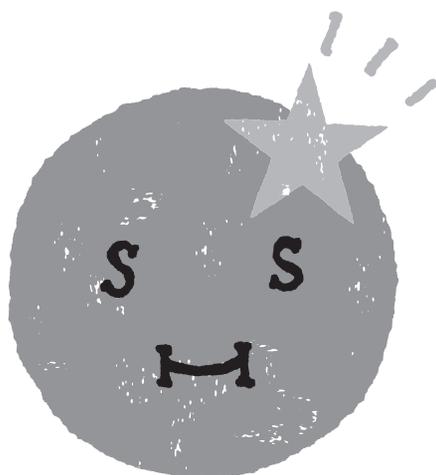


スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書



キミのヒラメキで未来を開け!
SMILE × **SSH**
プログラム Super Science High School

平成31年3月



開星 中学校
開星 高等学校

Society 5.0 とSSHとしての取組

理事長・校長 大多和 聡宏

政府（内閣府）は、これからの「新たな社会」を“Society 5.0”と名付け、「サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会」と定義付けている。これを受けて、文部科学省は昨年（平成 30 年）6 月に「Society 5.0 に向けた人材育成に係る大臣懇談会」がそこでの議論を踏まえて取組むべき政策の方向性を概要の形で発表した。その柱は次の通りである。

I 「公正に個別最適化された学び」を実現する多様な学習の機会と場の提供

II 基礎的読解力、数学的思考力などの基盤的な学力や情報活用能力をすべての児童生徒が習得

III 文理分断からの脱却

この内容を見ると、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）に求められる課題とオーバーラップする部分が多い。本校は平成 29 年度に SSH の指定を受け、5 年間の指定期間を終えた後、再申請をしたが、残念ながら継続指定は受けられず、今年度は 1 年間の経過措置として SSH 事業に取り組んできた。この 6 年間の取組の中で明確になってきた課題が、先ほどの 3 つの柱に含まれている。SSH 事業では、科学系人材の輩出が求められているが、それは理数教育への特化だけでは達成されない。本校の SSH 事業は、知育（特に理数系教育）と徳育の融合を研究開発課題として取り組んでいるが、知育の中でも、文理分断ではなく文理融合が必要であるという方向性が本校においても見えてきている。

また、Society 5.0 が前提とするいわゆる AI（人工知能）革命では、AI 技術が急速に進歩する中で、人間社会との関係をどう構築していくかについて、倫理や道德の視点からの議論が喫緊の課題になっており、本校の取組もその課題解決の一助になるべく取り組んでいるところである。

こうした方向性を見ながら、今年度の取組んできた科学探究や課題研究を論文集としてここにまとめた。この冊子を資料として、本校の取組をご指導ご鞭撻いただければ幸いである。

目次

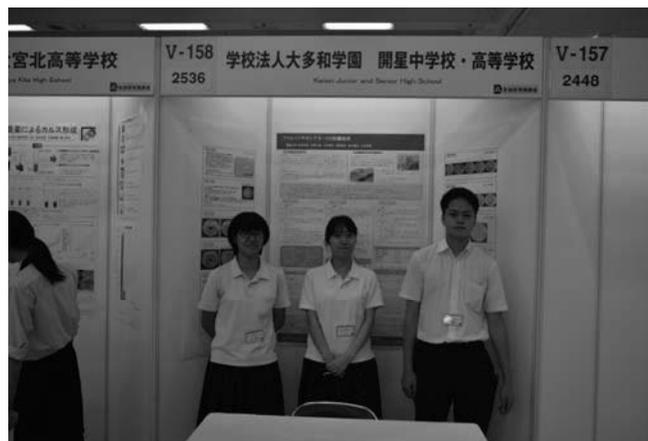
第1章	1カ年のまとめ写真	1	• 特別講演会	25
第2章	平成30年度 SSH 研究開発 実施報告書 (要約)	2	• 科学リテラシー向上講話	26
第3章	平成30年度 SSH 研究開発 の成果と課題	4	• 総合探究 I	27
第4章	実施報告		• 総合探究 II	28
1節	研究開発の課題	6	(6) 国際共同研究から共同発表までの 過程を基盤とした国際化教育プロ グラムの実践	
2節	研究開発の経緯	7	• 英語村	29
3節	研究開発の内容	8	• 授業英語改革	30
(1)	スマイルプログラムⅡを効果的に 実践するための中高一貫新コース の設立		(7) 科学技術者リーダー育成を目的と した自然科学部の活動支援	
	• アドバンストコース (本年度の報告)	9	• 課題研究	31
	• アドバンストコース (カリキュラム)	10	• 三瓶科学合宿	32
(2)	科学技術者倫理を取り入れた科学 探究 (理数融合科目及び分野融合 科目) の実践		• 科学の甲子園ジュニア・科学 の甲子園	33
	• 基礎科学探究Ⅰ	11	• 各種コンテスト	34
	• 基礎科学探究Ⅱ	12	(8) SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	
	• 応用科学探究Ⅰ	13	• SSH 生徒研究発表会・ その他学会	35
	• 応用科学探究Ⅱ	14	(9) 生徒の変容を調査する評価方法の 開発等	
	• 課題研究Ⅰ	15	• 評価方法の開発	36
	• 課題研究Ⅱ	16	(10) 成果の公表・普及・地域貢献活動と、 それらに関する広報活動	
(3)	高大連携・企業連携を基盤にした 中高一貫6カ年の系統的校外研修 の実施		• 第6回山陰地区 SSH 成果 共有会	37
	• 自然観察会	17	• チャレンジサイエンス・ Ruby プログラミング教室・ ロケット教室	38
	• 宍道湖生命研修	18	• 公開教育研究会	39
	• エネルギー研修	19	4節 実施の効果とその評価	40
	• 最先端研究体験研修	20	5節 校内における SSH の組織的推進体制	41
	• つくば研修	21	6節 研究開発実施上の課題及び 今後の研究開発の方向・成果の普及	42
(4)	起業家スクール for サイエンス (文理融合科目) と課題研究を軸と する社会との共創プログラムの実践		第5章 関係資料	
	• 起業家スクール for サイエンス	22	資料1 報告書の根拠となるデータ	43
	• 文系課題研究Ⅰ	23	資料2 教育課程表	44
	• 文系課題研究Ⅱ	24	資料3 運営指導委員会の記録	46
(5)	科学リテラシーと道徳観を育成する 教育課程の全校実施		資料4 広報物	48

第1章 1カ年のまとめ

平成30年度（第6年次）



日本列島の誕生にせまる「中1自然観察会」



わさびの防黴効果についての研究「生徒研究発表会」



宍道湖と出雲平野の謎にせまる「中2宍道湖生命研修」



遺伝子操作の基本技術を体験「最先端研究体験研修」



ゲームを自作する「Ruby プログラミング教室」



第6回目となった「つくば研修」



見えないものを見てみよう「チャレンジサイエンス生命編」



エネルギーとは何かを考える「中3エネルギー研修」

①平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	公益性を重視した科学系人材の育成をめざす道徳を核とした教育課程の開発実践
② 研究開発の概要	<p>公益性を重視した科学系人材の育成を行うために、第 1 期で開発した SMILE プログラムの汎用性を確立すると同時に、科学技術者倫理も取り入れた SMILE プログラムⅡの開発実践を行う。SMILE プログラムは、Science（科学）、Morality（道徳性）、Internationality（国際性）、Literacy（リテラシー）、Enterprise（冒険心・先進性）を柱とした教育プログラムである。本プログラムの研究開発として、具体的に以下の 7 項目を行う。</p> <p>A：SMILE プログラムⅡを実践するための中高一貫新コースの設立 B：科学技術者倫理を取り入れた科学探究（理数融合科目及び分野融合科目）の実践 C：高大連携・企業連携を基盤にした中高一貫 6 カ年の系統的校外研修の実施 D：起業家スクール for サイエンス（文理融合科目）と課題研究を軸とする社会との共創プログラムの実践 E：科学リテラシーと道徳観を育成する教育課程の全校実施 F：国際共同研究から共同発表までの過程を基盤とした国際化教育プログラムの実践 G：科学技術者リーダー育成を目的とした自然科学部の活動支援</p>
③ 平成 30 年度実施規模	<p>全校生徒（607 名）を対象に実施する。ただし、キャリアデザインコースの生徒（417 名）については、「E：科学リテラシーと道徳観を育成する教育課程の全校実施」と「G：科学技術者リーダー育成を目的とした自然科学部の活動支援」を対象とする。</p> <p>また、特に中学校から 6 ヶ年を通して行う科学探究・課題研究のために中学校の校外研修も対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第 1 期で開発してきた SMILE プログラムを見直し、これを SMILE プログラムⅡとして理系生徒に適用するとともに、第 1 期で開発したプログラムの中には汎用性の高いものもあり、全校生徒に向けて成果の普及を図る。</p> <p>以上を踏まえ、以下の仮説を設定し検証していく</p> <p><u>仮説Ⅰ：理系生徒を対象とした中高生用の科学技術者倫理を基盤としたカリキュラムを実践することで、課題研究テーマと社会とのかかわりを意識するようになり、社会貢献を意識した研究者マインドが育つ。</u></p> <p><u>仮説Ⅱ：全校生徒を対象とした探究型授業や課題研究を実施することで、研究テーマと社会とのかかわりを意識するようになり、自己肯定感の向上につながる。</u></p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>指定第 1 期の反省をもとにカリキュラムの見直しを行った。特例としていた「応用科学探究Ⅱ（高 1）1 単位」については、放課後および土曜日等に、理科室等の利用を可能とし、生徒自らが探究的な学習を主体的に行う時間とした。「コミュニケーションメソッド（高 1）1 単位」については、通常授業および図書館と連携した情報活用教育プログラムの中に導入し、より汎用性を高めるプログラムとした。</p> <p>○平成 30 年度の教育課程の内容</p> <p><u>A：SMILE プログラムⅡを効果的に実践するための中高一貫新コースの設立</u> 従来の SSH プログラムをより進化させる過程の中で、平成 30 年度より中高一貫コースに「アドバンストコース」を設立する。それにより高度で、より深い科学的な探究の「学び」の実現を意図している。</p> <p><u>B：科学技術者倫理を取り入れた科学探究（理数融合科目及び分野融合科目）の実践</u> 「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を育成すること」、「知識を活用する際に不可欠な科学的リテラシーを育成すること」ができた。</p> <p><u>C：高大連携・企業連携を基盤にした中高一貫 6 カ年の系統的校外研修の実施</u> 第 1 期で開発した校外研修を、各学年の学習状況に応じてより系統的な学びとなるように再開発を行う。この際、仮説Ⅰと仮説Ⅱを検証するために、より実社会への関わりの深い企画となるように留意する。</p>

D：起業家スクール for サイエンス（文理融合科目）と課題研究を軸とする社会との共創プログラムの実践

理系科目に留まらず，文系科目に於いても教科融合的，探究的学びを実践する。科学的思考力を備えた社会の発展に寄与できる人材が育成される。

E：科学リテラシーと道徳観を育成する教育課程の全校実施

科学リテラシーの向上を図ることで，生徒の身に付ける道徳観をより公共性の高いものにすることを目的とする。また，理系選択の生徒にも，将来の社会に対する科学者の責任感の醸成にも役立つはずである。

F：国際共同研究から共同発表までの過程を基盤とした国際化教育プログラムの実践

「科学技術者倫理」に基づき，研究に対する姿勢やコミュニケーション能力などの資質を国際的に通用するレベルまで高め，社会の発展に寄与できる人材が育成される。

G：科学技術者リーダー育成を目的とした自然科学部の活動支援

自然科学部員を中心とした生徒が実施する活動への支援を行う。

○具体的な研究事項・活動内容

具体的な研究事項・活動内容の概要は次の（１）～（１４）である。それぞれの研究事項・活動内容の詳細は「第４章３節 研究開発の内容」において報告する。

- （１）学校設定科目等「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ」（中１・中２）
- （２）学校設定科目等「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ」（中３・高１）
- （３）学校設定科目等「課題研究Ⅰ・Ⅱ」（高２理系選択者・高３理系選択者）
- （４）校外研修活動・高大連携・高大接続等（中１～高３）
- （５）SSH生徒研究発表会・交流会等への参加（高２・高３）
- （６）公益性を重視した道徳観の育成（中１～高１）
- （７）自然科学部の活動支援（中１～高３）
- （８）起業家スクール for サイエンス（中３・高１）
- （９）科学リテラシー向上プログラム
- （１０）生徒の変容を調査する評価方法の開発等
- （１１）成果の公表・普及・地域貢献活動と、それらに関する広報活動

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

具体的な成果の概要として，次の①～⑥の項目が挙げられる。①中１～高３までの一貫した探究授業の開発，②全生徒対象の探究型授業，③学校全体での授業改革，④評価方法の開発，⑤校内体制の改善について，⑥SSHの知名度の向上について

○実施上の課題と今後の取組

- 改善点①** 道徳観の育成のため金沢工業大学と共同し，科学技術者倫理の授業を開発する。
- 改善点②** SSH 事業で育成する人材の理想像として自己調整学習者の理論を取り入れる。自己調整学習とは，学習者が「動機づけ」「学習方略」「メタ認知」の３要素において自分自身の学習課程に能動的に関与していることとする。
- 改善点③** 第１期で開発した科学探究の授業を全校実施する。主体的，対話的で深い学びをすべての教育活動の中での実践し「つつもの力」の育成を目指す。
- 改善点④** 全校生徒が習得するスキルとして「論理的思考力・表現力」を加える。
- 改善点⑤** 課題研究及び探究型授業を全校実施する。
- 改善点⑥** 文系生徒の科学部入部を推奨する。
- 改善点⑦** 国際共同研究を常時行うため，新たに，ソウル大学付属高校と東海大学が実施するPM2.5の観測による東アジア大気環境問題の研究に参加する。
- 改善点⑧** 国際共同研究の相手校として，姉妹校であるカリフォルニア州ベアリバー高校に依頼する。この高校は本校の姉妹校であり，より緊密な連携が可能となる。
- 改善点⑨** KAISEI English Village を開設した。これは島根大学の留学生を招聘し，放課後に行う事業で，英語に触れる機会を増やし国際性を育てる取組となる。

②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

成果①SSHの取組と旧来の大学入試のための教育,そして部活動との関係改善の現状と今後について明らかにし,授業改革を実施する校内体制を構築した。

- ・本校独自の学力観「つくる力・つながる力・もちこたえる力」の策定,共有に成功
- ・道徳観の醸成に関するアンケートの開発実施
- ・探究型授業の道徳観,または生徒のアイデンティティ確立への有効性を確認
- ・SSHより派生した総合探究等の授業の全校実施

成果②開星の研究開発課題の根幹である道徳教育と学習意欲の関連性について,2種類のアンケートと,ループリックを用いた評価方法の開発により,第1期の研究調査の結果を明確にした。

- ・「科学的なものの見方をはかるアンケート」「道徳観の育成に関するアンケート」の開発
- ・上記アンケートにより,科学探究での道徳観醸成の有効性確認
- ・全教員がループリックの作成
- ・より実践的なカリキュラムとして科学技術者倫理の開発に着手

成果③課題研究と通常授業を関連させ,課題研究の質的向上を目指すための通常授業の質的向上の取組が実施された。

- ・SSH以外の授業での探究型授業の導入と,課題発見から課題解決に至る一連のプロセスの共有
- ・ICT教育の推進による分析スキルの向上
- ・日常的な興味関心から課題研究のテーマを決定する一連のプロセスの全教科での共有
- ・図書館を利用した情報収集能力向上のための授業を,全クラスで実施する校内体制の構築

成果④大学進学実績の向上,およびその結果の公開。

- ・SSH広報課の設置による広報活動の円滑化
- ・探究型授業を活用した受験指導「探究クラブ」の創設
- ・多様な入試制度への対応のために,課題研究の研究実績を活用
- ・理系生徒の進学実績向上を受けて,文系生徒への課題研究の導入決定

成果⑤入学者の増加,また課題研究に取組む生徒の増加。また,そのための取組の開発,実施。

- ・課題研究に取組む生徒数は現在約80組(中学生含む)
- ・理系生徒の数は,SSH指定以前より大幅に増加した
- ・中学校入学希望者数減少を受けて,SSHの成果普及活動とリンクして,中学校新コースの設立
- ・中学校入学希望者数の増加(2018年12月現在)

成果⑥島根県,または山陰地区のSSH指定校の中心的役割として活動を行った。

- ・山陰地区SSH成果共有会の5カ年連続開催
- ・平成27年度に「教育は変わるのか～島根から教育改革を考えるフォーラム～」を主催
- ・公開教育研究会の開催によるSSH成果普及の取組開始
- ・山陰地区の地域的な問題解決を題材とした教育課程の実施

成果⑦中山間地域,または地方都市特有の課題を解決するための取組を開発実践。

- ・SSH主対象以外のコース生徒による「総合探究(教科融合型授業)」の開発実践
- ・地域の問題解決をテーマとした探究型授業として実施
- ・「総合探究」の全クラスでの実施による,SSHの成果の校内共有
- ・探究型授業(アクティブラーニング)の活用の全校体制を構築

成果⑧開発した教材の公開

- ・SMILEプログラム資料集の発行

- ・公開研究授業の年間3回実施
- ・公開教育研究会の主催
- ・中高生のための科学技術者倫理作成のため、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所と連携開始

成果⑨探究型授業の更なる発展の普及のために、広報活動を充実。

- ・第1期で研究開発した情報の発信を担うSSH広報部の設置
- ・授業改革報告書の作成、発刊準備
- ・研究授業の一般公開を行い、外部からの参加者の増加

成果⑩高大接続の協議を開始した

- ・金沢工業大学と「科学技術者倫理」の授業に関する事業協力をを行い、そのなかで高大接続の可能性について協議を行っている。

② 研究開発の課題

①道徳観を重視したカリキュラムを開発について、「道徳観の醸成をはかるアンケート」によって科学探究の取組と道徳観の相関が確かめられた。課題研究においても生徒が社会とのつながりを意識する姿勢が醸成された。

②中1～高3までの一貫した探究授業の開発により、生徒が自ら主体的に活動し、本校の学力観である「創造力、共生力、忍耐力」を身に付けた。一方で、探究授業において文章の読解力と表現力の低い生徒は、問題発見能力も伸びない傾向があること、理科以外の教科との連携が不足していたことが課題となっている

③「科学的なものの見方をはかるアンケート」により、科学探究の授業が既存の理科の授業にはない「科学的なものの見方を醸成する」授業としての成果が確かめられた。

④日米の地質的特徴を比較する国際共同研究の事業を開発した。しかし、提携予定の高校が3年連続で変更となり安定した活動とすることが困難であった。また、時差が問題となり、共同研究のために導入したICTツールの有効活用が困難であった。

⑤学校全体での授業改革が進み、教員の主体的な授業開発が増加した。

⑥すべての生徒を対象に教科の枠を超えた探究授業を実施した。

⑦評価のためのルーブリックとアンケートを開発した。また、生徒がルーブリックをファイリングする手法によるポートフォリオ評価の導入を開始した。

改善点①道徳観の育成のため金沢工業大学と共同し、科学技術者倫理の授業を開発する。

改善点②SSH事業で育成する人材の理想像として自己調整学習者の理論を取り入れる。自己調整学習とは、学習者が「動機づけ」「学習方略」「メタ認知」の3要素において自分自身の学習課程に能動的に関与していることとする。この改善により、生徒の人材育成に関するSSH事業の評価基準の確立を目指す。

改善点③第1期で開発した科学探究の授業を全校実施する。道徳観の育成を全校体制で行うとともに、主体的・対話的で深い学びをすべての教育活動の中で実践する。

改善点④全校生徒が習得するスキルとして「論理的思考力・表現力」を加え、これをSMILEプログラムのSide L: Logicとする。

改善点⑤課題研究及び探究型授業を全校実施する。

改善点⑥文系生徒の自然科学部入部を推奨する。

改善点⑧国際共同研究を常時行うため、新たに、ソウル大学付属高校と東海大学が実施するPM2.5の観測による東アジア大気環境問題の研究に参加する。

改善点⑨国際共同研究の相手校として、姉妹校であるカリフォルニア州ベアリバー高校に依頼する。この高校は本校の姉妹校であり、より緊密な連携が可能となる。

改善点⑩KAISEI English Villageを開設した。

第4章 1 節 研究開発の課題

(1) 学校の課題

本校は1924年に創立された95年の歴史を持つ学校である。1994年には中学校を開設し、島根県において唯一の中高一貫教育を完全実施する学校となっている。SSH第1期の主な成果と課題として次の項目が挙げられる。

- ① 道徳観を重視したカリキュラムを開発について、「道徳観の醸成をはかるアンケート」によって科学探究の取組と道徳観の相関が確かめられた。課題研究においても生徒が社会とのつながりを意識する姿勢が醸成された。
- ② 中1～高3までの一貫した探究授業の開発により、生徒が自ら主体的に活動し、本校の学力観である「創造力、共生力、忍耐力」を身に付けた。一方で、探究授業において文章の読解力と表現力の低い生徒は、問題発見能力も伸びない傾向があること、理科以外の教科との連携が不足していたことが課題となっている
- ③ 「科学的なものの見方をはかるアンケート」により、科学探究の授業が既存の理科の授業にはない「科学的なものの見方を醸成する」授業としての成果が確かめられた。
- ④ 日米の地質的特徴を比較する国際共同研究の事業を開発した。しかし、提携予定の高校が3年連続で変更となり安定した活動とすることが困難であった。また、時差が問題となり、共同研究のために導入したICTツールの有効活用が困難であった。
- ⑤ 学校全体での授業改革が進み、教員の主体的な授業開発が増加した。
- ⑥ すべての生徒を対象に教科の枠を超えた探究授業を実施した。
- ⑦ 評価のためのルーブリックとアンケートを開発した。また、生徒がルーブリックをファイリングする手法によるポートフォリオ評価の導入を開始した。

(2) 理数系教育に関する教育課程等の特色

第1期で開発した開星版STEM教育であるSMILEプログラムのさらなる開発実践を行う。SMILEプログラムは、Science, Morality, Internationality, Logic, Enterprise（先進性）を柱とした教育プログラムであり、生徒を自己調整学習者として育てる。また、「創造性豊かな人材育成を可能とする全校体制構築プログラム」として、文系生徒による課題研究や探究型授業を実施する。

Side S:中高一貫6か年をかけて実施する科学探究・課題研究

第2期に於いては、さらに生徒の主体的な活動を促進させるために、中高一貫教育のメリットを生かしたメンター制度を導入する。

Side M:科学技術者倫理の授業の開発実践

第2期のSSH事業で育成する人材の理想像として自己調整学習者の理論を取り入れる。この改善により、生徒の人材育成に関するSSH事業の評価基準の確立を目指す。中高生向けの科学技術者倫理の授業内容を開発し科学探究のカリキュラム内で実践する。

Side I:国際共同研究を核とした国際化教育プログラム

米国カリフォルニア州グラスバレー地域にあるベアリバー高校と地質に関する国際共同研究を開始。また、平時の校内でも国際化教育を推進するためにKAISEI English Villageを開設した。自然科学部の生徒によるソウル大学付属高校PM2.5の観測を行う。

Side L:論理的思考力表現力を獲得するための授業の開発実践

本校独自の基礎的読解力育成プログラムの開発を始める。表現力の問題に関しては、パラグラフライティングのスキルを習得し、世界に通用する論文表現技術を習得する。

Side E:具体と抽象を往復するカリキュラムの開発実践

自然と関わる科学技術を学ぶプログラム、科学技術を用いた人間生活を支える技術を学ぶプログラム、科学技術を学ぶ現場の体験学習、科学技術の最先端が支える人間生活、このように中高一貫6か年を通した学びとなるように実施する。

創造性豊かな人材育成を可能とする全校体制構築プログラム

科学探究の授業の全校実施を行う。道徳観の育成を全校体制で行うとともに、主体的・対話的で深い学びをすべての教育活動の中で実践できる学校への変容を目指す。

第4章 2節 研究開発の経緯

科学探究・課題研究カリキュラム

※縦一列が2年間を示している

月	基礎科学探究Ⅰ（中1）	応用科学探究Ⅰ（中3）	課題研究Ⅰ（高2）
4	クリティカルシンキング(新聞記事)	クリティカルシンキング（疑似科学）	テーマ設定
5	実験デザインⅠ，実験器具の操作	野外標本調査と統計処理	実験計画
6	科学技術者倫理①	科学技術者倫理⑤	予備実験
7	工作Ⅰ（ゆっくり落とす）	地域の科学・産業・歴史等の調査	テーマ発表会
8	工作Ⅱ（強い箱）	調査結果の分析・発表	研究活動
9	科学技術者倫理②	科学技術者倫理⑥	科学技術者倫理⑨
10	工作Ⅲ（強い橋）	英語でのポスター発表練習	SSH 生徒研究発表会
11	科学技術者倫理（予備）	科学技術者倫理（予備）	つくば研修
12	プチポスター発表，調査の手法と発表練習，	工作Ⅳ（エッグドロップ）	論文作成のためのパラグラフライティングⅢ
1	基礎パラグラフライティングⅠ	論文作成のためのパラグラフライティングⅠ	山陰地区 SSH 成果共有会準備・発表
2	校内成果発表会の準備	校内成果発表会の準備	校内成果発表会の準備
3	校内成果発表会	校内成果発表会	校内成果発表会
月	基礎科学探究Ⅱ（中2）	応用科学探究Ⅱ（高1）	課題研究Ⅱ（高3）
4	クリティカルシンキング（情報）	クリティカルシンキング（生活科学）	研究活動
5	標本調査・データ処理	標本調査・統計処理	科学技術者倫理⑩
6	科学技術者倫理③	科学技術者倫理⑦	SSH 生徒研究発表会
7	実験デザインⅡ，研究・調査活動の方法	実験デザインⅢ（振り子）	研究のまとめ
8	研究調査活動		論文作成講座
9	ポスター制作，研究調査活動	最先端研究体験研修	論文作成
10	発表練習，研究調査活動	科学技術者倫理⑧	
11	科学技術者倫理④，研究調査活動	帰納と演繹	
12	山陰地区 SSH 成果共有会準備・発表	山陰地区 SSH 成果共有会準備・発表	
1	基礎パラグラフライティングⅡ	論文作成のためのパラグラフライティングⅡ	
2	校内成果発表会の準備	校内成果発表会の準備	
3	校内成果発表会	校内成果発表会	

