

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 4 年次

令和 6 年 3 月



発刊にあたって

高松第一高等学校
校長 高崎 雅人

本校のSSH事業は、平成22年度に第Ⅰ期の指定をいただき、本年度第Ⅲ期4年目を迎え、これまで14年の歩みを刻んできました。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、Ⅲ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、Ⅱ期目の実践と課題を踏まえ次の3項目に関するプログラム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

Ⅰ期目からの歩みについて申し上げますと、このうち、Ⅰの授業改善については、Ⅰ期目は主に理科において授業改善を進めていましたが、Ⅱ期目より全ての教科においてアクティブラーニングの視点からの授業改善を行っています。その間、チームでの改善やパフォーマンス課題、ルーブリックによる評価などを導入してきました。Ⅲ期目では文理融合・教科横断型授業の導入を目指しています。Ⅱについては、まず専門深化型（教科縦断型）課題研究は、特別理科コースの生徒が2、3年次と取り組むもので、その源流はSSH指定前、平成14年度から始まった課外授業での課題研究にあります。特別理科コースの生徒と理系クラスの希望生徒対象であったこの課題研究が、SSHの指定により教育課程に位置づけられ、財政的な裏付けも得て今日まで発展してきました。その間、研究成果のプレゼンテーションや研究ノートを評価するためのルーブリックの開発を行い、また四国地区SSH生徒研究発表会や香川県高校生科学研究発表会の開始などにも携わってきました。教科横断型課題研究は、Ⅲ期目より導入されたもので、Ⅱ期目に始まった理系クラス対象の理科課題研究を拡大する形で、対象を文系、音楽科生徒にも広げ、全ての生徒が文理にわたって様々な課題に取り組むものです。また、Ⅲについては、Ⅰ期2年目から始まった海外研修にくわえ、自然科学講演会や関東合宿などこれまで様々なプログラムを開発実践してきました。このように、本校のSSH事業は、Ⅰ期目に原型をもちながら、対象の拡大や、新規事業への発展を繰り返して現在に至っています。まだまだ発展途上の本校SSH事業ではありますが、本誌は、そのような本校SSH事業の今年度の成果について報告するものです。ご覧いただき、ご忌憚のないご意見ご助言をいただければ幸いです。

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ておりますことに重ねて御礼申し上げます。

目次

令和5年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
令和5年度SSH研究開発の成果と課題	6

実施報告書

第1章 研究開発の課題	12
第2章 研究開発の経緯	14
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	16
II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践	21
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	33
第4章 実施の効果とその評価	41
第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	48
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制	49
第7章 成果の発信・普及	50
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	51

関係資料

教育課程表	52
運営指導委員会	56

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

① 令和5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5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	238	6	235	6	713	18	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5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	33	1	115	3	
国際文科	40	1	43	1	39	1	122	3	
文理	160	4	—	—	—	—	160	4	
理系	—	—	79	2	89	2	168	4	
文系	—	—	74	2	74	2	148	4	
美術専門	—	—	2	—	3	—	5	—	
（内理系）	(40)	(1)	(121)	(3)	(122)	(3)	(283)	(7)	
音楽科	22	1	24	1	27	1	73	3	
課程ごとの計	262	7	262	7	262	7	786	21	
※ 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。									
※ 1年次に文理，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 研究開発の内容									
○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（内容はP16～P20）									
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P21～P32）									
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5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 P33～P40）

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

○適用範囲：令和4・5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
			情報 I	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	

令和5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）

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5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

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（5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（P16～P20）

第Ⅱ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2～4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を行う。今年度は，保健体育と数学のチームをつくり取り組みを行う。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P21～P32）

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。「Advanced Science」では，実験ノートのループリックの妥当性を検証する。「未来への学び」では，観点別評価に対応したループリックの開発と，1人1台端末の活用を行う。また，各講座において，生徒がより興味・関心を高められるよう，課題研究テーマの改良および新テーマの開発を行う。それにより，主体的に生徒が取り組み，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・開発を継続して行う。

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（P33～P40）

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，再開に向けて各所との連携を再開し，これまでの実践を踏まえ，可能な限り中断以前に近い形で実施できるようにプログラムの開発を行う。以上の取り組みでは，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」では，最先端の研究に触れるだけでなく，キャリア教育の観点から理系分野や分野の垣根を越えて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，各プログラムにおいて，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。今年度の公開授業は、第Ⅲ期で新たに開発を行ってきた学校設定科目「未来への学び」をテーマに初めて公開を行った。令和5年9月26日（火）に実施した第1回成果報告会では、「未来への学び」の3週目の活動の様子を対面とオンラインのハイブリッド形式で公開した。オンライン参加者にも希望する講座を自由に参観できるように全講座のライブ配信を行った。令和6年2月13日（火）に実施した第2回成果報告会では、「未来への学び」のクラス発表会の様子と Advanced Science で取り組んだ課題研究の成果について公開した。Advanced Science の発表会では保護者や県内外の参加者に全課題研究班が発表を行った。

3年生の課題研究に関しては、高松市生涯学習センターまなびCANとの連携のもと7月に最終発表会を開催した。今年度は入場制限を設けることなく実施し、保護者や中学生、外部関係者に対し発表を行った。また、当日参加できなかった保護者に対し、オンデマンド配信も行い成果の普及を図った。全課題研究班が、学会をはじめとする校外の発表会に1回以上参加し、日本学生科学賞や「科学の芽」賞、坊ちゃん科学賞などに論文を投稿した。

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16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、県内中学生には、本校SSHの活動を分かりやすくまとめたパンフレットの配布や、最終発表会の案内をしたりして学校の特色をアピールした。

今年度末の学校ホームページのリニューアルに向け、活動報告や生徒研究論文を常時公開できるよう準備を進めた。また、校舎改築に伴い体育館が新設され、一階には公道に面したガラス張りの展示スペースが作られた。その一区画でSSHの取り組みや生徒の研究成果を展示し、ホームページだけによらない地域等への成果の発信と普及に努めている。

○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2～4名のチームに分け、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。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。今年度はパフォーマンス課題から生徒の変容を捉えるため、課題を複数回実施し、その評価を行った。

○複数回実施・評価した際に見られた生徒の変容（12月教員アンケートより）

- ・授業内容（知識）の習得度・理解度の向上が見られた。
- ・情報を検索しまとめる（資料作成）力・発信／発表する力が上達した。
- ・多角的に物事を捉えるなど考え方の幅が広がった。
- ・深い考察力や思考力が備わった。
- ・課題の目的や目標を明確にすることにより、着実に応用力が向上した。
- ・グループ活動で協働して課題に取り組み、学び合う姿勢が向上した。

また、友人の助けや励ましで、消極的な生徒が前向きに取り組むようになった。

- ・教科書や問題集に記載のない新たな課題にチャレンジしようとするなど、主体性が備わった。

パフォーマンス課題による評価は事前にループリックを提示することにより、生徒が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るという利点がある。また、複数回行うことで生徒のPDCAサイクル数が増え、さらなる資質・能力の向上が計られた。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」の中で、教科・科目特有の探究の手法を学ぶことや物事を多面的に捉える視点を身に付けることを目的に教科横断型の課題研究に取り組んでいる。今年度は、観点別評価に対応したループリックの開発と、1人1台端末の活用を進めた。ループリックにおける観点が整理できたことにより、生徒の変容をより多面的に捉えられるようになった。1人1台端末が導入されたことにより、班員同士での情報共有や意見交換を円滑に進めることができた。また、資料集めや写真や動画などの映像に富んだ発表資料が増え、発表内容が充実した。その他、昨年度の振り返りをもとに通常講座や深める講座のテーマを改良した。改良を続けてきたことにより、生徒の興味・関心や主体性が年々高まっていることがアンケートよりうかがえる。文理クロスした講座では、コースによる取り組み方の違いもあり教員にとっては通常講座とは違う発見があり、その有効性と今後の開発の可能性を感じるものとなった。

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（P45）より、講義・実験が面白く（96.4%）、内容が分かりやすく（94.6%）、理解できている（94.1%）。また、講義全体を通して93.0%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（92.4%）、自分で調べたい（86.2%）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、90.5%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（90.5%）、研究に対して具体的なイメージを持つようになった（87.0%）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られる。

全校生徒対象の「自然科学講演会」では、80%以上の生徒が興味をもって講義を聴いていたことがわかる。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、キャリア教育的な観点からもコースを問わず有意義な講演会であったと考えている。第1回の講演会では刺激を受けた物理部員が文化祭でのサイエンスショーで超伝導をテーマとしたブースを設け発表を行った。

中断していた「関東合宿」、「英国研修」を再開した。「関東合宿」では、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」を再開でき、積極性や進路意識の向上が見られた。

昨年度、オンライン交流会を行ったコロラド州立大学の学生が6月に本校を訪れ、特別理科コース3年生と英語による課題研究発表会を実施した。生徒たちは科学英語向上プログラムでの学びを活かし、発表だけでなく、質疑応答でも懸命に英語を用いてコミュニケーションをとっていた。

○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（P47）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。管理職と仕事の精選を図るとともに、多忙な中でもタイムマネジメントを行い、教員一人ひとりの自発性やチームで取り組む姿勢を高めたい。

「チームによるパフォーマンス課題と評価」においては、1年という期間において段階的に生徒の変容が測れるよう、計画的に複数回のパフォーマンス課題を実施する。また、年間計画を作成する際に、カリキュラムマップや長期的ループリックを様式に見える形にしたことで、それらを意識した取り組みとなった。学校教育目標と各教科における「生徒に身につけさせたい力」の整合性を図るためにも、カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善を継続して推進する。

個人における「アクティブラーニング型授業の実践」はほぼ定着してきた。転入者にも取り組みの意図や利点などを十分に説明し、チームによる強みを活かして取り組みを継続する。「教科横断型アクティブラーニングの実践」は、担当者間で効果の感じ方に違いが生じていた。このようなずれをなくすためにも連携の目的の明確化と事前打ち合わせを密に行い、研究・開発を進める。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

学校設定科目「Advanced Science」「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。「Advanced Science」では、実験ノートのループリック評価の結果から、「協力体制」の項目に評価者間でのばらつきが大きいことや、数学分野に対応しきれない項目があることが分かった。次年度においては実験ノート用ループリックの改良を実施する。「未来への学び」においては、1人1台端末の整備により記録のデジタル化が進んだ。班員同士の情報共有や意見交換においては円滑になるメリットがあったが、実験中の記録においては効果的ではない場面も見られた。次年度は、実験ノートとタブレット、それぞれの活用場面を明示し活動を行う。また、各教科・科目ごとの評価の観点の整理を行う。

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

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。全校生徒を対象とした自然科学講演会においては、その効果を高めるためにテーマや講演内容の選定、焦点をどこにするかということについて、理数系教員だけでなく文系科目の教員の視点も取り入れながら検討する。

今年度のプログラムにおいても、本校卒業生が講師となり指導に当たる機会がしばしばあった。それらの講座においては、いつも以上に生徒の主体性や意欲に高まりが見られ、生徒にとって最も有効なロールモデルはOB・OGの先輩たちであることに改めて気付かされた。昨年度から取り組んでいる卒業生データベースをもとに課題研究指導や外部連携講座にOB・OGの活用を推進したい。

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

②令和5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 (P41～P44)</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の実践と評価」「③教科横断型アクティブラーニングの実践」「④アクティブラーニングを取り入れた授業改善（個人の取り組みを含む）」「⑤カリキュラムマップ・長期的ルーブリックの導入」「⑥今後の授業改善」について、全教員59名（昨年度60名）を対象にアンケート調査を行った。</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年間を通して実施」（20.8%→25.4%）がさらに増加した。一昨年度は10%であったので、年々チームによる取り組みが定着してきたことが分かる。「1, 2, 3 学期を通して実施」（18.8%→15.2%）はやや減少し、「課題に取り組む時のみ実施」（47.9%→47.5%）は同等であった。「していない」（21.7%→12.5%→11.9%）も年々減少している。これは、昨年度1年生から順に始まった観点別評価基準の年次進行に伴い、今年度は研究対象生徒が2学年に増え、パフォーマンス課題の内容や評価のあり方などについて、1・2年生を対象とするチームを中心に「1年間を通して」チームで研究する必要性が高まったためだと考えられる。来年度はさらに3年生を対象に、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」という回答が昨年と同様最も多い（78.6%→78.8%）が、今年度は、「全員がアイデアを持ち寄る」（16.7%→19.2%）、「ミーティングを持った」（33.3%→42.3%）チームも大幅に増加しており、たたき台を用いて全員で課題に取り組んだことが分かった。チームによる授業改善を進める中で、今後ともチームリーダーや研究授業者を中心に、全員が協働して取り組むよう心がけたい。チームでの授業改善が進んでいる教科・科目においては、チームで取り組むことにより自分にはない発想に気づけ、より質の高い授業づくりができたり、不安の解消につながったり、成果をより多くの生徒に還元できるという効果を実感している。多忙化も伴い協働で取り組む作業には難しい一面もあるが、よりよい授業を作り上げるための利点も多い。個々の授業力を上げるために、授業参観をしたり日頃から気軽に情報共有や意見交換をしたりしながら、チームでの授業改善を柔軟な姿勢とフットワークのもと推進していきたい。</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、昨年度から導入された「観点別評価基準」と併せて課題内容や評価の仕方について研究を進めた。</p> <p>全学年を対象に、全チーム1学期にパフォーマンス課題の設定と年間計画の作成を行い、1学期内の実施・評価の開始を目指した。また、昨年度は1回のみでの評価であったため捉えられなかった生徒の変容を計るため、今年度は2回の実施を試みた。チームとして「パフォーマンス課題を何回実施したか」については、昨年と比較して、「1回実施した」（33.3%→26.9%）と減少し、「複数回（二回以上）実施した」（54.8%→57.7%）と増加している。全体としては（88.1%→84.6%）がチームへの取り組みに貢献していることが分かった。パフォーマンス課題の実施回数を増やす取り組みが実施されている一方で、「実施していない」と回答した人が9.6%（昨年度11.9%）いたが、その理由は、チームの対象科目が担当外の科目であったためであり、この数名の教員の「個人での実施」を含めると、ほぼ全員がパフォーマンス課題を実施しており、取り組みが着実に浸透していると言える。</p> <p>評価については、チームによるパフォーマンス課題を実施した教員44人（昨年度37人）を対象に調査した。今年度は、「評価した」（51.4%→77.3%）、「まだ評価していないがこれから取り組む」（40.5%→22.7%）、「取り組めない」（5.4%→0%）と意識面においても大幅な改善が見られた。「チームによる授業研究」や「パフォーマンス課題」の実施状況と同様、観点別評価基準の導入に伴い、評価</p>
------------------	---

のあり方についても研究が進んだと考えられる。評価の方法については、評価した教員全体の67.6%（昨年度63.2%）が「単独で各担当クラスを評価している」ことが分かった。一方で、「チームの教員全員で全クラスのパフォーマンス課題を評価した（音楽科）」、「ALTと各クラスの担当者が評価した（英語科）」、「評価者を入れ替えて、様々な評価方法を試した（理科）」など、評価の妥当性や客観性を図るための多くの工夫が見られた。

③ 教科横断型アクティブラーニングの実践について

今年度は、教科内での研究と両立させるため、教科横断型授業への取り組みを、全教員に「広げる」から絞られた研究実践者に「深める」方向に転換して実施した。それに伴い、教科横断チームのメンバーのみでの開発形態から、教育研究部の担当者が授業実施者へ開発段階において聞き取りと実施前・後においてアンケート調査を行い、それぞれの過程での様子を調査することとした。数学・保健体育の1チームに限定し深める開発を行い、新型コロナウイルスの感染拡大に対して各国が行った検査態勢の科学的根拠について数学的な視点で評価するといった教科横断型アクティブラーニングの実践に取り組んだ。保健体育が「広く浅い」と感じている分野を、数学が「深める」といった形で実施した。担当者への事後アンケートでは、保健体育担当教員からは生徒の反応が例年に比べ良かったこと、数学担当教員からは数学の知識を実社会と結びつけて考える機会を設定でき実感を伴う数学となったとの感想が寄せられた。教科・科目が浅いと感じる部分にこそ、文理融合・教科横断型の授業を実施することにより学びの効果が増し、学びの深化につながるヒントが隠れているのではないかということを示唆する実践となった。また、50分の授業を2名の教員が担当するため、実践前には時間配分が心配されたが、ICT機器や1人1台端末を活用することで、時間を作り出すことが出来た。

④ アクティブラーニングを取り入れた授業改善（個人の取り組みを含む）について

アクティブラーニング実施に関しては、「1年を通して実施」「1, 2, 3学期を通して実施」「単元毎に1~3回程度実施」「今までに数回実施」を合わせると、全体の96.6%（昨年度91.7%）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。「1年を通して実施した」（56.7%→66.1%）は大幅に増加した。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、新型コロナウイルス感染症対策の為、グループ活動や密になる活動などが制限された令和2年度には80%に落ち込んだが、その後、少しずつ改善されている。今年度は全教員がアクティブラーニングを取り入れた授業を実践できており、その形式が浸透していると言える。今後とも、共通理解を深めながら、学校全体で授業改善を進めていきたい。

⑤ カリキュラムマップ・長期的ルーブリックについて

令和2年度に各教科で作成した「カリキュラムマップ」「長期的ルーブリック（3年間の到達目標）」の活用状況を尋ねた（複数回答可）。パフォーマンス課題の「年間目標と指導計画」（31.7%→32.2%）や「ルーブリック」（31.7%→40.7%）を作成する際に活用したと回答した人は、昨年度からどちらも増加し、「（ほとんど）意識せず授業を作っている」（35.0%→18.6%）、「活用しようとしたができなかった」（8.3%→3.4%）と回答した人も大幅に減少した。授業改善において、一貫した教育目標への意識が少しずつ高まってきたと感じる。学校教育目標と各教科で身につけさせたい力（3年間の到達目標）の整合性を図るためにも、来年度以降も、教科内での共通理解を図り、「カリキュラムマップ」「長期的ルーブリック」を活用しながら、改善すべき点を模索していきたい。

⑥ 今後の授業改善について

アンケートの結果から、アクティブラーニング型授業の実践やパフォーマンス課題やルーブリックによる評価により、生徒の学習意欲の向上、思考力・判断力・表現力の育成、到達目標を意識させた取り組みにつながっていることがうかがえる。また、教員にとっては、「チームで意見交換や情報共有をすることで、他の先生から多くのことを学んだ／視野が広がった」「パフォーマンス課題を通して多面的に評価することができた」「研究授業に取り組み、教材研究・開発が進んだ／授業力が向上した」「学校全体で良い授業を作ろうという意識や雰囲気が高まった」「新しい課題に取り組むチャレンジ精神が養われた」などの利点があったという前向きな意見が多く聞かれた。

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増えた。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・共有を十分に行い、学校全体として授業改善に取り組むという共通理解や雰囲気を醸成させた上で、これまでの積み重ねを活かし、授業改善を推進する。

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P44・P45）

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けられている。これにより、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。「プレゼンテーション講座」では、発表を行う上でのICT活用技術と態度を、実践を通して身に付けさせることができた。また、今年度のSSH生徒研究発表会の動画を興味・関心に応じて視聴させたところ、発表する姿勢はもとより、テーマについての研究の掘り下げ方や、発表後の質疑応答の対応の仕方について気付きが多く、大変刺激を受けていた。2年次のプログラムとの接続を見直し、実施時期の再配列を行った。これらが次年度以降の取組にどのような違いが現れるのか、今後の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。今年度の2年生は、1年次からSSH生徒研究発表会の動画を視聴したり全国高等学校総合文化祭参加に向けて発表要旨を読み込むなど、例年に比べ早くから最終的に目指す姿を意識させる機会が多かった。そのため、生徒自身が将来の姿を具体的にイメージして活動が出来ており、昼休みや放課後に自主的に課題研究に取り組む生徒も例年に比べ多く見られた。「ジェンガ」を研究テーマとする班は、来年度のぎふ総文2024の香川県代表（物理部門）に選出された。

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、高松市生涯学習センターまなびCAN連携のもと開催した。当日参加できなかった保護者に対し、オンデマンド配信し成果の普及を図った。また、全課題研究班が、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積極的に参加し、そこで得た助言などをもとに研究論文をまとめた。論文は日本学生科学賞や坊ちゃん科学賞、「科学の芽」賞などの各種論文大会に投稿した。日本学生科学賞においては「かたづけ」をテーマとする数学班が本校としてはおよそ40年ぶりに中央予備審査入選2等を、「津波被害を軽減する防波堤」をテーマとする物理班が香川県審査優秀賞を受賞した。

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評価した。昨年度に継続して、指導を担当する全15名の教員で全班の実験ノートの評価を行った。その結果、「協力体制」の項目に評価者間でばらつきが大きいこと、数学分野を現行のもので評価するには難しい項目が含まれていることが分かり、次年度の改良点を明確化させることができた。なお、生徒へ各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効果的に指導することができた。

理系・国際文科・文系・美術専門コース、音楽科の生徒は学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」の中で、教科・科目特有の探究の手法を学ぶことや物事を多面的に捉える視点を身につけることを目的に教科横断型の課題研究に取り組んでいる。今年度は、大きな変化としては観点別評価に対応したルーブリックの開発と、1人1台端末の活用を進めた。ルーブリックにおける観点が整理できたことにより、生徒の変容をより多面的に捉えられるようになった。1人1台端末が導入されたことにより、班員同士での情報共有や意見交換を円滑に進めることができた。また、資料集めや写真や動画などの映像に富んだ発表資料の作成が容易になり、昨年度より内容が充実したものが多かった。その他、昨年度の振り返りをもとに通常講座や深める講座のテーマを改良した。改良を続けてきたことにより、生徒の興味・関心や主体性が年々高まっていることがアンケートよりうかがえる。文理クロスした講座では、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、その有効性と今後の開発の可能性を感じるものとなった。文系講座を受講した理系生徒の中には、理系講座とは違った手法のもと協働的に取り組む中で自分たちの意見や主張をまとめ積極的に表現できる生徒が増えた。また、これらの講座で学んだ内容が、未来へつながる学びであると実感できた生徒も現れた。通常の授業と違い、課題解決の方法を自ら考えることで、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（P45～P47）

「Introductory Science」のアンケート結果（P45）より、講義・実験が面白い（96.4%）、内容が

分かりやすく (94.6%)、理解できている (94.1%)。また、講義全体を通して 93.0%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 (92.4%)、自分で調べたい (86.2%)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、90.5%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 (90.5%)、研究に対して具体的なイメージを持つようになった (87.0%)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、2回の講演会とも、普通科・音楽科全体のアンケート結果を見てみると、80%以上の生徒が興味をもって講義を聴いていたことがわかる。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コースを問わず有意義な講演会であったと考えている。さらに、第1回の講演会では刺激を受けた物理部員が文化祭でのサイエンスショーで超伝導をテーマとしたブースを設け発表を行った。2回とも講演会後もコースを問わず生徒が講師にもとを訪れ、疑問に思ったことや、より深く知りたいと思ったことについて時間が許す限り質問をくり返していた。

企業との連携で実施してきた「企業見学」では、世界的に活躍する四国化成工業を2年連続で訪問した。身近な製品に多く使われている材料の製造・開発について詳しくご説明いただいた。施設見学や体験学習を通して、ものづくりの面白さを学んだ。また、本校卒業生の社員の方から、地元で働くことや、世界に誇れる技術を追求していくことの魅力を教えていただいた。訪問後、企業や社会への興味・関心の高まりが見られ、この講座後のプレゼンテーション講座では調査対象に企業を選ぶ生徒が多かった。生徒にとって一番の身近なロールモデルである卒業生と共に講座を実施できた。

新型コロナウイルスの影響により中断していた「関東合宿」、「英国研修」を再開することが出来た(報告書編集時点では「英国研修」実施前)。どちらも数年間の中断期間に担当者や規則の変更があったものの、これまでの開発・実践を活かし、以前に近い形で計画することが出来た。「関東合宿」では、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」を再開でき、積極性や進路意識の向上が見られた。各施設に連携を依頼した時期がコロナ禍の余波がまだ残る頃であったため、受け入れが叶わなかった施設もあったが、生徒・保護者の感想から満足度が非常に高かったことがうかがえる。関東でしか触れられない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の生徒に与える影響の大きさを再確認した研修となった。

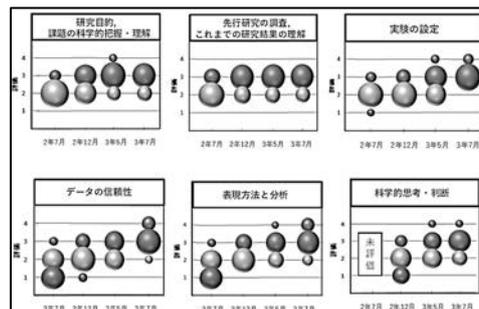
昨年度、海外研修の代替行事として行ったオンライン交流会で連携したコロラド州立大学の学生が6月に本校を訪れ、英国研修が中止となった3年生を対象に、英語による課題研究発表会を新たに実施した。交流会から期間が空いていたが、生徒たちは経験を活かし、発表だけでなく、質疑応答でも懸命に英語を使って自分たちの研究成果を伝えようとコミュニケーションをとっていた。その後、小グループに分かれ、本校校舎をめぐる校内見学のアテンドをし、英語での交流を楽しむことができた。

第Ⅲ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。

・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 (P24・P25)

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、その結果から生徒の変容を時系列で捉えられる(右下図は、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に示している。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にし、その後の指導に活かしている。

右図より、多くの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、右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、一部コロナ禍による影響を受けた学年ではあるが、生徒の変容としては望ましいものとなっている。これ



は、オンライン形式や対面形式、ポスター発表やプレゼンテーションソフトを用いての発表など、様々な形式での発表があったことで、データの整理やその表現について生徒達が工夫を重ねていったからではないかと考えられる。また、通常の課題研究の授業時間の中においても積極的に議論し、計画的に研究に取り組むなど意欲的に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）（P47）

事業の評価・検証のため本校では、第Ⅱ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表下の式で算出される規格化ゲインで評価する。

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9～1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（直近の5年分）

年度 コース	2019 (R元)		2020 (R2)		2021 (R3)		2022 (R4)		2023 (R5)	
特別理科	Pre 40.4%	g=0.62	Pre 40.6%	g=0.45	Pre 43.2%	g=0.54	Pre 44.2%	g=0.70	Pre 38.3%	g=0.51
	Post 77.5%	⑱	Post 67.3%	⑳	Post 73.7%	㉑	Post 83.0%	㉒	Post 69.6%	㉓
理系	Pre 38.7%	g=0.42	Pre 40.9%	g=0.41	Pre 37.0%	g=0.44	Pre 36.9%	g=0.35	Pre 41.6%	g=0.39
	Post 64.5%	⑱	Post 65.1%	⑳	Post 64.5%	㉑	Post 58.9%	㉒	Post 64.3%	㉓

