

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 5 年次



令和 3 年 3 月

愛知県立刈谷高等学校

はじめに

本校の第2期SSH事業は、研究開発課題に「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」を掲げ、実施上の学校目標として「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」、「真正な学びを創出する『未来型』の進学校への進化」を設定している。

ところが今年度、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により、全国の教育現場では、感染症予防対策の観点から様々な配慮と制限の中で教育活動が行われており、今なおそのような状況は続いている。本校においても、年度当初の休校措置に始まり、学校行事の多くについて中止または見直しを図るなど、教育活動への影響は多大であった。SSH事業においては、オーストラリア研修や東大研修等、対外的なものは全面的に中止にせざるをえず、校内実施のSSH講演会、サイエンスデー、英語発表会等についても、中止または規模を縮小しての実施となった。このような厳しい状況下にあっても、3年生の課題研究については、3年間の成果発表の場を確保するために、3密を避ける工夫を行い、9月にポスターセッションとして実施することができた。発表する側、質問する側双方の主体的・能動的に活動する姿が見られ、第2期SSHの5年目にふさわしい取組であった。また、新たにオンライン学習化への取組として、希望者対象のSSゼミナール「Webプログラミング特別講座」をオンラインで開講した。

第2期SSHの最終年の年にあたり、この5年間、特にSS教科「課題研究」を通して、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・課題解決能力、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力、創造性等において、一定の伸長を図ることができたと考えている。これからの予測不可能で不安定な時代に、生徒がたくましく生きていくための資質・能力を向上させるプログラムを実践できたと確信している。

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、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）、愛知県教育委員会、評価委員並びに運営指導委員の皆様、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、さらに地元企業、諸機関、地域の皆様に心からお礼申し上げます。

令和3年3月

愛知県立刈谷高等学校長 森 昭 夫

目次

| | | |
|------|---|----|
| ❶ | 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約） | 1 |
| ❷ | 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 | 6 |
| I | 第2期SSHの研究開発の概要 | 11 |
| 1 | 学校の概要 | |
| 2 | 研究開発課題名 | |
| 3 | 研究開発の目的・目標 | |
| 4 | 第2期SSH5年間の取組の概要 | |
| 5 | 第2期SSHの研究開発の概略 | |
| 6 | 令和2年度SSH事業一覧及び新型コロナウイルス感染拡大の影響 | |
| II-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，創造性等を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発 | |
| 1 | 研究開発課題 | 16 |
| 2 | 研究開発の経緯 | 16 |
| 3 | 研究開発の内容 | 17 |
| 4 | 実施の効果とその評価 | 35 |
| 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 | 39 |
| II-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 | 研究開発課題 | 41 |
| 2 | 研究開発の経緯 | 41 |
| 3 | 研究開発の内容 | 42 |
| 4 | 実施の効果とその評価 | 63 |
| 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 | 64 |
| II-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 | 研究開発課題 | 65 |
| 2 | 研究開発の経緯 | 65 |
| 3 | 研究開発の内容 | 66 |
| 4 | 実施の効果とその評価 | 70 |
| 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 | 71 |
| III | SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況 | 72 |
| IV | 校内におけるSSHの組織的推進体制について | 73 |
| V | 関係資料 | |
| ① | 令和2年度教育課程表 | 75 |
| ② | 令和2年度SSH運営指導委員会及び評価委員会 記録 | 76 |
| ③ | 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 | 78 |
| ④ | 第3学年「課題研究Ⅱ」研究テーマ一覧 | 79 |
| ⑤ | 各種ルーブリック | 84 |
| ⑥ | 第2期SSHの概要 | 87 |

① 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

| | | | | | | | | | |
|--|--------|-----|--------|-----|--------|-----|------|-----|------------|
| ① 研究開発課題 | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| <p>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。</p> <p>ア 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。</p> <p>イ 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。</p> <p>ウ SS科目「Science & Presentation I～Ⅲ」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。</p> | | | | | | | | | |
| ③ 令和 2 年度実施規模 | | | | | | | | | |
| 全校生徒（1194名）を対象として実施する。 | | | | | | | | | |
| 学 科 | 第 1 学年 | | 第 2 学年 | | 第 3 学年 | | 計 | | 実施規模 |
| | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | |
| 普通科 | 401 | 10 | 399 | 10 | 394 | 10 | 1194 | 30 | 全校生徒を対象に実施 |
| 理系 | — | — | 255 | 6 | 209 | 5 | 464 | 11 | |
| 文系 | — | — | 144 | 4 | 185 | 5 | 329 | 9 | |
| 課程ごとの計 | 401 | 10 | 399 | 10 | 394 | 10 | 1194 | 30 | |
| 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。 | | | | | | | | | |
| <p>第 1 年次～第 3 年次（平成28～30年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 | | | | | | | | | |
| ↓ | | | | | | | | | |
| <p>第 4 年次（令和元年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 | | | | | | | | | |
| ↓ | | | | | | | | | |
| <p>第 5 年次（令和 2 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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）

SS科目「探究基礎」を柱として、SS科目や通常の教科・科目においても、主体的・対話的で深い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で作成したルーブリックを改善し、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、文系生徒は社会に関する課題研究）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カリキュラムの研究開発を行う。

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（令和元、2年度）

令和元年度には、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括的な評価を行う。「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。

令和2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申請へ向けての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」「探生物Ⅰ」
「ICTリテラシー」「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」
「探生物Ⅱ」○令和2年度の教育課程の内容（ ）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）

「Science & PresentationⅡ」(2)、「課題研究Ⅰ」(1)、「ICTリテラシー」(2)

第2学年教育課程（文系選択者）

「科学技術リテラシーⅡ」（2）

第2学年教育課程（理系選択者）

「探究数学Ⅰ」（6），「探究化学Ⅰ」（3），「探究物理Ⅰ」（3），「探究生物Ⅰ」（3）

第3学年教育課程（文理共通）

「Science & PresentationⅢ」（1），「課題研究Ⅱ」（1）

第3学年教育課程（理系選択者）

「探究数学Ⅱ」（6），「探究化学Ⅱ」（4），「探究物理Ⅱ」（4），「探究生物Ⅱ」（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ための発信力を身に付けさせるカリキュラムの研究開発**

SS科目「Science & PresentationⅠ～Ⅲ」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

○研究成果の普及

(1) **研究開発実施報告書やウェブサイト等での発信**

これまでの研究開発の成果については，研究開発実施報告書や刈谷高校SSH公式ウェブサイト等を通して発信を行った。また，これまでの課題研究の成果については，論文・ポスター事例集等にまとめ，近隣の学校等に配布する計画である。SSHの研究開発で作成したループブックや教育課程については，県内外の教員研修会等で積極的に普及を行っており，本校の研究成果が他校の課題研究等における実践等にも取り入れられている。また，本年度は，あいち科学技術推進協議会（紙面開催）や文部科学省webページ内の「スーパーサイエンスハイスクール実践事例集」（https://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/gakkou/1309941.html）においても，本校のSSHの研究開発の成果の発信を行った。

(2) **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「SSH生徒研究発表会（本年度はオンライン開催）」，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2020」の各種発表会にて県内外の高校生に研究の成果を発信した（例年，成果発表会等を行っている刈谷市中学生理科発表会，生理学研究所の主催する市民講座「せいりけんセミナー」は新型コロナウイルス感染症の影響により実施が取り止められた）。

○実施による効果とその評価

(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**

第2期SSHにおいては，SS教科「課題研究」を中心として，全ての教科・科目において主体的・対話的で深い学習活動を取り入れるなど，構成主義的な学習観への転換を意識した。SS科目「探究基礎」では，SS科目「科学技術リテラシーⅠ」や「探究数学基礎」等と連携しながら，第2学年以降の課題研究を自律的に行うための準備として，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。このような取組によりSS科目「課題研究Ⅰ」では，学術的意義や統計的処理等の側面において，研究の質的向上が見られた。また，「課題研究Ⅰ」を進めるにあたっては，令和2年度の第3学年理系課題研究全58グループのうち，86.2%のグループが未習分野の自主的な学習を行い，94.8%のグループが授業時間以外にも研究や研究の準備を行うなど，課題研究が生徒の自律的に学ぶ力や協調的問題解決能力等の育成に効果的なことが再確認できた。

(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

第3学年生徒全員による課題研究の成果発表の場である「サイエンスデー」は、「SSH講演会」と「ポスターセッション」に加え、日頃の探究活動や主体的・協動的な学びで身に付けた力を発揮する場として本校版の科学の甲子園ともいえるクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」の3つの内容で実施した（令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、ポスターセッションのみを実施）。「ポスターセッション」では、例年100枚を超えるポスターが体育館に一堂に会し、学会さながらの白熱した発表が行われ、来賓の方からも、年々研究の質が向上しているといった評価を得た。また、第3学年代表生徒による課題研究成果の英語での口頭発表会である「全校英語研究発表会」（令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め。後日、学年内での英語ポスターセッションに変更して実施）には、外国人講師を招聘し質疑応答やフィードバックを行っていただくなど、より“本物”の体験になるように工夫を行った。代表発表生徒にとっては大きな重圧があったと推察されるが、これを乗り越えたことで自信や自己肯定感の上昇につながった。なお、令和元年度には、愛知県立大学と新たな連携を立ち上げ、外国人講師の派遣をしていただくことができた。

外国人研究者による英語でのレクチャーである「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」（令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め）は、年に3回実施し、毎回非常に活発な質疑応答が行われた他、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高めた。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、将来海外で学びたいという思いを持つ生徒は増加傾向にある。さらに、全校生徒で実施する「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」やSS部生徒による「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全研究」のような地域の特色を生かした取組では、刈谷市および愛知教育大学と連携して実施した他、東京大学特別研究、名古屋大学特別研究、スーパーカミオカンデ訪問研修、J-T E C訪問研修等、大学や研究機関、地元企業等と連携したプログラムを実施した。

(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

第2期SSHにおいては、SS教科「課題研究」の最終目標として第3学年全生徒を主対象として実施する「全校英語研究発表会」を設定し、当発表会において、活発に質疑応答ができる実践的な英語運用能力の育成を目標に、各学年のSS科目の研究開発に取り組んだ。これらの科目では、科学的な文章をもとにプレゼンテーションを作成し、発表を行うという一連の過程を繰り返すことで、自律的にプレゼンテーションを作成できるようになることを目指した。その結果、令和元年度11月に実施された全校英語研究発表会では、プレゼンテーションはもちろん、外国人講師との質疑応答等も全て英語のみで行うことができた。また、在校生との英語での質疑応答も、的確かつ充実したものに高まった。令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、全校での口頭発表会の実施は取り止め、第3学年内での英語ポスターセッションに変えて発表会を実施したが、そこでも活発なやりとりが行われた。なお、第2期SSHを始めた当初は、英語プレゼンテーション等の作成においては英語科教員による添削指導などの支援を要していたが、平成30年度には、教員の支援を受けずに、生徒達自身で自律的に効果的なプレゼンテーション資料等を作成できるようになった。これらの変容からも、SS科目「Science & Presentation I～III」をはじめとした、国際社会で通用する発信力を育成するための取組が有効であったものと評価できる。

○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

第2期SSH指定期間中には、課題研究における一定の質的向上が見られ、ほとんどのグループが定量的なアプローチで研究を進めることができるようになったものの、学術的意義や先行研究への言及が不十分である研究が未だ見られる。また、SS科目「探究基礎」において統計学に関する学習活動を行っているにも関わらず、実際に課題研究で生かしていないグループも多く見られる。これらの課題の解決策については、SS科目担当者会議等で教科の枠を超えて継続的な議論を進めており、「探究基礎」の授業内での取組だけで終わらせてしまうのではなく、通常の授業で「実践形式の練習試合」（パフォーマンス課題）を繰り返し行っていくことで、生徒たちが自律的に知識や技能を使いこなせるように、教育課程を改善する必要があるという共通理解のもと、教科連携による教育課程の改善を行っている。次年度以降も、例えば「探究基礎」で検定について学んだ後には、各SS科目において検定を用いるパフォーマンス課題等を繰り返し行い、さらにそれを「課題研究」に活かしていくなど、教育課程のスパイラル化を進めていく計画である。

地球規模でのデジタル化や人工知能（AI）の発展等により、世界はますます予測困難で制御が難

しくなっていることに加え、日本や世界を取り巻く諸問題はより複雑化し、その解決が一層困難なものとなっている。加えて、令和元年度から令和2年度においては、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大により、人と人の関わりや往来が制限される中で、仕事や学校の在り方など社会全体に急激な変化がもたらされている。このように、既存の常識が通用せず、唯一解を見出すことのできない世の中において、人類が直面する諸問題を解決し、「私たちが実現したい未来 (The Future We Want)」を実現していくためには、科学する力に加えて、これらの諸課題に应答し、その解決に向けて自ら行動する能力としてエージェンシーが不可欠であると考え。しかしながら、日本財団がアジア、アメリカ、ヨーロッパの9か国で行った「18歳意識調査」からは、日本の若者のエージェンシーの低さが垣間見える。例えば、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対し「はい」と答えた者の割合は、日本では18.3%にとどまっており、諸外国と比べて低いものとなっている。また、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた者の割合は44.8%であり、諸外国と比べ、やはり低いものとなっている。これらの質問に対する本校生徒の考えを明らかにするために、令和2年12月、第2・3学年の理系・文系各1クラス、合計4クラスを対象に同様の調査を行い、148人から回答を得たところ、本校生徒の回答は、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は55.8%で、日本の若者よりは有意に高くなったものの、諸外国と比べ、低いものとなった。また、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は17.6%で、日本の若者と同じく、やはり諸外国に比べて低いものとなった。これらは、1つの指標ではあるものの、本校生徒のエージェンシーが、日本の若者と同様に諸外国と比べて低いことが示唆される。以上のことから、本校の課題研究及び課題研究を中心としたカリキュラムを、科学する力や実践的な科学英語運用能力、自律的に学習する力に加えて、それらの力を社会の中で生かすために生徒のエージェンシーを向上させるものへと発展させることが急務であると考え。

(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

第2期SSHにおいて実施した各種研修・特別活動が生徒の主体性や自律的な学習態度を引き出すうえで、有効なものになっていると考えられる。これらのプログラムがより“本物”の体験となるべく研修を長期間かつ体系的なものへと改善を継続するとともに、卒業後の追跡調査を行うなど、継続的な効果の検証を行いたい。Sci-Tech Australia Tourについては、その成果をより多くの生徒に還元することを目指し改善を進めてきたものの、未だ、同一テーマでの現地校との共同研究や定期的な相互交流等については、新型コロナウイルス感染症の影響もあり実現できていない。令和元年度には、ウィンダルーバレー州立高校とフレンドシップスクールを結び、現在も今後の連携の在り方について話し合いを行っている。これらの取組が早く実現し、より一層の“本物”の体験になるとともに、学校全体で海外校と交流できるように、実施プログラムの研究開発及び交渉を進めたい。

(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

平成30年度には、生徒たちは教員の添削指導等を必要とせず、自律的にプレゼンテーションを作成したり、質疑応答を行ったりすることができるようになった。しかし、講座内発表会等における英語プレゼンテーションにおいては、発表の際に原稿を手放すことができなかつたり、質問の受け答えに窮したりするグループも少なからず見られた。令和元年度に実施した、事後アンケートにおいても、「英語発表の内容を理解することができた」と答えた生徒は88%（代表発表生徒95%）であるのに対し、「英語発表時に英語での質疑応答ができた」と答えた生徒は36%（代表発表生徒63%）と低い数値を示している。今後の課題は、より多くの生徒に質疑応答に耐えうる実践的な英語力を身に付けさせることである。なお、全校英語発表会で代表として発表を行った生徒は、全ての項目において、全体に比べ肯定的な回答をしたものの割合が非常に高くなっている。これは、代表となったことで、よりたくさんの経験を積んだことによる自信の表れであるものと推察される。したがって、次年度は「Science & Presentation I～III」を柱として、SS教科「課題研究」や理科・数学等のその他の教科科目間の連携をさらに強化するとともに、いわば練習試合にあたるパフォーマンス課題と成果発表の場を1回でも多く経験させるような教育課程の改善を「SS科目担当者会議」等を中心に行っていきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染症拡大の影響

- 実施を取り止めた課外活動…SSH特別講演会、刈高サイエンスマッチ、校内実験研修、東京大学特別研究、名古屋大学特別研究、スーパーカミオカンデ施設訪問研修、J-T E C訪問研修、生物多様性調査、Sci-tech Australia Tour, Sci-tech English Lectureなど
- 計画を変更し実施した課題活動…「課題研究」等のSS科目、ポスターセッション、全校英語研究発表会
- 新規に実施した課外活動…SSゼミナール(webプログラミング特別講座)

② 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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・対話的で深い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」や、第 3 学年の全生徒を対象とした「全校英語研究発表会」などの取組により、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「全校英語研究発表会」、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。令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症の影響による休校や実験・グループワーク等の実施制限等により、課外活動のほとんどを実施することができなかったが、「課題研究」をはじめとしたSS教科・科目等については、例年に準じて実施することができた。

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) 課題研究による生徒の主体的・協働的な学びの促進

令和 2 年10月に第 3 学年理系生徒課題研究班全58グループを対象として、課題研究に関する取組状況に関するアンケート調査を実施した。その結果、86.2%ものグループが「課題研究を進めるにあたってグループで教科書等を用いて未習分野の自主学習を行い」、94.8%のグループが「授業以外の時間にも課題研究及びその準備を行った」ことが明らかになった。このことから、課題研究が生徒の主体的・協働的な学びを引き出すうえで、大きな効果をあげていると推察できる。

(2) 課題研究の質的向上

本校では、平成26年度より全生徒が課題研究に取り組んできたが、全校規模での課題研究を進めていく中で、先行研究や研究の目的、学術的意義等に関する言及が不十分であったり、定性的なアプローチにとどまる研究が多く見られるなど、課題研究の質に関する課題も明らかになってきた。第 2 期SSHでは、課題研究の質的向上を目指し、第 1 学年の「探究基礎」や「科学技術リテラシー I」、第 2 学年の「探究化学 I」や「探究物理 I / 生物 I」等のSS科目を中心に、研究の進め方や統計学的視点についての学習内容を盛り込むことで、生徒が課題研究を自律的かつ効果的に進められるようになることを目標に教育課程の改善を図ってきた。この効果を検証するために、令和 2 年度のサイエンスデーにおいて生徒が発表したポスターについてルーブリックによるメタ解析を行ったところ、学術的意義について言及しているグループが65.5%、定量的な研究を行ったグループが86.2%と第 2 期SSH開始当初と比べ増加した。なお、カイ 2 乗検定や t 検定等の有意差検定を用いることができていないグループは未だ少数であるので、引き続き教育課程の改善を行っていきたい。

(3) 文系課題研究の取組改善

第 1 期SSHにおいて文系生徒は、持続可能な社会の実現に関する課題研究に取り組んできたが、いくつかの課題も顕在化してきた。その中で特に重大であると考えられる課題を 2 点あげる。第 1 は、多くのグループの課題研究が、仮説検証型の研究ではなく、調べ学習に留まってしまいがちな点である。第 2 は、生徒の提案する結論の実現可能性が低いものになりがち(机上の空論に陥ってしまいがち)な点である。

前者の原因としては、実験を繰り返し行っていく中で必然的にPDCAサイクルが回っていく理系の課題研究と比較して、文系の課題研究では、仮説の設定から検証までの過程が明確でないものが多いため、PDCAサイクルが回りにくいことがあげられる。また、後者の原因としては、高校生がアク

セスできる知的リソースの限界が考えられる。例えば、「再生可能エネルギーの導入について」の研究を行った場合、再生可能エネルギーの有用性はほとんど誰もが異論なく認めることであろう。しかし、社会全体として再生可能エネルギーに転換できない背景には、技術やコスト、社会や経済の仕組みによる問題や、様々なレベルでの立場や考え方の対立等が大きな影響を与えていると考えられるが、高校生の持ち得る知的リソースでは、これらの問題について多面的に考察することが困難である。

そこで、第2期SSHにおいて文系の課題研究は、社会に関する課題研究と再定義し、以下のよう
に、仮説検証型の研究となるべく改善を行った。

<概要>

地域や社会に潜む問題を見つけ出し、問題解決のための仮説を立てた上で、実際に地域や社会に足を運ぶなどして、問題解決及び仮説検証にグループ単位で挑戦する。

<基本的な流れ>

- ① 一般市民に対するアンケートや街頭調査、実地調査等を行い、得られたデータから問題を見出す。
- ② ①で設定した問題の解決に向けた仮説や解決策を考えだし、それを検証するために実際に地域社会で何らかの実践を行う。
- ③ 事後アンケートや街頭調査を再び行うなどして、仮説の検証を図る。

令和元年度は、「生物多様性・環境」、「防災・安全」、「町づくり」、「社会・共生」の4つの大テーマで研究活動を行った。実施3年目ということで、昨年度と比べて充実した研究を行うことができ、新聞等のメディアに取り上げられる研究も複数現れた。

令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、校外での調査・実践等が困難であったため、文献調査や校内でのアンケートを中心とした活動に変更して実施した。

(4) 自律した学習者を育成するための教育課程の改善に係る取組

平成27年度、第2期の継続申請の内容を校内で検討するにあたり、「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」及び「真正な学びを創出する『未来型』の進学校への進化」を戦略目標として掲げ、さらにこの戦略目標に呼応させる形で、第2期のSSHの研究開発課題である「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の育成プログラムの確立」を設定した。そして、平成28年度には、これらの目標を実現させるための方策の一つとして、校長・教頭・教務主任・進路指導主事・生徒指導主事・各学年主任・情報研修主任・SSH開発主任及びSSH開発副主任から構成される「学校マネジメントプロジェクト会議」の立ち上げを行った。当プロジェクト会議では、運営委員会や「SS科目担当者会議」等と連携を図りながら、学校マネジメントの導入及び学校改革の具体的方策や方向性について検討を行っている。これまでの具体的な成果の一例としては、これまで実施されてきた補習(課外授業)の時間数や実施形態の見直しや、生徒たちが学年を超えて自主・自律的に学びあう「SSゼミナール」の導入等があげられる。なお、本年度は「SSゼミナール」として、科学の甲子園や科学オリンピック等に向けた学習会や、(株)日立ハイテクノロジーズから約3か月の間、貸与していただいた卓上型走査型電子顕微鏡TM-3030を用いた観察会、ウェブプログラミング特別講座等を実施した。

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) 全校生徒一人一人が主役となりえる「サイエンスデー」の実施方法の研究開発

第2期SSHでは、第1期ではそれぞれ単独で実施してきた「SSH特別講演会」と、第3学年生徒による課題研究の成果発表会「生徒成果発表会」を1日に集約し、「サイエンスデー」として実施している。「サイエンスデー」では、3年生全員が在校生に対して発表をできるようにするために、ポスターセッションの形式を採用している。ポスターセッションでは、例年、体育館に100テーマを超えるポスターがずらりと並び、学会さながらの白熱したやりとりが交わされている。なお、ポスターセッションは前後半の2部構成とし、これと並行して、本校版「科学の甲子園」ともいえる科学をテーマにしたクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」を開催している。刈高サイエンスマッチを実施する目的としては、体育館の過密化を防ぐことに加えて、日頃の学習活動で身に付けた問題発見・解決能力や協調的問題解決能力を実際の問題解決の場面に活用する経験をさせることの2点がある。例えば、前半は第1学年の生徒がポスターセッションを聴講するのに並行して第2学年生徒が刈高サイエンスマッチに取り組み、後半は入れ替えて実施するという方法を取っている。刈高サイエンスマッチでは、実際に手を動かしてもものづくりを行ったり、実験を行いながら課題に取り組みさせるなどの競技を中心に行っている。監督の教員からは、第1学年の生徒に比べて、第2学年の生徒はたとえ文系クラスであっても、問題解決のア

アプローチや思考スキルが非常に高いという声が複数上がっており、SS科目を中心とした教育活動の成果の現れであると評価できる。

令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の影響により、SSH特別講演会及び刈高サイエンスマッチの実施を取り止め、ポスターセッションのみを、普通教室や特別教室を使用して開催することになったが、例年と同様、活発な議論を行うことができた。

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

本校では、課題研究の成果をもとにした全校英語研究発表会を平成27年度から実施してきた。司会進行を含め、発表や質疑応答を全て英語で行うことを原則として行ってきたが、平成28年度までの発表会においては、質疑応答で「日本語でもいいですか？」と断わりを述べた後に、日本語での質問や説明を行ってしまう場面を目にすることも多かった。しかし、平成29年度には、質疑応答も含め全て英語のみで行われ、名実ともに全校“英語”研究発表会が実現した。5回目となった令和元年度は、在校生との質疑応答で、1・2年生からも積極的に質問が寄せられたのに加え、質疑も一往復のみに留まらず非常に活発なものとなり、参観していただいた評価委員及び運営指導委員の方々からも非常によい評価をいただくことができた。また、平成30年度に続き行った、外国人講師との質疑応答のやりとりも非常に的を射たものとなった。また、第1期SSHの教育課程下では、英語プレゼンテーション資料の作成の際に、英語科教員による添削指導を必要としていたが、本年度は、生徒達が自律的に一定の水準の英語プレゼンテーション資料を作成できるようになったため、教員による添削指導が必要なくなったのも特筆すべき効果である。なお、代表発表者のほとんどは帰国子女等の海外経験者ではなく、SS科目「Science & Presentation I～III」等の授業や「Sci-tech Australia Tour」、「Sci-tech English Lecture」等の特別活動を通して、実践的な英語力を高めてきた生徒達である。これらの成果は、全校英語研究会での質疑応答に耐えうる英語力の育成を目標に据え、教育課程や授業の取組改善を行ってきたことの効果の現れだといえる。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、全校英語研究発表会は実施を取り止め、学年内での英語ポスターセッションを実施したが、そこでも活発なやりとりを行うことができた。

② 研究開発の課題

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

(1) 課題研究の質のさらなる向上～学術的意義や統計処理に関して～

これまでの実践において、課題研究における一定の質的向上が見られ、多くのグループが定量的なアプローチで研究を進めることができるようになったものの、学術的意義や先行研究への言及が不十分である研究が多く見られる。また、SS科目「探究基礎」において統計学の重要性やカイ二乗検定・t検定に関する学習活動を行っているにも関わらず、自分たちの得たデータに有意差があるかどうかを、検定を用いて論じているグループに至っては非常に少ないのが現状である。これらの課題の解決策については、SS科目担当者会議等で教科の枠を超えて議論を進めており、「探究基礎」の授業内での取組だけで終わらせてしまうのではなく、「探究基礎」での学習した後は、通常の授業で「実践形式の練習試合」（パフォーマンス課題）を繰り返し行っていくことで、生徒たちが自律的に知識や技能を使いこなせるように、教育課程を改善する必要があるという共通理解に達している。次年度以降は、例えば「探究基礎」で検定について学んだ後には、理科や数学、情報、公民等の授業等において検定を用いるパフォーマンス課題等を繰り返し行い、さらにそれを「探究基礎」に活かしていくなどの教育課程のスパイラル化に関する研究開発を進めていく計画である。これに併せて、文系課題研究についても、引き続き研究開発を行っていききたい。

(2) エージェンシーの育成に寄与できる課題研究の研究開発

地球規模でのデジタル化や人工知能(AI)の発展等により、世界はますます予測困難で制御が難しくなっていることに加え、日本や世界を取り巻く諸問題はより複雑化し、その解決が一層困難なものとなっている。加えて、令和元年度から令和2年度においては、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大により、人と人の関わりや往来が制限される中で、仕事や学校の在り方など社会全体に急激

な変化がもたらされている。このように、既存の常識が通用せず、唯一解を見出すことのできない世の中において、人類が直面する諸問題を解決し、「私たちが実現したい未来（The Future We Want）」を実現していくためには、科学する力に加えて、これらの諸課題に応答し、その解決に向けて自ら行動する能力としてエージェンシーが不可欠であると考え。しかしながら、日本財団がアジア、アメリカ、ヨーロッパの9か国で行った「18歳意識調査」からは、日本の若者のエージェンシーの低さが垣間見える。例えば、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対し「はい」と答えた者の割合は、日本では18.3%にとどまっており、諸外国と比べて低いものとなっている。また、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた者の割合は44.8%であり、諸外国と比べ、やはり低いものとなっている。これらの質問に対する本校生徒の考えを明らかにするために、令和2年12月、第2・3学年の理系・文系各1クラス、合計4クラスを対象に同様の調査を行い、148人から回答を得たところ、本校生徒の回答は、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は55.8%で、日本の若者よりは有意に高くなったものの、諸外国と比べ、低いものとなった。また、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は17.6%で、日本の若者と同じく、やはり諸外国に比べて低いものとなった。これらは、1つの指標ではあるものの、本校生徒のエージェンシーが、日本の若者と同様に諸外国と比べて低いことが示唆される。以上のことから、本校の課題研究及び課題研究を中心としたカリキュラムを、科学する力や実践的な科学英語運用能力、自律的に学習する力に加えて、それらの力を社会の中で生かすために生徒のエージェンシーを向上させるものへと発展させることが急務であると考え。

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”の体験のより一層の充実と効果の検証

第2期SSHの指定期間中には、それまでは一般の生徒の中に埋もれていたが、あるSSH事業への参加がきっかけとなり、他の校内でのSSH事業に次々と参加して積極的に質問等を行うようになったり、東京大学特別研究への参加を契機に進路変更を行い、大学進学後にその研究室に所属する生徒が現れるなど、本校で実施している各種研修・特別活動が生徒の主体性や自律的な学習態度を引き出すうえで、有効なものになっていると考えられる。今後の課題としては、SSHの課外活動に参加した生徒にとって、各種プログラムがより“本物”の体験となるように、研修をより長期間にわたるものに改善するとともに、各研修が“本物の”体験となったかどうか、卒業後の追跡調査を行うなど、継続的な効果の検証を行うことがあげられる。

(2) 海外研修の一層の充実

第2期SSHにおける「オーストラリア研修」では、現地の高校にホームステイし、授業に参加したり、課題研究の成果について現地の高校生と発表交流を行っており、参加した生徒からは好評を得ている。しかし、当初計画にあるような、同一テーマでの現地校との共同研究やインターネット会議システム等を用いての定期的な相互交流、現地での共同研究の実施については未だ実現できていなかった。これは、近年の日本を取り巻く状況の変化により、日本の高校と積極的に相互交流を行いたいという現地校に出会うことができなかったという一言につきる。しかし、令和2年3月に訪問する予定であったウィンドルーバレー州立高校は、日本との交流にも非常に積極的であり、既に将来の姉妹校提携に向けたフレンドシップスクール協定の締結を行うことができた。令和2年の夏には、本校管理職とSSH開発部の担当者がウィンドルーバレー州立高校を訪問し、令和2年の秋頃のウィンドルーバレー州立高校の来日と本校でのホームステイ受け入れも既に内定していた。これらの取組は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実現することができなかったが、海外渡航が再開された後、速やかに実施したい。今後も両校間のさらなる信頼関係を構築するとともに、国際共同研究の立ち上げや授業内外でのビデオ会議システムを活用した交流を立ち上げるなど、海外研修がより一層の“本物”の体験になるとともに、学校全体で交流ができるようにしていきたい。

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) 自律して英語プレゼンテーションを作成する能力や質疑応答に耐えうる実践的な英語運用能力の効果的な育成に向けた教育課程の改善

令和元年度には、生徒たちは教員の添削指導等を必要とせずに、自律的にプレゼンテーションを作成したり、質疑応答を行ったりすることができるようになった。しかし、講座内発表会等における英語プレゼンテーションにおいては、発表の際に原稿を手放すことができなかつたり、質問の受け答えに窮したりするグループも少なからず見られた。上記アンケート（令和元年10月実施）においても、「英語発表の内容を理解することができた」と答えた生徒は88%（代表発表生徒95%）であるのに対し、「英語発表時に英語での質疑応答ができた」と答えた生徒は36%（代表発表生徒63%）と低い数値を示している。今後の課題は、より多くの生徒に質疑応答に耐えうる実践的な英語力を身に付けさせることである。なお、全校英語発表会で代表として発表を行った生徒は、全ての項目において、全体に比べ肯定的な回答をした者の割合が非常に高くなっている。これは、代表となったことで、よりたくさんの経験を積んだことによる自信の表れであるものと推察される。したがって、次年度は「Science & Presentation I～III」を柱として、SS教科「課題研究」や理科・数学等のその他の教科科目の連携をさらに強化するとともに、いわば練習試合にあたるパフォーマンス課題と成果発表の場を1回でも多く経験させるような教育課程の改善を「SS科目担当者会議」等を中心に継続して行っていきたい。

I 第2期SSHの研究開発の概要

1 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

愛知県立刈谷高等学校, 校長 森 昭夫

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

〒448-8504 愛知県刈谷市寿町5-101

TEL 0566-21-3171 FAX 0566-25-9087

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数 (令和3年1月31日現在)

① 課程・学科・学年別生徒数, 学級数

| 学 科 | 第1学年 | | 第2学年 | | 第3学年 | | 計 | | 実施規模 |
|--------|------|-----|------------|----------|------------|----------|------------|-----------|----------------|
| | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | |
| 普通科 | 401 | 10 | 399 | 10 | 394 | 10 | 1194 | 30 | 全校生徒を 対象に実施 |
| 理系 | — | — | <u>255</u> | <u>6</u> | <u>209</u> | <u>5</u> | <u>464</u> | <u>11</u> | |
| 文系 | — | — | <u>144</u> | <u>4</u> | <u>185</u> | <u>5</u> | <u>329</u> | <u>9</u> | |
| 課程ごとの計 | 401 | 10 | 399 | 10 | 394 | 10 | 1194 | 30 | |

② 教職員数

| 校長 | 教頭 | 教諭 | 養護 教諭 | 非常勤 講師 | 実習 助手 | ALT | 事務 職員 | 司書 | その他 | 計 |
|----|----|----|----------|-----------|----------|-----|----------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 61 | 2 | 18 | 2 | 1 | 4 | 0 | 2 | 93 |

2 研究開発課題名

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

3 研究開発の目的・目標

(1) 目的

将来, 科学する力をもった「みりよく」(実力・魅力)あ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。

(2) 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」とする)「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。

4 第2期SSH5年間の取組の概要

(1) 第1期SSHの概要と第2期SSHの仮説

平成23年度に指定された第1期SSHでは、「豊かな未来を創造できる人材育成のためのカリキュラムの研究開発」を研究開発課題とし、持続可能な開発のための教育（ESD）の理念を取り入れたSSH事業を展開した。全ての学年においてSSH対応の学校設定科目（スーパーサイエンス科目。以下、SS科目）を設定するとともに、株式会社デンソーをはじめとする地元企業や名古屋大学、東京大学、愛知教育大学、自然科学研究機構等の大学、研究機関の連携事業、科学英語研修、Sci-tech English Lecture、オーストラリア科学研修「Sci-tech Australia Tour」等の国際社会で活躍するための素養を身に付けさせるプログラムの研究開発を行った。また、各学年の「総合的な学習の時間」を代替したSS教科「ESD」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。平成26年度には、第2学年で年間を通して取り組む課題研究（理系は理数に関する課題研究、文系は持続可能な社会の実現に関する課題研究）を柱とした3年間のカリキュラムを完成させ、全校での課題研究の推進体制を構築した。以降、3～4人程度を1グループとして、毎年、計100～120テーマほどの課題研究を行っている。

