

平成 28 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第 1 年次



平成 29 年 3 月

愛知県立刈谷高等学校

目 次

は じ め に	1
❶ 平成 28 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	2
❷ 平成 28 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	6
❸ 実施報告書	
① 研究開発の課題	10
(1) 研究開発課題	
(2) 研究の概要	
(3) 研究開発の実施規模	
② 研究開発の経緯	12
(1) 講演会の実施	
(2) S S 特別活動の実施	
(3) 各種発表会・コンテスト等への参加	
(4) 中高連携活動の実施	
③ 研究開発 3 項目の内容	
研究開発 1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発	14
(1) 仮説 (2) 内容	
研究開発 2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発	24
(1) 仮説 (2) 内容	
研究開発 3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発	37
(1) 仮説 (2) 内容	
④ 実施の効果と評価	41
研究開発 1 ～ 研究開発 3 について	
⑤ 校内における S S H の組織的推進体制	44
(1) 刈谷高校 S S H 運営指導委員会等	
(2) 刈谷高校 S S H 研究組織	
(3) S S H 研究組織の概要図	
(4) 刈谷高校 S S H 評価委員会	
⑥ 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	46
(1) 研究開発実施上の課題	
(2) 今後の研究開発の方向	
(3) 成果の普及	
❹ 関係資料	49
① 教育課程編成表	
② 平成 28 年度 S S H 運営指導委員会・評価委員会 記録	
③ 生徒アンケート	
④ 教員への意識調査	
⑤ スーパーサイエンス教科「課題研究」の 3 年間のアウトライン	
⑥ 課題研究テーマ一覧	
⑦ ルーブリック	
⑧ 報道関係	
⑨ 第 2 期 S S H の概略（第 1 期とのつながり）	

は じ め に

第2期SSH事業がはじまり、一年が経過しようとしている。研究開発課題として「科学する力をもった「みりょく」(実力・魅力)あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立—これからの社会をたくましく生き抜く、自律した十八歳の育成—」を掲げた。

本校の生徒たちは、日々、学習、部活動ともに真剣に取り組み、文武両道を実践する能力とたくましさをもつ。また、在校生、卒業生とも本校の誇りの一つは、「優しさ、思いやりをもった仲間」と言うように、互いの良さを生かして協働する資質にすぐれている。そのような生徒たちは、将来、各方面において、答えのない課題にも率先して立ち向かうタフなリーダーとして活躍することが期待されている。

そのため、第1期SSH事業では、理科を中心とする課題研究、学年と連携した学校設定教科ESD(総合的な学習の時間を改編)等により、問題発見・解決能力、プレゼンテーション能力等の伸長を図った。今後、これらの力を確かなものとするために、各教科の学習活動及び特別活動全般を通し、①問題を発見し、その問題を定義し解決の方向性を決定し、②解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、③プロセスを振り返って次の問題発見・解決につなげていく学習態度(科学する力)を、一層、身に付けさせることが肝要である。

併せて、これからのリーダーには、情報を他者と共有しながら議論することを通して、さまざまな相手の考えに共感したり多様な考えを統合したりして、協力しながら問題を解決していこうとする姿勢が大切である。そのためには、信頼される人として、積極的にイニシアチブがとれる人材(「みりょく」(実力・魅力)あふれるグローバルリーダー)を育成することが求められる。

本校は平成三十年に創立百周年を迎える。今後、大学・研究機関や地元刈谷市、地域企業等と連携し、「生徒一人一人の心に火をつける“本物”の体験」を通し、「自律した十八歳」を育てるためのカリキュラム・マネジメントを確立したい。そして、一世紀の伝統の上に、一段と高い望みに立てることを標ぼうしたい。

終わりに、本研究に際し、御指導・御支援を賜りました文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構(JST)、愛知県教育委員会、運営指導委員、評価委員の皆様、そして愛知教育大学、名古屋大学、東京大学をはじめとする諸研究機関、さらに株式会社デンソーなどの地元企業の皆様に心からお礼申し上げます。

平成29年3月吉日

愛知県立刈谷高等学校長 斎藤 昭宏

① 平成28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**

科学する力をもった「みりよく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立

② 研究開発の概要

将来、科学する力をもった「みりよく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダーとして活躍するために必要な、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、国際社会においても通用する発信力、批判的思考力、創造性等を「意識的に」引き出し伸ばす、自律した十八歳を育成するカリキュラムの確立及びその評価法を開発する。

- (1) S S 教科「課題研究」や理科、数学、英語、公民、情報の各教科に S S 科目を設置することで、将来グローバルリーダーとして活躍するために必要な、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、国際社会でも通用する発信力、批判的思考力、創造性等を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発を行う。
- (2) オーストラリアや東南アジアなどの海外での研究活動、外国人留学生や研究者との意見交換、研究者との議論、科学の甲子園や科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究などの、生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発を行う。
- (3) S S 科目「Science & Presentation」や「課題研究Ⅰ・Ⅱ」での成果発表など、国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発を行う。

③ 平成28年度実施規模

全校生徒（1, 202名）を対象として実施する。

④ 研究開発内容**○研究計画**

研究を推進するにあたり、下記「刈谷高校第2期SSH研究開発5か年計画」を策定した。

第1年次～第3年次（平成28～30年度）

- ・第1期SSHで開発した人材育成プログラムを、これまでの成果や課題を踏まえながら段階的に発展させる。



第4年次（平成31年度）

- ・過去3年間の研究で得られた人材育成プログラムについて詳細に検証し、カリキュラムの改善を行う。



第5年次（平成32年度）

- ・過去4年間の人材育成プログラムを検証し、これまでの成果の総括として、研究成果の発表、情報の発信など、研究成果の普及還元に重点を置いて活動する。
- ・次期SSH申請につなげるために、仮説検証のための取組の中で得られた成果や課題を踏まえ、さらに質の高い研究課題の設定や評価方法の検証を行う。

(1) 第1年次（平成28年度）

S S 科目「探究基礎」を柱として、S S 科目や通常の教科・科目においても、主体的・協働的な学びを推進することで、自律的に学ぶ態度を醸成する。また、「科学技術リテラシーⅠ」や「探究数学基礎」、「社会と科学」、「Science & PresentationⅠ」等では、第2学年以降に自律して課題研究を行うための考え方や技能を向上させるための、探究課題やパフォーマンス課題を研究開発する。第1期SSHで作成したループリックを改善し、多くの教科・科目に取り入れるとともに、学習プロセスや生徒の能力の向上を測定するための評価法についての研究開発を行う。

先端科学技術に関連した教材の活用や、最先端で活躍する研究者による講演会を行うことで生徒

の自然科学等に対する意識を高め、次年度以降の探究活動の基盤を形成する。スーパーサイエンス部や「SSゼミナール」参加者を中心に科学の甲子園等の科学技術系コンテストにも継続して参加する。刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査についても発展充実を図る。

(2) 第2年次(平成29年度)

「課題研究Ⅰ」において1年間の課題研究(理系生徒は理数及び情報科学に関する課題研究,文系生徒は自然科学及び人文・社会科学に関する課題研究)を実施し,将来グローバルリーダーとして活躍するために必要な,自律的に学ぶ力,困難を乗り越える力,科学的リテラシー,科学的思考力,問題発見・解決能力,協調的問題解決能力等を向上させるための研究開発を行う。

さらに,SS特別活動として「SS特別研究」を実施し,東京大学,名古屋大学をはじめとする研究機関等で研修を行い,最先端の研究内容に触れることで科学的な思考力や自然科学に対する興味・関心・意欲の一層の向上を図る。また,オーストラリアや東南アジア諸国における問題解決活動,フィールドワークを実施し,異文化体験的交流を行いながら自然科学や環境面での意見交換を図り,国際的なコミュニケーション能力を高める。また,海外との交流を「Science & PresentationⅡ」をはじめとする英語の授業内にも拡大することで,より多くの生徒に海外交流の成果を普及還元できるようにする。

(3) 第3年次(平成30年度)

前年度の研究活動を受けて「課題研究Ⅱ」では,研究論文やポスターを完成させる。その際,科学的な思考力や判断力が身に付いていることを確認しながら,論文作成やプレゼンテーション作成を進め,研究内容を的確に表現する能力を養う。研究成果は地域に公開する。最先端科学技術を学び,その知識を社会で応用させることに加え,国際社会のリーダーとなる人材育成を図るため,英語研究論文・ポスター作成や英語によるポスター発表,口頭発表を実施する。

(4) 第4,5年次(平成31,32年度)

平成31年度には,中間評価の結果も踏まえつつ,1~3年次の研究開発について達成状況を評価し改善を加える。また,第2期SSHとして最初に送り出す卒業生の3年間の研究成果について総合的な評価を行う。「科学する力をもった人材」,「グローバルリーダーとして活躍できる人材」,「これからの社会をたくましく生き抜く自律した十八歳」を育成できるカリキュラムやプログラムが開発できたかどうかについても検証し,SSH5年目以降の教育活動に反映させる。

平成32年度には,第2期SSHの5年間の研究開発の総括及び地域への成果の普及を行う。また,第2期SSHの成果と課題を踏まえ,次期SSH申請へのSSH事業の改善を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

【第1学年】「探究数学基礎」「科学技術リテラシーⅠ」「社会と科学」「探究基礎」

【第2学年】「科学技術リテラシーⅡ」「探究化学Ⅰ」「探究物理Ⅰ」「探究生物Ⅰ」「課題研究Ⅰ」

【第3学年】「課題研究Ⅱ」

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

【第1学年】「Science & PresentationⅠ」

【第2学年】「探究数学Ⅰ」「Science & PresentationⅡ」

【第3学年】「探究数学Ⅱ」「Science & PresentationⅢ」「探究化学Ⅱ」「探究物理Ⅱ」
「探究生物Ⅱ」

○平成28年度教育課程の内容 ()は単位数

第1学年教育課程

「探究数学基礎」(6),「科学技術リテラシーⅠ」(4),「社会と科学」(2),「探究基礎」(1),
「Science & PresentationⅠ」(2)

第2学年教育課程(文理共通)

「SS英語Ⅱ」(2),「ESDⅡ」(1)

第2学年教育課程(文系選択者)

「SS理科Ⅱ」(2)

第2学年教育課程(理系選択者)

「SS数学Ⅱ」(6),「SS化学」(3),「SS物理」(3),「SS生物」(3)

第3学年教育課程(文理共通)

「SS英語Ⅲ」(2),「ESDⅢ」(1)

第3学年教育課程(文系選択者)

「SS理科Ⅲ」(2)

第3学年教育課程(理系選択者)

「SS数学Ⅲ」(6),「SS応用化学」(4),「SS応用物理」(4),「SS応用生物」(4)

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

SS教科「課題研究」や理科、数学、英語、公民、情報の各教科にSS科目を設置することで、将来グローバルリーダーとして活躍するために必要な、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、国際社会でも通用する発信力、批判的思考力、創造性等を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発を行う。

- (2) 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)の研究開発
オーストラリアや東南アジアなどの海外での研究活動、外国人留学生や研究者との意見交換、研究者との議論、科学の甲子園や科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究などの、生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)の研究開発を行う。

- (3) 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

SS教科「Science & Presentation」や「課題研究Ⅰ・Ⅱ」での成果発表など、国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発を行う。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

第2期SSHでは、『科学する力をもった「みりよく」(実力・魅力)あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立』を研究開発課題に掲げ、真正な学びを創出する「未来型の進学校」へと進化すべく、SS教科の指導を中心に主体的・協働的な学びを全学的に発展拡充させることを目指している。第1学年では「探究基礎」を柱として課題研究を自律的に行うために必要な基礎力の育成を図り、一定の成果が得られた。また、第2学年の全生徒を対象とした「課題研究」の取組、第3学年の全生徒を対象とした「課題研究成果発表会」の取組により、3年間を見通した全校での課題研究の体制が整った。第1期SSH(平成23～27年度)の各事業に加えて、新規事業として、全校での取組である「課題研究英語発表会」、SS特別活動「スーパーカミオカンデ研修」等の、生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)を実施した。その結果、研修後は「将来、海外に渡って研究を行い活躍したい」、「国際社会で自分の意見を主張できるように教養を身に付けたい」等、生徒の感想が聞かれ、将来的に海外で研究を行い国際社会で活躍したいという意識を持つようになった。加えて、様々な場面で英語の発表会の実施により、英語プレゼンテーション能力が大きく向上し、外部関係者から高い評価を受けた。本校のSSH事業が実を結び、2月に全校生徒を対象に行った「SSH事業生徒アンケート」の結果では、多くの生徒の主体的・協働的な学びを進める力の向上が示された。

- (1) 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

SS教科を中心として全ての教科・科目においてアクティブラーニングの視点を踏まえた主体的・協働的な教育活動を実施して、自律的に学ぶ力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力等を向上させることができた。SS科目「探究基礎」では、第2学年以降の課題研究を自律的に行うための準備段階として、論証や議論の方法、論理的な文章の書き方、統計・検定の方法等について、構成的・体験的に学ばせることができた。SS科目「ESDⅡ」では、第2学年の全生徒が1年間を通して課題研究に取り組み、探究方法の習得に加え、主体性、協調的問題解決能力を向上させた。

- (2) 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)の研究開発

SS科目「ESDⅡ」の課題研究成果を発表する場として実施したSS特別活動「サイエンスデー」は、来賓の方から「研究学会さながらの雰囲気を感じた」、「自己の研究に対するこだわりを

感じた」等の高い評価を得た。SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」,「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のプログラムでは、多くの生徒が将来的に海外で研究を行い、国際社会で活躍したいという意識を持った。実際に、平成27年度、28年度、29年度と海外の大学へ進学する生徒が現れたほか、在学中に海外留学を行う生徒は増加傾向にある。また、名古屋大学が実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」に8名(うち2名が英国派遣)、時習館高校が実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に3名(うち2名が英国派遣)の生徒を派遣することができた。さらに、3年間続いている全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来植物調査」は、継続調査にすることで、地域貢献に関する研究活動を支える態度の育成を図った。調査結果はSS部の生徒が、校内生徒成果発表会、全国生徒研究発表会、A I T科学大賞、京都産業大学益川塾第9回シンポジウム、科学三昧inあいち2016等で発表を行い、研究の意義を社会に示した。

(3) 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

SS教科を中心に様々な場面で英語による発表会を実施して、科学英語プレゼンテーション能力を向上させた。SS科目「Science & Presentation I」では、科学に関する基礎的な語彙や言い回し等を身に付けさせるとともに、科学に関するプレゼンテーションを繰り返し行うことで、英語での発信力の育成を図った。また、SS科目「ESDⅢ」では、学年内での英語口頭発表及び、全校での英語発表会を実施し、自らの課題研究の成果を英語で発信させた。プレゼンソフトを活用して自分の言葉で発表するとともに、即興も交えながら発表を行うことは、大きな自信につながっている。SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」では、現地の高校生に対し、課題研究の成果を英語でポスター発表を行い、ディスカッションを行うことができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

生徒が主体的・協働的な学習を進める力を身につけさせるため、アクティブラーニングの視点を取り入れた授業を実施しているが、さらなる質の向上に向けてSS教科を中心として体系的な学びの場を創り出す教育活動を検討する必要がある。現状のカリキュラムでは、SS科目「探究基礎」において学習したことを実際の研究で用いるまでに時間差があるため、「探究基礎」での学習と他教科の探究活動との教科横断的な学習活動を並行して実施する必要がある。SS科目「ESDⅡ」では、個人の役割の明確化や研究活動中の個々のパフォーマンス評価、定期的に研究レポートを提出させる等、あらゆる活動を評価に組み込む工夫が必要である。

(2) 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)の研究開発

より生徒の人生に印象を与える「本物の体験」に近づくように、校内で実施している特別活動の質的向上を推進する必要がある。SS特別活動「サイエンスデー」の運営にあたり、大学関係者や研究者等、多くの聴衆のもとポスター発表会を実施し、さらなる学びの場の充実を図ることが求められる。また、海外研修や外国人との交流プログラムの参加を希望する生徒が増加傾向にあるので、多くの生徒が参加できるように、周知・宣伝の工夫、部活動と重ならない日程での実施、各事業の実施時期や内容等を検討する必要がある。さらに、全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来植物調査」では、調査の主旨説明や調査方法の指導、周知・還元を活発化させたい。生徒の興味は多岐にわたるので、SS特別活動全体について多くの生徒が“本物”の体験を行えるように、各事業の実施時期や内容を検討するとともに、学習効果をさらに高める、平素の授業の工夫や担当教員による事前の特別授業等を実施する。

(3) 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

英語によるプレゼンテーションの機会が増えている中で、英語による質疑応答の充実を図ることが課題である。事前準備の可能な発表は堂々とやり遂げることができるが、その場で即興の英語を話す力については不十分である生徒が多い。生徒にとって即興の英会話は経験不足であるため、教員による支援が必要であり、SS科目「Science & Presentation」を中心にパフォーマンス課題の実践的な学びを数多く体験させ、使えるレベルの学力の習得を目指す必要がある。また、SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」,「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」の一層の充実を図るとともに、校外での事業である「名大MIRAI GSC(独国研修)」,「SSグローバル英国研修」に関しても周知・宣伝を工夫して積極的な参加を促す。参加者には報告・発表やレポートを課すことで、多くの生徒に成果の普及・還元を行うシステムを構築することを検討する。

② 平成 28 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

第 2 期 SSH では、『科学する力をもった「みりょく」(実力・魅力)あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立』を研究開発課題に掲げ、真正な学びを創出する「未来型の進学校」へと進化すべく、SS 教科の指導を中心に主体的・協働的な学びを全学的に発展拡充させることを目指している。第 1 学年では「探究基礎」を柱として課題研究を自律的に行うために必要な基礎力の育成を図り、一定の成果が得られた。また、第 2 学年の全生徒を対象とした「課題研究」の取組、第 3 学年の全生徒を対象とした「課題研究成果発表会」の取組により、3 年間を見通した全校での課題研究の体制が整った。第 1 期 SSH (平成 23～27 年度) の各事業に加えて、新規事業として、全校での取組である「課題研究英語発表会」、SS 特別活動「スーパーカミオカンデ研修」等の、生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)を実施した。その結果、研修後は「将来、海外に渡って研究を行い活躍したい」、「国際社会で自分の意見を主張できるように教養を身に付けたい」等、生徒の感想が聞かれ、将来的に海外で研究を行い国際社会で活躍したいという意識を持つようになった。加えて、様々な場面で英語の発表会の実施により、英語プレゼンテーション能力が大きく向上し、外部関係者から高い評価を受けた。本校の SSH 事業が実を結び、2 月に全校生徒を対象に行った「SSH 事業生徒アンケート」の結果では、多くの生徒の主体的・協働的な学びを進める力の向上が示された。

研究開発 1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

(1) SS 教科を中心とした主体的・協働的な教育活動

SS 教科を中心として全ての教科・科目においてアクティブラーニングの視点を踏まえた主体的・協働的な教育活動を実施したことで、自律的に学ぶ力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力等を向上させることができた。SS 科目「科学技術リテラシー I」では授業を構成主義的に実施するとともに、論文作成のトレーニングや言語活動を増やす取組を行った。また、第 1 学年の SS 科目を中心として、科学的リテラシーを育成するために、自己の意思決定に科学的知識を使用し、証拠に基づく結論を導き出すトレーニング等を実施した。また、パフォーマンス課題に対して協働的に問題解決に取り組む授業を展開し、協調的問題解決能力の育成を図ることができた。

(2) 課題研究を自律的に行うための教育活動

SS 科目「探究基礎」では、第 2 学年以降の課題研究を自律的に行うための準備段階として、論証や議論の方法、論理的な文章の書き方、統計・検定の方法等について、構成的・体験的に学ばせることができた。統計処理の手法に関する学習に興味・関心をもつ生徒が多く、第 2 学年での課題研究に期待感を示している。また、SS 科目「科学技術リテラシー I」の実験・観察等による探究活動、SS 科目「探究数学基礎」の具体的な数学の活用例(t 検定、 χ^2 検定)等により、探究活動に必要な基礎力の育成を図ることができた。

(3) 課題研究を体験的に学ぶ教育活動

SS 科目「ESD II」では、第 2 学年の全生徒が 1 年間を通して課題研究を実施し、探究方法の習得に加え、主体性、協調的問題解決能力を向上させることができた。理系は自然科学・数学、文系は人文科学・社会科学に関する研究テーマを生徒自ら設定し、担当教員との面談を踏まえつつ、論証可能性を高め、学術的意義をもたせる工夫を行った。テーマ設定から予備実験に至るまでに十分な時間をかけるとともに、多様な他者と協働しながら問題発見・問題解決する能力の育成を重視した。また、本年度はルーブリック評価表の各項目を重み付けして採点する手法をとり、重視する項目を明確化するなど評価方法を改善した。基準の明確化により、提出される研究論文の質が上がり、研究成果を他者に伝える能力の育成が図ることができた。

研究開発2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発

（1）校内における“本物”の体験

ＳＳ科目「ESDⅡ」の課題研究成果を発表する場として実施したＳＳ特別活動「サイエンスデー」は、来賓の方から「研究学会さながらの雰囲気を感じた」、「自己の研究に対するこだわりを感じた」等の高い評価を得た。刈谷高校版「科学の甲子園」のともいえるクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」は、未知の課題に対して日頃の探究活動で培った知識・技能を発揮する機会となった。夏季休業中の「校内実験研修会」では、本校教員が講師となって、物理・化学・生物の各分野に関する専門的な実験を実施した。

（2）海外での研究活動や外国人との研究交流

ＳＳ特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」、「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のプログラムにより、多くの生徒が将来的に海外で研究を行い、国際社会で活躍したいという意識を持った。実際に、平成27年度、28年度、29年度と海外の大学へ進学する生徒が現れたほか、在学中に海外留学を行う生徒は増加傾向にある。また、名古屋大学の実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」に8名（うち2名が英国派遣）、時習館高校の実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に3名（うち2名が英国派遣）の生徒を派遣することができた。

（3）地域貢献を目的とした調査研究

3年間続いている、全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」は、継続調査にすることで、地域貢献に関する研究活動を支える態度の育成を図った。愛知教育大学理科教育学渡邊研究室と連携調査を行い、今後は刈谷市の協力のもと市民団体にも働きかけを行っていく。調査結果はＳＳ部の生徒が、校内生徒成果発表会、全国生徒研究発表会、A I T科学大賞、京都産業大学益川塾第9回シンポジウム、科学三昧 in あいち 2016 で発表を行い、研究の意義を社会に示した。また、クラスSSH委員を設置し、調査の事前準備や資料の配付、調査表の回収・集約を担当させたことで、生徒自身が調査を主体的に行った。

（4）企業や大学・研究機関と連携した研修

ＳＳ特別活動「東京大学特別研修」、「スーパーカミオカンデ研修」の長期かつ高度なプログラムは、生徒の進路決定に大きな影響を与えた。「東京大学特別研修(医学系)」に参加した生徒が東京大学に進学したり、国公立大学の医学部医学科に進学したりする等、自己の将来像を形作る上で貴重な機会になった。ＳＳ特別活動「J-T E C訪問研修」では、地元企業の世界最先端研究を肌で感じることができ、将来研究者を目指す理系生徒だけでなく、企業経営や行政に関わる文系の生徒にも大いに刺激となった。

研究開発3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

（1）実践的な英語力を育成するための取組の充実

ＳＳ教科を中心に様々な場面で英語による発表会を実施して、科学英語プレゼンテーション能力を向上させた。ＳＳ科目「Science & Presentation I」では、科学に関する基礎的な語彙や言い回し等を身に付けさせるとともに、科学に関するプレゼンテーションを繰り返し行い、英語による発信力の育成を図った。また、ＳＳ科目「ESDⅢ」では、学年内での英語口頭発表及び、全校での英語発表会を実施し、自らの課題研究の成果を英語で発信させた。プレゼンソフトを活用し、自分の言葉で発表するとともに、即興も交えながら発表を行うことは、大きな自信につながっている。全校での英語発表会では、舞台の中央で身振り手振りを駆使して発表を行う生徒も多く、英語プレゼンテーション能力が着実に身につけていることを実感した。

