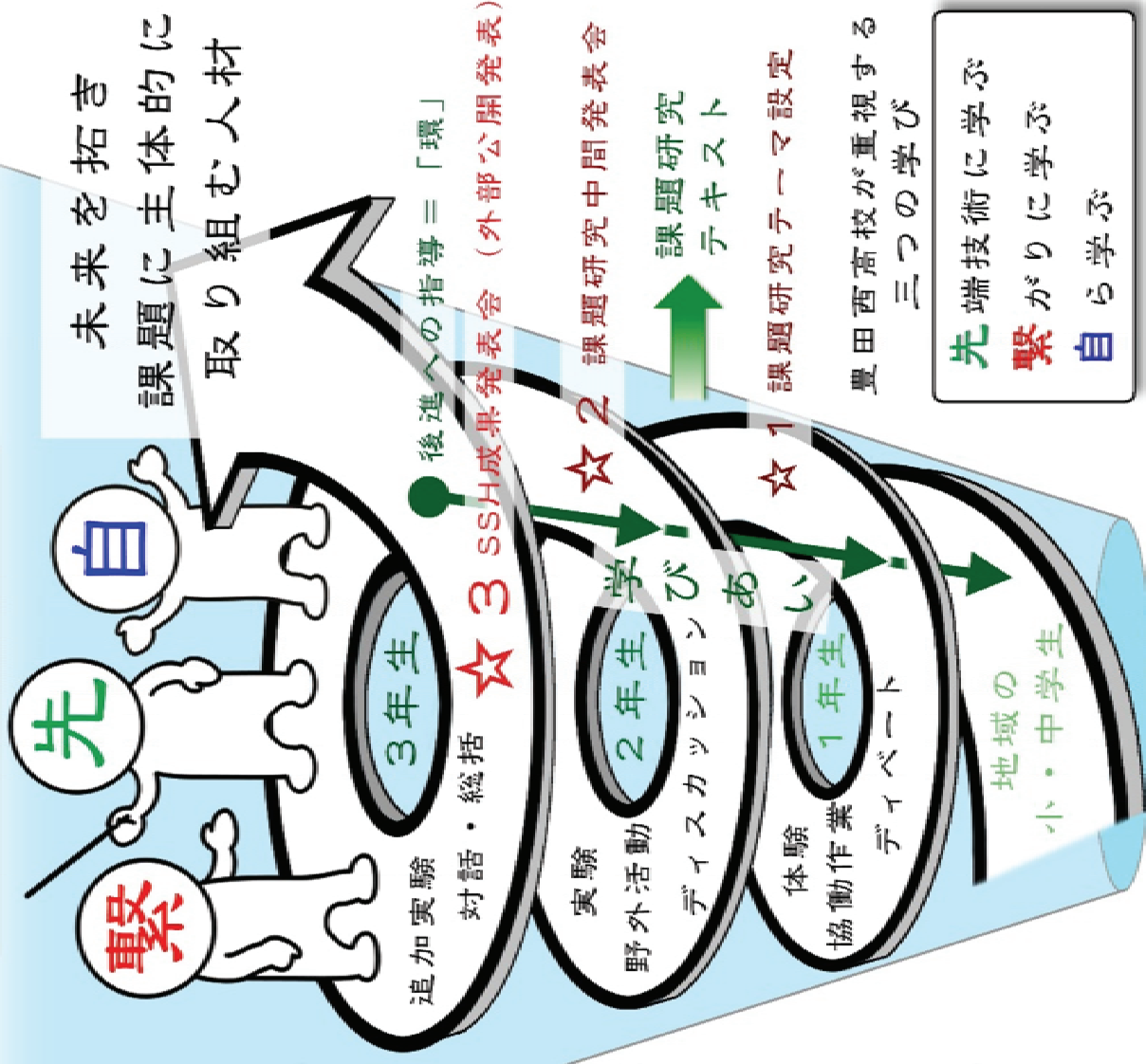
- トヨタ自動車など技術者と連携したクルマ講座
- CSR部門と連携した環境活動
- 女性技術者育成基金と連携したリケジョ育成プログラム
- TMUKなど、海外拠点との連携

学

- 名古屋大学，愛知教育大学，豊田工業大学，豊田高専などに特化した課題研究の支援
- プログラミングなど，数理的な探究課題の拡充

公

- 豊田市，豊田市矢作川研究所，豊田市ものづくり先端拠点，愛知食品工業技術センターなど
- 環境，工学，食品・栄養学など実学に即した課題研究の支援
- 海外研修や情報発信の協働



令和元年度 課題研究 第一学年



N I E 新聞切り抜き作品作成

第二学年



色付き線香花火の作成



抽出液の分取



電気抵抗値の測定



実験データ整理



発表内容まとめ



ポスター作成

トヨタ自動車との連携講座



プログラミング実習



プログラムの検討



ミニカーの自動走行実験



TES フェスティバル 2019



車椅子ごと搭乗可能なアイデアカーの製作

第三学年



木造建築物の耐火性の向上研究



有機養液栽培を小型化する研究



災害時に気球で物品を運搬する研究



服薬ゼリーの研究



ペットボトルを石油に戻す研究



研究まとめ



クラス内発表会



第三学年ポスターセッション

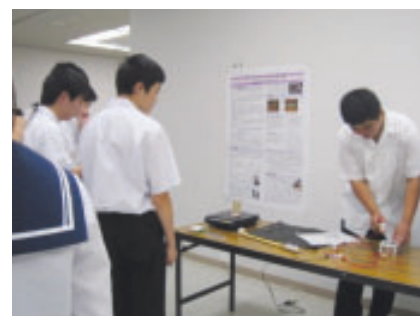
SSH成果発表会



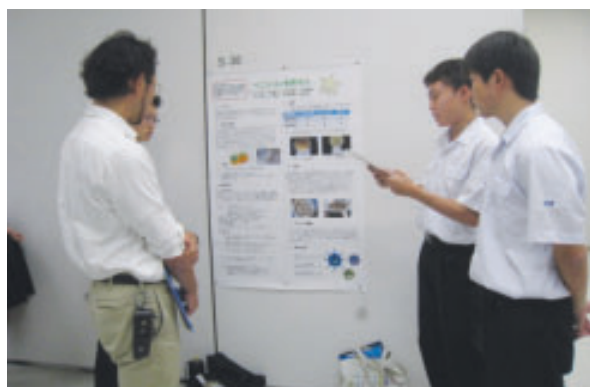
口頭発表



イギリス海外研修報告



他行の生徒による研究発表



ポスターセッションでのディスカッション



ポスターセッションの様子

海外研修（昨年度の様子）



レプトン校にて



TMUKにてポスター発表



物理の講義を受ける様子



化学実験の様子

SS 科学部



サイエンスカーニバルにて発表



愛知高原での森林野外調査



あいち科学の甲子園 2019 に臨む直前



東海フェスタ 2019 にて

豊田西高校がSSH事業を通して目指すもの

校長 小瀧 雄一郎

平成30年度から始まった豊田西高校の第Ⅱ期SSH事業では、「産学公連携プログラム『Toyota Program』の実践により、未来を拓き、課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成」を目標に、イノベーションを創出できる人材の育成に取り組んでいます。

「産」では、トヨタ自動車(株)など産業界との連携を図ります。トヨタ技術会と連携した「ものづくり課題研究」、CSR部門と連携した環境調査、女性技術者育成基金と連携したリケジョ育成プログラム、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）との連携などに取り組み、未来を拓く実学とグローバル感覚の向上を図ります。

「学」では、名古屋大学、名古屋工業大学、愛知教育大学、豊田工業大学などと連携を図り、物理・化学・生物・地学など各分野に特化した最先端の知見に基づいた課題研究と科学技術教育の支援をいただきます。

「公」では、豊田市や愛知県にご協力いただき、地域の未来に貢献できる人材を育成するとともに、地域課題の解決を目指す課題研究の支援をいただきます。特に、豊田市矢作川研究所、豊田市ものづくり拠点SENTAN、愛知食品工業技術センターなど、環境、工学、食品、栄養学など実学に即した課題研究の支援をいただくとともに、イギリス海外研修やSSHの成果発信について協働します。

本校の第Ⅱ期SSH事業の根幹は、課題研究です。学年、文理の関係なく全ての生徒が、3年間取り組んでいます。課題研究では、困難な課題に挑戦し、新たな価値やイノベーションを創出でき、国際社会で活躍できるたくましい人材を育成するプログラムを展開しています。課題研究発表に取り組む中でスパイラル的に取組内容を深化させ、真に探究活動に取り組める人材に成長することを目指しています。

そのために、教員研修会を行って、指導力の向上を図り、課題発見学習、技能の習得等、指導項目の明確化を目指しています。また、課題研究テキスト&シラバスを開発し、新学習指導要領の新科目である「理数探究」の授業開発を図ります。そして、評価手法の精選、客観性の向上を図り、評価観点の精選により目指す生徒像を確立し、課題研究では最終的に5段階で評価する手法の開発を行います。

さらに、地域の高等学校や中学校を巻き込み、SSHのみならず、地域に課題研究や科学技術教育指導のノウハウを広めて、地域、そして国家の未来を拓くための貢献をしたいと思います。その成果として、地域の高等学校や中学校、そして連携団体と合同で、SSH成果発表会を実施します。

また、本校で課題研究に取り組み、専門分野の大学に進学した卒業生をTA（ティーチング・アシスタント）として活用し、大学で学んだ最先端の知見を在校生に伝えるとともに、あらゆる分野の課題研究できめ細かく支援できる体制を整備します。

この報告書が今後の日本の将来を背負う、まさに、未来を拓くたくましい人材の育成の一助になれば幸いです。

最後に、本研究に際し、温かい御指導・御支援を賜りましたSSH運営指導委員の皆様、お世話になりましたトヨタ自動車(株)をはじめとする地元企業の皆様、名古屋大学をはじめとする諸研究機関の先生方、豊田市関係の方々、そして本校SSH事業の研究にご指導とご協力をいただきました全ての皆様に深く感謝申し上げます。

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書・第2年次（令和元年度） 目次

巻頭言	1
目次	2
令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）別紙様式1-1	3
令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 別紙様式2-1	8
第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要	12
第2章 評価の開発と研究	13
資料	16
第3章 研究開発の内容	
3-1 課題研究	
3-1-0 課題研究の評価	25
3-1-1 SS課題研究Ⅰ・Ⅱ（第1学年）	27
3-1-2 SS課題研究Ⅲ・Ⅳ（第2学年）	30
3-1-3 SS課題研究Ⅴ（第3学年）	34
3-1-4 成果発表会	38
3-1-5 課題研究に関する教員研修	39
3-1-6 3か年にわたり取り組む課題研究	41
3-1-7 課題研究3学年の実施内容	42
3-2 SS科目	
3-2-1 SS理科基礎 α ・ β	43
3-2-2 SS数学Ⅰ・A	45
3-2-3 第3学年のSS科目	48
3-3 企業・大学・研究所・豊田市との連携	
3-3-1 企業との連携	49
3-3-2 大学との連携	51
3-3-3 研究機関との連携	53
3-3-4 豊西総合大学	54
3-3-5 SSH人生講演会	54
3-3-6 豊田市との連携	55
3-4 SSHイギリス海外研修	57
3-5 SS科学部・SSclub・SS委員会・各種コンテスト	
3-5-1 SS科学部の活動	59
3-5-2 SSclubの指導体制	61
3-5-3 SS委員会	62
3-5-4 各種コンテスト・科学の甲子園	63
第4章 実施の効果とその評価	65
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	68
第6章 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	71
第7章 関係資料	
資料1 令和元年度 豊田西高校SSH関連事業一覧	72
資料2 教育課程表	73
資料3 課題研究 研究タイトル一覧	75

愛知県立豊田西高等学校	指定第 2 期目	30~04
-------------	----------	-------

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
産学公連携教育プログラム「Toyota Program」の実践により、未来を拓き課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成									
② 研究開発の概要									
<p>(1) 本校のすべての生徒が課題研究に取り組み、課題発見能力、問題解決能力、柔軟な発想力を養い、困難な課題に果敢に挑戦するとともに、イノベーションを創出できる人材を育成する。</p> <p>(2) トヨタ自動車、名古屋大学、豊田市等との産学公の連携による「Toyota Program」の実践により、最先端の理数及び国際理解教育を行い、新たな価値やイノベーションを生み出す資質を高める。</p> <p>(3) 「Toyota Program」を通して、国際社会で活躍できる効果的な発信力を育てると共に、多様な人々と協働し、「社会との共創」ができる人材を育成する。</p>									
③ 令和元年度実施規模									
学科・コース		1 年生		2 年生		3 年生		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
普通科	文型	360	9	156	4	157	4	1080	27
	理型			204	5	203	5		
(備考) 全日制全校生徒をSSHの対象生徒とする。生徒数は平成 31 年 4 月 1 日現在。									
④ 研究開発内容									
○研究計画									
第 1 年次 (平成 30 年度) *実施済		<p>(SS科目) 第 1 学年で「SS 数学 I」「SS 理科基礎」の実施 第 2, 3 学年は指定 1 期目の教育課程に応じた SS 科目を実施 (課題研究) 「すべての生徒が 3 年間課題研究に携わる」体制への移行 産学公の連携やTAの活用 (SS club) 各種コンテスト等への挑戦につながる先行学習の支援の強化</p>							
第 2 年次 (令和元年度) *本年度		<p>(課題研究) 第 3 学年の課題研究を、第 2 学年からの継続研究として実施 3 年間を通じたカリキュラムの確立 産学公の連携のさらなる強化 (SS 成果発信) 「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」の立ち上げ SSH 成果発表会の夏季休業中の実施及び地域中高生の参加</p>							
第 3 年次 (令和 2 年度)		<p>(課題研究) 3 年間を通じたカリキュラムでの実施 本校独自テキストの作成 (SS 成果発信) SSH 成果発表会における地域中高生の参加の充実 (SS 国際交流) イギリス海外研修事業における相互交流の推進</p>							
第 4 年次 (令和 3 年度)		<p>中間評価に基づき、事業改善を推進 (課題研究) 本校独自のテキストを地域に広く発信</p>							
第 5 年次 (令和 4 年度)		<p>SSH の研究成果についてまとめ、地域に広く発信 「Toyota Program」の今後の計画及び「第 III 期 SSH 事業計画」の策定</p>							

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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	S S 数学 I	3	数学 I	2	第 1 学年
			数学 II	1	
普通科	S S 数学 A	2	数学 A	2	第 1 学年
普通科	S S 理科基礎	4	物理基礎	2	第 1 学年
			生物基礎	2	
普通科	S S 課題研究 I	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
普通科	S S 課題研究 II	1	情報の科学	1	第 1 学年
普通科	S S 課題研究 III	1	総合的な学習の時間	1	第 2 学年
普通科	S S 課題研究 IV	1	情報の科学	1	第 2 学年
普通科文型	S S 理科 III	3	生物	3	第 3 学年
普通科理型	S S 応用物理	4	物理	4	第 3 学年
普通科理型	S S 応用化学	3	化学	3	第 3 学年
普通科理型	S S 応用生物	4	生物	4	第 3 学年
普通科	S S 課題研究 V	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

ア 第 I 期で開発した S S 科目（学年進行のため第 3 学年でのみ実施。来年度以降通常科目に組み入れていく）

・「S S 理科 III」

3 年文型を対象に「生物基礎」と「化学基礎」の学習内容を深く理解させ、発展的内容まで習得させた。

・「S S 応用物理」

「物理」の学習内容を編成して、力と運動・熱と気体・波動・電気と磁気・原子の分野では発展的内容まで扱い、講義及び生徒実験・演示実験を組み合わせで展開した。また、探究活動やアクティブ・ラーニングを活性化させ、物理学的な解析手法の習得を目指した。

・「S S 応用化学」

「化学」の学習内容を編成して、知識や原理・法則の習得と定量的な実験（生徒実験・演示実験）及び無機化合物、有機化合物、天然有機化合物では発展的な学習を行った。また、探究活動とアクティブ・ラーニングを活性化させ、化学的な解析手法の習得を目指した。

・「S S 応用生物」

「生物」の学習内容を編成して、分子と細胞・代謝・遺伝情報の発現・生殖と発生、動物の反応と行動、生物の系統の分野では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験・演示実験を組み合わせで展開した。また、探究活動とアクティブ・ラーニングを活性化させ、生物実験の手法の習得を目指した。

イ 第 II 期で開発する S S 科目

・「S S 数学 I」「S S 数学 A」

数学の基礎知識・論理的思考力を習得させるとともに、理科の学習に必要な三角比等の数学的知識や、課題研究に必要なデータ解析の知識を習得させることを目的として、「数学 I」「数学 II」「数学 A」の内容を編成した学校設定科目を開発する。

・「S S 理科基礎」

物理と生物を中心に理科全般の基本的概念の習得を図る。また、課題研究 III, V の活動内容を充実させることを目的として、理科探究活動の考え方や進め方の基礎を学習させるとと

もに、実験操作の基礎を身に付けさせる。

- ・「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅴ」

生徒自身が解決に向けて取り組む課題を設定し、実験計画・実証実験・データ解析・報告書作成、そして成果発表により、大学以降に必要な研究手法及び発表技術の向上と、日常生活における問題解決能力を育成する。

- ・「SS課題研究Ⅱ」「SS課題研究Ⅳ」

SS科目で必要となるデータ処理、プレゼンテーション技術、情報モラルの習得を目指すとともに、アルゴリズムやシミュレーションの学習内容を通して、論理的思考力を養うことを目指す。

○具体的な研究事項・活動内容

ア 課題研究

学年全体で課題研究を行い、研究内容の充実を図った。「課題研究委員会（毎週月曜4限に実施）」には戦略的に全教科の教員を配置した（常勤の教諭が1名である芸術科・家庭科を除く）。また、課題研究委員会の代表は教科会に出席するなど、他教科との連携を強化した。毎時間の学習指導案を提示するとともに、評価に関する教員研修会を実施することで、教員の課題研究の指導力向上を図った。

第3学年の課題研究を、第2学年からの継続研究とし、内容の充実を図るとともに、成果発表会を8月に前倒しした。第2学年の課題研究においては、研究時間の確保ができるような年間計画の工夫を図った。第1学年では、課題発見や仮説の設定に力を入れた指導を行った。その際、NIE（教育に新聞を）を活用し、社会を知ることにも力を入れて指導した。

イ 産学公との連携

本校は、企業、大学、行政と連携して、SSH事業を行っている。今回、課題研究においてそれらの機関との連携を深めた。「トヨタ技術会（トヨタ自動車内有志団体）」との連携では、平成30年度に実施したアイデアカーづくりに携わる「ものづくり課題研究」に加え、本年度から新たにミニカーの自動運転に携わる「プログラミング課題研究」を立ち上げた。愛知教育大学にNMR測定を依頼するなど、本校では実施不可能な研究の支援を、大学に依頼した。文型課題研究では、地域の課題を解決するという目的で、豊田市と連携した研究を立ち上げた。

平成30年度から始まった、トヨタ自動車貞宝工場周辺の動植物を調査する四者（トヨタ自動車・愛知教育大学・豊田市・豊田西高校）連携で取り組む「MORIBITO プロジェクト」を継続・深化させた。継続研究により、季節ごとの動植物の変化を経年で追跡するなどの研究結果が出てきている。また、その成果を生徒研究発表会やイギリス海外研修で発表し、取組を広く発信した。

ウ 「SSclub」の仕組み作りと運用

理数学習の深化のための仕組み「SSclub」においては、数学オリンピック等の各種コンテストや、「科学の甲子園」等への参加生徒の学習支援として事前学習会を充実させ、それらに取り組む生徒の増加と結果の向上を目指した。

エ SS部活動

様々な課題研究に取り組み、「SSH生徒研究発表会」や校内外の発表会で発信した。ポスター等の成果物は、授業「SS課題研究Ⅲ」において、模範として活用した。また科学の楽しさを伝える活動（ワークショップなど）を企画・運営し、地域の理数教育に貢献した。

オ 評価

第Ⅰ期で開発した調査法「レディネス調査」「PISA型調査」及び「4観点11項目評価」を改良して事業評価を進めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

S S H成果発表会（8月）、中高連携授業公開（11月）、オープンスクールにおけるS S 科学部の活動紹介（8月）、第2学年中間発表会（2月）を実施し、地域の中学・高校生・教員と本校S S H事業の成果を共有した。特に、成果発表会においては、今年度から夏季休業中に実施し、地域の中学・高校生が出席できる環境を整備した。

8月のS S H成果発表会では、課題研究や探究活動に取り組む教員が集まり、「探究学習情報交換会」を実施した。このことにより、本校の課題研究の成果を普及するとともに、他校と情報交換を行い、課題研究のさらなる充実につなげた。

○実施による成果とその評価

ア 課題研究

本年度から、第3学年の「課題研究Ⅴ」の研究内容を、第2学年の「課題研究Ⅲ」における研究からの継続研究とした。講座の展開上、約200名の生徒が一斉に課題研究を行うことになり、実験室や情報機器の制約があったが、綿密な部屋割りの計画や個人持ちスマートフォンの使用許可（BYOD:Bring Your Own Device）等を通して、授業を滞りなく進めることができた。

この改革により、昨年度に比べて、さらに研究の質を上げることができた。成果発表会の御指導をいただいた運営指導委員の先生からは、「課題研究の内容が年々向上している」といった、肯定的な意見をいただくことができた。

また、第2学年では、生徒向けに「研究の仕方」「ポスターの作り方」「発表の仕方」を、プリントや冊子にして配付した。このことにより、生徒が見通しを立てて研究・発表することにつながり、研究そのものにかかる時間を確保することができた。また、課題研究を進めていく上で、初歩的な指導を行うことが激減した。課題研究における本校独自のテキストが、生徒の課題研究の質を向上させるのに役立ったと考えられる。

課題研究の指導力向上に向けては、毎年教員研修会を実施している。本年度は、「生徒の発表に対してどのような評価を行い、どのようにコメントをするか」について行った。ルーブリックによる評価では、教員間で一致しない点もみられ、ルーブリックの改善が必要であるとともに、教員による評価のぶれを修正する必要もある。アンケートの結果、ほぼ全ての教員が、研修は役に立ったと答えており、研修が意義あるものとなっていることがうかがえる。一方、生徒が目指すべき研究レベルを示してほしいという要望や、年度当初に実施すると良いという意見が得られ、来年度の研修会に生かしていきたい。

イ 産学公との連携

昨年度立ち上げた、「MORIBITO プロジェクト」においては、本年度も6回の研究を行い、少しずつ結果を出すことができてきている。また、トヨタ技術会との連携課題研究は、昨年度実施した「ものづくり課題研究」を本年度も行うことができた。それに加え、プログラミング課題研究も実施することができ、課題研究における Technology や Engineering 分野の充実につながった。

大学や研究機関との連携については、従来の出前講座や研究機関訪問に加え、以下の成果が得られた。課題研究では、大学の研究室と連携して、データの測定とともに、研究の方向性について指導をいただく機会が得られた。また、本年度から「茶臼山におけるシカの食害」という環境研究を、大学教授の指導のもと行うことができ、今後の研究の進展が期待できる。

豊田市とは、本年度、課題研究において連携を深めることができた。コミュニティバスの乗車率の改善や、夏祭りへの参加の促進など、豊田市が直面する課題を高校生が解決する試みを始めることができた。

ウ 地域への成果発信

S S H事業の成果普及の推進するため、「S S H成果発表会」を大幅に刷新した。昨年度まで学校授業期間の平日に実施していたものを、地域の中高校生や教員が参加しやすいように、夏季休業中の実施に変更した。今年度は、地域の中学・高校生・教員が参加するとともに、地域の高校生の発表も行い、本校S S H事業の成果を共有した。この試みは本校生徒・教員にとっても有意義なものであった。生徒は、他校の生徒の発表を間近で見ることができ、大いに刺激を受けていた。また、教員にとっても、他校の生徒の活躍を見て、自らが受けもつ課題研究の指導をさらに充実させたいという意欲を高める結果となった。

S S H成果発表会の中で本校S S H事業の成果報告とこれからのS S Hや先進的な教育活動の在り方について情報交換する場「探究学習情報交換会」を設けた。成果発表会に参加した7つの高校（S S H3校を含む）の教員が参加して、お互いの学校で実践している課題研究及び探究的な活動についてインタラクティブな議論を行うことができた。この情報交換会によって本校の課題研究をさらに深化させる知見を得られることができた。

○実施上の課題と今後の取組

ア 課題研究

昨年度、今年度と、課題研究の質の向上に向けて、様々な改革に取り組んでいる。しかし、これらの改革はまだまだ道半ばである。第2年次までの研究開発により見えてきた最大の課題は、課題研究の内容の深化が不十分なことである。1年と少しという限られた時間の中で、新規の課題研究に成果を求めることは過度に期待できない。また、テーマ選びに苦勞する生徒も多い。そこで、今後の取組として力を入れたいことが、学年を超えた研究の継続である。「先輩たちが行っていた研究を継続する」という選択肢は、これらの問題を解決する手段になるのではないかと。今後、課題研究の継続の最適な方法について研究開発を継続していく。

本校独自の課題研究テキストの作成は喫緊の課題である。今年度、テキストの元となるプリントが一式揃った。今後、それを本校の課題研究テキストとして再編集し、生徒に配付するとともに、地域をはじめ、広く公開する。

イ 産学公との連携

企業や大学との連携では、今までの連携を少しずつ深化させているが、連携が今後は、課題研究における連携をさらに深めていく。

豊田市との連携は、今年度新たな局面を迎えたといえる。今までは市の施設や研究機関の見学が主体であったが、市と連携して課題研究を行う事業がスタートした。しかし、研究方法がアンケートの分析等に偏っていて、科学的な考察に乏しい。今後は、データサイエンス等、科学的な方法を用いて問題の解決に寄与できるよう、指導を行っていく。

ウ 海外研修

本校では平成26年度から、英国レプトン校やTMUK（トヨタ自動車イギリス工場）と連携した「S S Hイギリス海外研修」を毎年行っている。研修内容は年々充実しており、生徒の満足度も高い。その一方で、参加者が10名と限られていること、S S Hの年間経費の削減により、生徒支援の規模を縮小し生徒負担額を増加している等、海外研修の敷居が高いことが大きな課題である。レプトン校との連携においてはSkype等の活用を図って交流の機会を増やすとともに、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できる仕組み」の検討を行う。

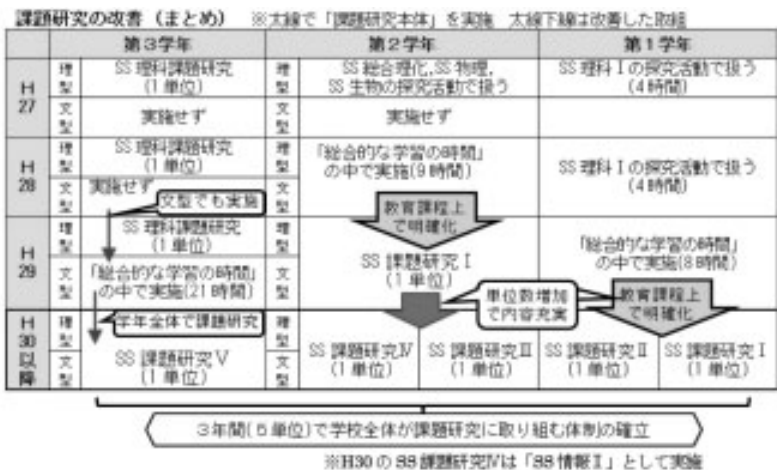
愛知県立豊田西高等学校	指定第 2 期目	30~04
-------------	----------	-------

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 課題研究の充実と推進体制の確立

「課題研究」が生徒の能力開発に効果的であることに注目し、本校SSH事業の中心を「課題研究」に置き、教育課程の改善を行いながら「全ての生徒が3年間課題研究に携わる」体制へと移行した。そして、第Ⅱ期1年目の昨年度よりその体制が整備された。3年間の流れは以下のとおりである。



①第1学年で「SS 課題研究

I・II」を履修し、課題研究に必要な資質・能力及びICT技能を高める。

②第2学年で「SS 課題研究Ⅲ・Ⅳ（平成30年度は“課題研究Ⅳ”はSS情報Ⅱとして実施）」を履修する。グループ編成とテーマ設定・研究計画を議論した後、実験や調査に取り組み、その成果をまとめ、ポスター形式で中間発表会を行い、研究をブラッシュアップする。

③第3学年で「SS 課題研究Ⅴ」を履修し、それぞれの研究を継続して取り組み、最終的なまとめをSSH成果発表会（夏季休業中、平成30年度は9月に実施）で発表する。

昨年度初めて3年生が2回目の課題研究に取り組んだところ、あらゆる場面で2年次の課題研究よりも能率よく研究活動に取り組めた。しかし、クラス替えの影響で、理型では2年次とは異なる班編制になり、研究の継続性で課題を残した。そのため、本年度は、3年次の「SS 課題研究Ⅴ」は、類型別に一斉展開を行った。このことにより、研究場所や情報機器の面で課題はあったものの、2年次の研究を継続することができ、研究に深みを増すことができた。SSH運営指導委員からも課題研究の内容が年々向上していると評価された。

課題研究推進のため「課題研究委員会（委員11名、オブザーバー参加4名、毎週月曜4限に実施）」を開催し、資料や指導案及びルーブリックを開発・蓄積し、教員全体での教材の共有化が進んだ。生徒の個人所有である情報機器の使用（BYOD: Bring Your Own Device）についてのガイドラインを制定し、生徒が柔軟に情報機器を使用できる環境を構築したことで、情報機器の不足という課題の解決につながった。さらに、情報機器の使用を認めたことにより、スマートフォンのアプリを活用して研究を行う班もあり、研究の質の向上につながるとい効果も見られた。

本校教員全員を対象とする、「課題研究教員研修会（60名参加）」を毎年実施し、教員全体の指導力向上が進んだ。平成30年度は、「指導・助言の与え方」をテーマに行い、今年度は、指導・助言に加え、4観点11項目の評価に対応するルーブリック評価に関する研修を展開した。これらの研修により、教員の指導力が向上するとともに、ルーブリックのブラッシュアップにもつながった。

2 産学公との連携の強化

「産学公連携の在り方」について、「課題研究」「科学技術教育」に立脚して連携を見直した結果、次のとおり連携を深化させることができた。

①「トヨタ技術会（トヨタ自動車内有志団体）」と連携した課題研究を充実させた。まず、平成30年度には、技術者とともに半年間アイデアカーづくりに携わる「ものづくり課題研究」を立ち上げた。その成果は校内だけでなく「TESフェスティバル（11月、トヨタ技術会主催、3000人以上参加）」で、完成したアイデアカーを披露するかたちで発信することができた。また、この連携課題研究に参加した生徒は、その後も作った車に改良を加える研究を進めていき、最終的に本年度のSSH成果発表会で口頭発表を行った。

本年度は、「プログラミング課題研究」の講座も新たに開講した。「トヨタ技術会」が主催する「自動運転ミニカーバトル」に参加し、障害物を避けながらミニカーを自走させる競技に挑戦した。プログラミングという、今後必要になってくるであろう資質の向上に寄与するとともに、昨年度からの「ものづくり課題研究」と合わせて、普通科高校で「技術」「工学」分野の課題研究を展開できるようになった意義は大きい。

②トヨタ自動車貞宝工場周辺の環境調査を四者（トヨタ自動車・豊田市・愛知教育大学・本校）連携で取り組む「MORIBITOプロジェクト」を、平成30年度に立ち上げた。10回以上にわたる研究者との直接打ち合わせと調査により、参加生徒は環境調査のノウハウを深く身に付けることになった。このように連携団体の研究者・技術者による指導のもと、希望生徒が長期間にわたって課題研究に携わる仕組みを整備した結果、「課題研究のレベルアップ」と「地域への発信力の強化」につなげることができた。この活動は本年度も継続し、イギリス海外研修やSSH生徒研究発表会（神戸）での発表により、幅広く発信している。さらに、2月に実施したワークショップでは、生徒が連携団体の研究者・技術者と環境について議論し、最終目標を設定することができ、今後長期間にわたって研究活動を継続する仕組みが強化された。

③大学との連携では、従来の出前講座や研究機関訪問に加え、課題研究でもデータ測定の協力を仰いだり、研究の方向性について指導をいただいたりしている。このような事例が増えれば、課題研究全体の質が向上することが期待できる。また、本年度から「茶臼山におけるシカの食害」という環境研究を、大学教授の指導のもと行うことができ、今後の研究の進展が期待できる。

④本年度から、豊田市と連携した課題研究を実施した。コミュニティバスの乗車率の改善や、夏祭りへの参加の促進など、豊田市が直面する課題を市から聞き取り、それを高校生が解決する試みを始めることができた。

3 卒業生の活用と生徒の学習支援

本校卒業生を課題研究TAとして活用し、生徒の研究活動の支援を行った。卒業生の活用は、進路選択や大学での高度な研究が課題研究の先にあることを生徒に意識づけるとともに、実際に大学や大学院で研究している立場から支援することで生徒の課題研究の質を向上させることにも大変効果があった。このように卒業生との連携を深め、SSH事業に卒業生を組み入れる仕組みづくりが進展した。

また、主体的に学習する生徒の支援のため、第Ⅱ期より「SSclub」を立ち上げた。SSclubでは「あいち科学の甲子園」や国際科学オリンピック（物理チャレンジ他）等への参加生徒が学年を超えて学び合うかたちで行う事前学習会を充実させた。その結果、数学コンクール団体戦で表彰される生徒や、化学グランプリでは全国大会出場まであと一歩まで迫る生徒が出るなど、着実に成果が上がってきている。

4 地域へのSSHの成果発信

SSH事業の成果普及を推進するため、「SSH成果発表会」を大幅に刷新した。昨年度まで2学期の平日に実施していたものを、地域の中高校生や教員が参加しやすいように、夏季休業中に実施することに変更した。今年度は、地域の中高校生・高校生・高校教員が参加するとともに、地

域の高校生による発表の機会も設けて、本校SSH事業の成果を共有した。この試みは本校生徒・教員にとっても有意義なものであった。生徒は、他校の生徒の発表を間近で見ることができ、大いに刺激を受けていた。また、教員にとっても、他校の生徒の活躍を見て、自らが受けもつ課題研究の指導をさらに充実させたいという意欲を高める結果となった。

SSH成果発表会の中で本校SSH事業の成果報告とこれからのSSHや先進的な教育活動の在り方について情報交換する場を設けた。平成30年度には、生徒保護者や連携団体・外部参加者と直接議論する「SSH情報交換会」を実施した。さらに、本年度は、より効果的な議論ができるように課題研究の内容に絞ってSSH情報交換会を実施した。成果発表会に参加した7つの高校（SSH3校を含む）の教員が参加して、お互いの学校で実践している課題研究及び探究的な活動についてインタラクティブな議論を行うことができた。この情報交換会によって、本校の課題研究をさらに深化させる知見を得ることができた。

課題研究の成果物（ポスター、研究要旨）及びSSH事業で開発した教材や指導法の発信に努め、Webページでの公開を進めた。また、SS科学部でより深い課題研究に取り組み、「SSH生徒研究発表会」や校内外の発表会で発信した。また科学の楽しさを伝える活動（ワークショップなど）を企画・運営し、地域の理数教育の推進に貢献した。

② 研究開発の課題

1 課題研究

3年間かけて生徒全員が課題研究に取り組む体制は出来上がった。今後、課題研究を通じて開発する資質・能力のさらなる向上のため、我々は、平成30年度末に、3つの課題を設定し、その解決に向けて取り組むことになった。

①課題研究の内容のさらなる向上

②地域の中学・高校や企業、大学、豊田市と協働した課題研究の開発

③生徒一人一人の資質・能力の変容を定量的に評価する手法の開発

これらの課題を解決するために毎週行っている「SS事業部会（SS事業部はSSH事業の企画・運営を担う校内分掌、9名所属）」や「課題研究委員会」において協議を重ね、新たな改善案を作成し、SSH校内運営委員会等、学校全体で議論を深めている。