平成28年度に指定を受けた第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」を新たな研究開発課題に掲げ、第1期SSHの成果を踏まえ、次の3つの仮説のもと、研究開発に取り組んだ。

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・対話的で深い学びを展開し、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。

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。

仮説3 SS科目「Science & Presentation」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。

(2) 第2期SSHの主な実践とその成果

課題研究の実施に当たっては、第1学年にSS科目「探究基礎」を置き、論証の方法、パラグラフ・ライティング、統計・検定など、第2学年以降に課題研究を自律的に進めていくためのスキルの育成を、学年に所属する全ての担任・副担任で行った。さらに、各学年のSS科目開発主担当者から構成される「SS科目担当者会議」を設け、カリキュラム・マネジメントの方策を検討し、探究基礎で学習した内容を、理科・数学科・公民科・英語科の各教科に設定したSS科目の授業でパフォーマンス課題として繰り返し実践を行わせるなど、探究基礎で身に付けた知識・技能を使いこなせるようにするための教科連携を行った。これらの取組の結果、令和2年度の第3学年理系生徒が作成した課題研究の成果発表ポスターの教員による分析調査では、学術的意義をポスター中に明記したグループが9.5%（平成28年度）から65.5%に、定量的アプローチで研究を進め、適切なデータ処理を行うことのできたグループが57.2%（平成28年度）から81.0%に増加するなど、課題研究の質的向上に一定の成果が現れた。また、課題研究の最終的なゴールとして第3学年の10月末頃に「全校英語研究発表会」を設定し、各学年の英語科に設定したSS科目「Science & Presentation I～Ⅲ」や第3学年に設定したSS科目「課題研究Ⅱ」を中心に、各SS教科の連携のもと科学英語プレゼンテーションの自律的な作成・遂行能力及び外国人研究者等との英語での質疑応答に耐えうる実践的な科学英語運用能力の育成に取り組んだ。その結果、英語プレゼンテーション資料の作成について、第1期SSHの教育課程下では英語科教員による助言・指導を要したことに対して、令和元年度には生徒自身が一定水準の英語プレゼンテーション資料を自律的に作成できるようになった。また、全校英語研究発表会における質疑応答についても、外国人外部講師の質疑に対する応答が年々射たものになってきていることに加え、生徒どうしの英語でのやりとりも、一回のやりとりにとどまらず非常に活発に行われるようになり、運営指導委員からも高い評価を得ることがで

きた。この他にも、課題研究から発展してJT生命誌研究館の橋本主税先生との共同研究が行われるようになったり、文系課題研究において地元自治体や小学校、大学、地域の団体などを巻き込んだ取組が行われるようになったりと、課題研究を起点とする新たなネットワークが拡大しつつある。

課外活動では、東京大学や名古屋大学において、探究的な研究活動を行う「SS特別研究」、岐阜県神岡町に設置されたスーパーカミオカンデ及び前身のカミオカンデ跡地であるカムランドにある東京大学や東北大学の研究施設において研究者からの講義を受ける「カミオカンデ施設訪問研修」のような、大学・研究機関と連携した事業のほか、蒲郡市にある再生医療分野をリードする株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング（J-TEC）を訪問し、講義・実習を行う「再生医療企業訪問研修」のように企業と連携した事業も実施した。これらの特別研究に参加した生徒の中には、当初の希望進路を変更して東京大学に進学し当該の研究室に入って活躍する者や、同じく東京大学に進学して自身が関わった研究が「Nature」のニュースに取り上げられる者も現れた。

また、第2期SSHにおける本校の目標として、真正な学びを創出する「未来型」の進学校への進化を掲げ、この5年間、授業改善やカリキュラム改善等に取り組んだ。これは、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、トランス・サイエンスの拡大など、第2期SSH申請当時における急速な世の中の変化に対応すべく設定したものである。この目標のもと、校長・教頭、教務主任、進路指導主事、各学年主任、SSH開発主任・副主任等から構成される「学校マネジメントプロジェクト会議」を設置し、本校SSHで身に付けさせたい資質・能力の整理、資質・能力の育成を目指した教育課程の実現のためのカリキュラム・マネジメントの方策について検討を行った。さらに、各教科のSS科目研究開発担当者による「SS科目担当者会議」をけん引役として、年間学習計画レベルでの教科連携や各種ルーブリックの開発・共有が行われるなど、未来型の進学校への歩みを着実に進めることができた。

5 第2期SSHの研究開発の概略

(1) 研究開発テーマ（重点研究開発課題）

- ① 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 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 SS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。

(2) 研究開発の概要

① スーパーサイエンス教科・科目（対象者数は令和3年1月31日現在）

| 具体的研究活動 | | 対象 |
|---------------------------------|------|----------------------------------|
| 学校設定科目「探究数学基礎」 | 6単位 | 第1学年 401名（全員） |
| 学校設定科目「科学技術リテラシー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 | |
| 学校設定科目「探究基礎」 | 1単位 | |
| 学校設定科目「探究化学Ⅰ」 | 3単位 | 第2学年理系 255名 ※はいずれか一方を選択して履修する |
| 学校設定科目「探究物理Ⅰ」 | 3単位※ | |
| 学校設定科目「探生物Ⅰ」 | 3単位※ | |
| 学校設定科目「探究数学Ⅰ」 | 6単位 | |
| 学校設定科目「科学技術リテラシーⅡ」 | 2単位 | 第2学年文系 144名 |
| 学校設定科目「Science & PresentationⅡ」 | 2単位 | 第2学年 399名（全員） |
| 学校設定科目「ICTリテラシー」 | 2単位 | |
| 学校設定科目「課題研究Ⅰ」 | 1単位 | |
| 学校設定科目「探究化学Ⅱ」 | 4単位 | |
| 学校設定科目「探究物理Ⅱ」 | 4単位※ | 第3学年理系 209名 ※はいずれか一方を選択して履修する |
| 学校設定科目「探生物Ⅱ」 | 4単位※ | |
| 学校設定科目「探究数学Ⅱ」 | 6単位 | |
| 学校設定科目「Science & PresentationⅢ」 | 1単位 | |
| 学校設定科目「課題研究Ⅱ」 | 1単位 | 第3学年 394名（全員） |

② S S 特別活動

| 具体的研究活動 | 対象 |
|---|--|
| 「S S 特別講演会」 | 第1～3学年全生徒 1194名 保護者及び地元中学・高等学校教員等 *本年度は実施取り止め |
| 「サイエンスデー」 | 第1～3学年全生徒 1194名 保護者及び地元中学・高等学校教員等 *本年度はポスターセッションのみ実施 |
| 「全校英語研究発表会」 | 第1～3学年全生徒 1194名 保護者及び地元中学・高等学校教員等 *本年度は第3学年のみを対象に実施 |
| 「大学特別研究」「施設訪問研修」 | 全学年希望者 40名程度 *本年度は実施取り止め |
| 「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」 「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」（全3回） 「Empowerment Program」 「科学プレゼンテーション特別講座」（全4回） | 第2学年希望者 20名程度 全学年希望者 各回25名程度 全学年希望者 30名程度 全学年希望者 各回20名程度 *本年度は実施取り止め |
| 「S S 校内実験研修」 | 全学年希望者 75名程度 *本年度は実施取り止め |
| スーパーサイエンス部（S S 部） | 第1～3学年 45名 |

6 令和2年度SSH事業一覧及び新型コロナウイルス感染拡大の影響

①講演会の実施

| 月 | 日 | 題目・講演者(所属) | 対象学年 | | |
|----|---|-----------------------------|------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 中止 | | SSH講演会(サイエンスデーの基調講演会を兼ねて実施) | 全 | 全 | 全 |

②SS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 |
| 9 | 30 | 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は中止 | 全 | 全 | 全 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 11 | 6 | SS校内特別講座 『電気の魅力を伝える講座』 | 希 | 希 | 希 | ○ | ○ | | | | |
| 中止 | | SCI-TECH ENGLISH LECTURE | 希 | 希 | 希 | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 中止 | | SS校内特別講座 (物理2講座, 化学1講座, 生物2講座, 地学1講座) | 希 | 希 | 希 | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| 中止 | | 再生医療企業訪問研修(J-TEC) | 希 | 希 | 希 | | ○ | ○ | | | |
| 中止 | | 名古屋大学特別研究 | 希 | 希 | 希 | | | ○ | | | |
| 中止 | | 東京大学特別研究 | | 希 | 希 | | | ○ | | | |
| 中止 | | Empowerment Program | 希 | 希 | 希 | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 中止 | | スーパーカミオカンデ施設訪問 | 希 | 希 | 希 | ○ | ○ | | ○ | | |
| 10~11月 | | 全校英語研究発表会 *本年度は第3学年のみを対象 に実施 | 全 | 全 | 全 | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 中止 | | 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 | 参加者 | 備考 |
|----|------|--|-----|---------------|
| 7 | 12 | 物理チャレンジ2020 第1チャレンジ (オンライン開催) | 2名 | 1名が第2チャレンジに進出 |
| 7 | 18 | SSH東海フェスタ2020 | — | 実施取り止め |
| 11 | 1 | 日本生物学オリンピック2020 代替試験 一次試験 (オンライン開催) | 3名 | 1名が二次試験に進出 |
| 8 | 7~11 | SSH全国生徒研究発表会(オンライン開催) | 31名 | 二次審査の質疑応答に選出 |
| 10 | 25 | 日本数学コンクール | 3名 | 1名が入賞 |
| 10 | 25 | 化学グランプリ2020 一次選考(オンライン開催) | 4名 | |
| 11 | 8 | あいち科学の甲子園トライアルステージ | 6名 | |
| 12 | 26 | 第12回マスフェスタ(全国数学生徒研究発表会) | 2名 | |
| 12 | 25 | 科学三昧 in あいち2020 | 18名 | |
| 1 | 11 | 日本数学オリンピック予選(オンライン開催) | 4名 | 1名が本選に進出 |

④地域貢献活動の実施

| 月 | 日 | SSH事業名 | 対象学年 | | | 主な分野 | | | | | |
|----|---|-----------------------------------|-------|---|---|------|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 物 | 化 | 生 | 地 | 数 | 英 |
| 中止 | | 刈谷市及び周辺地域の在来種調査(春季) | 全 | 全 | 全 | | | ○ | | | |
| 中止 | | せいりけん市民講座 一般市民向けワークショップ | SS部活動 | | | ○ | ○ | ○ | | | |
| 中止 | | 刈谷市及び周辺地域の在来種調査(秋季) | 全 | 全 | | | | ○ | | | |
| 通年 | | 国指定天然記念物「小堤西池のカキツバタ群落」の研究保全活動(通年) | SS部活動 | | | | | ○ | | | |
| 中止 | | 刈谷市児童生徒理科研究発表会での 研究発表 | SS部活動 | | | ○ | | | | | |

Ⅱ-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，創造性等を引き出し伸ばすカリキュラムの研究開発

1 研究開発課題

(1) 目標

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・対話的で深い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) 実践及び結果の概要

第2期SSHにおいては、SS教科「課題研究」を中心として、全ての教科・科目において主体的・対話的で深い学びを取り入れるなど、構成主義・社会構成主義的な学習観への転換を意識し、各教科連携のもと、カリキュラムの研究開発に取り組んできた。SS科目「探究基礎」では、SS科目「科学技術リテラシーⅠ」や「探究数学基礎」等と連携しながら、第2学年以降の課題研究を自律的に行うための準備として、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。このような取組によりSS科目「課題研究Ⅰ」では、学術的意義や統計的処理等の側面において、研究の質的向上が見られた。「課題研究Ⅰ」における研究を進めるにあたっては、理系全体58グループのうちの84.2%のグループが未習分野の自主的な学習を行い、96.8%ものグループが授業時間以外にも研究や研究の準備を行うなど、課題研究が生徒の自律的に学ぶ力や協調的問題解決能力等の育成に効果的なことが再確認できた。なお、令和2年度においては、新型コロナウイルス感染症の影響により、臨時休校になったり、感染警戒レベルの引き上げによる実験やグループワーク等の実施制限等の措置により、発表会等の実施方法・時期の変更や課題研究の進捗に遅れが生じるなどの影響が生じたものの、大半の研究活動を実施することができた。

2 研究開発の経緯

第1期SSH（平成23～27年度）では、全ての学年にSS教科・科目を設定するとともに、各学年の「総合的な学習の時間」（各1単位）をSS教科「ESD」に改編し、問題発見・解決能力、プレゼンテーション能力の育成を図った。平成26年度には、第2学年で年間を通して取り組む課題研究（理系は理数に関する課題研究、文系は持続可能な社会に関する課題研究）を柱とした3年間のカリキュラムを完成させ、全校での課題研究の推進体制を構築した。以降、3～4人を1グループとして毎年約100テーマを超える課題研究が行われている。

第2期SSH（平成28年度～令和2年度）では、課題研究を全ての教育活動の柱に据え、SS科目やその他の教科・科目において主体的・対話的で深い学びを展開することで課題研究の質的向上と自律的に学ぶ力をはじめとした科学する力のさらなる育成ができると考えた。

平成28年度には、SS教科「ESD」をSS教科「課題研究」に改編し、第1学年にSS科目「探究基礎」（1単位）を設置した。当科目の目的は、第2学年以降の課題研究を自律的に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付けさせることであり、論証や議論の方法、論理的な文章の書き方（パラグラフ・ライティング）、統計・検定の手法、調査・研究の方法と問いの立て方等について体験的に学ばせた。また、第1学年の理科を「科学技術リテラシーⅠ」（4単位）に、数学を「探究数学基礎」（6単位）に、公民（現代社会）を「社会と科学」（2単位）に改編し、主体的・対話的で深い学びを実践するとともに、探究活動などの「探究基礎」と連携した教育活動を行った。

平成29年度には、第2学年に「課題研究Ⅰ」（1単位）を設置し、理系は理数に関する課題研究を、文系は社会に関する課題研究を実施した。また、第2学年理系の理科に「探究化学Ⅰ」及び「探究物理Ⅰ」/「探究生物Ⅰ」（各3単位）を設置し、探究活動や課題研究等の「課題研究Ⅰ」と連携した教育活動を行った。また、第2学年理系の数学に「探究数学Ⅰ」（6単位）を、文系の理科に「科学技術リテラシーⅡ」（2単位）を設置するとともに、第2学年の情報科に「ICTリテラシー」

(2単位)を設定した。理系の「課題研究Ⅰ」では、教員配置の見直しを行うことで、各講座2名以上の教員による指導体制を確立できた。また、文系の「課題研究Ⅰ」では、これまで以上に仮説検証型の研究活動とすべく、社会に関する課題研究(地域社会に潜む課題や問題を自ら発見し、その解決のための仮説を立てた上で、実際に地域社会において何らかの実践を行うことで、その検証を図るという研究活動)へと改善を行った。

平成30年度には、第3学年に「課題研究Ⅱ」(1単位)を設置し、全生徒が昨年度までの研究成果をまとめ、日本語ポスター発表及び英語プレゼンテーションを行った。英語プレゼンテーションに係る取組は、第3学年の英語科に設置した「Science & Presentation Ⅲ」(1単位)と連携して実施した。また、第3学年理系の理科に「探究化学Ⅱ」及び「探究物理Ⅱ」/「探究生物Ⅱ」(各4単位)を設置するとともに、理系の数学に「探究数学Ⅱ」(6単位)を設置し、1・2学年で身に付けた主体性・協働性を最大限生かした高度で深く、相互的な授業展開を目指した。また、第2学年「課題研究Ⅰ」の中間発表会に、3年生がアドバイザーとして参加したり、第1学年「探究基礎」の授業の一環として2年生の課題研究に参加し、研究内容についてインタビューを行う機会(「課題研究インターンシップ」)を設けたりするなど、内部リソースを活用することで、課題研究の質を高めるための施策も新たに取入れた。

令和元年度は、平成30年度までに確立した「課題研究」の3年間のカリキュラムを礎に、通常のSS科目等との連携を強化したり、ループリックの改善を行うなど、質的向上を目指した。その結果、学術的意義や先行研究へを言及するグループや、定量的アプローチで研究を進めたり、結果の処理において統計・検定処理等を行うグループに増加が見られた。

なお、本年度は、新型コロナウイルス感染症による臨時休校や感染警戒レベルの引き上げに伴うグループ活動及び実験の実施制限等もあったものの、感染警戒レベルの下がっている時期を中心に、課題研究を進めることができた。

3 研究開発の内容

(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・対話的で深い学びを展開し、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。

(2) 研究内容・方法・検証

① 第1学年

ア 学校設定科目「探究基礎」

| 単位数 | 1単位 | 対象生徒 | 第1学年 401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・検定的手法、調査・研究の方法と問いの立て方等について体験的に学習する。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 SSH・探究基礎オリエンテーション | ・刈谷高校SSHウェブサイト配信した動画を視聴することで、①これからの社会で活躍するために必要な力、②本校のSSHの取り組み、③課題研究や探究基礎でこれから学んでいくこと、についての理解を深める。 | | |
| 2 論理的な文章の書き方 ・パラグラフ・ライティング ・情報収集、引用の仕方 ・科学技術に関するオピニオンエッセイ ・オピニオン・エッセイ発表会 | ・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。 ・科学技術に関する情報を収集し、その内容を引用しつつ、自分の意見を述べる方法を実践的に学習した。オピニオン・エッセイの発表会を行い、相互評価を行う。 | | |
| 3 SDGsを広めよう ・SDGsに関する パフォーマンス課題の実践 | ・SDGsについて学び、パフォーマンス課題を行い、成果物を通して、他へSDGsに関する興味・関心を高めるための発信を行う。 | | |
| ※SS科目『社会と科学』と連携 | | | |

| | |
|---|---|
| <p>4 クリティカル・シンキング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脱二分法的思考 ・仮説とは ・トレードオフ ・相関関係と因果関係 ・統計的な考え方 ①ヒストグラム, 箱ひげ図 ②代表値 ③分散, 標準偏差, 偏差値 ④相関係数と疑似相関 ⑤区間推定 ⑥カイ二乗検定 ⑦独立性の検定 <p>※SS科目『探究数学基礎』『科学技術リテラシーI』と連携</p> <p>5 課題研究インターンシップ</p> <p>※SS科目『課題研究I』と連携</p> <p>6 研究の進め方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究とは何か ・問いの立て方 ・議論の方法, ルール | <ul style="list-style-type: none"> ・研究や科学技術に関する意思決定に不可欠であるクリティカル・シンキングについて実践的に学習する。 ・二分法的思考の問題点を整理し, トレードオフの考え方を学習する。 ・ヒストグラムや箱ひげ図, 様々な代表値など, データの表し方を実践的に学習する。 ・標準偏差や偏差値, 相関係数など, データの散らばり具合を表す方法を学習する。 ・区間推定やカイ二乗検定, 独立性の検定を通して推測統計学の基礎を実践的に学習する。 <ul style="list-style-type: none"> ・第2学年理系の生徒が行っている課題研究に訪問し, 研究の様子を観察したり, 質問を行ったりする。 ・第2学年文系の生徒が1年生の各クラスを訪問し, 自分たちの研究に関する発表を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・来年度実践する課題研究のイメージを持てるよう, 全国成果発表会の動画を視聴し, 研究とは何かを学習する。 ・研究を深めていくうえで不可欠な議論の方法やルールを学習する。 |
|---|---|

《方法》

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（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等）について体験的に学習し, 実践的な力を向上させる。また, 主体的・協働的に学ぶ態度を身につける。

《変容と考察》

パラグラフ・ライティングでは, パラグラフ内の構造やパラグラフ間の関係性等の論理的な文章の書き方を学習した。その後, 実践として科学技術に関するオピニオン・エッセイを作成し, 生徒間での相互評価を行った。この際には, 必ず参考文献を調べ, その上で自分の意見を述べるようにし, 引用の仕方も確認した。この活動を通して, パラグラフ・ライティングに則った文章を書けるようになった。

クリティカル・シンキングでは, 因果関係と相関関係等の違いについて学んだ後に, 「探究数学基礎」と連携し, 代表値や標準誤差, 区間推定や検定（カイ二乗検定やt検定, 独立性の検定）を体験的に学習した。また, 「科学技術リテラシーI」の授業で行った実験に統計的な処理を行い, 検定などの理解を深めた。カイ二乗検定においては, バイカラーコーン（黄色と白の粒が混ざりあったトウモロコシ）の胚乳の色の分離比について, 理論値を予測したうえで, 実際の数をカウントし, 測定値と理論値の差に有意差があるかどうかの判定を行った。区間推定やt検定においては, 力学実験のデータを利用し, 実験結果のデータ群が有意に異なるかどうかを検討した。その統計的に処理したデータに基づき, 仮説に対し論理的な考察を行った。

課題研究インターンシップでは, 理科課題研究中の2年生へのインタビューなどを通して, 来年度に行う研究の姿をイメージすることができるようになった。研究テーマを立てるためには普段の生活で疑問を持つことが大切であることなどを意識することができた。文系課題研究インターンシップでは, 2年生が1年生の教室で研究の中間報告を行った。活発な質疑応答が行われ, 双方に有意義な機会となった。今後も課題研究をより一層効果的に進めるための内部リソースの活用法を研究していく。

本年度においては, 新型コロナウイルス感染症の影響で科学の営みを体験する探究活動である「ブラック・ボックス」や, 仮説検証の過程を体験する探究活動である「紙コップの不思議」は実施することができなかった。



▲課題研究インターンシップ(理系)

第1学年のSS科目は「探究基礎」を中心として、その他のSS科目が連携し、2年次に実施する課題研究の基礎作りとして、効果的な連携ができています。また、課題研究においても、年々統計的なアプローチが増えてきていること等も「探究基礎」の有効性を示していると考えます。

イ 学校設定科目「科学技術リテラシーⅠα」（*4単位をα・βに2分割し、2単位ずつ実施）

| 単位数 | 2単位/4単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
|--|--|---|--|
| 目標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、自然科学全般についての見方を習得させる。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。 | | |
| 指導内容 | | 取組 | |
| 1 物質の構成 ① 宇宙と地球 ② 物質と化学結合 ・放射性炭素年代測定方法の考察 ・周期律から考える原子やイオン ・炎色反応と成分元素の検出 | 2 有効数字と実験 | 3 力運動 ① さまざまな力 ・橋の構造と力のつりあい ・データから探究するフックの法則 ・データから探究する浮力 ・大気圧と気象 ② 運動の法則 ・等加速度運動の考察 ・運動方程式の探究 ③ 等加速度直線運動 ④ 落下運動 ・モンキーハンティングの考察 【ミニ課題研究】 摩擦係数の測定 | 4 波動 ① 波の性質 ② 地震波と地球の内部構造 ・データから探究する地球の内部構造 ・地震波から防災を考える |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 直径1mのダジック・アースを活用し、宇宙誕生から現在に至るまでの歴史や宇宙の大きさ等のスケール感を学習し、科学的なものの見方を学習する。 電子軌道やエネルギーの概念を踏まえて、原子やイオン、化学結合に関して、論理的に説明できるよう学習する。 炎色反応や沈殿反応等から、成分元素の検出を探究的に学習する。 実験を通して、有効数字の考え方を学習する。必要な精度の有効数字を得るために組み立てるべき実験系の組み立て方を考察する。 与えられた実験結果からグラフ等を作成することで、データの関係性や法則性を見出し、フックの法則や浮力の大きさ等を探究的に学習する。 斜面上の台車の運動を解析し、等加速度運動とグラフの関係性を理解する。さらに、そこから得られた仮説を検証することで、運動の法則を見いだす。 放物運動する物体を打ち落とすのに必要な初速度等を探究することで、相対運動等の理解を深める。 ミニ課題研究では、実験方法や条件制御等をグループで考え、実験を実践し、その結果を考察し、発表・議論することで、科学的思考を高める。 四川地震における各地点でのP波とS波の観測データを処理し、その原因を探究しながら、地球の内部構造を推測する活動を通して、波の性質や伝わり方等の理解を深める。 地震のエネルギーを数値化し、近い将来起こるとされている南海トラフ巨大地震について、防災の視点を取り入れながら学習する。 | |

《方法》

探究の過程の実践を通して、生徒の基礎学力と科学的リテラシー（数学的リテラシー、データ活用能力、科学的思考力、実験デザイン力等）の育成を図る。また、身の回りの科学技術や現象を考察することで、自然科学全般に関するものの見方や考え方を学ぶ。

《変容と考察》

例年は、主体的・対話的で深い学びを意識して授業を展開するとともに、実験や議論を通して協働的に科学的思考力や知識が構成できるような授業展開を意識し、生徒実験においても、探究的な活動を中心に実施している。さらに、第2学年での「課題研究Ⅰ」に向け、研究を進める上での基礎的なスキル（実験器具の扱い方や有効数字の考え方等）の習得も図っている。実験においてもどのように統計処理を行えば良いかを「探究基礎」での学習内容を踏まえ体験的に学び、実験結果を論理的に考察力を高める工夫も行っている。

本年度に関しては、新型コロナウイルス感染症感染



▲ミニ課題研究の授業の様子

拡大防止対策のために、生徒が実際に実験を行う機会は例年と比較しやや減少してしまいましたが、与えた実験データをもとにそれら进行处理し、科学的に考察し、関係性や法則性を見出す過程の実践の機会は多く取り入れることができた。実験結果进行处理する力やその結果を分析・考察し、表現する力等を高めることができた。パフォーマンス課題や定期考査等においても、グラフの作成やデータの処理、論理的に表現する力等の向上が見られた。

ウ 学校設定科目「科学技術リテラシーⅠβ」（*4単位をα・βに2分割し、2単位ずつ実施）

| 単位数 | 2単位／4単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
|-----|--|--|-----------|
| 目 標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、自然科学全般についての見方を習得させる。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付けさせる。また、探究活動等を通して、課題研究を自律して行うための基礎力を養成する。 | | |
| | 指導内容 | 取 組 | |
| | 1 生物の多様性と共通性 ① 生物の多様性と共通性 ② エネルギーと代謝 【探究活動】ブラック・ボックス 2 遺伝子とそのはたらき ① 遺伝情報の発現 ② 遺伝情報の分配と変異 【探究活動】DNAの複製 【探究活動】トウモロコシの胚乳の遺伝 3 物質と化学反応式 ① 物質と化学反応式 【探究活動】カタラーゼの実験の定量化 4 体内環境維持のしくみ ① 体液 ② 免疫 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 生物多様性とその重要性について構成的に学習する。 ・ 酵素に関してカタラーゼを用いた定性的な実験を実施する。 ・ 中身の見えない黒い箱の内部の構造を推測し議論を重ねることで、科学のプロセスや仮説について理解する。 ・ 遺伝子の場所や発現経路についてストーリーを組立てられるよう深く学習する。 ・ ゲノム操作まで含め、現代の科学の進歩と倫理的な問題について取り扱う。 ・ PCRについて探究する。 ・ バイカラーコーンの胚乳の遺伝を題材に、仮説検証の流れやカイ二乗検定について学ぶ。 * 「探究基礎」と連携して実施 ・ 「科学技術リテラシーⅠα」から引き継いだ内容を踏まえ、物質について学ぶ。 ・ 1学期に実施するカタラーゼの定性的実験を定量化することで、定量的な実験の重要性を理解する。また、カタラーゼの性質をさらに詳しく調べるための実験をグループ毎に実施し、その結果をレポートにまとめる。 ・ 体液及び体内環境の維持のしくみについて、構成的に学習する。 | |

《方法》

主体的・対話的で深い学びを通して、科学的なものの見方の習得と科学的リテラシーの育成を図る。また、身の回りの科学技術や現象を考察することで、教科の知識を日常生活や学術における問題解決に活用する態度や、教科の学習内容を課題研究等における問題発見につなげようとする態度を身に付けさせる。

《変容と考察》

第2期SSHにおいては、主体的・対話的で深い学びを通じた資質・能力の向上や「使える」レベルの知識の習得を目指してカリキュラム開発を進めてきた。授業においては、実験や探究活動、議論を多く取り入れることで、科学的思考力の習得を目指した。「探究基礎」と連携することで、第2学年以降で取り組む課題研究を自律的に進めるための基礎的なスキルの習得を図った。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、臨時休校や、グループ学習及び実験等の制限により、例年実施してきた探究活動の一部を実施することができなかったものの、刈谷高校SSH公式ウェブサイトへアップロードした動画を視聴し、生徒各自が基本知識の習得を行った状態で授業に参加し、授業では知識の活用や探究を中心に取り組むことで、自律的に学習する態度や科学的思考力を向上させることができた。

エ 学校設定科目「探究数学基礎」（* 6単位を $\alpha \cdot \beta$ に2分割し、3単位ずつ実施）

| | | | |
|----------------|--|------|-----------|
| 単位数 | 3単位／6単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
| 目 標 | 「数学Ⅰ・Ⅱ・A」の内容を、パフォーマンス課題等を交えて学習しながら、事象を数学的に考察し表現する能力を培い、数学的論拠に基づいて判断する態度を養う。また、グループワーク等を通して、協調的問題解決能力、発信力、批判的思考力を高め、自律的に学ぶ力、創造性を育成し、「数学Ⅲ・B」の内容を理解、習得するための土台となる数理的な興味関心を高め、科学技術研究への意欲を喚起する。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 実数 | <ul style="list-style-type: none"> ・実数の平方が負にならない性質を理解する。有理数などの数の体系を、歴史を紐解きながら理解する。 ・方程式、不等式とグラフの関係を視覚的に捉える。放物線と直線の共有点の座標を求める問題を作問し、ペアで解きあう活動を行う。 ・三角比を活用した測量の方法を考える。105°の三角比の値を様々な方法で求める。 ・コンピュータを利用し、軌跡の分野や線形計画法や通過領域での理解を深める。 ・三角関数のグラフの周期性を視覚的に捉える。 ・三角関数のグラフと図形の断面、波との関係について理解を深める。 | | |
| 2 2次関数, 2次不等式 | | | |
| 3 三角比 | | | |
| 4 点と直線, 円, 軌跡, | | | |
| 5 三角関数 | | | |
| 単位数 | 3単位／6単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 数と式, 集合と命題 | <ul style="list-style-type: none"> ・3文字の対称式やn次式への拡張を考察する。 ・実生活に関連する確率の問題を考察する。 ・平面幾何の重要性を、座標平面や三角比などの他分野との関係を踏まえ理解する。 ・証明に対する論証の妥当性を推敲する活動を通して、批判的思考力を高める。 ・10進法以外の数の数え方がコンピュータ等に应用されていることなど、社会における数学の有用性を理解する。 ・指数の概念を重点的に説明し、指数が実数の範囲まで拡張できることを理解する。放射性同位体の半減期について理解し、放射性物質の量が、1/100倍になるまでの時間を考える。 | | |
| 2 場合の数, 確率 | | | |
| 3 図形の性質 | | | |
| 4 式と証明 | | | |
| 5 複素数と方程式 | | | |
| 6 整数の性質の活用 | | | |
| 7 指数関数・対数関数 | | | |

《方法》

学習への意欲や興味関心を向上させ、自主的に考える力を育むための取組を行った。例えば、2次関数の分野では、生徒に放物線と直線の共有点を求める問題を作問させて、隣の席の生徒同士で解きあうペアワークを行った。総括として問題作成の方法などを共有した。三角比の分野では、一通り教科書レベルの知識を習得した上で、105°や15°などの三角比の値を求める方法を考えさせた。様々なアプローチの仕方がある中で、自分なりのアプローチの方法を考え、最後にグループやクラス全体で共有した。また、発展的な内容として、完全な証明にはならないが、数学Ⅰの範囲で加法定理を導出する方法を考えさせ、「三角比」と「三角関数」の分野のつながりを意識させた。対数関数の分野では、2011年の福島第一原子力発電所事故を例に挙げ、放射性同位体の半減期について説明し、放射性物質の量が、1/100倍になるまでの時間を考えさせた。放射性同位体においては、「科学技術リテラシーⅠ」や「Science & PresentationⅠ」でもそれぞれのアプローチで同様の内容を扱っており、教科を横断した効果的な連携ができています。

《変容と考察》

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、また、数学が科学的研究に不可欠な言語であることを実感させ、学習への意欲と興味の向上を目指した。線形計画法では実生活で発生する問題を数学的に処理することで、数学の有用性や興味関心を高めるとともに、コンピュータソフトを利用しグラフの変化を視覚的にとらえることで、数学的考察力を育んだ。「探究基礎」と連携し、具体的な数学の活用例として、区間推定やカイ二乗検定に関する実践を行うことで、研究におけるデータ分析の難しさと重要性を知ることができた。また、グループワークを多く行い、既習の知識や教科書の知識の活用を図った。また、いずれの単元においても定義から論理を展開し、公式や性質を自ら試行錯誤し導き出すことや、導き出す過程を小グループで議論させるなど言語活動を取り入れて指導した。また、三角関数のグラフでは

正弦曲線と立体図形の断面図の関係や波との関係を、模型を用いて考察することで数学的考察力を育んだ。さらに、図形と軽量では校舎の高さを求めるという測定の課題に取り組み、協調的問題解決能力を高めた。これらの活動により、生徒に実施したアンケートの中の「(数学は)興味深いか」という項目で77.2%であり、以前実施した同様のアンケートよりも約6%向上した。今後も、数学と実生活との関連をさらに意識させ、生徒のより深い学びを支援できるようにカリキュラム開発を進めたい。

本年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、グループ活動に制限が生じた。授業の実施方法に制限がある中で、できることを考え、各分野で大切なポイントに絞って、言語活動によって思考過程を表現する機会を設けた。また、どの単元においても定義から論理を展開し、公式や性質を自ら試行錯誤し導き出すように指導した。生徒に実施したアンケートの中の「授業内容についてより興味関心を持てるのは」という項目では、「グループ活動などの言語活動」と答えた生徒が約7割を占めていた。コロナ禍の課題としては、言語活動に制限がある状況下で、生徒のより深い学びを支援するための手段を考え、授業の質を高めることである。

