

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3年次

令和5年3月



高松第一高等学校



発刊にあつて

高松第一高等学校  
校長 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3年目を迎え、これまで13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、財政的な支援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、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。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4年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
令和4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	22
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	35
第4章 実施の効果とその評価	43
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	49
第6章 成果の発信・普及	50
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	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4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4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	242	6	238	6	278	7	758	19	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	41	1	33	1	42	1	116	3	
国際文科	40	1	38	1	39	1	117	3	
文理	161	4	—	—	—	—	161	4	
理系	—	—	91	2	108	3	199	5	
文系	—	—	74	2	86	2	160	4	
美術専門	—	—	2	—	3	—	5	—	
（内理系）	(41)	(1)	(124)	(3)	(150)	(4)	(315)	(8)	
音楽科	23	1	27	1	25	1	75	3	
課程ごとの計	265	7	265	7	303	8	833	22	

※ 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～P21）

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P22～P34）

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4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P35～P42）

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2・3年度入学生

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

○適用範囲：令和4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4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4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～P21）

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に向けて，導入分野の検討ならびにプログラムの開発と試行を行う。

II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P22～P34）

普通科特別理科コースの生徒は「Advanced Science」で専門深化型（教科縦断型）課題研究を実施し，普通科理系・国際文科・文系・美術専門コースおよび音楽科の生徒は「未来への学び」で教科横断型課題研究を開発・実施する。「未来への学び」については，昨年度に引き続き，各講座4週とし，より幅広い探究の方法を学ぶ機会を設定するため，通常講座に追加して理系生徒には文系講座を，文系生徒には理系講座を1講座ずつ実施する。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（P35～P42）

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，今年度も計画通り実施できるか見通しが立たないため，実施できない場合に備えて代替行事を企画する。これまでの実践を踏まえ，外部機関や運営指導委員と連携しながら，可能な限り代替による影響が小さい形で実施できるようにプログラムの開発を行う。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，創造性が育まれ，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。令和4年9月26日（月）に実施した第1回成果報告会では、第Ⅲ期において新たに取り組んでいるアクティブラーニングによる教科横断型の授業も公開した。令和5年2月10日（金）に実施した第2回成果報告会では、Advanced Science で取り組んだ課題研究の成果について、保護者や県内外の参加者に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、e-とぴあ・かがわ連携のもと7月に最終発表会を開催した。当日参加できなかったり入場制限で会場に入れなかったりした保護者や中学生に対し、オンライン配信し成果の普及を図った。また、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、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジ、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35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、最終発表会の視聴案内をしたりして学校の特色をアピールした。

さらに、本校のSSHの取り組みについて京都大学大学院教育学研究科の石井英真先生から依頼され、本校の物理の授業実践が石井英真編著『高等学校 真正の学び、授業の深みー授業の匠たちが提案するこれからの授業』（学事出版、2022年）に掲載された。また、香川大学教育学部の笠潤平先生から依頼され、令和5年2月19日（日）に東京工業大学附属科学技術高校での「思考過程調査に基づいた多様表現の研究」/「物理教育研究をふまえた中高教員育成プログラム開発」合同研究会において、佐藤哲也教諭が「高松一高の物理の授業実践の報告と検討」というテーマで発表を行った。

今年度は、学校ホームページに、独自に開発したルーブリックや教材などを検索しやすい形で公開した。今後も普及の観点から、授業実践レポートや指導案に関しても同様に公開していきたい。

**○実施による成果とその評価**

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

全教員を2～4名のグループに分け、チームによるアクティブラーニングによる授業作りを目指し、その導入分野や単元、授業展開や生徒への発問等について、各自で考えた授業プランをたたき台にして議論を重ねている。実際の授業については、そのグループに所属する教員全員が実践し、実践後の振り返りも行っている。年々授業改善への意識が高まり、チームでの授業改善の取組が当たり前になってきた。また、様々な知識や技能を総合・活用して課題解決する力が身につけているのか生徒の変容を捉えるためにパフォーマンス課題を作成し、状況に応じて使いこなすことを求めるようなパフォーマンス評価を行った。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**

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、第Ⅲ期から週あたり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。昨年度同様、理系の講座と、文系の講座を設け、さらに、生徒の視野を広げることを目的に、国際文科コース・文系コース・美術専門コース・音楽科生徒が理系の講座を、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成果と課題について発表した。また、最終ローテーションでは、受講した講座の中で、一番興味を持った内容について、さらに3週を追加して深める時間を設けた。この内容を、2月14日のクラス発表会で発表し、生徒の成果発表の場を設けた。

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

「Introductory Science」のアンケート結果より、講義・実験が面白く（97.2%）、内容が分かりやすく（96.1%）、理解できている（95.2%）。また、講義全体を通して96.1%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい（95.6%）、自分で調べたい（94.4%）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、97.2%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（96.4%）、研究に対して具体的なイメージを持つようになった（97.1%）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、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。これはテーマ（「己を知って賢く学ぶ」、「お札の技術と新しい紙の製品開発」）が身近なもので生徒の関心が日頃から非常に高かったことと、オンラインではなく対面形式で講演会が実施できたことに起因すると考えられる。また、2・3年生の理系・文系クラスごとのアンケートの結果を見ても、多くの項目で文系生徒の評価も高いことから、キャリア教育的な観点からもコースを問わず有意義な講演会であったと考えている。全校生対象の講演会のテーマ設定や講演内容について、焦点をどこにするかということについては、今後も検討する必要があると考えている。

### ○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 (P48) 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、観点別評価と併せて研究を進めたい。また、1年という期間において段階的に生徒の変容が図れるよう、計画的に、複数回のパフォーマンス課題の実施を計画している。

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、教科横断的に全体に「広げる」開発から、必要性を見極めた上でその効果を高め「深める」開発へと発展させ、横断的に取り組むからこそその事例を増やすことに重点的に取り組みたい。また、本校においてはまだ前例が少ない取り組みなので、他校のモデルや今年度実施した指導案をもとに、情報提供を行い、開発に取り組みやすい環境を整える。

#### II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

特別理科コースの生徒に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。「未来への学び」においては、昨年度より導入したクロス講座や深める講座については本年度も好評であった。その声から、来年度も通常講座、クロス講座、深める講座を軸に運営を行うが、「未来への学び」が開始し3年が経つことから、その内容については各講座の探究活動がより充実したものとなるよう、生徒アンケートを参考に改良や開発を続けていきたい。また、専門深化型においてはノート評価ルーブリックを、教科横断型については講座の目的と評価方法の関係を見直すことを計画している。

#### 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

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。今年度、「Introductory Science」では企業連携や校外実習の講座を再開することができたが、「関東合宿」、「英国海外研修」に関しては再開できておらず代替行事を企画した。コロナ禍以前に開発してきたプログラムを速やかに再開できるよう、状況調査、外部機関との調整を行う。また、今年度のプログラムにおいては、講師として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。その身近なロールモデルを活用するためにも、本年度から実施している卒業生アンケートを継続し、人材データベースの作成を進めたい。

### ⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

第2学年8月実施の「関東合宿」、3月実施の「英国海外研修」については、連携先との調整が整わず中止となった。そのため、代替行事として「関東合宿」に関しては「関西合宿」を、「海外研修」に関しては「コロラド州立大学（米）との発表交流会」および「関東研修旅行」を計画した。

また、県外からの招へいが困難となり、第1回成果報告会・運営指導委員会を、参集形式からオンライン形式へと変更して実施した。

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

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	<p><b>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</b></p> <p>生徒、教員、学校の変容を捉えるため、授業改善への取り組みに関して、6つの項目「①チームによる授業研究」「②チームによるパフォーマンス課題と評価」「③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型授業（個人）の実践」「⑤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60名（前年度60名）を対象にアンケート調査を行った。</p> <p><b>① チームによる授業研究について</b></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」（10%→20.8%）、「1, 2, 3学期を通して実施」（13.3%→18.8%）が大幅に増加し、「課題に取り組む時のみ実施」（55%→47.9%）、「していない」（21.7%→12.5%）は減少した。これは、昨年度から継続している「教科横断型アクティブラーニング」チームの人数を各科目1～2名の小グループにして（総数26人→12人）、教科内課題に取り組む人数を増やしたことや、今年度から新しく施行された観点別評価基準の導入に伴い、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年生チームを中心に「1年間を通して」、または「学期を通して」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。来年度はさらに新2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く、またさらに増加した（45.2%→68.7%）。リーダーや研究授業の担当者がリーダーシップを取っている中、数学I・物理・英語・歴史総合では「全員がアイデアを持ち寄る」もしくは「授業参観を行った」と回答しておりチームによる取り組みが進んでいる様子も分かった。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、このような利点があることを年度当初に再確認し、日頃から気軽に授業参観をしたり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フットワークのもと推進していきたい。</p> <p><b>② チームによるパフォーマンス課題と評価について</b></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、今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>今年度は、1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・評価を目指した。チームによるパフォーマンス課題の具体的実施状況を把握するため、教科横断型チーム12名を除く48名を対象に調査を行った。まず、「年間目標と指導計画」については41.7%が、「単元指導案」については43.8%が作成したと回答した。両方の作成に共通して取り組んだ人は37.5%で、リーダーを中心とした活動となっており、全教科・科目が作成し実践した。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、「1回実施した」（29.2%）、「複数回実施した」（47.9%）と回答しており、77.1%がチームへの取り組みに貢献していることが分かった。「実施していない」と回答した人が22.9%いるが（昨年度の教科横断型チームを除いた不実施率は11.6%）、このうち6割以上は「個人で実施」しており、それを含めると91.7%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。「実施時期」については、各学期に1～2回実施する、授業の中で随時実施するなど「1年を通して実施した」（46.0%）と回答したものが最も多かった。</p> <p>評価については、「評価した」（30%→45.8%）、「まだ評価していないがこれから取り組む」（28.3%→41.7%）、「取り組ま（め）ない」（16.7%→10.4%）と意識面においても改善が見られた。「チーム</p>
-----------	--

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。また、評価の方法については、評価した人全体の68.1%が「単独で各担当クラスを評価している」ことが分かった。「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ている。

### ③ 教科横断型アクティブラーニングの実践について

昨年度から2つの教科・科目で協働し、5つのチームが教科横断型授業の開発に取り組んでいる。昨年度形成されたものと同じ組み合わせ・内容をベースに、1チームの人数を縮小して、全チームがティーム・ティーチングによる授業実践に臨んだ（昨年度は取り組み初年度であり、一からの開発であったためチームの人数を多くしていた）。実施できたチームの大半は、長期休業中や実践前などに「どちらかの教科が作ったたたき台」をもとに打ち合わせを行う形で実践した。「同じ教科・科目内で／教科・科目を越えて相談」したり、「他校の先進的取り組みを調べた」というケースはそれぞれ1チームのみであった。やはり、毎日の忙しい中で、アイデアを持ち寄ったり、授業案を協働で作りに上げることは難しいと思うが、5チーム中4チーム（国語・音楽、地歴公民（地理）・情報、理科（生物）・英語、美術・家庭）がティーム・ティーチングの授業実践までできたことは大きな収穫だった。また、数学・保健体育のチームも個人で教科横断型の授業実践に取り組んだ。

### ④ アクティブラーニング型授業（個人）の導入について

「1年を通して実施」「1, 2, 3学期を通して実施」「単元毎に1~3回程度実施」を合わせると、全体の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。昨年度（73.2%）に比べ大幅に増加した。「1年を通して実施した」人の中には「常にAL型の授業をしている」「毎時間取り入れている」「必要に応じて随時実施している」と回答した人もいた。「していない」はわずか1名で、その理由は「計画・準備はしていたが、授業時間数が足らず実施のタイミングを逃した」であった。来年度はぜひトライしたいと答えており、今年度はほぼ100%が達成できたとと言える。

### ⑤ 長期的ルーブリックについて

昨年度各教科で作成し、今年度初めに改訂を行った長期的ルーブリックの活用状況を尋ねた（複数回答可）。パフォーマンス課題の「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、どちらも31.7%で、昨年度の20%から大幅に増加した。また「活用しようとしたが活用できず、改善が必要であることが分かった」と回答した人も減少しており（41%→8.3%）、授業改善において、何かしらの取り組みに少しずつ取り入れてきたことが分かる。しかし依然として、「各科目・専門科目に当てはめるのが難しい」や「項目や情報が多すぎて活用しづらい」などの意見も複数あり、さらなる内容の改善が必要であることが分かった。来年度以降も、教科内での共通理解を図り、「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

アンケート結果から、パフォーマンス課題やその評価を用いることにより、生徒の思考力・判断力・表現力や学びに向かう力などの育成に効果的に結びついている様子がうかがえる。また、教員にとってもチームで授業改善を行うことで、視野の広がりや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という意見が多く、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。今後も団結・協力して、教員一人ひとりの資質・能力の向上のためにも授業改善を推進する。

パフォーマンス課題の実践および評価については、常に長期的ルーブリックを活用し「生徒につけさせたい力」を確認しながら1年という期間において段階的に生徒の変容が図れるよう、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む必要があると考えている。

教科横断型授業の研究・開発に関しては、連携するペアや内容を固定して実践したところ「授業の中で必要とする単元で、必要とする教科と取り組みたい」という開発に関して前向きな意見が多く見られた。次年度は、この意見を参考に連携の自由度を高め、より内容を「深める」授業を実践したい。

## II 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践（P46）

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を見方や考え方、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。2回に渡り実施した「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、今年度は上級生やSSH生徒研究発表会の動画を生徒の興味関心に応じて視聴させたところ、2年次からの課題研究に対する意欲が高まり、テーマ設定を早くから意識し行動する者が増えた。昨年度同様、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を、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。第3回中間発表会ではポスターを作成して英語による研究発表を外部に公開する形で実施しているが、ここ数年はコロナ禍の影響によりできていなかった対面形式で行うことができた。オンライン開催に比べ、発表者と聴講者との距離が縮まり、質疑も多く、活発な発表会となった。

3年次には、「Advanced Science II」を開設し、7月までの毎週水曜日の3・4時間目に課題研究を実施した。7月の校内課題研究成果発表会においては、e-とぴあ・かがわ連携のもと開催した。当日参加できなかったり入場制限で会場に入れなかったりした保護者や中学生に対し、オンライン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高校生・高専生科学技術チャレンジ、坊ちゃん科学賞などの各種論文大会に投稿し、日本学生科学賞では香川県審査優秀賞を、坊ちゃん科学賞では3つの論文が入賞、2つの論文が佳作を受賞した。

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。今年度、実験ノートの評価に関しては、今後の改良を見据え、指導を担当する全15名の教員で全班の評価を行った。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も確認した。

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、第Ⅲ期から学校設定教科「未来への学び(2年次2単位)」を設置し、教科横断型課題研究(理系コース、国際文科コース、文系コース、美術専門コース、音楽科)のプログラム開発を進めている。今年度は、文系講座においてはテーマの改良を、理系講座においてはテーマの開発を行った。テーマが改良されたことにより生徒の興味関心がより高まり、テーマの選択肢が増えたことにより生徒の主体性が向上した。また、昨年度に引き続き、通常講座に追加して理系生徒には文系講座(国語、地歴公民、英語、保健体育・音楽)を、文系生徒には理系講座(物理、化学、生物・地学、数学)を希望に応じて1講座ずつ選択させ、より幅広い探究の方法を学べるように実施した。この文理クロスした講座に関しては、理系生徒ならではの視点で文系課題に、文系生徒ならではの視点で理系課題にアプローチされており、教員にとっては通常講座とは違う発見があり、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。また、理系講座を受講した文系生徒の中には変数の制御ができるようになったり、考察が論理的な内容へと変容した生徒が現れた。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明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

「Introductory Science」のアンケート結果(P46・P47)より、講義・実験が面白く(97.2%)、内容が分かりやすく(96.1%)、理解できている(95.2%)。また、講義全体を通して96.1%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい(95.6%)、自分で調べたい

(94.4%)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ている。さらに、97.2%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(96.4%)、研究に対して具体的なイメージを持つよう

になった(97.1%)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、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。これはテーマ(「己を知って賢く学ぶ」、「お札の技術と新しい紙の製品開発」)が身近なもので生徒の関心が日頃から非常に高かったことと、オンラインではなく対面形式で講演会が実施できたことに起因すると考えられる。また、2・3年生の理系・文系クラスごとのアンケートの結果を見ても、多くの項目で文系生徒の評価も高いことから、キャリア教育的な観点からも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、今後も検討する必要があると考えている。

企業との連携で実施してきた「企業見学」では、世界的に活躍する四国化成工業を訪問した。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、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例年に比べ増加した。

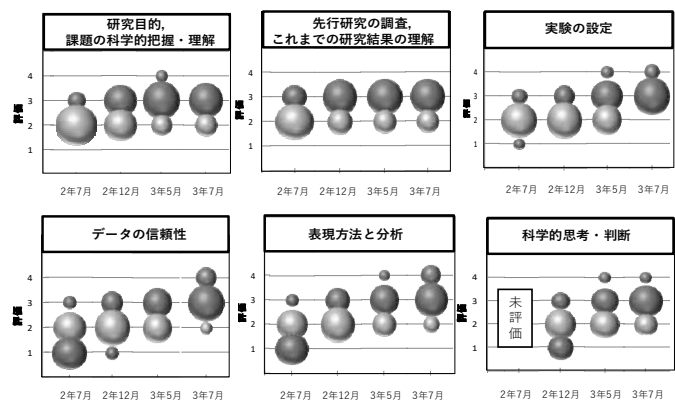
その他、新型コロナウイルスの影響により昨年度に引き続き「関東合宿」や「英国海外研修」も中止となった。昨年度の代替行事開発の取組をもとに、今年度は「関東合宿」に関しては「関西合宿」を、「英国海外研修」に関してはオンラインを活用した「コロラド州立大学との発表交流会」と「関東研修旅行」の代替行事を開発および改良した。合宿行事においては、生徒が自身の興味・関心に応じて訪問先から講義内容までを企画・運営する「学びたいことプログラム」は実施できなかった。そのため、教員で複数のコースを用意し、3泊4日の行程のうち2日を生徒の学びたいこと・学んでみたい気持ちに応じて選択できるような行程の設計を行った。本物を自分の目で見て、研究者や技術者と同じ空気を吸うことに勝るものはないことを昨年度の代替行事を運営した際に強く感じた。今年度は、可能な限り本来の目的や実施形態に近い形で運営できるようプログラムを計画し実施した。

本校は、平成22年度よりスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、第I期・第II期の10年間で、様々なプログラムや評価法を開発してきた。これまでの実践を踏まえつつ、第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

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と示している。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、生徒自身もデータに向き合う機会が増えたことにより



実験やデータの整理や分析をこまめに行えたことと、通常の課題研究の授業時間の中においてより積極的に議論し計画的に研究に取り組むなど工夫しながら取り組んだためと考えられる。

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

事業の評価・検証のため本校では、第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）」（Hesteness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右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

年度 コース	2016 (H28)		2017 (H29)		2018 (H30)		2019 (R元)		2020 (R2)	
特別理科	Pre	41.4%	Pre	43.3%	Pre	47.3%	Pre	40.4%	Pre	40.6%
	Post	77.6%	Post	79.8%	Post	73.8%	Post	77.5%	Post	67.3%
理系	Pre	-	Pre	36.0%	Pre	38.3%	Pre	38.7%	Pre	40.9%
	Post	64.8%	Post	61.8%	Post	62.4%	Post	64.5%	Post	65.1%

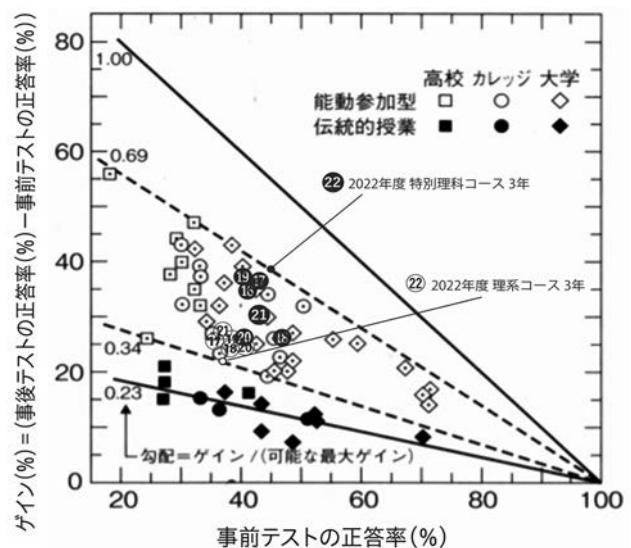
年度 コース	2021 (R3)		2022 (R4)	
特別理科	Pre	43.2%	Pre	44.2%
	Post	73.7%	Post	83.0%
理系	Pre	37.0%	Pre	36.9%
	Post	64.5%	Post	58.9%

※ 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

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

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、新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、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13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）**

観点別評価が導入された初年度のパフォーマンス課題への取り組みとしては、前もって準備してきた成果もあり、まずまずの滑り出しとなったが、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図れるよう、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みたい。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、常に長期的ループリックを活用し、「生徒につけさせたい力」を確認しながら取り組めるようにレポートなどの設定を行う。

教科横断型授業に関しても前進が見られた。しかし、今年度は連携するペアや内容を固定したために成果も限定的であった。「授業の中で必要とする単元で、必要とする教科と取り組みたい」という意見を反映し、教科横断型授業への取り組みを、全教員に「広げる」から研究実践者を絞り必要性を見極めた上でその効果を高め「深める」方向に発展させ推進する。また、本校においてはまだ前例が少ない取り組みなので、他校のモデルや今年度実施した指導案をもとに、情報提供を行い、開発に取り組みやすい環境を整える。なお、来年度もいくつかの教科・科目で研究授業を行う予定である。

運営面においては2点の課題がある。1点目は、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いることによる課題だ。これまでの取り組みを継承し発展させていくためにも、年度当初の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に関する説明会などを引き続き実施し、共通理解を図り、年度当初から授業改善に取りかかれる体制作りを行いたい。2点目は、多忙化により授業研究のための時間が取りづらいことである。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、大学入試への対応で追われる中、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。教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備のための時間がしっかり取れるように、管理職と共に校務分掌等、仕事の精選を進めたい。多忙な中ではあるが、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、持続可能な形で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に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。「未来への学び」においては、昨年度より導入したクロス講座や深める講座については本年度も好評であった。その声から、来年度も通常講座、クロス講座、深める講座を軸に運営を行うが、「未来への学び」が開始し3年を経つことから、その内容については各講座の探究活動がより充実したものとなるよう、生徒アンケートを参考に改良や開発を続けていきたい。また、専門深化型においてはノート評価ループリックの一部を、教科横断型については講座の目的と評価方法の関係を見直すことを計画している。

**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**

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で開発を続けたい。今年度、「Introductory Science」では企業連携や校外実習の講座を再開することができた反面、「関東合宿」、「英国海外研修」に関しては再開できず代替行事を企画・運営した。コロナ禍以前に開発してきたプログラムを速やかに再開できるよう、状況調査、外部機関との調整を行う必要がある。また、今年度のプログラムにおいては、講師として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。その身近なロールモデルを活用するためにも、本年度から実施している卒業生アンケートを継続し、人材データベースの作成を進めたい。





# 第 1 章 研究開発の課題



## 第1章 研究開発の課題

### 1 学校の概要

- たかまつだいいちこうとうがっこう
- (1) 学校名 高松第一高等学校  
校長名 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)	242 (41)	6 (1)	238 (124)	6 (3)	278 (150)	7 (4)	758 (315)	19 (8)
	音楽科	23	1	27	1	25	1	75	3
	計	265	7	265	7	303	8	833	22

