

平成25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 平成27年3月

愛知県立豊田西高等学校

S S H事業から得られるもの

校長 杉山賢純

本校は日本の将来を担う先駆的な技術者・科学者の育成と地域の理科教育力の向上を目指し、平成25年度より文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(以下S S Hと称する)に指定されました。

地域・大学・研究機関の様々な方面より御支援をいただき、本校独自の教育プログラムを開発し、数多くの事業を展開してまいりました。本校は、創立以来70年余の歴史と伝統を持ち、校訓「躬行実践」(自ら求めて自ら学ぶ)の下、教育目標「人間として立派であれ」の旗を掲げて、地域から信頼される西三河北部地域の拠点校として発展してまいりました。S S Hの指定を受ける以前より、名古屋大学を中心とした地元大学との連携やキャリア教育としての豊西総合大学講座の実施や県内のコアS S H事業にも参加し、理数教育の充実に取り組んでまいりました。そして、平成25年度にS S Hの指定を受け、本校は理数教育のみならず、全ての教育活動において新しいステージへと変貌を遂げることができました。

本校のS S H事業の特徴は、思考力・判断力・表現力を育成する教育プログラムの開発、地元の大学・研究施設との研究連携事業といった通常のS S Hのプログラムに加え、豊田市にあるという地の利を活かして、世界的企業のトヨタ自動車(株)とその関連企業との連携事業や環境先進都市を目指す豊田市との連携事業において独自の事業を展開していることです。

その事業の例として、トヨタ自動車(株)より女性技術者の育成を依頼されたのを契機として、7月にトヨタ自動車(株)の女性技術者3名を講師としてお招きして活躍する女性技術者の現状と魅力を生徒に伝え、8月にはトヨタ自動車東富士研究所において世界最先端の次世代車開発科学技術を学び、同じく8月にトヨタの森にてシデコブシの観察・採集を行った後、トヨタ白川郷自然学校にて環境調査の基礎技術を学びました。さらに、11月には次世代自動車開発を担当されている豊島浩二チーフエンジニアに講演をいただき、3月にはイギリスのダービーシャーにある豊田工場にて技術者との交流会と研究発表会を行う予定です。また、豊田市関係では、「低炭素社会システム実証プロジェクト」を行っているとよたエコフルタウンにて燃料電池車や低炭素社会システム及び交通システムづくりに向けた取組を学びました。豊田市とは海外研修に向けた語学研修においても、豊田市内の県立高校生徒と合同で語学、イギリス文化・歴史研修を実施しています。

S S H事業の実施と同時に本校に大きな影響を与えたのは、教育課程全般においてその理念が反映されたことでもあります。学校設定科目としてS Sと冠した科目を文系・理系を問わずほとんどの教科で設定し、科学者・技術者に求められる資質・能力を身につけさせることだけでなく、広く論理的思考力・表現力を磨くカリキュラムづくりに取り組んでいることでもあります。また、生徒が研究発表する機会が増え、S S H生徒研究発表会・事業成果発表会のみならず、豊西総合大学全体発表会や科学三昧 in あいち2014、E S Dユネスコ世界会議サイドイベント発表、とよたこども国連環境会議での発表、イギリスでの合同研究発表会など、様々な場面で研究した内容を英語を用いて発表することができました。また、校内では、S S H校内運営委員会という組織を活用して、今年度より新たにに取り組む海外研修や課題研究への取組みを教員全体で支える体制を築いています。特に英語による発表については、様々な場面で発表する機会が増え、英語の教員を中心に大学とも連携して科学英語の研修や発表についての研修を頻繁に実施し、指導する側の教員の指導方法開発や資質向上に大きな成果を上げています。

また課題研究については2年生全員が取り組んでいます。理科教員・担任を中心として指導に当たり、教員が探究活動の指導方法について学ぶ大変良い機会となっただけでなく、どの教科においても主体的な学びの形態が必要であり、その指導方法を教員が習得することが重要であるということが、課題研究を実施する中で明らかになってきました。今後は、学校全体として課題研究とどう向き合っていくか、教科を超えた範囲の中で、教員側の指導方法の確立が急務と考えています。

最後になりましたが、トヨタ自動車株式会社、名古屋大学大学院理学研究科長 篠原久典教授、愛知教育大学渡邊幹男教授、豊田工業大学 木下祥雄教授、京都大学大学院工学研究科 久門尚史准教授、核融合科学研究所 水口直紀准教授、合資会社野田味噌商店野田清衛代表、加納勝彦豊田市小中学校長会長始め、本校S S H事業の研究に御指導と御協力をいただきました全ての皆様方に深く感謝申し上げますとともに、今後とも一層の御指導・御協力をお願い申し上げます。

平成25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（平成26年度）

目次

巻頭言	1
目次	2
平成26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	4
平成26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 研究開発の内容	
2-1 学校設定科目	
1年生	
2-1-1 SS国語総合	14
2-1-2 SS公民	15
2-1-3 SS数学I α	16
2-1-4 SS数学I β	16
2-1-5 SS理科I α	17
2-1-6 SS理科I β	18
2-1-7 SS英語I	19
2-1-8 SS情報I	20
2年生	
2-1-9 SS現代文	21
2-1-10 SS世界史A	22
2-1-11 SS数学II α	23
2-1-12 SS数学II γ	23
2-1-13 SS数学II β	24
2-1-14 SS数学II δ	24
2-1-15 SS物理	25
2-1-16 SS総合理化	26
2-1-17 SS生物	27
2-1-18 SS理科II	28
2-1-19 文型・理型SS英語II	29
2-1-20 SS情報II	30
3年生	
2-1-21 SS応用物理	31
2-1-22 SS応用化学	32
2-1-23 SS応用生物	33
2-1-24 SS理科III	34

2-2	大学・研究機関・企業・自治体との連携	
2-2-1	豊田工業大学との連携	35
2-2-2	トヨタ自動車との連携	37
2-2-3	職場訪問事業との連携	39
2-2-4	豊田市との連携	41
2-2-5	東京大学訪問研修	43
2-2-6	豊西総合大学	44
2-2-7	天文クイズ・朝ヤン・夢卵・サイエンススクール	47
2-2-8	名古屋大学との連携（岡崎コア）	49
2-2-9	コアSSH関連事業（時習館高校・一宮高校）	50
2-2-10	愛知教育大学との連携	51
2-2-11	SSHイギリス海外研修	52
2-3	講演会・発表会・各種コンテストへの参加	
2-3-1	人生講演会	53
2-3-2	各種コンテスト（物理・生物・化学・数学）	54
2-3-3	東海フェスタ・SSH生徒研究発表会全国大会・科学三昧・高文連	55
2-3-4	科学の甲子園	57
2-4	校内外への成果普及に向けての取組	
2-4-1	SSH生徒研究発表会	58
2-4-2	SS科学部発表会	59
2-4-3	中学生体験入学	59
2-4-4	化学実験研修	60
2-4-5	SSH事業成果発表会	61
2-4-6	SS委員	62
2-5	SS科学部の取組	63
第3章	実施の効果とその評価	67
第4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	70
第5章	関係資料	
資料1	SSH関連事業日程表	71
資料2	教育課程表	72
資料3	SSH運営指導委員会・評価委員会の組織	73
資料4	SSH運営指導委員会・評価委員会の記録	74
資料5	1年生（平成26年度入学生 72回生） 事前アンケート結果	76
資料6	1年生（平成26年度入学生 72回生） 事後アンケート結果	77
資料7	2年生（平成25年度入学生 71回生） 事後アンケート結果	78
資料8	2年生（平成25年度入学生 71回生） 経年比較データ	79
資料9	SSHだより（11月号）	80

平成26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	
	先駆的な科学者・技術者の育成と産学連携教育プログラムの開発
② 研究開発の概要	
	<p>(1) 外部機関との連携により、様々な分野の先端科学技術を研修し、次世代の技術者を育成するための研究開発と海外研修を行う。</p> <p>(2) 理数教科を中心に学校設定科目を編成し、創造力・探究心を育成する教育カリキュラムを研究開発する。</p> <p>(3) SSH事業の成果を地域の中学・高校と共有し、地域の理科教育力の向上に貢献する。</p>
③ 平成26年度実施規模	
	<p>(1) 学校設定科目「SS科目」：全日制普通科第1学年、第2学年、第3学年</p> <p>(2) 外部機関とのSSH連携事業：全日制普通科第1学年、第2学年</p> <p>(3) SSH講演会、SSH人生講演会、SSH生徒研究発表会、SSH事業成果発表会：全日制普通科全学年年間を通してSSH事業の対象となった生徒数は、約690名である。</p>
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>1年次（平成25年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部機関との連携事業を第1、2学年の希望者対象に実施し、興味・関心に応じた研修を行う。 ・学校設定科目として第1学年で「SS国語総合」「SS公民」「SS数学Ⅰα」「SS数学Ⅰβ」「SS理科Ⅰ」「SS英語Ⅰ」「SS情報Ⅰ」を行う。また第2学年で「SS世界史A」「SS数学Ⅱα～Ⅱδ」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS生物」「SS化学」「SS情報Ⅱ」を行う。 ・自然科学部をSS科学部として編成し、物理・化学・生物班に分かれて研究活動を行う。 ・SSH基調講演会、SSH人生講演会を全校生徒対象に講演を行う。 ・SSH成果発表会を企画し、SSHの成果を全校生徒で共有する。 ・西三河北地区中学高校科学技術教育連携協議会を立ち上げ、地域でSSHの成果共有を図る。 <p>2年次（平成26年度、本年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目として第2学年で「SS現代文」「SS総合理化」「文型SS英語Ⅱ」「理型SS英語Ⅱ」を行う。第3学年で、「SS応用物理」「SS応用化学」「SS応用生物」「SS理科Ⅲ」を行う。 ・生徒研究活動の成果を発表するSSH生徒研究発表会を行う。 ・外部機関とのSSH連携事業を整理統合し、生徒の探究活動を支援できる内容を盛り込む。 ・科学英語の充実とイギリスでの海外研修を企画、実施する。 <p>3年次（平成27年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目として第3学年で、「理科課題研究」を行う。 ・生徒探究活動および生徒課題研究の成果を発表するSSH研究発表会を行う。 ・イギリスでの海外研修を実施する。 <p>4年次（平成28年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間評価を受け、SSH事業の編成を見直す。 ・イギリスでの海外研修を継続する。 <p>5年次（平成29年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ここまでの研究開発の成果を地域と共有する事業に力を注ぐ。 ・本校SSHの研究開発の仮説と成果を検証し、最終評価を行う。 ・イギリスでの海外研修を継続する。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>ア 必要となる教育課程の特例とその適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1年「国語総合」5単位を編成して学校設定科目「SS国語総合」5単位として実施する。 	

- ・1年「現代社会」2単位を編成して学校設定科目「SS公民」2単位として実施する。
- ・1年「数学Ⅰ」2単位「数学Ⅱ」1単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅰ α 」3単位として実施する。
- ・1年「生物基礎」2単位「物理基礎」2単位を編成して学校設定科目「SS理科Ⅰ」4単位として実施する。
- ・1年「コミュニケーション英語Ⅰ」3単位を編成して学校設定科目「SS英語Ⅰ」3単位として実施する。
- ・1年「情報の科学」2単位のうち1単位を編成して学校設定科目「SS情報Ⅰ」1単位として実施する。
- ・2年「世界史A」2単位を編成して学校設定科目「SS世界史A」2単位として実施する。
- ・2年文型にて「化学基礎」2単位「生物基礎」1単位を編成して学校設定科目「SS理科Ⅱ」3単位として実施する。
2年理型にて「化学基礎」2単位「化学」2単位を編成して学校設定科目「SS総合理化」4単位として実施する。
- ・2年「情報の科学」2単位のうち1単位を編成して学校設定科目「SS情報Ⅱ」1単位として実施する。
- ・3年文型で「生物」3単位を編成して学校設定科目「SS理科Ⅲ」3単位として実施する。

イ 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

- ・1年「数学A」2単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅰ β 」2単位として実施する。
- ・2年「現代文」2単位を編成して学校設定科目「SS現代文」2単位として実施する。
- ・2年文型にて「数学Ⅱ」3単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅱ α 」3単位として実施する。
- ・2年文型にて「数学B」3単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅱ β 」3単位として実施する。
- ・2年理型にて「数学Ⅱ」2単位「数学Ⅲ」1単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅱ γ 」3単位とし、「数学B」2単位「数学Ⅲ」1単位を編成して学校設定科目「SS数学Ⅱ δ 」3単位として実施する。
- ・2年理型にて「物理」2単位を編成して学校設定科目「SS物理」2単位として、「生物」2単位を編成して学校設定科目「SS生物」2単位として実施する。
- ・2年文型にて「英語表現Ⅱ」3単位を編成して学校設定科目「文型SS英語Ⅱ」3単位として実施する。
- ・2年理型にて「英語表現Ⅱ」2単位を編成して学校設定科目「理型SS英語Ⅱ」2単位として実施する。
- ・3年理型にて「物理」4単位を編成して学校設定科目「SS応用物理」4単位、「化学」3単位を編成して学校設定科目「SS応用化学」3単位、「生物」4単位を編成して学校設定科目「SS応用生物」4単位として実施する。

○平成26年度の教育課程の内容

- ・「SS国語総合」
科学技術と人間社会との関わりを考察し、「論理的思考力」「総合的な知性」の向上を目指す。
- ・「SS現代文」
科学技術に対する興味・関心の伸長と、論理的な読解力の育成と文章での表現力の向上を目指す。
- ・「SS公民」
「環境倫理」など自然科学に関連する諸問題に興味・関心を持たせ、意見をまとめ、発表する能力の育成を目指す。
- ・「SS世界史A」
自然環境と人間生活との関わりを歴史的視点で考察し、環境問題やESDに対する考え方の基礎を学習させる。
- ・「SS数学Ⅰ α 」「SS数学Ⅰ β 」
数学の基礎知識・論理的思考力の習得や理科各科目の学習に必要な数学的知識の習得を目的として、「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学A」「数学B」の内容を編成した学校設定科目を開発する。
- ・「SS数学Ⅱ α 」「SS数学Ⅱ β 」「SS数学Ⅱ γ 」「SS数学Ⅱ δ 」
「数学Ⅱ」「数学B」「数学Ⅲ」の内容を中心に編成し、学習指導要領を越えた内容も含めて扱う学校設定科目を開発する。論理的思考力や問題解決能力の伸長と発展的内容の習得も目指す。
- ・「SS理科Ⅰ」
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。理科探究活動の基礎を学習させる。
- ・「SS理科Ⅱ」
2年文型を対象に「生物基礎」「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る。
- ・「SS理科Ⅲ」
3年文型を対象に「生物基礎」「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る。
- ・「SS物理」
「物理」の学習内容を編成して、力と運動・熱と気体・波の分野では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験を組み合わせて展開する。探究活動を活性化させて物理学的な解析の手法の習得を目指す。

・「SS応用物理」

「物理」の学習内容を編成して、電気と磁気、原子、波動では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験を組み合わせ、展開する。探究活動を活性化させて物理学的な解析の手法の習得を目指す。

・「SS総合理化」

化学の基礎知識や原理・法則の習得と定量的な実験および発展的な学習を行う。探究活動を活性化させ、化学的な解析の手法の習得を目指す。

・「SS応用化学」

「化学」の学習内容を編成して無機化合物、有機化合物、天然有機化合物では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験を組み合わせ、展開する。探究活動を活性化させて化学的解析手法の習得を目指す。

・「SS生物」

「生物」の学習内容を編成して、分子と細胞・代謝・遺伝情報の発現では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験を組み合わせ、展開する。また探究活動を活性化させて生物実験の手法の習得を目指す。

・「SS応用生物」

「生物」の学習内容を編成して、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、講義と生徒実験を組み合わせ、展開する。探究活動を活性化させて生物実験の手法の習得を目指す。

・「SS英語Ⅰ」

自然科学に関する文章の読解を通して、自然科学に関する興味・関心を高めるため教材開発を行う。また、その要点やそれに対する意見をまとめ、発表する方法の習得を目指す。

・「文型SS英語Ⅱ」「理型SS英語Ⅱ」

科学論文や科学エッセイの読解、スピーチやディスカッションを通して、読解能力の伸張と、英語で表現するための基礎的な能力の伸張を目指す。

・「SS情報Ⅰ」「SS情報Ⅱ」

SS科目で必要となるデータ処理、プレゼン技術、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

- ・トヨタ自動車、名古屋大学や豊田市をはじめとした学校外の団体との連携により、様々な分野での先端科学技術を研修し、次世代の科学者・技術者を育成するための研究開発を行った。

(ア) 校外研修活動1 (SS企業連携)

最先端科学技術とその研究開発の現場を直接体験するため、トヨタ自動車、榊塚味噌、デンソーなどの企業の研究開発施設を訪問し、科学技術の概要と社会への実装の一端を学習した。また、企業の環境への取組と環境保護及び自然調査の手法について、トヨタ自動車(トヨタの森、トヨタ白川郷自然学校)と連携して学習した。

(イ) 校外研修活動2 (SS自治体連携)

とよたエコフルタウンでの研修を通じて、豊田市が行う「低炭素社会」について学習し、次世代エネルギーの運用と市民生活の調和について考察を深め、その学習成果をESD世界会議の中で英語プレゼン発表を行った。

(ウ) 高大連携および研究機関連携 (SS大学研究機関連携)

名古屋大学、豊田工業大学、東京大学、愛知教育大学、核融合科学研究所を訪問し、研究活動の最前線とその概要を学習した。また名古屋大学、豊田工業大学などから講師を招き、最先端技術に関する学習を行った。

- ・SS科学部の物理班・化学班・生物班を中心に、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研究と学習の成果を発信した。また地域の理科教育力の向上や科学の楽しさを伝える活動に貢献した。理型選択者に学習の深化のため科学の甲子園や各種コンテストへの参加を呼びかけ、多数の生徒が挑戦した。化学グランプリ、生物オリンピックでは優秀賞、優良賞の受賞があるなど成果をあげた。

- ・SSH事業の成果普及への取組として、SSH生徒研究発表会、SSH事業成果発表会、豊西総合大学講座全体発表会、SS科学部発表会、SSH化学実験研修を実施した。地域の中学・高校生や他校の教員の参加により、本校SSH事業の成果を共有することができた。

(エ) SSH生徒研究発表会(6月)、SSH事業成果発表会(12月)、豊西総合大学講座全体発表会(11月)

SSH事業に参加した生徒の報告と課題研究及び生徒の学習成果をまとめた発表会を行い、学校全体そして地域でSSH事業の成果共有を図った。今年度から発足したSS委員が発表会の司会・運営などを担当し、事業への主体的参加が促進された。

(イ) S S 科学部発表会

S S 科学部の活動成果を地域の中学生に公開する発表会を行い、科学技術への興味・関心の向上を図った。

(ウ) S S H 化学実験研修

愛知教育大学で行った「有機合成反応」に関する化学実験研修を本校で再現し、その成果を地域の高校生や理科教員と共有するための「S S H 化学実験研修」を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・様々な S S H 事業を通じて、生徒の科学技術への興味・関心を高めることができた。生徒は学校を代表して参加していることを自覚し、事前学習に丁寧に取り組み、自分の研修成果を周囲の人々と共有することの大切さを理解するなど人間的な成長が見られた。研修への参加をきっかけに深く学ぶことや学習内容の発表を希望する生徒が増加した。
- ・ S S 科学部の部員数は順調に増加 (H24-24人, H25-35人, H26-52人) した。研究活動は活性化し、その成果は発表件数の増加 (科学三昧にて H24-2 件, H25-6 件, H26-9 件) に現れた。また豊田市と連携して「天文クイズ事業」運営に携わるなど地域の理科教育力の向上や科学の楽しさを伝える活動に欠かせない存在となってきた。
- ・国際的な視野をもって英語による研究発表に挑戦する生徒数も S S H イギリス海外研修を機に増加 (平成 25 年度 4 人、平成 26 年度 14 人) し、学校全体に大きな影響を与えた。またユネスコ主催の E S D 世界会議、国連・豊田市主催の「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」にて、S S H 事業での学習成果と E S D に通じる本校の取組を代表生徒が世界各国からの参加者に向けて英語プレゼン発表を行うことができた。
- ・各種コンテストや科学の甲子園に挑戦した生徒の総数も S S H 開始前の平成 24 年度と比較して増加 (10 人→35 人) した。化学グランプリでは A ランク 1 名、生物オリンピックでは優秀賞 1 名、優良賞 1 名などの成果を収めた。
- ・多数の教科・科目にて学校設定科目「S S 科目」を実施した。S S H 事業で整備した機材や実験機器により、高度な内容で教科指導を行い、科学技術への関心を高め、生徒の自然科学への探究心に大きな影響を与えることができた。
- ・愛知教育大学で行った化学実験研修を、昨年に引き続き地域の生徒・教員と本校にて再現する S S H 事業を行うことができた。大学レベルの実験研修を本校にて実施するノウハウを蓄積し、その成果を地域と共有することができた。
- ・生徒役員として S S 委員を本年度より発足させた。S S 委員は年 6 回「S S H だより」を発行して S S H 事業の広報を行った。S S H 発表会では司会・運営や事業報告を行い、S S H 事業への生徒の主体的参加を促すことができた。
- ・ S S H 発表会では、地域の中学・高校の生徒・教員の参加だけでなく S S H 運営指導委員、S S H 評価委員、生徒保護者にも参加を呼びかけ、成果共有の範囲を拡大することができた。また発表内容も事業報告から生徒課題研究に軸足が移り、生徒自身が疑問に感じ、探究・解決した課題を発表する意欲ある生徒が増えてきた。
- ・ S S H 事業 3 年目に実施する予定であった S S H イギリス海外研修は、豊田市、教育交流提携を結んだイギリスのレプトン校との連携が予想以上に進捗したため 2 年目での実施が実現した。

○実施上の課題と今後の取組

- ・昨年度の S S H 事業から見えてきた課題 (計画・実施までの時間の確保、S S H 事業同士の関連付けなど) の解決を念頭に、今年度 S S H 事業を計画・実施した。例えば S S H 事業の関連性を示し、興味・関心の高い生徒の学習の深化を支援するような S S H 事業を整備した。一方で学習成果をまとめ発信できるレベルまで高めた生徒は少数であった。S S H 事業をきっかけに、生徒自身が探究を進めていくような探究活動と課題研究の整備が課題となってきた。
- ・ S S H 発表会での成果共有の範囲を広げるため、豊田市民文化会館で実施することで保護者や地域の方々の参加を促すなど企画・運営を工夫した。一方で発表生徒の支援・指導には人的負担が小さくなかった。また発表会での成果共有もワークシート作成であるため、効果は限定的であり、持続的なものにするためには課題が残った。
- ・豊田市との連携の中で、国際会議での生徒の英語発表という機会を得た。発表者にとっても本校 S S H 事業にとっても貴重な機会でもあったが、外部機関との連携が深まることにより、S S H と関連の弱い連携事業への対応も必要となった。外部機関との連携には win-win の関係が不可欠だが、事業計画とのバランスも考慮しながら、連携を深めなければならない。
- ・ 1 年前倒しして S S H 事業 2 年目で S S H イギリス海外研修を実施することができたが、S S H の事業改善や新規事業の実施と並行して海外研修の計画・実施、派遣生徒の指導を行ったため、準備期間や組織化に課題が残った。
- ・ S S H 事業の評価を明確化するため、S S H 運営指導委員と評価委員の指導・助言、および校内 S S H 運営委員会を活用した結果、来年度以降の S S H 事業の改善点 (理科課題研究の充実、生徒同士のディスカッションの機会拡大など) が明確となった。一方で多数ある学校設定科目の効果を評価するには課題が残った。

平成26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 SSH事業における成果	
(1) 校外研修活動（SS企業連携と豊田市との連携）と高大連携	
<p>トヨタ自動車東富士研究所、名古屋大学理学研究科、愛知教育大学、豊田市など様々な外部機関と連携した数多くのSSH事業を通じて、生徒の科学技術への興味・関心を高めるとともに、より深く探究したい生徒を支援する事業を実施することができた。参加者の募集は多くの事業で抽選となり、SSHに対する生徒の期待は持続されていた。事前指導の際には学習の意義だけでなく、連携先の御厚意への感謝の気持ちや、抽選で参加できなかった仲間の分まで「学校を代表して参加している」ことを自覚させる指導を行った。また参加生徒はワークシートと資料に基づいた事前学習を行い、知識と興味・関心を高めて事業に参加できた。アンケートの結果からも、参加生徒は事前学習で指導したような姿勢で研修に参加できていた。</p>	
<p>以上のことより、SSH事業の参加によって生徒は特別な環境と高度な内容の体験を通じて、科学技術の本質を感じ取り、科学技術への興味・関心を高めることが十分できていると考える。また研修への参加をきっかけに「もっと深く学びたい」「学習内容の発表したい」と希望する生徒も増加してきた。</p>	
(2) SS科学部の研究活動の充実と各種コンテストへの挑戦	
<p>SS科学部の部員数は順調に増加（H24-24人、H25-35人、H26-51人）した。物理・化学・生物班を中心とした研究活動は活性化し、その成果は発表件数の増加（科学三昧にてH24-2件、H25-6件、H26-9件）に現れている。また豊田市と連携して「天文クイズ事業」や「サイエンスカーニバル事業」の運営に携わるなど地域の理科教育力の向上や科学の楽しさを伝える活動にSS科学部は欠かせない存在となってきた。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・物理班 	
<p>長期課題研究「モデルロケットの研究と搭載センサーの開発」の研究活動を深化させた。NPO団体「空とロケット団」と連携して2回のロケット事業を行い、研究レベルを向上させた。学校内でのSSH発表会や「科学三昧inあいち」などで「モデルロケットの飛行解析」のテーマで研究発表を行った。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・化学班 	
<p>「色素増感太陽電池」を長期研究のテーマとして研究活動を深化させた。豊田工業大学の犬下教授の指導で基礎理論の学習を深め、植物色素を利用した太陽電池を用いて研究活動を進展させた。またIT廃棄物からの貴金属の回収をめざす「都市鉱山」をはじめ、「塩化銅水溶液の変色反応」など複数テーマで研究活動が行われ、学校内でのSSH発表会や「科学三昧inあいち」などで研究発表を行い、活動が活性化した。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・生物班 	
<p>愛知教育大学の渡邊教授の指導の下で、トヨタの森にあるモデル里山を研究活動の拠点として絶滅危惧種であるシデコブシの生態分布を中心とした環境調査を行い、研究レベルを向上させた。長期研究である「シデコブシの生態調査」の研究成果は、東海フェスタ（7月）、SSH生徒研究発表会（8月 横浜）で研究発表し、さらに「科学三昧inあいち」や校内でのSSH事業成果発表会では英語による発表を行った。</p>	
<p>各種コンテストや科学の甲子園に挑戦した生徒数もSSH開始前と比較して増加（10人→35人）した。化学グランプリではAランク1名、生物オリンピックでは優秀賞1名、優良賞1名などの成果を収めた。</p>	
(3) SSHイギリス海外研修と国際性の向上	
<p>申請時の計画では、SSHイギリス海外研修を研究開発3年目に実施予定であったが、豊田市、教育交流提携を結んだイギリスのレプトン校との連携が予想以上に進展したため2年目での実施が実現した。海外研修に参加する生徒は、豊田工業大学との科学英語に関する高大連携事業への参加と校内での英語科の支援により、取り組んだ課題研究やSSH事業での学習内容を英語でまとめ、海外での研究発表に挑戦す</p>	

ることができた。このことで英語研究発表を行った生徒数は増加（H25-4人、H26-14人）し、学校全体に大きな影響を与えた。今後は海外研修の成果が全校生徒に波及するような事業開発が必要になっていく。

ユネスコ主催の「ESD世界会議サイドイベント」と国連・豊田市主催の「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」にて、本校SSH事業での学習成果とESDに通じる本校の取組を代表生徒が世界各国からの参加者に向けて英語プレゼン発表を行うことができた。自分たちの学習成果や考察が世界に向けて発信するだけの価値があること、自分たちが発信した情報に対して世界中の人々が耳を傾け、対話できたという事実は、本校SSH事業の手応えと大きな自信につながる成果である。

（４）学校設定科目の充実

のべ24科目（昨年度は17科目）で、大学レベルの発展的内容や科学的思考力を向上させる取組を盛り込んだ学校設定科目「SS科目」を実施した。第2学年全体では「理科探究活動」に取り組み、「SS情報Ⅱ」と理科との連携により、探究活動のまとめとしてプレゼンテーション発表を実施した。「理科探究活動」で培ったノウハウなどを来年度実施する「理科課題研究」で活用していく。また整備が進んだ備品や実験機器を活用した学習活動も増加した。文型では論理的な思考力と表現力の育成を狙にした学習活動の機会が増加し、生徒の論述力の向上に手応えを感じた。授業に関する質問もSSH開始前である2年前と比較して多くの科目で増加しており、データの取得方法も含めて詳細な検証を進めていきたい。SS科目の中で顕著と思われる成果があげたものについて以下のとおり考察する。

・「SS応用物理」（3年理型 4単位）

「SS物理」（2年理型 2単位）と「SS応用物理」を合わせて物理全般をより深く学習できるように単元の配列を変更し、現象の本質的な理解と物理への興味・関心の向上を目指したカリキュラム開発を行った。SS応用物理では「物理数学」と「英語での物理授業」という新たな試みが行われ、知的好奇心・探究心の向上に効果があった。第1学年で「SS英語Ⅰ」の副教材「Basic English for Physics」を用いた授業を受けた生徒が、来年度より第3学年で「SS応用物理」の「英語での物理授業」を受けることになる。知的好奇心・探究心の向上に留まらない大きな成果が期待される。

・「SS総合理化」（2年理型 4単位）、「SS理科Ⅱ」（2年文型 3単位）

「SS総合理化」では「化学基礎」と「化学」の内容を編成して、現象の本質的な理解と化学への興味・関心を向上させることを目指したカリキュラム開発を行った。英文テキストを用いた中和滴定の実験演習では、「理型SS英語Ⅱ」による「Basic English for Chemistry」を用いた学習により、昨年と比較して科学英語への抵抗感が減り、実験演習が円滑に進み、英語学習の動機付けにも相乗効果があった。また2年理型の生徒は「SS総合理化」で、2年文型の生徒は「SS理科Ⅱ」で「理科探究活動」に取り組み。テーマ設定から報告書作成までを生徒自身が試行錯誤しながら取り組み、最後に「SS情報Ⅱ」と連携して探究活動をプレゼンテーションにまとめ、クラス単位で報告会を行った。アンケート結果から理科探究活動を通して約7割の生徒が「科学的思考力が成長した」「仲間と議論することは楽しい」、6割が「探究活動の続きに挑戦したい」「授業で学習したことが活用できた」と感じており、他のSSH事業と比較しても顕著な割合で期待される変容を示していた。この成果は、本校SSH事業の在り方に多大な影響を与えており、理科探究活動と課題研究が今後の本校SSH事業の柱になりそうである。

・「SS応用生物」（3年理型 4単位）

「SS生物」（2年理型 2単位）と「SS応用生物」を合わせて生物全般を深く学習し、探究心と科学的思考力を育み、科学者としての素養を高めるためのカリキュラム開発を行った。PCR法によるDNA増幅、電気泳動の実験演習では、新たに整備した機材を用いて大学の研究室で行うレベルの実験に取り組み、アンケート結果からもほぼ全員の生徒が実習と授業内容を結びつけて理解を深めていることが確認できた。

・「SS理科Ⅰβ」（1年全員 SS理科Ⅰ 4単位のうち2単位）

校内の樹木の植生を題材に環境調査実習を行った。今年度、参考文献を整備した結果、詳細に植物の特徴の確認、種類の特長が進み、光強度から植生についての考察が深まり、校内の植物マップの更新が行われた。アンケート結果からも8割の生徒が授業内容と実習を結びつけて理解を深めていることが確認できた。

・「SS英語Ⅰ」（1年全員 3単位）、「文型SS英語Ⅱ」・「理型SS英語Ⅱ」（2年 4単位）

1年生全員が副教材「Basic English for Physics」を、2年生全員が副教材「Basic English for Chemistry」を用いて、物理学・化学に関する中学校での既習内容を英語で学習し、専門用語の英語表現を学習することができた。また理解した内容を英語で発表させて「自分にも英語で科学発表ができる」という達成感を与えることができた。2年理型の「SS総合理化」で学習する「英文テキストによる化学実験」や3年理型の「SS応用物理」で学習する「英語での物理授業」と教科間連携が進んでいる。

・「SS数学I α , I β 」（1年全員 計5単位）

正多面体の分野では、教具「ポリドロン」を活用して空間認識を深めるとともに、エキスパート問題を取り入れ、グループ学習でジグソー活動を行った。アンケート結果からも興味・関心という形で学習意欲の向上、言語活動の充実が顕著に見られ、授業を主体的に取り組む姿勢が向上したことが確認された。

・「SS世界史A」（2年理型 2単位）

グループ学習として17・18世紀の科学的発見（鉄・ガラス・ゴム、万有引力など）の「発見者」と「発見課程」「人類社会への影響」について調べ、社会や環境への影響を議論させた後、クラスで発表会を行った。約9割の生徒が科学的発見と生活への関わりについての考察を深めることができた。

・「SS現代文」（2年全員 2単位）

「300字で論述する」といった学習活動を通じて論理的な思考力と表現力の育成の機会が増加し、アンケート結果からも生徒の論述力の向上に手応えを感じた。

(5) SSHの成果普及への取組

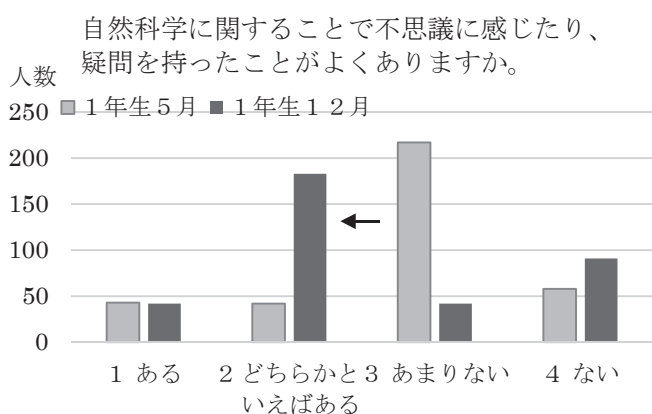
6月と12月に実施したSSH発表会では、地域の中学・高校教員の参加に加え、今年度よりSSH運営指導委員、SSH評価委員、生徒保護者にも参加を呼びかけ、成果共有の範囲を拡大することができた。発表内容もSSH事業の報告中心のものから、生徒による研究発表（H25-2件、H26-9件）が主役となった。このように生徒自身が探究・解決した課題を発表したいという意欲をもつ者が増えてきている。愛知教育大学との連携で取り扱った化学実験「有機合成反応（サリチル酸誘導体）」を、地域の高校生・理科教員とともに本校にて再現する化学実験研修を行った。大学レベルの実験研修を本校にて実施するノウハウを蓄積するとともにSSH事業の成果を地域と共有し、地域の理科教育力の向上につながる取組となった。

(6) SS委員の設置

本年度よりSSH事業の校内体制改善の一環としてクラス役員「SS委員」を充足させた。SS委員は、年6回「SSHだより」を発行してSSH事業の広報活動を担うとともに、事業ごとに行うアンケートを集約し、生徒の視点でSSH事業の改善点などを考察することができた。また校内でのSSH発表会で司会・運営や事業報告を行った。これらの活動を通じて、SSH事業への生徒の主体的参加が促進された。

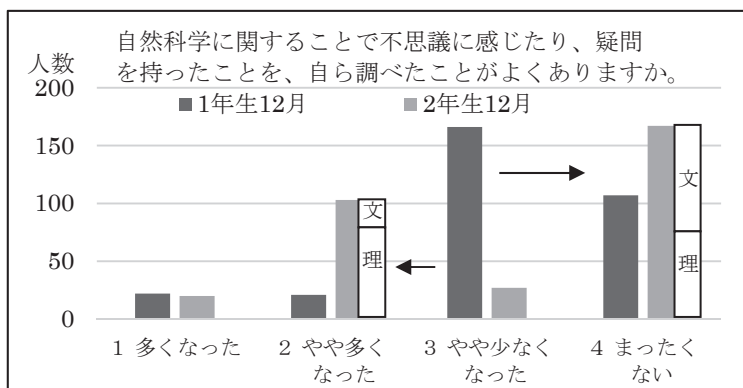
2 本校SSH事業を通じた生徒の変容についての考察

SSHおよび自然科学・科学技術に関する1年生の意識の変容を記録するため、本格的にSSH事業がはじまる前の5月に「事前アンケート」を、SSH事業がほぼ終了した12月に「事後アンケート」を実施した。また2年生についても12月に「事後アンケート」を実施した。結果は資料5・6・7のとおりであった。これらの分析の結果、SSH事業による1年生の変容が顕著に表れたのは、資料5-⑩と資料6-⑦「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よくありますか。」であった。この質問項目は