第Ⅱ期開星SSH概念図

『SMILEプログラム』を中心とした、主体的・対話的で深い学びを実現する全校体制

SMILEプログラム

このサイクルを6か年のスパンで回し続けることで、生徒を研究者として育成するプログラム。「科学」「倫理道德」「国際」「論理」この4つの学問領域を「先進的な」取組をキーワードとして結び付けた。Society5.0社会を支える開星版STEM教育として位置付ける。

Side S : Science
科学探究(中1~高1)
課題研究(高2~高3)

科学スキル習得
柔軟な思考と
斬新な発想の育成
自己効力感の醸成

主体的・対話的で深い学びを実現する全校体制

- ・中高一貫コース生徒によるメンター制度
- ・高校生による中学生へのメンター制度
- ・全校生徒に科学探究の実施
- ・全校生徒による探究成果交流会
- ・島根大学とのメンター制度
- ・開星版持続可能な開発のための教育、ESD (Education for Sustainable Development) として文理融合を目指す
- ・SideEと関連し、地域素材を活かした地域課題解決型課題研究を実践

Side E : Enterprise
具体と抽象を往復する
カリキュラム

地域素材を活用した校外研修
校外研修前後の教科横断的授業
高大連携・企業連携
地域素材の国際教育への活用

相互協力

- 共同開発する大学、企業、研究所
- ・島根大学
 - ・島根県立大学
 - ・金沢工業大学
 - ・甲南大学
 - ・県立三瓶自然館サヒメル
 - ・中国電力島根原子力発電所
 - ・島根原子力館
 - ・宍道湖自然館ゴビウス
 - ・ホンザキ野生生物研究所
 - ・東海大学

中高一貫6か年をかけて
育てる研究者の理想像
=自己調整学習者

自己調整学習とは、学習者が
<動機づけ><学習方略><メタ認知>の
3要素において自分自身の学習課程
に能動的に関与していること

3要素のSMILEプログラムとの関連
<動機づけ>: S(科学), M(倫理道德)
<学習方略>: I(国際), L(論理), E(先進性)
<メタ認知>: M(倫理道德), E(先進性)

Side M : Morality
科学技術者倫理

倫理観を持った研究者の育成
※金沢工業大学科学技術応用
倫理研究所との共同研究事業

Side I : Internationality
国際共同研究
グローバル人材育成

- ・韓国ソウル大学付属高校と東海大学との環境に関する共同研究 (自然科学部)
- ・米国ベアリバー高校(予定)との地質学的な日米比較を行う共同研究
- ・KAISEI English Village, ICT機器の活用

Side L : Logic
論理的思考力・表現力

基礎的読解力の育成
日本語・英語ディベート授業
パラグラフライティング授業

サポートプログラム

- ①多様な人材育成を可能とする全校体制の構築プログラム
- ②山陰地区SSH成果共有会の主催
- ③金沢工業大学との高大接続事業開発
- ④島根大学、独立行政法人教職員支援機構等と連携し課題研究に関する教員研修の開発、公開
- ⑤自然科学部の活動支援、島根大学特別顧問招聘

研究開発課題

SMILEプログラムの実践による自己調整学習者としての科学系人材育成

SMILEプログラムを支える『建学の精神』

品性の向上をはかり、社会の発展に役立つ有望な人材を育成する

【現状】島根県の教育

- ① 平成29年度大学入試センター試験平均点：全国39位
- ② 国公立合格者「難関10大学」が占める割合中国地方最低
- ③ “平日に1時間以上学習する中学3年生”割合、全国最下位
- ④ “「算数が好き」な小学6年生”57.7% * 全国最低
- ⑤ 公立高校入試の競争率0.96倍、15年連続定員割れ

「島根県の教育」に対する本校の貢献

- ①志を大切にしている教育
- ②島根の教育再興の先陣
- ③高い意識の中高生の育成
- ④主体的、対話的、深い学びのできる環境作り

キーワードは「つつも」

- つくる力...創造力
イノベーションスキル、具体と抽象を往復する能力
- つながる力...共生力
コミュニケーションスキル、論理的思考力と表現力
科学技術者倫理・道徳
- もちこたえる力...忍耐力
自己調整能力、粘り強く研究する姿勢
- ※生徒に日々伝えるメッセージ



「つつも」君

新設アドバンストコースにおける本年度の取組

報告者：角田 和彦

【仮説】

従来の SSH プログラムをより進化させる過程の中で、平成30年度より中高一貫コースに「アドバンストコース」を設立した。新設したこのコースでは、高度でより深い科学的な探究の「学び」を実現させる。

そこに期待されるのは、予測困難な現代社会に生きる子供たちが、AI 技術が急速に発展し世界を駆け巡るなかで、テクノロジーと人間との理想的な関係性を、自ら判断し、構築していける人材に成長してくれることである。

【実施期間】

2018年4月7日～2024年3月31日(6か年)

【対象者】

開星中学校高等学校 中高一貫アドバンストコース

【研究内容・方法】

自ら研究テーマを見出し、長時間かけて計画的に学びを積み上げていく教科「科学探究」を縦軸、「遠足」「音楽祭」「文化祭」などあらゆる学校行事および通常の授業における取組を横軸と考えて、多角的な視野で学びの融合を図る。

さらに、2020年からの大学入試改革を見据え、理系教科と他教科の融合を深め、高い語彙力、表現力を身につけた科学系人材を育成する。

そのために SSH で5か年かけて開発したプログラムをさらに深化させ、学力の三要素「基礎的な知識・技能」「思考力・判断力・表現力等の能力」「主体的に学習に取り組む態度」を醸成していく。

【具体的な取組】

教科担任の会議を定期的に行い、あらゆる機会をとらえながら「教科融合」の授業を開発していく。

中学1年：文化祭で発表する国調べ（社会）を英語でプレゼンする。

島根数リンピック参加（優良賞）

ディベート 「ドラD」

他中学高校のスギッド大会への参加

Z会・河合塾共催模試への参加

【次年度への展望・課題】

中学2年：自ら創立したテーマで科学探究に取り組む。

音楽祭で歌唱する歌の歌詞を①言葉の意味

②英訳 ③歌の社会的背景からとらえる。

文化祭で発表する松江探訪英語でプレゼンする

ディベート 「原発の是非」

中学3年：小泉八雲の文章を国語と英語で読み味わう。

起業家スクール(社会)

ポップ・PR動画の成(国語)

食品衛生の正しい理解(家庭科)

ディベート 「ディベート甲子園論題」

高校1年：海外の高校との合同授業 日本語・日本の歴史の正しい認識

大学入学テスト(仮称)の研究活動

ディベート「ディベート甲子園論題」

高校2年：自ら創立したテーマで「科学探究」に取り組む。

選抜者による海外研修 地形や地質の研究

ディベート「ディベート甲子園論題」

高校3年：課題研究の内容を深め、校内外の研究発表会に参加し英語で発表

本年度は初年度ということもあり、手探りの中、さまざまな可能性に挑戦させた。さらに次年度に向けて、さまざまな角度からの挑戦を仕掛けていくが、それぞれが相乗効果をもつように調整、連携を考えていきたい。

新設アドバンストコース（6か年のマイルストーン）

報告者：松浦 亮

【仮説】

開星中学校・高等学校は、SSH 研究開発 5 年間の成果を踏まえ、SMILE プログラムをより効果的に実践するために、6年目の今年、新たに中高一貫アドバンストコースを設立した。研究開発課題「道徳観を備えた科学技術系人材を育成する中高一貫教育課程の開発」の発展形の提案である。学習意欲等について特別に高い意識を持っている生徒に入学してもらい、今まで以上に深い学びになるよう中等教育の6か年間のプログラムを構築し実践すれば、「道徳観を備えた科学技術系人材」がより多く輩出できる、という仮説を立てた。

【実施期間】

2018年4月7日～2024年3月31日（6か年）

【対象者】

開星中学校・高等学校 中高一貫アドバンストコースの生徒全員

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・物事を思考する際に、ロジカルシンキングやクリティカルシンキングといった深い洞察力を持つと共に、考えたことを実行に移す決断力を兼ね備える。
- ◎つながる力・・・対等な立場で、誰とでも話し合ったり、協力して働く事ができるための言語力やプレゼンテーション能力を持って、リーダーシップが発揮できる。
- ◎もちこたえる力・・・規律性を核とする自己管理能力があり、計画性のある学習をするとともに、失敗も含め、経験を反復することによって環境に適応した行動を習得できる。

【6か年のマイルストーン一覧】

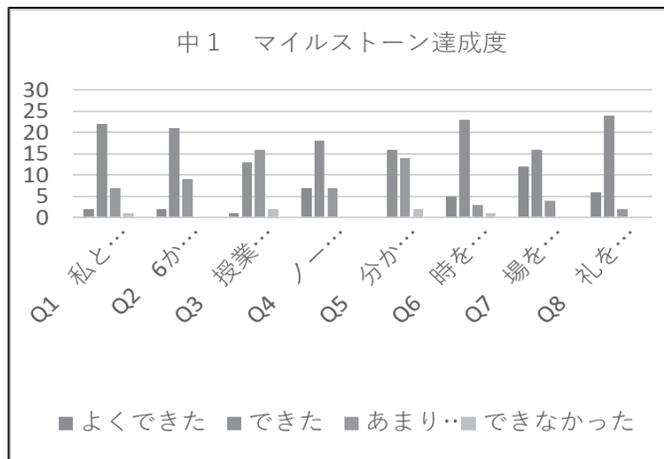
開星の中高一貫教育6か年マイルストーン（平成30年度入学生用）

学校目標	・生きがいのある人生とは、自分が身につけた知力や体力など諸能力を他人や社会のために役立て、周囲に喜びを広げていけるように成長することであると職員と生徒が理解し行動する。 ・人生の基礎・基本である「時を守り、場を清め、礼を正す」を徹底する。 ・「つくる力（創造力）」「つながる力（共生力）」「もちこたえる（忍耐力）」を常に意識して、育成する。					
学年	1年 (中学)		3年		5年 (高校)	
コンセプト	基礎力養成期（土台形成） 基礎力の養成と生活習慣・学習習慣の形成		探究期（実力充実） 自らの興味・関心のある分野を探究し、夢（使命）を見つけ目標に具体化する		発展期（進路実現） 自らの目標実現に向けて努力する	
進路マイルストーン	「私」とは何かを考えた6か年の進路学習の見直しをもつ	自分に適した学部学科を考える（興味・関心から教員が紹介する）	調研究から経の題に苗ひける学部学科を調べる	希望の学部学科が説明できる（進路決定）(10月) 志望理由書を書く	志望大学・学部学科を確定する	現役合格にこだわる 受験校確認（1学期） 計画学習の課題発見と解決ができる
学びマイルストーン	毎授業1つは質問する ノートの取り方の習得 ①振り返りができる授業ノートが書ける ②予習・復習ができる ③読み手のことを考えた答案、聞き手がわかる説明をめざす	質問の仕方を習得 自分の考えや思考した過程を表現できる	自分の課題（弱点）が具体的にいえる 探究の基礎を身につけ、発表できる	自分の考えを論理的に表現できる 進路に繋がる探究を継続する きちんとした答案が書ける	相互理解、討論ができる (異なった価値観から新しいものを生み出す)	英語で自分の考えを表現できる
生活マイルストーン	① 時を守る（授業チャイム前に授業の準備ができる、掃除チャイム前に掃除場所に移動し、終わりのチャイムまで掃除をする） ② 場を清める（美化に努める。掃除をしっかりとやる。消しカスは自分でごみ箱に捨てる。物を大切に扱う。） ③ 礼を正す（挨拶を身につける。丁寧な言葉づかいができる。相手の話に耳を傾け、互いに理解尊重しあう。） ※相手の顔をみて、笑顔で会釈しながら気持ちの入った丁寧な挨拶ができる。（「チーン」×、「こんにちは」○） ④ 「主体的・対話的で深い学び」ができる学校生活にする。→社会の発展に貢献のできる人になる。 ※①～④をまず職員が実行する。そして生徒をよくみる（授業の前に早めに教室に入る。休憩中のコミュニケーション。）					

進路マイルストーン1年目は、「私」とは何かを考える。同時に、6か年の進路学習の見直しをつける。学びのマイルストーン1年目は、毎授業1つは質問することを習慣づける。同時に、ノートの取り方を修得することを目標とする。生活のマイルストーン1年目は、特に「時を守る」を大目標にし、授業チャイム前に授業の準備ができて、掃除チャイム前に掃除場所に移動し終わりのチャイムまで掃除をやりきる等も目標として設定した。

【評価】

アンケートを実施した。Q1 私とは何かを考えることができたか。Q2 中高一貫6か年間の見直しをつけられたか。Q3 授業で質問ができたか。Q4 ノートづくりができたか。Q5 分かりやすい説明ができたか。Q6 時を守れたか。Q7 場を清められたか。Q8 礼を正せたか。について、以下の通りの結果だった。



【次年度への課題】

次年度は、基礎力養成期（土台形成期）の後半（2年目）である。質問の仕方をさらに工夫したり、自分の考えたことを分かりやすく表現したりできるようになるための仕掛けを具体的に考えていきたい。

基礎科学探究 I

【仮説】

日常生活にある題材について、クリティカルシンキングや教科学習により得た知識および調べもの学習で得た情報を基にした探究活動を進めることで、科学系人材に必要なとされる創造力、共生力、忍耐力を中学 1 年生からも養うことができると考える。また、グループワークを主体として展開するため、協調性だけでなく、相手を思いやる気持ちや言葉遣いといったコミュニケーションの基本の大切さに、生徒自身が気づく機会になると考えられる。

【実施期間】

平成 30 年 4 月 11 日（水）～平成 31 年 3 月 20 日（水）
週 2 時間

【対象者】

本学中学生 1 年生 35 名

【つづきの観点】

◎つくる力

議論や工作ならびに実験の結果をまとめてプレゼンテーションのための資料を作成し、発表することができる。グループでスケジュールを設定し、計画通りに作業を進め、状況に応じた工夫などを行うことができる。

◎つながる力

グループの全員がしっかりと議論に参加し、グループとしての意見をまとめることができる。グループで協力して実験やものづくりの計画と実行ができる。

◎もちこたえる力

議論、実行、まとめおよび発表等のグループワークに最後まで意欲を持って取り組むことができる。自らの考えやアイデア、意見等を丁寧に伝える努力をし続ける

【研究内容・方法・検証】

本授業は、中学校 1 年生の理科の時間を利用して実施し、上記の仮説を検証することを目的としている。

4 月には、取組の導入として新聞記事を利用したクリティカルシンキングの授業をおこなった。7 月からはものづくり・工作活動の第 1 弾としてアルソミトラ（植物）の種子をモデルとした【飛行体作成】の授業をおこなった。9 月からはものづくり・工作活動の第 2 弾として【強い箱】の授業をおこなった。10 月からは第 3 弾として【強い箸の橋】の授業をおこなった。12 月からはプレゼンテーション作成の一環として【データ収集と分析】の授業をおこなった。

A) クリティカルシンキング

新聞記事（回収したブルタブと車いすを交換する）から読み取った疑問をグループ内で出し合い、書籍やインターネットからの情報をもとに精査をおこなった。

B) 飛行体作成

アルソミトラは種子を出来るだけ広い範囲に散らばせるために、種子はブーメランのような形をしており、空中を掴んで遠くまで運ばれる。種子の形状をモデルとし、コピー用紙、ビニール、ティッシュペーパー等の材質を用いて飛行体を作成した。作成後、滞空時間や飛行距離をテストした。

C) 強い箱

竹串を材料とした箱を作成し、その上に重りを載せることで構造がどこまで耐えられるかを競わせた。工作能力育成のため、グラフ用紙を使って詳細な設計図を作成した後に、設計図に基づいた箱の作成をおこなった。

D) 強い箸の橋

割り箸を材料とした橋をつくり、端につるした重りにどこまで耐えることができるかを競わせた。C)と同様にグラフ用紙を使って詳細な設計図を作成した後に、設計図に基づいた橋の作成をおこなった。

E) データ収集と分析

新入生に伝えたい開星中学校の情報をテーマに、グループごとに調べたい内容を設定し、それらに関するアンケート調査とインタビューの結果をまとめて分析した。データをグラフ化し、考察したポスターを作成し、3 月の中学校入学前出校日にて掲載発表する。

【評価】

クリティカルシンキングにより、無批判的に情報を信じることの危うさを経験し、批判的思考の必要性を学んだ。特に数値データに着目することで、定量的に記事の内容を比較検証するなど、情報の読み解き方について深めることができた。ものづくり・工作を通しては設計図を正確に立体化する難しさを学ぶと同時にコミュニケーションや共同の重要性を学ぶことができた。これらの経験をもとに取組んだデータ収集と分析では、グループでの役割分担や時間マネジメントもこれまで以上にスムーズに展開され、プレゼン作成に対しても積極的な姿勢が見られた。

【次年度への課題】

ものづくり・工作、特に強い箱、強い箸の橋を通じて、筋交い構造やトラス構造が構造安定性に関わっている要素であることまでは理解できたが、安定性を生み出している科学的理論までを十分に解説し理解させることはできなかった。また、競わせることは活動意欲を向上させることに繋がるが、同時にゲーム性を含ませてしまうことを意識することの重要性を感じている。中学 1 年生だからではなく、中学 1 年生だからこそ、工作や実験・検証を通じて科学的理論に触れさせることで、自発的な探究心を刺激し、生徒たちに次々と疑問や興味を抱かせられるようなフィードバックの方法を検討することが必要だと考える。

基礎科学探究Ⅱ

【仮説】

ものづくり、企画実行、探究活動を継続的に行う教育課程の開発により、科学系人材に必要な、創造力、共生力、忍耐力が育成される。

生徒自らが課題を設定し、計画を立てて研究を実施することで、生徒の科学的な思考力、問題解決能力が育成される。

生徒と教員が未知の課題へ共に取り組むことで、根拠を基にした意見の提示や議論する力が育成される。

【実施期間】

平成30年4月11日(水)～平成31年3月20日(水)
週2時間

【実施場所】

本校で開催した第6回山陰地区SSH成果共有会(12月)にてポスター発表および校内発表会(3月)にて口頭発表。

【対象者】

本校中学2年生 21名

【つづもの観点】

◎つくる力

自ら研究テーマを設定し、研究計画を立てて研究を進められたか。研究の過程で疑問を発見し、その解決に努めることができたか。そして、発表会のためのポスターにまとめることができたか。

◎つながる力

研究の協力者である教員に対して、研究における課題を伝え、自身の考えを示した上で議論することができたか。ポスター発表の練習を、相互に鑑賞することでより良いものになってきたか。ポスター発表を来訪者に対して、わかり易く丁寧な説明ができたか。

◎もちこたえる力

課題研究をより良いものにするために創意工夫を自分で行うことができたか。また、研究の過程でぶつかる壁(疑問・課題)を自らの力で乗り越え、研究を最後までやりきることができたか。

【研究内容・方法・検証】

「基礎科学探究Ⅰ」の発展的な取組として、「基礎科学探究Ⅱ」を実施した。「基礎科学探究Ⅰ」では工作活動を中心としたグループワークが主な活動であったが、「基礎科学探究Ⅱ」では、個人のテーマ型学習(個人研究)を行い、最終的に口頭発表を行うことを目標とした。個人研究では、昨年度と同様に、生徒がもつ好奇心や興味・関心を研究に大きく反映するためにも生徒自身にテーマを考えさせた。研究テーマの決定は、授業担任が生徒と一対一で面談をし、「実験や文献調査で科学的に検証し、説明ができるか」に重点を置いて決定した。授業時間以外でも研究を行えるよう、Web上の掲示板に生徒・授業担任のグループを作成し、研究の進捗状況や疑問点などの情報共有を図った。研究では、多くの生徒が実験によって仮説の検証を行った。テーマによっては実験器具を自作する生徒も見受けられた。実験方法についても、科学的手法を用いているか、実験目的に沿っているかを教員と相談しながら

計画を立てて行った。対象学年は全員がタブレットを持っており、必要に応じて写真や動画を撮影し記録する生徒も多数見受けられた。ポスター作製に入ると、これまでの研究過程で得られたデータを来訪者に伝わりやすいように整理し、まとめ直した。このまとめは共同研究者と授業担任で確認を行った。確認事項は「目的が明確か」「実験方法や結果・考察に矛盾が生じていないか」「考察が論理的に説明されているか」「専門用語の説明がされているか」等である。これらは生徒と会話しながら確認し、改善を行った。ポスター発表当日、工作を行った生徒など実物を示せる物をポスターの前に展示して、それを用いながら発表を行った。来訪者からの質疑にも、これまでの自身の研究成果を確認しながらしっかりと応答した。ポスター発表後、来訪者から受けた質問やアドバイス、自らの反省点を「振り返りシート」に記入した。このシートを基に引き続き行う研究の計画を立てた。

【評価】

つくる力に関しては、自らテーマ設定を行ったことで主体的に研究に取り組むことができた。研究の過程で発見した疑問について実験や文献調査によって自らの答えを導くことができた。最後には全員がポスター作成をし、一生懸命取り組むことができた。

つながる力に関しては、研究段階で得た疑問や課題を乗り越えるために教員と議論することができた。議論する際には、自分の考えを相手が理解しやすいように根拠をもって伝えることができた。本番のポスター発表において、全員が来訪者の前でしっかりと発表することができた。

もちこたえる力に関しては、研究の過程でぶつかった疑問・課題を創意工夫することで乗り越えることができた。発表会直前まで妥協することなく研究やポスター作成に取り組むことができた。

【次年度への課題】

授業担当は対象学年全員の研究の進捗状況を把握して個々に指導を行うが毎授業時間、全ての生徒を指導することが非常に難しい。多人数を相手にした評価方法や指導方法を模索が今後も課題である。

月	テーマ	内容
4	実験デザインⅡ	水溶液の中身を同定するための実験方法を考案する
5～7	プレゼン大会	自分の紹介したい物についてポスターを作りプレゼンをする
9～12	個人研究	調査・研究・発表
12	山陰地区SSH成果共有会	ポスター発表
1・2	個人研究	校内発表会に向け、引き続き研究を深める
3	校内発表会	口頭発表

応用科学探究Ⅰ

【仮説】

ものづくり、企画実行、探究活動を継続的に行う教育課程の開発により、科学系人材に必要な、つくる力（創造力）、つながらる力（共生力）、もちこたえる力（忍耐力）が育成される。

【実施期間】

平成30年4月9日（月）～平成31年3月20日（水）
週2時間

【対象者】

中学3年生29名を対象として実施

【つつもの観点】

◎つくる力

実験結果や調査結果をまとめプレゼンテーションのための資料を作成し発表することができる。

◎つながる力

グループのメンバーと協力して計画・実行ができる。

◎もちこたえる力

議論・実行・まとめ・発表等のグループワークを、最後まで意欲を持って取り組むことができる。

【研究内容・方法・検証】

中学校3年生の理科の時間の中で実施した。

SSH主対象者である当該学年の生徒は基礎科学探究を履修しており、本研究テーマが高校入学後に設定されている応用科学探究Ⅱへつながる取組となっている。

応用編となるこの学年からは、さらに高度な内容となるように授業の改善を行っている。基本的には、クリティカルシンキング→実験デザイン→実験・調査→結果発表の繰り返しであるがその内容を、生徒の実態に合わせて毎年工夫している。

まず、最初のクリティカルシンキングにおいては、昨年度より開発している映像教材を見ながらの科学クイズ形式で行った。方法は、ある科学的な事象について動画の途中で止め、そのあとに起こりうる現象を、根拠とともに発表するというものであった。生徒は一生懸命取り組むことができたが、科学的な根拠を示すことが難しいようであった。

次に、振り子の等時性について検証する実験デザイン、そしてその実験デザインに基づき実験を行い、その後結果を口頭発表の形式で行った。実験デザインでの問題点は、統計的な知識の不足による実験の回数不足や、仮説を検証するためには発症実験が必要であることの認識不足による変数設定の不備があった。口頭発表においても、適切なスライドを準備することができず、重要なポイントが分かりにくいものとなってしまった班が多く見られた。

ものづくりの授業では、前年度にうまくいかなかったエッグドロップの授業に再挑戦を行った。前年度の経験を踏まえ、またエネルギー研修の事前学習として力学的エネルギーについて学んだことで、より科学的に根拠のある作品が増えた。結果は、半数のグループにおいて成功し、昨年度の成績よりも向上した。また、結果から考察し、どのような形状が適切であり、またどのような科学的な理論によりその機能を発揮

することができたのかを考えることができた。

この学年は2学期にニュージーランド研修を控えており、そのためにこの科学探究の授業時間を使って事前学習に取り組んだ。具体的には、ニュージーランドにおける科学的なワードを調べることで、ニュージーランド研修中に挑戦する5つの事柄を英語でプレゼンテーションできるように、身にポスターを作製した。ニュージーランド科学調べでは、南半球特有の自然現象や、ニュージーランドの固有種について調査を行った。この授業の成果は、実際にニュージーランド研修において、ホームステイ中のコミュニケーションとして発揮された。

