

令和 2 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 4 年 3 月



高松第一高等学校

発刊にあつて

高松第一高等学校
校長 細川 典宏

本校のSSH事業は、平成22年度からの指定に引き続き、令和2年度に3期目の指定をいただき、現在2年目の年度を事業計画に沿って取り組んでまいりました。これまで支えて頂きました関係機関ならびに運営指導委員をはじめ、ご支援ご指導をいただいております皆様に心より感謝申し上げます。さらに「国際的な科学技術系人材の育成」を目指すSSH事業の使命を果たせるよう、より充実した実践に取り組んでまいりたいと思っておりますので、今後ともご支援とご協力をよろしくお願いいたします。

さて、3期目では研究開発課題を「知への好奇心、探究心を身につけた創造的人材を育成する持続可能なプログラム実践」として、2期目の実践と課題を踏まえ、新規プログラムの開発と継続プログラムの充実、さらに課題研究を理系生徒だけではなく、文系生徒や音楽科生徒にも拡げていくことを目標に次の3項目に係わる研究開発や実践を進めています。

Iカリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

II専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

III持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

2年目となる本年度は、「Iカリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価」では、「授業改善に係わる校内システムの構築と教材開発」を目標にして、「教科横断型アクティブラーニング授業のプログラム開発と試行」を実施しました。また「II専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践」では、昨年度半期で実施した学校設定科目「未来への学び」を年間プログラムとして展開しました。それにより2年生全員が1年間を通して専門深化的または教科横断的に課題研究に取り組み、科学的に探究する方法を身につける実践プログラムの体制を整えました。そして「III持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発」では、今年度も新型コロナウイルス感染防止の観点から関東合宿、海外研修が中止となりましたが、代替行事としてコロラド州立大学とオンラインで発表交流会等を実施しました。また、今年度新たにSSH事業を評価する方法として、「数理探求アセスメント」を実施しました。その分析結果から見える課題を来年度に活かしていきたいと思っております。評価方法の研究や成果の発信など未だ発展途上のものもありますが、この1年間の実践内容をご覧頂き、今後のご参考にしていただければと思っております。また、ご批評やご感想、さらにご助言をいただいで、これからのSociety5.0の時代を生き抜く、たくましく、自主と自律による自由の精神を備えた科学技術系人材の育成に係るプログラム開発について、意見交換ができれば幸いと存じます。

最後になりましたが、文部科学省、国立研究開発法人 科学技術振興機構、香川県教育委員会、高松市教育委員会、大学をはじめとする教育研究機関や研究者の皆様、SSH運営指導員の皆様からご支援とご助言をいただいでおりますことに重ねて御礼申し上げます。

目次

令和3年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
令和3年度SSH研究開発の成果と課題	7

実施報告書

第1章 研究開発の課題	15
第2章 研究開発の経緯	17
第3章 研究開発の内容	
I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価	19
II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践	38
III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践	53
第4章 実施の効果とその評価	61
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	68
第6章 成果の発信・普及	69
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	70

関係資料

教育課程表	71
運営指導委員会	76

高松第一高等学校	指定第3期目	02～06
----------	--------	-------

① 令和3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									
知への好奇心、探究心を身につけた創造的人材を育成する持続可能なプログラム実践									
② 研究開発の概要									
I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価 全校生対象に、各教科の専門性を深めるアクティブラーニングと教科・科目間のつながりや教科・科目と実社会とのつながりを意識した文理融合・教科横断型アクティブラーニングを開発・実施する。									
II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践 普通科特別理科コースの生徒は「Advanced Science」で専門深化型（教科縦断型）課題研究を実施し、普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を開発・実施する。									
III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践 国内外の外部連携機関や卒業生や地域とのサイエンスネットワークを挙げ、教員主導の「学ばせたいことプログラム」と生徒主導の「学びたいことプログラム」を開発・実施する。									
③ 令和3年度実施規模									
課程（全日制）									
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	240	6	280	7	277	7	797	20	全校生徒を対象に実施する。ただし、学校設定科目「Introductory Science（1年次2単位）」、「Advanced Science I（2年次2単位）」、「Advanced Science II（3年次1単位）」は普通科特別理科コース各学年1クラスを対象に実施する。 また、学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」は普通科理系・国際文科・文系・美術専門コース6クラスと音楽科1クラスを対象に実施する。
特別理科	40	1	42	1	40	1	122	3	
国際文科	40	1	39	1	46	1	125	3	
文理	160	4	—	—	—	—	160	4	
理系	—	—	110	3	105	3	215	6	
文系	—	—	89	2	86	2	175	4	
美術専門	—	—	3	—	—	—	3	—	
（内理系）	(40)	(1)	(152)	(4)	(145)	(4)	(337)	(9)	
音楽科	27	1	25	1	25	1	77	3	
課程ごとの計	267	7	305	8	302	8	874	23	
※ 各学年に「特別理科コース」「国際文科コース」を1クラスずつ開設している。									
※ 2年次から理系、文系（美術専門を含む）の類型を開設している。									
④ 研究開発内容									
○研究計画									
I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価（内容はP19～P37）									
第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次					
<全教科>アクティブラーニングの実践・検証・プログラム開発									
<全教科>生徒の変容を捉えるパフォーマンス課題の開発・実践とパフォーマンス評価による検証									
文理融合・教科横断型アクティブラーニングの導入分野の検討・プログラム開発	文理融合・教科横断型アクティブラーニングの導入分野の検討・プログラム開発と試行	文理融合・教科横断型アクティブラーニングの実践・検証・プログラム開発							
II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（内容はP38～P52）									
第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次					
特別理科コース<IS・AS I・AS II> 課題研究の実践・ルーブリックによる評価・検証									
理系・国際文科・文系（美術専門）コースおよび音楽科（音楽科は第2年次より）<未来への学び> 自然科学・人文科学・社会科学の探究活動の実践・評価・検証 教科横断型の探究活動の実践・評価・検証									
音楽科<未来への学び> 専門深化型の探究活動の実践・評価・検証（第2年次から教科横断型へ移行）									

令和3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）

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践（内容はP53～P60）

第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次
＜IS・AS I・自然科学講演会＞ 外部機関との連携講座・講演会の実施・検証				
＜関東合宿＞ 外部機関と連携して実施				
＜学びたいことプログラム＞ 生徒研修企画チームの結成 学びたいことプログラムの企画・運営・検証				
＜IS・AS I＞ Content-Based Instruction や科学英語向上プログラムの実施・検証				
＜海外研修＞ イギリスの交流校等と連携して実施				
＜国際会議・国内学会＞ 高校生が参加可能な国際会議や国内学会への参加・発表				
＜女性研究者・技術者との交流会（生徒は男女で参加）＞ 卒業生や地元出身の女性研究者・技術者による講座・講演・交流会などの実施				
＜卒業生人材活用データベース＞ 本校同窓会と連携し、作成・活用				

○教育課程上の特例等特記すべき事項

普通科特別理科コースは1年次に、科学に対する興味・関心や進路意識を高め、科学の学習意欲を喚起すると共に情報技術を向上させるため「Introductory Science」を開設する。2年次に、課題研究とその発表を行い科学研究の方法を学び、3年次引き続き、少人数のグループで課題研究を実施し、論文作成及び研究発表を行うため、「Advanced Science I」「Advanced Science II」を開設する。

また、普通科理系コース・国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科は2年次に、課題研究を行い、各教科・科目専門の探究の方法を学び、さまざまな探究の方法を身につけ、物事を多面的に捉えられるようになるため「未来への学び」を開設する。

なお、開設する教科「未来」（科目「Introductory Science」「Advanced Science I」「Advanced Science II」「未来への学び」）は特例を必要とする。

○適用範囲：令和元・2・3年度入学生

学科 (コース)	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科 (特別理科)	Introductory Science	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	Advanced Science I	2	総合的な探究の時間	1	第2学年
			保健	1	
Advanced Science II	1	総合的な探究の時間	1	第3学年	
普通科 (理系・国際文科・文系・美術専門) 音楽科	未来への学び	2	総合的な探究の時間	2	第2学年

○令和3年度の教育課程の内容

普通科（特別理科（各学年1クラス））において、次の学校設定科目を履修

第1学年：未来・「Introductory Science」（2単位）

理学，工学，農学，医学等に関する講義・実験・実習とその事前・事後指導及び，英語による理科・数学の授業等

第2学年：未来・「Advanced Science I」（2単位）

実験・実習，コンピュータ実習，「科学プレゼンテーション」講義，課題研究及び発表等

第3学年：未来・「Advanced Science II」（1単位）

課題研究，論文作成，研究発表

普通科（理系・国際文科・文系・美術専門コース（6クラス））および音楽科（1クラス）において、次の学校設定科目を履修

第2学年：未来・「未来への学び」（2単位）

実験・実習，フィールドワーク，文献調査，課題研究及び発表等

○具体的な研究事項・活動内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価（P19～P37）

第2期の研究開発において全教科で取り組んできた各教科の学習内容を深めるアクティブラーニングの実践をさらに充実させる。アクティブラーニングの実践を行うことで、主体的に学ぶ生徒が増え、基礎学力の向上のほか、問題発見能力・問題解決能力や科学的思考力，論理的思考力，コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力など，生徒の思考力・判断力・表現力や学びに向かう力・人間性などの資質・能力を育成できるという仮説のもと実践および評価を行う。

各教科内で3～4名の授業改善チームを編成し，授業改善に対する共通認識を確認し，個のスキルを高めることや教科内の意識を高め，形式的なアクティブラーニング型の授業ではなく，真正のアクティブラーニングの実践を目指す。また，教科・科目の学習内容の相互関係を捉え直し，教科・科目間や実社会とのつながりを意識した文理融合・教科横断型のアクティブラーニングのプログラム開発と実践に向けて，導入分野の検討ならびにプログラムの開発と試行を行う。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P38～P52）

普通科特別理科コースの生徒は「Advanced Science」で専門深化型（教科縦断型）課題研究を実施し，普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を開発・実施する。「未来への学び」については，昨年度，第2期に普通科理系コースを対象として実施した「理科課題研究」で開発した実施方法，指導方法および評価方法をもとに，理数系教科以外の課題研究にも応用・改良して半期で実施した。今年度は，より長い期間，課題研究に取り組むことで科学的思考力をはじめとする探究する力や学びに向かう力が高まるという仮説のもと，「未来への学び」を通年の講座として展開し実施する。実施内容としては，単に通常の講座の回数を増やすだけでなく，より幅広い探究の方法を学ぶ機会を設定するため，通常講座に追加して理系生徒には文系講座を，文系生徒には理系講座を1講座ずつ実施することとする。それにより，より多面的な視点をもつことのできる教科横断型課題研究のプログラム等の研究・開発を行う。

III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践（P53～P60）

普通科特別理科コースの生徒に対する「Introductory Science」「Advanced Science I」の講義を，大学，博物館，研究機関，企業等との連携プログラムによって充実させる。本校ALTや高松市教育委員会の外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムを継続実施する。また，「関東合宿」，「学びたいことプログラム」，「海外研修」に関しては，昨年度新型コロナウイルスの影響により中止となった。今年度も計画通り実施できるか見通しが立たないため，実施できない場合に備え代替行事を企画する。これまでの実践を踏まえ，外部機関や運営指導委員と連携しながら，可能な限り代替による影響が小さい形で実施できるようにプログラムを開発する。以上の取り組みにより，高校の授業では扱わない事象や最先端の研究や技術をテーマとした実験・実習を含む講義を設定することで，知的好奇心・探究心を高めることができ，創造性が生まれ，国際性も養われるという仮説のもと主たるプログラム等の研究・開発を行う。

全校生対象の「自然科学講演会」を実施し，最先端の研究に触れるだけでなく，キャリア教育の視点から理系分野で活躍できる生徒を育成するためのプログラムを開発・実践する。また，校内における課題研究の成果の普及ならびに全校生の課題研究に対する興味・関心を高めるため，特別理科コース代表生徒による「Advanced Science」の研究成果発表を併せて実施する。

また、卒業生、地元出身者や地元で活躍する研究者・技術者を招いたりすることで、身近なロールモデルと交流する機会を確保する。本校同窓会の協力を得て、卒業生とのサイエンスネットワークを構築する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

開発したプログラムや教育実践とその評価方法等は、成果報告会と公開授業を通して県内外の高等学校、県内の中学校に対し成果報告と情報交換を行った。昨年度は、新型コロナウイルス感染拡大等の影響および開催形式の変更に対応ができなかったため成果報告会を1度中止することとなったが、今年度はZoomを利用したオンライン形式に対応し、中止することなく2回開催し、成果の普及に努めた。また、香川県におけるまん延防止等重点措置の適用の有無に応じて、対面形式、オンライン形式、ハイブリッド形式など様々な形式の機会を設定し、SSH校に限らず様々な学校と情報交換することができた。

令和3年10月29日（金）に実施した第1回成果報告会で、アクティブラーニングによる授業の公開と、Advanced Science で取り組んでいる課題研究の活動の様子の配信を行った。令和4年2月4日（金）に実施した第2回成果報告会では、Advanced Science で取り組んだ課題研究の成果について、保護者や県内外の参加者に英語と日本語で全課題研究班が発表を行った。

令和3年12月27日（月）に行われた令和3年度SSH情報交換会を通して他SSH校に「SSH成果の分析法」における本校の取り組みを発表した。ルーブリックの評価結果を数値だけで捉えるのではなく、バルーンの浮き沈みで判定するところを評価していただき、班の代表に選出され、資料の提供を行った。

3年生の課題研究に関しては、校内課題研究成果発表会をオンライン開催し、SSH校やSSHでない学校とも情報交換することができた。また、学会をはじめとする校外の発表会に参加したり、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジなどに論文を投稿し、全国審査に進出した。

近隣の栗林小学校の5・6年生を対象として、物理部主催の実験講座を行った。当日は61名の参加があり、科学博物館の少ない香川県において地域の児童に科学の不思議を体験させ、探究する面白さに触れさせる機会を作ることができた。また、県内中学生に対しては、本校SSHの活動を分かりやすくまとめたパンフレットを配布したり、最終発表会のオンラインでの視聴案内をしたりして学校の特色をアピールした。

さらに、本校のSSHの取り組みについて執筆を依頼され、京都大学大学院西岡加名恵教授監修のもと、『月刊高校教育（12月号）』（学事出版）に「探究を評価する」の第21回記事として『理系の課題研究と教科学習との相互環流—ALと「未来」—』が掲載された。また、京都大学大学院教育学研究科の石井英真先生から依頼され、本校の物理の授業実践が掲載された書籍が学事出版から発刊される予定である。

成果の普及に関しては、研究開発実施報告書をSSH指定校に郵送したり本校ホームページに掲載したりしている。授業実践レポートや指導案に関しては、生徒が閲覧できる学校のホームページに掲載することで、次年度の授業の実施に支障がでる恐れがあるという理由で発信を見送っているものもあるが、独自で開発したルーブリックや評価法、研修システムなどは普及の観点からホームページなどを活用して公開していきたい。

○実施による成果とその評価

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

全教員を3～4名のグループに分け、チームによるアクティブラーニングによる授業作りを目指し、その導入分野や単元、授業展開や生徒への発問等について、各自で考えた授業プランをたたき台にして議論を重ねている。実際の授業については、そのグループに所属する教員全員が実践し、実践後の振り返りも行っている。年々授業改善への意識が高まり、チームでの授業改善の取組が当たり前になってきた。また、様々な知識や技能を総合・活用して課題解決する力が身につけているのか生徒の変容を捉えるためにパフォーマンス課題を作成し、状況に応じて使いこなすことを求めるようなパフォーマンス評価を行った。

評価をしてよかった点（教員アンケートより）

- ・生徒が一生懸命取り組んだ。
- ・レポートの内容がよくなった。

- ・生徒の成果物から思考がどこまで深まったかをある程度知ることができた。
 - ・来年度からの「観点別学習状況の評価」の準備ができた。
 - ・評価の基準があるので、担当でコミュニケーションをとって評価しやすかった。
 - ・どのような授業をすればよいか共有できた。
 - ・慣れてきて、評価にかかる時間が減った。
- 昨年度には以下のような回答もあり、パフォーマンス評価を行う教育的利点がうかがえる。
- ・生徒の課題に取り組む意欲や姿勢を明確にすることができた。
 - ・課題返却時に、生徒自身ができていたこととできていなかったことを確認でき、次の課題で改善が見られた。
 - ・基準を共有できるので、少しは客観的に評価できた。
 - ・何を身につけさせたいのかがクリアであれば評価も難しくないと考えた。

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

第2期までに理系コースの生徒を対象に実施した「理科課題研究」をベースに、昨年度から新たに学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」を設置し、教科横断型課題研究（理系コース、国際文科コース、文系コース）、専門深化型課題研究（音楽科）のプログラム開発を行った。音楽科に関しては専門深化型の学びが3年次の通常のカリキュラムでも行われていることや教員配置の問題から、今年度から幅広い探究の方法や視点を身につけさせるため、教科横断型課題研究を行うこととした。教科横断型課題研究は、各教科・科目専門の探究の方法を一通り学ぶことで、多くの探究の方法を身につけるとともに、物事を多面的に捉える視点を持たせることを目的として実施している。昨年度は半年間で理系コース生徒には理系講座を、国際文科コース・文系コース・美術専門コース生徒には文系講座のみを実施したが、今年度はより幅広い探究の方法を学ぶ機会を設定するため、年間の講座として展開し、さらに前述の通常講座に追加して理系生徒には文系講座を、文系生徒には理系講座を1講座ずつ選択させ実施した。この文理がクロスした講座に関しては、各コースならではの視点でアプローチされており、次年度への手応えを感じるものとなった。また、通常の授業での実験と違い、課題解決の方法を自ら考えることで、理系・文系問わず科学的に探究することの楽しさや難しさを体験すると同時に、その方法について学ぶことができたと考えている。

生徒の動きとしては、対象クラスの生徒を3～5名の班に分け、それぞれの班が、まずは自分の類型と同じ4分野を4週ごとにローテーションして研究課題に取り組んだ。その後、文理クロスの講座を1講座、それまでに行った講座をさらに深める時間を4週に渡り設定した。各講座の研究課題は、分野ごとに担当教員が設定した複数のテーマの中からグループごとに1つを選択し、実験・実習を行って課題解決する方法を取った。それぞれの分野ごとに、最後の週にはまとめのレポート提出や簡単なプレゼンテーションを行い、全講座終了後にはクラス発表会を実施した。

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

「Introductory Science」のアンケート結果より、講義・実験が面白く（98.3%）、内容が分かりやすく（98.5%）、理解できている（96.9%）。また、講義全体を通して97.0%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい（95.6%）、自分で調べたい（93.9%）と感じている生徒が多く、講義の内容を帰宅後家族に説明したり、実験を見せたりしたという生徒も現れ、一定の成果を上げることができたと考える。さらに、96.3%の生徒が、研究者を身近に感じ、研究に対する興味・関心が増した（93.8%）、研究に対して具体的なイメージを持つようになった（93.9%）と回答しており、研究者をロールモデルとして捉えることができたと考えている。

全校生徒対象の「自然科学講演会」では、実験や観察はないので、1年生から3年生までの普通科・音楽科全体のアンケート結果を見てみると、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。この数値は、昨年と比べると10ポイント高いものとなっているが、これはテーマ（ワクチン開発）が身近なもので生徒の関心が非常に高かったことに起因すると考えられる。また、2・3年生の理系・文系クラスごとのアンケートの結果を見ても、多くの項目で文系生徒の評価が高いことから、キャリア教育的な観点からも有意義な講演会であったと考えている。

○実施上の課題と今後の取組

Ⅰ カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

FCI（P66, 67）の結果からも、伝統的な講義形式の授業よりも、能動参加型授業の方が学習効果

が高いという結果が得られているので、チームによるアクティブラーニングのさらなる活性化を促したい。教科主任を中心に教科全体で授業改善に取り組む雰囲気を作るため、多忙な中でチームとして活動できる時間を作り出していくのは難しい面があるが、週1回の教科の会の時間等をうまく活用し、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながる授業の開発を推進する。

また、来年度1年生から「観点別学習状況の評価」が始まり、ほとんどの教科・科目でパフォーマンス課題を取り入れる。教員が自信を持って評価するために、「誰が評価してもほぼ同じ評価」になるようにルーブリックの精度を上げていく必要がある。生徒にとっても、自分の課題を振り返り、自ら改善していけるルーブリックの開発を目指していく。そしてその評価の積み重ねから生徒の変容・成長を捉えていきたい。

さらに、教科横断型アクティブラーニングの開発では、他校の取り組み等を参考に推進する。各教科・科目の内容がクロスしている部分に注目して、必要ときに声を掛け合って授業を作っていたらと考えている。教科・科目を越えて意見交換を行うことで新しく見えてくるものもあると思う。来年度は、いくつかの教科・科目で研究授業を行う予定である。

最後に、ここ2年間実施できていなかった、外部講師を招いてのカリキュラム・マネジメントや教科横断型アクティブラーニングなど授業改善に関する職員研修を来年度早い時期に実施し、共通理解をもって授業改善に取り組むたい。教員の意識の統一やチームによる協力体制を強化し、新しい授業を進んで実践していくことや、さらには教科を越えた授業参観、実践事例の共有などを通じて、継続的な授業研究を推進する。

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

特別理科コースの生徒に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。昨年度、約半年間で実施した「未来への学び」を今年度初めて年間を通して実施した。講座を実施する各教科から、昨年度の課題であった「時間が3週6時間では少し足りない。」ということについては、今年度、4週8時間に変更したことで、ほぼ解消できた。来年度も各講座に対して、今年度と同じ配当時間で実施していきたい。また、音楽科の課題研究を専門深化型から教科横断型へと移行し、文系分野の1講座としたことにより、教員配置に伴う講座運営の制限を解消することができた。

教科融合型の講座については、年間を通じて各教科代表による「未来への学び係」の会や教科会で検討したが、講座の設定や人員配置の関する課題の解決策を見付けることができなかった。運営指導委員会では、運営指導委員より、無理に融合するのではなく、体系的に整備された教科の枠の中で、しっかり各教科の探究の方法を身につけた方が良いのではないかというご助言をいただいた。これらのことと、担当教員や生徒の感想からうかがえるクロス講座の有用性の高さや、人員配置や講座準備で各教科への負担も少ないことなどを考慮し、来年度は教科融合型についても継続してプログラムの開発を考えつつ今年度と同じ形式で実施することとした。

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

これまでの実践を踏まえて、プログラムを精選し、実施する。現在、ワクチン接種が進んだとはいえ新型コロナウイルスの感染は収束のめどが立っていない状況である。特に、「関東合宿」や「英国海外研修」については、感染防止の観点から2年間実施ができておらず、プログラムが途切れる形となっている。今年度開発することができた代替コースやオンラインで実施可能なプログラムを継続することも視野に入れつつも、今後新型コロナウイルスの感染が収束した場合に備えて、通常のプログラムについても再開できるように外部機関と連携を取りながら準備を進めたい。生徒の学びを止めないという観点からも、新しい形での外部機関との連携を構築する必要があると考えている。その中で、生徒がより主体的・意欲的な取り組みができるよう努めたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

第2学年9月実施の「関東合宿」、3月実施の「英国海外研修」については、連携先との調整が整わず中止となった。そのため、代替行事として「関東合宿」に関しては「四国合宿」を、「海外研修」に関しては「コロラド州立大学（米）との発表交流会」を計画した。

また、講義・講演において、県外からの講師招へいが困難となり、一部は中止、一部はオンラインでの開催で代替した。成果報告会・運営指導委員会に関しても、参集形式からオンライン形式へと変更して実施した。

高松第一高等学校	指定第3期目	02~06
----------	--------	-------

②令和3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>① 研究開発の成果</p>	<p>I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価</p> <p>生徒、教員、学校の変容を捉えるため、授業改善への取り組みに関して、6つの項目「①チームによる授業研究」「②チームによるパフォーマンス課題と評価」「③アクティブラーニング型授業（個人）の導入」「④長期的ルーブリック」「⑤教科横断型アクティブラーニング試行」「⑥今後の授業改善」について、全教員（今年度は60名、前年度は63名）を対象にアンケート調査を行い、結果の分析を行った。</p> <p>① チームによる授業研究について</p> <p>チームによるアクティブラーニング実施状況を昨年度のアンケート結果と比較すると、「1年を通して実施」（13.8%→10%）、「1,2学期を通して実施」（14.4%→13.3%）、「課題を取り組む時のみ実施」（62%→55%）と減少し、「していない」は10%から21.7%と大幅に増加した。これは、今年度「教科横断型アクティブラーニング」チームを作ってプログラム開発を行ったものの、2チームが授業の実施ができなかったためだと考えられる（2チーム人数13名、21.7%）。また、新型コロナウイルス感染防止の観点からグループ学習や密になる活動などが制限されたため、開発や実施が困難であった。引き続きチームで意見を出し合いながらよりよい授業を作り上げていきたいと考えている。</p> <p>取り組み状況については、「チームリーダーや担当者がたたき台を作った」という回答が45.2%で最も多いが、昨年比約15%減少した。チームのリーダーや研究授業の担当者だけに負担が集中する状況は少し改善された。「全員がアイデアを持ち寄る」という回答は21.7%（昨年度20.7%）で大きな変化はなかったが、教科間の差が大きい。理科と英語科は約半数が「定期的にミーティングを持った」「全員がアイデアを持ち寄る」と回答しているが、教科によっては「ミーティングを持った」「全員がアイデアを持ち寄る」という回答が依然として0である。取り組むには時間を合わせる必要があるため難しい一面もあるが、1人では思いつかない案に触れられたり、よりよい授業案に練り上げられたりする利点もあると考えている。</p> <p>② チームによるパフォーマンス課題と評価について</p> <p>平成30年度から、チームによるパフォーマンス課題を取り入れた授業研究にも取り組んでいる。「主体的・対話的で深い学び」の実現と、資質・能力のバランスの取れた多面的・多角的な学習評価を行っていくことを目指したものである。また、来年度から始まる「観点別学習状況の評価」を見据えての取り組みでもある。今年度までに1チームにつき、3~4のパフォーマンス課題を開発し、評価にも取り組んだ（1年目は試行のため、完成していないところもある。）。以下、今年度の開発状況について報告する。</p> <p>1学期にパフォーマンス課題の設定と年間計画を行い、その後、3学期までに実施した。平成30年度は、実施初年度ということもあり、実施していない人が27.1%いたが、昨年度は13.8%に減少した（令和元年度はチームへのアンケートだったため個人の数値はない。「実施していないチーム」は0）。今年度は、実施していない人が23.3%と増加したが、これは教科横断チームには必ずしもパフォーマンス課題を設定しなくてもよいとしたためである。教科横断チームを除いた不実施率は11.6%と減少している。</p> <p>昨年度に比べて「評価した」（32.8%→30%）、「まだ評価していないがこれから取り組む」（50%→28.3%）が大幅に減少した。さらに、「取り組ま（め）ない」と回答した割合は倍増し（8.6%→16.7%）、「未回答」も（8%→25%）大幅に増えた。「取り組ま（め）ない」理由として、最も多いのは「時間的な余裕がないこと」であるが、その他「ルーブリックの項目作りが難しい」ことを挙げている人もいた。これは作り慣れていくこと、評価をして改善していくことしかないと考えられる。</p> <p>生徒の意欲や能力に関する利点、教員側の客観的で公平な評価とやりやすさに関する利点が挙げられた。生徒も事前にルーブリックを提示することによって課題の意図や身につけられる能力を理解</p>
------------------	--

し、活動に意欲的に取り組めたようである。また、教員側も、チームでルーブリックを作成したり評価をしたりしたことで、客観的な評価につながっている。

③ アクティブラーニング型授業（個人）の導入について

「1年を通して実施」「1,2学期を通して実施」「単元毎に1回程度」を合わせると、全体の73.2%が、チームによる授業研究以外にも個人としてアクティブラーニング型の授業を導入していることが分かる。昨年度（69%）に比べ若干増加した。一方、「していない」「未回答」を合わせると15%だった。昨年度（していない+未回答21%）に比べるとわずかに減った。チームでの授業研究も含めたアクティブラーニング実施状況は、平成30年度には97%が取り入れていたが、令和2年度には80%に落ち込んだ。（令和元年度はチームへのアンケートであったため、個人の調査結果はない。チームとしては100%実施だった。）今年度もコロナ禍のため学習形態や活動が制限される中、実施しづらい面があったが84.8%と少し増加に転じた。

④ 長期的ルーブリックについて

昨年度各教科で作成し、今年度初めに改訂を行った長期的ルーブリックの活用状況を尋ねた（複数回答可）。「パフォーマンス課題のルーブリックを作成するときに活用した」と回答した人が20%（12名）、「パフォーマンス課題のルーブリックが作りやすくなった」と回答した人が約17%（10名）、「活用しようとしたが活用できず、改善が必要であることが分かった」と回答した人が約41%（25名）だった。活用した人のほとんどが「改善が必要」と考えており、活用することにより新たな課題を発見することができた。

⑤ 教科横断型授業の試行について

今年度から2つの教科・科目で協働し、教科横断型授業の開発に取り組んだ。昨年度実施した連携希望教科・科目調査に基づいて2つの教科・科目を係で指定してプログラムの開発と試行をした。その取り組みと課題を尋ねた。

授業案を考える最初の年で、手探りの状態の中での取り組みになったが、個人で、教科・科目で考えた、相談したという回答が多かった。他校の取り組みも少ない中で、一から授業案を考えるというのはハードルが高かったが、5チーム中3チーム（理科（生物）・英語、美術・家庭科、地歴・情報）が授業の実践までできたことは2年目としては大きな収穫だった。個人的に取り組んでいる人もいて、「1年の音楽の授業で20分程度関連する物理の授業を行った。一度やってみるとコラボできそうな所が見えてきた。まずは50分の授業中に他教科の教員がそれぞれ授業をしてみるところから始めてはどうか」という意見もあった。

⑥ 今後の授業改善について

アンケート結果から、生徒の思考力・判断力・表現力や学びに向かう力などの育成に結びついていく様子がうかがえる。また、パフォーマンス課題やその評価を用いることにより、生徒を知識の定着度合いからの評価だけに止まらない、より多面的で深いところでの生徒の理解が可能になっていたり、授業改善を教科内チームで行うことにより授業の奥行きが、教科融合チームで行うことにより授業の幅が広がっている様子がうかがえたりと、生徒の変容により影響を及ぼすだけではなく、教員の資質・能力の向上や教員間の連携・協力体制の構築にもつながっているといえる。課題があることで実際に授業改善ができていくという肯定的な意見も一定数あった。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P64・P65）

特別理科コースの生徒は、1年次から3年次までの学校設定科目の中で、探究活動を通して科学的なものの見方や考え方、科学的に探究する方法を身につけることができるようなプログラムを継続実施している。

1年次の「Introductory Science」の中で展開した「実験の基本操作」「考える科学」「ミニ課題研究」の講義では、研究を進める上で重要な概念や手法が身につく、「プレゼンテーション講座」では、発表を行う上でのICT活用技術が身につく、それが課題研究を進める中で役立っている。また、変数の制御、科学的なものの見方考え方ができる生徒が多くなっている。昨年度、新たに追加した「データ処理講座（Excel講座、データの分析講座）」に関しては、その他の内容との接続を考え、実施時期

を変更した。次年度以降の課題研究での取組に、どの程度違いが出るのかを、生徒の活動を通して比較・検証していきたい。

2年次の「Advanced Science I」では、本格的に課題研究に取り組んだ。生徒の興味・関心に応じてテーマ設定を1ヶ月かけてじっくり行った。テーマ決定後には、「実験ノートについて」と題した講義を実施した。昨年度は映像による講義であったため、例年よりも効果が小さかったこともあり、今年度は本校教員が講師として実施した。毎年2月に実施している第3回中間発表会では例年ポスターを作成して英語で発表を行っているが、本県にまん延防止等重点措置が適用されたため、対面形式であるポスター発表からオンライン形式の口頭発表に形式を急遽変更して、発表を行った。

3年次には、「Advanced Science II」を開設し、7月までの毎週水曜日の3・4時間目に課題研究を実施した。7月の校内課題研究成果発表会においては、会場に人数制限を設けたり、オンライン形式を拡大したりして、2年ぶりにe-とびあ・かがわで開催し、全ての研究グループが発表を行った。当日参加できなかった保護者や中学生に向けて、YouTube（限定公開）で配信し成果普及を図った。

また、SSH生徒研究発表会、香川県高校生科学研究発表会、学会のジュニアセッション等の校外の研究発表会にも積極的に参加したが、それらのほとんどがオンラインでの参加となり、対面での質疑応答などのコミュニケーションの機会をもてなかったのが残念であった。これまでとは違った形での発表となったが、生徒たちは柔軟に素早く対応することができており、ICT機器活用能力の高さがうかがえた。また、最後に夏季休業を利用して、研究の成果を論文にまとめ、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジをはじめとしたコンテストに応募し、全国審査に進むなど活躍した。

評価法については、第1期に香川大学教育学部と連携して開発したルーブリックを用いた評価を継続している。学期ごとの中間発表会と最終発表会では、研究が科学的な探究方法により進められ、研究結果が明確になっていることを評価する「研究の視点からの評価」を行い、研究に対して真摯に取り組む、熱心に粘り強く努力を重ねていること、すなわち日常の活動状況を見る「教育の視点からの評価」を実験ノートの記載事項から定期的に評価した。生徒へ評価結果をフィードバックすることを通して、科学的な探究活動で重要視されるポイントについても確認した。

第2期までに理系コースの生徒を対象に実施した「理科課題研究」をベースに、昨年度から学校設定教科「未来への学び（2年次2単位）」を設置し、教科横断型課題研究（理系コース、国際文科コース、文系コース、美術専門コース、音楽科）のプログラム開発を行った。この教科横断型課題研究は、各教科・科目専門の探究の方法を一通り学ぶことで、多くの探究の方法を身につけるとともに、物事を多面的に捉える視点を持たせることを目的として実施している。昨年度9月29日からの半年間で実施した講座を、今年度は通年のものへと展開して実施した。また、昨年度は理系コース生徒には理系講座（物理、化学、生物・地学、数学）を、国際文科コース・文系コース・美術専門コース生徒には文系講座（国語、地歴公民、英語、保健体育・音楽）のみを実施したが、今年度はより幅広い探究の方法を学ぶ機会を設定するため、通常講座に追加して理系生徒には文系講座を、文系生徒には理系講座を1講座ずつ選択させ実施した。この文理クロスした講座に関しては、理系生徒ならではの視点で文系課題に、文系生徒ならではの視点で理系課題にアプローチされており、教員にとっては通常講座とは違う発見があり次年度への手応えを感じるものとなった。また、生徒の中には普段とは違った探究方法から大いに刺激を受けている者もあり、講座実施後にその講座を選択していない生徒に探究の方法を解説したり、理系生徒の追実験を評価する者まで現れたりとその効果がうかがえた。

生徒の具体的な動きとしては、対象クラスの生徒を3～5名の班に分け、それぞれの班が、自分の類型と同じ4分野を4週ごとにローテーションして研究課題に取り組んだ。その後、文理クロスの講座を1講座、それまでに行った講座を追実験や追調査によりさらに深める時間を4週に渡り設定した。各講座での研究課題は、分野ごとに担当教員が設定した複数のテーマの中からグループごとに1つを選択し、実験・実習を行って課題解決する方法を取った。それぞれの分野ごとに、最後の週にはまとめのレポート提出や簡単なプレゼンテーションを行い、全講座終了後にはクラス発表会を実施した。

「未来の学び」における理系講座の探究活動では、入力変数と結果の変数の相関関係を調べるために、どのように変数を制御し実験を計画すれば、妥当性と信頼性のある実験となるのかを意識させながら進めた。通常の授業での実験と違い、課題解決の方法を自ら考えることで、科学的に探究することの楽しさと難しさを体験すると同時に、その方法について学ぶことができたと考えている。

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

「Introductory Science」のアンケート結果（P65）より、講義・実験が面白く（98.3%）、内容が

分かりやすく (98.5%)、理解できている (96.9%) ことがわかる。また、講義全体を通して 97.0%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい (95.6%)、自分で調べたい (93.9%) と感じている生徒が多く、講義の内容を帰宅後家族に説明したり、実験を見せたりしたという生徒も現れ、一定の成果を上げることができたと考える。さらに、96.3%の生徒が、研究者を身近に感じ、研究に対する興味・関心が増した (93.8%)、研究に対して具体的なイメージを持つようになった (93.9%) と回答しており、研究者をロールモデルとして捉えることができたと考える。

全校生徒対象の「自然科学講演会」では、1年生から3年生までの普通科・音楽科全体のアンケート結果を見てみると、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。この数値は、昨年と比べると10ポイント高いものとなっているが、これはテーマ(ワクチン開発)が身近なもので生徒の関心が非常に高かったことに起因すると考えられる。また、2・3年生の理系・文系クラスごとのアンケートの結果を見ても、多くの項目で文系生徒の評価も高いことから、キャリア教育的な観点からも有意義な講演会であったと考えている。全校生対象の講演会のテーマ設定や講演内容について、焦点をどこにするかということについては、今後も検討する必要があると考えている。

企業との連携で実施してきた「企業見学」では、昨年度は大型クレーン等の製造で世界的にも有数の県内企業である(株)タダノでは、新工場の見学をさせていただいた。会社概要を説明していただいたり、大型クレーンの製造ラインを見学させていただいたり、製造ラインの中で稼働している工業ロボットを見たりする中で、興味・関心が非常に高まっていた。しかし、今年度は、新型コロナウイルスの感染拡大により、外部連携が制限されたため、企業見学を実施することはできなかった。

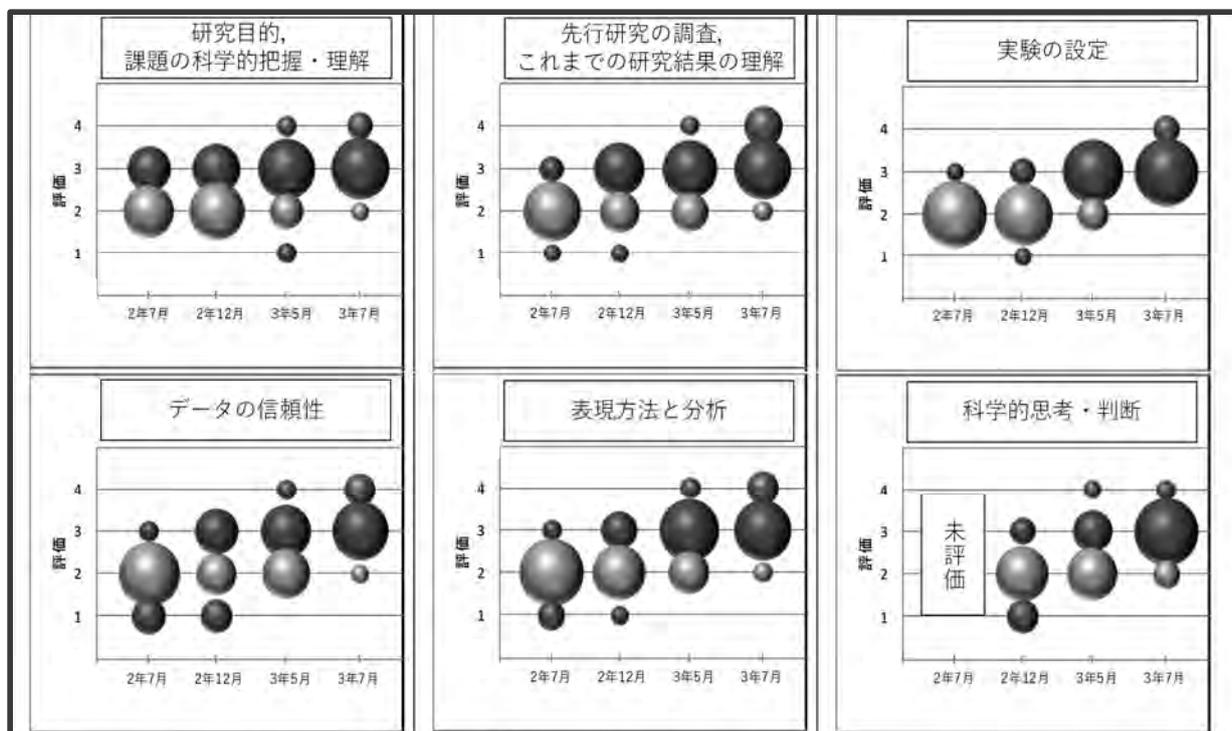
その他、新型コロナウイルスの影響により昨年度に引き続き「関東合宿」や「英国海外研修」も中止となった。昨年度は、実施の機会をうかがいつつ延期による実施を模索したが、ワクチンがなく感染が収束する見通しが立たなかったため中止となった。今年度は、その経験を生かし、「関東合宿」に関しては感染者数が比較的少なく、生徒たちの健康・安全面に配慮して実施できるよう目的地を関東から四国へと変更した「四国合宿」を、「英国海外研修」に関してはオンラインを活用した「コロラド州立大学との発表交流会」の代替行事を開発した。合宿行事においては、訪問先の変更や各機関の感染対策による見学者受け入れ停止の対応に伴い、生徒が自身の興味・関心に応じて訪問先から講義内容までを企画・運営する「学びたいことプログラム」は実施できなかった。そのため、教員で複数のコースを用意し、2泊3日の行程のうち1日を生徒の学びたいこと・学んでみたい気持ちに応じて選択できるような行程の設計を行った。

実施方法を変更したり、代替行事を計画し研究開発を行ったが、本物を自分の目で見て、研究者や技術者と同じ空気を吸うことに勝るものではなく、これまで開発してきたプログラムが生徒にとってどれだけ影響が大きいのかも改めて知る機会となった。

本校は、平成22年度よりスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、第1期・第2期の10年間で、様々なプログラムや評価法を開発してきた。これまでの実践を踏まえつつ、第3期に掲げた3つの研究課題ごとの効果とその評価について、ルーブリックを用いた専門深化型課題研究における生徒の変容評価、教員アンケート、生徒アンケート、概念理解度調査テスト等をもとに、分析した。また、今年度はIGS株式会社作成「数理探求アセスメント」を実施した。

・ルーブリックを用いた専門深化型課題研究における生徒の変容評価

プレゼンテーションに対するルーブリック評価は、2年次の第1回、第2回、3年次の第4回の中間発表と最終発表の計4回実施している。本校のルーブリック評価は、第1回の発表から最終発表まで、一貫して同じ基準を用いて各項目を1（不十分）から4（十分）の4段階で、全課題研究班を理科・数学の教員15名程で評価している。それぞれの班に着目すると、研究が進むにつれて各項目の評価が上昇するため、生徒の変容が時系列で捉えられる。下図は、3年生のある班の第1回から最終発表までの各項目の評価結果の推移を示したものである。評価結果については、評価の平均値ではなく、4段階の各評価をつけた教員が何名いるかをバルーンの大きさと示したもので表している。各発表会の評価結果はこのバルーンの形で生徒にフィードバックし、返却の際には指導担当教員と改善していくところ明確化し次につなげるように取り組んでいる。



図より、各項目において発表会を重ねる毎に少しずつ高い評価をした教員の数が増えていっていることがわかる。なお、上図以外の課題研究班でも同じようなバルーンの上昇傾向が見られた。1年半の課題研究期間において、その大半がコロナ禍となった学年ではあるが、生徒の変容としては望ましいものとなっている。これは、臨時休校や様々な変更がある中で、生徒自身も朝や放課後のちょっとした時間を自主的に利用して実験やデータの整理や分析を行い、通常の課題研究の授業時間の中ではより積極的に議論し計画的に研究に取り組むなど工夫しながら取り組んだためと考えられる。

・概念理解調査テストから見る変容（生徒およびアクティブラーニング型授業の効果）

事業の評価・検証のため本校では、第2期2年次の2016（H28）年度より継続的に、物理のアクティブラーニングによる効果の評価法の一つである概念理解度調査テストとして「Force Concept Inventory（力と運動に関する概念調査テスト）」（Hestenesほか、The Physics Teacher, 30, 1992）を実施している。形式は質問紙調査で、30問の5肢選択肢問題となっている。各問題の誤答選択肢は学生・生徒の間に普遍的に存在する素朴概念・誤概念をあぶり出すよう設計されており、概念の理解度・定着度や学習効果を次式で算出される規格化ゲインで評価する。

$$(\text{規格化ゲイン}) = \frac{(\text{ポストテストのクラス正答率}) - (\text{プレテストのクラス正答率})}{1 - (\text{プレテストのクラス正答率})}$$