「自然科学に対して探究しようとする意識」に関する内容であり、我々はこれを「理科学的な探究活動に対する意識」の現われと認識して調査項目の中にあげている。さて、生徒の変容だが、理科学的な探究活動に対する意識は、明らかに肯定的な方向へ転換している。SSH事業の狙いに沿った、望ましい変容を生徒は示していることが把握できた。同様な傾向が資料6-②⑤⑥⑧（それぞれ資料5-①⑧⑨⑩に対応）と多くの項目でも現れていた。昨年度のSSH事業の

検証に基づいて全体像を見直し、改善を行ったことにより、第1学年では自然科学への探究的意識の改善という目的が達成されたといえる。



次に2年生の「事後アンケート」の分析と検証である。生徒の変容が顕著に表れたのは、資料7-2-⑧「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よくありますか。」であった。この質問項目は「自然科学に対して深く追求しようとする姿勢」に関する内容であり、我々はこれを「探究活動に対する姿勢」の現われとして調査項目の中にあげている。結果

として、探究活動に肯定的な姿勢である生徒の割合が1年前より増加するとともに、消極的な姿勢の生徒も増大していた。いわゆる「二極化」である。このような二極化は、質問項目⑤⑥⑦でも見られた。二極化の主体を分析するため文型・理型での分布を調べたところ、理型は肯定的姿勢の生徒の増加、文型の生徒は消極的な姿勢の生徒の数が変化していなかった。1年生での調査は文理選択前であったため、「もともと消極的な姿勢の生徒が文型を選択した」と考えるのが自然である。昨年度の調査と比較して、本年度のSSH事業への参加や理型としての学習活動、あるいは理科探究活動の影響で、理型の生徒の自然科学を探究する姿勢の改善が明らかになった。一方で理型の半数及び文型の大半の生徒は依然として、探究活動に対して消極的な姿勢にとどまっている。これらの生徒を少しでも積極的な姿勢へと変容させるために、探究的な活動の学習や体験を1年生の早い時期からSSH事業とSS科目の学習内容に盛り込んでいかなければならない。

このように昨年度のSSH事業によって自然科学への興味・関心を高めた生徒が、今年度のSSH事業によって探究的活動への意識と姿勢を高めたことを、一定量であるが確認することができた。

② 研究開発の課題

- ・昨年度のSSH事業から見てきた課題（計画・実施までの時間の確保、SSH事業同士の関連付けなど）の解決を念頭に、今年度のSSH事業を計画・実施した。例えばSSH事業の関連性を示し、興味・関心の高い生徒の学習の深化を支援するためのSSH事業を整備した。それらの事業のうち、外部機関と連携したSSH事業では、学習成果をまとめ、発信できるレベルまで高めた生徒は少数に限られた。一方、第2学年全体で行った理科探究活動は、アンケート結果からも約7割の生徒が「科学的思考力の成長」「仲間と議論」「学習成果の発表」、6割の生徒が「探究活動の継続」「授業での学習内容の活用」などの質問項目で肯定的な回答をしており、今年度のSSH事業が目指した生徒の変容を顕著に示していた。この成果は、本校SSH事業の在り方に多大な影響を与えた。今後の本校SSH事業の柱としていくため、生徒自身が探究をより主体的に進めていくような探究活動と課題研究の整備が課題となってきた。
- ・成果共有の範囲拡大のため、SSH発表会を豊田市民文化会館で実施し、保護者や地域の方々の参加を促すことができた。一方で発表生徒の支援・指導には人的負担が大きく、発表会での成果共有もワークシートへの記入を中心に行っているため、効果は限定的であり、持続的なものにするためには課題が残った。
- ・豊田市との連携で、国際会議での生徒の英語発表という機会を得た。発表者にも本校SSH事業にも大変貴重な機会だったが、外部機関との連携が深まっていく中で、計画にない連携への対応が必要となった。外部機関との連携には、連携の深まりと事業計画や範囲とのバランスが必要となってきた。
- ・1年前倒しして研究開発2年目でSSHイギリス海外研修を実施することができたが、SSHの事業改善や新規事業の実施と並行して海外研修の計画・実施、派遣生徒の指導を行ったため、準備期間や海外研修事業の組織化には課題が残った。
- ・SSH事業の評価を明確化するため、SSH運営指導委員と評価委員の指導・助言、および校内SSH運営委員会を活用した結果、来年度以降のSSH事業の改善点（理科課題研究の充実、生徒同士のディスカッションの機会拡大）が明確となった。一方で多数ある学校設定科目の効果を評価するには課題が残った。

第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要

1 実施期間

平成25年4月1日から平成30年3月31日の5年間

2 研究開発課題名

先駆的な科学者・技術者の育成と産学連携教育プログラムの開発

3 目的・目標

(1) 日本の将来の科学技術を担う先駆的な科学者や国際社会で活躍・指導できる技術者を育成する。

トヨタ自動車、名古屋大学や豊田市をはじめとした外部機関との連携により、様々な分野での先端科学技術を研修し、次世代の科学者・技術者を育成するための研究開発と海外研修を行う。

(2) 本校独自の産学公連携教育カリキュラムを開発し、創造力・探究心を育成する。

企業・大学・豊田市との連携と理数教科を主軸とした教育課程の編成により、生徒の創造力・探究心を育成する。「科学の甲子園」をはじめ、様々な理数コンテストに挑戦し、SSHの成果を発揮する。

(3) 世界をリードできる理科力・理科教育力の向上を図るとともに、地域力の強化も図る。

本校SSH事業の成果を地域の中学校・高校と共有して、地域全体の理科教育力の向上に貢献する。未踏の科学領域を拓く研究員や女性研究員の育成を目指し、科学に携わる人材の裾野を広げる。

4 研究開発の概要

(1) 企業との連携内容

ア トヨタ自動車

- ・自動車安全技術と次世代自動車の最先端技術
- ・白川郷自然学校やトヨタの森における生態系と環境調査

イ 蔵元 樹塚味噌 野田味噌商店

- ・発酵と日本人の食文化及び食品衛生管理技術に関する研修

(2) 大学研究機関との連携

ア 名古屋大学

- ・2010年ノーベル化学賞の「クロスカップリング反応」をはじめとした中高生も挑戦できるハイレベルな実験研修

イ 豊田工業大学

- ・色素増感太陽電池などの自然エネルギー利用の基礎技術の習得
- ・カーボンナノチューブについての基礎理論を実験研修
- ・大学のテキストを用いた科学英語に関する研修

ウ 東京大学

- ・ナノデバイスを利用したものづくりに関する基礎理論実習

エ 京都大学

- ・電気工学の基礎理論に関する講義・実習とiPS細胞研究所の見学

オ 核融合科学研究所

- ・核融合の基礎理論を講義・実習し、最先端の研究施設を見学

カ NPO法人との連携

- ・ロケット工学の基礎理論を学習し、モデルロケットの作成と打ち上げ実習および缶サット甲子園をめざしたロケット設計

(3) 豊田市との連携

- ・「低炭素社会システム実証プロジェクト」の取組をとよたエコフルタウンにて学習
- ・学習成果の発信と実証プロジェクトへの参加



自然観察環境調査研修(トヨタの森)



名古屋大学化学実験研修(クロスカップリング)



とよたエコフルタウン訪問研修

(4) 学校設定科目の充実

第1学年	SS国語総合, SS公民, SS数学I α , SS数学I β , SS理科I, SS英語I, SS情報I
第2学年	SS現代文, SS世界史A, SS数学II α ~II δ , SS理科II, SS物理, SS生物, SS総合理化, 文型SS英語II, 理型SS英語II, SS情報II
第3学年	SS理科III, SS応用物理, SS応用化学, SS応用生物, SS英語III, SS理科課題研究

- ・「理科」と「数学」の大半の科目をSS科目として編成し、大学レベルの内容を盛り込み、実験と実習の充実を図る。
- ・「地歴公民」や「国語」の一部の科目をSS科目として編成し、科学技術についての評価や考察を行い、表現する力の向上を図る。
- ・「英語」と「情報」の一部の科目をSS科目として編成し、SSH事業の成果の発信と国際社会に通用する科学者の養成を図る。
- ・「SS理科課題研究」を設定し、テーマを決めて長期的な探究活動と科学実験に取り組みさせる。生徒自身の手で科学的な疑問を解決し、成果をまとめさせる。

(5) SS科学部の充実・各種コンテストへの参加

ア 物理班・化学班・生物班を中心とした長期研究の実施

- ・自然科学部をSS科学部として再編成し、物理・化学・生物部門を中心に部員をグループ化する。
- ・物理班は「モデルロケットの研究」、化学班は「色素増感太陽電池」、生物班は「シデコブシの分布調査」を研究のテーマに設定し、学年を超えた単位で長期的な探究活動を行っていく。

イ SS科学部発表会

- ・地域の中学・高校の教員および生徒にSS科学部の研究成果を発信するとともに、実験・研究手法の共有と合同研究の推進により、科学技術への理解と理科教育力の向上を図る。

ウ 「科学の甲子園」をはじめとした各種コンテストへの参加

- ・SSH事業の成果を発揮する場として、積極的に参加を促す。

(6) SSH事業の成果普及への取組

ア 西三河北地区中学高校科学技術教育連携協議会および西三河北地区高等学校科学技術教育連携協議会

- ・SSH事業を地域の中学校・高等学校と共同実施することで、その成果を共有する。
- ・地域の中学生・高校生や理科教員の科学技術への理解を深め、理科教育力の向上を図る。

イ SSH発表会

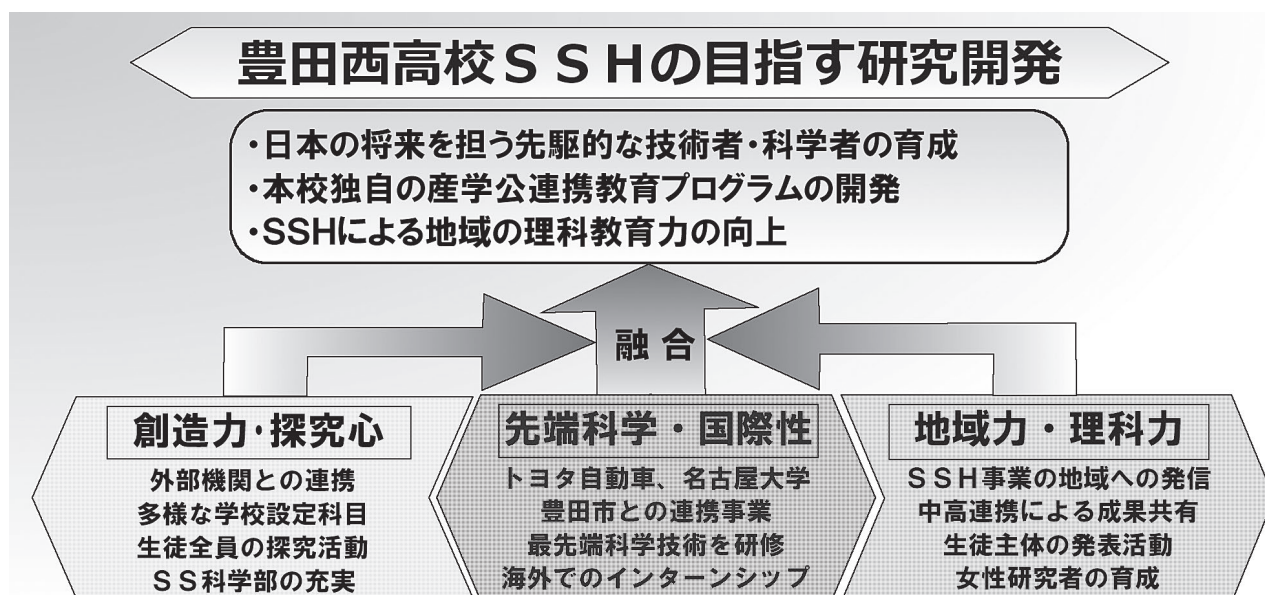
- ・SSH事業によって培われた実験・調査などの成果を中学・高校の教員及び生徒と共有する。
- ・女子生徒を主役とした研究発表会を実施して、理科に興味・関心をもつ女子中学生に目標を持たせる。

ウ SS科学部地域連携事業

- ・SS科学部の生徒が主体となって、理科に高い興味・適性を示す中学生と高校生の交流を促進する。

(7) 海外研修 (イギリス ダービーシャー)

- ・豊田市、トヨタ自動車、ダービーシャー市の支援の下、SSH事業の総まとめとして海外研修 (レプトン校との交流、トヨタイギリス工場研修) を行い、未来の科学者・技術者の国際性を育成する。



第2章 研究開発の内容

2-1 学校設定科目

2-1-1 SS国語総合

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、「SS国語総合」（1年次5単位）で現代文を学ぶ。自然科学に対する興味・関心を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 ねらい

- (1) 科学や技術と人間及び社会の関係をテーマにした科学論をもとに、科学技術と人間社会の関わりについての理解を深化させ、自然科学に対する興味・関心を高める。
- (2) 文章の論理に沿った読解を通して、論理的な読解力を高める。

年間指導計画

学期	内容	文章の主題
1	技術が道徳を代行する時（池内了）	・科学技術の発展と道徳性の涵養との関連
2	コペルニクスと神秘思想（小山慶太）	・科学史上の大発見の背景
3	映像文化の変貌（松浦寿輝）	・映像技術や映像文化が人間の感覚に与えた変化

3 研究方法および内容

- (1) SS国語総合のカリキュラム開発に合わせ、ふさわしい教材を教科書から選んで、年間指導計画を作成した。（「コペルニクスと神秘思想」は別刷りのプリントを配付して教材にした。）
- (2) コペルニクスと神秘思想（小山慶太）
 - ア 対象生徒 第1学年9クラス（360名） クラス単位で実施
 - イ 実施日時 平成26年11月4日（火）～11月14日（金）
 - ウ 実施内容 読解指導（1時間） 内容の把握（前半）
読解指導（1時間） 内容の把握（後半）と意見のまとめ（400字論述）

4 実施の効果とその評価

(1) 単元の配列について

自然科学への興味・関心を高めるために、現代文では3教材を読み解いた。「科学技術と人間社会の関わり」というテーマを主軸に異なる切り口から述べられた多彩な文章は魅力的なものであり、自然科学への興味・関心を高めるとともに、科学技術の発展と人間のあり方について思考を深める教材になり得たと考える。

(2) コペルニクスと神秘思想（小山慶太）

項目	1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
	1	2	3	4
① 今回の授業に参加する態度は良好でしたか。	43	47	10	0
② 今回取り扱った文章の内容を理解できましたか。	27	58	14	1
③ 今回取り扱った文章の内容は高度だと思いましたか。	45	45	9	1
④ 今回取り扱った文章の内容について興味を持つことはできましたか。	33	41	22	4
⑤ 今回取り扱った文章の内容について、さらに学びたいと思いましたか。	15	44	33	8
⑥ 今回の授業に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	22	48	27	3

生徒の学習に取り組む姿勢は概ね良好であった(①)。教科書外から本教材を選定したが、9割の生徒が、内容が高度であると

感じている(③)。また、読解指導に2時間分担当したが、1割以上の生徒が、内容理解が不十分なまま意見のまとめに入っている(②)。教材の選定や担当時間については、再検討の必要がある。

実施後のアンケートでは、7割の生徒が、科学および科学技術に対する興味・関心が高まったと回答した(⑥)。難度はやや高いものの、「地動説」という馴染みのある話題を切り口に、科学史上の大発見の裏側と偉大なる科学者の素顔に迫る本教材は、文系・理系を問わず、多くの生徒に科学に対する新たな知見を与えることができたと考ええる。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

科学的な内容を現代文で扱うことについては、自分の考えを論理的な文章にまとめる過程において主題への理解の深化が期待できるため、有効であると考ええる。1学期に学習した「技術が道徳を代行するとき」では、科学技術と人間社会の関わりについての理解が深まり、活発に意見が発表された。一方で、内容が難化した「コペルニクスと神秘思想」では、2時間の担当時間では十分な理解ができず、充実した論文を書くに至らなかった生徒も少なからず見られた。教科書の枠を越え、より多様な文章に触れさせるためには、扱う教材の精選と担当時間の確保が必要となる。また、文章の論理に沿って、大まかな構造を素早くつかむ練習もさせたい。その点を踏まえ、科学的な文章を読み味わい、論理的な文章を構築する活動を取り入れた教材開発について継続して研究したい。

2-1-2 SS公民

1 研究開発の課題

昨年度に引き続き、本校の教育課程で学ぶ現代社会を「SS公民」（1年次2単位）と位置づけて研究を進める。この授業を、現代社会の特質に対する見方を学ばせるだけでなく、自然科学に対する興味と探究心を高める機会として活用し、将来、科学者・技術者として活躍する際の資質を高める一助とするためのカリキュラムを開発する。

2 仮説（昨年度の反省を踏まえ、単年度で達成できる仮説でないと考え、複数年度において仮説の検証をおこなう）

- (1) 「現代社会」の学習内容のまとめとして、「地球環境と資源・エネルギー」、「科学技術の発達と生命」、「情報化の進展と生活」を題材としたテーマ学習を設定することにより、学習の深化とともに、現在の科学技術の発達の中でよりよく生きるあり方についての基盤を育成する。
- (2) それぞれのテーマ学習においては、自ら課題を設定して調べ学習を行い、その成果を互いに発表し、質疑応答を行うことによって、資料の作成能力、発信能力、他人の発表を理解する力を高める。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1 (4月)	地球環境と資源・エネルギー問題（地球温暖化・砂漠化・酸性雨・生物多様性・持続可能な開発・世界のエネルギー利用とその変化）	・「現代社会」発展
2 (9月)	資源・エネルギー問題 (世界のエネルギー利用とその変化)	・「現代社会」発展
2 (11月)	医療技術の発達と生命倫理 (尊厳死と安楽死・生命の尊厳と生命の質)	・「現代社会」発展

3 研究方法および内容（昨年度の反省を踏まえ、昨年度との比較を容易にするために同様の方法をとった）

- (1) 事前学習として、生徒自らが各テーマに関係すると考える項目を4点挙げさせ、その内容と関連点についてまとめさせ、それを元に発表をする（班別・クラス）。発表者以外は、自らのレポートの修正と課題の記録をまとめる。
- (2) 関連する授業分野の学習をする。
- (3) 学習後、前のレポートをまとめるかたちで、各テーマの人類社会に与える利点と課題についてまとめる。まとめたレポートについて、発表をする（班別・クラス）。
- (4) 学習後、各テーマ毎に各自の考えを小論文にまとめ提出する。併せて授業による変化についてアンケートを採る。
- (5) 対象

- ア 対象生徒 第1学年全クラス（360名） クラス単位で実施
- イ 実施場所 各HR
- ウ 実施日時 上記計画月
- オ 実施内容 事前学習（1時間） 関連講義 事後発表（1時間）

4 実施の効果とその評価（生徒アンケート）

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ 【 % 】 ()内の数字は昨年度のもの

項目	1	2	3	4
① 今回の参加する態度はどうか。	59 (33)	38 (61)	2 (6)	1 (0)
② 今回取り扱った文章の内容を理解できましたか。	69 (35)	30 (59)	1 (6)	0 (0)
③ 今回取り扱った内容は難しいと感じましたか。	51 (25)	36 (53)	12 (21)	1 (1)
④ 今回取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	68 (25)	27 (53)	4 (21)	1 (1)
⑤ 今回取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	38 (18)	50 (49)	11 (32)	1 (3)
⑥ 今回の授業に参加し科学に関する興味・関心は高まりましたか。	25 (12)	50 (41)	21 (40)	4 (7)
⑦ 今回の授業に参加して、科学技術を扱う時の意識は高まりましたか。	31 (24)	51 (40)	15 (31)	3 (5)

代表的な感想

- ・ 今回の授業へ参加して、死について選択できるのは本人やその周りの人のみであると、改めて感じました。
- ・ 科学技術の発達に関して多くを考えさせられました。倫理的な問題をどうしていくべきか考えていきたい。
- ・ 尊厳死や安楽死、自己決定権など死の選択について知ることができ、命について深く考えさせられました。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年度の設定テーマに即した興味・関心を高める事例をより身近な問題から設定する必要があるという反省を踏まえ、今年度は最新の新聞記事を用いることにより、より話題性の高い題材を提示した。一度は新聞やニュースで見たことある内容を掘り下げて考えていくことにより、昨年度と比較して関心や理解度が高まるという成果が出た。しかし、依然として科学に対する興味・関心につながっていない面も見えたため、科学技術とのつながりを容易に想像し得るテーマを設定する必要性があると感じられ、次年度以降の課題として取り上げていきたい。

2-1-3、4 SS数学I α 、I β

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、1年生クラスでは「SS数学I α 」(3単位)と「SS数学I β 」(2単位)を学ぶ。自然科学に対する探究心や科学的思考力の育成の土台となる論理的思考力の向上のため、より広範囲の数学的知識を学び、またそれを生かせるようなスキルを学ぶことにより、理数分野に対する素養および関心を高めることを狙う。そのためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 数学I・Aに発展的な内容を付け加えることで、無理なく確かな基礎学力の定着度が高まる。同時に、単元ごとに関連するより深い内容の教材に触れることにより、習得知識の拡張および興味・関心が高まる。
- (2) 発展的な内容や話し合いを授業へ適切に入れることで理数的思考力が高まり、言語活動の充実が図れる。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	三角比の拡張では、第4象限まで含めて履修する。また、三角関数を含む不等式まで考える。	教科書では第2象限までで基本的な方程式のみ
2	ポリドロン(多面体教具)を利用して、実際の多面体を作り、正多面体が5種類しかないことを確認する。	実際の教具で多面体を作ることによって問題解決能力が高まる。
3	開平法の計算方法、コンパスを利用し星を描き、黄金比を考える。	教科書では発展で紹介のみ

3 研究方法および内容

- (1) エキスパート問題を取り入れ、グループ学習でジグソー活動を行うことで生徒の学習意欲と言語活動の充実を目指した。「どうして正多面体は5種類しかないか」が主問題である。主問題を解くため以下のエキスパート問題を設定した。「1面が三角形で構成される多面体はいくつあるか」「1面が正方形で構成される多面体はいくつあるか」「1面が五角形で構成される多面体はいくつあるか」「1面が六角形で構成される多面体はいくつあるか」

(2) 発展的な授業内容

- ア 対象生徒 第1学年9クラス(360名)で実施
- イ 実施場所 本校各教室
- ウ 担当 数学I β の授業担当教員
- エ 実施日時 2学期9月下旬の授業で約2時間
- オ 実施内容 図形の性質(多面体)

4 実施の効果とその評価

- (1) 一斉授業では、一方的に話すだけとなり興味や関心を高めることには限界がある。しかし、エキスパート問題でジグソー活動を行うことで、生徒の活動が増え、生徒同士の話し合いも活発になり、お互いに意見を深化させることができた。また、教具であるポリドロンを利用することで関心・意欲が高まり、授業も主体的に取り組むようになり、言語活動の充実も図れた。
- (2) 生徒アンケート結果

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、聞く姿勢は良かったですか。	63	37	0	0
② 取り扱った内容を理解できましたか。	47	51	0	2
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	44	32	24	0
④ 取り扱った内容に興味を持つことはできましたか。	35	54	11	0
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	27	46	27	0
⑥ 取り扱った内容または数学に対する興味・関心は高まりましたか。	41	45	13	0
⑦ 既習内容は定着しましたか。	35	57	13	0
⑧ 取り扱った内容の使い方を身につけることはできましたか。	30	57	13	0
⑨ 今後、取り扱った内容を、今後活用していくことはできそうですか。	25	51	19	5

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

東大の入試では正八面体を平らな面に置いて、真上から見た見取り図を描けという問題が出題された。多面体を具体物で確認することが解決に繋がると考えられる。近年、難問であるポアンカレ予想が解決された。これを解くために、多くの数学者はトポロジーの考えを使って努力した。トポロジーの基本であるオイラーの多面体定理を理解するには、まずは実際に多面体教具を手にとって活用することが空間認識を深める上で有効である。

2-1-5 SS理科Iα

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、「SS理科Iα」（1年次2単位）で「物理基礎」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心、科学的なものの見方、論理的思考力、表現力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「物理基礎」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する探究心が高まり、科学的なものの見方が養われる。(下表○印)
- (2) 実験を通じて生徒が主体的に取り組むことにより、論理的思考力と表現力が養われ、研究者としての素養向上に繋がる。(下表□印)

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○平面運動における三角比	・「物理基礎」の発展
2	○ボイル・シャルルの法則 □弦の振動、気柱の振動 ○□水面波の干渉、反射、屈折、回折 ○ドップラー効果	・「物理基礎」の発展 ・「物理基礎」の内容 ・「物理基礎」の発展 ・「物理基礎」の発展
3	○電子の運動による電流のモデル化 ○キルヒホッフの法則	・「物理」の発展 ・「物理基礎」の発展

3 研究方法および内容

- (1) SS理科Iαのカリキュラム開発に合わせ、物理基礎のために準備をしていたテキストを改編した。単元の配列は「物理基礎」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。

(2) 実験

- ア 対象生徒 第1学年2クラス（80名） クラス単位で実施
 イ 実施場所 本校物理室
 ウ 実施期間 平成26年2学期中間考査後から期末考査前まで
 エ 実験内容 （2時間） 弦の振動、気柱の振動、水面波の干渉・屈折・反射・回折、音階と音の振動数

4 実施の効果とその評価

- (1) 発展的内容をただ説明しても、内容理解に至る前に生徒が興味を失ってしまう可能性がある。そのため、部分的に発問して少し理解したような気分させたり、実験で現象を見せて何となくでも納得した気分させたりなどの工夫を行った。本質的理解に至った生徒はそう多くないようだが、公式の背景には何らかの理論があるという実感を生徒に持たせられたと思われる。

(2) 実験

アンケートの結果が、項目②、④、⑦で9割の生徒が評価1または2であり、興味・関心や内容理解については問題の無い水準であったと思われる。今年度は、研究の対象生徒そのものが特に積極的であるという実感があつた。昨年度と比較することが本来の研究目的ではなかったが、内容にほぼ差異が無いにもかかわらず、アンケートの結果が大幅に良くなった。普段の授業の雰囲気が、実験時にも現れてくることを痛感した。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ 【 % 】 ()内の数字は昨年度のもの

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	85 (45)	14 (54)	1 (1)	0 (0)
② 取り扱った内容を理解できましたか。	73 (34)	27 (60)	0 (6)	0 (0)
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	42 (40)	43 (50)	15 (10)	0 (0)
④ 取り扱った内容について興味を持つことができましたか。	82 (38)	18 (48)	0 (10)	0 (4)
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	54 (23)	43 (55)	3 (17)	0 (5)
⑥ 実験に参加し科学に関する興味・関心は高まりましたか。	57 (40)	42 (43)	1 (12)	0 (5)
⑦ 実験と既習の内容を結びつけることができましたか。	73 (37)	23 (52)	4 (10)	0 (1)
⑧ 今回のスタイルで、今後も授業で実験をやってみたいと思いましたか。	90 (63)	10 (29)	0 (5)	0 (3)
⑨ 実験に参加して実物を見ることの大切さは実感できましたか。	91	9	0	0

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

実験を実施することで興味・関心が高まり、学習意欲が向上することは間違いない。実験そのものを目的にするだけでなく、興味・関心を高める導入実験の必要性を感じた。短時間でかつ少ない手間で行える導入実験を考えて、普段から少しずつ小さな実験を見せるようにしていきたい。

2-1-6 SS理科Iβ

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、「SS理科Iβ」（1年次2単位）で「生物基礎」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学や自然環境、生物多様性に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「生物基礎」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的好奇心と科学的思考力が高まる。(下表○印)
- (2) 本校の植生と関係の関わりの調査を行うことで、生態系への関心が高まり、環境問題への理解、研究者としての素養向上に繋がる。(下表□印)

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○顕微鏡観察（マイクロメーターの計算・原形質流動）	・「生物の多様性と共通性」の発展
2	○転写と翻訳（デジタル教材使用） ○心拍数測定実験（自律神経） ○MHC（拒絶反応のしくみ）	・「遺伝情報の発現」の発展 ・「神経とホルモンによる調節」の内容 ・「免疫」の発展
3	□植生と環境調査	・「さまざまな植生」の発展

3 研究方法および内容

- (1) SS理科Iβのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「生物基礎」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。

(2) 植生と環境調査

- ア 対象生徒 第1学年9クラス（360名） クラス単位で実施し（諸活動は班別）
- イ 実施場所 本校敷地内およびHR教室
- ウ 実施日 平成27年1月19日（月）～23日（金）
- エ 実施内容 事前指導 内容の把握と調査方法の確認
実験実習 本校の植生と環境の調査
事後指導 データ処理 考察 （1時間で行う）



4 実施の効果とその評価

- (1) 教科書の本文や演習問題だけでは理解に苦しむ内容を、実験を行うことやデジタル教材で示すことで、多くの生徒の理解に結びつけることができた。
- (2) 植生と環境調査

校内を分割して班ごとに植物を調べ、樹木や野草の図鑑を用いて種名を同定し、その分布を調べ、さらにスケッチまで行った。アンケートでは「普段は気にしない植物に目を向け、その特徴を知ることができた。いろいろな発見があって楽しかった。」などとあり、身近な自然に対する興味・関心を高める良い機会となった。しかし、取り扱った内容を高度だと感じる生徒は少なかったため、環境調査方法と既存の内容との結びつきについて再検討する必要がある。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	86	14	0	0
② 取り扱った内容を理解できましたか。	70	30	0	0
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	11	24	54	11
④ 取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	27	54	16	3
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	22	49	27	3
⑥ 実験に参加し科学に関する興味・関心は高まりましたか。	14	51	32	3
⑦ 実習と既存の授業内容を結びつけることはできましたか。	22	57	19	3
⑧ 今回のスタイルで今後も実習をやりたいですか。	49	38	11	3



5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

植物の種類を調べ校内の植物マップを作製したが、校外にも赴いて同様の調査を行い、環境調査をさらに深化させていきたい。植生の理解につなげるため、この調査を春、夏、秋と季節毎に行い本校の植物マップを完成させることで、季節の移り変わりによる植物の変化をとらえていきたい。そのため現行の授業内容をより精選し、フィールドワークに充てる時間を確保する必要があると感じた。

2-1-7 SS英語 I

1 研究開発の課題

英語の学習を通して、自然科学分野に対する興味・関心を高めるとともに、科学者・技術者に必要な総合的英語運用能力を育成するためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「コミュニケーション英語 I」の内容を再編成し、自然科学に関する英文の読解をすることで、自然科学に関する興味・関心が高まる。(下表○印)
- (2) 要点をまとめたり、内容に対する意見をまとめて発表する活動をすることで、英語によるプレゼンテーション能力が育成される。(下表□印)

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○□ Force & Motion (Basic English for Physics)	・内容は中学校にて既習
2	○□ Magic and the Brain (教科書)	・「コミュニケーション英語 I」の内容
3	○□ Electricity (Basic English for Physics)	・内容は中学校にて既習

3 研究方法および内容

- (1) SS英語 I のカリキュラム開発に合わせ、新規に教材を作成した。教科書にある科学的論説文の読解だけでなく、発展的内容も扱い、自然科学に関する英語表現を学習させた。また、副教材として「Basic English for Physics」をもたせ、物理学に関する中学校での既習内容を英語で学習し、専門用語の英語表現を学ばせた。
- (2) 上記の教材について、多くの課でまとめの活動としてプレゼンテーションを実施した。また、自分の意見を述べる活動を多く取り入れ、各課で得た情報や文章の主旨を理解して要約したり、自分の意見を表明する機会を設けた。

4 実施の効果とその評価

- (1) 科学的内容を英語で学習することについて、第1回の Force & Motion では、難しいと感じる生徒がかなり存在した一方、理型を希望している生徒の中には、このような内容の英語こそ、自分に必要なものと答えた生徒が多かった。第2回のマジックによって脳の働きを学ぶ単元では、楽しく学習できたと答えた生徒が多かった。全般的に、このような英語授業は生徒にとって新鮮であり、肯定的にとらえる生徒が多かった。これをきっかけに、科学に関する他の読み物も読みたいと答える生徒もいた。
- (2) Force & Motion では、ロケットが宇宙空間で加速し続ける理由を、Magic and the Brain ではマジックを通して脳が錯覚を起こす場面を英語でプレゼンテーションさせた。はじめての経験となったロケットのプレゼンテーションではとまどいも多かったが、Magic and the Brain は、3回目のプレゼンテーションとなり、またマジック実演の英語を工夫して発表することに、新鮮さと達成感を味わった生徒が多かった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

自然科学分野に興味のある生徒は、英語で取り組むことにもさほど抵抗はないようだが、文型の生徒は、もともと苦手な科目、特に物理などは英語で学習することに抵抗があるようだ。そのため、基礎的な部分に的を絞り、生徒に難しさを感じさせないようにしながら、英語を通して科学に興味を持たせる方向で進めていく。

また、プレゼンテーションに関しては、最初は自分の書いた文章を読むだけで精一杯だったが、回を追うごとにだんだん、どのように発表したら効果的か、相手に伝わりやすいかという視点で発言の仕方を工夫できるようになった。しかし、まだまだ不十分であるので、これからも様々な活動を通して、人前で発表することに慣れさせたい。さらに、科学的事項に対して自分の意見を述べる活動が実施できなかったため、次年度以降取り組んでいきたい。

項目	1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)				Force & Motion				Magic and the Brain			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	37	52	10	2	52	41	5	1	52	41	5	1
② 取り扱った内容を理解できましたか。	21	46	30	3	36	53	10	1	36	53	10	1
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	54	34	10	2	29	45	24	2	29	45	24	2
④ 取り扱った内容について興味をもつことができましたか。	24	42	28	6	49	40	9	2	49	40	9	2
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	18	37	37	8	28	48	20	3	28	48	20	3
⑥ 授業に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	24	45	25	6	26	45	26	3	26	45	26	3
⑦ 英語で表現するための力が身についたと思いますか。	21	49	25	6	32	45	20	4	32	45	20	4
⑧ 英語で科学的内容を学習することに興味・関心は高まりましたか。	27	41	28	5	27	47	23	3	27	47	23	3
⑨ ロケットが宇宙空間で加速する仕組み/マジックと脳の働きを説明するわかりやすい英文を書けたと思いますか。	12	36	41	12	18	38	38	5	18	38	38	5
⑩ ロケットが宇宙空間で加速する仕組み/マジックと脳の働きを説明するプレゼンテーションについて上手にできたと思いますか。	12	30	46	12	22	41	28	9	22	41	28	9

2-1-8 SS情報I

1 研究開発の課題

情報の学習を通して、情報科学分野に対する興味・関心を高めるとともに、科学者・技術者に必要な情報科学の基礎を育成するためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「情報の科学」の内容を再編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、情報科学に対する知的好奇心と科学的思考力が高まる。(下表○印)
- (2) データ分析の実習を取り入れることで情報に対する関心が高まり、データの収集や考察を行うことで情報分析の素養向上に繋がる。(下表□印)

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○コンピュータにおける実数の扱い(小数の表現、32ビット浮動小数点表示)	・「コンピュータでのデジタル表現」の発展
2	○コンピュータウイルス	・「情報システムと情報セキュリティ」の発展
3	□データ分析	・「問題解決のためのコンピュータ活用」の発展

3 研究方法および内容

- (1) SS情報Iのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「情報の科学」に準じ、情報科学の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目(上記年間指導計画)においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。

- (2) コンピュータウイルス

- ア 対象生徒 第1学年9クラス(360名) クラス単位で実施
 イ 実施場所 本校コンピュータ教室
 ウ 実施日時 平成27年1月14日～19日
 エ 実施内容 事前指導(1時間) 内容の把握
 実習(1時間) プログラミング



4 実施の効果とその評価

- (1) コンピュータにおける実数の扱いでは、2進数で表すのが難しい数を表す方法を生徒自身を考えさせた。自宅で考える課題として出したが、理解度の高い生徒は、授業中に答えを出すような生徒もいた。昨年は10進数のみで行った浮動小数点表示の内容を、今年は2進数でも説明を行ったが、生徒はきちんと理解していた。

- (2) コンピュータウイルス実習

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
項目		1	2	3	4
①	今回の授業に参加する態度はどうでしたか。	70	28	1	1
②	Webとコンピュータウイルスの仕組みを理解できましたか。	35	45	14	5
③	コンピュータウイルスとプログラミングは高度だと思いましたか。	55	35	9	1
④	今回の授業について興味を持つことはできましたか。	51	38	8	3
⑤	ウイルス対策の基本的な考え方が理解できましたか。	36	45	15	4
⑥	プログラミングについて、さらに学びたいと思いましたか。	45	38	14	3
⑦	プログラミングについての基本的な技能を身につけることができたと思いますか。	27	43	26	4
⑧	簡単なプログラミングを、自分一人ですることはできますか。	11	47	27	15
⑨	セキュリティ対策についての関心は高まりましたか。	50	41	8	1
⑩	今回の授業で、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	29	43	23	5