①については、SSH運営指導委員の先生方から、「年々向上している」と評価していただく一方で、SS科学部の長期研究とは質的に差があり、全国規模で開催される「SSH生徒研究発表会」に出展できるレベルにはまだ達していない。この課題の解決には、研究の継続性が最も重要と考え、「先輩が行った研究を引き継ぐ」仕組みづくりを進めている。また、本年度から情報機器の使用を認めたところ、生徒が自由な発想で研究にスマートフォンのアプリを活用するという効果が確認できた。その効果を検証し、情報機器の活用例の紹介や、使用における注意点などをまとめて生徒に提示することが、研究の質の向上に向けての課題である。

②については、第Ⅱ期指定で立ち上げた「ものづくり課題研究」「プログラミング課題研究」「MORIBITO プロジェクト」「豊田市との連携課題研究」に続く連携を生かした課題研究の開発を考えている。スポーツ科学の先進的研究で有名な中京大学と「生徒主体で運営される部活動の活性化と効率化」について連携を目指している。また、今年度、SSH成果発表会で地域の高校生に研究発表をしてもらった。これが地域の中学・高校と連携した課題研究の開発につながるのではないかと考えている。「課題研究テキスト」の開発については、本年度、多くの生徒向けプリントを作成できたので、これらをまとめることが喫緊の課題である。

③については、これまで開発した事業評価の手法では「能力の向上」について定量的な把握に一定の効果はあったものの、何がきっかけで生徒の資質・能力が向上するのか、その理由や原因を分析するために十分なものとはいえなかった。今年度、教員研修で4観点11項目評価に準拠したルーブリック評価を行ってみたが、教員によって評価に「ぶれ」が生じることが判明した。その原因を解明し、生徒一人一人の資質・能力の変容を定量的に評価する方法を確立させていく。

さらに「新学習指導要領」「新入試」を見据えながら、筆記試験に加え実技試験を用いた評価法についての研究開発を行い、最終的には各個人の取組と成果を5段階で評価する手法を開発する。

2 海外研修

第Ⅰ期2年次よりSSHイギリス海外研修を立ち上げ、代表生徒10名を派遣して、レプトン校との教育提携、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）での研修を行ってきたが、一部の代表生徒が海外研修に参加するだけでは学校全体への波及が進まない現状が見えてきた。一方で今年度よりSSHの年間経費の上限が750万円となり、海外研修に挑戦する生徒支援の規模をどうするか考慮しなければならない現状がある。レプトン校の本校訪問を目指すことも継続していくが、Skype等を活用して日頃からレプトン校と交流できる仕組みを構築したり、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索したりすることにより、「より多くの生徒が海外研修に参加できる仕組み」の検討を行う。

3 産学公との連携

「課題研究」「科学技術教育」に立脚した連携を推進していく中で、地域の活性化につながる連携が増えてきている。豊田市との連携はもちろんであるが、企業も地域に根ざした活動を行いたいと考えており、地域に根ざした連携活動の推進が今後の研究開発の課題になる。現在行っている活動をさらに発展させるとともに、生徒が企業・大学や研究機関・地方自治体と連携して研究できる仕組みをさらに構築していく。

4 地域の中学校・高校との連携

今年度、夏季休業中に「SSH成果発表会」を開催することで、地域の中学生・高校生の参加を促すことができ、課題研究をはじめとしたSSHの成果発信だけでなく、他校生徒が取り組む課題研究や探究的な学習の成果を合同で発信することが可能となった。しかし、日程の決定や他校への案内が遅れたことにより、他校の発表件数は数件にとどまった。これを受けて、令和2年度の「SSH成果発表会」を7月29日に開催する計画を立て、近隣の学校に早期に周知するとともにポスター発表による参加を促している。

また、「SSH情報交換会」を開催して、近隣学校の教員が協働して課題研究や探究活動の発展に取り組む仕組みづくりが進みつつある。この取組を「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」（仮称）に発展させていくことが今後の課題である。

また、「科学の甲子園ジュニア」に挑戦する地域の中学校と連携して、高校生が直接中学生の理数学習や探究活動を支援する企画も計画している。

このように地域の学校との連携を深め、SSHの成果共有を図っていく。

第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要

1 SSH研究開発（5年間）の計画概要

（1）実施期間

平成30年4月1日から令和5年3月31日の5年間

（2）研究開発課題名

産学公連携教育プログラム「Toyota Program」の実践により、未来を拓き課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成

（3）目的・目標

- ア 本校の全ての生徒が課題研究に取り組み、課題発見能力、問題解決能力、柔軟な発想力を養い、困難な課題に果敢に挑戦するとともに、イノベーションを創出できる人材を育成する。
- イ トヨタ自動車、名古屋大学、豊田市等との産学公の連携による「Toyota Program」の実践により、最先端の理数及び国際理解教育を行い、新たな価値やイノベーションを生み出す資質を高める。
- ウ 「Toyota Program」を通して、国際社会で活躍できる効果的な発信力を育てると共に、多様な人々と協働し、「社会との共創」ができる人材を育成する。

（4）研究開発の計画

ア 第1年次（実施済）

- （ア）SS科目の実施
- （イ）産学公と連携した高度な課題研究の実施
- （ウ）SSclubによる各種コンテストへの参加の推進、SS科学技術教育の充実
- （エ）SS成果発信、SS国際交流

イ 第2年次（今年度）

- （ア）SS科目
学校設定科目としてこれまで第2学年で実施してきた「SS現代文」「SS世界史A」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS総合理化」「SS生物」「SS数学Ⅱ $\alpha\sim\delta$ 」をとりやめ、それぞれ「現代文」「世界史A」「化学基礎」「物理」「化学基礎・化学」「生物」「数学Ⅱ」「数学B」として実施する。
- （イ）課題研究
第2学年「SS情報Ⅱ」を「SS課題研究Ⅳ」として実施する。3年間を見据えた課題研究のカリキュラムを完成するとともに、課題研究テキストの開発を推進する。
- （ウ）SS成果発信
西三河北地区の中学・高校との「課題研究」「科学技術教育」での連携を深めるため、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」を立ち上げる。SSH成果発表会を8月に実施する。

ウ 第3年次

- （ア）SS科目
学校設定科目としてこれまで第3学年で実施してきた「SS理科Ⅲ」「SS応用物理」「SS応用生物」「SS応用化学」をとりやめ、それぞれ「応用理科（学校設定科目）」「物理」「生物」「化学」として実施する。
- （イ）課題研究
本校独自の課題研究テキストを完成させ、生徒に配付するとともに、一般に公開する。また、課題研究の評価について、4観点11項目に対応する評価基準を完成させる。
- （ウ）SS国際交流
イギリス海外研修を実施するとともに、海外研修の内容の改善を図る。
- （エ）中間評価を受けて、第4・5年次と第Ⅲ期SSHを見据えた全体の改善計画を立案する。

エ 第4年次

- （ア）中間評価を受けた事業改善を推進する。

オ 第5年次

- （ア）SSHの研究成果についてまとめ、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」等で広く発信する。
- （イ）「Toyota Program」の今後の展開計画（概要）及び「第Ⅲ期SSH事業計画」を策定する。

第2章 評価の開発と研究

1 評価の概要

S S H事業に参加することで育成される生徒の資質・能力を把握し、S S H事業の効果について適切な評価を行うため、評価方法の研究開発を行い、様々な評価を実施するとともに、それらの評価方法の有用性を検討してきた。これまでに開発した評価方法は、S S Hレディネス調査、S S H事前・事後アンケート調査、P I S A型調査、アンケート調査（各事業・教科ごと 自己評価・自己分析）、各教科科目4観点11項目による評価、ルーブリック（課題研究に関する生徒の自己評価・教員評価）、生徒同士と教員による課題研究のポスター評価である。開発した調査方法については調査問題、アンケート用紙、調査結果を開発教材とともにW e b ページで公開し、S S H事業の成果や評価についても可能な範囲で公表している。本章ではこれまでに開発した調査方法について述べ、調査結果について検討する。

豊田西高校W e b トップページ <http://www.toyotanishi-h.aichi-c.ed.jp/>

2 評価内容・方法・検証

(1) S S Hレディネス調査

ア 概要

全学年の全生徒を対象に、自然科学・科学技術への「知識」や「興味・関心」についてのアンケート調査を5月に実施した。調査の目的は、生徒が自然科学・科学技術についてどの程度の知識・興味・関心をもっているかを調べ、現状を把握することである。また、学校での学習活動やS S H事業を通じて生徒がもつ知識・興味・関心がどのように変化するかを捉えることである。図1に今年度用いた調査用紙を示す。知識を確認する項目をA項目として50単語、興味・関心を確認する項目をB項目として39単語を用いた。S S Hレディネス調査では、質問項目は近年の科学技術の進展に即して、毎年少しずつ変更している。また、マークシート形式の調査用紙を用いることで、集計時間の短縮を図った。

イ 結果と分析

表1、表2、表3にS S Hレディネス調査の結果を示す。表1は今年度の3学年の結果を比較したものである。項目の欄は3年生の段階で「説明できる」と「知っている」を合わせて90%以上のものを網掛け表示し、「説明できる」が50%以上の項目については太字で示した。全項目の平均としては、高学年になるにつれ「知らない」の回答数が減っている。特に2年から3年での変化が大きい。授業で学習する単語として「微分方程式」「相関係数」「ドップラー効果」「エントロピー」などが例として挙げられるが、これらの単語は授業で学習後に変化がみられる。また、「光触媒」「放射性炭素年代測定」「外来生物」といった単語は、S S H事業で行われた内容と関わっている。関連するS S H事業に参加した生徒以外でも、その事業の案内・募集、「S S Hだより」での事業の結果報告、課題研究での研究発表を通じて知識として定着していることが考えられる。表2と表3に2018年度入学生、2019年度入学生の結果を示す。表中の空欄がある項目は、毎年少しずつ項目を変更しているため質問していない項目である。2018年度入学生、2019年度入学生いずれの場合も1年時には「知らない」が40%程度であるが、学年が進行するにつれその数は減少傾向である。また、その減少量は1年時から3年時への変化のほうがより大きいことがわかる。学校での学習やS S H事業に参加することで知識が定着している。

興味の項目について、表4及び表5に結果を示す。全項目の平均として「興味がある」と回答した生徒は50%ほどであった。表5から2018年度入学生、2017年入学生ともに学年が進むにつれ「興味がある」の回答者が増加していることがわかり、その増加量は2018年度入学生のほうが大きい。

(2) S S H事前・事後アンケート調査

ア 概要

S S H事前・事後アンケート調査の調査用紙を図2に示す。本調査は生徒の数学・理科、自然科学、科学技術に対する意識を調査するために実施している。質問項目として「数学が好きか」「数学は楽しいか」「数学は日常生活に役立つか」「数学を使うことが含まれる職業に就きたいか」「志望大学に入るために数学で良い成績を取る必要があるか」といったような国際数学・理科教育動向調査(T I M M S)で質問されている内容を盛り込み、T I M M S調査と比較ができるようにした。

S S H事前・事後アンケート調査は、S S Hレディネス調査と同時期である5月に実施した。これまでは1年生のみを対象にして5月(事前)と11月(事後)に実施してきたが、今年度は全学年を対象として5月に実施した。これは、学年ごとの意識の違いや、学年が進行するに伴う生徒の変容を明らかにするためである。また、第3学年の理型生徒には11月にも実施した。

イ 結果と分析

図3から図8にS S H事前・事後アンケート調査の結果を示す。数学や理科に対する意識は日本の平均よりも高く、T I M M S調査の国際平均とおおむね一致する。また3年生理型生徒の意識としては国際平均を上回る高い数値を示している。特に「理科は好きですか、嫌いですか」「理科は楽しい」の質問に対して「思う」と回答する生徒数が80%以上であり、良好な結果を得ている。

本校の特徴としては「志望大学に入るために良い成績を取る必要がある」が「そう思う」と「強くそう思う」を合わせると95%を超え、学習動機が「大学受験」に大きく依存していることがわかる。また、「将来望む職業に就くために理科で良い成績をとる必要がある」「理科を使うことが含まれる職業に就きたい」の回答として3年生理型生徒の80%が「強くそう思う・そう思う」と非常に多くの生徒が回答している。

(3) PISA型調査

ア 概要

PISA型調査は、本校生徒のPISA型学力(知識や技能を使って実生活で遭遇するような課題を解決することのできる能力(リテラシー))の現状を把握し国際平均と比較し課題を発見するために設定しているものである。また、調査結果の変化をとらえることでSSH事業による効果を明らかにすることを目的としてPISA型調査を実施している。調査用の問題は参考資料^{1) 2)}をもとにして問題作成を行った。過去のOECDによるPISA調査において正答率が低かった問題を中心として構成し、数学的リテラシーの問題を2題(点滴の滴下速度、回転ドア)、読解力の問題を1題(携帯電話)、科学的リテラシーの問題を2題(日焼け止め、温室効果)を出題した。図9に問題の例を示す。解答時間は25分で実施した。

参考資料

- 『生きるための知識と技能5 OECD生徒の学習到達調査(PISA)2012年調査国際結果報告書』。国立教育政策研究所編。明石書店。
- 国立教育政策研究所。OECD生徒の学習到達調査(PISA)。https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html。2020年1月10日。

イ 結果と分析

表6にPISA型調査の採点結果を示す。正答率・誤答率・無答率を割合で表示した。正答率の国際平均と日本平均についてもデータが公表されているものについては掲載した。本校生徒の結果としては国際平均・日本平均のどちらも上回っている。OECDによる2018年PISA調査において日本の結果として読解力の平均得点・順位の低下がみられた。読解力の自由記述形式の問題において、判断の根拠や理由を明確にしながらか自分の考えを述べることに課題があることが分かった。本校においても記述式の問題(「点滴」問1、「携帯電話」問3、「日焼け止め」問4、「温室効果」問1と問2)において無答率が高い。全体的に高学年になるに伴い正答率が増加し、無答率が減少する傾向がみられる。数学的リテラシー、読解力の記述式問題においては2年生になると無答率が半減している。しかし、科学的リテラシーの記述式問題では3年生になると無答率が減少している。このことから、科学的なリテラシーは、第2学年における理科の学習や課題研究への取組により増加していることが示唆される。

(4) アンケート調査(各事業・教科ごと 自己評価・自己分析)

アンケート調査については、各事業・教科ごとに実施・分析している。生徒の意見・感想なども必要に応じてインタビュー調査しつつ、問題点・改善点を考える一助としている。SSH事業の中には少数の人数対象のものもあるが、個別の事業の総体が全生徒の2~3割に達するので、事業の在り方としては適切であると判断している(各教科・事業を参照)。

(5) 4観点11項目による評価

興味 関心

- ① 未知や科学(人文・社会・数理)への興味
- ② 学習成果の応用への興味

姿勢 態度

- ③ 自主性 自分から粘り強く取り組む姿勢
- ④ 協調性 仲間と協力して取り組む姿勢
- ⑤ 探究心 真理を探究する姿勢

知識 技能

- ⑥ 記述力・説明構成力・分析力
- ⑦ 実験スキル・データ処理・情報収集

能力

- ⑧ 思考力 問題を発見したり解決する能力
- ⑨ 判断力 事実を把握し正確に判断する能力
- ⑩ 表現力 発表し伝える能力・対話力
- ⑪ 創造性・国際性などの開かれた能力

ア 概要

生徒に身に付けさせたい資質・能力を左図のように4観点と11の項目に分類し、SS科目やSSH事業においてこれらの資質・能力が伸長できたか評価している。

SS科目・SSH事業において、4観点11項目の中から生徒に身に付けさせたい資質・能力のうち伸長が期待される評価の観点を設定し、その観点ごとにSS科目の授業における取組やSSH事業による効果をアンケートにより調査し評価する。11項目の評価の観点のうち、特に伸長が期待できる項目に◎、伸長が期待できる項目に○を付け、重点的に育成している。観点別の評価表の見方について説明すると、例えばSS理科基礎α・βでは「SS評価の観点及び内容」に基づく観点①、④を5月に重点項目として挙げ、達成度合を年度末に評価している(その他 各教科・事業を参照)。

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価
SS理科基礎 α	研究7-1	観点①、④	期待以上
SS理科基礎 β	研究7-2	観点①、④	期待以上

イ 結果と分析

SS科目・SSH事業における4観点11項目評価の結果を「令和元年度SS科目・SSH事業の評価観点とその伸長、及び総合的な評価（まとめ）」（表7）に示す。4観点11項目のうち伸長が期待できるものとして多く選択している項目は、②学習成果の応用、⑧思考力、⑩表現力である。期待以上の伸長◎に2点、期待通りの伸長○に1点、期待以下の伸長△に0点を与え平均点を算出した。特に「伸長した」と評価された観点は①未知や科学への興味、④協働性であった。今後も継続的に評価分析をし、SS科目の授業や事業の改善に役立てる。

(6) ルーブリックによる評価（課題研究に関する評価）

課題研究ではルーブリックを作成し、それに基づいた生徒自身の評価と教員による評価を行っている。また3年間を見通したルーブリック（下表 参照）を作成し生徒に配付している。生徒だけではなく教員にも、3年間を見通した課題研究の在り方と目指す生徒像を理解しながら取り組んで欲しいと考えている。

(7) 生徒同士と教員による課題研究のポスター評価

SSH成果発表会に向けての事前発表練習として、3年生のみで実施したポスターセッションにおいて生徒同士でポスターの評価を行っている。また、SSH成果発表会では1、2年生が3年生のポスターを評価し、また各ポスターを2人の教員が評価シートによって、ポスター評価を行った。さらに2年生の中間発表会でも同様に、生徒同士の評価、教員の評価、また来賓の運営指導委員の先生方や大学生のTAによる評価も行った。2年生生徒は多くのグループが3年生に同一の研究内容で続けて研究を実施する予定で、研究の示唆になるような指導ができるよう、事前に校内で教員研修会（3-1-4 課題研究に関する教員研修 参照）も実施している。

課題研究ルーブリック[文型]<教員用>				
評価の基準	目標達成度	3年生		
		2年生		
		1年生		
具体的特徴	1年当初に概ね生徒が到達しているレベル	2年生前期に到達しているレベル	2年生後期～3年前期に到達しているレベル	実力があると考えられるレベル
	教員が多くの支援を行って初めて探究が行える	教員の支援で探究活動を進行できる	教員の支援で概ね自立的に探究活動を行える	教員の最低限の支援で自立的に探究活動が行える
観点/評定	1	2	3	4
探究課題と仮説	課題の設定が表面的で恣意的であり、仮説を立てられない。	教員の支援をうけて課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	社会的に重要な課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義を明確化している。
資料収集の計画と実施	教員が勧めた概説書を読むのみで、自発的に文献を収集できない。資料・データの収集に不備がある。	教員の勧めで文献を収集している。資料・データの収集に計画・実施に一貫性が見られない。	より専門的な文献を収集し、先行研究等で挙げられる情報や枠組みを参考に、調査を計画・実施している。	先行研究や文献を収集し、そこに挙げられる資料・データを収集するための、高校生なりに創造性のある調査を計画・実施している。
資料の分析	資料・データから必要な部分を選択できない。資料の読解が単なる読書程度で、解釈に恣意的・一面的な点が見られ、妥当性に欠けている。	資料・データの精選が恣意的である。教員の援助で資料等を解釈するが、結論を見極めた解釈を生み出せない。教員の指示で、収集した資料等を表現している。	必要な資料・データを精選し分析を行っている。また得られた資料等を課題に応じ、結論を導き出し、適切な図に表している。	必要な資料・データを精選し先行研究を踏まえて自立的に分析を行っている。また得られた資料等を適切な図表に表し、それを活かして自らの解釈の妥当性を検証している。
論理的な文章の構成	主張や根拠の結びつきに誤りを含んでいる。論理が飛躍することがある。主張が恣意的なものになっており、信頼を得にくい。	概ね正しい主張や根拠を含んでいるが、考察が曖昧で論理性を欠くところがある。教員の指示をもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで研究結果に基づいて、概ね論理的かつ客観的に考察を構成し、自らの主張を行っている。	研究の結果に基づき、客観的・多面的な考察を行っている。主張を裏付ける根拠を明確に持って、自らの考察を深め、一貫性のある主張を形成している。
研究成果の発表	発表の際に、必要なことを伝えず、研究の概要を理路的に説明する。聞き手を想定せず、適切な答えを返すことができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して補うべき情報が不足する。聞き手の質問に対して応答できるが、曖昧さが残る。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に答えている。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。聞き手を意識し、他者の意見から学び自分の意見を修正したり論拠をもとに反論できる。
課題研究ルーブリック[理型]<教員用>				
評価の基準	目標達成度	3年生		
		2年生		
		1年生		
具体的特徴	1年当初に概ね生徒が到達しているレベル	2年生前期に到達しているレベル	2年生後期～3年前期に到達しているレベル	実力があると考えられるレベル
	教員が多くの支援を行って初めて探究が行える	教員の支援で探究活動を進行できる	教員の支援で概ね自立的に探究活動を行える	教員の最低限の支援で自立的に探究活動が行える
観点/評定	1	2	3	4
探究課題と仮説	課題の設定が表面的で恣意的であり、仮説を立てられない。	教員の支援をうけて課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	先行研究を踏まえて自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	社会・科学的な問題と関連性があり、先行研究を踏まえて課題の意義を明確化している。
研究の計画・実施	教員に示された研究計画にそって研究を行う。研究の実行において不備がある。	教員の助言をもとに、仮説を検証できるような研究の方法を考え、計画を立て、実施している。	課題の段階で設定した仮説に対応する研究の方法を自ら考え、計画を立て、実施している。	高校生なりに工夫した研究方法を自ら考え、信頼性や精度の高い検証法を考え、実施している。
データの解釈(処理)	得られたデータや資料をどのように処理して良いかわからない。適切なグラフや表を選択できない。	教員の指示のもとに得られたデータや資料をグラフや表などを用いて表している。	データや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表に表している。	データや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表に表し、多角的に解釈しデータの妥当性を検証している。
説明の構成	主張や根拠の結びつきに誤りを含んでいる。構成した主張や根拠に誤りがある。そのため主張が恣意的なものになり信頼を得にくい。	概ね正しい主張や根拠を含んでいるが、論理性を欠くところがある。教員の指示をもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで研究結果に基づき自分の主張とそれを裏付ける根拠を含んだ論理的かつ客観的な考察を構成している。	研究の結果に基づき、課題に対する客観的・多面的な考察を行っている。自分の主張を裏付ける根拠を選び、論理的に主張を形成している。
研究成果の発表	発表の際に、必要なことを伝えず、研究の内容を理路的に説明する。聞き手を想定せず、適切な答えを返すことができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して補うべき情報が不足する。聞き手の質問に対して応答できるが、曖昧さが残る。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に答えている。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。聞き手を意識し、他者の意見から学び自分の意見を修正したり論拠をもとに反論できる。

SSHレディネス調査 次の質問に対し、マークしてください。 2019

7組2番は702でマークする

問	答	問	答	問	答
A 次の言葉や人物について1, 2, 3で答えてください。					
1. 知らない					
2. 聞いたことはあるが説明できない					
3. 知っていてどんなものか(人か)簡単に説明できる					
(1)カオス	(0/0/0)	(26)平衡状態	(0/0/0)	(1)トポロジー	(0/0/0)
(2)フラクタル	(0/0/0)	(27)ハーバー・ボッシュ法	(0/0/0)	(2)オイラーの多面体定理	(0/0/0)
(3)フィボナッチ数列	(0/0/0)	(28)ニホニウム	(0/0/0)	(3)ニュートン	(0/0/0)
(4)フェルマーの最終定理	(0/0/0)	(29)放射線誘起高分子合成	(0/0/0)	(4)素数	(0/0/0)
(5)微分方程式	(0/0/0)	(30)ペニシリン	(0/0/0)	(5)量子力学	(0/0/0)
(6)相関係数	(0/0/0)	(31)酵素	(0/0/0)	(6)相対性理論	(0/0/0)
(7)Web	(0/0/0)	(32)遺伝子組換え	(0/0/0)	(7)ニュートリノ振動	(0/0/0)
(8)暗号化	(0/0/0)	(33)ゲノム	(0/0/0)	(8)固体力学	(0/0/0)
(9)アルゴリズム	(0/0/0)	(34)ホルモンとフェロモン	(0/0/0)	(9)ロボット開発	(0/0/0)
(10)CPU	(0/0/0)	(35)突触変異	(0/0/0)	(10)有機合成化学	(0/0/0)
(11)プロトコル	(0/0/0)	(36)クローン	(0/0/0)	(11)AI	(0/0/0)
(12)バケット	(0/0/0)	(37)エルニョ現象	(0/0/0)	(12)バーチャリアリティ	(0/0/0)
(13)飯屋	(0/0/0)	(38)プレートテクトニクス	(0/0/0)	(13)自動運転	(0/0/0)
(14)放射性物質	(0/0/0)	(39)フェノン現象	(0/0/0)	(14)ナノテクノロジー	(0/0/0)
(15)プログラミング	(0/0/0)	(40)データマイニング	(0/0/0)	(15)創薬科学	(0/0/0)
(16)核融合・核分裂	(0/0/0)	(41)バイオ燃料	(0/0/0)	(16)生物多様性	(0/0/0)
(17)エントロピー	(0/0/0)	(42)外来生物	(0/0/0)	(17)持続可能な開発	(0/0/0)
(18)ニュートリノ	(0/0/0)	(43)ハイブリッドカー	(0/0/0)	(18)DNA	(0/0/0)
(19)ビッグデータ	(0/0/0)	(44)青色ダイオード	(0/0/0)	(19)環境	(0/0/0)
(20)アイニシユライン	(0/0/0)	(45)ヒートポンプ	(0/0/0)	(20)脳科学	(0/0/0)
(21)シミュレーション	(0/0/0)	(46)天野浩	(0/0/0)	(21)遺伝子治療	(0/0/0)
(22)超伝導	(0/0/0)	(47)大隅良典	(0/0/0)	(22)バイオテクノロジー	(0/0/0)
(23)半導体	(0/0/0)	(48)本郷和子	(0/0/0)	(23)再生医療	(0/0/0)
(24)燃料電池	(0/0/0)	(49)山中伸弥	(0/0/0)	(24)宇宙開発	(0/0/0)
(25)光触媒	(0/0/0)	(50)野依良治	(0/0/0)	(25)地球外生命体	(0/0/0)
B 次の項目について1, 2, 3で答えてください。					
1. 興味は無いまたは知らない					
2. やや興味がある					
3. とても興味がある					
(26)地震予知	(0/0/0)	(27)ビッグバン	(0/0/0)	(28)GFP	(0/0/0)
(29)オートファジー	(0/0/0)	(30)PS細胞	(0/0/0)	(31)水素エネルギー	(0/0/0)
(32)プレゼンテーション	(0/0/0)	(33)ディスカッション	(0/0/0)	(34)再生可能エネルギー	(0/0/0)
(35)カンブリア紀の大爆発	(0/0/0)	(36)ビッグデータ	(0/0/0)	(37)情報通信	(0/0/0)
(38)ライフサイエンス	(0/0/0)	(39)社会基盤	(0/0/0)		

読み取れなくなるため丁寧にマークしてください

図1 SSHレディネス調査用紙

SSH事前・事後アンケート調査 (2019年実施)

7組2番は702でマークする

問	答	問	答
A あなたは、数学は好きですか、嫌いですか 1. 大好き 2. 好き 3. 嫌い 4. 大嫌い			
B 数学は楽しい 1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない			
C 数学を勉強すると日常生活に役立つ			
D 志望大学に入るために数学で良い成績をとる必要がある		C~Fの選択肢	
E 将来望む職業に就くために数学で良い成績をとる必要がある		1. 強くそう思う 2. そう思う	
F 数学を使うことが含まれる職業に就きたい		3. そう思わない 4. まったくそう思わない	
G あなたは、理科は好きですか、嫌いですか 1. 大好き 2. 好き 3. 嫌い 4. 大嫌い			
H 理科は楽しい 1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない			
I 理科を勉強すると日常生活に役立つ			
J 志望大学に入るために理科で良い成績をとる必要がある		I~Lの選択肢	
K 将来望む職業に就くために理科で良い成績をとる必要がある		1. 強くそう思う 2. そう思う	
L 理科を使うことが含まれる職業に就きたい		3. そう思わない 4. まったくそう思わない	
M 自然科学のうち、興味がある分野を2つ選んでください (一つ目と二つ目を別々にマークして下さい)			
1. 物理分野 2. 化学分野 3. 生物分野 4. 地学分野 5. 数学分野 6. 情報分野 7. その他			
N 大学、企業で行われている最先端の科学技術の研究について知っていますか			
O 最先端科学技術が活用されている場面(場所・商品など)について知っていますか			
1. 知っている 2. どちらかといえば知っている 3. あまり知らない 4. 知らない			
P 50年後の未来では、科学技術によって今より豊かな社会になっていると思いますか			
1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない			
Q 自然科学に関する雑誌や本、新聞記事、テレビ番組をよくみますか			
R 自然科学に関することで、不思議に感じたり、疑問を持ったことがありますか			
S 自然科学に関することで、不思議に感じたり、疑問を持ったことを、自ら調べたことがありますか			
1. よくある 2. どちらかといえばある 3. あまりない 4. まったくない			
T 過去5年間の間に、科学館や博物館へ行ったことがありますか			
1. 1から2回 2. 3から5回 3. 6から10回 4. ない			

読み取れなくなるため丁寧にマークしてください

図2 SSH事前・事後アンケート調査用紙

表1 SSHレディネス調査結果(2020年実施 3学年の比較)

	伸長		1年生			2年生			3年生		
	1年 →2 年	2年 →3 年	知らない(%)	説明はでき ないが、知っ ている(%)	説明できる (%)	知らない(%)	説明はでき ないが、知っ ている(%)	説明できる (%)	知らない(%)	説明はでき ないが、知っ ている(%)	説明できる (%)
網掛け:90%以上知っている 太字:50%以上が説明できる											
(1)カオス	↑		6.7	52.6	40.7	3.7	57	39.3	4.5	32.8	62.7
(2)フラクタル	↑	↑	89.4	8.7	2	76.3	15.8	7.9	72.9	21.5	5.9
(3)フィボナッチ数列	↑	↑	61.5	26.8	11.7	51.1	32.4	16.5	39	43.5	17.8
(4)フェルマーの最終定理	↑	↑	65.1	29.6	5.3	40.1	48	11.9	39.3	49.4	11.6
(5)微分方程式	↑	↑	49.7	49.2	1.1	25.1	67.6	7.3	16.9	44.6	38.7
(6)相関係数	↑		79.3	19.6	1.1	5.4	54.8	39.8	6.2	45.5	48.6
(7)Wifi	↑	↑	9.8	35.8	54.5	5.4	41.8	52.8	4.2	34.5	61.6
(8)暗号化	↑	↑	11.7	47.2	41.1	8.5	49.7	41.8	7.1	58.8	34.5
(9)アルゴリズム	↑	↑	12.3	63.4	24.3	10.1	79.2	10.7	6.2	78.5	15.5
(10)CPU	↑		45.3	32.7	22.1	8.1	45.4	46.5	14.4	56.8	29.1
(11)プロトコル	↑	↑	58.4	34.9	6.7	34	54.5	11.5	5.4	77.7	17.2
(12)パケット	↑	↑	38	45.5	16.5	16.9	59	24.2	4	66.9	29.4
(13)仮説		↑	2.2	14.2	83.6	6.5	15.7	77.8	4	15	81.4
(14)放射性物質		↑	1.4	41.3	57.3	5.6	45.4	49	2.5	51.4	46
(15)ドップラー効果	↑	↑	34.1	35.2	30.7	25.1	33.5	41.4	13.8	25.4	61
(16)核融合・核分裂	↑	↑	14.5	60.1	25.4	7.4	71.4	21.2	6.5	75.1	18.4
(17)エントロピー	↑	↑	86.8	10.4	2.8	10.7	68.2	21.1	10.5	60.5	29.4
(18)ニュートリノ	↑	↑	54.5	40.8	4.7	34.9	55.2	9.9	27.4	64.7	8.2
(19)ヒッグス粒子	↑	↑	81.8	15.6	2.5	73.7	20.1	6.2	70.3	24	5.6
(20)アインシュタイン		↑	2	38.5	59.5	3.4	44.3	52.3	3.1	49.4	47.5
(21)シュレディンガーの猫	↑	↑	73.5	10.6	15.9	59.8	18	22.2	56.2	20.6	23.2
(22)超伝導	↑	↑	24.3	45.8	29.9	11.8	47.9	40.3	6.2	59.3	34.7
(23)半導体		↑	2	41.9	56.1	5.1	36.4	58.5	3.1	49.2	48
(24)燃料電池		↑	1.1	18.2	80.7	6.8	37.2	56.1	3.7	34.2	62.4
(25)光触媒	↑	↑	67.6	27.4	5	37.3	47.7	15	21.2	47.2	31.9
(26)平衡状態	↑	↑	62.3	30.7	7	45.1	42.3	12.7	24.3	28.5	47.2
(27)ハーバー・ボッシュ法	↑	↑	94.7	3.4	2	85	8.8	6.2	39.8	15	45.5
(28)ニホニウム	↑	↑	9	53.5	37.5	6.2	57.5	36.3	5.1	59	36.2
(29)放射性炭素年代測定	↑	↑	72.1	15.6	12.3	41.9	30.9	27.2	35.6	40.7	24
(30)ペニシリン	↑	↑	73.7	24	2.2	52	37.6	10.4	42.4	45.5	12.4
(31)酵素	↑		3.9	56.9	39.2	3.9	44.2	51.8	5.4	45.2	49.7
(32)遺伝子組換え			2	38.7	59.4	3.7	44.8	51.5	4.5	38.4	57.3
(33)ゲノム	↑		33.1	53.4	13.5	3.7	58.5	37.9	5.1	51.1	44.1
(34)ホルモンとフェロモン	↑	↑	9.2	73.9	16.8	7	69.3	23.7	5.4	76.6	18.4
(35)突然変異		↑	6.1	38.8	55	6.2	40.2	53.7	5.4	45.2	49.7
(36)クローン		↑	2.2	24.3	73.5	4.8	26.2	69	4	28.5	67.5
(37)エルニーニョ現象	↑	↑	36.1	37.3	26.6	30.4	49.6	20	20.6	39	40.4
(38)プレートテクトニクス	↑	↑	70	20.4	9.5	56.2	29.9	13.8	48.6	23.2	28.5
(39)フェーン現象		↑	23.5	40.5	36	33.6	49.7	16.7	19.2	44.1	37
(40)ダークマター	↑	↑	42.5	42.7	14.8	30.9	51.7	17.4	27.7	55.9	16.7
(41)バイオ燃料		↑	1.7	34.5	63.9	3.9	50.8	45.2	3.7	42.1	54.2
(42)外来生物		↑	1.1	6.4	92.5	5.9	16.4	77.7	4	17.2	78.8
(43)ハイブリッドカー		↑	1.1	22.6	76.3	5.1	30.4	64.5	3.4	28	68.9
(44)青色ダイオード	↑	↑	6.4	45.5	48	4.8	48.5	46.8	3.7	46.3	50
(45)ヒートポンプ	↑	↑	78.5	19	2.5	62	31.5	6.5	53.1	40.4	6.8
(46)天野浩	↑	↑	43.6	34.9	21.5	17.4	55.9	26.7	5.1	46.3	48.9
(47)大隅良典	↑	↑	72.3	21.2	6.4	46.1	42.1	11.8	37.9	46.6	15.8
(48)本庶佑		↑	29.6	37.2	33.2	50	34.5	15.5	49.4	37.3	13.6
(49)山中伸弥	↑	↑	27.3	30.4	42.3	10.7	44.4	44.9	6.5	33.6	60.2
(50)野依良治	↑	↑	88.5	9.6	2	74.1	18.6	7.3	54.5	38.4	7.3
全項目の平均	↑	↑	37.3	33.2	29.5	25.3	43.2	31.5	19.3	44	37