本校の調査実施時期は、プレテストが物理学習前の2年生4月、ポストテストが力学分野の学習終了後の3年生9～12月である。各年度のFCIの結果は、下表の通りである。

▼各年度の高松第一高等学校のFCIの結果

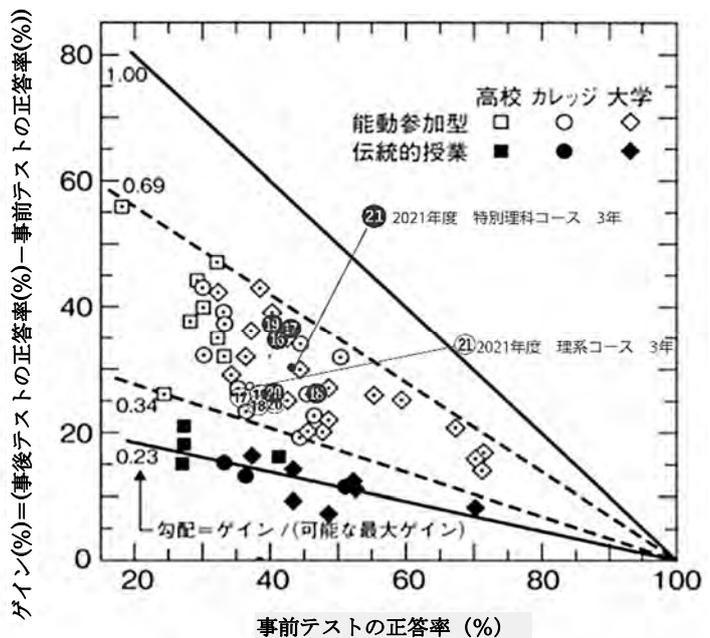
年度 コース	2016 (H28)		2017 (H29)		2018 (H30)		2019 (R元)		2020 (R2)		
特別理科	Pre	41.4%	g=0.62	Pre	43.3%	g=0.64	Pre	47.3%	g=0.50	Pre	40.4%
	Post	77.6%		Post	79.8%		Post	73.8%		Post	77.5%
理系	Pre	-	g=0.40	Pre	36.0%	g=0.39	Pre	38.3%	g=0.42	Pre	40.9%
	Post	64.8%		Post	61.8%		Post	62.4%		Post	64.5%

年度 コース	2021 (R3)	
特別理科	Pre	43.2%
	Post	73.7%
理系	Pre	37.0%
	Post	64.5%

※ 左上：プレテストの正答率 右：規格化ゲイン
 左下：ポストテストの正答率
 ※ 規格化ゲインの下：●○の数字は下のグラフのプロットの凡例

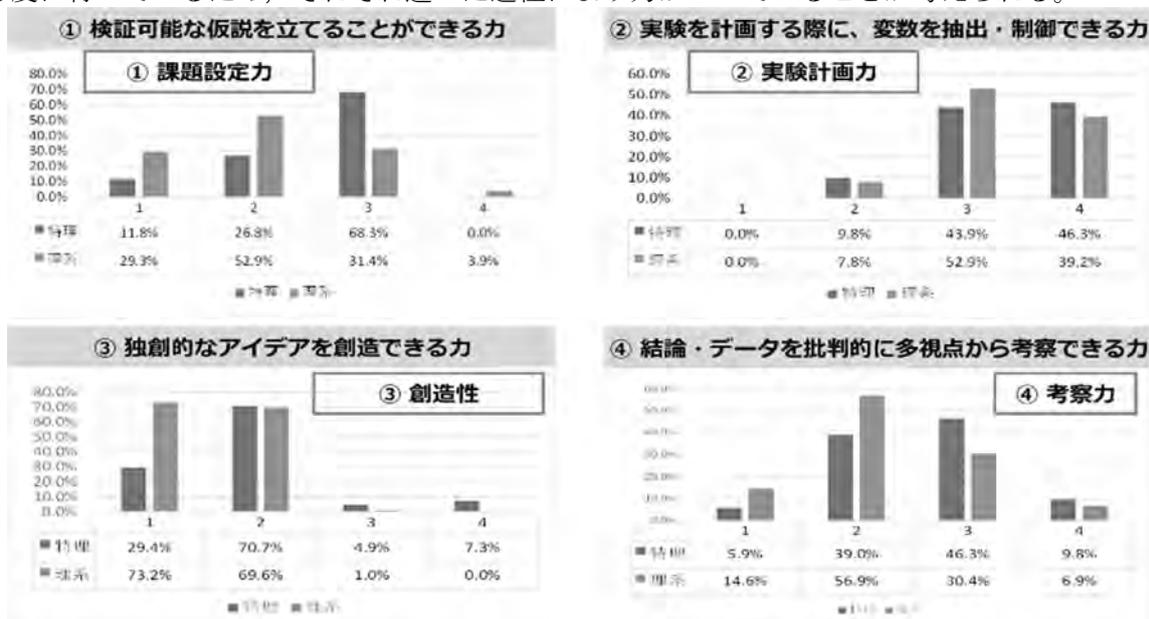
この結果を、「FCIを用いたアメリカの高校・大学物理教育の大規模調査 (Hake 1998)」の結果と比較する。右図はこの調査結果が掲載されている Edward F. Redish 著の「Teaching Science with the Physics Suite (WILEY)」の日本語版「科学をどう教えるか (丸善出版)」より抜粋したグラフである。アメリカでの調査では能動参加型授業、いわゆるアクティブラーニングを実施した場合のゲインは0.34～0.69と高い数値を示すが、伝統的授業の場合はそれに全く及ばないという結果が示されている。本校の特別理科コース・理系コースともに、アクティブラーニングを取り入れた授業を展開しており、そのゲインも非常に高くなっていることが分かる。

日本国内でも、「国際共通の評価ツールを用いた我が国の物理教育の現状調査と改革指針の探究 (JSPS 科研費 26282032)」において、2014～2016年に全国調査が実施されている。この調査の結果では、プレテストの正答率の全国平均は34%と、本校の結果よりもやや低いが大きな開きがないのに対して、ポストテストの正答率が52%にとどまり、規格化ゲインの全国平均は0.27(推定値)と学習前後の効果があまり得られていない結果となっている。本校のゲインの高さが日本国内では突出していることが分かる。現在進めている授業改善や課題研究等の取組の成果の一つと考えられる。



・IGS 株式会社作成「数理探求アセスメント」から見る2年理系コース別生徒の違い

今年度、IGS 株式会社により新たに開発された「数理探求アセスメント」にモニター参加し、専門深化型課題研究対象の特別理科コース（41名）と教科横断型課題研究対象の理系コース（102名）の生徒の比較を行った。対象学年は、ともに課題研究を行っている2年生とし、令和4年1月にテストを実施した。この検査では探究活動を実施する上で重要となる、「①課題設定力」、「②実験計画力」、「③創造性」、「④考察力」を4段階で評価している（4ほど到達レベルが高い）。下図はその結果である。図中の、各棒グラフにおいて左側が特別理科コース、右側が理系コースの結果を表している。2つのコースを比較すると、「①課題設定力」と「③創造性」において特別理科コースの方が上回る結果となった。これは、1つのテーマに対して仮説→実験→分析→考察→新たな展開という探究活動を何度も繰り返すことによる効果が現れているのではないかとと思われる。一方、「②実験計画力」においては、専門深化型と教科横断型において大きな違いは見られなかった。これは、実験を計画するという行為を、専門深化型は1つのテーマに対して繰り返すことにより、教科横断型は教科・科目が変わる度に行っているため、それぞれ違った過程により力がついていることが考えられる。



② 研究開発の課題

上述の通り、本校SSH事業の取組は、新型コロナウイルスの感染拡大の状況の中、外部連携に関しては一部当初の予定からの変更はあったものの、概ね当初の計画に沿って、推進できていると考える。一方、第1期から12年目を迎えた取組の改善点や今後の課題も明らかになってきた。以下に、各テーマ別の課題を挙げる。

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価（来年度に向けて）

まずは、FCIの結果からも、伝統的な講義形式の授業よりも、能動参加型授業の方が学習効果が高いという結果が得られているので、チームによるアクティブラーニングのさらなる活性化を促したい。教科主任を中心に教科全体で授業改善に取り組む雰囲気を作るため、多忙な中でチームとして活動できる時間を作り出していくのは難しい面があるが、週1回の教科の会の時間等をうまく活用し、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながる授業の開発を推進する。

また、来年度1年生から「観点別学習状況の評価」が始まり、ほとんどの教科・科目でパフォーマンス課題を取り入れる。教員が自信を持って評価するために、「誰が評価してもほぼ同じ評価」になるようにルーブリックを用いた評価の精度を上げていく必要がある。そのためにも現在作成しているルーブリックにおいてPDCAサイクルを回し、改善していくことが求められる。生徒にとっても、自分の課題を振り返り、自ら改善していけるルーブリックの開発を目指していく。そして、その評価の積み重ねから生徒の変容・成長を捉えていきたい。

教科横断型アクティブラーニングの開発では、他校の取り組み等を参考にしながら推進する。各教科・科目の内容がクロスしている部分に注目して、必要なときに声を掛け合って授業を作っていく。教科・科目を越えて意見交換を行うことで新しく見えてくるものもあると思う。来年度は、いくつかの教科・科目で研究授業を行う予定である。

時間に関しても2点の問題がある。1つは、教員が多忙であることによって授業準備のための時間が取りづらいこと。もう1つは、教えるべきことが多く、アクティブラーニングやパフォーマンス課題をする時間がないという教科があることである。教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備のための時間が勤務時間内にしっかり取れるように、管理職と共に仕事の精選を進めたい。教科・科目によって授業時間が足りないことについては、実践できている他教科・科目ではどのように捻出しているのか等、参考にして実施する方向で開発を進めたい。実施した人の感想からは、アクティブラーニングやパフォーマンス課題に生徒が楽しんで取り組んでいたという感想も寄せられている。また、講義型の授業では見えなかった生徒の活躍を見ることができるといった利点もある。学期に1度からでも取り入れて実施していきたい。

これまで開発してきたものを継承し、さらに進化させていくため、学校全体で授業改善に取り組む共通理解を再度しっかりと形成していきたい。本校は県内で唯一の市立高校のため、これまで異動がほとんど行われていなかった。しかし、令和元年度から県立学校と人事が一体化したことで、退職者なども含めると毎年10名近い教員が入れ替わっている。以前より多くなった転入者に対し、年度当初にアクティブラーニングや教科横断型授業の導入の目的等の説明・共有が十分でなかったため、転入者にとっては分かりづらく、取り組む意味も伝わらなかった部分もあったのだと思う。次年度は、新しく転入した先生方にも丁寧に説明しながら共通理解を図り、学校全体で授業改善を進めていきたい。また、ここ2年間実施できていなかった、外部講師を招いてのカリキュラム・マネジメントや教科横断型アクティブラーニングなど授業改善に関する職員研修を来年度早い時期に実施し、共通理解をもって授業改善に取り組む。教員の意識の統一やチームによる協力体制を強化し、新しい授業を進んで実践していくことや、さらには教科を越えた授業参観、実践事例の共有などを通じて、継続的な授業研究を推進する。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

特別理科コースの生徒に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。昨年度、約半年間で実施した「未来への学び」を今年度初めて年間を通して実施した。講座を実施する各教科から、昨年度の課題であった「時間が3週6時間では少し足りない。」ということについては、今年度、4週8時間に変更したことで、ほぼ解消できた。来年度も各講座に対して、今年度と同じ配当時間で実施していきたい。また、音楽科の課題研究を専門深化型から教科横断型へと移行し、文系分野の1講座としたことにより、教員配置に伴う講座運営の制限を解消することができた。

教科融合型の講座については、年間を通じて各教科代表による「未来への学び係」の会や教科会で検討したが、良い案が出てこなかった。各教科から出た意見は次の通りである。

- ・事前に組み合わせを決めてから、課題研究の題材を探すのは難しい。無理矢理感が拭えない。
- ・生徒の課題が決まってから組み合わせを考えるのは人員配置が難しい。

また、運営指導委員会で、以下のような助言もいただいた。

- ・無理に融合するのではなく、体系的に整備された教科の枠の中で、しっかり各教科の探究の方法を身につけた方が良いのではないか。

これらのことと、担当教員や生徒の感想からうかがえるクロス講座の有用性の高さや、人員配置や講座準備で各教科への負担も少ないことなどを考慮し、来年度は教科融合型についても継続してプログラムの開発を考えつつ今年度と同じ形式で実施することとした。

III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

これまでの実践を踏まえて、プログラムを精選し、実施する。これまでに多くの研究者や技術者と接する機会があり、その方々から現在に至るまでの道のりなどについてうかがった。彼らに共通する点は、「自ら考え行動している」ということであった。現在、ワクチン接種が進んだとはいえ新型コロナウイルスの感染は収束のめどが立っていない状況である。特に、「関東合宿」や「英国海外研修」については、感染防止の観点から2年間実施ができておらず、プログラムが途切れる形となっている。今年度開発することができた代替コースやオンラインで実施可能なプログラムを継続することも視野に入れつつ、今後新型コロナウイルスの感染が収束した場合に備えて、通常のプログラムについても再開できるように外部機関と連携を取りながら準備を進めたい。生徒の学びを止めないという観点からも、新しい形での外部機関との連携を構築する必要があると考えている。その中で、生徒がより主体的・意欲的な取り組みができるよう努めたい。

第 1 章 研究開発の課題

第1章 研究開発の課題

1 学校の概要

- たかまつだいいちこうとうがっこう
- (1) 学校名 高松第一高等学校
校長名 細川 典宏
- (2) 所在地 〒760-0074 香川県高松市桜町2丁目5番10号
電話番号 (087) 861-0244 FAX番号 (087) 861-0246
- (3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数，学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
	普通科 (理系)	240 (40)	6 (1)	280 (152)	7 (4)	277 (145)	7 (4)	797 (337)	20 (9)
	音楽科	27	1	25	1	25	1	77	3
	計	267	7	305	8	302	8	874	23

※ 2年次から文系，理系の類型を開設している。

※ 各学年に「特別理科コース」「国際文科コース」を1クラスずつ開設している。

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護		講師		実習指 導講師	事務 職員	技師	その他	合計
			教諭	助教諭	常勤	非常勤					
1	2	56	1	1	5	32	1	5	3	7	114

2 研究開発課題

知への好奇心，探究心を身につけた創造的人材を育成する持続可能なプログラム実践

3 研究開発の目的・目標

(1) 目的

国際社会や国家，地域で活躍し，人類の福祉や文化の向上に貢献できる創造的な知性や豊かな人間性，社会性を身につけ，生涯にわたって自己実現を図ることができる，心身ともにたくましく，自主と自律に拠る自由の精神を備えた科学技術系人材の育成，および研究者・技術者を目指す理系女子生徒の育成

(2) 目標

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

第2期の研究開発で全教科で取り組んできた各教科の学習内容を深めるアクティブラーニングの実践をさらに充実させるとともに，教科・科目の学習内容の相互関係を捉え直し，文理融合・教科横断型のアクティブラーニングのプログラム開発と実践を行う。また，アクティブラーニングを通して生徒に身につけさせたい資質・能力を明確にし，パフォーマンス課題を開発，実施し，その評価により生徒の変容を捉える。得られた成果は，県内外へ広く普及を図る。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

第2期までに実践してきた普通科特別理科コースの生徒に対する「Advanced Science」での課題研究，理系コースの生徒に対する「理科課題研究」で開発したプログラムと評価方法を踏まえて，専門深化型（教科縦断型）課題研究として「Advanced Science（普通科特別理科コース）」と教科横断型課題研究として「未来への学び（普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科）」のプログラムの開発・実践とその評価を行う。

III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

STEAMM教育（Science, Technology, Engineering, Art (Liberal Arts), Mathematics, Medical Science）の一環として，「Introductory Science」や「Advanced Science」，関東合宿，海外研修，自然科学講演会，理系女子生徒育成プログラムなどにおいて，国内外の大学・博物館・研究機関・企業等と連携し，本物に触れる機会を充実させる。第2期の関東合宿で効果のあった生徒主導の「学びたいことプログラム」を，教員主導の「学ばせたいことプログラム」に加えてさまざまな事業で導入し，最先端の研究や社会の現状をテーマに，生徒の知への好奇心を喚起し，次代を担う科学技術系人材を育成するためのプログラムを開発・実施する。

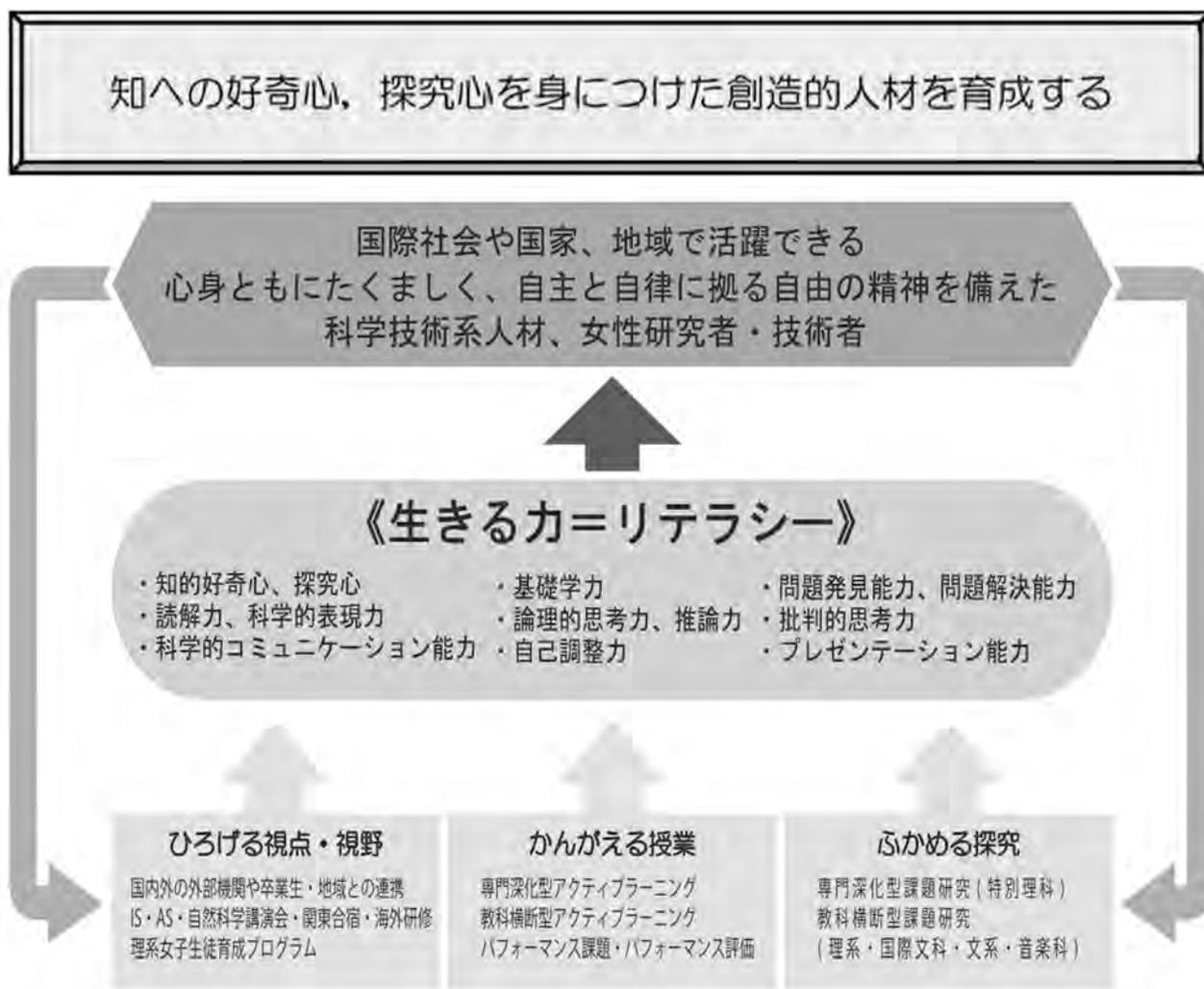
第1章 研究開発の課題

4 研究開発の概略

- I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価
全校生対象に、各教科の専門性を深めるアクティブラーニングと教科・科目間のつながりや教科・科目と実社会とのつながりを意識した文理融合・教科横断型アクティブラーニングを開発・実施する。
- II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践
普通科特別理科コースの生徒は「Advanced Science」で専門深化型（教科縦断型）課題研究を実施し、普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を開発・実施する。
- III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践
国内外の外部連携機関や卒業生や地域とのサイエンスネットワークを挙げ、教員主導の「学ばせたいことプログラム」と生徒主導の「学びたいことプログラム」を開発・実施する。

5 研究開発の実施規模

全校生徒を対象に実施する。ただし、学校設定科目「Introductory Science（1年次2単位）」、「Advanced Science I（2年次2単位）」、「Advanced Science II（3年次1単位）」は普通科特別理科コース各学年1クラスを対象に実施する。また、学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」は普通科理系・国際文科・文系・美術専門コース6クラスと音楽科1クラスを対象に実施する。



※ IS：学校設定科目「Introductory Science」、AS：学校設定科目「Advanced Science」

▲ 図1 高松第一高等学校スーパーサイエンスハイスクール 構想図

第2章 研究開発の経緯

第2章 研究開発の経緯

1 研究開発の内容・実施方法・検証評価

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

i) 研究開発の内容・実施方法

教員の指導力向上と、生徒に知識・技能だけではなく思考力・判断力・表現力や学びに向かう力・人間性などの資質・能力を育成することを目的に、第2期の研究開発において全教科で取り組んできた各教科の学習内容を深めるアクティブラーニングの実践をさらに充実させた。5月末までに各教科内で3~4名の授業改善チームを編成し、授業改善に対する共通認識を確認し、個のスキルを高めることや教科内の意識を高め、アクティブラーニングの実践を目指した。なお、アクティブラーニングを実践することにより、主体的な生徒の学びが期待できるため、基礎学力の向上のほか、問題発見能力・問題解決能力や科学的思考力、論理的思考力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を身に付けることができると考えている。

また、第3期では新たに、教科・科目の学習内容の相互関係を捉え直し、教科・科目間や実社会とのつながりを意識した文理融合・教科横断型のアクティブラーニングのプログラム開発と実践にも取り組んでいる。今年度は、昨年度実施した融合単元・融合科目希望調査をもとに、希望する教科・科目で融合チームを編成し、プログラムの開発と試行に取り組んだ。

ii) 検証評価

アクティブラーニングの効果や生徒の変容を検証するため、授業アンケート、「科学的思考力・推論力テスト」、「概念理解度調査テスト」を実施した。授業アンケートに関しては、7月(全学年)と12月(1・2年生)に実施した。第1期から継続している「科学的思考力・推論力テスト」を1年生は5月、3年生は10月に実施した。また、第2期に導入した学習前後の「概念理解度調査テスト」を2年生は4月、3年生は12月に実施し、全国調査の結果と比較・分析し、その成果を検討した。また、アクティブラーニングを通して生徒に身につけさせたい資質・能力を測るためのパフォーマンス課題を開発・実践し、その評価により生徒の変容を捉えようとした。

II 専門深化型(教科縦断型)・教科横断型課題研究の実践

i) 研究開発の内容・実施方法

課題研究を実施することにより、知的好奇心・探究心が高まり、問題発見能力・問題解決能力や科学的思考力、論理的思考力、科学的コミュニケーション能力とプレゼンテーション能力を身に付けることができると考えている。また、実験・観察の技能や情報機器の活用能力の向上も目的としている。普通科特別理科コースの生徒は「Advanced Science」で専門深化型(教科縦断型)課題研究を実施し、普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を開発・実施した。「未来への学び」については、昨年度、第2期に普通科理系コースを対象として実施した「理科課題研究」で開発した実施方法、指導方法および評価方法もとに開発を行い、9月から3月の半期で実施した。今年度は、より長い期間課題研究に取り組むことで科学的探究力をはじめとする探究する力や学びに向かう力が高まるという仮説のもと、通年のプログラムへと展開し実施した。4月から11月中旬までの期間、理系生徒は理系4講座を、文系生徒は文系4講座を4週で1講座ずつ教科横断的に学んでいき、その後、理系生徒には文系1講座を、文系生徒には理系1講座を実施し、自身のコースとは違うコースの探究の仕方を学ぶ機会を設定した。全講座が終了した1月末から、生徒がこれまで学んだ講座の中から1講座選択し、追加で実験や調査を行う深める活動を4週間行い、最終的にその内容をクラス内で発表を行った。

○Advanced Science I (第2学年2単位、金曜5,6限に実施)

生徒自ら、身の回りの事象や興味・関心のある事柄からテーマを設定し、課題研究に取り組んだ。テーマ設定では、全員によるブレインストーミングと各自による先行研究の調査・整理、プレゼンテーションを繰り返し、1ヶ月程度の期間をかけてグループ毎のテーマを決定した。研究は2~4名の少人数でのグループ研究とし、研究計画を立て、実験・観察を行い、考察し、新たな課題を検討しながら進めた。また、課題研究の中間発表会を学期ごとに年間3回実施し、定期的に研究を整理しながら進め、第3学年の「Advanced Science II」につなげるよう指導した。

○Advanced Science II (第3学年1単位、4月~7月の水曜3,4限に実施)

第2学年の「Advanced Science I」に引き続き、少人数のグループで課題研究に取り組んだ。7月をめぐりに研究内容をまとめ、最終の成果報告会を地域の中高生や教員、保護者に公開する形で実施した。最終発表会の様子は、インターネットを利用して公開した。また、SSH生徒研究発表会、四国地区SSH生徒研究発表会、香川県高校生科学研究発表会等の校外の研究発表会に、参集やオンラインの形で参加した。最終的にまとめた論文は、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジをはじめ、様々なコンテストに応募した。

第2章 研究開発の経緯

○未来への学び（第2学年2単位，火曜6，7限に実施）

第2学年の普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒に対し、「未来への学び」を開講し、数学・理科・国語・地歴公民・英語・保健体育・芸術・家庭の教員の指導のもと、課題研究に取り組んだ。研究テーマを決定し、研究計画を立て、実験・観察・文献調査・フィールドワーク・インタビューなどを行い、校内の課題研究発表会で発表した。

ii) 検証評価

香川大学教育学部と連携して開発した「Advanced Science」のルーブリックと第2期に開発した「理科課題研究」のルーブリックを参考に、「未来への学び」の評価方法を開発した。

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

i) 研究開発の内容・実施方法

普通科特別理科コースの生徒に対する「Introductory Science」「Advanced Science I」の講義を、大学、博物館、研究機関・企業等との連携プログラムによって充実させる。第2学年9月実施の「関東合宿」、3月実施の「英国海外研修」については、新型コロナウイルスの影響で中止となった。そのため、代替行事として「関東合宿」に関しては「四国合宿」を、「海外研修」に関しては「コロラド州立大学（米）との発表交流会」を計画した。一方、海外研修の事前研修として計画していた本校ALTや高松市教育委員会の外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムは、科学英語の表現方法や語彙力、科学的コミュニケーション能力の向上を目指して、1月より集中プログラムとして実施し、2月の研究成果報告会での発表を英語で行った。また、全校生対象の「自然科学講演会」については、第1回を9月に実施し、最先端の研究に触れるだけでなく、キャリア教育の視点から理系分野で活躍できる生徒を育成するためのプログラムを開発・実践した。なお、第2回は3月の実施を予定している。昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、外部講師の招へい講座数や企業訪問数を少なくしたり、オンラインでの実施にしたりして対応した。

▼国内の外部連携機関

大学・高等専門学校	博物館等	研究機関・企業等
香川大学 香川高等専門学校 徳島文理大学 京都大学	愛媛県総合科学博物館 佐川町立佐川地質館 室戸世界ジオパークセンター	阪大微生物病研究会

○Introductory Science（第1学年2単位，月曜5，6限に実施）

大学・博物館・企業等の外部連携機関に講師を依頼し、校内での講義と連携機関での体験講座を年間11回実施した。講義内容は、基礎科学分野に加え、応用科学分野をバランスよく計画し、講義の事前・事後指導を充実させる。また、探究活動や課題研究、成果発表を行う際に必要な、科学的なものの見方や考え方、変数とその制御や分析方法などの内容については、本校教員が担当することとし、身近な事象を題材にミニ課題研究を通して実際に身に付けられるように指導した。

そのほか、実験計測やプレゼンテーションの道具としてICT機器を活用し、データの収集・整理・分析・考察という流れの中で、基礎的な知識と技術を習得させことを目的とした。

○Advanced Science I（第2学年2単位，金曜5，6限に実施）

少人数のグループで課題研究を実施するほか、課題研究を進める上で参考となる実験ノートの書き方と重要性に関する講義を実施した。また、個人及び社会生活における健康・安全に対する理解を深めるため、体の構造と機能等について大学医学部から講師を招へいし、解剖実習や先端医療に関する講義を実施した。そのほか、課題研究を実施する中で、社会生活における健康の保持増進に不可欠な環境問題や、科学者・技術者が身に付けておくべき倫理観や環境に対する配慮についても指導し、生徒の将来像と重ね合わせて考えさせた。

○自然科学講演会（全校生徒対象，2回実施）

各分野で活躍されている研究者・技術者に依頼して、自然科学に対する興味・関心を喚起するような内容の講演会を実施した。特に、最先端技術や環境問題解決に向けての科学技術などのテーマに加えて、学習理論について科学的にアプローチするなど、授業や課題研究の意義や効果を理解させるような講演テーマを設定した。第2回では、「Advanced Science」での課題研究の成果を校内に対して普及させることも目的として、通常の講演会に普通科特別理科コース2年生代表2班による課題研究発表も加えた形で計画した。

ii) 検証評価

研修を通しての自然科学に対する興味・関心や進路意識の変容を評価の観点とし、アンケートや意識調査、報告書の内容から多面的に評価した。また、卒業生アンケートを実施し、本校のSSH事業が進路選択等に与えた影響や効果を検証した。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った

授業改善の実践とその評価

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

a. 仮説

学びの場として重要である授業の中で、アクティブラーニングを実践することにより、生徒は、既存の概念をもとに論理的に思考し、自ら新しい概念を構築することができるようになる。このような教科の専門性を深める学びが、より発展的な文理融合・教科横断型の学びの広がりにつながる。第2期での実践では生徒の変容を主観的な感覚としては捉えられたものの、客観的データに基づいて捉えることができなかった教科・科目も多かった。その改善策として、パフォーマンス課題・パフォーマンス評価を開発・実施する。これにより、教員は、教授法や授業実践の効果を確認し、さらなる授業改善に役立てることができる。生徒は、自分の活動の評価がフィードバックされることにより、自己の変化に気づき、新たな取組へのモチベーションとなるとともに、メタ認知も進む。

b. 研究内容・方法・検証

第3期の指定を受け、昨年度から上記の目標を掲げ、研究開発に取り組んでいる。4月の職員会議で、目標と実施内容を共有し、以後各教科・科目・チームで取り組んできた。主な実施内容は、次の6点である。

実施内容

- ① 全教科研究授業の実施（資料①参照）
- ② 全教科、チームによるアクティブラーニングの実践・検証・レポート提出（各チーム）
- ③ 生徒の変容を捉えるパフォーマンス課題の開発・実践・検証（各チーム）
- ④ 外部実施のアクティブラーニングに関する講習会などへの積極的な参加
- ⑤ 3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の改訂（各教科）
- ⑥ 教科横断型アクティブラーニングに向けてのプログラム開発・試行（各教科）

2期目までは、「全教科によるアクティブラーニングの実践」という目標のもと、上記①～④を継続して実践してきた。昨年度からは、アクティブラーニングを通して生徒に身につけさせたい資質・能力を明確にし、生徒の変容を捉える「評価」を研究していくため、実施内容⑤の「3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の設定」をつけ加えた。さらに、全教科で取り組んでいる学習内容を俯瞰的に見て、関係のあるものを結びつけ、さらに深い学びにつなげる「文理融合・教科横断型のアクティブラーニングの開発」を進めるために、実施内容⑥「教科横断型アクティブラーニングに向けてのプログラム開発・試行」をつけ加えて研究を進めている。以下、実施内容⑤⑥を中心に概略を述べる。

1. 授業改善の実践

今年度の実施に当たり昨年度までに、⑤「3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の設定」のため、「教育目標」の作成をPTA理事にもアンケートを行い完成させた（資料②参照）。教育目標で目指しているさまざまな力のうち、それぞれの教科や課外活動等で育める力について検討し、カリキュラムマップを作成した（資料③参照）。そして、「各教科で育てたい生徒像・身につけさせたい力」と合わせて、生徒が3年間でどのような段階を踏んでその目標に到達できるかを各教科で考え、3年間の到達目標（長期的ルーブリック）を作成した。今年度それらをもとに、まず⑤「3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の改訂」を行った。長期的ルーブリックで設定する観点は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「主体的に学習に取り組む態度」の3点（来年度から始まる「観点別学習状況の評価」の観点）とし、3段階～5段階で作成している。教科により段階の数は異なるが、5段階のものであれば、上限・下限は設けてはいないが、1年生では主にレベル1から3への成長を、2年生では主にレベル2から4の成長を、3年生では主にレベル3から5への成長を期待して評価規準を設定することとしている。この長期的ルーブリックが、パフォーマンス課題や生徒のさまざまな学習活動を評価する際の基準になる。ざっくりと作っているため、そのまま使用することはできないが、課題を実施する毎に課題に合わせて具体的な記述になるよう変更しながら使用している。昨年度教科毎に作成した長期的ルーブリックを、実際に使用してみて改善すべきところを各教科で検討・改訂した（資料④参照）。

②「全教科、チームによるアクティブラーニングの実践・検証・レポート提出」と③「生徒の変容を捉えるパフォーマンス課題の開発・実践・検証」は、教科内チームで取り組んでいる。

【実施方法】

- ・各教科・科目で2～4人のチームを作り、研究対象や実施時期を決める。
- ・チームで「年間目標と指導計画」をつくり、パフォーマンス課題を取り入れた単元指導案（様式④）を作成する。
- ・指導案をもとに実践する。お互いに授業参観をし、改善点や成果などを話し合う。（1, 2学期で実施。）
- ・実施後、パフォーマンス課題はルーブリックで評価をする。実施内容を「アクティブラーニング教材開発レポート」（様式⑤）にまとめ、パフォーマンス課題と一緒に提出する。

今年度は、教科横断チームも作り、同様に開発を行った。

⑥「教科横断型アクティブラーニングに向けてのプログラム開発・試行」については、昨年度、各教科でシラバスをもとに、どの単元（分野）で、どの教科・科目と協働したいかを考えるところまで進んでいた。今年度は「プログラム開発と試行」ということで、教科・科目を結びつけ、授業案を作成して実際に授業を試行した。国語・音楽、地歴公民・情報、理科（生物）・英語、数学・保健体育、美術・家庭科の全5チームの教科横断チームを作り、プログラム開発に取り組み、実際に3チームで授業を実施した。

【実践事例①】英語・理科（生物） コミュニケーション英語Ⅰ Lesson6「Roots & Shoots」（1年普通科）

- ・内容：霊長類学者へのインタビュー形式の本文読解から、チンパンジーと人間の類似点と相違点、それらの違いは何によってもたらされたのか、人間と動物の共生とはどのような問題かを考察する。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

○教員の感想

(英) (ヒトとチンパンジーの) 類似点と相違点を挙げさせたところ、生徒からいろいろな意見があがった。自分ではそれがあっているのかどうか分からなかったが、生物の先生が染色体の話などを詳しく解説してくれて助かった。
 (生) 授業でDNAをやっていたので、タイムリーだった。今度は英語に依頼して授業をやってもいいかなと思った。楽しかった。もう少し準備をしていったらもっとよかった。

その他の、各横断チームによる事例を P27 からの資料⑤に、教科横断チーム以外の事例を P31 からの資料⑥に掲載している。

資料① 研究授業者一覧（各教科研究会で実施したものは除く）

		SSH成果発表会						市教委訪問							
		H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3
国語		湊			片岡		竹下		西森		佐々木		杉上		牛田
数学			作栄	松下	吉田猛	丸山		木村		田淵				田中詩	
理科	物理	本田	佐藤	岡田友	本田	佐藤	岡田友	本田	本田						
	生物	大砂古	蓮井	大砂古	三好武		鶴木								
	化学	伊賀	川西	中島	片山	伊賀	川西								
	地学					増田					増田				岩澤
地歴公民			田中		寒川		和田				十河佳		森田		
英語		佐野				鍋井			西田	伊礼	山上	鍋井		野村	
保健体育			鎮田				鎮田	鎮田			久保	宮本	溝口	田中	
情報														宮岡	
芸術	音楽		石川											石川	
	美術										御厩				
	家庭				杉尾				杉尾						杉尾

チームでの授業改善を推進するため、全教科において研究授業を、令和3年10月29日に実施したSSH成果報告会または令和3年11月17日に実施した市教委訪問において実施した。

資料② 教育目標について

令和4年度実施の新指導要領総則において、「学校教育全体や各教科・科目等における指導を通して育成を目指す資質・能力を踏まえつつ、各学校の教育目標を明確にする」とある。また、SSH指定3期目の研究開発計画「Iカリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価」を推進していくために、学校の教育目標が必要となる。教務部・教育研究部が案を作成・提示し、各教科で検討した結果として、下記学校教育目標を今年度から採用することとした。なお、作成の際、PTA理事にアンケート調査を実施し参考とした。

教育理念

国際社会や国家、地域で活躍し、人類の福祉や文化の向上に貢献できる創造的な知性や豊かな人間性、社会性を身につけるとともに、生涯にわたって自己実現を図ることができる、心身ともにたくましく、自主と自律に拠る自由の精神を備えた人間の育成をめざす。

教育目標

多様化した国際社会で生きていくために各教科の専門性を深めるとともに、学際的な幅広い教養を身につける。

社会の様々な事象に好奇心を持ち、よりよい未来を創造するため試行錯誤し、課題を解決しようとする力を身につける。

他を尊重しながら協働する中で、適切なコミュニケーションを用いて、自分の考えを表現する力を身につける。

学校内外にわたって教育活動に積極的に関わり、自ら目標を定めて主体的・計画的に取り組む、自ら律して品位ある生活を営む姿勢を身につける。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料③ 高松第一高等学校 カリキュラムマップ		目標に対する取組(力をつけさせる取組)・評価(教員・生徒)について ◎:十分できる ○:できる											
目標	教科	多様な事象に好奇心を持ち、よりよい未来を創造するため試行錯誤し、課題を解決しようとする力を身につける				社会を尊重しながら協働する中で、適切なコミュニケーションを用いて、自分の考えを表現する力を身につける				学校内外にわたって教育活動に積極的に関わり、自ら目標を定めて主体的・計画的に取り組む、自ら律して品位ある生活を営む姿勢を身につける			
		国際社会で生きるための基礎学力	論理的思考力 ※	専門的な知識	課題発見・解決能力	粘り強く取り組む力	発想力と創造力	協働する姿勢・力	自分の意見・考えを表現できる力	学んだ力を活用・応用できる力	物事に主体的に取り組む力	計画を立てて行動する力	豊かな人間性・社会性
	国語	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○
	地歴公民	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	数学	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○
	理科	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○
	英語	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	保健体育				◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎
	情報		○	○		◎	○				◎		
	家庭		○	◎		◎	◎				○	○	○
	音楽専門	○		◎		◎	○				○	◎	◎
	芸術	○		◎		◎	○				○	◎	◎
	未来	○	◎	○		◎	◎				◎	○	○
	総合探究		○			◎	◎				◎	◎	◎
	部活動					○	○				◎	◎	◎
	一高祭					○	○				◎	◎	◎
	体育祭						○				○	◎	◎
	校外行事					○	○				○	◎	◎

※ 理数教科においては、「科学的思考力（論理的思考力を含む）」に対応する。

資料④ 3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（理科）

	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
観点	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などの理解が曖昧である。科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けていない。また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感できず、断片的な知識で、理解を深めて体系化していない。	自然の事物・現象に対する基本的な概念や原理・法則などを理解している。科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能は不十分である。また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、知識を獲得し、理解を深めて体系化しようとしているが、不十分である。	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などを理解している。科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けている。また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、自らの力で知識を獲得し、理解を深めて体系化している。	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などを十分に理解している。科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を十分に身に付けている。また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、自らの力で知識を獲得し、理解を深めて体系化することで、結果をある程度予測できる。
思考・判断・表現	自然の事物・現象の中に問題を見いだし、見通しをもって観察、実験などを行うことができず、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、探究の方法を習得していない。	自然の事物・現象の中に問題を見いだし、見通しをもって観察、実験などを行うことができ、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、探究の方法の習得が不十分である。	自然の事物・現象の中に問題を見いだし、見通しをもって観察、実験などを行うことができ、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、探究の方法を習得している。	自然の事物・現象の中に問題を見いだし、見通しをもって観察、実験などを行うことができ、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、探究の方法を習得しているだけでなく、発表や報告に発展事項が含まれている。
主体的に学習に取り組む態度	自然の事物・現象に関わりながらも、与えられた課題や活動への取り組みが不十分である。	自然の事物・現象に関わり、与えられた課題や活動に取り組みは十分だが、主体的には探究していない。	自然の事物・現象に関わり、与えられた課題や活動に取り組みは十分で、自ら課題を設定して主体的に探究しようとしている。	自然の事物・現象に関わり、与えられた課題や活動に取り組みは十分で、自ら課題を設定して主体的に探究しようとしている。さらに身につけた概念や原理・法則を、日常生活や社会において応用しようとする態度が見られる。

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料④ 3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（数学）

	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
観点 知識・技能	数学(各分野)における基本的な原理・法則を活用できる。	数学(各分野)における基本的な概念や原理・法則を理解し、数学的活動で活用できる。事象を数学的に処理することができる。	数学(各分野)における基本的な概念や原理・法則を理解し、数学的活動で活用できる。事象を数学化したり、数学的に処理することができる。	数学(各分野)における基本的な概念や原理・法則を理解し、数学的活動で活用できる。応用的な事象を数学化したり、数学的に処理することができる。	数学(各分野)における基本的な概念や原理・法則を理解し、体系的に整理・活用することができる。発展的な事象を数学化したり、数学的に処理したり、数学的に処理することができる。
思考・判断・表現	数学(各分野)の概念・原理・法則を活用して問題を解決することができる。数学的な表現を用いて事象を的確に表現することができる。	数学(各分野)の概念・原理・法則を活用して問題を解決することができる。数学の事象から問題を見いだすことができ、数学的に解決することや、数学的知識・技能と関連づけることができる。数学的な表現を用いて事象を的確に表現することができる。	数学(各分野)の概念・原理・法則を活用して問題を解決し、過程・結果の意味を考察することができる。数学の事象から問題を見いだし、数学的に解決し、既習の知識・技能と関連づけることができる。数学的な表現を用いて事象を的確に表現することができる。	数学(各分野)の概念・原理・法則を活用して問題を解決し、過程・結果の意味を考察することができる。数学の事象から問題を見いだし、数学的に解決し、過程や結果を既習の知識・技能と関連づけ統合的・発展的に考察することができる。数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現することができる。	数学(各分野)の概念・原理・法則を活用して問題を解決し、過程・結果の意味を考察することができる。数学の事象から問題を見いだし、数学的に解決し、過程や結果を既習の知識・技能と関連づけ統合的・発展的に考察することができる。数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現することができる。
主体的に学習に取り組む態度	課題に取り組むことができる。	課題に粘り強く取り組むことができる。質問や説明などができる。	課題に対して、興味を持って積極的に取り組むことができる。質問や説明などができる。理解が深まっている。	興味・関心を持つとともに、自ら問題に取り組むことができる。自分の考えを適切に表現することができる。	興味・関心を持って積極的に課題に取り組むとともに、自ら問題を見いだし、解決策を考えることができる。自分の考えを適切に表現することや、それによって思考を広げ深めることができる。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料④（様式⑥）3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（ 社会と情報 ）

観点	レベル1	レベル2	レベル3
知識・技能	問題を発見・解決するための方法を理解するとともに、情報化が進化する社会の課題を見つけることができる。	問題の発見・解決のための知識と技能として、情報と情報技術の効果的な活用方法を理解するとともに、情報化の進展する社会と人間の関わりについて理解している。	情報と情報技術を問題の発見・解決に活用するための知識について理解し、技能を身に付けているとともに、情報化の進展する社会の特質及びそのような社会と人間の関わりについて理解している。
思考・判断・表現	社会や身の回りに起こる事柄をさまざまな視点から捉え、問題を発見・解決することができる。	事象を情報とその結び付きの視点から捉え、問題の発見・解決に向けての手段を理解している。	事象を情報とその結び付きの視点から捉え、問題の発見・解決に向けて情報技術を適切かつ効果的に用いている。
主体的に学習に取り組む態度	情報社会との関わりについて理解している。問題の発見・解決に対する興味関心を持っている。	情報社会との関わりについて考えながら、問題の発見・解決に向けて主体的に情報と情報技術を活用することができる。	情報社会との関わりについて考えながら、問題の発見・解決に向けて主体的に情報と情報技術を活用し、自ら評価し改善しようとしている。