（2）国際社会に積極的に関わろうとする態度の育成

ＳＳ特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」では、現地高校生に対して課題研究の成果を英語でポスター発表を行い、科学を媒介テーマとして英語で交流を深めることができた。また、名古屋大学が実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」、時習館高校が実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に参加した生徒は、国際舞台で英語による口頭発表を行った。帰国後に全校生徒への研修報告会を行い、海外研修の成果について多くの生徒に普及還元を図った。

② 研究開発の課題

(1) 研究開発実施上の課題

研究開発 1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

ア SS教科を中心とした主体的・協働的な教育活動

2月に全校生徒を対象に行った「SSH事業生徒アンケート」の結果では、約3割の生徒が主体的・協働的な学習を進める力が身に付いたか実感できていない。アクティブラーニングの視点を取り入れた授業を実施しているが、さらなる質の向上に向けてSS教科を中心に体系的な学びの場を創り出す教育活動を検討する。

イ 課題研究を自律的に行うための教育活動

現状のカリキュラムでは、SS科目「探究基礎」において、学習したことを実際の研究で用いるまでに時間差がある。学習成果として何ができるようになったのか実感できるように、「探究基礎」の学習と他教科の探究活動との教科横断的な学習活動を並行して実施する。

ウ 課題研究を体験的に学ぶ教育活動

研究に対するグループ内での意識の差を是正するために、個人の役割の明確化や研究活動中の個々のパフォーマンスを教員が評価する必要がある。現状では、活動に関する評価の方法として成果物の評価のみに留まっているため、定期的に研究レポートを提出させたり、研究中のパフォーマンスを教員が個々に評価する等の工夫をする。

研究開発 2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発

ア 校内における“本物”の体験

一定の効果は認められるが、より生徒の人生に印象を与える「本物の体験」に近づくように、校内で実施している特別活動の質的向上を推進する必要がある。SS特別活動「サイエンスデー」の運営にあたり、大学関係者や研究者、外国人留学生、他校の教員等、多くの聴衆のもとポスター発表会を実施し、さらなる学びの場の充実を図る。

イ 海外での研究活動や外国人との研究交流

海外研修や外国人との交流プログラムの参加を希望する生徒が増加傾向にある。多くの生徒が参加できるように、周知・宣伝の工夫、部活動と重ならない日程での実施、各事業の実施時期や内容を検討する必要がある。

ウ 地域貢献を目的とした調査研究

全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」は、調査の主旨説明や調査方法の指導をさらに進める必要がある。全校発表会や全校集会での周知・還元を活発化させるとともに、SS科目「科学技術リテラシーI」、SS理科の教員からの働きかけで、意義のある研究調査であることを実感させ、主体的な学びを促す。

エ 企業や大学・研究機関と連携した研修

生徒の興味は多岐にわたるので、多くの生徒が“本物”の体験を行えるように、各事業の実施時期や内容を検討する必要がある。SS特別活動「東京大学特別研修」、「スーパーカミオカンデ研修」などの高度なプログラムに参加した際の学習効果をさらに高める、SS教科を中心に平素の授業の工夫や担当教員による事前の特別授業等を実施する。

研究開発 3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

ア 実践的な英語力を育成するための取組の充実

英語によるプレゼンテーションの機会が増えている中で、英語による質疑応答の充実を図ることが課題である。事前準備の可能な発表は堂々とやり遂げることはできるが、その場で即興の英語を話す力については不十分である生徒が多い。生徒にとって即興の英会話は経験不足であるため、教員による支援が必要であり、SS科目「Science & Presentation」を中心にパフォーマンス課題の実践的な学びを数多く体験させ、使えるレベルの学力の習得を目指す必要がある。また、発表会の機会の多くは、日本人に対して英語による発表に留まっているので、今後は、外国人に向けて英語でプレゼンテーションを行い英語で議論する等、真に英語を必要とする機会を創出する。

イ 国際社会に積極的に関わろうとする態度の育成

校内事業であるＳＳ特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」,「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のさらなる充実を図るとともに、校外事業である「名大MIRAI GSC(独国研修)」,「ＳＳグローバル英国研修」に関しても周知・宣伝を工夫して、積極的な参加を促す。参加者には報告・発表やレポートを課すことで、多くの生徒に成果の普及・還元を行うシステムの構築を検討する。

(2) 今後の研究開発の方向

ア 授業改善に係る取組

(7) 授業・評価の研究開発

生徒の主体的・自律的に学ぶ態度、他者と協働する能力を養うために、協同学習や協調的問題解決、知識構成、ディスカッション等を中心とした授業を展開する。また、パフォーマンス評価やポートフォリオ評価、ルーブリック等の評価法を各教科・科目において開発・活用し、指導と評価の一体化を推進する。

(4) 授業改革プロジェクトの設置と教員研修の推進

学校全体での主体的・協働的な学びの実現や課題研究の充実を図るため、「授業改革プロジェクト」を中心に、授業内容・方法を改善し向上させるための組織的な取組を一層進める。さらに、自主研修の機会を促すとともに、お互いの授業を自由に参観できるシステムを構築する。

(7) ICT機器の利用

これまでもプレゼンテーションソフトや電子黒板、データロガーを活用した授業などICT機器を使用した取組が行われてきたが、授業内のグループ活動でタブレット端末を用いて、即興的なプレゼンテーションを作成し発表するなど、生徒の学習ツールとしてのICT機器の活用を推進する。

(1) 先進校視察

課題研究やその他のSSH事業で先進的な取組を行っている学校を訪問して研修を行う。視察の成果は職員研修会等で報告を行い、全教員に普及還元し、指導力向上を図る。

イ 課題研究に係る取組

(7) ＳＳ科目「探究基礎」の充実

第1学年ＳＳ科目「探究基礎」での学習を第2学年ＳＳ科目「課題研究Ⅰ」で生かすために第1学年時に探究活動の場を設定して、身につけさせたい力がどのように伸びたのかを評価するためのパフォーマンス評価やポートフォリオ評価等を充実させる。

(4) ＳＳ科目「課題研究Ⅰ」の評価方法

グループごとの成果物の評価からさらに、研究ノートや実験装置などのポートフォリオで総合的に評価したり、毎授業ごとの振り返りシート（重視したい項目をチェックリスト形式で提示、自由記述を書かせる等）を用いるなどで、生徒個々の研究に対する取組を評価できる手法を考案する。

ウ 科学技術人材育成に関する取組

(7) ＳＳ部活動の充実

ＳＳ部活動は、「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全の研究」を始めとする研究活動を行い、刈谷市内中学校理科発表会、あいち科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧」等で発表を行うなど活発に研究活動を行っている。ＳＳ部の充実発展を図り、質の高い研究活動を目指すとともに、一般の生徒の課題研究の模範的な役割として機能させる。

(4) 科学技術・理数系コンテスト、科学の甲子園等への参加の促進

平成23年度以降、毎年「科学の甲子園愛知県予選（トライアルステージ）」に参加し、平成24年度以降は愛知県大会決勝（グランプリステージ）に進出している。また、生物学オリンピック、物理チャレンジ、数学オリンピック等についても積極的に参加している。これらの科学技術・理数系コンテストや科学の甲子園への参加につながるような突出した能力の発掘を目的に、始業前に学年を超えて、自主的に学習を進める「ＳＳゼミナール」を新設する。

(7) 刈高サイエンスマッチの充実

平成27年度から、日頃の探究活動の成果を発揮するとともに、科学やものづくりに対する一層の興味・関心・意欲の喚起を目的に、チーム対抗のクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」を実施している。これは「科学の甲子園」の校内版とも言える取組であり、より一層の充実を図る。

③ 実施報告書

① 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

科学する力をもった「みりょく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立

(2) 研究の概要

将来、科学する力をもった「みりょく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダーとして活躍するために必要な、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、国際社会においても通用する発信力、批判的思考力、創造性等を「意識的に」引き出し伸ばす、自律した十八歳を育成するカリキュラムの確立及びその評価法を開発する。

○ 研究開発の目標

- ① スーパーサイエンス教科（以降「SS教科」とする）「課題研究」を教育活動の中心に据え、全ての教科・科目において、主体的・協働的な学びを展開するとともに、探究課題やパフォーマンス課題、学習プロセスの評価法等を開発する。
- ② 海外での研究活動や外国人との研究交流、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究などの“本物”の体験を通して、生徒一人一人の主体性を引き出す。
- ③ スーパーサイエンス科目（以降「SS科目」）「Science & Presentation I・II・III」やSS教科「課題研究」の成果発表等を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせる。

この目的を達成するため、真正な学びを創出する「未来型の進学校」へ進化すべく、第1期で構築した全校体制での「課題研究」の指導における主体的・協働的な学びを、全学的に発展拡充させる。研究開発3項目のテーマを設定し、それぞれ仮説に基づいた検証を行う。

研究開発1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

【仮説1】 SS教科「課題研究」を教育活動の中心に据え、全ての教科・科目において、主体的・協働的な学びを展開し、探究課題やパフォーマンス課題、学習プロセスを重視した評価法を取り入れることで、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力、創造性等を引き出し、伸ばすことができる。

【実践と結果】

SS教科を中心として全ての教科・科目においてアクティブラーニングの視点を踏まえた主体的・協働的な教育活動を実施して、自律的に学ぶ力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力等を向上させることができた。SS科目「探究基礎」では、第2学年以降の課題研究を自律的に行うための準備段階として、論証や議論の方法、論理的な文章の書き方、統計・検定の方法等について、構成的・体験的に学ばせることができた。SS科目「ESD II」では、第2学年の全生徒が1年間を通して課題研究に取り組み、探究方法の習得に加え、主体性、協調的問題解決能力を向上させた。

研究開発2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発

【仮説2】 海外での研究活動や外国人との研究交流、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査

研究等の“本物”の体験を通して、生徒一人一人の科学に対する興味・関心・意欲や主体性を引き出すことができる。

【実践と結果】

SS科目「ESDⅡ」の課題研究成果を発表する場として実施したSS特別活動「サイエンスデー」は、来賓の方から「研究学会さながらの雰囲気を感じた」、「自己の研究に対するこだわりを感じた」等の高い評価を得た。SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」、「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のプログラムでは、多くの生徒が将来的に海外で研究を行い、国際社会で活躍したいという意識を持った。実際に、平成27年度、28年度、29年度と海外の大学へ進学する生徒が現れたほか、在学中に海外留学を行う生徒は増加傾向にある。また、名古屋大学が実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」に8名（うち2名が英国派遣）、時習館高校が実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に3名（うち2名が英国派遣）の生徒を派遣することができた。さらに、SS特別活動「サイエンスデー」による全校ポスター発表会、「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」による刈谷市および愛知教育大学との連携、東京大学研修、名古屋大学研修、J-TEC訪問研修等、地元企業や大学、さらには行政と連携した研修を実施した。

研究開発3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

【仮説3】 SS科目「Science & Presentation I・Ⅱ・Ⅲ」やSS教科「課題研究」の成果発表等を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせることができる。

【実践と結果】

SS教科を中心に様々な場面で英語による発表会を実施して、科学英語プレゼンテーション能力を向上させた。SS科目「Science & Presentation I」では、科学に関する基礎的な語彙や言い回し等を身に付けさせるとともに、科学に関するプレゼンテーションを繰り返し行うことで、英語での発信力の育成を図った。また、SS科目「ESDⅢ」では、学年内での英語口頭発表及び、全校での英語発表会を実施し、自らの課題研究の成果を英語で発信した。プレゼンソフトを活用して自分の言葉で発表するとともに、即興も交えながら発表を行うことは、大きな自信につながっている。SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」では、現地の高校生に対し、課題研究の成果を英語でポスター発表を行い、ディスカッションを行うことができた。

(3) 研究開発の実施規模

ア スーパーサイエンス教科・科目（対象人数は平成29年1月31日現在）

具体的研究活動		対象
第2期	学校設定科目「探究数学基礎」	6単位
	学校設定科目「科学リテラシーⅠ」	4単位
	学校設定科目「社会と科学」	2単位
	学校設定科目「Science&PresentationⅠ」	4単位
	学校設定教科「探究基礎」	1単位
第1期	学校設定科目「SS化学」	3単位
	学校設定科目「SS物理」	3単位※
	学校設定科目「SS生物」	3単位※
	学校設定科目「SS数学Ⅱ」	6単位
	学校設定科目「SS理科Ⅱ」	2単位
	学校設定科目「SS英語Ⅱ」	2単位
	学校設定教科「ESDⅡ」	1単位
	学校設定科目「SS応用化学」	4単位
	学校設定科目「SS応用物理」	4単位※
		第1学年 403名（全員）
		第2学年理系 246名
		第2学年文系 160名
		第2学年 406名（全員）
		第3学年理系 230名

第 1 期	学校設定科目「SS応用生物」	4単位※	第3学年文系 163名
	学校設定科目「SS数学Ⅲ」	6単位	
	学校設定科目「SS理科Ⅲ」	2単位	
	学校設定科目「SS英語Ⅲ」	2単位	第3学年 393名（全員）
	学校設定教科「ESDⅢ」	1単位	

※は一方を選択して履修する。

イ SS特別活動

具体的研究活動	対象
「SS特別講演会」	第1～3学年全生徒 1,202名 保護者と地元中・高教員
「大学特別研究」「施設訪問研修」	全学年希望者 43名
「オーストラリア科学研修」 「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」 「Empowerment Program」	第2学年 8名 第1学年 2名 全学年希望者 約150名 全学年希望者 57名
SS特別活動「SS校内研修」	全学年希望者 87名
スーパーサイエンス部	第1～3学年 36名

ウ 地域貢献活動

具体的研究活動	対象
刈谷市・周辺地域の在来種調査	第1～3学年全生徒 1,202名
小堤西池のカキツバタ保全活動	スーパーサイエンス部 24名
せいらけん市民講座ワークショップ	スーパーサイエンス部 18名
刈谷市中学生理科発表会参加	SS自然科学部 5名

② 研究開発の経緯（平成28年度）

本校で取り組んでいるSSH事業において特色ある事業をテーマ毎にまとめると、下表のとおりである。対象学年欄の「全」は学年生徒全員が参加して、「希」は希望者が参加して実施した取組を示している。

(1) 講演会の実施

月	日	SSH事業名	対象学年		
			1	2	3
5	27	SSH講演会「模様の研究から考える〈科学の楽しみ方〉」 近藤 滋 大阪大学生命機能研究科 教授	全	全	全

(2) SS特別活動の実施

月	日	SSH事業名	対象学年			主な分野					
			1	2	3	物	化	生	地	数	英
4/28～5/8		春の在来種調査	全	全	全			○			
5	27	サイエンスデー ポスターセッション 刈高サイエンスマッチ	全	全	全	○	○	○	○	○	○
6	15	校内生徒成果発表会（日本語）	全	全	全	○	○	○	○	○	

7	26	再生医療企業訪問研修 J-TEC	希	希	希		○	○			
7/22・7/25・8/1	7/24・8/17	8/18・8/19	S S 校内特別講座 (化学1 講座, 生物 2 講座, 物理 3 講座)		希	希	希	○	○	○	
7/21～8/31	7/29・8/24	8/1～8/6	夏の在来種調査		全	全			○		
7/29・8/24	8/1～8/6	8/29～8/31	名古屋大学特別研究		希	希	希		○		
8/1～8/6	8/29～8/31	7/6・7/12・9/20	東京大学特別研究			希	希	○	○		
8/29～8/31	7/6・7/12・9/20	9/23・11/8	スーパーカミオカンデ施設訪問		希	希	希	○	○		○
7/6・7/12・9/20	9/23・11/8	11/18・2/3・2/7	SCI-TECH ENGLISH LECTURE		希	希	希	○	○	○	
9/24～10/16	10	21	秋の在来種調査		全	全			○		
10	21	3	校内生徒成果発表会 (英語)		全	全	全	○	○	○	○
3	5～13		SCI-TECH AUSTRALIA TOUR		希	希		○	○	○	○

(3) 各種発表会・コンテスト等への参加

月	日	発表会・コンテスト等の名称	参加人数	備考
7	10	物理チャレンジ2016 第1チャレンジ *特例会場として本校で実施	10名	
7	16	S S H 東海地区フェスタ2016	20名	
7	17	日本生物学オリンピック2016予選 *特例会場として本校で実施	47名	
7	23	せいらけん市民講座ワークショップ	18名	
8	10・11	全国S S H 生徒研究発表会	7名	
10	22	あいち科学の甲子園トライアルステージ	12名	
11	5	A I Tサイエンス大賞	24名	「跳ね返るシャトル コック」は優秀賞,「生 物多様性から探る天 然記念物の保全」は奨 励賞
12	18	京都産業大学益川塾第9回シンポジウム	3名	
12	27	科学三昧 in あいち2016	16名	
1	7	日本数学オリンピック予選	2名	
1	21	刈谷市中学生理科発表会	5名	
3/9～3/16		時習館高校海外重点枠「英国研修」 *国内研修 28年5月～29年1月	3名	2名が英国派遣
3/9～3/16		グローバルサイエンスキャンパス 「名大M I R A I G S C (独国研修)」 *国内研修 28年7月～29年3月	8名	2名が独国派遣

(4) 中高連携活動の実施

月	日	発表会・コンテスト等の名称	参加人数	備考
1	21	刈谷市中学生理科発表会	5名	S S 部が発表

③ 研究開発 3 項目の内容

研究開発 1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

(1) 仮説

SS教科「課題研究」を教育活動の中心に据え、全ての教科・科目において、主体的・協働的な学びを展開するとともに、探究課題やパフォーマンス課題、学習プロセスを重視した評価法を取り入れることで、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力、創造性等を引き出し、伸ばすことができる。

(2) 内容

ア 学校設定科目「探究基礎」

教科	課題研究	科目名	探究基礎
単位数	1 単位	対象生徒	第 1 学年 403 名
目 標	第 2 学年で課題研究を自律して行うために必要な考え方や技能、主体的・協働的に学ぶ態度を身につける。論証や議論の仕方、論理的な文章の書き方（パラグラフライティング）、統計・検定の手法、調査・研究の方法と問いの立て方などについて体験的に学習する。		
使用教材	自作プリント		
指導計画	指導内容（時間数）	取 組	
1 学期	0 オリエンテーション(1) 1 論文と論証(4) ・ 論証とは何か／妥当な論証形式 1（モードゥス・ポネンス、モードゥス・トレンス） ・ 妥当な論証形式 2（構成的ジレンマ、背理法） ・ 非演繹的論証	・ 論文とは何か？や、妥当な論証の形式について議論やグループ活動等を用いながら構成的に理解する。	
2 学期	2 パラグラフ・ライティング（6） 【課題】科学技術に関するオピニオン・エッセイを書こう ・ オピニオン・エッセイ発表会 3 科学的リテラシー(12) * 科学的リテラシー調査（事前） ・ 脱二分的思考法～科学とはどのような営みか～ ・ 白黒つけられない問題にどのように対処すればよいのか～トレード・オフ～ ・ クリティカル・シンキング～因果関係と相関関係～ ・ クリティカル・シンキング～統計学的な視点を身に付けよう～	・ 論理的な文章を書くための世界標準の文章技法であるパラグラフ・ライティングを学習する。また、夏季休暇中の課題としてオピニオン・エッセイを作成する。 ・ 科学とはどのような営みか、単純に白黒つけられない問題にはどのように対処すればよいかを実践的に学習することで、市民としての科学的リテラシーを育成する。 ・ 研究や科学技術に関する意思決定に必要なクリティカル・シンキングについて実践的に学習する。統計学については、ヒストグラムの作成、代表値と箱ひげ図の作成、標準偏差、区間推定、検定（カイ二乗検定、t 検定）などを、原理は詳細	

3 学期	【探究活動】バイカラーコーンの胚乳の色の遺伝を統計学的に解析する	に分からなくとも、「ブラック・ボックス」として、使いこなせることを目指す。 ・課題研究を進めていく上で欠かせない、議論とそのルールについて学習する。 ・来年度の課題研究のイメージを膨らませ、先行研究調査や研究テーマの検討を行う。
	4 議論の仕方(3) *科学的リテラシー調査(事後) 5 課題研究のための学術的問題の提起(4)	

《変容と考察》

「パラグラフィティング」では、論理的な文章の型を学習して、科学技術に関するオピニオン・エッセイを書き、読み合い相互評価を行った。パラグラフ・ライティングを意識した文章を書くことで、分かりやすく論理的な文章を書くことができるようになった。「科学的リテラシー」では、現代を生き抜く上で必要な科学的リテラシーを高めた。年度当初と年度末での科学的リテラシー調査の結果から、クリティカル・シンキングや科学的リテラシーの向上が確認できた。例えば、テレビや新聞の情報を鵜呑みにしないと答えた生徒は6割から8割に増加し、科学とは、未解決問題に白黒をつける営みだという問いに対しては、6割が肯定的意見であったが、4割以下に減少した。

第2学年で課題研究を自律して行うために必要な事柄を中心に学習を進め、今後の社会を生き抜く上で必要な力であることを再認識した。普段の授業とは違った教科横断的な内容で、生徒も新しい刺激や発見の多い授業となった。来年度以降は「科学技術リテラシーⅠ」をはじめとした他の教科・科目との連携を強化する。

イ 学校設定科目「ESDⅡ」

(7) 理科課題研究《理系》

教 科	ESD	科目名	ESDⅡ
単位数	1 単位	対象生徒	第2学年 理系生徒246名
目 標	自然科学に関する課題研究を通して、問題発見・解決能力や科学的思考力、主体的・協働的な学習態度等の育成を図るとともに、論文やポスターの作成を通して自身の研究に対する考えをまとめ、分かりやすく説明できる技能の習得を図る。		
使用教材	自作プリント		
指導計画	指導内容（時間数）	取 組	
1 学期	4 月	・課題研究の主旨説明、生徒の事前意識調査、研究の進め方の指導及び興味分野に関する参考文献を調査する。 ・研究に関する学術的意義を考えて、テーマを設定する。また、実験計画、仮説を立てて、観察測定を行う。 ・これまでの課題研究の成果を発表し、各研究に関して議論を行う。	
	5 月		
	6 月		
2 学期	7 月	・仮説を検証するための具体的な研究計画を立て、仮説と検証を繰り返し、PDCAサイクルを実施する。 ・研究結果を論文にまとめ、ループリックによる評価と、生徒による自己評価を実施する。 ・研究結果をポスターにまとめる。	
	9 月		
	10 月		
3 学期	11 月	・1年間のまとめ	
	12 月		
	1 月		
	2 月 3 月		

※本実験は、SS物理・生物、SS化学と連携して2時間連続で実験を行った。

(イ) 社会科学や人文科学に関する課題研究《文系》

教科	ESD	科目名	ESD II
単位数	1単位	対象生徒	第2学年 文系生徒160名
目標	課題研究を通して、問題発見・解決能力や、思考力、課題解決に向けて他者と協調する態度等の育成を図るとともに、論文やポスターの作成を通して自らの考えをまとめ、分かりやすく説明できる技能の習得を図る。		
使用教材	自作プリント		
指導計画	指導内容（時間数）		取組
1学期	4～5月 論理的思考のトレーニング(5) 論文読解の方法，ロジカルシンキング，クリティカルシンキング	6～7月 研究テーマディスカッション(3)	・「生命倫理・環境倫理」，「歴史・文化」，「法律・政治」，「経済・産業」それぞれのテーマについての論文・新聞記事等を読み，論理的思考のスキルを学び，論文に関するグループワークを実施する。 ・研究テーマをグループごとに設定し，研究テーマの問題の所在，問題の調査方法等を検討する。 ・研究テーマに関する先行研究，テーマに関する基礎的な知識について学び，今後の進め方について検討する。 ・各自の計画に基づき調査研究を実施する。フィールドワーク，アンケート調査を必要に応じて実施する。 ・中間報告を行い，研究の修正と報告で浮き上がった課題について調査・研究を進める。 ・研究成果を論文としてまとめ，ループリックにより評価する。 ・評価に基づき，論文の修正を行い，研究成果をポスターにまとめる。
2学期	8～12月 調査・研究，研究の間報告(10)		
3学期	1～3月 研究計画の修正と調査・研究(5) 論文作成 ポスター作成(5)		