表2 SSHレディネス調査結果 (2018年入学生の変化 1年時・2年時の比較)

網掛け：90%以上知っている 太字：50%以上が説明できる	伸長		2018年		2019年	
	1年11月 -11月	1年11月 -2年	説明はできな いが、知って いる(%)	説明できる (%)	説明はできな いが、知って いる(%)	説明できる (%)
(1)カオス	17.2	55.1	27.7	4.5	32.8	62.7
(2)フラクタル	88.9	6.4	4.7	72.9	21.5	5.9
(3)ファイボナッチ数列	69.7	20.8	9.4	39	43.5	17.8
(4)フェルマーの最終定理	65.7	27.1	7.2	39.3	49.4	11.6
(5)微分方程式				16.9	44.6	38.7
(6)相関係数				6.2	45.5	48.6
(7)Wifi	18.6	38.1	43.3	4.2	34.5	61.6
(8)暗号化	24.4	50.8	24.7	7.1	58.8	34.5
(9)アルゴリズム	25	68.1	6.9	6.2	78.5	15.5
(10)CPU	34.1	41	24.9	14.4	56.8	29.1
(11)プロトコル	64.5	30.2	5.3	5.4	77.7	19.2
(12)パケット	48.5	42.4	9.1	4	66.9	27.4
(13)仮説				4	15	81.4
(14)放射性物質	8.9	57.9	33.2	2.5	51.4	46
(15)ドップラー効果	42.4	27.4	30.2	13.8	25.4	61
(16)核融合・核分裂	18.3	66.5	15.2	6.5	75.1	18.4
(17)エン트로ピー	82.5	10.8	6.7	10.5	60.5	29.4
(18)ニュートリノ	41.3	51.2	7.5	27.4	64.7	8.2
(19)ヒッグス粒子	76.4	18.1	5.6	70.3	24	5.6
(20)アインシュタイン	10.9	49.3	39.8	3.1	49.4	47.5
(21)シュレディンガーの猫	74.1	13.6	12.3	56.2	20.6	23.2
(22)超伝導	18.7	56	25.3	6.2	59.3	34.7
(23)半導体	9.2	56.4	34.4	3.1	49.2	48
(24)燃料電池	7.5	37.5	5.5	3.7	34.2	62.4
(25)光触媒	67.5	26.4	6.1	21.2	47.2	31.9
(26)平衡状態				24.3	28.5	47.2
(27)ハーパー・ポッシュ法				39.8	15	45.5
(28)ニホニウム				5.1	59	36.2
(29)放射性炭素年代測定	57.3	25.1	17.6	35.6	40.7	24
(30)ペニシリン	57.4	32.9	9.7	42.4	45.5	12.4
(31)酵素				5.4	45.2	49.7
(32)遺伝子組換え	6.7	48.6	44.7	4.5	38.4	57.3
(33)ゲノム	56.7	36.1	7.2	5.1	51.1	44.1
(34)ホルモンとフェロモン	22.8	67.2	10	5.4	76.6	18.4
(35)突然変異	16.3	49.3	34.3	5.4	45.2	49.7
(36)クロロリン	13.3	34.9	51.8	4	28.5	67.5
(37)エルニニョ現象	32.7	44.3	23	20.6	39	40.4
(38)プレートテクトニクス	70.4	18.6	11.1	48.6	23.2	28.5
(39)フェーン現象	34.6	41.8	23.5	19.2	44.1	37
(40)ダーマター	37.4	48.3	14.3	27.7	55.9	16.7
(41)バイオ燃料	9.5	46	44.6	3.7	42.1	54.2
(42)外来生物	9.6	21.7	68.7	4	17.2	78.8
(43)ハイブリッドカー	8.9	34.3	56.8	3.4	28	68.9
(44)青色ダイオード	5.6	50.1	44.3	3.7	46.3	50
(45)ヒートポンプ	71.6	22	6.4	53.1	40.4	6.8
(46)天野浩	24.2	47.5	28.4	5.1	46.3	48.9
(47)天隅良典	37.6	43.4	19	49.4	37.3	13.6
(48)本庶佑						
(49)山中伸弥	24.6	37.3	38.2	6.5	33.6	60.2
(50)野依良治	80.6	14.4	5	54.5	38.4	7.3
全項目の平均	38.3	38.2	23.6	19.3	44	37

表3 SSHレディネス調査結果 (2017年入学生の変化 1年時・3年時の比較)

網掛け：90%以上知っている 太字：50%以上が説明できる	伸長		2017年		2019年	
	1年5月 -11月	1年11月 -3年	説明はできな いが、知って いる(%)	説明できる (%)	説明はできな いが、知って いる(%)	説明できる (%)
(1)カオス	17.2	55.1	27.7	4.5	32.8	62.7
(2)フラクタル	88.9	6.4	4.7	72.9	21.5	5.9
(3)ファイボナッチ数列	69.7	20.8	9.4	39	43.5	17.8
(4)フェルマーの最終定理	65.7	27.1	7.2	39.3	49.4	11.6
(5)微分方程式				16.9	44.6	38.7
(6)相関係数				6.2	45.5	48.6
(7)Wifi	18.6	38.1	43.3	4.2	34.5	61.6
(8)暗号化	24.4	50.8	24.7	7.1	58.8	34.5
(9)アルゴリズム	25	68.1	6.9	6.2	78.5	15.5
(10)CPU	34.1	41	24.9	14.4	56.8	29.1
(11)プロトコル	64.5	30.2	5.3	5.4	77.7	19.2
(12)パケット	48.5	42.4	9.1	4	66.9	27.4
(13)仮説				4	15	81.4
(14)放射性物質	8.9	57.9	33.2	2.5	51.4	46
(15)ドップラー効果	42.4	27.4	30.2	13.8	25.4	61
(16)核融合・核分裂	18.3	66.5	15.2	6.5	75.1	18.4
(17)エン트로ピー	82.5	10.8	6.7	10.5	60.5	29.4
(18)ニュートリノ	41.3	51.2	7.5	27.4	64.7	8.2
(19)ヒッグス粒子	76.4	18.1	5.6	70.3	24	5.6
(20)アインシュタイン	10.9	49.3	39.8	3.1	49.4	47.5
(21)シュレディンガーの猫	74.1	13.6	12.3	56.2	20.6	23.2
(22)超伝導	18.7	56	25.3	6.2	59.3	34.7
(23)半導体	9.2	56.4	34.4	3.1	49.2	48
(24)燃料電池	7.5	37.5	5.5	3.7	34.2	62.4
(25)光触媒	67.5	26.4	6.1	21.2	47.2	31.9
(26)平衡状態				24.3	28.5	47.2
(27)ハーパー・ポッシュ法				39.8	15	45.5
(28)ニホニウム				5.1	59	36.2
(29)放射性炭素年代測定	57.3	25.1	17.6	35.6	40.7	24
(30)ペニシリン	57.4	32.9	9.7	42.4	45.5	12.4
(31)酵素				5.4	45.2	49.7
(32)遺伝子組換え	6.7	48.6	44.7	4.5	38.4	57.3
(33)ゲノム	56.7	36.1	7.2	5.1	51.1	44.1
(34)ホルモンとフェロモン	22.8	67.2	10	5.4	76.6	18.4
(35)突然変異	16.3	49.3	34.3	5.4	45.2	49.7
(36)クロロリン	13.3	34.9	51.8	4	28.5	67.5
(37)エルニニョ現象	32.7	44.3	23	20.6	39	40.4
(38)プレートテクトニクス	70.4	18.6	11.1	48.6	23.2	28.5
(39)フェーン現象	34.6	41.8	23.5	19.2	44.1	37
(40)ダーマター	37.4	48.3	14.3	27.7	55.9	16.7
(41)バイオ燃料	9.5	46	44.6	3.7	42.1	54.2
(42)外来生物	9.6	21.7	68.7	4	17.2	78.8
(43)ハイブリッドカー	8.9	34.3	56.8	3.4	28	68.9
(44)青色ダイオード	5.6	50.1	44.3	3.7	46.3	50
(45)ヒートポンプ	71.6	22	6.4	53.1	40.4	6.8
(46)天野浩	24.2	47.5	28.4	5.1	46.3	48.9
(47)天隅良典	37.6	43.4	19	49.4	37.3	13.6
(48)本庶佑						
(49)山中伸弥	24.6	37.3	38.2	6.5	33.6	60.2
(50)野依良治	80.6	14.4	5	54.5	38.4	7.3
全項目の平均	38.3	38.2	23.6	19.3	44	37

表4 SSHレディネス調査 B項目「興味」

	興味はない、または知らない (%)	やや興味がある (%)	とても興味がある (%)
1年生 (2019年入学生)	46.7	32	21.3
2年生 (2018年入学生)	48.4	33.8	17.8
3年生 (2017年入学生)	47.3	34.7	18.1

表5 SSHレディネス調査 B項目「興味」 2018年、2017年入学生の変化

	興味はない、または知らない (%)	やや興味がある (%)	とても興味がある (%)
2018年入学生 1年生時点	53.7	29.5	16.7
2018年入学生 2年生時点	47.3	34.7	18.1
2017年入学生 1年生時点	49	30.9	20.1
2017年入学生 3年生時点	47.3	34.7	18.1

表 各評価の本年度実施状況

		レディネス調査	事前・事後調査	PISA型調査	4観点11項目評価(SS科目)			(SSH事業)
調査方法 意図		科学技術の用語を用いた興味関心・知識に対する量的質的調査	自然科学への知識や興味・関心についてアンケート調査し、生徒の変容を評価	リテラシー・汎用的能力を測る指標として、実施・評価	各SS科目は「伸長が期待される評価の観点」を設定し、その観点ごとに授業による効果を調査。各学年・各教科科目で設定した観点に基づき、仮説を設定し、アンケートや試験(考査問題)によって、達成度を評価			事業ごとにアンケートや聞き取り、ワークシートによる評価
1年	5月 6月	第1回実施	第1回実施	第1回実施	文型	理型	共通	各種事業ごとに 事前・事後評価
	11月				SS数学IA SS理科基礎			
2年	5月 6月	第2回実施	第2回実施	第2回実施				
3年	5月 6月	第3回実施	第3回実施	第3回実施				
	11月		第4回実施 理型クラスのみ実施		SS理科III	SS応用化学 SS応用物理 SS応用生物		

2019 SSH 事前・事後アンケート調査 (項目A-L)
 本校・TIMSS (日本・国際) 比較

■ 強く思う (大好き) ■ そう思う (好き) □ そう思わない (嫌い) □ まったく思わない (大嫌い)

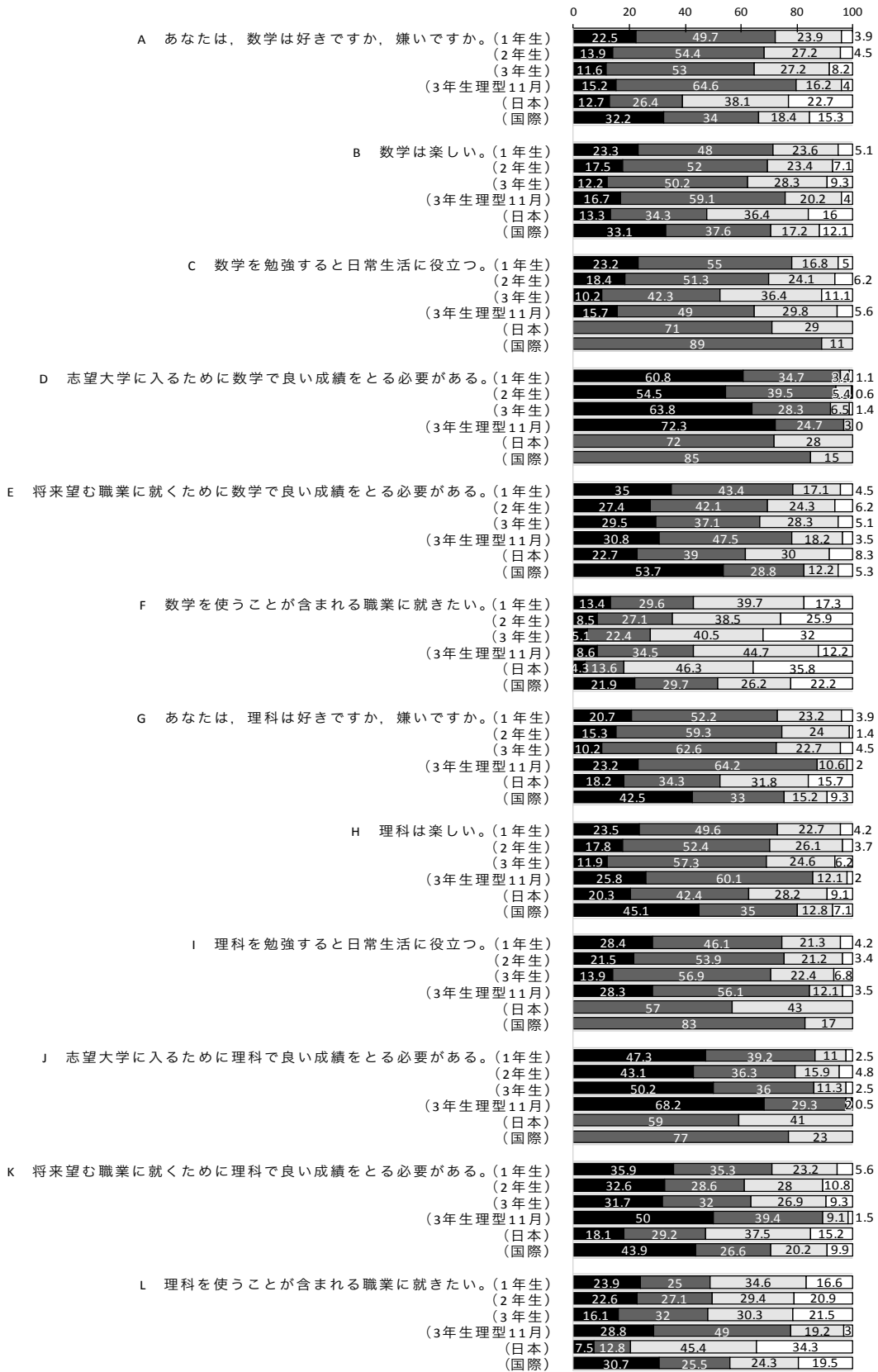


図3 SSH事前・事後アンケート調査(項目A-L)の結果

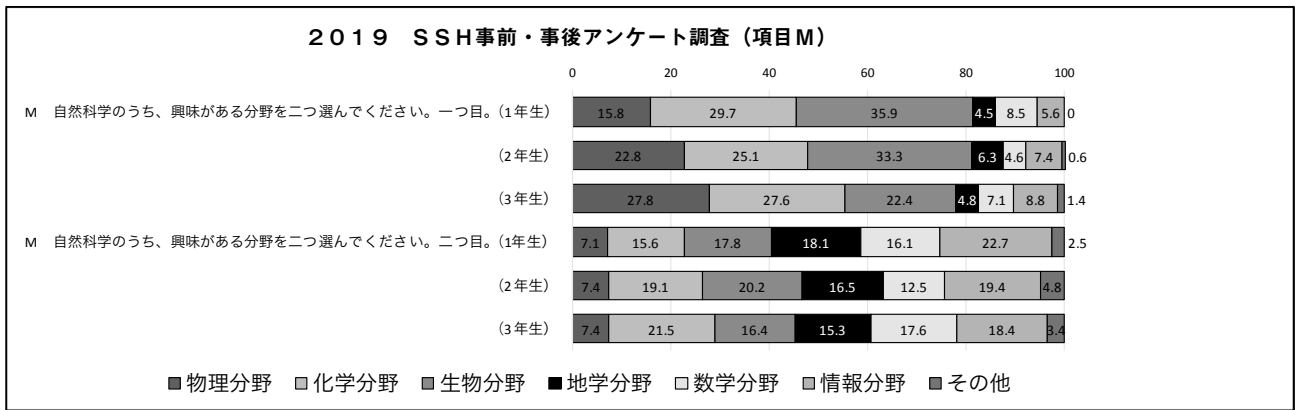


図4 SSH事前・事後アンケート調査（項目M）の結果

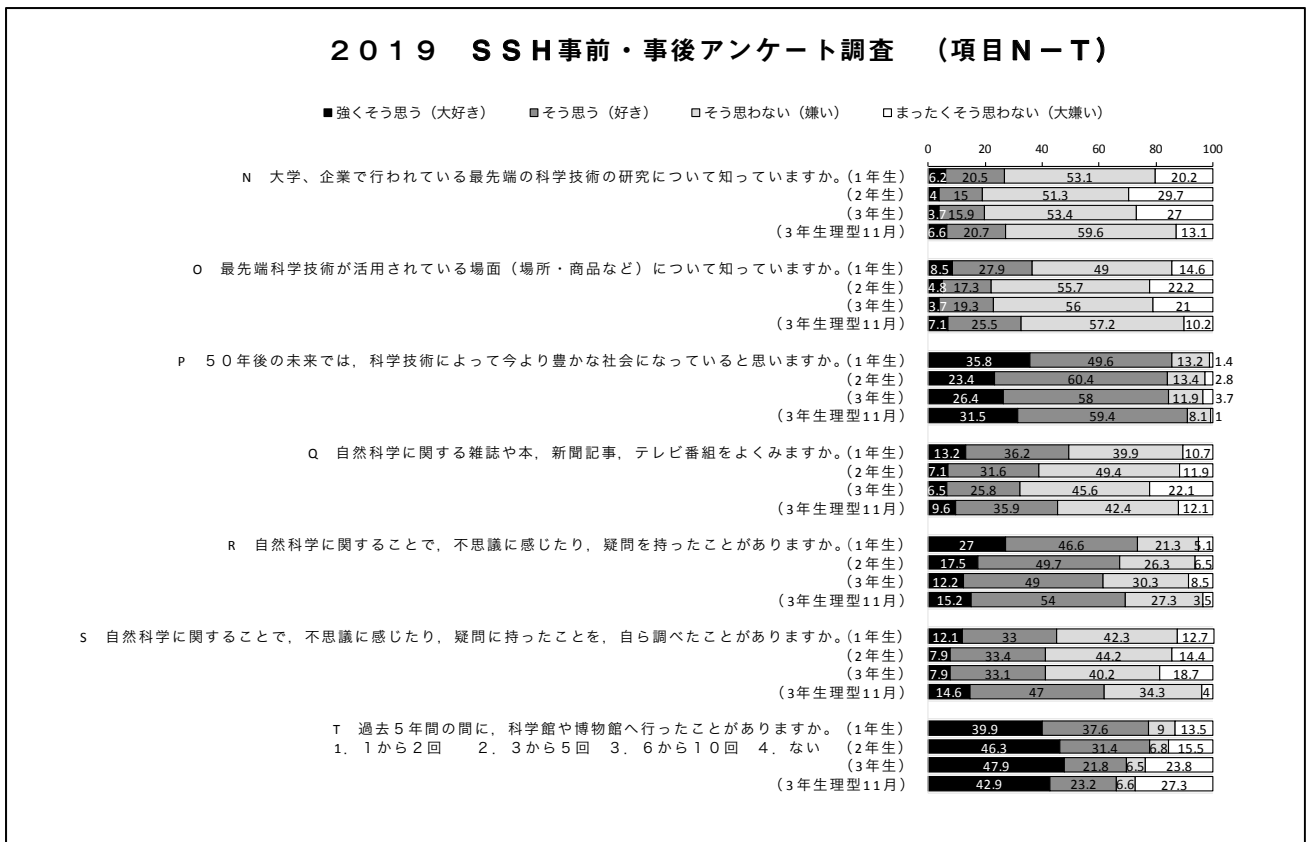


図5 SSH事前・事後アンケート調査（項目N-T）の結果

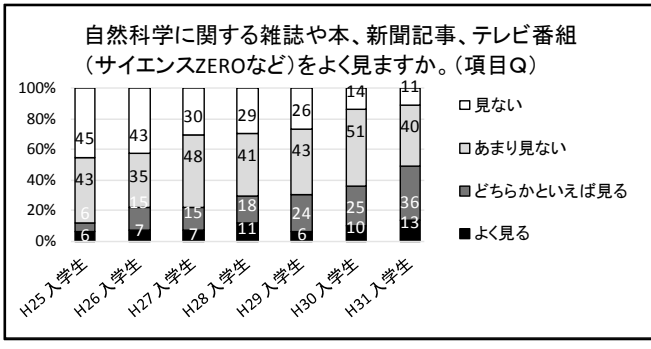


図6 SSH事前・事後アンケート調査（項目Q）の過年度比較

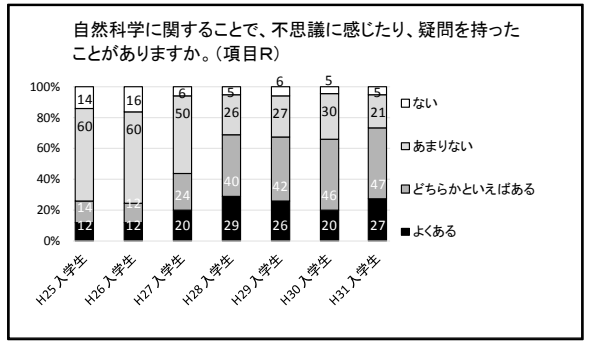


図7 SSH事前・事後アンケート調査（項目R）の過年度比較

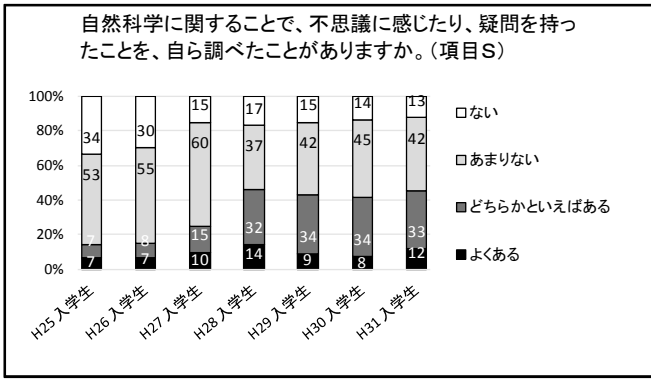


図8 SSH事前・事後アンケート調査（項目S）の過年度比較

太郎さんが、地球の平均気温と二酸化炭素排出量との間にどのような関係があるのか興味をもち、図書館で次のような二つのグラフを見つけた。

太郎さんは、この二つのグラフから、地球の平均気温が上昇したのは二酸化炭素排出量が増出したためであるという結論を出しました。

温室効果に関する問2

花子さんという別の生徒は、太郎さんの結論に反対しています。花子さんは、二つのグラフを比べて、グラフの一部に太郎さんの結論に反する部分があると言っています。

グラフの中で太郎さんの結論に反する部分の一つを示し、それについて説明してください。

.....

.....

.....

図9 PISA型調査問題例「温室効果」

表6 PISA型調査の結果

1. 数学的リテラシー												
点滴の滴下速度												
	問1						問2					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答率	83	89	84	↘	74	22	67	81	78	↘	43	26
誤答率	7	6	15	↗	1	51	25	14	18	↗	38	48
無答率	10	5	1	↘	26	27	9	5	4	↘	19	26

回転ドア																		
	問1						問2						問3					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答	83	90	84	↘	74	58	21	20	30	↘	8	4	68	78	73	↘	53	46
誤答	14	8	16	↗	20	33	56	66	57	↗	66	70	26	19	23	↗	45	50
無答	4	3	0	↘	7	10	23	14	12	↘	26	27	6	3	4	↘	2	3

2. 読解力												
携帯電話の安全性												
	問1						問2					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答率	78	72	76	↘	54	46	52	63	52	↘	39	36
誤答率	20	27	24	↗	45	51	46	35	46	↗	60	61
無答率	2	1	0	↘	1	3	2	1	1	↘	2	4

	問3						問4					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答率	73	77	78	↘	61	55	64	81	73	↘	61	63
誤答率	12	15	20	↗	13	21	28	16	27	↗	38	33
無答率	15	8	2	↘	26	24	7	3	0	↘	1	4

3. 科学的リテラシー																
日焼け止め																
	問1				問2				問3				問4			
	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移
正答率	64	78	72	↘	77	78	89	↘	64	73	67	↘	70	72	80	↘
誤答率	31	16	27	↗	19	15	10	↗	31	20	29	↗	15	15	13	↗
無答率	5	5	1	↘	5	6	1	↘	5	6	4	↘	15	13	6	↘

温室効果												
	問1						問2					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答率	68	57	80	↘	53	36	36	22	43	↘	16	22
誤答率	5	6	6	↗			16	19	23	↗		
無答率	27	37	13	↘			48	59	34	↘		

4. まとめ												
	数学的リテラシー				読解力				科学的リテラシー			
	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移
正答率	64	72	70	↘	67	73	70	↘	63	64	72	↘
誤答率	25	23	26	↗	27	23	29	↗	19	15	18	↗
無答率	10	6	4	↘	7	3	1	↘	17	21	10	↘

H29年度入学生の結果												
	数学的リテラシー				読解力				科学的リテラシー			
	1年時	2年時	3年時	推移	1年時	2年時	3年時	推移	1年時	2年時	3年時	推移
正答率	71	55	70	↘	65	66	70	↘	40	56	72	↘
誤答率	24	23	26	↗	33	28	29	↗	58	16	18	↗
無答率	5	23	4	↘	2	6	1	↘	3	29	10	↘

H30年度入学生の結果												
	数学的リテラシー			読解力			科学的リテラシー					
	1年時	2年時	推移	1年時	2年時	推移	1年時	2年時	推移			
正答率	66	72	↘	71	73	↘	68	64	↘			
誤答率	25	23	↗	25	23	↗	14	15	↗			
無答率	9	6	↘	3	3	↘	19	21	↘			

表7 4観点11項目評価のまとめ

令和元年度SS科目・SSH事業の評価観点とその伸長、及び総合的な評価(まとめ)

4 観点 11項目 SS科目 SSH事業	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能力			
	① 未知や科学	② 学習成果の応用	③ 自主性	④ 協働性	⑤ 探究心	⑥ 記述力・ 分析力・ 説明構成力	⑦ 情報・収集 データ処理	⑧ 思考力	⑨ 判断力	⑩ 表現力	⑪ 国際創造性
SS数学I SS数学A		◎				◎				◎	
SS理科基礎			◎			◎				◎	
SS理科基礎	◎		○		◎	○		○			
SS理科III	◎			◎	◎			◎			
SS理科III		△					◎	○	○		
SS総合理化学 SS応用化学		◎					◎	○	○	○	
SS物理 SS応用物理		◎				◎	○	◎		◎	
SS生物 SS応用生物		◎		◎		◎	◎	◎			
SS課題研究I(1年)	○	△		◎	○	○	○	◎		○	
SS課題研究II(1年)			○	◎			○		○	○	△
SS課題研究III(2年)	○		○	◎	○		○	△	○	○	○
SS課題研究IV(2年)				◎		◎	◎	◎	◎	○	
SS課題研究V(3年)			◎		◎	○	◎	◎	◎	○	○

豊西総合大学	◎			◎	○						
SSH人生講演会		○	○							○	◎
女性技術者講演会	○	○	◎	○	◎					○	○
職場訪問事業	◎	○	○		○	○		○		○	○
研究機関連携	◎	◎			◎		◎	◎			○
豊田市との連携	○	○			○		○	○	○	○	○
SSH発表会		◎	◎	○			○				◎
SS科学部(見込)	◎	○	○	○	◎		◎	◎		◎	○
イギリス海外研修(見込)		◎	◎		○			○		◎	◎

事後の伸長評価：◎ 期待以上の伸長(2点) ○ 期待通りの伸長(1点) △ 期待以下の伸長(0点)

①SS科目 合計点数	6	8	7	12	8	13	14	15	8	12	2
②SSH事業 合計点数	10	11	9	5	10	1	6	7	1	8	11
③各項目の科目・事業合計数	10	14	11	10	12	9	13	15	7	15	11

平均点=(①+②)÷③	1.60	1.36	1.45	1.70	1.50	1.56	1.54	1.47	1.29	1.33	1.18
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

総合的な評価

(昨年度の評価と平均点)

※総合的な評価の基準

A	B	B	A	A	A	A	B	B	B	C
A 1.50	B 1.23	B 1.22	B 1.42	B 1.40	C 1.00	B 1.43	B 1.31	C 1.17	C 1.18	C 1.10
平均点										
			1.5		1.2		0.9			
評価										
A			B		C		D			
非常に伸びている			よく伸びている		伸長が見られた		あまり伸びていない			

第3章 研究開発の内容

3-1 課題研究

3-1-0 課題研究の評価

1 ルーブリックによる評価

研究活動におけるルーブリック（図1）とポスター作成及び発表におけるルーブリック（図2）を作成し、生徒の自己評価、生徒の相互評価、教員による評価に活用した。

研究活動におけるルーブリックでは、「安全への配慮」「研究の推進」「データの取得・記録」の3項目を設け、各項目の観点も示し、3段階で自己評価をさせた上で、教員による評価も行った。また、ポスター作成及び発表におけるルーブリックでは、ポスターに関する3項目及び発表に関する3項目をそれぞれ設け、生徒の相互評価及び教員による評価を行った。

	よい 3	ふつう 2	もうすこし 1	メモ欄（教員使用欄）	教員 評価	自己 評価
研究活動 （安全への 配慮）	使用する材料の特徴を把握した上で起こりうる危険を十分に想定し、適切な着装で、安全かつ正しく操作をした。	起こりうる危険を事前に想定し、適切な着装と身だしなみで、安全に配慮して操作した。	起こりうる危険の想定があまりできておらず、着装や操作における安全への配慮が十分とは言えない。	・着装 A・B・C ・操作 A・B・C		
研究活動 （研究の 推進）	想定外の事態にも適切に対処しながら班員が協働して研究を推進し、与えられた授業時間内で計画的に実施できた。	班員が協働して研究を推進し、用意された授業時間外の時間も利用することで、期限内に実施することができた。	班員の協働性の不足によって研究の進捗状況が遅れがちになり、期限内での研究の実施に困難が伴った。	・協働性 A・B・C ・計画的実施 A・B・C		
研究活動 （データ の取得 ・記録）	データの取得方法が適切で、仮説の検証に必要な精度の高いデータが十分に取得できている。研究記録ノートには、操作内容、結果（変化の様子、測定値）が具体的に分かりやすく記録されている。	データの取得方法が適切で、仮説の検証に必要なデータが取得できている。研究記録ノートには、操作内容、結果（変化の様子、測定値）が具体的に記録されている。	データの取得方法にやや不備がみられ、仮説の検証に必要なデータが十分にそろっていない。研究記録ノートへの記載内容が十分とは言えず、考察することが難しい。	・データ取得方法 A・B・C ・データの質と量 A・B・C ・操作内容の記録 A・B・C ・結果の記録 A・B・C		

図1 研究活動におけるルーブリック

項目	よい 3	ふつう 2	もうすこし 1	評価する際の観点
ポスター （レイアウト）	文字の大きさ、書式、配色、図表やグラフ、写真の配置が効果的で、人目を引く工夫がされている。必要な項目立てがされており、研究の流れや重要なポイントが明確である。	文字の大きさ、書式、配色が適切で、必要な図表やグラフ、写真が使用されている。必要最低限の項目がそろっており、研究の流れ、全体像が示されている。	文字の大きさ、書式、配色への配慮が不十分で、図表やグラフ、写真の使用が効果的でない。項目立て、分量が不十分で、研究の全体像が分かりにくい。	・文字、書式、配色 A・B・C ・図表、グラフ、写真 A・B・C ・項目立て A・B・C
ポスター （研究目的 ・方法）	研究の背景とともに目的が明確に示されており、仮説を検証するための適切な実験を設定し、その方法や手順が具体的で分かりやすく示されている。	研究の目的が明確に示されており、仮説を検証するために必要な実験を設定し、その方法や手順が順序立てて示されている。	研究の目的に不明確な部分があり、適切な実験の設定ができていない。研究方法や手順がポスターを見ただけではやや分かりにくい。	・目的の明確さ A・B・C ・適切な実験設定 A・B・C ・方法の分かりやすさ A・B・C
ポスター （研究結果 ・考察）	検証に必要なデータが分かりやすく示されており、単位や有効数字等も適切である。得られた結果を基に目的に沿った考察ができており、科学的な観点まで踏み込んでいる。	実験結果をまとめたデータが示されており、単位や有効数字等も適切である。得られた結果を基に考察ができており、矛盾なく、論理的にまとめられている。	実験結果をまとめたデータが十分に示されておらず、形式に不適切な部分が見られる。得られた結果についての意見をまとめているが、考察が不十分である。	・データの表示 A・B・C ・単位、有効数字等 A・B・C ・結果を基にした考察 A・B・C ・論理的、科学的考察 A・B・C

発表 (説明の構成)	論理的に構成されており、適切な時間配分で効果的に発表している。聴衆の理解を助ける工夫が効果的で、説得力のある分かりやすい説明である。	論理的に構成されており、必要最低限の説明を適切な時間配分で行っている。伝えようという意思が感じられ、聴衆の興味を引く工夫がみられる。	論理的な飛躍がややみられ、説明量、時間配分が適切ではない。研究の概要は伝わるものの、やや創意工夫に欠けている。	<ul style="list-style-type: none"> ・論理的な構成 A・B・C ・説明量、時間配分 A・B・C ・創意工夫 A・B・C
発表 (態度・表現)	堂々とした態度で聴衆の方を見ながら、明瞭で大きな声、適度なスピードで話している。適切な間、めりはりがあり、自分の言葉で分かりやすく表現できている。	聴衆の方を見ながら、声量、スピードともに問題なく話している。適切な間、めりはりがあり、自分の言葉で分かりやすく表現しようと努力している。	聴衆の方を見てはいるが、時折発表原稿に目がいく。声量、スピード、言葉遣いや表現方法をもう少し改善したい。	<ul style="list-style-type: none"> ・視線(聴衆への意識) A・B・C ・声量、スピード A・B・C ・表現 A・B・C
発表 (質疑応答)	聴衆からの質問内容を把握し、説得力のある適切な回答ができる。	聴衆からの質問内容を把握し、おおむね適切な回答ができる。	聴衆からの質問に対して回答はしているが、やや曖昧なところがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・適切な回答 A・B・C

図2 ポスター作成及び発表におけるルーブリック

ア 教員評価

研究計画から研究活動までは各グループの担当教員がルーブリックをもとに評価した。

イ 自己評価及び生徒相互評価

研究活動の終了後に自己評価を実施した。リハーサルや発表会の時間を利用して生徒相互評価も実施した。

2 評価表によるポスター発表の評価

ア 教員評価

8月のSSH成果発表会のポスター発表では、上述のルーブリックをもとに評価シートを用いて評価した。また、2月の2年生中間発表会では、事前に行うSSH課題研究教員研修会にて、ルーブリックを通じた教員間におけるポスター評価の平準化を図った。

イ 自己評価及び生徒相互評価

全ての活動項目において自己評価を実施した。発表、ポスターの項目においては、評価シートをもとに生徒同士による相互評価を行った。

3 アンケート及び調査

ア 生徒アンケート

8月のSSH成果発表会の前後で、4観点11項目全てについて生徒の意見を聞いた。11項目のうち、1、2年生は「未知の科学への興味」と「学習成果の応用への興味」、「協働性」の伸長が大きく、3年生は「協働性」、「表現力」の伸長が特に大きかった。また全体的に3年生の方が成果発表会前後での変容が大きかった。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

課題研究については、ルーブリックによる教員評価、ルーブリックによる生徒の自己評価、ポスターの教員評価、ポスターの生徒による相互評価を行っている、また、SSH成果発表会については、事前と事後で4観点11項目による変容も調査している。本校のSSH事業やSS科目の評価は、4観点11項目で2期目も実施している。ルーブリックやポスターの評価シートは、その都度見直しを行い、より良いものへと作り変えている。今後もブラッシュアップを続けていきたい。

