

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

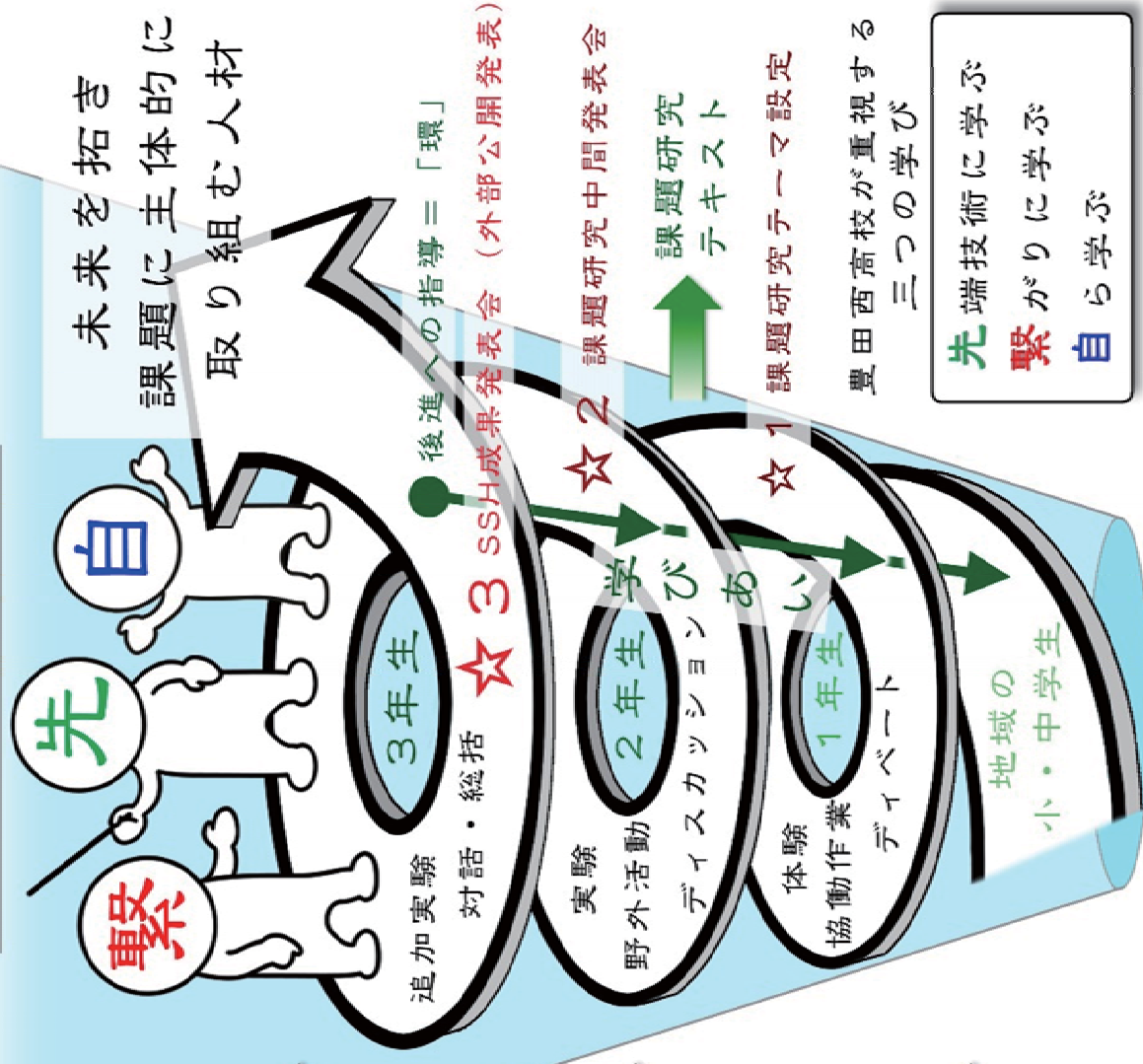
学

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

ム

- 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

課題研究を軸にしたカリキュラム



未来を拓き
課題に主体的に
取り組む人材

令和2年度 「SS課題研究」の様子

第1学年「SS課題研究Ⅰ」



統計データの活用



NIE 新聞切り抜き作品の作成

第2学年「SS課題研究Ⅲ」



風力発電の効率化を図る研究



環境に良い蝋燭をつくる研究



パスタブリッジの強度の研究



研究のまとめ



発表用ポスターの作成

第3学年「SS課題研究Ⅴ」



洗剤存在下での植物の成長の研究



油の液だれの削減の研究



植物由来の除草剤の研究



ミシシippアカミミガメの生態の研究



調味料を使った防腐処理の研究

トヨタ自動車と連携した課題研究



オンラインを使用した連携授業の様子



ミニカーバトル会場にて

SSH成果発表会



ポスターセッションの様子1



ポスターセッションの様子2

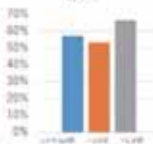
天気予報における曇りの存在と心理の関係

【研究の目的】

昨年天気予報が当たりやすいメディアを知りたいと考え、メディアごとの天気予報と、その信頼度を調べたところ、以下に示すような結果になった。

昨年度の研究与結果

昨年度

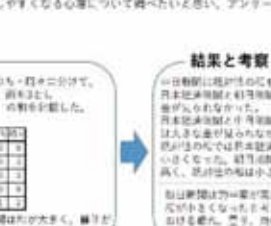


各メディアの信頼性を比較し、どのメディアの信頼度が高いかを調べる。また、各メディアの信頼度の違いを調べる。また、各メディアの信頼度の違いを調べる。また、各メディアの信頼度の違いを調べる。

【今年度の研究①】

方法と仮説

天気予報と実際の天気との関係、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。

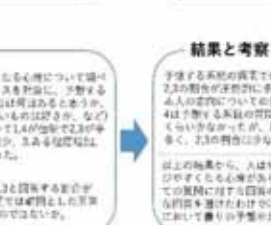


結果と考察
曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。

【今年度の研究②】

方法と仮説

天気予報と実際の天気との関係、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。



結果と考察
曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。また、曇りの存在と心理の関係について調べる。

【今後の展望】

今回はデータを比較するだけでなく、天気予報以外のどのような場面でも利用できることを調査していきたい。また、今回の結果を踏まえて、天気予報以外のどのような場面でも利用できることを調査していきたい。

電力不要な冷却器稼働

研究背景/目的

2020年以降から国内において、高層ビルなど多くの建築物が建設され、私たちの生活に電力は欠かせないものとなっている。しかし、開発も、ライフラインの断たれない地域では電力の無い地域も存在している。本研究はそのような地域で稼働している「蓄電池式冷蔵庫」という電力を必要としない冷蔵庫を目指し、日本の実用化を目指した。

実験内容/結果・考察

① 蓄電池の有無に関して
 (目的) 蓄電池式冷蔵庫内の温度低下は蓄電池によるものかを調べる
 (方法) 蓄電池の有無を切り替えて、蓄電池の有無による温度低下の割合を比較する
 (使用器具) ボット式冷蔵庫、ハイブリッド蓄電池、温度計、赤土土、ビニール
 (結果・考察) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。

② ボット間の物質に関して
 (目的) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫内の温度低下の割合を比較する
 (方法) 蓄電池の有無を切り替えて、蓄電池の有無による温度低下の割合を比較する
 (使用器具) ボット式冷蔵庫、ハイブリッド蓄電池、温度計、赤土土、ビニール
 (結果・考察) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。

③ 原素の量による比較
 (目的) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫内の温度低下の割合を比較する
 (方法) 蓄電池の有無を切り替えて、蓄電池の有無による温度低下の割合を比較する
 (使用器具) 蓄電池、ボット式冷蔵庫、温度計、赤土土、ビニール
 (結果・考察) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。

④ 3層ボット式冷蔵庫について
 (目的) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫内の温度低下の割合を比較する
 (方法) 蓄電池の有無を切り替えて、蓄電池の有無による温度低下の割合を比較する
 (使用器具) 蓄電池、ボット式冷蔵庫、温度計、赤土土、ビニール
 (結果・考察) 蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。

まとめ/今後の展望

本研究では、上記のように蓄電池式冷蔵庫の稼働を調査し、蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。蓄電池の有無にかかわらず、蓄電池式冷蔵庫の方がより温度が下がった。

文型 優秀ポスター

理型 優秀ポスター

引用文献 1. 中野節子 1. 日本経済新聞 2. 日本経済新聞 3. 日本経済新聞 4. 有言堂の過去天気「天気予報」 https://weather.goo.ne.jp/jst/530/

核融合科学研究所オンライン研修



オンラインで質問に答える様子



班ごとにオンラインで専門家と対談

トヨタ自動車 出前講義

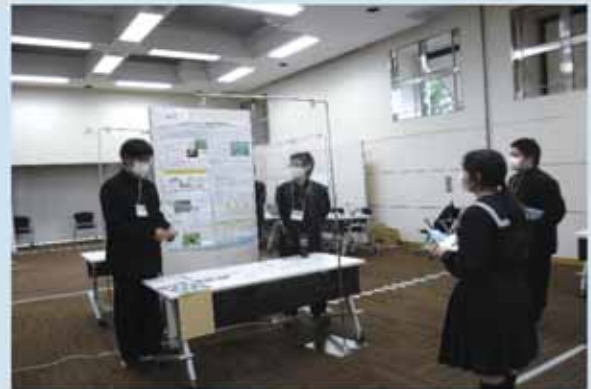


バスケットボールロボット（CUE）の開発者による講義の様子

SS 科学部・SSclub の活動



科学三昧 in あいち 2020 会場前にて



科学三昧 in あいち 2020 ポスター発表



愛知高原での森林野外調査



トヨタ自動車連携 環境調査

2020年の豊田西高校SSH事業

校長 小瀧 雄一郎

2020年。のちの時代の人はこの年をどのように評価するのでしょうか。2019年12月に中国・武漢で発生した新型コロナウイルス感染症は、2020年1月ころから全世界に感染が拡大しました。そのため、2020年3月に予定されていたSSH海外交流事業であるイギリスのレプトン校訪問は急遽中止せざるを得ませんでした。2月27日夕方には安倍首相から全国の学校の休業要請が出され、愛知県では3月2日からの学校休業の指示が出されました。この学校休業は、結局5月下旬まで継続され、本校では6月1日から全面学校再開となりましたが、新型コロナウイルスの感染拡大防止のために、いわゆる三密（密閉・密集・密接）の徹底した回避が求められました。それまでの学校教育活動は三密を前提として行われてきましたから、本校の教育活動も大きく制限をされることとなりました。また、約3か月にわたった学校休業によって、授業進度は大きく遅れ、当初予定していたSSH事業も大きな変更が余儀なくされました。感染拡大の心配から海外渡航が制限され、イギリスのレプトン校訪問は2年連続で中止しました。トヨタ自動車の東富士研究施設訪問など、最先端の研究施設訪問は中止となりました。科学技術のトップリーダーによる講演会も中止されました。女子の理系進学を勧めるSSH女性技術者講演会は1月下旬に延期されました。

平成30年度から始まった豊田西高校の第2期SSH事業では、「産学公連携プログラム『Toyota Program』の実践により、未来を拓き、課題に挑戦し、国際社会で活躍できるたくましい人材の育成」を目標に、イノベーションを創出できる人材の育成に取り組んでいます。本校の第2期SSH事業の根幹は、課題研究です。学年、文理の関係なく全ての生徒が、3年間取り組んでいます。課題研究では、困難な課題に挑戦し、新たな価値やイノベーションを創出でき、国際社会で活躍できるたくましい人材を育成するプログラムを展開しています。課題研究発表に取り組む中でスパイラル的に取組内容を深化させ、真に探究活動に取り組める人材に成長することを目指しています。

しかし、今年はこの課題研究が進まず、7月下旬に予定されていた3年生のSSH成果発表会は、10月23日に延期されることとなっただけでなく、三密を避けるために、豊田市民文化会館での開催や地域の中学生や高校生の発表も行うことができなくなりました。世の中全体を覆う漠然とした不安と、大学受験も含めた自らの進路への不安、そして何よりも人と人とのつながりへの不安は、生徒の心に重く影を落としました。このような状況でも、本校生徒は本当に頑張りました。やれない理由はいくらでも見つかる。それでもできることを探して次々に実行していきました。感染対策を取りながら、研究班での課題研究の実験やデータ分析、そしてグループ活動も行いました。その結果、10月23日に校内で行われたSSH成果発表会では、2年生や1年生に先輩の到達点を示すだけでなく、同時開催された愛知県西三河地区理科（物理・化学）教育研究会で来校された多くの先生方、そして本校SSH運営指導委員の先生方からこれまでになかった高い評価をいただくことができました。その土台には、様々な制約を柔軟に対応していただけたJSTの全面的な支援があったからこそだと思います。改めて感謝申し上げたいと思います。本当にありがとうございました。

本校の第2期SSH事業は3年目を迎え、10月8日にはオンラインで中間評価ヒアリングが行われました。私は文部科学省で本校生徒の活躍を披露できずに残念でしたが、本校の現状をオンラインで伝えることができましたと思います。中間評価の結果は現時点ではいただいていませんが、いただいた評価やご指導を参考に本校のSSH事業がより発展することを願っています。

最後に、コロナ禍の中、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、愛知教育大学など諸研究機関の先生方、豊田市関係の方々、そして本校SSH事業の研究にご指導とご協力をいただきました全ての皆様に深く感謝申し上げます。

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書・第3年次（令和2年度）

目次

巻頭言	・・・	1
目次	・・・	2
令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）別紙様式1-1	・・・	3
令和2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（5年間）の計画概要	・・・	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 SS課題研究		
3-1-1 「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ」（第1学年）	・・・	19
3-1-2 「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅳ」（第2学年）	・・・	22
3-1-3 「SS課題研究Ⅴ」（第3学年）	・・・	25
3-1-4 SSH成果発表会	・・・	29
3-1-5 課題研究委員会	・・・	31
3-1-6 「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅴ」の実施状況について	・・・	32
3-2 SS科目		
3-2-1 「SS理科基礎 α 」「SS理科基礎 β 」	・・・	33
3-2-2 「SS数学Ⅰ」「SS数学A」	・・・	35
3-3 産学公との連携		
3-3-1 企業との連携	・・・	37
3-3-2 大学との連携	・・・	38
3-3-3 研究機関との連携	・・・	39
3-3-4 豊田市との連携	・・・	40
3-4 SSHイギリス海外研修	・・・	41
3-5 その他のSSHの活動		
3-5-1 SS科学部の活動	・・・	42
3-5-2 SSclubの指導体制	・・・	44
3-5-3 各種コンテスト等への参加	・・・	45
3-5-4 SS委員会	・・・	47
第4章 実施の効果とその評価	・・・	48
第5章 校内におけるSSHの推進体制	・・・	50
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	・・・	52
第7章 関係資料		
資料1 令和2年度 豊田西高校SSH関連事業一覧	・・・	53
資料2 教育課程編成表	・・・	54
資料3 SS課題研究 研究タイトル一覧	・・・	55

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

①令和 2 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									
1 本校の全ての生徒が課題研究に取り組み、課題発見能力、問題解決能力、柔軟な発想力を養い、困難な課題に果敢に挑戦するとともに、イノベーションを創出できる人材を育成する。									
2 トヨタ自動車、名古屋大学、愛知教育大学、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。									
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ともに、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。									
③ 令和 2 年度実施規模									
学科・コース		1 年生		2 年生		3 年生		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	文型	360	9	156	4	154	4	1077	27
	理型			204	5	203	5		
(備考) 全日制全校生徒をSSHの対象生徒とする。生徒数は令和 2 年 4 月 1 日現在。									
④ 研究開発の内容									
1 研究計画									
第 1 年次 (平成30年度) * 実施済		(SS科目) 第 1 学年で「SS 数学 I」「SS 理科基礎」の実施 第 2, 3 学年は指定第 1 期の教育課程に応じた SS 科目を実施 (課題研究) 「すべての生徒が 3 年間課題研究に携わる」体制への移行 産学公との連携やTAの活用 (SSclub) 各種コンテスト等への挑戦につながる先行学習の支援の強化							
第 2 年次 (令和元年度) * 実施済		(課題研究) 第 3 学年の課題研究を、第 2 学年からの継続研究として実施 3 年間を通じたカリキュラムの確立 産学公との連携の更なる強化 (SS 成果発信) 「とよた中高連携科学技術教育推進協議会」の立ち上げ SSH 成果発表会の夏季休業中の実施及び地域中高生の参加							
第 3 年次 (令和 2 年度) * 本年度		(課題研究) 3 年間を通じたカリキュラムでの実施 本校独自のテキストの作成 (SS 成果発信) SSH 成果発表会における地域中高生の参加の充実 (SS 国際交流) イギリス海外研修事業における相互交流の推進							
第 4 年次 (令和 3 年度)		中間評価に基づき、事業改善を推進 (課題研究) 本校独自のテキストを地域に広く発信							
第 5 年次 (令和 4 年度)		SSH の研究成果についてまとめ、地域に広く発信 「Toyota Program」の今後の計画及び「第 3 期 SSH 事業計画」の策定							

2 教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	S S 数学 I	3	数学 I	2	第 1 学年
			数学 II	1	
普通科	S S 数学 A	2	数学 A	2	第 1 学年
普通科	S S 理科基礎	4	物理基礎	2	第 1 学年
			生物基礎	2	
普通科	S S 課題研究 I	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
普通科	S S 課題研究 II	1	情報の科学	1	第 1 学年
普通科	S S 課題研究 III	1	総合的な探究の時間	1	第 2 学年
普通科	S S 課題研究 IV	1	情報の科学	1	第 2 学年
普通科	S S 課題研究 V	1	総合的な学習の時間	1	第 3 学年

3 令和 2 年度の教育課程の内容

(1) 「S S 数学 I」「S S 数学 A」

データ分析力、論理的思考力を育成するとともに、統計処理のスキルの向上に向けた学習に取り組むことを目的として、「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。ICTを活用した教材を用いたり、多様な解法を生徒同士で考えさせる場面を設けたりする。

(2) 「S S 理科基礎」

物理と生物を中心に理科全般の基本的概念の習得を図る。また、「S S 課題研究 III」「S S 課題研究 V」の活動内容を充実させることを目的として、理科における探究活動の考え方や進め方の基礎を学習させるとともに、実験操作の基礎を身に付けさせる。

(3) 「S S 課題研究 I」「S S 課題研究 III」「S S 課題研究 V」

生徒自身が解決に向けて取り組む課題を設定し、実験計画・実証実験・データ解析・報告書作成、そして成果発表により、大学以降に必要な研究手法及び発表技術の向上と、日常生活における問題解決能力を育成する。PDCAサイクルを意識して段階的かつ繰り返し研究活動を行うことにより、生徒の探究力を 3 年かけて向上させるよう科目を編成している。

(4) 「S S 課題研究 II」「S S 課題研究 IV」

S S 課題研究等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。探究活動を含む実習を通して成果物の作成、データ処理のスキルを向上させる。

4 具体的な研究事項・活動内容

(1) S S 課題研究

第 1 学年から課題研究を実施する初年度の生徒が第 3 学年になり、それまでの課題研究の集大成としての「S S 課題研究 V」を実施し、研究成果を発表した。課題研究委員会が主催となって教員研修会を催し、普段の授業においても探究を取り入れた内容を今まで以上に推進することを全教員に意識付けた。さらに、これまでの課題研究の実施実績を基に、3 学年を通した学校独自のテキストを作成した。来年度から本格的に活用していく予定である。

第 1 学年では、NIEを活用して課題発見能力を育成するとともに、統計に関する実習授業を展開し、データ処理に関する知識を身に付けさせた。後半では文理別に講座を開き、理型ではミニ課題研究、文型ではSDGsをテーマにした学習を行った。これらの活動で得た知識や経験を次年度の「S S 課題研究 III」につなげた。

第 2 学年では、研究において情報機器の活用を推進した。コンピュータ等情報機器の拡充、BYOD (Bring Your Own Device) の更なる推進、Wi-Fi環境の整備等により、スムーズな研究活動を助ける環境整備を行った。

第 3 学年では、7月に予定していたSSH成果発表会を10月に延期して実施した。研究内容をより深化させる

ため、ほぼ全ての生徒が第2学年で取り組んだ研究を継続した。

(2) 産学公との連携

トヨタ自動車と連携し、技術者による講演会や「トヨタテクニカルセンター下山」周辺の環境調査を行った。課題研究においても、トヨタ技術会（トヨタ自動車社内有志団体）、野田味噌商店、愛知工業大学、豊田市消防本部等と連携を行った。また、感染症予防の観点からオンラインを積極的に活用し、遠隔指導やオンライン講義を実施した。

(3) 「SSclub」の運用の強化

理数学習の深化のための仕組み「SSclub」においては、数学オリンピック等の各種科学コンテストや「科学の甲子園」等への参加生徒の学習支援に加え、探究活動で学会発表を行う生徒への指導や発表支援も行った。

(4) 評価

第1期で開発した調査方法「SSHレディネス調査」「PISA型調査」及び「伸長が期待される生徒の資質・能力一覧（4観点11項目）」を用いた調査により、SSH事業の成果を経年比較した。また、「SS課題研究」以外の教科の探究的な活動等でも使用できる「一般的ルーブリック」の開発にも取り組んだ。

⑤ 研究開発の成果と課題

1 研究成果の普及について

本年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、SSH成果発表会の規模は縮小したが、発表会当日に本校で愛知県西三河地区理科（物理・化学）教育研究会が実施され、16名の理科教員にポスターセッションの参観や本校のSSH研究成果の説明を行い、成果の普及を実施した。また、Webページに実施した行事や開発教材、課題研究ポスター等を掲載した。

2 実施による成果とその評価

(1) 課題研究

第1学年から課題研究を実施する初年度の生徒が第3学年になり、10月にSSH成果発表会で研究発表を行った。第2学年での研究を振り返り、SSH中間発表会で受けた指摘等を生かした研究を第3学年でも継続できるようになり、多くの生徒がより深い研究を進めた。運営指導委員会では、質が年々向上しているという肯定的な意見を多くいただいた。また、生徒のアンケートからも自らの研究に対する理解の深まりが見られた。

これまでの研究開発により、課題研究の3年間の指導体系が確立され、指導案や授業プリントが一定量蓄積されたことを機に、3年間を通した「課題研究テキスト」を編集した。それと同時に、これまで実施された研究要旨や発表資料を整理し、生徒や教員が自由に閲覧できる体制づくりを行った。これにより生徒の研究活動の質が向上することが期待される。

教員の指導力向上のため、教員研修会を充実させるとともに、教務部と連携し、思考力を問う問題の出題や、パフォーマンス課題の実施の推進等、普段の授業をより探究を重視したものにする取組を実施した。研修会では愛知教育大学教授を講師として招き、授業改善の必要性について講義を受けた。これらの取組により、教員の課題研究や探究活動に対する意識の向上が見られた。

(2) 企業や大学との連携によるSTEAM教育の充実

地域に自動車産業を持ち、製造業に関わる保護者の多い地域柄、理数教育だけでなく、技術・工学にも力を入れて取り組んでいる。トヨタ技術会と連携した「自動運転ミニカーバトル」では、生徒が課題研究でプログラミングに取り組む事業を行った。今回の取組で、生徒とトヨタ自動車社員とをオンラインでつなぎ、技術指導を受けられるようにした。その結果、外部による指導の新しい形を開発することにつながった。また、今年度からロボカップジュニア「レスキューライン」部門への挑戦を目指して課題研究の講座を開講した。愛知工業大学の教員からアドバイスを受けながら、自らマシンやプログラムを作成し、12月の大会に出場した。

本校では、生徒に工学系について理解を深め、興味を高めさせるための講演会を行っている。本年度は第1学年向けの女性技術者講演会に加え、8月に希望者を対象に、トヨタ自動車でAIバスケットボールロボット「CUE」の開発を行う技術者による講演会を実施した。事後アンケートの結果、9割以上の生徒が「非常に満足」と回答し、学習内容を応用することに対する興味・関心の高まりが見られた。

(3) 「S S club」の運用の強化

「S S club」では、学年や部活動を超えて生徒同士が主体的に学び合う活動を支援している。本年度は、新たに学会発表への支援を行い、「日本植物学会第84回大会高校生ポスター発表部門」での2件の発表を実現し、うち1件は優秀賞を受賞した。また、「日本生物学オリンピック2020」でも二次試験に進出する生徒を輩出した。支援体制の充実がこれらの成果につながっていると考えられる。

(4) 評価

現行の評価方法を深化・発展させ、「S S 課題研究」以外の教科の探究的な活動等でも使用できる「一般的ルーブリック」の開発に取り組んだ。3月に「S S 課題研究Ⅰ」「S S 課題研究Ⅲ」の授業で使用するとともに、来年度からの教育活動全般での運用を予定している。

3 実施上の課題と今後の取組

(1) S S 課題研究と他教科との連携

S S 課題研究の質の更に向上させるためには、S S 課題研究の授業だけでなく、他教科の授業でも探究的な活動を積極的に取り入れる必要がある。今年度は教務部と連携して、各科目で探究力を高めるための取組を始めた。今後はその取組を更に充実させ、生徒の探究力、教員の指導力の両方を向上させていき、課題研究の質を更に向上させる。

(2) ICTやオンラインを活用した教育活動

BYODの活用、オンラインを活用した講演会の実施や発表会への参加等を通して、実施効果や課題が明らかになってきた。高い教育効果を得るためには生徒、教員ともに活用に対する習熟が必要なことや、事業によってICTやオンラインの活用ができていないものも多いことが分かった。今後、さまざまな教育機会においてICTやオンラインを活用した教育活動を行っていく。S S 課題研究をはじめとするS S 科目やSSH事業については、その先導役として積極的な活動を推し進める。

(3) 国際交流

本校のイギリス海外研修は、参加生徒にとって学びの多いプログラムになる一方、参加者が年間10名に限られるうえ、参加しなかった生徒への波及効果が限定的であるという欠点を抱えている。この欠点を補うために、第2期の研究開発課題としてアジア方面の連携先の開拓を掲げていたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で実現できていない。今後の「ウィズコロナの時代」を見据え、オンラインでの交流により、参加生徒の増加を図るとともに、海外渡航が困難な状況でも国際交流ができる体制を構築していく。

⑥ 新型コロナウイルス感染症拡大の影響

SSH事業の成果発信として、SSH成果発表会における地域中高生の参加の充実を掲げ、夏季休業中である7月に豊田市民文化会館での実施を計画していた。この計画に基づき、令和2年1月に地域の中学校・高等学校に、課題研究や探究活動の発表を依頼し、規模拡大を図っていた。しかし、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、実施は不可能となり、規模を大幅に縮小して10月に校内生徒の課題研究のみの発表という形での実施となった。SSH成果発表会に合わせて実施する「探究活動情報交換会」も中止となったが、地域の理科教育研究会を本校で実施した結果、研究協議において高校理科教員との探究活動の情報交換を行うことができた。

S S 国際交流として、イギリス海外研修事業における相互交流の推進を計画していたが、令和元年度の現地研修(令和2年3月)が中止となり、また、本年度の研修(令和3年3月)も中止を決定した。現在、連携校と連絡を取り、オンラインでの交流を検討している。実現すれば、成果が一部の生徒に限られるという長年の課題も解決するものと期待される。もう一つの研究開発課題である、アジア方面の連携についても、今年度は開発には至らなかった。「ウィズコロナの時代」にふさわしい国際交流の在り方についても、検討していきたい。

夏季休業中のSSH科学技術研修についても、例年通りの実施はできず、研究所等への訪問は全て中止した。その一方で、トヨタ自動車の技術者による講演会や、核融合科学研究所の研究者とのオンラインでのグループセッションなど、新たな研修方法を開発することができた。

多くの学会発表がオンライン開催になったことを活用し、学会での発表にも参加する流れができた。9月に実施された「日本植物学会第84回大会高校生ポスター発表部門」、さらに、11月に実施された「TAMAサイエンスフェスティバル」(東京薬科大学主催)での発表を行った。主催者の多くもオンライン開催の利点を感じているようなので、次年度以降もオンライン開催される学会発表に発表者、また見学者として生徒の積極的な参加を促していく。

②令和 2 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 課題研究の質の向上に向けての諸取組

課題研究に関して以下の取組を行い、更なる質の向上を目指した。

(1) 3年間を通した課題研究の実施

第 2 期の研究開発では、3年間を通して課題研究を実施することを掲げている。今年度、第 1 学年から課題研究を実施する初年度の生徒が第 3 学年になり、集大成としての「SS 課題研究 V」を実施し研究成果を発表した。運営指導委員会では「質が年々向上している」という肯定的な意見を多くいただき、研究開発の成果が出ていると思われる。また、生徒アンケートから「発表し伝える能力」の向上が顕著に見られるとともに、各項目で「もともと高かった」という回答が増加した。研究の継続により自らの研究に対する理解が更に深まったことが示唆される。

また、今年度、第 1 学年の指導にも注力した。NIE や SDGs を取り入れた指導、ミニ課題研究の実施、生徒研究発表会のオンライン視聴による学習等を通して、課題研究を行っていくために必要な知識や資質を身に付けさせるとともに、生徒に最終的な到達目標を示すことができた。

(2) 課題研究テキストの開発

SS 課題研究の授業では、各学年担当の課題研究委員が、指導案及び授業プリントを作成し、原則学年に所属する全教員が指導に当たっている。3年間の研究開発により、SS 課題研究の 3 年間の指導体系が確立され、指導案や授業プリントが一定量蓄積されたことを機に、3年間を通した「課題研究テキスト」を編集した。それと同時に、これまで実施された研究要旨や発表資料を整理し、教員生徒が自由に閲覧できる体制づくりを行った。これらを令和 3 年度から SS 課題研究の授業で活用するとともに、成果発表会や Web ページを通して幅広く外部に発信していく。