昨年と同じように、システムからメッセージを出すだけの簡単なスクリプトを書いて、擬似的にウイルスを体験させた。昨年の内容を踏まえ、Webベースでも動くように改良を行った。ほとんどの生徒がプログラミングは初めてで、原則半角入力で行わないといけないところを、全角で入力してしまうなどの、初歩的なミスが多かった。但し、ブラウザ上から、簡単に

他のプログラムを実行できるという事実から、セキュリティ対策についての関心が高まった生徒が9割以上おり、非常に効果が高かった。また、生徒の感想には、昨年と同じように、「こんなに簡単にウイルスのようなものが作れることに驚いた」という声が多かった。また、「コンピュータウイルスという得体の知れないものが少し見えた気がする」という感想からも、机上の説明だけではなく、実物に触れる実体験の重要性が伺える。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

2年次では、アルゴリズムを勉強した後にプログラミングを行う。8割以上の生徒が、プログラミングについて、さらに学びたいと思っており、2年次の単元「アルゴリズム」に向けてのよい動機付けとなった。しかし、生徒がプログラミングを習うまでに半年以上の間隔が空いてしまうので、単元の再配置も踏まえた対策を考える必要がある。

2-1-9 SS現代文

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、「SS現代文」（2年次2単位）で現代文を学ぶ。自然科学に対する興味・関心と、論理的思考力を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

従来、記述の能力からの指導つまり「書く」という側面からアプローチされてきた文章表現の指導を、「考える」という側面からも指導することで、思考力およびより論理的な文章を書く能力が高まる。

年間指導計画

学期	単元	内容
1	300字で論述する	・字数を限定して構成を考える
2	「問い」のレッスン	・「問う」ことで思考を深めたり展開したりする
3	「考え方」を考える～「抽象」と「具体」～	・「抽象化」と「具体化」を通して概念の操作に慣れる

3 研究方法および内容

- (1) SS現代文のカリキュラム開発に合わせ、教科書教材の読解の指導とのバランスと配列に考慮して、年間指導計画を作成した。
- (2) 「300字で論述する」は、定期考査の問題を兼ね、既習の文章を素材として論題を提示し、文章構成を中心として実践的な書き方を指導した。「問い」のレッスンは2時間で実施し、身近な生活の中から「問い」を立てさせることで、「問う」力を育成する指導を行った。「考え方」を考える～「抽象」と「具体」～は3時間で実施し、硬質な文章を素材として、「抽象化」と「具体化」の往復が思考の現場では重要であることを学ばせる予定である。いずれも第2学年8クラス（324名）を対象とし、クラス単位で実施した。

4 実施の効果とその評価

- (1) 生徒アンケート

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	以前に比べて「問い」を立てることに慣れましたか。	21	46	29	4
②	以前に比べて「問い」にいろいろな種類があることを理解できましたか。	50	39	11	0
③	以前に比べて「問い」を深めていくことに慣れましたか。	20	41	33	6

「問い」を立てることに慣れることが、67%の生徒が実感できたことから①、指導の実効性はあったと考えている。「問い」に続けて「問い」を立てることに慣れずに終えた生徒がやや多かった結果③については、「問い」を展開するための発想としての抽象化や具体化、逆からの問いなどの、「いろいろな問い方」の練習が不足していたためであると考ええる。また、2時間目に200字の文章の形で「問い」を展開する活動をしたが、狙いが絞られていなかった。「問い」を扱うこと自体がほとんどの生徒にとって初めてのことであり、「新鮮であった」と感じた生徒も多かった。

- (2) 単元の配列について

まとまった形で「考え方」について自覚を促す学習をする時期として、既習の知識が教科横断的につながってくる第2学年の2学期を選んだことは効果的であった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

考える力を養成するための教材開発を継続する。「問い方」についての気づきを促すような課題を設定することや、思考のツールとしての抽象化や具体化、概念の整序などを扱った教材開発を進めたい。今回の指導では、思考する力を伸ばすきっかけを得たとして、他教科の学習にも応用できる思考力を身に付けることを期待する生徒の声もあった。今後も思考力を養うためのカリキュラムを検討していく。またそのために有効な形の言語活動とその評価方法をも継続的に検討していきたいと考える。

2-1-10 SS世界史A

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS世界史A」（2年次2単位）で世界史Aを学ぶ。この授業を、世界の歴史に対する見方を学ばせるだけでなく、自然科学に対する興味と探究心を高める機会として活用し、将来、科学者・技術者として活躍する際の教養を高める一助とするためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「世界史A」の内容に、環境と人類の関わりや人類が科学技術を発展させてきた過程を取り入れることで、現在の科学技術の基盤がどのように築かれてきたのかを考えることができる。（下表○印）
- (2) 自ら課題を設定して調べ学習を行い、その成果を互いに発表し、質疑応答を行うことによって、資料の作成能力、発表能力、他人の発表を理解する力が高まる。（下表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○環境が人類の文明に与えた影響 ○太陽暦と太陰暦ではどのようにずれが生じるのか	・「世界史A」発展 ・範囲外の内容
2	○新大陸原産の作物がヨーロッパに与えた影響 □17・18世紀に行われた科学的発見について調べる □科学的発見について調べた結果を発表する	・「世界史A」の内容 ・「世界史A」発展 ・「世界史A」発展
3	□現代の世界が直面する問題点を科学の視点から考察する	・「世界史A」発展

3 研究方法および内容

- (1) 夏季休業中の課題として、17・18世紀における科学的発見に関する調べ学習を課した。
- (2) 調べた結果について発表会を行った。
 - ア 対象生徒 第2学年理型5クラス（196名） クラス単位で実施
 - イ 実施場所 各HR
 - ウ 実施期間 平成26年9月5日（金）～9月16日（火）
 - エ 実施内容 グループ学習（1時間） 各自の調べ学習の成果を持ち寄り、発表する作品を選択した。
発表会（1時間） 各グループから選ばれた作品を発表し、質疑応答を行った。
 - オ 調べ学習のテーマ 鉄の歴史、ガラスの歴史、ゴムの歴史、万有引力の法則、子午線の長さの測定、気体の状態方程式から1つ選択した。

4 実施の効果とその評価

生徒に対する事後アンケートの結果

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 授業に参観する態度、聞く態度はどうでしたか。	48	48	3	1
② 取り扱った技術や知識について理解できましたか。	54	43	2	1
③ 取り扱った技術や知識の内容は高度だと思いましたか。	33	40	24	3
④ 取り扱った技術や知識について興味を持つことができましたか。	44	41	14	1
⑤ 取り扱った技術や知識について、さらに学びたいと思いましたか。	17	58	23	2
⑥ 授業に参加して、科学に対する興味・関心は高まりましたか。	27	50	21	2
⑦ 科学的発見と私たちの生活の関わりについて考えることができましたか。	41	46	11	2

①～⑦の各質問に対する回答は、概ね肯定的であり、生徒たちは関心と意欲を持って取り組んだことがわかる。自由記述を求めた質問に対しては、「普段は調べられないことが調べられて良かった。」「他の人の発表を聞くことで新しいことをたくさん学ぶことができた。」などの解答があり、調べ学習・グループ学習を意欲的に、また、主体的に取り組むことができた様子が見える。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

アンケートに表れているように自然科学分野に特化した内容を扱うことにより、多くの生徒が意欲的に取り組むことができた。一方で、課題を期限までに提出できなかった生徒や、調べた内容が抜き書き的で浅薄なものがやや目立ったことは事実である。生徒が調べ学習を行う夏季休業前の事前指導の段階で、科学的発見と私たちの生活との関わりについて十分に考えさせ、生徒の興味・関心を高める必要がある。

また、「世界史A」の授業の中に、科学的内容を取り入れることは、理系学部への進学を目指す生徒にとっては学習のモチベーションを高める効果がある。「世界史A」の内容の進度を維持しながら実施するために、どの単元でどの程度まで取り入れていくのか、また、「世界史A」の内容の精選について、今後も引き続き検討する必要がある。

2-1-11、12 SS数学Ⅱα、Ⅱγ

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、2年生文型で「SS数学Ⅱα」（3単位）を、2年生理型で「SS数学Ⅱγ」（3単位）を学ぶ。自然科学に対する探究心や科学的思考の土台となる論理的思考力の向上のため、より広範囲の数学的知識を学び、それらを系統的に扱うことができる基礎力を身につける。自然科学へ数学を応用し、活用できる視点を育成し、自ら進んで探究活動を行う姿勢を育てる。

2 仮説

- (1) 数学Ⅱ（理型では数学Ⅲを含む）に発展的な内容を付け加えることで、確かな学力の定着が進む。同時に、単元ごとに関連するより深い内容の教材に触れることで、習得知識の拡張および興味・関心が高まる。
- (2) 発展的な内容の授業を適切に入れることで数学的思考力が高まる。

年間学習指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	軌跡・領域の内容において、動点が複数ある場合や媒介変数表示を扱う問題、様々な思考を問える問題を扱い、数学的見方考え方を身に付けさせる。指数関数において、発散性・収束性の違いを取り扱う。また、漸近挙動で0への収束も取り扱う。	直線・円等について、幅広い理解を促す。指数対数関数を融合的統合的に扱う。さまざまな関数を関連させて理解させる。
2	常用対数において、概数まで求めたり、対数座標について考え、天文学の発展に果たした対数の役割の重要性について理解させる。微分法では数学Ⅲの内容の一部を取り扱う。積の微分では合成関数の微分のうち、 $\{f(x)\}^n \rightarrow n\{f(x)\}^{n-1} \cdot f'(x)$ $f(x)$ が $(x-a)^2$ で割り切れる $\Leftrightarrow f(a) = f'(a) = 0$	常用対数において、日常や自然現象の分析・天文学との関連を意識させる。
3	理型では、数学Ⅲの極限・微分について、発展的内容も含めて扱う。文型においては、数学Ⅰ・数学Ⅱの内容を扱い、各分野独立して扱っていたものを融合的統合的に扱う。	物理的事象の分析に関数や微積分の果たす役割の大きさを認識させる。文型は、各分野の内容の関連性を意識させる。

3 研究方法および内容

- (1) 単元ごとに様々な別解を紹介し、現在学習している単元と既習未習の単元との関連づけを図った。
- (2) 発展的な内容の授業
 - ア 対象生徒 第2学年8クラス
 - イ 実施場所 本校各教室
 - ウ 担当 SS数学Ⅱα、Ⅱγの授業担当教員
 - エ 実施日時 12月の授業時間（各クラス該当時間において実施）
 - オ 実施内容 数学Ⅱ微分法積分法の発展的内容

4 実施の効果とその評価

- (1) 指数関数対数関数を融合的に扱うことにより、無限大の概念理解や、関数の変化の様子がより実感できた。微分法では考察を深める余裕が得られた。発展的な内容で取り扱った面積の内容で幅広い思考を促進した。
- (2) 生徒アンケート結果

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、聞く姿勢は良かったですか。	30	58	11	1
② 取り扱った内容を理解できましたか。	21	62	13	4
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	38	51	11	0
④ 取り扱った内容に興味を持つことはできましたか。	20	50	24	6
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	21	40	32	7
⑥ 取り扱った内容または数学に対する興味・関心は高まりましたか。	22	46	22	10
⑦ 既習内容は定着していましたか。	13	48	35	4
⑧ 取り扱った内容の使い方を身につけることはできましたか。	17	51	28	4
⑨ 取り扱った内容を、今後活用していくことはできそうですか。	21	52	22	5

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

進度確保が問題である。初めて習うことをきちんと定着させ、その上で内容の深化と広がりを持たせることが大切である。そのためにも、教材の工夫や独自のテキストの開発などを検討する必要がある。

2-1-13、14 SS数学IIβ、IIδ

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、2年生文型で「SS数学IIβ」（3単位）を、2年生理型で「SS数学IIδ」（3単位）を学ぶ。自然科学に対する探究心や科学的思考の土台となる論理的思考力の向上のため、より広範囲の数学的知識を学び、それらを系統的に扱うことができる基礎力を身につける。自然科学へ数学を応用し、活用できる視点を育成し、自ら進んで探究活動を行う姿勢を育てる。そのために、文型では数学Aと数学Bに応用的発展的な内容を加え、理型では数学II・数学IIIを発展拡充させ系統的に扱う。

2 仮説

- (1) 数学Bに発展的な内容を付け加えることで、無理なく確かな学力の定着度が高まる。同時に、單元ごとに関連するより深い内容の教材に触れることで、習得知識の拡張および興味・関心が高まる。
- (2) 発展的な内容の授業を適切に入れることで数学的思考力が高まる。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	漸化式においては、式変形の基本理念を徹底させることにより、より多くのパターンが解けるようになることを目指す。平面ベクトルでは、数学Iで既習の平面幾何、数学IIで既習の図形と方程式との関連・対比を行う。	フィボナッチ数列など自然や日常と関連した内容を扱う。平面幾何のチェバ・メネラウスの定理や座標軸の設定の内容を踏まえた学習を促す。
2 3	空間のベクトルではオリジナルテキストを作成し、発展的応用的な内容を扱う。空間図形で直線の方程式、平面の方程式も系統的に学ぶ。	ベクトルを使った空間把握だけではなく、座標軸設定の空間把握についての視点もいれる。

3 研究方法および内容

- (1) 單元ごとに様々な別解を紹介し、現在学習している單元と既習未習の單元を関連づけて深化を図った。
- (2) 発展的な内容の授業

- ア 対象生徒 第2学年8クラスで実施
- イ 実施場所 本校各教室
- ウ 担当 SS数学IIβ、IIδの授業担当教員
- エ 実施期間 理型クラス11月上旬～11月下旬の授業4時間程度充当
文型クラス12月上旬～12月中旬の授業4時間程度充当
- オ 実施内容 直線・平面・球の方程式
1)空間における直線の方程式、2)平面の方程式、3)平面の方程式と直線の方程式の融合、4)球の方程式、5)外積

4 実施の効果とその評価

- (1) 漸化式ではフィボナッチ数列の一般項まで求めることで、漸化式を立式し解くことができた。また結果の意外性に数学と自然との関連を感じることもできた。
- (2) 「直線・平面・球の方程式」では、独自の冊子を作成し、文型理型とも全クラスで活用した。ベクトルを使った空間把握だけではなく、座標軸設定の空間把握についての視点も持つことができた。
- (3) 生徒アンケート結果

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、聞く姿勢は良かったですか。	34	56	10	0
② 取り扱った内容を理解できましたか。	27	53	18	2
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	38	56	6	0
④ 取り扱った内容に興味を持つことはできましたか。	21	40	34	5
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	20	34	37	9
⑥ 取り扱った内容または数学に対する興味・関心は高まりましたか。	15	40	38	7
⑦ 既習内容は定着していましたか。	13	49	33	5
⑧ 取り扱った内容の使い方を身につけることはできましたか。	18	46	31	5
⑨ 取り扱った内容を、今後活用していくことはできそうですか。	23	43	28	6

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

基本的事項と発展的応用的内容の取り扱いの割合や、進度確保が問題である。基本的事項を確実に定着させ、その上で内容の深化を図ることが大切である。そのために、教材の工夫や独自のテキストの開発などの検討を要する。

2-1-15 SS物理

1 研究開発の課題

本校の教育課程では、「SS物理」（2年次2単位）および「SS応用物理」（3年次4単位）で「物理」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心、科学的なものの見方、論理的思考力、表現力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「物理」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する探究心を高め、科学的なものの見方が養われる。（下表○印）
- (2) 実験を通じて生徒が主体的に取り組むことにより、論理的思考力と表現力を養われ、研究者としての素養向上に繋がる。（下表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○等加速度運動と微積分	・高校範囲外
2	□波の表し方 □弦の振動、気柱の振動 ○□十二平均律音階 □波の伝わり方 ○□ドップラー効果	・「物理基礎」の内容 ・「物理基礎」の内容 ・高校範囲外 ・「物理」の内容 ・「物理」の内容および発展
3	□レンズ □光の干渉	・「物理」の内容 ・「物理」の内容

3 研究方法および内容

- (1) SS物理のカリキュラム開発に合わせ、単元の配列を変更した、円運動と万有引力を除いた力学および波を2年次に学習し、3年次に力学を完成し電磁気、熱と気体、原子を学習する。現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。昨年度との差異は、実験に充てる時間を4時間から2時間に減らした点と、演習の時間5時間を無くした点である。

- (2) 実物を見て理解する授業の研究

- ア 対象生徒 第2学年理型4クラス物理選択者（106名） クラス単位で実施
イ 実施場所 本校物理室
ウ 実施期間 平成26年11月上旬以降
エ 実施内容 （2時間）物理実験室にて実験 弦の振動、気柱の振動、水面波の干渉・屈折・反射・回折音階と音の振動数

4 実施の効果とその評価

- (1) 微積分については、計算方法などの基礎的な内容と等加速度運動において扱った。数学での微積分導入がスムーズにいくなどの効果があった。

- (2) 実物を見て理解する授業の研究

昨年度よりも実験の時間を減らして“実物を見て理解する”ことに焦点を絞った。そのため、授業に対して受け身の生徒が増えて、興味・関心が高まらなかつたり実験内容の理解が進まなかつたりするのではないかと危惧された。そこで、位置の関係で見えにくい実験装置そのものを、ビデオカメラで撮影しながらリアルタイムでスクリーンに投射し、どのような装置が動いているかを見せる工夫を行った。また、内容理解の確認および主体性の確保のため、

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	58	39	1	2
② 取り扱った内容を理解できましたか。	61	36	1	2
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	32	43	20	5
④ 取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	50	41	7	2
⑤ 取り扱った内容についてさらに学びたいと思いましたか。	37	49	11	3
⑥ 実験に参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	42	45	12	1
⑦ 実験と既習の授業内容を結びつけることはできましたか。	63	31	6	1
⑧ 今回の実験のように今後も授業をやってみたいと思いましたか。	61	32	4	3
⑨ 実験に参加して実物を見ることの大切さは実感できましたか。	84	12	3	1

実験の後に生徒同士でお互いに説明をさせた。アンケートの結果が、項目②、④、⑦で9割の生徒が評価1または2であり、興味・関心や内容理解については問題の無い水準であったと思われる。項目⑨では8割以上が評価1であり、目的は達成できた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

実物を見る大切さが実感できた生徒が96%であった。今後も演示実験を増やし、生徒実験が実施できない分野では映像教材を見せるなどの工夫を継続していきたい。

2-1-16 SS総合理化

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS総合理化」（2年次4単位）および「SS応用化学」（3年次3単位）で化学を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「化学基礎」「化学」の内容を統合・編成し、発展的、専門的な内容を適切に取り入れ、第2学年全員で理科探究活動に取り組むことで、自然科学に対する知的好奇心と探究心および科学的思考力が高まる。
- (2) 科学英語に触れる機会をつくることにより、将来の研究活動における英語の必要性を理解し、科学英語への関心が高まるとともに研究者としての素養向上に繋げる。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	電子配置と軌道（フントの法則・パウリの原理） イオン結晶（限界イオン半径比） 理科探究活動（テーマ設定、実験計画）	・高校範囲外 ・「化学」発展 ・理科全科目
2 夏	理科探究活動（実験活動、報告書作成） 二段階中和 塩の液性と弱酸の遊離（平衡移動・加水分解） 中和滴定実験（英字テキスト使用） 電池と電気分解（電極反応）	・理科全科目 ・「化学基礎」発展 ・「化学」の内容 ・英文内容は既習 ・「化学基礎」と「化学」の統合
3	実在気体（ファンデルワールスの式） 理科探究活動（発表）	・高校範囲外 ・SS情報Ⅱ

3 研究方法および内容

- (1) SS総合理化のカリキュラム開発に合わせ、新規に教材となるワークシートを作成した。単元の配列は「化学基礎」と「化学」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。理科探究活動については、1学期はクラス内で活動班をつくり、テーマ設定・仮説構築・実験計画作成を行った。夏期休業中に実験活動、2学期には報告書作成、3学期はSS情報Ⅱと連携して報告書の内容をプレゼン化して発表会を行った。
- (2) 中和滴定実験（英語テキスト使用）
 - ア 対象生徒 第2学年理型5クラス（196名）
 - イ 実施内容 事前指導（1時間） 英文テキストの読み合わせ、実験操作の確認
実験実習（2時間） 食酢の濃度決定 pH測定
事後指導（1時間） 結果の解釈 滴定曲線の作成 考察

4 実施の効果とその評価

- (1) 本来、高等学校で扱わない内容（軌道、酸化数の定義）について8割以上の生徒が理解することができた。また、そのうちの多くの生徒が「化学に対する興味・関心が高まった」と答え、効果が見られた。理科探究活動では、本格的な課題研究に戸惑っていたが、生徒たちは資料集や専門書さらにWebなどを活用して情報を収集し、活動班で議論を重ねた。クラスでのプレゼン発表会を終えたところで実施したアンケートでは、7割を超える生徒が「科学への興味・関心」「科学的思考力の成長」「仲間と議論することの意義」「理科での学習成果の活用」「成果の発表の意義」に肯定的な回答をした。期待を超える生徒の変容と共に、生徒の多くは体験を通じて「実験は予想通りにうまく行かないことがわかった」「興味を持ち、追求する大切さを知ることができた」「研究を終えて新しい謎が見つかり、もっと深く知りたいと思った」と感じており、探究活動の効果とその成果は絶大であった。
- (2) 中和滴定実験

事前学習で和訳した英語テキストでの実験の内容をグループごとに確認させたので、8割以上の生徒が実験操作を理解できた。また「大学では英文の教科書で科学を学習する。理科に興味をもつだけでなく英語も重要だと理解できた。」という意見が非常に多く、科学英語の必要性を実感し、今後の英語学習の動機付けとして大きな効果があった。事前指導で実験機器の操作も練習できたので、2時間連続の実験で実験技術についても大幅な向上が見られた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

発展的内容の深度調整と学習の効率化のため、教材テキスト作成、修正を行ったが、今後も継続する必要がある。英語テキストの使用や和訳課題も2年目の取組となり、理型SS英語Ⅱとの連携によって生徒も能率よく学習できてきた。今年度の理科探究活動で得たノウハウや問題点（実験機材の整備、理科教員による生徒支援体制の確立など）は、来年度から実施する「SS理科課題研究（3年理型で実施）」で速やかな改善が求められる。

2-1-17 SS生物

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS生物」（2年次2単位）および「SS応用生物」（3年次4単位）で「生物」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「生物」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的
好奇心と科学的思考力が高まる。（下表○印）
- (2) 遺伝子組み換え技術等の実験を行うことにより、将来の研究活動におけるバイオテクノロジーの必要性を理解し、
遺伝子への関心が高まるとともに、研究者としての素養向上に繋がる。（下表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○単細胞、多細胞生物、細胞群体の観察実験 ○原核生物と真核生物の観察実験（細胞内共生）	・「生物」の発展 ・「生物基礎」の発展
2	○転写と翻訳（デジタル教材使用） □遺伝子組換え、PCRの原理（デジタル教材使用） □遺伝子組換え、電気泳動の演習 □制限酵素処理、電気泳動実験	・「生物」の内容 ・「生物」の内容 ・「生物」の発展 ・高校範囲外
3	○遺伝（組換え価と染色体地図の作製） ○発生（模型、デジタル教材使用）	・「生物」の発展 ・「生物」の内容

3 研究方法および内容

- (1) SS生物のカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「生物」に準じ、生物への
興味・関心の向上、現象の本質的な理解をさせるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、
専門的な内容を取り入れて編成した。さらに、実験を通して思考力を育成するため、実験後の考察・討論の時間を
十分に確保した。

(2) 制限酵素処理および電気泳動実験

- ア 対象生徒 第2学年理型2クラス（62名） クラス単位で実施（諸活動は班別）
イ 実施場所 本校生物室
ウ 実施期間 平成27年1月19日（月）～23日（金）
エ 実施内容 事前指導（1時間） 内容の理解と実験操作の確認
実験実習（1時間） DNAの制限酵素処理、電気泳動
事後指導（1時間） データ処理 考察



4 実施の効果とその評価

- (1) 授業内で行った各実験の実施後、個人での考察をさせると同時に、生徒同
士の議論を積極的にさせたことで、授業内容についてより深く理解させること
ができた。

(2) 制限酵素処理および電気泳動実験

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
項目		1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	65	32	3	0
②	取り扱った内容を理解できましたか。	56	44	0	0
③	取り扱った内容は高度だと思いましたか。	53	44	3	0
④	取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	74	26	0	0
⑤	取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	56	41	3	0
⑥	実験に参加し科学に関する興味・関心は高まりましたか。	56	32	9	3
⑦	事前学習は十分にできましたか。	32	53	12	3
⑧	実習と既存の授業内容を結びつけることはできましたか。	50	41	6	3
⑨	今後もこのスタイルで授業をやってみたいと思いましたか。	79	21	0	0

実験器具の扱いや操作の
意味など、多くの生徒が実習
を通して理解し、分子生物学
分野への興味・関心を高める
ことができた。ただ、今回使
用した実験器具は高等学校
での扱いは少なく、難しい、
高度であると感じた生徒も
多かった。さらに、実習前後
にグループでの討論の時間

を設けたことで、互いの意見を交換することができ、より理解を深めることができた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

今回実施した実習は、マイクロピペットなど扱い慣れない器具を使用するものであり、複数の教員できめ細かい指
導が必要であることを強く感じた。さらに、生徒の興味・関心を高めるべく、適切な時期に適切な実験を設定して
いきたい。

2-1-18 SS理科II

1 研究開発の課題

本校の教育課程（文型）では、「SS理科II」（2年次3単位）および「SS理科III」（3年次3単位）で化学、生物の専門的な内容にも触れながら化学基礎および生物基礎を学ぶ。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、文型でありながらも自然科学・科学技術に関する素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「化学基礎」、「生物基礎」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れるとともに、第2学年全員で理科探究活動に取り組むことで、自然科学に対する知的的好奇心と探究心および科学的思考力が高まる。
- (2) 化学分析の実験実習を取り入れることで化学に対する関心が高まるとともに、データの収集や考察を行うことで自然科学の素養向上に繋がる。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	<ul style="list-style-type: none"> ・理科探究活動（テーマ設定、実験計画） ・豊田西電子配置と軌道（オービタルの概念） ・分子間にはたらく力（ファンデルワールス力・水素結合） 	<ul style="list-style-type: none"> ・理科全科目 ・高校範囲外 ・「化学基礎」発展
2 (夏)	<ul style="list-style-type: none"> ・理科探究活動（実験活動、報告書作成） ・水のイオン積とpHの求め方（対数を用いたpH計算） ・塩の液性と弱酸の遊離（化学平衡・加水分解） ・中和滴定実験 	<ul style="list-style-type: none"> ・理科全科目 ・「化学基礎」発展 ・「化学基礎」発展 ・中和滴定に加え滴定曲線の作成を行う
3	<ul style="list-style-type: none"> ・理科探究活動（発表） ・科学論文講読 	<ul style="list-style-type: none"> ・SS情報II ・生物基礎に関連した最先端技術の紹介

3 研究方法および内容

- (1) SS理科IIのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「化学基礎」、「生物基礎」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。理科探究活動については、年間を通じて取り組んだ。1学期はクラス内で活動班をつくり、テーマ設定・仮説構築・実験計画作成を行った。夏期休業中に実験活動、2学期には報告書作成、3学期はSS情報IIと連携して報告書の内容をプレゼン化して発表会を行った。

(2) 中和滴定実験

- | | | |
|--------|------------------|---------------------|
| ア 対象生徒 | 第2学年文型3クラス（129名） | クラス単位で実施 |
| イ 実施内容 | 事前指導（1時間） | 内容の把握と実験操作の確認 |
| | 実験実習（2時間） | 食酢と乳酸菌飲料に含まれる酸の濃度決定 |
| | 事後指導（1時間） | データ処理 考察 |



4 実施の効果とその評価

- (1) 理科探究活動では、本格的な課題研究に戸惑っていたが、生徒たちは資料集や専門書さらにWebなどを活用して情報を収集し、活動班で議論を重ねた。クラスでのプレゼン発表会を終えたところで実施したアンケートでは、6割を超える生徒が「科学への興味・関心」「仲間と議論することの意義」「成果の発表の意義」5割を超える生徒が「理科での学習成果の活用」「科学的思考力の成長」に肯定的な回答をした。期待を超える生徒の変容と共に、生徒の多くは体験を通じて「実験は予想通りにうまく行かないことがわかった」「興味を持ち、追求する大切さを知ることができた」「研究を終えて新しい謎が見つかり、もっと深く知りたくなった」と感じており、探究活動の効果とその成果は絶大であった。化学基礎に関する発展的な内容に関心を示さない生徒もみられたが、化学反応の原理を理解できたという好意的な意見も多く挙げられた。文型の生徒の化学に対する興味・関心を高めるには一定の効果があったと考えられる。また、生物基礎に関連した科学論文の講読により、最先端の科学に対する興味・関心を高めると同時に、文科系として生物学や化学を学ぶことの意義を考えさせることができた。

(2) 中和滴定実験

実験データをとり、そのデータをもとに濃度計算を行うことで食酢の酸度を計算させた。少しの操作ミスが結果に大きく影響することなどを、実習を通して実感した生徒が多かったようである。また、実際の測定値を使って濃度を計算することで、生徒の科学に対する意欲を喚起できたと考えられる。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

文型生徒が対象であり、器具の取り扱いなどに関して不慣れな生徒が多く、安全管理上の観点からも実習スタッフの確保が望まれる。さらに、授業内容と実生活との関わりについて意識させられるような授業展開について今後も研究開発していきたい。

2-1-19 文型・理型SS英語II

1 研究開発の課題

化学分野の内容を取り入れ、科学的知識の伸張を図る。また、スピーチやディスカッション、パラグラフ・ライティング、プレゼンテーションなどを取り入れ、英語で表現するための実践的な能力を育成する。

2 仮説

- (1) 「英語表現II」の内容を再編成し、自然科学の基礎語彙や英語での表現方法を学ぶことで、自然科学に関する興味・関心が高まる。(下表○印)
- (2) 自分の意見を論理的な文章にまとめ発表することで、英語によるスピーチやディスカッション、プレゼンテーション能力が育成される。(下表□印)

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○□ Atoms & Ions (Basic English for Chemistry)	・内容は中学校にて既習
2	○□ Solutions (Basic English for Chemistry)	・内容は中学校にて既習
3	○□ Chemical Reactions (Basic English for Chemistry)	・内容は中学校にて既習

3 研究方法および内容

- (1) SS英語IIのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材を作成した。副教材として「Basic English for Chemistry」をもたせ、化学に関する中学校での既習内容を英語で学習し、専門用語の英語表現を学ばせた。
- (2) 副教材の他にも、教科書をもとにプレゼンテーションやスピーチの機会を多く設け、効果的な発表の仕方を学習させた。また、自分の意見を論理的な文章にまとめる活動も多く取り入れ、論理的思考力の育成にも努めた。

4 実施の効果とその評価

- (1) 他の物質と混ざっている状態から、ある物質のみを取り出す方法について、プレゼンテーションさせた。発表に用いる英文はテキストを参考に作成できるので、それほど難しいものではなかったと考える。内容的にも、砂の混ざった塩化ナトリウムから砂を取り除き、純粋な塩化ナトリウムのみを取り出す方法を説明するといった身近な内容であったため、取り組みやすかったようだ。
- (2) 1学期に行った Atoms & Ions では、文型の生徒と理型の生徒で、興味・関心の差が著しく現れた。その反省から、今回は文型の生徒でも取り組みやすいもので、かつ理型の生徒にとっても取り組み甲斐のあるものとするのを心がけた。しかし、やはり内容的に簡単なものになってしまったため、理型の生徒の知的好奇心を完全に満たすことができたとは言えない。ただ、身近な内容であり、かつ化学の授業で学んだことを英語で復習できることから、文型・理型を問わず積極的に取り組んだ者が1学期の活動よりは多かった。また、作文やプレゼンテーションも満足できる内容に仕上げた生徒が多かった。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	授業に参加する態度、聞く態度はどうでしたか。	39	49	10	2
②	取り扱った内容を理解できましたか。	35	56	8	1
③	取り扱った内容は高度だと思いましたか。	32	44	22	2
④	取り扱った内容について興味を持つことができましたか。	21	41	31	8
⑤	取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	15	34	41	10
⑥	授業に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	16	38	38	8
⑦	英語で表現するための力が身についたと思いますか。	28	57	13	3
⑧	英語で科学的な内容を学習することに興味・関心は高まりましたか。	21	42	30	7
⑨	ろ過、蒸発乾固、抽出を説明する発表について、上手にできたと思いますか。	13	50	31	6

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年も感じたことだが、英語科教員の化学に関する理解度が低いため、たとえそれが中学校の内容でも英語で取り扱うことにはかなりの困難が伴う。理科の教員の援助も受けながら、題材の理解を深め、教材の進め方についても共通認識をもって授業を進めるようにしていく。

プレゼンテーションに関しては、昨年から継続して行ってきた結果、かなり上手に発表できる生徒が多くなってきた。発表する内容に自信があるときは堂々と発表できるが、自信がないときは声が小さかったり、相手を見ながら発表することができない場合が多い。内容理解を深めて、練習を十分に行ってから発表させるようにしていく。

昨年度の課題としても挙げたのだが、科学的事項に対して自分の意見を述べる活動の実施は、現状ではかなり難しい。まずは各分野の基礎的な内容を、英語で自信をもって発表できるようにしていく。

2-1-20 SS情報II

1 研究開発の課題

情報の学習を通して、情報科学分野に対する興味・関心を高めるとともに、科学者・技術者に必要な情報科学の基礎を育成するためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「情報の科学」の内容を再編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、情報科学に対する知的好奇心と科学的思考力が高まる。(下表○印)
- (2) プレゼンテーションの実習を取り入れることで情報に対する関心が高まり、プレゼンテーションを行うことで問題解決や情報発信の素養向上に繋がる。(下表□印)

年間指導計画

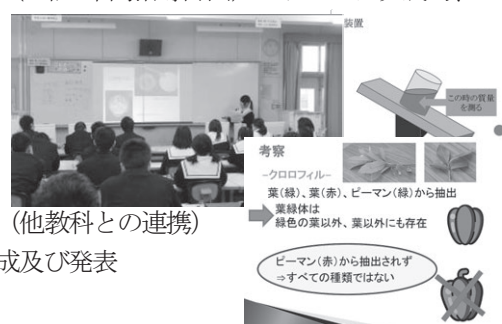
学期	内容	既存内容との関連
1	○セキュリティ対策技術 (RSA 暗号)	・「情報セキュリティ」の発展
2	○プログラミング (素数判定、2進数への変換)	・「アルゴリズム」の発展
3	□プレゼンテーション実習 (探求活動の発表)	・「問題解決のためのコンピュータ活用」の発展

3 研究方法および内容

- (1) SS情報IIのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「情報の科学」に準じ、情報科学の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目(上記年間指導計画)においては発展的、専門的な内容を取り入れて再編成した。

(2) プレゼンテーション実習

- ア 対象生徒 第2学年8クラス(323名) クラス単位で実施
 イ 実施場所 本校コンピュータ教室
 ウ 実施日時 平成26年12月～平成27年2月
 エ 実施内容 事前指導(1時間) 探求活動のまとめと振り返り(他教科との連携)
 実習(7時間) プレゼンテーション資料の作成及び発表
 考察(1時間) 問題点の考察と改良



4 実施の効果とその評価

- (1) セキュリティ対策技術の例として公開鍵暗号を扱ったが、その仕組みの要となるRSA暗号にまで踏み込んで解説した。生徒は、公開鍵や秘密鍵の生成をする複雑な計算にも積極的に取り組み、暗号化に関する理解が深まった。プログラミングの授業では、事前に十分にアルゴリズムの学習を行い、処理手順の理解を深めた。最後に素数判定や1年生で行った二進数への変換を、生徒自身でアルゴリズムから考え、表計算ソフトを利用して、プログラミングを実施した結果、アルゴリズムの重要性を体験的に理解し、コンピュータの処理に関する理解が深まった。

(2) プレゼンテーション実習

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 今回の授業に参加する態度はどうでしたか。	53	42	5	0
② 効果的なプレゼンテーションを理解できましたか。	43	46	11	0
③ プレゼンテーションは高度だと思いましたか。	29	49	20	1
④ プレゼンテーションについて興味を持つことはできましたか。	36	55	6	2
⑤ プレゼンテーションの基本的な考え方が理解できましたか。	39	49	11	1
⑥ 今回取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	31	47	19	2
⑦ プレゼンテーションについての基本的な技能を身につけることができましたか。	35	54	11	0
⑧ 違うテーマで、自分一人で同等のものをすることはできますか。	28	45	24	4
⑨ プレゼンテーションについての関心は高まりましたか。	31	53	12	4
⑩ 科学に関する興味・関心は高まりましたか。	16	43	33	9