3-1-1 SS 課題研究 I・II (第1学年)

1 仮説

- (1) 課題研究の基礎となる知識・技能を身に付けるために新聞等を活用し、社会で実際に起こっている問題の分析を通して、情報収集力と課題発見力を身に付けることができる。(観点①、②、⑦)
- (2) テーマ別の課題解決や口頭発表活動を取り入れ、協働して研究活動をしていく中で、対話力・表現力を養うことができる。(観点④、⑤、⑧、⑩)
- (3) 統計的処理と判断、ICT機器の効果的活用等、課題研究の深化につながる学習を課題研究Ⅱの時間を用いて行うとともに、論理的な文章の書き方、調査・研究の方法などについても学習することで、課題研究を行う資質・能力を身に付けることができる。(観点③、④、⑥、⑦、⑨、⑩、⑪)

2 評価

(1) 課題研究 I

伸長が期待	評価	効果が期待	評価	効果が期待	評価
観点①	期待通り	観点②	期待以下	観点⑥	期待通り
観点⑧	期待以上	観点④	期待以上	観点⑦	期待通り
		観点⑤	期待通り	観点⑩	期待通り

(2) 課題研究 II

伸長が期待	評価	効果が期待	評価	効果が期待	評価
観点⑦	期待通り	観点③	期待通り	観点⑩	期待通り
観点⑨	期待通り	観点④	期待以上	観点⑪	期待以下

(評価については見込み)

3 研究内容・方法・検証

昨年度から本格的に課題研究 I・II の 2 単位を配当し、1 年間にわたり課題研究を実施した。課題研究 I では、課題発見の仕方や、研究の仕方など、課題研究を進めていく上で必要な知識が備わるように、年間の授業プログラムを開発した。それに加え、新たに情報の授業を課題研究 II に置き換え、統計的処理と判断、ICT機器の効果的活用等、課題研究の深化につながる学習を中心に授業展開を行った。

本年度は、NIE 実践指定校に認定され、新聞を活用し、課題発見能力の育成や社会力・読解力等の向上につながる授業を展開した。

(1) 課題研究 I

ア 組織及び指導体制

各 HR クラスを実施単位として、原則 HR 担任・副担任のティームティーチングで指導した。担任が T1 (主導的教員) になる場合が多いが、内容によっては副担任が T1 になるなど、柔軟に対応した。指導計画や指導案・配付プリントの作成は、課題研究委員の教員を中心に行った。

イ 実施方法

(ア) 「新聞スクラップを始めよう」

4 月に実施。見聞を広めるために、興味・関心のある記事を選ばせた。ノートに貼り付けたあとコメントを書かせ、書いた内容について生徒同士でコメントを書かせた。

(イ) 第 1 回「SS 課題研究 I オリエンテーション」

5 月に実施。課題研究や NIE 活動、レディネステストについて話をした。

(ウ) 第 2 回「社会や学術への貢献を考えよう ～世界と日本の課題を考える～」

5 月に実施。新聞に掲載されている幅広い話題の中から世界や日本における課題を探させた。「課題の現状や原因」「どのような取組がなされ、何が解決されて、何が不十分なのか」を調べさせた。

(エ) 第 3 回「SS 課題研究 I を始めるにあたって」

5 月に実施。課題研究が小中学校の自由研究とは異なることを具体例を用いて示し、生徒に課題研究の意義を考えさせた。

(オ) 第 4 回「社会問題から課題研究のテーマを探る」

5 月に実施。社会問題について新聞等で調べさせ、その解決策について議論させた。

- (カ) 第5回「キーワードマッピング」
6月に実施。課題研究のテーマ設定に有効なキーワードマッピングについて作業を通して学ばせた。
- (キ) 第6回「SSH成果発表会の振り返り」
10月に実施。3年生のポスターをもとに、研究を要約させた上で、良いところや改善点を話し合わせた。
- (ク) 第7回「さあ、みんなの「課題研究」を本格的に始めよう！」
10月に実施。これまでの課題研究を振り返り、テーマ設定に向けて様々な活動をしていくことを確認した。
- (ケ) 第8回「正しいデータ分析を身に付けよう」
11月に実施。購買の売り上げデータを用いてデータ分析の方法や注意点を学ばせた。また、売り上げを伸ばす方法を各班で考えさせることで、分析力や判断力等が高まった。
- (コ) 第9・10回「新聞切り抜き作品をつくろう」
11月に実施。5人1班でテーマを決めて作品を作らせた。新聞記事を読み込んだあと、記事を分類してから構成を考えたり、見出しを工夫したりすることで、読解力や社会力・表現力等が高まった。
- (サ) 第11回「3年生のポスターから研究テーマを探す①」
12月に実施。文理に分かれて3年生の優秀研究について学び、研究テーマの設定に向けた準備を行った。
- (シ) 第12回「3年生のポスターから研究テーマを探す②」
12月に実施。先行研究等を調べ、リサーチクエスチョンを設定し、仮説を立てさせた。
- (ス) 第13回「3年生のポスターから研究テーマを探す③」
2月に実施。研究背景や目的・意義を文章化させて要旨を作成し、発表させた。
- (セ) 第14回「2年生中間発表会の振り返り」
2月に実施。2年生の中間発表会を振り返るとともに、リサーチクエスチョンを決定させた。
- (ソ) 第15回「来年度に向けて」
3月に実施。仮説の設定と研究テーマの構想を行わせ、次年度のSS課題研究Ⅲにつなげた。
- (タ) 女性技術者講演会
7月に実施。企業で活躍する女性技術者の講演やパネルディスカッションを通して、技術者という職業への興味を高め、研究の魅力を知ること、課題研究への興味・関心を高めることができた。
- (チ) 「表やグラフを通して内容を読み取ろう」(夏季休業中課題)
自分で表やグラフを作成するときの参考となるように、新聞に掲載された表やグラフを用いて正確に読み取る練習をさせた。また、令和をどのような時代にしたいか書かせたり、複数のコラムを参考にして、実際にコラムを書かせたりした。文章を書くことは要旨をまとめる際に、表やグラフを読み解くことはデータを分析をする際に役立つことを期待している。

(2) 課題研究Ⅱ

ア 組織及び指導体制

各HRクラスを実施単位として、情報科担当の主導的教員(T1)と支援的教員(T2)のティームティーチングで、コンピュータ教室を利用して指導した。課題研究Ⅰを進めるための知識・技能や活用スキルを身に付けることを主な目的とし、授業展開や、指導計画、指導案・配付プリントの作成は、課題研究委員会のメンバーである情報科教員が課題研究委員会を活用しながら作成した。

イ 実施方法

課題研究Ⅰと連携しつつ、情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考えを習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てるための取組としている。主な実施方法、授業の流れは以下の通りである。

(ア) 1学期

情報の表し方(アナログ・デジタル、2進数と10進数、論理演算と論理回路)、コンピュータのデジタル表現(数値・文字・音・画像の表現、データの圧縮と効率化)

(イ) 2学期

コンピュータのデジタル表(ファイルの種類と圧縮形式)、コンピュータの仕組(コンピュータの構成・動作) 情報化による生活の変化(著作権)、情報システムと情報セキュリティ(情報システムと情報の流れ、情報セキュリティ)

(ウ) 3学期

問題解決(方法と手順、グラフによる分析、関数を利用した統計処理と分析)

(3) 評価方法

意欲的に取り組んできた項目を挙げ、生徒による自己評価と教員による評価を行った。「課題発見力」「情報収集力」「協働性」「主体性」「キャリアデザイン」「表現力」「興味・関心」の7項目を設け、評価規準とした。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

昨年度から課題研究Ⅰ・Ⅱとして2単位の授業を行っている。本年度はそこにNIE活動も加わった。本格的に取り組む中で、効果があった点、改善を要する点が明らかになってきた。

社会や学術への貢献を考えるために新聞を活用した。身近なところに世界や日本の課題があることに気付くことができたようである。ただ、課題をみつけることはできたが、課題研究で明らかにしたい問いを立てようとすると、初めてということもあってか、調べればすぐに分かってしまうようなものや、漠然として大きすぎるものが表出する傾向がみられた。もう少し焦点化した問いを立てる指導に時間をかけていきたい。表やグラフを読み取らせる課題は、数字を挙げながら論理的に記述できた生徒とそうでない生徒に分かれた。グループワークを取り入れるなど、夏季休業中課題にも触れておくべきであった。コラムを書かせ、構成にこだわるようにしていきかけたが、読み手を引きつける話題をもつてきて論じることがなかなかできなかつたので、引き続き指導していく。新聞の切り抜き作品に取り組むことで、深く読む力や批評力が付いたと考える。生徒のアンケートでは、社会力が付いたり、論理的な思考を意識するようになったりしたようだ。

今年度は女性技術者2名を招き講演会(図1)と代表生徒2名(男子1名、女子1名)とのパネルディスカッション(図2)を行った。講演で講師が技術者になるまでの経緯、社会人としてのキャリアや業務内容などの説明を聞いた後、パネルディスカッションで大学時代の研究や企業でのものづくりに関する質疑応答を行った。生徒たちは、仕事や先端科学技術に対する姿勢を学ぶことにより、課題研究への興味・関心を高めることができた。また、男女共同参画社会の意義を理解し、望ましい職業観を育成できた。

これにより、技術者の仕事の認知度が大幅に増加(講座前47%→講座後75%)した。生徒の感想として、「文理選択について、とても迷っていたが、話を聞いて、得意な教科・好きな教科ということだけでなく、自分がどんなことに興味があるのか、将来どんな職業に就きたいかなど、今のことだけでなく未来のことも考えて職業選択したいと思った。」「受験の乗り越え方や技術者の仕事内容、やりがいを教えてもらい、今までより理系の仕事についての全体像を理解することができた。」「自分の提案したものが、当たり前のように日常生活に溶け込んでいるという、エンジニアの魅力にひかれた。」など、類型選択に必要な情報だけでなく、職業観や人生観にも影響を与えられたものが目立った。



図1 講演の様子



図2 パネルディスカッションの様子

今年度初めての試みとして、本校の購買売り上げデータを活用し、データ分析の手順や誤ったデータ分析による事実誤認の危険性を学ばせた。また、実践課題として「売上を伸ばす方法」を複数のデータから仮説を立て、分析・考察をさせた。その中ではデータに基づいたものと自分の実感が入り混じった考察をする生徒も多かった。多くの情報をどう取舍選択し、どのように提示すれば説得力をもたせることができるか、本格的な課題研究に向けて指導を継続していく必要がある。

1年生は、2年生ですぐに研究が始められるようにするための重要な期間である。ポスターの構成や要旨の書き方等少しは触れることができたが、実験に入るための研修がなかなかできなかつたところが反省点である。NIEの活動の効率化を図り、実験等の研修に時間が割けるようにする必要がある。

1年生の最大の課題は課題研究の「テーマ設定」としてきた。生徒に対しては、2・3年生の研究をもとに自分が研究するつもりで分析をさせてきた。リサーチクエスションの設定や仮説を立てるときには教員の指導が大切だと考えられる。そこで教員に対しては、どのようなコメントをしたらいいかプリントで周知した。しかし、研修の時間を確保するには至らなかつたところが課題である。

3-1-2 SS 課題研究Ⅲ・Ⅳ (第2学年)

1 仮説

- (1) 生徒がグループで研究テーマと仮説を設定し、その検証方法及び研究計画を立案して研究活動を行うことで、興味・関心や自主性、探究心が高まり、データ処理・情報収集力が向上する。また、国際・人文科学・社会科学・自然科学・スポーツ科学など、自ら設定した課題を探究することで国際性、創造性を養うことができる。(観点①、③、⑤、⑦、⑩)
- (2) 課題研究において文献調査やアンケート調査をし、分析・考察することで思考力・判断力が高まる。(観点⑧、⑨)
- (3) ポスター形式による口頭発表活動を取り入れることで、対話力や表現力を養うとともに協働性を育成することができる。(観点④、⑩)
- (4) SS 課題研究Ⅳにおいて情報技術を適切かつ効果的に活用する知識・技能を身に付け、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力を養う学習を行うことで、課題研究に取り組む上で必要な情報の収集やデータの整理・加工を行う力を育成することができる。また、具体的な事例を課題として取り上げ、問題の発見や解決を行う実践的・体験的な活動を取り入れ生徒が協働して分析、考察、討議することで、協働性や思考力・判断力・表現力を養うことができる。(観点④、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩)

2 評価

(1) SS 課題研究Ⅲ

伸長が期待	評価	効果が期待	評価	効果が期待	評価
観点①	期待通り	観点⑦	期待通り	観点⑩	期待通り
観点③	期待通り	観点⑧	期待以下		
観点④	期待以上	観点⑨	期待通り		
観点⑤	期待通り	観点⑩	期待通り		

(評価については見込み)

(2) SS 課題研究Ⅳ

伸長が期待	評価	効果が期待	評価	効果が期待	評価
観点⑥	期待以上	観点④	期待以上	観点⑨	期待以上
観点⑦	期待以上	観点⑧	期待以上	観点⑩	期待通り

3 研究内容・方法・検証

課題研究をより充実させることを目的として、平成29年度より2年生生徒全員を対象に1年間にわたり課題研究を実施、平成30年度からは1年生で課題設定を各自行わせ、それを踏まえた上で2年生での課題研究を実施した。今年度の2年生は1年生の時に「課題研究Ⅰ」としてテーマ設定の仕方や研究の仕方の基礎を身に付けており、その基礎の上に実施できるプログラムを開発し、実施した。

(1) SS 課題研究Ⅲ—理型

ア 組織及び指導体制

(ア) 理型5クラスをA講座(2クラス82名; 全員物理を履修)とB講座(3クラス121名; 物理履修者と生物履修者が混在)に分け、さらにそれぞれの講座を分野別に分けた。

A講座…物理、化学・生物・数学・情報・体育

B講座…物理、化学・生物・数学・情報・工業

(イ) その分野を専門とする理科、数学等の主導的教員(T1)とHR担任もしくはHR副担任などの支援的教員(T2)の2名で、各分野を担当した。(A講座4名、B講座6名)

イ 実施方法

(ア) 1年生の時にそれぞれで考案した研究テーマを元にアンケート用紙(図1)を記入させ、同じ分野に興味をもつ生徒で、4~5人の班を編成した。次に、グループで対話、協議を行って、一つのテーマを設定し、課題研究に取り組んだ。(48班編成)

(イ) 研究活動は実施計画時間内で行うことを原則とし、在校時間外・休日の活動は日時を指定して一部認める。また、授業時間内に校外へ出る活動は行わない。

(ウ) 各活動の指導案や評価規準等をもとに、教員2人体制で各講座の指導全般を行った。

(エ) ポスターを作成し、ポスターセッションを実施した。

(オ) 研究要旨、要旨集を作成した。

(カ) 年間の活動の流れについては、3-1-7 課題研究3学年の実施内容を参照。

ウ 実施の流れ

(ア) リサーチクエスションの設定及び課題設定

1年生の時に行ってきた各自の課題研究のリサーチクエスションを同じ分野の生徒同士で発表させた上で、共に研究を行いたい4人程度の生徒を相互に選ばせた。その後、グループで研究テーマを設定させ、課題設定につなげた。

課題設定及び研究計画には十分な時間をかけられるように工夫を施した。授業時間は3時間程度と多くは取れなかったものの、テーマ設定から研究計画までに2か月をかけ、その間、プリントのやり取り等で、指導教員と生徒との間で多くの議論を重ね、課題設定の質の向上を目指した。

(イ) 実験活動

実験は9月から11月にかけて、予備実験と本実験で合計10時間費やして実施した。その際、実験をしやすいように、時間割変更により2時間連続の授業展開を行った。

(ウ) まとめ及び発表

まとめ活動については、SS課題研究IVの授業との連携を強化し、発表資料の質を向上させるとともに、効率よく資料づくりができるように工夫を施した。また、生徒のポスター作成の手掛かりとなるように「ポスター発表の手引き」を作成し、それを元に各班での作業を進めさせた。(図2、3、4)

中間発表会については、2年次の研究をその1年だけで終わらせず、3年次の課題研究Vにつなげられる工夫を施した。昨年度は3月に実施していた発表会を2月に変更し、事後指導を十分に実施できるようにするとともに、生徒に向けての評価コメントを改善することを目的に、教員向けに研修を実施した。

第2学年 課題研究 アンケート調査
2年()組()番 氏名()

研究活動をしていくグループ決めの参考としますので、以下の質問に回答してください。

・自分が希望する研究の分野を選択し、記入欄に記入してください。

分野	例
物理	物理学 (1)、建築学 (2)、土木工学 (3)、電気・電子工学 (4)、 機械工学 (5)、機械航空 (6)、トヨタ自動車 (7)
化学	化学 (8)、食品科学 (9)、薬学 (10)
生物	生物学 (11)、農学 (12)、医学 (13)、植物 (14)、 動物 (15)、細胞 (16)、遺伝 (17)
数学・情報	数学 (18)、情報 (19)
その他	その他 (20) ※記入欄

記入欄()内の番号を記入
番号

・具体的に組みたい研究があれば、その内容を記述してください。

図1 課題研究グループ分けアンケート

第三章
一
一
研究開発の内容
課題研究

課題研究 ポスター発表の手引き



- 目次**
- p.1-4 ポスターのレイアウト
 - p.5-11 ポスター作成の手引き(初心者から熟練者まで)
 - p.12 優れたポスターのポイント
 - p.13-14 ポスターのアウトライン
 - p.15 ポスターが出来るようになったら...
 - p.16 ポスター発表のポイント

文：渡辺 統 編集：藤 野 尚也

図2 課題研究ポスター発表の手引き

※各項目の配置例

基本形の配置

目的・背景	方法
結果①	結果②
考察①	考察②
考察③	考察④
まとめ・展望	

結果が多い場合

目的・背景	方法
結果①	結果②
結果③	結果④
考察①	考察②
考察③	考察④
まとめ・展望	

結果少ない場合

目的・背景	方法
結果①	結果②
考察①	考察②
考察③	考察④
まとめ・展望	

図3 各項目の配置例

ポスターのレイアウト

※各目的の配置例は、2020年度に作成したポスターを参考にしています。ポスターは発表の日の1週間前までに作成してください。

①タイトル、所属、発表番号
タイトルは大きくわかりやすく記述し、発表番号は発表の場をわかりやすく記述してください。

②背景・目的
研究の背景や目的を簡潔に記述し、必要に応じて図表を添付してください。研究の目的や意義を簡潔に記述し、その重要性や社会的意義をわかりやすく記述してください。また、必要に応じて研究の意義や社会的意義をわかりやすく記述してください。

③研究方法・実験
どのような研究方法を用いたのか、どのような実験を行ったのかをわかりやすく記述してください。また、必要に応じて実験の概要や結果をわかりやすく記述してください。

④結果・考察
研究の結果や考察をわかりやすく記述し、その重要性や社会的意義をわかりやすく記述してください。また、必要に応じて結果や考察の概要や結論をわかりやすく記述してください。

⑤まとめ・今後の展望
研究のまとめや今後の展望をわかりやすく記述し、その重要性や社会的意義をわかりやすく記述してください。また、必要に応じてまとめや展望の概要や結論をわかりやすく記述してください。

⑥参考文献・参考文献
引用した参考文献や参考文献をわかりやすく記述し、ポスターの作成に引用した資料の名称をわかりやすく記述してください。

図4 ポスターのレイアウト

(2) SS課題研究Ⅲ－文型

ア 組織及び指導体制

「課題研究委員会」で指導案を審議し、担任会や学年会でHR担任とHR副担任に共通理解を図り、教員9名体制で実施した。研究活動は4クラス同時時間帯で実施し、各教室と図書館、コンピュータ教室を中心に、図書館とコンピュータ教室の許容人数を勘案し、グループごとに生徒の希望場所に基づいて活動場所を指示し、教員も担当を分けて配置した。

表1 課題研究講座展開詳細

	内容	詳細(トピックス例)
1	国際・ESD	平和問題、ゴミ問題、戦争、国際問題(臓器売買等)、エコな生活、エネルギー利用
2	人文科学	安全な野菜、季語、農業の歴史、もの作りの経営学、科学的思考(哲学)、郷土史、教育問題
3	社会科学・スポーツ科学	法律、死刑制度、情報モラル、社会保障制度、原発事故、科学技術の発見の歴史、中世の科学史、時代における科学(例えばランプ)の役割、人類の100m速度・人の聴力、地域連携
4	自然科学(科学史)	科学史、科学技術の内容、航空機、理科・数学の内容、心理学分析(心の変化のアンケート→分析)

イ 実施方法

4月にガイダンスをし、基礎学習として課題研究の実施方法を学び、グループ討議を経て研究テーマと仮説を設定した。文型の生徒たちが、興味・関心をもって課題研究に取り組めるように、自然科学や科学技術の内容を考慮しつつ、人文科学・社会科学へ枠組みを広げ、自ら進んで探究できる課題設定ができるように配慮した。その際、リサーチクエストと答えによって、問題解決に向けた自治体などへの提言、近い将来の予想、顕在化していない問題を社会に広く認識してもらうなど、自分たちの研究が社会にどのように貢献できるかを考え、テーマ設定を行うように指導した。

5月から6月上旬に研究計画書を作成させ、6月下旬から研究活動(実験・調査)を行った。1班あたり4人程度の班を編成し、一つの研究テーマを設定して課題研究に取り組んだ(全37班)。

研究内容は、国際・ESD、人文科学、社会科学、スポーツ科学・自然科学の四つの分野に分け(表1)、各分野をなるべく教科科目と関連させ、専門的な知識をもっている教員が教えることができるように、担当教員を配置した。全員に「課題研究ノート」を持たせ、ブレインストーミングや研究課題の設定、研究計画書の作成、日々の研究ノート、参考文献・引用文献リストなど、課題研究に関わる全てのことを記録させながら取り組ませた。研究活動は実施計画時間内で行うことを原則とし、授業時間内は校外へ出る活動は行わなかった。具体的な取組として、研究テーマについて仮説を立て、それを立証するためのアンケート調査をしているグループが多くみられた。当学年の生徒のみならず、他学年や保護者、また、今年度は市役所や地域の店舗などにもアンケートを依頼し、多角的なデータを得ることができていた。

11月下旬から研究まとめに入り、パワーポイントでポスターを作成し、2月に中間発表(ポスター発表会)を行った。

発表会は1年生が2年生の発表を聞く形で行い、対話能力や表現力を養うとともに、互いに評価することで評価能力の育成も心がけた。発表に際しては質問例を生徒に配付をして質問しやすい状況をつくり出すように工夫した。発表を聞く生徒はその質問例をきっかけにして、これまでよりも活発な質問ができるようになった。中間発表会後は、振り返りと3年生での研究計画の修正をしたり、必要であればグループのメンバーを組み替えたりする等の時間に充てた。

ウ 問題点・課題点の改善への取り組み

昨年度までの課題研究の授業において、多くの反省点や問題点が挙げられた。これらの課題を改善するための取組を以下に示す。

(ア) 情報機器の整備

昨年度までの反省点として、コンピュータの不足が挙げられていた。特にまとめの時期はコンピュータ室が定員オーバーになってしまい、入場を制限したことがあった。そのため、継続的な作業が難しく、最終的な完成が遅れるグループが目立った。その課題を解消するために、今年度はタブレットパソコンを多く配備した。コンピュータ教室に行かなくても、教室でパソコンを使った作業ができるように配慮した。その結果、問題点として挙げられていたコンピュータ台数の不足が解消し、特に集計、グラフや表を作成するときのコンピュータ利用が円滑になり、作業効率が大幅に向上した。

(イ) スマートフォンの活用 (BYOD:Bring Your Own Device)

昨年度までは、研究や参考文献を調べる過程で各教室に4台ほどタブレットを整備し、各班で融通し合っていた。しかし、インターネットにつながらなかつたり、タブレット自体の不具合が多発して満足に使用せず、円滑に研究が進められなかつたりという状況があった。そこで、今年度は課題研究の時間のみスマートフォンの利用を認可した。その結果、班の中で分担したり協力したりしながら、一人一人が情報や参考文献の収集に取り組むことができた。

(ウ) 外部機関との連携

昨年度までは文型の課題研究で外部機関との連携がほとんど行われていなかったが、今年度は市役所との連携を強化し、より地域とのつながりをもった研究を行うことができた。次項目にその具体的な内容を記載する。

(エ) ポスターレイアウトの作成

今年度は、ポスターのレイアウトを事前に示し、生徒がポスターの大枠やデザインを考える手間を大幅に減らした。従来は、ポスターのデザインや構成も生徒主導で行っていたため、中には目を引く独創的なデザインのポスターを作るグループもみられた。しかし、ポスター作成に気を取られるあまり、要の研究内容が十分に深化できない班もあり、研究の質の向上という課題があることが明らかになった。このレイアウトを示すことにより、特に研究や進行が遅れているグループは、それを参考にすることによって、まとめや考察に充てる時間を確保することができた。一方で、進んでいるグループは自分たちでポスターの構成まで考えるよう指示し、オリジナリティーあふれるポスターを完成させたグループもあった。

エ 外部機関との連携

昨年度までは文型の課題研究で外部機関との連携が行われていなかったが、今年度は多くの施設と連携、より地域とのつながりをもった研究を行うことができた。以下に、具体的なテーマと研究内容を示す。

① テーマ：献血意識向上のために～吸血鬼も行きたくなる献血～

連携機関：愛知県赤十字血液センター豊田献血ルーム

内容：夏季休業中に豊田献血ルームを訪問した。そこで、献血に関する講義を聞いた。その内容は、①血液が足りていない現状。②iPS細胞の研究が進んでいるが、実用化には至っていないこと。③血液不足を補うために、日々大量の献血が必要なこと。④献血者数が季節や曜日によって左右されやすいことを学んだ。また、実際に献血を受けた人のビデオを見て、献血の大切さを改めて感じ、今まで献血に興味がない人も、このビデオを見れば関心が湧く可能性があることを認識した。献血ルームで働いている職員や、学校などでセミナーを開いている講師に質問やインタビューを行い、高校生が献血をすべき理由をうかがった。その後、実際に献血体験をする中で、献血に対する実情を理解することができた。

② テーマ：「モーいちど」を広めよう

連携機関：豊田市役所

内容：豊田市では、古紙を再利用したトイレトペーパー、「モーいちど」を販売している。環境負荷の低減に役立つだけでなく、使用感もがよいため、どのようにしたら売り上げが向上するかをテーマに同商品の普及を目的に研究を開始した。研究の過程で豊田市役所を訪問し、製品を開発した過程を教えてもらったり、宣伝するためのパンフレットや売り上げのデータをいただいたりすることができた。また、豊田市役所に許可を得て、「モーいちど」を宣伝するためのTwitterとInstagramのアカウントを開設し、自分たちも宣伝に努めた。

(3) S S 課題研究Ⅳ

ア 組織及び指導体制

課題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を養うことを目的とし、情報科教員が課題研究委員会と連携を図りながら学習内容・方法・形態を検討して年間指導計画を作成した。

ホームルームを実施単位として1クラス約40名の生徒を2名の教員が担当し、情報科教員を主導的教員(T1)として支援的教員(T2)とともにティームティーチングによる指導を行った。

イ 実施方法

共通教科情報科「情報の科学」の学習内容と関連付けながら、S S 課題研究Ⅲにおける探究を進める上で必要な知識・技能を育成する。

主な授業の流れ及び内容は以下の通りである。

(ア) 1学期

問題解決のためのコンピュータ活用(表計算ソフトウェアを活用した問題解決)

(イ) 2学期

ネットワークの活用(ネットワークを利用した情報の収集、検索の工夫、情報の信憑性、情報の共有)

(ウ) 3 学期

パフォーマンス課題（オープンデータを活用した問題の発見・解決）

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

以下の四つの観点から、実施上の問題点と今後の開発方向を示す。

(1) 活動時間について

授業時間内だけで研究やポスター制作を行えない班があり、実際は多くの班が時間外に作業を行った。この問題点は昨年度も挙げられていたため、今年度はパソコンの整備、ポスターのレイアウト提示などの工夫を行ったが、業後や休日ありきの活動になってしまった。限られた時間内で終わらせる工夫を、今後も模索していきたい。

(2) 活動の引き継ぎについて

今年度、2年生文型の課題研究委員に、1年生の時から引き続き当該学年を担当する教員がいなかった。そのため、1年生で行った内容を深化させたり発展させたりすることができなかった。組織として、3年間を見通してどのような指導を行うのかを明確にし、職員の異動等がある中でも、一貫した課題研究を行えるようにしたい。

(3) テーマ発見の能力について

研究テーマを見つけるまでに時間がかかるグループが多かった。日頃から社会に目を向けて、課題意識をもたせるような教育活動を行いたい。

(4) アンケートについて

研究を進める中で、特に文型の課題研究において、アンケート調査を行うグループが多かった。グループの進行により、実施時期が異なるため、朝や帰りのホームルームでアンケート用紙を配付したり、回収したりと多くの時間がとられてしまうことが課題として挙げられた。その対応として、例えば Google が出しているアンケートフォームを用い、QRコードを印刷して提示、スマホで読み取りオンライン上で回答するというような案もあるが、当然デメリットもある。それぞれの長所、短所を理解した上で、質と量を確保した上手なアンケート調査の手法を模索していきたい。また、アンケート調査以外の調査方法も、積極的に提示できるとよい。

3-1-3 SS 課題研究 V（第3学年）

1 仮説

- (1) 生徒が研究テーマと仮説を設定し、その検証方法及び研究計画を立案して研究活動を行うことで、探究心が高まり、課題解決能力が向上する。（観点⑤、⑧、⑨）
- (2) 活動単位を2年生から継続したグループを基本とし、3年生で新たに組み直した班及び個人（1名から8名）でポスター形式もしくはスライド形式による口頭発表活動を取り入れる。活動を通じて記述力・分析力、実験スキル・情報収集力といった知識・技能（観点⑥、⑦）や対話力・表現力を養うことができる。（観点⑩、⑪）

2 評価

伸長が期待	評価	効果が期待	評価
観点③	期待以上	観点⑦⑧⑨	期待以上
観点⑤	期待以上	観点⑥⑩⑪	期待通り

3 研究内容・方法・検証

(1) 組織及び指導体制

ア 理型

(ア) 担当教員（実験室2名、普通教室1名）は、主な活動場所（8教室）で5班程度を専属で担当し、計画から発表まで継続して専属指導した。

(イ) 班は理型全員（203名）を49班（1～8名）に分け、研究内容で活動場所を割振り研究させた。

(ウ) 一部の班は2年生から継続して企業（トヨタ自動車）との連携を図り、指導助言をいただいた。

イ 文型

(ア) 担当教員（8名）がそれぞれ4～6班を専属で担当し、計画から発表まで継続して指導した。

(イ) 班は文型全員（157名）を43班（1～5名）に分けて研究に取り組みさせた。

(ウ) 研究活動は4クラス同時時間帯で実施し、各ホームルーム教室と図書館、コンピュータ教室を中心に使用した。グループごとに生徒の希望場soに基づいて活動場所を割り当てた。

(2) 実施方法

ア 理型

- (ア) 2年生からの継続班を基本として、新しい課題に取り組む班を含めて再編成し、1～8名の班で一つのテーマを設定して課題研究に取り組んだ。(理型 203名で49班編成)
- (イ) 研究活動は実施計画時間内もしくは昼休み等の在校時間内で行うことを原則とし、在校時間外・休日の活動は計画の前提としない。また、授業時間内に校外へ出る活動は行わない。
- (ウ) 各活動の指導案や評価規準等をもとに、班ごとに専属の担当教員を決め、主な活動場所ごとに指導全般を行った。
- (エ) ポスターもしくは発表スライドを作成し、全体発表会を実施した。
- (オ) 研究要旨を作成し、要旨集を作成した。
- (カ) 2年生の研究計画書に3年生がコメントを入れることで下級生の研究について助言をさせた。
- (キ) 年間の活動の流れについては、3-1-7 課題研究3学年の実施内容 を参照。

イ 文型

- (ア) 2年生からの継続班を基本として、新しい課題に取り組む班を含めて再編成し、3～5名の班で一つのテーマを設定して課題研究に取り組んだ。(文型 157名で43班編成)
- (イ) 班ごとにフラットファイルを配布し、研究計画書や参考Webページを綴じこませた。また、日々の研究や参考文献・引用文献リストなど、課題研究に関わる全てのことを記録させながら取り組ませた。
- (ウ) 6月下旬のポスター作成期間中を中心に、コンピュータ室を開放し、集中的に活動できる時間帯を設けた。
- (エ) 研究テーマの設定や研究内容の深まり具合などを総合的に考え、担当教員全員で審議の上、口頭発表班を2班選出し、発表スライドを作成させた。口頭発表以外の班はポスターを作成した。
- (オ) 学年でのリハーサルを行った後、全体発表会を実施した。
- (カ) 研究要旨を作成し、要旨集を作成した。
- (キ) 年間の活動の流れについては、3-1-7 課題研究3学年の実施内容 を参照。

(3) ルーブリックによる評価、エクストラポイントによる個人評価

ア 理型

研究活動、発表(ポスター)の活動項目ごとに二、三の観点を設定し評価規準を示した。ルーブリックは生徒用ワークシートに掲載し、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。

(ア) 教員評価

研究計画書については、成果物について担当教員が個人の評価を行った。研究活動については担当教員がエクストラポイントをつけることにより個人による評価を行った。発表、ポスターの項目については、全体発表会のリハーサルで複数の教員により班別の評価を行った。研究要旨については、基準に従い最終成果物について班別の評価を行った。

(イ) 表彰及び生徒相互評価

発表、ポスターの項目においては、発表生徒による相互評価を行い、優秀な発表には表彰を行った。また、点数の評価だけでなく、コメントとして良かったポイントをふせんに書かせポスターに貼ってもらうことで、各班の発表を可視化し全体発表会の改善に繋げた。

イ 文型

「探究課題と仮説」「資料収集の計画と実施」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の5項目を設け、項目ごとに四つの観点を設定し評価規準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒に自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施するとともに、課題研究全体の評価も行った。

(ア) 教員評価

上述の5項目を各班の担当教員がルーブリックをもとに評価した。また、リハーサルにおける発表の評価を各班1～2名の教員が行った(文型担当教員8名で分担)。さらに、最終的に作成した研究要旨の評価も各班の担当教員が行い、課題研究全体の評価とした。



図1 ポスター発表の様子

(イ) 自己評価及び生徒相互評価

全ての活動項目において自己評価を実施した。リハーサルにおける発表の評価においては生徒同士による相互評価を行い、優秀な発表には表彰を行った。

(4) アンケート及び調査

ア 生徒アンケート

質問項目

Q1 自分から粘り強く取り組む姿勢が向上しましたか。(観点③)

Q2 観察力・真理を探究する力が向上しましたか。(観点⑤)

Q3 問題を発見し解決する能力が向上しましたか。(観点⑦、⑧、⑨)

Q4 発表し伝える能力・対話力が向上しましたか。(観点⑥、⑩、⑪)

回答選択肢

A1 とても高まった、A2 高まった、A3 やや高まった、

A4 ほとんど高まらなかった、A5 高まらなかった、A6 もともと高かった

評価の達成基準 A1、A2、A3を合わせて80%以上→期待以上 60%以上→期待通り 60%未満→期待以下

イ 生徒アンケートの結果

表1に生徒アンケートの結果を示す。今年度はR1、昨年度分はH30として回答数の割合(%)で示してある。Q1からQ3において80%以上の生徒が高まったと回答している。また、「とても高まった」の割合が昨年度と比較して増加している。さらに、「もともと高かった」の回答が増えていることは、1年生・2年生での課題研究を充実させた成果によるものである。また、生徒は2年生から3年生へと継続した研究に取り組んだことで、研究への理解が深まり、研究内容を深く掘り下げることができたことによるものであると考えられる。Q4の回答結果から、口頭発表に向けての発表練習の時間や質疑応答のトレーニングのための時間を増加させることで発表能力の向上に努めたい。

