

令和元年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第1年次

令和2年3月



学校法人静岡理工科大学

静岡北中学校
高等学校

最先端科学講座 科学館と連携し、身近な科学を体験し、同級生へ発信する



日本科学未来館

東京研修(JICA)

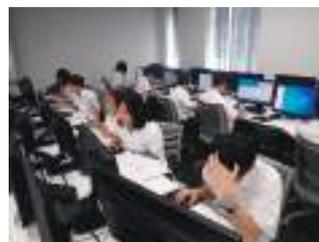
情報発信講座 実験などを通して、科学の楽しさを小学生・中学生へ発信する



インセンティブ・レクチャー 大学や研究機関と連携して科学や産業を学び、他者へ発信する



核融合科学研究所



理工学講座(静岡理科大学)



原子力エネルギー探究講座（浜岡原子力発電所）



サイエンス基礎講座（静岡大学教育学部）



科学実習講座（静岡理工科大学）

環境調査・探求スキル基礎

環境調査を行い観測データを分析、研究テーマを構築する訓練を行う



巴川水質調査

淡水カメラ生態調査

スーパー・レクチャー

最先端の科学者や研究者を訪問し、学んだ内容を他者へ発信する



日本科学博物館

小惑星探査プロジェクト

南極観測隊交流授業

地球深部探査船「ちきゅう」

台湾科学研修



科学英語 科学を伝える手段として英語を学ぶ



学校設定科目「科学英語Ⅰ」

Science Dialog (外国人講師招聘講義)

課題研究

外部への成果発表・シンポジウムなどへの参加



ストックホルム青少年水大賞

JSEC2019



令和元年度スーパーサイエンスハイスクール成果発表会



課題研究発表会



静岡県児童生徒研究発表会

しずおか川自慢大賞



東海フェスタ

日本土壌肥料学会

山崎賞授賞式

21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム SKYSEF2019



開会式



基調講演



Cultural performance



Research Project Presentation



Poster Session



International Joint Project



閉会式

平成 14 年度から国（文部科学省）が、将来の国際的な科学技術関係人材を育成するために、先進的な理科・数学教育（理数教育）を実施し、学習指導要領によらないカリキュラムの開発・実践や課題研究の推進、観察・実験等を通じた体験的・問題解決的な学習等を実践する高等学校等を、「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」として指定を始め、18 年が過ぎます。本校も平成 17 年度に応募するも不採択に終わり、翌平成 18 年度に再挑戦した結果、平成 19 年度から SSH に仲間入りすることができました。さらに、平成 24 年度から 5 年間の第 2 期目の指定では、平成 22 年度に併設型中学校として開校した静岡北中学校も含む指定を受け、中学校は SSZ（サイエンス・ステディ・ゼロ）と名付けられたプログラムで、高校生に負けないほどの活躍をしています。

また、第 1 期目のコア SSH には、平成 22 年度から 3 年連続して採択を受け、SEES (Science Education Exchange Symposium (日本・台湾科学教育交流シンポジウム))、IWF (International Water Forum (高校生国際みずフォーラム))、SKYSEF (Shizuoka Kita Youth Science Engineering Forum (21 世紀の中高生による国際科学技術フォーラム)) を開催し、成果をあげることができました。さらに、平成 25 年度からは、3 年間の科学技術人材育成重点枠に採択され、SKYSEF2013・2014・2015 を開催し、外部の方々からも高い評価をいただきました。

改めて平成 28 年度までの 10 年間を振り返りますと、試行錯誤を繰り返しながら、教員の全校態勢を図り、全校生徒を対象とした研究開発に取り組んできました。地域の小学生、中学生、一般市民に向けての科学教室開催、研究発表と活動の紹介を続けてきました。また、市民団体と連携した環境保全活動や、企業と連携した探究活動にも精力的に取り組んできました。これらの活動を通じて自ら課題を発見し、研究活動に発展させ、その成果を外部コンテストに応募するという流れができ、入賞する数も多くなりました。これにより生徒は達成感を得ることができ、さらに向上を目指して挑戦していく意欲が生まれていきました。

平成 28 年度は、平成 29 年度からの 5 年間となる第 3 期目の指定と、科学技術人材育成重点枠採択を懸けた年でした。125 校が応募し、45 校の指定終了校に代わり、77 校が指定を受け、平成 29 年度 SSH は全国で 203 校になりました。本校は、残念ながら平成 29 年度・30 年度の経過措置校として残ることになり、科学技術人材育成重点枠の採択もありませんでした。

本校にとっての経過措置期間は、平成 26 年度に SSH 企画評価会議協力者（外部の有識者）から、研究開発の進捗状況等の評価（中間評価）を受けて以来、研究開発等の内容を見直し、事業の効果的な実施継続を図るとともに、事業の核となる学校の教育や組織のことについて見つめ直す期間であり、そのための研修も重ねる大切な期間となりました。

SSH 指定 12 年目は、研究・普及活動・国際科学交流の点では、2019 日本ストックホルム水大賞をはじめとする様々な賞をいただき、バランスのとれた成果を収めることができました。また、これまでに効果が確認できた取り組みを一層進化させることもでき、中でも「多様な主体による連携を通じた活動の活性化」から、学年を越えた連携、他校との連携、より広範囲なネットワークの構築を促進しました。結果としてこの 2 年間で、平成 31 年度（令和元年度）に第 3 期目の SSH 指定をいただける大きな原動力になったと感じております。

第 3 期目では、幅広い視野と科学への深い関心、自然や社会への深い愛情に基づき、科学探究能力を駆使して、課題の発見・解決や新しい見方・考え方・価値を創造するための協働と国内外との対話・行動を行い、主体的に判断し、創意実践を遂行できる生徒を育成することと、課題研究を基に小中高大・地域の輪の中で、自ら課題を設定し多様な他者と共に新たな学問や領域を開拓できる人材を育成することを目的として実施しています。また、本年度から高校第 1 学年において全員が課題研究に取り組んできました。個人研究を楽しみ、学ぶ楽しさや知る喜びを感じ、探究する意欲を高めてもらいたいという狙いがあります。今後は課題研究を人材育成に活用する基盤として形成していきたいと思っております。

終わりに、本校の SSH 活動に日頃からご支援をいただいている関係諸機関の皆様に厚く御礼申し上げますとともに、SSH 事業推進のために、日々尽力されています全国 SSH 指定校の教職員と管理機関の皆様、敬服の意を表し、各校の活躍と発展を祈念いたします。

目 次

活動の様子
発刊に寄せて

①令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）	7
②令和元年度SSH研究開発の成果と課題	13
③実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	15
2 研究開発の経緯	17
3 研究開発の実施内容	18
3-1 必要となる教育課程の特例等	18
3-2 方法A「課題研究」	20
3-3 方法B「探究スキル講座」	24
3-3-1 活動B1「サイエンス・コミュニケーション」	24
3-3-2 活動B2「インセンティブ・レクチャー」	26
3-3-3 活動B3「環境研究」	28
3-3-4 活動B4「ICT活用」	30
3-3-5 活動B5「探究スキル基礎」	30
3-4-1 活動C1「科学英語」	34
3-4-2 活動C2「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF）」	35
3-5 海外研修	37
4 実施の効果とその評価	40
5 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	42
6 校内におけるSSHの組織的推進体制	43
④関係資料	44
1 SSH運営指導委員会議事録	44
2 新聞掲載記事等	50
3 教育課程表	53
4 意識調査集計表	55
5 課題研究テーマ一覧（抜粋）	57
6 課題研究における受賞歴	60

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題		サイエンス・イノベーションによって地域の未来を創る人材の育成								
② 研究開発の概要		<p>「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍できる人材」になるための科学的探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する。更に、課題研究活動を活用した高大接続教育および初等教育への支援を行い、次世代の優秀な科学技術系人材を地域で育成するSSH成果循環システムを構築する。</p> <p>(1) 科学探究能力と国際性を自律的・持続的に向上できる生徒の育成課題の解決</p> <p>(A) 課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多角的・協働的な場で主体的に深め、課題発見力を高める。</p> <p>(B) 地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させ、主体的な探究スキルの活用力を高める。</p> <p>(C) 系統的な科学英語の授業の成果を「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム」の開催を基軸とした国際的な場で恒常的に活用し、国際性の修養を促進する。</p> <p>(2) 地域を継承する優秀な科学技術系イノベーターを持続発展的に輩出する基盤形成</p> <p>(D) 「静岡県児童生徒研究発表会」の開催を基軸とした課題研究プログラム普及版の開発を中高大協同で行う。</p> <p>(E) 複数大学との協同による高大接続センターで、本校や近県SSH生にサイエンス・イノベーター育成のための課題研究による高大接続教育を行う。更に、追跡調査や人材育成への協力依頼を行う。</p> <p>(F) 地域色ある交流の場で、SSH校と卒業生が初等教育を支援する。</p>								
③ 令和元年度実施規模										
校種	学科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		合計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
高等学校	理数科	スーパーアドバンスⅠ類	13	1	10	1	10	1	333	13
		スーパーアドバンスⅡ類			3		5			
		アドバンスⅠ類	114	4	66	4	50	2		
		アドバンスⅡ類			28		15			
		スーパーサイエンス(SSC)	—	—	15	—	4			
	国際コミュニケーション科	36	1	14	1	14	1	64	3	
	普通科	高・大一貫	18	1	15	1	21	1	619	20
		普通	179	5	—	—	—	—		
		文科系	—	—	73	2	69	2		
		理科系	—	—	77	2	93	3		
高・専一貫		—	—	34	1	40	2			
合計		360	12	335	12	321	12	1016	36	
中学校		67	2	54	2	55	2	176	6	
備考	理数科は2年次よりⅠ類（理系）・Ⅱ類（文系）・SSCを選択 普通科普通コースは2年次より各コースを選択 全校生徒を対象とする。また、併設中学校との中高一貫教育による研究開発を実施するため、中学校の全校生徒も対象とする。									

④ 研究開発内容	
○研究計画	
第1年次 既SSHからの迅速な移行（全校・全教科で課題研究を支援する体制の確立）	
研究1	A) 全教科・全教員の協力と既実施SSHの手法の精選によって、A1「課題研究Ⅰ」の1学年全員での実施と次年度のA2「課題研究Ⅱ」の2学年全員での実施の準備。 B) B1「探究入門」の1学年全員での実施。 C) C1「科学英語Ⅰ」の1学年全員での実施と次年度のC2「科学英語Ⅱ」の2学年全員での実施準備、C3「SKYSEFの開催」とC1との相乗効果の検証。
研究2	D) D1「静岡県児童生徒研究発表会」開催。D2「課題研究プログラム普及版」試作。 E) 地域の複数大学と高大接続教育の検討を行い、E1「高大接続センター設立」の準備。 F) F1「地域色ある場でのSSH生・卒業生の活動や交流」を促進させ、F2「SSH成果活用による初等教育支援」の事例を蓄積。
第2年次 課題研究の事例と評価法の開発・普及版開発の安定・国内外との連携の充実	
研究1	A) A1の検証・改善、A2の2学年での実施および次年度の3学年全員での実施の準備。 B) B1の検証・改善。 C) C1の検証・改善、C2の2学年全員での実施と次年度の3学年全員での実施準備、C4「C1と2と3の相乗効果の検証」。
研究2	D) D1の参加校の拡大。D2の他中高での試行の継続。 E) 課題研究による高大接続教育の検討と試行およびE1の開設準備。 F) F1とF2の継続し、連開先と連携事例を増加。
第3年次 課題研究プログラム普及版の開発の推進	
研究1	A) A1の完成。A2の2学年での実施の検証・改善、3学年での実施。 B) B1の完成。 C) C1の完成。C2の2学年での実施の検証・改善と3学年での実施、C4によるSKYSEFの開催方法の改善。
研究2	D) D1の参加校の拡大。D2の他中高での試行の継続。 E) E1が主体となった課題研究による高大接続教育の開始。 F) F1とF2の継続し、連開先と連携事例を増加。
第4年次 課題研究プログラム普及版開発の検証と改善・恒常的な国内外連携の活性化	
研究1	A) A1の指導法と評価法をまとめ、テキスト化。A2の2学年の部分の完成、3学年の部分の検証・改善。 B) B1のテキスト化。 C) C1のテキスト化。C2の2学年の部分の完成、3学年の部分の検証・改善、C4によるSKYSEFの開催方法の改善。
研究2	D) D1と共に2～3年次にD2の試行を行った中高と合同で発表会の開催。 E) E1が主体となった課題研究による高大接続教育の充実（指導方法・実績） F) F1とF2における連携をもとにD2の初等教育への試行。
第5年次 SSH研究開発の成果普及・国内外連携の発展的な継続	
研究1	A) A1とA2をつなげ、テキストの完成（指導法・評価法）。 B) B1のテキストの完成（教材・指導法・評価法）。 C) C4の成果をもとに、C1と2のテキストの完成。（教材・指導法・評価法・連携手法）
研究2	D) 4年次の合同発表会の継続。D2の成果を地域で発表・普及。 E) E1における高大接続の機能の完成（指導・追跡・依頼）。 F) D1の活用による初等教育支援への事例構築。
本年度の計画	
(1) 学校設定科目「課題研究Ⅰ」「サイエンス・スタディⅡ」の実施。「課題研究Ⅱ」の準備。 (2) 学校設定科目「探究入門」の実施。	

- (3) 学校設定科目「科学英語Ⅰ」の実施。「科学英語Ⅱ」の準備。
- (4) サイエンス・コミュニケーションの実施。
- (5) インセンティブ・レクチャーの実施。
- (6) スーパー・レクチャーの実施。
- (7) 科学部活動の支援。
- (8) 海外科学研修および国内外の生徒との合同発表会の実施。
- (9) 事業の評価。
- (10) 運営指導委員会等の開催。
- (11) 成果の公表・普及。
- (12) 生徒研究発表会の参加および発表会等の視察。
- (13) 報告書の作成。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 令和元～5年度入学生

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	課題研究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	1 学年
			社会と情報	1	
	探究入門	1	社会と情報	1	
	科学英語Ⅰ	2	コミュニケーション英語Ⅰ	2	2 学年
	課題研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1	
			理数課題研究	1	
	科学英語Ⅱ	1	コミュニケーション英語Ⅱ	1	
課題研究Ⅱ	1	1	総合的な探究の時間	1	3 学年
			科学英語Ⅱ	1	
国際コミュニケーション科	課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1 学年
	探究入門	1	社会と情報	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2 学年
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年
普通科	課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1 学年
	探究入門	1	社会と情報	1	
	科学英語Ⅰ	1	コミュニケーション英語Ⅰ	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2 学年
	科学英語Ⅱ	1	コミュニケーション英語Ⅱ	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年
	科学英語Ⅱ	1	英語表現Ⅰ	1	

(2) 平成30年度入学生

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	サイエンス・スタディⅡ	1	総合的な学習の時間	1	2 学年 SSC
		1	総合的な学習の時間	1	3 学年 SSC

○令和元年度の教育課程の内容

学校設定科目「探究入門」で学んだ探究スキル「計画・証拠の収集法・分析・考察・結論・振り返り」の技法を学校設定科目「課題研究Ⅰ」における個人研究で活用することによって、思考力・判断力・表現力を充実させた。

コネクト式授業・課題研究の評価基準・外部機関との連携手法を理数科の学校設定科目「サイエンス・スタディⅡ」に取り入れ、課外時間との連動で実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

研究1 科学探究能力と国際性を自律的・持続的に向上できる生徒の育成課題の解決

仮説 A 「課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多角的・協働的な場で主体的に深めれば、課題発見力が高められる」の検証

方法 A 課題研究（活動 A1～A2）

活動 A1 学校設定科目「課題研究Ⅰ」

教科学習で学んだ様々な事象を改めてじっくりと観察することにより、数学と理科の見方・考え方を融合しながら、多角的・複合的な視点でとらえ、問題を見出すことに重点を置く。探究スキル講座で学んだスキルを活用して、探究のプロセスである「課題の設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現→ふりかえり」を体験することにより、生徒は自らの学びに対する充実感や達成感を持ち、教科学習や課題研究Ⅱへの意欲を高める。

活動 A2 学校設定科目「課題研究Ⅱ」「サイエンス・スタディⅡ」

課題研究Ⅰにおける成功と失敗の体験を参考に、教科学習で学んだ見方・考え方を豊かな発想で組み合わせて活用することによって、生徒が主体的に科学的・数学的な課題として設定し、生徒が自律的に探究のプロセスを実行して、次の課題の発見から次の探究のプロセスへ移行できる体験をすることにより、学びに向かう力を高める。主体的に設定した課題に対して更に深めたい生徒のために、大学や研究室、第一線の科学者を訪問して、研究活動やディスカッションを行える場を提供する。

仮説 B 「地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させれば、探究スキルの主体的な活用力が高められる」の検証

方法 B 探究スキル講座（活動 B1～B5）

活動 B1 サイエンス・コミュニケーション

「身近な科学や環境、ものづくりを他者へ発信する授業を実施する」を高校1学年と中学校実施することにより、科学の魅力や学ぶ楽しさを知ると共に科学技術と社会の相互関係の考察が進み、学習やキャリア形成への目的意識を高める。

活動 B2 インセンティブ・レクチャー

「最先端科学、地域の産業を体験するコネクト式授業」によって学習意欲を高揚させつつ、科学と無関係に生きていけないことを認知させ、将来の社会的自立や職業的自立のために科学技術リテラシー獲得が不可欠であることを学ぶ。事前学習と補完と発表は授業で行い、訪問実習は課外時間で行う。授業の各STEPの成果の検証法は下表の通りである。

活動 B3 環境研究

理数科1学年と中学校1～3学年に対して、大学や研究所と連携して、環境調査を行うことにより、情報収集能力や分析能力を養う。調査結果は地域と連携して発表する。他学科は地域にある不思議を探す活動を行う。

活動 B4 ICT活用

ICTを活用した分析・考察・発表の手法を学ぶ。

活動 B5 探究スキル基礎

中学校1～3学年に思考活動のプロセスと言語活用の訓練を行うことにより、観察実験等の操作的技能や変数制御能力、実験計画能力、証拠に基づいた理論的推論能力を高め、認知を加速させると共に、非形式推理力と批判的思考力を養う。

仮説 C「系統的な科学英語の授業による成果を国際的な場で恒常的に活用すれば、国際性の修養が促進される」の検証

活動 C1 科学英語

国際的な交流を行う「本番を想定した練習の場」として位置付け、生徒の集中力を高めた上で、プレゼンテーションや質疑応答等の発表技術や議論・交流する練習を繰り返し、科学を題材に英語の 4 技能を高め、英語で情報発信するための語学力を鍛える。

活動 C2 21 世紀の中高生による国際科学技術フォーラム (SKYSEF) の開催

SKYSEF の会期中・事前・事後における海外校との交流および海外の姉妹校・東アジア・環境研究・QuarkNet の連携校との WEB 上での討議等の交流を用いて、「学んだ成果を試す本番の場」を創出する。同時に、教員は、「科学的な議論が英語で可能になるためのトレーニング法と評価法」の構築を基軸として、連携校との恒常的な協力関係をつくる。平成 31 年度は、表 1 の連携校が協同して、表 2 のフォーラムを企画・評価し、表 3 の参加者によって実施する。具体的には以下の成果を想定している。

- (1) 高校生による研究発表会で練習の成果を試すと共に海外の研究仲間をつくり、最先端の研究者の講演や第一線の研究者との交流によって国際的な研究への憧れを高める。
- (2) 国際共同プロジェクトや実地研修を行い、他者との比較や協力をしながら議論し、科学技術と社会の相互関係や望ましい在り方を主体的・協働的に考察できる力を高める。

研究 2 地域を継承する優秀な科学技術系イノベーターを持続発展的に輩出する基盤形成

- (D) 「静岡県児童生徒研究発表会」の開催を基軸とした課題研究プログラム普及版の開発を中高大協同で行う。
- (E) 複数大学との協同による高大接続センターで、本校や近県 SSH 生にサイエンス・イノベーター育成のための課題研究による高大接続教育を行う。更に、追跡調査や人材育成への協力依頼を行う。
- (F) 地域色ある交流の場で、SSH 校と卒業生が初等教育を支援する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- (1) 静岡県児童生徒研究発表会、SKYSEF、成果発表会、児童への科学教室の開催
- (2) 成果や課題、進捗状況を HP、ブログ、ニュースレター、報告書等で配信、配布
- (3) 新聞やメディア等による社会への定期的な発信、学会やシンポジウムでの研究発表
- (4) 研究授業、教員研修会、科学教育の専門家と中等教育の教員によるワークショップ
- (5) 連携校が主催する発表会や交流会における成果の普及

○実施による成果とその評価

本年度からの第 3 期は第 2 期からの課題である「課題発見力の育成」「探究スキルの主体的な活用」「国際性の修養に関する自己肯定感の高揚」を解決すれば、「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍できる人材」になるために必要な科学的探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する課題研究プログラム・評価法・連携手法が提示できるという仮説のもと、新たに学校設定教科「創意実践」を開設し、第 1 学年全員に「探究入門」・「課題研究 I」を、

第1学年理数科・普通科に「科学英語Ⅰ」を開講した。第2学年理数科の生徒は「理数課題研究」を受講し、第2学年国際コミュニケーション科の生徒は「総合的な探究の時間」において課題研究に取り組んだ。また、第2期との連動で第2学年SSC及び第3学年SSCに「サイエンス・スタディⅡ」を開講した。

生徒たちはこれらの授業や取り組みを経験することで、科学的な思考力やセンスの向上を感じている。課題研究において、生徒が自己の興味関心や疑問から設定したテーマに向き合い、積極的に探究活動に取り組む姿は、課題研究が「社会で活用できる汎用的能力を育成する最善策」であるという教員の認識をさらに深まらせた。

地域連携の変容

第3期1年目の本年度は、平成30年度に、はじめて静岡県内の全小中高から参加者を募り、主催した「静岡県児童生徒研究発表会」を、参加者から次回の開催を要望が大きかったため、継続開催した。小中学生の熱意あふれる姿勢は高校生に強い刺激を与え、高校生の研究内容は小中学生に憧れを与えた。第2回となる本年度は23件の発表があり、第1回の16件を上回った。今後も継続して開催し、静岡県全体の探究活動の活性化と児童・生徒・教員間の研究ネットワークの構築を目指す。

国際連携教育の変容

平成22年度は台湾の高瞻計画とSSHによる日本-台湾科学教育交流シンポジウム、平成23年度は高校生国際みずフォーラム、平成24～令和元年度は、国内外の意欲的な課外研究活動の推進校と連携し、エネルギー・環境・生物多様性を主題とした21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF）を開催した。SKYSEFでは、延べ海外70校、国内48校と連携して、「日本の中高生が科学的かつ国際的な場で優秀な海外生徒と対等以上に議論できる」を目標に、科学探究能力と国際性を効果的に高めるための課題研究の指導法の構築に取り組んだ。更に、平成26年度以降のイタリアからの参加者は、ナポリ大学主催のコンテストによって選出されている。SKYSEFがきっかけになって、台湾のTaipei Municipal Lishan High Schoolと連携関係を築き、海外研修を毎年実施している。また、タイのPrincess Chulabhorn Science High School Loeiと科学教育の相互発展を目指した協定覚書を取り交わしている。このように、SKYSEFは参加する生徒と教員に意欲を与え、仲間を増やし、学校と学校、学校と諸地域を結びつける効果がある。これらの連携は、将来、「国際的に活躍できる科学系人材を育成するための国際的な共同研究会」へ発展できると考えている。