(3) 普段の授業との連携

第 1 期での研究開発で、ほぼ全ての教科に学校設定科目を配当し、探究的な学習を行う授業が展開された。この流れを更に加速させるため、教務部と連携し、普段の授業をより探究を重視したものに取る取組を実施した。授業にパフォーマンス課題を取り入れること、考査に思考力・判断力・表現力を問う問題を取り入れること、ICT を活用した双方向の授業を行うこと等を行った。これらの取組により、生徒の探究する力が向上するだけでなく、教員の探究活動に関する指導力向上も見込まれる。この効果は次年度以降出てくるものと期待される。

(4) 課題研究教員研修会の開催

毎年教員向け研修として「課題研究教員研修会」を実施している。今年度は、新たな試みとして、4月に新転任者対象に研修会を行い、本校の課題研究について理解し、円滑に指導できる工夫を施した。また、ICT を活用した教育活動を円滑に実施できるように、ロイロノート・スクールの活用に関する研修会も実施した。さらに、11月には外部から講師を招き研修会を行うことで、課題研究に新たな視点を取り入れることができた。これらの結果、教員の課題研究指導に対する意識の高まりが見られた。

2 産学公との連携による STEAM 教育の充実

本校は研究開発課題に「産学公連携」を掲げており、また、地域の特性から、トヨタ自動車をはじめとする製造業との連携を深めて事業を行っている。平成 30 年度からスタートさせた「トヨタ技術会」との連携は 3 年目を迎えた。その中で、本校 SSH の特色の一つである「STEAM 教育」を更に推進するため、今年度、次の事業を新たに立ち上げたり、改善を図ったりした。

(1) 自動運転ミニカーバトルへの参加

昨年度からトヨタ技術会と連携して、「自動運転ミニカーバトル」への参加を通して、生徒がプログラミングに取り組む事業を行っている。今年度は第 2 学年の「SS 課題研究 III」のテーマの一つとして実施した。プログラムの改良に特化したこの講座は、中学校までの経験を問うことなく比較的容易にプログラミングに取り組むことができるため、少しでも興味のある生徒にとっては、大変魅力的な講座となった。今年度は、講師となるトヨタ自動車の社員からオンラインで生徒への指導、助言を行っていただいたが、予想以上に生徒への指導内容を充実させることができた。

(2) ロボカップジュニアへの参加

愛知県でロボカップの世界大会が実施されるのを機に、本校でもロボカップジュニア「レスキューライン」部門への挑戦を目指して「SS 課題研究 III」内の講座を開講した。愛知工業大学の教員からアドバイスを受けながら、自らマシンやプログラムを作成し、12月の大会に出場した。今後はそのノウハウを次代に継承するとともに、部活動においても部門を立ち上げる予定である。

(3) ロボット開発者による講演会

本校では、例年生徒に技術・工学について理解を深め、興味を高めさせることを目的に、SSH 女性技術者講演会を実施している。それに加え、今年度は、トヨタ自動車で AI バスケットボールロボット「CUE」の開発を行うエンジニアによる講演を実施した。事後アンケートの結果、90%以上の生徒が「非常に満足」と回答し、学習内

容を応用することに対する興味・関心の高まりが見られた。

(4) 核融合科学研究所オンライン研修

例年8月に核融合科学研究所訪問研修を行っているが、今年は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、オンライン研修に切り替えて実施した。実際に装置を見るということはできなかったが、一方で6名の科学者とオンラインでグループセッションを行うことができ、質疑応答が活発に行われるなど、オンライン実施ならではの教育的効果が見られた。参加した生徒の満足度も「非常に満足」が75%、「満足」が25%と非常に高く、科学技術に対する理解や学習内容の応用への関心の高まりが見られた。

3 「S Sclub」の運用の強化

理数学習の深化のための組織「S Sclub」においては、数学オリンピック等の各種科学コンテストや「科学の甲子園」等への参加生徒の学習支援に加え、探究活動で学会発表を行う生徒への指導や発表支援も行った。その結果、「日本植物学会第84回大会高校生ポスター発表部門」での2件の発表を実現し、うち1件は優秀賞を受賞した。また、「日本生物学オリンピック2020」でも二次試験に進出する生徒を輩出した。支援体制の充実がこれらの成果につながっていると考えられる。

4 評価

現行の評価方法を深化・発展させ、「S S課題研究」以外の教科の探究的な活動等でも使用できる「一般的ルーブリック」の開発に取り組んだ。3月に「S S課題研究Ⅰ」「S S課題研究Ⅲ」の授業で使用するとともに、来年度からの教育活動全般での運用を予定している。

② 研究開発の課題

1 課題研究

3年間かけて課題研究を行い、その質は以前に比べ向上している。その一方で、校外での研究発表会で発表する研究は部活動またはS Sclubでの研究に限られており、授業での課題研究をそのレベルまで引き上げることが課題である。そのための準備として、今年度、課題研究テキストの編集、教員研修会への外部講師の招聘、N I EやS D G sの活用など、生徒の探究能力の向上や教員の指導力の向上を目的とした事業を行っている。今後、これらの事業をより深化・発展させるとともに、研究活動や研究内容のノウハウの蓄積とその活用を推進していく。具体的な課題と今後の方策を以下に示す。

(1) 生徒研究の累代

S S課題研究の3年間5単位体制により、第2学年で行った課題研究を第3学年でも継続して行うことはできるようになったが、研究の累代という点では課題が多い。過去に本校で行った研究の続きを行う班は少ないうえ、過去の研究とほぼ同一の研究を最初から行うような班もある。過去の研究要旨や発表資料等の活用を更に推進するとともに、生徒・教員ともに活用しやすいデータベースの構築が必要である。また、上級生から下級生に教える機会を設け、上級生の行っていた研究を下級生に引き継ぐことも推進していく。

(2) 他教科の授業改善

前述したように、他教科の授業で探究活動を導入する取組は全校体制で行っているが、各教員が手探りで行っている状態である。今後、導入の効果を評価するとともに、効果の高い取組の情報を共有する必要がある。

2 オンラインの更なる活用

「①研究開発の成果」にも記述した通りオンラインを活用し効果を上げている事業があるが、その一方で、オンラインの活用が不十分な事業もありその改善が課題である。また、高い教育効果を上げるためには生徒教員ともにオンラインやICTの活用に対する習熟が必要であると感じる。今後の課題として、海外研修、発表会、外部連携、休業中の課題研究活動などに、オンラインの活用が効果的であると考え、オンライン活用の先進事例を研究し、本校におけるオンラインを活用した事業を開発していく。S S課題研究をはじめとするS S科目やS S H事業については、その先導役として積極的な活動を推し進める。

3 海外研修

本校のイギリス海外研修は、参加生徒にとって学びの多いプログラムになる一方、参加者が年間10名に限られるうえ、参加しなかった生徒への波及効果が限定的であるという欠点を抱えている。この欠点を補うために、第2期の研究開発課題としてアジア方面の連携先の開拓を掲げ、昨年度の課題としても「より多くの生徒が海外研修に参加できる仕組み」の検討と開発を掲げていたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で実現できていない。今後、ウィズコロナの時代を見据え、現有の連携を最大限に活用し、オンラインを用いた交流など、新しい様式での交流を計画・実施していく予定である。オンラインでの交流により、参加生徒の増加を図るとともに、海外渡航が困難な状況でも国際交流ができる体制を構築していく。

4 評価方法の改善

本校では第1期の段階で「S S Hレディネス調査」「P I S A型調査」及び「伸長が期待される生徒の資質・能力一覧(4観点11項目)」の各評価方法を開発し、運用してきた。その中で、「伸長が期待される生徒の資質・能力一覧(4観点11項目)」について、評価により客観性を持たせるために、ルーブリックを改善していく。今年度、「一般的ルーブリック」を作成し、S S課題研究での活用を始めている。来年度は、これを教育活動全般において活用していく。

第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要

1 SSH研究開発（5年間）の計画概要

（1）実施期間

平成30年4月1日から令和5年3月31日の5年間

（2）研究開発課題名

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

（3）目的・目標

ア 本校の全ての生徒が課題研究に取り組み、課題発見能力、問題解決能力、柔軟な発想力を養い、困難な課題に果敢に挑戦するとともに、イノベーションを創出できる人材を育成する。

イ トヨタ自動車、名古屋大学、愛知教育大学、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ともに、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（実施済）

（ア）SS科目の実施

（イ）産学公と連携した高度な課題研究の実施

（ウ）SSclubによる各種コンテストへの参加の推進、SS科学技術教育の充実

（エ）SS成果発信、SS国際交流

イ 2年次（実施済）

（ア）SS科目

・SS科目の実施

・第2学年でのSS科目（学校設定科目）の高等学校学習指導要領に沿った科目への変更（「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅳ」を除く）

（イ）課題研究の実施及び課題研究テキストの開発

（ウ）SS成果発信

ウ 3年次（今年度）

（ア）SS科目

第2期におけるSS科目を全学年で実施する。

学校設定科目としてこれまで第3学年で実施してきた「SS理科Ⅲ」「SS応用物理」「SS応用生物」「SS応用化学」を廃止するとともに、それぞれ高等学校学習指導要領に沿った科目である「応用理科（学校設定科目）」「物理」「生物」「化学」として実施する。

（イ）課題研究

本校独自の課題研究テキストを完成させるとともに、一般に公開する。また、課題研究の評価について「4観点11項目」に基づくルーブリックを改訂した新たな評価規準を完成させる。さらに、課題研究教員研修会を充実させ、教員の一層の指導力向上を図る。

（ウ）SS国際交流

イギリス海外研修を実施するとともに、その成果をより多くの生徒に普及できるよう、オンラインによる交流等、研修内容の改善を図る。

（エ）研究開発計画の改善

第2期前半の研究開発の振り返り及び中間評価をもとに、第4・5年次と第3期SSHを見据えた全体の事業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。

（イ）本校独自の課題研究テキストを用いて「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅴ」の授業を展開するとともに、開発した評価規準・評価基準を用いて評価を行う。課題研究においては、産学公との連携や研究の累代を充実させ、研究の質の更なる向上を図る。

オ 5年次

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

（イ）「Toyota Program」の今後の展開計画（概要）及び「第3期SSH事業計画」を策定する。

第2章 評価の開発と研究

1 評価の概要

S S H事業に参加することで育成される生徒の資質・能力を把握し、S S H事業の効果を適切に評価するため、本校ではこれまでS S Hレディネス調査、S S H事前・事後アンケート調査、P I S A型調査、アンケート調査（各事業・教科ごと 自己評価・自己分析）、各教科科目4観点11項目による評価、ルーブリックを用いた評価（「S S 課題研究」のポスター等に関する生徒の自己評価、生徒同士の相互評価、教員による評価）を研究・開発し、実施してきた。開発した調査・評価の方法及び結果は本校W e b ページに可能な範囲で掲載している。本章では、これまでに開発した調査及びその結果について詳細に報告する。

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

2 評価内容・方法・検証

(1) S S Hレディネス調査

ア 概要

生徒の自然科学及び科学技術に対する知識、興味・関心の状況を把握するとともに、学校での学習活動やS S H事業を通じたそれらの変化を確認するため、全生徒を対象として5月に調査を実施した。図1に今年度の調査用紙を示す。知識を確認する項目をA項目として50単語、興味・関心を確認する項目をB項目として39単語を用い、質問項目は昨年より一部変更した。昨年度まではマークシート形式の調査用紙を用いて調査を実施していたが、今年度はGoogleフォームを用いてW e b アンケートの形式で回答・集計を効率的に行った。

イ 結果と分析

表1から表5に今年度実施した調査の結果を示す。各項目への興味について、表1及び表2に結果を示す。全項目を平均して「とても興味がある」と「やや興味がある」と回答した生徒を合わせた割合は50%ほどであった。表2から2018年度入学生、2019年度入学生ともに学年が進むにつれ「興味がある」の回答者が増加していた。表3は、今年度の3年生の学年毎の結果を比較したものである。各項目について3年生の段階で「説明できる」と「知っている」を合わせて90%以上のものを網掛けし、「説明できる」が50%以上の項目については太字で表示した。全項目について高学年ほど「知らない」の割合が減っており、特に1年から2年での変化が大きかった。授業で学習する単語の例として「微分方程式」「相関係数」「プロトコル」「ハーバー・ボッシュ法」などが挙げられるが、これらの単語については、授業での学習後に変化が見られた。また、「光触媒」「放射性炭素年代測定」「外来生物」といった単語は、本校S S H事業で扱った内容に関連しており、その事業に参加しなかった生徒でも、案内募集、「S S Hだより」、課題研究の発表等を通してその単語が知識として定着したのではと考えられる。表4に2019年度入学生、表5に2018年度入学生の結果を示す。なお、表中にデータが示

図1 S S Hレディネス調査用紙

	興味はない、または知らない (%)	やや興味がある (%)	とても興味がある (%)
1年生 (2020年入学生)	38.5	39	22.5
2年生 (2019年入学生)	42.1	38.9	19
3年生 (2018年入学生)	47.4	37.3	15.3

表1 S S Hレディネス調査 B項目「興味」

	興味はない、または知らない (%)	やや興味がある (%)	とても興味がある (%)
2019年入学生 1年生時点	46.7	32	21.3
2019年入学生 2年生時点	42.1	38.9	19
2018年入学生 1年生時点	53.7	29.5	16.7
2018年入学生 3年生時点	47.4	37.3	15.3

表2 S S Hレディネス調査 B項目「興味」2018年、2019年の入学生の変化

されていない項目は、毎年少しずつ内容を変えている項目である。いずれの年度の入学生も、1年生の時点では「知らない」が50%程度であるが、学年が進行するとともにそれが減少する傾向にあり、学校での授業、各SSH事業を通して自然科学及び科学技術に対する知識が幅広く定着していることがうかがえる。

3年生の時点で 網掛け：90%以上が知っている 太字：50%以上が説明できる	伸長		1年生		2年生		3年生				
	1年 →2 年	2年 →3 年	知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)	知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)	知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)
(1)カオス	↗		16.7	56.6	26.7	2.2	43.7	54.2	2.7	46.3	51
(2)ABC予想	↗	↗	63.2	33	3.8	54.9	37.9	7.2	52.5	37.3	10.2
(3)フィボナッチ数列	↗	↗	44.3	39	16.7	43.7	39.7	16.6	24.3	60.8	14.9
(4)フェルマーの最終定理	↗	↗	58.5	33	8.5	34.7	54.5	10.8	23.1	65.1	11.8
(5)微分方程式	↗	↗	53.8	45.3	0.9	18.8	75.1	6.1	7.5	49.4	43.1
(6)相関係数	↗	↗	71.7	27.4	0.9	7.6	51.3	41.2	2	41.6	56.5
(7)Wifi	↗		1.3	47.5	51.3	0.4	40.1	59.6	1.6	45.5	52.9
(8)暗号化	↗		12.3	54.1	33.6	5.1	48.4	46.6	9.4	54.9	35.7
(9)アルゴリズム	↗		24.2	67.9	7.9	7.9	72.9	19.1	9.4	79.6	11
(10)CPU	↗		37.1	42.5	20.4	9.7	55.2	35	14.1	56.5	29.4
(11)プロトコル	↗	↗	67	27.7	5.3	49.1	40.8	10.1	5.9	69.4	24.7
(12)パケット	↗	↗	51.3	34.3	14.5	26	48.4	25.6	7.1	59.2	33.7
(13)仮説	↗		4.4	26.1	69.5	1.1	17	81.9	2.4	14.5	83.1
(14)放射性物質	↗		2.2	55.3	42.5	0.7	36.8	62.5	2.4	49.8	47.8
(15)ドップラー効果	↗		31.4	34	34.6	18.4	42.2	39.4	18.8	30.6	50.6
(16)核融合・核分裂	↗		18.6	64.2	17.3	4.7	69.3	26	6.3	79.2	14.5
(17)エントロピー	↗		83.6	15.1	1.3	16.2	68.6	15.2	23.1	62.4	14.5
(18)ニュートリノ	↗	↗	66.7	30.5	2.8	41.2	53.4	5.4	23.9	69	7.1
(19)ヒッグス粒子	↗	↗	80.2	17.3	2.5	68.2	29.6	2.2	63.1	34.9	2
(20)アインシュタイン	↗		2.2	48.7	49.1	0.7	39	60.3	3.1	49.8	47.1
(21)シュレディンガーの猫	↗	↗	74.8	11.9	13.2	62.5	13.7	23.8	55.3	19.6	25.1
(22)超伝導	↗		26.4	50	23.6	6.1	50.2	43.7	7.5	53.7	38.8
(23)半導体		↗	0.6	44.7	54.7	1.4	35	63.5	1.2	32.2	66.7
(24)燃料電池			1.3	29.9	68.9	1.8	37.9	60.3	2.4	30.2	67.5
(25)光触媒	↗	↗	61.3	34	4.7	29.2	59.9	10.8	15.7	53.7	30.6
(26)平衡状態	↗	↗	56.6	38.1	5.3	26.4	58.5	15.2	20.8	31.8	47.5
(27)ハーバー・ボッシュ法	↗	↗	90.6	8.8	0.6	82.7	14.1	3.2	43.1	20.8	36.1
(28)ニホニウム	↗		19.5	57.2	23.3	4	62.8	33.2	5.5	60	34.5
(29)放射性炭素年代測定	↗	↗	78.6	15.4	6	45.8	34.7	19.5	26.3	45.9	27.8
(30)PCR検査	↗		6	60.4	33.6	2.9	49.8	47.3	6.3	55.3	38.4
(31)酵素			0.6	33.6	65.7	1.4	32.5	66.1	1.6	37.6	60.8
(32)遺伝子組換え	↗		2.5	50.3	47.2	0.7	31.4	67.9	1.6	29.4	69
(33)ゲノム	↗		33	55.7	11.3	1.1	45.1	53.8	2	48.2	49.8
(34)ホルモンとフェロモン	↗	↗	12.9	78.6	8.5	4	78.3	17.7	3.9	80.8	15.3
(35)突然変異	↗		6	48.7	45.3	0.7	37.2	62.1	1.2	41.6	57.3
(36)クローン	↗		2.8	39.3	57.9	0.7	26.4	72.9	2	27.8	70.2
(37)エルニーニョ現象	↗	↗	48.4	35.2	16.4	28.9	46.2	24.9	19.6	39.2	41.2
(38)プレートテクトニクス	↗	↗	67.9	23	9.1	50.2	37.9	11.9	40.8	33.7	25.5
(39)フェーン現象	↗		28.6	39.9	31.4	18.8	54.2	27.1	19.6	46.7	33.7
(40)マイクロプラスチック	↗		21.4	55	23.6	14.4	54.5	31	23.9	56.1	20
(41)バイオ燃料		↗	1.3	45	53.8	1.8	45.1	53.1	1.6	32.2	66.3
(42)外来生物			1.3	17	81.8	1.4	13	85.6	2.4	14.5	83.1
(43)ハイブリッドカー	↗		2.2	28.6	69.2	1.8	21.3	76.9	2	27.8	70.2
(44)青色ダイオード	↗		6.9	56.6	36.5	3.6	49.8	46.6	4.7	51.8	43.5
(45)ヒートポンプ	↗	↗	67.3	30.8	1.9	53.4	43	3.6	40.8	51.4	7.8
(46)天野浩	↗	↗	48.1	37.1	14.8	29.2	49.1	21.7	12.2	62	25.9
(47)大隅良典	↗	↗	69.5	25.2	5.3	49.1	44.4	6.5	33.7	58	8.2
(48)本庶佑	↗		48.4	38.7	12.9	27.4	50.2	22.4	41.2	49	9.8
(49)山中伸弥	↗	↗	33.3	28	38.7	13.4	45.1	41.5	3.9	44.3	51.8
(50)吉野彰			10.1	41.8	48.1	20.9	50.9	28.2	30.6	52.2	17.3
全項目の平均	↗	↗	34.4	39.2	26.5	19.9	44.7	35.3	15.5	46.9	37.6

知っているが
↗ 増加
↗ 20%以上増加

表3 SSHレディネス調査結果(2020年実施 3年生の学年毎の比較)

	伸長 1年→ 2年	2019年			2020年		
		知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)	知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)
網掛け：90%以上知っている 太字：50%以上が説明できる							
(1)カオス		6.7	52.6	40.7	2.2	43.7	54.2
(2)ABC予想					54.9	37.9	7.2
(3)フィボナッチ数列	↑	61.5	26.8	11.7	43.7	39.7	16.6
(4)フェルマーの最終定理	↑	65.1	29.6	5.3	34.7	54.5	10.8
(5)微分方程式	↑	49.7	49.2	1.1	18.8	75.1	6.1
(6)相関係数	↑	79.3	19.6	1.1	7.6	51.3	41.2
(7)Wifi	↑	9.8	35.8	54.5	0.4	40.1	59.6
(8)暗号化	↑	11.7	47.2	41.1	5.1	48.4	46.6
(9)アルゴリズム		12.3	63.4	24.3	7.9	72.9	19.1
(10)CPU	↑	45.3	32.7	22.1	9.7	55.2	35
(11)プロトコル	↑	58.4	34.9	6.7	49.1	40.8	10.1
(12)パケット	↑	38	45.5	16.5	26	48.4	25.6
(13)仮説		2.2	14.2	83.6	1.1	17	81.9
(14)放射性物質		1.4	41.3	57.3	0.7	36.8	62.5
(15)ドップラー効果	↑	34.1	35.2	30.7	18.4	42.2	39.4
(16)核融合・核分裂	↑	14.5	60.1	25.4	4.7	69.3	26
(17)エン트로ピー	↑	86.8	10.4	2.8	16.2	68.6	15.2
(18)ニュートリノ	↑	54.5	40.8	4.7	41.2	53.4	5.4
(19)ヒッグス粒子	↑	81.8	15.6	2.5	68.2	29.6	2.2
(20)アインシュタイン		2	38.5	59.5	0.7	39	60.3
(21)シュレーディンガーの猫	↑	73.5	10.6	15.9	62.5	13.7	23.8
(22)超伝導	↑	24.3	45.8	29.9	6.1	50.2	43.7
(23)半導体		2	41.9	56.1	1.4	35	63.5
(24)燃料電池		1.1	18.2	80.7	1.8	37.9	60.3
(25)光触媒	↑	67.6	27.4	5	29.2	59.9	10.8
(26)平衡状態		62.3	30.7	7	26.4	58.5	15.2
(27)ハーバー・ボッシュ法		94.7	3.4	2	82.7	14.1	3.2
(28)ニホニウム		9	53.5	37.5	4	62.8	33.2
(29)放射性炭素年代測定	↑	72.1	15.6	12.3	45.8	34.7	19.5
(30)PCR検査					2.9	49.8	47.3
(31)酵素		3.9	56.9	39.2	1.4	32.5	66.1
(32)遺伝子組換え		2	38.7	59.4	0.7	31.4	67.9
(33)ゲノム	↑	33.1	53.4	13.5	1.1	45.1	53.8
(34)ホルモンとフェロモン	↑	9.2	73.9	16.8	4	78.3	17.7
(35)突然変異	↑	6.1	38.8	55	0.7	37.2	62.1
(36)クローン		2.2	24.3	73.5	0.7	26.4	72.9
(37)エルニーニョ現象	↑	36.1	37.3	26.6	28.9	46.2	24.9
(38)プレートテクトニクス	↑	70	20.4	9.5	50.2	37.9	11.9
(39)フェーン現象		23.5	40.5	36	18.8	54.2	27.1
(40)マイクロプラスチック					14.4	54.5	31
(41)バイオ燃料		1.7	34.5	63.9	1.8	45.1	53.1
(42)外来生物		1.1	6.4	92.5	1.4	13	85.6
(43)ハイブリッドカー		1.1	22.6	76.3	1.8	21.3	76.9
(44)青色ダイオード		6.4	45.5	48	3.6	49.8	46.6
(45)ヒートポンプ	↑	78.5	19	2.5	53.4	43	3.6
(46)天野浩	↑	43.6	34.9	21.5	29.2	49.1	21.7
(47)大隅良典	↑	72.3	21.2	6.4	49.1	44.4	6.5
(48)本庶佑		29.6	37.2	33.2	27.4	50.2	22.4
(49)山中伸弥	↑	27.3	30.4	42.3	13.4	45.1	41.5
(50)吉野彰					20.9	50.9	28.2
全項目の平均	↑	37.3	33.2	29.5	19.9	44.7	35.3

表4 SSHレディネス調査結果（2019年入学生の変化
1年生時点・2年生時点比較）

	伸長 1年→ 3年	2018年			2020年		
		知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)	知らない(%)	説明はできないが、知っている(%)	説明できる(%)
網掛け：90%以上知っている 太字：50%以上が説明できる							
(1)カオス	↑	12.9	59.6	27.5	2.7	46.3	51
(2)ABC予想					52.5	37.3	10.2
(3)フィボナッチ数列	↑	74.4	19.7	5.9	24.3	60.8	14.9
(4)フェルマーの最終定理	↑	73	23.6	3.4	23.1	65.1	11.8
(5)微分方程式	↑	52.4	46.5	1.1	7.5	49.4	43.1
(6)相関係数	↑	83.3	15.9	0.8	2	41.6	56.5
(7)Wifi	↑	8.5	45.6	45.9	1.6	45.5	52.9
(8)暗号化		11	53	36.1	9.4	54.9	35.7
(9)アルゴリズム	↑	17.5	76.3	6.2	9.4	79.6	11
(10)CPU	↑	17.1	52.8	30.1	14.1	56.5	29.4
(11)プロトコル	↑	60.7	35.9	3.4	5.9	69.4	24.7
(12)パケット	↑	34.4	54.4	11.3	7.1	59.2	33.7
(13)仮説		0.6	23.6	75.8	2.4	14.5	83.1
(14)放射性物質		0.3	56.3	43.4	2.4	49.8	47.8
(15)ドップラー効果	↑	35.9	31.6	32.5	18.8	30.6	50.6
(16)核融合・核分裂		9.8	76.7	13.5	6.3	79.2	14.5
(17)エン트로ピー	↑	87.5	11	1.4	23.1	62.4	14.5
(18)ニュートリノ	↑	56.3	39.2	4.5	23.9	69	7.1
(19)ヒッグス粒子	↑	82.8	16.1	1.1	63.1	34.9	2
(20)アインシュタイン		1.1	45.6	53.2	3.1	49.8	47.1
(21)シュレーディンガーの猫	↑	80.5	10.7	8.8	55.3	19.6	25.1
(22)超伝導	↑	36.3	44.2	19.4	7.5	53.7	38.8
(23)半導体		2.8	52.7	44.5	1.2	32.2	66.7
(24)燃料電池		1.4	34.6	64	2.4	30.2	67.5
(25)光触媒	↑	74.6	22.3	3.1	15.7	53.7	30.6
(26)平衡状態					20.8	31.8	47.5
(27)ハーバー・ボッシュ法					43.1	20.8	36.1
(28)ニホニウム					5.5	60	34.5
(29)放射性炭素年代測定	↑	59.4	25.4	15.2	26.3	45.9	27.8
(30)PCR検査					6.3	55.3	38.4
(31)酵素		1.1	68.2	30.7	1.6	37.6	60.8
(32)遺伝子組換え		5.9	54.4	39.7	1.6	29.4	69
(33)ゲノム	↑	58	36.6	5.4	2	48.2	49.8
(34)ホルモンとフェロモン	↑	17.2	72.1	10.7	3.9	80.8	15.3
(35)突然変異		5.9	53.4	40.7	1.2	41.6	57.3
(36)クローン		3.7	33.9	62.4	2	27.8	70.2
(37)エルニーニョ現象	↑	39.3	40.7	20.1	19.6	39.2	41.2
(38)プレートテクトニクス	↑	79.3	12.8	8	40.8	33.7	25.5
(39)フェーン現象	↑	37.1	43.3	19.5	19.6	46.7	33.7
(40)マイクロプラスチック					23.9	56.1	20
(41)バイオ燃料		2.3	51.4	46.3	1.6	32.2	66.3
(42)外来生物		0.6	15.8	83.6	2.4	14.5	83.1
(43)ハイブリッドカー		0.3	39.2	60.6	2	27.8	70.2
(44)青色ダイオード		2	58.5	39.5	4.7	51.8	43.5
(45)ヒートポンプ	↑	76.1	22.7	1.1	40.8	51.4	7.8
(46)天野浩	↑	33.6	42.1	24.3	12.2	62	25.9
(47)大隅良典	↑	74.4	21.7	3.9	33.7	58	8.2
(48)本庶佑					41.2	49	9.8
(49)山中伸弥	↑	26.3	35.7	38	3.9	44.3	51.8
(50)吉野彰					30.6	52.2	17.3
全項目の平均	↑	37.6	38.5	24	15.5	46.9	37.6

表5 SSHレディネス調査結果（2018年入学生の変化
1年生時点・3年生時点の比較）

(2) SSH事前・事後アンケート調査

ア 概要

生徒の数学・理科、自然科学、科学技術に対する意識の実態を確認するため、「SSHレディネス調査」と同時期の5月に、全生徒を対象として調査を実施した。また、第3学年理型の生徒を対象に、11月にも調査を実施した。

質問項目として「数学が好きか」「数学は楽しいか」「数学は日常生活に役立つか」「数学を使うことが含まれる職業に就きたいか」「志望大学に入るために数学で良い成績を取る必要があるか」などの国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)でも質問されている内容を盛り込