※ 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	4	31	1	5	3	7	112

### 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

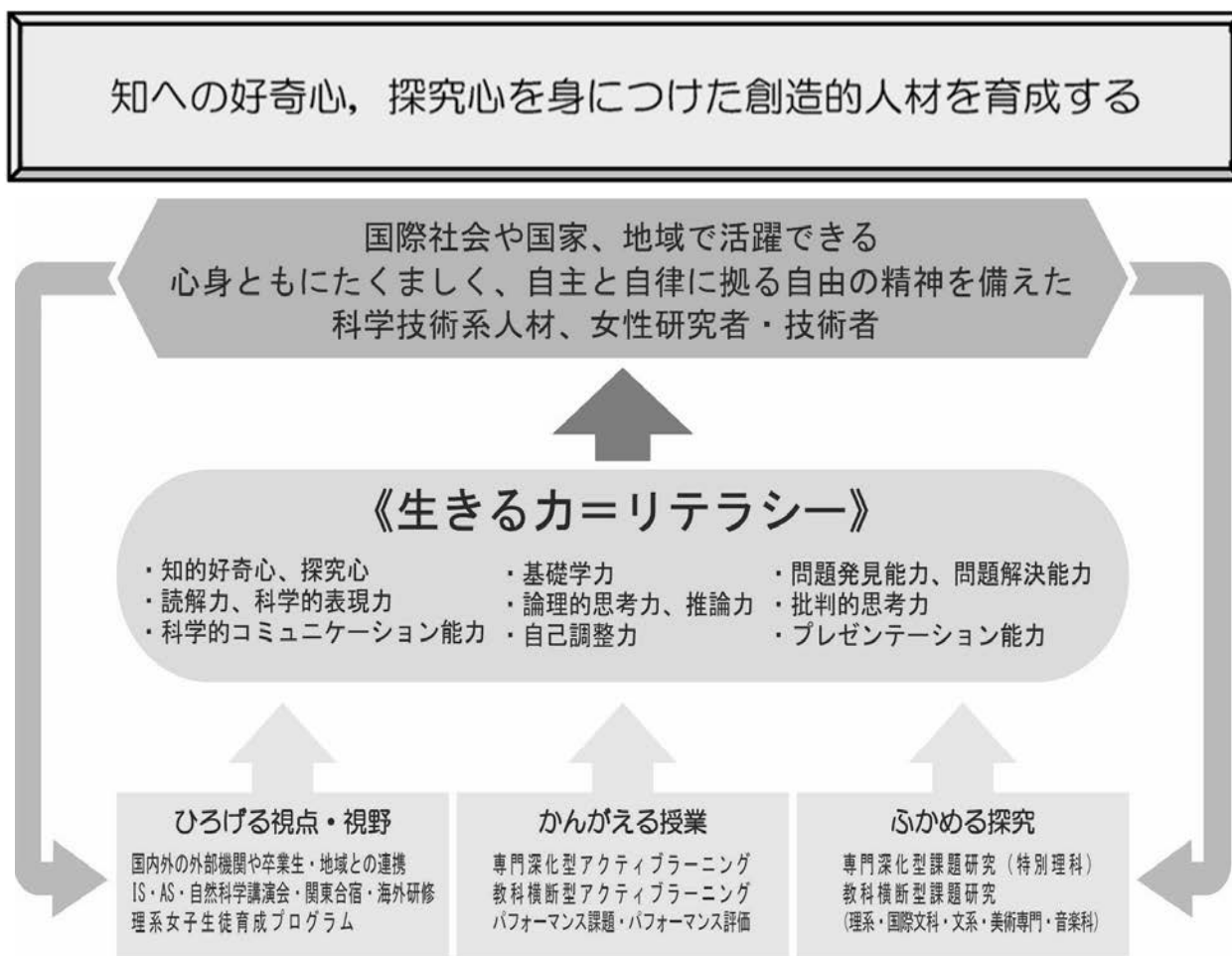
STEAMM教育（Science, Technology, Engineering, Art (Liberal Arts), Mathematics, Medical Science）の一環として，「Introductory Science」や「Advanced Science」，関東合宿，海外研修，自然科学講演会，理系女子生徒育成プログラムなどにおいて，国内外の大学・博物館・研究機関・企業等と連携し，本物に触れる機会を充実させる。第Ⅱ期の関東合宿で効果のあった生徒主導の「学びたいことプログラム」を，教員主導の「学ばせたいことプログラム」に加えてさまざまな事業で導入し，最先端の研究や社会の現状をテーマに，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2～5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、昨年度実施した試行をもとに、同一の組み合わせの融合チームで、プログラムの開発に取り組んだ。

##### ii) 検証評価

アクティブラーニングの効果や生徒の変容を検証するため、授業アンケート、「科学的思考力・推論力テスト」、「概念理解度調査テスト」を実施した。授業アンケートに関しては、7月（全学年）と12月（1・2年生）に実施した。第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1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。「未来への学び」については、第Ⅱ期に普通科理系コースを対象として実施した「理科課題研究」で開発した実施方法、指導方法および評価方法もとにプログラムの開発・実践を行った。昨年度、半期から通年のプログラムへと展開し実施した形で今年度も運営を行った。具体的には、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仕方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3週間行い、最終的にその内容を2月のクラス内発表会で発表した。今年度は、昨年度の振り返りをもとに文系講座においてはテーマの改良を、理系講座においては新たなテーマの開発を行った。

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

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

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

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

## 第2章 研究開発の経緯

### ○未来への学び（第2学年2単位，火曜6，7限に実施）

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

#### ii) 検証評価

香川大学教育学部と連携して開発した「Advanced Science」のルーブリックと第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。

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

#### i) 研究開発の内容・実施方法

普通科特別理科コースの生徒に対する「Introductory Science」「Advanced Science I」の講義を、大学、博物館、研究機関・企業等との連携プログラムによって充実させる。第2学年7月実施の「関東合宿」、3月実施の「英国海外研修」については、新型コロナウイルス等の影響で中止となった。そのため、代替行事として「関東合宿」に関しては「関西合宿」を、「海外研修」に関しては「コロラド州立大学（米）との発表交流会」と「関東研修旅行」を計画した。一方、海外研修の事前研修として計画していた本校 ALT や高松市教育委員会の外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムは、科学英語の表現方法や語彙力、科学的コミュニケーション能力の向上を目指して、1月より集中プログラムとして実施し、2月の研究成果報告会での発表を英語で行った。また、全校生対象の「自然科学講演会」については、第1回を7月に、第2回を2月に実施し、最先端の研究に触れるだけでなく、キャリア教育の視点から理系分野で活躍できる生徒を育成するためのプログラムを開発・実践した。

#### ▼国内の外部連携機関（R4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	香川高等専門学校	国立科学博物館	四国化成工業
東京大学	京都大学	筑波実験植物園	国立天文台 JAXA
大阪大学	大阪公立大学	TEPIA 先端技術館	島津製作所 SPring-8
奈良女子大学	岡山大学	野島断層保存館	兵庫耐震工学研究センター
愛媛大学		兵庫県立 人と自然の博物館	東京スカイツリー みくりキッズくりにつく

### ○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。令和2・3年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、講座が急遽中止となったり、オンラインでの実施となったりすることがあったが、今年度は当初の計画通り実施することができた。講義内容は、基礎科学分野に加え、応用科学分野をバランスよく計画し、講義の事前・事後指導を充実させる。また、探究活動や課題研究、成果発表を行う際に必要な、科学的なものの見方や考え方、変数とその制御や分析方法などの内容については、本校教員が担当することとし、身近な事象を題材にミニ課題研究を通して実際に身に付けられるように指導した。

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

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

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

### ○自然科学講演会（全校生徒対象，2回実施）

各分野で活躍されている研究者・技術者に依頼して、自然科学に対する興味・関心を喚起するような内容の講演会を実施した。特に、最先端技術や環境問題解決に向けての科学技術などのテーマに加えて、学習理論について科学的にアプローチするなど、授業や課題研究の意義や効果を理解させるような講演テーマを設定した。

#### ii) 検証評価

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



## 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2期での実践では生徒の変容を主観的な感覚としては捉えられたものの、客観的データに基づいて捉えることができなかった教科・科目も多かった。その改善策として、パフォーマンス課題・パフォーマンス評価を開発・実施する。これにより、教員は、教授法や授業実践の効果を確認し、さらなる授業改善に役立てることができる。生徒は、自分の活動の評価がフィードバックされることにより、自己の変化に気づき、新たな取組へのモチベーションとなるとともに、メタ認知も進む。

##### b. 研究内容・方法・検証

第3期の指定を受け、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（各教科横断型チーム）
- ⑤ 3年間の到達目標（長期的ルーブリック）の検証（各教科）

2期目までは、「全教科によるアクティブラーニングの実践」という目標のもと、上記①～③を継続して実践してきた。令和2年度（3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、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。今年度からは、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、昨年度十分に実践できなかったティーム・ティーチングによる（研究）授業を行うことを目標としている。

#### 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、今年度から始まった「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。

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・単元を決める。実施時期は全チーム一学期とする。
  - ・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、教科・科目を結びつけ、授業案を作成した。「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を作り、実際に3チームで授業を実施した。今年度は、昨年度と同じ科目の組み合わせで、全チームがティーム・ティーチングによる（研究）授業を実施する。

##### 【実施方法】

- ・各教科から1～2名で構成し、アクティブラーニングを取り入れた授業を協働で作る。
- ・授業実践後、「アクティブラーニング教材開発レポート」を完成させて提出する。（※資料⑥参照）

連携教科・科目	内容（単元・分野・連携の形など）	
国語・音楽	3年	日本歌曲の意味と歌唱法
地歴公民（地理）・情報	2年	気候区分の判定
理科（生物）・英語	1年	CI “Roots & Shoots”
数学・保健体育	1年	放物線と投擲運動
美術・家庭	1年	色彩と配色

### 第3章 研究開発の内容

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

資料① 研究授業者一覧（各教科研究会で実施したものは除く）

		SSH 成果報告会 (9/26)						市教委訪問 (11/22)							
		H28	H29	H30	R 元	R2	R3	R4	H28	H29	H30	R 元	R2	R3	R4
国語				片岡		竹下		宮武		佐々木		杉上		牛田	
数学		作栄	松下	吉田	丸山		木村	脇	田渕				田中		
理科	物理	佐藤	岡田	本田	佐藤	岡田	本田	佐藤							
	生物	蓮井	大砂古	三好		鶴木		大砂古							
	化学	川西	中島	片山	伊賀	川西		片山							
	地学					増田		岩澤		増田				岩澤	増田
地歴公民		田中		寒川		和田				十河		森田		森	
英語	佐野				鍋井		葛西	西田	伊礼	山上	鍋井		野村	葛西	
保健体育		鎮田				鎮田				久保	宮本	構口	田中	黒田	
情報													宮岡		
芸術	音楽	石川						村山					石川		
	美術								御厩						
	家庭			杉尾										杉尾	

チームでの授業改善を推進するため、全教科において研究授業を、令和4年9月26日に実施したSSH成果報告会または令和4年11月22日に実施した市教委訪問において実施した。なお、SSH成果報告会では「国語と音楽」「理科（生物）と英語」が教科横断型の研究授業を実施した。

資料②  
（年間目標と指導計画）

学期（段階）、 単元ごとなど ↓	到達目標・活動内容	評価	
		評価方法 (パフォーマンス課題の内容)	評価観点・基準
1・2・3 学期	地球や地球を取り巻く環境に関する事象・現象を対象に、情報の収集、データの分析・解釈、地学的スケールの置き換えなどを繰り返させることにより探究の方法を習得させるとともに、報告書を作成させたり発表させたりして、科学的に探究する力を育てる。成果物をクラス全員に配付し、他者の成果物と比較させ、気づきを促す。	<b>パフォーマンス課題</b> <b>レポート課題</b> (仮想の場面を設定し、様々な対象に向けて、地学の内容を説明するためのプレゼンテーション資料を作成する。) <b>レポート課題</b> (学期中に学習した中からテーマを選択し、文献調査を行い、授業内容を深め、読んだ者がより地学を楽しむことのできるレポートを各自の視点で作成する。)	<b>知識・技能</b> ① 知識・技能 テーマについてまとめられており、科学的根拠を示して説明がなされている。 ② 思考・判断・表現 レイアウトについて配慮されており、独自の工夫が見られる。(新聞風、漫画風など、読みたくなるような工夫がなされている。) ③ 主体的に学習に取り組む態度 地学スケールを実感するための効果的な例えがあったり置き換えを利用したりすることができている。
長期休業 (夏季・冬季)			成果物がねらい通りのものとなっているか、相互評価も行う。

科目名	地学基礎	学年	2 年															
1. 単元名	第1章 宇宙における地球 第2章 活動する地球																	
2. 期間(時数)	4月~7月 (該当単元において適宜実施)																	
3. 単元目標	<p><b>【到達目標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>※<b>育てたい生徒像・身につけさせたい力</b></li> <li>・授業で学習した内容を参考に、要点をまとめたレポートを作成できる。</li> <li>・指定された設定に応じて、学習した内容を図や表、自分の言葉でわかりやすく説明することができる。</li> <li>・実感しづらい地学現象の空間的・時間的スケールを、例えを用いたり自分が普段実感しているもので置き換えたりして、把握しようとする。</li> </ul>	<p><b>観点別評価基準</b></p> <table border="1"> <tr> <th>観点</th> <th>配点</th> <th>評価内容</th> <th>配点</th> </tr> <tr> <td>知識・技能</td> <td>40</td> <td>定期考査 パフォーマンス課題</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>思考・判断・表現</td> <td>40</td> <td>定期考査 パフォーマンス課題</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>主体的に学習に取り組む態度</td> <td>20</td> <td>パフォーマンス課題 提出物(ノート) 授業態度</td> <td>5</td> </tr> </table>	観点	配点	評価内容	配点	知識・技能	40	定期考査 パフォーマンス課題	35	思考・判断・表現	40	定期考査 パフォーマンス課題	5	主体的に学習に取り組む態度	20	パフォーマンス課題 提出物(ノート) 授業態度	5
観点	配点	評価内容	配点															
知識・技能	40	定期考査 パフォーマンス課題	35															
思考・判断・表現	40	定期考査 パフォーマンス課題	5															
主体的に学習に取り組む態度	20	パフォーマンス課題 提出物(ノート) 授業態度	5															

4. 評価方法	【パフォーマンス課題】 「あなたは地球博物館の解説員です。来月、中学生が遠足でその博物館を訪れることになりました。あなたは解説員として現象の地学スケールを少しでも感じてもらうようにしたいと考え、管段目にしたりの例として説明することにしました。限られた時間で簡潔に説明できるよう、事前に資料を作ろうと思います。自分でスケールの基準を作り、図などを用いて解説資料(レポート)を作成しなさい」	【パフォーマンス課題】																
5. 評価観点・基準 (パフォーマンス課題のルーブリック)	<table border="1"> <tr> <th>レベル</th> <th>1 (改善を要する) (1点)</th> <th>2 (合格) (3点)</th> <th>3 (良い) (5点)</th> </tr> <tr> <td>観点</td> <td>テーマについての説明はあるが、要点がまとまっていない。</td> <td>テーマについて説明がされており、要点がまとまっている。</td> <td>テーマについてまとめられており、科学的根拠を示して説明がなされている。</td> </tr> <tr> <td>レイアウトについて (思考・判断・表現)</td> <td>レイアウトについて、配慮されていない。(文字だけの説明とタイトルがない。図や表などがないなど)</td> <td>レイアウトについて配慮されており、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されている。</td> <td>レイアウトについて配慮されており、独自の工夫が見られる。(新聞風、漫画風など、読みたくなるような工夫がなされている。)</td> </tr> <tr> <td>スケールの例え・置き換えについて (主体的な態度)</td> <td>地学スケールに関する記述がない。</td> <td>地学スケールを実感するための、例えや置き換えに関する記述があるものの、スケールを実感しづらいものを用いてしまっている。</td> <td>地学スケールを実感するための、効果的な例えがあったり置き換えを利用したりすることができている。</td> </tr> </table>	レベル	1 (改善を要する) (1点)	2 (合格) (3点)	3 (良い) (5点)	観点	テーマについての説明はあるが、要点がまとまっていない。	テーマについて説明がされており、要点がまとまっている。	テーマについてまとめられており、科学的根拠を示して説明がなされている。	レイアウトについて (思考・判断・表現)	レイアウトについて、配慮されていない。(文字だけの説明とタイトルがない。図や表などがないなど)	レイアウトについて配慮されており、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されている。	レイアウトについて配慮されており、独自の工夫が見られる。(新聞風、漫画風など、読みたくなるような工夫がなされている。)	スケールの例え・置き換えについて (主体的な態度)	地学スケールに関する記述がない。	地学スケールを実感するための、例えや置き換えに関する記述があるものの、スケールを実感しづらいものを用いてしまっている。	地学スケールを実感するための、効果的な例えがあったり置き換えを利用したりすることができている。	<p>6. 単元の指導計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・期間中に登場する空間的な広がりや時間的なスケールを身近な基準を用いて適宜説明する。 (例) 太陽系の広がり → 太陽系を飛行機で旅すると、各惑星に到達するのにどれくらいかかるか。 プレートの運動 → 爪の伸びる速さとプレート運動はどちらが早いのか。</li> <li>・生徒全員のレポートをまとめた冊子を配付し、よりよい置き換えやイメージに気づかせる。また、他者との比較を通してまとめ方についてもよいものを確認させ、次回の参考とさせる。</li> </ul>
レベル	1 (改善を要する) (1点)	2 (合格) (3点)	3 (良い) (5点)															
観点	テーマについての説明はあるが、要点がまとまっていない。	テーマについて説明がされており、要点がまとまっている。	テーマについてまとめられており、科学的根拠を示して説明がなされている。															
レイアウトについて (思考・判断・表現)	レイアウトについて、配慮されていない。(文字だけの説明とタイトルがない。図や表などがないなど)	レイアウトについて配慮されており、図や表、項目などが適切に見やすいように配置されている。	レイアウトについて配慮されており、独自の工夫が見られる。(新聞風、漫画風など、読みたくなるような工夫がなされている。)															
スケールの例え・置き換えについて (主体的な態度)	地学スケールに関する記述がない。	地学スケールを実感するための、例えや置き換えに関する記述があるものの、スケールを実感しづらいものを用いてしまっている。	地学スケールを実感するための、効果的な例えがあったり置き換えを利用したりすることができている。															

## =地球の誕生=

### ① 微惑星・原始惑星の衝突

地球誕生!

左で説明した原始太陽系星雲にあるガスや塵が合体することでできた無数の微惑星や、微惑星より少し大きい原始惑星が衝突することによって飛び散った破片が互いに衝突、合体を繰り返すことにより原始地球が完成!!

微惑星は、原始太陽系星雲の塵やガスが凝集してできた小さな天体です。

原始地球は、微惑星や原始惑星の衝突によってできた大きな天体です。

### ② マグマオーシャンの形成

衝突の際に微惑星に含まれていたH<sub>2</sub>OやCO<sub>2</sub>、Naなどが原始大気を形成した。この原始大気が熱を逃がしにくい温室効果によって閉じ込められたり、微惑星のさらなる衝突により、高温になり、原始地球の表面がドロドロのマグマのまると海の間でいった。これを「マグマオーシャン」といいます。

形成されたマグマオーシャンでは、密度が大きく重い鉄は中心部へ沈み、密度が小さく軽い岩石がまわりを覆うようにして核とマントルが形成され、今の地球の層構造をつくった。

惑星の寿命は、100億年で、地球が誕生してから約46億年が経ったと言われている。1億年右1歳として考え、地球が誕生してから今の姿になるまでを人間の姿で表した。

### ③ 原始海洋の形成

だんだんと微惑星の衝突が少なくなると、地表の温度が低下すると、マグマオーシャンの表面は固まり、岩石からなる地殻がつくられた。

また、大気中の水蒸気が雨として降り続き、原始海洋が誕生した。

原始海洋 → ②でかいた原始大気中のCO<sub>2</sub>が海水中にだけ込み、地表の温度が低下し、しばらくしてから空も晴れ上がっていた。この時の海水には、原始大気中のものがだけ込み、超酸性高温で生命にとっては猛毒だった。

### ④ 今の地球の姿

38~35億年前に地球で最初に誕生した生命は、細菌であり、単純な構造をしている単細胞生物であった。そこから今に見られるような複雑な構造をした多細胞生物(昆虫類や無脊椎動物や恐竜)が誕生した。

現代に見られるような生物は、魚類から始まり、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類へと進化していった。私達人類の祖先は20万年前に誕生した。

資料⑤

アクティブラーニング教材開発レポート  
第2学年 地学基礎での実践事例「地層の形成」

チームD：地学基礎（岩澤 圭希，増田 裕明）

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

地学は空間的にも、また時間的にも非常に広い範囲を対象としている。そのためスケールが大きくなりすぎてしまい感覚的に捉えにくかったり、誤った概念を形成しやすかったりといった状況になっている。そこで、本校の地学科ではアクティブラーニング型授業を取り入れ、次のように課題改善に取り組んでいる。  
①地学の空間、また時間スケールに関する予想を各自の既知の内容などをもとに立てさせ、言語活動を通して情報を整理させながら正しい地学的スケール感覚の獲得や概念の形成を目指す。  
②実験や観察など感覚を伴った経験をさせることで、科学的体験の充実を図る。  
③調べ学習においては、教員が内容を指示するのではなく、生徒自身に各々の興味・関心に応じて内容を決めさせ調べ学習を行わせることにより、地学に主体的に取り組み姿勢を身につけさせる。

1 学習指導過程

移り変わる地球（12時間） 地層や岩石と地質構造（5時間）  
地層の形成（1時間）…本時は1時間目

○本時の目標 他者と協力して、流速と粒径による侵食・運搬・堆積作用の関係についてのグラフを完成させることができる。また、そのようになる理由についても考えることができる。

学習活動	指導上、留意した点
・地史を知る手がかかりとして地層が有効であること、地層のできたかた、風化について説明を聞く。	対：地球の歴史を知る手がかりとなるものを考える際に人類の存在期間の短さについて触れる。
・河川の働き（三作用）について確認する。	対：河川の流速や石の粒径の関係について、水中にある石の挙動を例に生徒どうしで確認させる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問1）運搬・堆積の関係を表すグラフとして正しいものを選べ。</b></p> <p>水中にある石の挙動の例に基づき、縦軸を流速、横軸を粒径としたグラフの形について考える。</p> <p>【期待する生徒のまとめのことは】 粒径が小さいものほど速い流速で堆積し、粒径が大きいものほど早い流速で堆積するグラフとなる。</p> </div>	<p>対：近くの生徒どうしで考えを確認させる。</p> <p>主：簡単な問いを設定することで、生徒自身の経験則から自信を持って答えることができるようになる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問2）グラフ内を堆積・侵食の2つの領域に分ける線をどのように引くことができるのか、その理由も含め考えよ。</b></p> </div>	<p>対：個人で考えた意見を班内で共有し、班での意見をまとめさせる。</p> <p>主：班内の意見が早い段階でまとまることが予想される。途中で「答えはそう単純なものではない」ことを全体に伝え、再思考を促す。</p>

2 実践後の生徒の変容

○問2の答えの意外性に驚く生徒が多くいたが、ほとんどの生徒は説明を聞くとその理由を理解することができていた。この問いをききかけに、以降様々な問いに取り組み、生徒の解答がより論理的思考を伴ったものへと変化しているように感じる場面が増えている。生徒の再思考を促し、思考の深まりのある活動へと繋げることができたのではないかと思う。