○実施上の課題と今後の取組

研究1

本年度から開設した学校設定教科の各科目「探究入門」「課題研究Ⅰ」「科学英語Ⅰ」について、内容や年間計画、指導法、評価法、TTにおける各教員の役割など、多くの改善すべき点が明確になった。これらの課題を解決するためには、教員間の情報交換や意識の統一を今まで以上に必要がある。生徒が主体的に探究スキルを活用しながら探究活動に取り組み、課題発見力の向上や国際性の修養を促進するために、探究スキル講座や海外研修・国際フォーラムと課題研究や他教科の授業との連携を強化し、相乗効果について考察する。

研究2

国際フォーラムや静岡県児童生徒研究発表会、地域での科学教室、連携活動を継続開催し、交流の場を多く設定することで、児童・生徒・教員間の研究ネットワークを拡大していく。そのためには参加者の増加を促進する方策が必要である。このネットワークと本校の探究活動の事例を基に、課題研究プログラム普及版の開発を推進する。

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

研究1 科学探究能力と国際性を自律的・持続的に向上できる生徒の育成課題の解決

仮説 A 課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多様の・協働的な場で主体的に深め、課題発見力を高める

第1学年全生徒に学校設定科目「課題研究Ⅰ」を理数科2単位、国際コミュニケーション科・普通科1単位で開設し、個人研究に取り組むことができた。研究に取り組んだ生徒だけでなく指導に当たった教員にも課題研究に対するイメージの構築と意欲の定着をすることができた。

第2期SSHから継続している大学などの外部機関と連携したコネクティブ課題研究での研究により、コンテスト等において多くの賞を受賞することができた。特に、日本ストックホルム青少年水大賞、第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)JFE スチール賞の受賞により、2件の研究班が日本代表として世界大会へ出場することが決定した。

仮説 B 地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させ、主体的な探究スキルの活用力を高める

高校第1学年全員に学校設定科目「探究入門」を開設することができた。最先端科学講座および情報発信講座にて、各年代に合わせた表現方法を用いて聴衆に理解させることを目的としたプレゼンテーションのあり方についてスキルを向上させた。インセンティブ・レクチャーでは、大学や研究所などで行っている研究について実習を通して内容理解を深めるとともに、生徒のキャリア形成を促進させた。スーパー・レクチャーにて、最先端の科学や科学と社会の相互関係について理解を深め、課題研究への意欲を高めた。環境調査において、地域環境について理解を深め、季節変化を科学的に解釈する能力を育成した。探求スキル基礎講座にて統計学の知識・スキルを定着させて、自然から問題を切り取る力を育成した。

仮説 C 系統的な科学英語の授業の成果を「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム」の開催を基軸とした国際的な場で恒常的に活用し、国際性の修養を促進する

学校設定科目「科学英語Ⅰ」を理数科2単位、普通科1単位で開設し、科学的内容を英語で読み、理解し、発表する活動をおこなうことができた。

国際フォーラムにおいて課題研究の成果を英語の発表資料にまとめ、口頭発表やポスター発表を行い、国際共同プロジェクトに参加して、海外の高校生と交流することで生徒の科学的な議論力や国際性が向上した。

研究2 地域を継承する優秀な科学技術系イノベーターを持続発展的に輩出する基盤形成

取組 D 「静岡県児童生徒研究発表会」の開催を基軸とした課題研究プログラム普及版の開発を中高大協同で行う

8月に第2回静岡県児童生徒研究発表会を主催し、静岡県全体の探究活動の活性化と児童・生徒・教員間の研究ネットワークの構築を促進した。

取組 E 複数大学との協同による高大接続センターで、本校や近県 SSH 生にサイエンス・イノベーター育成のための課題研究による高大接続教育を行う。更に、追跡調査や人材育成への協力依頼を行う。

静岡理工科大学や静岡大学と課題研究による高大接続教育のための協議が行った。

取組 F 地域色ある交流の場で、SSH 校と卒業生が初等教育を支援する。

年間を通して、地域の小学校・科学館・自然再生協議会などでの連携活動を行い、事例を蓄積した。

② 研究開発の課題

研究1

仮説 A

学校設定科目「課題研究 I」の年間指導計画や発表会の時期・開催方法、評価法の改善が必要となった。これらを生徒が主体的に探究活動に取り組めるように見直すとともに、課題研究を初めて担当する教員の不安を解消するためにシステムだけではなく教材の開発を推進していく。

仮説 B

学校設定科目「探究入門」の探究スキル講座の活動であるインセンティブ・レクチャーや環境調査の内容や時期の見直し、指導法や評価法の再考が必要である。課題研究に活用できるよう他教科との連携をより強化し、生徒が円滑に課題研究に取り組めるシステムを構築する。

仮説 C

学校設定科目「科学英語 I」の年間計画の見直し、教材の選定、授業展開の工夫、各担当教員の役割の再確認が必要であり、生徒にとってより効果のある指導法や評価法を確立しなければならない。

研究2

国際フォーラムや静岡県児童生徒研究発表会、地域での科学教室、連携活動を継続開催し、交流の場を多く設定することで、児童・生徒・教員間の研究ネットワークを拡大していく。そのためには参加者の増加を促進する方策が必要である。このネットワークと本校の探究活動の事例を基に、課題研究プログラム普及版の開発を推進していく。

③実施報告書（本文）

1 研究開発の課題

1-1 研究開発課題

サイエンス・イノベーションによって地域の未来を創る人材の育成

1-2 研究開発の目的・目標

(1) 目的

- ①幅広い視野と科学への深い関心、自然や社会への深い愛情に基づき、科学探究能力を駆使して、課題の発見・解決や新しい見方・考え方・価値を創造するための協働と国内外との対話・行動を行い、主体的に判断し、創意実践を遂行できる生徒を育成する。
- ②「科学と社会」や「国際と地域」の相互関係へ深い配慮をしつつ、自ら課題やプロジェクトを設定し、多様な他者と共に新たな学問や領域を開拓する能力を高め、将来、「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍できる人材」を育成する。

(2) 目標

- ①国際的に活躍するイノベーターになるための科学的探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する課題研究プログラム・評価法・連携手法の提示
- ②①の成果を用いた「課題研究を人材育成に活用する基盤」の形成による次世代の優秀な科学技術系イノベーション人材を地域で育成する SSH 成果循環システムの構築

1-3 研究開発の概略

①科学探究能力と国際性を自律的・持続的に向上できる生徒の育成課題の解決

- (A) 課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多様の・協働的な場で主体的に深め、課題発見力を高める。
- (B) 地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させ、主体的な探究スキルの活用力を高める。
- (C) 系統的な科学英語の授業の成果を「21世紀の中学生による国際科学技術フォーラム」の開催を基軸とした国際的な場で恒常的に活用し、国際性の修養を促進する。

②地域を継承する優秀な科学技術系イノベーターを持続発展的に輩出する基盤形成

- (D) 「静岡県児童生徒研究発表会」の開催を基軸とした課題研究プログラム普及版の開発を中高大協同で行う。
- (E) 複数大学との協同による高大接続センターで、本校や近県 SSH 生にサイエンス・イノベーター育成のための課題研究による高大接続教育を行う。更に、追跡調査や人材育成への協力依頼を行う。
- (F) 地域色ある交流の場で、SSH 校と卒業生が初等教育を支援する。

1-4 研究開発の実施規模

全校生徒を対象とする。また、併設中学校との中高一貫教育による研究開発を実施するため、中学校の全校生徒も対象とする。

1-5 研究内容

研究1は、「課題研究を基軸としたカリキュラム・マネジメント」、全教科による指導、既実施 SSH で構築した国内外連携教育・地域連携教育によって推進する。具体的には、学校設定科目「課題研究Ⅰ・Ⅱ」、「探究入門」、「科学英語Ⅰ・Ⅱ」の開発を軸とする (Fig. 1)。1学年では、探究入門で学んだ探究スキル「計画・証拠の収集法・分析・考察・結論・振り返り」の技法を課題研究Ⅰ（個人研究）で活用することによって、思考力・判断力・表現力を充実させる。更に、2～3学年では、1学年における一連のプロセスの体験と振り返り、課題研究Ⅱ（グループ研究）に主体的に応用し、地域連携・国際連携・第一線の科学者との対話等の多様の・協働的な場で深める。この活動に、探究スキルとキャリア形成の自己評価と生徒間で探究力を高め合う手法を盛り込み、「科学探究能力を主体的に高めるための効果的な課題研究指導法と評価法の再構築」につなげる。上記の取り組みと並行して、「3年間を通じた系統的な科学英語の授業」と「学んだ成果を試す場」を8年間主催してきた SKYSEF の開催を基軸とした国際連携によって恒常的に提供し、国際性の修養を促進し、「科学的な議論が英語で可能になるためのトレーニング法と評価法」として集約する。

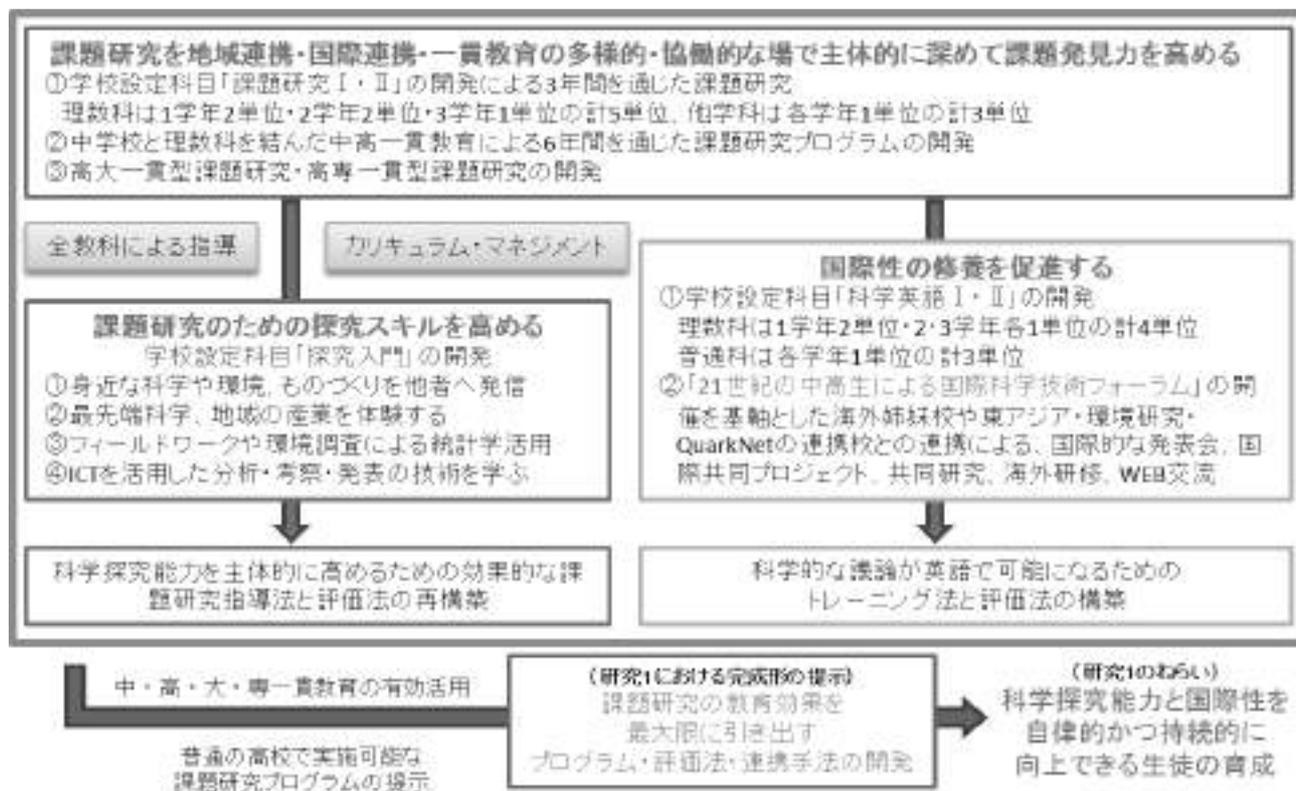


Fig.1 研究1の概要.

更に、本校の特色である中・高・大・専門学校の一貫教育の有効な活用によって研究1の取り組みを促進し、「課題研究の教育効果を最大限に引き出すプログラム・評価法・連携手法の完成形」を開発する。最終的には、普通の高校で実施可能な課題研究プログラム（普及版）として提示する。

研究2の概要をFig.2に示す。

取組1は、研究1で開発した普及版を地域の小中高で試行しながら、平成30年度に本校が立ち上げた「静岡県児童生徒研究発表会」を継続し、成果を検証すると共に、高大連携を活用して改善する。

取組2は、「地域の複数の大学との連携による高大接続センター（仮称）」が主体となって実施する。地域連携を促進した上で、「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍する人材」を育成するために、本校と近隣のSSH生徒を対象に課題研究を通じて高大接続教育を行う。また、SSH卒業生の追跡調査をもとに、継続的なネットワークを構築し、次世代の人材育成への協力要請や招聘を行う。更に、「課題研究を発展的に実施でき、変容を正当に評価して、高大接続の改善に寄与できる指導者の育成」を行う。

取組3は、既実施SSHにおける小中高大院の科学的な連携、静岡のものづくり文化や環境の多様性に関するネットワークを活用し、SC活動の場を広げ、SSH成果を効果的に還元できる舞台を作る。この舞台でSSH校やセンターが育成したSSH卒業生が初等教育と協力して、児童の科学的な態度と国際性を育成する。

以上の一連の取り組みによる「地域の環境と伝統を継承する優秀な科学技術系人材を持続発展的に輩出する基盤」の形成によって、当該SSH事業成果を地域に即して利活用・還元できるシステムを構築する。

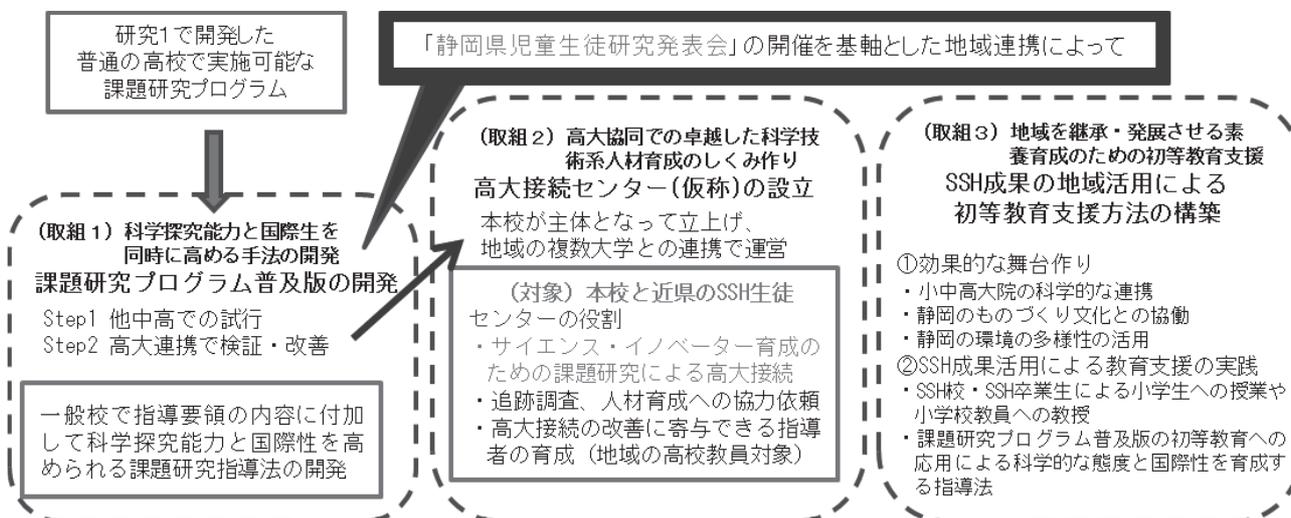


Fig.2 研究2の概要.

2 研究開発の経緯

研究1 科学探究能力と国際性を自立的・持続的に向上できる生徒の育成課題の解決

仮説A 課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多様の・協働的な場で主体的に深め、課題発見力を高める

第1学年全生徒に学校設定科目「課題研究Ⅰ」を理数科2単位、国際コミュニケーション科・普通科1単位で開設し、個人研究に取り組んだ。学校設定科目「探究入門」や各教科で学習した内容を活かしながら、7月から本格的にテーマ設定および研究計画作成を行った。テーマや計画の実行可能性を確認した後、調査・実験を開始した。研究の途中経過をポスターにまとめ12月の成果発表会において中間発表を行い、さらに研究を進め、2月に本発表を校内で行った。これにより、課題研究に対するイメージ構築と意欲の定着を行った。

第2期SSHから継続している大学などの外部機関と連携したコネクティブ課題研究は、高校2学年SSC、中学2・3学年と高校1・2学年SHIPの生徒を対象に通年で行った。研究成果を論文やポスター、スライドにまとめコンテストへの応募や学会・国際フォーラム等で発表した。

仮説B 地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させ、主体的な探究スキルの活用力を高める

4月に高校1学年理数科・国際コミュニケーション科を対象に行われる最先端科学講座では、展示物を事前学習の知識を用いて解釈し、ワークシートに記入した事項を基にその場でメンバーに解説を行った。

高校2学年の生徒は4月にスーパー・レクチャーにて、最先端の科学や科学と社会の相互関係について理解を深め、課題研究への意欲を高めるとともに、10月の海外研修の選抜試験突破を目指し始めた。

5月から始まる通年の環境調査において、中学生はカメの分布調査や外来種の食性分析を行い、季節変化を科学的に解釈する能力を育成した。また、通年の探求スキル基礎講座にて統計学の知識・スキルを定着させて、自然から問題を切り取る力の育成も同時に行った。

5月から中学生を対象に年数回行ったインセンティブ・レクチャーでは、大学や研究所などで行っている研究について実習を通して内容理解を深め、情報発信講座では、5月からほぼ月1回のペースで、調理を通して科学原理を小学生に伝えた。高校1学年を対象にした情報発信講座は年8回行われ、各年代に合わせた表現方法を用いて聴衆に理解させることを目的としたプレゼンテーションのあり方についてスキルを向上させた。

9月に高校1学年理数科生徒を対象としたインセンティブ・レクチャーでは大学における科学探究活動や発表活動を行い1月・2月には水質調査を行い地域環境について理解を深めた。

年間を通して、高校1学年普通科では、大学や専門学校、企業から講師を招いて、各分野についての講演を聴き、生徒のキャリア形成の促進を図る進路講演会を行った。

12月に行った成果発表会では、生徒自身がこれまでの活動の紹介や活動を通して学んだことを発表するとともに、発表スキルの向上を目指した。

仮説C 系統的な科学英語の授業の成果を「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム」の開催を基軸とした国際的な場で恒常的に活用し、国際性の修養を促進する

国際的な交流を行う「本番を想定した練習の場」として学校設定科目「科学英語Ⅰ」を理数科2単位、普通科1単位で開設し、科学的内容を英語で読み、理解し、発表する活動を行った。

8月に開催した国際フォーラムにおいて課題研究の成果を英語の発表資料にまとめ、口頭発表やポスター発表を行った。また、国際共同プロジェクトにも参加し、海外の高校生と科学的な活動を通して交流した。

研究2 地域を継承する優秀な科学技術系イノベーターを持続発展的に輩出する基盤形成

取組D 「静岡県児童生徒研究発表会」の開催を基軸とした課題研究プログラム普及版の開発を中高大協同で行う

8月に第2回静岡県児童生徒研究発表会を主催し、静岡県全体の探究活動の活性化と児童・生徒・教員間の研究ネットワークの構築を促進した。

取組E 複数大学との協同による高大接続センターで、本校や近県SSH生にサイエンス・イノベーター育成のための課題研究による高大接続教育を行う。更に、追跡調査や人材育成への協力依頼を行う。

静岡理工科大学や静岡大学と課題研究による高大接続教育のための協議が行われている。

取組F 地域色ある交流の場で、SSH校と卒業生が初等教育を支援する。

年間を通して、地域の小学校・科学館・自然再生協議会などでの連携活動を行い、事例を蓄積した。

3 研究開発の実施内容

3-1 必要となる教育課程の特例等

①必要となる教育課程の特例とその適応範囲

平日の放課後や休日等の課外時間での活動の負担を軽減させ、活動への意欲を増進させるため、(ア)と(イ)を対象に下表の通り、学校設定科目を開設する。

(ア) 令和1～5年度入学生

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	課題研究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	1 学年
			社会と情報	1	
	探究入門	1	社会と情報	1	
	科学英語Ⅰ	2	コミュニケーション英語Ⅰ	2	2 学年
	課題研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1	
			理数課題研究	1	
	科学英語Ⅱ	1	コミュニケーション英語Ⅱ	1	
課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年	
科学英語Ⅱ	1	コミュニケーション英語Ⅲ	1		
国際コミュニケーション科	課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1 学年
	探究入門	1	社会と情報	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2 学年
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年
普通科	課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1 学年
	探究入門	1	社会と情報	1	
	科学英語Ⅰ	1	コミュニケーション英語Ⅰ	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2 学年
	科学英語Ⅱ	1	コミュニケーション英語Ⅱ	1	
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年
	科学英語Ⅱ	1	英語表現Ⅰ	1	

(イ) 平成29～30年度入学生

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	サイエンス・スタディⅡ	1	総合的な学習の時間	1	2 学年 SSC
		1	総合的な学習の時間	1	3 学年 SSC

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

(ア) 変更の内容 学校設定教科「創意実践」を開設する。

(イ) 学校設定教科の開設

教科名	創意実践（スーパー・サイエンスを廃止）
開設理由	生徒の課外時間の負担を軽減させ、SSHの教育効果を上げる。
目標	科学的態度・判断力・表現力を高め、自ら学び考え行動できる力を育成する。
内容	学校設定科目「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」「理数探究基礎」「探究基礎」「科学英語Ⅰ」「科学英語Ⅱ」「サイエンス・スタディⅡ」
履修学年・単位数	① 表を参照。
指導方法	各学校設定科目の欄を参照。
年間指導計画および学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連（ウ）の欄を参照	

(ウ) 学校設定科目の開設

科目名	課題研究Ⅰ	
開設理由	生徒の負担を軽減すると共に、課題発見力を伸ばすカリキュラム開発を行うため。	
目標	教科学習で学んだ様々な事象を改めてじっくりと観察することにより、数学と理科の見方・考え方を融合しながら、多角的・複合的な視点でとらえ、問題を見出す。	
内容	理数の履修内容から発展的な内容へ広げ、個人研究を行う。	
履修学年・単位数	令和1～5年度入学1学年の各学年1単位	
指導方法	学級担任と複数教科教員のチーム・ティーチングで実施する。	
学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連	総合的な学習の時間、理科、数学	

科目名	課題研究Ⅱ（サイエンス・スタディⅡを年次進行で廃止）	
開設理由	生徒の負担を軽減すると共に、課題発見力を伸ばすカリキュラム開発を行うため。	
目標	日常的に発表、議論、考察、実験を繰り返すことにより、学術的に意味のある結果を引き出すための研究方法、有効な分析能力、効果的な発表方法を鍛える。	
内容	ゼミ形式での課題研究を行い、多様な場で深める。	
履修学年・単位数	課題研究Ⅱは、令和1～5年度入学2・3学年の各学年1単位 サイエンス・スタディⅡは、平成29～30年度入学理数科2・3学年SSC	
指導方法	研究班ごとに指導教員（高校）と必要に応じて校外の研究者が指導する。	
学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連	総合的な学習の時間、理科、数学	