理科の探究活動と連携をし、現行の「情報の科学」の教科書では扱いの少ない、プレゼンテーション実習及び発表を実施した。発表テーマを、生徒が行った探究活動の内容に設定し、3分でプレゼンを行った。「発表が緊張した」という生徒も多かったが、「スライドを使ったプレゼンは初めてだったが意外とうまく出来た」という感想もあり、生徒のプレゼンテーション能力が向上した。また、同じ実験でも、資料の作り方によっては、全然違った発表になることを実感した

生徒もいて、プレゼンテーションの重要性を理解していた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

プレゼンテーションは、「何度も回数をこなすと慣れるのではないか」という生徒の意見や、一人当たりの発表時間に関しても、もう少しあるといいが、現在の本校の状況では難しい。これからも一層、行事や他教科との連携を図り、生徒のプレゼン機会を増やしていきたい。

2-1-21 SS応用物理

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS物理」（2年次2単位）および「SS応用物理」（3年次4単位）で「物理」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- 「物理」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的
好奇心と科学的思考力が高まる。（下表○印）
- 物理と数学や物理と英語など教科を横断した内容を取り入れることで教科間の繋がりが強まる。また、相補的に
向学心が高めることで、発展的な内容の理解が深まり、研究者としての素養向上に繋がる。（下表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○ 減衰振動 ○ 気体分子（二原子分子）の回転運動と振動運動	・「物理」の内容 ・「物理」の発展
2	□ 地球磁気圏境界面での太陽風の運動（英語） ○□ニュートン法とテーラー展開による近似	・「物理」の専門的内容と英語 ・「物理」「数学Ⅲ」の発展
3	○□微分方程式（抵抗力を受ける物体・コンデンサーの充放電） □電気振動と単振り子の数学的比較	・「物理」「数学Ⅲ」の発展 ・「物理」の内容

3 研究方法および内容

- 対象生徒 第3学年理型5クラス物理選択者（159名）
- SS応用物理のカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「物理」に準じ、物
理への興味・関心の向上、現象の本質的な理解をさせるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展
的、専門的な内容を取り入れて編成した。「物理数学」として全3回行った物理の数学的解法については、微分を
中心に「数学Ⅲ」の内容から講義を行い、「物理」の内容に繋げた。英語を使った物理授業は、らせん運動の内容
を専門的な状況（地球磁気圏境界面での太陽風の運動）で取り扱い、教材・授業・板書・質疑応答を英語で行った。

4 実施の効果とその評価

- 物理数学では、導出される式の意味を理解し、感動する生徒も多かった。回数を重ねるごとに理解度は増し、物
理数学を学習したことによる知的的好奇心や探究心については、半数以上が刺激を受けている。しかし一方でその難
易度は、難しいと考える生徒が大半であった。難度の高い内容を学ぶことで、自ら学ぶ意識が高まっている。
- 英語での物理授業では、テキストは文法的には平易な英語文章であったが、専門用語が出てきたため内容理解に
苦しんだ生徒は多かった。それに伴い、物理の理解度も低くなった。しかし、このような試みを物理として行うこ
とで、知的的好奇心は刺激され、英語・物理それぞれへの興味が増す生徒も多かった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

		1 はい 2 どちらかといえば 3 変動なし 4 あまり 5 いいえ (%)				
	項目	1	2	3	4	5
①	ニュートン法とテーラー展開による近似の理解度	3	26	40	26	5
②	微分方程式の理解度	4	26	38	26	6
③	電気振動と単振り子の数学的比較の理解度	10	25	36	25	6
④	物理数学全3回の難易度	1	2	29	59	9
⑤	物理の数学的解法を知ったことによる知的的好奇心・探究心	9	43	37	8	2
⑥	英語を使った物理授業の難易度	3	5	50	37	6
⑦	英語を使った物理授業の理解度（英語について）	8	20	46	23	3
⑧	英語を使った物理授業の理解度（物理について）	8	26	44	20	2
⑨	英語を使った物理授業を受けたことによる知的的好奇心・探究心	6	40	50	3	2
⑩	英語を使った物理授業を受けたことによる英語への関心	7	25	58	8	2
⑪	英語を使った物理授業を受けたことによる物理への関心	8	34	50	5	2

物理数学の理解度は「3 適当である」を中心に分布しており、取り扱った内容の難易度としては、発展学習として適当であった。しかし、演習時間を設けず講義形式にしたため、その難易度から考えても学んだ内容の習熟度は低い。自分自身で自由に数式が扱えるようになって

こそ本当に知的的好奇心が高まる内容であるため、アンケートの意見にもあったが、今後は演習時間を設けるなど習熟度を高める授業展開を考えている。英語を使った物理授業は、内容選択を専門的なものから教科書にあるような一般的な内容へと変えるべきであった。物理を英語で取り扱っていると、どうしても専門用語が出てきて、生徒は英語理解として動揺してしまい物理的な内容理解に至らない結果となった。しかし、教科間の繋がりをつくることで、相補的に関心が高まるため、内容を修正して継続したいと考えている。

2-1-22 SS応用化学

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS化学」（2年次4単位）および「SS応用化学」（3年次3単位）で「化学」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

「化学基礎」「化学」の内容を統合・編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的的好奇心と科学的思考力が高まる。

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	・反応速度論（多段階反応と律速段階）	・高校範囲外
2	・混成軌道（sp, sp ² , sp ³ ）とσ結合、π結合 ・ザイツェフ則とマルコフニコフ則	・高校範囲外 ・「化学」の発展
3	・ケト-エノール互変異性 ・アルケンの酸化（オゾン、過マンガン酸カリウム酸化） ・旋光性 ・不飽和度 ・π電子の非局在化 ・芳香族置換反応の配向性	・高校範囲外 ・「化学」の発展 ・「化学」の発展 ・高校範囲外 ・高校範囲外 ・高校範囲外

3 研究方法および内容

SS応用化学（3年次3単位）のカリキュラム開発に合わせ、昨年度のSS化学（2年次4単位）に引き続き新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「化学」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記 年間指導計画）において発展的、専門的な内容を取り入れて再構築した。

4 実施の効果とその評価

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
	項目	1	2	3	4
①	授業に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	37	54	8	2
②	授業を受けて、化学をさらに学びたいと思いましたか。	44	41	14	1
③	授業を受けて、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	48	42	11	0

発展的、専門的内容に関するアンケート結果		理解したか	高度と 思ったか	興味関心 持ったか
A	多段階反応と律速段階	2.1	1.9	2.3
B	混成軌道	2.2	1.5	2.2
C	ザイツェフの法則	1.7	2.0	2.0
D	マルコフニコフの法則	1.0	2.0	2.1
E	ケト-エノール互変異性	2.0	1.8	2.1
F	アルケンの酸化	2.0	2.0	2.1
G	旋光性	2.2	1.8	2.2
H	不飽和度	1.5	2.3	1.9
I	π電子の非局在化	1.7	1.9	2.0
J	芳香族置換反応の配向性	1.9	1.9	2.0

※ 4段階（1～4）の平均値
（中央値 = 2.5, 数字が小さいほど肯定的回答）

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年度（2年次）から通常の教育課程における「化学」の学習を進めてきたものの、進学指導上3年11月頃までには化学の全内容を終える必要もあり、SS応用化学（3単位）の授業時数不足が深刻である。教材テキストを工夫し学習の効率化を図ったが、これ以上高度な内容を扱ったり、実験実習を実施する時間的な余裕は生まれなかった。SS科目として充実させていくためには、まずは2年次からの指導計画および単元配列を再検討し、時間的な問題を解決したい。その上で、実験実習を取り入れ、研究開発課題の達成を目指していきたい。

主に有機化学分野において発展的、専門的な内容を扱ったが、どの項目も理解度、興味・関心度ともに良好であった。特に、ザイツェフ則、マルコフニコフ則、芳香族置換反応の配向性については、結果だけではなくその科学的な根拠にも踏み込んで扱ったにも関わらず、多くの生徒がしっかりと理解できていた。これらの発展的、専門的な内容を取り入れたことにより、授業後に受ける質問の数が明らかに増加した。また、その質問内容も表面的な理解から出てくる単純なものだけでなく、現象を引き起こす原因や仕組みの理解に基づいたものの割合が大幅に増加した。暗記科目になりがちな有機化学分野において本質的な理解を促し、科学的な思考力の育成に繋がった。

2-1-23 SS応用生物

1 研究開発の課題

本校の教育課程（理型）では、「SS生物」（2年次2単位）および「SS応用生物」（3年次4単位）で「生物」を中心に学習する。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、科学者・技術者としての素養を高めるためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

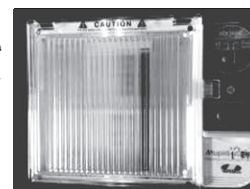
- 「生物」の内容を中心に編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的
好奇心と科学的思考力が高まる。（下表○印）
- DNA複製のしくみを応用して、同一のDNAを多量に増幅する実験を行うことで、将来の研究活動におけるバ
イオテクノロジーの必要性を理解し、遺伝子への関心が高まるとともに、研究者としての素養向上に繋がる。（下
表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○発生（模型、デジタル教材使用） ○刺激の受容（ブタの眼の解剖）	・「生物」の内容 ・「生物」の発展
2	○情報の統合（ニワトリの脳解剖） ○藻類・植物の光合成色素の分離（クロマトグラフィー） ○生命の起源、進化のしくみ（デジタル教材使用）	・「生物」の発展 ・「生物」の発展 ・「生物」の内容
3	□PCR法の原理（デジタル教材使用） □PCR法によるDNA増幅・電気泳動実験	・「生物」の専門的内容 ・「生物」の発展的内容

3 研究方法および内容

- SS応用生物のカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配
列は「生物」に準じ、生物への興味・関心の向上、現象の本質的な理解をさせるために一
部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。



- PCR法によるDNA増幅、電気泳動実験

- ア 対象生徒 第3学年理型2クラス（46名） クラス単位で実施（諸活動は班別）
- イ 実施場所 本校生物室
- ウ 実施期間 平成26年12月8日（月）～12日（金）
- エ 実施内容 事前指導（1時間） 内容の把握と実験操作の確認
実験実習（2時間） PCR法によるDNA増幅、電気泳動
事後指導（1時間） データ処理 考察



4 実施の効果とその評価

- 教科書の本文や演習問題だけでは理解に苦しむ内容を、実験を行うことや
デジタル教材で示すことで、多くの生徒の理解に結びつけることができた。
- PCR法によるDNA増幅、電気泳動実験

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうか。	59	30	7	4
② 取り扱った内容を理解できましたか。	78	22	0	0
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	37	26	33	4
④ 取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	52	41	4	4
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	59	26	11	4
⑥ 実験に参加し科学に関する興味・関心は高まりましたか。	56	30	7	7
⑦ 事前学習は十分にできましたか。	33	22	30	15
⑧ 実習と既存の授業内容を結びつけることはできましたか。	67	33	0	0
⑨ 今後もこのスタイルで授業をやってみたいと思いましたか。	74	15	11	0

実験ではプライマーFの
種類を変え、増幅されるDN
A断片のサイズが変わるこ
とを確認した。また、コント
ロール実験としてテンプレ
ートDNA、プライマーF、
プライマーRをそれぞれ抜
いたものはDNA断片が増
幅しないことも確認した。原
理については教科書の内容

や演習問題で理解はしていたが、実習を行うことでさらに分子生物学分野への興味・関心を高めることができた。PCR等のバイオテクノロジーに関する過去の入試問題を事前学習としたが、十分に組み立てていると答えた生徒が少なかった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

2年次にマイクロピペットや電気泳動槽を実習で使用しているが、やはり使い慣れていない器具を複数班で使用するため、操作で手間取ることがあった。そのため、複数の教員できめ細やかに指導する必要性を感じた。

2-1-24 SS理科Ⅲ

1 研究開発の課題

本校の教育課程（文型）では、「SS理科Ⅱ」（2年次3単位）および「SS理科Ⅲ」（3年次3単位）で「化学基礎」、「生物基礎」、「生物」を中心に学ぶ。企業・大学・研究機関等との連携事業の効果を高めるだけでなく、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育み、文型の生徒の自然科学・科学技術に関する素養を高めるカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 「化学基礎」、「生物基礎」、「生物」の内容を統合・編成し、より発展的、専門的な内容を適切に取り入れることで、自然科学に対する知的好奇心と科学的思考力が高まる。（下表○印）
- (2) 生物学分野と化学分野を融合した実験演習を取り入れることで、化学・生物に対する関心が高まり、分野を超えた横断的な自然科学の素養向上に繋がる。（下表□印）

年間指導計画

学期	内容	既存内容との関連
1	○光合成と呼吸の課程 ○セントラルドグマ	・「生物基礎」発展 ・「生物基礎」発展
2	○電気分解 ○金属の精錬 □DNAの抽出実験	・「化学基礎」発展 ・「化学基礎」発展 ・「生物基礎」「化学基礎」の内容
3	□クロマトグラフィーによる光合成色素の分離実験	・「生物基礎」「化学基礎」の内容

3 研究方法および内容

- (1) SS理科Ⅲのカリキュラム開発に合わせ、新規に教材テキストを作成した。単元の配列は「化学基礎」、「生物基礎」に準じ、現象の本質的な理解と興味・関心を向上させるために一部の項目（上記 年間指導計画）においては発展的、専門的な内容を取り入れて編成した。

- (2) クロマトグラフィーによる光合成色素の分離実験

ア 対象生徒	第3学年文型3クラス（113名）	クラス単位で実施
イ 実施場所	本校化学室	
ウ 実施日	平成26年12月8日（月）～12日（金）	
エ 実施内容	事前指導（1時間）	内容の把握と実験操作の確認
	実験実習（1時間）	光合成色素の分離
	事後指導（1時間）	データ処理 考察



4 実施の効果とその評価

- (1) 3学年次ということもあり、学力差がみられつつある状況であったため、成績上位者については発展的内容を十分に理解することができたが、基礎事項の理解が精一杯の生徒にとっては、発展的内容の理解には困難を伴った。しかし、興味・関心の高さに限って言えば必ずしも成績に比例せず、基礎事項の学習に苦勞をしても発展的内容に興味を示す生徒は多くみられた。本研究は通常の授業の理解に苦しむ生徒の興味・関心を惹く手立てとして、一定の効果があったと考える。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%) (2) 光合成色素の分離実験

項目	1	2	3	4
① 参加する態度、説明などを聞く態度はどうか。	52	43	4	0
② 取り扱った内容を理解できましたか。	31	60	9	0
③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。	24	42	33	1
④ 取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	34	51	13	1
⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	16	45	37	1
⑥ 実験に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	28	48	22	1
⑦ 実験と既習の授業内容を結びつけることはできましたか。	31	54	13	1
⑧ 今回の実験スタイルで今後も授業をやってみたいですか。	55	32	8	6

本来、分子の極性などの理解が必要な実験であるが、生徒にとっては目で見て変化がわかる、という点で比較的敷居が低く感じられた様子であった。しかし、「さらに学びたい」という欲求を喚起させることが不十分であった

ので、発展性を感じさせる工夫が求められる。受験を控えた時期であったため、「今後も実験をやりたいか」という問いには否定的な意見が有意にみられた。よって、実験の実施時期についても改善の余地がある。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

本課程の対象生徒は文型かつ受験生であるため、授業で扱った発展的内容、実験には興味を示すものの、さらに自分で学ぼうという姿勢を育むことに困難があった。また、受験に追われ精神的に余裕のない生徒の一部は、受験に直接関係のない内容に抵抗を感じる様子も見られた。研究開発の意義を生徒に浸透させることが求められる。

2-2 大学・研究機関・企業・自治体との連携

2-2-1 豊田工業大学との連携

1 研究開発の課題

高大連携事業の一環として豊田工業大学の指導の下で高度な実験実習を行うとともに、科学者としての素養を育成する研修を行い、光触媒や太陽光発電をはじめとした科学技術や科学英語への興味・関心を深め、科学的な思考力および考察力を養成するためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) 本校にて専門の研究者の指導による、最先端科学技術や科学英語を学習する研修を行うことで、最先端科学技術への関心が高まるとともに、研究者・技術者に必要な素養について学ぶことができる。
- (2) 太陽光発電と燃料電池を研究する施設で、専門の研究者の指導の下で研修することで、最先端科学技術への関心が高まるとともに、研究者・技術者に必要な素養について学ぶことができる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1(夏)	豊田工業大学高大連携研修① (ナノテクノロジー) 豊田工業大学研究室訪問研修① (光触媒) 豊田工業大学研究室訪問研修② (太陽電池)	S S H人生講演会 とよたエコフルタウン訪問研修 S S 科学部化学班長期課題研究
2	豊田工業大学高大連携研修② (科学英語)	S S H成果発表会 S S Hイギリス海外研修

3 研究方法および内容

(1) 豊田工業大学高大連携研修① (ナノテクノロジー)

本校にてカーボンナノチューブを扱ったナノテクノロジーに関する講義・実験・実習を行った。

- ア 実施日時 平成26年7月29日(火) 13時~16時
- イ 参加生徒 合計24名(本校希望生徒・教員)
- ウ 実施場所 豊田西高校 化学室
- エ 講 師 吉村 雅満 教授

(2) 豊田工業大学研究室訪問研修① (光触媒)

山方啓准教授の指導の下で、金属酸化物を用いた「光触媒作用」に関する講義・実験を行った。触媒反応の条件や環境を変えながら、水が分解され H_2 が発生する様子を再現した。

- ア 実施日時 平成26年8月1日(金) 13時30分~17時10分
- イ 参加生徒 11名(本校希望生徒) 引率教員1名
- ウ 実施場所 豊田工業大学 学生実験室
- エ 講師 山方 啓 准教授

(3) 豊田工業大学研究室訪問研修② (色素増感太陽電池)

地球に優しいクリーンエネルギーの代表、太陽光発電と燃料電池についての基礎理論を講義形式で学習した。後半は、簡単な色素増感太陽電池の製作実習を通して太陽光発電についての学習を行った。

- ア 実施日時 平成26年8月2日(土) 10時~16時30分
- イ 参加生徒 15名(本校希望生徒) 引率教員1名
- ウ 実施場所 豊田工業大学 大下研究室
- エ 講師 大下 祥雄 教授 他

(4) 豊田工業大学高大連携研修② (科学英語)

生徒課題研究および探究活動の発表を通じて生徒同士に議論させ、研究内容を論理的に日本語でまとめさせた。次に科学英語の適切な用法を学習し、英語化した研究レポートの添削を題材として学習成果を共有した。

- ア 実施日時 平成26年11月1日(土)、12月13日(土) 13時~17時
- イ 参加生徒 合計24名(S S Hイギリス海外研修参加生徒・教員)
- ウ 実施場所 豊田西高校 電子黒板教室
- エ 講 師 神谷 格 教授

4 実施の効果とその評価

(1) 豊田工業大学高大連携研修① (ナノテクノロジー)

昨年度の経験より生徒の事前学習の量を増やすことで、難解な研修内容ではあったが、講義内容の理解を高めることができた。昨年同様に「一層のグラフェンをつくる黒鉛のテープはがし実験」は、生徒に強烈な印象を与え、最先端の科学技術にも生活体験に基づいた発想力と遊び心が必要であることが学習できた。また校内でのS S H事業は、生徒の参加が容易であり、S S H事業の裾野を広げるのに効果が高かった。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

7月29日 ナノテクノロジー		1	2	3	4	代表的な感想や考察
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	35	57	8	0	・テープで何十回もはがせば誰でも簡単にグラフェンが作れるとは…驚いた。 ・宇宙エレベータの建築材料に利用できるかもしれない話には、ワクワクした。 ・次はぜひとも自分の手でカーボンナノチューブを作ってみたい。
②	学習した内容を理解できましたか。	26	70	4	0	
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	96	4	0	0	
④	学習した内容について興味を持つことができましたか。	61	39	0	0	
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	39	57	4	0	
⑥	科学に関する興味・関心は高まりましたか。	83	13	4	0	
⑦	事前学習は十分にできましたか。	26	52	22	0	

(2) 豊田工業大学研究室訪問研修①(光触媒)

7月15日に行ったSSH人生講演会で取りあげられた「光触媒」に興味・関心を持った生徒を対象に、理論学習と実習によって「光触媒」への理解を深めることを狙いとした研修である。関心の高い「光触媒」という題材を通じて、大学での基礎研究の試行錯誤の様子や議論やニーズによって研究の方向性が決定されることなど、最先端科学の実際の研究の様子を参加生徒は学ぶことができ、生徒にとって貴重な研修となった。

<代表的な感想や考察>

- ・光触媒が環境浄化に効果があることは知っていたが、水を分解して水素をつくることができるとは・・・実験で確かめたときには興奮した。燃料電池の水素が確保できるかもしれない。
- ・今までのエネルギーの高い紫外線を利用する光触媒から、太陽の光に多く含まれる可視光のエネルギーを利用できる光触媒を探すことが研究の進化だと理解できた。

(3) 豊田工業大学研究室訪問研修(色素増感太陽電池)

昨年と同様の内容での研修であったが、SS科学部化学班の生徒を中心に参加を募った。1年生は化学が未習、2年生も化学基礎を学習中であり、基礎知識が不足気味であったが、実物の色素増感太陽電池を使って実験できたので、内容理解の困難な生徒は少なかった。事前学習を工夫するだけでなく、既に部活動である程度の知識や経験を積んでいる生徒を対象としたことで、科学的な思考力や考察力の効果的な育成に繋がった。またSS科学部の研究レベルの向上を支援する研修にもなった。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

8月2日 太陽光発電		1	2	3	4	代表的な感想や考察
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	50	39	11	0	・難解な内容でしたが、エネルギーについて、興味をもつきっかけになりました。 ・大学での高度な実験活動が体験できて、太陽光発電の理解を深めることができた。 ・早く色素増感太陽電池が普及して様々な場所で発電が可能になると、未来のエネルギー問題が解決できそうです。
②	学習した内容を理解できましたか。	11	72	17	0	
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	67	33	0	0	
④	学習した内容について興味を持つことができましたか。	83	17	0	0	
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	50	44	6	0	
⑥	科学に関する興味・関心は高まりましたか。	78	22	0	0	
⑦	事前学習は十分にできましたか。	11	67	11	11	

(4) 豊田工業大学高大連携研修②(科学英語)

科学英語のトレーニングは校内だけで実施することが困難であり、他校のSSH事業でも大学などとの連携によって実施する事例が多い。本校も豊田工業大学との連携を生かして、SSHイギリス海外研修に参加予定の生徒を対象にイギリスで英語による研究発表を行う際に必要な科学英語のトレーニングや英語でのプレゼンテーション能力の向上を目的として本研修を実施することができた。しかし生徒研究発表を英語化する以前に研究内容そのものに、科学的かつ論理的でない部分が多く、日本語での研究レポートの段階でしっかりまとめられていないものが多かった。そのため1回目の研修では、研究のまとめ方やデータの示し方などを中心に学習した後、日本語で研究レポートをまとめ直した。2回目の研修では、研究レポートの英語化を行ったが、高校段階での科学英語であるので、専門用語を使った表現よりも、日本語とは異なる英語の言い回し方が学習の中心となった。科学英語講座をSSH海外研修や生徒研究発表と連携させることで、英語研究発表に挑戦する生徒を効果的に支援することができ、実際に英語研究発表を行った生徒数の増加につながったことは、この事業の成果といえる。今後もこのような科学英語講座を充実させていきたい。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年度の問題点に基づいて豊田工業大学との連携事業の位置づけを2点とした。1つは科学技術分野(ナノテク、光触媒、太陽光電池)で、すでに興味・関心が高い生徒がより深く学習できる事業とすることである。参加者は、高度な内容でも高い意欲によって学習を深め、積極的に議論や実験を行い、考察を深めた。今後も継続的な学習、進路選択への影響が期待できる。一方で高校の施設や装置ではこれらの研修内容を課題研究として深化させることが困難であることは問題点と言える。2つ目は、英語研究発表の支援事業とすることである。参加生徒以外にも研修成果を波及させるために、英語研究発表の機会をさらに増やすことが必要である。

2-2-2 トヨタ自動車との連携

1 研究開発の課題

地元の世界的企業であるトヨタ自動車と「最先端科学技術」と「環境保持への取組み」について連携を行うことで、自然科学に対する探究心と科学的思考力を育むとともに、科学技術研究の成果が実際に社会還元される際に必要な科学者・技術者としての素養を養うためのカリキュラムを開発する。

2 仮説

- (1) トヨタ自動車より第一線で活躍する研究者を講師に迎え、「最先端科学技術」等についての講演を行うことで最先端科学技術への関心が高まる。
- (2) 実際にトヨタ自動車にて行われる次世代自動車開発の現場に触れることで、最先端科学技術への関心が高まるとともに、研究者・技術者に必要な素養について学ぶことができる。
- (3) 観察・体験を通して自然観察と生態系調査に関する知識と技術の基礎を身につけることができる。企業・大学等との連携により、自然環境の保持への取組や環境問題に対する学習意欲や思考力・表現力・判断力が養成される。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1 (夏)	SSH女性技術者講演会 東富士研究所訪問研修 自然観察と環境調査研修（トヨタの森） トヨタ白川郷自然学校訪問研修	とよたエコフルタウン訪問研修 SS科学部生物班長期課題研究
2	SSH講演会	とよたエコフルタウン訪問研修 東富士研究所訪問研修

3 研究方法および内容

(1) ①SSH女性技術者講演会 および②SSH講演会

- ア 実施日時 ①平成26年7月8日（火）14時30分～15時30分
②平成26年11月18日（火）13時50分～15時30分
- イ 参加者 ①本校第1学年生徒・教員 合計380名
②本校生徒・教員全員、西三河高校理科教員、希望保護者など 合計約1100名
- ウ 実施場所 ①豊田市市民文化会館小ホール ②豊田市市民文化会館大ホール
- エ 実施内容 ①トヨタ自動車株式会社より最前線で活躍する3人の女性技術者を講師に迎え、文理選択前である第1学年の生徒全員を対象に実施した。前半は、「技術者としての業務」、「感性を生かした仕事」、「社会人としての在り方」を講師3名がプレゼン発表した。後半は代表生徒3名と講師3名のパネルディスカッションと質疑応答を行った。
②トヨタ自動車株式会社製品企画本部チーフエンジニア 豊島 浩二 氏 を講師に迎え、「次世代環境車開発の今後について」と題して来年発売の4代目新型プリウスの開発をはじめトヨタ自動車の次世代車開発を中心とした最新科学技術についての講演会を行った。

(2) 東富士研究所訪問研修

- ア 実施日時 平成26年8月19日（火）11時～15時30分
- イ 参加者 希望生徒・教員 合計60名
- ウ 実施場所 トヨタ自動車東富士研究所（静岡県裾野市）
- エ 実施内容など 世界最先端の自動車開発の研究施設を訪問し、次世代車開発に必要な科学技術のうち「ITS(高度道路交通システム)」「燃料電池車(FC)」「ドライブシミュレーター(DS)」に関する学習を行った。またSSH講演会やエコフルタウンなどの研修との連携事業でもあった。

(3) ①自然観察と環境調査研修（トヨタの森）および②トヨタ白川郷自然学校訪問研修

- ア 実施日時 ①平成26年8月23日（土）9時～15時30分
②平成26年8月25日（月）～26日（火）
- イ 参加者 ①希望生徒・教員 合計20名 ②希望生徒・教員 合計22名
- ウ 実施場所 ①トヨタの森（豊田市岩倉町） ②トヨタ白川郷自然学校（岐阜県大野郡白川村）
- エ 実施内容など いずれの事業も愛知教育大学渡邊幹男教授の指導の下で行った。企業の「環境への取組」について学習し、「トヨタの森」にて、自然観察と生態系調査の手法を学習した。「トヨタ白川郷自然学校」とその周辺の天然林において、「トヨタの森」とは異なる環境における自然観察と生態系調査を行い、自然環境に対する知見と体験を深め、調査をまとめた。また「トヨタの森」に自生するシデコブシの生育分布について観察と調査を行った。

4 実施の効果とその評価

(1) ①SSH女性技術者講演会

文理選択に迷う生徒に必要な情報や助言が手に入る講演会となった。とくに女子生徒にとって、将来の進路や文理選択に影響を与えた。また講演の後、自動車関連の最先端科学技術に興味・関心を持った生徒を対象に東富士研究所研修やとよたエコフルタウン訪問研修を行い、深い学びの支援ができた。

②SSH講演会

昨年実施のSSH基調講演会に続き、トヨタ自動車の先端技術を取り上げた内容での講演である。東富士研究所での研修内容と関連が深く、学習成果と重なることで先端技術への関心を効果的に高める事業となった。一方で講演内容はかなり高度であり、用いられる用語について事前学習で解説など行ったが、自信を持って理解できた生徒の割合は高くなかった。

(2) 東富士研究所訪問研修

連携の軸となる研修であり、参加生徒は資料などで綿密な事前学習を行った上で研修に臨んだ。広大なテストコース、徹底した安全試験など、製品化までどれだけの研究開発が行われるか生徒たちは実感できた。また研究者・技術者が実際に働く姿を通して職業観の育成にも効果的な研修となった。

(3) 自然観察と環境調査研修(トヨタの森)およびトヨタ白川郷自然学校訪問研修

昨年10月実施の研修と同様に、まずトヨタの森で自然観察と調査の方法を学んだ後、白川郷の里山で樹木の調査を行った。豊かな自然環境の中で⑦のとおり、環境保護の意義は学習できていた。一方、⑤や⑧について望ましい成果があげられない生徒も少なくなかった。トヨタの森での研修は、絶滅危惧種シデコブシについて学ぶ研修であるのに、シデコブシが見分けられない生徒が35%もいた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

トヨタ自動車との連携事業の一番の狙いは、高度な科学技術を学習することだが、その内容は決して簡単なものではなく、多くの生徒にとって難解であった。それでも研修を通じて生徒は科学技術への興味・関心を高めており、感想からもキャリア教育として側面で意義ある成果を収めている。今後は科学技術への興味・関心を高める現状の研修とともに、燃料電池やエンジンなどのものづくりの方向へ連携を深めていきたい。自然観察と環境調査に関しては、生徒の自然観察力の現状が図らずも把握できた。SS科目と連携して生徒の自然観察力を鍛え、関心と意欲の高い生徒がより深く学習できるような方向へ、研修の在り方を再構成しなければならない。

SSH女性技術者講演会					
	1	2	3	4	
①	講演会に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	47	47	5	1
②	講演会の内容を理解できましたか。	46	49	4	1
③	講演会の内容は高度だと思いましたか。	57	35	8	0
④	講演会の内容について興味を持つことはできましたか。	41	49	9	1
⑤	講演会の内容について、さらに学びたいと思いましたか。	23	49	27	1
⑥	講演によって科学に関する興味・関心は高まりましたか。	38	47	15	0
⑦	今回の講演は、自分の進路選択に参考になりましたか。	53	38	9	0
代表的な感想・考察 ・同じ女性として、ここまで努力して結果をつかんでいることはすばらしいです。憧れます。 ・技術者としての仕事にもチームワークとコミュニケーション、そして英語が大切である。					
SSH講演会(11月18日)					
	1	2	3	4	
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	73	27	0	0
②	学習した内容を理解できましたか。	27	68	5	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	86	9	5	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	77	23	0	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	55	45	0	0
⑥	研修に参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	73	27	0	0
⑦	先端技術を理解し、自動車の進化を考えることができたか。	77	18	5	0
・次世代自動車の最新技術に触れられて、貴重な体験ができた。 ・トヨタの技術の高さと安全への志の高さに大変感心した。					
東富士研究所訪問研修					
	1	2	3	4	
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	41	56	3	0
②	学習した内容を理解できましたか。	34	59	7	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	76	21	13	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	66	34	0	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	44	52	4	0
⑥	研修に参加して科学に関する興味関心は高まりましたか。	39	57	4	0
⑦	先端技術を理解し、自動車の進化を考えることができたか。	31	49	18	2
・次世代自動車の開発の現場に触れられて、貴重な体験でした。 ・長年の研究開発で燃料電池自動車がいよいよ発売されることがわかった。					
トヨタの森研修、トヨタ白川郷自然学校訪問研修(合算)					
	1	2	3	4	
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	50	35	15	0
②	学習した内容を理解できましたか。	35	56	9	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	47	44	9	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	44	44	12	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	33	42	25	0
⑥	研修に参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	27	56	17	0
⑦	自然環境の保護の意義が学習できたか。	63	33	3	3
⑧	シデコブシを里山のなかで見分けることができるか。	12	53	35	0
(トヨタの森)・里山の広葉樹や見たことのない昆虫などが興味深く観察できました。 ・「タカノツメ」「ヘビノボラズ」など植物の名前の由来に関心を持ちました。名は体を表す！(白川郷)・普段一絡げに「樹木」と見ていたものを、植生調査では「いかに特定していくのか」リョウブの葉の特徴を例に学習しました。目につく木々が気になるようになりました。 ・夜の森の観察では、物音一つしない中、虫の声や蛍の光など森の神秘さを体感できました。					

2-2-3 職場訪問事業との連携

1 研究開発の課題

本校ではキャリア教育の一環として、以前より1年生を対象にした職場訪問研修を実施してきた。キャリア教育という観点は残しつつ、この取組を基盤としてさらに科学技術や自然科学への理解、関心、意欲を高めるためのものとする。

2 仮説

- (1) 研究者や技術者の姿に触れる機会を持ち、実験・観察・体験をすることで、科学技術の本質を感じとることができる。
- (2) 企業等との連携により、生徒の自然科学技術に対する学習意欲や思考力・表現力・判断力を養成される。
- (3) キャリア教育の観点から、本事業が生徒自身の在り方生き方を考えさせる機会となる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1	職場訪問事前学習	なし
1 (夏)	核融合科学研究所訪問研修 デンソー訪問研修 榊塚味噌訪問研修 (トヨタ東富士研究所訪問研修)	なし
2	職場訪問事後学習	なし

3 研究方法および内容

(1) 核融合科学研究所訪問研修

核融合および核融合発電の研究成果と技術発展を講義形式で学習し、研究所を見学した。また、プラズマと電磁波、バーチャルリアリティの基礎研究について実験・実習を行い、実習のまとめとして成果発表会を行った。最後に質疑応答を行い、職業観の育成に関する事前質問に対する回答をいただいた。

- ア 実施日時 平成26年8月8日(金) 10時～16時30分
- イ 参加生徒 20名(本校希望生徒1年20名) 引率教員1名
- ウ 実施場所 自然科学研究機構 核融合科学研究所(岐阜県土岐市下石町)
- エ 講師 水口 直紀 氏(核融合科学研究所准教授) 他
- オ 実施内容 核融合に関する講義 研究所見学 実験研修および発表会 質疑応答

(2) デンソー訪問研修

自動車の電気装備の進歩や開発状況について説明を受けた後実際にカーエアコン、ラジエータ、ディーゼル燃料噴射装置、ガソリン燃料噴射装置を製造する拠点工場を見学した。見学後、質疑応答および技術者に対するインタビューを行い科学技術への理解を深めた。

- ア 実施日時 平成26年8月21日(木) 14時00分～16時30分
- イ 参加生徒 21名(引率教員1名)
- ウ 実施場所 デンソー(株)西尾製作所(愛知県西尾市下羽角町住崎1)
- エ 実施内容 デンソーの製品開発に関する説明 工場見学 質疑応答

(3) 榊塚味噌訪問研修

蔵元榊塚味噌では、全国的にも数少なくなってしまう木桶による天然醸造で味噌を作っている。地場産業の1つで、昨年度より新たに職場訪問先に加わった。食品の衛生管理や味噌ができる仕組みについての講義を受けた後、環境整備と危険管理が徹底された工場を見学した。また、400もの大樽が並ぶ蔵を見学しながら説明を受け、最後に質疑応答の時間をとった。

- ア 実施日時 平成26年8月22日(金) 9時30分～12時30分
- イ 参加生徒 22名(本校希望生徒1年22名) 引率教員1名
- ウ 実施場所 野田味噌商店(豊田市榊塚西町)
- エ 講師 野田 清衛 氏(野田味噌商店代表)
- オ 実施内容 食品衛生管理に関する講義 味噌蔵見学 質疑応答

4 実施の効果とその評価

(1) 核融合科学研究所訪問研修

今年度の参加生徒の研修の様子を見ていると、意欲的な生徒は発言回数も多くとても積極的な姿が見られたが、あまり関心の無い生徒も少数いた。核融合の学習内容としては3年生の最後に少し学習する位なので、核融合の内容を事前に学習する機会を設けていたが、関心の無い生徒にはそれほど効果が無かったようである。

核融合の研究は身近ではない上に専門性がとても強いので、関心の無い生徒が来るとすぐに集中力が切れてしまう。募集形態がSSH事業ではなく職場訪問であることより、関心の無い生徒が参加してしまった可能性があるため、今後は募集段階である程度詳しく研修内容を伝えるように改善をしていきたい。今年度は新しく「バーチャリアリティ」の研修が実施されたが、コンピュータを駆使した体験型の研修もあったことより、生徒は非常に楽しそうだった。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