3 本実践での課題

■授業内で扱う内容を精査し、生徒の意見を拾い上げ、それをもとに議論する時間を長く設けることで、より思考の深まりのある活動とした。

資料⑥

アクティブラーニング教材開発レポート  
第3学年 音楽・国語での実践事例「日本の名詩を歌唱で味わおう」

村山修一（音楽）・宮武直史（国語）

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

ただ歌の歌詞を文字をおって歌唱するのはなく、歌詞から情景や雰囲気や頭が浮かぶように正しく言葉を理解する取り組みを通して、自分なりの歌い方を追い求める機会とした。  
画像や音声を上手く活用し、理解が進むように工夫したい。生徒同士で会話をし、それぞれの言葉への理解の違いや認識の違いに気付くことで、自分の解釈について見つめ直す時間にした。  
今後、音楽を続ける者も多いので、今回だけにどまらず、常に音楽を言葉の面からアプローチする大切さに気付いてもらいたい。

1 学習指導過程

日本の名詩を歌曲で味わう（1時間）  
（9月初旬に5分程度音符の確認を行った）

○本時の目標

・音程やリズムなど基本的な歌唱技術を身につける。  
・語感や歌詞に出てくる言葉を理解し、音楽的語法の中から自らの表現方法を選択し、歌唱表現として実践できる。

学習活動	指導上、留意した点
本時のテーマが「日本の名詩を歌唱で味わおう」ということを知る。 1 番の歌唱をおこなう。（2～3回歌う） グループを作り、歌詞に出て来るイメージに合う言葉について、説明を聞く。 歌詞の言葉からどのような印象を受けるか、班で話し合う。 言葉の構造について理解する。どのように表現したいか個人で考え（5分）その後グループにおいて意見交換を行い、何人か発表する。	主 旋律、下声部を一度音取りを行いその後合唱を行う 主 対 難しい言葉の中で答えられる生徒、班がいれば発表を促す。 深 言葉の表現は個人に委ねられており、どこに主眼を置かが重要でありアイデアを最初に提示したい。（表現のポイントとして、テンポ設定、音量設定、楽語等）
いくつかの表現の中から教師の表現と近いものを選び、授業の振り返り行い、シートに記入する。	深 斉唱であれば個人の表現をすべきであるが、合唱のためある程度共通した表現を全員で行いたい。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【期待する生徒のまとめのことは】 音楽において、歌詞の理解は、表現の仕方や曲調に大きく変化を及ぼすので、丁寧に扱うことが必要である。</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>歌詞の言葉をもとに、歌唱の仕方を考え、楽譜に書き込もう。</p> </div>

2 実践後の生徒の変容

○歌唱において、言葉の理解が発声の強弱や抑揚を決めることに気付けたようであった。

3 本実践での課題

■歌詞の理解のときに、教員からの説明が多くなってしまい、生徒の思考が止まっていたように感じる。説明だとしても、もっとアクティブな方法があったと思う。

資料⑥

アクティブラーニング教材開発レポート

第2学年 地理B・情報での実践事例「Excelを用いた気候変動の分析」  
森田拓朗（地理）・宮岡孝伸（情報）

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

【情報科として求めるもの】

- ①Web サイトから必要なデータを検索し、取捨選択する技能
  - ②Excel における基本的な操作（オートフィル・関数の入力・グラフの作成など）の方法
- 【地理科として求めるもの】
- ③得られたデータとそれを基に作成したグラフから、問いに対する答えを考察すること
  - ④教科書で習った知識を実際のデータに当てはめて、その特徴や因果関係などを理解すること

1 学習指導過程

世界の気候区分（8時間） > 雨温図・ハイサイグラフの読み取り方（1時間目）

○本時の目標 各種グラフの読み取り方やそれぞれの利点などを学び、気候についての理解を深める。

学習活動	指導上、留意した点
<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象庁 HP より、高松の気候に関するデータを検索させる。</li> <li>・データをコピーし、ワークシート (Excel) にコピーする。</li> <li>・Excel を用いて得られたデータから各気候要素の平均値・最大値・最小値を求める。</li> <li>・雨温図とハイサイグラフを作成させ、それぞれの特徴や、高松における気候の変化を考察させる。</li> </ul>	<p>作業を効率化できるショートカットキーを使っている。【主體的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象庁のデータには誤字が含まれているため、計算ができるように修正する。【思考の深まり】</li> <li>・数式を挿入するとき、参照するデータの範囲は適切か、得られた結果の小数点以下の桁数を揃えているかなどを確認し合う。【対話的】</li> </ul>
問1 「これらの雨温図における『修正すべき箇所』は？」【主體的】	
問2 「雨温図に対するハイサイグラフの優位点として、どのようなものがある？」【思考の深まり】	
問3 「グラフを参照し、気づいたこと、予想されることについて考えよう」【対話的】	
問1 解答例 「2つの雨温図の盛りりの単位が揃っておらず、比較ができない。」など	
問2 解答例 「ハイサイグラフは、1つのグラフの中に複数のデータを重ねて表すことができる。」など	
問3 解答例 「夏の降水量が大きく伸びている。熱帯低気圧の規模が大きくなっている。」など	

2 実践後の生徒の変容

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

3 本実践での課題

- キーボード入力が必要ない生徒が多い。ショートカットキーが必ずしも時間短縮につながっていない。
- 昨年度は問2 に対し答えに詰まっていたので今回はヒントを出したら、解答を誘導しすぎてしまった。

資料⑦

アクティブラーニング教材開発レポート

第1学年 英語コミュニケーションⅠ×生物基礎 での実践事例  
「Lesson 6 Roots & Shoots x 遺伝子とその働き」  
葛西優（英語）・大砂古美弥（生物）

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

これまで英語の授業では、英文の内容を正しく理解するために、文型や構文、文法などの言語材料（言語内情報）を中心に学んできたが、英文の正確な理解のためには、扱う内容に対する知識（言語外情報）も必要である。本単元はチンパンジーを例に動物の行動と人間の行動を比較するなど、生物分野に関する知識が正確な読解に必要な不可欠である。例えば、英文上で動物の行動に影響を与える要因のように説明されるDNAは、実際生物学の観点では要因とは言えない。そこで生物で学んだ知識を活用し複眼的に英文内容を吟味することで、自分の理解を確認し、教科外の内容に対する興味関心を高めることが英文読解の一助となり得ることを気づかせたい。またそこから派生し、動物の行動（利他行動）を深く学ぶことで、教科はそれぞれ独立して存在するものではないことを知り、様々な科目の知識を有機的、かつ主体的に活用しようとする姿勢の確立を目指す。

1 学習指導過程

Lesson 6 Roots & Shoots（6時間）

DNA が動物の行動を決定するのか（1時間）…本時は1時間目

○本時の目標

- (1) 分詞構文のもたらす様々な意味を知り、言語外の情報も駆使することによってその意味を特定することが出来る。
- (2) ある現象の原因を特定するために仮説を立てて、その仮説を教科の枠組みを超えて実証しようとする
- (3) 教科の枠組みを超えて、積極的に学んだり発表したりする態度を養う。

学習活動	指導上、留意した点
<ul style="list-style-type: none"> <li>① Section 2 の内容（チンパンジーと人間の行動における多くの共通点）について振り返る。</li> <li>② ①に関して、なぜ多くの共通点があるかについてペアで考え、その理由を全体で共有する</li> <li>③ 分詞構文で書かれているDNAに関する文に着目し、以下の仮説を立てさせる『DNAが近いほど同じ行動をしやすい』。</li> </ul>	<p>主：チンパンジーと人間の行動の共通点に関して振り返らせる。</p> <p>対：ペアごとに予想についてのディスカッションをして、自他の考えを整理する。</p> <p>深：英文読解上必要な情報を得るために、仮説を立てさせる。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 他の生物とヒトのDNAの一致度について考えさせ、一致度の高い順に並べ替えさせる。</li> <li>② ①の並べ替えの答え合わせをする。</li> <li>③ DNA が人間に近い動物・かけ離れている動物がどのような行動をするのかを知り、比較する。（生物指導者担当）</li> <li>④ DNA が離れている生物も利他的な行動をすることに気づかせ、導入で立てた仮説が妥当ではないことを知る。</li> </ul>	<p>対：ペアごとに予想についてのディスカッションをして、自他の考えを整理する。</p> <p>対：ペアごとに結果について話し合い、予想との相違点を確認する。</p> <p>深：生物分野ですでに学んだことや新たに学んだことを活用し、自分たちが立てた仮説を検証する。</p> <p>深：生物の知識を活用し英文を正しく理解するという過程を経ることで、様々な教科の知識を融合することの重要性に気づかせる。</p>
<p><b>（生徒への問い）DNA が近いほど同じ行動をしやすいのか？</b></p>	
<p>【期待する生徒のまごめのごぼ】 正しく英文を理解するためには英語だけの知識では不十分であり、他教科の知識を活用することが大事である。</p>	

2 実践後の生徒の変容

- 普段は別々に学んでいるものでも、教科の枠組みを超えて有機的に知識を結び付けていくことが深い理解に繋がっていく上で大事であることが分かった。
- 3 本実践での課題

■教科横断では普段の授業では見られない「教員」間のやり取りが出来るにも関わらず、それが少なかつた。

資料⑥

アクティブラーニング教材開発レポート

第1学年 体育・数学での実践事例「ポッチャで数学しよう」

田中恵美 (体育)・原秀夫 (数学)・脇慶太 (数学)

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

- ・基礎・基本的な学力
- ・自分の考えを数学的な表現を用いて、論理的に思考し説明する力
- ・周囲と協力して課題を解決する力

1 学習指導過程 ポッチャを数学的に考察する (3 時間)

○本時の目標 グループ内でのディスカッションや全体でのプレゼンテーションを通して、問題を作成する。

学習活動	指導上、留意した点
1 バラリンピックのポッチャ競技の映像を見ながら、前時の内容 (体育の授業) について振り返る。	主・ポッチャがどのようなルールで行われるゲームかを簡単に振り返らせる。
2 与えられた条件の下で、何が問題として求められるかについて考察する。 競技者 (車イス使用) が標的のボールに対して、手持ちのボールをダイレクトでヒットさせる。このとき、放たれたボールは理想的な放物線を描き、地面に接地後も転がることなく標的に当たるものとする。 競技者から標的までの距離を $\beta$ 、投げられたボールの最高地点での地面からの高さを $h$ 、ボールを投げるときの地面からの手の高さを $c$ として、問題を作成してみよう。	主・何を条件として与え、何を求めさせる問題を作るかを考える。 例・グループごとにディスカッションをして、それぞれの考えを整理する。 投げるときの位置は、車イスの高さを調整することで変化させることが可能である。最高地点でのボールの高さは、投げた競技者の投げ方に影響を受けるので、競技者固有の値と見なせる。 ただし、地面からの高さ $c$ として、投げるときの位置によって変化する。
3 発表とまとめ すべてのグループが発表を行う。 解いた問題の解説と、問題を作成したグループによる模範解答の解説、聞いている生徒はそれらについての感想や質問をワークシートにまとめる	例・グループごとに話し合い、問題と模範解答を作る。 $\beta$ 、 $h$ 、 $c$ を使った問題を作れば理想的である。 深・他のグループの問題を考察し、自分たちで解答を作成し、ホワイトボードにまとめさせて、発表させる。作成者の模範解答と比較する。 問題を作る立場に立つことで、教科の枠をこえて深い考察ができるようになることよい。

【期待する生徒のまとめ】  
条件を変えてみることで様々な問題を作ることが出来る。解き方も工夫しなければいけない。

2 実践後の生徒の変容

- 既習内容を踏まえて、考察を進めることができ、他者に自分の言葉で説明する工夫ができるようになった。
- 3 本実践での課題
  - それぞれのグループにおいて独自の問題を作ることができていた。解答に不備があった場合もそのまま指摘せず発表グループ毎に発表し、課題と解決法の共有ができた。解答に不備があった場合もそのまま指摘せず発表させたが生徒は疑問に感じていなかったようである。

資料⑥

アクティブラーニング教材開発レポート

第1学年 家庭基礎・美術での実践事例「衣生活をつくる」

御鷹里恵 (美術)・杉尾寿子 (家庭)

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

本校の家庭基礎の授業は1年間のみの履修で、週に2単位という限られた時間での学習である。学習内容は衣食住の他に保育、高齢者、消費、家族と多岐にわたっているため、各領域を複合的、主体的に学べるような授業の実践に取り組んでいる。  
本時の内容は、消費分野の内容と複合的に扱うことで、各分野への関心を高めるとともに、社会で起きている様々な問題について主体的に考える力を身に付けてほしい。

1 学習指導過程 衣生活をつくる (6 時間)  
1 衣服と色彩 (2 時間)

○本時の目標 生活の中で使われている色彩について知り、配色技法を使って作品を作る。

学習活動	指導上、留意した点
1 色彩について知る (美術教室) 日常生活と色彩について、美術科御鷹先生から専門的な説明を受ける。 色の三原色、光の三原色、補色残像効果などについて学ぶ。	主・本時は授業の前半で美術教室に行き、色彩についてより専門的な授業が受けられることを伝え、興味、関心を高める。 ・牛乳パック、ポテトの容器など身近な商品を例示し、興味を高めさせる。 ・季節と色彩の関わりや、トーンについても再度確認する。
2 時計の着色を行う。(被服室) ・テーマや対象を決めてから作業を行う。 ・昨年度の作品をいくつか見せ、どのような視点で配色していくか確認する。 ・作品が仕上がったら、コンセプトや使った配色技法を記述する。	主 美しく配色することを第一の目的にするのではなく、目的を意識して効果的に色を使うよう、作品を例示することで意識させる。 深 これまでに学んだ技術を活かしつつ、実際に販売されている商品なども例示しながらよりよい商品を考えられるようにする。 価格設定も行い、2学期からの消費分野の学習にもつながられるようにする。

2 実践後の生徒の変容

生徒は初めて高校で受ける美術の授業を楽しむことができており、被服室に帰ってからは学んだことをいかにして意欲的に作業に取り組んだ。これまでは美術科よりワークシートのみのみただき、参考資料として使っていたが、実際に授業を受けることでより理解が深まったようだった。  
また、中学校時代に美術の授業で学んだことを思い出せたという生徒もおり、グラデーションやモノトーンなどを意識した作品も見られた。多くの生徒が2枚目の作品にも取り組み、例年よりも時間をかけて工夫を凝らした作品作りを行うことができた。

3 本実践での課題

今回の教科横断型の授業を作品製作にいかすことが難しい生徒も見られた。家庭科の授業に戻ってからの指導、助言の方法について、今後検討していきたい。



## 第3章 研究開発の内容

### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践



### 第3章 研究開発の内容

#### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

### 第3章 研究開発の内容

#### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

##### a. 仮説

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

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ASⅠ）」「Advanced Science II（3年次1単位：以下ASⅡ）」の2年間で展開している。また、その準備段階として、「Introductory Science（1年次2単位：以下IS）」の中で、次年度以降の課題研究に向けた取り組みを行っている。3年間の課題研究に関する流れを表1に示す。

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

#### 2. Advanced Science Iの取り組み

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

年間計画を表2に示した。

##### (1) テーマの決定

生徒の希望により、「物理・化学・地学」22名「生物」9名「数学」2名の3分野に大まかにグループ分けを行った。グループ内でブレインストーミングを行い、5月下旬にはすべてのグループでテーマが決定した。令和4年度の2年生の研究テーマは以下の11テーマである。

<物理分野>

- ・鉱石ラジオ
- ・干渉を使った津波被害削減
- ・風力発電

<化学分野>

- ・汚れと親水性
- ・液だれ防止
- ・カゼインプラスチック
- ・ほこりのたまり方

表1 3年間の課題研究実践プログラムの流れ

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

表2 ASⅠ 年間予定表

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

### 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>

- ・野菜の栄養素を高めるには
- ・植物がもつ免疫機構（ISR）

<地学分野>

- ・ダイラタンシー現象

<数学分野>

- ・数理モデリング

#### (2) 実験ノートについて

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

#### (3) 中間発表会

##### ○第1回中間発表会

7月15日（金）（発表4分，質疑応答8分）

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

##### ○第2回中間発表会

12月16日（金）（発表8分，質疑応答7分）

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

##### ○イギリス研修の代替行事での英語による発表

2年次の3月中旬に行われる予定であったイギリス研修（一昨年、昨年度に続き、本年度も中止）では、現地の交流校の生徒に対して、自分たちの課題研究の内容を、英語でプレゼンテーションするプログラムを組み込んでいる。その代替行事として今年度も昨年度に引き続き、3月1日、10日の両日、それぞれ1時間ずつアメリカのコロラド州立大学とオンラインでつなぎ、大学生に対して各班の研究内容を英語で説明する機会を設けた。12月の第2回中間発表の内容をベースにして、英語でスライドを用いてプレゼンテーションができるように準備した。英語のプレゼンテーション作成に当たっては、英語科教員と本校のALTの指導の下に行った。また、管理機関である高松市教育委員会の協力を得て、1月中旬から2月の第3回中間発表会までの間、放課後に高松市内の小・中学校に勤務するALTの先生を招いて、プレゼンテーションや英語を用いたコミュニケーションについての指導をしていただいた。

##### ○第3回中間発表会

2月10日（金）（発表と質疑応答を含めて15分の口頭発表 各グループが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、前述のイギリス研修代替行事での発表の練習を兼ねている。そのため、英語で作成したスライドを用いて発表を行った。また、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。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。

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

### 3. Advanced ScienceⅡの取り組み

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

7月16日（土）に研究内容をまとめ、「ASⅡ課題研究成果発表会」を行った。今年度も昨年度と同様に、保護者と本校生徒限定の公開とし、同時にインターネット配信を行った。

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

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

#### (1) 研究テーマ

令和4年度の3年生の研究テーマは、次の13テーマである。

<物理分野>

- ・クラドニ図形発生時における音量の変化について
- ・紙の折り目と質量
- ・伸びと長さによる紙ひもの強さについて

表3 ASⅡ 年間予定表

回	日付	講座内容
	4/10	四国地区SSH生徒研究発表会
1	4/13	調査・研究
2	4/20	調査・研究
3	4/27	調査・研究
4	5/9	調査・研究
5	5/13	第4回中間発表会
6	6/1	調査・研究
7	6/8	調査・研究
8	6/15	調査・研究
9	6/22	調査・研究
10	6/29	調査・研究
11	7/6	調査・研究
12	7/13	調査・研究
13	7/16	ASⅡ課題研究成果発表会
14	7/23	第10回香川県高校生科学研究発表会

## 第3章 研究開発の内容

### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

#### <化学分野>

- ・カゼインプラスチックの生分解性と強度～添加物の違いによる比較～
- ・天候と湿度

#### <生物分野>

- ・カロテノイド量と葉の内部構造から考える葉焼け現象
- ・炭化梅による微生物吸着効果
- ・耐性を持つ酵母のスクリーニング
- ・野菜や果物が持つ抗カビ効果
- ・ハニーワームのポリエチレン分解と摂食の選択性

#### <地学分野>

- ・川の氾濫と角度の条件

#### <数学分野>

- ・Make N ～1 による分解式の総数～
- ・新型コロナウイルスが香川県の産業に与える影響

### (2) 中間発表・最終発表会

#### ○第4回中間発表会

5月13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研究が進められている班もあれば、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16日（土） e-とびあ・かがわ（発表10分、質疑応答4分）

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

保護者を含め、多くの見学者がいる中の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、どの班も自分たちが研究してきた成果について堂々と発表していた。また、Zoomを通して各会場からも質問が多く出て、活発な意見交換が行われた。

### (3) 校外の発表会への参加

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

#### ○第10回四国地区SSH生徒研究発表会

ライブ配信 4月10日（日） オンデマンド配信 令和4年4月8日（金）～4月29日（金）

ライブ配信（各校代表） ・ハニーワームとポリエチレンの分解について

オンデマンド配信

- ・ハニーワームとポリエチレンの分解について
- ・伸びと長さによる紙ひもの強度について
- ・クラドニ図形
- ・紙のしわ
- ・ストームグラスと湿度
- ・カゼインプラスチックの生分解性と強度
- ・環境の違いによる酵母の耐性
- ・炭化梅の微生物吸着効果
- ・身近な食材が持つ抗カビ効果
- ・葉焼けについて
- ・合流角度による川の氾濫のしやすさの違い
- ・分解式の総数～1の可能性～
- ・新型コロナウイルスと香川の経済

#### ○第10回香川県高校生科学研究発表会

7月23日（土） 坂出市民ホール

口頭発表（発表10分、質疑3分）

- ・カゼインプラスチックの生分解性と強度～添加物の違いによる比較～ 優秀賞
- ・伸びと長さによる紙ひもの強度について
- ・カロテノイド量と葉の内部構造から考える葉焼け現象

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）

- ・炭化梅の微生物吸着効果 優良賞

### 第3章 研究開発の内容

#### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

- ・クラドニ図形発生時における音量の変化について 

優良賞
優良賞
  - ・make N～1による分解式の総数～
  - ・紙の折り目と質量
  - ・耐性を持つ酵母のスクリーニング
  - 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30日（土）香川大学  

口頭 + ポスター発表
-------------

    - ・気管と湿度
    - ・クラドニ図形発生時における音量の変化について
    - ・紙の折り目と質量
    - ・河川の合流角度と氾濫の関係
    - ・伸びと長さによる紙ひもの強度について
    - ・カゼインプラスチックの生分解性と強度～添加物の違いによる比較～
  - 令和4年度SSH生徒研究発表会  
8月3日（水）、4日（木）神戸国際展示場  

ポスター発表
--------

 ・伸びと長さによる紙ひもの強さについて
  - 日本獣医学会高校生企画 ザ・サイエンスファーム2022  
8月6日（土）酪農学園大学（現地もしくはZoomによるハイブリッド形式）  

オンライン発表
---------

    - ・野菜や果物が持つ抗カビ効果 

奨励賞
-----
    - ・ハニーワームとポリエチレンの分解について～ハニーワームのPE分解と摂食の選択制～ 

奨励賞
-----
  - 第8回かはく科学研究プレゼンテーション大会  
8月7日（日）愛媛県総合科学博物館  

口頭発表
------

    - ・ハニーワームとポリエチレンの分解について～ハニーワームのPE分解と摂食の選択制～ 

愛媛県教育長賞
---------
    - ・カロテノイド量と葉の内部構造から考える葉焼け現象 

奨励賞
-----
    - ・カゼインプラスチックの生分解性と強度～添加物の違いによる比較～ 

奨励賞
-----
    - ・炭化梅の微生物吸着効果 

奨励賞
-----
  - FESTAT（全国統計探求発表会）  
8月20日（土）

オンライン発表
---------

 ・新型コロナウイルスが香川県の産業に与える影響
  - マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）  
8月27日（土）大阪府立大手前高等学校  

ポスター発表
--------

    - ・make N～1による分解式の総数～
    - ・新型コロナウイルスが香川県の産業に与える影響
- (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66回 日本学生科学賞
    - ・紙ひもの強度 

香川県審査 優秀賞
-----------
    - ・紙の折り目と質量
    - ・カゼインプラスチックの生分解性と強度～添加物の違いによる比較～
    - ・カロテノイド量と葉の内部構造から考える葉焼け現象
    - ・新型コロナウイルスが香川県の産業に与える影響
  - 第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ JSEC2022
    - ・気管と湿度
    - ・make N～1による分解式の総数～
  - 第17回「科学の芽」賞
    - ・野菜や果物が持つ抗カビ効果
  - 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト
    - ・クラドニ図形発生時における音量の変化について 