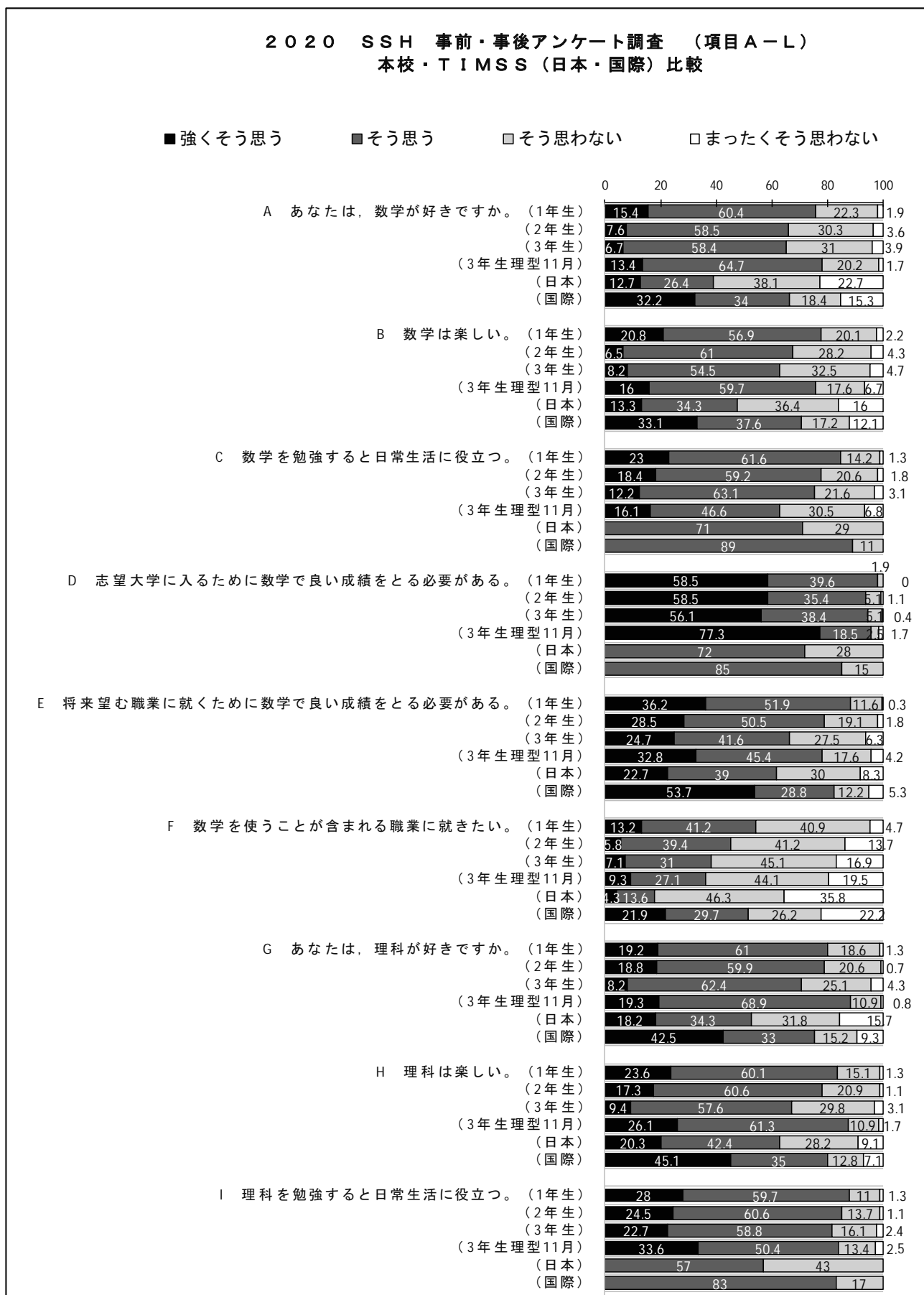


図2 SSH事前・事後アンケート調査用紙

み、TIMSS調査と結果を比較できるようにした。アンケート調査用紙を図2に示す。なお、今年度から「SSH Hレディネス調査」と同様にGoogleフォームを用いてWebアンケートの形式で回答・集計を行った。

イ 結果と分析

次の図3から図7に、今年度実施した調査の結果を示す。



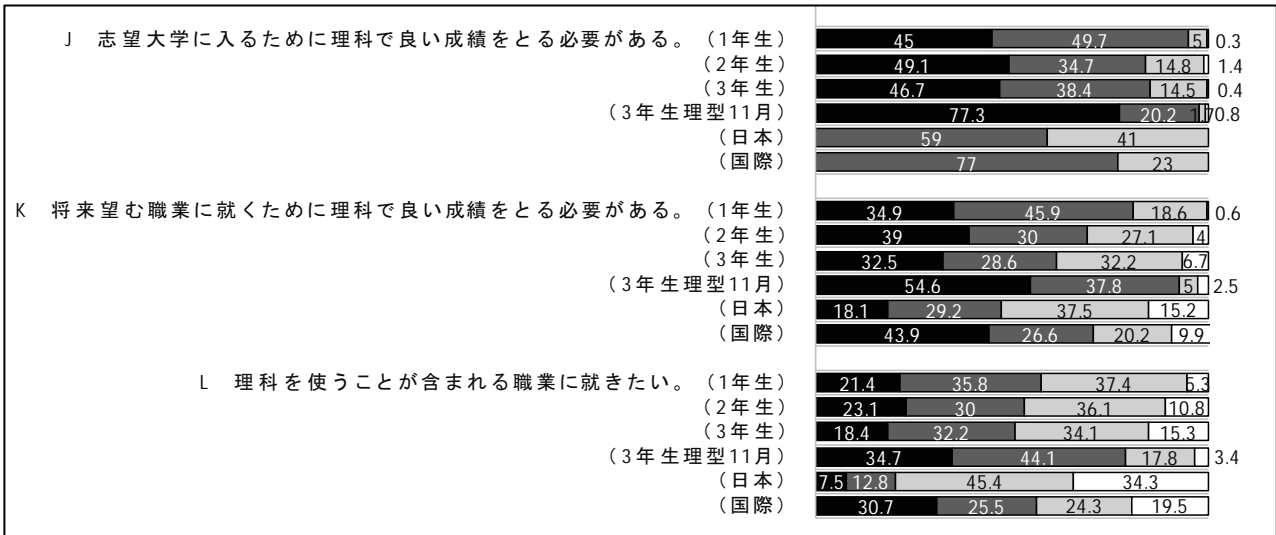


図3 SSH事前・事後アンケート調査(項目A-L)の結果

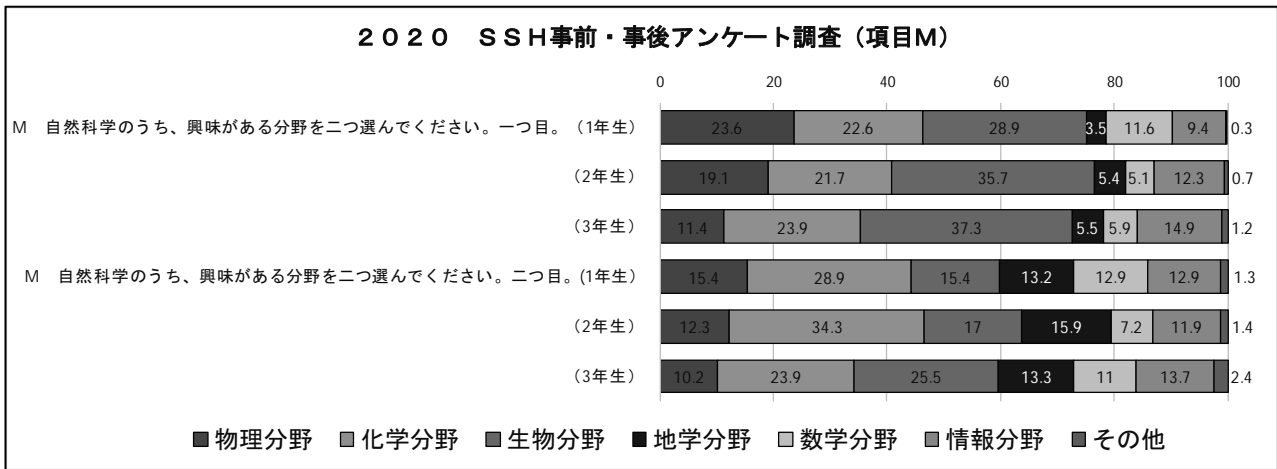


図4 SSH事前・事後アンケート調査(項目M)の結果

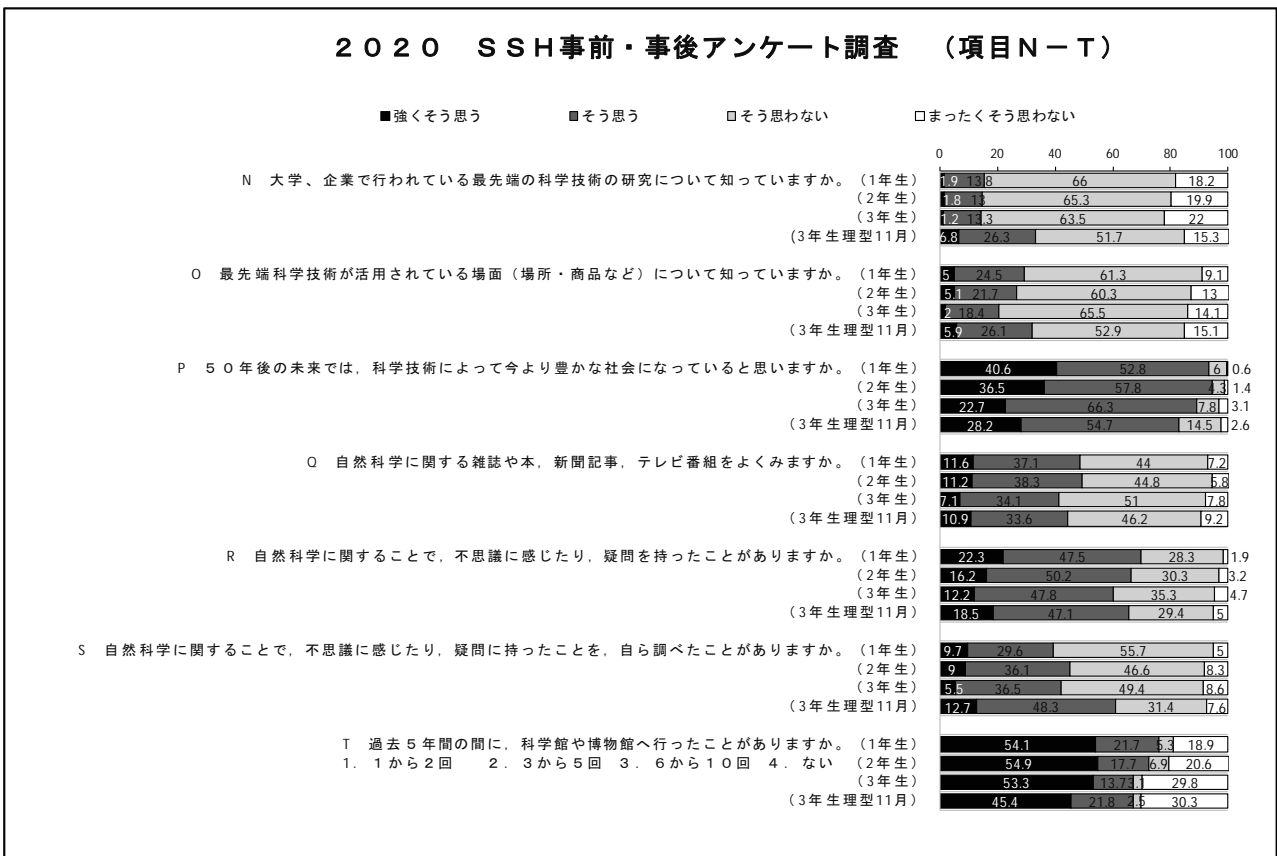


図5 SSH事前・事後アンケート調査(項目N-T)の結果

図3から図5までに示したように、数学や理科に対する意識について、本校生徒の結果は日本の平均よりも高く、TIMSS調査の国際平均とおおむね一致することが分かる。また3年生理型生徒の意識は、国際平均を上回る高い数値を示している。特に、「理科が好きである」「理科は楽しい」という質問に対しては「強くそう思う」「思う」と回答した生徒の割合が合わせて80%を超える良好な結果となっている。

本校生徒の特徴として「志望大学に入るために良い成績を取る必要がある」という質問に対して、数学、理科とも「強くそう思う」「そう思う」と回答した生徒の割合が合わせて90%程度となっており、学習動機が大学受験に大きく依存していることが挙げられる。将来目指す姿を見据えた上での結果であることを期待したいが、大学受験のみが目的化しないよう今後も留意せねばならない。

また、「将来望む職業に就くために理科で良い成績をとる必要がある」「理科を使うことが含まれる職業に就きたい」という質問に対して「強くそう思う」「そう思う」と回答した3年生理型生徒の割合が合わせて約80%となっている。あわせて、「数学・理科を使う職業に就きたい」と回答した割合は、日本の平均と比較して高い傾向にある。このことから、本校SSH事業を通して理数系の職業に対する生徒の意識は確実に高まっていると思われる。

図6から図8に質問項目Q、R、Sの過年度比較を示す。本校がSSHに指定された平成25年度以降、入学者の自然科学に対する興味・関心は増加傾向にある。

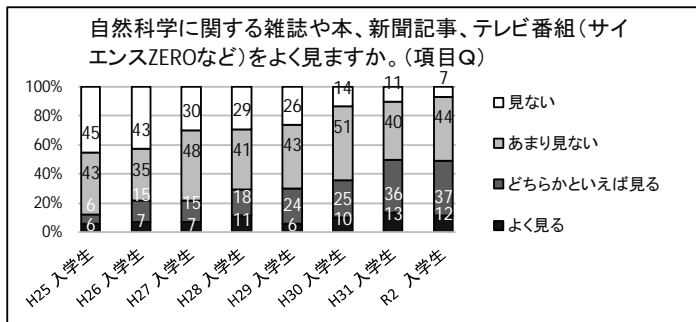


図6 SSH事前・事後アンケート調査(項目Q)の過年度比較

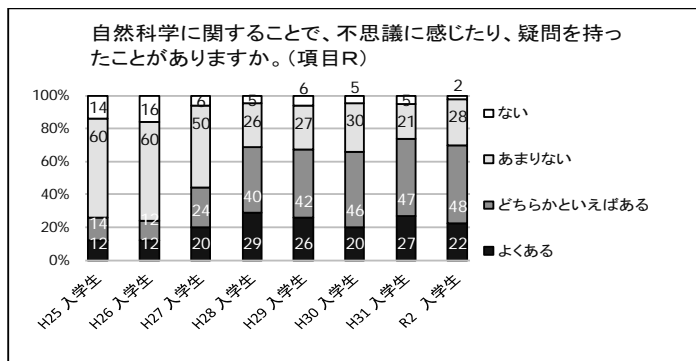


図7 SSH事前・事後アンケート調査(項目R)の過年度比較

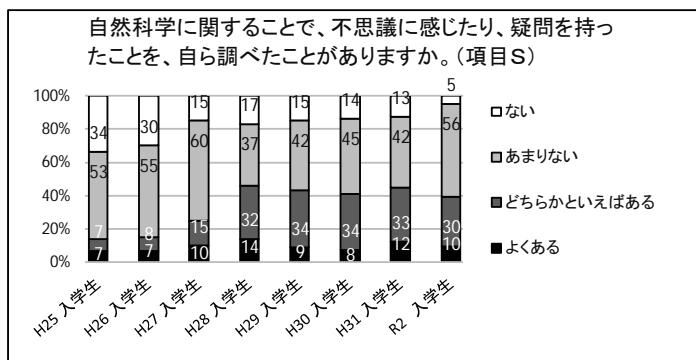


図8 SSH事前・事後アンケート調査(項目S)の過年度比較

(3) PISA型調査

ア 概要

本校生徒のPISA型学力(知識や技能を活用して日常の文脈に即した課題を解決する能力〔リテラシー〕)の状況を国際平均と比較するとともに、調査結果の変化を分析することによりSSH事業の効果を明らかにすることを目的として、本校独自のPISA型調査を実施している。

調査用の問題は、参考文献として『『生きるための知識と技能5 OECD生徒の学習到達調査(PISA)2012年調査国際結果報告書』 国立教育政策研究所編 明石書店』及び「OECD生徒の学習到達調査(PISA) <https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html>. 国立教育政策研究所 2020年1月10日」を活用して作成した。

本調査は、OECDによる過去のPISA調査において正答率が低かった問題を中心として構成し、数学的リテラシーの問題として「点滴の滴下速度」「回転ドア」の2題、読解力の問題として「携帯電話の安全性」の1題、科学的リテラシーの問題として「日焼け止め」「温室効果」の2題を採用し、解答時間25分で実施した。図9に誤答、未解答が多かった問題の一部を例として示す。

1.4 回転ドアに関する問題 (PISA2012年調査問題)

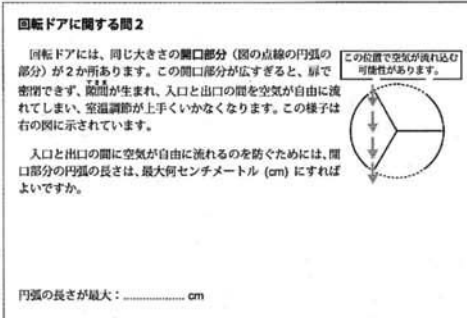
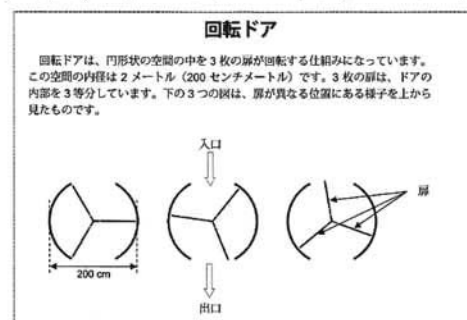


図9 誤答、未解答が多かった問題の例(回転ドアに関する問2)

イ 結果と分析

調査の結果を表6にまとめた。ここでは、正答、誤答、未解答について、それぞれの割合を示した。

1. 数学的リテラシー																		
点滴の滴下速度																		
	問1						問2											
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD						
正答(%)	80	88	91	↗	74	22	69	82	81	↘	43	26						
誤答(%)	14	6	8	↘	1	51	24	12	15	↘	38	48						
未解答(%)	6	5	1	↘	26	27	8	6	4	↘	19	26						
回転ドア																		
	問1						問2						問3					
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD
正答(%)	95	97	99	↗	74	58	23	23	23	↘	8	4	69	72	78	↗	53	46
誤答(%)	1	0	0	↘	20	33	51	50	64	↘	66	70	21	21	20	↘	45	50
未解答(%)	4	3	1	↘	7	10	26	27	14	↘	26	27	10	8	3	↘	2	3
2. 読解力																		
携帯電話の安全性																		
	問1						問2											
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD						
正答(%)	74	77	78	↗	54	46	64	69	75	↗	39	36						
誤答(%)	26	22	23	↘	45	51	36	29	25	↘	60	61						
未解答(%)	0	1	0	↘	1	3	0	1	0	↘	2	4						
	問3						問4											
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD						
正答(%)	75	77	78	↗	61	55	74	68	85	↗	61	63						
誤答(%)	9	13	14	↘	13	21	25	24	15	↘	38	33						
未解答(%)	16	10	9	↘	26	24	1	8	0	↘	1	4						
3. 科学的リテラシー																		
日焼け止め																		
	問1				問2				問3				問4					
	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移		
正答(%)	70	71	76	↗	79	86	86	↗	73	78	86	↗	68	82	86	↗		
誤答(%)	28	27	21	↘	19	14	10	↘	20	22	11	↘	16	10	8	↘		
未解答(%)	3	3	3	↘	3	0	4	↘	8	0	3	↘	16	8	6	↘		
温室効果																		
	問1						問2											
	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD	1年生	2年生	3年生	推移	日本	OECD						
正答(%)	36	82	75	↘	53	36	18	42	48	↘	16	22						
誤答(%)	25	6	4	↘			18	14	11	↘								
未解答(%)	39	12	21	↘			65	44	41	↘								
4. まとめ																		
	数学的リテラシー				読解力				科学的リテラシー									
	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移	1年生	2年生	3年生	推移						
正答(%)	67	73	74	↗	72	73	79	↗	57	74	76	↗						
誤答(%)	22	18	21	↘	24	22	19	↘	21	16	11	↘						
未解答(%)	11	10	5	↘	4	5	2	↘	22	11	13	↘						
2018年入学生(3年生)の結果(過回比較)																		
	数学的リテラシー				読解力				科学的リテラシー									
	1年時点	2年時点	3年時点	推移	1年時点	2年時点	3年時点	推移	1年時点	2年時点	3年時点	推移						
正答(%)	66	72	74	↗	71	73	79	↗	68	64	76	↗						
誤答(%)	25	23	21	↘	25	23	19	↘	14	15	11	↘						
未解答(%)	9	6	5	↘	3	3	2	↘	19	21	13	↘						
2019年入学生(2年生)の結果(過回比較)																		
	数学的リテラシー			読解力			科学的リテラシー											
	1年時点	2年時点	推移	1年時点	2年時点	推移	1年時点	2年時点	推移									
正答(%)	64	73	↗	67	73	↗	63	74	↗									
誤答(%)	25	18	↘	27	22	↘	19	16	↘									
未解答(%)	10	10	↘	7	5	↘	11	11	↘									

表6 PISA型調査の結果

データが公表されているものについては、日本の平均とOECDの国際平均を示した。本校生徒の結果は、日本の平均、国際平均をいずれも上回っている。

2018年のPISA調査では、日本の結果について、読解力の平均得点と順位の低下が見られたことが大きな話題となった。ここでは、読解力の自由記述形式の問題において、判断の根拠や理由を明確にしながら自分の考えを述べることに課題があることが示された。その点は本校においても同様で、特に記述式の5問（「点滴の滴下速度」問1、「携帯電話の安全性」問3、「日焼け止め」問4、「温室効果」問1と問2）において未解答が多い。ただし、記述式問題も含め、全体として高学年になるにつれて正答率が上昇し、未解答の割合が低下する傾向が見られる。

（4）アンケート調査（各事業・教科ごと 自己評価・自己分析）

アンケート調査は、各事業・教科ごとに実施し結果を分析している。生徒の意見、感想等も必要に応じてインタビュー調査をして、問題点の確認と改善策の考案に役立てている（第3章（P19～）及び第4章（P48～）を参照）。

（5）4観点11項目による評価

ア 概要

生徒に身に付けさせたい資質・能力を図10のように4観点と11の項目に分類し、SS科目やSSH事業においてこれらの資質・能力が伸長できたか評価する。

興味 関心	<ul style="list-style-type: none"> ・ ① 未知や科学（人文・社会・数理）への興味 ・ ② 学習成果の応用への興味
姿勢 態度	<ul style="list-style-type: none"> ・ ③ 自主性 自分から粘り強く取り組む姿勢 ・ ④ 協調性 仲間と協力して取り組む姿勢 ・ ⑤ 探究心 真理を探究する姿勢
知識 技能	<ul style="list-style-type: none"> ・ ⑥ 記述力・説明構成力・分析力 ・ ⑦ 実験スキル・データ処理
能力	<ul style="list-style-type: none"> ・ ⑧ 思考力 問題を発見し解決する能力 ・ ⑨ 判断力 事実を把握し正確に判断する能力 ・ ⑩ 表現力 発表し伝える能力・対話力 ・ ⑪ 創造性・国際性などの開かれた能力

図10 生徒に身に付けさせたい資質・能力（4観点11項目）の分類

SS科目、SSH事業を通して伸長や効果が期待される生徒の資質・能力を4観点11項目の中から設定し、重点的に育成している。その効果を観点ごとにアンケートにより調査し、評価した。例えばSS科目の「SS理科基礎α」では観点②、③、④、⑦及び⑨を重点項目とし、その達成度合いを年度末に評価した。

イ 結果と分析

SS科目、SSH事業における4観点11項目評価の結果を表7に示す。

4観点11項目のうち伸長が期待できるものとして多く選択されている項目は、「④協働性」「⑦実験スキル・データ処理」「⑩表現力」である。期待以上の伸長が見られたとき(◎)を2点、期待通りの伸長が見られたとき(○)を1点、期待した伸長に及ばなかったとき(△)を0点とし、全体の平均点を算出した。

今年度は、特に「伸長した」と評価された観点は「④協働性」「⑦実験スキル・データ処理」であった。今後も本章で紹介した調査、評価に改善を加えながら継続的に取り組み、SS科目の授業やSSH事業の一層の充実に役立てたい。

令和2年度SS科目・SSH事業の評価観点とその伸長、及び総合的な評価(まとめ)											
4 観点 11項目 SS科目	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能力			
	① 未知や科学	② 学習成果の応用	③ 自主性	④ 協働性	⑤ 探究心	⑥ 記述力・ 分析力・ 説明構成力	⑦ 実験スキル・ データ処理	⑧ 思考力	⑨ 判断力	⑩ 表現力	⑪ 国際創造性
SS数学I			○							◎	
SS数学A		○				◎		○			
SS理科基礎α		◎	◎	◎			◎		◎		
SS理科基礎β	◎			◎		○		◎			
SS課題研究Ⅰ(1年)	○	○		○	○	○	◎			◎	◎
SS課題研究Ⅱ(1年)			○	◎			◎		○	○	
SS課題研究Ⅲ(2年)	○		◎	◎	○		○	◎	○	○	○
SS課題研究Ⅳ(2年)				○			◎		◎	◎	
SS課題研究Ⅴ(3年)			◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
豊西総合大学	○			○	○						
女性技術者講演会	○	○		○							○
研究機関連携	◎	○			○			△			○
豊田市との連携							◎		○	○	
SSH発表会	○	◎	◎	○			○			○	
SS科学部(見込)	○	○	◎	○	○		○	○		△	△
伸長評価：◎ 期待以上の伸長 ○ 期待通りの伸長 △ 期待以下の伸長											
①SS科目 合計点数	4	4	8	10	4	6	11	7	8	10	5
②SSH事業 合計点数	6	5	4	4	3	0	4	1	1	2	2
③各項目の科目・事業合計数	8	7	7	10	6	4	9	6	6	9	6
平均点=(①+②)÷③	1.25	1.29	1.71	1.40	1.17	1.50	1.67	1.33	1.50	1.33	1.17
総合的な評価	B	B	A	B	C	A	A	B	A	B	C
(昨年度の評価と平均点)	A 1.60	B 1.36	B 1.45	A 1.70	A 1.50	A 1.56	A 1.54	B 1.47	B 1.29	B 1.33	C 1.18
※総合的な評価の基準	平均点 $\frac{1.5}{1.2}$ $\frac{0.9}{1.2}$ 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										

表7 4観点11項目評価のまとめ

第3章 研究開発の内容

3-1 SS課題研究

3-1-1 「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ」(第1学年)

1 仮説

- (1) 「SS課題研究Ⅰ」において、NIE活動、統計的な探究活動、科学的な探究活動、SDGsに関する探究活動に協働的に取り組み、考察、討議、発表を行うことで、生徒は課題研究に必要な資質・能力を身に付けることができる。(観点④、⑥、⑦、⑩)
- (2) 「SS課題研究Ⅰ」及び「SS課題研究Ⅱ」において、SDGsを活用した学習活動に取り組むことで、生徒は持続可能で豊かな世界を創造する人材に必要な資質・能力を理解することができる。(観点③、⑪)
- (3) 「SS課題研究Ⅱ」において、データの分析及び可視化の方法に関する活動に取り組むことにより、課題研究で求められるデータの整理、活用、分析の基礎的な技能と、情報を的確に発信する技能を身に付けることができる。(観点⑦、⑨、⑩)

2 研究内容・方法・検証

(1) SS課題研究Ⅰ

ア 組織及び指導体制

各クラスを実施単位として、担任・副担任のチームティーチングで指導した。指導計画や学習指導案、学習教材は課題研究委員会の教員が中心となって作成した。

イ 学習テーマ及び活動内容

次の表1の通りである。なお、今年度はSDGsを学習活動に取り入れることで、持続可能で豊かな世界を創造する人材に必要な資質・能力の育成も目指した。

	学習テーマ	活動内容
1	課題研究ガイダンス	本校の3年間の課題研究の流れや学習計画を確認した。
2	小論文研究① 「図書館オリエンテーション」	本校図書館の利用方法を確認した。また、さまざまな小論文のテーマを図書 のジャンルと対応させながら理解した。
3	課題研究を始めるにあたって	課題研究の目的と目標、課題研究に取り組むことで身に付けたい資質・能力 を確認した。また、研究に取り組むための重要な事柄について学習した。
4	NIE① 「世界と日本の課題探し」	新聞に掲載されている記事の中から、世界や日本における課題に関するもの を選び、「課題の現状・原因」「解決のための取組」について探究した。
5	NIE② 「テーマ決め・レイアウト」	前回の活動を踏まえ、新聞切り抜き作品のテーマをグループで決め、関連し た記事を収集、整理するとともに、作品のレイアウトを検討した。
6	NIE③ 「切り抜き作品の作成」	新聞切り抜き作品をグループで作成した。
7	NIE④ 「発表会」	各グループで作成した新聞切り抜き作品について発表し、その内容をクラス 全員で共有した。
8	キーワードマッピング①	研究テーマの設定に効果的な手法である「キーワードマッピング」の手法を 学習した。続いて、作成した新聞切り抜き作品を題材にキーワードマッピング に取り組み、自班の作品のキーワードを図示した。
9	キーワードマッピング②	図示したキーワードを文章化する手法を学習した。続いて、前回自班で図示 したキーワードを文章化した。
10	研究発表のポスターから学ぶ①	研究発表の方法、発表用ポスターの内容や構成について、昨年度のSSH成 果発表会の様子を収めた動画と実際に卒業生が作成したポスターを用いて学 習した。
11	研究発表のポスターから学ぶ②	卒業生が作成した研究発表用のポスターを用いたレビュー活動をすること で、研究の手法及びポスターの内容の伝え方を学習した。
12 ～ 20	統計的探究活動①～⑨	教材として「生徒のための統計活用～基礎編～(一般財団法人 日本統計協 会)」を用いて、統計的な探究の手法について学習した。統計データを活用し た探究の基礎的内容を学習し、続いてグループで探究テーマの設定、統計デ ータの収集、アンケート調査に取り組み、得られた結果をポスターにまとめ て発表した。