※ 授業時以外で，長期休業期間中，研究グループごとに，大学，企業，NPO，市役所などに対して調査を行っている。

《変容と考察》

理系では，1年間を通して主体的・協調的に理科課題研究を実施できた。本年度はテーマ設定に重きを置き，テーマを検討する時間を長時間設定することで，例年より論証可能性の高いテーマを立てることができた。本年度もループリックを用いたが，最高評価のみを示したループリックを生徒に提示して目指すべきポイントを明確に示したため，論文の質が向上した。文系では，今年度からテーマを分けて設定し，生徒が大学で学ぼうと考える課題に直結し，より主体的に活動することができた。課題解決に向けた行動が起こしやすく，意欲的に活動できた生徒がいる一方で，途中でテーマの変更を迫られ研究スケジュールが密になってしまったグループも見受けられた。テーマ設定の方法については来年度に向けた課題である。

ウ 学校設定科目「探究数学基礎」

教科	数学	科目名	探究数学基礎（α）
目標	数学Ⅲ・Bへのつながりを意識した体系的・系統的な学習を行うことにより，高度な数学的思考力・表現力を身につける。定理や公式の発見に面白さを感じさせると同時に，数学の有用性に興味を抱かせる。さらに，未来の科学者として必		

	要な問題発見・解決能力，批判的思考力，創造性を育成する。		
使用教材	数学Ⅰ（数研出版）数学A（数研出版）数学Ⅱ（数研出版）		
単位数	3単位／6単位	対象生徒	第1学年 403名
指導計画	指導内容（時間数）	取 組	
1 学期	4月 実数(6)	・実数の平方が負にならない性質を理解する。 ・量の変化を，グラフで表すことの利点を理解する。 ・不等式とグラフの関係を理解させ，視覚的にとらえることを学ぶ。 ・三角比の意味や重要性を十分に理解して活用できるようにする。 ・二項定理や多項定理を通じて式の展開と場合の数との関連を考える。 ・証明問題の意義と答案や論証の進め方を確認する。 ・一部の授業でコンピュータを活用し，グラフを理解する。 ・諸公式を加法定理から導く方法を確認する。	
	5月 2次関数(8)		
	6月 2次不等式(15)		
	7月 三角比(5)		
2 学期	9月 三角形への応用(9)		
	10月 式と証明		
	11月 複素数と方程式(20)		
3 学期	12月 三角関数(7)		
	1月 加法定理(15)		
	2月 総合問題演習(8)		
教 科	数学	科目名	探究数学基礎（β）
単位数	3単位／6単位	対象生徒	第1学年 403名
指導計画	指導内容（時間数）	取 組	
1 学期	4月 数と式，集合と命題(8)	・対称式の概念に触れ，3文字の対称式を学ぶ。 ・場合の数の数え方を系統的に分類させる。 ・平面幾何の分野では，平面幾何の諸公式や空間の基礎概念を理解する。 ・整数分野では，整数問題の基本的な考え方を理解する。 ・図形を表さない方程式について考えることで，図形の方程式の理解を深める。また，軌跡の分野や線形計画法や通過領域ではコンピュータを利用することで理解を深める。 ・指数の概念に力を入れて，指数が実数の範囲まで拡張できることを理解する。	
	5月 場合の数(7)		
	6月 確率(16)		
	7月 図形の性質(5)		
2 学期	9月 整数の性質(5)		
	10月 点と直線(8)		
	11月 円(4)		
3 学期	12月 軌跡と領域(5)		
	1月 データの分析(10)		
	2月 指数・対数関数(20)		
	3月 総合問題演習(8)		

《変容と考察》

「宝箱はどれだ」と題して，論理パズルにグループワークとして取り組ませる授業を展開し，命題と証明の分野で学ぶ事柄がより具体的な事象にどのように当てはめられるか学ばせた。論理的に考えることの有用性を認識させ，数学的にものを見ることの難しさと面白さを実感させた。事象を数学的に表現し，論理的に扱うことでより正確に理解することが可能であることや，コンピュータのグラフソフトを用いた授業で関数のグラフ，線形計画法や通過領域における図の理解を深めさせ，視覚的にとらえることの意義や面白さをより強く実感させるように努めた。SS教科「課題研究」と連携し，具体的な数学の活用例としてt検定， χ^2 検定について学ばせることで，研究におけるデータの分析の難しさと重要性を知ることができ，同時に，興味関心を高めることができた。

エ 学校設定科目「SS数学Ⅱ・Ⅲ」

(7) SS数学Ⅱ

教科	数学	科目名	SS数学Ⅱ
単位数	6単位	対象生徒	第2学年 理系生徒246名
目標	数学的活動を通して数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに数学の良さを認識し、それを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。		
使用教材	数学Ⅱ（数研出版）数学Ⅲ（数研出版）数学B（数研出版）		
指導内容	微分法・積分法とその応用（バームクーヘン積分，コーン積分など） 関数と導関数と極限 空間座標における方程式 数列 数学的帰納法 平面・空間ベクトルと図形 複素数平面 二次曲線媒介変数表示と極座標 など		

(イ) SS数学Ⅲ

教科	数学	科目名	SS数学Ⅲ
単位数	6単位	対象生徒	第3学年 理系生徒230名
目標	数学的活動を通じて、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を含め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培い、数学の良さを認識するとともに、それらを活用する態度を育てる。		
使用教材	自作プリント，オリジナル・スタンダード数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・Ⅲ（数研出版）		
指導内容	関数と方程式・不等式 個数の処理・確率とデータ分析 式と曲線 マクロローリン展開とド・モアブルの定理 微分法・積分法と微分方程式 ベクトル 複素数平面 幾何学諸定理に対する高校数学の活用 など		

《変容と考察》

SS科目への改編により、指導要領、教科書の内容に加え、より発展的で高度な数学につながる内容についても積極的に取り扱うことが出来た。1年次に引き続き、コンピュータのグラフソフトを用いた授業で図に対する理解を深め、視覚的にとらえることの意義や面白さをより強く実感できるように努めた。発展的内容の学習に向けて、より系統的な指導方針を組むことができたため、数学的内容の理解やその活用力を育む上で、大変スムーズに進めることができた。大学教養レベルの授業やSS科目でなければできない発展的な授業を単発的ではなく、3年間継続的に組み込めたことにより、生徒たちも心を開いた状態でのぞむことができ、難解なものに対しても主体的に解決しようとする姿勢が身についたと実感した。このような姿勢をもって、卒業後の生徒たちが科学的、社会的なグローバルリーダーに成長していくことを期待している。

オ 学校設定科目「科学技術リテラシーⅠ」

教科	理科	科目名	科学技術リテラシーⅠ（α）
単位数	2単位／4単位	対象生徒	第1学年 406名
目標	主体的・共同的な学び（アクティブラーニング）を通して、自然科学全般についての基礎知識の習得と幅広い視点の獲得を目指す。さらに、先端科学技術に関するディスカッション等を通して科学的リテラシーを身につけさせる。また、「課題研究Ⅰ」を自律して行うための基礎力を養成する。		
使用教材	自作プリント，物理基礎（第一学習社），化学基礎（第一学習社），生物基礎（数研出版）新地学図録（濱島書店）		
指導計画 1学期	指導内容（時間数）		取 組
	1 物質の構成（15） ①宇宙と地球		・学び合いを通して、宇宙の大きさや歴史など、科学のスケール感を学習する。 ・原子やイオン，化学結合に関して論理的

2 学期	②物質と化学結合 2 力と運動 (25) ①力のはたらき ②運動の法則	に説明できるよう学習する。 ・実験を通して、運動の法則を学習する。 ・摩擦係数の測定方法を考え、実際に実験を行う。	
3 学期	3 波動 (20) ①地球の構造と波 ②波の性質	・ジグソー法を通して、地球の内部構造の推測方法を学習する。 ・身近な波動現象を参考にしながら、波の基本的性質を学習する。	
教 科	理科	科目名	科学技術リテラシー I (β)
単位数	2 単位 / 4 単位	対象生徒	第 1 学年 403 名
指導計画	指導内容 (時間数)	取 組	
1 学期	1 生物の多様性と共通性 (18) ①生物多様性の階層性とその保全 (生物多様性調査の意義) ②生物の多様性と共通性	・原則的に『学び合い』などのアクティブラーニング型授業で学習を行う。 ・生物多様性の 3 つの階層とその重要性について構成的に学習し、全校での生物多様性調査の意義についての理解を図る。 ・顕微鏡の使用法やマイクロメーターの使用法などの実習は、自由度を少しあげて実施する。	
2 学期	③エネルギーと代謝 ④光合成と呼吸	・カタラーゼに関する定性的な実験も実施する。	
3 学期	【探究活動】ブラックボックス (3 時間) 2 遺伝子とそのはたらき (22) ①遺伝情報と DNA ②遺伝情報の発現 ③遺伝情報の分配 3 物質と化学反応式 ①物質量 【探究活動】ステアリン酸を用いたアボガドロ数の算出 (3 時間) ②化学反応式 ③代謝に関する化学反応量計算 【探究活動】カタラーゼに関するミニ課題研究 (6 時間)	・ブラックボックスの内部構造に関するモデル作りを通して研究のプロセス、仮説とは何か、外挿等について体験的に学習する。 ・探究基礎で学習したトレード・オフの考え方を用い、遺伝子組換えやゲノム診断等のトランスサイエンスについて、ディスカッションを行い、自分なりの最適解を模索する。 ・基本的なガラス器具などの使用法を実践的に習得させる。 ・生物基礎の「光合成と呼吸」に関する化学反応式を用いて、化学反応量の計算を行う。 ・基礎実験としてカタラーゼ活性の定量実験を実施する。その後、グループ毎に課題を設定し、それを解決するといったミニ課題研究を実施し、問題発見・解決能力、見通しを持って実験を遂行する力やレポート作成能力の向上を図る。	

《変容と考察》

年間を通してアクティブラーニングの視点を取り入れた授業を実施した結果、業後などに生徒が主体的・共同的に学び合っている姿を目にする機会が増えた。実験や議論を通して知識が構成できる授業展開を意識した。また、言語活動を充実させ、論理的に考え自分の言葉で適切に説明できるようなトレーニングを行った。定期考査においても、記述形式の設問を増やし論理的に物事を説明する能力を育んだ。ポートフォリオやパフォーマンス評価などの評価方法をより明確化することとアクティブラーニングをいかに深い学びにしていけるかが来年度の課題である。

カ 学校設定科目「SS理科Ⅱ・Ⅲ」

(7) SS理科Ⅱ

教科	理科	科目名	SS理科Ⅱ
単位数	2単位	対象生徒	第2学年 文系生徒160名
目標	化学基礎や生物基礎分野の基礎的な学力を定着させるとともに発展的な内容を取り扱い、身の周りの現象を理解するとともに先端技術の将来性を認識させる。さらに、SSH事業と連動した内容を扱い、科学リテラシーを高め、環境問題や国際問題を解決する政策や経済活動に生かす、豊かで持続可能な社会の担い手の育成を図る。		
使用教材	化学基礎(第一学習社) 生物基礎(数研出版) フォトサイエンス化学図録(数研出版) サイエンスビュー生物総合資料(実教出版)		
指導内容	体液という体内環境 神経とホルモン 植生の多様性と分布 生態系とその保全 酸と塩基の反応 酸化還元反応 電池と電気分解 など		

(1) SS理科Ⅲ

教科	理科	科目名	SS理科Ⅲ
単位数	2単位	対象生徒	第3学年 文系生徒163名
目標	生物分野と化学分野を総合的に扱い、身の回りの現象を科学的に理解することで、興味関心を高め、現状における環境問題や生物多様性に関わる問題を的確に把握し、社会問題や国際問題解決に向けた論理的思考力や視点の育成を図る。		
使用教材	自作プリント 化学基礎(第一学習社) 生物基礎(第一学習社)		
指導内容	化学結合と物質の性質 物質の量 身のまわりの化学物質 酢の活用 体内環境の維持 生命の連続と遺伝 課題研究(医療・環境問題) など		

《変容と考察》

「中和滴定」「身の回りの物質を用いた酸化還元反応」の実験や「腎臓の働き」「免疫のメカニズム」など身のまわりの内容を通して、日常生活を科学的な視点で捉える姿勢が身についた。生徒は、図鑑による理解だけでなく、ブタの目を実際に解剖し本物を体験することで、物事に深く慎重に対応する姿勢が身についたと実感している。特に、身のまわりの現象や体の仕組みを実験や実習により体験することは、日常生活をより科学的に捉えようとする姿勢につながった。生物分野では体の恒常性維持の仕組みや免疫の仕組みを解明することで新しい病気の治療法が確立されること、化学分野では日常使われている電池も科学技術の進歩とともに大きく変化し、環境問題にも関わっていることなどに関心を持つようになった。

キ 学校設定科目「SS化学」「SS応用化学」

(7) SS化学

教科	理科	科目名	SS化学
単位数	3単位	対象生徒	第2学年 理系生徒246名
目標	化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。教科書等に掲載された発展的な内容についても学習し、課題研究等を通じて論理的な思考力を身につけるとともに、化学的な事物・現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察・実験などを行い、化学的に探究する能力と態度を育てる。		
使用教材	教科書「高等学校 化学基礎」(第一学習社)「高等学校 化学」(第一学習社) 補助教材「改訂版 化学図録」(数研出版)		
内容	酸と塩基の反応、酸化還元反応、電池・電気分解、化学結合と結晶、物質の三態変化、気体の性質、溶液の性質、物質とエネルギー、有機化合物 [実験]中和滴定、気体の分子量測定、コロイド溶液、溶解熱測定、有機化学など		

(4) S S 応用化学

教 科	理科	科目名	S S 応用化学
単位数	4 単位	対象生徒	第 3 学年 理系生徒230名
目 標	化学的な事物・現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察・実験などを行い、自律的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、それを活用し、問題発見・解決能力の向上を図る。また、大学レベルの発展的内容や最先端科学技術についても学習し、各分野の探究活動を通じて論理的な思考力を養い、将来我が国の科学技術の研究分野で貢献できる人材を育成する。		
使用教材	教科書「高等学校 化学」（第一学習社）副教材「改訂版 化学図録」（数研出版）補助教材「授業プリント」		
指導内容	有機化合物（脂肪族・芳香・糖類） アミノ酸、ペプチド、タンパク質 合成高分子化合物 化学平衡 無機物質 生命科学 など		

《変容と考察》

日頃の授業で習った知識を活用し、論理的に思考したうえで、有機化合物を適切に分離できた。また、糖類、アミノ酸の有機化合物を特定することもできた。このことから探究活動により、生徒が主体的・協働的に問題を解決する能力を向上させたと判断できる。アンケートや探究活動の報告書に、「授業で習った知識を、探究活動で確認する良い機会になった」「化学の素晴らしさを実感できた」「事前に学習した内容や知識を活用し、協働的に問題解決することができた」等の肯定的な意見が多く見られた。また、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、それを活用し、生徒の主体的・協働的に問題発見・解決能力が向上した。

ク 学校設定科目「S S 物理」「S S 応用物理」

(7) S S 物理

教 科	理科	科目名	S S 物理
単位数	3 単位	対象生徒	第 2 学年 理系物理選択生徒204名
目 標	物理的な事物・現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに、物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。また、物理基礎・物理の配列を系統的にまとめ、運動科学や最先端技術、エネルギー・環境問題などの社会の諸問題についての理解を深め、社会で活躍できる人材を育成する。		
使用教材	高等学校物理基礎・物理（第一学習社） フォトサイエンス物理図録（数研出版）		
指導内容	運動とエネルギー（仕事と力学的エネルギー、熱エネルギー）波動（音波と光波）剛体のつりあい 運動量 円運動・単振動・万有引力 探究活動 など		

※ E S D II と連携して2時間連続で理科課題研究を実施し、実験データの処理や考察の方法を主体的に考えさせた。

(4) S S 応用物理

教 科	理科	科目名	S S 応用物理
単位数	4 単位	対象生徒	第 3 学年 理系物理選択生徒186名
目 標	物理的な事物・現象についての観察、実験などを主体的に行い、自然に対する関心や探究心を高め、物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに、基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。また、物理基礎・物理の配列を系統的にまとめ、物理分野の内容における基礎力及び応用力の定着を図る。さらに、大学レベルの発展的内容を扱い最先端科学技術について学習するとともに、エネルギー・環境問題などの社会の諸問題についての理解を深め、		

	豊かで持続的な社会の形成者としての人材を育成する。				
使用教材	高等学校物理基礎・物理（第一学習社） フォトサイエンス物理図録（数研出版）				
指導内容	電場と電位 場	コンデンサー 電磁波	電流と抵抗、直流回路 原子と原子核	半導体 電子と光	電流と磁場 素粒子と宇宙 課題研究 など

《変容と考察》

「SS物理」の授業を通して、多くの現象を論理的に説明できるようになり、身の回りに存在する様々な現象を解析することの面白さ、難しさを感じていた。また他分野との横断的な学習や「ESDⅡ」との連携によって、科学技術には様々な知識が必要であり、さらにそれらを応用して実践していくことの大事さを実感することができた。「SS応用物理」では、日常生活と物理学とのつながりを意識し、物理学に対する関心や探究心を向上させることができた。諸現象に関して、微積分や外積、微分方程式など数学的アプローチで考察を行い、理解度と学習意欲の向上を図った。探究活動では、実験系の構築や結果の考察に苦勞する生徒も多かったが、協働的に取り組むことで理解を深めた。探究活動は時間を要するが、「実際に体験することで、理解が深まった」等の生徒の意見が多く、重要性を再認識した。また、授業中や業後に分からないところを教え合ったり、議論したりしている場面も見受けられた。

ケ 学校設定科目「SS生物」「SS応用生物」

(ア) SS生物

教科	理科	科目名	SS生物
単位数	3単位	対象生徒	第2学年 理系生物選択生徒42名
目標	「生物基礎」「生物」の内容を系統的にまとめ、自然科学全般について発展的内容まで取り扱い学習する。話し合いや生徒同士による協働学習を積極的に取り入れ、最先端科学についての理解を深め、その技術を体験し結果や課題を考察することで、探究心や理論的思考力を養うとともに実践力を高め、社会において自然科学の知見を応用できる人材を育成する。		
使用教材	生物基礎（数研出版） 生物（数研出版）サイエンスビュー生物総合資料（実教出版） リードα生物基礎（数研出版） リードα生物（数研出版）		
内容	細胞と分子 遺伝情報の発現 代謝 生殖と発生 探究活動（帰化タンポポによる遺伝子侵略の現状を調べる、マイクロサテライト法によるコメの遺伝子解析、定量的にカタラーゼの働きを調べる、ウニのポケット飼育） など		

(イ) SS応用生物

教科	理科	科目名	SS応用生物
単位数	4単位	対象生徒	第3学年 理系生物選択生徒44名
目標	「生物基礎」「生物」の内容を系統的にまとめ、自然科学全般について発展的内容まで取り扱い学習する。最先端科学についての理解を深め、その技術を体験し結果や課題を考察することで探究心や理論的思考力を養うとともに実践力を高め、社会において自然科学の知見を応用できる人材を育成する。		
使用教材	自作プリント 生物（数研出版） ニューステージ新生物図表（浜島書店）		
指導内容	動物の反応と行動 植物の環境応答 生物群集と生態系 生物の系統 生命の起源と進化 パフォーマンス課題「ネコの毛色の遺伝学」 発展分子生物学 最先端研究へのアプローチ など		

《変容と考察》

科学技術に対する正しい理解や先端科学技術に対する興味関心を喚起するため、授業には最新の研究成果や教科書未掲載の知見を多く取り入れた。また、問題発見解決能力を向上させるために、身近な生物を題材とした探究活動にも取り組んだ。これらの授業の実施においては、論理的思考力や主体性・協働性を向上させるために、ディスカッションやグループワーク、自由度の高い実験等に取り組ませた。実験や講義ごとにレポートを作成させ、理解度や

興味関心の度合い、感想や内容の変化など生徒の変容の把握に努めた。課題レポートの内容や授業内の生徒の参加態度、発言内容の変遷から、生徒の科学的思考力や主体性・協働性は高まったと推察される。また、「マイクロサテライト法によるコメの遺伝子解析」終了後のアンケート調査では、遺伝子解析技術について興味関心が高まったと回答した生徒が93%、内容をさらに学習したいと回答した生徒が83%に上った。授業や課題研究における生徒の取組状況は、当初は受け身で積極性にやや乏しい面も見られたが、授業を重ねるごとに主体的に探究しようとする態度が高まり、目的意識をもって活動するようになった。

コ 学校設定科目「社会と科学」

教 科	公民	科目名	社会と科学
単位数	2単位	対象生徒	第1学年 403名
目 標	将来、グローバルリーダーとして活躍するために必要な自律的に学ぶ力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、国際社会でも通用する発信力、創造性等を引き伸ばす。		
使用教材	高校現代社会（実教出版），最新図説現社（浜島書店）		
指導計画	指導内容（時間数）		取 組
1 学期	1 現代社会の諸課題（2） 地球規模の諸課題 「持続可能な社会」をめざして ミニ探究1	・地球規模での諸課題にどのような問題があるのか、共生の観点を基軸に「持続可能性」について、考察を行う。	
2 学期	2 現代の経済社会と政府の役割（10） 市場機構の仕組み 財政・金融 ミニ探究2	・経済学の基礎的な理論を学ぶ ・資本主義の特質を理解するとともに、財政問題について、グローバル化の進展もふまえて考察する。	
	3 経済活動のあり方と国民福祉（10） 日本経済の歩み 労働問題と雇用・社会保障	・労働・社会保障の問題について、過労死、ジニ係数の上昇等、現代社会の抱える問題点について、共生と「持続可能性」を基軸に解決策を考える。	
3 学期	4 国際政治・経済の動向（20） 国際社会の成立と変容 国際経済のしくみ 地域経済統合と新興国の動向 南北問題とエネルギー・環境問題 ミニ探究3	・自由・保護貿易、国際収支など、国際経済理論について理解し、グローバル化の問題について考察する。 ・「持続可能性」を踏まえ、国際協力のあり方について、考察を深める。	
	5 現代の国家と憲法（12） 民主政治の発展と政治体制 人権保障と裁判所・政治機構 選挙と政党、地方自治 ミニ探究4	・民主主義、法治主義について理解を深め、様々な国際問題について「持続可能性」を基軸に考察を深める。	
	6 持続可能な社会をめざして 探求学習	・1年間のまとめとして、現代社会の抱える問題について、レポートを作成する。	

《変容と考察》

授業時における授業者からの発問、グループワーク、ミニ討論、考查時における論述題、レポートの作成を通じ、現代社会に対する関心や理解が深まったと考える。また多様な意見を共有しつつ、自らの意見をまとめ表現する力の向上もみられた。一方で、論理的に説明する力や論述力はまだ不十分な面もあり、多くの機会を設定していくことが必要である。

2016年12月に実施した生徒の授業アンケートの結果は以下の通りである。

(数値は、当てはまる・やや当てはまるという回答をした人の割合)

項目	
現代社会に関する関心が高まった。	83%
多面的・多角的に物事を考えることができた。	69%
必要な資料を収集し、分析ができた。	59%
現代社会の課題や問題点について理解が深まった。	86%
グローバルな視点で考えることができるようになった。	61%

生徒アンケートの自由記述から、時事的な問題への関心の高まりもみられた。今後の課題は、評価のフィードバックに対する「振り返りの時間」が十分取れていない点である。発表会の実施後に振り返りの時間を確保し、研究に対する今後の課題等を再度考えさせる機会を設けるなどの工夫が必要である。プレゼンテーションの発表方法はよく工夫されていたが、研究内容が十分とは言えない班があり、発表内容に深みを持たせるためにも第2学年での課題研究のさらなる充実が必要である。

研究開発2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム(“本物”の体験)の研究開発

(1) 仮説

海外での研究活動や外国人との研究交流、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究等の“本物”の体験を通して、生徒一人一人の科学に対する興味・関心・意欲や主体性を引き出すことができる。

(2) 内容

ア サイエンスデー (SSH特別講演会・ポスターセッション・サイエンスマッチ)