入賞
入賞
入賞
    - ・耐性を持つ酵母のスクリーニング
    - ・炭化梅の微生物吸着効果 

佳作
佳作
    - ・ハニーワームとポリエチレンの分解について～ハニーワームのPE分解と摂食の選択制～ 

佳作
佳作
    - ・河川の合流角度と氾濫の関係

4. ルーブリックによる評価

(1) ルーブリックの概要

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

(2) プレゼンテーションに対するルーブリック評価

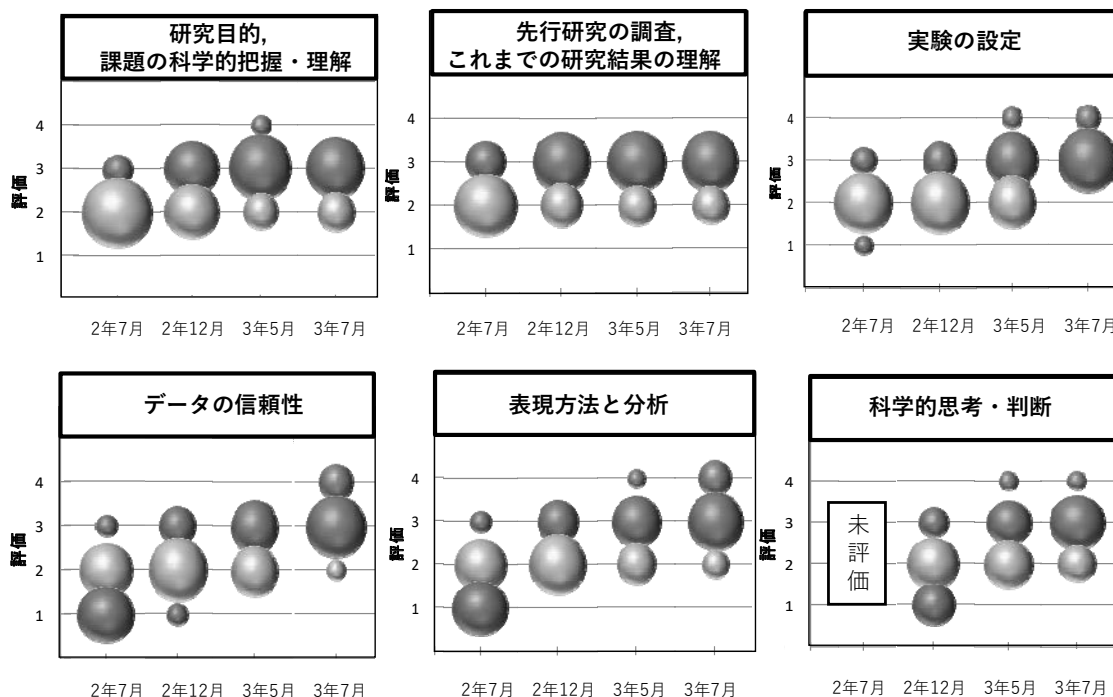
プレゼンテーションに対するルーブリック評価は、2年次の第1回、第2回、3年次の第4回の中間発表と最終発表の計4回実施している。評価項目は、表4のとおりである。英語でのポスター発表を行う2年次の第3回については、ルーブリック評価を行っていない。

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

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。下図は、3年生のある班の第1回（2年次7月）から最終発表（3年次7月）までの各項目の評価結果の推移を示したものである。評価結果については、評価の平均値ではなく、4段階の各評価をつけた教員が何名いるかをバルーンの大きさで示したもので表している。各発表会の評価結果はこのバルーンの形で生徒にフィードバックし、返却の際には指導担当教員と改善していくところ明確化し、次につなげるように取り組んでいる。図より、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。

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



なお、上図以外の課題研究班でも同じようなバルーンの上昇傾向が見られた。1年半の課題研究期間において、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、生徒自身もデータに向き合う機会が増えたことにより実験やデータの整理や分析をこまめに行えたことと、通常の課題研究の授業時間の中においてより積極的に議論し計画的に研究に取り組むなど工夫しながら取り組んだためと考えられる。

(3) 実験ノート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。

### 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

評価項目を表5、ルーブリックを表6に示す。評価の段階は、「不十分(1)」、「ほぼ十分(2)」、「十分(3)」の3段階で行っている。生徒には、評価項目と最高評価の「十分(3)」の文章表記を事前に提示している。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、今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）で行った。

今年度は、実験ノートのルーブリックに関する教員アンケートを評価教員全員に実施し、評価しにくい項目や改善が必要であると考えられる項目について意見を求めた。最も多く意見が出た項目は、①の協力体制の項目である。ノートの内容だけでは評価しにくいという意見が多く、教員によって評価のずれも見られた。今後、実験ノートで評価できる協力体制について、評価内容の見直しをしたいと考えている。また、現在、数学課題研究用の実験ノートのルーブリック作成を検討中である。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った。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6 実験ノート評価用ルーブリック

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

### 5. 未来への学びの概要

第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、一昨年度から週あたり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、数学の4講座)と文系の講座(国語、地歴・公民、英語、体育・音楽の4講座)を設け、さらに、生徒の視野を広げることを目的に、表7のように11月22日から12月20日の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。

また、1月17日から1月31日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、さらに3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14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。

表7 令和4年度「未来への学び」年間計画

		4/12	4/19	5/31	9/6	10/25	11/22	1/17	2/14	2/28
			4/26	6/14	9/20	11/1	11/29			
文・音	文音A	ガイダンス	5/10	6/21	9/27	11/8	12/13	テーマを1つ選択してさらに深める時間	クラス発表会	1年間の振り返り
	文音B		5/24	6/28	10/18	11/15	12/20			
	文音C		国	地公	英	体・音	理系講座			
	文音D		体・音	国	地公	英				
理	理系A	ガイダンス	物	化	生・地	数	文系講座	テーマを1つ選択してさらに深める時間	クラス発表会	1年間の振り返り
	理系B		数	物	化	生・地				
	理系C		生・地	数	物	化				
	理系D		化	生・地	数	物				



## 第3章 研究開発の内容

### Ⅱ 専門深化型（教科縦断型）・教科横断型課題研究の実践

昨年度から引き続き、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、ループリックの作成
- ・3月 評価の実施 来年度の計画
- ・年間を通じて 出席管理、講座運営時の問題点、意見の集約

## 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

事前にクラス毎に7つの研究テーマを周知した。これらの中から1テーマを班ごとに選択し、4週にわたって実験を行った。1週目は、班の中でアイデアを出し合って、実験方法や準備物を考えた。その際、入力変数と結果の変数と制御する変数を意識して計画を立てた。授業の最後には実験計画を班ごとにホワイトボードにまとめて発表した。2、3週目で実際に実験を行ってデータをとった。4週目の最後に研究結果をホワイトボードにまとめてプレゼンテーションした。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。

##### ○紙を使って、生卵を4階から落としても割れない装置を作ってみよう

生卵1個を入れる装置を画用紙やテープで製作し、地上約12.5mの高さから落下させても、中の生卵が割れない装置を製作することを目標に実験を行った。「パラシュート型」「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。

##### ○お湯の冷め方について調べよう

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

##### ○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。「空き瓶を吹く」「円筒の筒を叩く」「糸を張ってつま弾く」「ガラスの口を擦る」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。

##### ○床に物体を落とした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、ピンポン球など、いくつかの物体について、「落下させる高さ」「物体の質量」、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。

##### ○水中を落下する物体の終端速度を測ってみよう

物体が落下するとき、真空中では等加速度運動をするが、真空中ではない場合は落下速度はある値に収束する。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。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。

##### (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らう

合成洗剤、水に加えて第3の物質を用いてシャボン玉を作り、より長持ちするシャボン玉（強いシャボン玉）をつくるための最適な混合比を見つける課題である。できたシャボン玉は、軍手の上で弾ませ、割れるまでの時間と弾んだ回数を

### 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

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、さらに液体のり（PVA10%程度のもの）を加え、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

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。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。最終週にホワイトボードや教材提示装置などを用いて班ごとに発表した。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。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」など様々な仮説を立て、工夫した実験を行っていた。

##### ○岩石薄片を観察しよう

1週目は岩石や鉱物標本の観察とスケッチ、偏光顕微鏡の原理の解説を行った。2週目以降は、各自で持ち寄った岩石を切断、研磨して薄片を作成し、偏光顕微鏡を用いて観察とスケッチを行った。また、観察結果から岩石に含まれる鉱物やその岩石が何なのかを考察した。生徒たちは岩石の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。

#### 【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

##### IV. 評価

出題単元設定の理由、利用させたい公式、定理がはっきりしているか。  
問題文、条件設定が適切か。  
解答、解説が適切か。  
発表の内容は適切か。  
質疑に対する対応は適切か。



問題作成の様子



発表の様子

#### 【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。

### 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

#### 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（手書き可）・・・企画書は次時までに印刷し資料とする。
4 週目	①作成した企画書をもとにプレゼンテーション準備する。 5～7分程度のペーパープレゼン（マグネットで貼る形式） 観光協会や旅行会社での企画会議をイメージして発表準備・練習 ②全体の場で発表する。 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. 生徒が選んだ作品と観光地

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

#### Ⅴ. 評価

調査すべき項目についてきちんと調べられているか。  
発表の内容は筋が通っているか。納得いくものか。  
発表（プレゼン・企画書）は分かりやすいか。  
提案内容は独創的で、魅力的なコースになっているか。

#### Ⅰ. テーマ（講座2）

源氏物語に用いられる色彩

#### Ⅱ. 目的

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

#### Ⅲ. 展開

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

#### Ⅳ. 評価

自主的に活動に参加し、協力し合うことができたか。  
本文描写の視覚的表現に工夫が見られるか。  
とりあげた源氏物語章段に対する理解は深められているか。

#### 【文系生徒対象講座】英語

#### Ⅰ. テーマ（講座1）

校歌の英語バージョンを作詞しよう！

#### Ⅱ. 目的

日本語の理解力と英語の表現力を身につける。

#### Ⅲ. 展開

1 週目	【Ⅰ】全体 ○英語のスクールソング（同志社大学）を鑑賞する。 ○日本語に直して、歌詞の内容や背景を理解する。 ○英語の言葉遣いや語順など英語の歌に見られる特徴を分析する。 【Ⅱ】テーマ別 ○一高の校歌の歌詞をシンプルな日本語に直す。
------	---

### 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週目	<b>【Ⅲ】全体：中間発表</b> ○【Ⅱ】で考察したことを全体に向けて発表する。 <b>【Ⅳ】テーマ別：制作活動①</b> ○シンプルな日本語の歌詞から英語に作り替える。
3週目	<b>【Ⅴ】制作活動②</b> ○シンプルな日本語の歌詞から英語に作り替える。 ○発表内容（こだわりや苦労した点など）を模造紙にまとめる。
4週目	<b>【Ⅶ】各グループでリハーサルを行う。</b> <b>【Ⅷ】プレゼンテーションを行う。</b>

#### 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	<b>【Ⅰ】全体</b> ○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） <b>【Ⅱ】テーマ別</b> ○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	<b>【Ⅲ】全体：中間発表</b> ○【Ⅱ】で考察したことを全体に向けて発表する。 <b>【Ⅳ】テーマ別：制作活動①</b> ○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。
3週目	<b>【Ⅴ】制作活動②</b> ○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）を模造紙にまとめる。
4週目	<b>【Ⅶ】各グループでリハーサルを行う。</b> <b>【Ⅷ】プレゼンテーションを行う。</b>

#### Ⅳ. 評価の仕方（講座1・2共通）

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

\*評価ポイント

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

#### 【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。

### 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	⑤ 実際に競技を行い、競技内容・ルールの変更と改善を繰り返す。 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）

#### Ⅳ. 生徒が開発した競技例

- ・環球 : ボールをパスしながらフラフープにボールを入れるゴール型スポーツ。
- ・目隠しバルーンヒット : 目隠しをして風船を持って移動しながら相手を風船で叩く。
- ・ネットキャッチ : 投げたり打ったりしたボールやフリスビーを虫取網で取り込んで得点を争う。

#### Ⅴ. 授業の様子

グループ分けされた生徒たちが意見を出し合い、自分たちで実際に動いてみてルールを改良しながら、新しいスポーツ種目を作っていた。生涯スポーツとして誰でもが運動を楽しめる種目作りに取り組んだ。実際に自分たちで考察していく中で、他者からの意見を踏まえて様々なことに気づきながらルールを改善したり、理解をお互いに深めていったりすることが楽しくできた。

#### Ⅵ. 評価

- 1 調整力：さまざまなスポーツを調査し、グループで情報を共有できたか。
- 2 論理性：誰でも楽しんで身体を動かすことができる種目として、競技ルールや競技内容が考察できているか。
- 3 独創性：競技内容や用具にさまざまな工夫を取り入れながら、新しいスポーツとしての楽しさを実践できたか。
- 4 表現力：考案した競技内容を発表するにあたり、話し方や試技は的確で分かりやすいものになっているか。
- 5 協調性：グループ別や集団の活動において、お互いを尊重するうえで相互に意志や意見を伝達することができたか。

#### 【文系生徒対象講座】音楽

##### Ⅰ. テーマ

J ポップのフェイクソングを作ろう！

##### Ⅱ. 目的

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

##### Ⅲ. 展開例

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。

### 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

#### 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①
2 週目	インターネットを用いた情報収集②・③ 進捗状況の中間発表
3 週目	文章の作成①・②
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

- ・ブラック企業をなくすためにはどうすればよいか
- ・核兵器による抑止力で国際秩序は本当に保たれるのか
- ・香川県が「交通事故多発県」から脱却するためにはどうすればよいか など

#### Ⅴ. 評価

- ① テーマについて深く探究できているか
- ② 文章の構成・表現方法は適切であるか
- ③ 投書の内容に十分な説得力はあるか の3観点×各5点で、生徒同士および教員による評価を行う。

#### 文系講座 発表の様子



国語（講座1）の観光プラン



国語（講座2）の発表



英語講座の発表



地歴公民講座の発表



保健体育講座のデモンストレーション



音楽講座の発表

#### 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、最終のふり返りのアンケート等が実施できていないが、クロス講座について個別に担当教員に感想を聞いた。

- ・（理科講座担当）生徒は楽しみながら熱心に取り組んでいた。変数の制御については、最初は戸惑っていたが、講座を重ねるにつれ、徐々に対応できるようになっていた。考察についても、ちょっとしたヒントを与えると論理的な内容へと変化する様子が見られた。
- ・（数学講座担当）全体的に協力して熱心に取り組んでおり、理系グループとは違う視点で作られた面白い問題が多くあった。理系グループの生徒が考えさせられるような問題も中には見られた。
- ・（地歴公民講座担当）実験や統計を用いない探究に対し、当初は理系講座とのギャップを感じる生徒が見受けられたものの、話し合いや自分たちの意見・主張の表明を積極的に行う生徒が徐々に増えていった。
- ・（国語講座担当）PowerPointによる資料作成をはじめPCの操作の習熟度が比較的高く、成果物の出来ばえも文系音楽科講座と遜色ないものであった。

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。

### 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

#### 8. 「未来への学び」探究内容を深める時間・クラス発表会

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



理系の発表会の様子



文系の発表会の様子

理系コースの生徒には、昨年度同様、「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、一部改良されて、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、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。

#### 9. 「未来への学び」来年度の予定

「未来への学び」を今年度は昨年度に引き続き、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、昨年度より導入し好評であったクロス講座や深める講座についても、昨年度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つつ、講座内容のさらなる質的向上を図る方針である。

今年度は出欠管理をはじめとするシステム面での改良に力を入れてきたが、現行の講座内容によって探究の手法を学ぶという目的を達成できるかという点については、いまだ発展途上にあると感じている講座担当者もいた。理数系の教科・科目にみられるような実験・調査・統計分析などを用いる機会が少ない文系音楽科講座については、何をもって探究とするかについて悩む講座担当者も少なからずみられる。受講した生徒の振り返りアンケートをもとに、より深い学びをより楽しくできる講座内容を、講座担当者のみならず各教科全体で検討していきたい。

将来的には、これまでに講座担当者から挙がってきた意見や、運営指導委員会での指導助言をもとにした「未来への学び」の改良を図る計画である。一例として、教科書で扱うような一般的な内容を題材に探究の方法を学び、その成果をレポート形式でまとめ、報告するという、大学で行われている研究演習に似せた方式が検討されている。これにより、生徒は将来を見据えた学びを行うことができ、より実用性のある力を身に付けられることが期待できる。

評価についても、目標（生徒に身に付けさせたい力を伸ばすこと）を達成できるようなあり方が求められる。「未来への学び」の通常講座の評価は、講座ごとに様々な方法で行っており、それによって生徒が身につけることができる力も多岐にわたるとしている。分析・考察する力、レポートにまとめる力、出題者の意図を読み取る力など様々あるが、最終的に未来への学び全体を通して、生徒がどのように成長することを目標としているのかを、これまで以上に明確化しなければならない。来年度は、目標と評価方法とを照らし合わせながら妥当性について検証し、課題の洗い出しを行いたい。

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





## 第3章 研究開発の内容

### Ⅲ 持続可能な社会を創る

グローバル人材を育成するプログラムの開発・実践



### 第3章 研究開発の内容

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

### 第3章 研究開発の内容

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

##### a. 仮説

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

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

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

##### b. 研究内容・方法・検証

#### 1. Introductory Science

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1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	4/18	理科教員	オリエンテーション	理科実験室
2	4/25	理科教員	実験の基本操作(物理)	第1物理実験室
3	5/2	理科教員	実験の基本操作(化学)	第2化学実験室
4	5/16	理科教員	実験の基本操作(生物)	第2生物実験室
5	5/23	理科教員	考える科学①『探究活動とは？変数とは？』	第1物理実験室
6	5/30	理科教員	考える科学②『変数の制御』	第2化学実験室
7	6/13	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物理実験室
8	6/20	Nicole Cronen(本校ALT), 理科教員	CBI 海洋科学	第1物理実験室
9	6/27	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	マリンステーション
10	7/16	ASⅡ課題研究成果発表会に参加		
11	9/26	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2生物実験室
12	10/17	奈良女子大学理学部 篠田 正人 先生	確率から確率論へ	第1物理実験室
13	10/24	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
14,15	10/31	香川大学農学部 伊藤 文紀 先生	アリの分類 (屋島)	香川大学農学部
16	11/7	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
17	11/17	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
18	11/24	大阪公立大学理学研究科 会沢 成彦 先生	折り紙から生まれる新しい数学	2.ALL
19	12/9	四国化成工業	企業訪問「四国化成工業」	四国化成工業
20	12/12	岡山大学理学部 はしもとじょーじ 先生	惑星大気の形成と進化	第1物理実験室
21	12/19	情報担当教員 IS 担当教員	プレゼンテーション講座①	MM 教室
22	1/13	香川大学創造工学部 石井 知彦 先生	希少糖	第2化学実験室
23	1/16	IS 担当教員	プレゼンテーション講座②	MM 教室
24	1/30	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
25	2/6	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
26	2/10	ASⅠポスター発表会に参加		
27	2/13	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
28	2/27	理科・数学教員	ミニ課題研究	各実験室
29	3/14	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 本田 一恵

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



#### ○実験の基本操作(化学) 教諭 伊賀 史朗, 講師 永木 宏尚

ガスバーナーやガラス器具、ピペット、天秤など、化学実験によく用いる器具の使用に慣れるため、「硫黄の同素体」、「人工イクラを作ろう」をテーマに行った。

「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。ガスバーナーの使い方や加熱の際の注意点、生成したそれぞれの同素体の特徴やスケッチを記録として残すときの注意点を学んだ。「人工イクラを作ろう」では、アルギン酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液から、見た目がイクラに似た人工イクラを作った。電子天秤の使用方法や、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学習を通して、また生物基礎の授業の中でも取り扱うことから、生徒は問題なく操作ができる。今年度のISの講座で「アリの分類」を予定していたため、簡単なアリの構造と分類の基礎知識の獲得、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。

これまで本校の校庭などで採集しすでに同定している3種類のアリの、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のピンセットの操作など、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。普段見るアリとの違いや細かな構造の違い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

講義の前半は探究活動とはどのようなものなのか、後半は変数の種類とその見分け方について学んだ。前半では、「探究活動と普段受けている理科の授業との違い」について班ごとに考え発表し、探究活動が能動的な活動であることや、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年生からの課題研究では、目的にあった実験を自分たちで計画するが、その際にはどのような変数を設定するかが重要となる。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り、そのためには何を換え、また何を換えずに実験を行う必要があるのかということについての実験例を通して考え、3つの変数(「入力変数」「結果の変数」「制御する変数」)についての理解を深めた。



#### ○考える科学②『変数の制御』 教諭 伊賀 史朗

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回の実験で利用できる筒は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 鶴木 由香

前半の講義では「証拠の信頼性と妥当性」をテーマにして、実験で得られたデータの信頼性（自分以外の誰かが同じ実験をしても同じ結果を得られる）と妥当性（信頼性があり、探求している問題に関係がある）とは何かについて学んだ。また、自分たちで実験を組み立て研究していく場合、得られた証拠について信頼性だけでなく、妥当性も考える必要があることを確認した。後半の講義では、英国物理学会が作成した「研究における倫理的な行動規範」をもとに10個の質問を用意した。その質問について考える過程で、課題に直面したときに自分ならどういった行動するのか考えさせ、現在の自分がさらに良い科学者に近づくためには、どのような点に留意しなければならないかということを確認させた。



##### ○プレゼンテーション講座① 教諭 宮岡 孝伸, 教諭 増田 裕明

次年度のからの課題研究に向けて、発表に必要なプレゼンテーションソフトの取り扱いに慣れることを目的としている。1週目は、プレゼンテーションの手順について、どのようなことに注意して準備を進めていけば分かりやすく効果的な発表ができるかを学んだ。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の必要性を学んだ。

また、次年度行われる関東合宿の「学びたいことプログラム」で、自分が行きたい見学先をクラスメイトに対して2分程度でプレゼンすることを目標に、スライドを作成した。



##### ○プレゼンテーション講座② IS担当教諭6名(進行: 田中 詩穂, 増田 裕明)

2教室に分かれて実施した。前半は、プレゼンテーション講座①で作成した資料をもとに各自2~3分の発表を行った。

大学、研究所、科学館、企業などから自由に発表テーマを選択させたが、直前の企業訪問が良い刺激となったようで、クラスの半数が企業をテーマに選んでいた。発表では、図や文字を工夫し、内容をきちんと伝えようとしたものが多かった。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、香川県高校生科学研究発表会とSSH生徒研究発表会のステージ発表の動画を視聴した。SSH生徒研究発表会では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つ選択できるように実施した。2時間と限られた時間であったが、生徒にとっては、目線などの発表姿勢、聞き手を意識し自分の言葉で伝えることの重要性、アニメーション効果の活用法などについて、多くの気づきがある時間となった。



##### ○Excel講座 教諭 宮岡 孝伸

次年度の課題研究(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。

##### ○身近な海の世界学 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ン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。また、今年度の講座には本校特別理科コース卒業生の一人がTAとして講座に参加し、先輩として後輩たちへ海に関する研究の魅力などを伝えた。



### 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

##### ○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、放射線の発見につながった「蛍光」や「燐光」について、ブラックライトを用いた観察実験を中心に学んだ。食用油やアコヤ貝の貝殻等、身近なものが光る様子に生徒は驚いていた。講義の後半は、自然放射線を観察した。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つめ、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霧箱を作った。電気を帯びた棒を近づけると、飛行機雲のように放射線の軌跡を観察することができ、生徒はきれいな放射線を何度も見ようとして繰り返し実験を行っていた。放射線に対してマイナスのイメージを持つ生徒もいるが、観察実験を通して放射線を身近に感じ、正しい知識を身につけることができた。



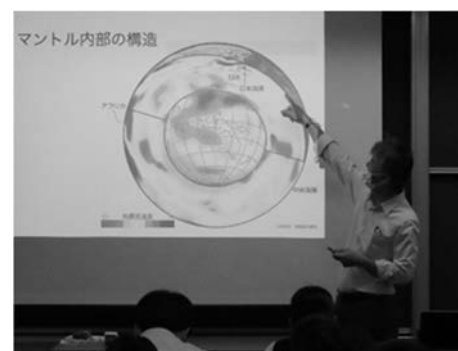
##### ○確率から確率論へ 奈良女子大学理学部 篠田 正人 先生

高校で既習の確率を、大学ではどのようにして発展的に学び、研究していくのかを、具体例を踏まえて理解することができた。また、応用数学である確率論の分野が、世の中でどのように役立っていくのか、その有用性と魅力を知ることができた。高校数学と大学数学の違い、大学数学の具体的な分野、理学部・工学部の違いについて、ご説明いただき、大学での学びが具体的にイメージできた。今後の進路や来年の研究テーマを考える上でも大変貴重な機会となった。



