

平成25年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第5年次



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30年3月



本校の建学の精神とSSHとしての取り組み

理事長・校長 大多和 聡宏

本校の建学の精神は、「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」ということである。「品性の向上」とは、「自己の確立」につながり、「社会の発展」の一つには、「科学技術の発達」がある。中学の入学生には、入学前課題の一つとして、司馬遼太郎著『21世紀に生きる君たちへ』の感想文がある。これは、著者が小学6年生の国語の教科書用に執筆された作品である。その中に、「しっかりした自己が、科学と技術を支配し、よい方向に持って行ってほしい」という一節がある。一方、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）としての本校の研究開発課題は、「道徳観を備えた科学系人材を育成する中高一貫教育課程の開発」である。これは、本校の建学の精神の具現化をめざすものである。

さて、学習指導要領における道徳教育の位置づけは、高校においては、「学校の教育活動全体を通じて行う」と規定されており、平成20年1月の中央教育審議会（中教審）答申で、充実するように明記され、小・中学校における道徳教育を踏まえることも述べられている。中学においては、「道徳の時間を要として学校の教育活動全体を通じて行う」と規定されており、平成27年3月改正で「特別の教科である道徳を要として学校の教育活動全体を通じて行う」とされ、「よりよく生きるための基盤となる道徳性を養うことを目標とする」と付け加えられている。

本校が育成している「道徳性」とは、「品性」、あるいは「人間性」と言い換えてもよいが、よりよく生きる力を身につけることである。この力は、3つの力に分けられる。すなわち、①「つくる力」、創造力、課題解決力、人生を開拓する力を意味する。②「つながる力」、自然や他者と共生する力、人間関係力、抱擁力を意味する。③「もちこたえる力」、危機対処力、忍耐力を意味する。

この3つの力は、学力においても、分けることができる。すなわち、①「つくる力（創造力）」、これは物事を考える時に、論理的に検証的に広く深く考え、考えたことを実行に移すことができる力である。②「つながる力（共生力）」とは、いろいろな人と協力して活動できるための言語力や表現力を持って、周囲の人たちを活かすことができる力である。③「もちこたえる力（忍耐力）」は、自分自身を律することができ、計画的に物事に取り組み、失敗も含めた経験を活用しながら、成果を高めることができる力である。この3つの力が、SSH事業の各学年・各事業項目の育成する観点としている。

本校のSSHの取り組みは、知育（特に理数系教育）と徳育の融合の重要性を示すことをめざしている。この研究開発実施報告書を手引きとして、本校の取り組みをご指導ご鞭撻いただければ幸いである。

目次

第1章	5カ年のまとめ	1	(8)	SSH生徒研究発表会・交流会等への参加	
第2章	平成29年度SSH研究開発 実施報告書(要約)	6	・SSH生徒研究発表会	50	
第3章	平成29年度SSH研究開発 の成果と課題	10	・科学の甲子園・科学の甲子園Jr	51	
第4章	実施報告		(9)	公益性を重視した道徳観の育成	
1節	研究開発の課題	20	・7つの習慣J(中1)	52	
2節	研究開発の経緯	22	・7つの習慣J(中2)	53	
3節	研究開発の内容	24	・チャートK(中3)	54	
(1)	学校設定科目等 「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ(中1・中2)」		・道徳(高全)	55	
・基礎科学探究Ⅰ	24	(10)	自然科学部の活動支援		
・基礎科学探究Ⅱ	26	・自然科学部	57		
(2)	学校設定科目等 「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ(中3・高1)」		(11)	起業家スクール for サイエンス	
・応用科学探究Ⅰ	28	・起業家スクール for サイエンス	59		
・応用科学探究Ⅱ	30	(12)	科学リテラシー向上プログラム		
(3)	学校設定科目等 「課題研究(高2・高3)」		・科学リテラシー向上講話	61	
・課題研究Ⅰ	32	・総合探究	62		
・課題研究Ⅱ	34	・図書館を活用した情報教育	64		
(4)	学校設定科目等 「コミュニケーションメソッド(中1・中2・中3)」		・特別講演会	66	
・コミュニケーション メソッド(中1)	36	(13)	生徒の変容を調査する評価方法の開発等		
・コミュニケーション メソッド(中2)	37	・評価方法の開発	67		
・コミュニケーション メソッド(中3)	38	(14)	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)	学校設定科目等 「コミュニケーションメソッド(高1)」		・第5回山陰地区SSH成果共有会	77	
・コミュニケーション メソッド(高1)	39	・夏季特別講座 「Rubyプログラミング教室」	78		
(6)	校外研修活動・高大連携・高大接続等		・公開教育研究会	80	
・自然観察会	40	添付	開星SSH総覧	82	
・開星SSHエネルギー研修	42	4節	実施の効果とその評価	83	
・金沢工大研修	44	5節	中間評価で指摘された課題とその対策	84	
・つくば研修	46	6節	校内におけるSSHの組織的推進体制	85	
(7)	海外研修	7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	86	
・開星SSHアメリカ海外研修	48	第5章	関係資料		
		資料1	報告書の根拠となるデータ	88	
		資料2	教育課程表	92	
		資料3	運営指導委員会の記録	94	
		資料4	広報物	96	