最後に、卒業制作を兼ねてこれまで学んできたことを活かし、ペットボトルロケットの作製に取り組んだ。設計図から考えることで、科学的な素養を養った。ロケットはシンプルな構造の中にも複雑な科学的理論を必要としており、生徒はこれまで学習してきたことに加え、重心と空力中心の関係について新たに学習して、より遠くへ安定して飛ぶ形を考案した。

30年度における取組は下表の通りである。

月	実施内容
4	クリティカルシンキング
5・6・7	実験デザイン（振り子の等時性）
9・10	ものづくり（エッグドロップ）
11・12	調査・プレゼンテーション
1・2	ものづくり（ロケット作製）
3	発表練習

【評価】

つくる力については、工作力はより科学的な根拠を伴うようになったことで、意味のある形を考えて作成できるようになった。また、プレゼンテーションについては、口頭発表の際のパワーポイントの作り方に、聴衆に対する配慮が欠けるなどの課題が見つかった。

つながる力については、中高一貫の中間学年となり、中だるみともいえる状況の生徒がいる中で、お互いに助け合い活動することができた。ただし、なれ合いも多く見られ、楽な活動に流される場面も見られた。

もちこたえる力については、総合評価として考えると、まだまだ探究型学習に真摯に取り組む態度に問題点があった。

【次年度への課題】

授業のようすから、本校がSSHで目指してきた「つつも」の育成に関しては生徒に浸透をしてくれているものと思われる。また、科学探究や通常授業を通して、理科と実生活がつながっていることや、理科と他教科がつながっていることに生徒が気づいているが、評価でも述べたようにまだ「知識」の域を出ず、それを活用することができていない。さらに科学的な考え方を身に着けるように授業開発を行ってきているが、完全に確立されたとはいえず、まだまだ生徒個々の興味や資質によるところも多い。

身の回りの自然現象を不思議と感じる感覚の養成が必要であり、その養成方法の開発も課題である。

応用科学探究Ⅱ

【仮説】

ものづくり、企画実行、探究活動を通じた教育課程の開発により、科学系人材に必要な、創造力、共生力、忍耐力が育成される。また、科学技術者倫理を学ぶことで、科学技術を活用するにおける倫理観が育成される。

【実施期間】

平成 30 年 4 月 11 日（水）～平成 30 年 3 月 20 日（水）
週 1 時間と月 1 回の土曜日

【対象者】

中高一貫コースと特別進学コースの高校 1 年生 22 名を対象とする。

【つづきの観点】

◎つくる力

クリティカルシンキングが身につく。
仮説を検証する実験がデザインできるようになる。
反証実験という手法が身につく。
情報を整理する方法（統計）が身につく。
演繹帰納法が身につく。

◎つながる力

グループ内で役割を持ち、責任をもってやり遂げる。また、より良い方法を検討できる。
自分たちの体験をわかりやすく伝えるポスターが作成できる。また、聞き手にわかりやすくプレゼンテーションできる。
科学の有効性だけでなく、それが持つ負の面も考えられるようになる。

◎もちこたえる力

情報を鵜呑みにせず、数値化したり検証したりする。
協力して時間内に多量のデータを取る。
答えのないことを見つけようとするようになる。

【研究内容・方法・検証】

高校 1 年生中高一貫コースの生徒に対する「応用科学探究Ⅱ」の授業は、該当生徒の過去 3 年間の科学探究の実績を踏まえ、中高一貫コースの生徒 1 名に対して特別進学コースの生徒数名のグループで活動し、リーダーとしての育成を図った。次年度から予定されている「課題研究Ⅰ」のために、研究に関する具体的なスキル（クリティカルシンキング、帰納と演繹、仮説に基づいた実験計画の企画と実行、グループでのプチ研究）の獲得に主眼を置いた。

今年度から、新たに科学技術者倫理を取り入れた授業を展開した。科学技術者倫理では、科学技術が発展し続ける社会で、それを活用する人材の育成と、その道德観の育成をねらいとして導入した。同時に、2 年時から始まる課題研究において必要な倫理観の育成を図った。授業内容は次のとおりである。

金沢工業大学科学技術応用倫理研究所が示す「セブン・ステップ・ガイド」を用いて従来の道德観の評価検証をより具体的に行い、生徒が客観的に自己評価できるような仕組みを設けた。また、具体的な事例を基にロールプレイングを行い、行動計画を立案した。具体的な事例の一つとしてチャレンジャー号の事故を扱い、客観的で多面的な思考の重要性と、科学技術のもつ社会的な責任、科学技術を活用する上で求められる倫理規範についての理解を深めた。



科学技術者倫理の展開は、金沢工業大学・科学技術応用倫理研究所による「本質から考える 科学技術者倫理」を参考にし、同研究所と共同で授業開発を行った。

【評価】

事例についてロールプレイングを行うことで、課題解決のためにクリティカルシンキングを行った。また、プチ研究では、グループで話し合いながら仮説を立て、検証実験を行った。その研究結果を他者に分かりやすく伝えるために統計処理を身に付けた。以上のことから、つくる力の育成に有効であった。加えて、課題毎にグループを入れ替えながら取り組むことで誰とでも等しく議論し、ポスターやプレゼンテーションの形で発表することで、つながる力の育成にも有効であった。また、限られた時間の中で協力して課題に取り組み、未知の答えを新たにつくり出そうと努力した。このことから、もちこたえる力の育成にも有効であった。

【次年度への課題】

科学技術者倫理について、今年度の該当学年だけでなく、6 年カリキュラムで授業展開を行う。そのためにも、金沢工業大学と共同で、さらなる教育開発を行っていく。

課題研究 I

【仮説】

自ら研究テーマを決定することにより、日常的に疑問を持つようになる。そして科学的な視点から仮説を立てることによって、高校生らしい独自の視点を持つようになる。

研究を進める中でグループや外部の方と協働することを学び、困難に立ち向かっていく力が育まれる。また、科学的に客観視できる思考法を身につける。

発表をすることにより、相手にわかりやすく端的に伝えるプレゼンテーション能力が育つ。また、研究目的が社会貢献につながり、よりよい社会を創ろうとする道徳心が高まる。

【実施期間】

平成30年4月6日（金）～3月22日（金）
週1時間

【実施場所】

本校理科室及び生物教室。本校体育館にて開催した第6回山陰地区SSH成果共有会にてポスター発表。

【対象者】

高校2年生生理系選択者15名。

【つづきの観点】

◎つくる力

生徒自身の興味関心を深め、自分自身で研究テーマを決定する。その後、指導教官との協議の中で、実験方法についても自らの試行錯誤の中で作っていく。

◎つながる力

自分自身の研究テーマと社会とのつながりを意識して、研究の目的が、社会的な貢献を含むものとして意識できているかどうか。

◎もちこたえる力

研究テーマを決定する際に、しっかりと先行研究を調べることができたかどうか。

【研究内容・方法・検証】

理科教員と数学科教員を併せた9名を授業担当者として配置し、生徒が自由に相談できる体制とした。

各年度初回の授業では、オリエンテーションとして各担当教員の自己紹介を兼ねて、それぞれの専門分野を紹介するなど、研究テーマ設定の参考となるようにした。

採択の初期より研究テーマの設定時期が遅れたり、予備実験がかなり進んだ段階でテーマ変更の希望が出るという問題があった。29年度の報告より、1学期中に研究テーマ発表会を行うとともに、授業担当者と生徒からアドバイスを受ける機会を設けることで、この問題をかなり改善できることが分かった。しかし、今年度は研究テーマ発表会を実施することができなかった。授業が週1時間に減っ

たため、文献調査や指導教官との議論を通じて研究テーマを深める時間が十分に確保できなかったことで、必然的にテーマ決定時期が遅れてしまったこと、貴重な授業時間を研究テーマ発表会に費やすことは得策ではないという判断からであった。

9月、10月には「つくば研修」に向けてのオリエンテーションと事後のレポート作成の時間を設けた。そして、12月の山陰地区SSH成果共有会において、研究成果の中間報告を兼ねてポスターセッションに臨んだ。今年度のポスター発表のタイトル一覧は以下のとおりである。先輩の研究テーマを直接引き継ぐ者、先輩のテーマから得た着想を元により発展させる者、全く新規に設定する者など多岐に渡っていた。

高校2年生中高一貫・特別進学コース理系(15本)

45	黒崎 宏斗	色付きミョウバンの作製
46	鈴木 優太	LINEでの音楽botの作成
47	前田 祐希	VBAでのプログラム作成
48	頼田 尚武	婚約数について
49	小田 鈴佳	アリルイソチオシアネートの防衛効果
50	秋葉 凛一	日本の食品廃棄量を削減する
51	門脇 涼	体格的優位さを覆すために必要なブレススタイルに関する統計学的研究
52	蘇 隼元	葉の食研究
53	杉原 敬哉	海や湖の水質をどのようにしたらよききれいになるか
54	平谷 彰吾	認知症原因タンパク質におけるアミノ酸変異と寿命の関係性
55	江角 彰樹	糸電話における糸の材質の違いと音の違い
56	四方 海帆	ハイドロキシアパタイトの脱灰条件に基づく酸蝕菌を誘導しやすい食生活の検討
57	中島 百花	鏡視に関する研究
58	名和川 惇水	経口摂取由来善玉菌の人工ヒト腸内環境における培養条件検討
59	濱屋 日菜子	微小重力下(火星)でもきちんと減速できるパラシュートを作る

【評価】

つくる力について、全員が自分自身の意志で研究テーマを決めることができた。また、ポスター作成も行った。

つながる力について、生徒たちが選んだ研究テーマの中に、環境問題に関するものや食生活など実社会に関するものが多かった。自分自身の興味関心と、社会との関わりを意識できるようになっている。

もちこたえる力について、先行研究について非常に詳しく調べた上で、自身の掲げる仮説について丁寧に説明したポスターが見受けられた。先輩の研究や文献等を辛抱強く調べ上げたものと思われる。

【次年度への課題】

今年度より週1時間となったため、テーマ決定、先行研究調査、教官も含めた他者との議論等を授業時間内で円滑に進めることは以前よりも困難となった。1つの解決方法として放課後の有効利用が考えられるが、生徒個人が時間を作ったり部活との兼ね合いを調整することには限界がある。また、授業時間内に教官との打合せを充分に行った上でないと、放課後の具体的な活動内容を定めることができない。そこで、特定の曜日の放課後に生徒と指導教官が一堂に会する日を設定し、ミーティングを行うようにする等、放課後の使い方にも工夫が必要である。

課題研究Ⅱ

【仮説】

課題研究の取組により、科学系人材に必要な問題解決能力、表現力、道徳性を身に付けることができる。

【実施期間】

平成30年4月11日（月）～1月26日（金）
週2時間 特例を必要としない学校設定科目として実施。

【対象者】

中高一貫コース及び特別進学コースの高校3年生理系選択者18名を対象として実施。

【つつもの観点】

◎つくる力

研究成果を論文としてまとめ、外部へその成果を発信することができたか。

◎つながる力

先人の研究成果の積み重ねが実生活を豊かにしていることを理解することができたか。

チームでより良くしようと協力することができたか。

◎もちこたえる力

論文の読み手・発表の際の聞き手を考え、分かりやすいものになるよう推敲を重ねるなどの努力をすることができたか。

【研究内容・方法・検証】

教育課程の特例を必要としない学校設定科目として開設した。高校2年次の課題研究Ⅰでの取組をさらに深めるとともに、論文作成の技術を身に着けた。また、積極的に発表会等へ参加することでプレゼンテーション能力をさらに高めた。本年度の経緯は下表の通りである。

時期（月）	取組内容
4～8	研究、発表会等 [※] への参加
9～12	研究、論文作成、発表会等 [※] への参加
1	研究のまとめ

（*参加した発表会等SSH生徒研究発表会、日本薬学会中四国支部大会。）

1学期は課題研究Ⅰの取組をさらに深めた。ただし、研究テーマを変更するなどいくつかの軌道修正するグループも見られた。2学期にも研究を深めるために実験を継続した。終了したグループからは論文作成を開始した。論文の基本的な書き方（様式）やデータの示し方等について指導した。作成した論文は課題研究論文集として冊子にまとめ、その成果を広く普及させるよう努めた。

その評価については、以下の視点で行う。

- ・課題論文集の完成時期。
- ・論文の内容が役立つものであるかどうか。
- ・研究内容が実生活からの素朴な疑問であるか。

- ・研究の過程での実験の失敗や、予想外の結果が研究を深めるきっかけとなっているか。
- ・研究論文がその内容を正しく伝えるよう工夫されているかどうか。
- ・論文でのデータの表示方法が適切なものであるか。
- ・発表会において、聞き手に理解してもらおうとする姿勢が伺えたか。



【評価】

卒業論文については12月下旬までに完成することができ、成果発表会では多くの人に読んでもらうことができた。

自分の住んでいる地域周辺の地質や化石を調査することにより地域性の理解につながるものが見られた。また、部活動や遊びなどの素朴な疑問から、研究を進めるうちに研究らしくなっているものも見られた。

研究は失敗の連続であったグループが多かったが、何かを見つけようとする姿勢が伺えた。

論文の内容や発表会において、内容を理解してもらおうという姿勢は例年通りで、評価できるものであった。以上より、自らが設定したテーマに対して興味を持って取組むことで、最初に育てたいと定義したつつもの観点はそだてることができたと考える。しかしながら、その研究内容が深いものであるかは疑問が残る結果となった。教えるのではなく、自分たちで考え、失敗し深めていくことはできるようになっているので、そのうえで、課題研究Ⅰ・Ⅱで出来上がる論文の内容が高度なものになるようにしていかなければならない。

【次年度への課題】

課題研究の取組により、テーマを自分たちで設定することの重要性と難しさは痛感できた。しかし、その困難を乗り越えて粘り強く研究に取組むことにより、課題研究Ⅱを終えるころには、こちらが期待した「つつも」の力や、科学を正しいことに使おうとする道徳観が育っている。

研究をたくさんの人に知ってもらい、アドバイスを得ることは非常に研究内容の向上には必要不可欠であるため、今後は外部団体が主催の発表会にも積極的に参加することが望ましいと思われる。発表会参加を通じて、知り合った方々からの助言や繋がりは今後の研究成果の発展につながると思われる。

自然観察会

【仮説】

①フィールドワークにより、観察や探究活動に必要な基本的な姿勢や技術が身に着く。②探究的な活動を通し、知識の単純な習得によらない自然現象を理解しようとする態度が育成できる。③実際に堆積岩の層構造を観察することで、地層形成の空間的及び時間的な概念を理解する。

【実施日】

平成30年5月24日（木）

【実施場所】

恵曇海岸
須々海海岸
桂島

【対象者】

中高一貫コース中学1年生37名

【つつもの観点】

◎つくる力

小学校での既学習をもとに堆積岩の層形成をはじめとした、地球規模で起こる自然現象の過程を推察することができる。

◎つながる力

中学生になり新しい仲間と意見交換を行い、コミュニケーション能力を育成することができる。

◎もちこたえる力

野外での観察活動を根気よく続けることができる。

【研究内容・方法・検証】

本研修における具体的な活動内容と期待される効果は以下の通りである。

観察会の前に理科教員が、事前指導を対象生徒に行った。事前指導では、観察会でのポイントとなる、「グリーンタフ」（恵曇海岸）・「堆積岩」（須々海海岸）・「柱状節理」（桂島）など島根県特有の地層に注目できるようにスライドと班別の調べ学習が実施できるワークシートを作成した。このワークシートには、観察会で実際にご指導いただく、島根大学教育学部の松本一郎教授の解説を書き込む欄や、大地のでき方について主体的に考えるための疑問(問題)が含まれているため、

自然観察会当日の活動内容と、事前に提示した疑問は以下の通りである。

【1. 恵曇海岸】

恵曇海岸では主に、1500～2000 万年前に形成されたグリーンタフ（緑色凝灰岩による地層）・しゅう曲・石炭層の観察を行う。野外観察における注意点やポイントを説明した後、実際にグリーンタフの上を歩き、手で触れて観察し、解説を聞いた。

疑問：グリーンタフは、なぜ緑色なのか。

【2. 須々海海岸】

須々海海岸は、高台から観察すると緩くカーブを描いて、しゅう曲している。海岸まで降りると、砂岩と泥岩が交互に堆積する砂岩泥岩互層によって形成されている様子が観察でき、海水にさらされた層は、流水による浸食を受けていることなど解説を聞いた。

疑問：須々海海岸が縞模様に見えるのはなぜか。

【3. 桂島】

桂島は海底火山の活動によって形成された島である。その証拠に、桂島の表面には火山活動で流出した溶岩による柱状節理がみられる。



生徒は事前学習で、柱状節理について調べており、すぐに観察を始めることができた。また、事前に見つけてみようとしていた「中心から放射状に柱状節理が伸びている場所」では、形成過程の解説を聞くことができた。

さらに、桂島は柱状節理の割れ目に沿って観察されるメノウの産地でもある。生徒はメノウの採取における注意事項を聴き、観察地の環境を守りつつ観察・研究試料を行うことが大切であると学んだ。

疑問：白い鉱物は何か。

本研修では、3つの研修場所をめぐり、島根半島の形成について知ることができる。研修後、「探索した3か所のつながりについて考察せよ」というレポートを課し、事後指導も含めまとめとした。

【評価】

つくる力は、自然界で起こる地形形成などの事象が、これまでの学習で学んだ知識の複雑な組み合わせによって起こることを理解した。

つながる力は、我々が普段住んでいる島根半島の地形と、教科書で学ぶ知識とをつなげることでできるであろう。

もちこたえる力は、慣れない野外活動でも班員で協力し、話し合いながら最後まで観察活動を続けることでつくられた。

生徒は個別にタブレットを持参して参加でき、観察を記録に残す作業もできた。その記録は、事後指導で大いに活用されていた。

【次年度への課題】

前年度の課題であった、事前事後指導の時間の充実、単一学年での実施することで十分な時間を取ることができた。次年度の課題としては、自然観察会と授業とのつながりをよくするためにも、実施時期の検討が必要である。



宍道湖生命研修

【仮説】

身近な宍道湖を題材に、フィールドワークを通じた探究活動を行うことで、単純な知識の習得によらない自然現象の理解ができる。宍道湖を題材とした現役研究者の講義を聴き、自分たちの住む地域の豊かな自然環境に興味関心を持つ。

【実施日】

平成 29 年 6 月 4 日（月）

【実施場所】

島根県出雲市 ホシザキ野生生物研究所、宍道湖自然館ゴビウス、宍道湖岸

【講師】

ホシザキ野生生物研究所 林 成多 氏

【対象者】

中学 2 年生 20 名

【つつもの観点】

◎つくる力

これまで学んだ知識と、身近で起きている事象を結びつけて、宍道湖で見られる生態系について観察することができる。フォトコンテストを開催することで、「生命」について考えることができる。

◎つながる力

与えられた課題に対して、クラスメイトとディスカッションを繰り返すことで、コミュニケーション能力を育成することができる。研究者の講義を聴き、研究の題材が身近に広がっていることを実感することができる。自らの持つ視点を写真として切り抜き、クラスメイトと共有することができる。

◎もちこたえる力

宍道湖に生息する生物について出題された課題に対し、フィールドワークや観察を通して、根気強く取り組むことができる。

【研究内容・方法・検証】

本研修における具体的な活動内容は以下の通りである。

① 宍道湖自然館ゴビウスの見学



ゴビウスでは、宍道湖および中海の周辺に生息する生物とその生態系が紹介されている。生徒たちには事前に、展示にまつわるクイズ形式の課題をタブレットで配信し、館内見学を通して課題に取り組んだ。館内を自由に見学することで、クラスメイトとディスカッションしながら多面的な視点で思考し、宍道湖の生態系を実体験として理解するねらいがある。また、研究機

関としてバックヤードを見学し、絶滅危惧種や在来生物の保全・保護活動、外来生物の問題について詳しく解説を受けた。

② 宍道湖岸でのフィールドワーク



宍道湖岸を実際に歩いて、その地質的な成り立ちや宍道湖周辺の生態系についてレクチャーを受けた。生徒たちは、湖岸の堆積物や漂着物、岩陰に潜む生物を観察したり、小島から聞こえる鳥の鳴き声に耳をすませるなど、五感を使って体験した。

③ 研究者による講義

本校では中学 2 年生で実施する『基礎科学探究Ⅱ』において個人研究を行う。そこで、ホシザキ野生生物研究所の林 成多氏より「島根県に生息するアリについての研究」の講義を受けた。該当生徒たちは現役の研究者から研究の話を伺うのは初めてであり、今後取り組む研究への意識付けがねらいである。研究成果はもちろんのこと、研究史や調査方法など研究に必要な基本姿勢を学んだ。

④ フォトコンテストの実施

該当学年は全員タブレットを所持している。そこで、「生命」をテーマとしたフォトコンテストを実施した。事前指導の段階で、写真撮影のルールとマナーを確認した。事後指導では Benesse が運営する学習支援プラットフォーム Classi を使って撮影した写真を共有した。

【評価】

◎つくる力

フィールドワークを行いながら、日常生活で常に身近にある宍道湖と教科書で学ぶ知識を結びつけて観察を行うことができた。自らの考える「生命」について、写真作品を撮影することができた。

◎つながる力

クラスメイトとの会話の中で、生物の様子や特徴を明確に捉えて相手に伝えながら課題に取り組むことでコミュニケーション能力を育成することができた。また、研究者の講義を聴き、基礎科学探究Ⅱで、身近なものを題材として個人研究に取り組む生徒が多くみられた。独自の視点をクラスメイトと共有することができた。

◎もちこたえる力

課題解決のために根気強く観察したり、宍道湖周辺の環境をじっくり観察したりすることができた。

【次年度への課題】

当日タブレットのカメラ機能が使用できない生徒がいた。また、事後指導として生徒たちによるまとめの時間を設けるとより研修の効果が期待できる。

開星エネルギー研修

【仮説】

エネルギーに関する正しい知識を得ることで環境問題を主体的に捉えようとする道徳観を持った科学系人材を育成することができる。

【実施日】

平成30年10月11日（木）

【実施場所】

キララ・トゥーリマ風力発電所、出雲科学館。

【対象者】

中学3年生29名

【つづもの観点】

◎つくる力

説明を聞いて正しく水素燃料電池車を作製することができる。

◎つながる力

グループのメンバーと協力して活動することができる。

◎もちこたえる力

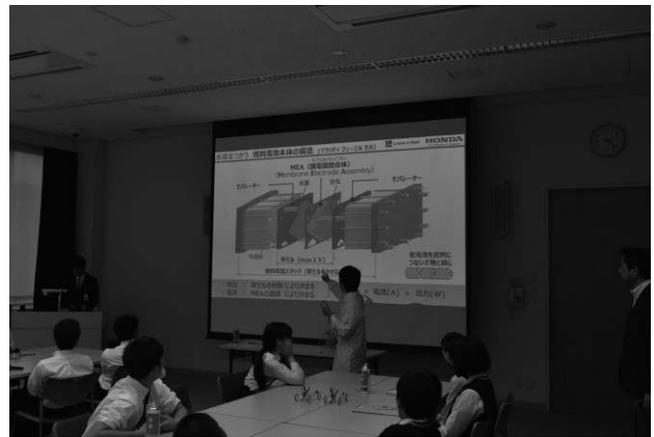
グループワークを最後まで意欲を持って取り組むことができる。

【研究内容・方法・検証】

化石燃料の恩恵で非常に便利になった一方で、枯渇や地球環境問題などの課題があることも事実である。しかし、高度に発達した現代文明を支え、発展していくためにはエネルギーの使用が不可欠である。現代の生徒はゲームや漫画などのコンテンツを通して、エネルギーという言葉は知っており、日常生活内でも使用しているが、エネルギーの正しい概念は持ってはおらず、一次エネルギーと二次エネルギーを混同したり、エネルギーとは力そのものであるといったご認識があったりする。生徒が社会に出ていく前に、エネルギーに関する正しい知識を持つていくことは、科学系人材を育成するうえではもとより、科学技術を使う側にも必要不可欠である。そこで、これからの社会を担う中学生に県内唯一の次世代エネルギーパークである出雲市を舞台として、次世代エネルギーについて学習した。

まず出雲次世代エネルギーパークの中心施設の1つであるキララ・トゥーリマ風力発電所を訪れ、出雲市役所経済産業部の職員の方より次世代エネルギーパークを含むエネルギー施策について説明を受けたのち、風力発電用タワー内の見学・説明を行った。そののち出雲科学館に移動し、水素燃料電池車を題材とした水素エネルギーの講義・実験を実施した。水素は次世代エネルギーの一つとして各分野で研究が進められており、2017年末には府省庁横断の国家戦略として「水素基本戦略」も打ち出されるなど注目の新エネルギーである。水素は、炭素分を含まず、二酸化炭素を排出しないうえ、エネルギーキャリアとして再生可能エネルギー等を貯め、運び、利用することができる特性を有する。エネルギー資源の乏しい我が国にとって、水素はエネルギー安全保障と温暖化対策の切り札となりうるものである。今回は、1980年代後半から燃料電池の研究・開発に取組み、水素燃料電池自動車を世に送り出している本田技研工業株式会社と、科学技術の発展のために、創業以来行っている科学の魅力を届けるプロジェクトを株式会社リバナスの協力をいただいて研修を実施した。研修では水素基本戦略の概要

