

平成 30 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

第 2 年次

令和 2 年 3 月

学校法人立命館 立命館守山高等学校

巻頭言

本校が3期目のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されて、2年が経過しようとしています。第3期は「中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成」を研究課題に掲げ、中高大院の体系だった科学探究活動を通して、課題研究を推進する能力の育成と評価の方法について開発、実践をしているところです。

指定2年目となる今年度は、中高一貫の連続した探究カリキュラムの新設を進めています。昨年度の中学探究の整備、高校1年の教科横断型で取り組む Thinking Design に続き、新たに高校2年で理数探究Ⅰと Science EnglishⅠをスタートさせました。また、次年度から開講する高校3年の理数探究Ⅱについても、立命館大学理工系学部などと「高大接続モデルの開発に向けた共同プロジェクト」を立ち上げ、大学キャンパス内の施設を活用し共同研究が行える学びの環境づくりを進めることができました。これにより、大学教員から直接指導を受けながら、大学生や院生と一緒に研究室や実験室などで研究をすることが可能になります。まさに中高生が主体的に探究する力の育成を軸とする、中高大院連携による新しい **Advanced Placement** の仕組みの開発が実を結びつつあります。

嬉しいことに、これらの試みは具体的な成果や生徒の成長という形で結実し始めています。例えば Thinking Design や理数探究Ⅰに対する生徒評価は大変高い満足度を示しており、授業中の意欲やパフォーマンス（特に学習に対する主体性）にも好ましい変化が見て取れるようになりました。また、探究学習で取り組んだ成果をもとに学外コンテストや懸賞論文に挑戦する生徒も増加しています。なかには理数探究と文社探究の異なる領域で学ぶ生徒同士が一つのグループを結成し出場する事例も出てきています。これも目的に応じて学び方やネットワークを自由にデザインしようとする柔軟な視点と考え方が、少しずつ定着しつつあるものとして注目しています。

一方、次年度に向けて明らかになった課題もあります。課題設定力を測定する評価方法の確立です。これまでもルーブリックによる評価、生徒による授業アンケートなどのデータは蓄積していますが、実際にどの程度課題設定力が身についたのかを客観的に検証する方法が十分確立できていません。次なる重要課題としての認識を持ち、解決に向けしっかり取り組んでいきたいと考えます。

最後に、本事業の推進にあたり、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構、大学関係者、運営指導員をはじめ、ご指導とご協力を賜りました皆さま方にお礼を申し上げます。どうか今後とも本校 SSH 事業のさらなる進展のために、ご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和2年3月

立命館守山高等学校
校長 寺田 佳司

目 次

巻頭言	… 1
目次	… 2
①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	… 3
②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	… 9
③実施報告書（本文）	… 17
1 研究開発の課題	… 18
1-1 本年度研究開発課題	… 18
1-2 本研究活動の仮説	… 19
2 研究開発の経緯	… 20
3 研究開発の内容	… 21
3-1 仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成	… 21
(1) Thinking Design	… 21
(2) 理数探究 I	… 27
(3) SSH 研究活動・課題研究への接続	… 36
(4) Science English I	… 39
(5) Science & Academic Presentation (SAP)・SSH 成果発表会	… 40
(6) ノーベル賞受賞者を囲うフォーラム	… 41
(7) 日本人工臓器学会 高校生セミナー	… 42
(8) 中学1年 琵琶湖学習	… 43
(9) 博物館実習（福井県立恐竜博物館）	… 45
(10) 臨海実習（和歌山）	… 46
3-2 仮説2：グループワークなどにおける思考力や論理力の向上	… 48
(1) UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE	… 48
(2) 日英サイエンスワークショップ	… 50
(3) ロボカップ世界大会（Sydney）	… 52
(4) 医療基礎セミナー	… 56
(5) SR センター実習	… 58
3-3 仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上	… 59
(1) 中学2年 理系総合学習	… 59
(2) 高校1年 理系デモンストレーションデー	… 61
(3) 水環境ワークショップ	… 62
(4) Advanced Placement	… 64
(5) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み	… 65
4 実施の効果とその評価	… 69
4-1 仮説1に関する効果と総括	… 69
4-2 仮説2に関する効果と総括	… 70
4-3 仮説3に関する効果と総括	… 70
5 校内における SSH の組織的推進体制	… 72
6 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	… 73
④ 関係資料	… 74
<関係資料1> 教育課程表	… 75
<関係資料2> 立命館守山高等学校 令和元年度 SSH 運営指導委員会 議事録	… 76

※ 註：主な略称表記

<p>BKC：立命館大学びわこ・くさつキャンパス</p> <p>AM：アカデミアコース（高大一貫型の普通科の名称） 19年度より、AMCより名称改編</p> <p>FT：フロンティアサイエンスコース（医学系・理系の 難関大学進学を目指す普通科の名称） 19年度より、FSCより名称改編</p> <p>GL：グローバルコース（19年度より新設）</p> <p>GLs コース：グローバル理系コース（GL science）</p>	<p>Adv. 理系：アドバンスト理系クラス（現高校3年生まで）</p> <p>AS：アドバンストサイエンスクラス（高校2年生から）</p> <p>AP(Advanced Placement)科目：大学単位科目</p> <p>Sci-Tech(サイテック)部：本校科学部の名称</p>
---	--

学校法人立命館 立命館守山高等学校	指定第3期目	30~04
-------------------	--------	-------

① 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成
② 研究開発の概要	<p><研究仮説 1 > 地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。</p> <p><研究仮説 2 > 教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。</p> <p><研究仮説 3 > 中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。</p>
③ 令和元年度実施規模	<p>令和元年度については、第1学年全生徒、第2学年「理数探究 I」選択生徒、第3学年 Adv 理系クラスおよび Sci-Tech 部所属生徒を主対象とする。</p> <p>理系クラスおよび FT コースの生徒については、Advanced Placement、医療基礎セミナーなどコースの目的に応じた理系教育を行う。また、グローバルクラスの生徒を中心に文系の生徒にも SSH の取組に参加させ、科学技術に寄与できる人材の育成を図る。</p> <p>また、併設する中学校の生徒についても 6 カ年を通した人材育成の観点から、一部の活動を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>①併設中学校における探究学習と中高大連携 ②高校における探究学習と高大連携 ③水環境ワークショップの開催 ④サイテック (Sci-Tech) 部の取り組み ⑤理数学習の高度化 (課外の取り組みなど)</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>Advanced Placement の単位を大学の単位として認定できること。また、大学と高校の単位として重複計上できること。</p> <p>○令和元年度の教育課程の内容 (SSH 関連のみ () 内は単位数 第3学年のみ旧カリキュラム)</p> <p>第1学年 Thinking Design (1)</p>

第2学年AM理系	理数探究 I (2)
第2学年AS	Science English I (2)
第3学年AM(理 I)	Advanced Placement (4)
第3学年AM(Adv. 理系)	物理 (5)・化学 (4)・生物 (4) : 3科目履修 Advanced Placement (4) SSH研究活動 (2) Science English(1)

○具体的な研究事項・活動内容

①併設中学校における探究学習と中高大連携

(ア) 琵琶湖学習 (中学1年生)

滋賀県に立地する地の利を活かし、体験活動や調べ学習などを通して、琵琶湖とそれに関わる諸課題にかかる発表活動を行った。

(イ) 最先端科学研究 (発光現象・ロボット製作・音波実験等) (中学2年生)

立命館大学生命科学部・理工学部の協力により、高度なレベルの実験・研究を集中して行い、課題発見や探究方法の基礎を学習した。

(ウ) 中学卒業レポート (中学3年生)

理科学分野の学習成果や探究学習を踏まえ、個人のテーマを設定して課題研究を行った。

②高校における探究学習と高大連携

(ア) Thinking Design (高校1年生)

理科・数学科・国語科教員を中心にプロジェクトチームを設けて、教科横断型による「科学的思考力」の伸長を目指した。類推、仮説と検証、数理論理、論理的記述、修正と検証、探究手法、発想法、科学的表現の8つのテーマを設け、講義はオムニバス形式で思考力・論理力を育成する教材開発を行った。

(イ) 理数探究 I (高校2年生)

化学・環境・生物各分野の基本実習を軸に、大学教員による BKC 実習 (理工学部、情報理工学部、スポーツ健康科学部) を行った。

(ウ) 課題研究・Science English (高校3年生 Adv 理系クラス)

大学のリソースを活用し、高校教員以外にも大学院生などにも専門的な知見から助言を得る機会を定期的に設けた。ポスターおよび論文にまとめて、校内における成果発表会の発表を行った。

(エ) Advanced Placement (高校第3学年)

大学設置科目を履修し、その専門的な学習を通して将来の進路を見通しながら、授業に参加した。

(オ) 研究室訪問、課外活動団体の紹介

立命館大学の理系学部の研究室を訪問し、大学生や大学院生からその研究内容や研究に対する心構えなどを聞くことで、個々の研究活動に活かした。

(カ) 医療基礎セミナー

滋賀医科大学との高大連携事業として8回の連続講座と1日の実験講義を実施した。

③水環境ワークショップの開催

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、立命館大学の教授や大学生、大学院生の学生の協力を得て、共同で琵琶湖の生態系を調査した。

④サイテック (Sci-Tech) 部の取り組み

水環境をテーマに、併設中学校では野洲川を、高校では大川活用プロジェクトに参画し、地域団

体などと協力して研究を行った。ロボカップ世界大会に出場し、第3位の成果を収めた。日本代表として得られた貴重な経験を、地域へ積極的に還元し、SSHを通じた科学交流を展開した。

⑤理数学習の高度化（課外の取り組みなど）

- (ア) 各種講演会への参加
- (イ) 各種ワークショップへの参加
- (ウ) 科学系コンテスト等への参加
- (エ) 研究発表

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

仮説1「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

① 高1「Thinking Design」高2「理数探究Ⅰ」を通じた2年間の探究授業

高1「Thinking Design」は、高2以降の探究学習の基礎となる科学的なものの見方・考え方および基本的な研究手法を学ぶ、文理融合の科目である。前年度に続き今年度も、毎時間の振り返りアンケートでは、「授業内容に興味を持ったか」「深く考えることができたか」「自分の考えを発言できたか」の3項目で4件法による肯定回答が90%を超えた。

高2「理数探究Ⅰ」は、情報分析力・論理的思考力の養成、持続可能な社会づくりに貢献しようとする態度の涵養をめざす新科目である。「Thinking Design」で学んだ探究学習の基礎の上に、情報処理能力・情報収集力・文章読解力・批判的思考力を養い、最終的に高3「理数探究Ⅱ」で行う研究テーマの設定を自力でできるようにすることを目的に実践をすすめた。化学・環境・生物各分野の基本実習を軸に、大学教員によるBKC実習（理工学部、情報理工学部、スポーツ健康科学部）を行った。受講生徒のアンケート結果からは、興味関心、探究学習の各スキル習熟の自己評価の肯定回答が90%前後となった。

② 恐竜博物館研修や臨海実習等、実践的な学びの新たな展開

「地域や社会に広く目を向け」るためには、現場に足を運んで、現物を体験することが欠かせない。そうした趣旨から、探究学習を発展させ、福井県立恐竜博物館での野外研修（化石発掘体験）、太地町立クジラ博物館での臨海実習を企画した。恐竜博物館研修に参加した33名の肯定回答はほぼ100%となっており、ホンモノに触れることによる教育効果が実証される形となった。臨海実習は、肯定回答が100%を示し、全生徒が非常に熱心に研修に取り組むことができた。自由記述では、「テレビや本で見るとは異なり、実際に本物に触れながら専門家の人の意見を聞けてとてもよかった」「自然科学系の研修にまた参加したい」「数多くの新しい発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出す研修となった。

③ 文理融合による、技術力を社会貢献に活かす視点での課外活動の新たな展開

昨年、学校法人立命館は、立命館・社会起業家支援プラットフォーム（RIMIX）を立ち上げた。その呼びかけを受け、Sci-Tech部のロボット班の生徒と、本校ユネスコ委員会でSDGsの視点からジェンダー平等の学習実践に取り組んでいる生徒が、ふとしたきっかけから、「インパクトゼミ」の名で有志による活動を始めた。話しあいを通じて生徒たちは、文系・理系それぞれの強みを生かし、SDGs達成に向け、社会課題解決のためにイノベーションを起こすことを目的に意識するようになり、高校生向けビジネスアイデアコンテストである「キャリア甲子園2019」に応募し、そ

の中の1チームが決勝進出を決めた（令和2年2月現在。全国からの応募1,090チームから7チームが選考）。こうした取り組みは、「社会に目を向け」「課題解決力」を伸ばすという点での新しい動きが始まりつつあることを示している。

仮説2「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

① ロボカップ Jr. 世界大会での2年連続上位入賞の達成

今年度のロボカップ Jr. 世界大会（Sydney）では、Sci-Tech 部のチームが総合成績で第3位となり、2年連続で世界大会上位入賞を果たすことができた。前回、サッカー競技部門で1位、英語による口頭試問・ポスターセッションを総合して2位であったのに対し、今回はサッカー競技が振るわない中で総合3位となったことから、英語力や発表力の向上があったものと評価できる。ロボット本体をゼロから製作する技術力、プログラミング力はもちろんであるが、臨機応変な対応力、チームの結束力が求められる取り組みであり、高度な「思考力や論理力」が着実に鍛えられていると判断する。ここに至るまでには、立命館大学理工学部からの支援、本校ネイティブ教員からのプレゼン指導があった。

② 海外高校生との英語による議論を通じた思考力・論理力の向上

「UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE」および「日英サイエンスワークショップ2019 in KYOTO」については、実施場所が海外、国内との違いはあるが、イギリスの高校生との共同学習、ディスカッションという、まさに非日常の体験の連続であり、参加した生徒たちは大変大きな刺激を受けたことが覗え、学びへのモチベーションが非常に高まる機会となった。

③ 医療基礎セミナーを通じた医科大学との連携

滋賀医科大学との連携による医療基礎セミナーは「生徒の医学部医学科および医療関係学科に関する理解を深め、医療人の社会的役割を認識し、使命感を持って医療人への進路選択を行う生徒を育てる」等の目的を掲げ、今年度も実施した。アンケート項目では、「志望の意志が高まった」の項目で100%の肯定回答が見られたことをはじめ、全体として高評価であった。

仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

① 中2総合学習・高3APにおける大学生・院生との連携

中学2年生を対象に、立命館大学生命科学部・理工学部の2学部の協力による実験講座を開講、実習に取り組んだ。中学生でも取り組みやすかつ専門的な知識を得られる内容を扱った。アンケートでは、満足度が80%を超えた。その背景には、専門性の高い大学の教員や大学院生、学部生との直接の交流がある。この取り組みには多くの大学院生がティーチングアシスタントとして、参加している。生徒が大学院生の導きを受けながら実験に取り組むことにより、難しい課題を一緒に考察し、生徒目線のアドバイスで最後まで粘り強く取り組む姿勢が養われた。また、高校3年がBKCで取り組む課題研究において、大学院生から助言を受ける際も同様のことが指摘できる。

② Sci-Tech 部における高大連携

先に述べた文理融合の「インパクトゼミ」がキャリア甲子園決勝に進出できた背景には、大学生からのサポートがある。立命館大学理工学部の学部生が、立命館・社会起業家支援プラットフォーム（RIMIX）の関係で来校したのをきっかけに、Sci-Tech 部とのかかわりができ、RIMIX事務局の社会人と共に、高校生のアドバイザーとなり、それ以降サポートをいただいている。当学生

は、「高校生にアドバイスすることを通じて自分の方が大いに刺激を受け、もっとしっかりしなければ、という気持ちになっています」と語っていた。

また、昨年12月、第11回立命館地球環境委員会シンポジウムがBKCで開催され、パネルディスカッションにおいて本校 Sci-Tech 部員の高校2年生がパネリストとして研究者や大学院生と共に登壇し、AI、建築、ビッグデータ、国際化、SDGs など多岐にわたる内容で議論に参加し、高い評価を受けた。

③ 研究者と触れあうライスボールセミナー

立命館大学では、文部科学省私立大学研究ブランディング事業の助成により、「ライスボールセミナー」（大学の教職員・若手研究者・大学院生・学部生、など学内関係者を参加対象として、昼食の時間に軽食をとりながら、研究者の研究発表およびフリーディスカッションを行うセミナー）を開催した。通常は大学内で開催されるが、今年度から附属校にも対象を広げることとなり、本校においても開催した。講師として立命館グローバル・イノベーション研究機構の研究者が来校、昼休みに30分程度、化学分野の基礎研究について話を伺った。約30名の高校生が参加し、少々難しい内容ではあったが、終了後に個別に研究内容について質問する生徒もおり、研究者と近い距離で触れあうことのできる企画であった。

④ 次年度 Advanced Placement 授業の新たな展開準備

「高校生の間に大学の授業を受講することによって、より専門性の高い知識やスキルを獲得することができる」との仮説により、取り組んできた Advanced Placement 授業であったが、近年、単位取得率が振るわないことが課題となっていた。特に、今年度の取得率は13.5%と落ち込んだ。これは、大学授業での数学や物理の内容が高校2年生にとっては未修事項を前提としており、両者が乖離していることが根底にある。

そこで、次年度から Advanced Placement の内容を抜本的に見直すべく、この1年間、理系4学部および大学院課と協議を重ねてきた。次年度からは本校教員と各学部・大学院課が協力し、「高大ゼミ」「課題研究」をBKCにおいて展開する。従来の大学授業履修については任意とし、希望する生徒のみが大学4限目以降の授業に登録することとする。

○実施上の課題と今後の取組

仮説1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

- ① 次年度から、高3「理数探究Ⅱ」「Advanced Placement（サイエンス AP）」の新科目が始まり、探究科目が完成年度を迎え、体制を確立すると共に高度化を図る必要がある。
- ② 立命館・社会起業家支援プラットフォーム（RIMIX）と連携し、今回、端緒的な成果となった Sci-Tech 部と他生徒によるインパクトゼミのような生徒の課外活動を支援し、その輪を広げていく取り組みをすすめる。

仮説2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

- ① Sci-Tech 部については、今後の後継を考えると、中学部員との連携を日常化し、高校進学後に確実に入部してもらう対策が必要である。
- ② 思考力を「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」の3つの観点に分け、選択式と

記述・論述式で得点化するアセスメントである「GPS-Academic」を評価指標として有効活用する。

仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

- ① 次年度から従来の Advanced Placement を一新し、大学理系4学部および大学院との連携による「サイエンス AP」を展開する。
- ② この間、高大連携、中大連携は一定の成果を上げてきたが、中学生と高校生の連携が一番の課題となっており、この課題の具体化が急がれる。

全体に関わって

- ① SSH 事業の性格上、これまで対象を理系生徒中心に限定してきたが、文理融合が打ち出される中、文系中心に学ぶ生徒に対しても、科学的なものの見方や統計学等の基礎スキルを学ぶ機会を保障することが求められている。大学と連携し、文理を融合すると共に、文理を超えたイノベーションをめざす取り組みへの発展をめざす。
- ② 現在の SSH 事業においては、女子生徒の活躍も見られるが、高校 Sci-Tech 部は全員男子のみの活動となっている。理系研究者をめざす女子生徒を増やすことは、社会的要請であり、立命館大学のミッションでもある。今後、大学の支援を受け、女性研究者を意識的に招くなどして、ロールモデルを見える化し、理系をめざす女子生徒を増加させる課題に取り組む。
- ③ サイエンス教育を通じて身に付けた科学技術の知識および技術力を社会のために活かす視点を堅持し、社会にイノベーションを起こすような人材を輩出することが、SSH 指定校としての役割であるとの自覚を持ち、生徒が高いモチベーションを持って活動を展開できるよう、生徒への指導・援助を行っていききたい。

② 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1. 仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

「地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる」との仮説においては、以下の成果が挙げられる。

(1) 高 1 「Thinking Design」高 2 「理数探究 I」を通じた 2 年間の探究授業

高 1 「Thinking Design」は、高 2 以降の探究学習の基礎となる科学的なものの見方・考え方および基本的な研究手法を学ぶ、文理融合の科目である。前年度に続き今年度も、毎時間の振り返りアンケートでは、「授業内容に興味を持ったか」「深く考えることができたか」「自分の考えを発言できたか」の 3 項目で 4 件法による肯定回答が 90%を超えた。また、Y 社が実施する授業評価アンケートでは、第 1 回結果が 13 教科中最も高い得点 (83.0)、第 2 回結果が 2 番目に高い得点 (81.0) となり、受講する生徒の評価が高かった。

高 2 「理数探究 I」は、情報分析力・論理的思考力の養成、持続可能な社会づくりに貢献しようとする態度の涵養をめざす新科目である。さらに、「Thinking Design」で学んだ探究学習の基礎の上に、情報処理能力・情報収集力・文章読解力・批判的思考力を養い、最終的に高 3 「理数探究 II」で行う研究テーマの設定を自力でできるようにすることを目的に実践をすすめた。化学・環境・生物各分野の基本実習を軸に、大学教員による BKC 実習（理工学部、情報理工学部、スポーツ健康科学部）を行った。受講生徒のアンケート結果からは、興味関心、探究学習の各スキル習熟の自己評価が総じて肯定回答が 90%前後となっていることから、力が付いたとの実感を持っていることが窺える。

このように、2 年間の探究学習ストリームとして、「課題発見や課題解決力の基盤を磨く」点において一定の成果があったと評価できる。これらの到達点を、高 3 「理数探究 II」および「Advanced Placement」でどのように開花させていくかが今後の課題となる。

(2) 恐竜博物館研修や臨海実習等、実践的な学びの新たな展開

「地域や社会に広く目を向け」るためには、現場に足を運んで、現物を体験することが欠かせない。そうした趣旨から、探究学習を発展させ、福井県立恐竜博物館での野外研修（化石発掘体験）、太地町立クジラ博物館での臨海実習を企画した。恐竜博物館研修に参加した 33 名の肯定回答はほぼ 100%となっており、ホンモノに触れることによる教育効果が実証される形となった。引率した教員にとっても専門性やフィールドワークの手法を学ぶ研修機会となり、有意義であった。

臨海実習は、肯定回答が 100%を示し、全生徒が非常に熱心に研修に取り組むことができた。自由記述では、「テレビや本で見るのではなく、実際に本物に触れながら専門家の人の意見を聞けて

とてもよかった」「自然科学系の研修にまた参加したい」「数多くの新しい発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出す研修となった。

(3) 文理融合による、技術力を社会貢献に活かす視点での課外活動の新たな展開

昨年、学校法人立命館は、社会課題解決に貢献する人材・マインド育成から起業支援までの取り組みを一つのプラットフォームとして見える化し、学園内外の連携等によって拡充を図ることを目的とし、立命館・社会起業家支援プラットフォームとして「RITSUMEIKAN Impact Makers Inter X (cross) Platform (略称：RIMIX)」を立ち上げた。その呼びかけを受け、Sci-Tech 部のロボット班の生徒と、本校ユネスコ委員会で SDGs の視点からジェンダー平等の学習実践に取り組んでいる生徒が、ふとしたきっかけから、「インパクトゼミ」の名で有志による活動を始めた。話しあいを通じて生徒たちは、文系・理系それぞれの強みを生かし、SDGS 達成に向け、社会課題解決のためにイノベーションを起こすことを目的に意識するようになり、高校生向けビジネスアイデアコンテストである「キャリア甲子園 2019」に応募し、その中の 1 チームが決勝進出を決めた（令和 2 年 2 月現在。全国からの応募 1,090 チームから 7 チームが選考）。

以上の取り組みは、「社会に目を向け」「課題解決力」を伸ばすという点での新しい動きが始まりつつあることを示しており、その点を成果として確信にすると共に、今後の発展に期待したい。

2. 仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

「教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる」との仮説においては、以下の成果を挙げることができる。

(1) ロボカップ Jr.世界大会での 2 年連続上位入賞の達成

今年度のロボカップ Jr.世界大会 (Sydney) では、Sci-Tech 部のチームが総合成績で第 3 位となり、2 年連続で世界大会上位入賞を果たすことができた。前回、サッカー競技部門で 1 位、英語による口頭試問・ポスターセッションを総合して 2 位であったのに対し、今回はサッカー競技が振るわない中で総合 3 位となったことから、英語力や発表力の向上があったものと評価できる。ロボット本体をゼロから製作する技術力、プログラミング力はもちろんであるが、臨機応変な対応力、チームの結束力が求められる取り組みであり、高度な「思考力や論理力」が着実に鍛えられていると判断する。

また、ここに至るまでには、立命館大学工学部からの支援、本校ネイティブ教員からのプレゼン指導があった。特に、工学部からはラボ (All IN ONE LABO) を自由にに使わせていただき、大学でロボット研究を行う学部生や院生から指導をいただいたことが、教育効果としては大きかった。この点も、高大院連携の成果と言える。

(2) 海外高校生との英語による議論を通じた思考力・論理力の向上

「UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE」および「日英サイエンスワークショップ 2019 in KYOTO」については、実施場所が海外、国内との違いはあるが、イギリスの高校生との共同学習、

ディスカッションという、まさに非日常の体験の連続であり、参加した生徒たちは大変大きな刺激を受けたことが窺える。参加生徒の感想には、「本当に心躍る経験」「学ぶ意欲を掻き立てられ」「世界が広がり」「自分自身を大きく変えることができ」「自分の知らない自分をみつける場」「進路を考えさせられるとてもよい機会」「頑張っって話すと思っただよりも通じることが多かつた」等とあり、受けたインパクトの大きさがわかる。一方、「(自分の) 英語のレベルが低すぎ」「帰ってからすることがたくさんでき」「他の学校の生徒の取り組む姿勢を見て、自分が十分であると考えていた事も、それは不十分でもっと努力が必要であるという事を自分の経験として理解」「英語が出来ないという悔しさも一生忘れることのない貴重な体験となり、今後もっと勉強したい」等、学びへのモチベーションが非常に高まる機会となった。