※ 左上：プレテストの正答率

左下：ポストテストの正答率

右：規格化ゲイン（g）（計算式は右図）

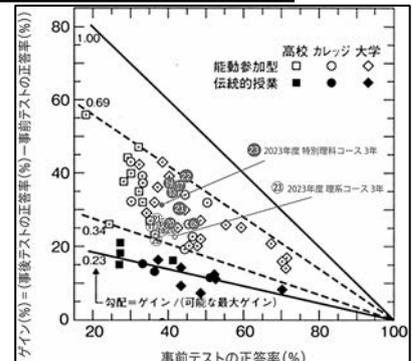
※ 規格化ゲインの下：●○の数字はグラフのプロットの凡例

【規格化ゲイン（g）】

(ポストテストのクラス正答率) - (プレテストのクラス正答率)

1 - (プレテストのクラス正答率)

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。

② 研究開発の課題

上述の通り、本校SSH事業の取組は、概ね当初の計画に沿って、推進できていると考える。一方、14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）

今年度、パフォーマンス課題の実施回数を2回に増やしたが、1学期から実践し評価できたチームは全体としては少なかった。1年という期間において段階的に生徒の変容が測れるよう、計画的に複数回のパフォーマンス課題を実施することが重要と考えている。また、パフォーマンス課題やアクティブラーニング型授業を計画・実践する際に、カリキュラムマップや長期的ルーブリックを様式に見

える形にしたことで、それらを意識した一貫した取り組みとなってきた。学校教育目標と各教科における「生徒に身につけさせたい力」の整合性を図るためにも、カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業改善を継続して推進する。

教科横断型授業に関しても先述の通り前進が見られた。しかし、実践後の担当者アンケートを見ると、担当者間で効果の感じ方に違いが生じていた。今回、連携を提案した教員は「連携した事による授業の効果に関しては実感があまりわからない」とのことであったが、連携を依頼された教員はそのメリットを大きく感じている様子がうかがえた。このようなずれをなくすためにも連携の目的の明確化と事前打ち合わせによる細やかな調整が重要であることが分かった。次年度は、これらを踏まえ、勉強会を開催し、より多くの実践事例の開発と研究授業により効果の検証に取り組む予定である。

また、県立学校との人事一体化により毎年10名近くの教員が入れ替わるようになったため、現在では第Ⅲ期以前からの教員が少なくなってきた。これまでの取り組みを継承し発展させていくためにも、転入者にも取り組みの意図や利点などを十分に説明し、学校全体として授業改善に取り組むという共通理解や雰囲気醸成させた上で取り組みを開始したい。チームで授業改善を行うメリットとしては、チーム内において経験者の取り組みが共有されること、各々がアイデアを持ち寄ることで化学反応がおこり新たな授業を開発することができること、複数の教員で作り上げることで効率的に開発を進められることなどが挙げられる。新学習指導要領による授業内容の変更や大学入試への対応に追われ、多忙化が進む中、アンケートからは教員一人ひとりが熱意を持って授業改善に取り組んでいる様子がうかがえる。チームのメンバーが入れ替わる中でも、これまでの積み重ねを発展させて開発を進めるためにも、仕事の精選を図るとともに、多忙化の中でもタイムマネジメントをしっかりと行い、教員一人ひとりの自発性やチームで取り組む姿勢を高めたい。

今後も、これまで開発してきたものを継承しさらに進化（深化）させていくため、随時共通理解を図り、学校全体で授業改善の取り組みを進めていく。ともに勉強しながら、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、さらには教科を超えた授業参観、実践事例の共有などから、継続的な授業研究を推進したい。

Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

学校設定科目「Advanced Science」「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。「Advanced Science」では、生徒の日頃の活動を実験ノートのルーブリック評価から行っているが、昨年度に継続して担当教員15名で全研究班の評価を行ったところ、評価結果から「協力体制」の項目に評価者間でのばらつきが大きいことや、数学分野に対応しきれない項目があることが分かった。次年度においては実験ノート用ルーブリックの改良を実施する。「未来への学び」においては、1人1台端末の整備により記録のデジタル化が進んだ。班員同士の情報共有や意見交換においては円滑になるメリットがあったが、実験中の記録においては効果的ではない場面も見られた。次年度は、実験ノートとタブレット、それぞれの活用場面を明示し活動を行う。また、各教科・科目ごとの評価の観点の整理を行う。

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

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。各プログラムにおいて、生徒がより主体的に取り組めるようにするためにはという視点や3年間のカリキュラムを意識した視点で開発を続けたい。

全校生徒対象の「自然科学講演会」では、第1回では全体の63.6%が、第2回では全体の85.1%内容について理解できたと回答している。およそ20ポイントの差があるが、第1回が物理分野の専門的な知識や思考力を必要とするものだったのに対し、第2回が「米、発酵技術、スキンケア」など生活に近い領域の自然科学をテーマとしていたことに起因するのではないかと考えている。講演会自体、自然科学の面白さや奥深さを知る充実した内容であったが、その効果を高めるためにも生徒の実態に即したテーマや講演内容の選定、また全校生徒が対象の講演会であるので焦点をどこにするかということについて、理数系教員だけでなく文系科目の教員の視点も取り入れながら検討する必要があると考えている。効果を最大限に引き出せるように実施時期に関しても調整し開催する。

今年度のプログラムにおいても、本校卒業生が講師となり指導に当たる機会がしばしばあった。これらの講座においては、いつも以上に生徒の主体性や意欲に高まりが見られ、生徒にとって最も有効なロールモデルはOB・OGの先輩たちであることに改めて気付かされた。昨年度から取り組んでいる卒業生データベースをもとに課題研究指導や外部連携講座にOB・OGの活用を推進したい。

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 高崎 雅人
- (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)	238 (121)	6 (3)	235 (122)	6 (3)	713 (283)	18 (7)
	音楽科	22	1	24	1	27	1	73	3
	計	262	7	262	7	262	7	786	21

※ 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。

※ 1年次に文理，2年次から文系，理系の類型を開設している。

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	3	30	1	5	3	7	110

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Ⅱ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Ⅱ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

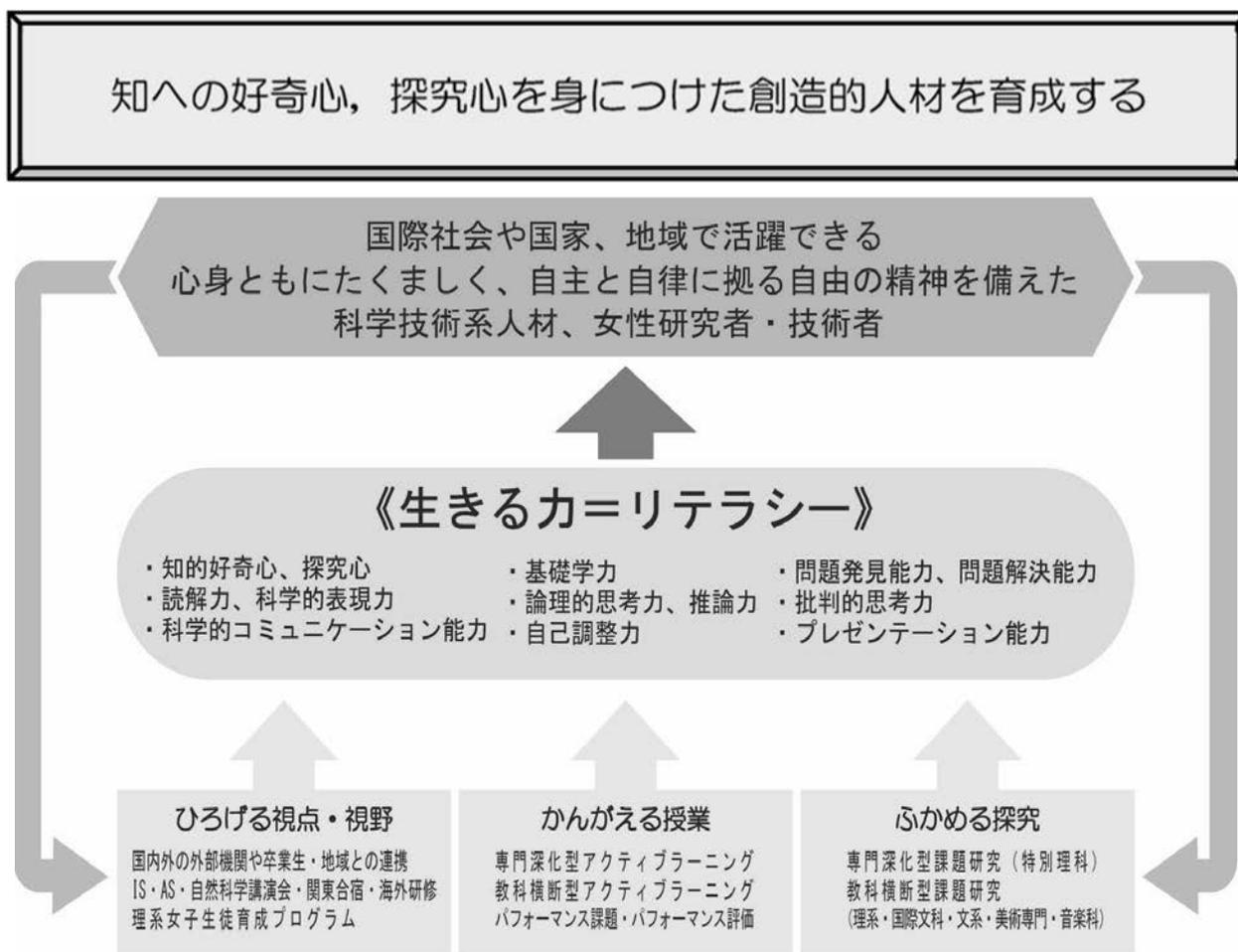
STEAMM教育（Science, Technology, Engineering, Art (Liberal Arts), Mathematics, Medical Science）の一環として，「Introductory Science」や「Advanced Science」，関東合宿，海外研修，自然科学講演会，理系女子生徒育成プログラムなどにおいて，国内外の大学・博物館・研究機関・企業等と連携し，本物に触れる機会を充実させる。第Ⅱ期の関東合宿で効果のあった生徒主導の「学びたいことプログラム」を，教員主導の「学ばせたいことプログラム」に加えてさまざまな事業で導入し，最先端の研究や社会の現状をテーマに，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。

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5クラスと音楽科1クラスを対象に実施する。



※ 1期目 SSH(2010年度～2014年度) 2期目 SSH(2015年度～2019年度)

※ 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Ⅱ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2～4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Ⅲ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、保健体育と数学のチームをつくり取り組みを行った。

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Ⅰ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Ⅱ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9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、その他の普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を行った。今年度、「Advanced Science」においては、指導を担当する全教員（理科・数学15名）による実験ノートのループリック評価から各項目の評価の妥当性を検証した。

○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月をめど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、日本学生科学賞や坊ちゃん科学賞をはじめ、様々なコンテストに応募した。

○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。4月から11月中旬までの期間、理系生徒は理系4講座（物理、化学、生物・地学、数学）を、文系生徒は文系4講座（国語、地歴公民、英語、保健体育・音楽）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手法を学ぶ機会を設定した。全講座が終了した1月から、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2月のクラス内発表会

第2章 研究開発の経緯

で発表した。今年度は、昨年度の振り返りをもとに各教科・科目における通常講座・深める講座のテーマの改良を進め、観点別評価に対応したルーブリックの開発、1人1台端末の活用の活用などを進めた。

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Ⅱ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評価を行った。今年度、それらをもとに観点別評価に対応したルーブリックへと改良し、評価を行った。

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。一方、海外研修の事前研修として本校 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、「関東合宿」、「学びたいことプログラム」、「海外研修」に関しては、再開に向けて各所と連携し、コロナ禍以前の実践を踏まえ、プログラムを再開した。以上の取り組みでは、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」では、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や分野の垣根を越えて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。

▼国内の外部連携機関（R5年度実績）

大学・高等専門学校	博物館等	研究機関・企業等
香川大学	日本科学未来館	理化学研究所 国立天文台
香川高等専門学校	国立科学博物館	宇宙航空研究開発機構（JAXA）
東京大学	科学技術館	海洋研究開発機構（JAMSTEC）
電気通信大学	目黒寄生虫博物館	四国化成工業 勇心酒造株式会社
大阪大学	小石川植物園	第一三共くすりミュージアム
大阪公立大学	つくばエキスポセンター	八景島シーパラダイス
岡山理科大学		桐山製作所

○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。

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、普通科特別理科コース3年生へは全 SSH 事業が終了した11月に、卒業生へは12月に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について検証した。

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Ⅱ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Ⅲ期の指定を受け、令和2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5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、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（各教科内チーム）
- ③ 全教科、チームによる、アクティブラーニングの実践・検証（各教科内チーム）
- ④ 教科横断型アクティブラーニングのプログラム開発・実践・検証（教科横断型チーム）
- ⑤ カリキュラムマップ及び3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の検証（各教科）

Ⅱ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①～③を継続して実践してきた。令和2年度（Ⅲ期目）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）」を設定し、今年度からは同じく、令和2年度に作成された「カリキュラムマップ」も併せて、様々な課題を評価するルーブリック（評価基準）のもととして導入を試みた。また、生徒の変容を捉え易くするため、パフォーマンス課題の設定を1回から2回に増やした。昨年度からは、新しく導入された観点別評価基準とも照らし合わせ、実施内容②のパフォーマンス課題の内容や評価のあり方について、さらなる研究に取り組んでいる。また、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④の「教科横断型アクティブラーニングのプログラム開発・実践・検証」の研究を進めている。今年度は、昨年度の課題であった複数の教科が共有して使用できる「学習指導案」の研究、持続可能な実践を目指した「深める」授業を目標としている。

1. 授業改善の実践

令和2年度までに、「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、⑤「3年間の到達目標（長期的ルーブリック）」を完成させている。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点で、昨年度から始まった「観点別学習状況の評価」の観点と一致している。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っている。また今年度からは、学校教育目標と各教科で身につけさせたい力（3年間の到達目標）の整合性を図るため、令和2年度に作成された「カリキュラムマップ」を導入し、「年間目標と指導計画」作成時に設定することとした。

②「全教科、チームによる、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」と③「全教科、チームによる、アクティブラーニングの実践・検証」は、教科内チームで取り組んでいる。

【実施方法】

- ②・各教科・科目で2～4人のチームを作り、研究対象科目・学年・単元（2回分）を決める。実施時期は全チーム一学期開始とする。（1学期1回、2学期1回など複数回の実施を目指す。）
 - ・チームで対象科目の「年間目標と指導計画（※資料②参照）」を決め、パフォーマンス課題を取り入れた「単元指導案（※資料③参照）」を2回分作成する。
 - ・指導案をもとに実践する。授業参観や協働作業などにより、改善点や成果などを話し合う。
 - ・パフォーマンス課題を実施しルーブリックで評価をする。生徒のパフォーマンス作品（※資料④参照）をレポートとともに提出する。
- ③・アクティブラーニングを取り入れた授業を協働で作る。「アクティブラーニング教材開発レポート」を作成する。指導案をもとに実践し、授業参観後、改善点や成果などを話し合う。改善後、レポートを提出する。（※資料⑤参照）
- ④「教科横断型アクティブラーニングのプログラム開発・実践・検証」については、昨年度は「プログラム開発と試行」として、「国語・音楽」「地歴公民（地理）・情報」「理科（生物）・英語」「数学・保健体育」「美術・家庭」の全5チームの教科横断型チームがティーム・ティーチングによる（研究）授業を試みた。今年度は、新たな教科横断型チームを作り、様々な手法を開発するとともに、協働で授業を作る中で、教科横断型の学習指導案や実践報告書などの使いやすい様式を作成する。また作業が負担になりすぎないようにするための模索を行う。

【実施方法】

・教科横断型授業を実践する教員を指定し、研究対象科目や協働で授業を行う科目・教員の決定、学習指導案作成など授業内容に関する部分の開発を一任する（※資料⑥参照）。

令和5年度 単元指導案① (英語) 科

チーム:(B)メンバー:(佐野・錦井・岡根)

科目名	英語コミュニケーションII		学年	2年	
1. 単元名	Lesson 3 "Accessible Japan"				
2. 期間(時数)	5月下旬~6月中旬(1学期中間考査後) 全7時間				
3. 単元目標	<p>【到達目標】</p> <p>※育てたい生徒像・身につけさせたい力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テーマに対し、しっかりとした自分自身の意見を持ち、流暢に正確な英語で述べることができる。 ・アイコンタクトや表情を含め、はきはきとした大きな声で積極的に表現しようとしている。 				
4. 評価方法	観点別評価基準	観点	配点	評価内容	配点
		知識・技能	40	定期考査	40
		思考・判断・表現	40	定期考査	30
		主体的に学習に取り組む態度	20	パフォーマンス課題	10
				提出物など	20

【パフォーマンス課題】

【課題】以下のテーマに対して、あなたの英語による意見を1分程度で述べなさい。(パワーポイントあり)

◇テーマ: Accessible Takamatsu First Senior Highschool

◇ミッション:

この夏、Josh Grisdaleさん(東京在住の車椅子利用者)が初めて香川を訪れます。2年〇組に向けて、4F英語教室で講義をしてください。高松空港から高松一高へ移動する予定です。道中どのような助け(設備、人的サポート)があれば、Joshさんが困ることなく高松一高の英語教室までたどり着けますか。場面・場所を1つ設定して、現状や問題点をまとめ、解決策を提案しなさい。

◇評価: 以下の観点によるプレゼンテーション(8点分)と他者のプレゼンへの評価・コメント(2点分)で評価する。

5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルールブック)	観点	記述語	レベル
	① 知識・技能(基礎力)	語彙・文法・アクセント・発音など英語を正しく活用し、表現力が優れている。また、適切なスピード、ポーズで流暢に意見が述べられている。 英語がある程度正しく活用し、意見が概ね適切に述べられている。 英語の活用が不十分である。内容が乏しく意見が適切に述べられていない。	3 2 1
6. 単元の指導計画	② 思考・判断・表現(運用・応用力)	設定した場面・場所の現状や問題点を適切にまとめ、それに対する解決策が具体的な提案が挙げられているが、発想に獨創性がある。 設定した場面・場所の現状や問題点がある程度まとめられており、それに対する解決策が挙げられているが、具体性が多少不足している。 設定した場面・場所の現状や問題点のまとめが不十分である。または、それに対する解決策が不明瞭である。	3 2 1
	③ 主体的に取り組む態度	はきはきとした大きな声で意見を述べている。また、アイコンタクトを適切に取り、表情豊かに、生き生きと取り組んでいる。 声が小さく、聞き取りにくい。アイコンタクトや相づちなどが不十分である。	2 1
<p><英語コミュニケーションII> Lesson 3 "Accessible Japan"</p> <p>○カナダ出身のJosh Grisdaleは4歳から電動車椅子を使って生活している。来日時に出会った地下鉄の駅員の対応に心打たれ、日本に永住することとなる。Grisdaleは障がいを持つ海外からの旅行者のために情報発信を行うため、ウェブサイトでAccessible Japanを立ち上げた。Grisdaleの取り組みを知ること、海外への情報発信の重要性や英語の活用機会について学ぶ。また、日本国内のバリアフリー化の現状や課題について考える。</p> <p>○単元の流れ</p> <p>導入・・・1時間 Section 1・・・1時間 Section 2・・・1時間 Section 3・・・1時間 Section 4・・・1時間 文法・語法・まとめ・・・1時間</p> <p>パフォーマンス課題: ペアディスカッションテスト・・・1時間</p>			

チーム:(B : 英語コミュニケーションII) メンバー:(佐野, 錦井, 岡根)



OII (1学期) パフォーマンステストについて

◇テーマ: Accessible Takamatsu First Senior Highschool

◇ミッション:

この夏、Josh Grisdaleさんが初めて香川にきます! 2年〇組にむけて、4F英語教室で講義をしてください。高松空港から高松一高へ来る予定です。どのような助け(設備、人的サポート)があれば、Joshさんが困ることなく高松一高の英語教室までたどりつけますか? 場面・場所をひとつ設定して、現状をまとめ、解決策を提案しよう!

◇形式: プレゼン

・40秒~1分程度

・現状→問題点→解決策を述べること。

・スライド(数枚)を作成しよう!

→ロイノードで教科担当にスライドを発表の前日までに送ること。

→場所の写真も撮ってもOK。ただし人が写らないようにすること。

◇スケジュール(教科担当に確認)

◇評価(10点)

・プレゼン(8点): 内容(わかりやすさ、獨創性など) 3点

スピーチ(流暢さ) 3点

態度(アイコンタクト、声の大きさなど) 2点

・感想(2点): 他の人の発表を聞いて、評価・コメントを書く。

令和5年度 単元指導案② (英語) 科

チーム:(B)メンバー:(佐野・鍋井・岡根)

科目名	英語コミュニケーションⅡ	学年	2年	
1. 単元名	Lesson 7 “Why Biomimicry?”			
2. 期間(時数)	10月中旬～11月上旬(2学期中間考査後) 全8時間			
3. 単元目標	<p>【到達目標】</p> <p>※育てた昆虫・動物・植物・身につけたい力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正確な英語で分かりやすく、かつ流暢に、意見を述べることができる。 ・トピックに対する自分自身の意見とその根拠を適切に述べることができる。 ・トピックについて相手の発言の意図を的確に捉え、議論を深めたり、最終意見を合致させたりすることができる。 ・はきはきとした大きな声で意見を述べ、適切なアイコンタクトや表情、相づちなどで、積極的に相手の意見を聞くことができる。また、質問をしたり要点をまとめたりすることによって、議論を活性化することができる。 			
4. 評価方法	<p>【課題】 以下のトピックについてペアでディスカッションをし、二人で最終的な意志決定をしないさい。</p> <p>【手順】 ①Aが与えられたトピックに対して、賛成の立場から意見を述べる。(30秒程度) ②Bが与えられたトピックに対して、反対の立場から意見を述べる。(30秒程度) ③自由に質疑応答や意見交換を行い、最終的に2人でどちらの立場を選ぶか意志決定をする。(1～2分程度)</p> <p>【トピック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Do you think university students should study abroad? ○ Is it a good idea for children to have a pet? ○ Do you think elementary school children should have smartphones? ○ Do you think university students should live alone? <p>【評価】 以下の観点により10点分で評価する。</p>			
5. 評価観点・基準	<p>(パフオーマンス課題のルールブック)</p> <p>① 観点 知識・技能(基礎力)</p> <p>② 思考・判断・表現(運用・応用力)</p> <p>③ 主体的に取り組む態度</p>	<p>観点</p> <p>語彙・文法・アクセント・発音など英語を正しく活用し、意見を分かりやすく述べている。また、流暢に表現できている。</p> <p>英語をある程度正しく活用し、意見が概ね適切に述べられている。</p> <p>トピックについて自分の意見が述べられている。その意見に対して適切な理由や根拠が述べられている。相手の意見をよく理解し、論理的に話し合えている。</p> <p>(適切な話し合いにより最終的結論に達した場合は+1点)</p> <p>トピックについて自分の意見が述べられている。その意見に対して適切な理由や根拠が述べられている。相手の意見をよく理解している。</p> <p>トピックについて自分の意見が述べられている。その意見に対して適切な理由や根拠が述べられている。</p> <p>トピックについて自分の意見が述べられている。</p>	<p>記述語</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>(5)</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>(3)</p> <p>1</p>	<p>レベル</p>
6. 単元の指導計画	<p><英語コミュニケーションⅡ> Lesson 7 Why Biomimicry?</p> <p>○ 自然の先端を学び、それを実際の技術や製品に活かしていくための研究を biomimicry と呼ぶ。例えば針の先端を蜘蛛の糸に似せて作った注射針が挙げられる。蚊に刺されてもほとんど痛みを感じない点に注目し医療の現場に活かしたアイデアである。また、自然界のさまざまな営みから私たちがいろいろに多くの恩恵を受けているのかを学ぶ。</p> <p>○ 単元の流れ 1. リーディング活動(6時間) (導入:1時間, Section 1～Section 4: 各1時間, 文法・語法・まとめ:1時間) 2. パフオーマンス課題: ペアディスカッションテスト(2時間)</p>			

チーム:(B : 英語コミュニケーションⅡ) メンバー:(佐野, 鍋井, 岡根)



2学期 CIIパフオーマンステストについて

○パフオーマンステスト(10点)

・実施内容: ペアディスカッション

ディスカッションとは?(Genius p. 96)

ディスカッション(discussion)の動詞 discuss は「揺さぶり、粉々にする」が語源で、そこから「問題を様々な角度から話し合う」という意味に発展しました。語源の通り、ディスカッションは、司会者(Moderator)の進行のもと複数の参加者が様々な角度から意見を出し合いながら、ディスカッション・テーマへの理解を深め、問題の改善や解決策などを考える「議論」です。ディベートとの最大の違いは勝敗がないことです。ディベートと同様に、感情や主観で意見を述べるのではなく、以下のポイントを踏まえることが大切です。

- 1) 論拠、時にはデータを示しながら論理的に話すこと
- 2) 話し手の意図に耳を傾け、理解すること
- 3) 即興で意見をまとめ、表現すること

・実施時期: Lesson 7 終了後【10月の終わりから11月の始めの予定】

・実施手順:

- ① サムがトピックを言い、片方を指名する。(この生徒を A とする。)
- ② A は与えられたトピック(↓)について、賛成の立場から 30 秒程度で意見を述べる。
- ③ B は反対の立場から 30 秒程度で意見を述べる。
- ④ その後、自由に質問や応答を繰り返す(少なくとも 2 往復はやりとりをすること)、最終的に 2 人で、どちらの立場を選ぶか、意志決定をする。(1～2 分程度)

TOPIC

- (1) Do you think university students should study abroad?
- (2) Is it a good way to follow your instinct when you make a big decision?
- (3) Is it a good idea for children to have a pet?
- (4) Do you think elementary school children should have smartphones?
- (5) Do you think university students should live alone?

* 本校 ALT

資料⑤

令和5年度 アクティブラーニング教材開発レポート

第2学年 英語コミュニケーションIIでの実践事例 Lesson 7 “Why Biomimicry?”