説明と水素燃料電池に関する講義を受け、水素燃料電池について確認した後、小型の水素燃料電池車を作製し、水素エネルギーについて学んだ。中学校3年生理科の「運動とエネルギー」の単元を学習することで、研修の事後学習とした。研修の評価・検証には、事後実施するアンケートを利用した。



【評価】

◎つくる力

正しく水素燃料電池車を作製することができた。

◎つながる力

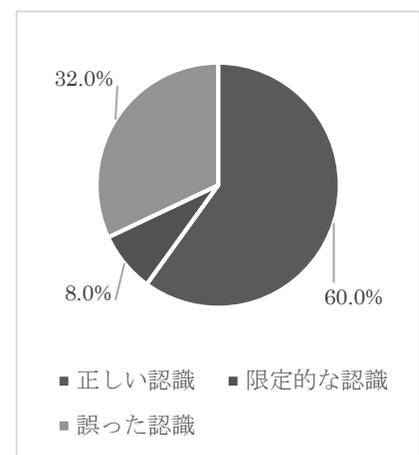
グループのメンバーと協力して活動することができた。

◎もちこたえる力

最後まで意欲を持って取り組むことができた。

全体的におおむね高評価であり、3つの力の育成の一助となったものと思われる。

また、今回の研修の中心テーマであったエネルギーに関するアンケート調査結果は次の通りである。「エネルギーとは何か」という質問に対して、仕事をする能力という正しい認識は60.0%、運動するときに必要な力など、限定的な認識



は8.0%、仕事と混同したものや、生活に必要なものなど漠然とした回答などの誤った認識は32.0%であった。以前同様の研修の際に行ったアンケートより正しい認識は増加しているものの、誤った認識のものが全体の3分の1程度存在する。目に見えないエネルギーという概念の習得の難しさが考えられる。

【次年度への課題】

次年度以降、校内で今年度と同様の内容で実施するための教材開発と、エネルギーという概念を生徒に実感を伴って理解させるプログラム開発が必要である。

最先端研究体験研修

【仮説】

国内における先端科学技術とその理論に触れることで科学リテラシーへの興味を拡大させ、普段取組んでいる科学探究活動の一層の活性化ならびに進路探究活動への導入を図ることができる。さらに、科学技術に用いられている専門知識が、現在取組んでいる教科の学習とどのようにつながっているかを理解する機会にできる。

【実施期間】

平成 30 年 10 月 2 日（火）～10 月 3 日（水）

【実施場所】

研修 1 日目

- ① 甲南大学フロンティアサイエンス学部（兵庫県神戸市ポートアイランドキャンパス）
- ② 阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター（兵庫県神戸市）

研修 2 日目

- ① 独立行政法人 理化学研究所 放射光科学研究施設（SPring 8 と SACLA）（兵庫県佐用郡）

【対象者】

高校 1 年生 中高一貫コース（7 名）、
高校 1 年生 特進コース（15 名）

【つつもの観点】

◎つくる力

先端技術に関わっている科学論理の理解と、現在取組んでいる学習内容との関係性を知る。

◎つながる力

実験講座やグループワークを通し、自身の成果や意見を伝えること、素直な気持ちで相手の意見に耳を傾けることの難しさと大切さを知る。

◎もちこたえる力

失敗を恐れず積極的に実習に取組み、発言に挑戦することで、自分の中に自信を養っていく。

【研究内容・方法・検証】

本活動は、高校 1 年生の 10 月に行われ、高校 2 年からの文理選択について考える機会になることを期待している。今回は理系に特化したプログラムを設定し、化学・生物学分野研修先として甲南大学フロンティアサイエンス学部、地学分野研修先として阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター、物理学分野研修先として理化学研究所放射光科学研究施設（SPring 8 と SACLA）を、高大連携の大学および研究施設として訪問した。各研修先では、施設見学だけでなく実験講座やグループワークを行っている。

A) 甲南大学フロンティアサイエンス学部

実験講座【酵素を使った医療診断・食品分析の化学】を通して、糖尿病患者用の簡易血糖値測定器に用いられている基本原理について酵素実験をおこなった。現時点において、本校で実施することが難しい生化学の専門器具や専門試薬を扱うことができたことは、生徒が大学進学後の学修についてイメージを持つ貴重な機会になったと考えられる。

B) 阪神・淡路大震災防災センター

阪神・淡路大震災の展示資料および再現映像資料の見学後、被災体験者の談話を伺いグループワークをおこなった。地震発生の原理や被害発生メカニズムだけでなく、災害時の行動における倫理観や道徳観についてもディスカッションすることができた。また、防災に対する意識付けができたことも大変有意義であったと考えられる。

C) 独立行政法人 理化学研究所 放射光科学研究施設

研修施設が世界トップレベルの分析研究施設であることを知ったことで、日本の科学技術の高さを実感した機会となった。また、施設の建設にあたり国内外の大手技術系企業が参加していることを知ったことで、連携することや協力することによる相乗効果の大きさを実感することができたと考えられる。

【評価】

生徒たちは、理系における学習範囲の広さと難しさを感じ取ることができたと同時に理系学問への興味を抱くこともできた。研修時点では、理科科目の化学基礎、生物基礎しかならっていないため、物理学の内容を理解しきれなかったことについては悔しいとの感想があがっていた。

実施後、担任・副担任とだけでなくコース内の先生を巻き込んでの進路相談が増えている。研修を通し自分自身を見つめる姿勢や、先生方に積極的に質問していく気持ちが表れてきていると判断する。

【次年度への課題】

生徒達からは【研修に参加するのだから充実したものになりたい】という気持ちが伝わってきた。しかし研修先は極めて専門性の高い施設や機関であることから、施設見学での説明はどうしても専門用語が多くなってしまふ。このことにより、生徒が理解しきれなかったり、質問をする機会を逸していることが研修における課題であると考えられた。

研修先における学習深度や活発なグループワークができるように、事前指導を丁寧におこなう必要があると考える。そのためにも、①研修先と研修内容についてしっかりとディスカッションをおこなうこと、②施設や実験を理解するのに最低限必要となる基礎知識の学習をおこなうこと、③予め研修先に聞きたいことや質問したい内容の設定をすることで、より充実した研修にすることが可能になると考える。

つくば研修

【仮説】

世界でも最先端の技術を誇る日本の宇宙事業分野と素粒子分野及び材料科学分野、そして防災技術、また農業の関連施設を訪問することで、理系生徒の向学心がさらに向上する。

【実施日】

平成30年10月2日（火）～10月4日（木）

【実施場所】

- (1) 筑波実験植物園
- (2) 食と農の科学館
- (3) 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)
- (4) 防災科学技術研究所 (NIED)
- (5) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
- (6) 国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS)

【対象者】

高校2年生中高一貫コース及び特別進学コースの理系選択者15名。

【つづきの観点】

◎つくる力

様々な研究施設での研修を通じて、最先端的な科学技術についての知見を広めるとともに、実験・データ分析を行うことで実際の研究手法を身につける。研修終了後に学校でレポート作成を行い、自らの知識や情報をまとめる能力や他人に伝える技術を身につける。

◎つながる力

積極的に質問を行ったり、研究者の方々と会話を通してコミュニケーション能力・チームワーク・リーダーシップを身につける。

◎もちこたえる力

3日間にわたる観察・考察などの学習活動を通して、忍耐力を身につける。また、自身の興味関心を掘り下げるとともに、多くの情報の中から自身が興味のあるものを自主的に探し見つけたりする積極的な姿勢・態度を養う。

【研究内容・方法・検証】

本研修における具体的な活動内容は以下の通りである。

① 筑波実験植物園

研究員の方から施設の説明を受けた後、自由に散策を行った。絶滅危惧種の説明では研究員の方と会話しながらその保全・保護活動を学んだ。バイオームごとに分けられた園内を散策し、植物の多様性を学んだ。研修時にはキノコを扱った特別展示が催されており、多くの生徒が興味深く観察していた。

② 食と農の科学館

職員の方による展示の解説と、研究者の方の講義を受けた。品種改良や害虫駆除など、農業に関する日本の技術に触れた。研究者の方の講義では、科学的なものの見方を学んだ。

③ 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

研究者の方と施設を回りながら、素粒子について講義を受けた。フォトンファクトリーとBellファクトリーを見学し、Bell加速器を目の当たりにすることによって研究のスケールの大き

さを実感し、実際の研究現場を目の当たりにして最先端研究に触れることができた。

④ 防災科学技術研究所 (NIED)

職員の方に案内していただきながら、大型降雨実験施設や耐震実験施設を見学した。自然災害の多い日本で、NIEDが担う役割とその重要性を理解した。また、地震ザブトンで過去に起きた地震や今後起こると想定される地震を体験し、一人ひとりの防災意識の大切さを学んだ。

⑤ 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

宇宙飛行士が実際の訓練に使用する設備や、ISSの日本実験棟「きぼう」の管制室の見学を行った。これまでの日本の宇宙開発の歩みや、その意義について理解を深めた。

⑥ 国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS)

金属の性質にまつわる実験を2人1組で行い、講義を受けた後に、各施設を回り、研究者の方の説明を受けた。実験では、同じ金属でも種類によって性質が異なることを学んだ。施設を見学し、研究者の話を伺うことで、物質の性質を研究する意義や重要性を学んだ。

研修後、レポートを作成し、検証を行った。



【評価】

各施設において、生徒たちは熱心にメモを取り、積極的に質問を行った。特にNIEDでは自分たちの住む島根県で起こりうる災害やそれに対する防災について、施設見学後も職員の方へ質問するなど強い関心が見られた。また、生物の授業で学んだ世界のバイオームと筑波実験植物園のように、教科書に書かれた知識と最先端研究で実用されている技術が繋がることで「つながる力」の育成にも有効であった。3日間の研修の中には、難しい講義内容も多かったが、研究者への質問や生徒同士の会話によって理解しようとする姿勢が見られたことから「もちこたえる力」の育成にも有効であった。研修後は、個人でレポートを作成し、自分の考えや学んだ知識を他者へ分かりやすく伝えることで「つくる力」の育成にも有効であった。

【次年度への課題】

食と農の科学館では講義を主に置いていたため、展示を見学する時間があまり取れなかった。また、講義の内容には「食・農と科学の関係」について依頼することで本研修の内容を更に高められたと考えられる。また、SDGsと関連付けながら研修を行うことで、国際社会における日本の科学技術の取組や役割を知ることができる。

起業家スクール for サイエンス

【仮説】

社会科の授業である本時の中で、起業家スクール for サイエンスは、科学探究や理科の時間で培ったものづくりや企画実行の能力をさらに深める取組により、創造力や共生力の育成方法を深めさせる。また、商品開発の過程で、様々な人や技術とのふれあいの中で、実験に基づいた科学リテラシーの育成を目指す。

【実施期間】

中学3年生 平成30年4月12日(木)～9月5日(水)
週1時間+特別講座

高校1年生 平成30年4月25日(水)～9月5日(水)

【対象者】

中学3年生及び高校1年生中高一貫コース生徒

【つつもの観点】

◎つくる力…科学的な知識・理解・思考ができ、来校者に買ってもらえる製品がつかれるか。

- ①目的理解とプランニングスキル
- ②クリエイティブスキル

◎つながる力…チーム内や提携企業や自治体とのコミュニケーション能力をいかに発揮したか。
チーム全員の力を結集できたかどうか。

- ③コミュニケーションスキル
- ④プレゼンテーションスキル

◎もちこたえる力…問題点が出てきたときに、粘り強く対応できたか。また改善する姿勢・意欲。

- ⑤目的達成とモラリティー

【研究内容・方法・検証】

起業家スクール for サイエンスは中学3年生の公民の時間、高校1年生の現代社会と総合的な学習の時間を利用して実施した。学習指導要領に記載されている「個人と社会とのかかわりを中心に理解を深め、現代社会についての見方や考え方の基礎を養う」(中学校学習指導要領より)という点、「現代の経済社会と経済活動のあり方」(高校学習指導要領)、及び本校建学の精神「品性の向上を図り社会の発展に役立つ有望な人材を育成する」ことの具現化を、新たな手法で享受するための研究開発を行う。

中学3年生は昨年と同様に複数の会社をつくり、経営者、社員などの役割を分担した上で、自分たちで協力していただく企業も開拓し、商品開発、製造、販売等を行った。どのチームも明確なコンセプトのもとに新たな商品の提案を行い、全6チーム中4チームが新たな協力企業を開拓した。販売方法については事前予約を受け付けるといったこれまでにない工夫をしたチームもあった。高校1年生は島根県大田市で起こった地震への復興支援をテーマに活動を行った。この学年だけで会社をつくり、商品を開発、大田市の企業・農家からの仕入れ、販売等を行った。生徒が実際に被災地に足を運び、被害の様子を聞く体験を通して、防災への意識はもとより、商品を扱う責任感や誰かのために動くという意識を深めるができた。

以上のように、運営面や作業期間、内容について、さらに

改善を加えつつ、より適切な学びになるようプログラムを進めることができた。様々な場面を通じて実社会と連携することによって、全体として幅広い学びとなった。

各活動については生徒、教員、商品購入者対象のアンケートを通じて検証を行った。

【評価】

評価は投資した中学1・2年生、商品購入者、来店した教員よりとったアンケートを参考にし、起業家スクール担当教員が総合的に行った。評価ポイントは以下の通りである。なお、①～⑤はつつもの観点に対応する。①社員との面接、計画表を提出させて評価。②プレゼンテーションの観察と反応、実際の展示ブースや広告の仕上がりを評価。③経営会議を観察、電話の対応を観察及び礼状書き、文化祭の接客等を評価。④プレゼンテーションを評価。文化祭当日の様子を観察して評価。⑤活動の様子を観察、売上目標と達成額を比較、広告や接客の様子を観察して、また、最終経営会議の報告と個人のレポート内容を見て全体的に評価。これらの項目に対し評価は優、良、可の3段階で評価する。可は要再学習として指導を行い、再考、変更、改善計画などの指導を行った。

<平成30年度評価結果>

A社	・・・①優 ②可 ③良 ④優 ⑤優
B社	・・・①良 ②良 ③優 ④良 ⑤可
C社	・・・①可 ②優 ③良 ④良 ⑤優
D社	・・・①優 ②優 ③優 ④優 ⑤優
E社	・・・①優 ②良 ③良 ④優 ⑤良
F社	・・・①優 ②良 ③優 ④良 ⑤優

実施前は前年度同様、最初は前年度と同じ企業に依頼しようという傾向が強かったが、地元企業の取組を紹介する中で、新しい価値へ挑戦する意欲が高まっていった。実施中は企業とのコミュニケーションに意欲的に取組んだ。その中で、交渉がなかなか成立せず、計画や製品の変更を余儀なくされたグループもあったが、いずれの班も、粘り強く取組むことができた。起業家スクールを通じて生徒は新たな挑戦に前向きに取組むことができた。また、会社内の連携についても、ぶつかり合いながら、お互いの役割を理解していくことができた。起業家スクールを通じて、大人を相手に積極的に交渉をできるようになるなど、リーダーシップが発揮できるようになった生徒が増えた。また、自分の将来設計に繋げて、この後に続く職業観の育成に役立った。各チームの担当教師は新たな商品開発を進めるために、地元企業との交渉の際、生徒の活動に上手く寄り添いアドバイスすることができた。特別講座の内容について、時間配分や内容について、事前に打ち合わせをして、より生徒に分かりやすい「学び」になるよう工夫することができた。

【次年度への課題】

年々、商品のクオリティが向上し、販売額が上がってきている。文化祭で販売するには限界の金額となってきた。そこで、次年度に向けては商品開発の際に価格設定をある程度上限を決めるか、文化祭で販売する以外の場の設定が必要である。また、地元企業との提携する上で、生徒の持つ情報が乏しい。については、1・2年次の地域学習の時間をより起業家の取組につなげていく必要がある。

文系課題研究 I

【仮説】

主体的に各自の「研究テーマ」を設定し、調査・分析に基づいて考察する場を設定し、探究活動を行う事で、様々な問題について問題解決、新たな創造的提案ができる力を養う。

【実施期間】

平成30年4月16日(月)～平成31年3月12日(火)
週1時間

【対象者】

高校2年生文系選択者(一貫・特進コース)
男子10名女子8名(1名 留学中)計18名。

【つづきの観点】

◎つくる力・・・最も大切な問いをたてる力 調査方法を決定し、成果物にまとめ、発表する力。
◎つながる力・・・課題解決にむけて様々な方法でアプローチする力。
◎もちこたえる力・・・調査・分析をする過程で、試行錯誤し、吟味する力。

【研究内容・方法・検証】

学校設定科目として開設。指導教員は国語科・英語科・社会科の教員各1名ずつ3名とし、それぞれ「教育・言語文化・福祉」「国際・観光・語学」「環境・政治(時事)・社会問題」のテーマゼミに分かれ、ゼミ形式で指導を行った。

「テーマ発表」「中間発表」「1次論文講座内発表」では外部講師として、島根県立大学人間文化学部より1名、松江市立大庭小学校学校司書1名を招聘し、指導助言を通して生徒の探究活動の深まりを促進した。

- ・探究基礎講座：「開星探究メソッド」(自校開発テキスト)により探究学習の型を学ぶ。
- ・テーマ設定：探究に値するテーマの発掘。企画書の作成。基礎調査の実施。
- ・テーマ発表会：外部講師・講座内担当者による指導。
- ・講座内ゼミ：研究目標・仮説に即した研究を進める。2000字レポート。
- ・中間発表：調査・研究で得られた結果を整理し発表する。理系選択者にむけての発表をし、論証が正しくできているか、手法の正しさについてディスカッションによる振り返りを行った。
- ・1次論文執筆：中間発表での指摘を活かし、テーマに沿った手法、結果、考察が首尾一貫した論文の形に仕上げる。

評価対象 中間発表(スライドおよび発表)
1次論文

【評価】

研究の目的

0	以下のどれにもあてはまらない。
1	研究の目的が不明瞭である。
2	研究の目的が明確に示されている。
3	研究の動機や背景に基づいて、研究の目的が明確に示されている。

先行研究

0	以下のどれにもあてはまらない。
1	先行研究を踏まえようとしているが、情報の信頼性に欠けるものがみられる。
2	適切な先行研究を踏まえている。
3	適切な先行研究を踏まえており、自己の研究の位置づけを明確にできている。

研究方法の妥当性

0	以下のどれにもあてはまらない。
1	研究の目的を達成するための方法が妥当であることを説明できておらず、調べ学習に終始してしまう可能性が高い。
2	研究の目的を達成するための方法が妥当であることを説明しようとしているが、その論理に飛躍があり、終始一貫した論理展開が困難である点がある。
3	研究の目的を達成するための方法が妥当であることを論理的に説明している。

考察の適切さ・説得力

0	以下のどれにもあてはまらない。
1	考察・分析はされているが、課題研究に対する結論が十分にのべられておらず不十分である。
2	考察・分析は適切な情報や検査結果から述べられており、研究課題に対する結論も述べられている。
3	考察・分析は適切な情報や検査結果から述べられており、研究課題に対する結論も分析・考察を経て述べられている。

◎「テーマ発表」「中間発表」において、上記の観点で評価シートを記入し、他者による評価と自己評価を行った。

◎3月に行う「1次論文講座内発表」で最終評価ができるため、現時点ではそこでの評価を受けて、課題に取り組んでいる途上であるため、数値的な評価は3月末に提出。

◎実施前後に置ける変容：(教師の指導法)探究活動の各段階に応じて、ヒントになり得る観点を与える機会をもち、生徒の自発的活動を促すよう指導改善した。(生徒の変容)道筋が決まっている学習形態から離れて、自身が考えて課題解決に取組み、その手段・方法についても決定していくことで、「つづき」の力がいずれも必要となることを実感できた。

【次年度への課題】

来年度「課題研究Ⅱ」に於いて、1次論文から卒業論文へと完成させる。同じテーマで研究を深めるのか、新たなテーマに挑むのかは生徒自身が決定する。いずれの場合でも、生涯にわたって必要となる教養、情報リテラシー、問題を分析し思考する力養うための活動であることを念頭に単元を通して設定し、学外の機関とも連携する取組を開発していく必要がある。

文系課題研究Ⅱ

【仮説】

SSH 1～5年次までに行った科学探究・課題研究の成果を文系選択の生徒にも波及させる。中高一貫コース・特別進学コース（文系選択）において、自分の進路に関係した分野について探究型学習を行う。「テーマ発表会」と「中間発表会」でお互いの探究活動を評価し合い、1月に論文にまとめることで「つくる力」「つながる力」「もちこたえる力」を培う。

発表することを通して、相手にわかりやすく伝えようとする気持ちを培うことができる。また、進路に関わる分野について研究することで、社会に貢献しようとする気持ちを培うことができる。

【実施期間】

平成30年4月9日（月）～平成31年1月28日（月）
週1時間

【実施場所】

本校図書館

【対象者】

高校3年生文系選択者

【つづもの観点】

◎つくる力

文献調査やフィールドワークなどを行い、その結果をまとめ、プレゼンテーションのための資料を作成し、発表することができる。

◎つながる力

発表の際に、相手に分かりやすく端的に発表したり、質問を積極的にすることで、お互いの研究をより良いものにできるようにする姿勢を培うことができる。

◎もちこたえる力

調査やフィールドワークから分かったことをまとめ、発表したり、論文にまとめる力を育むことができる。

【研究内容・方法・検証】

この授業は、高校3年生の一貫コース・特進コースの文系選択者が、週1時間で自分の進路に関わる分野に興味を持っていることについて、探究活動を行う授業である。

まず、大学に進学したら、一人一人がどのような研究を行ったのかという課題を見つけるところから授業をスタートした。やりたいことを8の分野に分け、文献調査から先行研究のまとめを行い、自分の研究の位置づけを行い、6・7月に「テーマ発表」を行った。

次に、課題解決に向け、アンケート作成を行って校内調査を行ったり、島根大学の教授にメールで質問をしたり、実際に保育園に出向いて調査を行ったり、企業を訪問してリサーチした。「中間発表会」として11月には具体的なグラフや数値を入れてられるかをまとめた。発表し、課題解決のためにどのようなことが考えられるかをまとめた。



最後に、1月下旬までの2か月で論文にまとめた。

評価については、アンケートと感想文で行った。

【評価】

評価については、授業において、以下のアンケートと感想文で行った。

調査項目	◎	○	△	×
1. 積極的に研究することができましたか。	45.4	45.4	10	0
2. 課題に応じて、調査、評価することができましたか。	36.3	54.5	10	0
3. プレゼンテーションを工夫して作成しましたか。	31.8	45.4	22.9	0
4. 論文を工夫して作成しましたか。	36.3	31.8	27.2	4.7
5. 自己表現力が増えましたか。	31.8	45.4	22.7	0

◎と○と回答した生徒ができたと回答していると考え、
「つくる力」については、調査項目1で評価できる。90パーセントの生徒が積極的に研究できたと回答している。「つながる力」については、調査項目3・5で評価できる。80パーセント程度の生徒ができたと回答した。「もちこたえる力」は、調査項目2・4で評価できる。78.1パーセントの生徒はできたと回答した。

感想には「仮説を立てるまでが大変だったが、保育について様々なことを知ることができ、大学でさらに研究を深めたいと強く思った。」「将来の夢につながる研究ができてよかった」など、大学進学後も研究につなげていきたいという感想が多く見られた。高校3年生は、進路決定と大きく関わる探究活動だったので、一人一人が熱心に取組むことができた。

【次年度への課題】

高校3年生で初めて行われる「文系課題研究Ⅱ」という授業だったので、教員も生徒も手探りで始まった授業であったが、生徒にとって大変有効な授業であることが確認できた。

仮説を立てるところまでの2か月が、大変であった。国語、英語、社会の教員が一人ずつと図書館司書の計4名で指導に当たったが、専門外のテーマもあり、授業の中だけではなく、校外の方の指導につなげることもあった。そのことを考えると、高校2年次より研究を始めておくと、「仮説を立てる」という一番大切なところにじっくり取組めると考える。

様々な新しい取組をするには、教員自身の研修が必要不可欠である。基本的なスキルや手法について共通認識をもって生徒の指導に当たる必要がある。

SSH 成果共有会 記念講演

「世界の食料・農業の現状と FAO 活動」

講演者

国際連合食糧農業機関駐日連絡事務所所長
チャールズ・ポリコ氏
(報告者：松浦 亮)

【仮説】

開星中学校・高等学校は、SSH 研究開発 6 年目の今年、第 6 回山陰地区成果共有会において、国際連合食糧農業機関駐日連絡事務所所長のチャールズ・ポリコ氏による特別講演会を催した。この講演会では、①FAO とは何か、②持続可能な開発目標 (SDGs) とは何か、そして③自分たちの今できる事は何か、について生徒自身の切実な問題として考えるきっかけとなることを目指した取組である。この講演を契機に、生徒の日々の「学び」が深まって、1 人ひとりがさらなる課題意識を持つことをゴールイメージとした。

【実施日・場所】

2018年12月14日
開星中学校・高等学校体育館にて

【対象者】

開星中学校・高等学校の生徒全員およびその保護者
地域の小中高等学校関係者など

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・講演会を聴いて、物事を思考する際に、ロジカルシンキングやクリティカルシンキングといった深い洞察性を磨く。
- ◎つながる力・・・対等な立場で、講演者にむけて自分の質問を投げかける事ができる。
- ◎もちこたえる力・・・講演会の内容をよく理解し、その学びの成果を、日々の生活に結びつけて、必要に応じて新たな取組にチャレンジする。

【方法】

- ① 講演会では、ワークシートを用い、メモをしながら、傾聴する。
- ② ワークシートを完成させ、感想をまとめることで、自分自身の学びを整理する。
- ③ 仲間と情報を交換・共有して、学びの成果をさらに深めていく。