科目名	探究入門	
開設理由	生徒の負担を軽減すると共に、意欲と探究スキルの活用力を高めるため。	
目標	<ul style="list-style-type: none"> 科学の魅力や学ぶ楽しさを実感させ、授業や研究活動に向かう意欲を高める。 IT機器の基本ツールを活用した科学的な情報の収集・分析・発表の技術を習得する。 	
内容	校外学習と校内での学習を組み合わせ、基礎実験、危険予測、統計学、講演会、招聘講義、意識調査、探究力テスト、活動B1～B4を実施する。	
履修学年・単位数	令和1～5年度入学1学年全員1単位	
指導方法	情報教員と5教科教員のチーム・ティーチングで実施する。	
学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連	社会と情報、総合的な学習の時間、理科、数学	

科目名	科学英語Ⅰ	
開設理由	生徒の負担を軽減すると共に、既存する科目がないため。	
目標	英語で情報発信・交流・議論するための語学力を鍛える。	
内容	科学的な話題を他の教科教員が提供し、英語教員・ALTが英語で質問し、英語で答える訓練を実施。海外からの招聘講義、英語による簡易な実験、英語サロンも行う。	
履修学年・単位数	令和1～5年度入学1学年・理数科2単位・普通科1単位	
指導方法	英語と他教科でのチーム・ティーチングで実施する。	
学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連	総合的な学習の時間、英語、理科、数学	

科目名	科学英語Ⅱ	
開設理由	生徒の負担を軽減すると共に、既存する科目がないため。	
目標	科学技術と社会の相互関係や科学技術の望ましい在り方を主体的に考察できる力と英語を活用した表現スキルを高める。	
内容	英国の科学の教科書や科学英語論文を用いて、英語で読解、要約、ポスター形式にまとめる、英語で他者へ発表する活動を行う。課題研究の論文、発表資料の英訳も行う。	
履修学年・単位数	令和1～5年度入学2・3学年・理数科1単位・普通科1単位	
指導方法	英語と理科・数学でのチーム・ティーチングで実施する。	
学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連	総合的な学習の時間、英語、理科、数学	

3-2 方法 A 「課題研究」

仮説 A

課題研究を地域連携・国際連携・一貫教育・第一線の科学者との対話等の多角的・協働的な場で主体的に深めれば、課題発見力が高められる

実施方法

課題研究を下表の通り、全校で実施する。中学校は総合的な学習の時間の 9 単位（各学年 3 単位）で自由な探究活動を行い、高校と連結して、6 年間を通じた研究活動を行う。

学科	1 学年		2 学年		3 学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	課題研究 I	2	課題研究 II	2	課題研究 II	1	全員
国際 コミュニケーション科	課題研究 I	1	課題研究 II	1	課題研究 II	1	全員
普通科	課題研究 I	1	課題研究 II	1	課題研究 II	1	全員

課題研究の具体的な内容を方法 A（活動 A1・A2）に示す。方法 A を用いて仮説 A を検証する。

活動 A1 学校設定科目「課題研究 I」1 学年（今年度実施）

教科学習で学んだ様々な事象を改めてじっくりと観察することにより、**数学と理科の見方・考え方を融合**しながら、多角的・複合的な視点でとらえ、問題を見出すことに重点を置く。探究スキル講座で学んだスキルを活用して、探究のプロセスである「課題の設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現→ふりかえり」を体験することにより、生徒は**自らの学びに対する充実感や達成感**を持ち、教科学習や課題研究 II への意欲を高める。

内 容	時期	成果の検証法
数学・物理・化学・生物・地学の履修内容から発展的な内容へ広げ、探究活動を行う。生徒が発見した課題に対して、探究スキル講座で修得したスキルを生徒が主体的に用いる。個人研究で行う。	通年 理数科 2 単位 他学科 1 単位	ルーブリック、ワンページ・ポート・フォリオ (OPP)、コンセプトマップ、パフォーマンス評価

第 1 学年全員が 6 月からテーマ設定を行い、9 月～11 月で研究計画を構築し、実験・調査をはじめ、12 月の成果発表会においてテーマと方法を発表した。さらに研究をすすめ、2 月に校内で成果を発表した。生徒が取り組んだテーマは④関係資料に掲載した。

活動 A2 学校設定科目「課題研究 II」2・3 学年（次年度以降実施）

課題研究 I における成功と失敗の体験を参考に、教科学習で学んだ見方・考え方を豊かな発想で組み合わせることで活用することによって、生徒が主体的に科学的・数学的な課題として設定し、生徒が自律的に探究のプロセスを実行して、次の課題の発見から次の探究のプロセスへ移行できる体験をすることにより、学びに向かう力を高める。主体的に設定した課題に対して更に深めたい生徒のために、大学や研究室、第一線の科学者を訪問して、研究活動やディスカッションを行える場を提供する。

内 容	対象・時期	成果の検証法
①校内での活動 科学的な探究活動を行い、研究成果を論文や発表資料としてまとめる。その際、下記③における多様な場における対象を想定した工夫を考える。高校教員によるゼミ形式の研究指導を行う。	通年 理数科は 2 学年 2 単位 と 3 学年 1 単位 他学科は 2 学年 1 単位 と 3 学年 1 単位	ルーブリック、OPP、コンセプトマップ、パフォーマンス評価
②地域の大学や SSH 卒業生との連携 大学等で実験を行う。派遣して頂いた大学院生や SSH 卒業生と本校教員との協同による実験指導を行う。	①で必要になった希望者を対象。土曜日に実施、各回 4 時間を目安。	ルーブリック評価（高校教員・大学教員・院生・生徒）
③スーパー・レクチャー 課題研究の班(数名)と高校教員 1～2 名を 1 チームとする。普段研究で連携している大学等から、現在の研究とその延長線上にある研究機関等を紹介して頂き、活動内容を立案、全国の第一線の科学者を訪問する。	①と②の活動において、必要になった希望者を対象とする。 土日・長期休暇	レポート、成果物、アンケート、発表用資料、発表内容

④連携校との共同研究 国内外の教育連携校 (P.13)、地域の高校、自然再生協議会の加盟校等との協同で研究を進める。	①と②の活動において、必要になった希望者を対象とする。土日・長期休暇、WEB 交流は随時	レポート、成果物、アンケート、発表用資料、発表内容
⑤発表活動 下級生・高校の全教員・保護者・指導して頂いた大学の教授・大学院生・国内外の連携校の生徒等の前で研究成果を日本語や英語で発表する。	校内発表 (10 月) は全員、SKYSEF で英語発表 (8 月)、静岡県児童生徒研究発表会 (8 月) は希望者が参加する。	評価基準による発表内容や発表用資料の評価

今年度は理数科 2～3 学年 SSC と理数科 1～2 学年 SHIP を対象として、コネクティブ課題研究を実施した。SHIP は中高一貫生の希望者で構成されている。生徒が取り組んだ研究テーマは関係資料に掲載した。

理数科 2 学年 SSC の内容	時期	成果の検証法
①校内で高校教員による研究指導を行う。	通年水金曜日、放課後 2 時間	評価基準による評価
②大学や研究室を訪問して実験を行う、または、受け入れ先から大学院生を派遣して頂き、本校教員と協力して実験指導を行う。	通年、平日の放課後または土曜日 (連携先と調整)	評価基準による評価 (高校教員・大学教員・院生・生徒)
③校内で②の内容をまとめ、飛躍した部分を補完。	通年 SS II 1 時間	高校教員による口頭試問またはノートの評価
④理数科内で課題研究の交流・発表・進捗報告を実施する。	不定期火曜日 放課後 2 時間	評価基準によるプレゼンの評価
本校主催の国際フォーラムで発表 (英語)	8 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価
課題研究発表会 下級生・高校の全教員・保護者・指導して頂いた大学の教授・大学院生・近隣の高校生の前で研究成果をポスターやパワーポイントで発表する。	中間発表 9 月 本発表 3 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価

理数科 3 学年 SSC の内容	時期	成果の検証法
①論文制作	4～7 月 火・水曜日放課後 2 時間	評価基準による論文の進捗状況の評価
②大学訪問実験の事前指導または他校との交流の準備	4～7 月 SS II 1 時間または金曜日放課後 1 時間	準備状態を高校教員が評価
③高校教員による発表・議論・考察・実験の指導または大学での訪問実験または他校との交流を行う。	4～7 月 土曜日 4 時間	評価基準による評価 (高校教員・大学教員・生徒)
文化祭で地域へ発表	6 月	評価基準による発表内容・発表用資料の評価
近隣の高校、SSH との合同発表会	5～10 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価

理数科 1 学年 SHIP の内容	時期	成果の検証法
①校内で高校教員による研究指導を行う。	通年水金曜日、放課後 2 時間	評価基準による評価
②大学や研究室を訪問して実験を行う、または、受け入れ先から大学院生を派遣して頂き、本校教員と協力して実験指導を行う。	通年、平日の放課後または土曜日 (連携先と調整)	評価基準による評価 (高校教員・大学教員・院生・生徒)
③校内で②の内容をまとめ、飛躍した部分を補完。	通年、平日の放課後	高校教員による口頭試問またはノートの評価
④理数科内で課題研究の交流・発表・進捗報告を実施する。	不定期火曜日 放課後 2 時間	評価基準によるプレゼンの評価
本校主催の国際フォーラムで発表 (英語)	8 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価

理数科 2 学年 SHIP の内容	時期	成果の検証法
①大学訪問実験の事前指導または他校との交流の準備	4～7 月 水曜日放課後 2 時間	準備状態を高校教員が評価
②高校教員による発表・議論・考察・実験の指導または大学での訪問実験または他校との交流を行う。	4～7 月 土曜日 4 時間	評価基準による評価 (高校教員・大学教員・生徒)
③論文制作	9～10 月 水曜日放課後 2 時間	評価基準による論文の進捗状況の評価
本校主催の国際フォーラムで発表 (英語)	8 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価
課題研究発表会 下級生・高校の全教員・保護者・指導して頂いた大学の教授・大学院生・近隣の高校生の前で研究成果をポスターで発表する。	9 月	評価基準による発表内容や発表用資料の評価

(1)英国 GCSE における「コースワーク」による課題研究の評価

課題研究の評価は、下表に示すコースワークの評価基準①～④と、⑤校内活動日数、⑥校外連携活動回数、⑦外部発表回数、⑧コンテスト受賞数、の全8項目で評価した。評価は、複数の教員によって行った。論文評価は、各自がコースワークの指標に従って採点をした後、持ち寄って、能力領域の得点を決定した。判断に迷う際は、担当教員が、生徒の研究を説明、他の教員が質問することによって得点を決定した。

①能力領域 P (Planning) 「計画すること」

点	評価	評価基準
8点	P.8a	ある適切な手法を計画し伝えるために詳細な科学的知識と理解を用いており、そこに、正確で信頼できる証拠を生成する必要性と、予測をした場合に予測を正当化する必要性を考慮している。
	P.8b	計画を述べるために、適切な場合に先行研究から関連する情報を用いている。
6点	P.6a	ある手続きを計画し伝えるために科学的知識と理解を用い、重要な諸要因を特定したり、変化させたり、抑制したり、考慮に入れたり、また、適切な場合に予測を行っている。
	P.6b	証拠を収集するために、ある適当な範囲と大きさを決定している。
4点	P.4a	根拠を確実にするような証拠を収集するように計画している。
	P.4b	証拠に関してふさわしい準備物や情報源の利用を計画している。
2点	P.2a	単純な手順を説明している。

②能力領域 O (Obtaining Evidence) 「証拠を得ること」

点	評価	評価基準
8点	O.8a	ある適切な範囲で信頼できる証拠を得たり記録したりするための精確な手順と技能を用いている。
6点	O.6a	十分に体系的で正確な証拠を集め、また、適切な場面で繰り返しや確認をしている。
	O.6b	収集した証拠を明確にかつ正確に記録している。
4点	O.4a	活動に十分で適切な証拠を収集している。
	O.4b	証拠を記録している。
2点	O.2a	ある単純で安全な手順を用いていくらか証拠を収集している。

③能力領域 A (Analyzing and Considering Evidence) 「証拠を分析し考察すること」

点	評価	評価基準
8点	A.8a	詳細な科学的知識と理解を用いて、証拠を処理して導かれた根拠の確かな結論を説明している。
	A.8b	予測がなされている場合に、どの程度まで結論がその予測を支持するかを説明している。
6点	A.6a	ある結論に向けて証拠を処理するために、ふさわしい図解や図表、グラフ (適切な場合に最適にあてはまる線が引かれている)、あるいは数字で表す方法を作ったり用いたりしている。
	A.6b	証拠に合致するある結論を導き、それを科学的知識と理解を用いて説明している。
4点	A.4a	証拠を説明するための基礎として単純な図解や図表やグラフを用いている。
	A.4b	証拠中の傾向とパターンを特定している。
2点	A.2a	証拠によって何が示されるかを簡潔に述べている。

④能力領域 E (Evaluating) 「評価すること」

点	評価	評価基準
6点	E.6a	証拠の信頼性と、それが結論を支持するに十分かどうかについて、変則を説明しながら、批評的に考察している。
	E.6b	付加的に関連する証拠を与える更なる研究について、詳細に記述している。
4点	E.4a	何らかの変則を特定しながら、証拠の質について批評している。
	E.4b	手順の適切性について批評し、また不適切な場合に、それを改善するための変更点を示唆している。
2点	E.2a	用いた手順や得られた証拠に関連した批評を行っている。

(2) 本校で独自に開発した評価基準による課題研究の評価

平成 22~30 年度のコア SSH および重点枠等で国内外の連携校と協力して開発した課題研究の評価基準を活用して、2 学年による自己評価と高校教員による評価を行った。評価を行った時期は、1 年間の研究計画を立案した 4~5 月、国際フォーラム、校内での課題研究発表会、外部コンテスト応募準備（論文作成等）を行った 8~9 月、外部発表（他校・地域・学会等）やコンテストの結果を受けて追実験等を行った 12~1 月の 3 回である。各基準について「良 1 と悪 0」の 2 段階による自己評価と高校教員による他己評価の 5 領域「態度、計画、証拠の収集法、分析と考察、発表技術」の結果を得点とした。

本校 SSH が連携校と開発した評価基準

領域	No	評価基準	良・悪	
態度	1	「知る」ことに対する好奇心があふれる研究内容である。	1・0	
	2	テーマを深く追究する意欲があふれる研究内容である。	1・0	
	3	研究への熱意が他者へ伝わる発表内容である。	1・0	
	4	研究に対する真摯な態度が他者へ伝わる発表内容である。	1・0	
研究プロセス	計画	5	研究動機が明確である。	1・0
		6	仮説が明確である。	1・0
		7	仮説を立てるために十分な情報が提示されている。	1・0
		8	仮説を検証するための正確なデータを収集するように計画されている。	1・0
		9	仮説を検証するための適当な範囲または対象を決定している。	1・0
		10	仮説の検証結果について適切な予測を立てている。	1・0
		11	先行研究と比較して仮説に独創性があることを確認している。	1・0
	証拠の収集法	12	実験や調査の手順が簡潔にまとめられている。	1・0
		13	変えない条件（制御変数）と変える条件（操作変数）を明確に定義している。	1・0
		14	計画通りにデータを集めている。	1・0
		15	適切な場面で対照実験または比較調査を行っている。	1・0
		16	不適切なデータを取得した際に繰り返し実験または再調査を行っている。	1・0
		17	適切な範囲で信頼できる証拠を集めている。	1・0
	分析と考察	18	実験や調査の結果が提示されている。	1・0
		19	実験結果または調査結果の傾向またはパターンを特定している。	1・0
		20	実験や調査の結果がグラフや表を用いて客観的に整理されている。	1・0
		21	実験や調査結果から適切な結論を導き出している。	1・0
		22	研究全体を正確に理解した上で結論の持つ意味を考察している。	1・0
		23	科学的な判断に基づいて結論の適用の限界について考察している。	1・0
		24	今後の課題が現在の結論をもとに十分に絞り込まれている。	1・0
	発表技術	25	ストーリーの展開は聴衆が容易に理解できるように工夫されている。	1・0
		26	説明方法は聴衆の理解を促進するように工夫されている。	1・0
		27	要点を明確に伝えることができた。	1・0
		28	研究の社会的な価値を適切に伝えることができた。	1・0
29		聴衆のニーズを的確に把握し、それに基づいた研究結果を提示できた。	1・0	
30		原稿から目を離して、聴衆とアイコンタクトしていた。	1・0	
31		スライドのデザインは聴衆の理解を促進するように工夫されている。	1・0	
32		予定していた内容を制限時間内（終了のベルまで）に発表できた。	1・0	
33		聴衆からの質問に分かりやすくかつ適切に対応できた。	1・0	

3-3 方法B「探究スキル講座」

仮説

地域産業、地域環境、最先端科学などの体験授業で、学習やキャリア形成への意欲を高揚させれば、探究スキルの主体的な活用力が高められる

実施方法

探究スキル講座では、教科学習で習得した知識を活用して探究活動を推進するスキルを学ぶ。その活動には、未来の科学技術や社会と現在の自分とのつながりを強くイメージさせる機会や取り組みを増加させることによって、学んだ探究スキルを自ら積極的に活用し、深い理解や考察に到達することを目標とする。更に、探究スキル講座で学んだ探究スキルを課題研究で活用することによって、主体性・多様性・協働性を充実させ、課題研究の取り組みを通して学びに向かう力・人間性の充実を図る (Fig. 3)。これらの一連のプロセスの体験と振り返りを繰り返すことによって、生徒は「各教科における学びの質」を高め、教員は生徒の成長を実感する。探究スキル講座は、高校では学校設定科目「探究入門」、中学校では総合的な学習の時間で実施する (Fig. 4)。



Fig. 3 各教科での学びの質を高めるためのプロセス。

	理数科	国際C科・普通科
時間	探究入門(1単位)	
実施方法	①地域の大学や小中学校と連携 ②訪問学習、フィールドワーク等の校外学習と校内での学習を組み合わせる	①法人内の大学や専門学校と連携 ②招聘講義や高校の複数教科の教員の協力による授業によって、校内での学習を中心に実施
実施内容	①ガイダンス ②基礎実験、危険予測、統計学 ③講演会・招聘講義 ④2学年の課題研究発表会の見学 ⑤意識調査、探究力テスト	⑥サイエンス・コミュニケーション(活動B1) ⑦インセンティブ・レクチャー(活動B2) ⑧環境研究(活動B3) ⑨ICT活用(活動B4)

Fig. 4 探究スキル講座の時間・実施方法・内容。

3-3-1 活動B1 サイエンス・コミュニケーション

「身近な科学や環境、ものづくりを他者へ発信する授業を実施する」を高校1学年と中学校実施することにより、科学の魅力や学ぶ楽しさを知ると共に科学技術と社会の相互関係の考察が進み、学習やキャリア形成への目的意識を高める。

講座名	内容	時期	成果の検証法
最先端科学講座	(事前学習) 科学書籍を用い、未来館で行う調査→プレゼン→評価の練習。書籍をワークシートにまとめ、班員にプレゼン、班員は評価シートに記入後、発表者を誉める。その後、教員から助言を受ける。	探究入門 高校は4月 中学は2月	プレゼン 評価シート 態度
	(訪問学習) 日本科学未来館で説明員と対話し、個人で展示の説明原稿を完成する。他の班員と合流後、班員にプレゼンを行い、展示内容を全員で共有する。一番興味深いフロアを班全員で調査し、4人で1枚のシートを完成させ、クラスに普及する。	土曜日 高校は4月 中学は2月	プレゼン 評価態度 自己評価
情報発信講座	(事前学習・準備) ワークシートを用いて、説明原稿と説明を補助する道具をペアで製作する。他ペアにプレゼン、他ペアは評価シート記入後、助言する。	探究入門	シート内容 プレゼン態度
	小学校を訪問、科学館等に来館する小学生と保護者、本校へ招待した小学生に対して、説明活動を行い、交流する。科学館では、科学館の展示と各自の道具を併用する。小学校を訪問する際は、簡単なものづくりを用いて科学の原理を説明する。本校で実施する際は、多少高度な実験等を含めて実施する。	5~3月の 土曜 日曜 長期休暇	説明原稿 小道具 自己評価 小学生の評価

(1)最先端科学講座

(ア)理数科1学年77名 国際コミュニケーション科1学年36名 対象

段階	実施日	実施内容
事前学習	4月11日 (木)	事前学習/本校(3時間) 日本科学未来館に関する書籍を用いて、ワークシートに記入し、プレゼンテーションする練習を行った。聞き手は発表者の良かった点を評価シートにまとめ、発表後に述べた。
	4月16日 (火)	
訪問学習	4月18日 (木)	訪問学習/日本科学未来館(理数科1学年77名、国際コミュニケーション科36名) 3~4名のグループに分かれ、割り当てられた展示物を体験及び調査を行い、事前学習で調べた内容をもとに、科学的原理や仕組みなどをワークシートにまとめた。その後、時間を決め発表会を行い同級生の前で展示物のプレゼンテーションを3回行った。最後は科学館を自由に見学し、各自の興味ある分野の啓発を行った。
事後学習	4月20日 (土)	訪問学習の内容をポスターにまとめ、実地にて理解しきれなかった部分を再調査して補完し、発表の準備を行った。また、発表用原稿を作成し、発表練習を行った。
	5月11日 (土)	

(イ)中学校1学年67名対象

段階	実施日	実施内容
事前学習	11月8日 (金)	訪問学習時の注意事項の確認、情報発信講座の流れ等の説明を行った。また、当日使用するワークシートを配布し、記載方法の説明を行った。
訪問学習	11月14日 (木)	訪問学習/日本科学未来館・東京都江戸東京博物館(中学第1学年67名) 展示物の見学・体験を行い、展示物の仕組みや背景、疑問などをワークシートにまとめた。
事後学習	11月20日 (水)	訪問学習時に調べた内容を再度検証し、ポスターにまとめる活動を行った。
	11月27日 (水)	
	12月11日 (水)	
効果		伝えたい情報を3つに整理したプレゼンテーション活動を通して、情報発信に必要な要件に留意しながらポスター作り、発表練習を行えた。発表会では、他者の発表から学び合うことができ、次回のプレゼンテーション活動の課題を各自が持てた。

(2)情報発信講座

(ア)理数科1学年対象

回	実施日	実施内容
1	5月31日 (金)	本校の文化祭で来場者に科学教室/本校:理数科1年生128名が、文化祭にて下記テーマで科学実験や工作を来場者に行った。 テーマ:石鹼作り、スライム作り、球速測定、発電実験、ダイラタンシー、バスボム作り、雪の結晶、スーパーボール、シャボン玉、色の変わる粘土、ダイラタンシー
	6月1日 (土)	
2	6月22日 (土)	科学教室/本校:理数科1学年26名が科学実験や工作を行いその原理や面白さを伝えた。高校生は、ポスターを使い中学生にも理解できるように言葉を選びながら説明するよう心掛けた。テーマ:球速測定 発電実験、水の中の微生物
3	7月23日 (火)	科学教室/西奈保育園:理数科1学年24名が科学実験や工作を行いその原理や面白さを伝えた。高校生は、体験を多く取り入れ園児にも楽しんでもらえるように言葉を選びながら説明するよう心掛けた。 テーマ:空気砲、スライム作り、ハーバリウム作り、シャボン玉