表1 生徒アンケートの結果

(Q1)自分から粘り強く取り組む姿勢				(Q2)観察力・真理を探究する力			
	R1	H30	差		R1	H30	差
とても高まった	15.5	12.8	2.7	とても高まった	16	12.8	3.2
高まった	33	44.1	-11.1	高まった	30.5	43.1	-12.6
やや高まった	32	29.2	2.8	やや高まった	36	28.2	7.8
ほとんど高まらなかった	6.5	6.2	0.3	ほとんど高まらなかった	4	7.7	-3.7
高まらなかった	3.5	2.6	0.9	高まらなかった	4.5	3.1	1.4
もともと高かった	9.5	5.1	4.4	もともと高かった	9	5.1	3.9
(Q3)問題を発見し解決する能力				(Q4)発表し伝える能力・対話力			
	R1	H30	差		R1	H30	差
とても高まった	15	13.3	1.7	とても高まった	9.5	16.4	-6.9
高まった	32	37.9	-5.9	高まった	32.5	36.4	-3.9
やや高まった	35	31.8	3.2	やや高まった	34.5	28.7	5.8
ほとんど高まらなかった	4.5	8.7	-4.2	ほとんど高まらなかった	8.5	6.7	1.8
高まらなかった	4	3.1	0.9	高まらなかった	4	5.1	-1.1
もともと高かった	9.5	5.1	4.4	もともと高かった	11	6.7	4.3

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

[理型]

SS課題研究Vにおいて、まず一番大きな問題は時間不足である。昨年度からの改善で、2年生からの継続研究を基本とすることでテーマ設定する時間を簡略化したが、発表の時期が早まったことで、まとめの時間を十分に確保することができなかったことが今年度の最大の問題点である。時間外で実験室やコンピュータ室を開放した時間は20時間近くになるが、これは授業として設定している研究・まとめの時間の倍以上である。

次の問題点としては、コンピュータの台数と場所の問題が挙げられる。5クラス200人余りが活動を行うのに対して、コンピュータは70台程度である。そのうち45台はコンピュータ室から移動させることが困難であり、コンピュータ室の混雑は避けられていない。これを解消するため、各教室に2班に一台以上のノートパソコンを実験段階から配置し、さらに今年度から課題研究の時間にはスマートフォンの使用を許可したため、生徒アンケートによるコンピュータの使用に関する不満は顕著に減少した。今後は、コンピュータの台数を増やすとともに、クラウドなどインターネットを活用したデータ共有を考えることで混雑の解消を図りたい。

三つ目の問題点としては、発表内容の向上が挙げられる。内容の向上は、指導体制にもつながる事項だが、今年度は計画段階から担当教員を配置して、発表指導まで行うことで、一貫した指導を行うことができた。そのため各班の研究内容や問題点を把握し、指導しやすい状況ではあったが、教員一人一人の研究内容に対する知識の差が出たことは否定できない。専門性の高い内容の指導体制は課題である。この課題に対して一筋の光となる取組としては、企業の協力を得て、専門的な内容を指導助言していただいた班を作ったことである。これにより、教員では指導しきれない専門性の高い研究を一部の班については行うことができた。このような産学公連携の課題研究は今後も続けていきたい。また、3年生が発表を終えた9月に、現2年生の研究計画書の添削を行うという学年間の学び合いの時間を設けた。2年生にとっては先輩の言葉として受け入れやすく、研究計画を見直す班もあり、2年生の内容充実の一助となった。さらに3年生にとっても経験した問題点を整理し、違う研究に置き換えて伝えるため、自己評価する良い機会となった。

最後に評価の問題が挙げられる。現在のSS課題研究Vの学習評価は、記述文章による分析的な評価を行っているが、最終的には5段階の数値による総括的な評価を目指したい。今年度は、「エクストラポイント制度」を導入した。これは、ループリックに従い日々の活動で顕著な取組をしている生徒に対してポイントを加算(減算)し、記述文章による評価の指標に加えた。これにより、成果物の評価ではなく、日々の研究活動における個々の生徒を評価することが研究時間を削ることなく可能になった。また成果物についても、班で提出するものと個人で提出するものそれぞれについて評価しており、今年度のこれらの評価をもとにして、本校における課題研究の評価方法の確立を行いたい。

[文型]

問題点として大きく二つのことが考えられる。まず一つ目として、時間不足についてである。課題研究の時間を毎週設けて行ったが、50分の授業時間内では収まりきれない班も数班でており、理型と同じように2時間連続で行うべきかが課題にあがっている。文型課題研究の特徴として、文献をもとにシミュレーションを行ったり、アンケート結果から分析を行ったりすることが多い。理型のように実験の準備や片付けなどに時間がかかることが少ないため、授業時間は2時間連続よりも毎週1時間ずつの活動を行えたほうが文型課題研究にとっては進捗が図りやすく活動しやすいと予想していた。しかし、活動後半ではポスター作成にまとまった時間が必要であり、その期間における活動時間の不足を振り返りで述べた班が多かったことを踏まえると時期により活動時間の変動を行ったほうが効率的であったかもしれない。また、今年度は授業時間内に校外へ調査に出ることを認めていなかったため、50分での活動でも大きな問題はなかった。しかし今後、豊田市や校外の企業との連携などに活動が広がっていくことを踏まえると、活動時間の拡大は早急な課題である。

次に、課題研究の質の向上が問題に挙げられる。文型の課題研究は自分たちが掲げた問題の解決のために、世論や国内外の動向を調査することをはじめに行う班が多い。しかし、その結果を踏まえて発展させることができず、「調べ学習」の枠を脱出できていない研究がよくみられる。本学年生徒も昨年の中間発表でその点を指摘されることが多かった。そこで今年度は理型と同様、文型課題研究も2年生のときに調べていたテーマを継続して研究したため、中間発表の指導を踏まえて発展させることを意識することができたように思われる。さらに中間発表を踏まえて調べなければならない項目を校外委員から指導していただけたことは研究の質を高めることにつながったと考えられる。今後も2・3年生における継続研究を実施して、2年生の中間発表による反省を生かした3年生での研究を行わせていきたい。

3-1-4 成果発表会

1 仮説

本校SSH事業や課題研究の取組・活動内容及びその成果をSSH成果発表会で発表し、本校生徒・職員だけでなく、地域の中学校・高等学校から評価されることにより、理数教育力が向上する。また外部団体や連携機関からのポスター発表を実施することで、本校SSH事業への理解とさらなる連携の深化へ繋げることができる。

2 評価

4観点11項目に関する内容について、「よく伸びる」「伸びる」「あまり伸びない」「ほとんど伸びない」の4段階でアンケートをとり、発表会の前後で分析した。図1は各学年で、項目毎に発表前、発表後の順番で並べたものである。

1年生は全ての項目について80%の生徒が伸びると回答している。2、3年生と比較すると全体的に伸びると答えた生徒が多い。事前と事後で比較して、「未知の科学」「学習成果の応用」において良く伸びると回答した生徒が増加した。3年生の成果発表を見たことによって意識が向上したことが要因と考えられる。

2年生は伸びると回答した生徒の割合の全体的な傾向としては3年生と類似している。しかし、事後にかけて伸びると回答した生徒がわずかに減少している。80%以上の生徒が伸びると回答した項目は「未知の科学」「探究心」であった。

3年生はほとんどの項目で事前から事後にかけて伸びると回答した生徒が増加している。「学習成果の応用」「創造性・国際性」において良く伸びると回答した生徒が事後で増加した。1年以上、研究に携わった3年生にとって発表会の重要性が読み取れる。1、2年生と比較して、研究を行ったことによって、一層、他の研究に触発されていることが理解できる。

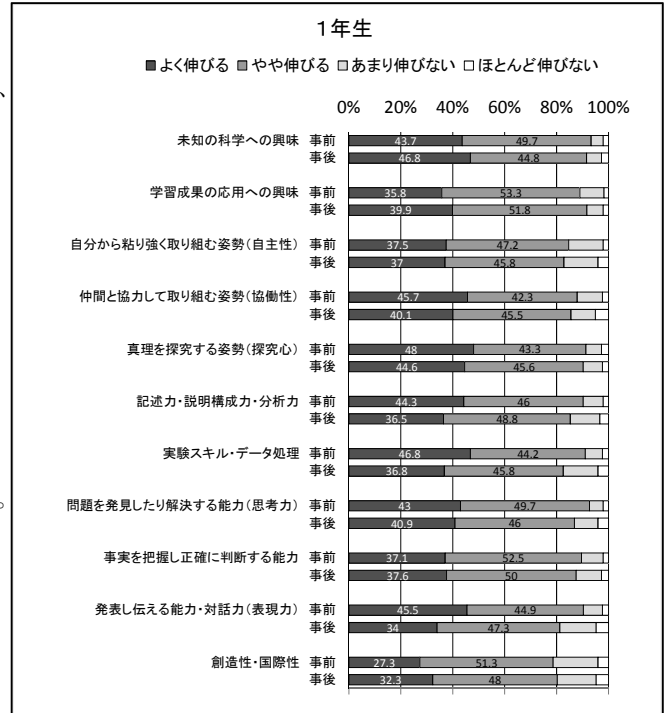


図1 1年生 成果発表会事前・事後アンケート

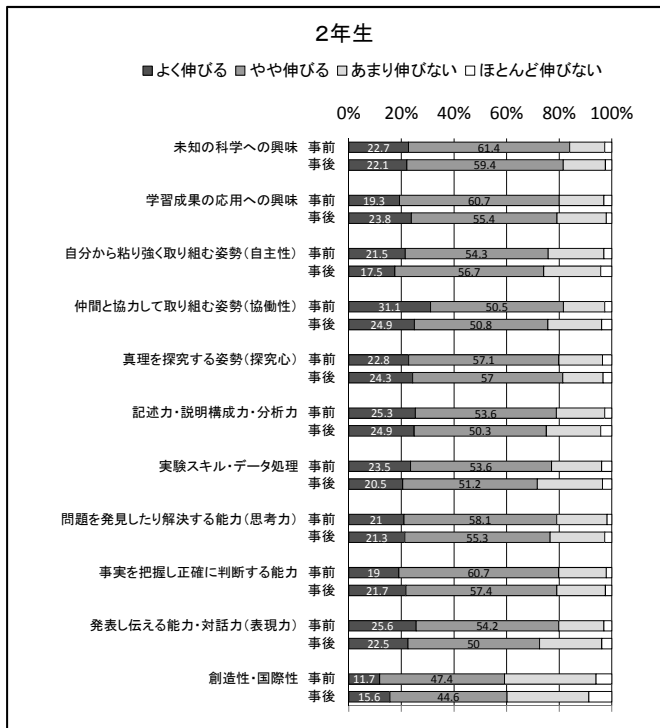


図2 2年生 成果発表会事前・事後アンケート

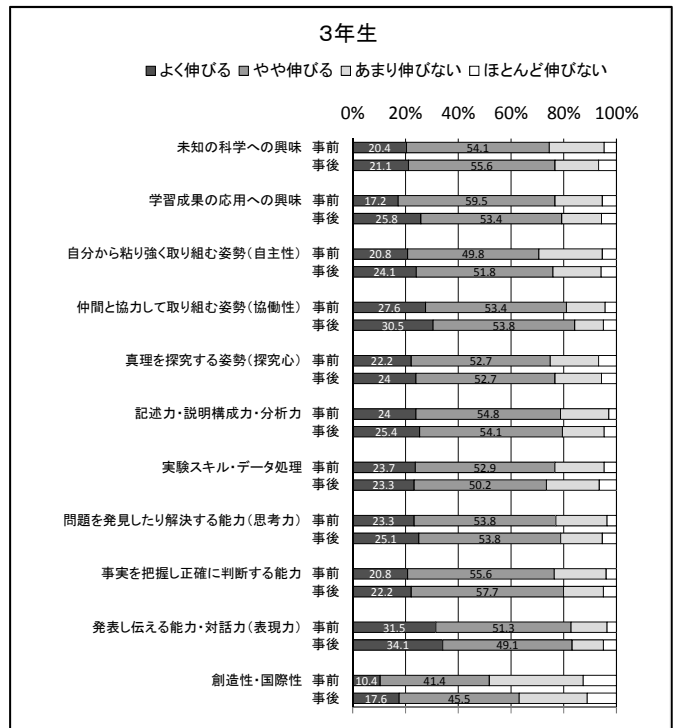


図3 3年生 成果発表会事前・事後アンケート

3 研究内容・方法・検証

(1) 実施内容

- ア 実施日時 令和元年8月1日(木) 8時40分から12時00分まで
- イ 実施場所 豊田市民文化会館
- ウ 発表内容 第3学年課題研究ポスターセッション・口頭発表、SSHイギリス海外研修発表
課題研究情報交換会、外部団体参加者ポスター発表

(2) ポスターセッション・口頭発表(豊田市民文化会館 大ホール、ロビー、展示室A、B)

第3学年全員が課題研究Ⅱの授業内で行った研究内容をポスターまたはスライドにまとめ、ポスターセッション・口頭発表を行った。今年度も昨年に引き続き、ポスターセッションのリハーサルでの教員・生徒評価をもとに優秀研究の表彰を行ったが、今後は成果発表会での評価を当日に表彰できるような計画を立てていきたい。

(3) 課題研究情報交換会

昨年度に実施したSSH情報交換会をより効果的な議論ができるように課題研究の内容に絞って実施した。成果発表会に参加した7つの高校(SSH校3校を含む)の教員が参加して、お互いの学校で実践している課題研究及び探究的な活動についてインタラクティブな議論を行うことができた。この情報交換会によって本校の課題研究をさらに深化させる知見を得られることができた。内容については課題研究委員会で報告した。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

今年度から発表会を夏季休業中に開催した。地域の中学生、高校生35名の参加が得られた。本校生徒の多数が他校のポスター発表のセッションに参加するなど活発な交流が行われた。来年度も夏季休業中に成果発表会を実施する予定である。本校の成果発表会の認知度を高めて、より多くの中学生・高校生のポスター発表及びポスターセッションの参加を呼び掛けて、参加校及び本校の課題研究のレベルの向上に資するように取り組む予定である。

3-1-5 課題研究に関する教員研修

(1) 課題研究委員会

第Ⅰ期4年次より、課題研究の指導・運営の中心的な役割を担う組織として立ち上げられた。毎週1回委員会が開かれて、授業の指導案及び場所や機材の割り振り、時間調整を行い、各学年の課題研究が円滑に進められるための重要な機能を果たしている。理科教員を中心に1年は2名、2、3年は類型ごとに2名、さらに情報科の教員と実習助手を加えて、芸術科及び家庭科以外の全ての教科の教員から構成されて、学年及び教科をつなぐ役割を担っている。また、今後の課題研究の方針を企画・立案してSSH事業部と連携しながら、課題研究の深化につなげていくことが期待される。

今年度は課題研究の評価及び課題研究の指導に関する研修を企画して、全職員が参加する研修会を開いた。

(2) 教員研修

- ア 第1回教員研修
実施日時：令和元年10月31日
実施内容：課題研究における評価の方法について
担当：課題研究委員会
- イ 第2回教員研修
実施日時：令和2年1月30日
実施内容：課題研究を深化させるための助言のあり方について
担当：課題研究委員会

教員研修は2回とも職員会議後の時間を利用して、全職員が参加して行った。第1回の研修会では、課題研究における「主体的に取り組む態度」に関する評価の方法についての研修を行った。中学校で行われている評価の事例を、愛知県が行っている異校種間交流の一環により中学校での勤務経験をもつ教員が具体的な方法とポイントについて説明を行った。

第2回については、6人1組のグループワークでポスターの評



図1 教員研修の様子

価を実施した。まず初めに、8月のSSH全国大会及び12月に実施されたSSH研修大会の様子について、参加した教員から報告を行い、県外における他校の課題研究の様子及び今後の課題研究の動向について報告を行ってもらった。グループワークでは翌月に行われる中間発表会の文型・理型各1枚のポスターを用いて、評価について検討した。研修3日前には縮小版を全職員に配付して、ポスターの内容の確認とループリック評価を事前に行うように依頼した。各グループには課題研究委員がグループのファシリテーターとして、他の教員に対してグループワークの中心を担った。今回の研修によって、教員の教科に関係なく課題研究の指導が行えるようになった。

また、ループリック評価について、ループリックの記述語及び評価のポイントについて各グループで議論を行った。全職員のループリック評価はSSH事業部で集約を行った。SSH事業部の評価担当の教員が分析を行った後、評価の結果及び分析結果について課題研究委員会に報告を行った。分析結果からは多くの教員が平均値に沿った評価を行っており、評価に使用しているループリックの妥当性があることがわかった。しかし、54名の教員によるループリック評価の結果の中には平均値と大きく異なった評価が確認された。課題研究委員会ではループリックの改善と評価の平準化を図っていくことが、今後の課題である。

研修後に教員向けのアンケートを実施した。以下にアンケート結果を示す。



図2 教員研修において話し合った成果物

表1 課題研究アンケート結果

(1) 本日の研修内容は役に立ちましたか。			
ア はい	イ どちらかというとはい	ウ どちらかといえばいいえ	エ いいえ
54.2%	45.8%	0%	0%
(2) グループで活発な議論がされましたか。			
ア はい	イ どちらかというとはい	ウ どちらかといえばいいえ	エ いいえ
62.5%	33.3%	4.2%	0%
(3) 評価の観点や、生徒への指導の仕方について、理解が深まりましたか。			
ア はい	イ どちらかというとはい	ウ どちらかといえばいいえ	エ いいえ
33.3%	50.0%	16.7%	0%
(4) 第2学年の中間発表会に向けて、生徒のポスターや発表に対して指導の参考になりましたか。			
ア はい	イ どちらかというとはい	ウ どちらかといえばいいえ	エ いいえ
29.2%	70.8%	0%	0%

アンケート結果からは全ての教員が「役に立った」と解答していた。ただ、自由記載の欄には「課題研究の授業が始まる前に実施してほしい。」など研修の時期についての意見があった。課題研究を指導した経験のない教員に対する研修時期について、学校の年間計画に照らし合わせて、より効果的な実施時期を検討していく必要がある。

3-1-6 3か年にわたり取り組む課題研究

1 仮説

- (1) 課題研究を3か年にわたり系統的に取り組むことで、基本的な知識から実践的な内容まで、課題研究に必要な力を身に付けることができる。(観点⑥、⑦、⑩)
- (2) 課題研究のプロセスを最初から最後まで一通り経験することで、自ら問題を発見し、協力をして解決する力を育てることができる。(観点③、④、⑧)

2 評価

3か年にわたり課題研究に取り組むようにカリキュラム変更を行ったことで、研究内容の深化をはじめとして生徒の取組レベルは向上している。これは運営指導委員として御指導していただいた方々からも高い評価を得ること(第5章 参照)ができた。

また3か年を見据えた課題研究の流れを再検討・再構成を行い、その結果を各学年の課題研究担当者と共有して指導していくことでさらなる高度化を加速させている。

3 研究内容・方法・検証

SSH第Ⅱ期に入り、カリキュラム上でも課題研究が3年間を通して行えるようになった。これまでの課題研究のノウハウ生かしつつ、3年間を最大限に生かすための計画を策定した。

(1) 3か年の指導計画

高校で課題研究を3か年を通して行っていくためには、場所や研究設備・実験器具、指導者の人数や能力など、様々な面で制約がある。これを解決するためには他学年との競合を避けるスケジュール設計が必要である。また、研究の深化を目的として学年間の学びあいの機会をもてるようにする必要があると考えた。以上のことから、課題研究における3か年の指導計画を再検討した。

表1 3か年の指導計画

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1年生	課題研究基礎学習			テーマ探索			ミニ探究活動 (実験室利用)			中間発表会	テーマ絞り込み	
2年生	テーマ決定		研究活動 (実験室利用)		成果発表会	ポスター作成 (情報機器利用)			研究活動 (実験室利用)			
3年生	研究活動 (実験室利用)		ポスター作成 (情報機器利用)			論文まとめ (情報機器利用)						

(2) オリジナルテキスト開発

3か年かけて課題研究を行う中で必要な知識を効率よく学ぶためには、本校の実態に合わせたオリジナルテキストの開発が必要であると考えられる。各学年・類型で指導内容や基準を統一させるため、配付プリント等は課題研究委員会で内容検討を行って作成している。1年生では「課題研究とは何か」などの基礎的な内容を中心に学習できるようにした。2年生の「ポスター発表の手引き」(3-1-2参照)では、この手引きを読むだけでも研究のまとめを生徒自身で行えるような内容に作成することが出来た。これらのプリントの内容・構成を作り直すことでオリジナルテキストとすることができる。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

平成27年度より本校で行われている課題研究は、今年度で5年目を迎え、3か年を通して学校全体で生徒を指導する体制が整いつつある。再構成された3か年の指導計画を実行に移し、体制の確立を目指している。

また、これまでに培ってきた知識や経験を生徒へと最大限に還元し、全ての教員による指導体制を維持するためにも、オリジナルテキスト開発は急務であると考えている。また、開発したテキストを公表することで他校への波及効果も期待できる。テキスト開発に必要な内容の多くは既にプリント化されているといえるため、それらをどのように系統立てて、わかりやすく編集するかが課題になっている。3年間で行う内容を網羅したテキストが理想ではあるが、完成にはまだ時間を要する状況である。そこで、学年別、単元別で小分けにしたテキスト開発を行い、全ての内容が揃ったところで本校独自のテキストへと発展させていきたい。

3-1-7 課題研究3学年の実施内容

令和元年度 課題研究 実施日程・内容		3年生	
月	週	2年生	
		SS課題研究Ⅲ	SS課題研究Ⅴ
月	週	1年生	
		SS課題研究Ⅰ	SS課題研究Ⅳ
4月	1	(人・学前)	(休業中)
	2	①小論文研究1(図書館オリエンテーション)	(実力テスト)
	3	(オリエンテーション合宿)	(オリエンテーション・研究計画書作成 ②計画の修正)
	4	(L1交通安全講話)	③④研究活動
5月	1	(連休中)	(連休中)
	2	②メンツド1(課題研究の概要【学年】)	(授業)
	3	④メンツド2(NIE新聞記事から課題を探る)	⑤⑥実験活動
	4	(中間考査)	(中間考査)
6月	1	⑤メンツド3(課題研究の流れ【クラス】)	⑦⑧実験活動
	2	⑥職場訪問事前学習1(学校祭)	⑨⑩実験活動
	3	⑦メンツド4(キーワードマッピング)	⑪実験活動のまとめ
	4	(保護者会)	⑫ポスター・要旨作成ガイダンス
7月	1	(期末考査)⑧職場訪問事前学習2	(期末考査)
	2	(保護者会)	⑬⑭ポスター・要旨作成
	3	⑨⑩女性技術者講演会	⑮⑯論文・ポスター作成
	4	⑪⑫⑬SSH人生講演会(7/16)	⑰⑱SSH人生講演会・⑲発表練習
8月	1	⑭⑮SSH成果発表会(8/1)	⑲⑳リハーサル(7/17)・㉑リハーサル(7/18)
	2	⑯⑰⑱職場訪問	(休業中)
	3	(休業中)	(休業中)
	4	(休業中)	(休業中)
9月	1	(L1学年集会)	㉒要旨修正・データ整理
	2	⑲職場訪問事後1	(授業)⑳の授業分の変更
	3	㉑職場訪問事後2	(授業)㉑の授業分の変更
	4	㉒職場訪問事後3	(授業)㉒の授業分の変更
10月	1	㉓SSH成果発表会振り取り	(授業)㉓の授業分の変更
	2	(中間考査)㉔メンツド5(新聞切り抜き作品テーマ決め)	(休業中)
	3	(防犯教育)	(休業中)
	4	(祝日)	(休業中)
11月	1	㉕メンツド6(新聞切り抜き作品構成)	(休業中)
	2	㉖小論文研究2(読書タイム)	(休業中)
	3	㉗メンツド7(データ分析)	(休業中)
	4	㉘メンツド8・9(NIE新聞切り抜き作品制作・発表)	(休業中)
12月	1	(期末考査)	㉙要旨修正・データ整理
	2	㉙メンツド10(3年生ポスター研究1)	(授業)㉙の授業分の変更
	3	㉚メンツド11(3年生ポスター研究2)	(授業)㉚の授業分の変更
	4	(休業中)	(休業中)
1月	1	(始業式)	(休業中)
	2	(学年集会)	(休業中)
	3	㉛小論文研究3	(休業中)
	4	㉜小論文研究4	(休業中)
2月	1	㉝メンツド12(3年生ポスター研究3)	㉞発表練習
	2	㉞⑮2年生中間発表会参加	㉟発表リハーサル
	3	㉟メンツド13(中間発表会振り取り)	㊱第2学年ポスターセッション
	4	(学年末考査)	㊲事後学習
3月	1	㊳メンツド14(来年度に向けて)	㊴来年度に向けて
	2	(入試)	(入試)
	3	(球技大会)	(授業)
	4	(休業中)	(休業中)

3-2 S S 科目

3-2-1 S S 理科基礎 $\alpha \cdot \beta$

1 仮説

- (1) 身近なものを用いた探究的な実験を取り入れることによって（研究1-1）、自ら進んで粘り強く取り組む姿勢が高まり（観点③）、真理を探究する気持ちや姿勢が醸成され（観点⑤）、未知や自然科学への興味や関心が高まる（観点①）。さらに、自分たちで考えた実験によって結論を導く過程から、結果を分析して問題を解決する能力が高まり（観点⑧）、他者へと説明する説明構成力が高まる（観点⑥）。
- (2) 探究活動実習（研究1-2）において、自然科学に対する興味・関心が高まり（観点①）、グループ活動を通して協調性を養い（観点④）、思考力・分析力等が高まり（観点⑧）、真理を追究する姿勢（観点⑤）が身に付く。

2 評価

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
S S 理科基礎 α	研究1-1	観点①⑤	期待以上	観点③⑥⑧	期待通り
S S 理科基礎 β	研究1-2	観点①④	期待以上	観点⑤⑧	期待以上

3 研究内容・方法・検証

(1) これまでの経緯

S S H 第Ⅱ期では第1学年の段階で幅広い自然科学の基礎知識の定着を目的とし、第1学年での理科基礎4単位を2単位ずつに分割し、物理基礎と化学基礎を学習するS S 理科基礎 α 、生物基礎と化学基礎を学習するS S 理科基礎 β として実施してきた。これまでは火起こし実習やトヨタ自動車と連携したハイブリッドシステムを通じたエネルギーの学習など、新たな教材の研究開発を行うとともに実践し、その効果を検証してきた。今年度もこの流れを継続して、実践研究を進めている。

(2) 年間指導計画

表1 S S 理科基礎 年間指導計画

		S S 理科基礎 α			S S 理科基礎 β
月		学習項目	月	学習項目	
1 学期	4	【物理基礎】 ・運動の表し方 ・さまざまな力とそのはたらき	4	【化学基礎】 ・物質の構成 ・物質の構成粒子	
	5		5		
	6	【化学基礎】 ・周期表	6	【生物基礎】 ・生物の特徴	
	7		7		
2 学期	9	・粒子の結合	9	・遺伝子とそのはたらき ・生物の体内環境	
	10 11 12	【物理基礎】 ・仕事、力学的エネルギー ・熱量の保存 ・波	10		
			11		
			12		
3 学期	1	・音波 ・電気と磁気 ・エネルギーとその利用	1	・植生の多様性と分布 ・生態系とその保全	
	2		2		
	3		3		

(3) 研究1-1 身近なものを用いた探究的な実験活動

ア 実施内容・結果・使用教材

物理基礎「落体の運動」の単元において、自由落下する物体の運動は重力加速度に従った等加速度直線運動であることを学んだ。しかし、膨らませた風船を自由落下させても同じ運動をしているようには見えない。その理由として「空気中・水中の物体の運動」の単元では空気抵抗を学んだ。これらの発展的内容として次のような探究的な実験を行った。お盆と風船を同時に落とすとお盆のほうが先に落ちる。しかし、お盆の上に風船を乗せた状態で落とすと風船は離れることなく同時に落ちる。この現象を生徒に観察させた上で、仮説を立てさせ、さらにその仮説を立証させる実験方法を考えさせた。そして実験と考察を繰り返すことで真理の追究に取り組ませた。

最初、生徒の仮説は、「お盆に隠れることで、空気抵抗が風船にかからない」といったものが中心であり、その仮説を立証するために様々な実験方法を考え実践し、満足していた。そこでヘリウムを入れた風船を用いて同様の実験をしても、同時に落ちるという現象を観察させて、さらなる実験と考察を促した。その結果、半数ほどの生徒が核心に迫ったり、原因を示唆したりする実験を行い、考えをまとめることができた。

イ 生徒アンケート

この授業を通して次の能力は高まりましたか。

- Q 1 未知や自然科学への興味や関心は高まりましたか。(観点①)
- Q 2 自分から粘り強く取り組む姿勢(自主性)は高まりましたか。(観点③)
- Q 3 真理を探究する姿勢(探究心)は高まりましたか。(観点⑤)
- Q 4 記述力・説明構成力・分析力は高まりましたか。(観点⑥)
- Q 5 問題を発見したり解決する能力(思考力)は高まりましたか。(観点⑧)

A 1からA 4の順に 高まった、 やや高まった、 あまり高まらなかった、 高まらなかった
ウ 達成基準・評価の詳細(観点①、③、⑤、⑥、⑧)

A 1とA 2を合わせて 期待以上80%以上、期待通り60%以上、期待以下60%未満とした。

(4) 研究1-2 探究活動実習

ア 実施内容・結果・使用教材

生物基礎「生物の体内環境の維持」の単元において自律神経系や内分泌系による体内環境の維持について学ぶ。この単元では、実際の生物を使った観察・実験はあまりないが、「メダカの体色変化」を取り上げて、自律神経やホルモンの働きについて思考させる教材を開発し、実践した。

昨年度に続き、この実践ではメダカの鱗に存在する色素胞(黒色素胞)細胞内の黒色顆粒の運動性が自律神経(交感神経)によって調節されていること、さらにどのような眼への刺激によってこの調節が起こるかを探究する。

最初に、底が黒い器、底が白い器、ふたのある黒い器にメダカを入れて放置し、どのような体色変化が起こるかを予想させ、観察させる。生徒たちは、ふたのある黒い器のメダカが最も黒くなると予想するが、実際は中間色になり、底が黒い器のメダカは黒くなり、底が白い器のメダカが白くなる。次に、映像で鱗に付着する交感神経をカリウムイオンで刺激することにより、黒色顆粒が凝集することを確認し、間脳からの情報で体色が白くなることを学ぶ。最後には眼へのどのような刺激が、大脳から間脳に情報を流すかを探究させる。

最初の器の観察から、上方からの光が等しくとも、底が黒い器と底が白い器では、底からの反射光の強さが異なり、その違いが体色変化の情報になることを、生徒たちは最終的に発見することができた(底からの反射光が強い場合、交感神経が働き、黒色顆粒が凝集し、体色が白くなる)。



図1 研究1-2 実験の様子

イ 生徒アンケート

- Q 1 未知な事柄や科学(人文・社会・数理)への興味は高まりましたか。(観点①)
- Q 2 仲間と協力して取り組む姿勢(協調性)は高まりましたか。(観点④)
- Q 3 真理を探究する姿勢(探究心)は高まりましたか。(観点⑤)
- Q 4 記述力・説明構成力・分析力は高まりましたか。(観点⑧)

A 1からA 4の順に とても高まった、高まった、あまり高まらなかった、全く高まらなかった
ウ 達成基準・評価の詳細(観点①、④、⑤、⑧)

A 1とA 2を合わせて 期待以上80%以上、期待通り60%以上、期待以下60%未満とした。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

研究1-1に関して、1グループ4名で探究的な活動に取り組みさせた。現象を観察させる段階では予想外の結果で興味・関心を高めることができた。また、仮説を立てる際や実験中ではグループ内で活発に議論して、自主的に取り組む姿勢や思考力を高めることができた。今回の研究開発で特に効果が高かったと考えられるのは、生徒への問題提起を2段階に分けて行ったことであった。すなわち、空気入りの風船での実験考察から空気抵抗の有無のみによる現象であると結論付けた段階で、ヘリウム入りの風船の実験を観察させたことで自分たちの結論の不十分な点に気付かせるというものであった。これに対してほとんどの生徒はこちらの期待以上の反応を示して、新たな実験方法の計画・実践を促すことができた。これらの成果は生徒アンケートにもはっきりと表れており、「真理を探究する姿勢」(観点⑤)の項目では90%以上の生徒が高まった・やや高まったと回答した。その一方で、「説明構成力」(観点⑥)の項目では、高まった・やや高まったと回答する生徒が唯一80%を下回ってしまった。班内での議論をしていく中で相手に納得させる理論的な説明をする能力の向上を狙っていたが、自分たちの実験結果がどういうことを意味しているのか整理されないままとなった生徒が一定数以上いたと考えられる。これに対しては他の班に対してや全体に対して説明をさせ

る機会を与える必要があったと言える。以上より、探究心の向上を狙った効果的な授業の開発ができた。さらに他の資質・能力を向上させるために、これまでに開発してきた手法を取り入れることで改良も行っていきたい。



図2 研究1-1 実験の様子



図3 研究1-1 実験の様子

研究1-2に関して、一つのグループは4名として観察、実験に取り組み、生徒らは主体的に活動できた。生徒アンケートQ1～4の回答はいずれも80%以上が向上したと回答していることから、今回の実践により、興味、協調性、探究心、記述力・説明構成力・分析力が高まったことがわかる。今回の実践では、昨年度の反省から、考察やまとめ、発表に十分に時間をかけた。その結果、昨年度以上に記述力・説明構成力・分析力が高まったと考えられる。今後の実践では、一昨年度のように、実験計画の立案から生徒に考えさせる実践をなるべく多く実施したい。

3-2-2 SS数学I・A

1 仮説

- (1) 基礎・基本の確かな習得をもとに課題学習を効果的に行うことによって、三角関数・確率では、より深い内容にふれ、生徒の興味・関心を高めることができる。(観点②、③)
- (2) 授業全体を通して数理的思考力を高めるアクティブ・ラーニングを実施し、言語活動の充実を図ることによって(観点⑥、⑩)、生徒の向学心を喚起することができる。(観点③)

2 評価

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS数学I	研究2-1	観点②	期待以上	観点⑥⑩	期待以上
SS数学A	研究2-2	観点③	期待以上	観点⑥⑩	期待以上

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

SS科目として実施することによって系統的な指導計画(次ページ表1参照)を立てることができたため、基礎・基本の確かな習得と、より発展的な内容に関する学習について、大変スムーズに実施することができた。特にSS数学Iでの「図形と計量(数学I)」と「三角関数(数学II)」においては、直角三角形を用いた定義の仕方と座標を用いた定義の仕方の違いや、度数法と弧度法の違いなど、混乱しやすい内容に関して繰り返し指導することができ、応用のための基礎を築くことができた。また、同時期にSS理科基礎で「波」を扱っており、教科横断的に理解を深めることができた。

表1 S S 数学 I ・ A 年間指導計画

		S S 数学 I			S S 数学 A
	月	学習項目	月	学習項目	
1 学期	4	・数と式	4	・場合の数と確率	
	5	・集合と命題	5	↓	
	6	・二次関数	6	↓	
	7	↓	7	↓	
2 学期	9	↓	9	・図形の性質	
	10	・図形と計量	10	↓	
	11	↓	11	・整数の性質	
	12	・三角関数	12	↓	
3 学期	1	↓	1	・データの分析	
	2	・式と証明	2	・複素数と方程式	
	3	↓	3	↓	

(2) 研究2-1 ICT及び教具を使用した学習

ア 実施内容・結果・検証

S S 数学 I の三角関数では、三角関数のグラフを扱う際に数学ソフトウェアの一つである Geogebra (Markus Hohenwarter) を用いて、視覚的に理解する面白さや意義が実感できるように努めた。これにより、単位円とそれぞれの値の連動の様子、周期性や周期の違いなどについて動的に理解させることができた。