(3) 医療基礎セミナーを通じた医科大学との連携

滋賀医科大学との連携による医療基礎セミナーは「生徒の医学部医学科および医療関係学科に関する理解を深め、医療人の社会的役割を認識し、使命感を持って医療人への進路選択を行う生徒を育てる」等の目的を掲げ、今年度も実施した。アンケート項目では、「志望の意志が高まつた」の項目で100%の肯定回答が見られたことをはじめ、全体として高評価であった。高度なレベルであることに加え、社会貢献や将来設計の観点からの講義・実習であったため、生徒に高いモチベーションを喚起したと言える。大学受験をめざす生徒たちであるからこそ、「なぜ医学をめざすのか」を常に問い返すことが重要であり、また医学方面に進学しない生徒たちにとっても、自身の身体・健康を見直す意味で貴重な機会となった。

これらのことから、「教科横断的なテーマについて」「思考力・論理力」を向上させることができたと言える。

3. 仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

「中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる」との仮説においては、以下の成果があった。

(1) 中2総合学習・高3APにおける大学生・院生との連携

中学2年生を対象に、立命館大学生命科学部・理工学部の2学部の協力による実験講座を開講、実習に取り組んだ。中学生でも取り組みやすかつ専門的な知識を有する内容を扱った。アンケートでは、満足度が80%を超え、「もっと大学生が取り組むようなものにチャレンジしてみたい」「鉱物や生物など今回なかつた分野の講座があれば受講したい」等、前向きな反応が散見された。その背景には、専門性の高い大学の教員や大学院生、学部生との直接の交流がある。この取り組みには多くの大学院生がティーチングアシスタントとして、参加している。生徒が大学院生の導きを受けながら実験に取り組むことにより、難しい課題を一緒に考察し、生徒目線のアドバイスで最後まで粘り強く取り組む姿勢が養われると言える。

高校3年がBKCで取り組む課題研究において、大学院生から助言を受ける際も同様のことが指摘できる。大学院生、学部生は生徒にとっても身近なロールモデルであり、あこがれの目標となり

やすい存在であると言える。こうした中高大院連携をより広げていくことが今後の課題となる。

(2) Sci-Tech 部における高大連携

Sci-Tech 部がロボカップ Jr.世界大会に出場するにあたり、大学のラボを使わせていただき、日常的に大学院生、学部生からの助言をもらったことは前述の通りである。今回、成果として指摘したいのは、課外活動における高大連携である。

先に述べた文理融合の「インパクトゼミ」がキャリア甲子園決勝に進出できた背景には、大学生からのサポートがある。立命館大学工学部の学部生で大学内企画である Sustainable Week 実行委員会の事務局長を務める学生が、立命館・社会起業家支援プラットフォーム (RIMIX) の関係で来校したのをきっかけに、Sci-Tech 部とのかかわりができ、RIMIX 事務局の社会人と共に、高校生のアドバイザーとなり、それ以降サポートをいただいている。当学生は、「高校生にアドバイスすることを通じて自分の方が大いに刺激を受け、もっとしっかりしなければ、という気持ちになっています」と語っていた。つまり、高校生との関係は、アドバイスする大学生にとっても成長の機会になっているということである。ここから言えるのは、高大の連携は Win-Win の関係に発展する可能性を秘めているということである。

また、昨年 12 月、第 11 回立命館地球環境委員会シンポジウムが BKC で開催され、パネルディスカッションにおいて本校 Sci-Tech 部員の高校 2 年生がパネリストとして研究者や大学院生と共に登壇し、AI、建築、ビッグデータ、国際化、SDGs など多岐にわたる内容で議論に参加した。この企画は、Society5.0 時代におけるサステナブル社会という副題で、建築・土木系の大学生、大学院生、さらにエネルギー系の企業の方など 150 名の参加で開催された。Sci-Tech 部員が他のパネリストに負けることなく、対等に議論を展開したことは、参加者から高い評価を受けた。

(3) 研究者と触れあうライスボールセミナー

立命館大学では、文部科学省私立大学研究ブランディング事業の助成により、「ライスボールセミナー」を頻繁に開催している。ライスボールセミナーは、大学の教職員・若手研究者（ポストドクトラルフェロー・研究支援者）・大学院生・学部生、など学内関係者を参加対象として、昼食の時間に軽食（ライスボール＝おにぎり）をとりながら、研究者の研究発表およびフリーディスカッションを行うセミナーである。通常は大学内で開催されるが、今年度から附属校にも対象を広げることとなり、本校においても開催した。講師として立命館グローバル・イノベーション研究機構の研究者が来校、昼休みに 30 分程度、化学分野の基礎研究について話を伺った。約 30 名の高校生が参加し、少々難しい内容ではあったが、終了後に個別に研究内容について質問する生徒もおり、研究者と近い距離で触れあう意義がある企画であった。次年度は、様々な分野の研究者との交流を深められると効果的である。

(4) 次年度 Advanced Placement 授業の新たな展開準備

「高校生の中に大学の授業を受講することによって、より専門性の高い知識やスキルを獲得することができる」との仮説により、取り組んできた Advanced Placement 授業であったが、近年、単位取得率が振るわないことが課題となっていた。特に、今年度の取得率は 13.5%と落ち込んだ。これは、大学授業での数学や物理の内容が高校 2 年生にとっては未修事項を前提としており、両者が

乖離していることが根底にある。

そこで、次年度から **Advanced Placement** の内容を抜本的に見直すべく、この 1 年間、理系 4 学部および大学院課と協議を重ねてきた。詳細は後述するが、本校教員と各学部・大学院課が協力し、「高大ゼミ」「課題研究」を **BKC** において展開する形態に切り替えることになった。従来の大学授業履修については任意とし、希望する生徒のみが大学 4 限目以降の授業に登録することとする。

② 研究開発の課題

1. 仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

(1) 探究科目完成年度を迎えたいっそうの高度化

次年度から、高 3「理数探究Ⅱ」「**Advanced Placement** (サイエンス AP)」の新科目が始まり、探究科目が完成年度を迎える。それにあわせ、新教科「**SDGs** 探究科 (仮称)」を発足し、文系・理系の探究科目を一括して運営する組織体制を確立する。高校 AM コース 3 年生理系生徒は、両科目のいずれかに所属し、各自が設定したテーマに基づく課題研究を展開することになる。サイエンス AP については後述するが、全体を統括する体制ができることは重要である。理系の探究ストリームとしては、これらの科目に加え、「**Science English**」(英語科内科目)をこのストリームに位置付け、系統化に位置づけることが求められる。

一方、探究ストリームの完成により総コマ数が大幅に増加すると共に、担当教員の負担も大きくなり、理数系教員の多くが関わることになる。持続可能な取り組みとするためには、教員の力量を向上させるための研修のあり方、次回教育課程の見直し等、解決すべき課題があり、検討を要する。

(2) 新たな文理融合、社会起業家育成プラットフォームとの連携

立命館・社会起業家支援プラットフォーム (**RIMIX**) の発足は、ユネスコスクールとして **SDGs** を教育活動に位置づけてきた本校にとって、大きな意味を持つ。特に、文科省、経産省をはじめ、各種提言において「文理融合」が謳われる情勢において、科学研究と社会課題解決を結びつけることが要請されている。その意味において、今回、端緒的な成果となった **Sci-Tech** 部と他生徒によるインパクトゼミのような生徒の課外活動を支援し、その輪を広げていく取り組みをすすめることが重要である。

2. 仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

(1) **Sci-Tech** 部の成果継続・発展

Sci-Tech 部については、高 3 が 4 名、高 2 が 3 名、高 1 が 3 名となっている。今後の後継を考えると、中学部員との連携を日常化し、高校進学後に確実に入部してもらう対策が必要である。**Sci-Tech** 部員が中学校の学年集会で成果発表をする機会を設ける等の対策を講じ、継続性のある取り組みにしていく必要がある。

(2) 論理的思考力のアセスメント導入および研究

本校では、次年度より、高校探究科目における学力アセスメントとして、ベネッセ株式会社の「GPS-Academic」（高校版）を高校3学年（FT コースを除く）に試行的に導入する。

従来の教科授業では、学力の3要素で言うところの「知識・技能」の修得が中心であったが、探究科目においては、「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」に重点が置かれることになり、そうした力の養成がより一層必要となる。しかし、現時点では、3年間の探究科目を通じた系統的な到達目標・評価指標を明確にしきれておらず、その具体化に向けた検討が課題となっていた。

「GPS-Academic」は、思考力を「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」の3つの観点に分け、選択式と記述・論述式で得点化するアセスメントである（下表参照）。

思考力	観点	
批判的思考力	情報を抽出し吟味する	論理的に組み立てて表現する
協働的思考力	他者との共通点・違いを理解する	社会に参画し人と関わりあう
創造的思考力	情報を関連付ける・類推する	問題を見出し解決策を生み出す

このアセスメントは、文科省調査研究事業を受託したベネッセが、2013年度から2015年度にかけて、高等学校における「多様な学習成果の評価手法に関する調査研究」事業として調査研究を実施したことを契機に開発が始まった。そして、新学習指導要領、高大接続、大学入試の改革による「教育内容の質的転換」を見据え、2016年度以降、「これから求められる資質・能力の育成と評価の研究～汎用的能力としての批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力～」をテーマに、ベネッセ・大学研究者・全国の公立有力高校による実証研究をふまえ、開発がなされた経緯がある。

そうしたことから、現時点では、探究学力を測るツールとして最適であると判断し、年1回の受験により到達点を測定すると共に、評価の視点だけでなく、身につけさせるべき学力指標として研究を進めていきたい。

3. 仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

(1) サイエンス AP の充実

次年度から従来の Advanced Placement を一新し、大学理系4学部および大学院との連携による「サイエンス AP」を展開する。基本要項は下記の通りである。

- | |
|---|
| <p>(1) 科目名：「サイエンス AP1」「サイエンス AP2」
 (2) 対象：高校3年 AS クラス（2021年度以降は GLs コース）
 (3) 日程：毎週木曜日（年間約20回）
 (4) 人数：43名
 (5) 場所：BKC
 (6) テーマ：高大連携による課題研究活動を通じた科学探究能力の育成
 (7) 目標
 ① 探究活動の土台となる情報処理能力・情報収集力・文章読解力・批判的思考力・プレゼンテーション力を養う。
 ② 全員が課題研究を論文としてまとめ、最終的に校内 SSH 研究発表会や課題研究アワード（理工学部主催）での発表をめざす。
 (8) 内容
 ① 物理系（理工・情報理工）、化学・生命系（生命・薬）の2グループ編成で、後述の「AP1」「AP2」を開講する。</p> |
|---|

- ② 「サイエンス AP1 (高大ゼミ)」(2 単位) : 各グループ単位で、座学ゼミナール形式とする。テーマ学習会、大学施設(研究室)視察等、専門分野の学びを展開する。テーマ学習会の際は、助言者として大学院生等の協力を要請するが、月に 1 回程度、生徒への研究内容紹介、研究室訪問・施設見学等、ゼミ内中間報告を設定し、その際は大学教員の支援を要請する(同一の教員でなくとも可)。研究現場の現実に触れ、知的好奇心・モチベーションを高めるような取り組みにしたい。
- (例) 理工学部 ラボでのものづくり実習、SR センター見学、天文台見学等
薬学部 模擬薬局見学等
生命科学部 NMR 見学等
- ③ 「サイエンス AP2 (課題研究)」(2 単位) : 高校教員統括の下、生徒が各自の研究テーマにしたがって、研究を進める。学部設備利用を要請する。
- ④ 2 学期から大学院の超創人財育成プログラムを AP1 に位置づける。物理系、化学・生命系の各グループから希望者かつ優秀層を選抜し、「異分野・異世代セミナー」全 8 コマを受講させる。選抜は最大 15 名程度とする。その間は AP1 を公欠として扱う。プログラムの都合上、3 限実施が必要なため、2 学期は 2 限 AP2、3 限 AP1 と入れ替える。
- ⑤ 前項の「異分野・異世代セミナー」を受講しない生徒も、セミナーの 4・5 コマを高校生対象の授業として、全員が受講する。
- ⑥ 4 限以降については、希望者が提供された大学科目を受講できるものとする。
- ⑦ 1 限は、高校の通常授業を実施する(科目未定)。
- ⑧ 最終評価は高校教員が行い、単位を認定する。

高大連携の新しいスタイルであり、かつ大学院との連携も初の試みとして、積極的な実践を展開したい。

(2) 中高連携の新展開

この間、高大連携、中大連携は一定の成果を上げてきたが、中学生と高校生の連携が一番の課題となっている。次年度に向けて、この課題の具体化が急がれる。現時点では、以下のアイデアを指摘しておきたい。

- ・ Sci-Tech 部における中高連携の深化。
- ・ 中学の学年集会等の場での、高校生の成果発表の機会設定。
- ・ 水環境ワークショップをはじめ、高校の各種イベントへの中学生の参加枠の設定。

なお、中学 Sci-Tech 部には、マイクロプラスチック問題を独自に研究し、学会等に参加している生徒がいる。また、科学の甲子園に出場した生徒もいる。高校生が中学生を指導する、という発想だけでなく、そうした顕著な成果を挙げている事例を、高校生にも共有し、刺激を与える工夫が必要である。それは、先述の高校生と大学生との関係と同じであり、双方のモチベーションを上げる効果があると言える。

4. 全体に関わって

(1) 全校的な取り組みへの発展

SSH 事業の性格上、これまで対象を理系生徒中心に限定してきたが、文理融合が打ち出される中、文系中心に学ぶ生徒に対しても、科学的なものの見方や統計学等の基礎スキルを学ぶ機会を保障することが求められている。既述の通り、今年度からインパクトゼミの形で文系・理系生徒が連携して一つの課題に取り組む事例が生まれたことは、今後につながる貴重な成果である。大学と連

携し、文理を融合すると共に、文理を超えたイノベーションをめざす取り組みへの発展をめざす。

また、他大学進学をめざす FT コースにおいては、医療基礎セミナーを正課として位置づけている他は、医療系企画への案内にとどまっており、AM・GL コースとは「別立て」となっている。しかし、他大学受験をめざす生徒の中には、独自に探究活動を行っている者もあり、コース間で交流・連携する可能性はあると言える。今後、FT コースでは大学受験を中心に据えながらも、昨今の大学入試改革のめざす方向性、従来の学力観からの大きな転換を考慮すると、探究活動を通じて全コースの生徒が切磋琢磨し合える環境づくりを模索する必要があるし、それは可能であると考えます。

(2) 理系をめざす女子生徒の増加

現在の SSH 事業においては、女子生徒の活躍も見られるが、高校 Sci-Tech 部は全員男子のみの活動となっている。理系研究者をめざす女子生徒を増やすことは、社会的要請であり、立命館大学のミッションでもある。大学は、「男女共同参画推進リサーチライフサポート室」を立ち上げ、女性研究者支援の活動に力を入れており、文部科学省科学技術人財育成補助事業である「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ（特色型）」にも採択され、実績を挙げている。当室のホームページでは、例えば「女性研究者の裾野拡大 未来のリτζジョーSR センター高校生実習ー」とのタイトルで、附属校生が参加した SR センター実習を取材し、記事の中で女子生徒の活躍に焦点を当てて記事にしたり、「日経ウーマノミクスフォーラム 理系学生・高校生応援プロジェクト」の開催報告を掲載したりと、女性研究者育成にかなり力を入れている。今後、大学の支援を受け、女性研究者を意識的に招くなどして、ロールモデルを見える化し、理系をめざす女子生徒を増加させる課題に取り組みたい。

(3) 社会貢献の視点を持った活動の展開

本校はユネスコスクールとして SDGs を学校の中心課題に位置づけており、前述の通り、学園の社会起業家育成プラットフォーム (RIMIX) に積極的に参加してきている。また、立命館大学は、文部科学省「平成 29 年度次世代アントレプレナー育成事業」(EDGE-NEXT) に他大学との連携事業として採択されている。実際、そうした活動に参加している大学生・大学院生の多くは理工系所属であることが多い。サイエンス教育を通じて身に付けた科学技術の知識および技術力を社会のために活かす視点を堅持し、社会にイノベーションを起こすような人材を輩出することが、SSH 指定校としての役割であるとの自覚を持ち、生徒が高いモチベーションを持って活動を展開できるよう、生徒への指導・援助を行っていききたい。

③ 実施報告書（本文）

1 研究開発の課題

1-1 本年度研究開発課題

中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成

立命館守山高等学校は、平成 18 年度の SSH 第 1 期の指定において、「高大連携による科学技術教育と文理融合教育を通じた、国際貢献・地域貢献を目指す『コミュニティー創生』」を研究開発課題に取り組んできた。①正課授業と課外活動を連動させた SSH プログラムの充実、②地域企業や海外教育機関とのネットワーク拡大、③Advanced Placement（高大連携科目）による高大接続教育の推進の 3 点を重点課題に取り組んできた。立命館大学びわこ・くさつキャンパスに近い学習環境や琵琶湖を近隣に臨む地域性を最大限に生かした独自教育の展開は、理系分野への興味・関心の向上、科学的視点の育成に大きな成果をあげた。平成 24 年度の第 2 期 SSH の指定では、「文理融合教育による科学技術系能力育成のプログラム開発と地域連携・国際展開及び高大接続の新たなモデルの創出」に取り組み、大きく 4 つの成果を上げることができた。①理科探究型カリキュラムの開発においてルーブリックを作成・運用し、これにより科学探究 I や課題研究において生徒自身が到達点を確認し新たな目標設定を行うことができた。②平成 25 年度から他校と共同で水環境系ワークショップを継続して実施できた。特に平成 26 年度と平成 28 年度は、海外校も交えての共同研究活動を行うなど、サイエンスグローバルリーダー育成に寄与する一つのモデルとなった。③高大連携科目として、立命館大学の「Academic Placement」を設け、大学の単位の修得を可能にした。④平成 26 年度より年次進行で、生徒全員がタブレット端末を所持し、徹底的な授業改革を行った。導入開始以来、ほぼ全教科で実践を積み重ね、全国に向けた ICT 活用授業研究会を開催するに至った。

これらのチャレンジによって本校の科学教育は大きく前進したが、カリキュラムの制限から、文理分けが高校第 3 学年であり課題研究に十分な時間を割り当てられなかったことや、アドバンスト理系クラス生徒に限定された取り組みにとどまるなどの課題もあった。新コース制の導入、カリキュラム改革により、平成 30 年度入学生から課題研究の対象生徒を拡大し、課題研究の時間を大きく増やすこととした。また、立命館大学理工学部、生命科学部を中心に、新しい高大連携のあり方について協議を重ねることにより、高度高大連携モデルを開発していく協力体制ができつつあった。このような背景を受けて、第 3 期 SSH 事業計画では、科学技術人材として必要な素養を獲得させる新たな仕掛けとして、「中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成」を研究開発課題とおき、以下 3 つの仮説を設定し、実践および教材開発の中で検証を行うこととした。

1-2 本研究活動の仮説

<仮説1>

地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。

<仮説2>

教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。

<仮説3>

中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。

①社会連携・自らの力を試す取り組みが探究の基礎を磨く

- ・高校第1学年に設ける「Thinking Design」(総合学習)により、理科・数学・国語を中心とした教科横断型学習を展開し、Critical ThinkingやLogical Writing、俯瞰力など「考え方の幅」を広げる。
- ・高校第2学年、第3学年には、それぞれ「理数探究Ⅰ」「理数探究Ⅱ」を各2単位ずつ配置し、個人テーマに基づく研究論文の作成・研究発表を課す。各種研究発表会、各種コンテストにおいて客観的評価を得る。
- ・ICTツールを活かし双方向型の学びスタイルを追求し、生徒の主体性につながる授業改革を行う。教科の枠を越えて教員の力量向上を目指し、全国規模の研究会でその成果を発表する。
- ・国連サミットで採択されたSDGs(Sustainable Development Goals/持続可能な開発目標)の17の目標に照らし、本校の取り組みの教科横断的側面を点検しつつ、点としての活動であったものを線や面としての広がりをもったものに再編成する。

②教科横断学習や系統的探究活動が研究者としての実践力を身につける

- ・Sci-Tech部や本校FTコースによる国内外のさまざまな団体や競技会での交流を展開する中で、社会につながる科学・医療技術を学び、世界のトップを狙うマインドを鍛える機会を設ける。

③大学・大学院との連携、学年や学校を越える活動がタフな科学技術人材を育てる

- ・中学第1学年で、琵琶湖・環境をテーマに、調査活動などを行い、実験ノートやレポートの書き方など基礎を固める。
- ・中学第2学年では、大学理系学部の本物の研究に触れ、より深く疑問を見つけこれを解明する態度を育成する。
- ・中学校第3学年に「卒業研究レポート」を課し、これに向けた課題発見や調査・研究手順、研究発表の基本について、第1学年から第3学年まで段階的に学ぶ。
- ・高校第2学年・第3学年では、理数プログラムを重視した「Advanced Science」(以下AS)クラスを設け、大学キャンパス内の本校施設に週1回登校し、大学研究室ゼミへの参加等を通して、理数探究の更なる質向上を目指す。
- ・水環境ワークショップなど、学校を越えた共同研究や研究発表会を実施し、より高いレベルの探究力、研究成果物の質向上を行う。
- ・Science English等の正課授業と連携し、ASクラスでは英語で研究発表を行うことを目指す。

これら上記目標は、互いに関連するものであるが、具体的活動の中でその狙いなどを明らかにすべきとの考えから、3つの仮説に基づき整理した。これらによって、研究開発の進捗状況を確認していく。

2 研究開発の経緯

3つの仮説に基づき、研究テーマと内容、実施時期、対象を以下のように整理して実施した。なお、本報告書では、キャリア教育やグローバル教育の観点で各部署へ補助的に関与した内容を省き、SSH事業として実施した内容について記載する。

研究テーマと内容	実施時期	対象
仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成 (1) Thinking Design (2) 理数探究 I (3) SSH 研究活動・課題研究への接続 (4) Science English I (5) Science & Academic Presentation (SAP)・SSH 成果発表会 (6) ノーベル賞受賞者を囲うフォーラム (7) 日本人工臓器学会 高校生セミナー (8) 中学1年 琵琶湖学習 (9) 博物館実習 (福井県立恐竜博物館) (10) 臨海実習 (和歌山)	(1) 通年 (2) 通年 (3) 通年 (4) 通年 (5) 2月 (6) 4月 (7) 11月 (8) 7月～11月 (9) 8月 (10) 2月	(1) 高1AM・GL 全員 (2) 高2AM 全員 (3) 高3Adv 理クラス (4) 高2AS クラス (5) 高校全員 (6) 高2AS 高3Adv 理クラス (7) 高校希望者 (8) 中1 全員 (9) 高2 理系希望者 (10) 高2・3 理系希望者
仮説2：グループワークなどにおける思考力や論理力の向上 (1) UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE (2) 日英サイエンスワークショップ (3) ロボカップ世界大会 (Sydney) (4) 医療基礎セミナー (5) SR センター実習	(1) 7月 (2) 7月～8月 (3) 7月 (4) 4～10月 (5) 7月	(1) 高1,2 理系希望者 (2) 高校理系希望者 (3) 高校 Sci-Tech 部 (4) 高2 FT (5) 高校希望者
仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上 (1) 中学2年 理系総合学習 (2) 高校1年 BKC デモンストレーションデイ (3) 水環境ワークショップ (4) Advanced Placement (5) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み	(1) 10月 (2) 9月 (3) 8月 (4) 通年 (5) 通年	(1) 中2 全員 (2) 高1 全員 (3) 高3Adv 理クラス (4) 高3Adv 理クラス (5) 中高 Sci-Tech 部

3-1 仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成

(1) Thinking Design

2018年度入学生より開始した新教育課程では、高1「Thinking Design」(1単位)、高2「理数探究Ⅰ」「文社探究Ⅰ」(2単位)、高3「理数探究Ⅱ」「文社探究Ⅱ」(2単位)という3年間の系統的探究科目を設けた。第3期SSH事業では、これを幹として「校種・教科横断型の科学研究ストリームによる課題設定力の育成」を推進する。高2、高3の課題研究活動に向け、その基礎となる科学的な考え方、基本的な研究手法を経験するとともに、科学探究への興味関心を引き出し、主体的・創造的な学びの態度を身につけることを狙う。これからの日本の科学探究のあり方を探り、実践を普及することを目的として、本校独自の教材・教案を開発し、また、その授業の効果検証に取り組んでいる。

・目的：

- ①科学的見地から、自ら問いを立てるなど、探究の手法を体得する。
- ②根気強く考える、相手にわかるように伝える、チームの中で「思考」を練り上げるといった力を身につける。
- ③探究プロセスの中で、自己の成長を客観視（メタ認知）できるようになり、異なる状況の中でも身につけた探究手法が活用できるようになる。

・研究内容と方法：

高校1年生7クラスを4人の教員（国語1名・数学2名・理科1名）が担当。クラスを2つに分け20～21人を1講座とし、更に小さなチームを構成してアクティブに学んだ。科学的思考・課題設定の主題に基づき、次の8つのテーマを設け、4人の教員がそれぞれ2テーマずつを担当、1テーマにつき3時間ずつの授業を計画し、これをオムニバス形式で回した。