佐野佳恵, 鍋井素子, 岡根千晴

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技能の基礎力・活用力を身につけるといった目標の下、主に表現活動を多く取り入れられる「英語コミュニケーション」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、ブ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。

1 学習指導過程 Lesson 7 “Why Biomimicry?” (8時間) 本時は2時間目

○本時の目標 「人類は便利なものをたくさん作ってきた。しかし、それらは自然に悪影響を与えていることもある。自然と調和して生きようとするのなら、私たちは今の快適な生活を維持できるのだろうか。持続可能な暮らしは可能なのだろうか」を追求する。

学習活動	指導上、留意した点
<p>1 本時のねらいの確認 人類が今まで発明したもので一番素晴らしいものは何か、英語で話し合う。 これからも現在の快適な生活を維持することができているのかについて考える。</p> <p>[Aim]: To think of how we can maintain our comfortable way of living forever.</p>	<p>対 深 その発明により我々が受けた恩恵は何か、また、その発明がもたらした害はなかったかをペアで考える。 これからも現在のそのような暮らしを続けるにはどうすればよいかのにも目を向けさせる。</p>
<p>2 リスニング Section 1. (1～2段落) ○本文を聞き、段落ごとに設けられた問いに答えながら、以下の点について学ぶ。 ・人類は様々な発明をしてきたが、同時に自然環境を破壊する行為も行ってきたこと。 ・人類の発明品とその恩恵 ・人類が引き起こした悪影響 ○本文ディクテーション</p>	<p>主 聞き取る要点を念頭に置き、集中して聴く。</p> <p>対 聞き取った内容について、ペアで話し合う。</p>
<p>3 ノーモータートーク 人類が自然環境にもたらした害について、本文に登場した例(殺虫剤による土壌汚染・自動車排気ガスによる地球温暖化)以外の例を考える。</p>	<p>対 深 ペアで「人類が自然環境にもたらす悪影響」について考える。また、それについてどう思うかも述べる。</p>
<p>4 Discussion (3段落) 現在の快適な生活を維持するのは可能か、また、どうすれば可能かについて話し合い、意見をまとめる。 <small>(期待する生徒のまとめのことは)自然と科学技術を調和させる方法を見つけ出せば、現在の我々の生活水準を維持することは可能である。⇒“Biomimicry”の導入</small></p>	<p>対 深 ペアで話し合ったことを発表し、我々人類は、これからのどのような行動を取るべきかを考える。</p>

2 実践後の生徒の変容

○ペア活動に慣れ、他者に意見を伝えることが、ややスムーズにできるようになった。

3 本実践での課題

■ 自分自身の意見を述べることはできるが、他者と意見交換を行いながら、協働して意見をまとめたり、新しい意見を創造したりする英語力は、まだ十分ではない。議論を深める力を身につけたい。

資料⑥

教科横断型授業 「保健」 × 「数学 I A」

授業者：鎮田頼宣 (保健体育科)・田中詩穂 (数学科)

過程	学習内容・活動	指導上の留意点	領域
導入	2020年、新型コロナウイルスが世界的な大流行を引き起こした際、日本社会はどのようなようになったのか、振り返る。	諸外国がどのような感染症対策をとっていたか調べ、まとめる。 ロイノートで内容を共有する。	保健 数学
展開	「検査体制 (検査対象者) について」「検査陽性のパドックス」について学習する。	対象期間は2020年～2021年の2年間各国の「検査体制」、「行動制限」、「学校生活」等について調べさせる。 各国の対策を比較させる。 なぜ、国によって異なる対応が生じるのか考えさせる。	
整理	新興感染症や再興感染症の流行時には、個人や社会にどのような行動や取り組みが求められるか、これまでの学習内容をまとめる。	日本の検査体制の科学的根拠について数学的な視点 (ベイズの定理) から理解させる。 どのような視点に基づくかで、新型コロナウイルス感染症予防の取り組みは変わることを理解させる。 誤った情報の流布や感染症に対する過剰な反応により、人権問題が発生したことに触れる。 感染症に対する社会全体の取組みは、人権や経済状況等も踏まえた総合的な対策が求められていることを理解させる。	

<単元名> 現代社会と健康 「感染症の予防」
<本時の学習目標> 感染症を予防するために必要な社会及び個人の取組みについて理解する

【問題】

A町にいる実際の感染者数は1000人に1人である。つまり、罹患率は0.1%である。
この感染症の検査について、感染している場合に正しく陽性と判断される確率は99%、非感染者の場合に正しく陰性と判断される確率は99%である。

- ① この町は感染拡大を食い止めるために、無作為に1万人に検査をすることになった。ここで、Xさんがこの検査で陽性反応が出た場合、実際にXさんが感染している確率はどのくらいか？

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

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。

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てるようになる。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、特別理科コースの生徒に対して、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」「生物」「数学」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、5月中旬にはすべてのグループでテーマが決定した。令和5年度の2年生の研究テーマは以下の13テーマである。なお、このうち物理分野のジェンガを研究テーマとする課題研究班が、来年度、岐阜県で開催される全国高等学校総合文化祭自然科学部門の研究発表物理分野の香川県代表に選出された。

<物理分野>

- ・パーフェクトジェンガを達成させるための条件
- ・船底条件と速度の相互関係に関する研究
- ・その球、取るか、避けるか、どっちなんだい
- ・吹き矢に関する研究
- ・体育館シューズの滑りやすさと湿度に関する研究

<化学分野>

- ・廃棄物を利用した炭によるろ過
- ・食材のもつ洗浄効果に関する研究

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	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の基本操作 ・3年生課題研究成果報告会を聞く ・香川県高校生科学研究発表会を聞く
	2学期	<ul style="list-style-type: none"> ・大学教員による実験実習 ・企業や研究所での研修 ・英語による科学の授業(CBI)
	3学期	<ul style="list-style-type: none"> ・情報教員による講座（Power Point, Excel） ・ミニ課題研究（物化生数）
2年生 「AS I」	1学期	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・香川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）
3年生 「AS II」	1学期	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・香川県高校生科学研究発表会 ・学会等発表
	2学期	<ul style="list-style-type: none"> ・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
	4/9	四国地区SSH生徒研究発表会への参加
1	4/14	オリエンテーション
2	4/21	課題研究グループ分け、課題研究テーマ決定
3	4/26	課題研究グループ分け、課題研究テーマ決定
4	5/12	課題研究グループ分け、課題研究テーマ決定
5	5/26	実験ノートの書き方、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	第1回中間発表会（口頭発表）
	7/15	AS II 課題研究成果発表会
	7/22	第11回香川県高校生科学研究発表会
	7/30～8/2	関東合宿（3泊4日）
12	9/15	調査・研究
13	9/22	調査・研究
14	9/29	調査・研究
15	10/6	調査・研究
16	10/20	調査・研究
17	10/27	調査・研究
18	11/6	調査・研究
19	11/10	調査・研究
20	11/17	調査・研究
21	11/24	ラットの解剖実習
22	12/8	調査・研究
23	12/15	第2回中間発表会（口頭発表）
24	1/12	調査・研究
25	1/26	調査・研究
26	2/2	調査・研究
27	2/9	調査・研究
28	2/13	第3回中間発表（英語でのポスター発表）
29	2/16	調査・研究
30	3/1	調査・研究
31	3/10～16	SSH英国海外研修（5泊7日）

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

<生物分野>

- ・納豆菌がオリーブに与える影響について / ・エコなコンクリート / ・獣毛の強度と構造に関する研究

<地学分野>

- ・星と気象の関係

<数学分野>

- ・一筆書きに関する研究 / ・仮想地形のプロシージャル形成

(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。書き方に関する講義は、過去に本校で実施した前日本物理教育学会会長の故・村田隆紀先生による「実験ノートの書き方」の講義をベースにして、本校教員が行った。

(3) 中間発表会

○第1回中間発表会

7月14日（金） 本校（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を行った。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15日（金） 本校（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を行った。順調に実験が進んでいるグループがある一方、実験方法の確立や研究テーマの絞り込みに苦労しているグループもいくつか見られたが、例年に比べて順調に研究が進んでいるグループが多かった。教員だけでなく、生徒からも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。

○第3回中間発表会

2月13日（火） 本校（発表と質疑応答を含めて13分の口頭発表 各グループ4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、英国海外研修での発表練習を兼ねている。そのため、英語で作成したスライドを用いたポスター発表を行った。また、4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。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、英語によるプレゼンテーション・コミュニケーションについての指導をしていただいた。県外からの教員や、企業の職員、保護者の参加もあり、活気のある発表会となった。発表後の質疑応答でも、ALTの先生を中心に英語での質問が多く出ていたが、生徒も質問内容をしっかりと理解し、堂々と受け答えを行った。

海外研修の準備として、生徒が英語を用いてコミュニケーションを行う実践的な経験となった。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 Science II の取り組み

第2学年のAS I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15日（土）に研究内容をまとめ、「AS II 課題研究成果発表会」を行った。昨年度は本校限定の公開だったが、今年度は外部にも公開し、多くの人に対面での発表を行うことができた。また、インターネット配信も行った。

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、日本学生科学賞や坊ちゃん科学賞をはじめとした各種コンテストに応募した。

表3 AS II 年間予定表

回	日付	講座内容
	4/9	四国地区SSH生徒研究発表会への参加
1	4/12	調査・研究
2	4/19	調査・研究
3	4/26	調査・研究
4	5/10	第4回中間発表
5	5/24	調査・研究
6	5/31	調査・研究
7	6/7	調査・研究
8	6/12	コロラド州立大学との交流会
9	6/14	調査・研究
10	6/21	調査・研究
11	6/28	調査・研究
12	7/5	調査・研究
13	7/19	調査・研究
14	7/15	AS II 課題研究成果発表会
15	7/22	第11回香川県高校生科学研究発表会

(1) 研究テーマ

令和5年度の3年生の研究テーマは、次の11テーマである。

<物理分野>

- ・双胴型防波堤による津波被害の軽減 / ・鉱石ラジオを使った電波発電
- ・自転車を漕いで手軽に風力発電 / ・ダイラタント流体の量と衝撃吸収

<化学分野>

- ・ガラスの汚れと接触角 / ・液だれ軽減への道 / ・ホコリと静電気
- ・カゼインプラスチックの分解についての研究

<生物分野>

- ・ビタミンCが発芽に及ぼす影響とその関係性 / ・納豆菌が植物の病害抑制にもたらす効果

<数学分野>

- ・片付け最適戦略の考察

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

(2) 中間発表・最終発表会

○第4回中間発表会

5月10日（金） 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。春休み等を活用して，前回の発表から実験回数を増やし，より深く考察を行えている班もあれば，思うように研究が進められていない班もあった。また，生徒や教員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15日（土） 高松市生涯学習センター まなびCAN （発表10分，質疑応答4分）

今年度は，高松市生涯学習センター内のまなびCANを会場に全グループが口頭発表を行った。昨年度までは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ていたが，今年度からは制限をなくし，多くの保護者の方に参観して頂けた。1・2年生は半日あるいは終日のどちらかで参観し，先輩達の発表を熱心に聞いていた。

本校の保護者・生徒に加え，中学生などの外部見学者も見受けられた。また，オンデマンド配信も行い，当日参加できなかった方にも広く視聴できるように配慮した。研究の集大成となる発表会ということもあり，緊張した面持ちの生徒が多く見られたが，これまで行ってきた課題研究への思いがスライドや声から伝わるような発表会となった。

(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ねらいとしている。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11回四国地区SSH生徒研究発表会

4月9日（日） 高知県立高知小津高等学校

ポスター発表（発表時間，質疑，移動合わせて15分を3回実施）

- ・ISR活性化による植物の免疫機能促進について
- ・ガラスの汚れと親水性
- ・ダイラタント流体の厚さによる衝撃吸収への応用
- ・カゼインプラスチックのリサイクルに向けて
- ・ホコリと静電気
- ・液だれ防止
- ・鉱石ラジオを使った電波発電
- ・片付け最適戦略についての考察
- ・干渉による津波被害削減
- ・野菜の栄養価を高めるには
- ・自転車を漕いで手軽に風力発電

○第11回香川県高校生科学研究発表会

7月22日（土） 香川県庁ホール（口頭発表会場） 香川県文化会館（ポスター発表会場）

口頭発表（発表10分，質疑3分）

- ・片付け最適戦略の考察
- ・双胴型防波堤による津波被害の軽減
- ・自転車を漕いで手軽に風力発電

優秀賞

ポスター発表（発表時間，質疑，移動合わせて15分を2回実施）

- ・納豆菌が植物の病害抑制にもたらす効果
- ・カゼインプラスチックの新たな可能性
- ・ダイラタント流体の量と衝撃吸収の関係
- ・液だれ軽減への道～Comfortable life without “ふきふき”～
- ・ビタミンCが発芽に及ぼす影響とその関係性
- ・ガラスの汚れと接触角
- ・ホコリと静電気

優良賞

優良賞

審査員賞

審査員賞

審査員賞

○応用物理・物理系学会中国四国支部大会ジュニアセッション

7月29日（土） 島根大学

口頭 + ポスター発表

- ・双胴型防波堤による津波被害の軽減
- ・自転車を漕いで手軽に風力発電
- ・ホコリと静電気
- ・ダイラタント流体の量と衝撃吸収の関係
- ・鉱石ラジオを使った電波発電

○第9回かはく科学研究プレゼンテーション大会

8月6日（日） 愛媛県総合科学博物館

口頭発表

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

- ・ビタミンCが発芽に及ぼす影響とその関係性 奨励賞
- ポスター発表
 - ・自転車を漕いで手軽に風力発電 奨励賞
 - ・カゼインプラスチックの分解について 奨励賞
 - ・納豆菌が植物の病害抑制にもたらす効果 奨励賞
- 令和5年度SSH生徒研究発表会
8月9日(水)・10日(木) 神戸国際展示場
- ポスター発表
 - ・干渉による津波被害の軽減
- 日本獣医学会高校生企画 ザ・サイエンスファーム2023
8月19日(土) 酪農学園大学 (現地での発表とZoomによるハイブリッド形式)
- オンライン発表
 - ・ビタミンCが発芽に及ぼす影響とその関係性 優秀発表賞
- マス・フェスタ(全国教学生徒研究発表会)
8月27日(土) 大阪府立大手前高等学校
- ポスター発表
 - ・片付け最適戦略の考察

(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67回 日本学生科学賞
 - ・片付け最適戦略についての考察 中央予備審査入選2等
 - ・双胴型防波堤による津波被害の軽減 香川県審査 優秀賞
 - ・液だれ軽減への道
 - ・自転車を漕いで手軽に風力発電
- 第18回「科学の芽」賞
 - ・カゼインプラスチックの分解について 努力賞
- 第14回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト
 - ・ダイラタント流体の量と衝撃吸収の関係 優良入賞
 - ・ガラスの汚れと水滴の接触角 入賞
 - ・ビタミンCが植物に与える影響とその関係性 佳作
 - ・ホコリと静電気～静電気は掃除の味方になり得るか～ 佳作
 - ・鉱石ラジオを使った電波発電 佳作
- 第67回全国学芸サイエンスコンクール
 - ・納豆菌が植物の病害抑制にもたらす効果

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、「もう少し(2)」、「ほぼ十分(3)」、「十分(4)」の4段階で行っている。それぞれの評価基準は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基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。なお、プレゼンテーションに対するルーブリックについては本校ホームページに掲載している。

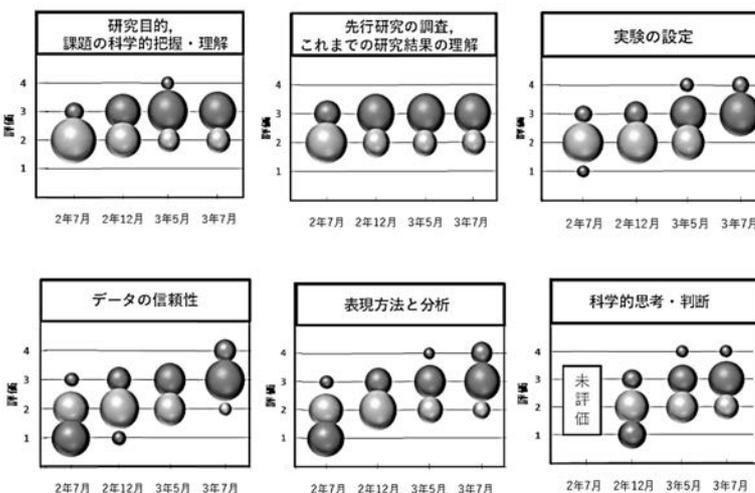
表4 プレゼンテーションに対する評価項目

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

また、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。右図は、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色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を明確化し、次につなげるように取り組んでいる。右図より、ほぼすべての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、右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、生徒の変容としては望ましいものとなっている。これは、オンライン形式や対面形式、ポスター発表やプレゼンテーションソフトを用いての発表など、様々な形式での発表があったことで、データの整理やその表現について生徒達が工夫を重ねていったからではないかと考えられる。また、通常の課題研究の授業時間の中においても積極的に議論し、計画的に研究に取り組むなど意欲的に取り組んだためと考えられる。

(3) 実験ノートへのルーブリック評価

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、ルーブリックを用いての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5に示す（ルーブリックは学校HPにて公開中）。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。一昨年度までは、班の指導教員を含めた4名の教員で評価を行っていたが、より公正な評価を行うため、昨年度からすべての班の評価を、課題研究担当教員全員（理科：13名、数学2名）で行っている。

昨年度より、実験ノートへのルーブリックの改善を進めており、現在も進行中である。観点別評価を行う上でも非常に重要な指標となるものなので、慎重に進めていきたい。

同様に、数学課題研究用の実験ノートへのルーブリック作成も昨年度より検討中である。実験ではなく演算が中心となる数学の課題研究では、操作の質・データの取り方・記録等について、理科と同一のルーブリックでは評価が困難であるため、こちらのルーブリックについても、これまでのルーブリックを土台にして作成していきたい。

表5 実験ノートへのルーブリック 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
	○協力体制
②ノートの書き方	○実験の方向性を適切に把握しながら進めているか
	○必要事項の記録
	○ノートの見やすさ
	○コメントや気付き

5. 未来への学びの概要

第Ⅱ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、週あたり2時間（2単位）の学校設定科目「未来への学び」を2年生に設定した。基本的には今年度も昨年度と同じ方針で、理系の講座（物理、化学、生物・地学、数学）と文系の講座（国語、地歴公民、英語、体育・音楽）を設け、さらに、生徒の視野を広げることを目的に、表6のように11月下旬から12月下旬の4週にわたり、国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒が理系の講座を、理系コースの生徒が文系の講座を受講するクロス講座も実施した。対象クラスの生徒を3～5名の班に分け、それぞれの班が、各分野を4週ごとにローテーションして教科横断的に研究課題に取り組んだ。研究課題は、分野ごとに複数のテーマの中から班ごとに1つを選択し、実験・実習を行い、それぞれの分野ごとに、まとめとしてレポートを作成したり、プレゼンテーションの中で課題と成果について発表したりした。

また、1月中旬から2月上旬の最終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、4週を追加して深める時間を設けた。この期間で深めた研究内容を、2月13・20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、生徒の成果発表の場を設けた。

実施日	4月18日	4月25日	6月6日	9月5日	10月17日	11月21日	1月16日	2月13日
		5月2日	6月13日	9月19日	10月24日	11月28日	1月23日	2月20日
		5月23日	6月20日	9月26日	10月31日	12月12日	1月30日	
グループ		5月30日	6月27日	10月3日	11月7日	12月19日	2月6日	
文音1		国	地公	英	体・音			最終発表 振り返り
文音2	文音	体・音	国	地公	英	理系	文音	
文音3	ガイダンス	英	体・音	国	地公	クロス	深める	
文音4		地公	英	体・音	国			
理系1		物	化	生・地	数			
理系2	理系	数	物	化	生・地	文音	理系	
理系3	ガイダンス	生・地	数	物	化	クロス	深める	
理系4		化	生・地	数	物			

表6 令和5年度「未来への学び」

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

昨年度から引き続き、2時間×4週の形で実施した。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きている。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理系教科教員・文系教科教員による「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～12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～1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、ルーブリックの作成
- ・3月 評価の実施 来年度の計画
 - ・年間を通じて 出席管理、講座運営時の問題点、意見の集約

評価については、各講座で作成したルーブリックをもとに行っている。今年度は観点別評価に対応させるため、ルーブリックを見直した。以下の各講座の報告では評価の項目を掲載している。

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付ける。

Ⅲ. 展開

(1) 物理分野

各講座の初めに7つの研究テーマの概略を説明した。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タブレットや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ロイロノートでまとめ、プレゼンテーションした。7つの研究テーマから選択して今年度生徒が実際に行った研究テーマと実施状況は以下の通りである。

○身のまわりの材料を使って、1オクターブの音階を奏でることのできる楽器を作ってみよう

身の回りにある材料を使って、1オクターブの音階（ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、ド）を奏でることのできる楽器を制作することを目的に実験を行った。「ペットボトルを切って長さを変えたものを吹く」「紙管の筒の口を叩く」「グラスの口を擦る」「輪ゴムやテグスを張ってつま弾く」「ペットボトルの水量を調節して側面を叩く」などの様々な楽器を考案し、音程（音の高さ）は何によって決まるかを調べた。

○床に物体を落とすときの跳ね返りについて調べよう

ボールなどをいろいろな向きからそっと落とし、「跳ね返る高さ」を測定して規則性を見いだすことを目標に実験を行った。テニスボールやスーパーボールなど、「球の種類」を変えたり、同じ大きさの発泡スチロール球におもりを入れて「物体の質量」を変えたり、「落下させる高さ」との相関を調べたりした。また、板張り床やコンクリート床など、床の種類を変えて実験を行った。

○テラスから3階まで「生たまご」を落としても割れない装置を「紙だけで」作ろう

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9m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」「箱型」「逆円錐型」「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」「箱の底面積」「円錐の角度」「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。

○水中を落下する物体の終端速度を測ってみよう

2mの塩化ビニルパイプの水の中を物体が落下するとき、終端速度がどのようにして決まるのかを調べた。物体の形状、大きさや密度などを変えて実験を行った。様々な大きさの鉄球や、形状を加工しやすいこんにゃくを使って実験をし、動画を解析するなどをして、落下速度の変化の様子をグラフに描き分析をすることで、なるべく早く落下させる工夫、あるいはゆっくり落下させる工夫についても考えを深めた。

本年度は生徒による選択はなかったが、以下の3つのテーマについても紹介しておく。

○空気の密度を測定してみよう

どのようにすれば空気の密度が測定できるのかを考え、実験値と理論値を比較し、検討する。

○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、時間に対する温度の変化を測定してグラフを描く。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、どのような場合に早く冷めるのか、あるいは冷めにくいのかを調べる。

○輪ゴムを引く力と伸びの関係を調べてみよう

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

輪ゴムは「フックの法則」が成り立つのか。引く力を増やしていくときと、減らしていくときの違いに注目するなど、実験方法や条件を変えて、輪ゴムの伸びを調べる。

(2) 化学分野

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ろう

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みつける課題である。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、グルコース、グリセリン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。

○最も温か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。

○スライムの粘度について調べよう

スライムの原料である洗濯のり（PVA）の量を一定にして、ホウ砂と水の量を変化させて、スライムのかたさ（粘度）の関係をみつける課題である。粘度は、できたスライムをアクリル管内に詰め、その上に鉄球を置き、下に到達するまでの時間を測定して評価した。

(3) 生物・地学分野

生物・地学分野では、それぞれの科目で1つずつ課題を提示し、どちらかを選択させて4週にわたって実験を行った。実験課題については以下の通りである。

○「ダンゴムシは学習するのか」（生物）

一高の敷地内に生息するダンゴムシを捕獲し、「ダンゴムシは学習するのか？」について実験を通して科学的に検証した。ダンゴムシの飼育についても各班が責任を持って行うことで、生命を慈しむ心も養うことを期待する。

1週目は実験材料であるダンゴムシの捕獲と生態について調べ、実験計画や必要な材料などを考えた。また、生物を扱う実験で重要となる「個体差」についても最初に説明し、実験計画を立てる際に留意するよう促した。2・3週目は班ごとにダンゴムシを用いた実験を行い、結果の考察を通してダンゴムシの学習能力について検証した。生徒達は「一度通った道を学習する」「嫌な匂いや接触刺激などを学習する」「色を学習する」など様々な仮説をもとに実験計画を立て、工夫しながら繰り返し実験を行った。最終週にレポートを作成し、ロイロノートを用いて班ごとに発表した。

○岩石薄片を観察しよう（地学）

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。生徒たちは岩石の観察の手法に驚いたり、自身が用意した岩石が薄片になっていく様子に感銘を受けたりと、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。

評価点	1	2	3	4
知識技能	授業内で学習した内容や行った作業について、実験ノートに記述がほとんど見られない。	授業内で学習した内容や行った作業について、実験ノートに記述があるが、不足や不十分な点が見られる。	授業内で学習した内容や行った作業について、実験ノートにまとめられている。	授業内で学習した内容や行った作業について、実験ノートにまとめられており、その原理や作業の注意点などについても、正しく記載されている。
思考判断表現	鉱物・岩石の種類について記されていない。	鉱物・岩石の種類について記されているが、鉱物名・岩石名のみで、そのように判断した理由が記されていない。	鉱物・岩石の種類について記されており、情報をもとに、そのように判断した理由についても記されている。	鉱物・岩石の種類について記されており、複数の情報をもとに、そのように判断した理由についても記されている。
主体的に学習に取り組む態度	岩石チップをスライドガラスに接着できていない。または、接着できているが、岩石自体を削っていない。	岩石チップをスライドガラスに接着し、削って薄くしているが、偏光顕微鏡での観察が困難な状態である。	岩石薄片を作成できているが、厚さが均一でないため繰り返しピント調節を行わないと、全体を観察することができない。	岩石薄片を作成できており、厚さが均一のため一度ピントを合わせると、その後ピント調節を行わなくても全体を観察することができる。

表7 地学講座評価用ルーブリック

Ⅳ. 評価

各講座独自の観点別評価に対応したルーブリックを用いて評価する。例として表7（右）に地学講座のルーブリックを示す。

【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。

出題意図を持って問題を作成し、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



作成した問題を発表する様子

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

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。

【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香川の観光地を選ぶ。 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
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分程度のプレゼンテーション／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発表する。 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，自己評価を行う。

Ⅳ. 作成した観光プランの例（生徒が選んだ作品または作家と，それらにゆかりのある観光地）

- ・春に行く文学の旅 ←『Nのために』・『二十四の瞳』@小豆島
- ・3年目のための海辺のCP ←『海辺のカフカ』・黒島伝治@小豆島
- ・庵治町の中心で愛を叫ぶ ←『世界の中心で愛を叫ぶ』@庵治町
- ・2つの島巡り～自由で無邪気な君の笑顔 ←尾崎放哉@佐柳島・小豆島
- ・未知の香川～いつもの香川に会いに行こう ←『県庁の星』@志々島・粟島・高松
- ・来てみんまい 香川 ←『二十四の瞳』@小豆島
- ・さざ波の行き来に微笑みながら ←『海とジイ』@小豆島・豊島・直島



国語講座の発表

Ⅴ. 評価

知識・技能	調査力：調査すべき項目についてきちんと調べられているか。 論理性：発表の内容は筋が通っているか。納得いくものか。
思考・判断・表現	表現力：発表（プレゼンテーション資料・企画書・話し方）は分かりやすいか。
主体的に取り組む態度	独創性：提案内容は独創的で，魅力的なコースになっているか。 協調性：チームワークはよいか。

【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	①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。 ②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	③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。 ④全体：中間発表

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

	○作業の進捗と今後の方針を全体に向けて発表する。
3週目	⑤テーマ別：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、またはスライドにまとめる。
4週目	⑥各グループで作業・リハーサルを行う。 ⑦プレゼンテーションを行う。