(図1、2)

S S 数学 A の図形の性質では、4人組の班をつくりポリドロン (東京書籍) を用いて、正多面体の面の数、頂点の数、辺の数を求めた。組み立て方に注目して規則性をみつけられ、深い理解を促すことができた。また、発展的な内容としてオイラーの多面体定理の証明についてもふれ、より深い内容を学ぶことにより図形への興味・関心を高めることができた。

作図分野では、平行線や円の接線の作図方法を複数考えさせ、それらを黒板で発表させることで、主体性を向上させることができた。

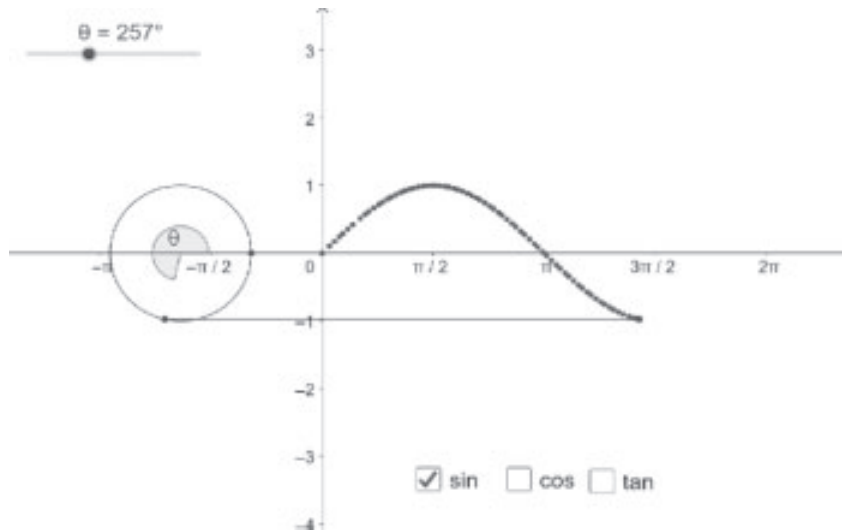


図1 Geogebra による単位円と $y = \sin \theta$ の連動の様子

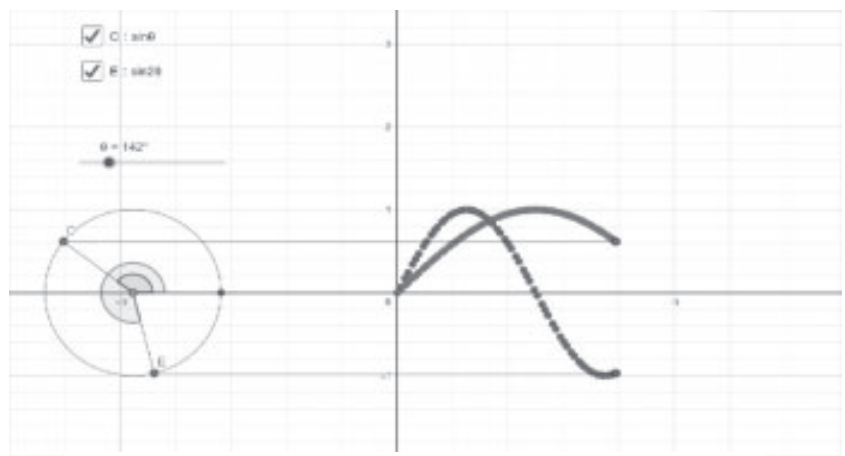


図2 Geogebra による $y = \sin \theta$ と $y = \sin 2 \theta$ の比較

イ 生徒アンケート

観点②、③、⑥、⑩についてアンケートを実施した。対象者1年生5クラス200名。

ICTや教具を用いた授業について、授業を受ける前と比べてQ1～Q3のような力が身に付いたかを、A1～A4の四つの選択肢から最も当てはまるものを選び、それぞれ記入して下さい。

Q1 学習成果の応用への興味が高まった。(観点②)

Q2 自分から粘り強く取り組む姿勢が身に付いた。(観点③)

Q3 問題解決のために互いの意見を交換するなど、対話する力が身に付いた。(観点⑥⑩)

A1 あてはまる、A2 ややあてはまる、A3 ややあてはまらない、A4 あてはまらない

ウ 達成基準・評価の詳細

A1とA2の合計が全体の70%以上で「期待以上」、50%以上で「期待通り」、50%未満で「期待以下」とした。

(図3：昨年度もGeogebraやポリドロンを用いたので、ここでは昨年度との比較を示している。)

(3) 研究2-2 言語活動を取り入れた学習に関する研究

ア 実施内容・結果・検証

授業全体を通して、数理的思考力を高めるアクティブ・ラーニングを実施し、言語活動の充実として生徒同士での議論の場や、全体での発表を多く取り入れた。その結果、問題解決のために自分の意見を表現したり、仲間と協同して粘り強く取り組んだりする力を高めることができた。

イ 生徒アンケート

観点②、③、⑥、⑩についてアンケートを実施した。対象者1年生5クラス200名。

話し合いや発表、議論を含んだ授業について、授業を受ける前と比べてQ1～Q3のような力が身に付いたかを、A1～A4の四つの選択肢から最も当てはまるものを選び、それぞれ記入して下さい。

Q1 学習成果の応用への興味が高まった。(観点②)

Q2 自分から粘り強く取り組む姿勢が身に付いた。(観点③)

Q3 問題解決のために互いの意見を交換するなど、対話する力が身に付いた。(観点⑥、⑩)

A1 あてはまる、A2 ややあてはまる、A3 ややあてはまらない、A4 あてはまらない

ウ 達成基準・評価の詳細

A1とA2の合計が全体の70%以上で「期待以上」、50%以上で「期待通り」、50%未満で「期待以下」と評価した。(図4)

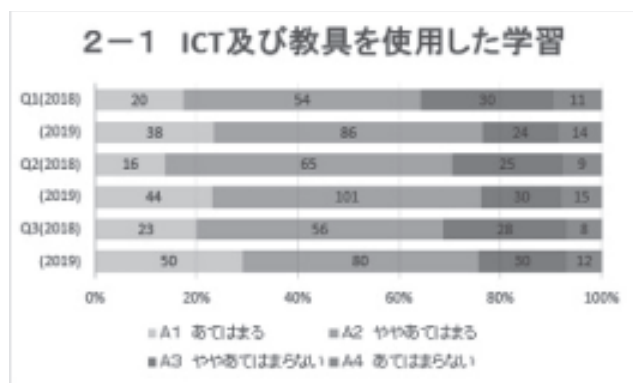


図3 研究2-1に対する生徒アンケートの結果

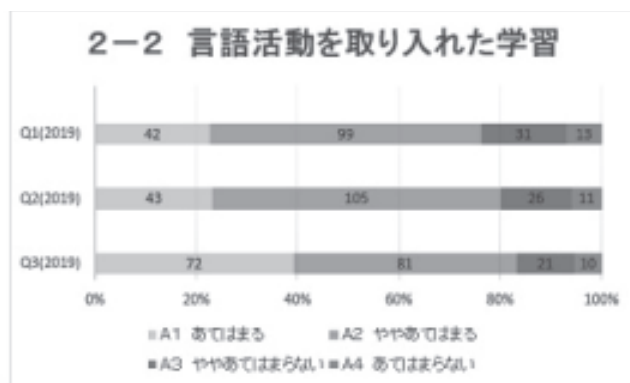


図4 研究2-2に対する生徒アンケートの結果

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

ICTを使用したグループ学習を行う授業での問題点として、教材開発の困難さがある。今回は三角関数のグラフについて動的な理解を促すことに重点を置いたため、生徒が自由に値や関数を操作したり、気になったことについてじっくり調べたりする時間がもてなかった。ICTを活用するに当たって様々なソフトを手軽に入手することができるようになった一方で、教員のICT活用のスキルの向上や生徒一人一人にタブレットを用意出来ない学習環境など、課題は残っている。しかし、ICTを用いることで数学を苦手とする生徒に興味・関心を引き出すことが期待できるため、今後も教材開発をすすめ情報を共有していく必要がある。

言語活動を用いた学習については、年間を通して実施することで一定の効果がみられた。今年度はアクティブ・ラーニングの一つの手段として、言語活動の充実特に重きをおいたが、言語活動のみが数学における表現の手段ではない。このことを念頭に置いて、今後も多様なアプローチで数理的思考を高める手立てを研究していきたい。

3-2-3 第3学年のSS科目

第2、第3学年で実施したSS科目の取組の概要を表1に示す。年度当初に各科目で「4観点11項目による評価」にしたがって重点目標を設定し仮説を立て、それに基づき新規の教材開発をしたり昨年度までの開発教材を継続して実践したりした。年度末に各SS科目で評価基準を設定し、アンケート調査等を行い達成度合を評価した。

表1 SS科目の取組の概要

観 点 科 目	興味・関心		姿勢・態度		知識・技能		能 力				内 容	
	未知や科学（人文・社会・自然）への興味	学習成果の応用への興味	自分から粘り強く取組む姿勢（自主性）	仲間と協力して取組む姿勢（協働性）	真理を探究する姿勢（探究心）	記述力・説明構成力・分析力	実験スキル・データ処理・情報収集	問題を発見したり解決する能力（思考力）	事実を把握し正確に判断する能力（判断力）	発表し伝える能力・対話力（表現力）		創造性・国際性などの開かれた能力
SS理科Ⅲ		△					◎	○	○			基礎を充実させつつも発展的な内容まで幅広く扱い、学習内容と実生活との接続を意識させた授業を展開する。また、SS理科課題研究やSS情報と連携した探究活動を通して、仮説、実験、発表までの一連の流れを体得させるとともに協調性、表現力を養う。実験・観察により科学への興味・関心をさらに高め、アクティブラーニングやディスカッションを取り入れることで、文理のバランスが取れた思考と、それを正しく相手に伝える能力を育成する。
SS応用化学		◎					◎	○	○	○		生徒同士の主体的な議論を授業の中で導入させて、生徒の説明能力および分析力を養う授業を展開する。また、物質の構造、性質、変化をについて実際に社会の中で活用されている場面も踏まえながら、それらの結びつきについて生徒に考えさせることによって、体系的かつ包含的に化学の基礎概念を理解させる。また、理論分野をはじめとして、すべての分野における生徒実験を実施することによって、課題研究で必要とされる生徒の化学的な物質観を養う。
SS応用物理		◎					◎	○	◎	◎		観察及び分析が必要な生徒実験を通じて、実際に起きている現象を把握し本質を見出す力を身に付ける。実験においては、ICTを活用し実験結果の整理・まとめ、物理量の測定を行うことで生徒は実験スキル・データ処理力を向上した。ディスカッションなどの複数生徒間で行うアクティブラーニングを実施することで、記述力を含めた論理を扱う力を身に付ける。
SS応用生物		◎		◎			◎	◎	◎			バイオテクノロジーや環境問題など身近な話題をテーマにして興味・関心を高めるとともに、協働して取り組む観察・実験を実施したり、目に見えない生化学反応についてはデジタル教材を活用したりすることで、生徒の論理的思考力や表現力を養成する。

◎＝期待以上
○＝効果通り
△＝期待以下

3-3 企業・大学・研究所・豊田市との連携

3-3-1 企業との連携

1 仮説

- (1) トヨタ自動車グループより研究者・技術者を講師に迎え、研究者・技術者としての在り方についての講演を行うことで科学への関心が高まるとともに国際性や創造力を高める。
- (2) 研究者や技術者の姿に触れ、実験・観察・体験を通して、生徒が科学技術の本質を感じとることができる。企業との連携により、科学技術に対する学習意欲や思考力・判断力・表現力が養成される。

2 評価

各事業ともアンケート調査を実施し、事業評価を行った。そのアンケート結果から各観点での向上がみられた。講演会では科学への興味・関心をより高めることができた。また世界で活躍する企業の話聞くことにより国際性も高めることができた。職場訪問に関しても学習意欲や思考力などの向上がみられた。

3 研究内容・方法・検証

(1) トヨタ自動車との連携

ア TES フェスティバル 2019 アイデアオリンピック及び自動運転ミニカーバトルへの参加

(ア) 実施内容

TES フェスティバルはトヨタ技術会が主催する、今後のモビリティ社会で必要とされる新しい技術を体験することを目的としたイベントである。この TES フェスティバルにて行われる様々な企画にアイデアオリンピック、そして自動運転ミニカーバトルがある。

アイデアオリンピックでは、トヨタ自動車のエンジニアで構成された5チームがアイデアあふれるユニークな乗り物を製作し、ステージ上で披露することでアイデアや完成度を競う企画である。「ものづくりのための人材育成の輪の拡大」、「人材交流による新たな発想を喚起」することを目的として、昨年度に引き続き今年度もこの企画に大学生・高校生が参画することとなった。豊田西高校からはアイデアオリンピックに7名、自動運転ミニカーバトルに10名（5名×2チーム）の生徒が参加し、アイデアオリンピックではトヨタ自動車三好工場工務部のエンジニアチームとともに、協働して乗り物のアイデア出し、設計・製作に携わりステージでの発表を行った。

自動運転ミニカーバトルではトヨタ自動車貞宝工場車体部のエンジニアと協力し、決められた車両と限られた部品の中で、障害物を検知し回避するモーター制御を行う自動運転プログラムを作成し、本番では実際に指定されたコースを周回しゴールに到達するまでの速さ、そして衝突回数の少なさを他の高校生、大学生、トヨタ技術会のチームと競った。

表1に本プログラムの年間計画を示す。活動は課題研究の授業時間のほか、授業後、休日の時間を利用し実施した。

表1 年間計画

アイデアオリンピック			
時期	内容・時間数	場所	活動の様子
5月 6月	ワーク ショップ	豊田西高校	トヨタ自動車エンジニアからアイデアオリンピックの説明を受けた。 チームごとでアイデアを出し合い「スマートシティで日常生活とコネク トするモビリティ」がどのようなものなのかを決定した。 アイデアに基づき乗り物をデザインし、設計した。
7月	試乗会	トヨタ自動車 三好工場	三好工場チームが過去に製作し、アイデアオリンピックに出展した乗り 物の実車を見学し試乗した。
8月 9月	製作作業	トヨタ自動車 三好工場 豊田西高校	学校の教室で安全教育を行った後、三好工場にて車体の基礎部分を製作 及び組み立てを行った。(図1)

10月	ステージ発表 に向けて準備	豊田西高校	ステージ発表に向けて、演出用動画の打ち合わせや映像素材の撮影と作成、チームウェア、ステージ衣装のデザイン作成などを行った。
11月	アイデアオリ ンピック	豊田スタジアム 特設ステージ	午前：ステージ発表 午後：試乗会（図2）

自動運転ミニカーバトル			
時期	内容・時間数	場所	活動の様子
5月 6月	ミニカーバトルの 概要説明	豊田西高校	トヨタ自動車からミニカーバトルの説明を受けた。 チームごとに分かれてミニカーに触れて、実際に作動させた。
7月 8月 9月	ミニカーのプログ ラミング作成	豊田西高校	センサーから得られるデータを用いてミニカーをどのように動かせばよいのかを考えながらプログラミングし、校内で試験走行を行った。 (図3)
10月	試験走行（校外）	トヨタ自動車	テストコースを利用しての走行会に参加した。
11月	ミニカーバトル	豊田スタジアム	タイムレースに参加した。



図1 製作風景



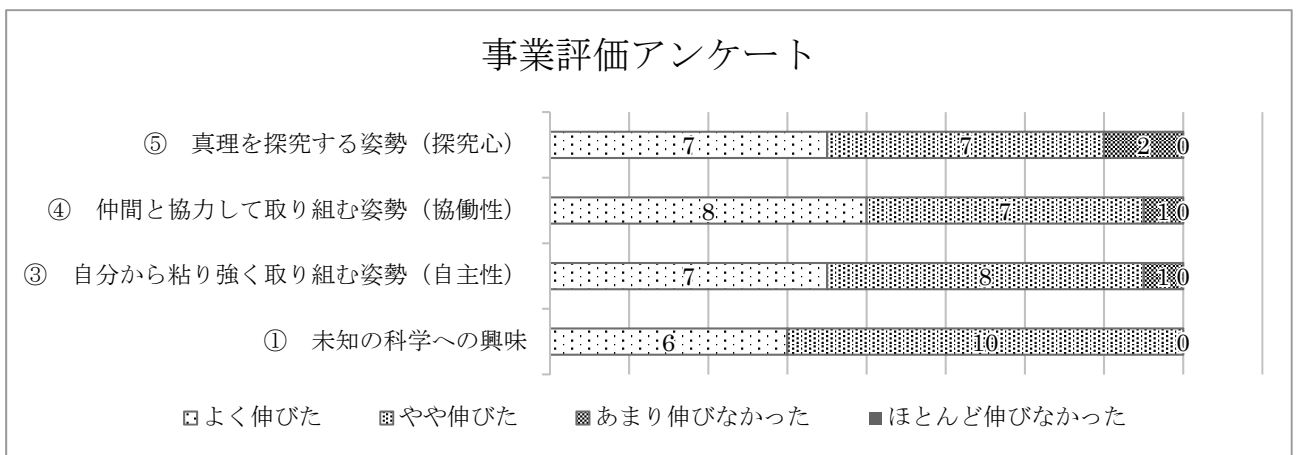
図2 試乗会



図3 ミニカーの試験走行

(イ) 生徒アンケート

11 観点項目のうち、①未知や科学、③自主性、④協働性、⑤探究心の4項目について事業評価アンケートを実施した。対象者連携事業参加生徒16人。



(ウ) 生徒の様子・変容

エンジニアとのワークショップでは、当初生徒たちは緊張した様子であったが、エンジニアとの交流が深まっていくにつれ積極的に意見交換ができるようになった。試乗会では実際に運転することで、運転する楽しみや喜び、また特に乗り物に求められる安全性などの要素について理解を深めることができた。アイデアオリンピックの発表会では、自分たちの考えたアイデアをどのように伝えればよいかを考えていく中で、生徒一人一人が主体的に行動しリーダーシップを発揮した。今回の経験から、「社会に役に立つとは何か」という答えのない問いについて意見をまとめ、実際にものづくりの方法や生産技術に触れるといったような学校では学習することのできない体験や学びを得ることができた。事後アンケートでは、生徒の多くは伸長が期待された項目全てで参加する前に比べて成長したと答え、未知の科学への興味は全ての生徒が「参加する前に比べ伸びた」と答えた。参加した生徒からは「アイデアやみんなで考えたことを共有できる喜びを感じることができた」「工学分野への興味・関心をもつようになった」という感想が得られた。

3-3-2 大学との連携

1 仮説

大学の研究室において実際の研究活動を生徒自ら体験的に学ぶことで、先端科学技術が身近に存在することを実感し、興味・関心が高まる。また、大学の研究室や本校において、専門の研究者の指導の下で実験研修を行うことにより、研究者・技術者に必要な素養を体験することができる。

2 評価

もともと興味・関心の高い生徒が、東京大学訪問研修(ナノテクノロジー)や豊田工業大学高大連携研修(科学英語)を通して、校内における通常授業では得られない“気づき”を得ることができた。大学側のプログラムを通して、生徒の成長につながった。

3 研究内容・方法・検証

(1) 東京大学訪問研修(ナノテクノロジー)

ア 実施内容・結果

8月22日(木)に1・2年生の希望者21名が東京大学へ行き、キャンパスを見学しながら東大の先生や学生の話聞く、東京大学訪問研修を行った。(図1)

午前には東大学生サークルFair Wind企画のワークショップを行い、パネルディスカッションでは、東大での学びや東大生の生活について知ることができた。(図2)グループワークでは、1年後を想定し、自分の課題をどのように克服していくか考えた。午後は東京大学生産技術研究所に場所を移し、土屋健介准教授の研究室を訪問した。土屋研究室では「小さな世界」に照準を合わせ、微細加工技術や微細組立技術の研究を行っている。はじめに土屋先生から科学についてレクチャーを受け、その後実験室へ行き実際に機材を操作させてもらい学習を深めた。

イ 生徒の様子・変容

東京大学の学生との交流では、研究内容・サークル・東京の街並等についての魅力を聞き、生徒は自然と笑顔になった。苦手はすぐに解決する・好きになることが重要など、受験をしたからこそ言える体験談に熱心に耳を傾け、ノートいっぱいメモをとる生徒もいた。

昼食やキャンパス見学では、多くの学生が校内でみられ、部活やサークル、図書館や研究室等で過ごす東大生の姿に自分を重ね、モチベーションが上がったようだった。

研究室見学では「研究は壮大な遊び。全力で学ぼう。」と熱く語る土屋先生に感化され、知的興奮を覚えた生徒からの質問も熱を帯びていた。

参加生徒は、雲の上のように感じていた東京大学について、より具体的にイメージをもつことができ、刺激を受けたようだった。

アンケートでは研修の満足度について、全ての生徒が好意的に受け止めていた。また、学習成果の応用への興味(観点②)や真理を探究する



図1 東京大学キャンパス見学



図2 学生による東大紹介



図3 実験機材の操作

力(観点⑤)の項目で特に向上がみられ、日頃の学習の中で感じた疑問を追究していきたいという意見や研究職への興味が高まったという意見などがみられた。

(2) 豊田工業大学高大連携研修(科学英語) … 3-4 SSHイギリス海外研修 と関連

ア 実施内容・結果

神谷格教授を講師として、イギリス海外研修に参加する生徒対象に本校で実施した。内容の指導は本校のSS事業部の教諭、英語の指導には本校の英語科教諭が担当し、事前準備を綿密に行った。直接研修を受講する2週間前に、生徒が作成した英語の発表原稿やスライドを講師に送付した。研修当日は、①該当生徒によるパワーポイントを用いたプレゼンテーション発表 ②発表者が(発表をする上での)疑問点を神谷教授に質問 ③他の生徒からの発表に対する質問 ④発表全体に対する神谷教授からの講評 という手順で各発表グループが実施した。研究発表に必要な英語表現を中心に内容の濃い研修を実施することができた。

本年度も昨年度に引き続き、SS事業部と英語科で春から打ち合わせや指導日程の調整を繰り返し、役割分担を明確にすることで準備日程に余裕をもたせた。

イ 生徒の様子・変容

発表練習では緊張した様子の生徒がほとんどであったが、講師の指導を理解しようと耳を傾けメモを取り、生徒同士の議論も活発だった。特に、英語での発表の仕方に加えてイギリスとアメリカで使われている英語の違いや、学会発表を行う際に気を付けたい英語での言い回しなど詳しく御指導いただいたため、とても参考になった。イギリスにおける発表までしっかり頑張っていくという雰囲気が強く感じられた。

(3) 愛知高原森林野外調査～エンシュウツリフネソウをシカの食害から守る～

ア 実施内容・結果

9月15日(日)愛知教育大学・渡邊幹男教授指導の下、12名の生徒が参加して愛知高原茶白山にてフィールドワークを行った。茶白山山麓に分布するエンシュウツリフネソウは、九州・四国に分布するハガクレツリフネソウの変種である。これは、絶滅危惧種IA類に指定されている。茶白山ではシカが頭数を増やしており、エンシュウツリフネソウは、シカの食害で絶滅寸前となっている。そのため、保護区をネットなどで囲い保全活動を行っている。しかし、ネットで作るとシカからエンシュウツリフネソウを守ることはできるが、アカソなど草丈が高くなる他種の被陰で生長が悪くなる。そこで今回は、アカソなどの被陰の原因となる草本類を除去する必要がある、その草本類の除去作業に携わった。



図4 野外調査の様子

イ 生徒の様子・変容

愛知県の現状(シカ、ツリフネソウ、ほかの絶滅危惧種)について、渡邊教授に積極的に質問していた。またツリフネソウの生態や分布、特殊な形態について質問し、種の減少に至る理由を考えた。実際に森林の中に入ることにより、深刻なシカの食害を目の当たりにし、熱心に他種の除去に取り組んでいた。この成果は12月27日(金)に岡崎コンファレンスセンターで行われた「科学三昧 in あいち」(主催・あいち科学技術教育推進協議会、愛知県立岡崎高等学校)にて発表したほか、3月に行われるイギリス海外研修でも発表を行う予定である。

(4) その他の連携

ア 実施内容・結果

昨年度から本格的に課題研究でTA(大学生・大学院生)が来校し、生徒たちに指導助言をしてもらっている。通常の課題研究の活動中だけでなく、発表会でも助言をもらっている。特に第2学年中間発表会ではTAから、3年生に向けて継続して行う研究内容について、問題点や改善点、今後の研究の方向性などについて助言していただいた。

また、8月のSSH成果発表会では、愛知教育大学や日赤豊田看護大学などに通う大学生に、発表ブースで発表してもらおうなど、卒業生を活用した取組を積極的に取り入れている。

イ 生徒の様子・変容

大学で実際に研究活動を行っている大学生TAによる助言は、年齢が近いこともあり、教員からの指導以上に影響を受ける生徒が多くいた。助言をもとに今後の研究計画を見直し、自分たちの研究をより優れたものにしていく姿勢がみられた。また、8月のSSH成果発表会での大学生の成果発表では、最先端の内容や発表の立ち振る舞いが生徒たちにとって良い刺激となった。

3-3-3 研究機関との連携

1 仮説

研究者や技術者が働いている職場を訪問し、実際に実験・観察・体験をすることにより、生徒が科学技術の本質を感じ取ることができる。研究者や技術者の姿に触れ、科学技術に対する学習意欲や思考力・判断力・表現力が養成される。

2 評価

自ら足を運び核融合発電という最先端の技術を目で見て、研究者たちと交流をするといった体験的な研修をすることで生徒たちの様々な能力・資質を向上させることにつながった。特に、まだこの世の中に確立していない技術を創造することへの興味・関心、さらに研究職に対する職業観の向上につながることができた。

3 研究内容・方法・検証

(1) 核融合科学研究所

ア 実施内容・結果

岐阜県土岐市の核融合科学研究所へ訪問研修を行った。生徒たちは核融合の原理や核融合発電の研究目的・成果について講義形式で学習した後、研究所内の様々な研究設備の見学をした。その後、所員の方々の指導の下でプラズマ放電の観察実験、プラズマ閉じ込め模擬実験、バーチャルリアリティを使用した疑似体験実習を行った。最後に研究者・技術者の方に職業観の育成も含めた質疑応答を行った。

イ 生徒の様子・変容

実習の一つのバーチャルリアリティでは、簡単には入れない大型ヘリカル装置の真空管内部や、目で見ることができないプラズマ粒子の運動などバーチャルリアリティ装置を通して疑似的に体験することができた。バーチャルリアリティという新たな技術を使った体験をした結果、内部構造、物質の状態、バーチャルリアリティの可能性に理解を深めることができた。生徒たちは興味・関心や目的意識をもって活動に取り組んでいた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

研究所訪問研修をより効果的なものとするためには、訪問する前の段階で生徒の意欲や目的意識を向上させることが重要であると考えられる。そのためには、本研修に参加することにより体験できる実験・実習の内容や学習を示すことが必要になってくる。さらに、他の事業と連携をし、体系的に生徒を育む必要がある。今後はより高い教育効果を目指し、事業同士の連携、整理、統合を踏まえ、開発を続ける必要がある。

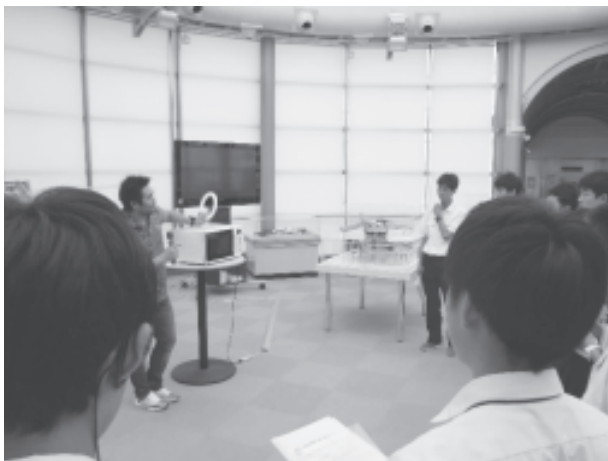


図1 プラズマの仕組みの説明



図2 実験装置見学の様子

3-3-4 豊西総合大学

1 豊西総合大学とは

本校が以前からキャリア教育の一環として取り組んできた模擬大学講義である。名古屋大学の各学部から講師を招き、大学レベルの内容の講義を依頼している。また、単に講義を聞くのみではなく事前学習を行い、生徒が講義に主体的に取り組むことができるように工夫している。

2 仮説

高度な内容の講義を受けることにより、未知の内容に対する興味・関心を高めることができる。また、それぞれの生徒が調べた内容を持ち寄って事前学習を進めることにより、協力して取り組む姿勢を高めることができる。さらに事前学習で疑問点を明らかにしておくことにより、受け身で講義を受けるのではなく、疑問を解消しようとする探究心をもって講義を受けることができる。

3 研究内容・方法・検証

(事前学習) 講師から示されたキーワードを講義3週間前に生徒に提示し、調べ学習を行わせた後、調べた内容を持ち寄って事前学習を行う。ここで疑問点を整理し、講義を受ける目的を明確にしておく。また、疑問点をまとめた用紙を担当者が各講師に送付する。

(講義本番) 経済系が2講座、工学系講座が4講座のほか、文学、法学、経済学、経営学、理学、農学、保健学、創薬科学、情報学が1講座ずつの計15講座で実施した。

アンケートを実施したところ、「大学の講義に対して興味・関心がわいたか」という問いに対して、「強くわいた」「ややわいた」と答えた生徒の割合は、2年生では95.9%、3年生では96.7%に達し、未知の内容に対する興味・関心を引き出すことができたと考えられる。また、自由記述では「3年生がグループを引っ張っていて頼もしかった」という2年生の感想が多くみられ、学年を問わず協力して学習したことが分かる。加えて、事前学習で出た疑問点をまとめた用紙を講師に送付したところ、「内容が詳しく調べられている」「鋭い質問もあり、こちらも身が引き締まる思いだ」との声を頂戴した。このことから、事前学習から生徒の探究心を高められたと考えられる。

3-3-5 SSH人生講演会

1 仮説

国際社会の第一線で活躍する人物の講演を聴くことで、海外文化への興味・関心が高まり、国際社会への理解が深まる。また講演を通して、他者へわかりやすく伝える表現力・発信力が高まり、研究者としての素養が醸成される。

2 実施内容・生徒の様子

字幕翻訳家の林 完治氏に「字幕のナゾ ～私もスーパーヒーローになりたい～」と題した講演をしていただいた。林氏の字幕翻訳家になるまでの経歴や、字幕翻訳に関する具体的な話を生徒たちは大変興味深く聴くことができた。夢を叶えるには型にとらわれることなく柔軟に何事にも挑戦することが大切であるという、林氏の実体験を元にした言葉に生徒たちは大きくうなずいていた。

英語話者でない観客に違和感なく内容を理解させるためには、文化や歴史、生活習慣などの背景の違いを意識して翻訳しなければならない。今回の講演により生徒は課題研究の成果発表や、海外研修での研究発表などにおいて、様々な立場の聞き手にわかりやすい発表を意識するようになった。これは国際社会で活躍するきっかけにもなった。



図1 講演の様子



図2 講演後の様子

3-3-6 豊田市との連携

1 仮説

豊田市との連携を活用することによって、地域におけるエネルギー、自然環境及び都市環境の諸問題への関心を高め、問題解決のための議論と考察を深めることができる。

2 評価

研究内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
産・学・公連携自然共生活動	観点⑦	期待以上	観点⑨⑩	期待通り
豊田市と連携した課題研究	観点①	期待以上	観点⑧⑪	期待通り

3 研究内容・方法・検証

(1) 産・学・公連携自然共生活動 (MORIBITO プロジェクト)

ア 実施内容・結果

実施日：令和元年5月26日(日)、7月15日(月)、8月5日(月)、9月2日(月)、10月14日(月)、令和2年1月13日(日) (4回の野外調査と4回の調査報告ミーティング)

参加者：希望生徒・教員のべ50名

トヨタ自動車貞宝工場の敷地内にある調整池の整備事業を、産(トヨタグループ)、学(愛知教育大学、愛知学泉大学)、公(豊田市矢作川研究所)と連携して行っている。人工的な調整池を周辺の生物多様性を高めるためのビオトープへ改変することが目的で、昨年までの調査によりオオヨシキリを頂点とした生態系が構築されていることがわかった。そこで、今年は水生生物、カエル類、植物における在来種・外来種の捕獲を行い個体数の変化を調査した。また、ヨシ原に手を加えることにより季節による変化を調査し、外来種の侵入について検討した。

これまで行ったプロジェクトの活動を踏まえ、2030年にこの地域があるべき姿、貞宝工場調整池と近隣の貞宝の森のあるべき姿についてワークショップを行い、意見交換した。

イ 生徒の様子・変容

生徒は水生生物や鳥類、植物の調査方法を各専門家から直接学ぶことにより、地域の身近な生物への興味・関心が増した。また、生物の変化、外来種の駆除を定期的に行うことにより、地域の今後について身近な問題として考えるようになった。

(2) 豊田市と連携した課題研究

ア 実施内容・結果

実施日：令和元年9月から継続中

参加者：希望生徒7名

2年生文型課題研究において、「おいでんバスの活性化」「おいでん祭りの活性化」というテーマで2グループが課題研究に取り組んだ。

「おいでんバスの活性化」のグループでは、豊田市交通政策課の職員から豊田市のコミュニティバスであるおいでんバスの利用状況などを聞き、生徒たちが集約したアンケート結果も合わせて、バス利用者を増加させる方策を考えた。生徒たちは、「バスマナーを向上させることにより、バス利用者が増加する」という仮説を立て、具体的な手立てとしてマナー向上ステッカーを、バス内に貼るという手立てを交通政策課に提案した。

「おいでん祭りの活性化」のグループでは、豊田市商業観光課の職員から豊田市最大の祭りであるおいでん祭りの状況を聞き、生徒たちが集約したアンケート結果も合わせて、おいでん祭りをさらに盛り上げる方策を考えた。生徒たちは、「おいでん祭りの時に利用するトイレの数を増やしたり、ごみ箱の数を増やしたりし、参加者が気持ちよく参加できる環境を整えることにより、おいでん祭り参加者が増加する」という仮説を立て、商業観光課に提案する予定である。

イ 生徒の様子・変容

生徒は、豊田市職員と地域課題について議論し、解決策を提言することができた。このことは、生徒たちが課題解決能力を向上させただけでなく、自己有用感を高めることにもなった。両グループとも研究実践途上であるので、今後の発展に期待したい。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

豊田市との連携は、第Ⅰ期から継続して行っている。単年度の実施ではなく継続して行うことにより、問題解決のための議論を深めることができている。地域社会の環境問題について本校SSH事業の成果発信も含めて豊田市との連携は大きな効果をあげている。企業との連携や、豊田市からの支援を通じて地域社会の諸問題の解決を目指す課題研究を増やし、本校SSHと課題研究の深まりが、地域の活性化につながるよう今後も成果発信に努めていきたい。



図1 トヨタ自動車連携 環境調査の様子



図2 トヨタ自動車連携 環境調査の様子



図3 市役所で市職員と議論

自動車の 豊田に広めよ おいでんバス

201班

目的・背景

日頃からおいでんバスで通学をしていて、マナー改善が近未来に訪れようとするに際して、豊田も、自治体を通じておいでんバスを利用したときと同じように感じていると書いていた。そこでマナー改善を図ることと利用者が増加するのではないか考え、今回の研究に至った。また、豊田市の方向性に協力や調査、アンケートの結果を共有することで、連携しておいでんバスの利用向上を目指す。

仮説

マナーの改善が普及するまでには時間がかかると想定する。
マナーを改善することで利用率が向上するのではないだろうか。

方法

まず、豊田市の方向性と協力してマナー改善のシールを作成する予定である。(第1学期)
次に、豊田西高校内のバスを利用している路線を調べ、利用者全体の利用率と比較することで学生の利用率を算出することが出来るだろうと考えアンケートを取った。(結果1学期) 一回の調査で訪問した全員の利用率のデータをいただく予定。