4	8月10日 (土) 8月11日 (日)	科学教室／静岡科学館る・く・る「青少年のための科学の祭典」：理数科1学年10名がセロハンテープと偏光板を用いてステンドグラスを作る工作を来場者に行った。高校生は、来場者の年代に合わせた言葉を選びながら説明するよう心掛けた。
5	9月7日 (土)	科学教室／本校：理数科1学年30名が科学実験や工作を行いその原理や面白さを伝えた。高校生は、ポスターを使い中学生にも理解できるように言葉を選びながら説明するよう心掛けた。 テーマ：球速測定、ハーバリウム、発電実験、スライム作り、バスボム作り
6	10月19日 (土)	科学教室／本校：理数科1学年24名が科学実験や工作を行いその原理や面白さを伝えた。高校生は、ポスターを使い中学生にも理解できるように言葉を選びながら説明するよう心掛けた。 テーマ：球速測定、DNA抽出実験、植物の維管束、ダイラタンシー、バスボム作り
7	11月23日 (土・祝)	科学教室／静岡科学館る・く・る「あつまれ！ふしぎひろば」：理数科1学年10名がヨウ素を用いた指紋検出実験を行った。来場者に実際に体験してもらい、高校生は年代に合わせた言葉を選びながら説明するよう心掛けた。
8	12月14日 (土)	科学教室／本校：理数科1学年26名が科学実験や工作を行いその原理や面白さを伝えた。高校生は、ポスターを使い中学生にも理解できるように言葉を選びながら説明するよう心掛けた。また、サイエンススタディで学んだ内容を中学生に伝えた。 テーマ：球速測定、DNA抽出実験、水中の微生物、空気砲、バスボム作り

(イ) 中学校1～3学年対象

回	実施日	実施内容
1	5月11日 (土)	クッキング・サイエンス①「水の科学 豚の角煮編」／本校：中学3学年17名が小学生5・6学年とその保護者(61組)に、難しい煮込み料理でも水のことをよく知ると、おいしく簡単に作れる科学的な原理を説明しつつ、調理の補助を行った。
2	6月22日 (土)	科学教室／本校：中学2学年54名が14グループに分かれ小学生5・6学年とその保護者(73組)に、『身近な科学』をテーマに、自分たちで工夫を凝らした道具やポスターを使って、科学の【現象】をわかりやすく解説した。
3	7月20日 (土)	親子プログラミング教室／本校：中学3学年9名、2学年2名が小学生5・6学年とその保護者(84組)に、ドローンを飛ばすための簡単なプログラミングを行ってもらい、パソコンの画面上でその動きを体験し、プログラムの考え方を学んでもらった。
4	9月7日 (土)	クッキング・サイエンス②「水の科学 アイスクリーム編」／本校：中学2学年17名が小学生5・6学年とその保護者(91組)に、凍らない水を使ってアイスクリームを作る科学的な原理を説明しつつ、調理の補助を行った。
5	12月7日 (土)	クッキング・サイエンス③「水の科学 たまごサンド編」／本校：中学3学年5名、1学年13名が小学生4・5学年とその保護者(45組)に、たまごのサンドウィッチのふわふわな食感に隠された科学的な理由を説明しつつ、調理の補助を行った。

3-3-2 活動B2 インセンティブ・レクチャー

「最先端科学、地域の産業を体験するコネクト式授業」によって学習意欲を高揚させつつ、科学と無関係に生きていけないことを認知させ、将来の社会的自立や職業的自立のために科学技術リテラシー獲得が不可欠であることを学ぶ。事前学習と補完と発表は授業で行い、訪問実習は課外時間で行う。授業の各STEPの成果の検証法は下表の通りである。

		STEP1	STEP2	STEP3	STEP4
内容・時間		事前学習・3時間	訪問・4～7時間	校内補完・3時間	校内発表・2時間
成果の検証法	教員	ワークシート	ワークシート	発表資料の内容	高校教員とSTEP2の講師で評価
	生徒	生徒が学習履歴を記録し、自己の知識や考え方の変容を確認し、なぜ変わったのか、変わらなかったのかを自己評価する。			

中学校 1～3 学年 168 名と高校理数科 1 学年 128 名を対象にのべ 15 講座を実施した。

STEP2 の内容	実施日・時間	
岐阜東濃研修 (理数科 1 年 38 名対象) 講座 1 瑞浪超深地層研究所 高レベル放射性廃棄物の性質について学ぶとともに、施設見学を通して地層処分の安全性や現在も開発されている処理技術について知識を深めた。また、瑞浪の地域社会との連携について知ることで、研究施設の社会的意義についても考えることができた。 講座 2 核融合科学研究所 原子力発電人類とエネルギーのかかわりを再認識し、新しいエネルギーの開発の必要性を認識した。その上で核融合エネルギーの原理について学び、核融合炉の施設見学を行った。炉心プラズマにおける磁力の封じ込めに関する技術について学んだ。	STEP1 事前学習	4 月 16 日(火) 2 時間
	STEP2 訪問学習	4 月 18 日(木) 6 時間
	STEP3 発表準備	4 月 20 日(土) 3 時間
	STEP4 発表会	5 月 11 日(土) 2 時間
理工学講座 静岡理科大学 (理数科 1 学年 115 名対象) 講座 A 「エンジンの作動原理と構造」 野内忠則 准教授 小型のエンジンを実際に分解し、組み立てることで、エンジンの作動原理と構造を理解した。 講座 B 「太陽電池について調べてみよう」 土肥 稔 教授 単結晶、多結晶、アモルファス太陽電池について学び、疑似太陽光を用いた発電実験を行う。実験からエネルギー変換効率を求め、各太陽電池の性能を評価した。 講座 C 「環境に優しい酸化剤の合成実験」 桐原正之 教授 重要な酸化反応において、危険で有毒な重金属化合物を酸化剤として用いることが多いという問題点に着目し、重金属を含まない酸化剤であるヨードベンゼンジアセテートを合成した。 講座 D 「エッグレスキュー」 丸田 誠 教授 A4 ケント紙 2 枚とセロハンテープを用いて卵を保護し、建物の 4 階から落とし、どのような形状や保護方法が有効かをグループ内で話し合い実験を行った。 講座 E 「自然現象の数理モデルとシミュレーション」 國持良行 教授 森林火災のモデルをセルオートマトンによって表現し、Excel でのシミュレーションを実施した。 講座 F 「バイオインフォマティクスの基礎 ～分子進化について考えよう～」 大相弘順 教授 さまざまな生物種に共通して存在する特定の働きをするタンパク質(ヘモグロビン分子)に注目し、データベースにアクセスし各種生物のその分子のアミノ酸配列を比較解析する実習を行い、生物の共通性と多様性、及び分子進化について考察した。	STEP1 事前学習	9 月 10 日(火) 9 月 12 日(木) 各 2 時間
	STEP2 訪問学習	9 月 14 日(土) 7 時間
	STEP3 発表準備	9 月 17 日(火) 9 月 19 日(木) 10 月 1 日(火) 10 月 3 日(木) 各 3 時間
	STEP4 発表会	10 月 8 日(火) 10 月 10 日(木) 各 2 時間
科学実習講座 静岡理科大学 (中学 2 年生 54 名対象) 講座 A 「飛行機はなぜ飛べるのか」 田村 博 教授 飛行機にはどのような力が働いて飛行しているのかを、簡単な実験装置を用いて実験した。 また、実験値と理論計算式との差を確認し、何が原因で差が生まれるのかを考察した。 講座 B 「モーターを作ってみよう」 美馬 一博 教授 モーターの働きや種類や回る仕組みを学び、原理を理解するため、実際に乾電池で回るモーターを組み立てた。更に、回す実験を行うとともに、他の種類のモーター制作にも取り組んだ。 講座 C 「時間をヴィジュアル化する」 定國 伸吾 教授 プログラミングを用いて図形の位置・大きさ・回転・色等を制御する方法を学び、プログラミングを用いることで自分なりの創意工夫で時間をヴィジュアル化することに挑戦した。	STEP1 事前学習	9 月 2 日(月) 1 時間
	STEP2 訪問実習	9 月 9 日(月) 7 時間
	STEP3 発表準備	9 月 30 日(月) 3 時間
	STEP4 発表会	11 月 14 日(木) 3 時間

サイエンス基礎講座 静岡大学教育学部 (中学3年生55名対象) 講座1「木の分布から森の過去と未来を推定する」 小南陽亮教授 大学敷地内の森の中に行き、植生の確認・分類と、里山の森で生物多様性が維持される仕組みやその変化についてシミュレーションを行い学習した。また、生態系と長期にわたる森林植生の変化を考慮した人の関わり方について考えを深めた。 講座2「実験動物アフリカツメガエルの体の中を見てみよう」 雪田聡准教授 生理解剖を行い、その配置、色、感触、機能を確かめることにより、生物の生きる仕組みを学習した。また、生物・医学の研究における実験動物の命の在り方・大切さを考えた。 講座3「音の波、光の波」 本多和仁准教授 音の伝わり方が位相により変わることを体験的に学んだ。CD分光器を作成したうえで、果物類をいろいろなランプ(蛍光灯・水銀灯・LED)にかざし、物質の色がどのように変わって目に映るかを観察し、その違いについて科学的な原理を学んだ。 講座4「生物のDNAを調べよう～DNAから知るカメ類の系統と遺伝的多様性～」 加藤英明講師 ニホンイシガメとクサガメを用いて分類の方法を学んだ。カメを実際に観察しその特徴から分類する「形態学的手法」とDNAの塩基配列を比べる「分子生物学的手法」の2つを体験した。 講座5「生物の臓器の特徴を調べよう」 加藤英明講師 鳥や豚の肝臓を解剖し、その特徴を調べ、様々な化学反応を司る肝臓の役割について理解を深めた。	STEP1 事前学習	9月5日(木) 1時間
	STEP2 訪問実習	9月9日(月) 4時間
	STEP3 発表準備	9月9日(木) 3時間 9月19日(木) 2時間 10月3日(木) 2時間
	STEP4 発表会	10月10日(木)2時間
原子力エネルギー探究講座 浜岡原子力館 (中学3学年55名対象) 主催：静岡エネルギー・環境懇談会 浜岡原子力発電所で、世界のエネルギー事情についての講義を受けたあと、中部電力浜岡原子力館にて実物大原子炉模型、高レベル放射性廃棄物バーチャル地層処分、原子燃料サイクルの説明、浜岡原子力発電所にて地震津波対策工事の現状等の見学をして知識を深めた。さらに、原子力発電の賛否についてディベートを行い、日本のエネルギーバランスのあり方を考えた。	STEP1 事前学習	1月17日(金) 1時間
	STEP2 訪問実習	1月30日(木) 6時間
	STEP3 発表準備	1月31日(金) 1時間 2月6日(木) 3時間 2月7日(金) 1時間
	STEP4 発表会	2月13日(木) 3時間

3-3-3 活動B3 環境研究

理数科1学年と中学校1～3学年に対して、大学や研究所と連携して、環境調査を行うことにより、情報収集能力や分析能力を養う。調査結果は地域と連携して発表する。他学科は地域にある不思議を探す活動を行う。

内 容	時期	成果の検証法
巴川流域の淡水産カメの生態分布調査(中学校1～2学年) 静岡大学教育学部と連携してフィールド調査や解剖による外来種の食性分析を行う。捕獲や聞き取り調査から在来種が生息しやすい環境の考察を行い、地域の水環境の現状や課題を探る。	総合的な学習の 時間 年間4回	調査のまとめ 飼育記録 スケッチ 考察結果一覧
巴川水質調査(中学校3学年～理数科1学年) 環境科学研究所や静岡大学と連携して、環境データの測定法を学び、巴川全域水質調査を基盤とした環境調査を行う。	探究入門 年間4回	調査のまとめ 考察結果一覧
地域調査(国際コミュニケーション科・普通科) 地域にある不思議を探す活動を行い、情報を収集・分類し、まとめ、学級または校内で発表する。	探究入門 4時間	調査のまとめ 発表資料

(1) 巴川流域の淡水産カメの生態分布調査（中学校1学年67名と2年生55名、3年生55名対象）

静岡大学教育学部と連携してフィールド調査や解剖による外来種の食性分析を行う。捕獲や聞き取り調査から在来種が生息しやすい環境の考察を行い、繁殖実験では、カメが繁殖しやすい環境を知り、地域の水環境の現状や課題を明確にする。

回	実施日	時間	活動のテーマ	指導
1	5月8日(水)	2時間	生態入門講義「カメとは？」	加藤英明先生（静岡大学教育学部）、本多安希雄（理科）、関大貴（数学）、油井雅彦（国語）、菊田貴之（英語）、渡邊芳宏（理科）、杉山大祐（保体）
2	5月8日(水)	1時間	生態入門講義「フィールド調査とは？」	
3	6月3日(月)	1時間	調査の意義と罟の組み立て実習（1年）	
4	7月17日(水)	6時間	カメの捕獲と標識付け（1年）	
	9月2日(水)	6時間		
5	5月9日(木)	3時間	カメの生理解剖（3年）	
6	7月17日(水)	1時間	生態入門講義「外来種問題とは？」	
7	9月2日(水)	1時間	生態入門講義「外来生物法・動物愛護管理法とは？」	
8	11月18日(月)	3時間	令和元年度アンケート調査①【城北地区】（2年）	
効果	1年生	捕獲調査を通して、カメの生息する環境や周辺の水環境について熟慮するとともに、在来種がより生息しやすい環境に戻すための手立てを考えることにより、環境問題を身近な問題として捉えることができた。		
	2年生	アンケート調査を行うことにより、外来種の影響を確認することと、地域住民への理解を深めてもらうことができた。また、アンケート結果を統計の考え方をもとに分析することができた。		

(2) 巴川水質調査（理数科1学年128名対象）

静岡県立大学や静岡大学と連携して、環境データの測定法を学び、巴川全域水質調査を基盤とした環境調査を行う。

時間	生徒の活動	教員の活動
30分間	集合・準備	前回の調査結果の概略を提示し、採水地点で観察すべきことを特に強調する。
	前回の調査を振り返り、本日のテーマを確認する。	
90分間	採水地点へは自転車・スクールバスで移動する。採水地点へ到着後、気温を測定、ペットボトルに採水後、水温を測定する。その後、水の色、濁り、臭いを観察し、その他の環境変化を記録する。	採水地点で生徒の採水方法を確認すると共に周囲の環境の変化がないかを生徒に投げかける。気温、水温の記入漏れがないことを確認する。学校に到着した班から速やかに検査を開始させる。
30分間	帰校後、ペットボトルの水をビーカーに移し、検査を行う。パックテストで、COD、アンモニウム、亜硝酸、硝酸、リン酸、全硬度を測定する。デジタル計でpHを測定する。	検査が正しく行われていることを確認する。検査データを集め、PCに入力、生徒へ配布する。検査が終了した班から考察させ、検査が遅れている班を支援する。
20分間	配布されたデータから、グラフや数値の特徴整理を行い、各自が気付いたことを現地での観察情報をもとに採水地点ごとの班内でディスカッションを行う。	生徒の発言を傍聴し、巴川の各地点での環境的な変化についての情報を収集する。生徒の考察を聞き、全体への投げかけを組み立てる。
15分間	現地情報の報告とグループでの考察を全体へ向けて発表する。報告会の内容を記録し、次回のテーマを記録する。	生徒の発表の要点を板書し、分類する。全ての発表が終了した所で総括を行い、次回のテーマ設定を行う。

回	実施日	時間	活動のテーマ	指導
1	1月14日(火)	2時間	① 水質調査事前学習 巴川について知ろう	名波康晴(数学)、 漆畑勇紀(理科)、 塚越汐里(理科)、 間宮健(地歴公民)、 小松智弥(地歴公民)、 松村洋介(情報)、 内野和紀(理科)
2	1月21日(火)	3時間	② 水質調査 水質と各指標の関係を考えよう	
3	1月30日(木)	2時間	① 水質調査事前学習 巴川について知ろう	
4	2月6日(木)	3時間	② 水質調査 水質と各指標の関係を考えよう	

3-3-4 活動B4 ICT活用

ICTを活用した分析・考察・発表の手法を学ぶ。

内 容	時期	成果の検証法
情報と5教科教員のチームティーチング(以降TT)による情報の収集・分析・発信・プレゼン資料作成技術および発表技術の習得。	探究入門	発表態度・資料、自己評価アンケート、評価テスト

3-3-5 活動B5 探究スキル基礎

中学校1～3学年に思考活動のプロセスと言語活用の訓練を行うことにより、観察実験等の操作的技能や変数制御能力、実験計画能力、証拠に基づいた理論的推論能力を高め、認知を加速させると共に、非形式推理力と批判的思考力を養う。

内 容	時期	成果の検証法
英国 GCSE の CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) プログラムと言語技術(Language Arts)を行う。CASE では、認知能力や思考能力を高める。言語技術では、建設的な解決策を見出すための言葉の使い方や運用スキルを高める。更に、CASE と言語技術で学んだスキルを活用する探究的な授業や実験を行い、思考プロセスと言語リテラシーを高める。	中学校1～3学年の総合的な学習の時間	評価テスト ワークシート レポート プレゼン アンケート

月	CASE プログラム		言語技術	
	中学校1学年	中学2学年	中学1学年	中学校2学年
4	Lesson 1 変数：変数を理解する	Lesson 10 統計：誤差・有効数字の考え方を理解する。	問答ゲーム：結論を述べてから根拠を述べるという型を身につける	説明②：説明するのに適当な材料を見分ける
5	Lesson 2 変数：変数を見つけて関係を明らかにする	Lesson 11 確率：サンプリングを行うことで確率の考え方を理解する	作文の基本：パラグラフの基本構成を身につける	描写②：描写の基本を考察し判断力をつける
6	Lesson 3 変数：パイプの長さによって音の高さが変わる現象のしくみを明らかにする	Lesson 12 確率：種をまき発芽率について実験する	物語①：物語の構造を意識し、組み立てる方法を学ぶ	報告②：情報を精査し、報告の順序を考える
7			再話①：聞き書きすることで基礎的読解力を鍛える	再話②：物語の論理的展開や因果関係を意識して物語を再現する
9		Lesson 13 変数：割りばしを使った橋を作り、強度実験を行う。	説明①：情報を整理してから、分かりやすく説明する方法を学ぶ	アピール②：説得力のあるアピール文を書く
10	Lesson 4 分類：グループ分けのルールを理解する		説明②：情報を整理してから、分かりやすく説明する方法を学ぶ	視点を変える②：一人称と三人称の特色と相違を学ぶ
11	Lesson 5 分類：鳥の情報を整理する	Lesson 14 統計：アンケートの作り方や留意点を理解する		絵の分析②：分解し、分析し、結果を統合して解釈する
12	Lesson 5-2 分類：整理した情報ごとにグループわけを行う	Lesson 15 統計：確率を確かめるにはどれくらいの標本が必要かを考える	報告①：伝言の受け方、情報の伝え方を学ぶ	物語②：コマ漫画を分析させ、因果を考える

1	Lesson 6 統計：資料からヒストグラムを作成する	Lesson 16 分析：カメの研究に関するアンケート回答から結果を比較分析する	描写①：情報の大きさを考え、伝える順序を学ぶ	説明③：見通しを立てて説明する
2	Lesson 7 統計：資料から代表値を求める	Lesson 17 統計：標本平均から推定する考え方を理解する	描写②：情報の大きさを考え、伝える順序を学ぶ	視点を変える③：登場人物や作者の視点から物語を書く
3	Lesson 8 統計：データの近似値と誤差を求める		分析①：絵に描かれた人物の表情を分析し根拠を考察する	絵の分析③：主張と事実の橋渡しをする論拠を探す

ア) 中学校 1 学年の内容

回	実施日	時間	概要
1	7月10日(水)	3時間	探究講座のねらい・研究の仕方説明 → 各自研究テーマ探し
2	7月17日(水)	3時間	研究テーマ設定および研究計画 (担当教員に助言をもらい完成させる)
3	7月22日～ 8月29日	夏休み 期間	実験・観察実施
4	9月4日(水)	3時間	ポスターの下書き → 添削指導 → ポスターの清書
5	9月11日(水)	3時間	ポスターの清書 → 発表原稿作成 → 発表練習
6	9月18日(水)	3時間	ポスター発表

イ) 中学校 2 学年の内容

回	実施日	時間	概要
1	6月3日(月)	3時間	テーマ設定
2	6月24日(月)	3時間	テーマ設定および研究計画
3	7月1日(月)	3時間	研究計画および研究内容の決定
4	7月22日(月)	3時間	研究実施
5	7月22日～ 8月29日	夏休み 期間	研究実施
6	9月2日(月)	3時間	まとめ
7	11月15日(金)	3時間	ポスター発表

ウ) 中学校 3 学年の内容

回	実施日	時間	概要
1	4月25日(木)	3時間	研究についての説明、テーマ設定
2	10月24日(木)	3時間	テーマ設定、実験、調査
3	10月31日(木)	3時間	実験、調査
4	11月7日(木)	2時間	実験、調査
4	11月21日(木)	3時間	実験、調査
5	11月28日(木)	3時間	実験、調査、ポスター作成
6	1月9日(木)	2時間	ポスター作成
7	1月23日(木)	2時間	ポスター作成

[探究的な授業 (代表例)]

実施日：5月22日(水)	時間：1時間	対象：中学3年生	担当者：中田晴久
<p>探究授業 (数学) [テーマ]：平方根 目的：正方形の作図を通して、平方根に触れ、興味関心を持たせる 平方根という未知の分野を学習していく動機づけとして、面積を提示して正方形を作図する活動を行った。面積が平方数の正方形から扱い、面積が2、5の正方形を作図していく中で、2乗すると2、5になる数が存在することを確認した。正方形の作図ではパズル感覚で正解を探す意欲的な取り組みがみられた。平方根の議論が進むにつれ、自ら面積が3、7の正方形を作図し始める生徒も現れた。</p>			

実施日：9月12日(木)	時間：6時間	対象：中学2・3年生	担当者：杉山大祐
<p>探究授業 (保健体育) [テーマ]：ダンス 目的：体と言葉を使って正確に相手にダンスを教えられるようにしよう。 2年生と3年生、合同でダンスの授業を行った。2年生は3年生とペアを組み、踊り方を覚える活動を行った。ダンスの順番やタイミングの合わせ方など、一つ一つの動きをお互いに確認し合いながら取り組むことによって全体のバランスがとれるようになった。2年生も3年生の動きをよく見ることと、適切なアドバイスによってダイナミックな表現力を身に付け踊ることができるようになった。</p>			

実施日：9月14日	時間：1.5時間	対象：中学2年生	担当者：関大貴
<p>探究授業（数学） [テーマ]：多角形の内角の和 目的：いくつもの別解を示すことで、考え方の幅を広げる 三角形の内角・外角の性質および平行線の同位角・錯覚の性質を駆使して、星形の5つの鋭角の和を求める方法を考えた。本質的に異なる方法が5通り発表された。自分で考えつかなかった発想に驚くことができたことで、この学習以降の様々な角度を求める問題では、別解を積極的に思考する生徒が増えた。 また、解法の質にも着目して、よりシンプルでスマートな解法はどれかを議論する様子も見られるようになった。</p>			

実施日：9月16日(月)	時間：2時間	対象：中学2年生	担当者：関大貴
<p>探究授業（CASE） [テーマ]：変数 目的：割りばしで強度の強い橋を作る 割りばしを10膳使って、どれだけのおもりを吊り下げられる橋を作れるかにグループ（3人一組）で取り組んだ。橋の構造については、橋げたにだけ条件を付け、それ以外は生徒の発想により強度を増す工夫を考えさせた。生徒同士でイメージを共有し、分担しながら制作（70分）を行った。9班あるうち 3kgに耐えられた構造を作れた班は3班あり、5kg以上に耐えられた班は1班であった。強度を増す工夫はどこにあったのか検証をし、荷重をいかに分散させることができたかがポイントで、どのような工夫があったかを学びあった。</p>			

