

平成29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 (経過措置2年次)

平成31年3月



大阪府立園芸高等学校

はじめに

大阪府立園芸高等学校
校長 真鍋 政明

平成 24 年度から平成 28 年度までの SSH 1 期目の指定においては、「農業系専門高校として、バイオ、食品、製薬、化学、環境分野の科学技術者の養成を主眼に、生命系科学技術の取り扱いの素養に富む人材育成に貢献する科学技術教育と農業高校生の基礎学力・英語力向上の教育プログラムの研究開発」を課題として研究に取り組みました。

積極的に生徒活動を支援し、外部での発表についての啓発を行った結果、探究活動・課題研究に積極的に取り組む意欲が顕著に向上し、それらの成果を外部や大学主催の科学セミナー等に発表する件数が増加しました。SSH 1 期目の主対象であるバイオサイエンス科においては、日本学生科学賞一等入選を果たすなど着実な成果を上げました。

しかしながら、実験・実習の回数を増加するだけでは、「慣れ」によって逆に倫理性が低下する傾向も見られました。そのため、平成 29 年度・30 年度の経過措置 2 年間において、1 年生全員を対象とした「研究基礎」の授業を実施し、倫理性の向上や「課題研究」に向けて基礎的なスキルを育成するプログラム開発に取り組んで参りました。昨年度「研究基礎」を履修した生徒たちは、意欲的に「課題研究」に取り組み、大阪サイエンスデイでもポスター発表するなど、意欲・思考力の向上が見られました。

ところで、今後私たちは、Society 5.0 を迎えようとしています。Society 5.0 は、IoT、ロボット、人工知能、ビッグデータ等の先進技術を活用することで、新たな価値を創出し、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズや潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することのできる新たな時代です。

農業高校である本校では、Society 5.0 やスマート農業に対応し、科学性、論理性に基づき、他者と協働しながら主体的に新たな価値の創造に挑み、それらを地域社会あるいは国際社会の発展のために活かす気概のある生徒を育みたいと考えています。そのために、平成 31 年度からの SSH 2 期目の指定に向けての申請を行っているところであり、次の 4 つの項目に特化し、本校ならではの科学技術人材の育成に取り組むこととします。

- (1) 探究活動の深化を図るため、学校設定教科「グローバルサイエンス」に関連する科目と農業科目とが一体となる新たな教育課程を編成するとともに、共通教科の教員と農業科の教員とが協働し、授業改善や教育活動の構築に取り組む。
- (2) 研究成果の特許、実用新案、意匠、商標等の知的財産の創造につなげていくことで、自ら考える能力や、自由に発想する能力を伸ばすとともに、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む姿勢を身に付ける。また、科学的リテラシーを高めるとともに、より高度な知識技術の習得、起業家精神の醸成等につなげる。
- (3) 地域社会、企業、大学、農業関係機関、国際 NGO 等との連携を通じ、研究成果を海外での国際支援や地元等での地域創生に活かすことで、生徒の主体的・創造的な学びを促し、グローバルあるいはローカルな課題を解決する実践的な力を育む。
- (4) 教育活動全体を SDGs のゴールやターゲットと関連付けることで、生徒が自分たちの活動が SDGs の達成に貢献していることを実感できるようにする。

結びに、文部科学省、J S T、大阪府教育委員会、運営指導委員、大学関係者、地域関係者の皆様のご指導、ご支援に対しまして、心よりお礼申し上げます。

目 次

- ・ 巻頭言
- ・ 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約) …………… P 1
- ・ 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 …………… P 5
 - ① 研究開発の成果
 - 1 「研究基礎」の開設とその充実
 - 2 生徒研究活動の支援
 - 3 外部評価一覧
 - ② 研究開発の課題
 - 1 「研究基礎」の開設とその充実
 - 2 生徒研究活動の支援
- ・ 実施報告書(本文)
 - 第1章 第1期指定期間中の取組概要 …………… P 11
 - 1 第1期指定期間5年間の取組概要(平成24年度～28年度)
 - (1) 研究の仮説
 - (2) 研究開発の内容・実施方法・検証評価及び実施の効果とその評価
 - 2 第1期経過措置2年間の取組概要(平成29年度～30年度)
 - (1) 研究開発の仮説
 - (2) 研究開発の内容・実施方法・評価検証及び実施の効果とその評価
 - 第2章 平成30年度の研究開発の取組概要 …………… P 17
 - 1 研究開発の課題・実施規模・仮説・教育課程・必要となる教育課程の特例等
 - 2 今年度の研究開発の内容・方法・検証
 - 研究1**
 - 研究開発単位の目的・仮説との関係・期待される効果・内容・実施方法
 - 検証方法
 - (1) 「研究基礎」共通実施内容
 - (2) 「研究基礎」学科ごとの実施内容
 - (3) 実施の効果とその評価
 - 研究2**
 - 研究開発単位の目的・仮説との関係・期待される効果・内容・実施方法・検証方法
 - (1) 大学訪問(研究室訪問)
 - (2) 外部指導者による出前授業(国際性の育成)
 - (3) 社会貢献活動(成果普及)
 - (4) 生徒発表活動支援
 - (5) 生徒研究活動支援
 - (6) 実施の効果とその評価
- ・ 関係資料
 - 1 教育課程の開発 …………… P 40
 - 2 スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会記録
 - 3 教育課程表

①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

農業系専門高校として、バイオ、食品、環境分野の科学技術者の養成を主眼に、生命系科学技術の取り扱いの素養に富む人材育成に貢献する科学技術教育プログラムの開発

② 研究開発の概要

SSH1期目の研究では、課題研究に本格的に取り組む前に科学的リテラシーを系統的に獲得することがその後の課題研究への積極的な取組に有効に働くことが明らかになった。このため、1年生の全生徒に対して、学校設定科目として「研究基礎」を実施し、科学的リテラシーの醸成を図る。「研究基礎」では、まず学ぶ喜びを体感することで学習意欲を向上させ、基本的な実験手法や、レポート作成、プレゼンテーション、ポスター作製などの研究手法の基礎を学ぶことを目的とする。それらの経験を生かすことで、2・3年次に各科で展開される課題研究において、生命科学技術の取り扱いの素養を持つ人材育成につなげられると考える。また、課題研究における生徒活動への助成や生徒発表を推進し、企業・大学等との連携を深めることで、より専門的な探究活動とし、その成果を地域等へ還元させる。

③ 平成30年度実施規模

課題に応じ、下記のいずれかを対象とする。【年間対象人数 210人】

- A：全生徒
- B：学校設定教科「グローバルサイエンス」選択者
- C：「課題研究」履修生徒
- D：1年生全学科

④ 研究開発内容

(研究計画)

経過措置 第1年次（平成29年度）

学校設定科目「研究基礎」を実施し、学ぶ喜びを知ることからスタートすることで、科学的リテラシーの定着を図り、目的意識が明確化しているかなど、生徒実態の変容を研究する。調査方法は、アンケート形式とし、生徒の『学びへの意欲』『科学的リテラシーが定着しているか』について入学当初との結果と比較しながら評価する。また、「研究基礎」を履修していない2・3年生についても、科学的リテラシー、学びへの意欲についての調査を行い次年度の比較として用いる。さらに、課題研究を指導する担当教員にも生徒の状況について、評価してもらおう。課題研究の発表活動の支援についての評価は、学会や産業界での発表件数と外部評価者による研究の質の評価をその指標とする。

経過措置 第2年次（平成30年度）

平成30年度入学の生徒に対しても、学校設定科目「研究基礎」を実施する。前年度の実施結果から、特に定着の弱かった内容については、改善を図る。アンケートについては29年度と同様のものを行い比較する。

2年生にとっては、「研究基礎」を学んだ後に課題研究に取り組むことになり、昨年度の2年生と比較することで科学的リテラシーと目的意識の明確化がどのように生徒の探究活動に影響を与えているか検討していく。その際、課題研究に取り組む生徒の主体性についてもアンケート調査に基づいて評価する。生徒発表活動の支援も引き続き積極的に行い、課題

研究の発表活動の支援についての評価は、学会や産業界での発表件数と外部評価者による研究の質の評価をその指標とする。

(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応範囲

物理基礎（2単位）の1年次・2年次分割履修。対象者：1・2年生の希望者。

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

a. 学校設定教科 グローバルサイエンス科「研究基礎」(1単位)

(平成29年度入学生から) 対象者：1学年全学科

b. 学校設定科目 グローバルサイエンス科「Science」(2単位)

対象者：2学年選択履修者

c. 学校設定科目 グローバルサイエンス科「グローバル科学」(2単位)

(平成29年度入学生から) 対象者：3年選択履修者

d. 学校設定科目 グローバルサイエンス科「技術英語」(2単位)、「グローバル化学」(2単位)、「グローバル生物」(2単位)

対象者：3年選択履修者

(平成30年度の教育課程の内容)

教育課程表参照

(具体的な研究事項・活動内容)

① 学校設定科目

・グローバルサイエンス科の科目の開設と充実

② 高大連携の推進

・龍谷大学 ・玉川大学

③ SSH 生徒研究発表会・交流会への参加及び生徒研究発表活動の支援

・校内外での生徒発表と生徒研究活動を支援

④ 社会貢献活動の推進

・校外での実験実習等の指導

⑤ 国際理解教育の推進

・「SDGsについて」「農業と国際貢献について」の特別講義を実施

⑤ 研究開発の成果と課題

(実施による成果とその評価)

1 「研究基礎」

研究倫理に関しては基礎的な内容は理解できているが、その倫理観の定着と維持には他教科との相互補完が必要であると判明した。また、実験実習が課題専攻別に分かれて行われていることが、生徒の意欲増加につながり、慣れによる倫理性の低下を防いでいるのではないかと考える。そして、専攻別の実験実習では、生徒自身が目的意識を持ち課題研究に実践的に取り組むことで意欲が増加し、実験回数が増加しても倫理性を維持することに役立ってい

るのではないかと推察する。一方、実施時間数に関しては、目標の明示と教員からのフィードバック、ルーブリックでの自己評価によるフィードバックを行ったことで、倫理観の醸成に差がなかったのではないかと考える。さらに、専門教科でのレポート作成も倫理観の醸成に寄与していると推察される。倫理性の醸成は、生徒の意欲の低下を抑制すること、その意欲の有無に左右されないプログラム開発が必要であることが明らかになった。

この「研究基礎」での共通の授業スタイルとして、アクティブラーニングを積極的に取り入れている。まず、個人ワークとして自分の考えをまとめ、班でのグループワークで意見交換をし、さらにそれをグループの意見としてまとめ発表し考えを共有することに取り組んだ。授業後に毎時間行う振り返りシートの感想欄から、お互いの意見交換をすることで個人の考えに影響を与えさらに、オリジナリティーのある発想や思考（他者の意見を参考にして新たな自己の考えを生み出す思考）を促せることと、発想や思考を苦手とする生徒に対しては効果的な学習サポートとして働いていることが読み取れた。それは、個別の一斉学習では得られない効果であり、科学的リテラシーやコミュニケーション力の涵養にも効果的に働いている。アンケート調査より、考える力やコミュニケーション力が育成されたと生徒自身が実感していることからその効果を検証できる。

2 生徒研究活動の支援

今回の全国 SSH 生徒研究発表会は、例年になく本校の参加希望者が多く「研究基礎」を実施することで意欲の増加した生徒が積極的に課題研究に取り組もうとしている様子が伺える。また、大阪サイエンスデイにおいても、先輩が発表する様子や、質疑応答の様子を見学することで、継続研究においても研究テーマに新たな切り口を主体的に見つけて取り組もうとする様子が感想の中から伺えた。見学主体の全国 SSH 生徒研究発表会であっても、自身が発表する大阪サイエンスデイ（ポスター発表・口頭発表）であっても、自身の科学の力を伸ばすきっかけとなっており、積極的な参加が自己肯定感を高め、次は自分たちが頑張るといった主体的な取組へとつながっている。

（実施上の課題と今後の取組）

1 「研究基礎」

グループ学習の中で、他者とのディスカッションを積極的に行うことで、お互いの多様性の理解、自己肯定感の向上につながっている。良好な人間関係と、コミュニケーション力の涵養は、学習の場において失敗を楽しめる環境を醸成し、そのことが生徒の授業（課題）への主体的な取組を醸成すると思われる。しかし、課題研究においては一部主体性に欠ける様子も見受けられることから、今後は、主体性をより育むプログラムの開発に取り組む必要がある。

「研究基礎」では、研究に取り組み、ポスター作製及び発表・プレゼンテーションやディベートを行うことで本校の生徒の課題である主体性の育成やコミュニケーション力の涵養をめざした。これらすべてのプログラムの根底に、科学的リテラシーの涵養も含まれている。繰り返し丁寧に指導することで、振り返りシートの自己評価からも、その時点では能力が向上していることが判明している。しかし、その場限りになることが多く課題が残る。真にその力を定着させるためには、目的意識を持たせ、学習が何の役に立っているのかを明確に示

て取り組ませる必要があると考える。さらに、教科間での連携をより一層深め、学習全般の根底に倫理観の醸成や主体的取組の意欲を涵養するような共通理解が我々教員に必要であると感じられる。繰り返し折に触れ、倫理性を高める働きかけが生徒の倫理性の維持に効果があることが経過措置2年間の調査で示唆されており、この「研究基礎」で学んだ力を発揮できる、課題研究の環境づくりやそれを指導する教員の育成も大きな課題と言える。そのため、校内において、研究倫理の醸成に関する共通理解とスキルアップの研修会を今後充実させたい。

2 生徒研究活動支援

本校は農業高校であり、「課題研究」のテーマが継続的なものになりがちである。しかし、その継続研究でありながら、新たな切り口を主体的に見つける主体性(=オリジナリティー)の育成が今後の課題である。新たな切り口を見つけるためには、外部の発表に発表者だけでなく、オーディエンスとしてその後継者である後輩たちも参加し、質疑応答を見ることが大切であることがこの2年間の発表支援を通じて明らかになった。また、実学主体(何かの役に立つ研究)の本校において、トライアンドエラー的な要素を多く含む純粋科学的な課題研究テーマの設定や、主体的なテーマ設定に取り組む生徒への支援体制づくりと、教員の柔軟性のある指導力の養成が急務であると考え。幅広い研究テーマに取り組めるよう、学校内での体制づくりに継続的に取り組んでいきたい。

②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 「研究基礎」の開設とその充実

この2年間で「研究基礎」で実施した共通項目は、①「学び」とは何か、②ポスター作製・発表、③有効数字、④研究倫理、⑤プレゼンテーション、⑥ディベートで、各学科の取り組みとして、⑦「課題研究の基礎」に取り組んだ。

①「学び」とは何か

学ぶということが、「学習＝教科学習」ではなく「すべてのことが学びである。」ということに気付き、学習に主体的に取り組める内容とした。分割問題、一筆書き問題等、数学的思考をベースとした問題を導入した。探究型の学習の第一歩として、発表の仕方、傾聴の仕方、グループ活動等の仕方のルールについて細かく説明し、アクティブラーニングが活かされるよう配慮した。1クラスに4人の教員が入ることによって細かく生徒を観察、評価することができたことに大きな意義が見いだされた。また、一見ゲームのように見える取組であっても、その解を得るためには、数学的思考が必要であり、そのことに気付くことによって日常にも学びがあり、常に学び続け、変化し続けることが大切であるということに気付く。そして、学ぶことの楽しさを知ることにより、意欲的に学習に取り組めるようになってきている。