第1章 5カ年のまとめ

平成25年度（第一年次）



SSHの成果を子供たちにも「チャレンジサイエンス」



第1回の夏季セミナーは「ロボット教室」



初参加の研究発表会、研究テーマは「美肌県No.1の秘密」



この年の研修はすべて開星初の企画でした「金工大研修」



地域の自然を学ぶ企画を開発した「三瓶科学研修」



SSHの成果を山陰で共有「第1回山陰地区成果共有会」

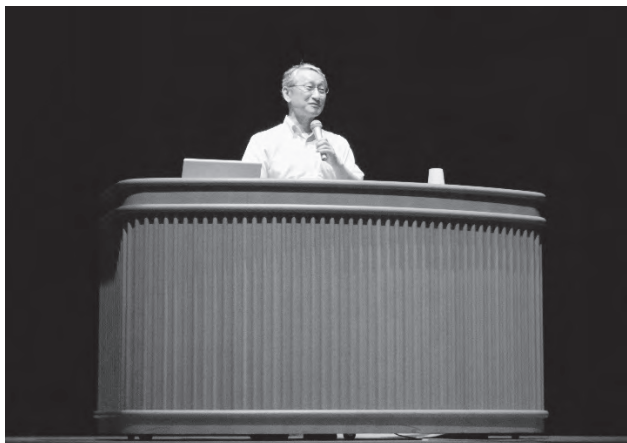


日本の科学の最先端に触れる研修も開始「つくば研修」



第1回「宇宙教室」は手で飛ばすロケット

平成 26 年度（第二年次）



はやぶさプロジェクトの川口淳一郎博士「特別講演会」



一回目から大人気「Ruby プログラミング教室」



次々と地域素材を活かした研修開発「自然観察会」



「科学の甲子園ジュニア」では3年連続全国出場



どんどん会場を大きくしていきました「第2回成果共有会」



「つくば研修Ⅱ」は3日間も実験し続ける研修。



島根県はエネルギー学習には最適の場所「エネルギー研修」



この年は2回実施した「自然観察会Ⅱ」

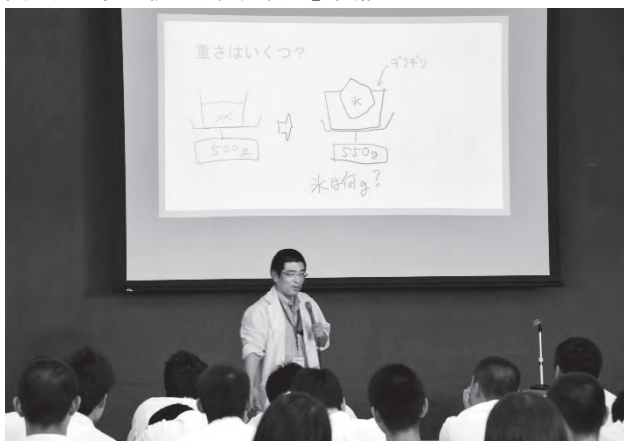
平成 27 年度（第三年次）



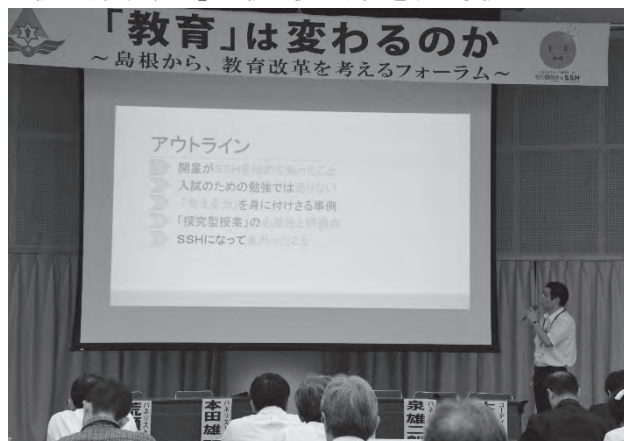
開星史上初「校内研究発表会」開催



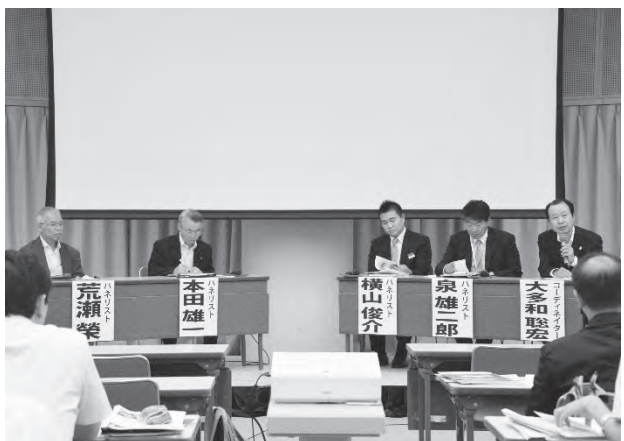
「校内研究発表会」全校生徒が研究をする学校に向けて



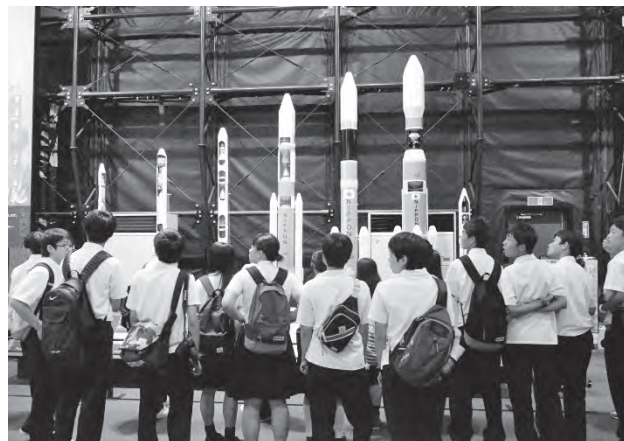
全校生徒に科学についての魅力を発信「校内での講話」



島根から教育改革の情報発信「『教育』は変わるのか」



「『教育』は変わるのか」島根県を代表する方々による討議



改善を繰り返し充実した内容の「つくば研修」



ついに実現「アメリカテキサス研修」



「アメリカテキサス研修」の超過酷なフィールドワーク

平成 28 年度（第四年次）



学校代表になるために「研究発表校内予選」がスタート



医師の田原先生による「特別公演」は命について



「Ruby プログラミング教室」は50名近い参加者数に



「つくば研修」は災害関係の研修も加え、より充実



中1～高2まで開星史上最大規模の「三瓶自然観察会」



「三瓶自然観察会」では中1～高2までの共同学習



「宇宙教室」はロケットを飛ばす研修に



500名規模となった「山陰地区SSH 成果共有会」

平成 29 年度（第五年次）



この年も新しい研修を開発「自然観察会」



一日で3か所をめぐる過酷な「自然観察会」



島根大学の松本一郎教授による「特別講演会」



「エネルギー研修」は島根原子力発電所での学習に



「Ruby プログラミング教室」は年間2回の開催に



宇宙教室は「ロケット教室」へと名称変更



「アメリカテキサス研修」も3回目の実施を迎えた



5年連続の開催を達成した「山陰地区 SSH 成果共有会」

第2章 平成29年度SSH研究開発実施報告書（要約）

大多和学園 開星中学校・高等学校	指定第1期目	25～29
------------------	--------	-------

①平成29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	道徳観を備えた科学系人材を育成する中高一貫教育課程の開発
② 研究開発の概要	道徳観を備えた科学系人材を育成するための、6ヵ年の中高一貫教育課程の開発を行う。研究開発の背景として、学習の段階が知識を基盤とした探究活動へと昇華されるためには、「学習への動機付けにより、主体的に学習に取り組む態度を養うこと」、「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」が必要であるとし、またそれらの取組への意欲を高めるためには、道徳観の育成が重要であるとした。そこで、道徳観の育成を基盤とし、さらに知識を活用するような場を積極的に設定した教育課程を開発することで、道徳観を備えた科学技術の発展に貢献できる人材を育成する。
③ 平成29年度実施規模	全校生徒606名を対象に実施する。また中学1年生～高校3年生の中高一貫コースの生徒（高校2年生・3年生は理系選択者のみ）及び高校1年生～高校3年生の特別進学コースの生徒（高校2年生・3年生は理系選択者のみ）計192名を、年間を通したSSHの取組の主対象とする。また、中高一貫コースの中学1年生～3年生においては、高等学校部分の取組充実及び6ヵ年の教育課程開発のために、「科学探究」「コミュニケーションメソッド」等の学校設定科目実施と合わせ、高等学校部分で実施する校外研修等へも参加させる。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(i) 第1年次</p> <p>中学校1年生及び高校1年生の中高一貫・特別進学コースの生徒を主対象として実施した。道徳観を備えた科学系人材を育成するために、SMILEプログラム（科学系人材を育成する6ヵ年の中高一貫教育の教育課程）の開発を行った。具体的には以下の6項目を行った。</p> <p>①公益性を重視した道徳観を育成する教育課程の開発②科学探究（理数融合科目及び分野融合科目）の教育課程の開発③起業家スクール for サイエンス（文理融合科目）の教育課程の開発④コミュニケーションメソッド（国際的に通用するコミュニケーション能力を育成する科目）の教育課程の開発⑤自然科学部の活動支援⑥科学リテラシー向上プログラム</p> <p>その結果、25年度の成果として、○理系選択者の飛躍的な増加○中高一貫6ヵ年の教育課程の概要の開発○教員の意識変容、の3点が挙げられた。また、25年度の課題点として、○種々の取組の関連性と、それらの活動において道徳観育成を基盤としていることを明確にすること○教員・保護者等の内部を中心とした広報を強化することで、取組への理解を高め事業の効果をより高めることを試みること、の2点があげられた。</p> <p>(ii) 第2年次</p> <p>中学1～3年生、高校1～2年生の中高一貫・特別進学コースの生徒を主対象として実施した。第1年次の課題点を踏まえ、第2年次は次の3点を研究開発の課題として開発・実践を行った。</p> <p>①育てるべき学力として「つくる力・つながる力・もちこたえる力」（「つつも」）を設定し、研究開発全体の種々の取組において、「つつも」を育てる取組とすることで関連性を持たせる。また、「つつも」を道徳観育成の観点とすることで、種々の取組すべてにおいて、道徳観の育成を図る。さらに通常授業の改革（主体的な学びの場となる授業へ転換）を試みることで、SSH事業の効果をより高める。</p> <p>②教員・保護者・地域・近隣教育機関へのSSH事業の広報を積極的に行う。国策としてのSSH</p>

事業がどのような取組であるかと同時に本校の取組（開星SSH）を広く広報することで、この地での科学人材育成の気運を高めることを図る。

③道徳観育成を中心とした、従来のテストでは測ることが不可能な生徒の資質向上を測るための、客観的・効果的な評価方法の開発を行う。そのために、意識の変容を測る評価方法の開発と、行動の変容を測る評価方法の開発が必要となる。意識の変容を測る評価方法の開発は、25年度に開発した評価方法を継続して開発することとする。また、行動を測る評価方法として、ルーブリックを活用した評価方法を開発する。さらに、行動の変容を測るために、ルーブリックと前者の評価方法を兼ね備えた評価方法の開発を目指す。

また、上記の3点に合わせ、開発を行っている教育課程（SMILEプログラム）のブラッシュアップ、指導体制の改善、新たな教育機器の活用等による指導方法の工夫、高大接続の在り方の改善を目指した大学等との連携、自然科学部の取組やSSH関連の講演会・研修等について、さらに開発・改善を行った。第2年次の成果として、①教育課程のブラッシュアップと、それに伴う生徒・教員の変容等。②指導体制の改善。③新たな教育機器の活用やアクティブラーニング型授業等の開発による指導方法の工夫。④高大接続のあり方の改善を目指した大学等との連携。⑤自然科学部の取組支援やSSH関連の講演会・研修会等の実施。⑥校内外への成果の普及及び事業の広報。⑦評価方法の開発。の7点が挙げられた。また、課題として、①「つつも」の体系的な育成のための教員間の情報交換及び教員の指導力向上。②評価基準の開発及び評価方法の確立。③広報活動の強化。の3点が挙げられた。

（iii）第3年次

全学年（中1～中3及び高1～高3の中高一貫・特別進学コース）を主対象に実施した。

第2年次の課題点を踏まえ、次の3点を研究開発の課題として開発・実践を行った。

①各研究テーマの実践を通して「つつも」が体系的に育成されるよう、担当教員間での情報共有が徹底されるとともに、「つつも」の効果的な育成に不可欠な教員の資質向上を図る。

②異なる研究テーマでの評価が、SMILEプログラムを体系的に評価するためのデータとなるために、研究テーマ間の評価基準に整合性が求められる。そのために、評価を一括して開発・実施・分析する組織（評価部）づくりを行う。また、研究テーマごとに「つつも」が整合性をもちかつ効果的に育成されるよう、研究開発をより総括する組織（研究開発部）づくりを行う。さらに、それらの組織間での情報共有を徹底することで、全校体制の構築を図る。

③主に校内におけるSSH事業の広報を今まで以上に強化することで、①②の課題をより効率よく効果的に解決する。そのための組織（広報部）づくりを行う。具体的には、情報共有の場をこれまで以上に設定するとともに、効率的な情報共有の方法について検討することが考えられる。また、教員研修の場を設定し、課題研究や研究発表、論文作成の指導を全教員が行うことができるようになることを目指す。

（iv）第4年次

平成28年度（第4年次）は、これまでの諸課題に取り組むと共に、すでに開発したSMILEプログラム（中高一貫6カ年カリキュラム）の効果を評価するための「道徳感に関するアンケート」を開発実施した。また、SSH事業の中核を担う課題研究と自然科学部の活動強化のために教員研修を計画した。成果としては、前述の道徳観に関するアンケートを実施した結果、本校の生徒が必ずしも本校教員の望む方向への変容をしていないことが明らかになった。また、課題研究の指導スキルの向上のための研修は大学と連携し実施する予定となったが次年度への継続課題となっている。以上を踏まえて、本年度の課題として「道徳観に関するアンケートの詳細な分析を行い、本校の教育の改革を進める」、「教員研修の実施」が挙げられる。

（v）第5年次

全学年を主対象に実施する。主な研究開発としては次の2点が考えられる。

①SMILEプログラムを基本とした中高一貫教育課程の提案と普及を行う。具体的には、SSHの特例・支援を享受できない学校であっても実践可能な部分を明確にし、その妥当性について検証することが考えられる。

②教育課程等の、より客観的で汎用性のある評価方法の提案と普及を行う。具体的には、第4年次に開発を行った評価方法が、他校においても実践可能な汎用性をもっているかを検証することが考えられる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

高校普通科第1学年の中高一貫コース・特別進学コースを対象として実施した「応用科学探究Ⅱ」2単位を開設するために、「家庭基礎」必修単位2単位を1単位に減、「社会と情報」必修単位2単位を1単位に減ずる特例措置を必要とした。

○平成29年度の教育課程の内容

中学1年・・・「基礎科学探究Ⅰ」（週2時間）「コミュニケーションメソッド」（週1時間）

中学2年・・・「基礎科学探究Ⅱ」（週2時間）「コミュニケーションメソッド」（週1時間）

中学3年・・・「応用科学探究Ⅰ」（週2時間）「コミュニケーションメソッド」（週1時間）

高校1年・・・「応用科学探究Ⅱ」（週2時間）「コミュニケーションメソッド」（週1時間）

高校2年・・・「課題研究Ⅰ」（週2時間）

高校3年・・・「課題研究Ⅱ」（週3時間）

○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）

テーマ型探究活動を行い、結果をポスター発表することを目標として活動を行った。

(2) 学校設定科目等「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ」（中3・高1）

課題研究に必要な科学の方法・手法の理解を目指して活動を行った。

(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）

研究を通して理系人材に必要な資質の向上を目指して活動を行った。

(4) 学校設定科目等「コミュニケーションメソッド（中1・中2・中3）」

英語を活用して、コミュニケーションを図ることを目指し活動を行った。

(5) 学校設定科目等「コミュニケーションメソッド（高1）」

日本語及び英語を活用し、論理的な説明をすることを目指し活動を行った。

(6) 校外研修活動・高大連携・高大接続等（中1～高3）

大学・研究機関等と連携し、理数系人材に必要な資質の向上を目的として活動を行った。

(7) 海外研修（高2選抜者）

現地研究者とのフィールドワーク・ディスカッションや、現地高校生との研究発表会を通して、国際的に通用するコミュニケーション能力育成を目的として活動を行った。

(8) SSH生徒研究発表会・交流会等への参加（高2・高3）

課題研究の内容を、生徒研究発表会・学会等においてポスター発表を行った。

(9) 公益性を重視した道徳観の育成（中1～高1）

道徳観育成のための体系的な指導方法を開発し実践を行った。

(10) 自然科学部の活動支援（中1～高3）

県内外における発表会等において、自然科学部での研究成果をポスター発表した。また、科学の甲子園Jr・科学の甲子園等のコンテストへ参加した。

(11) 起業家スクール for サイエンス（中3・高1）

ものづくりの活動を中心に、企画実行能力や職業観の育成を目的として活動を行った。

(12) 科学リテラシー向上プログラム

全校生徒を対象に科学リテラシーの向上を目的として講演会等を実施する。

(13) 生徒の変容を調査する評価方法の開発等

研究開発の効果をより客観的に評価するために、評価方法の開発を行った。

(14) 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

この地におけるSSH事業の認知度の向上と、成果の公表・普及等を目的として、近隣の児童・生徒・保護者・教育関係者等を対象に取組を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