＜8つのテーマ＞

- ①類推（見えないものを考える、思い込みに気づく）
- ②仮説・具体化・検証（観察→仮説→根拠のプロセスを導く）
- ③数理論理（現象を科学的に捉え論理的に考える）
- ④論理的記述（論理の正しさ・曖昧さを見抜く）
- ⑤修正と検証（見通しをもったトライアル&エラー）
- ⑥探究手法（現象の数学化による探究の作法）
- ⑦推論・表現・発想（多角的・協働的アプローチによる発散と収束）
- ⑧根拠のある想像（伝える・説明する・発表する技術）

＜年間授業＞

オリエンテーション（4/17）、第1ターム（4/24、5/8、5/15）、第2ターム（5/29、6/5、6/12）、第3ターム（6/26、7/3、7/10）、第4ターム（7/17、9/4、9/11）、第5ターム（10/2、10/16、10/23）、第6ターム（11/6、11/13、12/4）、第7ターム（12/11、1/15、1/22）、第8ターム（1/29、2/5、2/19）、まとめ（2/26）

＜授業の流れ＞

Thinking Designでは、授業に次のような流れを設けている。①疑問をもつこと・自分で考えようとする、②答えを導くための方法・計画を立てること、③考えたことを実際に行動に移すこと（協

働作業)、④行った実験や導いた結論が適切かどうか振り返ること、である。たとえば、初めに直感で答えられそうな問題を提示し、その直感・仮説をどうしたら検証できるかを考え、実際に実験などを行いながらチーム内で真実を探っていく。そのために必要となる基礎知識や思考フレームを教授することがあるが、基本的には、チーム内の対話を中心に生徒自身が解決するように導いた。対話によって自分の考えが変わっていくことを認識させるため、ワークシートや振り返りアンケートにその都度考えを書かせた。ワークシートには、最初に個人の考えを書く欄とチーム議論や実験によってまとめる欄を設けた。授業の理解度を測るため、授業の最後にはやや文脈の異なる問題を宿題として課すなど、広い発想で授業の振り返りを行った。

・仮説と検証：

毎回の授業では、ICT 機器を活用した振り返りアンケートを実施し、①「授業の内容に興味をもったか」、②「深く考えることができたか」、③「自分の考えを発言できたか」という3項目について4件法で回答させた。担当者4名のどの講座でも、「授業への興味」「深い思考」「自分から発言」のいずれも90%を超えた。また、年間2回実施している授業アンケート(Y社)の結果では、7観点による「授業評価」は昨年度に引き続き13教科中最も高かった。アクティブな授業によって、何が問われているのか、どう答えればよいのかといった戸惑いを生む題材に興味を持ち、協働作業で問題解決を図る形式に、より深く考えようとする意欲や姿勢が促されたことが、自己評価や授業評価をより高く引き上げたのではないかと考える。

また、3回の授業の終了ごとに、各テーマの振り返りとして手書き記述のアンケートを実施した。そこには、「今までは答えがあっていれば良いと考えていたけれどこれからは答えを出すまでの過程を大切にしたい」「人それぞれで全然違う答えが出てきて面白かったし、自分の考えは他の人の考えを聞くと簡単に変わってしまうものなのだ実感した。だからこそ自分で考える大切さ、そしてその考えたことを周りの仲間と共有しみんなでもう一度考えることの大切さを学べた」「解っていそうで解っていないし、それを言葉にできていなかった。だからきちんと理解してそれを言葉にできることが大切だなと思った」「実験では自分が思うようにうまくはいかないことが多々あり、しかし、それについて何度もあきらめずに考え直していくことがとても重要だと分かった」「わからないことをいろんな意見を持つ人たちで話し合っ一つのものを作っていきのは面白いなと思った」など、自分で考えることの大切さの実感、仲間とのディスカッションが有意義であるとの評価、自身の変化を肯定的に捉えている意見など、質的にも高い意見が多く見られた。その他、生徒たちのコメントには、「うまくいくと思ったものがうまくいかなかったり、その逆があったりして難しいけど、諦めない楽しい」「説明することが楽しい」「こんなにじっくり考えたことはない」「やればやるほどやりたいことが増えていって時間が短く感じた」などの言葉が見られたが、このような感想をもつことができたのは、やはり仲間と協働することで思考の集中力や持久力が発揮されたためであろう。

Thinking Design の授業全体の効果検証を行うため、オリエンテーション時に「学習に対する意識調査」を「同意する/しない」の4件法で実施した。2月の授業で再度この調査を実施し、生徒の変容を検証したところ、「人の意見と自分の意見が異なる場合、関係が悪くならないように自分の主張を取り下げることが望ましい」について否定的な変容が、「教科書や文献に書かれたことでも、自分の経験と異なる点や疑問点を見つけた場合にははっきりと主張すべきである」について肯定的な変容がみられた。Thinking Design の取り組みのみによる効果であるとは断定できないものの、自分の意見や考えを出し合い、議論しながら問題解決を進める経験が一定の寄与を果たしたと考えられる。

①類推

時間	内容
1 コマ	ブラックボックス
2 コマ	抜き打ちテスト問題 アキレスと亀
3 コマ	DHMO

テーマ「類推」では、「見えないものを考える」と「思い込みに気づく」ことを狙い、個人の考えをチーム内、クラス内で共有するワークショップを行った。ブラックボックスの中を推測するワークショップと、いわゆるパラドックスを含んだ思考問題を教材とし、客観性を伴った類推を行うことに取り組んでいる。生徒の反応としては、想像することの難しさと楽しさに加え、思い込みに左右されて判断してしまうケースが多いことや、事実と仮定を区別することの重要性などに気づいたコメントが多かった。また、自分の考えを周囲の思考と比べ、共有することを通して新たな見方・考え方に至る経験により、協働することの価値をあらためて認識している生徒が多かったことも印象的であった。

授業ごとの振り返りアンケート（4件法：1～4点で数値化）（前期3回7講座の平均）の結果は次の通り。いずれも高い自己評価が見られた。

- ・「授業の内容に興味をもった」について、肯定的評価 99.0%、4段階評価 3.70。
- ・「深く考えることができた」について、肯定的評価 97.5%、4段階評価 3.72。
- ・「自分の考えを発言できた」について、肯定的評価 88.8%、4段階評価 3.55。

②仮説・具体化・検証

時間	内容
1 コマ	視点を柔軟にする活動
2 コマ	仮説と検証方法を考える活動
3 コマ	身近な生活の中にある課題を解決する方法を考える活動

「仮説・具体化・検証」では、課題を解決するために、仮説を立て、それを立証するために何をすべきかを考え、最終的に成果の検証方法を具体化することを目的とする。そのために、3回の授業の1回目では、物事の見方を柔軟にするための練習として、他国の様々な文化に触れ、固定観念をなくす取り組みをする。具体的には、生徒が知らないパプアニューギニアの文化や習慣を題材にし、視野を広げる活動をする。2回目で、提示課題に対して仮説を立て、検証の方法を考える。具体的には、人間が生活できる標高について仮説を立て、検証方法を考える。そして、3回目の授業では、身近な課題について考え、班ごとに仮説を立て、検証方法を具体化する。

評価は、①物の見方と考え方 ②伝え方 の2点で評価をする。取組後のアンケートの生徒の声として、固定観念にとらわれていたことへの気づきや様々なことに触れることの重要性への発言が多く聞かれた。

高2・高3の探究科目での課題解決の活動につながる基礎になる位置づけである。

③数理論理

時間	内容
1 コマ	「学ぶ意義」
2 コマ	「分類・比較」
3 コマ	「問題解決のプロセス」

テーマ「数理論理」では、①「なぜ学習するのか」、「なぜ知識を身に付け考えることが必要なのか」、その理由を自ら考え明確にする。② 様々な事象に対して、基準が異なれば見え方、考え方も異なる。いくつかの事象から傾向や規則性を見つけ出し、客観的に分析し、その明確な根拠や基準など自分の考えを構築する力を身に付ける。③ 自身の「考え方」「思考プロセス」の変容を自覚しこれを使って異なる文脈の問題にあてはめる。また、実験を通して結果分析・説明を試行する。という3つの力を引き出すことを狙いとした。George Pólya の問題解決のフレームワークを中心に、科学的思考の型を学ぶ教材とした。授業ごとの振り返りアンケート（4件法：1～4点で数値化）（全3回7講座の平均）の結果は次の通り。いずれも高い自己評価が見られた。

- ・「授業の内容に興味をもった」について、肯定的評価 98.2%
- ・「深く考えることができた」について、肯定的評価 98.2%
- ・「自分の考えを発言できた」について、肯定的評価 92.7%

特に、「深い思考」「自ら発言」の自己評価が高いことは生徒が主体的に取り組んでいたことを窺わせる。生徒は自分の言動を俯瞰し、話し合いで学びを深められたと感じていることが特徴的であった。

④論理的記述

時間	内容
1 コマ	・論理や論理構造とは何かについて、説明的文章をもとに考える。
2 コマ	・「三段論法」「パラドックス」について、論理パズルをもとに考える。
3 コマ	・「詭弁」について、論理パズルをもとに考える。

卒業研究や論文作成をしていくうえで必要な基本的な「論理」について考える授業を行った。容易な文章を用いて論理展開の正誤や論理の誤魔化しやすさやすり替えを見破り指摘することや、どこにどのような論理的破綻や矛盾があるのかを、論理的に説得できる表現を考えることを通して、文章を構造的に組み立てることの重要性や正確な主述関係や論理的整合性を認識させることを試みた。授業展開の中では、論理を正すことよりもむしろ、まず論理構造の不自然さや間違いに気付くことに力点を置き、個人で考えたうえで2～3人のペアワークにより、生徒の内発的な気づきと気づき合いを元に授業を展開した。これら一連の作業を通じて、自立的・批判的な読みができる生徒を育て、将来にわたり学び続ける学習者を育てていくことを考えた。導入では、小学校の教科書教材をアレンジし、「教科書でさえも論理的矛盾や誤りがあり、」文章を疑って読んでいくことの重要性を理解することから始めた。

生徒たちは振り返りの中で、「説明や文章に間違いや論理のすり替えや誤魔化しがあるのではないかと、言う疑いを持ちながら読むことを意識できるようになった」「自分がわかったつもりでいても、人に説明する時にはより深い理解が必要である」等と述べており、リテラシーに向けた意識が形成できたと思われる。今後の課題は、今回は、比較的読解しやすい容易な説明文や記録文や短文を用いたが、長文の際にも表現の矛盾や論理関係の乱れや各段落間の整合性などにも意識しながら、自立的に読み解いていけるかどうか、引き続き自立的読みを促す学習活動を行いたい。

⑤修正と検証

時間	内容
1 コマ	課題設定、設計
2 コマ	トライアル&エラー
3 コマ	仕上げ、競技会、まとめ

テーマ「修正と検証」では、もの作りを通して「試行錯誤」の基本的な手法を体験させた。ゴム動力の模型飛行機のプロペラを活用し、滞空時間を競うという課題に3～4名のチームで取り組んだ。授業中に留意したことは、思い付きで試行錯誤するのではなく、見通しをもった効率的なトライアル&エラーとなるように誘導することである。「実験条件制御の原則に従うこと」「仮説をもって実験に取り組むこと」「記録を残し、検証すること」の3点を特に強調して意識させ、このサイクルを繰り返すことで、効率的な開発を協働して進める経験を積ませることを目指した。生徒のコメントには、「失敗してもその結果を踏まえてどこまで試行錯誤できるかを考える作業が面白かった」や「自分達で考えて作って行くことはとても楽しく、またその中で効率よく進めるためのポイントを学ぶことが出来た」などの記述が多くみられ、当初の狙いは達成できたと考えられる。論理的な考察とものづくりを協働して進めることに取り組ませることにより、科学的思考の手法を体感させる狙いは、一定達成できたと考えられる。

授業ごとの振り返りアンケート（4件法：1～4点で数値化）（後期3回7講座の平均）の結果は次の通り。高い自己評価が見られるとともに、全項目で前期よりも数値が上昇した。

- ・「授業の内容に興味をもった」について、肯定的評価 99.1%、4段階評価 3.72。
- ・「深く考えることができた」について、肯定的評価 97.9%、4段階評価 3.74。
- ・「自分の考えを発言できた」について、肯定的評価 91.4%、4段階評価 3.64。

⑥探究手法

時間	内容
1 コマ	「論理パズル」
2 コマ	「必要条件・十分条件・対偶」
3 コマ	「条件付き確率」

テーマ「探究手法」では、① 論理的に思考し矛盾のない解答を導くこと。② 現象を命題に表現して分析する型を学び、文脈から本質を見出し考察すること。③ 条件付き確率の考え方を学び、現象の俯瞰的捉え方を考察することの3つを狙いとして取り組んだ。どのような事象が起きる可能性があるか論理的に考え、全体像を推測する。そのときに矛盾が生じていないか考え、明確に事象をとらえることを重視した。「数理論理」と同様のアンケート調査では、

- ・「授業の内容に興味をもった」について、肯定的評価 97.1%
- ・「深く考えることができた」について、肯定的評価 97.8%
- ・「自分の考えを発言できた」について、肯定的評価 92.6%

であった。「数理論理」とほぼ同様の高い評価となった。

生徒のコメントには、「ベン図や命題などを用いて条件を整理することが大事」「社会では役に立たないと思っていた数学が案外身近なところで使うことがわかった」「バレンタインなどみんなが興味を持っていることだから、こういう興味がありそうな内容が TD でできてよかった」など、身の回りの現象への応用、他の分野の学習との関連性が意識されるようになった。

⑦推論・表現・発想

時間	内容
1 コマ	・ 謎解き推論 現代短歌を用いて、適語を推論推理する。
2 コマ	・ 豊かな表現と発想 推論推理により、どのような世界が表現できるか。
3 コマ	・ 豊かな表現と技術 豊かに表現し伝える話術や表現技術。

現代短歌を用いて、空欄に当てはまる最適な語句を推論推理し挿入することで、短歌の持つ意味や歌の世界が豊かに広がり拡大していくことを導入時間に行った。日本語の持つ性質や音韻や音声面から、最適な語句を推理していく学習活動を行った。推理の際も、科学的根拠や普遍性などの根拠が必要であり、31文字の短い文章であるが、最適な文字が入ることで、豊かな表現を持った歌になることを学んだ。また、どうしてその言葉が最適なのか、この言葉を挿入することでどのような豊かな世界が広がっていくのか、ペアを組みながら、伝え合う学習活動を行った。これらの学習活動を通じて、日本語の持つ力や叙事的文章であっても、論理的・合理的な根拠があり、感覚的に文章を把握することの危うさも学ぶことができた。

生徒からは、「言葉や日本語の選び方にも注意しながら文章が作成できるようになった」「一語一語に拘りながら表現できるようになった」「吟味しながら文章を読んでいくことができるようになった」「日本語の持っている力はすごい」というような反応が返ってきており、論理的に文章を読むことや理解すること、また、言葉を吟味しながら文章を作成することなどを学ぶことができた。これらが、2年生の文社探究や理数探究につながり、卒業論文や卒業研究の取り組みに繋がっていくことを期待したい。

⑧根拠のある想像

時間	内容
1 コマ	「情報収集」 本やインターネットを用いて、情報を集める。
2 コマ	「情報をもとにした想像」 集めたいくつかの情報をもとに、未知の世界を想像する。
3 コマ	「想像したものの伝達」 想像したものを想像図、音、動き、文字などを通して、伝える。

テーマ「根拠のある想像」では、①未知の世界を想像するために必要な情報を収集する力 ②いくつかの情報を根拠として想像する力 ③構築した考え方を伝達する力という3つの力を引き出すことを狙いとした。課題は、「約2000年前の架空の集落に住む人々の様子を想像」とし、課題解決のために、4、5名一組のグループを作り、架空の集落がある地域を世界の中から班ごとに設定した後、それぞれの班で以下の要素について考えた。①言語的要素 ②社会的要素 ③科学的要素 ④家庭科的要素 ⑤技術科的要素 ⑥体育的要素 ⑦音楽的要素

評価は各自が担当した要素について、情報収集、想像、視覚資料、説明の4項目について、自己評価、他者評価、教師評価の3種類の評価をした。

取組後のアンケートの生徒の声として最も多かったのは、以下の2点である。

- ①情報をまとめることには慣れているが情報をもとにして未知のものを考えるところが難しい
- ②情報が限られている場合、想像する根拠になる情報の見つけ方に工夫が必要
ここで得た経験が、来年度以降の探究へと結びついていくことと思われる。

(2) 理数探究 I

仮説

- ・研究テーマの決め方を学び、探究活動の根幹となる情報分析力、論理的思考力などを養う。
- ・探究プロセスの中で自ら立てた問いに対して根気強く向き合いながら、自己の成長を客観視（メタ認知）するとともに、持続可能な社会づくりに貢献しようとする態度を養う。
- ・上記2点を達成することで、Thinking Design で学んだ基本的な情報の集め方・データの処理の仕方などを応用し、探究活動の土台となる情報処理能力、情報収集力、文章読解力・批判的思考力を養い、最終的に高校3年生の「理数探究Ⅱ」で行う研究テーマの設定を自力でできるようになる。

研究内容（授業計画）

時期	学習内容・項目	ねらい・目標
1 学期	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究に必要なスキルを学ぶ ①レポートの作成方法をしよう ②データの処理をしよう ③考察をしよう 	<ul style="list-style-type: none"> ・「探究的な学び」とは何かを理解する ・課題実験を通じて、課題研究に必要な基礎スキルを身につける。
2 学期	<ul style="list-style-type: none"> ・大学の研究を学ぶ 立命館大学の理系学部の先生方から、大学での研究についての講座を受講する。 ・課題設定をおこなう。 ・課題について調査しよう。 ・課題について中間発表しよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマに関する理解と知識を深め、課題研究で何を明らかにしたいのか明確にする。 ・先行研究・先行事例を学び、研究テーマに関して理解を深める。 ・研究手法を考え、研究計画を立てることができるようになる。 ・研究計画をもとに、実験及び探究活動をおこなう。その過程のなかで、考察および新たな問いを立てることができるようになる。
3 学期	<ul style="list-style-type: none"> ・研究内容を発表する ・「理数探究Ⅱ」のテーマ登録 研究成果は「SAP」や「SSH 生徒研究発表会」で校内発表をおこなう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で設定した課題研究の内容をレポートやパワーポイントにまとめ、発表する。 ・次年度の「理数探究Ⅱ」に向けて、個人の課題意識をさらに広げ、探究活動を継続する。

方法

実施日時 毎週金曜日（2 時間連続）

実施場所 立命館守山高校／立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）

参加生徒 高校2年生 理系クラス 130名

担当教員 理科教員3名（3名が1限から6限まで連続で入る形式）

検証

- ① ガイダンス、合同セミナー（探究活動を行うにあたって身につけてほしい力）
- ② 理科教員による基本実習（今年度は、理科教員3名体制。1ターム：4回）
- ③ 大学教員（理工学部・情報理工学部・スポーツ健康科学部）によるセミナー（生徒は1学部を選択）
- ④ テーマ設定の準備など（10月以降）

1. 研究基礎講座

仮説

- ・実験器具の使い方を理解できている生徒は少ない。通常の化学の実験において、実験結果の考察が重要視される。新しい化学の事象を学ぶという目的を前に実験器具の使い方を学ぶという視点が生徒の中で薄れてしまっているように思う。そこで、中学生の学習内容で実験を行い、目的を「実験器具の使い方を学ぶこと」とすることでスキルが身につくと考える。
- ・基本的な実験を通じて、レポート作成の基本を身に付けることができる。
- ・実験の目的だけを伝え実験方法を考えさせることにより、実験操作の意味などを考えらるようになる。
- ・実験のデータを大切に、考察する重要性を感じることができる。
- ・全授業を通して、グループの仲間と意見を交わして考えるということの重要性を改めて認識することができる。

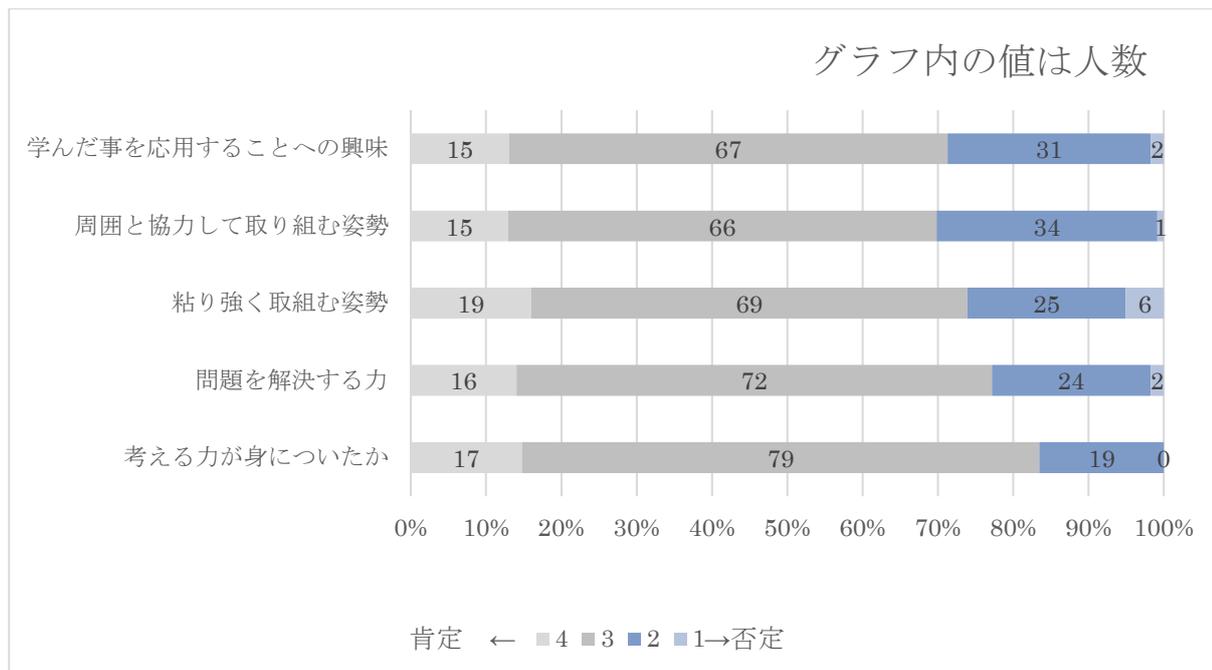
研究方法 高校2年 5(41名), 6(43名), 7組(42名)の理系クラス

授業スタイル：金曜日の連続2コマ、3~5週間の期間で実施する実験とレポート

研究内容 (授業計画)

	探究内容	探究スキルの修得目標	ねらい
1週目	・金属片の密度を求める	・有効数字を意識して実験にとりくむ。	・有効数字を考慮した計算ができるようになること。 ・実験器具の適切な使用方法を考える。
2週目	・食塩水を調整する	・薬品の調整ができるようになる。 ・水溶液の密度をもとめることができる。	・試薬調整ができるようになる。 ・誰がみても再現できる「実験方法」の書き方を身に付ける。 ・目的が達成できる実験方法を自ら考える。
3週目	・岩塩からアボガドロ数をもとめる	・論理的にデータを整理し、答えを導くことができるようになる。	・実験や観察結果と既有知識の組み合わせにより、新しい発見があることを実感する。
4週目	・フックの法則が成り立つ条件を考える	・グラフが正しく書けるようになる。 ・結果から考察をすることができる。	・仮説や文献と異なる結果が生じたとき、考察し実験方法の再設定をする。その重要性を理解させる。

研究評価・結果・考察



感想

- ・内容自体は小学生の実験でも行いそうなものであるが、「実験で使う器具は何がいいか」「より正確に測るにはどうすればいいか」などを考えていくと奥が深く、この時間だけでも「あっ！」てなることとか「確かに」ってなることが何回もあってこういう経験が足りていないことを実感した。
- ・与えられたデータを組み合わせて課題を解決する方法を議論することの重要性がわかったし、より最適な実験方法を考案できるように訓練していきたいと思いました。

これまでの理科の実験は、与えられた方法を与えられたとおりにする実験だったので、実験方法について思考することが少なかった。そのため、「なぜその操作を必要とするのか。」「なぜその器具を使用するのか。」という視点に立つことができていない生徒が多かったが、今回の授業展開の中で、実験操作の意味を考える視点をもつことができたと考えられた。

全行程を通して、実験の目的に沿った実験計画を立てなければならないこと、操作を丁寧なことにすること、実験結果から考察する重要性を実感したのではないかと考える。また、それらを意識して研究に我慢強く取り組む姿勢の重要性を感じているようだ。

2. 生物講座

仮説

- ・下記の“科学的手法”に基づき、まずは与えられた範囲で、自分で実験テーマを設定することで、課題設定力を育成することができる。



基本的に1週目に実験テーマの提供、2週目にそこからできる範囲での実験テーマ設定、データ分析、などを実施。1つのテーマを時間をかけて行い、習ったことから何ができるか、時間内で2人～3人1組で班を組ませてテーマを設定する。

“科学的手法”の基本

観察 → 課題を持つ → 仮説ができる → 実験の方法を選ぶ → 実験 → 結果を分析 → 考察
 ↑
 この繰り返し

内容・方法

テーマ1：神経伝達速度を測定してみよう

ヒトが行う情報伝達において、さまざまな受容器（目・耳・手など）を用いて、神経伝達速度を測定する。そのうえで、①測定方法に問題はなかったか、②よりよい測定方法はないか、などを考えさせたうえで、2週目に実験デザインを行い、データを集めるところまで実施した。初めての実験デザインなので、1週目に用いた実験道具（ものさし、ストップウォッチ、iPadなど）を用いること。など、ある程度条件を絞り込ませた上での実践にした。