②ポスター作成・発表について

昨年度は、ポスターの下書き段階では、グループ内での講評が少なく、より良いポスター作りをめざすにあたって課題があった。継続2年目の今年度には、ポスター原稿を相互評価させ、より良いポスターについて学ばせ、夏季休業中に個人で完成に向けて取り組ませた。その成果もあり、今年度の生徒は、ポスターの内容をより深めて提出するなど、取組の効果が出ていた。また、発表の方法についても発表者、オーディエンス共にその作法を学習することでの確かな質疑応答ができていた。このように、基本的なトレーニングを積むことによって、学会等での外部発表をスムーズに行える力が備わっていくと考えられる。

③有効数字について

有効数字については昨年度と同様、生徒の興味関心を高める導入から取り組み、計算方法や有効数字の意味を的確にとらえることができ、研究データなどの扱いにおける基本的な概念の醸成ができた。

④研究倫理について

昨年度と同じ取組をしたが、家庭学習の中で個人作業を済ませておき、授業内では、グループ作業や発表、「課題研究」における具体的な科学的リテラシーについて取り扱った。前年度に比べて1時間数減じた今年度においても、同様な科学的倫理の醸成ができることが示された。しかしながら、生徒の意欲によって定着率には差があり、興味を持たせるさらなる工夫が必要である。

⑤プレゼンテーションについて

伝えたいことを正しく相手に伝えるための具体的な方法を例示した。メモを取る習慣づけも同時に行った。相手に伝えるときに、誤解なく正しく伝える方法を学ぶことにより、より円滑なコミュニケーションが取れるようになったという意見が多数実施後のアンケートに

記載されていた。

⑥ ディベートについて

時間を短くし、班を細分化することで全員がきちんと意見を述べ、協力する体制づくりに重きを置いた。それぞれの準備の際に教員が適切に助言することにより、根拠のない発言や意見を述べず（立証責任）、気分での反対はせず（反証責任）、役割と責任を果たすことができた。このことは、「課題研究」を共同で進めることや、先行研究を学ぶ際に役立つと思われる。

⑦各学科別での取組（「課題研究」に向けての基礎）

各学科での「課題研究」に必要な力は異なるが、体験を通して学ぶことが効果的である。今後の学科別のプログラムについては、実践を含み、科学的思考を醸成するような取組を導入させたい。

1年目の研究から、取り組むべき課題として、ネガティブデータの取扱い、考察の仕方を掲げ、実践の基礎となる取組について大きく改善を図った。これに関して、フラワーファクトリ科の専門部分の取組の中で、昨年度と同様に具体的な実験実習を行うことで科学的リテラシーの醸成に大きく期していたと考える。しかし、学科別の時間において、その学科に必要な力を育成するという点においては、その目的を果たしていないものもあった。このことから、科学的リテラシーの醸成や意欲の涵養については、各学科におけるつけたい力が適切につけられる取組にしていかなければならない。

科学的リテラシーの醸成については、このグループワークの中で「自分の考え」と「他者の思考」の切り分けができるようになることで、研究倫理を醸成することができると考えている。ポスターセッションの中で、引用文献から得たものか、先行研究による成果なのか、自己の成果なのかを区別せずにプレゼンテーションをしている生徒を多く見かけた。この取組を機に、お互いの発表を聞くことで倫理性を高め、真実を追求する姿勢の涵養につなげることができた。

この「研究基礎」は、2・3次に取り組む「課題研究」を充実させるため、基礎的基本的な力を育む教科である。「学習（学ぶこと）＝真似ること」から「研究＝オリジナリティー」へと橋渡しをするのがこの「研究基礎」という教科であると捉えている。この「研究基礎」での共通の授業スタイルとして、アクティブラーニングを積極的に取り入れている。まず、個人ワークとして自分の考えをまとめ、班でのグループワークで意見交換をし、さらにそれをグループの意見としてまとめ発表し考えを共有することに取り組んだ。この学習スタイルの利点は、お互いの意見交換をすることで個人の考えに影響を与え、さらに、オリジナリティーのある発想や思考（他者の意見を参考にして新たな自己の考えを生み出す思考）を促せることと、発想や思考を苦手とする生徒に対しては効果的な学習サポートとして働いていると考える。それは、個別の一斉学習では得られない効果であり、科学的リテラシーやコミュニケーション力の涵養にも効果的に働いている。実際に、昨年度末の最終授業で実施したアンケートにおいて、考える力・コミュニケーション力が育成されたと生徒自身が実感していることからその効果が伺える。グループ学習の中で、他者とのディスカッションを積極的に行うことで、お互いの多様性を理解し、自己肯定感も向上している。良好な人間関係と、コミュニケーション力の涵養は、学習の場が失敗を楽しめる環境を醸成し、そのことが生徒の授業（課題）への主体的な取組を醸成すると考える。

2 生徒研究活動の支援

2年間の「研究基礎」で、ポスター作製・ポスター発表にも取り組んだが、一般的にポスター発表が最初からうまくできる生徒はいない。しかし、「研究基礎」でその基礎的な力をつけておくことでポスター発表に向かうハードルは下げられたと感じている。今年度は特に、発表者及びオーディエンスの心得を具体的に示しながら実践を行った。この経験が来年度以降の、様々な発表会でどのような成果として現れるのか継続的に研究していきたい。

外部発表を行うことにより外部からの評価を受け、生徒自身が研究を認められることで自己肯定感が涵養され、さらに主体的に研究に取り組めるようになってきている。それは、校内のSSH一次発表会でたどたどしく説明していた生徒がその評価を受けて練習に励み、大阪サイエンスデイの口頭発表で金賞を受賞するまでに成長したことにも表れている。その生徒自身も、「一生懸命頑張ったので受賞したい」、「結果が気になる」と発表直後から感想を述べていた。このことから、外部評価を受けることは生徒自身に良い影響を与えると感じた。また、この外部評価は指導者である教員にも質疑応答や審査員のコメントを通して新たな研究の切り口や指導方法を学ぶ良い機会となった。

3 外部評価一覧

(1) 継続期間1年次(平成29年度)

(植物バイオ部)

- ・全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞
- ・日本植物学会高校生研究ポスター発表 出場
- ・学校農業クラブプロジェクト発表 大阪府予選 最優秀賞(近畿大会出場)
- ・大阪府学生科学賞 優秀賞
- ・園芸高校SSH生徒研究発表会 最優秀金賞

(草花B班)

- ・毎日農業記録賞 全国優良賞
- ・学校農業クラブプロジェクト発表大阪府予選 優秀賞
- ・大阪府専門高等学校生徒の研究文コンクール 優秀賞
- ・大阪サイエンスデイ(大阪府生徒研究発表会) 銀賞

(ビオトープ部A班)

- ・林野庁近畿中国森林管理局主催 森林・林業交流研究発表会 審査委員長賞
- ・日本昆虫学会 ポスター賞
- ・坊っちゃん科学賞 佳作
- ・自然観察路コンクール 入選
- ・専門高等学校生徒研究文 優良
- ・自然観察路コンクール 優秀賞
- ・専門高等学校生徒研究文 優良

(微生物部)

- ・大阪サイエンスデイ 口頭発表 金賞
- ・大阪サイエンスデイ ポスター発表 銀賞

(農産加工学研究部)

- ・毎日農業記録賞 地区入賞
- ・FFJ 検定上級位 論文合格
- ・大阪府学校農業クラブ連盟大会 意見発表の部 優秀賞（区分：Ⅲ類）
- ・大阪府学校農業クラブ連盟大会 プロジェクト発表の部 優秀賞（区分：Ⅰ類）

(SS 科学部きの子班)

- ・大阪府生徒研究発表会 優秀賞
- ・わたしの自然観察路コンクール団体の部入選

(2) 継続期間2年次(平成30年度)

(植物バイオ部)

- ・学校農業クラブプロジェクト発表 大阪府予選 優秀賞
- ・大阪府学生科学賞 佳作
- ・大阪府生徒研究発表会(大阪サイエンスデイ) 金賞
- ・大阪府専門高校生 研究文コンクール 優良賞

(草花B班)

- ・専門高等学校生徒の研究文コンクール 全国最優秀賞
- ・学校農業クラブプロジェクト発表大阪府予選 優秀賞
- ・日本菊花全国大会 特作花壇の部 和泉市議会議長賞

(ビオトープ部A班)

- ・学校ビオトープコンクール 奨励賞
- ・日本昆虫学会 ポスター賞 2本
- ・東京理科大学坊っちゃん科学賞 佳作
- ・全国学芸サイエンスコンクール小論文の部 入選
- ・全国学芸サイエンスコンクール自然科学論文の部 入選
- ・中央大学 地球環境論文賞 入選2本
- ・野生生物保護実績大会 奨励賞
- ・大阪府統計グラフコンクール 奨励賞

(バイオ部)

- ・ユース環境活動発表大会 優秀賞
- ・第2回 IBL ユースカンファレンス(於大阪市) ポスター発表2件：
金賞2・よりよい探求賞(最上位賞) 1
- ・FFJ 研究発表大阪府予選 プロジェクト発表2件：優秀2
- ・大阪府学生科学賞 2点応募(園芸高校全4点応募)：
優秀賞大阪府教育委員会賞1、佳作1・学校賞受賞
- ・サイエンスキャッスル研究発表会関西大会(明星高校) 1件ポスター発表：
研究奨励賞受賞1

(SS 科学部きの子班)

- ・日本菌学会第62回大会高校生ポスター発表優秀賞
- ・わたしの自然観察路コンクール 個人の部入選
- ・大阪府生徒研究発表(サイエンスデイ)2部 金賞

② 研究開発の課題

1 「研究基礎」の開設とその充実

研究に取り組み、ポスター作製・発表、プレゼンテーションやディベートを通して本校の生徒の課題である主体性の育成やコミュニケーション力の涵養をめざした。これらすべてのプログラムの根底に、科学的リテラシーの涵養も含まれている。繰り返し丁寧に指導することで、振り返りシートの自己評価からもその時点ではその能力が向上していることが示唆されている。しかし、その場限りになることが多く課題が残る。真にその力を定着させるためには、目的意識を持たせ学習が何の役に立っているのかを明確に示して取り組ませる必要があると考える。

経過措置2年間の研究から、研究倫理に関しては基礎的な内容は理解できているが、その倫理観の定着と維持には他教科との相互補完が必要であると判明した。指定1期目に、慣れによる倫理観の低下が指摘されていたが、基礎的な倫理観を定着した生徒は専攻別の実験実習が増加しても、生徒自身が目的意識を持ち課題研究に実践的に取り組めており、意欲が増加し実験回数が増加しても倫理性の維持に役立っているのではないかと考える。そのため、課題研究に向けて基礎的な学習をすることは重要であり、倫理観の醸成に寄与していると推察される。今後は教科間での連携をより一層深め、学習全般の根底に科学的リテラシーの醸成や主体的に取り組む意欲を涵養するような共通理解とスキルアップを我々教員が持てる研修の充実が課題である。

繰り返し折に触れ、倫理性を高める働きかけが生徒の倫理性の維持に効果があることが経過措置2年間の調査で示唆されており、この「研究基礎」で学んだ力を発揮できる「課題研究」の取組やそれを指導する教員の育成も大きな課題と言える。また、生徒の意欲の低下の抑制が倫理性の醸成に必要であることが明らかになっており、その意欲の有無に左右されないプログラムの開発も必要である。

今後の研究においては、「研究基礎」で学んだ課題研究の基礎を生かすために、教員の共通理解の深化と、生徒の意欲低下を防ぎ課題研究に主体的に取り組むため、生徒の目的意識の醸成が必要であり、そのためのカリキュラムデザインの開発に取り組んでいきたい。

2 生徒研究活動の支援

生徒研究支援において、外部発表に積極的に取り組むことにより、生徒の「課題研究」に向かう主体性が徐々に育成されてきた。学会発表等で受賞することで、研究を通して自己肯定感が高まり、より積極的に「課題研究」に取り組む姿が本研究で明らかになっており、今後も継続した生徒研究活動の支援が必要と考えている。

本校は農業高校であり、「課題研究」の授業が各学科の専門科目の1つとして位置づけられている。そのため、テーマが限定されたり継続的なものになることが多い。継続研究でありながら、自らが課題を見出し、新たな切り口で実験方法を検討、工夫するなど主体性の育成が今後の課題である。そこに新たな切り口を見つけるためには、外部の発表に発表者だけでなく、オーディエンスとしてその後継者である後輩たちも参加し、質疑応答を見ることで切り口が発見できるということがこの2年間の発表支援を通じて明らかになった。また、実学主体（何かの役に立つ研究）の本校において、トライアンドエラー的な要素を多く含む純粹科学的な「課題研究」テーマの設定や、主体的なテーマ設定に取り組む生徒への支援体制

と、教員の育成が急務であると考え。幅広い研究テーマに取り組めるよう、学校内での体制づくりに継続的に取り組んでいくことが必要である。

今後、研究の成果を知的財産の創造につなげる、あるいは、地域創生や国際交流に活かすことで課題研究を行う目標を明確にし、生徒の目的意識を高めることにより、課題研究により主体的に取り組む工夫を行うことが重要である。

第1章 第1期指定期間中の取組概要

1 第1期指定期間5年間の取組概要(平成24年度～28年度)

(1) 研究の仮説

・ 先端機器の日常的運用：現在、産業教育用として保有しているにも関わらず、費用的制約によって、稼動時間、活用機会の制限を受けている先端の理化学機器について一層の教育的活用を図る。これにより、科学技術教育の充実に努めるとともに、研究機関・企業の研究者、技術者との交流を踏まえた積極的な「課題研究」の展開と発表活動の充実に図る。また、将来の科学技術者としての使命感、責任感を育むとともに先端領域の科学技術に対する自発的な学習意欲を醸成する。

・ 基礎学力充実と科学技術教育の関連：従来から、興味関心はあるものの基礎学力の不足から積極的な学習活動、研究活動等の取組に踏み込めない生徒について、科学技術教育と並行して国語、数学、英語の基礎学力に関する教育活動を展開することにより、学習活動に対する一層の動機付けが行われ、積極的な科学技術の習得に関する学習が実現する。

・ 英語による科学技術教育の展開：農業高校として多くの専門科目を履修する教育課程において、科学技術教育、英語教育の教育内容の充実と効率化を図ることを主眼に、理科、英語、専門教科（農業科）の融合的な科目を開設することで、効率的かつ横断的な学びが可能となり、十分な水準で専門教育を実施しつつ、理科、英語の学力を確保することができる。また、海外の農業高校の生徒・教員と情報機器を活用し交流することにより、生徒自身が自信がつくことで、国際性を高めていく。