オ 学校設定科目「社会と科学」

| 単位数 | 2単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
|--|--|--|-----------|
| 目 標 | グローバルリーダーとして、必要な自律的に学ぶ力に加え、科学的リテラシー、科学的思考力、批判的思考力、情報活用能力、問題発見・協調的問題解決能力、プレゼンテーション能力、創造性を引き伸ばす。また、第2学年以降に、社会に関する課題研究を自律的に行うための基礎力を養成する。 | | |
| | 指導内容 | 取 組 | |
| 1 現代社会の諸課題 地球規模の諸課題 【探究】SDGsとは何か? | | <ul style="list-style-type: none"> SDGs達成の観点から、地球規模の諸課題について多面的・多角的に考察を行う。 Think Globally Act Locallyの視点から、ミニ探究活動を実践し、SDGsの17のGOALS〈目標〉と169のターゲットの理解を深める。 | |
| 2 現代の経済社会と政府の役割 市場機構の仕組み 現代の企業 財政・金融 外部講師による講演 労働問題 | | <ul style="list-style-type: none"> ミクロ経済の基礎的な理論の理解を深める。 日本が抱える資本主義経済の諸課題を資料から、多面的・多角的に捉え、三角ロジックを活用して論を行う。 SDGsの視点から、講演を通じて、ブラックバイトの主な特徴と学生ができる法的対処法を学ぶ。 | |
| 3 国際経済の動向 国際経済のしくみ 南北問題 【探究】SDGs達成への活動 地域経済統合と新興国の動向 | | <ul style="list-style-type: none"> マクロ経済の基礎的な理論の理解を深める。 SDGsのGOALS〈目標〉がめざす「誰一人取り残されない〈leave no one behind〉世界」への実現に向けて、ミニ探究活動を実践し、グローバル化がもたらす国際経済の諸課題を資料から客観的に分析し、その解決について多面的・多角的に考察する。 | |
| 4 国際政治の動向 国際社会における政治と法 異なる人種・民族との共存 国際社会と日本 | | <ul style="list-style-type: none"> 激変する国際政治の動向とその諸課題を資料から分析し、SDGs達成の観点から、日本の役割について多面的・多角的に考察を行う。 | |
| 5 未来を切り拓くグローバルリーダーをめざして | | <ul style="list-style-type: none"> 1年間の学習内容を活かして、グローバルリーダーとして、「望ましい未来社会をどのように切り拓いていくか?」を考察する。 | |

《方法》

現代社会が抱える政治的・経済的諸課題について、国際社会共通の目標であるSDGsのGOALS〈目標〉達成の観点から、学期ごとに適時、知識構成型ジグソー法を活用して、探究活動を実践する。知識構成型ジグソー法の狙いは、生徒が自分の言葉で説明をしたり、他人の説明に耳を傾けたり、

わかろうとして自分の考えを変えたりという、一連の活動を積極的に行うことによって、考え方や学び方そのものを学ぶことにある。そのプロセスで、科学的リテラシー、情報活用能力、科学的思考力、批判的思考力、問題発見・協調的問題解決能力、プレゼンテーション能力の向上をは図る。

探究活動の成果を踏まえ、「探究基礎」と連携して、SDGsのGOALS〈目標〉達成のためのパフォーマンス課題を完成することで、情報活用能力、問題発見・協調的問題解決能力、プレゼンテーション能力、発想力と創造性の向上を図る。

《変容と考察》

知識構成型ジグソー法を活用した探究活動をくりかえし行うことで、生徒一人一人が、自分の言葉で明確な説明をしたり、他人の説明に真剣に耳を傾けたり、懸命にわかろうとして自分の考えを変えたりといった、一連の活動を積極的に行うようになった。生徒の探究活動アンケートの結果が示すように、生徒が探究活動を通じて、望ましい未来を切り拓くグローバルリーダーとして、必要な自律的な学ぶ力に加え、情報活用能力、協調的問題解決能力、プレゼンテーション能力、発想力と創造性等を向上させることができたと考える。また、「探究基礎」とコラボレーションして実施した、SDGsのGOALS〈目標〉がめざす「誰一人取り残されない〈leave no one behind〉世界」への実現に向けて実施した探究活動では、各グループの対話の中から、教師の予想〈言い換えれば指導要領に基づき教師が設定した基準〉をはるかに超えた、Think Globally Act Locallyの視点からのやわらかな発想力と創造性に優れた意見が多く出されており、グローバルリーダーとして地球上の諸課題を解決するための発想力や創造性を引き伸ばすことができたと考える。次年度は、Think Globally Act Locallyの視点から、SDGsのGOALS〈目標〉がかかげる望ましい未来社会を切り拓いていく、グローバルリーダーとしての発想力や創造性をさらに高めるための探究活動をより充実させたい。

② 第2学年

ア 学校設定科目「課題研究Ⅰ」

(ア)《理系》理数に関する課題研究

| 単位数 | 1単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系生徒 255名 |
|-----------------|--|------|----------------|
| 目 標 | 理数及び情報科学に関する課題研究を通して、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、主体的・協働的な学習態度等の育成を図る。また、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や発信力等を向上させる。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 テーマ検討 | ・興味分野に関する参考文献を調査する。 | | |
| 2 テーマディスカッション | ・研究に関する学術的意義を考えて、テーマを設定する。 | | |
| 3 先行研究のレビュー論文作成 | ・テーマに関する先行研究を調べ、レビュー論文を作成する。 | | |
| 4 グループ編成、予備実験 | ・テーマ検討を踏まえて、グループを編成し、研究テーマを決定する。仮説や実験計画を立てるためのディスカッションを行う。 | | |
| 5 本研究 | ・予備実験を行い、実験計画を行う。 | | |
| 【夏季課題研究】 | ・2時間連続の本研究を開始する。 | | |
| 6 本研究 | ・夏季休業中は半日×2日の研究時間を設ける。 | | |
| 7 中間発表準備 | ・仮説を検証するための具体的な研究計画を立て、仮説～検証を繰り返す。 | | |
| 8 中間発表会 | ・夏季休業中の課題研究の成果を発表し合い、各研究に関して議論を行う。 | | |
| 9 本研究 | ・3年生を招いて中間発表会を行い、研究の改善を行う。 | | |
| 【課題研究インターンシップ】 | ・中間発表会も踏まえ、研究を継続する。 | | |
| 9 論文作成 | ・1年生に対して、研究内容や進捗状況を説明する。 | | |
| 10 論文修正 | ・研究成果を論文にまとめる。 | | |
| 11 ポスター作成 | ・論文を完成させる。ループリックを用いた自己評価と教員による評価を行う。 | | |
| | ・論文をもとに発表ポスターを作成する。 | | |

※上記「本研究」は、「探究物理Ⅰ／生物Ⅰ」及び「探究化学Ⅰ」と連携して2時間連続で実験を行う。

《方法》

物理・化学・生物の3つの講座に分かれて、自らの考えた研究テーマ及び仮説の検証のためにグループ研究を実施する。

《変容と考察》

昨年度課題として挙げた検定を用いての統計処理に関して、1年次の「探究基礎」から統計学的な知見が重要であることを意識しながら課題研究に取り組んだ。

今年度は休校期間や実験ができない期間が多くあったこともあり、例年と比べ実験を行う期間が短くなってしまった。そのため、十分な実験回数が取れない班も多く見られ、論文作成と並行して、追実験を行うグループが例年に比べ多く見られた。また、本年度は、実験回数をなるべく確保するために中間発表をなくし、今年度の目標をポスター作成ではなく論文作成までとした。なお、今年度は昨年度のレビュー論文作成を1年時に行うことで、テーマ設定と班決めを効果的に行うことができた。来年度以降は引き続き検定などの統計的視点に基づいた研究データの処理を多くの班が行えるようにテーマ設定や実験計画における指導法の改善を目指したい。

(イ)《文系》社会に関する課題研究

| | | | |
|----------------------------|---|------|----------------|
| 単位数 | 1単位 | 対象生徒 | 第2学年 文系生徒 144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、課題研究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。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 予備調査 地域の問題を知り、その課題を知る | <ul style="list-style-type: none"> ・地域の抱える問題点や現状の課題を知り、それに対して意見を深めるために論文・新聞記事等を読み、自身の研究対象を具体的にイメージできるようにする。 ・「生物多様性・環境」「防災・安全」「町づくり」「社会共生」等から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、問題の調査方法等の検討を行う。 | | |
| 2 事前調査計画案作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマに関する校外調査や施設訪問、郊外での実践等を行い、テーマに関する基礎的な知識について学び具体的な知見を得て、今後の指針の検討を行う。 | | |
| 3 校外調査・実践の実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・中間報告を行い、他グループと問題を共有し、今後の研究のヒントとする。 | | |
| 4 調査・研究、研究の中間報告調査報告書の作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・各自の計画に基づき調査研究を実施した。フィールドワーク、アンケート調査を必要に応じて実施した。 | | |
| 5 中間報告会（3年生参加） | <ul style="list-style-type: none"> ・3年生向けに中間報告を行い、アドバイスを得ることにより、研究内容の改善につなげる。 | | |
| 6 中間報告会（1年生参加） | <ul style="list-style-type: none"> ・1年生向けに中間報告を行うことにより、1年生が課題を設定する際の参考とする。 | | |
| 7 研究計画の修正と追調査・研究 | <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果を実施報告書としてまとめる。 | | |
| 8 ポスター作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果をポスターにまとめる。 | | |

上記は、例年の文系課題研究の指導の流れを示したものである。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、校外での活動を行うことが困難であったため、次のページの表のように計画を変更して、指導を行った。

▼令和2年度《文系》社会に関する課題研究（新型コロナウイルス感染拡大に伴う代替措置）

| 指導内容 | 取組 |
|------------|---|
| 1 研究テーマの検討 | ・「持続可能な開発目標（SDGs）」を手掛かりに、自らの地域社会における研究課題を考察する。 |
| 2 輪読会 | ・「経済」「環境」「福祉」「共生」「社会」等の講座に分かれ、各講座内で輪読会を行う。 |
| 3 先行研究紹介 | ・研究テーマに関する先行研究を調査し、そのレビュー（紹介）を行うことを通して、学術的に新奇性のある課題の設定方法を習得する。 |
| 4 研究計画書の作成 | ・研究計画書を作成し、その内容を講座内でディスカッションすることにより、効果的な研究デザインの方法を学習する。 |
| 5 文献調査 | ・調査・研究の方法の学習として、書籍やインターネット等を用いた文献調査の方法や、アンケート調査の方法を学習する。 |
| 6 アンケート調査 | ・調査・研究を通して、学習した調査方法を実践するとともに、自らが設定した課題に対する仮説の検証を行う。 |
| 7 調査・研究の実践 | ・講座内で中間報告会を実施し、研究方法について、互いに議論する。なお、第1学年「探究基礎」課題研究インターンシップと連携して、1年生向けに研究報告を行う。 |
| 8 中間報告会 | ・調査・研究の成果をもとに論文を執筆する。 |
| 9 論文執筆 | |

《方法》

自主的・主体的な学びを促す一方で、具体的な研究のあり方やその方法を教材プリントやワークシートによる自主教材を用いて教授し、生徒が研究の型を理解した上で、調査・研究活動に臨むことができるように工夫した。

また、同様の研究課題を持つ生徒からなる講座を編成し、講座内での研究成果の報告会やそれに伴うディスカッションを通して、協働的に調査・研究活動が進められるような学習環境を設けた。なお、論文等の成果物に基づいて、ルーブリックによる評価を行った。

《変容と考察》

「地域社会に潜む課題や問題を自ら発見し、その解決のための仮説を立てた上で、実際に地域社会において何らかの実践を行うことで、その検証を図る」ことを通して、課題発見・解決能力などの育成を図った。昨年度の反省を生かし、年間計画の見直しと講座の再編成を行った。昨年度から引き続いてテーマ設定に際して「持続可能な開発目標(SDGs)」との関連性に留意し、本年度は『愛知県SDGsガイドブック』を教材として用いることを通じて、生徒がSDGsにおいて示されたグローバルな課題を自分自身にとって身近でローカルな課題に結び付けられるように工夫した。研究活動の例として、「知立団地に住む外国人労働者に関する研究」、「規格外野菜の廃棄を減らしフードロス削減に貢献する」、「刈高制服制度改革とパートナーシップ制度」、「西尾抹茶のすすめ—ブランド化取り下げの影響」等が挙げられる。これらの研究は、いずれもSDGsで掲げられたグローバルな社会的課題と生徒自身を取り巻くローカルな地域社会における課題をつなぎ合わせるものである。こうした課題設定の状況に鑑みて、上述の工夫による成果を挙げられたことが認められる。

研究課題の設定については、昨年度までは生徒自身の思い付きに留まる研究が多く見られ、参考文献が示されていない等、先行研究を踏まえた課題設定も不十分なものも見られた。これに対して本年度においては、学術的な場でなされてきた先行研究の蓄積に基づく課題の設定ができるように、新たに教材プリントやワークシート等を開発し、先行研究の扱い方や調査・研究の手法（質問紙調査やインタビュー調査の方法等）の生徒の研究リテラシーに関する知識・理解の向上を図った。また、講座内で先行研究レビューの報告会を行うことで、多くの生徒が、論文検索によって自らの研究課題に関する先行研究を見出し、その批判的検討に基づいた課題設定ができるようになった。

イ 学校設定科目「探究物理Ⅰ」

| | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 単位数 | 3単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系物理選択生徒 200名 |
| 目標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、「科学技術リテラシーⅠ」で獲得した自然科学全般についての基礎知識や幅広い視点をさらに深める。「課題研究Ⅰ」と連携して探究活動を実施することで、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、批判的思考力、創造性等を引き出し、伸ばす。 | | |
| 指導内容 | | 取組 | |
| 1 運動とエネルギー 仕事と力学的エネルギー、熱 | 2 剛体のつりあい | 3 波 | 4 音波の性質に関する実験 弦の振動、気柱共鳴実験 ドップラー効果 |
| 5 光波 光の性質、レンズと鏡 | 6 運動量、反発係数 | 7 円運動と単振動 円運動、慣性力と遠心力 単振動、万有引力 | 8 熱と気体 |
| 9 探究活動 | | | |

《方法》

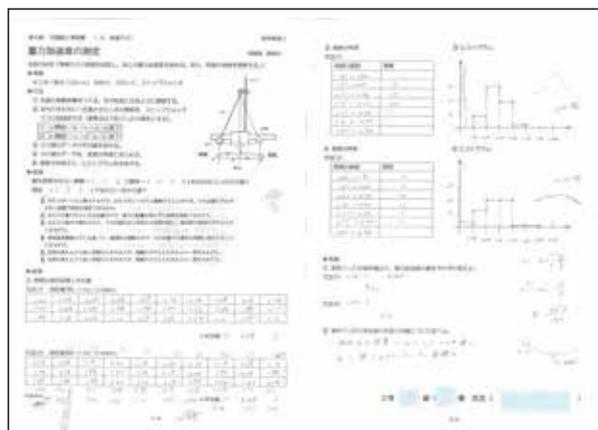
第1学年時に「探究基礎」や「探究数学基礎」, 「科学技術リテラシーⅠ」で学習した統計的手法を、物理実験の中で活用させることで、科学的思考力や問題解決能力の向上を図る。また、「課題研究Ⅰ」と連携を取りながら、研究における仮説の設定方法や、データの処理や考察の仕方などの探究の過程を授業内で経験させる。さらに、光の性質・万有引力・熱と気体において、科学史としての視点から科学・技術の発展の経緯について探究し、先人の創造性に触れるとともに科学的リテラシーの育成を図る。

《変容と考察》

主体的・対話的で深い学びを通して、得た知識を活用したり他と協働して課題を解決したりする力を高めることができている。生徒が活発に議論する中で知識や理解を生徒同士で構成していく姿が見受けられ、主体的な学びに繋がっている。学習が進むにつれて、身の回りの様々な現象を考えることができる機会が増えている。今後も、効果的な「問い」を生徒に投げかけ、深い学びへのきっかけ作りを行っていきたい。

また、探究的な活動においては、積極的にPCやタブレット等のICT機器を活用している。誤差や有効数字を踏まえて測定結果を処理し、統計的手法を用いて、理論値と実測値を定量的に比較する力を高めた。これらは課題研究にも生かされており、年々課題研究において、統計的手法を用いた考察ができているグループが増加してきている。

本年度は、単振動実験で、単振り子の周期を繰り返し測定させて、測定結果を統計処理した後に考察をさせた。学習プリントを右に示す。



▲単振り子の実験のワークシート

測定開始・終了の位置について、①振動中心、②振幅最大、の2通りで測定させ、度数分布表とヒストグラムを作成することで測定結果の誤差について表現させた。測定結果を表現する際に、平均値に加えて中央値、標準偏差の値を比較したり、ヒストグラムを作成して可視化して比較することの意義を理解させることができ、科学的思考力の向上に寄与できた。

また、各分野で科学史を取り入れた授業を構成した。コロナ禍での学生生活がアイザック・ニュートンの学生時代の生活と類似することや、当時の社会情勢における科学者の葛藤などを紹介することで、科学者としての創造性や困難を乗り越える力などの育成を図ることができた。

ウ 学校設定科目「探究化学Ⅰ」

| 単位数 | 3単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系生徒 255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、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、科学的な自然観を育成する。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、批判的思考力、創造性を引き出し、伸ばす。 | | |
| 指 導 内 容 | | 取 組 | |
| 1 酸と塩基 | ・中和滴定実験を通して、酸の強弱及び価数が中和反応の量的関係に与える影響を理解する。 | | |
| 2 酸化還元反応 | ・マイクロスケール実験を用いて、酸化剤、還元剤としての強さを観察から推測する。 | | |
| 3 電池・電気分解 | ・イオン化傾向による反応性の違いを実験から観察することにより、イオン化傾向の違いを見出す。 ・電池や電気分解の反応における量的関係を回路の接続状況に応じて適切に考え思考力を高める。 | | |
| 4 物質の状態 | ・水酸化ナトリウムの溶解熱の測定実験のパフォーマンス課題を班ごとに実施し、ルーブリックにより評価をした。 | | |
| 5 物質とエネルギー | ・気体の圧力と状態変化についてグラフから読み取り、状態方程式に応用する力を身に付ける。 ・汲み上げポンプの仕組みから大気圧について考えることを通して、気体に関する概念を形成する。 ・コロイドの性質を確認する実験を通して、観察した結果と持っている知識を結びつける態度を身に付ける。 | | |
| 6 有機化学 | ・分子模型を用いて有機化合物の立体的な構造を理解するとともに、立体障害と実現不可能な分子の関係を理解する。 | | |

《方法》

探究活動や実験を通して、化学的に探究する能力と態度の育成を図るとともに、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、見通しを持って実験を行う力や、科学的な自然観を育成する。

《変容と考察》

探究活動や実験では、実験結果の予想を立てさせることで、見通しを持たせて行うことの重要性を理解させることができた。また、例えば、中和反応における量的関係を実験結果から推測する実験後においては、考察の時間を協働的なものにし、誤差の原因や予想と異なる実験結果になったときの原因を追究するようにした。実験を取り入れられなかった単元では、グループワークやジグソー法を用いて行うことで、主体的・協働的に学習できるような授業を多く取り入れた。課題研究において班員一人一人が積極的に取り組み、協力して研究を進められている班が多くみられる要因の一つになっていると考えられる。

今年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、例年よりも実験を行う機会は少なくなってしまったが、限られた期間の中でも、協働的な活動や自ら考える経験を積むことにより、主体的な学習態度が身についた。マイクロスケール実験は、試薬の用いる量も少なく、生徒も簡易的に実験を行うことができるが、定性的な実験になってしまうことが多く、化学の授業内でも定量的かつ適切な試行回数の実験を行い、統計的なアプローチを多面的に行うことができる活動を、今後増やしていきたい。

エ 学校設定科目「探究生物Ⅰ」

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| 単位数 | 3単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系生物選択生徒 55名 |
| 目標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、生物学的なものの見方・考え方を向上させる。「課題研究Ⅰ」と連携した探究活動を実施することで、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、批判的思考力、創造性等を引き出し、伸ばす。 | | |
| 指導内容 | | 取組 | |
| 1 免疫 【探究】抗体遺伝子の再編成 【探究】スギナの胞子の運動 | 2 生命と物質 物質と細胞 生命現象とタンパク質 | <ul style="list-style-type: none"> 最新の知見を踏まえ、免疫学について学習する。 抗体遺伝子の再編成のしくみについて、資料を活用しながら、見出す。 スギナの胞子の運動がどのような原因によって起こるのかを探究する。 | |
| 3 代謝 代謝とエネルギー 呼吸 光合成 【探究】光合成色素の分離 窒素代謝 | 4 遺伝現象と物質 遺伝情報とその発現 遺伝子の発現調節 バイオテクノロジー 【探究】コメの遺伝子解析 | <ul style="list-style-type: none"> 生物の多様性と共通性について理解する。 タンパク質の立体構造について理解する。 酵素反応について、グラフを描きながら理解する。 呼吸経路や光合成経路の詳細について、関わる物質まで含め分子的機構を考察する。 実験結果から、半保存的複製を考察する。 転写/翻訳の分子的機構を説明できるようになる。 エピジェネティクスに対して理解する。 バイオテクノロジーについて関心を示し、その応用分野や有用性を考えるとともに、科学者倫理に目を向ける。 コメのマイクロサテライトの遺伝子解析を行うことで、基礎的な分子生物学実験について理解させる。 進化の歴史や生存戦略を踏まえ生物の生殖方法について説明できるようになる。 | |
| 5 生殖と発生 有性生殖と染色体の分配 動物・植物の生殖と発生 【探究】ウニの初期発生 【探究】両生類の原腸形成の新しいモデル | | <ul style="list-style-type: none"> 形態形成とそれに関与するタンパク質について理解する。 ウニの受精実験及びポケット飼育を行う。 両生類の原腸形成に関する最新のモデルをテーマとし、モデルの妥当性を確認するための検証実験と期待される結果を考えるなどの探究活動を行う。 | |

《方法》

授業では、生徒が主体的・対話的に学ぶことを意識するとともに、科学的思考力や生物学的なものの見方・考え方を向上させるために、最新の研究を題材にした知識の活用や探究、ディスカッションなどを多く取り入れて実践を行った。また、「両生類の原腸形成の新しいモデル」のように、現行の教科書の記載とは異なる成果を示している研究を題材に扱うことで、生物学の専門家の営みの一部を追体験させるような授業（生物学する授業）を目指した。

《変容と考察》

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、「スギナの胞子の運動」や「ウニのポケット飼育」等の探究活動を行うことができなかったが、臨時休校を契機に、自作レクチャー動画を活用した反転授業を取り入れるなど、知識の活用や探究を中心とした授業を目指した。その結果、授業内外において生徒同士で積極的に相談し、教え合うのが普通の光景となっている。特に、問題発見解決能力・仮設定能力を向上させるための探究活動を多く行った。生徒からは「興味をもった」「自分なりの理論を考えていくのは面白い」「他人に上手く説明し納得してもらうことは難しい」「教科書に書いてあることを鵜呑みにしないようにしていきたい」といった感想が得られた。

オ 学校設定科目「科学技術リテラシーⅡ」

| | | | |
|--|---|------|-----------------|
| 単位数 | 2単位 | 対象生徒 | 第2学年 文系選択者 144名 |
| 目 標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、自然科学全般についての基礎理解及び幅広い視点の獲得を目指す。特に生物学や化学に関する学習を通して、自ら学ぶ力、科学的思考力、他者と協働しながら問題解決を行う力の育成を目指す。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向上させる。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 生物の体内環境の維持 体内環境の維持と恒常性 免疫 | <ul style="list-style-type: none"> ・多細胞生物の成り立ちを踏まえ、恒常性の意義やその基本的な仕組みを説明できるようになる。 ・生体防御の仕組みについて、身近な事象を踏まえ理解する。 ・酸と塩基の性質と、弱酸/弱塩基の遊離の仕組みについて理解し、pHについて理解する。 ・身の回りの塩の性質と働きを理解する。 ・家庭で使われている酸化剤や還元剤の働きを理解する。 | | |
| 2 酸と塩基の反応 酸・塩基・塩 中和反応 | <ul style="list-style-type: none"> ・イオン化傾向から金属の性質を予想できるようになる。 ・電池と電気分解について基本原理を理解し、実用電池や金属のリサイクルについて正しい知識をもつ。 | | |
| 3 酸化還元反応 酸化と還元 金属のイオン化傾向 電池と電気分解 | <ul style="list-style-type: none"> ・植物の特徴と生存戦略について理解する。 ・遷移について短期/長期的に考え、日本の現状について問題点を探ることができるようになる。 ・世界のバイオームと生態系の崩壊問題を指摘できるようになる。 | | |
| 4 生物の多様性と生態系 多様な植生と遷移 気候とバイオーム 生態系とその保全 | | | |

《方法》

資料や既知の知識を用いて、課題に対して論理的に思考するプロセスを重視した。思考の流れを可視化し、どこで詰まったのかを生徒自身が意識できるよう、机間指導で個別に指導を行った。

《変容と考察》

授業時間内に、生徒が主体的・対話的に学ぶ時間を設定した。今年度は対話的な活動が制限されていたので、生徒が個人で考える課題が多くなった。課題や授業内容として扱った題材は、身近な物質や修学旅行などの体験に関連付け、生徒自身の体験をもとに論を展開できるように促した。生徒からは「知識と体験が一体となって自身のものとなった」といった意見がみられた。科学的リテラシーを主体的、論理的に学習することにより、社会問題に対して様々な視点からアプローチをかけて考えていくことができるようになってきていると感じている。今後の課題として、生徒にとって未知の問題に対して、自身の知識や体験から論理的に思考していく能力を高めていく必要があると考えている。

カ 学校設定科目「探究数学Ⅰ」（*6単位を α ・ β に2分割し、3単位ずつ実施）

| | | | |
|------------|---|------|----------------|
| 単位数 | 3単位/6単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系生徒 255名 |
| 目 標 | 数学的活動を通して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る。また、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。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 微分法と積分法 | <ul style="list-style-type: none"> ・微分の定義を通して、実生活との結びつきを学ぶ。 ・積分の基礎を通して、図形の面積の求め方を学ぶ。 | | |
| 2 関数 | <ul style="list-style-type: none"> ・逆関数、合成関数など様々な種類の関数について考察する。 ・無限級数や不定形など極限に関する処理を通して、微分の基礎となる考え方を学ぶ。 | | |
| 3 極限 | <ul style="list-style-type: none"> ・微分を用いて、関数のグラフの概形を描く。グラフを用いて考えられる事象を考察する。 ・区分求積法など積分の考え方を理解し、面積や体積の理解を深める。 | | |
| 4 微分法とその応用 | <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式を通して、日常の現象を数学的に記述できることを学ぶ。 | | |
| 5 積分法とその応用 | <ul style="list-style-type: none"> ・グループ活動で媒介変数表示の関数の概形の描き方を考える。 | | |

| 単位数 | 3単位／6単位 | 対象生徒 | 第2学年 理系生徒 255名 |
|------|----------------------|---|----------------|
| 指導内容 | | 取組 | |
| 1 | 等差数列と等比数列 いろいろな数列 | <ul style="list-style-type: none"> ・Σなど数列特有の概念を用いて数学的な思考力を高める。 ・数学的帰納法・漸化式の考え方を用いて、様々な概念の論理的な処理を考察する。 | |
| 2 | 数学的帰納法 | | |
| 3 | ベクトルとその演算 | <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルのもつ2つの量を用いて、内積、一次独立などの意味を探究し、活用法を考察する。 | |
| 4 | ベクトルと平面図形 | <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルを用いて平面図形、空間図形の特徴を考え、理解を深める。 | |
| 5 | 空間のベクトル | <ul style="list-style-type: none"> ・媒介変数表示や外積などを用いて、空間内の図形の方程式を考察する。 | |
| 6 | 複素数平面 | <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルとの関連に注意し、複素数平面を用いて回転と拡大・縮小の数学的処理を考察する。 | |
| 7 | 式と曲線 | <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な二次曲線を中心に、定義や実用的な例を踏まえ、基本的な性質を考察する。 | |

《方法》

知識の習得に加え、知識をいかに活用するかに重点をおいて、グループワークを適宜行い、協働的に数学に取り組ませることで、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る。

《変容と考察》

「課題研究」との関連性を意識して、知識を活用し、論理的に表現する能力を高めるよう意識して指導した結果、知識の活用、論理的な表現・発表等をできる生徒が増加した。「ニュートン法」「二分法」の話題を取り上げ、2つの近似速度の評価をグループワーク形式で取り組ませ、発表を行った。また、日常や社会の事象に関わる過程を意識し、特に物理現象と数学の結びつきを意識させる話題を授業内に取り入れた。その結果、アンケートにおいて数学が興味深いと答える生徒が8割程度と1年時に比べて1・2割程度上昇した。また、グループワーク等で、別解を考へることや他者の解答を学び誤答分析を行うことを通して、単純に数字の処理をしていた生徒たちが徐々に本質的に考えることができるようになったとともに、多くのクラスで授業外において数学の議論をする姿が見られるようになった。

また、学び合いを通して様々な角度から問題を考えることの重要性、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。その結果、学び合いやグループ活動をくり返し行うことで、難しい問題にも最初からあきらめることなく考えようとする積極的な姿勢の生徒が増えた。次年度の「探究数学Ⅱ」ではより一層、論理的思考力、表現力を高められるようにしていきたい。

キ 学校設定科目「ICTリテラシー」

| 単位数 | 2単位 | 対象生徒 | 第2学年 399名 |
|------|---|---|-----------|
| 目 標 | 情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。また課題研究に繋がるような論理的思考力とICTを用いた表現力を身につけさせる。 | | |
| 指導内容 | | 取組 | |
| 1 | パソコン・ワープロソフトの基本操作 | <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究論文のポスター作成に向けて、数式ツールの使用、オブジェクトのツールによる加工方法の習得をする。 | |
| 2 | 情報とコンピュータ | | |
| 3 | 表計算ソフトの基本操作と応用 | <ul style="list-style-type: none"> ・関数の利用と絶対参照、グラフ表現とグラフを使った問題解決を学ぶ。 | |
| 4 | コンピュータでのデジタル表現 | <ul style="list-style-type: none"> ・実験データの効果的なグラフ表現、活用法の習得。 | |
| 5 | 問題解決のためのコンピュータ活用 | <ul style="list-style-type: none"> ・データ処理のための関数利用を学ぶ。 | |
| 6 | ネットワークの仕組みと情報システム | <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムを入力、実行の確認から始まり、与えられた課題を解決するためのフローチャートを自ら考え、プログラムを作成し、問題を解決する。 | |
| 7 | ロジカルシンキング、問題解決手法 | <ul style="list-style-type: none"> ・ロジカルシンキングを学ぶことで論理的な研究論文の作成へと繋げる。 | |

| | |
|--|--|
| 8 プレゼンソフトの基本操作と発表 テーマ設定, プレゼン作成, 発表リハーサル, 発表, 相互評価 | <ul style="list-style-type: none"> ・プレゼン作成を通して, 情報を論理的にまとめ, 他者へ伝えるための表現法について学ぶ。 ・著作権についての理解を深め, 著作物の利用について正しく判断できるようにする。 |
| 9 産業財産権と著作権 | |
| 10 データベース管理ソフトの操作 | |

《方法》

科学的な考え方を習得させ, 情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てるために, 生徒の現状に合わせ臨機応変に授業改善を行う。また, 課題研究に繋がるような論理的思考力とICTを用いた表現力を実践的に身につけさせる。

《変容と考察》

生徒の現状に合わせ, 臨機応変に授業を改善していくことで, 生徒はより積極的かつ主体的に授業に臨んでいる。協働的な実習を積極的に取り入れたことで高度な課題についても生徒一人一人が向き合い解決することができている。「課題研究Ⅰ」と連携し, 効果的なタイミングで授業を行うことが出来ており, 生徒の成果物も年々より良いものとなっている。

また, プレゼンテーションソフトを用いた実習や課題研究の論文作成において, 生徒のスマートフォンを効果的な形で活かすことができている。今後は, 学校に配備されてきているタブレット端末とBYOD端末を授業や課題研究に活かす方法を模索していきたい。

本年度は新型コロナウイルス感染症対策のため, 協働的な学習から個への細かい指導へと指導法の工夫に力を入れた。全体への指導については, 問題解決に至るアプローチをスモールステップになるように区切り, 細かく指示した。その上で, ティーム・ティーチングの教員と2人で机間指導を行い, 進行や状況に応じてアドバイス・サポートを行った。さらに例年以上に大学授業レベルの発展的課題を用意した。生徒同士が相談・質問し合うことで, 理解を深め, 主体的な態度の育成を狙いとしていたが, 今年度は生徒自身が思考を深め, 自身から主体的に学習できるように個への細かい指導を意識した。これにより, プログラミング上級課題に取り組む生徒が, 昨年の全体の3割から4割に増加し, 大学レベルの発展的課題を自己解決できた生徒は20人を超えた。協働的な学習から個への細かい指導へシフトしたが, 生徒の理解度は例年より深まったように感じる。

これからの社会において, 情報活用能力は必要不可欠であり, 他のSS科目等とさらに連携していくことで, より効果的なものになっていくことができると考える。

③第3学年

ア 学校設定科目「探究物理Ⅱ」

| 単位数 | 4単位 | 対象生徒 | 第3学年 理系物理選択生徒 169名 |
|-------------------------|--|--|--------------------|
| 目 標 | 主体的・対話的で深い学びを通して, 「探究物理Ⅰ」で獲得した物理全般についての理解や見識をさらに深める。探究活動を主体的に行い, 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・法則の理解を深めつつ, 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, 批判的思考力, 創造性等を引き出し, 伸ばす。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 熱力学 分子運動論, 熱力学第1法則 | 2 万有引力の法則 | <ul style="list-style-type: none"> ・熱機関の熱効率を考察し, エネルギー問題に関して議論する。 ・万有引力・ケプラーの法則と天文学史を学習し, 物理法則の発展と普遍性を学習する。 ・イオン放射装置や箔検電器を用いて, 静電気の振る舞いを探究する。 ・太陽光発電の発電量のデータから, 電力や買取制度について考察する。 ・乾電池を含む回路から, 電池の起電力と内部抵抗の関係を見出す。 ・電球を直列と並列につないだときの電流・電圧特性から, 非直線抵抗の抵抗値と発熱の関係を理解する。 ・宝の地図を題材にして, 地磁気の偏角や伏角について理解を深める。 | |
| 3 電場と電位 静電気, 箔検電器の実験 | 4 電流 電流と抵抗 メートルブリッジの実験 電池, 非直線抵抗の実験 | | |
| 5 電流と磁場 磁場, 地磁気, 磁化 | | | |

| | |
|--|--|
| <p>6 電磁誘導と交流 電磁誘導の法則 自己誘導・相互誘導 交流回路，変圧器，電磁波</p> <p>7 電子と光 電子，光電効果，X線</p> <p>8 原子と原子核 原子模型，原子核と放射線 核反応と核エネルギー，素粒子</p> | <ul style="list-style-type: none"> ICT機器を用いながら，最先端の加速器について，グループで議論する。 モーターや豆電球，手回し発電機が含まれる回路から，電磁誘導について探究する。 RLC直列回路の実験を通して交流の位相差を探究する。 変圧器，隈取り線輪，電気溶接，電気炉，火焰放射などの観察を通し，エネルギー変換について理解を深める。 電子顕微鏡の実験から，電子波の理解を深める。 箔検電器を用いて，光電効果を確認し，光量子仮説を考察する。 簡易分光器を用いてナトリウムランプの線スペクトルを観測し，ボーアの仮説の理解を深める。 |
|--|--|

《方法》

探究的な活動や議論を通して，自らの力で知識を習得・応用する能力や他者と協働して課題を解決する力，科学的思考力の向上を図る。また，日常生活において電気分野や熱力学分野がどのような役割を果たしているのかを学び，科学的リテラシーの習得を目指す。

《変容と考察》

生徒間で議論をしながら知識を深めていく手法を基本としながら授業を展開することで，プロセスを重視した学習を生徒たち自身で協働的に行うことができるようになってきている。生徒が活発に議論し，知識や理解を生徒同士で構成していく姿が授業内外で見受けられるようになってきている。