資料④（様式⑥）3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（ 英語 ）

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
知識・技能	外国語の音声や語彙、表現、文法、言語の働きなどの初歩的な知識を身に付けているが、これらの知識を、聞くこと、読むこと、話すこと、書くことによる実際のコミュニケーションにおいて活用するには至っていない。	外国語の音声や語彙、表現、文法、言語の働きなどの基礎的な知識を身に付けており、これらの知識を、聞くこと、読むこと、話すこと、書くことによる実際のコミュニケーションにおいてある程度活用できる技能を身に付けている。	外国語の音声や語彙、表現、文法、言語の働きなどの応用的な知識をある程度適切に身に付けており、これらの知識を、聞くこと、読むこと、話すこと、書くことによる実際のコミュニケーションにおいて、目的や場面、状況などに応じてある程度活用できる技能を身に付けている。	外国語の音声や語彙、表現、文法、言語の働きなどの応用的な知識を適切に身に付けており、これらの知識を、聞くこと、読むこと、話すこと、書くことによる実際のコミュニケーションにおいて、目的や場面、状況などに応じて適切に活用できる技能を身に付けている。	外国語の音声や語彙、表現、文法、言語の働きなどの高度な知識を身に付けており、これらの知識を駆使して、聞くこと、読むこと、話すこと、書くことによる実際のコミュニケーションにおいて、多様な目的や場面、状況などに適切にかつ正確に活用できる技能を身に付けている。
思考・判断・表現	コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な話題について外国語で聞いたり読んだりしたものに対して、その情報や考えなどの概要や要点、詳細、話し手や書き手の意図などを初歩的な内容は概ね適切に理解することができる。また、これらの理解した内容や、関連する話題に対する自分自身の気持ちや意見などについて、理由に基づき、基礎的な語彙や定型表現を用いて話したり書いたりして表現したり伝え合うことができるが、相手とのやりとりには至っていない。	コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な話題について外国語で聞いたり読んだりしたものに対して、その情報や考えなどの概要や要点、詳細、話し手や書き手の意図などを基礎的な内容であればある程度適切に理解することができる。また、これらの理解した内容や、関連する話題に対する自分自身の気持ちや意見などについて、理由に基づき、基礎的な語彙や定型表現を用いて話したり書いたりして表現したり伝え合うことができる。	コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な話題について外国語で聞いたり読んだりしたものに対して、その情報や考えなどの概要や要点、詳細、話し手や書き手の意図などを基礎的な内容から応用的な内容にわたる程度適切に理解することができる。また、これらの理解した内容や、関連する話題に対する自分自身の気持ちや意見などについて、外国語を多様性を用いて、話したり書いたりして、概ねスムーズにやりとりを続けることができる。また、互いの情報や考えなどを整理し、論理的に筋道を立てて主張したり議論を深めたりできる。	コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な話題について外国語で聞いたり読んだりしたものに対して、その情報や考えなどの概要や要点、詳細、話し手や書き手の意図などを応用的な内容でも適切に理解することができる。また、これらの理解した内容や、関連する話題に対する自分自身の気持ちや意見などについて、外国語を駆使し、話したり書いたりして流暢にやりとりを続けることができる。また、自ら発見した課題について他者と協働して取り組み、多様な考えを理解し合いながら、多面的・多角的に議論を深めることで、課題解決に臨むことができる。	コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な話題について外国語で聞いたり読んだりしたものに対して、その情報や考えなどの概要や要点、詳細、話し手や書き手の意図などを応用的な内容でも適切にかつ正確に理解することができる。また、これらの理解した内容や、関連する話題に対する自分自身の気持ちや意見などについて、外国語を駆使し、話したり書いたりして流暢にやりとりを続けることができる。また、自ら発見した課題について他者と協働して取り組み、多様な考えを理解し合いながら、多面的・多角的に議論を深めることで、課題解決に臨むことができる。
主体的に学習に取り組む態度	外国語を用いてコミュニケーションを図る大切さを知り、外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとしている。	外国語を用いてコミュニケーションを図る大切さを知り、言語やその背景にある文化に対する関心を持って、外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとしている。	外国語を用いてコミュニケーションを図る大切さを知り、言語やその背景にある文化に対する関心を持って、相手に配慮しながら、外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとしている。	外国語を用いてコミュニケーションを図る大切さを知り、言語やその背景にある文化に対する関心を持って、相手に配慮しながら、自律的、主体的に外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとしている。	外国語を用いてコミュニケーションを図る大切さを知り、言語やその背景にある文化に対する関心を持って、相手に配慮しながら、自律的、主体的に外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとしている。

資料④（様式⑥）3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（ 国語 ）

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
知識・技能	教科書レベルの文章の言葉を理解しようとしている。古典に関して、古典文法や漢文句法の基礎をある程度覚えている。	教科書レベルの文章の言葉のある程度理解し、使おうとしている。古典に関して、古典文法や漢文句法の知識をある程度覚えており、読解に活かそうとしている。	教科書レベルの文章の言葉を背景・場面に応じて理解し、ある程度使いこなすことができる。古典に関して、古典文法や漢文句法の知識を用いて読解に活かすことができる。	大学入試レベルのさまざまな文章の言葉を背景・場面に応じて理解し、ある程度使いこなすことができる。古典に関して、古典文法や漢文句法の知識を辞書等で調べなくても文章読解で使いこなすことができる。	専門的なものを含むさまざまな文章の言葉を背景・場面に応じて理解し、使いこなすことができる。古典に関して、解釈の分かれる箇所を古典文法や漢文句法の知識を使って、作品世界の理解につなげることができる。
思考・判断・表現	具体的に記述された内容を理解し、筆者の意見を理解しようとしている。自身の考えを伝えようと努力し、表現しようとしている。	具体的に記述された内容を理解でき、抽象的な内容を理解しようとしている。筆者の意見を理解しており、身近な問題として感じることがある。自身の考えを正確に伝えるように努力している。	記述された内容や筆者の主張を十分に理解し、自らの問題ととらえた上で、共感したり、批判したりすることができる。自身の考えを正確に伝えることができる。	記述された内容や筆者の主張を十分に理解し、自らの問題ととらえた上で、根拠を示して共感したり、批判したりすることができる。自身の考えを正確に伝えられるように工夫することができる。	記述された内容や筆者の主張を十分に理解し、自らの問題ととらえた上で、根拠を明示して自分の論を発信することができる。自身の考えを効果的かつ独創的に表現し、正確に伝えることができる。
主体的に学習に取り組む態度	様々な学習活動に自主的に取り組むことが難しく、提出物の取り組みにも課題が見られる。また、自らすすんで読書をするなどの行動は見られない。	様々な学習活動に取り組むことができる。また、必要に応じて読書をしている。	様々な学習活動に興味を持って取り組むことができる。また、自らすすんで読書をするなど、意欲的に国語に取り組んでいる。	様々な学習活動に興味を持ち、積極的に取り組むことができる。また、自らすすんで読書をするなど、人生をより豊かにしようとしている。	様々な学習活動に興味を持ち、積極的に取り組むことができる。また、自らすすんで読書の幅を広げ、言語文化に対する関心を深め、人生をより豊かにしようとしている。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（保健体育）

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
知識・技能	各種の運動の特性に応じた技能等及び個人生活における健康・安全について理解するとともに、基本的な技能を身につけている。	各種の運動の特性に応じた技能等及び個人生活における健康・安全について理解するとともに、基本的な技能を身につけ応用しようとしている。	各種の運動の特性に応じた技能等及び社会生活における健康・安全について理解するとともに、技能を身につけようとしている。	各種の運動の特性に応じた技能等及び社会生活における健康・安全について理解するとともに、技能を身につけつつある。	各種の運動の特性に応じた技能等及び社会生活における健康・安全について理解するとともに、技能を身につけている。
思考・判断・表現	運動や健康についての自他の課題を発見し、合理的な解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を身につけている。	運動や健康についての自他の課題を発見し、合理的な解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を身につけている上で、社会における課題を発見しつつある。	運動や健康についての自他や社会の課題を発見し、合理的、計画的な解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を身につけようとしている。	運動や健康についての自他や社会の課題を発見し、合理的、計画的な解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を身につけつつある。	運動や健康についての自他や社会の課題を発見し、合理的、計画的な解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を身につけている。
主体的に学習に取り組む態度	生涯にわたって運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、明るく豊かな生活を営む態度を身につけている。	生涯にわたって運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、明るく豊かな生活を営む態度を身につけているが、継続して運動に親しむ概念が完成されていない。	生涯にわたって継続して運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を身につけようとしている。	生涯にわたって継続して運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を身につけつつある。	生涯にわたって継続して運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を身につけている。

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（地歴・地理）

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
知識・技能	地理に関わる諸事象に関して、地図や地理情報システムなどを用いて、様々な情報を得ることができる。	地理に関わる諸事象に関して、地図や地理情報システムなどを用いて、様々な情報を得て分析することができる。	地理に関わる諸事象に関して、地図や地理情報システムなどを用いて、様々な情報を分析しまとめることができる。	地理に関わる諸事象に関して、地図や地理情報システムなどを用いて、様々な情報を適切かつ効果的にまとめることができる。
思考・判断・表現	地理に関わる諸事象の意味や意義、特色や相互の関連について考察できる。	地理に関わる諸事象の意味や意義、特色や相互の関連について考察し、地理的な課題の解決に向けて構想できる。	地理に関わる諸事象の意味や意義、特色や相互の関連について考察、構想したことを説明できる。	地理に関わる諸事象の意味や意義、特色や相互の関連について考察、構想したことを基に、議論することができる。
主体的に学習に取り組む態度	地理に関わる諸事象について、そこから地理的な課題を見つけようとしている。また、我が国の国土に対する興味関心を持っている。	地理に関わる諸事象に関して、そこで見られる課題を追求し解決しようとしている。また、日本国民としての自覚と、我が国の国土に対する興味関心を持っている。	地理に関わる諸事象に関して、そこで見られる課題を追求し解決しようとしている。また、国際社会に生きる日本国民としての自覚と、自国や他国への興味関心を持っている。	地理に関わる諸事象に関して、そこで見られる課題を主体的に追求し解決しようとしている。また、国際社会に生きる日本国民としての自覚を持ち、自国や他国を尊重する態度が備わっている。

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（世界史・日本史）

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
知識・技能	歴史的諸事象・人物及び歴史の流れについて、教科書の基本的な内容を理解することができる。	歴史的諸事象・人物及び歴史の流れについて、教科書の基本的な内容をもとに、資(史)料集の歴史地図・写真・史料等と関連づけてより深く理解することができる。	歴史的諸事象・人物及び歴史の流れについて、教科書の基本的な内容をもとに、資(史)料集の歴史地図・写真・史料等と関連づけてより深く理解するとともに、諸資料から歴史に関する情報を効果的に調べまとめる技能が身につけている。	歴史的諸事象・人物及び歴史の流れについて、教科書の基本的な内容をもとに、資(史)料集の歴史地図・写真・史料等と関連づけてより深く理解し、歴史的事象等を多面的・多角的に理解・考察し、課題を把握することができる。
思考・判断・表現	歴史的諸事象の意味や意義について、教科書の基本的な内容をふまえて考察できる。	歴史的諸事象の意味や意義に加え、各地域・各時代の特色や相互の関連について考察し、級友と意見交換したり、文章にまとめることができる。	歴史的諸事象の意味や意義、各地域・各時代の特色や相互の関連について考察したことをふまえて、世界的視野に立って我が国及び世界の諸課題や国際社会の変化に気づくことができる。	歴史的諸事象の意味や意義、各地域・各時代の特色や相互の関連について考察したことをふまえて、世界的視野に立って我が国及び世界の諸課題や社会の変化に気づき、課題解決のために考え、行動することができる。
主体的に学習に取り組む態度	我が国及び世界の形成の歴史的過程について、興味・関心を持って学んでいる。	我が国及び世界の形成の歴史的過程に加え、各地域・各時代の生活・文化の特色について興味・関心を持って学んでいる。	我が国及び世界の形成の歴史的過程に加え、各地域・各時代の生活・文化の特色について興味・関心を持って学び、それをもとに国際社会に主体的に生き国家・社会を形成する国民としての責務を果たそうとしている。	我が国及び世界の形成の歴史的過程に加え、各地域・各時代の生活・文化の特色について興味・関心を持って学び、それをもとに国際社会に主体的に生き国家・社会を形成する国民としての責務を果たそうとするとともに、他国や他国の文化を尊重し、主体的に国際協力の精神を養おうとしている。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（芸術科・音楽）

観点	レベル1	レベル2	レベル3
知識・技能	音楽についての基礎的な知識を身につけるとともに、音楽表現をするために必要な基礎的な技能を身につけている。	音楽についての幅広い知識を身につけ、創意工夫を生かした音楽表現をするために必要な技能を身につけている。	音楽における高度な知識を身につけ、より豊かな音楽表現をするために必要な技能を身につけている。
思考・判断・表現	曲想と音楽の構造や文化的・歴史的背景などとの関わりを理解し、自己のイメージを持って表現することができる。	曲想と音楽の構造や文化的・歴史的背景などとの関わり、音楽の多様性について理解し、個性豊かに表現する力を身につけている。	音楽の諸活動を通して音楽的な見方・考え方を働かせ、生活や社会の中における音楽との関わりを理解し、より効果的に音楽表現をする力を身につけている。
主体的に学習に取り組む態度	多様な音楽様式に興味・関心を持ち、積極的に表現活動を行うことができる。	積極的に表現活動を行う中で、生涯音楽を愛好しようとの姿勢を身につけることができる。	音楽のよさや美しさを深く味わい、個性豊かに能動的に表現活動を行うことができる。

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（美術科）

観点	レベル1	レベル2	レベル3
知識・技能	造形の要素について基礎的な知識・技能を身につける。	造形の要素の働きを理解し、意図に応じた表現方法を創意工夫し創造的に表すことができる。	造形の要素の働きを理解し、意図に応じた表現方法を追求し、個性を生かして創造的に表すことができる。
思考・判断・表現	課題に対して、感じ取ったことや考えたことを基にした発想や構想を練ることが出来る。	造形的なよさや美しさ、表現の意図や創意工夫を凝らし、創造的に発想し構想を練ることが出来る。意図に応じた材料や用具の特性を生かすことができる。	造形的なよさや美しさ、表現の意図や創意工夫を凝らし、自己の価値観を働かせて個性豊かに発想し構想を練ることが出来る。主題に合った表現方法を追求し、個性を生かして創造的に表現することができる。
主体的に学習に取り組む態度	創造活動や作品鑑賞に興味・関心を持つ。	主体的に美術の創造活動に取り組み、感性を高め、美術文化に親しむことができる。生活や社会の中の芸術や芸術文化と積極的に関わることが出来る。	主体的に美術の創造活動に取り組み、感性と美意識を高め、美術文化に親しむことが出来、心豊かな生活や社会を創造していく態度を養う。

資料④〈様式⑥〉3年間の到達目標（長期的ルーブリック）教科・科目（家庭基礎）

観点	レベル1	レベル2	レベル3
知識・技能	自分の生活に必要な基礎的・基本的な知識や技術を身につけている。	自分や家族の生活に必要な知識や技術を身につけている。	自分や家族、地域や社会に関わる課題を解決するために必要な技術を身につけている。
思考・判断・表現	自分や家族の生活に関わる課題を見つけることができる。	自分や家族、社会に関わる課題を見つけ、自分の考えをまとめることができる。	自分や家族、社会に関わる課題を見つけ、思考を深め、自分なりに解決する力を身につけている。
主体的に学習に取り組む態度	自分の生活に関心を持ち、実習や実験に参加することができる。	自分の生活の自立に関心を持ち、意欲的に授業に取り組むことができる。	自分の将来の生活に目を向け、意欲的に授業に取り組むとともに、実践的な態度を身につけている。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑤〈様式④〉

単元指導案 (英語 + 生物) 科 チーム : (A)
メンバ― : (堀田、長山、野村、鶴木、安藤、大砂古)

科目名	コミュニケーション英語 I	学年	1 年
1. 単元名	Lesson 6 Roots & Shoots		
2. 期間 (時数)	9 月 ~ 10 月中旬 (7, 8 時間)		
3. 単元目標	<p>【重点目標】 「本質的な問い」… チンパンジーと人間の類似点、相違点とは何か。それらの特徴は何からもたらされているものなのか。動物、自然界との共存とはどのような問題か。</p> <p>「永続的理解」… 本課はインタビュー記事形式の読み物である。その特徴としては話し言葉を書き記したものであり、対話形式である。その特徴的な表現、問答を通して、チンパンジーと人間の似ているところ、違っているところをグループ内で考察し、最終的にはそれらの違いはわずか 1 % ほどの DNA の違いの中で生じるものであることを理解し、DNA の影響を真感できるとよい。</p>	<p>【知識・技能】 ・インタビュー形式の読み物から正しく情報を理解することができる。 ・生物の形質は、その生物がもつ遺伝子が発現することで現れることを理解している。</p>	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】 授業内のグループ活動による考察 発表 グループ活動の態度</p>	<p>【その他の評価方法】 グループ活動のワークシート 発表 グループ活動の態度</p>	レベル 2
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	<p>観 点</p> <p>① 知識・技能 (言語) グループの考察や発表を適切な語彙、文法を用いて英語で行うことができている。 グループの考察や発表を、多少の日本語を用いてはいいものの、ほぼ英語でまとめられている。</p> <p>② 思考・判断 (内容) 発表内容やワークシートの考察の内容が、チンパンジーの類似点と相違点について多く述べられている。 遺伝子の本体が DNA であることを理解した上で、見た目だけでなく、本文で触れられている行動や生活様式、体内の器官や細胞のはたらきのレベルで相違点や類似点について考えられている。 発表内容やワークシートの考察の内容が、チンパンジーの類似点と相違点についてある程度述べられている。 遺伝子の本体が DNA であることを理解した上で、見た目だけでなく、本文で触れられている行動や生活様式について考えられている。 発表内容やワークシートの考察の内容が、わかりやすくとままとってはいない。類似点と相違点が考察できていない。 ヒトとチンパンジーの相違点・類似点が、見た目の違いのレベルまでしか考えられていない。</p> <p>③ 主体的に取り組む態度 (態度) 積極的に自分の意見を述べたりワークシートをまとめたりして、グループ活動に貢献している。グループのメンバーが平等に意見を言い合っているが配慮することができる。 意見を述べることに消極的だったり、メモを積極的にとろうとしていない。ワークシートが読みやすいようにまとまっている。</p>	レベル 2 1 3 2 1	
6. 単元の指導計画	<p>< コミュニケーション英語 I > Lesson 6 Roots & Shoots ○ 養老野矢のジェーン・グドールへの架空のインタビュー形式の題材から、人間と動物の共生を目指すテーマを考え、生物との教科横断型の授業を実施する。</p> <p>1. パフォーマンス課題 : グループ活動によるチンパンジーと人間に関する考察 + 発表 (1 時間) 2. リーディング活動 : 本文読解 (7 時間)</p>		

〈様式⑤〉

第 1 学年 コミュニケーション英語 I での実践事例 Lesson 6 "Roots & Shoots"
堀田典明、長山智美、野村海帆子
安藤端紀、鶴木由香、大砂古美弥

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力
 本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の英語科で実施しているアクティブラーニング型授業は、英語 4 技能リーディング・リスニング・ライティング・スピーキングの基礎力・活用力を身につけるといいう目標の下、主に表現活動が多く取り入れられる「コミュニケーション英語」において展開される。
 第 1 学年では、授業中のペアやグループ活動を通して、他者の発言を聞く能力や自身の考えを他者に伝える能力、また協力しながら主体的に学ぶ態度の育成を目指す。さらに思考力・判断力・表現力を高め、建設的な意見を他者と共有しながら、新しい意見を創造する能力の育成を目指す。

- 1 学習指導過程 Lesson 6 Roots & Shoots (7 時間)
 Section 2 チンパンジーの生態や性格について… 3 時間目
- 本時の目標 チンパンジーと人間には多くの共通点がある。ペアワークを通してその共通点と相違点を考え、それが生物学的に正しいかを考察する。また、人間とチンパンジーの間で 1 % の DNA の違いがこれらこの点を作り出していることを知る。

学習活動	指導上、留意した点
Section 2 の内容を踏まえ、チンパンジーの相違点と共通点を考える。ペアで考えた点をひとつずつホワイトボードに書く。	<p>特 : ペアでチンパンジーの相違点と共通点を話し合う。</p> <p>主 : ホワイトボードにペアの意見や考えを書く。</p>
ホワイトボードに書かれた共通点と相違点を、生物学的観点で正しいかどうかを生物の先生の説明を聞く。	<p>深 : 見た目だけの共通点と相違点をあげただけではなく、本文で触れられている行動や生活様式、さらには発展で体内の器官や細胞の働きの違いを考察する。</p>
<p>チンパンジーと人間の共通点と相違点とは？</p> <p>本文の「人間とチンパンジーの DNA はわずか 1 パーセントを少し上回る程度しか違わない」の、「DNA の 1 パーセントの違い」を楕圓などの図を用いて生物学的に理解する。</p> <p>【期待する生徒のまごめことば】 たった 1 パーセントの DNA の違いがこれほどの生態の違いを生むのは不思議だと感じていたが、その DNA を構成する楕圓に焦点を当て、分母を数字で確認するとかなりの違いだと感じたので、当初印象が変わった。</p>	<p>深 : DNA の 1 パーセントの違いを具体的な楕圓の数字で確認し、データを見る前後での印象の違いを実感する。</p>

- 2 実践後の生徒の変容
 ○チンパンジーは確かに動物界の中では人間に近い存在だとわかったが、DNA の違いを楕圓に焦点を当てて考えると、1 パーセントの違いでこれだけの人間との相違点が出るのもうなずけたようである。
- 3 本実践での課題
 ■チンパンジーと人間の相違点と共通点を考察するところで本課は終わってしまい、本課の目標である、それらの点を理解した上で、自然界との共存を考える発展の活動が必要だと感じた。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑤〈構式④〉

単元指導案（美術+家庭）科 チーム：（A）
メンバー：（御蔭 里恵、杉尾 寿子）

科目名	美術 I	学年	1 年
1. 単元名	色について 言葉を発表する自画像		
2. 期間 (時数)	令和3年6月～7月(全11時間)		
3. 単元目標	<p>【重点目標】</p> <p>「本質的な問い」</p> <ul style="list-style-type: none"> 色を持つイメージとはどのようなものか、また色が人間に与える効果とはどのようなものがあるのか？ <p>「永続的理解」</p> <ul style="list-style-type: none"> 色を持つイメージや人間に与える効果とは、身の回りの身近な場所やモノ(建物やファッション、パッケージデザインなど)を例に挙げ、理解につなげる。 	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> 色を持つ特性や効果を理解し、自分の作品に生かすことができる。 アクリル絵の具の特性や表現方法を工夫し、創造的かつ計画的に表現できる。 	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 家庭基礎の単元「衣生活」で学んだ色の持つ意味を受けて、色のイメージや効果、パーソナルカラーをふまえて、自らを表す色を選んで言葉を発表する自画像を作成する。 	<p>【その他の評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ワークシート 制作態度 	
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	<p>観点</p> <p>記述語</p> <p>レベル</p>	<p>① 知識・技能</p> <ul style="list-style-type: none"> 色について理解する 色のイメージについて理解する アクリル絵の具の特性を理解した着色ができる 図と文字を画面に効果的に配置することができる 光の方向を考え、表情豊かな分割ができる 配色の基本的な要素に基づいて考えることができる 顔を表すための陰影を色の明度に置き換えることができる <p>② 思考・判断</p> <p>表現</p> <ul style="list-style-type: none"> 友達と協力し、色についての理解を深める 計画性を持って制作に臨むことができる <p>③ 主体的に取り組む態度</p>	
6. 単元の指導計画	<p>① 導入/色のイメージや効果、パーソナルカラーについて知ろう・・・1時間</p> <p>② 展開①/表現の構想を練る・明度分割・・・1時間</p> <p>③ 展開②/4段階明度で着色・・・7時間</p> <p>④ 展開③/言葉の配置を考えトレース・着色・・・1時間</p> <p>⑤ 鑑賞/友達とどんな人？・・・1時間</p>		

〈構式⑤〉

第1学年 美術 I での実践事例「言葉を発表する自画像」

御蔭 里恵、杉尾 寿子

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力
・造形的な見方・考え方を働かせ、美術の幅広い創造活動を通して、美的体験を豊かにし、生活や社会の中の美術文化と深く関わる資質・能力を身に付ける。

- 1 学習指導過程 「言葉を発表する自画像」(全10時間)
- ①色のイメージから自身の色へ…本時は1/10時間目
- 本時の目標
- 色が人に与える効果やイメージについて理解する。
 - 「自分」の色に例えるなら何色になるのか考え決定する。

学習活動	指導上、留意した点
○色について、教科書を参考にワークシートに記入する。	主 中学校での学習の振り返りを兼ねて色について(三要素・補色など)ワークシートに記入させる。
色のイメージ・効果を考えよう！	
○2, 3人グループをつくり、班で担当した色が人に与えるイメージや効果について話し合う。	附 「赤・橙・黄・緑・青・紫・茶・ピンク・白・黒」の色から担当する色を決め、どのようなイメージや効果があるかグループで話し合いをさせる。 ・約束事として、グループ内で出た意見は否定しないことを伝える。
○班で担当した色のイメージや効果について発表する。	深 各班の発表内容を板書し、具体例を挙げながら補足説明をする。
自分を色に例えたら何色だろう？	
○自分の性格や他者からみた自身の印象、家庭科の授業で学習したパーソナルカラーを参考に、自分のイメージカラーを見つける。	主 自分を色に例えたら何色になるかを自身の性格や他者の意見、パーソナルカラー等を参考に1色決めさせ、作品につなげる。
<p>【期待する生徒のまとめのことは】</p> <ul style="list-style-type: none"> 私達が生活していく上で、色は切り離せない存在であり、色の持つ効果は様々な生活空間の中で発揮されている。 	

- 2 実践後の生徒の変容
- 色について他者と意見交換することで、色に対する気づきが増えた。後半の自分を色に例える場面では、自身が持つイメージと他者が持つ自身のイメージとの差に驚いたり納得したりする場面が見られた。
- 3 本実践での課題
- 班活動の色のイメージや効果は比較的活発に意見交換がされていたのに対して、自身を色に例える場面ではなかなか色が決まらな生徒が見受けられた。身近なものとして捉えられるようにする働きかけが課題。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

〈様式⑤〉

単元指導案（地歴公民・情報）科 チーム：（ A ）

メンバー：（ ○森田・福濱・田中・濱本・宮岡 ）

第2学年 地理 B・情報での実践事例「Excel を用いた気候変動の分析」

森田・福濱・田中・濱本・宮岡

科目名	地理 B	学年	2年
1. 単元名	世界の気候区分 - 気候区分の判定		
2. 期間 (時数)	7月 (3時間)		
3. 単元目標	<p>【重点目標】</p> <p>問：なぜ気候区分の判定を学ぶ必要があるのか 解1：地域による共通性を理解するため 解2：その後の単元（農業・生活文化など）と関連付けて考察できるようにするため 解3：気温・降水量という複数の統計データを参照し、分析する力を養うため</p> <p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> 気候区分の判定方法を理解し、それに基づき自力で判定ができる。 異なる場所でも気候が似ていれば、自然環境や産業などに類似性がみられることに気づく。 		
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 気象庁ウェブサイトの「過去の気象データ」から、同一地点の現在と50年前の気象データを調べ、Excelを用いて雨温図とハイサーグラフを作成させる。 <p>【その他の評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> グラフの適切な読みとり方や、誤解を生じさせにくいグラフの作り方などについて体得できる。 		
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	観 点	記 述 語	レベ ル
	① 知識・技能	気候区分の判定が自力でできる。 気候区分の判定を自力でできない。	2 1
	② 思考・判断 表現	気候区分の地域的共通性がみられる要因を理論立てて説明できる。 気候区分に地域的共通性がみられることに気づく。 気候区分に地域的共通性を見いだせていない。	3 2 1
6. 単元の指導 計画	③ 主体的に取り 組む態度	自身の暮らす地域の気候と学んだ内容とを関連付けられている。 学んだ内容を自身の身近なものに関連付けられていない。	2 1
	<ul style="list-style-type: none"> 気候区分の判定 (2時間) 雨温図とハイサーグラフの作成 (1時間) 		

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

【情報科として求めるもの】

- Webサイトから必要なデータを検索し、取得選択する技能
- Excelにおける基本的な操作（オートフィル・関数の入力・グラフの作成など）の方法

【地理科として求めるもの】

- 得られたデータとそれを基に作成したグラフから、問いに対する答えを考察すること
- 教科書で習った知識を実際のデータに当てはめて、その特徴や因果関係などを理解すること

1 学習指導過程

世界の気候区分 (8時間) > 雨温図・ハイサーグラフの読み取り方 (1時間)
○本時の目標 各種グラフの読み取り方やそれぞれの利点などを学び、気候についての理解を深める。

学習活動	指導上、留意した点
<ul style="list-style-type: none"> 気象庁 HP より、高松の気候に関するデータを検索させる。 Excel を用いて、得られたデータから各気候要素の平均値・最大値・最小値を求める。 雨温図・ハイサーグラフを作成させ、高松における気候の変化を考察させる。 問1～問3について考察させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 教員用 PC の画面をプロジェクトターに映し、作業の手順を見せる。 作業を効率化できるショートカットキーを教える。 気象庁のデータには誤字が含まれているため、箇所を指示して取り除かせる。 数式を挿入するときは、参照するデータの範囲は適切か、得られた結果の小数点以下の桁数を揃えているかなどに注意させる。 配布した Excel のグラフ (雨温図) は、初期状態では目盛りが不揃いになっている。生徒に気づかせ、修正させる。
問1 「この雨温図における『修正すべき箇所』は？」【主体的】	
問2 「雨温図に対するハイサーグラフの優位点として、どのようなものがある？」【思考の深まり】	
問3 「グラフを参照し、気づいたこと、予想されることについて考えよう」【対話的】	

2 実践後の生徒の姿容

○数値の羅列では分りにくい気候の変化が、グラフ化によって明確化されることを実践から学んだ。
○データを求めるために必要な関数の種類と、具体的な数式の入力方法を実践から学んだ。

3 本実践での課題

■生徒の PC の基本的な操作（キー同時押し・ドラッグ&ドロップなど）が不得手で、作業が遅れた。
■問いが漠然としていたため、答え方に困る生徒が少なからず見受けられた。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑤ (構式④)

単元指導案 (国語・音楽) 科 チーム:(A)
メンバー:(三好・大山・村山・田村・片岡・細谷・宮武)

科目名	音楽・国語	学年	1年
1. 単元名	日本の名詩を歌唱で味わう		
2. 期間	4時間		
3. 単元目標	<p>【本質的な問い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作詩者がどのような想いでその詩を作ったのか。 ・ 詩と作詩者の生活や体験との関連性はあるのか。 ・ 作曲者は詩をどのように解釈して作曲したのか。 ・ 曲はどのような形式・構成になっているのか。 ・ 曲に盛り込まれた様々なイメージや感情をどのように表現すればよいのか？ <p>【永続的理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 詩の言葉だけでは伝えきれない感情やシンチュエーションを音楽で補完することができる。 ・ 作曲者の詩の解釈は音楽の様々な要素から読み取り味わうことができる。 ・ 歌曲を歌唱することによって、詩だけを味わうのとまた違った感情豊かな味わい方ができる。 	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 詩が作られた時代背景や作詩者の生涯を調べることによって詩の解釈や理解を深めることができる。 ・ 強弱や発音のしかた、息の流れなどを工夫することによって言葉の持つイメージを表現することができる。 	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作詩の詩人と詩の内容について調べる。 ・ 歌唱練習に取り組む。 ・ 詩を生かした歌唱表現を工夫し発表する。 	<p>【その他の評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 調べたことがうまうままとめられているか。 ・ 熱心に練習に取り組んでいるか。 ・ 積極的に歌唱表現できているか。 	
5. 評価観点・基準	<p>観 点</p> <p>① 知識・技能 作詩の詩人の生涯や作品について調べ、選んだ詩と関連付けて解釈し、まとめることができる。</p> <p>② 思考・判断 表現 詩の内容を作曲者がどのように解釈し、曲に反映させたかを音楽的な根拠をもって理解し、表現することができる。</p> <p>③ 主体的に取り組む態度 楽譜に書かれた指示に従って歌唱することができる。</p>	<p>記 述 語</p> <p>作詩の詩人の生涯や作品について調べ、選んだ詩と関連付けて解釈し、まとめることができる。</p> <p>作詩の詩人の生涯や作品、選んだ詩についてそれぞれに調べ、まとめることができる。</p> <p>詩の内容を作曲者がどのように解釈し、曲に反映させたかを音楽的な根拠をもって理解し、表現することができる。</p> <p>詩の内容を作曲者がどのように解釈し、曲に反映させたかを全体の曲想からとらえ、イメージを持って表現することができる。</p> <p>楽譜に書かれた指示に従って歌唱することができる。</p> <p>詩の解釈や作曲者の表現意図を表現できよう工夫しながら積極的に歌唱練習に取り組むことができる。</p> <p>楽譜に書かれた指示に従って歌唱練習に取り組むことができる。</p>	<p>レベ ル</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>
6. 単元の指導計画	<p>1 作詩の詩人の生涯と作品、詩の解釈について調べる。(2時間) 発表含む</p> <p>2 歌唱練習 (1時間)</p> <p>3 歌唱表現の工夫と発表 (1時間)</p>		

資料⑤ (構式④)

単元指導案 (数学・保健体育) 科 チーム:(A)
メンバー:(久保・田中恵・鎮田・中詩・三川・脇)

科目名	数学・保健体育	学年	1年
1. 単元名	数学「放物線」・体育「体育理論 ポッチャ」		
2. 期間	数学 … 1時間、体育「体育理論 ポッチャ」…1時間		
3. 単元目標	<p>【重点目標】</p> <p>「本質的な問い」… <数学> 現実の問題 (投擲競技等のスポーツに関わる問題) を数学的に解決するにはどうすればよいか? <体育> バンドリピック (ハラスポーツ) の社会的意義とは何か? 「永続的理解」… <数学> 答えとなる曲線が2次関数のグラフ (放物線) であることをふまえて、条件にある変数の偏数に依存して、関数のグラフが一意的に決まることもある。問題の設定に応じて、適切な式を作り、考察を重ねる必要がある。 <体育> ハラスポーツは誰がい、者だけが行うスポーツではなく、すべての人が参加できるスポーツである。また、その競技特性も既存のメジャースポーツに劣らない魅力的なものである。ハラスポーツは共生社会の実現に向けた重要な社会的役割を担っている。</p>	<p>【知識・技能】</p> <p><数学> ・ 問題の意味が理解できる。 ・ 問題としている関数の式の一般形が分かる。 ・ 2次関数の特徴を理解している。 ・ 2次関数の形を決定する要因を理解している。 <体育> ・ ポッチャの競技特性・ルールについて理解している。 ・ 職種に応じた投げ方ができる。</p>	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】</p> <p><数学> 物体を投げる最初の位置 (高さ) と目標地点までの距離を設定し、放物線を描いて対座にぶつけるとき、物体の最高地点の高さが決まっていると仮定すると、軌道となる放物線は確定するか。 <体育> 試合形式による練習</p>	<p>【その他の評価方法】</p> <p>小テスト</p>	
5. 評価観点・基準	<p>観 点</p> <p>① 知識・技能 数学的な思考を用いて、狙った場所に投球できる。<体育> 2次関数のグラフの頂点について理解し、グラフを描ける。 数学的な思考を用いた投球をしている。<体育> 問題の意図を理解する。<数学> 球やボールの軌道 (高低) を予測した投球をしている。<体育> 求める関数が条件から決定されるかについて理解できる。<数学> 仲間と協力して、戦術や投げ方の検討 (放物線の計算) に取り組んでいる。<体育></p> <p>② 思考・判断 表現 与えられた条件から2次関数の式を導き出せる。<数学> 放物線の計算を正確に行い、予測しようとしている。<体育> 問題の意図を理解する。<数学> 自分だけで考えながら、ゲームに取り組んでいる。<体育> 仲間と協力しながら、ゲームで意図的にプレーしている。<体育> 必要な知識を得て、問題を解決しようとする。<数学> ルールを守って意図的にプレーしている。<体育> 問題に關心を示す。<数学> 意図的に活動している。<体育></p> <p>③ 主体的に取り組む態度 仲間と協力しながら、ゲームで意図的にプレーしている。<体育> 必要な知識を得て、問題を解決しようとする。<数学> ルールを守って意図的にプレーしている。<体育> 問題に關心を示す。<数学> 意図的に活動している。<体育></p>	<p>レベ ル</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	
6. 単元の指導計画	<p>①パラリンピックについての学習・ポッチャのルール解説 (体育)</p> <p>②特定の状況下における戦術の数学的偏数からの考察 (数学)</p> <p>③数学的偏数を持ちながら、ポッチャを行う (体育)</p>		

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥

単元指導案（理）科 チーム：（A物理）
メンバー：（佐藤、岡田、本田）

科目名	物理基礎・物理		学年	2・3年	
1. 単元名	各単元での生徒実験				
2. 期間（時数）	通年				
3. 単元目標	【重点目標】 「本質的な問い」 あなたはよい科学者の卵か。 「永続的理解」 実験観察を通じて、自然現象を正しく理解できているか。				
4. 評価方法	【バフォーマンス課題】 実験レポート				
5. 評価観点・標準 （バフォーマンス課題のルーブリック）	観測点	1	2	3	4
目的・原理について	実験の目的は理解が不十分で、原理が書かれていない。	実験の目的は理解しているが、原理が書かれていない。	実験の目的を理解しているが、原理が書かれていない。	実験の目的を理解し、原理が正しく記載されている。	実験の目的を理解し、原理が正しく記載され、さらに、既習内容との関連も示されている。
実験方法について	実験方法に手順が書かれていないが、実験が再現できず、セッティングの図はない。	実験方法に手順が書かれていないが、セッティングの図はない。	実験方法に手順が書かれており、セッティングの図は正しい。	実験方法に手順が書かれており、セッティングの図は正しい。	実験方法に手順が書かれており、セッティングの図は正しい。
実験結果について	結果が、表やグラフに示されていないものがある。（不足）	結果が、表やグラフに示されている。	結果が、表やグラフに示されているが、正確に示されていない。	結果が、表やグラフに示されており、正確に示されている。	結果が、表やグラフに示されており、正確に示されている。
考察について	考察が書かれておらず、感想・反省にとどまっている。	考察が書かれており、授業でのまとめのみにとどまっている。	考察が書かれており、思考の流れが読み取れるが、誤差の検討や実験の改善点などが不十分である。	考察が書かれており、思考の流れが読み取れるが、誤差の検討や実験の改善点などが不十分である。	考察が書かれており、思考の流れが読み取れるが、誤差の検討や実験の改善点などが不十分である。
6. 単元の指導計画	事前に、評価の観点と規準（ルーブリック）を生徒に示し、目標を明確にする。生徒実験をした後に、実験レポートを書かせ、評価して返却することを繰り返す。返却の際に、評価を生徒にフィードバックするとともに、良いレポートを紹介する。				

第2学年 物理での実践事例「力学的エネルギー」
佐藤 哲也、岡田 友良、本田 一恵

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力
本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の物理科で実施しているアクティブラーニング型授業は下記の3つに分けられ、本時は①に該当する。
①典型的な概念のりサーチに基づいて設定した課題を与え、話し合い活動等を通じて既習内容を整理させながら、正しい概念形成を目指す。
②新しく登場した現象を説明するために、授業者の適切なガイドの下、既習内容を整理させながら新たな知識の獲得を目指す。
③調べたものを調べるための実験を自ら計画し、実験する。実験スキルや結論から得られる新たな知識だけでなく、変数を意識した実験デザイン力を習得する。

1 学習指導過程 運動とエネルギー（51時間）
3 力学的エネルギー（8時間）…本時は4時間目

○本時の目標
・「保存」するとはどういうことか、「時刻」に注目して実感を持って正しく理解する。
・1学期に学習した「なめらかな斜面を滑り上がる台車の運動」において台車にはたらく力を作図し、公式等を用いて論理的に考えることで台車のエネルギーについて説明できる。

学習活動	指導上、留意した点
課題【1.等加速度運動の復習】について考え、実験結果を見る。	主・既習内容を整理させる。 深・式とグラフのつながりやグラフ同士のつながりを意識させると共に、理論と実験結果が一致することを確認させる。
この運動における運動エネルギーはどのような形を予想してかこう。またこの時、運動エネルギーは保存しているか。	
与えられた課題に対して思考し、予想・仮説を立てる。	副・班内での積極的な意見交換を促す。 深・式とグラフのつながりを考えさせる。 主・考えたことをホワイトボードにまとめさせ結果を見る。 深・保存の意味を考えさせる。
位置エネルギーについて考える。力学的エネルギーについて考える。	
振り返りを行う。	主・アクティブラーニングシートの「保存の意味を説明しよう」欄と「振り返り」欄に記入させる。

2 実践後の生徒の変容
○既習内容を元に、物理的な現象について、班員と協力しながら予想や仮説を立てて考察し、それを自分の言葉で説明することができている生徒が増えてきた。

3 本実践での課題
■対象クラスでの理解レベルに応じて課題を設定する必要がある。この度は、式をつくってからグラフを描くよう指示したが、物理で扱う「保存」の概念形成のためだけに式で示すと自体は必須ではない。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥(構式④)

単元指導案(理)科 チーム:(D) 2年
メンバー:(増田, 岩澤)

科目名	地理	学年	2年	
1. 単元名	第2章 活動する地球 第3章 移り変わる地球			
2. 期間(時数)	9月～11月頃 (該当単元において適宜実施)			
3. 単元目標	【重点目標】 「本質的な問い」 地理現象のスケールは、時間的にも空間的にも私たちが普段感じているものと同じ、時間が長すぎたり、大きすぎたりと実感または認識しづらい。このように、どのスケールを実感するためには、どのようなスケールを実感する必要があるのか。 【永続的理解】 実感しづらい地理現象を感じるためには、自分が普段目にして実感しているもので置き換えて考えることが大切である。			
4. 評価方法	【パフォーマンス課題】 冬休み中にレポート課題を設け、評価する。 ＜パフォーマンス課題＞ 「身の回りのものについて、これってどれくらい?」「あなたは地球博物館の解説員です。来月、中学生が遠足でその博物館を訪れることになりました。あなたは解説員として現象のスケールを少しでも感じてもらえるようにしたいと考え、普段目にしたり感じたりしているものを例として説明することにしました。限られた時間で簡潔に説明できるように、事前に資料を作ろうと思います。自分でスケールの基準を作り、図などを用いて解説資料(レポート)を作成しなさい」	【その他の評価方法】 ・ノート点検 ・定期考査 ・ペアワークの際に、相手が分かりやすいように身近なものに置き換えて説明ができているか。 ・自己評価 ・レポート課題を生徒同士に評価させる。 ・夏休み中に作成したレポートよりも工夫した点が見られるか。	【知識・技能】 ・地理現象のスケールの数値を理解している。 ・地理現象がどのように起こるのか、その様子を理解している。 ・単位の換算ができる。 ・比などを用いて、地理的スケールを自分が表したいスケールに置き換えることができる。 ・地理現象を自分の言葉で表現することができる。	
5. 評価観点・規程 (パフォーマンス課題のルーブリック)	レベル 観点 調査内容 について (知識・技能)	1 (改善を要する) テーマについての説明はあるが、要点がまとまっていない。 レイアウトについて、レイアウトについて、レイアウトについて配慮されておらず、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されていない。 レイアウトについて、レイアウトについて配慮されておらず、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されていない。	2 (合格) テーマについて説明がされており、要点がまとまっている。 レイアウトについて配慮されており、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されている。	3 (良い) テーマについてまとめられており、科学的根拠を示して説明がなされている。 レイアウトについて配慮されており、独自の工夫が見られる。(新聞風、漫画風など、読みやすい工夫がなされている。)
6. 単元の指導計画	<ul style="list-style-type: none"> ・期間中に登場する地質や時間を身近な基準を用いて適宜説明する。 例) 火山の大きさ → 屋島(公園) 〇個分 現在から〇億年前 → 地球の46億年の歴史を一年にすると、何月何日の出来事 ・上記の説明から、置き換えることの効果を理解させた後、冬休みに各自で基準を作らせ、レポートにまとめさせる。レポートは生徒人数分印刷し、クラスに配付し、相互に評価させる。 			

資料⑥(構式④)

単元指導案(理)科 チーム:(B) 3年
メンバー:(片山, 伊賀, 川西, 永木)

科目名	化学	学年	3年	
1. 単元名	無機物質			
2. 期間(時数)	5月～9月			
3. 単元目標	【重点目標】 「本質的な問い」 沈殿反応を利用して、水溶液に含まれているイオンを推定するにはどのような方法があるのか。 【永続的理解】 金属イオンに関する知識を活用しながら、班員と協力して推定方法を考える。その時に、根拠を示しながら論理的に議論できる必要がある。	【知識・技能】 ○各金属イオンの沈殿反応が理解できている。 ○意見を出し合いながら、論理的に実験を組み立てることができる。 ○実験結果をもとに考察を行うことができる。	【その他の評価方法】 定期考査 レポート	
4. 評価方法	【パフォーマンス課題】 水溶液に含まれるイオンを推定する実験を計画・実施し、レポートにまとめる。 3人～4人でグループを作り、実験に取り組む。			
5. 評価観点・規程 (パフォーマンス課題のルーブリック)	レベル 記述語	3 分離の操作や検出方法が正しく記入できている 各段階で生成する沈殿の化学式が記入できている	2 分離の操作や検出方法が概ね理解できている 各段階で生成する沈殿の化学式が記入されていない	1 正しい分離の操作が提示されていない 各金属イオンを推定する方法が記されていない
6. 単元の指導計画	○探究活動 金属イオンの推定			

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥ (様式④)

単元指導案 (数学) 科 チーム:(C)
 メンバー:(松岡・丸山・今井・佐野良)