(2) 研究開発の内容・実施方法・検証評価及び実施の効果とその評価

研究1

保有する理化学機器を積極的に運用し、外部機関と連携する科目「課題研究」ならびに学校農業クラブ専門部活動の展開による探究的・科学的な生徒研究活動

①方法

- a. 1年次は「課題研究」実施のための準備を主眼とした専門科目の運用を行う。
- b. 2・3年次は、食品、生命、化学、環境に関する各領域を明確にした研究グループを編成し、「課題研究」を充実した教育環境の下で実施するとともに、他の専門科目においても「課題研究」を充実させていくための取組を導入する。また、学校農業クラブ活動も「課題研究」と関連させ展開する。
- c. 各活動グループ（もしくは学校農業クラブ専門部）を単位とし企業・公的研究機関・大学・海外の研究機関等との連携を構築する。
- d. 各活動グループ（もしくは学校農業クラブ専門部）を単位とし小中学生に対する生命系食品系等科学技術の啓発に関する活動を積極的に展開する。
- e. 各課題の成果に関連した全国で行われている各種外部発表の機会を支援する。またSSH指定を受けた農業高校を中心とした英語での口頭発表会を実現させる。

②検証

- a. 「課題研究」を履修するすべての生徒とその保護者、指導教員、連携先機関の関係者に対して、アンケート調査を実施し、当該活動の科学技術教育における有効性について検討を行う。

b. 外部発表、関連コンテストへの応募の件数について経年的な増減と受賞状況によって、仮説の検証材料とする。

③実施の効果とその評価

生徒研究の推進がもたらす啓発効果を調査するために、第3年次以降全生徒対象アンケートとして「実験実習態度から測る『科学者、技術者としての責任感、倫理観』」を実施してきた。それらの分析から以下の知見を得ることができた。

「実験実習に関する自己効力感」の観点から

理化学的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒にとって、実験実習を進めることで直接的に自己効力感を向上させることは困難である（3～5年次）。しかし、専門部等課外活動において探究的な生徒研究活動に取り組むことにより自己効力感を伸ばすことが可能であるといえる（3年次）。また特にこの教育課程において自己効力感を得ることと大学進学希望との関連が示唆されるデータも得られており（5年次）、理化学的実験実習を中心とした専門教育課程と同教育課程における探究的生徒研究活動の共同的推進は向学心を得て大学進学希望者を育てることが本事業で明らかとなった。技能習得的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒にとっては、日ごろの実験実習に取り組むことで、自己効力感を向上させていくことが可能である（3～5年次）。また学校農業クラブ等課外の探究的な生徒研究活動により、自己効力感を一層強くすることが可能である（3年次）。しかし、この教育課程における自己効力感は、大学進学希望とは関連を有していないことが示唆される結論となった（第5年次）。

「実験実習の目標意識・積極性」の観点から

理化学的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒は、自己効力感と同様に実験実習の目標意識や積極性の面でやや抑制的である（3～5年次）。しかし、探究的な生徒研究活動の進展によりこれを改善する可能性があり（3年次）、実験実習の目標意識や積極性を同課程における学習で高めることにより大学進学希望に結びつくことが示唆された（第5年次）。技能習得的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒は、実験実習の目標意識や積極性について促進される傾向がある（第3年次）。また、探究的生徒研究活動への参加についてもこれらの意識を強めることが示唆された（第3、4年次）。しかし、この教育課程にある生徒について実験実習の目標意識や積極性の強さは大学進学希望につながらないことが示された（第5年次）。

「実験実習における倫理性」について

理化学的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒は、実験実習の倫理性の面で学習開始当初から年次進行的に抑制的になる可能性が示された（第4年次）。これについて他校生とのデータの比較（第3年次）とも併せ、理化学実験実習への過度の慣れによるものと思われた。これを改善するために探究的な生徒研究活動が有効であるとともに（第3年次、第5年次）、実験実習の積み上げ以外に科学倫理についての直接的な学習によって改善の傾向が認められた（第5年次）。進路希望では大学進学希望と倫理性の高さの関連が認められた（第5年次）。技能習得的実験実習により専門学習に取り組む対象生徒は、倫理性について抑制的であるが、探究的な学習活動によって改善することが示された（3、4年次）。なお、この面についても大学進学希望者において抑制的である可能性が一部示された（第5年次）。農業高校における探究活動は、古くからの学習方法として定着し、推進されてきた。また、その教育活動を通じて「自己効力感」「目標意識・積極性」「倫理性」等に富んだ多

くの人材を農業のみならず地域企業に送り出してした。しかし、今後、大学等の上級学校に進み科学技術系人材となる生徒を多数送り出していくためには、探究的な生徒研究活動支援と同時に理化学的な実験実習を中核とした教育課程の編成と実施が望まれる。これらは一方だけでは、十分に作用しないばかりか、科学技術人材育成としては負にも働きかねないことがデータの示された。これを実業高校において同時に組み立て、取り組むことが非常に重要であると思われる。

研究 2 科学技術教育と英語教育の融合および基礎学力充実の連携的实施

①方法

学校設定教科「グローバルサイエンス」を設定し、次の授業開発を行う。

- a. 第1学年を基礎学力養成期間として位置づけ、全科の生徒を対象に学校設定科目「基礎学力」により国語・数学・英語の補充学習を、外部教材を用いて実施する。
- b. SSH 生徒に科学技術の基礎・基本となる生物・化学・物理・地学の発展的授業を履修させる。生物、化学については学校設定科目「グローバル生物」「グローバル化学」を3年次に履修させる。また、物理については理科において「物理基礎」を1・2年次に継続的に追加履修させる。履修単位は学年分割する。
- c. SSH コースの生徒を対象に、科学情報の検索や、効果的なプレゼンテーション法などを学習するとともに、研究成果の発表や海外連携校との英語による情報交流を積極的に実施することで、科学技術者として必要な効果的な情報機器の活用法を学習するために、学校設定教科「グローバルサイエンス」の中に学校設定科目「サイエンス情報」を設定する。
- d. SSH コースの生徒を対象に、アメリカの中等教育用サイエンス領域のテキストを用いた生物・化学分野の研究授業を、2年次に学校設定科目「Science」として実施する。工業科専門科目の「工業技術英語」をベースとし、英語版の各種科学機器取り扱いマニュアルや製品説明書等を副教材として学習する研究授業を、3年次に学校設定科目「技術英語」として実施する。

②検証

- a. 基礎学力充実について、実施の前後で評価テストを行い、数値的な変化を確認する。
- b. 英語力の養成について、各種英語検定試験への受験者数、合格者数の推移など経時的な変化について把握し、数量的に評価を行うとともに、参加生徒、指導教員に対するアンケート調査を行い、教育法としての有効性の検証を行う。

③実施の効果とその評価

中間報告を行った1期目3年次と5年次の生徒の学習に対する意識調査の結果を比較すると、どの教科においても、その教育的効果が上がっていることがわかる。特に、3年次に選択する「技術英語」「グローバル化学」「グローバル生物」における生徒の学習意識の向上は、3年間の実施期間において担当教員が生徒の実情と能力に合わせ工夫をした結果である。融合科目や英語の増単位における英語運用能力については、その能力の向上は英検の準2級取得者の数として示すことができる。英検準2級取得者数は、平成25年度(2年次)2名、平成26年(3年次)1名、平成27年度(4年次)2名、平成28年度(5年目)2名となっている。さらに、本年(5年次)には英検2級取得者が準2級取得者とは別に2

名出ており仮説を十分に満たすものであると考える。

また、その英語運用能力は、海外研修においてもその結果を十分に果たし、ホームステイにおいて各個人がコミュニケーションをとり、積極的に研修に取り組む姿勢からもこの仮説が証明できるといえる。海外研修に参加しない生徒においても、本年度本校で実施した「農業に関する研究に取り組む高校生英語研究発表会」においても、校内予選にすべてのSSHコースの生徒がエントリーしたことから、英語に積極的に取り組む姿勢が涵養されていると考える。教科複合的に、英語、理科、専門科目における学力の育成をめざした本教科は、専門領域においてもその教育的効果があると生徒の意識調査から推察される。つまり、専門領域で必要とされる能力も英語や理科の教科を通じて育成することが可能であることを示している。また、「グローバルサイエンス」各科目の履修は、生徒の進路実現においてとりわけ進学実績に寄与しただけでなく、就職する生徒に対しても、面接試験などにおいて自分の考え意見を論理的に述べるといった表現力やコミュニケーション力が活かされ、就職実績にも寄与している。本校は、専門科目が多いことから、必修の英語の単位数や理科の単位数は少なく、その能力の育成には工夫が必要である。また、英語や理科に苦手意識を持っている生徒も一定数いる。しかし、教科融合的・横断的な学校設定教科「グローバルサイエンス」を実施することで、専門的な教育の部分の補完をするだけでなく、英語学力・能力ならびに理科学力・能力の伸長をすることが可能であるという結果が得られた。今後は、この「グローバルサイエンス」の科目を全学科で履修させることで、さらなる生徒の進路実現に寄与することが期待できる。

2 第1期経過措置2年間の取組概要(平成29年度～30年度)

(1) 研究開発の仮説

SSH1期目指定の研究の結果、基本的な実験スキル、科学的リテラシーを初期段階できちんと習得し、学習をする目的意識を持つことが、研究課題に積極的に取り組む大きな要因になることが示されている。それをふまえ、本研究は、「学ぶ喜びを知ること、学習に対する目的意識を持たせ、初期段階での科学的リテラシーを体系的に習得させることが、生徒が主体的に『課題研究』に取り組む基礎となる」という仮説のもと行った。この仮説を実証することによって、学ぶことに対する目的意識をはっきりと持ち、科学的リテラシーを習得することができると思う。同時に、生徒研究活動支援・発表支援を積極的に行うことで、2・3年次で取り組む「課題研究」において、自らが課題を見つけて研究し、主体的に取り組むことができる生徒の増加が見込まれる。

(2) 研究開発の内容・実施方法・評価検証及び実施の効果とその評価

研究1

科学的リテラシーの定着と、自ら学ぶ姿勢の涵養のためのプログラム「研究基礎」の開発

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

入学直後から学校設定科目「研究基礎」に取り組むことにより、学ぶ喜びを知り、学習の目的を理解し、自ら学ぶ姿勢の涵養が促されると考える。また、学会で発表ができる基礎レベル(問題解決能力・コミュニケーション力・表現力)まで共通して教育することで、

科学的リテラシーを習得させることができ、2年次から全員が取り組む「課題研究」に、意欲的に取り組む基礎となることが期待される。

③ 研究開発の実施内容・方法・検証

内容：入学初期段階から科学的リテラシーを育むため、系統的なプログラムを導入する。ディベート、研究倫理、レポートの作成の技法、対照実験などについて、座学や実習を行う。その後、実際に各科に必要な実験技法を習得するため、学科独自の実験・実習を行い、その実験に関して、レポート作成を行う。

実施方法：学校設定科目「研究基礎」で行う。対象は、1年生全生徒とする。

検証評価方法：入学してすぐに、アンケートにより生徒の『学びへの意欲』『科学的リテラシー』を調査する。また、プログラム実施ごとのアンケートにより、生徒の『学びへの意欲』『科学的リテラシー』の向上を評価する。そして、それぞれのプログラムごとに、パフォーマンス課題とループリックを作成し、教師へのフィードバックを図り、「課題研究」へ成果をつなげていく。

③実施の効果とその評価

科学的リテラシーの育成は、グループワークの中で「自分の考え」と「他者の思考」の切り分けができるようになることで、研究倫理を醸成することができると考えている。ポスターセッションの中で、引用文献から得たものか、先行研究による成果なのか、自己の成果なのかを区別せずにプレゼンテーションをしている生徒を多く見かけた。この取組を機に、お互いの発表を聞くことで倫理性を高め、真実を追求する姿勢の涵養につなげることができた。

「研究基礎」では、研究に取り組み、ポスター作製・発表を行い、プレゼンテーションやディベートを行うことで本校の生徒の課題である主体性の育成やコミュニケーション力の涵養をめざした。これらすべてのプログラムの根底に、科学的リテラシーの涵養も含まれている。繰り返し丁寧に指導することで、振り返りシートの自己評価からもその時点ではその能力が向上していることが示唆されている。しかし、その場限りになることが多く課題が残る。真にその力を定着させるためには、目的意識を持たせ学習が何の役に立っているのかを明確に示して取り組ませる必要があると考える。さらに、教科間での連携をより一層深め、学習全般の根底に倫理観の醸成や主体的に取り組む意欲を涵養するための共通理解が我々教員に必要である。繰り返し折に触れ、倫理性を高める働きかけが生徒の倫理性の維持に効果があることが経過措置2年間の調査で判明しており、この「研究基礎」で学んだ力を発揮できる、「課題研究」の環境づくりやそれを指導する教員の育成も大きな課題と言える。校内においての、研究倫理の醸成に関する共通理解とスキルアップの研修会を今後充実させたい。

研究2 「課題研究」における大学・企業との連携強化や生徒発表活動・研究支援

① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

SSH1期目より生徒の発表活動支援に重点的に取り組んできた。1年次に実施した「研究基礎」で醸成された科学リテラシーと主体的に取り組む生徒たちが、より深く、実践的な「課題研究」に取り組めるよう、企業や大学との連携を強化する。学会発表などの生徒活動支援は、SSH1期目で得た結果からも、生徒の科学的リテラシーの深化や意欲の向上に効

果があることが分かっており、より主体的に「課題研究」に取り組む生徒の増加が期待される。

② 研究開発の実施内容・方法・検証

内容： a. 生徒研究活動支援

b. 生徒研究発表支援(学会、企業、大学主催の科学フォーラム)

c. 社会貢献活動(成果普及) d. 教育課程による取組 e. 大学訪問

f. 出前授業 g. 国際性の育成

実施方法：各学科の特色を生かした先進的な「課題研究」に取り組む生徒たちに、大学での研究に触れる機会を増やし、学会発表に積極的参加するよう支援する。また、大学教授による特別講義の実施により、課題研究の進め方や最新知識を得る。

検証評価方法：生徒へのアンケートで、『支援の満足度』『知識の深化』を評価する。また、学会や産業界での発表件数と外部評価者による研究の質の評価をその指標とする。

③ 実施の効果とその評価

外部発表を行うことにより外部からの評価を受け、生徒自身が研究を認められることで自己肯定感が涵養され、さらに主体的に研究に取り組めるようになってきている。それは、校内のSSH一次発表会でたどたどしく説明していた生徒がその評価を受けて練習に励み、大阪サイエンスデイの口頭発表で金賞を受賞するまでに成長したことにも表れている。その生徒自身も、「一生懸命頑張ったので受賞したい」、「結果が気になる」と発表直後から感想を述べていた。このことから、外部評価を受けることは生徒自身に良い影響を与えると感じた。また、この外部評価は指導者である教員にも質疑応答や審査員のコメントを通して新たな研究の切り口や指導方法を学ぶ良い機会となっている。本校は農業高校であり、実学主体の研究（何かの役に立つ研究）テーマの多い本校において、トライアンドエラー的な要素を多く含む純粋科学的な「課題研究」テーマや、継続研究の中にも自分らしい発想や疑問に主体的に取り組んでいく生徒に対応できるような、教員の養成が急務であると考え。幅広い研究テーマに取り組めるよう、学校内での体制づくりに継続的に取り組んでいきたい。