1週目（2時間）	神経伝達速度や脳で処理している時間の測定
2週目（2時間）	実験デザイン組み立て～検証まで
身につけてほしい力	■ データ収集 ■ データ分析 ■ 計算処理 ■ 実験デザイン（課題設定力） ■ グラフの書き方 ■ 考察する力 ■ 規則性・法則の探索

<生徒考案：実験テーマ例>

- 利き手と利き手でないときの反応の違い
- 両手を使ったときに、右手と左手で差がなかったか
- 視覚による影響を観察する

テーマ2：酵素の性質を見てみよう

生物基礎ですでに学んできているカタラーゼ。最適 pH は7（中性）と習っているが、定量的に見る機会がなかったので、今回はバブルの高さをもとに、定量的に検証する。

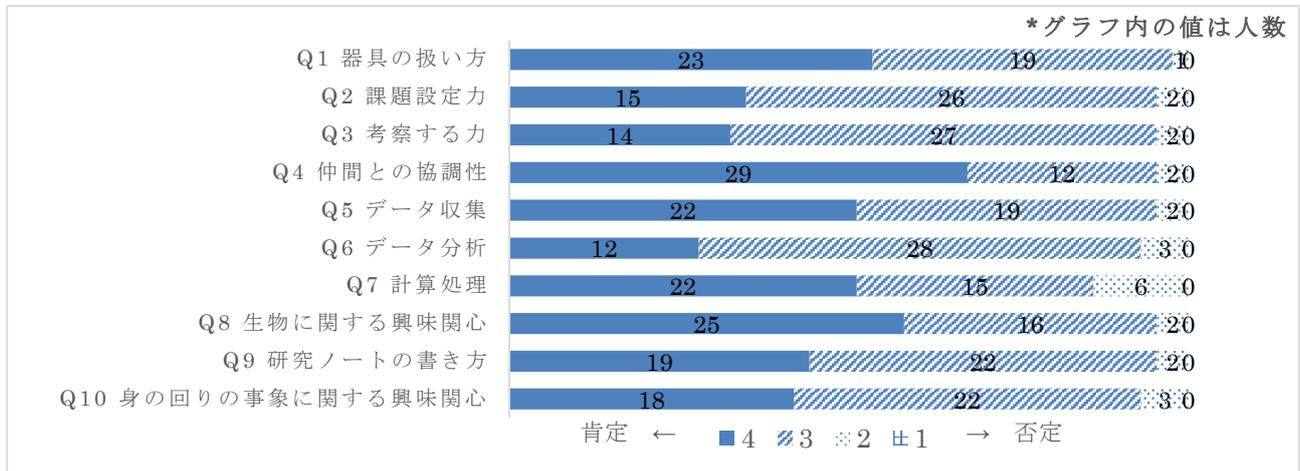
本実験では、ジャガイモのカタラーゼについて検討してきたが、「食品」や「pH 測定」は誰もができる、またデータ収集が実施できる格好のテーマにつながることも多いので、食品・酵素分野に関する実験のアイデア出しも行った。

1週目（2時間）	基質濃度を振ったときの気体発生量の測定。【グラフの書き方】
2週目（2時間）	最適 pH の条件検討
身につけてほしい力	■ データ収集 ■ データ分析 ■ 計算処理 ■ 考察する力 ■ 器具の使用法 ■ グラフの書き方 ■ 規則性・法則の探索

<生徒考案：実験テーマ例>

- マイタケ中のタンパク質分解酵素についての研究
- ナットウキナーゼの効果について
- 動物性カタラーゼと植物性カタラーゼの違い

検証：評価方法・結果・考察（表の値は平均値）



Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
器具	課題設定	考察	協調性	データ収集	データ分析	計算	興味関心	ノート	身の回り
3.5	3.3	3.3	3.6	3.5	3.2	3.4	3.5	3.4	3.3

課題設定力や考察する力については、十分な時間を与えられなかったことも影響しているかもしれない。身の周りの事象に関する興味関心や、生物に対する興味関心でいずれも高評価が得られた。テーマ設定や中身の具体性には取り組む時間も短かったため、やや課題も残したが、実験・探究することに興味関心を持たせる第一歩は踏み出せたと感じる。

生徒感想：神経伝達

- ・神経が伝達する経路や最も速く反応させるためにはどうしたらいいのか、などを考えることができて楽しかった。
- ・実験の条件によって反応速度に大きな変化をみるのがおもしろかった。
- ・20人ほどでどのくらいの時間で一周できるか、定規をつかむなどデータをとって表にまとめて、普段はしない考察をしてなんでそうなるのか考えました。
- ・人の神経伝達では、医学の発展や情報理工でのセキュリティーシステムへの応用に使えると思う

生徒感想：酵素

- ・生物系の実験でしたが、pH 測定など化学的な知識を用いることもあって「生物」と「化学」の深いつながりを感じた。
- ・作業も多くてミスもあったけど、今までやった実験の中で一番実験している感じでとてもおもしろかったです。
- ・自分の身の回りにある食品たちが色々な実験に使えてよかった。pH を測定する研究も悪くないかもと思えた。予想と結果が違ったりして楽しかった。

3. 環境科学講座

仮説

- ・「カイワレダイコンを栽培する」という研究テーマを与え、そのテーマに基づいて実験方法と目的を設定する能力を養うことができる。
- ・生物(自然)を研究対象とした場合、研究者側の都合で実験計画を立てることができないということ、対象生物や環境を熟知した上で研究を立てる必要が出てくること、また、生命を取り扱うので根気よく、継続して責任のある研究姿勢が身につく。
- ・季節変化が大きく影響することが多いため、反復実験が不可能である場合が多い。これを踏まえて、多様な対照実験を組み立てる能力の育成が要求されるとともに、このような研究の一度の経験が今後の対照実験を想定する際の糧になる。



写真. 研究計画を立てている様子.

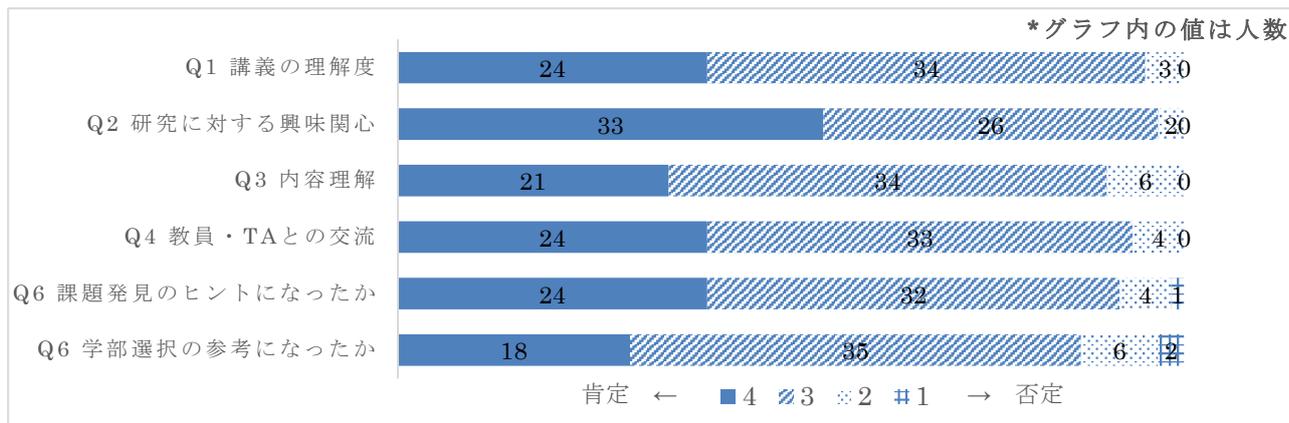
研究方法 高校2年5(41名), 6(43名), 7組(42名)の理系クラス

授業スタイル: 金曜日の連続2コマ、3~5週間の期間で実施する長期的な実験とレポート

研究内容 (授業計画)

	探究内容	探究スキルの修得目標	ねらい
1週目	・カイワレダイコンの生態を知る	・対照実験の設計ができるようになること	・研究姿勢や覚悟を身に着けさせる。 ・先を見通した研究計画の設計ができるようにする。
2週目	・成長(変化)量の定量化をする	・計測項目の確定。 ・各計測項目における計測方法の確定。	・健康診断の項目を例に、生物を数値化する方法を考えさせる。
3週目	・調査結果をグラフ化する	・各項目で計測した定量値について、最適なグラフの選定とグラフの作成方法の確認。	・変化量を視覚化させ、その変化をもとにこれからを予測させる。
4週目	・結果のまとめと考察をし、レポートを作成する	正式な論文のコンテンツに合わせた形で、レポートという成果物を完成させること。	・研究結果を第3者に伝え、次の世代に残すことの重要性を理解させる。

研究評価・結果・考察



感想

- ・対照実験によってカイワレダイコンの成長が明らかに違っていたのがおもしろかった
- ・毎日観察してカイワレダイコンを育てるのが楽しくなってきた。
- ・水やり担当の人が水やりを忘れてしまったから枯れてしまって記録が取れなかった。
- ・野菜を育てたり、毎日観察や記録を取るのが大変だった。予定通りできないことがあった。 など

どの生徒も班内で役割分担しながら自発的に行動することができ、授業外での水やりや計測なども積極的に行うことができた。特に、1週間ごとに班間で栽培しているカイワレダイコンの成長の度合いに変化が見られ、生徒の興味関心を引き出すことができたのではないかと考えられた。

全行程を通して、生物や自然現象を扱った課題研究になった場合は、実験者の都合で研究計画を立てるのではなく、まず対象物をよく知り先を見通しながら、自然に合わせた研究計画を立てなければならないこと、そして生物を対象とする場合、無責任な研究姿勢ではいけないということを生徒たちは実感したのではないかと考えられる。

夏季課題やテーマ設定に関する内容について、仮説から検証までを行う。

仮説

- ・文献等を用いて、調べ学習のステップを踏ませることで、研究テーマ設定の一助となると考えられる。

内容・方法

夏期課題

①博物館・研究施設に行き、パンフレットを持って帰る。

②日常生活において、自分の思った疑問を研究ノートにストックする。

の2点を課した。2学期最初の授業で、クラス全体で情報共有して学びを深めた。その際のアンケート集計は以下の通り。(回答数 121名)

(1) 疑問の数はいくつかかけましたか。

0個	1から5個	6~10個	10個以上
1人	22人	41人	57人

(2) あなたにとって、他の人と情報共有することは意味がありましたか。

まったく 意味がなかった	どちらか言うと 意味がなかった	どちらか言うと 意味があった	とても 意味があった
0人	1人	39人	81人

1学期末にも疑問を書かせる授業を行ったが、明らかに意識が向上し、日常生活のさまざまな現象に対し、「疑問を持つ意識」が出てきた。10月以降、テーマ決定に関する取り組みに入り、マンダラシート（下記参照）をもとに、研究テーマの検討を行った。

授業パワーポイント一部抜粋

様々な「問い」の形をつくる

↓ 研究曼荼羅(マンダラ)を使ってみよう

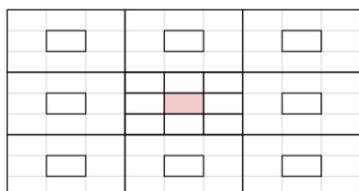


図1. マンダラシート

まず真ん中に興味の対象(モノ・コト)を置く



※分野を絞ると良いかもしれない。
「物理」「化学」「生物」「環境」「地学」「数学」「情報」・・・

興味の対象(モノ・コト)に関連した モノ・コトを周りに書く

※ここは「問い」の形でなく、関連した具体的なモノ・コトを記載
※ひとつは興味の対象をそのままスライドしてもOK
※マス目が埋まりきらなくてもOK



図2、図3. マンダラシートの埋め方

冬期課題

①現時点で研究したい内容についての図書（課題図書）1冊以上を読み込み、知識を増やす。

②上記内容についてA3・1枚でまとめる→冬期休暇明けに発表。

グループ内の生徒のプレゼンを聞き、良かったところをワークシートに書かせて、意見交流。



図 1. 疑問だし (2 学期最初の授業)



図 2. ポスター発表 (3 学期の最初)

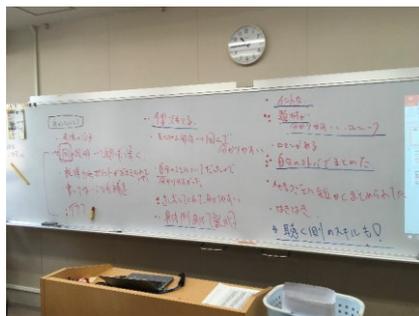
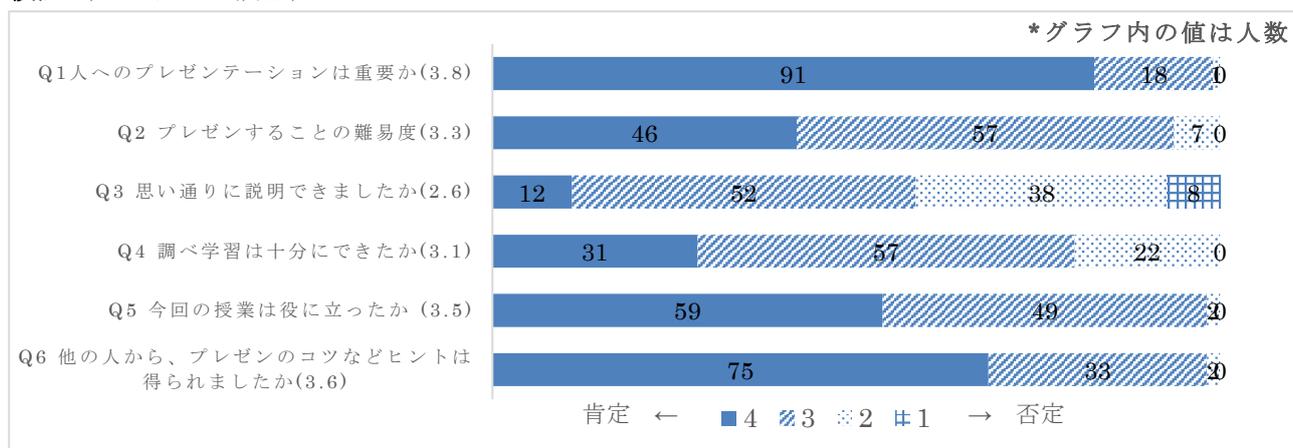


図 3. 魅力的なプレゼンとは？
に対する生徒の意見のまとめ

検証 (アンケート調査)



他の授業でも、他者に対するプレゼンテーションにも慣れていることもあり、Q2の値はこちらの想定値よりも低く出た。Q3,Q4については、真面目な生徒ほど低い数値を出す傾向もあると考えられるが、その分伸びしろが期待される。

Q5,Q6についてはこちらの想定よりもはるかに大きな数値が出ており、他者のプレゼンテーションから学び取ったことも大きく、この授業ならではの結果が得られた。次年度の理数探究Ⅱの授業でも継続して数値分析をしていきたい。

(3) 課題研究への接続・SSH 研究活動

<課題研究への接続>

仮説

理数探究や SSH 課題研究の実施にあたり、大学の先生より、自分でテーマを設定するためのポイントの講義を受け、身近なものを使っての実習などを通すことで、サイエンスに対する興味関心を高め、テーマ決めのヒントを学ぶことで、4月以降の研究活動において、アドバンテージを得ることができる。

また、新2年生については、文理を選択したところであり、キャリア教育（学部選択）の一助にもつながることが期待される。

研究内容

時間	学部	内容
10:00~12:00	生命科学部	研究内容紹介、講義「テーマ設定を行う上でのポイント」 教員、TA との懇談会
13:00~15:00	理工学部	個人研究室訪問、ミニワークショップ（植物の種の落下実験） 天文台見学

方法

実施日時 2019年3月19日（火）

実施場所 立命館大学びわこ・くさつキャンパス

参加生徒 新2, 3年生 68名

(Adv.理系クラス 26名+

ASクラス 42名)



検証

評価方法・結果・考察

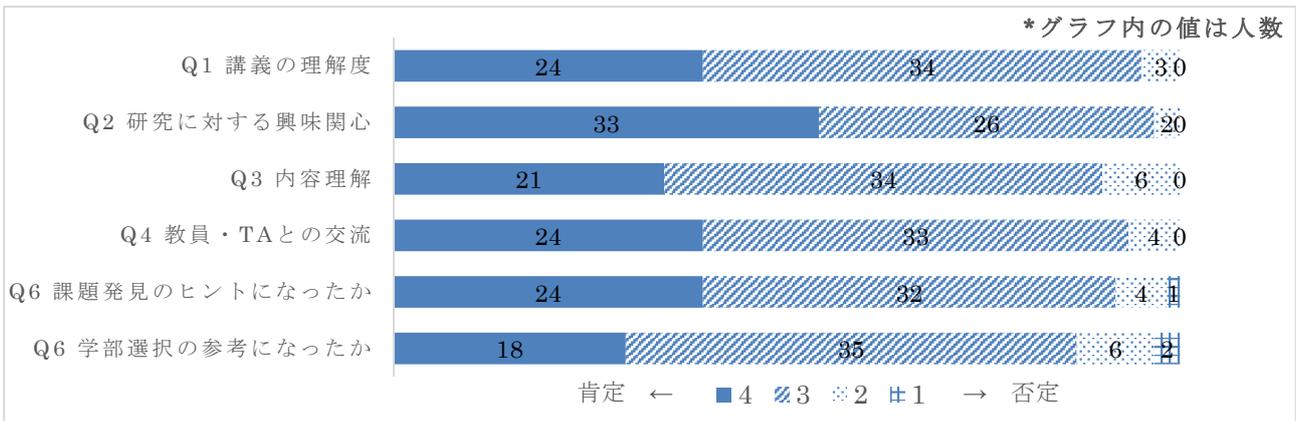
生命科学部

理工学部（研究室訪問）

下表のアンケートの通りで、おおむね良好な結果が得られた。

実際にブースを回る実習について特に評価が高く、「身近なところ」に研究テーマがたくさん転がっていることなどを学び、今後の探究活動を行う上で、高い有効性が確認された。

新2年生についても、Q4 キャリア教育の参考になったか、の質問に対しても2年生の平均は3.4とおおむね良好な結果が得られた。ただ、2学部だけでは理系全体がカバーできていないことも確かである。これをきっかけに、大学各学部の取り組みなどに積極的に参加するきっかけにしていきたい。



<SSH 研究活動>

仮説: 通年で課題研究に取り組むことにより、研究者としての基礎を形成するとともに、主体的に考え、行動する意識を高めることができる。

研究内容: 各自課題研究を行い、2月の Science & Academic Presentation 等でその成果を発表する。

対象生徒: 第3学年1組 (Adv. 理系クラス) 26名 (男子17名、女子9名)

研究方法: 1年間の研究活動を行った。2単位(2時間連続)の授業と放課後の時間を用い、立命館大学びわこ・くさつキャンパス内の専用教室・実験室で実施した。教員配置(3名)は物理、化学、生物、地学の4分野を担当できるように配当し、生徒の研究分野を幅広くカバーできるよう心掛けた。また本課題研究は、①立命館大学のキャンパスで行うこと、②月1回、大学院生のサポートを受けながら研究を進めることが特徴的であり、場合によっては必要な実験を大学の研究室で実施することもあった。研究テーマについては以下に示す。

<表 SSH 研究活動 テーマ一覧>

No	タイトル
1	カビは蒸気で消えるのか
2	アミラーゼによるデンプンの分解速度
3	ラムズデン現象における溶液中のタンパク質濃度と生成される膜の質量の関係性
4	水の蒸発量の変化と外的要因の関係
5	土壌の緩衝作用
6	サイコロの目の重心のずれによる変化について
7	音波による消火
8	四つ葉のクローバーの外的要因による発生と確率
9	プールと日焼け止め
10	糸電話の条件変更による糸に伝わる音量
11	木星の直径、自転周期、自転速度を求める
12	素麺の水分吸収と麺の短縮について
13	水溶液を用いた蜃気楼の出現条件の解明
14	植物に含まれる酵素とデンプンの分解

考察: 昨年度に引き続き、大学院生にメンターとして研究の助言をもらうシステムを取ったため、研究の指導について、専門性は高まったと考えられる。大学に指導をお願いするのではなく、あくまで助言者としてかかわってもらうことで、大学で研究活動を行うことの利点を感じられた。また毎回実験ノートの記述を活動報告書として蓄積した。それにより、教員側の状況把握も容易になり、評価の材料としても有効であった。生徒も前回の実験と今回の実験とのつながりなどを認識してより計画的な研究ができるようになった。生徒は大学院生とのかかわり、自分の課題と向き合うことを通して、研究者としての体験ができ、課題設定能力や、課題達成のための実験計画能力、具体的な実験技能等を高めることができたと考えられる。

<資料 2019年度 SSH研究活動 年間スケジュール>

2019年度 SSH研究活動 年間スケジュール

<特記事項>

- (1) 木曜日3・4限 (BKC 10:40~12:20) ※ただし、APがない日は守山で実施し、5・6限も利用する。
- (2) 毎学期5段階で評定を算出する。毎回の研究ノート提出、プレゼンテーション発表を用いて評価を行う。
- (3) 課題の提出がない場合は、成績が大きく下がることを覚悟すること。
- (4) APの空きコマの時間や守山での放課後等を有効に用いて時間外でも進めていく。
- (5) 並行して実施されるScience Englishでは適宜、この研究内容を英語で発表する素材として活用していく。

時数	日付	曜日	場所	内容 (変更の可能性あり)	完成目途	院生	備考
1・2	4/11	木	BKC	ガイダンス・科目分け・基本実験①生物・化学系			
3・4	4/18	木	BKC	基本実験②物理系			
5・6	4/25	木	BKC	テーマ相談・事前調査 ※この日までにテーマを決定する。			
連休中	5/2	木		宿題：パワーポイントでテーマ発表素材づくり	発表素材完成		
7・8	5/9	木	BKC	<u>テーマ発表 (パワーポイント) ・および実験計画修正</u>	テーマ決定	●	テーマ相談
9・10	5/16	木	BKC	実験① ※並行して中間ポスター作成期間			
	5/23	木		中間考査			
	5/30	木		高体連 (授業なし)			
11・12	6/6	木	BKC	実験②		●	進捗状況チェック
13・14	6/13	木	BKC	実験③			
15・16	6/20	木	BKC	実験④			
17・18	6/27	木	BKC	実験⑤			
19・20	7/4	木	BKC	実験⑥		●	進捗状況チェック
21・22	7/11	木	BKC	実験⑦、まとめ、ポスター掲示作業			
23・24	7/18	木	BKC	プレゼンテーション (1) 1学期まとめ		●	プレゼン指導
夏季休業中				実験を進める・中間発表 (ポスター) 準備			
25・26	8/29	木	守山	実験⑧、中間発表ポスター作成作業	中間ポスター提出		5, 6限も利用
	9/5	木		文化祭全日準備、ポスター掲示			
文化祭	9/12	木		振替休業 (11/16 ICT公開授業)			
27・28	9/19	木	BKC	実験⑨ ※並行して、論文作成・スライド作成、発表準備			
29・30	9/26	木	BKC	実験⑩			
31・32	10/3	木	BKC	実験⑪		●	進捗状況チェック
	10/10	木		2学期中間考査			
33・34	10/17	木	BKC	実験⑫			
	10/24	木	BKC	高体連 (授業なし)			
35・36	10/31	木	BKC	実験⑬			
37・38	11/7	木	BKC	実験⑭		●	進捗状況チェック
39・40	11/14	木	BKC	実験⑮			
41・42	11/21	木	BKC	実験⑯			
	11/28	木	BKC	2学期期末考査			
43・44	12/5	木	BKC	実験⑰			
45・46	12/12	木	BKC	実験⑱			教員論文添削
47・48	12/19	木	BKC	論文作成・ポスター・スライド作成 ※実験も可	仮論文提出		
冬季休業中				論文修正・ポスター・スライド作成、発表準備			
49・50	1/9	木	BKC	論文修正、ポスター・スライド作成			
51・52	1/16	木	BKC	プレゼンテーション (2)まとめ		●	プレゼン指導
53・54	1/23	木	BKC	各種作成・修正 ※実験も可能	3種提出完了		
	1/30	木		学年末試験終了後 (補講期間)			
	補講期間		守山	最終ポスター発表会			
	2/8	土	守山	SAP(AM)			
	2/8	土	守山	SSH成果発表会(PM)			プレゼン指導

(4) Science English I

仮説

- ・科学英語の基礎を高校生のうちから学ばせることで、探究科目などで出てくる海外の論文などにも苦手意識を持たせないようにし、大学・大学院進学を考えるうえでの語学力の重要性を認識させることができる。
- ・英語表現の一部を本授業に置き換え、プレゼンテーションなどの表現力についてもサイエンスの要素を多く入れることで、受験英語にない表現力やプレゼンテーション力を身につけることができる。

対象生徒：高校2年生 AS（アドバンスサイエンス）クラス 42名

授業担当者：英語ネイティブ教員1名（物理専門）＋理科教員1名（化学専門）

研究内容

今年度は、元素記号や化学式、重要単語の習得から始まった。1学期は、酸化還元滴定、酵素反応、DNA抽出など、高1で習った化学基礎・生物基礎の発展的な内容の実験を行った。2学期からは、レポートの構成、ポスターの作り方、プレゼンテーションを行うときの注意点、英語に訳すときの注意点やQ&Aの方法（発表者に対して、全員質問すること）を学び、毎回の成果物に対して個別、また全体でフィードバックを行い、次回の提出物のスキルアップを目指した。