核融合科学研究所訪問研修		1	2	3	4
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	55	30	15	0
②	学習した内容を理解できましたか。	30	60	10	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	85	10	5	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	50	45	5	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	25	70	5	0
⑥	研修に参加して科学に関する興味・感心は高まりましたか。	65	35	0	0
⑦	事前学習は十分にできましたか。	20	60	15	5
⑧	学習した内容は、多くの生徒たちにも薦められますか。	50	40	5	5
⑨	学習した内容を、他の生徒にも伝えたいですか。	30	55	15	0
代表的な感想や考察 ・施設が大きくて、とてもためになる実験、講義をしてくださるので非常に面白かった。					

(2) デンソー訪問研修

(株)デンソーの「自動車の電気装備」の優れた技術について研修を行った。長年の研究開発が、車載エアコンの小型高性能化や工場運営の効率化に昇華し、次世代の高性能な自動車開発と連携を深めたことについて学習できた。エアコンの暖房・冷房には断熱膨張の原理が用いられているが、高校物理で学習するのは第3学年であり、小型化の技術については高等学校の内容をはるかに超えている。事前指導では、簡単に断熱膨張について学習したのだが、本研修での生徒の理解はかなり低調であった。簡単な実験を通じて原理を学習し、高等学校で学ぶ科学の内容と企業の研究や製品化との関連を生徒に考察させるなどの必要がある。

デンソー訪問研修		1	2	3	4
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	57	38	5	0
②	学習した内容を理解できましたか。	38	57	5	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	100	0	0	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	86	14	0	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	43	57	0	0
⑥	研修に参加して科学に関する興味・感心は高まりましたか。	67	33	0	0
⑦	企業の研究と製品化について考えることができましたか。	33	62	5	0
・企業で製品開発や実際に製造する様子が見られて将来の職業選択の参考になりました。 ・エアコンの仕組みや冷たくする原理について、もっと知りたくなりました。					

(3) 榎塚味噌訪問研修

キャリア教育の一環でもあったため、食文化や社会人としての在り方などについても考えるきっかけとなった。事前学習で「発酵」や「麹菌」について学習してから臨んだため、多くの生徒が研修内容について理解を深めることができた。工場や蔵の見学の際、生の大豆、種麹が根付いた豆麹、熟成した味噌の上部にたまる「たまり」を実際に食し、発酵による大豆の変化について実感することができた。生徒はその変化を体感したことにより、発酵という現象に対する興味・感心をさらに強めていた。今後、SSH事業として深めていくためには、「発酵」という現象に焦点を当てた科学的な実験や実習を研修の中に取り入れていくことが考えられる。

榎塚味噌訪問研修		1	2	3	4
①	研修に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	55	41	0	5
②	内容を理解できましたか。	45	55	0	0
③	内容は高度だと思いましたか。	68	18	14	0
④	内容について興味を持つことはできましたか。	41	45	14	0
⑤	内容について、さらに学びたいと思いましたか。	32	41	27	0
⑥	研修に参加して、科学に対する興味・感心は高まりましたか。	18	64	18	0
⑦	事前学習は十分にできましたか。	32	32	36	0
・日本の食文化である味噌の奥深さを知ることができた。					

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

職場訪問と連携した研修には、2つの目的がある。科学技術に携わる職業に関するキャリア教育として第1学年の早い時期に生徒の職業観を育成する目的と、SSH事業のスタートとして生徒の科学技術への興味・感心を高める目的である。昨年度からの蓄積として、研修成果を高めるため事前事後指導の工夫を図ったが、第1学年の夏という時期では、興味・感心を高めることはできても、取り扱う内容の理解を深めることは難しかった。生徒の興味・感心が持続的なものとなり、学習成果を高めるためには、第2学年以降の授業内容や生徒が取り組む課題研究との関連づけを示すことが必要となる。生徒自身が「もっと知りたい」と考え、行動できる環境の整備と連携することで、SSH事業と関連づけた職場訪問研修の意義を高めることが一層必要となる。

2-2-4 豊田市との連携

1 研究開発の課題

経済産業省が実施している次世代エネルギー・社会システム実証地域である豊田市と連携し、高校生の観点から、物質・エネルギー・人の循環を最適化するための方法について考察させる。また豊田市との連携を生かして、SSH事業の成果の英語による発信や英語コミュニケーション力の向上など、国際性を向上させる。

2 仮説

- (1) 豊田市が行う、次世代エネルギー実証実験「低炭素社会システム実証プロジェクト」へ参加することを通して、高校生の視点で環境モデル都市推進の取組を考察、理解することができる。
- (2) とよたエコフルタウンにおける豊田市の取組を英語でプレゼン発表することで、研修の成果が定着し、SSH事業の成果および豊田市の取組の成果の普及と国際性の向上を図ることができる。
- (3) 豊田市と連携した語学研修を行うことで、参加生徒の英語コミュニケーション能力が向上し、SSHイギリス海外研修の成果が高まる。
- (4) とよた科学体験館と連携して地域の児童・生徒を対象にしたサイエンスショーやワークショップを披露することで、地域の理科教育力の向上に貢献できる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1 (夏)	とよたエコフルタウン訪問研修	豊田工業大学訪問研修 トヨタ東富士研究所訪問研修
2	「ESD世界会議サイドイベント」での英語プレゼンテーション とよた科学体験館との連携 豊田市連携語学研修	自然観察と環境調査研修(トヨタの森) トヨタ白川郷自然学校訪問研修 とよたエコフルタウン訪問研修 SSHイギリス海外研修
3	「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」での英語発表	とよたエコフルタウン訪問研修 SSHイギリス海外研修

3 研究方法および内容

(1) とよたエコフルタウン訪問研修

- ア 実施日時 平成26年7月23日(水)、7月25日(金)、8月1日(金) いずれも13時～16時
- イ 参加者 希望生徒・教員 合計70名(豊田東高校・豊田工業高校・衣台高校の参加者を含む)
- ウ 実施場所 とよたエコフルタウン(豊田市元城町)
- エ 実施内容 豊田市が行う「低炭素社会システム実証プロジェクト」の最前線基地である「とよたエコフルタウン」を訪問した。実証実験の概要について講義を受けた後、エコフルタウン内の施設を見学した。モデルハウスの消費電力量の可視化や最適化(HEMS)、燃料電池バス、電気自動車等を実際に見学し低炭素化への取り組みについて学習した。

(2) 「ESD世界会議サイドイベント」での英語プレゼンテーション

- ア 実施日時 平成26年11月12日(水) 13時～15時
- イ 参加者 代表生徒・教員他 合計6名(藤岡南中学、NGO団体オイスカ、豊田市の参加者を含む)
- ウ 実施場所 名古屋国際会議場(名古屋市熱田区熱田西町1)
- エ 実施内容 ESD世界会議サイドイベントにて豊田市の環境への取組の発表の一部として、「とよたエコフルタウン」での学習成果をはじめとしたESDに通じる本校SSHの取組を世界各国からの参加者の前で英語プレゼンテーションを行った。

(3) 「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」での英語発表

- ア 実施日時 平成27年1月15日(木) 11時～12時30分
- イ 参加者 代表生徒・教員 合計10名(豊田東高校・豊田南高校・藤岡南中学他の参加者を含む)
- ウ 実施場所 名鉄トヨタホテル(豊田市喜多町一丁目)
- エ 実施内容 平成27年1月10日から12日まで行われた「とよたこども国連環境会議」で環境先進都市「とよた」の様々な取組を学習し、豊田市と関東エリアの若者60名が「未来の環境都市の在り方」について議論・考察した。それらの成果を国連・豊田市共催による「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」にて国内外から閣僚級、自治体首長など約200名(国外招待者約100名)に対して代表生徒6名が英語による提言を行った。

(4) 豊田市連携語学研修

- ア 実施日時 平成26年11月8日(土) 13時～16時 他
- イ 参加者 SSH海外研修参加生徒・教員 合計11名(他に豊田市内の高校からの参加者あり)
- ウ 実施場所 豊田産業文化センター(豊田市小坂本町1丁目)

エ 実施内容 豊田市国際課と連携して英語コミュニケーションと国際性の向上を目的とした語学研修をSSH海外研修参加生徒を対象に実施した。研修はネイティブの英語にて行われ、日常英語にとどまらず、イギリスの文化・歴史・地理についても英語にて学習した。

(5) とよた科学体験館との連携

- ア 実施日時 平成26年6月15日(日)、8月30日(土)他(天文クイズ事業)
平成26年12月14日(日)(サイエンスカーニバル事業)
- イ 参加者 SS科学部・教員 (豊田北高校・豊田東高校・梅坪台中学他の参加があった)
- ウ 実施場所 とよた科学体験館(豊田市小坂本町)他
- エ 実施内容 地域の児童・生徒を理科好きにする様々な企画の運営に本校SS科学部の部員が携わった。

4 実施の効果とその評価

(1) とよたエコフルタウン訪問研修

環境問題に対する意識が高く、豊田市の環境モデル都市構想に高い関心を示した。参加生徒は1年生中心になるので、この研修で学習する科学技術の数々について、その意義は十分に理解しているのだが、原理や技術が難解なため、さらなる学びや学習成果の言語化や発信への意欲については、さらに向上させる余地がある。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

とよたエコフルタウン訪問研修		1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	68	32	0	0
②	今回の研修内容を理解できましたか。	68	32	0	0
③	今回の内容は高度だと思いましたか。	68	16	16	0
④	エコフルタウンの取り組みについて興味を持ってましたか。	74	26	0	0
⑤	今回の研修内容について、さらに学びたいと思いましたか。	47	53	0	0
⑥	研修に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	42	58	0	0
⑦	研修への参加に当たって事前学習は十分できましたか。	21	68	11	0
⑧	研修で学んだ内容を他の生徒にも伝えたいと思いますか。	21	74	5	0

- ・クモの巣や蓮の葉等の構造が身近なところで応用されていることがわかった。
- ・自分たちの家庭にもっと取り入れていき、市の計画を少しでも助けたい。
- ・お金がやっぱり実現には必要なのかと思った。

(2) 「ESD世界会議サイドイベント」での英語プレゼンテーション

本校SSH事業のうち、ESD「持続可能な開発のための教育」との関連性が深い事業とその学習成果を、代表生徒が英語にてプレゼンテーションした。本校SSH事業とその成果の発信については、これまで本校主催の研究発表会や「科学三昧 in あいち2014」などSSH校や豊田近隣の中学・高校を対象に行うに留まっていた。サイドイベントではあるが、世界会議で英語発表ができたことは、今年度の本校SSH事業の大きな成果である。代表生徒だけの体験にとどまらず、「自分たちが学んだものを世界に発信する」ことの手応えや「次は自分が発信する」という生徒が次々と出現することが期待できる。

(3) 「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」での英語発表

「ESD世界会議サイドイベント」に続いて、SSH事業を通じて培った科学技術への理解と考察を基に、「とよたこども国連環境会議」での学習成果から「未来の環境都市の在り方」について議論・考察した内容を国際会議にて英語発表することができた。早速、「次は自分が世界に向けて発信する」という意欲にあふれる生徒が現れた。自分たちの学習成果や考察が世界に向けて発信する価値があること、そして自分たちが発信した情報に対して世界中の人々が耳を傾け、対話ができたという事実は、本校SSH事業の手応えと大きな自信につながる成果である。

(4) 豊田市連携語学研修

豊田市国際課との連携を活用して、ネイティブとの英語コミュニケーションを小人数で行う研修が実現した。参加生徒の英語コミュニケーション能力と国際性の向上によって、SSHイギリス海外研修での研修が円滑に行われ、レプトン校での研究発表や現地高校生との議論が深まることに十分な効果があると期待された。

(5) とよた科学体験館との連携

この連携では、SS科学部が主体的役割を果たしており、「天文クイズ事業」ではクイズの作問から地区予選・決勝戦の司会・運営などに携わり、この事業の成功に大きく貢献した。このように地域の理科教育力の向上や子供たちに科学の楽しさを伝える活動に本校のSS科学部は欠かせない存在になっている。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

とよたエコフルタウンにて学習した「環境問題」は、トヨタ自動車の次世代車開発や次世代エネルギー開発といった発展性、また地域住民を巻き込んで活動を広げていく社会性のあるテーマである。しかしアンケート結果より、生徒の多くが今回の体験に満足をしてしまい、さらなる深い学びやプレゼンテーションなど、本研修の先にあるものを追究する姿勢がまだ不十分である。大きなテーマに果敢に取り組む積極性を育むよう、研修を改善していきたい。

一方で、今年度の豊田市との連携は多様化した。中でも国際会議での英語発表などの国際性の向上、地域の理科教育力の向上への貢献のように豊田市との連携によって本校SSH事業は大きな成果を収めることができた。これらの連携の成果が一過性のものとならないよう、連携の対象となった豊田市環境モデル都市推進課および国際課との綿密な連携が必要となる。また世界に向けて発信をはじめた生徒たちの心の火が、今後も持続するようなSSH事業の在り方も議論していかなければならない。

2-2-5 東京大学訪問研修

1 研究開発の課題

本校では以前から、キャリア教育の一環として「東大見学会」に取り組んでいた。昨年度から東京大学という優れた環境を生かし、より高度な科学技術への理解、関心、意欲を高めるための研修とするべく「東京大学訪問研修」とし、キャリア教育の観点は残したまま、SSH事業として実施している。

2 仮説

- (1) 日本の学問の最高峰である東京大学の研究室を訪問し、最先端科学技術の高度な実験実習を行うことで、自然科学と科学技術への興味・関心が深まるとともに科学的な思考力および考察力が向上する。
- (2) 事前学習と研修を通して、高度な研究環境が整備された大学への関心、将来の進路意識が高まる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1 (夏季)	東京大学訪問研修	豊田工業大学高大連携研修 (ナノテクノロジー)

3 実施方法および実施内容

- ア 実施日時 平成26年8月25日(月) 11時～17時
- イ 参加生徒 31名(本校希望生徒1年16名 2年15名) 引率教員2名
- ウ 実施場所 東京大学本郷キャンパス
医学系研究科代謝栄養病態学 門脇研究室
工学系研究科航空宇宙工学専攻 中須賀・船瀬研究室
- エ 講 師 門脇 孝 教授(東京大学医学部附属病院院長)
稲森孝哉 助教
- オ 実施内容 (ア) 医学系研究科見学コース
門脇孝教授から「糖尿病の成因と研究」の講義を受けた後、分子生物学研究、発生工学研究、創薬研究、病棟見学および若手医師との懇談の4班に分かれて見学を行った。
- (イ) 工学系研究科コース
稲守孝哉助教から小型人工衛星開発のメリットについての講義を受けた後、小型人工衛星の開発研究を行う現場、打ち上げられた人工衛星を実際に運用する現場を順次見学した。

4 実施の効果とその評価

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
	項目	1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうか。	81	19	0	0
②	学習した内容を理解できましたか。	52	42	6	0
③	学習した内容は高度だと思いましたか。	77	23	0	0
④	学習した内容について興味を持つことはできましたか。	78	19	3	0
⑤	学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	68	23	9	0
⑥	科学に関する興味・関心は高まりましたか。	84	16	0	0
代表的な感想や考察 ・マウスのしっぽを切って実際に血糖値を測定させていただいた。とても分かりやすく体感できた。 ・医学研究にマウスが使われていて、改めて人間の健康の上には、たくさんのものが役立っていることを知った。 ・大きめのサイコロぐらいの大きさの人工衛星でも機能を果たして役に立つことを知り、大変驚き、興味も湧きました。					

もともと、キャリア教育の一環として行われてきた事業であるので、参加生徒全員が理系志望というわけではなく、文系志望の生徒も含めての研修会となった。しかし、東京大学という日本で最高峰の学問研究の現場を垣間見たことは、理系、文系の志望にかかわらず、生徒にとっては有意義な経験となった。このことは、生徒が残した率直な感想からも十分にうかがい知ることができる。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年度は、本校教員の個人的なつながりで見学する研究室を確保できたが、今年度はSSH指定校ということで東京大学から研究室見学の許可をいただくことができた。キャリア教育の要素として、現役東大生徒との懇談会も実施したので、研究室を見学する時間が限られてしまった。日程をさらに工夫して、十分な時間を研究室見学に確保できると良い。また、東京大学は研究室見学のための窓口を設けていないため、見学する研究室を確保することが大変に難しい。今年度の取組を契機として、見学する研究室を確保する方法を継承していく必要がある。

2-2-6 豊西総合大学

1 研究開発の課題

豊西総合大学とは、本校でキャリア教育の一環として以前から取り組んでいる模擬大学講義である。敢えて大学レベルの内容の講義を実施することによって、生徒の科学技術や自然科学への興味・関心を深めてきた。また、事前に与えられたテーマについて、2年生と3年生が協力して事前学習を行うことによって、キャリア教育としての成果を上げるとともに、講義内容に対する生徒の理解、関心、意欲を高めるものとする。

2 仮説

- (1) 生徒が事前に調べ学習をし、その成果を共有する機会を設けることによって、より積極的に模擬大学講義に臨むことができ、理解が深まる。
- (2) 講義で学んだことを発表する機会を設定することによって、学校全体で学びの内容を共有することができ、また、発表者のプレゼンテーション能力が高まる。
- (3) 調べ学習、事前学習、模擬講義、発表会を通して、大学の学部学科への関心と将来の進路意識が高まる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
2	豊西総合大学 事前学習 豊西総合大学 豊西総合大学 発表会	なし

3 研究方法および内容

(1) 事前学習

生徒は受講講座ごとに講師の先生から指示されたキーワード調べや課題に取り組み、特に興味を持った点や気づいたことなどを互いに発表し合った。また、各講座を担当する教員による補足説明や講義をおこなった後、生徒の疑問点を全体で共有し、講義を担当いただく大学教授に「事前質問」として送付した。

- ア 実施日時 平成26年10月28日(火) 7限
- イ 参加生徒 642名(本校生徒2年、3年)
- ウ 実施場所 本校各教室(各講座ごとに分かれて実施)

(2) 豊西総合大学

講座ごとに分かれて講師の先生による講義を受け、質疑応答を通して理解を深めた。

- ア 実施日時 平成26年11月6日(木) 5, 6限
- イ 参加生徒 642名(本校生徒2年、3年)
- ウ 実施場所 本校各教室(各講座ごとに分かれて実施)
- エ 講師 15名(下記講座一覧を参照)
- オ 講座一覧

	講座名	「演題」・講師	人数
1	文学講座	「1点の古文書から」 名古屋大学大学院 文学研究科 古尾谷 知浩 教授	63
2	法学講座	「法律学から日常生活を覗き見る」 名古屋大学大学院 法学研究科 岡本 裕樹 教授	46
3	経済学講座	「貿易と交換の経済学 -経済学から見る TPP-」 名古屋大学大学院 経済学研究科 荒渡 良 准教授	53
4	保健体育科学講座	「健康づくりと運動」 名古屋大学総合保健体育科学センター 片山 敬章 准教授	43
5	国際開発学講座	「国際開発学とは」 名古屋大学大学院 国際開発研究科 藤川 清史 教授	35
6	物質理学講座	「酵素の勘違いをうまく使う物質変換」 名古屋大学大学院 理学研究科 荘司 長三 准教授	33
7	生命農学研究科	「見えない光で診る -近赤外分光法への誘い-」 名古屋大学大学院 生命農学研究科 土川 寛 教授	60
8	医学保健学講座	「障害児・者の生活を豊かにするリハビリテーション医療を担う 専門職 -理学療法と作業療法-」 名古屋大学大学院 医学系研究科 辛島 千恵子 教授	51
9	航空宇宙工学講座	「宇宙開発を通して我々の未来を考える」 名古屋大学大学院 工学研究科 長野 方星 准教授	58
10	量子工学講座	「エレクトロニクスと未来社会 -半導体テクノロジーの挑戦」 名古屋大学大学院 工学研究科 宮崎 誠一 教授	35

1 1	エネルギー材料工学講座	「音や振動で発電しよう」 名古屋大学大学院 工学研究科 山田 智明 准教授	3 0
1 2	極限環境エネルギー材料科学講座	「古くて新しい炭素材料」 名古屋大学大学院 工学研究科 尾上 順 教授	3 2
1 3	社会基盤工学講座	「自転車利用施設の整備とその効果について」 名古屋大学大学院 工学研究科 三輪 富生 准教授	3 1
1 4	環境学講座	「地震科学研究の最先端」 名古屋大学大学院 環境学研究科 加藤 愛太郎 准教授	3 2
1 5	創薬科学講座	「薬はどのようにしてできるのか？」 名古屋大学大学院 創薬科学研究科 横島 聡 准教授	4 0

(3) 発表会

S S H指定以前は、各クラス単位で講座内容を共有するための発表会を実施していたが、昨年度はS S H事業として取り組むにあたり、2年生を対象として学年全体で講義の内容を共有する発表会を行った。今年度は、それをさらに進めて全校生徒を対象に発表会を実施し、各講座で学んだことや新たに調べて理解を深めたことなどを発表する機会を設けた。代表となった5講座の発表者は、各自でパワーポイントによるスライドを作成して発表を行なった。

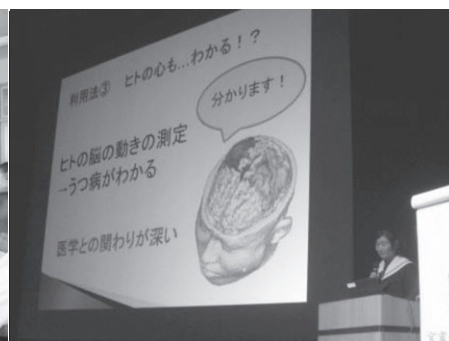
- ア 実施日時 平成26年11月18日(火) 7限
 イ 参加生徒 1004名(本校全生徒)
 ウ 実施場所 豊田市民文化会館大ホール
 エ 来賓 野田 清衛 氏(野田味噌商店(有)社長 本校S S H運営指導委員)
 加納 勝彦 氏(豊田市立朝日丘中学校長 本校S S H評価委員)
 オ 発表内容 経済学講座 生命農学講座 航空宇宙工学講座
 極限環境エネルギー材料科学講座 創薬科学講座 (発表者各講座3名)



事前学習



豊西総合大学当日



発表会

4 実施の効果とその評価

講義に対するアンケート結果 1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 講義内容を理解できましたか。	57	40	3	0
② 講義内容は高度だと思いましたか。	56	38	5	0
③ 講義内容について興味を持つことはできましたか。	64	34	2	0
④ 講義内容に満足できましたか。	79	20	1	0

代表的な感想・考察

- ・100年前の人類は宇宙にいけるとは思っていなかったが、今の私たちは宇宙にいけることがあたりまえになっている。100年後はどうなっているかを考えるとワクワクする。
- ・薬がどのように作られているのかを知る良い機会になった。薬を飲む時には添付文書を読んで、どのような薬なのかを確認するようにしたい。

今年度は、全校に向けての発表会を行うにあたり、すべての講座に参加した生徒全員が、講座で学んだ内容をまとめて、発表用のスライドシート案を作成する作業を行った。発表することになった講座の発表担当者は、集まったスライドシートから、講座に参加していない生徒に講座内容を伝えるための言葉を選び、プレゼンテーションとして完成させた。この仕組みをすることにより、生徒が学習した成果を全体から抽出することが可能になり、すべての生徒がプレゼンテーション作成に関わっているという実感を共有することができた。また、講義を受講する際にも「自分が発表者になる」という積極的な姿勢で臨むことができた。模擬講義に対するアンケートの結果からも、生徒の高い満足度が読み取れる。

このように学習成果を共有するための仕組みを整えたことは今年度の大きな成果であり、この方法は、他の講演会にも応用が可能であると考えられる。

発表会に対するアンケート結果

①⑤ ア はい イ どちらかといえば ウ あまり エ いいえ

②③④ ア 5講座すべて イ 4, 3講座 ウ 2, 1講座 エ なし (%)

	項目	ア	イ	ウ	エ
①	発表会に参加する態度、説明を聞く態度は良かったか。	52	42	5	1
②	発表の内容を理解できたものは何講座あったか。	29	53	16	2
③	発表を聞いて講座内容が高度だと感じたものは何講座あったか。	33	33	29	5
④	発表を聞いて内容に興味を持つものは何講座あったか。	23	39	35	3
⑤	発表内容は自分の進路選択に影響があったか。	13	38	34	15
代表的な感想・考察 ・それぞれの学部が結びついていることがわかった。 ・自分が視野に入れていなかったことにも興味を持てたので進路選択に生かしたい。 ・授業と発表をリンクさせて発想を深めていきたい。 ・「行動力」が大切だとわかり、興味のあることをどんどん進んで調べていきたいと思った。					

今年度新たに取り組んだ全校での発表会を評価するためにアンケートをとった。約80分間の講義内容を5分間にまとめて発表するという点で困難をともなったが、発表者のプレゼンテーションに対しては、82%の生徒が内容を理解できたと評価し、同時に講座の内容が高度であると感じた生徒も66%に上った。発表を担当した生徒が適確にまとめることができた成果である。また、発表された5

講座のうち、3講座以上の講座に興味を持った生徒が60%を超えており、自分が受講した講座以外の内容にも興味・関心を広げることができた様子がうかがえる。今回は、発表した5講座のうち4講座が理系の内容であったため、理系の生徒と比べると文系の生徒の興味が広がらなかったことは否定できない。しかし、自由記述の内容を見ると、文系の生徒からも「発表が分かりやすく、興味が持てた。」というものもあり、文系の生徒にとっても、良い刺激になったと考えられる。さらに、代表的な感想・考察にあるように、学問に対して取り組む姿勢を新たにした生徒もあり、こうした機会が生徒に良い影響を与えることがよくわかった。

発表そのものについてもアンケートを行ったが、発表者の73%が今回の発表がとても良い経験になったと答えており、やや思ったと答えた生徒と合わせると100%であった。また、発表者以外の生徒に「今回の発表が、今後自分が発表する際の参考になったか」と尋ねたところ、83%の生徒が参考になったと答えた。このことから、今回の発表会が今後の発表につながるものであったと評価できる。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

従来から行われていた事前学習、講義、クラス発表という流れをもとに、事前学習、講義、講義内容の集約、全体発表という流れに発展させた効果は十分に得られた。しかし、今回は時間の制約から、15の講座から5講座しか発表できず、また、各講座の発表時間も5分間と短かった。今後は、発表講座を6講座程度に増やし、各講座の持ち時間も8分間程度に延長するとより良い発表会になると考える。

2-2-7 天文クイズ・朝ヤン・夢卵・サイエンススクール

1 研究開発の課題

地域連携の一環として、SS科学部員が、科学実験・工作、サイエンスショー等で地域中高生と共に活動することを通して科学・技術に対する啓蒙を行い、理科に対する高い素養を持った有用な人材の育成に寄与する。

2 仮説

- (1) 豊田市文化振興財団の行う、「豊田市小中学生天文クイズ大会」の問題作成や司会進行などに参画体験し、地域小中学生とのふれあいを通してサイエンスリテラシー（科学的な応用力）が養われる。
- (2) 地域公民館行事、「朝日丘交流館ヤングフェスティバル」におけるサイエンスショーを通して、住民の方に科学のおもしろさを知ってもらおうと共に、地域の理科教育力が向上する。
- (3) 「デンソー夢卵」に他のSSH指定校と共に参加し、SSH事業を多くの方に知ってもらおうとともに、もの作りの楽しさを通して子ども達が科学に興味・関心を持ち、理数教育の学習に対するモチベーションが高まる。
- (4) とよた科学体験館で開かれるサイエンススクールのサイエンスショー部門とワークショップ部門への参加を通して、日頃の活動成果を発表するとともに子ども達に科学やもの作りのおもしろさを知ってもらい、理数教育の学習に対するモチベーションが高まる。また、他校の発表を見ることで自らの活動の改善点を考察することができる。

年間活動計画

学期		内容	他の事業との関連
1	5月	(1) 豊田市小中学生天文クイズ大会 運営練習会	SSH科学部の取組
	6月	(1) 豊田市小中学生天文クイズ大会 予選会 (5会場)	
	8月	(1) 豊田市小中学生天文クイズ大会 決勝大会	
	8月	(2) 朝日丘交流館 朝ヤンライブ2014	
2	11月	(3) デンソー夢卵2014	
	12月	(4) とよた科学体験館 サイエンススクール	

3 研究方法および内容

(1) 豊田市小中学生天文クイズ大会

今年度新たに「公益財団法人 豊田市文化振興財団」主催の、「豊田市小中学生天文クイズ大会」が企画された。この企画は、天文や宇宙に興味を抱く市内の小中学生を対象に、クイズ大会を通じて科学的才能開花の機会を提供しようとするものである。

これに関して、実際の企画運営を担当する、「とよた科学体験館」から豊田北高等学校と本校に協力要請があった。具体的には、クイズテーマ「宇宙 天文 神話 ロケット」等に即した、○×問題、4択問題、なぞなぞ問題等の問題作成。および、予選会・決勝大会の会場設営補助、司会・進行。これらを北高と協力して行って欲しいということであった。予選会場は5会場あり、できるだけ問題が重複しないようにしたいとの要望もあった。初めてのことであり難易度や作問数も見当がつかなかった。そこで部員総出で一人あたり10問を作問し、取捨選択は体験館にお任せすることとした。この作問が生徒にはなかなか大変であった。

事前の運営練習会（司会・進行）、豊田市内地区別5回の予選会、とよた科学体験館における決勝大会の練習会、決勝大会本番と計8回、北高と協力して参加した。決勝大会の様子は新聞や、ケーブルテレビでも報道され、豊田SS科学部の活動の一端を市民の皆さんに知ってもらうこともできた。5月から8月に跨った企画であり、他の活動と調整を図りながら、何とかその責務を無事果たすことができた。このような大きな企画に部員総出で参画できたことは、苦労はあったが貴重な体験であり、得たものは大きかった。次年度の開催は未定であるが、要望があれば協力したいと考えている。

(2) 朝日丘交流館 元気が出る地域の集い「朝ヤンライブ2014」

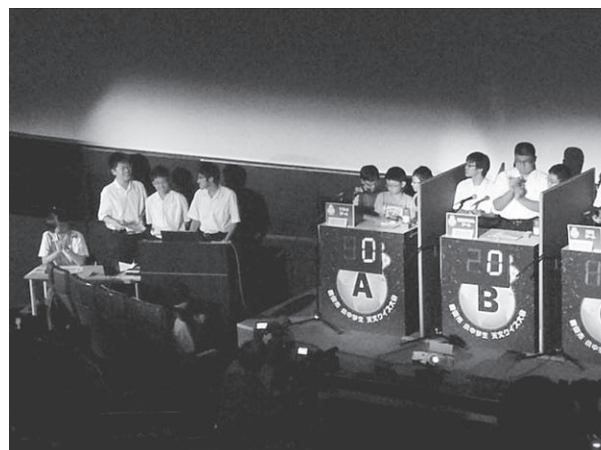
「朝ヤンライブ」は例年8月に朝日丘交流館（公民館）において、「朝日丘地区青少年育成委員会」主催で実施されている。地域の青少年に日頃の課外活動の成果を発表する機会を提供し、発表会という形で地域住民との交流を通じて、青少年の健全な育成に務めることを目的として開催されているものである。

本校SS科学部は、SSH指定校となる以前より吹奏楽部と共に自然科学部として参加してきた。本校SSHの目標の一つである、「地域全体の理科教育力の向上」に貢献できる一つの場として今年度も参加し、サイエンスショーを実施した。下は幼稚園児から上は年配の方々まで、とよた科学体験館でのサイエンススクールとは見て下さる方の年齢層が少し異なることを念頭におき、計画を立案し実施している。夏ということで、タイトルを「夏の暑さを吹き飛ばせ！お水祭り！」とし、水でできる氷（過冷却水の瞬間凍結）、水の上を走る（片栗粉によるダイラタンシー現象）等を30分間にわたり行った。体験型の実験を1つ取り入れることで、来場者に楽しんでもらうよう工夫している。昨年度は巨大シャボン玉に入る、今年度は水の上を走るダイラタンシー現象を、会場の子供達に体験

してもらい保護者共々好評であった。今後も地域連携活動の1つとして、また部活動活性化のためにも参加を継続していきたいと考えている。



天文クイズ大会（決勝大会終了後協力感謝状を手に）



天文クイズ大会（かがく体験館決勝大会の司会・進行）

(3) デンソー夢卵2014

今年度初めて他のSSH指定校と共に参加の依頼が来た企画である。刈谷市に本社を構えるデンソーが、1991年から2年に1回開催している。グループ会社やその家族、地域全体が参加できるイベントであり、技術とモノ作りを楽しみ発想力・想像力の向上を図ることを目的として開催されている。

今回地元刈谷高校を始め、県下のSSH指定校数校が初めて参加した。SSH長期課題研究3点のポスター発表（植物による塩害除去、色素増感太陽電池、モデルロケットの飛行解析）と、子供達向けのワークショップを開いた。ポスター発表に興味を持ち熱心に質問をして下さる方も予想外に多く、部員は一生懸命説明していた。ワークショップはモデルロケットに関連して、傘袋ロケットとフィルムケースロケットの製作を行った。多くの子供達が興味を持ち、希望者は途切れることがなかった。後日デンソーの担当者の方からも、「当日は、科学を楽しむ子供達や、その子供達に説明する学生の皆様を見て、このイベントを担当できて大変嬉しく思いました。」との礼状をいただいた。準備は大変な面もあったが、次回開催時の出展についても考えて欲しいとの一文もあり、今後も前向きに考えたい企画である。

(4) とよた科学体験館 サイエンススクール

例年本校と市内の中高校各1校が、主として小学年を対象にしたサイエンスショーに参加してきた。今年度はサイエンスカーニバルと名づけられ、本校と市内の中学3校、高校2校でサイエンスショーとワークショップに参加することになった。日頃の活動成果を発表すると共に、子供達に科学・もの作りの楽しさを伝える絶好の機会であり部員総出で参加した。「レインボーマジック 色と光のサイエンス」のテーマで炎色反応、信号機反応等をおよそ20分間実施した。また、ワークショップではデンソー夢卵で行った傘袋ロケット、フィルムケースロケットに加えブーメランカーの製作を行った。多くの子供達と共に部員達も、もの作りを楽しんだ1日であった。今後も積極的に参加したい企画である。



ワークショップ（デンソー夢卵）



サイエンスショー（とよた科学体験館）

2-2-8 名古屋大学との連携（岡崎コア）

1 研究開発の課題

大学の研究室において高度な研究活動を行うことで、科学的な思考力を高める。また、長期にわたり研究室で過ごすことで、研究の難しさや楽しさを学び、より適切な進路意識の涵養と大学進学後のスムーズな学習につなげる。

2 仮説

- (1) 生徒自身が興味を持った高度な研究テーマに触れることにより、科学に対する興味・関心が深まる。
- (2) 大学での研究を経験することにより、研究に対する漠然としたイメージが具体的なものになる。
- (3) 発表会等で研修内容を報告するにより、大学での体験研修を体験していない生徒にも成果が共有される。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
2 (夏)	名古屋大学との連携（岡崎コア）	S S H事業成果発表会

3 研究方法および内容

- (1) 生徒自身が興味を持った研究テーマを選択した。
- (2) 教授の指導の下に研究テーマに沿った探究活動を行った。
- (3) 研究を通して学んだことをS S H事業成果発表会で発表した。

ア 実施日時 平成26年8月4日（月）～8月9日（土）

イ 参加生徒 本校希望生徒3名

ウ 実施場所 名古屋大学

エ 実施内容および指導者

(ア) 高温超伝導体

名古屋大学理学研究科物質理学専攻 寺崎一郎 教授 他

(イ) 星団の形成と分子雲の関係

名古屋大学大学院理学研究科素粒子宇宙物理専攻 立原研悟 准教授 他

(ウ) ATPase 活性測定によるFlhGの変異体の解析

名古屋大学理学研究科生命理学専攻超分子機能学講座生体膜機能グループ 本間道夫 教授 他

4 実施の効果とその評価

- (1) 参加生徒3名ともに、研究発表の成果をワークシートにまとめることにより、どのようなS S H事業が行われたかを全校生徒が把握し、今後のS S H事業の参加に向けての意欲が高まった。また、生徒が司会を務めたことや、2年生については同学年の生徒が発表したことにより、この発表会が自分たちの発表会であるという雰囲気が生徒から感じられた。
- (2) 参加生徒3名ともに、研究は大変であったがとても意義のあるものだったと言っており、大学の研究に対する具体的なイメージが湧いたようである。
- (3) S S H事業成果発表会のアンケートでは、興味を持ったS S H事業として、リニアモーターカーに関係するという理由で高温超伝導体に関する発表、マイスナー効果に興味があるという理由で高温超伝導体に関する発表、星や宇宙が好きという理由で星団の形成に関する発表、授業で少し知っているという理由でATPaseに関する発表が挙げられた。

次は自分も頑張りたい、同じ2年生なのにすごい、などと刺激を受けた生徒もいた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

このS S H事業については、ある程度科学的な素養や思考力があり、かつ研究室に通う時間の確保ができる生徒が対象であるため、参加者が限定される。本校では参加者が少ないため、ほんの一部の生徒が参加するS S H事業のイメージが出来上がっているように感じる。自発的に参加する生徒以外にも、学力や部活動の状況から参加できそうな生徒に、年度当初から声を掛けてその気にさせて参加を促し、裾野を広げていくことも必要である。