(7) 指導目標

科学のプロセスを多方向から体験し、科学技術等に関する興味・関心を高め、未知の分野に挑戦する探究心や創造性、科学的に問題を解決する力、協働して課題を解決する力を育む。また、ポスターセッションでは、表現力、コミュニケーション能力向上を図り、学年間の交流を深める。

(4) 実施要項

実施日時 平成28年5月27日(金) 8:50～15:10

実施会場 【A】SSH特別講演会 本校体育館
【B】ポスターセッション 本校体育館
【C】サイエンスマッチ 理科実験室、特別教室

(9) 内容

【A】SSH特別講演会

最先端で活躍する研究者の講演を聞き、科学のプロセスを知る。先端科学技術の応用への理解を深めるとともに、大学などの研究機関の活動に触れることによって、進路意識や学習意欲の向上を図る。

講師 大阪大学生命機能研究科 教授 こんどう 近藤 しげる 滋 先生

演題 「模様の研究から考える＜科学の楽しみ方＞」



近藤先生による講演会と質疑応答の様子

【B】ポスターセッション（3年生の発表を1，2年生が聴講する）

3年生が昨年度の「ESDⅡ」で課題研究に取り組んだ成果を後輩に伝える場とする。体育館に約100枚のポスターを掲示し、訪れた1，2年生に3年生がコミュニケーションを取りながら研究内容や成果を発表する。また，SS部等の研究発表も合わせて行う。

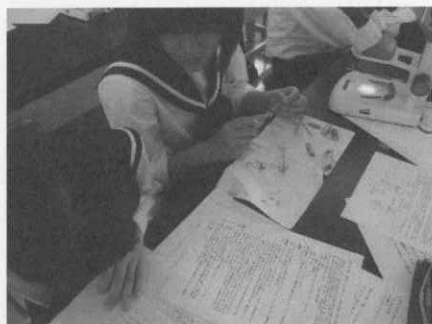


課題研究全校ポスターセッション

【C】刈谷高校サイエンスマッチ（1，2年生のみ，学年ごと）

理科・数学・科学英語など10の競技に3～5名のチームで参加する。各競技で順位を決め点数化し，合計得点でクラス対抗戦を行う。競技科目と主な内容を以下の表に示す。

種 目	競 技 名	主 な 内 容
物理A	『エッグドロップコンテスト 2016』	校舎3階から落下させる卵を保護するためのプロテクターを紙で作り上げ，落下後の割れ具合と着地点を競い合う。
物理B	『自作望遠鏡』	パフォーマンス課題をクリアしながら，レンズの公式や望遠鏡の原理を探究しながら作成した望遠鏡で物体の観察を行う。
化学A	『謎の白い粉の正体は!?』	4種類の白い粉（①ブドウ糖②食塩③重曹④デンプン）を用意されている材料，試薬と器具類を使って突き止める。
化学B	『分子模型から構造を探索』	炭化水素について分子模型を利用して，様々な結合の構造式を見つけ出す。
生物A	『浸透圧』	ユキノシタの葉の裏面表皮と自分達で調製したスクロース水溶液から，ユキノシタの葉の裏面表皮細胞の浸透圧を探索。
生物B	『植物に関する観察・実験』	未知の植物資料について花式図の作成，スケッチ，固定を行う。また，身近な果実の形成過程やABCモデルに関する探究課題に挑戦する。
地学	『気象データから探る』	海岸地域のアメダス観測所で得られた温度，風向，風速を図にまとめ，その変化により海陸風の特徴を調べる。
数学A	『反射』	光の反射の法則に従ってはね返る動点Pが正方形の内部を進行する際の諸条件を考察する
数学B	『立体図形』	2本の正四角柱を直交させたときの共通部分の立体を作成する。また，正六角柱に変えたときの立体を考える。
科学英語	『Great Paper JETS!!』	英文で書かれた紙飛行機の作り方を理解して作成するとともに，他者へ説明するためのポスターを英文で作り上げる。



植物に関する観察・実験



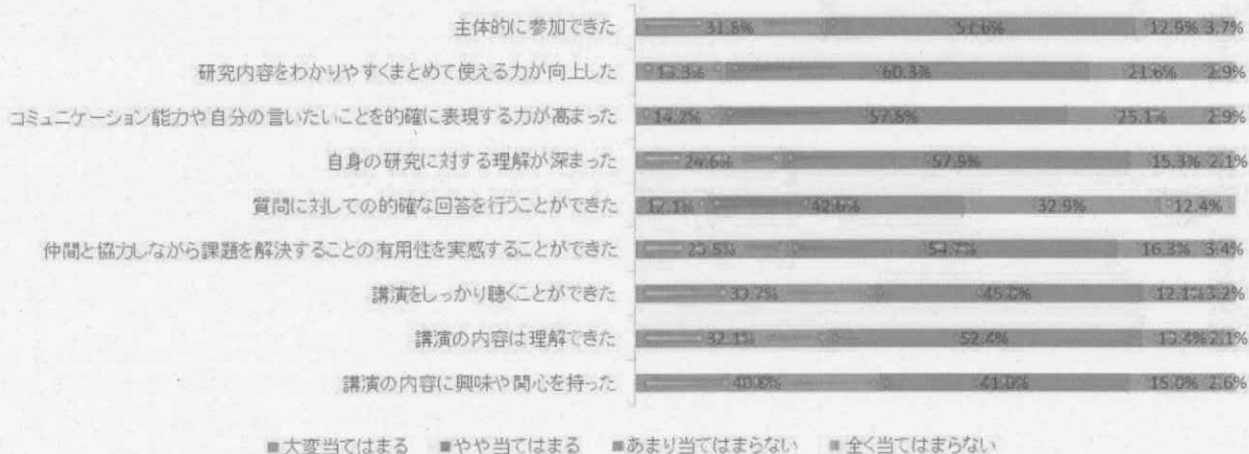
立体図形

《変容と考察》

S S H特別講演会では、生物の模様形成を一つの数式で表すことができるという研究を題材に、研究者としての姿勢を学んだ。「楽しいから」を理由に新たな研究に取り組むなど、その経歴や姿勢は今後の進路選択において大いに参考になる話であった。

ポスターセッションでは、106枚のポスターが掲示された体育館は熱気にあふれており、発表者が後輩たちに向けて熱心に説明する姿が印象的であった。発表者へのフィードバックとして、聴衆者である生徒や教職員が『ポスタールーブリック（教員用、生徒用）』で採点を行い、さらに『Good Job!シール』にコメントを記入しポスターに貼付した。発表者は、研究内容やポスターの表現だけでなく、実演を交えるなど工夫を凝らし主体的に取り組み、その成果がアンケートにも現われている。来賓の方から「研究学会さながらの雰囲気を感じた」、「自己の研究に対するこだわりを感じた」等の高い評価を得た。科学の甲子園の刈谷高校版ともいえるクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」は、未知の課題に対して日頃の探究活動で培った知識・技能を発揮する機会となり、協働的に問題解決する手法を体験的に学習できた。

《3年生アンケート》ポスターセッションを通して



イ 刈谷市及び周辺地域の在来種の分布調査

(7) 活動目標

「生物多様性の保全」を学校継続課題と設定して、全校生徒による刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査を行っている。マンパワーが必要なデータを蓄積するとともに、調査方法を確認させ、小学校や中学校を巻き込み行政と連携して地元の環境保護意識を高める。

(4) 活動内容

- 準備担当 各クラスのS S H委員が資料配付、調査表回収と集計を行った。これまで通り、紙媒体による調査表と植物同定資料のほかに、インターネットを利用して調査結果を報告するシステムをS S部が作成した。
- 調査方法 自宅周辺の500m四方の地域内に生息する、指定した在来種植物の観察地

点を地図上に記入し、生息地の分類、生息状況を記入する。

- c 日時対象 ① 春の調査 平成28年4月28日(木)～5月8日(日)
第1学年～第3学年、植物種22種
② 夏の調査 平成28年7月21日(木)～8月31日(水)
第1学年・第2学年、植物種22種
③ 秋の調査 平成28年9月24日(土)～10月16日(日)
第1学年・第2学年、植物種17種

d 発表 集計結果の分析や考察はSS部の生徒が行っている。指定した植物種の出現率や植物種ごとの出現地域の割合で植物の分布状況をまとめた。昨年と同様、校内生徒成果発表会、全国生徒研究発表会、A I T科学大賞、科学三昧inあいち2016での発表に加え、愛知県ユネスコスクール交流会においてポスターセッションで報告し、愛知県環境イベント「Let's エコアクション in AICHI」ではポスター展示を行い、広く研究成果を発信した。さらに、この取組に刈谷市文化観光課が注目して、市の企画「植物観察会」で市民に向けて発表した。

(ウ) 今後の計画

調査3年目で、まだまだ十分なデータではないが、インターネットを利用した回答方法を導入して、昨年度よりも高い回答率となった。このスマホを活用した方法をさらに改善して小・中学生にも参加できるようにし、行政と一体となった環境保護意識を高める活動に盛り上げていく。

ウ 高大連携特別研究

(7) 指導目標

大学の研究室で最先端の研究実験を体験することで先端科学技術についての興味関心を喚起するとともに、科学技術の発展に貢献する意識と、問題解決能力をはじめとした研究者として必要な素養を身に付ける。

(イ) 方法

a 東京大学特別研究

研究概要 大学の研究室に生徒を1週間配属し、大学教員やTAの指導のもと、大学院生と同じ研究室で生活をともにして、探究活動を行う。夜間は本校教員の指導により、事後学習及びレポート作成を行った。

実施日 平成28年8月1日(月)～8月6日(土) (5泊6日)

実施場所 東京大学 大学院工学研究科 牛田研究室 中尾研究室

指導講師 牛田 多加志 教授(再生医工学)

草加 浩平 教授(機械工学)

参加生徒 希望者3名(2年生2名, 1年生1名)

研究内容 (牛田研究室)

再生医工学の一つとして、生体内の力学的環境に注目し、軟骨再生における圧力などの物理刺激が細胞にいかに関与されるかの研究の一環として、軟骨組織の静水圧負荷の影響を検証するため、軟骨細胞前駆体を用いてその分化に関与する遺伝子の発現の定量を行った。

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ① ガイダンス | ② マウス軟骨前駆体細胞の観察 |
| ③ 無菌操作, 細胞継代, 細胞播種 | ④ 静水圧刺激開始 |
| ⑤ RNA抽出 | ⑥ cDNA合成 |
| ⑦ 遺伝子増幅(PCR法) | ⑧ 培養細胞観察 |
| ⑨ 静水圧刺激細胞の免疫染色及び蛍光観察 | |
| ⑩ PCRにて増幅された発現遺伝子の解析 | |

(中尾研究室)

CADソフトを使用して立体物を設計し、3Dプリンタで造形した。また、旋盤やドリルなどの機械を使って、首振りエンジンのピストン部分の金属加工を行った。

- | | |
|----------------------|--------------|
| ①ガイダンス | ②CADソフトの基本操作 |
| ③立体物の設計 | ④立体物の造形 |
| ⑤首振りエンジンのピストン部分の金属加工 | |



実習・研究協議の様子

b 名古屋大学特別研究

研究概要 1日目は各自が持ち寄った植物試料から抽出したDNAのルビスコ領域のPCR処理及び塩基配列の解析を行うための前処理を、2日目は塩基配列の解析結果をもとに、系統関係に関するディスカッションとPCを用いた系統樹の作成法に関する実習を行った。

実施日 平成28年7月29日(金)、8月24日(水)

実施場所 名古屋大学遺伝子実験施設 名古屋市千種区不老町

指導講師 名古屋大学遺伝子実験施設 杉田 護 教授
一瀬 瑞穂 特任助教 他

参加生徒 希望者15名(3年生1名 2年生4名 1年生10名)

研修内容

① 事前指導(校内)	・マイクロピペット等の器具の使用法に関する研修 ・蛍光遺伝子の大腸菌への導入(遺伝子組換え実験) ・PCR法及び電気泳動法を用いたコメの遺伝子解析
② 研修1日目	・植物試料からの遺伝子抽出及びルビスコ遺伝子のPCR処理 ・アガロースゲル電気泳動法による遺伝子増幅の確認
研修2日目	・DNAシーケンサーによる解析結果からいえる系統関係に関するディスカッション, PCを用いての分子系統樹作成

《変容と考察》

東京大学特別研究において、先端機器や実験器具、実験装置を扱う中で、自ら疑問に思うことを解明していく研究のおもしろさと難しさそして魅力を知り得た。また、大学院生から大学生活や研究生活について直接話を聞くことで、自分も大学に入学して研究の道に進みたいという、未来のビジョンを明確化でき、有意義な時間を過ごすことができた。

生物分野の研究となる名古屋大学特別研究への参加生徒の中には物理選択者や文系進学希望者もいたが、校内特別講座での事前研修に加え、講師の先生やTAの方の丁寧な指導により、順調に実験やディスカッションを行うことができた。実施後に行ったアンケートでは、「実験の内容が難しかった」と答えた生徒が半数程度いたものの、ほとんどの生徒が「内容を理解できた」「科学について興味・関心が増した」「今後も内容について学びを深めたい」と肯定的に回答した。自由記述欄には、「答えのないことにチャレンジすることは大変だったけど楽しかった」という意見も複数見られ、本実習が自然科学に関する理解増進や興味関心の喚起に一定の効果があると考えられる。

エ SS特別活動「施設訪問研修」

(7) 指導目標

先端科学技術に携わる企業や研究機関での、研究者からの講義や施設見学を通して、先端科学技術に対する理解の深化や幅広い見識を身に付ける。

(4) 内容

a 再生医療企業訪問

研修概要 人工培養表皮や人工培養軟骨等の研究開発で再生医療分野をリードするベンチャー企業である(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(J-T E C)を訪問した。i P S細胞など再生医療が注目される中、地元にある最先端企業で働く研究開発担当者の講義や大学進学に向けた話は、研究者を志す生徒に大変参考になる機会となった。再生医療に関する講義を受けた後、人工培養表皮等を用いた実習を行った。

実施日 平成28年7月29日(火)

実施場所 (株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(愛知県蒲郡市)

参加生徒 希望者17名(1年生7名 2年生10名)

実施内容 再生医療に関する講義
培養表皮、培養軟骨の観察・実習
質疑応答など研究者との交流

b カミオカンデ施設訪問

研修概要 岐阜県神岡町に設置されたスーパーカミオカンデと前身のカミオカンデ跡地であるカムランドの研究施設を訪問し、講義や坑道内の研究施設を見学した。京都大学飛騨天文台や穂高砂防観測所では、天文学や防災における最先端の研究施設を見学した。

実施期日 平成28年8月29日(月)～8月31日(水)(2泊3日)

参加生徒 希望者15名(男子11名, 女子4名)

研修施設

- 1日目 京都大学大学院理学研究科附属天文台飛騨天文台
- 2日目 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設
東北大学大学院 ニュートリノ科学研究センター
- 3日目 奥飛騨さぼろ塾(神通砂防資料館)
京都大学防災研究所附属流域災害研究センター
穂高砂防観測所

《変容と考察》

再生医療企業訪問では、学校では経験できない講義や実習を通して、生徒の学習意欲を大いに刺激した。高校生にも分かりやすい説明で、再生医療に対する理解が深まった。実際に培養表皮に触る体験は、再生医療についてより身近に感じることができた。研究者の方々の説明や質疑応答を通して、将来の職業選択に向けたキャリア教育にも繋がった。

カミオカンデ施設訪問研修では、直接研究者の方から大変熱の入った講義や説明を受け、質疑応答も積極的に行われた。最先端の研究装置や研究データを見ることで、現在の科学技術の到達点や、未来への課題を知ることができた。理系だけでなく文系の生徒も参加しており、学校全体で科学に対する興味・関心が高まっている。

オ SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」

オーストラリアの現地研究機関や大学で講義を受けたり、フィールドワークを体験することで、地球規模での自然科学や社会問題についての認識を深め、持続発展可能な社会の担い手として、将来国際社会で活躍できる素養を育成する。また、現地高校を訪問し、課題研究の成果をポスター発表するのに加え、科学をテーマにした意見交換を行うことで、科学英語コミュニ

ケーション能力を高めるとともに、異なるバックグラウンドをもった人々と協働する態度や、将来国際社会で活躍したいという意欲の向上を図る。

○ 実施日 平成29年3月5日（日）～13日（月） 6泊9日

○ 実施場所 オーストラリア ブリスベン市

○ 参加生徒 10名（第2学年8名，第1学年2名）

○ 日程

月日 (曜)	訪問先等 (発着)	現地時刻	行程	宿泊地(都市)
3/5 (日)	中部国際空港発 シンガポール着 シンガポール発	10:30 16:50 21:15	シンガポール航空(SQ671)にてシンガポールへ シンガポール乗継，ブリスベンへ(SQ235)	機内泊
3/6 (月)	ブリスベン着	7:15 午前 午後	ブリスベン空港到着 専用車でミッチェルトン高校へ 授業に参加・交流 ホストファミリーと対面	ブリスベン (ホームステイ)
3/7 (火)	ブリスベン近郊	午前 午後	ミッチェルトン高校にて オーストラリアの生物多様性や科学に関する授業 授業に参加・交流	ブリスベン (ホームステイ)
3/8 (水)	ブリスベン近郊	終日	ナッジービーチ環境教育センターにて，マングローブなどの生物多様性保全に関する講義および野外調査を実施	ブリスベン (ホームステイ)
3/9 (木)	ブリスベン近郊	午前 午後	クイーンズランド大学訪問研究室訪問，キャンパスツアー，講義等を実施 ローンパインコアラサンクチュアリ訪問，オーストラリアの生物多様性や固有種に関するレクチャーを実施	ブリスベン (ホームステイ)
3/10 (金)	ブリスベン近郊	午前 午後	ミッチェルトン高校にて授業に参加・交流 現地高校生との課題研究の成果についてのポスターセッション，科学をテーマにしたディスカッション	ブリスベン (ホームステイ)
3/11 (土)	ブリスベン近郊	午前 午後	サニーバンク州立高校に集合，ホストファミリーとお別れ フェリーにてダンガルーマ島へ移動，オーストラリアの生態系や固有種，夜行性動物等に関する講義や野外研修を実施	ダンガルーマ島 内のホテル泊
3/12 (日)	ブリスベン近郊 ブリスベン発 シンガポール着	午前 14:30 20:50	フェリーにてブリスベン市内に移動，到着後専用車にて空港へ シンガポール航空(SQ236)にてシンガポールへ シンガポール到着	機内泊
3/13 (月)	シンガポール発 中部国際空港着	01:20 09:05	飛行機を乗換え，空路中部国際空港へ到着後，解散	

○ 事前指導 本研修では，課題研究の成果を英語ポスターにまとめ，現地高校生とプレゼンテーション交流を行うとともに，科学をテーマにしたディスカッションを実施する。そのため，事前にプレゼンテーションの質疑応答に耐えうる英語力・科学に関する基本的知識を身につける【校内研修】を実施した。

【校内研修】 コミュニケーションに関する研修 6回

外国人講師による英語レクチャー (Sci-tech English Lectureへの参加) 2回

外国人講師を招聘してのポスター発表指導 2回

- 事後指導 帰国後は、現地での研究成果をまとめ報告冊子を作成するとともに、全校集会等で成果の発表を行い、全校生徒に対して成果を還元した。

カ SS 特別活動「SS 校内特別講座」

(7) 指導目標

発展的な実験やまとまった時間が必要な講義については、特別講座を実施して、多くの生徒に先端科学技術に対する理解と幅広い見識を身につける機会とする。あわせて、本校教員の指導力の一層の向上を目指す。

(4) 内容

a 化学分野 アルドール反応

講座概要 代表的な人名反応でもあるアルドール反応を通して、大学有機化学の基礎を肌で感じるとともに、高校化学では扱わない分離精製作業も併せて行う。

実施日 平成28年8月17日(水)、18日(木) *実施場所 本校化学教室

参加生徒 希望者7名(3年生3名、2年生4名)

結果 自分一人で合成から分離精製作業まで行うので、講座後の生徒の感想では、「未学習の内容であったが、楽しく実験ができた」「自分の合成した生成物に愛着がわいた」という肯定的な内容が見られた。実験器具の設備が不十分であったため想定していた熱時ろ過などが行えず、不満の声も聞こえたが、ほとんどの生徒が化学に対する興味関心が高まったという意見を持った。今後の課題は、今回2、3年生の理系対象に行ったが、1年生も含めて実施することのできる内容の検討や、実験器具の充実等があげられる。

b 生物分野① マイクロサテライト法によるコシヒカリの鑑定実験

講座概要 品種のわからないコメサンプルのDNAを抽出し、マイクロサテライト領域をPCR法により増幅した後、電気泳動法による遺伝子解析を行い、コシヒカリかどうかを鑑定する手法により、分子生物学実験の基本を習得させる。なお、本講座は名古屋大学実験研修の事前講義を兼ねて実施した。

実施日 平成28年7月25日(月)、26日(火) *実施場所 本校生物教室

参加生徒 希望者13名(2年生6名、1年生7名)

結果 分子生物学実験を初めて実施する生徒も多かったため、マイクロピペット等の実験器具の使用法や実験の原理等を最初に講義した後、実験を行った。今回はマイクロサテライト領域の長さ(コシヒカリはSTRの反復数が少なく、他の品種よりも増幅DNA断片の長さが短くなる)の違いによりコシヒカリか否かを判定したため、失敗もなく全てのグループにおいて、正しく判定を行うことができた。実験後に実施したアンケートでは、すべての生徒が「先端科学・技術に関する理解が深まった、科学について興味・関心が高まった」と答えたことから、本実習が自然科学に関する理解増進や興味関心の喚起に効果があったと考えられる。

c 生物分野② 大腸菌の遺伝子組換え～光る大腸菌を作ろう～

講座概要 大腸菌に蛍光タンパク質の遺伝子(*kik-G*, *kik-GR*)を組み込み、蛍光を発する大腸菌を作成することで、分子生物学実験の基本を習得させる。なお、本講座は名古屋大学実験研修の事前講義を兼ねて実施した。

実施日 平成28年7月22日(金)、25日(月) *実施場所 本校生物教室

参加生徒 希望者16名(2年生5名、1年生11名)

結果 本研修は7月22日(金)に遺伝子組換え技術や蛍光タンパク質に関する講義の後、大腸菌への遺伝子導入処理を行い、25日(月)に青色LEDで蛍光タンパク質を励起して遺伝子組換えが成功したかどうかの確認を行った。今回の実験では、ほとんどの班において遺伝子組換えが成功し、蛍光を発する

大腸菌を得ることができた。なお、本実験は「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」に準じて実施するとともに、蛍光確認後はオートクレーブによる滅菌処理までを体験させた。実施後に行ったアンケートでは、「実験の内容が難しかった」と答えた生徒が半数程度いたものの、すべての生徒が「内容を理解できた」「科学について興味・関心が増した」と肯定的に回答した。このことから、本実習が先端科学技術に関する理解増進や興味関心の喚起に一定の効果があったと考えられる。

d 物理分野① 波動実験

講座概要 音や光など身の回りの様々な波動現象を体感しながら、波の性質の理解を深める。気柱共鳴管を作成し、音階や発音体と振動数の関係を理解する。

実施日 平成28年8月19日(金) *実施場所 本校物理教室

参加生徒 希望者8名(2年生4名, 1年生4名)

結果 講座の前半約1時間で波の基本的性質を確認した。後半は、グループで塩ビパイプを切り、気柱共鳴管を作成した。音階を作り、最後はグループで演奏を行った。体験的な学習を通して波動分野の理解を深める良い機会となった。物理を未履修の文系生徒や1年生が受講できるような工夫を行い、多様な生徒が協働的学びを通して科学に対する興味・関心・意欲を引き出した。

e 物理分野② 放射線の観測

講座概要 我々の身の回りには、様々な種類の放射線が飛び交っている。それらの放射線の正体について学び、また霧箱を用いて α 線の観測を行う。

実施日 平成28年8月19日(金) *実施場所 本校物理教室

参加生徒 希望者15名(2年生14名, 1年生1名)