検証

段階に応じて、実験の仮説の立て方や実験デザインなどを英語教材で行うことで、生徒は、読解力、表現力や語彙力などを付けることができたのは成果である。また、ネイティブ教員がサイエンスをバックグラウンドとしている教員である効果も大きい。次年度以降も同様に2名体制で実施していくが、理科教員の語学力の底上げが求められる。

また、アンケートにおいては、英語による表現力、国際感覚がついたかという問いについては、3分の1ほどの生徒については、“効果がなかった”とあげていた。必要に迫られる機会もまだなかったので、意識が高まっていかなかったと考えられるが、次年度の Science English II を通して、生徒の推移を経過観察して行く必要がある。

表 授業アンケート（SSH意識調査から一部抜粋）

	向上した	やや向上	もともと高かった	効果がなかった	わからない
Q1 国際性	4	18	1	14	5
Q2 レポート作成力、プレゼンテーション力	7	23	0	8	4
Q3 課題発見力	9	24	0	6	3
Q4 粘り強く取り組む姿勢	6	19	1	12	4



写真1. 授業風景（化学実験）



写真2. ポスター作成の様子

(5) SAP (Science & Academic Presentation) ・ SSH 成果発表会

仮説：

- ①サイエンスおよびグローバル、課外活動関連で活躍した生徒の学習成果を全校に発表し、全校生徒が主体的に学ぶ、向学心を高めることができる。
- ②他学年・様々な分野の学びに触れ、生徒の学びの幅を広げ、今後の探究活動に活かすことができる。

研究内容：Science & Academic Presentation(SAP) ・ SSH 成果発表会

実施日時・場所 SAP：2月9日(土)午前@体育館/SSH 成果発表会：同日午後@メディアホール

実施対象 SAP：Ad 理系コース3年生、1,2年生全生徒/SSH：Ad 理系コース3年生、1,2年生希望者

研究方法：タイムテーブル・発表者・発表内容

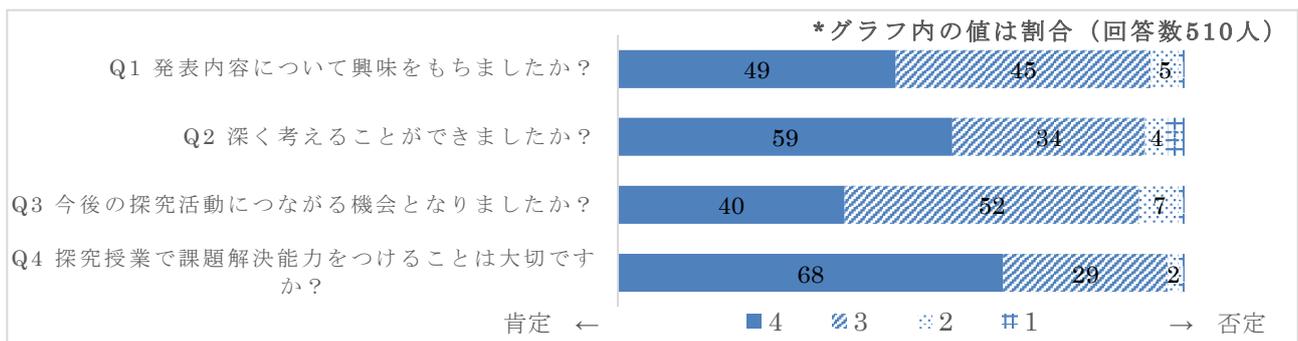
9:20～10:20	オーラル発表【第一部】 トビタテ！留学JAPAN /日英サイエンスWS研修報告/ ベトナム・アジア・スタディプログラム /高2文社探究 I 研究報告
10:30～11:30	オーラル発表【第二部】(SSH) Ad 理クラス報告 /ユネスコ委員会活動報告/ インパクトゼミ活動報告/UCL JAPAN YOUTH CHALLENGE PROGRAM 実施報告
11:40～12:40	オーラル発表【第三部】(SSH) FT 医療基礎セミナー/Global Leadership Program 2019 「ピーススタディプログラム」/卒業論文(1)/(2)
13:30～15:00	SSH 成果発表会 ポスターセッション/口頭発表(1)/(2)/(3)

検証：<結果>

- ① SAP：サイエンス系、国際系、文科系と数多くの分野からの発表が行われ、学際的な発表の雰囲気となった。1グループ10分以内の発表になるようにまとめられており、タイムスケジュール通りに進行した。ワークシートを記入しながら要点をまとめながら聞くことができた。
- ② SSH 成果発表会：ポスターセッションでは課題研究のすべてのグループが発表を行った。1、2年生と実際に探究活動を行った3年生との交流が活発に行われた。運営委員の方々にも参加いただき、多くの有益なアドバイスもらった。口頭発表では、世界大会の報告などレベルの高い成果を知るよい機会となった。

<仮説の考察>

事後のアンケート評価によると、発表は興味深かったという肯定的な評価94%あった。また、その内容について93%の生徒が、自分なりに深く考えるよう努力した。このことから多くの生徒が発表に興味をもち、主体的に参加したと考えられる。更に今後の探究活動に関しても、テーマを決めるのに役立ったという肯定的な評価が92%であった。1、2年生は発表を聞くことで、今後の探究活動や様々なプロジェクトの到達点をイメージすることができた。今後の探究活動において自らのテーマを設定し、より向学心をもって取り組むことができる。



(6) ノーベル賞受賞者を囲うフォーラム

仮説

研究者の講演を聴講することで、科学に対する興味関心が増し、今後の学習活動や探究活動へのモチベーションの向上につなげることができる。

研究内容

「ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム」とは 世界最高の学術賞であるノーベル 賞の受賞者を招き、講演や討論、質疑応答を通して、私たちが直面する様々な 課題について共に考えるイベントである。毎年、読売新聞社が主催して1988年から全国各地で開催しており、延べ 80 人以上の受賞者が講演している。今年度は、タイトルに「次世代へのメッセージ」を掲げ、受賞者が若い世代へ語りかける内容にしていた。ノーベル賞を受賞した本庶教授、山中教授とともに、現在日本社会や教育現場や基礎研究の分野で直面している諸問題に対して警鐘をならし、日本の将来を担う高校生たちにとってメッセージを込めた内容であった。

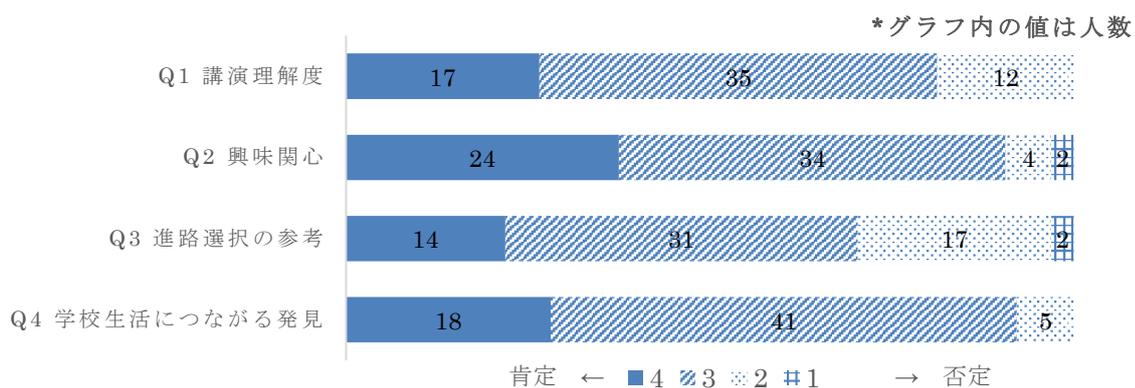
方法

実施日時	2019年4月8日(月) 13:30~ 16:30
実施場所	ロームシアター京都(京都市左京区岡崎最勝寺町 13)
実施対象	立命館守山高等学校: 65名 (高校2年生 AS クラス 39名、高校3年生 Adv.理系クラス 26名)
担当教員	2名
登壇者	本庶 佑・京都大学高等研究院特別教授(2018年ノーベル生理学・医学賞) 山中 伸弥・京都大学 iPS 細胞研究所長(2012年ノーベル生理学・医学賞)

検証

評価方法・結果・考察

今年度の理数探究科目の意義付けと、生徒たち自身の課題研究に対する意識の向上を図った事業であった。生徒たちの研修参加後におけるアンケート結果を以下に示す。



どの生徒も2人のノーベル賞受賞者の話を聞くことができるとても良い機会となっていた。自由記述では、これから変わりゆく日本や世界で活躍していくものとして、とても良い刺激となったという趣旨が多く見られた。

(7) 日本人工臓器学会 高校生セミナー

仮説

通常授業では体験できない最新鋭の機器や研究内容に触れることで、医学部志望の生徒に対して医師との交流を通して、進路に対する意識を向上させることができる。

研修概要

日本人工臓器学会中高生セミナー「人工臓器ってなんだろう」～触ってみよう人工心臓～（主催大阪大学医学部心臓血管外科）に主に医学部志望の生徒が参加した。澤芳樹教授の講演を聴講し、医療の未来への可能性、医療者として将来活躍する人材になるための心構えなどを学んだ。シミュレーション体験では人工心肺装置の使い方、電気メス、ピンセットを使っての縫合を心臓外科の医師の指導を受けながら体験した。人工心臓弁、小型ペースメーカの開発などの医療工学の最先端についても学んだ。



実施方法

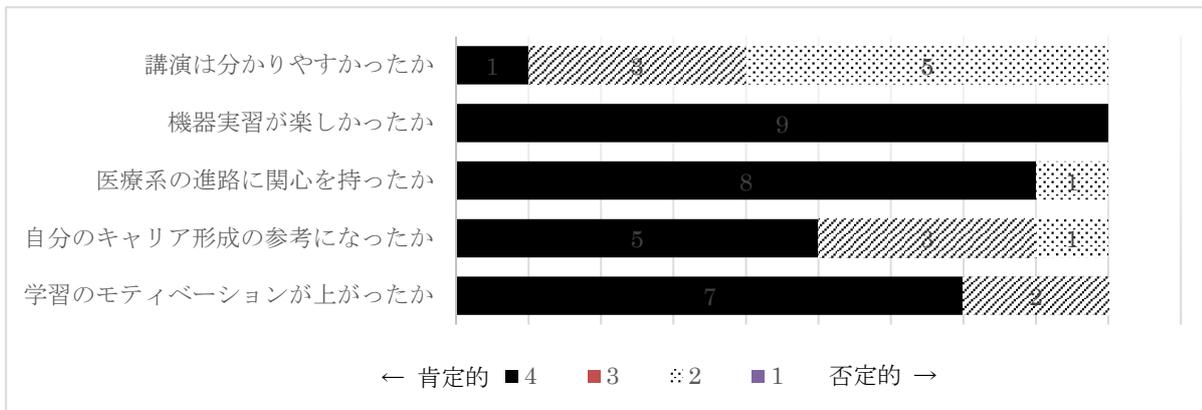
実施日時 2019年11月15日（金）17:00～20:00

実施場所 リーガロイヤルホテル大阪

参加生徒 2年生6名 3年生3名（主に医学部医学科志望）

結果 アンケートや自由記述による生徒の反応

※数字は人数



検証

医療系を志す生徒を主とした研修なのでほぼ全員が肯定的にとらえていた。模擬手術体験で電気メスを使用し、縫合・結紮を医師の指導を受けながら行った実習は全員が楽しんだ。立食しながら気軽に話せる雰囲気も手伝って医師の仕事内容などを積極的に医師に質問する生徒も多くいた。講演の内容はやや難しいと感じた生徒も半数以上いたが、感想では新しい技術や、医療倫理など興味を持って聞けたと答えた生徒もいた。手術で使われている装置や、心筋シート、人工心臓弁など高校生では触れることができないものを実際見ることができて充実した研修になった。学習のモチベーションが上がった生徒はほぼ全員で、進路選択の意思を確認できた生徒もほぼ全員であったところから研修目的は達成できたものと思われる。理工系学部の志望の生徒にも興味のある内容であったので対象を広げてもよかった。

(8) 中学1年 琵琶湖学習

経緯・概要

本校の中学1年生では、毎年私たちの身近にある自然の宝庫「琵琶湖」について調べ学習を行ってきた。1学期には、学芸員の方々のご協力のもと、琵琶湖博物館で調査を行った。また、オーパルオペテックスでは、カヌーに乗り、ヨシの観察をし、いかだ作りなどの琵琶湖を体感する学習を行った。夏休みは琵琶湖の固有種と外来種の違いについて調べたり、ヨシ紙とコピー用紙の違いを調べたり、生徒一人ひとりの疑問を追究した。2学期には、「魚類」「植物」などのテーマごとに班を作りまとめ、琵琶湖博物館に再訪し、探究を深めた。その成果を11月16日（土）のICT公開授業で発表した。

仮説・目的：世界的に貴重な琵琶湖の存在する地域にある学校として、“地域に学び 世界に発信する”目的において「琵琶湖と人間」を多角的に考える総合的な環境学習を通し、調査方法・まとめ方・発表力の基礎的な素養を身につけ、琵琶湖の保全についての意識を培う。また、琵琶湖での様々なアクティビティを通じ、直に琵琶湖を“体験”する。

ねらいは次の通りである。

- ・琵琶湖の生態系について学習し、生物の相互関係についてのしくみを理解する。
- ・地質学的にも興味深い形成メカニズムを持つ琵琶湖の成り立ちを学習する。
- ・琵琶湖と人々の暮らしの歴史や現在の私たちの生活と琵琶湖について考える。
- ・琵琶湖での様々な体験活動を通じ、肌で琵琶湖を感じ、様々な人の想いを身近に感じる。
- ・調査や研究の進め方、iPad活用スキルに関する指導をもとに、班単位で共同プレゼンテーションをする力を養う。

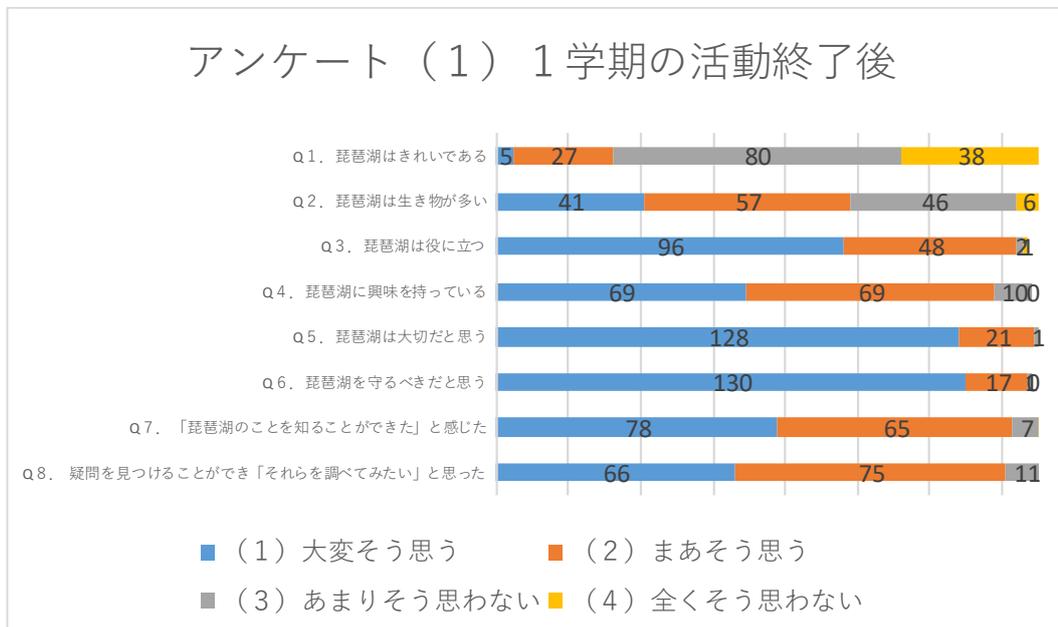
実施方法：実施日時および実施場所

- ・滋賀県立琵琶湖博物館 2019年7月16日 9:00～15:00 / 10月31日 13:00～16:30
- ・オーパルオペテックス 2019年7月17日 9:00～15:00 / 9月21日 9:00～12:00

対象生徒：2019年度中学第1学年全員（163名）

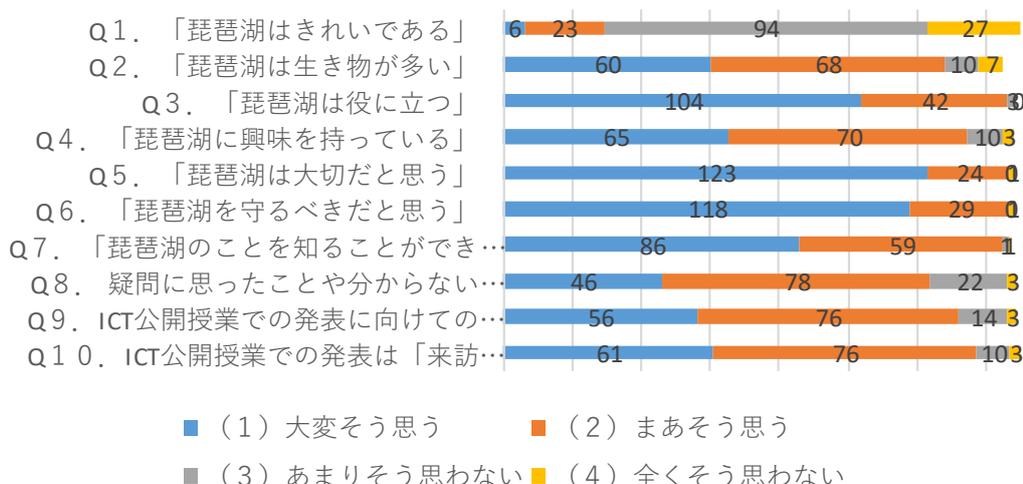
結果：

1学期の活動終了後とICT公開授業（成果発表会）の発表会終了後にアンケートを実施し、生徒の意見傾向を調査した。



※数字は人数

アンケート（２）ICT公開授業を終えて



※数字は人数

自由回答欄（一部抜粋）

琵琶湖の問題点などに触れ、自分にできることはないかと考える良い機会になりました。



いろいろな人の意見をそれぞれ聞きそれをまとめる力がつきました。また将来もっとたくさんの人の前で話すときの練習ができたと思いました。

検証

今年度も昨年度に引き続き、琵琶湖学習を行った。オーパルオブテックスと琵琶湖博物館を2度ずつ訪れ、琵琶湖博物館では、学芸員の方からご指導を頂き、情報収集を行うことで「研究する」ということを体験できた。これが今後の研究活動へとつなげられるようにしなければならない。今回の野外活動の趣旨としては、「琵琶湖を知り体験する」ことで、今まで知らなかった琵琶湖を知り、活動を通して様々なことに気づき、琵琶湖に対して興味を持ってくれたことがアンケートから読み取れる。

ICT公開授業での成果発表会に向けて、4つのカテゴリー「魚類、植物、環境、その他（小動物・化石など）」ごとに班をつくり、準備をし、各クラスで発表を行った。また、ICT公開授業後に、クラス代表による学年発表会も行った。新たな知見や情報なども得ることができ、生徒にとっても教員にとっても有意義な活動となった。アンケートの自由回答においても、成長ができたとの回答が多く見られた。

今年度は昨年度と同様に、総合学習が平日に組み込まれ、昨年度の活動を踏襲した活動を行うことができた。また、次年度以降の活動へと引き継ぐことが可能なものであった。

(9) 博物館実習 (福井県立恐竜博物館)

研究開発仮説と期待される効果

これまでに本校で実施されてきた琵琶湖に関わる水環境学習やフィールドワークにより、参加生徒に対する高い教育効果が確認されてきている。それと同時に、その高い教育効果を引き出すための指導者として、事業提携先の専門家だけでなく、本校教員にもフィールド内で専門性を活かすことのできる教員が必要とされてきている。そこで本事業では、中学・高等学校のサイテック部に所属する生徒対象に参加を呼びかけ、部活動顧問でありかつ理科の教員を引率教員として事業実施をした。

本校教員の専門性やフィールドでの指導法が確立されていくことで、安定的に事業自体のレベルを高く維持することができ、それによって生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出すことが期待できる。さらにはフィールド内における引率教員の指導法のノウハウの継承がされることで、将来を見据えたフィールドワークとして補完できると考える。

実施方法

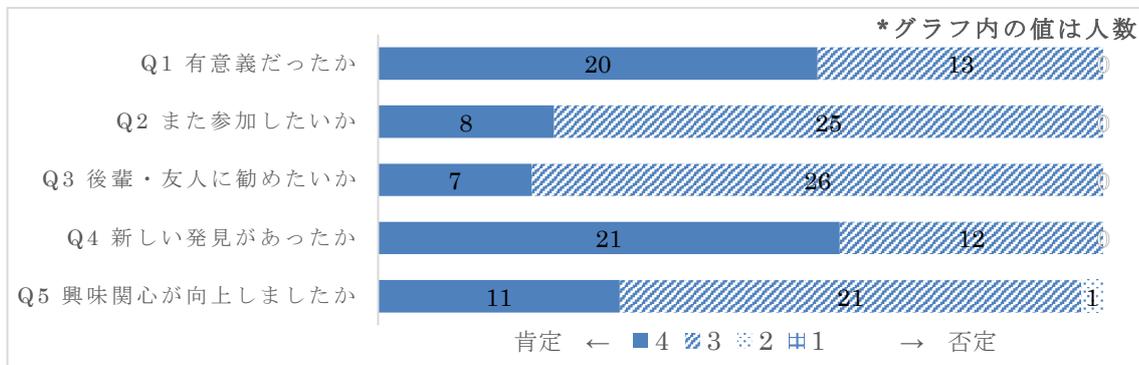
実施日時 2019年8月5日(月)

参加生徒 高校生希望者 33名

本研究の評価方法・結果・考察

研修参加生徒に対して、アンケートの実施を行った。

どの生徒も時間通りに行動することができ、各取り組みにも積極的に参加し、全行程予定通り無事に終えることができた。昨年の経験を踏まえたこともあり、研修内容や時間配分など改善点も見出すことができた。生徒たち自身の事業参加におけるアンケート結果を以下に示す。



どの生徒も非常に熱心に研修に取り組むことができ、9割以上の生徒が良かったと評価している。自由記述でも、「自然科学系の研修にまた参加したい」、「数多くの発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出すことができた研修となったと考えられる。

本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

本研修の実施場所が福井県ということもあり、JR 守山駅に AM7:30 出発で片道 3 時間を要した。遅刻者もなく、おおむね時間通りに行動できた。また、恐竜授業で若手研究者を講師として依頼することで、理数探究に沿ったテーマ設定の方法や重要性について話をしていただくことで、参加生徒たちも自分たちがこれから卒業に向けての課題研究についてイメージしていくヒントにもなったのではないかと考えられる。

(10) 臨海実習 (和歌山)

太地町立くじらの博物館研修 および 太地町で漁業の水揚げ見学

概要

研修先である博物館は、太地町の捕鯨 400 年の歴史と技術を後世に伝えることを目的に 1969 年開館した施設である。2019 年に調査捕鯨から商業捕鯨への転換期を迎え、町全体の取り組みも大きな変化が見られた。博物館に関して、様々なクジラの骨格標本や、鯨の生態、捕鯨に関する資料 1000 点以上が展示されていた。

博物館研修では、博物館学芸員よりクジラの進化および生態に関する講義をはじめ、館内を巡見しながら太地町の歴史とクジラとともに育まれた文化について非常に充実した資料提示と解説があり、科学と文化の融合した内容で生徒たちにとってとても貴重な研修となった。

研修 2 日目では、現地での漁業に関する研修として、早朝より実際に追い込み漁の様子および、漁港見学をした後、卸したばかりの多数の鯨類の肉や魚類を漁港に隣接するスーパーで購入したりと、生徒たちは初めての体験にとっても充実した様子であった。



写真 1. 博物館内の様子.



写真 2. クジラの生態講義の様子.



写真 3. ハクジラの観察.