Ⅰ. テーマ（講座2）

英語の絵本を日本語に、日本語の絵本を英語にしてみよう！

Ⅱ. 目的

英語、日本語両方の理解力と表現力を身につける。

Ⅲ. 展開

1週目	①全体 ○英語の表現と日本語の表現の違いを理解する。 （オノマトペの表現、代名詞の使い方、方言の使用などそれぞれに特徴があることを理解する。） ○複数用意した英語版と日本語版の絵本を読み、両言語の特徴を比較分析する。 （印象、内容、語順、言葉遣い等） ②テーマ別 ○絵本を1冊選択し、その作品全体の雰囲気をつえ、言語表現や内容に関して疑問点を話し合う。
2週目	③テーマ別：制作活動1 ○選択した絵本を日本語のものは英語版に、英語のものは日本語版にそれぞれ作り替える。 ④全体：中間発表 ○作業の進捗と今後の方針を全体に向けて発表する。
3週目	⑤テーマ別：制作活動2 ○選択した絵本を日本語のものは英語版に、英語のものは日本語版にそれぞれ作り替える。 ○発表内容（こだわりや苦労した点など）を模造紙、またはスライドにまとめる。
4週目	⑥各グループでリハーサルを行う。 ⑦プレゼンテーションを行う。

Ⅳ. 評価の仕方（講座1・2共通）

各グループを対象に、3名の教員で評価した。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

知識・技能	内容：グループ独自の意見（考え）があったか、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
思考・判断・表現	原稿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、表現方法に工夫があるとスペシャルポイント
主体的に取り組む態度	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

【文系生徒対象講座】保健体育科

Ⅰ. テーマ

新しいスポーツの開発

Ⅱ. 目的

老若男女および障がいの有無に関わらず、全員で実施し楽しめる新しいスポーツを開発する。また、開発時に合理的配慮を考察するなかで、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ことを目的とする。

Ⅲ. 展開

1週目	① 現代スポーツとして実施されているオリンピック・パラリンピックの種目や、各国独自の特徴あるニュースポーツを調査し、全員で情報を共有する。 ② ホワイトボードを用いて、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、次回の実技へ繋げる。
2週目	③ 実際に考案した競技を行い、競技内容・ルールの修正と改善を繰り返し行う。 ④ 競技内容や規則をまとめ、発表に向けた準備を行う。
3週目	⑤ 実際に競技を行い、競技内容・ルールの修正と改善を繰り返し行う。 ⑥ 発表に向けた準備を行う。（発表資料の作成や用具の確認など） ⑦ 各班で発表のリハーサルを実施する。
4週目	⑧ 班別に発表をする。（競技説明とデモンストレーション） ⑨ 実際に競技を発表し合い、意見交換や情報共有を行う。 ⑩ まとめと評価（感想や今後の課題など）



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

Ⅳ. 生徒が開発した競技例

- ・バッティングPK : 様々なボールを使い、バットやラケットでゴールを狙って打つ。
- ・ガチテイル : 時間内に3種類のしっぽを取り合う。
- ・フープショット : 3人がボールを投げ、2人がフラフープを持ち、フラフープを狙ってボールを投げる。

Ⅴ. 授業の様子

各グループ内の生徒たちが意見を出し合い、生涯スポーツとして「いつでも、どこでも、誰とでも楽しめるスポーツ」の開発に取り組んだ。実際に競技をしながら、自分たちで用具やルールを工夫し考察していく中で、他者からの意見を踏まえて新たな課題を発見したり、お互いに理解を深めていったりすることが楽しくできている。

Ⅵ. 評価

知識・技能	様々なニュースポーツの特性を調べたり記録したりできる。 用具などに工夫をしながらニュースポーツの楽しさを実践できる。
思考・判断・表現	誰でも楽しみながら体を動かせることができる内容やルールを見つけている。 発表（プレゼン・話し方）は分かりやすくまとめている。
主体的に取り組む態度	集団の活動においてお互いを尊重したり相互に意思を伝達したりしている。

【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

1週目	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。 モデルになる楽曲の楽譜を配布する。
2週目	①モデルになる楽曲を聴き、コード進行を確認する。 ②各グループでモデルになる楽曲を決める。 ③歌詞やメロディのコンセプトを決め、創作活動を行う。歌詞の内容や曲・などを確認しながら進める。
3週目	①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。 ③創作活動をまとめ、楽譜を清書する。楽譜の書き方に不備がないか、指導者が確認し、指導する。
4週目	①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。 ③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

- ①コードに合ったメロディが作れているか
- ②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
- ③読みやすく整った楽譜が作れているか
- ④歌詞やメロディを正しく伝える歌唱ができているか



【文系生徒対象講座】地歴公民

Ⅰ. テーマ

現代の社会問題の中から、自分たちが興味のあるテーマを1つ選び、それについて新聞投書の形式で意見を述べる。

Ⅱ. 目的

- ①現代の社会問題について興味・関心をもつ。
- ②社会問題の因果関係について、様々な情報を収集し、その中から正確なものを選び取る。
- ③社会問題に対する自分たちの意見を、分かりやすく具体的にまとめる。

Ⅲ. 展開

1週目	講座内容のオリエンテーション（発表形式・評価方法など）および班での役割分担の決定 インターネットを用いた情報収集
2週目	インターネットを用いた情報収集 進捗状況の中間発表

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週目	文章の作成
4週目	各班の投書の読み合いおよび投書に対する講評

Ⅳ. 生徒が取り組んだ主なテーマ

- ・死刑制度は廃止にすべきか
- ・部活動において髪型を強制する習慣を無くすにはどうすればよいか
- ・自転車に乗る学生にヘルメットを積極的にかぶってもらうにはどうすればよいか など

Ⅴ. 評価

知識・技能	独創的なテーマ設定ができているか テーマについて十分に調べられているか
思考・判断・表現	主題・根拠・結論の構成は分かりやすいか 文章の書き方に関するルールは守られているか
主体的に取り組む態度	班活動に積極的に参加しているか

7. 「未来への学び」クロス講座

昨年度から引き続き、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、最終の振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）

生徒は楽しみながら熱心に取り組んでいた。理系とは違う視点でのアプローチもみられた。例えば物理講座を選択した音楽科の生徒は、聴音の授業で培った力を活かし、耳で聞いた音を頼りに1オクターブの音階を奏でる楽器を製作していた。そこからパソコンのオシロスコープを用いて音の周波を計測し、実際に耳で聞く音とのずれに気づき、探究していた。理系講座を通して、実験をベースに考える力が身についたのではないかと思う。

・（数学講座担当）

議論が活発に行われ、その中で自分と他者の意見や考え方を比較したり、自分だけでは気付くことが難しい気づきを得たりしながら、数学的見方・考え方を広げたり深めたりができていた。全体的に協力して熱心に取り組めており、理系グループとは違う視点で作られた面白い問題も数多くあった。

違うグループ視点とは、理系グループでは数学の法則に着目する問題が多く、「条件を変えるとどうなるか」や「別解はないか」などを問題として作成する傾向が見られた。文系では、日常生活に数学を見いだす問題が多く、クリスマス会を題材にした会話形式の問題など情景にも視点を向けた問題を作成する傾向が見られた。

・（地歴公民講座担当）

実験や観察が主体の理系講座に比べ、班員同士の意見・主張を交換する機会が多かったことから、初めは戸惑う様子が見られたが、次第に話し合いが円滑に進んでいった。

・（国語講座担当）

タブレットを活用した資料作成で、凝ったものを作る生徒が見られた。発表のクオリティは高かった。

他の教科についても、ほぼ同じような感想で否定的なものはなかった。また、講座で学んだ内容が社会でどのように活用されているのか話を聞き、「これは未来へ繋がる学びである」と実感したと言う生徒も中にはいた。少人数ではあるが、その他聞いた範囲でも肯定的な感想が多かった。



（理科クロス）音楽科生徒が楽器制作に取り組む様子



（文系クロス）国語講座の発表会の様子

8. 「未来への学び」深める講座・クラス発表会

各講座体験後、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、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発表を行った。発表の評価は各クラスの担当教員3、4名がルーブリックを用いて行った。

理系コースの生徒には、昨年度同様、「理科課題研究」のクラス発表会で用いたルーブリックを活用した。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、一部改良ののち、現在は理科課題研究用と数学課題研究用がある。国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては、文系音楽科講座共通のルーブリックをもとに作成した、

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

5項目5段階の評価シートを用いて評価を行った。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すことで作成したものである。

		1	2	3	4
知識・技能	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。
思考・判断・表現	獨創性	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、共感できない部分が多い。	自分たちの意見や考えを述べられている。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。
	構成員	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。
主体的に学習に取り組む態度	発表の態度	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。
	協調性	班活動にあまり参加していない。	班活動に参加しているが、自分の意見をあまり出していない。	班活動に参加しており、自分の意見を出しているが、他の班員の意見との擦り合わせがあまりうまくいっていない。	班活動に積極的に参加し、自分の意見を出しつつ他の班員の意見もうまく引き出し、合意形成に貢献している。

9. 「未来への学び」来年度の予定

「未来への学び」を各講座4週8時間の配当時間で年間通して実施した。また、クロス講座や深める講座についても、従来の年間計画を踏襲する形で実施した。来年度についてもこの年間計画にもとづいて実施し、講座内容のさらなる質的向上を図る方針である。

今年度は観点別評価の導入に伴い、それに対応したルーブリックに改良した。しかし、複数の教科・科目を共通の指標（全講座共通の3観点の割合）によって評価することは困難であり、これによってそれぞれの教科が重視したい評価項目を網羅できているかについては、改善の余地がある。今年度は「未来への学び」において観点別評価を初めて導入したため、次年度に向けて共通の指標を見直すとともに、共通指標を用いることの妥当性についても議論していく予定である。

また、タブレット端末と無線LAN環境の構築により、各講座における課題研究への取り組みませ方に変化がみられた。ロイロノートをはじめとするアプリケーションを活用することで、班員同士の情報共有や意見交換が円滑になるメリットがあった。特に文系音楽講座においては、資料集めや写真や動画などの映像に富んだプレゼンテーション資料の作成が容易になり、昨年度より発表内容は充実したものが多かった。一方で、理系講座に関しては、デジタル化が必ずしも有用でないことも運営指導委員会にて指摘された。具体的には、グラフを描きながら実験を行うという意識の薄れが生徒の活動の様子から伺えた。生徒によれば、タブレットを使って後で書けばいいという感覚に陥っているということだった。確かに、タブレットは便利だが、記録媒体としては操作の手違いでデータが消えてしまうなどの恐れもあり、理系講座においてはノートに消えないようにボールペンで記録するという徹底すべきだと考える。次年度は、紙媒体の実験ノートをメインに使用し、タブレットは写真・動画記録に補助的な記録媒体であるという意識付けを徹底したい。

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、創造性が生まれ、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

対象：特別理科コース1年

「Introductory Science」では自然科学への興味・関心を高めるため、次のプログラムを実施した。

本校の教員が実施するプログラムとして、実験操作の基礎を身につける「実験の基本操作」、研究を行うための考え方や変数の制御を学ぶ「考える科学」、研究発表の技能を身につける「プレゼンテーション講座」、データ処理の技能を身につける「Excel講座」を実施した。さらに、次年度に実施する課題研究に向けて、教員が研究課題を設定した「ミニ課題研究」を4講座、上級生の研究発表会への参加を2回行った。

外部機関と連携するプログラムとしては、最先端の研究内容に触れる目的で、物理分野2講座、化学分野2講座、生物分野2講座、地学分野2講座、数学・情報分野2講座、企業見学（化学系）1講座を実施した。

また、英語を用いて自然科学の授業を行うプログラムCBIを、本校のALT（海洋科学専攻）と大学の教員（化学分野）に依頼して、計2回実施した。（5.科学英語向上プログラムで報告）

回	日付	講師	講座内容	会場	
1	4/17	理科教員	オリエンテーション	第1生物実験室	
2	4/24	理科教員	実験の基本操作（物理）	第2物理実験室	
3	5/1	理科教員	実験の基本操作（化学）	第2化学実験室	
4	5/8	理科教員	実験の基本操作（生物）	第2生物実験室	
5	5/22	理科教員	考える科学①『探究活動とは？変数とは？』	第1生物実験室	
6	5/29	理科教員	考える科学②『変数の制御』	第2化学実験室	
7	6/12	理科教員	考える科学③『信頼性と妥当性』 『あなたは良い科学者か』	第1生物実験室	
8	6/19	香川大学農学部 一見 和彦 先生, 多田 邦尚 先生	身近な海の環境学	マリンセンター	
9	7/12	香川大学農学部 名誉教授 川浪康弘先生	暮らしの中の化学物質を分子模型で理解しよう	第2化学実験室	
10	7/15	ASⅡ課題研究成果発表会に参加			
11	9/4	Sam Games（本校ALT）	CBI 海洋科学	第1生物実験室	
12	9/14	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	
13・14	9/25	香川大学農学部 伊藤 文紀先生	生物多様性を考える（アリの分類）	屋島・香川大学	
15	10/2	香川大学創造工学部 鶴町 徳昭先生	光の不思議	第1物理実験室	
16	10/16	大阪公立大理学研究科 会沢 成彦先生	折り紙から生まれる新しい数学	2A.L.L.	
17	10/23	香川大学創造工学部 寺林 優先生	フィールドワークで地球を探る	第1生物実験室	
18	10/30	香川大学創造工学部 石井 知彦先生	CBI 化学	第2化学実験室	
19	11/13	岡山理科大学生物地球学部 福田 尚也先生	現在の天文学	第1生物実験室	
20	11/20	電気通信大学情報工学域 伊藤 大雄先生	娯楽数学入門	2A.L.L.	
21	11/27	四国化成工業	企業訪問「四国化成工業の化学品説明会」	四国化成工業	
22	12/11	情報担当教員 IS 担当教員	プレゼンテーション講座①	PC 教室	
23	12/18	情報担当教員 IS 担当教員	プレゼンテーション講座②	PC 教室	
24	1/11	香川大学創造工学部 石井研究室大学院生	希少糖	第2化学実験室	
25	1/15	情報担当教員 IS 担当教員	プレゼンテーション講座③	各実験室	
26	1/29	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室	
27	2/5	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室	
28	2/13	ASⅠポスター発表会に参加			
29	2/19	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室	
30	3/4	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室	
31	3/11	情報担当教員 IS 担当教員	Excel 講座	MM 教室	

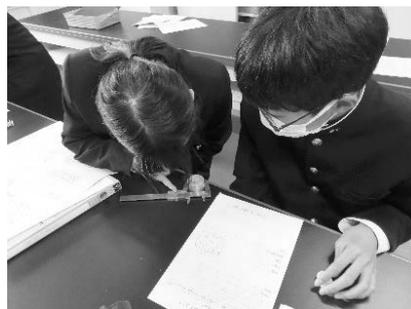
第3章 研究開発の内容

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 小谷 猛房

自然科学における物理学の概観と他の科目との関係、実験の大切さについて学んだ。物理量の測定に用いられる有効数字と測定値・誤差について学習した後、ノギスの原理と測定の仕方、測定精度を上げるための工夫として副尺の仕組みを学んだ。実際にノギスを使って、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） 教頭 片山 浩司

ガスバーナーや試験管などのガラス器具、ピペット、電子天秤など、化学実験によく用いる器具の使用法を身につけるために、「硫黄の同素体」と「塩化銀の沈殿」の実験を行った。「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。この実験では、ガスバーナーの使い方や加熱の際の注意点などを学んだ。「塩化銀の沈殿」では、指定された濃度の塩化ナトリウム水溶液を作成し、そこに硝酸銀水溶液をピペットで数滴加えることにより、塩化銀の沈殿を生成した。この実験では、電子天秤の使用法や、ピペットの操作方法などを学んだ。



○実験の基本操作（生物） 教諭 大砂古 美弥

生物実験の基本の1つに顕微鏡の操作がある。基本的な光学顕微鏡の操作についてはこれまでの理科の授業を通して行ってきたため、生徒は問題なく操作できる。今年度のISの講座で「生物多様性を考える（アリの分類）」を予定していたため、簡単なアリの構造を知るとともに、どういった構造が分類の基礎となっているかを学ぶことと、実体顕微鏡の操作に慣れることを目的にアリの観察実験を行った。過去、本校校庭や藤尾神社などのフィールドで採集しすでに同定している2種類のア리를、名前を伏せて配布した。生徒は実体顕微鏡を操作し観察しながら特徴をスケッチし、分類表を用いて種の同定にチャレンジした。よく使う顕微鏡との見え方の違いや顕微鏡を覗きながら行うピンセット操作など、生徒は慣れないながらも班員で協力し、実験に取り組むことができた。アリの種ごとに細かな構造が違うことに驚きながら同定を行い、ほとんどの班がきちんと同定できていた。



○考える科学①『探究活動とは？変数とは？』 教諭 増田 裕明

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」について班ごとに考え発表し、探究活動が仮説・検証を繰り返すゆっくりとした過程であることを確認した。2年生から始まる課題研究では、目的に応じた変数の設定が重要となる。ここでは例を通して、よりよい実験にするための変数の設定についての考え方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るか、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。生徒の感想・振り返りから、変数についてのコツをつかんだ様子やグループで話し合うことにより自分では思いつかなかった考えに触れられたことから話し合いの重要性に気付いていた様子がうかがえた。



○考える科学②『変数の制御』 教諭 川西 陽子

変数が、取り得る値によって、「カテゴリー的」、「序列的」、「離散的」、「連続的」といったタイプに分類できることを学び、必ずしも数値とは限らないことを学んだ。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てタイプとその取り得る値を挙げ、変数と変数の間に存在する関係性を見つける演習を行った。まとめとして、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、という条件の下で実験を計画した。次にその計画をもとに実験を行い、変数間の相関関係を調べて、その結果を班ごとに発表した。



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

○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 帆玉 真悟

前半の講義では、信頼性と妥当性について、データ・証拠の意味、信頼性のある証拠と妥当性のある証拠、二次的な証拠について学んだ。前時で扱った振り子の実験を例とした証拠の信頼性についての議論や、いくつかの実験計画をもとに妥当性のある証拠を得られているかの議論などを行った。後半の講義では、英国物理学会が作成した「研究における倫理的な行動規範」をもとに研究倫理を学んだ。10の様々なシチュエーションに対する行動をアンケート形式で選択し、選択結果に応じて「良い科学者」かどうか分かる、というものであり、クラス全体のアンケート結果を提示しながら正しい選択肢を考えていくという活動を行った。



○プレゼンテーション講座 教諭 宮岡 孝伸, 教諭 増田 裕明, IS担当教諭6名

今年度のプレゼンテーション講座は、講義・実習、プレゼンテーション大会の3回にわたり実施した。講義実習では、プレゼンテーションの手順や流れについて、どのようなことに注意して準備を進めれば「分かりやすく効果的な発表」ができるかを考えさせた。また、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た。



プレゼンテーション大会は、2教室に分かれて半々の人数で実施した。前半は、前回の講座で作成した資料をもとに各自2~3分の発表を行った。科学館や博物館、大学、企業や研究所といった施設から自分が行って学んでみたいものを選び、他の生徒にそこで学べることを紹介する形で発表した。パワーポイントを使ったスライド作りは初めてだったが、図や写真を入れて各自ポイントをおさえて発表することができ、非常にわかりやすかった。後半は、本講座後に始まるミニ課題研究や2年生からの専門深化型課題研究での発表の参考とするため、SSH生徒研究発表会で優秀な賞をとったグループのステージ発表の動画を視聴した。生徒の興味関心に応じて視聴するものを4分野の中から2つ選択させて視聴した。生徒にとっては、発表する姿勢はもとより、テーマについての研究の掘り下げ方や、発表後の質疑応答の対応の仕方が上手で、とても刺激を受けたようだった。

○身近な海の世界

香川大学瀬戸内圏研究センター 多田 邦尚 先生, 一見 和彦 先生

香川大学瀬戸内圏研究センター庵治マリステーションへ赴き、海洋生態系に関する基礎知識や赤潮問題、回復した瀬戸内海の新たな環境問題についての講義、植物プランクトンの観察実習、調査船カラヌスⅢでの志度湾船上実習を行った。船上実習では、海底泥の採集と海洋生物の観察、プランクトンネットを用いたプランクトンの採集、透明度の観測や海水の採集法など、普段の授業では行わない体験を通し、環境学への見識を深めた。生徒は、この講座を通して、実際に触れ、観察を行うことでプランクトンの大きさや形態に驚いたり、海についての研究・海の世界などに興味を持ったり、自分にできることがあるのではないかなど、海について考える機会を得たと感じている。



○暮らしの中の化学物質を分子模型で理解しよう！

香川大学農学部 名誉教授 川浪 康弘 先生

分子模型を使い、分子を作成しながら、身近な有機化合物について学んだ。分子模型を、水、メタン、プロパン、ブタン、ガソリン、軽油と徐々に長い炭素鎖の物質に変化させながら、それぞれの構造の違いを確認した。最後に授業の内容を踏まえながら、カーボンニュートラルを日本語で表した場合、「脱炭素社会」というのは化学的に正しいのだろうか、どのような言葉で表すのが一番適しているかを班で考え発表した。



○霧箱による放射線の観察 香川高等専門学校 澤田 功 先生

講義の前半では、「蛍光」や「燐光」など物質の発光について学んだ。実際に食用油やアワビなどの貝殻、セミなどの昆虫等、身近なものや鉱物にブラックライトを当てて発光の様子や色の変化などを観察した。普段目には見えない姿とは異なる様子が生徒は驚いていた。講義の後半は、自然放射線や線源から出る放射線の様子を、簡易霧箱を作成して観察した。班毎にドライアイスを砕いて発砲スチロールの容器に敷き詰め、その上にガラス容器を置き、エタノールを浸して蓋をすることで過飽和状態を作った。飛行機雲のような放射線の飛跡を観察することができた。日常生活の中で自然放射線を浴びていることが実感でき、放射線の正しい知識を身につけることができた。



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

○生物多様性を考える（アリの分類） 香川大学農学部 伊藤 文紀 先生

生物多様性について、関心が高まっている。身近なアリという生物を調査することから、環境と生物の分布の差を考察するため、屋島山山頂付近をフィールドに午前中、5班に分かれ伊藤先生やTA指導の下、アリの採集を行った。生徒は経験上、アリは地面の上を歩いているものだと考え探すが、実は木の幹や朽ち木を割った中から見つかること、土をふるいにかけて見つかることを教わり実践し、実際に発見できるととても驚き喜んでいた。また、採集を進める中で、すぐに見つかる大きさのものから砂粒に紛れる程小さな種類がいることを知り、アリという生物の多様性に驚いていた。午後、場所を香川大学農学部の実験室に移し、アリについての基本知識と分類同定に関しての講義を受けた。その後、午前中に屋島で採集してきたアリを班で手分けして同定を行った。住宅地に程近い立地でありながら、屋島山には藤尾神社に劣らぬほどの多種類のアリが生息していることが分かり、その多様性の高さに興味を持った生徒もいた。



○光の不思議 香川大学創造工学部 鶴町 徳昭 先生

光の持つ波としての性質や物質による光の吸収や発光について学んだ。赤、緑色のレーザー光で風船を割る実験を通して、物質中の電子のエネルギー準位の差で「物質の色」や「吸収できる光のエネルギー」が決まることを学んだ。レプリカ回折格子を用いた「簡易分光器」を製作し、水銀灯などの輝線スペクトルを観察した。観察されるスペクトルが異なることから、物質中の電子のエネルギーも異なるを理解した。偏光板を用いた「見えるけど触れない壁」を作成し、光の性質をより深く理解することができた。最後に、科学技術の発展のためには原理から考える必要があり、高校で学ぶ理科や数学の基礎力が非常に重要だと教わった。また、科学者・技術者としての批判的精神を持つことの大切さも教わった。



○折り紙から生まれる新しい数学 大阪公立大学理学研究科 会沢 成彦 先生

フレクサゴンと呼ばれる紙で作った正六角形を折り返すことで、異なる面を3つまたは4つ出すことができるという不思議な折り紙を体験した。次に各自でも作成して、なぜそのようなことが起きるのか、仕組みを考えていった。その性質はメビウスの輪とも同様である。これを一般化していき、原理的には何面のフレクサゴンでも作れることを学んだ。これはノートの切れ端を折って遊んでいたことから生まれた数学の問題である。身近なことに疑問を持ち、どうしてこうなるのか考えることも数学の問題を研究する一端であることを学ぶことができた。



○フィールドワークで地球を探る 香川大学創造工学部 寺林 優 先生

地学の探究の方法の一つであるフィールドワークと、それをもとに解明されてきたことについて学んだ。地学では、フィールドワークや実験、数値シミュレーションなどの手法によって研究が進められている。フィールドワークはその他の手法と違い、現地に赴き直接的な証拠から地球の過去の様子を探ることができる。このようにして過去の様子を正しく知ることが、地球の現在までの変遷を解明するヒントになるだけでなく、未来の課題を解く鍵にもなることを学んだ。また、講義の中では先生が行われた西オーストラリアや香川でのフィールドワークから、過酷なフィールドワークを行う意義やそのやりがいについても学ぶことができた。講義後の生徒アンケートからは、それらのほか教科書で学んでいる知識がどのように実際のフィールドと結びついているのかということやフィールドワークという手法、地学全般に対する興味や関心が高まっている様子が見えた。



○現代の天文学 岡山理科大学生物地球学部 福田尚也 先生

まず現在の宇宙の様子を、国立天文台が無償で配布している宇宙の階層構造をリアルタイムに可視化するソフトウェアである“Mitaka”を用いて観察した。任意の視点や様々なスケールで俯瞰的に捉えることで、宇宙の構造について具体的なイメージを膨らませることができた。その後、宇宙という簡単に行くことができないフィールドを対象とする研究がどのように行われているのか、どのように天文学が発展してきたのかといったことを、ノーベル物理学賞と関連させながら、最新の観測画像やデータを用いて学んだ。生徒は宇宙の構造、宇宙の起源、宇宙の膨張、銀河や天体の衝突、観測技術など、それまで不思議と思っていた分野に興味関心を示しており、その幅を広げる講座となった。また、天文学において物理学、化学、生物学、数学などの知識や技術が随所で活用されていたことから、自然科学を探究するためには様々な学問に触れておくことが重要であることに気付いていた。