結果 100円均一などで簡単に手に入るものを用いて霧箱を制作し、 α 線の観測を行った。多くの生徒が試行錯誤しながら霧箱を作成し、観測することができた。アンケートでは全ての生徒が「科学について興味関心が増した」について肯定的な回答をした。高次な内容と思われる放射線も周囲に存在することがわかり、先端科学を身近なものとして実感することができた。

f 物理分野③ 電気回路・電子工作入門

講座概要 電気抵抗、発光ダイオード、トランジスタ、コンデンサーなどの電気回路で扱う素子のしくみを理解する。また、回路素子、ブレッドボード、基盤、ハンダなどを用いて点滅回路を自作し、電気工作の基本操作を身につける。

実施日 平成28年8月18日(月) *実施場所 本校物理教室

参加生徒 希望者13名(2年生12名, 1年生1名)

結果 電気回路の仕組みを理解するとともに電子工作による「ものづくり」を体験的に学習させ、生徒の科学に対する興味・関心・意欲を引き出した。実施後のアンケートでは「回路を紙に書くだけならば簡単だが、実際に作ることは非常に大変だった。」などの感想があり、理論から技術(理学から工学)への応用の難しさの一端に触れさせることができた。「手を動かすこと」への機会が減る中で、電子工作を学習することで科学者としての素養を高めた。

《変容と考察》

校内特別講座として、物理・化学・生物それぞれの講座を実施した。普段の授業では取り上げることが難しい発展的内容や時間を要する実験を実施した。参加者には非常に良い刺激となった。校内特別講座は教員の指導力向上の場としても有意義なものとなっている。

キ SS特別活動「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」

(7) 指導目標

科学レクチャーやプレゼンテーションを通して、英語でのコミュニケーション能力を高め

るとともに、自然科学や社会問題について認識を深め、将来国際社会で活躍できる素養を育成する。平成29年3月実施の「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」の事前トレーニングも兼ねる。

(イ) 指導内容

a SCI-TECH ENGLISH LECTURE

日本の研究機関にポストドクターとして留学中の外国人研究者を本校に招き、研究内容や研究に対する思いについて英語によるレクチャーを受けた。なお、本事業の実施にあたってはJSPSのサイエンスダイアログを活用した。

(a) 農学分野「マツ枯れ病マイクロバイオームの機能解析」

実施日 平成28年7月6日(水)

講師 中部大学応用生物学部 Claudia S. LEITE VINCENTE 博士

参加生徒 希望者19名(2年生5名, 1年生14名)

(b) 工学分野「2次元単層物質ヘテロ結合による光吸収層の第一原理計算」

実施日 平成28年7月12日(火)

講師 東京工業大学応用セラミック研究所 Lee A. BURTON 博士

参加生徒 希望者15名(3年生1名, 2年生12名, 1年生2名)

(c) 農学分野「合成プロモーターを用いた感染応答の分子マーカー群の開発」

実施日 平成28年9月21日(水)

講師 岐阜大学応用生物科学部 Husna Ara N. MOST. 博士

参加生徒 希望者21名(2年生6名, 1年生15名)

(d) 物理学分野「太陽電池用高品質シリコン多結晶インゴットの成長技術の開発」

実施日 平成28年10月14日(金)

講師 名古屋大学大学院工学研究所 Anandha Babu GOVINDAN 博士

参加生徒 希望者31名(2年生12名, 1年生19名)

(e) 物理学分野「太陽および天体プラズマに関連する多価イオンの分光研究」

実施日 平成28年11月18日(金)

講師 電気通信大学レーザー新世代研究センター Safdar ALI 博士

参加生徒 希望者19名(2年生1名, 1年生18名)

(f) 生物物理学分野「クラミドモナス光合成集光系の生物物理学的研究」

実施日 平成28年11月18日(金)

講師 基礎生物学研究所 Eunuchul KIM 博士

参加生徒 希望者28名(1年生28名)

(g) 薬学分野「筋萎縮性疾患克服を目指したマイオスタチン阻害ペプチドの創製研究」

実施日 平成29年2月3日(金)

講師 東京薬科大学 Cedric RENTIER 博士

参加生徒 希望者32名(1年生13名, 2年生19名)

(h) 工学分野「金属絶縁転移に伴う熱特性変化を応用した宇宙多機能熱制御デバイスの創成」

実施日 平成29年2月7日(火)

講師 名古屋大学大学院工学研究科 Deail PARK 博士

参加生徒 希望者35名(1年生15名, 2年生20名)

ク スーパーサイエンス部活動

(7) 活動目標

自然科学系の部活動をSS部として統合・改編し、各分野において高いレベルの研究活動を行う。また、研究の成果を地域に発信することで、SSH事業の成果を地域社会等に広く普及させる。

(イ) 研究内容

a 生物班

(a) 研究概要

昨年度からの継続テーマである「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全～種子繁殖による遺伝的多様性の回復」の研究活動及び全校生徒で実施する「刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査～在来種を中心に」の取りまとめを行った。

(b) 研究内容

「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全」では、地元刈谷市や愛知教育大学渡邊研究室等と連携しながら研究・調査活動を行っており、種子繁殖による遺伝的多様性の回復を目標に、分子生物学的な手法を取り入れた保全活動を行っている。本年度は、現地でのポスター発表やポリネータ調査などを新たに行った。次年度以降も、カキツバタ群落の遺伝的多様性の回復に向け、研究活動を行う予定である。また、全校生徒で実施した「刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査」においては、データの取りまとめたや普及活動等において中心的な役割を担った。

b 物理班

(a) 研究概要

「シャトルコックの飛行」や「蒸気機関の熱効率」などを中心に研究を行った。

(b) 研究内容

「シャトルコックの飛行」では、自作のラケットによるシャトルの打撃装置を作成し、飛行の様子をハイスピードカメラで撮影し、解析を行った。本年度は、シャトルコックの劣化が飛行にもたらす影響を検討した。「蒸気機関の熱効率」では、自作の蒸気機関の熱効率を検証した。

c 化学班

(a) 研究概要

過冷却現象および炎色反応について研究を行った。

(b) 研究内容

液体を冷却していくと、凝固点に達しても液体のまま存在している。この状態を過冷却という。液体を冷やしていったときの温度の経時変化について、液体の種類を変えて調査した。物質を炎の中に入れたとき、その成分元素に特有の発色が見られる炎色反応について、複数の物質を混ぜ合わせた場合、どのように炎色反応を示すか研究を行った。

d 数学班

(a) 研究概要

整数論に関連する諸問題について研究した。

(b) 研究内容

フェルマー方程式に誤差定数項を加えて修正をした方程式の解について調べた。また、あるトランプゲームにおける確率の計算や、ある特殊条件を満たしている整数元の集合についての研究も現在進行中である。

(ウ) 主な成果発表

- ・SSH全国生徒発表会；ポスター発表
- ・東海地区フェスタ；口頭発表，ポスター発表
- ・せいらけん市民講座；岡崎高校SSH部と共に参加
- ・科学三昧inあいち2016；口頭発表，ポスター発表
- ・A I Tサイエンス大賞；口頭発表，ポスター発表
- ・京都産業大学益川塾シンポジウム；ポスター発表
- ・第8回マスフェスタ；ポスター発表
- ・その他，中学生体験入学，文化祭等でも実験会や発表を行った。

(I) 結果

生物班は、全国SSH生徒成果発表会を始め、科学三昧inあいち2016など多くの発表の機会を得て、カキツバタの保全に向けた研究を中心に研究成果の普及と広報を行うことができた。カキツバタの保全は、生物多様性の保全を中心に据えた地域貢献・地域連携活動としてSSH部全体で取り組んでいるが、生物班はその研究の中核的な役割を担い、コミュニケーション能力や他者と協働しながら問題を解決する力を伸ばすことができた。

物理班は、「シャトルコックの飛行」に関する研究でA I Tサイエンス大賞において優秀賞を受賞した。その他、蒸気機関に関する研究など複数年継続している研究が増加し少しずつ研究の質が向上している。

化学班は教科書の内容を端緒として、教科書の内容を超えた取組を行うことができた。また、研究を通して、実験器具の正しい使い方を学ぶことができた。

数学班は、科学三昧inあいち2016での発表において「和と積に関する分解の一意性」について発表した。自然数の和と積という基本対称式の情報からその2数を特定できるかどうかという問題を扱った。具体例から始め、一般化を目指したが、完全解決ではなく、部分的に解決した事や判明した事についての発表となった。しかし、分かることを一つ一つ丁寧に検証するという研究の土台となる粘り強さを養うことができた。今後もさまざまなつながりを見出せるよう引き続き検証、研究を重ねていく予定である。

ケ 各種コンテストへの参加

(7) 物理チャレンジ2016 第1チャレンジ

事業概要 科学技術に関する興味関心の一層の喚起のため、本年度から物理チャレンジの第1チャレンジを特例会場として本校で実施している。本年度もSSH部の1・2年生を中心に生徒が「実験課題レポート」に取り組み、「理論問題コンテスト」に挑戦したが、残念ながら第2チャレンジへの進出はできなかった。

実施日 平成28年7月10日(日)

実施場所 愛知県立刈谷高等学校

参加生徒 希望者10名(1年生5名, 2年生5名)

結果 第2チャレンジ出場者なし

(4) 日本生物学オリンピック2016予選

事業概要 科学技術に関する興味関心の一層の喚起のため、日本生物学オリンピック予選を特例会場として本校で実施している。本年度も2年生理系生物選択者を中心に多くの生徒が予選突破に挑戦した。

実施日 平成28年7月17日(日)

実施場所 愛知県立刈谷高等学校

参加生徒 希望者48名(1年生4名, 2年生42名, 3年生2名)

結果 本選出場者なし

(ウ) あいち科学の甲子園2016

事業概要 予選のトライアルステージは各分野に関する筆記試験、決勝のグランプリステージでは、物理・化学・生物・数学の4分野における実験・創作についてチーム戦を行う。2年生理系生徒を中心にメンバーを募り、SSH部以外の生徒も多く参加した。

実施日 平成28年10月24日(土)

実施場所 愛知県立明和高等学校

参加生徒 12名(1年生4名, 2年生8名)

結果 本校からは2チームが出場したが、トライアルステージで敗退した。

《変容と考察》

本年度は残念ながら各種コンテストにおいて、上位ステージへの進出はできなかったが、

多くの生徒から「難しかったが、楽しかった」と感想を得ることができた。このことから、本取組が科学技術に関する興味関心の喚起という点で一定の効果があったものと推察される。このような機会を効果的なものにするために、校内研修を行ったり、岐阜大学主催「科学の甲子園に向けた合同学習会」に参加したりする等、事前研修の充実が今後の課題である。

コ 各種発表会

(7) せいりけん市民講座

事業概要 生理学研究所が実施している「脳の不思議とサイエンス」市民講座において小中学生や一般市民の方々を対象に生理学にまつわるサイエンスショーを行い、科学の楽しさを伝えた。

実施日 平成28年7月28日（土）

実施場所 岡崎げんき館 愛知県岡崎市若宮町

参加生徒 S S 部物理班、生物班 24名（1年生12名、2年生12名）

内容 刈谷高校と岡崎高校がそれぞれ身近な科学をテーマとして一般市民向けのワークショップを実施した。本校のS S 部はベンハムのこまの工作コーナーや補色を利用した錯視に関する実験を開催し、好評を得た。

(4) 全国S S H生徒研究発表会

実施日 平成28年8月10日（水）、11日（木）

実施場所 神戸コンベンションセンター（神戸国際展示場）

参加生徒 S S 部6名（2年生3名、1年生3名）

実施内容 ① 発表形態 ポスター発表

「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全
～遺伝的多様性解析のデータに基づく復元～」

② 発表者 S S 部3名（2年生3名）

③ 発表概要

刈谷市北部の小堤西池には、カキツバタの大規模自生地があり、国指定天然記念物に指定されている。春の開花時期には、市内外から多くの見物客が訪れ、花を楽しんでいる。しかし、近年カキツバタの開花数や個体数の減少が報告されているにもかかわらず、抜本的な解決法が見いだせない状態が続いている。本校S S 部は、刈谷市や愛知教育大学と協働してカキツバタ群落を保全するための研究に取り組んでいる。具体的には、種子繁殖個体を重点的に保護することで群集の遺伝的多様性が回復するという仮説のもと、生態学的アプローチ及び分子生物学的アプローチの両面から研究活動を行っている。昨年度に引き続き、本年度も群落内の調査を行い、さらなる希少な対立遺伝子を発見し、その分布を明らかにした。また研究結果より種子の集まるホットスポットが季節風による影響によるとの仮説を立て、池の水位調整を例年より大きくおこなうことで種子をより広範囲に分布させるよう刈谷市に提言し、行政も水調節に動き出した。

(5) 科学三昧inあいち2016

事業概要 愛知県内の各校の理数教育の取組を通して得られた研究成果等を普及・還元するための機会として、代表生徒による全体発表と、分科会発表やポスター発表、ブース発表、ワークショップが行われた。

実施日 平成28年12月27日（火）

実施場所 自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター（岡崎市明大寺町伝馬8-1）

参加生徒 23名（1年生10名、2年生13名）

発表内容 口頭発表1件、ポスター発表8件

① Conservation of Rabbit ear Iris Community in the Kozutsuminishi Pond/

小堤西池におけるカキツバタ群落の保全（英語・日本語）

- ② Carcinogenic risk of chromium, copper and arsenic in CCA-treated wood/CCA 処理木材に含まれる Cr, Cu, As の発ガンリスク（英語）
- ③ Acetalization Reaction of Glycerol toward Synthesis of Biobased Plastics/グリセロールの有効利用を目指したアセタール化反応（英語）
- ④ The Influence of Shuttlecock's Deterioration on Ther Flying/シャトルコックの劣化が飛行にもたらす影響（英語・日本語）
- ⑤ 蒸気機関の熱効率上昇について（日本語）
- ⑥ 安価な金属を利用した熱式風速計の製作（日本語）
- ⑦ 一発勝利の大富豪（日本語）

(I) 刈谷市中学校理科発表会

事業概要 刈谷市内の中学生の理科教育振興を目的に、科学部の研究成果発表の場として開催されている刈谷市中学校理科発表会に、本校 S S 部員が特別発表として参加し、日頃の研究成果について発表を行った。なお、本事業は中高連携事業の 1 つとして実施している。

実施日 平成29年1月21日（土）
実施場所 刈谷市市民交流センター
参加生徒 S S 部 5 名（発表者 2 名）
発表内容 「在来種調査から探る天然記念物の保全策」

《変容と考察》

S S 部の研究成果は、様々な機会を通して行っており、その研究内容は年々評価されている。このような活動は、校内での課題研究ポスターセッションや代表発表において他の手本となり、校内発表会を盛況に導く、原動力となった。また、全校生徒による在来種調査の発表は、成果を還元することで調査意欲を高め、より多くの生徒の自然科学に対する興味関心を高めるとともに、地域社会に貢献しようとする態度につながる。

研究開発3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

(1) 仮説

S S 科目「Science & Presentation I・II・III」や S S 教科「課題研究」の成果発表等を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせることができる。

(2) 内容

ア 学校設定科目「ESDⅢ」

教科	ESD	科目名	ESDⅢ
単位数	1 単位	対象生徒	第 3 学年 393 名
目 標	第 2 学年で実施した課題研究（理系は自然科学，文系は人文科学や社会科学などの課題研究）をポスターにまとめ，研究成果を他者に伝える力を身につける。全校でのポスター発表会を通して，自身の研究に対する考えをまとめ，分かりやすく説明できる技能の習得を図る。また，英語による口頭発表を通して，表現力や国際コミュニケーション能力の育成を図る。		
使用教材	校務分掌 SSH 開発部が作成した教材		
指導計画	指導内容（時間数）		取 組

1 学期	4 月	・ E S DⅢオリエンテーション(1) ・ ポスターの作成 (4)	・ 全校ポスター発表会に向け、ポスターを作成する。
	5 月	・ ポスター発表準備 (3) ・ 全校ポスター発表会「サイエンスデー」	・ 作成したポスターを用いて、発表練習を行う。
	6 月	・ 生徒成果発表会「SSH 生徒成果発表会」 ・ 英語スライド・スクリプト作り (3)	・ 体育館で約 100 枚のポスターを掲示し、全校でポスター発表を行う。
	7 月	・ 英語スライド・スクリプト作り (3)	・ 優秀班の口頭発表を行う。 ・ 英語版のスライドとスクリプトを作成する。
2 学期	9 月	・ 英語口頭発表準備 (3) ・ 英語口頭発表会 (1)	・ 英語での発表練習を行う。
	10 月	・ 英語口頭発表会 (4) ・ 全校英語発表会 「Scientific Research Presentation」	・ 学年内で英語での口頭発表会を行う。
	11 月	・ 課題研究のまとめ (2) ・ 社会問題研究 (1)	・ 全校で優秀班の英語での口頭発表会を行う。
	12 月	・ 社会問題研究 (3)	・ 2 年間の課題研究の振り返りを行う。 ・ 様々な社会問題を扱い、自分の意見を考える。
3 学期	1 月	・ 社会問題研究 (3)	・ 3 年間の E S D の振り返りを行う。
	2 月	・ E S D のまとめ(1)	

(a) 全校ポスター発表会（サイエンスデー）

全校ポスター発表会では、106枚のポスターを体育館に掲示し、3年生が2年次に実施した課題研究の成果をポスターセッション形式で発表した。発表会の準備として、ポスターや論文の作成をコンピュータ室で実施した。クラスSSH委員には、ポスターの見方や質疑応答の仕方などを事前に研修を行い、ポスターセッションをより有意義なものにした。また、ポスター発表用ルーブリックを用いて発表の評価を行った。

(b) 生徒成果発表会

SSH講演会の後に、課題研究優秀班による口頭発表を体育館にて実施した。発表後は積極的な質疑応答が行われた。

《優秀班発表テーマ》

「吹き矢の研究～効率よく射抜くには～」

「凝固したジュースの均一な融解を目指して」

「大根に紫外線を当てたときのうまみ成分の変化」

「里山の復活は可能か？～生態系に着目して～」

「現状打”波”！ ～波力発電がエネルギーの未来を照らす～」

(c) 英語口頭発表会

学年内で英語スライドを用いた英語発表会を実施した。1学期の後半に、英語でのスライド・スクリプトの作成を行い、夏休み中に英語科の教員による添削・指導を実施した。優秀班は生徒の相互評価および教員評価で選出した。

(d) 全校英語発表会「Scientific Research Presentation」

英語口頭発表会での優秀班の口頭発表を刈谷市総合文化センターにて実施した。司会・

質疑応答を含めオールイングリッシュで行った。

《優秀班発表テーマ》

「Jamming of Microwave ～The Foundation Study～」

「Recycling chalk ～again and again～」

「A new light for lettuce」

「Robots closer to humans ～Are we going to be controlled?～」

「Energy generated by waste」

《変容と考察》

「ESDⅢ」は、昨年度の反省を踏まえて、ポスター発表での評価基準の明確化と英語発表を口頭発表形式に変更した。多くの教員同士の協力体制のもと、自身の研究に対する考えをまとめ、分かりやすく説明できる技能の育成が図れた。ポスターセッション形式での発表会では今年度からループリックにより評価基準を明確化し、発表資料や発表の仕方などの質を向上させた。学年内の英語発表は活発に行われたが、質疑応答が十分とは言えないので、SS科目「Science&Presentation」と連携して英語コミュニケーション能力のさらなる向上を図る必要がある。

年間を通して約4分の1の生徒に全校の前で発表する機会を設定することができた。口頭発表という新たな目標に向け、発表準備をしていく中で班の団結力もより高まり、充実したものとなった。生徒からは、「自らの成果を他者に理解してもらえるように表現することの難しさを痛感した」、「論理的な文章を書くことは大変だった」という意見も聞かれた。コミュニケーション能力や表現力などの有用性を実感したと振り返る生徒が非常に多かったため、発表技能の習得に向けて発表の場を数多く与える必要がある。

今後の課題は、評価のフィードバックに対する「振り返りの時間」が十分取れていない点である。発表会の実施後に振り返りの時間を確保し、研究に対する今後の課題等を再度考えさせる機会を設けるなどの工夫が必要である。また、プレゼンテーションの発表方法はよく工夫されていたが、研究内容が十分とは言えない班があった。発表内容に深みを持たせるためにも第2学年での課題研究のさらなる充実が必要である。

イ 学校設定科目「Science&Presentation I」

基礎的な英語力の定着を図りつつ、科学的な内容の英文を扱った。各単元において、個人やペア、グループによるプレゼンテーションを行った。また、学習した題材に関連した内容を調べ、発表するパフォーマンステストを行い、英語力の向上とプレゼンテーションの基礎を習得できるように図った。評価においては、生徒による相互評価を行った。個人プレゼンテーションは、内容と語句、図案や資料について、事前に個別指導を行った。一方的に伝えて終わるのではなく、質疑応答まで行えることを目標とした。

教 科	英語	科目名	Science&Presentation I
単位数	2単位	対象生徒	第1学年 403名
目 標	英語を通じて国際的な視野を身につけさせるとともに、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する。また、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。科学に関する文章を理解し、論理的な分析にもとづく発表ができる能力を養う。		
使用教材	PRO-VISION English Communication I, Mysteries in Science		
指導計画	指導内容（時間数）	取 組	

1 学期	4月	"The Power to Survive" テーマ「人生」(9)	・ペアやグループで英問英答を行う。自分の考えや経験を40語程度の英語で表現し、伝えることができる。 ・動植物のコミュニケーションなど、本文の内容を英語で要約したり、発表したりする。 ・ペアやグループで本文音読を行う。本文の内容を英語で要約する。
	5月	"Chocolate:A Story of "Talking Plants" テーマ「植物」(10)	
	6月 7月	テーマ「科学技術・宇宙」 "Volcanoes Are Dangerous Sources Of Energy"(4)	
2 学期	9月	テーマ「新エネルギー」 "Parasitic Butterflies and Their Host Ants"(4)	・調べたことや分かったことをもとに、新エネルギーについて意見を述べることができる。 ・本文の内容を英語で要約し、本文の内容に関してディスカッションを行う。
	10月	テーマ「生物の共生」	
	11月	"Where Have All the Honeybees Gone?"(4)	
3 学期	12月	テーマ「環境」 "He or She?"(4)	・プレゼンテーションのスキルの向上を目指してさまざまな側面から練習を行う。 ・動植物のユニークな性質について確かな情報源をもとに、効果的なプレゼンテーションを行うことができる。 ・ペアやグループで英問英答を行う。自分の考えや経験を60語程度の英語で表現し、伝えることができる。 ・生物の特異な性質について意見を述べることができる。 ・統計資料を使い、効果的なプレゼンテーションを行うことができる。
	1月	テーマ「生物の性」 "Brain Regeneration"(3)	
	2月	テーマ「生物・人体」 "Be Careful of Paper-Cuts"(3) テーマ	
	3月	「医療」	

《変容と考察》

限られた語彙力や読解力、発信力しか有していなかった生徒が、地道な演習を重ね、少しずつ英文を正しく理解し、それに対する自分の意見を発信する力を身につけた。さらに、興味をもって主体的に調べ学習ができるようになった。常に能動的に取り組んでおり、ペア、グループワークでは活発な意見交換が行われた。パフォーマンステストに関しては、387名(欠席者を除く)中371名が行う意義があると感じており、238名が実施前よりプレゼンテーション能力が向上したと答えた。前向きに取り組んだかという問いには312名が「はい」と答えるなど主体的に取り組んでいることが分かる。質疑応答で質問した生徒は、291名でここからも多くの生徒が前向きに取り組んでいたことが確認できる。

ウ 学校設定科目「SS英語Ⅱ・Ⅲ」

(7) SS英語Ⅱ

教 科	英語	科目名	SS英語Ⅱ
単位数	3単位	対象生徒	第2学年 406名
目 標	英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。また、科学に関する文章を理解し、科学分野の発表ができる能力を養う。		
使用教材	PRO-VISION English CommunicationⅡ, Science Explorer		
内 容	"Are You Really a Sloth?"テーマ「共生」 "Shedding Tears for My Patients" テーマ「医療」 "Inspired by Nature"テーマ「科学技術」 "Costs of missing sleep"テーマ「睡眠」 "Lasers of a feather"テーマ「レーザー」 など		