##### ○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った生命の起源を探る西オーストラリアでのフィールドワークから、フィールドワークにおけるやる気の重要性や過酷なフィールドワークを行う意義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、フィールドワークや地学に対する興味関心が高まっている様子や、それらの面白さや重要性を感じられている様子がうかがえた。



##### ○アリの分類(屋島) 香川大学農学部 伊藤 文紀 先生

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、別々のルートで採集を行った。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、土をふるいにかけると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する講義を受けた。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。



##### ○光と物質の不思議な世界 香川大学創造工学部 鶴町 徳昭 先生

光の性質や物質の性質をミクロな立場で理解する学問として「量子力学」の基礎を学んだ。レーザー光で風船を割る実験では、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。また講義だけでなく工作として、回折格子を用いた「簡易分光器」や偏光板を用いた「見えるけど触れない壁」を作成し、光への理解を深めた。最後に、科学技術の発展には「未知を既知にする理学部の発想」と「不可能を可能にする工学部の発想」が必要であり、そのためには高校で学ぶ理科や数学の基礎が非常に重要だと教わった。また、科学・技術をどのように使うかで世界が良くも悪くもなってしまうことを念頭に置き、科学者・技術者としての倫理観を養うことの大切さも教わった。



## 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

#### ○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

ヘキサフレクサゴンという多角形を折り紙で作成し、その不思議を楽しみながら体験した。メビウスの輪と比較することで、ヘキサフレクサゴンには表裏がなく、無限に面が出てくるように感じるが、実は面の推移は帯の異なる部分を順に見ているに過ぎないことを理解した。ヘキサフレクサゴンを通して、面白い性質を持った事象に疑問点を持ち、たくさんの検証から一般的な事実が判明していくことで、数学の新しい分野が誕生することを学んだ。数学という学問が、身近なところや、自分の興味から発展してきた例が分かる、大変貴重な機会であった。



#### ○企業訪問 四国化成工業

地元にある企業の中でも、世界で活躍している四国化成工業を訪問した。iPhone 中の部品から、屋外施設の塗料まで、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、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。将来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。



#### ○惑星大気形成と進化 岡山大学理学部 はしもとじょーじ 先生

講義の前半は比較惑星地球学の分野について学んだ。地表温度を表す式を用いて現在や過去の地球の温度を推定した。式から求めた過去の地表温度では地球全体が凍っていたように考えられるが、地質学的証拠からは全体は凍っておらず海が存在していたことが示唆されている。そこに存在するパラドックスについてさらに考察を行い、過去の地球の様子について理解を深めた。後半は、先生も参加している掩蔽（えんぺい）観測について学んだ。光を発していない小惑星が恒星の前を通過する際に光を遮ることを利用して行う観察で、小型の望遠鏡を多く用いることで大型の望遠鏡でも見ることのできない小惑星の形や大きさを推定することができる。生徒たちはそのアイデアのユニークさに感心していた。また、講義全体を通じて、生徒たちは、一つの発見や考察結果をきっかけに次から次へと生じる疑問とそれを解決するアイデアに興味を膨らませていた。



#### ○希少糖 香川大学創造工学部 石井 知彦 先生、石井研究室の学生

石井先生と石井研究室の学生が交代で講師を務めた。最初に、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後、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。次に、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1カ所であるにもかかわらず、価格・天然での存在量・生体へのはたらきが大きく違うことを学んだ。さらに様々な希少糖の種類と、生理的な作用が紹介された。



最後に CBI 化学のときに学習し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。

#### ○ミニ課題研究(数学) 数学教員

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。動かす円盤の枚数と最小移動手数との関係から、隠れた数列を見つけ、一般化することで、数学的に分析していく方法を学んだ。さらに、新しいルールを元に最小移動手数を考えると、計算上予想した解答と、実際に動かした解答が異なったことから、実際に実験で地道に検証する必要性を学んだ。身の回りにある事象を、数学的に考察していくことで、より事象を深く理解することができること、その魅力を体験した。



#### ○ミニ課題研究(物理) 物理教員

デジタルマルチメーターの使い方を身につけた後、鉛筆で書いた線が電気を通すことを用いてどのような探究活動ができるか、入力変数や結果の変数と制御する変数を考えながら実験の計画を立てた。いくつかの実験計画の中から、鉛筆の線の長さや電気抵抗値の関係を

## 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

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ァイト層の厚みを推定するという探究実験を行った。これらの実験を通じて、目で見て測定できないものをいかに推定するか体験により学習した。

#### 〇ミニ課題研究(化学) 化学教員

「強いシャボン玉を作ろう」というテーマで、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と割れるまでの時間を計測することで評価を行った。

3～4名のグループで行い、まず、仮説とともに実験計画を作成した。次に、計画に沿って1つの条件で数回ずつ実験を行った。データ処理方法は、各グループでディスカッションし、その理由とともに考えた。次年度の課題研究に向けた良い体験ができた。

#### 〇ミニ課題研究(生物) 生物教員

身近な生物であるダンゴムシの行動について、観察を通して行動の規則性に対する仮説を立て、それを検証する実験装置の作成を行った。実験装置はスポンジシートを自由に加工し、カッターマット上に貼り付けて、ダンゴムシの歩き方の規則性が明確になるよう、工夫して作成していた。生物を実際に扱う実験では、同じ実験方法でも個体によって結果に差が出やすいので、その個体差を踏まえた実験計画の立て方について学んだ。



## 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 4名

日時：令和4年11月11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髄の摘出など、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4年7月12日(火) 14:20～16:10

講師：みくりキッズくりにつく 院長 本田 真美 先生

演題：『己を知って賢く学ぶ ～自分の特性を知るヒント～』

小児科医である本田先生は、子供の発達や学習について研究されている。この講演では、「学習」について分かりやすく解説していただいた。

まず、学習に必要な認知機能の13項目の解説があった。(1)遂行機能、(2)長期記憶、(3)ワーキングメモリー(作業記憶)、(4)注意機能・集中力、(5)興味の変動、(6)処理能力、(7)柔軟性と固執性(秩序性)、(8)衝動性と熟慮性、(9)継続性・持続力、(10)モチベーション・意欲、(11)学習の計画性・自律性、(12)自己内省、(13)性格・自信のそれぞれについて、ユーモアたっぷりに楽しく、分かりやすく解説していただいた。

次に、認知の特性についての10問の質問に答え、自分の答えの特徴から、自分自身の認知の特性を知ることができた。認知特性の種類には、(A)視覚、(B)言語、(C)聴覚があり、一般的には言語優位の人が多いが、SNSなどの影響か、最近の若い人は視覚優位の人が増える傾向にあるようである。さらに細かく分けると、(A)は「視覚融資者・写真タイプ」と



## 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

「視覚優位者・3次元映像タイプ」に、(B)は「言語優位者・言語映像タイプ」と「言語優位者・抽象タイプ」に、(C)は「聴覚優位者・聴覚言語タイプ」と「聴覚優位者・聴覚音タイプ」に分けられ、それにプラスして(D)「身体感覚優位者・身体感覚タイプ」の7つに分類できることが分かってきたのである。それぞれのタイプの認知の特徴や、タイプに合った学習方法を、ご家族の体験や分かりやすい例を交えながら教えていただいた。

今回の講演は、生徒の興味関心が強い分野だったので、良い刺激になったと思われる。

#### <第2回自然科学講演会>

日時：令和5年2月7日(火) 14:20～16:10

講師：愛媛大学紙産業イノベーションセンター

特別荣誉教授 内村 浩美 先生

演題：『お札の技術と新しい紙の製品開発について』

まず身近な紙であるお札の話から講演は始まった。ご自身のお札の開発に係わられた経験を元に、現在使用されている紙幣の偽造防止技術について解説していただいた。外国紙に比べて絵がシャープなすかしの話や、見る角度によって違う絵柄が見える技術などについて、生徒は講演に持ってきていたお札で実際に確認しながら理解を深めた。

身近な紙製品がいくつか言えるかを生徒に考えさせ、マイクを回して1つずつ約30名の生徒に答えさせた。生徒が答えたもの以外にも紙製品が身近にたくさんあることを、例を交えながら説明していただいた。

次に紙の拡大写真を見ながら、紙は繊維が絡まってできていること、表面はデコボコであること、断面を見ると中に空隙がたくさんあることを教えていただいた。これらの構造的な特性が、紙の様々な性質に繋がっているという解説を受けた。具体的な例として、感熱紙や宅配便の伝票の仕組み、畳表に使われている紙の性質を教えていただいた。さらに、トイレットペーパーとティッシュペーパーの性質の違いを代表生徒による実験を行いながら知ることができた。

大学で現在研究されて、様々な分野で注目されているセルロースナノファイバーの話や、今後研究したい紙についてのお話があった。

最後に、「人は皆、色々なことができる可能性を秘めている。目標を持って諦めないで継続してほしい。」という言葉で講演を締めくくられた。

講演後も、2時間以上にわたり、生徒の質問対応にあたっていただいた。生徒にとっては、製品開発や大学での研究について知ることができ、進路選択の参考になったと思われる。



生徒にとっては、製品開発や大学での研究

#### 4. 関西合宿（関東合宿代替行事）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4年8月1日(月)～4日(木) 3泊4日

行程：1日目 午前 北淡震災記念公園、午後 兵庫耐震工学研究センター

2日目 島津製作所、京都大学農学部・理学部、ASHBi ヒト生物学高等研究拠点から2カ所を選択

3日目 午前 大阪大学豊中キャンパス 午後 大阪大学吹田キャンパス

(核物理、レーザー、蛋白質の各研究施設に分かれて見学)

4日目 午前 兵庫県立人と自然の博物館、午後 大型放射光施設 SPring-8

昨年度に引き続き、新型コロナウイルスの感染状況を考慮して研修地域を関東方面から関西方面へと変更した。また、感染対策を十分に行った上で生徒の健康面や安全面に配慮して実施することとした。

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

今回の行程は、地学、化学、農学、医学、数学、生物学、物理学など様々な分野の研究施設を見学することができた。北淡震災記念公園では震災当時の状況を館長自ら説明していただき、研究の重要性を実感するとともに防災意識を高めることができた。2日目と3日目は生徒の希望に応じて見学先を選べるように調整した。それぞれ興味のある分野で最先端の研究施設を見学できた。また、研究者の方々から直接お話が聞けたことで、生徒の進路意識の向上に繋がった。4日目の SPring-8 は、運良く稼働していない時期であったため、内部に入ることができ、生徒は貴重な体験ができた。



## 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

#### 5. 科学英語向上プログラム

##### (1) CBI 海洋科学 Nicole Cronen (本校 ALT)

対象：特別理科コース1年(IS)

「My Life in Marine Science」と題して Nicole 先生の専門分野である「海洋生物」について学んだ。研究手法の例として、イルカのヒレの形状やマダラトビエイの模様を用いた個体識別方法、ラジオタグの追跡による行動観察等について学んだ。また事故にあったウミガメの救出やリハビリについての事例が紹介された。生徒は、カブトガニの血液と新型コロナワクチン開発の関係について特に興味深く聞いていた。講義の後半では、アメリカの海洋研究所での自身の活動等について紹介された。講義はすべて英語であったが、関連する専門用語については事前に英語の授業で予習していたことと、Nicole 先生がシンプルな英語で話されたことから、多くの生徒が内容を理解でき、講義後は積極的に質問もできていた。



##### (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)

授業は、英語を基本にしながらも、わかりにくい表現や理解が難しい場面では日本語で補いながら進められた。1時間目は、炭素、水素、酸素を題材に授業が展開され、共有結合の結合角や価数について、英語で学び直した。また、数詞を用いたアルカンの命名や、二酸化炭素とメタンを起因とする温室効果の仕組みについて英語で授業を受けた。

2時間目は香川大学で研究が進んでいる「希少糖」をテーマに授業が展開された。グルコースと希少糖アロース、フルクトースと希少糖ブシコースはそれぞれ、構造が1カ所違うだけでその働きや価格が全く異なることを学んだ。さらに、グルコースと希少糖アロースを分子模型で作り、フィッシャー投影式を利用して構造の違いを表現する方法を学んだ。

##### (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(AS I)

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

さらに、本校が市立高校であるメリットを活かし、高松市教育委員会を通じて、高松市立の小中学校に勤務している外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムを実施した。今年度は1月12日(木)～3月9日(木)の期間で、放課後17:00～19:00の時間帯に、6～10名の外国人英語指導助手に来てもらい、熱心で丁寧なご指導のもと、表現や発音指導、及び英語による質疑応答のトレーニングを行った。

2月10日(金)のSSH研究成果報告会では、英語での課題研究発表会を行った。昨年度は新型コロナウイルスの感染拡大により、校内に対しては対面、校外に対してはZoomを用いたオンラインというハイブリッド形式であったが、今年度は校外に対しても対面で実施することができた。生徒にとっては英語による初めての発表であったが、質疑応答も英語で積極的にいき、生徒の自信に繋がった。



##### (4) コロラド州立大学との発表交流会(海外研修代替行事)

対象：特別理科コース2年(AS I)

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3月1日(水)、10日(金) 8:45～9:35

アメリカのコロラド州立大学の学生(延べ20人)と、オンラインで英語による課題研究の発表会と、班ごとに自由にテーマを設定して交流会を実施した。日本とコロラド州の時差は-16時間であり、こちらの9時がコロラド州の17時に相当する。大学生がちょうど大学での講義を終えたくらいの時間に当たり、様々な場所から交流会に参加する形となった。今年度は日本語サロンに通う大学生以外に、日本語能力がない学生(TESOLを学ぶ学生)にも参加していただいた。昨年末から生徒は本校英語科・市内ALT指導のもとプレゼンテーションとコミュニケーションの練習を行ってきた。その成果もあり、表現や発音は見違えるほど良くなっていった。交流会に関しては初めてのことで緊張している様子であったが、後半になるにつれ徐々にそれも和らぎ、あちらこちらで笑い声が上がっていた。生徒は英語により国境を越えてコミュニケーションがとれることの楽しさを実感していた。海外研修の代替行事であったが、本来の目的・期待される効果に近い形での実施ができた。



## 第4章 実施の効果とその評価



## 第4章 実施の効果とその評価

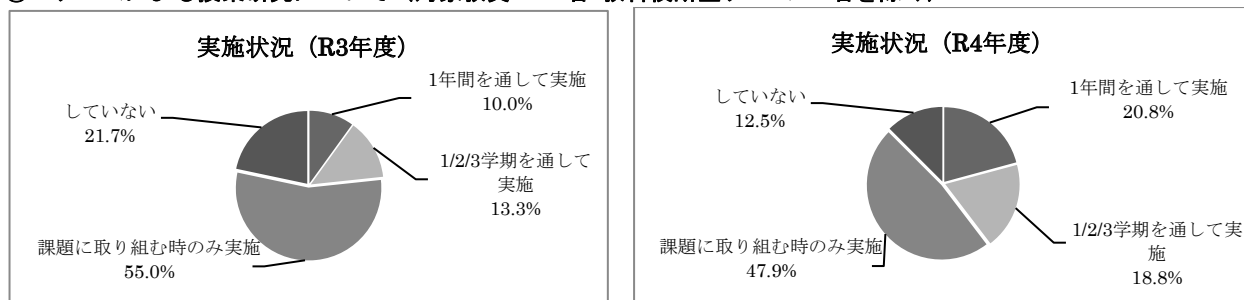
本校は、平成22年度よりスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、これまでの13年間で、様々なプログラムや評価法を開発してきた。その実践を踏まえつつ、第Ⅲ期に掲げた3つの研究課題ごとの効果とその評価について、教員アンケート、生徒アンケート、概念理解度調査テスト等をもとに、分析した。3つの研究課題は、以下の通りである。

- 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型授業（個人）の実践」「⑤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60名（前年度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：48名 教科横断型チーム12名を除く）



#### <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」(10%→20.8%)、「1/2/3学期を通して実施」(13.3%→18.8%)が大幅に増加し、「課題に取り組む時のみ実施」(55%→47.9%)、「していない」(21.7%→12.5%)は減少した。これは、昨年度から継続している「教科横断型アクティブラーニング」チームの人数を各科目1~2名の小グループにして(総数26人→12人)、教科内課題に取り組む人数を増やしたことや、今年度から新しく施行された観点別評価基準の導入に伴い、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年生チームを中心に「1年間を通して」、または「学期を通して」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。来年度はさらに新2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。

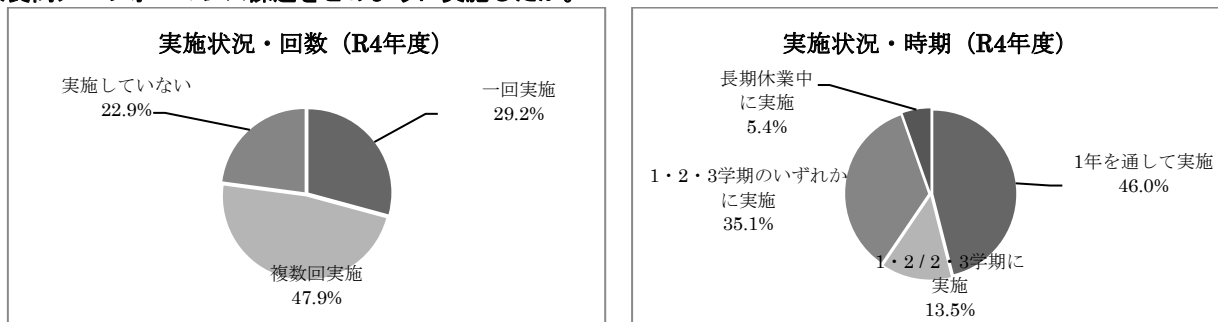
#### <質問>どのようにチームで取り組んだか。(複数回答可)

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く、またさらに増加した(45.2%→68.7%)。「全員がアイデアを持ち寄る」(21.7%→14.5%)は大きく減少し、「ミーティングを持った」チームも29.2%と多くない。また、研究授業以外で「授業参観をした」チームは数チームであった。チームによる授業改善を進める中で、チームリーダーや研究授業の担当者が中心となりリーダーシップをとっている様子が見えてくる。また、教科・科目間での差も見られた。数学I・物理・英語・歴史総合は「全員がアイデアを持ち寄る」もしくは「授業参観を行った」と回答している一方で、生徒の能力の差や共通認識を図ることの難しさにより「チームで取り組むこと」自体を受け入れ難い教科・科目もある。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。各個人の授業力を上げるためには、日頃から気軽に授業参観をしたり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と評価について（対象教員：48名 教科横断型チーム12名を除く）

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、今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ように実施したか。

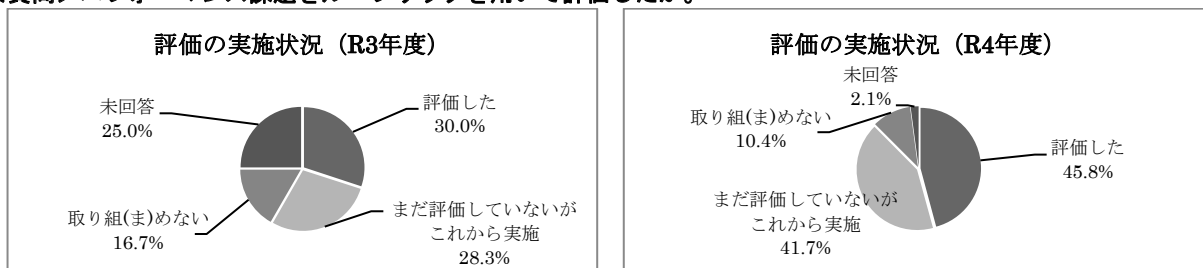


今年度は、1年生に合わせ、全チーム1学期にパフォーマンス課題の設定と年間計画を行い、その後1学期内の実施・評価を目指した。チームによるパフォーマンス課題の具体的実施状況を把握するため、教科横断型チーム12名を

## 第4章 実施の効果とその評価

除く48名を対象に調査を行った。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41.7%が、「単元指導案」については43.8%が作成したと回答した。両方の作成に共通して取り組んだ人は37.5%で、リーダーを中心とした活動となっており、全教科・科目が作成し実践した。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、「1回実施した」(29.2%)、「複数回実施した」(47.9%)と回答しており、77.1%がチームへの取り組みに貢献していることが分かった。「実施していない」と回答した人が22.9%いるが(昨年度の教科横断型チームを除いた不実施率は11.6%)、このうち6割以上は「個人で実施」しており、それを含めると91.7%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。「実施時期」については、各学期に1~2回実施する、授業の中で随時実施するなど「1年を通して実施した」(46.0%)と回答したものが最も多かった。一方で、1年生を含め、1学期に実施できたチームは実施全体の31.6%に留まっており、早期実施を目指し、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、「個人で実施した」ものも含んでいる。今年度は、「評価した」(30%→45.8%)、「まだ評価していないがこれから取り組む」(28.3%→41.7%)、「取り組(ま)めない」(16.7%→10.4%)と意識面においても改善が見られた。「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、2学期末までに実施した割合も45.8%に留まった(1年生は22.9%)。今後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、評価した人全体の68.1%が「単独で各担当クラスを評価している」ことが分かった。

「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

- ・チームで話し合う時間の確保
- ・チームで取り組むための意識改革
- ・ルーブリックの妥当性・客観性の検証と内容の改善
- ・単独→協働による評価の仕方の研究
- ・生徒への負担の配慮

主な課題は、①時間的な余裕、②ルーブリックの作成・改善、③評価の精度、の3点である。今後もチーム全員で話し合いながら、「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、将来的に教科内で共有できるよう、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(対象教員:教科横断型5チーム12名)

昨年度から2つの教科・科目で協働し、教科横断型授業の開発に取り組んでいる。今年度は、「連携希望教科・科目調査」に基づいて昨年度形成されたものと同じ組み合わせ・内容をベースに、1チームの人数を縮小して、全チームがティーム・ティーチングによる授業実践に臨んだ。以下、その取り組みと今後の課題を検証した。

#### <質問>「教科横断型授業」実践にどの程度取り組んだか。

5チーム中4チームが1学期、もしくは2学期に「AL教材開発レポート」の作成とティーム・ティーチングを実践できた。どのように取り組んだかは以下の通りである。(複数回答可)

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| ① ミーティングを持った。                  | 3チーム                 |
| ② どちらかの教科がたたき台を作った。            | 3チーム(→1チームはミーティングなし) |
| ③ それぞれの教科がアイデアを出し合い、新しい授業を作った。 | 1チーム                 |
| ④ 同じ教科・科目内で/教科・科目を越えて相談した。     | 1チーム                 |
| ⑤ 他校の先進的取り組みを調べた。              | 1チーム                 |

という結果であった。教科横断型の授業モデルは前例が少なく、手探りの状態の中での取り組みが続いている。実施できたチームの大半は、長期休業中や授業実践前などに「どちらかの教科が作ったたたき台」をもとに打ち合わせを行う形で実践した。「同じ教科・科目内で/教科・科目を越えて相談」したり、「他校の先進的取り組みを調べた」というケースはそれぞれ1チームのみであった。やはり、毎日の忙しい中で、アイデアを持ち寄り、授業案を協働で作り上げることは難しいと思うが、5チーム中4チーム(国語・音楽、地歴公民(地理)・情報、理科(生物)・英語、美術・家庭)がティーム・ティーチングの授業実践までできたことは大きな収穫だった。また、数学・保健体育のチームも個人で教科横断型の授業実践に取り組んだ。今年度は、ティーム・ティーチングの研究授業をしたり、授業の様子をビデオに撮って全教員で共有できるようにした。現状は、「50分の授業中に他教科の教員が授業をして