2-2-9 コアSSH関連事業（時習館高校・一宮高校）

1 研究の課題

コアSSH指定校である時習館高校・一宮高校との連携を通して、本校のSSH事業の改善と科学技術教育の底上げを図る。科学技術の知識と国際的なコミュニケーション能力を併せ持つ人材を育成する。また、専門の研究者の指導の下で、教育の現場で応用可能な具体的探求活動の手法を身につける。

2 仮説

- (1) 国際性の向上に関するSSH事業で優れた成果をあげている時習館高校のSSグローバル事業と連携することで、本校生徒が海外でも通用する英語力を身につけ、コミュニケーション能力を向上させるとともに、課題研究の英語発表指導に必要な生徒支援の技術や手法を蓄積することができる。
- (2) 理科課題研究に関するSSH事業で優れた成果をあげている一宮高校のコアSSH事業と連携することで、本校教員の科学的探求活動の生徒支援の技術や手法を蓄積することができる。

3 研究方法および内容

- (1) 時習館高校SSグローバル事業では、参加者が相互にプレゼンテーションの問題点を指摘し合い、プレゼンテーションの質を高め、専門の研究者およびTAの指導を通して効果的なプレゼンテーションの手法を身につける。また、専門の研究者およびTAの指導を通して英語力の向上を図る。

実施内容（本校参加生徒4名）

日程	内容	会場
9月28日	日本語プレゼンテーション、(ステージ発表、ポスター発表) 語学研修(英国の文化について)、TA(インタラック)	時習館高校
10月26日	日本語プレゼンテーション、(ステージ発表、ポスター発表) 語学研修(グループトーク)、TA(技科大)	時習館高校
12月7日	科学三昧リハーサル1回目、TA(ISA)	時習館高校
12月14日	科学三昧リハーサル2回目、TA(技科大)	時習館高校
12月24日	科学三昧 in あいち 2014、英語でプレゼンテーション(ステージ発表、ポスター発表)	自然科学研究機構(岡崎市)
1月25日	訪英直前指導、英語プレゼンテーション、TA(技科大)	時習館高校

- (2) 一宮高校のコアSSH事業の中の研修では、理科探究活動の研究者(京都教育大学 村上 忠幸 教授)の指導の下、教員自らが「火起こしの科学」の探求活動を行うことで、理科探究活動および理科課題研究に必要な生徒支援の技術や手法を学習した。さらなる指導技術の向上のため京都教育大学との連携を図り、本校第1学年全員を対象として探究活動学習を3月に実施する。この研修を通じて生徒の探究心や課題研究の技術を向上させるとともに、本校教員が来年度以降この学習を再現できるレベルまで探究活動の具体的手順や効果的指導方法の習得をめざす。

年間計画

日程	内容	会場
11月4日	理科課題研究教員研究会	一宮高校
1月20日	京都教育大学訪問	京都教育大学
3月4日/5日	第1学年探求活動学習	豊田西高校

4 実施の効果とその評価

- (1) 時習館高校の研修では、継続的な参加により本校生徒の英語プレゼンテーション能力が向上し、英語での質疑応答もできるようになってきており、効果的なものであった。また本校で行う国際性の向上に向けたSSH事業に必要な技術や手法を蓄積することにも大変効果的であった。
- (2) 一宮高校の研修では、本校で実施する探究活動の具体的手順や効果的な指導方法を学ぶことができた。来年度以降本格的にはじまる探究活動・課題研究活動のノウハウを蓄積することができた。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

時習館高校のSSグローバル事業には本校から毎年複数名の参加者がおり、参加生徒にとって大変有意義な研修であるため来年度以降も連携を継続していきたい。SSグローバル事業から学んだ指導手順やノウハウを取り入れ、今後実施される本校のSSH海外研修に活用していきたい。

一宮高校での研修は教員が理科探究活動の理論や手法について学習する内容であったが、理科探究活動・課題研究活動を実施していく上で、必要な生徒支援の理論や手法を得ることができた。これをきっかけに、京都教育大学の村上忠幸教授との連携を深め、現1年生の理科探究活動の導入指導として「火起こし実習」を3月に計画した。この活動を通してその後の探究活動に対する意欲、探究心の向上を図っていきたい。

2-2-10 愛知教育大学との連携

1 研究開発の課題

- (1) 自然科学への興味・関心を高めるとともに科学的な思考力および考察力の向上を目的とする。また、本研修で得られた成果を地域の高校生や教員へ還元し、地域の理科教育力の向上を目指す。
- (2) 国立教育大学の研究室を訪問し、高等学校の実験室で普通の授業内では実施することが困難な実験実習を行い、研究者としての素養を育成するカリキュラムを開発する。

2 仮説

大学の研究室で、より専門的な化学に触れ、本格的な有機化学実験を体験することにより、自然科学への興味・関心が高まり、研究者・技術者に必要な素養について学ぶことができる。

年間計画

学期	内 容	他の事業との関連
2 (夏)	愛知教育大学化学実験研修 (中野博文教授研究室)	化学実験研修 (本校化学室) 1 2 月実施

3 研究方法および内容

(1) 事前指導

- ア 実施日時 平成26年8月1日(金) 12時~14時
 イ 実施場所 本校 化学室
 ウ 指導者 本校理科教員
 エ 実施内容 有機化合物に関する基礎知識を身に付け、本研修の内容、目的を把握し、実験の基本操作の理解と習得を図った。



(2) 本研修

- ア 実施日時 平成26年8月29日(金) 10時~18時
 イ 参加生徒 12名 (本校希望生徒3年2名 2年5名 1年5名) 引率教員2名
 ウ 実施場所 愛知教育大学 自然科学棟 (233室)
 エ 講師 中野博文教授 (愛知教育大学自然科学系化学) TA (愛知教育大学大学院生1名、大学生9名)
 オ 実施内容
 午前 有機電子論に関する講義 (中野教授)
 NMRによる構造決定実習 (中野教授、TA)
 午後 実験に関する事前説明 (中野教授)
 実験「アスピリンの加水分解とサリチル酸メチルの合成」(TA)



4 実施の効果とその評価

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 研修に参加する態度、聞く態度はどうでしたか。	82	9	9	0
② 研修の内容を理解できましたか。	9	45	45	0
③ 研修の内容は高度だと思いましたか。	91	9	0	0
④ 研修の内容について興味を持つことはできましたか。	73	18	9	0
⑤ 研修の内容について、さらに学びたいと思いましたか。	55	36	9	0
⑥ 研修に参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	82	18	0	0
⑦ 安全に適切な実験操作を行うことができましたか。	82	18	0	0

代表的な感想・考察

- ・化学はまだ高校で習っておらずとても難しかったが、はやく化学を学びたいと思った。
- ・NMRを利用した有機化合物の分子構造決定は、パズルのように非常に興味を持った。
- ・大学生が1対1でサポートしてくれたので、しっかりと実験をすることができた。

反応の仕込み、追跡、抽出、分離、検出など、有機化学実験の基本的な操作を一通り経験できたことが、最も大きな成果であると考えている。教育大学であることもあり、多くの学生がTAとして積極的に指導してくれたので、操作の細かな注意点や安全面に配慮しながら実験活動を行うことができた。

また、NMRチャートによる有機化合物の構造決定は大学レ

ベルの専門的な内容ではあったが、分子模型を使用しながら構造決定の手順や方法を理解し、TAとディスカッションするなど、生徒の取組状況は非常に良好であった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

本年度から3学年ともに新教育課程となり、この研修時はどの学年の生徒も有機化学が未習という状況となった。事前指導等により有機化学の基礎の理解を図ったが、アンケート結果にあるように実験研修の内容理解が十分ではなかった。身近な素材を利用した魅力的なコンテンツであるので、もし継続し発展させていくなれば、実験研修に向けての事前指導を充実させる必要がある。来年度以降も愛知教育大学との連携を深化させていきたい。

2-2-11 SSHイギリス海外研修

1 研究開発の課題

「友好教育交流提携」を結んだレプトン校と教育交流を深めることで、本校生徒の科学技術への理解、英語力、そして研究発表能力の向上を図る。またトヨタ自動車の協力を得て、現地にある工場において企業研修を行い、国際感覚と知識豊かなグローバルな人材を育成する。

2 仮説

- (1) イギリスにてSSH海外研修を行うことで、SSH事業の成果を海外で発表し、科学技術と自然科学への志を同じくする高校生と交流することで、国際社会で活躍する研究者・技術者に必要な素養を身につけることができる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1(夏)	SSHイギリス海外研修派遣生徒選考	SSH生徒研究発表会
2	豊田工業大学高大連携研修②(科学英語) 豊田市連携語学研修	SSH事業成果発表会
3	校内での事前指導(英語発表、イギリス・科学技術関連) SSHイギリス海外研修	SS世界史A SS総合理化

3 研究方法および内容

- (1) SSHイギリス海外研修派遣生徒選考

本校にてSSHイギリス海外研修に参加する生徒を募集し、代表派遣生徒10名の選考を行った。

ア 実施日時 平成26年7月30日(水) 13時30分～15時

イ 参加生徒 合計27名

ウ 実施場所 豊田西高校 第2学年教室

- (2) 豊田工業大学高大連携研修②(科学英語) ※詳細は「2-2-1 豊田工業大学との連携」に記載

- (3) 豊田市連携語学研修 ※詳細は「2-2-4 豊田市との連携」に記載

- (4) 校内での事前指導(英語発表、イギリスの歴史と文化、科学技術)

レプトン校及びTMUKで行う英語による生徒研究発表のための準備とトレーニングを、本校英語科教員によって行った。イギリスの歴史と文化、研修先である博物館の内容も含めた科学技術の進歩に関する研修を実施し、また、地球に優しいクリーンエネルギーの代表である太陽光発電と燃料電池についての基礎理論を講義形式で学習した。後半は、簡単な太陽パネルと燃料電池の装置組み立て実習を通して太陽光発電についての学習を深めた。

ア 実施日時 平成27年1月～2月

イ 参加生徒 10名(SSHイギリス海外研修派遣生徒)

ウ 実施場所 豊田西高校 選択IVB教室 他

- (5) SSHイギリス海外研修

「友好教育交流提携」を結んだレプトン校では、授業参加や合同の実験研修、研究発表を行い、現地高校生と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。トヨタ自動車の協力を得て、現地工場である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する。イギリスを代表する博物館を訪れ、その歴史と科学技術の発展に学習する研修を行う。

ア 実施日時 平成27年3月2日(月)～9日(月) 6泊8日

イ 参加生徒 10名 引率教員2名

ウ 実施場所 イギリス ダービーシャー…レプトン校、TMUK、シルクミル

ロンドン …自然史博物館、サイエンスミュージアム、大英博物館

4 実施の効果とその評価

計画より1年早くSSH海外研修を実施することができた。事前指導に参加した代表生徒は、豊田工業大学との高大連携による科学英語研修に加え、本校英語科の支援によって生徒課題研究やSSH事業での学習内容を英語でまとめ、海外での研究発表に挑戦した。これらの取組により英語での研究発表を行った生徒数は増加(H25-4人、H26-14人)し、学校全体に大きな影響を与えた。イギリスでの研修の成果は、海外研修実施後、検証を行う予定である。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

計画より1年早い実施のため、海外研修の詳細な計画、派遣生徒の指導の組織化には課題が残った。また派遣代表生徒以外へ研修成果が波及していくための効果的な報告会や成果共有の方法を研究する必要がある。

2-3 講演会・発表会・各種コンテストへの参加

2-3-1 人生講演会

1 研究開発の課題

人生講演会は人生経験豊かな著名人の生き方を通して、人間として在り方生き方を考えさせ、今後の高校生活及びその後の「人生80年」をより良く生きるための題材を与える機会としてきた。その人生講演会とSSH事業との連携を図り、科学的内容を含めることにより、科学への興味・関心を高め、より多くの科学知識を身につけ、最先端技術の一端を学ぶとともに、一流の科学者の在り方に触れる機会とする。

2 仮説

日本の化学分野の第一人者を講師に迎え、化学分野の研究の様子や光触媒の発見・応用についての講演を聞くことで、研究や科学への興味・関心が高まり、科学技術と社会の在り方への考察が高まる。また、講演を通して研究者としての素養が醸成される。

3 研究方法および内容

- (1) 実施日時 平成26年7月15日(火) 13時50分～15時35分
(2) 参加者 本校生徒・職員・近隣中学高校教員・豊田市役所職員・希望生徒保護者 合計1100名
(3) 実施場所 豊田市民文化会館
(4) 実施内容 演題 「科学を楽しく ～身の周りには感動することが多い～」

講師 藤嶋 昭 東京理科大学学長

「何のために研究するのか」、光触媒の発見からしくみ、これからの光触媒の応用などの説明及びニュートンやガリレオ、ボルタ、ファラデー、アインシュタインなどの学者の実績を多くの映像や実験を含んだ講演を通して学習した。

4 実施の効果とその評価

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	講演に参加する態度、説明など聞く姿勢はどうでしたか。	23	47	28	2
②	講演で取り扱った内容を理解できましたか。	14	50	34	2
③	講演で取り扱った内容は、高度な科学技術であるとおもいましたか。	72	23	4	1
④	講演で取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	38	43	17	2
⑤	講演で取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	21	50	26	3
⑥	講演に参加して、科学技術に関する興味・関心は高まりましたか。	31	50	16	3
⑦	光触媒のしくみや役割を理解し、科学技術と環境改善について考えることができましたか。	21	52	24	3
⑧	講演で理解できた内容を、講演を聴いていない人に伝えたいとおもいましたか。	15	53	26	6



講演は「何のために研究を行うのか」に始まり、ニュートンなど著名な科学者の研究実績、光触媒の役割や応用について映像を使用してわかりやすく講話していただいた。自由記述では「化学への興味が湧いた」、「最先端の技術や身の回りの不思議を知ることができた」、「たくさんの功績を残している人は自分のことをしっかりと見て、たくさんの努力をしてくれていると思った」などの感想があった。

「内容について興味を持てた」、「科学技術に関する興味・関心が高まった」という生徒は多く一定の成果は見られた。

また、「高度な科学技術である」と思った生徒の割合は高く、光触媒の発見に至る実験やしくみについては内容が専門的であり、1年

生はまだ履修内容の範囲が狭いため、内容の理解度は今一步であった。講演後の質疑応答については、上級生を中心に時間が足りなくなったほど大盛況であり、講演の理解度を深める内容や最新科学についての質問が多かった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

人生講演会なのに科学的内容がほとんどになってしまっているとの声もある。科学的著名人が、研究者になろうとしたきっかけや実験・発見に至る過程で講演者がどのような取り組みで人生を歩んできたかなどの内容の講演にしていきたい。人生講演会がより深い学びにつながるよう講演者に対して、人生訓を含んだ講演内容の依頼及び科学的な専門的内容については分かりやすさを求めていく必要がある。そして講演を通じて、講演者の生き方から人生を考えるとともに科学への興味・関心を高め、科学者を目指す生徒の育成を図れたらと考える。

2-3-2 各種コンテスト（物理チャレンジ 生物オリンピック 化学グランプリ 数学オリンピック）

1 研究開発の課題

日本の将来の科学技術を担う生徒たちの科学技術に対する好奇心や創造力を養い、全国規模のコンテストに参加することで自身の実力を測りその能力を伸ばすためのものとする。

2 仮説

高等学校で習う基本的な内容から、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み、それらの知識がどのように生かされ、応用されているのかといった発見や感想をもつことで、現在の科学技術への学習意欲や思考力・表現力・判断力を養成する。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
1	物理チャレンジ、生物オリンピック、化学グランプリ	なし
3	数学オリンピック	なし

3 研究方法および内容

(1) 物理チャレンジ、生物オリンピック、化学グランプリ

全4回の事前指導（1学期中間考査後～）を通じて、高いレベルの学習と科学的思考力を身に付けた上で、物理チャレンジ、生物オリンピック、化学グランプリの予選に出場した。

- ア 実施日時 物理チャレンジ …平成26年7月13日（日）
 生物オリンピック…平成26年7月20日（日）
 化学グランプリ …平成26年7月21日（月・祝）
- イ 参加生徒 物理…1名 生物…6名 化学…8名
- ウ 実施場所 物理…名古屋大学 生物…岡崎高校
 化学…名古屋工業大学



勉強会の様子

(2) 数学オリンピック

- ア 実施日時 予選 平成27年1月12日（月・祝）13時～16時
- イ 参加生徒 8名
- ウ 実施場所 名古屋会場（名城大学）、岡崎会場（岡崎高校）

4 実施の効果とその評価

(1) 物理チャレンジ、生物オリンピック、化学グランプリ

<結果> 【化学】Aランク(上位10%)1名 【生物】優秀賞(上位5%)1名、優良賞(上位10%)1名

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 参加する態度はどうでしたか。	83	17	0	0
② 学習した内容を理解できましたか。	8	17	67	8
③ 学習した内容について興味を持つことはできましたか。	67	33	0	0
④ 学習した内容について、さらに学びたいと思いましたか。	75	25	0	0
⑤ 参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	83	17	0	0

代表的な感想や要望

- ・事前の勉強会では未習分野を中心に考え方の共有ができ、楽しく知識を身に付けることができた。
- ・過去問に頼った学習ではなく、テーマ別により専門的な学習ができるとよい。
- ・問題を解こうとするのではなく、ハイレベルな内容を知り、できるようになることを楽しむとよい。
- ・挑戦することで刺激を受け、理解できたときの喜びも大きかった。
- ・テスト返しのときに声をかけると参加者がもっと増えるかもしれない。

本選出場には届かなかったものの、昨年度に続き化学、生物において上位入賞者があった。昨年度参加がなかった物理チャレンジにも、1名ではあるが参加者を出すことができた。参加者15名中14名が3年生であり、忙しい学校生活を送る中でも事前勉強会に積極的に参加し、限られた時

間ではあったが、互いに白熱した議論を交わす姿も見られた。

(2) 数学オリンピック

<結果> Aランク 該当者なし

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

昨年度より少し早く1学期中間考査前から参加者を募った。ただ、中間考査直後に参加者を確定できても、本校の学校行事と学習指導等の関係で、各種グランプリに向けての指導と学習会を頻繁に設けることが困難である。出題内容から考えて主な参加者は3年生にならざるを得ないが、なおさら複数回の段階的指導に時間を割き難い。科学の甲子園などと連携して、1、2年次より長期的に参加生徒を育成していけるとよい。

2-3-3 東海フェスタ・SSH生徒研究発表会全国大会・科学三昧・高文連

1 研究開発の課題

部活動を通じて、将来の国際的科学技術関係の人材育成、高大接続の在り方を検討するための、理数系教育課程の研究開発を行う。

2 仮説

- (1) 東海地区、全国のSSH指定高校の自然科学系の部活動が一堂に集まり、日頃の研究成果を発表することで、指定校相互の交流、情報交換が活性化する。
- (2) 自己の研究発表、他校の研究発表聴講を通し、今後の研究活動の方向性と研究手法について考察・検討を行うことで、プレゼンテーション能力が向上する。
- (3) 愛知県高等学校文化連盟自然科学専門部の各種研修会を、他校の自然科学系の部との交流、情報交換、研究成果を発表の場とし、部活動の活性化と研究・開発能力の向上を図る。

年間活動計画

学期	内容	他の行事との関連
1	東海フェスタ2014(東海地区大会) SSH生徒研究発表会(全国大会) 高文連自然科学専門部各種研修会	豊田西高校SSH生徒研究発表会 SS科学部発表会(中学生体験入学)
2	高文連自然科学専門部各種研修会 科学三昧 in あいち2014	豊田西高校SSH成果発表会
3	愛知県高文連自然科学専門部研究発表会	豊田西高校SSHイギリス海外研修

3 研究方法および内容

(1) 東海フェスタ2014(東海地区SSH生徒研究発表会)

7月19日(土)、名城大学における「東海フェスタ2014」に1、2年部員33名が参加した。SSH事業を開始して2年目であり、研究もある程度進んできたので、口頭発表1件(生物班)、パネルセッション2件(物理班、化学班)の発表を実施した。1年生にとっては初めての体験であり、研究とはなにか、またそれをどのように発表するかを知る貴重な場となった。自己の研究テーマの設定にも大いに影響を与えた。

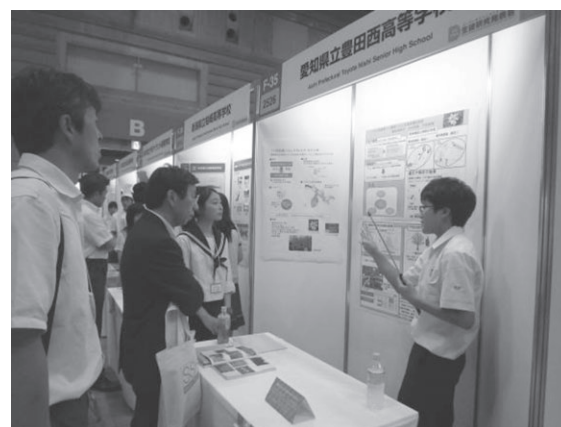
- ・トヨタ自動車との連携による生物多様性調査・・・以前より継続していた粘菌の研究が中断したため、SSH指定校になったときから新規開始した長期課題研究である。愛知教育大学渡邊教授の熱心な指導もあり、SS科学部として初めての口頭発表であったが、優秀賞を受賞することができた。部員の活動意欲をおおいに増進することができた。
- ・モデルロケットの飛行解析(物理班)、色素増感太陽電池(化学班)・・・両課題研究とも今回はパネルセッションでの発表であったが、次年度は口頭発表できるよう研究に邁進している。

(2) SSH生徒研究発表会(全国大会)

8月6日(水)、7日(木)、横浜市のパシフィコ横浜で2日間に渡り実施された。東海フェスタ2014で口頭発表を行った「トヨタ自動車との連携による生物多様性調査」についてポスター発表を行った。今年度は1年生、2年生総勢10名で参加した。全国レベルでの研究に触れることにより、今後の研究テーマの決め方、研究計画の立て方、進め方、発表の仕方等について大いに啓発された。次年度は大阪で開催されるので、より多くの部員を参加させたいと考えている。



東海地区フェスタ2014(名城大:優秀賞を手に)



SSH生徒研究発表会(全国大会:横浜)

(3) 科学三昧 in あいち 2014

12月25日(木)、自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンターにて実施された。本校は生物班の「トヨタの森におけるシデコブシの生態調査」について、英語による口頭発表を行った。その他ポスター発表の部で、物理班が「モデルロケットの飛行解析」、「イオンクラフト」の2件を、化学班は「自作塩化銅の変色反応」と「都市鉱山の金属資源」について、生物班は「トマトと綿の除塩能力」と「花卉の役割」についてそれぞれポスター発表を行った。数学については班別活動は行っていないが、有志の部員2名によるポスター発表をおこなった。

7月の東海フェスタ2014同様、県内のSSH指定校、SPP実施校、コスモサイエンス設置校が終日研究発表を行い、非常に活気ある一日であった。会場の手狭さがやや気になったが、会が盛況な証拠であろう。

(4) 高文連

高文連(愛知県高等学校文化連盟自然科学専門部会)が年間を通じて開催する各種の研修会・講習会に、積極的に参加することを部員に奨励している。各個人の興味ある分野への参加を通して、他校の自然科学系の部員と交流・情報交換を行うと共に、好奇心や探究心を涵養し研究意欲が向上する事を目指している。普段はできない野外での活動や、大学での実験講習会の経験は、参加者以外の生徒にも好影響を与え活動意欲の増進に繋がっている。また、3学期に行われる自然科学専門部研究発表会は、SSH指定校以外の多くの県下自然科学系部も参加し研究発表を行う。これに参加し自校の発表を行うこと、他校の発表を聴くことはきわめて有益であり、今後も積極的に参加していく予定である。



高文連御園天体観測(東栄町:スターフォーレスト御園)



科学三昧(岡崎:自然科学研究機構)

4 実施の効果とその評価

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
	項目	1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	55	45	0	0
②	内容を理解できましたか。	18	73	9	0
③	内容は高度だと思いましたか。	76	24	0	0
④	内容について興味を持つことはできましたか。	70	27	1	0
⑤	内容についてさらに学びたいと思いましたか。	52	42	6	0
⑥	参加して科学に関する興味・関心は高まりましたか。	67	24	9	0
⑦	他校と積極的に交流できましたか。	30	40	18	12
⑧	自分の研究テーマ設定の参考になりましたか。	45	27	27	0
⑨	SS科学部の活動意欲が高まりましたか。	76	21	3	0

⑩感想や要望を自由に記述してください。

- ・口頭発表の内容も、それに対する質問もとても高度なものばかりで、理解が難しい部分もあったが、とても興味深い内容であったので、有意義な時間を過ごすことができた。
- ・他の学校とも積極的に交流できる場があり、たくさん自分の探究心をくすぐられる発表を見ることができ、とてもよい経験をすることができました。
- ・自分の研究テーマを決める、とてもよいきっかけになったと思います。

生徒の意識調査の為にに行ったアンケートのうち、東海フェスタ2014の結果を左に示した。昨年度は指導者側も初めてで、様子が全く分からない中での参加であった。しかし、今年度は2年目ということもあり多少ゆとりを持って参加でき、前述したように口頭発表を行うこともできた。多くの生徒が他校の研究発表を目にすることにより啓発されていることがうかがえる。科学三昧、高文連研修会についても、参加した生徒は学ぼうとする意欲も高く、今後も積極的に課題研究などに取り組んでいくことが期待される。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

SSH開始2年目であり、課題研究テーマの設定と部活動の継続的指導体制も確立しつつあるが、まだまだ外部講師の指導に負うところも大きく、本校指導者側のますますの研修の必要性を強く感じている。生徒の意欲は高いが、1年生については物理・化学・生物の基礎的知識が不足しており、課題研究に必要なレディネスが不足しているのは否めない。そこをどう指導して、より高いレベルの研究に持って行くかが今後の大きな課題である。

2-3-4 科学の甲子園

1 研究開発の課題

数学、情報、理科等の知識・技能を用いて、実生活に関連した課題に取り組む機会を設けることにより、科学的な思考力・判断力・表現力を育成し、理数系の能力の向上を図る。また、科学技術振興機構主催の「科学の甲子園全国大会」への参加を目指し切磋琢磨することで、生徒の能力の更なる伸長と将来、科学技術系人材として活躍するためのキャリア発達を促す。

2 仮説

生徒が競技を通じて科学的な思考力・判断力・表現力を試すことにより、自身の実力を知る。また、生徒が高度な問題に直面して解決するまでの過程において、科学に対するさらなる興味・関心を呼び起こす。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
2	あいち科学の甲子園2014 トライアルステージ	各種コンテスト

3 研究方法および内容

各専門分野の教員が事前指導を行い、トライアルステージでは筆記試験に取り組んだ。

- ア ステージ トライアルステージ
- イ 実施日時 平成26年10月25日(土) 9時～12時
- ウ 参加生徒 本校希望生徒12名
- エ 実施場所 愛知県立明和高等学校
- オ 競技形式 筆記競技
- カ 競技内容 数学、情報、物理、化学、生物、地学

4 実施の効果とその評価

トライアルステージを通過することができなかった。アンケートの結果では、項目①、④、⑤、⑥で参加生徒全てが評価1または2であった。参加生徒の内面に大きな変化を及ぼし、より主体的な学習に向かうものと思われる。科学の甲子園に参加することそのものを目的とするならば、トライアルステージ参加でも良い効果があったと言える。但し、トライアルステージ通過後のグランプリステージに参加できれば、より生徒にとっての経験になるので、決して満足とは言えない。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 科学の甲子園に参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	83	17	0	0
② 取り扱った問題の内容を理解できましたか。	25	50	25	0
③ 取り扱った問題の内容は高度だと思いましたか。	75	17	8	0
④ 取り扱った問題の内容について興味を持つことはできましたか。	75	25	0	0
⑤ 取り扱った問題の内容について、さらに学びたいと思いましたか。	50	50	0	0
⑥ 科学の甲子園に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	75	25	0	0
⑦ 科学の甲子園に参加するにあたって、事前学習は十分できましたか。	25	67	8	0
⑧ 科学の甲子園への挑戦は、多くの生徒たちにも薦められますか。	42	42	8	8
⑨ 科学の甲子園挑戦の体験を他の生徒にも伝えたいと思いますか。	42	58	0	0
代表的な意見・感想 ・学校では見られない問題が出て楽しかった。 ・今までやったSSH事業の中で、最も能動的に取り組むことができた。				

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

トライアルステージ通過校の一覧を見ると、県内でも有数の学力を有する生徒が在籍する高等学校ばかりであり、生徒の自主性に委ねているだけではトライアルステージを通過すらできないことが分かった。他校との実力の差を埋めてグランプリステージに出場するには、1年次からの意識付けおよび専門教科の教員による綿密な指導が必要である。また、その体制づくりの方向性を考えていく。

2-4 校外への成果普及に向けての取組

2-4-1 SSH生徒研究発表会

1 研究開発の課題

SSH事業の成果を共有するため、本校SSH事業の取組を生徒・教員全員で確認する。また、地域の中学・高校を始めとする外部機関に事業内容を公開し、SSH事業の成果を共有するとともに、さまざまな場面での連携を図る。

2 仮説

- (1) 昨年度のSSH成果発表会以降に実施した本校SSH事業の取組や活動内容およびその成果を発表することで、本校生徒全員および地域の高校生で成果が共有される。
- (2) 本校教員および地域の中学・高校の教員と成果を共有することで、地域の理数教育力が向上する。
- (3) 成果の共有を受けて多くの方々よりSSH事業に対する助言をいただくことで、今後取り組む事業の改善につながる。

3 研究方法および内容

- (1) SSH事業に参加した生徒自らが発表・報告を行い、全校生徒はSSH事業の成果をワークシートにまとめた。司会も生徒が行った。
- (2) 他校の教員も含めて本校の教員もSSH生徒研究発表会で成果を共有した。
- (3) 次年度以降のSSH事業計画の改善のため、全校生徒からアンケートを取り分析をした。
 - ア 実施日時 平成26年6月20日(金) 13時35分～15時15分
 - イ 参加生徒 本校全校生徒
 - ウ 実施場所 豊田市民文化会館
 - エ 来賓 加納 澄江 氏(愛知県教育委員会) 渡邊 幹男 氏(愛知教育大学教授) 他
 - オ 発表内容
 - ・SS科学部長期研究発表(物理班:モデルロケット, 化学班:色素増感太陽電池, 生物班:シデコブシの生態, 数学:PINEAPPLEとp進数)
 - ・とよたエコフルタウン報告
 - ・科学の甲子園愛知県予選報告
 - ・時習館高校SSグローバル英国研修報告
 - ・今後実施予定の事業紹介

4 実施の効果とその評価

- (1) 発表された成果をワークシートにまとめることにより、SSH事業の成果を全校生徒で共有することができたので、今後のSSH事業の参加に向けての意欲が高まった。また、今年度からSS委員が司会を務めたことで、この発表会が自分たちのものであるという雰囲気を前面に出すことができた。
- (2) 本校のSSH事業の全体像を、本校教員だけでなく、他校の教員にも知ってもらうことができた。
- (3) 参加希望が多いSSH事業として、学年や類型を問わずイギリス研修やエコフルタウンが多く挙げられた。これは、その事業に生徒自身が興味を持ち、自らの意志で参加する機運が高まってきた証拠だといえる。他の事業でも、面白そうだから参加してみたいという意見が多くあったので、参加しやすいように日程を配慮したり、教員が生徒の背中を押したり、何かもう一工夫すればどの事業でも参加希望生徒が増えそうである。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうか。	38	48	13	1
②	発表された内容を理解できましたか。	12	44	39	5
③	発表された内容は高度だと思いましたか。	61	33	5	1
④	発表された内容について興味を持つことができましたか。	26	48	22	4
⑤	発表された内容について、学びたいと思いましたか。	15	37	42	6
⑥	成果発表会を受けて、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	22	35	39	4
⑦	成果発表会を受けて、SSH事業に積極的に参加してみようと思いましたか。	17	34	42	7
⑧	発表された内容を、他の学校の生徒や家族など身のまわりの人にも伝えたいと思いましたか。	17	37	36	10
代表的な意見・感想 ・内容は難しかったが、とても興味を持った。 ・海外の研修に興味を持った。是非挑戦してみたい。					

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

アンケートの感想では「内容が難しかった」「高度であった」というものがたくさんあった。SSHが取り扱う事業や生徒研究発表の内容はそもそも高校の範疇を超えるものが多いので当然のことではある。発表会後のSSH運営指導委員会でも指摘があったのだが、生徒同士のディスカッションの場面をつくったり、SSH事業と日常生活や授業との関連性を紹介するなどして、「難しいことだが価値あることは理解できた」「高度だけど興味を持った」という感想が増えるようにしていきたい。

2-4-2 S S科学部発表会 2-4-3 中学生体験入学

1 研究開発の課題

S S科学部の発表を地域の中学生に公開し、その取組の成果を発表する。また中学生に対して本校S S H事業の概要を説明し、本校を志望する材料を提供するとともに、今後のS S H事業への参加を呼びかける。

2 仮説

地域の中学生やその保護者に、S S科学部の活動内容やS S H事業の成果、計画を紹介することで、地域全体と成果を共有でき、本校のS S H事業への理解が深まる。

年間指導計画

学期	内 容	他の事業との関連
(夏)	S S科学部発表会 中学生体験入学	S S科学部の取組 S S H基調講演会 S S H成果発表会

3 研究方法および内容

(1) S S科学部発表会

S S科学部の物理班、化学班、生物班が、それぞれの活動の成果をサイエンスショーの形で発表した。

- ア 実施日時 平成26年8月4日(月)、5日(火) 12時30分～15時
- イ 参加生徒 中学生体験入学参加生徒および保護者のべ400名
- ウ 実施場所 本校物理室、化学室および生物室
- エ 担 当 S S科学部

(2) 中学生体験入学

中学生体験入学に参加した生徒・保護者を対象に、本校のS S H事業の成果報告ならびに実施予定事業の紹介をプレゼンテーション形式で行った。

- ア 実施日時 平成26年8月4日(月)、5日(火) 10時30分～11時50分
- イ 参加生徒 中学生体験入学参加生徒および保護者のべ1200名
- ウ 実施場所 本校鴻志館(体育館)
- エ 担 当 S S事業部

4 実施の効果とその評価

(1) 中学生体験入学・部活動見学は、今年度S S科学部が、活動成果を地域に向けて発表する初めての機会となった。班別に演示実験、活動成果のポスター発表等を行った。物理班は、パンデグラフによる静電気の体験、ジャイロ効果、真空砲の演示。化学班は、炎色反応、カプサイシンの抽出、化学カイロ等の演示実験。生物班は、ブロッコリーを用いたDNAの抽出を、S S科学部員がT. A. となり実際に中学生に体験してもらった。またスライド、ポスターを活用し、各班の日頃の長期課題研究や、高文連研修会の成果を知ってもらうことができた。本校S S科学部の活動成果の一端を地域に還元できたのではと考えている。

(2) 昨年度に続き今年度も、中学生体験入学・学校紹介にて本校S S H事業の概要紹介を行った。本校S S H事業への地域の関心は非常に高く、最近ではS S Hを目的に本校入学を志望する中学生も多いという。保護者にもS S H事業を知ってもらうよい機会であり、スライドを使い参加者にわかりやすく本校S S H事業を紹介した。以下にアンケート結果の一部を示す。結果をみると、「進路選択材料としてのS S H事業の情報提供、S S H事業取り組みの地域発信」という目的は、概ね達成できたのではないかと考える。

アンケート結果(抜粋)

① S S H事業の説明は、進路選択の上で参考になりましたか。

- | | | | |
|--------|------------|-------------|----------|
| 1 そう思う | 2 だいたいそう思う | 3 あまりそう思わない | 4 そう思わない |
| 43% | 36% | 17% | 4% |

② 感想や要望を自由に記述してください。(関係分抜粋)

- ・ S S Hの説明が分かりやすく、とても魅力的に感じた。 ・ S S科学部の実験が楽しかった。
- ・ もし、豊田西高校に入学できたら、ぜひS S H事業に積極的に参加したいと思います。
- ・ S S Hの説明を聞き具体的な事業内容を知ることができ、さらに西高への進学意欲が高まった。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

地元中学生に本校のS S H活動の一端を知ってもらうよい機会であった。が、科学部の実際の班別演示実験、活動成果のポスター発表に顔を出してくれた中学生は予想より少なかった。中学生に興味を持ってもらえる、より魅力的な内容にする必要性を強く感じた。次年度以降の課題である。

2-4-4 化学実験研修

1 研究開発の課題

夏季休暇中に実施した本校希望生徒対象の愛知教育大学化学実験研修で得られた成果を、地域の高校生や教員へ還元し、地域の理科教育力の向上を目指すとともに、本校SSH事業の成果普及に寄与する。また、普段の授業では実施が困難な本格的な有機化学実験を体験することにより、自然科学への興味・関心が高まり、研究者・技術者に必要な素養について学ぶ。