(様式⑤)

第1学年 数学での実践事例「最適なシュート位置を導く」

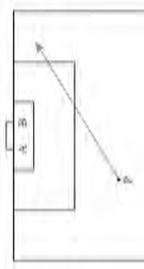
松岡 功, 佐野 良美, 今井 広, 丸山 真喜子

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

- ① 図形の構成要素間の関係を、図形の性質を用いて表現し、他者に説明することができる。定理・公式を利用して、求めたい長さや角を、計算することができる。
- ② 図形の構成要素間の関係に着目し、事象を数学的に捉えることができる。円周角の定理と方べきの定理を理解して適用させることができる。
- ③ 問題に関心を持ち、図形の性質を活用して問題を解決しようとしている。積極的に発表活動を実践している。数学の有用性を理解できる力。

1 学習指導過程	第2章 図形の性質 第1節 平面図形 (16時間)
ア 三角形の辺の比	… 1時間
イ チェバの定理・メネラウスの定理	… 3時間
ウ 円に内接する四角形	… 2時間
○本時の目標	… 2時間

円の性質の学習を踏まえて、直線 ℓ 上の点 P で ℓ 外の2定点 A, B を見込む角が最大となるものが持つべき特徴を考察し、その位置が特定できる。サッカーのシュートという現実的な問題が、数学的な定式化によって合理的に考察できることの良さを実感してほしい。数学的な見方・考え方を働かせることによって日常の事象や問題を解決する能力を育成したい。

学習活動	指導上、留意した点
<p>課題：サッカーの試合で、図のPの位置でボールをとらえた選手が、一気に矢印ℓの方向に走り、その途中でシュートする。確実に決めるために$\angle APB$が最大になるℓ上の地点 P_0 を特定せよ。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 問題の意味を丁寧に説明し、理解させる。
<p>2 定点 A, B に対し、直線 ℓ 上の点 P_0 をいくつかつくり、$\angle AP_0B$ が最大となる点 P_0 について考えさせる。</p> <p>直線 AB と直線 ℓ の交点を O として、方べきの定理 $OP^2 = OA \cdot OB$ を使って、点 P_0 を図作する方法がなにか考えさせる。</p> <p>(期待する生徒のまよめのことば) 2 定点 A, B を通る円が直線 ℓ に接するとき、その接点 P_0 が求める点である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 主グループ内で自由に発言するよう指導する。 主聞き手は、まず相手の考えを理解するよう指導する。 副聞き手は、副聞き手と話し合う際に行き止まりの質問するよう指導する。 深\square 定点 A, B を通る円を考えた場合、他の生徒にもそのようなアイデアが思いつくか考えさせる 深\square 定点 A, B を通る円と直線 ℓ の交点を C, D とするとき、求める点 P_0 はどこにあるか考えさせ、議論させる。 深\square OP の長さが一定であることが気付いた生徒がいれば発表させる。 深\square 発表して議論し、思考を深められるよう指導する。

- 2 実践後の生徒の変容
 - 日常的な事象を数学的に捉え、既習内容を活用してアイデアを出すことができた。考察をまとめ、理路整然とした発表ができた。気づいたことをもとに、他の性質についても考察しようとする態度が見られた。
 - 3 本実践での課題
 - 考えを限定してしまいうため、コンパスを準備するように指示しなかった。円で考えることに気付いて以降は、コンパスがあれば考察がしやすかったと思う。さらに時間を取れば生徒のアイデアをさらに深められると思う。

科目名	数学β	学年	1年																					
1. 単元名	図形の性質																							
2. 期間	2学期																							
3. 単元目標	<p>【本質的な問い】… サッカーにおいて最も広くシュートコースが取れる位置を探し、という現実の問題を数学的に解決するには、どうすれば良いか。</p> <p>【継続的理解】… 学習した円の性質を用いて、ゴール両端を見込む角度が最大となる選手の位置を考察し、特定できる。図形を用いて実際の状況をモデル化することで、その条件を求められるようになる。</p>	<p>【知識・技能】 ・円と直線の性質を利用して、2定点 A, B を見込む角度が最大になる位置を求めることができる。 ・適切に方べきの定理を利用できる。 ・方べきの定理 $OP^2 = OA \cdot OB$ から、OP は2点 A, B を通る円により一定であることを理解できる。</p>																						
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】 ・図形の性質を利用してシュートを打つべき適切な位置を求めることができる。 ・サッカーの問題を数学的に捉え、理論的に表現することができる。 ・発表活動において積極的に、また、的確に自分の考えを示すことができる。 ・他の班の発表を真剣に聞き、考察を深めることができる。</p>	<p>【その他の評価方法】 ・定期考査 ・提出物 ・小テスト</p>																						
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>観点</th> <th>記述語</th> <th>レベル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 知識・技能</td> <td>方べきの定理を適切に利用して角度が最大になる点を求めることが出来る。</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">② 思考・判断 表現</td> <td>2点 A, B を見込む角度が最大になる点を図形から見当をつけることが出来る。</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>他のグループの解法を聞き手に伝えるように解説できるか。</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③ 主体的に取り組む態度</td> <td>自分の考え方を聞き手に伝えるように解説できるか。</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>円と直線の性質を用いて適切な位置を求めようとしているか。</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>積極的に発表活動を実践しているか。</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>積極的に問題解決しようとしているか。</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	観点	記述語	レベル	① 知識・技能	方べきの定理を適切に利用して角度が最大になる点を求めることが出来る。	2	② 思考・判断 表現	2点 A, B を見込む角度が最大になる点を図形から見当をつけることが出来る。	1	他のグループの解法を聞き手に伝えるように解説できるか。	3	③ 主体的に取り組む態度	自分の考え方を聞き手に伝えるように解説できるか。	2	円と直線の性質を用いて適切な位置を求めようとしているか。	1		積極的に発表活動を実践しているか。	2		積極的に問題解決しようとしているか。	1	
観点	記述語	レベル																						
① 知識・技能	方べきの定理を適切に利用して角度が最大になる点を求めることが出来る。	2																						
② 思考・判断 表現	2点 A, B を見込む角度が最大になる点を図形から見当をつけることが出来る。	1																						
	他のグループの解法を聞き手に伝えるように解説できるか。	3																						
③ 主体的に取り組む態度	自分の考え方を聞き手に伝えるように解説できるか。	2																						
	円と直線の性質を用いて適切な位置を求めようとしているか。	1																						
	積極的に発表活動を実践しているか。	2																						
	積極的に問題解決しようとしているか。	1																						
6. 単元の指導計画	<p>三角形の辺の比 (1時間)、三角形の外心、内心、重心 (3時間)、チェバの定理、メネラウスの定理 (3時間)、円に内接する四角形 (2時間)、円と直線 (2時間)、方べきの定理 (2時間)、2つの円の位置関係 (1時間)、作図 (2時間)</p>																							

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥ (様式④)

単元指導案 (国 語) 科 チーム:(B)
メンバー:(○牛田・竹下・湊・村上)

(様式⑤)

第1学年 国語総合 (古典) での実践事例

牛田 幸子, 竹下 陽子, 湊 博之, 村上 幸代 (国語Bチーム)

科目名	国語総合	学年	1年
1. 単元名	十八史略 (「鶏口牛後」)		
2. 期間 (時数)	11月 (全7時間)		
3. 単元目標	<p>【重点目標】 「本質的な問い」 様々な考え方を持つ人々とともに社会生活を営むために自分の意見を的確に述べる必要が生ずるが、どのように表現すればよいか。</p> <p>「永續的理解」 古典作品の内容を理解することで普遍的な思想や良識、効果的な表現方法を学び、社会に向けての提言を自分の言葉で表現できる。</p>	<p>【知識・技能】 ・文章の構成や展開、表現の仕方や編者の意図を読み取り、内容を理解する。</p> <p>・文や文の組み立て、語句の意味、句法および表記の仕方などを確認しながら語彙を豊かにする。</p> <p>・時代的、地理的背景を理解する。</p>	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】 句法を用いた文章を作成し、政策を提案しよう。 授業で学習した「鶏口牛後」を元に、各自3つの句法を使って文章を作成する。グループ内で回し読みした後、最も評価の高かった文章をクラスで発表する。</p>	<p>【その他の評価方法】 ・グループ発表と相互評価の分析 ・ワークシート ・定期考査</p>	
5. 評価観点・規準	<p>評価観点・規準</p> <p>句法を正しく理解して文章を組み立てられている。</p> <p>相手を納得させられるような内容になっている。</p> <p>声の大きさやホワイトボードの見せ方など、観衆を意識した発表になっている。</p>	<p>レベル</p> <p>A・B・C</p> <p>A・B・C</p> <p>A・B・C</p>	
6. 単元の指導計画	<p>第1次 「鶏口牛後」を学習し、それぞれの正確な音読・句法理解・口語訳ができ、内容や主題を読み取る。(4時間)</p> <p>第2次 ①各自で文章を作成する。(1時間) ②グループごとに文章を回し読みした後、評価の高かった文章を発表する。相互評価とまとめを行う。(2時間)</p>		

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

- ① 文や文の組み立て、語句の意味、句法や表記の仕方などを確認しながら漢文の構成を理解する。(知識・理解)
- ② 句法や漢文の構成について考えを深め、句法を用いた政策・提案をすることができる。(思考・判断・表現)
- ③ 意欲的に取り組み、グループに貢献することができる。(関心・意欲・態度)

1 学習指導過程

- ① 「鶏口牛後」の読解。(4時間)
 - ② グループごとに句法を用いた文章を作る。(1時間) …本時
 - ③ グループでまとめた句法を用いた文章を発表する。(1時間)
- 本時の目標 「鶏口牛後」に用いられている句法を使って文章を作り、漢文の構成や句法を理解する。

学習活動	指導上、留意した点
<ul style="list-style-type: none"> ・今日の活動を説明する。 ① 各自書いてきた文章をグループ内で共有。 ② グループで、状況を頼り直し、2つ以上の句法を用いた「政策提案」を作り上げる。 ③ その主張を漢文で表現する。 	<p>注: 協力して取り組ませる。</p>
漢文の構成や句法を理解するにはどうすればよいか。	
<ul style="list-style-type: none"> ・グループで、3つの句法を使って作ってきた文章を紹介する。 ・グループで意見を出し合い、2つ以上の句法を用いた「政策提案」を作り上げ、漢文で表す。 ・次の時間に発表できるように、状況や背景も示しながら説明できるように準備する。 <p>【期待する生徒のまとめのことは】 漢文の構成や句法を理解するためには、句法を用いた文章を作ってみるとよい。</p>	<p>注: 意見を出している。</p> <p>注: 5人で協力して「政策提案」を考え、まとめようとしている。</p> <p>注: 句法や漢文の構成を理解することができる。</p>

2 実践後の生徒の変容

- 句法の意味や使い方を楽しく理解することができた。
- 句法を使うだけでなく、動詞や主語の場所についても考えなくてはならないので難しかった。
- 3 本実践での課題
- 意欲的に取り組みない生徒をどのように取り組ませるか。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥〈様式④〉

第2学年 日本史Bでの実践事例「鎌倉文化」
十河佳子、寒川勝寛、吉田守秀、和田拓実

科目名	日本史B	学年	2年
1. 単元名	第4章 中世社会の成立	5 鎌倉文化	
2. 期間 (時数)	令和3年10月～11月		
3. 単元目標	<p>【重点目標】</p> <p>「本質的な問い」… 信仰とは何か。 日本人のうち、約8900万人が神道を、約8500万人が仏教系を信仰しているとされている。(文化庁『宗教年鑑』令和2年度版)しかし、実際の日本人の意識として、「自分は宗教を信仰していない」と考える人々が全体の約半数を占めるというデータも存在する。(ISSP 国際比較調査(宗教)2008)これは、「信仰」をどう捉えるかが人によって異なることが考えられる。「信仰」とは何かを日本史の中で捉えていく。</p> <p>「継続的理解」… 宗教は、環境や方法など様々な要因が絡み合っており、宗教として1人ずつ2分間で演説→その演説を生徒が評価(自己評価含む)…①+演説資料(文章にしたもの)を評価…②</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> それぞれの宗教の特徴を理解している。 宗教がなぜ人々に受け入れられたかを理解している。(ex. 鎌倉新仏教は平安仏教と比較して簡単に信仰できる) 宗教者が書いた著書の内容(原文)を理解できる。 	
4. 評価方法	<p>【パフォーマンス課題】</p> <p>「あなたが鎌倉新仏教の開祖ならば人々にどのような布教しますか？」 宗教ごとにグループに分かれてボスターを作成。 →それをもとに1人ずつ2分間で演説 →その演説を生徒が評価(自己評価含む)…①+演説資料(文章にしたもの)を評価…②</p>	<p>【その他の評価方法】</p> <p>定期考査 提出物</p>	
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	<p>観点</p> <p>① 知識・技能 自分の担当する宗教の特徴が理解できる。 自分の担当する宗教の特徴が理解できていない。</p> <p>② 思考・判断表現 自分の担当する宗教を自分の言葉で表現できている。 自分の担当する宗教を教科書や図説の記述で表現している。 自分の担当する宗教を表現できない。 積極的にグループ活動して、演説内容が充実している。 グループ活動に消極的で、演説内容が不十分である。</p> <p>③ 主体的に取り組む態度 自分の担当する宗教を表現できない。 積極的にグループ活動して、演説内容が充実している。 グループ活動に消極的で、演説内容が不十分である。</p>	<p>レベル</p> <p>2 1 3 2 1 2 1</p>	
6. 単元の指導計画	<ul style="list-style-type: none"> 鎌倉新仏教についての理解…1時間 グループ活動・演説作成(1時間はパソコン教室で調査)…2時間 発表・評価…2時間 		

〈様式⑤〉

第2学年 日本史Bでの実践事例「鎌倉文化」
十河佳子、寒川勝寛、吉田守秀、和田拓実

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力
次年度から始まる新観点別評価に沿って、
「知識・理解」：既習事項を相手に分かりやすく伝えるために復習し、理解を深める。
「思考・判断・表現」：既習事項を限られた時間内でうまく相手に伝えるかを考え、まとめる能力を身につける。
「主体的に取り組む態度」：よりよいプレゼンを目指し、伝える内容を個人で、またはチームで伝える内容や表現方法を吟味する。

- 1 学習指導過程
鎌倉文化(7時間)
鎌倉文化のまとめ(3時間)…本時は3時間目

- 本時の目標
 - ・ グループ内で話し合っ、自分の担当する宗派について説明する。
 - ・ 他の生徒の発表を聞き、鎌倉新仏教について理解を深め、鎌倉文化の特色について考察する。

学習活動	指導上、留意した点
1 前時まででグループで話し合ったことを確認する。	対 前時から本時までの間に調べたこと、考え方をとをグループ内で共有させる。
2 本時の目標を確認。	
(生徒への問い) 自分が担当した宗教に関し、前時までに調べたことをまとめ、1分間で説明せよ。他担当班の発表を踏まえ、鎌倉新仏教の特色をまとめよ。	
3 前時に引き続き、発表原稿をまとめめる。	主・対 発表の評価基準を予め示し、タブレットを活用して、より分かりやすく、説得力のある発表を目指させる。
4 プレゼン練習を行う。	
5 発表班の形に動き、1分間でプレゼンを行う。	深 他の宗教班の生徒の内容をメモし、自分の担当した宗教との違いに気づかせる。
発表を聞き生徒は内容についてメモをとり、プレゼンの評価をする。	
6 自己評価シート・他己評価シートを完成する。	主・対 自分のプレゼンと他人のプレゼンを評価することと自分のプレゼンを見直し、よりよいプレゼンとは何か考えさせる。
7 鎌倉文化のまとめをする。	深 現在の宗教・文化を例示し、鎌倉時代と現代との違いがどこから現れるのか。室町時代以降の文化を見る視点を提示する。
(期待する生徒のまとめのことは) ・武士や庶民が担い手となったため、以前の文化から変化が生じた。	

2 実践後の生徒の変容

- ・ プレゼンをすることによって、アウトプットの方法(何を、どのように話せば他の人に伝わるか)を考える機会になった。歴史的事象を多面的・多角的に見るきかっけとなった。
- ・ 現代の例を挙げることによって「宗教」「信仰」とはどのようなものか、受容した一般人の立場からみることができるようになった。
- 3 本実践での課題
 - ・ 次年度から始まる観点別評価の位置づけや3段階評価を行うときの基準作りが困難であった。ほとんどの生徒が意欲的に活動したので、評価の差をつけることが難しい。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥ (様式⑤)

第2学年 コミュニケーション英語IIでの実践事例 [Lesson 5 Saving Cherokee]

餅, 高崎, 日野

アクティブラーニングを通して生徒につさせたい力

本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の英語科で実施しているアクティブラーニング型授業は、英語4技能リーディング・リスニング・ライティング・スピーキングの基礎力・活用力を身につけるという目標の下、主に表現活動を多く取り入れられる「コミュニケーション英語」において展開される。

第2学年では、授業中のペア・グループによる英語の表現活動を通して、他者の発言を聞く能力や自身の考えを他者に伝える能力、また協力しながら主体的に学ぶ態度の育成を目指す。さらに思考力・判断力・表現力を高め、建設的な意見を他者と共有しながら、新しい意見を創造する能力の育成を目指す。

1 学習指導過程 Lesson 5 Saving Cherokee (7時間)

単元のまとめとめとして言語について各自で思うことを英文にし、クラス全体に向けて発表する (本時: 5/7時間)

- 本時の目標 絶滅危惧言語を取り扱った本文の内容を参考にして、言語についての自分の意見を英語でスピーチを書くための下準備をする。

	学習活動	指導上、留意した点
前時までの復習、本時のねらいの確認	主 話者の少ない言語を守るためにチェロキーの人々がしてきたことを振り返る。	
個人ワーク	自分の考えをワークシートに英語でまとめ、辞書を積極的に活用したり本文の表現を生かしたりして、自分の意見を英語で表現できるように指導する。	絶対危惧言語はどんなことをしても守らなければならないか?
ペアワーク	自分の考えを発表する。相手の発表を聞き、メモをとる。文法が間違っている点などを指摘し合い、正しい表現に直す。	主 辞書を積極的に活用したり本文の表現を生かしたりして、自分の意見を英語で表現できるように指導する。 副 英語で積極的に発表するように指導する。 選 他の人の意見を聞き、自分の意見と同じところ、違うところや表現方法の違いなどに注目させる。
全体発表	全体で意見を共有する。 [期待する生徒のことは] ・絶滅危惧言語を守るか守らないか立場を述べている。 ・自分の意見を支持する理由が適切に書けている。	

2 実践後の生徒の変容

- 他の人と自分の意見を比較することで、違ったものの見方や表現方法の多様性に気づくことができた。

3 本実践での課題

- 言いたいことを英語で的確に表現することに苦心していた。今後いろいろな表現方法を紹介していきたい。この題材ではみんなが似たような答えになりがちであったので、スピーチに向けてさらに話題を広げる必要がある。

資料⑦

第3学年 英語表現IIでの実践事例 Lesson 1~6 発展編 「事実と意見を意識して書く」

佐野佳恵, 葛西優, 鍋井素子

アクティブラーニングを通して生徒につさせたい力

本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の英語科で実施しているアクティブラーニング型授業は、英語4技能の基礎力・活用力を身につけるという目標の下、主に表現活動を多く取り入れられる「コミュニケーション英語」において展開される。

ペア・グループによるディスカッション、プレゼンテーションなどを通して、協力しながら主体的に学ぶ態度や個人の意見を他者に伝える能力の育成を目指す。さらに思考力・判断力・表現力を高め、建設的な議論を通して多様な人々と協働しながら、新しい意見を創造する能力の育成を目指す。

なお本事例は、英語表現IIにおいて、英語で表現する(書く)力を伸ばす活動への取り組みを報告するものである。

1 学習指導過程 Lesson 1~6 「文章を組み立てる」 (全10時間)

発展編: 事実と意見を意識して書く (2時間) ... 本時は1時間目

- 本時の目標 あるトピックに対して意見や理由を書く際に、「事実」と「考え」を読み手が判断出来るように適切に英語で表現できる(書ける)ようになるための授業。その手法を英作文で実践し、発表する(次時)。や要点をグループで分析する(本時)。

	学習活動	指導上、留意した点
【クラス全体】	1 本時のねらいの確認 2021年実施の共通テスト第2問ABの問題を解く。答え合わせをするなかで、どのような表現がFactやOpinionを表しているのかを知る。またなぜFactとOpinionを分けて表現することが大切なのかを考える。	英文にはFactとOpinionが存在していることに気づく。なぜ分けて書くことが大切であるのかを考える。
[Aim]	あるトピックに対して意見や理由を書く際に、「事実」と「考え」を読み手が判断出来るように適切に英語で表現できる(書ける)ようになるための授業。	
【グループ活動】	2 分析1 (個人) 以下のトピックについて、予め70~80語で書いてきた英文をグループ(4名)で読み、他者の作品において、何が事実で何が意見なのかを考える。 "Which would you prefer to live in, an urban area or a rural area?" 3 分析2 (グループ全体) 他者の英文と比較する中で、どのようにすれば事実と意見を区別して表現できるかについて考える。(文法参考書などを確認する)グループで出た表現の仕方をクラス全体で共有する。 4 分析3 (個人) 分析2で出た表現の仕方を活用し、自分の英作文について再度分析し、事実と意見を分けて書けていないところを修正する。	どのようになれば事実と意見を分けて表現することが出来るかについて、複数の文章を比較しながら具体的に考える。 グループで考えを共有する。クラス全体で共有する。 自分の英文が客観性を持ったものになるよう書き換える。
	[期待する生徒のまとめのことは] ○「意見」には受動態や法助動詞 (could/might/would) が使われているが、「事実」を表す場合は使われていない ○「意見」には sometimes, tend to などの cautious languages が使われている など	

2 実践後の生徒の変容

- 「意見」にもかわかわらず、それを「事実」のように書いてしまうことの影響を理解し、言葉の使い方、特に文法が意味にもたらす影響やその重要性について再認識することが出来た。

3 本実践での課題

- この方法だとほとんどが「意見」になってしまったため、「事実」と「意見」の両方を扱う文章にするためには、文獻にあたり、それを引用する方法などを指導する時間を設ける必要がある。

第3章 研究開発の内容

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

資料⑥ (様式⑤)

第2学年 体育での実践事例「球技：テニス」

黒田浩、久保泰博、溝口顕太郎、嶺田順宣

「アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力」

本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の体育科で実施しているアクティブラーニング型授業は下記の2つに分けられ、本時は①に該当する。

①それぞれの競技種目において、基本的な技術を身に付け、それをどのようにゲームや発表会に活かすかをチームや個人で考え、勝利やより良い作品の創作を目指す。

②スポーツの歴史や運動の重要性などを学習し、体育、部活動、スポーツ編載など、スポーツに積極的に関わり、生涯にわたって豊かなスポーツライフが送れるような資質や能力を主体的に身につける。

- 1 学習指導過程 球技：テニス (13 時間)
ボレー (2 時間) …本時は2 時間目
- 本時の目標
ボレーを実際のラリーに取り入れてみよう。

学習活動	指導上、留意した点
1. ウォーミングアップ レッドボールを使用し、短い距離から始め、徐々に距離を長くして打ち合う。	
2. ボレーの動作確認 トップブレイヤーの視点を動画で確認する 〔期待する生徒のまとめのことば〕 ボレーを打つためには、ネット前への正しい動きが必要である	ボレーを打つために必要な動作 (フットワークも含む) は何だろうか 主：ボレーの打ち方+フットワークにも注目させる 副：気づいたことを仲間と共有させる
3. ボレー練習 フォアハンドで打ち返された打球をネット前でボレーする練習を行う。	・各コートに定点カメラを設置し、動画を撮影しておく (バフォーマンス課題)。
4. パターン練習 2人で計5球の約束練習【サーブ→リターン→リターン→リターン→ボレー】を行う。 プレー後は動画で自身のプレーを確認する。	副：パートナーと共に、5球目にボレーを打つためのコツを考える 深：自分の動きを確認した後は、互いにアドバイスし合う。

- 2 実践後の生徒の変容
○「正しい運動をする」ことへの意識が高まっていた。いつも以上に「正しく動いて打とう」とする姿勢が全体的にみられた。
3 本実践での課題
■自身の動きを客観的に認識しているが、次の段階として、どのように改善したらよいか分らない生徒が多かった。専門的なアドバイスができる生徒を1コートに1人配置するなどグループ編成を工夫する必要があった。

資料⑥ (様式⑤)

第2学年 体育での実践事例「ダンス」

大西 朋子 宮本 幸代 田中 恵美

「アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力」

本校では、生徒同士の学び合いを通じて理解を深めるアクティブラーニングの手法を取り入れた授業を可能な限り設けている。本校の体育科で実施しているアクティブラーニング型授業は下記の2つに分けられ、本時は①に該当する。

①それぞれの競技種目において、基本的な技術を身に付け、それをどのようにゲームや発表会に活かすかをチームや個人で考え、勝利やより良い作品の創作を目指す。

②スポーツの歴史や運動の重要性などを学習し、体育、部活動、スポーツ編載など、スポーツに積極的に関わり、生涯にわたって豊かなスポーツライフが送れるような資質や能力を主体的に身につける。

- 1 学習指導過程 ダンス (11 時間) …本時は5 時間目
- 本時の目標
どこまで進んでいるか、発表会に向けて確認しよう。

学習活動	指導上、留意した点
1. 出欠確認、本時の予定 授業の後半での中間発表について周知 どのようにすれば、グループの表現しようとするダンスが表現できるか。	
2. グループごとに創作、踊り込み 〔期待する生徒のまとめのことば〕 隊形がふぶっているの○○さんがもう少し下がると、振り回りの大きさをそろえた方がいい など	主：グループで時間配分や進捗を考慮して踊る。 副：コミュニケーションをとりながら創作や練習を行う。 教員がiPadで動画を撮影 (バフォーマンス課題)。 深：動きを確認した後はよかつたところや修正点などを話し合い、その後の練習に生かす。
3. 中間発表 (iPad で撮影) グループごとにできているところまですべてを発表。 撮影後はグループで動画を確認。	
4. グループごとに創作、踊り込み (2 の続き)	
5. まとめ グループごとに学習カードに記録し、本時の振り返りと次時の計画を立てる。	副：グループで話し合い、学習カードの記入をする。 深：本時の進捗や次時の計画を立てることで、発表会までの見通しを考えたり、修正したりする。

- 2 実践後の生徒の変容
○自分たちの途中経過を振り返ることで個々の動きだけでなく、グループとしてバランス、隊形移動、振りなどをより具体的にイメージ、修正しようとしていた。
3 本実践での課題
■タブレットの台数が少なく、1時間の授業で教員2人がタブレットを持っていき撮影→見せるといいうのを繰り返していたので、効率が悪かった。今後は各グループに1台ずつ渡し、グループの好きなタイミングや毎時間の最後などで撮影→振り返りのできる回数を増やしていきたい。

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

第3章 研究開発の内容

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

第3章 研究開発の内容

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

a. 仮説

自ら見つけた「結果や答えが明らかでない事象」について、課題を設定し、研究メンバーや指導教員とディスカッションを行いながら、試行錯誤して研究を進めることにより、論理的に仮説を立証する方法を考えたり、自由な発想で実験を計画したり、協働して粘り強く研究に取り組んだりする姿勢や態度が育つ。また、課題研究の成果について発表することにより、プレゼンテーション能力や科学的なコミュニケーション能力も身に付く。

主対象の特別理科コース以外の生徒は、「未来への学び（2年次2単位）」で、各教科・科目専門の探究の方法を一通り学ぶことで、多くの探究の方法を身につけるとともに、物事を多面的に捉える視点を持つようになる。それにより、教科横断的な課題研究を深めることができるようになる。

b. 研究内容・方法・検証

1. Advanced Science I・IIの概要

本校では、主対象のクラスの生徒に対して、学校設定科目「Advanced Science I（2年次2単位：以下AS I）」「Advanced Science II（3年次1単位：以下AS II）」の2年間で展開している。また、その準備段階として、「Introductory Science（1年次2単位：以下IS）」の中で、次年度以降の課題研究に向けた取り組みを行っている。3年間の課題研究に関する流れを表1に示す。

ISでは、大学・博物館・研究機関・企業等と連携した講義だけでなく、2年次以降の課題研究に向けた取り組みを行った。「実験の基本操作」の実習では実験室にある器具の使い方を学んだ。また、「変数の制御」「データの信頼性と妥当性」に関する実習・講義と「ミニ課題研究」を行い、探究活動の一端に触れさせた。さらに上級生の課題研究発表会に何度か参加させて、本格的な課題研究にスムーズに移行できるようなプログラムを行った。

2. Advanced Science Iの取り組み

本校の課題研究では、生徒自らが身の回りの事象や興味・関心のある事柄からテーマを設定して研究に取り組んでいる。研究はグループ研究とし、2～4名のグループに分けた。また、中間発表を3回行い、定期的に評価を受けることで、研究内容を整理し方針を再検討する機会にしている。

年間計画を表2に示した。

(1) テーマの決定

生徒の希望により、「物理・化学・地学」22名「生物」14名「数学」6名の3分野に大まかにグループ分けを行なった。グループ内でブレインストーミングを行い、6月下旬にはすべてのグループでテーマが決定した。令和3年度の2年生の研究テーマは以下の13テーマである。

<物理分野>

- ・身近な紙を用いた紙ロープの強度
- ・紙のしわ
- ・クラドニ図形

表1 3年間の課題研究実践プログラムの流れ

1年生 「IS」	1学期	・実験の基本操作 ・3年生課題研究成果発表会を聞く ・県高校生科学研究発表会を聞く
	2学期	・大学教員による実験実習 ・企業や研究所での研修
	3学期	・英語による科学の授業（CBI） ・ミニ課題研究（物化生数）
2年生 「AS I」	1学期	・四国地区SSH生徒研究発表会を聞く ①オリエンテーション ②課題研究テーマ検討・グループ分け ③課題研究テーマ決定・研究開始 ・「実験ノートの書き方」講義 ④第1回中間発表会 ・3年生課題研究成果発表会を聞く ・県高校生科学研究発表会を聞く ・関東合宿（研究所等訪問）
	2学期	⑤第2回中間発表会
	3学期	⑥第3回中間発表会（英語によるポスター発表） ・イギリス海外研修
3年生 「AS II」	1学期	・四国地区SSH生徒研究発表会 ⑦第4回中間発表会 ⑧課題研究成果発表会 ・県高校生科学研究発表会 ・学会等発表
	2学期	・学会等発表 ⑨論文提出

表2 AS I 年間予定表

回	日付	講座内容
1	4/9	オリエンテーション
	4/11	四国地区SSH生徒研究発表会
2	4/16	グループ分け、テーマ決定
3	4/23	グループ分け、テーマ決定
4	4/30	グループ分け、テーマ決定
5	5/14	実験ノートの書き方
6	5/21	調査・研究
7	5/28	調査・研究
8	6/4	調査・研究
9	6/11	調査・研究
10	6/18	調査・研究
11	6/25	調査・研究
12	7/9	調査・研究
13	7/16	第1回中間発表会
	7/21	AS II 課題研究成果発表会
	7/24	第9回香川県高校生科学研究発表会
14	9/10	調査・研究
15	9/17	調査・研究
16	9/24	調査・研究
17	10/1	調査・研究
18	10/22	調査・研究
19	10/29	調査・研究
20	11/5	調査・研究
21	11/12	ラットの解剖
22	11/19	調査・研究
23	11/26	調査・研究
24	12/10	調査・研究
25	12/17	第2回中間発表会
26	1/14	調査・研究
27	1/28	調査・研究
28	2/4	第3回中間発表会（英語でのポスター発表）
29	2/18	調査・研究
	3/1	海外研修代替行事（オンライン）
	3/2	海外研修代替行事（オンライン）
30	3/11	調査・研究
	3/15	校内発表会・自然科学講演会

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

<化学分野>

- ・カゼインプラスチック
- ・ストームグラスと湿度

<生物分野>

- ・食物によるカビの防止
- ・環境の違いによる酵母の耐性
- ・葉焼けについて
- ・ハニーワーム
- ・炭化梅による抗菌効果

<地学分野>

- ・河川の氾濫と角度の条件

<数学分野>

- ・make N
- ・新型コロナウイルスと香川県の経済

(2) 実験ノートについて

研究グループには、グループごとに実験ノートを記入させた。従来は、前日本物理教育学会会長の故・村田 隆紀先生をお招きして、「実験ノートの書き方」と題して講演をしていただいていたが、今年度は、この講義をベースに本校教員が講義を行った。

(3) 中間発表会

○第1回中間発表会

7月16日（金）（発表4分、質疑応答8分）

第1回目の中間発表は例年7月に実施している。各グループとも、予備実験に入った段階で、「研究の目的」「実験計画」「先行研究の調査」を中心に、プレゼンテーションソフトを用いて口頭発表した。教員の助言をもらう時間が必要なため、質疑の時間を多く取っている。この助言を生かし、夏休み中に研究を進めた。

○第2回中間発表会

12月17日（金）（発表8分、質疑応答7分）

夏休みや2学期に取り組んだ実験や研究とその結果について、プレゼンテーションソフトを用いて口頭発表した。順調に実験が進んでいるグループがある一方、実験方法の確立に苦労しているグループがいくつか見られた。教員だけでなく、生徒から様々な質問がされて、アドバイスを受けるいい機会となった。

○イギリス研修の代替行事での英語による発表

2年次の3月中旬に行われる予定であったイギリス研修（一昨年、昨年度に続き、本年度も中止）では、現地の交流校の生徒に対して、自分たちの課題研究の内容を、英語でプレゼンテーションするプログラムを組み込んでいる。今年度は新たに、代替行事として3月1日、2日の両日、それぞれ1時間ずつアメリカのコロラド州立大学とオンラインでつなぎ、大学の日本語サロンに通う大学生に対して各班の研究内容を英語で説明する機会を設けた。12月の第2回中間発表の内容をベースにして、英語でスライドを用いてプレゼンテーションができるように準備した。英語のプレゼンテーション作成に当たっては、英語科教員と本校のALTの指導の下に行った。また、管理機関である高松市教育委員会の協力を得て、1月中旬から2月の第3回中間発表会までの間、放課後に高松市内の小・中学校に勤務するALTの先生を招いて、プレゼンテーションの指導をしていただいた。

○第3回中間発表会

2月4日（金）（発表と質疑応答を含めて15分の口頭発表 各グループが3回実施）

成果報告会と運営指導委員会の開催に合わせて、口頭発表を行った。この発表会は、前述のイギリス研修代替行事での発表の練習を兼ねている。そのため、英語で作成したスライドを用いて発表を行った。また、3回の発表機会のうちの2回以上は英語で発表をすることにしたが、3回とも英語での発表を行った班が多かった。

海外での研修ができない中、生徒が英語を用いてコミュニケーションを行う貴重な機会となった。なお、この回の発表では、ルーブリックでの評価を行っていない。

3. Advanced ScienceⅡの取り組み

第2学年のASⅠに引き続き、2～4名のグループで課題研究に取り組んだ。1単位を学年の前半に週2時間まとめ取りをしている。表3に年間予定を挙げる。

7月21日（水）に研究内容をまとめ、「ASⅡ課題研究発表会」を行った。従来は、地域の中高生や教員・保護者に公開していたが、保護者限定の公開とし、同時にインターネット配信を行った。

また、SSH生徒研究発表会、香川県高校生科学研究発表会、学会のジュニアセッション等の校外の研究発表会にも積極的に参加した。

最後に夏季休業を利用して、研究の成果を論文にまとめ、日本学生科学賞や高校生科学技術チャレンジをはじめとした各種コンテストに応募した。

(1) 研究テーマ

令和3年度の3年生の研究テーマは、次の12テーマである。

回	日付	講師
	4/11	第8回四国地区SSH生徒研究発表会
1	4/14	調査・研究
2	4/21	調査・研究
3	5/6	調査・研究
4	5/10	第4回中間報告会
5	5/26	調査・研究
6	6/2	調査・研究
7	6/9	調査・研究
8	6/16	調査・研究
9	6/23	調査・研究
10	7/7	調査・研究
11	7/14	調査・研究
12	7/21	ASⅡ課題研究成果発表会
	7/24	第9回香川県高校生科学研究発表会

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

<物理分野>

- ・ハンガーケーブルの間隔とケーブルにかかる力の関係性
- ・自動吹鳴装置を用いた倍音の研究
- ・横揺れにおける円柱及び正角柱の運動の解析
- ・水しぶきの飛ぶ条件
- ・壁の穴の形状の違いによる防音効果～音楽室の穴は丸で良いのか？～
- ・ビー玉スターリングエンジンのビー玉の配列および加熱時間と動作時間との関係

<生物分野>

- ・ぬか漬けから乳酸菌 ～腸まで届け～
- ・ボルボックスにおけるゴニジアの早期摘出による生育への影響
- ・光がマイハギに与える影響
- ・クモの糸の耐久性～クモの糸の強度は何に左右されるのか～

<数学分野>

- ・ブラックジャックの行動選択がもたらす回収率の変動
- ・メビウスの帯 ～無限の可能性～

(2) 中間発表・最終発表会

○第4回中間発表会

5月10日（月） 本校（発表8分、質疑応答4分）

これまでの研究成果を、担当教員と3年特別理科コースの生徒に向けて行った。春休みと1学期前半で研究が大きく進んだ班もあれば、停滞気味の班もあり、研究の進み具合に差が見られた。また、生徒からの質問も多くあり、活発な発表会となった。

○ASⅡ課題研究成果発表会（最終発表会）

7月21日（水） e-とびあ・かがわ（発表10分、質疑応答4分）

昨年度はコロナウイルス感染症拡大の影響で最終の発表会を校内で実施したが、今年度は例年のように、e-とびあ・かがわを会場に全グループが口頭発表を行った。新型コロナウイルス感染防止の観点から、保護者に関しては事前に申請した保護者のみに入場を限定し、3年生は発表会場と施設内の別室に分け、1、2年についても発表会場のホールと本校実験室に分け、一室あたりの人数をできるだけ減らすなどの工夫をして発表会を実施した。発表の様子は、本校実験室や大学など双方向的な通信が必要なところとはZoomを利用して、それ以外に関してはインターネットで配信を行った。

校外での発表ということもあり、緊張も見られたが、堂々と発表していた班が多かった。また、例年以上に1年生からの質問が多く、今後は楽しみな発表会となった。

(3) 校外の発表会への参加

課題研究の成果を公開発表することによって、研究開発活動の普及を図るとともに、科学的コミュニケーション能力、科学的プレゼンテーション能力の育成を狙いとしている。校内での発表会だけでなく、全グループが公募されている発表会に参加して発表を行った。

○第9回四国地区SSH生徒研究発表会

ライブ配信 4月11日（日） オンデマンド配信 令和3年4月9日（金）～4月30日（金）

ライブ配信（各校代表） ・子ボルの早期摘出による生育への影響

オンデマンド配信

- ・管楽器の音に関する研究
- ・スターリングエンジンと太陽光の利用
- ・ちゅぼん!!!
- ・ワイヤーの張り方と吊り橋の強度の関係性
- ・音楽室の穴は丸で良いのか？
- ・角柱の揺れの耐性
- ・環境問題とクモの糸の耐久
- ・ぬか漬けからの乳酸菌～腸まで届け～
- ・光と踊るマイハギのひみつ
- ・メビウスの帯
- ・ブラックジャック New BlackJack's Strategy

○第8回香川県高校生科学研究発表会

7月24日（土） Web開催

ライブ発表

- ・ボルボックスにおけるゴニジアの早期摘出による生育への影響
- ・ブラックジャックの行動選択がもたらす回収率の変動
- ・横揺れにおける円柱及び正角柱の運動の解析

オンデマンド発表

- ・壁の穴の形状の違いによる防音効果～音楽室の穴は丸で良いのか？～
- ・ぬか漬けから乳酸菌～腸まで届け～
- ・自動吹鳴装置を用いた倍音の研究

優秀賞

奨励賞

優良賞

審査員賞

審査員賞

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

- ・クモの糸の耐久性～クモの糸の強度は何に左右されるのか～
- ・ハンガーケーブルの間隔とケーブルにかかる力の関係性
- ・水しぶきの飛ぶ条件
- 応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会
7月31日（土）山口大学 Web開催
□頭＋ポスター発表 ・ビー玉スターリングエンジンのビー玉の配列および加熱時間と動作時間との関係
- 令和3年度SSH生徒研究発表会
8月4日（水）、5日（木）、20日（金） Web開催
□ポスター発表 ・ボルボックスにおけるゴニジアの早期摘出による生育への影響
- 第7回かはく科学研究プレゼンテーション大会（愛媛県総合科学博物館主催）
8月8日（日）
□頭発表 ・光がマイハギに与える影響 □愛媛県知事賞
□ポスター発表 ・メビウスの帯 ～無限の可能性～ □奨励賞
- マリンチャレンジプログラム 成果発表会 中国・四国大会
8月12日（木） Web開催
□頭発表 ・ボルボックスにおけるゴニジアの早期摘出による生育への影響
- 日本獣医学会高校生企画 サイエンス・ファーム
9月11日（土） Web開催
□頭発表 ・ぬか漬けから乳酸菌 ～腸まで届け～ □奨励賞

(4) 論文投稿

研究の結果は論文にまとめ、論文集として3月に発刊している。また、全グループがいずれかの研究論文コンテストに応募している。応募先と審査結果は以下のとおりである。

- 第65回 日本学生科学賞
・ボルボックスにおけるゴニジアの早期摘出による生育への影響 □香川県審査 最優秀賞
・光がマイハギに与える影響
・ビー玉スターリングエンジンのビー玉の配列および加熱時間と動作時間との関係
- 第19回 高校生・高専生科学技術チャレンジ JSEC2021
・ブラックジャックの行動選択がもたらす回収率の変動
・横揺れにおける円柱及び直角柱の運動の解析
・メビウスの帯 ～無限の可能性～ □全国最終審査 優秀賞
- 第15回「科学の芽」賞
・壁の穴の形状の違いによる防音効果 ～音楽室の穴は丸で良いのか？～
・自動吹鳴装置を用いた倍音の研究
・水しぶきの飛ぶ条件
- バイオ甲子園2021・論文大会
・ぬか漬けから乳酸菌 ～腸まで届け～
・クモの糸の耐久性～クモの糸の強度は何に左右されるのか～
- 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト
・ハンガーケーブルの間隔とケーブルにかかる力の関係性 □入賞

4. ルーブリックによる評価

(1) ルーブリックの概要

課題研究の評価については、H25年度に香川大学教育学部と連携して開発したルーブリックを、一部改良して利用している。研究発表会でのプレゼンテーションに対するものと、実験ノートに対するものを作成している。

(2) プレゼンテーションに対するルーブリック評価

プレゼンテーションに対するルーブリック評価は、2年次の第1回、第2回、3年次の第4回の中間発表と最終発表の計4回実施している。評価項目は、表4のとおりである。英語でのポスター発表を行う2年次の第3回については、ルーブリック評価を行っていない。

評価の項目は、第1回は①～③と⑤、第2回と第4回は①～⑤、最終発表では①～④と⑥の項目で評価している。評価の段階は、「不十分(1)」、「もう少し(2)」、「ほぼ十分(3)」、「十分(4)」の4段階で行っている。それぞれの評価規準は表5のように文章表記されている。生徒には、評価項目とそれぞれの評価規準の文章表記を事前に提示しており、どのような研究が求められているかを知った上で発表に臨んでいる。ま

表4 プレゼンテーションに対する評価項目

①課題設定	○研究目的、課題の科学的把握・理解 (科学的な意義ある探究)
	○先行研究の調査、これまでの研究結果の理解
②実験	○実験の設定
	○データの信頼性
③研究の分析・表現	○表現方法と分析
④結果の科学的見解	○科学的思考・判断
⑤今後の取り組み	○具体的な今後の予定
⑥自己評価と課題 (最終発表のみ)	○手順の評価
	○証拠の信頼性
	○結論の信頼性