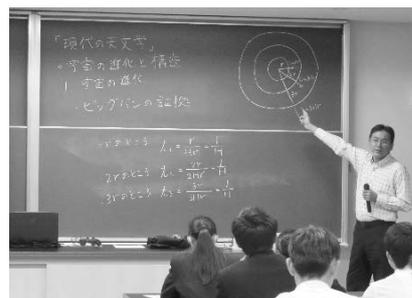


第3章 研究開発の内容

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

○娯楽数学入門 電気通信大学情報工学域 伊藤 大雄 先生

マス目の色分け問題、天秤問題、ピザパズル、じゃんけん、といった身近なゲームやパズルの解法や必勝法を考えた。フランス式じゃんけんについては、4つの手があり、それをトーナメントという有向グラフで表すことを学んだ。さらに、手数を増やしたじゃんけんが存在するかを考え、一般化できるかを考察した。問題を解くまではパズルだが、一般化できるか考えることは数学であり、数々の法則(定理)をみつけるには、数学的に深い洞察が必要であることを学んだ。また、おまけとして歩くときを基準として走るときの雨に濡れる量を数式化したものも紹介してくださり、身近な題材を数学として考える楽しさを学ぶことができた。



○企業訪問 四国化成工業

地元にある企業の中でも、世界的なシェアの製品を持つ四国化成工業を訪問した。携帯電話の基板材料など、身近な製品に多く使われている材料の製造・開発について詳しくご説明いただいた。施設見学や体験学習を通して、ものづくりの面白さを学んだ。また、本校卒業生の社員の方から、地元で働くことのメリットや、世界に誇れる技術を追求していくことの魅力を教えていただき、将来技術職や研究職を考えている生徒にとって、自分の将来の働き方をイメージできる貴重な機会となった。



○ミニ課題研究(数学) 数学教員

カエルをルールに従って動かすパズルを行い、最小移動手数を考えた。カエルの数を順に増やしていき、最小手数の規則性を見つけた。そこから先の予測を立て、その通りに動かせるかを確かめた。次に、有名な数学者が作った「ハノイの塔」というパズルについて考察した。カエルのパズルと同様に、動かす円盤の枚数の最小手数を、実際に模型を使って考えた。円盤の枚数を増やしていき、その中の規則性を見つけ、一般化することで、数学的に分析していく方法を学んだ。身の回りにある事象を、実際に実験を通して検証することで、数学的に考察する面白さを学ぶことができた。



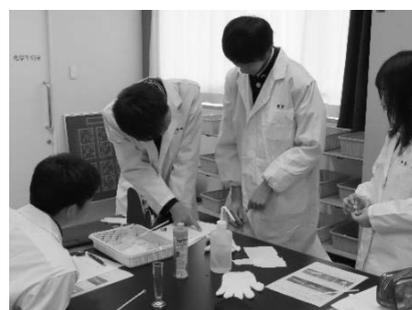
○ミニ課題研究(物理) 物理教員

デジタルマルチメーターを用いて、電圧や抵抗値の測定の仕方や注意点を学び、電源コンセントや乾電池の電圧の測定を行った。次に、紙に鉛筆で書いた線が電気を通すことを実験で確かめ、これで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慮して実験の計画を立てた。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。直接測定できないものをどのようにして求めるか、を体験できた。



○ミニ課題研究(化学) 化学教員

強いシャボン玉を作ろう」というテーマで、変数の制御方法を身につけることを目的に、台所用合成洗剤と水の最適な混合比を調べる実験を行った。シャボン玉の強度は、軍手の上で弾ませた回数を計測することで評価を行った。3~4名のグループで、まず仮説とともに実験計画を作成した。実験を行いながら計画の軌道修正を行い、よりより実験になるようグループ内で話し合いを行った。今年度は、考察は各自で行うこととし、レポート提出につなげた。次年度の課題研究に向けた良い体験が出来た。



○ミニ課題研究(生物) 生物教員

酵素の反応条件のうち、最適温度を探究するというテーマで実験を行った。一学期に酵素の基本的な内容は生物基礎で学習している。その知識を活かし、情報収集をした上で仮説をたて、自分たちで実験条件や結果を測定する基準などを定め、結果から考察新たな仮説を立てるという一連の流れを行った。今回はルシフェリン-ルシフェラーゼ反応による生物発光を題材にした。光るといふ経時的に変化してしまう現象をどんな手法を用いて定量化するか、結果をどんな値で表すか、この現象が生物にとってどんな意味を持つのかといった内容を班で協力し、レポートを作成した。

○Excel 講座 教諭 宮岡 孝伸

来年度の課題研究(AS)では、実験等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スキルを必要とする。本講座は、必要な表計算ソフトの「関数」や「グラフ作成機能」についての基本的な技能を学ぶ予定にしている。

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

2. Advanced Science I

対象：特別理科コース 2年

＜実施内容＞

体の構造と機能を知る～ラットの解剖～ 香川大学医学部 三木 崇範 先生，他 TA 5名

日時：令和5年11月24日（金） 13:20～17:00

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。

実施内容と生徒の様子：

パワーポイントと資料を使って，実験動物としてのラットについての説明，ラットの体の構造と臓器の機能についての講義を受けた後，解剖の手順の模範操作を見て，班ごとの解剖に取り組んだ。1班3～4名（生物選択者と物理選択者が混在する）で1匹のラットの解剖に取り組んだ。開胸の後，抜血を行い，消化器系，腎臓や生殖器，心臓の摘出，筋肉の観察，頭骨を割っての脳や脊椎の摘出など，一つ一つの臓器を確認しながら進めていった。また，興味を持った生徒は，生物基礎の授業で習った腎臓や副腎の構造をより詳しく観察していた。2時間を超える実習になったが，生徒は集中を切らすことなく最後まで丁寧に実習に取り組み真剣に活動を行っていた。特に，医学部や生命科学方面への進学を志望している生徒は哺乳類の体を扱うことに興味を持っており，積極的に取り組んでいた。また，休み時間などには実習を知った一年生や二年生なども見学に来ており，対象クラスの生徒以外の生命科学に対する興味関心を引き出した。



3. 自然科学講演会

＜第1回自然科学講演会＞

日時：令和5年7月11日（火）14:20～16:10

講師：大阪大学 名誉教授 田島 節子 先生

演題：高温超伝導の夢

自己紹介をされた後，「物性物理学」とはどういう学問か，「電気がなぜ流れるのか」を解説された。イメージしやすいように「電子が色々ぶつかりながら流れて，摩擦を受ける。この摩擦で熱が発生する。」など，生徒自身の実体験から想像できる表現を用いながら難しい内容をわかりやすく解説された。次に超伝導とは何か，超伝導発見の歴史，低温（30K以下）での超伝導から30Kの壁を超えた歴史，高温（液体窒素の温度以上）での超伝導へと進んでいった科学的な流れを示された。その後，液体窒素と超伝導体，ネオジム磁石を使った実験を代表生徒に体験させながら，超伝導状態で起こる現象について解説された。実験の後は，従来超伝導体の応用例，さらに高温で使用出来る超伝導体を使った今後実現されるであろう未来の技術についての話があった。最後に，「自分が面白いと思うことを仕事に出来る人生は最高。研究者は幸せな人たち。」，「科学を学んだ先にはたくさんの仕事がある。」，「人生は思った通りに行かない方が多い。一生懸命に努力してそれでもダメなら，さっさと諦めて別の道を探す。」，「人生は一直線ではない。何度でもやり直せる。」，「夢はいつか叶う。でも夢を持たなければかなわない。」という言葉で講演を締めくくられた。



＜第2回自然科学講演会＞

日時：令和5年11月21日（火）14:20～16:10

講師：勇心酒造 徳山 孝仁 先生（農学博士）

演題：『「米」を極めて170年一発酵技術と，ライスパワーについて』

まず，奈良時代から続く酒造りに歴史についての話してから講演は始まった。その中で，発酵技術の進化についても述べられた。次に，自社で開発されたライスパワーエキスの有効性についての話があった。

酒造りの進化の過程で，火入れ（低温殺菌）発見，醗における微生物の活用，麴と酵母を同時に操る技術など，日本には世界に誇れる発酵技術が形作られたことが紹介された。発酵方法の組み合わせは無量大であり，酒造りでは千年以上の試行が奇跡の組み合わせを生み出してきたが，勇心酒造りでは，この組み合わせを短期間で見つける方法を見つけ，製品開発に活かしている，という説明があった。その後，科学と発酵の違いについての話しに進んだ。発酵は複雑な世界を世界そのものとして扱う技術であり，科学は複雑な世界を単純化していくことで，人が理解できるようにしていく技術である。現象に対して真実を求めていく姿勢は同じだが，発酵は科学では生み出せないものを生み出すことが出来る可能性がある」と講演を締めくくられた。

講演後も，長時間にわたり，別室で生徒の質問対応にあたっていただいた。生徒にとっては，進路選択の参考になったと思われる。



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

4. 関東合宿および学びたいことプログラム

目的：国内最先端の研究施設や大学での見学・研修を通じて、理系進学生徒としての視野を広げ、進路意識の高揚を図り、科学的なものの見方・考え方及び探究する力を養う。

日時：令和5年7月30日（日）～8月2日（水） 3泊4日

行程：7月30日 午前 日本科学未来館 午後 国立科学博物館
7月31日 午前 東京大学柏キャンパス 午後 理化学研究所和光地区
8月1日 午前 国立天文台 午後 海洋研究開発機構横須賀本部
8月2日 学びたいことプログラム

今回の関東合宿では、地学、化学、生物学、物理学など様々な分野の研究施設や企業を見学することができた。日本科学未来館や国立科学博物館、国立天文台では、今の最先端の科学技術や、国の技術の発展の過程について学び、そのスケールの大きさに圧倒された。また、東京大学、理化学研究所、JAMSTECなど、様々な分野において、国を代表する最先端の研究施設を見学し、講義を受けた。普段見学できないような施設も見学させていただき、大変貴重な体験となった。研究者の方々からは、研究の内容だけでなく、研究職を選んだ経緯や、人生観など貴重なお話をさせていただき、生徒の進路意識の向上に繋がった。最終日には、昨年度まで中止されていた「学びたいことプログラム」が復活し、生徒は自分の興味・関心に応じて訪問先から日程まで自分たちで企画し、当日までに時間をかけて準備をして合宿に臨んだ。自ら企画したプログラムに、生徒は意欲的に参加し、訪問先の施設や企業の方のご協力もあって、大変充実した研修となった。4日間にわたり、生徒の視野が広がる充実した研修を行うことができた。



5. 科学英語向上プログラム

(1) CBI 海洋科学 本校英語招聘講師 Sam Gamez 先生（本校 ALT）

対象：特別理科コース1年（IS）

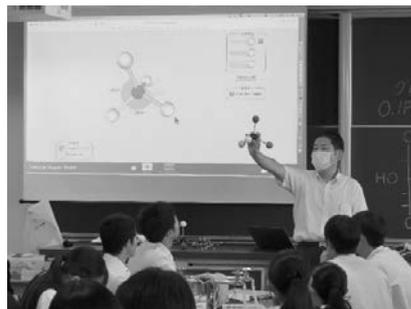
「My Marine Science Experience」と題して、Sam先生の専門分野である海洋の生態系について学んだ。生物ピラミッドを初めとする生態系の基本知識や、Sam先生が携わっていた人工サンゴ礁の研究、瀬戸内海における海洋汚染や生物の異常繁殖などを知ることが出来た。特に、瀬戸内海の汚染の歴史やクラゲの増殖については、事前に学習していたこともあり、興味をもって聞けていた。講義は全て英語で行われたが、生徒に理解しやすいように丁寧に話してくださっており、生徒のほとんどは内容を理解できていた。話の区切りごとに質問の機会や理解度を測る問いかけをしてくださったため、初めから最後まで生徒たちは集中して講義を聞くことができた。



(2) CBI 化学 香川大学創造工学部 石井 知彦 先生

対象：特別理科コース1年（IS）

英語を用いて、1～2学期に学習した共有結合の結合角を、電子配置や電子軌道の観点で学び直したり、化学分野で用いる単位に用いるSI接頭語や、数を表す数詞について確認したりした。その後、分子模型を使って天然型単糖のフルクトースの構造を作った。フルクトースと希少糖であるアルロースとの分子構造について模型を使って確認し、構造の違いがわずかに1カ所であるにもかかわらず、価格・天然での存在量が大きく違うことを学んだり、希少糖の生理的な作用についてTVで放映された動画を見て学んだりした。また、フィッシャー投影式を用いて、単糖の構造を表す方法を確認した後、フィッシャー投影式を用いて希少糖の構造を表現できるIzumoring padを製作した。その他にも、石井研究室の研究内容を聞くことができ、大学の研究に対して興味を高める良い機会となった。



(3) 英語によるプレゼンテーション

対象：特別理科コース2年（ASI）

英語での科学コミュニケーション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。3月に行われる海外研修において、現地校との交流の中に、本校生による課題研究の紹介の時間がある。この指導はその事前研修として行っている。第2回中間発表会后、各班に1名ずつ配置された英語科教員に指導を受けながら、初めて研究内容を聞く相手にも伝わるように内容をカスタマイズし、英語によるプレゼンテーションを作成した。

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16日（火）～3月5日（火）の期間で、放課後17:00～19:00の時間帯に、5名～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、英語による質疑応答のトレーニングを行った。



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

2月13日(火)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。SSH運営指導委員を始め、成果報告会に参加した外部の方、見学に来た1年生からの質問に積極的に答え、指導の成果を十分に発揮し、生徒は来る3月の海外研修に向けて自信をつけることができた。

(4) コロラド州立大学との交流会

対象：特別理科コース3年(ASII)

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。

日時：令和5年6月12日(月)

昨年度、海外研修の代替行事として行ったオンライン発表交流会で連携したアメリカのコロラド州立大学の学生(14名)が本校を訪問し、特別理科コースと国際文科コースの3年生と対面での交流会を行った。大学生は自分が専門としている研究分野の紹介を行い、特別理科コースの生徒もASIIで行っている課題研究について英語でプレゼンテーションを行った。AS Iの第3回中間発表会に向けて行っていた市内ALTによる英語指導の成果を発揮し、それぞれの班が堂々と発表することができていた。この交流会には、前回のオンライン交流会に参加していた大学生もおり、画面越しではなく、面と向かってコミュニケーションがとれることを喜んでいて、前回の交流会から少し期間が開いていたが、生徒たちは経験を活かし、発表だけでなく、質疑応答でも懸命に英語を使って自分たちの研究成果を伝えようとコミュニケーションをとっていた。その後、小グループに分かれ、本校校舎をめぐる校内見学のアテンドをし、英語での交流を楽しむことができた。また、この交流会の様子は希望のあった県内の中学校・高等学校に対し、オンライン配信が行われた。



(5) 海外研修

海外研修は新型コロナウイルス感染症の影響を受け、数年実施できていなかった。本校の海外研修では、サイエンスの歴史やサイエンスの最先端に触れることと、現地交流校で、課題研究で取り組んでいる内容についての英語によるプレゼンテーションの機会を設定し、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としている。このような活動を通して、生徒が将来海外で活躍するために必要な国際性や、英語による科学コミュニケーション能力を身につけさせることを目的に今年度3月10日(日)～3月16日(土)の期間、以下の行程で実施予定である。

行程：11日 ロンドン自然史博物館、ロンドン科学博物館

12日 現地校生徒と科学に関する活動・課題研究発表

[Aコース] Bury St. Edmunds County High School / [Bコース] Newstead Wood School

13日 現地校生徒と校外研修 [Aコース] サイズウェル原子力発電所 / [Bコース] グリニッジ天文台

14日 ケンブリッジ大学ウィップル科学史博物館、セジウィック地球科学博物館

15日 王立研究所

6. 女性研究者・技術者との交流会

JST女子中高生の理系進路選択支援プログラム「香川大学ダイバーシティ&サイエンス 理系選択応援プロジェクト」

日時：令和5年11月13日(月) 15:40～16:30

目的：中高生の進路選択に至るプロセスの中で、中高生・保護者・教員を対象に理系研究の魅力や、国内外の幅広い理系分野の学生や教員・研究者といったロールモデルを通じた理系キャリアを積極的に発信し、中高生の理系進路選択を支援するものである。出前授業では、香川大学の女性教員・女子学生が高校に訪問して授業を行う。理系へ興味を持ってもらえるよう、身近な題材を用いた内容とする。また、授業の後半では、教員や学生から理系キャリアの話聞く機会も設ける。

内容：出前授業「電気で色が変わる高分子の電池～軽くて機能を持つ材料～」

講師：香川大学創造工学部 教授 上村忍先生、香川大学創造工学部 女子学生 4名

対象：高校1年生 49名(女子 20名、男子 29名)、教員 10名

工学部らしい「ものづくり」に関する興味深い実験とセットで、女性研究者や学生がどのように考えて理系としての進路を決めていったのかについて聞くことができる貴重な講義であった。生徒の感想には「電池に関する実験を分かりやすく、楽しんで行うことができた」、「プラスチックなどの絶縁体が電気を通すようになるのが、おもしろかった」、「実験の過程で色が変わっていったら、重合の進行が目に見えて分かって面白かった」、「実際に大学でこのようなことが学べるか分かった」等があった。また、文理選択を控えた1年生を対象としたこともあり、講義後には「薬学部に進学するためには、物理と生物のどちらを選択すべきか」等、具体的な進路相談をする姿も見られた。



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

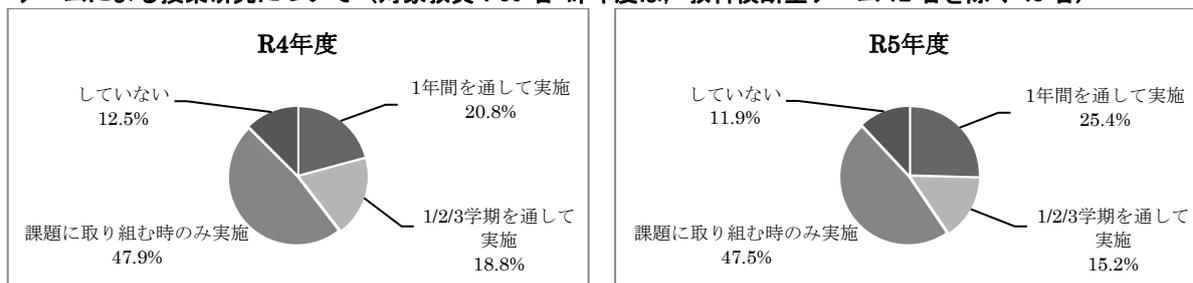
本校は、平成22年度よりスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、これまでの14年間で、様々なプログラムや評価法を開発してきた。その実践を踏まえつつ、第Ⅲ期に掲げた3つの研究課題ごとの効果とその評価について、教員アンケート、生徒アンケート、概念理解度調査テスト等をもとに、分析した。3つの研究課題は、以下の通りである。

- 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の実践と評価」「③教科横断型アクティブラーニングの実践」「④アクティブラーニングを取り入れた授業改善（個人の取り組みを含む）」「⑤カリキュラムマップ・長期的ループリックの導入」「⑥今後の授業改善」について、全教員59名（昨年度60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（対象教員：59名 昨年度は、教科横断型チーム12名を除く48名）



<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」（20.8%→25.4%）がさらに増加した。一昨年度は10%であったので、年々チームによる取り組みが定着してきたことが分かる。「1/2/3学期を通して実施」（18.8%→15.2%）はやや減少し、「課題に取り組む時のみ実施」（47.9%→47.5%）は同等であった。「していない」（21.7%→12.5%→11.9%）も年々減少している。これは、昨年度1年生から順に始まった観点別評価基準の年次進行に伴い、今年度は研究対象生徒が2学年に増え、パフォーマンス課題の内容や評価のあり方などについて、1・2年生を対象とするチームを中心に「1年間を通して」チームで研究する必要性が高まったためだと考えられる。来年度はさらに3年生を対象に、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。

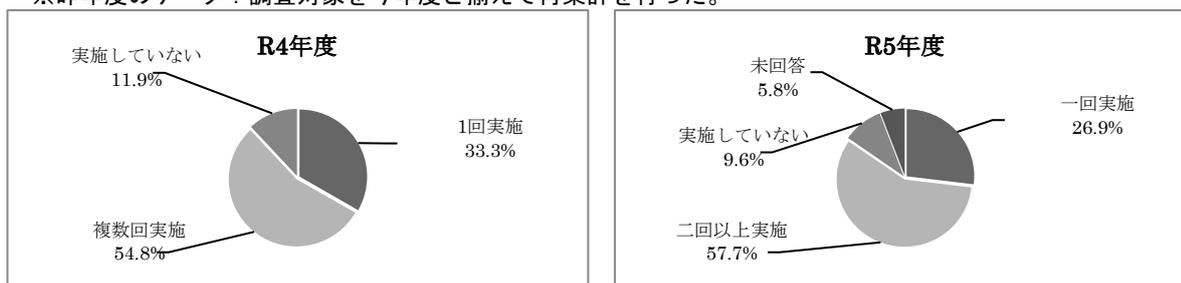
<質問>どのようにチームで取り組んだか。（複数回答可）

※昨年度のデータ：調査対象を今年度と揃えて再集計を行った。

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」という回答が昨年と同様最も多い（78.6%→78.8%）が、今年度は、「全員がアイデアを持ち寄る」（16.7%→19.2%）、「ミーティングを持った」（33.3%→42.3%）チームも大幅に増加しており、たたき台を用いて全員で課題に取り組んだことが分かった。「授業参観」については、研究授業以外で日常的に「授業参観をした」チームはなく、また例年SSH成果報告会で実施している研究授業ができなかったため、教科内での実施としたが、2学期までに実施できていない教科もある。市教委訪問や教科内で研究授業を実施したチームも、時間割の関係で全員が参加することができなかった。教科内の教員だけでなく、他教科の教員も参加できるような研究授業のあり方を改善する必要がある。チームによる授業改善を進める中で、今後ともチームリーダーや研究授業者を中心に、全員が協働して取り組むよう心がけたい。チーム編成に関しては、地歴・公民など、専門科目の多い教科においては、チームの対象科目が個人の担当外の科目になる場合があった。情報・家庭・美術など単独で担当する教科・科目の今後の取り組み方も併せて検討する必要がある。生徒の能力の差・共通認識を図ることの難しさなどにより「チームで取り組むこと」自体を受け入れ難いと感じる教科・科目もあるが、今年度はその1チームであった音楽科が協働で取り組み、成果を出した。多忙化も伴い協働で取り組む作業には難しい一面もあるが、よりよい授業を作り上げるための利点も多い。各個人の授業力を上げるためには、授業参観を含め、日頃から気軽に情報共有や意見交換をしながら、チームで授業改善を実践していく柔軟な姿勢とネットワークが望まれる。

② チームによるパフォーマンス課題の実践と評価について（対象教員：52名 チームによる研究を実施したもの）

※昨年度のデータ：調査対象を今年度と揃えて再集計を行った。



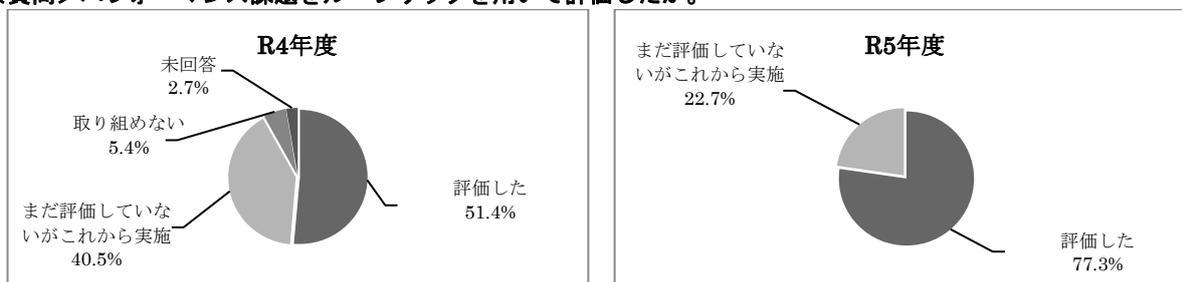
第4章 実施の効果とその評価

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、昨年度から導入された「観点別評価基準」と併せて課題内容や評価の仕方について研究を進めた。

<質問>パフォーマンス課題をどの程度実施したか。

今年度は、1・2年生に合わせ、全チーム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1学期内の実施・評価の開始を目指した。また、生徒の変容を捉え易くするため、2回の実施を試みた。まず、「年間目標と指導計画」及び「単元指導案」の作成を行ったが、「年間目標と指導計画」については30.8%（昨年度42.8%）、「単元指導案」については30.8%（昨年度45.2%）が作成したと回答しており、昨年度よりさらにリーダーを中心とした活動となっている。また、チームとして「パフォーマンス課題を何回実施したか」については、昨年と比較して、「1回実施した」（33.3%→26.9%）と減少し、「複数回（二回以上）実施した」（54.8%→57.7%）と増加している。全体としては（88.1%→84.6%）がチームへの取り組みに貢献していることが分かった。パフォーマンス課題の実施回数を増やす取り組みが実施されている一方で、「実施していない」と回答した人が9.6%（昨年度11.9%）いたが、その理由は、チームの対象科目が担当外の科目であったためであり、この数名の教員の「個人での実施」を含めると、ほぼ全員がパフォーマンス課題を実施している。パフォーマンス課題への取り組みが着実に浸透していると言える。今後は1学期の早期実施開始の徹底を目指し、継続してプログラム開発を行っていく必要がある。

<質問>パフォーマンス課題をルーブリックを用いて評価したか。



評価については、チームによるパフォーマンス課題を実施した教員44人（昨年度37人）を対象に調査した。今年度は、「評価した」（51.4%→77.3%）、「まだ評価していないがこれから取り組む」（40.5%→22.7%）、「取り組みない」（5.4%→0%）と意識面においても大幅な改善が見られた。「チームによる授業研究」や「パフォーマンス課題」の実施状況と同様、観点別評価基準の導入に伴い、評価のあり方についても研究が進んだと考えられる。一方、1学期から実際にパフォーマンス課題の評価を実施したチームは少なく、今後、パフォーマンス課題の早期実施・評価に向けてさらなる取り組みが望まれる。また、評価の方法については、評価した教員全体の67.6%（昨年度63.2%）が「単独で各担当クラスを評価している」ことが分かった。一方で、「チームの教員全員で全クラスのパフォーマンス課題を評価した（音楽科）」、「ALTと各クラスの担当者が評価した（英語科）」、「評価者を入れ替えて、様々な評価方法を試した（理科）」など、評価の妥当性や客観性を図るための多くの工夫が見られた。

<質問>パフォーマンス課題を複数回実施・評価した際に見られた生徒の変容や成長は何か。

- 授業内容（知識）の習得度・理解度の向上が見られた。
- 情報を検索しまとめる（資料作成）力・発信／発表する力が上達した。
- 多角的に物事を捉えるなど考え方の幅が広がった。
- 深い考察力や思考力が備わった。
- 課題の目的や目標を明確にすることにより、着実に応用力が向上した。
- グループ活動で協働して課題に取り組み、学び合う姿勢が向上した。また、友人の助けや励ましで、消極的な生徒が前向きに取り組むようになった。
- 教科書や問題集に記載のない新たな課題にチャレンジしようとするなど、主体的な姿勢が備わった。

「パフォーマンス課題による評価」は事前にルーブリックを提示することにより、生徒が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るという利点がある。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げることができる。このような利点を現実のものにするために、今後も、以下のような改善点に継続して取り組む必要がある。