2 仮説

- (1) 市販薬であるアスピリンからの抽出、加水分解、エステル化反応を行うことで、有機化学実験の基本操作を身に付けるとともに、化学をより身近なものとして捉え興味・関心が高まる。
- (2) 近隣の高等学校の生徒および教員が本化学実験研修に参加することで、広く事業成果が共有されることとなり、成果の普及、地域の理科教育力の向上に繋がる。

年間計画

学期	内 容	他の事業との関連
2	化学実験研修 (本校化学室)	愛知教育大学化学実験研修 (中野博文教授研究室)

3 研究方法および内容

事前指導において、化学実験の基本操作について確認した。また、有機化学を未習の1, 2年生の参加者が多かったため、有機化合物やアスピリンについて学習してから本研修に臨んだ。

- ア 実施日時 平成26年12月13日(土) 13時～17時
- イ 参加者 生徒13名 (本校希望生徒 3年3名 2年4名 豊田北高校生徒 2年5名 1年1名)
教員6名 (本校教員3名 近隣高校教員3名)
- ウ 指導者 本校理科教員、TA (愛知教育大学 学生4名)
- エ 実施場所 本校化学室
- オ 実施内容 有機化学・研修内容に関する講義
「アスピリンの加水分解とサリチル酸メチルの合成」の実験実習

4 実施の効果とその評価

		1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)			
	項目	1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうか。	85	15	0	0
②	取り扱った内容を理解できましたか。	69	31	0	0
③	取り扱った内容は高度だと思いましたか。	54	46	0	0
④	取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	100	0	0	0
⑤	取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	92	8	0	0
⑥	実験に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	92	8	0	0
⑦	安全に適切な実験操作を行うことができましたか。	38	54	8	0
愛知教育大学 中野博文教授研究室での研修(2-2-10)のうち、実験実習の部分のみを本校化学室で再現した。愛知教育大学の学生4名が事前準備と当日のTAを担当してくれたことで、安全かつスムーズに実施することができた。また、近隣の高校生および教員の参加もあり、本校SSH事業の成果普及と地域の理科教育力向上に繋げられた。参加生徒13名のうち10名が1, 2年生であり有機化学を未習であったため、実験前には簡単な講義を行った。実験時間を確保するために講義は20分程度で要点のみとしたが、アンケート結果を見ても十分な効果があった。身近な薬品を素材として利用したこともあり、実験研修を通して参加生徒の科学に対する興味・関心を大きく引き出すことができた。一方で、限られた時間の中で一通りの実験を終了させるためにTA主導によるマニュアル実験になりがちであったので、生徒が全体像を把握し各操作の意味を理解しながら進められるようにできるとよかった。					
代表的な意見・感想 ・身近な有機化合物に対して興味・関心が高まった。 ・自分の手で化学反応を起こし、全く別の性質を持つ化合物をつくることができ興奮した。 ・化学はまだ勉強していないけれど、とても分かりやすく、実験を楽しむことができた。					

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

4班(3~4名)編制し各班に1人のTAをつけて実施したが、抽出などの有機溶媒を使用する操作をドラフトでしか行えないため、実験の進行が滞る場面が多くあった。また、マニュアル実験としないためには、実験内容の精選、簡略化、または実施時間の拡大を図り、生徒が考えながら主体的に活動できるように計画したい。ただし、新教育課程のもとでは有機化学を3年生の秋に学習することになるので、このような有機化学実験を実施する場合、1, 2年生の参加者に研修内容をより深く理解させるためには事前指導を工夫する必要がある。

2-4-5 SSH事業成果発表会

1 研究開発の課題

SSH事業の成果を共有するため、本校SSH事業の取組を生徒・教員全員で確認する。また、地域の中学・高校を始めとする外部機関に事業内容を公開し、SSH事業の成果を共有するとともに、さまざまな場面での連携を図る。

2 仮説

- (1) 昨年度のSSH成果発表会以降に実施した本校SSH事業の取組や活動内容およびその成果を発表することで、本校生徒全員および地域の高校生で成果が共有される。
- (2) 本校教員および地域の中学・高校の教員と成果を共有することで、地域の理数教育力が向上する。
- (3) 成果の共有を受けて多くの方々よりSSH事業に対する助言をいただくことで、今後取り組む事業の改善につながる。

3 研究方法および内容

- (1) SSH事業に参加した生徒自らが発表・報告を行い、全校生徒はSSH事業の成果をワークシートにまとめた。司会も生徒が行った。
- (2) 他校の教員も含めて本校の教員もSSH生徒研究発表会で成果を共有した。
- (3) 次年度以降のSSH事業計画の改善のため、全校生徒からアンケートを取り分析をした。
 - ア 実施日時 平成26年12月19日(金) 13時55分～15時35分
 - イ 参加生徒 本校全校生徒
 - ウ 実施場所 本校鴻志館(体育館)
 - エ 来賓 宮崎 仁志 氏(JST主任調査員) 川手 文男 氏(愛知県教育委員会) 他
 - オ 発表内容 ・今年度のSSH事業報告 ・SS科学部長期研究発表(物理班:モデルロケット, 化学班:自作塩化銅の炎色反応, 生物班:シデコブシの生態[英語発表]) ・名古屋大学研究室体験研修(面白くて役に立つ物質を作って測る(高温超伝導物質), 星団の形成と分子雲の関係, ATPase活性測定によるFlhGの変異体の解析)

4 実施の効果とその評価

- (1) SSH生徒研究発表会と同様に、発表内容をワークシートにまとめることでSSH事業の成果を全校で共有することができた。SSH生徒研究発表会の反省を踏まえ、司会をするSS委員の事前指導も計画的におこなうことができ、発表会の事前準備や関係生徒の指導に関するノウハウが蓄積できた。
- (2) 生徒自身が興味を持った発表内容で主なものとしては、1年生はリニアモーターカーに関係するという理由で高温超伝導体に関する発表、星や宇宙が好きという理由で星団の形成に関する発表が挙げられた。2年生はマイスナー効果に興味があるという理由で高温超伝導体に関する発表、授業で少し知っているという理由でATPaseに関する発表が挙げられた。1件の英語発表は、多くの生徒の刺激になっていた。

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	参加する態度、説明などを聞く態度はどうでしたか。	33	51	15	1
②	発表された内容(研究発表・事業報告)を理解できましたか。	15	44	36	5
③	発表された内容(研究発表・事業報告)は高度だと思いましたか。	59	33	7	1
④	発表された内容(研究発表・事業報告)について興味を持つことができましたか。	19	39	36	6
⑤	発表された内容(研究発表・事業報告)について、学びたいと思いましたか。	16	36	39	9
⑥	事業成果発表会を受けて、科学に関する興味関心は高まりましたか。	21	44	28	7
⑦	事業成果発表会を受けて、SSH事業に積極的に参加してみようと思いましたか。	16	34	40	10
⑧	発表された内容を、他の学校の生徒や家族など身のまわりの人にも伝えたいと思いましたか。	16	39	33	12
代表的な意見・感想 ・次は自分も、という気持ちを奮いたたせられた(2年) ・英語の発表を聞くために、英語の力をつけようと思った(1年)					

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

事業内容については、1年生には身近な内容や単純に好きな内容、2年生には仕組みが面白そうな内容や授業に関連する内容に精選していくという方向性は確認できた。但し、SSH事業に積極的に参加してみようと思ったかという質問には半数の生徒が消極的な回答であるので、具体的な事業内容の選択については今後の課題である。発表内容について思った疑問を質問する時間がないことや、ディスカッションの時間がないことで、多数の生徒について主体性が不足している。次回以降の発表会では、何らかの形で取り入れていく必要がある。

2-4-6 SS委員

1 研究開発の課題

新規クラス委員としてSS委員を設置し、生徒自身がSSH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、SSH事業に対する生徒の主体性を向上させることを目的とする。また、SS委員の各事業への積極的な参加が他の生徒へも波及していき、SSH事業をより身近なものと感じるとともに事業の活動を活性化させる。

2 仮説

- (1) 「SSHだより」を生徒が作成、発行し、校外外で実施されるSSH事業の取組・活動内容を全校生徒や教員に紹介、報告することで、成果が全校で共有される。
- (2) SSH事業の宣伝ポスターを生徒が作成、校内掲示することで、取組に対する生徒の意識が高まる。
- (3) SSH事業の前後に実施するアンケートを生徒が集約することで、SSH事業の評価や改善点を生徒が主体的に考えることができる。
- (4) 発表会などの運営を生徒が行なうことで、SSH事業に対する生徒の主体性が向上する。

年間活動計画

学期	内容	他の事業との関連
1	SSH生徒研究発表会 (6月) SSHだより発行 (6, 7, 9月号) 各事業アンケート集約	全て
2 3	SSH講演会、豊西総合大学発表会 SSHだより発行 (11, 12, 2月号) SSH事業成果発表会 (12月)	全て



3 研究方法および内容

- (1) 各クラスから2名のSS委員を選出し合計50名(2名×25クラス)でSS委員会を構成した。「SSHだより係」「校内ポスター係」「アンケート係」「SSH発表会係」の4つの係を設定し役割を分担した。
- (2) 「SSHだより」はSSH事業の紹介、事業実施後の報告、参加生徒のインタビュー、最先端科学の紹介等をまとめ、1学期に3回、2, 3学期に3回と全6回発行した。
- (3) HR単位でSS委員がアンケートを集約し、各事業への取組状況や特徴的な生徒の意見をまとめた。
- (4) SSH生徒研究発表会、豊西総合大学発表会、SSH事業成果発表会において、SS委員が司会や事業報告を行った。マイク係や会場設営係等も設定し、発表会全体の運営にSS委員が携わった。



4 実施の効果とその評価

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 活動に参加する態度はどうでしたか。	79	21	0	0
② 活動は充実していたと思えましたか。	58	42	0	0
③ 活動を通して、さらにSS事業に参加したいと思えましたか。	15	67	18	0
④ 活動を通して、科学に関する興味関心は高まりましたか。	16	39	33	12

「SSHだより」を教室掲示することでSSH事業への生徒の関心が高まり、各事業への積極的な参加につながっただけでなく、各成果を

全校で共有することができた。また、「SSHだより」を作成する過程において最新の科学ニュースを調べ、内容を学習し、要旨を分かりやすくまとめることが求められるため、担当した生徒にとっては多くを学ぶ機会となった。校内ポスターについては実際に作成するまでには至らなかったが、どの発表会や講演会を紹介し、いつポスター掲示をするべきかを検討した。アンケートの集計に携わった生徒は、生の意見や感想を目にし、SSH事業の在り方や改善点を考え、より多くの生徒が積極的に参加するための提言を考えることができた。発表会における司会、運営を生徒が務めたことにより、教員が運営した昨年度の発表会と比較して発表会の参加態度の向上が見られ(参加態度良と自己判断した割合が昨年度77%から今年度86%)、「発表会を受けてSSH事業に積極的に参加してみようと思いましたか。」の問いに対する肯定的な意見の割合も41%(昨年度)から51%(本年度)に上昇した。

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

SSH事業をより発展、活性化させていくためには、受け身ではなく生徒が主体的に参加しようとする雰囲気や仕組みづくりが欠かせない。本年度SS委員を立ち上げ、生徒の主体性の向上に効果がみられた。しかし、まだ全校の認知度が低い事業も多く、SS委員による独自の取組も含めて、さらに委員会活動を充実させていく。

2-5 SS科学部の取組

1 研究開発の課題

複数学年で継続できる研究プログラムを研究開発し、活動成果を地域の中高生並びに理科教員に発信し中高連携を強化していくと共に、地域中高生の科学技術への興味・関心を高める方法について考える。

2 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、より進展させていく体制づくりが進む。
- (2) 物理班、化学班、生物班に班分けをし、班毎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戦できる。また、高文連や大学等の各種実験講習会や研修会に積極的に参加することで、個々が研鑽を積み、研究レベルが向上する。
- (3) 課題研究活動等の成果を地域の中学校生徒、理科教員に積極的に還元することをで、中高連携を強化するプログラムの開発についての実践的な研究ができる。

H26 部活動年間活動計画

学期		校 内	校 外
1	4月	新入生登録	
	5月		遺伝子解析 (愛教大)
	6月	豊田西高校SSH生徒研究発表会	とよた科学体験館 天文クイズ予選会
			時習館高校コアSSHSSグローバル(通年)
	7月	ロケット事業	SSH東海フェスタ (東海地区SSH発表会)
	8月	SS科学部発表会 (中学生体験入学)	SSH生徒研究発表会 (全国大会)
			朝日丘交流館 朝ヤンライブ2014(サイエンスショー)
			トヨタの森 自然観察・環境調査 時習館高校 サイエンスカフェ
	7~9月		とよた科学体験館 天文クイズ決勝大会 夏季高文連自然科学専門部研修会
2	9月	長期課題研究 班分け・テーマ決定	トヨタの森 自然観察・環境調査
		ロケット事業 農芸化学実験(教育センター)	
	10月	文化部発表会 遺伝子解析 (愛教大)	とよた科学体験館 スーパーサイエンスハイ スクール学習会
	11月		一宮高校コアSSH 自然科学部交流会 デンソー夢卵2014
	12月	豊田西高校SSH成果発表会	科学三昧2014in あいち とよた科学体験館 サイエンススクール
9~11月		秋季高文連自然科学専門部研修会	
3	2月		高文連自然科学専門部研究発表会
	3月	豊田西高校SSHイギリス海外研修	時習館高校SSH SSグローバル海外派遣

3 研究方法および内容

(1) 活動体制の確立

昨年度よりSSH指定校となり、名称をSS科学部と改め活動をしてきた。それまでは部員も多くなく、活動も個々の興味に応じたものであった。SSHに指定された昨年度より登録希望者が大幅に増加し、現在では活動の主軸になる1, 2年生だけで38名、3年生を含めると51名となった。SSH指定、部員増加という状況の変化に対応するため、昨年度より班別に活動することとした。班分けにおいては、数学、天文分野に興味を持つ者もいたが、物理班、化学班、生物班の3班体制成を継続した。顧問も各班担当の3名以外に新たに実習教員が配属され4名となり、活動がより円滑に行うことが可能になった。次年度はさらに各班に顧問2人の体制がとれないか検討している。

ここ6年間の登録部員数の推移

年度 (平成)	1年	2年	3年	合計
21	3	3	2	8
22	10	8	4	22
23	3	9	6	18
24	14	3	7	24
25 (SSH開始)	19	13	3	35
26	20	18	13	51

(2) 長期課題研究テーマの設定と活動

ア 物理班

・モデルロケットの研究と搭載センサーの開発 (ロケット事業)

昨年度よりNPO法人「空とロケット団」に協力を仰ぎ、モデルロケットの製作打ち上げを行ってきた。昨年度は主に市販されている『アルファⅢ』の打ち上げと、夢のロケットの設計を行ったが、今年度は、モデルロケットを自作する第1段階として、ペーパークラフトでロケット本体を製作し打ち上げを行った。全2回行った「ロケット講座」の1回目では、紙の加工や接着をする際に苦戦した。エンジンマウントについては各々で構造を考え、完成した中で代表の機体を打ち上げたが、2号機のエンジンマウントの接着が十分ではなく、着火と同時に機体から外れ、機体中で移動したことで重心と圧力重心が逆転し、不安定な機体となって墜落した。この失敗を機にして参加者は、設計の大切さや「ものづくり」の難しさを学ぶと同時に、製作の楽しさに没頭する者が出始めた。そして、講座の2回目では、全員が自作ペーパークラフトのモデルロケットを打ち上げるとともに、センサー搭載機を製作し、高度や加速度の観測とそのデータ解析を行った。また、理論モデルとの比較を行うなど「ロケット講座」は飛ばすだけでなく、技術を学び、その習得度合いによる飛行の違いを分析する段階まで発展した。今後は、現在よりも出力の大きなロケットモーターを使用し、大型モデルロケットの打ち上げを計画している。これまでの個人作業から適性に合ったチームで分業し、より高度なモデルロケットの製作を目指している。

26年度 センサー回路の性能評価と気球実験

27年度 缶サット甲子園とまとめ



ロケット講座



ペーパークラフトモデルロケット発射の様子

ロケット講座のアンケート結果

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

項目	1	2	3	4
① 今回の講座に参加する態度、聞く態度はどうでしたか。	65	30	5	0
② 今回取り扱った内容を理解できましたか。	59	38	3	0
③ 今回取り扱った内容は高度だと思いましたか。	46	49	5	0
④ 今回取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。	68	30	3	0
⑤ 今回取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	51	41	8	0
⑥ 今回の講座に参加して、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	65	32	3	0
⑦ 今回の講座に参加するに当たって、事前学習は十分できましたか。	19	51	27	3
⑧ 今回の講座の内容は、多くの生徒たちにもお薦めであると思いますか。	57	41	3	0

代表的な感想や考察

- ・今回のロケット講座で失敗から学んで、次に活かしていく面白さが分かった。
- ・ロケット打ち上げ失敗が強く印象に残った。様々な失敗から学びたい。
- ・これから物をつくるときは、工夫に工夫を重ねていきたい。
- ・ロケットの重心や圧力中心について詳しく教えて頂き、とても勉強になった。
- ・今回のロケットは失敗だった。その原因はエンジンマウントの接着にあることがわかった。
- ・加速度ロガーをロケット内部に固定する方法を考え「ロガーポケット」を考えたことが良かった。

イ 化学班

・色素増感太陽電池 ー身近な植物色素と有機化合物の利用ー

昨年度SSH採択に伴い、豊田市と連携を行なう中で、「低炭素社会システム実証プロジェクト」に参加することになった。また、豊田工大での研究室訪問研修で「太陽光発電と燃料電池の基礎理論」が開講された。これらを出発点として、「色素増感太陽電池 ー身近な植物色素と有機化合物の利用ー」を開始した。2年目になり、電池基盤作成のスキルはほぼ獲得できた。現在3年間の活動計画2年目で、最適な植物色素の選定を目指している。

25年度 色素増感太陽電池の発電原理理解と、電池試作、動作・発電能力確認

26年度 高発電効率を示す植物色素の探索、発電能力の比較、検討

27年度 有機色素と植物色素間の発電能力比較及び、大型電池の試作、発電能力の検証

・都市鉱山の金属資源 ー有用金属の回収ー

高校生の視点から、物質・エネルギー・ヒトの循環を最適化する方法について考察するという当初の方針に基づき今年度より開始した課題である。電子機器の基板の中から貴金属(主として金)の回収を目指し研究を開始した。まず、豊田市役所に協力を仰ぎ、学校周辺で回収されたゴミの中から電子基板を含む物を選別した。これだけでは基盤が不足しているということで職員にも協力を依頼し、さらに学校で廃棄になった機材の中からも基盤を回収し実験を開始した。現在は基盤から酸を用いて金属類を溶出する段階である。最終的には効率よく金を回収する方法を確立することを目指している。これ以外にも校内においても高校生レベルで実証できる取り組みを展開していきたいと考えている。

26年度 電子基盤の集積と、基盤中からの金属高効率回収方法の比較、検討

27年度 回収金属の効率的系統分離による金の単離

28年度 回収率向上条件の検討

上記以外に個人研究として「自作塩化銅の変色反応」があり、可能な限り長期研究として継続することを考えている。

ウ 生物班

・豊田地域環境調査研究 ー絶滅危惧種・シデコブシの分布調査ー

愛知教育大学教授の渡邊幹男先生のご指導の下、本校近くに位置するトヨタ自動車所有の「フォレスタヒルズ(トヨタの森)」において、絶滅危惧種であるシデコブシの分布調査に取り組んだ。今年度は、シデコブシの樹形調査や各個体の花数および花弁数の変異に関する調査を中心に研究した。この環境調査研究を通し、トヨタ自動車の環境に対する取り組みとの連携をさらに発展させていきたい。

今後3年間の活動計画は以下の通りである。

26年度 遺伝子解析の手法習得とシデコブシの遺伝子解析

27年度 解析結果の分析に基づいた、シデコブシの分布状況図作成

28年度 シデコブシ保全に向けた活動の模索

・植物による塩害対策

昨年度に引き続き、植物の塩類吸収に関する研究を行った。トマトを水耕栽培し、培養水中の塩類濃度の変化の調査や茎や葉に含まれる塩類量の比較を行うことで、植物における塩害対策の可能性について研究した。また、愛知県総合教育センターの米津利仁先生に來校いただき、土壌の性質や土壌生物についての講義・実習を行い、環境と植物との関係について理解を深めた。



SSH生徒研究発表会 (横浜)



米津先生による土壌の性質に関する実習

エ その他

数学、地学（天文）分野は個人的活動と位置付け、班別活動としては行わなかった。マifesta、高文連の天体観測、プラネタリウム観賞、有志による天体観測などが具体的活動として挙げられる。一宮高校から星食共同観測を勧められたこともあり、次年度は顧問などの条件がそろえば班に昇格することを考慮している。

(3) 地域連携事業等

2-2-7 天文クイズ・朝ヤン・夢卵・サイエンススクール として別掲

4 実施評価と今後の課題

1 はい 2 どちらかといえば 3 あまり 4 いいえ (%)

	項目	1	2	3	4
①	SS科学部の活動に参加する姿勢はどのようでしたか。	51	37	9	3
②	SS科学部で活動・研究した内容の原理・法則を理解できていますか。	31	60	6	3
③	SS科学部の活動・研究で取り扱った内容は高度だと思いましたか。	71	23	3	3
④	SS科学部の活動・研究で取り扱った内容について興味を持ちましたか。	86	11	0	3
⑤	SS科学部の活動で取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。	71	26	0	3
⑥	SS科学部の活動を通じて、科学に関する興味・関心は高まりましたか。	83	14	0	3
⑦	他のSS科学部部員の活動・研究の成果を理解し、その成果を共有できましたか。	23	60	11	6
⑧	SS科学部の活動以外でも、博物館や科学館へよく行きましたか。	11	23	46	20
⑨	自然科学に関する本を読んだり、テレビ番組を見ますか。	23	51	23	3
⑩	SS科学部の何班に所属していますか。（1物理班、2化学班、3生物班）	29	37	34	0
⑪	SS科学部での活動に影響を受けて、「将来、大学や研究機関・企業などで自然科学や科学技術に関する研究活動をより高いレベルで行いたい」とあなたは思いましたか。	71	23	3	3
<p>代表的な感想や考察</p> <ul style="list-style-type: none"> 元々理科は好きだったが、高校に入ってからSSHの大学研修を受けてより興味をもてた。それが進路を考えたり、文理選択でとても影響した。SSH校に入学してよかったと思う。 科学部の活動の中で自分や他の人たちの様々な研究を見て物理、化学、生物の3分野のあらゆる事象に触れることができ、科学というものの奥の深さと楽しさを改めて感じたので科学部に入ってとてもよかった。 入ってから色々なものに触れて、自分自身の見聞・知識は高まったと思う。しかし、携わった研究では思うような結果が出ず、研究というものの難しさを痛感した。 研究を進めていく上で、自分の知識の少なさを痛感した。他の人の研究発表を聴くことで、科学に対する興味をより深めることができた。 科学部に入ることでたとえ同じ西校生と比較しても、他よりもより発展した科学に触れることができた。自分の研究にとっても遺伝子解析を主においた研究ができた。この経験は大学でも通用する貴重な物だと思うので大事にしていきたい。 日々の活動もやりがいがあったが、地域と連携しての活動がかなり印象に残った。サイエンスショーや天文クイズで地域の子供達に科学の楽しさを伝えることができ非常に良い経験になった。 					

SSH事業が開始され2年目であるが、SS科学部に改編された部員の意識の変容として、1、2年生に対する年度末アンケート調査結果の一部を上に示した。

活動中心の1、2年部員は本校がSSH指定校になってから入学している。しかし、現2年生は入学後にSSH指定校になったことを認知している。入学志望動機にSSH指定は影響していないが、入部動機にはなったと考えている。新入生の部員登録数は前掲した推移表で分かるように、SSH事業開始以前のおおよそ2倍である。部員は入部後の活動を通して自然科学全体に対する興味・関心を高め、さらに学びたいという欲求が喚起されていることがアンケート数値④、⑥、⑪や感想・考察からうかがえる。また長期課題研究などを通じて、自然科学の奥深さ・学ぶおもしろさを知ると同時に、研究を進めていく上で数々の困難に直面していることも感想・考察からわかる。特に1年生は、授業進捗の関係で基礎的な知識が不足しており、活動内容の根本的な理解が十分でないことが②、⑦の数値からもうかがい知ることができる。1年生の基礎的な知識をどう補うかが今後の課題である。

地域連携に関連して、校外活動のサイエンスショーや天文クイズを通して自分のサイエンスリテラシー（科学的応用力）を発揮することに自信と満足感を持つことができた様子が感想・考察からも知ることができる。地域連携などの取組は活動意欲の向上に大いに寄与していることが推察できる。今後も課題研究などが負担にならないように調整しつつSS科学部の取組のさらなる活性化を目指して活動していきたいと考えている。

第3章 実施の効果とその評価

1 はじめに

2年目となり、昨年度の事業評価と検証によって改善されたSSH事業によって、生徒がどのように変容し、本校にどのような効果をもたらされたかを検証する。効果の検証とその評価は、事業ごとの生徒アンケートの分析を中心に、本校SSH運営指導委員、評価委員からの指導・評価を折り込みながら、本校SSH事業の取組に対する自己評価として行う。なお事業ごとに行った生徒アンケートは基本的に以下のとおりであった。①～⑥の質問項目については、どのSSH事業についても共通とし、各事業における目標の達成度に関わる質問として⑦以下を設定した。各事業の検証と評価のうち顕著なものについて「2 SSH事業実施の効果と評価について」でまとめていく。

- ① 実習・講座・講演・授業に参加する態度、聞く態度はどうでしたか。
1 良かった 2 どちらかといえば良かった 3 あまり良くなかった 4 良くなかった
- ② 取り扱った内容を理解できましたか。
1 よくできた 2 どちらかといえばできた 3 あまりできなかった 4 全くできなかった
- ③ 取り扱った内容は高度だと思いましたか。
1 思った 2 どちらかといえば思った 3 あまり思わなかった 4 思わなかった
- ④ 取り扱った内容について興味を持つことはできましたか。
1 できた 2 どちらかといえばできた 3 あまりできなかった 4 できなかった
- ⑤ 取り扱った内容について、さらに学びたいと思いましたか。
1 思った 2 どちらかといえば思った 3 あまり思わなかった 4 思わなかった
- ⑥ 実習・講座・講演・授業に参加して、科学全体への興味関心は高まりましたか。
1 高まった 2 どちらかといえば高まった 3 あまり高まらなかった 4 全く高まらなかった
- ⑦ 各事業における目標の達成度に関わる質問
例 英語で表現するための力が身についたと思いますか。
例 事前学習はしっかりと取り組みましたか。
例 研修で学習したことを周囲の人に伝えたいと思いましたか。
- ⑧ 感想や要望を自由に記述してください。

2 SSH事業実施の効果と評価について

(1) 学校設定科目「SS科目」

のべ24科目(昨年度は17科目)で、大学レベルの発展的内容や科学的思考力を向上させる取組みを盛り込んだ学校設定科目「SS科目」を実施した。理型では2年生全体で「理科探究活動」にも取り組むことができた。8名の理科教員で320人、70グループ、25テーマの探究活動を指導することは大変困難であった。テーマ設定能力や実験技術が未熟な生徒の理科探究活動は、多くの課題を残したが、アンケート結果から7割を超える理型の生徒が「科学的思考力の成長」「仲間と議論することの意義」「理科での学習成果の活用」「成果の発表の意義」に望ましい変容を見せた。期待を超える生徒の変容と共に、生徒の多くは体験を通じて「実験は予想通りにうまく行かないことがわかった」「興味を持ち、追求する大切さを知ることができた」「研究を終えて新しい謎が見つかり、もっと深く知りたい」と感じており、探究活動の効果は絶大であった。「理科探究活動」で培ったノウハウは来年度実施する「理科課題研究」で活用していく。教科間連携としてSS情報Ⅱと理科との連携により、探究活動のまとめとしてプレゼンテーション発表をクラス単位で実施し、発表能力の向上を図ることもできた。理型SS英語Ⅱで扱った「Basic English for Chemistry」により、SS総合理化の英文テキストによる実験演習が円滑に進み、英語学習の動機付けにも相乗効果があった。今後は、SS英語Ⅰで扱う「Basic English for Physics」とSS応用物理の「英語での物理授業」など英語と理科のいっそうの連携が進むことが期待される。整備が進む備品や実験機器を活用して生物ではPCR法によるDNA増幅、電気泳動の実験演習など大学の研究室で行うレベルの実験に取り組み、アンケートの分析からも実験操作やデータ解析の技術が向上したことが確認できた。文型では「論理的な読解力」「資料の作成能力と発信能力」「自然科学と科学技術への考察を表現する力」の向上を研究開発の目的としてカリキュラム開発を行った。論理的な思考力と表現力の育成を狙にした学習活動の機会が増加し、生徒の論述力の向上に手応えを感じた。授業に関する質問もSSH開始前である2年前と比較して多くの科目で増加しており、今後はデータの取得方法も含めて詳細な検証を進めていきたい。

(2) SSH生徒研究発表会（6月）、SSH事業成果発表会（12月）、豊西総合大学講座全体発表会（11月）

6月と12月に実施したSSH発表会では、地域の中学・高校の生徒・教員の参加だけでなく、今年度よりSSH運営指導委員、SSH評価委員、生徒保護者にも参加を呼びかけ、成果共有の範囲を拡大することができた。発表内容もSSHの事業報告中心のものから研究発表（H25-2件、H26-9件）が主役となった。このように生徒自身が疑問に感じ、探究・解決した課題を発表する意欲をもつ者が増えてきている。

(3) 各種コンテストへのチャレンジ

SSHを機に各種コンテストへの参加を広く呼び掛け、支援体制も確立できたので、参加生徒の総数もSSH開始前の平成24年度と比較して順調に増加（H24…10人、H26…35人）した。参加生徒の100%が、④「興味関心」⑥「科学全体への興味」を高め、本事業の目的を達成することができた。また生物オリンピックでは（地区）優秀賞1名、優良賞1名など成果を収めることができた。

(4) 愛知教育大学化学実験研修及びSSH化学実験研修（有機合成反応）

昨年度の化学実験研修「クロスカップリング反応」での手法を踏襲して、本年度も8月に愛知教育大学との連携でサリチル酸を中心とした化学実験「有機合成反応」を代表生徒と教員で学習・実習を実施した後、地域の高校生・理科教員とともに本校にて再現する化学実験研修を12月に実施した。大学レベルの実験研修を本校で実施するノウハウを蓄積するとともに、SSH事業の成果を地域の高校生・理科教員と共有することができた。実験研修に参加した生徒全員が④「興味関心」⑥「科学全体への興味」を高め、本事業の目的を達成することができた。この事業は、昨年に続きSSH運営指導委員及び評価委員の方々より高い評価をいただいている。次の段階としては、本校が所有する機材を貸し出し、他校でも実験研修を再現することができれば、さらなる成果の共有が可能となる。また化学実験だけでなく物理・生物・地学分野でもこのような実験研修を広げていきたい。

(5) 地域の理科教育力向上への貢献

豊田市との連携においてSS科学部は主体的役割を果たしており、毎年12月に開催される「サイエンススクール事業」（とよた科学体験館主催）の企画・運営に協力している。これまでの地道な協力によって本事業は、さらに多くの中学・高校が参加する「サイエンスカーニバル」とバージョンアップを果たし、SS科学部はその中でワークショップとサイエンスショーを主催し、地域の児童・生徒が科学の楽しさを体験させることに貢献した。同じく地域の小中学生が参加した「天文クイズ事業」に、クイズの作問から地区予選・決勝戦の司会運営などに携わり、この事業の成功に大きく貢献した。このように地域の理科教育力の向上や子供たちに科学の楽しさを伝える活動に本校のSS科学部は欠かせない存在となっている。

(6) トヨタ東富士研究所訪問研修、SSH女性技術者講演会、SSH講演会、豊田市との連携（ESD世界会議など）

トヨタ東富士研究所訪問研修にて安全性の向上と次世代環境自動車の開発を学習した後、SSH講演会でトヨタ自動車 豊島 浩二氏による次世代環境自動車開発を主題とした講演会を開催し、持続的な発展に必要な科学技術への理解を深めた。またトヨタ自動車の女性技術者による講演会を開催し、女子生徒にとって将来の進路や文理選択に影響を与えることができた。とよたエコフルタウンにて「低炭素社会システム実証プロジェクト」の取組を地域の高校と共に学習し、その成果を共有した。それらのSSH事業の学習成果とESDに通じる本校の取組をユネスコ主催の「ESD世界会議サイドイベント」と国連・豊田市主催の「持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウム」にて、代表生徒が世界各国からの参加者に向けて英語プレゼン発表を行うことができた。自分たちの学習成果を世界に向けて発信するだけの価値があること、自分たちが発信した情報に対して世界中の人々が耳を傾け、対話ができたという事実は、本校SSH事業の手応えと大きな自信につながる成果であった。

(7) 核融合科学研究所訪問研修、榎塚味噌訪問研修、デンソー訪問研修、トヨタ東富士研究所訪問研修

この3つの研修は、従来から1年生を対象に行っていたキャリア教育「職場訪問」をSSH事業化した研修であった。事前指導により科学的な知識・概念を学習して臨んだことで、当日の解説・講義を理解することができた。また、学習の意義だけでなく、連携先の御厚意への感謝の気持ちや、参加できなかった生徒の分まで「学校を代表して参加している」ことを自覚させる指導も行った。アンケートの④⑥のデータから、平均で約8割の生徒が研修により科学技術への関心を高めた。これらの研修の目的である「科学技術への興味・関心の喚起」は達成されたと評価されており、研修をきっかけに生徒たちが他のSSH事業へ目を向け、日常的に科学技術や自然科学への情報収集をはじめたことが1年生の事後アンケートから分析されている。

(8) SSH人生講演会、豊田工業大学高大連携研修（光触媒）

今年度は最先端科学技術のうち「光触媒技術」に焦点を当て、科学技術への興味・関心の高い生徒が継続して学習・探究活動を深めることを支援する体制を用意した。SSH人生講演会では東京理科大学学長の藤嶋 昭氏による光触媒を主題とした講演を実施した後、豊田工業大学との高大連携研修として山方 啓准教授の指導の下で光触媒の実験実習を行った。このように複数のSSH事業を連携させて実施し、さらに探究活動を深化させた生徒について光触媒をテーマとした課題研究に取り組んだ。今年度は成果発表ができなかったが、昨年度の「ロケット」に続いて「光触媒技術」という種を蒔くことができた。理科探究活動、理科課題研究のテーマ設定や研究レベルの向上に影響を与える「種蒔き」について、身近であることと高校生でも再現可能な内容であることを前提に、効果があると評価している。今後も課題研究の種蒔きを1年間1テーマで継続していく。

(9) SS科学部生物班の長期研修、トヨタの森・白川郷自然学校訪問研修

昨年度から引き続き、トヨタ自動車が行う環境への取組および愛知教育大学と連携してSS科学部生物班の長期課題研究「シデコブシの生態調査」及び環境と生態系の調査をトヨタの森、白川郷、トヨタ自動車堤工場などで行った。研修によって生物班及び本校理科教員は、生物多様性や自然調査の様々な研究手法を学習し、研究活動を活性化させた。「シデコブシの生態調査」は、東海フェスタ・SSH生徒研究発表会（横浜）・科学三昧inあいち2014、そして時習館高校SSグローバル「イギリス海外研修」で現地での英語プレゼン発表を行う研究活動にまで深化した。また課題研究「塩害対策」も低濃度食塩水での水耕栽培実験を行うなど昨年度に引き続き研究内容を深め、その成果は本校SSHイギリス海外研修での英語研究発表の形で海外に発信することができた。

(10) SS科学部化学班の長期研修、豊田工業大学高大連携研修（太陽光発電）

SS科学部化学班は「色素増感太陽電池」をテーマとして長期課題研究を行った。豊田工業大学の太下 祥雄 教授の指導で基礎理論から学習を深め、植物色素を用いた太陽電池を用いて研究活動を深化させた。またIT廃棄物から貴金属の回収をめざす「都市鉱山」をはじめ「塩化銅水溶液の変色反応」など複数テーマで研究活動が行われ、学校内でのSSH発表会や科学三昧inあいち2014などで研究発表を行い、活動が活性化した。これらの研究活動は理科探究活動や理科課題研究へと波及しており、SS科学部の生徒が一般生徒の学習・研究活動に支援を行うさきがけとなった。SSH事業の成果が「一部の生徒」のものから「全体」へと移る流れができつつある。