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

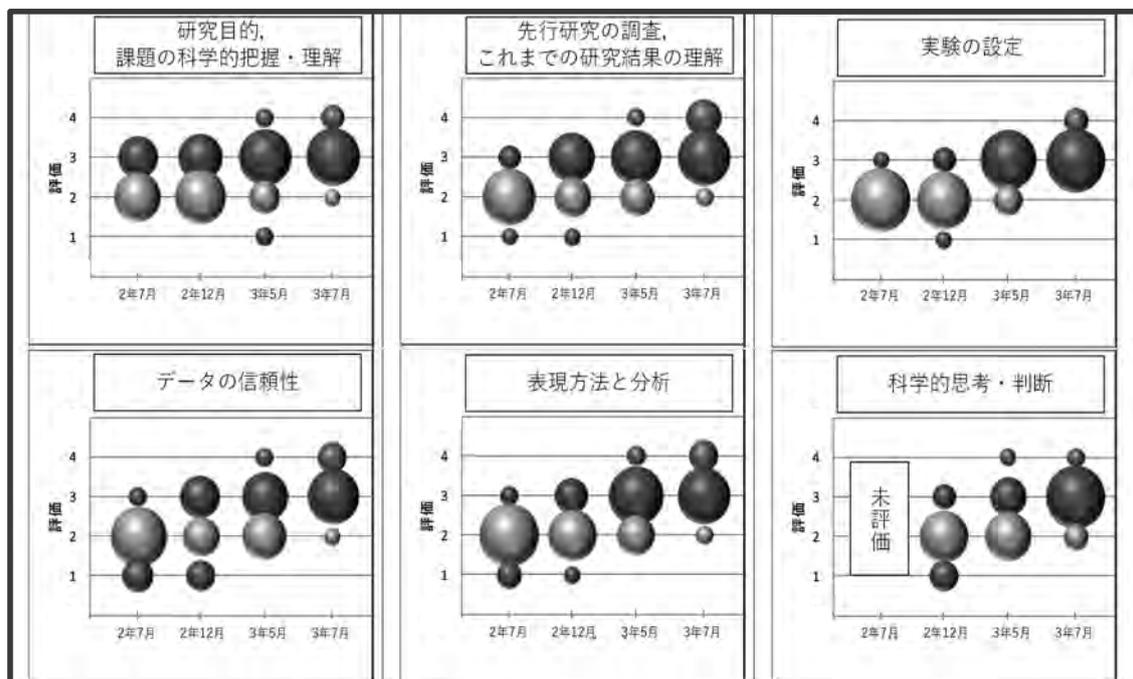
た、評価担当者の主観によるばらつきが小さくなるように、課題研究の担当回数の少ない教員に対しては、前年度の課題研究の最終発表の動画を見るなどの事前研修を行なっている。

表5 プレゼンテーション評価用ルーブリック（中間発表用）

高松第一高等学校 SSH課題研究 中間発表ルーブリック

		不十分(1)	もう少し(2)	ほぼ十分(3)	十分(4)
① 課題設定	研究目的 課題の科学的把握・理解 (科学的な意義ある探究)	研究目的が述べられていない。 興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性や課題解決の意義がみられない。	研究目的は述べられているが、興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性や課題解決の意義が曖昧である。もしくは今回解決できそうな高いレベルの課題が設定されている。	研究目的や、興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性、課題解決の意義が概ね示されている。	研究目的や、興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性、課題解決の意義が科学的根拠と共に明確に示されている。
	先行研究の調査 これまでの研究結果の理解	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査ができていない。	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査が行えているが、曖昧な部分があり、文献などの整理・提示が不十分である。	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査が行えている。文献などの整理・提示が適宜行うことができている。	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査が行えている。文献などの整理・提示が適宜行うことができている。さらに、判明している事柄と未だ判明できていない事柄を区別できている。
② 実験	実験の設定	観察・実験の方法や手順がまぼまぼとせず、全体像が全く示されていない。	観察・実験の方法や手順は示されているが、不十分な点がいくつか見られ、全体像がぼんやりしている。	観察や実験の方法や手順が適切に述べられおり、全体像がはっきり示されている。	観察や実験の方法や手順が適切に述べられおり、全体像がはっきり示されている。
	データの信頼性	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定(※)に関する記述が示されていない。	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定に関する記述が示されているが、不十分な点が見られる。	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定に関する記述が正確に示されている。	実験の回数や誤差、条件制御や材料の特定に関する記述が正確に示されている。さらに、より高い質のデータを得るための工夫もみられる。
③ 研究の分析・表現	表現方法と分析	実験結果を言葉・グラフで表わしていない。 結果の分析も見られない。	実験結果を言葉・グラフで表しているが、不十分である。 もしくは結果の分析が不十分である。	実験結果を言葉やグラフを用いて正確に表現している。 また結果の分析が適切になされている。	実験結果を言葉やグラフを用いて正確に表現している。 また結果の分析が適切になされており、工夫点も見られる。
	④ 結果の科学的見解	実験方法やこれまでに得られた結果を科学的原理や法則に基づいて説明しておらず、経験や常識に委ねている。	実験方法やこれまでに得られた結果を科学的原理や法則に基づいて説明しているが、不十分である。	実験方法やこれまでに得られた結果を科学的原理や法則に基づいて説明している。	実験方法やこれまでに得られた結果を詳細な科学的知識を用いて説明している。 さらに、その過程も詳細に示しており、論理的に述べている。
⑤ 今後の取り組み	今後(夏休み・冬休み・最終発表まで)の見通しや取り組みについて具体的な今後の計画を立てていない。	今後(夏休み・冬休み・最終発表まで)の見通しや取り組みについて具体的な今後の計画を立てているが、不十分な点が見られる。	今後(夏休み・冬休み・最終発表まで)の見通しや取り組みについて具体的な今後の計画を立てている。		

本校のルーブリック評価は、第1回の発表から最終発表まで、一貫して同じ基準で評価している。それぞれの班に着目すると、研究が進むにつれて各項目の評価が上昇するため、生徒の変容が時系列で捉えられる。下図は、3年生のある班の第1回(2年次7月)から最終発表(3年次7月)までの各項目の評価結果の推移を示したものである。評価結果については、評価の平均値ではなく、4段階の各評価をつけた教員が何名いるかをバルーンの大きさと示したもので表している。各発表会の評価結果はこのバルーンの形で生徒にフィードバックし、返却の際には指導担当教員と改善していくところ明確化し次につなげるように取り組んでいる。図より、各項目において発表会を重ねる毎に少しずつ高い評価をした教員の数が増えていっていることがわかる。



なお、上図以外の課題研究班でも同じようなバルーンの上昇傾向が見られた。1年半の課題研究期間において、その大半がコロナ禍となった学年ではあるが、生徒の変容としては望ましいものとなっている。これは、臨時休校や様々な変更がある中で、生徒自身も朝や放課後のちょっとした時間を自主的に利用して実験やデータの整理や分析を行い、通常の課題研究の授業時間の中ではより積極的に議論し計画的に研究に取り組むなど工夫しながら取り組んだためと考えられる。

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

(3) 実験ノートのリブリック評価

研究の過程や、研究へ取り組む基本的な態度、データの取り扱いと信頼性などを評価するために、リブリックを用いた実験ノートの評価している。2年生については2学期、3年生については論文提出後に、評価を行った。

評価項目を表6、リブリックを表7に示す。評価の段階は、「不十分(1)」、「ほぼ十分(2)」、「十分(3)」の3段階で行っている。生徒には、評価項目と最高評価の「十分(3)」の文章表記を事前に提示している。評価を担当する教員は、一つのグループに対して、そのグループの主担当を含む4名程度で担当している。また評価する教員4名の中で、専門科目が重複しないように、調整している。

表6 実験ノートのリブリック 評価項目

①研究の進行状況	○操作の質
	○データの取り方・記録
	○協力的体制
	○実験の方向性を適切に把握しながら進めているか
②ノートの書き方	○必要事項の記録
	○ノートの見やすさ
	○コメントや気付き

表7 実験ノート評価用リブリック

高松第一高等学校 SSH実験ノート 評価リブリック		不十分(1)	ほぼ十分(2)	十分(3)
①研究の進行状況	操作の質	実験の操作における注意が不十分である。測定が正確に行えていない。	実験の操作が概ね注意を払ってできている。	実験の操作が十分注意を払ってできている。より高い質のデータを得るために必要に応じて操作に工夫を加えている。
	データの取り方・記録	十分な実験回数を行っておらず、正確に記録できていない。	実験をある程度複数行い、信頼性を持たせようとしているが不十分である。しかし、正確に記録を残している。	実験回数を十分な回数設定し、データに信頼性を持たせている。信頼性のチェックを行い、正確に記録を残している。
	協力的体制	班内での実験の役割が明記されていない。	班内で実験作業の役割を決め、全員で実験を行っている。	班内で実験作業の役割を決め、全員で実験を行っている。さらに、班内で行われたデータの検討や議論についても書き留めてある。
	実験の方向性を適切に把握しながら進めているか	実験の方向性を意識せず、結論を導くような実験を行えていない。	実験の方向性を意識しているが、実験の設定内容に不十分な点が見られる。	実験の方向性を意識し、結論によく繋がるような実験を行えている。
②ノートの書き方	必要事項の記録	実験再現のために必要な事柄(操作・手順・装置)が記載されていない。実験を行った日時や場所・人も不明確である。	実験再現のために必要な事柄(操作・手順・装置)や実験を行った日時や場所・人を明記している。	実験再現のために必要な事柄(操作・手順・装置)や実験を行った日時や場所・人を明記している。さらに実験図などを効果的に用いている。
	ノートの見やすさ	自らの実験ノートとして形式が定まっておらず、まとまりのないノートになっている。	自らの実験ノートとして形式にのっとり分かりやすくまとめている。	自らの実験ノートとして形式にのっとり分かりやすくまとめている。さらに表やグラフを適宜効果的に示している。
	コメントや気付き	ノート内に実験におけるコメントや気付き、振り返りについての記述が見られない。	ノート内に実験におけるコメントや気付き、振り返りについての記述がある程度書き留めてあるが、分かりにくい部分が見られる。	ノート内に実験におけるコメントや気付き、振り返りについての記述が十分に分かりやすく書き留めてある。

5. 未来への学びの概要

第2期までに理系コースの生徒を対象に実施した「理科課題研究」をベースに、昨年度から週あたり2時間(2単位)の学校設定教科「未来への学び」を2年生に設定し、教科横断型課題研究(理系コース、国際文科コース、文系コース、音楽科対象)のプログラム開発を行った。基本的には今年度も昨年度と同じ方針で、理系コース生徒用の講座と、国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒用の講座を設けたが、今年度はさらに、生徒の視野を広げることを目的に、下の表8のように11月9日から12月14日の第5ローテーションで、国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒が理系コース生徒用の講座を、理系コースの生徒が国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒用の講座を受講するようにした(以下、この講座をクロス講座と呼ぶことにする)。生徒の具体的な動きは、対象クラスの生徒を3~5名の班に分け7班~10班を1グループとし、それぞれのグループが、各分野をローテーションして研究課題に取り組んだ。研究課題は、分野ごとに担当教員が設定した複数のテーマの中からグループごとに1つを選択し、実験・実習を行って課題解決する方法取った。それぞれの分野ごとに、まとめのレポート提出や簡単なプレゼンテーションを行った。

また、1月18日から2月8日のローテーションでは、この時期までに受講した講座の中で、一番興味を持った内容について、さらに深める時間を設けた。この期間で深めた研究内容を、2月15日のクラス発表会でプレゼンテーションソフトなどを用いて発表し、質疑応答の時間を設けた。

表8 令和3年度「未来への学び」年間計画

		4/13	4/20	6/1	7/6	10/5	11/9	1/18		
			4/27	6/8	7/13	10/12	11/16	1/25		
			5/11	6/15	9/21	10/26	11/30	2/1		
			5/25	6/22	9/29	11/2	12/14	2/8		
文・音	文音A	ガイダンス	国	地公	英	体・音	理系講座	テーマを1つ選択してさらに深める時間	クラス発表会	1年間の振り返り
	文音B		体・音	国	地公	英				
	文音C		英	体・音	国	地公				
	文音D		地公	英	体・音	国				
理	理系A	物	化	生・地	数	文系講座				
	理系B	数	物	化	生・地					
	理系C	生・地	数	物	化					
	理系D	化	生・地	数	物					

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

昨年度は1つの講座の時間が短く、講座によっては十分に探究に取り組めなかったという反省を生かし、今年度は1講座あたりの時間を2時間×3週から2時間×4週に増やして実施した。

各教科・科目専門の探究の方法を一通り学ぶことで、多くの探究の方法を身につけるとともに、物事を多面的に捉える視点を持てるようになって考えている。将来的には教科融合型課題研究の開発も目指している。

講座の運営に関しては校務分掌に各教科代表による「未来への学び係」を設け、その係を中心に研究開発を行い、具体的には以下の日程で研究開発を行った。

- ・4月 講座の運営準備
 - ・講座スケジュール、使用教室の調整、班分け、講座別名簿の作成
 - ・評価方法の検討
 - ・ガイダンスの実施
- ・4月～11月 通常講座の運営
- ・10月～1月 「クロス講座」の運営準備・運営
 - ・希望調査、実施テーマの決定
- ・12月～2月 「深める時間」の運営準備・運営
 - ・希望調査、実施テーマの決定
 - ・使用教室、使用PCの調整
- ・2月 クラス発表会の準備、運営 「1年間の振り返り」の準備
 - ・使用教室の調整
 - ・運営、評価担当教員の配置
 - ・評価票、ループリックの作成
- ・3月 評価の実施 来年度の計画
- ・年間を通じて 文理融合型の課題研究についての検討

6. 「未来への学び」各教科の講座内容

【理系生徒対象講座】理科

Ⅰ. テーマ

理科の探究の手法を学ぶ。

Ⅱ. 目的

変数の制御やフィールドワーク、観察など理科の探究方法を身につける。

Ⅲ. 展開

(1) 物理分野

事前にクラス毎に2の研究テーマを周知した。これらの中から1テーマを班ごとに選択し、4週にわたって実験を行った。1週目は、班の中でアイデアを出し合って、実験方法や準備物を考えた。その際、入力変数と結果の変数と制御する変数を意識して計画を立てた。授業の最後には実験計画を班ごとにホワイトボードにまとめて発表した。2、3週目で実際に実験を行ってデータをとった。4週目の最後に研究結果をホワイトボードにまとめてプレゼンテーションした。今年度の研究テーマと実施状況は以下の通りである。

○紙を使って、生卵を4階から落としても割れない装置を作ってみよう

生卵1個を入れる装置を画用紙やテープで製作し、地上約12.5mの高さから落下させても、中の生卵が割れない装置を製作することを目標に実験を行った。「パラシュート型」「飛行機型」「プロペラ型」「衝撃吸収型」など、さまざまな装置を考案し、「パラシュートの大きさや形」「翼の面積」「プロペラの枚数」「衝撃吸収材の量」と「落下時間」「成否」などの相関について調べた。

○お湯の冷め方について調べよう

容器に入れた湯がどのように冷めていくのか、また、どのような場合に早く冷めるのか、あるいは逆に冷めにくいのかを調べた。元のお湯の温度、お湯の量、容器の形、容器の材質などを変えて実験する班が多く見られた。時間に対する温度の変化を測定してグラフに描き分析することで、なるべく早く冷ます工夫、あるいは冷めないようにする工夫についても考えを深めた。

(2) 化学分野

次の2つの課題のうちから班ごとに1つ選択して、4週にわたって実験を行った。実験結果は班ごとにレポートにまとめ、提出させた。

○丈夫なシャボン玉をつくらう

合成洗剤、水に加えて第3の物質を用いてシャボン玉を作り、より長持ちするシャボン玉（強いシャボン玉）をつくるための最適な混合比を見つける課題である。できたシャボン玉は、軍手の上で弾ませ、割れるまでの時間と弾んだ回数を計測して評価した。1週目は水と合成洗剤のみで予備実験を行い、2～4週目は1週目の結果をもとにして、第3の物質として液体のり（PVA10%程度のもの）、グルコース、グリセリンの中から一つ選んだものに加え、より丈夫なシャボン玉ができる混合比を調べた。

○最も温くなるカイロの条件を探ってみよう

鉄粉の酸化反応を利用した使い捨てカイロの原理を用い、到達温度が高くなる原料の混合比を探る課題である。一定量の鉄粉に対し、加える食塩・活性炭・水の量を変化させて、最も温度が高くなるカイロの組成を調べた。

(3) 生物・地学分野

次の3つの課題のうちから班ごとに1つ選択して、4週にわたって実験を行った。実験結果は、最終週にプレゼンテーション形式で発表を行った。

○新校舎の植生を考えよう

景観やその植物を配置する意義などを考えながら、新校舎の植生について考えた。

○土壌動物の調査と環境評価

学校内及び近くの稲荷山で土壌を採集し、その中に生息する土壌動物を、①表層、②ツルグレン装置、③バールマン装

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

置の3種類の方法で取り出した。分類は、「土壌動物検索表」（新城憲一 沖縄県立総合教育センター研究報告改変）と「自然の豊かさ」（青木 1995）を利用した。実際に実物を見て、多様性の違いについて検証し、比較を行った。

普段、意識せずに踏みしめている土壌に生きる生物に直接触れることができ、興味深く取り組むことができた。

○日照条件と、陽葉・陰葉

学校内の樹木を使って、陽葉と陰葉の違いについて調査した。日照条件の違いによって葉のつき方や構造にどのような違いが見られるかを既習の内容から予想し、検証するための実験計画を立てた。装置や器具の使い方も工夫し、実験を行って検証した。

○岩石薄片を観察しよう

1週目は岩石や鉱物標本の観察とスケッチ、偏光顕微鏡の原理の解説を行った。2週目以降は、各自で持ち寄った岩石を切断、研磨して薄片を作成し、偏光顕微鏡を用いて観察とスケッチを行った。また、観察結果から岩石に含まれる鉱物やその岩石が何なのかを考察した。生徒たちは岩石の種類の多さに驚いたり、それぞれの岩石の特徴がどのようにしてできたのか考察したりと、普段体験できない地学の探究の方法を学ぶことができた。

【理系生徒対象講座】数学

Ⅰ. テーマ

数学の問題を作成する。

Ⅱ. 目的

出題単元を自ら決定し、公式、定理を復習する。

問題を作成し、解法を複数個考える。

グラフ、図などを用いて解説することにより、理解を深める。

Ⅲ. 展開

1週目	ガイダンス 定番の問題を復習し、出題意図を考える。
2, 3週目	出題単元を決定する。 問題を作成し、解法を考える。
4週目	発表。相互評価。自己評価

Ⅳ. 評価

出題単元設定の理由、利用させたい公式、定理がはっきりしているか。

問題文、条件設定が適切か。

解答、解説が適切か。

発表の内容は適切か。

質疑に対する対応は適切か。



問題作成の様子



プレゼンの様子

【文系生徒対象講座】英語

Ⅰ. テーマ（講座1）

校歌の英語バージョンを作詞しよう！

Ⅱ. 目的

日本語の理解力と英語の表現力を身につける。

Ⅲ. 展開

1週目	【Ⅰ】全体 ○英語のスクールソング（同志社大学）を鑑賞する。 ○日本語に直して、歌詞の内容や背景を理解する。 ○英語の言葉遣いや語順など英語の歌に見られる特徴を分析する。 【Ⅱ】テーマ別 ○一高の校歌の歌詞をシンプルな日本語に直す。
2週目	【Ⅲ】全体：中間発表 ○【Ⅱ】で考察したことを全体に向けて発表する。 【Ⅳ】テーマ別：制作活動① ○シンプルな日本語の歌詞から英語に作り替える。
3週目	【Ⅴ】制作活動② ○シンプルな日本語の歌詞から英語に作り替える。 ○発表内容（こだわりや苦労した点など）を模造紙にまとめる。
4週目	【Ⅶ】各グループでリハーサルを行う。 【Ⅷ】プレゼンテーションを行う。

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

Ⅰ. テーマ（講座2）

洋楽の日本語バージョンを作詞しよう！

Ⅱ. 目的

英語の理解力と日本語の表現力を身につける。

Ⅲ. 展開

1週目	【Ⅰ】全体 ○J-POPとK-POPの違いを理解する。 （同じ曲でも言語によって作詞の違いや特徴があることを理解する。） ○『GIFT』英語 ver と日本語 ver を聞き，両言語の特徴を比較分析する。 （印象，内容，語順，言葉遣い等） 【Ⅱ】テーマ別 ○日本語バージョンにする洋楽を選択し，その歌にはどんなメッセージが込められているかを考える。
2週目	【Ⅲ】全体：中間発表 ○【Ⅱ】で考察したことを全体に向けて発表する。 【Ⅳ】テーマ別：制作活動① ○選択した洋楽を日本語バージョンに作り替える。
3週目	【Ⅴ】制作活動② ○選択した洋楽を日本語バージョンに作り替える。 ○発表内容（こだわりや苦労した点など）を模造紙にまとめる。
4週目	【Ⅶ】各グループでリハーサルを行う。 【Ⅷ】プレゼンテーションを行う。



作詞風景



歌の練習風景



プレゼンテーション



プレゼンテーション

Ⅱ. 評価の仕方

各グループを対象に，2名の評価者でそれぞれ10点満点の平均点を評価点とした。また同じ観点で生徒にも相互評価をさせ，コメントなどを参考にさせた。

*評価ポイント

Contents 内容・資料 (3点)	内容：おもしろかったか，勉強になったか 資料：見やすいものだったか，構成は分かりやすかったか など
Speech 話し方 (4点) 表現の工夫	読むのではなく話していたか 声の大きさ・速さ・ポーズは適切だったか 歌を歌う・大切な箇所を繰り返すなど，表現の仕方に工夫がある → スペシャルポイント
Delivery 表情・態度 (3点)	アイコンタクトがあったか，笑顔だったか 自然な身振り手振りができていたか など

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

【文系生徒対象講座】国語

I. テーマ（講座1）

文学で観光 PR 文学散歩企画

Ⅱ. 目的

文学に興味を持ち、現代社会と結びつけて考える機会とする。

郷土の文学について調査し、効果的な観光 PR を提案することで、資料収集能力と発展的な提案につなげるプレゼンテーション能力を身につける。

Ⅲ. 展開

1 週目	①香川の観光地をセレクト ②講座内で共有し、観光地が重ならないように調整する。 ③書籍やパソコン等で 関係する文学があるか調べる。 郷土に関連する文学がない場合は、イメージに合う文学を探す。
2 週目	①文学を効果的に活用した観光 PR 案（イベントの企画・商品開発案 など）を作成する ②中間発表
3 週目	①企画書の作成（手書き 可）・・・企画書は次時までに印刷し資料とする
4 週目	①作成した企画書をもとにプレゼンテーションを準備する。 5～7分程度のペーパープレゼン（マグネットで貼る形式） 観光協会や旅行会社での企画会議をイメージして発表準備・練習 ②全体場で発表 観点を示したワークシートで相互評価を行う ③活動を振り返り、自己評価

Ⅳ. 生徒が選んだ作品と観光地

彼氏と戻ろう青春のあの日々へ（二十四の瞳，小豆島） しゃかなとげいじゅちゅの旅（赤い刺青の男，直島）
天国と地獄（恩讐の彼方に（菊池寛），九州） しずくみたいな旅をした（花束みたいな恋をした，宇多津・坂出）
花嫁と行くカフェ巡り（瀬戸の花嫁，父母ヶ浜） 目を閉じてはいけない（海辺のカフカ，京都）
春ダカラ，オランダ（魔女の宅急便，オランダ）

V. 評価

調査すべき項目についてきちんと調べられているか。

発表の内容は筋が通っているか。納得いくものか。

発表（プレゼン・企画書）は分かりやすいか。

提案内容は独創的で、魅力的なコースになっているか。

I. テーマ（講座2）

源氏物語に用いられる色彩

Ⅱ. 目的

源氏物語が色彩豊かな描写で描かれていることについて知る。様々な「色」に着目することで、当時の「色」が持つ意味について考えさせ、現代と当時の「色」の文化の違いに気付かせると共に、捉えた「色」を含む場面を正確に深く読解する力を育成する。

Ⅲ. 展開

1 週目	①色彩描写の登場する場面の選定分析 ②作品解析
2 週目	①朗読研究・作品構成の決定
3 週目	①を視覚的資料化する。（絵巻物風に本文と絵でまとめる。）
4 週目	②を完成させ、本文朗読とともに、各班発表。振り返り。

Ⅳ. 評価

自主的に活動に参加し、協力し合うことができたか。

本文描写の視覚的表現に工夫が見られるか。

とりあげた源氏物語章段に対する理解は深められているか。



講座1 プレゼンの様子



講座2 生徒作品

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

【文系生徒対象講座】地歴公民

I. テーマ

SDGsの目標から1つ選び、それと関連する地域、日本、世界における具体的な課題を1つ取り上げ、様々な側面から調査・考察し、解決策を提案する。

Ⅱ. 目的

SDGsについての理解を高める 地域・日本・世界の諸問題に対する関心を高める 多面的に問題を把握し考察する力をつける。

Ⅲ. 展開

事前準備	探究するテーマを、このワークシートを用いて決定する。
1時間目	問題の本質を探るために、どのような観点（歴史的背景、具体的な問題（事例）、現在取り組まれている対策など）から調べる必要があるかを話し合い、役割を分担、パソコンを使って調べていく。
2時間目	パソコンを使って、調べたことをまとめていき、グループ内で発表し、情報を共有する。
3時間目	「問題を解決するためには」というキーワードから、方向性を定めていき、課題解決の方策を考える。
4時間目	課題解決の方策を論理的に考え、グループ内で1つの方策を導き出す。
5時間目 6時間目	グループ内で分担して論文（題目、概要、問題提起・問題の概要、問題の背景・歴史的背景、従来の解決に向けての取り組み、私たちが提案する解決策など）を作成する。複数の目で原稿に目を通して推敲し、論理的な文章に仕上げる。
7・8時間目	各班、順番に発表し、ワークシートで相互評価を行う。

Ⅳ. 生徒が取り組んだ主なテーマ

- ・海ゴミを減らすには
- ・空き家問題を解決するには
- ・プラスチックゴミを減らすには
- ・フードロス減らすには
- ・安心安全に暮らせる町にするには
- ・ジェンダー差別、格差をなくすには



発表の様子

Ⅴ. 評価

- ①声の聞き取りやすさ、態度
 - ②問題を深く調査できたか
 - ③論理的、説得力のある発表であったか
 - ④独創性のある意見であったか
- の4つの観点で5段階評価を行う。生徒間の相互評価も行う。

【文系生徒対象講座】保健体育科

I. テーマ

新しいパラスポーツ種目の開発

Ⅱ. 目的

共生社会の実現に必要な柔軟な思考力・発想力を身に付ける。障がい者でも実施できるスポーツを考えることが、障がい者が生きやすい社会（共生社会、バリアフリー等）を考えることに繋がっていく。

Ⅲ. 展開

1週目	・1年時に行ったパラスポーツの学習を踏まえ、新しいパラスポーツ種目を考える。 ・競技名、対象者、競技コート、用具、試合の進め方、ルール等を考える。 必要に応じて、資料やパワーポイントを作成する。
2週目	・実際に競技を行い、競技内容・規則の修正と改善を繰り返し行う。 ・発表に向けた準備を行う（資料やパワーポイントの作成など）。
3週目	・実際に競技を行い、競技内容・規則の修正と改善を繰り返し行う。 ・発表に向けた準備を行う（資料やパワーポイントの作成など）。 ・発表のリハーサル。
4週目	・発表（競技説明とデモンストレーション）。 ・実際に競技を行う。 ・まとめ（感想や今後の課題など）。

Ⅳ. 生徒が開発した競技例

- ・気配切り（視覚障害）：アイマスクをして互いの胴、足を柔らかい棒でたたき合う。
- ・シッティング玉入れ（身体障害）：椅子に座ってダンボールに玉を入れて得点を争う。
- ・バットサッカー（身体障害）：3対3で椅子に座った状態で棒でボールを打ち合い、相手のゴールに入れて得点を争う。

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

V. 授業の様子



・考案した競技を紙面上に記入しアイデアを膨らませる。



・フロアでデモンストレーションを交えて、競技説明をする様子。



・クラスで、模造紙を用いて競技説明をする様子。

Ⅵ. 評価

- グループ発表としての評価：①パラスポーツとしての競技内容の充実度。②競技内容やルールが理解しやすかったか。③発表方法に工夫が見られたか。④発表内容がまとめられていたか。⑤チームワーク度。
- 個人活動としての自己評価：①リーダーシップなどの役割に関する項目。②意欲的な発言などの活動に参加する姿勢。
- グループ、個人の総合評価：1と2の観点で4項目の5段階評価を行う。4項目の合計点を個人点とし、10点で評価。

【文系生徒対象講座】音楽

I. テーマ

Jポップのフェイクソングを作ろう!

Ⅱ. 目的

モデルになる楽曲のコード（和音）進行に合う新たなメロディ、歌詞を創作することによって、音楽を形作る要素に対する理解を深める。

Ⅲ. 展開例

第1週目

1時間目	①コードネームの読み方を理解する。和音の種類と表記のしかたを確認する。 ②さまざまなリズムパターンを理解する。 ③練習、ウォーミングアップとして、各自が8小節のコードパターンに詞と曲をつける。
2時間目	③に継続して取り組む。（残れば宿題） モデルになる楽曲の楽譜を配布する。

第2週目

1時間目	①モデルになる楽曲を確認する。 ②モデルになる楽曲のコード進行を確認する。 ③各グループでモデルになる楽曲を決める。 ④歌詞やメロディのコンセプトを決め、創作活動を行う。
2時間目	④に継続して取り組む。歌詞の内容や曲・などを確認しながら進める。

第3週目

1時間目	引き続き創作活動に取り組む。（指導者は各グループを巡回し、作業の進み具合を確認しながら指導・助言を行う）
2時間目	①創作した内容に合うテンポやリズムパターンを決定する。 ②創作活動をまとめ、楽譜を清書する。（残れば宿題） （楽譜の書き方に不備がないか、指導者が確認し、指導する）

第4週目

1時間目	各グループで出来上がった楽曲の練習・リハーサルを行う。
2時間目	①各グループでプレゼンテーションを行い楽曲を歌唱し、披露する。 ②反省シートに感想や反省を記入する。

Ⅳ. モデルとなる楽曲例

世界に一つだけの花／赤いスイートピー／負けないで／乾杯／少年時代／Tomorrow／津軽海峡冬景色

V. 評価

- コードに合ったメロディが作れているか
- メロディラインに対して自然な歌詞がつけられているか
- 読みやすく整った楽譜が作れているか
- 歌詞やメロディを正しく伝える歌唱ができているか

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

7. 「未来への学び」クロス講座

今年度から新たに、国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒が理系コース生徒用の講座を、理系コースの生徒が国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒用の講座（クロス講座）を実施した。報告書を書いている時点では、最終のふり返りのアンケート等が実施できていないが、クロス講座について個別に担当教員に感想を聞いた。

- ・（理科講座担当）理系の生徒と同じように熱心に取り組んでいた。変数の制御については、最初は戸惑っていたが、後半では、うまく対応できるようになり、実験結果も良かった。
- ・（数学講座担当）グループ内の生徒が協力して、講座内容に楽しみながら講座内容に取り組んでいた。作成した問題も工夫が見られ、理系グループが作ったものよりも面白いものが多かった。
- ・（国語講座担当）文系生徒以上に熱心に取り組んでいたグループもあり、実施して良かったと思う。
- ・（音楽講座担当）文系グループとは違うアプローチをするグループもあり、担当して面白かった。

他の教科も、ほぼ同じような感想で否定的なものはなかった。また、生徒も「色々体験できた良かった。」など、少人数ではあるが、聞いた範囲では肯定的な感想が多かった。

2月4日に行われた運営指導委員会でも、運営指導委員の先生方から、以下のように評価していただいた。

- ・文系生徒が理系講座を行うことで、今後の社会生活で必要となる科学リテラシーが身につく。
- ・理系生徒が文系教科の課題研究の手法に触れることは視野を広げる意味でも有意義である。

8. 「未来への学び」探究内容を深める時間・クラス発表会

各講座を体験した後、自分たちが行った各教科・科目のテーマの中から一番興味を持ったものを1つ選び、より深く研究するための時間とした。テーマ決定の際には、講座会場の収容人員の関係や実験器具などの関係で、理系コース生徒は理系講座から、文系コース・国際文科コース・美術専門コースおよび音楽科の生徒は文系講座から選択することとした。このとき選んだテーマを、クラス発表会でプレゼンテーションソフトなどを用いながら口頭発表を行った。口頭発表の評価は各クラスの担当教員がルーブリックを用いて行った。



理系の発表会の様子



文系の発表会の様子

理系コースの生徒には、昨年度同様、一昨年度まで「理科課題研究」のクラスの発表会で用いたルーブリックをそのまま活用した。このルーブリックは専門深化型（教科縦断型）の課題研究を行っている普通科特別理科コースの課題研究発表会で用いているルーブリックをベースにして作成されたもので、一部改良されて、理科課題研究用（表9）と数学課題研究用（表10）がある。国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科の生徒には、各教科で共通で使えるルーブリック（表11）を昨年度、新たに作成した。このルーブリックは、文系の講座を担当する各教科から、評価の基準を集め、その中から全体に共通する部分を抜き出して作成した。

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

表9 理系・理科課題研究用ルーブリック

		不十分(1)	もう少し(2)	ほぼ十分(3)	十分(4)	
①実験	実験の設定	観察・実験の方法や手順が まとまっておらず、 全体像が全く示されていない。	観察・実験の方法や手順は 示されているが、 不十分な点がいくつか見られ、 全体像が漠然としている。	観察や実験の方法や手順が 適切に述べられおり、 全体像がはっきり示されている。	観察や実験の方法や手順が 適切に述べられおり、 全体像がはっきり示されている。 さらに、より質の良い操作を行うた めの工夫がみられる。	
	実験の設定が論理的に構成されているかに留意する。					
	データの信頼性	実験の回数や誤差、観察における条件 制御や材料の特定に関する記述が 示されていない。	実験の回数や誤差、観察における条件 制御や材料の特定に関する記述が 示されているが、 不十分な点が見られる。	実験の回数や誤差、観察における条件 制御や材料の特定に関する記述が 正確に示されている。	実験の回数や誤差、条件制御や材料の 特定に関する記述が 正確に示されている。 さらに、より高い質のデータを得る ための工夫点もみられる。	
②研究の分 析・表現	表現方法	実験結果を図表・グラフで 表わせていない。	実験結果を図表・グラフで 表しているが、不十分である。	実験結果を図表・グラフを用いて 適切に表現している。	実験結果を図表・グラフを用いて 適切に表現している。 また工夫点も見られる。	
	図表やグラフが「生データの羅列」になっていないか、図表やグラフの種類の選択は適切であるかに留意する。					
	分析と考察	結果に対する分析や考察が見られな い。	結果に対する分析や考察がなされてい るが、不十分である。	結果に対する分析や考察が 適切になされている。	結果に対する分析や考察が 適切になされており、 工夫点も見られる。	
考察が単なる推測ではなく、科学的な根拠に基づくものであるかに留意する。						
③発表コミュニケーション		説明がわからない。 もしくは、発表が聞き取れない。	説明が不十分である。 もしくは、発表が聞き取りにくい。	説明が適切で、 発表が聞き取りやすい。	説明が適切で、発表がわかりやす く、質疑に対する対応も適切であ る。	

表10 理系・数学課題研究用ルーブリック

		不十分(1)	もう少し(2)	ほぼ十分(3)	十分(4)	
①実践	研究の設定	研究・取り組みの方法や手順が まとまっておらず、 全体像が全く示されていない。	研究・取り組みの方法や手順は 示されているが、 不十分な点がいくつか見られ、 全体像が漠然としている。	研究・取り組みの方法や手順が 適切に述べられおり、 全体像がはっきり示されている。	研究・取り組みの方法や手順が 適切に述べられおり、 全体像がはっきり示されている。 さらに、より深い研究を行うための 方針がみられる。	
	実験の設定が論理的に構成されているかに留意する。					
	研究内容の信頼性	考え方の根拠に関する記述（データの 取り扱い・証明）が示されていない。	考え方の根拠に関する記述（データの 取り扱い・証明）が示されているが、 不十分な点が見られる。	考え方の根拠に関する記述（データの 取り扱い・証明）が正確に示されてい る。	考え方の根拠に関する記述（データの 取り扱い・証明）が正確に示されてい る。さらに、より合理的に説明する ための分析方法や説明方法などに 工夫点もみられる。	
②研究の分 析・表現	表現方法	研究結果・過程を図表・グラフなどで 表わせていない。	研究結果・過程を図表・グラフなどで 表しているが、不十分である。	研究結果・過程を図表・グラフなどで 明瞭に表現している。	研究結果・過程を図表・グラフなどで 明瞭に表現している。 また工夫点も見られる。	
	図表やグラフが「生データの羅列」になっていないか、図表やグラフの種類の選択は適切であるかに留意する。					
	分析と考察	結果・過程の理解が見られない。	結果・過程の理解がなされているが、 不十分である。	結果・過程の理解が 十分になされている。	結果・過程の理解が 十分になされており、 発展性も見られる。	
考察が単なる推測ではなく、科学的な根拠に基づくものであるかに留意する。						
③発表コミュニケーション		説明がわからない。 もしくは、発表が聞き取れない。	説明が不十分である。 もしくは、発表が聞き取りにくい。	説明が適切で、 発表が聞き取りやすい。	説明が適切で、発表がわかりやす く、質疑に対する対応も適切であ る。	

従来の評価ポイント

- 課題把握力 研究目的が明確に示されており、研究のバックグラウンドとなる知識や法則、公式を理解している
- 発想力・ 課題解決に向けての着眼点がよく、創意・工夫がなされている
- 科学的探究:実験や証明などの手順が適切に示されている(変数の制御、必要なデータ数、再現性の担保、論理的な構成)
- 分析力・ 適切なデータ処理や証明と分析・考察がなされている
- 表現力・ プレゼンの完成度(生データの羅列ではなく表・グラフ化されている、分かりやすい)、発表コミュニケーション力

第3章 研究開発の内容

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

表 11 文系・音楽科講座用ルーブリック

		1	2	3	4
内容	課題の調査 ・内容の深さ	説明内容自体が少ない。抽象的な内容で、具体性に欠ける。	多く説明しているが、全体の概要説明が中心で、具体例、一場面の解説・説明がほとんどない。	データの引用を行って述べている。具体的事例や一場面の解説・説明はあるが、踏み込みが浅く、聞き手に疑問点が残る。また、イメージが十分伝わってこない。	自ら調査したデータを用いて述べられている。また具体的事例（地歴）や一場面・1フレーズの丁寧な解説（音・国）、具体的な場面の説明（体・国）がある。
	論理性	雑多な構成で、結論や提案内容をしっかり述べられていない。	ねらいと結論・提案内容に一貫性があまりない。途中過程も十分述べられていない。	テーマがはっきり提示できている。また、ねらいと結論・提案内容に一貫性がある。途中過程に飛躍があり、過程の説明が不明瞭。	テーマがはっきり提示できている。ねらいと結論・提案内容に一貫性がある。途中の過程についても説明がされている。
	独創性・工夫	意見や考えが述べられていない。	意見や考えを述べられているが、一般的に見られる意見などと同じで、新しさが無い。	自分たちの意見や考えを述べられている。その意見や考えに新しさが余り感じられない。または、共感できない部分比較的多い。	自分たちの意見や考えを述べられている。その意見や考えに共感や新たな発見がある。
資料	構成・配置	引用文をそのまま用い、自分たちの言葉でまとめられていない。	文章中心で、絵・図が用いられていない。	絵・図など視覚的な要素を取り入れている。文章は端的に表現され、大きく見やすい。	絵・図など視覚的な要素を取り入れている。色やアニメーションなど効果的に用いている。文章は端的に表現され、大きく見やすい。
表現・態度	聞き取りやすさ ・発表態度	聞き取れない場面が所々見られる。手元の原稿を見ながらの発表が中心である。	聞き取れるものの、全体的に声が小さく、原稿を見ながらの発表が中心である。	発表者のうち、半数以上が聞いている人の方を見て、大きな声で発表できている。また、資料を指し示すなど、効果的に資料を用いている。	発表者全員が、聞いている人の方を見て、大きな声で発表できている。また、資料を指し示すなど、効果的に資料を用いている。

9. 「未来への学び」来年度の予定

「未来への学び」を今年度初めて年間を通して実施した。講座を実施する各教科から、昨年度の課題であった「時間が3週6時間では少し足りない。」ということについては、今年度、4週8時間に変更したことで、ほぼ解消できた。来年度も各講座に対して、今年度と同じ配当時間で実施していきたい。

教科融合型の講座については、年間を通じて各教科代表による「未来への学び係」の会や教科会で検討したが、良い案が出てこなかった。各教科から出た意見は次の通りである。

- ・事前に組み合わせを決めてから、課題研究の題材を探すのは難しい。無理矢理感が拭えない。
- ・生徒の課題が決まってから組み合わせを考えるのは人員配置が難しい。

また、運営指導委員会で、以下のような助言もいただいた。

- ・無理に融合するのではなく、体系的に整備された教科の枠の中で、しっかり各教科の探究の方法を身につけた方が良いのではないか。

これらのことと、「7. 「未来への学び」クロス講座」でも書いたようにクロス講座の有用性が高いこと、人員配置や講座準備で各教科への負担も少ないことなどを考慮し、来年度は教科融合型についても継続してプログラムの開発を考えつつ今年度と同じ形式で実施することとした。

10. 課題研究に係る学校設定教科「未来」の位置づけ

○普通科特別理科コース

1年次の「Introductory Science」では、実験の基本操作やミニ課題研究を通して探究活動の基礎を学び、2・3年次の「Advanced Science I」、「Advanced Science II」を通して、グループごとにテーマを決め、課題研究を行った。

○普通科理系・国際文科・文系・美術専門コース、音楽科

令和2年度より、学校設定科目「未来への学び」をカリキュラムに新たに設定した。

学科（コース）	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科 （特別理科）	Introductory Science	2	Advanced Science I	2	Advanced Science II	1	全員
普通科 （理系・国際文科・ 文系・美術専門） 音楽科	なし		未来への 学び	2	なし		全員

第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創る

グローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

a. 仮説

国内外の大学、博物館、研究機関、企業等との連携を充実・拡大し、高校の授業では取り扱わない事象や最先端の研究や技術をテーマとした実験・実習を含む講義を受けることにより、知的好奇心・探究心が高まり、創造性が育まれ、国際性も養われる。

また、卒業生や地元出身者などの身近な研究者・技術者との交流を図ることで、自己の適性の発見と理系人材のキャリアについて視野を広げることができる。特に女性研究者・技術者育成プログラムについては、女子生徒だけでなく男子生徒も一緒に交流を図ることで、意識の共有化ができる。

さらに、生徒主導の「学びたいことプログラム」をさまざまな研修で取り入れることによって、興味・関心を持った分野に関して、さらに深く学ぼうとする自主性や、積極性、チャレンジ精神が身に付く。

b. 研究内容・方法・検証

1. Introductory Science

「Introductory Science」では自然科学への興味・関心を高め、最先端の研究内容を知る目的で、物理分野2講座、化学分野1講座、生物分野2講座、地学分野1講座、数学・情報分野3講座などの出張講義を実施した。また、英語に関連した講座を2講座実施した。今年度から変更した点としては、2年次以降の課題研究で必要となるパワーポイントやExcelを用いた、プレゼンテーションやデータ処理の講義・実習の時間を増やし、それらの力を定着できるように工夫した。3学期には、課題研究の練習として教員が研究課題を設定した「ミニ課題研究」を物理・化学・生物・数学の4講座行った。

2021年度 Introductory Science I 年間予定表

回	日付	学校行事等	講師	講座内容	会場
1	4月12日(月)		増田	オリエンテーション	理科実験室
2	4月19日(月)	職員会議	物理教員(佐藤)	実験の基本操作(物理)	理科実験室
3	4月26日(月)		生物教員(大砂古)	実験の基本操作(生物)	第1生物実験室
4	5月12日(水)	5/10 AS IIと入替	化学教員(川西)	実験の基本操作(化学)	第1化学実験室
5	5月17日(月)	①②⑤⑥	IS担当教員(増田)	考える科学①『探究活動とは？変数とは？』	理科実験室
6	5月24日(月)	40分6限 社行会	IS担当教員(川西)	考える科学②『変数の制御』	理科実験室
7	5月31日(月)		IS担当教員(佐藤)	考える科学③『信頼性と妥当性』『あなたは良い科学者か』	理科実験室
8	6月24日(木)	⑥⑦	香川大学創造工学部 鶴町徳昭先生	光の不思議	理科実験室
9	6月28日(月)	③④⑤⑥	香川大学一見教授	身近な海の環境学	マリンスターション
10	7月12日(月)		香川高等専門学校高松校 澤田功先生	水平線までの距離を測ろう	大会議室
11	7月15日(木)	③④⑤⑥	情報担当教員	プレゼンテーション講座(講義・演習)	PC教室
12	7月19日(月)	①②⑤⑥	情報担当教員	プレゼンテーション講座(実習)	MM教室
13	9月27日(月)		情報担当教員 IS担当教員	プレゼンテーション講座(発表)	MM教室
14	10月25日(月)		香川大学創造工学部 石井知彦先生	CBI化学	第1化学実験室
15	11月1日(月)		京都大学 李聖林先生	数理生命医学モデリング	3ALL
16	11月8日(月)	全校朝会	香川高等専門学校高松校 澤田功先生	霧箱による放射線の観察	第1物理実験室
17	11月15日(月)		香川大学 長谷川修一先生	活断層フィールドワーク(事前指導)	第1生物実験室
18	11月22日(月)		香川大学 長谷川修一先生	活断層フィールドワーク(現地調査)	長尾断層
19	11月29日(月)		香川大学 長谷川修一先生	活断層フィールドワーク(まとめ)	第1生物実験室
20	12月13日(月)		情報担当教員 IS担当教員	Excel講座	MM教室
21	12月20日(月)	③④⑤⑥	徳島文理大学 山本由和先生	データの分析	MM教室
22	1月20日(水)		香川大学創造工学部 石井研究室大学院生	希少なお砂糖、希少糖(中止)	第1化学実験室
23	1月24日(月)		香川大学 末吉紀行先生	病気にまつわる酵素の話	第1生物実験室
24	1月31日(月)	卒業認定会議		CBI海洋科学	第1物理実験室
25	2月7日(月)		理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
26	2月14日(月)	考査発表	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
27	2月28日(月)		理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
28	3月14日(月)	①②⑤⑥	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室