21	SSH成果発表会事前学習	成果発表会で発表する3年生に的確な質疑を行うための事前学習として、本校Webページに掲載された研究ポスターを閲覧し、研究内容を確認するとともに質問する内容を考えた。
22 ～ 24	SSH成果発表会への参加	成果発表会（ポスターセッション形式）に参加し、聴衆として3年生の発表を参観し、質疑した。あらかじめ考えておいた質問だけでなく、その場で感じた疑問についても質問し、臆することなく上級生とディスカッションするように努めた。
25 ～ 27	SDGsへの理解を深める（文型選択生徒対象）	「The SDGs アクションカードゲーム・X」（金沢工業大学SDGs推進センター）を活用して、SDGsの17個の目標への理解を深めた。また、目標達成に向けたプロセスで生じる諸問題の事例を確認し、問題解決方法をグループで協議した。
	科学的な探究活動（理型選択生徒対象）	単振り子の周期を題材として、実験を軸とした科学的な探究の手法を学んだ。何が単振り子の周期に影響を及ぼすかを明らかにするため、グループで仮説を立て、実験方法を考え、実際にそれに取り組み、実験結果及び考察をレポートにまとめた。
28	小論文研究②	外部講師を招聘し、講義とワークにより小論文の書き方について学習した。
29	小論文研究③	前回の学習を踏まえ、実際に小論文を作成した。
30 31	SSH女性技術者講演会	企業で活躍する女性技術者の講演と、続けて行ったパネルディスカッションによる質疑応答を通して、現在の技術者の実情、望ましい高校・大学での生活の送り方を理解し、正しい職業観を身に付けた。
32	SSH中間発表会事前学習	中間発表会で発表する2年生に的確な質疑を行うための事前学習として、本校Webページに掲載された研究ポスターを閲覧し、研究内容を確認するとともに質問する内容を考えた。
33 ～ 34	SSH中間発表会への参加	中間発表会（ポスターセッション形式）に参加し、聴衆として2年生の発表を参観し、質疑した。あらかじめ考えておいた質問だけでなく、その場で感じた疑問についても質問し、臆することなく上級生とディスカッションするように努めた。
35	来年度へ向けて	来年度以降の研究テーマの設定に向けて先行研究の文献の探し方を学習するとともに、興味のある内容について調べた。

表1 「SS課題研究Ⅰ」の学習活動内容

(2) SS課題研究Ⅱ

ア 組織及び指導体制

コンピュータについて理解を深め、データの活用に関する技能を習得するとともに、課題の発見・解決に向けた情報活用力を向上させることをねらいとし、情報科教員が課題研究委員会と連携を図りながら指導計画、学習指導案、教材を作成した。授業は学級単位で実施し、中心となる情報科教員（T1）とそれを補助する教員（T2）のチームティーチングにより講義、実習等を進めた。

イ 実施方法

上記アのねらいを達成するため、次の（ア）～（ウ）の流れで授業を実施した。知的財産権の学習ではSDGsの目標9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、目標12「つくる責任使う責任」の視点に立ち、イラストの「著作権」「二次創作」「利用料無料」について考えをまとめるワークを実施した。授業で扱う内容に応じて実施形態を変え、一斉学習、個人学習、ペア学習、グループ学習を効果的に組み合わせた。

（ア）1学期

- ・情報社会と私たち（情報の特徴、情報化による利便性と危険性、情報社会でのモラルと責任）
- ・情報技術と社会（社会を支える情報技術、知的財産権）

（イ）2学期

- ・コンピュータの仕組み（コンピュータの構成、コンピュータの動作）
- ・情報の表し方（アナログとデジタル、2進数と16進数、コンピュータが計算する仕組み）
- ・コンピュータでのデジタル表現（数値の表現と計算、文字の表現）

（ウ）3学期

- ・SDGs×SS課題研究Ⅱ～SDGsの視点から著作権を考える～
- ・問題解決学習（Excelを活用した学習活動）

3 評価

生徒の変容をワークシート、レポート、ルーブリックを用いた評価等で確認した。それらを総括した結果が、次のようにまとめられた。「SS 課題研究Ⅰ」では観点⑩「表現力」で、「SS 課題研究Ⅱ」では観点⑦「実験スキル・データ処理」で、期待以上の能力の伸長が見られた。

(1) SS 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④	期待通り	観点①	期待通り	観点⑦	期待以上
観点⑥	期待通り	観点②	期待通り	観点⑩	期待以上
観点⑩	期待以上	観点⑤	期待通り		

(2) SS 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	期待以上	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

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

これまで、研究テーマを決める際の反省点として、次の①～③のことが挙げられていた。

- ①研究テーマやターゲットとする研究内容の設定が漠然としており、客観的な根拠やデータを集めにくかった。
- ②既に先行研究が十分あり、文献だけでも十分調査できてしまうテーマを選んでしまった。
- ③個人的な趣味や興味・関心に基づいたテーマのため、社会的・学術的な価値に乏しいものであった。

上記の反省を踏まえ、今年度は次の(1)～(3)の学習活動に取り組み、研究するにふさわしいテーマに対する生徒の視野を広げさせるとともに、研究に必要となる基礎的な知識・技能を習得させた。

- (1) 社会的・学術的な課題への意識付けを図るためSDG s の学習を取り入れた(図1参照)。生徒はSDG s の17個の目標についての理解を深め、その視点を踏まえたイノベーションの創出に対する意識を高めることができた。
- (2) 文献等を的確に活用して根拠をまとめる技能を身に付けるため、NIEの活動を効果的に活用した(図2参照)。
- (3) 統計的資料を活用した課題解決、アンケート調査で収集したデータのまとめと分析を実践できるようにするため、統計的な探究活動を取り入れた(図3参照)。
- (4) 理型へ進む生徒を対象に、科学的に探究する活動を取り入れた。仮説と実験計画を自ら立て、実験を行い、結果をまとめて発表するというプロセスを体験することで、科学的な探究の手法を身に付けることができた(図4参照)。

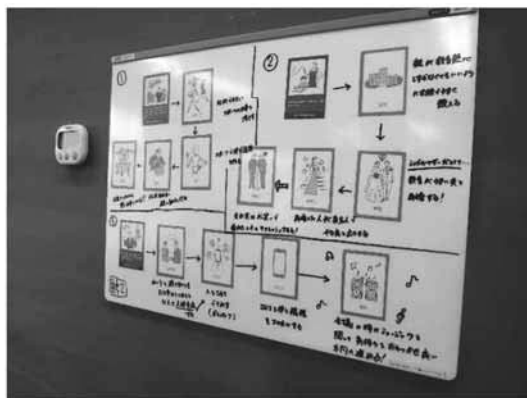


図1 SDG s の学習の成果物



図2 NIE、キーワードマッピング



図3 統計的探究 発表会の様子



図4 科学的な探究活動の様子

3-1-2 「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅳ」(第2学年)

1 仮説

- (1)「SS課題研究Ⅲ」において、研究テーマと仮説の設定、その検証方法と研究計画の立案、研究活動に取り組むことで、生徒は主体性、探究的な資質、情報活用力等を身に付けることができる。また、創造性、国際性、未知や科学への興味など、設定テーマに対応した資質を向上させることができる。(観点①、③、⑤、⑦、⑩)
- (2)「SS課題研究Ⅲ」において、文献やアンケートによる調査に取り組み、その結果を分析、考察することで、生徒は思考力と判断力を向上させる。(観点⑧、⑨)
- (3)「SS課題研究Ⅲ」において、ポスターの作成、発表の準備及びポスターセッション形式の発表に協働的に取り組むことで、生徒は表現力、協調性を中心としたコミュニケーション力を向上させる。(観点④、⑩)
- (4)「SS課題研究Ⅳ」において、課題の設定、データの収集と整理、分析とまとめ、自己評価と改善、という一連の探究のプロセスを体験する学習活動に取り組むことで、生徒は情報を適切かつ効果的に活用しながら思考を広げ、科学的な根拠をもって物事を判断する力を身に付けることができる。(観点⑦、⑨)
- (5)「SS課題研究Ⅲ」及び「SS課題研究Ⅳ」において、ペアやグループでの学習を通して協働して討議したり相互評価したりすることを通して、生徒は主体的かつ協働的に取り組む態度を向上させる。(観点④、⑩)

2 研究内容・方法・検証

SS課題研究の一層の充実を目指して、平成29年度から3年間を通してSS課題研究に取り組むカリキュラムを整備した。これにより、生徒は各自が設定したテーマを2年生から3年生までの約2年間をかけて研究できるようになった。今年度の2年生は、1年生の「SS課題研究Ⅰ」での学習を通して「研究テーマの設定」、「研究方法」等の課題研究に取り組むために必要な素養を身に付けているため、その土台に立った次の(1)～(3)のプログラムを実施した。

(1) SS課題研究Ⅲ(理型)

ア 組織及び指導体制

実験場所と機材等の確保のため、理型5クラスをA講座(2クラス82名)とB講座(3クラス122名)に分け、それぞれ異なる時間に「SS課題研究Ⅲ」の授業を設定した。各講座において生徒の希望に応じて物理、化学、生物、数学、家庭等の研究ジャンルに分かれ、更に各ジャンルの中で3～5人のグループに分かれるようにした。また、理型クラスの担任、副担任を中心に4～6グループを一人の教員が担当するようにし、全てのグループの研究に対して教員が指導、助言をする体制を整えた。あわせて、感染症拡大防止のため、中心となる研究活動場所を指定して生徒を分散させることで、それぞれの活動場所が密にならないように配慮した。

毎時の授業の指導案、各種資料を「課題研究委員会」で作成し、その指導内容と指導上の留意点を全担当教員間で共有することで、SS課題研究の授業を初めて担当する教員でも生徒を的確に指導できるよう配慮した。

イ 実施方法

(ア) グルーピング

アンケートを基に各生徒が研究に取り組む分野を大まかに決めた。当初の計画では、その後同じ研究分野の生徒同士で取り組みたい研究テーマ等について話し合い、生徒主導でグループを組む予定であったが、臨時休校による授業時間の確保と感染症拡大防止のため、やむを得ず教員主導でグループ編成を行った。その際、京都教育大学の村上忠幸教授らが開発したMI(マルチプル・インテリジェンス)理論に基づくリーダーチャートを利用した。

(イ) 研究テーマ・研究計画決定

昨年度までの実践では、研究テーマの決定に時間がかかるグループが多いことが大きな課題として残された。そこで、解決策として卒業生、上級生の研究の資料を閲覧できるようにしたり、指導記録等をもとに研究テーマの決定までのプロセスの具体例を紹介したりすることで、生徒が流れをイメージしやすくなるようにした。

臨時休校期間中に各グループはオンライン上で意見交換をするなどして、研究テーマの方向性のある程度決めた。続いて仮の担当教員を交えてグループ内での議論を重ね、研究のテーマと計画を決定した。テーマの内容に応じて各グループの担当教員を正式に決め、以後はその教員が研究活動、発表等を指導した。

(ウ) 研究活動

集中的に実験に取り組みねばならない期間では、時間割を変更して2時限連続で課題研究の授業を実施するようにした。あらかじめ実験可能な日程を示したことで、半数以上のグループはそれに合わせて実験計画を立て、授業時間内で研究に取り組むことができた。一方で、実験中に予想しない結果が出たり想定していなかったアクシデントが起こったりするグループもあり、「もっと研究を深化させたい」「もっと実験をしたい」という要望が多く示された。そこで、平日の業後や夏季休業中に実験室を開放して、希望するグループにはそこで実験等に取り組ませた。また、研究テーマによっては、週休日に地域の防災学習センターへ出かけて地震体験装置を利用したり、地域の名産品である小原和紙の製法を教えてもらいに行ったりするグループも見られた。

(エ) 研究発表

2月4日(木)に「SSH中間発表会」を実施し、2年生の間に取り組んだ「SS課題研究Ⅲ」の成果を発表した。この中間発表会に向けて、生徒はグループで取り組んだ研究の結果や考察を整理しポスターとしてまとめることで、研究の進捗状況を再確認した。また、自分たちの研究内容の分かりやすい伝え方を考えることで、思考力や表現力の向上を図った。中間発表会では、2年生の発表を1年生が見聞きし質疑応答することが中心となったが、十分な新型コロナウイルス感染症拡大防止策を講じた上で運営指導委員、大学教員、本校卒業生の研究者、TAの大学生・大学院生などに御参加いただき、発表生徒への指導、助言もいただいた。中間発表会での質疑応答や助言等をまとめ、3年生で取り組む研究の計画立案に役立てた。

(2) SS課題研究Ⅲ(文型)

ア 組織及び指導体制

「課題研究委員会」で指導案を作成し、その後主に文型クラスの担任、副担任で協議し共通理解を得た上で指導に当たった。授業は文型4クラスが同じ時間に実施し、各教室、図書館、コンピュータ教室等で探究活動に取り組んだ。理型と同様に感染症拡大防止のため、各活動場所が密にならないよう十分配慮して授業を行った。

イ 実施方法

(ア) 臨時休校期間中(4月～5月末)

理型と同様に当初の予定を変更し、やむを得ず教員主導でグループ分けをした。登校日を利用して生徒に希望調査を行い、表1の16のジャンルから興味のあるものを三つ選ばせた。調査結果を踏まえ、その他の事情も考慮して教員が4クラスの生徒を39のグループに分けた。その後、臨時休校期間中に各グループの生徒同士でオンラインの打ち合わせ等を適宜行い、研究テーマ等について話し合った。

1	文化	7	教育	12	労働環境
2	人権	8	医療・衛生・福祉	13	経済・ビジネス
3	貧困・食料不足	9	政治	14	安全保障
4	環境・エネルギー	10	農業・食料	15	情報
5	国際関係	11	人口	16	その他
6	地域社会				

表1 研究テーマのジャンル一覧

表1のジャンルは、昨年度までの文型の課題研究の実践状況を参考として具体的に定め、生徒が自分の興味・関心に応じて選びやすくなるよう配慮した。臨時休校期間中だったため、グループの生徒同士で直接顔を合わせて話し合う機会をほとんど設けられなかったが、必要な資料をファイルに綴じて早めに班長に渡したり、過去の研究資料等を手軽に調べられるよう「課題研究コーナー」を廊下に設置したりするなど工夫した。

(イ) 臨時休校明け～1学期末(5月末～8月上旬)

多くのグループは臨時休校期間中にテーマ設定の方向性を定めることができた。続いて、研究計画書の作成に向け、具体的な研究テーマと仮説の設定に取り組んだ。6月半ばには研究計画書を提出し、全てのグループの計画書を教員2人で点検した。この研究計画書の内容を基に、各グループに正式な担当教員を一人配置した(各担当教員は複数のテーマのグループを指導した)。担当教員の指導により、研究計画書の内容を更に具体的なものに改変した上で、本格的な研究活動に入った。研究に際しては、事前に渡した研究ファイルに課題研究に関わる全ての記録をポートフォリオとして残すよう指導した。

研究を進めるに当たって、多くのグループが仮説を立証するためにアンケート調査を行った。中には本校購買部の売り上げ向上を目指して外部業者に協力を依頼するグループや、子ども食堂の研究のために市役所や福祉協議会の方にインタビューを行うグループもあった。

(ウ) 2学期以降(8月下旬以降)

生徒は10月末のSSH成果発表会で3年生のポスターセッション形式の発表を見聞きし、実際に質疑応答やディスカッションを経験した。この体験は、自分たちの研究の深化、発表方法の工夫の考案のために大変参考になった。11月から発表用のポスターと研究要旨の作成に入り、2月4日の「SSH中間発表会」では、ポスターセッション形式の発表に取り組んだ。事前指導として、質問例を生徒に配付し発表後の質疑応答を活発なものにするよう指導した。中間発表会は昨年度と同様に、2年生の発表を1年生が中心に見聞きし質疑応答を行ったが、理型と同様に運営指導委員等の外部の有識者からの助言も受けた。

以上の活動を通して生徒のコミュニケーション力や表現力を向上させるとともに、生徒同士の相互評価に取り組むことにより他者の研究を的確に評価する力も育成するようになった。2月下旬以降は、今年度の研究活動の振り返りと3年生で取り組む研究の計画立案に取り組んだ。

ウ 成果と課題

今年度の研究活動を通して、(ア)～(エ)のような成果と課題が挙げられた。

(ア) 情報機器の整備

今年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、コンピュータ室に入ることができる人数を制限せざる

を得なかった。一方、昨年度のうちに情報機器の台数不足を解消し、教室で使用できるタブレット端末やノートパソコンを十分な台数確保したため、生徒の活動に大きな支障がなかったことは幸いであった。また、今年度は各グループへのUSBメモリの配付を例年よりも早くしたため、研究のまとめの作業にスムーズに移行できた。環境の整備と小さな改善が功を奏し、感染症拡大対策による不便を解消した。

(イ) Wi-Fi環境の整備、スマートフォンの活用 (BYOD: Bring Your Own Device)

昨年度からSS課題研究の授業では、研究活動に取り組む際に生徒が個人のスマートフォンを使用することを許可しているが、通信料は自己負担であった。今年度は、学校が独自にレンタルしたWi-Fiルータ12台を6月から2月初旬まで、SS課題研究の授業で使用される各教室に配置するようにしたため、生徒が通信料を負担せずに研究活動に取り組むことができるようになった。なお、2月からは県から配備されたWi-Fiルータ10台を使用できるようになった。

(ウ) アンケート

毎年数多くのグループがアンケートによるデータ収集を実施していたが、アンケートの様式が実施者任せになっていた上に、内容に不備があるまま実施してしまった事例が複数あった。そこで今年度は、アンケートの様式を統一するとともに、事前に複数の教員がその案を点検するシステムを整えた。また、Googleフォームでの実施を推奨し、アンケートの実施、集計やその後の処理を簡便に行うことができるようにした。

以上のようにアンケートを実施するためのシステムは整えたが、文献や先行研究の調査を十分に行わず安易にアンケートを実施するグループが依然として多く、システムが確立したことが逆にその点検に関わる教員の負担の増加につながった点は、大きな課題として残された。

(エ) 発表用ポスター及び研究要旨のテンプレート

発表用ポスター作成に関する資料を早めに配付したり、テンプレートを示したりしたため、生徒は時間に制約がある中でも業務を分担してポスターと要旨の作成に取り組むことができた。一方で、ポスターの作成ばかりに気を取られ、研究内容が十分に深化できなかったグループも複数あり、研究の質の向上が大きな課題として残された。また、テンプレートを示すことは、逆に生徒が独創的な発想でポスターを作成する機会を奪うことになるのではということが、懸案事項として残された。

(3) SS課題研究Ⅳ

ア 組織及び指導体制

情報システムについて理解を深め、多様なデータを活用する技能を習得するとともに、課題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を身に付けることをねらいとし、情報科教員が課題研究委員会と連携を図りながら指導計画、学習指導案、教材を作成した。授業は学級単位で実施し、中心となる情報科教員(T1)とそれを補助する教員(T2)のチームティーチングにより講義・実習等を進めた。

イ 実施方法

上記アのねらいを達成するために次の(ア)～(ウ)の流れで授業を実施した。3学期には、「数字で見る〇〇」と題し、生徒一人一人がデータを収集、整理、分析し、それをポスターにまとめてプレゼンテーションを行った。その後、ループリックで定めた達成度に基づいてプレゼンテーションの自己評価と相互評価を行い、その結果を踏まえて自分の探究活動と発表を改善する学習活動にも取り組んだ。授業で扱う内容に応じて実施形態を変え、一斉学習、個人学習、ペア学習、グループ学習を効果的に組み合わせた。

(ア) 1学期

- ・ネットワークの活用 (ネットワークの構成、情報通信の取り決め、インターネットの仕組み)
- ・ネットワークの活用 (情報の収集、情報の共有)

(イ) 2学期

- ・問題解決の方法と手順、問題解決の手法
- ・Excelを活用した問題解決 (重み付け総合評価、グラフによる分析、関数を利用した統計処理と分析)
- ・データ分析の基礎知識 (データの読み方、グラフの読み方・使い方)

(ウ) 3学期

- ・パフォーマンス課題「数字で見る〇〇」(データの収集・整理・分析、ポスター作成、プレゼンテーション)
- ・アルゴリズム (アルゴリズムの基本構造、プログラムの活用)
- ・モデル化とシミュレーション (動的モデル、確率的モデルのモデル化とシミュレーション)

3 評価

生徒の変容をワークシート、レポート、ループリックを用いた評価等で確認した。それらを総括した結果が、次のようにまとめられた。「SS課題研究Ⅲ」では観点③「自主性」と観点④「協調性」で、「SS課題研究Ⅳ」では観点⑩「表現力」で、期待以上の能力の伸長が見られた。

(1) S S 課題研究Ⅲ

伸長が期待	評価	効果が期待	評価	効果が期待	評価
観点①	期待通り	観点⑦	期待通り	観点⑩	期待通り
観点③	期待以上	観点⑧	期待以上	観点⑪	期待通り
観点④	期待以上	観点⑨	期待通り		
観点⑤	期待通り				

(2) S S 課題研究Ⅳ

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

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

(1) S S 課題研究Ⅲ (理型)

ア 研究テーマの引き継ぎ

約2年間かけて一つの研究テーマに取り組むことで、S S 課題研究の授業で研究した内容が深化していることは運営指導委員会等から評価をいただいております。その点では一定の成果はあったと思われる。今後の課題としては、卒業生の更なる活用が挙げられる。今年度までに、過去の研究内容等を生徒が閲覧できる環境を整えたものの、残された情報のみでは生徒が分かりにくいことも多い。そこで、卒業生をTAとして活用する環境を新たに整え、オンラインでの指導も含めて卒業生が研究を引き継いだ生徒をサポートできるシステムを確立したい。

イ 生徒全員の積極的な取組

今年度も多くの生徒がS S 課題研究の授業に意欲的に取り組んでいた。一方で、密を防ぐ目的でコンピュータ教室への入室を制限したところ、入室できなかった生徒の中に次に取り組むべきことを見つけられず時間を持て余してしまう様子が散見された。解決策として実験期間とポスター等の作成期間を分けるなどの対応をしているが、一人の教員が担当するグループの活動場所が分かれるようになる(「あるグループは実験室で活動し、別のグループはコンピュータ室で活動する」など)と、現在の教員数では全ての活動状況を把握し切れなくなる恐れがある。限られた数の活動場所と指導教員をどのように当てはめることが最善の方法なのか、今後も検討を重ねたい。

(2) S S 課題研究Ⅲ (文型)

ア テーマ設定、外部機関との連携

文型で課題研究が実施されてから4年目(2年生からの実施は2年目)となるが、理型のような観察、実験を主体とした研究を実施できないため、多くの生徒がテーマ設定の段階から苦勞をしていた。いろいろと考えはしたものの研究を深める自信のなさから、最終的に過去に実施された研究テーマと類似したものを設定してしまった事例も見られた。また、市役所、企業等の外部機関と連携しながら研究を行うノウハウが十分伝承されていなかったため、外部との連携に積極的に挑戦するグループがほとんどなかったことは、今後の大きな課題として残された。

幸い今年度は1年生からSDGsに取り組むなど、幅広い分野に視野を広げ問題意識をもたせる活動を工夫しているため、学年の教員間で上記の課題を申し送るとともに、今年度に外部機関と連携した研究を行った2年生の活動記録等のノウハウを伝承するようにしたい。それにより、2年生から積極的な研究を行うことができるようになるはずである。

イ グループ編成

当初の予定では1年生の春休み課題をもとに4月からグループ編成を行う予定であったが、今年度は年度初めが臨時休校期間中だったため、教員主導でグループ編成を進めざるを得なかった。編成に際しては、できる限り生徒の興味・関心に沿うこと、多様な考えの生徒同士で刺激し合えるようにすることなど、さまざまな点に配慮したため、自分のグループに対する不満や異論が生徒から出ることはなかった。今後は1年生の類型選択が終わった3学期にグループ編成を行い、その後すぐに研究計画書の作成に入るようにしたい。そうすることで、生徒同士でやり取りや事前準備を十分に行った上で、2年生での本格的な研究活動に速やかに入ることができるはずである。

3-1-3 「S S 課題研究Ⅴ」(第3学年)

1 仮説

- (1)「S S 課題研究Ⅴ」において、研究テーマと仮説の設定、その検証方法と研究計画の立案、研究活動に取り組むことで、生徒は探究心を高めるとともに、思考力、判断力を中心とした総合的な課題解決能力を向上させる。(観点⑤、⑧、⑨)

- (2)「SS課題研究V」において、2年生から継続したグループで研究を深め、それを協働的にまとめ、ポスターの作成、発表の準備及びポスターセッション形式の発表に取り組むことで、生徒は記述力、分析力、情報収集力を中心とした知見の活用能力を高めるとともに、対話力、表現力を中心としたコミュニケーション力を向上させる。(観点⑥、⑦、⑩、⑪)

2 研究内容・方法・検証

(1) SS課題研究V (理型)

ア 組織及び指導体制

- (ア) 理型生徒203人を50班(2～5人)に分け、各グループの研究内容と生徒の希望に応じて、最も適した活動場所を割り当てた。
- (イ) 担当教員は各実験室2名ずつ、各教室に1名ずつ配置した。それぞれの教員は5班程度を担当し、実験計画作成から発表まで継続して担当グループの指導、助言に当たった。
- (ウ) 授業は5クラス同時時間帯に実施し、各実験室、各教室を中心に研究活動に取り組んだ。研究テーマによっては屋外での観察、実験に取り組み、発表の準備の時期は主にコンピュータ教室を中心に活動した。

イ 実施方法

- (ア) 2年生の「SS課題研究Ⅲ」で研究に取り組んだグループの継続を基本とし、2年生で研究した内容を継続する新たなテーマを設定し、観察、実験に取り組んだ(図1参照)。
- (イ) 研究活動は計画書の内容に沿って在校時間内に取り組むことを原則とし、特別な事情がない限り週休日の活動は認めなかった。また、授業時間内に校外へ出る活動は行わなかった。
- (ウ) 各活動の実験計画等を基に、グループごとに担当教員を決め、活動場所ごとに継続的に指導、助言をした。
- (エ) 発表用ポスターを作成し、SSH成果発表会でポスターセッション形式の発表に取り組んだ(図2参照)。
- (オ) 各グループで作成した研究要旨を集約し、要旨集を作成した。

※年間の実施状況については、3-1-6(P32)を参照

ウ ルーブリックを用いた評価

研究活動、発表用ポスターを、ルーブリックにより評価した。ルーブリックは生徒用のワークシートに掲載し、評価の観点と達成度の内容を生徒に理解させた上で活動に入るようにした。

(ア) 教員評価

研究計画書と研究要旨は、最終的な成果物を担当教員がグループ別に評価した。発表用ポスターは担当教員に対する発表によって、グループ別に評価した。

(イ) 表彰及び生徒評価

発表用ポスターは1年生、2年生による評価を行い、特に優秀なポスター及び発表を表彰した。

(2) SS課題研究V (文型)

ア 組織及び指導体制

- (ア) 文型生徒153人を36班(1～5人)に分けて、研究に組み合わせた。
- (イ) 担当教員(8人)を2名ずつ四つのペアに分け、それぞれのペアで8～10班を担当し、研究計画作成から発表まで継続して担当グループの指導、助言に当たった。
- (ウ) 授業は4クラス同時時間帯に実施し、各教室、図書館を中心に研究活動に取り組んだ。発表の準備の時期は主にコンピュータ教室を中心に活動した。

イ 実施方法

- (ア) 2年生の「SS課題研究Ⅲ」で研究に取り組んだグループの継続を基本とし、2年生で研究した内容を継続する新たなテーマを設定し、研究に取り組んだ。
- (イ) 課題研究ノートを配付し、グループごとに反省、次回の予定を毎時間記入するようにした。また、研究計画書や参考Webページをそこに綴じた。さらに、日々の研究や参考文献・引用文献リストなど、課題研究に関わる全ての内容をそこに記録するようにした。
- (ウ) 各活動の研究計画等を基に、グループごとに担当教員を決め、活動場所ごとに継続的に指導、助言をした。
- (エ) 発表用ポスターを作成し、学年でのリハーサルを行った後、SSH成果発表会でポスターセッション形式の発表に取り組んだ。
- (オ) 各グループで作成した研究要旨を集約し、要旨集を作成した。
- ※年間の実施状況については、3-1-6(P32)を参照



図1 研究活動の様子



図2 ポスター発表の様子

ウ ルーブリックを用いた評価

「探究課題と仮説」「資料収集の計画と実施」「資料の分析」「論理的な文章の構成」「研究成果の発表」の5項目について、項目ごとに四つの観点を設定し評価規準を示した。ルーブリックは課題研究ノートに貼り、評価の観点と達成度の内容を生徒に理解させた上で活動に入るようにした。

(ア) 教員評価

研究計画書と研究要旨は、最終的な成果物を担当教員がグループ別に評価した。発表用ポスターは担当教員に対する発表によって、グループ別に評価した。

(イ) 表彰及び生徒評価

発表用ポスターは1年生、2年生による評価を行い、特に優秀なポスター及び発表を表彰した。

(3) アンケート及び調査

ア 生徒アンケート

次のような質問項目及び選択肢による生徒アンケートを行った。各項目の達成度の判断基準は、A1、A2、A3の回答が合わせて80%以上ならば「期待以上」、60%以上なら「期待通り」、60%未満なら「期待以下」とした。

<質問項目>

Q1 自分から粘り強く取り組む姿勢が向上しましたか。(観点③)

Q2 観察力・真理を探究する力が向上しましたか。(観点⑤)

Q3 問題を発見し解決する能力が向上しましたか。(観点⑦、⑧、⑨)

