

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第1年次 平成31年3月

愛知県立豊田西高等学校

豊田西高校
第1期SSH構想の年次改善

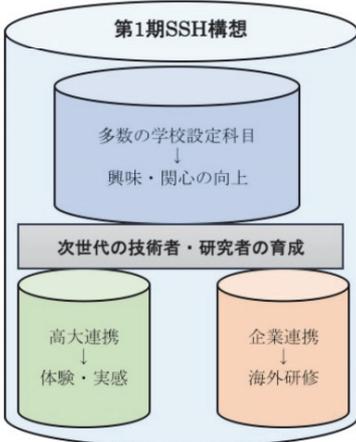
創生期
(1～3年次)

修正期
(3～4年次)

- 多数のSS授業 (26科目)
- 多数のSS事業 (年27事業) を開拓
- 大学・企業との多岐にわたる連携
- 海外研修の前倒し実施
- ●充実した内容を確認できたが、豊田西高校としての「軸」が不明確

先端技術に学ぶ
Learning from Advanced Technology

躬行実践
Seek and Learn for Yourself



繋がり
に学ぶ
Learning from Global and Local Communications

自ら学ぶ
Learning by our own Initiative

改善 ↑ 発展期 (4～5年次)

- 校訓「躬行実践」(自ら求め、自ら学ぶ)を育てたい生徒像として再確認
- SS授業・SS事業を三つの学びに位置づけ、授業と事業を関連させることで方向性を明確化
- 「自ら学ぶ」を重視し、課題研究委員会を設置、2年生、3年生での課題研究の実施
- ●三つの学びの定義があいまいで、具体的に生徒のどのような資質・能力を伸ばしたいのかが不明確

- 三つの学びを育てたい資質(〇〇性)と育てたい能力(〇〇力)に細分し、方向性を具体化
- 3学年全校体制の課題研究を実施し、企業・大学・豊田市・卒業生からの支援を拡充
- 修正期に開発した事業評価法をより客観性の高い評価へ

第2期への継承 →

課題研究を軸にしたカリキュラム

共創的な課題研究をサポートする体制

産

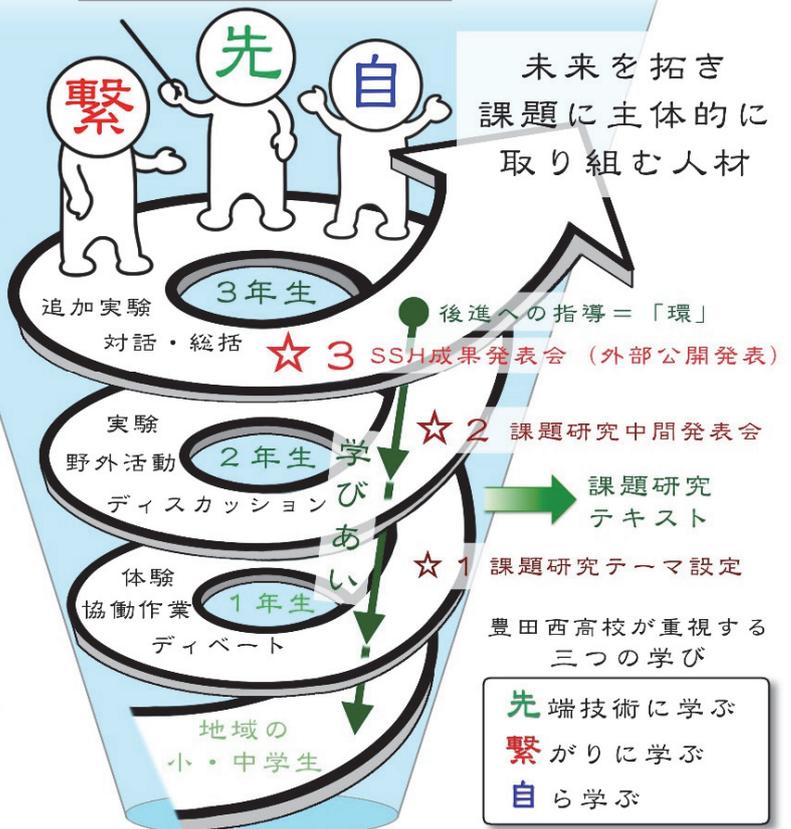
- トヨタ自動車など
- ・技術会と連携したクルマ講座
- ・CSR部門と連携した環境活動
- ・女性技術者育成基金と連携したリケジョ育成プログラム
- ・TMUKなど、海外拠点との連携

学

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

公

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



先
繋がり
自ら学ぶ

平成30年度 課題研究

○第一学年

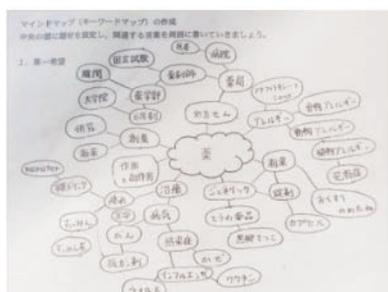


身の回りのふしぎ（紙のマジック）



優秀な課題研究の事例から学ぶ

○第二学年



マインドマップ



研究活動



研究まとめ

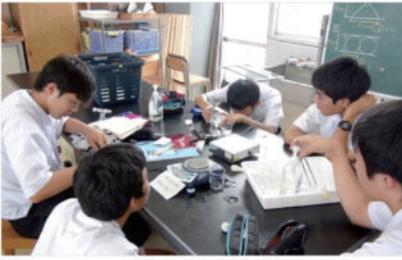


ポスター作成

トヨタ自動車との連携講座



○第三学年



シャー芯の抵抗値って硬さで変わるの？



新しい段ボール欲しくない？



ダンゴムシの交替性転向反応について



特定外来生物カバカリイの定点調査



光と豆苗と成長の関係



研究まとめ



クラス内発表会



第三学年ポスターセッション

SSH成果発表会



口頭発表



イギリス海外研修報告



卒業生による研究発表



ポスターセッションでのディスカッション



ポスターセッションの様子

海外研修



豊田西高校SSHだより



2月号 2019年2月5日(火) 豊田西高校 SSH委員会 2年1組 中垣めぐみ
1年6組 雅子太希

古澤智美
田口蓮斗



2年生課題研究中間発表会

☆日時 平成31年 2月13日(木) 5・6限
☆会場

文型会場	研究分野	理型会場	研究分野
多目的	国際 人文科学	1-1	生物班 スポーツ科学
3-8	人文科学	1-2	化学班① 環境化学
3-9	社会科学	1-3	化学班② 生活化学
選択 IV A	社会、スポーツ・自然	1-4	化学班③ 化学
教室 IV B	スポーツ・自然	1-5	数学・情報班
		1-6	物理班① 物理
		1-7	物理班② 建築
		1-8	物理班③ 工学
		1-9	トヨタ自動車ものづくり課題研究、車

一年生は来年度へのテーマ探しに生かそう！
二年生はアドバイスをたくさんもらおう！



昨年の様子

Close up!



トヨタものづくり課題研究では、わくわくワールドに出品した車を展示します!

展示車1) Magical J

- Magical J は魔法の積層型のモビリティです。ゆらゆらと揺れながら動く車体と繊細な動きでまるで浮いているような感覚です。ランプで操作することができます。
- ランプにカメラをかざすと、妖精が飛び出してきました。またモビリティの操縦の仕方の特徴的なので、ぜひ見ていただきたいです。

その道のプロの方々と一緒にモノづくりをするのは、とても貴重な体験になりました。またこのような機会があれば参加したいです!





展示車2) Conexion

「Conexion」はスペイン語でつながりを意味する車です。
・2台の車が合体します。未来でつながる楽しい車を作りました。
・見てもらいたいところは、車のデザインと運転席です。
ぜひ運転席に座ってみてください。

このプログラムに参加して、エンジニアの真摯な眼差しを目にすることができ、自分の進路を考える上でも大きな刺激を受けました！このプログラムを企画して下さいましたトヨタ自動車の方には本当に感謝しています。

業後には試乗会もあります!!




今月の科学!

日本が捕鯨を再開!?

2018年12月、日本政府が国際捕鯨委員会(IWC)からの脱退を表明した。この脱退をきっかけに、今年から33年ぶりに捕鯨が再開されることになる。そして、今、捕鯨について国際論争が繰り広げられている。

捕鯨には、2種類ある。調査捕鯨と商業捕鯨だ。鯨の生態などを調べる調査捕鯨は、今までも行われてきた。今回再開されることになったのは、鯨肉や鯨油などが食品や製品に利用される商業捕鯨だ。この商業捕鯨について、賛成派は、捕鯨には「伝統」があると主張する。一方、反対派は、捕鯨は「残酷」であると主張する。

まず、「伝統」という観点から考えてみよう。日本は長い間、捕鯨と親しんでいた。それは鯨に対する信仰心からくるものだ。日本人は、鯨を油や肉だけでなく、骨やひげ板まで、すべて捨てることなく利用してきた。日本人は、他の豚や牛を食べる時に感謝するように、鯨に敬意をはらって接しているのだ。対して、「残酷」とあるという意見はどうだろう。鯨は哺乳類に分類される。つまり、人間と同じ種類に分類されることになる。人間と同じような鯨を殺すことに心を痛めることはないのか。さらに、捕鯨の方法は、鯨に極度の苦痛を与えるものである。国際論争がなされる捕鯨問題。あなたはどのように考えるだろうか。



鯨を捕鯨で北海道、釧路湾に曳き揚げられたクジラ
©2017年春月
写真提供: 共同通信社

豊田西高校がSSH事業をとおして目指すもの

校長 小瀧 雄一郎

本年度、多くの方々のご支援をいただき、豊田西高校の第Ⅱ期SSH事業の1年目をスタートすることができました。平成25年度から始まった第Ⅰ期SSH事業では、企業・大学と連携した教材開発と、全校体制で3年間取り組む課題研究を構築しました。平成26年度からは、豊田市、トヨタ自動車、イギリス・レプトン校と連携した海外研修を開始しました。第Ⅱ期は、「産学公連携プログラム『Toyota Program』の実践により、未来を拓き、課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成」を目標に、イノベーションを創出できる人材の育成に取り組めます。

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

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

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

本校の第Ⅱ期SSH事業の根幹は、課題研究です。学年、文理の関係なくすべての生徒が、3年間取り組んでいます。課題研究では、困難な課題に挑戦し、新たな価値やイノベーションを創出でき、国際社会で活躍できるたくましい人材を育成するプログラムを展開しています。2年次、3年次と2回課題研究本体に取り組む中でスパイラル的に取組内容を深化させ、真に探究活動に取り組める人材に成長することを目指しています。

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

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

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

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

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

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第1年次（平成30年度）

目次

巻頭言	・・・	1
目次	・・・	2
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）別紙様式1-1	・・・	3
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 別紙様式2-1	・・・	7
第1章 SSH研究開発計画概要	・・・	9
第2章 評価の開発と研究	・・・	10
第3章 研究開発の内容		
3-1 課題研究	・・・	15
3-2 SS科目	・・・	26
3-3 企業・大学・研究所・豊田市との連携	・・・	31
3-4 SSHイギリス海外研修	・・・	37
3-5 SS科学部の活動・各種コンテスト	・・・	39
第4章 実施の効果とその評価	・・・	42
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・	45
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	・・・	47
第7章 関係資料		
資料1 平成30年度 豊田西高校SSH関連事業日程表	・・・	48
資料2 教育課程表	・・・	49
資料3 調査結果	・・・	52
資料4 課題研究 研究タイトル一覧	・・・	55

平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	産学公連携教育プログラム「Toyota Program」の実践により、未来を拓き課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成
② 研究開発の概要	<p>(1) 本校のすべての生徒が課題研究に取り組み、課題発見能力、問題解決能力、柔軟な発想力を養い、困難な課題に果敢に挑戦するとともに、イノベーションを創出できる人材を育成する。</p> <p>(2) トヨタ自動車、名古屋大学、豊田市等との産学公の連携による「Toyota Program」の実践により、最先端の理数及び国際理解教育を行い、新たな価値やイノベーションを生み出す資質を高める。</p> <p>(3) 「Toyota Program」を通して、国際社会で活躍できる効果的な発信力を育てると共に、多様な人々と協働し、「社会との共創」ができる人材を育成する。</p>
③ 平成30年度実施規模	<p>(1) 学校設定科目「SS課題研究」：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人生講演会、SSH生徒研究発表会、SSH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1080名である。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>1年次（平成30年度 本年度）</p> <p>（SS科目）学校設定科目として第1学年で「SS数学Ⅰ」「SS理科基礎」を行う。第2学年と第3学年では「SS世界史A」「SS数学Ⅱ$\alpha\sim\delta$」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS生物」「SS総合理化」「SS英語Ⅱ」「SS情報Ⅱ」及び「SS理科Ⅲ」「SS応用物理」「SS応用生物」「SS応用化学」を行う。</p> <p>（課題研究）第1学年で「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ」を実施する。第2学年で「SS課題研究Ⅲ」を実施する。第3学年で「SS課題研究Ⅱ」を実施する。地元企業（トヨタ自動車）及び豊田市の支援を受けた高度な「課題研究」を立ち上げる。卒業生による課題研究TAを強化する。</p> <p>（SSclub、SS科学技術教育）「科学の甲子園」「各種コンテスト」への挑戦に繋がる先行学習の支援を強化する。SSH人生講演会を実施する。</p> <p>（SS成果発信、SS国際交流）SSH成果発表会を9月に実施する。西三河北地区の中学・高校との「課題研究」「科学技術教育」での連携・成果共有を深めるための教員研修会・公開授業を実施する。SSHイギリス海外研修を実施する。</p> <p>2年次（平成31年度）</p> <p>（SS科目）学校設定科目としてこれまで第2学年で実施してきた「SS現代文」「SS世界史A」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS総合理化」「SS生物」「SS数学Ⅱ$\alpha\sim\delta$」をとりやめ、それぞれ「現代文」「世界史A」「化学基礎」「物理」「化学基礎・化学」「生物」「数学Ⅱ」「数学B」として実施する。</p> <p>（課題研究）第2学年「SS情報Ⅱ」を「SS課題研究Ⅳ」として実施する。</p> <p>（SS成果発信）西三河北地区の中学・高校との「課題研究」「科学技術教育」での連携を深めるため、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」を立ち上げる。SSH成果発表会を8月に実施する。</p> <p>3年次（平成32年度）</p> <p>（SS科目）学校設定科目としてこれまで第3学年で実施してきた「SS理科Ⅲ」「SS応用物理」「SS応用化学」「SS応用生物」はとりやめ、それぞれ「(学校設定科目)応用理科」「物理」「化学」「生物」として実施する。学校設定科目として第3学年で、「SS理科課題研究」「SS英語Ⅲ」を行う。</p> <p>・中間評価を受けて、第4・5年次と第Ⅲ期SSHを見据えた全体の改善計画を立案する。</p> <p>4年次（平成33年度）</p> <p>・中間評価を受けた事業改善を推進する。</p> <p>5年次（平成34年度）</p> <p>・SSHの研究成果についてまとめ、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」広く発信する。</p> <p>・「Toyota Program」の今後の展開計画（概要）及び「第Ⅲ期SSH事業計画」を策定する。</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

ア 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

- ・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」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理科基礎」4単位として実施する。
- ・1年「情報の科学」2単位のうち1単位を編成し学校設定科目「SS課題研究Ⅱ」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A」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Ⅱα」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Ⅱβ」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Ⅱγ」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Ⅱδ」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、「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「SS文型英語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「SS理型英語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30年度の教育課程の内容

ア 第Ⅰ期で開発したSS科目（学年進行のため2・3年で実施。来年度以降通常科目に組み入れていく）

- ・「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した。
- ・「SS世界史A」
自然環境と人間生活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Ⅱα」「SS数学Ⅱβ」「SS数学Ⅱγ」「SS数学Ⅱδ」
「数学Ⅱ・B・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してきた。論理的思考力や問題解決能力の伸長と、高校数学全般について発展的内容の習得を目指した。
- ・「SS理科Ⅱ」
2年文型を対象に「生物基礎」と「化学基礎」の学習内容を深く理解させ、発展的内容まで習得させた。
- ・「SS理科Ⅲ」
3年文型を対象に「生物基礎」と「化学基礎」の学習内容を深く理解させ、発展的内容まで習得させた。
- ・「SS物理」「SS応用物理」
「物理」の学習内容を編成して、力と運動・熱と気体・波動・電気と磁気・原子の分野では発展的内容まで扱い、講義及び生徒実験・演示実験を組み合わせで展開した。また、探究活動やアクティブ・ラーニングを活性化させて物理学的な解析手法の習得を目指した。
- ・「SS総合理化」「SS応用化学」
「化学基礎」「化学」の学習内容を編成して、知識や原理・法則の習得と定量的な実験（生徒実験・演示実験）及び無機化合物、有機化合物、天然有機化合物では発展的な学習を行った。また、探究活動とアクティブ・ラーニングを活性化させ、化学的な解析手法の習得を目指した。
- ・「SS生物」「SS応用生物」
「生物」の学習内容を編成して分子と細胞・代謝・遺伝情報の発現・生殖と発生、動物の反応と行動、生物の系統の分野では発展的内容まで扱い、講義と生徒実験・演示実験を組み合わせで展開した。また、探究活動とアクティブ・ラーニングを活性化させて生物実験の手法の習得を目指した。
- ・「SS文型英語Ⅱ」「SS理型英語Ⅱ」（第Ⅱ期でも継続して開発）
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、読解能力の伸長と、英語で表現するための基礎的な能力の伸長を目指す。

イ 第Ⅱ期で開発するSS科目

- ・「SS数学Ⅰ」「SS数学A」
数学の基礎知識・論理的思考力の習得や、理科・課題研究の学習に必要な数学的知識を早い段階から習

得させることを目的として、「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学A」の内容を編成した学校設定科目を開発する。

・「SS理科基礎」

物理と生物を中心に理科全般の基本的概念の習得を図る。また理科探究活動の考え方や進め方の基礎を学習させる。

・「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ（3年）」「SS課題研究Ⅲ」

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

・「SS課題研究Ⅱ」「SS情報Ⅱ」

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

○具体的な研究事項・活動内容

- ・第1学年全員が「総合的な学習の時間」に代えて「SS課題研究Ⅰ」を履修し、課題研究に必要な資質・能力を高めた。第2学年全員が「SS課題研究Ⅲ」を履修し、課題研究に必要な資質・能力を高めた後、課題研究本体に取り組み、まとめとして学年の最後に中間発表会を行った。第3学年全員が「SS課題研究Ⅱ」を履修し、それぞれ課題研究に取り組み、SSH成果発表会（9月）で発表した。また、課題研究推進のため「課題研究委員会（毎週月曜4限に実施）」を開催し、資料や指導案及びブルーブックを開発するとともに、全職員が参加する「課題研究教員研修会」を実施し、教員全体での共有化を進めた。
- ・企業や豊田市との連携の深化により、「トヨタ技術会（トヨタ自動車内有志団体）」との連携を活用して技術者とともに半年間アイデアカーづくりに携わる「ものづくり課題研究」を立ち上げた。また、貞宝工場周辺の動植物を調査する三者（トヨタ自動車・豊田市・豊田西高校）連携で取り組む「MORIBITOプロジェクト」がはじまった。このように希望する生徒が専門の研究者・技術者の指導の下で長期間にわたり課題研究に携わるしくみが整備され、課題研究のレベルアップや地域への発信力の向上に繋がった。
- ・本校卒業生をTAとして活用して課題研究の支援を行った。また、課題研究の先にある進路選択や高度な研究を意識させるため「SSH成果発表会」にて卒業生が大学で取り組む研究のポスター発表を行った。このように卒業生との連携を深め、SSH事業に卒業生を組み入れる仕組みづくりが進捗した。
- ・第Ⅱ期から理数学習の深化のためのしくみ「SSclub」を運用して「科学の甲子園」「各種コンテスト（化学グランプリ他）」参加生徒の学習支援として事前学習会を充実させた。
- ・SSH事業の成果普及への取組としてSSH成果発表会（9月）、中高連携授業公開（11月）、SS科学部発表会（8月）、第2学年中間発表会（2月）を実施し、地域の中学・高校生・教員と本校SSH事業の成果を共有した。開発した教材や指導法の発信に努め、Webページでの公開を進めた。
- ・SS科学部で様々な課題研究に取り組み、「SSH生徒研究発表会」や校内外の発表会で発信した。また科学の楽しさを伝える活動（ワークショップなど）を企画・運営し、地域の理数教育に貢献した。
- ・第Ⅰ期で開発した調査法「レディネス・PISA型及び11観点評価」を改良して事業評価を進めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・「課題研究」が生徒の能力開発に効果的であることに注目し、第Ⅰ期当初の計画から変更して本校SSH事業の中心を「課題研究」に置き、教育課程の改善を毎年行いながら「すべての生徒が3年間課題研究に携わる」体制へと移行した結果、第Ⅱ期一年目の今年度よりその体制が整備された。最終的な3年間の流れは以下のとおりである。
 - ①第1学年で「SS課題研究Ⅰ・Ⅱ」を履修し、課題研究に必要な資質・能力及びICT技能を高める。
 - ②第2学年で「SS課題研究Ⅲ・Ⅳ」を履修し、グループ編成とテーマ設定・研究計画を議論した後、課題研究本体に取り組み、その成果をスライドにまとめ、中間発表会を行い、研究の課題を洗い出す。
 - ③第3学年で「SS課題研究Ⅴ」を履修し、それぞれの研究を継続して取り組み、最終的なまとめをSSH成果発表会（9月）で発表する。学年進行のため今年度はじめて3年生が2回目の課題研究に取り組んだところ、以前と比較にならないほど能率よく研究に取り組んだ。これまでの3年生は、戸惑いながらはじめての研究活動に取り組んだため、すべての活動に時間が要しており、なおかつ精度の低い研究に止まることが多かった。SSH運営指導委員からも課題研究の内容が昨年よりもかなり向上していると評価された。
- ・課題研究推進のため「課題研究委員会（毎週月曜4限に実施）」を開催し、資料や指導案及びブルーブックを開発・蓄積・全体への共有が進んだ。また、全職員が参加する「課題研究教員研修会」を実施し、教員全体の指導力向上が進んだ。
- ・第Ⅰ期で課題となっていた「企業連携の在り方」について今年度は「課題研究」「科学技術教育」に立脚してトヨタ自動車と豊田市との連携を見直した結果、次のとおり連携を深化させることに成功した。
 - ①「トヨタ技術会（トヨタ自動車内有志団体）」と連携して技術者とともに半年間アイデアカーづくりに携わる「ものづくり課題研究」を立ち上げた。その成果は校内だけでなく「TESフェスティバル（トヨタ技術会主催、3000人以上参加）」で完成したアイデアカーを披露するかたちで発信することができた。

②貞宝工場周辺の環境調査を三者（トヨタ自動車・豊田市・本校）連携で取り組む「MORIBITO プロジェクト」を立ち上げた。10回以上にわたる研究者との直接打ち合わせと調査により、参加生徒は環境調査のノウハウを深く身に付けることになった。このように連携団体の研究者・技術者による指導の下、希望生徒が長期間にわたって課題研究に携わるしきみを整備した結果、「課題研究のレベルアップ」と「地域への発信力の強化」に繋げることができた。

- ・本校卒業生を課題研究T Aとして活用し、生徒の研究活動の支援を行うとともに、「SSH成果発表会」にて卒業生が大学で取り組む研究のポスター発表を行った。これらの卒業生の活用は、進路選択や大学での高度な研究が課題研究の先にあることを生徒に意識づけることに大変効果があった。このように卒業生との連携を深め、SSH事業に卒業生を組み入れる仕組みづくりが進捗した。
- ・教育課程に先行して主体的に学習する生徒の支援のため、第Ⅱ期より「SSclub」を立ち上げた。「科学の甲子園」「国際化学オリンピック（化学グランプリ他）」参加生徒が学年を超えて学び合うかたちで行う事前学習会を充実させた。
- ・SSH事業の成果普及への取組としてSSH成果発表会（9月）、中高連携授業公開（11月）、SS科学部発表会（8月）、第2学年中間発表会（2月）を実施し、地域の中学・高校生・教員と本校SSH事業の成果を共有した。また、SSH成果発表会の中で本校SSHの成果報告とこれからのSSHや先進的な教育活動の在り方について、生徒保護者や連携団体・外部参加者（合計50名）と直接議論する「SSH情報交換会」を実施することができた。課題研究の成果物（ポスター、研究要旨）及びSSHで開発した教材や指導法の発信に努め、豊田西高校Webサイトでの公開を進めた。
- ・SS科学部で様々な課題研究に取り組み、「SSH生徒研究発表会」や校内外の発表会で発信した。また科学の楽しさを伝える活動（ワークショップなど）を企画・運営し、地域の理教教育に貢献した。
- ・第Ⅰ期で開発した調査法「レディネス・PISA型及び11観点評価」を改良して事業評価を進めた。