第1期に於いて、生徒の道德観の醸成を図るカリキュラム開発、およびその道德観と科学系人材としての資質能力との関係を調査、評価するためのアンケートを開発実施することができた。その結果、科学探究の授業が、既存の理科の授業以上に「科学的なものの見方を醸成する」授業として成果を得られたことが分かった。そして、平成27年度からは、このアンケート手法を改良し、生徒の道德観の醸成を測るアンケートを開発した。このアンケートの結果から、少なくとも高校1年科学探究の取組が、生徒の道德観の醸成に少なからず成果のあることが分かった。また、第1期の成果として、生徒の変容の中に次のようなものがあった。課題研究の題材として「地域課題の解決」「災害対策」が増えた。理系志望者、理系進学者が増えた。高1金沢工大研修、高2つくば研修後の生徒が、生活態度、学習態度がより向上した。課題研究の社会とのつながりが生徒に意識されたとき、研究成果が飛躍的に伸びた。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った。ポスター発表等のプレゼンテーション活動の成功体験が道德観の向上に有効であった。以上のような成果から、第1期の仮説を検証した。

第1期仮説Ⅰ「公益性を重視した道德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。」については、科学探究の取組と生徒の道德観の醸成とにある程度の相関がみられたため、確かめられたと考える。

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、つながる力、もちこたえる力」とし「つつもループリック」を作成し評価中である。

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プリックでは評価が困難であったため、ポートフォリオ評価の導入を開始した。

○実施上の課題と今後の取組

第1期の成果を踏まえ、道德観を兼ね備えた科学系人材育成のための中高一貫6カ年の教育課程の見直しを行う。この教育課程を実施するために中高一貫コースに新たに「アドバンストコース」を開設する。中学校段階からアクティブラーニングの手法を用い、高校3年生段階では各人が課題研究に取組むカリキュラムとなる。

本校のSSH事業の中核科目である「科学探究」に於いて、第1期の成果として、道德観と科学的な人材としての資質の相関関係が見られた。そこで、金沢工業大学科学技術者応用倫理研究所と協力し、「中高生のための科学技術者倫理」を開発し、この科目の中で実践していく。また、「論文作成基礎のためのパラグラフライティング」の授業開発を行う。

第1期の成果として、課題研究の取組が個人の資質向上に有効であることが示された。この成果を学校全体に普及させるために文系選択者についても課題研究の授業を開設する。第1期で得た、科学的な手法を生徒に伝え、文系に於いても、科学的なエビデンスを含んだ課題研究を行う。

第1期の成果として、全校生徒の科学リテラシーの向上を図ることができた。今後はさらに科学的な取組を全校生徒に普及させるために、地域社会の問題解決を題材とする総合探究の時間を、キャリアデザインコースで開講する。近隣の企業に協力を要請し、地域との共創を実現する。

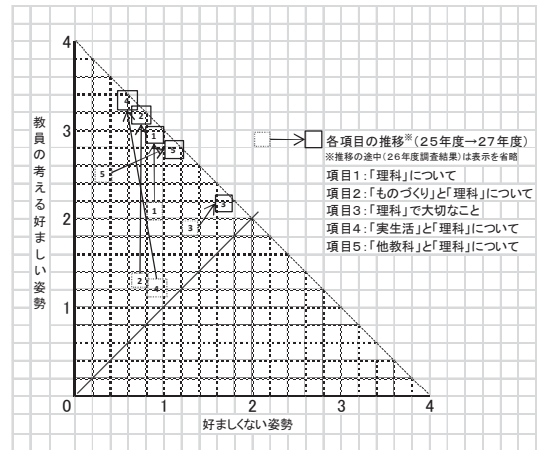
第1期の成果として、自然科学部の活動の活性化を達成した。個人研究を基盤とする活動を継続発展させる。

②平成29年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	<p>第1期に於いて、生徒の道徳観の醸成を図るカリキュラム開発、およびその道徳観と科学系人材としての資質能力との関係を調査、評価するためのアンケートを開発実施することができた（参考文献 エドワード・F・レディッシュ著 日本物理教育学会監訳「科学をどう教えるか アメリカにおける新しい物理教育の実践」 丸善出版）。</p> <p>まず、「科学的なものの見方をはかるアンケート」を開発した。生徒がすでに獲得している知識構造はかなり強固であるとともに、生徒が授業に対して持っている期待感が科学的なものの見方を醸成困難にする問題の根本であると思われる。つまり、生徒がこの授業で成功する（先生に叱られない・テストで良い点を取る）ためにはどのように振る舞えばよいのかという期待感が、生徒の科学への本質的な理解を阻害していると思われる。</p> <p>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「強くそう思う…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</p>																			
	<p>表1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>好ましい姿勢</th> <th>好ましくない姿勢</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>「理科」についての考え方</td> <td>考え方を自分自身の意思で構築しようとする。</td> <td>教科書や教師から与えられる情報をとにかく受け入れて覚える。</td> </tr> <tr> <td>「ものづくり」と「理科」の関連性</td> <td>理科はものづくりと互いに関連し合っており、ものづくりを体験することは理科の授業の役に立つ。</td> <td>理科とものづくりは互いに無関係に成立しており、それぞれに理解する方が良い。</td> </tr> <tr> <td>「理科」の授業・テストで良い成績を取るために大切なこと</td> <td>考え方や概念を理解することが大切だと考えている。</td> <td>用語の暗記と、公式の暗記と使い方の習得が大切だと考えている。</td> </tr> <tr> <td>「実生活」と「理科」との関連性</td> <td>理科で学んでいることは、現実のさまざまなできごとに関係し、かつ役立つと感じている。</td> <td>理科で学んだ考えは、教室の外では使えないと思っている。または無関係であると思っている。</td> </tr> <tr> <td>「他教科（特に数学）」と理科との関連性</td> <td>それぞれの教科は互いに関連し合い（特に数学と理科）、自分の人生に役に立っていると考える。</td> <td>それぞれの教科は相互にあまり関係がなく、独立であると考え。そして受験のために勉強している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>このアンケートの結果を、「教員の考える好ましい姿勢」／「好ましくない姿勢」の数をグラフにプロットすることによって分析した。グラフでは、「（教員の考える）好ましい姿勢」を縦軸に最大20点で、「好ましくない姿勢」を横軸に最大20点で示した。一人の生徒に対応するプロット、またはクラス平均に対応するプロットは縦軸と横軸とそれぞれの20点を結んだ斜め線とで囲まれる三角形の中に必ず入る。</p> <p>右のグラフは、本校の科学探究の授業を平成25年度から27年度までの3年間受講して卒業した</p>			好ましい姿勢	好ましくない姿勢	「理科」についての考え方	考え方を自分自身の意思で構築しようとする。	教科書や教師から与えられる情報をとにかく受け入れて覚える。	「ものづくり」と「理科」の関連性	理科はものづくりと互いに関連し合っており、ものづくりを体験することは理科の授業の役に立つ。	理科とものづくりは互いに無関係に成立しており、それぞれに理解する方が良い。	「理科」の授業・テストで良い成績を取るために大切なこと	考え方や概念を理解することが大切だと考えている。	用語の暗記と、公式の暗記と使い方の習得が大切だと考えている。	「実生活」と「理科」との関連性	理科で学んでいることは、現実のさまざまなできごとに関係し、かつ役立つと感じている。	理科で学んだ考えは、教室の外では使えないと思っている。または無関係であると思っている。	「他教科（特に数学）」と理科との関連性	それぞれの教科は互いに関連し合い（特に数学と理科）、自分の人生に役に立っていると考える。	それぞれの教科は相互にあまり関係がなく、独立であると考え。そして受験のために勉強している。
	好ましい姿勢	好ましくない姿勢																		
「理科」についての考え方	考え方を自分自身の意思で構築しようとする。	教科書や教師から与えられる情報をとにかく受け入れて覚える。																		
「ものづくり」と「理科」の関連性	理科はものづくりと互いに関連し合っており、ものづくりを体験することは理科の授業の役に立つ。	理科とものづくりは互いに無関係に成立しており、それぞれに理解する方が良い。																		
「理科」の授業・テストで良い成績を取るために大切なこと	考え方や概念を理解することが大切だと考えている。	用語の暗記と、公式の暗記と使い方の習得が大切だと考えている。																		
「実生活」と「理科」との関連性	理科で学んでいることは、現実のさまざまなできごとに関係し、かつ役立つと感じている。	理科で学んだ考えは、教室の外では使えないと思っている。または無関係であると思っている。																		
「他教科（特に数学）」と理科との関連性	それぞれの教科は互いに関連し合い（特に数学と理科）、自分の人生に役に立っていると考える。	それぞれの教科は相互にあまり関係がなく、独立であると考え。そして受験のために勉強している。																		

生徒の結果である。見てのとおり、項目3と5以外は大きく変容していることが見て取れる。これはつまり、科学探究の授業が、既存の理科の授業には無い「科学的なものの見方を醸成する」授業としてある程度の成功を達成したことを意味する。

そして、平成27年度からは、このアンケート手法を改良し、生徒の道德観の醸成を図るアンケートを開発した。まず、科学的なものの見方をはかるアンケートと同様に、好ましい生徒の姿勢とその逆について、一年間の協議期間を経て3点の改善を行い校内のコンセンサスを得た。「好ましい生徒像」の改善すべき点として、生徒像の5つの観点（道德との関わり方、行動と心づかい、三方よしの考え方、人生について、生涯学習の姿勢）の具体的な定義が曖昧であった。例えば、「人生について」には（現実性）と付していたが、どのような意味なのかわかりにくかった。また、「道德との関わり方」には（主体性）と付していたが、（自律性）と置き換えられないかなどを検討した。その結果、5つの観点を疑問文の形式で書くことにより、生徒がアンケートに回答する際に、問われている内容が伝わりやすいように工夫した。また、好ましい姿勢と好ましくない姿勢の語尾が全て「思っている」となっていたものを、「である」や「すべきだ」などの断定的な言い方に変えた。「好ましい生徒像」の改善すべき点としてさらに、道德的な心情や理解、判断、意欲、態度などが混在していた。それらを整理する上で、「認知的」（cognitive）と「行動的」（behavior）な問い立てに整理した。すなわち、前者は、道德に関する知的理解、認識を問うものであり（例：思いやりの大切さを分かった。友情の尊さを理解できた等）、後者は、道德に関する態度、振舞い、行動等を問うものとした（例：～ができた。～という態度を取れた等）。こうしたアプローチを取った場合には、例えば生徒の回答から当該生徒が道德教育が認知的な理解に留まっており、行動的な変容にまで至っていないなどの結果がアンケートからより明確に判明すると考えられる。さらに、学習指導要領との関連付けを行った。平成27年3月に学習指導要領が改正され、7月に解説が公示された。そこに示された4つの視点と22の内容項目と、本校独自の5つの観点と20の質問項目との間にどのような関連や相違があるのかを今後検討することとした。