Q4 発表し伝える能力・対話力が向上しましたか。(観点⑥、⑩、⑪)

<選択肢>

A1 とても高まった A2 高まった A3 やや高まった

A4 ほとんど高まらなかった A5 高まらなかった A6 もともと高かった

イ 生徒アンケートの結果

表1に生徒アンケートの結果を示す。今年度分を「R2」、昨年度分を「R1」として、数値は回答数の割合(%)である。Q1からQ4のいずれにおいても、A1、A2、A3の回答が合わせて80%以上となっている。また、A1「とても高まった」の割合が、昨年度と比較して増加しており、特にQ4については、昨年度と比較して15.7%の大きな増加が見られる。これは、ポスター発表に向けての発表や質疑応答の練習のための時間を増加させたことが、発表能力の向上につながったためであると思われる。また、「もともと高かった」の回答が減少していることは、2年生から3年生までSS課題研究の授業で継続して研究に取り組んだことで、研究内容への理解をより深めることができたためであると思われる。

(Q1) 自分から粘り強く取り組む姿勢の回答 (%)				(Q2) 観察力・真理を探究する力 (%)			
回答	R2	R1	年度間の差	回答	R2	R1	年度間の差
A1 とても高まった	19.0	15.5	3.5	A1 とても高まった	16.7	16.0	0.7
A2 高まった	31.0	33.0	-2.0	A2 高まった	31.4	30.5	0.9
A3 やや高まった	32.4	32.0	0.4	A3 やや高まった	34.3	36.0	-1.7
A4 ほとんど高まらなかった	10.5	6.5	4.0	A4 ほとんど高まらなかった	11.0	4.0	7.0
A5 高まらなかった	2.9	3.5	-0.6	A5 高まらなかった	2.9	4.5	-1.6
A6 もともと高かった	4.3	9.5	-5.2	A6 もともと高かった	3.8	9.0	-5.2
(Q3) 問題を発見し解決する能力 (%)				(Q4) 発表し伝える能力・対話力 (%)			
回答	R2	R1	年度間の差	回答	R2	R1	年度間の差
A1 とても高まった	18.6	15.0	3.6	A1 とても高まった	25.2	9.5	15.7
A2 高まった	31.0	32.0	-1.0	A2 高まった	33.8	32.5	1.3
A3 やや高まった	31.9	35.0	-3.1	A3 やや高まった	28.6	34.5	-3.9
A4 ほとんど高まらなかった	11.0	4.5	6.5	A4 ほとんど高まらなかった	6.2	8.5	-2.3
A5 高まらなかった	3.8	4.0	-0.2	A5 高まらなかった	1.4	4.0	-2.6
A6 もともと高かった	3.8	9.5	-5.7	A6 もともと高かった	4.8	11.0	-6.2

表1 生徒アンケートの結果

3 評価

生徒の変容を生徒アンケート、ワークシート、レポート、ループリックを用いて評価した。それらを総括した結果が、次のようにまとめられた。「S S 課題研究V」では観点③「自主性」と観点⑤「探究心」で期待以上の能力の伸長が見られた。

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

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

(1) S S 課題研究V (理型)

最も大きな課題は、研究時間の確保である。昨年度の改善により2年生の研究を継続するようにしたことで、テーマ設定及び準備の時間を簡略化できたが、特に今年度は新型コロナウイルス感染症による臨時休校もあり、実験やまとめの時間が更に不足し、どの生徒も大変苦労した。やむを得ず授業時間以外に実験室やコンピュータ室を開放した時間がそれぞれで計20時間近くになったが、これは授業として設定している研究・まとめの時間の倍以上であった。

また、コンピュータの台数と保管場所も大きな課題の一つである。5クラス200人近い生徒が研究に取り組むのに対し、使用できるコンピュータは計70台程度である。そのうち45台はコンピュータ室から移動させることが困難なため、多くの生徒がコンピュータ室に集まってしまうことがあった。そこで感染症対策として、コンピュータ教室を集中的に使用する時期は、通常5クラス一斉に実施していた授業を2クラスと3クラスに分けて実施するとともに、各実験室に10台程度のノートパソコンを配置した。さらに、調べ学習で生徒個人のスマートフォンの使用を許可することにより、コンピュータ教室に生徒が集まらないよう工夫した。この対応は時間割の変更と担当教員の確保が大きな手間となったが、機材の確保とコンピュータ室の密集を回避する点で大変有効であった。新しいコンピュータの確保、クラウド等を活用したデータ共有、活動場所の分散化等の工夫により、今後も混雑の解消を図りたい。

発表内容のレベルの更なる向上も、実現を目指すべき課題として挙げられる。今年度は計画段階から担当教員を配置し、発表まで指導を継続することで一貫した指導体制を確立することができた。そのため、各グループの研究内容や問題点を把握し、指導しやすい状況にすることはできたが、研究内容に対する各教員の知識や経験の違いが指導内容に表れたことは否定できない。専門性の高い研究内容への指導体制の充実は、特に大きな課題である。これに対する改善策の一つは、大学、企業、公的機関との連携による専門的な指導を実施することであろう。しかし、すべてのグループで実施することは現実的ではない。そこで、発表を終えた3年生が2年生の研究計画書の添削を行うなど、学年間の学び合いの機会を設けたい。これが実現すれば、2年生は先輩からのアドバイスを生かして研究計画を見直すことができるようになり、3年生は自分が経験したことを整理し、それを異なる研究に置き換えて伝えることで、質の高い振り返りを行うことができる。あわせて、3年生が研究した内容を次年度以降も継続できるよう、各グループの研究データやポスターなどを整理して下級生に示すことで、質の高い3年生の研究を継続し、深めていきたい。

(2) S S 課題研究V (文型)

今後の課題として、二つのことが挙げられる。最大の課題は、理型と同様に研究時間の確保である。S S 課題研究の授業は毎週実施しているが、毎回50分の時間では活動が収まらないグループが毎回あった。文型の課題研究の特徴として、文献を基にシミュレーションをしたりアンケート結果を分析したりすることが多いが、理型のように実験の準備や片付け等の時間が必要ないため、授業は毎週1時間ずつ実施したほうが進捗を図りやすく、活動しやすいと予想していた。しかし、ポスター作成にはまとまった時間が必要であり、その期間における活動時間の不足を振り返りで述べた生徒が多かったことを考慮すると、やはり時期により活動時間の変動を行ったほうが効率的であったかもしれない。文型においても理型と同様に、時期を選んで2時間連続でこの授業を行うべきか、検討する必要がある。また、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、豊田市と連携しておいでんバスやおいでん祭りに関する研究を行っていたグループは実施計画を大きく変更せざるを得なくなり、研究の時間不足は一層深刻なものになった。

次に、こちらも理型と同様であるが、発表内容のレベルの更なる向上も、実現を目指すべき課題として挙げられる。文型の課題研究は自分たちが掲げた問題の解決のために、世論や国内外の動向を調査することを最初に行うグループが多い。しかし、その結果を踏まえて考察を深めたり、調査内容と対象を拡大させたりすることが上手にできず、結局「調べ学習」の範囲を超えられなかった研究が、複数見られた。それでも、昨年度の「SSH中間発表会」でその点を指摘されたグループが、2年生のときのテーマを継続して深く研究したことにより、その内容を大きくレベルアップさせたという事例も複数あった。SSH中間発表会で運営指導委員など外部の有識者から具体的な助言をいただいたことも、研究の質を高めることにつながったと思われる。今後も2年生から3年生までの約2年間に渡る研究を実施し、SSH中間発表会での反省を生かして3年生での研究を深める体制を充実させたい。

3-1-4 SSH成果発表会

1 仮説

「SS課題研究V」での研究成果をSSH成果発表会で発表し、本校生徒、本校教員、運営指導委員等外部の有識者、他校教員等から幅広くフィードバックを受けることにより、生徒に身に付けさせたい資質・能力が幅広く向上する。また、本校SSH事業に対する外部からの理解の深化と、外部との連携の更なる強化につなげることができる。

※もともと本事業では地域の中学校や高校との連携を重視しており、当初の仮説はそのことを強く意識した内容になっていたが、新型コロナウイルス感染症拡大により本事業の実施時期、実施内容を大きく変更せざるを得なくなった。それに伴い、昨年度まで実施していたSS科学部のポスター発表もできなくなった。以上の理由から、仮説を上記の内容に変更した。

2 研究内容・方法・検証

(1) 実施内容

- ア 日時
 - 令和2年10月23日(金)
 - 午後0時45分から午後3時5分まで
- イ 場所
 - 豊田西高等学校体育館、各教室
- ウ 内容
 - 3年生全員が「SS課題研究V」(3年生)の研究成果をポスターセッション形式で発表した(図1参照)。



図1 発表をする生徒の様子

(2) 方法

「SS課題研究V」の授業で取り組んだ研究内容を発表用ポスターにまとめ、それを用いてポスターセッション形式の発表を行った。事前に発表用ポスターに対する教員評価を行い、成果発表会当日に特に優秀なポスターを表彰した。また、当日の発表を1年生、2年生生徒が評価し、後日、特に優秀な発表を表彰した。

※新型コロナウイルス感染症対策のため、今年度は予定していた実施内容を次のように変更した。

- ①実施日を7月29日(水)から10月23日(金)に変更した。
- ②会場を豊田市民文化会館から本校に変更した。
- ③豊田市民文化会館大ホールで実施する予定だった代表生徒による口頭発表を中止した。
- ④豊田市内の高校生、中学生の参加及びポスター発表(希望者)を中止した。また、研究機関の発表も中止した。
- ⑤毎年10月に開催されている愛知県西三河地区理科(物理・化学)教育研究会の研究会を本発表会の日時に合わせて本校で開催し、参加者がポスターセッションを見学した。

3 評価

(1) 事前・事後のアンケート実施

生徒に身に付けさせたい資質・能力をまとめた4観点11項目に関するアンケートを、発表会前と発表会後に全生徒を対象に実施した。

アンケートでは、11項目で示した資質・能力のそれぞれについて「よく伸びる」「やや伸びる」「あまり伸びない」「ほとんど伸びない」の選択肢から一つを回答させた。

(2) アンケートの結果

ア 全学年共通の傾向

「⑩創造性・国際性などの開かれた能力」について、「よく伸びる」と回答した生徒が低い水準に留まった。これは、新型コロナウイルス感染症拡大のためイギリス海外研修が中止となったことと、2-(2)に示したように発表会の実施内容が変更されたことにより、海外研修の成果発表が参加予定だった生徒による英語の掲示物のみとなったことが大きく影響していると思われる(図2、図3、図4参照)。



図2 1年生の事前・事後アンケート結果

イ 各学年の傾向

1年生では、「⑩創造性・国際性などの開かれた能力」を除く全ての項目で80%程度の生徒が「よく伸びる」「やや伸びる」と回答した。特に「①未知や科学への興味」「⑤真理を探究する姿勢(探求心)」では、事前、事後とも90%程度の生徒が「よく伸びる」「やや伸びる」と回答した。様々な分野の発表を見ることで、1年生の知的好奇心を強く駆り立てたことがうかがえる(図2参照)。

2年生では、1年生と比べると全体に「よく伸びる」と回答した生徒の割合がやや均質化しているが、その中で「⑥記述力・説明構成力・分析力」「⑦実験スキル・データ処理」がやや高い傾向にあった。2年生は「SS課題研究Ⅲ」で実際に探究活動に取り組む中でこれらの力の大切さを実感しており、3年生の堂々とした発表を目にしたことで自分たちが目指すべき姿をイメージできたことがうかがえる(図3参照)。

3年生では、事前から事後で「よく伸びる」と回答した生徒の割合が増加している項目が多く見られるものの、「ほとんど伸びない」と回答した生徒は事前、事後でその割合が変化していない。これは課題研究の取組に対する意識の格差が生徒間にあることを示している。格差の解消に向けた対応を考えていきたい。一方で、「⑩創造性・国際性などの開かれた能力」を除く全ての項目で90%程度の生徒が「よく伸びる」「やや伸びる」と回答していることから、ほとんどの3年生が本発表会の重要性を十分理解するとともに、1年生、2年生よりも他の研究発表から学ぼうという高い意欲をもっていたことがうかがえる。

今後は1年生、2年生による発表の評価結果を速やかに集計し、ポスターと発表の両方を発表会当日に表彰できるように手だてを考えたい(図4参照)。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

2(2)に記載したように、今年度は新型コロナウイルス感染症対策のため、発表者を本校生徒のみとして校内で発表会を実施した。昨年度よりも規模を縮小し、地域の中学生、高校生の発表も中止したため、他校の生徒から刺激を得る機会を与えられなかった。代わりに発表会当日に本校で愛知県西三河地区理科(物理・化学)教育研究会を実施し、研究会に出席した高校の理科教員16名にポスターセッションへ参加してもらった。高校教員からのフィードバックは生徒にとって大きな刺激になったものと思われる。参加教員へのアンケートには「テーマ設定から考察まで生徒と教員の努力を感じた」「生徒が自信をもって質問に的確に回答していた」等の感想が寄せられ、本校のSS課題研究の成果を地域に広めるよい機会となった。

来年度は、夏季休業中に本発表会を実施する予定である。新型コロナウイルス感染症対策の徹底と、大人数が参加する行事の運営を両立させる手だてを引き続き検討するとともに、より多くの中学生、高校生、高校理科教員にポスターセッション、ポスター発表への参加を呼び掛けて、本校のSSH事業の成果を更に広く普及・還元させたい。



図3 2年生の事前・事後アンケート結果



図4 3年生の事前・事後アンケート結果

3-1-5 課題研究委員会

(1) 課題研究委員会の取組

第1期4年次に課題研究委員会が設置され、今年度までの5年間「SS課題研究」の運営の中心的役割を担っている。委員会は芸術科、家庭科を除く全教科の担当教員及び実習教員から構成されている（芸術家と家庭科は専任の教員が一人のため、教科主任の業務等に配慮して本委員会に加えていない）。今年度は、第1回委員会（4月1日）でSS課題研究の年間計画及び指導方針を管理職も交えて各学年・類型別に確認し、その後定例の委員会を毎週実施した。毎回の委員会ではSS課題研究の全科目の指導案を検討するとともに、今後の実施計画等を確認した。今年度は5月末まで臨時休校が続いたが、その期間中に本委員会ですchool再開後のSS課題研究の進め方について検討するとともに、休校が長期間継続されるという最悪の状況を視野に入れてオンラインで実施可能な研究の進め方についても検討した。それと合わせて、オンラインでの学習指導に必要なアプリケーションに関する校内研修を計画した。school再開後はSS課題研究の授業において「三密」の状態をつくらないための手だて、SSH成果発表会までの指導計画の変更点等を丁寧に確認し、コロナ禍に対応した授業運営の準備に尽力した。また、導入に向けた動きが急速に進んだBYOD (Bring Your Own Device) に対応するため、校内での情報機器の利用規約を整備した。なお、年間4回実施したSSH校内運営委員会においても本委員会での検討内容等を報告し、SS課題研究に関する全ての情報を教員全体で共有できるようにした。

(2) 課題教育委員会主催の校内教員研修

ア 第1回教員研修

日時：令和2年4月2日(木)

対象：新任、転任の教員

内容：SS課題研究に関する講話、実習

講師：課題研究委員の教員

昨年度の校内研修後に示された「転任の教員には早い時期に研修を実施してほしい」という意見を受け、今年度から新転任教員のオリエンテーションの一環として4月初旬にこの研修を実施することにした。本校のSS課題研究の目的・目標、指導内容等に関する講話に続き、実際に生徒が作成したポスターを本校のループブックにより評価する実習を行った（図1参照）。この研修はSS課題研究の授業の円滑な実施に大変役立ったので、改善を加えながら来年度以降も継続したい。



図1 第1回教員研修の様子

イ 第2回教員研修（オンラインでの研修）

日時：令和2年4月20日(月)

※教員の希望に応じ他日でも複数回実施

対象：受講を希望する教員

内容：Zoom及びロイロノート・スクールの活用に関する研修

講師：情報科教員

臨時休校が続く中、今後の状況の変化に全教員が柔軟に対応できるようにすることを旨とし、希望者を対象にZoomを使用したオンラインの研修を実施した。同じ内容の研修を複数の日時に分けて行ったところ、合わせて49人の教員が参加した。画面共有、ブレイクアウトセッション等のZoomの主要な機能について学ぶとともに、オンライン上でロイロノート・スクールの使用方法を学んだ。この研修をきっかけにZoomを活用した校内行事が実施されたり、ロイロノート・スクールを活用した教科指導がさまざまな教科で実践されたりするようになった。



図2 第3回教員研修の様子

臨時休校が続く中、今後の状況の変化に全教員が柔軟に対応できるようにすることを旨とし、希望者を対象にZoomを使用したオンラインの研修を実施した。同じ内容の研修を複数の日時に分けて行ったところ、合わせて49人の教員が参加した。画面共有、ブレイクアウトセッション等のZoomの主要な機能について学ぶとともに、オンライン上でロイロノート・スクールの使用方法を学んだ。この研修をきっかけにZoomを活用した校内行事が実施されたり、ロイロノート・スクールを活用した教科指導がさまざまな教科で実践されたりするようになった。

ウ 第3回教員研修

日時：令和2年11月25日(水)

対象：常勤の全教員

内容：課題研究の充実を視野に入れた平素の授業の探究的な活動の実施と授業改善について

講師：愛知教育大学理科教育講座 教授 大鹿聖公 先生

令和4年度から実施される新学習指導要領の要点に関する講話と、「各教科の平素の授業での指導をどのように課題研究と結び付けるか」という視点に立った講話及びワークを行った。この研修での学びは、長年の本校の大きな課題であった課題研究と通常の授業の結び付きの弱さを改善する上で、大切な指針となるであろう。

(3) 今後の展望

課題研究委員会の主催で今年度実施した3回の研修は、いずれも新学習指導要領に基づいた授業運営、ウィズコロナの時代に対応した授業改善のために大変有益なものであった。また、SS課題研究における評価手法が新学習指導要領に対応した各教科での評価を牽引できるようにするため、今後は教務部と連携して評価手法に関する研修を行うとともに、各教科の学習指導とSS課題研究での研究が有機的につながるような学習指導のシステムの開発まで発展させたい。

3-1-6 「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅴ」の実施状況について

月	週	1年生		2年生		3年生	
		SS課題研究Ⅰ	SS課題研究Ⅲ	SS課題研究Ⅲ	SS課題研究Ⅴ	SS課題研究Ⅴ	SS課題研究Ⅴ
4月	1	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	2	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	3	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	4	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
5月	1	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	2	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	3	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
	4	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)	(休校中)
6月	1	①小論文研究1(図書館オリエンテーション)	①研究計画書作成1	①研究計画書作成1	①中間発表振り返り	①オリエンテーション	①オリエンテーション
	2	②メンソッド1(課題研究の概要【学年】)	②研究計画書作成2	②研究計画書作成2	②研究計画書作成	②予備実験	②予備実験
	3	③メンソッド2(課題研究の流れ【クラス】)	③研究計画書修正	③研究計画書修正	③研究1	③実験1	③実験1
	4	④メンソッド3(NIE世界と日本の課題探し)	④研究計画書修正1	④研究計画書修正	④予備実験2	④実験2	④実験2
7月	1	⑤メンソッド4(NIE新聞記事1 テーマ決め)	⑤研究計画書の修正2	⑤予備実験2	⑤研究3	⑤実験3	⑤実験3
	2	(期末考査)	(期末考査)	(期末考査)	(期末考査)	(期末考査)	(期末考査)
	3	⑥メンソッド5(NIE新聞記事2 作品づくり)	⑥研究1	⑥実験1	⑦研究5	⑦実験4	⑦実験4
	4	⑦メンソッド6(NIE新聞記事3 完成・発表)	⑦研究2	⑦実験2	(祝日)	⑧研究5	⑧実験5
8月	1	⑧メンソッド7(キーワードマッピング①)	⑧研究3	⑧実験3(2時間連続)	⑧研究活動まとめ	⑧ポスター作成1	⑧ポスター作成1
	2	(休業中)	(終業式)	(終業式)	⑨ポスター作成1	⑨ポスター作成2	⑨ポスター作成2
	3	(休業中)	(休業中)	(休業中)	(休業中)	(休業中)	(休業中)
	4	⑨メンソッド8(キーワードマッピング②)	⑨研究4	⑨⑩実験3(2時間連続)	(授業)	⑩ポスター作成2	⑩ポスター作成2
9月	1	⑩メンソッド9(3年生ポスター研究1)	⑩研究5	⑩⑪実験4(2時間連続)	⑪ポスター作成3	⑪ポスター作成3	⑪ポスター作成3
	2	⑪メンソッド10(3年生ポスター研究2)	⑪研究6	⑪⑫実験5(2時間連続)	(授業)	⑫要旨作成1	⑫要旨作成1
	3	⑫メンソッド11(統計的探究プロセス1)	⑫研究7	(中間考査)	(中間考査)	⑬要旨作成2	⑬要旨作成2
	4	⑬メンソッド12(統計的探究プロセス2)	(中間考査)	(中間考査)	(中間考査)	⑭要旨作成3	⑭要旨作成3
10月	1	⑭メンソッド13(統計的探究プロセス3)	⑬研究8	⑬実験のまとめ1	⑮発表練習1	⑮発表練習1	⑮発表練習1
	2	⑮メンソッド14(統計的探究プロセス4)	⑭研究9	⑭実験のまとめ2	⑯発表練習2	⑯発表練習2	⑯発表練習2
	3	⑯メンソッド15(統計的探究プロセス5)	⑭研究10	⑭実験のまとめ3	⑰リハーサル	⑰リハーサル	⑰リハーサル
	4	⑰メンソッド16(統計的探究プロセス6)	⑮研究11	⑮豊西総合大学事前学習	⑱豊西総合大学事前学習	⑱豊西総合大学事前学習	⑱豊西総合大学事前学習
11月	1	⑰メンソッド17(統計的探究プロセス7)	⑯研究12	⑯豊西総合大学(大学出前講義)	⑲豊西総合大学(大学出前講義)	⑲豊西総合大学(大学出前講義)	⑲豊西総合大学(大学出前講義)
	2	⑱メンソッド18(文:SDGsへの理解を深める 理:実験1)	⑰研究13	⑰ポスター作成1	⑳ポスター作成1	⑳ポスター作成1	⑳ポスター作成1
	3	⑱メンソッド19(文:SDGsへの理解を深める 理:実験2)	⑱研究14	⑱ポスター作成2	㉑ポスター作成2	㉑ポスター作成2	㉑ポスター作成2
	4	⑲メンソッド20(文:SDGsへの理解を深める 理:実験3)	⑲研究15	⑲ポスター作成3	㉒ポスター作成3	㉒ポスター作成3	㉒ポスター作成3
12月	1	⑲メンソッド21(文:SDGsへの理解を深める 理:実験1)	⑲研究16	㉓発表練習1	㉓発表練習1	㉓発表練習1	㉓発表練習1
	2	⑲メンソッド22(来年度に向けて)	⑲研究17	㉔ポスター修正	㉔ポスター修正	㉔ポスター修正	㉔ポスター修正
	3	(入試)	⑲研究18	㉕ポスター完成・印刷	㉕ポスター完成・印刷	㉕ポスター完成・印刷	㉕ポスター完成・印刷
	4	(球技大会)	⑲研究19	(休業中)	(休業中)	(休業中)	(休業中)
1月	1	⑲メンソッド23(来年度に向けて)	⑲研究20	㉖発表練習2	㉖発表練習2	㉖発表練習2	㉖発表練習2
	2	(球技大会)	⑲研究21	㉗発表練習3	㉗発表練習3	㉗発表練習3	㉗発表練習3
	3	(球技大会)	⑲研究22	㉘発表練習4	㉘発表練習4	㉘発表練習4	㉘発表練習4
	4	(球技大会)	⑲研究23	㉙発表練習5	㉙発表練習5	㉙発表練習5	㉙発表練習5
2月	1	⑲メンソッド24(来年度に向けて)	⑲研究24	㉚発表練習6	㉚発表練習6	㉚発表練習6	㉚発表練習6
	2	(球技大会)	⑲研究25	㉛発表練習7	㉛発表練習7	㉛発表練習7	㉛発表練習7
	3	(球技大会)	⑲研究26	㉜発表練習8	㉜発表練習8	㉜発表練習8	㉜発表練習8
	4	(球技大会)	⑲研究27	㉝発表練習9	㉝発表練習9	㉝発表練習9	㉝発表練習9
3月	1	⑲メンソッド25(来年度に向けて)	⑲研究28	㉞発表練習10	㉞発表練習10	㉞発表練習10	㉞発表練習10
	2	(球技大会)	⑲研究29	㉟発表練習11	㉟発表練習11	㉟発表練習11	㉟発表練習11
	3	(球技大会)	⑲研究30	㊱発表練習12	㊱発表練習12	㊱発表練習12	㊱発表練習12
	4	(球技大会)	⑲研究31	㊲発表練習13	㊲発表練習13	㊲発表練習13	㊲発表練習13

3-2 SS科目

3-2-1 「SS理科基礎α」「SS理科基礎β」

1 科目設定の理由

ICT活用、学習内容を生かした言語活動を積極的に取り入れることで科学的思考力の育成と観察・実験の技能を向上させることを目指して、「SS理科基礎α」「SS理科基礎β」を設定した。「SS理科基礎α」は「物理基礎」の内容を、「SS理科基礎β」は「生物基礎」の内容を中心とした構成となっている。

2 仮説

- (1) 実験を中心とした探究的な活動に取り組むことによって、科学に対する興味・関心を高めるとともに、科学現象を的確に判断する力を身に付けることができる。(「SS理科基礎α」 観点②、③、⑦、⑨)
- (2) 観察、実習を中心とした探究的な活動に取り組むことによって、未知なる自然現象に対する興味・関心を高めるとともに、既習の知識を組み合わせることでそれについて考え、まとめる力を身に付けることができる。また、グループでの観察、実習活動を通して主体的かつ協働的な態度を養うことができる。(「SS理科基礎β」 観点①、⑥、⑧)
- (3) グループでの実験活動を通して主体的かつ協働的な態度を養うことができる。(両科目共通 観点④)

3 研究内容・方法・検証

(1) 「SS理科基礎α」での探究的な活動(金属試料の比熱測定の実験)

ア 目的

- (ア) SS課題研究で必要とされる実験の技能を習得させる。
- (イ) 本活動の学習成果の評価を「思考・判断・表現」の評価手法の開発に生かす。

イ 活動内容

「物理基礎」で学習する「金属の比熱の測定」を題材とした実験メニューを考えた。用意された3種類の未知の金属試料を用いて比熱を測定する実験に取り組み、得られた結果から金属の種類を特定した(図1参照)。実験に取り組みながらワークシートの五つの設問に解答し、各設問に解答した内容を、ルーブリックを用いて評価した。

ウ 動画教材の活用

事前指導の時間を短縮して授業の時間を確保するため、実験の方法と手順を示した動画教材を自作し、オンラインで配信した(図2参照)。生徒には授業中に各自で動画を視聴し事前学習をするように指導した。

エ 生徒アンケートの実施

次の五つの設問に対し、「とても高まった」「高まった」

「あまり高まらなかった」「全く高まらなかった」の4段階で回答する生徒アンケートを実施した。

- Q1 未知の問題が解決できることへの興味・関心が向上したか。(観点②)
Q2 自主性は高まったか。(観点③) Q3 協調性は高まったか。(観点④)
Q4 実験スキルは高まったか。(観点⑦) Q5 判断力は高まったか。(観点⑨)

オ 生徒の取組の状況

(ア) 動画教材の活用状況

別のアンケートで活用状況を調査したところ、約20%の生徒が動画教材を事前に視聴していた。引き続き動画教材の内容を工夫し、事前指導に生かしたい。

(イ) ワークシートの解答の評価結果

表1にルーブリックを用いて評価した結果の分布を示す。評価点の最高点は14点、最低点は6点であった。評価点12点以上の高水準が全体の約30%で、10点以下が約20%となった。おおむね適切な分布になったと考えている。



図1 金属の比熱を測定する実験の様子



図2 自作の動画教材

評価点	割合(%)
15	0
14	3.8
13	17.5
12	10
11	46.3
10	6.3
9	11.3
8	2.5
7	1.3
6	1.3

表1 評価点の分布

(2) 「SS理科基礎β」での探究的な活動(自律神経や体性神経の働きの実験)

ア 目的

- (ア) SS課題研究で必要とされる観察の技能を習得する。
- (イ) 考察した自然現象を的確にまとめて表現する力を身に付ける。

イ 活動内容

「生物基礎」で学習する単元「体内環境を維持する仕組み」の中から「運動による交感神経の活性化」を題材として、自律神経や体性神経の働きについて思考する観察、実習のメニューを考えた。ここでは、運動により交感神経が活性化し、その結果反射神経が活発になることを、次の①から⑤までの実習によるデータ収集と分析を通して探究するようにした（図3参照）。

- ①ある生徒が目盛りを付けたラップの芯を落とす。
- ②別の生徒がそれを目視によりつかむ。
- ③芯をつかんだ位置の目盛りから、つかむまでに要した時間を算出する。
- ④この実験を軽い運動（スクワット）の前後で行い、結果を比較する。

生徒は、運動により交感神経が活性化することを確認した後、「どのようなグループに分けてデータをとると差が出やすいか」について、仮説を立て実証を試みた。生徒からは「運動部と文化部」、「男女」などさまざまな仮説が示されたが、実証する観察、実習に取り組んでみると得られたデータに有意差がある場合とそうでない場合があった。多くの生徒が予想と結果の違いについて、熱心に考察していた（図4参照）。

ウ 生徒アンケートの実施

次の五つの設問に対し、「とても高まった」「高まった」「あまり高まらなかった」「全く高まらなかった」の4段階で回答する生徒アンケートを実施した。この結果を、各観点の評価に活用した。