○実施上の課題と今後の取組

3年間かけて生徒全員が課題研究に取り組む体制はできあがった。今後、課題研究を通じて開発する資質・能力のさらなる向上にむけて、我々は3つの課題を設定している。

①課題研究の内容のさらなる向上

②地域の中学・高校、企業・大学・豊田市を巻き込んだ課題研究の開発

③生徒一人ひとりの資質・能力の変容を定量的に評価する手法の開発

これらの課題を解決するために毎週行っている「SS事業部会（SS事業部はSSH事業の企画・運営を担う校内分掌、10名所属）」「課題研究委員会」にて議論を重ね、新たな改善案を作成し、SSH校内運営委員会等、学校全体で議論を深めている。①については指導する教員の専門性を活用した「ゼミ制」…各教員で「学問・研究領域」及び「指導する生徒」を分担するしきみへの移行を模索している。また、生徒への指導・助言の精度・頻度を高めるため、教員研修会による研鑽、及び卒業生を活用した課題研究T Aの増員と資質向上が具体的な方針として見えてきた。②については今年度立ち上がった「ものづくり課題研究」「MORIBITO プロジェクト」につづく連携を活かした課題研究の開発について、スポーツ科学の先進的な研究で有名な中京大学と「生徒主体で運営される部活動の活性化と効率化」について連携を目指している。地域の中学・高校と連携した課題研究の開発によって、本校の課題研究指導・運営のノウハウが効率よく発信することに繋がり、新教育課程において各校で開講される「総合的な探究の時間」や「理数探究」などの探究的な学習活動の準備にも繋がる。第Ⅱ期2年目のSSH事業の改善の目玉となる取組としていく。また、これまで開発した指導案・ルーブリック・ワークシートなどを整理して「課題研究テキスト」の開発を行う。③についてはこれまで開発した事業評価の手法では「能力の向上」について定量的な把握に向いていなかった。「新入試」を見据えながら、筆記型に加え実技型試験まで視野に入れて開発を行い、最終的には各個人の取組と成果を5段階で評価する手法を開発する。

第Ⅰ期2年次よりSSHイギリス海外研修を立ち上げ、代表生徒10名を派遣して、レプトン校との教育提携、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）での研修を行ってきたが、もっと多くの生徒が海外研修に参加しなければ学校全体への波及が進まない現状が見えてきた。一方で来年度よりSSHの年間経費が750万円となり、海外研修に挑戦する生徒支援の規模をどうするか考慮しなければならない現状がある。レプトン校の本校訪問を目指すことも継続していくが、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できるしきみ」の開発を目指す。

平成 3 0 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 課題研究の充実と推進体制の確立

「課題研究」が生徒の能力開発に効果的であることに注目し、第 I 期当初の計画から変更して本校 S S H 事業の中心を「課題研究」に置き、教育課程の改善を行いながら「すべての生徒が 3 年間課題研究に携わる」体制へと移行した。そして、第 II 期一年目の今年度よりその体制が整備された。3 年間の流れは以下のとおりである。

① 第 1 学年で「S S 課題研究 I ・ II」を履修し、課題研究に必要な資質・能力及び I T C 技能を高める。

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

③ 第 3 学年で「S S 課題研究 V」を履修し、それぞれの研究を継続して取り組み、最終的なまとめを S S H 成果発表会（9 月）で発表する。表のとおり学年進行で実施するため、今年度始めて 3 年生が **2 回目の課題研究に取り組んだところ、あらゆる場面で 2 年次の課題研究よりも能率よく研究活動に取り組めた。**これまでの 3 年生は、戸惑いながらはじめての研究に取り組んだため、すべての活動に時間を要しており、なおかつ精度の低い研究に止まることが多かった。**S S H 運営指導委員からも課題研究の内容が昨年よりも向上していると評価された。**課題研究推進のため「課題研究委員会（毎週月曜 4 限に実施）」を開催し、資料や指導案及びブルーブックを開発・蓄積・教員全体への共有が進んだ。また、「課題研究教員研修会（60 名参加）」を実施し、教員全体の指導力向上が進んだ。

課題研究の改善（まとめ） ※大線で「課題研究本体」を実施 大線下線は改善した取組

	第 3 学年	第 2 学年	第 1 学年
H 27	理型 SS 理科課題研究 (1 単位) 文型 実施せず	理型 SS 総合理化, SS 物理, SS 生物の探究活動で扱う 文型 実施せず	SS 理科 I の探究活動で扱う (4 時間)
H 28	理型 SS 理科課題研究 (1 単位) 文型 実施せず	理型 「総合的な学習の時間」の中で実施(9 時間) 文型 文型でも実施	SS 理科 I の探究活動で扱う (4 時間)
H 29	理型 SS 理科課題研究 (1 単位) 文型 「総合的な学習の時間」の中で実施(21 時間)	理型 SS 課題研究 I (1 単位) 文型 SS 課題研究 I (1 単位)	「総合的な学習の時間」の中で実施(8 時間)
H 30 以降	理型 学年全体で課題研究 文型 SS 課題研究 V (1 単位)	理型 SS 課題研究 IV (1 単位) 文型 SS 課題研究 IV (1 単位)	理型 SS 課題研究 III (1 単位) 文型 SS 課題研究 III (1 単位)
		理型 SS 課題研究 II (1 単位) 文型 SS 課題研究 II (1 単位)	理型 SS 課題研究 I (1 単位) 文型 SS 課題研究 I (1 単位)

3 年間(5 単位)で学校全体が課題研究に取り組む体制の確立
※H30 の SS 課題研究 IV は「SS 情報 II」として実施

2 企業・豊田市との連携の強化

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

①「トヨタ技術会（トヨタ自動車内有志団体）」と連携して**技術者とともに半年間アイデアカーづくりに携わる「ものづくり課題研究」を立ち上げた。**その成果は校内だけでなく「T E S フェスティバル（トヨタ技術会主催、3000 人以上参加）」で完成したアイデアカーを披露するかたちで発信することができた。

②貞宝工場周辺の環境調査を三者（トヨタ自動車・豊田市・本校）連携で取り組む「MORIBITO プロジェクト」を立ち上げた。**10 回以上にわたる研究者との直接打ち合わせと調査により、参加生徒は環境調査のノウハウを深く身に付けることになった。**このように連携団体の研究者・技術者による指導の下、希望生徒が長期間にわたって課題研究に携わるしくみを整備した結果「課題研究のレベルアップ」と「地域への発信力の強化」に繋げることができた。

3 卒業生の活用と生徒の学習支援

本校卒業生を課題研究 T A として活用し、生徒の研究活動の支援を行うとともに、「S S H 成果発表会」において卒業生が大学で取り組む研究のポスター発表を行った。これらの**卒業生の活用は、進路選択や大学での高度な研究が課題研究の先にあることを生徒に意識づけることに大変効果があった。**このように卒業生との連携を深め、S S H 事業に卒業生を組み入れる仕組みづくりが進捗した。また、主体的に学習する生徒の支援のため第 II 期より「S S club」を立ち上げた。「科学の甲子園」「国際科学オリンピック（化学グランプリ他）」参加**生徒が学年を超えて学び合うかたちで行う事前学習会を充実させた。**

4 地域へのSSHの成果発信

SSH事業の成果普及の取組としてSSH成果発表会（9月）、中高連携授業公開（11月）SSH科学部発表会（8月）、第2学年中間発表会（2月）を実施し、地域の中学・高校生・教員と本校SSH事業の成果を共有した。また、SSH成果発表会の中で本校SSHの成果報告とこれからのSSHや先進的な教育活動の在り方について、生徒保護者や連携団体・外部参加者（合計50名）と直接議論する「SSH情報交換会」を実施することができた。課題研究の成果物（ポスター、研究要旨）及びSSHで開発した教材や指導法の発信に努め、Webページでの公開を進めた。また、SSH科学部でより深い課題研究に取り組み、「SSH生徒研究発表会」や校内外の発表会で発信した。また科学の楽しさを伝える活動（ワークショップなど）を企画・運営し、地域の理数教育に貢献した。

② 研究開発の課題

1 課題研究

3年間かけて生徒全員が課題研究に取り組む体制は出来上がった。今後、課題研究を通じて開発する資質・能力のさらなる向上のため、我々は3つの課題を設定している。

①課題研究の内容のさらなる向上

②地域の中学・高校、企業・大学・豊田市と協働した課題研究の開発

③生徒一人ひとりの資質・能力の変容を定量的に評価する手法の開発

これらの課題を解決するために毎週行っている「SS事業部会（SS事業部はSSH事業の企画・運営を担う校内分掌、10名所属）」「課題研究委員会」にて議論を重ね、新たな改善案を作成し、SSH校内運営委員会等、学校全体で議論を深めている。①については指導する教員の専門性を活用した「ゼミ制」（各教員で「学問・研究領域」及び「指導する生徒」を分担するしくみ）への移行を模索している。また、生徒への指導・助言の効率を高めるため、教員研修会による研鑽、及び卒業生を活用した課題研究TAの増員と資質向上が具体的な方針として見えてきた。②については今年度立ち上がった「ものづくり課題研究」「MORIBITO プロジェクト」に続く連携を活かした課題研究の開発について、スポーツ科学の先進的研究で有名な中京大学と「生徒主体で運営される部活動の活性化と効率化」について連携を目指している。また、地域の中学・高校と連携した課題研究の開発によって、本校の課題研究指導・運営のノウハウが効率よく発信することに繋がり、新教育課程において各校で開講される「総合的な探究の時間」や「理数探究」などの探究的な学習活動の準備にも繋がる。これらを第Ⅱ期2年目のSSH事業の改善の目玉となる取組としていく。さらに蓄積した指導案・ルーブリック・ワークシートなどを整理して「課題研究テキスト」の開発を行う。③についてはこれまで開発した事業評価の手法では「能力の向上」について定量的な把握に一定の効果はあったものの、十分なものとはいえなかった。「新入試」を見据えながら、筆記型に加え実技型試験まで視野に入れて開発を行い、最終的には各個人の取組と成果を5段階で評価する手法を開発する。

2 海外研修

第Ⅰ期2年次よりSSHイギリス海外研修を立ち上げ、代表生徒10名を派遣して、レプトン校との教育提携、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）での研修を行ってきたが、もっと多くの生徒が海外研修に参加しなければ学校全体への波及が進まない現状が見えてきた。一方で来年度よりSSHの年間経費が750万円となり、海外研修に挑戦する生徒支援の規模をどうするか考慮しなければならない現状がある。レプトン校の本校訪問を目指すことも継続していくが、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できるしくみ」の開発を目指す。

3 地域の中学・高校との連携

地域の中学・高校を巻き込んで「SSH成果発表会」を実施しているが、平日の実施では本校SSHの成果を直接、他校生徒に波及させるには至っていないことは、第Ⅰ期からの課題でもあった。

休日ないし夏季休業中に「SSH成果発表会」を開催することで他校生徒の参加がスムーズになり、課題研究をはじめとしたSSHの成果発信だけでなく、他校生徒が取り組む課題研究や探究的な学習の成果を合同で発信することが可能となる。そのため現在、平成31年度の「SSH成果発表会」を8月1日に開催する方向で調整に入っている。また、「科学の甲子園ジュニア」に挑戦する地域の中学校と連携して、高校生が直接中学生の理数学習や探究活動を支援する企画も平成31年度から立ち上げる予定である。このように地域の学校との連携を深め、SSHの成果共有を図っていく。

第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要

1 SSH研究開発（5年間）の計画概要

（1）実施期間

平成30年4月1日から平成34年3月31日の5年間

（2）研究開発課題名

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

（3）目的・目標

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

（4）研究開発の計画

ア 1年次（平成30年度 本年度）

（ア）SS科目

学校設定科目として第1学年で「SS数学Ⅰ」「SS理科基礎」を行う。第2学年と第3学年では「SS世界史A」「SS数学Ⅱ $\alpha\sim\delta$ 」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS生物」「SS総合理化」「SS英語Ⅱ」「SS情報Ⅱ」及び「SS理科Ⅲ」「SS応用物理」「SS応用生物」「SS応用化学」を行う。

（イ）課題研究

第1学年で「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ」を実施する。第2学年で「SS課題研究Ⅲ」を実施する。第3学年で「SS課題研究Ⅱ」を実施する。地元企業（トヨタ自動車）及び豊田市の支援を受けた高度な「課題研究」を立ち上げる。卒業生による課題研究TAを強化する。

（ウ）SSclub、SS科学技術教育

「科学の甲子園」「各種コンテスト」への挑戦に繋がる先行学習の支援を強化する。SSH人生講演会を実施する。

（エ）SS成果発信、SS国際交流

SSH成果発表会を9月に実施する。西三河北地区の中学・高校との「課題研究」「科学技術教育」での連携・成果共有を深めるための教員研修会・公開授業を実施する。SSHイギリス海外研修を実施する。

イ 2年次

（ア）SS科目

学校設定科目としてこれまで第2学年で実施してきた「SS現代文」「SS世界史A」「SS理科Ⅱ」「SS物理」「SS総合理化」「SS生物」「SS数学Ⅱ $\alpha\sim\delta$ 」をとりやめ、それぞれ「現代文」「世界史A」「化学基礎」「物理」「化学基礎・化学」「生物」「数学Ⅱ」「数学B」として実施する。

（イ）課題研究

第2学年「SS情報Ⅱ」を「SS課題研究Ⅳ」として実施する。

（ウ）SS成果発信

西三河北地区の中学・高校との「課題研究」「科学技術教育」での連携を深めるため、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」を立ち上げる。SSH成果発表会を8月に実施する。

ウ 3年次

（ア）中間評価を受けて、第4・5年次と第Ⅲ期SSHを見据えた全体の改善計画を立案する。

エ 4年次

（ア）中間評価を受けた事業改善を推進する。

オ 5年次

（ア）SSHの研究成果についてまとめ、「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」広く発信する。

（イ）「Toyota Program」の今後の展開計画（概要）及び「第Ⅲ期SSH事業計画」を策定する。

第2章 評価の開発と研究

1 評価の概要

S S H事業で育成される資質・能力について適切な評価ができるよう、平成 28 年度からいくつかの指標を設け多角的に考察し、調査・実施してきた。評価項目は、レディネス調査、事前事後評価、OECDのPISA型調査、アンケート調査（各事業・教科ごと 自己評価・自己分析）、各教科科目 4 観点 11 項目による評価、ループリック（課題研究に関する生徒の自己評価・教員評価）、生徒同士と教員による課題研究のポスター評価の 7 項目である。各調査内容は検討した結果、大きな変更は行わず、調査項目の選択肢を変更し調査しやすい形態に改善・改良して実施している。

現在実施の評価方法で、質的量的な客観的分析が可能であると考えており、評価方法に関して一定の成果があると考えている。Web ページで開発教材とともに事業の成果や結果とその評価についても可能な範囲で公表している。トップページ <http://www.toyotanishi-h.aichi-c.ed.jp/>

2 評価内容・方法・検証

(1) レディネス調査

ア 概要

1 年生全生徒を対象に、自然科学への「知識」や「興味・関心」についてのアンケート調査を実施した。目的は、1 年次当初に自然科学についてどの程度の知識・興味・関心をもっているかを調べ、生徒の様相を明確にするとともに、学校設定科目などの事業実施後に生徒の変容を捉えることである。1 回目を 1 年生の 5 月に、2 回目を 11 月に実施した。2 回とも同一の質問用紙を使用した。

イ 結果と分析

「知識」に関する 50 単語を知っているかどうか聞いたところ、「知らない」が減少し「聞いたことがある」「説明できる」がどの単語についても増加した。もともと「説明できる」生徒の多いものとしてはハイブリッドカー、燃料電池、外来生物が上がり、トヨタ自動車のお膝元であるなどの地理的要因が大きいことが考えられる。増加の割合が大きかったのはエントロピー、相関係数で、国語と数学の授業で扱ったことが影響している。「興味」に関しても同じように調査したところ、「とても興味がある」「やや興味がある」を合わせると微増した。もともと興味が高いものとしては AI、自動運転、バーチャルリアリティであり、特に増加の割合が大きかったのは、生物多様性であった。

(2) 事前事後調査

ア 概要

事前・事後アンケートについては、答えやすいシートに変更してレディネス調査と同時期に実施（1 年生の 5 月に事前調査、11 月に事後調査を実施）した。事前と事後で同一項目について問うことで生徒の意識の変容を捉えた。「最先端の科学技術について知っているか・活用場面について知っているか」「自然科学に関する雑誌や本、新聞記事、テレビ番組を見るか」「不思議に感じたことを自ら調べる」等については平成 27 年度以降共通の質問である。本年は「過去 5 年間に、科学館や博物館へ行ったことがありますか」についても質問項目に加えた。

また、TIMSS 調査にある項目「数学が好きか」「数学は楽しいか」「数学は日常生活に役立つか」「数学を使うことが含まれる職業に就きたいか」「志望大学に入るために数学で良い成績を取る必要があるか」等についても尋ねた。同様の質問を理科についても尋ねた。

イ 結果と分析

科学技術の知識やその活用場面についての知識、雑誌や本・新聞記事・テレビ番組については、半年間で微増した。しかし「不思議に感じたことを自ら調べる」等の項目は高まっているとはいえない。また科学館や博物館へ行った回数について、調査結果は「ない」が 16%、「1～5 回」が 70% 程度であった。科学技術や自然科学に対する興味・関心や積極性に関しては、課題が残る。

TIMSS 調査と同一項目の数学・理科に対する意識調査については、「好き」「楽しい」「将来の職業のため」については数学についても理科についても、日本<本校<国際平均であった。本校の特徴としては「志望大学に入るために良い成績を取る必要がある」が「そう思う」と「強くそう思う」を合わせると 95% を超え、学習動機が「大学受験」に大きく依存していることがわかる。

(3) PISA 型調査

ア 概要

客観的な視点の必要性を感じ PISA 型テストを行って 3 年目となる。活用型の資質・能力について初期 1 年 5 月から S S H 事業や課題研究に関わった 2 年 11 月にかけて、正答率の変化を調査した。実施クラスは、各学年の抽出 2 クラスであり、のべ毎年 8 クラス（5 月に 4 クラス、11 月に 4 クラス）である。今年はお題問題を少し入れ替え、読解力に関する「携帯電話」、数学的リテラシーに関する「回転ドア」「点滴」、サイエンスリテラシーに関する「日焼け止め」「温室効果」の 5 問で実施した。

イ 結果と分析

各教科とも思考力・判断力・表現力に軸足を置いた授業展開に留意しているが、教科間や担当者間で温度差があることは否めない。本年度は、5月の調査が1年2年で実施環境の違いが大きく2年で明らかに見劣りのする結果となった。11月はその逆の結果となった。半年間での変容を捉えるのに、調査環境を整えることの重要性を認識した。今後本年度の反省を活かしていきたい。

(4) アンケート調査（各事業・教科ごと 自己評価・自己分析）

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

(5) 各教科科目4観点11項目による評価

ア 概要

各教科は11項目の評価の観点のうち、特に伸長が期待できるものに◎、伸長が期待できるものに○をつけ、重点的に育成している。観点別の評価表の見方について説明すると、例えばSS理科基礎αでは「SS評価の観点及び内容」に基づく観点①④⑤⑦⑧を5月に重点項目として挙げ、達成度合を年度末に評価している（その他各教科・事業を参照）。

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS理科基礎α	研究7-1	観点①④	期待以上	観点⑤⑦⑧	期待以上
SS理科基礎β	研究7-2	観点①④	期待以上	観点⑤⑧	期待以上

イ 結果と分析

各教科・科目の結果とその分析は「平成30年度SS科目・SSH事業の評価観点とその伸長、及び総合的な評価（まとめ）」である（13ページ参照）。4観点11項目のうち伸長が期待できるものとしてSS科目が最も多く選択している項目は、①未知や科学への興味、⑧思考力、⑩表現力である。昨年度は①⑤⑩を選んだ教科が多かった。興味や探究心の育成から思考力の育成にややウエイトが移ったといえる。そして、期待以上の伸長◎に2点、期待通りの伸長○に1点、期待以下の伸長△に0点を与え、平均を算出したところ、「伸長した」と評価された観点は①未知や科学への興味、⑦実験スキル・データ処理・情報収集であり、期待以下であったのは⑥記述力・説明構成力・分析力と⑩創造性・国際性であった。⑥理由や根拠を述べることは時期学習指導要領でも重要視される能力であり、また⑩国際性・創造性は課題研究で育成されるべき観点であるが、実施の効果があつたとはいえない結果となっている。また総合評価が昨年A評価が9個あつたものがA評価が1個になり、厳しい評価になった項目が増えている。今後も継続的に評価分析をし、SS科目の授業や事業の改善に役立てる。

(6) ルーブリックによる調査（課題研究に関する評価）

課題研究ではルーブリックを作成し、それに基づいた生徒自身の評価と教員による評価を行った。また3年間を見通したルーブリック（15ページの資料参照）も作成し生徒に配布している。教員だけではなく生徒にも、3年間を見通した課題研究の在り方と目指す生徒像を理解しながら取り組んで欲しいと考えている。

(7) 生徒同士と教員による課題研究のポスター評価

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

SSHレディネス調査 次の質問に対し、マークしてください。 2018

7組2番は702でマークする

年	組	番号	A 次の言葉や人物について1, 2, 3で答えてください。 1. 知らない 2. 聞いたことはあるが説明できない 3. 知っていてどんなものか(人か)簡単に説明できる	B 次の項目について1, 2, 3で答えてください。 1. 興味は無いまたは知らない 2. やや興味がある 3. とても興味がある
0	0	0	ア)カオス	ア)トポロジー
1	0	0	イ)フラクタル	イ)オイラーの多面体定理
2	0	0	ウ)フィボナッチ数列	ウ)ニュートン
3	0	0	エ)フェルマーの最終定理	エ)素粒子
4	0	0	オ)微分方程式	オ)量子力学
5	0	0	カ)相関係数	カ)相対性理論
6	0	0	キ) Wifi	キ)ニュートリノ振動
7	0	0	ク)暗号化	ク)流体力学
8	0	0	ケ)アルゴリズム	ケ)ロボット開発
9	0	0	コ)CPU	コ)有機合成化学
0	0	0	カ)プロトコル	サ)AI
1	0	0	シ) パケット	シ)ヴァーチャルリアリティ
2	0	0	ス)仮説	ス)自動運転
3	0	0	セ)放射性物質	セ)ナノテクノロジー
4	0	0	ソ)ドップラー効果	ソ)創薬科学
5	0	0	タ)核融合・核分裂	タ)生物多様性
6	0	0	チ)エン트로ピー	チ)持続可能な開発
7	0	0	ツ)ニュートリノ	ツ)DNA
8	0	0	テ)ヒッグス粒子	テ)環境
9	0	0	ト)アインシュタイン	ト)脳科学
0	0	0	ナ)シュレーディンガーの猫	ナ)遺伝子治療
1	0	0	ニ)超伝導	ニ)バイオテクノロジー
2	0	0	ノ)半導体	ヌ)再生医療
3	0	0	ハ)燃料電池	ネ)宇宙開発
4	0	0	ヒ)光触媒	ロ)地球外生命体
5	0	0	ハ)放射線炭素年代測定	ハ)地震予知
6	0	0	ヒ)ペニシリン	ヒ)ビッグバン
7	0	0	フ)酵素	フ)GFP
8	0	0	ヘ)遺伝子組換え	ヘ)オートファジー
9	0	0	ホ)ゲノム	ホ)IPS細胞
0	0	0	マ)ホルモンとフェロモン	マ)水素エネルギー
1	0	0	シ)突然変異	シ)プレゼンテーション
2	0	0	ム)クローン	ム)ディスカッション
3	0	0	メ)エルニーニョ現象	メ)再生可能エネルギー
4	0	0	モ)プレートテクトニクス	モ)カンブリア紀の大爆発
5	0	0	ヤ)フェーン現象	ヤ)ビッグデータ
6	0	0	ユ)ビッグバン	ユ)情報通信
7	0	0	ヨ)ハッブル望遠鏡	ヨ)ライフサイエンス
8	0	0	ヲ)ブラックホール	ラ)社会基盤
9	0	0	ラ)ダークマター	
0	0	0	リ)バイオ燃料	
1	0	0	ル)外来生物	
2	0	0	レ)ハイブリッドカー	
3	0	0	ロ)青色ダイオード	
4	0	0	リ)ヒートポンプ	
5	0	0	カ)天野浩	
6	0	0	キ)大隅良典	
7	0	0	ク)梶田隆章	
8	0	0	ケ)山中伸弥	
9	0	0	コ)野依良治	