改善すべき点として、生徒像の5つの観点（道德との関わり方、行動と心づかい、三方よしの考え方、人生について、生涯学習の姿勢）の具体的な定義が曖昧であった。例えば、「人生について」には（現実性）と付していたが、どのような意味なのかわかりにくかった。また、「道德との関わり方」には（主体性）と付していたが、（自律性）と置き換えられないかなどを検討した。その結果、5つの観点を疑問文の形式で書くことにより、生徒がアンケートに回答する際に、問われている内容が伝わりやすいように工夫した。また、好ましい姿勢と好ましくない姿勢の語尾が全て「思っている」となっていたものを、「である」や「すべきだ」などの断定的な言い方に変えた。「好ましい生徒像」の改善すべき点としてさらに、道德的な心情や理解、判断、意欲、態度などが混在していた。それらを整理する上で、「認知的」（cognitive）と「行動的」（behavior）な問い立てに整理した。すなわち、前者は、道德に関する知的理解、認識を問うものであり（例：思いやりの大切さを分かった。友情の尊さを理解できた等）、後者は、道德に関する態度、振舞い、行動等を問うものとした（例：～ができた。～という態度を取れた等）。こうしたアプローチを取った場合には、例えば生徒の回答から当該生徒が道德教育が認知的な理解に留まっており、行動的な変容にまで至っていないなどの結果がアンケートからより明確に判明すると考えられる。さらに、学習指導要領との関連付けを行った。平成27年3月に学習指導要領が改正され、7月に解説が公示された。そこに示された4つの視点と22の内容項目と、本校独自の5つの観点と20の質問項目との間にどのような関連や相違があるのかを今後検討することとした。

表2

		好ましい姿勢	好ましくない姿勢
認知的な部分	道德とはいつ行動すればいいのでしょうか？	道德観は、自らすすんで獲得し、そして活用するものであると思っている。	道德の実践には、道德観は特に必要なく、他人から求められたときに対応できれば良いと思っている。
	道德は誰のために行うのでしょうか？	自分・相手・社会という3方のすべてが幸せになるように考え、行動するべきと思っている。	道德はまずは自分のために行うべきで、次に相手のことを考えれば良いと思っている。
	道德はあなたの人生にどのように影響しますか？	道德観を備えた人になることは、自分の人生に好影響を及ぼすと思っている。	道德観を備えても、自分の人生にはほとんど影響はないと思っている。
行動的な部分	道德を実行できていますか？	道德的に行いの根本にあるのは自分の心づかいで、その時々に応じた行動ができています。	場面に応じた道德的な行動ができれば、心づかいはどうでもよいと思って行動している。
	道德はいつ学ぶものなのでしょうか？	どの教科でも、道德を学ぶことができ、卒業後も学ぶことが大切であると思って授業を受けている。	道德観の育成は、平常授業と関係ないと思って、普段の授業を受けている。

※道德教育が、「認知的な部分の変容」と「行動的な部分の変容」のどの程度にまで至っているの

か判定します。つまり、「考え方は良いが行動できていない生徒」などを分析することができます。

このアンケートを平成 27 年 6 月と平成 28 年 2 月に行い、生徒の変容を調査した。その結果のうち、結果 1「学年別全質問の平均点（20 点満点）」は次のような結果となった。

結果 1「学年別全質問の平均点（20 点満点）」

上段：望ましい回答

下段：望ましくない回答

学年	1 回目	2 回目	増減	変容
教員	15.7			—
	1.5			
中 1	11.8	12.5	+0.7	望ましい方向への変容
	3.0	2.4	-0.6	
中 2	13.3	11.0	-2.3	望ましくない方向へ変容
	2.3	4.5	+2.2	
中 3	12.4	12.3	-0.1	—
	1.5	2.5	+1.0	
高 1	12.4	11.5	-0.9	望ましくない方向へ変容
	1.5	2.3	+0.8	
高 2	11.1	11.0	-0.1	—
	2.8	3.0	+0.2	
高 3	11.5	11.4	-0.1	—
	2.5	2.6	+0.1	

この結果 1 より中 2 と高 1 の「望ましくない方向への変容」が顕著であった。このうち、高校 1 年生の生徒は、SSH 事業の主対象生徒とそうではない生徒に分けることができるため、その比較のため結果 2 として「SSH 主対象生徒のクラス平均点」を抽出した。

結果 2「全員が SSH 主対象生徒のクラス平均（1 回目→2 回目）」

質問項目	高 1 中高一貫 コース	高 1 特別進学 コース	変容
全体 (20)	10.7→13.4	13.4→14.1	望ましい方向への変容
	3.9→2.2	2.7→3.4	
いつ行動する？ (4)	2.3→3.0	3.4→3.3	望ましい方向への変容
	0.5→0.4	0.1→0.2	
誰のために行う？ (4)	2.3→2.9	2.9→3.4	望ましい方向への変容
	0.9→0.5	0.2→0.2	
人生への影響は？ (4)	2.9→3.5	3.2→3.5	望ましい方向への変容
	0.4→0.1	0.4→0.4	
実行できている？ (4)	1.6→1.9	2.2→2.4	望ましい方向への変容
	1.0→0.8	0.7→1.1	
いつ学ぶもの？ (4)	1.6→2.1	1.7→1.4	
	1.0→0.5	1.2→1.6	
認知に関する問 (4)	2.5→3.1	3.2→3.4	望ましい方向への変容
	0.6→0.3	0.3→0.3	
行動に関する問 (4)	1.6→2.0	1.9→1.9	望ましい方向への変容
	1.0→0.6	0.9→0.3	

ここまでの結果から、少なくとも高校 1 年科学探究の取組が、生徒の道徳観の醸成に少なからず成果のあることが分かる。しかし、中学の課程としては問題を抱えていることがうかがえる。

また、第 1 期の成果として、生徒の変容の中に次のようなものがあつた。

- ・課題研究の題材として「地域課題の解決」「災害対策」が増えた
- ・理系志望者、理系進学者が増えた
- ・高 1 金沢工大研修、高 2 つくば研修後の生徒が生活態度、学習態度がより向上した
- ・課題研究の社会とのつながりが生徒に意識されたとき、研究成果が飛躍的に伸びた
- ・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つた
- ・ポスター発表等のプレゼンテーション活動の成功体験が道徳観の向上に有効であつた

以上のような成果から、第1期の仮説を検証した。

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。」については、科学探究の取組と生徒の道徳観の醸成とにある程度の相関がみられたため、確かめられたと考える。

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、つながる力、もちこたえる力」とし「つつもループリック」を作成し評価中である。

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プ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プ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。

したがって、残された課題を解決するための仮説に於いては、本校の理系人材が持つべき資質・能力を「科学技術者としての倫理観」＋「問題発見・解決能力」＋「表現力」＋「情報の取捨選択能力」と再定義をおこなった。ポイントは次の4点

- ・金沢工業大学科学技術応用倫理研究所の科学技術者倫理を中高生向きに再編成
- ・地域の課題解決についてのカリキュラム開発
- ・表現力向上のためのパラグラフィティングの授業開発
- ・情報の取捨選択能力向上のための図書館教育の取組の充実

第1期で開発してきたSMILEプログラムを上記の4点の部分について見直しを始めた。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（例：中学校科学探究の授業が、文系の課題研究や科学リテラシー向上のために有用である）、全校生徒に向けて成果の普及を図る。

② 研究開発の課題

前述の①研究開発の成果を踏まえ、今後はさらに以下の仮説を設定し検証していく

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。

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。

上記の仮説Ⅰ・Ⅱを加え、今後の研究開発は次のような具体的なテーマA～Gを設定する。

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

①研究開発の目的、仮説との関係、期待される効果

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。そこに期待されるのは、AIをはじめとする科学技術が急速に発展する現代社会で、テクノロジーと人間との理想的な関係性を、自ら判断し、構築していけるイノベーション人材の育成である。

②内容

自ら研究テーマを見出し、長時間かけて計画的に積み上げていく「科学探究」を縦軸とし、「文化祭」等あらゆる学校行事に対する取り組みを横軸として絡め、多角的な視野で教科の融合を図る。さらに、6か年のスパンでの活動を考えることのできる中高一貫校のメリットを最大限生かしながら、無駄のない効率的な教科指導を実施したうえで、さらに、教科間の連携を重ね、深い「科学的探究」の学びの授業を実施できるよう「教科間の波及効果」の獲得を目指す。

そして、それが実現できた暁には、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が育成できると確信する。そして、そのための独自のプログラムを開発し、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」を醸成の実現を目指すものである。

③実施方法

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：科学探究に於いて科学技術者倫理とパラグラフライティングを学ぶ。
数学や理科などの教科の授業の一部を英語で行う。
文化祭で発表する内容を英語でプレゼンする。
科学ディベート等。

中学2年：科学技術者倫理とパラグラフライティングを学ぶ。
自ら設定したテーマで「科学探究」に取り組む。
文化祭で発表する内容を英語でプレゼンする。
科学ディベート等。

中学3年：科学技術者倫理とパラグラフライティングを学ぶ。
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 for サイエンス。
ディベート「ディベート甲子園論題」を行う。

高校1年：科学技術者倫理とパラグラフライティングを学ぶ。
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。
大学入学テストの研究活動。
ディベート「ディベート甲子園論題」に取り組む

高校2年：科学技術者倫理を活用した課題研究開始。
パラグラフライティングを活用したポスター作製開始。
自ら設定したテーマで「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」に取り組む。

高校3年：科学技術者倫理を活用した課題研究の実施。
パラグラフライティングを活用した論文作成。
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。

④検証評価

科学探究などについては、参加者や見学者からの評価、アンケートなどから評価する。大会に参加する場合は受賞の有無、審査員の評価などを用いる。各学校行事については、担任や教科担任、及び、生徒からの感想文などを用いる。

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

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

第1期に於いて道徳観を兼ね備えた科学系人材育成のための主要科目として中高一貫6年間取り組む科学探究・課題研究の授業を開発した。「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。また、科学的な活動の中に、数学的な取組を取り入れることで、「事象を数学的に考察し表現する能力」や「創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度」を育てる授業となっている。この授業の中で道徳観の育成のために、科学技術がいかに関わっているか、その責任が重大であるかを学ぶためのプログラムを組み込んでいる。このプログラムの有用性は生徒の変容から明らかである。

さらに道徳観を兼ね備えた科学系人材を輩出するために、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所との共同開発により、中高生のための科学技術者倫理を開発実践する。また、「論文作成基礎のためのパラグラフライティング」の授業開発を行う。

②内容

第1期で開発した中高一貫6カ年のカリキュラムの中で、科学技術者倫理に関するプログラムを実施する。

中1・中2では全員を対象とした「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ」を週2時間実施する。内容は、実験器具の操作方法や薬品の扱い方、観察・実験の手技・手法、記録やレポート作成など探究活動の方法を習得する。また、レポート作成を通じて、数学の有用性を学ぶ機会を設ける。

中3・高1では全員を対象とした「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ」を週2時間実施する。内容は「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ」の発展として、高等学校で扱われる実験、実験結果の統計処理、プレゼンテーション資料の作成を学ぶ。課題研究に応用できるような発展的な実験や、野外でのフィールドワークなどを行う。高1の最後にはグループごとに実験結果のまとめの発表を行う。そして、生徒の興味関心を元にグループ分けを行い、次年度から取り組む課題研究の内容を決定させる。