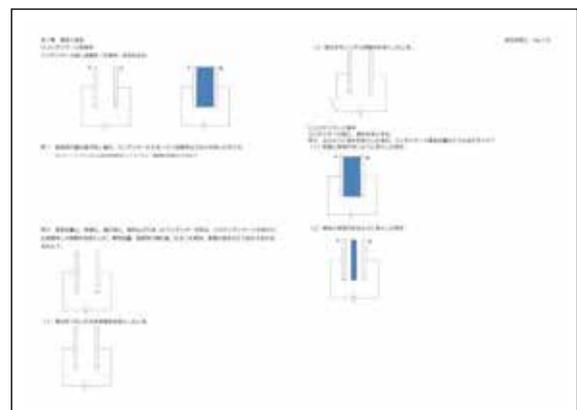
令和元年度のアンケートでは，授業を通して，科学的な思考力等が高まったと91%の生徒が回答しており，家庭用太陽光発電の買取制度，加速器，変圧器や携帯電話などの身の回りの現象を物理的に考察することができるようになり，社会と学習とのつながりを実感することができた。主体性や協働性が高まったと回答した生徒は72%であった。

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で例年同様には実験を行うことができなかったが，試行実験を行い，数式だけではなく，現実の物理現象としての理解をできるよう努めた。授業を通して，科学的な思考力等が高まったと87%の生徒が回答しており，身の回りの現象を物理的に考察することができるようになり，社会と学習とのつながりを実感することができた。このような機会が，生徒の自律的な学びに繋がることを期待したい。

3年間を通して実験，探究活動を続けた結果，生徒のワークシート等からも，現象を物理的に考察する力が伸びていることを実感している。今後はパフォーマンス課題のさらなる充実を図り，生徒の資質・能力をより正しく評価できる方法を開発するとともに，大学での学びにつながるような教材開発を積極的に行っていきたい。また，OPP（1枚ポートフォリオ）シートを用いて，生徒のメタ認知や科学的思考力や表現力の育成を目指しており，今後も実施方法などを含め改善し，より効果的な活用法を研究していく。



▲箔検電器の実験のワークシート



▲コンデンサーの授業のワークシート

イ 学校設定科目「探究化学Ⅱ」

| 単位数 | 4単位 | 対象生徒 | 第3学年 理系生徒 209名 |
|--------------------|--|------|----------------|
| 目 標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、「探究化学Ⅰ」で獲得した基礎知識や幅広い視点をさらに深める。観察・実験等を通して、自律的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学的な事物・現象に対する探究心を高め、化学の基本概念や原理・法則の理解を深めつつ、問題発見・解決能力の向上を図る。さらに、探究活動を通して、困難を乗り越える力、協調的問題解決能力、批判的思考力、創造性等を引き出し、伸ばす。 | | |
| 指 導 内 容 | 取 組 | | |
| 1 芳香族化合物 | ・芳香族化合物に関するパフォーマンス課題を行う。 | | |
| 2 無機化合物 | ・周期表の成立過程など、教科書にない科学史を盛り込む。 | | |
| 3 反応速度 | ・芳香族化合物や無機化合物の各論は、自ら内容を調べ知識の習得と探究に努めさせる。 | | |
| 4 平衡 | ・他分野との理論や化学反応の関連を重視して学習を進める。 | | |
| 5 高分子化合物 | ・酸化還元反応の実験を通して、反応物の濃度と分解速度の関係について探究する | | |
| 6 探究活動 | ・反応速度論や化学平衡論は、結果のみに注目せず過程を十分重視し理解を深め、反応の本質をつかめられるようにする。 | | |
| 『天然物に関するパフォーマンス課題』 | ・糖、アミノ酸などの同定に関するパフォーマンス課題を実施した。 ・すべての化学物質が、実生活でどのように使われているか取り上げ、興味を喚起する。 ・高分子化合物の名称をただ覚えるのではなく、構造に着目し物性を理解するように促す。 ・ミカエリス・メンテンの式やSDS-PAGE、サンガー法、フォトレジストなどの発展的な内容を取り上げる。 | | |

《方法》

観察・実験等や探究活動を通して、化学的な事物・現象に対する探究心を高め、化学の基本概念や原理・法則の理解を深めつつ、問題発見・解決能力の向上を図る。

また、自律的な学びの姿勢を養うため、予習教材を活用し、自ら調べ学習と探究をすることから始め、その成果をグループで持ち寄りグループ討議・学び合いにより、理解が不十分な内容の確認と補足を行う。発展的な内容についても題材を与え、積極的に取り組めるように導く。

《変容と考察》

「探究化学Ⅰ」に引き続き、生徒主体で学習を進めることにより、主体的かつ積極的に授業に参加できた。「課題研究Ⅰ」で身に着けた協働的に学ぶ姿勢が授業でも発揮され、わからないところは生徒同士で教え合い、つまづいている生徒はその都度疑問を解消することで授業に意欲的に参加でき、教える側の生徒も理解を深めることができた。受動的な学習では見られないような活発な議論、より深い学びも促すことに成功した。

例えば、芳香族化合物の単元と、高分子化合物の単元ではどちらもグループ毎に実験方法を考えさせ、課題の解決のためにどのような操作をすればよいかを考えるとところから実験に取り組ませた。その結果、協働的な活動や自ら考える力を養うことにつながった。無機化学分野では、化学史を取り入れながら先人たちが自然界のどのような現象に着目して新たな知見に至ったのか、そのプロセスを知ることによって将来新たな知見を見出していく過程を学んだ。

また、パフォーマンス課題では、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。さらに、同様の分離問題についても、9割以上の正解率となった。また、糖類、アミノ酸の有機化合物を実験により、特定することもできた。さらに、高分子化合物の新たな用途を班で発表し合うことで、これからの社会を生き抜く力を育成できた。このことから探究活動により、生徒が主体的・協働的に問題解決能力を向上することができたと判断できる。

本年度は新型コロナウイルス感染防止のため、実験・グループ学習ができない上、2ヶ月近くが休校となり、十分な授業時間が確保できない中、少しでも目標に近づけるように指導した。芳香族化合物と無機化合物は学習教材を用意し、自主学習のための動画配信を行う等の環境を整え、自ら学ぶ力を高めた。自ら探究的に効率よく内容を理解し、活用できるよう教材も工夫した。金属ナトリウムなど学校でしか見られない実物を見せるなどし、興味関心を引き出すことができた。探究活動についても、少ない時間ながら、各自の興味関心のある化学的項目について自分の考えを記述しまとめることができた。

ウ 学校設定科目「探究生物Ⅱ」

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| 単位数 | 4単位 | 対象生徒 | 第3学年 理系生物選択生徒 40名 |
| 目 標 | 主体的・対話的で深い学びを通して、「科学技術リテラシーⅠ」や「探究生物Ⅰ」で獲得した生物学的なものの見方や考え方をさらに深める。「課題研究Ⅰ」の探究活動によって身に付けた自律的に学ぶ力に加え、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等をさらに向上させる。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 特別活動 1 バイオテクノロジー ・遺伝子導入の実際 ・DNA, RNA, タンパク質の検出 ・塩基配列の読取り方法 2 遺伝子の発現と変異 ・ネコの毛色に学ぶ様々な遺伝 ・エピゲノミクス 3 生殖と発生 ・植物の自家不和合性 ・動物の性転換 4 進化と系統 ・包括適応度と適応戦略 ・真核生物スーパーグループ 5 細胞と代謝 ・光阻害と光呼吸 | | 探究活動では教科書にある代表的な実験や理論について、探究活動やディスカッションを行う。 ・実験内容をよく理解し、実験前に自分なりの仮説をたてる。 ・プロトコルに従って実験を進める。実験器具の正しい取り扱い方法を身につける。 ・図やグラフなどを用いて実験結果を正確に示す。 ・結果と考察を区別して考える。実験結果をもとに自分なりの考察を展開する。予想通りにいかない結果に対して正確に分析する。 ・特別活動では教科書にない応用的な内容について取り扱い、生物学の奥深さについて学ぶ。 ・生物学的な技術が身の周りの生活にどのように役立っているかを調べる。 ・生物の多様性と共通性について学び、地球環境の保全の重要性について考える。 ・英語も踏まえた語句の知識を得る。 | |

《方法》

自主的・主体的な学び育成のため、指導者による説明は最小限に留め、生徒自身で考え、取組む時間を増やした。個人あるいはグループ単位で適度に助言を行うことで活動が一定の成果を得られるよう工夫した。自前の資料などを十分に活用できるよう環境を整えた。

《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、最新の研究成果や教科書に未掲載の知見を多く取り入れて講義を行った。また、生物用語を英語と合わせて紹介したり科学史を丁寧に扱うことで教科横断的に学習を行った。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実験による探究活動はあまり行うことはできなかったが、プロトコルや実験論文を扱うことで、①基礎知識の重要性、②実験方法の理論的理解、③機器を正しく取り扱う技術、④客観的なデータの算出とその示し方、⑤結果に対する論理的な考察、について接する機会を設けた。3か年の成果もあり、それぞれの生徒が物事を客観的に理解・分析し、自分の言葉で伝える術を身につけた。1人での活動時間を大切にすることで自主的・自発的な学習を促すとともに、グループや仲間で協力し合う場面を効果的に取り入れること協同的に学習を進めていく力も育成することができた。

エ 学校設定科目「探究数学Ⅱ」

| | | | |
|--|---|---|----------------|
| 単位数 | 6単位 | 対象生徒 | 第3学年 理系生徒 209名 |
| 目 標 | 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、それらを活用する態度を育てるとともに、数学的活動を通じて、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、批判的思考力を引き出し、伸ばす。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 1 微分・積分学の応用 2 微分方程式 3 総合演習 4 探究活動 | | ・微分方程式の解き方を探究的に学び、波動現象と関連づける。 ・円錐曲線と万有引力の法則の関連を探究する。 ・回転体の体積の求め方を協働的に学習する。 ・応用問題を通して、身のまわりの事象と関連させたり、物事を多面的に捉えたり、様々な角度から考察する力を伸ばす。 | |

《方法》

主体的、対話的で深い学びを通して、様々な角度から問題を考えることの重要性、視覚的にとらえることの意義や面白さをより強く実感し、自立的に学ぶ姿勢を高め、数学運用能力を高める。

《変容と考察》

他の教科等との連携や発展的事項の取り扱いについて大きな効果があった。論理的、数学的な考察力、表現力の養成については、他者の数学的表現と自身のものを比較する学び合いの機会の中で、一定の効果が得られたことを実感している。

特に発展的内容は、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。また、数学的表現力を養うことを目的に、生徒が能動的に学び合う機会を増やした結果、自身の考え方や表現を客観的、論理的に見つめ直す習慣を身につけることができた。大学教養レベルの授業や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、生徒達の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育成されてきたことを実感している。

本年度は、教科書の範囲を超えるx軸やy軸以外の回転軸に関する回転体を題材とした。立体をどのように分割することができるかを考えさせ、議論した内容について一般化して考えるように議論をまとめさせていった。複数の解法が存在する問題を多く取り入れ、別解を考えさせることにも重点を置いた。複数の解法を生徒同士で共有させるなど深い学びを促した結果、放課中にも自主的に学びあう生徒が増えた。その結果、受け身で授業を受講するのではなく、教員に質問することや、別解を確認すること、他の生徒との共同作業によって問題を解決する態度が養われた。

4 実施の効果とその評価

(1) 課題研究による生徒の主体的・協働的な学びの促進

令和元年10月及び令和2年10月に第3学年理系生徒を対象として、課題研究に関する取組状況に関するアンケート調査を実施した。アンケート項目は以下の通りである。

質問1: 研究を進めるにあたり、教科書や資料集等を用いて未習分野(授業で学習していない内容)を、グループで自主的に学習したことはありますか？

質問2: 始業前や休み時間、昼休み、放課後、休日など課題研究(SS教科「課題研究」)の授業外で、研究や研究のための準備等を自主的に行ったことがありますか？

これらの質問に対する結果を下表に示す。

| | 質問1:未習分野の自主学習 | | 質問2:授業以外での研究・準備 | |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| | はい | いいえ | はい | いいえ |
| 令和元年度 (78グループ) | 75グループ (96.2%) | 3グループ (3.8%) | 74グループ (94.9%) | 4グループ (5.1%) |
| 令和2年度 (58グループ) | 50グループ (86.2%) | 8グループ (13.8%) | 55グループ (94.8%) | 3グループ (5.2%) |

この結果が示すように、ほとんどのグループが自分たちで未習分野の学習を行ったり、授業以外の時間にも自主的に研究を進めたりしている。このことから、課題研究が生徒の主体的・協働的な学びを引き出すうえで、大きな効果をあげていることが推察される。なお、令和2年10月に第3学年文系生徒全44グループを対象に、同様のアンケート調査を実施したところ、質問1において「はい」と答えたグループが36グループ(81.8%)、質問2において「はい」と答えたグループが44グループ(100%)となり、理系同様課題研究が生徒の主体的・協働的な学びの促進に大きな効果をあげていることが明らかになった。

(2) 課題研究の質的向上

本校では、平成26年度より全生徒が課題研究に取り組んできたが、全校規模での課題研究を進めていく中で、先行研究や研究の目的、学術的意義等に関する言及が不十分であったり、定性的なアプローチにとどまる研究が多く見られるなど、課題研究の質に関する課題も明らかになってきた。第2期SSHでは、課題研究の質的向上を目指し、第1学年の「探究基礎」や「科学技術リテラシーI」、第2学年の「探究化学」や「探究物理／生物」等のSS科目を中心に、研究の進め方や統計学的視点についての学習内容を盛り込むことで、生徒が課題研究を自律的かつ効果的に進められるようになることを目標に教育課程の改善を図ってきた。この効果を検証するために、平成28年度から令和2年度までのサイエンスデーにおいて第3学年生徒が発表したポスターについて、次のような評価基準を用いて評価を行った。

・評価基準（A～Dの4段階、Aが最高評価）

〈評価規準1：学術的意義や先行研究への言及〉

- A 研究の学術的意義に加え、先行研究（これまでにどのような研究が行われ、どのようなことがすでに明らかになっており、何がまだ解明されていないのか）が示されている。
- B 研究の学術的意義は示されているが、先行研究への言及が不十分である。
- C 自分たちの興味関心等の研究の動機のみを提示に留まっており、学術的意義が示されていない。
- D 研究の目的や動機に関する記述がない。

〈評価規準2：定性的／定量的アプローチと統計処理〉

- A 定量的なアプローチで研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。また、統計量として、中央値・標準誤差・標準偏差等の平均値以外の数値も用いられている。
- B 定量的なアプローチで研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。統計量としては、平均値のみが用いられている。
- C 定量的なアプローチで研究が進められているが、結果がグラフ等の適切な形式で示されていない。
- D 定性的なアプローチの研究に留まっている。

以下に結果を示す。なお、表中の数値は百分率（％）で示した。

| 年度 | 1：学術的意義や先行研究への言及 | | | | 2：定性的／定量的アプローチと統計処理 | | | |
|----------|------------------|-------------|------|-----|---------------------|-------------|------|------|
| | A | B | C | D | A | B | C | D |
| 28 | 3.2 | 6.3 | 85.7 | 4.8 | 3.2 | 54.0 | 4.8 | 38.1 |
| 29 | 8.6 | 8.6 | 81.4 | 1.4 | 11.4 | 58.6 | 15.7 | 14.3 |
| 30 | 18.0 | 12.0 | 68.0 | 2.0 | 18.4 | 57.1 | 16.3 | 8.2 |
| 1 | 13.0 | 36.4 | 49.4 | 1.3 | 9.1 | 62.3 | 15.6 | 13.0 |
| 2 | 25.9 | 39.6 | 29.3 | 5.2 | 17.2 | 63.8 | 5.2 | 13.8 |

先行研究への言及（1の評価A）については、3.2％→8.6％→18.0％→13.0％→25.9％、学術的意義への言及（1の評価AとBの合計）については、9.5％→17.2％→30.0％→49.4％→65.5％と、2項目ともに第2期SSH開始直後に比べ値が上昇している。また、定量的なアプローチの研究（2の評価AからCの合計）は、61.2％→85.7％→91.8％→87.0％→86.2％と開始直後に比べ、値が大きく上昇している。このことから、第2期SSHにおけるSS科目を中心とした教育課程の改善が、課題研究の質的向上に一定の効果があったと評価できる。なお、平均値以外の統計量の使用（2の評価A）については、今年度は17.2％とまだまだ満足できる結果ではないが、これは難しいテーマに挑戦したことで、結果にたどり着けなかったグループが比較的多く存在することに起因するものと考えられる。また、カイ2乗検定やt検定等の有意差検定を用いることができているグループはまだ少数であるため、第1・2学年を中心にカリキュラムの改善を行っていきたい。

(3) 課題研究の指導体制の確立

本校は普通科のみの公立高校であるため、私立高校や理数科設置校のように理数系教員の大幅な増員や課題研究専属の非常勤講師を配置するといったことは困難である。また、SSH等に指定されていない公立高校が課題研究を導入するにあたっては、指導内容（ソフト面）だけではなく、教員数の問題（ハード面）が障壁になることも多い。本校では、全校での課題研究を導入した平成26年度より、一般の公立高校にも普及できるよう、限られた人的リソースでの全校規模かつ効果的な課題研究の指導体制（教員配置や時間割上の工夫）の研究開発を継続してきた。本年度も、理系課題研究における物理・化学・生物の各講座に2名ずつの教員を2時間連続で配置することができ、全校規模かつ効果的な課題研究の指導体制の1つの形を完成させることができた。

<理数に関する課題研究時間割の一例>

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|------|---|---|---|---|---|
| 1～4限 | | | | | |
| 5限 | | 1組：化学（C1） 6組：物理（P2） | 2組：化学（C1） 5組：物理（P3） | | 3組：物/生（P3/B1） 4組：物理（P1） |
| 6限 | | 課研I（1・6組） 物（P1・P2） 化（C2・C4） 生（B1・C3） | 課研I（2・5組） 物（P1・P3） 化（C1・C3） 生（B2・C4） | | 課研I（3・4組） 物（P1・P3） 化（C1・C3） 生（B1・B2） |
| 7限 | | | | | |

※5限の化学・物理・物/生は、それぞれ「探究化学I」・「探究物理I」・「探究物理I」と「探究生物I」の2講座同時展開を、6限の課研Iは「課題研究I」を示す。また、C・P・Bの記号は、それぞれ化学・物理・生物の教員を示しており、記号の後の数字は個人を区別するために用いている。

<実施上の工夫>

- ・月曜と木曜は7限まで、その他の曜日は6限までの週32時間で授業を実施しており、理系クラスの「課題研究I」を、火・水・金の各日に割り当てている。生物選択者を含むクラスが各日1クラスずつになるようにクラスを組み合わせている。なお、「課題研究I」を6限に設定している理由は、長時間に及ぶ探究活動にも対応できるよう研究の継続を希望するグループが放課後も引き続き研究を進められるようにするためである。
- ・課題研究の本研究期間や追実験期間には、5限の「探究化学I」「探究物理I」「探究生物I」を課題研究の時間に振り替えることで、2時間連続の研究の機会を確保している(年間15回程度)。なお、「課題研究I」の担当者は、2時間連続の課題研究の指導に携われるように時間割を調整している。
- ・「課題研究I」には、該当クラスの担任も指導に加わることで、主に課題研究中におけるグループ毎の活動の様子（各生徒がグループ内でどのような役割を担っているか）の観察や評価、メタ認知を向上させるような声掛けを行っている。
- ・令和2年度の文系課題研究（4クラス）は、木曜日の5、6限に2クラスずつ設定し、担任・副担任を中心とした11名の教員により、合計8講座（各4講座）で指導を行った。

(4) 文系課題研究の取組改善

第1期SSHにおいて文系生徒は、持続可能な社会の実現に関する課題研究に取り組んできたが、いくつかの課題も顕在化してきた。その中で特に重大であるとする課題を2点あげる。第1は、多くのグループの課題研究が、仮説検証型の研究ではなく、調べ学習に留まってしまいがちな点である。第2は、生徒の提案する結論の実現可能性が低いものになりがち（机上の空論に陥ってしまいがち）な点である。前者の原因としては、実験を繰り返し行っていく中で必然的にPDCAサイクルが回っていく理系の課題研究と比較して、文系の課題研究では、仮説の設定から検証までの過程が明確でないものが多いため、PDCAサイクルが回りにくいことがあげられる。また、後者の原因としては、高校生がアクセスできる知的リソースの限界が考えられる。例えば、「再生可能エネルギーの導入について」の研究を行った場合、再生可能エネルギーの有用性はほとんど誰もが異論なく認めることであろう。しかし、社会全体として再生可能エネルギーに転換できない背景には、技術やコスト、社会や経済の仕組みによる問題や、様々なレベルでの立場や考え方の対立等が大きな影響を与えていると考えられるが、高校生のアクセスできる知的リソースでは、これらの問題について多面的に考察することが困難である。

そこで、第2期SSHにおいて文系の課題研究は、社会に関する課題研究と再定義し、以下のよう
に、仮説検証型の研究となるべく改善を行った。

<概要>

地域社会に潜む課題や問題を自ら発見し、その解決のための仮説を立てた上で、実際に地域社会において足を運ぶなどして何らかの実践を行い、その問題解決及び仮説検証にグループ単位で挑戦する。

<基本的な流れ>

- ① 一般市民に対するアンケートや街頭調査、実地調査等を行い、得られたデータから問題を見出す。
- ② ①で設定した問題の解決に向けた仮説や解決策を考えだし、それを検証するために実際に地域社会で実践を行う。
- ③ 事後アンケートや街頭調査を再び行うなどして、仮説の検証を図る。

取組3年目となる本年度は、「生物多様性・環境」「防災・安全」「町づくり」「社会・共生」の4つの大テーマで研究を行った。実施3年目ということで、複数の研究班が新聞に取り上げられたり、地元自治体と連携して一般市民向けのイベントを開催するグループも現れた。次年度以降も研究の質的向上を目指し、研究開発を行っていききたい。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、校外調査等の実施が困難であったため、文献調査や校内でのアンケート調査を中心とするなど、内容を一部変更して実施した。

(5) 自律した学習者を育成するための教育課程の改善に係る取組

平成27年度、第2期の継続申請の内容を校内で検討するにあたり、「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」及び「真正な学びを創出する『未来型』の進学校への進化」を戦略目標として掲げ、さらにこの戦略目標に呼応させる形で、第2期のSSHの研究開発課題である「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の育成プログラムの確立」を設定した。そして、平成28年度には、これらの目標を実現させるための方策の一つとして、校長・教頭・教務主任・進路指導主事・生徒指導主事・各学年主任・情報研修主任・SSH開発主任及びSSH開発副主任から構成される「学校マネジメントプロジェクト会議」の立ち上げを行った。当プロジェクト会議では、運営委員会や「SS科目担当者会議」等と連携を図りながら、学校マネジメントの導入及び学校改革の具体的方策や方向性について検討を行っている。これまでの具体的な成果の一例としては、これまで実施されてきた補習（課外授業）の時間数や実施形態の見直しや、生徒たちが学年を超えて自主・自律的に学びあう「SSゼミナール」の導入等があげられる。なお、本年度は「SSゼミナール」として、科学の甲子園や科学オリンピック等に向けた学習会や、（株）日立ハイテクノロジーズから約3か月の間、貸与していただいた卓上型走査型電子顕微鏡TM-3030を用いた観察会、ウェブプログラミング特別講座等を実施した。

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

(1) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

① 課題研究の質のさらなる向上～学術的意義や統計学的処理に関して～

4(2)で述べたように、これまでの実践において、課題研究における一定の質的向上が見られ、多くのグループが定量的なアプローチで研究を進めることができるようになったものの、学術的意義や先行研究への言及が不十分である研究が多く見られる。また、SS科目「探究基礎」において統計学の重要性やカイ二乗検定・t検定に関する学習活動を行っているにも関わらず、自分たちの得たデータに有意差があるかどうかを、検定を用いて論じることができているグループに至っては非常に少ないのが現状である。これらの課題の解決策については、SS科目担当者会議等で教科の枠を超えて議論を進めており、「探究基礎」の授業内での取組だけで終わらせてしまうのではなく、「探究基礎」での学習した後は、通常の授業で「実践形式の練習試合」(パフォーマンス課題)を繰り返し行っていくことで、生徒たちが自律的に知識や技能を使いこなせるように、教育課程を改善する必要があるという共通理解に達している。次年度以降は、例えば「探究基礎」で検定について学んだ後には、理科や数学、情報、公民等の授業等において検定を用いるパフォーマンス課題等を繰り返し行い、さらにそれを「探究基礎」に活かしていくなどの教育課程のスパイラル化に関する研究開発を進めていく計画である。これに併せて、文系課題研究についても、引き続き研究開発を行っていききたい。

② エージェンシーの育成に寄与できる課題研究の研究開発

地球規模でのデジタル化や人工知能(AI)の発展等により、世界はますます予測困難で制御が難しくなっていることに加え、国際的な不平等の拡大、環境変化、資源の枯渇、生態系の不安定化、生物多様性の喪失など、日本や世界を取り巻く諸問題はより複雑化し、その解決が一層困難なものとなっている。加えて、令和元年度から令和2年度においては、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大により、人と人の関わりや往来が制限される中で、仕事や学校の在り方など社会全体に急激な変化がもたらされている。我が国においても、テレワークやオンライン授業の導入など、ICT化の流れが急激に加速し、これまでの予測よりも早くSociety5.0に突入した感がある。このように、既存の常識が通用せず、唯一解を見出すことのできない世の中において、人類が直面する諸問題を解決し、「私たちが実現したい未来(The Future We Want)」を実現していくためには、科学する力に加えて、これらの諸課題に応答し、その解決に向けて自ら行動する能力としてエージェンシーが不可欠であると考えられる。

しかしながら、日本財団がアジア、アメリカ、ヨーロッパの9か国で行った「18歳意識調査」からは、日本の若者のエージェンシーの低さが垣間見える。例えば、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対し「はい」と答えた者の割合は、日本では18.3%にとどまっており、諸外国と比べて低いものとなっている。また、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた者の割合は44.8%であり、諸外国と比べ、やはり低いものとなっている。これらの質問に対する本校生徒の考えを明らかにするために、令和2年12月、第2・3学年の理系・文系各1クラス、合計4クラスを対象に同様の調査を行い、148人から回答を得た。その結果の一部を「18歳意識調査」の抜粋とともに、以下に示す。

| | 自分は責任がある社会の一員だと思う | 自分で国や社会を変えられると思う | 自分の国に解決したい社会問題がある |
|------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 本校(n=148) | 55.8% | 17.6% | 44.6% |
| 日本(n=1000) | 44.8% | 18.3% | 46.4% |
| 韓国(n=1000) | 74.6% | 39.6% | 71.6% |
| 中国(n=1000) | 96.5% | 65.6% | 73.4% |
| 米国(n=1000) | 88.6% | 65.7% | 79.4% |

* 本校以外のデータの出所は、日本財団(2019). 18歳意識調査(第20回 テーマ:「国や社会に対する意識」)(<https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2019/20191130-38555.html>)である。このように、本校生徒の回答は、「自分は責任がある社会の一員だと思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は55.8%で、日本の若者よりは有意に高くなった(自由度df=1, 有意水準p=0.01, カイ二乗値 $\chi^2=11.7>6.63$)ものの、諸外国と比べ、低いものとなった。また、「自分で国や社会を変えられると思う」という質問に対して「はい」と答えた生徒は17.6%(χ^2 値=0.00<6.63)で、日本の若者と同じく、やはり諸外国に比べて低いものとなった。これらは、1つの指標ではあるも

の、本校生徒のエージェンシーが、日本の若者と同様に諸外国と比べて低いことが示唆される。

以上のことから、本校の課題研究及び課題研究を中心としたカリキュラムを、科学する力や実践的な科学英語運用能力、自律的に学習する力に加えて、それらの力を社会の中で生かすために生徒のエージェンシーを向上させるものへと発展させることが急務であると考ええる。

(2) 成果の普及

① 研究開発実施報告書やウェブサイト等での発信

これまでの研究開発の成果については、研究開発実施報告書や刈谷高校SSH公式ウェブサイト等を通して発信を行った。また、これまでの課題研究の成果については、論文・ポスター事例集等にまとめ、近隣の学校等に配布する計画である。SSHの研究開発で作成したルーブリックや教育課程については、県内外の教員研修会等で積極的に普及を行っており、本校の研究成果が他校の課題研究等における実践等にも取り入れられている。また、本年度は、あいち科学技術推進協議会(紙面開催)や文部科学省webページ内の「スーパーサイエンスハイスクール実践事例集」(https://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/gakkou/1309941.html)においても、本校のSSHの研究開発の成果の発信を行った。

② 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「SSH生徒研究発表会(本年度はオンライン開催)」, 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2020」の各種発表会にて県内外の高校生に研究の成果を発信した(例年、成果発表会等を行っている刈谷市中学生理科発表会, 生理学研究所の主催する市民講座「せいりけんセミナー」は新型コロナウイルス感染症の影響により実施が取り止められた)。

Ⅱ-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 研究開発課題

(1) 目標

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。

(2) 実践及び結果の概要

SSH第2期においては，第3学年生徒全員による課題研究の成果発表の場として「サイエンスデー」を設け，「SSH講演会」と「ポスターセッション」に加え，「刈高サイエンスマッチ」の3つの内容を行った。「ポスターセッション」では，例年100枚を超えるポスターが体育館に一堂に会し，学会さながらの白熱した発表が行われ，来賓の方からも，年々研究の質が向上しているという評価を得た。また，第3学年代表生徒による課題研究成果の英語での口頭発表会である「全校英語発表会」には，平成30年度より，外国人講師を招聘し質疑応答やフィードバックを行っていただくなど，“本物”の体験になるように工夫を行った。代表発表生徒にとっては大きな重圧があったと推察されるが，これを乗り越えたことで，自信や自己肯定感の上昇につながった。

外国人研究者による英語でのレクチャーである「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」は，例年3回実施し，毎回非常に活発な質疑応答が行われた他，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。事実，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や海外進学を志望する生徒は増加傾向にある。さらに，全校生徒で実施する「刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査」やSS部生徒による「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全研究」のような地域の特色を生かした取組では，刈谷市および愛知教育大学と連携して実施した他，東京大学特別研究，名古屋大学特別研究，スーパーカミオカンデ訪問研修，J-TEC訪問研修等，大学や研究機関，地元企業等と連携したプログラムを実施した。

令和2年度については，新型コロナウイルス感染症の影響により，東京大学特別研究，名古屋大学特別研究，スーパーカミオカンデ施設訪問，J-TEC訪問研修，刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査，校内実験研修等，課外活動のほとんどの実施を取り止めた。次年度以降は，オンライン等も活用することで，生徒の学びの機会を確保したい。

2 研究開発の経緯

第1期SSHでは，株式会社デンソーへの企業訪問や株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング（J-TEC）での再生医療に関する研修，東京大学及び名古屋大学での研究活動「東京大学特別研究」及び「名古屋大学特別研修」，つくば市内の各研究施設等を訪問する「つくばサイエンスツアー」など，地元企業や大学・研究機関等と連携した事業の研究開発を行った。また，全校生徒による刈谷市及び周辺地域での生物多様性調査やSS部による「国指定天然記念物小堤西池のカキツバタ群落の保全研究」等の地域の特性を活用した研究活動や，オーストラリアでの科学研修「Sci-tech Australia Tour」や外国人研究者を招聘しての英語レクチャー「Sci-tech English Lecture」などの国際性を高めるための取組，「校内実験研修」，各種コンテストへの参加等を積極的に行ってきた。

第2期SSHでは，これらの研修をより効果的なものに発展させ，生徒の心に火をつける“本物”の体験になることを目指している。前述した事業のうちの多くのは，第2期SSHでも継続して実施しているが，“本物”の体験の観点で内容の見直しや改善を行った。例えば，第1期SSHにおいて，継続して実施してきた「つくばサイエンスツアー」は，「スーパーカミオカンデ施設訪問研修」に発展させ，東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設（スーパーカミオカンデ）及び東北大学大学院 ニュートリノ科学研究センター（カムランド）での講義を中心とした研修を行っている。3年生の課題研究の最終的な発表会である全校英語研究発表会「Scientific Research Presentation」では，平成28年度までは日本人どうして英語でのやりとりを行なわれていたが，平

成29年度からは外国人講師を招聘し、質疑応答を行うなど、より“本物”の体験に近づくよう改善を行い、代表生徒は実践的な英語力や自信を高めることができた。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、ほとんどの課外活動が実施取り止めとなってしまうが、サイエンスデーのポスターセッションについては、実施時期及び実施方法を変更して実施した。

3 研究開発の内容

(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) 研究内容・方法・検証

ア サイエンスデー

(ア) SSH特別講演会

①概要

最先端で活躍する研究者の講演を聞き、研究のプロセスや研究者としてのキャリアについての理解を深める。先端科学技術の興味・関心を高めるとともに、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。



▲SSH特別講演会

②内容

- ・令和2年度
新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め
- ・令和元年度
実施日 令和元年6月12日(水)
講師 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授 伊丹 健一郎 先生
演題 「スーパー分子をつくる～無限の可能性と異分野融合のチカラ～」
- ・平成30年度
実施日 平成30年6月13日(水)
講師 京都大学ウイルス・再生医科学研究所 准教授 宮沢 孝幸 先生
演題 「レトロウイルス感染からコアラを救えるか？」
- ・平成29年度
実施日 平成29年6月16日(金)
講師 北陸先端科学技術大学院大学 副学長 川西 俊吾 先生
演題 「グローバル時代のリーダーとしての科学者の資質と役割」
- ・平成28年度
実施日 平成28年5月27日(金)
講師 大阪大学生命機能研究科 教授 近藤 滋 先生
演題 「模様の研究から考える＜科学の楽しみ方＞」

(イ) ポスターセッション

○概要

第3学年生徒がSS教科「課題研究」で取り組んだ研究成果を在校生や教員に伝える場として設定する。例年、体育館に100枚を超えるポスターが一堂に会し、在校生や教員、運営指導委員等に向け、第3学年生徒が研究成果を発表している。なお、SS部の研究発表も合わせて行っている。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、例年よりも実施時期を遅らせるとともに、各教室に3～4枚程度のポスターを分散させ、密を避ける工夫をし、実施した。

*各年度の発表ポスターのテーマ一覧は巻末に記載する。

(ウ) 刈高サイエンスマッチ

○概要

第1・2学年生徒を対象にした「科学の甲子園」の刈谷高校版ともいえる科学をテーマにしたクラスマッチであり、日頃の授業で身に付けた協調的問題解決能力を発揮する場として実施している。例年、すべての生徒が、各学年10の競技のいずれかに、各クラス3～5名のチームで参加し、仲間と協働しながら課題解決を目指している。各競技で順位を決め点数化し、合計得点でクラスの順位を決定する。本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実施を取りやめた。参考として、下に令和元年度の実施種目を掲載する。