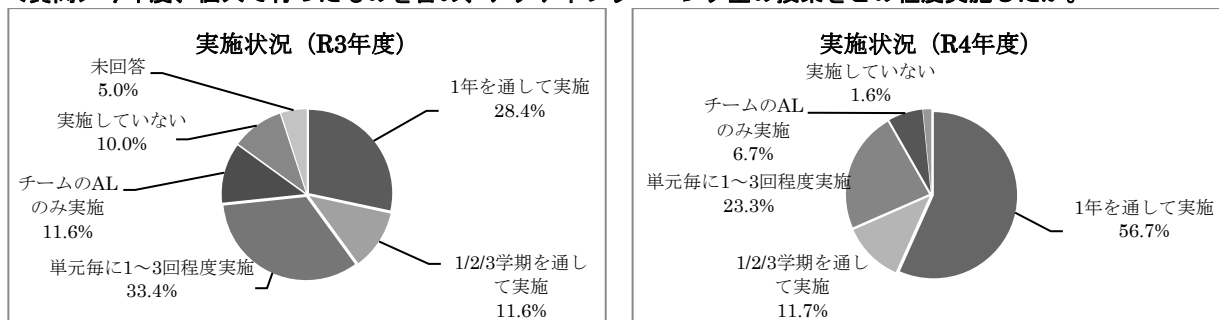
## 第4章 実施の効果とその評価

みる」ところから始めているが、今後も少しずつ改善していければよい。連携教科・科目を継続して指定したが、「授業の内容・必要性に応じて改めてペアを組みたい」という意見が多く、来年度はより自由な連携ができるように改善していきたい。係としても、できる範囲で先行事例を調べ、取り組みやすくしていくことが必要だと考えている。

### ④ アクティブラーニング型授業（個人）の実践について（対象教員：60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。（ただし、令和元年度はチームへのアンケートであったため、個人のデータはない。）

＜質問＞今年度、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」を合わせると、全体の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。昨年度（73.2%）に比べ大幅に増加した。「1年を通して実施した」人の中には「常にAL型の授業をしている」「毎時間取り入れている」「必要に応じて随時実施している」と回答した人もいた。「していない」はわずか1名で、その理由は「計画・準備はしていたが、授業時間数が不足し実施のタイミングを逃した」であった。来年度はぜひトライしたいと答えており、今年度はほぼ100%が達成できたと言える。チームでの授業研究も含めたアクティブラーニング実施状況は、平成30年度には97%が取り入れていたが、令和2年度には80%に落ち込んだ。（令和元年度はチームへのアンケートであったため、個人の調査結果はない。チームとしては100%実施だった。）昨年度は84.8%と少し増加に転じた。新型コロナウイルス感染防止の観点から、グループ学習や密になる活動などが今後も制限される恐れはあるが、協力し合い、今後とも共通理解を高めながら、学校全体で授業改善を進めていきたい。

### ⑤ 長期的ルーブリックの導入について

令和2年度に各教科で作成した「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%)
- ② 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%)
- ③ (研究) 授業の学習指導案を考える際に活用した。 (18.3%)
- ④ 教科横断型の授業研究の際に参考にした。 (5.0%)
- ⑤ 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%)
- ⑥ 活用しようとしたができなかった。 (8.3%)

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、どちらも31.7%で、昨年度の20%から大幅に増加した。また「活用しようとしたが活用できず、改善が必要であることが分かった」と回答した人も減少しており（41%→8.3%）、授業改善において、何かしらの取り組みに少しずつ取り入れてきたことが分かる。しかし依然として、「各科目・専門科目に当てはめるのが難しい」や「項目や情報が多すぎて活用しづらい」などの意見も複数あり、さらなる内容の改善が必要であることが分かった。来年度以降も、教科内での共通理解を図り、「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、まだ教員全体で取り組んでいるとは言えない。日頃から気軽に授業参観をしたり、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初年度のパフォーマンス課題への取り組みとしては、前もって準備してきた成果もあり、まずまずの滑り出しとなったが、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、また複数回のパフォーマンス課題実施に取り組むたい。アクティブラーニング型授業については、今年度はほぼ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、常に長期的ルーブリックを活用し、「生徒につけさせたい力」を確認しながら取り組みたい。教科横断型授業に関しても前進が見られた。しかし、今年度は連携するペアや内容を固定したために成果も制限されたことと反省する。「授業の中で必要とする単元

## 第4章 実施の効果とその評価

で、必要とする教科と取り組みたい」という意見が多く、教科内研究と両立させるためには、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」方向に転換した方が効果的ではないかと考えている。前例が少ない取り組みなので、他校のモデルや今年度実施した指導案をもとに情報提供を行っていききたい。

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。県立学校との人事一体化で毎年メンバーが変わるようになったため、転入者にとっては分かりづらく、取り組む意味も伝わりにくいこともあると思われる。これまで以上に丁寧に説明をして、共通理解を図っていく必要がある。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、大学入試への対応で追われる中、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。教員にとって「授業」は最も大切な仕事である。その準備のための時間がしっかり取れるように、管理職と共に校務分掌等、仕事の精選を進めたい。実践できている教科・科目ではどのように時間を捻出しているのか参考にして、学期に1度からでも実施する方向で開発を継続したい。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。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を、科学的に探究する方法を身につけることができるようなプログラムを継続実施している。

1年次の「Introductory Science」の中で展開した「実験の基本操作」「考える科学」「ミニ課題研究」の講義では、研究を進める上で重要な概念や手法が身につけられている。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。2回に渡り実施した「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、今年度は上級生やSSH生徒研究発表会の動画を生徒の興味関心に応じて視聴させたところ、2年次からの課題研究に対する意欲が高まり、テーマ設定を早くから意識し行動する者が増えた。昨年度同様、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を、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。第3回中間発表会ではポスターを作成して英語による研究発表を外部に公開する形で実施しているが、ここ数年はコロナ禍の影響によりできていなかった対面形式で行うことができた。オンライン開催に比べ、発表者と聴講者の距離が縮まり、質疑も多く、活発な発表会となった。

3年次には、「Advanced Science II」を開設し、7月までの毎週水曜日の3・4時間目に課題研究を実施した。7月の校内課題研究成果発表会においては、e-とびあ・かがわ連携のもと開催した。当日参加できなかったり入場制限で会場に入れなかったりした保護者や中学生に対し、オンライン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高校生・高専生科学技術チャレンジ、坊ちゃん科学賞などの各種論文大会に投稿し、日本学生科学賞では香川県審査優秀賞を、坊ちゃん科学賞では3つの論文が入賞、2つの論文が佳作を受賞した。

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。今年度、実験ノートの評価に関しては、今後のルーブリックの改良を見据え、指導を担当する全15名の教員で全班の評価を行った。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も確認した。

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、第Ⅲ期から学校設定教科「未来への学び（2年次2単位）」を設置し、教科横断型課題研究（理系コース、国際文科コース、文系コース、美術専門コース、音楽科）のプログラム開発を進めている。今年度は、文系講座においてはテーマの改良を、理系講座においてはテーマの開発を行った。テーマが改良されたことにより生徒の興味関心がより高まり、テーマの選択肢が増えたことにより生徒の主体性が向上した。また、昨年度に引き続き、通常講座に追加して理系生徒には文系講座（国語、地歴公民、英語、保健体育・音楽）を、文系生徒には理系講座（物理、化学、生物・地学、数学）を1講座ずつ選択させ、より幅広い探究の方法を学べるように実施した。この文理クロスした講座に関しては、理系生徒ならではの視点で文系課題に、文系生徒ならではの視点で理系課題にアプローチされており、教員にとっては通常講座とは違う発見があり、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。また、理系講座を受講した文系生徒の中には変数の制御ができるようになったり、考察が論理的な内容へと変容した生徒が現れた。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明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？



## 第4章 実施の効果とその評価

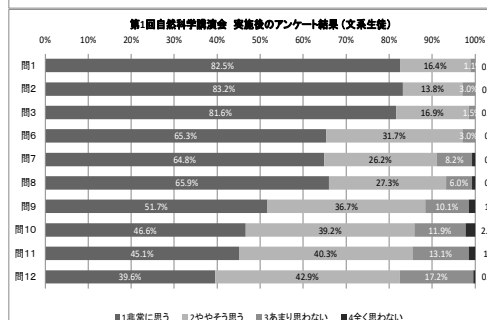
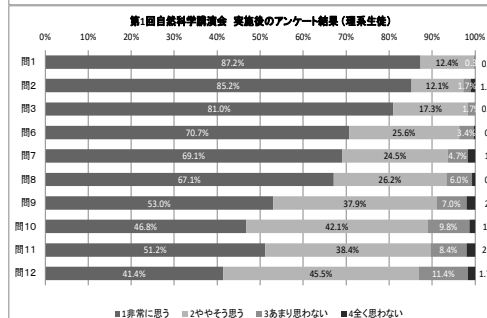
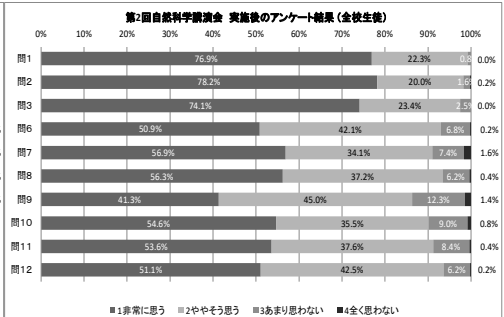
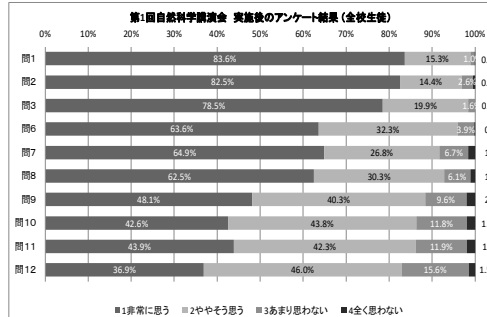
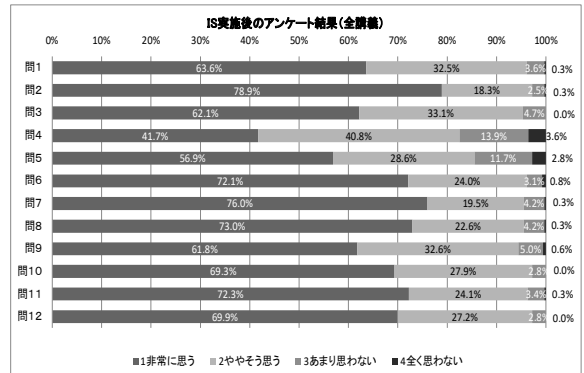
- 問2 今回の講義・実験は面白かったですか？  
 問3 今回の講義の内容を自分なりに理解できましたか？  
 問4 今回の講義・実験の中で、予想・仮説を立てて実験観察をする、または結果から分かることを考えることができましたか？  
 問5 今回の実験・観察に積極的に取り組み、実験技能を高めることができましたか？  
 問6 今回の講義全体を通して、積極的に取り組みましたか？  
 問7 このような講義・実験が増えると良いと思いますか？  
 問8 今回の講義内容（英語での自然分野の表現）をもっと知りたいと思いましたか？  
 問9 今回の講義・実験に関連したことを自分で調べたいと思うようになりましたか？  
 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・関心が増しましたか？  
 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97.2%)、内容が分かりやすく(問1より96.1%)、理解できている(問3より95.2%)。また、問6より講義全体を通して96.1%の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。講義内容をもっと知りたい(問8より95.6%)、自分で調べたい(問9より94.4%)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97.2%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96.4%)、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97.1%)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、90%以上の生徒が興味をもって講義を聴き、その内容についても理解できたということが分かる。これらの項目の「1非常に思う」の回答は、昨年も高かったが、それよりもさらに10ポイント以上高いものとなっている。

これはテーマ「己を知って賢く学ぶ」、「お札の技術と新しい紙の製品開発」が身近なもので生徒の関心が日頃から非常に高かったことと、オンラインではなく対面形式で講演会が実施できたことに起因すると考えられる。また、お札にまつわる科学や技術が中心テーマとなった第2回講演会について、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。

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



## 第4章 実施の効果とその評価

本校では、第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9～11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%	Pre	43.3%	Pre	47.3%	Pre	40.4%	Pre	40.6%
	Post	77.6%	Post	79.8%	Post	73.8%	Post	77.5%	Post	67.3%
理系	Pre	-	Pre	36.0%	Pre	38.3%	Pre	38.7%	Pre	40.9%
	Post	64.8%	Post	61.8%	Post	62.4%	Post	64.5%	Post	65.1%

年度 コース	2021 (R3)		2022 (R4)	
特別理科	Pre	43.2%	Pre	44.2%
	Post	73.7%	Post	83.0%
理系	Pre	37.0%	Pre	36.9%
	Post	64.5%	Post	58.9%

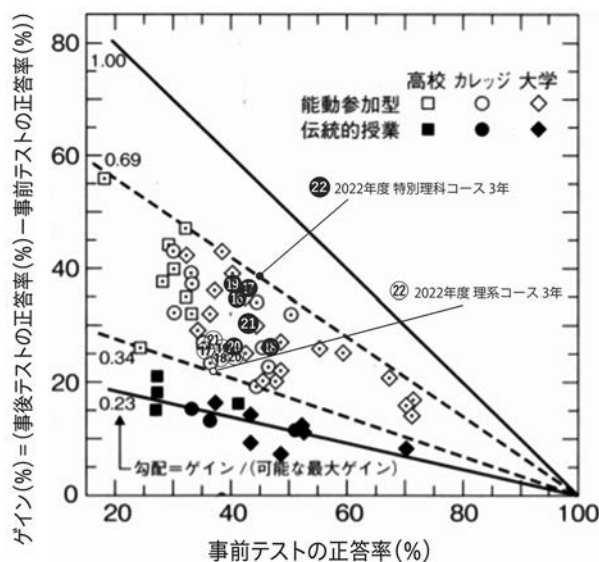
※ 左上：プレテストの正答率  
 左下：ポストテストの正答率  
 右：規格化ゲイン(g)  
 ※ 規格化ゲインの下：  
 ●○の数字はグラフのプロットの凡例

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。右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れたり、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 校内における

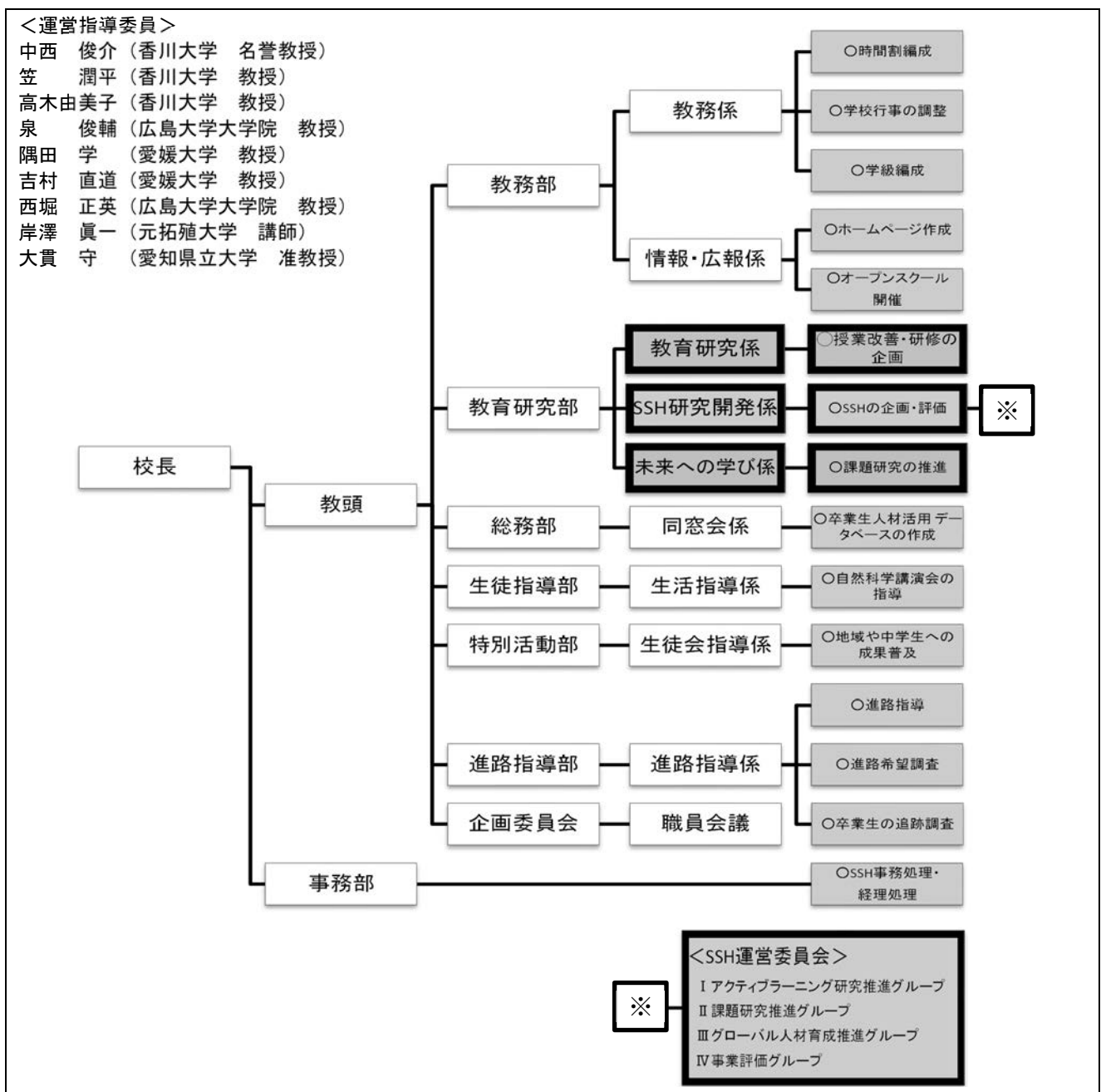
### SSHの組織的推進体制



## 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

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

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



▲ 高松第一高等学校 SSH 事業 校内組織図



## 第6章 成果の発信・普及





## 第6章 成果の発信・普及

### 1. 開発したプログラムや教育実践の普及

開発したプログラムや教育実践とその評価方法等は、成果報告会と公開授業を通して県内外の高等学校、県内の中学校に対し成果報告と情報交換を行った。今年度も Zoom を適宜活用し、成果の普及に努めた。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と情報交換を行った。令和4年9月26日(月)に実施した第1回成果報告会では、アクティブラーニングによる授業と第Ⅲ期において新たに取り組んでいるアクティブラーニングによる教科横断型の授業の公開を行った。新型コロナウイルスの感染拡大が危ぶまれた時期であったため、対面とオンラインを活用したハイブリッド形式で実施した。オンライン参加者に対し、できるだけ参集した場合と同じような感覚で参観できるように、教員の指導中心と生徒の活動中心の2つの視点を設けて配信を行った。令和5年2月10日(金)に実施した第2回成果報告会では、Advanced Science で取り組んだ課題研究の成果について、保護者や県内外の参加者に英語と日本語で全課題研究班が発表を行った。

令和4年12月26日(月)に行われた令和4年度SSH情報交換会では「科学的な探究活動の深化」における本校の取り組みを発表した。専門深化型課題研究と教科横断型課題研究の2つの研究体制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、e-とびあ・かがわ連携のもと最終発表会を開催した。当日参加できなかつたり入場制限で会場に入れなかつたりした保護者や中学生に対し、オンライン配信し成果の普及を図った。また、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、日本学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジ、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35名の参加があり、科学博物館の少ない香川県において地域の児童に科学の不思議を体験させ、探究する面白さに触れさせる機会を作ることができた。また、県内中学生に対しては、本校SSHの活動を分かりやすくまとめたパンフレットを配布したり、最終発表会のオンラインでの視聴案内をしたりして学校の特色をアピールした。

さらに、本校のSSHの取り組みについて京都大学大学院教育学研究科の石井英真先生から依頼され、本校の物理の授業実践が石井英真編著『高等学校 真正の学び、授業の深みー授業の匠たちが提案するこれからの授業』(学事出版、2022年)に掲載された。また、香川大学教育学部の笠潤平先生から依頼され、令和5年2月19日(日)に東京工業大学附属科学技術高校での「思考過程調査に基づいた多様表現の研究」/「物理教育研究をふまえた中高教員育成プログラム開発」合同研究会において、佐藤哲也教諭が「高松一高の物理の授業実践の報告と検討」というテーマで発表を行った。

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。今年度は、独自に開発したルーブリックや教材などを検索しやすい形で公開した。今後も普及の観点から、授業実践レポートや指導案に関しても同様に公開する予定である。

### 2. 地域貢献

#### 物理部主催 小学生向け実験講座「みんなで物理を楽しもう」

- ① 日時 令和5年2月11日(土) 10:00～12:00, 13:30～15:30 2時間の講座を2回実施
- ② 内容 午前は「光の実験(レーザーで風船を割る実験や偏光板を用いた実験、3色のLEDを使って色を混ぜる実験や簡易分光器の工作等)とペットボトルロケットを飛ばして飛距離を競うコンテスト」を実施した。午後は「びっくり実験(粉塵爆発、液体窒素、手作りコンデンサーを用いた静電気の実験、ダイラタンシー流体で遊ぶ実験)と簡易分光器の工作、ペットボトルロケットを飛ばして飛距離を競うコンテスト」を実施した。
- ③ 場所 高松第一高等学校 第1物理実験室、運動場
- ④ 対象児童 高松市立栗林小学校 5,6年生 希望者 計35名
- ⑤ 概要、参加児童の感想等:

企画から募集チラシの作成、教材開発まで、物理部の生徒が一から考え実施した。今年是一个のテーマでサイエンスショーをしたい部員と、小学生が喜びそうな「あっと驚く実験」ばかりを集めて少人数でブースをまわる形式で実施したい部員、またコンテストを開催したい部員がいて、すべての思いを叶える形でこの形式となった。実施後のアンケートでは、参加したすべての児童が「とても楽しかった」と回答した。ペットボトルロケットについては、「羽の位置や数を変えたり、水の量や発射角度を変えたりするのを、チームで考えるのが楽しかった」という感想が多く見られた。本番までに予備実験を繰り返し行い、また難しい原理を分かりやすく説明する方法を考える過程で、高校生にとっても勉強になる良い機会であり、今後も継続していきたい。





第7章 研究開発実施上の課題  
及び  
今後の研究開発の方向性



### 第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

#### 1. 研究開発実施上の課題について

本校 SSH 事業の取組は、新型コロナウイルスの感染拡大の状況の中、外部連携に関しては一部当初の予定からの変更はあったものの、概ね当初の計画に沿って、推進できていると考える。一方、第1期から13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60名を対象に、来年度に向けて、授業改善の「個人的」課題を調査した。以下に主なものを挙げている。

- ・AL（生徒主体の授業）の実施・パフォーマンス課題の充実・評価の質の向上
- ・思考の深まる発問の考案／課題設定・指示教材の改善／対話的授業への経験不足を克服
- ・計画的に実行する力／授業研究やパフォーマンス課題を実施できる時間の捻出
- ・他の教員と相談してアイデアを出し合うこと、意見をぶつけあうこと
- ・教科横断型を意識した授業づくりへのチャレンジ
- ・教科・科目内でのコミュニケーションと方針の共有
- ・自己教材の見直しと更新／専門的知識を増やす／技術を磨く
- ・新課程における観点別評価の研究
- ・ICTを利用した授業開発
- ・受験に結びつくような授業研究
- ・授業研究課題と授業進度（受験指導）との両立