高2・高3では理系選択者を対象に「課題研究Ⅰ・Ⅱ」を行う。平日週1時間、土曜日及び放課後を活動時間とし、各グループで課題研究に取り組む。大学等の外部指導者の指導も受けながら、それぞれの研究をすすめる。月に一度、各グループは研究の進捗状況を発表し、議論を交わす場を設定する。また、外部での実践発表も高2より行う。

③実施方法

科学技術者倫理に関するプログラム。

(参考文献「科学技術者倫理」金沢工業大学科学技術応用倫理研究所 白桃書房)

学年	タイトル	内容	時期(予定)
中学1年	①もし、科学技術が機能しなくなったら…	具体的な事例をもとに考える。	5月
	②倫理って何?	倫理について学ぶ	9月
中学2年	①セブン・ステップ・ガイド	行動規範について	5月
	②こんなときどうするⅠ	具体的な事例をもとに行動計画立案	9月
中学3年	①こんなときどうするⅡ	具体的な事例をもとに行動計画立案	5月
	②研究開発の倫理Ⅰ	研究開発の場で必要となる倫理	9月
高校1年	①研究開発の倫理Ⅱ	研究開発の場で必要となる倫理の具体的事例	5月
	②研究者倫理Ⅰ	課題研究の場で必要な倫理について学ぶ	9月
高校2年	研究者倫理実践	課題研究に取り組みながら実践を行う	
高校3年	研究者倫理実践	同上	

④検証評価方法

第1期で開発した「科学的なものの見方をはかるアンケート」「道徳観に関するアンケート」により生徒の変容を調査する。

平成30年度より導入する科学技術者倫理については、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所で実践されている評価方法を元に、中高生向けの評価方法を「科学技術者ルーブリック」として再開発する。

【科学技術者倫理ルーブリックを開発するための観点】

(参考資料：金沢工業大学「KIT-Rubric」)

1 (1)	倫理問題の存在することを認識できているか?
1 (2)	その倫理問題を的確に認識できているか?

	・価値の対立に気づいているか (例 安全性と経済性)
2 (1)	ケーススタディに於いて、倫理問題につながる事実関係を認識できるか?
2 (2)	ケースに明示されている事実関係を的確に認識できているか? ・他の人の立場から考えられるか ・事実と可能性の区別がついているか
2 (3)	ケースに明示されていないが推測可能な事実関係が認識できるか?
3 (1)	利害関係者の広がりを知ることができるか?
3 (2)	ケースに明示された利害関係者の特定はできるか?
3 (3)	ケースに明示されない利害関係者の推測はできるか?
4 (1)	実現可能な解決案を提示できるか?
4 (2)	その解決案の具体的な行動を記述できるか?
4 (3)	その解決案の理由を記述できるか?
5 (1)	再発防止策が提案できるか?
5 (2)	その再発防止策の具体的な行動を記述できるか?
5 (3)	その再発防止策の理由を記述できるか?

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

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

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。

中学校の初期段階では、山陰地区の特徴的な自然観察を中心としたプログラムとし、生徒の興味関心を引き出す工夫を行う。そして、次の段階として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カ年を通した学びとなるように実施する。また、異学年との交流研修を行い、コミュニケーション能力の資質向上を図る。

科学技術の果たす役割を学び、また、生徒自身の資質能力・興味関心を社会の発展にどのように役立てるのかを主体的に学ぶプログラムである。

②内容

中学1年生対象「開星SSH自然観察会」は島根半島の自然環境を題材としたフィールドワーク型の研修を島根大学の協力のもと実施する。島根半島の海岸を中心に2～3か所の自然観測を行う。これらの活動を通して、「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」態度の育成が期待できる。

中学2年生対象「開星SSH宍道湖生命研修」では、県内の企業及び研究施設の訪問研修を行う。山陰地区の特徴的な自然である汽水域での自然環境研究施設、水族館又は動物飼育現場での研究現場を訪問する。人間と自然環境、または他の生命とのかかわりを学ぶ。

中学3年生対象「開星SSHエネルギー研修」では、島根原子力発電所を研修会場として、エネルギーを主題とした研修を実施する。島根県には、ほぼ全ての発電方法が存在しており、その実態を学習することでエネルギーそのものへの興味関心を高める。また、日本海にはメタンハイドレートも埋蔵されており、その活用方法についても学習する。島根大学・中国電力・中国電力島根原子力発電所・島根原子力館の協力のもと研修を実施する。

高校1年生対象「開星SSH最先端研究体験研修」では、理化学研究所、甲南大学等の最先端の科学施設や大学等にて、数学・自然科学等の講義受講や実習を行う。高2より始まる課題研究のテーマ設定や、研究手法の定着が期待できる。

高校2年生理系生徒対象「開星SSHつくば研修」では、つくば市周辺の研究施設等(JAXA, KEK, NIED, NIMS, 食と農の科学館等)を訪問する。また、博物館等での研修も実施する。研究施設等を訪問し研修することで、理系生徒の更なる向学心の向上が期待できる。また、大学等を訪問し、講義等を受けることで、目標を実現するために必要な大学進学への動機付けも期待できる。さらに、博物館等での研修では、12月に実施予定の開星SSHアメリカ研修の事前学習

としてテーマ学習を行い、後日英語でまとめ発表を行うことで、科学技術に対する理解を深めると同時に、その情報を世界へ向けて発信できる力の育成が期待できる。

高校2年生理系生徒選抜者対象「開星 SSH アメリカ研修」では、アメリカのテキサス州等に於いて研修を行う。現地の高校で科学分野に関する共同研究の地盤をつくる。研修内容としては、現地高校や大学等での発表会と授業参加、現地の自然科学博物館または科学関連施設見学、トリニティリバー周辺の自然観察等を予定している。国際共同研究のシミュレーションとしての活動（研究及び発表）を通して、国際的に通用する研究に対する姿勢と、コミュニケーション能力が育成される。このとき、本研修時だけでなく、事前事後を含め継続的な活動とすることで、その効果が大きくなると考えられる。日本の特徴的な自然科学について知り、それを的確に説明できるようになる。合わせて、アメリカの特徴的な自然科学について知り比較することで、科学的なものの見方や考え方を養うことが期待できる。

中高一貫コース中学1年生～高校2年生対象「開星 SSH 三瓶自然科学観察会」では、三瓶青少年交流の家及び三瓶自然館サヒメルに於いて科学研修を実施する。チームをつくってプロジェクト（強い箱の作製等）を実施する過程で、チームの仲間とディスカッションし、その成果を形にする能力、全体へ向けての発表能力等の育成が期待できる。また、博物館（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かせることで、高校より始まる「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」態度の育成が期待できる。さらに、高校生と中学生の混成グループで活動することで、高校生は中学生の指導を通してプレゼン能力のさらなる育成が期待でき、中学生は取組に対しての意欲の向上を図ることができる。

③実施方法は上記の②参照

④検証評価方法

研修中に活用するルーブリックと事後実施するアンケートにより評価・検証する。また、山陰地区 SSH 成果共有会、校内生徒研究発表会等で成果発表を行う。

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

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

科学探究等の SSH プログラムで培った能力を、さらに深化させるために、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。

②内容

「起業家スクール for サイエンス」は、中高一貫コースに於いて実施する。文系生徒が行う課題研究では、国語、社会、音楽、家庭等の授業を融合するなどして、総合的・探究的な学習を展開する。地域の企業・研究機関等と連携して授業を展開する。中学1～2年生は株主として「起業家スクール for サイエンス」に参加する。中学3年生は地域の企業等と連携して商品開発・販売を行う。高校1年生は中学3年生の取り組みを発展・深化させる。高校2年生から3年生では、科学探究や起業家スクール等で培った力を発揮して、生徒自身が課題を設定して、探究する。

③実施方法

小グループを編成して、それぞれが会社を立ち上げる。地域の企業等と連携をして、独創性を発揮しながら、社会に有用な「新商品」を開発し、販売することで、社会との共創を体験する。

中学1・2年生は、出資者として参加し、中学3年生の取り組みを外側から学ぶ。高校1年生は、取り組む内容をさらに深めていく。純益は、いずれも災害援助の募金等に役立てる。

「起業家スクール for サイエンス」での学びは、高校2・3年中高一貫コース文系選択者全員に実施する「課題研究」に繋げる。高校1年までの科学探究で培ったスキルも活かしつつ、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研究する。生徒自身の興味関心に基づいて研究テーマを設定し，近隣の研究機関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。

④検証評価方法

取り組みごとに，振り返りシートを作成し，生徒の変容を確認する。振り返りシートの中には，「つくる力」「つながる力」「持ちこたえる力」の変容が分かる質問項目を設ける。最後に全体を振り返るアンケートを実施して評価を行う。

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

①研究開発単位の目的，仮設との関係，期待される成果

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。科学探究等のSSHプログラムで培った能力を，さらに深化させるために，理系科目に留まらず，文系科目も融合して，探究的学びを体験することで，学園に集う生徒全員が，自然科学の考え方を備えた社会の発展に寄与できる人材として育成される。

仮説Ⅱに示した全校生徒を対象とした探究型授業や課題研究を実施し，課題研究テーマと社会とのかかわりを意識させることで自己肯定感の向上につなげる。

期待される成果は，先に記述した通り生徒の身に付ける道徳観がより公共性の高いものになることである。このSSH事業の主目的でもある「科学的人材育成」の基盤を醸成することで社会にも貢献できる。

②実施方法

全学年を対象に，科学者や，科学リテラシーの専門家を招聘しての講演会を実施する。高校2年生の「キャリアデザイン講話」（社会で活躍中のさまざまな職種の方の講演会を週1回実施）に於いて，科学的な立場からお話いただける職業の方をお招きする。高校2年生の春に実施する「関東・関西研修」等を利用して，科学的な施設見学を入れる。中高一貫，特別進学コースの高校2年生文系と高校3年生文系で「課題研究Ⅰ・Ⅱ」を週1時間実施する。高校1年の科学探究で培ったスキルを活かし，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研究する。生徒自身の興味関心に基づいて研究テーマを設定し，近隣の研究機関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。キャリアデザインコース2年生と3年生で「総合探究Ⅰ・Ⅱ」を週2時間実施する。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，融合型探究授業を行う。

③内容

本校の中高一貫・特別進学コースの文系生徒やキャリアデザインコースの生徒も将来，科学系人材になりうる可能性は否定できない。ゆえにこれらの生徒にも科学の社会における重要性や，科学がこれまで人類に対して行ってきた貢献に興味を持ってもらうために，現代科学者として現場で活躍しておられる方や，科学史や科学リテラシーを専門に学ぶ研究者の方などを招聘し，講演していただく。また，実際に科学や技術が貢献している現場に赴き体験学習をする。博物館等で本物に触れることで，自分たちの生活と密接に関わることを理解する一助とする。

中高一貫・特別進学コース文系生徒にも科学分野だけでなく様々な分野の課題を設定して，科学リテラシーを使って高校2年生から高校3年生と課題研究を行い，発表する。キャリアデザインコースの生徒には，理科や数学だけでなく，国語，英語，社会，音楽，家庭，体育の8科目の複数教科が融合した探究型の授業を実施し，科学リテラシーを学んでいく。

③検証評価方法

取り組みごとに振り返りシートの作成や，アンケートを実施する。具体的には，講演会後の感想文作成，「キャリアデザイン講話」の講師への感想文兼お礼文の作成，「関東・関西研修」での施設見学計画書を策定させ評価する。その際の，次の観点をもとに評価を行う。