第2章 平成30年度の研究開発の取組概要

1 研究開発の課題・実施規模・仮説・教育課程・必要となる教育課程の特例等 (研究課題)

農業系専門高校として、バイオ、食品、環境分野の科学技術者の養成を主眼に、生命系科学技術の取り扱いの素養に富む人材育成に貢献する科学技術教育プログラムの開発

(実施規模)

課題に応じ、下記のいずれかを対象とする。

A：全生徒 B：学校設定教科「グローバルサイエンス」選択者

C：「課題研究」履修生徒 D：1年生全学科

(研究開発の仮説)

SSH 指定1期目において入学生生の学習状況調査の結果では、中学時代に理科の実験観察をしっかりと行って入学した生徒は、半分にも満たない。そのため、1年次から行われている専門教育の学習において論理的思考が苦手な一面もある。SSH1期目指定の研究の結果、基本的な実験スキル、科学的リテラシーを初期段階できちんと習得し、学習をする目的意識を持つことが、研究課題に積極的に取り組む大きな要因になることが示されている。それをふまえ、本研究は、「学ぶ喜びを知ることで、学習に対する目的意識を持たせ、初期段階での科学的リテラシーを体系的に習得させることが、生徒が主体的に『課題研究』に取り組む基礎となる」という仮説のもと行う。

この仮説を実施することによって、学ぶことに対する目的意識をはっきりと持ち、科学的リテラシーを習得することができ、2・3年次で取り組む「課題研究」において、自らが課題を見つけて研究し、主体的に取り組むことができる生徒の増加が見込まれる。また、初期段階での科学的リテラシーの育成には、地域や企業から講師を招き、社会的な課題と日々の学習を結びつける取組を行う。一例として、発展途上国等の支援をしている JICA 等と連携し、グローバルな課題を科学技術により解決できないかについてのディスカッションを計画している。このことから、「課題研究」の内容がより現実の問題とリンクし、地域との共創やアントレプレナー(起業家教育)にもつながっていくと考える。

(必要となる教育課程の特例とその適用範囲)

a. 「物理基礎」(2単位)の1年次・2年次分割履修 対象者：1・2年生の希望者

科内の教育課程では物理学を設置していない。しかし、科学的なアプローチをするときに物理学的な知識を必要とすることも多い。したがって、追加履修科目として「物理基礎」を設置し、物理学的なアプローチからも課題解決を図ることができるようにする。本校では、放課後の実習や専門部の「課題研究」が盛んに行われているため、1・2年次で分割履修をする。

(教育課程の特例に該当しない教育課程の変更)

学校設定教科グローバルサイエンスにおける学校設定科目の開設

a. 科目「研究基礎」(1単位)(平成29年度入学生から)対象者：1年全学科

本研究のために本校で新たに設定した科目である。学ぶ喜びを知り、研究の基礎を学び、科学的リテラシーを身に付け、2・3年次に行う「課題研究」に主体的に取り組むために設置する。指導内容は、全学科共通の内容で行う分野と、学科独自の分野が存在する。学科独自の分野については、2年次から行う「課題研究」のために必要な基礎を学ぶ時間とする。共通項目については、あらかじめ各学科と理科・数学から選出した教員によって指導にあたる。單元ごとに担当指導者が各クラスに指導することで、クラスによって指導内容にばらつきが出ないようにする。

b. 科目「Science」(2単位)対象者：2年選択履修者

2年次の中の選択科目の一つとして開講する。科学によく使われる英文を学習することを中心とした教科である。本校での英語の必修単位はトータルで9単位しかなく、専門的な英語を学ぶ機会としてこの科目を設定した。通常の教育課程では、「コミュニケーション英語Ⅱ」だけしか選択できないが、この科目を選択することでより実践に即した英語を学ぶことができる。

c. 科目「グローバル科学」(2単位)(平成29年度入学生から)対象者：3年選択履修者

英語を母国語としない生徒のための英語で書かれたテキストを利用し、科学的な内容を英語で学ぶことで、英語の力と理科の力を伸ばすために設定された科目である。教育課程上では、化学か生物のどちらかしか深く学べない。そのため、化学や生物の基礎の内容のみならず、応用的な内容もきちんと学び、「課題研究」に生かすことができるよう指導する。

d. 科目「技術英語」(2単位)対象者：3年選択履修者

少人数での学びの中で、大学での論文輪講を意識した科目であり、実践的な英文を読解しその内容を理解し、自分たちの「課題研究」を英語で発表できるようになることを目標とした科目である。本科目では、基礎的な内容のみを学ぶことになるが、b)の「Science」と続けて履修することにより、学びをより深めることができ、プレゼンテーションを英語で行えるレベルまで到達すると考える。

e. 科目「サイエンス情報」(2単位)(平成29年度のみ)対象者：2年選択履修者

少人数で情報教育を行い、学会発表等に生かせる実践的な情報教育を行う。

f. 科目「グローバル化学」(2単位)(平成28年度入学生まで)対象者：3年選択履修者

英語を母国語としない生徒のための英語で書かれたテキストを利用し、科学的な内容を英語で学ぶことで、英語の力と理科の力を伸ばすために設定された科目である。教育課程上では、化学か生物のどちらかしか深く学べない。そのため、化学の基礎の内容のみならず、応用的な内容もきちんと学び、「課題研究」に生かしていけるよう指導する。

g. 科目「グローバル生物」(2単位)(平成28年度入学生まで)対象者:3年選択履修者

英語を母国語としない生徒のための英語で書かれたテキストを利用し、科学的な内容を英語で学ぶことで、英語の力と理科の力を伸ばすために設定された科目である。教育課程上では、化学か生物のどちらかしか深く学べない。そのため、生物の基礎の部分のみならず、応用的な部分もきちんと学び、「課題研究」に生かすことができるよう指導する。

(教育課程における位置づけ)

教育課程における位置づけと教育課程の特例等

研究テーマ1は、学校設定科目とし、研究テーマ2は「課題研究」の位置づけに準ずる。

*教育課程の特例に当該する科目

学科	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
フ ラ ウ ー フ ァ ク ト リ 科	「研究基礎」	1	「課題研究」	2	「課題研究」	4	「研究基礎」 は、全員、「物 理基礎」は、 希望者 「課題研究」 は全員(支援 を受ける研究 は希望者)
	農業と環境 物理基礎* (1・2年分 割履修)	2 1	総合実習 物理基礎* (1・2年分 割履修) Science	2 1 2	総合実習	2	
	農業クラブ		農業クラブ		農業クラブ		希望者
環 境 緑 化 科	「研究基礎」	1	「課題研究」	3	「課題研究」	3	「研究基礎」 は、全員、「物 理基礎」は、 希望者 「課題研究」 は全員(支援 を受ける研究 は希望者)
	農業と環境 物理基礎* (1・2年分 割履修)	2 1	総合実習 物理基礎* (1・2年分 割履修) Science	2 1 2	総合実習	2	
	農業クラブ		農業クラブ		農業クラブ		希望者
バ イ オ サ イ エ ン ス 科	「研究基礎」	1	「課題研究」	2	「課題研究」	3	「研究基礎」 は、全員、グ ローバルサイ エンス科目 は、希望者 「課題研究」 は全員(支援 を受ける研究 は希望者)
	農業と環境 物理基礎* (1・2年分 割履修)	2 1	総合実習 物理基礎* (1・2年分 割履修) Science	2 1 2	総合実習 グローバル化 学 グローバル生 物 技術英語	2 2 2	
	農業クラブ		農業クラブ		農業クラブ		希望者

2 今年度の研究開発の内容・方法・検証

研究 1

「科学的リテラシーの定着と、自ら学ぶ姿勢の涵養のためのプログラム「研究基礎」の開発

（研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果）

学習に対して苦手意識を持っているものも少なくない現状がある。入学直後から学校設定科目「研究基礎」に取り組むことにより、学ぶ喜びを知り、学習の目的を理解し、自ら学ぶ姿勢の涵養が促されると考える。また、学会で発表ができる基礎レベル(問題解決能力・コミュニケーション力・表現力)まで共通して教育することで、科学的リテラシーを習得させることができ、2年次から全員が取り組む「課題研究」に、意欲的に取り組む基礎となることが期待される。

（内容）

入学初期段階から科学的リテラシーを育むため、系統的なプログラムを導入することで、より効果的に科学的リテラシーの定着を図る。また、そのプログラムを実施するにあたり、学ぶ喜びを知ることで、学習に対する意欲が高まることを期待する。したがって、本研究の内容は、4月当初に、学ぶ喜びを知るプログラムを皮切りに、「研究基礎」として、ディベート、研究倫理、レポートの作成の技法、対照実験などについて、座学や実習を行う。その後、実際に各科に必要な実験技法を習得するため、学科独自の実験・実習を行い、その実験に関して、レポート作成を行う。今年度は、各学科で「課題研究」に取り組むのに必要な基本的な知識を獲得することにも注目し、昨年度よりも専門学科に配分する時間数を増加させた。特に、4月当初に行う単元においては、出された課題を解くことができることにより、学習に対する意欲を喚起する。さらに、その中に応用されている考え方が、数学の理論であることを学ぶことで、学習全般に興味を持たせ、次の単元以降の科学的スキル・リテラシーの学びにつながる。また、その単元の評価については、毎時間ごとにルーブリックによる担当教員からの評価と、自己評価により行う。

（検証評価方法）

入学してすぐに、アンケートにより生徒の『学びへの意欲』『科学的リテラシー』を調査する。また、プログラム実施ごとのアンケートにより、生徒の『学びへの意欲』『科学的リテラシー』の向上を評価する。そして、それぞれのプログラムごとに、パフォーマンス課題とルーブリックを作成し、教員へのフィードバックを図り、「課題研究」へ成果をつなげていく。

(実施方法)

1年生全生徒を対象とし、学校設定科目「研究基礎」を展開する。

月	単元・教材名	指導内容	評価方法	評価のポイント
4月	学習基礎	・学習の姿勢づくり	観点別評価を行う。 (パフォーマンス課題 での評価・ルーブリック での評価) ・授業中の取り組み ・提出課題 ・発表態度 ・小テスト	・授業の準備
5月	学ぶ喜びを知る	・レポート作成における要素を理解する		・参加態度
6月	課題研究基礎①	・グラフの書き方を学ぶ		・授業課題の
7月	ポスター	・実験の意義を理解する		達成度
8月		・実験技法の習得		・小テスト点数
9月	ポスター発表	・ポスター作成方法と発表の作法を学ぶ。		
10月	有効数字	・ポスター発表をする。質疑応答に慣れる。		
11月	研究倫理	・概念と計算法を理解して活用できる		
12月	課題研究基礎②	・科学的リテラシーについて知る。		
1月	プレゼンテーション	・自己プレゼンテーションを行う。		
2月	ディベート① ディベート② ディベート③ ディベート④	・ディベートの基礎を学び、それぞれのタイトルでディベートを小グループで行う。		
3月	1年間の振り返り			

(1)「研究基礎」共通実施内容

科学的リテラシーの定着と、自ら学ぶ姿勢を涵養するためのプログラム

a.「学び」とは何か

○到達目標：「学ぶ」とはなにかを改めて考え、生涯学習につなげる。

○目標到達に向けての具体的な取組：ほぼすべての授業で、1人で考えたことを少人数のグループ内で話し合い、その後全体で共有するという形を採用した。また、毎回の授業で担当者が生徒の良い所をコメントすることで、自主的に学びに向かう姿勢を身につけさせた。

教科学習では見られない数学的な問題を実生活につなげることで、「学び」とはいかなるものかを改めて考える機会を与えることができた。人の前で発表する機会を多く設けることで、自分の意思を表明する能力を養うことができた。

○授業内容：「数学」を主テーマとした実生活につながる教材を用いて、「机に向かうこと＝勉強」という固定観念を払拭する機会を与えた。アンケートの結果によると、「学ぶ」ことに対しての印象が変化したという回答が多くみられた。特に「もっと知りたいと思った」という自主的に学びに向かう姿勢が見られた。加えて年度初めの授業であることから「発表を聞いたら拍手でその発表を認め合う」をルールとし、「失敗してもよい」安心した授業づくりの基盤を作った。

b. プレゼンテーション

- 到達目標：自分の研究あるいは意見・主張を論理的に構成し、分かりやすく相手に伝達する力を習得する。
- 目標到達に向けての具体的な取組：「情報伝達技術」に関しては、本校生徒が日常会話でも陥りがちな「伝わりにくい話し方」を紹介し、実際にありそうな例を示して体験した。その後、「本校を紹介する」や「自分の所属クラブを紹介する」といった話しやすいテーマを設定し、1対1でプレゼンテーションを行った。その際に、相手の話に耳を傾ける力も身につけてきた。また、中でも伝わりやすい話し方をしていた生徒の手法を紹介した。

c. ディベート

- 到達目標：あらゆる媒体から情報を収集し、相手を説得する力を習得する。
- 目標到達に向けての具体的な取組：情報が多く、そしてアクセスしやすくなった現代社会において情報を収集し正しく活用する能力は必須である。「ディベート」を通して、それらの力を身につける機会を与えた。前年度の反省を生かし、1班3～4人と少なくすることで、1人ひとりが責任をもって取り組むよう促した。班のメンバーでブレインストーミングを行い、論理的に話を構成し、それに必要な情報やデータを収集する練習を積んだ。今後、実際にディベートを行い、アンケートをとることでどれほど力が身についたのか、改善点はないか、検討していく予定である。

d. 有効数字

- 到達目標：2年次以降の「課題研究」に必要な技能を修得するための基本的な技術である、数的処理の基礎について習得を図る。
- 具体的な取組：導入として、身近なことから学習意義を感じてもらいたいと考え、測定するということからアイスブレイクの『インパルス』を行い、タイム計測をおこなった。その後、生徒の活動としてメスシリンダーを用いた水の体積測定を行い、測定値には誤差が含まれるため『どこまで正確な値（信頼できる値）』なのかを表す必要性和有効数字の考え方について説明した。2回目の授業では、有効数字の知識を元に四則計算のルールを説明した。大体の生徒が理解できていた。

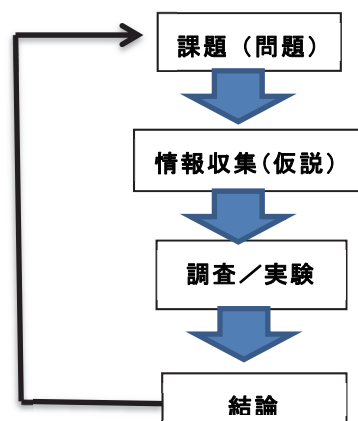
e. 課題研究実施に向けて

- 到達目標：2年次時以降の「課題研究」に必要な技能を修得するための基本的な技術である、研究における倫理観の育成・情報収集・発表方法の手法について習得を図る。

- 取扱項目：A 「研究基礎」とは
 - B ポスター
 - C 研究倫理

- 目標達成のための具体的な取組：

A：「「課題研究」に向けて」というタイトルで実施。この授業を学ぶ意義を理解し研究



のサイクルである、以下の1～5について理解を深めた。

- 1 疑問に思うこと
- 2 疑問に対して、仮説を立てる。
- 3 仮説を検証するための実験、観察を行う。
- 4 実験データを処理する。⇒ 結果をまとめる。まとめ方に工夫必要！
 - *期待していた通りのデータ
 - *期待していたデータと異なるもの。
 - 無かったことにする？
- 5 考察する。⇒ 考察は、感想ではない。
 - *結果を他のものにも応用できるか？（結論）