図1 (仮)

下のようなシール(仮)を作り、特定のバスの乗客に貼ってマナーの改善が図られているかを確認しながらおいでんバスを利用している乗客から意見を収集する。

結果1 (仮)

利用したことのある路線	利用率
豊田・市島線	22%
市島線・豊田西高線	24%
豊田西・豊田線	24%
豊田西・豊田線	22%
市島線・豊田線	11%
市島線・豊田線	11%
市島線・豊田線	6%
市島線・豊田線	11%
市島線	6%

考察・今後の展望

図1から得られた結果から、豊田に於いて「マナーを改善することで利用率が向上するのだろうか」というのを判断していると考えられている。また、実際に利用率が増加した場合はそのことが豊田市のマナー改善に貢献しているのかもしれないと研究で明らかになってほしい。

結果1から、市の路線・豊田西高と市島線・豊田線の利用率の割合が22%もあった。これは豊田西高だけの調査だけではなく豊田におけるおいでんバス利用者にも言えるのか、全体の利用率のデータを取得でき、比較していると考えられている。また、同じことの利用率のデータも調べ、利用率が少ないと推測できる路線(市島線)と利用率が低い路線(市島線)の両方について調べたい。

図4 ポスター『自動車の豊田に広めよおいでんバス』

3-4 SSHイギリス海外研修

1 仮説

生徒を海外に派遣し、自然科学への志を同じくする高校生や海外で活躍する技術者に向けてSSH事業の成果を英語で発表したり交流したりすることで、国際社会で活躍する研究者・技術者に必要な素養を身に付けることができる。

2 研究方法及び内容

(1) 今年度の年間計画

時期	内 容	関 連
1 学期	(6月)前年度代表生徒による校内報告会	SSH生徒研究発表会
夏季休業中	(7月)SSHイギリス海外研修派遣生徒選考 ※1	
2 学期	(8月)SSH成果発表会で前年度代表生徒が英語発表 (10月以降)校内での事前指導(テーマ別研究、英語発表等) ※2	SSH成果発表会
3 学期	(2月)校内での事前指導(英語発表、イギリス・科学技術関連) 豊田工業大学高大連携研修(科学英語:神谷 格 教授) ※3 前年度代表生徒との懇談会 ※4 校内壮行会、英語研究発表最終リハーサル (3月)SSHイギリス海外研修	豊田市長表敬訪問(事前・事後) ※5

※1 SSHイギリス海外研修派遣生徒選考

- ・実施日時 令和元年7月26日(金)14時00分から15時30分まで
- ・参加生徒 合計18名
- ・実施内容 英語面接試験を行った。面接の結果と書類審査から総合的に代表生徒を選考した。

※2 校内での事前指導(テーマ別研究、英語発表、イギリスの歴史と文化、科学技術)

- ・実施日時 令和元年10月から令和2年2月まで
- ・参加生徒 10名(SSHIイギリス海外研修派遣生徒)
- ・実施内容 代表生徒が設定した「テーマ別研究」と「SSH事業の成果」を英語でのプレゼンテーションにまとめ、その準備と作成及び発表練習を本校理科・英語科教員によって行った。また、ロンドンの三つの博物館で学習するイギリスの歴史と文化・科学技術の進歩に関する研修を行った。

※3 豊田工業大学高大連携研修(科学英語) ※詳細は3-3-2 大学との連携 を参照

※4 前年度代表生徒との懇談会

- ・実施日時 令和2年2月7日(金)16時00分から17時30分まで
- ・参加生徒 合計16名
- ・実施内容 前年度と本年度の代表生徒が懇談を行い、海外研修や英語研究発表の心構えやレプトン校生徒との教育交流など、海外研修の充実に必要な情報を共有した。

※5 豊田市長表敬訪問 ※中止になりました。

- ・実施日時 令和2年3月3日(火)16時30分から(出発挨拶)
令和2年3月19日(木)16時00分から(帰国報告)
- ・参加者 (本校)代表生徒10名・校長・引率教員2名・生徒保護者
(豊田市役所)太田 稔彦 豊田市長・豊田市議会議員・国際まちづくり推進課・豊田市役所勤務の本校OB
- ・実施内容 豊田市の市長や議長と対談し、レプトン校で行う英語研究発表を披露(事前)、研修報告(事後)を行う予定である。

(2) SSHイギリス海外研修 ※中止になりました。

- ア 実施日時 令和2年3月8日(日)～16日(月)7泊9日
- イ 参加生徒 10名 引率教員2名
- ウ 実施場所 ダービーシャー … レプトン校、TMUK: Toyota Motor manufacturing UK
ロンドン ……自然史博物館、Science Museum、大英博物館
- エ 実施内容 「友好教育交流提携」を結んだレプトン校で授業参加や合同実験研修及び合同研究発表会を行い、両校の生徒が自然科学に関するディスカッションを通して交流を深める予定である。トヨタ自動車の協力を得て、現地生産拠点であるTMUKにおいて海外でのクルマづくりや環境への取組を学習し、イギリスで活躍する日本人技術者との懇談会を実施予定である。ロンドンにてイギリスを代表する三つの博物館を訪れ、科学技術の発展について考察を深める研修を行う予定である。

3 実施の効果とその評価

SSH海外研修の目的は「友好教育交流提携」を結んだレプトン校（イギリス・ダービーシャー）と教育交流を深め、合同実験研修や研究発表会等の様々な取組を通じて、本校生徒の科学技術への理解、国際性、英語発表能力の向上を図るとともに、トヨタ自動車の現地生産拠点（TMUK）において研修を行い、国際感覚と知識豊かなグローバル人材を育成することである。そのため、豊田市・トヨタ自動車・豊田工業大学 他より支援を受けて、研修を行ってきた。これまで、のべ50名の代表生徒がイギリス海外研修に参加して、事前学習、英語研究発表と現地高校生との共同研究、英語ディスカッションによって国際性を磨いてきた。理科と英語科の教員がペアとなって研究活動と英語発表の指導にあたるという校内の指導体制も完成し現地での研究発表等が充実したものとなっている。科学英語に関しても豊田工業大学 神谷 格 教授より指導を仰ぎ、英語発表スキルのレベルアップに一定の評価を受けており、生徒の努力と校内の指導体制の充実についても高い評価を受けている。

レプトン校との連携も年々充実したものになってきており、校内で合同実験研修（物理・化学・生物・地学）を実施するだけでなく、National Space CentreやTwycross Zooなどの近隣の施設へもレプトン校の生徒とともに訪問し、講義や実習を行っている。実験研修と英語研究発表の動画は、Webページで公開するとともに、DVD化して地域の中学・高校に配布している。それにより海外研修の成果を地域と共有することができ、高い評価を得ている。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

全校集会や課題研究成果発表会等で、海外研修参加生徒によるプレゼンテーションを行って成果の普及に取り組んでいるが十分とは言えない。海外連携校の生徒が本校を訪問する、あるいはより多くの生徒が海外研修に参加することが成果の普及に効果的であると考えられる。昨年度、レプトン校に「代表生徒派遣を促す校長親書」を届け、日本での研修プランの提案を行ったが訪問は実現されなかった。また、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できるしくみ」の開発を目指す。

<参考資料> SSHイギリス海外研修 生徒発表テーマ（今年度の予定）

表1 代表生徒の研究発表テーマ：1年生 男子1名・女子4名、2年生 男子3名・女子2名

番号	発表テーマ	場所	形式
1	豊田市と豊田西高校紹介 Introduction of Toyota City and Our School Life	レプトン	口頭
2	チョコレートで光速測定 Measure the speed of light		
3	森林野外調査 Let's protect "Enshutsurifunesou", endangered plant		
4	MORIBITO プロジェクト Addressing Environmental Issues through "Moribito Project"	TMUK	口頭



図1 合同化学実験（レプトン校）



図2 合同研究発表（レプトン校）



図3 生態実地研修(Twycross Zoo)
(以上3枚は昨年度の様子)

3-5 S S 科学部・S S club・S S 委員会・各種コンテスト

3-5-1 S S 科学部の活動

1 仮説

- (1) 複数学年で継続的・発展的に実施できる課題研究テーマを開発し、その研究成果を対外的に積極的に発表して評価を受けることで、生徒の探究活動や各種コンテストへの挑戦をより進展させていく体制づくりが進む。
- (2) 物理班、化学班、生物班、地学班及び数学班に班分けをし、班ごとに設定した課題研究テーマについて、企業及び大学・研究機関等の指導を受けることで、より高度な研究レベルへの到達を目指した活動が実践できる。
- (3) 課題研究活動等の成果を地域の中学校生徒と共有することで、中高連携を強化するプログラム開発について実践的な研究ができる。

2 評価

S S 科学部と課題研究の垣根がなくなり、同じ研究発表会で発表するなど、S S 科学部の枠にとらわれない活動が活発に行われるようになった。また、1年生の夏から SSH 関連の発表会にてポスター発表を行うなど、研究活動が活性化され先行学習を行えるようになった。企業や地域市町村との連携も継続して行われており、より高度で専門性の高い研究が行える環境ができてきている。しかし、その中で専門分野の指導体制や班ごとの横のつながりの希薄さ、また研究時期の問題などが浮上した。

3 研究内容・方法・検証

(1) S S H 東海フェスタ 2019

(7月13日(土) 名城大学天白キャンパス名城ホール 主催：名城大学附属高等学校)

口頭発表(英語)

『Addressing environmental issues in cooperation with municipal government, industry, and universities.』

(奨励賞) 松永七虹、岩城桃子、櫻井七彩、中川俊明、市川直也

ポスター発表(日本語)

『ループという現象～コラッツ予想より～』藤戸祐成、市川直弥、中川俊明、都築和馬、浦田大誠

『チョコッと光速測定してみませんか！？』石橋奈那子、井上愛梨、加藤結菜

今年度の S S H 東海フェスタ 2019 では、英語での口頭発表にチャレンジした。これは、複数年にわたり継続的・発展的に実施できる研究テーマを行っていたため可能になったものである。英語発表を行うにあたり、発表資料の英語指導は、英語教員や A L T の力を借りて準備した。また、本校で行った事前リハーサルでは、本番さながらの雰囲気を出すために英語での質疑応答を発表者以外の部員に行ってもらい、発表者以外にも英語での質疑ができるように練習を行うことができた。次に、4月に入学した1年生も新たなテーマを早々にみつけてポスター発表を行った。4月の入部直後から研究を行い、発表準備としてはタイトな日程だった。しかし、この研究をもとにして、観測の仕方や、有効数字の考え方、データの取り扱い方から、発表資料のまとめ方などを早くかつ実践的に伝えることができた。



図1 名城大学天白キャンパスにて



図2 ポスター『チョコッと光速測定してみませんか！？』

(2) スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

(8月7日・8日 神戸国際展示場 主催：文部科学省 JST)

『産・学・公が連携した環境改善事業～MORIBITOプロジェクト～』

櫻井 七彩 中川 俊明 松永 七虹 三島 守道 岩城 桃子

トヨタ自動車貞宝工場敷地内にある人工的な調整池を周囲の生物多様性を高めるためのビオトープに改変することを目的として「MORIBITOプロジェクト」という自然共生活動を行っている。野外生物調査活動から指標種の選定を行う活動について報告した。このプロジェクトは、トヨタ自動車、地域の大学、豊田市、矢作川研究所と連携した産・学・公の連携事業として、企業や外部の方々からの高度な内容の指導を受けながら、数年規模の長期的な計画を立てて活動している。昨年度から今年度にかけては、計画の立案と野外調査を行っており、指標種の選定を主な目的として活動した。今後の計画では、得られたデータをもとにして環境改善の施工とそのメンテナンス、及び指標種の追跡調査を行い、環境改善へフィードバックする計画である。今回の発表会では、そのプロジェクト内容の他に、活動の意義や、今後の見通し、また産学公連携の問題点などについて発表を行い議論することができた。

(3) 豊田市高等学校魅力発見フェスタ

(8月30日 スカイホール豊田)

主催：フェスタ実行委員会)

地域の中学生生徒が参加する豊田市高等学校魅力発見フェスタにおいて、SS科学部のブースを設け、科学体験のワークショップを行うとともに、研究ポスターを掲示して研究内容の発表を行い、その成果を地域の中学生と共有することができた。



図3 ポスター『MORIBITOプロジェクト』

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

研究開発実施上の問題点としては、まず英語の指導が挙げられる。SSH生徒研究発表会でも日本語・英語の要旨が必要となり、今後の発表指導において英語指導は必要不可欠である。しかし、SS科学部の顧問に英語の教員がおらず、部顧問の英語指導のほか、顧問以外の英語教員に依頼して指導を行ったが、研究内容が専門的になっており、専門用語も多く、専門用語の言い回しなどに苦心した。また、研究の意味などを理解した生徒・教員がその内容などを英語教員へ伝えながらの発表資料づくりとなるため膨大な時間を割くことになった。

2点目は、1年生の研究開始時期である。現時点では、主に秋以降に自らの研究テーマを設定し、研究を始めるが、それでは、冬の発表会には間に合わず、早くても2年生になってからの発表になる。今年度、1年生3名については、夏の発表に間に合うように、テーマを設定し、指導を行ったが、この流れを一つの雛型にして、指導していくことが求められている。

3点目は、各班の横のつながりである。今年度、月間計画に全体ミーティングの時間を3週間に1回程度の割合で設けた。ここでは、予定の確認と発表リハーサルなどを行った。しかし、これだけでは、別の班の進捗状況や予定を把握できていないのが現状である。このミーティングを進捗状況の中間発表会にして、各班の発表を行わせることで、班同士の横のつながりを強くし、情報共有していく必要がある。



図4 神戸国際展示場発表ブースにて

3-5-2 S Sclub の指導体制

1 S Sclub とは

S S H 関連の活動を充実させるためには、プログラムに多くの生徒が参加することが必要不可欠である。しかし、部活動との両立が難しく、参加生徒が S S 科学部や活動が少ない部活動に限られているのが現状であった。そこで、昨年度より、部活動に準じた S Sclub を創設し、S S 科学部員及び各種 S S プログラムに参加する生徒を所属させ、活動の充実を図った。

S Sclub 制度の特長は以下の通りである。

生徒にとっては、「第二の部活動」の位置付けとなり、第一に所属する部活動を休んで各種科学系プログラムに参加しやすい環境を提供することができる。また、S S H 予算で生徒の旅費や各種保険費用を賄うことができ、金銭面での支援が可能になる。さらに、3年生を主とする科学オリンピックの勉強会と、2年生を主とする科学の甲子園の勉強会を同時開催することで、「学年を越えた学び合い」の促進が期待できる。

教員にとっては、校外への引率出張や休日勤務に対する報酬が可能になるため、生徒への指導が容易になる。また、生徒の活動に対する部顧問や学年団の理解が深まる。

2 仮説

S Sclub 制度の活用によって、各種プログラムへの参加人数が増加し、本校の S S H 活動が充実する。

3 評価

S Sclub 制度の活用によって、各種プログラムへの参加人数が増加し、より多くの生徒が主体的に S S 事業に関わることができるようになった。

4 研究内容・方法・検証

ア 実施内容・結果

各種コンテスト等の指導や引率は、授業後や土日など、教員の勤務時間外に行われることが多い。昨年度から S Sclub 制度を導入し、時間外の指導に対して部活動指導と同等の報酬を出すことが可能になった。しかしながら、報酬を出す対象が S S 科学部顧問に限られていたため、無報酬で指導する教員が一部存在していた。今年度は、報酬を出す対象を、S S 科学部顧問に限らず指導する教員全員に拡大し、全校体制で各種コンテスト等に参加する生徒の指導ができるよう改善を図った。

その結果、時間外や休日に指導を受け持つ教員の数が増え、生徒に対する指導が充実するとともに、一部の教員に偏っていた負担が大幅に軽減された。

イ 生徒の参加状況

各種科学オリンピック及びコンテストへの参加生徒数は、3-5-4 各種コンテスト・科学の甲子園 に示す通り、概ね増加した。

科学の甲子園（愛知県予選）は定員が 12 名（6 名×2 チーム）までと決まっているため、一昨年度の 6 名（6 名×1 チーム）を除けば、参加者数は毎年 12 名と変化しない。運動部所属生徒に限って見てみると、平成 27 年が 2 名、平成 28 年が 5 名、平成 29 年が 2 名、平成 30 年が 7 名参加している。今年度は 2 名と昨年度と比べて減少しているものの、これまでと同様に継続して運動部所属の生徒も参加している。

トヨタ技術会連携課題研究（第 2 学年）への参加について、募集人数 17 名に対して希望者数は 30 名以上にも及んだ。参加した 17 名のうち 6 名は運動部所属生徒であり、部活動との両立を果たしていることがうかがえる。

これらの成果は、S Sclub 制度の活用により、S S H 活動と部活動を両立する方向に生徒の意識改革が進んでいること、また、生徒の活動に対する部顧問の理解が進んでいることが要因だと考えられる。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

今年度より、時間外の指導に対して報酬を出す対象を指導する教員全員に拡大した。しかし、S Sclub 制度の周知については教員並びに生徒に対して十分とは言い難い。今後、S Sclub 制度を校内へ一層周知していくことで、活用の幅をより広げることが期待できる。

3-5-3 S S 委員会

1 仮説

全てのホームルームにS S 委員を配置し、生徒自身がS S H事業における広報活動、企画運営、報告などの情報発信に携わることによって、他の生徒がS S H事業をより身近なものに感じることができる。また、S S 委員が中心となり他の生徒の事業参加を促進できる。

2 評価

- (1) S S Hだより (図1) を生徒が作成・発行しS S H事業について職員・生徒に発信することで、成果を全校で共有することができた。
- (2) S S H事業に積極的に参加、報告をすることによって、S S H事業に対する他の生徒の主体性が向上した。
- (3) S S H成果発表会等の運営に携わることで、S S H事業に対する興味・関心が高まった。
- (4) S S 委員会が、S S club 活動の一つになり、委員会活動が充実した。

第三章 三一五 S S 科学部の活動・各種コンテスト

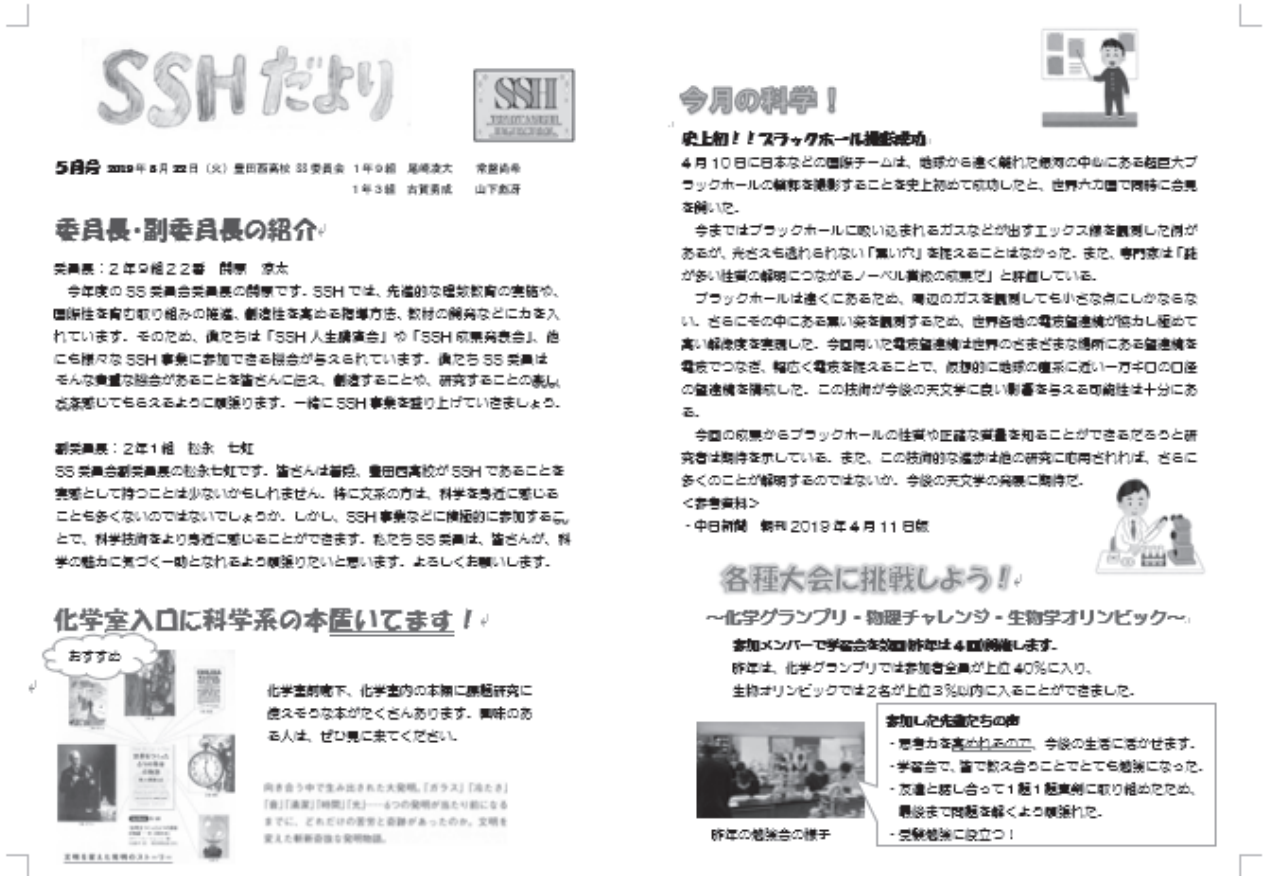


図1 S S Hだより 5月号

3 研究内容・方法・検証

- (1) S S Hだよりを作成し、校内外で実施されるS S H事業の取組・活動内容や最新の科学に関する話題を発信した。一年間で、全5回発行した。
- (2) S S H事業に積極的に参加、取材をした。成果を持ち帰り全校生徒に発信することで、成果を全校で共有した。
- (3) S S H成果発表会にて司会やマイク係、会場設置係、来賓の案内等を担当し、発表会全体の運営に携わった。
- (4) S S club 活動の科学の甲子園や、科学オリンピックなどに積極的に挑戦する生徒が増えた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

S S H事業をより発展、活性化させていくためには、全校生徒が主体的に事業に参加しようとする雰囲気や仕組みづくりが大切である。本年度は、昨年度を踏まえてS S 事業の取組・活動内容の発信を行うことに加えて、S S 委員が中心となり全校へと事業参加を促進していくことを目標とした。結果としては、S S 事業の取組・活動内容の発信は十分に行えたものの、全校への事業参加の促進はやや主体性に欠けるものとなった。今後は主体的な委員会活動とさらなる課題研究の充実を目指していきたい。

3-5-4 各種コンテスト・科学の甲子園

1 仮説

高等学校で学習する基本的な内容から、教科書では扱わない科学の世界を紹介する問題に取り組む中で、学習してきた内容を未知の問題に応用することにより、現在の科学技術への学習意欲や思考力・判断力・表現力が高まる。また、コンテストを勝ち進むことにより、意欲や能力の高まりを生徒自身が客観的に確認できる。

2 評価

化学グランプリは1名の生徒が全国での成績上位5%に入り、生物学オリンピックでは参加者全員が上位30%に入った。物理チャレンジは5名の生徒が参加したが、5名とも第2チャレンジに進むことはできなかった。理論問題の平均点は全体平均より10点上回っていた。実験レポートの結果より、5名ともグラフや表の書き方についての評価が他の項目より低く、このことは本校の課題研究本体の改善点でもあることがわかった。今後、課題研究委員会でも報告をして、改善方法を検討していく。今年度は全国大会に生徒を出場させることができなかったが、年々少しずつではあるが参加生徒の結果は全体的に向上している。また、数学オリンピックについては、多くの生徒が自発的に学習会に参加するなど、意識の高い生徒が育っている。

科学の甲子園では、残念ながらトライアルステージ（県1次予選）を突破することはできなかったが、それまでの準備の過程を通して、化学グランプリや生物学オリンピック等に出場してみたいという、次なる目標ができた生徒も多くみられた。

日本数学コンクールでは、1年生1チームが団体戦奨励賞を受賞した。コンクールを通じて数学へのさらなる探究心が養われ、次年度に向けての強い意欲がみられた。

3 研究内容・方法・検証

(1) 物理チャレンジ・化学グランプリ・生物学オリンピック

ア 実施内容・結果

学習会を4回実施して臨んだ。化学グランプリでは9名中5名の生徒が上位20%に入ることができた。このうち、上位10%に入った1名の生徒は東海支部奨励賞を受賞し、さらに上位5%に入った1名の生徒は東海支部長賞を受賞した。生物オリンピックでは参加生徒2名が上位30%以内に入ることができた。

物理チャレンジは過去2年間参加者がいなかったが、本年度は5名から参加希望の申し出があった。他のコンテストと比較して参加者数が少ない要因には実験課題レポートの提出が必要なが考えられる。今年度物理チャレンジに挑戦した3年生は2年・3年と課題研究を実施していることから、一通りの研究活動の流れを経験しており、実験課題レポートに取り組むことへの苦手意識が低下しているのではないかと考えられる。さらに、3年生の課題研究の授業において今年度の実験課題のテーマを研究テーマとするグループがあったことで、使用する実験器具等の共通化を図ることができた。実験活動は集中して取り組んだほうがより効率的であると考え、休日に実験活動日を設けた。また、生徒は昼休みや授業後の時間にコンピュータを利用して、実験のまとめ作業を行った。

- (ア) 物理チャレンジ 7月7日(日) 5名参加
(参考 H30 0名、H29 0名、H28 3名)
- (イ) 化学グランプリ 7月15日(月) 9名参加
(参考 H30 11名、H29 11名、H28 6名)
- (ウ) 生物学オリンピック 7月14日(日) 2名参加
(参考 H30 4名、H29 6名、H28 11名)



図1 実験の様子



図2 実験データの整理

イ 生徒の様子・変容

事後の生徒アンケートの結果から、参加した生徒全員が科学的な興味・関心を高めることができ、思考を深めることができたと答えていた。また、参加した多くの生徒がそれぞれ興味・関心の高い科学分野の研究者になることを希望していることがわかった。特に、物理チャレンジ参加者においては、参加理由の中に「実験課題レポートに取り組みたかったから」「課題研究や授業以外での研究活動をしたかったから」など、研究に対して積極的な姿勢がみられた。



図3 名古屋大会会場にて

(2) 科学の甲子園

ア 実施内容・結果

夏休みに1、2年生の中から理数的素養が高く意欲のある生徒を募集し、2年生10名、1年生2名の計12名が参加を希望した。あいち科学の甲子園2019には2チームを構成して出場した。各チームは2年生5名と1年生1名の混合チームであり、また2年生のうち1名は文型クラスの生徒である。授業後や考査後などに学習会を計画的・定期的に行った。学習会では、専門科目の教員による生徒への指導や生徒への学習教材の提供を行うとともに、大会に向けてチーム全体で自学・自習できる学習環境を整備した。



図4 名古屋大会会場にて

イ 生徒の様子・変容

科学の甲子園に参加したことで、未知や科学への興味、学習成果の応用への興味、真理を探究する姿勢が伸長したという感想が多くみられた。また、実技試験においても、役割分担を行いながら協働して取り組む様子が見られた。参加した生徒にアンケートをとった結果、3年次に化学グランプリや生物学オリンピック等の各種コンテストに出場したいという意欲をもつ生徒が多くみられ、生徒の意欲の向上に役立ったと考えられる。

(3) 日本数学コンクール

ア 実施内容・結果

数学への強い興味・関心をもつ生徒を全校から募集し、3年生3名、1年生8名の計11名が出場を希望した。生徒への学習教材の提供を行うとともに、授業後の自主学習会を定期的に行える学習環境を整備した。3年生1チームと1年生2チームが出場し、このうち1年生1チームが団体戦奨励賞を受賞した。



図4 新三河タイムズ (R1.12.5(木)発行)

イ 生徒の様子・変容

コンクールに参加したことで、生徒自身の思考が深まった、学問を探究することの楽しさを再認識した、などの肯定的な感想がみられた。また、振り返り活動の中で複数の生徒が、次年度の大会を見据えて今回以上に勝ち上がるために必要な取組を詳細に提案する様子が見られた。

(4) 数学オリンピック

ア 実施内容・結果

令和2年1月13日に開催された数学オリンピックにおいて、2年生10名、1年生3名の計13名が出場した。数学オリンピックでは5年前にAランクの生徒を1名輩出しており、それに続く生徒を育成することを目指している。12月から週1回校内で「数学オリンピックの学習会」を開催した。学習会では主に過去問を解き、互いに解説・質問し合う活動を行った。

イ 生徒の様子・変容

学習会の中で、互いに難しい問題を解いて解説し合うことで、生徒同士が高め合う様子が見てとれる。当日の結果に期待する一方で、次年度に向けて受験した1年生を中心に今後も学習会を実施していく予定である。

第4章 実施の効果とその評価

1 課題研究

仮説として、『「課題研究」を軸に据えたカリキュラム・マネジメントを推進し、校訓「躬行実践（自ら求め自ら学ぶ）」を体現させれば、生涯にわたって課題発見・課題解決を目指すたくましい生徒が増加する。』を掲げて、第Ⅱ期の研究を行っている。その中で、本年度新たに、「課題研究」の3年間の授業の流れを作る取組を行った。

カリキュラムや授業内容を大幅に改善し、仮説の検証に向けて全校体制で動き始めている。カリキュラムとしては、3年間を見通した計画を立てた。5単位の課題研究の授業を現在の1年生から年次進行で行うとともに、今年度から3年生の成果発表会を夏に前倒して行うように変更した。また、授業内容についても、継続性を重視し、3年生の成果発表会を見据えた指導計画を作成した。

新しいカリキュラムで課題研究を実施していくに当たり、教員研修も行った。継続性に重点を置き、それを全校で遂行するためには、教員の生徒に対する評価・助言の質を高める必要があると考え、「生徒のポスターを評価する」というテーマで実施した。2月に実施する2年生の中間発表会で教員が生徒に適切な助言を与え、それをもとに3年次の課題研究を充実させることを期待している。

課題研究における本年度の生徒の変容結果を表1に表す。各学年で姿勢・態度の伸長が十分にみられる結果となった。その中で興味深いのは、問題発見・問題解決能力の伸長である。新しいカリキュラムで実施した1年生で、早速効果が出ていると考えられる。3年間を通した計画を立てて行うことで、特に、問題発見能力の伸長につながるのではないだろうか。このことを検証するためには、もう少し時間を要する。

表1 令和元年度課題研究生徒の変容結果

4 観点 11項目 SS科目	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能力			
	① 未知や科学	② 学習成果の応用	③ 自主性	④ 協働性	⑤ 探究心	⑥ 記述析力力・説明構成力	⑦ 情報・収集・データ処理	⑧ 思考力	⑨ 判断力	⑩ 表現力	⑪ 創造性
SS課題研究Ⅰ（1年）	○	△		◎	○	○	○	◎		○	
SS課題研究Ⅲ（2年）	○		○	◎	○		○	△	○	○	○
SS課題研究Ⅴ（3年）			◎		◎	○	◎	◎	◎	○	○

伸長評価：◎ 期待以上の伸長 ○ 期待通りの伸長 △ 期待以下の伸長

2 企業連携

第Ⅰ期から掲げている企業連携では、トヨタ自動車をはじめとして、食品工業技術センター、榊塚味噌など複数の企業と連携を図ってきた。第Ⅱ期では、新たに次に紹介する連携を始め、大きな効果を得ている。

一つ目は、トヨタ自動車が行う自然共生活動における連携である。「水辺と緑の MORBITO プロジェクト」として、トヨタ自動車貞宝工場の従業員と本校生徒が協働して工場周辺の環境調査を行った。本校からはSS科学部の生徒を中心にその活動に参加し、工場と地域生態系との間で良好な関係を築くことの大切さについて学ぶ機会となった。この取組は今後も継続していく予定であり、SS科学部以外からも参加者を多く募り、さらなる発展を目指したい。

二つ目は、トヨタ技術会と連携した、「トヨタ技術会連携課題研究」である。2年生の「SS課題研究Ⅲ」の時間を用いて、トヨタ自動車の有志社員と生徒が協働して、「スマートシティで日常生活とコネクするモビリティ」作りを行った。生徒にとって、観察・実験は多く経験してきているが、普通科高校に在籍している以上、工業的なものづくりの経験に乏しい。そのため、生徒はトヨタ自動車の社員から手ほどきを受けて、車体作りなどの学習を行った。生徒にとっては初めてのことで、より具体的なものづくりや工学に対する興味をもつことができ、STEM教育やキャリア教育にもつながる結果となった。



図1 MORIBITOプロジェクト集合写真



図2 環境調査の様子



図3 ミニカー製作の様子



図4 アイデアオリンピック

3 生徒・教員及び保護者の変容

(1) 生徒の変容

8月に実施された課題研究成果発表会における、各学年の生徒の感想を表2に挙げる。課題研究を本格的に行う前の1年生にとっては、3年生の頑張りを肌で感じ、今後の取り組み方について考える契機となるとともに、文型課題研究に対する理解を深めることにもつながった。また、課題研究の実験や分析作業を行っている最中の2年生にとっては、自分のこととして捉える意識が芽生えてきており、3年生の研究に対する思考・技術・熱意等を積極的に吸収しようとする姿勢がうかがえる結果である。課題研究を終えた3年生にとっては、将来に向けて前向きな意見がある一方で、課題研究の在り方、取り組み方に対する批評的な目も養われていることがうかがえる。このことから、3年間を通して課題研究を行っていくことが重要だと考えられる。

表2 令和元年度SSH成果発表会生徒意見

[1年生]

- ・2年生になった時のテーマ選択にとても役立つ時間でした。
- ・テーマ設定の仕方が順序よく立てられており、段々と具体的な内容になるように設定されていて良かった。
- ・文型の課題研究は何をしたらよいか分からなかったが、研究内容がととても面白く参考になった。
- ・答えのない課題に対し、自分自身で考えるよいきっかけになった。

[2年生]

- ・自分たちの研究の穴を的確にみついていた。自分たちも先輩方のように的確な考察をしていきたい。
- ・文学を研究すること自体SSHにおけるテーマ設定として珍しく、自分たちの今後の研究活動に影響を及ぼすと思いました。
- ・事前調査の仮説をしっかりと立てて準備しておくことの重要性を学びました。
- ・改善しようとしたときにいくつかの仮説を出し、要因を特定していくというスタンスを見習いたいと思った。

[3年生]

- ・専門用語を多くの方が分かるように伝えるため、相手を納得させるような言葉選びの実践となった。
- ・課題研究で行ったことが、大学でより深く研究していくための予行練習になった。
- ・産学連携のような班を増やすといいと思った。生徒だけでやるよりも、学べることははるかに多い。
- ・課題研究について、学年の枠を超えた話し合いの場を設けてほしい。

(2) 教員の変容

第Ⅱ期の研究の大きな柱は、課題研究の充実である。「課題研究委員会」については、理科や数学科教員のみならず、各教科の教員がそれぞれ加わることで文型・理型いずれの課題研究に対しても柔軟に対応し、課題研究の授業や発表会等の企画立案及び運営を行っている。その中で、課題研究に関する研修会も行ってきた。

このような取組を通して、教員のSSH事業に対する意識が年々良い方向へ変わってきている。課題研究の授業を開始した当初は、指導を理科・数学科教員に丸投げする教員も少なからずみられたが、今年度の授業においては、ほとんどの教員が主体的に指導に関わり、授業の充実、課題研究の円滑な運営・進行につながっている。

その一方で、理型クラスに担任または副担任として関わる、文系教科の教員にとっては、理型課題研究を担当せざるを得ず、どのように指導に関わっていくかを模索している教員も多い。今後、教科の枠を越えた教員間の連携によって、各教員が主体的に全体の指導に関わることができるような方策が必要と考えている。