読み取れなくなるため丁寧にマークしてください

図1 レディネス調査用紙

SSH事前・事後アンケート調査 (2018年実施)

7組2番は702でマークする

年	組	番号	質問	回答欄
0	0	0	A あなたは、数学は好きですか、嫌いですか。 1. 大好き 2. 好き 3. 嫌い 4. 大嫌い	A 1 2 3 4
1	0	0	B 数学は楽しい 1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない	B 1 2 3 4
2	0	0	C 数学を勉強すると日常生活に役立つ	C 1 2 3 4
3	0	0	D 志望大学に入るために数学で良い成績をとる必要がある	D 1 2 3 4
4	0	0	E 将来望む職業に就くために数学で良い成績をとる必要がある	E 1 2 3 4
5	0	0	F 数学を使うことが含まれる職業に就きたい	F 1 2 3 4
6	0	0	C~Fの選択肢 1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない	
7	0	0	G あなたは、理科は好きですか、嫌いですか。 1. 大好き 2. 好き 3. 嫌い 4. 大嫌い	G 1 2 3 4
8	0	0	H 理科は楽しい 1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない	H 1 2 3 4
9	0	0	I 理科を勉強すると日常生活に役立つ	I 1 2 3 4
0	0	0	J 志望大学に入るために理科で良い成績をとる必要がある	J 1 2 3 4
1	0	0	K 将来望む職業に就くために理科で良い成績をとる必要がある	K 1 2 3 4
2	0	0	L 理科を使うことが含まれる職業に就きたい	L 1 2 3 4
3	0	0	M 自然科学のうち、興味がある分野を2つ選んでください (一つ目と二つ目を別々にマークして下さい)	一つ目→ M 1 2 3 4 5 6 7 二つ目→
4	0	0	1. 物理分野 2. 化学分野 3. 生物分野 4. 地学分野 5. 数学分野 6. 情報分野 7. その他	
5	0	0	N 大学、企業で行われている最先端の科学技術の研究について知っていますか	N 1 2 3 4
6	0	0	O 最先端科学技術が活用されている場面(場所・商品など)について知っていますか	O 1 2 3 4
7	0	0	1. 知っている 2. どちらかといえば知っている 3. あまり知らない 4. 知らない	
8	0	0	P 50年後の未来では、科学技術によって今より豊かな社会になっていると思いますか	P 1 2 3 4
9	0	0	1. 強くそう思う 2. そう思う 3. そう思わない 4. まったくそう思わない	
0	0	0	Q 自然科学に関する雑誌や本、新聞記事、テレビ番組をよくみますか	Q 1 2 3 4
1	0	0	R 自然科学に関することで、不思議に感じたり、疑問を持ったことがありますか	R 1 2 3 4
2	0	0	S 自然科学に関することで、不思議に感じたり、疑問に持ったことを、自ら調べたことがありますか	S 1 2 3 4
3	0	0	1. よくある 2. どちらかといえばある 3. あまりない 4. まったくない	
4	0	0	T 過去5年間の間に、科学館や博物館へ行ったことがありますか	T 1 2 3 4
5	0	0	1. ない 2. 1から5回 3. 6から10回 4. 11回以上行ったことがあります	

読み取れなくなるため丁寧にマークしてください

図2 事前・事後アンケート調査用紙

平成30年度SS科目・SSH事業の評価観点とその伸長、及び総合的な評価(まとめ)

4 観点 11項目 科 目 事 業	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能 力			
	① 未知や科学	② 学習成果の応用	③ 自主性	④ 協働性	⑤ 探究心	⑥ 構記述力・分析 説明力	⑦ 処理・情報 実験・データ 収集	⑧ 思考力	⑨ 判断力	⑩ 表現力	⑪ 国際 創造性
SS現代文	○				△	○				○	
SS世界史A	○			○						◎	
SS数学Ⅱαβ	○						○	○	○		
SS数学Ⅱγδ					○		○	○		○	
SS理科Ⅱ SS理科Ⅲ	○						◎	○		◎	
SS総合理化 SS応用化学		○						◎			
SS物理 SS応用物理		○			◎	◎			○		
SS生物 SS応用生物		○		○			◎	◎			
SS英語Ⅱ	○			◎		○				◎	
SS情報Ⅱ		◎					◎	○		○	
SS課題研究Ⅲ(2年)	○		○	◎	○		○	△	○	○	○
SS課題研究Ⅱ(3年)		○	◎	○	◎	△		○		○	○
SS数学ISS数学A			△				◎			△	
SS理科基礎	◎			◎	◎		◎	◎			
SS課題研究Ⅰ(1年)	○	△		◎	○	○	○	◎		○	
SS課題研究Ⅱ(1年)			○	◎			○		○	○	△
豊西総合大学	◎			◎	◎						
SSH人生講演会	◎				◎		○				
女性技術者講演会	○	○	○	○	○					◎	○
職場訪問事業	◎	○	○		◎	○		◎		○	○
研究機関連携	◎	◎			○		◎	○			○
豊田市との連携	◎	◎						○	○	○	○
SSH発表会	◎	◎	◎	○	○	○	△	○	◎	△	◎
SS科学部(見込)	◎	○	○	△	◎		◎	◎		○	○
イギリス海外研修(見込)		○	◎		○			○		◎	◎

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

①SS科目 合計点数	9	6	4	13	9	5	15	13	4	13	2
②SSH事業 合計点数	15	10	7	4	12	2	5	8	3	7	9
③各項目の科目・事業合計数	16	13	9	12	15	7	14	16	6	17	10

平均点=(①+②)÷③	1.50	1.23	1.22	1.42	1.40	1.00	1.43	1.31	1.17	1.18	1.10
-------------	-------------	------	------	------	------	------	-------------	------	------	------	------

総合的な評価	A↑	B	B	B	B	C↑	B	B	C	C	C															
(昨年度の評価と平均点)	A 1.54	B 1.38	A 1.63	A 1.60	A 1.80	A 1.50	A 1.90	B 1.40	A 1.86	A 1.50	A 1.50															
※総合的な評価の基準	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">平均点</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td style="text-align: center;">0.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">評価</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">非常に伸びている</td> <td style="text-align: center;">よく伸びている</td> <td style="text-align: center;">伸長が見られた</td> <td style="text-align: center;">あまり伸びていない</td> </tr> </table>											平均点	1.5	1.2	0.9		評価	A	B	C	D		非常に伸びている	よく伸びている	伸長が見られた	あまり伸びていない
平均点	1.5	1.2	0.9																							
評価	A	B	C	D																						
	非常に伸びている	よく伸びている	伸長が見られた	あまり伸びていない																						

評価について＜計画表＞

調査方法 意図	レディネス調査	PISA	SS科目			課題研究	SSH事業	各種コンテンツ
			文型	理型	共通			
科学技術の用語を用いた興味関心・知識に対する量的質的調査	第1回実施	リテラシー・汎用的能力を測る指標として、1年春・秋、2年春・秋に実施・評価	SS数学Ⅰ SS理科基礎	SS数学ⅠA SS理科基礎	SS現代文 SS英語Ⅱ SS情報Ⅱ	課題研究 SS課題研究Ⅰ SS課題研究Ⅱ	事業ごとにアンケートや聞き取り、ワークシートによる評価	コンテンツ 参加人数・結果をもって評価
	第2回実施							
5月 6月	第1回実施	第1回実施	SS数学Ⅱαβ SS理科Ⅱ	SS世界史A SS数学Ⅱγδ SS総合理Ⅰ SS物理 SS生物	課題研究Ⅲ 中間発表会にて 成果発表 (教員評価・ 生徒同士の評価)	各種オリエンピック 科学の甲子園 その他発表会 コンクール	各種事業ごとに 事前・事後評価	
11月	第2回実施	第2回実施	SS理科Ⅲ	SS応用化学 SS応用物理 SS応用生物	課題研究Ⅱ 生徒研究発表会にて 成果発表 (教員評価・ 生徒同士の評価)			
6月	第1回実施	第1回実施						
2年								
11月		第2回実施						
3年								

* 課題研究については、学年進行で実施する(名称も学年進行となる)。

第3章 研究開発の内容

3-1 課題研究

3-1-0 課題研究の評価

1 ルーブリックによる評価

「研究課題と仮説」「研究計画書の作成」「資料やデータ収集」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の6項目を設け、項目ごとに四つの観点を設定し評価基準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒に自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施するとともに、課題研究全体の評価も行った。

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

図 1 課題研究ルーブリック評価用紙

ア 教員評価

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

イ 自己評価及び生徒相互評価

すべての活動項目において、活動後に自己評価を実施した。

2 評価表によるポスター発表の評価

ア 教員評価

ポスター発表については、ポスターセッション当日に、一つの発表につき2～3名の教員により評価した（総勢約40名の教員で分担）。9月の3年生のSSH成果発表会、2月の2年生中間発表会ともに同様の評価シートを用いた。

イ 自己評価及び生徒相互評価

すべての活動項目において自己評価を実施した。発表、ポスターの項目においては、評価表（図2）をもとに生徒同士による相互評価を行った。

ポスター発表～ほかのグループの発表を聴いて～					
()年()組()番 名前()					
該当する記号に○をつけましょう。 3点よい、2点ふつう、1点もう一歩、で得点し、右に合計得点を入れ、最後に総合計をしましょう。					
()班 題名				合計	総合計
1	ポスター内容	1)	題名・研究動機(興味関心・先行研究の調査・理解) 3点 2点 1点		
		2)	方法(対照実験、データ数、基本情報の表現) 3点 2点 1点		
		3)	結果・考察・結論(内容のよさ、表や図の分かり易さ、結論の妥当性・目的との対応) 3点 2点 1点		
2	発表	1)	表現(図やグラフ、式の分かりやすさ) 3点 2点 1点		
		2)	態度(プレゼンのよさ・声の大きさ) 3点 2点 1点		
		3)	質疑応答(聴く側を意識しているか? 質問への答え)*是非質問して下さい 3点 2点 1点		
意見・感想					

図2 生徒相互評価表用紙

3 アンケート及び調査

ア 生徒アンケート

校内SSH成果発表会の前後で、4観点11項目すべてについて生徒の意見を聞いた。11項目のうち、1、2年生は「創造性・国際性」と「応用への興味」の伸長が大きく、3年生は「創造性・国際性」、「思考力」「自主性」「応用への興味」の伸長が大きかった。また全体的に3年生の方が成果発表会前後での変容が大きかった。同様のアンケート調査を第2学年中間発表会でも実施する。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

課題研究については、ルーブリックによる教員評価、ルーブリックによる生徒の自己評価、ポスターの教員評価、ポスターの生徒同士による相互評価を行っている、また、SSH成果発表会については、事前と事後で4観点11項目による変容も調査している。本校のSSH事業やSS科目の授業評価は、4観点11項目で第Ⅱ期も実施する予定である。ルーブリックやポスターの評価シートは、今後、色々な意見を汲み入れてブラッシュアップしていきたい。また、その分析方法も検討し、生徒の本質に迫れる分析ができるよう努力したい。

3-1-1 課題研究Ⅰ・Ⅱ（第1学年）

1 仮説

- (1) 「課題研究」を軸に据えたカリキュラムマネジメントが、生徒の学習内容の応用・運用能力を高め、校訓「躬行実践（自ら求め自ら学ぶ）」を体現させる。
- (2) 本校教員・トヨタ自動車をはじめとした地元企業・豊田市役所及び大学の研究者と連携したりレクチャー講義を通じて社会に存在する課題を見出す活動を通して、課題発見能力が育成される。
- (3) 統計的処理と判断、ICT機器の効果的活用等、課題研究の深化に繋がる学習を課題研究Ⅱの時間を用いて行うとともに、論理的な文章の書き方、基礎的実験技術、調査・研究の方法などについても学習することで、課題研究を行う資質・能力を身に付けることができる。

2 評価

(1) 課題研究Ⅰ

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

(2) 課題研究Ⅱ

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

(評価については見込み)

3 研究内容・方法・検証

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

(1) 課題研究Ⅰ

ア 組織及び指導体制

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

イ 実施方法

(ア) 第1回「SS課題研究Ⅰを始めるにあたって」

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

(イ) 第2回「Sense of Wonder ～身近な不思議から課題を発見する～」

5月に実施。水分を含んだ紙の変化を通して、自然科学分野における課題発見及び仮説の設定や検証に繋がった。

(ウ) 第3回「社会問題から課題研究のテーマを探る」

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

(エ) 第4回「キーワードマッピング」

6月に実施。課題研究のテーマ設定に有効なキーワードマッピングについて作業を通して学ばせた。

(オ) 第5回「SSH成果発表会のふり返り」

10月に実施。3年生のポスターをもとに、研究を要約させたうえで、良いところや改善点を話し合わせた。

(カ) 第6回「さあ、みんなの「課題研究」を本格的に始めよう！」

11月に実施。発表会アンケートをもとに、良い点、改善点をまとめ、課題研究を行う際の注意点に気づかせた。

(キ) 第7回「研究テーマの設定に向けて」

12月に実施。文理に分かれて優秀研究について学び、研究テーマの設定に向けた準備を行った。

(ク) 第8回「リサーチクエスションの設定と検証」

12月に実施。前もって考えておいたリサーチクエスションを、生徒相互で見て改善点を指摘させ、再考させた。

(ケ) 第9回「2年生中間発表会の振り返り」

2月に実施。2年生の中間発表会を振り返るとともに、リサーチクエスションを決定させた。

(コ) 第10回「来年度に向けて」

3月に実施。仮説の設定と研究テーマの構想を行わせ、次年度のSS課題研究Ⅲに繋げた。

(2) 課題研究Ⅱ

ア 組織及び指導体制

各HRクラスを単位として、情報科教員をT1としたのティームティーチングでコンピュータ教室を利用して指導した。課題研究Ⅰを進めるための知識・技能や活用スキルを身につけることを主な目的とし、授業展開や、指導計画、指導案・配付プリントの作成は、情報科教員が課題研究委員会と連携しながら作成した。

イ 実施方法

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

主な実施方法、授業の流れは以下の通りである。

(ア) 1学期

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

(イ) 2学期

コンピュータのデジタル表（ファイルの種類と圧縮形式）、コンピュータの仕組（コンピュータの構成・動作）

情報化による生活の変化（著作権）、情報システムと情報セキュリティ（情報システムと情報の流れ、情報セキュリティ）

(ウ) 3学期

問題解決（方法と手順、グラフによる分析、関数を利用した統計処理と分析）

(3) 評価方法

ルーブリックによる教員評価と自己評価を行った。ルーブリックは「研究課題と仮説」「研究計画書の作成」「資料やデータ収集」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の6項目を設け、項目ごとに四つの観点を設定し評価基準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒には自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施するとともに、課題研究全体の評価も行った。また、研究計画から研究活動までは各クラスの担当教員がルーブリックをもとに評価した。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

今年度から課題研究Ⅰ・Ⅱとして新たに2単位の授業を行った。本格的に取り組む中で、効果があった点、改善を要する点が明らかになってきた。

問題点として最初に挙げられるのは、教員間の指導力の差である。課題研究Ⅰでは、同じ内容を9学級一斉に実施するため、教員の専門性や指導経験にも差があり、同じ内容を教えるとしても差が生じた。指導案を中心に情報を共有することを徹底したものの、一部の教員からは「教えにくい」という意見も聞かれ、指導計画作成者の意図を教員・生徒に十分伝えられていない可能性が考えられる。教員研修を十分に行い、誰が教えても一定以上の水準で指導できる体制の構築が急務である。

次の問題点として、一部の教員に負担が偏っている点である。課題研究Ⅰでは、指導計画及び指導案の作成は、一人の教員が行った。その結果、該当教員に過度な負担を強いるとともに、指導計画や指導案の他の教員への周知が遅くなった。そのため、他の教員が教材研究を十分に行うことができないまま授業を行うことも多く見られた。課題研究を重視する以上、指導案作成者の専門性をより生かすことができるように、複数人で指導計画・教材開発を行うべきであると考えた。

今後の開発の方向として、今年度実施したプログラムをブラッシュアップするとともに、課題研究テキストを学校独自に作成し、どのような教員でも十分な技術を持って授業を展開できるようにしていく。また、カリキュラムマネジメントとして、課題研究Ⅲ～Ⅴや他の教科との繋がりを重視し、スムーズに授業展開ができるように改善したい。

3-1-2 課題研究Ⅲ (第2学年)

1 仮説

- (1) 生徒がグループで研究テーマと仮説を設定し、その検証方法及び研究計画を立案して研究活動を行うことで、興味・関心や自主性、探究心が高まり、データ処理・情報収集力が向上する。また、国際・人文科学・社会科学・自然科学・スポーツ科学など、自ら設定した課題を探求することで国際性、創造性を養うことができる。(観点①、③、⑤、⑦、⑩)。
- (2) 課題研究を文献調査やアンケート調査をし分析・考察することで思考力・判断力が高まる(観点⑧、⑨)。
- (3) ポスター形式による口頭発表活動を取り入れることで、対話力や表現力を養うとともに協働性を育成することができる(観点④、⑩)。

2 評価

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

(評価については見込み)

3 研究内容・方法・検証

課題研究をより充実させることを目的として、平成 29 年度より第2学年生徒全員を対象に1年間にわたり課題研究を実施している。本年度は特に課題設定に力を入れて1年間にわたり課題研究を実施した。この学年は1年次に「課題研究基礎」としてテーマ設定の仕方や研究の仕方の基礎を身に付けており、その基礎の上に実施できるプログラムを開発し、実施した。

(1) 第2学年理型課題研究

ア 組織及び指導体制

(ア) 理型5クラスをA講座(2クラス81名;全員物理を履修)とB講座(3クラス122名;物理履修者と生物履修者が混在)に分け、さらにそれぞれの講座を分野別に分けた。

A講座…物理分野、化学・数学・情報・その他の分野

B講座…物理分野、化学分野、生物・数学・情報・その他の分野

(イ) その分野を専門とする理科教員(T1)とHR担任もしくはHR副担任(T2)の2名で、各分野を担当した。

(A講座4名、B講座6名)

イ 実施方法

(ア) 生徒の興味に従って講座を選択させ、その講座内で4~5人の班を編成し、一つのテーマを設定して課題研究に取り組んだ。(48班編成)

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

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

(エ) ポスターを作成し、ポスターセッションを実施した。

(オ) 研究要旨、要旨集を作成した。

(カ) 年間の活動の流れについては、25ページ参照。

ウ 実施の流れ

(ア) リサーチクエスションの設定及び課題設定

生徒に自分の興味・関心ある研究テーマについて紙に書かせ、それを見せあつたうえで、共に研究を行いたい生徒を相互に選ばせ、その結果をもとに教員主導でグループを作った。その後、グループで研究テーマを設定させ、課題設定に繋げた。

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

(イ) 実験活動

実験は9月から11月にかけて、予備実験と本実験で合計10時間費やして実施した。その際、実験をしやすいように、時間割変更により2時間連続の授業展開を行った。その際、T2に該当する教員の配置を工夫するとと

もに、大学院生をTAとして実験室に配置し、指導助言及び実験に伴う危険回避に配慮した。

(ウ) まとめ及び発表

まとめ活動については、SS情報Ⅱの授業と連携し、発表資料の質を向上させるとともに、効率よく資料作りができるように工夫を施した。

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

(2) 第2学年文型課題研究

ア 組織及び指導体制

(ア) 組織

「課題研究委員会」で指導案を審議し、担任会や学年会でHR担任とHR副担任に共通理解を図り、教員8名体制で実施した(2名×文型4クラス=8名)。研究活動は4クラス同時時間帯で実施し、各教室と図書館、コンピュータ教室を中心に、図書館とコンピュータ教室の許容人数を勘案し、グループごとに生徒の希望場所に基づいて活動場所を指示し、教員も担当を分けて配置した。

表1 課題研究講座展開詳細

内容	担当	詳細(トピックス例)
国際・ESD	鈴木隆介	平和問題、ゴミ問題、戦争、国際問題(臓器売買等)、エコな生活、エネルギー利用
	田中紀子	
人文科学	真野はるな	安全な野菜、季語、農業の歴史、もの作りの経営学、科学的思考(哲学)、郷土史、教育問題
	杉本正樹	
社会科学・スポーツ科学	辻井俊介	法律、死刑制度、情報モラル、社会保障制度、原発事故、科学技術の発見の歴史、中世の科学史、時代における科学(例えばランブ)の役割、人類の100m速度・人の聴力、
	伊藤和之	
自然科学(科学史)	梅村泰司	科学史、科学技術の内容、航空機、理科・数学の内容、心理学分析(心の変化のアンケート→分析)
	椎葉淳子	

(イ) 指導体制

4月にガイダンスをし、基礎学習として課題研究の実施方法を学び、グループ討議を経て研究テーマと仮説を設定した。5月から6月上旬に研究計画書を作成させ、6月下旬から研究活動(実験・調査)を行った。4人程度の班を編成し、一つの研究課題を設定して課題研究に取り組んだ(全42班)。

研究内容は、国際・ESD、人文科学、社会科学、スポーツ科学・自然科学の4つの分野に分け、各分野をなるべく教科科目と関連させ、専門的な知識を持っている教員が教えることができるように、担当教員を決めた。全員に「課題研究ノート」を持たせ、ブレインストーミングや研究課題の設定、研究計画書の作成、日々の研究ノート、参考文献・引用文献リストなど、課題研究に関わるすべてのことを記述させながら取り組ませた。

11月下旬から研究まとめに入り、パワーポイントで作成したスライドにまとめさせ、スライドを3×4枚または3×5枚で貼り合わせることでポスターに仕立て2月に中間発表(ポスター発表会)を行った。

発表会は1年生が2年生の発表を聴くかたちで行い、対話能力や表現力を養うとともに、互いに評価することで評価能力の育成も心がけた。発表に際しては質問例を生徒に配布をして質問しやすい状況をつくり出すことを工夫した。発表を聞く生徒はその質問例をきっかけに活発な質問が広がった。中間発表会後は、振り返りと3年生へ研究を継続・修正したり、必要であればグループのメンバーを組み替えたりする等の時間に充てる。年間の活動の流れについては、25ページ参照。

(3) 評価手法

ルーブリックによる教員評価と自己評価を行った。ルーブリックは「研究課題と仮説」「研究計画書の作成」「資料やデータ収集」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の6項目を設け、項目ごとに四つの観点を設定し評価基準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒には自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施するとともに、課題研究全体の評価も行った。また、研究計画から研究活動までは各クラスの担当教員がルーブリックをもとに評価した。発表の項目については、ポスターセッション当日に、一つの発表につき2~3名の教員により評価した(TAや外部委員も含めて総勢約50名の教員で分担)。3年生に向けてなるべく研究を継続させ、ブラッシュアップすることができるようポスター発表時の指導担当教員を割り振った。さらに評価表をもとに生徒同士による相互評価を行った。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

問題点としては、まず時間が挙げられる。テーマを決めるまでの時間は班によっても大きく違い、今年度も研究活動の時間に入ってもテーマが決まらない班があった。研究を続けたい生徒が授業時間以外で研究できる時間を増設することが検討すべき課題である。