▲刈高サイエンスマッチ

▼令和元年度「刈高サイエンスマッチ」種目一覧

| 種目 | 競技名 | 主な内容 |
|------|----------------------------------|---|
| 物理A | エッグドロップコンテスト2019 | 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。 ※事前にレギュレーションを示しておく。 |
| 物理B | ペーパーブリッジコンテスト | コピー用紙を加工して丈夫な橋を作り、その強度を競い合う。 |
| 化学A | 謎の液体の正体は！？ | 複数種類の液体について、用意されている材料、試薬、器具類、文献を使って突き止める。 |
| 化学B | 結晶を作ろう | 混合物から純粋な結晶を取り出す。 |
| 生物A | 校内の樹木の同定にチャレンジ! | 校内から採取した植物資料について、図鑑及び検索表を用いて植物種の同定を行う。また、スケッチや周辺知識に関する問題にもチャレンジする。 |
| 生物B | カフェオレの浸透圧を求めよう! | 自分たちで組んだ実験装置とスクロース水溶液から、カフェオレの浸透圧を求める。 |
| 地学 | ミニ地学オリンピック | ①隕石衝突実験から隕石の大きさを推定する ②クリノメーターを使って面の角度や方向を求める これらの実験を通して、地学的な能力を競う。 |
| 数学A | 攻略法を考えろ! | ゲームの攻略法を考える。 |
| 数学B | 図形に関する探究 | 種々の図形問題にチャレンジ! |
| 科学英語 | Great Paper JETS!! (第1学年生徒対象) | 英文で書かれた紙飛行機の作り方を理解して作成する。作成物を紹介するプレゼンテーションおよび飛行距離を競う。 |
| 科学英語 | Treasure hunters (第2学年生徒対象) | 学校のどこかに隠された宝を探し、それを使ってある物を作成する。その出来具合や英語のクイズを行う。 |

《変容と考察》

第2期SSHにおいては、「サイエンスデー」と題し、SSH特別講演会、ポスターセッション、刈高サイエンスマッチの3つの取組を同日開催している。

SSH特別講演会では、例年、先端科学技術研究に携わる研究者を講師として招聘し、研究の概要や研究にかける思いなどをお話しいただいている。講演後に行われる質疑応答も例年非常に盛り上がるものとなっている。講演を通して、授業とのつながりや研究者としてのやりがいなどを実感した生徒が多くいた。

ポスターセッションでは、例年100テーマを超えるポスターが体育館に一堂に会し、会場である体育館は熱気にあふれている。発表者である3年生は、非常に熱心に後輩たちに向けて自分達の研究成果を説明している。発表者へのフィードバックとして、聴衆者である教職員が『ポスターレビュー(教員用)』で採点を行うとともに、生徒は『Good Job!シール』にコメントを記入し、よいと感じたポスター



▲ポスターセッション

に貼付するなどの取組も行った。令和元年度のポスターセッションでは、学校外で課題研究に協力していただいた地域の方々もポスターセッションを見に来てくださるなど、地域との結びつきも強固なものになった。刈高サイエンスマッチは、SS科目など日頃の探究活動で培った問題解決能力や科学的思考力を発揮する絶好の機会となっており、例年参加生徒からも好評を得ている。

○新型コロナウイルス感染症拡大によるサイエンスデーの実施取り止めとポスターセッションの代替措置について

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、例年のようなサイエンスデーを実施することはできなかった。ポスターセッションについては、以下のように実施時期及び実施方法を変更して行った。

- 日 時 令和2年9月30日（水） 13:00～15:30
 会 場 本校各教室
 概 要 3年生が昨年度のSS科目「課題研究Ⅰ」で取り組んだ課題研究の成果を後輩に伝える場として、ポスターセッションを行う。各教室及び特別教室に、2～3件のポスターを分散して掲示し、訪れた1・2年生や教員に対して、3年生が研究成果を発表する。



▲令和2年度のポスターセッション

イ 課題研究「全校英語研究発表会」

(ア) 目標

英語でのプレゼンテーションおよび質疑応答を通して、実践的な英語コミュニケーション能力のさらなる向上を図る。在校生にとっては、自分の1年後・2年後の目標を意識させることで課題研究や英語発表に対する意欲の喚起を図る。

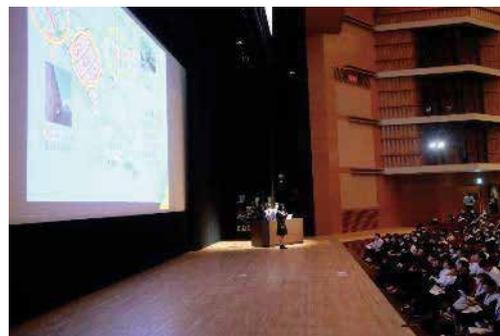
(イ) 概要(参考として、令和元年度の実施内容を掲載する)

- 日 時 令和元年11月14日（木） 13:30～16:00
 会 場 刈谷市総合文化センター「アイリス」大ホール
 内 容 例年、第3学年のSS科目「課題研究Ⅱ」

では、3年間の学習の集大成として、各自がこれまで取り組んできた課題研究の成果をもとに、英語プレゼンテーション資料の作成を行っている。発表資料が完成した後は各講座内で発表練習や発表会を実施し、代表班の選出を行う。このような取組を経て、令和元年度は11月14日に実施した全校英語研究発表会でも、代表班生徒が在校生及び保護者等に向けて英語での口頭発表を行った。令和元年度は、愛知県立大学のデミエン・オオカドゴーフ先生をお招きし、各発表に対して質疑応答やアドバイスをさせていただくとともに、最後に講評をいただいた。なお、令和元年度の全体発表のテーマは、以下の通りである。

- 「Invisible Signal」 (物理分野)
- 「Eat Our Hair」 (化学分野)
- 「Lactic Acid Bacteria and Natto Bacilli」 (生物分野)
- 「Let's Use the Yellow Trash Bag!!!」 (文系課題研究)
- 「ESCAPE MAP」 (文系課題研究)

各班の発表はもちろん、生徒による司会進行、デミエン先生や在校生との質疑応答も全て英語で実施した。



▲全校英語研究発表会

○新型コロナウイルス感染症拡大による全校英語研究発表会の実施取り止めと代替措置

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、例年のような全校英語研究発表会は実施できなかった。代替措置として、後日、以下のような学年内英語ポスター発表会を実施した。

日時 令和2年10月22日(木)、10月29日(木)

5限：文系 44グループ、6限：理系 58グループ

会場 5限：3年1組～5組教室、社会科室、家経室、6限：3年6組～10組教室、武道場

概要 3年生が昨年度の「課題研究Ⅰ」での研究内容を英語ポスターにまとめ、学年内での英語ポスター発表会を実施する。

《変更と考察》

本年度は、校内で全ての班がポスターセッションの形で、質疑応答を含め10分間の発表を3回行った。聞き手にとっては、例年よりも発表をより近くで聞くことができた分、「発表内容を理解してもらえないと質問をしてもらうことができないと実感した」と感想を述べた生徒もいた。多くの生徒が、原稿を見ずに効果的な発表を行うことができた。



▲令和2年度の学年内英語ポスター発表会

ウ 刈谷市及び周辺地域の在来種の分布調査

(ア) 活動目標

刈谷市及び周辺地域の在来植物種の調査を通して、科学的調査の手法を習得するとともに、や生物多様性の保全意識を高める。また、地球規模の問題をそれぞれの地域で捉え、行動する態度を醸成する。

(イ) 活動内容

平成25年度より生物多様性の保全を学校の課題に設定し、刈谷市及び周辺地域の在来種植物調査を全校生徒で行っている。経年データを蓄積することで、生物多様性の保全への寄与を目指す。

※本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実施を取りやめた。参考として、以下に例年の実施概要を示す。

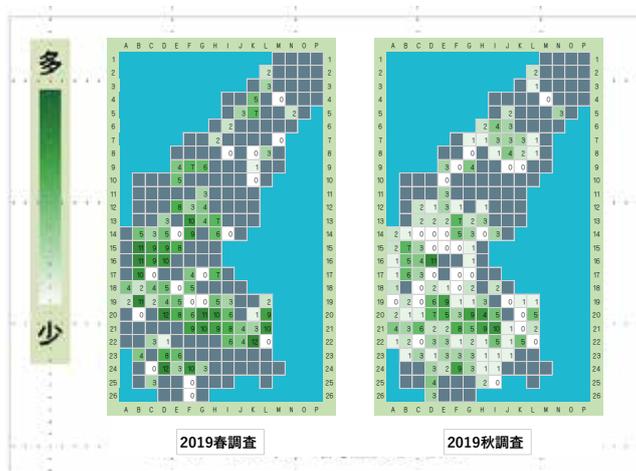
調査方法 自宅周辺の500m四方の地域内に生息する、指定した在来種植物の観察地点を地図上に記入し、生息地の分類、生息状況を記入する。

*各クラスのSSH委員が資料配付、調査表回収と集計を行った。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SSH部が管理し、集計した。

実施概要 ①春季調査 4月下旬～5月上旬、全校生徒、植物種22種

②秋季調査 9月下旬～10月上旬、第1・2学年生徒、植物種18種

備考 集計結果の分析や考察はSSH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、SSH東海フェスタ、科学三昧などで研究成果の発表を行っている。



▲作成した刈谷市の生物多様性マップ(数字は発見できた植物種数を表している)

エ 高大連携特別研究

(ア) 活動目標

大学の研究室において、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、問題解決能力や未知なものを探究する態度など、研究者として必要な素養を身に付ける。

(イ) 活動内容

a 東京大学特別研究

概要 東京大学の研究室に生徒を1週間配属し、大学教員やT A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、探究活動及び成果発表を行う。

実施日 令和2年度 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め

令和元年度 令和元年8月5日(月)～8月9日(金) (4泊5日)

平成30年度 平成30年7月30日(月)～8月3日(金) (4泊5日)

平成29年度 平成29年7月31日(月)～8月5日(土) (5泊6日)

平成28年度 平成28年8月1日(月)～8月6日(土) (5泊6日)

場 所 東京大学 大学院工学研究科 牛田研究室

講 師 牛田 多加志 教授(再生医工学)

参加者 令和2年度 実施取り止め

令和元年度 2名(2年生 2名)

平成30年度 8名(3年生 1名, 2年生 7名)

平成29年度 5名(2年生 5名)

平成28年度 3名(2年生 2名, 1年生 1名)

内 容 (参考として、令和元年度の実施内容を掲載する)

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の分化にいかに関与するかを解き明かすために研究を行った。軟骨組織への静水圧負荷の影響を検証するため、軟骨細胞前駆体に静水圧処理を行い、その分化に関与する遺伝子の発現の定量をリアルタイムPCRにより行った。

- 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)
- 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 リアルタイムPCRにて増幅された発現遺伝子の解析
- ⑪ 総合討議



▲東京大学特別研究の実習の様子(左)と総合討議の様子(右)

b 名古屋大学特別研究

概要 名古屋大学にて、大学教員やT Aの指導のもと、探究的な実験を行う。実施後は、事後学習及びレポート作成を行う。

実施日 令和2年度 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め
令和元年度 令和元年7月29日(月), 30日(火)
平成30年度 平成30年8月2日(木), 3日(金)
平成29年度 平成29年8月4日(金), 25日(金)
平成28年度 平成29年7月29日(金), 8月24日(水)

場所 名古屋大学遺伝子実験施設

講師 平成30年度・令和元年度

名古屋大学遺伝子実験施設 教授 多田 安臣 先生, 助教 野元 美佳 先生 他
平成28年度・平成29年度

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

参加者 令和2年度 実施取り止め

令和元年度 19名 (2年生 9名, 1年生 10名)

平成30年度 15名 (3年生 3名, 2年生 6名, 1年生 6名)

平成29年度 15名 (2年生 2名, 1年生 13名)

平成28年度 15名 (3年生 1名, 2年生 4名, 1年生 10名)

内容 (平成30年度・令和元年度) シロイヌナズナの野生型および変異体を植物ホルモンで処理したのち、遺伝子発現の変化をリアルタイムPCRによって解析することで、植物の環境応答のしくみについて探究する。

*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*E. coli*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

①研修1日目

- ・実習1 シロイヌナズナの野生型および変異体への植物ホルモン処理
- ・講義1 植物ホルモン応答と遺伝子発現調節について
- ・実習2 植物試料からのmRNAの抽出

②研修2日目

- ・実習3 mRNAの電気泳動
- ・実習4 cDNAの作製
- ・実習5 リアルタイムPCRによる遺伝子発現解析
- ・講義2 データの解析と考察
- ・総合討議

(平成28年度・平成29年度) 各自が持ち寄った植物試料からDNAを抽出し、ルビスコ遺伝子の一部をPCRで増幅したのち、塩基配列をDNAシーケンサーで読み取り、分子系統樹を作成することで、植物の進化を探究する。

*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*E. coli*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

① 研修1日目

- ・植物試料からの遺伝子抽出及び*rbc-L*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

②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



▲名古屋大学特別研究 実習及び講義の様子

《変容と考察》

令和元年度に実施した東京大学特別研究においては、先進的な遺伝的解析手法を用いて、未知の現象を解明していく中で、研究のおもしろさと難しさ、そして魅力を体感することができた。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。同様に、令和元年度に実施した名古屋大学特別研究においては、植物ホルモンで処理した植物試料から抽出したmRNAをもとにcDNAを作製し、リアルタイムPCRを行うことで、各遺伝子の発現量がどのように変化するかを調べ、病原体などに対する植物のストレス応答のしくみについて仮説を立て議論を行った。実施後に行ったアンケート調査では、全員の生徒が「内容は難しかった」と答えたものの、「内容は興味深かった」「内容をさらに学習したい」「先端科学技術に対する興味関心が高まった」と答えた生徒も100%、「進路選択の参考になった」と答えた生徒が約84%にのぼった。なお、「進路選択の参考になった」のスコアが他項目よりも低い数値になっているのは、当研修には文系選択者も参加しているためであると考えられる。

なお、令和元年度の東京大学特別研究 牛田研究室には、過去の東京大学特別研究に参加した男子学生が所属しており、TAとして、在校生の指導にあたってくれた。当学生は、従来医学部志望であったが、東京大学特別研究に参加したことで再生医工学に興味を抱き進路変更を行ったとのことである。このような点からも、これらの研修が、高大接続や生徒の心に火をつけることに効果を上げていることが窺い知れる。

オ SS特別活動「施設訪問研修」

(ア) 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。

(イ) 活動内容

a 再生医療企業訪問

概要 自家培養表皮や自家培養軟骨等の研究開発で再生医療分野をリードする企業である(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(J-TEC)を訪問し、企業研究者による講義や自家培養表皮・軟骨等を用いた実習を行う。

実施日 令和2年度 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め
 令和元年度 令和元年8月27日(火)
 平成30年度 平成30年8月28日(火)
 平成29年度 平成29年7月28日(金)
 平成28年度 平成28年7月26日(火)

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)

参加者 令和2年度 実施取り止め
 令和元年度 16名(2年生8名, 1年生8名)
 平成30年度 9名(3年生2名, 2年生4名, 1年生3名)
 平成29年度 10名(2年生5名, 1年生5名)
 平成28年度 18名(2年生10名, 1年生8名)

内容 再生医療に関する講義, 培養軟骨の観察・実習, 研究者との意見交換

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を訪問し、研究者による講義や坑道内の研究施設の見学等を行う。なお、年度によっては、スーパーカミオカンデ訪問の前後に、近隣の研究施設等の訪問も併せて実施する。



▲カミオカンデ施設訪問研修

| | | |
|------------|---------------|--|
| 実施日 | 令和2年度 | 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め |
| | 令和元年度 | 令和元年8月26日(月)～27日(火) (1泊2日) |
| | 平成30年度 | 平成30年8月23日(木)～24日(金) (1泊2日) |
| | 平成29年度 | 平成29年8月28日(月)～30日(水) (2泊3日) |
| | 平成28年度 | 平成28年8月29日(月)～31日(水) (2泊3日) |
| 参加者 | 令和2年度 | 実施取り止め |
| | 令和元年度 | 希望者 15名 (3年生 1名, 2年生 6名, 1年生 8名) |
| | 平成30年度 | 希望者 25名 (3年生 3名, 2年生 19名, 1年生 3名) |
| | 平成29年度 | 希望者 18名 (2年生 13名, 1年生 5名) |
| | 平成28年度 | 希望者 15名 (2年生 11名, 1年生 4名) |
| 場所 | 令和元年度 | 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 |
| | 平成30年度 | 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 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 奥飛騨さぼろ塾(神通砂防資料館) |
| | 平成29年度・平成28年度 | 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 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 奥飛騨さぼろ塾(神通砂防資料館) 京都大学大学院理学研究科附属天文台 飛騨天文台 |

《変容と考察》

令和元年度に実施した再生医療企業訪問では、テレビCMの話から講義がスタートし、非常に興味深い研修となった。実習では、医療用に製品化されている人工皮膚を扱うなど、生徒にとって大変貴重な経験となった。同様に、令和元年度に実施したカミオカンデ施設訪問研修では、研究者の方から現在の研究やその研究方法に関する講義をうけ、1つのことに対して様々なアプローチの方法があり、それらを駆使していかなければならないことを学ぶことができた。また1つの結果を出すためには長い時間と慎重な実験操作、綿密な実験計画が必要であることを体験的に学んだ。それらの学びから、研究という営みへの理解を深めることができたと考える。

カ SS特別活動「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」

(ア) 目的・概要

オーストラリアにて、現地研究機関や大学にて講義を受けたり、フィールドワークを実施する中で、地球規模での自然科学や先端科学・技術についての認識を深め、持続可能な社会を創造するグローバルリーダーとして、将来国際社会で活躍するための素養を育成する。また、現地高校を訪問しての科学プレゼンテーション交流を行うことで、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を養う。

実施日 令和2年度 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め

令和元年度 令和2年3月1日(日)～10日(火) (7泊10日)での実施で準備を進めていたものの新型コロナウイルス感染症の影響により、直前に渡航取り止めとなった。

平成30年度 平成31年3月3日(日)～11日(月) (6泊9日)

平成29年度 平成30年3月4日(日)～12日(月) (6泊9日)

平成28年度 平成29年3月5日(日)～13日(月) (6泊9日)

場 所 オーストラリア クイーンズランド州(ブリスベン他)

研修先 (参考として、平成30年度の事例を示す)

アレクサンドラヒルズ州立高等学校、クイーンズランド大学ガットンキャンパス、クイーンズランド大学モートンベイリサーチセンター、野生動物救護リハビリ教育協会、スプリングブルック国立公園、ローンパインコアラ保護区、サイエンスセンター

参加者 令和2年度 新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め

令和元年度 第2学年生徒 18名(事前研修のみ実施)

平成30年度 第2学年生徒 15名

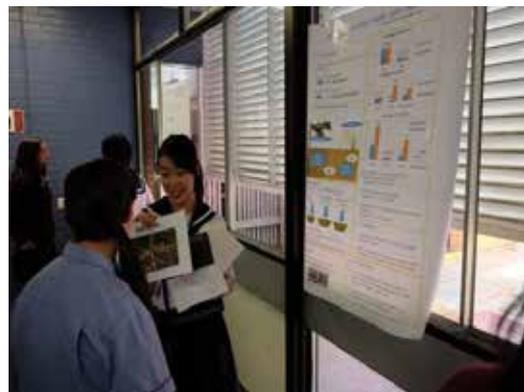
平成29年度 第2学年生徒 12名

平成28年度 第2学年生徒 8名、第1学年生徒 2名

(イ) プログラムの一例(平成30年度)

| 日付 | 場所 | 日程概要 |
|------------|-------|---|
| 3/3 (日) | | ・移動日(中部国際空港⇒香港⇒ブリスベン空港) 【機内泊】 |
| 3/4 (月) | ブリスベン | ・空港到着後、専用車にてアレクサンドラヒルズ州立高校へ ・アレクサンドラヒルズ州立高校にてオリエンテーション、サイエンス系の授業に参加・交流 【ホームステイ】 |
| 3/5 (火) | ブリスベン | ・にてサイエンス系の授業に参加・交流 【ホームステイ】 |
| 3/6 (水) | ブリスベン | (AM)アレクサンドラヒルズ州立高校にてサイエンス系の授業に参加・交流 (PM)アレクサンドラヒルズ州立高校にて課題研究成果に関するポスターセッションを実施 【ホームステイ】 |
| 3/7 (木) | ブリスベン | (AM)野生動物救護リハビリ教育協会にて、野生動物保護に関する講義及び実習 (PM)クイーンズランド大学ガットンキャンパスにて、講義及び施設見学、附属動物病院見学 【ホームステイ】 |
| 3/8 (金) | ブリスベン | ・ホストファミリーとお別れ後、フェリーにてノースストラドブローク島へ ・クイーンズランド大学モートンベイリサーチセンターにて、海洋生態系や海洋環境保護・マングローブ等に関する講義及び野外観察・実習を実施、野生のコアラ及びイルカ等の観察 【モートンベイリサーチセンター泊】 |

| | | |
|-------------|--------------|---|
| 3/9 (土) | ゴールド コースト | (早朝) ノースストラドブローク島にて野生動物探索 ・フェリーにて本土に移動 ・スプリングブルック国立公園にて、ゴンドワナ雨林の生態系や生物多 様性に関する野外実習を実施 ・ゴールドコースト市内へ移動、ホテルチェックイン 【ホテル泊】 |
| 3/10 (日) | ブリスベ ン | ・ホテルチェックアウト後、ブリスベンに移動 ・ローンパインコアアラ保護区にて、講義及び動物観察 ・サイエンスセンター等、ブリスベン市内研修 ・ブリスベン空港に移動 |
| 3/11 (月) | | ・移動日 (ブリスベン空港⇒香港⇒中部国際空港) 【機内泊】 |



▲現地高校でのポスターセッション



▲野生動物救護リハビリ教育協会での研修（左）とマングローブの調査（右）

《変容と考察》

当研修では、現地高等学校を訪問し、課題研究成果の英語ポスター発表会の実施や科学系の授業への参加を中心に、大学・研究期間等での研修、世界自然遺産等でのフィールドワークを実施している。当研修への参加生徒に対しては、科学プレゼンテーション特別講座などの事前研修を十分に行うことで、現地でのポスターセッションが有意義なものになるよう工夫している。そのため、当研修に参加する生徒のほとんどは、初めての海外渡航である生徒であるが、現地でのポスターセッションや高校生等との意見交換、研究機関等における講義やフィールドワークを経験することで、多くの生徒が、科学英語に対する自信と将来再び海外で活躍したいという想いをもって、帰国している。また、オーストラリア研修経験者は、第3学年における「課題研究Ⅱ」における英語プレゼンテーションの牽引役としても活躍しており、全校英語発表会に選出される生徒も非常に多い。次年度以降は、現地との共同研究等を立ち上げることにより、より有意義なプログラムになるよう改善を図っていきたい。

キ SS特別活動「SS校内特別講座」

(ア) 活動目標

本校教員が講師となって、発展的な講座や普通の授業では扱いきれない実験等を行うことで、生徒の先端科学技術に対する興味関心を一層引き出すとともに、科学的思考力の向上を図る。当講座の一部は、「東京大学特別研究」「名古屋大学特別研究」「スーパーカミオカンデ施設訪問」等の研修をより有意義なものとするための事前講習としても位置づけている。

(イ) 内容

*令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、実施を取り止めた。参考として、以下には、これまでの実施事例を掲載する。

a 物理分野① 放射線の観測

講座概要 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、また簡易霧箱を用いて放射線の観測を行う。さらに、素粒子物理学入門として、標準模型の考え方について学ぶ。

実施日
令和元年度 令和元年8月20日(火)
平成30年度 平成30年8月20日(月)
平成29年度 平成29年8月21日(月)
平成28年度 平成28年8月19日(金)

実施場所 物理教室

参加生徒
令和元年度 14名(3年生1名, 2年生5名, 1年生8名)
平成30年度 14名(3年生1名, 2年生9名, 1年生4名)
平成29年度 19名(2年生16名, 1年生3名)
平成28年度 15名(2年生14名, 1年生1名)

結果 身の回りの安価な材料を用いて霧箱を制作し、放射線源からの放射線の観測を行った。多くの生徒が試行錯誤しながらも簡易霧箱を作成し、観測することができた。また、素粒子についての講義を行い、カミオカンデ施設訪問研修の事前指導も兼ねて実施した。

b 物理分野② 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付ける。

実施日
令和元年度 令和元年7月19日(金)
平成30年度 平成30年8月3日(金)
平成29年度 平成29年8月8日(火)
平成28年度 平成28年8月18日(木)

実施場所 物理教室

参加生徒
令和元年度 14名(2年生7名, 1年生7名)
平成30年度 14名(2年生7名, 1年生7名)
平成29年度 11名(2年生8名, 1年生3名)
平成28年度 13名(2年生12名, 1年生1名)

結果 「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。実施後のアンケートでは、「LEDの色(赤と黄)で点滅の周期が違ったり、ある色(白, 青等)は点滅しなかったりと、先生の言葉にあった理論どおりいかなことがよく分かり、とてもためになった。」、「はんだ付けの順序や回路をできるだけ簡単にするのが面白かった。」、「基盤につける前にブレッドボードで試作して正しい回路を作製することが学べた。」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。



▲電気回路・電子工作入門

c 物理分野③ Arduinoをはじめよう

講座概要 手のひらサイズのマイコンボードArduinoを使って、簡単なプログラミング実習を行う。Arduino IDE のインストールからスタートし、LEDの点灯を通してスケッチの基本を学んだ。最後は、自作スケッチによるプログラムを行い、発表を行う。

実施日 令和元年7月25日(木)

実施場所 物理教室

参加生徒 希望者8名(3年生1名, 2年生2名, 1年生5名)

結果 試行錯誤しながらも、全員が自作スケッチによるプログラミングを行い、LEDの点灯や音の出力などを行った。「自分でプログラムを組み、それが実現するのが面白かった」という意見が多かった。プログラミングを初めて行う生徒がほとんどで内容は難しかったようだが、全員が「実習した内容をさらに学習したい」と答えていた。参加生徒は、課題解決に向けて取り組む楽しさと解決には様々なアプローチがあることを実感していた。



▲Arduinoをはじめよう

d 物理分野④ 波動実験

講座概要 音や光など身の周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 物理教室

参加生徒 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 化学分野① アルドール縮合

講座概要 様々な有機合成の場で利用される人名反応の下でも比較的容易に実践できるアルドール縮合について講義と実験を行う。

実施日 令和元年度 令和元年8月19日(月), 20日(火)

平成30年度 平成30年8月17日(金), 20日(月)

平成28年度 平成28年8月17日(水), 18日(木)

実施場所 化学教室

参加生徒 令和元年度 5名(2年生2名, 1年生3名)

平成30年度 3名(2年生2名, 1年生1名)

平成28年度 7名(3年生3名, 2年生4名)

結果 有機化学分野は未習分野になるが、身近なテーマであるため、すべての生徒が具体的なイメージを持って実験に臨むことができた。

f 化学分野② 環境測定「水を科学する」

講座概要 汚濁の指標となるCODの測定を通して実験技術を身につける。さらに、水の採取場所や時間、COD測定結果から身近な水環境について、工場排水や生活排水、河川水などとの関わりを考察し、汚濁の度合いを数値的に理解するとともに、環境意識を高める。

実施日 平成30年度 平成30年7月31日(火)

平成29年度 平成29年8月1日(水), 7日(月)

実施場所 化学教室

参加生徒 平成30年度 9名(2年生4名, 1年生5名)

平成29年度 3名(1年生3名)

結 果 参加者の授業での履修内容に差はあったが、原理を説明するだけで十分対応できた。1年生は滴定による色の変化にも驚きを見せ意欲的に取り組み、2年生はすでに授業で履修した「酸化還元」の具体的活用に理解を深めたようである。実験結果を基に自宅周辺の水環境についてディスカッションを行ったところ、数値を基に論理的な意見が出て、環境意識も高められたと考える。

g 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特別研究および東京大学特別研究の事前研修を兼ねて実施した。

実施日 令和元年度 令和元年7月26日(金)
平成30年度 平成30年7月26日(木)
平成29年度 平成29年7月20日(木)
平成28年度 平成28年7月25日(月)、26日(火)

実施場所 生物教室

参加生徒 令和元年度 19名(2年生10名,1年生9名)
平成30年度 18名(3年生3名,2年生9名,1年生6名)
平成29年度 6名(2年生2名,1年生4名)
平成28年度 13名(2年生6名,1年生7名)

結 果 当研修には、分子生物学実験を初めて行う生徒も多く参加するため、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講義した後、実験を行った。当研修で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、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。令和元年度の研修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、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一定の効果があったと考えられる。

h 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特別研究および東京大学特別研究の事前講義を兼ねて実施した。

実施日 令和元年度 令和元年7月24日(水)、26日(金)
平成30年度 平成30年7月23日(月)、26日(木)
平成29年度 平成29年7月21日(金)、25日(火)
平成28年度 平成28年7月22日(金)、25日(月)

実施場所 生物教室

参加生徒 令和元年度 14名(3年生1名,2年生5名,1年生8名)
平成30年度 14名(3年生1名,2年生9名,1年生4名)
平成29年度 21名(2年生5名,1年生16名)
平成28年度 16名(2年生5名,1年生11名)

結 果 当研修では、1日目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、数日経過後に実施する2日目に青色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、過半数の班において遺伝子導入が成功し、蛍光を発する大腸菌を得ることができた。なお、当実験は「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。令和元年度の研修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6割程度いたものの、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。

i 地学分野 博物館の歩き方

講座概要 豊橋市自然史博物館において、地球史の変遷をたどりながら、化石の特徴や生物の進化を学習する。

実施日 令和元年度 令和元年8月21日(水)

実施場所 豊橋市自然史博物館

参加生徒 3名(1年生 3名)

結果 当研修では、豊橋市自然史博物館が作成したワークシートを活用しながら、本校教員による解説を行いワークシートにある課題に取り組みさせた。実施後に行ったアンケートでは「授業では知ることのできない内容が知れてよかった」、「普段見逃している事柄について深く知ることができた」など、知識が深まったことが伺えた。また、「他の博物館に行ったときは今回の研修を通して得た観点で見学していきたい」といった自然科学への興味関心も増加したものと考えられる。

《変容と考察》

校内特別講座として、物理・化学・生物・地学の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。各アンケートも示す通り、参加者には非常に良い刺激となったと推察される。今後は、それぞれの研修をより体系的なものにしたり、長期間にわたる研修へと改善を図ることで、より効果的なものにしていきたい。

ク SS特別活動「SCI-TECH ENGLISH LECTURE」

(ア) 活動目標

外国人研究者による先端科学や研究者としてのキャリアに関するレクチャーやその後の質疑応答を通して、英語をツールとして積極的に使いこなそうとする態度や実践的な科学英語コミュニケーション能力を高めるとともに、自然科学等についての見識を深め、将来国際社会で活躍できる素養を育成する。当研修の一部は「SCI-TECH AUSTRALIA TOUR」の事前トレーニングを兼ねている。

(イ) 活動内容

*令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め。以下には過去の実施事例を掲載する。

①令和元年度

a 総合・医歯薬学・神経科学分野「コモンマーモセットにおける視覚的恐怖信号の皮質下処理機構」

実施日 令和元年12月18日(水)

講師 京都大学 Chih-Yang CHEN 博士

参加生徒 21名(2年生 16名, 1年生 5名)

b 工学分野「移動車両振動のマルチウェイテンソル解析による橋梁損傷同定」

実施日 令和2年1月24日(金)

講師 京都大学 大学院工学研究科 Mehrisadat MAKKI ALAMDARI 博士

参加生徒 35名(2年生 26名, 1年生 9名)

c 生物分野「短日繁殖と長日繁殖を決定する分子基盤の解明」

実施日 令和2年2月7日(金)

講師 名古屋大学 トランスフォーメティブ生命分子研究所 Junfeng CHEN 博士

参加生徒 18名(2年生 2名, 1年生 6名)

②平成30年度

a 総合・情報学フロンティア分野「汎がんモジュールとネットワーク解析による制御部分ネットワークの同定」

実施日 平成31年1月25日(金)

講師 京都大学 化学研究科 Chun-Yu LIN 博士

参加生徒 30名(2年生 16名, 1年生 14名)

- b 工学分野「結晶シリコン太陽電池の高効率化に向けたキャリア選択性材料に関する研究」
 実施日 平成31年2月8日（金）
 講師 名古屋大学大学院 工学研究科 Xuemei CHENG 博士
 参加生徒 25名（2年生 13名，1年生 12名）
- c 生物分野「マダガスカルの森林溪流における多様化した両生類の生態システム機能への役割」
 実施日 平成31年2月26日（火）
 講師 京都大学大学院 理学研究科 Noelikanto RAMAMONJISOA 博士
 参加生徒 32名（2年生 20名，1年生 12名）

③平成29年度

- a 化学分野「半導体光媒体を用いるCO₂と有機化合物との炭素-炭素結合形成反応の開発」
 実施日 平成29年7月12日（水）
 講師 名古屋大学大学院理学研究科 SELVAM, Kaliyamoorthy 博士
 参加生徒 18名（2年生 3名，1年生 15名）
- b 工学分野「底面滑動を利用する基礎構造による建築物の耐震性能向上と評価」
 実施日 平成30年1月26日（火）
 講師 名古屋大学減災連携研究センター Habib Cem YENIDOGAN 博士
 参加生徒 17名（2年生 7名，1年生 10名）
- c 生物分野「微生物関連分子パターン（MAMP）による細胞膜プロトンポンプの活性制御機構の解明」
 実施日 平成30年1月26日（火）
 講師 名古屋大学・トランスフォーマティブ生命分子研究所 Wenxiu YE 博士
 参加生徒 21名（2年生 6名，1年生 15名）

④平成28年度

- 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 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 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 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 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 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 Eunchul KIM 博士
 参加生徒 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 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 35名(1年生15名, 2年生20名)

《変容と考察》

令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、当研修を実施することができなかったが、昨年度までの研修におけるレクチャーの後の質疑応答では、活発な質疑がなされており、参加生徒の積極性が年々向上した。また、これらの経験が、全校英語発表会などで質疑応答に生かされている。生徒にとって大変貴重な経験であり、次年度以降も継続する計画である。

ケ SS特別講座『電気の魅力を伝える講座』

概要 日本電気協会に所属する企業の技術者から「電気の魅力」についての講義を受け、高校での学びが実社会でどのように活用されているかを学ぶ。理系のキャリアを考えるうえでの一助とする。

講師所属 中部電力PG株式会社, 名古屋鉄道株式会社

共催 一般社団法人 日本電気協会 中部支部

実施日 令和2年11月6日(金)

実施場所 物理教室

参加生徒 25名(2年生8名, 1年生17名)

結果 コロナ禍ではあったが、人数制限、マスクの着用、飛沫感染防止シート、消毒・検温等の対策を行い、講義を実施した。普段、当たり前のように利用している電気や鉄道等で企業が特に重要視していることやその技術、それらを制御する方法等に関する理解が深まった。大学等の研究者の話聞く機会が多いが、企業の研究者や技術者の話を聞く機会はあまりないので、生徒にとって非常に有意義なものとなった。予定時間を超えても、質疑応答が続いた、今後、これらをきっかけに企業連携を拡大していきたい。

コ スーパーサイエンス部活動(SS部)