実施日：9月19日(木)	時間：2時間	対象：中学3年生	担当者：本多安希雄
<p>探究授業（理科） [テーマ]：金星の満ち欠けと月の満ち欠けの違いと見え方を模式的に表す 目的：内惑星と衛星の位置関係と地上からの見え方の視点の切り替え方を身につける 星の日周運動と年周運動を学び、地上、宇宙空間と視野の広がりを持たせた後に、満ち欠けする天体が地上からどう見えるのかを二次元、三次元の位置関係をわかりやすく説明するための模型や図示化に取り組んだ。同学年の生徒同士で、比較・検討することにより、視野の広がりを持っていない生徒も、つまづきを解消し、体験的に理解することができるようになった。相手にわかりやすく伝える工夫を凝らし、完成度の高い発表を行うことができた。</p>			

実施日：10月28日(月)	時間：2時間	対象：中学1年生	担当者：澤野 由佳
<p>探究授業（社会） [テーマ]：東京の謎解明！地理捜査班 目的：関東地方（おもに東京都）に関する諸課題を様々な資料を用いて解明する、 東京研修（11月実施）の事前学習として関東地方（おもに東京都）に関する66の課題（ミッション）について、一人あたり2題を担当し、資料を用いてその解明にあたる。統計資料をもとにグラフを作成し、わかりやすく説明する者もいた。この学年はPPTの活用にも積極的であり、工夫を凝らし、より分かりやすく伝える努力をする者が多くみられた。</p>			

実施日：11月8日(火)	時間：1時間	対象：中学2年生	担当者：渡邊芳宏
<p>探究授業（理科） [テーマ]：水の電気分解 目的：水に電流を流した時の物質は何かを調べる。 電気分解装置に水を入れる。その時、2.5%水酸化ナトリウム水溶液を使うが、何故かを考えさせる。次に装置に6Vで電流を流した時の様子を考えさせる。そして陰極側にたまっている気体は何かを予想させ、その検出法を考えさせ実施する。さらに陽極側にたまっている気体を予想させ、検出法を考えさせ実行させ、結果をまとめさせた。</p>			

実施日：11月26日(火)	時間：2時間	対象：中学2年生	担当者：澤野 由佳
<p>探究授業（社会） [テーマ]：目指せ！幕末カリスマ教授への道！ 目的：カリスマ先生（リトルティーチャー）になって、級友にわかりやすく教える。 近代史の授業を課題やテーマにもとづき、全員が一人10分～15分程度の授業を行った。ワークシートやPPTなど、授業で使用する教材を事前に作成する者もいた。また、授業後、生徒たちは積極的に質問をし、教授役の生徒も丁寧に説明していた。この学習は、昨年度から継続して行っており、資料を積極的に活用して授業を展開する者が増加した。</p>			

実施日：1月10日(金)	時間：1時間	対象：中学3年生	担当者：瀧浪 泰
<p>探究授業（社会） [テーマ]：裁判員裁判の裁判員として仮想犯罪の判決を考えよう。 目的：犯罪の状況と、事件発生の背景、刑法、実際の犯罪の判例をもとに、被疑者・被害者の両面から刑期を考える。 仮想の傷害致死事件の刑期を追求させた。傷害致死事件が起きた状況、被害者の人間性と人間関係、目撃者の証言内容、実際の威力業務妨害事件と傷害致死事件の判例、刑法の関係条文を根拠資料として、加害者の傷害致死行為に情状酌量の余地があるかどうか、無罪か有罪か、有罪の場合は執行猶予を付けるかどうかについて個人の意見をもとに、模擬裁判員裁判の審理を4人グループで行った。無罪が1班、有罪が6班。このうち、執行猶予を付けるのが3班であった。それぞれの根拠を意見交換し、被疑者の将来に大きな影響をあたえる判決の重大さを理解することができた。</p>			

実施日：1月16日(木)	時間：2時間	対象：中学3年生	担当者：本多安希雄
<p>探究授業（理科） [テーマ]：酸とアルカリの中性での中和反応のモデル化について 目的：中和における液性の変化について、完全に中和させるために必要な条件を探究する 完全に中和させるために必要な条件を、実験やモデルを使って班ごとに調べ、相手にわかりやすくモデルを使って説明する活動を行った。班ごとに、3つの条件がどのように合わせることで完全に中性にさせることができるかを熱心に検討していた。発表においては、その条件をそれぞれに工夫を凝らしてモデル化し、違いや役割についてまとめることができていた。濃度や体積など、苦手意識を持つ生徒も、その後の小テストでは、理解度が上昇していた。</p>			

実施日：1月16日(木)	時間：2時間	対象：中学2年生	担当者：油井雅彦
<p>探究授業（国語） [テーマ]：新聞記事の書き方に倣って要点をまとめる。</p> <p>目的：「簡潔明瞭」にまとめられた新聞記事の書き方に倣って、相手にわかりやすい文章を作成する。</p> <p>自宅から自分の好きな記事（事件・事故、地域情報、スポーツ、文芸等）を一つ持ち寄り、記事の限られたスペース内で読者にわかりやすく伝えるために工夫されている点を確認し、その記事に倣って小説や古典文学作品等の要点をまとめる。この際、最初に「結論」を書き、それに付随した「経緯」等が「結論」の後に書いているか再確認する。</p> <p>わかりやすく伝えるための新聞記事における「創意工夫」を参考にし、作成した文章を個々に発表し感想を聞くことで、更なる工夫を認識するとともに、見出し（タイトル）の付け方次第でも、聴き手の興味・関心を引きつける効果があることを確認することができた。</p>			

実施日：1月20日(月)	時間：1時間	対象：中学3年生	担当者：高以良笑加
<p>探究授業（英語） [テーマ]：スピーチ(My favorite words) 目的：プレゼンテーションの能力を高める</p> <p>まず、スピーチ開始の英語表現とスピーチの基本フォーマットを確認し、発表する際の表現を紹介する。今回は、テーマを“My favorite words”とし、偉人の名言や歌の歌詞等、自分の心に響く言葉について思いを綴り、発表した。生徒は自分の言いたいことを表現するために調べたり、助言を求めたりしながら、スクリプトの作成をした。その後、ジェスチャーを取り入れながら練習し、より自然に話せるよう、それぞれにスピーチの流れを工夫していった。また、基本フォーマットだけにとどまらず、発音やイントネーションなどの音声表現における工夫などが見られた。アイコンタクトやジェスチャーにより、伝わりやすさを意識した発表に、これまでの積み重ねの成果があらわれた。</p>			

実施日：1月20日(月)	時間：1時間	対象：中学2年生	担当者：高以良笑加
<p>探究授業（英語） [テーマ]：スキットプレゼンテーション 目的：プレゼンテーションの能力を高める</p> <p>1年次にはまず、口から自然に英語が出てくるよう訓練するため、スキットやスクリプトがほぼ決まったスピーチを取り入れている。今回のスキットは1学期に取り組んだスキットを拡張し、新入生同士の会話をテーマにした。発音やイントネーションなどの音声表現における工夫を教員と何度も確認、練習し、発表時には、笑顔も見られ、自然な話し方で、自信をもって発表できるまでになった。この経験で得た自信を3年次での自分の想いを伝えるスピーチにつなげていく。</p>			

実施日：1月27日(月)	時間：1時間	対象：中学3年生	担当者：渡邊芳宏
<p>探究授業（技術） [テーマ]：多角形の書き方 目的：n角形を書く時の、回転角度と繰り返し処理。</p> <p>簡易言語のスクラッチを使って三角形の書き方を説明する。次に四角形、五角形、六角形を書くプログラムを考えさせる。そして、回転する角度と繰り返す回数から、いろいろな多角形を作るプログラムを考えさせる。回転角度と繰り返す回数の数値の入力で、いろいろな多角形を書くことは、生徒にとってとても興味深いことのようにであった。</p>			

実施日：1月27日(月)	時間：4時間	対象：中学2年生	担当者：中田晴久
<p>探究授業（数学） [テーマ]：連立不等式の利用 目的：文章を読み取り、式の形であらわすことができる</p> <p>連立不等式の文章問題を、既習事項の1次方程式や連立方程式の文章問題を参考にし、立式できるように議論した。相手の意見を参考にし、自分の意見を発信することで、自分の理解を客観的に把握することができた。また、この学習以降の授業においても、積極的に自分の意見を発信し、自ら学ぶ姿勢が見についた。</p>			

実施日：2月13日(木)	時間：3時間	対象：中学3年生	担当者：瀧浪 泰
<p>探究授業（社会） [テーマ]：ディベート 論題「原子力発電は、日本の電力補給上必要である」</p> <p>目的：日本の原子力発電の必要性について、日本の発電供給の状況、原発の安全性、経済性、安定性からメリットとデメリットを考えることができる。</p> <p>ディベートなので、生徒個々の考えとは別に、論題に対する肯定・否定の立場を指定する。そのうえで、立論、質疑応答、反論、最終弁論の流れでディベートを行った。浜岡原子力発電所の見学、エネルギー庁から取り寄せた各種冊子、2020年1月の原発稼働差し止め決定に関する新聞記事、ホームページなどから根拠資料を収集・分析し、論の展開に即した資料の配列と活用をチーム内で検討し、協働的な思考判断力を高めることができた。</p>			

実施日：2月14日(金)	時間：1時間	対象：中学2年生	担当者：杉山大祐
<p>探究授業（保健体育） [テーマ]：適切な心肺蘇生法ができるようになる</p> <p>目的：緊急な状況に対応できるように、適切な心肺蘇生法ができるようにする。</p> <p>基本的な応急手当の仕方や、医師の処置が必要な場合に救急車が到着して救急隊員に引き継ぐまでの処置の仕方を学ぶ活動を行った。負傷者の状態を考え手当てをする順序や、救急隊に引き継ぐ際に、正しい情報を順序よく説明することができるか少人数のグループを作って実践した。実際に自分がやってみることで、情報をきちんと整理して相手がすぐに状況を理解できるようになることに重点をおいた。トレーニングを行うことで、最初は不慣れなところがあったがトレーニングを続けていく内に、自分にも「できる！」という自信を身につけることができた。</p>			

3-4-1 活動C1「科学英語」

仮説

系統的な科学英語の授業による成果を国際的な場で恒常的に活用すれば、国際性の修養が促進される。

実施方法

国際的な場で、科学コミュニケーションを促進する経験を通して、科学技術と社会の相互関係や科学技術の望ましい在り方を主体的に考察できる力と英語を活用した表現スキルを高めることをねらいとする。具体的には、「3年間を通じた系統的な科学英語の授業」を「本番を想定した練習の場」として実施しながら、「学んだ成果を試す本番の場」を平成24年度から主催してきた「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF）」の開催を基軸とした国際連携によって創出し、本番と練習の場を恒常的に提供することによって、生徒の国際性の修養に関する自己肯定感を高める。更に、これらの取り組みを集約して、「科学的な議論が英語で可能になるためのトレーニング法と評価法」を構築する。

活動C1 科学英語

国際的な交流を行う「本番を想定した練習の場」として位置付け、生徒の集中力を高めた上で、プレゼンテーションや質疑応答等の発表技術や議論・交流する練習を繰り返し、科学を題材に英語の4技能を高め、英語で情報発信するための語学力を鍛える。

活動	内容	対象・時期	成果の検証法
科学英語Ⅰ	英語と他教科 TT で実施。科学的な話題を他の教科教員が提供し、英語教員・ALT が英語で質問し、英語で答え、対話する訓練を実施。海外からの招聘講義や留学生との英語による簡易な実験や英語サロンも行う。	通年 1 学年 理数科 2 単位、 普通科 1 単位	英語発表原稿、英語口頭試問、自己評価アンケート、評価テスト
科学英語Ⅱ	英国の教科書「21 世紀科学」や科学英語論文を用いて、英語で読解、要約、ポスター形式にまとめる、英語で他者へ発表し、議論する活動を行う。課題研究の論文、発表資料の英訳も行う。理数教員と英語教員の TT で実施する。	通年 2 学年 1 単位、3 学年 1 単位	発表原稿 英語口頭試問 自己評価 評価テスト

本年度の内容

本年度は第1学年の理数科・普通科において「科学英語Ⅰ」を実施した。教材として通常の英語の教科書の中から科学的な内容に触れている単元を選び、各学期に1単元ずつ使用した。英語教員とALT、理科教員のTTで実施し、基本的にはALTが発音や表現など、英語教員が文法や熟語などについて指導し、理科教員は科学的内容の説明をするという形で授業を進めた。評価については学期ごとの定期試験において、英語に関する問題と科学に関する問題を組み合わせ出題し、その得点と授業への取り組みを基に評価した。また、理数科においては、教科書の科学的内容に関するいくつかのテーマを教員が示し、それらについて調べ、ポスター等にまとめて発表するという活動も行うことができた。さらに、日本学術振興会（JSPS）の支援を受け、外国人研究者を招聘することで、サイエンスダイアログを2回開講することもできた。

成果と課題

意識調査において「英語で表現する力を高める学習に参加して良かったか。」という質問に対し、科学英語を開講した第1学年の45%が「大変良かった・良かった」と回答し、「あまり良くなかった・良くなかった」の21%を大きく上回っていることから、意識の向上においては一定の効果があったものと考えられる。しかしながら、「どちらともいえない」という回答が30%を超えていることから、全生徒に受け入れられているわけではないということも明らかになった。これは、教材が通常の英語の授業と同じものを使用したため、科学英語と通常の英語の授業の差別化が図れなかった可能性が高く、科学英語という意識が無い状態で生徒は受講していたものと思われる。また、各学期に1単元ずつ取り扱うことで、時間的余裕もなく、授業内容が科学的なことよりも英語を読み、理解することに偏ってしまうこともあった。

次年度への課題として、年間計画の見直し、教材の選定、授業展開の工夫、各担当教員の役割の再確認が必要であり、生徒にとってより効果のある指導法や評価法を確立しなければならない。

3-4-2 21世紀の中学生による国際科学技術フォーラム (SKYSEF)

目的・目標

SKYSEFでは、本校SSHによる教育活動の高校生、教員、学校への成果や台湾との科学的な連携を促進した手法を応用することにより、以下の目的を達成することを目指し、目標および方法を設定した。

目的

国内外の意欲的な課題研究の推進校が協同して、自律的な学び・科学的判断力・英語での議論力・社会的判断力を育成することにより、科学的かつ国際的な場で優秀な海外生徒と対等以上に議論できるための科学探究能力と国際性を効果的に高める課題研究の指導法を開発する。

目標		方法	
A	国内外の優れた研究の取り組みを知り、交流する機会を創出することにより研究過程の具体的な指導法や到達段階を明確にした上で、中学生の自律的な学びや科学的判断力を高めるための指導法を開発する。	A1	中学生による国際的な研究交流
		A2	中学生が課題研究の到達段階を自己認知できる詳細なルーブリックの構築
B	中学生の英語での議論力と社会的判断力を育成する課題研究の指導法を開発し、国際的な場で科学コミュニケーションを促進する経験と科学技術と社会の相互関係や科学技術の望ましい在り方を主体的に考察できる力と英語を活用した表現スキルを高める。	B1	中学生による国際共同プロジェクト
		B2	日本の中学生のための英語による質疑応答・議論トレーニング法の構築

成果	生徒	① 自律的な学び ② 科学技術リテラシー向上 ③ 国際性の修養
	教員	① 課題研究活動の指導法と評価法 ② 国際的な研究交流の手法とネットワーク

実施内容

SKYSEF2019には、下記の学校より中高校生207名と教員88名が参加した。その他、講師や審査員として大学研究者などが参加した。

SKYSEF2019 参加校

国内校 4校	海外校 12校
1. 名城大学附属高等学校 (SSH 指定校)	1. ITI "AUGUSTO RIGHI" (イタリア)
2. 東海大学付属高輪台高等学校 (SSH 指定校)	2. ITI "E. MAJORANA" (イタリア)
3. 早稲田大学高等学院 (SSH 指定校)	3. LICEO SCIENTIFICO -CLASSICO
4. 静岡北中学校・高等学校 (SSH 指定校)	"TORRICELLI" SOMMA VESUVIANA(イタリア)
	4. The Affiliated Senior High School of National Chi Nan University (台湾)
	5. Chia Yi Senior High School (台湾)
	6. National Lan-Yang Girl's Senior High School (台湾)
	7. Taichung Municipal Hui-Wen High School (台湾)
	8. Taichung Municipal Taichung First Senior High School (台湾)
	9. Taipei Municipal Lishan High School (台湾)
	10. Princess Chulabhorn Science High School Loei (タイ)
	11. PSU Wittayanusorn School (タイ)
	12. St. John's School (アメリカ)

下表は SKYSEF2019 のスケジュールおよび実施前後のスケジュールである。8月6～9日にグランシップ・静岡理科大学で開催した。8月6日は、グランシップにて開会式・JAMSTECの木戸ゆかり氏による基調講演に続き、全体会での口頭発表の予選を兼ねたポスターセッション、全参加者が一堂に会してウェルカム・パーティーと国際文化交流のパフォーマンスを行った。8月7日はグランシップにて口頭発表とポスターセッションを行った。8月8日は静岡理科大学にて国際共同プロジェクトおよび教員セッションを行った。8月9日は、国際共同プロジェクトの成果を発表した後、課題研究について、審査員からのコメント披露や表彰を行い、閉会した。

SKYSEF2019 の概要

Date / Venue	Time	Programs	
		Students	Teachers
Aug.6 Tuesday Granship	12:30	Registration Opens	
	13:00 - 13:15	Opening Ceremony Introduction of participating schools and Greetings	
	13:15 - 14:15	Keynote Address	
	14:30 - 17:05	Poster Session A Competition to win the vacancies for the oral presentation	Evaluate the student's presentations
	17:20 - 19:30	Welcome dinner and Cultural performance	
Aug.7 Wednesday Granship	10:00 - 12:00	Research Project Presentation Presentation time is for 15 minutes and Q & A for 10 minutes.	Evaluate the student's presentations
	12:00 - 13:00	Lunch	
	13:00 - 13:30	Prepare for the Poster Session	
	13:30 - 16:20	Poster Session	Evaluate the student's presentations
Aug.8 Thursday SIST	8:00	Students and teachers come to the assigned place and get on the bus to Shizuoka Institute of Science and Technology (SIST)	
	9:45	Arrive at SIST	
	10:00 - 16:00	International Joint Project Lunch time varies by groups	Observe the student's activity
	13:30 - 16:00		Teacher's session
	16:30	Bus going back to Shizuoka departs (arrive at Shizuoka at 18:30)	
Aug.9 Friday Granship	9:30 - 11:00	International Joint Project	Evaluate the student's activity
	11:00 - 13:00	Lunch	
	13:00 - 14:30	International Joint Project	Evaluate the student's activity
	14:30 - 15:00	Fill out the questionnaire of SKYSEF2019, Receive Certificate of Participation	
	15:00 - 15:30	Commendation Ceremony	
	15:30 - 16:00	Closing Ceremony	

SKYSEF2019 の実施前後のスケジュール

月	内容
2019年1～2月	開催日の確定、開催要領の作成、宿泊場所の仮予約、企画内容の概容を決定
3月	参加校の募集
4～5月	審査員・基調講演者などの日程詳細・実施内容・条件等調整
6～7月	資料の作成、SKYSEF2019の実現に向けての調整
8月	SKYSEF2019開催
9～11月	SKYSEF2019のまとめと分析、SKYSEF2020の計画

3-5 台湾科学研修

目的

「サイエンス・イノベーションによって地域の未来を創る人材の育成」のための研究開発において、日台の高校生同士が切磋琢磨しながら探究活動を行い、地域的課題や地球規模の課題に対して創造的・科学的に解決する機会を設ける。そこから得られた知見を高校生同士の国際的な科学コミュニケーションを促進する事例として構築する。その中で、多様な生徒たちによる即時的な英語コミュニケーションを展開し、幅広い科学議論を促進する能力を育成し、各校における科学教育の国際化を強化することが目的である。

特に令和元年度は、適切な科学英語表現を使ってアイデアや意思を伝達し、科学議論を通して日台生徒が協同で課題を解決するという、これまでの当該研修で重視してきた事項をより深化させるために、主体的に見つけた課題を解決するためのテーマを設定し、課題から結果・結論へ適切な科学的プロセススキルの育成を目指す。そのために、SDGs からテーマを採り、持続可能な社会の実現のために実際の生活・産業にどのように先端技術が関わり、伝統的な技術と融合し、革新を遂げているかを、実習や議論を通して学ぶ。

また、これまで連携して本研修を行ってきた台北市立麗山高級中学（麗山高中）に加えて、昨年度より参加した国立暨南国際大学附属高級中学（暨南高中）と8年にわたり培ってきた連携関係を活用し、日本と台湾に共通する科学技術に関する社会的課題を取り上げ、日台の生徒が取得したデータや実地にて見学した内容をもとにして問題解決に向けて議論に没頭できるプログラムを共同立案し、連携をさらに強化することも目的とする。

目標

- ①HSP 指定校の生徒とともに研究発表を行い、互いの研究水準を知る。
- ②HSP 指定校の生徒と協働で科学探究活動を行い、英語でのコミュニケーションを通して互いの科学的なアプローチ法を学び合う。
- ③HSP 指定校の生徒とともに科学館等を訪問し、見学を通して学んだ内容をまとめ、プレゼンテーションを行うことを通して、科学の事項を時間内にまとめ、発信する練習を英語で行う。

背景

台北市立麗山高級中学とは、平成20年にSSHの成果や課題を台湾で開催された「台湾－日本科学教育交流シンポジウム（SEES）」以来、国立暨南国際大学附属高級中学とは平成24年度から本校で開催しているSKYSEF以来連携関係にあり、これまで生徒の科学的諸能力の向上及び教員の科学教育などについて、恒常的に情報交換などを行ってきた。平成26年度から始まった本研修は台北市立麗山高級中学と共同で始めたものであり、科学的議論を効果的に行うための諸能力を育成するための取り組みを、共同で開発してきた。国立暨南国際大学附属高級中学からは平成29年度の研修終了直後から本研修への参加の打診があり、一年間3校での共同開催のあり方について協議を重ね、本年度より本格的に共催の運びとなった。

日程 令和元年10月20日（日）～ 令和元年年10月25日（金）（5泊6日）

- 訪問先**
- ①国立暨南国際大学附属高級中学
 - ②廣興紙寮
 - ③南投県立仁愛国民中学

研修参加生徒

理数科2学年10名、理数科1学年2名

台湾からは、台北市立麗山高級中学6名、国立暨南国際大学附属高級中学27名、南投県立仁愛国民中学10名が参加した。麗山高中・暨南高中からの参加者は、SKSYEF2019への参加者が中心であり、本研修がSKYSEF2020の事前学習という位置づけを担保するものとなった。

日程

南投県は、台湾唯一の内陸県である。南投県では、伝統的な高山農業に循環経済を取り入れ、持続可能なものにする取り組みが始まっている。この潮流へを作ったのは、食の安全を揺るがす事件であった。台湾では、2011年にコスト削減のために合法的な乳化剤の代わりに認可されていない可塑剤をジャム・飲料・果汁粉末・乳酸菌粉末などに使った事件が発生した。そして、2013年にも違法な添加物を含むでんぷんが流通し、さらに、2014年には食品廃油を再利用したラードが食品に使われ流通するといった大きな事件が立て続けに起こった。特に2011年の可塑剤入り飲料の事件は、コンビニ商品を中心に200社、500種類以上の商品に含まれるという大規模な食

品汚染事件となった。台日科学交流会が行われた国立暨南国際大学附属高級中学・仁愛国民中學は、南投県にある。今回の共同研究のテーマが「高山での農業」が選ばれたのは、上記のような社会的な背景を受けたためである。そして、地産農業・食の安全性・科学技術の正しい利用・国際協力を学ぶプログラムを組んだ。