次の問題点として、手狭なコンピュータ室の利用がある。まとめの時期はコンピュータ室が定員オーバーになるため、入場を制限した。来年度は、コンピュータの台数を増やすとともに、継続的にまとめを行えるようすることで、この問題の解消を図りたい。さらにタブレット端末の活用も検討事項として挙げられる。校内無線LANの通信状況が悪く、なかなかインターネットに接続できないことも多い。今後は生徒個人のスマートフォンやタブレット、パソコンの利用を認めることができるよう、生徒指導部とも連携して対策していくことができると考えている。

最後の問題点としては、内容が挙げられる。指導する教員のレベルアップを図り、研究の内容を充実させなければならない。課題研究を5単位で行うことで、全教員が課題研究に関わり、指導する体制となっている。課題研究委員会でのカリキュラム検討や、教員研修を充実させたい。SSH第Ⅱ期3～4年目にはノウハウを蓄積したオリジナルの手引きやオリジナルの課題研究テキストなどを作成できるよう尽力したい。さらに、生徒間での教え合いなど他学年との連携をカリキュラムに組み込み、ディスカッションを通して課題研究を深められるように最適な内容を模索する。

今後の開発の方向として、校内体制面において、理型5クラス約200名が一斉に課題研究の授業を受けられるように計画している。それによって、クラス替えによってグループが分割されてしまう事態を防ぐことができ、3年次に継続研究ができるものと期待している。

3-1-3 課題研究Ⅱ (第3学年)

1 仮説

- (1) 生徒が研究テーマと仮説を設定し、その検証方法及び研究計画を立案して研究活動を行うことで、探究心が高まり、課題解決能力が向上する。(観点⑤、⑨)
- (2) 活動単位を4～5名程度のグループとし、ポスター形式による口頭発表活動を取り入れることで、対話力や表現力を養うことができる。(観点⑩、⑪)

2 評価

伸長が期待	評価	効果が期待	評価
観点⑨	期待以上	観点⑤	期待以上
観点⑩	期待以上	観点⑪	期待以上

3 研究内容・方法・検証

(1) 組織及び指導体制

ア 理型

(ア) 理科教員及び家庭科教員とHR担任もしくはHR副担任の2名で各クラスを担当した。

(2名×理型5クラス=10名)

(イ) 研究活動は5・6組(84名)と7・8・9組(118名)に分け、実験室を中心に理科の教員が配置できるように、研究内容で教室を分けて担当した。

イ 文型

(ア) 「課題研究委員会」で指導案を審議し、担任会や学年会でHR担任とHR副担任に共通理解を図り、9名体制で実施した(2名×文型4クラス=8名+1名)。

(イ) 研究活動は主に4クラス同時時間帯で実施し、各ホームルームと図書館、コンピュータ教室を中心に使用した。グループごとに生徒の希望場所に基づいて活動場所を指示し、教員も別れて配置した。

(2) 実施方法

ア 理型

(ア) クラス内で2～5人の班を編成し、一つのテーマを設定して課題研究に取り組んだ。(47班編成)

(イ) 春休み課題として課題研究のテーマを提出させて、そのテーマをもとに分野が近い生徒で班を構成させた。

(ウ) 研究活動は実施計画時間内もしくは昼放課等の在校時間内で行うことを原則とし、在校時間外・休日の活動は

計画の前提としない。また、授業時間内に校外へ出る活動は行わない。

- (エ) 各活動の指導案や評価規準等をもとに、教員2人体制で各クラスの指導全般を行った。
- (オ) 研究内容が優れている班については、パワーポイントのスライド作成を行わせて下級生全員を対象に口頭発表を行った。残りの班についてはポスターを作成し、ポスターセッションを実施した。
- (カ) 研究要旨を作成し、要旨集を作成した。
- (キ) 年間の活動の流れについては、25 ページ参照。

イ 文型

- (ア) クラス内で3～6人の班を編成し、一つの研究課題を設定して課題研究に取り組んだ(38班編成)。
- (イ) 全員に「課題研究ノート」を持たせ、研究課題の設定、研究計画書の作成、日々の研究ノート、参考文献・引用文献リストなど、課題研究に関わるすべてのことを記述させながら取り組ませた。
- (ウ) 夏休み中に、コンピュータ室におけるポスター・要旨作成作業など、集中的に活動できる日を設けた。
- (エ) 各活動の指導案やルーブリックをもとに、教員2人体制(HR担任・HR副担任)で各クラスの指導を行った。
- (オ) 研究内容のよい班には、パワーポイントによる口頭発表を指示した。
- (カ) ポスターを作成し、文型内での発表後、3年生全員一緒(文理合同)のポスターセッションを実施した。
- (キ) 年間の活動の流れについては、25 ページ参照。

(3) ルーブリックによる評価

ア 理型

研究計画(一次)、研究計画(本計画)、研究活動、発表、ポスターの活動項目ごとに2～3つの観点を設定し評価基準を示した。ルーブリックは生徒用ワークシートに掲載し、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒に自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施し、生徒へフィードバックした。

(ア) 教員評価

研究計画から研究活動までは各クラスの担当教員が評価した。発表、ポスターの項目については、ポスターセッション当日に、一つの発表につき2～3名の教員により評価した。(総勢約40名の教員で分担)

(イ) 自己評価及び生徒相互評価

すべての活動項目において自己評価を実施した。発表、ポスターの項目においては、第3学年理型生徒による相互評価を行った。

イ 文型

「探求課題と仮説」「研究計画書の作成」「資料やデータ収集」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の6項目を設け、項目ごとに四つの観点を設定し評価基準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、各活動における評価の観点を生徒へ理解させてから活動に入るようにした。活動後、生徒に自己評価を行わせ、それを踏まえた教員による評価を実施するとともに、課題研究全体の評価も行った。

(ア) 教員評価

研究計画から研究活動までは各クラスの担当教員がルーブリックをもとに評価した。発表、ポスターの項目については、ポスターセッション当日に、一つの発表につき1名の教員により評価した(総勢約40名の教員で分担)。

(イ) 自己評価及び生徒相互評価

すべての活動項目において自己評価を実施した。発表、ポスターの項目においては、評価表(右図)をもとに生徒同士による相互評価を行った。

ポスター発表～ほかのグループの発表を聴いて～				
()年()組()番 名前()				
該当する記号に○をつけましょう。 3点よい、2点ふつう、1点もう一歩、で得点し、右に合計得点を入れ、最後に総合計をしましょう。				
()班	題名		合計	総合計
1	ポスター内容	1) 題名・研究動機(興味関心・先行研究の調査・理解) 3点 2点 1点		
		2) 方法(対照実験、データ数、基本情報の表現) 3点 2点 1点		
		3) 結果・考察・結論(内容のよさ、表や図の分かり易さ、結論の妥当性・目的との対応) 3点 2点 1点		
2	発表	1) 表現(図やグラフ、式の分かりやすさ) 3点 2点 1点		
		2) 態度(プレゼンのよさ・声の大きさ) 3点 2点 1点		
		3) 質疑応答(聴く側を意識しているか? 質問への答え)*是非質問して下さい 3点 2点 1点		
意見・感想				

図1 生徒相互評価用紙

(4) アンケート調査

ア 生徒アンケート・・・観点③、⑤、⑧、⑩

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

イ 教員アンケート・・・課題研究の担当教員に問題点、改善点を聴取

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

(1) 理型

今年度は「高校で学習した内容を活用する」というテーマをもとに、テーマ設定に時間を多くかけて、内容が深められる可能性があるテーマ設定ができるように授業計画を立てて、実施した。しかし、テーマ設定に多く時間をかけた分、実験活動とまとめの時間が少なくなってしまった。追実験をする時間やまとめの時間は夏休み等を使って活動する時間を設けたが、一部の生徒には負担がかかる結果になってしまった。テーマ設定、実験活動、まとめの時間のバランスが取れた授業計画を立てていきたい。昨年度の問題点であった、コンピュータの台数については、今年度新たに購入したタブレットの使用などコンピュータの台数の確保を行ったことで、コンピュータの使用環境については改善を図ることができた。



図 2 ポスターセッションの様子

(2) 文型

本年度は、課題研究を通して社会に貢献できるような研究をするという目標をもって実施をした。概ね良好ではあったが、先行研究・事例を調べ、内容を深化させることに甘い班もあった。また、2年次の研究よりレベルアップを図るために、厳しく突っ込みを入れることをしていくと、研究テーマ・リサーチクエスチョン・仮説が見えてこず、研究計画が立てられないため、研究に入る時期が遅れてしまう班も出た。内容の深化には、教員がどれだけ厳しく声かけができるかが重要である。専門的な知識はもちろん、どのような声かけが効果的かを考えていきたい。

(3) 文理共通

共通の問題点としては、2年生の課題研究と3年生の課題研究の接続をどのように行うかがある。今年度は結果的には3年生になってから新たなテーマ設定を行って課題研究に取り組んだが、2年生で行った研究を継続させることができれば、より研究を深められることができる見通しが高い。しかし、活動場所やコンピュータの台数のハード面の問題だけでなく、研究内容を深められる授業計画案の立案も必要となってくる。今後、課題研究委員会で検討を行って研究内容の深化を図ることができるような指導体制の確立と授業計画の立案を行っていきたい。

3-1-4 課題研究に関する教員研修

(1) 課題研究委員会

各学年で課題研究を指導する教員によって毎週1回行っている「課題研究委員会」がある。この委員会の構成員は、S S 事業部員や理科・数学の教員のほか、国語・英語の教員も加わって、学年ごとに行われる課題研究の授業指導案の作成や、実験室や図書館、コンピュータ室の割振り、物品の購入・手配や授業時間調整など、課題研究が滞りなく実施されるために重要な機能を果たしている。

また、課題研究委員会の委員は、各学年週1回行われる担任会や学年会の時間に、各学年の担任・副担任へ、課題研究の指導案を示し、流れを説明している。「課題研究委員会」が主催し、校内の教員向けに「課題研究に関する教員研修」を企画・実施した。

(2) 教員研修

ア 実施日時：平成31年1月10日（木）

実施内容：課題研究の質の向上のための指導助言の在り方について

担当：課題研究委員会

教員研修では、全教員が職員会議後の時間を利用して、「課題研究でどのような観点で指導・助言を与えると生徒の研究の向上に効果があるか」について、グループごとにディスカッションした。2月13日に実施する第2学年の中間発表会における指導助言に活かすことができるよう、9月に実施した校内の生徒研究発表会のポスターを題材とし、グループをつくり、生徒の研究についての助言の内容について話し合った。教職員全体の課題研究の指導力の向上に寄与した。

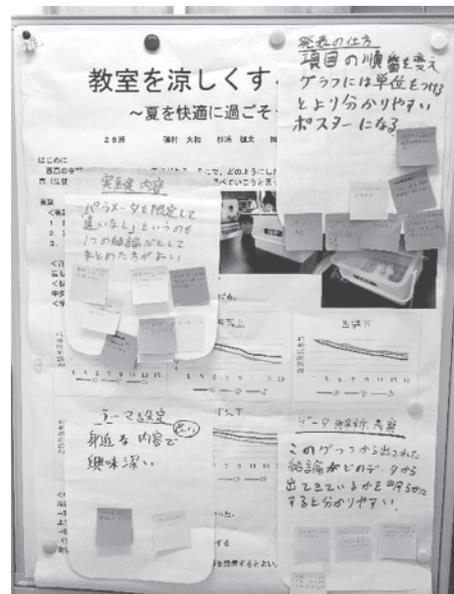


図 1 教員研修写真(ポスターの指導の方法)

3-1-5 SSH成果発表会

1 仮説

本校SSH事業や課題研究の取組・活動内容及びその成果をSSH成果発表会で発表し、本校生徒・職員だけでなく、地域の中学校・高等学校と共有することで、理数教育力が向上する。また保護者や連携機関にも成果を披露・共有することで、本校SSH事業への理解とさらなる連携の深化へ繋げることができる。

2 評価

4観点11項目に関する内容について、「よく伸びる」「伸びる」「普通」「ほとんど伸びない」「伸びない」の5段階でアンケートをとり、発表会の前後で分析した。グラフは項目毎に発表後、発表前の順番で並べ、「よく伸びる」を濃太線で「伸びる」を薄色線で表した。1、2年生は「未知への興味」が前後ともに70%を超えて最多で、3年生は「表現力」が最多であった。1、2年生の前後で意識に5%以上の伸びがあったものは「創造性・国際性」「応用への興味」である。次に3年生の前後では1、2年生よりも多くの項目で「よく伸びる」「伸びる」が増加した。特に「創造性・国際性」「思考力」「自主性」は10%程度の伸びがあった。これは1、2年生と違い、自らの課題研究を発表したり、他者の成果発表を聴いたりすることで、意識が大きく向上したことが要因であると考えられる。

このことから、研究に携わった経験の深い3年生にとって、課題研究の発表の意義深さが、結果から理解できる。

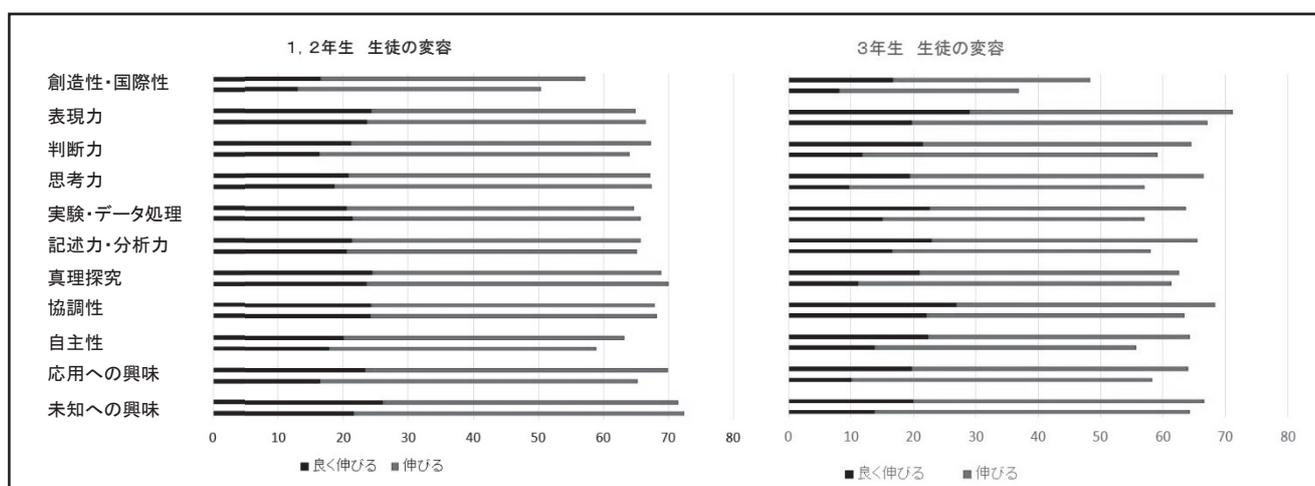


図1 [よく伸びる][伸びる]と感じている生徒（上段発表後、下段発表前）

3 研究内容・方法・検証

(1) 実施内容

- ア 実施日時 平成30年9月25日（火） 午後0時40分から午後4時00分まで
- イ 実施場所 豊田市民文化会館
- ウ 発表内容 第3学年課題研究ポスターセッション・口頭発表、SSHイギリス海外研修発表
SSH情報交換会、外部団体参加者ポスター発表

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

第3学年全員が課題研究Ⅱの授業内で行った研究内容をポスターまたはスライドにまとめ、ポスターセッション・口頭発表を行った。今年度は教員及び3年生が互いの研究を評価し合い、優秀研究に対して表彰を行う取組を行った。表彰制度は生徒の意識向上に繋がるため、今後は保護者や地域の中学生、外部の方々からも評価していただくような体制を作る予定である。

(3) SSH情報交換会

今年度より、1年間のSSH事業の取組や今後の指針を説明し、議論することにより、成果の共有及び外部の意見を幅広く取り入れることを目的として、保護者や連携機関などを対象としたSSH情報交換会を行った。プレゼンテーションのような一方的な情報伝達でなく、互いに議論を交すことができたため、外部からの貴重な意見を多数いただくことができ、今後の運営方針の一助となった。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

今年度は昨年度と同じく、発表会を平日に開催した。平日開催では地域の中学生や住民が来るのが難しいという問題点があるため、来年度は夏季休暇に発表会を開催することを検討している。また、発表会の時間が短いことも問題点としてあげられる。そのため、SSH講演会や、授業公開などを午前中に行い、発表会を一日で行う取組も行う予定である。

SS課題研究Ⅰ(1年)

SS課題研究Ⅲ(2年)

SS課題研究Ⅱ(3年)

週	1年	2年文型	2年理型	3年文型	3年理型	週
4月	1 (休業中) 2 ①小論文研究1(図書館オリエンテーション) 3 (オリエンテーション合宿) 4 (LT 交通安全講話)	① ガイダンス ② 課題研究メソッド(基礎学習) ③ 課題研究メソッド(基礎学習) ④ テーマ仮説検討・研究計画書作成 ⑤ テーマ仮説検討・研究計画書作成	① オリエンテーション ② 課題研究メソッド(グループ決め) ③ 課題研究メソッド*5/18トヨタ①② ④ 課題研究メソッド(テーマ設定) ⑤ 課題設定*トヨタ③	①班分け 研究テーマ (交通安全LT) ② テーマ仮説検討・研究計画書(仮)作成 (中間考査) ④ 研究計画書修正 ⑤ 研究計画書修正24日 ⑥ 研究(図書館PC室)28日 ⑦ 研究(図書館PC室)	① グループブレイク・テーマ検討 (休業中) ② テーマ仮説検討 ③ テーマ仮説検討・研究計画書(仮)作成 ④⑤ 課題研究検討会	1 2 3 4
5月	1 ② 課題研究メソッド1(課題研究の概要)【学年】 2 ③ 課題研究メソッド2(紙のふしぎ)【クラス】 3 (中間考査) 4 ④ 職場訪問事前学習1 5 ⑤ 課題研究メソッド3(新聞記事から課題を探る)【クラス】	⑥ 研究計画書作成・提出 4限授業 ⑦ 研究(図書館PC室) ⑧ 研究(図書館PC室) ⑨⑩⑪ SSH人生講演会 (休業中) (休業中) (休業中)	⑤ テーマ仮説・研究手法検討*トヨタ④ (保護者会) (授業) (期末考査) ⑥ 研究計画書作成・提出 ⑦⑧⑨ SSH人生講演会 (休業中) (休業中) (休業中)	(西祭) ⑧ 研究(図書館PC室) ⑨ 研究(図書館PC室)13日 4限授業期間中の午後研究 ⑩ 研究(図書館PC室)論文書写方指導 ⑪ 研究(図書館PC室) (期末考査) ⑫ 研究(図書館PC室)18日 ⑬ 研究・論文作成開始 ⑭⑮⑯ SSH人生講演会 ⑰ 午後PC室開放 論文作成18日 (休業中) (休業中) (休業中)	(西祭) ⑧⑨ 研究 4限授業期間中の午後研究 ⑩⑪ 研究 (期末考査) ⑫⑬ 研究 ⑭⑮ 研究・まとめ・ポスター作成開始 ⑯⑰⑱ SSH人生講演会 ⑳ 実験室にて研究まとめ 午後PC室開放 ポスター・要旨作成	1 2 3 4 5
6月	1 ⑥ 課題研究メソッド4(キーワードマップING)【クラス】 2 (保護者会) 3 ⑦ 職場訪問事前学習2 4 (LT 学年集会) 5 ⑧⑨ 女性技術者講演会(67限) 6 (休業中) 7 ⑩⑪⑫ SSH人生講演会(5限~7限) (休業中) (休業中)	⑫ 研究(図書館PC室) (修学旅行) 2年集会 ⑬⑭⑮⑯ SSH成果発表会 (中間考査) (休業中) ⑰ 研究(図書館PC室) 6限授業 ⑱ 研究(図書館PC教室) ⑲ 豊総事前学習 ⑳ 研究(図書館PC室)	⑫ 予備実験 ⑬⑭⑮⑯ SSH成果発表会 (中間考査) ⑰⑱ 研究① ⑲⑳ 研究②*5.6限で実施 (授業) ㉑ 豊総事前学習(7限)*6限は授業 ㉒⑲ 研究③ ㉓⑲ 豊総(11/8) ㉔ 豊総事後指導 ㉕⑲ 研究④・研究まとめ (授業)	⑲⑳㉑ SSH成果発表会 (中間考査) ㉒ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
7月	1 (LT 学年出校日)*8/8⑬⑭⑮職場訪問中心日 2 (休業中) 3 (休業中) 4 (休業中) 5 (休業中)	㉖ 研究(図書館PC室) ㉗ 研究(図書館PC室) ㉘ 研究(図書館PC教室) ㉙ 豊総事前学習 ㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	(休業中) (休業中) (休業中) (休業中) (休業中)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 ポスター・要旨作成 午後PC室開放 ポスター・要旨作成 午後PC室開放 ポスター・要旨提出 ㉛ ポスター修正・発表準備 (中間考査) ㉜⑲ SSH成果発表会 (中間考査) ㉝⑲ 豊総 ㉞ 豊総事後指導 (期末考査)	1 2 3 4 5	
8月	1 (LT 学年集会) 2 ⑬⑭⑮ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 3 (6限授業) 4 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 5 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
9月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
10月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
11月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
12月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
1月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
2月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	
3月	1 ⑲⑳⑳ 課題研究メソッド5(SSH成果発表会の振り取り)【クラス】 2 (6限授業) 3 ⑯⑰⑱ SSH成果発表会(4限~7限) 4 ⑲⑳⑳ 小論文研究3	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 研究(図書館PC室) ㉛ 小論文指導 ㉜ 小論文指導 ㉝ ポスター作成 ㉞ ポスター印刷 ㉟ 発表準備・練習 ㊱⑳ 第2学年ポスターセッション ㊲⑳ 第2学年ポスターセッション ㊳⑳ 第2学年ポスターセッション振り取り (学年末考査) (学年末考査)	㉚ 論文作成・論文修正 (休業中) 午後PC室開放 論文修正 論文完成・論文発表準備 (センター出願説明) ㉓論文作成5日 ⑳論文作成0日 ㉑論文・ポスター作成 ㉒論文・ポスター発表準備3日 ㉓ クラス内発表会 ㉔㉕ 第3学年(文理合同)発表会21日 ㉖㉗㉘ SSH成果発表会 返す授業 ㉙ 片づけ・事後指導 (6限授業のためなし) 返す授業 ㉚ 豊総事前学習 ㉛⑳ 豊総 ㉜ 豊総事後指導	1 2 3 4 5	

3-2 SS科目

3-2-1 SS理科基礎 α ・ β

1 仮説

- (1) 基礎的内容を中心に編成し観察・実験を取り入れることによって(研究1-1)、学習成果を応用することや自然科学に対する興味・関心が高まり(観点①)、グループ実験を通して実験スキルやデータ処理能力を高め(観点⑦)、さらに仲間と協力して取り組む姿勢(協働性)を養い(観点④)、実験に対する考察をすることによって思考力や表現力が身に付く(観点⑧)。
- (2) 探究活動実習(研究1-2)において、自然科学に対する興味・関心が高まり(観点①)、グループ活動を通して仲間と協力して取り組む姿勢(協働性)を養い(観点④)、思考力・分析力等が高まり(観点⑧)、真理を追究する姿勢(観点⑤)が身に付く。

2 評価

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS理科基礎 α	研究7-1	観点①④	期待以上	観点⑤⑦⑧	期待以上
SS理科基礎 β	研究7-2	観点①④	期待以上	観点⑤⑧	期待以上

3 研究内容・方法・検証

(1) これまでの経緯

これまで第1学年においてSS理科Iとして4単位で実施してきた。この4単位を分割し、SS理科I α として2単位で物理基礎の内容、SS理科I β として2単位で生物基礎の内容を学習した。また、火起こし実習やトヨタ自動車と連携したハイブリッドシステムを通じたエネルギーの学習など、新たな教材の研究開発を行うとともに実践し、その効果を検証してきた。SSH第II期においてもこの流れを継続して、実践研究を進める。