指導時に、今後必要となる研究倫理の基礎部分と、ポスター作製に向けた基本的なサイクルを学び取れるよう具体例を示しながら指導した。これから学ぶ研究基礎の導入として、夏休みなどの観察等を思い出しながら熱心に取り組んでいた。

B：「ポスター作製」と「ポスター発表」の2項目に分けて実施した。まず、ポスター作成については、その基本となる仮説検証型の研究に取り組む姿勢を育むことを主眼に取り組んだ。A3のプロジェクト用紙に書き込んだものをグループで共有し、良い点を上げてもらい、改善点については、どのようにしたら良いのかをつけて指摘するようにした。その後夏期休業中に模造紙サイズにポスターを仕上げることをパフォーマンス課題とした。その課題についても、形式や考察について評価を加えた。また、ポスター発表を質疑応答も含めて10分で行った。発表の前に、良い発表の仕方と良い質問者のあり方についても授業を持ち、メモをとりながら聞くという習慣づけを行った。その結果、コミュニケーションが活発となり、良い発表会になった。

C：「研究倫理」ポスター作製の中でも取り扱った。はじめに、個人ワークとして、してはいけないことを3つずつ書き出し、それをグループで共有し、グルーピングを行った。その後、それにタイトルをつけクラス全体に共有した。なかなか考えつかない生徒も、グループでの活動を通して理解を深めた。最後に「国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究者のみなさまへ～責任ある研究活動を目指して」を資料として活用し、研究倫理について理解を深めた。

（2）「研究基礎」学科ごとの実施内容

各学科で、2・3年次に「課題研究」を行う上で必要な基礎・基本を身につけるためのプログラム（全6時間）

a. フラワーファクトリ科

実験データの収集、整理、考察（3時間）

2年生以降の「課題研究」を想定し、実験、データの収集、解析、考察を行った。「課題研究」の基本である比較実験を行い、植物を栽培する上で大切な発芽について学び、結果や考察の表現方法について学習することを目標とした。

○授業方法

- 1時間目 発芽の基本を学習する。各班2つの品種をそれぞれ3枚のシャーレに播種する。その後15℃、25℃、30℃の恒温器に入れ発芽させる。
- 2時間目 播種1週間後のシャーレを観察し、それぞれのシャーレの発芽率を計算する。

3時間目 クラス全体の発芽率を提示し、各班で7品種それぞれのグラフを書く。

その後、結果を元に考察を行う。

実験では、夏野菜と春夏の一年草、秋冬の一年草を使用した。

考察では、発芽には温度が関係していることから、夏の植物と、秋冬の植物ではそれぞれ発芽適温が異なることを導き出した。また、結果を表で表した後、グラフを書くことにより、「課題研究」においても、どのように結果を表現すると相手に伝わりやすいかを学んだ。

色彩・園芸デザインについて（3時間）

実際の花壇制作に向けて、色がつイメージと色を用いた表現方法を学ぶ。グループワーク（1班4～5名）を基本とし、花壇パーツ（花・樹木・イス）を組み合わせ、庭をデザインする。与えられたテーマを元に適した色を選びデザインする中で、イメージを表現する楽しさ・難しさ・考える力を習得することを目標とした。

・授業方法

1時間目 色彩（白、青、赤、ピンク、オレンジ、黄、緑、紫、茶）について各自が持つイメージ・連想する言葉を挙げる。その後各班で意見交換をして、色のイメージをまとめる。

2時間目 庭・花・木・机・イスなどを描いたイラストを用いて庭を作る。班ごとに異なるテーマを与え、テーマに適した色を考える。イラストに色を塗り、庭のイラストをベースに、花・木・机・イスなどを配置し庭を完成させる。

3時間目 各班が制作した庭のイラストを見てテーマを推察し、意見を述べる。他班の意見を元に、テーマが正しく伝わったか確認する。結果をまとめ、良い点、改善点などを含めた考察を行う。

色に対するイメージは個々の違いはあるが、多くは共通したイメージがあることを学んだ。また、そのイメージを活用することで、見た人の印象を左右できることがわかった。イラストを用いて庭をデザインする作業では、テーマと色を結びつけ、どのような配色・配置にするかグループで話し合いながら作業に取り組めた。考察ではテーマが伝わったか否かも含め、なぜそうなったのか理由を深く考えることができたと思える。

b. 環境緑化科

ノギスを使用した計測と計算（3時間）

先に学ぶ「課題研究」や施工管理、その他の授業において、研究、設計する際に目の前の物体の大きさや体積を正確に知ることは非常に重要である。

また、同じ研究基礎で後に学ぶ有効数字とあわせて、定規などの目盛りより小さい単位の測定方法は、必ず必要になる。

○単元の目標 ノギスを使用した計測を習熟する。単に測るだけでなく、ノギスの各部分の使い方（デプスバーなど）の使用や、バーニヤの読み方、バーニヤの仕組みについても理解させる。後に学ぶ有効数字を意識して小数点の扱い、特に小数点以下が0の場合もしっかりと表現できるようにする。

○授業方法 1時間目 一般的な計測についての概論を説明。必要とされる精度、目盛りの意味やノギスの仕組みについて学ばせる。

- 2 時間目 バーニヤの読み、バーニヤの理論を学ぶ。プラスチックの容器を測らせ、各部分の最適な測り方、測った後の数値の扱いを考えさせ、その容量を計算させ、考察させる。

測量の基礎（3 時間）

環境の調査や施工の管理や庭園の設計をする場合、測量機器を用いてフィールドの状況や大きさを実際に測って詳細に知ることは重要である。自ら数値を扱いデータを処理できるように測量機器の使用に習熟させ、現場での測量の基礎を学ぶ。

○単元の目標 測量の中でもオートレベルを用いて現場の高さを測量する基礎を学ぶ。水準測量の入門として、海拔高度などの基礎を学ぶ。また実際の機材を使用して器械の取り扱い、据付、計測までの一連の作業を理解し、実践できるようにする。

○授業方法 1 時間目 測量で使用する用語を確認させ、それぞれの意味を理解させる。様々な測量を紹介し、最適な方法で必要な情報を入手する方法を紹介する。また、これらの測量や計測の意義を同時に伝え、今後の学習や研究に役立つ知識を伝える。

2 時間目 オートレベルを実際に使用して、使用方法を伝える。

機器の運び方や整準の仕方、目盛りの読み方を学ばせる。特に実際の測量ではスピーディーな機材の準備、据付が求められるので、より合理的な動作を一人ひとりに伝える。

また、箱尺の読み方に関しては遠く離れていても読めるように目盛りのパターンを教え、現場ですばやく読み取れるように練習させる。道具の仕舞方の確認を実施して器具の持ち運びにも支障のないようにする。

c. バイオサイエンス科

レポート作成能力の育成基礎（3 時間）

バイオサイエンス科では、3 年間で学ぶほぼ全ての専門科目で適宜レポートの提出が求められる、それにより学習評価を受ける。また、日頃の研究成果の外部での発表においては、そのレポートを基にポスターや発表原稿が作成される。そこで、レポート作成に関して意識付けるとともに手法の基礎について理解させることを目標に、具体的な作業を通して本単元を展開した。

1 年次で受講している専門科目のレポート作成や次年度以降の研究活動に生かせることができたと考える。

< 内容 >

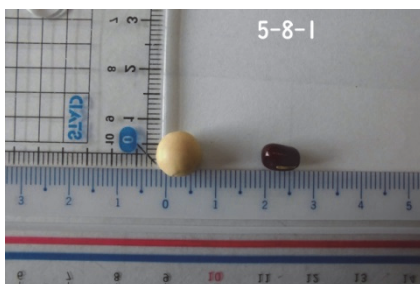
- ・「記録に残す」ことの重要さの理解
「日記」と「日誌」の違い
- ・ある「日記」を基に「日誌」を作成
具体的に観察記録項目を示し、「日記」から読み取り整理させる
- ・良いレポートとはどういうものかについての理解
レポートの形式（構成 文体 倫理など）
- ・「研究基礎」で実施した「確率」の授業データを基に各自でレポートを作成

研究レポート作成のための写真撮影技術（3時間）

上記①の単元の学習効果をより高めるため、レポートやポスター作成に必須となる画像記録手法について理解させることを目標に本単元を実施した。4～5名で班を編成し、被写体の差異と状態の2点をいかにあらわすかについて各班の工夫で写真撮影を行った。その後、各班がプレゼンテーションを行いながら写真を映写し全員で批評や修正点を話し合い、最後に評価を行った。本単元の学習を通じて、2年次以降の「課題研究」につながる各自の画像記録撮影時の留意点などを習得させることができた。

＜内容＞

- ・ 撮影目的の理解
- ・ 撮影時の留意点（構図 角度 背景 光 ラベルなど）
- ・ 撮影被写体（差異について・・・温州みかんと池田ミカン 小豆と大豆）
（状態について・・・傷ありサツマイモ 虫害作物葉）



実際に生徒の撮影した写真①



実際に生徒の撮影した写真②

（3）実施の効果とその評価

倫理性の構築や醸成が図れたかどうか、4月入学当初と12月で同じアンケートを取ることによってその意識がどのように変化したかその効果を検討した。使用したアンケートは、SSH1期目で実施したのと同じ倫理性を判断する項目について行った。

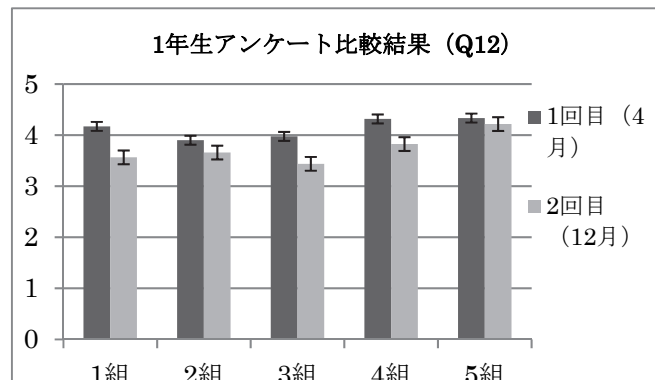
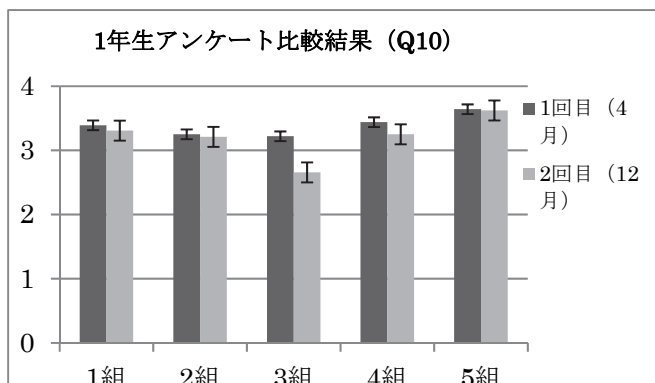
アンケート項目は、右の表1のとおりとし、倫理性を判断する項目はQ10～Q14までの5つの項目である。生徒ごとに、各得点を次の手続きで算出した。逆転項目（－符号が付けられた項目）の評定値はそのままで、その他の項目（＋符号が付けられた項目）の評定値を逆転させた上（1→5, 2→4,・・・5→1）、各変数に含まれる項目の評定値を単純加算

し、項目数（例えば、自己効力感なら5）で除した値を求めた（ Σ （評定値）/ 項目数）。この得点は3変数ともレンジが5点～1点で、数値が高いほど各変数が意味する傾向性が高いことを表わしている。生徒の属性（集約区分）ごとの平均値と標準誤差（SE）を示した

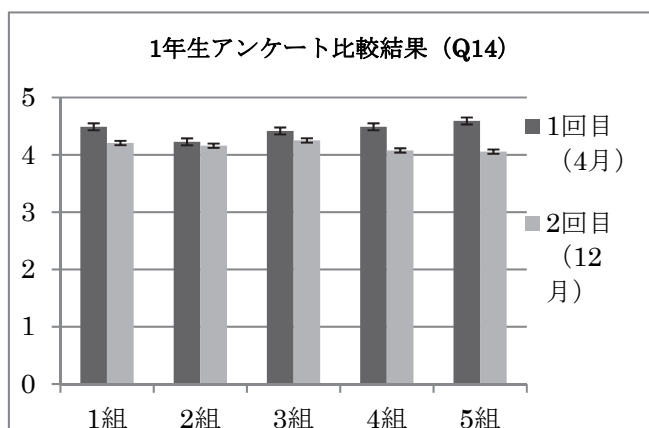
表1. 質問紙尺度の項目	
質問項目	
質問番号 文章（質問の方向）	
【実験実習に関する自己効力感】項目	
1. 実習や実験は指示のとおり実施できる。(＋)	
2. 実習や実験の説明は理解できる。(＋)	
3. 実習や実験で難しいことは、うまくできないと思う。(－)	
4. 実習や実験の授業やレポートで高い評価を得ることは難しい。(－)	
5. 実習や実験は、うまくいかないことが多い。(－)	
【目標意識・積極性】項目	
6. 実習や実験には粘り強く取り組む方である。(＋)	
7. 実習や実験には自ら進んで参加する。(＋)	
8. 実習や実験では周りの人がやっているのを見てから、取り組む方である。(－)	
9. 実習や実験は何のためにおこなうのか意識するようにしている。(＋)	
【倫理性】項目	
10. 実習や実験の手順で、結果や器具に影響しないと思うものは省略してよい。(－)	
11. 実習や実験の準備や片づけの良し悪しは、実験全体の結果に影響を及ぼすと思う。(＋)	
12. 実習や実験では先生の説明や手順書どおりにしなくても結果はかわらない。(－)	
13. 実習や実験で失敗と思われる観察結果や数値データは、レポートの中で省略してよい。(－)	
14. 実習や実験で材料となる動植物について無駄にならないようにしたい。(＋)	
【実験の意義・価値の認知】項目	
15. 実習や実験で学ぶことができると感じることに○をつけてください。複数回答でかまいません。	
() 知識 () 技術 () 原理 () 協調性 () 自分の適性	
() 倫理 () 手順 () 態度 () データ処理 () 安全/危険予知	
() ノート・レポートの書き方 () その他 ()	
回答形式；質問1～14は、（1とてもそう思う 2ややそう思う 3どちらでもない 4あまりそう思わない 5まったくそう思わない）の5件法。（－）を付けた項目は、逆転項目。	

ものである。

- ・Q10 より、手順を省くことが実験結果に影響を与えるような実験を行うかどうか、手順遵守への意識が醸成に影響することが明らかになった。
- ・Q10 より、倫理性の維持には1つの教科で行うだけでなくその維持には複数教科での相互協力が必要であることが示唆された。
- ・Q12 より、3組の低下については、Q10の項目と同じく、教科間でのフィードバックが少なく倫理性が醸成しにくい環境にあったと考える。また、1・2・4組での低下は、SSH 1期目でも知見が得られているように、慣れによる倫理性の低下であると考えられる。