(イ) S S 英語Ⅲ

教 科	英語	科目名	S S 英語Ⅲ
単位数	4 単位	対象生徒	第 3 学年 393 名
目 標	英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を養う。科学分野の発表を行うだけでなく、質疑応答ができる能力も養う。		
使用教材	Science Explorer, Cutting Edge 3, Make Progress in English Reading		
内 容	“Extinct Animals and DNA”テーマ「絶滅種とDNA」 “Habitable Zone” テーマ「宇宙における生命の可能性」 “Self-cleaning clothes”テーマ「光触媒で汚れ知らず」 “Onkalo” テーマ「オンカロ」 など		

《変容と考察》

S S 英語Ⅱでは、英文を読み、その内容を自らの言葉で説明する活動を行い、プレゼンテーション能力の向上を図った。科学技術を扱った教材には理解が難しい表現や内容が多く含まれており、特に文系生徒は難しく感じた者が多かったようである。しかし、英語で発表することで、内容を能動的に理解することができ、英語を使用した表現活動にもかなり慣れることができた。評価ルーブリックより、抽出したクラスにおける 1 学期と 2 学期のプレゼンテーションの総合評価のにおいて高評価を受ける生徒の割合が増加しており、個人差はあるが全体としての技術の向上が見られた。

S S 英語Ⅲでは、テキストを通じて先端科学技術、環境問題、生態系維持についてより深く知り、プレゼンテーションをすることでさらに理解度を深めることができた。プレゼンテーション後の質疑応答の時間を通して、発表者だけが活動するのではなく、聞き手側から新たな視点が生まれ、さらに深い理解につながる疑問がもたらされることも見られた。評価については毎回評価シートを生徒に書かせ、フィードバックすることで意欲の向上につなげた。また、語彙力や表現力も増しており、それらに基づいて、意見発表やプレゼンテーションを堂々と落ち着いて行うだけでなく、的確に質疑応答ができるようになった。

④ 実施の効果と評価

第 2 期 S S H では、『科学する力をもった「みりよく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立』を研究開発課題に掲げ、真正な学びを創出する「未来型の進学校」へと進化すべく、S S 教科の指導を中心に主体的・協働的な学びを全学的に発展拡充させることを目指している。第 1 学年では「探究基礎」を柱として課題研究を自律的に行うために必要な基礎力の育成を図り、一定の成果が得られた。また、第 2 学年の全生徒を対象とした「課題研究」の取組、第 3 学年の全生徒を対象とした「課題研究成果発表会」の取組により、3 年間を見通した全校での課題研究の体制が整った。第 1 期 S S H（平成 23～27 年度）の各事業に加えて、新規事業として、全校での取組である「課題研究英語発表会」、S S 特別活動「スーパーカミオカンデ研修」等の、生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）を実施した。その結果、研修後は「将来、海外に渡って研究を行い活躍したい」、「国際社会で自分の意見を主張できるように教養を身に付けたい」等、生徒の感想が聞かれ、将来的に海外で研究を行い国際社会で活躍したいという意識を持つようになった。加えて、様々な場面で英語の発表会の実施により、英語プレゼンテーション能力が大きく向上し、外部関係者から高い評価を受けた。本校の S S H 事業が実を結び、2 月に全校生徒を対象に行った「S S H 事業生徒アンケート（④関係資料を参照）」の結果では、多くの生徒の主体的・協働的な学びを進める力の向上が示された。

研究開発 1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

(1) SS教科を中心とした主体的・協働的な教育活動

SS教科を中心として全ての教科・科目においてアクティブラーニングの視点を踏まえた主体的・協働的な教育活動を実施したことで、自律的に学ぶ力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力等を向上させることができた。SS科目「科学技術リテラシーⅠ」では授業を構成主義的に実施するとともに、論文作成のトレーニングや言語活動を増やす取組を行った。また、第1学年のSS科目を中心として、科学的リテラシーを育成するために、自己の意思決定に科学的知識を使用し、証拠に基づく結論を導き出すトレーニング等を実施した。また、パフォーマンス課題に対して協働的に問題解決に取り組む授業を展開し、協調的問題解決能力の育成を図ることができた。

(2) 課題研究を自律的に行うための教育活動

SS科目「探究基礎」では、第2学年以降の課題研究を自律的に行うための準備段階として、論証や議論の方法、論理的な文章の書き方、統計・検定の方法等について、構成的・体験的に学ばせることができた。統計処理の手法に関する学習に興味・関心をもつ生徒が多く、第2学年での課題研究に期待感を示している。また、SS科目「科学技術リテラシーⅠ」の実験・観察等による探究活動、SS科目「探究数学基礎」の具体的な数学の活用例（t検定、 χ^2 検定）等により、探究活動に必要な基礎力の育成を図ることができた。

(3) 課題研究を体験的に学ぶ教育活動

SS科目「ESDⅡ」では、第2学年の全生徒が1年間を通して課題研究を実施し、探究方法の習得に加え、主体性、協調的問題解決能力を向上させることができた。理系は自然科学・数学、文系は人文科学・社会科学に関する研究テーマを生徒自ら設定し、担当教員との面談を踏まえつつ、論証可能性を高め、学術的意義をもたせる工夫を行った。テーマ設定から予備実験に至るまでに十分な時間をかけるとともに、多様な他者と協働しながら問題発見・問題解決する能力の育成を重視した。また、本年度はルーブリック評価表の各項目を重み付けして採点する手法をとり、重視する項目を明確化するなど評価方法を改善した。基準の明確化により、提出される研究論文の質が上がり、研究成果を他者に伝える能力の育成が図ることができた。

(4) 生徒アンケートの結果

仮説を検証するデータの1つとして、SS教科「課題研究」の取組に関するアンケート結果（1年403名、2年理系246名、2年文系160名）は以下の通りである。

質問：SS教科「課題研究」、「ESD」の取り組みについて、当てはまるものを選んでください

(a) 主体的に学習を進める力

(b) 仲間と共同的に学習を進める力

■ 大変増した ■ 少し増した ■ 効果がなかった ■ 元々高かった ■ わからない



SS教科「課題研究」の取組により、多くの生徒が協働的に学習を進める力や探究活動の基礎知識が増したと回答している。課題研究の学習が進むにつれて、研究・調査の手法の確立、観察・測定・考察の際に、生徒自らが考え、意見を出し合うなどの協働的な問題解決の手段を行うことができるようになった。それにより、困難を乗り越える力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、創造性を引き出し、伸ばすことができた。

研究開発2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発

(1) 校内における“本物”の体験

SS科目「ESDⅡ」の課題研究成果を発表する場として実施した、SS特別活動「サイエンスデー」は、来賓の方から「研究学会さながらの雰囲気を感じた」、「自己の研究に対するこだわりを感じた」等の高い評価を得た。刈谷高校版「科学の甲子園」のともいえるクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」は、未知の課題に対して日頃の探究活動で培った知識・技能を発揮する機会となった。夏季休業中の「校内実験研修会」では、本校教員が講師となって、物理・化学・生物の各分野に関する専門的な実験を実施した。

(2) 海外での研究活動や外国人との研究交流

SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」、「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のプログラムにより、多くの生徒が将来的に海外で研究を行い、国際社会で活躍したいという意識を持った。実際に、平成27年度、28年度、29年度と海外の大学へ進学する生徒が現れたほか、在学中に海外留学を行う生徒は増加傾向にある。また、名古屋大学の実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」に8名（うち2名が英国派遣）、時習館高校の実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に3名（うち2名が英国派遣）の生徒を派遣することができた。

(3) 地域貢献を目的とした調査研究

3年間続いている、全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」は、継続調査にすることで、地域貢献に関する研究活動を支える態度の育成を図った。愛知教育大学理科教育学渡邊研究室と連携調査を行い、今後は刈谷市の協力のもと市民団体にも働きかけを行っていく。調査結果はSS部の生徒が、校内生徒成果発表会、全国生徒研究発表会、A I T科学大賞、京都産業大学益川塾第9回シンポジウム、科学三昧inあいち2016で発表を行い、研究の意義を社会に示した。また、クラスSSH委員を設置し、調査の事前準備や資料の配付、調査表の回収・集約を担当させたことで、生徒自身が調査を主体的に行った。

(4) 企業や大学・研究機関と連携した研修

SS特別活動「東京大学特別研修」、「スーパーカミオカンデ研修」の長期かつ高度なプログラムは、生徒の進路決定に大きな影響を与えた。「東京大学特別研修(医学系)」に参加した生徒が東京大学に進学したり、国公立大学の医学部医学科に進学したりする等、自己の将来像を形成する上で貴重な機会になった。SS特別活動「J-T E C訪問研修」では、地元企業の世界最先端研究を肌で感じることができ、将来研究者を目指す理系生徒だけでなく、企業経営や行政に関わる文系の生徒にも大いに刺激となった。

研究開発3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

(1) 実践的な英語力を育成するための取組の充実

SS教科を中心に様々な場面で英語による発表会を実施して、科学英語プレゼンテーション能力を向上させた。SS科目「Science & Presentation I」では、科学に関する基礎的な語彙や言い回し等を身に付けさせるとともに、科学に関するプレゼンテーションを繰り返し行い、英語による発信力の育成を図った。また、SS科目「ESDⅢ」では、学年内での英語口頭発表及び、全校での英語発表会を実施し、自らの課題研究の成果を英語で発信させた。プレゼンソフトを活用し、自分の言葉で発表するとともに、即興も交えながら発表を行うことは、大きな自信につながっている。全校での英語発表会では、舞台の中央で身振り手振りを駆使して発表を行う生徒も多く、英語プレゼンテーション能力が着実に身につけていることを実感した。

(2) 国際社会に積極的に関わろうとする態度の育成

SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」では、現地の高校生に対して課題研究の成果を英語でポスター発表を行い、科学を媒介テーマとして英語で交流を深めることができた。また、名古屋大学が実施するグローバルサイエンスキャンパス「名大MIRAI GSC(独国研修)」

時習館高校が実施する海外重点枠「SSグローバル英国研修」に参加した生徒は、国際舞台で英語による口頭発表を行った。帰国後に全校生徒への研修報告会を行い、海外研修の成果について多くの生徒に普及還元を図った。

(3) 生徒アンケートの結果から

仮説を検証するためのデータの1つとして、SS教科「課題研究」の取組に関するアンケート結果（1年403名，2年理系246名，2年文系160名，3年理系230名，3年文系163名）は以下の通りである。

質問：SS教科「英語」の取り組みについて、当てはまるものを選んでください。

(a) 主体的に学習を進める力

(b) 仲間と共同的に学習を進める力

■ 大変増した ■ 少し増した ■ 効果がなかった ■ 元々高かった ■ わからない



SS教科「英語」，「ESDⅢ」の取組により，多くの生徒が英語プレゼンテーションや研究成果を他者に伝える発信力が身に付いたと回答しており，十分な成果があったと評価できる。

⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 刈谷高校SSH運営指導委員会等

ア 運営指導委員会

本校のスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の運営に際して、有識者からなる運営指導委員会を設置し、指導・助言を仰ぐ。

氏名	所属・職名
武藤 芳照	日体大総合研究所 所長
吉田 淳	名古屋学院大学 スポーツ健康学部 教授
菅沼 教生	愛知教育大学 理事・副学長
松下 恭規	株式会社デンソー 総務部長
別所 良美	名古屋市立大学大学院人間文化研究科 教授
竹内 恒夫	名古屋大学大学院環境学研究科 教授
小谷 健司	愛知教育大学数学教育講座 教授
野村 裕幸	刈谷市立富士松南小学校 校長

イ 管理機関

氏名	所属・職名
柴田 悦己	愛知県教育委員会高等学校教育課 課長
小島 寿文	愛知県教育委員会高等学校教育課 主幹
加藤 文彦	愛知県教育委員会高等学校教育課 課長補佐
山脇 正成	愛知県教育委員会高等学校教育課 主査
加納 澄江	愛知県教育委員会高等学校教育課 主査
川手 文男	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事
前田 憲一	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事
中野 隆	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事

ウ 活動計画

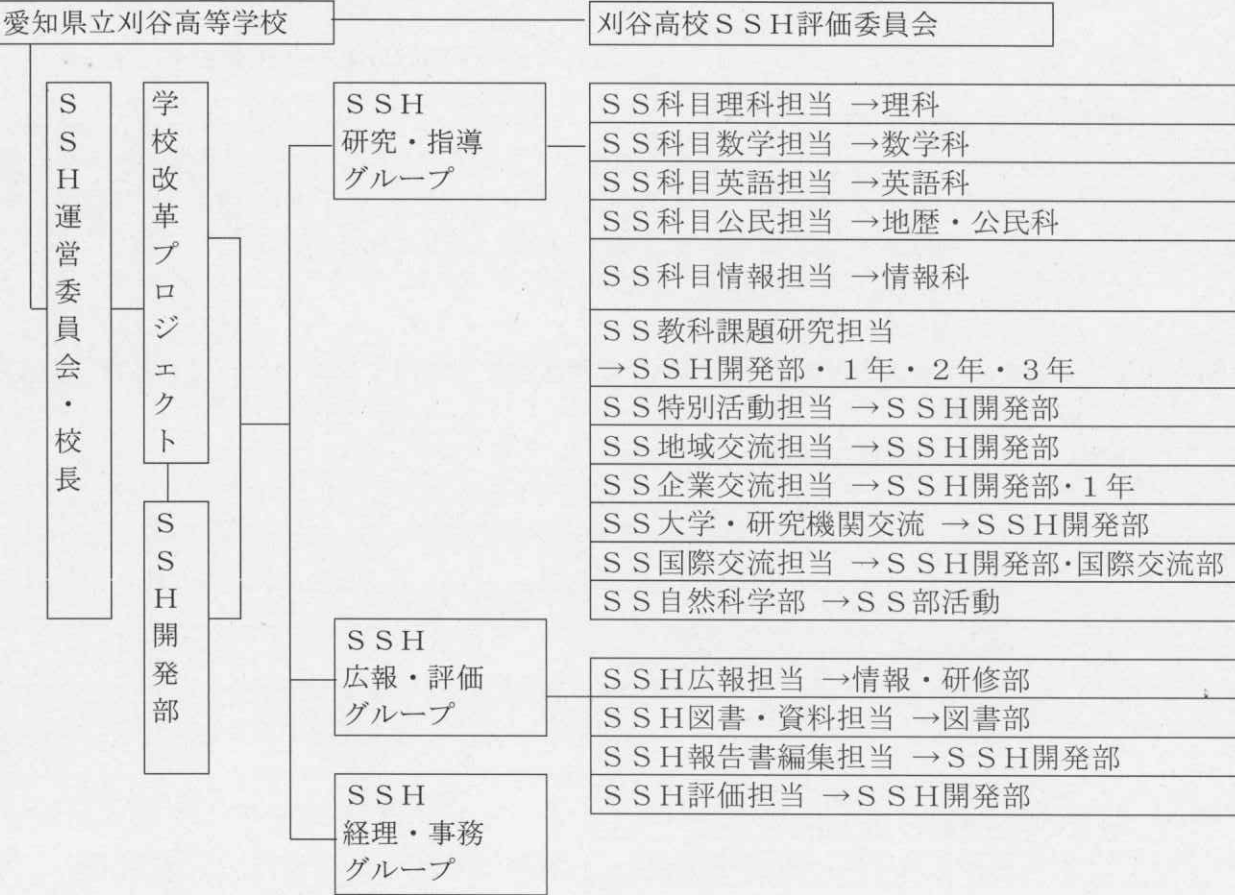
運営指導委員会は、年に2回下記の予定で開催し、研究開発の指導・評価等を行う。

平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 平成28～30年度の 各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 過去3年間の研 究報告と評価 ・ 各事業について の当該年度の中 間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 過去4年間の研 究報告と評価 ・ 各事業について の当該年度の中 間評価 ・ 次期申請に向けた 事業内容の検討

(2) 刈谷高校SSH研究組織

SSH責任者	校長
SSH運営委員会	教頭 教務主任 SSH開発部
学校改革プロジェクト	教頭 教務主任 進路主任 情報研修主任 SSH開発部主任 SSH開発部副主任

(3) SSH研究組織の概要図



(4) 刈谷高校SSH評価委員会

本校のスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の運営に際して、有識者からなる評価委員会を設置する。

氏名	所属・職名
川上 昭吾	日本理科教育学会 元会長
野々山 清	名城大学教職センター 教授
石川 泰隆	学校評議員 代表

評価委員には、本校SSH事業を随時視察していただき、年度末に開催する評価委員会で研究開発状況の評価を仰ぐ。

⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及

(1) 研究開発実施上の課題

研究開発1 自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見・解決能力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

ア SSH教科を中心とした主体的・協働的な教育活動

2月に全校生徒を対象に行った「SSH事業生徒アンケート」の結果では、約3割の生徒が主体的・協働的な学習を進める力が身に付いたか実感できていない。アクティブラーニングの視点を取り入れた授業を実施しているが、さらなる質の向上に向けてSSH教科を中心に体系的な学びの場を創り出す教育活動を検討する必要がある。

イ 課題研究を自律的に行うための教育活動

現状のカリキュラムでは、SS科目「探究基礎」において、学習したことを実際の研究で用いるまでに時間差がある。学習成果として何ができるようになったのか実感できるように、「探究基礎」の学習と他教科の探究活動との教科横断的な学習活動を並行して実施する必要がある。

ウ 課題研究を体験的に学ぶ教育活動

研究に対するグループ内での意識の差を是正するために、個人の役割の明確化や研究活動中の個々のパフォーマンスを教員が評価する必要がある。現状では、活動に関する評価の方法として成果物の評価のみに留まっているため、定期的に研究レポートを提出させたり、研究中のパフォーマンスを教員が個々に評価する等の工夫が必要である。

研究開発2 生徒一人一人の主体性、自律的な学習態度を引き出すプログラム（“本物”の体験）の研究開発

ア 校内における“本物”の体験

一定の効果は認められるが、より生徒の人生に印象を与える「本物の体験」に近づくように、校内で実施している特別活動の質的向上を推進する必要がある。SS特別活動「サイエンスデー」の運営にあたり、大学関係者や研究者、外国人留学生、他校の教員等、多くの聴衆のもとポスター発表会を実施し、さらなる学びの場の充実を図ることが求められる。

イ 海外での研究活動や外国人との研究交流

海外研修や外国人との交流プログラムの参加を希望する生徒が増加傾向にある。多くの生徒が参加できるように、周知・宣伝の工夫、部活動と重ならない日程での実施、各事業の実施時期や内容を検討する必要がある。

ウ 地域貢献を目的とした調査研究

全校生徒による「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」は、調査の主旨説明や調査方法の指導をさらに進める必要がある。全校発表会や全校集会での周知・還元を活発化させるとともに、SS科目「科学技術リテラシーI」、SS理科の教員からの働きかけで、意義のある研究調査であることを実感させ、主体的な学びを促す。

エ 企業や大学・研究機関と連携した研修

生徒の興味は多岐にわたるので、多くの生徒が“本物”の体験を行えるように、各事業の実施時期や内容を検討する必要がある。SS特別活動「東京大学特別研修」、「スーパーカミオカンデ研修」などの高度なプログラムに参加した際の学習効果をさらに高める、SS教科を中心に平素の授業の工夫や担当教員による事前の特別授業等を実施する。

研究開発3 国際社会で通用する発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発

ア 実践的な英語力を育成するための取組の充実

英語によるプレゼンテーションの機会が増えている中で、英語による質疑応答の充実を図ることが課題である。事前準備の可能な発表は堂々とやり遂げることはできるが、その場で即興の英語を話す力については不十分である生徒が多い。生徒にとって即興の英会話は経験不足であるため、教員による支援が必要であり、SS科目「Science & Presentation」を中心にパフォーマンス課題の実践的な学びを数多く体験させ、使えるレベルの学力の習得を目指す必要がある。また、発表会の機会の多くは、日本人に対して英語による発表に留まっているので、今後は、外国人に向けて英語でプレゼンテーションを行い英語で議論する等、真に英語を必要とする機会を創出する。

イ 国際社会に積極的に関わろうとする態度の育成

校内事業であるSS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」, 「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」のさらなる充実を図るとともに、校外事業である「名大MIRAI GSC(独国研修)」, 「SSグローバル英国研修」に関しても周知・宣伝を工夫して、積極的な参加を促す。参加者には報告・発表やレポートを課すことで、多くの生徒に成果の普及・還元を行うシステムの構築を検討する。

(2) 今後の研究開発の方向

ア 授業改善に係る取組

(7) 授業・評価の研究開発

生徒の主体的・自律的に学ぶ態度、他者と協働する能力を養うために、協同学習や協調的問題解決、知識構成、ディスカッション等を中心とした授業を展開する。また、パフォーマンス評価やポートフォリオ評価、ルーブリック等の評価法を各教科・科目において開発・活用し、指導と評価の一体化を推進する。

(4) 授業改革プロジェクトの設置と教員研修の推進

学校全体での主体的・協働的な学びの実現や課題研究の充実を図るため、「授業改革プロジェクト」を中心に、授業内容・方法を改善し向上させるための組織的な取組を一層進める。さらに、自主研修の機会を促すとともに、お互いの授業を自由に参観できるシステムを構築する。

(5) ICT機器の利用

これまでもプレゼンテーションソフトや電子黒板、データロガーを活用した授業などICT機器を使用した取組が行われてきたが、授業内のグループ活動でタブレット端末を用いて、即興的なプレゼンテーションを作成し発表するなど、生徒の学習ツールとしてのICT機器の活用を推進する。

(1) 先進校視察

課題研究やその他のSSH事業で先進的な取組を行っている学校を訪問して研修を行う。視察の成果は職員研修会等で報告を行い、全教員に普及還元し、指導力向上を図る。

イ 課題研究に係る取組

(7) SS科目「探究基礎」の充実

第1学年SS科目「探究基礎」での学習を第2学年SS科目「課題研究Ⅰ」で生かすために第1学年時に探究活動の場を設定して、身につけさせたい力がどのように伸びたのかを評価するためのパフォーマンス評価やポートフォリオ評価等を充実させる。

(4) SS科目「課題研究Ⅰ」の評価方法

グループごとの成果物の評価からさらに、研究ノートや実験装置などのポートフォリオで総合的に評価したり、毎授業ごとの振り返りシート(重視したい項目をチェックリスト形式

で提示、自由記述を書かせる等）を用いるなどで、生徒個々の研究に対する取組を評価できる手法を考案する。

ウ 科学技術人材育成に関する取組

(7) S S部活動の充実

S S部活動は、「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全の研究」を始めとする研究活動を行い、刈谷市内中学校理科発表会、あいち科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧」等で発表を行うなど活発に研究活動を行っている。S S部の充実発展を図り、質の高い研究活動を目指すとともに、一般の生徒の課題研究の模範的な役割として機能させる。

(4) 科学技術・理数系コンテスト、科学の甲子園等への参加の促進

本校は平成23年度以降、毎年「科学の甲子園愛知県予選（トライアルステージ）」に参加し、平成24年度以降は愛知県大会決勝（グランプリステージ）に進出している。また、生物学オリンピック、物理チャレンジ、数学オリンピック等についても積極的に参加している。これらの科学技術・理数系コンテストや科学の甲子園への参加につながるような突出した能力の発掘を目的に、始業前に学年を超えて、自主的に学習を進める「S Sゼミナール」を新設する。

(5) 刈高サイエンスマッチの充実

平成27年度から、日頃の探究活動の成果を発揮するとともに、科学やものづくりに対する一層の興味・関心・意欲の喚起を目的に、チーム対抗のクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」を実施している。これは「科学の甲子園」の校内版とも言える取組であり、より一層の充実を図る。

(6) 刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査の実施

平成26年度より全校生徒を対象に、刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査を実施している。刈谷市役所の協力のもと、刈谷市民に当調査の成果を報告した。地域貢献及びグローバル（グローバルとローカルを掛け合わせた造語で、「地球規模の視野で考え、地域視点で行動する」という考え方）な問題解決の視点を身に付けさせる場として一層の充実を図る。