プログラムの目的は、以下の3点である。

- ①台湾の文化の中にある自然素材を探究し、循環経済と持続可能な農業を実現する方策を作る。
- ②AI 技術の農業利用について、環境・経済の両面から当該地の農業を評価する指標を作る。
- ③英語による科学コミュニケーションワークショップを通して、主体的に課題発見をし、コミュニケーションを通して最後まで協同して行う活動を通して、アクティブラーニングを実現する。

上記①～③の目的の達成のために、以下のプログラムが行われた。

①

「手漉き製紙 手作り体験」

水源・植物（原料）の選定や研究改良の道筋、廃棄物の再利用など環境負荷を最小限に抑えた循環農業の有効性、伝統的な手法の普遍性を、自分の手で紙漉きをすることで学んだ。

「粽(ちまき)づくり」

台湾には、旧暦の5月5日の端午節に粽を食べる伝統がある。文化的背景の違う生徒と伝統食を作ることは、食文化の多様性を知る機会となり、幅広い視野や多様性の育成に寄与した。また、昼食時には、ホームステイ先で持たされるステンレスの箸を使用する習慣、台湾生徒たちが当たり前に行う折り詰め弁当ゴミの徹底的なまでの分別に触れ、生徒たちはエコ意識の価値観を大きく変えさせられた。

「ジャム作り」

複数の自然素材を使い、適した材料・製造法を試し、ペクチンの凝固性について学んだ。そして、安全でおいしい食作り方を探究した。また、南投県で、伝統的な高山農業に循環経済を取り入れるきっかけになった、可塑剤を混入したジャムの販売について考えた。

②

「プログラミング教室」

大学教授から、プログラミングの基礎・AI 技術の農業利用についての講義を受け、現地の農業の実際や、循環経済と持続可能な農業に活かす着眼点を得た。

「レゴブロックのマシーン作り」

自由にプログラミンをし、思い通りにロボットを動かすことができる科学玩具が、レゴエデュケーションである。これを使い、高山特有の農業問題を解決することを目的とした、折々の場面に応じて役に立つマシーンを、班ごとに製作した。意図した通りに動かすためのプログラミングを作成・入力し、ロボットを組み立てることで、協同で考え試行錯誤する体験をし、情報技術力を向上させた。その後、製作したマシーンの機能や独自性を、英語でポスター発表した。

③

「火おこし」

科学技術の恩恵を受けた生活を送る現代人は、多くの情報に触れているが、その多くはバーチャルの情報である。科学者が、経験を伴わない情報を科学に使うことは、環境に大きな影響を与えかねない。「人間とは火を使う動物である」という古くからの定義があるように、火は、文化・宗教、そして科学を生み出した。その意味で火を起こすことは、科学の原点に触れる体験である。プログラムでは、様々な火口（乾燥した草・麻や椰子の実・シュロの繊維・綿ゴミ）、様々な火付け方法（舞錐式・紐錐式・火打ち石・虫眼鏡）から可能性があるかと推察したものを、それぞれの班がアイデアを出しながら選び、組み合わせで汗を流した。先人の知恵や苦労に思いをはせるとともに、班で協力して火を起こし、達成感や満足感を味わうことができた。

「友善農場」(ゲーム)

国立暨南国際大学附属高級中学の教員が開発したカードゲームで、パッションフルーツ・とうもろこし・バラなどの南投県の特産品を生産し、収穫高を争い、勝敗を競う。ゲームには、農家・販売者・泥棒などのキャラク

ターが登場し、害虫の被害・自然災害・寄贈・経済不況などの環境変化に対応する思考力が試される。農作物を食べるまでに、どんな過程があり、どんな変化や可能性があるのかを、遊びながら学んだ。その中で、さまざまな価値観を持つ人が、異なる環境で生きるこの世界において、私たちはどのように農業を成り立たせることができるのかを、英語でコミュニケーションを取りながら模索した。

月日 (曜)	訪問先等	現地時刻	実施内容	宿泊地
10月20日 (日)	静岡北高等学校発 羽田空港発 台北空港着 暨南高中着	朝 午後 夕刻	スクールバスにて空港へ 台北空港へ 入国手続き後、麗山高中の参加者と合流、麗山高中手配の専用車にて暨南高中へ 生徒はホストファミリーと対面、教員はホテルへ	埔里鎮
10月21日 (月)	暨南高中着 暨南高中発 廣興紙寮着 廣興紙寮発	8:50 9:00 13:00 16:00	ミーティング (目的の確認) 開講式、アイスブレーキング 廣興紙寮見学とワークショップ 解散 終日専用車にて移動	埔里鎮
10月22日 (火)	暨南高中着 暨南高中発	8:50 9:00 13:00 16:00	ミーティング (目的・成果の確認) SDGs ワークショップ 食品科学実習 I 解散 終日専用車にて移動	埔里鎮
10月23日 (水)	南投県立仁愛国民中学着 南投県立仁愛国民中学発	8:50 9:00 11:00 13:00 16:00	ミーティング (目的・成果の確認) AI 技術の農業利用についての講義 近隣の農場にて AI 技術の実装を見学 食品科学実習 II 解散 終日専用車にて移動	埔里鎮
10月24日 (木)	暨南高中着 暨南高中発 台北市内着	8:50 9:00 13:00 15:00 16:00 19:00	ミーティング (目的・成果の確認) 問題解決学習 学んだことの発表 振り返りセッション 麗山高中手配の専用車にて台北へ ホテルへチェックイン	台北市
10月25日 (金)	ホテル発 台北空港発 羽田空港着 JR 静岡駅着	朝 昼 夕刻	公共交通機関にて台北空港へ 出国手続き、空港へ 入国手続き後、公共交通機関にて JR 静岡駅へ 着後解散	

意識調査 Q13. 海外機関との連携活動について以下のようなことが期待できるか。効果があつたか(%)	大変期待できる			期待できる			大変効果があつた			効果があつた		
	高1	高2	高3	高1	高2	高3	高1	高2	高3	高1	高2	高3
理科・数学の面白そうな取組に参加できる	13	40	50	67	60	50	4	21	25	25	57	75
理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ	14	29	50	66	64	50	3	21	50	23	50	25
理系学部への進学に役立つ	19	27	75	61	67	25	5	21	50	18	57	25
大学進学後の志望分野探しに役立つ	18	13	75	60	60	25	6	14	50	20	50	50
将来の志望職種探しに役立つ	16	27	50	60	67	50	7	21	25	20	50	75
国際的な視野が広がる (考え方・世界観・倫理観など)	26	53	75	61	40	25	9	50	75	24	29	25
海外の研究動向等、情報収集の幅が広がる	20	19	75	61	69	25	7	21	50	21	50	50
課題研究の幅が広がる	21	33	75	53	53	25	7	29	50	23	36	25
課題研究、理数学習等に対する意欲がさらに向上する	15	33	50	61	60	50	6	21	50	22	57	50
科学英語の力が向上する	20	40	75	57	53	25	6	29	75	21	50	25

4 実施の効果とその評価

本校は県内私学唯一の理数科を設置する全日制の男女共学校であり、県内私学唯一の SSH 指定校として、13 年間、研究開発を実施した。平成 19 年度の SSH 指定を機に、平成 20 年度以降、理数科受検生は 100 名を超えた。平成 22 年には静岡北中学校を開校し、科学教育をメインとした中高一貫教育を開始した。中高一貫生が高校に進学する平成 24 年度に理数科の定員をそれまでの 40 名から 90 名に改定した。その結果、理数科受検者数は平成 25 年度以降 400 名を超え、静岡県内の理数科が設置されている県立高校 9 校（各 40 名の定員）と比較して、県内 1 位となり、理数教育推進校として評価されている。

管理機関である学校法人静岡理工科大学は、「技術者の育成をもって地域社会に貢献する」を建学の精神とし、国際的視野と技術者としての使命感を持った向上心溢れる人材を育成すると共に、実践的かつ創造的研究によって社会に貢献してきた。更に、学生によるサイエンス・ボランティア団体である「お理工塾」は、地域の小中学生に科学教室等を実施し、地域に科学大好きな人材の裾野を広げている。近年のお理工塾のリーダーは本校 SSH 卒業生が行っており、SSH 卒業生が地域に SSH 成果を還元する場ともなっている。

平成 24 年度からの第 2 期は、第 1 期の課題「A 科学的な態度の育成」・「B 論理的思考力の育成」・「C 国際性の修養」を解決すれば、科学探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する教育プログラム・学習評価法・連携手法の課題解決および完成形が提示できるという仮説を立て、中学校を含む全校生徒を対象に実施した。

課題 A は第 1 期で理数学習への意欲を高めたコネクト式授業の内容に、キャリア形成を促す体験や対話を加えた結果、発表や質疑応答に科学技術と社会の相互関係に関する着眼が増加した。その反面、深い考察に到達しない生徒には「自分のこととして」見つめる感性が不足する 경우가多々あった。そのため、未来の社会における自分自身とその役割を想像・連結させれば、探究スキルの主体的な活用力を高められることがわかった。

課題 B は課題研究や探究的な授業において、探究プロセスである「目標設定・計画・実行・振り返り」を強く認識させた結果、ストーリーが興味深い発表内容が増え、課題研究コンテストへの応募数と入賞数が増加し (Fig.1)、国際大会にも派遣された。その反面、「教科学習の見方・考え方を駆使して自律的に結論を得る」ことが想定以上に定着していないことが判明した。教員からの指示がない状態で、「課題の設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現→振り返り」を一定の水準でできた生徒は理数科でも 4 割程度だった。そのため、平成 27 年度から、第 1 学年に課題研究の時間を設け、第 2 学年の課題研究でも、主体性を重要視し、生徒の興味・関心に基づくテーマを設定する方針に切り替えた。2~3 名の教員で 30 名以上の生徒の自由な探究を支援するのは容易ではなかったが、伸び伸びと楽しく、根気よく打ち込む姿は、生徒と教員の双方に充実感を与え、興味深い研究テーマが多く構築され、課題発見の体験が鮮烈であるほど、探究スキルの活用が上達することも改めて明らかになった。そのため、理数科で開発した課題研究プログラムを各科・コースのねらいや一貫教育等の特徴によって再編し、学校設定科目として実施すれば、課題発見を促進する課題研究プログラムが開発できると推察している。

課題 C は第 1 期で開発した英語活用授業に意思決定や合意形成を体験する授業を加え、海外研修や国際交流の場等で活用させた結果、プレゼン、意図の聞き取り、粘り強い応答ができる生徒が増加した。その反面、英語活用の自己評価が低い生徒も半数近くいた。そのため、「科学的な議論が英語で可能になるためのトレーニング」を恒常的に実施することによって、全校生徒の国際性の修養に関する自己肯定感を高めることが課題になった。

更に、本校の SSH プログラムや日々の授業の振り返りを職員全員で行い、育てたい人材像を出し合い、教科の学習で養成される知識・技能に加え、社会で活用できる汎用的能力を「人材育成要件のルーブリック」としてまとめ、指導の重点の設定、授業の展開、学習評価等はこのルーブリックを基礎として行った。その結果、課題研究こそが「社会で活用できる汎用的能力を育成する最善策」であるという共通認識が進み、課題研究を軸としたカリキュラム・マネジメントに学校全体で取り組み、「創意実践に

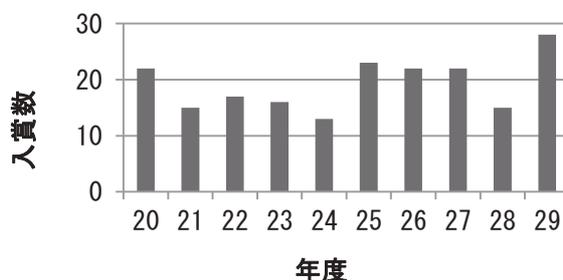


Fig.1 平成 20~29 年度における課題研究の外部コンテストでの入賞数の推移。

よって社会に貢献できる人材を育成する教育課程および指導方法」を開発することが目標となった。

本年度からの第3期は第2期からの課題である「課題発見力の育成」「探究スキルの主体的な活用」「国際性の修養に関する自己肯定感の高揚」を解決すれば、「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍できる人材」になるために必要な科学的探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する課題研究プログラム・評価法・連携手法が提示できるという仮説のもと、新たに学校設定教科「創意実践」を開講し、第1学年全員に「探究入門」・「課題研究Ⅰ」を、第1学年理数科・普通科に「科学英語Ⅰ」を開講した。第2学年理数科の生徒は「理数課題研究」を受講し、第2学年国際コミュニケーション科の生徒は「総合的な探究の時間」において課題研究に取り組んだ。また、第2期との連動で第2学年SSC及び第3学年SSCに「サイエンス・スタディⅡ」を開講した。

生徒たちはこれらの授業や取り組みを経験することで、科学的な思考力やセンスの向上を感じている。課題研究において、生徒が自己の興味関心や疑問から設定したテーマに向き合い、積極的に探究活動に取り組む姿は、課題研究が「社会で活用できる汎用的能力を育成する最善策」であるという教員の認識をさらに深まらせた。

地域連携の変容

第1期は、学校と地域が一体となって「科学大好き」な人材を育成するために、高校がつなぎ役になる連携手法の開発を行った。平成18～22年度に実施した情報発信講座（科学の魅力を発信する授業）をもとに、平成21年度に静岡科学館と本校が起点となり、静岡県内の6高校と連携して、科学的なイベント「高校生と子どもたちが出会う『科学の広場 in る・く・る』」を平成21～23年度に実施し、各回1,000名以上の来場者を得た。更に、平成8年から継続してきた巴川水質調査が評価され、平成22年度から巴川流域麻機遊水地再生協議会において、研究者やボランティアの方々と共同事業を行った。これらは「学校と地域が一体となって人材を育成する連携活動」の先進的なモデルケースになった。

第2期は、「次世代の優秀な科学技術系人材を地域で育成するSSH成果循環システムの構築」を目指し、静岡大学・福井大学・岐阜大学と共に課題研究を大学入試や人材育成に活用する研究を行っている。更に、第1期での普及活動で協働した地域の中高大や市民と共に「サイエンス・ピクニック」を立ち上げた。静岡の環境、伝統文化、科学の楽しさを盛り込んだこのイベントは、盛況であり、毎年、4,000名以上の来場者がある。このイベントでは本校をはじめ、地域のSSH卒業生が活躍する姿もあり、「SSH校やSSH卒業生が初等教育における科学的な態度の育成を支援する場」となっている。

第3期1年目の本年度は、平成30年度に、はじめて静岡県の全小中高校から参加者を募り、主催した「静岡県児童生徒研究発表会」を、参加者から次回の開催を要望が大きかったため、継続開催した。小中学生の熱意あふれる姿勢は高校生に強い刺激を与え、高校生の研究内容は小中学生に憧れを与えた。第2回となる本年度は23件の発表があり、第1回の16件を上回った。今後も継続して開催し、静岡県全体の探究活動の活性化と児童・生徒・教員間の研究ネットワークの構築を目指す。

国際連携教育の変容

平成22年度は台湾の高瞻計画とSSHによる日本-台湾科学教育交流シンポジウム、平成23年度は高校生国際みずフォーラム、平成24～令和元年度は、国内外の意欲的な課外研究活動の推進校と連携し、エネルギー・環境・生物多様性を主題とした21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF）を開催した。SKYSEFでは、延べ海外70校、国内48校と連携して、「日本の中高生が科学的かつ国際的な場で優秀な海外生徒と対等以上に議論できる」を目標に、科学探究能力と国際性を効果的に高めるための課題研究の指導法の構築に取り組んだ。更に、平成26年度以降のイタリアからの参加者は、ナポリ大学主催のコンテストによって選出されている。SKYSEFがきっかけになって、台湾のTaipei Municipal Lishan High Schoolと連携関係を築き、海外研修を毎年実施している。また、タイのPrincess Chulabhorn Science High School Loeiと科学教育の相互発展を目指した協定覚書を取り交わしている。このように、SKYSEFは参加する生徒と教員に意欲を与え、仲間を増やし、学校と学校、学校と諸地域を結びつける効果がある。これらの連携は、将来、「国際的に活躍できる科学系人材を育成するための国際的な共同研究会」へ発展できると考えている。

5 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

今後も前述した本校、地域連携、国際連携の変容から生じた、以下の大仮説を検証すべく研究開発を継続し、課題研究プログラムおよびSSH事業成果の利活用・還元システムの構築を目指す。

大 仮 説	研究 1	既実施 SSH で明確になった課題「課題発見力の育成」・「探究スキルの主体的な活用」・「国際性の修養に関する自己肯定感の高揚」を解決すれば、「サイエンス・イノベーションを牽引して国際的に活躍できる人材」になるために必要な科学的探究能力と国際性を自律的かつ持続的に向上できる生徒を育成する課題研究プログラム・評価法・連携手法が提示できる。
	研究 2	既実施 SSH における国内外との恒常的な交流と研究 1 の成果から課題研究活動を地域における人材育成に活用して「地域の環境と伝統を継承する優秀な科学技術系人材を持続発展的に輩出する基盤」を形成すれば、当該 SSH 事業成果を地域に即して利活用・還元できるシステムを構築できる。

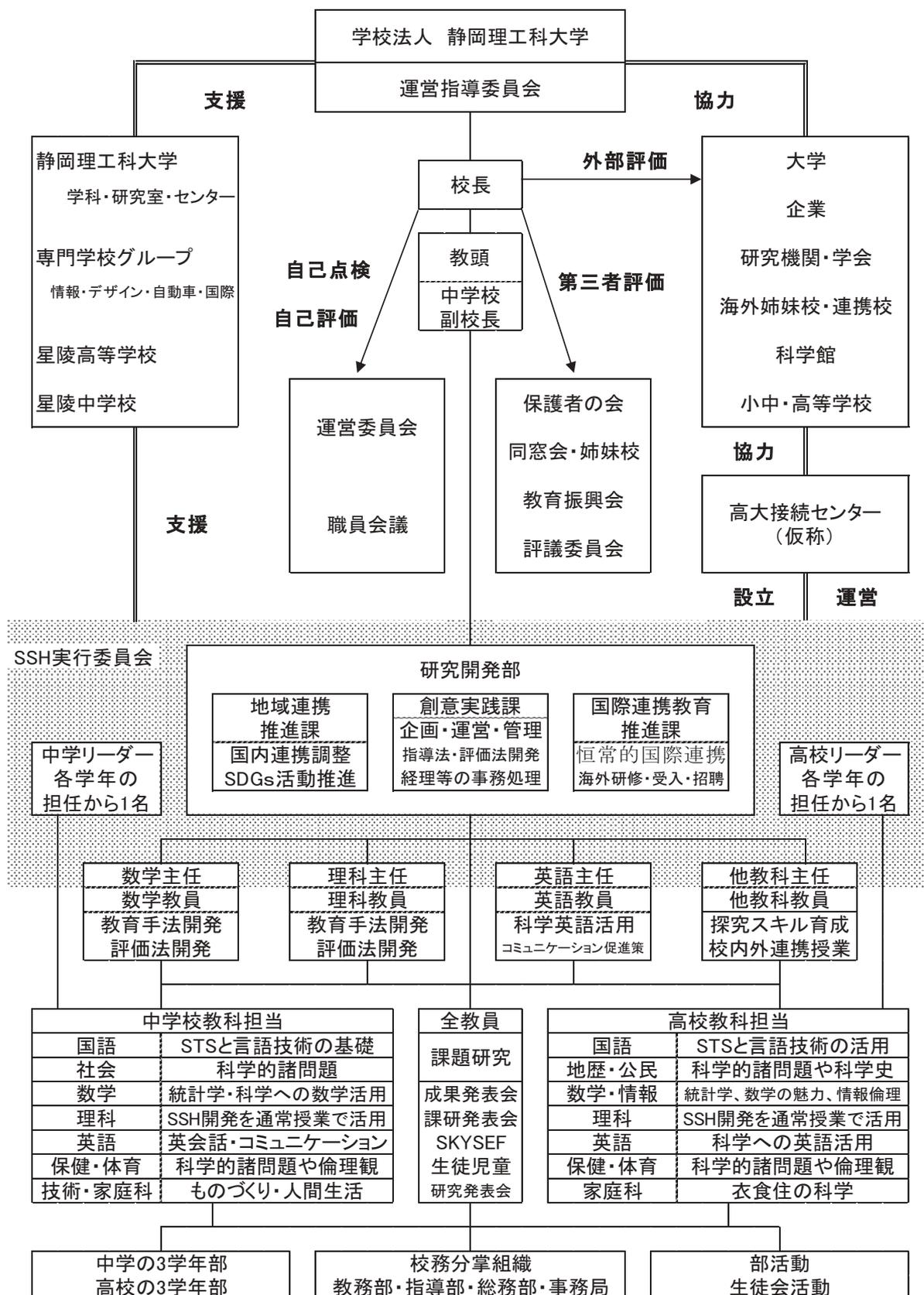
令和元年度の成果の普及の主な機会は以下のとおりである。本校での成果の普及のスタンスは、SSHで行っている課題研究や科学教室の成果を発表することによって、発表の傍聴者だけではなく、発表した本校の生徒や教員にも良い影響や変容が得られる相乗効果を図ることである。

令和元年度における成果の普及（主な機会のみを抜粋）

4月	令和元年度新入生を対象に、昨年のSSH事業の概要と今年度の実施計画を説明した
5月11日(土)	名城大学附属高等学校にて、連携の方策を協議した
5月11日(土)	小学生と保護者対象に、中学生が調理に潜む科学的な原理を説明し、実習の補助をした
5月31日(金)・6月1日(土)	文化祭で来場者に研究発表をした
6月22日(土)	本校に来校した地域の方々への研究発表と科学教室を実施した
6月22日(土)	小学生と保護者対象に、中学生が調理に潜む科学的な原理を説明し、実習の補助をした
7月13日(土)	SSH 東海フェスタで研究発表をした
7月20日(土)	小学生と保護者対象に、中学生が調理に潜む科学的な原理を説明し、実習の補助をした
7月23日(火)	西奈保育園にて高校生が科学教室を実施した
8月7日(水)・8日(木)	SSH 生徒研究発表会（神戸）で研究発表をした
8月7日(水)	21世紀の高校生による国際科学技術フォーラム（SKYSEF）で英語による発表をした
8月8日(木)	SKYSEF において教員セッションを開催し、連携校と情報交換をした
8月10日(土)・11日(日)	科学の祭典で高校生が科学教室を実施した
9月7日(土)	本校に来校した地域の方々への研究発表と科学教室を実施した
9月7日(土)	小学生と保護者対象に、中学生が調理に潜む科学的な原理を説明し、実習の補助をした
9月18日(水)	課題研究発表会で口頭発表およびポスター発表をした
10月19日(土)	本校に来校した地域の方々へ研究発表と科学教室を実施した
12月7日(土)	小学生と保護者対象に、中学生が調理に潜む科学的な原理を説明し、実習の補助をした
12月14日(土)	本校に来校した地域の方々への研究発表と科学教室を実施した
11月9日(土)	本校に来校した地域の親子に科学的な工作の補助と原理の解説を行った
12月18日(水)	SSH 成果発表会で来場者へ研究発表をした
12月25日(水)	令和元年度 SSH 教員研修会
12月26日(木)	令和元年度 SSH 情報交換会

6 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校のSSH推進にあたっては、下図の体制を構築し、校長のリーダーシップの下、研究開発部が中心となり、校内外の多くの組織が協力して行った。令和元年度の組織改編により、研究開発部のSSH事業推進課と課題研究指導課を統合し、研究開発部創意実践課へと変更した。また、地域連携推進課も新設された。これにより、部内の国際連携教育推進課・地域連携推進課との連携が活発に行われ、総務部・教務部・指導部との連携もより深まった。成果発表会や国際フォーラム、研究発表会においては、全教員が役割を担い、参加生徒や教員同士の交流を支援した。