○課題や改善すべき点

- (1) 生徒の変容を捉えやすいように課題の内容や実施回数などを検討する。
 - 課題内容や評価基準が同類のものを複数回実施する。
 - 1年次から継続して長期間で実施する（長期的ルーブリック（3年間の到達目標）と合致させる）。
 - 「年間目標と指導計画」を年度当初にしっかりと練る。
- (2) ルーブリックの内容と評価の仕方を検討する。
 - 複数の教員がともに全対象生徒の評価をする／評価観点基準や文言をシンプルに分かりやすくする（→評価のずれを減少させる）。
- (3) 消極的な生徒のフォローをする（グループ内での温度差や能力の差を改善）。
- (4) 生徒の負担を考え、実施時期の分散を試みる（全体のバランスをよく）。
- (5) 教員同士でリーダー中心の取り組みから全員参加型の協働作業へ。

第4章 実施の効果とその評価

今後もチーム全員で「生徒の変容や成長が捉えられる」パフォーマンス課題の開発と評価の研究に取り組み、評価の精度をあげていく必要がある。開発が進み、生徒の生き生きとした活躍を喜ぶ一方で、生徒間の能力の差や授業時間外の活動など、生徒にもたらし得る負担が懸念される。各教科で開発するプログラムが、生徒にどの様な力をつけさせるためのものであるのか、基本に立ち返り、同時に精選していく必要がある。

③ 教科横断型アクティブラーニングの実践について

保健体育の授業に数学ⅠAの活用を取り入れた授業の開発・実践を行った。

授業：「保健」×「数学ⅠA」（第2学年理系クラス）

授業者：鎮田頼宣(保健体育科)、田中詩穂(数学科)

単元名：現代社会と健康「感染症の予防」

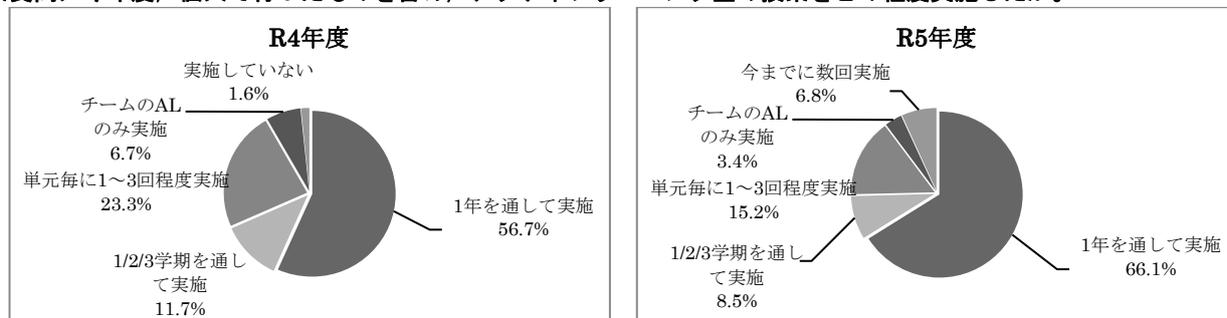
2020年、新型コロナウイルスが世界的な大流行を引き起こした際、日本と諸外国が行った感染症対策についてまとめ、国ごとの対策の差を考察するとともに、日本の行った検査態勢の科学的根拠について、数学的な視点(数学ⅠAで学習したベイズの定理)をもとに理解することを目標とした授業である。

授業の形式としては保健の授業に数学が参加する形である。この授業を構成して行くにあたり、教育研究部の係と授業実施者の間で事前に打ち合わせでの聞き取りと事前・事後2回のアンケートを実施した。その結果、今回の授業実践において、連携を持ちかけられた田中教諭(数学)の方が「やってみて良い機会になった」「数学の知識を活用できることを生徒が実感できたと思う」と教科横断によりメリットを強く感じたようである。鎮田教諭(保体)は、例年より生徒の反応は良かったと思うが、授業の効果に関しての実感はあまり湧いていないようだ。深い学びにつながる事が期待できる新しい授業の開発に関しては意欲的に取り組めたが、授業としての効果の感じ方が教科によってかなり異なることがわかった。また、大学入学共通テストやそれに対応する模試などにも数学だけでなく様々な教科で教科横断的な発想や思考を必要とする問題も出題されることがわかっている。カリキュラムの中に積極的に取り入れ実践していくことで、受験につながることにのみ目が行きがちな生徒に対しても学ぶことの意義などを感じてもらえと考える。今回の実践を通して鎮田教諭より、自分の授業に対して他教諭の空き時間を利用して来てもらうことに抵抗感を強く感じる、教科横断型授業は必ずティーム・ティーチングの形でなければならないのか、という意見をいただいた。昨今の業務の多様化、教員の感じる日々の多忙感などを考えるとこのことに関しては係としてよく検討していく必要がある。タブレット端末の導入や関連アプリの活用でデータのやりとりなどスマート化できる部分もある。ICTを積極的に活用し、先進校の実践事例などを参考にした有志による勉強会などを行い本校独自の実践事例や授業案などの開発とともに、どの教員でも取り組みやすくして行くことが必要だと考える。

④ アクティブラーニングを取り入れた授業改善(個人の取り組みを含む)について(対象教員:59名)

平成27年度(第Ⅱ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。

<質問>今年度、個人で行ったものを含め、アクティブラーニング型の授業をどの程度実施したか。



「1年を通して実施」「1/2-3学期を通して実施」「単元毎に1~3回程度実施」「今までに数回実施」を合わせると、全体の96.6%(昨年度91.7%)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。「1年を通して実施した」(56.7%→66.1%)は大幅に増加し、今年度は100%達成できた。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、新型コロナウイルス感染症対策の為、グループ活動や密になる活動などが制限され、令和2年度には80%に落ち込んだ。その後、少しずつ改善され、今年度は、ほぼ全教員にアクティブラーニングを取り入れた授業が浸透したと言える。今後とも、共通理解を深めながら、学校全体で授業改善を進めていきたい。また、今年度、1・2年生を対象にiPad(一人一台端末)の導入が始まった。

<質問>iPad導入にともないAL型授業の内容に変化があったか。

【生徒】

- 共有ノートやシンキングツールを積極的に活用した。
- 資料作りや発表作業が簡単になり、プレゼンの機会が増えた。
- 調べ学習が簡単になり、自発的に取り組んでいる。
- タブレットをノート代わりに自主的に授業に参加している。

【教員】

- 生徒の意見を集約し、授業に反映しやすくなった。
- 板書やノートテイキングをさせる作業が減り、活動に時間が使える。
- 記録が残せるので便利である。音声録音や録画機能で生徒の技術を分析できる。
- 授業内容の変革に取りかかりやすく、チャレンジ精神が湧いた。
- 情報が溢れ、処理能力が追いつかない。

第4章 実施の効果とその評価

⑤ カリキュラムマップ・長期的ルーブリックの導入について（対象教員：59名）

令和2年度に各教科で作成した「カリキュラムマップ」「長期的ルーブリック（3年間の到達目標）」の活用状況を尋ねた（複数回答可）。

- ① パフォーマンス課題の「年間目標と指導計画」に取り入れた。 (31.7%→32.2%)
- ② パフォーマンス課題の「単元指導案」における到達目標を考える際に活用した。 (今年度 23.7%)
- ③ パフォーマンス課題のルーブリックを作成する際に活用した。 (31.7%→40.7%)
- ④ (研究) 授業の学習指導案を考える際に活用した。 (18.3%→10.2%)
- ⑤ 「AL教材開発レポート」を作成する際に活用した。 (今年度 3.4%)
- ⑥ 教科横断型の授業研究の際に参考にした。 (5.0%→1.7%)
- ⑦ カリキュラムマップや長期的ルーブリックを(ほとんど)意識せず授業を作っている。 (35.0%→18.6%)
- ⑧ 活用しようとしたができなかった。 (8.3%→3.4%)

パフォーマンス課題の「年間目標と指導計画」や「ルーブリック」を作成する際に活用したと回答した人は、昨年度からどちらも増加し、「(ほとんど)意識せず授業を作っている」「活用しようとしたができなかった」と回答した人も大幅に減少した。授業改善において、一貫した教育目標への意識が少しずつ高まってきたと感じる。しかし、今年度から導入した「カリキュラムマップ」の活用に関しては、30.5%の教員が「あまり意識しなかった」と回答している。学校教育目標と各教科で身につけさせたい力(3年間の到達目標)の整合性を図るためにも、来年度以降も、教科内での共通理解を図り、「カリキュラムマップ」「長期的ルーブリック」を活用しながら、改善すべき点を模索していきたい。

⑥ 今後の授業改善について

課題に取り組んでみての感想や意見をまとめた。生徒の利点として、「AL型授業により主体的・対話的に学ぶことで学習意欲が増す/学んだことを習得しやすい」「パフォーマンス課題を通して思考力・判断力・表現力の育成につながる」「ルーブリックにより到達目標を示すことで、何を学ぶのが明確になる」などが挙げられた。また、教員にとっての利点については、「チームで意見交換や情報共有をすることで、他の先生から多くのことを学んだ/視野が広がった」「パフォーマンス課題を通して多面的に評価することができた」「研究授業に取り組み、教材研究・開発が進んだ/授業力が向上した」「学校全体で良い授業を作ろうという意識や雰囲気が高まった」「新しい課題に取り組むチャレンジ精神が養われた」などの意見が多く聞かれた。一方で、チームにおいてリーダーや研究授業者に負担が集中している点や、教科・科目間で取り組みの差が大きい点では、昨年度から改善はあったものの、まだ教員全体で取り組んでいるとは言えない。授業参観を含め、日頃から気軽に情報共有や、意見交換ができるチームワークがほしい。今後も団結・協力して、教員一人ひとりの資質・能力を上げていきたい。また、観点別評価が導入された2年目のパフォーマンス課題への取り組みとして2回に実施回数を増やしたが、チームで協力し、それ以上の成果を出したチームがあった一方で、1学期からパフォーマンス課題を実践し評価できたチームは全体としては少なかった。1年という期間において段階的に生徒の変容が測れるよう、今後も計画的に、また複数回のパフォーマンス課題実施に取り組んでいきたい。アクティブラーニング型授業については、今年度は100%の達成率であった。チームで課題に取り組む以外にも個人的に高い意識で授業に臨んでいることが分かった。今後とも継続していきたい。また、このようなパフォーマンス課題やアクティブラーニング型授業を実施する際には、常にカリキュラムマップや長期的ルーブリックを活用し、「生徒に身につけさせたい力」を確認しながら取り組みたい。

その他、継続して改善していくべきことが2つある。1つは、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・共有を十分に行うことである。これまで以上に、その取り組みの意義について共通理解を図っていく必要がある。もう1つは、時間的余裕がないことである。多忙化により授業研究のための時間が取りづらいことは、全員の教員が抱える悩みである。新学習指導要領により教えるべきことが大きく変更したり、内容が増えると同時に、大学入試への対応に追われる中、アクティブラーニングやパフォーマンス課題にゆっくり取り組む時間がないという教科もある。しかし、教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備や研究のための時間がしっかり取れるように、校務分掌等、仕事の精選と時間の捻出をしていく必要がある。課題があることで授業改善ができているという肯定的な意見も増えた。これまでの積み重ねを活かし、少しずつ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、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けられている。これにより、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。「プレゼンテーション講座」では、発表を行う上でのICT活用技術と態度を、実践を通して身につけさせることができた。また、今年度のSSH生徒研究発表会の動画を興味・関心に応じて視聴させたところ、発表する姿勢はもとより、テーマについての研究の掘り下げ方や、発表後の質疑応答の対応の仕方について気付きが多く、大変刺激を受けていた。引き続き2年次のプログラムとの接続を見直し、実施時期の再配列を行った。これらが次年度以降の取組にどのような違いが現れるのか、今後の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。今年度の2年生は、1年次からSSH生徒研究発表会の動画を視聴したり全国高等学校総合文化祭参加に向けて発表要旨を読み込むなど、例年に比べ早くから最終的に目指す姿を意識させる機会が多かった。そのため、生徒自身が将来の姿を具体的にイ

第4章 実施の効果とその評価

メージして活動が出来ており、昼休みや放課後に自主的に課題研究に取り組む生徒も例年に比べ多く見られた。ジェンガを研究テーマとする班は、来年度のぎふ総文2024に香川県代表（物理部門）として選出された。

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、高松市生涯学習センターまなびCAN連携のもと開催した。また、全課題研究班が、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積極的に参加し、そこで得た助言などをもとに研究論文をまとめた。論文は日本学生科学賞や坊ちゃん科学賞、「科学の芽」賞などの各種論文大会に投稿した。日本学生科学賞においては「かたづけ」をテーマとする数学班が本校としてはおよそ40年ぶりに中央予備審査入選2等を、津波被害を軽減する防波堤をテーマとする物理班が香川県審査優秀賞を受賞するなど、様々な論文大会で各課題研究班が成果を挙げた（P23・P24）。

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評価した。昨年度に継続して、指導を担当する全15名の教員で全班の実験ノートの評価を行った。その結果、「協力体制」の項目に評価者間でばらつきが大きいこと、数学分野を現行のもので評価するには難しい項目が含まれていることが分かり、次年度の改良点を明確化させることができた。なお、生徒へ各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効果的に指導することができた。

理系・国際文科・文系・美術専門コース、音楽科の生徒は学校設定科目「未来への学び（2年次2単位）」の中で、教科・科目特有の探究の手法を学ぶことや物事を多面的に捉える視点を身に付けることを目的に教科横断型の課題研究に取り組んでいる。今年度、観点別評価に対応したルーブリックの開発と、1人1台端末の活用を中心に進めた。ルーブリックにおける観点が整理できたことにより、生徒の変容をより多面的に捉えられるようになった。1人1台端末が導入されたことにより、班員同士での情報共有や意見交換を円滑に進めることができた。また、資料集めや写真や動画などの映像に富んだ発表資料の作成が容易になり、昨年度より内容が充実したものが多かった。その他、昨年度の振り返りをもとに通常講座や深める講座のテーマを改良した。改良を続けてきたことにより、生徒の興味・関心や主体性が年々高まっていることがアンケートよりうかがえる。文理クロスした講座では、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、その有効性と今後の開発の可能性を感じるものとなった。文系講座を受講した理系生徒の中には、理系講座とは違った手法のもと協働的に取り組む中で自分たちの意見や主張をまとめ積極的に表現できる生徒が増えた。また、これらの講座で学んだ内容が、未来へつながる学びであると実感できた生徒も現れた。通常の授業と違い、課題解決の方法を自ら考えることで、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。

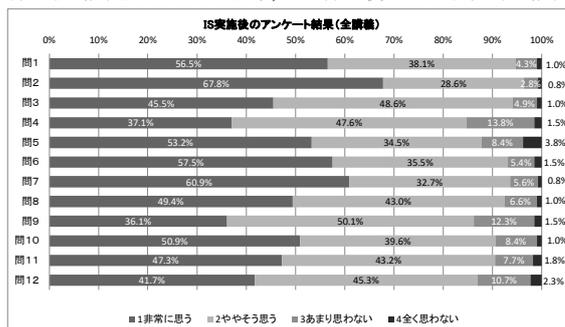
Ⅲ 持続可能な社会を創るグローバル人材を育成するプログラムの開発・実践

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実施した。

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？

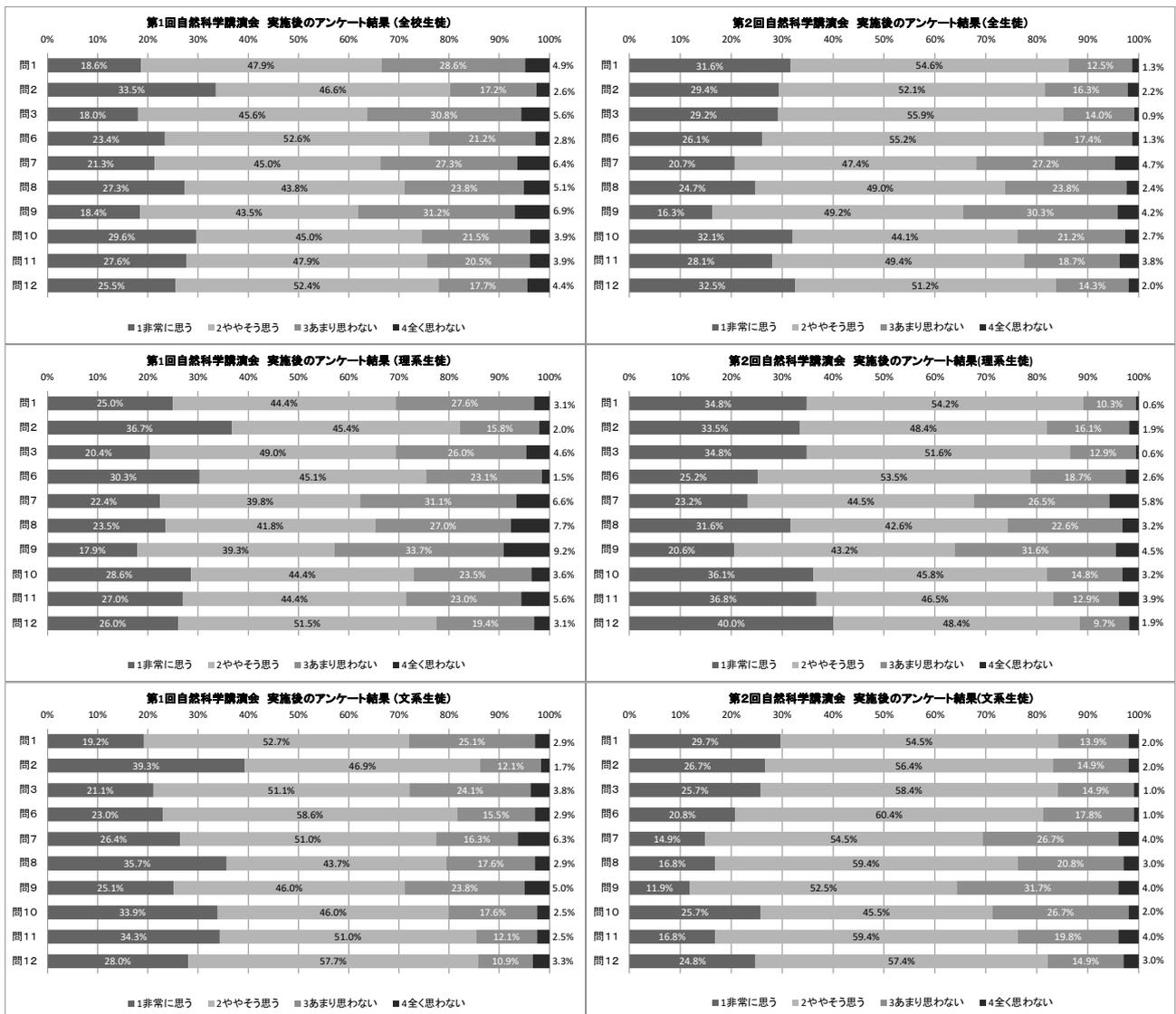
1. 非常に思う 2. ややそう思う 3. あまり思わない 4. 全く思わない

「Introductory Science」のアンケート結果より、講義・実験が面白く（問2より96.4%）、内容が分かりやすく（問1より94.6%）、理解できている（問3より94.1%）。また、問6より講義全体を通して93.0%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92.4%）、自分で調べたい（問9より86.2%）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90.5%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90.5%）、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87.0%）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。



第4章 実施の効果とその評価

全校生徒対象の「自然科学講演会」では、2回の講演会とも、下図に示す普通科・音楽科全体のアンケート結果（第2回は文系クラス1クラスが学級閉鎖中であったため、データに含まれていない。）を見てみると、80%以上の生徒が興味をもって講義を聴いていたということが分かる。第1回と第2回を比較すると、第1回の内容理解の項目が低くなっている。これはテーマが『高温超電導の夢』と題し超伝導をテーマとした講演会であったため、内容の理解に物理学の専門的な知識や思考力を要する部分があり、物理を履修していない生徒にとっては難しいと感じるところが多かったのではないかと考える。第2回は『米』を極めて170年一発酵技術と、ライスパワーについてと題し「米、発酵技術、スキンケア」をテーマとし実施した。ご講演いただいた企業（勇心酒造）は世界に誇る県内の企業の研究であることや、講演内容の面白さに加え、米やスキンケアといった生徒にとって生活に近い領域のもので日頃から興味・関心が高かった内容であったことも起因すると思われる。そのため実感を伴って講演会に参加していたことも差の原因のひとつではないかと思われる。第1回の講演会では刺激を受けた物理部員が文化祭でのサイエンスショーで超伝導をテーマとしたブースを設け発表を行った。2回とも講演会後もコースを問わず生徒が講師にもとを訪れ、疑問に思ったことや、より深く知りたいと思ったことについて時間が許す限り質問をくり返していた。興味を持っている分野の科学的側面の講演を聴くことで、キャリアに対する視野が広がることにつながり、キャリア教育的観点からもコースを問わず有意義な講演会であったと考えている。全校生徒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Ⅱ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9～1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 ⑩	Pre 43.3%	g=0.64 ⑪	Pre 47.3%	g=0.50 ⑫	Pre 40.4%	g=0.62 ⑬	Pre 40.6%
	Post 77.6%		Post 79.8%		Post 73.8%		Post 77.5%		Post 67.3%	
理系	Pre -		Pre 36.0%	g=0.40 ⑮	Pre 38.3%	g=0.39 ⑯	Pre 38.7%	g=0.42 ⑰	Pre 40.9%	g=0.41 ⑱
	Post 64.8%		Post 61.8%		Post 62.4%		Post 64.5%		Post 65.1%	

年度 コース	2021 (R3)		2022 (R4)		2023 (R5)	
	特別理科	Pre 43.2%	g=0.54 ⑳	Pre 44.2%	g=0.70 ㉑	Pre 38.3%
	Post 73.7%		Post 83.0%		Post 69.6%	
理系	Pre 37.0%	g=0.44 ㉓	Pre 36.9%	g=0.35 ㉔	Pre 41.6%	g=0.39 ㉕
	Post 64.5%		Post 58.9%		Post 64.3%	

【表の見方】

※ 左上：プレテストの正答率

左下：ポストテストの正答率

右：規格化ゲイン (g)

※ 規格化ゲインの下：

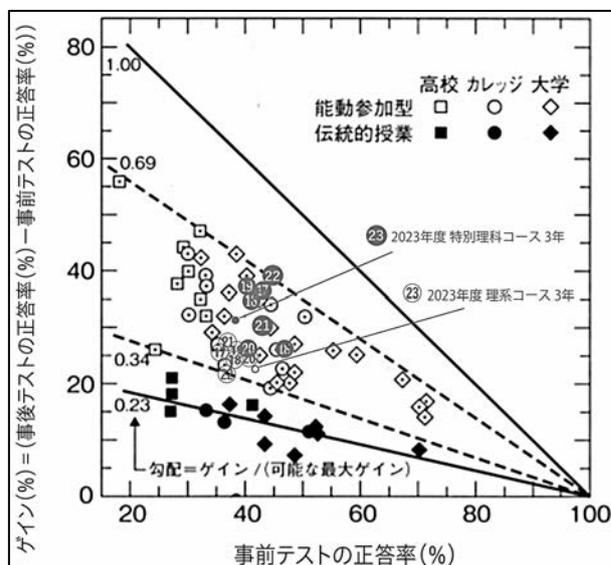
●○の数字はグラフのプロットの凡例

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。下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、伝統的授業の場合に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



第5章 SSH 中間評価において
指摘を受けた事項の
これまでの改善・対応状況

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

① 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析について

○特別理科コースの具体的な指導の発展

学校設定科目「Advanced Science」（以下、「AS」）では、課題研究のテーマを生徒が興味・関心などに応じて自由に設定している。そのため、近年では社会の様子を反映した、これまでの研究開発ではなかったシミュレーション分野やアプリケーション開発といったテーマが増えてきた。そのような新しい分野の研究テーマにも対応するため、指導体制を整えた。また、今年度は新たに導入された1人1台端末を活用し、生徒－教員間、生徒－生徒間の情報共有の効率化を図った。それらにより、実験や生徒の思考の流れ、授業時間外での活動の様子などを捉えられ、より細やかな指導が可能となった。

○ルーブリックが機能的に使えているかの検討・検証

ASにおけるルーブリックによる評価結果を、項目毎に評価者全15名の結果をまとめたシートを作成した。結果は評価者全員で共有し、自身の評価の振り返りに活用した。また、ASならびに学校設定科目「未来への学び」とも、評価項目の見直しと観点別評価に対応するようルーブリックを改良した。

○学習状況の評価に関する研究

パフォーマンス課題から生徒の資質・能力を測っている。これまで課題の実施が1回であったため変容を測るに至っていなかった。今年度は複数のパフォーマンス課題の開発と複数回の実施を進めた。

② 教育内容等について

○特別理科コースに参画できない生徒への配慮等

授業時間内での参画はできないため、課外の時間を利用した外部連携講座（P40 6）を企画した。また、特別理科コースの生徒が実習している様子を自由に見学できる時間を設け、専門的なプログラムの一端に触れられるようにした。それらについては、担任だけではなく授業担当者からも案内を行った。

○学校設定科目「Advanced Science」におけるルーブリックの発展

ルーブリックの各項目について、評価者によるばらつきの大いものを調査した。実験ノートのルーブリックについては、令和3年度以前は1班あたり3～4名の理数系教員で評価していたが、評価者が少なく検証が難しかった。そのため、昨年度から指導に関わる全15名で評価することにした。それにより、「協力体制」の項目が他の項目に比べ、ばらつきが大きくなる傾向にあることが確認された。次年度は、この項目については実験ノートだけによらない評価へ変更することとした。

○スクールミッションの明確化、育てたい生徒像の共有、カリキュラムマップの活用について

職員会議でスクールミッションや育てたい生徒像を共有する機会を設定した。また、学校教育目標と各教科における「生徒に身に付けさせたい力」の整合性を図るため、「年間目標と指導計画」にカリキュラムマップの欄を新設し「見える化」させた。これらより常に意識して開発・実践できるようにした。

③ 指導体制等について

○SSHにおけるカリキュラム・マネジメントを構築するための専門性の向上

昨年度より始まった観点別評価、今年度導入された1人1台端末への対応のための職員研修が多く実施され、専門性向上のための職員研修が企画できなかった。次年度に計画する予定である。

○生徒の資質・能力の向上を意識し、学習評価を活用した授業改善

7月と12月に全生徒による授業アンケートを実施した。その結果から、教科・科目毎に生徒の課題、教員（授業）の課題を分析し、職員全員で共有し、その後の授業改善へとつなげている。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組について