(ア)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を行う。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。また、校内においては、課題研究の発表会で発表したり、課題研究の授業時において各班の中心的役割を果たしたりと、課題研究のけん引役となることを目指している。

(イ)活動内容

a 生物班

(a)研究概要

「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」、 「刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査」等を中心に研究を行っている。

(b)研究内容

「小堤西池のカキツバタ群落の保全」では、愛知教育大学渡邊研究室、刈谷市役所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、昨年度に引き続き、水深と株個体の割合に注目し、池の水深測定を行った。また、小堤西池一部のエリアを対象にした継続的調査にむけて、カキツバタへのマーキングや土壌調査などの準備を行っている。「刈谷市及び周辺地域の生物多様性調査」においては、本校全校生徒によって春・



▲小堤西池カキツバタ群落での調査

秋に行った生物多様性調査のデータの取りまとめを行い、地域住民や各種発表会にて発表を行っている。データの収集にあっては、インターネット回答用のフォームを作成し、ICT機器を用いて回答を簡単に行えるように工夫をしている。今年度は、新型コロナウイルス感染症の影響で調査自体は実施できておらず、来年度に向けた調査の精度向上への方策を検討している。

b 物理班

(a) 研究概要

「災害時に用いる蒸気機関発電機の製作」、「シャトルコックの飛行」、「風洞装置の性能評価」等を中心に研究を行った。

(b) 研究内容

「災害時に用いる蒸気機関発電機の製作」では、災害時に不足する電気と水を得ることができる蒸気機関の作成を目標に研究に取り組んでいる。装置の一部であるロケットストーブの煙突の長さや燃焼の関係、ボイラー内部の煙管の形状と熱効率に関する研究を継続的に行っており、今年度は、発電機部分の設計を行った。「シャトルコックの飛行」では、シャトルコックの飛行の様子をハイスピードカメラで撮影し、解析を行っている。羽根が一本欠けたシャトルコックの性質を飛行軌道と空気抵抗から比較した先行研究をもとに、自作風洞装置等を使いながら総合的に再評価を行っていく計画である。「風洞装置の性能評価」では、新たに製作した風洞装置の性能を確かめる実験を行っている。実験では、整流ができていないか、測定部内の風速にばらつきがあるかどうかを調べている。

c 化学班

(a) 研究概要

「軟水と硬水の境」、「金属イオンがアントシアンの発色に及ぼす影響」等の研究を行っている。

(b) 研究内容

「軟水と硬水の境」では、オレイン酸ナトリウムと硬水が反応して起こる沈殿現象に注目し、硬水と軟水の境界の特定を目指し、研究を行っている。「金属イオンがアントシアンの発色に及ぼす影響」では、アントシアンが金属イオンと錯体を作ることによって発色を変化させる理由や、金属イオンが、アントシアンの発色に及ぼす影響を追究するために研究を行っている。

d 数学班

(a) 研究概要

「任意の個数の集合を表すベン図の研究」、「 n 次元立体の性質」、「整数論」、「平方根の無限連分数展開」等

(b) 研究内容

「任意の個数の集合を表すベン図の研究」では、 n 個のベン図はその n に関わらず書くことが可能であることを、二進数と数学的帰納法を用いて証明した。「 n 次元立体の性質」では、 n 次元空間における容積「 n 次元積」を定義し、 n 次元球の n 次元積を求めた。「平方根の無限連分数展開」では、自然数の平方根の無限連分数展開について興味を持ち、様々な自然数の平方根を連分数展開していく上で、いくつかの公式を発見することができた。

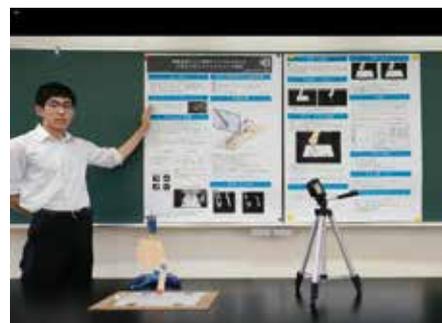
e 情報班

(a) 研究概要

「Finger Pencil」等について研究した。

(b) 研究内容

「Finger Pencil」では、単眼カメラのみを用いる手書き入力システムの開発を目指し、研究を行った。正方形の認識領域に文字を書く動画を撮影し、動画に映った手の指先の座標を取得し、Microsoft IMEパッドで予測変換させ文字認識を行った。Java、ライブラリはOpenCV等の言語を用いて研究を行っている。



▲SSH全国生徒研究発表会用動画

(ウ) 主な成果発表

- ・日本数学コンクール；1名が入賞
- ・SSH全国生徒発表会；ポスター発表 二次審査に進出（オンライン開催）

- ・科学三昧；ポスター発表
- ・高校生科学技術チャレンジ；本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で参加を取りやめ
- ・SSH東海フェスタ；本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で中止された
- ・せいりけん市民講座；本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で中止された
- ・刈谷市児童生徒理科研究発表会；本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で中止された
- ・その他、中学生体験入学、文化祭等でも発表を行った。

《変容と考察》

生物班では、「小堤西池のカキツバタ群落の保全」において、愛知教育大学や刈谷市と連携を取り、本年度は小堤西池の水深調査を行っている。来年度以降も測定点を増やし、カキツバタの株個体の分布と水深の関係を調査していく。また、「カキツバタスタンプラリー」では、参加した小学生や一般市民向けに小堤西池のカキツバタ群落の保全に関するレクチャーを行うなど、様々な場面において研究成果の普及と広報を行っている。また、「刈谷市及び周辺の生物多様性調査」においては、地域貢献・地域連携活動に積極的に取り組み、成果を発信した。これらの調査を通して、本校生徒の生物多様性に関する意識の向上を図っている。

物理班では、「災害時に用いる蒸気機関の製作」や「風洞装置の性能評価」など、先輩達の研究を引き継ぎ、研究のさらなる発展を目指した研究が多い。刈谷市児童生徒理科発表会等で中学生に発表を行い、そこでの発表を聞いた刈谷市内の科学部出身の生徒が、本校のSS部として活躍するようになってきている。

情報班では、「Finger Pencil」の研究論文が、第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)の予備審査を通過し、一次審査会に進出した。研究と言えるレベルには到達していないが、高校生の身の回りの課題解決に寄与するようなプログラムをいくつか作り、活用している。文化祭でも、自作のゲーム等を披露している。情報班を希望する生徒も増えており、今後の活動に期待が持てる。

数学班では、生徒と教員の間でのゼミナール形式の活動を主として行っている。嶺重慎著作の「ブラックホール天文学」の輪読を通して、ブラックホールに関する理解を深めたりしている。これらの学びは、日本数学オリンピックでの本選出場や日本数学コンクールでの入賞などの成果にも繋がっている。

SSH第2期の期間においては、文化部の中では、吹奏楽部に次ぐ部員数となり、活動が大きく活発化した。課題研究の授業時には、各班の中心的役割を果たしたり、例年SS部のいる班が優秀班として発表したりと、他の生徒の良い模範となって活躍している。コンテスト等においても、全国の上位に食い込むような活躍はまだ見られないが、近年は毎年いずれかのコンテスト等に置いて、本選等に出場する生徒がでてきている。校内においては、それらの成果が評価されSS部の活動の成果が認められ「同窓会賞」等を受賞するようになってきている。

サ 各種コンテストへの参加

(ア)物理チャレンジ2020

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、例年は物理チャレンジの第1チャレンジを公式会場として、他校の生徒も含め、本校で実施しているが、本年度は新型コロナ感染症の影響により、オンラインでの実施になった。「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。昨年度に続き、今年度も第2チャレンジへ1名の生徒が進出した。

実施日 令和2年7月12日(日) *オンライン開催

参加生徒 希望者2名(3年生2名)

結果 3年生1名が第2チャレンジ(第1チャレンジの成績で選抜された120名による理論コンテスト(オンライン形式))に進出し、奨励賞を受賞した。

(イ)日本生物学オリンピック2020 代替試験

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、例年は日本生物学オリンピック予選を公式会場として、他校の生徒も含め、本校で実施しているが、本年度も2年生生理系生物選択者を中心に予選突破に挑戦した。

実施日 令和2年11月1日(日) *オンライン開催

参加生徒 希望者3名(2年生3名)

結果 2年生1名が二次試験に進出(1名が優良賞を受賞)

(ウ)化学グランプリ2020

事業概要 化学に興味のある生徒たちを中心に、本年度は4名が挑戦した。
実施日 令和2年10月25日(月) *Webでのリモート試験
参加生徒 希望者4名(2年生4名)
結果 本選出場者なし

(エ)第31回日本数学オリンピック

事業概要 数学好きの生徒を励まし、その才能を伸ばすためのコンテスト。例年は1月に予選が行われ、成績順にAランク、Bランク、Cランクと結果が通知される。Aランク者は2月に行われる本選に出場できる。Bランク以上の成績を目指し、主にSS部(数学班)の生徒が参加している。本年度はオンライン予選での実施となった。
実施日 令和2年1月11日(月) *オンライン開催
参加生徒 4名(2年生1名, 1年生3名)
結果 1年生1名が本選(予選Aランクの92名が参加)に出場

(オ)あいち科学の甲子園2020

事業概要 2年生生徒を中心にメンバーを募り、選抜チームとして参加した。全国大会出場をかけた愛知県の予選において、各分野に関する筆記試験と化学分野の実験競技を行った。
実施日 令和2年11月8日(土) 実施場所 愛知県総合教育センター
参加生徒 1チーム 6名(2年生5名, 1年生1名)
結果 予選敗退

(カ)2020 名大みらい育成プロジェクト

事業概要 地球規模の問題解決に向けて国際的に活躍できるリーダー人材の養成を目指し、高校1・2年生を対象として名古屋大学主催で実施されている。第1ステージでは英語による講義を受講(オンライン開催)し、第2ステージではグループ演習、第3ステージではプロジェクト型学習を行う。本年度は、第1ステージに7名の生徒が参加し、そのうち2名が第2ステージ、第3ステージに進出した。
実施日 第1ステージ 令和2年8月8日(土), 10日(月), 12日(水)
第2ステージ 令和2年8月29日(月)~10月24日(土)の8日間
第3ステージ 令和2年11月~令和3年2月の間で6日間程度
実施場所 名古屋大学及びオンライン開催
参加生徒 希望者7名(1年生3名, 2年生4名)
結果 第2ステージへ3名(1年生1名, 2年生2名)が参加
第3ステージへ2名(1年生1名, 2年生1名)が参加

(キ)高校生科学技術チャレンジ(JSEC)

事業概要 2003年に始まった科学技術の自由研究コンテストである高校生科学技術チャレンジ(JSEC)の予備審査にSS部の生徒を中心に例年5件程度が応募している。近年は、数点が一次審査会に進出するようになった。
実施日 本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により参加を取りやめた

《変容と考察》

少しずつではあるが、SS部生徒を中心に、各種のコンテストにおいて上位ステージに進出する生徒が増加している。参加生徒は、上位ステージへ参加し全国レベルの仲間と切磋琢磨する中で、自分の力不足を実感しつつも、新たな目標を見出していた。今後、さらに多くの生徒にそのような経験ができるような機会を与えられるようにしていきたい。

シ 各種校外発表会

(ア) 全国SSH生徒研究発表会 SFS 2020 Online

- 実施日 令和2年8月7日(金)～11日(火) オンライン開催
参加生徒 SSH部31名(3年生5名, 2年生8名, 1年生18名)
実施内容 ① 動画によるポスター発表「画像認識による単眼カメラのみを用いた手書き文字入力ソフトウェアの開発」
② 発表者 SSH部5名(3年生3名, 2年生2名)
③ 発表概要
一般的なパソコンにも搭載されている単眼カメラのみを用いて, 文字を書く映像からコンピュータに文字入力を行うソフトウェアの開発を目指した。Markerを用いることでカメラと文字を書く領域の位置関係を捉え, 2画以上の文字に対応させるために接地判定を行った。接地判定の精度向上と処理の高速化を目指した。
- 結果 オンラインでの二次審査に進出

(イ) 科学三昧inあいち2020

- 事業概要 愛知県内の各高校(主に自然科学系の部活動)で行われている, 科学技術に関わる活動の発表および情報交換を行った。本校からはSSH部の生徒が参加し, 他校の生徒と研究に関する意見交換等により, 研究分野の素養を高めたとともに, 他者との交流を深めた。本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で, 参加人数を減らして参加した。
- 実施日 令和2年12月25日(金)
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
参加生徒 SSH部18名
発表内容 「国指定天然記念物カキツバタ群落の保全」, 「自作風洞装置の性能評価実験」, 「任意の個数の集合を表すベン図の研究」 等

(ウ) 日本女性会議2020あいち刈谷

- 事業概要 男女共同参画に関する国内最大級の会議で, 男女平等社会の実現に向けた課題の解決策を探るとともに, 参加者相互の交流とネットワークづくりを目的に1984年から全国各地で開催されている。あいち刈谷大会は37回目の開催となり, 令和元年11月17日にはプレ大会が実施され, シンポジウム前の時間帯で課題研究10テーマのポスターセッションが3年生によって行われた。令和2年大会では, オンライン開催となったため, 発表動画を3テーマ, ポスターを7テーマの参加となった。



▲日本女性会議発表動画撮影の様子

- 実施日 令和2年11月13日(金)～15日(日)
実施方法 学生発表コンテンツとして, オンライン会議開催
参加生徒 文系課題研究3年生35名
発表内容 発表動画テーマ
「SOGI ～性別はグラデーション～」
「コミュニケーションボードー外国人と暮らしやすい街のために！」
「男性の子育てと育休～いつか当たり前になることを～」
ポスター発表テーマ
「外国人児童への教育支援～foreign love 多文化共生を目指して～」
「それいけ! 切り干し大根! ～非常時にもおいしいご飯が食べたい～」
「万燈祭の知名度向上のために」
「セクシュアル・マイノリティーについての研究」 等

(エ) 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、本校SS部及び希望生徒が生理学にまつわるワークショップを行い、科学の楽しさを伝えている。

実施日 本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、開催が中止された。

(オ) 刈谷市児童生徒理科研究発表会

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本発表会に、本校SS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う。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 本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、開催が中止された。

(カ) SSH東海フェスタ

事業概要 東海地区のSSH指定校が一堂に会する研究成果発表会「SSH東海フェスタ」でSS部生徒が研究成果の発表を行っている。

実施日 本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、開催が中止された。

4 実施の効果とその評価

(1) 全校生徒一人一人が主役となりえる「サイエンスデー」の実施方法の研究開発

第2期SSHでは、第1期ではそれぞれ単独で実施してきた「SSH特別講演会」と、第3学年生徒による課題研究の成果発表会「生徒成果発表会」を1日に集約し、「サイエンスデー」として実施している。「サイエンスデー」では、3年生全員が在校生に対して発表をできるようにするために、ポスターセッションの形式を採用している。ポスターセッションでは、例年、体育館に100テーマを超えるポスターがずらりと並び、学会さながらの白熱したやりとりが交わされている。なお、ポスターセッションは前後半の2部構成とし、これと並行して、本校版「科学の甲子園」ともいえる科学をテーマにしたクラスマッチ「刈高サイエンスマッチ」を開催している。刈高サイエンスマッチを実施する目的としては、体育館の過密化を防ぐことに加えて、日頃の学習活動で身に付けた問題発見・解決能力や協調的問題解決能力を実際の問題解決の場面に活用する経験をさせることの2点がある。例えば、前半は第1学年の生徒がポスターセッションを聴講するのに並行して第2学年生徒が刈高サイエンスマッチに取り組み、後半は入れ替えて実施するという方法を取っている。刈高サイエンスマッチでは、実際に手を動かしてものづくりを行ったり、実験を行いながら課題に取り組みさせるなどの競技を中心に行っている。監督の教員からは、第1学年の生徒に比べて、第2学年の生徒はたとえ文系クラスであっても、問題解決のアプローチや思考スキルが非常に高いという声が複数上がっており、SS科目を中心とした教育活動の成果の現れであると評価できる。

(2) 全校英語研究発表会の効果について

令和元年11月、第3学年全生徒を対象にこれまでの課題研究等の取組に関して、アンケート調査を実施した。以下に示した表は、第3学年全体の回答結果(上段)と全校英語研究発表会で代表班として発表した生徒の回答結果(下段)を抜粋したものである。

・質問1:仲間と協力して未知の問題を探究し、解決する力が向上した。

| | 大変 当てはまる | やや 当てはまる | あまり 当てはまらない | 全く 当てはまらない |
|------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| 全 体 | 29% | 54% | 14% | 3% |
| 代表生徒 | 70% | 20% | 5% | 0% |

・質問2:英語プレゼンテーション能力が向上した。

| | 大変 当てはまる | やや 当てはまる | あまり 当てはまらない | 全く 当てはまらない |
|------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| 全 体 | 19% | 51% | 24% | 6% |
| 代表生徒 | 60% | 25% | 10% | 5% |

・質問3:仲間や地域の人々と協力しながら課題を解決することの有用性を実感した。

| | 大変 当てはまる | やや 当てはまる | あまり 当てはまらない | 全く 当てはまらない |
|------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| 全 体 | 27% | 51% | 16% | 5% |
| 代表生徒 | 75% | 10% | 10% | 5% |

アンケート結果から、全校英語研究発表会で代表班として発表した生徒がこれらの質問項目に対し「大変当てはまる」と回答した割合が、第3学年全体の値と比べて非常に高くなっていることがわかる。また、代表班として発表した生徒からは、「自分たちの発表内容が的確に伝わったことがわかり、とても嬉しかったし、大きな自信につながった」という感想も得られた。当発表会は、(会場確保の都合上)3年生の11月に実施されたことや、約1500人も聴衆を前にして、さらには外国人講師や在校生と英語での質疑応答を行わなければならないことなど、代表発表者の多くにとっては大きな重圧の掛かる取組であったと推察される。しかし、このような重圧を仲間達と協力して乗り越えたことこそが大きな成長の機会となり、自らの成長や学習の有用性(レリバレンス)を実感し、自己肯定感の向上につながったものと考えられる。このことから“本物”の体験を経験させることは、生徒一人一人の心に火をつけるという点で大きな効果があったものと評価できる。

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

(1) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

①校内における“本物”の体験のより一層の充実と効果の検証

第2期SSHの指定期間中には、それまでは一般の生徒の中に埋もれていたが、あるSSH事業への参加がきっかけとなり、他の校内でのSSH事業に次々と参加して積極的に質問等を行うようになったり、東京大学特別研究への参加を契機に進路変更を行い、大学進学後にその研究室に所属する生徒が現れるなど、本校で実施している各種研修・特別活動が生徒の主体性や自律的な学習態度を引き出すうえで、有効なものになっていると考えられる。今後の課題としては、SSHの課外活動に参加した生徒にとって、各種プログラムがより“本物”の体験となるように、研修をより長期間にわたるものに改善するとともに、各研修が“本物の”体験となったかどうか、卒業後の追跡調査を行うなど、継続的な効果の検証を行うことがあげられる。

②海外研修の一層の充実

現在、「オーストラリア研修」では、現地の高校にホームステイし、授業に参加したり、課題研究の成果について現地の高校生と発表交流を行っており、参加した生徒からは好評を得ている。しかし、当初計画にあるような、同一テーマでの現地校との共同研究やインターネット会議システム等を用いての定期的な相互交流、現地での共同研究の実施については未だ実現できていなかった。これは、近年の日本を取り巻く状況の変化により、日本の高校と積極的に相互交流を行いたいという現地校に出会うことができなかったという一言につきる。しかし、令和2年3月に訪問する予定であったウィンダルーバレー州立高校は、日本との交流にも非常に積極的であり、既に将来の姉妹校提携に向けたフレンドシップスクール協定の締約を行うことができた。令和2年の夏には、本校管理職とSSH開発部の担当者がウィンダルーバレー州立高校を訪問し、令和2年の秋頃のウィンダルーバレー州立高校の来日と本校でのホームステイ受け入れも既に内定していた。これらの取組は、新型コロナウイルス感染症の影響により、実現することができなかったが、海外渡航が再開された後、速やかに実施したい。今後も両校間のさらなる信頼関係を構築するとともに、国際共同研究の立ち上げや授業内外でのビデオ会議システムを活用した交流を立ち上げるなど、海外研修がより一層の“本物”の体験になるとともに、学校全体で交流ができるようにしていきたい。

(2) 成果の普及

○研究開発実施報告書やウェブサイト等での発信

これまでの研究開発の成果については、研究開発実施報告書や本校ウェブサイト等を通して、発信を行った。また本年度の課題研究の成果については、論文・ポスター集等にまとめ、近隣の学校等に配布する計画である。SSHの研究開発で作成したルーブリックや教育課程については、県内外の教員研修会等で積極的に普及を行っており、本校の研究成果が他校の課題研究等における実践等にも取り入れられている。次年度以降は、地元中学校や近隣高等学校等との連携を強化することで、これらの学校からの生徒の受け入れも積極的に行う計画である。

Ⅱ-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 研究開発課題

(1) 目標

スーパーサイエンス科目（以降「SS科目」）「Science & Presentation I・II・III」やスーパーサイエンス教科（以降「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。

(2) 実践及び結果の概要

第2期SSHにおいては、第3学年生徒による課題研究成果の英語口頭発表会「全校英語研究発表会」を設定し、当発表会において自律的に効果的なプレゼンテーションを行い、活発に質疑応答ができる実践的な英語運用能力の育成を目標に、各学年のSS科目「Science & Presentation I・II・III」の研究開発に取り組んだ。これらの科目では、科学的な文章をもとにプレゼンテーションを作成し、発表を行うという一連の過程を繰り返し行うことで、自律的に発表資料を作成し、プレゼンテーションができるようになることを目指した。その結果、令和元年11月に実施された全校英語研究発表会では、プレゼンテーションはもちろん、外国人講師との質疑応答も全て英語のみで行うことができた。また、在校生との英語での質問内容ややりとりも、的確かつ充実したものとなった。なお、第1期のSSHの教育課程下では、英語プレゼンテーション資料の作成等の場面で英語科教員が丁寧に添削指導を行う必要があった。しかし、第2期SSHにおいて、各学年の英語科に前述のSS科目「Science & Presentation I～III」を設置し、「課題研究」等と連携しながら、英語発表や英語での資料作成に関する実践的な学習を通して、生徒が自律的に英語プレゼンテーションを作成する能力を段階的に育成してきたため、第3学年時にはほとんど添削指導を行う必要がなくなるなどの効果が現れた。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、例年のような全校英語研究発表会を実施することはできなかったが、第3学年のすべての生徒が英語ポスターを作成し、学年内での英語ポスターセッションに取り組んだ。

2 研究開発の経緯

第1期SSHでは、各学年の英語の一部をSS科目「SS英語I」（4単位；コミュニケーション英語Iの代替）、「SS英語II」（3単位）、「SS英語III」（4単位）として実施し、科学的な内容の学習を通して、英語プレゼンテーション能力等を育成するためのカリキュラムの研究開発を行ってきた。これらのSS科目により、生徒の英語プレゼンテーション能力や科学的な文章を読み解いていく力等の向上に一定の効果が見られたが、単位数も多いため、現行学習指導要領に規定されている科目との差別化が図りにくいという指導上の課題も見られた。そのため、第2期SSHでは、SS科目「Science & Presentation I～III」として、各学年での実施単位数をあえて絞り込む（I及びIIは各2単位、IIIは1単位）ことで、第1期SSHでの研究開発の成果を礎として、さらに特色のある教育実践を行うことを目指した。「Science & Presentation」の指導内容も、英語でサイエンスを学ぶ力や、英語プレゼンテーションを自律的に作成する力、外国人研究者との質疑応答にも耐えうる実践的な英語力の育成を目指すものへと発展させた。平成28年度には、第1学年で「Science & Presentation I」を開講し、平成29年度・30年度と年次進行で「Science & Presentation II・III」を開講した。令和元年度からは、「Science & Presentation」のより効果的な実施に向け、SS科目担当者会議を中心に、教科・科目間の連携強化を図ってきた。

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、例年のような「全校英語研究発表会」の実施を行うことができなかったり、「Science & Presentation」の授業内でのグループワークやペアワークの実施に制限が設けられる期間があったものの、感染が比較的落ち着いている時期を中心に、授業内での実践を行ったり、第3学年生徒による課題研究成果の英語ポスター発表会等の実践を行うことができた。

3 研究開発の内容

(1) 仮説

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。

(2) 研究内容・方法・検証

ア 学校設定科目「課題研究Ⅱ」

| 単位数 | 1 単位 | 対象生徒 | 第3学年 399名 |
|---------|--|---|-----------|
| 目 標 | 第2学年で実施した課題研究の成果をポスターにまとめ、全校ポスター発表会での発表を通して、研究成果を的確かつ簡潔に他者に伝える力を身に付ける。また、英語による口頭発表及び質疑応答の実践を通して、国際社会で通用する発信力の基礎を身に付けさせる。 | | |
| 指 導 内 容 | | 取 組 | |
| 1 | ポスター作成、発表準備・練習 | <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究Ⅰの成果をもとにポスターを作成する。 ・ポスターを用いて発表の準備と練習を行う。 | |
| 2 | 講座内ポスター発表会 | <ul style="list-style-type: none"> ・講座内でポスターの発表練習や想定質問等を考える。 | |
| 3 | 全校ポスター発表会 「サイエンスデー」 | <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスデーポスターセッションにおいて、在校生や教員、運営指導委員等に対し、研究成果を発表する。 | |
| 4 | 英語プレゼンテーション作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・全校英語研究発表会に向け、英語プレゼンテーションを作成する(Science & PresentationⅢと連携)。 | |
| 5 | 英語口頭発表準備・練習 | <ul style="list-style-type: none"> ・作成した資料をもとに英語での発表練習を行う(Science & PresentationⅢと連携)。 | |
| 6 | 講座内英語口頭発表会 | <ul style="list-style-type: none"> ・各講座内で英語プレゼンテーションを行う。(優秀班の選出) | |
| 7 | 全校英語研究発表会 | <ul style="list-style-type: none"> ・全校英語研究発表会において、各講座の代表班が全校生徒及び外国人講師に対し、英語での口頭発表及び質疑応答を行う。 | |
| 8 | 課題研究Ⅰ中間発表会への参加 | <ul style="list-style-type: none"> ・第2学年の「課題研究Ⅰ」の中間発表会に参加し、経験者の立場から助言を行う。 | |
| 9 | 論文・研究報告書の最終修正 | <ul style="list-style-type: none"> ・論文及び研究報告書の最終修正を行う。 | |
| 10 | 課題研究のまとめ | <ul style="list-style-type: none"> ・3年間の課題研究の振り返りを行う。 | |

《方法》

(ア) 全校ポスター発表会

サイエンスデーにおける全校ポスター発表会（「ポスターセッション」）では、例年100枚を超えるポスターを体育館に掲示し、第3学年の生徒がこれまで取り組んできた課題研究の成果を、在校生や教員、運営指導委員等に対して発表を行った。なお、全校ポスター発表会では、「Good Job!!シート」を用いたフィードバックを行うとともに、教員によるパフォーマンス評価も実施している。

令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の影響により、例年のようなサイエンスデーを実施することができなかった。代替措置として、例年よりも実施時期を遅らせるとともに、各教室に3～4枚程度のポスターを分散させ、密を避けて実施した。

(イ) 全校英語研究発表会

例年は、刈谷市総合文化センター「アイリス」にて、各講座の代表班が在校生や教員、運営指導委員、外国人講師等に対して、英語での口頭発表及び質疑応答を行っている。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、全校での口頭発表会の実施は取り止め、代替措置として、英語ポスターを作成し、学年内での英語ポスターセッションを実施した。

《変容と考察》

ポスター作成においては各班工夫を凝らし、いかに他者の興味を惹き、正確に内容を伝えることができるか、聞き手の立場に立ってポスター作成に当たった。ポスターの完成度も年々高まっている。ポスターセッションでは、発表を通して成長することができた。英語研究発表会では質疑応答も積極的に英語で行うことができたが、班によってはうまく質問に答えら

れなかったり発表内容の原稿が手放せなかったりするため、今後も全体の底上げを行っていく必要がある。全校英語発表会では、回を重ねるごとに英語による質疑応答がより活発に行われるようになってきていることに加え、研究内容の本質に迫る質問が増加している。なお、発表者は質疑応答用のスライドをあらかじめ準備するなどの工夫を行い、質の高い質疑応答をすることができた。

また、2年生が行っている課題研究の時間の中間発表会に3年生が参加し、学年の壁を越えて研究のレベルアップを図った。研究に対する経験者としてのアドバイスや、後輩の発表を聞くことで自分たちの研究の展望も広げることが可能となった。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、サイエンスデーポスターセッションや全校英語研究発表会を実施することはできず、教室での日本語ポスターセッション並びに学年内の英語ポスターセッションを実施したが、ポスター作成では各班レイアウトを工夫して、聴衆の興味を引くポスターを作成することができた。これらのポスターセッションを通じて自分たちの意見を相手にわかりやすく伝える力を養うことができた。英語発表会は、本年度は学年内のポスターセッションとなったが、その分英語でのコミュニケーションがより取りやすい状況で発表を行うことができた。

イ 学校設定科目「Science & Presentation I」

| 単位数 | 2単位 | 対象生徒 | 第1学年 401名 |
|---|---|--|-----------|
| 目 標 | 今後の国際社会で通用する発信力の基礎を育成する。主に、生物の生態や化学実験など、科学分野に関する文章を理解し、自らもプレゼンテーションを行い、論理的に研究を発表する基礎的な能力を養う。また、情報や分析などを的確に理解したり相手に適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。 | | |
| 指 導 内 容 | | 取 組 | |
| “The Power of Vision and Hard Work” | | ・ペアやグループで英問英答を行う。本文の内容を英語で要約する。自分の将来の夢についてのプレゼンテーションを行う。 | |
| “The Sky’s Your Only Limit” | | ・性差による差別が生じている例がないか検証し、それに対する自分の意見をペアやグループで発表し合う。 | |
| “Chocolate: A Story of Dark and Light” | | ・興味のある動植物について調べ、その生態を写真や絵を用いて分かりやすくプレゼンテーションを行う。 | |
| “Talking Plants” | | ・本文の内容について正しく捉え、生物の知恵について自分の意見や調べた情報を紹介する。 | |
| “Parasitic Butterflies and Their Host Ants” | | ・ペアやグループで英問英答を行う。自分の考えや経験を相手に伝える。 | |
| “Nature’s Wisdom” | | ・生物の優れた性質について正しく理解し、分かったことを自分の言葉で要約する。 | |
| “Karst Terrains” | | ・地形形成の不思議について自分の意見を相手にわかりやすく伝える。 | |

《方法》

言語表現活動として、Speakng Gym Basicを併用し、週1回取り組ませた。リスニング力強化のためには、各課に関連性の高い動画や実践的なリスニングトレーニングを繰り返し行った。リーディング力強化のためには、実際の新聞記事やインターネット上からの情報を交えながら、各課に関連性の高いリーディング活動を行った。

各課終了後のプレゼン発表では1度ペアで原稿の読みあいをし、その後グループでの発表、その後クラス全体を前に発表を行った。短い発表ではあったが、段階的に行うことでお互いにアドバイスをし合うことで技能を高めることができた。

各課の内容に応じては、他教科と教科横断的連携をし、物理・化学・生物で学習する内容を英語で行った。他にも、数学の図形や計算、位置関係の伝え方などにも触れ、ペアでの活動も多く取り入れた。

《変容と考察》

教材の内容に即したペアワークやグループワークの他に帯活動として10分程度のスピーキング活動を取り入れている。本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、この活動が不定期になってしまったのが残念である。またプレゼンテーションについても例年より少ない回数しか行うことができなかった。しかし、日頃からプレゼンテーションを意識させることで、自分自身で

調べる力、それを周囲に発信していく力を向上することができた。アンケート調査によるとプレゼンテーション能力が向上したと実感した生徒が約72%おり、今後も継続的に実施したい。また、すべての生徒が将来のために英語が必要であると感じており、それとともにコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力が将来必要であると述べる生徒が多くいた。この結果を受けて、今後はより高度な内容、科学的な事柄に対しても自ら考え、自分の意見を持ち、積極的に発信していく姿勢を醸成できるようにしていきたい。

ウ 学校設定科目「Science & PresentationⅡ」

| 単位数 | 2単位 | 対象生徒 | 第2学年 399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。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| “The Freedom to Be Yourself” | | ・異なる文化に飛び込んだ偉人について理解を深める。 | |
| “Mount Fuji -The Eternal Mountain” | | ・世界文化遺産に登録された富士山における歴史や今後どのように保存していくべきかを英語で表現する。 | |
| “Designed to Change the World” | | ・開発途上国の人々の暮らしを知り、特徴的な商品を紹介する文を読む。また、工夫の凝らされた商品について発表する。 | |
| “The Dark, Mysterious Universe Deep under the Ocean” | | ・深海生物の謎についての英文を読み、学術的な論説文の構成を理解し、要約する。また、関連する理科の内容を英語で復習する。 | |
| “Laughter is the Best Medicine” | | ・笑うことのメリットを科学、心理学、社会学的な観点から考察する。 | |

《方法》

普段の話すトレーニングとしては、スピーキングジムを週に1～2回取り入れ、ペアで図や状況を説明し合ったり、自分の意見を伝えたりする活動を行った。また、リスニングのトレーニングとして、各課に関連性の高い動画やリスニング問題を定期的に行った。読むトレーニングとしては、実際の新聞記事、インターネット上の旅行サイトなども交えながら、各課に関連性の高いリーディングも行った。

各課の取り組み方法として、例えば“Designed to change the world”では、発展途上国を助けるデザインに関する本文を読んだ後、もう一つ実際のアイデア商品を紹介する文を読んだ。ペアで別々の商品紹介を読解し、相手に要約して伝えるという活動を行った。ある程度商品紹介の文を学んだところで、自分自身で世界の商品を1つ選び、写真や図などを用いて短いプレゼンテーションを行った。発表は、ペアで一度読みあいをしたあと、グループでの発表を行い、そのあとクラス全体で行った。このように、発表を段階的に行うことでお互いにアドバイスや疑問を送り、自律的に改善を重ねることができた。

深海生物について学ぶ課では他教科と連携し、物理や生物で学習する内容を英語で行った。すでに学習した用語の確認から、パワーポイントを用いてクイズも交えながら学習した。他にも、数学の図形や計算、位置関係の伝え方などにも触れ、ペアでの活動も多く取り入れた。今後も、他教科との連携を推し進めることで、効果的な学習活動を行いたい。

《変容と考察》

学習に対する意欲は年度当初から高く、どの活動にも熱心に取り組む生徒が多かった。各課での本文読解に加え、英文を読んだ後の英問英答や要約を定期的に行い、さらに関連する「読む」「聞く」「話す」活動やペアワークを多く取り入れた。このことで教科書だけでは足りないことに触れることができ、生徒の英語で話すことや長文を読むことへの抵抗が少なくなっていった。年末に行った授業アンケートにも、「英語を人前で話すことに抵抗がなくなった」という回答が多くあった。また、プレゼンテーションを通して「わかりやすい英語で伝える練習ができた」と答えた生徒もいた。発表も、練習を重ねることでアイコンタクトや抑揚などにも気を付けて発表することができた。ただ、本物の英語のプレゼンテーションを見たり聞いたりする機会がまだまだ少ないので、実際の討論やスピーチなどの視覚教材も多く活用しながら、抑揚や話し方、単語の使い方についても学んでいく必要があると感じた。他教科の英語での学習については、難しい