- Q 1 未知や自然科学への興味・関心は高まったか。（観点①）
- Q 2 他と協力して取り組む姿勢（協働性）は高まったか。（観点④）
- Q 3 実験・データ処理（分析力）は高まったか。（観点⑥）
- Q 4 記述力・説明構成力は高まったか。（観点⑥）
- Q 5 問題を発見する能力や解決する能力（思考力）は高まったか。（観点⑧）



図3 観察の様子



図4 グループで考察する様子

4 評価

上記の生徒アンケートで「とても高まった」「高まった」の回答を合わせた割合が80%以上なら「期待以上」、60%以上なら「期待通り」、60%未満なら「期待以下」とした。この結果とルーブリックにより評価したワークシートの内容、実験、観察に取り組む様子等を総括した結果が、次のようにまとめられた。「SS理科基礎α」では設定した全ての観点で、「SS理科基礎β」では設定した内の三つの観点で、期待以上の能力の伸長が見られた。

実施科目	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS理科基礎α	観点②、⑨	期待以上	観点③、④、⑦	期待以上
SS理科基礎β	観点①、④、⑧	期待以上	観点⑥	期待通り

5 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

「SS理科基礎α」の探究活動では、事前学習用の動画教材を視聴していれば回避できたはずの操作ミスをしていった生徒が複数見られた。動画教材を視聴していた生徒の割合が20%程度と予想よりもかなり低い水準だったことと併せて改善すべき最も大きな課題となった。今後は動画教材の活用を啓発する機会を複数回もつように工夫したい。また、「SS理科基礎β」の探究活動の生徒アンケートでは、Q1, 2, 3, 5で「とても高まった」「高まった」が合わせて80%以上であったことから、生徒の興味・関心、協働性、分析力、思考力がいずれも高まったことがうかがえる。一方、Q4ではそれが合わせて64%であった。これは一部のグループが観察の結果、考察に十分な時間を確保できなかったためと思われる。

質の高い観察・実験と十分な考察の時間を確保するため、今後は「SS理科基礎α」「SS理科基礎β」の両科目で探究活動の事前指導の充実を図りたい。

3-2-2 「SS数学I」「SS数学A」

1 科目設定の理由

「SS課題研究」で伸ばしたい資質・能力を数学の学習を通して育成するため、ICTを活用した教材を用いたり、多様な解法を生徒同士で考えたりすることで、データ分析力、論理的思考力及び統計処理力を向上させることを目指し、「SS数学I」「SS数学A」を設定した。

2 仮説

- (1) 数学の各単元において、基礎・基本の確かな習得をもとに効果的な課題に取り組み、深い内容に触れることで、数学に対する生徒の興味・関心を高めることができる。(観点②、⑧)
- (2) 的確な年間指導計画に沿って、言語活動を中心とした数学的思考力を高めるアクティブ・ラーニングを実施することで、数学に対する生徒の向学心を喚起することができる。(観点③、⑥、⑩)

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

表1の年間指導計画に沿って学習指導に取り組んでいる。これらの2科目をSS科目として実施することにより、2科目を系統的に指導できるようにするとともに、発展的な内容、日常の文脈に即した内容を扱いやすくした。また、発展的な学習に向けた基礎・基本を定着させることができ、今年度はデータの分析を図形と計量の前に行うことにより、「SS課題研究I」では四分位数や標準偏差等の基本的な内容を把握した上で統計に関する内容に取り組むことができた。

学期	SS数学I		SS数学A	
	月	学習項目	月	学習項目
1 学期	4	・数と式	4	・集合と命題
	5	↓	5	・場合の数と確率
	6	・二次関数	6	↓
	7	↓	7	↓
2 学期	8	・データの分析	8	・図形の性質
	9	・図形と計量	9	↓
	10	↓	10	・整数の性質
	11	・三角関数	11	↓
3 学期	12	↓	12	↓
	1	↓	1	↓
	2	・式と証明	2	・複素数と方程式
3	↓	3	↓	

表1 「SS数学I」「SS数学A」の年間指導計画

の内容)と「三角関数(『数学II』の内容)」においては、直角三角形を用いた定義から座標を用いた定義への角の拡張、度数法と弧度法の違い、弧度法を利用するメリット等の生徒が混乱しやすい内容を繰り返し指導するとともに、発展的な学習に向けた基礎・基本を定着させることができた。また、今年度はデータの分析を図形と計量の前に行うことにより、「SS課題研究I」では四分位数や標準偏差等の基本的な内容を把握した上で統計に関する内容に取り組むことができた。

(2) 「SS数学I」「SS数学A」での取組 (ICT及び教具を使用した学習)

ア 目的

SS課題研究で必要とされる数学的な能力を育成するとともに、グラフ、図形への興味・関心を高める。

イ 取組の内容

「SS数学I」で二次関数のグラフを扱う際には、関数グラフ作成ソフトウェア“GRAPES”(東京書籍)を用いて視覚的に理解する面白さを実感できるように工夫した(図1参照)。数式の一部に文字定数が入ることにより、動く対象がどのように変化するか意識することができ、グラフの変化に興味をもたせることができた。

「SS数学A」では図形の性質において、平面的模様や立体的造形をつくるシステム遊具“ポリドロン”(東京書籍)を使用して、実際に立体をつくって触れることで、正多面体の面、頂点、辺の数を考えさせた。また、数学ソフトウェアの“Geogebra”(GNU GPL)を使用して、複雑な図形を画面上で動かしながら接している箇所を確認させた(図2参照)。



図1 “GRAPES”を使用した学習で示した画面

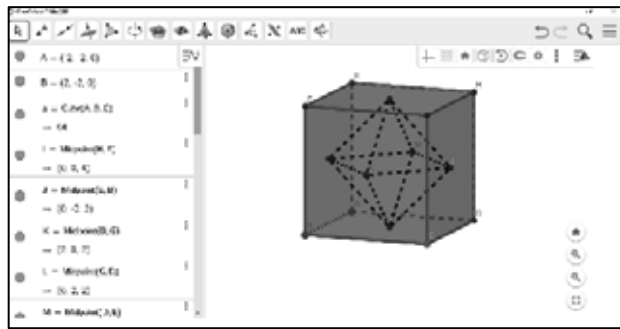


図2 “Geogebra”を使用した学習で示した画面

ウ 生徒アンケートの実施

次の三つの設問に対し、「あてはまる」「ややあてはまる」「あまりあてはまらない」「あてはまらない」の4段階

で回答する生徒アンケートを実施した。

Q1 学習内容を発展的に扱うことへの興味が高まったか。(観点②、⑧)

Q2 自分から粘り強く取り組む姿勢が身に付いたか。(観点③)

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

(3) 「SS数学I」「SS数学A」に共通の取組(数学的思考力を高めるアクティブ・ラーニング)

ア 目的

SS課題研究で必要とされる、問題解決のために自分の意見を表現する力、仲間と協働して課題に粘り強く取り組む力を高める。

イ 取組の内容

「SS数学I」「SS数学A」の両科目の授業において、生徒同士の言語活動を通して数学的思考力を高めるアクティブ・ラーニングを適宜実施した。アクティブ・ラーニングの実施に際しては、「ネットセキュリティと素因数分解」等、身近な技術を数学的に考えるテーマを設定した。

ウ 生徒アンケート

(2) ウと同様の生徒アンケートを、数学的思考力を高めるアクティブ・ラーニングに関しても実施した。

4 評価

上記のアンケートで「あてはまる」「ややあてはまる」の回答を合わせた割合が70%以上なら「期待以上」、50%以上なら「期待通り」、50%未満なら「期待以下」とした。この結果とアクティブ・ラーニングへの取組の様子やワークシートの評価等を総括した結果が、次のようにまとめられた。「SS数学I」では「⑩」で、「SS数学A」では「⑥」「②」「⑧」の三つの観点で、期待以上の能力の伸長が見られた。

実施科目	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
SS数学I	観点⑩	期待以上	観点③	期待通り
SS数学A	観点⑥	期待以上	観点②⑧	期待以上

なお、このアンケートは昨年度の1年生でも実施しているため、昨年度と今年度の実態を比較するため、ICT及び教具を使用した学習に対するアンケートの2年分の結果を図3に、数学的思考を高めるアクティブ・ラーニングに対するアンケートの2年分の結果を図4に、それぞれまとめた。図3から、ICT活用に関する生徒の評価が2年間でやや下降気味であることが判明した。一方、図4から、アクティブ・ラーニングに対する生徒の評価は2年間おおむね同じ結果であった。

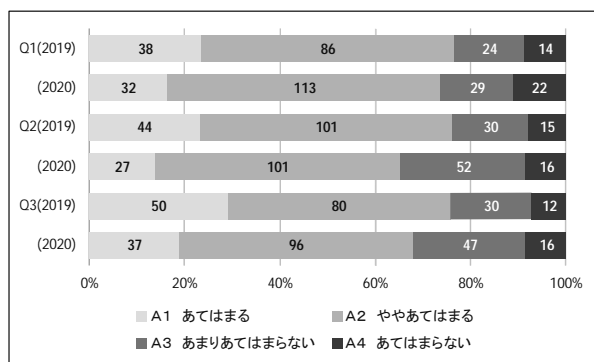


図3 ICT及び教具を使用した学習に対するアンケートの結果

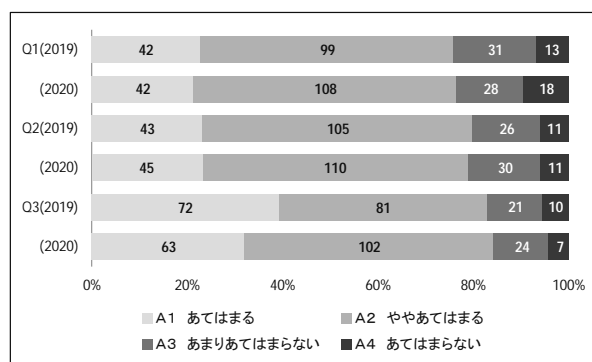


図4 数学的思考を高めるアクティブ・ラーニングに対するアンケートの結果

5 研究開発実施上の問題点および今後の研究開発の方向

(1) ICT活用の改善

ICT及び教具を使用した学習への生徒の評価が芳しくなかったことは、今後の大きな課題である。多くの生徒が中学校でICTを活用した授業を経験し、さまざまなオンライン学習の教材が配信されている昨今の状況にあては、ICTを活用しただけでは生徒の興味・関心や主体性の向上にはつながらない。BYOD (Bring Your Own Device) の導入も急速に進んでいるため、今後は、個々の生徒がタブレット端末等を使用しながら学ぶことのできる教材を開発する必要がある。

(2) アクティブ・ラーニングの更なる充実

生徒アンケートの結果からも、年間を通してアクティブ・ラーニングの授業を実施したことについては一定の効果があったと思われる。数学では自分の考えを自分の言葉で相手に的確に伝えねばならないため、今後は日常の文脈に即した内容のパフォーマンス課題を実施したり、一定のヒントを与えた上で協働的に難問題に取り組みながら学び合うワークを実施したりして、生徒が数学を学ぶ意義や有用性を実感できるようにしたい。あわせて、平素の授業の在り方も含めた授業改善を進め、生徒の数学的思考力と表現力を更に高めることができる取組を充実させたい。

3-3 産学公との連携

3-3-1 企業との連携

1 仮説

- (1) 企業の研究者、技術者を講師に迎え、講演等を通してプロフェッショナルとしての職業観、人生観について学ぶことで、科学技術への関心、創造力を高める。
- (2) 企業の研究者、技術者に直接指導を受けながら実験、実習に取り組む機会を継続的に設けることで、科学技術に対する興味、関心を高めるとともに、思考力、判断力を向上させる。

2 研究内容・方法・検証

(1) トヨタ自動車との連携

ア トヨタ自動車エンジニア出前講座（8月4日（火）午後2時から午後3時30分まで 本校で実施）

トヨタ自動車で、AIバスケットボールロボット“CUE”の開発リーダーを務めている野見知弘氏を講師として招聘し、ものづくりについての出前講座を実施した（巻頭の写真参照）。工学系に関心の高い本校生徒に加え、市内の豊田工業高校の生徒も招き、特別講義と質疑応答を含めた座談会を実施した。

講座を通して、生徒は失敗を恐れず前向きに挑戦することの大切さを学んだ。特に「大失敗をするとその時は落ち込むが、『これはネタになるぞ』と思うと元気になる」という野見氏の言葉に、多くの生徒が勇気付けられた。生徒アンケートでは、ほぼ全ての生徒が講演に対して「大変満足」と回答した。また、「学習成果の応用に対する興味関心（観点②）」について、71%の生徒が「とても高まった」と回答するという大変良好な結果が得られた。

イ 女性技術者講演会（1月29日（金）午後1時45分から午後3時まで 豊田市民文化会館で実施）

トヨタ女性技術者育成基金との連携事業として、1年生を対象に講演会を実施した。トヨタ自動車の女性技術者の真鍋ひかる氏を講師として招聘し、現在の仕事や海外勤務の経験、学生時代の過ごし方などについて講演していただいた。講演後は代表生徒とのパネルディスカッションを行った。また、基金の事務局長である鎌田浩也氏からも、製造業における文系の仕事に関連した講話をいただくことで、文型に進む生徒にも対応した内容を含めた。

生徒は講演を熱心に聞き、パネルディスカッションでは多くの質問が講師に投げかけられた。特に、「受験科目でない科目も、技術者として活躍するために役立つので、疎かにしてはいけない」というアドバイスは、多くの生徒の学習意欲の向上につながった。

ウ TESフェスティバル2020（自動運転ミニカーバトル）への参加（巻頭の写真参照）

トヨタ技術会が主催するTESフェスティバルは、今後のモビリティ社会で必要とされる新技術の体験を目的としたイベントである。今年度は、決められた車両にマイクロコンピュータを搭載し、障害物を検知して回避するモーター制御を行う自動運転プログラムを作成し、できるだけ衝突せず速く周回コースを走る競技である「自動運転ミニカーバトル」に参加した。参加に際しては、トヨタ技術会から技術指導を受ける機会を対面指導及びオンライン指導で複数回設けた。

生徒アンケートでは「難しかったが、仕組みが理解できるようになると改善点が次々と見つかり楽しかった」「いろいろなチームの走行を見学し、更に多くのことを吸収したい」などの記述があり、この事業を通して生徒の主体性（観点③）が高まったことがうかがえた。また、技術指導に対する高い満足度が見られたが、これはオンライン指導の導入が一定の効果をもたらしたものと考えられる。

(2) S S 課題研究における企業との連携

S S 課題研究においても企業との連携を進めている。今年度はトヨタ技術会との連携に加え、昆虫食に関する研究を行うグループが、合資会社樹塚味噌 野田味噌商店との連携を開始した。野田味噌商店ではコオロギを使った味噌や醤油の商品開発を行っており、そのことを知った生徒が野田味噌商店にお願いし、今後の研究について指導を受けている。今後は科学的研究における企業との連携も積極的に進めていきたい。

3 評価

全ての事業で生徒アンケートを実施し事業の評価をした。講演会、S S 課題研究の全ての取組に共通した結果として、生徒の科学への興味・関心をより高めることができた。またS S 課題研究での連携では、世界レベルの企業で活躍する技術者から直接指導を受けることにより4観点11項目にも関連した、科学技術に対する興味・関心（観点①）、思考力（観点⑧）、判断力（観点⑨）の向上がうかがえた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

今後も、上記の行事を継続するとともに、特に意欲の高い生徒には更に高いレベルの指導を受ける機会を確保する必要がある。また、女性技術者から課題研究の指導を受ける機会を設けたり、材料に関する化学分野など、機械、電気電子工学以外の技術者から指導を受けたりする機会を確保したい。

3-3-2 大学との連携

1 仮説

大学の研究者から直接指導を受けて調査研修に取り組んだり、大学で研究に取り組んでいる大学生、大学院生から助言を受けたりすることにより、研究者に求められる資質・能力について学ぶとともに、自分の課題研究を充実したものにすることができる。

2 研究内容・方法・検証

本校では、愛知教育大学との連携による野外調査の活動、名古屋大学との連携によるキャリア教育の講座「豊西総合大学」を継続している。さらに今年度から、トヨタ自動車に名城大学を加えた連携として、豊田市下山地区の水田用の水路をフィールドとした魚類の生息環境の調査を行っている。これらの中から本稿では、愛知教育大学との連携による野外調査と、大学生、大学院生をTAとして活用した取組について、仮説を評価する。

(1) 茶臼山での野外調査「エンシュウツリフネソウをシカの食害から守る」

ア 実施内容・結果

(ア) 第1回(7月29日(水)) 本校で特別講義を実施

愛知教育大学の渡邊幹男教授による、絶滅危惧種ⅠA類に指定されているエンシュウツリフネソウに関する講義を実施した。愛知高原の茶臼山山麓に分布するエンシュウツリフネソウは九州・四国に分布するハガクレツリフネソウの変種であること、頭数を増やしたシカの食害によってそれが絶滅寸前となっていることを教授していただいた。

(イ) 第2回(9月19日(土)) 茶臼山等でフィールドワークを実施

本校SS科学部員を中心とした生徒9名が参加し、渡邊教授の指導によるフィールドワークを実施した(図1参照)。茶臼山ではエンシュウツリフネソウをシカの食害から守るため、ネットなどで保護区を囲い保全活動を行っている。しかし、それでエンシュウツリフネソウをシカから守ることはできても、アカソ等の他種の被陰で生長が悪くなってしまふ。そこで今回は、茶臼山でアカソ等の被陰の原因となる草本類の除去作業に取り組んだ。また、茶臼山高原から約30キロ離れた新城地区作手地区ではハガクレツリフネソウを観察し、それを茶臼山で観察したエンシュウツリフネソウと比較することで、それぞれの植物の特異性を学んだ。



図1 茶臼山での野外調査の様子

イ 生徒の様子・変容

生徒はシカ、ツリフネソウ、その他愛知県内の絶滅危惧種に関して、積極的に渡邊教授に質問していた。また、ツリフネソウの生態、分布、特殊な形態について疑問をもち、種の減少に至る理由を考えていた。今回、実際に森林の中に入って、シカによる深刻な食害を目の当たりにしたり、熱心に他種の除去に取り組んだりしたこと、更に近種であるハガクレツリフネソウも観察したことにより、エンシュウツリフネソウの形態的特徴の理解を深めた。なお、この成果は12月25日(金)に実施された「科学三昧inあいち2020」(主催・あいち科学技術教育推進協議会)で発表した(3-5-1 SS科学部の活動(P42))を参照。

(2) 大学生、大学院生をTAとして活用する取組

ア 実施内容・結果

例年、SS課題研究の授業、発表会に愛知教育大学、名古屋大学、名城大学等の大学生、大学院生がTAとして参加し、生徒に助言をしている。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大を受け、TAの参加は本校から近い距離にある愛知教育大学の大学生、大学院生のみとした。研究活動に取り組んでいるTAからの助言は生徒にとって示唆に富んだものが多く、特に2年生のSSH中間発表会では、3年生での研究に向けた課題や改善点、今後の方向性等について、生徒は有益な助言を得ることができた。

イ 生徒の様子・変容

年齢が近く生徒と同じ目線で研究を捉えているTAからの助言は、教員の指導とは異なる着眼点のものもあるため、多くの生徒の研究の改善に効果的であった。

3 評価

科学への興味・関心の高い生徒が参加したことを差し引いても、校外調査等を通して、通常の授業では得られないことを数多く学ぶことができた。また、野外環境の保全に対する生徒の問題意識は飛躍的に高まった。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

今後も、より広い学問領域で大学教員、学生TAの指導を受ける機会を確保する必要がある。また、本校SSH事業に関わった卒業生を、TAや研究のメンターとして活用する機会を拡大したい。

3-3-3 研究機関との連携

1 仮説

研究機関の研究者、技術者と交流し、研究開発に取り組んでいる内容とそのプロセス等を理解することにより、研究者、技術者に求められる資質・能力について学ぶとともに、科学技術に対する興味・関心を向上させることができる。

2 研究内容・方法・検証

(1) 核融合科学研究所（岐阜県土岐市）との連携

ア 実施内容・結果

例年、希望生徒対象の「夏のSSH研修」として、核融合科学研究所への訪問研修を夏季休業中に実施しているが、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響によりそれが中止となった。その代替の企画として、核融合科学研究所の研究者によるオンラインの研修を、次のように実施した。

日時 令和2年8月6日（木）午後2時から午後3時30分まで

場所 本校化学室

講師 核融合科学研究所 大谷寛明 准教授

※研修後半の協議では、6人の研究所員がアドバイザーとして参加

内容 Zoomによるオンライン研修（前半は特別講義、後半は少人数の生徒グループと研究所員による協議）

前半は、大谷准教授による特別講義を実施した。核融合に関する研究の目的と目標、核融合エネルギー、プラズマ、研究所で実験に用いている装置、研究所の研究の現状等について、Zoomの画面共有の機能を効果的に生かしたスライドによる解説を交えて、高校生にも分かりやすい平易な表現で教授していただいた（図1参照）。後半は、Zoomのブレイクアウトセッションの機能を活用して、生徒と研究所員の協議を実施した。少人数の生徒のグループに研究所員が一人ずつアドバイザーとして加わり、6グループに分かれて協議した。研究の現場で活躍する所員の方々から最先端の研究について詳しく教えていただくとともに、研究内容だけでなく、研究生活、研究者になるための学生生活の在り方など、研究者としてのキャリア形成に関してもアドバイスをいただいた（図2参照）。

イ 生徒の様子・変容

研究所の現場の空気を実感することはできなかったが、工夫を凝らした特別講義と、オンラインの特長を生かした少人数グループでの協議を通して、生徒は核融合の基本的な内容について学ぶとともに、研究者としてあるべき姿、研究者を目指す上で大切なことに関する気付きを得ることができた。講義、協議のいずれの場でも、ほとんどの生徒が熱心に質問していた。また、理科の授業で学習したさまざまな内容が今回の講義の内容につながっていることを知り、今後の理科の学習に対する意欲を高めている様子がうかがえた。アンケート結果を見ても、総じてこの研修に対する満足度は高かった。



図1 オンラインの特別講義の様子



図2 オンラインの協議の様子

3 評価

オンラインではあったが、最先端の研究の現場で活躍する研究者とリアルタイムで交流する貴重な体験を通して、生徒は研究者、技術者に求められる資質・能力について学ぶことができた。また、確立していない技術を創造する研究者に対する正しい職業観をもつことができるようになり、科学技術全般に対する興味、関心を向上させることができた。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

今後、この研修をより効果的なものにするには、研修を段階的に分けて行うことで、そのレベルと質を向上させる必要がある。また、今年度確立したオンラインの研修のノウハウも更に活用すべきである。その課題の解決と研修内容の更なる充実を目指して、「①研修内容に関する事前の調べ学習、②研究所員によるオンラインの特別講義、③研究所訪問による見学と学習、④課題解決のための事後学習、⑤オンラインでの発表」のような系統的な研修メニューを開発したい。また、SS課題研究の授業で生徒が核融合に関連した研究に取り組み、それに対し核融合科学研究所の先生が助言するなど、核融合科学研究所との連携を他の事業にも広めていきたい。

3-3-4 豊田市との連携

1 仮説

豊田市は先端の技術を備えた「クルマのまち」「ものづくりのまち」であるとともに、中山間地域を含む自然豊かなまちでもある。さまざまな視点から豊田市と連携した取組を推進することで、地域が抱える課題、地域の自然環境への関心を高め、科学技術と自然の共存を目指す豊田市の未来を見つめ直すことができる。(観点⑦、⑨、⑩)

2 研究内容・方法・検証

本校では、豊田市役所、豊田市矢作川研究所と連携したさまざまな取組を実施しているが、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、その一部を中止にしたり、実施内容を大きく制限したりした。そのため本稿では、(3)の豊田市矢作川研究所との連携を含む「MORIBITOプロジェクト」について、仮説を評価する。

(1) 1年生の学習活動での連携（豊田市未来都市推進課との連携）【今年度中止】

豊田市未来都市推進課が主管する「とよたエコフルタウン」を1年生希望者が夏季休業中に訪問し、持続可能で豊かな暮らしを実現するための未来の科学技術の在り方について協議する取組を実施する予定であった。

(2) 「SS課題研究V」での連携（豊田市交通政策課、豊田市商業観光課との連携）

3年生の「SS課題研究V」において、昨年度豊田市交通政策課、商業観光課と連携して助言を受けながら研究に取り組んでいた複数のグループが、今年度も地域が抱える問題の解決や地域の活性化に関するその研究を継続した。新型コロナウイルス感染症拡大による臨時休校の影響で研究再開が遅れたことなどにより、今年度は直接指導を受ける機会は設けなかったが、生徒は10月のSSH成果発表会に合わせて研究成果をまとめ、発表した。

(3) 「MORIBITOプロジェクト（産学公の連携による自然共生活動）」（豊田市矢作川研究所との連携）

本校SSH事業の大きな特色である「産学公の連携」の中でも、軸となる取組である。産（トヨタ自動車）、学（愛知教育大学、愛知学泉大学）、公（豊田市矢作川研究所）の連携であるこの取組を、第2期では継続している。

ア 実施内容・結果

実施日 令和2年度の7月、11月、1月、2月の計4回

参加者 SS科学部員を中心とした参加希望生徒（毎回20人程度）

内容 野外調査3回、研究報告会

トヨタ自動車貞宝工場の敷地内にある調整池をフィールドとし、7月、11月、1月に野外調査を行った。指標種としてオオヨシキリ、トンボ類、カエル類、外来カメ類の捕獲調査を行い（図1参照）、オオヨシキリ、トンボ類の生息環境の改善を目指してヨシ刈りを行った。フィールドを有するトヨタ自動車とデータを共有し活動内容を検討するとともに、豊田市矢作川研究所の研究員の方々から環境調査に関する助言をいただいた。最終回の2月5日（金）に研究報告会を行い、今年度の成果を踏まえて来年度の調査研究の対象、活動内容について協議した（図2参照）。

イ 生徒の様子・変容

水生生物、鳥類、植物の調査方法を専門家から学ぶことで、生態系の保全、生物の生息に適した環境の維持について深く考える機会となった。また、生物の生息状況の変化を確認したり外来種の駆除に取り組んだりすることで、固有種への理解を深めた。2年間継続して参加する文型の生徒もいたが、この取組によって生徒は1年間を通してトヨタ自動車、矢作川研究所の方々から数多くの助言をいただくことができた。「環境に対する意識を高めることは、文型理型を問わず大切であり、地域の環境を幅広い視点で見つめなければならない」という生徒の意識は、確実に向上した。



図1 生物の調査の様子



図2 研究報告会の様子

3 評価

生徒の振り返り等を総括した結果、「⑦実験スキル・データ処理」で期待以上の能力の伸長が見られた。

研究内容	伸長が期待	評価	効果が期待	評価
MORIBITOプロジェクト	観点⑦	期待以上	観点⑨、⑩	期待通り

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、豊田市との連携は不十分なものとなった。今後はオンラインの講座の導入も含めた改善策を検討したい。またMORIBITOプロジェクトでは、成果を生徒が発信する機会を設けたい。あわせて、来年度はSS課題研究で豊田市と連携し、SDGsに関連した研究に生徒が積極的に取り組めるようにしたい。

3-4 SSHイギリス海外研修【今年度中止】

1 仮説

自然科学への志を同じくする海外の高校生との英語による研究発表及び実験活動、海外で活躍するトヨタ自動車の技術者との交流をイギリスの現地で体験することにより、国際社会での活躍に必要な資質・能力について理解するとともに、その成果を在校生に向けて積極的に発信するようになる。

2 研究内容・方法・検証

(1) 本事業の背景

豊田市はイギリス・ダービーシャー市と姉妹都市提携を結んでおり、市の支援もいただけるため、生徒を安全に派遣することができる。また、訪問先のレプトン校が先進的な理数教育を行っていることに加え、トヨタ自動車の現地生産拠点（以下、TMUK）があり、海外で働くことについての知見を得ることができる。あわせて、本校には海外からの帰国生徒が多く、海外で働く技術者との懇談は大変大きな刺激となる。

(2) 今年度の実施計画

時期	内 容
1 学期	(6月)前年度代表生徒による校内報告会 →新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止
夏季休業中	(7月)SSHイギリス海外研修派遣生徒選考 →今年度の本事業の中止を決定
2 学期	(8月)SSH成果発表会で前年度代表生徒が英語発表 →10月に1年生に対して日本語の口頭発表を実施 (10月以降)校内での事前指導 (テーマ別研究、英語発表) 英語のポスター掲示による研究内容のPR
3 学期	(2月)校内での事前指導 豊田工業大学高大連携研修 (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 →今年度の本事業の中止により全ての企画を中止

(3) 現地校との情報交換

英語科の担当教諭が窓口となって今年度の事業の中止の連絡、オンラインでの相互交流など今後の代替企画に関する相手校からの意見聴取を電子メールで行っている。ただし、現地は日本よりも新型コロナウイルス感染症拡大が深刻な状況であるため相手校の負担に考慮し、この意見聴取以外については、オンラインでのミーティング、電子メール、国際電話等考えられる全ての方法について、現状では教員同士の交流も生徒による交流も行っていない。また、相手校からの返答は急がず、返答が届くまで本校から動くことはしていない。

3 評価

昨年度に続いて今年度も本事業は中止となった。本事業の目的は、

- ① 友好教育交流提携を結んだレプトン校（イギリス・ダービーシャー市）と教育交流を深め、合同実験研修や研究発表会等の様々な取組を通じて、本校生徒の科学技術への理解、国際性、英語発表能力の向上を図ること
- ② TMUKにおいて研修を行い、国際感覚と知識豊かなグローバル人材を育成すること