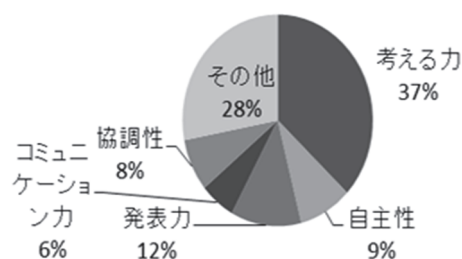


- ・Q14 より、4・5組で倫理性が低下するのは、実験材料として用いるものが、試薬などが潤沢であるためではないか(1～3組の実験実習では、植物を対象とするものが多く、一度無駄にしてしまうとその後の実習ができなくなる経験を積んだため)と考えられる。
- ・アンケートから、研究倫理に関しては基礎的なことは押さえることができるが、その倫理観の定着と維持には他教科との相互補完が必要であると推測される。



- ・「研究基礎」での共通の授業スタイルとして、アクティブラーニングを積極的に取り入れていることにより、昨年度末最終授業で取ったアンケートにおいて、考える力・コミュニケーション力が育成されたと生徒自身が実感していることが分かる。また、教科間での連携をより一層深め、学習全般の根底に科学的リテラシーの醸成や主体的取組の意欲を涵養するような共通理解が我々教員に必要である。そして、繰り返し折に触れ倫理性を高める働きかけが生徒の倫理性の維持にはたらいっている。さらに、「研究基礎」で学んだ力を発揮できる、「課題研究」の取組やそれを指導する教員の育成も大

この授業で身についたと思う力・能力は何ですか。



きな課題であり、校内での、研究倫理の醸成に関する共通理解とスキルアップの研修会を継続して持つことが必要である。

研究2 課題研究における大学・企業との連携強化や生徒発表活動・研究支援

（研究開発単位の目的，仮説との関係，期待される成果）

SSH1期目より生徒の発表活動支援に、重点的に取り組んできた。1年次に受講した「研究基礎」で醸成された科学リテラシーと主体的に取り組む生徒たちが、より深く、実践的な「課題研究」に取り組めるよう、企業や大学との連携を強化する。

（内容）

- ① 大学訪問（研究室訪問）
- ② 外部指導者による出前授業（国際性の育成）
- ③ 社会貢献活動（成果普及）
- ④ 生徒発表活動の支援
- ⑤ 生徒研究活動の支援

（実施方法）

「課題研究」は、2年生で2～3単位、3年生で3～4単位実施する。それぞれが、2年生になったときに、「課題研究」班に配属され、各学科の特色を生かした「課題研究」に取り組む。3年次には全生徒が卒業研究発表会を行う。年度当初に、各班で行われている研究内容について集約し、関連する企業や大学と連携を深める。大学の研究を実際に見学することで、課題を自ら発見し、「課題研究」に取り組み、大学から継続的に指導助言を得ることで、より高度な「課題研究」を主体的に行うことができる。

（検証評価方法）

「課題研究」や外部発表に参加した際に、参加の意義や涵養された力についてのアンケートを実施し、評価する。また、学会や産業界での発表件数と外部評価者による研究の質の評価をその指標とする。

（1）大学訪問（研究室訪問）

龍谷大学農学部訪問・瀬田キャンパス

- ・実施日：平成30年12月14日（金）
- ・場 所：龍谷大学農学部（瀬田キャンパス）
- ・内 容：農学部の概要説明、農学部の施設見学、瀬田キャンパス全体の施設見学
- ・参加生徒：バイオサイエンス科1年5名 2年3名、フラワーファクトリ科2年1名

玉川大学農学部

- ・実施日：平成31年3月7日（木）
- ・場 所：玉川大学 農学部生産農学科 附属農場
- ・参加者：フラワーファクトリ科植物バイオ部 2年3名1年2名

- ・内 容：玉川大学農学部生産農学科付属農場においてコショウランの花茎培養、栽培管理の技術の習得および植物バイオテクノロジーの先端技術を学習する。

(2) 外部指導者による出前授業（国際性の育成）

SSH「研究基礎」特別講座「SDGs入門～カードゲームを通して学ぼう～」

- ・実施日：平成31年1月22日(火) 15:30～17:30
- ・場 所：大阪府立園芸高等学校 多目的室
- ・参加者：バイオサイエンス科1年生7名 3年生2名 環境緑化科 3年生1名
- ・講 師：認定NPO法人 箕面こどもの森学園 校長 藤田 美保様
- ・内 容：SDGsについて、その概略の説明から丁寧にいただいた。また、SDGsを体感するためのカードゲームを7チームに分かれて、プロジェクトの遂行と目標の達成に取り組んだ。ゲームを通して学ぶことにより、より身近で具体的な理解につながった。また、生徒自身の国際的な環境や貢献についての理解も深まった。

SSH「研究基礎」特別講座「農業と国際貢献」

- ・実施日：平成31年1月29日(火)、30(水) 15:30～17:00
(どちらかの日程で必ず参加する)
- ・場 所：大阪府園芸高等学校(本校) 視聴覚室
- ・参加者：1年生全員
- ・講 師：オイスカ関西研修センター 所長 清水 利春様
- ・内 容：NGOの活動とは何か？その説明から丁寧に講演を頂いた。また、生徒に実際現地で行われている植林の意義やその様子を写真など交えながら丁寧に教えていただいた。また、自らが行動することで、国際貢献の一步を踏み出せること、これから多様化する社会の中で、国内外の人たちとコミュニケーションを円滑に進めるためにも、英語を学ぶことの大切さについても教えていただき、生徒自身も国際貢献とは何か、農業分野での貢献とは何かということの意義を理解できたと感じた。

(3) 社会貢献活動(成果普及)

国立研究開発法人産業技術総合研究所 関西センター一般公開 高校理科クラブ等学校出展

- ・実施日：平成30年8月25日(土) 10:00～16:00
- ・場 所：産業技術総合研究所関西センター(池田市)
- ・参加者：課題研究バイオ班2年 8名
- ・内 容：「インビトロプラント作り」実験指導
- ・対 象：小中学生、保護者 約100名

SSH交流会 大阪市立都島工業

- ・実施日：平成31年2月9日(土) 13:00～16:00
- ・場 所：サーティホール(大東市立総合文化センター)
- ・参加者：環境緑化科 ビオトープ部 1年生3名

- ・内 容：課題研究オーラルセッション 1 本

第 64 回豊中市小中学校理科展・科学教室

- ・実施日：平成 30 年 9 月 8 日（土）10:00～15:00
- ・場 所：豊中市教育センター（豊中市）
- ・参加者：バイオサイエンス科微生物部 1 年 8 名
- ・内 容：「食品微生物の観察」実験指導
- ・対 象：小学生、中学生、高校生、保護者 約 80 名

豊中市科学フェスティバル

- ・実施日：平成 31 年 1 月 26 日（土）13:00～17:00
- ・場 所：豊中市教育センター（豊中市）
- ・参加者：バイオサイエンス科微生物部 1 年 8 名
- ・内 容：「水中の微小生物の観察」実験指導
- ・対 象：小学生、中学生、高校生、保護者 約 100 名



豊中市科学フェスティバル ①



豊中市科学フェスティバル ②

（４）生徒発表活動の支援

創立記念祭 SSH 生徒研究一次発表会

- ・実施日：平成 30 年 11 月 11 日（日）13:00～14:30（会場一般公開 10:00～）
- ・場 所：大阪府立園芸高等学校 会議室
- ・内 容：ポスター発表（すべての SSH 支援対象研究 16 本、課題研究 2 本）
- ・指導助言：広島国際大学教授 土屋英男、大阪府農林水産研究所所長 細見彰洋
甲子園短期大学教授 浅田雅宣、大阪府教育庁指導主事 真田誠（敬称略）

SSH 生徒研究総合研究発表会

- ・実施日：平成 31 年 1 月 12 日（土）10:00～12:30
- ・場 所：大阪府立園芸高等学校 視聴覚室
- ・参加者：園芸高校 1 年 2 名 2 年 10 名 3 年 5 名 招待校 大阪府立住吉高等学校 7 名
- ・内 容：口頭発表（SSH 支援対象研究班 7 本と招待校発表 1 本）
- ・指導助言：大阪府農林水産研究所所長 細見彰洋、甲子園短期大学教授 浅田雅宣
大阪府教育センター研究員 佐藤昇、大阪府教育庁指導主事 真田誠（敬称略）

SSH 生徒研究発表会(全国大会)

- ・実施日：平成 30 年 8 月 8 日（水）～ 9 日（木）
- ・場 所：神戸国際展示場（神戸市）
- ・内 容：式典、基調講演（秋山 仁）、ポスター発表、代表発表
- ・参加者：学校代表研究発表（フラワーファクトリ科植物バイオ部 3 名）見学生徒 23 名

大阪府生徒研究発表会(大阪サイエンスデイ)

- ・実施日：1 部 平成 30 年 10 月 20 日（土）、2 部 平成 30 年 12 月 23 日（日）
- ・場 所：1 部 大阪府立天王寺高等学校、2 部 大阪工業大学
- ・参加者：1 部 45 名 2 部 23 名
- ・内 容：1 部のポスター発表では 11 本発表し、その中で評価の高かった 3 本が 2 部で口頭発表を行った。口頭発表を行った 3 本「コショウランの根端からの個体再生～PLB 増殖から開花まで～」、「マンネンタケの抗酸化能に関する研究」および「神奈川県および東京都のフウリシタケ型菌類」はいずれも金賞を受賞した。



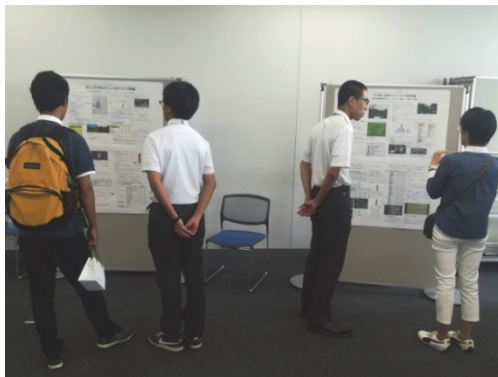
大阪サイエンスデイ ポスター発表



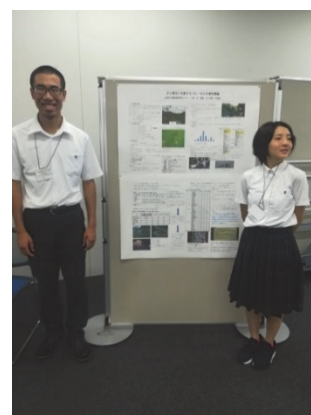
大阪サイエンスデイ 口頭発表

日本昆虫学会

- ・実施日：平成 30 年 9 月 10 日（月）
- ・場 所：名城大学天白キャンパス
- ・参加者：環境緑化科 3 年 1 名 2 年 1 名
- ・内 容：ポスター発表
・カシノナガキクイムシのトラップ防除
・特定外来生物ブルーギルの食性調査



昆虫学会ポスター発表①



昆虫学会ポスター発表②

日本植物学会第 82 回大会 高校生研究ポスター発表

- ・実施日：平成 30 年 9 月 16 日（日）
- ・場 所：広島国際会議場 広島県広島市中区中島町 1 - 5
- ・参加者：フラワーファクトリ科 植物バイオ部 3 年 1 名 2 年 2 名 草花 B 班 2 年 2 名
バイオサイエンス科 バイオ部 2 年 3 名 1 年 3 名
- ・内 容：
 - ・コショウラン根端からの個体再生～P L B 増殖から開花まで～
 - ・菊栽培～挿し芽の新技术と海外輸出～まで
 - ・植物 in-vitro culture における培地への糖添加の必要性とは
 - ・ササユリのリン片無菌培養における産出地域別の低温条件への適応能力
 - ・栄養欠損培地がケイトウの生育におよぼす影響



日本植物学会参加者



ポスター発表の様子

日本菌学会第 62 回大会高校生ポスター発表

- ・実施日：平成 30 年 5 月 25 日（金）～27 日（日）
- ・場 所：信州大学 農学部 伊那キャンパス
- ・参加者：フラワーファクトリ科 SS 科学部きのこ班 3 年生 3 名、2 年生 2 名
- ・内 容：フウリンタケ型菌類の日本未報告種 3 種と、新種の可能性がある種 1 種を報告し、優秀賞を受賞。



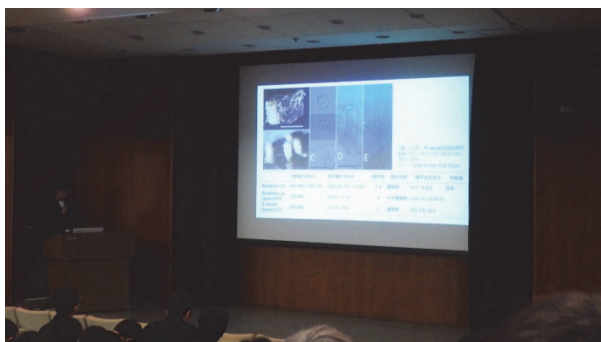
日本菌学会 信州大学にて



ポスター発表の様子

第 70 回大阪府生徒生物研究発表会

- ・実施日：平成 30 年 11 月 23 日（金）
- ・場 所：大阪市立自然史博物館
- ・参加者：フラワーファクトリ科 SS 科学部きのこ班 2 年生 2 名
- ・内 容：「活動部門」「研究部門」に 1 本ずつ口頭発表。



大阪府生徒生物発表会 口頭発表の様子



表彰の様子

東京都立戸山高校 第7回生徒研究合同発表会

- ・実施日：平成31年2月4日（日）
- ・会場：東京都立戸山高等学校
- ・参加者：バイオサイエンス科 バイオ部 1年生2名
- ・内容：口頭発表1本（植物の生育促進作用を持つ細菌について）
ポスター発表1本（ササユリの変異と育種）

ジュニア農芸化学会 2018年度大会 高校生ポスター発表

- ・実施日：平成31年3月25日（月）10:00～15:00
- ・場所：東京農業大学世田谷キャンパス（東京都世田谷区桜丘1-1-1）
- ・内容：ポスター発表1本（土壌放線菌の分離と抗菌活性に関する研究）
- ・参加者：バイオサイエンス科 微生物部2年5名

第3回 IBL ユースカンファレンス「探究活動」発表会

- ・実施日：平成31年3月21日（木）
- ・場所：大阪市 浪速区民センターホール
- ・内容：ポスター発表 5本 展示発表 4本
- ・参加者：フラワーファクトリ科 11名 バイオサイエンス科 14名