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、管理職と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と評価」は、観点別評価と併せて新1・2年生を中心に開発を行い、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実施に臨みたい。「アクティブラーニング型授業（個人）の実践」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、常に長期的ルーブリックを活用し、「生徒につけさせたい力」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、連携するペアや内容を固定せず、全教員に「広げる」から絞られた実践者に「深める」方向に転換したい。今年度末に改めて実施した「連携希望教科・科目調査」を活用しながら、「授業の中で必要とする単元で、必要とする教科と取り組む」形式に発展させたい。また、本校においてはまだ前例が少ない取り組みなので、他校のモデルや今年度実施した指導案をもとに、情報提供を行っていききたい。教科を超えてアイデアを持ち寄り、少しずつでも前進することで生徒の気づきや深い学びにつなげられればよいと考える。

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

特別理科コースの生徒に対しては学校設定科目「Advanced Science」の中で、理系・国際文科・文系・美術専門コース・音楽科の生徒に対しては学校設定科目「未来への学び」の中で、科学的な探究方法を身につけさせ、主体的・能動的に活動できるような実践を継続する。「未来への学び」においては、昨年度より導入したクロス講座や深める講座については本年度も好評であった。その声から、来年度も通常講座、クロス講座、深める講座を軸に運営を行うが、「未来への学び」が開始し3年が経つことから、その内容については各講座の探究活動がより深いものであり、かつ楽しみながら行えるものとなるよう、生徒アンケートを参考に引き続き改良や開発を続けていきたい。また、専門深化型においてはノート評価ルーブリックを、教科横断型については講座の目的と評価方法の関係を見直すことを計画している。

##### 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

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。今年度、「Introductory Science」では企業連携や校外実習の講座を再開することができたが、「関東合宿」、「英国海外研修」に関しては依然として再開できておらず代替行事を企画した。新型コロナウイルスに関する状況も少しずつ改善してきている。コロナ禍以前に開発してきたプログラムを速やかに再開できるよう、状況調査、外部機関との調整を行う。

今年度のプログラムにおいては、講師として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。その身近なロールモデルを活用するためにも、本年度から実施している卒業生アンケートを継続し、人材データベースの作成を進めたい。

#### 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、教科横断的にまずは取り組んでみようという全体に「広げる」開発から、必要性を見極めた上でその効果を高め「深める」開発へと発展させ、横断的に取り組むからこそその事例を増やすことに重点的に取り組みたい。また、各実践における評価の妥当性を検証し、生徒の変容をより捉えられるものへと改良を進める。

今年度に引き続き、学校HPにおける公開コンテンツ（13年間のSSH事業の取組（成果物や実践事例など））を検索ししやすい形で公開・充実させ、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2・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	普通科										音楽科			
		文系		美術専門		理系		国際文科		特別理科		1年	2年	3年	計
		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	5		5			5			5				5	
	国語表現														
	現代文	2	2	4	2	2	4	2	2	4		2	2	4	
	古典	4	3	7	4	3	7	4	3	7		3	3	6	
地理歴史	世界史A	4	2	6			6	4	2	6				6	
	世界史B	4	2	6			6	4	2	6				6	
	日本史A	4	2	6	4	3	7	4	3	7				7	
	日本史B	4	2	6	4	3	7	4	3	7				7	
公民	地理	4	3	7	4	3	7	4	3	7				7	
	現代社会	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	政治・経済	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	社会学	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
数学	数学I	3	3	6	3	3	6	3	3	6				6	
	数学II	4	2	6	3	3	6	3	3	6				6	
	数学III	5	2	7	4	3	7	4	3	7				7	
	数学A	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
理科	数学と日常生活	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	物理学基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	化学基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	生物基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
保健体育	体育	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	保健	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	音楽	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	美術	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
外国語	英語表現I	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	英語表現II	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	英語表現III	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	英語表現IV	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
家庭情報	社会と情報	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	社会と情報	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	情報の科学	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
	情報の科学	2	2	4	2	2	4	2	2	4				4	
未来	Introduction Science I														
	Advanced Science I														
	Advanced Science II														
	未来への学び														
専門教科科目															
必修科目単位数	29	28	85	28	28	85	28	28	85	30	27	25	82		
選択科目単位数	2	4	10	4	4	10	4	4	10	2	5	7	14		
1人1人活動	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3		
総合的な探究の時間	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3		
単位的な探究の時間	33	33	99	33	33	99	33	33	99	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: 物理・生物選択(2, 3年継続) ④: 芸術1科目選択(文系・国際文科は1, 3年継続) ⑤: 日本史B・地理B(2, 3年継続)選択  
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  
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	普通科						音楽科			
		文系		美術専門		理系		特別理科			
		2年	3年	計	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	現代の国語	2		2	2		2	2			2
	言語文化	2		2	2		2	2			2
	国語	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	表現	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
地理歴史	国語表現	4		4	2	2	4	2	2	2	6
	地理総合	2		2	2	3	5	2	2	2	6
	歴史総合	2	3	5	3	3	6	2	2	2	6
	日本史探究	2	3	5	3	3	6	2	2	2	6
公民	世界史探究	3	3	6	3	3	6	3	3	3	9
	公共	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	倫理	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	政治・経済	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
数学	数学Ⅰ	3	3	6	3	3	6	3	3	3	9
	数学Ⅱ	4	1	5	2	3	5	2	2	2	6
	数学Ⅲ	3	2	5	1	4	5	2	2	2	6
	数学A	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
理科	数学B	2	1	3	1	1	2	1	1	1	3
	科学と人間生活	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	物理基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	化学基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
保健体育	生物基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	地学基礎	4	2	6	2	2	4	2	2	2	6
	生物	4	2	6	2	2	4	2	2	2	6
	地学	4	2	6	2	2	4	2	2	2	6
芸術	体育	7	7	14	7	7	14	7	7	7	21
	音楽Ⅰ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	音楽Ⅱ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	美術Ⅰ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
外国語	美術Ⅱ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	書道Ⅰ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	書道Ⅱ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	英語コミュニケーションⅠ	3	3	6	3	3	6	3	3	3	9
家庭情報	英語コミュニケーションⅡ	3	3	6	3	3	6	3	3	3	9
	英語コミュニケーションⅢ	4	4	8	4	4	8	4	4	4	12
	論理・表現Ⅰ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	論理・表現Ⅱ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
未来	論理・表現Ⅲ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	家庭基礎	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	情報Ⅰ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	情報Ⅱ	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
専門	理数探究基礎	1		1			1				1
	理数探究	2~5									
	Introductory Science										
	Advanced Science I										
総合	Advanced Science II										
	未来への学び	2	2	4	2	2	4	2	2	2	6
	教科科目	29	29	58	29	29	58	29	29	29	87
	科目単位数	2	3	5	2	3	5	2	3	3	8
必修科目単位数	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	
総合的な探究の時間	1		1	1		1	1	1	1	3	
単位数	33	33	66	33	33	66	33	33	33	99	

選択について  
 ①:芸術1科目選択(1,3年継続) ②:地理探究・日本史探究選択 ③:世界史探究・倫理・政治経済選択  
 ④:化学基礎・生物基礎・地学基礎から2科目選択 ⑤:物理・生物選択 ⑥:地理探究・日本史探究・倫理・政治経済選択  
 ⑦:数学Aと音楽専門の選択 ⑧:数学Iと音楽専門の選択  
 ⑨:地学基礎と音楽専門の選択

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2・3年度入学生

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

○適用範囲：令和4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4年度 運営指導委員会

第1回 運営指導委員会 令和4年9月26日（月） 14：30～

○運営指導委員	中西・笠・高木・西堀・泉・吉村・隅田・岸澤
○管理機関	安西・梅谷
○高松第一高等学校	高崎・片山・國富・横山・佐藤・湊・増田・伊賀・原・本田・松岡・田中 <sup>詩</sup> ・佐野・作榮・小谷・木村・川西・脇・ 鶴木・大砂古・帆玉・岩澤・空・永木・細谷・新谷・森田・餅・黒田・杉尾

笠先生：1番の印象は、取り組みが全校的、全教職員的に取り組まれている部分が一番評価できる点だと思います。特に授業改善・授業改革の取り組みに全教職員が参加して実際の成果を生みつつあり、アクティブラーニング（以下、ALと表記）が全校的に定着していることが先進的な取り組みだとすぐ評価できます。しかもSSH事業が終わったあとでも本当に役立つ手法だと評価できます。今日、教科横断的な授業を見せていただいたが、2つの教科を合わせるだけで、それぞれの教科の観点からだと初歩的なことでも、ものすごく生徒にとっては役立つことが初期的には期待できると思うので、ぜひ日常的に機会を増やしていければいいと思います。英語について言えば、パラグラフィティング、英語の全体の論理の組み立ての構造自体が理系にはすごく役立つので意識的に入れていただいたらと希望します。国語については、自然科学者がエッセイを書いている文章が載っております。それは2種類ありまして、日本語的な随筆的なものと、理系的な文章でパラグラフィティングになっているものがあります。後者は、国語や理科の授業で転用できる良いものもあり、理系の論理思考に役立つのではないかと思いますので、国語の先生と理科の先生が一度教材研究をされたらと思います。

教科の目的が各教科で書かれていた資料を見せていただきましたが、理系でも文系でも学問に興味を持ち、一生続けていこうというのには、楽しいと感じられるのかが大事なので、基礎学力につけるとともに楽しさを教えるということを明示的に入れていただけたらと思います。卒業生の課題研究を行った生徒達のアンケートを見せて頂きましたが、「考える」、「粘り強く」、「組み立てる」がキーワードに挙がってきているのは大変喜ばしいと思います。できれば「考える」というキーワードがもっと大きくなっていければいいと思います。

最後にジェンダーの問題ですが、さらに力を入れて取り組まれたら良いと思います。せっかく女子が多いですし、理系も多い学校ですので、もっと全校的にも研修を重ねて広げていけたらいいと思います。グラフという理工系の選択率が書いてありましたが、男女別の理系の進学率を進路の割合が分かったらより資料として良いのではないかと思います。

高木先生：「未来への学び」で効果の検証のためアンケートをされているという話がありました。その中の自由記述があるということでしたが、どういうことを生徒は書いているのかを教えてくださいました。

増田：アンケートの記入欄はありましたが、特にこれといって書かれているものはなかったです。

高木先生：分かりました。笠先生のお話がありましたけれど、教員の指導力の向上ということで、みなさんが取り組んでおられるということ、また、探究の方法とか物事を多面的に捉える視点とかを育てたいということで、色々な取り組みをされているのが色々な形で結果として見えると非常にいいなと思いました。元々こういうのはすごく難しい。前に紹介させていただきましたが、留学前後でアンケートをして、「ある程度効果があつた」と役に立っていますが、違いが分かるような結果の評価基準（基準）は、色々なご意見がありましてなかなか難しいところで、自由記述がまず必要だろうなと思っております。「どういう力が身についたか」という聞き方ですと、どういうことを書いたら良いかわかりにくいです。教科横断型のルーブリックを少し見せていただいたが、どうしてもそれぞれのルーブリックになってしまっていて、せっかくクロスで行った結果で「どういう力が育ったか」や「どんな風に幅が広がったか」をルーブリックで見るのが難しいと思うので、まずは自由記述でこういうことを書いてほしいと想定して、少し例文やヒントを出したほうが、より書いてほしいことを書いてくれるのかなと思いました。

また、9月に別の会議をしたときのことを思い出したのでヒントになるかどうか分かりませんがご紹介させていただきたいと思います。Zoomで、パワーポイントを提示して説明するのは通常の対面型で今までやっていたのとそれほど違いは感じられないのですけれども、授業をみるタイプの参加型のときはどうしても生徒の声が出ないので、中身が十分分からないところもありZoomの限界があるような気がします。私たちも国際学会をするときに、パワーポイントで提示してそれぞれの発表をして、意見交換という形で質疑応答するところまでおぼろげに同じで変わらないのです。学会であればポスター発表、あるいは分室のとき、こういう授業で培われる能力がすごく生きてくることになると思います。「文章がきちんと成り立っているか」、「適切な単語が使われているか」というよりも、「日本語側で質問をする人とその他の日本人に説明をする」というのを同時に行うと、部屋での意見形成が非常にうまくいきました。台湾で行ったのですが、向こう側も英語で意見形成をして、英語で質問するという形をとると非常にスムーズな会ができました。きちんとした文章を読むのは重要ではなくて、その時と場合に合わせた使い方をするというを生徒達にも体験させてあげると、興味関心が高まって頑張ってくれるのではないかなと思います。紹介させていただきました。

西堀先生：せっかく今日は興味のある授業参観もありましたのに肝心の授業参観が聴けずになってしまいました。その間、ちょうど大学の集中講義で大学教員養成講座がありまして、今まさにディスカッションされている指導案の作成とかがテーマで議論しておりまして、やはり指導案が重要なんだということを認識いたしました。具体的に授業は拝見させていただけなかったのですが直接的なコメントはできませんが、色々な教科横断型で授業を進めていくという点では、取り組みや考え方は非常に期待できるなと思いました。理系と文系と音楽を分けられていることから考えると、理系の中では最終的には自分達で行った研究の成果を外で発信するときに論文という形を、あるいは研究を始める前に論文を読むというのが非常に重要になってくると思います。そこで英語も関わってきますので、英語で論文が読めるような科目との教科横断ができる理想的だなと思いました。ただ、論文を書いた経験のある人でないとなかなか指導するのは難しいという現状を分かっておりますが、それでもSSHの中で取り組んでいかれるとのことでしたので、それは必須だと感じておりました。

今日の会で素晴らしいと思ったのは、Zoomで一高の画面共有を見ますと多くの先生が参加してもらっています。多くの先生方が参加してみんなで取り組んでいる姿勢は、非常に難しい内容もたくさんありますが、素晴らしいと思いました。

泉先生：ALがいろいろなところに広がってきたということがあるんですけども、1番最初の授業で僕は化学の授業を見せてもらったんですが、それに関して違和感があったことに関して話をします。かなり辛口な話をしますが、結局、片山先生がやられたことは、RS法という権威を見つけたということだけで満足されてるんじゃないか、という疑問があります。本来はそこからRSという考え方だけではない問題が出てきて、それでもっと考え方を深めていく、というのが本来あるALというものじゃないかな、という風に思っています。ALが出来ているからこそ、次の段階としてそういうところに進むべきじゃないかというところが、僕が思ったところです。それが僕にとっては非常に違和感でした。それで本当にALのフィロソフィーなのか、というところが気になっています。教育学的に言う、他の言葉で説明できるのかもしれないんですけど、権威におもねることが本当にALなのか、という風に僕は思いました。それからもう一つ、音楽と国語の参観をしたんですけども、例えば、これ、80年代の音楽とかで、同じことできませんかね。80年代の音楽って今、若者の間で流行りになっていると思うんです。同じ「あなた」という言葉を言う時でも、それをどう供給したいかによって音程が変わってきますよね。そういうところを音楽としてのここを強調したいから、この音を上げるんだとか、音を下げるんだとかという風なことを話していくと、もっと面白い授業になったんじゃないかな、というふうにも思ったりもしました。それからもう一つなんですけど、これは今回には関係ないですが、課題研究を見せていただいた中で話ですが、仮説を立てて、ということに関して、ちょっと最近、甘くなっているんじゃないかな、という風に思いました。ちゃんと仮説を立てて、それに対して実験をしていく、ということをやちゃんと学ばせるということも、大事なんじゃないかなと思ったりしました。

隅田先生：まず良い点として、他の先生もおっしゃられましたが、学校全体での取り組みになっていること。これは他校も見ますけれども、本当にこの一高の特徴になりつつある。教科を超えて取り組みが行われていることとか、教育学的、教科・教育的な分析も含めて進んでいることなどがやはり特色がある SSH 校だと思いました。

教科横断的な授業、これ見たかったんですけどね。教科の組み合わせや内容は誰が決めているのかとか、聞きたいことはあったんですけど、また機会があればと思います。あと、「未来への学び」、その運営でご苦労されているところもすごくよくわかりました。で、思ったのはこの「未来への学び」の、「これを一高として売り出したいんだ」、「好事例はどれを見せるんだ？」っていうのはちょっと気になります。それがまわってしていると、全体としてこれ何やってるんだって、内部からもご意見があるんだろうなと思います。あと、女性の理系進学が増えているデータも見せていただきまして、これも素晴らしいですよ。それを考えると、理系の部活動の部員数はどうなのかとか、科学技術コンテストの実績とか、自己評価表のところでは空白になっていたんで、時間軸でどう増えているのか、減っているのか、少し気になるころではありました。

あと、コロナ禍でも継続させながら、合宿行かれたりしてるんだと。関東だったのを関西に変更したんですね。一方で、地元にももっといい資産も沢山ありますので、香川大学のラボ訪問とかもされてるんじゃないかな。地元のエキスパートとかリソースとかのこともスライド 1 枚ぐらいはあってもいいんじゃないかなと思います。あと、自己評価表を見て、もう 1 度見返したらいいんじゃないかなと思ったのは、教科の観点とか計画と、実際にやったことが一致しない所がいくつかあります。左のものをそのまま言葉で使っているだけで、もっと強く書けそうなところが沢山あります。全体的に評価が間接評価「なんとかかと思いましたが」とか、その平均値で取った名義尺度を使ったのが多いです。しかし、さっき好事例と言ったのは直接評価「実際の生徒がこうだった」は、インパクトとして強いんですね。なので、間接評価と直接評価を少し組み合わせると、効果的に使う方がいいんじゃないかと思いました。あと、「未来への学び」の評価・検証も難しいということで、例えば我々がするのであれば、「未来のなんとかをこう考えてみよう」とか、「未来を何とかするにはどう考えるか」とかですね。そういう課題を出すとか、そういうのが難しいけば、課題研究をやった後に次にどんな研究をやる必要があるのかとか研究計画を書かせてみるとか、先のことをちょっと考えさせる課題を出して、それを評価するようなことをすればいいんじゃないかなと思いました。

吉村先生：公開授業見学させていただきました。ありがとうございます。全教員が協力をして、将来を考えて SSH が終わっても自走するために何を残していくか、そのために教師の指導力・授業改善なんだ、という発想は本当に素晴らしいと思います。そういう視点で見せてもらったとき、私は古巣でもありますが、少し改善を期待して、お話をさせてもらえたらと思います。

教科横断の題材でしたが、まだまだ場面を利用しているに過ぎないと、そんな感じがありました。例えば数学と体育で、投てきは放物線を描くんだとありますが、ゴルフをしても何をしても、必ず放物線にはなりません。理想的な状態のところにおいてそうなるだけであって、現実でそうはならないです。なんか無理があるなということがありました。また、個々の授業、地学と数学を拝見させていただきました。AL にチャレンジをされていたんですけども 13 年目にもなりますし、先導的・先進的な、深い学びの実践を AL として出していただければいいなと思いました。主体的で対話的であれば、それが AL というわけではおそろくないと思います。私は話し合いを中心として授業をどうやって組み立てるかという研究をしています。その観点から見ても、ちょっと残念な展開が多かったなと思います。やっぱり、もう少し授業の工夫とか、先生方の手当の仕方によって大分変わってくると思います。数学の方でも、問題の解き合いがあったんですが、まだまだやらされている感満載で質疑応答が全くなかったですね。この辺りを見ても、主体的っていうのを、一体どういう風に捉えているのかというのは、少し疑問点がありました。主体的で対話的っていうのが 1 つの手段であって、実際 1 番大切なのは深い学びです。もう少し時間をかけて生徒たちとともに作っていただければいいかな、と思います。また、その本当に質の良い学び、これを対外的にどんどん発信をしていけることが、子供たちの成長と先生方の指導力に繋がっていくと思います。

最後に、教科横断でどんな素材が、ということもありました。私も、大学の中で総合的な学習の指導をします。学生には、社会科と数学の事例をよく言います。温暖化を勉強させた後に、気象庁のデータで数年の平均の気温を調べていくと、気温が上がったり下がったりなんですよ。上がったり下がったりのところと本当に温暖化しているのか、こういう疑問をぶつけます。これを数学的に考えていくにはどうするか。そのときに区間平均とか、移動平均とかを生徒たちと考えるながら、山と谷を解消していき変化を見やすくしていきます。そうすることで、本当に温暖化してるんだ、ということは確認できるんですが、これで終わりではないんですよ。よく見てみると、戦後から、気象庁の生データを 47 都道府県全部見たら大体同じように 3 段階ぐらいで上がっていくんです。その時、一体どんな社会で、どんな時代だったんだと、その時代を今度は社会科の方で改めて考えていくことをしていきます。つまり、数学で調べていったことで、また新たな社会的な気づきを生み出していったって、そこで社会科の先生と数学の先生と子供たちとみんなと話をし、あの時代はこういう時代だ、ここで気温の上がっているところの前後の時代はいいいどんな時代だったんだと。さらにそのまた次の上がっている時代はどんな時代なんだということを話し合っって周りを深めていくということもやっていったりします。色々素材は落ちておりますので、またいろいろ勉強していただいて、素材を見つけていただければいいかなと思います。まとめてみると、新しい教科で 1 つ課題を解決していくとにも、そこからまた新たな他教科にもつながる課題を見つけていく、こういう発展性のある課題が、教科横断的な教材作りの 1 つの視点になるかと思います。

中西先生：今日は色々な授業を非常に興味深く見させていただきました。AL を実行化するために各教科や教科横断型の授業でも着実に取り入れられていると実感しました。個別の分野の授業では例えば地学ですと、最後に学生が驚くようなテーマの設定をされていたり、物理では動摩擦係数と速度によらないことを示されていたりして、驚きも含めて学生が実際に考えてやるパターンをあらゆるところに取り入れられていていいかなと思います。教科横断型の授業も興味があり見せていただきました。テーマの設定とか 1 コマに納めるとかにはなかなか難しいと思います。2 教科連携であれば 2 教科で話し合うのは難しかったかと思えます。しかし、議論がちゃんとできているというのがこちらに非常によく伝わってきます。SSH 事業を全校的にやられていて、第 III 期にもなりますので、成果がなかなかすぐには目に見えない段階に入ってきておりますが、私の印象としては着実に進んでいるのではないかと感じています。少し心配するのは高松第一高等学校として SSH 疲れみたいなものはないのでしょうか。教員の皆さんに疲れたことがありますと、生徒にもそういう雰囲気も伝わってきます。それで深めるのがゆるやかにすることもあると思いますので、基本的には楽しんでやって、議論する力や考える力を深く生徒の皆さんに身につけてほしいと思います。

教科横断型で、どういう視点でやればいいのかという案として、横断することはこれまでやられている訳ではないので、先生方が面白いだろうという案を試行錯誤でやっていけばベターなやり方とかテーマ設定とかが見えるのではないかと思います。「未来への学び」を説明していただいたが、これをマネジメントするのも大変だとよくわかりました。そのマネジメントを上手くやられていると思いました。その評価をどうすればいいかというのは、教科横断型も同じかもしれませんが、なかなか難しい面があると思います。文系の人にとって理系の授業をとる、ないしは理系の生徒が文系の授業を受けるというのは、いま非常に早い段階で文系と理系を分けておりますが本当は学問を文系と理系にかっちり分けられるわけではないので、こういう試みを着実に進めていただければ、深く統合的にみる視点ができると思います。評価項目につきましては、たとえば、文系の学生に「理系はどんな感じでしたか、どうふうに評価しますか」と聞くぐらいでもいいのかなと思います。全体的には深まっているというところがよく見えてうれしく思っております。