であるが、「たとえ事業自体が中止となっても、この目的を忘れてはならない」という思いを担当教員と参加予定生徒で共有し、本事業へのモチベーションとノウハウの継承が途絶えることを回避する対応案を考えた。10月のSSH成果発表会では、昨年度の海外研修に参加予定だった全生徒の研究内容を、英語によるポスターの掲示によってPRした（下記参考資料参照）。また、1年生の学年集会で、昨年度の海外研修に参加予定だった3年生が、自分の研究内容を日本語で発表した（1年生の英語力に配慮し、英語のスライドを日本語で解説した）。1年生にとって、SSHイギリス海外研修がどのような事業で、それに向けた準備の内容、海外で発表するにふさわしい研究の内容を知る、大変有意義な機会となった。1年生の中から、本事業への参加を熱望する生徒が数多く出ることを期待したい。

4 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

3に示したSSH成果発表会や全校集会での発表だけでは代替の企画として十分ではない。レプトン校に「代表生徒派遣を促す校長親書」を届け日本での研修プランを提案したが、昨今の状況ではやはり実現は無理であった。今後に向けては、2(3)に示したレプトン校との代替企画の在り方、「アジアの連携校との海外研修」の開発について検討している。

<参考資料（研究開発実施報告書〔第2年次〕の内容の再掲）>

令和元年度SSHイギリス海外研修 生徒発表テーマ（1年生：男子1人、女子5人 2年生：男子1人、女子3人）

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	レプトン校	口頭
2	チョコレートで光速測定 Measure the speed of light		
3	森林野外調査 Let's protect "Enshutsurifunesou", endangered plant		
4	MORIBITOプロジェクト Addressing Environmental Issues through "Moribito Project"	TMUK	口頭

3-5 その他のSSHの活動

3-5-1 SS科学部の活動

1 SS科学部について

本校SSH第1期に、これまでの「自然科学部」を改組し「SS科学部」とした。物理、化学、生物、地学、数学の各分野の研究に取り組んだり、各種コンテスト、発表会等に参加したりして、多くの生徒が精力的に活動している。

2 仮説

- (1) 複数年にわたって取り組むことができる継続的、発展的な研究テーマを開発し、その成果を積極的に発表し、評価を受け改善を重ねることで、研究全般に関するノウハウが部内に構築され受け継がれるようになる。
- (2) 物理班、化学班、生物班、地学班及び数学班に班分けをし、班ごとに設定した研究テーマに対して大学、研究機関、企業等から指導を受けることにより、高度なレベルを目指した研究を継続することができる。
- (3) 研究活動等の成果を地域の中学生、近隣の高校の科学部等と共有することで、中高連携を強化した実践的な活動を継続することができる。

3 研究内容・方法・検証

- (1) スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（文科省、JST主催）※今年度はオンライン開催
 (一次審査：8月11日 二次審査：8月17日～8月18日 最終審査：8月28日)

ア 参加生徒及び発表テーマ

『コラッツ予想に発生した指数関数』というテーマの研究発表で、代表生徒3人が参加した。

イ 発表内容

数論の未解決問題の一つであるコラッツ予想の操作方法を変更し、その操作回数と元の自然数との関係性を調べる研究に取り組んだ。研究の結果、元の自然数と操作回数が指数関数で表せることが分かり、その関数が示す曲線を「コラッツ曲線」と名付けた。さらに、この「コラッツ曲線」について、操作回数を分けて比較検討することで、コラッツ予想の理解を深める研究を継続した(図1参照)。

ウ 参加生徒の様子

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、今回の発表会はオンライン開催となった。動画撮影した生徒のプレゼンテーションのデータを主催者に送って助言を受けるという方式は、従来の対面の発表と異なり相手の反応がなく会場の空気を感じることもできなかったため、生徒の表情は終始硬くなり、持ち味を発揮した語りができなかった。今後もオンライン形式での発表の機会が増えることが予想されるため、この発表会で浮き彫りになった課題を克服し、来年度の発表につなげたい(図2参照)。

エ 発表会に参加した効果

審査委員からの助言、他校生徒からの意見、質問等を送っていただき、研究の継続に向けた新たな課題を確認するとともに、モチベーションを高めることができた。また、本発表会への参加の様子を見ていた2年生が新たにこの研究に加わることで、来年度も研究を継続することになった。

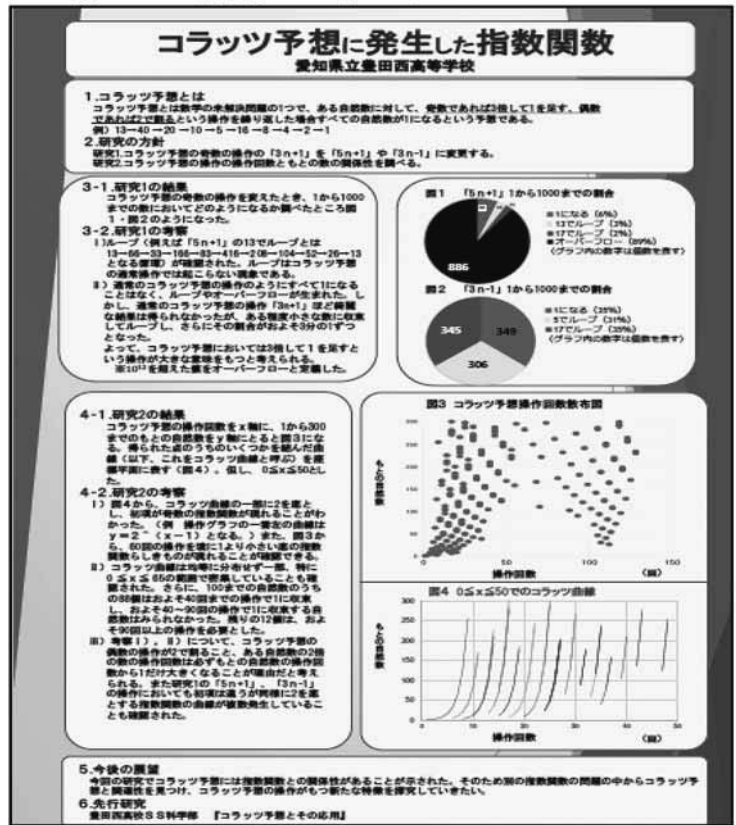


図1 『コラッツ予想に発生した指数関数』の発表ポスター

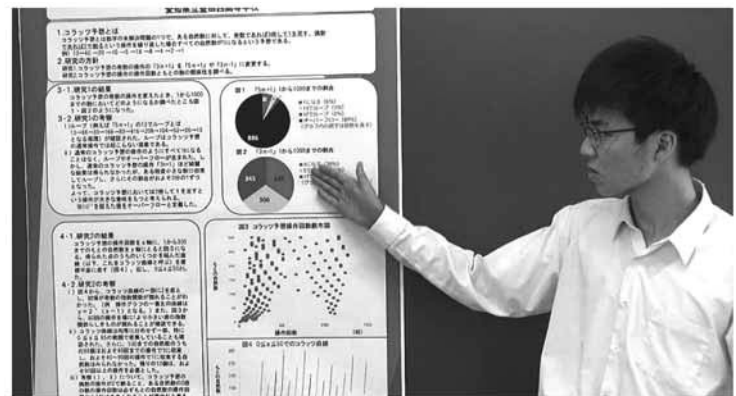


図2 数学の研究を発表する生徒の様子

(2) 環境学習プログラム「標識調査で考える生きものの保全」 ※トヨタ自動車と本校の連携事業

(第1回：8月20日 第2回：9月13日 トヨタテクニカルセンター下山)

トヨタ自動車と連携したこの環境学習プログラムは、今年度から実施した。また、本事業では名城大学の谷口義則准教授を講師として招いており、名城大学との連携ともなっている。今年度は主に、魚類の標識調査を用いた生物保全に関する講義、その内容を生かした生態調査と水槽実験に取り組んだ。講義ではイラストマー色素標識による個体識別、チャップマンの修正式から生息数の推定する方法について学んだ。また生態調査では、水田の宅地化のため絶滅危惧種に指定されているホトケドジョウを対象種として調査した(図3参照)。さらに水槽実験では、水路と水田との間に魚道を作るための試行実験に取り組んだ。生徒は谷口准教授をはじめとする専門家の指導を受けながら調査を進め、水田生態系の実地学習に取り組んだ。この経験は、フィールドで高度な研究を行うための基礎的なスキルの育成につながった。今後も「里山の生物種を守る試行調査」という方針でこの事業にトヨタ自動車と連携して取り組み、環境改善に向けた活動に取り組んでいく予定である。



図3 生態調査の様子

(3) 科学三昧inあいち2020 (あいち科学技術教育推進協議会主催)

(12月25日 自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター)

ア 参加生徒及び発表テーマ

『エンシュウツリフネソウを絶滅の危機から守る』というテーマの研究発表で、代表生徒の1年生4人が参加した。

イ 発表内容

3-3-2 大学との連携 (P38) を参照

ウ 参加生徒の様子

今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、入場者数が例年の3分の1程度に制限されたり、一人あたりの参加時間が半日に限定されたりした。今年度唯一となる対面式で行う公式なポスター発表に1年生4人が参加し、9月に実施された茶臼山での保全活動、これまでの活動の経緯、草木類による被陰の育成障害等について発表した(図4参照)。



図4 発表する生徒の様子

(4) サイエンスカーニバル (とよた科学体験館・豊田市科学技術教育振興会主催)

(12月13日 とよた科学体験館)

ア 参加生徒及び発表テーマ

『トヨニシスイッチ!』というテーマで自作ピタゴラスイッチのサイエンスショーを、代表生徒10人が行った。

イ 参加生徒の様子

今年度も、地域の子どもが参加する「サイエンスカーニバル」がとよた科学体験館で開催された。生徒は自作のピタゴラスイッチを子どもたちにも分かる表現で説明し、ものづくりの面白さ、試行錯誤を繰り返しながら考えることの大切さ、科学の魅力を伝えていた。ピタゴラスイッチのショーはその高い難度のため準備は大変な苦勞の連続だったが、生徒は自分たちの可能性を強く実感することができた。また、幅広い世代とのつながりをつくった地域連携は、極めて有意義なものとなった(図5参照)。

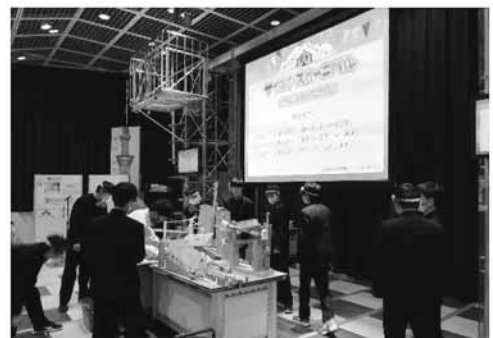


図5 サイエンスショーの様子

4 評価

新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けながらも、これまで企業や大学と連携して取り組んできた研究活動は今年度も内容を工夫して実施することができた。昨年度までの取組の内容を確実に下級生に伝承するとともに、大学教員をはじめとする専門家からの継続的な指導を受けることで、更に高度な研究を行うことができています。今後も感染症対策を視野に入れて取組を改善せねばならないが、活動のレベルや質を落とさないように工夫したい。

5 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

今年度は研究活動が夏以降に制限され発表会も中止や縮小が相次いだため、成果を発表する機会が激減した。一方、今年度はオンラインを生かすことで研究活動の幅が広がった。例えば、ノーベル賞科学者によるオンライン講演会、SSH校同士のオンライン発表会に参加することができたし、例年ならば限られた生徒しか見ることができない全国のSSH校の発表を、部員全員で視聴することができた。しかし、対面式の発表会には一度しか参加できず参加者も限定されたため、その空気を実感できなかった生徒が数多い。来年度の発表に向け、この課題の対応策は今後詳細に検討せねばならない。

3-5-2 S Sclubの指導体制

1 S Sclubについて

各SSH事業を充実させるためには、より多くの生徒の参加が不可欠である。しかし、SSH事業が始まった当時は事業への参加生徒はSS科学部員が中心であり、それ以外の参加者は活動が少ない一部の部活動の部員がスケジュールを調整しやすい環境下にある一部の生徒に限られていた。「他の部活動に所属しながらSSHの課外活動に積極的に参加したい」という声が意欲的な生徒から上がる中、そのニーズに応えるため部活動に準じた「S Sclub」を平成30年度に創設した。S SclubにはSS科学部員及び各SSH事業に参加する生徒を所属させ、活動の充実を図った。この組織を創設した利点は次の通りである。

- (1) 「学校が認めた第二の部活動」という位置付けとなるため、生徒が日頃活動している部活動を休んで各SSH事業、科学コンテスト等に参加しやすい環境を提供することができる。
- (2) SSHの予算を生徒の旅費や各種保険費用に充てることのできるため、部活動等にかかる家庭への負担を軽減する支援が可能となる。
- (3) 3年生も参加する各科学コンテストへの勉強会と、2年生、1年生を主とする「あいち科学の甲子園」の勉強会を同時に開催したり、SSH事業の事前指導、事後指導を3学年合同のグループで行ったりすることで、生徒同士の学び合いを促進することができる。

発足以降この組織の活動を充実させることにより、生徒だけでなく教員の意識も変化し、所属する部活動とSSH活動の両立を支援する体制が整っている。

2 仮説

S Sclubを活用する生徒が増えることにより、各SSH事業、各種コンテストへの参加人数が増加し、本校のSSHに関連した活動の裾野が広がり、更に充実する。

3 研究内容・方法・検証

(1) 生徒の参加状況

S Sclubの生徒が、3年生を中心に2年生も各種コンテスト等に参加した（結果については、3-5-3 各種コンテスト等への参加（P45～）を参照）。また、今年度の「あいち科学の甲子園2020」は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、参加チームが各校1チーム（6人まで）のみとなったが、本校からも定員の6人が参加した。過去に本大会に参加した運動部所属の生徒の数は少ない年度で2人、多い年度で7人であったが、今年度は定員の半分の3人が運動部員であった。運動部所属の生徒の参加が継続されていることは、大変好ましい。

(2) SSH事業に関わる教員の負担への対応

S Sclubを創設後、勤務時間後や週休日にSSH事業の参加生徒への指導に取り組む教員に対し、部活動指導と同等の報酬を出すことが可能になった。最初はその対象がSS科学部顧問に限られていたが、昨年度からそれをSSH事業で生徒を指導する全教員に拡大し、全校体制で各種コンテスト等に参加する生徒の指導ができるよう改善した。

4 評価

3(1)に示した成果は、「S Sclubを活用すれば、SSH事業と部活動を両立することができる」という意識が着実に生徒に浸透したためであると思われる。また、S Sclubの充実が生徒のSSH事業参加に対するSS科学部以外の部活動の顧問の理解が進んでいることも大きな要因であろう。S Sclub制度の活用によって、より多くの生徒が主体的にSS事業に関わるようになり、学年や部活動を越えて生徒同士で主体的に学び合う文化が醸成されていることは確かである。今後はそれを更に広め、深めることが求められる。

また、授業時間のことでS Sclubの活動に直接は結び付かないが、2年生の「SS課題研究Ⅲ」において、トヨタ技術会と連携した研究へに参加した生徒9人のうち、4人が運動部所属生徒であったことと、愛知工業大学と連携した研究に参加した生徒5人全員が運動部所属生徒であったことも、S Sclubの活動の広がりによる効果であると捉えている。

5 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

上記のように、S Sclubの活発化が他の部活動に所属する生徒のSSH事業参加の拡大につながっており、更にそれがSS科学部の生徒にもよい刺激を与えている。それとあわせて、「研究活動にしっかり取り組みたい生徒はSS科学部へ、興味のあるSSH事業にしっかり参加したい生徒はS Sclubへ」という形で、目的に応じて生徒が加入を選択できるようにしている。

また、SSH事業への参加生徒の指導に当たる教員の負担については、3(2)に示した通り、勤務時間外や週休日での生徒への指導に対して報酬を支給する対象を指導する教員全員に拡大するようにした。その制度を更に効果的に活用して、引き続き一部の教員に偏っていた負担を軽減するようにしたい。

3-5-3 各種コンテスト等への参加

1 参加したコンテスト等について

今年度は、理科に関するコンテスト((1)～(3))、数学に関するコンテスト((4))、総合的なコンテスト((5))の計5種類のコンテストに本校生徒が参加した。SS科学部の生徒だけでなくSSclubの生徒も複数参加しており、例年通りの積極的な姿勢が見られた。

- (1) 第16回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2020」(公益社団法人物理オリンピック日本委員会主催)
- (2) 化学グランプリ2020(「夢・化学-21」委員会、公益社団法人日本化学会主催)
- (3) 日本生物学オリンピック2020(国際生物学オリンピック日本委員会、公益財団法人日本科学技術振興財団主催)
- (4) 第30回日本数学オリンピック(公益財団法人数学オリンピック財団主催)
- (5) あいち科学の甲子園2020(国立研究開発法人科学技術振興機構、愛知県教育委員会主催)

2 仮説

理数に関する各種コンテストに参加し、高等学校の理科、数学で学習する内容を組み合わせて応用させ、発展的な内容の課題、未知なる科学の専門的内容につながる課題に取り組むことにより、科学技術への興味・関心と理数教科への学習意欲を高めることができる。また、そのコンテストまでの準備のプロセスを通して科学的な思考力・判断力・表現力を向上させることができる。さらに、コンテストを勝ち進むことにより、高校生に求められるより高いレベルの科学的な知識・技能を確認し、目指すべき自分の姿を知ることができる。

3 研究内容・方法・検証

(1) 第16回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2020」(7月7日実施)

ア 参加の状況

3年生の生徒2人が参加し、校内の自主勉強会等で準備を進め、本番に臨んだ(昨年度は5人が参加し、それ以前の参加は0人だった)。参加者数がやや少なかったが、参加を継続できていることは好ましい。

イ 参加生徒の様子及び変容

参加生徒数が少なかった理由として、実験課題レポートの提出が必要であったことが考えられる。今年度このコンテストに挑戦した3年生は、「SS課題研究Ⅲ」「SS課題研究Ⅴ」の授業で2年間かけて研究活動に取り組んでいるため、実験課題レポートへの抵抗感が少なかったと思われる。逆に2年生は臨時休校のため、コンテスト実施日が「SS課題研究Ⅲ」の授業開始から1か月しか経っていない時期となってしまった。これではとても参加しようとは思えなかったはずである。参加生徒は「課題の実験には集中して取り組んだほうがよい」と考え、休日に実験活動日を設けて課題に取り組んだ(図1参照)。また、平日の昼休みや授業後の時間にコンピュータを利用して、実験のまとめ作業を行った(図2参照)。終始主体的に取り組めており、SS課題研究を経験した効果が随所で感じられた。残念ながら2人とも第2チャレンジに進むことはできなかったが、事後の生徒アンケートでは参加した理由について、「SS課題研究以外でも研究活動をしたかったから」と回答しており、研究に対する積極的な姿勢を頼もしく感じた。



図1 「物理チャレンジ2020」の課題の実験に取り組む様子



図2 「物理チャレンジ2020」の課題のデータ分析に取り組む様子

(2) 化学グランプリ2020(10月25日実施)

ア 参加の状況

2年生の生徒1人が参加し、校内の自主勉強会等で準備を進め、本番に臨んだ(昨年度は9人が参加し、一昨年度は11人が参加した)。例年に比べると参加生徒は少なかった。

イ 参加生徒の様子及び変容

参加生徒が少なかった理由として、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で実施が秋季になったため3年生が参加できなかったこと、授業開始が遅れたことにより基礎的な知識、技能の定着に不安を抱えた生徒が多かったこ

とが挙げられる。参加した2年生生徒は1年生の時から化学に対する興味・関心が高く化学の学習に意欲的であったため、成績が上位30%に入る健闘を見せた。この生徒が「化学グランプリ」を知る唯一の経験者であるため、来年度も継続して参加し下級生にノウハウを伝承してくれることを強く期待している。

(3) 日本生物学オリンピック2020 (11月1日実施)

ア 参加の状況

3年生4人と2年生1人の計5人の生徒が参加し、校内の自主勉強会等で準備を進め、本番に臨んだ(昨年度は2名が参加し、一昨年度は4人が参加した)。

イ 参加生徒の様子及び変容

新型コロナウイルス感染症拡大の影響で実施が秋季になったにもかかわらず意欲的な3年生が参加したこともあり、参加者数は例年通りの水準となった。この内3年生1人が第1試験で上位8%以内に入ることができ、全国大会にあたる第2試験に出場することができた。事後の生徒アンケートの結果から、参加生徒全員が「科学的な興味・関心を高め、思考を深めることができた」と回答した。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を目指していることがわかった。あわせて、このコンテスト参加した理由として「昨年参加した『あいち科学の甲子園』のような校外のコンテストに挑戦してみたかった」と回答した生徒もおり、科学コンテスト等への並々ならぬ意欲の強さを頼もしく感じた。

(4) 第30回日本数学オリンピック (1月11日実施)

ア 参加の状況

2年生の生徒6人が参加し、12月から毎週1回「数学オリンピックの学習会」を実施して準備を進め、本番に臨んだ(昨年度は13名が参加し、一昨年度は5人が参加した)。昨年度の数には及ばなかったが複数の生徒の参加を維持できた。

イ 参加生徒の様子及び変容

学習会では主に過去問を解き、解説し合う活動に取り組んだ。難問を分析し議論するなど、生徒同士で高め合う様子が見られた。本番への参加を見送った生徒が学習会には主体的に加わっており、数学に対する探究心の高い生徒が増えていることを感じた。今後は次年度の数学オリンピックに向けた学習会を、今年度参加した1年生を中心に、早い時期から実施していく予定である。6年前にAランクに輝いた卒業生に続く生徒の登場を、強く期待したい。

(5) あいち科学の甲子園2020 (11月8日実施)

ア 参加の状況

夏季休業中に1年生、2年生から参加者を募集したところ、2年生6人と1年生2人から申し込みがあった。校内選考を経て2年生6人による1チームを編成した。

イ 参加生徒の様子及び変容

授業後等を活用した学習会を定期的実施した。学習会では専門教科・科目の教員による指導、学習教材の提供とともに、チーム全体で自学自習できる学習環境の整備を行った。当日の実験競技では、役割分担をしながら協働的に競技に取り組む様子が見られた(図3参照)。事後のアンケートからは「①未知や科学への興味」「②学習成果の応用への興味」「⑤探究心」に伸長があったと感じている生徒が多かった。また、「来年度も化学グランプリ、生物学オリンピック等に出場したい」と思っている生徒が多かった。今回参加した2年生3名は既に化学グランプリや数学オリンピックにも出場していることから、「あいち科学の甲子園」への参加は、生徒の科学的知識、技能の向上に向けた意欲の喚起に大いに役立っていると思われる。



図3 実験競技に取り組む様子

4 評価

「物理チャレンジ2020」に参加した生徒の理論問題の平均点は全体平均よりも14点高かった。また、実験レポートの結果から、実験方法等を図示して明確に示していることについて高い評価を得ていた。一方、課題に沿った実験の実施や明確な結果の記載に関する評価が他の項目よりも低かった。このことは、物理に限らず本校のSSH課題研究が抱える課題と一致しており、本校のSSH事業全体の課題として改善策を検討せねばならない。今年度、各種コンテストに参加した3年生6人はいずれも昨年度「あいち科学の甲子園2019」に参加しており、科学への高い探究心を維持している様子がうかがえる。意識の高い生徒が育ってきている。

5 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

「あいち科学の甲子園」の競技課題は物理、化学、生物、地学、数学、情報の全ての学問領域を網羅しているため、1年生、2年生からこれに参加し、その上で特に興味の深い分野の各種コンテストに挑戦するという流れを確立できれば、高い探究心をもった生徒を更に増やすことができるのではと考えている。

3-5-4 SS委員会

1 SS委員会について

全クラスに「SS委員」を配置し、委員の生徒が中心となって各SSH事業の広報活動、校内の活動の運営及び報告、科学の話題等の情報発信に取り組んでいる。

2 仮説

SS委員会の活動が活発に行われることによって、全校生徒がSSH事業を身近に感じ、より多くの生徒が積極的にSSH事業に参加するようになる。

3 研究内容・方法・検証

- (1) 「SSHだより」を作成し、各SSH事業の内容、最新の科学に関する話題等を発信した。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大による臨時休校があったが、それでも年間4号を発行した(図1参照)。
- (2) SSH成果発表会(10月)、SSH中間発表会(2月)の会場設営、プログラム作成、評価票の分類、アンケート集計などの業務に携わり、発表会の運営を支えた。



図1 令和2年度「SSHだより」(2月号)

4 評価

- (1) 生徒が作成する「SSHだより」を通して本校のSSH事業に関するさまざまな情報を全職員、全生徒に発信することで、その成果を全校で共有することができた。
- (2) SS委員が各事業に積極的に関わる姿を見せることにより、他の生徒のSSH事業に対する興味・関心を高めた。特にSSH成果発表会、SSH中間発表会の運営に対する多大な貢献は、全校生徒のSS課題研究に対する興味・関心の向上に寄与した。
- (3) SS委員が広報活動を充実させることは、各種コンテスト、あいち科学の甲子園等に積極的に挑戦する生徒の増加に寄与した。

5 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

本校のSSH事業を更に活性化するためには、全校生徒が主体的に事業に参加しようとする雰囲気醸成するとともに、その仕組みを構築する必要がある。そのためにSS委員会が担う役割は更に大きくなる。今年度はSSH成果発表会、SSH中間発表会をいずれも校内で実施したため、SS委員が中心となって会場づくり、参加生徒への説明等に取り組んだ。来年度の発表会も同様の運営形態になる予定のため、今年度の反省を生かした改善を進め、より多くの生徒により刺激を与えることができる運営方法を考えたい。あわせて、より充実した内容の情報発信に努めたい。

第4章 実施の効果とその評価

1 SS課題研究

仮説として『SS課題研究』を軸としたカリキュラム・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、課題解決を目指すことができ、未来をたくましく生き抜く生徒を育成することができる」を掲げ、第2期の研究に取り組んでいる。その一環として「SS課題研究」の3年間の流れの確立に向けた課題研究のカリキュラムの整備に取り組んでいる。

各教科・科目の学習内容との関連、課題研究の各科目の継続性に重点を置きながら3年間を見通した計画を立て、課題研究の実施内容を大幅に改善し、仮説の検証に向けて動いてきたところで、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により5月末まで臨時休校となったため、SSH成果発表会が10月に実施されるなど、大幅な実施内容の変更を余儀なくされた。来年度は今年度変更を施した内容について、継続して活用できそうなものを的確に選択しながら、引き続き当初の予定通りの研究に取り組んでいきたい。

第2期の研究を全校で遂行するには教員の生徒に対する評価の質を高める必要があると考え、校内の教員研修を3回実施した（3-1-5 課題研究委員会（P31）を参照）が、この研修を受講するだけで教員の評価のスキルが飛躍的に高まるはずがなく、この経験を「学びのための学び」にせず「生きた学び」にするための実践の積み重ねが、教員にも強く求められる。年2回の生徒の発表会における評価だけでは不十分なことは言うまでもなく、新学習指導要領で求められる観点別評価が、まさにSS課題研究での評価のスキルが発揮される場面となるであろう。各教員が担当する教科・科目の授業でも探究的な活動を必ず取り入れ、生徒のパフォーマンスを的確に評価する取組を行わねばならない。そのためにはこれまで本校で開発し、継続して活用してきたルーブリック等の評価のアイテムも抜本的に見直さなければならない。

SS課題研究を通じた今年度の生徒の変容の状況は、表1に示した通りである。各学年で姿勢・態度の伸長が見られる結果となった。特に、研究が深まった3年生では、「知識・技能」「能力」の全てで伸長が見られた。また、1年生で「表現力」に伸長が見られたのは大変興味深い結果となった。NIEの活用を含めた新しい課題研究のカリキュラムに取り組んだ1年生から早速効果が出ており、今後他の資質・能力が伸長することが大いに期待される。3年間を見通した実施メニューに取り組むことが最終的に生徒にどのような変容をもたらすかは、第2期を通して検証したい。

SS科目	興味・関心		姿勢・態度			知識・技能		能力			
	① 未知や科学	② 学習成果の応用	③ 自主性	④ 協働性	⑤ 探究心	⑥ 記述力・説明構成力	⑦ 分析力・実験スキル・データ処理	⑧ 思考力	⑨ 判断力	⑩ 表現力	⑪ 国際創造性
SS課題研究Ⅰ（1年）	○	○		○	○	○	◎			◎	◎
SS課題研究Ⅱ（2年）	○		◎	◎	○		○	◎	○	○	○
SS課題研究Ⅲ（3年）			◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

伸長評価： ◎期待以上の伸長 ○期待通りの伸長 △期待以下の伸長

表1 令和2年度のSS課題研究を通じた生徒の変容の状況

2 企業等との連携

第1期から続けて取り組んでいる企業連携では、トヨタ自動車をはじめ食品工業技術センター、榊塚味噌など複数の企業と連携してきた。第2期では次の二つの連携を継続し、大きな成果を得た。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により生徒が参加する取組を行う上で多くの制約がある中、実施方法を改善して密な状態を回避したりオンライン研修を導入したりするなど、新たなアプローチによる企業連携を進めた。

(1) トヨタ自動車及び豊田市との連携による自然共生活動

「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をフィールドに本校生徒がトヨタ自動車の社員、豊田市矢作川研究所の研究員と協働して、指標種調査及び生育環境維持、改善活動に取り組んだ。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生徒を多く募るとともに、これまでに蓄積したノウハウを生徒が地域に伝える側に立った企画を導入するなど、更なる発展を目指したい。また今年度から、豊田山下山地区にある「トヨタテクニカルセンター下山」周辺の環境調査も実施しており、連携を更に深めている。