【生徒の感想から】

(前略) ポリコ・M・チャールズさんは、日本語がすごく上手で、FAO の重要性を教えてくださいました。それに、世界の人々のために、色々な国を訪問したり、私たちのために講演をおこなったり、とても大切な話を聴けました。(中略) もっと、人間

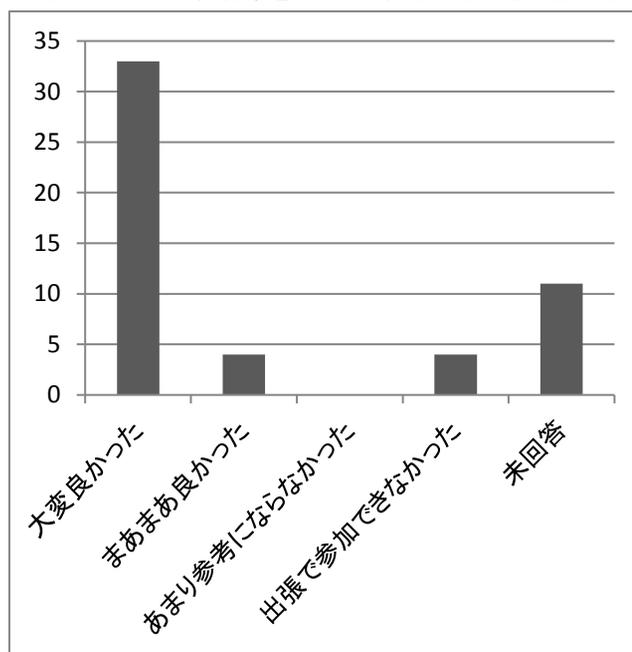
性を高めて、人のためになる仕事をしたいなと思いました。

【講演の様子】



【教職員へのアンケート結果から】

SSH 成果共有会に関するアンケートを実施した。ここでは、質問項目の1つ「記念講演はどうでしたか」について、報告する。回答した37人中、33人が「大変良かった」、4人が「まあまあ良かった」と答えており、「あまり参考にならなかった」は0人だった。下記の感想からも垣間見られるが、大変興味深い講演内容で、とても勉強になったと感じている教職員が大多数であった。以下は、結果をグラフに表したものと感想である。



(感想)

・講演会は、世界規模で素晴らしかったと思います。質問のところで、事前に生徒に準備させることも必要だったかもしれないと思いました。

・ステージの下で、生徒の目線で、わかりやすくお話をしてくださったり、興味関心を持って、勉強になる講演でした。

・本当にわかりやすく、要点がよく伝わるご講演でした。SDGsについて、普段の授業でも扱っていきたいと思います。

科学リテラシー向上講話（CD 講話）

【仮説】

科学リテラシーの向上を図ることで、生徒が身に付ける道徳観をより公益性の高いものにすると同時に、科学系人材育成の基盤を醸成する。

【実施期間】

高2対象 平成30年7月19日（木）

【実施場所】

開星中学校・高等学校ABCホールにて実施。

【対象者】

キャリアデザインコース（CD コース）の高校2年を対象に実施

【つつもの観点】

◎つくる力…キャリアデザインコースの生徒にとっては科学という言葉は、自分とは関係ないものという意識がある。この講話を通して、人間生活にとって科学技術は無くしてはならない存在であり、より良い社会を築くために存在することを理解して欲しい。

◎つながる力…講話を通して、より良い社会を築くために一人ひとりが科学リテラシーの向上に努めなくてはならないことを意識するようになってほしい。

◎もちこたえる力…科学技術を自分の人生とは切り離さずに、自分自身で判断し行動することが大切であると考えようになってほしい。

【研究内容・方法・検証】

実施内容を、次の点に留意して開発を行った。①「科学」がどのような営みであり、どのように発展してきたかを明確にすること。②「科学」が我々の生活に非常に密接に関わっていることを実感させること。③疑似科学と呼ばれる科学的に説明されないものが存在し、その判断を自ら行わなければならないことを認識させること。④「科学」の使い方によって、便利になる反面、危険が伴うことを認識させること。以上の4点である。

具体的には、これまでの科学の発展に貢献した先人たちを紹介しながら、科学史についての話を行う。また、科学の手法を整理しながらどのように科学技術が発展していくかについての話を行う。その他に、簡単なゲームの中から、科学的・論理的に思考することの練習を行う。さらに、身近にある疑似科学と思われる事例を紹介しながら、どのような点に科学的な説明の矛盾点が存在するかを考えさせる要素を取り入れている。

さらに本年度は疑似科学の被害例や、クリティカルシンキングによる気づき体験などを盛り込んだ。また、逆にどんなに突拍子もないように聞こえても科学的に正しいことがあるということを理解してもらうために、そのような事例も盛り込んだ。

科学をより身近に感じるために、教科書の記述を振り返りながらその理論が現在どのような発展を遂げているのか紹介した。科学の手法を体験するためにゲーム形式の体験を行い、科学の手法が誰にでも簡単に行えるものであることを紹介した。社会人として活躍するために必要な科学リテラシーについて、近年の自然災害を例に紹介した。具体的な内容の例としては、①としてホメオパシー等の疑似科学による最近の被害について。②として福島原子力発電所の内部を調査するための素粒子物理学の応用技術について。③として魔法陣の作成を行わせた。④としては、生徒たちからの疑問に答える形のセッションを行い、議論を行った。

また、本年度より高校2年生のキャリアデザインコースでも「総合探究」授業が展開されており、その内容にも触れながら、探究的な活動の有用性についても自覚してほしいと考えて講演を行った。

【評価】

生徒に対するアンケートの結果、今までは科学に興味が無かった生徒たちの「科学が自分たちの生活に深く関わっている」という感想を得ることが出来た。

しかし、大多数の生徒にとっては、本年度導入した「科学的に根拠があるかどうかを考えるクイズ」は、そもそも根拠から考えることが難しいため、ただの勘に頼ったクイズのようになってしまい、その結果そのあとの科学的な根拠の部分に対する興味関心が薄れてしまった。

本年度より、生徒の活動にSDGsの考え方を取り入れている授業があり、その内容等のリンクを考えるべきであった。

【次年度への課題】

今回の講話実施の評価からは、目的としていた科学リテラシー向上は達成できたと考えられる。しかしながら、年1回の企画によって、恒常的な科学リテラシー向上がなされたかどうかは判断できない。特に、SSH主対象の生徒でないことも、その判断の機会を少なくしている。

本年度より実施している総合探究や、SDGsに対する取組との関連性を考えるためにも、このような講話の機会において、より本校職員自身が行う機会を増やさなければならないかもしれない。

また、通常授業の中でも科学リテラシーの向上のための取組が開発される必要がある。来年度は他教科と協力し、科学技術の各教科への影響について教授する授業開発を行いたい。

総合探究 I

【仮説】

科学探究・課題研究の成果をSSH主対象のクラス以外にも波及させる。キャリアデザイン・コースにおいて、社会科学、人文科学、自然科学といった分野を横断的に融合させながら探究型学習を行う。近隣の施設等と連携して専門的なアドバイスを受けながら授業を展開する。高校1年生で培った「知る」「見つける」「つかむ」「伝える」といった情報活用スキルを活かした融合型探究授業を開発する。

【実施期間】

平成30年4月9日(月)～平成31年3月20日(水)
週2時間

【対象者】

キャリアデザインコース 高2(142名)を対象とした。

【つもの観点】

◎つくる力

文献調査や実験、フィールドワーク等を行い、その結果をまとめ、プレゼンテーションのための資料を作成し発表することができる。

◎つながる力

班全員で積極的に議論を行い、班としての意見をまとめることができる。

班で協力して調査・探究活動を行うことができる。

◎もちこたえる力

調査、まとめ、発表等のグループワークを最後まで意欲をもって取り組むことができる。

【研究内容・方法・検証】

高校2年生のキャリアデザインコース4クラスに対して、4つの講座を開講した。受講する講座は前期と後期で分け、すべての生徒が年間で2種類の講座を受講することとした。

英語・国語・数学・理科・社会・芸術・体育、養護の異教科の教員2名でチーム・ティーチングを行った。教科を融合、または教科を超えた学びを実践した。

(各講座の内容)

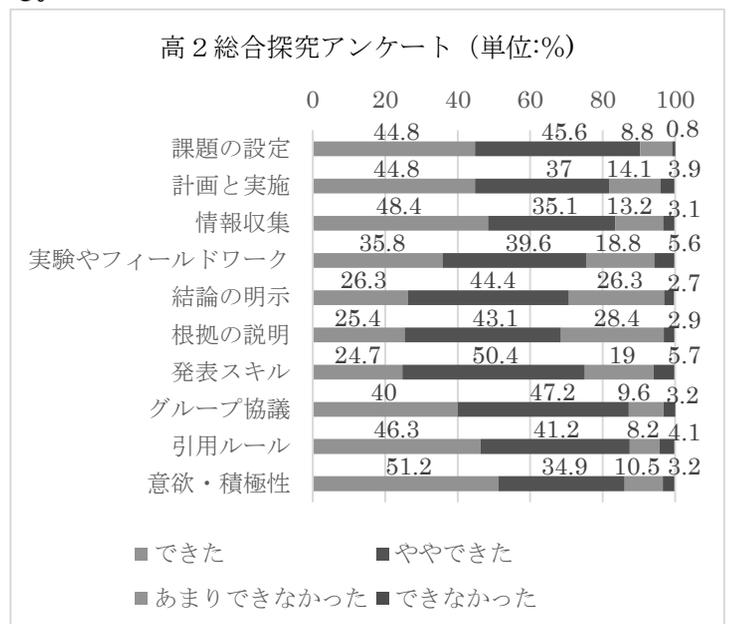
- ヘルスサイエンス～がんについて考える～ 国語+養護
- バレー(バスケット)ボールのデータ分析 体育+数学
- ドキュメンタリーをつくろう! 理科+英語
- 生命体について考える 社会+理科

12月15日に行われた第6回山陰地区SSH成果共有会において、授業で作成した成果物や授業プログラムの概要をまとめたものを掲示し、外部に向けてその取組を発信した。



【評価】

生徒向け探究型授業アンケートを実施し評価した。アンケート結果は下のグラフの通りとなった。授業で取組んだ内容について10の項目に分けて、「できた」「ややできた」「あまりできなかった」「できなかった」で評価した。各項目「できた」と「ややできた」という肯定的評価を見ると、一番低いもので「根拠の説明」の68.5%、最も高いもので「興味関心に沿った課題設定」の90.4%であった。各項目について生徒が大変高い評価をしており、この授業は有効であったといえる。



【次年度への課題】

今年度は対象学年を拡大し、より系統だったカリキュラムを開発することができた。教科の枠を超えた「探究科」という組織をつくり、その中で各授業の横の連携をはかることができた。各授業内での成果発表が中心であったため、次年度は合同発表会を行うなど、生徒の学習の成果をお互いに見ることのできる取組を増やしていきたい。

総合探究Ⅱ

【仮説】

科学探究・課題研究の成果を SSH 主対象のクラス以外にも波及させる。キャリアデザイン・コースにおいて、社会科学、人文科学、自然科学といった分野を横断的に融合させながら探究型学習を行う。近隣の施設等と連携して専門的なアドバイスを受けながら授業を展開する。高校1年生で培った「知る」「見つける」「つかむ」「伝える」といった情報活用スキルを活かした融合型探究授業を開発する。

【実施期間】

平成30年4月9日（月）～平成31年1月29日（火）
週2時間

【対象者】

キャリアデザインコース 高3（137名）を対象とした。

【つづもの観点】

◎つくる力

文献調査や実験等を行い、その結果をまとめ、プレゼンテーションのための資料を作成し発表することができる。

◎つながる力

班全員で積極的に議論を行い、班としての意見をまとめることができる。

班で協力して調査・探究活動を行うことができる。

◎もちこたえる力

調査、まとめ、発表等のグループワークを最後まで意欲をもって取り組むことができる。

【研究内容・方法・検証】

高校3年生のキャリアデザインコース4クラスに対して、4つの講座を開講した。受講する講座は前期と後期で分け、すべての生徒が年間で2種類の講座を受講することとした。

英語・国語・数学・理科・社会・芸術・体育の異教科の教員2名でチーム・ティーチングを行った。教科を融合し、または教科を超えた学びを実践した。

（各講座の内容）

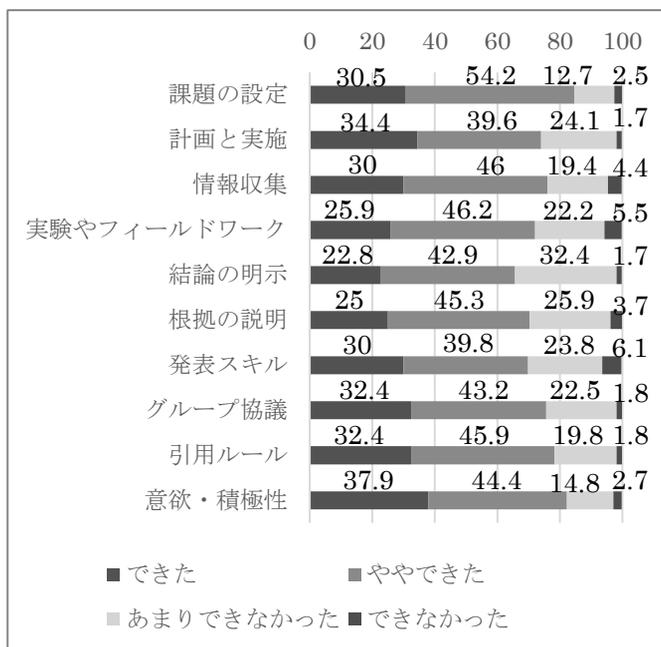
- | | |
|------------------|-------|
| ●俳画作成 | 国語＋美術 |
| ●10代のパーソナルファイナンス | 数学＋社会 |
| ●紙飛行機を科学する | 理科＋体育 |
| ●出店計画～店の店長になろう～ | 理科＋英語 |

12月15日に行われた第6回山陰地区 SSH 成果共有会において、授業で作成した成果物や授業プログラムの概要をまとめたものを掲示し、外部に向けてその取組を発信した。



【評価】

生徒向け探究型授業アンケートを実施し評価した。アンケート結果は下のグラフの通りとなった。授業で取組んだ内容について10の項目に分けて、「できた」「ややできた」「あまりできなかった」「できなかった」で評価した。各項目「できた」と「ややできた」という肯定的評価を見ると、一番低いもので「結論の明示」の65.7%、最も高いもので「課題設定」の84.7%であった。各項目について生徒が大変高い評価をしており、この授業は有効であったといえる。



【次年度への課題】

今年度は対象学年を拡大し、より系統だったカリキュラムを開発することができた。教科の枠を超えた「探究科」という組織をつくり、その中で各授業の横の連携をはかることができた。

2年間の総合探究の中で、より質の高い探究活動ができるように、合同発表会などを行い、生徒の学習の成果を他学年も含めて、お互いに意見交流できる取組を増やしていきたい。

開星英語村の取組について

英語村 村長 松浦 亮

【仮説】

開星中学校・高等学校は、SSH 研究開発 5 年間の成果を踏まえ、SMILE プログラムをより効果的に実践するために、6 年目の今年、新たに「英語村」を設置した。英語村には、島根大学に在籍している留学生にお越しいただき、サポートいただいた。ポーランド、チュニジア、ナイジェリア、ネパール、バングラデシュ、ベトナム、台湾、韓国、中国など、様々な国の留学生に参加していただくことで、生徒は国際社会における英語の重要性を感じ、より深い学びに向かうようになる、という仮説を立てた。

【実施期間】

2018年4月7日～2019年3月31日（初年度）

【対象者】

開星中学校・高等学校の生徒全員

【つつもの観点】

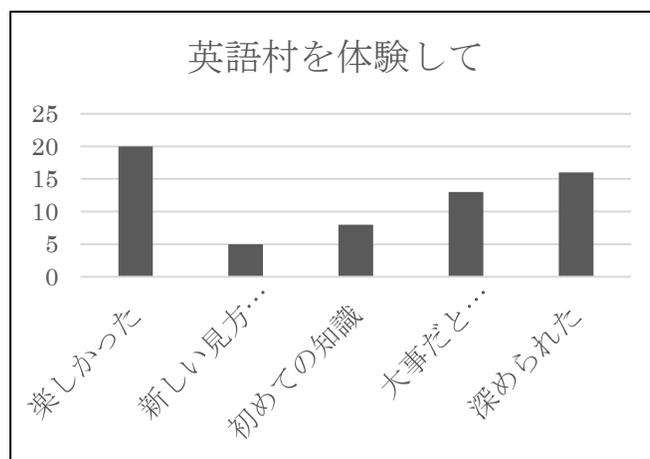
- ◎つくる力・・・英語の学びの成果を活かして、自分で英文をつくることができる。
- ◎つながる力・・・つくれた英文を目の前の留学生に伝え、分かってもらおう。
- ◎もちこたえる力・もし一度で理解してもらえなくても、工夫をして、意思を伝えるよう努める。

【年間計画】

下記の表参照

【評価】

生徒には、感想を求めるとともに、次のようなアンケートを実施した。質問項目は、英語村を体験して①楽しかったか、②新しい見方・考え方が芽生えたか、③初めて得た知識があったか、④この学びが大事だと思ったか、⑤英語学習を深められたか、の5点である。このグループでは、23人中20人が「楽しかった」としている。また、この英語村の取組について「大事な学びだ」と感じている生徒が18名、英語学習を「深める事ができた」と感じている生徒が13名いた。23名の感想はいずれも好意的であり、この体験が英語学習をより深めていこうとする原動力となり得るものであることが確認できた。



Kaisei English Village 2018 SCHEDULE

	English Time (: ~ :)	After School	Date		Contents	
1st term	1	Welcome to Kaisei English Village !	Welcome to Kaisei English Village !	May 1	Tue	Introduce oneself and family
	2	Welcome to Kaisei English Village !	Welcome to Kaisei English Village !	May 22	Tue	Introduce oneself and family
	3	Welcome to Kaisei English Village !	Welcome to Kaisei English Village !	May 29	Tue	Introduce oneself and family
	4	Welcome to Kaisei English Village !	Welcome to Kaisei English Village !	June 5	Tue	Introduce oneself and family
	5	Welcome to Kaisei English Village !	Welcome to Kaisei English Village !	June 12	Tue	Introduce oneself and family
	6	Summer Vacation Plan	Summer Vacation Plan	July 3	Tue	Talk about summer vacation plans
	7	Summer Vacation Plan	Summer Vacation Plan	July 10	Tue	Talk about summer vacation plans
summer vacation	8	Challenge English		July 31	Tue	
	9	Challenge English		Aug 7	Tue	
2nd term	10	What do you like ?	What do you like ?	Sep 4	Tue	Talk about favorite things
	11	What do you like ?	What do you like ?	Sep 11	Tue	Talk about favorite things
	12	What do you like ?	What do you like ?	Oct 2	Tue	Talk about favorite things
	13	What do you like ?	What do you like ?	Oct 9	Tue	Talk about favorite things
	14	What do you like ?	What do you like ?	Oct 16	Tue	Talk about favorite things
	15	Halloween Party	Halloween Party	Oct 23	Tue	What is Halloween ? Let's experience it
	16	Halloween Party	Halloween Party	Oct 30	Tue	What is Halloween ? Let's experience it
	17	Where do you want to go ?	Where do you want to go ?	Nov 6	Tue	Talk about the places you want to go
	18	Where do you want to go ?	Where do you want to go ?	Nov 13	Tue	Talk about the places you want to go
	19	Where do you want to go ?	Where do you want to go ?	Dec 4	Tue	Talk about the places you want to go
3rd term	20	Where do you want to go ?	Where do you want to go ?	Dec 11	Tue	Talk about the places you want to go
	21	Christmas Party	Christmas Party	Dec 25	Tue	What is Christmas ? Let's experience it
	22	HAPPY NEW YEAR !	HAPPY NEW YEAR !	Jan 15	Tue	Talk about new year's resolutions
	23	HAPPY NEW YEAR !	HAPPY NEW YEAR !	Jan 22	Tue	Talk about new year's resolutions
	24	HAPPY NEW YEAR !	HAPPY NEW YEAR !	Jan 29	Tue	Talk about new year's resolutions
	25	How was this year ?	How was this year ?	Mar 5	Tue	Talk about this year's memories
	26	How was this year ?	How was this year ?	Mar 19	Tue	Talk about this year's memories

授業英語改革

【仮説】

英語力の向上を体感できる学習方法に取組むことで、英語学習に対する意欲が向上する。

【実施期間】

平成30年4月～12月 週5時間

【対象者】

中学1年生アドバンストコース (3名)

【つづきの観点】

- ◎つくる力・・・知識・理解
- ◎つながる力・・・コミュニケーション・チームワーク
- ◎もちこたえる力・・・ねばり強さ

【研究内容・方法・検証】

中学校1年生の英語の時間を利用して実施した。

毎時、リスニング教材を用い、スクリプトの音読、暗唱をすることで、リスニング力のみならず、リーディング力、スピーキング力の向上につながることを体感させ、英語の学習方法を認識できるようになることを目的とした。

授業の最初の15分を使って全行程を行った。素材は英検準2級及び2級のリスニング問題を使用した。最初にリスニング問題を解き、その後スクリプトを精読し、音読を繰り返すことで暗唱につなげた。このとき、暗唱がどこまでできたかを正確に把握するために、スクリプトをセンテンスに分け、センテンスごとに確認しながら全文覚えることができるように工夫した。

当初、スクリプトの暗唱は宿題として考えていたが、暗唱に2時間以上かかるという実態を把握し、直接指導し10分程度で暗唱できるよう指導した。

音読を始めてから、10分後に1人ずつ発表することで検証した。音読練習中に、生徒観察をしながら、発音が間違っている単語や、上手く読めていないところを解説し、理解を促した。上手く読めていないということは、文構造や文法的な理解が不十分なために起きていることが多いので、特に注意した。

毎回、暗唱が終わった後に、もう1度リスニング音声を聞かせた。音読・暗唱トレーニングの後は、音声スピードが遅く、スクリプトがクリアに聞こえる。このときの聞こえ具合が達成感につながる。ハードなトレーニングの後であってもリスニング力が向上したことを自覚させながら、指導を継続した。

また、新しい素材に取組むのではなく、同じ素材を繰り返すことで定着することのほうに重点を置いた。具体的には、5本を3回繰り返すようにした。(3週間ごとのローテーションである)。このようにすることで、2回目は1回目よりも早く覚えることができるし、疑問点も生じるようになる。1回目は覚えることに重点が置かれているので、丸暗記の部分も少なからずあるだろうが、繰り返すことで理解に重点が置かれるようになる。

検証のために、リスニングテスト、アンケートを行った。リスニングテストは、初見(初聴)の問題を30題取組むことで理解力を確認したり、ディクテーションを行ったりして、どの程度聞き取れているかを確かめた。アンケートを通じて、暗唱活動をどのようにとらえているかを確かめた。

【評価】

◎つくる力について
テストをしたところ選択式テストで30問中25問以上正解していたこと(英検2級の問題 28/30, 27/30 25/30)や、ディ

クテーションで放送された内容がほぼ聞き取れるようになっていた(間違えるとしても稀に、名詞の単複や3単現のsを書き落とす程度であった)。知識・理解に関しては、生徒の力を十分向上させることができた。また、この活動を実施中に、英検準2級に2名合格し、1名が2級を受験予定である。

◎つながる力について

アンケートによると、音読暗唱活動中に、教えあうことや、暗唱が早く終わった生徒が、終わっていない生徒のサポートすることが励みになったという記述(2/3)や疑問点を共有できたことで理解が深まったという記述があった(1/3)。

◎もちこたえる力について

アンケート、面談によると次のような感想があった。

・暗唱活動実施直後は、負担感が大きく、効果を疑っていたが、毎回の積み重ねで、リスニングが得意になったことを実感してから、キツくても続けようと思った。

・できるから続けることができたのか、続けたからできるようになったのかわからないが、今はやってよかったと思っている。

◎検証方法について

以上のように、テストとアンケートを通して、検証を行ったが、主観の入るアンケートよりも、完全に客観式による検証方法を考える必要があると考えている。今回は対象が、3人なのでアンケートを実施しても正確な検証ができた実感しているが、対象人数が増えるとそうはいかないからである。対象の規模に応じて検証方法を変えていく必要がある。

◎実施前後に置ける変容

実施後に、リスニング学習に対して意欲的な態度が芽生えたように感じている。たとえば、試験等では「聞いたことのない」英文を聞くことになるので、リスニング学習することに意味を見出さない学習者も多い。実際に、聞いたことのない英文に対して効果があるか疑念を持っていたようである。しかし、本学習を体験した生徒たちは、日々の積み重ねによって、初聴の問題でも聴き取れるということ知っており、家庭でもリスニングに取り組んでいるという。

【次年度への課題】

英語学習法を身に着けることを目的とした授業開発を行い、今年度はその目標が達成できたと考えている。しかし、実施当初から、順調だったわけではない。生徒が、「暗唱は難しい」という固定観念を持っていたため、負荷が軽く効果的な方法に代えてほしいという声もあった。しかし、そもそも負荷が軽く、効果的な方法というものはない。その点について、生徒に説明しながら、継続していった。暗唱活動の最後に、最初に聞いたリスニング音声をもう1度聞かせることで、毎回効果を確認させていった。