- ・講演や研修の意義を理解し、科学リテラシーの向上が見られたか。
- ・社会の一員として、科学リテラシーを持つことの意義を理解できたか。
- ・講演会、研修に意欲的に参加できたか。

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

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

「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。

②内容

I C Tを利用し、ネイティブとの1対1での英語学習を行ったり、海外の高校生との合同授業等を行ったりする。それぞれの国における地質の違い等に焦点を当て、双方の教員が授業を行ったり、生徒同士のディスカッションを行ったりする。

③実施方法

中学1年：I C Tを利用し、ネイティブと1対1での英語学習を行う。また、数学や理科などの授業の一部を英語で行い、教科特有の英語表現に慣れる。さらに、校内で英語村などを開設し、英語での自己表現や発表に慣れていく。

中学2年：I C Tを利用し、ネイティブと1対1での英語学習を行う。また、数学や理科などに加え、音楽や体育などの実技系教科に於いても授業の一部を英語で行い、教科特有の英語表現に慣れる。さらに、職業体験型学習を英語で行ったり、大学と連携したりして、国際研究協力などについて学ぶ。

中学3年：I C Tを利用し、ネイティブと1対1での英語学習を行ったり、海外の学校と合同授業を行ったりする。

高校1年：I C Tを利用して、海外高校との合同授業を行い、それぞれの国の地形や地質の違いについて学習する。また、英語村への参加など英語のみでの生活が体験できる環境の提供を行う。大学と連携し、学生と交流をはかり、研究内容についてディスカッションなどを行う。さらに、研究施設や企業などを訪問し、課題研究についての意欲を高める。

高校2年：選抜者による海外研修を実施し、テキサス州ダラスの高校および大学を訪問する。ここでは研究成果を発表し、ディスカッションなどを行う。また、現地大学や研究施設などを訪問したり、周辺の自然観察を行ったりして、研究内容を深めていく。

高校3年：課題研究の内容を深め、校内外での研究発表会に参加し、英語での発表を行う。

④検証評価方法

課題研究の海外発表では、内容およびプレゼンについて、現地学生などへのアンケートによる評価を行う。また、スコア形式による英語の外部検定などにより、語学力の評価も行う。

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

①研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

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。日常的に課題研究を続ける生徒を養成することで、SSH事業の生徒リーダーを育成する。科学技術者倫理を実践し、また定期的に校内での研究成果発表を行うことで、科学技術者のあるべき姿を他の生徒に示す。本校の課題研究のけん引役となる生徒の育成をする。

②内容

中学時より生徒個人の興味関心による研究テーマを設定し、課題研究を行う。定期的に中間発表会を行い、科学者としての議論のスキルアップを図る。また、自然科学部研究合宿を行う。

③実施方法

自然科学部への活動支援として、施設設備の充実等を行う。

④検証評価方法

アンケート及び研究テーマごとの評価から総合的に分析・検討を行う。

第4章 1 節 研究開発の課題

(1) 学校の課題

第1期に於いて、生徒の道德観の醸成を図るカリキュラム開発、およびその道德観と科学系人材としての資質能力との関係を調査、評価するためのアンケートを開発実施することができた。

その結果、科学探究の授業が、既存の理科の授業以上に「科学的なものの見方を醸成する」授業として成果を得られたことが分かった。

そして、平成27年度からは、このアンケート手法を改良し、生徒の道德観の醸成を測るアンケートを開発した。このアンケートの結果から、少なくとも高校1年科学探究の取組が、生徒の道德観の醸成に少なからず成果のあることが分かった。

また、第1期の成果として、生徒の変容の中に次のようなものがあった。

- ・課題研究の題材として「地域課題の解決」「災害対策」が増えた
- ・理系志望者、理系進学者が増えた
- ・高1金沢工大研修、高2つくば研修後の生徒が、生活態度、学習態度がより向上した
- ・課題研究の社会とのつながりが生徒に意識されたとき、研究成果が飛躍的に伸びた
- ・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った
- ・ポスター発表等のプレゼンテーション活動の成功体験が道德観の向上に有効であった

以上のような成果から、第1期の仮説を検証した。

第1期仮説Ⅰ「公益性を重視した道德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。」については、科学探究の取組と生徒の道德観の醸成とにある程度の相関がみられたため、確かめられたと考える。

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、つながる力、もちこたえる力」とし「つづもルーブリック」を作成し評価中である。

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、ポートフォリオ評価の導入を開始した。

これらの仮説の検証を踏まえ、本校の理系人材が持つべき資質・能力を「科学技術者としての倫理観」+「問題発見能力」+「表現力」+「情報の取捨選択能力」と再定義をおこなった。ポイントは次の4点

- ・金沢工業大学科学技術応用倫理研究所が作製した科学技術者倫理を中高生向きに再編成
- ・地域の課題解決についてのカリキュラム開発
- ・表現力向上のためのパラグラフィティングの授業開発
- ・情報の活用能力向上のための図書館教育の取組の充実

第1期で開発してきたSMILEプログラムを、上記の4点の部分について見直しを始めた。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（例：中学校科学探究の授業が、文系の課題研究や科学リテラシー向上のために有用である）、全校生徒に向けて成果の普及を図る。

(2) 理数系教育に関する教育課程等の特色

第1期において道德観を兼ね備えた科学系人材育成のための主要科目として中高一貫6年間取り組む科学探究・課題研究の授業を開発した。「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。また、科学的な活動の中に、数学的な取組を取り入れることで、「事象を数学的に考察し表現する能力」や「創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度」を育てる授業となっている。この授業の中で道德観の育成のために、科学技術がいかに関係しているか、その責任が重大であるかを学ぶためのプログラムを組み込んでいる。このプログラムの有用性は生徒の変容から明らかである。

さらに道德観を兼ね備えた科学系人材を輩出するために、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所との共同開発により、中高生のための科学技術者倫理を開発実践する。また、「論文作成基礎のためのパラグラフィティング」の授業開発を行う。

(3) 科学技術人材の育成に向けた取組

自然科学部を中心とした生徒への活動支援を行なっている。

生き物の飼育や観察等を通して生命倫理観を身に付けると同時に、身近な自然等について知識を深め、科学への興味関心を高

めている。そして、興味関心を持った身近な自然現象について仮説を立て、検証を行なっている。

また、地域の小学生や中学生を対象にした取組等にティーチングアシスタント（TA）として参加させることで、実験の手法・手法等の定着とプレゼン能力を育成している。さらに科学の甲子園や各種コンテストへ積極的に参加することで、育成された資質が定着し、活動への意欲が向上している。

そして本校は公益性を兼ね備えた科学技術人材を育成するために、第1期に於いては、中核となる科学探究の授業をはじめ、ほぼすべてのプログラムで道徳観醸成のための取組を実施してきた。この成果を踏まえ、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所の協力のもと科学技術者倫理の中高生用授業の開発を行う。

3 学校のこれまでの取組実績等

(1) 大学や研究所等関係機関との連携状況

島根大学

- ・開星 SSH 自然観察会を共同開発
- ・開星 SSH エネルギー研修を共同開発
- ・開星 SSH アメリカ研修を共同開発

島根県立大学

- ・総合探究「小泉八雲」に関する教科融合（英語・国語）授業を共同開発

金沢工業大学

- ・開星 SSH 金沢工業大学研修を共同開発

金沢工業大学科学技術応用倫理研究所

- ・中高生用科学技術者倫理の授業を共同開発開始

甲南大学フロンティアサイエンス学部

- ・教員研修の共同開発開始

三瓶自然館サヒメル

- ・開星 SSH 三瓶自然観察会を共同開発

中国電力・中国電力島根原子力発電所・島根原子力館

- ・開星 SSH エネルギー研修共同開発

アメリカ合衆国テキサス州の教育機関及び日米協会

Nolan Catholic High School

Dr. John D. Horn High School

Mesquite High School

TEXAS University

TEXAS A&M University

ダラスフォートワース日米協会

- ・開星 SSH アメリカ研修におけるプログラムの共同開発及び、共同研究

(2) 国際性を高める取組

第1期に於いて「国際共同研究の模擬体験による国際性の育成」をテーマとした海外研修を開発した。目的は、現地での活動を通して生徒の国際性及び英語でのプレゼンテーション能力を育成するとともに、地球規模での地質に関する理解を深めることであった。また、事前学習として、『開星 SSH 自然観察会』を実施し、地質に関する基本的な知識・理解を深めるとともに、フィールドワークの基本的な手法・手法を身に付けた。また、『開星 SSH つくば研修』の実施により、日本の科学技術の現状についての理解を深め、英語で説明できるようにした。『SSH アメリカ海外研修』における具体的な活動としては以下のような活動を実施した。

現地高校との連携による英語での発表会・ディスカッションの実施

Perot Museum of Nature and Science での研修による日米の自然科学の比較と発表

The Sixth Floor Museum での研修による日米の科学技術立国としての科学史比較

Fort Worth Stockyards National Historic District での研修による日米の科学史比較

Barnett Shale での研修による、米国の資源開発をテーマとした日米比較

Trinity River Greenbelt での地質学のフィールドワーク

TEXAS 大学訪問による日米の大学比較および、大学生とのディスカッション

テキサス州ダラスを中心に「地質学的特徴」、「水資源」、「油田開発」、「宇宙開発」そして「食料」をキーワードとした科学史を、現地で学ぶ。それぞれのキーワードについては日本における科学史を事前研修で学習し、日米の比較を行いながら学ぶことでより深い理解が得られるように工夫している。

第4章 2 節 研究開発の経緯

平成25年度（第1年次）～平成28年度（第4年次）

時期	内容	対象
25/通年	科学探究	中1・高1
25/通年	コミュニケーションメソッド	中1・高1
25/通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1
25/通年	起業家スクールforサイエンス	中1～高1
25/通年	運営指導委員会（全2回）	教員
25/7/5	実験観察会参加・ポスター発表	自然科学部
25/7/22	ロボット教室・夏季特別講座	中1・高1
25/8/6～	SSH生徒研究発表会参加	高1
25/10/	数学特別講座・金沢工大研修	高1
25/10/16～	開星SSH三瓶科学研修	中3
25/10/24～	開星SSHつくば研修	高2
25/12/	科学の甲子園 Jr 全国大会出場	中2選抜者
25/12/21	山陰地区SSH成果共有会開催	中1・高1
26/2/	開星SSH島大エネルギー研修	高1・中2
26/3/6	シングルー高校来校・交流	高2
26/3/15	校内発表会	中1～高1
26/通年	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・中2
26/通年	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ	中3・高1
26/通年	課題研究	高2
26/通年	コミュニケーションメソッド	中1・高1
26/通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1
26/通年	起業家スクールforサイエンス	中3・高1
26/通年	運営指導委員会（全3回）	教員
26/7/7	特別講演会開催	全校
26/通年	科学リテラシー向上講話（全2回）	高3・高2
26/7/22～	Ruby 教室・夏季特別セミナー	中1～高2
26/7/26	応用物理学会参加・生徒発表	高2選抜
26/8/5～	SSH生徒研究発表会参加	高2
26/9/1～	開星SSHつくば研修	高2
26/10/6～	開星SSH金沢工大研修	高1
26/10/14	開星SSH三瓶科学研修	中3
26/10/24	開星SSH自然観察会	中1・高2
26/10/26	宇宙教室×開星SSH	小学生・他
26/11/5	エネルギー教室	高1
26/11/30	開星SSHアメリカ海外研修	高2 ※中止
26/12/5	科学の甲子園 Jr 全国大会出場	中1・2選抜
26/12/20	第2回山陰地区SSH成果共有会	中1～高2
27/2/2～	開星SSHつくば研修Ⅱ	高2選抜
27/3/13	開星SSHエネルギー研修	中2・高2
27/3/13	開星SSH自然観察会Ⅱ	中1・高1
27/通年	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・中2
27/通年	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・高1
27/通年	課題研究Ⅰ・Ⅱ	高2・高3
27/通年	コミュニケーションメソッド	中1～高1
27/通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1