(3) 成果の普及

ア 研究開発実施報告書やウェブサイトでの発信

研究開発実施報告書や課題研究の成果は、論文・ポスター集を作成し、本校ウェブサイトで発信した。S S Hの研究開発で作成したループリックについても発信するとともに、県内外の教員研修会等において発表を行い、積極的な普及を図った。

イ 校内成果発表会の実施や校外の発表会への参加

「校内成果発表会」や「S S H生徒研究発表会」、あいち科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧inあいち」等の各種発表会において県内外の高校生に研究の成果を発信した。また、刈谷市内中学生理科発表会及び刈谷市や生理学研究所等の主催する一般市民向けのイベントへの参加を通して、地元中学校や地域社会に対しても、S S H事業の成果を普及還元した。特に、在来種調査やカキツバタ群落の研究成果をもとに行政が新たな保全策や啓発活動に動き出したことは普及還元の大きな成果である。

④ 関係資料

① 教育課程編成表

(平成28年度入学生用)

教科	科目	標準 単位数	第1学 年	第2学年		第3学年		単位数計	
				類 型		類 型		類 型	
				文 系	理 系	文 系	理 系	文 系	理 系
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文B	4		2	1	2	2	4	3
	古典B	4		4	3	3	2	7	5
地理 歴史	世界史A	2			2				0・2
	世界史B	4		3	2	4	2	5・7	0・5
	日本史B	4		3	2	4	2	5・7	0・5
	地理A	2			2				0・2
	地理B	4			2		3		0・5
公民	倫理	2				3		3	
	※社会と科学	2	2					2	2
数 学	数学Ⅱ	4		3				3	
	数学B	2		3				3	
	・数学総合α	3				3		3	
	・数学総合β	2				2		2	
	※探究数学基礎	6	6					6	6
	※探究数学Ⅰ	6			6				6
	※探究数学Ⅱ	6					6		6
理 科	・総合理科	2				2		2	
	※科学技術リテラシーⅠ	4	4					4	4
	※科学技術リテラシーⅡ	2		2				2	
	※探究物理Ⅰ	2			3				0・3
	※探究物理Ⅱ	4					4		0・4
	※探究化学Ⅰ	3			3				3
	※探究化学Ⅱ	4					4		4
	※探究生物Ⅰ	2			3				0・3
	※探究生物Ⅱ	4					4		0・4
保健 体育	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	保健	2	1	1	1			2	2
芸 術	音楽Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	美術Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	書道Ⅰ	2	2					0・2	0・2
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	2					2	2
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		1	1	3	3	4	4
	英語表現Ⅰ	2	2					2	2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	4	4
	※Science & PresentationⅠ	2	2					2	2
	※Science & PresentationⅡ	2		2	2			2	2
	※Science & PresentationⅢ	1				1	1	1	1
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
情報	※ICTリテラシー	2		2	2			2	2
課題研究	※探究基礎	1	1					1	1
	※課題研究Ⅰ	1		1	1			1	1
	※課題研究Ⅱ	1				1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計			32	32	32	32	32	96	96

備考 (注1) 線で結んだものは選択履修する単位数を示す。
(注2) 第2学年の理系の地理・歴史で世界史Bの選択者は地理Aを選択履修する。
(注3) 第2学年の理系の地理・歴史で日本史B・地理Bの選択者は世界史Aを選択履修する。
※はスーパーサイエンス科目を示す。
現代社会は社会と科学で代替する。
数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Aは探究数学基礎で、数学Ⅱ、Ⅲ、Bは探究数学Ⅰで代替する。
第1学年の物理基礎、生物基礎は科学・技術リテラシーⅠで代替する。
第2学年の文系の化学基礎は科学・技術リテラシーⅡで代替する。
第2学年の理系の化学基礎は探究化学Ⅰで代替する。物理、化学、生物はそれぞれ探究物理Ⅰ、探究化学Ⅰ、探究生物Ⅰで代替する。
情報の科学はICTリテラシーで代替する。
「総合的な学習の時間」は教科課題研究で代替する。
・は学校設定科目を示す。

② 平成28年度SSH運営指導委員会・評価委員会 記録

(1) 第1回SSH評価委員会・運営指導委員 御助言・御指導

- ア 実施日 平成28年6月15日(水)
- イ 出席者 別所 良美(名古屋市立大学大学院人間文化研究科 教授)
小谷 健司(愛知教育大学 数学教育講座 教授)
川上 昭吾(日本理科教育学会 元会長)
野中 繁 (JST中部地区主任調査員)
川手 文男(愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事)
- ウ 内 容 生徒成果発表, 第2期SSH事業計画
- エ 御 指 導

- グローバル人材育成を文科省も唱えているが大学でも難しい。一方的な講義にせず、文章を読みアクティブラーニングを通して批判的能力が身につくように努めていくとよい。
- 文系課題研究では、問題発見から解決までが短絡的で深みがないことが多く、「答えを出すのではなく問題を深める」ことが重要である。限られた時間で研究、論文・ポスター発表となると、ついでに考えコストや弊害など都合の悪いところを排除しがちになる。きれいな事で終わらせず、基礎資料を揃え様々な立場で考え、すぐに答えが出ないよう批判的思考を身につけさせることが必要である。
- 理系の課題研究でも優等生はダメで、強くこだわりを持てる研究を掘り出してやれるとよい。
- 発想は大変よいが、テーマに対して研究がその前段階で終わっており、テーマと結論がかみ合っていないものがあつた。次の人が研究を受け継ぎやすいテーマ設定や、数学や情報と関連づけた研究は、後輩のテーマになりやすい。
- 協働的な学びには、同じグループの仲間だけでなく、学年を越えた学びもある。発表会では子どもたちの様々な力が育っていると感じる。問題解決能力だけでなく、その過程における研究姿勢など能動的な動きになっている。
- 研究テーマが、日常生活の中での疑問や興味・関心から出発している点、質問に対して自分の言葉で伝えようとしている点が刈高らしさ、長所であると感じた。研究開発を通じて学校の想像力が高まり、実践を通して組織体制が確立し、地域に開かれた学校として進化し、そして、授業力の向上、授業改善といった成果となって現れている。

(2) 英語発表会 出席委員 御助言・御指導

- ア 実施日 平成28年6月15日(水)
- イ 出席者 菅沼 教生(愛知教育大学 副学長)
野々山 清(名城大学教職センター 教授)
野中 繁 (JST中部地区主任調査員)
加納 澄江(愛知県教育委員会高等学校教育課 主査)
- ウ 内 容 英語による口頭発表
- エ 御 指 導

- 文系のテーマの掘り下げ方が難しいが、質問の手が上がっていた。
- 3年間を見通した指導の成果が出ていた。手探りの状態からノウハウが確立されたのではない。高校生の研究として身近なテーマを取り上げているのがよい。
- 英語での発表は多くの学校で行われているが、トップクラスの出来ではないか、大変素晴らしい。逆に、全員の生徒の最終目標となるともう少し多くの発表をさせても良い。
- こういう機会にネイティブも参加して、ネイティブから質問されると良いのでは。海外研修では限られた人数になるが、大学の留学生を使うなどすれば海外に行くまでもなくなる。

(3) 第2回SSH評価委員会・運営指導委員 御助言・御指導

- ア 実施日 平成29年1月20日(金)
- イ 出席者 武藤 芳照(日体大総合研究所 所長)
吉田 淳(名古屋学院大学 スポーツ健康学部 教授)
菅沼 教生(愛知教育大学 理事・副学長)
松下 恭規(㈱デンソー 総務部長)

小谷 健司（愛知教育大学 数学教育講座 教授）
野村 裕幸（刈谷市立富士松南小学校 校長）
川上 昭吾（日本理科教育学会 元会長）
野々山 清（名城大学 教職センター 教授）
石川 泰隆（学校評議員 代表）
野中 繁（中部地区主任調査員）
山脇 正成（高等学校教育課 主査）

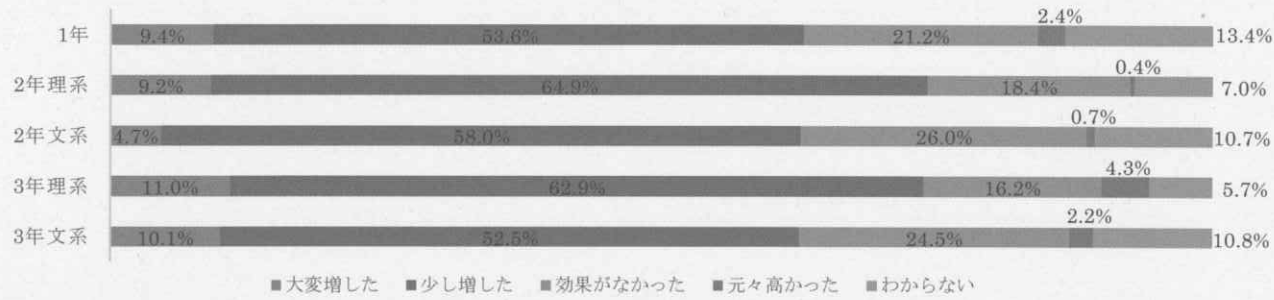
ウ 内 容 本年度の活動報告，SSH事業計画

エ 御 指 導

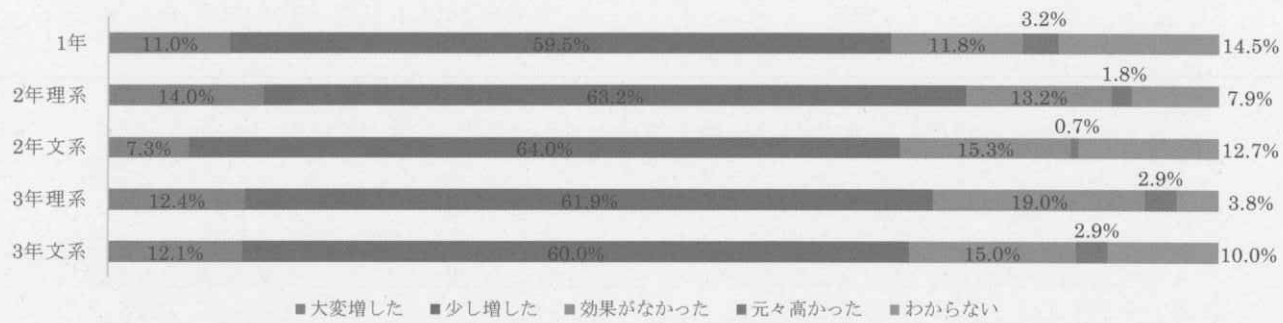
- 刈高の課題研究は、生徒らしい発表や発表の背景、着眼点で感性を感じる。与えられたものではなく、まさに自分で見つけた課題である。刈谷市内の小・中学校の文化が、高・大と連続している。
- アクティブ・ラーニングの大変さは問題発見よりも課題を作ることである。全教科に拡げるためには課題作成方法をまとめると良い。生徒が自分の考えを出すためにメモが必要である。メモの作り方、表にしたりマトリックスにするなど思考ツールを作成して示すと良い。
- 主体的協働的学び、問題解決能力は国際社会で求められているので、SSHの取組は良い。探究は時間をかけても結果が出ないこともあり、先生は我慢が必要であるが、結果が出ないことがあることを教えることも重要である。
- 「協働的問題解決」には多職種チームの連携が求められる。医療、介護、保健、スポーツ領域でも「融合と創発」様々な人の知識と情報とネットワークが一つになって新たなものが創造されている。結果が出ないこと「0」も大切であることを教えてほしい。刈高は文理融合、文系の中にもサイエンス、サイエンスの中にも文系の要素を持つてほしい。
- 探究は出来るが情報発信が出来ない人、その逆の人、生徒には得意分野がある。SSH事業では情報発信が不十分な場合があるので、生徒を使い情報発信の力を高め保護者や中学校に発信すると良い。
- SSH事業をテコにして生徒や教員を変えていく、学校の特色化を図る、SSHの指定により刈高の伝統を伸ばす取組になると良い。グローバルリーダーの育成が大きな目標になっているので文理融合を刈高の特色として全国に発信して欲しい。
- 今後、海外で主体的協働的活動が求められるが、若者が国内指向であるならば問題である。自分と異なる意見の人と話し合うことが楽しいと思えるような教育を期待する。
- 数学の課題研究は高校では難しいと思うが、理科の内容を数学的に解明しようとすることは出来る。うまくいかないことの多くは思い込みである。うまくいかないことを楽しみ、その原因を考えることが一番重要である。
- どのように育てるかはどうに育ってきたか土台を知ることが必要である。小・中学校のアクティブ・ラーニングの授業を参観し、導入方法やノートの活用、データ解析の方法を参考にすれば、無理のない取組になる。小・中学校との交流を深めてほしい。
- 「一人一人の心に火をつける」という言葉が素晴らしく、本物の体験だけでなく、日々の授業や課題研究でもこれが出来ればスタートできたようなもの。「心に火をつける」が刈谷高校の特色になることを期待する。
- チャレンジしない若者、ギャングエイジの経験、けんかや適度なタイミングで折り合いをつける経験がない若者に、それに代わる経験をさせる最後のチャンスが高校教育である。10年、20年後少子化が進みどうなっていくか不安であるが、そのために各学校が特色を出す必要がある。

③ 生徒アンケート 実施日 平成29年2月

問1 SSHの取組（スーパーサイエンス授業も含む）に参加したことで、先端の科学技術や豊かで持続可能な社会の発展に対する興味・関心が増しましたか？



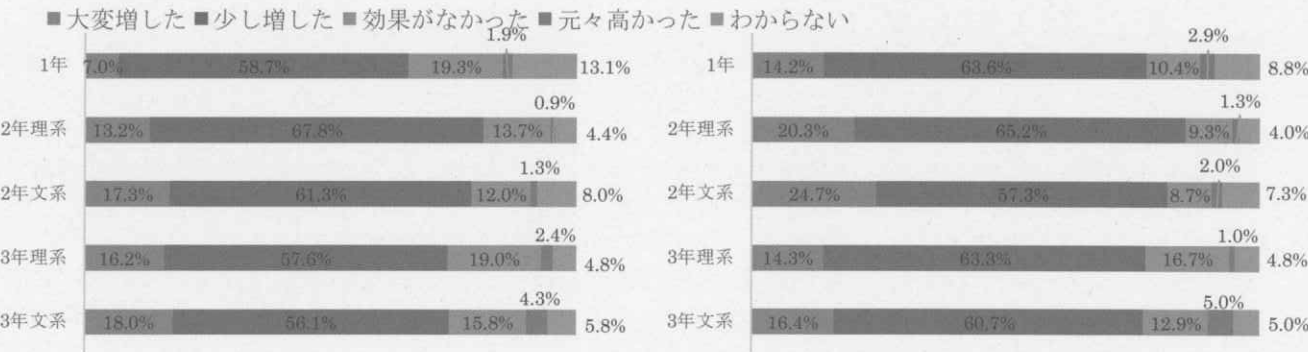
問2 SSHの取組（スーパーサイエンス授業も含む）に参加したことで、主体的に学習を進めたり、仲間と協働的に学習を進めたりする力が身につきましたか？



問3 SS教科「課題研究」，「ESD」の取り組みについて、以下の項目について当てはまるものを選んでください。

(a) 主体的に学習を進める力

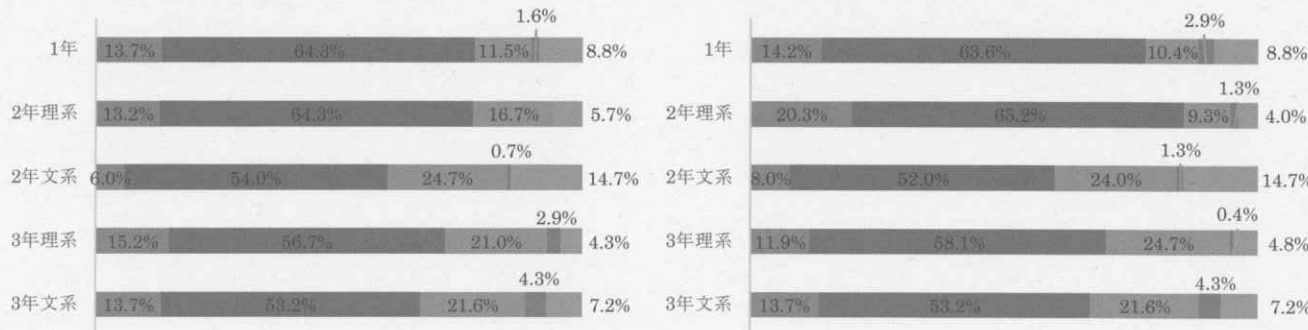
(b) 仲間と共同的に学習を進める力



問4 SS教科「理科」の取り組みについて、以下の項目について当てはまるものを選んでください。

(a) 主体的に学習を進める力

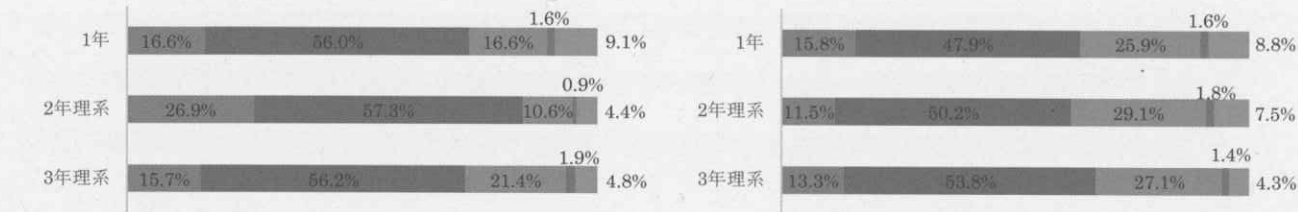
(b) 仲間と共同的に学習を進める力



問5 SS教科「数学」の取り組みについて、以下の項目について当てはまるものを選んでください。

■大変増した ■少し増した ■効果がなかった ■元々高かった ■わからない

(a) 主体的に学習を進める力 (b) 仲間と共同的に学習を進める力



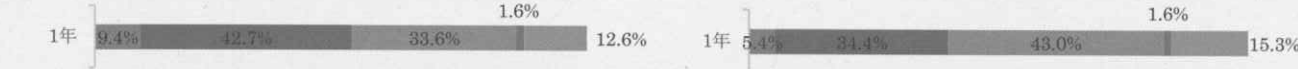
問6 SS教科「英語」の取り組みについて、以下の項目について当てはまるものを選んでください。

(a) 主体的に学習を進める力 (b) 仲間と共同的に学習を進める力

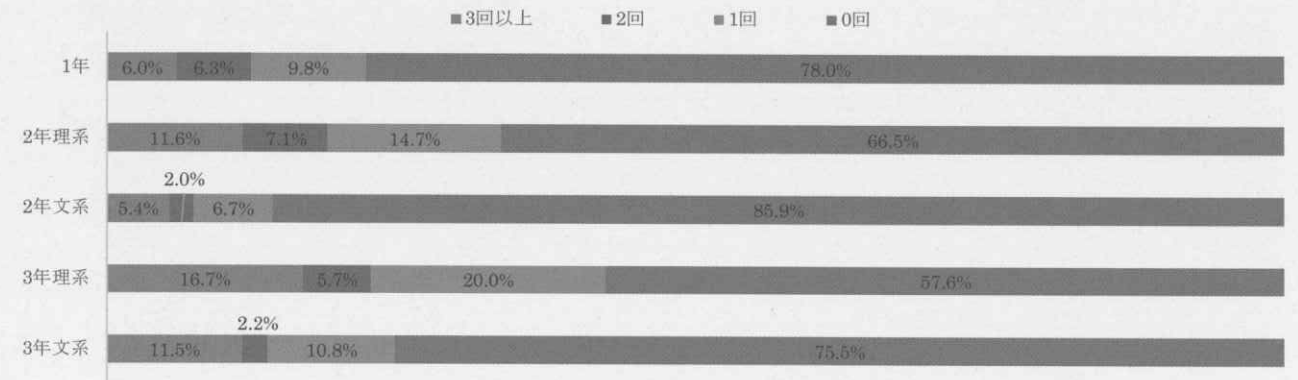


問7 SS科目「社会と科学」の取り組みについて、以下の項目について当てはまるものを選んでください。

(a) 主体的に学習を進める力 (b) 仲間と共同的に学習を進める力



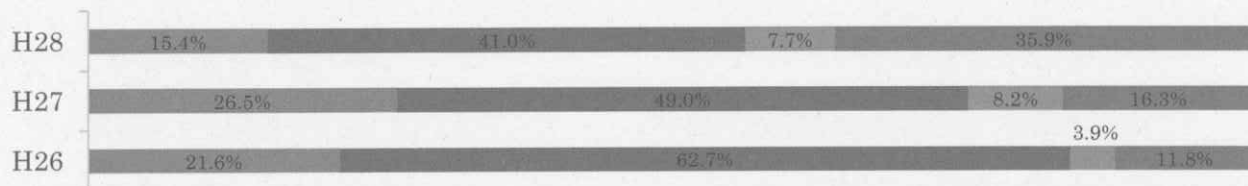
問8 スーパーサイエンス授業やサイエンスデー・全校講演会等以外の、自ら希望して参加するSSHの取組への参加回数を教えてください。



④ 教員への意識調査 実施日：平成29年2月実施（40人から回答）

質問1 SSHによって学校の科学技術や理科・数学に関する先進的な取組が充実したと思いますか？

■大変充実した ■やや充実した ■効果がなかった ■わからない



質問2 SSHの取組を行うことは、下記のそれぞれの項目において影響を与えると思いますか？

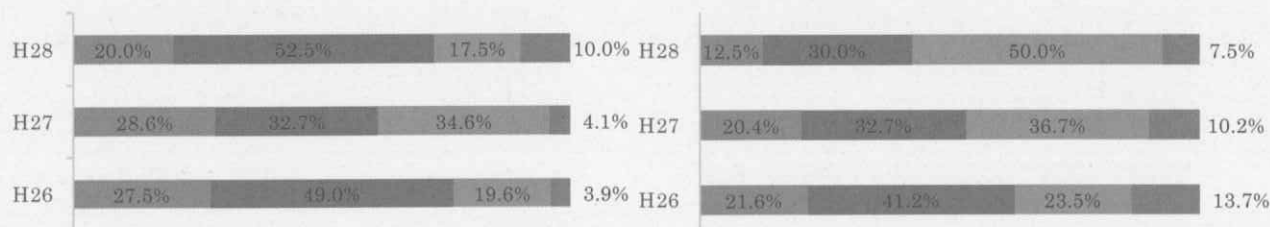
■全くその通り ■ややその通り ■やや異なる ■全く異なる

(1) 生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える (2) 新しい理数カリキュラムや教育方法の開発上で役立つ