(11) SSHイギリス海外研修、豊田市連携語学研修、豊田工業大学高大連携研修（科学英語）

計画より1年早く、今年度よりイギリスのダービーシャーにあるレプトン校とトヨタ自動車のヨーロッパでの生産拠点(TMUK)及びロンドンにて代表生徒10名を派遣するSSH海外研修を実施することができた。「友好教育交流提携」を結んだレプトン校では、現地の高校生と合同の研究発表会や教育交流を行った。TMUKでは、海外でのものづくりと本校SSH事業の成果発表、ロンドン市内の博物館では歴史を変えた科学技術を学習し、理解を深める研修を実施した。代表生徒は、豊田工業大学との高大連携による科学英語研修と本校英語科の支援の下で、取り組んだ課題研究やSSH事業の学習内容を英語でまとめ、海外での研究発表に挑戦した。これにより英語研究発表を行った生徒数は増加(H25-4人、H26-14人)し、学校全体に大きな影響を与えた。

(12) SS委員の設置

本年度よりSSH事業の校内体制改善の一環としてクラス役員「SS委員」を発足した。SS委員は、年6回「SSHだより」を発行してSSH事業の広報活動、事業ごとのアンケート集約、生徒の視点で事業改善、またSSH発表会では司会・運営や事業報告を行った。これらの活動を通じてSSH事業への生徒の主体性が向上した。

3 まとめ

1、2年生を対象にした「事後アンケート」の分析より昨年度と比較して自然科学への興味・関心と理学的探究心の向上がみられた。またSSH事業のアンケートからも興味・関心が高まり、理学的探究心を持って物事を観察する生徒が増加しており、理型では独自の探究をはじめた生徒も現れはじめた。今年度のSSH事業計画の狙いである「興味・関心の伸長から探究心の向上へ」の効果を確認することができた。またSSH事業の成果を海外の提携校や国際会議にて英語発表する生徒も現れた。一年ごとにSSH事業は深化している手応えを感じている。SSH運営指導委員会より「SSH発表会を生徒(SS委員)が司会・運営し、SSH事業の報告を行うなど、SSHへの生徒の主体性は向上した。次は生徒同士のディスカッションを推進してほしい。」という提言をいただいた。探究心のさらなる向上と学習成果の発信、生徒同士の議論の活性化が、今後のSSH事業の課題となる。

第4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 研究開発実施上の課題

(1) SSH事業の整備 学習の深化と探究活動

SSH事業の整備によって事業同士の関連付けを強めるように計画・実施した。SSH人生講演会で「光触媒」を扱った後、豊田工業大学で「光触媒」の実験・実習を行った。このように関連性を生徒・職員に示し、興味・関心の高い生徒の学習の深化を支援するよう整備をすすめたのだが、外部機関と連携したSSH事業では、参加生徒の総数もさることながら学習成果をまとめ、発信できるレベルまで高めた生徒は極めて限られてくる。興味・関心が単に高いだけの生徒は、「貴重な体験ができた」程度に留まってしまう。一方で少数の知識・理解が深い生徒に向けたSSH事業では、成果の共有も限定的となり、SSHが学校全体の取組みに成長していかない。ジレンマを解消するためには、学校全体で自然科学への興味・関心や知識・理解、さらに探究心と実験の技能まで高まるような取組みが求められる。これらの課題に対して校内で議論した結果、今年度より第2学年全体で理科探究活動を行うこととなった。テーマ設定能力や実験技術の未熟な生徒による理科探究活動は多くの課題を残した。しかしアンケート結果からも約7割の生徒が「科学的思考力の成長」「仲間と議論」「学習成果の発表」、6割の生徒が「探究活動の延長」「学習内容の活用」に非常に肯定的な感想を持っており、本校のSSH事業が目指していた生徒の変容を顕著に示していた。この成果は、本校SSH事業の在り方に多大な影響を与えた。今後のSSH事業の課題として、このような探究活動と課題研究の整備が必要となってきた。

(2) 年間スケジュールと広報活動の充実

今年度の始まりに当たり、SSH事業年間計画を4月のSSH校内運営委員会で示し、計画的なSSH事業の推進を図った。6月と12月のSSH発表会、3月のSSHイギリス海外研修の実施を軸として、校内外の広報活動や生徒募集などに取り組んだので、昨年度と比較してSSH事業の組織化・効率化が進んだ。一方で初めて行ったSSH事業では少数の担当者が取り組んだため、校内での連携確認や情報発信も十分でなかった。今年度のSSH発表会では保護者案内を送付して成果共有の範囲の拡大を図ったが、広報していなかった日進市の中学校よりSSHに関する問い合わせがあった。さらなる情報発信の拡大と強化が必要である。

(3) 外部機関との連携

豊田市との連携の中で、国際会議での生徒の英語発表という機会を得た。発表者にとっても本校SSH事業にとっても貴重な機会であった。一方で、このような連携が深まることにより当初の計画にない事業への対応が必要となった。外部機関との連携には 連携の深まりと事業計画とのバランスが必要となってきた。

(4) SSH事業、SS科目の効果と検証および改善について

SSH事業の評価を明確化するため、SSH運営指導委員とSSH評価委員の指導・助言、および校内SSH運営委員会を活用した結果、改善点が明確となった。一方で多数ある学校設定科目「SS科目」の効果について各教科で検証が進み情報共有されているが、検証方法は教科に委ねられている。指導計画の改善も来年度の教科担当者に寄るところが大きい。必要な機材や物品も含めた指導計画を立て、SS科目を効果的に実施する必要がある。

2 今後の研究開発の方向

「1 研究開発実施上の課題」であげた内容について、解決するための方法を研究する。とくに第2学年の「理科探究活動」第3学年の「理科課題研究」と第1学年での「SS理科I」を連携させ、三年間を見通した科学的思考力や探究心、情報発信の向上を目指した教育開発プログラムに本格的に取り組んでいく。加えてSSHイギリス海外研修を中心に「国際化に向けた取り組み」のさらなる充実が、今後の研究開発の基本的な方針と設定し、SSH事業の改善と充実を図っていくよう努める。

3 成果の普及について

SSH事業の成果の普及を目的に「SSH生徒研究発表会」など4つ発表会を行った。うち2つは豊田市民文化会館で実施して保護者や地域の方々の参加を促したが、地域の中学・高校教員及び生徒の参加数は、日程の制約や広報活動が不十分であったため昨年度からあまり増加しなかった。日進市などの遠方の中学からも問い合わせがあり、広報エリアの拡大も大切であるが、一番の問題は日程である。例えば、中学生対象の「SS科学部発表会」は夏期休業中に実施するため参加者が非常に多い。しかしSSH事業や理科探究活動が集中する長期休業中での実施は、発表生徒を指導する側の人的負担が大きいことも含めて、日程の調整が難しい。学校全体で最適な日程を検討・調整していく。また発表会での成果共有もワークシート作成が中心であるため、効果は限定的であった。成果共有を持続的なものにするためには、SSH運営指導委員会においても指摘いただいた生徒同士のディスカッションを活性化させることが大切である。来年度は、従来の全体発表会の形式から「ポスターセッション」へと発表会の進化を図る。

第5章 関係資料

資料1 平成26年度 豊田西高校SSH関連事業日程表

番号	事業名	実施日
1	SSH生徒研究発表会	6/20 (金)
2	SSH女性技術者講演会 (トヨタ自動車女性技術者3名)	7/8 (火)
3	科学オリンピック (物・化・生・数) への参加	7/13 (日), 20 (日), 21 (月)
4	SSH人生講演会 (東京理科大学学長 藤嶋昭氏)	7/15 (火)
5	東海フェスタ (東海地区SSH発表会)	7/19 (土)
6	とよたエコフルタウン訪問研修①②③	7/23 (水), 25 (金) 8/1 (金)
7	ロケット事業①	7/27 (日)
8	豊田工業大学高大連携研修① (ナノテクノロジー)	7/29 (火)
9	豊田工業大学研究室訪問研修① (光触媒)	8/1 (金)
10	豊田工業大学研究室訪問研修② (色素増感太陽電池)	8/2 (土)
11	中学生体験入学 (SS科学部発表会)	8/4 (月), 5 (火)
12	岡崎高校コアSSH (名大研究室体験研修) への参加	8/4~9 (月~土)
13	SSH生徒研究発表会 (全国大会) への参加	8/6~7 (水・木)
14	核融合科学研究所訪問研修	8/8 (金)
15	トヨタ東富士研究所訪問研修 (次世代車開発)	8/19 (火)
16	デンソー企業訪問研修	8/21 (木)
17	蔵元 榊塚味噌訪問研修 (伝統食品と発酵学)	8/22 (金)
18	トヨタの森自然観察・環境調査研修①	8/23 (土)
19	豊田市連携事業① (朝ヤンライブ)	8/24 (日)
20	トヨタ白川郷自然学校訪問研修	8/25~26 (月・火)
21	東京大学訪問研修 (先端医療、人工衛星)	8/25 (月)
22	愛知教育大学化学実験研修 (有機合成)	8/29 (金)
23	豊田市連携事業② (天文クイズ)	8/30 (土)
24	ロケット事業②	9/20 (土)
25	科学の甲子園愛知県予選への参加	10/25 (土)
26	豊田工業大学高大連携研修② (科学英語)	11/1 (土), 12/13 (土)
27	デンソー連携事業「夢卵」への参加	11/2 (日)
28	一宮高校コアSSH事業への参加	11/3 (月), 11/4 (火) 他
29	豊田市連携事業③ (海外派遣事前研修)	11/8 (土) 他
30	ESD世界会議サイドイベントでのプレゼン発表	11/12 (水)
31	豊西総合大学全体発表会・SSH講演会	11/18 (火)
32	SSH化学実験研修(有機合成)	12/13 (土)
33	サイエンススクールへの参加	12/14 (日)
34	SSH事業成果発表会	12/19 (金)
35	科学三昧 in あいち2013への参加	12/25 (木)
36	時習館高校コアSSH (海外研修) への参加	3/1 (日) ~ 3/8 (日)
37	SSHイギリス海外研修	3/2 (月) ~ 3/9 (月)

資料2 平成26年度教育課程表

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

教科	科目	標準 単位	3年		年 理
			文Ⅰ	文Ⅱ	
国語	国語総合	4			
	現代文	4	3	3	2
	古典	4			
	古典講読	2	4	4	2
地理 歴史	世界史A	2			
	世界史B	4	④	④	
	日本史B	4			③
	地理B	4			
	SS世界史A	2			
公民	現代社会	2			
	倫理	2	3	3	
数学	数学Ⅰ	3			
	数学Ⅱ	4			
	数学Ⅲ	5			4
	数学A	2			
	標準数学α	2	2		
	標準数学β	3	3		
	応用数学α	2		2	
	応用数学β	3		3	4
	SS数学Ⅱα	3			
	SS数学Ⅱβ	3			
	SS数学Ⅱγ	3			
	SS数学Ⅱδ	3			
	理科	科学と人間生活	2		
物理基礎		2			
化学基礎		2			
生物基礎		2			
SS物理		2			
SS応用物理		4			④
SS化学		4			
SS応用化学		3			3
SS生物		2			
SS応用生物		4			
SS理科Ⅰ		4			
SS理科Ⅱ		3			
SS理科Ⅲ		3	3	3	
保健体育	体育	7~8	2	2	2
	保健	2			
芸術	音楽Ⅰ	2			
	美術Ⅰ	2			
	書道Ⅰ	2			
外国語	オーラルコミⅠ	2			
	英語Ⅰ	3			
	英語Ⅱ	4			
	リーディング	4	3	3	3
	ライティング	4	3	3	3
家庭	家庭基礎	2			
情報	情報A	2			
	SS情報Ⅱ	1			
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1
総合的な学習の時間		3~6	1	1	1
合計			32	32	32

資料3 豊田西高等学校SSH運営指導委員会・評価委員会の組織

1 SSH運営指導委員会について

ア 組織

豊田西高等学校におけるスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の運営に際し、指導・助言を行う有識者からなる運営指導委員会を設置する。委員は次の6名とする。

氏名	所属	職名
篠原 久典	名古屋大学大学院理学研究科 研究科長	教授
大下 祥雄	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
水口 直紀	自然科学研究機構 核融合科学研究所	准教授
石川 要一	豊田市役所企画政策部	課長
野田 清衛	蔵元榊塚味噌 野田味噌商店	代表

イ 活動計画

	平成26～28年度	平成29年度
報告および指導内容等	<ul style="list-style-type: none"> ・当該年度のSSH事業計画の説明 ・実施したSSH事業の内容と成果の説明 ・次年度のSSH事業計画を説明 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該年度のSSH事業計画の説明 ・5年間のSSH事業報告と成果の説明 ・5年間のSSH事業を総括

2 SSH評価委員会について

ア 組織

豊田西高等学校におけるスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の外部評価を行う有識者からなる評価委員会を設置する。委員は次の3名とする。

氏名	所属	職名
渡邊 幹男	愛知教育大学	教授
宇野 幸伸	あいち豊田農業協同組合	代表理事専務
加納 勝彦	豊田市立朝日丘中学校	校長

イ 活動計画

本校SSH事業の視察を行っていただくとともに、評価委員会にて外部評価を行う。

資料4 豊田西高等学校SSH運営指導委員会・評価委員会の記録

第1回 豊田西高等学校SSH運営指導委員会・評価委員会（議事概要）

1 日時・場所

平成26年6月20日（金）午後3時40分～午後5時10分 豊田市民文化会館 会議室Bにて

2 委員出席者（敬称略）

運営指導委員

大下 祥雄（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）
水口 直紀（自然科学研究機構 核融合科学研究所 准教授）
石川 要一（豊田市役所企画政策部 課長）
野田 清衛（蔵元榎塚味噌 野田味噌商店 代表）
加納 澄江（愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事）

評価委員

渡邊 幹男（愛知教育大学 教授）

3 学校側出席者

杉山 賢純（校長）、近藤 博靖（教頭）、伊藤 正己（教頭）、成田 英宏（SS事業部主任）
岩田 幸昌（国語科主任）、熊谷 美南海（地歴公民科主任）、野田 昂志（数学科主任）
今田 祐之（英語科主任）、磯部 純一（情報科主任）、稲垣 広生（SS事業部副主任・SS科学部顧問）
嶋田 好克（SS事業部）、大川 亮（SS事業部）、金尾 朱夏（SS事業部）

4 次第

- (1) 校長挨拶
- (2) 愛知県教育委員会挨拶
- (3) 運営指導委員、評価委員、本校出席者の自己紹介
- (4) 昨年度SSH事業の報告および今年度事業の紹介
資料に沿って昨年度実施した主な事業内容とその成果について説明した。また、今年度実施予定の事業を紹介した。
- (5) 生徒研究発表会についての評価
SSH運営指導委員会・評価委員会の直前に行われたSSH生徒研究発表会について説明、自己評価した。
- (6) SS科目の実施報告
各教科主任より昨年度のSS科目実施状況を報告した。
- (7) 御指導
ア 運営指導委員、評価委員、愛知県教育委員会からの御指導
イ 協議
- (8) 校長謝辞及び挨拶

第2回 豊田西高等学校SSH運営指導委員会・評価委員会（議事概要）

1 日時・場所

平成26年12月19日（金）午後4時～午後5時 本校 会議室にて

2 来賓（敬称略）

宮崎 仁志（科学技術振興機構 理数学習支援センター 主任調査員）

3 委員出席者（敬称略）

運営指導委員

大下 祥雄（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)
水口 直紀 (自然科学研究機構 核融合科学研究所 准教授)
石川 要一 (豊田市役所企画政策部 課長)
川手 文男 (愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事)

評価委員

渡邊 幹男 (愛知教育大学 教授)
加納 勝彦 (豊田市立朝日丘中学校 校長)

4 学校側出席者

杉山 賢純 (校長)、近藤 博靖 (教頭)、伊藤 正己 (教頭)、成田 英宏 (SS事業部主任)
稲垣 広生 (SS事業部副主任・SS科学部顧問)、嶋田 好克 (SS事業部)、大川 亮 (SS事業部)
金尾 朱夏 (SS事業部)、大山 昌宏 (SS事業部)、高須 紫希 (SS事業部)、白金 美紀 (事務員)

5 次第

- (1) 校長挨拶
- (2) 愛知県教育委員会挨拶
- (3) 運営指導委員、評価委員、本校出席者の自己紹介
- (4) 本年度SSH事業およびSS科目の報告
資料に沿って本年度実施した事業とSS科目の実施内容について報告し、その成果について説明した。
- (5) 成果発表会および今後に向けての御指導
 - ア 運営指導委員、評価委員、愛知県教育委員会からの御指導
 - イ 協議
 - ウ 科学技術振興機構 理数学習支援センター 主任調査員からの御指導
- (6) 校長謝辞及び挨拶

6 御指導、協議の概要

- (1) 課題研究をどう位置付けて実践していくのが大切である。これこそ国が求めているものであり、今後のSS事業の課題としてほしい。また、2年で探究活動をしているようだが、教育課程上のどこでどのようにやっているのかが見えない。
- (2) 発表会では代表者による全体発表の後に質疑応答が無かったのは残念であった。言いたいことを言って自由に議論できる場を用意できるとよい。今後は全体発表にとどまらず、課題研究発表のポスターセッションを取り入れるなど、多くの生徒が発表活動をしてディスカッションできるようにしたらどうか。
- (3) SS科目の実施については、学校設定科目であるべき理由を再度確認して行なうべきである。例えば「SS現代国語」と「現代国語」の違いは明確であるのか。
- (4) 多くの事業を精査し、メリハリをつけながら各事業がリンクしていけるとよい。
- (5) 人事異動があってもSS事業を継続的に実施していくためには、全校体制の組織づくりが大切である。
- (6) 大学側があまりSSHのことを理解できていない。得られた成果を含めてもっと情報発信をして欲しい。
- (7) だいぶ主体的な活動が増えてきたと思う。探究活動の中で出た疑問については、遠慮なく大学側へアプローチしていくとより主体的になる。気軽に問い合わせいただければ協力は惜しまない。
- (8) 分からないことを大切にしたい。より高度な研修による恰好のいい成果だけでなく、生徒が疑問に思ったこと、分からなかったものを生徒それぞれが創意工夫して探究したものを発表できるとよい。
- (9) 前の発表会からどこが変わったのかを示してもらえるとよい。
- (10) 全体発表会もよいが、討論にならない。高校生は何を質問していいかもなかなか分からない。ポスターセッションなどでじっくりとその場で討論できるようにするとよい。大学院生が中に入って一緒に討論させてもよい。学校全体で取り組めば全教員の研修にもなり、全校での体制づくりに役立つのではない。
- (11) 訪英研修に参加できる生徒は限られている。その他の生徒への還元方法についても考える必要がある。
- (12) SSH事業に参加した卒業生たちの活用についての提案。
- (13) 具体的、定量的な評価の仕方についても研究していく必要がある。

資料5 事前アンケート結果データ 対象：1年生(平成26年度入学生) 実施日：平成26年5月27日(火)

① 自然科学(主に数学、理科)の学習についてどのように感じていますか。

1 好き	33%	121
2 どちらかといえば好き	37%	132
3 どちらかといえば嫌い	23%	81
4 嫌い	7%	26
合計	100%	360

② ①の質問で、1好き 2どちらかといえば好き と答えた人は理科を好きになった時期はいつ頃ですか。

1 小学校低学年	16%	41
2 小学校高学年	31%	77
3 中学校1年	25%	64
4 中学校2年	12%	30
5 中学校3年	14%	35
6 高校入学後	2%	6
合計	100%	253

③ ①の質問で、3どちらかといえば嫌い 4嫌い と答えた人は理科を嫌いになった時期はいつ頃ですか。

1 小学校低学年	7%	7
2 小学校高学年	19%	20
3 中学校1年	28%	30
4 中学校2年	28%	30
5 中学校3年	10%	11
6 高校入学後	8%	9
合計	100%	107

④ 自然科学のうち、最も興味がある分野は何ですか。

1 特にない	11%	39
2 物理分野	14%	51
3 化学分野	24%	88
4 生物分野	32%	114
5 地学分野	11%	39
6 数学分野	8%	29
合計	100%	360

⑤ 小学校、中学校の数学、理科の実習・実験・観察の中で、特に印象に残っているものは何ですか。

1 特にない	11%	39
2 物理分野に関する実習・実験・観察	16%	57
3 化学分野に関する実習・実験・観察	49%	177
4 生物分野に関する実習・実験・観察	15%	55
5 地学分野に関する実習・実験・観察	7%	26
6 数学分野に関する実習	2%	6
合計	100%	360

⑥ 休日などに博物館や科学館(とよた科学体験館など)へよく行きますか。

1 行く	1%	4
2 どちらかといえば行く	3%	12
3 あまり行かない	33%	118
4 行かない	63%	226
合計	100%	360

⑦ 自然科学に関する本(ニュートンなど)をよく読みますか。

1 読む	3%	10
2 どちらかといえば読む	4%	13
3 あまり読まない	26%	94
4 読まない	67%	243
合計	100%	360

⑧ 自然科学に関するテレビ番組、新聞記事(ダーウィンが来た、探検バクモンなど)をよく見ますか。

1 見る	7%	25
2 どちらかといえば見る	15%	54
3 あまり見ない	35%	128
4 見ない	43%	153
合計	100%	360

⑨ 自然科学に関するウェブサイトをよく見ますか。

1 見る	1%	3
2 どちらかといえば見る	3%	11
3 あまり見ない	32%	116
4 見ない	64%	230
合計	100%	360

⑩ 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よくありますか。

1 ある	12%	43
2 どちらかといえばある	12%	42
3 あまりない	60%	217
4 ない	16%	58
合計	100%	360

⑪ 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、自ら調べたことがよくありますか。

1 ある	7%	26
2 どちらかといえばある	8%	27
3 あまりない	55%	200
4 ない	30%	107
合計	100%	360

資料6 事後アンケート結果データ 対象：1年生(平成26年度入学生) 実施日：平成26年12月22日(月)

① 今年度実施したSSH事業のうち、参加したものはどれですか。(当てはまるもの全て)

1 SSH生徒研究発表会	95%	340
2 女性技術者講演会	95%	340
3 SSH人生講演会	94%	336
4 東海フェスタ	5%	17
5 ロケット事業①	4%	15
6 豊田工大連携(ナノテク)	4%	13
7 とよたエコフルタウン訪問研修	12%	42
8 豊田工大訪問研修(光触媒)	2%	8
9 豊田工大訪問研修(太陽電池)	3%	11
10 核融合科学研究所訪問研修	6%	21
11 トヨタ東富士研究所訪問研修	13%	48
12 デンソー訪問研修	5%	19
13 樹塚味噌訪問研修	5%	19
14 トヨタの森自然観察環境調査研修	4%	15
15 東京大学訪問研修	5%	17
16 トヨタ白川郷自然学校訪問研修	4%	15
17 愛教大化学実験研修	2%	6
18 ロケット事業②	4%	13
19 SSH講演会	87%	312
20 SSH事業成果発表会	96%	344
合計		1951

② 自然科学(主に数学、理科)の学習についてどのように感じていますか。※事前の①に対応

1 好き	16%	57
2 どちらかといえば好き	64%	228
3 どちらかといえば嫌い	17%	63
4 嫌い	3%	10
合計	100%	358

③ 休日などに博物館や科学館(とよた科学体験館など)へよく行きますか。※事前の⑥に対応

1 行く	2%	7
2 どちらかといえば行く	5%	18
3 あまり行かない	7%	24
4 行かない	86%	309
合計	100%	358

④ 自然科学に関する本(ニュートンなど)をよく読みますか。※事前の⑦に対応

1 読む	1%	5
2 どちらかといえば読む	10%	34
3 あまり読まない	4%	15
4 読まない	85%	304
合計	100%	358

⑤ 自然科学に関するテレビ番組、新聞記事をよく見ますか。※事前の⑧に対応

1 見る	5%	17
2 どちらかといえば見る	33%	120
3 あまり見ない	11%	39
4 見ない	51%	182
合計	100%	358

⑥ 自然科学に関するウェブサイトをよく見ますか。※事前の⑨に対応

1 見る	2%	8
2 どちらかといえば見る	14%	51
3 あまり見ない	5%	16
4 見ない	79%	283
合計	100%	358

⑦ 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よくありますか。※事前の⑩に対応

1 ある	12%	42
2 どちらかといえばある	51%	183
3 あまりない	12%	42
4 ない	25%	91
合計	100%	358

⑧ 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、自ら調べたことがよくありますか。※事前の⑪に対応

1 ある	3%	12
2 どちらかといえばある	26%	93
3 あまりない	13%	46
4 ない	58%	207
合計	100%	358

⑨ SSH事業を通して、自然科学に関する興味関心は高まりましたか。

1 高まった	14%	52
2 どちらかといえば高まった	49%	174
3 あまり高まらなかった	27%	95
4 高まらなかった	10%	37
合計	100%	358

⑩ SSH事業を通して、将来、自然科学や科学技術に関する研究活動をより高いレベルで行いたいと思いましたか。

1 思った	13%	45
2 どちらかといえば思った	26%	92
3 あまり思わなかった	45%	163
4 思わなかった	16%	58
合計	100%	358

資料7 事後アンケート結果データ 対象：2年生(平成25年度入学生) 実施日：平成26年12月22日(月)

① 今年度実施したSSH事業のうち、参加したものはどれですか。(当てはまるもの全て)

1 SSH生徒研究発表会	95%	303
2 SSH人生講演会	95%	303
3 東海フェスタ	6%	18
4 ロケット事業①	4%	14
5 豊田工大連携(ナノテク)	2%	5
6 とよたエコフルタウン訪問研修	2%	6
7 豊田工大訪問研修(光触媒)	2%	6
8 豊田工大訪問研修(太陽電池)	2%	7
9 トヨタ東富士研究所訪問研修	2%	5
10 トヨタの森自然観察環境調査研修	1%	3
11 東京大学訪問研修	4%	13
12 トヨタ白川郷自然学校	2%	7
13 愛教大化学実験研修	2%	5
14 ロケット事業②	3%	9
15 科学の甲子園愛知県予選	3%	8
16 SSH講演会・豊総全体発表会	93%	296
17 化学実験研修	4%	12
18 SSH事業成果発表会	96%	305
合計		各318

② 1年生の時と比べて自然科学(主に数学、理科)の学習をどう感じるようになりましたか。

1 好きになった	13%	42
2 どちらかといえば好きになった	59%	187
3 どちらかといえば嫌いになった	24%	77
4 嫌いになった	4%	11
合計	100%	317

③ 1年生の時と比べて博物館や科学館(とよた科学体験館など)へ行く回数が増えましたか。

1 多くなった	1%	4
2 やや多くなった	6%	18
3 少なくなった	4%	12
4 行かない	89%	284
合計	100%	318

④ 1年生の時と比べて自然科学に関する本(ニュートンなど)をよく読むことが多くなりましたか。

1 多くなった	1%	3
2 やや多くなった	9%	29
3 少なくなった	5%	15
4 読まない	85%	271
合計	100%	318

⑤ 1年生の時と比べて自然科学に関するテレビ番組、新聞記事を見るが増えましたか。

1 増えた	4%	13
2 やや増えた	25%	80
3 減った	7%	23
4 見ていない	64%	202
合計	100%	318

⑥ 1年生の時と比べて自然科学に関するウェブサイトをよく見ることが多くなりましたか。

1 多くなった	2%	7
2 やや多くなった	15%	47
3 少なくなった	3%	9
4 見ていない	80%	255
合計	100%	318

⑦ 1年生の時と比べて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多くなりましたか。

1 多くなった	11%	34
2 やや多くなった	49%	154
3 少なくなった	9%	29
4 まったくない	31%	99
合計	100%	316

⑧ 1年生の時と比べて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、自ら調べたことが多くなりましたか。

1 多くなった	6%	20
2 やや多くなった	32%	103
3 少なくなった	9%	27
4 まったくない	53%	167
合計	100%	317

⑨ SSH事業を通して、1年生の時よりも自然科学に関する興味関心は高まりましたか。

1 高まった	8%	27
2 やや高まった	34%	107
3 あまり高まらなかった	33%	104
4 高まらなかった	25%	79
合計	100%	317

⑩ SSH事業を通して、1年生の時よりも自然科学や科学技術に関する研究活動を、将来より高いレベルで行いたいと思いましたが。

1 思った	13%	42
2 どちらかといえば思った	23%	72
3 あまり思わなかった	32%	100
4 思わなかった	32%	101
合計	100%	315

資料8 経年比較データ 対象：2年生(平成25年度入学生)

平成25年度：1年生時 実施日：平成25年12月20日(金)

平成26年度：2年生時 実施日：平成26年12月22日(月)

② 自然科学(主に数学、理科)の学習についてどのように感じていますか。

1 好き	29%	94
2 どちらかといえば好き	41%	130
3 どちらかといえば嫌い	24%	75
4 嫌い	6%	20

② 1年生の時と比べて自然科学(主に数学、理科)の学習をどう感じるようになりましたか。

1 好きになった	13%	42
2 どちらかといえば好きになった	59%	187
3 どちらかといえば嫌いになった	24%	77
4 嫌いになった	4%	11

③ 休日などに博物館や科学館(とよた科学体験館など)へよく行きますか。

1 行く	0%	1
2 どちらかといえば行く	3%	11
3 あまり行かない	37%	120
4 行かない	59%	189

③ 1年生の時と比べて博物館や科学館(とよた科学体験館など)へ行く回数が増えましたか。

1 多くなった	1%	4
2 やや多くなった	6%	18
3 少なくなった	4%	12
4 行かない	89%	284

④ 自然科学に関する本(ニュートンなど)をよく読みますか。

1 読む	2%	7
2 どちらかといえば読む	6%	18
3 あまり読まない	31%	99
4 読まない	61%	198

④ 1年生の時と比べて自然科学に関する本(ニュートンなど)をよく読むことが多くなりましたか。

1 多くなった	1%	3
2 やや多くなった	9%	29
3 少なくなった	5%	15
4 読まない	85%	271

⑤ 自然科学に関するテレビ番組、新聞記事をよく見ますか。

1 見る	6%	20
2 どちらかといえば見る	6%	19
3 あまり見ない	43%	139
4 見ない	45%	143

⑤ 1年生の時と比べて自然科学に関するテレビ番組、新聞記事を見る回数が増えましたか。

1 増えた	4%	13
2 やや増えた	25%	80
3 減った	7%	23
4 見ていない	64%	202

⑥ 自然科学に関するウェブサイトをよく見ますか。

1 見る	2%	5
2 どちらかといえば見る	4%	12
3 あまり見ない	31%	98
4 見ない	63%	199

⑥ 1年生の時と比べて自然科学に関するウェブサイトをよく見る回数が増えましたか。

1 多くなった	2%	7
2 やや多くなった	15%	47
3 少なくなった	3%	9
4 見ていない	80%	255

⑦ 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よくありますか。

1 ある	12%	36
2 どちらかといえばある	14%	43
3 あまりない	60%	189
4 ない	14%	45

⑦ 1年生の時と比べて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多くなりましたか。

1 多くなった	11%	34
2 やや多くなった	49%	154
3 少なくなった	9%	29
4 まったくない	31%	99

⑧ 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、自ら調べたことがよくありますか。

1 ある	7%	22
2 どちらかといえばある	7%	21
3 あまりない	53%	166
4 ない	34%	107

⑧ 1年生の時と比べて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、自ら調べたことが多くなりましたか。

1 多くなった	6%	20
2 やや多くなった	32%	103
3 少なくなった	9%	27
4 まったくない	53%	167

⑨ SSH事業を通して、自然科学に関する興味関心は高まりましたか。

1 高まった	17%	53
2 どちらかといえば高まった	35%	107
3 あまり高まらなかった	38%	117
4 高まらなかった	11%	33

⑨ SSH事業を通して、1年生の時よりも自然科学に関する興味関心は高まりましたか。

1 高まった	8%	27
2 やや高まった	34%	107
3 あまり高まらなかった	33%	104
4 高まらなかった	25%	79

⑩ SSH事業を通して、将来、自然科学や科学技術に関する研究活動をより高いレベルで行いたいと思いましたが。

1 思った	15%	43
2 どちらかといえば思った	21%	58
3 あまり思わなかった	45%	124
4 思わなかった	19%	53

⑩ SSH事業を通して、1年生の時よりも自然科学や科学技術に関する研究活動を、将来より高いレベルで行いたいと思いましたが。

1 思った	13%	42
2 どちらかといえば思った	23%	72
3 あまり思わなかった	32%	100
4 思わなかった	32%	101



11月号 平成26年11月21日(金) 豊西高校 SSH委員会 1-6, 1-9

科学の甲子園

全国の高校生が、今まで培ってきた知識や技術力などを競い、日本一を決める大会。今回、行われたトライアルステージでは、6分野(物理,化学,生物,地学,数学,情報)のペーパーテストの結果によって、競い合いました。今月のSSHだよりでは、参加した2チームにインタビューしてきました。

2-4 チーム

彼ら6人にとって科学の甲子園は実力を試す最適な舞台。学校の定期テストとは違い、問題文だけで2~3ページという量の多さに悩まされましたが、手換えはまずまずとのことでした。

~来年に向けてのアドバイス~
大切なのは、減多にない機会を気楽に楽しむこと。それから、電卓が使用可能なので、タイムロスが減らすため、多めに持っていくといいそうです。

~両チームが思ったこと~

会場内は、意外とリラックスできたそうです。
~大会結果について~
グランプリステージ出場は12月に発表なので、みなさんちも、ぜひチェックしてみてください。



科学部チーム

科学の甲子園の問題は、学校の問題とは違い、思考力を問う問題なので、より幅広い知識が必要です。また6人全員で6分野の超難問に挑戦するので、チームワークを第一に考えて、甲子園に臨みました。

~今後の課題~

次回は、ミスを減らし、より早く正確に問題を解くこと、問題にかける時間の配分や、教科の担当も改めて考えていきたいそうです。

テンソー夢卵2014

株式会社テンソーの本社で11月1日(土)2日(日)の二日間にわたって、テンソー夢卵(ムーラン)というイベントが開催されました。ここでは、豊西高校のSSH科学部もパネル展示をしました。

テンソー夢卵とは何か、そしてそこで豊西高校は何をしたのかについて紹介したいと思います。

テンソー夢卵とは

1991年に第1回が開催されてからだいたい2年おきに開催されているイベントです。2014年の第12回ではSSH指定校によるパネル展示や名古屋科学館によるサイエンスショー、アイデアコンテストなどが行われました。

豊西高校の活動

SSH科学部は、岡崎高校などのほかのSSH指定校と並んでパネル展示を行いました。生物では塩害、化学では新しい太陽電池、物理ではロケットについての研究発表を行いました。その他にも傘袋ロケットを来場者と一緒に作ったりもしました。



豊西総合大学

講座リスト

- ①文学 ②法学 ③経済学 ④保健体育科学
- ⑤国際開発学 ⑥物質理学 ⑦生命農学
- ⑧医学保健学 ⑨航空宇宙工学 ⑩量子工学
- ⑪IT・IT-機能材料工学 ⑫極限環境IT・材料科学
- ⑬社会基盤工学 ⑭環境学 ⑮創薬

豊西総合大学は、10月28日(火)7限に講義内容についての事前学習会、11月6日(木)5・6限に豊西総合大学の各講座を受講、11月18日(火)6・7限に選ばれた講座の全体発表会の三段階で行われました。

発表内容紹介

創薬科学講座

薬は量によって効果が出たり、毒にもなったりにすることに驚きました。

極限環境エネルギー材料科学講座

シャープペンシルの芯やダイヤモンドと同じ炭素からできているとは知りませんでした。

経済学講座

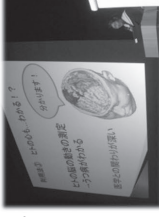
日本の機械産業がさらに世界に進出するの面白いと思いますが、日本の農業などのことも考えなければいけないと思いました。

生命農学講座

果物の糖度などを調べる方法として近赤外線光法という方法があると知って、もっとよく知りたいたいと思いました。

航空宇宙学講座

最近宇宙に関するニュースをよく聞きますが、本当に将来火星や月に移住できるかどうか興味を持ちました。



今月の科学

2014年10月7日に「青色LED」の発明に貢献した日本の赤崎勇博士、天野浩博士、中村修博士にノーベル物理学賞が贈られました。

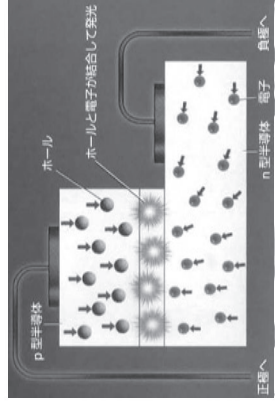
今回は先月開発された青色LEDについてです。

☆ LEDとは?

LEDとは「p型(正の電気を帯びたホール)」と「n型(負の電子)」という2つの半導体がぶつかり合った時におこるエネルギーを光にかえたもの。

☆ LEDがわかる

LEDは、右図に示すように電気を直接光に変えることができるため、白熱灯や蛍光灯に比べ消費電力が少ないです。同じ明るさを得るための消費電力を調べるとLED電球が蛍光灯の約23%も低くなっています。



平成25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 平成27年3月6日
事務局 〒471-0035 愛知県豊田市小坂町14-65
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