⑤生徒研究活動の支援

探究的な生徒研究活動は、専門部6グループ、課題研究1班、SSH事務局直轄SS科学部1班が行い、農業科教員8名の支援体制で活動支援を行った。

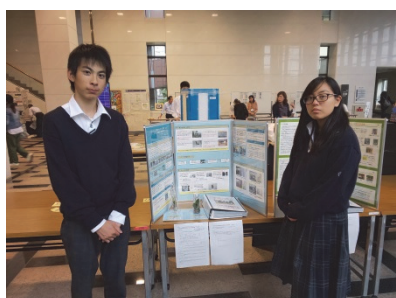
a. フラワーファクトリ科

専門部 植物バイオ部

- ・活動生徒数：3年男2名 女1名 2年男1名 女1名、1年男3名 女1名 計9名
- ・研究テーマ：コショウラン根端からのPLB誘導～PLB増殖から開花まで～
- ・活動の内容：コショウランの根端からPLB誘導を試みたところNAA、BAを添加したMS培地に1カ月培養した後、植物ホルモン無添加でハイポネックス0.2gを添加したKano培地で培養したところ、成功率100%でPLBが形成された。その後、バナナ、リンゴの添加した培地にて個体の再生、ミズゴケに植え出し、半年後に開花した。また、PLBを分割し、NAAを添加したMS培地で

培養することによって PLB が増殖された。

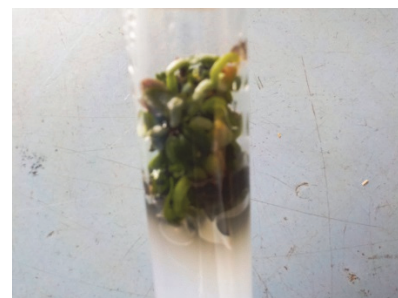
- ・ 成果：日本植物学会高校生研究ポスター発表 出場 学校農業クラブプロジェクト発表
大阪府予選 優秀賞
大阪府学生科学賞 佳作 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスディ）金賞
大阪府専門高校生 研究文コンクール 優良賞
園芸高校SSH生徒研究発表会 優秀金 IBLユースカンファレンス 出場
- ・ 指導者：農業科教諭 足立享志



大阪府学生科学賞



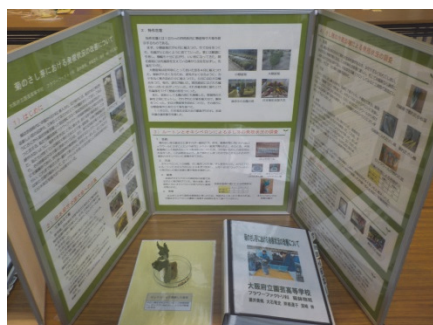
実験風景



P L B

課題研究 草花B班

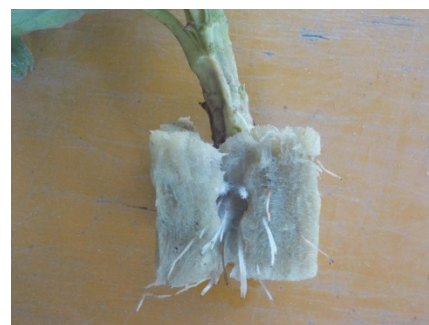
- ・ 活動生徒数： 2年 男2名 女2名 計4名
- ・ 研究テーマ：菊栽培～挿し芽の新技术と海外輸出～
- ・ 活動の内容：昨年度までの調査では菊のロックウールに行った場合、一般的な方法である鹿沼土を用いたものより発根率がよかった。そこで今年度は挿し穂に付着させる発根促進剤を粉状と液状での効果を比較したところ液状のほうがよい結果が得られた。また、挿し穂を冷蔵することにより、蒸散を促進し、発根に効果があることがわかった。この実験結果を踏まえてロックウール苗を韓国に送付し、現地の学校で菊栽培を実施してもらい、韓国での菊栽培の可能性を探究した。
- ・ 活動成果： 専門高等学校生徒の研究文コンクール 全国最優秀賞
月刊誌「産業と教育」12月号 書籍2018年度「翔」に論文が掲載
学校農業クラブプロジェクト発表大阪府予選 優秀賞
日本菊花全国大会 特作花壇の部 和泉市議会議長賞
- ・ 指導者：農業科教諭 足立享志



大阪府学生科学賞



菊の植え換え



ロックウールでの発根の様子

b. 環境緑化科

専門部 ビオトープ部A班

- ・活動生徒数：3年 男子2名 女子2名 2年 男子6名
- ・研究テーマ：①カシノナガキクイムシのトラップ防除 ②梅田スカイビル花と蝶の庭の生物調査 ③ブルーギルの食性調査 ④猪名川河川敷公園バタフライガーデンの製作 ⑤猪名川河川敷公園野草園の製作 ⑥剪定枝由来のバーク堆肥を用いた植物の栽培
- ・活動成果：学校ビオトープコンクール 奨励賞
日本昆虫学会 ポスター賞 2本
東京理科大学坊っちゃん科学賞 佳作
全国学芸サイエンスコンクール小論文の部 入選
全国学芸サイエンスコンクール自然科学論文の部 入選
中央大学 地球環境論文賞 入選 2本
野生生物保護実績大会 奨励賞 大阪府統計グラフコンクール 奨励賞
ユース環境活動発表大会 優秀賞
- ・指導者：農業科教諭 中村 和幸



野外調査



食性調査



五月山での調査

専門部 ビオトープ部B班

- ・活動生徒：1年生 男 3名
- ・活動テーマ：ヒメボタルの保護活動、園芸高校内の昆虫調査
- ・活動内容と成果：
 - ①メボタルの保護活動
 - ②園芸高校内の昆虫調査
 - ③部活動を通し、動植物の面白さ、大切さを地域に広める
- ・指導者：農業科教諭 芋縄 有磨



ヒメボタルの拡大写真



ビオトープの制作の様子



同定作業の様子

c. バイオサイエンス科

専門部 バイオ部 ・ 課題研究バイオ班

・活動生徒数：1年生女2 2年生男8、女6 3年生男10、女3 計15名

- ・活動テーマ：バイオ研究部
1. 植物無菌培養培地の添加糖に関する研究
 2. 水カビを利用した水質浄化技術の開発
 3. インビトロフラワーの開発
 4. キクの突然変異育種に関する技術開発
 5. 植物バイオ技術を用いた池田ミカンの再生とカンキツ類の増殖
 6. 植物生長促進効果のある細菌に関する研究
 7. アルコール発酵する糸状菌に関する研究
 8. 植物無菌培養培地の構成成分の働きに関する研究
 9. ササユリの変異と育種に関する研究
- 課題研究バイオ班
1. イチゴの大領増殖技術（3年）
 2. キクのカルス培養技術（3年）
 3. 納豆と枯草菌の農作物生長促進効果（3年）
 4. 植物無菌培養における人工光源（3年）
 5. 電気を発生させる微生物に関する研究（3年）
 6. リンゴの胚培養に関する研究（2年）
 7. サボテンの大量増殖に関する研究（2年）
 8. イチゴの無菌は種（2年）

・活動成果：

3月 第2回 IBL ユースカンファレンス（於大阪市）ポスター発表2本
金賞2本 よりよい探求賞（最上位賞）1本

5月 第65回日本生化学会近畿支部例会（兵庫医科大）高校生ポスター発表参加2本

7月 園芸高校 FFJ 研究発表大会校内予選でプロジェクト発表2件、意見発表1本
【最優秀1本受賞、優秀1本受賞】

FFJ 研究発表大阪府予選 プロジェクト発表2本【優秀2本受賞】

8月 産業技術総合研究所関西センター研究所公開 高校理科クラブ等学校出展

9月 日本植物学会高校生ポスター発表（於広島市）4本
大阪府学生科学賞 2本応募（園芸高校全4本応募）

【優秀賞大阪府教育委員会賞1本、佳作1本・学校賞受賞】

10月 大阪サイエンスデイ・SSH 生徒総合研究発表会（一次）2本ポスター発表

11月 創立記念祭 インビトロプランツ・サイエンスアクセサリーの販売
園芸高校 SSH 生徒研究発表会（一次）4本発表

12月 サイエンスキャスル研究発表会関西大会（明星高校）
1本ポスター発表 研究奨励賞受賞1本

1月 園芸高校 SSH 生徒研究総合発表会 1本発表 金賞受賞 1本

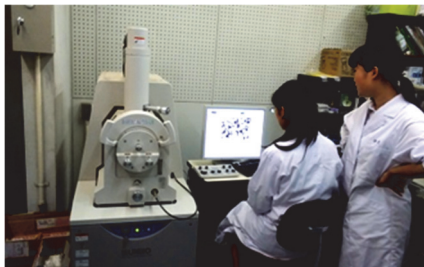
2月 東京都立戸山高等学校第7回生徒研究成果発表会
口頭発表1本、ポスター発表1本

3月 第3回 IBL ユースカンファレンス研究発表（於大阪市、2本発表）

- ・指導教員：農業科教諭 西村秀洋、農業科教諭 藤野章子

専門部 微生物部

- ・活動生徒数：1年生男 8 2年生男 10、女 3 3年生男 1、女 2 計 24 名
- ・活動テーマ：
 1. マンネンタケの人工培養・木質分解能に関する研究
 2. マンネンタケの抗酸化能に関する研究
 3. 土壌放線菌の分離と抗菌活性に関する研究
 4. 野生酵母の特性（保湿性・抗酸化性）と化粧品利用に関する研究
 5. 藍生葉染色と酵素反応条件に関する研究
 6. キノコ人工培養条件に関する研究
 7. 野生乳酸菌のプロバイオティクス性（抗生物質耐性）に関する研究
 8. 紅麹菌の培養・抗酸化性に関する研究
- ・活動成果：
 - 7月 園芸高校 FFJ 研究発表大会校内予選で研究発表 3 件
最優秀賞 1 件、優秀賞 2 件—学校代表
 - 9月 豊中市サイエンスフェスティバル（食品微生物の顕微鏡観察指導）
 - 10月 大阪サイエンスデイ・SSH 生徒総合研究発表会（一次） 3 件ポスター発表
*マンネンタケの抗酸化能に関する研究
*野生酵母の化粧品利用に関する研究
*土壌放線菌の分離と抗菌活性に関する研究
 - 11月 創立記念祭 マンネンタケの販売、天然酵母化粧水の販売
園芸高校 SSH 生徒研究発表会（一次） 4 件ポスター発表
 - 12月 大阪府 SSH 生徒総合研究発表会（二次）口頭発表 1 件金賞
*マンネンタケの木質分解能に関する研究
 - 1月 園芸高校 SSH 生徒研究発表会（二次）1 件口頭発表
*土壌放線菌の分離と抗菌活性に関する研究
豊中市サイエンスフェスティバル（水中の微小生物顕微鏡観察指導）
 - 2月 学習奨励金活動方向（卒業式） 誌上発表 3 件
*野生酵母の化粧品利用に関する研究 *マンネンタケの抗酸化能に関する研究
*藍生葉染色と酵素反応条件に関する研究
 - 3月 第3回 IBL ユースカンファレンス研究発表（5 件）
ジュニア農芸化学会（東京開催）ポスター発表（予定）
- ・指導教員：農業科講師 山下昭、農業科教諭 脇谷峰子



走査電子顕微鏡観察



口頭発表風景

専門部 食品製造部

- ・活動生徒数 2年 14名（男子3名、女子11名） 3年 8名（男子1名、女子7名）
- ・生徒研究テーマ：1. 製菓・製パンや加工食品の製造原理の科学性の研究
卵の起泡性と安定性に関する研究、パン生地の冷凍保存に関する研究
2. 校内販売用パンの製造方法の研究
3. 製造技術の習得 パン・菓子・ジャムなどの各種加工食品の製造技術の習得と向上
4. 地域や学校生産物を利用した加工食品の開発
5. 各種資格取得
- ・活動内容：
製菓・製パンなどの加工食品の製造実習を通して製造技術の基礎・基本を習得し、加工食品の製造原理を実験によって科学的に検証する。
ジャム・菓子・パン・みそなどの販売可能な商品を製造し、校外での催事で販売する。
全国高校生パンコンテストなどのパン・スイーツの加工食品のレシピコンテストへの応募・出場をめざしてオリジナルのレシピを開発する。
- ・資格取得：菓子検定 2級合格 2名 3級合格 14名
日本農業技術検定 3級合格 7名
- ・指導教員：農業科教諭 安田陽・西岡久夫 農業科講師 中野智彦



製造実習の様子



パンコンテスト出品作品



卵の気泡性実験

d. SSH 事務局直轄

SS 科学部 きのこ班

- ・活動生徒数：2年生 男2人、3年生 男3人
- ・活動記録：5月 日本菌学会第62回大会高校生ポスター発表
8月 箕面山でのきのこ観察およびわたしの自然観察路コンクール出品
10月 大阪府生徒研究発表(サイエンスデイ)1部ポスター発表
11月 第70回大阪府生徒生物研究発表会 活動部門・研究部門にて発表
12月 大阪府生徒研究発表(サイエンスデイ)2部口頭発表
- ・外部評価：日本菌学会第62回大会高校生ポスター発表優秀賞
わたしの自然観察路コンクール 個人の部入選
大阪府生徒研究発表(サイエンスデイ)2部 金賞
第70回大阪府生徒生物研究発表会 活動部門および研究部門にて発表
- ・活動内容：本年度は「神奈川県および東京都のフウリンタケ型菌類」をテーマに神奈川県立生命の星・地球博物館に標本提供していただき研究に取り組んだ。従来

の分類学的研究だけでなく、フウリシタケ型菌類という研究者人口の皆無な分類群において博物館で収蔵されている標本はどれほど正確な同定がなされているかというアプローチの研究を行った。学会などでの発表と並行して研究も続け、その都度新たな成果を加えていった。

・指導者：農業科教諭 中野 遼

（6）実施の効果とその評価

今年度も、大学訪問、外部指導者による出前授業（国際性の育成）、社会貢献活動（成果普及）、生徒発表活動支援、生徒研究活動支援を行った。本校では、支援事業ごとにアンケートを実施しており、アンケートの項目を次のとおりとした。

Q1 参加は、あなたに有意義だったか。

Q2 科学技術や自然科学の力を伸ばす機会になったか。

Q3 専門技能や農業の力を伸ばす機会になったか。

Q4 人と対話する力を伸ばす機会になったか。

Q5 あなたの教養全般を高める機会になったか。

1. とてもなった(++) 2. なった(+) 3. どちらでもない(+)

4. ならなかった(-) 5. まったくならなかった(--)

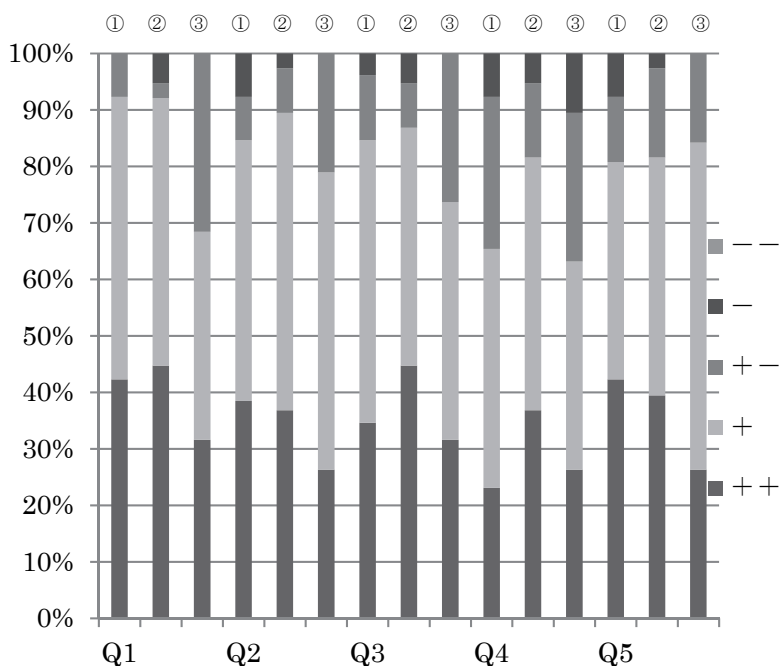
グラフについては、左から①SSH全国生徒研究発表会 ② 大阪サイエンスデイ1部 ③大阪サイエンスデイ2部とした。