(2) トヨタ技術会との連携

2年生の「SS課題研究Ⅲ」の授業において、トヨタ自動車の有志社員の指導を受けながらプログラミングに関する研究に取り組み、トヨタ技術会が11月に開催した「自動運転ミニカーバトル」に出場した。今回は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、直接指導を受ける機会こそ激減したものの、オンラインによる指導を受けることでレベルの高い研究を継続的に支援することができた。普通科高校に在籍する生徒が工学・技術系の研究に取り組む機会を確保することは極めて難しいため、この取組はSTEAM教育の推進という点でも貴重な実践となった。

3 生徒・教員及び保護者の変容

(1) 生徒の変容

10月に実施されたSSH成果発表会に参加した各学年の生徒の感想を、表2に示す。本格的な課題研究に取り組む前の1年生にとっては、3年生の大変な努力を肌で感じ、自分が取り組む研究について考える貴重な機会になるとともに、本校のレベルの高い課題研究に対する理解を深めることにもつながった。また、課題研究に取り組んでいる最中の2年生は3年生の姿を自分事として捉えることができているため、3年生が研究で発揮してきた思考力、観察・実験の技能、何よりも研究への熱意を強く感じ、それを積極的に吸収しようとする姿勢がうかがえた。あわせて、課題研究を終えた3年生からは、課題研究で得た学びを将来に向けて生かそうとする前向きな感想がある一方で、自分の取組の反省、問題点を捉えながら批評的思考力を発揮している様子もうかがえた。

以上のことから、3年間を通して「SS課題研究」に取り組むことの重要性を再確認することができた。

【1年生】

- ・自分の知らない面白いことが身の回りにあり、今後深く追究していきたいと思いました。
- ・文型の発表は目的・結果や調べた方法が分かりやすく、楽しく聞けた。理型の発表は自分の知識がないと考えられないようなものが多かった。
- ・現代社会で問題になっていることがたくさん挙げられていて、改めてそれらの問題について考え直す機会になった。
- ・実験で出たデータを詳しく分析してあり、とても深く考察しているところがすごいと思った。

【2年生】

- ・仮説を立て検証し、そこから考察するだけでなく、もう一つの調査につながれているところがよかったです。
- ・ポスターだけでは分からない追加情報があり、理解を深められた。
- ・発表や文章の書き方、グラフの書き方など、参考にできそうなところがあった。

【3年生】

- ・課題研究の活動では、課題を見つけ研究するだけでなく、実験から考察したり発表したりと様々な経験をすることができました。実験を重ねるたびに疑問がたくさん出てきて、とても楽しかったです。
- ・研究することの楽しさ、また厳しさを学びました。大学へ進学する前に高校で研究とはどういうものなのかを学ぶことができたのは、とても良い経験になったと思います。
- ・課題研究が思うように進まず大変だったけれど、同じ班の仲間と一つの目標に向かって協力することはやりがいがあったように感じます。
- ・日々の勉強とは少し外れた実生活に関連する研究テーマを基に、調査や資料作成ができたのはよい刺激になった。ポスターに関連した質問対策や資料作成ができたのは、大学生や社会人になった後にも役立つよいスキルになったと思う。

表2 SSH成果発表会で示された生徒の感想等

(2) 教員の変容

第2期の研究の大きな柱は、SS課題研究の充実である。「課題研究委員会」では、理科や数学科だけでなく、各教科の教員が加わることで文型、理型いずれの課題研究に対しても柔軟な発想で協議し、SS課題研究の授業、発表会等の企画立案及び運営を行ってきた。さらに、課題研究に関する教員研修会も改善を重ねてきた。

このような取組を通して、SS課題研究をはじめとする各SSH事業に対する教員の意識は年々よりよい方向へ向かうようになっている。課題研究の授業を開始した当初は、理科、数学科の教員に役割が集中することも見られたが、「SS課題研究」の授業を全校で指導する体制がほぼ確立した今年度においては、全ての教員が主体的に生徒の指導に取り組むなど、課題研究の授業運営も円滑なものになっている。一方で、文系教科の教員が理型クラスの担任、副担任として理型の課題研究を担当する場合（あるいはその逆の場合）への対応策も含め、今後は教科の枠を越えた教員間の連携を更に充実させていくことが求められる。

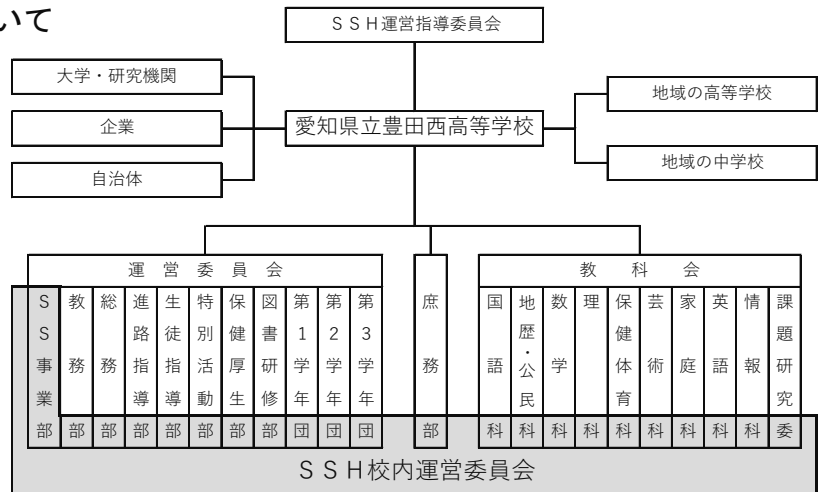
(3) 保護者の変容

保護者には、本校入学前の合格者説明会でSSH事業について説明している。また、学校のWebページを随時更新し、各SSH事業の様子と成果をこまめに発信している。SSHに憧れて本校を志望し入学した生徒が多いことから、多くの保護者がSSH事業を好意的に受け止めている。また、SSH事業が本校の大きな特色の一つであると捉えている保護者も多い。その協力的な姿に甘えることなく、各事業の更なる充実を図りたい。

第5章 校内におけるSSHの推進体制

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・評価のために右のような組織で研究を推進している。本委員会は校長、教頭、事務長、総務主任、教務主任、進路指導主事、生徒指導主事、SS事業部員（主任を含め9名）、各学年主任、各分掌の代表者、各教科主任で構成している。2か月に1回程度会議を行い、全校一体となってSSH事業を推進している。



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人）からなる運営指導委員会を設置する。

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

(2) 委員会での協議事項

- ア 令和2年度SSH事業計画の説明
- イ 令和2年度に実施したSSH事業の内容と成果の説明
- ウ 第2期の前半に実施したSSH事業の内容と成果の説明

3 SSH運営指導委員会の記録

(1) 第1回運営指導委員会

ア 日時及び会場

令和2年10月23日（金）午後4時から午後5時まで 本校会議室

イ 出席者（敬称略）

運営指導委員 渡邊 幹男 半田 太郎 久門 尚史
天野 明典 中神 泰次 吉村 雅行 野田 清衛

中村 羊大（愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事）

ウ 本校出席者

小瀧 雄一郎（校長） 米津 利仁（教頭）

楯本 紘司（SS事業部主任） SS事業部員5名

エ 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要

(ア) 運営指導委員御指導

- ・2年間継続して研究を行うことで研究内容が深まるものと、軌道修正が難しいものの両面が見られる。
- ・テーマは素晴らしいが最終的な提案が弱いものや、テーマが大きすぎて研究がまとまらない班が見られた。
- ・よりよい社会を観点にすると、テーマ設定の一助になる。そのためにもESDやSDGsを活用したい。
- ・先行研究を調べ、それに基づいて研究を進めている。教員の指導が徹底されているように感じる。

- ・Webアンケートが多く行われていることはよいが、意外にも実際の声を聞くことができていない。
- ・実験において機器がないからといって諦めるのではなく、道具を自分で作る工夫がもっとほしい。
- ・引用先を書く指導をきちんと行ってほしい。
- ・グラフの描き方の基礎ができていないポスターが多い。
- ・発表において、聴衆を引き付ける技術が高まっている一方、原稿を棒読みする生徒がいたことが残念だった。
- ・発表の仕方として、デモンストレーションがあればなおよい。
- ・発表会では、発表を目的とするのではなく、発表を聞いた上でのディスカッションを目的としてほしい。
- ・課題研究についての教員の勉強会が進んでいるように感じる。
- ・一つの課題に対して文型と理型が混ざりような仕組みがあってもよいのではないか。
- ・他の班の研究テーマに触れ、学ぶ機会があればよい。
- ・学会発表や大学教員による講義などに、オンラインを活用することを検討してほしい。
- ・コロナ禍の中ではあるが、生徒に体験させることは大切である。
- ・SSH事業に対し効率化の視点も盛り込んで実施するとよいだろう。

(イ) 教育委員会御指導

- ・全校体制で課題研究の指導をしていることがよい。
- ・パフォーマンス課題とルーブリックの効果的な活用が今後の課題である。
- ・STEAM教育は本校の強みであり、女性技術者育成も含めそのことを意識してほしい。
- ・県内の普通科高校に新たに設置される理数科の取組を進めるに当たって、よいロールモデルになる。

(2) 第2回運営指導委員会

ア 日時及び会場

令和3年2月4日(木) 午後4時から午後5時まで 本校会議室

イ 出席者(敬称略)

運営指導委員 渡邊 幹男 半田 太郎 野田 清衛
中村 羊大(愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事)

ウ 書面による指導者(敬称略)

運営指導委員 大谷 寛明 谷口 博基 吉村 雅行

エ 学校側出席者

小瀧 雄一郎(校長) 米津 利仁(教頭) 杉本 正樹(教頭)
楫本 紘司(SS事業部主任) 今田 祐之(教務主任) SS事業部員4名

オ 視察と報告に対する感想及び御指導、協議の概要

(ア) 運営指導委員御指導

- ・全体的に論理が整っている。分かりやすく、筋道を立てて構成されていた。
- ・全体を平均すればSSH成果発表会の3年生よりレベルが低い、中には光る研究テーマもあった。
- ・先行研究を十分に調べていない。春季休業中の課題として出したり、教員研修に用いたりすればよい。
- ・先行研究に触れないと、場合によっては盗用・剽窃といった指摘を受けるかもしれない。
- ・先行研究については、生徒が調べた内容を「見える化」するような手法というものが必要ではないか。
- ・図の読み取り方やグラフの活用に改善の余地がある。
- ・実験装置を作って研究している点で、工学に携わる者として好感がもてる。
- ・実験に対するねらいが不明確で、それを突き詰めると基本原理の理解不足が原因だと思う。
- ・もっと野外での調査をする研究をしてほしい。
- ・ポスター発表時にはキーワードを示すようにすべき。
- ・SS課題研究にコンペティションの要素を取り入れたり、批判的な目線で検証したりすることも提案したい。
- ・他校の成果と比較すれば、より客観的に評価できる。
- ・SSHの評価結果をフィードバックし、教育活動の改善に取り組んでほしい。
- ・学習の動機が大学受験に大きく依存している。学問それ自身に興味を抱くような事業展開を望む。
- ・ICTをうまく活用する道筋が見えた年にもなったのではないか。
- ・卒業生の実社会での活躍ぶり(進路、活躍分野、等)を調査・確認することができないものか。

(イ) 教育委員会御指導

- ・前年度のSSH中間発表会に比べ、方向性のよい研究や光る研究が増えたことが学校としての成長の証である。
- ・同じテーマに複数の視点からアプローチする研究が出始めたことが評価される。
- ・本校の強みは産学公との連携で、弱いところは発表会でのディスカッションに乏しいところである。
- ・SS科学部をさらに充実させてほしい。そうすれば課題研究におけるリーダーが多くなる。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 「SS課題研究」の更なる充実により期待されること

今年度は、3学年通して計5単位で「SS課題研究」を実施する最初の学年が3年生となった。新型コロナウイルス感染症拡大による臨時休校により研究が2か月も休止するという逆境を乗り越えて臨んだSSH成果発表会では、全ての班が堂々と発表できていた。運営指導委員からも「総じて研究の質が上がっている」と評価されたが、今後もそれに甘んじることなく、次の3点の課題を解決して研究の質を更に向上させねばならない。

(1) 優秀な研究テーマの継続と発展

今年度までは、上級生の研究発表からヒントを得て自分たちの研究テーマを決定する事例はあったが、ほぼ全ての班が独自にテーマを設定し、一から研究を始めていた。このような状況を改善するため、現在、本校で実施された優秀な研究を発展、深化させることを目指し、下級生がそのテーマを引き継いで研究できるような体制を整えている。本校で実施された研究の一覧、発表ポスター、要旨などをデータベース化し、生徒が気軽にかつ詳しく調査できるようにしている。下級生が研究テーマを決める際にそれを活用し、更なる発展が期待される研究に積極的に取り組むようになれば、そのテーマへの指導経験のある教員が継続して指導に当たったり、先行研究に取り組んだ上級生がアドバイスをしたりすることで、より高度な研究に発展させることが期待できる。

(2) 評価方法の改善

来年度以降の「SS課題研究」の評価を更に充実させるとともに、新学習指導要領を踏まえて各教科、科目で実施する「探究的な活動」の評価手法の先行事例を紹介できるようにするため、今年度は「SS課題研究」をはじめとする全ての教科、科目を貫く「一般的ルーブリック」を作成した。来年度はそれを活用し、研究中の思考のプロセス、実験・調査での判断、成果の表現、研究に取り組む意欲などの「見えにくい学力」の評価を更に充実させたい。これにより、現状では「SS課題研究」の総括的な評価が、発表用ポスター、発表の仕方等、大部分が成果物に対する評価で占められているという課題を克服することができる。来年度以降は全ての研究において「一般的ルーブリック」を用いた自己評価及び他者評価を行うが、それにより研究の質を高めることはもちろん、継続的な評価を通して自分の伸ばしたい力、伸ばすべき力を見極め、生徒の生きる力の向上までつなげることを目指している。

(3) 各教科、科目における探究的な活動の充実

今年度は教務部と連携して各教科、科目でパフォーマンス課題を実施したり、定期考査で思考力を問う問題を出題したりするなど、「SS課題研究」で求められる資質の向上に向けたさまざまな取り組みを行った。また、大学教授を講師として11月に実施した教員研修会では「『SS課題研究』の充実には、普段の教科指導が大切である」という助言があった。各教科と「SS課題研究」を切り離して指導に取り組むのではなく、「SS課題研究」でのノウハウが各教科、科目の探究的な活動に相乗的な効果をもたらすような指導体制をつくりたい。

2 オンラインの更なる活用

今年度は、トヨタ技術会と連携して取り組んだ課題研究、核融合科学研究所のオンライン研修、「MORIBITOプロジェクト」の報告会等でWebミーティングを効果的に活用することができた。今後は他の事業でもオンラインの取組を充実させるため、生徒、教員ともにICT活用を高いレベルで習熟できるようにする体制づくりも求められる。当面の課題として、海外研修、SSH成果発表会、外部連携、長期休業中の課題研究の活動等でオンラインを活用できるようにして、研究成果の更なる普及に向けた工夫に取り組みたい。

3 海外研修

第1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名を派遣していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で昨年度から研修を実施できておらず、アジア地域への派遣も当面は実現が困難な状況である。来年度は、生徒を海外に派遣することを前提としながらも、それが不可能となった場合でも国際性の伸長を図る新たな取組を実施できるようにせねばならない。連携校やTMUKとのオンライン交流、豊田市国際まちづくり推進課と連携した国際性を高めるプログラムの開発など、海外渡航が困難な状況でも国際交流ができる体制を構築したい。

4 地域の中学・高校との連携

昨年度は「SSH成果発表会」を夏季休業中に開催し、地域の中学校、高校の多くの生徒、教員が見学、発表し、本校生徒と交流した。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大のため、実施時期を10月に変更したが、来年度は7月末の実施を予定している。昨年度と同様の内容を実施するとともに、他校の探究的な活動や自然科学部活動の発表も実施し、地域の理教教育の更なる充実に資する機会とする。あわせて当日は、参加教員を対象とした「課題研究情報交換会」を開催し、各校で実施している探究的な活動について情報交換をする予定である。

第7章 関係資料

資料1 令和2年度 豊田西高校SSH関連事業一覧

	事業名	実施日	参加生徒数	学校外参加
0	SSH事業部会、課題研究委員会	通年		
1	第1回課題研究教員研修会	4/2(木)		
2	第2回課題研究教員研修会	4/20(月)		
3	トヨタ技術会連携課題研究	通年	9	トヨタ技術会
4	愛知工業連携課題研究	通年	5	愛知工業大学
5	科学オリンピック(物・化・生・数)	7/12(日) 他	14	
6	産学公連携自然共生活動(MORIBITOプロジェクト)	7/24(金) 他	各回12	
7	「名大みらい育成プロジェクト」への参加	7月～	4	
8	愛知教育大学出前授業(自然環境保護)	7/29(水)	32	
9	トヨタ自動車エンジニア出前研修(豊田工業高校と合同)	8/4(火)	25	豊田工業高校
10	令和元年度イギリス派遣予定生徒によるオンライン発表	8/5(水)	4	明和高校
11	核融合科学研究所オンライン研修	8/6(木)	28	
12	SSH生徒研究発表会(オンライン)	8月	発表2	
13	「トヨタテクニカルセンター下山」周辺環境調査	8/20(木) 他	各回11	
14	愛知高原の森林野外調査	9/19(土)	9	
15	日本植物学会高校生ポスター発表(オンライン)	9/21(月)	6	
16	SSH成果発表会	10/23(金)	全校(1,080)	
17	第1回SSH運営指導委員会	10/23(金)		
18	TAMAサイエンスフェスティバルポスター発表(オンライン)	11/3(火)	1	東京薬科大学
19	豊西総合大学講座	11/5(木)	第2,3学年 (720)	
20	「TESフェスティバル2020」への参加	11/8(日) 他	9	トヨタ技術会
21	「あいち科学の甲子園2020」への参加	11/8(日)	6	
22	第3回課題研究教員研修会	11/25(水)		
23	「ロボカップジュニア2020レスキュー東海ブロック大会」への参加	12/12(土)	4	愛知工業大学
24	豊田市連携事業「サイエンスカーニバル」	12/13(日)	10	
25	「科学三昧inあいち2020」への参加	12/25(金)	9	
26	SSH女性技術者講演会	1/29(金)	第1学年 (360)	
27	SSH中間発表会	2/4(木)	第1,2学年 (720)	
28	第2回SSH運営指導委員会	2/4(木)		

※他に以下のSSH指定校の発表会などに参加している。

半田高校、一宮高校、時習館高校、岡崎高校、名古屋市立向陽高校 等

また、宮崎県立延岡高等学校、北海道札幌啓成高等学校より本校SSH事業の視察があった。

資料2 教育課程編成表

令和2年度教育課程編成表(平成30、31、令和2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	国語総合	5	5						5	5	5
	現代文A	2									
	現代文B	4		2	2	3	3	2	5	5	4
	古典A	2				4	4	2	4	4	2
	古典B	4		3	3				3	3	3
地理 歴史	世界史A	2			2						2
	世界史B	4		3		④	④		7	3	7
	日本史A	2									
	日本史B	4		3	②			③	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						3	3	3
※SS数学A	2	2						2	2	2	
理科	物理	4			②			④			⑥
	化学基礎	2		3	2				3	3	2
	化学	4			2			3			5
	生物	4									
	※応用理科	3				3	3		3	3	
	※SS理科基礎	4	4						4	4	4
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	7	7	7
	保健	2	1	1	1				2	2	2
芸術	音楽I	2									
	美術I	2	②						②	②	②
	書道I	2									
外国語	コミュニケーション英語I	3	3						3	3	3
	コミュニケーション英語II	4		3	3				3	3	3
	コミュニケーション英語III	4				3	3	3	3	3	3
	英語表現I	2	2						2	2	2
	英語表現II	4		3	2	3	3	3	6	6	5
家庭	家庭基礎	2	2						2	2	2
情報	情報の科学	2									
※SS	課題研究I	1	1						1	1	1
※SS	課題研究II	1	1						1	1	1
※SS	課題研究III	1		1	1				1	1	1
※SS	課題研究IV	1		1	1				1	1	1
※SS	課題研究V	1				1	1	1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3
	総合的な探究(学習)の時間	3~6									
	合計		32	32	32	32	32	32	96	96	96

資料3 SS課題研究 研究タイトル一覧

第3学年「SS課題研究V」理型

班	研究タイトル
S01	災害時に役立つ段ボール椅子の作り方
S02	ペーパーブリッジを用いた建築構造
S03	身体を守る磁気シールド
S04	奏法による音色の変化
S05	BB弾、土を用いた凹凸面上を運動する三輪力学台車の観察
S06	ダンボール製ソーラークッカーの性能評価と高効率化へ向けての研究
S07	アロンαにおける湿度が接着強度に及ぼす影響
S08	熱による様々な金属の電気抵抗率の変化
S09	走れ！リニアモーターカー
S10	タンパク質の凝集を用いた乳酸菌の生存確認
S11	色付き線香花火の作製
S12	セイタカアワダチソウ由来の除草剤実用性の検証
S13	ミドリムシと光触媒
S14	腐食促進発錆実験及び除去実験
S15	植物育成における高吸水性高分子の有用性の探求
S16	コラッツ予想の指数関数
S17	食品廃棄物を用いた環境にやさしい紙の作成
S18	つかめる水の実用化
S19	コオロギの足の切断による羽の再生率
S20	切っても死なないプラナリアの弱点とは！？
S21	ハウネンエビが孵化しやすい場所
S22	ミシシippアカミミガメの生態調査
S23	マリーゴールドによるコナガの防除
S24	水質条件の変化に伴うミナミヌマエビの甦生方法
S25	サルモネラ菌の増殖傾向と水分量の関係
S26	洗剤存在下でのブロッコリースプラウトの成長
S27	魚の行動条件～魚群形成と環境変化～
S28	電力不要な冷却器 稼働 ～3重ポット式冷蔵庫への挑戦～
S29	油の液だれの削減
S30	牛肉を調味料を使って腐りにくくする最適条件
S31	たんぱく質に即効アタック！～フルーツはすごい～
S32	香りと体温の関係 ～部活動に香りを添えて～
S33	味覚と記憶の関係性～味覚に刺激を与えて天才に!!
S34	感情変化による血圧への影響
S35	睡眠と音 ～音による睡眠効率の向上～
S36	声の出すタイミングによる運動能力の変化
S37	ヒメタニシの浄水能力を用いた汚れた淡水の浄化実験
S38	味覚と心拍数の関係
S39	映画「君の名は。」の作中のティアマト彗星についての考察
S40	LEGO Mindstorms EV3を用いた荷物受け取りロボットのミニチュア作成
S41	カイワレ大根の成長を左右する周波数
S42	確率から見るポーカーの作戦決定
S43	認知度の高い漫画と低い漫画のオノマトベの違い
S44	自動走行プログラム
S45	立体四目並べにおける必勝法の考察
S46	n次元におけるビンゴの確率
S47	3次平方数魔方陣についての研究
S48	ミニカーで自動運転への挑戦
S49	ミニカーで自動運転するプログラムの作成
S50	未来のスマートシティに役立つモビリティの実用化 ～勾配の大きな斜面をのぼるための条件は？～

第3学年「SS課題研究V」文型

班	研究タイトル
L01	銃事件と人種の関係～USA版～
L02	おいでよ！おいでんまつり！！
L03	教員の労働問題の分析～日本はこれからどうする？～
L04	人ってやっぱり見た目の？
L05	方言が与える印象の違い
L06	信頼されるリーダーの特徴
L07	羊を数えると眠くなるのはなぜ？
L08	昔のヘアケア方法
L09	就職難に打ち勝つために
L10	苦勞が多いのは左利きだけ？
L11	ぼくのおじいちゃんおばあちゃんへ
L12	まあ、なんて乗りやすい
L13	意見を言おう、日本人！～効果的に伝えるには？～
L14	音で味は変わる！？
L15	「働き方改革」をよりよくするためには
L16	あ、食べたい
L17	Library is one of the causes of publish deflation, but needed.
L18	知ってほしい！豊田の魅力
L19	あ、買いたい。
L20	死刑制度の未来～正しい世論調査とは～
L21	西高生の交通安全マップを作ろう
L22	再生紙の質って本当に悪いの？
L23	みんなの宗教
L24	豊田市って免許返納進んでるの？
L25	色と性別のイメージの起源について
L26	スマホの普及で日本の国語力が低くなる？
L27	献血意識向上のために～吸血鬼も行きたくなる献血～
L28	天気予報における曇りの存在と心理的關係
L29	減らしたい！食品ロス
L30	高校生に新聞は有効なのか？
L31	すべての人のとって暮らしやすい町づくり ～色覚バリアフリーの観点から～
L32	目で防ごう 交通事故
L33	みんなが捨てたくなるごみ箱を作ろう
L34	印象の男女の恋愛観の違いの関連性
L35	目指せ広告マスター！
L36	高校生にウケる映画 ～宣伝に着目して～

第2学年「SS課題研究III」理型

班	研究タイトル
S01	ダイラタンシー現象による衝撃吸収性の評価
S02	質量比、温度、加わる力がダイラタンシー現象に及ぼす影響
S03	それいけ！！紙飛行機～紙飛行機の重心位置が飛行距離・軌道に及ぼす影響～
S04	パスタを用いた斜張橋の強度測定～強い橋の条件って？～
S05	音波による、カイワレ大根の発芽と成長の変化
S06	騒音を和らげる材料の比較
S07	ゼーベック効果を用いた排熱の電気エネルギーへの変換
S08	高効率風力発電実現への探索～羽根の取り付け角度による影響～
S09	ソレノイドエンジンの設計・製作・出力特性の検証
S10	エフェクターを改造して歪みを大きくする
S11	電磁誘導を用いた半自動ドアの製作
S12	水溶液によってはたらく浮力と免震の関係
S13	ブレーキパッドの水濡れ耐性
S14	紙の収縮による繊維と種類による関係性～水でぬれた紙は何が変化するのか？～
S15	シャボン玉の溶質と時間の関係
S16	金属の種類における焼炉の温度上昇及び持続時間における関係性～焼炉、あったかい？～
S17	赤さびを黒さびに変える成分～身近な飲料で変わる鉄の姿～
S18	過冷却を利用したヒートポンプづくり
S19	衣類用防水スプレーの新しい活用法
S20	キッチン溶かして害虫駆除への応用に向けた有用性の確認
S21	地球にやさしい蠟燭を作ろう
S22	外的要因が及ぼす伸縮率の変化
S23	炎色反応を組み合わせて七色の炎をつくる
S24	世界の水問題を制する方法～光触媒による水の光分解を用いた発電と水の浄化～
S25	生分解性プラスチックを自力で作る～牛乳からのプラスチック合成を目指して～
S26	プラスチックから作られる強力な繊維
S27	砂糖でスマホを充電！？
S28	金属混合溶液における炎色反応の実験
S29	空飛ぶ家は実現可能か
S30	溶けにくい飴の作り方
S31	Soap Magic～石鹸の成分と汚れの関係～
S32	時短で煮物
S33	記憶力と生活習慣の関係
S34	ザッソノール～身近な植物製エタノール～
S35	もう雑草と言わせない！！
S36	幸せ1つ見つけませんか～四葉のクローバーの増やし方～
S37	合成着色料と天然着色料の違いについて
S38	目指せ脱プラスチック化～環境に優しいストローの製作～
S39	溶けない!?夢のアイスクリーム！
S40	ネギの再生栽培に最も適している条件
S41	Let's撃退バイキンマン！
S42	花の延命と水溶液の関係
S43	リンゴの褐色とビタミンCの還元作用
S44	ワサビの量と抗菌作用の関係
S45	大根に含まれるプロテアーゼによる洗浄効果～形状・部位・温度における違い～
S46	酵母の培養容器によるアルコール濃度変化の違い
S47	メダカの性転換に対する光条件の影響
S48	三次元オセロの実用化
S49	ミニカーを用いた自動運転プログラムの研究
S50	自動運転プログラミングへの挑戦
S51	災害時における自立移動型ロボットの被災者救助の可能性

第2学年「SS課題研究III」文型

班	研究タイトル
L01	ジェンダーの観点から見る制服のあるべき姿とは
L02	色のもつイメージと錯視効果が商品選択に与える影響
L03	人気漫画を作るためには
L04	豊田西高校が目指すべきトイレの姿
L05	豊田市に子ども食堂を広げよう！
L06	集中しやすい音楽と映像
L07	「うるさくて集中できない」は本当？～集中力を可視化して～
L08	㊤数学で9割とる方法、教えます。
L09	英単語の定着メソッド
L10	三河!!三河!!三河!!三河!!三河!!
L11	豊田市観光都市化計画～トヨタは車だけじゃない～
L12	フリマサイトの秘密
L13	アニメキャラクターにおける見た目と性格の関連性
L14	コロナ禍による経済的な影響
L15	豊田市の未来を変えよう～高齢者ドライバーのために～
L16	投票率はなぜ低い？
L17	高校生のうわさ事情
L18	昆虫食
L19	災害時何食べよう？
L20	喫煙者を減らすためには
L21	マイナースポーツの普及
L22	方言保存し隊
L23	名古屋グランパスのチケット戦略
L24	人気商品に隠された秘密とは？！！
L25	売上がアップする食品ポップをつくろう！
L26	絶対に見てください！～YouTubeの心理学～
L27	世界の法律を参考にして、日本の法律を改善してみた。
L28	愛知県の道路環境における事故防止対策
L29	魅力ある空き家情報バンクを目指して
L30	絵本の変遷からみる時代背景と絵本のこれから
L31	目で印象はこんなに変わる！？
L32	日本の犯罪
L33	上手に使おう！SNS!! ～LINEスタンプで変わる運命～
L34	理想のパッケージを作ろう！！
L35	出生順位と性格
L36	未来の精神安定剤！？ ～席・偽薬～
L37	地球規模の感染症から人々の暮らしを守る
L38	性格から考える幸せ
L39	現代における天体のハルモニア論