○教育カリキュラムとの整合性や有機的なつながり

学校設定科目「Introductory Science」（以下、IS）においては、講座内における配列の見直しを行った。また、外部連携講座を実施するにあたり、効果を最大限に引き出すため、通常授業の進捗と連携時期の調整を行っている。また、通常の授業では実施が難しいフィールドワークについては、ISの講座内容を活用し通常の授業を充実させた。ASにおいては、関東合宿において「学びたいことプログラム」を再開し、生徒のそのときの「学びたい気持ち」を「科学的探究心」に昇華させられるようにした。

○特別理科コース以外の生徒への取組の充実

②の外部連携講座などの他、自然科学系部活動での活動にISや自然科学講演会の内容をテーマとするものを設定した。教員による指導に加え、部活動内の特別理科コースの生徒からコース外の生徒へ、部員から部員外へ内容を広げられるよう、部活動や文化祭、小学校連携講座（P50）を活用した。

⑤ 成果の普及等について

○本校の取組を普及するという観点から整理した、組織的な普及の取組

○成果物の普及について、HPでの発信等、波及効果を広げるための工夫

今年度末の学校ホームページのリニューアルに併せ、生徒論文などこれまで公開できていなかった成果物を常時公開できるように変更した。また、校舎改築により新たにできた展示スペースにSSHの取組を紹介するスペースを設け、地域の方々へ情報の発信と成果の普及に努めている（P50）。

⑥ 管理機関の取組と管理体制について

管理機関である高松市教育委員会は、本校以外に市内小中学校をその管轄としている。その強みを活かし、連携する小学校を広げたり、将来的に小中高大という規模での科学ネットワーク形成を進めたい。

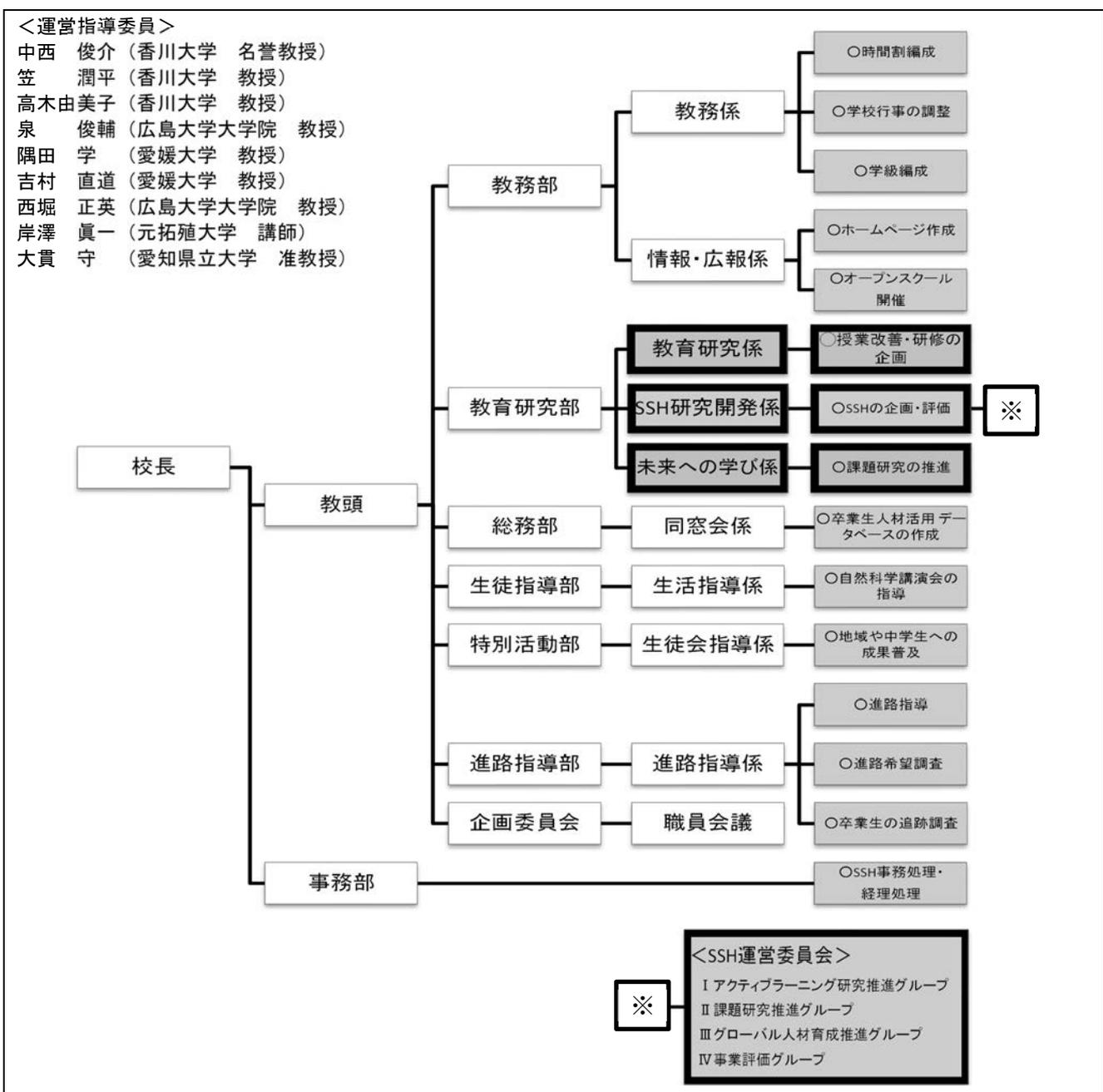
第6章 校内における

SSHの組織的推進体制

第6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7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7章 成果の発信・普及

第7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。今年度も Zoom を適宜活用し、対面形式、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への成果の普及に努めた。今年度の公開授業は、第Ⅲ期で新たに開発を行ってきた学校設定科目「未来への学び」をテーマに初めて公開を行った。令和5年9月26日（火）に実施した第1回成果報告会では、「未来への学び」の3週目の活動の様子を対面とオンラインのハイブリッド形式で公開した。オンライン参加者にも希望する講座を自由に参観できるように文系5講座、理系5講座全てを Zoom によるライブ配信を行った。令和6年2月13日（火）に実施した第2回成果報告会では、「未来への学び」のクラス発表会の様子と Advanced Science で取り組んだ課題研究の成果について公開した。Advanced Science の発表会では保護者や県内外の参加者に全課題研究班が英語を用いて発表を行った。

令和5年12月26日（火）に行われた令和5年度 SSH 情報交換会では「授業改善の構内における波及と外部への発信」における本校の取り組みを発表した。チームによる授業改善のしくみについて評価していただき、班の代表に選出され、他 SSH 指定校と情報交換を行った。

3年生の課題研究に関しては、高松市生涯学習センターまなび CAN との連携のもと7月に最終発表会を開催した。今年度は入場制限を設けることなく実施し、保護者や中学生、外部関係者に対しても発表を行った。また、当日参加できなかった保護者に対し、オンライン配信も行い成果の普及を図った。全課題研究班が、学会をはじめとする校外の発表会に1回以上参加し、日本学生科学賞や「科学の芽」賞、坊ちゃん科学賞などに論文を投稿した。

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。当日は午前・午後で合計16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。

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。報告書を作成している現在はまだであるが、今年度末に、高松第一高等学校全体のホームページがリニューアルされ、SSH に関するページも一新される予定である。活動報告や生徒研究論文を常時公開できるように改善し、成果の発信と普及に努めている。また、校舎改築に伴い体育館も新設され、一階には公道に面したガラス張りの展示スペースが作られた。SSH もその一区画で SSH の取り組みや生徒の研究成果を発信するためのポスター展示を行い、ホームページだけによらない地域への発信を行っている。



2. 地域貢献

物理部主催 小学生向け実験講座「わくわく！！楽しい物理実験」

- ① 日時：令和5年12月22日（金）13：30～15：00、15：30～17：00（1時間半の講座を2回実施）
- ② 内容：「熱・電気・光」をテーマとした物理学実験講座を実施した。「熱」では、断熱圧縮の例として圧気発火器、断熱膨張の例としてペットボトル内に雲をつくる実験を行った。またスライムに塩化カルシウムや尿素を加えて、発熱反応や吸熱反応を体験した。「電気」ではクリップモーターを製作し、「光」では偏光板を用いた実験や、簡易分光器の製作を行った。
- 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16名
- ⑤ 概要、参加児童の感想等：

物理部の生徒が募集チラシの作成から実験内容まで主体的に考えて行った。実施後のアンケートでは、ほとんどの児童が「とても楽しかった」と回答した。「どの内容がおもしろかったですか」という問いに対しては「電気」の実験が最も人気となり、理由には「自分が作ったものが回ったから」「くるくる回る角度を見つるのが楽しかったから」等があった。「熱」の実験がおもしろかった理由には「スライムが温かくなったり冷たくなったりして驚いたから」、「光」の実験がおもしろかった理由には「虹が見えたから。」等があった。実際に装置を作る等、工作や体験できる実験を多く行ったため、「楽しくて勉強になった」という感想もあった。実験を通じて小学生と高校生が交流できる機会は、双方にとって貴重で勉強になるため、今後も継続したい。



第8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8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、途中、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 I 期から 14 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）

全教員 59 名を対象に、来年度に向けて、「個人としての授業改善の課題は何か」について調査した。以下に主なものを挙げている。

- タブレットの活用方法を研究する。
- パフォーマンス課題を含む授業計画を研究する。
- 「年間目標と指導計画」「単元指導案」などを活用する。
- パフォーマンス課題の内容を充実させる／評価基準と評価方法の見直しをする。
- アクティブラーニング型授業の研究をする。
 - ・グループでの学び合いを効果的に導入し、主体性や協働性を育てる。
 - ・生徒が主役の授業づくりのノウハウを身につける。
 - ・思考を深める問いの開発を進める。
- 授業力を伸ばす。
 - ・生徒のニーズに応える＝実践力（思考・判断・表現力）が身につく授業の開発
 - ・習熟度の幅に応じた対応ができる＝生徒に寄り添う分かりやすい授業の実践
- 新しいものに取り組むチャレンジ精神や柔軟性と継続する忍耐力を養う。

新指導要領による授業内容の変更や大学入試への対応で追われる中、教員一人ひとりが熱意を持って授業改善に取り組んでいる様子が窺える。来年度も、今年度の授業改善への 5 つの取り組みに関して、継続して改善を行う。「チームによる授業研究」においては、仕事の精選を図るとともに、多忙化の中でもタイムマネジメントをしっかりと行い、教員一人ひとりの自発性やチームで取り組む姿勢を高めたい。「チームによるパフォーマンス課題の実践と評価」は、観点別評価と併せて全学年において開発を行い、パフォーマンス課題を充実させるとともに、1 学期から評価できるように研究を進めたい。また、1 年という期間において段階的に生徒の変容を図れるよう、計画的に、複数回のパフォーマンス課題の内容を改善し、実践に臨みたい。「アクティブラーニングを取り入れた授業改善（個人の取り組みを含む）」はほぼ定着してきたので、転入者にも取り組みの意図や利点などを十分に説明し、チーム内で経験者の取り組みが共有されるとともに、個々のアイデアを存分に提供してもらいたい。また、このようなパフォーマンス課題やアクティブラーニング型授業を実施する際には、常に「カリキュラムマップ」や「長期的ルーブリック」を活用し、「生徒に身につけさせたい力」を確認しながら取り組みたい。「教科横断型アクティブラーニングの実践」は、保健体育と数学に開発者を絞り「深める」形で実施した。実践後の担当者アンケートを見ると、担当者間で効果の感じ方に違いが生じていた。これまでの実践を踏まえ、教科を超えてアイデアを持ち寄ることで、生徒の気づきや深い学びにつなげたい。

今後も、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、随時共通理解を図り、学校全体で授業改善の取り組みを進めていく。ともに勉強しながら、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、さらには教科を超えた授業参観、実践事例の共有などから、継続的な授業研究を推進したい。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

学校設定科目「Advanced Science」「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。「Advanced Science」では、実験ノートのルーブリック評価の結果から、「協力体制」の項目に評価者間でのばらつきが大きいことや、数学分野に対応しきれない項目があることが分かった。次年度においては実験ノート用ルーブリックの改良を実施する。「未来への学び」においては、1 人 1 台端末の整備により記録のデジタル化が進んだ。班員同士の情報共有や意見交換においては円滑になるメリットがあったが、実験中の記録においては効果的ではない場面も見られた。次年度は、実験ノートとタブレット、それぞれの活用場面を明示し活動を行う。また、各教科・科目ごとの評価の観点の整理を行う。

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

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。全校生徒を対象とした自然科学講演会においては、その効果を高めるためにテーマや講演内容の選定、焦点をどこにするかということについて、理数系教員だけでなく文系科目の教員の視点も取り入れながら検討する。

今年度のプログラムにおいても、本校卒業生が講師となり指導に当たる機会がしばしばあった。それらの講座においては、いつも以上に生徒の主体性や意欲に高まりが見られ、生徒にとって最も有効なロールモデルは OB・OG の先輩たちであることに改めて気付かされた。昨年度から取り組んでいる卒業生データベースをもとに課題研究指導や外部連携講座に OB・OG の活用を推進したい。

2. 今後の研究開発の方向性について

教科横断型授業の開発においては、連携の目的の明確化と事前打ち合わせによる細やかな調整により、開発者間におけるずれがないようにしていく。各教科・科目において「広く浅い」と感じる学習内容を「深める」ための手法として教科横断型の授業実践を活かすことが出来ないか、カリキュラム・マネジメントの視点での開発を継続し、実践事例を増やしていく。また、1 年間の生徒の変容を捉えられるようにパフォーマンス課題の内容や実施回数・実施時期を見直し実施する。今年度に引き続き、本校の取組を普及するという観点で学校 HP における公開コンテンツ（成果物や実践事例など）を充実させ、より波及効果の高いものとして、県内外の科学技術系人材の育成に寄与できるようにする。

關係資料

令和3年度入学生
普通科（文系、美術専門、理系、国際文科、特別理科コース）および音楽科の教育課程表

教科	科目	標準 単位数	普通科						音楽科						
			文系		美術専門		理系		国際文科		特別理科			音楽科	
			2年	3年	計	2年	3年	計	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総論	4			5			5				5			4
	国語表現A	3													
	現代文B	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4		2	2	4
	古典	2	4	3	7	4	3	7	4	3	7		3	3	6
地理歴史	世界史A	2	4	2	6				4	2	6				2
	世界史B	4	4	2	6										
	日本史A	2	4	3	7	4	3	7	4	3	7				2
	日本史B	4	4	3	7	4	3	7	4	3	7				2
公民	地理	4	4	3	7	4	3	7	4	3	7				2
	現代社会	2	2	2	4										2
	政治・経済	2	2	2	4										2
	社会学	2	3	3	6										2
数学	数学I	4	3	2	5	3	2	5	3	2	5				3
	数学II	4	3	2	5	3	2	5	3	2	5				3
	数学III	5	4	3	7	4	3	7	4	3	7				4 ^f
	数学A	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4		2 ^g		0.2 ^h
理科	数学と日常生活	2	2	2	4										2
	物理学基礎	2	2	2	4										2
	化学基礎	2	2	2	4										2
	生物基礎	2	2	2	4										2
外国語	英語表現I	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	英語表現II	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	英語表現III	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	英語表現IV	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
芸術	音楽基礎I	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	音楽基礎II	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	音楽基礎III	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
	音楽基礎IV	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4				2
家庭情報	家庭基礎I	2	2	2	4										2
	家庭基礎II	2	2	2	4										2
	社会と情報	2	2	2	4										2
	情報の科学	2	2	2	4										2
未来	Introduction Science I	2	2	2	4										2
	Advanced Science I	2	2	2	4										2
	Advanced Science II	2	2	2	4										2
	未来への学び	2	2	2	4										2
専門教科科目															
必修科目単位数	29	28	85	28	28	85	27	25	81	28	85	30	27	25	82
選択科目単位数	2	4	10	4	4	10	5	7	14	4	10	2	5	7	14
1人1人活動	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
総合的な探究の時間	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
単位的な探究	33	33	99	33	33	99	33	33	99	33	33	33	33	33	99
合計															

①: 芸術1科目選択(文系・国際文科は1, 3年継続) ②: 日本史B・地理B(2, 3年継続)選択
③: 芸術1科目選択(文系・国際文科は1, 3年継続) ④: 日本史B・地理B(2, 3年継続)選択
⑤: 物理・生物選択(2, 3年継続)
⑥: 物理・生物選択(2, 3年継続)
⑦: 7...2単位選択、イ...4単位選択(数ⅡまたはCⅡ・音楽専門)、ウ...2単位選択
⑧: 補足7イ: 数Ⅱを選択できる者は、数Aの選択者に限る

令和4・5年度入学生
普通科（文系、美術専門、理系、国際文科、特別理科コース）および音楽科の教育課程表

教科	科目	標準 単位数	普通科						音楽科								
			文系		美術専門		理系		国際文科			特別理科					
			2年	3年	計	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	
国語	現代の国語	2			2			2					2				
	言語文化	2			2			2					2				
	論理国語	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	
	国語表現	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	
地理歴史	古典語彙探検	4			4			4									
	地理総合	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	
	地理総合	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.0	2	2	2	2	4.2.0	2
	歴史総合	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.3	2	2	2	2	4.2.0	2
公民	日本史探究	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.3	2	2	2	2	4.2.0	2
	世界史探究	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.3	2	2	2	2	4.2.0	2
数学	政治・経済	2			2			2					2				
	数学I	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.0	2	2	2	2	4.2.0	2
	数学II	4	4	4	8.0	2	2	4.2.0	4	4	8.0	2	2	2	2	8.0	2
	数学III	3	3	3	6.0	2	2	4.2.0	3	3	6.0	2	2	2	2	4.2.0	2
理科	数学A	2			2			2					2				
	数学B	2			2			2					2				
	数学C	2			2			2					2				
	科学と人間生活	2			2			2					2				
理数	物理基礎	2			2			2					2				
	化学基礎	2			2			2					2				
	生物基礎	2			2			2					2				
	地学基礎	2			2			2					2				
芸術	音楽I	2			2			2					2				
	音楽II	2			2			2					2				
	美術I	2			2			2					2				
	美術II	2			2			2					2				
外国語	英語コミュニケーションI	3			3			3					3				
	英語コミュニケーションII	4			4			4					4				
	英語コミュニケーションIII	4			4			4					4				
	論理・表現I	2			2			2					2				
家庭情報	論理・表現II	2			2			2					2				
	論理・表現III	2			2			2					2				
理数	家庭基礎	2			2			2					2				
	情報I	2			2			2					2				
未来	情報II	2			2			2					2				
	理数探究基礎	1			1			1					1				
専門	理数探究	2~5			2~5			2~5					2~5				
	探究	2			2			2					2				
必修科目	探究	2			2			2					2				
	探究	2			2			2					2				
選択科目	探究	2			2			2					2				
	探究	2			2			2					2				
総合的な学習の時間	探究	1			1			1					1				
	探究	1			1			1					1				
単位数	合計	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	2
	合計	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2

ア：数学Aと音楽専門の選択
イ：数学Iと音楽専門の選択
ウ：地学基礎と音楽専門の選択
⑧：芸術科目選択(1.3年継続) ⑨：地理探究・日本史探究選択 ⑩：世界史探究・倫理・政治経済選択
⑪：化学基礎・生物基礎から2科目選択 ⑫：物理・生物選択 ⑬：地理探究・日本史探究・倫理・政治経済選択(地理・日本史の場合は2.3年継続)
⑭：化学基礎・生物基礎・地学基礎から2科目選択 ⑮：物理・生物選択 ⑯：地理探究 ⑰：世界史探究・倫理・政治経済選択

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・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

○適用範囲：令和4・5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
			情報I	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

○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。

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・美術専門（第2学年5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5年度 運営指導委員会

第1回 運営指導委員会 令和5年9月26日（火） 16:40～

○運営指導委員	中西・笠・西堀・泉・吉村・岸澤・隅田・吉村・大貫
○管理機関	岡内・梅谷
○高松第一高等学校	高崎・片山・國富・鶴見・佐藤・湊・増田・伊賀・作榮・松岡・田中詩・山下・佐野・小谷・木村・川西・脇・ 鶴木・本田・大砂古・宮岡・帆玉・岩澤・永木・鍋井・空・岡根・森田・黒田・大山

大貫先生: 長期的ループブックを作っていく時に、3年間でループブックを使い回すとしたら、同じ課題をやったときに学年間でどんな違いがあるのか、比較してみたいと思います。海外だと実際に5年生から9年生まで同じ課題をやったときにどんな違いが出るか、結構明白になるんですね。同じ題材でも証拠が増えていったり、それに対する反証を考えていったり、そういうところで書き方が変わってくる、喋り方が変わってくる、内容が変わってくる。そういう違いが見えてくる方が、実際に則したものが見えてくるかな。評価を考えていくときに、やっぱり実行可能性という視点があると思うんですよ。実際その評価できるかどうか。例えば他校に普及していくときに、もっとシビアな現場に行ったら評価ができない、ということもたくさんある。そういう点で実行可能性をどう考えていくのか。評価にも信頼性・妥当性があるとしたら、結果妥当性、その評価を用いることによって子どもたちがどう影響を受けるかです。例えば、試験をやったときに知識問題を学生がどう勉強するかという、赤でチェックしてシートで隠して勉強してるんです。そういうふうに、ある評価を用いるということが学習方法に影響を与えてくる。授業を改善するために評価をして、それに疲弊して先生が授業改善できなかつたら、主体的・能動的に学ぶために評価をしているのにそれで生徒が疲れて主体的・能動的に学べなかつたら、何も意味がないんですよ。ある評価を使うということがどういう妥当性があるのかを吟味する視点からこの評価は子どもたちにどんな意味があるのかなと考えて、見直していくという視点があると思いました。実験ノートも評価する、僕の分野、文献研究でも書いて共有するんですけども、じゃあこれを最後の評価に活かすかという、これは指導に活かす評価で、記録に残す評価はしっかり見ておかないといけない。でも、指導に活かす評価だったら学期に1回くらい見てフィードバックしておけば十分なわけですよね。差別化していくということが、評価のすみ化になると思います。最後に、未来への学びに関して、探究には、最新の研究だと0から4の違いがあって、0は演示実験みたいな感じで、先生が全部見て終わり。4は、先生が手出しせずに子どもたちが自由にやっている探究。課題研究がいわゆるレベル4の探究だとしたら、未来の学びというのはどのレベルに入っていくのか、学校の中での探究の違いというのがどうカリキュラムの中に入っていくのか、というところを意識する必要があるのかな。それによって育てたい力であったり、介入の幅であったりが決まってきて、共通の軸が出てくる。探究というのはさまざまなレベルがあるんですけども、その部分の合意を作っていくということもちょっとお考えいただいてもいいのかな、と思いました。

吉村先生: 今日日は頃の授業、その様子を見させていただきました。今回も、高松一高のSSHの良さは生徒の素朴な発想と、そして実際の手作り感、みなさんが本当に実際の実験を通して課題研究に取り組んでいるところが本当に素晴らしい。今日の授業でも生徒たちがじっくり向き合っていて、しかもあまり先生方が焦らすことなく、ゆったりと見取りをしながらトライアンドエラーしながらチャレンジをしているというところが見受けられました。これは本当に素晴らしいことだと思います。しかし見せる授業、公開授業としては果たしてどうだったかなと。生徒と教員とで質の高い深い学びになるよう努力をさせていただき、それをぜひ見せていただくことがSSHのパフォーマンスの発表というところになるんじゃないかと思っています。10年以上のSSHの経験のある学校ですので、質の高い授業がされているとは思いますが、生徒たちがやっているのを最初から最後まで見させてもらえば、子供たちですから多少悪いところもあっても参観者は我慢できる。たとえレベルが低くても学校としては大丈夫、先生方の指導力という防備が働いているのかなと感じてしまう。生徒たちの課題研究というのはこのSSHよりも素朴な内容で子供たちの身になっていると思うんです。けど、この学びの成果を本当に将来にわたって続けたいためには、先生方の役目、役割をしっかりと発揮しながら、質の高い授業を目指さないといいなと思います。私は数学教育なので数学の授業を見せてもらったのですが、確か数年前も似たような授業を見ました。ほぼ子供任せなんですね。問題作成は本当にその問題の構造、そこに隠れている数値がしっかりと分かってないと問題は作れない、本当に最後の最後の総合的な一つの教材だと言われています。そこに甘えて、類題の数値を変えて出しているだけだと、ちょっとSSH校の授業としては不十分だと思います。できれば生徒が作った問題をしっかり取り上げ、取り上げた瞬間に、この子はこういうふうに関心を持ってこんな解答を作っているんだけど、例えばこれを解なしにする、とか、答えをこの区間の中にあるように変えるためにはどうするのか。こういう議論をクラス中を巻き込んでやっていくとか、そんなことをやって初めてその学習内容の数値が自在に扱えるということが確認できるし、自在に考える力が発揮させると思います。ただ反応して発表するのではなく、空間の中で改善をしていく、先生もふまえてクラスみんなでチャレンジをする、色々負荷をかけながらそんな取り組みをしていく。数学にしる理科にしる先生方がしっかりと関与しながら質の高い学びを作っていく、こういうチャレンジをぜひ次は見せていただきたいなと思っております。

隅田先生: 短時間なんですけど全部の教科を見せていただきました。全体を通した感想は、生徒が楽しそうだなと思いましたね。どこの生徒もこんなことをやっている、班に1人くらいは退屈そうなお子もいたりするものなんですけど、どの子も楽しそうだったという印象が強く残りました。あと、こういう取り組みが学校全体に広がっている、教科を超えてやっているというのもすごく実感していました。資料の身についた力はというところ、文系と理系で結構差があった5項目がありましたよね。あれは、理系が高いと見ていいの、文系が低いと見ていいの。同じ項目をクロス講座について聞いたらどうだったんだろうかと思いました。あと、未来につながる取り組みとして見たんですが、実生活からきたテーマは多かったと思います。ただ、ある程度歴史とか現在とかを踏まえて未来を思考しているような、あるいはもっと自分たちの生活を広い範囲に位置づけたような課題は少ないなと思いました。21世紀入ってすぐにSARSの問題があってどうするんだって言うたらコロナになったり、2001年にアメリカでテロがあってと言ったら今はウクライナが戦争をしていたり。そういうものにもっと高校生は興味持つかかなと思ったら、そうでもない。だからもっと時間軸とか地理的な軸とか思考を広げさせてあげて、これまで学んできたSSH校の高校生としてどこまで求めるのかを意識させてあげると、全体的にもう少し良くなるんじゃないかな。あとは、これだけ新しい取り組み、授業開発されていたら、通常の授業への影響、いろんな点で出ている可能性があって。大変な部分をどう解消しているのかとか、通常の授業へもこんなに良い影響があるとか、強弱がつけたりメリハリがついてうまくいっているとか。事業全体の評価については、既に緻密に取り組まれています。更に最近、もう少しシンプルにして、事業自体のインパクト評価のような指標を作ることがされています。例えばJICAとかでも少しシンプルにして、それがどんなインパクトがあったかという評価をやるようになっています。最後、今の小中学生の状況は、小学校低学年は影響が大きいですよ。幼稚園時代、3年間コロナ禍で人と話すとか外に出て遊べないような状況が続いた子が小学校に入ってくる。でも中学生くらいだとそうでもない。ただ、ひとり1台タブレットがかなり出ていますから、ICTの機器の活用はかなり慣れていての子が多いと思います。その辺りはうまく取り入れられたらどうかと思います。