(2) 年間指導計画

表1 SS理科基礎 年間指導計画

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

(3) 学習内容の改善

ア 実施内容・結果・使用教材

第1学年から課題研究に取り組むことに伴い、第1学年の段階で幅広い自然科学の基礎知識の定着を目的とし、SS理科基礎 α で物理基礎と化学基礎、SS理科基礎 β で生物基礎と化学基礎の内容の授業を行った。

(4) 研究1-1 観察・実験の結果を整理し考察する学習活動

ア 実施内容・結果・使用教材

物理基礎「エネルギーとその利用」の単元において、エネルギーの変換への理解を深めるために観察・実験を含む探究的な活動を取り入れた。本学習活動は授業時数2時間分に相当し、1時間目に実験、2時間目に実験結果のまとめと考察、まとめた内容をクラスで発表し共有するという流れで行った。生徒はグループに分かれ、力学台車を用いて重力加速度の測定と力学的エネルギー保存則の検証実験を行った。実験結果のまとめと考察では、実験結果の妥当性を議論させ、理論値とずれが生じる理由について考察させた。

イ 生徒アンケート

- Q 1 観察・実験・発表をしたことで未知や科学(人文・社会・自然)への興味や関心が高まりましたか。(観点①)
- Q 2 仲間と協力して取り組む姿勢(協働性)が高まりましたか。(観点④)
- Q 3 真理を探究する姿勢(探究心)への興味が高まりましたか。(観点⑤)
- Q 4 実験スキル・データ処理・情報収集能力の能力が高まりましたか。(観点⑦)
- Q 5 問題を発見したり解決する能力(思考力)への能力が高まりましたか。(観点⑧)
- A 1からA 4の順に 思う、どちらかといえば思う、あまり思わない、思わない
- ウ 達成基準・評価の詳細(観点①④⑤⑦⑧)
- A 1とA 2を合わせて 期待以上 70%以上、期待通り 60%以上、期待以下 60%未満とした。



図 1 実験の様子

(5) 研究 1-2 探究活動実習

ア 実施内容・結果・使用教材

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

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

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

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

イ 生徒アンケート

- Q 1 未知な事柄や科学(人文・社会・数理)への興味が向上しましたか。(観点①)
- Q 2 仲間と協力して取り組む姿勢(協調性)が向上しましたか。(観点④)
- Q 3 真理を探究するする姿勢(探究心)が向上しましたか。(観点⑤)
- Q 4 思考力・分析力が向上しましたか。(観点⑧)
- A 1からA 4の順に とても向上した、向上した、あまり向上しなかった、全く向上しなかった

ウ 達成基準・評価の詳細(観点①④⑤⑧)

A 1とA 2を合わせて 期待以上 70%以上、期待通り 60%以上、期待以下 60%未満とした。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

研究 1-1 に関して、一つのグループの人数は 3 名~5 名として実験と発表に取り組みせ、生徒らは主体的に活動していた。実験と発表の準備時間においては生徒間で対話的に学ぶことができた。生徒アンケートでは、すべての項目で期待以上の結果が得られた。実験でデータを得ることは比較的簡単にできたため生徒自身も 2 時間で実験・考察までできると予想をして実験を行ったが、得られたデータの処理に予想以上の時間がかかった。常に課題研究という視点で生徒に話しかけることにより、自分たちが課題研究を行う上での実験時間の見積もりをする良い経験となったようであった。実験前から発表を意識した実験を行うように指導をしたため、自ら進んで理解を深めたりグループ内で意見や知識の共有をしたりしていた。今回の実験では時間をしっかりと見積もり、再実験をすることの重要性を生徒達自身も気づくことができた。今後は再実験も含めた活動を取り入れて実施していきたい。

研究 1-2 に関して、一つのグループは 4 名として観察、実験に取り組みせ、生徒らは主体的に活動できた。生徒アンケート Q 1、2、3 の回答はいずれも 80%以上が向上したと回答していることから、今回の実践により、興味、協働性、探究心が高まったことがわかる。生徒アンケート Q 4 においては向上したが 76%にとどまった。実験結果の考察やまとめにあまり時間がとれなかったことが原因と考えられる。今後の実践では、考察やまとめ、発表に十分に時間をかけていきたい。また、昨年度のように、実験計画の立案から生徒に考えさせる実践をなるべく多くやらせたい。

3-2-2 SS数学I・A

1 仮説

- (1) 基礎・基本の確かな習得を基に（観点⑦）、課題学習を効果的に行うことによって、三角関数、確率の単元などでより深い内容にふれ、生徒の興味・関心を高めることができる（観点②）。
- (2) 授業全体を通して理数的思考力を高めるアクティブ・ラーニングを実施し、言語活動の充実を図ることによって（観点⑩）、生徒の向学心を喚起することができる（観点③）。

2 評価

実施科目	取組内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS数学I	研究2-1	観点②	期待通り	観点⑩	期待通り
SS数学A	研究2-2	観点⑦	期待以上	観点③⑩	期待以下

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

表1 SS数学IA 年間指導計画

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

(2) 研究2-1 ICT及び教具を使用した学習

ア 実施内容・結果・検証

SS数学Iの平面の性質において、チョークコンパスやポリドロン（東京書籍）などの教具、数学ソフトウェアの一つである Geogebra (Markus Hohenwarter) を用いて、数学への興味・関心を高めた。

作図分野では、平行線の作図方法を複数紹介し、円の接線や、正五角形を作図させるなど、探究的に学ぶことにより図形への興味・関心を高めた。

また空間図形分野では立体を切り取る問題を通して、立体の切り取る前の図形と切り取った後の図形を、Geogebra を用いて3D化し、比較させることで、構造を理解しやすいようにした。

正多面体分野ではグループを作り、ポリドロンを用いて生徒たちに実際に二十面体などの複雑な多面体を作成させることで、一つの頂点に集まる面の数やオイラーの多面体定理に気づかせるなど、主体性を向上させることができた。

イ 生徒アンケート

観点②、③、⑩についてアンケートを実施した。対象者1年生3クラス120名。

授業を受ける前と比べて以下のような力が身についたか。四つの選択肢から最も当てはまるものを選び、右に番号を記入して下さい。

Q1 学習成果の応用への興味が高まった。（観点②）

Q2 自分から粘り強く取り組む姿勢が身についた。（観点③）

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

A1からA4の順に あてはまる、 ややあてはまる、 ややあてはまらない、 あてはまらない

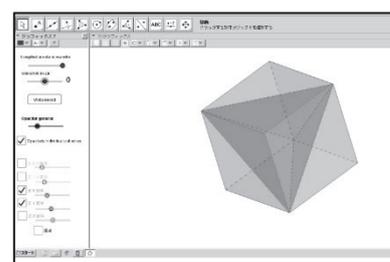


図1 Geogebraによる立体の3D図

ウ 達成基準・評価の詳細

A 1 と A 2 を合わせて 期待以上 70%以上、期待通り 50%以上、期待以下 50%未満とした。

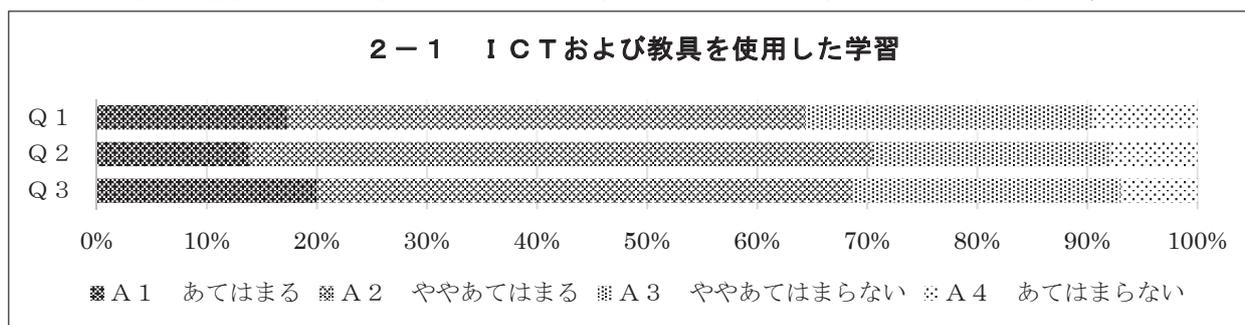


図 2 生徒アンケートの結果

(3) 研究 2-2 データの分析における授業形態のあり方に関する研究

ア 実施内容・結果・検証

SS 数学 A のデータの分析の分野において、平均値や中央値などの代表値のそれぞれの特徴、データのなかで適切な代表値の選び方について生徒同士で考えさせ、問題解決のために互いの意見を交換させる力を高めることができた。標準偏差について授業を行う際は、平均偏差や偏差値などの関連を扱うことで、より深い内容を学ぶことにより実験スキル・データ処理に関する知識が身についた。また偏差値に関連して開平法を紹介し、より発展的な内容も扱い興味・関心を喚起することができた。

イ 生徒アンケート

観点②、③、⑦、⑩についてアンケートを実施した。対象者 1 年生 3 クラス 120 名。

授業を受ける前と比べて以下のような力が身についたか。4 つの選択肢から最も当てはまるものを選び、右に番号を記入して下さい。

Q 1 学習成果の応用への興味が高まった。(観点②)

Q 2 自分から粘り強く取り組む姿勢が身についた。(観点③)

Q 3 実験スキル・データ処理に関する知識が身についた。(観点⑦)

Q 4 問題解決のために互いの意見を交換するなど、対話する力が身についた。(観点⑩)

A 1 から A 4 の順に あてはまる、 ややあてはまる、 ややあてはまらない、 あてはまらない

ウ 達成基準・評価の詳細

A 1 と A 2 を合わせて 期待以上 70%以上、期待通り 50%以上、期待以下 50%未満とした。

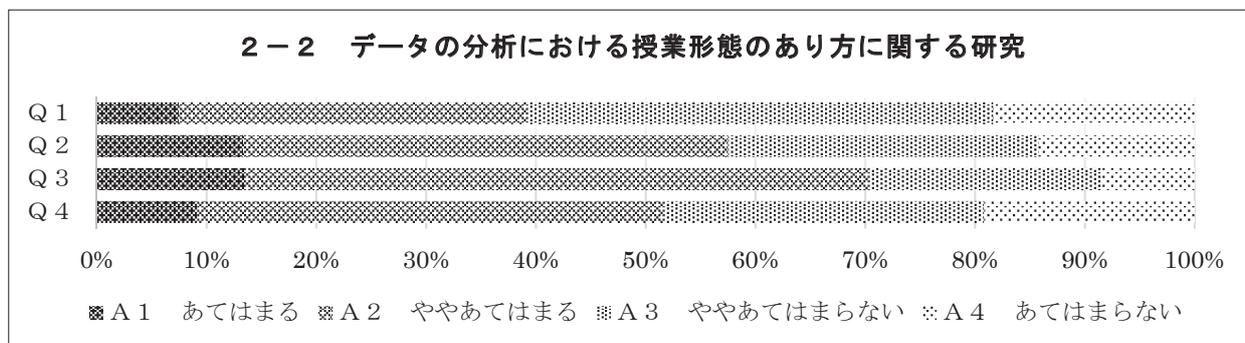


図 3 生徒アンケートの結果

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

データの分析を利用した授業で学習成果の応用への興味が期待以下であった。問題点として、授業の内容が教科書等で与えられたデータについてばかりで、実際の統計データをあまり利用できなかった点がある。

今年の反省を踏まえて、統計局等のデータを取り入れた指導案を新たに作成する。データの分析を効果的に指導できれば、「データ処理能力」「問題発見能力」を向上させ、今後の課題研究でより客観的なデータを用いたグラフを提示できるだろう。

ICTを使用したグループ学習を行う授業における問題点として、教材開発の困難さがある。立体を見せるためのソフトウェアの準備に時間がかかり、複数のタブレットにソフトウェアを導入して利用させることができなかったことや、技術的な問題で立体の構造を見るだけで、立体の形を変えることができず、自由な発想をもちにくかったことが考えられる。様々なソフトウェアを手軽に入手することができるようになってはいるものの、教員の ICT 活用のスキルの向上や生徒一人ひとりにタブレットを用意できない学習環境など、課題は残っている。ICT を用いることで数学を苦手とする生徒に興味関心を引き出すことができるので、今後も教材開発をすすめ情報を共有していく必要がある。

3-2-3 第2・第3学年のSS科目

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

表1 SS科目取組の概要

観 点	興味・関心		姿勢・態度		知識・技能		能 力				内 容	
	未知や科学（人文・社会・自然）への興味	学習成果の応用への興味	自分から粘り強く取り組む姿勢（自主性）	仲間と協力して取り組む姿勢（協働性）	真理を探究する姿勢（探究心）	記述力・説明構成力・分析力	実験スキル・データ処理・情報収集	問題を発見したり解決する能力（思考力）	事実を把握し正確に判断する能力（判断力）	発表し伝える能力・対話力（表現力）		創造性・国際性などの開かれた能力
SS現代文	○				△	○				○		科学に関する評論を読み、論述問題に取り組み、添削指導を受けることで、論理的な文章の書き方を学ぶ機会を設ける。他者との意見交換で視野を広げ、意見を伝達する力や表現する力を育てる。書籍を利用した調べ学習により、興味関心を高める。
SS世界史A	○			○							◎	世界の歴史における様々な科学的発見を生徒自身が選び、発見の過程を丁寧に調べたり実践したりすることで科学への興味を高める。また、グループで資料を作成することで仲間と協力し取り組む姿勢を培うとともに、発表し伝える表現力を養う。
SS数学Ⅱαβ	○						○	○	○			数学Ⅱ,Bにおいて、計算力や基礎基本の習得に加え、発展的な内容（対数目盛グラフ・面積の様々な解法・日常との関連や数学史的話題）を付け加える。幅広い教材を学ぶことで、数学への興味関心を育成する。数理的思考力を高め、判断力を育成するとともに、アクティブラーニングを取り入れることにより言語活動の充実を図る。
SS数学Ⅱγδ					○		○	○		○		数学Ⅱ,B,Ⅲにおいて、計算力や基礎基本の習得に加え、発展的な内容（複素数と方程式と複素数平面の関連・対数目盛グラフ・面積の様々な解法・様々な極限）を付け加える。より深い内容の教材を学ぶことで、探究心を育成する。数理的思考力を高め、判断力を育成するとともに、アクティブラーニングを取り入れることにより言語活動の充実を図る。
SS理科Ⅱ SS理科Ⅲ	○						◎	○		◎		基礎を充実させつつも発展的な内容まで幅広く扱い、学習内容と実生活との接続を意識させた授業を展開する。また、SS課題研究やSS情報を意識した探究活動を通して、仮説、実験技術の向上、データ集約と分析、まとめと発表までの一連の流れを体得させるとともに協調性、表現力を養う。実験・観察により科学への興味・関心をさらに高め、アクティブラーニングやディスカッションを取り入れることで、文理のバランスが取れた思考と、それを正しく相手に伝える能力を育成する。
SS総合理化 SS応用化学		○								◎		生徒同士の主体的な議論を授業の中で導入させて、生徒の説明能力および分析力を養う授業を展開する。また、物質の構造、性質、変化について実際に社会の中で活用されている場面も踏まえながら、それらの結びつきについて生徒に考えさせることによって、体系的かつ包含的に化学の基礎概念を理解させる。また、理論分野をはじめとして、すべての分野における生徒実験を実施することによって、課題研究が必要とされる生徒の化学的な物質観を養う。
SS物理 SS応用物理		○			◎	◎			○			観察及び分析が必要な生徒実験を通じて、実際に起きている現象を把握し本質を見出す力を身に付ける。ディスカッションなどの複数生徒間で行うアクティブラーニングを実施することで、記述力を含めた論理を扱う力を身に付ける。
SS生物 SS応用生物		○		○			◎	◎				予習や思考学習を必要とするプリント教材を開発することにより家庭学習を充実させ、授業時間ではディスカッションや発表などのアクティブラーニングを展開する（反転授業）。また、バイオテクノロジーや環境問題など身近な話題をテーマにして興味・関心を高めるとともに、協働して取り組む観察・実験を実施したり、目に見えない生化学反応についてはデジタル教材を活用したりすることで、生徒の論理的思考力や表現力を養成する。
SS英語Ⅱ	○			◎		○				◎		基本的な英語の語彙を習得したうえで、英語で自らの考えを論理的に説明する、また課題を解決する方法を考えて、英語で論理的に記述する力を伸ばす。ペアワークやグループ活動により、協力して課題解決に当たらせる。考えた説明や方法を皆の前で発表する、プレゼンテーション技術を身に付ける。
SS情報Ⅱ		◎					◎	○		○		課題研究をはじめとした問題解決における情報の整理・分析、解決案の検討・評価を行うために必要な表計算ソフトに関するより高度な知識と技能を身に付ける。特に、データのまとめ方・分析方法について学ぶことで、図（グラフを含む）や表を用いてデータを視覚的に表現し、情報を分かりやすく示す力を育成する。また、課題研究の内容をまとめ、効果的なスライド資料を作り、説得力のあるプレゼンテーションを行うための知識や技能と表現力を身に付ける。パフォーマンス課題を通して、習った知識と技能を応用・統合しながら実践的な問題解決を行うことで、基礎基本の定着を図り、応用力を養う。

◎=期待以上
○=効果通り
△=期待以下

3-3 企業・大学・研究所・豊田市との連携

3-3-1 企業との連携

1 仮説

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

2 評価

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

3 研究内容・方法・検証

(1) トヨタ自動車との連携

ア TESフェスティバル2018・アイデアオリンピックへの参加

(ア) 実施内容

TESフェスティバルはトヨタ技術会が主催するモビリティの魅力やものづくりの楽しさを体験することを目的としたイベントである。このTESフェスティバルにて行われる様々な企画の一つにアイデアオリンピックがある。アイデアオリンピックでは、トヨタ自動車のエンジニアで構成された7チームがアイデア溢れるユニークな乗りものを製作し、ステージ上で披露することでアイデアや完成度を競う企画である。「ものづくりのための人材育成の輪の拡大」、「人材交流による新たな発想を喚起」することを目的として、今年度はこの企画に大学生・高校生が参画することとなった。豊田西高校からは10名（5名×2チーム）の生徒が参加し、それぞれがトヨタ自動車堤工場車体部、Z-フロンティア部のエンジニアとチームを結成し、協働して乗り物のアイデア出し、設計・製作に携わりステージでの発表を行った。また、アイデアオリンピック当日には審査委員の一員として本校校長が参加した。表1に本プログラムの年間計画を示す。活動は課題研究授業時、授業後、休日の時間を利用し、実施した。

表1 年間計画

時期	内容・時間数	場所	活動の様子
5月 6月	ワーク ショップ	トヨタ自動車会議室 豊田西高校教室	トヨタ自動車エンジニアからアイデアオリンピックの説明を受けた。 チーム毎でアイデアを出し合い「未来社会」「役立つ・楽しい乗り物」がどのようなものなのかを決定した。《図1》 アイデアにもとづき乗り物をデザインし、設計した。
7月	試乗会	トヨタ自動車 堤工場	堤工場チームが過去に製作しアイデアオリンピックに出展した乗り物の実車を見学し試乗した。《図2》
9月	製作作業	トヨタ自動車堤工場 豊田西高校教室 ものづくり創造拠点 SENTAN	・ボディワーク（堤工場連携チーム） 発泡スチロールブロックを加工することでボディ製作に必要な型の製作をした。はじめに、トヨタ自動車堤工場にてエンジニアから発泡スチロール加工の基本的な手ほどきを受け、学校の教室にて製作作業を行った。《図3》 ・コントローラの製作とプログラミング実習（Z-フロンティア連携チーム） 乗り物を操作するためのコントローラのデザインし製作した。また、エンジニアからコンピュータプログラミングの方法を習い、コントローラの制御用プログラムを作成した。
10月	ステージ発表に向けての準備	ものづくり創造拠点 SENTAN 豊田西高校	ステージでの発表演出の検討と打合せ。演出用動画の打ち合せ。演出用映像素材の撮影と作成。チームウェア、ステージ衣装のデザイン作成。
11月	アイデアオリンピック	スカイホール豊田 特設ステージ	午前：ステージ発表 《図4、5、6》 午後：試乗会
11月	工場見学	トヨタ自動車 広瀬工場	トヨタ自動車のパートナーロボット開発現場を見学した。パーソナルモビリティWingletへの体験搭乗を行った。パートナーロボット開発エンジニアと対談した。



図 1 エンジニアとのワークショップ

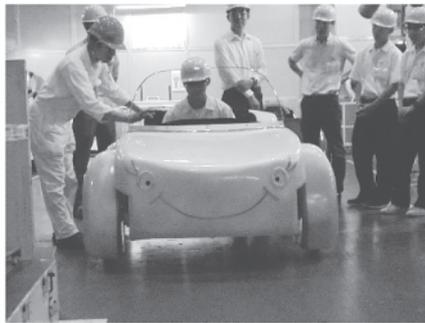


図 2 試乗会



図 3 ボディワーク



図 4 製作した乗り物 (Bマシン)



図 5 製作した乗り物 (Aマシン)



図 6 ステージ発表の様子

(イ) 生徒の様子・変容

エンジニアとのワークショップでは、当初生徒たちは緊張した様子であったが、エンジニアとの交流が深まっていくにつれ積極的に意見交換ができるようになった。試乗会では実際に運転することで、乗り物に求められる操作性・安全性・機能、運転する楽しみや喜びなどの様々な要素について理解を深めることができた。ボディワークでは、生徒一人ひとりが主体的に行動し、リーダーシップを発揮し、協力して作業を進めることができた。今回の経験から、自動車開発の方法や機械工学や生産技術に触れるといったような学校では学習することのできない体験や学びを得ることができた。参加した生徒からは「この世にない新しいものを創り出す楽しさを実感した。」「工学分野、工学系大学への興味・関心をもつようになった」という感想が得られた。

(2) トヨタ自動車との連携

ア 女性技術者講演会

(ア) 実施内容

実施日時：平成 30 年 7 月 10 日(火) 6・7 限

実施会場：豊田市民文化会館小ホール

参加者：第 1 学年生徒・教員(380 名)

講師：トヨタ自動車グループ女性技術者 3 名

今年度は豊田中央研究所、豊田自動織機、トヨタ自動車の 3 社からそれぞれ女性技術者を招き講演会と代表生徒 3 名とのパネルディスカッションを行った。さらに希望する生徒を対象に女性技術者との個別懇談会も実施した。講演では、講師が技術者になるまでの経緯、社会人としてのキャリアや業務内容などの説明を聞いた後、大学時代の研究や企業でのものづくりに関する質疑応答を行った。生徒たちは、最先端の科学技術に触れ、技術者との交流を深めた。

(イ) 生徒の様子・変容

今年度は課題研究への動機付けを重視し、研究職の女性技術者を招へいた。講演会の目的・意図を事前に説明したうえで事業を実施した結果、生徒たちの満足度は極めて高く(93.8%)、高校での課題研究や大学での研究の参考になると回答した生徒が 95%に達した。また、男女を問わず、女性が技術者として社会で働くことの意義を理解することができた生徒がほとんど(男子:94.7%、女子:98.8%)であった。生徒の変容では、研究を意識した構成にした結果、「学術成果の応用への興味」の伸びが顕著であった(事前 74.6%→事後 90.7%)。また、講演会前はそれほど高くなかった「発表し伝える能力・対話力」の伸張(54.2%→78.8%)、「創造性・国際性」の伸張(51.7%→78.2%)が大きかったことは特筆に値し、当初の目的を達成することができた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

トヨタ自動車のエンジニアと協働して実施する課題研究では、エンジニアとやりとりをしながら進めて行くことで企業が蓄積している技術力やノウハウを直接生徒に伝えることができる。将来的にイノベーションの創出を担う科学者・技術者の育成のために非常に効果的である。さらに教員にとっても、科学技術に関する多くのことを学ぶことができ、今後課題研究のテーマに工学系のテーマを増やし、バリエーション豊かで多様なものにするに繋がる。単年度のみの実施ではなく、継続的に取り組んでいきたい。