④関係資料

令和元年度第1回 SSH 運営指導委員会 議事録

1. 日時 令和1年9月18日(水) 午後3時30分～午後5時05分
2. 場所 本校ハイグレード教室
3. 内容 議事① SKYSEF2019の振り返り 議事② 課題研究について
4. 出席者 SSH 運営指導委員

雨森 聡(静岡大学准教授)
興 直孝(公益社団法人日本海洋科学振興財団理事長)
谷 俊雄(静岡科学館次長)
中村光廣(名古屋大学 教授)
牧野正和(静岡県立大学 教授)

管理機関出席者

野口 博(静岡理工科大学学長)
石田隆弘(静岡理工科大学理工学部長)

本校教職員

山本政治(校長) 大橋久夫(教頭) 伊藤邦浩(中学教頭) 赤堀吉弘(高校事務長)
杉本剛啓(中学事務長) 寺尾敦(総務部長) 村田卓久(教務部長) 瀧本正紀(指導部長)
高木裕司(研究開発部長) 内野和紀(創意実践課) 本多希雄(創意実践中学統括)
廣住雅人 塚越汐里 漆畑勇紀 藤井和仁 内藤ともみ 半田達也 渡辺聡 加藤優也
宮嶋昭典

・山本校長

運営指導委員の先生方のご助言をいただき、第3期の指定をいただくことができました。本当にありがとうございます。本年度は、日本ストックホルム青少年水大賞も受賞し、日本代表として国際大会に参加するなど、本校が積み上げてきた、課題研究を通じた「科学探求能力の育成」が成果として現れました。これから、第3期目が始まります。さらなる、ご指導とご助言をよろしくお願い申し上げます。

・大橋教頭

では、まず初めに、8月に実施いたしました「SKYSEF2019」についての振り返りを行います。資料にもありますとおり、本年度、海外参加校13校、国内参加校3校で実施いたしました。SKYSEFの開催が、全SSH指定校が参加する「SSH生徒研究発表会」と重なり、国内校の参加が少ないようにも見えますが、SKYSEF自体への参加は、招待制ということもあり、前年度と同様の校数での開催となりました。参加人数だけで見れば、昨年よりも増加し、250人ほどが一堂に会する場となり、今後、多様性を重視して参加国を増やすか、横のつながりを増やすために1校あたりの人数を増やすか検討して行きたいと思います。運営方法といたしましては、基調講演には、昨年に市内のSSH校で連携して実施した探査船ちきゅうの南海トラフ調査の縁で、JAMSTECの技術者の方をお願いいたしました。研究発表に関しましては、本年度は、施設の改修工事ということもあり、例年行なっている9分野での口頭発表は行わず、ポスター発表による予選を行い、優秀校4チームによる参加者全体への口頭発表という新しい仕組みで実施いたしました。また、併せまして、地域連携の取り組みとして、静岡県内の小中高の生徒を対象とした「第二回児童生徒研究発表会」を実施いたしました。29チーム、60名の方にご参加をいただきました。SKYSEF後半の取り組みでは、従来通り、参加生徒でグループ実習を行う「国際共同プロジェクト」、参加校教員による「教員セッション」を実施しました。「教員セッション」におきましては、「SKYSEF2012」に参加したイタリアの学生2名が発表者・ファシリテーターと参加しました。彼らは、SKYSEF2012への参加で科学への刺激を受けてナポリ大学へ進学し、研究者を目指して活動しています。本校の活動による成果のいいモデルとなったと嬉しく思っております。また、この国際連携事業は、10月・12月とタイとの交流や台湾との科学交流に繋がりさらなる広がりを持たせていきます。第3期SSHの3本柱である「課題研究」・「地域連携」・「グローバル」を意識しながら、今後もプログラムを展開して行きます。

議事① SKYSEF2019 の振り返り

・興委員

先ほど申されました「3校での連携」とは、どういう内容のものかを具体的に教えてください。

・内野

昨年、静岡市内のSSH校として、商工会議所から「探査船ちきゅう」の技術者・研究者との交流への誘いを受けました。ここでは、清水東高校・静岡市立高校の生徒とともに、事前にJAMSTECの方からの講演を受け、次に、疑問に思ったこと、質問したいこと、知りたいことなどの質問を考え、実際にWeb回線による英語での交流を行うというものです。地学系の研究へ高校生に興味を持ってもらうために作られた企画となります。

・興委員

今後、さらに連携を加速させるような取り組みは検討していますか？

・内野

まだ、特には3校で今後についての話し合いはありません。しかし、この連携を続け、さらに広げていけるようにしたいと思っています。

・興委員

今までなかなか連携できなかったところに繋がりができた。一過性のものとならないように動き出してほしい。

・大橋教頭

SKYSEFの実施時期も移動させて、つながりを深められるように県内SSH校の参加ができるようにして行きたい。

・雨森委員

初めて参加させていただきました。全体としての流れは良かったのではないかと思います。SKYSEFに中学生を参加させる目的を教えてください。

・本多

第2期目に「中学校・高等学校」としての指定を受け、高校から進学してくる生徒用の3年プログラム、中高一貫生用の6年プログラムの開発を行ってまいりました。その中で、中学3年間におきまして、科学への興味関心、探求スキルの育成、国際性の修養を軸に考えてきました。その中で、中学3年生に3年間での集大成を発表する場、経験を積み次につなげていく場として参加させています。

・雨森委員

とてもいい経験の場だと思います。しかし、日本語でもなかなかできない中で、英語で参加させるのは苦手意識を持たせてしまうのではないかと思います。手段と目的を明確にしていくことでより良い機会になっていくと思います。

・谷委員

あの人数が一堂に会すると聞き取りにくかったかと思います。その中で、台湾の生徒の発表は実に興味深かったです。課題研究における捉え方に特徴を感じました。今後、共有・交流していければいいのではないのでしょうか。

・中村委員

OBが参加していたことは、とてもいい機会となっていた。今後も大いに波及して行ってほしい。

・牧野委員

本年度も特に問題なく参加させていただきました。中高一貫教育を展開する学校として、SKYSEFや児童生徒研究発表会において中学生がこの場に参画できることはとてもいい経験になると思います。保護者の方も多く参加していただき、学校の取り組みを伝えるいい機会となっています。3校での連携もなかなか進まなかった現状を、商工会議所をとおしてできるようになったことも良かったと思います。しかし、会場の都合があったかとは思いますが、口頭発表をポスター発表に変えて予選を行う方法は、あまりよくなかったのではないかと感じました。アンケートの結果を見ても意見をいただいていますし、次の審査にも生かしたいので、ぜひ、フィードバックをお願いします。運営に関しましては良くなっている印象を受けました。業務をモジュール化し負担がかからないようにしていくことが大切です。以上、今後の検討をお願いします。

・高木

審査のフィードバックにつきましては、方法も含めて今後検討します。

・大橋教頭

今後、一つひとつ検討していきます。来年度につきましては、従来通り、口頭発表を行う予定でおります。

・野口学長

ポスター発表と審査方法については、学会でも多くの取り組みがなされています。生徒に投票させる方法があります。今後、審査自体に負担がなく、次につながっていくような仕組みを考えていく必要があります。

・興委員

審査員を生徒が務めるというものの事例としては、中国で拝見しました。審査員が誰か分からず、発表者が一生懸命に勧誘して発表する。研究の質が優れているほど評価が高くなっていました。またレフェリーが会場で様子を見ているなど公平性も確保されていました。現在、突出した個性が求められていることもありますのでそのような環境づくりも検討してみてもどうでしょうか。本年度は、アンケート結果からもあるように、教員セッションがとても良かったと感じました。「授業にどう活かすのか」「生徒をどのようにサポートするのか」などをテーマとしており、自国に持ち帰り活かすことができる内容だったため、積極的に議論できていました。取り組みを整理しフィードバックするこれが大切です。シンポジウムも行って「何が良かったのか」、「どう活かされるのか」が基本です。今年は2人のOBが参加し、教員セッションでのリードも優れていました。ジュニアを育てていく仕組みが科学オリンピックでの先進事例にもあります。今後、国内で生徒、北高卒業生にレクチャーとしてどんな良さや刺激があるのかを語ってほしいと思います。SKYSEFの運営においても、先ほど規模のお話がありましたが、誰でもいいのではなく、あなたに来て欲しいと言ったような限られたコミュニティーでのお互いの情報共有の仕方もありますので検討してほしい。

議事② 課題研究について

・村田

本年度の課題研究については従来までのやり方と違う方法で課題研究を始めた。生徒は、発表を行うためにはどれだけの準備が必要か。発表をするにあたってどれくらいまでの実験結果が必要か。主体性を高めるために教師側はサポートを行い、4月から6月にかけて実験分野の決定や実験テーマの設定を行った。本日の発表では、結果をまとめて人に伝えることの難しさを生徒は理解してもらいたかった。

・内野

昨年度までは、教員側からテーマを提示する方法を行っていたが、今年は何も与えずに実験とは何か。結果を得るためにはどんな方法で調べるのか。計画のほとんどを生徒に考えさせることで課題研究の方向性を大きく変更した。

・牧野委員

前回フィールドワークが少し足りていないのではないかとこのことをJST側から指摘されていたがその問題に対しては今回の課題研究では解決できていたと考えられる。生徒が主体的にテーマ決めるを行うことは素晴らしいことであり、取り組みとしては評価することができる。しかし、全てを生徒側で判断することはできないので、ある程度の中身などは教員側が決めていかないとモジュール化をすることは中々厳しいのではないかとこの考え方もできる。

・中村委員

生徒がすべてを決めることは生徒の主体性を磨くことはできるが、その分教員側の負担は大きくなるので教員が疲弊をしてしまい指導にバラつきができるのではないかと。そこは次年度の課題になると思われる。

・谷委員

テーマは良いが、分析力やフィールドワークにおける調査力はまだ足りていないのではないかと。テーマを見ていると理科・数学といった教科ではなく社会環境に対してのテーマが多くなっている。社会環境が多くなるのであれば尚更分析力やフィールドワークの知識が多く必要になる。

・興委員

テーマ設定は面白く、生徒の得られるもの大きい。しかし、切り口が甘いので最終的にまとまりが無くなる。この観点をクリアできれば、よりよいテーマが見つかるのではないかと。それに対して教員側が的確にアドバイスする中で中身が深まる。そして新たな課題発見できる。

・雨森委員

テーマに社会環境が多かった。社会環境が多いのであれば、見方、まとめ方、発展性など分析等々の方法をしっかりと与えないとまとまらなくなってしまう。まとめるには、教員側の主観ではなく全体へ統一した指導が大切になる。

・石田委員

設定・検討（仮説の設定）・結果・考察の流れはできている。しかし、検討（仮説の設定）がうまくまとまっていない班が多いため結果や考察が最終的にまとまらなく実験全体が薄い内容になってしまうのでそこを指導して修正していく必要がある。また、一人一回は必ず質問をする時間をとるようにした方がいい。発表者の声の大きさに差が大きく見られたので事前の練習なども含め発表をよくする必要性がある。

・野口学長

課題研究の発表方法に限界があるのではないかと。普通科・理数科の1年生が今回は聴衆側に加わっていたが、効果があるのか疑問に思った。もし参加するのであれば、聴衆者も発表に参加できるような全員参加型の手法を検討した方がよい。時間や分野の設定を細かくした方がよりわかりやすくなるのではないかと。少しずつでいいので課題研究のやりかたを検討する機会を設けて、実施していく方がよいものをつくれると思う。

質疑応答

・藤井

テーマ設定を生徒に任せて課題研究を行ったが、大学生が考えるとどんなテーマはどのようになりますか。どのように設定させるでしょうか。

・雨森委員

社会環境に対するものが多くなると予想される。内容が設定は同じものになるが、内容について事象を挙げ、それに対して例を挙げて説明していく形の発表が多くなると考えられる。

・興委員

例を挙げさせて、何が問題なのかをはっきりさせることが大切。しかし大学も現在では、教授側が方法までを教えることが多く大学生や大学院生が伸びてこない。

・中村委員

興委員は大学生や大学院生が伸びてこないと言っていたが、指導としては生徒を突っぱねることも研究室や大学によっては行っている。一度突っぱねることで、生徒は考える力を養うこともできる。

・野口学長

デジタルライフサイエンスの導入を行い、身近な事象を扱わせる。

・大橋教頭

第一回運営指導委員会で挙げた内容についてはSSHメンバーを中心にもう一度検討を行い次年度またはさらに先を目指して検討が必要なことについては早急に考えるようにしていく必要がある。

令和元年度第2回SSH運営指導委員会 議事録

1. 日時 令和1年12月18日（水）午後4時10分～午後5時45分

2. 場所 グランシップ 908会議室

3. 内容 議事① 第三期SSH実施計画について 議事② 令和元年SSH事業の評価とまとめ
議事③ SSH事業に関する今後の展開について

4. 出席者 SSH運営指導委員

雨森 聡（静岡大学准教授）

大久保貢（福井大学教授）

興 直孝（公益社団法人日本海洋科学振興財団理事長）

熊野善介（静岡大学教授）

谷 俊雄（静岡科学館次長）

中村光廣（名古屋大学 教授）

藤原建智（静岡大学 教授）

牧野正和（静岡県立大学 教授）

管理機関出席者

野口 博（静岡理工科大学学長）

大相弘順（静岡理工科大学教授）

本校教職員

山本政治（校長）大橋久夫（教頭）伊藤邦浩（中学教頭）赤堀吉弘（高校事務長）

村田卓久（教務部長）瀧本正紀（指導部長）寺尾敦（総務部長）

高木裕司（研究開発部長）内野和紀（創意実践課）本多希雄（創意実践中学統括）

塚越汐里 渡辺聡 漆畑勇紀 間宮健 小松智弥

議事① 第三期 SSH 実施計画について

・高木教諭

今回の成果発表会と整合性をとることで、サイエンス・イノベーションによる地域連携と人材育成を目指していくことが今後の課題になると考えている。必修科目である課題研究の充実・サイエンス・イノベーションに必要なカリキュラムの構成・静岡理工科大学との連携・科学的論議を行うための科学英語の設定・課題研究を生かした入試への挑戦・地域教育の循環などを実施していくことが今後の課題になるので今後も検討していく必要性があります。

・興委員

資料より、サイエンス・イノベーションで人材育成をすることは大切であるが、「地域の未来をつくる人材はとは何か？」

・高木教諭

地域とは、高校生も交えて高校・大学・企業地域全体でのことであり、今後今以上に連携をしていきたいと考えている。

議事② 令和元年 SSH 事業の評価とまとめ

・高木教諭

成果 1 の学校設定科目である課題研究について。今年度より 1 年生 (360 名) 全員での課題研究の実施することで、数学や理科の見方・考え方を融合させ、多角的・複合的な視野を持って問題も見出す力を養うことが出来る。2 年次・3 年次で実施する課題研究へとつなげることが期待できると考えている。成果 2 の学校設定科目である化学英語について。英語の授業にプラスして科学英語を実施し、科学的話題を英語で質疑応答・対話する力を磨き本校実施の SKYSEF へつなげるために英語の基礎力を考える必要がある。成果 3 の生徒児童発表会の実施することで、地域との連携へとつながることが期待できる。今後も、積極的に実施をする必要がある。少しずつ範囲を拡大していきたいと考えている。しかし、成果 1~3 を考えると同時に課題も多く考えられる。今後は課題を検討していく必要がある。課題 1 として、教員間での指導方針のバラつき、クラス間による時間数のバラつきなどがあるのでそこを検討していく必要がある。課題 2 としては、教科の先生間で情報共有ができていない。少しずつ教科間でのバラつきをなくしていく必要がある。課題 3 として、学校設定科目を今年度から実施しているが、人材育成の仕組みが構築をしていかないとならない。

・雨森委員

全体での課題研究を実施することはとても良い取り組みであるが、いくつか課題が見えてくると思います。来年度も課題研究を実施していくことではあるが、今年度の課題は確実に減らしていかないとならない。課題研究Ⅱは今回発表した研究に手を加えて研究を実施していくのか、それとももう一回仕切り直しで組み直して課題研究を実施するかをしっかりと考えていくことが必要である。

・内野教諭

今年度実施してみて、事前が足りていなかったと考えられる。今回の発表を見て、来年度の方向性をしっかりと考え、情報共有などができるシステムを考えながら進めていきたい。

・雨森委員

取り組むことはとても大切であるが、評価方法も設定していかないとならないと思う。そこも大きな課題になってくると考えられます。

・大久保委員

評価方法についてしっかりとまとめていく必要がある。ループリックの開発と有効性考えて実施していくことで課題研究も良い方向性へと進んでいくと思う。そうすることで結果が必ず出てくるはずである。

・高木教諭

ループリックを構築し、活かしていくように実施を進めていきたい。

・興委員

課題研究の発表を見させてもらったが、テーマごとにまとめてポスターを張ることも効果を上げる方法である。今回の場合であれば、4 枚のポスターのテーマが似たようなものであれば、空いた時間にディスカッションができ、お互いの意見交換の場として活かすことが出来る。国際社会においても日本と他国の関係を十分理解させることも大切である。国と国の関係性について考えさせることもよいことである。

・熊野委員

今回の1年生の研究発表は挑戦的な活動であったと思う。しかし、取り組みはとても面白いものであった。21世紀型の資質能力をいかしてどうやって活用させていくか。北高の来年度へ向けて課題研究と発表を充実させていくことが大切である。踏み込んだ発表を行うことで北高全体としての向上が期待できる。

・清水委員

発表をしている生徒の中でのコミュニケーションが取れていないことが残念である。コミュニケーションが形成できれば気づきが新しく見つかる。例えば、SDGsなどに触れるなどしてみることも面白いかもかもしれない。しかし、何番から何番をやったとかではなく何番を何回やったとかにして、達成できるための課題を見つけるようにした方が多くの効果と成果が期待できる。

・谷委員

今回のように発表する人数が多い場合は、誰が発表者なのかわからなくなってしまう。まずは、発表者が誰で聴講者が誰なのかを明確にしていかなければならない。このままでやっていくのは、SSH (JST) としての着地点が不明になる。学校としてのシステム構築をする必要がある。

・中村委員

全生徒に課題研究を経験させることはいいことである。それをどこに持っていきかが課題になると思う。研究の経験や体験をさせることに意味がある。そしてその経験が必ず役に立つことが出てくるのではないかと。課題を選ばせてから探求入門を行った方が自主的な課題研究へと繋がっていく。

・内野教諭

科学英語も今年度から始まったが、授業の進め方などまだまだ多くの課題があり、改善していかなければならない。英語教員・ALT・理科教員のチームワークが重要である。

・藤原委員

SSHの卒業生である研究者と生徒が触れ合うことで企業の研究開発者と意見なども交換できる機会になると思う。発表の中身が薄い。何のために研究をしているのかが分からない課題研究が多い。アンケートや調査が多い研究が多かった。文理の融合型の研究内容があってもよいのではないかと。対外的にも多くのことを実施しているのであればそこを課題研究に交えることが大切である。

・牧野委員

サイエンス・イノベーションの評価方法はどのようにするのか？まずは、サイエンス・イノベーションが何かであることを理解させて実施する必要がある。課題研究の限界を感じている。ルーブリックをきちんと生徒たちへどんな形でもいいのでフィードバックする必要がある。文化交流(タイとの交換)を活かして何か新しいことを考えてみるのも今後の研究にも何かきっかけができると思う。

・高木教諭

ルーブリックについては、2年生は少しずつ評価ができていく。1年生はまだはっきりしていないので今後検討していく必要がある。

・牧野委員

新しいことをしたら必ず振り返りをして進めていくことが大事である。

・大相委員

探求スキルを中高生に身につけさせることは生徒の今後の人生を左右する。「感性」の導入で高校と中学の連携を図るような課題研究を手掛けていく必要がある。継続テーマの開発も同時に行っていかなければならない。

・興委員

今後は型にはめない教育が必要。課題発見力を見極めてどうアプローチをしていくのか。また、それを通じてどんな人材を育成するのかを考えていかなければならない。静岡北・台湾・タイの3つで何か連携を組んでいくことで新しい課題が生まれ、成果が期待できる。現在のSKYSEFは様々広げすぎて生徒の興味関心につながっていない。その結果、SKYSEFじっし期間で生徒が課題を見出せない形になって進んでいる。

・野口学長

ローカル&グローバルで生徒を育てていかなければならない。異文化の理解を取り入れる必要がある。そのためにも、英語力をよりもその場で英語を使える会話力が求められる。卒業生が大学を進学後、卒業後どのような進路に進みどのような人生を送っているのかを把握する必要がある。学校全体であるならば、SSの生徒と一般の生徒を比較し、生徒の実態を把握していく。

①【静岡北高生 水大賞グランプリ】

令和元年 5月20日(月曜日)静岡新聞掲載



②【日本ストックホルム青少年水大賞 静岡北高生が最優秀】

令和元年 6月29日(土曜日)中日新聞掲載



③【青少年水大賞を受賞 県知事訪問 静岡北高生が成果報告】

令和元年 7月2日(火曜日)静岡新聞掲載



④【国内外の高校生科学研究を発表 (SKYSEF)】

令和元年 8月7日(水曜日)静岡新聞掲載



⑤【科学の楽しさ子供に紹介 駿河区でイベント】

令和元年 11月24日(日曜日)静岡新聞掲載



⑥ 【課題研究成果を公表】 令和元年 12 月 19 日(木曜日)朝日新聞掲載



⑦ 【第 17 回高校生科学技術チャレンジ JFE スチール賞受賞】

令和元年 12 月 27 日(金曜日)朝日新聞掲載



⑧ 【第 17 回高校生科学技術チャレンジ

主要賞 JFE スチール賞受賞式】

令和 2 年 2 月 19 日(水曜日)静岡新聞掲載



JFEスチール賞

環境工学

省エネルギー水電解と鉄炭素電池を組み合わせた富栄養化防止システムの開発

小川福史 三室裕暉 相原聖玲星

静岡県理工科大学新田北高等学校



どんな研究をしたの？

世界の多くの湖沼で富栄養化が深刻です。原因となる物質は、窒素やリンなどの栄養塩で、工場や家庭排水、農業など、あらゆる人間生活の側面から排出されています。特に、途上国では富栄養化による生態系の破壊や人間の生活や健康への影響が深刻で、安全な水の確保が困難になる場合も多くなります。一方、リンは枯渇が懸念される資源なので、回収し、再利用すべきですが、その方法は確立していません。そこで、本研究は、省エネルギー電解と環境に優しい鉄炭素電池を組み合わせた除去装置を開発し、硝酸イオンとリン酸の持続的去除およびリンの回収を可能にしました。さらに、この装置の構造は単純なので、河川や湖沼などで活用でき、従来の浄化設備等へ組み込むこともできます。

きっかけは？

高校1学年の時に行った近隣の河川の水質調査の結果を過去のデータと比較してみると、水に含まれる有機物濃度は10年前よりかなり減少していましたが、硝酸イオンやリン酸イオンの濃度は高いままだだったので、浄化する方法の研究を始めました。

どんな場所？

科学部の活動として、高校の実験室で実験や分析および装置の製作を行い、近隣の河川(巴川)、遊水池(湖橋池)、下水処理場(静浜浄化センター)で採水や観察、装置のテストなどを行いました。

研究面で苦労したことは？

鉄炭素電池が発電する弱い電力で水を電解分解させる装置を設計し、実際に製作することです。電解分

解に用いる水種の大きさ、電解分解の原料と触媒の素材、両極質の距離、両極付近の構造や素材を様々な試し、改良を繰り返して、持続的に水素ガスを製造できる装置ができました。

この研究をどう発展させていく？

私たちの地域の水質汚濁の原因のひとつは、浄化槽で処理された後水に含まれる窒素やリンです。開発した浄化装置を従来の浄化槽に簡単に組み込めるような浄化装置に改良したいです。