岸澤先生: 今回初めて教科横断型ということで、様子が非常によく分かりました。本格的な課題研究ではないにしても、4週にわたって各週2時間合計8コマ、比較的コンパクトに行われている。材料が決まっていたり色んな面で制約があったりするなかで、工夫を重ねていく。純粋な学問的な研究ではなくて、工学的なセンスも要求されるような要素もかなり多分に含んでいます。こういう活動、非常に良いなと思っています。この程度であればSSH校じゃなくても普及できるんじゃないかなと考えました。授業の様子を見せていただいて、男女混合グループは以前ですと、なかなか男女間で話し合いがうまくいかなかったり、4人いたら2人しかやらなくて2人はぶらぶらしているということがよくありましたが、どのグループも和気藟々と楽しそうにやっている、というのが非常に印象的でした。あと、物理を生徒たちはどの程度学んでいるんでしょうか。それぞれのテーマに物理法則があるわけで、それをどのように使っていて実験を工夫していくのか、それを教員たちはどのように見ているのか、そこを知りたいと思っています。目標がはっきりしているテーマとそうでないテーマが混在していたんで。例えば楽器で1オクターブ出すというのは割とはっきりしていますよね。対して跳ね返りを見るというのはいったい何を目標としているのかよく分からなかった。各テーマを、どの程度考えていらっしゃるのかということをお聞きしたい。あとは、FCIの最新研究ですが、FCIそのものは全世界的に普及

はしております。大事なのはゲインだけじゃなくて、誤答選択なんです。どのような誤答が選択されているのかを分析すると、役に立つんじゃないかな。FCIの最新の研究はわりと統計的な分析が多く、よく行われているのは因子分析ですね。あともう一つ、力学以外ではフィズボートというアメリカのサイトに色んな評価問題があります。ただしあくまでもアメリカの特に大学初年次コースを対象としたもので、日本の高校教育にそのまま当てはめるのは難しいかもしれません。学芸大の新田先生や植松先生、色んな高校の教員が集まって日本版の概念調査問題を開発しています。良かったらそれを採用されてみてはいかがでしょうか。それから最後に全体的な話なんですけれども、文系まで広がっている、でも教員から不満が出ていないよ、というのはすごいことだと。だいたいこの高校でも、SSHを導入する、理科教員が勝手にやってるわ、という感じで、なかなか全学的に広がらないんですけども、そこがすごいなと思ったんですが、やっぱり先生方の負担が大きくなってしまって、普通の授業に圧迫が来ないのかそれをちょっと心配しているというところなんです。

泉先生：僕は未来への学びに関して、化学を中心に見ていて違和感がありました。化学の実験をされるのであれば、必ず安全眼鏡をかけてください。何かあってからではどんなにSSHで結果を出そうともその生徒さんにとっては、もう目が見えなくなって終わるということになる。必ず眼鏡をかけさせてください。それから、こういうことをやっているにしては、静かすぎますね。もっと生徒さんががががや言いながらやっていくはずなのに、ものすごく静かです。もっと会話があってもいいんじゃないかと思いました。それからノートに関することでですけども、先ほどから1人1台タブレットを持っているというのがいいことのように伝えられています。けれども、あれを持たせたがためにおそらくグラフが描けなくなっているのではないかと思います。グラフはタブレットを使って後で書けばいいという感じになってしまっているんじゃないかな。例えば研究室の中では実験をしながらグラフを描いていくことが求められると思います。それが出来ない。それをやるためには、例えばこのテーマに入る前にグラフを描きながら実験をやるという経験をさせた後に入ったほうがいいんじゃないかなと思います。グラフを描きながらやっていた人は化学の中では1人だけでした。その1人は鉛筆で書いているんですね。ほとんどの学生さんは黒いペンで書いていましたけれども、鉛筆で書くというのはノートを書くときにはありえないことだと僕は思っています。これが違和感を持ったことです。それからもう1つ、最後に化学の担当の先生が言われた言葉が僕は気になったんですけども、ネタバレになるからこのことは他の人たちに伝えないでくださいということと言われました。それはサイエンスの考え方に反すると思います。ネタバレしてもいいからやったことの面白かったことはどんどん伝えていくというのが本来あるべき姿のような気がします。例えば、次にどこかの班に向かってグラフ1枚を伝えていい、一番最初の授業の時に、誰か1人だけが、我々はこういうことをやったんだということを伝えていいんじゃないかと思えます。それが本来の科学のあり方だと僕は思います。

西堀先生：全体の授業を見せてもらった時、非常に生徒の皆さん楽しくやってたという印象的でした。グループの声は大きくなかったかなと思いますが非常に活発にしゃべっていて。特に英語の子たちは楽しそうに踊りながらやっていた子がいました。色々良いことは見えていんですけども、もうちょっとこういう風にされたらどうかということがありまして。それは先ほども出てきましたけれども、例えばそれぞれのグループ間でいろんなことを共有すること。同じ教室の中にいるんだから、例えば2回目に「こんなことを実験で計画している、だからこれについてどう思う」というと、いいことも言ってくれるし、いやいやと気がついてバクの子もいるかもしれない。良いことは引用する、ということは非常にいいことなので。それと、海外研修の話ですけども、私は複数の学校の運営指導委員をやっているんで、いろいろところでたくさんコメントが出てきます。そのとき何を聞くかといいますと、海外研修で最終的に何を到達目標にされているんですかと。別に海外に行かなくてもこの学校の中でも海外が作れるぞという目的のところもあると思います。ましてや近くに香川大学の留学生もたくさんいるので、私だったらそこをうまく使うなど。ただそれは目的によります。例えば共同研究を海外の高校とするのであれば、また違うと思います。けれども、海外研修、ホームステイで求められているものが、英語を介したいろんな考え方が身につくということであれば学校でも再現できると思います。そういうことはいろんな学校で取り組んでいっていいので、言葉を悪く言えばバクついたらいいと思います。私はJSTの事業でグローバルサイエンスキャンパスをやっています。それもいいことはやって当たり前のように言われています。その中で自分たちの特異性、独自性を出していくということです。SSHの報告書の中からこれはいいなと思ったら利用する。ましてや海外は、たとえば車携して2校で行くとさらに効率が上がったりするということもある。下手なブライドなんて捨ててしまっても共有できること、共同できることはどんどんやっていっていいんじゃないかな。それから実験ノートの件ですけども、みんなボールペンを使ってしっかりちゃんと書いて、ちゃんと自分のデータを消したりできないようにやっているのはよかったです。年間計画表を見ると、2年生の1学期に実験ノートの書き方講義というのをやっていっていいんじゃないかなと思うんですが、そういうことをきちっとやられているのかいな。だからその上を求められていることがあるので、そこは先ほどの泉先生のご意見を踏襲されてやっていくべきだと思いますし、やっていくのを期待しているということです。

笠先生：非常に楽しんで見させていただきました。まず大事なことから言いますと、文系に広がっていったことによって学校として何を得たか、教員一人一人が何を得たか、どういったところに困難があるかということは、学校として討議の場を作って、あるいはアンケートをとるとかある程度まとめておかないと、全国の課題研究をすすめてい学校はそれを知りたいと思うので、発信できるように準備しておかないといけません。それとSSHの中間評価、あそこを書いてある項目をそのまま受け取ってそれにどう対応するかではなくて、こんなこと言ってきたけどどういう意味だろうかと考え直して、一歩高い見地から自分たちのやりたいことと合わせて回答を用意する、そういう取り組みをする必要があるんじゃないかな。例えば特別理科コース以外での理数系への取り組みに特別理科コースの成果を具体的にどのように活用するか課題であると書いてあるけれど、そう見えているということはどういうことか、どういふ努力をしたらいいのかということ、上手く、その上をいくような賢い取り組みを考えていく必要があるのかなと客観的には思います。それから、ダンゴムシのところ象徴的で、各班が別々にやっていると同じ失敗をみんなしていると思うんですね。多分それは中間報告会みたいなものをして、どういう実験の手法があるのかということとみんなで討論したら一挙にレベルが上がると思うんですね。僕は課題研究の授業作りを学生にやらせるんです。おもしろい授業・探究風の授業にするためには4つくらい必要なことがあって、1つは生徒に自主的な決定権をいくつかの場面で必ず与える。もう1つは生徒にとって解きたい課題を与える。もう1つは、途中で必ずフィードバックの機会があって、みんなで討論し合う場を作る。それから基本的には2回実験できるような時間の余裕を与える。そういう授業作りをするとある程度うまくいくんです。文系でも同じじゃないかと思うんです。新しいスポーツを考えるときも、途中でフィードバックがあったら、これは面白くなりそうじゃないか、それはどうしてか、ちょっと難しすぎるからとか。途中で振り返ると一挙に関係が広がるし、科学的な批判的な思考の観点を育てるなら、そういう機会があったほうがいい。それから、国語の授業作りですけども、古典ばかりでんで現代文というか説明文の授業作りがないのかと思えました。国語教育の中で学校として取り組むということを意識されたほうが、いいと思うんです。というのは理系でも文章が書けないと。国語科と協力してパラグラフライティングとかそういう概念、説明文、あるいは科学的な文章・論理的な文章をどう書くかをやる、国語教育を活かしたSSH、そういうことができるんじゃないかなと思いました。

中西先生：これまで第3期目標に従って、授業改善等、課題研究の実践と人材育成という3つのところで、人材育成は従来よりも深まっているとは思いますが。教員のグループで研修をし、アクティブラーニングのグループも色々あって、それを基にして未来への学びのようなものがあると思っています。文系も巻き込んだところでどういふ苦労があって、どういふところが利点であるかというところの認識をはっきりさせないと全体の教職員の合意、評価はとれないのではないかと。分野横断型というところで、学生の深い学びをやるためにいろんな視点での考え方に触れさせて、それを融合するのは生徒の中で行う、というのはあるかもしれません。それが最終的には創造的な人材を育成すること。金を創造する金儲けのできる人を作るわけでもない。健全な社会を維持できる社会人を育てるといふか、そういう視点だと思っております。そういう観点で、広い視野で批判的な観点をもち、問題解決に動ける協調性もある、そういうところで未来への学びが重要化されているのかな。具体的なところでは、未来への学びのテーマ選びは、もう少しいろんなバリエーションを用意してもいいのかな。物理のところを言うと、授業の内容に沿った段階でテーマを選ぶというのはあると思うんです。自立した社会人を、創造的な人材を作るという意味で、社会の中でたとえば電気は大きな役割を果たしている。そういうものに絡むようなテーマがあってもいいのではないかと思えました。授業で取り込むのは難しいと思いますので、検討していただければと思います。ともあれ高校一体としてSSHを、分野を横断してやっているというところは非常に頼もしく思っています。それを継続していただいて、運営指導委員のみなさんのおっしゃったことの達成に向けて頑張っていただきたいと思います。あと、実験ノートの疑問があ

何なのかということを書かせてみたんですけども、誤概念のある学生は、ちゃんと書けないんですが、それに対して間違ってるんだけど、ちゃんとした文章で書いてくれる人は間違ってるのがここだっていうふうに、指摘ができるんですね。僕が思ったのは、評価に対して、例えばできない学生から学ぶ、できない生徒から学ぶということができないかなと、そういうストーリーが作れないかなということを思いました。

高木先生: 今回の事前に教科横断型のビデオを見て評価に含めていただけたらというお話でしたので見せていただきました。授業そのものは私はとてもいい授業だと、特に感染症というのをちょうど扱っているの、いい授業だと思ったんですが、逆に先生方の事後アンケートとか、特に保健体育側の先生側の方に、今まで授業していた中にさらに数学の視点も含めないといけないと思ったので、ご負担感が大きかったのかなと思いつつながら事後アンケートを見せていただきました。私としてはこういうタイプの授業、いろいろご指導もありましたので、よりいい授業ができるようになると思うので、ぜひこのタイプの授業を進めていただけたらいいなと思ったんです。また先生方の方で工夫ができるところが授業だけでは分かりにくいので、先生方でも相談していただけたらいいかなと思って聞かせていただいたところです。未来への学びが今回初めて公開でございました。最初の3つはポスターを見せていただき、英語の発表が何年間か止まった形になっていたのが多分ご指導が大変だったんだなと思ったんですけども、やはりポスター発表ですので、もう少し見る人が遠くでも中身がわかりやすいようなポスターの作り方を。どのポスターもちょっと小さめなんです。今日くらいのスペースだともっと近寄っていかないと全体像が分かりにくい。基本的にポスターというのは貼って置いて、興味のある人がその内容を見て、これ面白いなと思ったときにその発表の方のところに行き、これはどういう意味ですかとかどういうふうにやったんですかとか聞くようなものなので、ポスターだけを見て何をしているかというのを最低限わかるような作り方のご指導をいただいたらと思ったところです。例えば表のタイトルとか実験条件とかそういうのが、たまたま3つのうち2つは何の実験をしたのか書かれていなかったので、とても残念でした。生徒さんは一生懸命取り組んでいるんですが、そこにそれがいるっていうのを分かっていなくて、論文だけ書いてこの実験でやりましたと書いて、発表の時に読まれたんですけど、それだとポスターだけを見た方には何の実験がわからないですね。そういうところがちょっとご指導いただけたらうまくいくのではないかなと思います。未来への学びの方は、1つ文系の部屋に行かせていただき、とんちんの話の部屋だったんですが、発表をした生徒がせっかく発表したんだけど、質疑応答に慣れていないのか、先生のコメントだけで誰も質問しなかったんですね。一高の生徒さんは非常に活発でよく質問されるというイメージがありましたので、ぜひ文系側の生徒さんも活発な活動ができるようにご指導いただけたらどうかと思ったのと、英語の翻訳の話でしたので、例えば大学院生などにこの会に来てもらいますと文系の人の部屋でも、言語学的なアイデア、教育的なアイデアのご指導により深まるのではないかと。こういう公開したらもう少し幅広い形で皆さんの参加を促していただけたらよかったんじゃないかなと思ったところをご指導します。ぜひ頑張っていたらと思います。それから特別理科コースに参加できない生徒への配慮というの、これもなかなか難しいと思いますけれども、また大学の方でも出来ることは何でもしたいと思いますのでどうぞよろしくお願いいたします。

笠先生: 成果報告会から参加させていただいたので、授業の感想は控えさせていただきます。項目三つほど考えてあります。一つ目はですね、成果報告会の最後に、生徒の課題研究で何を学んだかということについての文章がありましたけれども、たくさん引用されててあは非常に素晴らしい内容が入っていたと思うんですけども、もっと書かせてあげることができるんじゃないかと。附属坂出中学校にも関わってるんですけども、その子たちはもっとたくさん書きます。3年間何を学んだか。それをもっと書かせたりあるいは焦点を当ててインタビューしたりということで、高松一高の取り組みについて、もっと本格的にまとめてそこから先生方も学ぶことができるし、アピールできるようなまとめ方が必要じゃないかと。もう10何年間もやってるんですから。高松一高の研究では、こういう生徒が育っていますっていう、きちんとまとめるのはできるんじゃないかと。そのためには、ちゃんと生徒の協力をしてもらって、です。もしできたらうちの研究室も手伝って、卒研のテーマとして学生にやらせますので。そしたら一生懸命やります卒業が掛かってるんで。もう一つはですね、未来への学び、非常に面白い試みがだんだんできてきているかと思うんですけども、やっぱりそこで何を掴んでもらうかを教員がかなり具体的にビジョンを持っていないと、ちょっと違う分野の研究手法に触れて楽しかったっていうことに留まってしまって、先ほどのお話の中にも出てきましたが、物理の授業で出てきたデータの取り扱いだとか外れ値の話とか、あるいはモデルを立てるっていうこととか、グラフの書き方だとかそういうことを未来の学びのこのテーマのときには、みんなが考えるというようなことを明確に、ある程度明示的に教員間で相談しておく。そればかり教え込むようになる、面白くもなんともないかもいれませんが、それが自然に身につくような教材を作りますっていうのがアピールになるんだと思うんですよ。それから気になるのは、特理のクラスと普通科の理系クラスのFCIのゲインが、傾向的に毎年差がある。その秘密は一体何なのかということですが、その辺は物理の先生から見てどうですか？

(本校物理教員3名より) 授業自体は物理の教員の中で共通認識ができてるので大きくは変わらない。特理の子は1年生のときに特理のプログラムをして、2年生で研究したい子、元々本質的なことを追求するのが好きな子が集まっている。特理の方が、課題研究でいろいろ苦労しているのもあってか、絆というクラスの中で喋りやすいというのがすごくある。毎年、授業中もアクティブラーニングをしても活発に理科の内容で議論をしている。2年生でも実験のときにアイデアは特理がよく出てる。普通理系だと、指示をすれば素直に行く。そういう実験をするときの受験計画を立てる部分はコース間で差が大きい。特理の生徒はちょっと視点が変わってるし粘り強い。テストのどんな問題でも必ずしっかり解答を書く。普通理系の子は淡泊。手が出なかつたらそこで諦める。その辺はしんどいことをやった成果、物事を深く考えるのが身につけてきている。それと特理でも数学に強い子が多い年がFCIの伸びがある感じがします。

笠先生: 僕の意見は皆さんの感想と重なるけども、やっぱり課題研究的なことを普通科の理系にも少しさせてやらないと、大学入った後は理系だったら、そういうことが必要になっていくわけですから。せっかく特理のノウハウがあるので、やっぱ高校段階で普通科の理系にも課題研究的なマインドを身に付けることができるということをもっと努力すべきじゃないかなと。普通科の方では、探究的な課題を与えるのを強めるとか。それと四つ目はですね、教員の研修ということが、大事なんじゃないかな。教員がアクティブラーニングの授業をする。どうしたらいいか、とにかく子供たちが考えるのを待って、ちょうどいいタイミングでアドバイスするっていうので授業を進めよう。そういうことを何か事例研究とかお互いに出し合って、やっていくっていうのは、理科の先生はベテランの先生ばかりでも他の教科では若い先生が多いみたいですし。

中西先生: 教科横断型の授業を見させていただいて、なかなかアレンジをするのは大変だっただろうなと思いました。確率的な話が結構生徒にとっては難しく、8割おじさんっていうのは偉い人だったんだと。コロナの分布状況がどうなるかというのをシュミレーションした、北大の先生でしたかな、今は京大にいらっしゃる、あの人はすごいことをやっていたんだと授業を見せていただいて実感した次第です。そういう意味ではそういうのを組めるという状況が出来つつある、まだ理想形にはなっていないかもしれないですけど、しんどい中でやれているのはすばらしいことだなという感想を持ちました。課題研究はプレゼンテーションのメリハリ、何を目的に何をやって何が結果であるという、特に結果のところ、良い結果が出てない結果といわないで、フューチャープランだけでごまかしている。実は失敗も結果なんですよ。予想した結果が出なかったというのが結論になる。課題研究でも普通の研究でも、成功するとは限らない。課題研究のプレゼンというのは、やったことをどういう風に考えて、どういう風にトライして、結論は駄目だったら駄目でもいいと思うんですよ。その先入観というか、その雰囲気から外れないとこれからのいいプレゼンは作れないんじゃないかなと思うんです。良い結果が出るように頑張りはするとは思いますが。特理の学生さんは、先程そういう話で、FCIは何故特理の子が高いかという、そういう失敗を結構している。だから自分の持つ先入観を信用してよくないということがある程度分かっていると思うんです。その辺の先入観からどれくらい脱却しているのかというのが、プレゼンでの分かりやすさになっているのかなと思いました。英語でのプレゼンはトライをいっぱいして、グループによっては上手い下手があるんですけど、まだ課題研究の出発点ということで、これから上手くなっていくと思いますので、さっき言った点を注意して指導していただければと思います。未来への学びも見させてもらって、アンパンマンを英訳するというので、日本語のニュアンスを英語に見直すというところで結構議論もちゃんと出来ていて、深めるというパターンがうまくいっている。私の見ていたところは結構自分の意見を学生が言おうとして、時間いっぱいまで喋っていたところだった。未来への学びで議論するということがいいのではないかなと思っています。非常にいい試みが続いていると思います。最後に全体のSSHのところですが、最初のところの授業改善に関するところで、アンケート等をしっかり教員のアンケートをとって、どういうところが足りないかということをやったあたり、比較的教員全員がやろうとしている雰囲気分かる

運営指導委員会（議事録）

んですね。そこが継続されているのが素晴らしいと思っています。初期の頃は、全員の教員でやろうということにはなっていかなかったかもしれませんが、広がって、今や全員がそういう SSH の方向性に寄与して、新しい授業を作っていくと、ずっと継続されている。これはなかなかないことだと思っています。素晴らしいことだと思っていますので、ぜひ継続していただいで、よろしくをお願いします。

＜質疑応答＞小谷教諭より、課題研究の計画段階での大学や教授方からのアドバイスなどは可能かという質問に対し、運営指導委員の先生方より、以下の様な助言をいただいた。①高松一高より、香川大学の教務へ連携協定の申請を行う。テーマ一覧などを送ることで、各学部と連絡を取ってもらうことが可能になるかも知れない。②広島大学は、理学部で物質解析や研究アドバイスのようなことを行っているのでも連絡するとよい。③実際に大学に行くのではなく、オンラインでの面談などを行って実験計画に助言をもらっている SSH 校がある。運営指導委員も専門を持っているので、そういった活用方法もある。

委員会	運営指導委員より	指導助言を受けて
<p>第1回 (9/26)</p>	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の素朴な発想を大切にしている手作り感のある課題研究がよい。生徒に力がついている。 ・「未来への学び」でも、生徒がじっくり課題に取り組める環境ができています。どの生徒もコミュニケーションをとりながら積極的に参加している。 ・「未来への学び」は課題研究のパッケージとして SSH 校以外にも普及できる形になってきているのではないかと。 ・研究における実験ノートの重要性を評価に取り入れているのがよい。 ・SSH の取り組みは文系にも広がっているが、不満がでていない。学校全体が SSH を分野を横断してやっている事はとてもすばらしい。 ・人材育成の部分は従来よりも深まっている。 ・事業全体の評価について緻密に取り組んでいる。 <p>指導ならびに助言</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 評価に関して、同じ課題を学年をまたいで行い比較を行うなどの長期的な目標を持つこと、評価の妥当性を検討することなどが必要がある。記録に残す評価と指導に活かす評価の区別することが評価のスリム化につながる。 ② 10 数年 SSH を行っている学校として、教員が役目・役割を発揮しながら質の高い授業作りを実践していかなければいけない。普通授業への圧迫など、教員の負担が大きくなっているのではないかと懸念される。 ③ 事業を文系まで広げ、それによって学校として何を得たかなどをまとめておくこと、SSH 事業における苦勞と利点の認識をはっきりさせ、教員間で共通理解を持つことが必要である。 ④ 海外研修の目的、到達目標をはっきりとさせる。それにより、様々なやり方が考えられる。他校の取り組みの良いところは積極的に取り入れる方がよいものができる。 ⑤ 「未来への学び」のテーマ選びについて 広い視野を持たせられるようなテーマがあると良い。課題の目標・解決したいことがはっきりとしているものとそうでないものが混在している。また、グループ間でのコミュニケーション・情報交換の機会を設ける方がより深く探究できる。 	<p>指導助言を受けて</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ルーブリックによる評価以外、チェック項目による評価など、パフォーマンス課題の開発とともに評価のスリム化についても検討していきたい。評価に関する研究を続ける。 ② 人事について県市での異動が一体化されたことによりメンバーの入れ替わりが増えた。これまで以上にノウハウの継承が重要になっている。その時々において必要な情報を適切に提供し共通理解を図り、より組織的に取り組む体制を整える。持続可能な形での研究および開発を推進する。 ③ 年度末に教職員に対し、SSH 事業に関するアンケートを実施し、第Ⅲ期の整理を行う予定である。その結果から、共通理解を持ち、今後の研究・開発につなげていく。 ④ 国際的な科学技術系人材の育成をめざし取組を行っている。14 年間の研究開発で成熟してきた面はあるが、新しい視点を取り入れるためにも他校の取組事例を参考にしたい。 ⑤ 生徒・担当者アンケートの結果をもとにテーマの改良を継続していく。また、来年度からは授業計画の中に中間発表のような時間を設定したり、同じ教室内で複数グループが探究しているメリットを活かした取り組みを進めていきたい。
<p>第2回 (2/13)</p>	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特別理科コースの生徒は課題研究を経験することが授業や学習に活かしている。 ・教科横断型授業は、実践することで見えてくるものがある。是非継続して様々な実践を続けてほしい。 ・教員のアンケートからも教員全員が授業改善しようという雰囲気がある。継続して行くことがとても重要。 ・「未来への学び」など探究の授業を通して深い学びにつながる部分が鍛えられている。文系でも議論する力などが付いてきているのではないかと。 ・探究を深めるということが上手くいっている。 <p>指導ならびに助言</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 特別理科コースで行ったノウハウを他の理系コースにも活かすことができるのではないかと。教員研修を行い、AL についても若い教員の学ぶ機会を設ける事で人材育成の場を作っていく事が大切である。 ② これまでの取り組みについて生徒からの評価やコメントなどをもっと本格的にまとめることが必要。教員もその結果から学ぶこともできる。明確なビジョンを持って取り組むことが必要。 ③ 英語での課題研究発表会では、英語で行うことに重きが置かれ、内容の部分が物足りない。大切にしている所はどうかをはっきりさせなければいけない。また、ポスター発表は、ポスターだけで内容が分かるような作り方の指導が必要である。 ④ 課題研究の計画や解析の部分で大学と連携することでより良くなる部分が大いにあると思われる。成果報告会の公開範囲を広げ、大学院生などに積極的に参加を促せば、「未来への学び」でも、文系の議論の部分で様々なアイデアを文系も得ることができるのではないかと。 	<p>指導助言を受けて</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 今年度は、1人1台端末が導入されたことに伴い、ICT 関連の研修が多かった。次年度は AL や評価についてなど、授業改善に関する研修や勉強会を積極的に進めていきたい。 ② 1人1台端末の導入により、アンケートを実施・分析しやすくなった。全生徒・教員の意見を参考に、より効果的な科学技術系人材育成のプログラムの開発を推進していきたい。 ③ 海外研修での研究発表に向けての発表会という位置づけでもあるため、いかに興味・関心を持ってもらうかに力点があり、発表内容は簡素化したものとなっている。研究発表としてのエッセンスまで薄めたものにならないように指導を行う。 ④ 研究の深化や分析のための連携を計画する。まず、これまで連携してきた大学、研究機関との接続を考えたい。また 12 月に卒業生に対し連携希望調査を実施した。それをもとに本校の SSH プログラムを受けた OB・OG の活用も推進したい。