第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

<実施内容>

実験の基本操作(物理) 教諭 佐藤 哲也

物理学の概観と物理量の測定について学んだ。有効数字と測定値・誤差について学習した後、精密測定に用いるノギスの原理として副尺の仕組みを学び、測定精度を向上させるために先人たちが生み出した工夫の一端にふれた。また、ノギスを使って、円柱状の金属試料の外径・高さを数回測定し、計算により体積を求めた。電子天秤により質量を測定し、金属試料の密度から、金属の種類の同定を行った。測定回数を増やすことにより測定値のばらつきを補正できることや、有効数字を考慮して体積を計算することを通して、測定値の処理方法などを学んだ。



実験の基本操作(化学) 教諭 川西 陽子

「硫黄の同素体」、「元素の確認」をテーマに簡単な実験を行い、実験器具の操作に慣れることを目的として実施した。

「硫黄の同素体」では、3種類の硫黄の同素体(斜方硫黄・単斜硫黄・ゴム状硫黄)を作る実験を行った。生成したそれぞれの同素体の特徴を観察し、スケッチを行った。ガスバーナーで試験管の試料を加熱するときに、注意すべきことを学んだ。「元素の確認」では、5つの水溶液がどの物質かを調べるため、炎色反応や硝酸銀水溶液による沈殿反応を行った。ガスバーナーと駒込ペレットの使用方法や、実験結果から物質を特定する方法を学んだ。



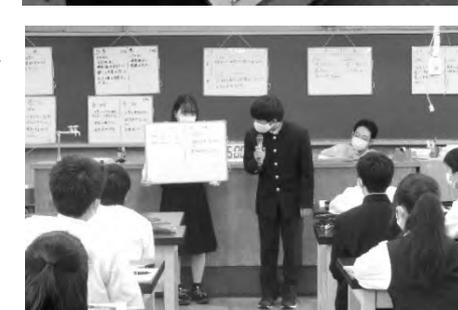
実験の基本操作(生物) 教諭 大砂古 美弥

生物を学習する上でよく用いる顕微鏡の基本的な操作方法に加え、顕微鏡下で対象物や微細構造の大きさを測定するマイクロメーターの使い方を学んだ。対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターの特徴や測定の際必要となる1目盛りの大きさの考え方などを講義で学んだ後、実際に顕微鏡を用いた実習を行った。永久プレパラートを用いてのピント合わせ、1細胞の大きさの測定、観察した生物のスケッチなど、生物の観察における基本的な技能を実践を通して学んだ。



考える科学①『探究活動とは?変数とは?』 教諭 増田 裕明

講義の前半は探究活動とはどのようなものなのか、後半は変数の種類とその見分け方について学んだ。前半では、「探究活動と普段受けている理科の授業との違い」について写真(右)のように班ごとに考え発表し、クラス全体で考えを共有した。探究活動では、答えを得るための決まった方法がまだ確立されていない課題に挑戦するため、目的にあった実験を自ら計画することが重要となる。例を通して、よりよい実験にするために変数の設定や信頼性の担保が大切であることを学んだ。後半では、探究したいことに対して目的を満たす実験にするためには、どういったデータを得る必要があり、そのためには何を換え、また何を換えずに実験を行う必要があるのかということについていくつかの実験例を通して考え、3つの変数(「入力変数」「結果の変数」「制御する変数」)についての理解を深めた。



考える科学②『変数の制御』 教諭 川西 陽子

前回学んだ変数についての復習をした後、変数を取り得る値によって、何種類かのタイプ(カテゴリー的、序列的、離散的、連続的)に分類できることを学んだ。色・形・大きさの異なる図形や、色と大きさや質量が異なる容器を題材に、その中から変数を見つけ、その取り得る値を挙げた。また、変数と変数の間に存在する関係性を見つける練習をした。後半は、3種類の変数を持つ、太さ(太・中・細)・長さ(長・中・短)・材質(アルミニウム・アクリル)が違う筒を手の平でたたき、結果の変数である音の高さがどう変わるかを調べる実験を行った。1回の実験で使用できる筒は2本、実験回数は4回以内、という条件の下でどのような実験を計画すればよいかを考えた。その後、考えた計画をもとに実験を行い、変数間の相関関係を調べて、その結果をレポートにまとめ、さらに班ごとに発表した。



考える科学③『信頼性と妥当性』『あなたは良い科学者か』 教諭 佐藤 哲也

前半の講義では、データの信頼性(他の誰かが同じ実験をしても同じ結果を得られる)と妥当性(信頼性があり、さらに探究している問題に関係がある)をどのようにして考えるのかということについて学んだ。自分たちで実験を組み立て研究していく場合、信頼性だけでなく、妥当性も考える必要があることを確認した。後半の講義では、英国物理学会が作

第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

成した、科学者としての「研究における倫理的な行動規範」をもとに10個の質問を用意した。様々な場面で課題に直面したときに自分ならどういった行動するのか考えさせ、現在の自分がさらに良い科学者に近づくためには、どのような点に留意しなければならないかということを確認させた。

光と物質の不思議な世界 香川大学創造工学部 鶴町 徳昭 先生

実験結果を生徒が予想し、演習実験で確認しながら、光学や量子力学の観点から身のまわりの物質についての理解を深めた。強力なレーザー光線でゴム風船を割る実験では、風船を構成している「分子の色」と「エネルギーを吸収できる光の色」の関係について、光のエネルギーが熱に変換される現象を観察しながら理解を深めた。さらに、簡易分光器と、偏光板を用いた「見えるけど触れない壁」のある不思議な箱の製作を行った。講義の最後には、科学技術の発展には「未知を既知にする理学部的発想」と「不可能を可能にする工学部的発想」が必要であり、そのためには高校で学ぶ基礎力が非常に重要であると語っていただいた。また、科学・技術をどのように使うかで世界が良くも悪くもなってしまうことを念頭に置き、科学者・技術者としての倫理観を養うことの大切さも教わった。



身近な海の世界 香川大学農学部 一見 和彦 先生・多田 邦尚 先生

香川大学農学部瀬戸内圏研究センター 庵治マリンステーションにて、講義・実習と船上実習を行った。身近な海である瀬戸内海をテーマに、「農業」と「水産業」の違いや海洋生態系の食物連鎖、赤潮などの環境問題について、瀬戸内海の歴史と現状、地球温暖化の影響についてなどの講義を受けた。また、実際に志度湾でプランクトンネットを用いて採集したプランクトンの顕微鏡観察を行った。船上実習は、マリンステーションの調査船カラヌスⅢに乗り、志度湾へ移動し行った。海底泥の採集と海洋生物の観察、プランクトンネットを使ったプランクトン採集、透明度など海の状態を観測する機器の紹介、水中ドローンの操作体験と、様々な観点での海の世界の観測方法を学んだ。生徒は、船上実習で水中ドローンを始め、様々な海の世界の観測方法を実際に体験することで専門分野をもつことの楽しさや格好良さを感じたり、講義・実習では単純に海がきれいになることだけでは減少した漁獲量は戻らないこと、生態系の成り立ちは単純なものではなく物事を様々な観点から多角的に捉えることの大切さに気づいたようであった。



水平線までの距離を測ろう 香川高等専門学校 澤田 功 先生

身の回りのものや現象に関して、正しい数量感覚を身につけることは科学において重要である。講義では、地球を球形（紙面上は円形）と考えて描いたときに、富士山はどう図示できるかを皮切りに、富士山の頂上から地球を見たときにどの範囲まで見ることが可能かという問いに対して、予想を立て、地球のモデルとなる大玉を使って実際に見えるところまで線を描く実験を行った後、既存の数学の知識と与えられた近似式を用いて考察した。さらにそれを応用して、桂浜（高知県）の海岸に立って太平洋を見たときに、人には海岸から何キロ先まで見えているのかを計算で導出した。日常の経験から得られる数量感覚と、実際のスケールとの差に驚いたり、数式で表された結果に納得したりしながら、理解を深めた。



プレゼンテーション講座（講義・実習） 教諭 宮岡 孝伸

効果的な情報伝達方法を身につけるために必要な知識と技術を習得させることをねらいとして実施した。効果的な情報発信やプレゼンテーションの実例を取り上げ、聞き手が知りたい情報を論理的に整理し、聞き手にとって理解しやすい構成や方法で伝えることを意識させて、課題に取り組めた。また、今後の発表会では他者が作成した様々な資料をもとに行うこともあり、著作物の取り扱いに対する正しい知識が求められる。本講座では、そのような際、生徒が正しい理解のもと引用できるように、実際の手順をともにたどらせながら指導を行った。



第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

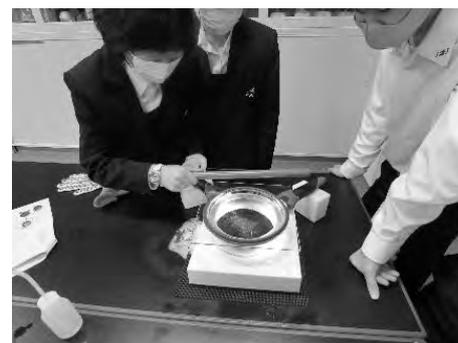
数理生命医学モデリング 京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点 李 聖林 先生

数学の応用分野であり、医学や生物学などとの融合分野でもある、数理モデリングについて学習した。数学は言語であるということを知り、生物の模様などに現れるパターン形成のメカニズムを、数学を用いて記述するという、李先生の研究内容について触れた。数理モデルを研究するためには、現在学んでいる数学はもちろん、大学で学ぶ内容も大切になってくることを知ることができた。また、コンピュータを用いてシミュレーションを行うことも頻繁にあるため、プログラミングなどの技能も大切であることが分かった。李先生は医学の研究者と共同研究をしており、「現代は数学者がお医者さんと共同で働く時代です」と強調された。医学だけでなく、様々な分野の研究者と協同することで、新たな発見があったり、より研究が深まったりする。生徒たちは、これまで考えもしなかった数学の応用分野に触れ、良い刺激を受けた様子だった。また、李先生は、研究と家事、育児の両立についても触れ、時間を有効に使うことの大切さや、女性が研究をしながら子どもを産み、育てていく生き方の楽しさを伝えてくださった。



霧箱による放射線の観察 香川高等専門学校 澤田 功 先生

「放射線」について、マイナスのイメージのみを持つ生徒が多い。この講義では、生徒が観察実験を通して放射線を身近に感じ、正しい知識を身につけることを目的とした。「霧箱による放射線の観察」ではドライアイスでエタノールを浸したガラス容器に静電気を近づけ、放射線を可視化し観察した。霧箱の中では、まるで飛行機雲ができたように放射線の軌跡をいくつも見る事ができた。また、貝殻や真珠、蛍光マーカーやチョークなどにブラックライトを当てることで発生する「蛍光」や「燐光」を観察した。理解するためにまだ学習していない知識が必要な現象がたくさんあり、生徒の知的好奇心を高める講義であった。



活断層フィールドワーク 香川大学特任教授・名誉教授 長谷川 修一 先生

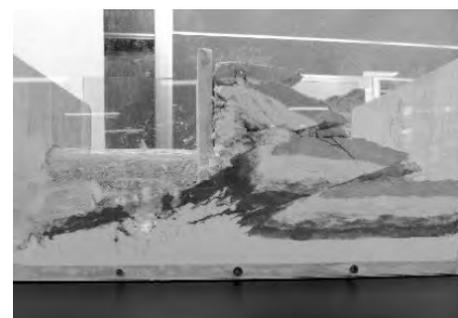
香川県には長尾断層という M7 クラスの地震を引き起こすと推定されている断層が存在している。今回の IS では、3 週にわたり長尾断層でのフィールドワークを含めた活断層に関する講座を実施した。

1 週目は、フィールドワークの事前学習として、活断層と地震の関係や地震による被害の特徴といった地震に関する基本知識と活断層の探し方を学んだ。尾根線と谷線をヒントに活断層を探す演習では、大地の運動の痕跡を地図上で見付けることができたり、そこから断層の位置が推定できたりすることに生徒は驚いていた。

2 週目は、香川県の天然記念物に指定されているさぬき市の長尾衝上断層と、断層のトレンチ調査地点の 2 地点でフィールドワークを行った。当日は、生憎の雨で断層の判別が難しかったが、生徒たちは熱心に断層の観察を行った。トレンチ調査地点では、当時の写真と見比べながら観察を行った。それぞれの地点で出題される問いに対して、自分たちで大地に残る断層の痕跡を探しだし、それをもとに考察を行った。教室ではなく現地で講義を受けることで、教科書や講義資料だけでは伝わりきれない大地の動きやそのダイナミックさ、科学者が行う研究がどのようなものなのかといったことを生徒は感じ取っていた。

3 週目は、調査内容を振り返り、変動する大地で暮らすことについて考えた。途中、小麦粉とココアパウダーを用いて活断層の発生を再現する実験を行い、断層がどのようなメカニズムで連続的に形成されるのか観察した。実験で得た知識と神社などに古くから残る記録から、まだ発見されていない香川県の活断層系の推定を行った。

今回の 3 回の講座を通して、生徒たちは災害の多い日本で暮らすことについて、これまでとは違った視点で考えることができるようになっていた。

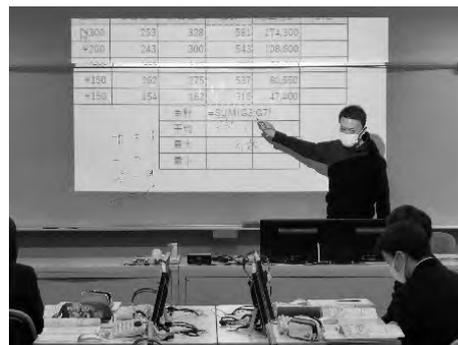


第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

Excel 講座 教諭 宮岡 孝伸

研究・学習活動において、基礎的なデータをつくらしたり、調査によって得たデータを解析したり、それらをグラフ化したりすることはとても重要なことである。また、これらを迅速に行わなければならない。本講座は、情報を処理するうえで必要な知識を広く学び、情報処理に関する基礎的・基本的な知識の習得を目標に実施した。本講座を通して、Excel 上での四則演算の記述方法、関数の設定、表の作成、数値のグラフ化について実習を通して理解を深めた。



データの分析 徳島文理大学工学部 山本 由和 先生

数学 I で学習した「データの分析」が、どのように研究へ応用されているかということについて学んだ。今回はアヤメのデータを用いて、種類を判別できるかどうか仮説検定を行った。高校 1 年生には難しい内容であったが、Excel の分析ツールを用いて、生徒は操作しながら熱心に学んだ。講義の最後には、香川県の観光に関するデータの分析や、高松市の市民満足度調査など、さまざまな分野の研究に必要な技能であることを強調された。生徒たちは、データ分析に関する知識や考え方、情報の技術が様々な場面で重要であることを実感した様子だった。

病気にまつわる酵素の話 香川大学農学部 末吉 紀行 先生

生物基礎でも学習した酵素について、身近な消化酵素の話から、発生や形態形成にかかわる遺伝子制御に関与する酵素の話までたくさんの内容を学んだ。身近な市販の鎮痛剤がなぜ効くのか、ということにも酵素はかかわっている。身近ではあるがあまり深く考えたことがない題材ということもあり生徒は熱心に講義に臨み、質問を行った。また、末吉教授自身や研究室の学生の実体験から「研究者になる」というのはどういうことか、といったキャリアに関する話もしていただけたため、特に将来研究者になりたいと考えている生徒にとって研究者を身近に感じ、これからの自分について考えることができる時間となった。



ミニ課題研究(数学) 数学教員

IS で京都大学の李先生から学んだ内容に関連して、実際に数理モデルを作ることに挑戦した。まず、ゾウリムシとヒメゾウリムシの個体数の変動を、数理モデルで再現した。数列の漸化式を用いたモデルであり、数学 B で学習するため未学習の内容であったが、すぐに法則を理解し、Excel を用いてシミュレーションすることができた。後半は 3 グループに分かれてヤマネコとウサギの個体数変動を表す数理モデル作成に挑戦した。Excel に打ち込んだり、ホワイトボードに数式を書いたりして作り、発表を行った。複雑な数式でモデリングした生徒が多かった。個体数変動のグラフが複雑であるため、数式も複雑であろうという先入観ははたらいったようだ。最後に単純な関係式で作られたモデルを Excel でシミュレーションし、意図に合った結果が得られたことに驚いていた。



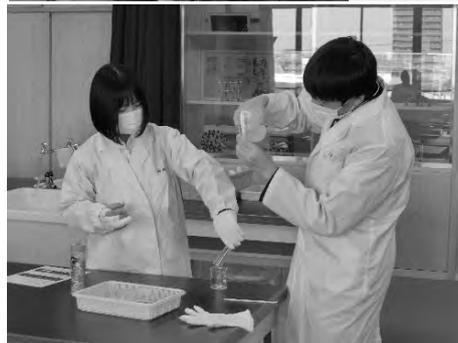
ミニ課題研究(物理) 物理教員

デジタルマルチメーターの使い方を身につけた後、鉛筆で書いた線が電気を通すことを用いてどのような探究活動ができるか、入力変数や結果の変数と制御する変数を考えながら実験の計画を立てた。いくつかの実験計画の中から、鉛筆の線の長さや電気抵抗値の関係を調べたり、鉛筆の芯の抵抗率を求めたりすることで、紙に書いた鉛筆の線のグラフアイト層の厚みを推定するという探究実験を行った。これらの実験を通じて、目で見て測定できないものをいかに推定するか体験により学習した。



ミニ課題研究(化学) 化学教員

強いシャボン玉が出来るシャボン液の材料や配合割合について考える過程で、仮説の立て方や実験の組み立て方、変数の取り扱い方、結果の考察方法など、2 年次の AS I の課題研究の一連の流れを体験した。課題 1 では、2 人 1 班で台所用合成洗剤とイオン交換水をいろいろな割合で混合してシャボン玉をつくる。軍手の上で弾ませて、はねた回数を数え、より強いシャボン玉を作るための最適な混合比を調べる。課題 2 では、洗剤、イオン交換水に加えて、洗濯のりを使い、いろいろな割合で混合してシャボン玉を作る。「課題 1」と同様に、最適な混合比を調べる。



第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

ミニ課題研究(生物) 生物教員

生物発光にかかわる「ルシフェリン-ルシフェラーゼ反応」を使って実験を行った。反応の最適温度について、仮説を立て、それを検証する実験を行って考察をするという一連の流れを体験することで、次年度のAS Iで行う課題研究のイメージを持つことを目的とした。何を測定するか、どのような温度条件にするのかを班員で話し合い、手順も自分たちで考え行うため、戸惑う生徒も多かったが、班員で協力することで、結果を得、考察につなげることができていた。また、予想に反した結果が出た班も考察を通して深く考えることができた。



2. Advanced Science I

講義・実習 体の構造と機能を知る～ラットの解剖～

- ① 日時：令和3年11月12日(金) 13:20～17:00
- ② 講師：香川大学医学部 教授 三木 崇範 先生、他 TA 4名
- ③ 目的：ラットの解剖を通して、ヒトを含む哺乳動物の体の構造と機能を理解する。
医学や生命科学に対する興味関心を喚起する。

④ 実施内容と生徒の様子

パワーポイント資料を使って、実験動物としてのラットの説明やラットの体の構造と各臓器の機能などに関する講義を受けた後、解剖手順の模範操作を見て、班ごとに解剖に取りかかった。1班4名の10班で、各班1頭のラットを解剖した。心臓・肺の胸からはじめ、消化管と付属器官、生殖器官、腎臓を順に観察・摘出した。最後に眼と視神経のつながりや脳・脊髄の神経系の摘出と観察を行った。生徒は、ラットの解剖に興味を持っており、集中して熱心に取り組み、丁寧に臓器を摘出し、観察ができていた。2時間以上の長時間であったが、最後まで集中力を切らさず取り組めた。将来、医学や生命科学への進学を志望する生徒もおり、哺乳動物の体の構造について実物を見ての学習効果は高く、解剖実習を行う意義は大きいものと思われるため、今後も続けていきたい。

また、休み時間や放課後には文理、学年問わず他クラスの生徒が見学に来ており、対象クラスの生徒以外にも自然科学に対する興味、関心を高めることができた。



3. 自然科学講演会

<第1回自然科学講演会>

- ① 日時：令和3年9月13日(月) 13:30～15:10
- ② 講師：一般財団法人阪大微生物病研究会ワクチン推進部門 五味康行氏
- ③ 演題：『ワクチンの基礎「偶然の産物」から「必然の産物へ」(新型コロナウイルスの話題を交えながら)』
- ④ 講演会の様子

五味氏は、1934年に大学ベンチャーのさががけとして設立された阪大微生物病研究会にルーツをもつ一般財団法人阪大微生物病研究会(BIKEN)でワクチンの開発、製造に携わられている。BIKENでは観音寺研究所でワクチンの開発、製造を手がけており、五味氏も観音寺研究所でご勤務されている。講演会は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、研究所と本校各HR教室をつないでの遠隔講演会となった。新校舎の設備を使っの初の遠隔講演会である。

ご講演ではまず、BIKENの紹介から始まり、続いて新型コロナウイルスの話題へと進んだ。まず、「生物基礎」の復習として、セントラルドグマ(遺伝情報がDNAからRNA、そしてタンパク質へと一方向に流れていくという考え)や、ヒトの体の設計図であるDNAやRNAにまつわる転写、翻訳、コドン、複製などの基礎知識が説明された。続いて、PCRとは特定のDNA断片を酵素を用いて大量に増幅させる方法であり、新型コロナウイルスの場合は、ゲノムがDNAではなくRNAであることから、唾などの検体からRNAを抽出し、それを逆転写によってDNAに変換した後にコロナウイルスの配列のプライマーを用いてPCRを実施し、DNAを大量に増幅させて陽性、陰性の判定を行うことを説明された。

また、ワクチン開発について、生ワクチンは病原体を何回も人工的に培養、しかも経験則で毒性を弱めることがわかっている環境下で培養を続けることで、人体の免疫機能が十分に機能するが、症状が出ないレベルまで毒性を弱めたもの



第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

で、培養の過程で自然におこるゲノムの変異を利用する製法であることから「生ワクチンは偶然の産物である」と言われること、それに対して不活化ワクチンは、ウイルス全体ではなく免疫を作るのに必要なウイルスの成分のみを用いているため体内での増殖や感染性がないことを説明された。さらに、「ワクチンは必然の産物になりつつある」と言われる製法は、ウイルスが細胞に侵入する際に細胞の受容体と結合するスパイクタンパク質と言われる部分を体内に導入して、それに対する免疫を獲得させる方法であり、不活化ワクチンでは、体外で作ったスパイクタンパク質をワクチンとして投与するのに対して、スパイクタンパク質の遺伝情報を切り取って別のウイルスに組み入れて、そのウイルスをヒトに投与し、ウイルスに感染した細胞に目的のスパイクタンパク質を作らせるのがウイルスベクターワクチン(ベクターとは運び屋の意味)、体外でスパイクタンパク質のメッセンジャーRNAを合成してワクチンとして投与し、体内でスパイクタンパク質を作らせるのがmRNAワクチンであると説明された。

難しい内容も含まれたご講演ではあったが、アニメーションやたとえを用いながらわかりやすく説明いただいた。

ご講演後の質問コーナーでは、生徒からワクチンの副反応や、3回目接種の意義など積極的な質問が多くあった。医学的な観点からだけでなく、社会的な視点からの意見にも言及いただいてお答えいただき、有意義な講演会となったと感謝している。



< 第2回自然科学講演会 >

- ① 日 時：令和4年3月15日(火)
- ② 講 師：京都大学理学研究科宇宙物理学教室 准教授 栗田 光樹夫 先生
- ③ 演 題：『せいめい望遠鏡のここがすごい!』

2018年8月、岡山天文台に「せいめい望遠鏡」が完成した。本講演では、東アジア最大級の口径3.8mを誇る京都大学のせいめい望遠鏡について、理学・工学の側面から、ご講演していただく予定である。

4. 四国合宿(関東合宿代替行事) および学びたいことプログラム

新型コロナウイルス感染防止の観点から、行き先を感染者の多い大都市圏から比較的感染者の少ない四国方面へと変更し、感染対策を十分に行った上で生徒の健康面や安全面に配慮して実施することとした。

また、訪問先の変更や各機関の感染対策による見学者受け入れ停止の対応に伴い、生徒が自身の興味・関心に応じて訪問先から講義内容までを企画・運営する学びたいことプログラムは実施できなかった。そのため、教員で複数のコースを用意し、生徒の学びたいこと・学んでみたい気持ちに応じて選択できるような行程の設計を行った。

今回の行程の多くが地学分野となった。地学は理系クラスでは履修できないため、生徒の持つ知識は中学校で学んだものまでとなっている。今回の四国合宿という学びの機会が、生徒にとって実り多きものとなるよう、地学教員が各訪問先と事前に打ち合わせを複数回にわたり行い、生徒の持つ知識やどこを重点的に解説してほしいかなどを現地施設で実際に展示されている資料を解説員と確認しながら調整した。

- ① 目 的：大学・博物館への施設訪問を行ったり、フィールドワークなどの体験的な活動を通じ、自然科学への興味・関心を高め、科学的なものの見方・考え方や探究する力を養う。
- ② 日 時：令和4年3月17日(木)～19日(土) 2泊3日
※)当初、令和3年10月の実施を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大のため令和4年2月に延期。2月も香川県にまん延防止等重点措置が適用されたため、3月に再延期となった。
- ③ 行 程：1日目：午前 佐川地質館コース、紙すき体験コース (どちらかを選択)
午後 龍河洞コース、安田町化石体験場コース (どちらかを選択)
2日目：室戸岬、室戸世界ジオパークセンター、津波避難シェルター
3日目：愛媛県総合科学博物館

5. 科学英語向上プログラム

(1) CBI 化学

- ① 講 師：石井 知彦(香川大学工学部教授)
- ② 日時、場所：令和3年10月25日(月)、第1化学実験室
- ③ 実施内容

英語での自己紹介でリラックスした後、元素名を英語で表現したり、原子の構造や結合の様子について英語で説明を聞いたりした。ナトリウムやカリウムのように日本語と英語で表現が異なるものがあることを学んだ。また、倍数接頭語の表現方法やアルカンの命名などの説明があった。フィッシャーの投影図についても説明を聞き、クイズにも挑戦し、立体構造の表現が難しいことを体験した。分子模型を用いて、メタンやヘキサンを作製した。その後、ヘキサンをグルコースやブシコースに変化させ、構造の違いを学んだ。



第3章 研究開発の内容

Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

(2) CBI 海洋科学

- ① 講師：Nicole Cronen（本校英語招聘講師）
- ② 日時、場所：令和4年1月31日（月）、第1物理実験室
- ③ 実施内容

「My Life in Marine Science」と題して Nicole 先生の専門分野である「海洋生物」について、アメリカの海洋研究所での自身の活動等を中心に教えていただいた。昨年度同様、イルカのヒレの形状を使った個体識別方法や、事故にあったウミガメの救出とリハビリについてなど学び、更に今年度はカプトガニの血液と新型コロナワクチン開発の関係についても追加で学んだ。講義はほぼすべて英語であったが、関連する専門用語については事前に英語の授業で予習していたことと、Nicole 先生がシンプルな英語で話されたことから、多くの生徒が内容を理解でき、講義後は積極的に質問もできていた。

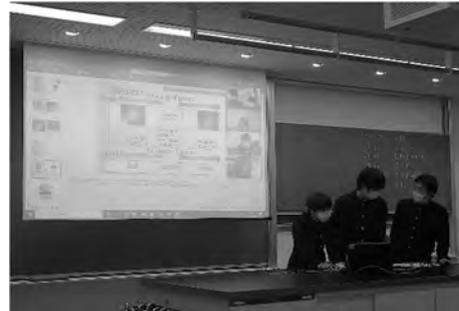


(3) 英語によるプレゼンテーション

英語での科学コミュニケーション力を身につけることを目的に、英語によるプレゼンテーション指導を行っている。2018年度までは、3月の海外研修においてイギリスの現地交流校で、課題研究のポスターセッションを行っていたため、その事前研修として実施していた。昨年に続き今年度も新型コロナウイルスの影響で海外研修が中止となったが、国際社会で活躍できる科学技術系人材育成のため課題研究の班ごとに英語科教員を配置し、英訳指導を継続している。

さらに、本校が市立高校であるメリットを活かし、高松市教育委員会を通じて、高松市立の小中学校に勤務している外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムを実施した。今年度は1月12日（水）～2月3日（木）の期間で、放課後17:00～19:00の時間帯に、6～10名の外国人英語指導助手に来てもらい、表現や発音指導、及び英語による質疑応答のトレーニングを行った。

2月4日（金）のSSH研究成果報告会では、英語での課題研究発表会を行った。発表会は当初対面形式を予定していたが、直前で本県にまん延防止等重点措置が適用されたため、急遽校内に対しては対面、校外に対しては Zoom を用いたオンラインというハイブリッド形式へと変更となった。生徒は、外国人英語指導助手や他校の先生方、運営指導委員、特別理科クラスの1年生に対し、発表を行った。生徒にとっても初めての発表形態であったが、オンライン、対面ともに積極的な質疑応答ができており、生徒の自信に繋がった。



(4) コロラド州立大学との発表交流会（海外研修代替行事）

- ① 目的：英語によるプレゼンテーションを行うことで科学英語の表現方法や語彙力を高め、科学的コミュニケーション能力を養う。また、海外の大学生との交流を通じ、視野を広げる。
- ② 日時：令和4年3月1日（火）、2日（水） 8:45～9:35
- ③ 場所：MM教室、PC教室
- ④ 対象：特別理科コース2年生
- ⑤ 実施内容

アメリカのコロラド州立大学とオンラインでつなぎ、大学の日本語サロンに通う大学生に対して課題研究の内容を英語で発表し、その後、発表内容や各自の興味関心に応じて自由にテーマを設定して交流を行った。日本とコロラド州の時差は-16時間であり、こちらの9時がコロラド州の17時に相当する。大学生がちょうど大学での講義を終えたくらいの時間に当たり、様々な場所から交流会に参加する形となった。生徒は、昨年末から少しずつ作り上げてきた英語プレゼンテーションの集大成ということで、これまでの練習の成果が出せるよう一生懸命発表交流会に臨んでいた。本校生徒、大学生ともお互いが困ったときには、英語と日本語の両方を使い助け合いつつ有意義な交流を行うことができた。



第4章 実施の効果とその評価

第4章 実施の効果とその評価

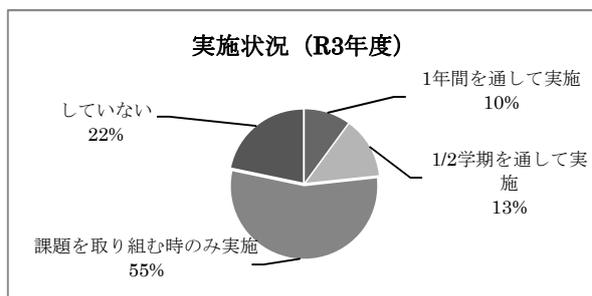
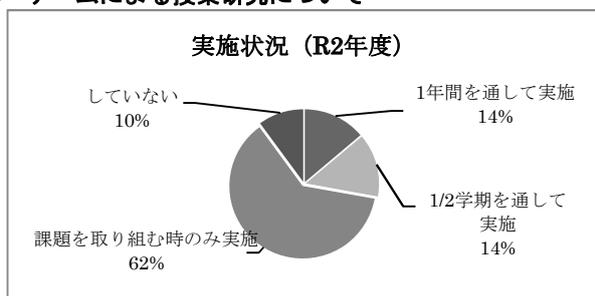
本校は、平成22年度よりスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、第1期・第2期の10年間で、様々なプログラムや評価法を開発してきた。これまでの実践を踏まえつつ、第3期に掲げた3つの研究課題ごとの効果とその評価について、教員アンケート、生徒アンケート、概念理解度調査テスト等をもとに、分析した。また、今年度はIGS株式会社作成「数理探求アセスメント」を実施した。3つの研究課題は、以下の通りである。

- | | |
|-----|-----------------------------------|
| I | カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価 |
| II | 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践 |
| III | 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践 |

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価

授業改善への取り組みに関して、6つの項目「①チームによる授業研究」「②チームによるパフォーマンス課題と評価」「③アクティブラーニング型授業（個人）の導入」「④長期的ループリック」「⑤教科横断型アクティブラーニング試行」「⑥今後の授業改善」について、今年度は全教員60名（前年度は63名）を対象にアンケート調査を行った。

① チームによる授業研究について



<質問>今年度、チームによる授業研究をどの程度実施したか。

チームによるアクティブラーニング実施状況を昨年度のアンケート結果と比較すると、「1年間を通して実施」(13.8%→10%)、「1, 2学期を通して実施」(14.4%→13.3%)、「課題を取り組む時のみ実施」(62%→55%)と減少し、「していない」は10%から21.7%と大幅に増加した。これは、今年度「教科横断型アクティブラーニング」チームを作ってプログラム開発を行ったものの、2チームが授業の実施ができなかったためだと考えられる(2チーム人数13名, 21.7%)。また、新型コロナウイルス感染防止の観点から、グループ学習や密になる活動が制限されたため、開発や実施が困難であった。来年度はこのようなことにはならないと思うが、引き続きチームで意見を出し合いながらよりよい授業を作り上げていきたいと考えている。

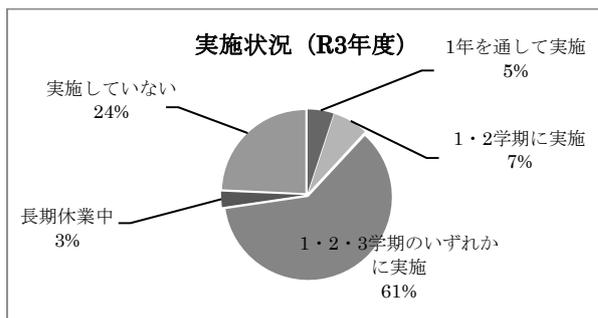
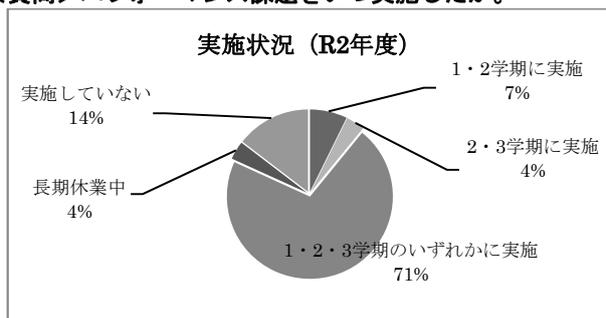
<質問>どのようにチームで取り組んだか。(複数回答可)

取り組み状況については、「チームリーダーや担当者がたたき台を作った」という回答が45.2%で最も多いが、昨年に比べ約15%減少した。チームのリーダーや研究授業の担当者だけに負担が集中する状況は少し改善されたと思われるが、依然として一部のみに負担が集中している。「全員がアイデアを持ち寄る」という回答は21.7%(昨年度20.7%)で大きな変化はなかったが、教科間の差が大きい。理科と英語科は約半数が「定期的にミーティングを持った」「全員がアイデアを持ち寄る」と回答しているが、教科によっては「ミーティングを持った」、「全員がアイデアを持ち寄る」という回答が依然として0である。取り組むには時間を合わせる必要があるため難しい一面もあるが、1人では思いつかない案に触れられたり、よりよい授業案に練り上げられたりする利点もあると考えている。忙しい中ではあるが、各個人の授業力を上げるために、意見を交わしながらよりよい授業を作っていく雰囲気を全教科に広げたい。

② チームによるパフォーマンス課題と評価について

平成30年度から、チームによるパフォーマンス課題を取り入れた授業研究にも取り組んでいる。「主体的・対話的で深い学び」の実現と、資質・能力のバランスの取れた多面的・多角的な学習評価を行っていくことを目指したものである。また、来年度から始まる「観点別学習状況の評価」を見据えての取り組みでもある。今年度までに1チームにつき、3~4のパフォーマンス課題を開発し、評価にも取り組んだ(1年目は試行のため、完成していないところもある。)。以下、今年度の開発状況について報告する。

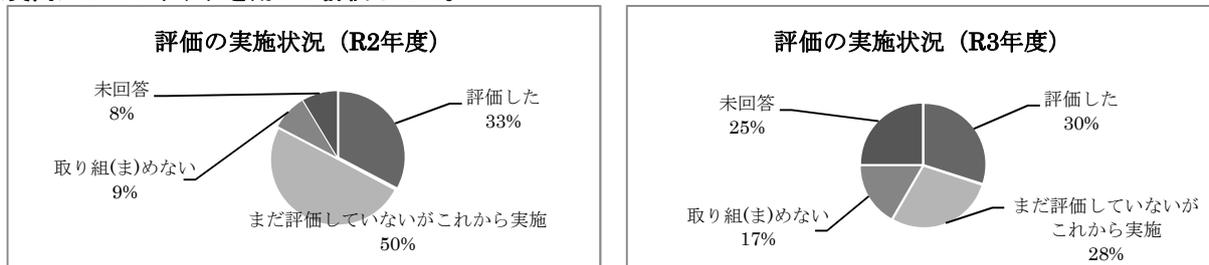
<質問>パフォーマンス課題をいつ実施したか。



第4章 実施の効果とその評価

1学期にパフォーマンス課題の設定と年間計画を行い、その後3学期までに実施した。平成30年度は、実施初年度ということもあり、実施していない人が27.1%いたが、昨年度は13.8%に減少した（令和元年度はチームへのアンケートだったため個人の数値はない。「実施していないチーム」は0）。今年度は、実施していない人が23.3%と増加したが、これは教科横断チームには必ずしもパフォーマンス課題を設定しなくてもよいとしたためである。教科横断チームを除いた不実施率は11.6%と減少している。

<質問>ルーブリックを用いて評価したか。



昨年度に比べて「評価した」(32.8%→30%)、「まだ評価していないがこれから取り組む」(50%→28.3%)が大幅に減少した。さらに、「取り組(ま)めない」と回答した割合は倍増し(8.6%→16.7%)、「未回答」も(8%→25%)大幅に増えた。「取り組(ま)めない」理由として、最も多いのは「時間的な余裕がないこと」であるが、その他「ルーブリックの項目作りが難しい」ことを挙げている人もいた。これは作り慣れていくこと、評価をして改善していくことしかないと考える。

評価を実施した人には、実施してよかった点と今後の課題や改善すべき点を質問した。

○評価をしてよかった点

- ・生徒が一生懸命取り組んだ。
- ・レポートの内容がよくなった。
- ・生徒の成果物から思考がどこまで深まったかある程度知ることができた。
- ・来年度からの「観点別学習状況の評価」の準備ができた。
- ・評価の基準があるので、担当者でコミュニケーションをとって評価しやすかった。
- ・どのような授業をすればよいか共有できた。
- ・慣れてきて、評価にかかる時間が減った。

生徒の意欲や能力に関する利点、教員側の客観的で公平な評価とやりやすさに関する利点が挙げられた。生徒も事前にルーブリックを提示することによって課題の意図や身につけられる能力を理解し、活動に意欲的に取り組めたようである。また、教員側も、チームでルーブリックを作成したり評価をしたりしたことで、客観的な評価につながっている。

○今後の課題や改善すべき点

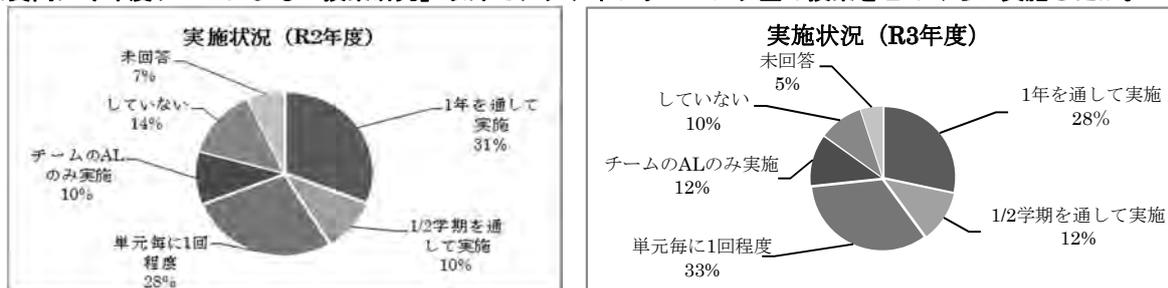
- ・学期毎にプラス1、2時間のパフォーマンス課題のための時間が必要になる。
- ・永続的な実施ができるかどうか。
- ・時間的な余裕がない。
- ・課題毎のルーブリックが作成できていない。
- ・ルーブリックの改善。
- ・誰が評価しても同じような評価ができるのかどうかの検証。
- ・ペーパーテストに比べ、評価に差がでにくい。皆同じような評価になっていくのではないか。
- ・新型コロナの問題があり、グループでの活動が制限されていること。

主な課題は、①時間的な余裕、②ルーブリックの作成・改善、③評価の精度、の3点である。来年度からは「観点別学習状況の評価」が1年生から導入される。ほとんどの教科でパフォーマンス課題を評価内容に取り上げている。来年度ぶっつけ本番にならないように、これからの時間の中で、チーム全員で評価をし、話し合いながら「誰が評価してもほぼ同じ評価」ができるように精度をあげていく必要がある。そしてその評価の積み重ねから生徒の変容・成長を捉えていきたい。

③ アクティブラーニング型授業（個人）の導入について

平成27年度（第2期1年目）から全教科でアクティブラーニングを取り入れ始めてからの継続調査である。（ただし、令和元年度はチームへのアンケートであったため、個人のデータはない。）

<質問>今年度チームによる「授業研究」以外でアクティブラーニング型の授業をどのくらい実施したか。



第4章 実施の効果とその評価

「1年を通して実施」「1,2学期を通して実施」「単元毎に1回程度」を合わせると、全体の73.2%が、チームによる授業研究以外にも個人としてアクティブラーニング型の授業を導入していることが分かる。昨年度(69%)に比べ若干増加した。一方、「していない」「未回答」を合わせると15%だった。昨年度(していない+未回答21%)に比べるとわずかに減った。チームでの授業研究も含めたアクティブラーニング実施状況は、平成30年度には97%が取り入れていたが、令和2年度には80%に落ち込んだ。(令和元年度はチームへのアンケートであったため、個人の調査結果はない。チームとしては100%実施だった。)今年度は84.8%と少し増加に転じた。昨年度、今年度と新型コロナウイルス感染防止の観点からグループ学習や密になる活動などが制限されたため、コロナ禍以前に開発したものが実施しづらい面もある。また、令和元年度より本格的に県立学校との人事一体化で異動が増えていることも影響しているかもしれない。新しく転入した先生方にも丁寧に説明しながら共通理解を図り、学校全体で授業改善を進めていきたい。

④ 長期的ループリックについて

昨年度各教科で作成し、今年度初めに改訂を行った長期的ループリックの活用状況を尋ねた(複数回答可)。「パフォーマンス課題のループリックを作成するときに活用した」と回答した人が20%(12名)、「パフォーマンス課題のループリックが作りやすくなった」と回答した人が約17%(10名)、「活用しようとしたが活用できず、改善が必要であることが分かった」と回答した人が約41%(25名)だった。活用した人のほとんどが「改善が必要」と考えているので、さらに改善すべき点を共有し、教科内で話し合っ来年度用の長期的ループリックに更新していきたい。また、その他の意見として15%(9名)が「全く活用できていない」「まだ科目におとしこめていない」と回答している。

⑤ 教科横断型授業の試行について

今年度から2つの教科・科目で協働し、教科横断型授業の開発に取り組んだ。昨年度実施した連携希望教科・科目調査に基づいて2つの教科・科目を係で指定してプログラムの開発と試行をした。その取り組みと課題を尋ねた。

<質問>「教科横断型授業」についての現在の状況(複数回答可)

- ① 個人で考えた。 19名(31.7%)
- ② 教科・科目で相談した。 22名(36.7%)
- ③ 教科・科目を越えて相談した。 11名(18.3%)
- ④ 他校の先進的取り組みを調べた。 6名(10%)

という結果であった。授業案を考える最初の年で、手探りの状態の中での取り組みになったが、個人で、教科・科目で考えた、相談したという回答が多かった。やはり、毎日の忙しい中で「教科・科目を越えて相談する」ということは難しかったと思う。他校の取り組みも少ない中で、一から授業案を考えるというのはハードルが高かったが、5チーム中3チーム(理科(生物)・英語、美術・家庭科、地歴・情報)が授業の実践までできたことは2年目としては大きな収穫だった。個人的に取り組んでいる人もいて、「1年の音楽の授業で20分程度関連する物理の授業を行った。一度やってみるとコラボできそうな所が見えてきた。まずは50分の授業中に他教科の教員がそれぞれ授業をしてみるところから始めてはどうか」という意見もあった。来年度からの本格実施に向け、係としてもできる範囲で先行事例を調べ、取り組みやすくしていくことが必要だと反省している。今年度は連携する教科・科目を指定したが、来年度はより自由な連携ができるように、教科・科目指定はせず、必要に応じて気軽に声を掛け合っ授業を作っていけたらいいと思う。来年度は「実践・検証・改善」の段階に入る。実際にいくつかの教科・科目で研究授業を行う予定である。