内容ではあったが、クイズやペア活動を多く取り入れたことにより、生徒の印象には深く残ったようであった。いずれの活動においても、1年生からの積み重ねもあり、技能が向上している様子がうかがえた。

エ 学校設定科目「Science & PresentationⅢ」

| | | | |
|---|--|--|-----------|
| 単位数 | 1 単位 | 対象生徒 | 第3学年 394名 |
| 目 標 | 先進的かつ多様な話題に関して興味関心を持ち、自ら問題点を見つけ出し、自分の意見をまとめ、英語で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、自らの考えを的確に他者に伝えることができる能力を養う。 | | |
| 指導内容 | | 取 組 | |
| 内容を理解し、テーマについて自分の意見を表現する。 「災害と温暖化」 「ハビタブルゾーン」 「コアラの生態」 【課題研究Ⅱ 英語発表会に向けて】 ・発表の準備・練習 ・ペアワーク・相互評価 「科学界とチンパンジー社会」 「オンカロ」 「AIと機械学習」 | | ・テキストの内容を読み取るために必要な語彙・文法を確認する。 ・テキストの内容について調べたことを英語で発表する。 ・本文の内容を英語で要約し、自分の言葉で伝える。 ・自分の考えを40語程度の英語で表現し伝える。 ・問題を自覚、認識し、自分の考えを他者に伝えるプレゼンテーションを行う。 ・聞き手が1回の発表につき最低1つ質問する。 ・発表者が聞き手の質問に対して応答する。 ・発表後に自己評価を行う。 | |

《方法》

何に注意してプレゼンテーションを行うべきかを伝えるために、冒頭で事後評価のチェック項目を示した。チェック項目は以下の通りである。

内 容：興味を惹く内容であるか

話し方：聞き手に伝わる声の大きさであるか、聞き手が聞き取りやすいスピードで話したか

態 度：アイコンタクトがとれたか、聞き手に理解してもらえるよう効果的にジェスチャーや資料を提示できたか

また、英語の発音の確認や聞き手の顔を見て発表できるように、ペアで発表する前に個人での発表練習の時間を設けたり、聞き手の質問の機会を増やせたりできるように、複数回ペアを変えて発表を行わせるなどの工夫をした。さらに、次回何を意識して改善すべきかを確認するために、振り返りシートに良かった点と反省点を記入させた。

《変容と考察》

科学や生物系の内容を扱うテキストを題材に、まずは文脈解釈をする時間をしっかり取り、クラス内で確認した後でアクティビティーにつなげた。そして普段の授業のペアワークやグループワークから発展させ、最終的には「課題研究Ⅱ」で取り組んできた自分たちの研究内容を英語で発表した。個人での発表練習の時間を設けたことにより、英語の表現や発音の確認に重きを置くことができ、個別に教員に尋ねて確認する生徒の姿も見られた。

発表後の質問については、意識をして何とか質問しようとする生徒の姿も見られた。ただ、発表内容の理解が進まない中では質問はできないため、英語での発表後に一部日本語での発表をし、英語で質問するペアが2割見られた。

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、例年と比べ準備等の時間が少なかったこともあり、生徒による反省には、「発表のための下調べが不十分であった」、「相手の顔を見て発表できるように英語で伝える練習をもっとする必要がある」という記述も見られた。聞き手の顔を見て発表できるようになるために、授業の冒頭に2分程度時間を確保し、生徒にとってよりなじみの深いトピックを与え、それについてペアで互いが1分程度即興で話すことができるようにさせることも効果的であると感じた。今後は、英語の知識の定着と補助教材等を使って、題材についての理解を深めさせるとともに、繰り返し英語で発表・質問をさせられるような活動を一層充実させたい。

| SP III 課題研究英語発表会に向けて | |
|--|---|
| ●本時の流れ | |
| 20分間 | ポスターを見ながら個人で発表練習を行う。適宜メモをとっても良い。小声を出しながら練習して良い。 |
| 20分間 | ペアで発表練習をする。言えるところまでで良い。終わったら、発表者にアドバイス・内容に関する質問等をする。早く終わったら、アドバイス等を基に再度個人練習を行う。 |
| 3分間 | 下の「本時の感想・次回に向けての改善点」の欄に記入する。→提出 |
| ●発表練習時のチェック項目 <次回、以下を基にペアで評価を行う。> | |
| 内容 | 興味を惹く内容 |
| 話し方 | 声の大きさ |
| | 聞き取りやすいスピード |
| 態度 | アイコンタクト |
| | ジェスチャー，資料提示 |
| ●本時の感想・次回に向けての改善点 | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |

4 実施の効果とその評価

(1) 実践的な英語力を育成するための取組の充実

本校では、課題研究の成果をもとにした全校英語研究発表会を平成27年度から実施してきた。司会進行を含め、発表や質疑応答を全て英語で行うことを原則として行ってきたが、平成28年度までの発表会においては、質疑応答で「日本語でもいいですか？」と断わりを述べた後に、日本語での質問や説明を行ってしまう場面を目にすることも多かった。しかし、平成29年度には、質疑応答も含め全て英語のみで行われ、名実ともに全校“英語”研究発表会が実現した。5回目となった令和元年度は、在校生との質疑応答で、1・2年生からも積極的に質問が寄せられたのに加え、質疑も一往復のみに留まらず非常に活発なものとなり、参観していただいた評価委員及び運営指導委員の方々からも非常によい評価をいただくことができた。また、平成30年度に続き行った、外国人講師との質疑応答のやりとりも非常に的を射たものとなった。また、第1期SSHの教育課程下では、英語プレゼンテーション資料の作成の際に、英語科教員による添削指導を必要としていたが、本年度は、生徒達が自律的に一定の水準の英語プレゼンテーション資料を作成できるようになったため、教員による添削指導が必要なくなったのも特筆すべき効果である。なお、代表発表者のほとんどは帰国子女等の海外経験者ではなく、SSH科目「Science & Presentation I～III」等の授業や「Sci-tech Australia Tour」，「Sci-tech English Lecture」等の特別活動を通して、実践的な英語力を高めてきた生徒達である。これらの成果は、全校英語研究会での質疑応答に耐えうる英語力の育成を目標に据え、教育課程や授業の取組改善を行ってきたことの効果の現れだといえる。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、全校英語研究発表会は実施を取り止め、学年内での英語ポスターセッションを実施したが、そこでも活発なやりとりを行うことができた。

(2) 本校SSH事業「Sci-tech English Lecture」の取組状況から

第2期SSHにおいて毎年実施している外国人研究者を招いて実施する先端科学研究に関する英語講義「Sci-tech English Lecture」（令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、実施取り止め）には各回30名程度の生徒が参加している他、60分ほどの講義に対し、質疑応答の時間がほぼ毎回30分を超えるなど、非常に活発かつ充実したものになっている。このことから、第2期SSHにおいて、国際社会に積極的に関わろうとする態度が向上したことが垣間見られる。

(3) アンケート調査結果より

令和元年10月に、第3学年生徒を対象に「課題研究Ⅱ」に関してアンケート調査を行った。なお、() は、全校英語発表会で代表発表を行った生徒の数値を示す。*単位は%

| 質問事項 | 大変当てはまる | ← | → | 全く当てはまらない |
|---|---------|--------|--------|-----------|
| ポスター発表の方法を知ることができた | 36(65) | 53(30) | 10(0) | 1(5) |
| WordやExcel, PowerpointなどのICTスキルが向上した | 29(40) | 53(45) | 14(5) | 4(10) |
| 英語プレゼンテーション能力が向上した | 19(60) | 51(25) | 24(10) | 6(5) |
| 英語発表の内容を理解することができた | 17(30) | 61(65) | 18(0) | 3(5) |
| 英語発表時に英語での質疑応答ができた | 10(37) | 26(26) | 19(11) | 44(26) |
| 英語学習の意欲が向上した | 28(50) | 48(35) | 23(10) | 6(5) |
| コミュニケーション能力や自分の言いたいことを的確に表現することの重要性を感じた | 30(70) | 55(25) | 13(0) | 2(5) |

これらの結果からも、「課題研究Ⅱ」における成果発表等の取組が、将来国際社会で通用する発信力や態度を身に付けさせるために一定の効果があるものと推察される。

前述の通り、令和2年度の全校英語発表会は中止せざるを得なかったが、次年度以降はオンラインでの実施を含め、継続実施する計画である。

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

(1) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

○ 自律して英語プレゼンテーションを作成する能力や質疑応答に耐えうる実践的な英語運用能力の効果的な育成に向けた教育課程の改善

令和元年度には、生徒たちは教員の添削指導等を必要とせず、自律的にプレゼンテーションを作成したり、質疑応答を行ったりすることができるようになった。しかし、講座内発表会等における英語プレゼンテーションにおいては、発表の際に原稿を手放すことができなかつたり、質問の受け答えに窮したりするグループも少なからず見られた。上記アンケート(令和元年10月実施)においても、「英語発表の内容を理解することができた」と答えた生徒は88%(代表発表生徒95%)であるのに対し、「英語発表時に英語での質疑応答ができた」と答えた生徒は36%(代表発表生徒63%)と低い数値を示している。今後の課題は、より多くの生徒に質疑応答に耐えうる実践的な英語力を身に付けさせることである。なお、全校英語発表会で代表として発表を行った生徒は、全ての項目において、全体に比べ肯定的な回答をした者の割合が非常に高くなっている。これは、代表となったことで、よりたくさんの経験を積んだことによる自信の表れであるものと推察される。したがって、次年度は「Science & Presentation I~III」を柱として、SS教科「課題研究」や理科・数学等のその他の教科科目の連携をさらに強化するとともに、いわば練習試合にあたるパフォーマンス課題と成果発表の場を1回でも多く経験させるような教育課程の改善を「SS科目担当者会議」等を中心に継続して行っていきたい。

(2) 成果の普及

○ 研究開発実施報告書やウェブサイト等での発信

これまでの研究開発の成果については、研究開発実施報告書や刈谷高校SSH公式ウェブサイト等を通して発信を行った。また、これまでの課題研究の成果については、論文・ポスター事例集等にまとめ、近隣の学校等に配布する計画である。SSHの研究開発で作成したルーブリックや教育課程については、県内外の教員研修会等で積極的に普及を行っており、本校の研究成果が他校の課題研究等における実践等にも取り入れられている。また、本年度は、あいち科学技術推進協議会(紙面開催)や文部科学省webページ内の「スーパーサイエンスハイスクール実践事例集」(https://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/gakkou/1309941.html)においても、本校のSSHの研究開発の成果の発信を行った。

Ⅲ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

(1) 中間評価の結果について（平成31年3月26日発表）

「優れた取組状況であり、研究開発のねらいの達成が見込まれ、更なる発展が期待される」

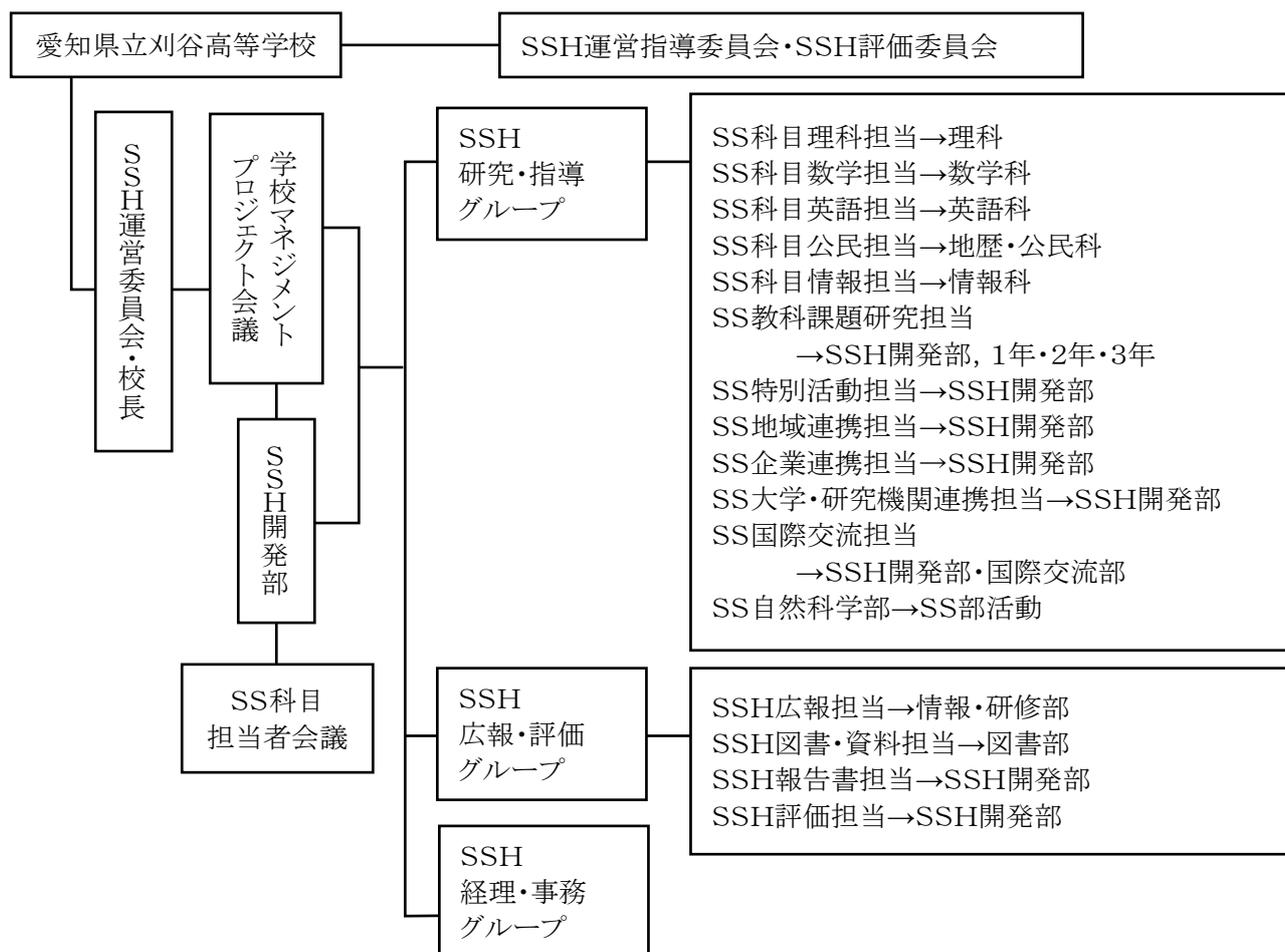
- 研究目的に掲げた自律的に学ぶ力やグローバルリーダーの育成に向けて適切に事業が実施され、生徒の変容において高い成果をあげており大変評価できる。
- 課題研究を事業の中心に適切に据え、その中で生徒が主体的に学ぶ力をつけることに成功していること、通常の教科授業においても生徒の主体性を育むための取組が適切に進められていることは評価できる。
- 課題研究のテーマ設定を生徒主体に丁寧に進めている。各個人がテーマを考えてから、グループでのテーマ決定に至る過程がよく工夫されており、評価できる。教師が主導するのではなく、生徒を支援するという意識が教師間で共有されており、それが事業目的の達成に適切に作用しているように見受けられる点も評価できる。
- 1～3学年に、英語で学ぶ力や、英語プレゼンテーションを自律的に作成する力、質疑応答にも耐えうる実践的な英語力の育成を目指す内容の「Science & Presentation」が設定され、学びの成果を試す機会（外国人研究者の講演や海外研修等）も設定されるなど、英語能力の育成が図られており評価できる。
- 海外研修などについて、実際に参加する以外の生徒も交流できるような仕組みを検討することが望まれる。

(2) 改善状況

本校は平成24年度より、オーストラリアでの科学研修を実施しており、現地高等学校でのホームステイ及び課題研究成果のポスターセッションの実施をプログラムの中心に据え、大学・研究機関、世界自然遺産等における講義・実習・野外調査等を行うといった研修プログラムの開発を行ってきた。これまでも、オーストラリア研修参加者が研修で学んだことを全校集会等で発表したり、SSH通信を発行するなど成果の普及・還元に努めてきたが、SSH第Ⅱ期の当初計画に掲げたような現地校との相互交流や共同研究を立ち上げることはできていなかった。これは、昨今の日本経済を取り巻く状況の変化により、日本との相互交流を望む学校が減少しており、相互交流を望む学校と出会えなかったことによるものである。これまでも、現地高等学校を訪問した際に相互交流への発展についての交渉や、在ブリスベン日本領事館や現地自治体等を訪問するなど、相互交流や共同研究へと発展しうる学校を探索し続けてきた。このような努力の結果、新たな連携先としてウィンドルバーレー州立高校と巡り合うことができた。幸いにもウィンドルバーレー州立高校は、日本との連携にも非常に熱心であり、令和元年の夏に本校の管理職、国際交流担当者及びSSH担当者の3名で現地校を実際に訪れ、今後の連携についての協議を行った。その結果、将来の姉妹校の締約に向けたフレンドシップスクール協定を締約することができた。これにより、ホームステイ費用の免除、教員間の相互の連絡の許可、オンライン会議システムを用いた生徒間交流が可能になった。令和2年3月の研修での本校生徒の訪問及び、同年9月にウィンドルバーレー州立高校が来日した際の本校出の授業・ホームステイ受け入れも決まり、同年3月の現地校訪問で信頼関係を深め、継続的な生徒間交流やオンライン会議システムを用いた交流授業、国際共同研究の立ち上げ等を行うなど学校ぐるみの取組へと発展させる計画である。新型コロナウイルス感染症による一斉休校の影響により、令和2年3月の研修が2日前に取り止めになってしまったが、今後も、両校職員によるオンラインでの打ち合わせ等を継続し、相互交流を実現していく。

IV 校内におけるSSHの組織的推進体制について

(1) SSH研究組織の概要図



(2) 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 | 東京健康リハビリテーション総合研究所 所長 (元東京大学副学長) |
| 吉田 淳 | 名古屋学院大学 教授 (元愛知教育大学副学長) |
| 岩山 勉 | 愛知教育大学 理事・副学長 |
| 加藤 晋也 | 株式会社デンソー 総務部長 |
| 小谷 健司 | 愛知教育大学数学教育講座 副学長 |
| 大貫 守 | 愛知県立大学教育福祉学部 准教授 |
| 加藤 祐介 | 刈谷市立雁が音中学校 校長 |

イ 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 | 令和元年度 | 令和2年度 |
|--|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 |

(3) 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 | 愛知教育大学 名誉教授 |
| 井中 宏史 | 名城大学 教職センター 教授 |

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。

(4) 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 |
| 学校マネジメントプロジェクト会議 | 校長，教頭，教務主任，進路指導主事，生徒指導主事，情報研修主任，各学年主任，SSH開発主任，SSH開発副主任 |
| SS科目担当者会議 | 教頭，教務主任，SSH開発主任，SSH開発副主任 SS科目を設置している教科の各学年代表者 各1名 |

ア 学校マネジメントプロジェクト会議

運営委員会やSS科目担当者会議等と連携を図りながら、「自律した十八歳の育成」や「真正な学びを創出する『未来型』の進学校への進化」の達成に向け、学校マネジメントの導入及び学校改革の具体的方策や方向性について検討を行っている。開催は随時。

イ SS科目担当者会議

教頭，教務主任，SSH開発主任，SSH開発副主任，SS科目を設置している各教科(数学科，英語科，理科，情報科，地歴公民科)の各学年の研究開発担当者から構成され，学校マネジメントの実現に向けたマトリックスの作成や，SS科目の研究開発における教科間連携等について実務レベルでの協議を行っている。なお，令和2年度も，一昨年度から継続して週1時間を時間割上に設定し，「自律した十八歳」，「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」として必要な資質能力を効果的・戦略的に育成するためのカリキュラム・マネジメントに資するマトリックス(どのような力を，いつまでに，どの教科・科目で，どのくらいのレベルまで育成するべきかを整理した表)の作成作業及び教科連携の具体的方策の検討を行った。

V 関係資料

資料① 令和2年度教育課程表

| 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 | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | | 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 | 世界史A | 2 | | | 2 | | | | 0・2 | |
| | 世界史B | 4 | | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 5・7 | 0・5 |
| 歴史 | 日本史B | 4 | | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 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 |
| 理科 | ※探究数学Ⅱ | 6 | | | | | 6 | | | 6 |
| | ・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。

資料② 令和2年度SSH運営指導委員会及び評価委員会 記録

- ア 実施日 令和3年1月19日(金)
- イ 出席者 川上 昭吾(愛知教育大学 名誉教授)
井中 宏史(名城大学 教職センター 教授)
岩山 勉(愛知教育大学 理事・副学長)
加藤 晋也(株式会社デンソー 総務部長)
小谷 健司(愛知教育大学 副学長)
大貫 守(愛知県立大学 教育福祉学部 准教授)
加藤 祐介(刈谷市立雁が音中学校 校長)
中村 羊大(管理機関 愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事)
- ウ 内容 本年度の事業報告, 次年度の活動計画
- エ 御指導

【今年度の取り組みと今後の課題に関して】

- コロナ禍においても, 課題研究さらに発表会ができたことは素晴らしいことである。
- 文系の課題研究が充実してきているように受け止めている。
- コロナ禍で実現が難しかったという状況だと思うが, こういう状況が1, 2年続くであろうといわれているので, プログラムをオンラインで開催できると良い。
- 突き抜けた研究がなかなか出てこないという課題に対して, 企業の立場でこれを考えると3点ある。
 1. 優等生ばかりを集めるとそれなりの人材は育つが, なかなか突き抜けた人は出てこない。
 2. 海外では多様な人材を集めた環境の中からイノベーションが生まれてくる。多様な環境を作ることは大切である。刈谷高校とは違うタイプの生徒がいる学校や海外の学校と交流し, 他流試合の中でのイノベーションを期待する。
 3. 生徒一人一人という観点で見たとときに, なるべく早いタイミングで自分がマイノリティになる体験をすると良い。居心地のいい環境, いつもと同じ環境で勉強するのではなく, 圧倒的マイノリティの立場になってその中で必死に勉強すると良い。
- 英語発表会はオンラインでやるのがよいのではないか。
- 一律からはイノベーションは生まれてこないで, その人の個性や持ち味を生かし, それぞれの得意な分野を伸ばし融合させ, 時にはぶつからせて, そこの中から新しいものが創造できる。学校中で多様性を認めつつ, 多様性を育てていくことができる環境ができると, 非常に魅力的だと思う。
- スペシャリストが必ず必要であって, スペシャリスト同士の協働で課題は解決される。
- 刈谷高校の取組について刈谷市内に限らず中学生へ広くアピールできないか。

<回答>

- 本校生徒が刈谷市児童生徒理科研究発表会にて, 研究発表を行ったり, オープンスクールや文化祭などで地域の中학생に向けてワークショップなどを行ったりしている。
- 科学を学びたいから刈谷高校を志望するという生徒がさらに増えることを期待する。
 - 刈谷高校に進学をする生徒達の多くは, 自分の意見を中心に15歳まで成長してくるので, ぜひ高校では, 多様な考え方に触れ, 自分の考えに固執するのではなく, 他の考え方を受け入れるような, そして自分の考え方を伸ばしていけるような生徒を育てて欲しい。
 - 共通テストの問題そのものが変化しており, 文章を読む力, 諸表を比較しながら考える力などが問われてくる中で, 教科で何ができるかということから指導体制を作っていくことが大切である。

【第3期SSHの申請に関して】

- 第3期SSHの申請内容を見たときに, 探究系の内容が目を引く。
- 令和2年10月7日の中教審の中間まとめの高等学校教育の「(4)STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進による資質・能力の育成」のところで「STEAMのAの範囲を芸術, 文化のみならず, 生活, 経済, 法律, 政治, 倫理等を含めた広い範囲で定義し, 推進することが重要である。」とある。第3期SSH申請のポンチ絵に公民があるように, 第3期SSHのキーワードとして「エージェンシー」や「探究系」があって, よく考えられており, 「令和の日本型学校教育」に向けてのすばらしい計画になるのではないかと期待している。

○ 探究系について例を示して説明できないか。

<回答>

探究系は、まず1クラス程度で始めていくことを考えている。授業は生徒の主体的・対話的で深い学びをより一層推進し、反転授業や授業内でのディスカッション等を多く取り入れたり、生徒の自律を促すように課題等も改善したりしていく。探究系の課題研究については、一つの課題を理数系的な視点と社会科学的な視点の両方で見つめ、両方融合した形でポスターにまとめて発表する。

探究系の課題研究は、トランスサイエンス等の1つの課題を、理数系的なアプローチと社会科学的なアプローチの両方の視点から研究し、その解決に挑む課題研究を行う計画である。理数系課題研究を2単位と社会科学系課題研究を1単位の計3単位で課題研究を実施する。

また、修学旅行は探究系独自のものを検討している。

○ 探究系設置にあたり、どのように全校体制でどう取り組んでいくのか。

<回答>

第2学年で文系・理系・探究系の類型選択をし、探究系がスタートをする。来年度の第1学年の生徒に探究系の目的や意義をしっかりと説明することが重要であり、そのための学年団の構成や、各教科の探究系の指導方法の研究等、戦略的に取り組む必要がある。

○ エージェンシーをどう評価していくのか。

<回答>

まずは、アンケート調査で、自分の力で国や社会を変えることができる等の意識が高まったか、課題研究で、学術的意義をいかに自分事として語るができるか、等を評価していきたいと考えている。第3期SSH5年間で、エージェンシーを評価することができるルーブリックを作成していく。課題研究では、刈高3R（リアリティ、レスポンスビリティ、リスクテイキング）を意識し、課題を自分事として考えリアリティを持ち、社会に応答することで、リスクテイキングできるかが鍵になってくると考えている。

○ 探究系で、文系も理系もとなるとジェネラリストとしての探究者像が出てきてしまい、目指すはずのスペシャリストという観点が、逆に陰ってしまわないか。刈谷高校が育てたいものが、ジェネラリストなのかスペシャリストなのか。教科で共通に基礎を作って、探究で得意な部分を伸ばしてスペシャリストになっているからこそ、コラボレーションができるのか。それとも研究段階からコラボレーションしていく中で、ジェネラリストを作っていくのか。これらのことは探究系をデザインしていくところで出てくる課題である。

<回答>

各方面のスペシャリストやリーダーになるには、ジェネラリストの部分も必要なのではないかと考えている。従来の正解を見つけられれば良いという状況と世の中が変わってきており、そのためにはまずジェネラリストとしての力が必要であり、それによってさらにスペシャルな力がつくのではないかと考えている。

カリキュラムについて補足すると、探究系は当初、リベラルアーツ的な系として構想していた時期もあったが、現状の探究系は、理系のカリキュラムをベースに計画を行っている。従来の理系に足りなかった視点を補っていくものとして計画をしているので、理系の部分では突出してほしいと思っている。

○ 探究系では、多様な人間を養成していくことを表現できるとインパクトがあり、受け入れられやすい。

○ 科学的な考えの中に、文系的な視点や考え方が入りコラボレーションすることで、新しい形のもので創造される。どんなカリキュラムができるのか探究系に期待している。

○ 第3期SSHでは、どのようなICTの活用を考えているか。海外や研究者とのオンラインでの交流等、多様な他者と出会う可能性ができています。

<回答>

オーストラリアの学校とオンラインでの交流を考えている。発表会等についても、次年度以降、発表動画を作らせたり、オンラインで発表しあったりしていく予定である。

○ 第3期SSHでは、小中学校との連携をさらに広げてもらえると良い。刈谷市としては全面的に協力できるので、相談してほしい。

○ 探究系の担任については複数担任も考えられるのではないかと。グローバルな視点で探究していくのが必要ではないかと考える。

資料③ 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">サイエンスデー(校内成果発表会;3年生のポスター発表, 刈高サイエンスマッチ)</p> | |
| | 2学期 | <ul style="list-style-type: none"> 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 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">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</p> | |
| | 3学期 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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) <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">サイエンスデー(校内成果発表会;3年生のポスター発表, 刈高サイエンスマッチ)</p> <p>(理科教員との面談)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> オリエンテーション 研究分野(生物多様性・防災安全・観光産業・環境エネルギー等)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に学ぶ。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">サイエンスデー(校内成果発表会;3年生のポスター発表, 刈高サイエンスマッチ)</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究テーマの決定 夏季校外調査の計画 <p>(夏休み)夏季課題研究期間 *全生徒(校外調査)</p> |
| | 2学期 | <ul style="list-style-type: none"> 中間発表会(講座ごと) 本実験(2時間連続×8回程度, 1時間×数回) <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">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</p> <p>(冬休み)冬季課題研究期間 *希望者のみ</p> | <ul style="list-style-type: none"> 校外調査報告会(講座ごと) 調査・研究・議論 |
| | 3学期 | <ul style="list-style-type: none"> 研究のまとめ *研究論文・ポスター作成 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 講座内研究成果発表会 英語版ポスター作成開始 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">サイエンスデー(校内成果発表会I(ポスター発表);3年生のポスター発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> 英語でのポスター発表練習(講座ごと) (Science & PresentationⅢの授業での練習) | <ul style="list-style-type: none"> 講座内研究成果発表会 英語版ポスター作成開始 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">サイエンスデー(校内成果発表会I(ポスター発表);3年生のポスター発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> 英語でのポスター発表練習(講座ごと) (Science & PresentationⅢの授業での練習) |
| | 2学期 | <ul style="list-style-type: none"> 英語版ポスター発表会(講座ごと) (Science & PresentationⅢの授業での練習) <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">英語での全校発表会(優秀作品の口頭発表会)</p> <ul style="list-style-type: none"> *外国人留学生・研究員等を招聘 社会問題研究 全体のまとめ | <ul style="list-style-type: none"> 英語版ポスター発表会(講座ごと) (Science & PresentationⅢの授業での練習) <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">英語での全校発表会(優秀作品の口頭発表会)</p> <ul style="list-style-type: none"> *外国人留学生・研究員等を招聘 社会問題研究 全体のまとめ |

資料④ 第3学年「課題研究Ⅱ」研究テーマ一覧

(1) 令和2年度

《理系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|--|
| 理1 | 紙飛行機が最も遠くへ飛ぶ条件 |
| 理2 | 台風なんかには負けないぞ！ |
| 理3 | 音で火を消す！～New Fire Fighting～ |
| 理4 | 歳差運動に関する基礎研究～ジャイロ型発電機の安定回転を目指して～ |
| 理5 | 課題研究等に用いる小型風洞装置の製作 |
| 理6 | 身近な素材による吸音効果 |
| 理7 | 紙スピーカーの音の反響 |
| 理8 | ミルククラウン現象が起こる条件とは |
| 理9 | 波面合成法を考慮した環境設定における聴覚バーチャルリアリティシステム |
| 理10 | 再生チヨーク更なる使いやすさを求めて |
| 理11 | ボールペン頂上決戦『B-1グランプリ』 |
| 理12 | ばねを使った免振床 |
| 理13 | 衝撃と音 |
| 理14 | ペットボトルを強くするには |
| 理15 | パスタ橋の耐久性 |
| 理16 | 消しカスの再利用 |
| 理17 | ボールの反発係数の変化 |
| 理18 | 最強の接着剤の張り方！ |
| 理19 | x-zyloの飛距離研究～1番飛ぶXジャイロはどれだ？～ |
| 理20 | 離散少女まどか☆マギカ ～差分と和分～ |
| 理21 | 垂直軸型風車の研究 |
| 理22 | 最強のスマホケースを作る |
| 理23 | water crownを作ろう |
| 理24 | 防犯に適した砂利の追求 |
| 理25 | 振動止めがテニスボールに与える影響 |
| 理26 | 力学的エネルギー保存しない事件～振り子と張力～ |
| 理27 | おいしい水 |
| 理28 | 石鹸の材料と性質の関係 |
| 理29 | How to Make the Real Aurora～学校でどきどきわくわくオーロラ作り～ |
| 理30 | きれいな水、飲んでも？ |
| 理31 | 脱！スマホ依存症 |
| 理32 | アイロンのいらない未来へ！ |
| 理33 | 画像認識による手話の翻訳の自動化 |
| 理34 | 酸化チタンの性能評価 |
| 理35 | 酸化チタンで廃液処理 |
| 理36 | シャボン玉の強度について |
| 理37 | 落ちない線香花火～俺たちの夏は終わらない～ |
| 理38 | 防音について～吸音素材による違い～ |
| 理39 | オイルでルンルン♪-油の吸収に関する紙の性能比較- |
| 理40 | ルミノール反応 |
| 理41 | 凍らせるにはどんなドリンクがいい？！ |
| 理42 | 錆びさせたら、ダメ、絶対 |
| 理43 | 変色し続けるロウソク～塩化銅を添えて～ |
| 理44 | 立体四目並べにおける必勝パターン～さらなる勝利を求めて～ |
| 理45 | カイロの最適解～材料の比を変え、より使いやすいカイロを作る～ |
| 理46 | 太陽で歯磨き |
| 理47 | 土の水はけをよくする |
| 理48 | PLAをパワーアップしよう～植物を用いた生分解性プラスチックの強度の上昇とコスト削減～ |
| 理49 | 氷の融解～氷の融解～溶けにくい氷の秘訣～ |
| 理50 | 調味料の殺菌効果～調味料って魅力的～ |
| 理51 | 幼葉鞘の重力屈折と光屈折～重力屈折と光屈折ではどちらが強いのか～ |
| 理52 | 熱がバナナを甘くする！？ |

《文系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|---------------------------------------|
| 文1 | GO！ダストバスターズ！！～ポイ捨て防止～ |
| 文2 | ニワ商店へ行こう！ |
| 文3 | 食卓戦隊the草～雑草のイメージアップを目指す～ |
| 文4 | 紙ストローの普及と促進活動 |
| 文5 | 地産地消～おいしい草花選手権～ |
| 文6 | 二酸化炭素の「隠れたフロー」を探る～割り箸の観点から～ |
| 文7 | 三河に原子力発電所を設置できるか |
| 文8 | グリル厄介～西三河の野生動物がもたらす影響とジビエ料理の利点～ |
| 文9 | 刈谷の安全守るしかねえ!! |
| 文10 | 刈谷市民を救え! |
| 文11 | 町中に潜む“危険”を“安全”に変えよう～自転車交通マナー～ |
| 文12 | それいけ！切り干し大根！～非常時にもおいしいご飯が食べたい～ |
| 文13 | 高津波町に本当に高津波は来るのか |
| 文14 | 交通安全における音の可能性 |
| 文15 | Welcome to ハイウェイオアシス ～刈谷2020計画～ |
| 文16 | 亀城公園周辺を活性化 |
| 文17 | Let's Matcha 西尾の抹茶を広めよう! |
| 文18 | 万燈祭 |
| 文19 | 公園実態調査 |
| 文20 | 刈谷市歴史博物館にもっと若者を! |
| 文21 | ゆるキャラ認知度調査 |
| 文22 | 刈谷交通児童遊園の活性化 |
| 文23 | The World of Niimi Nankichi |
| 文24 | 刈谷ハイウェイオアシスの入場者数を日本一に!! |
| 文25 | 刈谷市を良い街に |
| 文26 | 刈谷のラーメン店調査 |
| 文27 | MAPでUP!刈谷の集客!! |
| 文28 | インスタ映えメニューが集客数にもたらす効果 |
| 文29 | 高浜の果てまでイッテQ |
| 文30 | We are all citizens on this planet! |
| 文31 | 外国人児童への教育支援 ～foreign love 多文化共生を目指して～ |
| 文32 | 高齢車を救え |
| 文33 | 世代間交流の課題と促進への方策 |
| 文34 | ボランティアの参加を増やす |
| 文35 | 男性の子育てと育児取得～いつか当たり前になることを～ |
| 文36 | 男女平等～日常生活に潜む男女差別～ |
| 文37 | 刈谷市における女性活躍 |
| 文38 | セクシュアル・マイノリティについての研究～少数派を多様性へ～ |
| 文39 | SOGI ～性別はグラデーション～ |
| 文40 | 障がい者の社会参加を! |
| 文41 | 刈谷市を外国人が住みよい街へ |
| 文42 | 食の多様性をあたりまえにー東京オリンピックに向けて私たちはどうすべきか |
| 文43 | 野田雨乞笠おどりー300年続く祭りを残すために |
| 文44 | コミュニケーションボードー災害時でも外国人と共に生きるために |