研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時	2020 年 2 月 11 日 (火) ~2 月 12 日 (水)
実施場所	和歌山県 太地町立くじらの博物館
実施対象	立命館守山高等学校 : 8 名 (高 2 : 2 名、高 3 : 6 名)
利用交通	JR および現地にてタクシーおよびマイクロバス

研究開発仮説と期待される効果

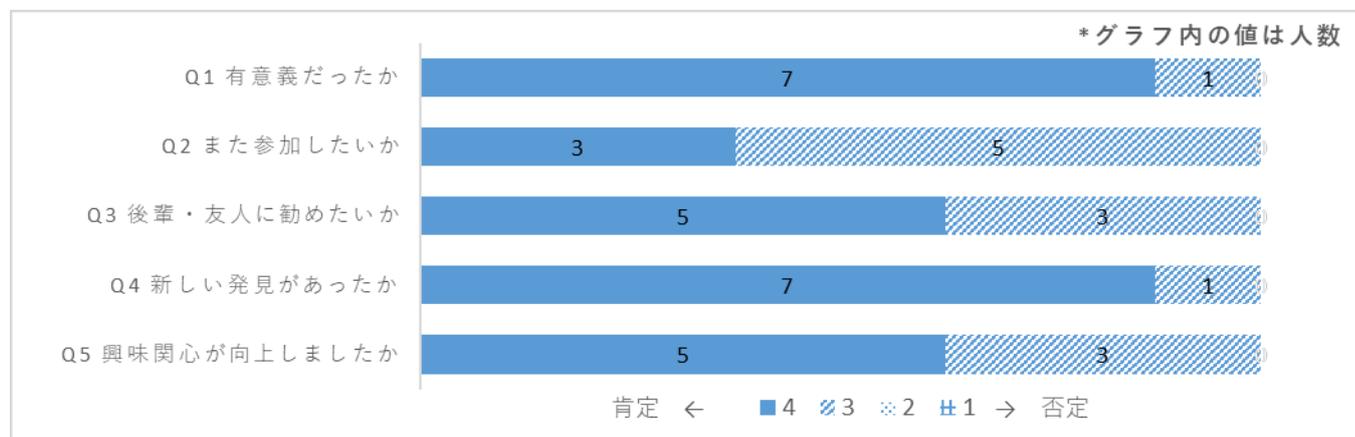
本校で実施されてきた SSH 事業のうち主要な琵琶湖に関わる水環境学習やフィールドワークに加えて、野外にて直接自然動植物に触れ合う研修として今年度初めて実施した。理系の中でも大学で生物学を専攻予定の生徒対象に募集し、より専門的な生物学の知識と経験をさせることでより高い教育効果が確認されてきている。それと同時に、その高い教育効果を引き出すための指導者として、事業提携先の専門家だけでなく、本校教員にもフィールド内で専門性を活かすことのできる人材を養成することも目的としながら本事業を実施をした。

本校教員の専門性やフィールドでの指導法が確立されていくことで、安定的に事業自体のレベルを高く維持することができ、それによって生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出すことが期待できる。さらにはフィールド内における引率教員の指導法のノウハウの継承がされることで、立命館守山の特色の一つとして、今回のフィールドワークを位置づけられると考える。

本研究の評価方法・結果・考察

研修参加生徒に対して、アンケートの実施を行った。

どの生徒も時間通りに行動することができ、各取り組みにも積極的に参加し、全行程予定通り無事に終わることができた。本事業は今年度の実施が初めてとなるため、研修内容や時間配分など改善点も見出すことができた。生徒たち自身の事業参加におけるアンケート結果を以下に示す。



どの生徒も非常に熱心に研修に取り組むことができ、参加生徒全員が良かったと評価している。自由記述でも、「テレビや本で見るのではなく、実際に本物に触れながら専門家の人の意見を聞いてとてもよかった」、「自然科学系の研修にまた参加したい」、「数多くの新しい発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出すことができた研修となったと考えられる。

本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

SSH 事業のうち一般生徒募集の研修の中で、初めての宿泊を伴う研修であったため、参加生徒に女子生徒が含まれ場合、引率教員にも女性教員を含む必要があるなど、研修全体の中で細部にまで気を付けなければならない点が見られた。人数としては、今回 8 名の参加生徒であったが、10 人程度の研修の方が内容的に適した規模になると考えられた。

3-2 仮説2：グループワークなどにおける思考力や論理力の向上

(1) UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE

仮説：英国教育プログラムは、今後の日本の将来を担う若い優秀な高校生が、1週間英国に滞在し、英国の高校生と共に、世界をリードする大学であるUCLやケンブリッジ大学において、最先端の教育や研究を体験し、将来の選択肢の中に世界という視点を加えることを目的とする。このプログラムを通して、彼らが将来国際社会のリーダーとなる契機を与えることができる。

研究内容：期間中には日英の高校生が、世界が抱えている大きな問題点について討論を行う UCL Grand Challenge Workshop に参加し、その内容を一般公開のシンポジウムに参加し発表を行う機会や、世界をリードする大学の先生の講義も多数ある。また、Ice Breaking セッション、文化交流、スポーツイベントの機会など、英国の高校生との交流も積極的に行い、期間中はUCLやケンブリッジ大学の宿舎に滞在し、身をもって世界をリードする英国の大学生活を経験する。2019年UJYCテーマは、Accessibility- Robotics and Sports-

方法

日時：2019年7月19日（金）～7月28日（日） ※帰国は29日（月）早朝

参加生徒：2名（高校2年生 女子1名、男子1名）

検証

研修内容は、以下の通り。生徒の満足度はかなり高かった。キャリア形成にも大きく役に立った。

グループディスカッションでは、生物などの授業でもアレンジしたら実際にすぐに使えるような内容となっていた。CLIL（Content and Language Integrated Learning：内容言語統合型学習）などについては、サイエンスの教員も積極的に行っているということであったので、教材研究の参考にしていきたい。

また、次年度の参加要請もいただいた。本校は立命館の附属高校ではあるが、過去には数名海外の大学、大学院に進学した実績もある。本校はGL（グローバルコース）を展開していくことから、その先輩に見習い、この行事の参加者から海外も視野に入れた生徒を育成していきたい。

研修内容（概要）

場所	主な内容	
立教英国学院	ウエルカムオリエンテーション	アイスブレイク（スポーツ交流・英会話）
Cambridge大学	若手研究者によるセミナー	キングスCollege見学
	市内散策	
	講演（①数学、②公衆衛生学、③超電導物質、④心理学）	
UCL	グループディスカッション（公衆衛生学）	英語レッスン
	在学生による座談会	レセプション参加
	講義（①画像認識、②AI・量子コンピューター）	
	市内博物館研修	シンポジウム「Accessibility for all」



写真 1. 若手研究者の講演



写真 2. UCL East にて



写真 3. リフレクション

■参加生徒感想

まさに「歴史が生まれた場所」で、普段学校にいたらほとんど機会がないような著名な講師による講演を、1日に複数本経験するという、本当に心躍る経験をさせていただきました。こうして学ぶ意欲を掻き立てられているときに、日本人でUCLに通っているボランティアの方々に具体的な方法を学べる、本当に最高の気分です。課題も見つかりました。

このUCL-Japan Youth Challengeを通して私はたくさんのことを学ぶことができました。特にさまざまなレクチャーで沢山の人の話を聞かせてもらったことで自分がこれまで知らなかったことを知れ、世界が広がりました。このほかにもさまざまな取り組みによって自分自身を大きく変えることができ、私にとってとても素晴らしい経験となりました。

(2) 日英サイエンスワークショップ

仮説

日英サイエンスワークショップは、2004年から開催されており、本校からもここ数年参加させていただいている。受け入れと派遣を交互に行う研修で、2019年度は、日本（京都）へ受け入れする年度となっている。本ワークショップに参加し2年前に卒業した生徒も、海外の大学に進学するなど、大きな刺激を受け帰国している。

英国の生徒と、将来必要となる英語を基本とした最先端の研究・ディスカッション・プレゼン発表を通して行うことで、受験学力とは異なる実用的な学びを促進することを目的とする。

研究内容

日時：2019年7月29日（月）～8月2日（金）

場所：京都大学、京都教育大学ほか

参加生徒：女子4名（2年生 3名、3年生 1名）

方法

(1) 事前学習

本ワークショップを実施するにあたり、2回の事前学習を行った。

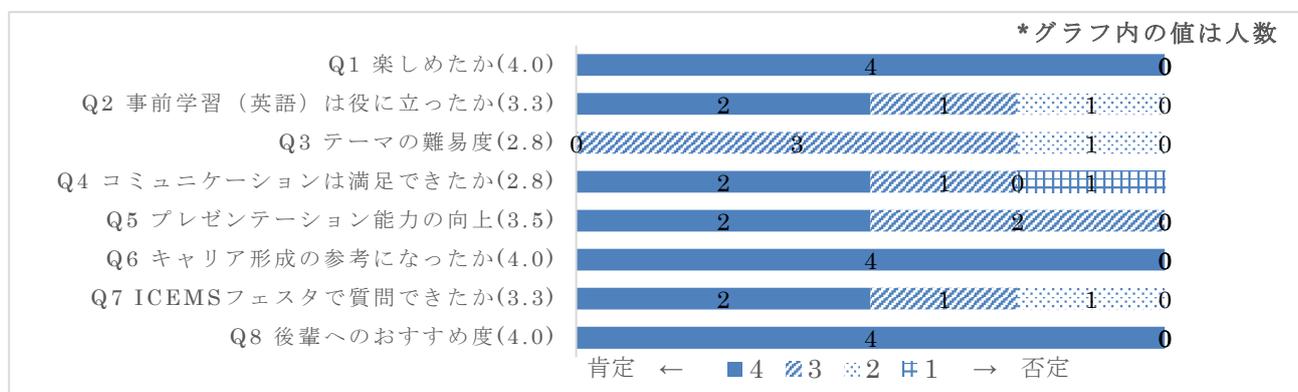
日時	内容
6月22日	顔合わせ、諸連絡、科学英語 講師：佐古 孝義先生（京都教育大学附属高等学校）
7月13日	諸連絡、講座決め、市内研修班活動内容決め、

(2) Workshop 宿舎：KKR くに荘 住所 京都府京都市上京区河原町通荒神口上る東入東桜町 27-3

日時	Morning	Afternoon	Evening
7月29日（月）	日本文化体験・市内研修		帰宅
7月30日（火）	開会式・昼食会	実験研修①	プレゼント交換 日本文化紹介・英国学校紹介
7月31日（水）	生徒：実験研修② 教員：Teachers' session	実験研修③	講演「How to make a presentation」 メアリー・グレース先生 生徒：日本語講座 教員：Teachers' session
8月1日（木）	実験研修④	サイエンスフェスティバル @京大 iCeMS	発表準備
8月2日（金）	発表準備	公開発表会	閉校式・BBQパーティー

Teachers' session では、日本側からは、昨年に引き続き、立命館守山の柳谷の方から、今年度 SSH で取り組んでいる高校 2 年生「Science English I」の取り組みで“Extracting DNA from Oral Epithelial Cells”の実践報告発表を行い、実際に実験も行った。

検証：アンケート集計（4 段階評価。4 が肯定的な回答。4 点満点。）（ ）内の数値は平均値。



総括

Q4. コミュニケーション能力の向上については、最低評価 1 を付けている生徒がいたが、何も話ができなかったわけではなく、自身の目標には及ばなかったという高いレベルにおいての自己評価であり、問題はない。

サンプルの少ない集計なのでなかなか言い切れないが、最初は難しかったけど、最後はできるようになっており、おおむね満足のいく結果となっている。「研修は楽しめたか」、「キャリア形成に役に立ったか」においては高いスコアが出ており、参加生徒の教育的効果は極めて高い。次年度以降も継続的に参加させていただきたい。2 月に本校で行われたサイエンス&アカデミックプレゼンテーション（SAP）でも生徒が発表した。学校全体に良い影響を及ぼすことが期待される。

参加生徒感想（一部抜粋）

- ・ 普段の英語の授業ではネイティブの先生も日本語を理解出来る方々で優しく会話していただけますが、実際の研修では相手の言っていることがわからない、自分の言いたいことが伝えられない、の繰り返しで想像をはるかに超えた壁がありました。しかし 5 日間の研修の終わりには自分のやってきた研究のこともほとんど理解することができ、別れを涙するような英国の友達も出来て楽しい思い出も英語が出来ないという悔しさも一生忘れることのない貴重な体験となり、今後もっと勉強したいと思うきっかけとなりました。

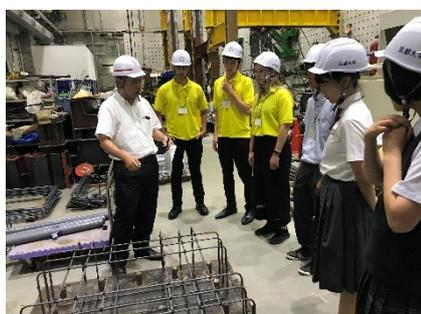


写真 1. 実習風景



写真 2. プレゼンテーション



写真 3. 教員セッション

(3) ロボカップ世界大会 (Sydney)

(立命館大学：理工学部 AIOL (ALL IN ONE LABO) 訪問、世界大会事前講習会含む)

仮説

ロボカップは、教育的に優れたプログラムとなっており、以下の特長があげられる。

- ・ロボカップジュニア＝世界中のライバルを見据えた日々の教育活動の方法と内容を提供
- ・市民全体の理解が必要（人間ができることと、機械が行うこと）
- ・初心者から専門家まで共通の評価軸
- ・世界標準…文化的、歴史的背景を踏まえた国際的ルール作り
プレゼンテーション、コミュニケーション能力、オープンアーキテクチャ
情報共有、さらなる発展を図る。
- ・問題意識をもつことが、探究心・学習意欲の源となる。
- ・評価はルーブリック評価となっており、明確な目標に向かい取り組むことができる。

以上の特長を最大限に生かし、本校の目指すグローバルサイエンスリーダーの人材育成が期待される。
また、高大接続教育の促進も期待される。

研究内容

今年度は、事前講習会のほかに、ネイティブ教員からの事前ポスター指導、プレゼンテーション指導を加えたことと、立命館大学 BKC にある理工学部所有の AIOL (ALL IN ONE LABO) への訪問を行い、助言をいただくとともに、活動への意欲を高めた。

方法

(1) 立命館大学 AIOL (ALL IN ONE LABO) 訪問

日時：2019年5月30日(木) 13:30～15:30

参加生徒：3名(高校 Sci-Tech 部)

担当講師：金山 英幸先生(立命館大学助教・AIOL 管理者)

検証

高大接続教育の発展のために、大学施設にある機械加工機器、3Dプリンターなどを高校より整備された施設の見学を行うことで、テクニカルな面だけでなく、道具の整備状況などを学び、生徒のモチベーションも向上した。大学の設備を有効活用させていただき、大学のラボと本校の Sci-Tech ラボをスカイプで接続、PCも遠隔操作をさせることを実現させることで、大学の先生にご助言をいただくことができ、かつ遠隔操作でロボットのパーツを高校に居りながら製作し、今後の高大接続のモデルケースとしていきたい。

(2) 世界大会事前研修

方法

日時：2019年6月9日（日） 10：00～16：00

参加生徒：3名（高校2年生）

場所：インタースクール大阪本校

担当講師：水野 勝教先生（ジュニアジャパン専務理事）／野村 泰朗先生（ロボカップ国際委員会）
モニカ先生（英会話講師）

行程

1	10：00～10：30	ロボカップ世界大会とロボカップジュニアの活動について （国際担当理事 野村 泰朗先生）
2	10：30～12：00	実践英会話①（会場における基本英会話、模擬インタビュー）
3	13：00～15：00	実践英会話②（インタビューにおける基本英会話、模擬インタビュー）
4	15：00～16：00	まとめ、質疑応答

プレゼンテーションなどは、ルーブリックも明確にされている。ルーブリックをもとに、今年度は、本校ネイティブ教員による事前ポスター発表・プレゼンテーションの事前指導、立命館大学工学部が所有するAIOL（ALL IN ONE LABO）の訪問なども行い指導を仰ぐなど、競技以外のところにも時間を割いて取り組み、教育的効果が大きくなるように工夫した。



写真1. BKC AIOL 訪問



写真2. 基本英会話



写真3. プレゼンテーション

(3) シドニー世界大会

日時：2019年7月2日(火)～9日(火) (※2日と8日～9日は移動日)

場所：シドニー国際会議場 INTERNATIONAL CONVENTION CENTRE SYDNEY (ICC)

参加生徒：3名(2年生3名)



本校生徒の出場したサッカー競技に関しては、ライトウエイト(軽量級)24チーム(20の国と地域)、オープン(重量級)24チームが参加していた。本校生徒がエントリーしているライトウエイトは、日本から2チームの出場であった。(図1)

ロボカップ世界大会は、①インタビュー(口頭試問)、②ポスターセッション、③サッカー競技などを総合的に判断して順位を決定する。また、当日出される課題に取り組む「テクニカルチャレンジ」も設けられている。競技の勝敗も重要であるが、研究成果の報告に値するインタビューやポスターセッションにおいても大きなウエイトを占めている。ルーブリック評価なども明確に出ており、その情報に基づき、生徒たちも目標とするプレゼンを作り上げるなど、教育的な配慮がなされていた。(図3)

さらに、5つの国のチームが合同で大きいコートで5対5で取り組む「スーパーチーム(ST)」もあり、初めて話す国の生徒とのコミュニケーションを通して、自分の役割で何ができるかを探し、協働的な取り組みも実施した。

	Wednesday, July 3		Thursday, July 4		Friday, July 5		Saturday, July 6		Sunday, July 7	
	Open	Lightweight	Open	Lightweight	Open	Lightweight	Open	Lightweight	Open	Lightweight
8:20	Check-in								Inspection	
9:00			Inspection		Inspection		Inspection			
9:40				Round 1	Round 3		Round 6		Superteam FIN	Superteam FIN
10:20			Round 1		Round 4					
11:00										
11:40	Interviews/ Robots Insp	Interviews/ Robots Insp	Random Inspection	Round 2	Random Inspection		Random Inspection	Round 7 (except FIN)		Tech Challenges
12:20					Round 4		Round 7 (except FIN)			Tech Challenges
13:00			Round 2		Round 5			Round 7 - FIN		
13:40				Round 3						
14:20					Superteam R2		Superteam R2			Award Ceremony
15:00	Mentors meeting		Superteam R1	Superteam R1	Poster Session		Superteam R3	Poster Session		
15:40	Captain's Meeting									
16:20	Opening Ceremony									
17:00										
17:40	Interviews	Interviews								
18:20										
19:00					Junior Party					

図. 大会日程 (open:重量級、lightweight:軽量級を表す。)

表 審査項目 (大会本部より。昨年よりもより明確になったことと、項目が詳細になっていた)

Robot Performance	40% (determined by the ranking of individual games).
Robot Design	15% (determined by judges in the interview and watching match play).
Presentation	10% (determined by judges in the interview).
Team Spirit	10% (determined by the teams voting for one another).
Poster & Poster Session	20% (determined by judges reviewing submissions).
Participation in Technical Challenges	5% (just for participation).
Plus 5% bonus for solving any technical challenges.	
Plus 5% bonus for delivering the portfolio before the 2nd of July AEST.	

成績 (Individual : 個人戦、ST : スーパーチーム)

Individual	対戦相手 (国・地域)	スコア (勝敗)
第1戦	Deus Vult (Austlaria)	13-3 (勝)
第2戦	M & A (Austlaria)	1-7 (敗)
第3戦	Alpha (Russia)	12-5 (勝)
第4戦	SKY Crew (Japan)	5-7 (敗)
第5戦	XLC-adwans (Slovakia)	14-4 (勝)
第6戦	Maple Tech N (Canada)	8-5 (勝)
成績	4勝2敗	3位
3位決定戦	SKY Crew (Japan)	3-6 (敗)
Individual 最終成績		4位
総合成績 (図3のすべての項目)		3位

ST	対戦相手	スコア (勝敗)
第1戦	ST3	1-1 (分け)
第2戦	ST1	1-3 (敗)
成績	1敗1分	グループ3位
5位決定戦	ST5	(勝)
ST 最終成績		5位

検証・評価方法・総括

- ・期間中は、教員は生徒のエリアに入ることや助言はできず、生徒たちの自主性が求められるが、国際交流を通して伸びた部分が大いと考えられる。期間中には、参加者同士の交流会（パーティー）も設定されており、コミュニケーションの構築もできる絶好の機会となった。
 - ・ポスター制作やプレゼンテーションの事前の対策がきちんと練ることができた。
 - ・今年は、最初のインタビューでの交流の仕掛けもされており、生徒同士の交流が盛んになされていた。本校生徒も積極的に交流できた。
 - ・ただ、昨年に引き続き、語学力（語彙力）不足は明確である。普段の英語の授業からこういったところにつながっている意識を高める必要がある。
 - ・昨年に引き続き連続の出場を果たした。Junior で活躍した生徒も Major に移る。今後は、引き続き Major で活動している大学生や AIOL の施設を有効活用し、高大接続教育を深化させていきたい。
- 具体的には、高校の部室と大学の AIOL をテレビ会議で定期的に接続し、遠隔操作によるパーツの作製などを行えるようにしたい。



写真1. 競技の様子

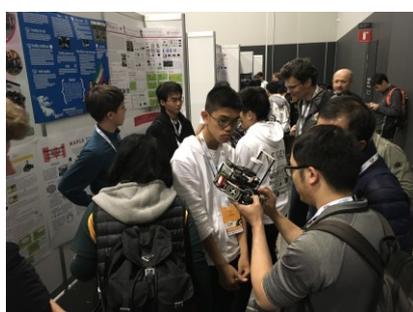


写真2. ポスター発表の交流



写真3. 技術交流の様子

(4) 医療基礎セミナー

仮説

滋賀医科大学との高大連携事業として『医療基礎セミナー』（8回の連続講座と1日の実験講義）・医学部入門講座を行うことで、滋賀医科大学「医療基礎セミナー」の目的にかかる生徒の育成につながることが期待される。

＜滋賀医科大学との高大連携事業 『医療基礎セミナー』の目的＞

1. 生徒の医学部医学科および医療関係学科に関する理解を深め、医療人の社会的役割を認識し、使命感を持って医療人への進路選択を行う生徒を育てる。
2. 大学との連携講座により、学問への内的動機を高め、日々の学習意欲の向上を図ることで、生涯学習能力の育成を行う。
3. 高校で学習する生物、化学、物理および保健の内容が相互に関連していることを認識し、本セミナーで学習する基礎医学について、既習の様々な学びを総合的に結びつけてより深く理解する。
4. 滋賀県内の地域医療の状況を知り、課題を認識することで、将来、地域医療に貢献できる人材を育成する。

研究内容と方法

滋賀医科大学との高大連携事業『医療基礎セミナー』を実施した。受講後のアンケートを分析し、仮説について検証した。

番号	授業日	講師	テーマ	対象
1	5月13日(月)	小島 秀人 教授 (生化学・分子生物学講座)	遺伝子治療により臓器を再生する	高2
2	6月18日(火)	扇田 久和 教授 (生化学・分子生物学講座)	心臓・血管の働きと老化	
3	6月24日(月)	縣 保年 教授 (生化学・分子生物学講座)	免疫細胞が病原体を認識するしくみ	
4	7月16日(火)	井上 寛一 准教授 (病理学講座)	ウイルスの話	
集中1	8月2日(金)	伊藤 靖 准教授 (病理学講座)	感染症関係「インフルエンザ」	
集中2		杉原 洋行 教授 (病理学講座)	腫瘍関係「がんから見た医学」	
集中3		附属病院のスタッフの方々	病院内の見学	
5	8月26日(月)	小山 なつ 准教授 (生理学講座)	自律神経の分布様式と機能	
6	9月10日(火)	相見 良成 教授 (解剖学講座)	形から知るからだのしくみ -解剖学・組織学-	
7	9月24日(火)	伊藤 美樹子 教授 (公衆衛生看護学講座)	健康とは	
8	10月15日(火)	桑田 弘美 教授 (臨床看護学講座)	看護師の使命と働きがい	
9	1月9日(火)	埴田 和史 准教授 (社会医学講座)	医師の使命と働きがい	高1

検証 (1)

2年生 FT 生徒 28 名が受講した。その 28 名に対して以下の 10 項目の質問を行い、4 件法 (1. まったくそう思わない 2. そう思わない 3. そう思う 4. 強くそう思う) で回答を求めた。

- ① 高大連携講座を受講してよかった。
- ② 難易度に関して、理解できた。
- ③ 全体として強く惹かれる内容であった。
- ④ 自分の進路を考える上で参考になった。
- ⑤ 大学に対する考え方は変わった。
- ⑥ 大学進学に対する意識は向上した。
- ⑦ 後輩も受講するべきだと考える。
- ⑧ (医学科志望生徒対象) 医学科志望の意思が高まった。
- ⑨ (医学科以外の医療系学科志望生徒対象) 医療系学科志望の意思が高まった。
- ⑩ (8・9以外の生徒対象) 医療分野への興味・関心は高まった。

上記質問に関する生徒の解答結果の平均値は以下の通りである。

質問番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
回答平均値	3.5	2.8	3.3	3.2	3.1	3.4	3.5	4.0	3.6	2.9
肯定回答割合	93%	71%	93%	82%	81%	89%	93%	100%	100%	80%
否定回答割合	7%	29%	7%	18%	19%	11%	7%	0%	0%	20%

第2学年 FT 生徒 28 名全員が受講した。一昨年度までは、FSC(フロンティアサイエンスコース)という名称で、医歯薬系や理系の難関国公立大学を目指すコースであったが、昨年度からは医歯薬系や文・理系の難関国公立大学を目指すコースとなり、更に今年度からは FT(フロンティア)コースと名称を改め、文系の生徒も本セミナーを受講している。セミナー受講終了後、医学部医学科志望への意思の高まった生徒が 28 名中 5 名、医学科以外の医療系学部学科志望への意思の高まった生徒も 5 名いた。

事後アンケートの結果、全員が解答する質問のうち、「1. 受講してよかったか」、「7. 後輩も受講すべきか」の 2 項目に関して肯定的回答が 90%を超えた。このことは、本セミナーに対する満足度が高く、専門性の富んだ内容に関して知的好奇心が喚起されたものと考えられる。また医学科志望の 5 名については、ほとんどの質問に肯定的評価をしたことから、将来像を見据えて高校の段階から様々な知見で学べたことに満足したと考えられる。結果の要因として、医療の専門家・研究者が、医療に関する専門的事項を、実際のデータや実物教材を使って講義・実習されたことが、生徒にとって理解を深め、しかも、高校で学習した事柄とうまく結びつき、医療分野における学問や職業について、興味や関心を高めることにつながったと考えられる。また、医学部を含む医療系学部への進学を希望していなかった生徒にとっても、受講後に 80%もの生徒が医療分野への興味関心を高めており、医療関係の進路意識の向上につながったと考えられる。