（生徒の変容）

・++の評価が多いことから、積極的に参加することで、自然科学の能力が向上している。

・見学が主体よりも、発表者として参加する方が、自主性を涵養する効果がある。

積極的支援により、自己肯定感が高まり、意欲的に取り組む様子が見られた。課題研究のテーマ設定が継続研究になりがちなので、継続研究の中にもそれぞれの疑問を持って取り組める指導の工夫が課題である。



関連資料

1 教育課程の開発

(1) 教科理科 科目「物理基礎」(1年次1単位、2年次1単位 計2単位実施)

(使用教科書)

『新編 物理基礎』(新興出版社啓林館)

(到達目標)

物体の運動と様々なエネルギーへの関心を高め物理学的に探究する能力と態度、さらに物理学の基本的な概念や原理や法則を、暗記するのではなく、理解することにより、科学的な見方や考え方を育てる。

(指導内容)

* 2年次 力と運動、重力、抗力、力の合成・分解、力の合成分解、力のつり合い摩擦力運動の法則、運動方程式、作用反作用の法則、慣性の法則仕事とエネルギー、仕事、仕事の原理、仕事率、運動エネルギー、位置エネルギー力学的エネルギー保存の法則

(実施時限)

希望者による履修のため、放課後(7限目)での実施。履修生徒数 22名

(成果と課題)

昨年度の結果を受けて、今年度は原理や法則を重視した授業展開を行った。授業評価アンケートの結果を見ると、授業時に集中して取り組んでいるという結果が高く、昨年度と同様に7時間目での実施にもかかわらず、熱心に取り組む生徒がほとんどであった。また、生徒実験を行う際には学科の枠を越えて班で協力し合う姿も見られ、目標は達成できたと考える。

一方、校内唯一の7限目の授業のため、放課後に部活動などの活動に支障をきたす生徒(部活動ができない、もしくは授業に参加できないなど)が発生した。また、昨年度よりも本質的な内容に立ち入って解説をおこなった分、理解が追いつかない生徒が出てきた。生徒の学習状況を考慮し、進度や教授方法を見直すことが課題である。

(2) 教科グローバルサイエンス 科目「技術英語」(2単位)

(使用教科書)

『Vision Quest English Grammar 24』(啓林館)

(到達目標)

1. 高校レベルの英文法を習得し、言語として活用できるようになる。
2. 実用的な英語力を身につけるため、文章から必要な情報のみをすばやく読み取り、理解した上で自分の言葉でまとめることができるようになる。
3. 専門分野に関する内容を英文で読みその内容への理解を深める。また、それらを発表するスキルを身につける。

(具体的な取組)

『Vision Quest English Grammar 24』を活用し、英文法の基礎を固める。また、学んだ文法事項を使用し、オリジナルの英文作成の練習を重ねる。現在身の回りで起こっている事柄を題材としている『Science and Our Life Style』(三修社)を副読本として活用した。この教材の内容理解を深めるために、補助プリントを活用し、精読を中心としつつも、語彙・文法・音声知識の定着を図る。実用的な英語を身に付けるため、必要な情報を限られ

た時間内に収集するスキミング能力の育成にも取り組む。また、実践力をつけるために、英語による意見交換、情報伝達等の練習を通して実践力の定着を図った。

(授業内容)

授業では主に、精読、英作文、言語活動を中心に行った。精読においては、専門用語が多く使用されているため、プロジェクターを活用し、単語・専門用語の導入や背景知識の紹介等を毎回行うよう努めた。生徒が内容を把握できるよう日本語での解説も取り入れた。文法事項の復習・定着を図るため、2年時より使用の教科書『Vision Quest English Grammar 24』を参考に、英作文の小テストを毎時間行った。単元ごとに確認・復習することで、生徒自身が苦手ポイントを確認するきっかけにもなった。また、英語でのプレゼンテーションができるようになることを目標とし、英語による言語活動を意識的に取り入れた。Picture card を用い、英語のみで情報伝達を行ったり、身近なことをテーマとしたプレゼンテーションを行ったりすることで、英語で話すことへの抵抗感を取り除くことができるよう、言語使用の機会をできるだけ多く設けた。各考査に関しては、英語での解答の割合を多くすることで、自身で考え英語の知識をアウトプットする力が求められる問題を作成した。

(評価方法)

観点別評価により評価を行う。言語活動にもとづくパフォーマンス評価を重視した。プレゼンテーションの際は独自の評価表を用い、Oral aspects/physical aspects/visual aspects/organizational aspects の4つの観点より評価した。生徒による相互評価の結果も成績に反映させた。

(成果と課題)

使用した副読本『Science and Our Life Style』では、題材は身近であるものの、専門用語が多用されており、自力で読解することは生徒たちにとって高度なものであったと、年間を通して感じた。アウトプットの能力においては、言語活動を通じて、外国語で情報や意見を表現する機会が増え、Picture Card を用いた情報伝達練習では、英語をツールとして使用している生徒の姿を見ることができた。意欲的に言語活動に参加できるような環境づくりや、その教材の工夫などを今後も検討していく。

(3) 教科グローバルサイエンス 科目「グローバル化学」(3年次2単位)

(使用教科書)

『フォトサイエンス化学図録』(数研出版)

(履修生徒数) 3年生 8名

(到達目標)

化学に関する科学技術の理解のために必要な、高校レベルの化学分野の内容とその英語での表記について理解を深め、化学の内容と英文読解力の習得を図る。英語を母国語としない学生に向けて書かれた科学のテキストを使用し、専門用語の日本語表現と英語表現の違いを学習する。また、専門用語をはじめとした英単語の語彙を増やす。

(指導内容)

1年次に全員が化学基礎を履修しており、基礎的な化学知識の定着と、日本語・英語両方での用語の復習を行った。特に内容の理解を深めるために、単語の意味調べや日本語訳作成等の、事前学習を重点的に行った。また、既習内容から発展した題材も扱い、既存の

知識を基に思考することを求めたこれらの課題に対する取り組みや授業時での発言など観点別評価を行った。各考査に関しては、学習した単元内で用いられた表現や単語を使用し、化学の知識を基に思考することが要求される問題を作成した。

(成果と課題)

化学の基礎知識の定着と英語の読解力の向上を狙いとした授業であり、生徒は積極的に取り組んでいた。予習課題に関しても、昨年度と同様に英語で書かれたテキストの全文和訳を指示し、発言の機会を増やすことを狙った。学習内容に関しては、進学後に必要となる知識の補填として、別の文献や論文を用いて補った。また、進学を希望する生徒から『知識の定着手段として、問題演習プリントが欲しい』という要望があったため、問題演習および解説の時間を設けた。授業評価アンケートの結果から、ほとんどの生徒が『授業内での取り組みに集中できていた』と答えており、非常に質の高い授業が展開できたと考える。授業内で積極的に発言や質問をしたり、お互いに教え合ったりと、良い雰囲気が自然と出来上がってきた1年であった。今後、このパッケージを基にして、より良い教育効果が得られるような発問や内容の検討をしていきたい。

(4) 教科グローバルサイエンス 科目「グローバル生物」(2単位)

(仮説との関連性)

倫理性を高めた生徒への英語を使った生物の授業の実施によって、課題研究における国際性や英語運用能力を高めるプログラムを開発する。

(使用教科書)

第一学習社 図説生物 『Oxford Content and Language Support Science』(Oxford University Press) を抜粋しながら使用した。

(到達目標)

高校レベルの生物分野の内容について理解を深め、生物分野の英語での表記についての理解を深め、生物の内容と英文読解力の習得を図る。

(具体的な取組)

英語を母国語としない学生用に編纂された英語による科学のテキストを使用しているため、予習を学習の軸とし、単元ごとにその内容を翻訳しながら授業を進めた。また、生物分野の日本語表現と英語表現の違いを学習することで、語彙力・読解力を深めることを目標にした。今年度は、昨年度から引き続きの課題である、普通高校の高校生の学ぶレベルの生物学の習得もめざし、大学の基礎で使う『LIFE The Science of Biology』(SINAUER MACMILLAN)の該当単元も副読本として使用した。高等学校生物の副教材を教科書として扱い、内容の定着とレベルアップを図った。解説を日本語で行い、より深い生物の知識や英語表現を学べるよう努めた。

(授業内容)

生物基礎までの学習を履修した生徒であるが、基礎的な生物の知識については完全に定着してはいなかったため、生物基礎の復習を行いつつ授業を行った。また、バイオサイエンス科の専門教科での既習内容にも触れ、教科横断的に基本事項の定着を図った。特に、生徒理解状況も踏まえ、DNA 関連の領域、生態系について中心に取り扱った。単語の意味調べや英文和訳を予習として行い、概略を理解することを重点的に行った。英文和訳だけでなく内容を説明した後、教科書として使用している副読本や資料等を利用して高校レベ

ルの生物について日本語で解説を行い、大学入試の問題演習も行った。授業中の発言や予習の取組など観点別評価を行い、各考査については、生物学の知識が定着しているかどうかを問う問題を中心に、英語表現ではどのようにされるのかを問う問題を作成した。

(成果と課題)

高校レベルの生物の内容の定着と英語の語彙力・読解力の向上を狙いとした授業であったが、英語の単語を調べる一つとっても、専門用語は普通の辞書には載っておらず、ネット上にある辞書を活用することとなり、英文を訳すという予習がとても大変だったようである。しかし、意欲的に取り組む生徒もいる半面、能力差が大きく指導上に工夫が必要であった。授業中には、関連する内容について質問が出るなど、積極的な学習が取り組めていた。また、大学入試を意識した質問等もあり、積極的に知識を深めようとする姿勢が見られた。英文自体が、生物学的には概要の理解に中心を置いた内容であるため、高校レベルの生物を学習するためには、他のプリントの利用が欠かせず、プリントを利用することにより生徒の理解が深まっていた。ただし、基礎的な内容にとどまりがちであり、大学入学後に生かせる知識にするためには、問題演習の量を増やさざるを得ないが、時間的な余裕がない。大学進学等で必要な生徒については、適宜参考書や問題集を指示し個別に指導を行った。今後は、英語の定着との生物学の理解の両立と進学後に生かす生物教育に発展させるためにさらなる検討が必要である。

2 SSH運営指導委員会記録

(1) 第1回運営指導委員会

- ・日時 平成30年6月29日(日) 13:30~15:00
- ・会場 園芸高等学校 会議室
- ・出席者(敬称略)

【運営指導委員】

大阪府環境農林水産総合研究所所長 細見 彰、大阪府教育センター研究員 佐藤 昇
広島国際学院大学教授 土屋 英男、兵庫教育大学名誉教授 渥美 茂明
池田市立池田小学校校長 松本 泰秀

【大阪府教育庁】 教育振興室 高等学校課指導主事 真田 誠

・概要

- 1 開会
- 2 教育庁 挨拶
- 3 校長 挨拶
- 4 運営指導委員紹介
- 5 協議

- ・別途資料により本年度の計画及び進捗状況について、今後の事業計画についての説明を行った。

6 指導助言

(高大連携の良い方法について)

- ・本校の場合、課題研究において同時に指導する人数が多いので専門外の分野だと指導に困っている現状がある。
- ・大学の附属農場との連携をしてみるとよいと思う。
- ・接点が無いと指導が難しいので、継続的な指導を受けておく必要がある。
- ・生徒の疑問を大切にすぐに役に立つことを考えなくても、大学に何が Hot で、高校で取り組めるのは何かを聞くのもよい。
- ・成果の出し方、学校ではできない内容、深めたい時に SSN で相談したり、大学連携をすると良い。

(「研究基礎」および「学び」について)

- ・授業中に発言があって、活気がある。
- ・三年間でどのような人材を育成するのか明確にする【育ちの目標を立てる】と良い。
- ・科学的リテラシー【帰納的に理解することができること】を身につけ、課題発見のスキルをつけるためには、自分の経験・成果から新しいことを見いだすことができるように指導することが大切である。
- ・研究基礎の成果として、指導案もある。これを共有していくことも成果の一つ。PRのために、動画を作成するのもよいのではないか。

(園芸高校として、どのような科学技術人材を育成しようと考えているのか)

- ・地域との連携であれば、小学校のアサガオの育て方がどのようにしたら上手くいくなのかなどのプロジェクトに取り組んでくれると嬉しい。
- ・その際、土壌水分などを調べその成果をどのように小学生に普及していくかも含めて研究するとよいのではないか。

(2) 第2回運営指導委員会

- ・日時 平成31年1月12日(土) 13:30~15:30
- ・会場 園芸高等学校 校長室
- ・出席者(敬称略)

【運営指導委員】

大阪府環境農林水産総合研究所所長 細見 彰洋、大阪府教育センター研究員 佐藤 昇

【大阪府教育庁】

教育振興室 高等学校課 真田 誠

・概要

- 1 開会
- 2 教育庁挨拶
- 3 校長挨拶
- 4 運営指導委員紹介
- 5 協議

(今年度の取り組みについて)

- ・他校の発表を見ることは切磋琢磨でき、意義深いことである。研究基礎では研究リテラシーを早期に付けることが大切。目標を明確にし、わかりやすくする取り組みを行っている。外部コンクールでの成果は上がり傾向である。継続支援の成果が出ているものと思われる。
- ・専門性は普通科高校でも注目されている。主体性自主性と専門性、これらの教育の両立が課題である。フローチャートなどで流れを外部の人にもわかりやすく説明できたらなお良いのではないだろうか。

(主体性の育成について)

- ・生徒に責任を持たせて実習をしている。生徒に任せる部分を多くしている。
- ・失敗も含めて成功体験を記録していけたらよい。
- ・教員間のノウハウの共有があると良い。
- ・高校や大学ではコスト面にとらわれない点が多く、注目を浴びるようなことが武器になる。

(研究基礎の在り方について)

- ・研究基礎のポスター発表が将来の研究につながっていると思う。他校では1年生はテーマを与えて、2年生でテーマを見つけさせるという方法をとっているところが多い。1年生からテーマを探させるということは、主体性につながっているのではないか。
- ・本校は専門高校なのでテーマはある程度ある、役に立つか、無駄ではないかという観点が重視される。その分テーマの絞り方が難しい面もあり、教員の指導が不可欠である。
- ・グラフはとても大切である。数字がどう言う意味を持つか、目でその意味を理解することが大切である。
- ・なかなか実施は難しいが、農業と環境で簡単な数的処理も取り込んでいかなければならない。

平成29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・経過措置2年次

発行日 平成31年3月

発行者 大阪府立園芸高等学校

〒563-0037 大阪府池田市八王寺2-5-1

TEL 072-761-8830 FAX 072-761-9295



Super
Science
High School