《理系》

| | |
|-----|---------------------------------------|
| 理53 | いろいろな色で働く錯視～虹彩の色で目の大きさが変わる?!～ |
| 理54 | 乳酸菌を助けるのは誰?～生きた乳酸菌と死んだ乳酸菌の関係～ |
| 理55 | プラスチックを分解しよう～生分解性プラスチックの分解を促進する物質の発見～ |
| 理56 | 食物繊維の乳酸菌増殖作用について～乳酸菌で健康に過ごそう～ |
| 理57 | セイタカアケダチソウのアレロパシーに関する研究～除草剤の実現に向けて～ |
| 理58 | 生分解性プラスチックの作成と分解～身近なものからプラスチックをつくろう～ |

(2) 令和元年度

《理系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|--|
| 理1 | 見えない信号～音の回折を用いた交差点のサイン音の作成～ |
| 理2 | オセロ必勝法の研究～4×4盤オセロの分析に基づく考察～ |
| 理3 | ペットボトルを使って振動水柱型波力発電～効率的な発電を目指して～ |
| 理4 | エネルギー革命～フロート式波力発電～学生の発電革命～ |
| 理5 | 再生チョコレート～さらなる使いやすさを求めて～ |
| 理6 | LINEとAirDropの目的による使い分け |
| 理7 | 防音材に適するものは?～身近なものを使った防音壁～ |
| 理8 | 身近な素材でパラシュート |
| 理9 | 最適な防音材～騒音は解消できるのか?～ |
| 理10 | 身近な騒音を電気に変えよう～圧電素子による発電～ |
| 理11 | 音で火を消す～消火は“水”という常識を覆す～ |
| 理12 | 傘の形状とぬれる量～人形と傘模型を使って～ |
| 理13 | 橋の構造と強度part2～バスタで橋の水平方向の強度を調べよう～ |
| 理14 | ハニカム構造～ハニカム構造の上からと側面からの耐久度を調べよう～ |
| 理15 | 乾電池の再使用条件～乾電池の電圧・抵抗の変化とその仕組みの追究～ |
| 理16 | ドミノの間隔と転倒波の速度の関係～たかがドミノ倒し、されどドミノ倒し～ |
| 理17 | ペットボトルロケット |
| 理18 | 音発電の実用化に関する基礎研究 |
| 理19 | 防波堤の凹凸構造～波を防げ!!!～ |
| 理20 | 糸電話に伝わる音～10mの糸の場合～ |
| 理21 | ビル風～危険なビル風を防ぐ～ |
| 理22 | KiteGenに関する基礎研究～翼部の形状と素材による比較～ |
| 理23 | 風型風力発電に関する基礎研究～未来の社会のために～ |
| 理24 | 音力発電によるエネルギー問題の改善 |
| 理25 | 積分による無限級数の近似～Riemann zeta 関数の近似を目指して～ |
| 理26 | グラウンドの水はけをよくする～効率的な暗渠排水を目指して～ |
| 理27 | 冷たさを持続させる保冷材の置き方～夏場の食中毒を減らそう～ |
| 理28 | 消波ブロックに関する研究～テトラポッドを超える消波ブロックはあるのか～ |
| 理29 | 愛を叫べ!!!～防音で自由を手に入れる～ |
| 理30 | 水切りができるための物理的要素についての研究～石を、意思を持って飛ばしたい～ |
| 理31 | 電磁波～未知なるものへの挑戦～ |
| 理32 | 曲面サウンドの原理解明 |
| 理33 | “打倒白鵬” WITH ドミノ～Change small force to great force～ |
| 理34 | ミルククラウンに関する研究～クラウンの発生条件と形状～ |
| 理35 | ゴムの劣化に関する研究 |
| 理36 | レディウス予想～投擲後のプーマランの軌道半径を求める立式～ |
| 理37 | 反発係数の温度への依存性 |
| 理38 | アクエリアスの凝固による糖度変化に関する研究～スポーツマンを救おう～ |
| 理39 | おいしいアクエリアスを飲みたい～糖度の均一化～ |
| 理40 | Let's wash my hand～身近なもので手を洗おう～ |
| 理41 | 布の色と素材による温度変化に関する研究～季節に合った服を探そう～ |
| 理42 | 水溶液と温度による果物の酸化防止～温度と酸化の相関関係～ |
| 理43 | Which is the best “洗剤”?～真っ白な服を求めて～ |
| 理44 | ホットケーキに関する研究～ふわふわのホットケーキを目指して～ |
| 理45 | バッテリーの温度変化～冬の携帯電話を救え～ |
| 理46 | 毛髪を食べる～毛髪の強酸強塩基による溶解とアミノ酸の抽出～ |
| 理47 | 接着剤をねるねるねるね |
| 理48 | アリザリンレッドSを用いた金属イオンの検出～アリザリンレッドSと金属イオンの錯体の発色を調べる～ |
| 理49 | 水よ消えろ |
| 理50 | 断熱と遮熱による保冷効果の向上～各素材の性質～ |
| 理51 | 果物洗剤～オレンジの皮vs赤マヨネーズ～ |
| 理52 | 飲料の透明化、装置の作成 |
| 理53 | 金属樹の発生について～発生の傾向と保存法～ |
| 理54 | エビのアレルギーに関する研究～エビを作ろう～ |
| 理55 | 美白化粧水によるメラニン抑制効果 |
| 理56 | ニンニクの臭いを消そう!!! |
| 理57 | エタノールによる忌避性を利用したメダカの学習調査 |

《理系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|--|
| 理58 | アリの行動フェロモンとその蓄積場所 |
| 理59 | Let's keep fresh vegetables!～青果物の鮮度保持～ |
| 理60 | カテキンによるキューティクルの補修 |
| 理61 | 乳酸菌を生かそう!!! |
| 理62 | LEDを用いたミドリムシの培養研究～ミドリムシを増やそう～ |
| 理63 | ミジンコの数を増やすには～ミジンコの増殖と休眠卵の孵化条件～ |
| 理64 | リンゴからキウイを守ろう! |
| 理65 | リンゴとキウイとエチレンと。 |
| 理66 | モスキート音が聞こえる個人差について |
| 理67 | 水質調査～身の回りの水質を調べよう～ |
| 理68 | トマトの緑色を長引かせる研究 |
| 理69 | 「3秒ルール」の適用条件～食物の湿り気と床の材質の関係～ |
| 理70 | Top of the fish～身近な魚についての学習能力の差違～ |
| 理71 | みかんの糖度・酸度～より甘く食べるには～ |
| 理72 | 自然のランプ～発光バクテリア～ |
| 理73 | ツバキの葉が髪をきれいにする(かもしれない) |
| 理74 | 栄養素と納豆菌の関係に関する研究～納豆菌の可能性について～ |
| 理75 | スマートフォンの画面の効率についての研究～実用化に向けて～ |
| 理76 | 刺激に対する粘菌の学習能力について |
| 理77 | 植物色素から日焼け止めを作ろう～Future of Anthocyanin～ |
| 理78 | 納豆菌で乳酸菌を増やす実験～納豆菌と相性のいい乳酸菌はどれなのか?～ |

《文系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|--|
| 文1 | 小堤西池カキツバタ群落 スタンプラリー |
| 文2 | アクアポニクスに関する研究 |
| 文3 | 自転車と徒歩の推進に関する研究 |
| 文4 | Yellowに入れよう! |
| 文5 | 車の排気ガス減量に関する研究 |
| 文6 | 季節限定メニューが集客力にもたらす効果に関する研究 |
| 文7 | 特産品開発道中in刈谷 |
| 文8 | 刈谷市のラーメン屋への興味の向上 |
| 文9 | 逆再生で農業を再生 |
| 文10 | 大型スーパー再生計画に関する研究 |
| 文11 | 刈谷で遊ぼう! 刈谷の魅力を発信! |
| 文12 | 刈谷市内の飲食店の魅力を発信する |
| 文13 | おいでよ 刈カフェ! に関する研究 |
| 文14 | 刈谷市への外国人誘致に関する研究 |
| 文15 | 購買の売り上げ促進に関する研究 |
| 文16 | 刈谷ハイウェイオアシスに関する研究 |
| 文17 | 刈谷市の活性化に関する基礎研究 |
| 文18 | 集客数増加に関する研究 |
| 文19 | フローラルガーデンの振興に関する研究 |
| 文20 | 刈谷交通児童遊園に関する研究 |
| 文21 | 元気ハツラツ 刈谷C!! (City, Children, Challenge) |
| 文22 | 知っていますか? ヘルプマーク |
| 文23 | 交通事故を引き起こす交通環境要因とその対策 |
| 文24 | 福祉避難所に関する研究 |
| 文25 | 刈谷市の防犯に関する研究 |
| 文26 | Enjoy! Art and Culture! |
| 文27 | 地域文化を継承し、文化交流を発展させるための研究 |
| 文28 | 刈谷市のラーメン文化に関する研究 |
| 文29 | 市民の関心を国際共生に |
| 文30 | 天誅組の認知度に関する研究 |
| 文31 | 刈谷城に関する研究 |
| 文32 | 刈谷万燈祭の来場者を増やすには |
| 文33 | 刈谷市民の歴史意識に関する研究 |

(3) 平成 30 年度

《理系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|---|
| 理1 | 小水力発電の発電効率を高める～オールの数と長さ～ |
| 理2 | 磁力の変化とガウス加速器 |
| 理3 | マグナス効果の可能性～ボールの曲がり方の原理～ |
| 理4 | 転がり摩擦に関する研究 |
| 理5 | 音力発電の効率化に向けて: 効率化への3つのポイント |
| 理6 | うちわのしなりと風力の関係 |
| 理7 | ペットボトルロケットを効率よく飛ばす条件 |
| 理8 | 声に関する波形の測定 |
| 理9 | Let's fly longer! |
| 理10 | ペンのインクの成分に関する実験 |
| 理11 | 炎色反応に関する基礎実験 |
| 理12 | せっけんって何度がベストなの?～臨界ミセルの温度依存～ |
| 理13 | 美しい髪を求めて～キューティクルの保護・修復を図る～ |
| 理14 | シャボン玉を食べます |
| 理15 | 任せてください、その汚れ |
| 理16 | 赤、青、白、黄色による植物の生育への影響 |
| 理17 | 葉野菜の鮮度を保つには～光の波長から探る～ |
| 理18 | アニサキスの生態について |
| 理19 | バナナ～バナナの色素の移り変わりに対する果肉の状態について～ |
| 理20 | セルロース系バイオエタノールに繋がる! 納豆菌によるセルロースの糖化 |
| 理21 | 壁によるBluetoothの干渉 ～Bluetoothに立ちあはだかる巨大な壁に立ち向かう僕たち～ |
| 理22 | おもりや水槽を用いた免震装置 |
| 理23 | バナナの皮の潤滑作用の調査 |
| 理24 | 太陽熱発電 |
| 理25 | やじろべえの限界に挑む ～倒してみよう や・じ・ろ・べ・え～ |
| 理26 | テーブルクロス引き |
| 理27 | テープの粘着力について |
| 理28 | 屋根の種類による積雪の関係 |
| 理29 | ハートとおうぎは何か違う??? ～形状と空気抵抗の関係～ |
| 理30 | みかんに刺激を与えることによって変化する糖度と酸度に関する研究 |
| 理31 | キウイの追熟実験 |
| 理32 | ダイラタンシーによる衝撃吸収に関する研究～片栗粉と様々な溶媒との適切な組成比～ |
| 理33 | 究極の防音材を作ろう!! |
| 理34 | 植物の生育条件の調整 |
| 理35 | 1日おいたカレーの適切な保管条件に関する研究 |
| 理36 | カイロに関する研究 |
| 理37 | カラーマジック～集中力を上げよう～ |
| 理38 | セルロース分解菌に関する基礎研究 |
| 理39 | 食材の抗菌作用 |
| 理40 | 茶畑の細菌による酸性土壌の改善 |
| 理41 | 環境がミジンコに与える影響 |
| 理42 | 植物の香りによる虫よけ効果 |
| 理43 | ヒートショックプロテインの誘導に関する実験 |
| 理44 | ミドリムシの可能性～乳酸菌を添えて～ |
| 理45 | 進化する再生チョーク |
| 理46 | 洗剤と洗濯糊にいろいろな物質を加えて大きなシャボン玉を作る |
| 理47 | 茶柱を立てて物理的に幸せを ～質量差の視点から～ |
| 理48 | パラシュートが命を守るためには |
| 理49 | n次元トラス上のKnight's Tour |
| 理50 | 橋の構造と強度 ～バスタブリッジによる検証～ |
| 理51 | 待望の堤防～波立ちぬ～ |
| 理52 | ペットボトルロケットを飛ばそう!!!～液体と飛距離の関係を探る～ |
| 理53 | 塩酸を飲む～凍結濃縮による濃度の減少～ |
| 理54 | 吸光度を基にした洗剤の組み合わせによる汚れの落ち具合 |
| 理55 | 牛乳を拭いた雑巾の臭いを防ぐには? : 菌の繁殖を抑える方法から探る |
| 理56 | イオンによる起電力の実験 |
| 理57 | ろ過の有用性 |

《理系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|--------------------------------|
| 理58 | せんべいをしけらせない!!! |
| 理59 | インクを洗浄する最適なモノは?～日用品から薬品まで～ |
| 理60 | Oohoの実用化を目指して! |
| 理61 | 乳酸菌の酸耐性 |
| 理62 | 21世紀のダーウィンになろう!～ムギのオーキシンによる屈曲～ |
| 理63 | 豆を育てて農地を救う! |
| 理64 | お茶の抗菌作用～殺せ!大腸菌!!～ |
| 理65 | スマートフォンにおける菌の増加する動作と除菌方法の検討 |
| 理66 | 切り干し大根をおいしくするために |
| 理67 | 酸性物質を与えた植物への影響～酸性雨の危険性を探る～ |

《文系》

| 通番 | 研究テーマ |
|-----|----------------------------|
| 文1 | もし刈谷にミサイルが落ちたら |
| 文2 | 刈谷市避難地図補完計画 |
| 文3 | あなたは登下校中に死ぬかもしれない!? |
| 文4 | 減らそう! 刈谷市の交通事故!! |
| 文5 | 自転車の窃盗を減らすには |
| 文6 | LOOK!!!!～あなたを守る交通標識～ |
| 文7 | おうちへ帰ろう! |
| 文8 | 君はコスモス畑と河原どちらを愛するか |
| 文9 | アクアポニックス～僕たちと金魚の30日間～ |
| 文10 | ♡K元総理が愛しも愛した地・美・恵♡ |
| 文11 | 里山 |
| 文12 | トイレは隠れたもう一つの玄関 |
| 文13 | 行ってみよう終点駅! cf.LEGOLAND |
| 文14 | MOT走れbicycle ～in Anjo～ |
| 文15 | VIVA! 地産地消! |
| 文16 | そうだ公園、行こう。in 安城 |
| 文17 | 池鯉鮒最高・再興! |
| 文18 | 『ちょっと寄っていかない?』理想の道の駅をつくろう |
| 文19 | 穴TIMEユーザーを増やすモクロミ |
| 文20 | 朝市の活性化について |
| 文21 | 不登校生徒の心のケア |
| 文22 | いいじゃん。使えん。三河弁!～こりんよ三河～ |
| 文23 | 安城七夕まつり |
| 文24 | 着物と寄り添う |
| 文25 | 刈谷わんさか祭りを全国的にするには |
| 文26 | 三河弁そんぞくん! |
| 文27 | 昔の遊びと知恵を伝承しよう! |
| 文28 | 安城の特産品でお土産を作ろう! |
| 文29 | 地産地消は何故同年代間活性化しないのか |
| 文30 | 頼みの農園から地域活性化を目指す |
| 文31 | きって、ほしたらインスタ映え♡ |
| 文32 | 幸田町の野菜消費量アップを目指して |
| 文33 | みその新しい使い方を見つけよう |
| 文34 | SSH～刈高の精鋭たち～ |
| 文35 | Let's spread いもかわうどん! |
| 文36 | 愛知県野菜消費量増加計画 ～刈谷編～ |
| 文37 | 半分、外国。～理想の教育を考えよう～ |
| 文38 | お母さんホツともっと |
| 文39 | Love is blind. |
| 文40 | 安城昇天街 |
| 文41 | 高齢者の暮らしの質を上げよう |
| 文42 | ロボットによる職業奪取～求められる人間になるために～ |
| 文43 | ICTで保育を救え! |
| 文44 | 安城の希望のあかり |

(4) 平成 29 年度

| 理系分野 | 通番 | テーマ | |
|------|-----|--------------------------------|-----------------------|
| 物理 | 理1 | 音力発電の効率化に関する基礎研究 | |
| | 理2 | 人工筋肉の実用化に向けた基礎研究 | |
| | 理3 | 熱風を冷風にするには～水による吸熱の可能性～ | |
| | 理4 | ローラー滑り台で発電～子供の有り余るエネルギーを電気へ変換～ | |
| | 理5 | 避雷針に関する基礎研究 | |
| | 理6 | 耐震性のある揺れにくい構造を調べよう！ | |
| | 理7 | 紙飛行機を遠くに飛ばそう!!!～重心と発射角度との相関関係～ | |
| | 理8 | 土砂崩れ～砂の粒と砂防堤～ | |
| | 理9 | ダイラタンシーの性質を用いた衝撃吸収材を作ろう | |
| | 理10 | 扇風機革命～羽の形と角度で最強の省エネ扇風機を目指す～ | |
| | 理11 | 軽量なおもりを用いた低コストな命綱の開発 | |
| | 理12 | 土石流をせき止める穴の仕組み | |
| | 理13 | 減磁物語～熱以外における永久磁石の減磁～ | |
| | 理14 | ムペンバ効果に関する研究 | |
| | 理15 | 音波の干渉を利用した安価な高指向性スピーカーの作成 | |
| | 理16 | 圧電素子を用いた黒板発電 | |
| | 理17 | 海洋浮体式波力発電に関する実験 | |
| | 理18 | シャボン玉の滞空時間～ムチンの粘性・保水性の利用～ | |
| | 理19 | ボウガンで遠くに飛ばす条件の研究 | |
| | 理20 | 簡易ホログラム装置に関する基礎研究 | |
| | 理21 | 風通しを良くするには～窓の開け方で換気の早さは変わるのか～ | |
| | 理22 | 物質の密度と振動と防音の関係について | |
| | 理23 | 堤防に関する研究 | |
| | 理24 | 速乾～風と熱の黄金バランス～ | |
| | 理25 | パラシュートの落下実験 | |
| | 理26 | 紙飛行機の飛行実験 | |
| | 理27 | 音の心地よさと不快さの定義～音の三要素から探る～ | |
| | 理28 | 建造物の耐久力～N字構造の可能性～ | |
| 化学 | 理29 | 銀イオンの防腐効果について | |
| | 理30 | levelup土`土の水はけの向上` | |
| | 理31 | バイオエタノール made in 刈谷 | |
| | 理32 | 炭の浄化作用について | |
| | 理33 | 髪はなぜ傷むの | |
| | 理34 | 保湿クリームの保湿効果についての研究 | |
| | 理35 | 酵素の壁を越えろ | |
| | 理36 | なぜ混ぜるな危険を混ぜたら危険なのか | |
| | 理37 | 紙とインク～最適な関係を探る～ | |
| | 理38 | はがそう！瞬間接着剤！！ | |
| | 理39 | 硬水と軟水 | |
| | 理40 | マンガンでガンガン発電 | |
| | 理41 | 収斂火災は防げるか | |
| | 理42 | ダニエル電池～最適濃度～ | |
| | 理43 | 茶渋は防げる?!～茶渋にとられない毎日を求めて～ | |
| | 理44 | 片栗粉の秘めた可能性 | |
| | 理45 | 自電車～science explorerに新たな1ページを～ | |
| | 理46 | 濡れた紙に書ける条件 | |
| | 理47 | エコクーラー～あなたの夏を快適に～ | |
| | 理48 | 濡れた紙を乾燥させる際に～生ずるうねりを抑える方法～ | |
| | 理49 | 音が植物の成長に与える影響 | |
| | 理50 | 再生チヨーク・改 | |
| | 理51 | 水溶液の冷却に関する実験・改 | |
| | 理52 | To prevent the oxidation | |
| | 理53 | ペルチエ素子を使った温度差発電について | |
| | 生物 | 理54 | 大根の紫外線照射によるグルタミン酸量の変化 |
| | | 理55 | 光合成の測定 |
| | | 理56 | 刈谷高校芝生化計画 |
| 理57 | | 体感時間 | |
| 理58 | | 音で促す発酵♪ | |
| 理59 | | ジャガイモの成長日記～オーキシントジベレリン入れてみた。～ | |
| 理60 | | 植物の生長と光の色との関係 | |

| 理系分野 | 通番 | テーマ |
|------|-----|---------------------------------|
| 生物 | 理61 | カイワレ大根のストレス耐性と光屈性 |
| | 理62 | アクアポニックス |
| | 理63 | 美しい髪を手に入れよう!! |
| | 理64 | オйкаワにとって最適な光環境とは～投射光の集魚性に注目して～ |
| | 理65 | 細菌の増殖を防ぐ！！ |
| | 理66 | 効率的なメイク落とし |
| | 理67 | ミドリムシによる乳酸菌の活性化 |
| | 理68 | 身近な物質の抗菌作用を探る |
| | 理69 | ミドリムシの効率的な培養法を探る |
| | 理70 | 均一な濃度になるように凍らせるには？ |

| 文系分野 | 通番 | テーマ |
|-------|---------------------------|-----------------------------------|
| 生命倫理 | 文1 | カッパ |
| | 文2 | 生きるとは何か？ |
| | 文3 | 妖怪って実は…？ |
| | 文4 | 環境保護と産業発展の両立 |
| | 文5 | WE'RE 自殺バスターズ |
| 歴史・文化 | 文6 | ファーストフードの利用と意識 |
| | 文7 | 絵画の謎に迫る |
| | 文8 | ユダヤ人迫害について |
| | 文9 | ブータンの幸福度 |
| | 文10 | “NO飢餓”実現への道 |
| | 文11 | 知られざる日系人の過去 |
| | 文12 | 今昔物語集と都市伝説の比較 |
| | 文13 | 英語化のゆくえ |
| | 文14 | みんなで守ろう日本食 |
| | 文15 | イスラム国解体にむけて |
| | 文16 | 日本人の美人の基準の変化 |
| | 文17 | 流行色と時代背景の関係 |
| | 文18 | 目指せ!!女性の社会進出 |
| 文19 | 変化する日本語の過去と未来 | |
| 文20 | 平安貴族の暮らしを探る | |
| 文21 | 東京裁判における昭和天皇の戦争責任 | |
| 文22 | ゲームから学ぶアメリカと日本の文化(人間性)の違い | |
| 法律・政治 | 文23 | 少年法の歴史と年齢引き下げについて |
| | 文24 | 憲法9条の改正 |
| | 文25 | 日本国憲法の問題点について～新しい人権～ |
| | 文26 | 移民難民の受け入れについて |
| | 文27 | Best of the Election 高校生の考える理想の選挙 |
| | 文28 | 正当防衛の境界線 |
| 経済・産業 | 文29 | 活用しよう老人クラブ |
| | 文30 | 財政の豊かでない地域を経済的に豊かにさせる計画 |
| | 文31 | 「ボールパーク化」にZOOM ZOOM |
| | 文32 | オリンピックの経済効果を上げるには |
| | 文33 | バイオエタノールによる穀物価格高騰への対策 |
| | 文34 | 観客数UpへKickoff |
| | 文35 | コンビニ売り上げアップ大作戦 |
| | 文36 | ふるさと納税を普及させよう |
| | 文37 | めざせ観光都市～刈谷市魅力発展計画～ |
| | 文38 | 年金制度で私たちは得するためにどうしたらいいか |
| | 文39 | 軽減税率制度実現にむけて |

(5) 平成 28 年度

| | 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 | イソチ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 | |
| | 41 | 電磁振り子発電 | |
| | 42 | 空気抵抗の秘密 | |
| | 化学 | 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 | | 何度でも再生チョコレート | |
| 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 | | 保湿力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 |
| 里山 | 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 |
| | 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・法律を生かす～ |
| | 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～ |
| 資源エネルギー | 70 | デンジャラス里山～在来種からのSOS～ |
| | 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1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 |

資料⑤ 各種ルーブリック

(1) SS科目「課題研究Ⅰ(理系)」(課題研究評価表)

課題研究Ⅰ<<理系>> 課題研究評価表

| 評価規準 | A | B | C | D |
|--|--|---|--|--|
| 学術的問題の提起及び先行研究や学術的意義の言及 | <input type="checkbox"/> 研究の学術的意義 ^{注1} に加え、先行研究が適切に示されている。 | <input type="checkbox"/> 研究の学術的意義は示されているが、先行研究への言及が不十分である。 | <input type="checkbox"/> 自分たちの興味関心等の研究の動機のみ提示に留まっており、学術的意義が示されていない。 | <input type="checkbox"/> 研究の目的や動機に関する記述がない。 |
| <p>注1：学術的意義…自分たちの研究を行うことが、対象の学問分野や社会に対してどのような意義をもつか。 学術的意義を述べるためには、自分たちが選んだ研究テーマに関してどのような学術的問題(少なくとも高校生の知識の範囲内では未解決な問題であり、かつその解決を多くの人が望んでいるもの)が存在するかを示す必要がある。</p> | | | | |
| 仮説の設定 | <input type="checkbox"/> 先行研究や既知の知見をもとに、研究目的にそった適切な仮説を立てることができている。 | <input type="checkbox"/> 先行研究や既知の知見をもとに、研究目的にそった仮説を立てているが、論理に欠陥がある。 | <input type="checkbox"/> 先行研究や既知の知見をもとに、仮説を立てているが、研究目的とずれている。 | <input type="checkbox"/> 仮説(らしいもの)を示してはいるものの、論理的な裏付けがなく、単なる予言になっている。 |
| 実験デザイン | <input type="checkbox"/> 仮説を検証するための適切な実験系 ^{注2} {対照実験/実験回数/再現性の高い実験}が設定されている。 | <input type="checkbox"/> 仮説を検証するための適切な実験系を満たす要素のうち1つ{対照実験/実験回数/再現性の高い実験}の設定が適切でない。 | <input type="checkbox"/> 仮説を検証するための適切な実験系を満たす要素のうち2つ{対照実験/実験回数/再現性の高い実験}の設定が適切でない。 | <input type="checkbox"/> 仮説を検証するための適切な実験系が設定されていない。 |
| <p>注2：対照実験…ある条件の効果を調べるために、その他の条件を全く同じにし、変数(効果を見るために変える数値)を1つのみにして行う実験。 実験回数…結果を示すために十分な実験回数。 再現性…同じ場所・同じ条件で実験を行ったときに誰が行っても同じ結果になること。</p> | | | | |
| 定性的/定量的アプローチと統計処理、検定の実施 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチで研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。さらに、統計量として、中央値・標準誤差・標準偏差等の平均値以外の数値も用いられている。 <input type="checkbox"/> 適切な検定を用い、有意差の有無についての検討を行っている。 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチで研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。統計量としては平均値のみ用いられている。 <input type="checkbox"/> 検定を用い、有意差の有無についての検討を行っているが、不適切な検定を用いている等の不備がある。 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチで研究が進められているが、結果がグラフ等の適切な形式で示されていない。 <input type="checkbox"/> 有意差の有無についての検討を行っていない(検定を行っていない)。 | <input type="checkbox"/> 定性的なアプローチの研究に留まっている。 |
| 論証の形式(全体の流れ) | <input type="checkbox"/> 仮説の検証に至るまでの論理が適切である。また、仮説を検証するために必要十分な根拠が過不足なく示されており、結論が仮説の答えとなっている。 | <input type="checkbox"/> 検証に必要な根拠に{不足/誤り}があり、仮説の検証に至るまでの論理に{飛躍/欠陥}がある。 | <input type="checkbox"/> 仮説とその検証(考察や結論の部分)に大きなずれが生じている。 | <input type="checkbox"/> 仮説-検証の形式になっていない。 |

(2) SS科目「課題研究Ⅰ(文系)」(課題研究評価表)

課題研究Ⅰ《文系》 課題研究評価表

| 評価項目 | A | B | C | D |
|---|---|---|--|--|
| 学術的問題の提起及び先行研究や学術的意義の言及 | <input type="checkbox"/> 研究の学術的意義 ^{注1} に加え、先行研究や他自治体・他国などにおける類似の取組事例等が適切に示されている。 | <input type="checkbox"/> 研究の学術的意義は示されているが、先行研究や他自治体・他国などにおける類似の取組事例等について言及が不十分である。 | <input type="checkbox"/> 自分たちの興味関心等の研究の動機のみ提示に留まっており、学術的意義が示されていない。 | <input type="checkbox"/> 研究の目的や動機に関する記述がない。 |
| 注1:学術的意義…自分たちの研究を行うことが、対象の学問分野や社会に対してどのような意義をもつか。 学術的意義を述べるためには、自分たちが選んだ研究テーマに関してどのような学術的問題(少なくとも高校生の知識の範囲内では未解決な問題であり、かつその解決を多くの人が望んでいるものこと)が存在するかを示す必要がある。 | | | | |
| 研究デザイン | <input type="checkbox"/> 適切な研究デザインの設定(問題解決のための適切な仮説設定/仮説検証のための適切な実践/実践の有効性を評価するための適切な手段の選択)が行われている。 | <input type="checkbox"/> 適切な研究デザインのうち1つ(問題解決のための適切な仮説設定/仮説検証のための適切な実践/実践の有効性を評価するための適切な手段の選択)が適切でない。 | <input type="checkbox"/> 適切な研究デザインの設定のうち2つ(問題解決のための適切な仮説設定/仮説検証のための適切な実践/実践の有効性を評価するための適切な手段の選択)が適切でない。 | <input type="checkbox"/> 研究デザインの設定が適切ではない。 |
| 定性的/定量的アプローチと統計処理、検定の実施 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチ ^{注2} で研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。さらに、統計量として、中央値・標準誤差・標準偏差等の平均値以外の数値も用いられている。 <input type="checkbox"/> 適切な検定を用い、有意差の有無についての検討を行っている。 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチで研究が進められており、結果がグラフ等の適切な形式で示されている。統計量としては平均値のみ用いられている。 <input type="checkbox"/> 検定を用い、有意差の有無についての検討を行っているが、不適切な検定を用いている等の不備がある。 | <input type="checkbox"/> 定量的なアプローチで研究が進められているが、結果がグラフ等の適切な形式で示されていない。 <input type="checkbox"/> 有意差の有無についての検討を行っていない(検定を行っていない)。 | <input type="checkbox"/> 定性的なアプローチ ^{注3} の研究に留まっている。 |
| 注2:定量的なアプローチ…結果が数値で得られるような調査や研究で定性的な研究に比べ客観性が高い。 注3:定性的なアプローチ…結果が数値ではなく、文章や記号、段階等で得られるような調査や研究あり、定量的な研究に比べ研究者の主観が入りやすい。 | | | | |
| 論証の形式(全体の流れ) | <input type="checkbox"/> 仮説の検証に至るまでの論理が適切である。また、仮説を検証するために必要十分な根拠が過不足なく示されており、結論が仮説の答えとなっている。 | <input type="checkbox"/> 検証に必要な根拠に{不足/誤り}があり、仮説の検証に至るまでの論理に{飛躍/欠陥}がある。 | <input type="checkbox"/> 仮説とその検証(考察や結論の部分)に大きなずれが生じている。 | <input type="checkbox"/> 仮説-検証の形式になっていない。 |

(3) SS科目「課題研究Ⅱ」 日本語ポスター発表評価表

作品の作成者は、以下の内容の項目が達成されている

| キーワード | 評価点 | チェックの個数 |
|----------|--|---------|
| レイアウト・表現 | <input type="checkbox"/> 『目を惹くようなデザインがされている』 <input type="checkbox"/> 『図やグラフ、写真などを見やすく配置している』 <input type="checkbox"/> 『項目立ておよび項目の配置が適切である』 <input type="checkbox"/> 『色使いや文字の大きさが適切である』 <input type="checkbox"/> 『目的と結論が対応し、研究の流れが見やすい』 | |
| 目的・方法 | <input type="checkbox"/> 『研究の目的が分かりやすく明記されている』 <input type="checkbox"/> 『方法が正しく表記されており、再現性がある』 <input type="checkbox"/> 『先行研究に基づいて研究方法を設定している』 <input type="checkbox"/> 『実験条件の設定が適切である』 <input type="checkbox"/> 『実験・調査の試行回数が十分である』 | |
| 結果・考察 | <input type="checkbox"/> 『表・グラフを利用して、客観的な結果を示している』 <input type="checkbox"/> 『研究結果に基づいて、矛盾なく考察・結論を示している』 <input type="checkbox"/> 『自分なりの表現で、考察または説明ができている』 <input type="checkbox"/> 『複数の結果を比較して考察ができている』 <input type="checkbox"/> 『目的と結論に一貫性がある』 | |
| 発表 | <input type="checkbox"/> 『発表全体および各項目の説明の時間が適切である』 <input type="checkbox"/> 『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』 <input type="checkbox"/> 『聞き手に興味を持たせる工夫が複数ある』 <input type="checkbox"/> 『発表にまとまりがあり、研究内容が理解しやすい』 <input type="checkbox"/> 『質問への応答が端的かつ的確である』 | |
| テーマ設定 | <input type="checkbox"/> 『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』 <input type="checkbox"/> 『先行研究を参考にしながら、テーマを設定している』 <input type="checkbox"/> 『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』 | |

《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（H28～02）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・対話的で深い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（28～02）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・対話的で深い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。

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

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

第3学年

1・2学年の主体的・対話的で深い学びの実践、国際社会でも通用する発信力の育成

- 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

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

自律した十八歳として次の学びの舞台へ

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

全教科・科目での主体的・対話的で深い学び（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

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5年次)
令和3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