・検証 (2)

1 年生 FT 生徒 32 名が受講した。その 32 名に対して以下の 8 項目の質問を行い、4 件法 (1. まったくそう思わない 2. そう思わない 3. そう思う 4. 強くそう思う) で回答を求めた。

- ① 高大連携講座を受講してよかった。
- ② 医師や医療関係の職業や社会的な役割、医療人としての使命について理解できた。
- ③ 滋賀県の地域医療の状況を知ることができた。
- ④ 自分の進路を考える上で参考になった。
- ⑤ 医師や胃腸に関わる職業や学問について興味・関心が高まった。
- ⑥ (★医学科志望生徒対象) 医学科志望の意思が高まった。
- ⑦ (★医学科以外の医療系学科志望生徒対象) 医療系学科志望の意思が高まった。
- ⑧ (★6・7 以外の生徒対象) 医療分野への進学に興味・関心を持った。

上記質問に関する生徒の解答結果の平均値は以下の通りである。

質問番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
回答平均値	3.5	3.7	3.8	3.2	3.2	3.5	3.7	2.5
肯定回答割合	100%	100%	100%	88%	88%	100%	100%	61%
否定回答割合	0%	0%	0%	12%	12%	0%	0%	39%

事後アンケートの結果、⑧を除く項目で、肯定的回答が 85%を超えた。特に、「1. 受講してよかった」、「2. 医師や医療関係の職業や社会的な役割に、医療人の使命について理解できた」、「3. 滋賀県の地域医療の状況を知ることができた」については、肯定的回答が 100%であった。このことから、この講座を受講したことにより、医療現場の現状を理解するとともに、医療人に対する興味や関心が大いに高まったと考えられる。また、⑥⑦の結果より、医療分野に進路を考えている生徒のすべてが、さらに、医学・医療・医師に対する興味と関心を高めたことは、医療人の育成に関して効果的であったと考える。

課題としては、高校における学びそのものをどのように大学における学びに繋げていくのか、また文系生徒に対応できるテーマの設定等、具体的方策と内容について、協議を継続していく必要がある。

(5) SR セミナー実習

仮説

立命館大学の大型実験装置であるシンクロトン放射光施設を利用して高度な実習を行い、将来の大学での科学研究に向けての興味・関心・意欲を高めることを目指す。同時に、研究者の方々との交流や、他の附属校・提携校の生徒との交流を通して、今後の学習におけるネットワークを築くことを目指す。

方法

日時 : 2019年7月18日(木)~7月20日(土)

場所 : 立命館大学 びわこ・くさつキャンパス SRセンター 他

参加生徒 : 立命館守山高校からは1名(高校2年生) 系列附属校、提携校から合計15名

実習内容 :

1日目 シンクロトン放射光に関する事前講義 (立命館高校 栗木久先生による)

2日目 シンクロトン放射光とその利用についての事前講義 (SRセンター 太田俊明先生による)
各実習グループに分かれての実験前指導

【研究テーマ】

BL-2 → カイロに含まれる鉄の科学状態を調べよう

BL-3 → 金属の状態と構造をX線で調べてみよう

BL-7 → 物質の中の電子の動きを見よう

BL-13 → 物質表面の科学状態を調べてみよう

BL-15 → 赤外顕微鏡を用いて玉ねぎの皮を観てみよう

SRセンターでの実験実習

実験データの解析・まとめ及び発表準備

3日目 発表に向けての最終準備・発表会



効果検証 (生徒感想より)

- ・ 私はパワーポイント作りやプレゼン、今回の行事など苦手なことからずっと逃げてきていました。しかし今回逃げずにやってみた結果、参加していた周りの高校生のレベルの高さ、大学生になって求められる能力、私自身の立ち位置、そして私自身の弱さを改めて感じることができました。
- ・ 私には内容が難しく、もっと SR センターや実験についての理解をして積極的に発言や質問をしたかったという後悔が残ってしまいましたが、ほかの立命館の高校の先輩にたくさん助けをもらい、無事パワーポイントを発表することができ、とてもいい経験をすることができました。
- ・ 2つのことを得ることができました。まず1つ目はコミュニケーション能力の向上です。たった3日という短い期間の中で初めて会う高校の人達、もしくは研究のサポートをしてくれた教授と必然的に接しないといけないという環境の中で、特に同じ班だったチームメイトとは、意見の交換はもちろん、学校の話などで会話をできるようになりました。そして、2つ目は物事を深く考える力です。多少難しい問題にぶつかっても、諦めない、そして物事を自分なりに深く考えてみる、そのようなことができるようになりました。

3-3 仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上

(1) 中学2年 理系総合学習

概要

本校は立命館大学の理系キャンパスの近くに立地しており、理系進学者の育成を目標の1つとして、これまで高校生に様々なアプローチをしてきた。しかし、高校1年生の段階で自身の進路選択の方向性が決まっている生徒が多いように感じられる一面があった。そこで、中学生にキャリア教育の一環として理系大学の学びを体験させ、理系誘導を図ることを目的として本事業を実施した。また、この体験を通じて、科学の楽しさを実感してもらうこと、難しい課題にも根気よく取り組む姿勢を身につけさせることを目的とした。

研修の内容として、立命館大学生命科学部・理工学部の2学部の先生方に実験講座を開講していただき、実習に取り組んだ。講座は6講座開講し、中学生でも取り組みやすく、かつ専門的な知識を得られる内容を扱った。テーマは以下の6テーマである。

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① DVD分光器を使った発光現象の観察 | ② やわらかいロボット |
| ③ 音波によるデータのやりとりの実験 | ④ 橋のしくみとそれを支える技術 |
| ⑤ 化学反応で布を染める | ⑥ 酵素のはたらき |

研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時 2019年10月21日(土)
実施場所 立命館大学びわこ・くさつ・キャンパス(BKC)
実施対象 立命館守山中学校 2年生150名

研究開発仮説と期待される効果

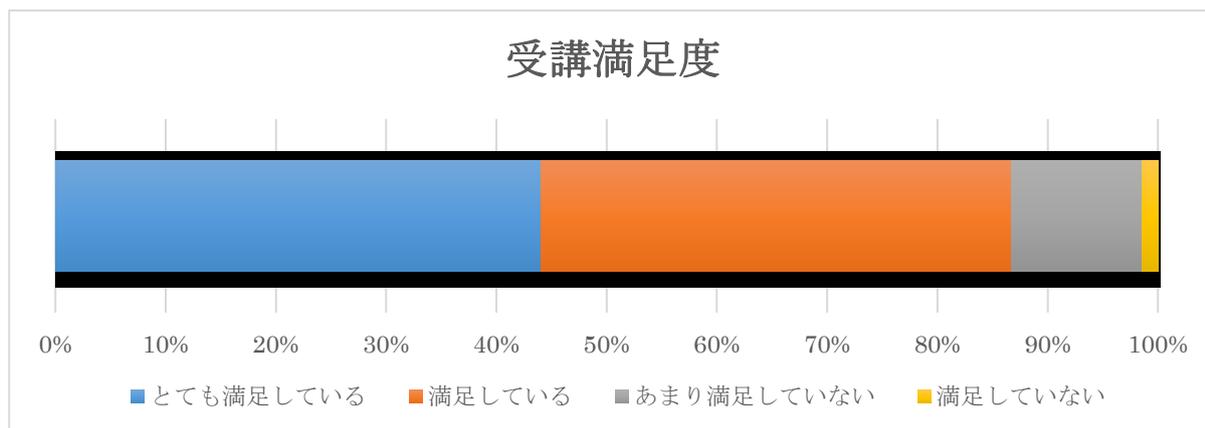
多くの生徒が科学分野に対する興味関心を高めると予想する。これまで本校の中学2年生では、グローバルな視点・語学に特化した立命館アジア太平洋大学(大分県別府市)への研修が実施されている。この研修後の生徒は、英語への興味関心が高まり、普段の英語の授業への取り組む姿勢が変わった、国際関係の進路を意識する生徒が現れたという報告がある。この報告をうけて、本事業でも同様の成果が得られると考えられる。

そのような効果が得られる背景には、専門知識を有している大学の教員との関わりや、そこで学ぶ大学生・大学院生との交流があると考えられる。本事業でも多くの大学院生にティーチングアシスタントとして参加していただいている。学生と一緒に実験に取り組むことにより、難しい課題にも一緒に考察し、生徒目線のアドバイスが得られることで、最後まで粘り強く取り組む姿勢を養うと考える。

本研究の評価方法・結果・考察

今回の研修の目的は、大学の学びを体験することと、科学への興味関心を向上させることである。受講した満足度をアンケート調査した結果、80%以上の生徒が満足したと答えている。科学への興味関心を高める良い機会になったと捉えており、目標は達成できたと判断する。

アンケートの自由記述の中には、「もっと大学生が取り組むようなものにもチャレンジしてみたい」「鉱物や生物など今回なかった分野の講座があれば受講したい」など、理系に関心を持っていることがうかがえるコメントも見られた。



本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

はじめて本研究を行った学年（現高校1年）の、コース選択が実施されたところ、理系に進学を希望する生徒が増加している。現高校3年生の理系生徒92名に対して、高校1年生の理系進学希望者は147名となっている。

中学校段階から、大学や研究所などへ積極的に訪問し、ホンモノに触れる取り組みは効果的だと考えられる。今後の生徒の推移を注視していきたい。



化学反応で布を染める講座の様子



酵素のはたらきを講座の様子

(2) 高校1年 BKC デモンストレーションデイ

仮説

立命館大学の研究室で行われている研究内容や、大学の学びに直接触れることで、自分の将来像につながる進路選択を考えることができる。

研修概要

高校1年生全員を対象にびわこ・くさつ・キャンパス (BKC) での理系デモ Day を実施した。午前 12 講座、午後 13 講座が開講され、事前アンケートを行い各 1 講座を選択受講した。



実施方法

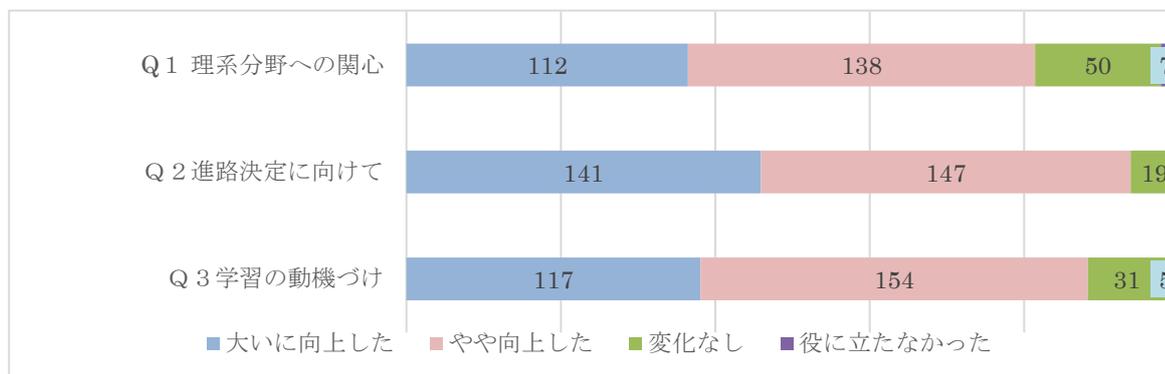
実施日時：2019年9月19日(木) 10:00~15:30

実施場所：立命館大学びわこ・くさつキャンパス (BKC)

対象生徒：高校第1学年全員 (323名)

研修目的：大学の理系への関心を高める。進路選択について具体的なイメージを持つ。

結果 事後アンケートで見られた生徒の意見傾向



※グラフ内の値は人数

検証

ほとんどの生徒が肯定的に受けとめた。多くの講座で「講義+研究室訪問」の形で実験設備を見学し、研究している学生と話をし、理系への意欲が深まったという感想も多くあった。進学する際に「興味のある分野を見つけていきたい」「視野を広げておきたい」「高校で学ぶことが大学の基礎になることを実感した」「理系学部にも興味がわいた」など、理系への関心の高まりや、進路選択の機会になったよう研修目的の達成については一定の成果が得られた。今後の学習に積極的に取り組む機会となった回答も多くみられた。

これを次年度の理数探究 I などにどのように繋げるかを、検討していく必要がある。

(3) 水環境ワークショップ

仮説

本校は、開校当初から「地域に学び世界に発信する」をモットーとして、滋賀県の地域特性を活かし、「琵琶湖」をフィールドとした実習を実施してきた。第3期も引き続き地域性を活かし、フィールドを中心とした研究活動を展開している。琵琶湖の環境について、講演、博物館実習を通して学び、船上実習でデータを取り、まとめたものを発表する。という一連の流れを経験し、探究心や研究に対するモチベーションを高めること、プレゼンテーション能力の向上、ディスカッションを通して、時間をかけて考察することを目的とする。

方法

(1) 事前学習

日時：2019年7月16日（火） 13:00～17:00

対象生徒：高校2年 アドバンストサイエンスクラス生徒42名

内容：湖上実習（採水、水質調査、底泥採取、プランクトン採集など）

(2) 水環境ワークショップ

日時：2019年8月19日（月）～8月21日（水）

場所：立命館守山高校、立命館大学びわこ・くさつキャンパス、琵琶湖など

参加生徒：立命館守山高等学校 高校3年アドバンスト理系生徒20名

時程（以下の通り）

時間帯	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
8.19（月）	事前学習			昼食	開会	講演	移動	琵琶湖博物館研修	移動	解散	
8.20（火）	船上実習						移動	実習1（AまたはB講座の選択）			解散
8.21（水）	実習2			昼食	実習報告・発表	閉会	解散				

<初日：事前学習>

湖上実習に使う際の器具の扱い方の実習、および各担当の先生からの課題を2時間程度行った。

<初日：講演>

- ・一瀬 諭先生 「琵琶湖の水質とプランクトン」

琵琶湖の植物プランクトンの多様性を長年経年変化で見えていくと、徐々に数が減っており、この環境変化が及ぼす影響などを講演いただいた。

<2, 3日目：実習講座の内容>

A 講座 「琵琶湖の地点によるプランクトンの採集、水質分析」

担当：一瀬 諭先生 琵琶湖環境科学センター 特命研究員

概要：2日目の船上実習で採水してきた水を使い、北湖と南湖におけるプランクトンの種類やそれぞれの水質調査を行う。2地点の違いを分析し、琵琶湖の環境について考察した。

B 講座 「水環境工学の基礎」惣田 訓先生・矢澤 大志先生（立命館大学理工学部）

概要：琵琶湖北湖の水、琵琶湖南湖の水、鉾山の水、生活排水など様々なサンプルの水を多用な実験から推測した。

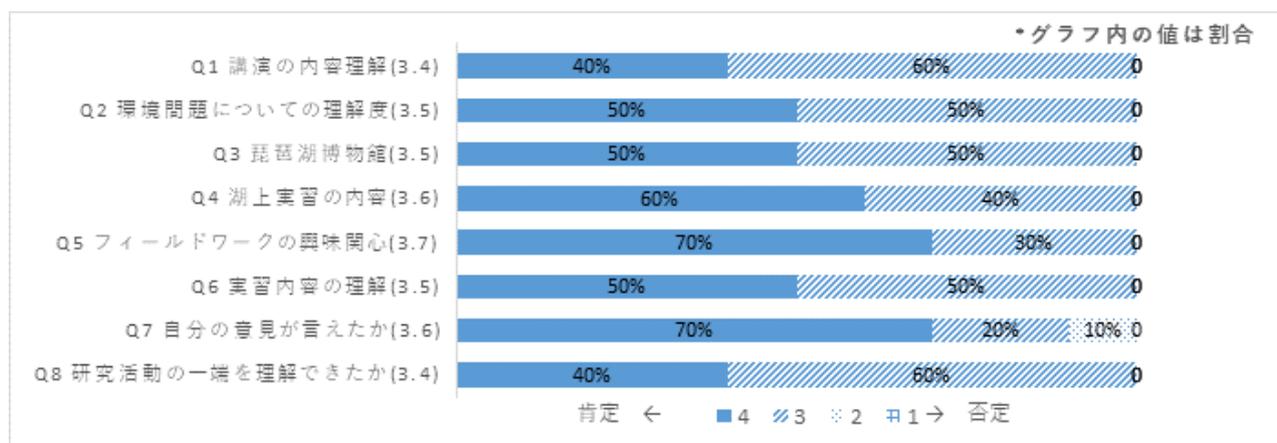
検証（生徒の感想文から、検証していく。）

- ・実習講座を通して、みんなで話し合ったり、違和感のあるデータを測定し直したりするなど、自分たちで推察する力がついたと思う。もっと知識があればよかった。
- ・毎年 1000～10000 種の生物が絶滅していることを知り、自分たちの生活スタイルも見直す必要があると思った。
- ・湖上実習では、今までに使ったことも見たこともないような器具を使えたり、普段では体験できないようなことを体験できたので、良かった。
- ・どのような点に着目して考察したらよいか知れたので良かった。
- ・何度も考え直したり試行錯誤したりすることが楽しかった。
- ・もっと論理的にディスカッションできるようになりたい。
- ・自分の考えをチームメイトに伝えることができて良かった。

など、おおむねこちらの狙い通りの総括となった。「論理的に考えることができて良かった」という意見が非常に多かった。なかなか教科書内容を終わらせるだけでも時間を要するので難しいところであるが、普通の授業のなかでも、このような深い考察を学習する機会を設ける必要性を実感した。

評価方法・結果・考察

アンケート（4段階評価。4が肯定的な意見）、（数値）は平均値を示す。



自分に厳しい意見もあったが、おおむね肯定的な意見が目立った。実験室での実験以外はあまり取り組む機会もないので、Q5のフィールドワークへの興味関心についてポイントが高く出たのは成果であると考え。データを出してから推測するまでに分析する時間も必要であることも理解したように感じた。

今後も継続して調査を行い、データを蓄積して行くとともに、今年度は2年生が経験しているので、次年度は経験している数名が下級生を指導するなど、体制を構築していきたい。



写真 1. 湖上実習



写真 2. A 講座 プランクトン



写真 3. B 講座 水環境工学

(4) Advanced Placement

仮説： 高校生の中に大学の授業を受講することによって、より専門性の高い知識やスキルを獲得することができる。

研究内容： 立命館大学の授業を科目等履修生として通年受講することで、自分のレベルと大学でのレベルの差を埋め、学習意欲の向上を図る。

対象生徒： 第3学年 Adv. 理系クラス 26名（男子17名、女子9名）

研究方法： 大学附属校である特徴を活かし、高大連携事業として高大相互単位取得授業を実施している。立命館大学の理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部、スポーツ健康科学部、経済学部、経営学部、国際関係学部、文学部、法学部が大学1年生用に開講している授業のうち、30科目を大学生と同じように受講できる。生徒は自らの興味や今後の進学先を見据えて受講する。

高校の授業4単位時間設定とし、高校・大学両方の単位を同時に習得できる。高校の評価は、認定時期が異なるため大学の授業評価とは切り離し、別途高校で用意する受講レポートにより評価を行う。

本年度は第3学年アドバンスド理系クラスの計26名が、のべ52講座を受講した。なお、アドバンスド理系クラスの生徒は週2回（月曜・木曜）の履修である。

検証：

<表1 単位取得情状況> ※ 学期(4月～7月)のみを掲載。秋学期(10月～1月)は編纂時に未決定

	計	単位取得	A 評価	B 評価	C 評価	不合格
全授業（講座）	52	7	1	2	4	45
割合（%）		13.4	1.9	3.8	7.7	86.5

<表2 生徒受講科目>

授業担当学部	科目名
情報理工学部	Understanding Visual Culture
生命科学部	生物科学2
生命科学部	物理学1
薬学部	物理学A
理工学部	数学Ⅲ

考察：

表1の取得状況は、専門科目の抜粋のみを行っている。高校のうちから大学生とともに大学初年次の授業を受講することに意味はあり、大学のレベルを知り、現状との差を埋める努力をする、特に意識の高い生徒にとっては有意義なものになっている。しかし、高校2年生の数学や物理の基礎知識と大学1回生では、2年の内容の開きがあり、大多数の生徒は単位の取得ができなかった。中には学校行事などの関係で受講できなかった授業があるとはいえ、表1を見る限り、またここ数年の取得状況を見てもあまりに現状と乖離していることは否めない。(文系生徒や教養系の科目を加えても単位取得は3割程度。) 次年度については、APを大学講義型から、課題研究(探究)に方針転換する。具体的には、木曜日の3, 4, 5, 6限で、研究活動や大学の研究室訪問などを通して、研究活動の推進、キャリア教育の形成を行う。従来の大学講義の受講については、大学の5時間目以降(16:10～、高校では放課後)に希望者に対して実施するなど、次年度は高大連携の在り方の抜本的な改革を実施する。

(5) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み

本校の SSH 研究活動の中心となっている Sci-Tech 部の活動から、代表的な取り組みについて、記載する。他の授業や研究活動に派生、応用できたらと考えている。

① YRP(Yasugawa Restore Project)活動 ～野洲川河口域に求める里山的環境～

仮説：

本研究ではヨシ帯の分布域拡大を抑制しているヤナギを対象として、ヤナギの樹皮を剥ぎ、その露出面に身の回りにある調味料や自然由来の成分を塗布することで、ヤナギの立ち枯れとともにヨシ帯域の拡大を促進することを目的にした。

研究内容：

本校 Sci-Tech 部の中・高校生が、人口岸である野洲川河口域において、ヨシ帯の繁茂を促しながら本来野洲川に生息している生物の生息環境の復元を目指している。さらにはその環境を地域住民が活用したり観光資源とすることで世代を越えて継続可能な環境維持体制の確立を目標にしている。5月と11月の年2回、大規模な生態調査を実施した。調査内容については、5月の産卵期にどのような魚類が産卵しているのか、11月の調査では、野洲川河口域右岸における植生調査及び右岸での植生面積の計測を実施した。



写真 1. 野洲川河口域右岸の植生。

方法：

実施日時	2019年4月～ 通年
実施場所	野洲川河口
実施対象	Sci-Tech 部 中学所属 52名 高校所属 (生物班) : 5名

検証

評価方法・結果・考察：

2019年で11年目となる野洲川河口部の調査であるが、今年初めて参加した中学一年生は「初めて胴長を履いて川に入って楽しかった。魚の卵やいろんな稚魚が採れて驚いた」と言っていた。国土交通省の職員はじめその他関連会社の職員たちとともに、生徒たちに野洲川の大切さや、ヨシ帯の拡大がなぜ必要とされているのかなど、レクチャーを通して生徒たちの理解を促すとともに、調査時の技術的な指導を受けていた。参加した生徒たちは「調査は大変だけど、とても大切なことをしていることがわかった。(多数)」「また来年も参加して、今年との違いを確認したい。」などの感想が聞かれ、有意義な時間を過ごせた様子だった。

② ロボカップジュニア京滋奈ブロック大会 2020

仮説：

サッカーの競技用ロボットのプログラミングが確立されていくことで、安定的に得点率のレベルを高く維持することができ、得点の獲得に結び付く。地域大会を含め、一つ一つの大会を勝ち進むことによって生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出すことが期待できる。

研究内容：

洛星中学・高等学校で開催された京滋奈ブロック大会 2020 に、本校からは京都ノード大会を勝ち抜いた中学生 4 チーム（ビギナーズクラス・ライトウエイトクラス各 2 チーム）、高校生の 1 チーム（ライトウエイトクラス）が出場。3 位に中学校の「Ritsu-Bot」チームが入った。

中・高・大の連携活動が機能しており、今後の活動も期待したい。



写真 1. 大会の様子

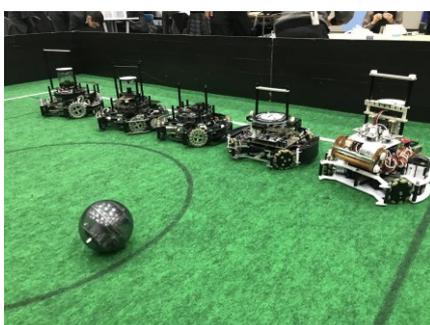


写真 2. 競技用ロボット



写真 3. 表彰式の様子

方法：

実施日時	2020 年 1 月 13 日（月）8：00～ 18：30
実施場所	洛星中学・高等学校
実施対象	立命館守山中学校・高等学校 Sci-Tech 部員

検証評価方法・結果・考察

どのチームも時間通りに大会出場予定の競技ロボットの車検を終え、試合進行に関しても各自チームで行動することができ、全行程予定通り無事に終えることができた。本校チームは、過去 2 年連続で世界大会出場など輝かしい戦績を残しているため、他校はじめロボカップジュニア大会では注目を浴びており、試合中だけでなくその間の時間も、他校の教員や生徒や運営局側からもある程度関心が寄せられている。本校には 7 チームのロボット活動班があるが、どのチームも一年の中でこの大会に向けて準備をしてきており、準備においても役割分担をしながら部活動に励んでいた。

どの生徒も非常に熱心に研修に取り組むことができ、9 割以上の生徒が良かったと評価している。自由記述でも、「準備にもっと時間が欲しかった」、「来年もまた上位入賞を目標にして参加したい」などの意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出すことができたと考えられる。