このように、暗唱というのは、取組に対するハードルがやや高いようである。今回は、英語が得意な生徒に対しての実施だったので、教員が取組もうとしていることの趣旨や効果が説明しやすかったが、英語が苦手な生徒に対してはどうだろうか。加えて、今年度は対象規模が3人だったので、生徒の音読のチェックもしやすく、質問に対しても教員が答えやすい環境であった。これが、一般的な20～30人のクラスサイズだとどうだろうか。そうすると、英語が得意な生徒の割合というクラスの実態や、クラスサイズに応じて教員の配置を増やすことが必要になると考えられる。

さらに、実施時間の問題がある。毎回の授業で、暗唱活動だけをやれば良いわけではない。教科書の説明や、口頭活動など授業で扱う内容は多岐にわたる。英語がかなり得意で、教科書の内容が想定外の2/3時間くらいで消化できる場合は別として、毎時間、この活動を実施することは、一般論として困難であるかもしれない。

したがって、一般的な生徒を想定した場合には、時期を限定して、TTなどの体制を整えようとして、実施することが望ましいと考える。

自然科学部_課題研究

【仮説】

自然観察や動植物との触れ合いを通じて豊かな人間性と道徳観を育成する。身近な自然現象への知識・理解を深め、科学への興味関心を高める。その中で特に興味関心をもったことに対して研究や議論を重ねることにより、優秀な理系人材を育成するものとする。特に、SSH対象コースの生徒については科学探究や課題研究を通して得た科学的思考力をより発達させることを目指す。

このため、自然科学部員は1人1テーマを設定し課題研究を行う。

【実施日】

年間を通じて週4～5回のペースで放課後に活動

【実施場所】

本校理科室及び生物室にて実施

【対象者】

中学1年生～高校3年生までの誰でも入部可能

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・研究テーマの発見、成果発表のための準備
- ◎つながる力・・・共同研究をするためのコミュニケーション・チームワーク
- ◎もちこたえる力・・・情報収集、ポスター・パワーポイント作製

【研究内容・方法・検証】

個人研究について

現在行っている研究テーマは以下の通り。

高校3年生

- ①アリルイソチオシアネートの防衛効果
島根県の特産物であるワサビを用いた研究。ワサビの持つ防衛効果に注目し、ワサビの辛み成分アリルイソチオシアネートによる防衛効果を検証する研究。

高校2年生

- ②地衣類でろうそくに色を付ける
地衣類の機能性に注目し、さまざまな検証を試みる。その中でもろうそくへの着色に注目し、既往研究にはない新たな色づくりに挑戦している。

- ③プログラミングによるロボットの制御
プログラミング学習の目的として、ロボットの開発を行う。災害時に活躍できるロボットの考案等。

- ④色つきミョウバンの大きな結晶を作る研究
ミョウバンの結晶を作り出す際に、着色する方法を探し出

す研究。

- ⑤宍道湖クマムシ
汽水域でのクマムシの発見を目指す。
- ⑥LINEでの音楽botの作成
インターネットツールを使用して、音楽botを作成する研究。
- ⑦日本画の絵の具を身近なもので再現する
日本画の画材は自然素材から作られたものが多い。そこで、本研究では身近なところにある素材から色を作り出し、日本画を作成する。
- ⑧アリルイソチオシアネートの防衛効果Ⅱ
高校3年生の研究を引き継いだもの。より定量的に研究を進めるために、アリルイソチオシアネートの合成を行い、ワサビとの比較をおこなう。

高校1年生

- ⑨グリーンタフとは何か
島根県恵曇海岸に分布する、日本で最もきれいに発色しているグリーンタフ（緑色の地層）について研究する。

- ⑩ペットボトルロケットをより遠くへ飛ばすには
推進力の測定に関する研究。推進力を測る方法を考案し、飛距離との定性的なデータを取ることを目指す。

中学3年生

- ⑪黒い炎を作り出す
炎色反応と、吸収スペクトルを組み合わせることで黒色の炎を作り出す研究。

中学2年生

- ⑫果物電池の仕組みの解明
果物電池の定量的な測定を行う。

中学1年生

- ⑬人エルビーに関する研究
人エルビーの作り方を改善し、より大きくきれいな結晶の作製を目指す。

- ⑭再結晶のときにより大きな結晶を作る方法について
再結晶の際、より大きな結晶ができるための条件を探る。

【評価】

活動の主体を個人研究としたことで、研究テーマの幅が広がり、研究テーマへの興味関心も高まった。また、それぞれの専門分野ができたことで、普段の議論も活発になった。

【次年度への課題】

継続的な研究となるように常に研究方法の改善を議論する。

三瓶科学合宿

【仮説】

埋没林、サヒメル館内の見学や講義、天体観測を通じて身近な自然現象への知識・理解を深め、科学への興味・関心を高める。中学生から高校生まで学年を越えて活動することで誰とでも等しく科学的思考の下で議論することができる。また、2泊3日の合宿を行うことで、生徒同士の思考や議論を時間によって区切ることなく、日常生活の中で継続させることができる。

【実施日】

平成30年12月22日(土)～24日(月)

【実施場所】

国立三瓶青少年交流の家、島根県立三瓶自然館サヒメル
三瓶小豆原埋没林

【対象者】

自然科学部に所属する、中学生4名(1年生3名,3年生1名)、高校生9名(中高一貫コース1年生1名,2年生4名,特進コース2年生1名,CDコース1年生1名,2年生2名)

【つつもの観点】

◎つくる力

個人または複数人で論理的に思考を組み立てる。

◎つながる力

学年を越えて自らの考えを他者へ発信し、課題解決に挑み、議論する。

◎もちこたえる力

埋没林やサヒメル館内を根気強く観察し、自然現象を理解しようと努力する。

【研究内容・方法・検証】

自然科学部は、個人研究を主に活動している。そこで、本合宿ではグループ活動を行い、研究に必要な理論的思考を議論によって育成することを主題とした。そのための活動の内容は、以下の通りである。

① 天体観測

サヒメルの解説員の方から天体観測の方法を学んだ。観察の当日、天候が悪く曇天であったためプラネタリウムにて冬の星座についての解説を伺った。

② ボードゲームを用いた論理的思考を育てるグループ活動

ランダムに組み分けた3人1組×5グループでタイプの異なるボードゲームをローテーションでプレイした。なお、この活動では、ドイツゲーム(ドイツのボードゲーム)と呼ばれる論理的思考力を養うことができるものを使用した。

・『ボブジテン (TUKAPON)』

アイスブレイクとして全員でプレイした。カタカナ語を日本語のみで説明するゲームで、他者へ分かりやすく情報を伝えることが目的である。

・『TAGIRON (幻冬舎)』

質問カードを使って得られた、限られた情報を論理的に組み立てて対戦相手の手札を明かすゲームで、論理的思考力を養う。

・『ハゲタカのえじき (メビウスゲームズ)』

数字が書かれたカードを出し合い、得られた得点を競う。これによって対人スキルを養う。

・『NMBR9 (Z-MAN)』

数字の形をしたタイルを積み重ねて得点を競う。これによって、論理的思考に加えて空間把握能力を養う。

・『パンデミック (ホビージャパン)』

参加者が協力して課題を解決する。このゲームでは論理的思考だけでなく、課題の先読みや解決方法の模索を全て全員で議論するため、コミュニケーション能力が養われる。

また、ルールの確認を各グループで行い全員が理解すること、ローテーションする際に次にプレイするグループにルールを説明することをグランドルールとして、コミュニケーション能力や情報伝達能力の育成を図った。

③ 三瓶自然館サヒメル職員による霧箱の作成と講義

三瓶山周辺に存在する温泉水を使って霧箱で放射性物質の観察を行った。加えて、放射性物質についての講義を受け、放射線測定器「はかるくん」を使って実際に自然界に存在する放射線を測定することで、科学に携わる人材として放射性物質の正しい知識と理解を深めた。



④ 小豆原埋没林の見学

小豆原埋没林は、約4000年前に起きた三瓶火山の噴火によって土石流の中に埋没した森林が埋没した当時の姿のまま保存されている。埋没林の見学を通して噴火当時に起きた事象や保存方法を学んだ。特に、見学を行った際に保存作業が進められており、その手法や原理について考察を行った。

【評価】

普段と異なる環境で2泊3日を過ごすことで時間の制約を設けず議論や思考の展開ができた。また、普段の活動ではそれぞれが個人研究を行っていることから、学年を越えたグループや部員全員での活動がにつながる力の育成に有効であった。

【次年度への課題】

三瓶科学合宿は今年度で2年目を迎えた。合宿場所として三瓶山を選んだ理由として天体観測の方法を教えていただけると、そしてその後に自分たちだけで挑戦できることある。しかし、天候によってはこの活動ができない。そこで合宿を行う時期または場所の見直しを行う必要がある。

科学の甲子園ジュニア・科学の甲子園

【仮説】

理科・数学・情報における複数分野の競技を行う、中学生および高校生対象の科学分野における全国大会への出場を目指すことで、生徒のサイエンスへの興味の拡大だけでなく、科学リテラシー教育の充実を図る。

筆記試験だけでなく実技試験もあることから、理論の実践と証明を体験することができ、それらをチームとして進めていくことから、コミュニケーション力、協調性およびマネジメント力の大切さや難しさを知る機会となることが期待できる。

【実施期間】

平成 30 年 10 月 20 日（土）

【実施場所】

島根県立出雲高等学校
島根県出雲市今市町 1800

【対象者】

自然科学部部員 6 名（高校 2 年生理系 2 名、高校 2 年生文系 3 名、高校 1 年生）

【つつもの観点】

◎つくる力

普段の授業において取組んでいる教科の内容を、科学的な総合力としてどう活かせるかに挑戦する。

◎つながる力

実技試験を通じ、自分とチームメイトが持つ知識をどのように融合させるか（コミュニケーション力）、時間内で結果を出すためにどう役割分担をするか（マネジメント力）を考えることで、目標を達成するために大切なことを学ぶ。

◎もちこたえる力

筆記試験と実技試験において、自分自身が取組むべき課題に対し責任感をもって取組むこと、制限時間いっぱいまでベストを尽くして取組むことを学ぶ。

【研究内容・方法・検証】

本活動は、通常授業での学習成果および部活動での探究活動成果が、科学的課題の解決スキルとして総合的に発揮できるかについて着目する。また、6 名で取組むチーム戦の要素もあることから、コミュニケーション力やマネジメント力等の対人関係スキル、任された課題を全うする責任感や忍耐力などの社会性スキルの大切さや意味について気づくことができるか着目する。筆記試験科目は物理、化学、生物、地学、数学および情報であることから、6 人で得意分野を分担し、相互にサポートしあうことで解答することを目指す。

また実技試験は生物と地学であったことから、普段の授業で学習している教科に基づき 3 人ずつのグループを編成し、課題の解答を目指す。参加した本活動は全国大会出場に向けての島

根県代表選考大会であるため、筆記試験と実技試験の総合計点により判断される。上位 3 校以外の順位は発表されないため、4 位以下の場合は詳細な評価を明らかにすることはできない。

A) 筆記試験

問題内容は非公開。科目は物理、化学、生物、地学、数学および情報の計 6 科目。それぞれの科目につき大問が 2 題ずつ出題された。

B) 実技試験

課題内容は非公開。本年度は生物と地学であった。3 人一組で出題された課題に取組む形式。



【評価】

閉会式後に公開された筆記試験ならびに実技試験結果を確認した。科目に関わらず正答数がほとんど見られなかったが、特に白紙解答が多く見受けられた。実技試験では作図による課題は解答できていたが、論述形式の課題については解答できていなかった。実技試験においてはコミュニケーションをしっかりとっていたように見受けられた。また、時間内にすべての課題に着手できていたことから、タイムマネジメントや役割分担といった部分もスムーズにできていたように感じた。

【次年度への課題】

実技試験における作図の課題はクリアできていることから、問題文や出題意図に対する読解力はあると考えられた。反対に、筆記試験問題において白紙解答が多い事、また実技試験の論述形式の問題が解けていない（白紙解答）ことから、筆記試験科目に対する基礎学力や科学的事象を論理的に捉える力が十分でない可能性が見て取れた。

自然科学部としては探究活動が中心であるため、個人が設定した研究テーマに対する実験を進めていくが、科学リテラシーの修得も同時に取組むべき課題であると考えられる。普段の教科学習に任せるだけでなく、部活動の一環として、学年や文理選択に関わらず科学系科目について指導することが、自然科学部に在籍するという生徒にとっての優位性にも繋がると思われる。また他校は SSH 部（もしくは自然科学部）として 15 名以上の生徒により構成されていることから、部内における自主学習や研究活動が活発である。部内で切磋琢磨できる環境づくりのためにも、自然科学部で活動することで得られる楽しさや成果を丁寧に発信していく体制づくりを急務としていきたい。

自然科学部_各種コンテストへの参加等

【仮説】

自然観察や動植物との触れ合いを通じて豊かな人間性と道徳観を育成する。身近な自然現象への知識・理解を深め、科学への興味関心を高める。その中で特に興味関心をもったことに対して研究や議論を重ねることにより、優秀な理系人材を育成するものとする。特に、SSH対象コースの生徒については科学探究や課題研究を通して得た科学的思考力をより発達させることを目指す。

その成果を試す場として、各種理系コンテストに積極的に参加する。

【実施日】

部活動は年間を通じて週4～5回のペースで放課後各種コンテストはその開催時

【実施場所】

本校理科室及び生物室にて実施
各種コンテストはその会場

【対象者】

中学1年生～高校3年生までのだれでも入部が可能

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・研究テーマの発見、成果発表のための準備
- ◎つながる力・・・共同研究をするためのコミュニケーション・チームワーク
- ◎もちこたえる力・・・情報収集、ポスター・パワーポイント作製

【研究内容・方法・検証】

中学校、高等学校ともに自然科学部を設置し、合同で活動を行っている。第1期の課題として、この自然科学部の活動の活性化が挙げられる。日常的に課題研究を行う自然科学の活動により、科学技術者倫理を実践し、自己調整学習者として自己を確立した生徒リーダーの育成を行っている。そこで、自然科学部に対して次の①～⑥の支援を行い、活動の拡大を図る。

①研究活動に対する人的支援 島根大学の松本一郎教授に対する特別顧問招聘

これまで自然科学部として活動を一本化していたものを、「物理班」「化学班」「生物班」「地学班」「数理情報班」に分けそれぞれに担当教員を配置する。特に「地学班」については、4年後に松江市で開催予定の国際地学学会の誘致に尽力された島根大学松本一郎教授が特別顧問に就任する。本校生徒が国際地学学会にボランティアとして活動できるように、中学生段階からの地学教育を実施する。そのほかの班もそれぞれの専門の教員がサポートすることで、活動の活性化を図る。

②高校生が参加できる各種学会への積極的な参加支援

研究成果の発信を目的として各種学会への参加を奨励する。これまでも、物理教育学会、核融合学会、薬学会等への参加を行ってきたがさらに参加学会を増やす。

③韓国のソウル大学付属高校との国際共同研究の実施

東海大学の協力により、本校と韓国のソウル大学付属高校との国際共同研究を実施する。テーマはPM2.5の観測による東アジア地域の気象環境の観測であり、この活動を科学部全体で行う定点観測業務とする。

④各種コンテストへの参加支援

平成30年度においては、科学の甲子園ジュニア島根県予選、科学の甲子園島根県予選、化学グランプリ予選、日本生物学オリンピック予選、物理チャレンジに参加した。今後も参加支援を行い、特に今後は島根大学松本一郎教授の指導の下、日本地学オリンピックへの参加も目指す。

⑤自然科学部の校外活動への参加支援

三瓶自然館サヒメルと連携し、天体観察を通して実際の自然を自分の目で見ることで、自然科学に対する興味関心を高めることができる。そして、これらの活動を通して、物理現象の法則や、天体の動き等の自然法則に気付くことで、課題研究に於いて重要なスキルとなる自然現象の観察や試行錯誤を重ねる態度が育成される。また、高校生と中学生の混成グループで活動することで、さらなる成長が期待できる。

⑥地域貢献活動を通しての部員募集活動

地域の小中学生を招待して実施する「チャレンジサイエンス」「Ruby プログラミング教室」「ロケット教室」等に自然科学部員がティーチングアシスタントとして参加する。この活動を通じて本校の自然科学部の魅力を発信し、入学者とともに入部希望者を確保する。

科学部等課外活動の活動状況

・科学系部活動の種類

自然科学部（平成17年創部 生物、化学、ものづくりを主とした活動）

所属人数 中学校5名、高等学校10名（平成30年11月現在）

・コンテスト、コンクール等への参加状況

科学の甲子園島根県予選参加（毎年）

科学の甲子園ジュニア島根県予選（第1回よりすべて参加）

科学の甲子園ジュニア全国大会（第1回～第3回まで3回連続出場）

化学グランプリ予選参加（平成30年）

日本生物学オリンピック予選参加（平成30年）

物理チャレンジ参加（平成30年）

【評価】

上位入賞者無し

【次年度への課題】

より上位の結果が残せるように、日ごろの活動の中にコンテストに対する事前学習を入れていく。

SSH生徒研究発表会・その他学会

【仮説】

課題研究の取組により、科学系人材に必要な問題解決能力、表現力、道徳性を身に付けることができる。

【実施日】

SSH 生徒研究発表会

平成30年8月7日(火)～8月9日(木)

第57回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会

中国四国支部学術大会 高校生オープン学会

平成30年

【実施場所】

神戸国際展示場

【対象者】

中高一貫コース及び特別進学コース高校3年生生理系選択者のうち選抜者1名、高校2年生生理系選択者のうち選抜者2名、文系選択者のうち選抜者1名。

【つつもの観点】

◎つくる力

研究成果をまとめ、外部へ発信することができたか。

◎つながる力

グループで協力して研究・発表を行うことができたか。

◎もちこたえる力

聞き手のことを考え、分かりやすい物になるよう工夫・練習を重ねるなどの努力をすることができたか。

【研究内容・方法・検証】

教育課程の特例を必要としない学校設定科目「課題研究 I・II」において取組んだ研究のうち、校内で選抜されたものを「SSH 生徒研究発表会」において発表した。(学校設定科目「課題研究」に関しては別項参照)

5月に選抜された研究発表を8月の発表へ向けてチームをつくり、追加実験、ポスター作成、発表練習等を行った。個人研究であったものをグループでの取組とすることで、模擬的な協同研究を体験させ、道徳観育成の機会をそれまで以上に増やすよう配慮した。

今年度選抜された研究テーマは「アリルイソチオシアネートの防黴効果」というタイトルで、ワサビに含まれる成分によってカビの発生を抑える研究であった。その概要は次の通りである。

1. 目的

先行研究から、島根県の特産物であるワサビを用いて、カビの発生率を低下させることができるという仮説を立てた。

2. 方法

アリルイソチオシアネートを含む播りワサビと播り潰したカイワレ大根を、*Mucor.sp*を塗り広げたPSA培地を撒いたシャーレの蓋にそれぞれ同量置き、培養した。その後、ワサビに含まれるアリルイソチオシアネートが防黴効果を示す最小量を調べるため、播りワサビの量を0.5g～2.5gまで0.5g毎に変えて、同様の方法によって調べた。ただし、塗り広げる菌体は、菌体濃度を一定にするため、培養した*Mucor.sp*

を滅菌水に溶かしたものを使用した。すべての実験においてコントロールを同時に作成し、比較を行った。

3. 結果

0.5g以上のワサビを置いた培地では*Mucor.sp*の生育が抑制された。これに対して、カイワレ大根を置いた培地ではコロニーは見られたが、菌糸の成長が抑制された。

4. 考察

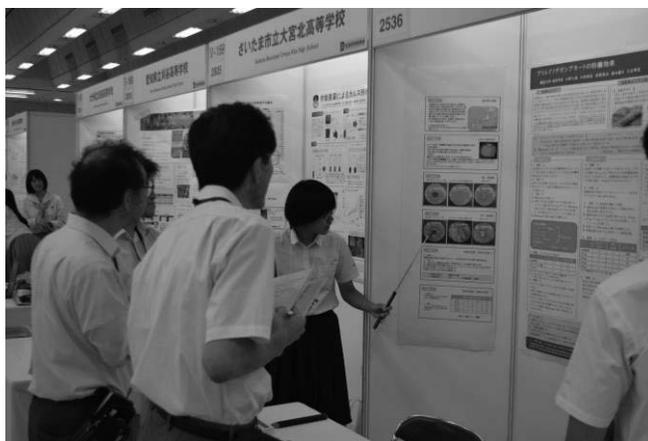
同量のワサビとカイワレ大根では、ワサビの方がアリルイソチオシアネートによる防黴効果が高い。また、シャーレ1枚当たり必要なワサビの最小量は0.4g以下となる。

5. 結論

アリルイソチオシアネートは揮発性であるため、培地と接触せずとも効果を示し、シャーレ1枚当たり0.5g以上のワサビを用いるとカビの発生を防ぐことができる。

6. 展望

すでにコロニーを形成したカビに対する防黴効果の調査を行う。加えて、実験室内で合成したアリルイソチオシアネートを使って同様の実験を行い、その効果を検証する。



以上の研究をSSH 生徒研究発表会へ選抜した。加えて、第57回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会 高校生オープン学会でも同様の成果を報告した。

【評価】

今回、選抜された研究発表は自然科学部員の生徒が行った研究であり、大会で発表を行うためのチームの人員も同じく自然科学部内で組織した。そのため、課題研究の授業時間外でも研究に多くの時間を割くことができた。また、今回の研究は、仮説から実験方法、考察に至るまで生徒自らが強い興味・関心の下に計画的に行った。SSH 生徒研究発表会及び学会発表では、発表形態は異なるものの、聞き手のことを考えて分かりやすい内容になるように努力することができた。更に、発表後も頂いたアドバイスや指摘に対して検証を行った。

【次年度への課題】

選抜された研究を行った生徒は、研究計画のほとんどを生徒自身が考え、進めることができた。今後は、そのような姿を更に多くの生徒で見られるように教員からの働きかけ方を再考する必要がある。また、研究内容については定量・定性的に検証していく必要がある。

評価方法の開発

【仮説】

研究開発課題の達成度合いを計るために必要な評価方法を開発する。最終的には道徳観の育成について、評価できるシステム開発を目指す。

また、適切な評価方法の開発により、それぞれの取組の問題点が明らかになる。よって、このSSH事業の改善をするためには、よりよい評価方法の開発が必要である。

【実施期間】

平成25年度～

【実施場所】

開星中学校・高等学校

麗澤大学・金沢工業大学と協力して開発

【対象者】

全校生徒

全教員

【研究内容・方法・検証】

第1期平成25年度～平成26年度

「ものづくり」を起点とする理科教育実施報告を受けて生徒が授業に対して持つ「期待感」の調査手法の開発
《アンケートの開発》

生徒が授業に持ち込む「期待感」を測定するために、メリーランド物理期待感調査（MPEX）の手法を改良して用いることにした。

この方法では生徒に対してアンケートを実施して、生徒が理科の授業やテストに対して持っている期待感を調査する。そのアンケートには「強く思う…5」から「そう思わない…1」まで5段階で答える20問の質問項目を用意した。厳密な調査のためには、このアンケートの後に生徒にこの質問項目をどのように解釈し、なぜその回答を選んだのかということ聞き出し質問の妥当性を検証しなくてはならない。しかし、今回行ったアンケートでは質問項目の文章をより平易にすることでとりあえずの妥当性を担保した。さらに、同じアンケートを他の理系教員にも提示し、各質問項目に対し生徒がどのような答えをすることを望んでいるかを聞き出し検証している。教員集団が「望ましい」とした回答には「(教員の考える) 好ましい姿勢」とラベリングし、教員集団が「望ましくない」とした回答には「(教員の考える) 好ましくない姿勢」とラベリングした。

第2期平成27年度～平成28年度

次に方法「ルーブリック」について、前述の方法では、個別の授業評価が難しいため新たに導入した。授業の際、新たな取組を開始するたびに配布する。そのルーブリックには、「生徒が取組む課題」の下に「評価基準」「教科の観点」「評

価基準事の達成すべき内容」が一体となった表が添付されている。生徒は、このルーブリックを見ることで、課題と評価基準を一度に理解することができる。そして、課題の詳細と、どのような活動を行えば良い評価が得られるのかが明確に示されている。

校内で作成方法を統一するために、作成方法を示した動画を作り公開した。

第3期平成28年度～平成29年度

道徳的な考え方と行動に関するアンケートの開発経緯。

本年度は昨年度に引き続き、これまで開発してきた「教員の求める生徒像と実態の距離を測るアンケート」と「ルーブリック」を組み合わせることににより、道徳観の育成を調査する評価方法の開発を行った。

アンケートの前提となる「好ましい生徒像」の策定について。

「好ましい生徒像」の策定を行った。方法は、専任の教職員チームを招集し、SSH事業の開発責任者が作成した原案を約半年かけて議論した。

アンケートの評価方法の作成。

本アンケートの問題点の一つに、結果の客観性の担保があげられる。この問題点に対する対策として、本校の教員にもアンケートに回答していただき、その結果を評価した。結果は概ね「望ましい」回答が多くなった。この結果を踏まえて、本アンケートは年2回実施して、教員集団の平均値に向かって生徒集団が変容するかどうかを調査することを確かめて評価することとした。

第4期平成30年度

金沢工業大学応用科学技術倫理研究所との共同開発により、科学技術者倫理の授業におけるルーブリックを作成した。今年度は高校1年生の科学探究のみの実施であったため、次年度以降にさらに広い学年での活用を計画している。

【次年度への課題】

この事業は次のような課題が明らかになっている。

課題①とその対策

生徒の学力に関する変容を追跡調査する方法の開発が必要である。このSSH事業では、従来のペーパーテストではかかることが困難な学力について検証する必要がある。

課題②とその対策

開発した評価方法の、検証と普及活動が必要である。今後、山陰地区SSH成果共有会等を利用して、他のSSHと共に検証・普及に務める予定である。次年度は、ぜひ評価方法に関するまとめを行いたい。