27/通年	起業家スクールforサイエンス	中3・高1
27/通年	運営指導委員会（全3回）	教員
27/7/21～	Ruby 教室・夏季特別講座	中1～高2
27/8/1	教育フォーラムの主催	一般
27/8/4～	SSH生徒研究発表会参加	高3選抜
27/9/	開星SSHつくば研修	高2
27/10/	開星SSH金沢工大研修	高1
27/10/	開星SSH三瓶自然観察会	中1～高2
27/11/	開星SSHアメリカ海外研修	高2選抜
27/12/	科学の甲子園 Jr 全国大会出場	中2選抜
27/12	第3回山陰地区SSH成果共有会	中1～高3
27/	学会発表	自然科学部
28/3/4	校内研究発表会・公開研究授業	中1～高2
28/通年	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・中2
28/通年	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・高1
28/通年	課題研究Ⅰ・Ⅱ	高2・高3
28/通年	コミュニケーションメソッド	中1～高1
28/通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1
28/通年	起業家スクールforサイエンス	中3・高1
28/通年	運営指導委員会（全3回）	教員
28/7/18～	Ruby 教室・夏季特別講座	中1～高2
28/7/29～	開星SSHサマーチャレンジ	自然科学部
28/8/9～	SSH生徒研究発表会参加	高3選抜
28/9/5～	開星SSHつくば研修	高2
28/10/3～	開星SSH金沢工大研修	高1
28/10/12～	開星SSH三瓶自然観察会	中1～高2
28/11/12	開星SSH×宇宙教室	自然科学部
28/12/1～	開星SSHアメリカ海外研修	高2選抜
28/12/17	第4回山陰地区SSH成果共有会	中1～高3
28/3/16	校内研究発表会・公開研究授業	中1～高2

平成29年度（第5年次）

時期	内容	対象
29/通年	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・中2
29/通年	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・高1
29/通年	課題研究Ⅰ・Ⅱ	高2・高3
29/通年	コミュニケーションメソッド	中1～高1
29/通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1
29/通年	起業家スクールforサイエンス	中3・高1
29/通年	運営指導委員会（全3回）	教員
29/7	Ruby 教室・夏季特別講座	中1～高2
29/7	開星SSHサマーチャレンジ	自然科学部
29/8	SSH生徒研究発表会参加	高3選抜
29/9	開星SSHつくば研修	高2
29/10	開星SSH金沢工大研修	高1
29/10	開星SSH三瓶自然観察会	中1～高2
29/11	開星SSH×宇宙教室	自然科学部
29/12	開星SSHアメリカ海外研修	高2選抜
29/12	第5回山陰地区SSH成果共有会	中1～高3
30/3	校内研究発表会・公開研究授業	中1～高2

主要科目「科学探究」及び「課題研究」の6カ年実施スケジュール

	月	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ (1・2年目)	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ (3・4年目)	課題研究Ⅰ・Ⅱ (5・6年目)
1 年 目	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 実験計画 予備実験
	5	実験デザインの手法 実験器具の基本操作 科学技術者倫理1	野外標本調査と統計処理 結果・考察の発表練習 科学技術者倫理5	研究活動
	6			
	7	工作Ⅰ（ゆっくり落とす）	地域の科学・産業・歴史等の調査 調査結果の分析 発表用ポスターの作成 科学技術者倫理6	SSH生徒研究発表会
	8	工作Ⅱ （強い箱） 科学技術者倫理2		つくば研修（予定） 研究活動 論文作成のためのパラグラフィ ティングⅢ 外部での発表 三瓶自然観察会
	9			
	10	工作Ⅲ （強い橋）	英語でのポスター発表練習	山陰地区SSH成果共有会の準備・発表 研究活動
	11	三瓶自然観察会	ポスター発表 三瓶自然観察会	
	12	プチポスター発表 調査の手法と発表練習 基礎パラグラフィティングⅠ	工作 論文作成のためのパラグラフィ ティングⅠ	校内成果発表会の準備
	1			校内成果発表会の準備
	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
	3	校内成果発表会	校内成果発表会	校内成果発表会
2 年 目	4	クリティカルシンキング（ネット情報）	クリティカルシンキング （生活の中の科学）	研究活動
	5	標本調査・データ処理 科学技術者倫理3	標本調査 統計処理 科学技術者倫理7	外部での発表
	6	実験デザインの手法		
	7	研究・調査活動のテーマ設定	実験デザイン （振り子の等時性）	SSH生徒研究発表会
	8	研究・調査活動		
	9	ポスター作成講座 科学技術者倫理4	帰納・演繹 科学技術者倫理8	研究のまとめ
	10	発表練習	金沢工大研修（予定） 研修事前・事後活動 三瓶自然観察会	論文作成講座 論文作成
	11	三瓶自然観察会	ポスター発表練習	論文の英訳
	12	山陰地区SSH成果共有会の準備・発表	山陰地区SSH成果共有会の準備・発表	
	1	研究・調査活動のまとめ 基礎パラグラフィティングⅡ	基礎実験手技手法の定着 論文作成のためのパラグラフィ 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	

基礎科学探究 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、創造力、共生力、忍耐力が育成される。

【実施期間】

平成29年4月6日(木)～平成30年3月23日(金)
週2時間 理科の時間数の中で実施

【対象者】

本校中学1年生21名

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・議論や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。計画通りに作業を行い、状況に応じた工夫などを行うことができる。
- ◎つながる力・・・班全員がきちんと議論に参加し、班としての意見をまとめることができる。班で協力して実験やものづくりの計画・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に、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】

この授業は中学校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ためのものである。

4月には、導入として新聞記事を題材とした「クリティカルシンキング」の授業を行った。クリティカルシンキングの授業を通して、これまで自分たちがいかに無批判に情報を信じていたかを自覚するとともに、批判的思考の基礎を学んだ。初回の授業では記事の内容に対して肯定的な感想が目立ったが、調べ学習等を通じて疑問点や批判的意見が出されるようになった。また、記事に出てくる数値に着目することで、定量的に記事の内容を検証する実験方法まで考えを深めることができた。

5月からは「実験デザイン」の授業を行った。基本的な実験操作として、電子天秤を用いた試薬の測り取り、ガスバーナーの使い方等を学んだ後、身につけた実験技能を活かして4種類

の白い粉を見分けるための実験デザインを行った。3種類(食塩・砂糖・デンプン)は明示したが、1つだけ何の粉であるかは明示せずに実験をデザインさせた。

7月からはものづくり・工作活動を行った。工作Iとして、「遅く、そしてまっすぐ」の授業を行った。この授業では、A3コピー用紙1枚を加工し、教室の天井付近から床までいかに遅く・まっすぐ落とすかを競わせた。まっすぐ落とすためには物体の落下体勢を制御する必要がある、設計や工作精度が悪いと目標地点から距離が離れてしまうなど、競技の結果から学ぶ点が多かった。



9月は工作IIとして「強い箱」の授業を行った。この授業では竹串を材料とした箱をつくり、その上に載せる重りにどこまで耐えることができるかを競わせた。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製した後に設計図に基づいた箱の製作を行った。設計図を重視した結果、つくりたい箱のイメージを班で共有し協力して作業を進めることができた。完成した作品は工作精度の低いものがほとんどで、設計イメージ通りに強度を発揮できていなかった。競技を行った後、筋交いを入れるなどより効果的な設計を盛り込むこと、工作精度が高くないと強度を発揮できないこと、という2点を確認して次の工作に挑むこととした。

10月からは工作活動の締めくくりとして、工作III「強いハシのハシ」の授業を行った。割り箸を材料とした橋をつくり、「強い箱」の授業同様に載せる重りにどこまで耐えることができるかを競わせた。材料の多さ(50膳)を使い切るための設計図を描くことが難しく、何度も描き直しをさせるなど設計段階で時間をかけた。なお、工作Iからの一連の活動では、各班の作品の特徴や工夫した点、強度の根拠などを発表させた。



このことにより、自らの作品に責任を持たせることと発表スキルの向上を目指した。

12月は「X ジャイロ」の授業を行った。基本形と直径、長さの異なるX ジャイロの計3種類をつくり、各5回の施行の平均飛距離を求めた。最後に21人分のデータをもとにした相関関係の有無を調べた。

データ処理の段階に入ったときに、基本形から、直径も長さも変えている生徒がいることがわかり、変数を1つにしなければデータの比較ができないことも改めて確認することができた。



1月からは「センス・オブ・ワンダー」の授業を行った。学内の自然から不思議を見つけ、仮説を発表してから個々に調べ学習や実験を行った。多くが調べ学習で終わったが、この授業が中2から始まる個別研究の基盤となるように指導を心掛けた。最終発表の前には、良い発表の定義を全員で話し合い、それに基づいて発表の出来を点数化することとした。その結果、発表者の態度、聞く者の態度とも素晴らしい良い発表会になった。



【評価】

クリティカルシンキングでは記事の内容に対する生徒の感想や疑問、意見などが時間とともに変容していく様子を記録し比較できるようにした。1年を通じた活動にルーブリックを用意し、情報や意見の共有、作品の出来や競技の結果(つくる力)、制作過程での協力体制(つながる力)、発表態度・授業態度(もちこたえる力)を評価した。ルーブリックでの評価結果や発表の内容から、作品に込められた工夫、班の協力体制の向上、発表技術の向上が見られ、3つの力が身に付いてきている。



【次年度への課題】

昨年度に引き続き、レポートをかくことで単元のまとめを行うことにしたが、レポートの書き方や内容の充実に関するフィードバックが不十分で、質の向上が十分にならなかった。今後、レポートの読みあいなどを行いなど継続した指導が必要である。

さらに昨年度の課題であった「SSH教科と通常教科との取組の関連性」については来年度も引き続き検討が必要である。

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29年4月6日（木）～平成30年3月23日（金）
週2時間 理科の時間に実施

【対象者】

本校中学2年生 29名

【つつもの観点】

◎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たか。ポスター発表の際、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、最終的にポスター発表を行うことを目標とした。

個人研究を始める前に、自分の興味・関心に向き合うために「自分の好きなもの」についてポスターにまとめ、プレゼンテーションを行った。ポスターには「主張」「理由」「現状」「おすすめ」という4つの項目を設け、それぞれについて自由に作成した。クラスメイトに紹介するために「なぜ好きなのか」や「どんなところが魅力なのか」をプレゼンテーションに盛り込むことで、根拠をもって自分の意見を発表する練習を行った。