③ SSH 生徒研究発表会

仮説

- ①部活動で取り組んだ研究内容を発表する形にまとめることで、研究の成果をふりかえるとともに、自らの考えを論理的に発信する能力を養うことができる。
- ②自らの研究について、研究者や他校生徒・教員との意見交換を経験することで、研究を深めるための新たな視点や、より効果的に研究の成果を伝えるために必要な事柄等に気づくことができる。
- ③研究者による講演や、他校生徒の取り組みについて知ることで、自然現象に対する新たな興味関心を喚起し、より広い視野に立った研究・探究をする力を養うことができる。

研究内容

令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

実施日時 令和元年8月6日(火)～8日(木)

実施場所 神戸国際展示場

実施対象 Sci-Tech 部 生物科学班生徒(2名)



研究方法

1. 発表内容

タイトル「滋賀県内でのアカハライモリの腹模様の地域別個体差についての再検討」

抄録

滋賀県内でアカハライモリを採集し、腹模様を記録して地域別に比較を行った。滋賀県には湖北湖西と湖南湖東の2タイプのアカハライモリが生息していることがわかった。

検証

基調講演ではメンデレーエフの研究をめぐって、他者と異なる独自の考え方をもち、それを発展させることの大切さについて知ることができた。

二日間、計6時間半にわたるポスター発表に参加し、審査員をはじめ、他校の生徒や教員に向け、研究内容をプレゼンテーションすることができた。全国からの多くの参加者と交流、意見交換をすることができた。

また、他校の生徒の研究にも関心を持ち、積極的に質問して交流をもつことができた。

<仮説の考察>

①発表した研究の内容は、発表者が小学校の頃に抱いた疑問について、中学高校と数年にわたり調査した結果をまとめたものであり、発表の準備を通して、動機や研究の意義について改めて振り返り、考えを深めることができた。ポスター発表という、発表できる情報量に一定の制限を課された場であったこともあり、簡潔にわかりやすい文章や図表にまとめることや、ポスターに盛り込めなかった事柄については、質問に応じて追加の資料を使った説明を加えるなどの工夫をすることができた。

②発表の時間中、多くの参加者に聞いてもらうことができ、質疑に対しても自分の考えをわかりやすく伝えることを心掛けていた。なかでも、遺伝子解析や、雌雄の別について併せて検討するこ

となどのアドバイスを受けたことが発表生徒の刺激になったようである。筆頭発表者は、大学進学後も引き続き今回の研究を発展させていく意欲を新たにしていた。

③他校の発表の中でも、生物関連、特に希少種の保護に関する調査研究について関心を持ち、意見交換を行うことができた。今回の発表は「模様がどの様に違うのか」という素朴な疑問を追究するものであったが、発表した生徒は、「なぜ模様の違いが生じるのか、アカハライモリを捕食する生物との関わりなど、生態系とのつながりについても探究していきたい」と話しており、今回の発表会での経験が今後の研究にも生かされていくものと考えられる。

最後に、2019年4月以降の立命館守山中学校高等学校 Sci-Tech 部の主な活動一覧を記す。

通年	YRP：野洲川河口域での環境保全活動
通年	目田川水質調査
8月	SSH 生徒研究発表会
11月	YRP：野洲川河口域での環境保全活動
12月	ロボカップジュニア 2019 滋賀ノード チーム：LEGEND(優勝), Ritsu-Bot 3位
2020年 1月	ロボカップジュニア 2019 京滋奈ブロック予選優勝
2月	第3回 滋賀ジュニアリサーチ Grant 成果発表会
3月	2019年度 河川環境調査発表会 国土交通省後援

4 実施の効果とその評価

本研究では、以下の仮説を実証するためにさまざまな研究を行った。本項では本年度に実施したそれぞれの取り組みについてその効果検証を整理する。

本研究の仮説

〈仮説1〉 課題発見、課題解決力の基盤の育成
地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。

〈仮説2〉 グループワークなどにおける思考力や論理力の向上
教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。

〈仮説3〉 異校種での協働による課題設定・解決力の向上
中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。

4-1 仮説1「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

(1) 高1「Thinking Design」高2「理数探究I」を通じた2年間の探究授業

高1「Thinking Design」は、高2以降の探究学習の基礎となる科学的なものの見方・考え方および基本的な研究手法を学ぶ、文理融合の科目である。前年度に続き今年度も、毎時間の振り返りアンケートでは、「授業内容に興味を持ったか」「深く考えることができたか」「自分の考えを発言できたか」の3項目で4件法による肯定回答が90%を超えた。

高2「理数探究I」は、情報分析力・論理的思考力の養成、持続可能な社会づくりに貢献しようとする態度の涵養をめざす新科目である。さらに、「Thinking Design」で学んだ探究学習の基礎の上に、情報処理能力・情報収集力・文章読解力・批判的思考力を養い、最終的に高3「理数探究II」で行う研究テーマの設定を自力でできるようにすることを目的に実践をすすめた。化学・環境・生物各分野の基本実習を軸に、大学教員によるBKC実習（理工学部、情報理工学部、スポーツ健康科学部）を行った。受講生徒のアンケート結果からは、興味関心、探究学習の各スキル習熟の自己評価の肯定回答が90%前後となった。

(2) 恐竜博物館研修や臨海実習等、実践的な学びの新たな展開

「地域や社会に広く目を向け」るためには、現場に足を運んで、現物を体験することが欠かせない。そうした趣旨から、探究学習を発展させ、福井県立恐竜博物館での野外研修（化石発掘体験）、太地町立クジラ博物館での臨海実習を企画した。恐竜博物館研修に参加した33名の肯定回答はほぼ100%となっており、ホンモノに触れることによる教育効果が実証される形となった。

クジラ博物館研修は、肯定回答が100%を示し、全生徒が非常に熱心に研修に取り組むことができた。自由記述では、「テレビや本で見るのではなく、実際に本物に触れながら専門家の人の意見を聞けてとてもよかった」「自然科学系の研修にまた参加したい」「数多くの新しい発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出す研修となった。

(3) 文理融合による、技術力を社会貢献に活かす視点での課外活動の新たな展開

昨年、学校法人立命館は、立命館・社会起業家支援プラットフォーム（RIMIX）を立ち上げた。その呼びかけを受け、Sci-Tech 部のロボット班の生徒と、本校ユネスコ委員会で SDGs の視点からジェンダー平等の学習実践に取り組んでいる生徒が、ふとしたきっかけから、「インパクトゼミ」の名で有志による活動を始めた。話しあいを通じて生徒たちは、文系・理系それぞれの強みを生かし、SDGs 達成に向け、社会課題解決のためにイノベーションを起こすことを目的に意識するようになり、高校生向けビジネスアイデアコンテストである「キャリア甲子園 2019」に応募し、その中の 1 チームが決勝進出を決めた（令和 2 年 2 月現在。全国からの応募 1,090 チームから 7 チームが選考）。こうした取り組みは、「社会に目を向け」「課題解決力」を伸ばすという点での新しい動きが始まりつつあることを示している。

4-2 仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

(1) ロボカップ Jr.世界大会での 2 年連続上位入賞の達成

今年度のロボカップ Jr.世界大会（Sydney）では、Sci-Tech 部のチームが総合成績で第 3 位となり、2 年連続で世界大会上位入賞を果たすことができた。前回、サッカー競技部門で 1 位、英語による口頭試問・ポスターセッションを総合して 2 位であったのに対し、今回はサッカー競技が振るわない中で総合 3 位となったことから、英語力や発表力の向上があったものと評価できる。ロボット本体をゼロから製作する技術力、プログラミング力はもちろんであるが、臨機応変な対応力、チームの結束力が求められる取り組みであり、高度な「思考力や論理力」が着実に鍛えられていると判断する。ここに至るまでには、立命館大学理工学部からの支援、本校ネイティブ教員からのプレゼン指導があった。

(2) 海外高校生との英語による議論を通じた思考力・論理力の向上

「UCL-JAPAN YOUTH CHALLENGE」および「日英サイエンスワークショップ 2019 in KYOTO」については、実施場所が海外、国内との違いはあるが、イギリスの高校生との共同学習、ディスカッションという、まさに非日常の体験の連続であり、参加した生徒たちは大変大きな刺激を受けたことが視え、学びへのモチベーションが非常に高まる機会となった。

(3) 医療基礎セミナーを通じた医科大学との連携

滋賀医科大学との連携による医療基礎セミナーは「生徒の医学部医学科および医療関係学科に関する理解を深め、医療人の社会的役割を認識し、使命感を持って医療人への進路選択を行う生徒を育てる」等の目的を掲げ、今年度も実施した。アンケート項目では、「志望の意志が高まった」の項目で 100%の肯定回答が見られたことをはじめ、全体として高評価であった。

4-3 仮説 3 「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

(1) 中 2 総合学習・高 3AP における大学生・院生との連携

中学 2 年生を対象に、立命館大学生命科学部・理工学部の 2 学部の協力による実験講座を開講、

実習に取り組んだ。中学生でも取り組みやすかつ専門的な知識を得られる内容を扱った。アンケートでは、満足度が80%を超えた。その背景には、専門性の高い大学の教員や大学院生、学部生との直接の交流がある。この取り組みには多くの大学院生がティーチングアシスタントとして参加している。生徒が大学院生の導きを受けながら実験に取り組むことにより、難しい課題と一緒に考察し、生徒目線のアドバイスで最後まで粘り強く取り組む姿勢が養われた。また、高校3年がBKCで取り組む課題研究において、大学院生から助言を受ける際も同様のことが指摘できる。

(2) Sci-Tech 部における高大連携

先に述べた文理融合の「インパクトゼミ」がキャリア甲子園準決勝に進出できた背景には、大学生からのサポートがある。立命館大学理工学部の学部生が、立命館・社会起業家支援プラットフォーム(RIMIX)の関係で来校したのをきっかけに、Sci-Tech部とのかかわりができ、RIMIX事務局の社会人と共に、高校生のアドバイザーとなり、それ以降サポートをいただいている。当学生は、「高校生にアドバイスすることを通じて自分の方が大いに刺激を受け、もっとしっかりしなければ、という気持ちになっています」と語っていた。

また、昨年12月、第11回立命館地球環境委員会シンポジウムがBKCで開催され、パネルディスカッションにおいて本校Sci-Tech部員の高校2年生がパネリストとして研究者や大学院生と共に登壇し、AI、建築、ビッグデータ、国際化、SDGsなど多岐にわたる内容で議論に参加し、高い評価を受けた。

(3) 研究者と触れあうライスボールセミナー

立命館大学では、文部科学省私立大学研究ブランディング事業の助成により、「ライスボールセミナー」(大学の教職員・若手研究者・大学院生・学部生、など学内関係者を参加対象として、昼食の時間に軽食をとりながら、研究者の研究発表およびフリーディスカッションを行うセミナー)を開催した。通常は大学内で開催されるが、今年度から附属校にも対象を広げることとなり、本校においても開催した。講師として立命館グローバル・イノベーション研究機構の研究者が来校、昼休みに30分程度、化学分野の基礎研究について話を伺った。約30名の高校生が参加し、少々難しい内容ではあったが、終了後に個別に研究内容について質問する生徒もあり、研究者と近い距離で触れあうことのできる意義のある企画であった。

(4) 次年度 Advanced Placement 授業の新たな展開準備

「高校生の中に大学の授業を受講することによって、より専門性の高い知識やスキルを獲得することができる」との仮説により、取り組んできたAdvanced Placement授業であったが、近年、単位取得率が振るわないことが課題となっていた。特に、今年度の取得率は13.5%と落ち込んだ。これは、大学授業での数学や物理の内容が高校2年生にとっては未修事項を前提としており、両者が乖離していることが根底にある。

そこで、次年度からAdvanced Placementの内容を抜本的に見直すべく、この1年間、理系4学部および大学院課と協議を重ねてきた。次年度からは本校教員と各学部・大学院課が協力し、「高大ゼミ」「課題研究」をBKCにおいて展開する。従来の大学授業履修については任意とし、希望する生徒のみが大学4限目以降の授業に登録することとする。

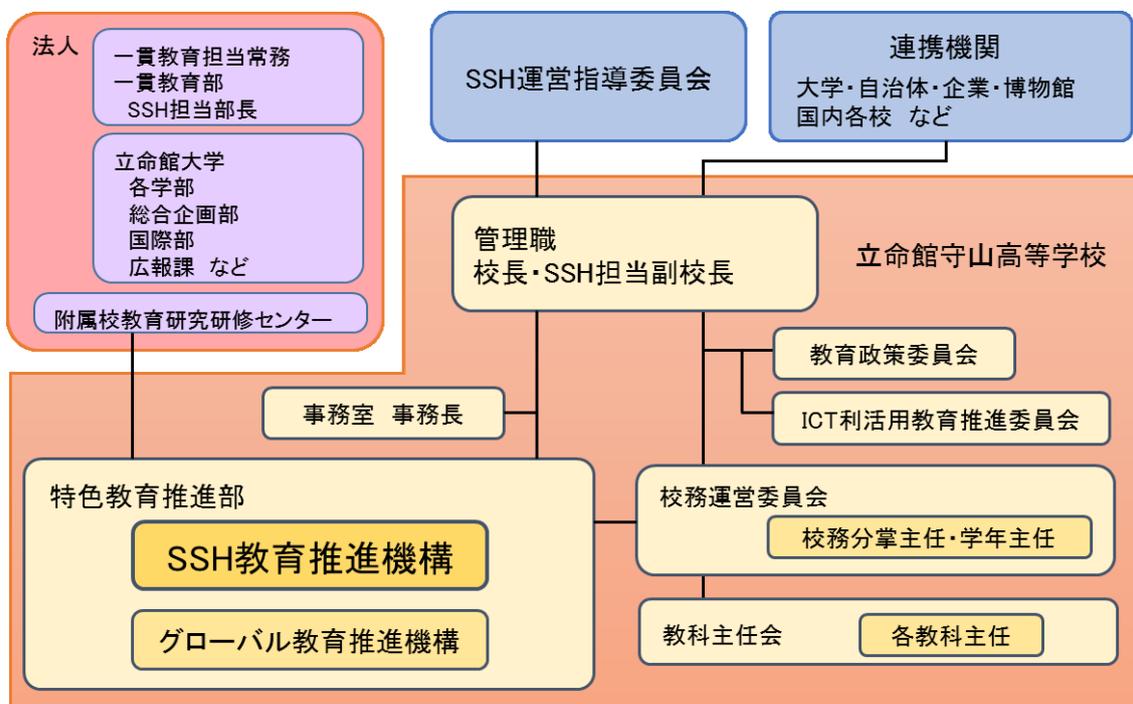
5 校内におけるSSHの組織的推進体制

5-1 校内での組織的な取組について

SSH教育推進機構とグローバル教育推進機構を連動させた「特色教育推進部」を設置し、国際的な交流や課題にも対応したSSHの取り組みを統括的に運営した。校務運営委員会や教育政策委員会、教科主任会議とも密接に連携し、新しい教科の取り組みや実践成果等についても、教員研修での共有化、相互支援の体制を強化した。キャリア教育の視点、教科教育の有機的連携、学外の連携機関との共同企画など、日常的に連携できる組織作りをめざした。また、授業評価などについては、附属校教育研究研修センターと連携し、生徒の主体的・探究的な学びを「R-Style」と名付け、授業改革にも積極的に取り組んだ。このように校内委員会、分掌、教科が一体となって、第3期SSH事業をはじめ新しい学校づくりをすすめてきた。また、運営指導委員会に関しては、大学、行政、NPOの機関等から有識者に参加いただき、SSH事業推進にあたり指導を仰ぐ体制とした。

5-2 校内組織

(1) 全体像



(2) 研究開発組織における会議

特色教育推進部会 (SSH教育推進機構 ・SSH事務局を含む)	副校長、SSH推進主任、グローバル教育推進主任、理科主任、数学主任、英語主任、キャリア教育推進主任、事務職員など ・スーパーサイエンスハイスクールとしての政策立案 ・日常の企画・運営・総括・評価 ・運営指導委員会に提案する内容の議論 ・執行部会、校務運営委員会への提案
校務運営委員会	校長、副校長、教頭、事務長、中高学年主任、教務部主任、キャリア教育部主任、特色教育推進部主任、生徒部主任、総務・メディア部主任、入試部主任、保健室 ・学校運営全体に関わる内容の議論 ・スーパーサイエンスハイスクールとしての政策の検証 ・日常の企画に対する審議 ・教員会議への提案

仮説1「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

- 次年度から、高3「理数探究Ⅱ」「Advanced Placement（サイエンス AP）」の新科目が始まり、探究科目が完成年度を迎え、体制を確立すると共に高度化を図る必要がある。
- 立命館・社会起業家支援プラットフォーム（RIMIX）と連携し、今回、端緒的な成果となった Sci-Tech 部と他生徒によるインパクトゼミのような生徒の課外活動を支援し、その輪を広げていく取り組みをすすめる。

仮説2「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

- Sci-Tech 部については、今後の継続性を考えると、中学部員との連携を日常化し、高校進学後に確実に入部してもらう対策が必要である。
- 思考力を「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」の3つの観点に分け、選択式と記述・論述式で得点化するアセスメントである「GPS-Academic」を評価指標として有効活用する。

仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

- 次年度から従来の Advanced Placement を一新し、大学理系4学部および大学院との連携による「サイエンス AP」を展開する。
- この間、高大連携、中大連携は一定の成果を上げてきたが、中学生と高校生の連携が一番の課題となっており、この課題の具体化が急がれる。

全体に関わって

- SSH 事業の性格上、これまで対象を理系生徒中心としてきたが、文理融合が打ち出される中、文系中心に学ぶ生徒に対しても、科学的なものの見方や統計学等の基礎スキルを学ぶ機会を保障することが求められている。大学と連携し、文理を融合すると共に、文理を超えたイノベーションをめざす取り組みへの発展をめざす。
- 現在の SSH 事業においては、女子生徒の活躍も見られるが、高校 Sci-Tech 部は全員男子のみの活動となっている。理系研究者をめざす女子生徒を増やすことは社会的要請であり、立命館大学のミッションでもある。今後、大学の支援を受け、女性研究者を意識的に招くなどして、ロールモデルを見える化し、理系をめざす女子生徒を増加させることを目指す。
- サイエンス教育を通じて身に付けた科学技術の知識および技術力を社会のために活かす視点を堅持し、社会にイノベーションを起こすような人材を輩出することが、SSH 指定校としての役割であるとの自覚を持ち、生徒が高いモチベーションを持って活動を展開できるよう、生徒への指導・援助を行っていききたい。

④ 關係資料

<関係資料1> 教育課程表 (高校1, 2年生)

教科	科目	1年		2年			
		AM GL	FT	AM		FT	
				理系	文系	理系	文系
国語	国語総合	4	5				
	現代文B			2	3	2	2
	古典B			2	2	3	3
	小論文						
地歴	世界史A	2	2				
	世界史B				○4		3
	日本史A					○2	○2
	日本史B						
	地理A			2			
公民	現代社会	2	2				
	政治・経済						
数学	数学I	4	4				
	数学A	2	2				
	数学II			4	4	4	4
	数学B			3	3	3	3
	数学III						
	数学演習						
理科	化学基礎	2	2				
	化学			2		3	3
	生物基礎	2	2				
	生物			2		◎3	
	物理基礎			2	3	2	2
保健体育	体育	2	2	2	2	2	2
	保健	1	1	1	1	1	1
芸術	音楽I	●1	1	●1	●1	1	1
	美術I	●1		●1	●1		
	書道I	●1		●1	●1		
外国語	コミュニケーション英語I	5	5				
	コミュニケーション英語II			5	5	5	5
	コミュニケーション英語III						
	英語表現I	2	2				
	Expression I			△2	△2	3	3
	Expression II						
	Science English I			△2			
	Science English II						
	Critical Thinking I				△2		
	Critical Thinking II						
	Academic Writing						
英語演習							
家庭	家庭基礎	2	2				
情報	社会と情報	1	1	1	1	1	1
学設校定	Advanced Placement I						
	Advanced Placement II						
	理数探究I			2			
	理数探究II						
	文社探究I				2		
	文社探究II						
	理数選択						
	文社選択1						
	文社選択2						
	特別講座1						
	特別講座2						
国際協力							
進学ゼミ							
総合	Thinking Design (知の探究)	1					
	総合学習(国際理解・キャリア探究)		1		1	1	
	特別活動	1	1	1	1	1	1
	単位数計	34	37	34	34	37	37

○・●・◎・△については、それらの科目のうち1科目を必修する

教育課程表 (高校3年生)

教科	科目	3年								
		AM						FT 理系	FT 文系	
		文I	文II	グローバル	理I	理II	Adv理系			
国語	国語総合									
	現代文B	3	3	3	3	3		2	2	
	古典B	2	2	2				2	2	
	国語演習		2							
	小論文・国語演習							▽2	2	
地歴	世界史A									
	世界史B								◎5	
	日本史A	3	3	3					◎5	
	日本史B									
	地理A									
公民	現代社会							2	2	
	政治・経済	4	4	4						
数学	数学I									
	数学A									
	数学II									
	数学B									
	数学III				6	6	6	8		
	数学演習					2		▽2		
	数学演習1					2			3	
	数学演習2					2			4	
	基礎統計学	3	3	3						
理科	化学基礎									
	化学				4	4	4			
	生物基礎									
	生物				△5	△5	4	①4		
	物理基礎									
	物理				△5	△5	5	②4		
	大学初修物理・化学					2				
	物理演習							②2		
	化学演習							2		
	化学演習文系								2	
	生物演習								①2	
生物演習文系								2		
SSH研究活動						2				
保健体育	体育	3	3	3	3	3	3	3	3	
	保健									
芸術	音楽I									
	美術I									
	書道I									
外国語	コミュニケーション英語I									
	コミュニケーション英語II									
	コミュニケーション英語III	5	5	5	5	5	4	5	5	
	英語表現I									
	英語表現II	3	3	3	3	3		2	2	
	英語演習							2	2	
	Critical Thinking			3						
Science English						1				
家庭	家庭基礎									
情報	社会と情報									
学設校定	Advanced Placement	4		4	4		4			
	国際協力	1	1	1	1	1	1			
	世界遺産		☆2							
	法学フロンティア		☆2							
	卒業論文	3	3							
総合	科学探究I									
	科学探究II									
	キャリア探究									
	国際理解									
	キャリアガイダンスA・B・C									
	特別活動	1	1	1	1	1	1	1	1	
	単位数計	35	35	35	35	35	35	37	37	

○・●・◎・△・▽・★については、それらの科目のうち1科目を必修する

①・②については、どちらか一方を合わせて2科目履修する

<関係資料2>立命館守山高等学校 令和元年度 SSH 運営指導委員会 議事録

第1回 SSH 運営指導委員会

日時：2019年11月16日（土）14:00～15:40

出席

：石川俊之委員、小島一男委員、吉富信太委員、金崎いよ子委員、加納圭委員、岸田康子一貫教育部副部長（学校法人立命館）、寺田校長、岩崎副校長、飯住主任（特色教育）、柳谷主任（SSH担当）、脇田教諭（特色教育所属）、藤田教諭（特色教育所属）、東前教諭（特色教育所属）、宇野教諭（特色教育所属）、水谷教諭（特色教育所属）、川口教諭（特色教育所属）、玉井教諭（特色教育所属）、事務局：甲平

飯住主任司会により開会 岩崎副校長よりあいさつ、委員と出席者の自己紹介の後に、柳谷主任より資料に基づいて説明。脇田先生、藤田先生より補足説明があった。

加納委員より、京都府立洛北高校で探究科目をサポートしている。どうやって自由研究を進めて、テーマをどう決めるかについて。NHKでの番組づくりと連携本「カガクノミカタ」から紹介があった。第2回運営指導委員会においては、理数探究Ⅰの取り組みについての報告を行うことで閉会した。

第2回 SSH 運営指導委員会

日時：2020年2月8日（土）15:30～16:50

出席

：小島一男委員、吉富信太委員、森川茂樹委員、竹中宏文一貫教育部長、寺田校長、岩崎副校長、飯住主任（特色教育）、柳谷主任（SSH担当）、脇田教諭（特色教育所属）、藤田教諭（特色教育所属）、東前教諭（特色教育所属）、宇野教諭（特色教育所属）、水谷教諭（特色教育所属）、川口教諭（特色教育所属）、玉井教諭（特色教育所属）、事務局：甲平

飯住主任司会により開会 岩崎副校長よりあいさつ、委員と出席者の自己紹介の後に、柳谷主任より資料に基づいて説明。

<以下、議論の概要・抜粋>

- (i) 中3以外はBKCで様々な実習を実験させていただいた。現高1からは約半数が理系進級。
- (ii) テーマ設定に時間をかけて行う中、現高2の130人(A理88人+AS42人)に理数探究Ⅰ
- (iii) 博物館のパンフレットからポスター作成について学ぶ。
- (iv) 図書室活用と冬期課題によるレポート作成の実施。
- (v) Science EnglishⅠで探究活動を交える。

とりあえず、まずは実験をさせてみて、計画を立てさせることの重要性を認識させてみてはどうか。という意見もいただいた。今年度作ったコンテンツを精査し、次年度に反映していきたい。

理系生徒全体に実験をさせる取り組みは、かなりのマンパワーを必要とし、次年度の理数探究Ⅱにおいても教員側の指導力（ファシリテーター力）が求められる。

平成 30 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書 第 2 年次

令和 2 年 3 月発行

発行者 学校法人立命館 立命館守山高等学校

滋賀県守山市三宅町 250 番地

TEL 077-582-8000

URL <http://www.ritsumei.ac.jp/mrc>

印刷 株式会社 RESILIENCE

滋賀県栗東市安養寺 1 丁目 2-7 102

TEL 077-553-0888

URL <http://www.resi-j.com>

R
RITSUMEIKAN