3-3-2 大学との連携

1 仮説

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

2 評価

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

3 研究内容・方法・検証

(1) 東京大学訪問研修（ナノテクノロジー）

ア 実施内容・結果

8月28日（火）に、東大訪問研修を行った。1・2年生の希望者が東京大学駒場キャンパスへ行き、キャンパスを見学しながら東大の先生や学生の話聞く夏の恒例行事である。毎年好評で、9回目となる今年は、35名の生徒が参加した。東京大学所属の学生団体「Fair Wind」の協力を得て、キャンパス見学やパネルディスカッションを通じて学生との交流を深めた。

研究室は、生産技術研究所 機械・生体系部門の土屋健介教授の研究室を訪問した。「ナノ・マイクロのものづくり」をテーマに、微細形状を創成する加工技術、被加工物を顕微鏡下で扱う微細組み立て技術、それらを利用した医療デバイスの3領域の研究について実習を通じて学習を深めた。

イ 生徒の様子・変容

土屋研究室では「小さな世界」に照準を合わせ、微細加工技術や微細組立技術の研究を行っている。はじめに土屋先生からレクチャーをしていただき、その後実験室へ行き実際に機材を操作させていただいた。興味をもった生徒も多く、中にはこの研究室見学をきっかけとして東大を目指すと言った参加者もいた。

目には見えない微細な物の加工が生徒たちの印象に強く残っている。ナノ・マイクロスケールの家や五重塔を見せていただいたが、ほとんど見えなかったことに生徒は驚いた様子だった。実際、アンケートでも満足度は非常に高く、未知や科学への興味や学習成果の応用への興味が最も向上しており、さらに学びたいと感じる生徒が多かった。微小な世界を解明することで、工学的な分野ではあるが遺伝子操作などの医学にも大きく貢献できるという発想が生徒たちの新たな発見としてあり、大学や学部選択に大きく影響を与える機会となった。生徒たちは研究者や学生との交流を通じて、科学とは何か、研究とは何かを実感し学習意欲の向上に繋がった。



図1 東京大学キャンパス見学



図2 土屋先生の講義を受講



図3 実験機材に触れる

(2) 豊田工業大学高大連携研修（科学英語） … 3-4と関連

ア 実施内容・結果

神谷格教授を講師として、イギリス海外研修に参加する生徒対象に本校で実施した。内容の指導は本校のSS事業部の教諭、英語の指導には本校の英語科教諭が担当し、事前準備を綿密に行った。直接研修を受講する2、3週間前に、生徒が作成した英語の発表原稿やスライドを講師に送付した。研修当日はパワーポイントを用いた英語によるプレゼンテーション練習を通して、研究発表に必要な英語表現を中心に内容の濃い研修を実施することができた。神谷教授からの指導だけでなく、生徒同士で発表による評価をし合うことで、お互いの発表内容を高めることができた。

本年度は、SS事業部と英語科で春から打ち合わせをし、指導日程を調整し、役割分担を明確にすることで準備日程に余裕を持たせた。そのことにより、昨年度よりも事前指導段階における原稿とスライドの質が向上した。

イ 生徒の様子・変容

発表練習では緊張した様子の生徒がほとんどであったが、講師の指導を理解しようと耳を傾けメモを取り、生徒同士の議論も活発だった。イギリスにおける発表までしっかり頑張っていくという雰囲気が感じられた。

(3) その他の連携

ア 実施内容・結果

今年度から本格的に課題研究においてT A（本校卒業生）の活用を行っている。通常の課題研究の活動中や、発表会に来校・助言をしてもらっている。特に第2学年中間発表会（1、2年生合同発表会）では10名の卒業生T Aから、3年生に向けて継続して行う研究内容について、改善点や変更点を助言していただいた。

また、9月のSSH成果発表会では、発表ブースを設け名古屋大学や日赤豊田看護大学に通う本校卒業生に発表してもらうなど、卒業生を活用した取組を積極的に取り入れている。

イ 生徒の様子・変容

年齢が近く、また現在積極的に研究活動を実施している大学生のT Aによる助言は、生徒にとって効果的である。また、9月のSSH成果発表会における卒業生の成果発表は、在校生にとって背伸びした発表内容であり、良い刺激になっている。

3-3-3 研究機関との連携

1 仮説

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

2 評価

核融合発電という最先端の技術を目で見て、研究者たちと交流をするといった体験的な研修により生徒たちの様々な能力・資質を向上させることに繋がった。また、実験実習では理科の学習を先取りすることができ、発展的な実験に取り組むことができた。これらの経験を通して、まだこの世の中に存在しない技術を創造することへの興味や関心を高めることができた。

3 研究内容・方法・検証

(1) 核融合科学研究所

ア 実施内容・結果

岐阜県土岐市の核融合科学研究所へ訪問研修に行った。生徒たちは講師の先生から核融合の原理や核融合発電の研究背景・目的・現在までの成果について講義を受けた。その後、研究所内の様々な実験棟を見学し、核融合科学に関連する実験設備や装置の説明を受けた。午後にはグループに分かれて所員の方々の指導の下で実験実習に取り組んだ。実習の一つの酸化物超伝導体の電気抵抗測定では、液体窒素を用いて超伝導体を冷却し、超伝導体に加える電圧と、流れる電流の値を測定することから電気抵抗値を求めた。最後に研究者・技術者の方に職業観の育成も含めた質疑応答を行った。

イ 生徒の様子・変容

酸化物超伝導体の電気抵抗測定では、複数班に分かれ温度計や超伝導体の取付け方法を変えて実験した。セットアップの違いにより各班の測定結果が異なり、その事実を題材として考察し、グループでディスカッションすることができた。実験を体験するだけでなく、実験から得られた結果をもとに思考することで理解を深めることができた。高等学校物理で学習する内容に先行した実習であったが、生徒たちは興味・関心や目的意識をもって活動に取り組んでいた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

研究所訪問研修をより効果的なものとするためには、訪問する前の段階で生徒の意欲や目的意識を向上させることが必要であると考えられる。そのためには、本研修に参加することで体験できる実験・実習の内容や学習することができる科学技術についての詳細を示すことや、研修により伸長が期待できる生徒の資質・能力を示すことが必要である。また、研修の経験が課題研究テーマの設定や実験に繋がるようにしたい。

3-3-4 豊西総合大学

1 豊西総合大学とは

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

2 仮説

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

3 研究内容・方法・検証

- (事前学習) 講師から示されたキーワードを講義3週間前に生徒に提示し、調べ学習を行わせた後、調べた内容を持ち寄ってディスカッションを行う。ここで疑問点を整理し、講義を受ける目的を明確にしておく。また、疑問点をまとめた用紙を担当者が各講師に送付する。
- (講義本番) 文学系と教育系が2講座ずつ、工学系講座が4講座、理学系が2講座のほか、法学、経済学、経営学、医学、創薬科学、情報学が1講座ずつの計16講座で実施した。
- (事後学習) 各クラスで6人程度の班を編成してグループ討議を行い、その内容をフリップにまとめて紙芝居形式でプレゼンテーションを行った。フリップにまとめる内容は、「講義を受けて探究したいと感じたこと」や「大学での学びに向け、今後取り組んでいきたいことや意気込み」などである。

アンケートを実施したところ、「大学の講義に対して興味・関心がわいたか」という問いに対して、「強くわいた」「ややわいた」と答えた生徒の割合は、2年生では89.5%、3年生では96.0%に達し、未知の内容に対する興味・関心を引き出すことができたと考えられる。また、自由記述では「3年生がグループを引っ張っていて頼もしかった」という2年生の感想が多く見られ、学年を問わず協働して学習したことがわかる。加えて、事前学習で出た疑問点をまとめた用紙を講師に送付したところ、「内容が詳しく調べられている」「鋭い質問もあり、こちらも身が引き締まる思いだ」との声を頂戴した。このことから、事前学習から生徒の探究心を高められたと考えられる。

3-3-5 SSH人生講演会

1 仮説

日本の科学分野の著名な第一人者を講師に迎え、科学分野の研究・発見・実用についての講演を聴くことで、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。

2 実施内容・生徒の様子

湯浅景元 中京大学名誉教授に「スポーツ科学入門 一体に適した運動の方法―」という演題の元で御講演していただいた。講演ではスポーツのパフォーマンス向上のためのメンタル及びフィジカル面での方法についてのお話から、生徒はスポーツを科学的にとらえる方法など多くの学びや気づきを得ることができた。また、最新の筋力トレーニング手法であるアイソメトリックトレーニングに実際に取り組むことで、効率的なトレーニング方法を体験することができた。講演後のアンケート調査では、「今までのスポーツや運動に対する常識がひっくり返りました。」という生徒の感想が多く得られた。



図 1 講演の様子



図 2 講演の様子

3-3-6 豊田市との連携

1 仮説

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

2 評価

研究内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
産・学・公連携自然共生活動	観点④	期待以上	観点⑨⑩	期待通り
段戸裏谷自然環境調査研修	観点①	期待以上	観点⑧⑪	期待通り

3 研究内容・方法・検証

(1) 産・学・公連携自然共生活動 (MORIBITO プロジェクト)

ア 実施内容・結果

実施日：平成30年5月19日(土)、7月16日(月)、9月14日(金)、9月22日(土)、10月25日(金)、平成31年1月27日(日) (4回の野外調査と2回の調査報告ミーティング)

参加者：希望生徒・教員のべ64名

トヨタ自動車貞宝工場の敷地内にある調整池の整備事業を、産(トヨタグループ)、学(愛知教育大学、愛知学泉大学)、公(豊田市矢作川研究所)と連携して行っている。人工的な調整池を周辺の生物多様性を高めるためのビオトープへ改変することが目的で、今年はまず、様々な動植物種の観察調査を実施して「指標種」を選定することを目的とした。また、各ステークホルダーが集合し、野外調査の結果報告と調整池の整備方針を検討するミーティングを実施している。

イ 生徒の様子・変容

生徒は水生生物や鳥類、植物調査を実践することで直接自然環境と触れあい、生物多様性の重要性を理解することができた。さらに、整備事業というものは継続的に効果を検証し、市民が一体となって観察・調査する必要性があることを学んだ。

(2) 豊田市連携森林野外調査～段戸裏谷に残るブナ原生林の観察とバイオーム～

ア 実施内容・結果

実施日：平成30年8月9日(木)

参加者：希望生徒・教員15名

愛知県内で最大級の規模である段戸裏谷原生林にて、生徒は森林観察と環境調査の基礎を学習した。

イ 生徒の様子・変容

段戸裏谷には樹齢200歳クラスのブナ原生林が残されている。生徒は、これまでに足を踏み入れたことの無い奥山にて、さまざまな野生生物と出会う貴重な体験を通じてバイオームの理解を深めることができた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

豊田市との連携は、第Ⅱ期である今年度もさらに深まり、地域の本校への期待も高まっている。SSHを通じて本校を目指す中学生も増えてきており、本校SSHの成果発信も含めて豊田市との連携は大きな効果をあげている。第Ⅱ期では豊田市との連携と支援を通じて地域社会の諸問題の解決を目指す課題研究を増やし、本校SSHと課題研究の深まりが、地域の活性化に繋がるよう今後も成果発信に努めていきたい。



図1 トヨタ自動車連携 環境調査の様子



図2 段戸裏谷自然環境調査

3-4 SSHイギリス海外研修

1 仮説

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

2 研究方法及び内容

(1) 今年度の年間計画

時期	内 容	関 連
1 学期	(4月)前年度代表生徒による校内報告会	SSH生徒研究発表会 SSH成果発表会 
夏季休業中	(7月)SSHイギリス海外研修派遣生徒選考 ※1	
2 学期	(9月)SSH成果発表会で前年度代表生徒が英語発表 (10月)前年度代表生徒との懇談会 ※2 (10月以降)校内での事前指導(テーマ別研究、英語発表) ※3	
3 学期	(1月)校内での事前指導(英語発表、イギリス・科学技術関連) 豊田工業大学高大連携研修(科学英語:神谷 格 教授) ※4 (2月)校内壮行会、英語研究発表最終リハーサル (3月)SSHイギリス海外研修	豊田市長表敬訪問(事前・事後) ※5

※1 SSHイギリス海外研修派遣生徒選考

- ・実施日時 平成30年7月27日(金)14時00分から15時30分まで
- ・参加生徒 合計17名
- ・実施内容 英語面接試験を行った。その結果と書類審査から総合的に代表生徒を選考した。

※2 前年度代表生徒との懇談会

- ・実施日時 平成30年9月20日(木)16時から17時30分まで
- ・参加生徒 合計20名
- ・実施内容 前年度と本年度の代表生徒が懇談を行い、海外研修や英語研究発表の心構えやレプトン校生徒との教育交流など、海外研修の充実に必要な情報を共有した。

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

- ・実施日時 平成30年10月から平成31年2月まで
- ・参加生徒 10名(SSHIイギリス海外研修派遣生徒)
- ・実施内容 代表生徒が設定した「テーマ別研究」と「SSH事業の成果」を英語でのプレゼンテーションにまとめ、その準備と作成及び発表練習を本校理科・英語科教員によって行った。また、イギリスの歴史と文化、ロンドンの3博物館で学習する科学技術の進歩に関する研修を行った。

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

※5 豊田市長表敬訪問

- ・実施日時 平成31年2月18日(月)16時30分から(出発挨拶)
平成31年3月25日(月)16時00分から(帰国報告)
- ・参加者 (本校)代表生徒10名・校長・引率教員2名・生徒保護者
(豊田市役所)太田 稔彦 豊田市長・豊田市議会議員・国際まちづくり推進課・豊田市役所勤務(本校OB)
- ・実施内容 豊田市の市長や議長と対談し、レプトン校で行う英語研究発表を披露(事前)、研修報告(事後)を行った。

(2) SSHイギリス海外研修

- ア 実施日時 平成31年3月10日(日)~18日(月)7泊9日
- イ 参加生徒 10名 引率教員2名
- ウ 実施場所 ダービーシャー … レプトン校、TMUK: Toyota Motor manufacturing UK
ロンドン ……自然史博物館、Science Museum、大英博物館
- エ 実施内容 「友好教育交流提携」を結んだレプトン校で授業参加や合同実験研修及び合同研究発表会を行い、両校の生徒が自然科学に関するディスカッションを通して交流を深めた。トヨタ自動車の協力を得て、現地生産拠点であるTMUKにおいて海外でのクルマづくりや環境への取組を学習し、イギリスで活躍する日本人技術者との懇談会を実施した。ロンドンにてイギリスを代表する三つの博物館を訪れ、科学技術の発展について考察を深める研修を行った。

3 実施の効果とその評価

SSH海外研修の目的は「友好教育交流提携」を結んだレプトン校（イギリス・ダービー）の高校生及びTMUK（トヨタ自動車イギリス生産拠点）の技術者との交流から国際性を向上させることである。そのため、豊田市・トヨタ自動車・豊田工業大学 他より支援を受けて、研修を行ってきた。これまで、のべ40名の代表生徒がイギリス海外研修に参加して、事前学習、英語研究発表と現地高校生との英語ディスカッションによって国際性を磨いてきた。校内の指導体制も完成し、理科と英語科の教員がペアとなって研究活動と英語発表の指導にあたった。科学英語に関しても豊田工業大学 神谷 格 教授より指導を仰ぎ、英語発表のレベルアップに一定の評価を受けている。

レプトン校との連携もほぼ完成しており、合同実験研修（物理・化学・生物・地学）を実施している。実験研修と英語研究発表の動画は、Webページで公開するとともに、DVD化して地域の中学・高校に配布している。それにより海外研修の成果を地域と共有することができ、高い評価を得ている。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

海外研修の成果の普及に向けた取組として全校集会や発表会等でプレゼンテーションによる報告会を行い、一定の効果がみられたが十分とはいえない。国際性の向上に先進的な取組を行うSSH先進校の事例によれば、海外連携校の生徒が本校を訪問する、あるいはより多くの生徒が海外研修に参加することが成果の普及に効果的であることが分かっている。それを受けてレプトン校に「代表生徒派遣を促す校長親書」を届け、日本研修プランの提案を行った。また、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できるしくみ」の開発を目指す。

<参考資料> SSHイギリス海外研修 生徒発表テーマ

代表生徒の研究発表テーマ：1年生 男子1名・女子5名、2年生 男子1名・女子3名

番号	発表テーマ	場所	形式
1	豊田市と豊田西高校紹介 Introduction of Toyota City and Our School Life	レプトン	口頭
2	イノシシによる獣害 in 豊田 Wild Boars Damage our crops in Toyota City		
3	スペースデブリ Space Debris		
4	トヨタ自動車連携「ものづくり課題研究」 Participating in Idea Olympic "Make Futuristic useful vehicle"	TMUK	口頭



合同化学実験（レプトン校）



合同研究発表（レプトン校）



技術者とのディスカッション(TMUK)

3-5 SS科学部の活動・各種コンテスト

3-5-1 SS科学部の活動

1 仮説

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

2 評価

SSH第Ⅱ期目になり、校内の研究体制が大きく広がりを見せた。SS科学部員の研究から課題研究へテーマが引き継がれ研究を行い合同で発表を行うなど、SS科学部の枠にとらわれない活動が行われるようになった。また、企業や地域市町村との連携も行うようになってきており、より高度で専門性の高い研究が行える環境ができてきている。そのため、各種学会での発表や大学での研究大会などにも積極的に参加できるようになってきた。

3 研究内容・方法・検証

- (1) SSH全国大会（8月8日・9日 神戸国際展示場 主催：文部科学省 JST）

「矢作川河畔で発見した埋没樹木の炭素 14 年代とその意義」

井波淳平 伊坂竜英 平子綾音 上田彩花

外来生物の定点調査において発見した埋没樹木を名古屋大学との連携事業（年代測定）を使って研究した内容で発表した。矢作川河畔では縄文時代に形成された樹木群の産出が報告されているが、今回の研究によると樹木は江戸時代のものであった。しかし、この時代の樹木が現在になり露出した要因を考えると矢作川の水位の低下が挙げられるなど今後継続研究の材料を示す内容での発表だった。



図1 研究の様子

この研究内容は、SS科学部員と本校生徒の共同研究として発表を行っており、これまでになかった新しい展開で発展していく研究を行うことができた。また、この研究には、地域連携、大学連携なども含まれており、これまでに培ったネットワークが融合して研究活動を行うことができた。

- (2) TESフェスティバル2018

（11月11日 スカイホール豊田 主催：トヨタ技術会TESフェスティバル実行委員会）

アイデアバトル部門へ参加 藤戸祐成 三島守道 櫻井七彩 野寄聖直 山根楓

車模型の緩衝構造アイデアを競うコンテストであり、本校生徒以外の出場者は、企業から出場している。このコンテストにおいて、レギュレーションに従いものづくりを行い、その難しさと楽しさを実感することができた。結果は5チーム中4位だったが、企業中心のチームの中で健闘した。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

今年度、SS科学部は新しい広がりを見せた。SS科学部員だけで研究を行うのではなく、他の部活動生徒と共同して研究を行い、発表準備を行った。そこで問題になるのは時間と場所の調整である。各々が別々の時間帯で動くため、日程の調整や指導体制の構築が必要になった。また、地元企業とコンテストで競い合ったが、企業とのレベルの差は歴然であり、研究体制だけでなく機材やシミュレーションのできる環境の充実が必要である。

3-5-2 SSclubの指導体制

1 SSclubとは

SSH関連の活動が充実するためには、プログラムに多くの生徒が参加することが必要不可欠である。しかし、部活動との両立が難しく、参加生徒がSS科学部や活動が少ない部活動に限られているのが現状であった。そこで、今年度新たに、部活動に準じたSSclubを創設し、SS科学部員及び各種SSプログラムに参加する生徒を入会させ、活動の充実を図った。

S Sclub 制度の特長は以下の通りである。

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

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

2 仮説

S Sclub 制度の導入により、各種プログラムへの参加人数が増加するとともに、1, 2年生の運動部所属生徒の参加が促進され、本校のS S H活動が充実する。

3 評価

S Sclub 制度の導入により、各種プログラムへの参加人数、とりわけ運動部員の参加人数が増加し、より多くの生徒が主体的にS S事業に関わることができるようになった。

4 研究内容・方法・検証

ア 実施内容・結果

各種コンテスト等の指導や引率は、授業後や土日など、教員の勤務時間外に行われることが多い。昨年度までは、担当教員が手弁当で生徒の指導に当たっていた。今年度からS Sclub 制度を導入し、時間外の指導に対して部活動指導と同等の報酬を出すことが可能になった。

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

イ 生徒の参加状況

各種科学オリンピックへの参加生徒数は、3-5-3に示す通り、概ね増加した。

科学の甲子園は定員が12名と決まっているため、昨年度の6名を除けば、参加者数は毎年12名と変化しない。しかし、運動部所属生徒に限って見てみると、H26年が2名、H27年が2名、H28年が5名、H29年が2名であったのに対して、今年度は7名と大幅に増加した。

トヨタ自動車との連携課題研究(第2学年)への参加生徒10名についても、運動部が4名、吹奏楽部が2名と、部活動との両立を果たす生徒が多く見られた。

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

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

現在、時間外の指導に対して報酬を出す対象が、S S科学部顧問に限られている。したがって、今年度は、無報酬で指導する教員が一部存在した。今後、対象を指導する教員全員に拡大し、全校体制で各種コンテスト等に参加する生徒の指導ができるように改善していきたい。

3-5-3 各種コンテスト・科学の甲子園

1 仮説

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

2 評価

生物学オリンピックは2名の生徒が上位3%に入り、化学グランプリでは参加者全員が上位40%に入った。今年度は全国大会に出場できる生徒を出場させることができなかったが、年々少しずつではあるが参加生徒の全体的な結果は向上している。また、数学オリンピックについては、多くの生徒が学習会に参加するなど、意識の高い生徒が育っている。

一方、物理チャレンジについては、エントリー時に実験課題レポートの提出が求められるため、他のコンテストに比べてハードルが高く、参加生徒がいなかった。現在研究開発を行っている課題研究の充実によって、物理チャレン

ジへの参加者が増えるものと期待する。

科学の甲子園では、残念ながらトライアルステージ（県一次予選）を突破することはできなかったが、それまでの準備の過程を通して、物理チャレンジや化学オリンピック等に出場してみたいという、次なる目標ができた生徒も多く見られた。

3 研究内容・方法・検証

(1) 化学グランプリ・生物学オリンピック

ア 実施内容・結果

学習会を4回実施して臨んだ。化学グランプリでは参加者全員が上位40%に入ることができた。生物オリンピックでは参加生徒の中で2名が上位3%以内に入ることができた。

(ア) 化学グランプリ 7月16日(月) 11名参加 (参考 H29 11名、H27 6名、H27 15名)

(イ) 生物学オリンピック 7月15日(日) 4名参加 (参考 H29 6名、H27 11名、H27 7名)

イ 生徒の様子・変容

事後の生徒アンケートの結果から、参加した生徒全員が科学的な興味・関心を高めることができ、思考を深めることができたと答えていた。また、参加した多くの生徒がそれぞれ興味・関心の高い科学分野の研究者になることを希望していることがわかった。

(2) 科学の甲子園

ア 実施内容・結果

前年度の3学期から、理数的素養が高い1年生の中から意欲のある生徒を募集して、長期休暇や授業後などに学習会を計画的・定期的に行った。学習会では、専門科目の教員による生徒への指導や生徒への学習教材の提供を行うとともに、化学グランプリや生物学オリンピックに向けた学習会と共催することで、学習環境を整備した。校内選考会を経て、すべて2年生のみで構成されたチームであいち科学の甲子園に出場した。

イ 生徒の様子・変容

科学の甲子園に参加したことで、未知や科学への興味、学習成果の応用への興味、真理を探究する姿勢が伸長したという感想が多く見られた。また、実技試験においても、役割分担を行いながら協働して取り組む様子が見えた。

参加した生徒にアンケートをとった結果、3年次に物理チャレンジや化学グランプリ等の各種コンテストに出場したいという意欲を持つ生徒が多く見られ、生徒の意欲の向上に役立ったと考えられる。

3-5-4 SS委員

1 仮説

すべてのHRにSS委員を配置し、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、他の生徒がSSH事業をより身近なものに感じることができる。また、SS委員が積極的にSSH事業に参加することで、他の生徒のSSH事業に対する主体性を向上させることができる。