課題③とその対策

開発した評価方法の妥当性を引き続き検証する必要がある。個人の性格に関する判断材料となる可能性もある。

また、別の観点からの課題として、この評価方法を広く普及させるための広報活動や広報物の作成が必要である。本校だけではなく、広く実施していただくことにより、この評価方法の妥当性が担保される。

第6回山陰地区SSH成果共有会

【仮説】

島根・鳥取を中心に、高校関係者のみならず中学校及び、県の教育関係者や研究者が集まり、県内のSSH指定校の生徒が研究発表や取組発表をしたりポスターセッションをするという取組を通じて、SSH事業の成果と意義を山陰地区に普及させる事ができるとともに、科学教育への興味・関心を高めることができる。

【実施日】

平成30年12月15日(土)

【実施場所】

本校体育館

【後援】

島根県 島根県教育委員会 島根大学 島根県立大学

【対象者】

本校生徒(中学生全員, 高校1年生全員, 高校2年生全員, 高校3年生代表)・教職員および保護者, 島根県内学校関係者(生徒・教員・保護者), 県外SSH指定校, 大学等研究機関関係者, 一般参加者

【つつもの観点】

◎つくる力・・・多くの聴衆を前に、発表を経験することで思考が深まり、表現力の向上が見られるか。

◎つながる力・・・グループでの口頭発表や、学年全体でのポスター発表を行なうことで、協働体制がはかれるか。また、他校の生徒との交流をすることで、コミュニケーション能力を高めることができるか。そして、相手を尊重し、思いやる心が育つか。

◎もちこたえる力・・・失敗を恐れず、難しいことにもチャレンジする意欲・関心が育つか。得られた経験をもとに、更なるステップへと踏み出す態度が育つか。

【研究内容・方法・検証】

生徒研究発表及び教員による取組発表、講演会、に分けて実施する。

第1部の生徒研究発表及び各校の取組発表では、SSH指定校より代表が口頭発表を実施する。そして、代表以外の生徒の研究はポスター発表として行う。ポスター発表を取り入れることで、SSH指定校以外の学校からの教員や生徒・児童の来場者がより来やすくなる。ポスターは100本程度が理想である。また、取組発表では、山陰地区の小中高校への普及活動と考え、島根県のSSH指定校が取組む授業改革や生徒評価方法の開発、校内体制の構築などについて発表及び情報交換を行う。この際、指定校以外の参加校にとって、SSH事業の取組がどのようなものであるか知るだけでなく、これからの教育改革への参考としていただけるものとなるよう工夫したい。

【日程】

9:00 ~ 9:10 開会式
9:10 ~ 10:10 記念講演
国際連合食糧農業機関駐日連絡事務所

所長 ポリコ M.チャールズ氏

演題「世界の食糧・農業事情とFAOの活動」

10:10 ~ 10:30 質疑応答

10:40 ~ 11:30 生徒研究口頭発表

1. 高校3年生理系 小野七海

『アリルイソチオシアネートの防黴効果』

2. 中学3年生自然科学部 小原圭嵩

『黒い炎を作る』

3. 高校3年生文系 吉岡杏莉

『メディア接触が子どもの成長に与える悪影響』

4. 高校3年生理系 川本力幹

『クマムシに関する基礎研究』

11:35 ~ 12:15 ポスターセッション

12:15 ~ 12:30 閉会式

●講演会



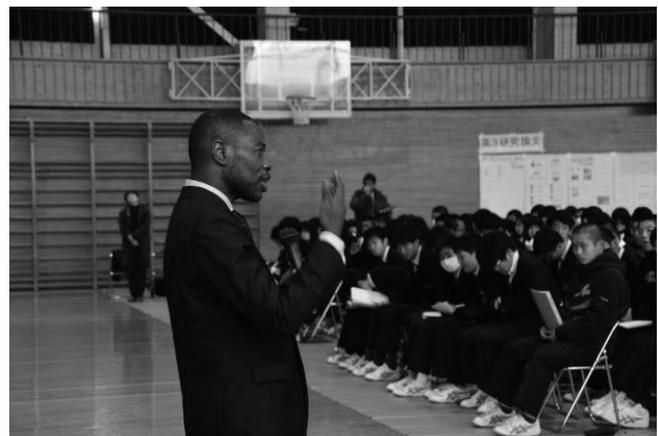
講師 ポリコ M.チャールズ 氏(国際連合食糧農業機関駐日連絡事務所所長)

演題「世界の食糧・農業の現状等FAOの活動」

とても分かりやすくお話いただき、本校生徒にとって非常に有意義な時間となった。特にSDGsの取組に関しては、本校がこれまで積極的にかかわってこなかったが、生徒だけでなく教職員も、その重要性を再認識した。

【次年度への課題】

全コースの生徒が引き続き参加し、全校体制のもと各発表の更なるレベルアップをはかる。



夏季特別講座「Ruby プログラミング教室」他

- ① 第1回 Ruby プログラミング教室
- ② チャレンジサイエンス
- ③ 第2回 Ruby プログラミング教室
- ④ ロケット教室

【仮説】

近隣の小中学生、そしてその保護者の方のSSH事業そのものへの興味関心を高める活動を行う。山陰地区では、このSSH事業の認知度は低く、また、科学教育への興味関心も高くないと考えられる。SSH指定校である本校が、積極的に地位貢献活動を行うことで、SSH事業そのものへの理解が高まる。

また、本校生徒をティーチングアシスタントとして起用し、本校生徒のリーダーシップや、実験技術向上を図る取組とする。

【実施場所】

- ① 開星中学校・高等学校 第一 CAI 教室
- ② 開星中学校・高等学校 生物教室
- ③ 開星中学校・高等学校 第一 CAI 教室
- ④ 開星中学校・高等学校 生物教室、グラウンド

【対象者】

近隣の小学5・6年生を公募。

開星中学1年生希望者。

開星中学高校自然科学部員をティーチングアシスタントに起用。

【つつもの観点】

参加者に対する観点

◎つくる力として、どのイベントでも工作を行う。その工作のようすと作品を評価する。

◎つながる力として、どのイベントでも参加者同士の交流の時間と、本校生徒との交流の時間を設けている。その際のコミュニケーションのようすと評価する。

◎もちこたえる力として、どのイベントにも参加者が自分自身で作製する工作物がある。その作製時のようすから忍耐力を評価する。

【研究内容・方法・検証】

①第1回 Ruby プログラミング教室

プログラミング言語 Ruby を扱い、かつその基礎基本の理解助ける GUI を用いたプログラミングソフトである Smalruby を用いた取組を設定した。ブロック形式の命令を組み合わせることで、画面上のキャラクターを動かすことが可能なユーザーインターフェースであるため、小中学生であっても興味を持って活動することができる。さらにその組み合わせは理解と興味に従って複雑にすることが可能であり、個人のレベルに合わせた思考錯誤が可能である。

②チャレンジサイエンス

「見えないものを見てみよう」をキーワードに、生物編では微生物や細胞などの観察を行う。いずれも、普通の授業で習っている内容が実際に活用できることを実感することを目的とする。

③第2回 Ruby プログラミング教室

本年度は、参加児童数の増加に伴い2回実施とした。目的や内容については第1回と同様。

④ロケット教室

モデルロケットの作製を通して、つつもの力を養う活動を行った。事前学習では、モデルロケットの仕組みと安全指導を行い、知識を学んだ。そして実際の工作の際には、英語表記の説明書を読みながら、参加者同士が相互に教えあいながら作製した。



【評価】

「つつもの観点

◎つくる力…工作に関する説明は最小限に止め、児童・生徒の相互の助け合いを引き出すことができた結果、どの児童・生徒も時間内に課題を完成させることができた

◎つながる力…適度なタイミングで、児童・生徒の自主的な活動に移行することができ、お互いの不足する部分をコミュにケーションにより補い合うことができた。

◎もちこたえる力…どの児童・生徒も最後まで取組み、完成させることができた。

本校生徒のティーチングアシスタントのようす

◎つくる力…事前に課題を練習し、児童に対し指導することができた。

◎つながる力…積極的に児童に話しかけ、児童同士のコミュニケーションを円滑にすることができた。

◎もちこたえる力…最後まで集中することができた。

【次年度への課題】

課題①参加者数の確保。

Ruby プログラミング教室の参加者数は順調に増えていき、現在許容量いっぱいになっている。本年度は2回実施した。

課題②小中学校教員に対する広報活動。

この取組を、各小学校や中学校への出前授業の形に発展させることができれば、SSH事業の普及活動として有効と考えられる。

課題③通常の授業への効果普及

この企画で得られたものを、本校の通常授業や科学探究の授業として再編成する。

公開教育研究会

【仮説】

新しい教育を率先して実施、公開、普及させていくリーダー校として、校内で行う研究授業を一般に広く公開し、SSH 事業で開発した特色あるカリキュラムや通常授業の改善成果の普及を図る。大学等と連携し教員対象の講演会を実施する。広く参加者を募ることで地域全体の教員の資質向上、授業改善の波及効果を目指す。

【実施期間】

平成30年10月22日（月）

【対象者】

本校教職員・保護者・島根県内学校関係者
大学等研究機関関係者

【つつもの観点】

研究授業では各教科において「つつもの観点」による評価を指導案にも明記することで、生徒の「つつもの力」を常に意識し、その育成に有効な授業の開発に努めた。

【研究内容・方法・検証】

(内容)

●研究テーマ

対話を生む授業づくり
～多面的な思考と安心安全な場づくり～

●事前の研修体制

研究授業については、各教科で検討するだけでなく、研究授業担当者全員が集まり、教科を超えて授業内容を検討する研修会を複数回開催した。

●研究授業

授業A 科学探究 「あなたならどうする?～ロールプレイングで学ぶ科学技術者倫理」
対象 高1・中高一貫・特進コース

授業B 英語
「音読を中心とした4技能育成を意識した授業」
対象：中1・アドバンスコース

授業C 道徳 「認め合い学びあう心を」
対象：中1・ベーシックコース

授業D 日本史
「国風文化を考える～雅な文化を味わう～」
対象：高2 中高一貫・特進コース

●研究協議

4会場に分かれて研究協議を行った。

●記念講演

講師：山田剛史氏

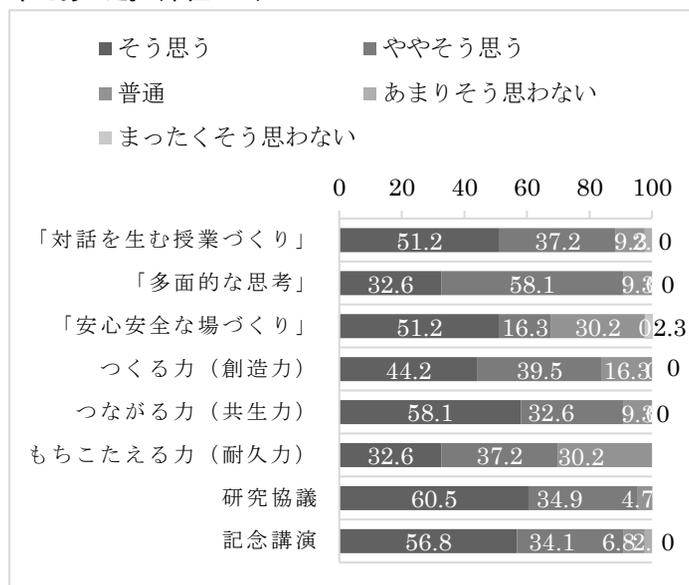
(京都大学高等教育研究開発推進センター・准教授)

演題：「主体的・対話的で深い学び(アクティブラーニング)をいかに実現するか」



【評価】

参加した教員に対して、研究テーマの要素である「対話を生む授業づくり」「多面的な思考」「安心安全な場づくり」の点で参考になったかどうか、また「つつもの各観点について有効であったか、研究協議、記念講演は参考になったかについてアンケートを実施した。結果は次のグラフの通り肯定的な意見が大半であった。(単位：%)



以上の結果より、研究授業、研究協議、記念講演とも教員の資質向上に対して大変有効であったといえる。

【次年度への課題】

上記アンケート結果の示す通り参加した教員からは高評価を得ることができた。

今後は効果的な広報活動を行い、更に魅力あるプログラムをつくることで外部からの参加人数の増加を目指し、地域全体の教員の資質向上に貢献したい。

研究授業や講演で学んだことを、通常の授業に反映させるため、教科を超えた枠組みの中で、年間を通した継続的な学びにつなげていきたい。

第3章 4 節 実施の効果とその評価

本校のSSH事業では「道徳観を兼ね備えた科学系人材を育成する中高一貫教育課程の開発」を研究開発課題として研究開発を進めてきた。その中核となる取組は、中高一貫教育課程（SMILEプログラム）の開発であるが、その開発過程において様々な変容が見られた。その主な効果として次の項目が挙げられる。

① 中1～高3までの一貫した探究授業の開発

中1～高1までの科学探究、高2・高3での課題探究の授業の実施により、生徒が自ら主体的に活動し、本校の学力観である「つくる力（創造力）、つながる力（共生力）、もちこたえる（忍耐力）」（以下「つつもの力」）を身に付けた。科学的なものの見方をはかるアンケートにより、科学探究の授業が既存の理科の授業にはない「科学的なものの見方を醸成する」授業としての成果が確かめられた。これまでの事業の実施により理系の進路希望者が増加している。また、生徒に課題研究と社会のつながりが意識されるようになり、課題研究のテーマとして「地域課題の解決」「災害対策」等が増加したことは、公益性を重視した道徳観の育成に関するプログラムの成果であったといえる。校外研修で行っている高1金沢工大研修、高2つくば研修後においても、高大接続だけではなく、大学での研究と社会とのつながりについての意識が深まり、生徒の課題へ挑戦する姿勢、生活態度、学習態度がより向上した。

② 全生徒対象の探究型授業

理系の生徒だけではなく、文系の生徒にも本年度から課題研究の授業を実施した。高1までの科学探究での学びを活かし、高2・高3で人文・社会科学に関する課題研究を行った。またSSH主対象クラス以外に探究型授業の対象クラスを拡大し、高2・高3のキャリアデザインコース全クラスで実施とした。国語、数学、英語、理科、社会、美術、体育の教員が2人ずつ組み、教科を超えた授業を展開した。地元の企業や施設等とも連携した授業の成果を、校内や山陰地区SSH成果共有会において発表した。これにより本校のすべての生徒を対象に教科の枠を超えた探究授業を実施することができた。

③ 学校全体での授業改革

学校全体での授業改革が進み、教員の主体的な授業開発が増加した。SMILEプログラムの開発にあたり、本校の学力観「つつもの」の共通理解が進み、新しい授業方法を模索する姿勢が教員集団全体へと広がった。その結果、年3回の研究授業を実施し、すべての教科で取組んだことや、校外研修や先進校視察への積極的な参加、授業改善に関する勉強会の開催など、教員の主体的な取組が増加した。授業改善に向けた取組に関する教員アンケートを行ったところ、授業にアクティブラーニング的な手法を取り入れている教員が88.9%、探究的な活動を取り入れている教員が68.9%、ICTを活用している教員が84.5%となり、教員の意識の高まりが裏付けられた。情報・メディアを活用する学びの指導体系を策定し、全ての教科と連携をとり、通常の授業の中に図書館活動を軸とした生徒の主体的学びのプログラムを体系的にとり入れた。プロジェクター、タブレット端末などICT機器の活用も更に進み、授業では生徒も主体的に機器を活用できるようになってきた。

④ 評価方法の開発

麗澤大学と連携して開発した「教員の求める生徒像と実態の距離を測るアンケート」を実施し、生徒の「道徳観」に関するデータの収集を行った。個別の授業での評価を行うために開発してきたルーブリックと組み合わせることによって、本校のSSH事業が掲げる「道徳観を持った人材育成」の達成状況を検証する評価方法を開発した。更に今年度から生徒がルーブリックをフィードバックする手法によるポートフォリオ評価の導入を開始した。

⑤ 校内体制の改善について

全校での探究型授業を実施するため探究型授業の担当者で構成される教科会として「探究科」を設置した。月1回探究科会を開催し、授業の内容や進捗状況について協議・改善を行った。また本校の授業改革を推進し、情報の共有化をはかるために、研究開発通信「KAI☆LAB」の発行を継続的に行った。教員対象の校内研修会「授業改革推進会議」を引き続き実施し、教員の授業改革意識向上をはかった。

⑥ SSHの知名度の向上について

本校主催の山陰地区SSH成果共有会を毎年実施し、本年は第5回となった。また昨年度から公開教育研究会を開催し研究授業や講演会を行うことで広報活動を積極的に行った。本校がSSH指定校として積み上げてきた先進的な教育のノウハウは、この地にとって大変貴重なものである。今後とも小中高校の教員や小学生の保護者を中心に粘り強く広報活動を行う。

第4章 5節 校内におけるSSHの組織的推進体制

校内における研究開発組織として幹部会を総括として「SSH 推進委員会」及び「SSH 部」を設置する。それぞれの組織の構成と役割は次の通りである。

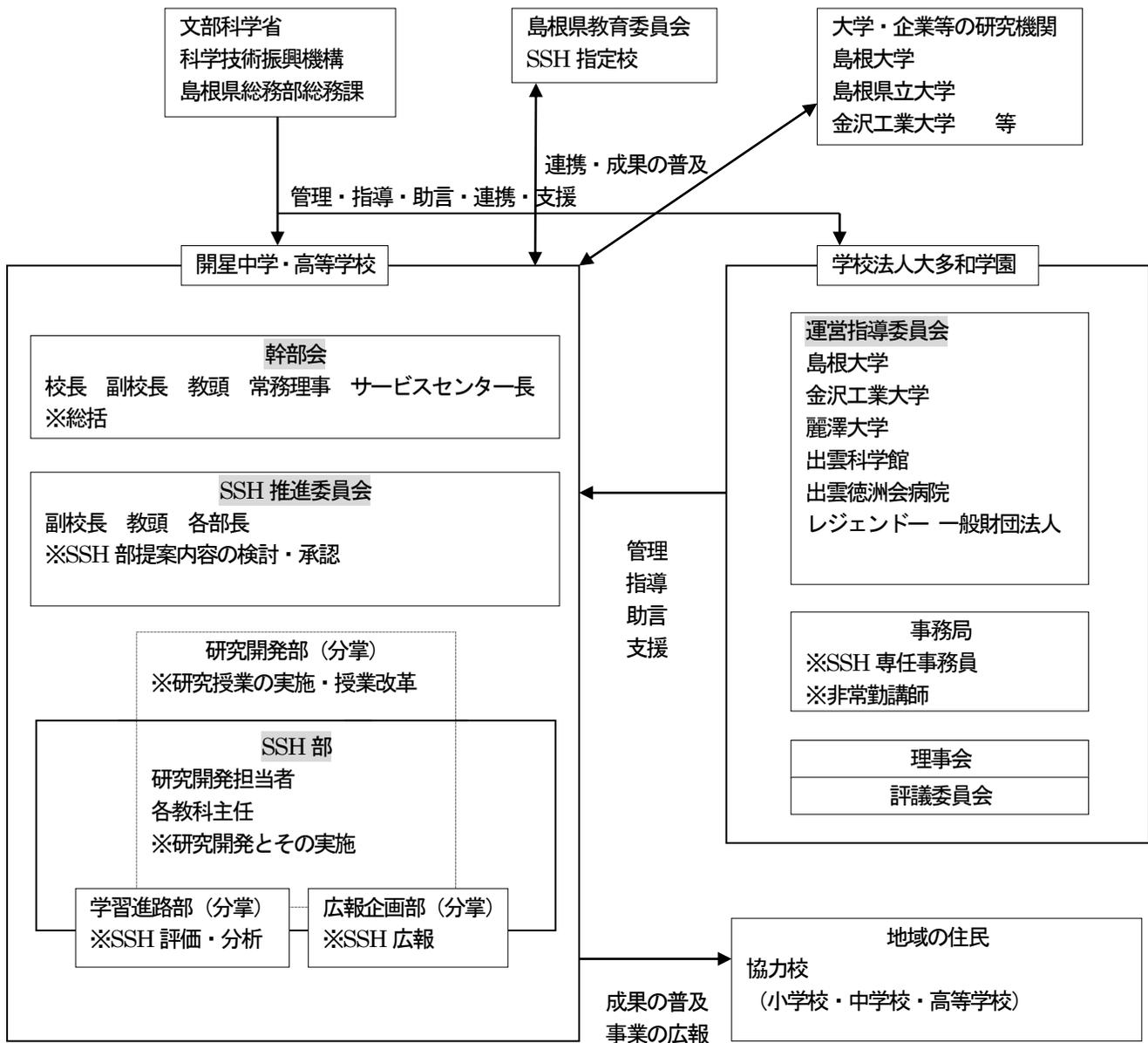
○SSH 推進委員会

副校長、教頭、分掌における部長によって構成。SSH 部より提案のあった研究開発内容について検討・承認を行う。

○SSH 部

主たる研究開発担当者、教科主任で構成。各研究テーマの研究開発（SSH 研究開発担当者を配置）、評価（SSH 評価分析担当者を配置）、広報（SSH 広報担当者を配置）を行う。それぞれの担当者は既存の分掌内に配置することで、全校体制の構築を図る。

研究開発組織の概念図は下記の通りである。



第3章 6 節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今後の研究開発の方向

まず SSH 第 1 期では「道徳観を兼ね備えた科学系人材を育成する中高一貫教育課程の開発」を研究開発課題とし、SSH 第 1 期の仮説を 3 つ設定して研究開発を進めてきた。その 3 つの仮説を評価検証すると、本校の SMILE プログラムが道徳観の育成に有効である可能性が示唆された。以上を踏まえ SMILE プログラムにいくつかの改善を加え実践することで検証する今後の仮説を次の仮説 I・II とする。

仮説 I : SMILE プログラムの実践により、自己調整学習者として主体性を確立した研究者としての人材育成が可能となる。

仮説 II : 全校生徒を対象とした探究型授業や課題研究の実施により、学校全体が、主体的・対話的で深い学びを可能とする場となる。

SSH 第 1 期仮説 I～III について、それぞれ評価分析を行い今後の計画の根拠を示す。

第 1 期仮説 I 「公益性を重視した道徳観育成のための教育課程の開発により、ものごとの捉え方や価値観が変化し、学習に対する意欲や態度が向上するとともに、科学系人材に必要な科学的リテラシーが育成される。」について。まず、生徒が科学的なものの見方を獲得できているかをアンケートで調査した。結果より科学探究の授業が、既存の理科の授業よりも、生徒の科学的なものの見方を醸成することに成功していることが示唆された。このアンケート手法を改良し、生徒が道徳観をどの程度獲得できているかについて調査するアンケートを開発した。このアンケートを、本校入学時点と一年後に実施し生徒の変容を調査した。高 1 の段階で望ましい方向への変容が顕著であり、本校の道徳教育の成果を表している。この高 1 について本校の開発実践した科学探究の授業が有効であることが示唆された。したがって今後の研究では、第 1 期で開発した科学探究の授業に対し次の①～③の改善を加え、さらなる成果の拡大を目指すこととする。

改善点① 道徳観の育成のため金沢工業大学と共同し、科学技術者倫理の授業を開発する。

改善点② SSH 事業で育成する人材の理想像として自己調整学習者の理論を取り入れる。自己調整学習とは、学習者が「動機づけ」「学習方略」「メタ認知」の 3 要素において自分自身の学習課程に能動的に関与していることとする。この改善により、生徒の人材育成に関する SSH 事業の評価基準の確立を目指す。

改善点③ 第 1 期で開発した科学探究の授業を全校実施する。主体的、対話的で深い学びをすべての教育活動の中での実践し「つつもの力」の育成を目指す。

第 1 期仮説 II 「ものづくり、企画実行、探究活動を継続的に行う教育課程の開発により、科学系人材に必要な、創造力、共生力、忍耐力が育成される。」については、創造力、共生力、忍耐力を「つくる力、つなげる力、もちこたえる力」と表記を変え、普通の授業の中で生徒へ伝えやすい言葉とした。また、SSH 事業のマスコットキャラクターの名前をこの 3 つの力の頭文字をつなぎ「つつも」とし、生徒への意識づけを行った。仮説の評価については、教員へのアンケートを行い生徒の変容を調査した。第 1 期で実施した探究活動が科学系人材に必要な資質能力の育成に有効である可能性が示唆された。

以上のような評価分析を踏まえ、今後は次の④～⑥の改善を加え、さらなる生徒の「つつもの力」の育成を図る。

改善点④ 全校生徒が習得するスキルとして「論理的思考力・表現力」を加える。

改善点⑤ 課題研究及び探究型授業を全校実施する。

改善点⑥ 文系生徒の科学部入部を推奨する。

第 1 期仮説 III 「国際性の育成、情報収集、分析、発表を重視した教育課程の開発により、国際的に通用する思考力・判断力・表現力が育成される。」については、これまでに開発したアンケートとルーブリックでは評価が困難であったため、生徒に配布したルーブリックをファイリングする手法を用いてポートフォリオ評価の導入を開始した。また、具体的な取組として、米国テキサス州ダラス地域と日本の島根県松江市近郊の地質的特徴を比較する国際共同研究の事業を開発したが、提携予定の米国の高校が 3 年連続で変更となり安定した活動とすることが困難であった。また、国際共同研究を行う際に、相手国が米国の場合に時差が問題となり、共同研究のために導入した ICT ツールの有効活用が困難であった。