⑥ 今後の授業改善について

最後に、課題に取り組んでみての感想や意見を尋ねた。

- ・パフォーマンス課題の時間のやりくりが難しいと感じたが、自ら話題を設定してスピーチに取り組む活動は、生徒にとってはよかったのではないと思う。
- ・変化のある授業を生徒は楽しんでいた。
- ・生徒の反応を見たり、成果物を評価したりすることで、生徒の思考や理解度を知ることができた。
- ・自分では思いつかない授業案に触れることができるので役に立っている。
- ・他の先生から学んでいきたい。
- ・今回は希望した科目・単元で横断型の授業ができたのでとてもやりやすかった。専門的な内容を教えてもらっ自分の授業に活かすという形だったので、横断型と言えるかどうか不安だが、授業改善にはつながったと思う。
- ・他教科から学ぶことは多い。

といったように、生徒の思考力・判断力・表現力や学びに向かう力などの育成に結びついている様子がうかがえる。また、パフォーマンス課題やその評価を用いることにより、生徒を知識の定着度合いからの評価だけに止まらない、より多面的で深いところでの生徒の理解が可能になっていたり、授業改善を教科内チームで行うことにより授業の奥行きが、教科融合チームで行うことにより授業の幅が広がっている様子がうかがえたりと、生徒の変容によい影響を及ぼすだけではなく、教員の資質・能力の向上にもつながっているといえる。

その他の感想や意見としては、以下のような検討会議や研修の設定、多忙感、時間のなさに関するものがあった。

- ・担当になった人に任せてしまい、結局チームでの実施ができなかった。全員で「団結・協力」が必要。
- ・もう一度「チームによる」取り組みであることを年度当初に確認してからスタートした方がよいと思う。
- ・教科内で評価などを共有できたらと思う。
- ・大学の先生をお招きしての授業の作り方に関する研修(講義・実習など)はできないか。
- ・時間がなくて、授業改善まで見据えるのは難しかった。次年度は新科目が始まるので、授業内容の精選を行い、

第4章 実施の効果とその評価

授業改善をしていきたい。

年度当初にアクティブラーニングや教科横断型授業の導入の目的等の説明・共有が十分でなかったため、転入者にとっては分かりづらく、取り組む意味も伝わらなかったのだと思う。県立学校との人事一体化で毎年メンバーが変わるため、これまで以上に丁寧に説明をして共通理解を図っていく必要がある。

また、時間に関しても2点の問題がある。1つは、教員が多忙であることによって授業準備のための時間が取りづらいことである。特に、昨年度からのコロナ禍により、通常の職務にコロナ対応が加わり多忙さが増しているように感じている。もう1つは、教えるべきことが多く、アクティブラーニングやパフォーマンス課題をする時間がないという教科があることである。教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備のための時間が勤務時間内にしっかり取れるように、管理職と共に仕事の精選を進めたい。教科・科目によって授業時間が足りないことについては、実践できている他教科・科目ではどのように捻出しているのか等、参考にして実施する方向で開発を継続したい。実施した人の感想からは、アクティブラーニングやパフォーマンス課題に生徒が楽しんで取り組んでいたという感想も寄せられている。また、講義型の授業では見えなかった生徒の活躍を見ることができるといった利点もある。学期に1度からでも取り入れて実施していきたい。

さらに、課題があることで授業改善ができていくという肯定的な意見も一定数ある。来年度からは、新しい学習指導要領の下、新しい科目と「観点別学習状況の評価」が始まる。今まで以上に大変な1年になると思うが、これまでの積み重ねを活かし、さらに改善していければと考えている。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

特別理科コースの生徒は、1年次から3年次までの学校設定科目の中で、探究活動を通して科学的なものの見方や考え方を、科学的に探究する方法を身につけることができるようなプログラムを継続実施している。

1年次の「Introductory Science」の中で展開した「実験の基本操作」「考える科学」「ミニ課題研究」の講義では、研究を進める上で重要な概念や手法が身につく、「プレゼンテーション講座」では、発表を行う上でのICT活用技術が身につく、それが課題研究を進める中で役立っている。また、変数の制御、科学的なものの見方考え方ができる生徒が多くなっている。昨年度新たに追加した「データ処理講座（Excel講座、データの分析講座）」に関しては、その他の内容との接続を考え、実施時期を変更した。次年度以降の課題研究での取組に、どの程度違いが出るのかを、生徒の活動を通して比較・検証していきたい。

2年次の「Advanced Science I」では、本格的に課題研究に取り組んだ。生徒の興味・関心に応じてテーマ設定を1ヶ月かけてじっくり行なった。テーマ決定後には、「実験ノートについて」と題した講義を実施した。昨年度は映像による講義であったため、例年よりも効果が小さかったこともあり、今年度は本校教員が講師として実施した。毎年2月に実施している第3回中間発表会では例年ポスターを作成して英語で発表を行っているが、本県にまん延防止等重点措置が適用されたため、対面形式であるポスター発表からオンライン形式の口頭発表に形式を急遽変更して、発表を行った。

3年次には、「Advanced Science II」を開設し、7月までの毎週水曜日の3・4時間目に課題研究を実施した。7月の校内課題研究成果発表会においては、会場に人数制限を設けたり、オンライン形式を拡大したりして、2年ぶりにe-とびあ・かがわで開催し、全ての研究グループが発表を行った。当日参加できなかった保護者や中学生に向けて、YouTube（限定公開）で配信し成果普及を図った。

また、SSH生徒研究発表会、香川県高校生科学研究発表会、学会のジュニアセッション等の校外の研究発表会にも積極的に参加したが、それらのほとんどがオンラインでの参加となり、対面での質疑応答などのコミュニケーションの機会をもてなかったのが残念であった。これまでとは違った形での発表となったが、生徒たちは柔軟に素早く対応することができており、ICT機器活用能力の高さがうかがえた。また、最後に夏季休業を利用して、研究の成果を論文にまとめ、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジをはじめとしたコンテストに応募し、全国審査に進むなど活躍した。

評価法については、第1期に香川大学教育学部と連携して開発したルーブリックを用いた評価を継続している。学期ごとの中間発表会と最終発表会では、研究が科学的な探究方法により進められ、研究結果が明確になっていることを評価する「研究の視点からの評価」を行い、研究に対して真摯に取り組み、熱心に粘り強く努力を重ねていること、すなわち日常の活動状況を見る「教育の視点からの評価」を実験ノートの記載事項から定期的に評価した。生徒へ評価結果をフィードバックすることを通して、科学的な探究活動で重要視されるポイントについても確認した。

第2期までに理系コースの生徒を対象に実施した「理科課題研究」をベースに、昨年度から学校設定教科「未来への学び（2年次2単位）」を設置し、教科横断型課題研究（理系コース、国際文科コース、文系コース、美術専門コース、音楽科）のプログラム開発を行った。この教科横断型課題研究は、各教科・科目専門の探究の方法を一通り学ぶことで、多くの探究の方法を身につけるとともに、物事を多面的に捉える視点を持たせることを目的として実施している。昨年度9月29日からの半年間で実施した講座を、今年度は通年のものへと展開して実施した。また、昨年度は理系コース生徒には理系講座（物理、化学、生物・地学、数学）を、国際文科コース・文系コース・美術専門コース生徒には文系講座（国語、地歴公民、英語、保健体育・音楽）のみを実施したが、今年度はより幅広い探究の方法を学ぶ機会を設定するため、通常講座に追加して理系生徒には文系講座を、文系生徒には理系講座を1講座ずつ選択させ実施した。この文理クロスした講座に関しては、理系生徒ならではの視点で文系課題に、文系生徒ならではの視点で理系課題にアプローチされており、教員にとっては通常講座とは違う発見があり次年度への手応えを感じるものとなった。また、生徒の中には普段とは違った探究方法から大いに刺激を受けている者もあり、講座実施後にその講座を選択していない生徒に探究の方法を解説したり、理系生徒の追実験を評価する者まで現れたりとその効果がうかがえた。

生徒の具体的な動きとしては、対象クラスの生徒を3～5名の班に分け、それぞれの班が、自分の類型と同じ4分野を4週ごとにローテーションして研究課題に取り組んだ。その後、文理クロスの講座を1講座、それまでに行なった講座を追実験や追調査によりさらに深める時間を4週に渡り設定した。各講座での研究課題は、分野ごとに担当教員が設定した

第4章 実施の効果とその評価

複数のテーマの中からグループごとに1つを選択し、実験・実習を行って課題解決する方法を取った。それぞれの分野ごとに、最後の週にはまとめのレポート提出や簡単なプレゼンテーションを行い、全講座終了後にはクラス発表会を実施した。

「未来の学び」における理系講座の探究活動では、入力変数と結果の変数の相関関係を調べるために、どのように変数を制御し実験を計画すれば、妥当性と信頼性のある実験となるのかを意識させながら進めた。通常の授業での実験と違い、課題解決の方法を自ら考えることで、科学的に探究することの楽しさと難しさを体験すると同時に、その方法について学ぶことができたと考えている。

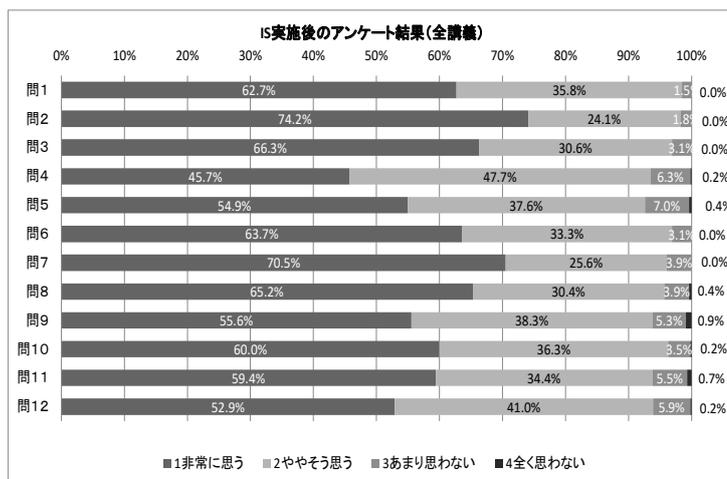
Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

各プログラムの実施後、以下のような項目で、生徒に事後アンケートを取った。

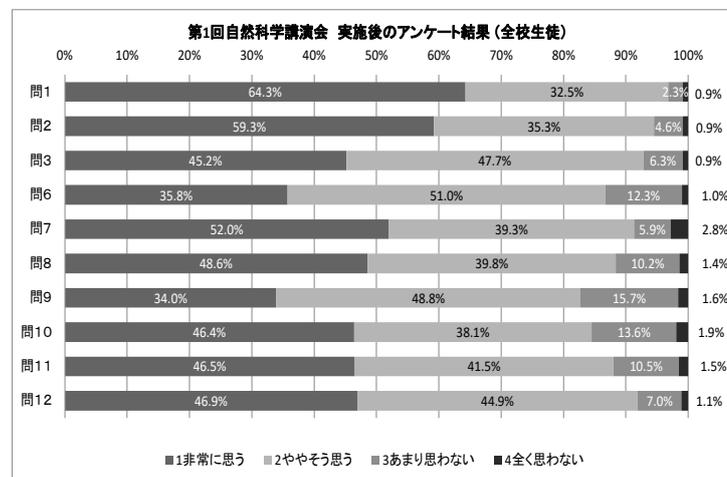
問1	今回の講義・実験の内容は分かりやすかったですか？
問2	今回の講義・実験は面白かったですか？
問3	今回の講義の内容を自分なりに理解できましたか？
問4	今回の講義・実験の中で、予想・仮説を立てて実験観察をする、または結果から分かることを考えることができましたか？
問5	今回の実験・観察に積極的に取り組み、実験技能を高めることができましたか？
問6	今回の講義全体を通して、積極的に取り組みましたか？
問7	このような講義・実験が増えると良いと思いますか？
問8	今回の講義内容（英語での自然分野の表現）をもっと知りたいと思いましたか？
問9	今回の講義・実験に関連したことを自分で調べたいと思うようになりましたか？
問10	研究者を身近に感じるようになりましたか？
問11	研究に対する興味・関心が増えましたか？
問12	大学で実施されている研究に対して具体的なイメージを持つようになりましたか？

1. 非常に思う 2. ややそう思う 3. あまり思わない 4. 全く思わない

「Introductory Science」のアンケート結果より、講義・実験が面白く（問2より98.3%）、内容が分かりやすく（問1より98.5%）、理解できている（問3より96.9%）。また、問6より講義全体を通して97.0%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい（問8より95.6%）、自分で調べたい（問9より93.9%）と感じている生徒が多く、講義の内容を帰宅後家族に説明したり、実験を見せたりしたという生徒も現れ、一定の成果を上げることができたと考える。さらに、問10より96.3%の生徒が、研究者を身近に感じ、研究に対する興味・関心が増した（問11より93.8%）、研究に対して具体的なイメージを持つようになった（問12より93.9%）と回答しており、研究者をロールモデルとして捉えることができたと考える。

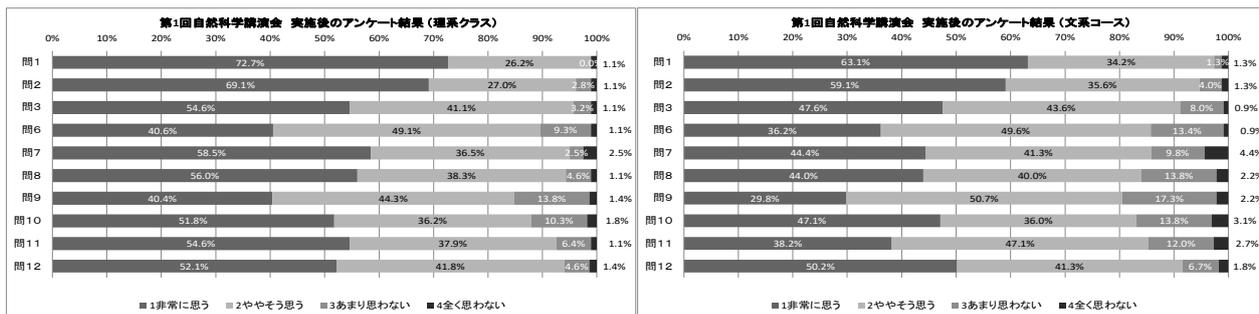


全校生徒対象の「自然科学講演会」では、今年度実施したものに関しては実験や観察はなかったので、問4・5については回答させていない。1年生から3年生までの普通科・音楽科全体のアンケート結果を見てみると、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。この数値は、昨年と比べると10ポイント高いものとなっているが、これはテーマ（ワクチン開発）が身近なもので生徒の関心が非常に高かったことに起因すると考えられる。また、2・3年生の理系・文系クラスごとのアンケートの結果を見ても、多くの項目で文系生徒の評価も高いことから、キャリア教育的な観点からも有意義な講演会であったと考えている。



全校生対象の講演会のテーマ設定や講演内容について、焦点をどこにするかということについては、今後も検討する必要があると考えている。

第4章 実施の効果とその評価



本校では、第2期2年次の2016 (H28) 年度より継続的に、物理のアクティブラーニングによる効果の評価法の一つである概念理解度調査テストとして「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト) (Hestenes ほか, The Physics Teacher, 30, 1992) を実施している。形式は質問紙調査で、30問の5肢選択肢問題となっている。各問題の誤答選択肢は学生・生徒の間に普遍的に存在する素朴概念・誤概念をあぶり出すよう設計されており、概念の理解度・定着度や学習効果を次式で算出される規格化ゲインで評価する。

$$(\text{規格化ゲイン}) = \frac{(\text{ポストテストのクラス正答率}) - (\text{プレテストのクラス正答率})}{1 - (\text{プレテストのクラス正答率})}$$

本校の調査実施時期は、プレテストが物理学習前の2年生4月、ポストテストが力学分野の学習終了後の3年生9～12月である。各年度のFCIの結果は、下表の通りである。

▼表 各年度の高松第一高等学校のFCIの結果

年度 コース	2016 (H28)		2017 (H29)		2018 (H30)		2019 (R元)		2020 (R2)	
	特別理科	Pre 41.4%	g=0.62 ⑯	Pre 43.3%	g=0.64 ⑰	Pre 47.3%	g=0.50 ⑱	Pre 40.4%	g=0.62 ⑲	Pre 40.6%
理系	Post 77.6%		Post 79.8%		Post 73.8%		Post 77.5%		Post 67.3%	
	Pre -		Pre 36.0%	g=0.40 ⑰	Pre 38.3%	g=0.39 ⑱	Pre 38.7%	g=0.42 ⑲	Pre 40.9%	g=0.41 ⑳
	Post 64.8%		Post 61.8%		Post 62.4%		Post 64.5%		Post 65.1%	

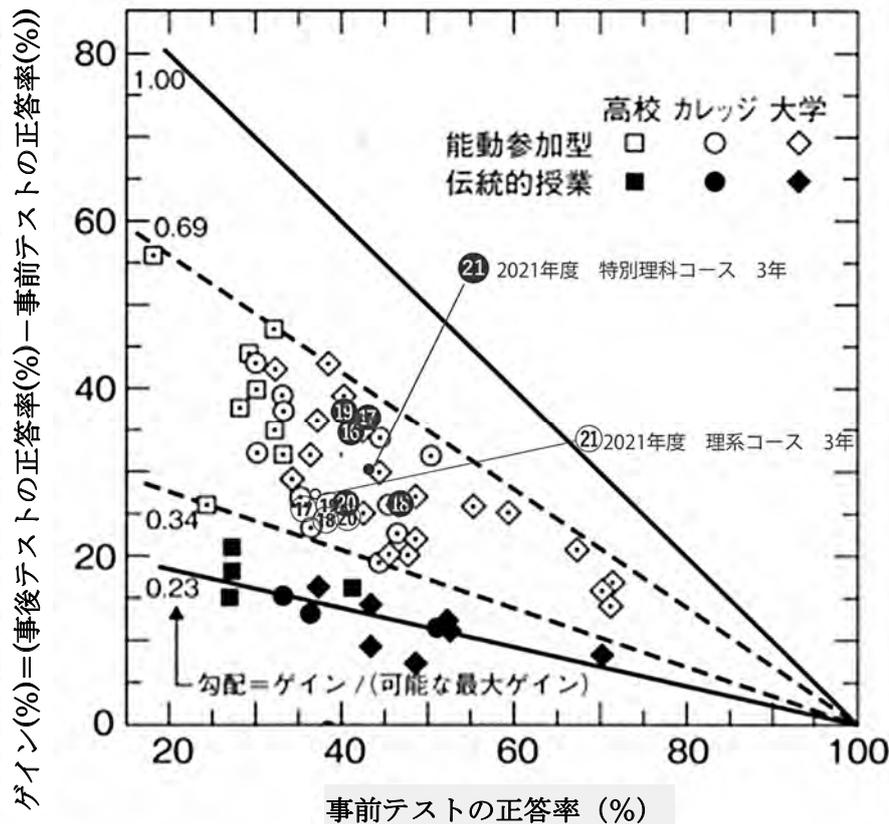
年度 コース	2021 (R3)	
特別理科	Pre 43.2%	g=0.54 ㉑
	Post 73.7%	
理系	Pre 37.0%	g=0.44 ㉑
	Post 64.5%	

※ 左上：プレテストの正答率 右：規格化ゲイン
 左下：ポストテストの正答率
 ※ 規格化ゲインの下：●○の数字はグラフのプロットの凡例

この結果を、「FCIを用いたアメリカの高校・大学物理教育の大規模調査 (Hake 1998)」の結果と比較する。次のページの図はこの調査結果が掲載されている Edward F. Redish 著の「Teaching Science with the Physics Suite (WILEY)」の日本語版「科学をどう教えるか (丸善出版)」より抜粋したグラフである。アメリカでの調査では能動参加型授業、いわゆるアクティブラーニングを実施した場合のゲインは0.34～0.69と高い数値を示すが、伝統的授業の場合はそれに全く及ばないという結果が示されている。本校の特別理科コース・理系コースともに、アクティブラーニングを取り入れた授業を展開しており、そのゲインも非常に高くなっていることが分かる。

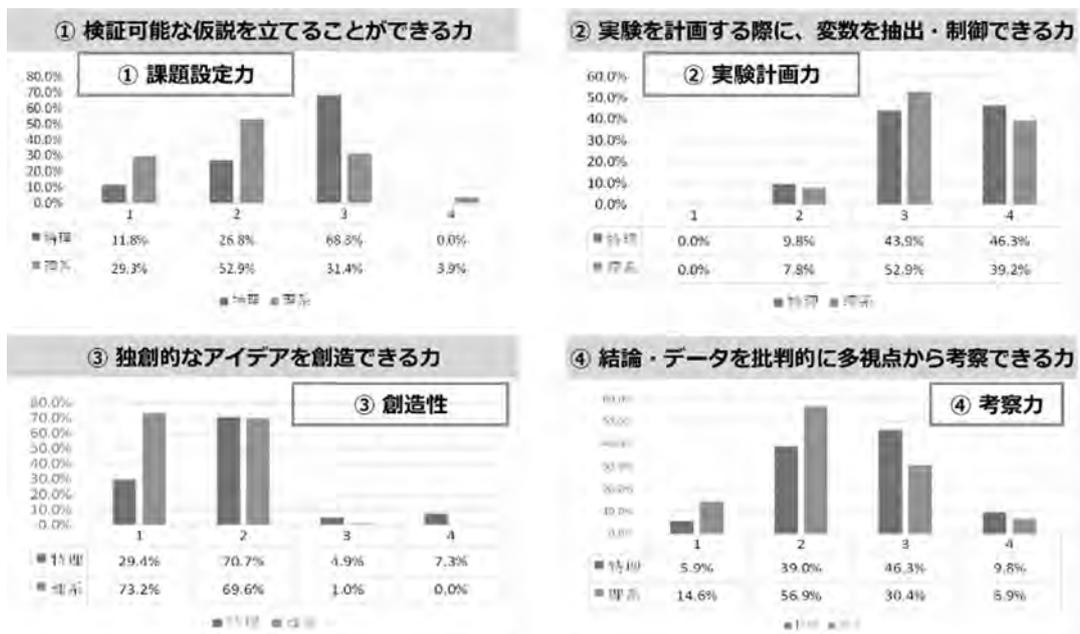
日本国内でも、「国際共通の評価ツールを用いた我が国の物理教育の現状調査と改革指針の探究 (JSPS 科研費 26282032)」において、2014～2016年に全国調査が実施されている。この調査の結果では、プレテストの正答率の全国平均は34%と、本校の結果よりもやや低いが大きな開きがないのに対して、ポストテストの正答率が52%にとどまり、規格化ゲインの全国平均は0.27 (推定値) と学習前後の効果があまり得られていない結果となっている。本校のゲインの高さが日本国内では突出していることが分かる。現在進めている授業改善や課題研究等の取組の成果の一つと考えられる。

今後、これまで開発してきた教材や学習指導案などの成果を広く普及するとともに、他校の教員との情報交換の中から新たな視点を見つけたり、現在のプログラムをさらに改善したりすることが課題となる。



▲図 高校、カレッジ、大学の物理クラスで、異なった授業方法を採用した場合の、FCIの事前テストと事後テストのクラス平均の分布 [Hake 1998] 「科学をどう教えるか (丸善出版)」に本校のデータを追記

今年度、IGS 株式会社により新たに開発された「数理探求アセスメント」にモニター参加し、専門深化型課題研究対象の特別理科コース (41 名) と教科横断型課題研究対象の理系コース (102 名) の生徒の比較を行った。対象学年は、ともに課題研究を行っている 2 年生とし、令和 4 年 1 月にテストを実施した。この検査では探究活動を実施する上で重要となる、「①課題設定力」、「②実験計画力」、「③創造性」、「④考察力」を 4 段階で評価している (4 ほど到達レベルが高い)。下図はその結果である。図中の、各棒グラフにおいて左側が特別理科コース、右側が理系コースの結果を表している。2 つのコースを比較すると、「①課題設定力」と「③創造性」において特別理科コースの方が上回る結果となった。これは、1 つのテーマに対して仮説→実験→分析→考察→新たな展開という探究活動を何度も繰り返すことによる効果が現れているのではないかと思われる。一方、「②実験計画力」においては、専門深化型と教科横断型において大きな違いは見られなかった。これは、実験を計画するという行為を、専門深化型は 1 つのテーマに対して繰り返すことにより、教科横断型は教科・科目が変わる度に行っているため、それぞれ違った過程により力がついていることが考えられる。



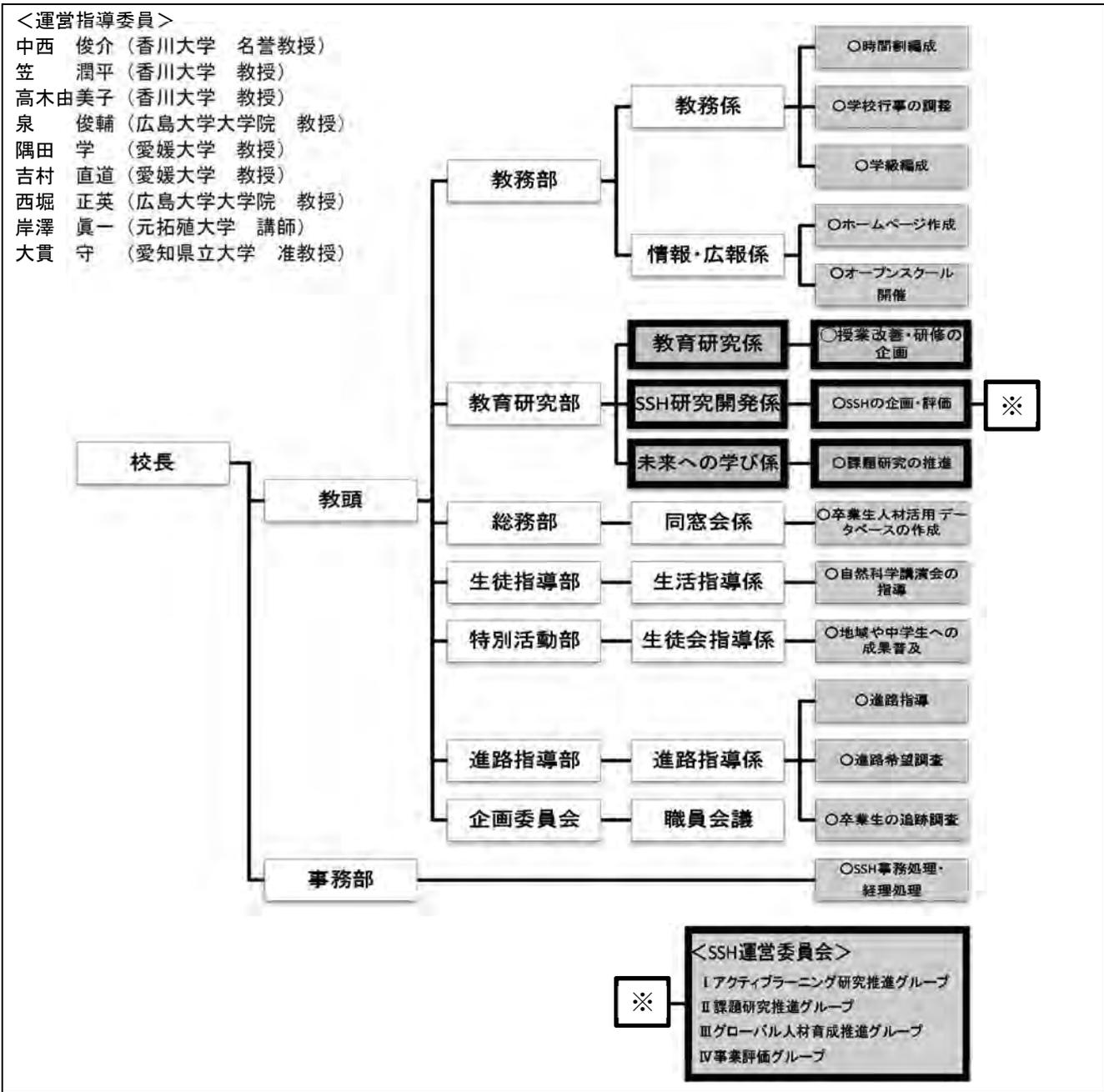
第5章 校内における

SSHの組織的推進体制

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

図に示す組織でSSH事業にあたっている。企画・評価は、教育研究部SSH研究開発係が中心となって行っている。また、教育研究部以外の分掌とも連携し、全校体制で実施する。事業の運営に関しては、その下部組織であるSSH運営委員会が担当している。全教科から教科代表を選出して組織しているSSH運営委員会は、原則として毎週木曜日2限目に実施しており、各事業の進捗状況等の情報交換を行いながら進めている。なお、SSH事業を推進し、目標を達成するため、運営委員会内に以下の研究推進グループを設置する。そして、毎週、連絡会を開催し、事業の進捗状況・課題などを検討しながら事業を進めている。

- I アクティブラーニング研究推進グループ：授業改善，パフォーマンス課題・評価，教科横断
- II 課題研究推進グループ：AS，未来への学び，課題研究の進め方，各種発表会の計画
- III グローバル人材育成推進グループ：IS，AS，自然科学講演会，関東合宿，海外研修，科学英語
- IV 事業評価グループ：SSH事業全般の評価



▲ 高松第一高等学校 SSH 事業 校内組織図

第6章 成果の発信・普及

第6章 成果の発信・普及

1. 開発したプログラムや教育実践の普及

開発したプログラムや教育実践とその評価方法等は、成果報告会と公開授業を通して県内外の高等学校、県内の中学校に対し成果報告と情報交換を行った。昨年度は、新型コロナウイルス感染拡大等の影響および開催形式の変更に対応ができなかったため成果報告会を1度中止することとなったが、今年度はZoomを利用したオンライン形式に対応し、中止することなく2回開催し、成果の普及に努めた。また、香川県におけるまん延防止等重点措置の適用の有無に応じて、対面形式、オンライン形式、ハイブリッド形式など様々な形式の機会を設定し、SSH校に限らず様々な学校と情報交換することができた。

令和3年10月29日(金)に実施した第1回成果報告会で、アクティブラーニングによる授業の公開と、Advanced Scienceで取り組んでいる課題研究の活動の様子の配信を行った。令和4年2月4日(金)に実施した第2回成果報告会では、Advanced Scienceで取り組んだ課題研究の成果について、保護者や県内外の参加者に英語と日本語で全課題研究班が発表を行った。昨年度は、Zoomアカウントを複数用意し、多くのZoom回線を用いて配信を行ったが、視聴者にとっては1回1回接続し直す必要があったり、同時に2つの視点(教員中心・生徒中心)で視聴するためには端末が複数台必要であったり課題があった。そのため、今年度は簡単に視点や会場の移動ができるブレイクアウトルームを活用した。また、ハウリング防止のため、実施会場を複数箇所用意したり機材等の調整を行ったりした。

令和3年12月27日(月)に行われた令和3年度SSH情報交換会を通して他SSH校に「SSH成果の分析法」における本校の取り組みを発表した。ルーブリックの評価結果を数値だけでなく、バルーンの浮き沈みで判定するところを評価していただき、班の代表に選出され、資料の提供を行った。

3年生の課題研究に関しては、校内課題研究成果発表会をオンライン開催し、SSH校やSSHでない学校とも情報交換することができた。また、学会をはじめとする校外の発表会に参加したり、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジなどに論文を投稿し、全国審査に進出した。

近隣の栗林小学校の5・6年生を対象として、物理部主催の実験講座を行った。科学博物館の少ない香川県において地域の児童に科学の不思議を体験させ、探究する面白さに触れさせる機会を作ることができた。また、県内中学生に対しては、本校SSHの活動を分かりやすくまとめたパンフレットを配布したり、最終発表会のオンラインでの視聴案内をしたりして学校の特色をアピールした。

さらに、本校のSSHの取り組みについて執筆を依頼され、京都大学大学院西岡加名恵教授監修のもと、『月刊高校教育(12月号)』(学事出版)に「探究を評価する」の第21回記事として『理系の課題研究と教科学習との相互環流—ALと「未来」—』が掲載された。また、京都大学大学院教育学研究科の石井英真先生から依頼され、本校の物理の授業実践が掲載された書籍が学事出版から発刊される予定である。

2. 地域貢献

物理部主催 小学生向け実験講座「理科好き集まれ 目に見えない不思議な力」

① 日 時：令和3年12月24日(金) 13:30～16:00 1時間の講座を2回実施

② 内 容：電磁気学に関する実験(エレキテル発電機や誘導コイルを用いた放電実験、磁石に関するクイズ、クリップモーターや空中浮遊ごまの製作等)

③ 場 所：高松第一高等学校 第1物理実験室

④ 対象児童：高松市立栗林小学校 5,6年生 希望者 計61名

⑤ 概要、参加児童の感想等：募集チラシの作成から実験教材の製作まで、物理部の生徒たちが一から考え実施した。当日は化学・生物部にも協力してもらい、小学生3人につき1人の高校生が付いて班毎にサポートした。小学生に実施したアンケート調査では、5段階評価で大変楽しかったが88.5%、楽しかったが8.2%、普通・あまり楽しくなかった・楽しくなかったは0%、無回答3.3%であった。おもしろかった実験としては、クリップモーターや空中浮遊ごまの製作を選んだ児童が多かった。感想には、知らないことが知れて面白かった、実験はうまくいかなかったけど楽しかった、またやってほしい、一高の物理部に入りたい等があり、部員にとっては努力が報われた。高校生も小学生も勉強になる良い機会であり、今後も継続していきたい。



第7章 研究開発実施上の課題

及び

今後の研究開発の方向性

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1. 研究開発実施上の課題について

本校 SSH 事業の取組は、新型コロナウイルスの感染拡大の状況の中、外部連携に関しては一部当初の予定からの変更はあったものの、概ね当初の計画に沿って、推進できていると考える。一方、第1期から12年目を迎えた取組の改善点や今後の課題も明らかになってきた。以下に、各テーマ別の課題を挙げる。

I カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善の実践とその評価（来年度に向けて）

まずは、FCIの結果からも、伝統的な講義形式の授業よりも、能動参加型授業の方が学習効果が高いという結果が得られているので、チームによるアクティブラーニングのさらなる活性化を促したい。教科主任を中心に教科全体で授業改善に取り組む雰囲気を作るため、多忙な中でチームとして活動できる時間を作り出ししていくのは難しい面があるが、週1回の教科の会の時間等をうまく活用し、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながる授業の開発を推進する。

また、来年度1年生から「観点別学習状況の評価」が始まり、ほとんどの教科・科目でパフォーマンス課題を取り入れる。教員が自信を持って評価するために、「誰が評価してもほぼ同じ評価」になるようにルーブリックを用いた評価の精度を上げていく必要がある。そのためにも現在作成しているルーブリックにおいてPDCAサイクルを回し、改善していくことが求められる。生徒にとっても、自分の課題を振り返り、自ら改善していけるルーブリックの開発を目指していく。そして、その評価の積み重ねから生徒の変容・成長を捉えていきたい。

教科横断型アクティブラーニングの開発では、他校の取り組み等を参考にしながら推進する。各教科・科目の内容がクロスしている部分に注目して、必要に応じて声を掛け合って授業を作っていく。教科・科目を越えて意見交換を行うことで新しく見えてくるものもあると思う。来年度は、いくつかの教科・科目で研究授業を行う予定である。

時間に関しても2点の問題があった。1つは、教員が多忙であることによって授業準備のための時間が取りづらいこと。もう1つは、教えるべきことが多く、アクティブラーニングやパフォーマンス課題をする時間がないという教科があることである。教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備のための時間が勤務時間内にしっかり取れるように、管理職と共に仕事の精選を進めたい。教科・科目によって授業時間が足りないことについては、実践できている他教科・科目を参考にして実施する方向で開発を継続したい。実施した人の感想からは、アクティブラーニングやパフォーマンス課題に生徒が楽しんで取り組んでいたという感想も寄せられている。また、講義型の授業では見えなかった生徒の活躍を見ることができるという利点もある。学期に1度からでも取り入れて実施していきたい。

これまで開発してきたものを継承し、さらに進化させていくため、学校全体で授業改善に取り組む共通理解を再度しっかりと形成していきたい。本校は県内で唯一の市立高校のため、これまで異動がほとんど行われていなかった。しかし、令和元年度から県立学校と人事が一体化したことで、退職者なども含めると毎年10名近い教員が入れ替わっている。以前より多くなった転入者に対し、年度当初にアクティブラーニングや教科横断型授業の導入の目的等の説明・共有が十分でなかったため、転入者にとっては分かりづらく、取り組む意味も伝わらなかった部分もあったのだと思う。次年度は、新しく転入した先生方にも丁寧に説明しながら共通理解を図り、学校全体で授業改善を進めていきたい。また、ここ2年間実施できていなかった、外部講師を招いてのカリキュラム・マネジメントや教科横断型アクティブラーニングなど授業改善に関する職員研修を来年度早い時期に実施し、共通理解をもって授業改善に取り組みたい。教員の意識の統一やチームによる協力体制を強化し、新しい授業を進んで実践していくことや、さらには教科を越えた授業参観、実践事例の共有などを通じて、継続的な授業研究を推進する。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

特別理科コースの生徒に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。昨年度、約半年間で実施した「未来への学び」を今年度初めて年間を通して実施した。昨年度の課題であった探究の時間が足りない点については、今年度、実施回数を増やしたことで、ほぼ解消できた。来年度も各講座に対して、今年度と同じ配当時間で実施していきたい。

教科融合型の講座については、年間を通じて各教科代表による「未来への学び係」の会や教科会で検討したが、講座の設定や人員配置の関する課題の解決策を見付けることができなかった。運営指導委員会では、運営指導委員より、無理に融合するのではなく、体系的に整備された教科の枠の中で、しっかり各教科の探究の方法を身につけた方が良いのではないかとのご助言をいただいた。これらのことと、担当教員や生徒の感想からうかがえるクロス講座の有用性の高さや、人員配置や講座準備で各教科への負担も少ないことなどを考慮し、来年度は教科融合型についても継続してプログラムの開発を考えつつ今年度と同じ形式で実施することとした。

III 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

これまでの実践を踏まえて、プログラムを精選し、実施する。未だ新型コロナウイルスの感染は収束のめどが立っていない状況である。特に、「関東合宿」や「英国海外研修」については、感染防止の観点から2年間実施ができておらず、プログラムが途切れる形となっている。今年度開発することができた代替コースやオンラインで実施可能なプログラムを継続することも視野に入れつつ、今後収束した場合に備えて、通常のプログラムについても再開できるように外部機関と連携を取りながら準備を進めたい。生徒の学びを止めないという観点からも、新しい形での外部機関との連携を構築する必要があると考えている。その中で、生徒がより主体的・意欲的な取り組みができるよう努めたい。

2. 今後の研究開発の方向性について

第2期までの取組についての外部からの評価や、本校運営指導委員会での指導・助言より、本校の特徴である授業改善を第1の柱としたSSH事業の取組（授業改善の校内の体制やシステム作りのノウハウや実践事例などについて）を、県内外に成果を公開・普及することに重点を置きたいと考えている。また、授業改善と「未来への学び」において教科間・科目間連携を充実させ、教科横断・教科融合型の取組について、試行・実践を進める必要があると考えている。

關係資料

関連資料
教育課程表

平成31（令和元）・令和2・3年度入学生
普通科 特別理科コースおよび理系コースの教育課程表

教科	標準 単位数	科目	特別理科コース				理系コース			
			単位数				単位数			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	4	国語総合	5			5	5			5
	4	現代文B		2	2	4		2	2	4
	4	古典B		3	2	5		3	2	5
地歴 歴史	2	世界史A		2		2		2		2
	4	日本史B		2a	3a	0,5		2a	3a	0,5
	4	地理B		2a	3a	0,5		2a	3a	0,5
公民	2	倫理	2			2	2			2
	2	政治・経済			2	2			2	2
数学	3	数学Ⅰ	3			3	3			3
	4	数学Ⅱ	1	3		4	1	3		4
	5	数学Ⅲ		1	6	7		1	6	7
	2	数学A	2			2	2			2
	2	数学B		2		2		2		2
理科	2	物理基礎		2		2		2		2
	2	化学基礎	2			2	2			2
	2	生物基礎	2			2	2			2
	4	物理		3b	4b	0,7		3b	4b	0,7
	4	化学		3	4	7		3	4	6
	4	生物		3b	4b	0,7		3b	4b	0,7
	1	理科課題研究								
保健 体育	7,8	体育	2	2	3	7	2	2	3	7
	2	保健	1	▲		1▲	1		1	2
芸術	2	音楽Ⅰ	2c			0,2	2c			0,2
	2	美術Ⅰ	2c			0,2	2c			0,2
	2	書道Ⅰ	2c			0,2	2c			0,2
外国語	3	コミュニケーション英語Ⅰ	3			3	3			3
	4	コミュニケーション英語Ⅱ		3		3		3		3
	4	コミュニケーション英語Ⅲ			3	3			3	3
	2	英語表現Ⅰ	2			2	2			2
	4	英語表現Ⅱ		2	2	4		2	2	4
家庭	2	家庭基礎	2			2	2			2
情報	2	社会と情報	1▲			1▲	2			2
（学校設定教科） 未来	◎	Introductory Science	2			2				
	◎	Advanced Science I		2		2				
	◎	Advanced Science II			1	1				
	◎	未来への学び						2		2
総合的な探究の時間			■	■	■	■	1	■	■	1
合計			32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動（週あたり単位数）			1	1	1	3	1	1	1	3

備考	◎	学校設定教科「未来」の科目として、「Introductory Science」を2単位、「Advanced Science I」を2単位、「Advanced Science II」を1単位、「未来への学び」を2単位、合計7単位を新たに設ける。
	▲	「情報・社会と情報」「保健体育・保健」をそれぞれ1単位減じて、1単位とする。
	■	総合的な探究の時間を学校設定科目「Introductory Science」、「Advanced Science I」、「Advanced Science II」「未来への学び」で代替する。

関連資料
教育課程表

平成31（令和元）・令和2・3年度入学生
普通科 国際文科・文系コースおよび美術専門コースの教育課程表

教科	標準 単位数	科目	国際文科・文系コース				美術専門コース			
			単位数				単位数			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	4	国語総合	5			5	5			5
	4	現代文B		2	2	4		2	2	4
	4	古典B		4	3	7		4	3	7
地理 歴史	2	世界史A						2		2
	2	世界史B		4	2	6				
	4	日本史B		4a	3a	0,7		4a	3a	0,7
	4	地理B		4a	3a	0,7		4a	3a	0,7
公民	2	倫理	2			2	2			2
	2	政治・経済			3	3			3	3
数学	3	数学Ⅰ	3			3	3			3
	4	数学Ⅱ	1	3	2	6	1	3		4
	2	数学A	2			2	2			2
	2	数学B		2	2	4		2	2	4
理科	2	化学基礎	2		2	4	2			2
	2	生物基礎	2		2	4	2		2	4
	2	地学基礎		3		3		3		3
保健 体育	7,8	体育	2	2	3	7	2	2	3	7
	2	保健	1		1	2	1		1	2
芸術	2	音楽Ⅰ	2b			0,2	2b			0,2
		音楽Ⅱ			1c	0,1			1c	0,1
		美術Ⅰ	2b			0,2	2b			0,2
		美術Ⅱ			1c	0,1			1c	0,1
	2	書道Ⅰ	2b			0,2	2b			0,2
	2	書道Ⅱ			1c	0,1			1c	0,1
外国語	3	コミュニケーション英語Ⅰ	3			3	3			3
	4	コミュニケーション英語Ⅱ		4		4		4		4
	4	コミュニケーション英語Ⅲ			4	4			4	4
	2	英語表現Ⅰ	2			2	2			2
	4	英語表現Ⅱ		2	2	4		2	2	4
家庭	2	家庭基礎	2			2	2			2
情報	2	社会と情報	2			2	2			2
未 来 <small>(学校設定教科)</small>	◎	Introductory Science								
	◎	Advanced Science I								
	◎	Advanced Science II								
	◎	未来への学び		2		2		2		2
専門教科科目							2	6	8	
総合的な探究の時間			1	■	■	1	1	■	■	1
合計			32	32	32	96	32	32	32	32
特別活動（週あたり単位数）			1	1	1	3	1	1	1	1

備考	◎	学校設定教科「未来」の科目として、「未来への学び」を2単位、合計2単位を新たに設ける。
	■	総合的な探究の時間を学校設定科目「未来への学び」で代替する。