(3) 保護者の変容

SSH事業についての保護者への説明は、高校合格者対象に行っている合格者説明会から開始している。また、授業見学会、人生講演会、SSH成果発表会、PTA懇談会など、保護者が集まる機会ごとに、SSH事業についての説明やその成果報告を行っている。さらに、学校のWebページも随時更新し、成果を発信している。

保護者にもSSH事業は好意的に受け止められており、また本校の大きな特色となっているという認識をもつ保護者が多い。令和元年度のSSH成果発表会に参加した保護者の任意アンケートの自由記述意見が下記（抜粋）である。特に、意見の②にあるように、理科に限らず人文・社会科学分野でも充実した課題研究を行っていることに對する肯定的意見がみられたことは、本校が実施している課題研究の取組が評価されたものと考えている。

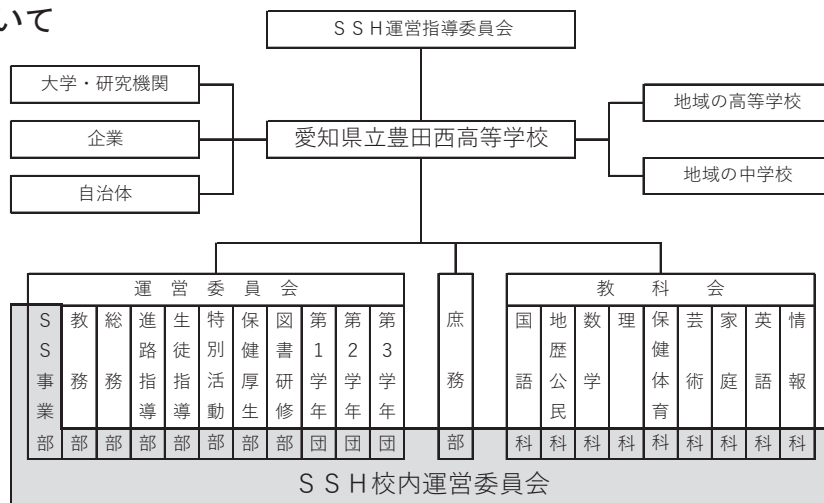
表3 令和元年度SSH成果発表会参加保護者意見

- 豊田西高校のSSH事業は平成30年度より2期目（5年間）のSSH事業が採択され、継続的にSSH事業を全校体制で実施しております。保護者の方の率直な御意見が伺えると幸いです。
- ①テーマを決めるのがまず難しいので、4月の入学式の時に過去のテーマ一覧が頂けると考えやすいかも。もしかしたら、生徒はもらっているのでしょうか。
 - ②高校生活で色々興味をもったことをテーマにして、実験・研究できることはSSHならではのメリットだと思います。さらなるレベルアップを期待しています。
 - ③今回の発表会もそうですが、人生講演会も毎年楽しみにしております。今後の末永い継続を願っています。
 - ④特に理型だと専門的な知識が不足している子供たちだけでは、せっかくの実験も失敗に終わってしまうことも多いかと思えます。失敗から学ぶことも大切かもしれませんが、専門的な知見からのアドバイスをもらえるような体制もさらに作ってあげられると、より高い成果が得られるのではないかと思います。
 - ⑤男の子のためか、SSHの活動について自分の課題研究については話してくれることがありますが、それ以外については話題になることはありません。パンフレットに載っている活動に対して、どれくらいの生徒が関わっているのかわかりたいです。海外との交流は、進路説明会等で聞いた気がします。
 - ⑥部活動をしていると、課題が多いと感じますので、SSHに時間が割ける様にしてほしいです。
 - ⑦考えたり、発表したり良い機会だと思います。
 - ⑧生徒が、引き続きSSH事業に励めるよう御指導お願い申し上げます。
 - ⑨様々な視点のテーマで面白く見させていただきました。ポスター発表の学生たちに実験結果からの考察がうまくまとまってないケースが多くみられたと思います。研究の面白さを感じることができるよう、指導していただければと思います。グラフの数値（間隔）の取り方と誤差が少し微妙な感じがしました。
 - ⑩どの発表もまじめに取り組んでいて良かったと思います。
 - ⑪SSHの高校に指定されているという事は、とても有難いと思っています。学校全体で、とても力を入れているというのを感じます。これからも続けて頂きたいと思っています。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 SSH校内運営委員会について

本校ではSSH事業の企画・運営及び分析評価するために以下のような体制を組織している。本委員会は校長、教頭、事務長、総務主任、教務主任、進路主任、生徒主任、SS事業部（9名）及び各分掌、各学年、各教科からのそれぞれ代表者1名で構成する。2か月に1回程度会議を行い、SSH事業の推進を全校一体となって進めている。



2 SSH運営指導委員会について

(1) 組織

本校SSH研究開発事業の運営に際し、指導・助言を行う有識者（9名）からなる運営指導委員会を設置する。

氏名	所属	職名
渡邊 幹男	愛知教育大学	教授
半田 太郎	豊田工業大学	教授
久門 尚史	京都大学大学院工学研究科	准教授
谷口 博基	名古屋大学大学院理学研究科	准教授
大谷 寛明	自然科学研究機構 核融合科学研究所	准教授
天野 明典	豊田市立朝日丘中学校	校長
中神 康次	豊田市役所企画政策部未来都市推進課	課長
吉村 雅行	トヨタ自動車株式会社総務部管財・渉外室	担当課長
野田 清衛	蔵元樹塚味噌 野田味噌商店	代表

(2) 活動計画

- ・令和元年度SSH事業計画の説明
- ・令和元年度に実施したSSH事業の内容と成果の説明

3 令和元年度豊田西高等学校SSH運営指導委員会の記録

(1) 第1回運営指導委員会

ア 日時及び会場

令和元年8月1日（木）午後1時～午後2時 豊田市民文化会館 会議室B

イ 出席者（敬称略）

中村 羊大（愛知県教育委員会 高等学校教育課 指導主事）

運営指導委員 渡邊 幹男 谷口 博基 大谷 寛明

天野 明典 中神 康次 吉村 雅行 野田 清衛

ウ 学校側出席者

小瀧 雄一郎（校長） 櫛田 敏宏（教頭） 杉本 正樹（教頭）

楢本 紘司（SS事業部主任） 今田 祐之（教務主任） SS事業部員5名

エ 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要

(ア) 運営指導委員御指導

(発表会の感想や御指導)

- ・サイエンスのテーマに立脚した研究が増えていて、全体のレベルが上がっている。
- ・理科だけの内容かと思ったら、文系の発表もあり面白かった。
- ・文型の課題研究では、無理矢理結論を出そうとしていたが、本当にそれで良いのだろうか。
- ・理型課題研究では、科学用語に対して、もっと理解を深めてプレゼンする必要がある。
- ・インターネットに載っている公式をそのまま鵜呑みにするのは危険であり、なぜその式で表されるのかを理解する姿勢が大切である。
- ・核となる「スーパーサイエンス」の名にふさわしい高度な研究がほしい。
- ・生徒同士がディスカッションしている姿があまりみられない。
- ・先行研究や引用文献がみられない。評価基準にそれが含まれていないのも問題である。
- ・生き生きとプレゼンテーションをしている姿を見て、このような生徒とともに仕事をしたいと感じた。
- ・他校の生徒が一生懸命発表する姿が良かった。

(課題研究やSSH事業の在り方に対する御指導)

- ・グループ研究では、チームのリーダーについていけない生徒も中にはいるのではないかと。
- ・課題研究においても、「産学公との連携」をいかに盛り込んでいくかを議論すべきである。
- ・社会人として仕事をしている感覚からすると、課題を発見することが一番重要である。
- ・テーマ設定の面で蓄積ができたので、それを整理してテーマ・分野別にまとめるとよいだろう。
- ・テーマ設定には、学会を活用するのも一つの方法である。
- ・最終的には、「よりよい社会」を意識したテーマ設定であってほしい。
- ・1年生、2年生が研究を引き継ぐと、研究が継続してより深まったテーマになるのではないかと。
- ・これまでの研究成果の蓄積を活用し、同じ研究テーマであっても視点を変えたり、方法を変えたりして実施すれば少しでも負荷低減につながる。
- ・教員研修は重要であり、若手教員に研究させるのも一つの方法である。
- ・運営指導委員に講師になってもらい、教員研修を行うのはどうか。
- ・教師には、どうしたら興味をもって課題研究にのめりこませることができるかを研究してほしい。
- ・この事業では、追究する楽しさや追究する方法をいかに生徒たちに身に付けさせるかが大切である。
- ・愛知県では小中学校の理数教育が充実している。それを踏まえた指導をしてほしい。

(イ) 教育委員会御指導

- ・新学習指導要領では、「生徒」が主語になっていて、「生徒がどのように学んで、生徒が学んだ結果どのような力、資質能力を身に付けたか」が大切である。
- ・課題研究の在り方というのは、まさしく、次の科目の「理数探究」のパイロット、雛形になるような形であり、理科・数学以外の教員による指導、数学的なものの見方・考え方、論理的なものの見方・考え方の導入が欠かせない。
- ・教育再生実行会議の第十一次提言において、普通科の高校が特色を生かしていくための「類型」の例が四つ示されたが、その中の一つがまさにSSHが行っている内容と合致する。
- ・SSHとしての教育を行うことによって、「生徒が何をできるようになったか」を見てもらうことは、実際の大学入試にもつながる。探究に対する適正な評価が大学からも評価される時代が到来するはずであるので、自信をもって探究のプロセスを大事にしているということを大々的にアピールし、他校に普及させてほしい。

(2) 第2回運営指導委員会

ア 日時及び会場

令和2年2月13日(木) 午後3時50分～午後4時50分 豊田西高校 会議室

イ 出席者(敬称略)

赤石 定治(科学技術振興機構 理数学習推進部 先端学習グループ 主任調査員)

中村 羊大(愛知県教育委員会 高等学校教育課 指導主事)

運営指導委員 渡邊 幹男 久門 尚史 大谷 寛明

天野 明典 中神 康次 吉村 雅行 野田 清衛

視察者2名

ウ 学校側出席者

小瀧 雄一郎（校長） 櫛田 敏宏（教頭） 杉本 正樹（教頭）
楯本 紘司（SS事業部主任） 今田 祐之（教務主任） SS事業部員4名

エ 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要

（ア）運営指導委員御指導

（発表会の感想や御指導）

- ・昨年に比べてレベルが上がっている。継続することによりさらにレベルが上がるのが期待される。
- ・ポスターのまとめ方が改善されている。
- ・今回、教育系の大学生や大学院生も見に来ていたが、この取組は教員を目指す人にとって魅力のあるものになっている。
- ・ポスターセッションでは、発表者がいない時間帯もあり、その時間帯でもポスターを見る人がいる。そのことを念頭に入れて、もう少しポスターの作り方を考えると良いのではないか。文を長々と書くのではなく、箇条書きでまとめる等の工夫が必要である。
- ・発表時間が5分間だったのは、少し短かったかもしれない。
- ・文型課題研究はテーマが幅広く面白。大人を驚かせるような内容もあった。
- ・生徒に自己評価を尋ねたところ、「(研究内容は) 深くないです」と返答があった。これを聞いて、きちんと自己分析できており、7月の成果発表会に向けて改善の余地があると感じた。
- ・「伝える」ことはどういうことか、生徒に考えさせてほしい。
- ・質問の技量や返答の技量といったところは、日本人の弱点である。そこを克服して行ってほしい。
- ・豊田市ならではのテーマがもっとあってもいいのではないか。
- ・英語のプレゼンテーションがあってもいいのではないか。期待したい。

（課題研究やSSH事業の在り方に対する御指導）

- ・先行研究を調べているところが前回からの改善された点であるが、一方で、それを十分に活用できていない班がみられる。先行研究をいかに活用するかが今後のポイントと感じる。
- ・スマートフォンの使用を許可したことにより、アプリの活用など、生徒の工夫がみられる研究が出てきた。今後はその幅をさらに広げるために、活用方法の提案を教員側からしていくべきである。
- ・データの少なさが気になる研究がみられた。データをとるときは計画的に行うよう、指導が必要である。
- ・着眼点は良いが、掘り下げ方が今一步という、惜しい研究が多い。
- ・文型の課題研究については、例えば文化財の活用等、ポイントを絞ると良い。
- ・文型課題研究では、単なるアンケート調査だけでなく、オープンデータを活用し、その分析を行っている班がみられた。このような取組を広げてほしい。
- ・理型課題研究では、「研究すること」が目的になってしまっているような感じがするので、改善が必要である。
- ・プログラミングをテーマにした課題研究は、これからの時代に必要なものだと思う。
- ・企業が高校と連携することは、企業にとってみれば社会貢献活動の一環でもある。さらに、研究員が高校生に説明する機会があることも、研究員にとって良いことである。

（イ）教育委員会御指導

- ・運営指導委員会を年間2回開催するのは、充実した取組であると思う。
- ・発表のレベルが上がっているが、ディスカッションが不十分である。豊田西高校の生徒は、空気を読むあまり、相手に対して厳しい指摘ができないという傾向を感じる。もっと厳しい意見を言って議論することも生徒のさらなるレベルアップには欠かせない。
- ・スマートフォンの有効な活用など、一部の優れた取組を、全体の取組として広げて行ってほしい。
- ・理型においては、研究内容も、理科だけでなく、技術、工学分野があり、さらに数学分野の研究も数多くみられた。STEM教育が充実していると感じる。
- ・SSH活動に熱心に取り組んだ生徒が、難関大学に推薦合格したと聞いた。これはSSH活動を大学に評価してもらったからであり、SSH事業の成果であると考えられる。
- ・これからはグローバル社会で活躍できる人材の育成が重要である。
- ・愛知県では令和4年度に2校に理数科を設置し、そこでは理数探究の授業を展開する。課題研究はその理数探究のモデルであってほしい。

第6章 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

1 課題研究

3年間かけて生徒全員が課題研究に取り組む教育課程と全教員で課題研究を指導する校内体制が昨年度から始まった。昨年度、今年度は過渡期であり、第1学年での授業内容の差から生じる指導計画の変更や、実施時期の前倒しによる研究時期の調整など、運営上の課題も多かった。令和2年度はこれらの課題が解消されるので、指導体制の効率的かつ持続的な運営、課題研究を通じた生徒の資質・能力のさらなる開発、本校の開発した課題研究のノウハウの地域への波及が今後の研究開発の方向となる。我々は三つの課題を設定している。

- ①課題研究の内容のさらなる向上
- ②地域の中学・高校、企業・大学・豊田市と協働した課題研究の開発
- ③生徒一人一人の資質・能力の変容を定量的に評価する手法の開発

これらの課題を解決するために毎週行っている「SSH事業部会」「課題研究委員会」にて議論を重ね、新たな改善案を作成し、SSH校内運営委員会等、学校全体で議論を深めている。①については、本年度、各学年の年間指導計画が改善され、研究そのものに力を入れることができるようになった。その過程で、多くの指導案・ルーブリック・ワークシートなどが開発・改善され、蓄積された。これを整理して「課題研究テキスト」の作成を行い、全ての教員が指導しやすい体制を構築することが今後の研究開発の方向である。また、生徒への指導・助言の効率を高めるため、教員研修会による研鑽、及び卒業生を活用した課題研究TAの増員と資質向上を図る。②については企業や豊田市との連携を生かした課題研究は今年度も開発できたが、一方で、大学と連携した課題研究のさらなる開発が課題となっている。スポーツ科学の先進的研究で有名な中京大学と、運動部の活動に関する課題研究において連携するとともに、「豊西総合大学（3-3-4参照）」で講師としてお越しいただいた大学教授と連携を深めるなど、連携先の開発を推進していく。また、地域の中学・高校と連携した課題研究の開発においては、ハード面では、成果発表会における発表の件数増加や、「課題研究情報交換会（3-1-4参照）」をはじめとした研究会の充実が必要である。ソフト面では、部活動における他校との共同研究を皮切りにして、課題研究でも他校と共同研究できる素地を整えていきたい。③についてはこれまで開発した事業評価の手法では「能力の向上」について定量的な把握に一定の効果はあったものの、十分なものとはいえなかった。また、教員研修会で実施したルーブリック評価においても、教員による評価のばらつきが生じているのが現状である。新しい教育課程や「新入試」を見据えながら、より客観性の高い評価方法の開発を行い、最終的には各個人の取組と成果を5段階で評価することを目標とする。

2 海外研修

第I期2年次よりSSHイギリス海外研修を立ち上げ、「友好教育交流提携」を結んだレプトン校、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）に代表生徒10名を派遣するのも今回で6回目となった。研修の成果をまとめて全校集会や成果発表会等でプレゼンテーションによる報告会を行い、成果の波及には一定の効果がみられた。一方で、国際性の向上に先進的な取組をしているSSH先進校の事例を参考にすると、学校全体へのさらなる波及には、海外連携校の生徒が本校を訪問すること、あるいはより多くの生徒が海外研修に参加することが効果的である。本校及び連携校の実情を鑑みると、Skype等による遠隔授業を通じた相互交流や、生徒負担が少ない近隣地域との連携が効果的であると考えられ、これらの開発を通して「より多くの生徒が海外研修に参加できる仕組み」の構築を進めていく。

3 地域の中学・高校との連携

「SSH成果発表会」の第I期の課題は、平日での実施であったため、本校SSHの成果を直接、他校生徒に波及させるには至っていないことであった。そこで、今年度は夏季休業中の8月1日（木）に開催し、地域の中学・高校の生徒の参加・発表が実現するとともに、教員の参加もしやすくなった。その一方で、周知徹底が遅れたこともあり、発表件数は少数にとどまったのが課題である。そのため、令和2年度は、7月29日（水）の開催を決定し、近隣高校に研究発表を依頼している。また、「科学の甲子園ジュニア」に挑戦する地域の中学校と連携して、高校生が直接中学生の理数学習や探究活動を支援する企画を立ち上げる予定である。このように地域の学校との連携を深め、SSHの成果共有を深化させていきたい。

第7章 関係資料

資料1 令和元年度 豊田西高校SSH関連事業一覧

番号	事業名	実施日	参加人数	学校外参加
0	課題研究委員会（週1回・月曜4限・のべ30回）	通年	14	—
	SSH事業部会（週2回・水1、木1限・のべ50回）	通年	11	—
1	科学の甲子園・科学オリンピック学習会	4/5(金)～	のべ250	—
2	愛知教育大学連携事業（シデコブシ）	5/1(水)～	10	—
3	トヨタ技術会連携「ものづくり課題研究」	5/17(金)～	17	（トヨタ技術会）
4	豊田市・トヨタ自動車連携（環境調査）	5/26(日)～	のべ70	—
5	科学オリンピック（物・化・生・数）	7/7 他	のべ26	—
6	SSH女性技術者講演会	7/9(火)	380(1年)	—
7	東海フェスタ（東海地区SSH発表会）	7/13(土)	28	（名城附SSH）
8	SSH人生講演会（字幕翻訳家 林 完治氏）	7/16(火)	全校(1080)	保護者他50名
9	あいち食品工業技術センター訪問研修	7/26(金)	16	—
10	とよたエコフルタウン訪問研修	7/26(金)	14	—
11	蔵元 榎塚味噌訪問研修	7/30(火)	23	—
12	SSH成果発表会	8/1(木)	全校(1080)	豊田市長他100名
13	SSH運営指導委員会①	8/1(木)	—	—
14	SSHイギリス海外研修代表生徒事前指導	8/2(金)～	10	—
15	日本数学コンクール	8/3(土)	11	—
16	SSH生徒研究発表会（全国大会）	8/6～8	9	（SS科学部）
17	核融合科学研究所訪問研修	8/8(木)	36	—
18	オープンスクール（SS科学部活動紹介）	8/9(金)	20	中学生他1500名
19	トヨタ東富士研究所訪問研修（他校と合同実施）	8/21(水)	31	（豊田工業高校23）
20	東京大学訪問研修（ナノテク）	8/22(木)	22	—
21	マスフェスタ（大手前高校SSH）	8/24(土)	3	（大手前高校SSH）
22	豊田市連携事業③「魅力発見フェスタ」	8/30(金)	30	（豊田市）
23	愛知教育大学連携事業（シカの食害）	9/23(月)	11	—
24	科学の甲子園愛知県予選	10/19(土)	11	（愛知県）
25	「トヨタ技術会課題研究」発表	11/3(日)	17	（トヨタ技術会）
26	豊西総合大学講座	11/7(木)	720(2,3年)	—
27	豊田市連携事業④「サイエンスカーニバル」	12/15(日)	15	とよた科学体験館
28	科学三昧 in あいち 2019	12/27(金)	22	（愛知県SSH）
29	課題研究教員研修会	1/30(木)	（全職員）	—
30	豊田工業大学高大連携研修（科学英語）	2/1(土)	10(予定)	—
31	第2学年「課題研究Ⅲ」中間発表会	2/13(木)	720(1,2年)	50
32	SSH運営指導委員会②	2/13(木)	—	—
33	名大MIRAI GSC ドイツ海外研修	3/8～15	2	（名大GSC）
34	SSHイギリス海外研修	3/8～16	10	—

※他に以下のSSH校の発表会などに参加している。

半田高校、一宮高校、時習館高校、岡崎高校、刈谷高校、京都市立堀川高校 等

また、徳島県立城東高等学校、宮崎県立延岡高等学校より本校SSH事業の視察があった。

資料2 教育課程表

平成31年度教育課程編成表(平成30、31年度入学生)

教科	科目	標準 単位数	1年			2年			3年			合計		
			共通	文	理	文I	文II	理	文I	文II	理	文I	文II	理
国語	国語総合	5	5								5	5	5	
	現代文A	2												
	現代文B	4		2	2	3	3	2	5	5	4			
	古典A	2				4	4	2	4	4	2			
	古典B	4		3	3				3	3	3			
地理 歴史	世界史A	2			2								2	
	世界史B	4		3		④	④		7	3	7	3		
	日本史A	2												
	日本史B	4		3	②			③	3	7	3	7	⑤	
	地理A	2												
	地理B	4												
公民	現代社会	2	2						2	2	2			
	倫理	2				3	3		3	3				
数学	数学II	3		3	2				3	3	2			
	数学B	3		3	2				3	3	2			
	数学III	5			2			4			6			
	※標準数学α	2				2			2					
	※標準数学β	3				3			3					
	※応用数学α	2					2			2				
	※応用数学β	3					3			3				
	※応用数学γ	4						4			4			
	※SS数学I	3	3						3	3	3			
※SS数学A	2	2						2	2	2				
理科	物理	4			②			④			⑥			
	化学基礎	2		3	2				3	3	2			
	化学	4			2			3			5			
	生物	4												
	※応用理科	3				3	3		3	3				
	※SS理科基礎	4	4						4	4	4			
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	7	7	7			
	保健	2	1	1	1				2	2	2			
芸術	音楽I	2												
	美術I	2	②						②	②	②			
	書道I	2												
外国語	コミュニケーション英語I	3	3						3	3	3			
	コミュニケーション英語II	4		3	3				3	3	3			
	コミュニケーション英語III	4				3	3	3	3	3	3			
	英語表現I	2	2						2	2	2			
	英語表現II	4		3	2	3	3	3	6	6	5			
家庭	家庭基礎	2	2					2	2	2				
情報	情報の科学	2												
※SS課題研究I		1	1					1	1	1				
※SS課題研究II		1	1					1	1	1				
※SS課題研究III		1		1	1			1	1	1				
※SS課題研究IV		1		1	1			1	1	1				
※SS課題研究V		1				1	1	1	1	1	1			
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3			
	総合的な探究(学習)の時間	3~6												
合計			32	32	32	32	32	32	96	96	96			

平成31年度教育課程編成表(平成29年度入学生)

教科	科目	標準 単位数	1年			2年			3年			合計		
			共通	文	理	文 I	文 II	理	文 I	文 II	理	文 I	文 II	理
国語	現代文 B	4				3	3	2	3	3	2			
	古典 A	2				4	4	2	4	4	2			
	古典 B	4		3	3				3	3	3			
	※SS国語総合	5	5						5	5	5			
	※SS現代文	2		2	2				2	2	2			
地理 歴史	世界史 B	4		3		④	④		7	3	7	3		
	日本史 A	2				④	④		④	④				
	日本史 B	4		3	②			③	3	7	3	7	⑤	
	地理 A	2												
	地理 B	4												
	※SS世界史A	2			2									2
公民	現代社会	2	2						2	2	2			
	倫理	2				3	3		3	3				
数学	数学 III	5						4						4
	標準数学 α	2				2			2					
	標準数学 β	3				3			3					
	応用数学 α	2					2				2			
	応用数学 β	3					3				3			
	応用数学 γ	4						4						4
	※SS数学I α	3	3						3	3	3			
	※SS数学I β	4	2						2	2	2			
	※SS数学II α	3		3					3	3				
	※SS数学II β	3		3					3	3				
	※SS数学II γ	3			3									3
※SS数学II δ	3			3									3	
理科	※SS物理	2			②									②
	※SS応用物理	4												④
	※SS総合理化	4			4			④						4
	※SS応用化学	3						3						3
	※SS生物	2												
	※SS応用生物	4												
	※SS理科 I	4	4						4	4	4			
	※SS理科 II	3		3					3	3				
	※SS理科 III	3				3	3		3	3				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	7	7	7			
	保健	2	1	1	1				2	2	2			
芸術	音楽 I	2												
	美術 I	2	②						②	②	②			
	書道 I	2												
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3						3	3	3			
	コミュニケーション英語 II	4		3	3				3	3	3			
	コミュニケーション英語 III	4				3	3	3	3	3	3			
	英語表現 I	2	2						2	2	2			
	英語表現 II	4				3	3	3	3	3	3			
	※文系SS英語 II	4		3					3	3				
	※理系SS英語 II	4			2									2
家庭	家庭基礎	2	2					2	2	2				
情報	情報の科学	2												
	※SS情報 I	1	1						1	1	1			
	※SS情報 II	1		1	1				1	1	1			
※SS課題研究 III	1		1	1				1	1	1				
※SS課題研究 V	1				1	1	1	1	1	1				
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3			
	総合的な学習の時間	3~6	1						1	1	1			
	合計		32	32	32	32	32	32	96	96	96			

資料3 課題研究 研究タイトル一覧

第3学年 理型 課題研究

班	タイトル
S1	ペットボトルを石油に戻すことはできるのか
S2	IoT電池MaBeee
S3	水素発生
S4	DIVING!!!!～円柱型水槽内を落下する球体の運動に関する研究～
S5	超伝導体の抵抗を測定しよう
S6	Mr. Pb
S7	夏を快適に過ごすための屋根材とは
S8	空飛ぶ家は実現可能か?～enjoy fling in house～
S9	ガラスハウス
S10	様々な煙発生源とプロペラを用いた竜巻の発生と観察
S11	未来の星空
S12	パイプ型発電機を用いた電磁誘導による人力発電の研究
S13	終盤解析オセロちゃん
S14	宇宙の箱舟
S15	水草の育成条件と水質浄化
S16	卵白の安定性をさぐる!
S17	エチレングスによる発芽抑制効果
S18	身体感覚器官と集中力
S19	教科書にも載ってない化学のナゾ～硝酸銀とアンモニア～
S20	吸音のヒ・ミ・ツ
S21	リアモーターカーの月面基地における有効性の検証
S22	波のアイデンティティ
S23	マシュマロゲル
S24	あっちむいてほいの必勝法
S25	零式ドロップの研究
S26	空気のパワー!!!
S27	ライトレースカーの製作と走行性能評価
S28	パスタブリッジにおける構造が変形量と破壊に及ぼす影響
S29	振動台による割りばしを用いた建築構造の耐震実験
S30	単振り子を用いた重力加速度の測定
S31	micro:bitの性能調査
S32	重力から抜け出せ!～ロケットエンジンの排気速度向上に関する研究～
S33	健康になれる究極のお茶
S34	おくすりマスター
S35	酸化チタンと酸化亜鉛の黄金比率とは!!!～より良い日焼け止めを求めて～
S36	ペニシリンをつくろう
S37	粒子と液状化現象の関連の検討
S38	紫外線で洗濯～光触媒によるクリーニング～
S39	みどりのヒーロー・ミドリムシ
S40	あわ
S41	君は摩擦を知っているか
S42	有機養液栽培の小型化
S43	記憶の秘密～脳から見つける短期記憶の向上～
S44	プログラミングを用いてテーマパークをより楽しく～0時間→10時間で楽しさ0→∞～
S45	「AI」に人の感情を読み取ることは出来るのか～Excelを用いた日本語文章読み取りAIの作成～
S46	心拍数と身体機能の関連性
S47	身近な需要がない植物のバイオ燃料への適合性
S48	音楽ゲームにおける視覚範囲・時間によるスコアの変化
S49	ヒット曲の隠されたヒミツ

第3学年 文型 課題研究

班	タイトル
L1	「人間椅子」の新しい読み方
L2	戦国大名の政策
L3	音楽と歴史の関係
L4	第2次世界大戦でなぜ日本は負けたのか。
L5	平和へのはじめのいっっぽ!
L6	核戦争が起こらないようにするにはどうすればよいか。
L7	文化遺産から見つめ直す私たちの日本
L8	世界で一番新しい国はどんな国?
L9	日本人って本当に優しいの?
L10	本音を言おう日本人!!～アメリカ人と比べて～
L11	日本的経営の光と闇
L12	カジノ白書
L13	死刑制度の歴史と必要性
L14	死刑制度は殺人の抑止力になるか?
L15	再犯を防ぐには
L16	選挙行くor行かない?
L17	人と犬を繋ぐ命のバトン-Road to Zero-
L18	幸せの手引き～西高生ver.～
L19	安楽死から見るこれからの死
L20	育休改革!!!
L21	職場で女性に優しい環境をつくろう!
L22	多様な性の在り方と社会での対応について
L23	2019ラグビーW杯をとことん盛り上げ隊
L24	地元へ新たな魅力を～豊田市に博物館ができるってばよ～
L25	愛知県の味噌の歴史とこれから
L26	食品ロスを考えよう
L27	タピオカの人気の秘密
L28	小・中学校へのスマホの持ち込みについて
L29	スマホ使いすぎてな～い?
L30	あなたの勉強本当にあってる?～暗記編～
L31	生活習慣と学力
L32	子供体力向上計画
L33	高齢者健康計画一認知症編一
L34	Relax Color ～高齢者のために～
L35	色と印象にはどんな関係があるのか
L36	映えのウラガワ!?
L37	人をひきつける広告とは!?
L38	目指せ!印象美人
L39	社会的背景から美的感覚を考えよう～令和美人を予想しよう～
L40	初対面の人と仲良くなろう!
L41	人のタイプと心理状態の関係
L42	You may dream
L43	植物を育てるにはpHの値は6にしよう

第2学年 理型 課題研究

班	タイトル
1	映画「君の名は。」の作中のティアマト彗星についての考察
2	災害時に役立つ段ボール椅子の作り方の研究
3	ペーパーブリッジを用いた建築構造による橋の強度の違いの調査
4	身体を守る磁気シールド～あの日見た磁場の仕組みを僕たちはまだ知らない～
5	奏法による波形の変化
6	自動走行プログラム
7	油の液だれの削減～表面張力の応用～
8	感情変化による血圧への影響
9	トカゲの尻尾の再生速度の違い
10	タンパク質の凝集を用いた乳酸菌の生存確認
11	色付き線香花火の作成
12	プラナリアが光と熱から受ける影響
13	セイタカアワダチソウ由来の除草剤実用性の検証
14	立体四目並べにおける必勝法の考察
15	三次元におけるビンゴの確率
16	理想体型を目指すなら、まずは食事から!
17	睡眠と音～音による睡眠効率の向上～
18	LEGO Mindstorms EV3を用いた荷物受け取りロボットのミニチュア作成
19	声の出すタイミングによる運動能力の変化
20	ダンボール製ソーラークッカーの性能評価と効率化へ向けての研究
21	アロンαにおける接着部材が接着強度に及ぼす影響
22	bb弾、土を用いた凹凸面上を運動する三輪力学台車の観察
23	温度が金属材料における電気抵抗率に及ぼす影響
24	電圧、磁力の変化によるリニアモーターの動作の変化
25	身近な液体を用いた消火
26	腐食促進発錆実験 及び除去実験～もう錆なんて怖くない!～
27	植物の生育における高吸水性高分子の効果的な活用法の探究
28	都市鉱山からの有用資源回収～身近なもので一獲千銀～
29	牛肉を調味料を使って腐りにくくする最適条件
30	食品廃棄物を用いた環境にやさしい紙の作成
31	つかめる水の実用化
32	ヒメタニシの浄化能力を用いた汚れた淡水の浄化実験
33	水質条件の変化に伴うエビの蘇生方法
34	サルモネラ菌の増殖傾向と水分量の関係～やはり俺の3秒ルールは間違っている～
35	洗剤存在下でのブロッコリースプラウトの成長
36	ホウネンエビが孵化しやすい場所
37	魚の行動条件～魚群形成と環境変化～
38	ミシシッピアカミミガメの生態調査
39	マリーゴールドによる発育促進の理由
40	音楽が植物に与える影響
41	電力不要な冷却器稼働へ向けての試行実験～2重ボット式冷蔵庫への挑戦～
42	謎に包まれしパイナップルゼリー!!
43	味覚と心拍数の関係～Relation of Taste and Heart Beat～
44	香りと体温の関係～部活動に香りを添えて～
45	味覚と脳の関係性～味覚に刺激を与えて天才に!!～
46	確率から見るポーカーの作戦決定
47	3次平方数魔方陣についての研究
48	人気漫画のオノマトペ
49	ミニカーで自動運転への挑戦
50	ミニカーを自動運転させるプログラムの研究～目指せ完走～
51	未来のスマートシティに求められるモビリティの製作～トヨタ自動車三好工場夢創造館と協働して～

第2学年 文型 課題研究

班	タイトル
101	勉強と生活習慣の関係について
102	おいでよ!! おいでん祭り!
103	教員の労働問題についての分析
104	人ってやっぱり見た目の?
105	方言によって与える印象の違い
106	ダメ! って言われたらどうする? ～心理と行動の関係性～
107	効率的な睡眠、したくない?
108	昔のヘアケア方法
109	理想的なリーダー像
201	苦労が多いのは左利きだけ??
202	ぼくのおいしいちゃん・おばあちゃんへ
203	自動車の 豊田に広めよ おいでんバス
204	意見を言おう、日本人!
205	音で味は変わる!?
206	「働き方改革」をより良くするためには
207	あ、たべたい!
208	Libraries are one of the causes of publish deflation, but needed.
209	観光資源の特色・傾向の分析に基づく豊田市観光産業プロモーション提案
301	死刑制度を廃止するには
302	西高生の交通安全マップを作ろう!
303	「モーいちど」をひろめよう
304	あなたのイスラム
305	豊田市の免許返納の実態
306	色と性別のイメージについて～すべては東京オリンピックから始まった!??～
307	スマホの普及で日本の国語力が低くなる?
308	献血意識向上のために～吸血鬼も行きたくなる献血～
401	もう天気は間違えない!
402	減らしたい! 食品ロス～店舗の取り組みと消費者意識に着目して～
403	高校生に新聞は必要?
404	すべての人にとって暮らしやすい町づくり～色覚バリアフリーの観点から～
405	目で防ごう交通事故
406	みんなが捨てたくなくなるごみ箱を作ろう
407	第一印象のその後の変化について
408	今日から君はインスタマスター!
409	高校生にウケる映画に隠された秘密～宣伝に着目して～

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第2年次

編集 愛知県立豊田西高等学校
発行 令和2年3月1日
事務局 〒471-0035 愛知県豊田市小坂町14丁目65番地
愛知県立豊田西高等学校SS事業部
電話 (0565) 31-0313
FAX (0565) 33-9417
印刷 一柳印刷 株式会社
〒454-0985 名古屋市中川区春田1-335
電話 (052) 431-7225
FAX (052) 431-7205