以上の結果を踏まえて、今後は次の⑦～⑨の改善を加え、評価分析を進めるとともに、より有効な事業となるようにする。

改善点⑦ 国際共同研究を常時行うため、新たに、ソウル大学付属高校と東海大学が実施する PM2.5 の観測による東アジア大気環境問題の研究に参加する。

改善点⑧ 国際共同研究の相手校として、姉妹校であるカリフォルニア州ベアリバー高校に依頼する。この高校は本校の姉妹校であり、より緊密な連携が可能となる。

改善点⑨ KAISEI English Village を開設した。これは島根大学の留学生を招聘し、放課後に行う事業で、英語に触れる機会を増やし国際性を育てる取組となる。

SSHの取組への参加にあたって利点を意識しましたか

41R 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	57.1%	42.9%	0.0%	4	3	0	7
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	14.3%	85.7%	0.0%	1	6	0	7
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	28.6%	71.4%	0.0%	2	5	0	7
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	42.9%	57.1%	0.0%	3	4	0	7
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	42.9%	57.1%	0.0%	3	4	0	7
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	28.6%	71.4%	0.0%	2	5	0	7

46R 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	92.3%	7.7%	0.0%	12	1	0	13
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	76.9%	23.1%	0.0%	10	3	0	13
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	69.2%	30.8%	0.0%	9	4	0	13
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	69.2%	30.8%	0.0%	9	4	0	13
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	46.2%	53.8%	0.0%	6	7	0	13
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	46.2%	53.8%	0.0%	6	7	0	13

51R文系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	20.0%	80.0%	0.0%	2	8	0	10
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	30.0%	70.0%	0.0%	3	7	0	10
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	10.0%	90.0%	0.0%	1	9	0	10
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	10.0%	90.0%	0.0%	1	9	0	10
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	10.0%	90.0%	0.0%	1	9	0	10
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	10.0%	90.0%	0.0%	1	9	0	10

51R理系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	80.0%	20.0%	0.0%	4	1	0	5
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	80.0%	20.0%	0.0%	4	1	0	5
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	60.0%	40.0%	0.0%	3	2	0	5
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	1	4	0	5
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	1	4	0	5
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	40.0%	60.0%	0.0%	2	3	0	5

56R文系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	60.0%	40.0%	0.0%	3	2	0	5
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	40.0%	60.0%	0.0%	2	3	0	5
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	1	4	0	5
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	0.0%	100.0%	0.0%	0	5	0	5
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	1	4	0	5
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	1	4	0	5

56R理系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	70.0%	30.0%	0.0%	7	3	0	10
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	80.0%	20.0%	0.0%	8	2	0	10
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	50.0%	50.0%	0.0%	5	5	0	10
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	2	8	0	10
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	40.0%	60.0%	0.0%	4	6	0	10
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	10.0%	90.0%	0.0%	1	9	0	10

61R文系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	42.9%	57.1%	0.0%	6	8	0	14
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	35.7%	64.3%	0.0%	5	9	0	14
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	21.4%	78.6%	0.0%	3	11	0	14
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	21.4%	78.6%	0.0%	3	11	0	14
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	14.3%	85.7%	0.0%	2	12	0	14
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	28.6%	71.4%	0.0%	4	10	0	14

61R理系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	50.0%	50.0%	0.0%	4	4	0	8
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	37.5%	62.5%	0.0%	3	5	0	8
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	37.5%	62.5%	0.0%	3	5	0	8
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	25.0%	75.0%	0.0%	2	6	0	8
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	25.0%	75.0%	0.0%	2	6	0	8
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	25.0%	75.0%	0.0%	2	6	0	8

66R文系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	62.5%	37.5%	0.0%	5	3	0	8
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	62.5%	37.5%	0.0%	5	3	0	8
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	37.5%	62.5%	0.0%	3	5	0	8
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	37.5%	62.5%	0.0%	3	5	0	8
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	37.5%	62.5%	0.0%	3	5	0	8
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	25.0%	75.0%	0.0%	2	6	0	8

66R理系 問1 A		割合			回答数			合計
		意識していた	意識して いなかった	無回答	意識していた	意識して いなかった	無回答	
1	科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	80.0%	20.0%	0.0%	8	2	0	10
2	科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	80.0%	20.0%	0.0%	8	2	0	10
3	理系学部への進学に役立つ(役立った)	40.0%	60.0%	0.0%	4	6	0	10
4	大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	2	8	0	10
5	将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	30.0%	70.0%	0.0%	3	7	0	10
6	国際性の向上に役立つ(役立った)	20.0%	80.0%	0.0%	2	8	0	10

平成30年度カリキュラム

開星中学校				開星高等学校															
				中高一貫コース						特別進学コース				キャリアデザインコース					
学年	中1	中2	中3	教科	科目	学年	高1	高2		高3		1年	2年		3年		1年	2年	3年
教科						標準単位		理系	文系	理系	文系		理系	文系	理系	文系			
国語	175	175	175	国語	国語総合	4	4					4					4		
					現代文B	4		2	2	2	2		2	2	2	2		2	3
					古典B	4		3	3	2	2		3	3	2	2		2	2
					国語演習						2						2		
社会	140	140	140	地歴	世界史A	2				2						2		2	
					世界史B	4			3		□4			3		□4			
					日本史B	4			3		□4			3		□4		2	4
					地理B	4		2		2			2		2				
				公民	現代社会	2	2		1		2	2		1		2	2	1	2
数学	175	175	175	数学	数学I	3	3					3					3		
					数学II	4		4	4				4	4				2	2
					数学III	5				5						5			
					数学A	2	2						2					2	
					数学B	2		2	1					2	1				
					数学演習							5						5	
理科	理科I	70	70	理科	物理基礎	2		2					2						
					物理	4				*4					*4				
					化学基礎	2	2					2					2		
					化学	4		2		3			2		3				
	理科II	70	70	70	理科	生物基礎	2	2				2							
						生物	4		2		*4	2		2		*4	2		
						地学基礎	2			2					2			2	
						理科演習						2					2		2
保体	105	105	105	保体	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
					保健	2	1	1	1				1	1	1			1	1
					体力作り														
音楽	45	35	35	芸術	音楽I	2	①	①	①			①	①	①			①	①	
美術	45	35	35		美術I	2	①	①	①			①	①	①			①	①	
					書道I	2													
英語	英語	210	210	英語	コミュニケーション英語I	3	4					4					4		
					コミュニケーション英語II	4		4	4				4	4				4	
					コミュニケーション英語III	4				4	4					4	4		4
					英語表現I	2	2						2						
					英語表現II	4		2	2	2	2			2	2	2	2		
					英語演習I	2												2	
					英語演習II	2												2	
					英語演習III	2												2	
					文系英語	1													
					技術・家庭	70	70	70	家庭	家庭基礎	2	2					2		
生活教養																		1	2
				情報	社会と情報	2	2					2				2			
SS課題研究				SS課題研究	科学探究		2					2							
					課題研究I			1	1		1		1	1		1			
					課題研究II					2					2				
					コミュニケーション・メソッド														
道徳	35	35	35	総合	進路探究	3~6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
科学探究	70	70	70		総合探究											2	2		
					CD												1		
LHR	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計	1280	1260	1260	合計		33	32	32	32	32	33	32	32	32	32	30	30	30	

※特進・一貫の高1は、月1回土曜日に授業を行う。

平成30年度入学生3カ年カリキュラム

開星中学校				開星高等学校															
				中高一貫コース						特別進学コース				キャリアデザインコース					
学年	中1	中2	中3	教科	科目	学年	高1	高2		高3		1年	2年		3年		1年	2年	3年
教科						標準単位		理系	文系	理系	文系		理系	文系	理系	文系			
国語	175	175	175	国語	国語総合	4	4					4					4		
					現代文B	4		2	2	2	2		2	2	2	2		2	3
					古典B	4		3	3	2	2		3	3	2	2		2	2
					国語演習						2						2		
社会	140	140	140	地歴	世界史A	2				2					2			2	
					世界史B	4			3		□4			3		□4			
					日本史B	4			3		□4			3		□4		2	4
					地理B	4		2		2			2		2				
				公民	現代社会	2	2		1		2	2		1		2	2	1	2
数学	175	175	175	数学	数学I	3	3					3					3		
					数学II	4		4	4				4	4				2	2
					数学III	5				5						5			
					数学A	2	2					2						2	
					数学B	2		2	1		1		2	1					
					数学演習						4						4		
理科	理科I	70	70	理科	物理基礎	2		2					2						
					物理	4				*4				*4					
					化学基礎	2	2					2					2		
					化学	4		2		3		2		3					
	理科II	70	70	70	理科	生物基礎	2	2				2						2	
						生物	4		2		*4		2		*4				
						地学基礎	2			2					2				2
						理科演習						3					3		
保体	105	105	105	保体	体育	7~8	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
					保健	2	1	1	1			1	1	1			1	1	
					体力作り														
音楽	45	35	35	芸術	音楽I	2	①	①	①		①	①	①			①	①		
美術	45	35	35		美術I	2	①	①	①		①	①	①			①	①		
					書道I	2													
英語	英語	210	210	英語	コミュニケーション英語I	3	4					4					4		
					コミュニケーション英語II	4		4	4				4	4				4	
					コミュニケーション英語III	4				4	4				4	4		4	
					英語表現I	2	2					2							
					英語表現II	4		2	2	2	2		2	2	2	2			
					英語演習I	2												2	
					英語演習II	2												2	
					英語演習III	2												2	
					文系英語	1													
					技術・家庭	70	70	70	家庭	家庭基礎	2	2				2			
生活教養																	1	2	
				情報	社会と情報	2	2				2				2				
道徳	35	35	35	SS 課題研究	科学探究		2					2							
					課題研究I			1	1			1	1						
					課題研究II					1	1				1	1			
					コミュニケーション・メソッド														
科学探究	70	70	70	総合	進路探究	3~6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
					総合探究													2	2
					CD												1		
LHR	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計	1280	1280	1260	合計		33	32	32	32	32	33	32	32	32	32	30	30	30	

※特進・一貫の高1は、月1回土曜日に授業を行う。

第5章 資料3 運営指導委員会の記録

[SSH運営指導委員]

江島 顕一 麗澤大学 経済学部 助教
 前田 義幸 NPO法人 日本サイエンスサービス 参事
 松本 一郎 島根大学 教育学部 教授
 泉 雄二郎 島根大学 教育・学生支援機構アドミッションセンター特任教授

第1回SSH運営指導委員会議事録 平成30年6月19日(火) 10:00~12:10

・道徳の部分でどのように評価したのか。反省と分析を提案書に触れた方がよいのではないか。なぜ、道徳から科学技術者倫理になったのかを提案できる形にする。新コース設立はSSHからできたのか。そうであればもっと言えるはず。

→資料の本枝の概要を見ていただくと、SSH指定後中学入学者が減ってきた。指定前の増加はスポーツ主体だった。中高一貫の色が薄くなってきた。ポーターレスで、学力差があり先取りできない状況になってきた。SSHの事業をきちんと実行するコースが必要。今までの募集では不十分。SSH事業にきちんと取組める生徒を集めなければならない。

文科省の指摘②、③をふまえて次期申請をどうするか。既存のものをうまく見せる。道徳の部分が見えにくい。CD年6回。中学は年36時間。1~5がどういった構造になっているのかが分かる図があればいい。

→生命倫理、キーワード。7Jと高校道徳が混在していた。現在、6カ年での道徳を見直し中。中学校の検定教科書を検討中。麗澤大学、金沢工業大学の先生が関わっている教科書がありそれを検討中。

・道徳の教科書、科学者倫理と関係があるか。科学とか技術に関する時間以外の13時間をどう使うか。高校6時間をどう使うか。

→道徳をSSHにどうかしているか。科学者育成には道徳教育が必要。道徳は道徳の時間だけでなく教育活動全て。「つつも」学力として再定義した。道徳の授業の体系化、まだ不十分。対象クラスへの位置づけははっきりさせないといけない。

・道徳観醸成、科学者倫理についてユニークな授業が必要。トライしてみる。科学技術者倫理につながればいいが、つながらなければ新トライとして考える。コースを分けて設定し、SSHの成果で得たことを与える。

→文科省に聞くとSSHはスーパーな理系を育てるプログラム。規模拡大せずに理系に特化した方が良いのか。

・優秀な生徒が集まるところはそれでいいが、そうでないところでどうやってやるか。CDコースでどのような効果が表れるか。文系だけど科学者倫理への興味が増せばよいのでは。

・規模拡大をどうとらえるか。スーパーな生徒を育てるのか。文系でも科学者倫理を育てるのか。CDコースで理系を増やすのか。CDにSSHに特化したエッセンスを入れる。科学部を活性化するには予算をつけるべき。大学とレベルの高いものを行う。

「つつも」言葉だけ見ると科学者が持ておくべき資質。「つつも」のコンセプトと一般の道徳を理論化する。計画書に入れる。計画書、文字が多い。パッと見てわかるようなものが必要。絵にする。もう1点、先生方の意識が高まった。探究活動、ルーブリック評価等。意識が高まったことを「見える化」する。絵の中心、そこを「つつも」にする。図式化プロに頼む。美術の先生とか、理解してなくてもいい。担当者の思いを伝える。図式化について、山梨大学を参考に。

・卒論で理科教育と道徳教育を実施。今までは個別パート(観察会等)で関わってきた。全体、今回はじめて。スーパーな科学。国家資格。技術士資格。文科省が掲げる技術者倫理の言葉をちりばめる。道徳観、理科指導要領等、各教科にある。

生命倫理等の評価は難しい。感想文から拾い上げ評価につなげる。その辺に挑戦している姿を見せる。理科の見方、考え方を教員が意識する。国際的なかわり。学びが5人で止まっているのではないか。全体に広げる。2022年国際地学教育学会日本で開催予定。ここに絡んでほしい。様々な場を用意することができる。

・学会の倫理規定は文科省。文言を生徒に意識させる。何が主体的なのか。持続可能。主体的、対話的をSSHに出す。モラルスキルトレーニング。実践の場で養う。モラルを上げる場を設ける。社会が持っている倫理を見せる。有用感を持たせる。地域肯定感。いわみ銀山…。地学に限定しない。ふるさと学習に直結する。地域を学ぶ。自然観察会等で、社会に役立つことを学ばせる。専門的で難しいけど興味をもてば先生を超える。

・生徒の目からみたらこれはどうかという視点を持つ。何が学びたいかを聞く。詰め込み過ぎると教員、生徒とも負担。主体は生徒。→探究メソッド、図書館を活用。

・島根大学 高校生のための地域課題研究入門 5分程度の動画がある。

・個別に良い取組をされている。それとSSH事業と関連させる。中にいるとわからない。洗い出して、マッピング作業をされたらよいのでは。

→英語村を始めた。メインは中学生。毎回テーマを決めてやっている。留学生は理系の学生さんが多いですか？

・7割ぐらいが理系。研究をしている学生が多い。日本文化、若干いる。

→ほぼ理系の方。英語村での話題を専門的なテーマにもっていければ…。留学生も喜ぶ。αコースの生徒にはできるのでは。

・英語を使いながら文化、科学について話す。

→発達段階があるので無理強いはいできない。放課後は高校生。高校生にはよいかも。留学生から学びたいものが何かを考える。

・運営指導委員会、今年度は2回。個別にお願いすることがある。よろしくお願いします。次期申請に向けて事業項目を絞る。SSHの部分を確認にする。体系化を図る。道徳、分かりやすさが必要。位置づけを見直す。6年間の取組を校内に根付かせる。指導要領との関連。先を行く発想を持つ。

第2回SSH運営指導委員会議事録 平成30年10月22日(月)

- 本年度は経過措置 2回の運営指導委員会で終了。ご指導をお願いしたい。先週JSTの鈴木調査員が来校された。次期申請へのご助言をいただいた。スケジュール的には説明会が11月8・9日。それでいくと12月中旬に申請の運びになる。
- ・経費の残りは印刷費で使い切る予定。鈴木調査員の議事録と文科省からの評価への回答が申請の核になる。有識者会議の報告書がでたのでこれが申請する際の指針となる。課題研究に関する特色ある取組み、体制が必要となる。これからのSSHは「人材育成」が柱である。さらに「高大接続」が次の重要項目となっている。そのうえ管理機関の関わりを増やすことが求められている。
 - ・前回申請の文科省からの回答について
 - 指摘1：第1期の評価が不十分であり、第2期の計画の根拠になっていない。道徳観の醸成はできた。スキルは身についた。今後は抽象化する力が必要である。しかし、課題研究が不十分 新しい課題研究のシステムの構築が求められる。現在の問題は、課題研究が止まってしまうこと。自己調整学習者の醸成を目指さなければならない。
 - 指摘2：対象が少ない。科学部の生徒は少なく規模が小さい。中高一貫コースがメインである(文理ともに対象)。特進コースは高校から加わる。となれば、中高一貫コースが特進コースのメンターとなる。生徒を増やす取組が必要であり、島根県には必ず必要になるだろう。
 - 指摘3：道徳倫理と理数教科との関連性が見えにくい。これから「SMILEプログラム」の見直しを図る。説明と用語の変更(リテラシー→ロジック)への提案していきたい。開星は全校で探究の授業がある。校内で課題研究ができる。科学部は各種コンテストへの参加ができるようになった。
 - ・高大接続 重点枠のSSHの柱として成果を出す必要があるため「人材育成」になった。②について、道徳観が育ったということから科学者倫理に移行できるのか、この学校の道徳観はつつもであり、道徳教育を行っている。道徳観の一部の科学者倫理を取り上げている、数値化が難しい。いったん道徳と切り離れた方がよいのではないか。課題研究は個人研究である。思い付きでスタートするので程度は高くない。そうすると個人研修の本校の取組の成果を出していかないとけない。成果を問われると弱い。
- テーマが違う子どもどうしでも物化生地それぞれの考えで議論したいと考えている。
- ・研究の内容にもよる。物理。科学については難しいのでは、どういう段階を選ぶか、主体的に持ってきたテーマの教員陣の対応が求められる。人材育成へ舵をきったことについて、成果＝大学進学の方なのか
 - そこまでではないが、入試改革も考えあわせるとその方向もあるかもしれない。
 - ・楽観的に考えていけないが、どういう人材を出すか、課題研究をどう工夫していくのか。個人のアイデアがバラバラなのをまとめるのは至難の業。
 - 科学部の活動がカギを握っている。研究が止まるのが欠点だが、質は低いものの個人の研究は個人の成長につながる。
 - ・個人研究でどうやって育てていくのか。欠点と思えるものを利用していくことができないのか。研究成果のみの判断だと厳しい。科学的手順で発表ができていくかという点を評価していけないのではないか。出典や表現の正確さなどを評価できると思う。
 - 年1回は図書館を利用するというなどの成果を示さなければならない。教員の指導スキルも高めていかなければならない。
 - ・指摘2であった「CDコース」については文科省から衝けるだろう。CDコースはどうするのか。CDコース抜きでは人が少なすぎる。CDコースはCDコースなりの人材育成ができるのではないか。
 - 科学リテラシーを身に付けさせるのが目的だった。学校で学んでいることを使って探究して欲しい。それがSSHと同じ方向は向いていないが、申請書には記載しなければならない。
 - ・CDには科学探究はないのか →CDコースにはない。
 - ・全部ではないがいくつかはできるのではないか。一貫とはやり方が違うにしても科学者倫理論理的思考力などは身に付けることができそうだが。
 - きちんとすみ分けをしなければならない。主対象は一貫・特進である。CDは別項目で書くつもりだ。
 - ・CDコースは8割を占めている。2割のためのSSHはつらい。
 - 科学探究そのものを科すことはできないが、高1で化学基礎は難しい。科学と人間生活は4単位として特例としてSSHとして申請する。そのなかで今までやったことを落とし込むことは可能。
 - ・CDはSSHからは疎外されている感覚があると思う。
 - 課題研究の取組のなかで、評価項目の評価軸によって、一応、化学には特化していないにしてもそういったスキルは身に付けることはできる内容になっている。
 - ・CDコースにはそういったロジックを通してSSHに関わっている。科学探究の発表の場にCDを組み込む。そういった取組が文科省への回答になる。
 - 2期目の実践型は規模の拡大。申請書には全校対象を打ち出した。が、中身は対象になっていない。現状8割の規模はあるが、人材育成の観点でみると、しっかりしたロジックは打ち出せない。やはり主対象は一貫と特進になる。あまりCDが前向きにはならない。CDは限定的にSSHに組み込むという状況が現実的。
 - ・SSHによって切り捨てられているという感覚を是正し、全体的に取組んでいるという空気感の醸成をしなければならない。CDコースも限定的に組み入れて、見せることが必要だと考える。SMILEよりもつつものほうが包括的なので、そちらの方でCDを取り込む工夫をするといいいのではないだろうか。
 - つつものほうが校内的には通りがいい。その方向で考えてみたい。
 - ・科学部が注目されているのでこの活動をもっと活性化すべき。基礎枠の人材育成は留意点のところを読むと、これまでの活動を着実にやっていく、記載されている科学者倫理育成を重点的にやるべき。担当者が一人で書くことがないように。部屋を作って、缶づめにしてコピー機も持ち込んでやるような取組でしてほしい。
 - 今年度はできたものをあらかじめ見ていただくよう努力する。高大接続についてはSSHに拘わらずトータルに見ていきたい。

本気を、楽しめ。

★ 1 ★ **KAISEI PRESS** ★ 1 ★
2018 Kaisei Junior & Senior High School 2018

開星がお贈りする、夏のプレゼント!

サマデアレ

SUMMER CHALLENGE at KHS
開星サマーチャレンジ

いろいろなことに挑戦できる夏休み!開星では、小学5、6年生を対象として、夏休みの宿題にも役立つ企画を用意しました。ステキな経験がみなさんの世界を広げてくれるはず!この夏、ぜひ開星にお越しください!

Challenge Science
チャレンジサイエンス

7/26②・27② 10:00~12:00
受付 9:30~

26② 生物園 ~見えないものを見よう~
27② エッグドロップ大会 ~卵を割らずに落とす~

参加料 有料 各回 500円
定員 / 小学5、6年生 (各回20名程度)

申し込み締切 / 各回の3日前

Rubyプログラミング教室
~楽しいゲームを作ってみよう~

7/28② 9:30~12:00
受付 9:00~

参加料 無料
定員 / 小学6年生 (40名程度)

申し込み締切 / 7月20日(金)

Challenge Art
~OUTDOORアート~

7/27② 10:00~12:00
受付 9:30~

参加料 有料 300円
定員 / 小学5、6年生 (20名程度)

申し込み締切 / 7月24日(火)

Challenge Home Economics
~レジンアクセサリー~

7/26② 10:00~12:00
受付 9:30~

参加料 有料 500円
定員 / 小学5、6年生 (10名程度)

申し込み締切 / 7月23日(月)

Challenge English Village
~夏休み英語村~

7/26②・27② 10:00~12:00
受付 9:30~

参加料 無料
定員 / 小学5、6年生 (各回20名程度)

申し込み締切 / 各回の3日前

お申し込み方法

次の①~③のうち任意の方法でお申し込みください。

① 下記にご記入いただき、FAXにて送信してください。

② 下記の記入事項を、メールにて送信してください。

③ 本校のホームページの申し込みフォームにご記入していただき送信してください。

※当日の募集枠が満了した場合は本校のホームページをご確認ください。

FAX **0852-21-9118**
E-mail ktsumoroi@kaisei.matsue.shimane.jp (担当: 田中 剛)

児童氏名	ふりがな	電話番号	
保護者氏名	ふりがな	メールアドレス	
住所			

ご希望のチャレンジを
選択してください
(複数選択可です)

SCIENCE
7/26② 27②

Rubyプログラミング教室
7/28②

ART
7/27②

HOME ECONOMICS
7/26②

ENGLISH VILLAGE
7/26② 27②

※ご記入いただいた個人情報は資料に活用し、場合によっては新聞に掲載する可能性があります。③の募集のご案内を配信させていただいております。※定員に達し、枠が埋まった場合があります。お問い合わせ先

開星 開星中学校 高等学校

〒690-0017 島根県松江市西森町9丁目11番1号
TEL.0852-21-4915(内)/FAX.0852-21-9118
E-mail kaisei@kaisei.matsue.shimane.jp

ホームページで学校の情報がご覧いただけます。

開星 <http://www.kaisei.matsue.shimane.jp>

Ruby プログラミング 教室

自分だけの
ゲームを作ろう!

日時 **11月3日(土)** 9:30~12:00

場所 **開星中学校CAI教室**

対象 **小学6年生(40名程度)**

費用 **無料**

※Smalrubyを使った初心者のための教室です。
※詳しくは裏面をご覧ください。

こっち? そっち? それともどっちも!?

モデルロケットを 作って打ち上げよう!

日時 **11月23日(金)** 9:30~12:00

場所 **開星中学校理科室・グラウンド**

対象 **小学生(低学年は親子参加)**

費用 **1500円(ロケット+エンジン1本)**

ロケット教室

お申し込み方法 次の①②③のいずれかの方法でお申し込みください。

① 裏面のFAX用紙にご記入いただき送信してください。

② 裏面FAX用紙にある記入事項をメールにて送信してください。

③ 本校のホームページの申し込みフォームに記入してください。

開星 開星中学校 高等学校

お問い合わせ先
TEL.0852-21-4915 FAX.0852-21-9118
E-mail: ktanaka@kaisei.matsue.shimane.jp (担当: 田中 剛)

サマーチャレンジ募集チラシ

Ruby 教室ロケット教室募集チラシ

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

発行日:平成31年3月

発行:学校法人大多和学園 開星中学校・高等学校

所在地:〒690-0017

島根県松江市西津田9丁目11-1

TEL 0852-21-4915

FAX 0852-21-9118