将来の目標は？

工学部に進学し、装置をつくる技術者または研究者をめざしています(小川)。理系の学部に進学したいですが、興味を広いため、今秋のJSECの体験を生かしてこれから取り組んでいきたいです(三室)。環境系の研究者になりたいです(相原)。

展示ポスター

審査員から

高効率の光還元効果を利用した低電圧電解による水素製造技術を基幹として、湖沼や河川の水中に含まれるリン酸イオンと硝酸イオンの除去技術を開発し、両者を組み合わせて水質浄化システムの構築まで発展させたことは高く評価されます。実験室での段階的検証から実地での効果確認に至るまで、着想したアイデアを断続的に検証していくことは、

科学技術を社会のために役立てるというエンジニアリングの姿勢に通じます。環境問題の解決に向けた意欲も感じられ、高い目的意識を持った研究者としての取り組みは称賛に値します。チームワーク良くこなされたプレゼンテーションの説明もわかりやすく、熱意の伝わるアピールでした。

【令和元年度_意識調査の学年別比較】

Q1. a. SSH参加にあたって、利点を意識していたか b. SSH参加による効果(%)

	中学1年		中学2年		中学3年		高校1年		高校2年		高校3年	
	意識していた	効果があつた										
理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	65	81	65	90	69	92	49	53	80	80	100	100
理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	47	70	56	49	56	78	56	48	80	87	100	100
理系学部への進学に役立つ(役立った)	50	70	46	53	56	67	56	38	67	80	100	67
大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	26	44	37	50	56	53	56	86	60	53	100	100
将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	50	58	32	42	40	41	40	40	47	47	100	67
国際性の向上に役立つ(役立った)	48	62	27	49	50	60	33	40	67	67	75	100

〈アンケート対象〉	
中学1学年	60名
中学2学年	55名
中学3学年	54名
高校1学年	335名
高校2学年	15名
高校3学年	4名

Q2. SSHに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増したか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
大変増した	26	13	19	26	38	33
やや増した	55	69	63	55	46	67
効果がなかった	10	11	4	10	15	0
もともと高かった	5	2	4	5	0	0
わからない	5	4	10	5	0	0

Q3. SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増したか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
大変増した	24	11	13	6	15	33
やや増した	39	58	54	42	62	67
効果がなかった	20	18	13	27	23	0
もともと高かった	7	2	2	3	0	0
わからない	10	11	19	22	0	0

Q4. SSHに参加したことで、学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上があつたか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
未知の事柄への興味(好奇心)						
大変増した	34	20	30	12	27	50
やや増した	52	48	11	44	67	25
効果がなかった	2	22	44	28	7	0
もともと高かった	7	2	0	3	0	25
わからない	5	7	15	12	0	0
理科実験への興味						
大変増した	36	27	33	9	9	25
やや増した	39	40	54	37	37	50
効果がなかった	12	16	9	34	34	25
もともと高かった	8	11	2	10	10	0
わからない	5	5	2	11	11	0
学んだことを応用することへの興味						
大変増した	22	13	9	7	27	50
やや増した	41	48	51	41	47	50
効果がなかった	22	28	36	34	13	0
もともと高かった	2	0	0	2	0	0
わからない	12	11	4	16	13	0
自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)						
大変増した	24	16	13	14	27	50
やや増した	44	55	59	49	40	25
効果がなかった	17	20	20	23	20	25
もともと高かった	3	4	0	5	0	0
わからない	12	5	7	10	13	0
粘り強く取り組む姿勢						
大変増した	31	20	19	8	50	50
やや増した	39	39	41	43	50	50
効果がなかった	12	28	24	31	0	0
もともと高かった	5	4	0	5	0	0
わからない	14	9	17	13	0	0
発見する力(問題発見力、気づく力)						
大変増した	21	20	15	8	14	50
やや増した	55	42	63	48	50	25
効果がなかった	17	27	13	25	14	25
もともと高かった	0	0	2	6	0	0
わからない	7	11	7	14	21	0
真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)						
大変増した	24	19	22	12	27	50
やや増した	47	41	54	45	47	25
効果がなかった	10	19	19	25	7	25
もともと高かった	9	6	2	7	0	0
わからない	10	17	4	11	20	0
成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)						
大変増した	31	15	31	16	67	75
やや増した	42	55	50	44	20	25
効果がなかった	19	18	11	27	7	0
もともと高かった	2	2	0	2	0	0
わからない	7	11	7	11	7	0

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理科・数学の理論・原理への興味						
大変増した	31	20	15	8	27	50
やや増した	36	48	56	37	53	50
効果がなかった	20	22	22	35	13	0
もともと高かった	5	2	0	4	7	0
わからない	8	7	7	16	0	0
観測や観察への興味						
大変増した	37	13	20	10	21	25
やや増した	34	54	48	38	43	50
効果がなかった	19	19	28	36	29	0
もともと高かった	7	4	0	6	7	25
わからない	3	11	4	10	0	0
社会で科学技術を正しく用いる姿勢						
大変増した	25	13	11	8	40	25
やや増した	37	48	45	38	27	75
効果がなかった	19	19	23	33	13	0
もともと高かった	5	2	4	1	7	0
わからない	14	19	17	19	13	0
周囲と協力して取り組む姿勢(協働性、リーダーシップ)						
大変増した	22	20	23	11	21	50
やや増した	41	42	49	38	50	50
効果がなかった	19	29	17	32	14	0
もともと高かった	8	2	2	5	0	0
わからない	10	7	9	14	14	0
独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)						
大変増した	29	11	15	9	20	25
やや増した	34	36	39	37	60	50
効果がなかった	17	40	31	32	13	0
もともと高かった	12	2	0	8	0	25
わからない	7	11	15	14	7	0
問題を解決する力						
大変増した	21	16	6	7	27	25
やや増した	40	42	61	45	33	50
効果がなかった	31	27	20	32	33	25
もともと高かった	0	2	0	4	0	0
わからない	9	13	13	13	7	0
考える力(洞察力、発想力、論理力)						
大変増した	25	13	19	14	40	25
やや増した	42	55	63	48	33	50
効果がなかった	20	25	13	22	20	25
もともと高かった	3	2	0	5	0	0
わからない	8	5	6	10	7	0
国際性(英語による表現力、国際感覚)						
大変増した	24	5	13	10	40	75
やや増した	24	36	57	23	33	25
効果がなかった	27	38	24	49	13	0
もともと高かった	0	2	0	1	0	0
わからない	25	18	6	17	13	0

Q5. SSHにより最も向上したと思う興味、姿勢、能力(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
未知の事柄への興味(好奇心)	23	15	19	23	7	0
理科・数学の理論・原理への興味	17	13	6	7	13	50
理科実験への興味	22	22	20	8	7	0
観測や観察への興味	7	11	7	9	0	0
学んだことを応用することへの興味	15	0	6	7	20	0
社会で科学技術を正しく用いる姿勢	8	4	0	9	0	0
自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	5	9	9	17	7	0
仲間と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	7	11	11	11	0	0
粘り強く取り組む姿勢	7	2	6	7	0	0
独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	8	4	4	5	7	0
発見する力(問題発見力、気づく力)	13	11	7	10	7	0
問題を解決する力	5	7	6	8	7	0
真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	10	7	6	12	7	50
考える力(洞察力、発想力、論理力)	15	15	11	16	7	25
成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	13	20	30	22	47	50
国際性(英語による表現力、国際感覚)	12	9	15	11	7	70

Q6B. 参加して特によかったと思う取組(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理科や数学に多くが割り当てられている時間割	38	22	22	18	15	33
科学者や技術者の特別講義・講演会	51	30	34	16	31	25
大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習	41	33	46	60	44	25
自分の高校の先生や生徒との間で行う課題研究	37	23	27	38	31	50
大学等の研究機関との連携を含む課題研究	33	60	33	36	33	100
他の高校の先生や生徒と一緒に行う課題研究	0	0	0	33	43	100
科学コンテストへの参加	29	33	0	60	46	33
観察・実験の実施	35	37	39	30	27	67
フィールドワーク(野外活動)の実施	54	35	36	33	50	100
プレゼンテーションする力を高める学習	40	32	38	9	33	67
英語で表現する力を高める学習	35	36	37	17	44	50
他の高校の生徒との交流	0	0	30	26	36	75
科学系クラブ活動への参加	40	0	26	15	67	67
海外の生徒との発表交流会	0	33	38	19	50	75
海外の大学・研究機関訪問	33	0	67	23	60	100
海外の生徒との共同研究	0	0	0	25	33	100
国際学会や国際シンポジウムでの発表	0	0	30	22	67	50
国際学会や国際シンポジウムの見学	0	100	29	29	33	50

Q9. 将来、どのような職業に一番就きたいと考えているか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
大学・公的研究機関の研究者	3	2	9	2	0	0
企業の研究者・技術者	10	13	6	15	47	25
技術系の公務員	5	2	2	4	7	0
中学校・高等学校の理科・数学教員	2	2	11	1	0	0
医師・歯科医師	7	2	0	2	0	0
薬剤師	5	8	3	3	0	0
看護師	9	4	6	4	0	0
その他理系の職業	7	8	6	8	0	0
その他文系の職業	5	6	6	12	13	25
わからない	47	55	51	50	33	50

Q12A. S S Hに参加する前に大学で一番専攻したいと考えていた分野(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理学系(数学以外)	-	-	-	6	21	0
数学系	-	-	-	4	7	0
工学系(情報工学以外)	-	-	-	11	29	25
情報工学系	-	-	-	8	14	0
医学・歯学系	-	-	-	3	0	0
薬学系	-	-	-	1	7	0
看護系	-	-	-	7	0	0
農学系(獣医学含む)	-	-	-	1	7	50
生活科学・家政学系	-	-	-	1	0	0
教育学系(理数専攻)	-	-	-	1	14	0
その他理系	-	-	-	2	0	0
文系	-	-	-	15	0	0
その他	-	-	-	3	0	0
決まっていない	-	-	-	37	0	25

Q6A. これまでに参加したS S Hの取組(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理科や数学に多くが割り当てられている時間割	80	84	93	39	87	75
科学者や技術者の特別講義・講演会	85	82	94	29	87	75
大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習	88	89	98	51	67	100
自分の高校の先生や生徒との間で行う課題研究	90	87	96	95	93	100
大学等の研究機関との連携を含む課題研究	10	5	9	27	60	75
他の高校の先生や生徒と一緒に行う課題研究	7	2	4	13	40	50
科学コンテストへの参加	10	2	4	7	93	75
観察・実験の実施	87	84	94	28	73	75
フィールドワーク(野外活動)の実施	90	82	93	29	53	75
プレゼンテーションする力を高める学習	92	80	96	80	60	75
英語で表現する力を高める学習	70	80	93	68	60	100
他の高校の生徒との交流	8	4	80	18	93	100
科学系クラブ活動への参加	10	0	9	8	53	75
海外の生徒との発表交流会	5	5	87	22	67	100
海外の大学・研究機関訪問	7	2	6	13	33	25
海外の生徒との共同研究	5	2	2	2	60	25
国際学会や国際シンポジウムでの発表	5	0	80	11	20	50
国際学会や国際シンポジウムの見学	5	2	80	13	20	50

Q7. SSH参加にあたって、困ったこと(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
部活動との両立が困難	12	18	9	7	13	25
学校外にでかけることが多い	3	4	9	4	0	0
授業内容が難しい	20	27	13	23	20	0
発表の準備が大変	28	40	41	44	40	50
レポートなど提出物が多い	10	5	13	10	27	0
課題研究が難しい	22	24	20	36	27	0
授業時間以外の活動が多い	7	7	7	7	27	50
理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	5	4	0	8	7	25
特に困らなかった	32	22	28	19	7	25
その他	0	0	0	3	7	25

Q8. S S Hに取り組んでいることを入学前に知っていたか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
知っていて、当校を選択した理由の1つとなった	35	42	58	16	80	75
知っていたが、当校を選択した理由ではなかった	37	40	30	45	13	25
知らなかった	28	19	12	39	7	0

Q10. S S H参加によってQ9の職業希望の度合いは強くなったか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
強くなった	12	14	13	5	13	25
やや強くなった	39	20	13	12	40	0
変わらない	49	65	71	80	47	25
やや弱くなった	0	0	0	1	0	0
弱くなった	0	2	2	2	0	50

Q11. S S Hに参加したことで、専攻志望は変わったか(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
参加前と変わっていない	-	-	-	88	67	50
SSHへの参加が理由ではないが、変わった	-	-	-	7	20	25
SSHへの参加によって、変わった	-	-	-	5	13	25

Q12B. 変更後の進路志望(%)

	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理学系(数学以外)	-	-	-	19	20	0
数学系	-	-	-	4	0	0
工学系(情報工学以外)	-	-	-	11	20	50
情報工学系	-	-	-	7	0	0
医学・歯学系	-	-	-	0	0	0
薬学系	-	-	-	4	0	0
看護系	-	-	-	7	0	0
農学系(獣医学含む)	-	-	-	11	0	0
生活科学・家政学系	-	-	-	7	0	0
教育学系(理数専攻)	-	-	-	0	0	0
その他理系	-	-	-	0	0	0
文系	-	-	-	11	20	50
その他	-	-	-	0	0	0
決まっていない	-	-	-	19	40	0

課題研究テーマ一覧（抜粋）

「課題研究Ⅰ」

睡眠周期は前日の過ごし方にどのように影響するのか
食わず嫌いをする幼児
納豆のネバネバの伸びと金額の関係
朝食の栄養素と記憶力の関係について
色から見る熱中症の対策
食品を長持ちさせる 保存方法とは
夕焼けと天気は関係するのか
現代人と古人の価値観の違いについて
焼き魚の食わず嫌いについて
消しカス再利用計画
年金問題～老後2000万円問題の妥当性
ルートを外したときの計算方法を考える
ピタゴラス数の求め方
ほこりのもととは何か
スポンジカーを工夫してより早く走らせるには
ミズアオイの生育環境と人
蜃気楼 ～室内で蜃気楼の秘密を暴く～
磁力は本当に動物にとって健康に良いのか
効率的に勉強できるのは朝と夜のどちらか。
ゴミの体積を減らす方法
幼児は大人の言葉を理解できているのか。
天気痛の発症原因と対処法
MICRO PLASTIC ～静岡市沿岸の砂に含まれるマイクロプラスチックの量～
淡水魚と海水魚の鰓の違い
ブルーライトが睡眠に与える影響
酸素は生物の大敵？～活性酸素が及ぼす生物への影響～
バセドウ病の人と健康な人の生活上での心拍と血圧の変化
貝殻の色彩変化について
ピーマンのおいしい食べ方
マイクロプラスチックの除去方法
干物電池で発電ができるのか
富士山が噴火
キウイとパイナップルを舌がしびれずに食べられる方法

ほかの生き物に被害を与えずに雑草を除去できるのか
メダカの海水への耐性
雨が降る前兆を調べる
快適な睡眠はどのようにしたらとれるのか
交通問題を減らせる信号を考える
紙飛行機の紙質と滑空時間の関係
誤解を招きやすい文章に注意
プラスチック問題
果物は水によって伸び方や糖度は変化するのか
サラセニアは虫以外の食べ物でも生きていけるのか？
朝気持ちよく起きて登校できるようにするために
カルデラのでき方
高齢者の運転事故を減らすためには
段ボール椅子 ~100kgに耐えられる~
液状化現象
性格は親から子に似るのか
日本と外国のおもてなし
犬を長生きさせる方法
高校生の自転車事故をなくすには自転車側の人はどうすればいいのか
A. B. O. AB』の性格診断~日本中を個性でいっぱいにして計画~

「理数課題研究」

曲線の D3:M58 長さを求める
三囚人問題
身近に潜む危険
野球人気を持続するためには
RPG の仕組み
マイクロ波の性質と通信の効率化
摩擦力はどのような面で大きくなるのか
薬を飲む溶液の違いで薬の効果が変わるのか
今と昔の教育の違い ~未来への教育~
CHEER POWER リフトに使う力
不快な周波数を探す
ボールの大ジャンプ
ゲリラ豪雨
東日本大震災と阪神淡路大震災から見る静岡市の被害予想
巨大地震が起きた時の安全な避難所は？
台風と温暖化の関連性

マイクロプラスチックの汚染問題
トマトの糖度の推移と比較
バナナで紫外線チェック
ゴミの出ない飲料水
ホットケーキが膨らむ条件
ビタミン C をより多く摂取するための調理方法
昆虫食を広める
セミの抜け殻の謎を追え
植物が人間に及ぼす影響
生物学的ストレスを解明し、ストレスの減少方法を考える
害獣被害
競争心がテストに与える効果
記憶力が上がる色は何色か
国ごとの顔の特徴
認知的不協和 矛盾によって起こりうる心理学
そうだ、選挙にいこう 君と僕と高齢者と
プレッシャーが与える記憶力への影響
人口減少と産業に与える影響
SNS と商業
おもてなし
高齢者の社会問題
外国人と日本人による仕事の色々な違い
英語が世界共通語の理由
日本人はなぜ主語を言わないのか
スポーツ心理学
日本と海外の CA では違いがあるか
風刺画
ディズニーキャストから学ぶ気遣い

「コネクト式課題研究」

鉄炭素電池を用いた低電圧電解による硝酸イオンの還元除去
マイクロプラスチックの回収
飛行機の翼と揚力の関係
紙飛行機と滞空時間
ミドリゾウリムシの白化と共生の条件
植物の色と適応
シリコン切削屑と鉄屑を用いた効率的な水素製造についての研究
光によるオオカナダモの成長阻害
ミドリムシの生態と生息環境から考える大量培養の検討
麻機遊水地における水質汚濁とカメの生息域の関係性

平成26～令和元年度理数教科課題研究における受賞歴（外部コンテスト等での受賞歴の比較）

	全 国	県 内
令和元年度	<p>① 2019 日本ストックホルム青少年水大賞 (全国1位) 2019年8月ストックホルム青少年水大賞へ日本代表として出場</p> <p>② 第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)JFE スチール賞 (全国5位) 2020年5月ISEFへ日本代表として派遣</p> <p>③ 第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019) 入選</p> <p>④ 日本土壌肥科学会 優秀ポスター賞</p> <p>⑤ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2019 口頭発表 優秀賞</p> <p>⑥ SSH 東海地区フェスタ2019 口頭発表 優秀賞</p>	<p>① 第63回静岡県学生科学賞 県科学教育振興委員会賞 2件</p> <p>② 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞</p> <p>③ 第36回 山崎賞</p> <p>④ 第19回しずおか川自慢大賞</p>
平成30年度	<p>① 平成30年度 SSH 生徒研究発表会 ポスター賞</p> <p>② 朝永振一郎記念第13回科学の芽賞 努力賞</p> <p>③ 第17回 AIT サイエンス大賞 努力賞</p> <p>④ 第17回 AIT サイエンス大賞 ポスター賞</p> <p>⑤ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2018 口頭発表 優秀賞</p> <p>⑥ SSH 東海地区フェスタ2018 口頭発表 優秀賞</p>	<p>① 第62回静岡県学生科学賞 県教育長賞 (静岡県2位)</p> <p>② 読売新聞社賞</p> <p>③ 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞 2件</p> <p>④ ライフサイエンスシンポジウム 奨励賞 3件</p>
平成29年度	<p>① 第61回日本学生科学賞1等 (全国11位)</p> <p>② 第15回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2017) 優等賞 (全国ベスト30)</p> <p>③ 第61回全国学芸サイエンスコンクール赤塚好夫記念賞 (全国4位)</p> <p>④ 朝永振一郎記念第12回科学の芽 奨励賞 (全国2位)</p> <p>⑤ プラズマ核融合学会主催高校生シンポジウム ポスター発表最優秀賞 ポスター発表奨励賞 口頭発表奨励賞</p> <p>⑥ AIT サイエンス大賞 努力賞</p> <p>⑦ 国立遺伝学研究所国際シンポジウム DDBJ 30周年記念シンポジウム ポスター発表最優秀賞 (2件) 優秀賞</p> <p>⑧ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2017 口頭発表 最優秀賞 ベストパフォーマンズ賞</p> <p>⑨ SSH 東海地区フェスタ2017 口頭発表 奨励賞</p>	<p>① 第61回静岡県学生科学賞 県教育長賞 (静岡県3位)</p> <p>② 第61回静岡県学生科学賞 県科学教育振興委員会賞 (静岡県4位)</p> <p>③ 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞 4件</p> <p>④ 第34回山崎賞1件</p> <p>⑤ 読売新聞社賞</p> <p>⑥ ライフサイエンスシンポジウム 奨励賞 7件</p>
平成28年度	<p>① 第14回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2016)優等賞 (全国ベスト30)</p> <p>② 第60回日本学生科学賞2等 (全国ベスト17)</p> <p>③ 第60回全国学芸サイエンスコンクール赤塚好夫記念賞 (全国4位)</p> <p>④ 平成28年度 SSH 生徒研究発表会 ポスター発表 奨励賞</p> <p>⑤ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2016 口頭発表 生物多様性の部 ベストパフォーマンズ賞</p> <p>⑥ SSH 東海フェスタ2016 口頭発表 優秀賞</p> <p>⑦ 第63回日本生態学会仙台大大会高校生ポスター発表 ナチュラールヒストリー賞</p>	<p>① 第60回静岡県学生科学賞 県教育長賞 (静岡県2位)</p> <p>② 読売新聞社賞</p> <p>③ 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞 4件</p> <p>④ 第33回山崎賞2件</p>
平成27年度	<p>① 第13回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2015)JFE スチール賞 (全国4位) 2016年5月ISEFへ派遣</p> <p>② 第13回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2015)優等賞</p> <p>③ プラズマ核融合学会主催高校生シンポジウム 口頭発表 優秀賞</p> <p>④ プラズマ核融合学会主催高校生シンポジウム ポスター発表 奨励賞</p> <p>⑤ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2015 口頭発表 エネルギーの部 ベストパフォーマンズ賞</p> <p>⑥ SSH 東海地区フェスタ2015 口頭発表 奨励賞</p> <p>⑦ AIT サイエンス大賞 奨励賞</p> <p>⑧ 朝永振一郎記念第10回 科学の芽賞 努力賞</p>	<p>① 第59回静岡県学生科学賞 県科学教育振興委員会賞 (静岡県4位)</p> <p>② 読売新聞社賞</p> <p>③ 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞 4件</p> <p>④ 第32回山崎賞4件</p> <p>⑤ ライフサイエンスシンポジウム 奨励賞 4件</p>
平成26年度	<p>① 平成26年度 SSH 生徒研究発表会審査員長賞 (全国ベスト6)</p> <p>② 朝永振一郎記念第9回科学の芽賞 奨励賞 (全国ベスト6)</p> <p>③ 高校生バイオミット in 鶴岡 審査員特別賞(全国ベスト7)</p> <p>④ 第12回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2014) 優等賞</p> <p>⑤ AIT サイエンス大賞 努力賞</p> <p>⑥ プラズマ核融合学会主催高校生シンポジウム 口頭発表 奨励賞</p> <p>⑦ SSH 東海地区フェスタ2014 口頭発表 奨励賞</p> <p>⑧ 21世紀の中高生のための国際科学技術フォーラム2014 口頭発表 環境の部最優秀賞</p>	<p>① 第58回静岡県学生科学賞県科学教育振興委員会賞(静岡県4位)2件</p> <p>② 読売新聞社賞 2件</p> <p>③ 山崎自然科学教育振興会 研究助成賞 4件</p> <p>④ 第31回山崎賞 3件</p> <p>⑤ ライフサイエンスシンポジウム奨励賞 4件</p>