(3) 教員の指導力の向上に役立つ

(4) 教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など、学校運営の改善・強化に役立つ

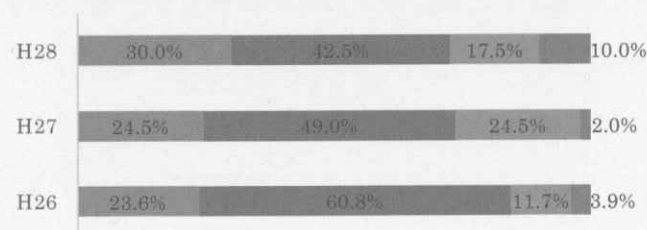


(5) 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だ

(6) 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える



(7) 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ



⑤ スーパーサイエンス教科「課題研究」の3年間のアウトライン

	学期	理系	文系
第1学年・探究基礎	1学期	・ 論証の方法、議論の方法、論理的な文章の書き方（パラグラフライティング）、問いの立て方… ＊国語科および地歴公民科が中心的に開発 ＊文科系教員を主担当とし、理科系教員との2名の教員によるチーム・ティーチングで実施 サイエンスデー（校内成果発表会；3年生のポスター発表・口頭発表、刈高サイエンス）	
	2学期	・ 研究でよく用いる統計や検定 ＊理科と数学科が中心的に開発 ＊理科系教員を主担当とし、文科系教員との2名の教員によるチーム・ティーチングで実施 英語での全校発表会（優秀作品の口頭発表会）に聴衆として参加	
	3学期	・ 基礎ゼミナール ＊各クラスを2分割し、共通の書籍（例えば、生物多様性に関する書籍）を用いて輪読を行い、研究の「型」を習得する。	
第2学年・課題研究Ⅰ	1学期	・ オリエンテーション ・ 研究分野（物理・化学・生物・地学・数学・情報）決定 ・ 研究テーマ検討開始（文献・先行研究調査）（予備実験期間） サイエンスデー（校内成果発表会；3年生のポスター発表・口頭発表、刈高サイエンス） （理科教員との面談） ・ 研究テーマの決定・研究計画書の提出 ・ 本実験開始（2時間連続×数回）（夏休み）夏季課題研究期間 ＊全生徒	・ オリエンテーション ・ 研究分野（環境学・倫理学・健康科学等）の決定 ・ 研究テーマ検討開始 ・ 発展ゼミナール ＊各分野に関する文献等を用いて輪読を行い、各分野の研究手法や基礎知識を構成的
	2学期	・ 中間発表会（講座ごと） ・ 本実験（2時間連続×8回，1時間×数回） 英語での全校発表会（優秀作品の口頭発表会）に聴衆として参加 （冬休み）冬季課題研究期間 ＊希望者のみ	・ 校外調査報告会（講座ごと） ・ 調査・研究・議論
	3学期	・ 研究のまとめ ＊研究論文・ポスター作成	・ 研究のまとめ ＊研究論文・ポスター作成
第3学年・課題研究Ⅱ	1学期	・ 講座内研究成果発表会 サイエンスデー 校内成果発表会□（ポスター発表），校内成果発表会□（優秀作品の口頭発表） ・ 英語版ポスター作成開始	
	2学期	・ 英語版ポスター完成（Science & PresentationⅢの授業での練習） ・ 英語でのポスター発表（講座ごと） ＊外国人留学生・研究員等を招聘 英語での全校発表会（優秀作品の口頭発表会） ・ 全体のまとめ	・ 英語版ポスター完成（Science & PresentationⅢの授業での練習） ・ 英語でのポスター発表（講座ごと） ＊外国人留学生・研究員等を招聘

⑥ 課題研究テーマ一覧 SS教科「ESD」(現3年生)

	番号	テーマ
生物	1	ダンゴムシの交替性転向反応
	2	音の植物への影響の有無
	3	粘菌もろもろの実験
	4	レタスへの赤・青色光交互照射による生長促進効果
	5	インテオシアネート濃度の変化
	6	植物の時差ボケ
	7	ねんきん生活～カビと繁殖～
	8	大根に紫外線を当てたときのうまみ成分の変化
	9	ザリガニの色と光の認識能力について
	10	蚊の集まる要因について～人間を追う蚊を追え～
	11	3秒ルールの安全性の確認について
	12	生分解性プラスチック分解菌
	13	四つ葉のクローバーの発生要因に関する研究
物理	14	倒れない自転車を作るために
	15	光学迷彩の考察～鏡による迷彩装置を用いて～
	16	泥に対するおもりの沈み方
	17	堤防効果
	18	メントスガイザーに関する基礎研究
	19	竹とんぼの飛行原理
	20	物質のつりあいの謎～重心とは～
	21	二度目の終端速度
	22	響け！！ 反響板
	23	しわの要因
	24	マイクロウェーブの電波妨害
	25	吹き矢の研究～効率よく射抜くには？～
	26	ポスターを破れなくするには～画鋏とガムテープの可能性～
	27	気をつけよう！収斂火災～身近にある危険性～
	28	身近なもので空を飛ばそう！～ペットボトルロケットの可能性～
	29	ポリエステル由来の材料による人工筋肉実用化への研究
	30	津波から人々を守る～ブロックを用いた消波実験～
	31	スーパーボールの跳躍の規則性～弾性力を高めるには～
	32	カルマン渦列に関する考察～地球に渦巻くキセキ～
	33	ガウス加速器と力学的エネルギー
	34	温度による反発係数の変化
	35	音波発電の可能性に関する考察
	36	発電効率の向上を目指す
	37	家を守ろう ～Let's 免震～
	38	沈まぬ大舟
	39	安心してください 飛び出ますよ！！
	40	新たな堤防 フラップゲート
化学	41	電磁振子発電
	42	空気抵抗の秘密
	43	ハスの葉の撥水性に関する研究
	44	ガルバニック反応
	45	フルーチェの可能性
	46	マシュマロが秘めている可能性
	47	クロマトグラフィー
	48	今年の夏は日焼けしない！
	49	凝固したジュースの均一な融解を目指して
	50	何度でも再生チョーク
	51	化学電池
	52	錆取物語
	53	電池 ～学校にあるもので明かりを～
	54	クロマトグラフィーについて
	55	制汗剤に関する基礎研究
	56	保湿度 No.1を目指して

	番号	テーマ
化学	57	火星移住計画
	58	冷却に関する実験
	59	昆虫食
	60	免震構造の効率化にせまる
	61	エネルギーにはおいしいものを
	62	燃料電池のベストを目指せ
	63	界面活性剤とシャボン玉
里山	64	里山資本主義～金銭換算できない価値がここにはある～
	65	世界の里山～日本の活動・法則を生かす～
	66	現代の里山～減少をくい止める活用・管理～
	67	今昔里山集～先人に学ぶ里山の利用法～
	68	Let's Defend "SATOYAMA"
	69	里山の復活は可能か？～生態系に着目して～
	70	デンジャラス里山 ～在来種からのSOS～
資源エネルギー	71	未来のエネルギー～ベストミックスを考える～
	72	波力発電のいま～波力発電を普及させるには～
	73	ごみが担う未来のエネルギー
	74	海洋温度差発電の極意～一色革命～
	75	道路にソーラーパネルをつけてみた！！
	76	新エネルギーで愛知を変える！
	77	現状打"波"！～波力発電がエネルギーの未来を照らす～
	78	なぜ日本は原子力発電をとめられないのか
第一次産業	79	New Next Nippon Nogyo
	80	21世紀を生き抜く「強い農業」をつくるために
	81	食品添加物の危険性～そのグミ、食べて大丈夫？～
	82	TPP から日本の農業を守る答えをお教えします
	83	木の恩恵発表するけど…Are you 恩恵？
	84	養殖は悪いことなのか……
	85	魚離～The distance between fish and us～
	86	有機栽培の安全性
生命科学	87	今を生きる Teenager
	88	何故子供は海外で臓器移植を受けるのか
	89	ロボットと共に生きる
	90	クローンのこれから
	91	青バラの秘密
	92	考えてみよう！生殖医療技術について！！
	93	血～生と死のあり方～
	94	クローン技術～選択は私たちの手に～
	95	血～生と死のあり方～
	96	クローン技術～選択は私たちの手に～
	97	Super Soldier Project
	98	もう1人の母
環境問題	99	日本の絶滅堂植物
	100	持続可能な農業
	101	紫外線から肌を守ろう
	102	太陽光発電～月の光じゃだめなんですか？～
	103	健康的な日焼けの仕方
	104	植林活動によって得られる効果
	105	日本にとって理想の発電とは
	106	GREEN FLOAT の可能性海面上昇

⑦ ルーブリック

(1) S S 科目「E S D II (理系)」 理科課題研究 (論文作成用)

基礎点		優秀 ×2	普通 ×1	努力が必要 ×0	得点
タイトル	1	□タイトルは、研究の主題や内容を表すキーワードが含まれており、適切な長さで読みやすい。	□タイトルは、研究の主題や内容を表すキーワードが含まれていない／少し短い／少し長い／少しわかりにくい。	□タイトルは、研究の主題や内容を表すキーワードが含まれていない／短すぎる／長すぎる／わかりにくい。	/2
	1	□200 字～400 字程度で書かれており、研究の主題と得られた重要な結果と意義 がきちんと示されている。	□200 字～400 字程度で書かれているが、研究の主題と得られた重要な結果と意義についての説明が不十分である。	□200 字～400 字程度で書かれていない／研究の主題と得られた重要な結果と意義について示されていない。	/2
要旨	1	□キーワードの抜き出しが適切にされている。	□キーワードの抜き出しが不十分である。	□キーワードの抜き出しがされていない。	/2
	1	□この研究の主題とそれについての問題点について、過去の研究を参考にしながらきちんと示されている。	□この研究の主題や問題点について示されているが、不十分である。	□この研究の主題や問題点 について示されていない。	/2
序論	3	□過去の研究を踏まえて、この研究の目的のうち (どういう問題に取り組むのか、どうして取り組むのか、どういう着眼で、何をやるべきか) がきちんと示されている。	□実験目的としての構成は概ねよいが、研究の目的のうち (どういう問題に取り組むのか／どうして取り組むのか／どういう着眼で／何をやるのか) が不十分である。	□研究の目的のうち (どういう問題に取り組むのか／どうして取り組むのか／どういう着眼で／何をやるのか), が示されていない。	/6
	3	□使用した道具・試薬、実験装置の概略図、実験手順、統計処理の方法、などが適切に書かれており、第三者が実験を再現できる。	□使用した道具・試薬 / 実験装置の概略図 / 実験手順 / 統計処理の方法 が不十分であり、第三者が実験を再現することは困難である。	□使用した道具・試薬 / 実験装置の概略図 / 実験手順 / 統計処理の方法 が書かれておらず、第三者が実験を再現できない。	/6
研究結果	2	□結果をまとめたデータが適切にわかりやすい形で示されている。	□結果をまとめたデータは示されているが、わかりにくい形でまとめられている。	□結果をまとめたデータは示されているが、適切でない形でまとめられている。	/4
	2	□研究の仮説を実証するために必要な結果を、過不足なく (必要でかつ十分な分量だけ) 示している。	□研究の仮説を実証するために必要な結果を、不必要なものも含めて／不十分な分量で示している。	□研究の仮説を実証するために必要な結果を示していない。	/4
	1	□表やグラフについて、番号、タイトル、軸表記、単位などが適切に示されている。	□表やグラフについて、番号／タイトル／軸表記／単位 の書き忘れが 1 個または 2 個ある。	□表やグラフについて、番号／タイトル／軸表記／単位 の書き忘れが 3 個以上ある。	/2
	1	□統計処理と有効数字の取り扱いを考慮している。	□統計処理／有効数字の取り扱いを考慮していない。	□統計処理と有効数字の取り扱いを考慮していない。	/2
考察	2	□結果に基づいた考え (主張) が示され、なぜそのようになったのかが論理的に主張されている。	□結果に基づいた考え (主張) が示されてはいるが、なぜそのようになったのかが論理的に主張されていない。	□結果に基づいた考え (主張) が示されていない。	/4
	2	□問題点の掲載、具体的な改善策などが適切に書かれている。	□問題点の掲載／具体的な改善策についての表記が不十分である。	□問題点の掲載／具体的な改善策について書かれていない。	/4
	1	□今後の課題 (次に挑むべき問題) が示されている。	□今後の課題 (次に挑むべき問題) が示されているが、不十分である。	□今後の課題 (次に挑むべき問題) が示されていない。	/2
	1	□個々の結果を統合し、一連の考察からいえることが記述されている。			/2
結論	2	□問題設定とその意義、主要な結果と考察について簡潔にまとめられている。	□問題設定とその意義／主要な結果と考察についてまとめが不十分である。	□問題設定とその意義／主要な結果と考察についてまとめられていない。	/4
	1	□参考文献が適切に記されている。	□参考文献が記されてはいるが適切でない記述法である。	□参考文献が記されていない。	/2
合計					/50

(2) S S 科目「ESD II (文系)」 課題研究 (論文作成用)

	優秀 (2点)	普通 (1点)	努力が必要 (0点)
課題設定	☐ 明確な研究理由・意義が設定されている。	☐ 研究理由・意義にやや曖昧な点がある。	☐ 研究理由・意義が明確になっていない。単に「興味を持ったから」となっている。
先行研究	☐ 先行研究について把握し、整理して説明することができる。	☐ 先行研究について把握しているが、整理して説明できない。	☐ 先行研究について把握できていない。
研究方法	☐ テーマ・目的にふさわしい研究方法を用いて調査を行っている。 メンバー全員が協力して、研究に取り組んでいる。	☐ テーマ・目的にふさわしい研究・調査あるいはメンバー全員の協働性のどちらかが不十分である。	☐ 研究方法と調査の視点に曖昧な点があり、研究しているメンバーにも偏りがある。
考察	☐ 研究について適切なタイミングで振り返りを行い、改善しながら進めることができている。	☐ 研究について振り返りは行っているが、改善状況が不十分である。	☐ 研究について振り返りを行うことができていない。
	☐ 調査した資料の分析に基づき、論理的整合性をもった考察を加えている。	☐ 調査した資料の分析あるいは論理的整合性をもった考察のどちらかが不十分である。	☐ ほとんどが文献やネットのコピー＆ペーストになっている。
結論と今後の課題	☐ 研究の到達状況を正確に把握し、今後の課題について方策が考えられている。	☐ 研究の到達状況の把握あるいは今後の課題についての方策のどちらかが不十分である。	☐ 研究の到達状況が把握できておらず、今後の課題も考えられていない。

(3) S S 科目「ESD III (理系)」 日本語ポスター発表用

○採点方法	
(1) 評価Aの項目が満たされているかを評価する	→ 満たされている(評価A) , 満たされていない(→(2)へ)
(2) 評価Bの項目が満たされているかを評価する	→ 満たされている(評価B) , 満たされていない(評価C)

項目	評価A: 優れて達成されている	評価B: 達成されている	評価A～C
レイアウト・表現	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・目を惹くようなデザインがされている ・図やグラフ、写真などを見やすく配置している ・項目立ておよび項目の配置が適切である ・色使いや文字の大きさが適切である ・目的と結論が対応し、研究の流れが見やすい	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・デザインに工夫がされている ・図やグラフ等を配置している ・項目立てがはっきりしている ・配色が見やすい ・目的と結論の対応が見やすい	
目的・方法	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・研究の目的が分かりやすく明記されている ・方法が正しく表記されており、再現性がある ・先行研究に基づいて研究方法を設定している ・実験条件の設定が適切である ・実験・調査の試行回数が十分である	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・研究の目的が示されている ・実験の方法が分かりやすい ・適切な研究方法を設定している ・実験条件がよく考えられている ・実験・調査の試行回数が示されている	
結果・考察	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・表・グラフを利用して、客観的な結果を示している ・研究結果に基づいて、矛盾なく考察・結論を示している ・自分なりの表現で、考察または説明ができています ・『複数の結果を比較して考察ができています ・目的と結論に一貫性がある	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・グラフや表の説明がある ・結果を基にした考察が出来ている ・結果から考察の流れが的確である ・複数の結果を踏まえて考察ができています ・目的と結論が示されている	
発表	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・発表全体および各項目の説明の時間が適切である ・声量や目線、発表態度など、聞き手を意識して発表している ・聞き手に興味を持たせる工夫が複数ある ・発表にまとまりがあり、研究内容が理解しやすい ・質問への応答が端的かつ的確である	作品の作成者は、以下の内容の項目が3個以上達成されている ・発表全体の時間が適切である ・声量や目線、発表態度などに気をつけながら発表している ・聞き手に興味を持たせる工夫がある ・発表にまとまりがある ・質問への応答ができる	
テーマ設定	作品の作成者は、以下の内容の項目が2個以上達成されている ・オリジナリティがあり、多数の人が興味を持つテーマである ・先行研究を参考にしながら、テーマを設定している ・興味をひかれるタイトルがついており、研究をイメージできる	作品の作成者は、以下の内容の項目が2個以上達成されている ・多数の人が興味を持つテーマである ・疑問を見つけ、テーマを設定している ・興味をひかれるタイトルがついている	

⑧ 報道関係

平成 28 年 5 月 21 日 (土) 朝日新聞 朝刊
S S 特別活動「在来種調査」(読売新聞にも掲載)

平成 28 年 5 月 28 日 (土) 朝日新聞 朝刊
S S 特別活動「サイエンスデー」

小堤西池カキツバタ高校生が保全



刈谷高 S S 部が開花数増やす取り組み

刈谷市の奥の山に広がる小堤西池。ここには、市域内では唯一の在来種カキツバタが咲き誇る。刈谷高 S S 部のメンバーは、この貴重な自然を保全するために、毎年開花数を調査している。今年度は、前年より開花数が大幅に増加した。これは、部員たちの地道な取り組みの成果である。また、調査結果を基に、地域の住民への啓発活動も行っている。小堤西池は、刈谷市の貴重な自然遺産であり、その保全は、地域全体の環境向上につながる。S S 部は、今後もこの取り組みを継続し、さらなる開花数の増加を目指す。

希少遺伝子発見や管理方法提言

希少遺伝子発見や管理方法提言。この研究は、希少遺伝子の発見とその管理方法の提言を目的としている。研究チームは、小堤西池のカキツバタから希少遺伝子を発見し、その管理方法について提言を行った。この提言は、地域の住民や関係機関に対して提供され、今後の保全活動に活用される見込みである。

高校生が挑んだ科学 1 年間の成果



太陽光発電や紫外線：全校生徒が研究

科学探究への関心を高め、問題解決の力を養うと、国の「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)の指定を受けた刈谷高。SSHの刈谷高サイエンスデー。全校生徒1200人が、1年間の研究活動の成果を発表した。研究テーマは、太陽光発電や紫外線など多岐にわたる。生徒たちは、各自の研究テーマに基づき、実験や調査を行い、その成果を発表した。発表内容は、太陽光発電の効率向上や紫外線の健康被害の軽減など、社会に貢献するものが多い。このサイエンスデーは、生徒たちの研究活動の成果を一堂に集め、互に学び合う機会を提供している。今後も、SSHの指定を受け、さらなる研究活動の推進を目指す。

平成 28 年 6 月 20 日 (月) 中日新聞 朝刊
本校の探究的な活動の取組 (特集)

変わる大学入試

思考力を養う

「火星移住計画」「蚊の集まる要因」「植物の時差ぼけ」…。愛知県立刈谷高校(刈谷市)の全3年生400人が4、5人のグループに分かれて制作した研究ポスターが、体育館にずらりと並んだ。その前に集まってきた1、2年生に向けて、3年生たちがポスターで示した研究成果を解説した。

先進的な理数教育を進める文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定されている同校で、5月にあったサイエンスデー。2年時の1年間で取り組んだグループ研究のまとめにするとともに、後輩たちの研究に

探究的な学習を促す

つなげるのが狙いだ。視点はさまざまで100のテーマ。生徒自身が考え、実験や立証も組み立てた。手塩にかけたテーマだけに、どの生徒も、説明する言葉に力が入った。チョークの再生方法を考えた片桐光貴君(17)は「ゼロか



グループのメンバーと研究内容を発表する片桐光貴君(左)=愛知県刈谷市の刈谷高校で

ら考える難しさと楽しさを知った。教科書にある法則も、どう見つけたのかと思うようになって、より面白くなった。渡辺太郎君(17)は、電子レンジから出るマイクロウェーブ(電波の一種)が携帯電話などの通信に与える影響を調べた。「将来は製品開発などの研究職もいいなと具体的に考えるようになった」と話す。

2020年度から変わる大学入試。知識に偏りがちとされる現行制度を改める狙いの一つは、こうした探究的な学習を促すことだ。文

部科学省の専門家会議がまとめた最終報告では「課題の発見・解決に向けて生徒が主体的・協働的に学ぶ、いわゆるアクティブ・ラーニングの視点からの授業改善を図ることが必要」と記す。

刈谷高のSSHは大学入試のための取り組みではなかったが、従来より思考力を問う新大学入試の方針と合致する。担当する倉口哲教諭(35)は「受験秀才を作るだけの学びではダメ。教員も変わっていく必要がある」と入試改革を歓迎する。ただ、こうした探究学習で思考力や主体性などの力がどう伸びたかは数値として把握しづらい。「評価の方法をどうするか課題」と今後を見据えた。

(古池康司)

《刈谷高校第2期SSHの戦略（第1期SSHとのつながり）》

研究開発課題：科学する力をもった「みりょく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立

これからの社会をたくましく生き抜く、自律した十八歳を育成

将来グローバルリーダーとして活躍するために必要な、自律的に学ぶ力、困難を乗り越える力等に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、問題発見能力、協調的問題解決能力、国際社会でも通用する発信力、批判的思考力、創造性等を「意識的に」引き出し、伸ばす。

第2期SSH（H28～32）における刈谷高校＝真正な学びを創出する「未来型」の進学校

- ①「課題研究」を教育活動の中心に据え、全ての教科・科目において、主体的・協働的な学びを展開するとともに、探究課題やパフォーマンス課題、学習プロセスの評価法を開発する。
- ②海外での研究活動や外国人との研究交流、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、地域貢献を目的とした調査研究などの“本物”の体験を通して、生徒一人一人の主体性をさらに引き出す。
- ③「Science & Presentation」や課題研究の成果発表等を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせる。

急速な世の中の変化への対応

- ・知識基盤社会の本格化、グローバル化の一層の進展
- ・人類の直面する問題の深刻化・複雑化
- ・人工リスク^{*1}の増大、トランス・サイエンス^{*2}の拡大

*1 科学技術や産業の発達をもたらす新しいリスク

*2 科学に問うことはできるが、科学だけでは答えることができない問題群

真正な学びを創出する
「未来型」の進学校への進化

現在の刈谷高校…高い大学進学率、何事にも前向きな生徒（強いチームワーク）、多彩な学校行事、活発な部活動

【第1期SSH（H23～27）の成果】

- ◎全校での課題研究の実施体制の確立（ルーブリック等の開発）、全校での成果発表会 ◎デンソー等との企業連携
- ◎オーストラリア科学研修、東京大学特別研究・名古屋大学特別研究、刈高サイエンスマッチ等の課外活動の実施
- ◎理科・数学・英語・公民・総学のSS科目化 ◎科学系部活動の充実 ◎生物多様性調査等による地域貢献

《刈谷高校第2期SSH（28～32）研究開発の概要》

第1期SSH（H23～27）で構築した全校での「課題研究」における主体的・協働的な学びを全教育活動に拡充

科学する力をもった「みりょく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立

- ①全ての教育活動において主体的・協働的な学びや学習プロセスを重視した評価をすることで科学する力を引き出し、伸ばす。
- ②“本物”の体験を通して、生徒一人一人の科学に対する興味・関心・意欲や主体性を引き出す。
- ③SS科目や課題研究を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせる。

自律した十八歳
として次の学び
の舞台へ

大学・研究機関

刈谷市・地元企業

一人一人の心に火をつける “本物”の体験

海外での研究活動、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究等

第3学年

1・2学年の主体的・協働的な学びの実践、国際社会でも通用する発信力の育成

第1学年

自律して課題研究を行うための基礎力の養成

- SS科目 *（ ）内の数字は単位数
科学技術リテラシーⅠ（4）、探究数学基礎（6）
社会と科学（2）
Science & PresentationⅠ（2） 探究基礎（1）
- SS課外活動
サイエンスデー、刈高サイエンスマッチ
SS生物多様性調査、SS特別講演会

全教科・科目での主体的・協働的な学び（アクティブ・ラーニング）の推進と、学習プロセスを重視した評価の実施

第2学年

課題研究で主体性・協働性を一層引き出し、伸ばす

- SS科目
探究物理/生物Ⅰ（各3）、探究化学Ⅰ（3）
科学技術リテラシーⅡ（2）、探究数学Ⅰ（6）
ICTリテラシー（2）
Science & PresentationⅡ（2） 課題研究Ⅰ（1）
- SS課外活動
サイエンスデー、刈高サイエンスマッチ
SS生物多様性調査、SS特別講演会

●SS科目

探究物理/生物Ⅱ（4）、探究化学Ⅱ（4）
探究数学Ⅱ（6）
Science & PresentationⅢ（1） 課題研究Ⅱ（1）

*課題研究の成果発表

サイエンスデー（ポスター発表、口頭発表）
全校英語発表会（ポスター発表、口頭発表）

●SS課外活動

*課題研究の成果発表以外
SS生物多様性調査
SS特別講演会

1・2学年で向上させた主体性と協働性を最大限に生かした、高度で深く、相互的な授業を展開

平成28年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書(第1年次)

平成29年3月発行

発行者 愛知県立刈谷高等学校

〒448-8504 愛知県刈谷市寿町5丁目101番地

電話 0566-21-3171 FAX 0566-25-9087