2 評価

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

3 研究内容・方法・検証

- (1) SSHだよりを作成し、校外外で実施されるSSH事業の取組・活動内容や最新の科学に関する話題を発信する。一年間で、全5回発行する。
- (2) SSH事業に積極的に参加、取材をする。成果を持ち帰り全校生徒に発信することで、成果を全校で共有する。
- (3) SSH成果発表会にて司会やマイク係、会場設置係等を担当し、発表会全体の運営に携わる。
- (4) SS委員が、SSclub活動の科学の甲子園や、科学オリンピックなどに積極的に挑戦するものが増える。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向

SSH事業をより発展、活性化させていくためには、全校生徒が主体的に事業に参加しようとする雰囲気や仕組みづくりが大切である。本年度はSS委員の活動を通じて、SSH事業の取組・活動内容の発信を十分に行うことができたが、SS委員が中心となり全校へと事業参加を促進していく体制にはまだ改善の余地がある。今後は、SS委員が課題研究において中核的存在となり、さらなる課題研究の充実を目指していきたい。

第4章 実施の効果とその評価

1 課題研究

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

カリキュラムや授業内容を大幅に改善し、仮説の検証に向けて動き始めている。カリキュラムとしては、3年間を見通した計画を立てた。5単位の課題研究の授業を現在の1年生から年次進行で行うとともに、次年度から3年生の成果発表会を8月に前倒しして行うように変更した。また、授業内容についても、継続性を重視し、3年生の成果発表会を見据えた指導計画を作成した。

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

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

表1 平成30年度課題研究変容結果

観 点 科 目	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能 力			
	未知や科学への興味	学習成果の応用への興味	(自分から粘り強く取り組む姿勢)	(仲間と協力して取り組む姿勢)	(真理を探究する姿勢)	記述力・説明構成力・分析力	実験スキル・データ処理・情報収集	問題（思考力）を発見したり解決する能力	事実を把握し正確に判断する能力（判断力）	(発表し伝える能力・対話力)	創造性・国際性などの開かれ
SS課題研究Ⅰ(1年)	○	△		◎	○	○	○	◎		○	
SS課題研究Ⅲ(2年)	○		○	◎	○		○	△	○	○	○
SS課題研究Ⅱ(3年)		○	◎	○	◎	△		○		○	○

◎=期待以上

○=期待通り

△=期待以下

2 企業連携

第Ⅰ期から掲げている企業連携では、トヨタ自動車をはじめとして、食品工業技術センター、樹塚味噌など複数の企業と連携を取ってきた。今年度、新たに次の連携を始め、大きな効果を得ている。

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

二つ目は、トヨタ技術会と連携した、「ものづくり課題研究」である。2年次の「SS課題研究Ⅲ」の時間を用いて、トヨタ自動車の有志社員と生徒が協働して、「未来に役立つ楽しい乗りもの」作りを行った。生徒にとって、観察・実験は多く経験してきているが、普通科高校に在籍している以上、工業的なものづくりの経験に乏しい。そのため、生徒はトヨタ自動車の社員から手ほどきを受けて、型作りやプログラミングの学習を行った。生徒にとっては初めてのことで、より具体的にものづくりや工学に対する興味をもつことができ、キャリア教育にも繋がる結果となった。初年度の試みで、課題点も多く見られたが、今後より良い内容にしていきたい。



図 1 Moribitoプロジェクト集合写真



図 2 環境調査の様子



図 3 ボディ製作の様子



図 4 アイデアオリンピック表彰式

3 生徒・教員及び保護者の変容

(1) 生徒の変容

9月に実施された課題研究成果発表会における、各学年の生徒の感想を表6に挙げる。課題研究を本格的に行う前の1年生にとっては、3年生の頑張りを肌で感じ、今後の取り組み方について考える契機となるとともに、文型課題研究に対する理解を深めることにも繋がった。課題研究を行っている最中の2年生にとっては、自分のこととして捉える意識が芽生えてきており、自らの頑張りを正しく評価してほしいという承認欲求を持つ生徒もいることは興味深い結果である。課題研究を終えた3年生にとっては、将来に向けて前向きな意見がある一方で、他の研究に対する批判的な目も養われていることがうかがえる。このことから、3年間を通して課題研究を行っていくことが重要だと考えられる。

表 2 平成30年度SSH成果発表会生徒意見

[1年生]

- ・今後の自分たちの課題研究の参考になった。
- ・理型が主体だと思っていたが、文型でも深く研究していた。
- ・3年間の頑張りが見えて、すごく感激した。先輩方のように実りある研究ができるように努力したい。
- ・3年生になって自分がやるのかと思うと、もっと周りに目を向けて、課題を見つけないといけないと思った。
- ・疑問に思ったことを質問しようとしたけどできなかったのでも来年はしたい。

[2年生]

- ・様々なテーマがあって面白かった。課題研究の手本にしたい。
- ・難しいものもたくさんあったが、ポスターの書き方やグラフの使い方がよくわかった。
- ・ポスターの配置が分野毎でなくわかりづらかったので、場所を固めるか、一覧に書くと良い。
- ・グループで活動すると誰かに役割をなすりつけて評価だけもらうので不公平。個人の活動にすべき。

[3年生]

- ・外部の方の発言は、普段知ることのできない専門的なものがあったとても面白かった。
- ・せっかく実験についてのアドバイスをもらったから、もう少し深めてみたいと思った。
- ・理型と文型の共同研究も見たい。
- ・文型の研究は、研究ではなくアンケート集計結果でしかない。

(2) 教員の変容

第Ⅱ期の研究の大きな柱は、課題研究の充実である。「課題研究委員会」については、理科や数学科教員のみならず、文型課題研究に対応すべく、国語科・地歴公民科・英語科の教員も加わり、課題研究の授業や発表会等の企画立案及び運営を行っている。その中で、課題研究に関する研修会も行ってきた。

このような取組を通して、教員のSSH事業に対する意識が徐々に変わってきている。課題研究の授業を開始した当初は、指導を理科・数学科教員に丸投げする教員も少なからず見られたが、今年度の授業においては、ほとんどの教員が主体的に指導に関わり、授業の充実、とりわけ文型課題研究の充実に繋がっている。

その一方で、理型クラスに担任または副担任として関わる、文系科目の教員にとっては、理型課題研究を担当せざるを得ず、どのように指導に関わっていくかを模索している教員も多い。今後、ゼミ制など、多くの教員が主体的に指導に関わることができるような方策も必要と考えている。

(3) 保護者の変容

保護者には、高校合格者対象に行っている合格者説明会でSSH事業について説明することを初回とし、授業見学会、人生講演会、SSH成果発表会、PTA懇談会など、保護者が集まる機会ごとに、SSH事業についての説明やその成果報告を行っている。また、学校のWebページも随時更新し、成果を発信している。

保護者の皆様にもSSH事業は好意的に受け止められており、また本校の大きな特色となっているという認識のある保護者も多い。平成30年度のSSH成果発表会に参加した保護者の任意アンケートの自由記述意見が下記(抜粋)である。特に、意見の②にあるように、理科に限らず人文・社会科学分野でも充実した課題研究を行っていることに対する肯定的意見が見られたことは、本校が実施している課題研究の取組が評価されたものと考えている。

表 3 平成30年度SSH成果発表会参加保護者意見

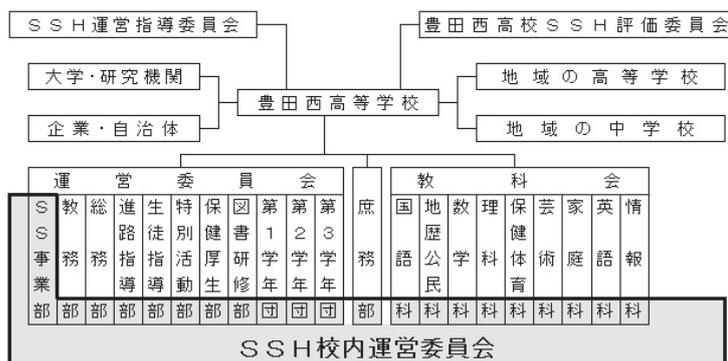
○豊田西高校のSSH事業は第Ⅰ期目5年を終了し、平成30年に第Ⅱ期目(5年間)のSSH事業が採択され、継続的にSSH事業を全校体制で実施しております。保護者の方の率直な御意見が伺えると幸いです。

- ①自分達で課題を見つけ出し、解決法を見出そうとするSSHの活動は生徒にとって非常に有意義。すべての高校のカリキュラムとして国は検討すべき。
- ②SSH事業として発表会をしているようだが、サイエンスという分野に限らず、発表自体がとても充実していたと思う。SSHという言葉に捕らわれずに考える力を伸ばしていけるようにすればよいと思う。
- ③先生方の努力で継続頂いていると思います。
- ④生徒の方々が、それぞれレベルの高い内容、現代社会で注目すべき内容を扱えているという点で、西高の生徒の方々には、SSH事業は欠かせないと感じました。もし、SSH事業がなくなってしまうのは、もったいないです。2期目も採択され、よかったと思います。今期に限らずずっと続けていけるとよいと思います。
- ⑤生徒たちが生き生きと学べる場を整えて下さっていることが理解できてよい一日でした。
- ⑥研究をしていく途中で生じた新たな疑問について、さらに研究して深く追求していくことが大切だと思います。時間が限られているとは思いますが、納得のいくところまで研究させて上げて欲しいです。
- ⑦2期目も続けることができよかったと思っています。日ごろの勉強・部活など、忙しい生活だと思いますので、無理のない環境で実のある時間を過し、将来に繋がっていくといいなと思います。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 SSH校内運営委員会について

本校ではSSH事業の企画・運営及び分析評価するために以下の様な体制を組織している。本委員会は校長、教頭、事務長、総務主任、教務主任、進路主任、生徒主任、SS事業部（10名）及び各分掌、各学年、各教科からのそれぞれ代表者1名で構成する。月に一度会議を行い、SSH事業の推進を全校一体となって進めている。



2 SSH運営指導委員会について

(1) 組織

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

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

(2) 活動計画

- ・平成30年度SSH事業計画の説明
- ・平成30年度に実施したSSH事業の内容と成果の説明

3 平成30年度豊田西高等学校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30年9月25日（火）午後4時10分～午後5時20分 豊田市民文化会館 会議室Bにて

2 出席者（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）

鶴見 泰文（愛知県教育委員会 高等学校教育課 指導主事）

運営指導委員 渡邊 幹男 半田 太郎 久門 尚史 野田 清衛 山本 直彦 武田 太

3 学校側出席者

小瀧 雄一郎（校長） 伊地知 豊（教頭） 榎田 敏宏（教頭） 成田 英宏（SS事業部主任）

伊藤 和正（教務主任） SS事業部員4名

4 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要（第1回まとめ）

（感想）

- ・課題研究のテーマを見て日常の中から非常に面白いと感心した。

第五章
校内におけるSSHの
組織的推進体制

- ・文型の課題研究では幅広い分野で研究しており、興味深かった。
- ・研究する前から結果が分かっている内容も見られた。先行調査が足りていないと感じる。
- ・課題研究のレベルは少しずつ向上している。

(御指導)

①事業全体について

- ・第Ⅱ期SSHは課題研究を軸にしていることがよく分かった。
- ・第Ⅱ期SSHでは、地域の小・中学生をもっと取り込んで行くと良い。
- ・SSHの「スーパー」な部分も前面に出せると良い。

②課題研究について

- ・課題研究では仮説検証のための実験結果と考察が繋がっていないものが多かった。
- ・優れた課題研究をあらかじめ学んでおくスムーズに研究に入っていけるのでは。
- ・様々なセンサーでPCにデータが取り込める課題研究が増えてくると面白い。
- ・文型の研究では統計的なエビデンスの弱いものが多かった気がする。
- ・実験結果と考察の繋がりや結論の根拠が弱い研究が多い。まとめの時間が少ないのでは。
- ・SSH第2期の早い時期に「課題研究テキスト」をつくると大きな成果になる。
- ・豊田市は様々な課題研究ができる優れた地域。文型はフィールドワークをやると良い。
- ・先行調査では文献を多数読ませるような取り組みにしてほしい。
- ・課題研究にとって「課題発見」は大切だが、テーマがふさわしいか、研究に値するか、もう少し教員の指導が入ってもよい。

第2回 豊田西高等学校SSH運営指導委員会・評価委員会

1 日時・場所

平成31年2月13日(水) 午後3時50分～午後5時00分 豊田西高校 会議室にて

2 出席者(敬称略)

横井 裕二 (愛知県教育委員会 高等学校教育課 指導主事)

運営指導委員 渡邊 幹男 半田 太郎 大谷 寛明 天野 明典 山本 直彦 武田 太

3 学校側出席者

小瀧 雄一郎(校長) 伊地知 豊(教頭) 成田 英宏(SS事業部主任) 伊藤 和正(教務主任)

SS事業部員4名

4 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要(第2回まとめ)

(感想)

- ・課題研究のテーマ設定について全体的にレベルが上がった。サイエンスになってきている。
- ・課題研究のテーマを見て魅力的なものが多くなってきた。
- ・「環境」に関するテーマの研究が少なかった。
- ・ストーリーができていないプレゼンとそうでないものがある。
- ・研究内容のレベルにばらつきが広がってきた。全員が高いレベルで取り組むのは難しいかもしれない。

(御指導)

- ・他校の取り組みも含めて課題研究の成功事例を学ばせると良い。
- ・指導する教員の負担が心配である。地域ボランティアや卒業生TAを活用する方向性で。
- ・先行研究や関連論文・文献にあたってない研究は、テーマの掘り下げ方が甘くなる。テーマ設定と仮説構築、研究計画づくりには時間をかけさせたい。
- ・「ゼミ制」は賛成であるが、テーマを与えすぎないようにしたい。
- ・SSHらしい研究、「スーパー」なレベルの研究にも取り組んでほしい。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

1 課題研究

3年間かけて生徒全員が課題研究に取り組む教育課程と全教員で課題研究を指導する校内体制が今年度からスタートした。この体制が効率的かつ持続的に運営されるとともに、課題研究を通じて生徒の資質・能力がさらに開発されること、そして本校の開発した課題研究のノウハウが地域に波及していくことが今後の改善の方向性となっている。我々は3つの課題を設定している。

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

これらの課題を解決するために毎週行っている「SS事業部会（SS事業部はSSH事業の企画・運営を担う校内分掌、10名所属）」「課題研究委員会」にて議論を重ね、新たな改善案を作成し、SSH校内運営委員会等、学校全体で議論を深めている。①については指導する教員の専門性を活用した「ゼミ制」（各教員で「学問・研究領域」及び「指導する生徒」を分担するしくみ）への移行を模索している。また、生徒への指導・助言の効率を高めるため、教員研修会による研鑽、及び卒業生を活用した課題研究TAの増員と資質向上が具体的な方針として見えてきた。②については今年度立ち上がった「ものづくり課題研究」「MORIBITO プロジェクト」に続く連携を活かした課題研究の開発について、スポーツ科学の先進的研究で有名な中京大学と「生徒主体で運営される部活動の活性化と効率化」について連携を目指している。また、地域の中学・高校と連携した課題研究の開発によって、本校の課題研究指導・運営のノウハウが効率よく発信することに繋がり、新教育課程において各校で開講される「総合的な探究の時間」や「理数探究」などの探究的な学習活動の準備にも繋がる。これらを第Ⅱ期2年目のSSH事業の改善の目玉となる取組としていきたい。さらに蓄積した指導案・ルーブリック・ワークシートなどを整理して「課題研究テキスト」の開発を行う。③についてはこれまで開発した事業評価の手法では「能力の向上」について定量的な把握に一定の効果はあったものの、十分なものとはいえなかった。「新入試」を見据えながら、筆記型に加え実技型試験まで視野に入れて開発を行い、最終的には各個人の取組と成果を5段階で評価する手法を開発する。

2 海外研修

第Ⅰ期2年次よりSSHイギリス海外研修を立ち上げ、「友好教育交流提携」を結んだレプトン校、TMUK（トヨタ自動車イギリス工場）に代表生徒10名を派遣するのも今回で5回目となった。研修の成果をまとめて全校集会や発表会等でプレゼンテーションによる報告会を行い、成果の波及には一定の効果がみられた。一方で、国際性の向上に先進的な取組をしているSSH先進校の事例を参考にすると、学校全体へのさらなる波及には、海外連携校の生徒が本校を訪問すること、あるいはより多くの生徒が海外研修に参加することが効果的である。それを受けてレプトン校に校長親書を届け、日本研修プランの提案を行い、代表生徒派遣の検討にいたる見込みをもつことができた。また、生徒負担が少ないアジアでの連携校を模索して「より多くの生徒が海外研修に参加できるしくみ」の開発を目指す。

3 地域の中学・高校との連携

これまでも地域の中学・高校を巻き込んで「SSH成果発表会」を実施しているが、平日での実施であるため本校SSHの成果を直接、他校生徒に波及させるには至っていないことは、第Ⅰ期からの課題であった。そのため休日ないし夏季休業中に「SSH成果発表会」を開催することが昨年度から議論されてきた。これらの時期に開催すれば、他校生徒の参加がスムーズになり、課題研究をはじめとしたSSHの成果発信だけでなく、他校生徒が取り組む課題研究や探究的な学習の成果を合同で発信することが可能となる。現在、平成31年度「SSH成果発表会」を8月1日（木）に豊田市民文化会館で開催する方向で調整に入っている。4月早々にこの発表会について地域の中学校に周知し、合同で発表会を運営する機運を高めていきたい。また、「科学の甲子園ジュニア」に挑戦する地域の中学校と連携して、高校生が直接中学生の理数学習や探究活動を支援する企画も平成31年度から立ち上げる予定である。このように地域の学校との連携を深め、SSHの成果共有を深化させていきたい。

第7章 関係資料

資料1 平成30年度 豊田西高校SSH関連事業日程表

番号	事業名	実施日	参加人数	学校外参加
0	課題研究委員会(週1回・月曜4限・のべ25回)	通年	のべ250(教員)	—
	SS事業部会(週1回・水曜1限・のべ28回)	通年	のべ280(教員)	—
1	科学の甲子園・科学オリンピック学習会(のべ10回)	4/5(木)以降	のべ250	—
2	トヨタ技術会連携「ものづくり課題研究」(のべ20回)	5/18(金)以降	のべ120	—
3	豊田市・トヨタ自動車連携①環境調査(のべ6回)	5/19(土)以降	のべ60	—
4	SSH女性技術者講演会	7/10(火)	360(1年)	—
5	東海フェスタ(東海地区SSH発表会)	7/14(土)	25	(名城附SSH)
6	科学オリンピック(物・化・生・数)	7/15他	のべ30	—
7	SSH人生講演会(中京大学 湯浅景元 名誉教授)	7/17(火)	全校(1150)	保護者他50
8	あいち食品工業技術センター訪問研修	7/25(水)	25	—
9	とよたエコフルタウン訪問研修	7/26(木)	20	—
10	蔵元 榎塚味噌訪問研修	8/1(水)	20	—
11	中学生体験入学(SS科学部発表会)	8/2,3	のべ800	中学生・保護者
12	SSHイギリス海外研修代表生徒事前指導	8/3以降	10	—
13	SSH生徒研究発表会(全国大会)	8/7,8,9	7	(SS科学部)
14	豊田市連携事業②自然環境調査研修(段戸裏谷)	8/9(木)	15	—
15	トヨタ東富士研究所訪問研修(他校と合同実施)	8/23(木)	50(+20)	(豊田工業高校20)
16	マスフェスタ(大手前高校SSH)	8/25(土)	5	(大手前高校SSH)
17	東京大学訪問研修(ナノテク)	8/28(火)	35	—
18	核融合科学研究所訪問研修	8/28(火)	30	—
19	SSH成果発表会	9/25(火)	全校(1150)	豊田市長他100名
20	SSH運営指導委員会①	9/25(火)	—	—
21	科学の甲子園愛知県予選	10/20(土)	12	(愛知県)
22	豊田市連携事業③「魅力発見フェスタ」	10/21(日)	40	(豊田市)
23	豊西総合大学講座	11/8(木)	720(2,3年)	—
24	「ものづくり課題研究」発表(TEFフェスティバル内)	11/11(日)	20	(トヨタ技術会)
25	SS科目授業公開(中高連携授業公開)	11/16(金)	全校	中学・高校教員10名
26	豊田市連携事業④「サイエンスカーニバル」	12/16(日)	15	(とよた科学体験館)
27	科学三昧 in あいち2018	12/26(水)	SS科学部	(愛知県SSH)
28	課題研究教員研修会	1/10(木)	全職員	—
29	豊田工業大学高大連携研修(科学英語)	1/26(土)	15	—
30	豊田市連携事業⑤「藤嶋塾」	1/27(日)	60	(SENTAN)
31	第2学年「課題研究Ⅲ」中間発表会	2/13(水)	720(1,2年)	100
32	SSH運営指導委員会②	2/13(水)	—	—
33	名大MIRAI GSC ドイツ海外研修	3/3~10	2	(名大GSC)
34	SSHイギリス海外研修	3/10~18	10	—

※他に以下のSSH校の発表会などに参加している。

半田高校、一宮高校、時習館高校、明和高校、名古屋市立向陽高校、京都府立堀川高校、

また、以下の高校から本校SSHの視察があった。

鹿児島県立甲南高校、津田学園高校(三重)、石川県立羽咋高校、東京都立千歳丘高校

資料2 教育課程表

愛知県立豊田西高等学校 平成30年度入学生 教育課程編成表

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

平成30年度教育課程編成表(平成29年度入学生)

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

平成30年度教育課程編成表(平成28年度入学生)

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

資料3 調査結果

1 1年生 SSH事前・事後アンケート調査の結果

図1から図11に1年生に実施したSSH事前・事後アンケートの結果を示す。質問項目及び調査用紙は第2章にて示す(12ページ参照)。図1は質問項目AからLの回答をTIMSSの調査結果と比較したものである。図2から図10は過年度の調査結果と比較したものである。図11の項目Tについては平成30年度から新たに追加した項目である。