《質疑応答》

佐野：授業研究の担当をしております。教科横断型授業の開発のことで、来年度に向けてペアを新しく考えています。先ほど吉村先生のお話にありました通り、現時点ではただ単に場面を利用するだけのコラボになっているということですが、題材の研究を一から教科横断のためだけにやるのは難しく、今日の研究授業のようなどちらかの教科よりの授業しか作れないのが現状です。それでも他の場面でお互いに必要とするような授業をつくれないうかかと考えているのですが、どのようにすればよいかご意見いただけないでしょうか。

## 運営指導委員会（議事録）

吉村先生：一番良いのは先生方の日常の中や色々な教材研究をされているなかで見つけるのが一番いいかと思います。どこかと必ず手を組まなければいけないという制限の上で探すよりは、必要に応じての方が良いかと思います。ただ、まず教科のペアを決めてから場面の利用でもいいかと思います。気をつけないといけないのは場面を利用して何かを解決した時、それだけで終わってしまうとその教科だけの問題になってしまうことです。場面を利用して何かを解決した、そこからまた新たな課題を見つけ出す。このような発展性になったときにはじめて広がりや豊かな学びがでてくる。こういうつながりまで視野を広げて先生方がその題材を見つけていこうとされるといいかなと思います。それをたくさん見つけた中で、更にその中からいい素材がでてくると思います。

笠先生：経験的にいえば、今行われている取り組みをたくさん積み重ねていくなかで発想がうまれてきます。吉村先生も仰っているように、日常でもこういう教材があればこういう観点が生まれるとかいろんな経験ができていくのは間違いないかと思うので、心配しないで経験を積むといいかと思います。指導案というところ、英語の観点からみた指導上の留意点とか生物の観点からみた指導上の留意点とか英語の観点からみた生徒観であるとか生物の観点からみた生徒観だとか、そういう欄をちゃんとつくって意識的に書き込みをしたら両方の観点がでて書く方も書きやすいし、聞いていても聞きやすいかと思う。

### 第2回 運営指導委員会 令和5年2月10日（金） 15：55～

○運営指導委員	中西・笠・高木・泉・岸澤・大貫
○管理機関	安西・梅谷
○高松第一高等学校	高崎・片山・國富・横山・佐藤・湊・増田・伊賀・原・本田・松岡・田中 <sup>註</sup> ・佐野・作榮・小谷・木村・川西・脇・鶴木・大砂古・帆玉・岩澤・空・永木・細谷・新谷・黒田・杉尾

大貫先生：Zoom 参加が多かったので実際に参加できて良かったです。いろんな学校を見させて頂いて思うのは先生が頑張っている。特にここの先生方は頑張りがすぎるほど頑張っているという印象がある。例えばルーブリックは広く評価することも大切ですが、そのなかで重複することもあり、一つのもので評価できないということもある。評価のスリム化をしていかなければならない。そもそも知識・技能というものはルーブリックで評価すべきなのか。深さといふときに、それを使う思考・判断の部分は質的に評価するところだが、知識・技能は量的な判断ができるのではないか。実行可能性や妥当性、信頼性をどこまでできるのか考えていかなければ、多様な観点があって評価できるから全部評価します、ではなく教科でも広がっている中でどの観点を残さなくてはいけないのかを決め、スリム化を図らなければならない。

探究していくとき、何を知っているのか、どうそれを使うのか、What と How だけではなく、どうしてその知識が信頼できる知識といえるのかを知ることが大事なのだと言われたりする。例えば今日、いろんなポスター発表を見せてもらったが、7回実験してそれがどうして正しい知識だといえるのか。理想的には何回やるのがいいのか。本当に何回もやるのが正しいのか。その共同体の中で受け入れられる基準はどこにあるのか。それは分野で違ってくると思う。そういった、なんで信頼できる知識といえるのかというところが最近大事だと言われている。教科を横断していくときに、文系・理系を混ぜることもそうだが、生物系と物理系など理系同士でもその軸は違う。そこを異質性としてみていく、そういう融合の仕方もあると思う。そこで何のために融合するのかですが、例えば一つの教科で転移していくようにする。共通テストでも保健体育と数学が組合わさった問題が出てきた。中学校で、初期微動継続時間の問題と1次関数を使う問題と考え方が全く同じ問題でも状況が変わると解き方が変わってしまうということが起こる。そのときにどうすればいいかという、先生が転移できるんだということを支援する。教科を融合していくことでそういったことを見やすくすること。英語で科学を学ぶときに内容を知ることが大事だが、一方で英語の論文を見てみると基本的に主語が「私は」ではなく受動態が使われていたり、客観的な記述になるような工夫があったり、文体そのものを通して、科学の世界観が表現されている。そういうところから科学を見つめ直す勉強にもなってくると思う。一方で教科横断的に見ていくと、理科における機能と構造があって、他の教科でも共通性、異質性があり、それをどう腑分けしていくか。カリキュラムマップを整理しても良いのではなかった。

今日の発表を拝見して、グローバルな人材と言え英語になるのかなと思う反面、最近スペインの学校と共同研究をしているが、スペインだと理科を3言語で学ぶ。小学校ではガリシア語（地域語）、中学校はスペイン語、高校は英語で学んでいる。ここから教師の語学力が子供たちの学びを、子供の学びも語学力が制限しているということがわかった。日本は、日本語で科学ができる国ではある。普段の研究はもちろん日本語でされていると思うが、専門用語の時点で躓いたり、質問したくても質問できる言葉がない。そこでつけた力は、英語で質問する力なのか。手元に質問の仕方みたいなものがあってそれを使ってやりとりして深めていくのが目的なのか？もしかしら手元に質問のリストを持った上でポスター発表して質問をして、サバイバル英語になってもいいかもしれない。質問したいなと思っていても質問ができなかった子はいると思う。そうすると今日の目的は、英語を使うことも目的だが、本意はどこなのか。理科の内容を深めていくことが本意なのか、というところがあるのかなと感じた。

岸澤先生：今日の課題研究の発表で感じたのは、今まで特に物理分野で学んだことがどう課題研究に生かされているのか、もしくは、テーマがどう物理的に解釈できるのかということの方が今まで希薄だったと思う。パラメーターが多かったり、非常に複雑な現象であったり、大学レベルの物理でないといけないというものが多かった。今回はそれが改善されている。高校物理のレベルで考えていってもなんとかかなりそうなテーマになっていて、テーマ選びの大切さを感じた。課題研究は大変だと思う。テーマ選びも先生方の労力がかかっている。SSH が終わったときにこれができるかが大きな問題。例えば、未来への学びでテーマを与えている。あの中では非常に教科書的なテーマが多い。僕は良いと思っている。力学的な保存を検証しなさいといったオープンエンドな問題の与え方で良いと思う。運動量保存の法則で、方法は何でも良い。直線でも二次元でもなんでも使ってもいいし、記録タイマーでとつてもいいし、何でもいからやってみなさいと。そういうのを1ヶ月、2ヶ月かけてきちんとしたフルレポート、アブストラクトから始めて、実験の目的からどんな工夫をしたかとかデータをどのようにまとめたかとか最後にコンクルーションが来るようなもの。今はどのような物を書かせているのか。

片山：教科ごとに違う。化学は実験後レポートを完成させ提出、物理・生物は最後に発表、数学は問題をやって最後に発表となり完全に科目に任されている。岸澤先生：パワーポイントではなく、きちんとしたレポートを書く練習をすると力がつき、継続性があると思う。高校での自分の経験ですが、課題研究ではなく課題実験としてテーマを与えた。やり方は自由で、きちんとしたレポートを書かせた。これは力がついたと思う。課題研究はかなりオリジナリティを求められ、文科省もそれを期待していると思う。正直僕の場合は高校レベルではあまりオリジナリティを求めすぎるとは難しいのではないかと思う。今まで研究してきた感じでは、きちんとした科学的な思考、プロセスを学ぶのにオリジナリティはあまり関係ないと思う。そういった意味では、さっき言ったような与えられたテーマの中からいろいろと科学的な考え方を培っていくのが非常に大事なことは僕も思っている。

泉先生：課題研究を見せて頂いたが、今回は自分達がどういう発想を持っているのかきちんと言ってくれたのでとても良くなっているように感じた。今日、課題研究を見ながら、どうすれば教科横断できるかなと考えながら聞いていた。津波の話は、例えば逆の見方をすれば船の形と考えることができる。彼らがやっていることは、村上水軍がどうして速い船が作れたかという話につながってくると思う。どうやって速く進めたかを考えていくと、それによってどだけ瀬戸内海に交流が生まれたのか。ダイラタンシーでは、平清盛が建てた宮島の柱はなぜ倒れないかという土台がダイラタンシーをもっているからです。なぜそうしたのか。昔、女官が踊っているときは沈まないが、そこに近づいた男は沈んだ、という話があり、まさにダイラタンシー現象だった。そういうことを考えていくと、今日のプレゼンテーション7～11のテーマに関しては何らかの歴史に繋がりがあろうと思う。これを文系の分野でも考えると良いのではないか。例えば、村上水軍が速い船を作った。これでどだけ経済が変わったかを考えると、それが一つのテーマになる。また、液だれの問題というのは、縄文土器、弥生土器の問題である。どうして縁を薄くしなければならなかったかは液だれの問題があったからだと思う。そう考えると、岡山備前の焼き物がどうして薄くなったのかというのもそれに通じると思う。このような点が、教科横断型で課題研究を考えるポイントだと思う。課題研究そのものに関しては卒業生に評価してもらうのも良いのではないかと思う。我々が評価すると、仮説ができていないなどという評価になるが、卒業生が評価してみたらそうはいっても時間がなからしょう

## 運営指導委員会（議事録）

がないという評価ができると思う。次に、実験ノートに関して、例えば課題研究ですと言ったらちゃんと書けるが、何も言わない普通の実験の時のノートもその基準を満たしているのか。課題研究だからそういう書き方をしているというのでは、それは身につけているとは言えない。

高木先生：皆様、お疲れ様でした。今日の課題研究で、気になったことと、文科省のお話に関することについて少しお話をさせていただきます。全体的に私も、課題研究は今回とても良かったと思って見せていただきました。それぞれのテーマも、生徒が一生懸命いろんな課題を見つけていて、面白いなと思うものもいくつかありましたし、今までなかったようなものも見つけられていたのでもいいなと思ったんですけども、若干気になったところは、英文で自分の発表をしているんですが、英語で講演をする時に、We are とか I am のような、主語を私とか私たちとかって言い方はあまりしなないんです。今日、生徒の何人かが、「今から私の研究を発表します」にあたることを We って言ったので、ちょっとそこが気になったのが1点です。

それともう1つは、これも全体ではないですが、各班、実験の評価をする際に、色々な手法を使っていると思います。例えば、野菜がテーマの班では滴定のような実験をしています、発表資料に1枚は必ずその原理を聞かれた時にこうだって見せられるような準備が必要かなと思いました。色の発色が決まらないうちで発表してしまっても、どうしても植物なので生育が揃わないので、ばらつきが大きくなると思います、何で判断しているのかという説明ができる資料を持っていて、何で発色するのかという原理を一言二言で答えられるような準備をこれからさらにしておく方がいいなと思いました。

次に、中間評価を受けてですが、ホームページの作り方を工夫すると良いと思いました。生徒たちが、実際にSSHの取組に参加して、自分でできることを、もっと中・もっとしようと思うようになった、というような事業に対する価値を感じているとかいうのが、もう少し外にも分かるような形にすることも大切だと思います。今やっている実験や研究の姿勢っていうものにすごく価値を感じて頑張っていて取り組んで、そのように生徒が実感できているという点を公開し、他の人に分かりやすく伝えることも重要かと思いました。テキストマイニングなんかは、わかりやすい方法かもしれません。また、いくらい情報公開したとしてもホームページにアクセスした時にすぐに出てこない、見つけられないのは困りますので、その際には見やすくという点も心掛けるべきです。

卒業生の評価というのもすごくいいなと思いましたし、教員の授業の専門性を高めるというのはすごく難しいですけども、一高はすごく取り組みをされているので、無理のない程度に少しずつ進めていっていただけたらいいのではないかと考えています。これからさらに、2年間ありますけれども、頑張っていっていただけたらと思っていますので、よろしくお祈りします。

笠先生：特別理科コースの子たちがどういう風に育っているかというのは、高木先生もおっしゃったように、もう少しはしっかりとフォローすることができると思います。生徒アンケートに色々書いてくれていたんですが、その自由記述の内容で特徴的なものをアンケート項目にして、「とてもそう思う」とかそういう風に調査してみれば、他の学校と全然違うタイプの子たちが育っているっていうことは、はっきり出せると思うんですね。学校の1番の目的は人を育てることだから、そういう子たちが育ってきているっていうことをもっと出す。そうすると先生方も自分たちはそういう仕事しているんだって、元気が出る。賞を取らせるよりは、そういう生徒たちがたくさん育っていて、みんな一高に来て感謝しているということが分かるアンケートにできればと思うんですね。自由記述で褒めてくれることをアンケート項目にするって悪くないと思うんですね。毎年の卒業生でだんだんそれが減ったり、増えてきたらわかりやすい。もう1つは、個別最適の学びと言われますが、これは全員に対してはできないけども、個の見取りみたいなことを、高校1年の段階から高2、高3と、何人かを抽出して、ケーススタディみたいなことを、研究班を作って見ていくことで、うちではこういう子たちが育っているっていうことが見えてくる。それは理系人材を育てる研究校というところで研究事例を発表すると、他の高校はやってないと思う。そういうことはできるかと思う。

あと、課題研究については皆さん褒めてもらっちゃいましたが、すごく身近なテーマを取り上げていいんですけど、もうちょっと仕立て直さないとテーマがまだ拡散している。本当にやれることはそのうちの一部なんだろうなと思ったものもいくつかありましたし、先生方も協力されて仕立て直しをしようじゃないかというそういう場面も作られるといい。それからもう1つ、運営指導員をしている倉敷天城高校の例ですけど、そのすぐいいところは、課題研究が終わった3年生が、2年生・1年生と懇談する交流会みたいのがあって、それを横で聞いていると非常に面白いんです。メンバーが3人ぐらいいて、1人がクラブに忙しいんだけどそういう時はどうしているかとかどうやっているのかとかといったクラブ活動との両立はどうしているかとか先輩に相談してるんですね。先輩は先輩にちょっと偉そうにアドバイスして。そういうのは、面白いですね。課題研究が根付く文化があるんですね。

あと、特別理科コースじゃない理系の子たちは、特別理科コースでしているような課題研究ができないのは、ちょっと可哀そうだなと思いました。特別理科コースの生徒たちと比べて、自分たちも課題研究をちょっとやりたいな、やってみたいなと思ってるんじゃないかと思うんですけど、そこはいいですか。1年生でコースを選択して理系が決まるわけですね。そこからスタートして少しでも、他の高校ではできない経験っていうのはできないのかな。それを考慮してあげてほしいなと思いました。

中西先生：まずは課題研究の話からですが、今日を見せてもらったものは、私の感覚としては、テーマは結構面白いのが多くて、比較的研究のまとめ方、やり方というのが、がっちりやられていると思いました。結構興味をそそるものも多かったんですけど、もう少しの深化が必要かなというところもありました。どちらかというと、ASでプレゼンをするために実験をやった結果を得るところまでで、今急いでやっているのかもしれない。実験は自分たちが想定した仮説に沿って行うものですけど、実験はままならないものですよ。思うような結果が得られなかった時でも、なんでそうなっているかとか、自分たちの得た結果についてもう少し吟味をやられた方がいいんじゃないかと思えます。そういうことがもう少し深くできていたら、想定していなかった質問が来てある程度は対応できるというか、想定に入っている感じになり得るんじゃないか。まだすごい結果ではないかもしれないけど、その結果を深読みするところをやった方がいいのかなと思うところがあります。こういう読み・検証がもう少しできていけば、受け答えとか質問とかにも余裕を持って対応できる。そのプロセスがサイエンスのプロセスと思う。よく言われるように、99パーセントは失敗で、ガラタのようなデータがいつか出てくる中から、それがなぜそうなっちゃうんだろう、というところを詰めて考えるというところが、狙っている研究の目的を達成するために必要なこと。なかなか難しいことではありますが、何が必要かをめぐるというプロセスがやれると、もっと素晴らしいものになるような気はします。良い結果を出すことにしやみん頑張ってもそれだけでは良い結果が得られるかどうかは分からないというのがありますので、その辺をすることでもっと深めるための手法を手に入れることができるのではないかなという風に思いました。課題研究については以上です。

中間評価を受けて振り返ると、授業改善を行うことで生徒の理解度を上げて、それで理数教育の強化とか理数系人材の育成に結びつけるというのが、第1期からの目標であったと思います。そして、今まで理数系の授業でのALの授業形態を深めて理解度を増進するのをやった結果を、外へ波及させるために第3期の文理融合とか教科横断型とか、未来への学びとか導入してきている。こっちの方をないがしろにしてはいいない、と私は思っています。これまで研究してきた今までの路線のもと、メリハリというか、違いがわかるように、年度ごとにどういう風に変わってきたかという証拠・エビデンスを出しながら、やっていけばいいんじゃないかと私は思っています。指導体制等のところでは、SSHにおけるカリキュラムマネジメントを構築するためには各教科の専門性の向上が不可欠とあります。私が質問するものなんですけど、カリキュラムマネジメントという言葉がよく出てきますよね。どういう風にご理解されていますでしょうか。大貫先生：学校としての課題や変えていかなきゃいけない状況がある時に、カリキュラムというものを手段としながら、学校としてその課題の解決に取り組んでいくものなんですね。例えば、研修をどう作っていくのかということや、外部の資源をどう使っていくのか人材とかも含めいろんなものを管理・マネジメントして調整を図っていく側面と、この教育内容を実際に使って授業を動かし変えていく側面があると思うんです。それを1つの目標に向けて調整していくっていうことが求められて、今までみたいな画一的なものではなく、各学校がリーダーシップを発揮して、先生方が生徒をサポートしていく時、どういう風に科目を作っていく、どういう教育内容を設定していく、どういう風に授業を作っていくのかっていうことを考えて。こういったことがカリキュラムマネジメントだと言われています。

中西先生：そういう風に説明していただくと、「でもそれやってるやん」と思えます。今やっていることを、ちゃんと伝える必要があると思います。もう1点は、成果の普及と評価は、忙しい中でなかなか皆さん一生懸命やられていて、ホームページを充実するとか普及のラインを広げるとかいうところは難しいのかも



運営指導委員会（議事録）

れません。あと2年、なかなか難しいかもしれませんが、覚悟をもって広報関係に力を注ぐというのは、少しやった方がいいのかな、という気はします。情報系の先生もいらっしゃるけど、美術とか感性の部分も入りますので、そういうホームページを作るのがうまいかどうかはわからないですね。人を雇ってするのが実は1番早いというのはあるんですが、波及効果が出るように、少し変えた方がいいのかもしれません。

委員会	運営指導委員より	指導助言を受けて
第1回 (9/26)	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ALをはじめ、授業改善などに全校的・全職員の取り組んでいる。</li> <li>教員の指導力向上など、将来を考えた取り組みが進められている。</li> <li>女性の理系進学が増えてきている。</li> <li>卒業生アンケートに「考える」、「粘り強く」、「組み立てる」というキーワードが挙げられている。</li> <li>教科横断型の授業開発にもALの手法が取り入れられている。</li> <li>教科横断型の授業改善において、教科間で連携が取れている。</li> <li>未来への学びにおいて文理クロスの講座を受講させることにより、文理それぞれのコースの生徒に深く統合的な視点が身に付くことが期待できる。</li> </ul>	
	<p>指導ならびに助言</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 学校設定科目「未来への学び」の年度末アンケートの項目を改良する。</li> <li>② 間接評価と直接評価を組み合わせた事業評価を行い、その成果の発信方法について検討する。</li> <li>③ 生徒の成長と教員の指導力向上に繋がる先導的・先進的な深い学びの実践とその発信を行う。</li> <li>④ 主体的・対話的な学びを深い学びへと発展させる。</li> <li>⑤ 教科横断型授業の題材を検討する。</li> <li>⑥ 課題研究における仮説・検証の過程を見直す。</li> <li>⑦ 教科横断型授業の研究・開発を行う教科を制限するのではなく、必要に応じて採った方がよりよいテーマ開発につながるのではないかな。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① アンケート項目について、生徒が実際の活動を振り返りながら回答できるよう、選択肢の各項目をイメージしやすい形式に改良した。</li> <li>② 今年度、推薦型選抜、総合型選抜について、情報収集を行った。そこから、課題研究が生徒の進路に大きく影響したことがわかった。今後、調査の継続と校外への発信を行う。</li> <li>③ ④ ⑤ 情報収集のため、文献調査や先進校調査を行った。また、2月に運営指導委員・吉村先生にもとを訪問し、数学に関する深い学び、教科横断型授業に関してご助言いただいた。</li> <li>⑥ AS指導時に各班での議論を通し見直ししていく。</li> <li>⑦ 教科横断型授業のペアについて、次年度は係が指定するのではなく、必要に応じて教科連携できるように、再度希望調査を実施し、「広げる」開発から「深める」開発に発展させることとした。</li> </ol>
第2回 (2/10)	<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>専門深化型課外研究においては、テーマ設定等に改善が見られる。</li> <li>課題研究の題材が興味深いものが増えている。</li> <li>生徒発表では、自分たちの考えや発想をはっきりと示すものが増えていた。</li> <li>卒業生に対するアンケート調査の取り組みが良い。今後のアンケート項目作成に活かすことができる結果となっている。</li> <li>第I期から計画的に研究・開発ができていく。この路線を継続し、効果の検証を続けながら、さらなる研究・開発を行っていくことが肝心となる。</li> <li>カリキュラムマネジメントの視点での授業改善などに取り組んでいる。</li> </ul>	
	<p>指導ならびに助言</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① ルーブリックなどの評価のスリム化を図る。</li> <li>② 専門深化型課題研究（AS）について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験（試行）回数の妥当性を考える。</li> <li>・ 実験結果をよく吟味する。</li> <li>・ 発表資料とは別に原理や自分たちの考えをまとめた資料を用意しておく。</li> <li>・ 効果の検証のため卒業生アンケートの項目や取り方を改良する。</li> </ul> </li> <li>③ 教科横断型授業について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ある教科で学んだことが他の教科で状況が変わったとしても活用できるものにする。転移を促す。</li> <li>・ 考え方の軸が異なる理系科目同士での横断についても研究する。</li> </ul> </li> <li>④ 教科横断型課題研究（未来への学び）について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門深化型課題研究のテーマ自体が、教科横断型の課題研究のテーマとしても活用できる可能性がある。</li> <li>・ 科学的な思考やそのプロセスを学ぶことのできるテーマ開発を継続する。</li> </ul> </li> <li>⑤ 成果の普及のために学校ホームページを整備する。また、閲覧者が得たい情報を見つけやすいように設計する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① カリキュラムマップや教科ごとの育てたい生徒像にもとづく評価項目となるようにする。評価においてもカリキュラムマネジメントの視点に立った改善を行う。</li> <li>② 実験回数や結果については、7月の最終発表に向け、各班で担当指導者と議論し深めていきたい。今年度末に実施予定の卒業生アンケートの結果に対しテキストマイニングを行い、生徒が感じている本校の特色を抽出した上で、次年度のアンケート項目の改良を図る。</li> <li>③ 実践事例などを参考に、次年度の横断型授業の開発を行う。ある科目での気付きや学びが、科目が変わったとしても活用できることを示す例となるような授業の開発や、それが生徒自身でできるようになるための手立てを考える。</li> <li>④ 専門深化型から教科横断型にテーマが昇華する可能性があることに気付かされた。次年度に向け、指導助言や未来への学びに関する年度末アンケートの結果などを参考に、テーマの改良や開発を継続する。</li> <li>⑤ 今年度、少しずつ掲載する資料を集めてきた。これらの情報にアクセスしやすいホームページとなるように他校のホームページなども参考に設計する。</li> </ol>