関連資料
教育課程表

平成31（令和元）・令和2・3年度入学生
音楽科の教育課程表

教科	標準 単位数	科目	音楽科			
			単位数			
			1年	2年	3年	計
国語	4	国語総合	4			4
	4	現代文B		2	2	4
	4	古典B		3	3	6
地理 歴史	2	世界史A	2			2
	4	地理A			2	2
公民	2	現代社会		2		2
数学	3	数学I	3			3
	4	数学II			4b	0,4
	2	数学A		2a		0,2
理科	2	科学と人間生活	2			2
	2	生物基礎		2		2
	2	地学基礎			2c	0,2
保健 体育	7,8	体育	2	2	3	7
	2	保健	1		1	2
外国語	3	コミュニケーション英語I	3			3
	4	コミュニケーション英語II		3	1b	4,3
	4	コミュニケーション英語III			3	3
	2	英語表現I	2			2
	4	英語表現II		2	2	4
家庭	2	家庭基礎	2			2
情報	2	社会と情報		2		2
学校設定教科 未来	◎	Introductory Science				
	◎	Advanced Science I				
	◎	Advanced Science II				
	◎	未来への学び		2		2
専門教科科目			10	10+2a	10+3b+2c	30,32,35,37
総合的な探究の時間			1	■	■	1
合計			32	32	32	96
特別活動（週あたり単位数）			1	1	1	3

備考	◎	学校設定教科「未来」の科目として、「未来への学び」を2単位、合計2単位を新たに設ける。
	■	総合的な探究の時間を学校設定科目「未来への学び」で代替する。

関連資料
教育課程表

必要となる教育課程の特例等（特例が必要な理由を含む）

①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

下表の通り、教育課程の特例を適用する。

普通科特別理科コースは1年次に、科学に対する興味・関心や進路意識を高め、科学の学習意欲を喚起すると共に情報技術を向上させるため「Introductory Science」を開設する。2年次に、課題研究とその発表を行い科学研究の方法を学び、3年次引き続き、少人数のグループで課題研究を実施し、論文作成及び研究発表を行うため、「Advanced Science I」「Advanced Science II」を開設する。

また、普通科理系コース・国際文科コース・文系コース・音楽科は2年次に、課題研究を行い、各教科・科目専門の探究の方法を学び、さまざまな探究の方法を身につけ、物事を多面的に捉えられるようになるため「未来への学び」を開設する。

なお、開設する教科「未来」（科目「Introductory Science」「Advanced Science I」「Advanced Science II」「未来への学び」）は特例を必要とする。

○適用範囲：令和元・2・3年度入学生

学科 (コース)	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科 (特別理科)	Introductory Science	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	Advanced Science I	2	総合的な探究の時間	1	第2学年
			保健	1	
Advanced Science II	1	総合的な探究の時間	1	第3学年	
普通科 (理系・国際文科 ・文系) 音楽科	未来への学び	2	総合的な探究の時間	2	第2学年

○適用範囲：普通科（特別理科（各学年1クラス））

教科・科目	未来・「Introductory Science」
開設する理由	科学に対する興味・関心や進路意識を高め、科学の学習意欲を喚起すると共に情報技術を向上させるため。
目標	科学に対する幅広い理解と認識及び実験技能等を高め、科学への興味・関心及び明確な進路意識を持たせると共に情報技術を向上させる。
内容	理学、工学、農学、医学等に関する講義・実験・実習とその事前・事後指導及び、英語による理科・数学の授業等。
履修学年・単位数	第1学年・2単位
方法	毎週2単位時間を連続させ、大学教員による講義・実習を中心に実施する。
既存科目との関連	理科、数学、情報、保健等の学習内容に関連し、最先端の研究や社会への貢献等を学び、また、種々の実験操作を習得できる。また、将来の進路を考えさせることで総合的な探究の時間の趣旨を取り込む。

教科・科目	未来・「Advanced Science I」
開設する理由	課題研究とその発表を行い科学研究の方法を学び、また、技能を高めるため。
目標	研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶと共に、科学的コミュニケーション能力を身に付ける。
内容	実験・実習、コンピュータ実習、「科学プレゼンテーション」講義、課題研究及び発表等。
履修学年・単位数	第2学年・2単位
方法	毎週午後の2単位時間を連続させ、少人数のグループによる課題研究と中間発表を行う。課題研究では香川大学等の連携機関の協力を得て指導する。
既存科目との関連	理科、数学、及び総合的な探究の時間に関連して課題研究を充実させることで、科学的思考や実験技能及び、科学的コミュニケーション能力、情報処理の技能を大きく高めることができる。さらに大学の医学部・農学部や国立環境研究所などの専門機関と連携して、生涯を通じて自他の健康増進やそれを支える環境づくりについて、科学者・研究者・技術者の視点を踏まえた生命倫理や健康、環境問題への取組について学習し、実験・観察を通して保健分野の理解を深める。

関連資料
教育課程表

教科・科目	未来・「Advanced Science II」
開設する理由	第2学年の「Advanced Science I」に引き続き、少人数のグループで課題研究を実施し、論文作成及び研究発表を行うため。
目標	研究テーマ設定、計画の立案、研究技能、論文作成、研究発表等の能力を高める。
内容	課題研究、論文作成、研究発表
履修学年・単位数	第3学年・1単位
方法	前期に開設し、週2単位時間を連続で実施する。2年次に続いて少人数グループによる課題研究及び論文作成、研究発表を行う。本校教員が中心となり指導する。
既存科目との関連	理科、数学の課題研究の内容を充実させることで、科学的思考や実験技能及び、論文作成能力や発表能力を高めることができる。また、データ処理や研究発表等により情報技術を高める。

○適用範囲：普通科（理系・国際文科・文系（第2学年6クラス））音楽科（第2学年1クラス）

教科・科目	未来・未来への学び
開設する理由	教科横断型課題研究とその発表を行い研究の方法を学び、また、技能を高めるため。
目標	研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶと共に、科学的コミュニケーション能力を身に付ける。
内容	実験・実習、フィールドワーク、文献調査、課題研究及び発表等。
履修学年・単位数	第2学年・2単位
方法	毎週午後の2単位時間を連続させ、少人数のグループによる課題研究を行う。本校教員（2・3年団）が中心となり指導する。
既存科目との関連	数学、理科、国語、地歴公民、英語、保健体育、芸術、家庭、情報、及び総合的な探究の時間に関連して課題研究を充実させることで、各教科の専門的探究の手法を身につけ、課題を多角的に分析する力を高めることができる。また、データ処理や研究発表等により情報技術を高める。

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更 なし

令和3年度 運営指導委員会

○運営指導委員	中西・笠・高木・西堀・岸澤・吉村
○管理機関	谷・八木
○高松第一高等学校	細川・高崎・片山・滝本・二川・増田・竹下・佐藤・岡田友・本田・伊賀・川西・永木・安藤・鶴木・大砂古・岩澤・空・作栄・佐野良・木村・脇・松岡・湊・田村・寒川・鍋井・溝口

第1回運営指導委員会（対面+オンライン）：令和3年10月29日（金） 15：50～

笠先生：先ほどの成果発表会で聞かせていただいた3通りの報告の中で、文理融合型の話がいくつか出てきましたが、その総合調整は上手くいっているのかが一番気になりました。結構かぶる内容があるのではないのでしょうか。テーマに苦労していると片山先生も仰ってましたが、文理融合型、教科間の融合の中でいうと、一番数学が1つの鍵となっています。理科と数学で、統計処理の話はしっかり入れてそれでの授業づくりは欠かせないかと思います。ISの中でデータ分析の授業もあると聞き、そこで行われているのはそれで良いかと思いますが、課題研究のためにも、グラフの作り方にしても、データ処理で、例えば箱ひげ図とか聞いている方も言っている方もちゃんと通じるとかを時間をかけて色んな楽しい例でやる授業とかを学校全体であまり無駄なく教育目標の中にちゃんと位置づけて、あの学校の生徒はそういうことには強いということができたら良いかと思います。それは、社会科と数学での統計でも授業はつくれるかと思いました。

もう一つは文理融合型といえば、理科と社会では、例えばガノム編集の問題について法的な規制はどうなるのかについての授業もあるのかなと思います。理科と国語の場合、パラグラフライティングが国語の教科書でも文章表現のことで出ており中学とか高校の教科書でも強調されているかと思いますが、理科の先生と国語の先生で実際にパラグラフライティングの良さとか自分たちで書いてみるというのは何回か授業をしてみないと1回授業を聞いただけでは身につかないので、そういう授業づくりをすべし課題研究でもすぐ役立つと思います。この学校の生徒は、こういうスキルもついているということになると思います。

人材育成のことでジェンダー問題があります。この学校は女子が多いこともありますし、前から掲げてきたかと思いますが、学術会議でもジェンダー問題の扱いは、この数年で急にだいぶ内容があるものになってきています。物理学会でのジェンダー問題でも内容がだいぶ濃くなってきています。海外でのジェンダー問題についての研究も踏まえて物理学者が正面切って取り上げるようになってきています。女性の研究者がその中でイニシアティブをとって学術会議でも女性の方が増えています。物理学会でもイニシアティブをとって盛んにされています。中学や高校での取り組みが一番重要だという話になっていますので、講師の方を呼ぶのは10年前に比べてやりやすくなっていると思います。

高木先生：今回、3期を迎えてアクティブラーニング(以下、ALと表記)と文理融合、グローバル人材を進めていくことを聞きまして、最初に今日、物理の授業を見てその後数学の授業を見ましたが、この2つを内容的にも物理の授業はグラフを見て考えさせる内容のもので、数学の授業では実際の実験のデータに基づかない式でグラフを書くというものでしたので、この2つの授業を上手く関連させてはいるのではないかと思いました。しかし文系も入れなければいけないということでしたので、先生方の教科の中だけの情報の共有をまずはしてもらい、理科内での情報共有、理系の中での情報共有をしてから、その次に文理融合のかなと思いました。大学でも文理融合はたくさんしておりまして、香川大学でも新しく創発科学研究科をこの2022年4月1日にできます。そのコンセプトが文理融合となります。私も総括に入っておりまして、それぞれ分野が分かれていますのですが、倫理哲学と理系の先生方の融合が私たちのグループのコンセプトになります。近頃研究倫理の話をもっとすぐ言われていますので、哲学の先生からその話をしっかり学んでいただいて研究をしていただくということになります。他のグループも文理融合をしておりまして、その話も情報共有できたらと思います。

グローバル人材では、香川大学教育学部と香川大学教育学部附属坂出中学校で、サマープログラムの予定で6週間の食育プログラムをしています。反転授業と対面授業を組み合わせたブレンデッドですが、最初はイントロダクションでオンラインでの対面をしまして、中間の4回はオンデマンドで、ビデオに撮ったものやあらかじめ内容をアップしたのを見て双方が学習をします。最後に対面で話し合い、双方で調理実習をするプログラムになります。先ほど3月の実施が良いというお話でしたので、3月では生涯学習プログラムの実施をしております。もしよろしければ一高の生徒のご希望の方に、2日間のプログラムですので、参加するのあまり時間的な制限が少ないかと思っておりますので、よろしければ入っていただければと思います。対面が少なく講義を聴くというオンラインの授業を計画しております。せっかく ZOOM を使ってやっているので、その中でこういう成果が出せるのは3期の中間発表ではいいのかなと思います。せっかくオンラインでするのでしたら、海外の中学校と附属高松中学校でそれぞれ ZOOM の中でグループ活動をするというのがあります。香川大学のオンラインでしている学校同士の交流は、チェンマイ大学の附属中学校の交流会が6回、コロナド州立大学の交流会は時差の関係で月に1回行っています。どちらも気軽に参加できるものですので、ご希望する生徒がいましたら、時差の関係で朝の7時半から8時半で大学はしておりますのでお手伝いできることがあれば一緒にさせていただきます。

もう一度文理融合に戻りますが、最初に教科を決めますと難しいですし、笠先生は数学がキーになると仰っていましたが、英語でという形をとれば、どの教科でも一緒にできると思います。色んな国には専門家はたくさんいますのでご協力は仰ぎやすいかと思っておりますので、ご相談していただければグローバル系はアレンジさせていただきますのでお声がけしております。

西堀先生：増田先生と先ほど校長のお話を色々聞きまして、今3期で次4期目、その後以降というところで重要なところは何かといいますと、他のSSHの高校で取り組んでいないところを目指せという命題もあるという話を聞いておりますが、他のSSH校でも同じようなことを言っております。色んな高校を回りまして今一番問題となっているのは高木先生も言われたようにグローバルの問題です。海外に行けないからやらないというのは、率直に言いますと評価が低くなるポイントです。こういう状況だから行けないからやらないのではなく、こういう状況だからこういうことができることを実は待っていることだそうです。SSHのいろんな活動もそうで、私はグローバルサイエンスキャンパスというJSTの高大連携のプログラムをやっておりますが、そこでも同じように海外に行けないからグローバルのプログラムは遅れているとなると評価が下がります。こういう時だからできることがある、先ほど ICT を使った話をされていたように、うちのグローバルサイエンスキャンパスでは、オーストラリアの ASMS という高等学校で今年8月、9月にサイエンスインターナショナルフェスティバルがありますが、一週間そこに参加した者はグループでランダムにグループ分けされて、その中で課題を自分たちで見つけてそのグループの中でオンラインを使って解いていくという取り組みが夏休みの最後に行われています。そういった取り組みが海外でされています。高木先生も仰っていましたが、オーストラリアやタイは時差があまりないので非常にやりやすいです。オンラインでできるところを、是非一高らしいところを見つけてもらえることが望ましいかと思っております。タイも日本のSSHにあたる高等学校としてプリンセス・チュラポーン高等学校があり13、14校ぐらいあります。日本のSSH校も何校か姉妹校になってやっています。例えば広島大学附属高校はムクダハン高校と一緒にやっています。TJ(タイ・ジャパン・インターナショナル・サイエンス・フェスティバル)を共同でやっており日々ずっと交流しております。そういった拠点を行かなくてもできるようなところを発掘されるか良いと思います。新たにやると大変だと思いますので、高木先生が言われたようなところを上手く利用されるか、あるいは他のSSHの高校が協定を結んでいってしまるところでも、同じようにそこから始められてみるのも良いかと思っております。例えば近くの学校で良いかと思っておりますが、初年度はそこと一緒にやって一高と国内のある高校とタイの高校ではじめると、想像ではあまり正確にはいえませんが、さらに日本の国内の高校でも複数の高校となるとそのメリットがあるかと思っております。今、海外研修が中止だからできませんでしたというよりも、一高らしくこういう時だからこそこんなことをやりましたというメリットはすごく大きいと思います。しかし労力がものすごく大変ですので、校長先生以下みなさんでご相談いただきたいと思っております。やらないとあまりいいことはないですので、グローバルサイエンスキャンパスでも色々やりました。

笠先生のお話の中で出てきました統計を含めたデータサイエンスのことですが、特に観音寺第一高等学校がイニシアティブをとってデータサイエンスを進めております。今年はもう少しで文部科学大臣賞をとるような卓球のテーマで彼らは頑張っております。同じ県内で活躍されているところですので、先ほど

出てきました箱ひげだけでなく、色んなことでデータが出てきたときにはちゃんと統計処理ができるというのは大学入試でも活かされると思います。具体的に言いますと、広島大学の今年の英語の3番4番の問題ですが、うどんの話が出ていました。夜中0時から24時までSNSでうどんの話題がどれだけ出ていたか、横軸に時間、縦軸に話題のヒントを表して、東京と大阪を比べているグラフが出ています。そのグラフの中でどんなことがトレンドなのかどうかを英語100文字で書きなさい。一つは英語ができることが重要ですが、グラフを読み取れることが重要です。これはSSHで鍛えてもらった生徒さんであれば非常に簡単だと思います。ただしきちんと理解しなければなりません。グラフを見たときに比較しなさいということですので、これが違うだけでは十分ではありません。ここが同じですがここが違う、ここが特徴なんだという考え方を磨くには、具体的なデータを生徒さんが自分で持ってそれを解釈して人にプレゼンして、人から意見をもらってそこでアウトプットしてアウト感を得るといふ発表会をヒントにたくさん充てて非常に良いことだと思います。しかし神妙なことを申しますと彼ら彼女らに、もう1サイクルくらい研究ができるといふかなと思います。大学の研究でも同じですが失敗させることが成功につながると私は思っていますので、3〜4割しか上手くいかないの、なぜ6割が失敗なのかをもう1サイクルくらい回せるくらいの時間をもって研究を進めるといいと思います。データサイエンスを含めてデータの取り扱いというのをもう一度じっくりと見直してもらいたいと思います。

物理の授業を見て、しっかりとグラフで示すという印象、数学の授業にしてもビジュアルをみるのがいかに重要であるか非常によく分かりましたので、課題研究の中でも先生方のご指導の中でそれをしてもらおうことが大事だと思います。オンラインを活かして一高のALを超える特徴を生み出してもらえたいことを期待しております。

岸澤先生：取り組みについて注目したのは、今までずっと特別理科コースの話は聞いてきましたが、2年生の横断的な探究活動への取り組みについて非常に興味を持ちました。高校では「探究を総合的な学習の時間で行う」ということになっていますが、内容は各校に任されていました。なかなかうまくできなくて、結果、総合的な学習の時間が実はごまかされているところがあります。特別なクラスではなく、普通のクラスできちんとした探究活動ができるということが非常に大事だと思います。ここで大事だと感じたのは、あらかじめテーマを決めていることです。課題研究というと、自分たちでテーマを決めるのは限られた時間では無理だと思います。限られたテーマの中でも科学的な探究は十分に可能だと思います。おしきせの1時間で終わる生徒実験ではなく、少し時間をかけた実験でも科学的な手法はかなり身につくと思います。ぜひ、その成果を他の高校に広めていただきたいと思います。今日一番感じたのは2年生の横断的で総合的な取り組みのところです。もうひとつ、教科総合型の話をしますと、一般教養としてリベラルアーツとしての色んな学問を幅広くきちんとできるのは高校までです。なかなか大学ではできないのが現実です。きちんとしたリベラルアーツとして、例えば文系で物理基礎をやっていると思いますが文系にとって物理基礎とは何なのか、理系にとって日本史とは、古文は何なのかなど、自分の興味のある分野だけでなく、幅広い視野を持つことが非常に大切だと思っています。例えば、今日も物理の授業でエネルギーの話がでていましたが、物理の力学的エネルギーとエネルギー問題のエネルギーは、言葉は同じですが、かなり意味が違います。目指しているところが違います。どこが共通して何が違うのかは大きな研究テーマになると思います。ぜひ頑張ってください。

コロナ禍で、みなさん非常にいろいろ工夫してがんばっていて尊敬するところです。私は、物理オリンピックの委員をしていますが、この2年間コロナ禍で、物理オリンピックではまともな活動はできませんでした。実行委員長やっていたのですが、この3年間、1回目は合宿形式でできていましたが、去年と今年はオンライン形式となりました。オンラインで何ができるかを考えて、昨年ほどにはかかってみようということでもありますが、今年は色々作戦を練りまして、オンラインで理論問題も実験問題もそれから講演会も行いました。結構できましたし、アンケートをとると参加した高校生も満足度が高かったです。例えば講演会は、時差はありましたが、物理オリンピックの経験者でハーバードのドクターコースにいる方に講演してもらいました。オンラインだからこそできることが結構あると非常に実感しました。オンラインだからできること、コロナが収まっても実はオンラインでできることも分かりましたので、海外との交流もオンラインでかなりできるなと思いました。講演会でも質疑応答もたくさんあったので、オンラインのこれからの使い道として十分考えていただきたいと思います。可能性は十分にあると感じました。

今日の授業のことで、最初に本校に来て授業を見たときと比べて、生徒が非常にアクティブになったと感じました。教室の体制づくりもよかったです。机をさっと動かしてすぐにグループを作って、ディスカッションもすぐできる体制にしています。また指名されても堂々と話ができている、SSHを続けてきた成果だと感じました。いい傾向だと思います。また、授業の目標がかなりはっきりしていたと思います。中学・高校の接続で、中学校で力学的エネルギーの保存を学びますが、高校入試があるためか、かなり定着しておりました。高校の学びでうまく意識して授業をしていました。保存の意味がよく分かっていないことを今回の授業を通してきちんと理解させていたと思います。ディスカッションでひとつ面白いと思ったのは、最初運動エネルギーのグラフを書かせていましたが、最初からうまく書けた班はいいのですが、ある班は、上に凸のグラフを書いて「あれ？真ん中で運動が止まるのでは？」となり「じゃあ真ん中でゼロだからこうなる」ということから「2乗になるの？」ということから正解ができました。ALのディスカッションの意味があるなと非常に感じました。うまくいかない班こそALの意味があると感じました。あと式で表すことに苦労していましたが、特別理科コースの生徒でないとかかなり難しいのではないのでしょうか。もう少し簡略化してバーチャートを使うともっと直感的にわかりやすいのではないかと思います。また、振り返りシートは手で打ち込むのは大変なので、Googleフォームを使うと生徒の端末から直接反映でき打ち込む手間がないので、もしよかったです。

中西先生：公開授業や課題研究の様子を見せていただいて、私の感想、サジェスションを言わせていただきます。公開授業を見た感想は、着実にALの開発は進んでいると思非常に安心しています。今日、物理とテニスに参加させていただきました。物理でいうと、エネルギーで驚いたのは、運動エネルギーは保存するという人が結構多いということです。担当の先生も仰っていましたが、エネルギーは保存するという教えられた先入観をそのまま使っているということがあって、その先入観を打破するという意味では非常に良い授業だと思っています。力学的エネルギーは保存することになっていますが、私は現役から離れていますが、その昔、授業をやっていたときには、今日も滑車で運動がありました。その運動している間は、力学的全エネルギーは保存しますよね、だけどエネルギー保存則はもう少し一般的なもので、どこまでいってもトータルのエネルギーは保存してないといけないということになる訳です。そうすると、力学的に台車が持っていたエネルギーはどこにいったかという話についていくと、もっと一般的なところでエネルギーの話へ持っていくのではないかと感じました。授業改善は着実に進んでいると思います。例えばALをより効率的にするために、例えばこの授業は先生がするだけでなく、実は生徒と一緒に作っているということですので、生徒の視点からALの内容を検討する、新たなものを入れていくチャンネルを入れてはどうかと考えたところです。だから、生徒からのこういう風にしたいという提案を受けられるようなチャンネルを設けたらどうだろうと思います。仕事が増える感じになるかもしれませんが、マークシートに感想を書くところがありますが、その感想の中に例えば生徒から、どんなことをすればわかりやすくなるか、興味が持てるか、積極的に参加できるというような提案を聞くということもあってはいいのかなと思います。それから課題研究については、分野横断型の課題研究にだんだん取り組まれているということ非常に面白く思っています。その前段として、学科横断のALの開発がありましたが、その両者の混合ですけれど、先ほど岸澤先生が仰っていたように広い視野で色んなことの知見を元にして議論にできるように作っていかねばいいと思います。学科横断のALの時に理系テーマ、文系テーマはありますが、それがどういふ相関で繋げられるのか非常に興味があって、選択の意味づけ・理由付けを示して実行されれば、学生の学習動機がより増えるのではないかと感じています。あとコロナ禍ではありましたが海外研修は難しいところですが、これは完全に思いつきですが、JTBがしているようなバーチャルツアー、外国の観光地を案内してお土産まで買って送ってくれるものがありますので、そのような代替みたいなところで、外国の機関、例えば博物館や美術館がしてくれるのかどうかはわかりませんが、交渉が面倒ではありますが、海外研修するときも結局先生方が交渉していただけますので、博物館等にいらっしゃるガイドさんに案内してもらえると受け答えや質問もやるというのも一つの手かなと思います。

運営指導委員会（議事録）

第2回運営指導委員会（オンライン）：令和4年2月4日（金） 15：50～

- | | |
|-----------|---|
| ○運営指導委員 | 中西・笠・高木・泉・西堀・岸澤・大貫 |
| ○管理機関 | 八木 |
| ○高松第一高等学校 | 細川・片山・滝本・二川・増田・竹下・佐藤・岡田・本田・伊賀・川西・永木・鶴木・大砂古・岩澤・空・作栄・佐野・木村・脇・松岡・田中・湊・田村・寒川・鍋井・構口・大山 |

増田：来年度から文理融合、教科横断型のALの実践がいよいよ始まります。今年度施行、実施した科目からは、「共通点を見つけるのが難しかった」「アイデアが中々でてこなかった」「横断のメリットを明確にしていける必要がある」「横断することが目的にならないようにしたい」「双方両思いでないと開発は難しい」というアンケート結果が得られました。

深く理解をすべしするほど、教科の枠を超えた授業の必要性があるかと思えます。今後、文理融合・教科横断を進めていくにあたり、先生にお伺いしたいことがあります。このような活動ですが、先進的に導入できている学校を大学・高校問わず、その状況も合わせて教えていただきたいです。

笠先生：今日の発表ですが、みなさん英語が上手で驚きました。なかなか良く勉強されていて面白かったです。だからみなさん、生徒を褒めて頂ければと思います。JST 調査員の方の課題と言われたところで「成果の普及と発信」のところは、高松第一高校はずいぶん色んな成果を出しているので、自信をもって特に香川県下の色々な高校に勧めるようにもっと積極的にされたらと思います。先生方は忙しいでしょうが是非されたらと思います。いくつかの近隣のSSH校との県をまたがった交流をもっと進めると向こうからも色々な良いヒントをもらえると思います。コロナ禍でもできれば実際に会うチャンスをつかって四国内で動き回れるのであればされたらと思います。

教科横断型の件は必ずしも上手くいってない面があるかもしれませんが、元々難しいのではと思います。大学で色々なところを見ていると難しいと感じるので、高校生では一つひとつの学問の手法をまだよく分かっていないのに、それを教科横断型といわれても先生方も困るのではと思います。小学校・中学校のときは教科が未分化であって、高校生で一つひとつの学問を触れはじめ、大学で一つひとつ専門を深めていって、その学問の固有の勉強の仕方、固有の考え方を学んでいきます。なので、高校生で無理に教科横断型はなかなか難しいと思います。あまり安易に教科横断型の旗に躍らされないようにして何ができるかを自分たちで考えてほしいです。むしろ教科内でのALをもっともっと推進されると子供達に直接還元できる勉強方法だと思います。その教科が良く分かることになるし、学力にも直接むすびつくと思います。

高木先生：JSTの方が言われた課題のところはすぐに対応しなければならぬところだと思います。「普及・発信」という部分はこの大学でも高校でも、資金をいただいて何かを研究するタイプのものは必ずしなければならぬことと挙げられていますが、先生方は大変お忙しいので、SSHのお金もかなり沢山ついているので、WEBでの発信は外部の業者の方と相談していただいて、HPに挙げられる部分を作ったり、学生が活動しているところの動画を短くまとめたり、今日の一つの研究課題のグループにも言わせていただいたが、反応が進んでいるところを動画で撮っているのと発表するときのプレゼンテーションも面白くなるので、そういうものもホームページで公開できるようにしておけば具体的な内容のもの発信になっていいと思いました。香川でWEBを作ってもらうのは実は大変ではありますが、スキルさえあればなんとかなりますので、検討していただければと思います。

国際的な共同研究の実施は、なかなか高校で共同研究を実施するところまで高校生に求められるのは難しいと思いますので、今回の交流のところから初めていただいて、一緒にできるものを増やしていくというのが順当かなと思いました。共同研究だったり成果報告だったりするもの、こちら側が共同研究先に見せるものがないと進まないものですので、今回の英語での発表は今回のコロラドのような欧米型での発表はいいと思いますが、共同研究の実施でしたら、もう少し双方で問題解決できるような共同研究先を見つけるのもいいかもしれません。香川大学ですと東南アジアをターゲットにしておりますが、その方が特色のあるような共同研究ができるかなと思います。

横断型のメリットの話も、JSTの課題や先生方のご報告もありましたが、いまされている5例ほどでできたものはどれも面白いと思いますので、このような形でこのまま進めていって事例を増やしていけば最終的にはまとまって報告できるものができるのではないかとします。先進校の取り組みは、もちろん色々なところを見に行くのも良いのですが、香川県はまだ東京や大阪に比べますと従来型で活動ができている方で、ここ一年くらいは香川県下あるいはちょっと県をまたがったくらいのところから交流を進めてしていくのが実質的かなと思います。先生方は難しいと思われるかと思いますが、うまくいっていると聞いて聞かせていただきました。またコロラドなど3月のところは反省を活かして進めていきたいと思っています。

泉先生：課題研究の発表について少し違和感あったので言わせていただきたいです。この時期、大学では卒研をしているので、卒研の発表を聞いているので特にそう思うのかもしれませんが、高校では難しいのかもしれませんが、自分達がどう当たり前を疑っているのか、どう常識を疑っているのかということが見えてこないのがものすごく聞いていて不満なところです。本来、常識を疑うのは科学でありますので、その中の調べていた文献を読んでこの部分を我々は疑っているということから話を始めてもらう一つの方法なのではないかと思います。

西堀先生：今日の発表会と先ほどの報告会をお聞きしていくつか気になった点をお話ししたいです。

先ほど、泉先生も仰っていたように、私もいろんな発表を聞きまして、非常に熱心に取り組んでいるのは分かりますが、何が分かっているかが分かっていないのか、皆さんちゃんと理解できているかが少し気になりました。泉先生の方のご発言もそういったところがしっかりと踏まえられていないということから、実際にどう進むのかというのが比較的難しい、そこら辺がクリアに見えてこないところかなと私も理解しておりました。何が分かっている、何が分かっていないのかというのははじめにすれば、だからこういう研究をするのだというストーリーがしっかりとできればいいかなと思います。英語は非常に上手にしゃべっていますけれども欲を言えば、丁寧に書いた文章を見ないで、できれば話ができて聞いているほうはもっと臨場感があっていいかなと思います。大学生でも英語でしゃべるのは難しいですけれども、目標を持って目指したいほうがいいです。

先ほどいろんな報告の中にもありましたが、評価に関しては素晴らしいと良く評価されていて、おまけに数値データもでているので、さらにそれを精査して、条件ももう少し設定をされてほしいと思います。特に文系と言われたので、先ほどの数理探求アセスメントも文系の子達も課題設定をするので、そういった情報もあって学校全体で評価ができればさらに有効な判断基準となり、他校と比較できればさらに有効かなと思います。国際性に関しては、こういう状況なので難しいとは非常に分かっておりますけれども努力をされないといけないところかなと思います。

最後に、文理融合が一番悩ましいところで、おそらく運営指導委員の先生方も大部分の方は理系のマインドをもっていらっしゃる方、経験が多い方だと思いますので、仮説を立てて実験する、あるいは観察をすることで明らかにしていって、そのときに考察することで仮説が正しいか、正しくなければサイクルを回していくというところが通常できるところですが、果たして文系も同じように実験観察ができるところもあると思いますが、できないところも非常に多いと思います。それをどのようにしてエビデンスを得て自分たちのもった仮説を検証していくのか、文系でもやらないといけないということなので、そこをどのようにされるのか興味を持ちながら期待をしているところです。すみませんが無責任な発言になりましたが、そこら辺が難しいかなと思いました。文理融合はあえて融合しなくても文理・五厘二分ぐらいで私は良いと思いました。いろんなところで、課題研究されるときに理科であっても例えば歴史で、歴史的な流れをブレンドすることによって考察が深まるといったブレンドから始めてもよいと思います。次の一步を期待しております。

岸澤先生：全体的な印象は、英語のプレゼンが数年前と比べてかなり上手になっていると感じました。英語で自由にやりとりできるのは高校生にとって難しいことなので大きな前進があったのかと思いました。研究結果をいろんなところに出して、受賞していますね。一つの成果だと感じました。着々と進んでいる印象を受けています。JSTの要求はかなり大きいのではないかと感じています。SSHのスタイルがかなり確立されているので、今の中核となっているALと課題研究に重点を置いた方がいいと思います。あまり広すぎると先生の方が大変になる気がします。ALに関してですが、FCIで数値化されていますし、今は0.54で0.5

運営指導委員会（議事録）

を超えていけば十分です。年によって浮き沈みがありますが、0.1の増減を気にする必要はないと思います。十分に成果が出ていると思っています。今日の課題研究は、主に物理関係を見させていただいたが、難しい物が多かった。どこに着地点を持つてくるのか、何がわかっているのか、何がわかっていないのか。例えば紙のひもの話ですが、もう少し高校物理の知識を使って、その先に何かあるのか考えてほしいと思いました。フックの法則も理解が不十分なのではと感じました。なるべく自分たちが学んだ上に研究ができればいいかなと思いました。それでいうならクラドニ図形は難しい話なので、着地点をどうするのか、テーマと進め方が大変だなと思いました。

大貫先生：研究成果の資料を拝見し、毎回思いが非常に熱心に取り組まれており、何を言ったらいいのかなと思うくらい、多面的に評価もされていますし、子供たちの姿や成長も一貫した形で捉えられており、すごく私自身勉強になる部分が多いなと感じております。教科横断性に関しては、生活に接近していたり、教科の固有性、学習の意義が、逆に乗り入れることで際立ってくる部分もあるかと思ったり、使える知識を育てていくということがあるのかなと感じました。これが学外における成果に結実してきているのかなと思いました。その上で、文理融合に関しては、安易に融合するのは難しい部分もありまして、一つ一つの手法が確立していないなかでやっていって、安易に生活に向かっていくことによって、教科の持っている教科学的な学びが失われてしまう怖さも感じる部分ではあります。一つには専門性をクロスさせる点でいえば同じ題材に対して文系理系の生徒が向き合ったときにどういう風に違うのか意識しながら実際お互いの持っている考え方や手法の固有性に迫っていくこともあり得るのかなと感じました。私自身の研究でもいまして、アメリカのプロジェクトベースの科学研究をしておりまして、いかに教科の枠や系統的な軸を残しながら生活に接近していくのか、といった課題にどう取り組んでいくのか研究しております。その中で教科の枠を超えながら、でも理科としての系統性をどう残していくのかという研究もされていくのかと思います。そうすると教科の中で何を題材にしていくのか、どういう力を育てたいのかを一層明確にしながらいかにそれをクロスさせるのかという発想になってきて非常にカリキュラム論的に難しくなります。現実、国外ではそういった発想でカリキュラムを作っていて、それによって逆に一つ一つの手法の持っている意味だったり、概念を学ぶ意味だったりが見えてくる、そういう風なカリキュラムが作られています。安易に生活だったり文理融合にいくのではなく、いかに各々の固有性を残しながらクロスしていくのかという発想が求められていると思います。日本でも生活教育をしているところでも様々な系譜があると思います。そういった学校で見ると成功されている学校もあるのかなと思いました。

中西先生：課題研究の発表は発表者の英語のレベルが高くなっていると思います。英語で発表するのは国際交流なりグローバルズムにあたるので良いと思います。課題研究は他の方がおっしゃっていたように何がわかっているのか、何がわかっていないのか、わからないところを自分たちがどう調べたいかという興味がベースになってやることだと思います。その点が生徒も持っているのがよくわかりました。質疑応答でうろろろすることがあり、自分たちのやっていることに自信を持ってプレゼンをしなくてはいけないと思います。質問されたときに、聞き取れなかったり、意味がわからなければ、もう一度いってくださいと相手に聞き返す意欲がもう少し育った方が良いのではと思いました。先ほどいろいろ賞を受賞されているということで、しっかりできていると思います。成果のところですが、教科横断型ALに興味がありますが、笠先生もおっしゃっていたが、非常に難しいものです。初めてやっているようなものなので、すぐに成果はでない、どれが正しいかわからないと思います。やってみてどうだということなので、日本でもあまり多くはやられていないので、一高で先に進んで結果が出ていないように見えても、先へ進められている、それこそ評価されるべき結果になるのではと思います。

いろいろ言われた課題についてですが、発信力、発信しないといけないということですが、JSTはもっと宣伝しなさいといっているのではと邪推しますが、ではJSTが表に出て発信してもいいのではと思います。JSTから言わせるとお金を出しているのにあまり世間では評価されていないということの裏返しのような気がしています。SSHの評価を発信するなら人員をつけたり、それにお金をつけたりといったことがあってしかるべきじゃないかと思います。高校の先生は基本的には忙しいので、それに加えて発信をするのは非常に大変だと思う。一高は十分発信していると思います。国際交流や共同研究のところは今、コロナ禍で難しいとは思いますが、国際交流ではありませんが、内なるグローバルズム、他校との共同研究をやっていくと、外部との交流を深めていく時に、国際交流と共通した問題点が出てくると思うのでそれを改善しながらやっていくのも良いのではないのでしょうか。文理融合は大学でもいわれていますが難しいところはあります。歴史的にいうとギリシャ時代には学問はほとんど一体でした。哲学から分岐する形になり、専門分化して今に至ります。それだけでは、問題があり文理融合がいわれていると思いますが、分化が確立してしまっているのも、もう一度融合するのは難しいと思います。大貫先生が言われたように違う視点でクロスするというのは新しい発想を得るには有効だと思います。実際しているのは、ICUのカリキュラムはそういう感じで組み立てられているといわれています。教科横断型カリキュラムの参考にしてみたいかもしれません。

《質疑応答》

片山：2年生「未来への学び」、ミニ課題研究のとりまとめをしています。今年初めて文系の生徒に理系の講座、理系の生徒に文系の講座をさせました。来年から文理融合を考えていますが、ミニ課題研究なのでゼロから考えさせる時間はなく、各教科である程度テーマを限定してその中から自分たちで問題解決していこうという形でやっているが、なかなかうまくテーマが出てこないのが現状です。実際今年やってみたが、私は化学の講座でシャボン玉の液の配合を考えさせたが、文系の生徒も楽しんでいたが若干文系と理系の生徒でアプローチの仕方が違ったのが面白く、来年もクロスの講座を続けていこうかなと思っており、ご意見いただければと思います。

笠先生：「未来への学び」で文系の生徒が一ヶ月かけて科学的な探究をしたことはすごく意義があると思います。それは、先生が化学の専門家として機能している、実験室の中で、きちんとした証拠を示して結果について考察する。失敗したら繰り返して実験する。そういうのはなかなか文系ではできないことなので、そういう科学の方法を味わわせることができ、これに将来科学的リテラシーを持つために大切だと思います。逆に理系の生徒が文系の手法を探究的に学ぶことも意味があると思います。それが調べ学習になり曖昧になってしまうと、何の方法を学んでいるかわからないようなテーマになってしまうのはいけないと思います。

松岡：1年生特理クラスの担任をしております。2年生の発表を聞いて驚きました。岸澤先生がおっしゃっていましたが、難しいテーマを選択しているという話でしたが、これから1年生がテーマを考える上で、プロセスというか、こういうところに意識を持ってとか、どういうところで探してきてとか、学生を指導されているご経験からアドバイスいただければありがたいと思います。

岸澤先生：テーマ決定は難しいですね。特に物理の場合は難しいと思います。日常生活の中で何か習ったことと関係があるようなことで、ちょっと疑問に思うことに常に目を光らせておくことが大事かなと思います。常に何か、あまり難しいテーマだと指導する先生も大変になりますので、ある程度わかっていることでも良いと思います。やっていくとちょっと「あれ？」と思うところが出てくるので、あまり難しすぎないテーマを日常に関わるところで見つけていくぐらいでしょうか。以前イギリスの先生が来て、東京で公演してくださったことがあって、イギリスの課題研究の様子を見ましたが、テーマ選びは難しかったのかなという感じを受けています。その先生もいいテーマがあったら教えてくれと言われていたので、どこでもテーマ探しは難しいのかなと感じました。

泉先生：大学では3月になると新しい4年生が入ってきます。そのときに一番最初に当たり前を疑うものを持って来いという話をします。持ってきてもらった物の理由を聞いていくと必ずと決まってしまうと思います。研究室と高校は違うかもしれませんが、科学だったら今までの常識を疑わないといけないと思っています。

西堀先生：テーマの設定については、泉先生が非常に良いサジェスションをしてくださったと思いますので、是非実施していただければと思います。特に高松第一高校はALをしており、さらにグループで活動しているので、わかっていることに対してわかっていないことは何だろう、論理的な考え方ができると思うので一度みんなで批判してみよう。批判的に考えてみて、どこに問題があるのかというのをALで、さらにマインドマップのようなものを使ってグループで話し合うことを強化していければいいのではないのでしょうか。というのが具体的なアドバイスです。もう一点、文理融合のところで、笠先生が非常にわかりやすかったのですが、例えば理系の生徒に文系のことをというのは、私自身どういう風に具体的にやるのが難しいところですが、理系の生徒に社会科学のテーマにつ

運営指導委員会（議事録）

いて研究する、それについてのアプローチ方法を考えなさいと言ったときに、先ほど私が言いましたが、自然科学では実験・観察ができるのですが、社会科学的研究をするときのようなアプローチがあるか指導するのは難しいと思っています。文理融合の一番難しいところは、文系の生徒に社会科学、文系のテーマに同じアプローチが難しいと思っています。これをどう解決するのかが一番のみそかなと思っています。

大貫先生：一つは当たり前を疑うときに、当たり前をたくさん書いていくという方法があります。コンセプトマップのように、例えばコンクリートから想定されることをたくさん書き出して、それをひっくり返したらどうなるだろうか、コンクリートは重くて堅いなら軽くて柔らかいコンクリートはどうなんだろうとか考えてみるかたちで、当たり前をひっくり返す物をみんなで考えてみようというところから発想するという問いの置き方もあるのかなと思います。もう一つは、最近西林先生という元東北の大学の心理の先生が書かれている本の中で印象的だったのですが、ジャガイモは茎でサツマイモは根っこという話が生物ではあると思うが、そういう話の基本とはもっと深まっていくことがあるはずなんだけれども問いが深まっていかないのは、知識が断片的に入ってくるだけになってしまっているからです。トリビアのような知識が一個や二個入ってきても、そこから深まっていくことはないと言われていました。周辺知識を持っているほど問いに近づいていくので、断片的なバブル状の知識をいくら入れてもだめで、それを繋げていく機会が必要になってくるといわれています。知識を関連付けたり、いろんな場面で結びつくような機会を設定していく地道な努力の方が問いを作るときにつながっていきやすいと指摘されていると思います。

委員会	運営指導委員より	指導助言を受けて
第1回 (10/29)	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以前に比べ、生徒が非常にアクティブになっている。 ・教室の体制作りもよく、ディスカッションもすぐできていた。 ・生徒は指名されても堂々と発表を行えている。 ・生徒たちがアクティブラーニングにより、生徒どうして気づき合う学びができています。 ・授業改善、アクティブラーニングの開発は進んでいる。 <p>指導ならびに助言</p> <p>① オンラインの活用（海外との交流、施設訪問、発表会など）</p> <p>② 人材育成の面においては、女性研究者を講演者として招へいする。</p> <p>③ 文理融合・教科横断について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報共有の枠組みを科目→教科→教科外へと徐々に大きくしていく。 ・教科横断型課題研究の成果の普及を。 <p>④ 課題研究において、探究のサイクルをもう1サイクル行いたい。</p>	<p>① 海外研修に関しては、香川大学高木先生にコロラド州立大学を紹介していただき、代替行事としてコロラド州立大学の日本語サロンに通う大学生に対して、課題研究の発表と交流を行うこととした。</p> <p>オンライン開催は今後も続くことが考えられるので、継続してよりよい配信方法などを考える。会の開催においては、初めてZoomなどを利用する生徒が困ることのないように事前資料の準備や練習を行い、第2回の成果報告会・運営指導委員会をオンライン開催した。</p> <p>② 次年度、IS・自然科学講演会の講師に女性の割合を増やし、女子生徒のロールモデルとしていきたい。</p> <p>③ 今年度の取り組みの成果についてホームページなどを利用し、次年度配信したい。</p> <p>④ 課題研究に関しては残りの研究期間を利用して、もう1サイクル回していきたい。</p>
第2回 (2/4)	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以前に比べ、生徒の英語のレベルは上がっている。 ・変容を捉える評価を多面的に実施できている。 また、結果から生徒が望ましい成長を遂げていることがわかる。 ・校外の発表会や論文大会に参加し、賞を受賞するなど評価されている。 また、その点からも課題研究はしっかりできていると思われる。 ・教科横断に関して研究していること自体が成果 <p>指導ならびに助言</p> <p>① 成果の普及に関しては自信をもって積極的に進める。</p> <p>② 文理融合・教科横断について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学でも難しいと感じている。 ・教科内のアクティブラーニング推進との効果の見極めが必要。 ・文理ブレンドから始める。 ・教科特有の学びが失われないように気をつける。 ・文系理系の各々の固有性を残しながらクロスしていく発想を持つ。 ・文系理系の生徒が同じ題材に取り組んだときの違いを意識する。 <p>③ 課題研究について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常識を疑う姿勢を身につけさせる。 ・研究においてわかっていること、わかっていないことを理解して進める。 ・自信を持ってプレゼンテーションを行う。 ・国内交流から交際交流、共同研究につなげる。 <p>④ 文系も課題研究を行うようになったので、評価の対象を全校に広げる。</p>	<p>① 次年度、ホームページを活用して成果の普及を図る。</p> <p>また、オンライン研修会を活用し、情報交換を積極的に行うことによっても成果の普及を図りたい。</p> <p>② 文理融合・教科横断の研究を進めつつも、今年度効果があった文理クロスの教科横断型課題研究を継続していきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文理融合・教科横断の研究においては、ICUのカリキュラムや先進的事例を参考にしながら、検討を進めたい。 <p>③ 昨年度からの新型コロナウイルスの影響により、様々な発表会がオンラインのものとなった。そのため、これまで発表会やジュニアセッションにおいて気軽に行っていた生徒どうしの交流が難しくなってきた。次年度は、オンラインも活用しながら交流を図りたい。</p> <p>④ 理系に特化した評価（FCD）以外について検討したい。</p>