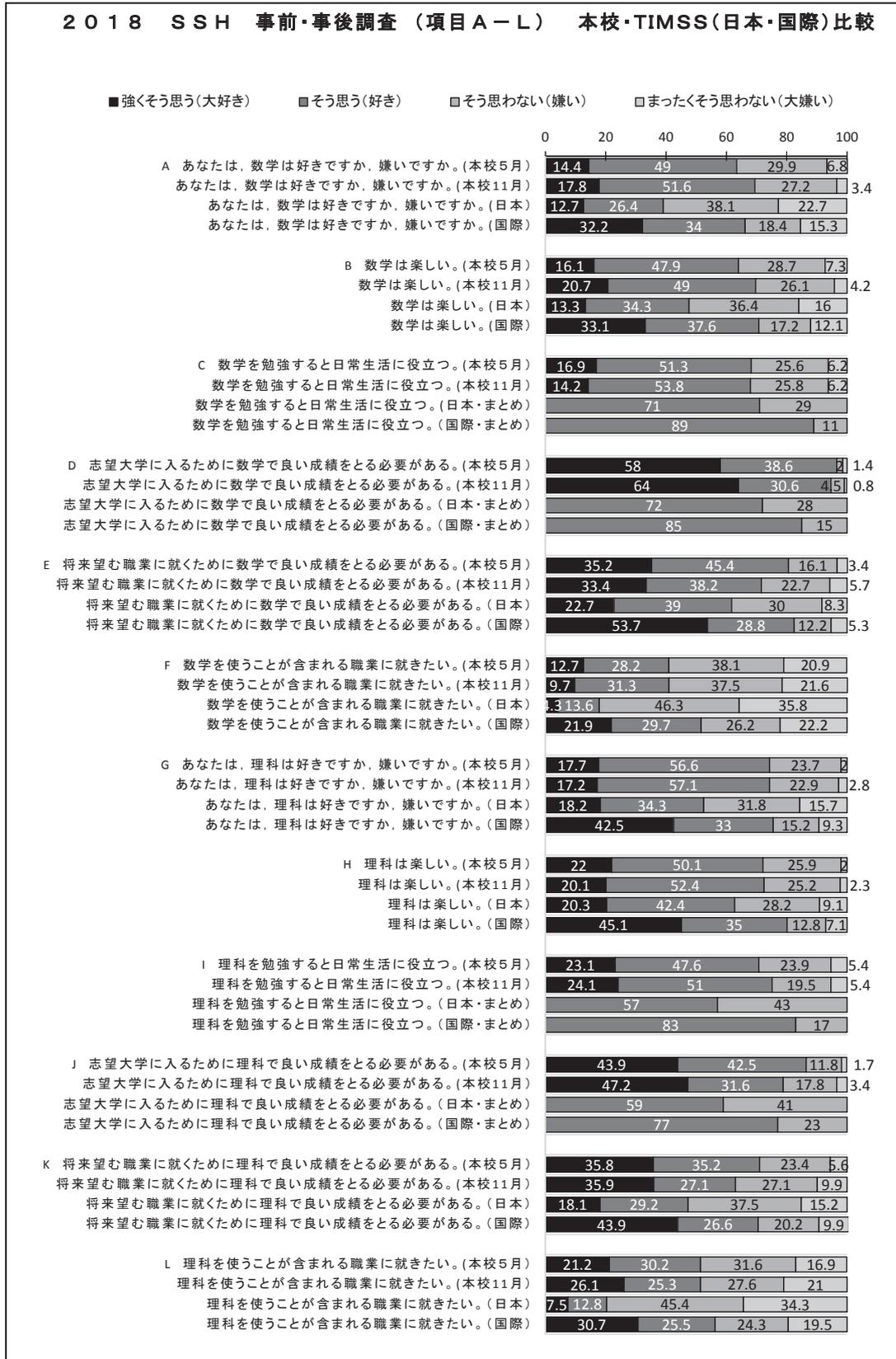


図1 事前・事後調査質問項目A-L TIMSSとの比較

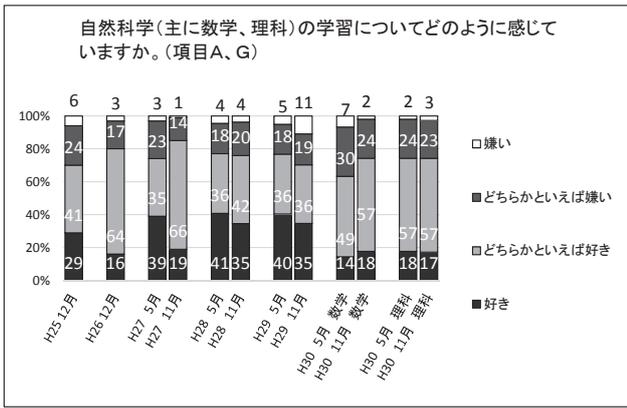


図 2 事前・事後調査質問項目A、G 過年度比較

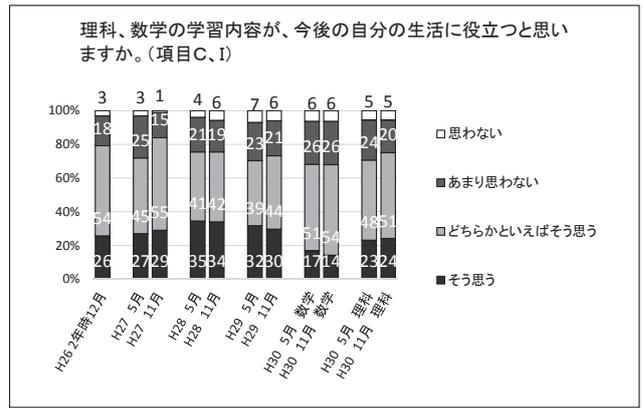


図 3 事前・事後調査質問項目C、I 過年度比較

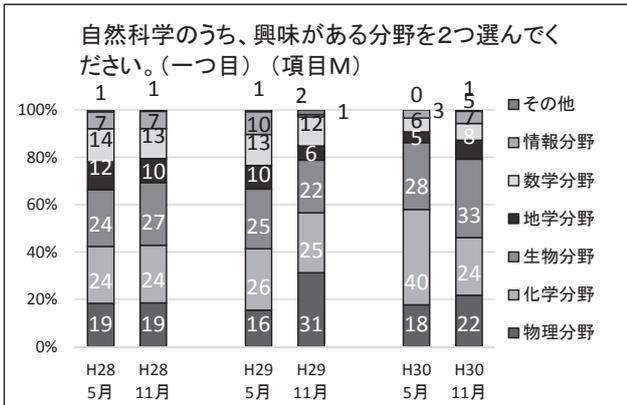


図 4 事前・事後調査質問項目M 過年度比較

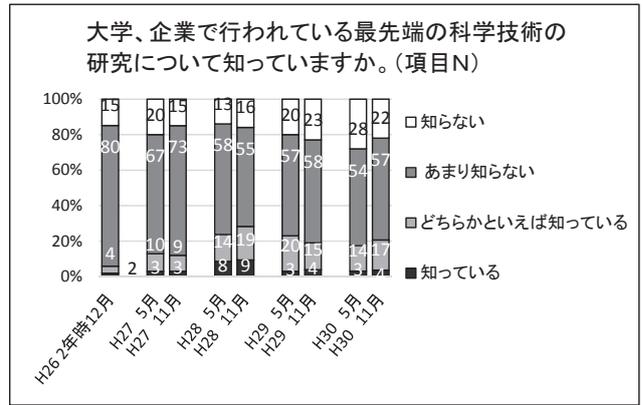


図 5 事前・事後調査質問項目N 過年度比較

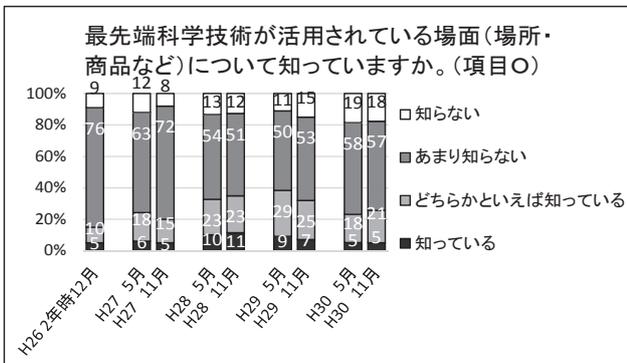


図 6 事前・事後調査質問項目O 過年度比較

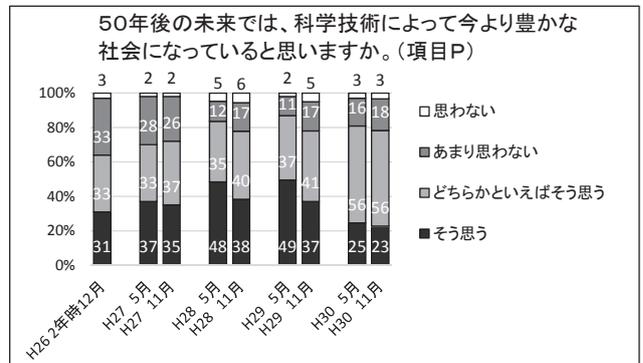


図 7 事前・事後調査質問項目P 過年度比較

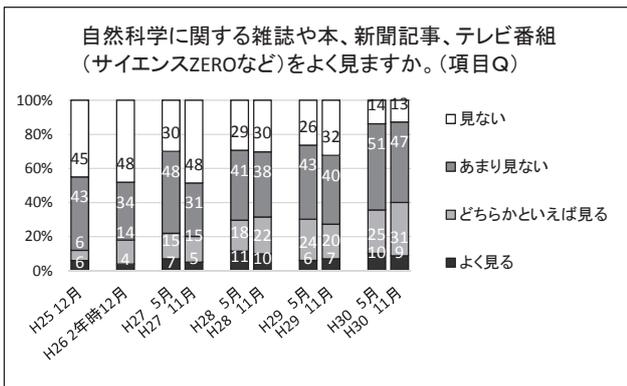


図 8 事前・事後調査質問項目Q 過年度比較

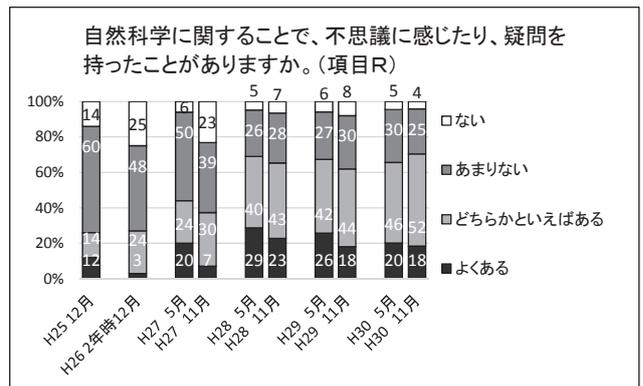


図 9 事前・事後調査質問項目R 過年度比較

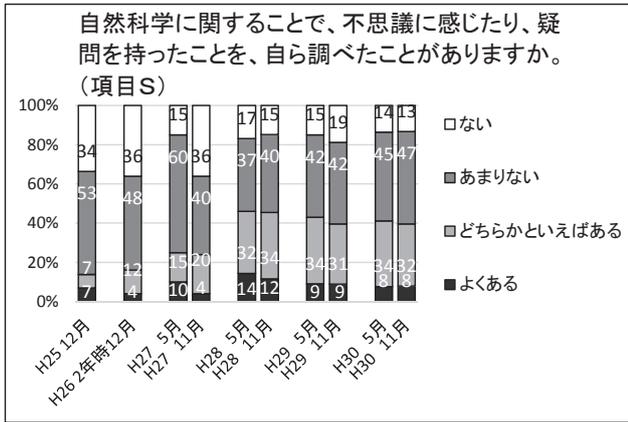


図 10 事前・事後調査質問項目 S 過年度比較

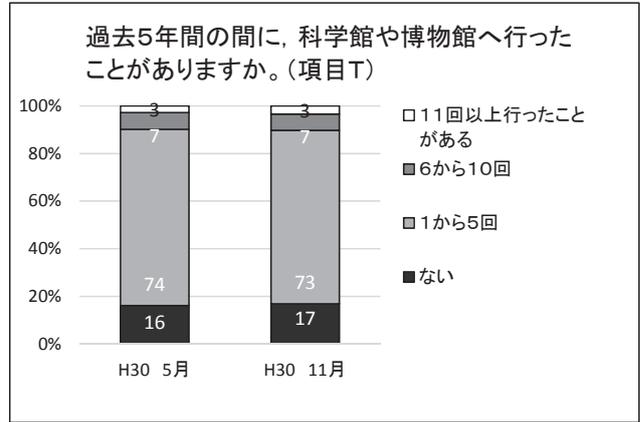


図 11 事前・事後調査質問項目 T

2 1年生 SSHレディネス調査の結果

図 12 から図 13 に SSHレディネス調査の結果を示す。質問項目及び調査用紙は第 2 章にて示す (12 ページ参照)。

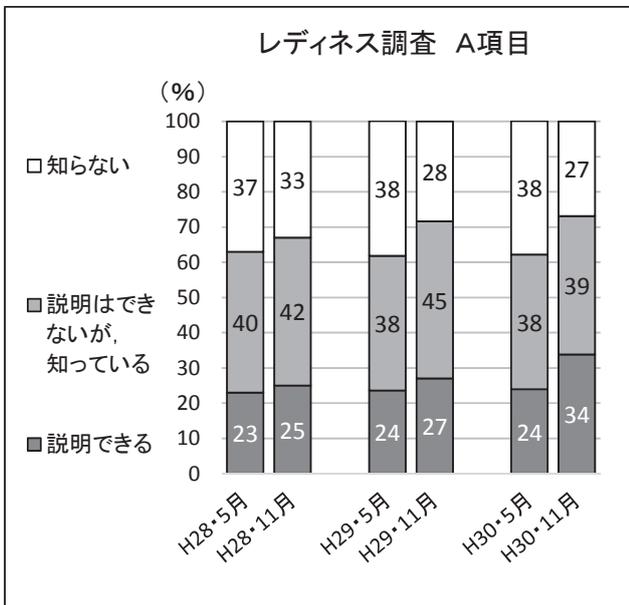


図 12 レディネス調査項目 A 過年度比較

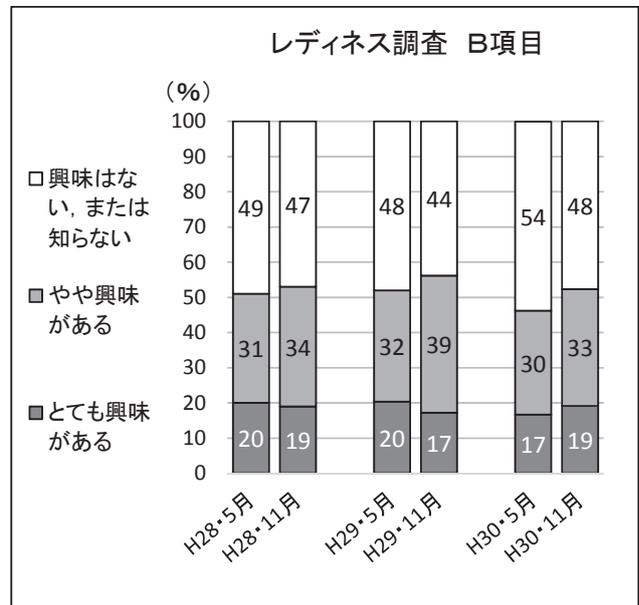


図 13 レディネス調査項目 B 過年度比較

3 PISA型調査の結果

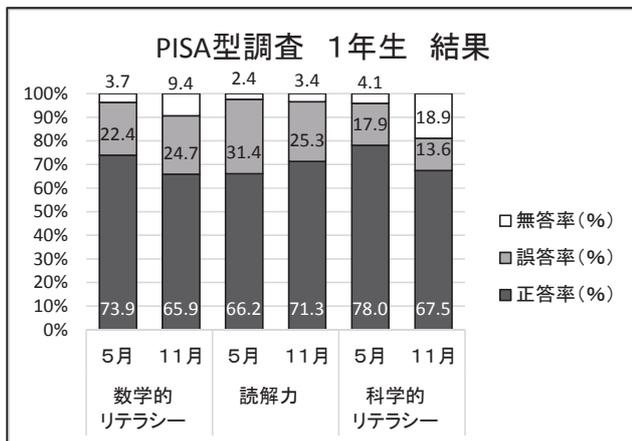


図 14 PISA型調査 1年生結果

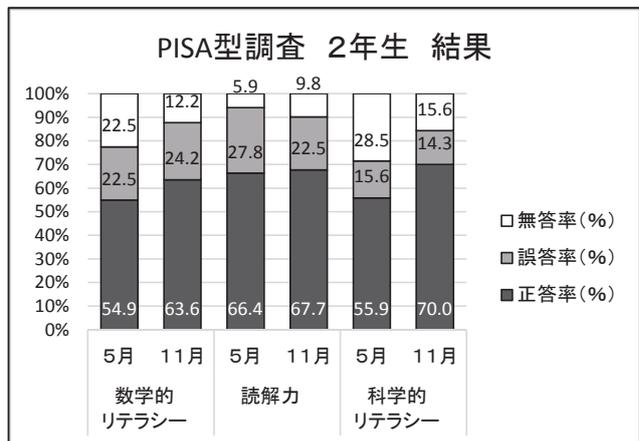


図 15 PISA型調査 2年生結果

資料4 課題研究 研究タイトル一覧

3年生生理型課題研究	
班	タイトル
1	ボールの回転と気流
2	反発係数と温度の関係
3	傘で落下傘
4	シャー芯の硬さで抵抗値って変わるの??
5	gの測定
6	羽の枚数による流れる電流の違い
7	オーロラの観測条件
8	網膜投影
9	新しい段ボールほしくない?
10	完全数 ~perfect number~
11	シロクロつけようか。
12	鏡のくもりをふせぐには?
13	Tell Meテルミット!!! ~反応のカギを握るもの~
14	炎色反応にせまる
15	じゃがいも。
16	メントスコーラを超えろ!!! ~メントス代用品はあるのか?~
17	食物の酸化速度
18	マグネシウムの燃焼熱~ヘスの法則を用いて正確に求めよう~
19	101匹だんちゃん~だんごむしの交替性転向反応~
20	Lemon ~電気を作る~
21	夏の優勝カップはどれだ!? ~容器の材質の違いによる水の温度変化の差は~
22	波の衝撃を抑えるには
23	アナログ波とデジタル波
24	一番防音できる物質を見つけよう
25	確率の極意
26	イヤフォンが絡まる時代は終わった!!
27	幻想的な空間へ はじめのいっぽ! ~身近なものからつくる光の変化~
28	教室を涼しくするには? ~夏を快適に過ごそう!!~
29	紙の折り目を伸ばそう
30	運動エネルギー
31	臭いとpH
32	自然にやさしい果物洗剤をつくろう!
33	おいしく変色しないりんごを食べる
34	シリカゲルから水晶を作れるのか
35	Hand Made IceCube
36	にんにくの臭いを抑える方法 ~口臭を抑えるために~
37	Nの素因数分解にかかる時間とNの桁数の関係
38	白と黒の盤上頭脳バトル ~リバーシ~
39	矢作川に侵入したカワヒバリガイの定点調査
40	食べ物の違いは生物のからだ構造の違いをもたらすか?
41	エチレンが果物に及ぼす影響について
42	骨ごと食べれる魚を作ろう!!
43	光と豆苗の成長の関係
44	飲料による冷え性改善法
45	痛みの耐性と辛みの耐性の関連性
46	きんにくのじっけん
47	味覚とリラックス効果

3年生文型課題研究	
班	タイトル
1	冴えない擬人化の育て方
2	シンガポール
3	カンボジアを救え ~未来を担う若者たち~
4	0は綺麗な水の色
5	Road To University, Road to The World from Toyota-Nishi
6	差別や偏見はマジョリティの問題
7	K-POPアイドルがもたらす経済効果
8	怖い映像を見ると人間の体はどーなるの?
9	人間の利益と信頼のジレンマ
10	絵本から始める英語教育
11	コンビニの24時間営業の有用性
12	中世ヨーロッパのベストの流行から見る現代のマリア感染拡大への対処法
13	古典文学における助動詞の計量分析の有効性
14	Let's be happy with music !! ~好まれる曲の特徴~
15	人は鼻で食べている!?
16	異性の気持ちを理解しよう ~環境によって変わる男女の考え方~
17	日本の女性の社会進出
18	西高生に最も効果のある勉強法教えます
19	効果的なメディア広告とは?
20	憲法改正と私達
21	心が行動に与える影響
22	とよたにきてみりん!
23	最初がすべてじゃない ~印象をぶち破る~
24	YouTuberは職業なのか
25	暗記にいいのは本当に青色なのか
26	名古屋をプロデュース
27	インスタ映えを用いた現代人の傾向
28	犯罪者を生み出す原因とその解決策
29	美味しい食べ物!? ~コスト・栄養・流通度の面から~
30	戦国's KITCHEN ~現代風兵糧丸をつくろう~
31	笑いが運動に及ぼす影響
32	ひみつ道具は再現可能か?
33	よりよい睡眠習慣とは? ~西高生の睡眠習慣から考えよう!~
34	ぼくらの未来予想図 ~100年後の交通機関~
35	強く長く生きるためのULTIMATE MENU
36	血液型のトリセツ in JAPAN! ~血液型によって性格は変わるのか~
37	ファッション誌から見る書店のこれから
38	じゃんけんて勝つためには

2年生生理型課題研究

班	タイトル
1	モデルロケットの飛行実験 ～滞空時間の延長と最適シミュレーションソフトの模索
2	ゴム風船の大きさと衝撃吸収の関係
3	乾燥剤で水素発生？
4	Arduinoを用いた加速度データロガーの製作とパラシュートによる衝撃軽減の最適条件の検討
5	高温超伝導体の製作 ～良質な超伝導体へ向けての最適条件～
6	鉛蓄電池
7	快適な室温にするための屋根材の検討
8	空飛ぶ家は実現可能か ～enjoy flying in house～
9	ガラスコーティングで家を守る！
10	CdSを用いた水の透明度測定とクーロン力による泥水浄化作用の評価
11	スライムを用いたスペースデブリ回収法に関する研究
12	より強いスパイクを打つためには ～バレーボールのスパイクの運動映像の解析～
13	Python で機械学習 ～最小二乗法と基底関数で回帰分析～
14	希望の光の創造
15	水草の水質浄化
16	究極のcakeを求めて
17	それいけ！エチレンマン！！ ～種子の発芽を防ぐため～
18	集中力と香りの相関性
19	教科書にも載ってない化学のナゾ ～硝酸銀とアンモニア～
20	火星を生命の星にするには ～霧箱を用いた荷電粒子の観察～
21	リニアモーターカーをつくってみた
22	豊田西高校の教室におけるWi-Fi強度に関する研究
23	マシュマロゲル
24	見抜け！ワイヤレス充電器の本質
25	メカナムホイールを用いた全方向移動ロボットの悪路における走行性能評価
26	レゴマインドストームを用いた障害物を避けるAIの開発
27	ライトレースカーの製作と走行性能評価 ～Arduinouno,フォトリフレクタを添えて～
28	レオナルドの橋の耐荷重性及び現代の建築物への応用
29	振動台による割りばしを用いた建築構造の耐震実験
30	Raspberry Piを用いたじゃんけん試行確立研究
31	未来に役立つ楽しい乗り物をつくってみた【トヨタ自動車連携課題研究】
32	Magical J【トヨタ自動車連携課題研究】
33	茶カテキンで健康になりたい！！
34	薬に適した条件とは
35	日焼け止めの効果はいかに！？
36	効率のいいカビの殺し方
37	汚れ落とし
38	カレーの汚れを落とすには
39	究極のパンケーキを作ろう！
40	花火が燃える環境
41	ダイラタンシー現象を起こそう
42	有機養液栽培の小型化
43	真面目になれない私たち
44	そうだなガシマに行こう！
45	「AI」に人の感情を読み取ることが出来るのか—Excelを用いた日本語文章読み取りAIの作成—
46	心拍数と身体機能の関連性
47	昆布の最適な栄養素抽出方法 ～細胞壁を効果的に破壊するには～

2年生文型課題研究

班	タイトル
1	中国の戸籍制度は人々にどのような影響を与えるか
2	日本と世界との高等教育の違い
3	文化遺産の選ばれる理由
4	Happy Valentine's Day
5	幸せとは何か？
6	これからの発展途上国の教育
7	日本の経営の光と闇
8	幸せの定義～食・教育・医療の観点による比較～
9	「食品ロス」を考えよう
10	第2次世界大戦でなぜ日本は負けたのか。
11	大豆を使ったダイエット
12	戦国大名の経営戦略
13	授業中居眠りをしないための効果的な方法とは？
14	NO MORE!! 過剰労働
15	男女のコミュニケーションの違い
16	日本のファッションの流行に影響を与える存在とは？
17	好きになるその瞬間に
18	結婚するならどんな人？
19	各地域における死後世界について
20	あなたの名字を教えてください！
21	Vtuberの登場が社会に与えた影響
22	賭博目録 カジノ
23	あなたの勉強本当にあつてる？～BGM編～
24	死刑制度の必要性
25	若者の政治への関心は昔から低かったのか？
26	安楽死から見るこれからの死
27	性的少数者に対する知識不足・認識の誤りが起こる原因とその解決策
28	再犯を防ぐためには～現在刑務所で行われていることから～
29	死刑制度は廃止すべきか？
30	視力と学力の関係
31	日本の看護師不足を解消しよう～アメリカから学ぶ～
32	SNS犯罪に巻き込まれないために
33	植物を育てるにはpHの値は6にしよう
34	ディズニーに人が多く集まる理由～ディズニーの魅力を心理学の観点から見る～
35	環境とメンタルの関係
36	校則と偏差値と地域性
37	色と記憶力の関係
38	画面学習の記憶と紙学習の記憶
39	緊張をほぐすには
40	なぜ世界に核兵器があるのか
41	色が人に与える影響
42	居眠り「ZERO」

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第1年次

編集 愛知県立豊田西高等学校
発行 平成31年3月1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