次に行った個人研究では、テーマ設定の方法を昨年度と大

きく変更した。昨年度までは、教員全員からテーマを募集し、その中から生徒が興味を持ったテーマを選ぶ形を取っていた。しかし本年度は、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。

研究における先行研究の調査、基礎知識の獲得のために図書館との連携授業を展開した。知識の習得には、昨年度に引き続き「情報カード」を用いた。情報カードとは文献から得た情報を小さな用紙に書き取ったもので（同じ文献から複数情報を得た場合であっても1つの情報につき1枚のカードを作成する）、情報の蓄積・ポスター作成時の情報整理に資するものである。参考文献リストとは使用した文献の資料名や著作者名等をリスト化したもので、情報カードとリンクさせることで、その情報がどの文献から得たものなのか一目で分かるようになっている。時間の都合で一度にたくさんの情報を収集することが難しくても、このリストがあることで後日同じ文献を探すことが容易になる。ポスター作成時に文献名を記載する際にも大変便利である。この後に、得られた知識から、実験を具体的に計画した。研究初めの実験は、生徒が授業担任に「研究計画申請書」を提出し、実験の目的や方法が科学的手法に基づいているかを確認した。

また、理科教員を中心に、全教員の中から生徒のテーマに合った教員に共同研究者として協力を依頼した。その際に、「共同研究依頼書」を作成し、生徒自ら対象の教員へ依頼した。共同研究依頼書には「研究テーマ」「研究内容（仮説）」「研究方法」「収集した基礎知識」を記入させた。さらに、「教員からのアドバイス」を記入する欄を設け、生徒と教員が議論を行う土台作りを行った。加えて、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・共同研究者・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、ほとんどの生徒が実験によって仮説の検証を行った。研究テーマによっては、実験器具を自作する生徒も見受けられた。その際には、授業担任が材質や大きさ、量などを生徒と議論して決定した。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。文献調査を継続して行う生徒もいたが、生徒から図書館司書に相談して、本校の蔵書以外でも必要な情報が載った文献を貸し出してもらい、文献資料の充実を図った。「研究ノート」というワークシートを作成し、その日に行う実験について、目的・方法・結果・考察、そして次回行う実験を記入させた。

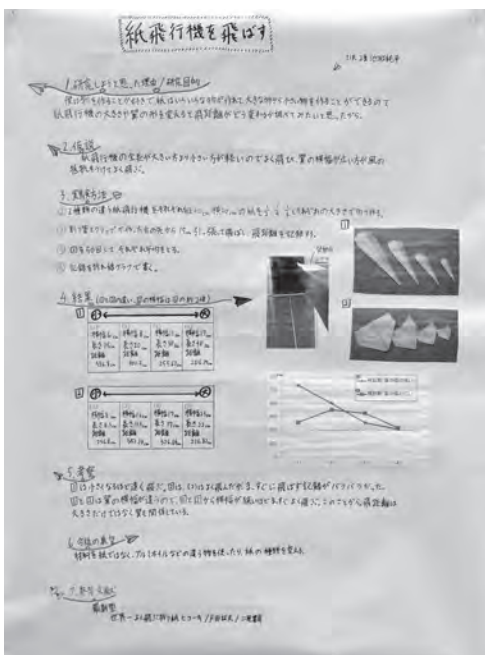
ポスター作製に入ると、これまでの研究過程で得られたデータを来訪者に伝わりやすいように整理し、ノートにまとめ直した。このまとめは共同研究者と授業担任で確認を行った。確認事項は「目的が明確か」「実験方法や結果・考察に矛盾が生じていないか」「考察が論理的に説明されているか」「専門

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。

島根県立産業交流会館で開催した第5回山陰地区SSH成果共有会にてポスター発表を行った。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。中には実験の際に記録した動画をタブレットで示しながら説明する生徒もいた。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。

・生徒が作成したポスター



・授業内容

月	テーマ	内容
4	実験デザインⅡ	水溶液中の中身を同定するための実験方法を考案する
4	科学的思考と議論	映像素材を用いて仮説を立てて議論をする
5・6	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	ポスター発表

【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、一生懸命に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。生徒は複数の大人から多くのアドバイスを受けながらコミュニケーション能力を磨いていった。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。ポスター発表時に、来訪者からの質問に対して自分の考えを示すことができた。

【次年度への課題】

図書館を利用して研究に必要な基礎知識の習得を行ったが、習得した知識を体系的にまとめることが難しく、苦勞している生徒が多かった。また、文献から自らに必要な情報を抜き出すことが出来ない生徒もいた。これにより、知識と知識を繋ぐことが出来ず、ポスター発表の際に説得力に欠ける内容になっていた。次年度では、作成した情報カードをさらに活用した情報整理の方法や知識の繋ぎ方について、助けとなる手法の開発が必要である。

今年度は、より科学的手法に則った研究を意識するため、生徒一人に対して共同研究者と理科の授業担当が指導にあたった。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。そこで、多人数を相手にした評価方法や指導方法を模索していかなければならない。そのためには本年度使用した「研究ノート」のようなワークシートの活用が有効である。

さらに、ポスター発表後に記入した「振り返りシート」は、今年度は後日記入をしたが、発表当日に記入することで、より研究を深めることができる。来訪者から受けた質疑を、その場でメモを取りながら聞くことで、つながる力の育成にも繋がりが、研究の振り返りにも有効である。

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29年4月11日（火）～平成30年3月20日（火）
週2時間 理科の時間数の中で実施

【対象者】

中学3年生31名を対象として実施

【つづもの観点】

◎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。昨年度の応用科学探究Ⅰではデータを扱う活動を取り入れたが、今年度の生徒実態や生徒への定着の様子を踏まえ、前半に基礎科学探究で学んだことを定着させる活動を取り入れた。また、発表の機会を豊富に設定することで、応用科学探究Ⅱおよび課題研究・総合探究の活動がより深化するように工夫した。さらに、発表の際に他の生徒への依存度が下がるように、少人数編成の班活動を行ったり、個人で発表させたりするなどの工夫を取り入れた。ものづくりから学ぶことも本校SSHのテーマの一つである。今年度の生徒はものづくりの活動に興味・意欲を示す傾向が強かったため、例年よりものづくりから学ぶ活動を充実させている。その際にトライアンドエラーをさせ、学びや考えを深化させることができるように、文献などを使った事前調査等はさせず、

試作をつくって試行を繰り返す活動とるように工夫をした。これは、例年は事前調査をしてイメージを定着させたりした上で活動をさせていたが、調査によって調べたものをそのままトレースするような生徒が多く、オリジナリティがほとんど生まれなかったり、工作技術の高い生徒の作品が高評価となる傾向が強かったことを是正するために行った改善である。またクリティカルシンキングでも今年は新たな方法の導入を試み、生徒にも教員にも概ね好評であった。29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	実験デザイン（振り子の等時性）
7	実験デザイン（自由落下）
9	ものづくり（エッグドロップ）
10・11	調査・プレゼンテーション
12	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

これらの取組を通して生徒がどのように変容したか評価を行った。評価はつづもの観点をもとに理科（科学）に対する意識調査のアンケートを作成し実施した。その際の調査項目は次の5項目である。

- ①「理科」について
- ②「ものづくり」と「理科」について
- ③「理科」で大切なこと
- ④「実生活」と「理科」について
- ⑤「他教科」と「理科」について

応用科学探究Ⅰの取組に対する自己評価アンケートも合わせて実施した。その際の調査項目は以下の4項目である。

- 1 科学的な考え方ができるようになった
- 2 つくる力が育った
- 3 つながる力が育った
- 4 もちこたえる力が育った



【評価】

理科（科学）に対する意識調査のアンケート結果を昨年度に実施した同対象者による結果とあわせて載せると下表の通りとなった。

調査項目	肯定的な回答の割合 (今年度)	肯定的な回答の割合 (昨年度)
①	47%	45%
②	67%	62%
③	37%	38%
④	53%	38%
⑤	80%	41%

科学探究の取組に対する自己評価アンケート結果は次表の通りとなった。

調査項目	肯定的な回答の割合
科学的な考え方ができるようになった	70%
つくる力が育った	90%
つながる力が育った	87%
もちこたえる力が育った	83%

理科(科学)に対する意識調査のアンケート結果を見ると、①～③の項目はほぼ増減のない値となる一方、④・⑤の項目では数値が向上している。昨年度は項目③・④が同じ数値で低い水準にあり、理科は暗記科目であり、実生活と結びついていないと考えている生徒が6割強存在したが、今年は項目③は微減ながらほぼ変化がないにもかかわらず項目④は5割を超えている。受験が近いことも影響しているかもしれないが、これは、授業などで日常生活を実例に上げながら説明するなどの取り組みが効果を上げてきているからだと思われる。しかし、項目③が低い値であることを見ると、理科が日常生活とつながっている現象も含めて「知識」として捉えており、理科の学習は知識を覚えることであると考えている生徒が多いのではないかと考えられる。以上は、生徒に科学を学ぶことの意義を正しく伝えることができたとは言えない結果であり、課題が残る。一方で、項目②が依然として7割近い高い値を示しており、ものづくりに肯定的な意見が多かった。本校の科学探究のなかでもものづくりから学ぶことを一つのテーマとしているが、それが結実した形であるといえる。



また、項目⑤で肯定的な回答がほぼ倍増している。これは、今年度から校内で始まった教科融合授業「総合探究」によるものと考えられる。本対象生徒は直接には総合探究と関りはないが、総合探究が始まり、また校内研究授業などで教員が教科融合授

業に触れる機会が増えたことにより、教員の教科融合への意識が高まったため、通常授業へ波及したものと考えられる。

理科(科学)に対する意識調査の結果に反して、科学探究の取組に対する自己評価では、肯定的な回答がいずれの項目でも高い値を示した。特に「つつも」の育成に関する項目がいずれも8割を超える高い値を示している。基礎科学探究から取り組んできた3つの力の育成が生徒達の意識に浸透してきているものと思われる。また、今回の調査ではすべての項目で肯定的な回答が高い値を示しているが、その中では科学的な考え方ができるようになったかの項目が若干低くなっている。プレゼンテーションをする力やコミュニケーションスキルは科学探究を中心とするSSHの取組で向上しているが、それが科学的な思考の育成と結びついていないことが示唆される。その理由として、例えば今年度はものづくりの活動を充実させたが、生徒にもものづくりに関する工作の側面だけがクローズアップされ、ものづくりを通して試行錯誤をして学ぶという本来の狙いが徹底できていない可能性が考えられる。そのことは、今年度はものづくりから学ぶ活動を充実させているにもかかわらず、理科(科学)に対する意識調査の項目②が昨年度と比べてもほぼ変化がないことから伺い知ることができる。本校の生徒の資質を考えると、ものづくりを通して学ぶことは科学的な考え方を身につける上で有効であると考えられるが、ややもするとただ「作る」という作業となっており、そこに試行錯誤が含まれていなかったことは否めない。ものづくりと科学的な考え方を結び付けるため「試行をくり返すような工夫」がさらに必要である。



【次年度への課題】

2つのアンケート結果から、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してきているものと思われる。ただ、この評価は生徒の自己評価に基づいたものであるため、客観的な評価方法の開発が必要である。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つ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。

【実施期間】

平成29年4月11日(火)～平成30年3月20日(火)
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 32 名を対象とする。

【つつもの観点】

◎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年の中高一貫コース・特別進学コースが対象の「科学探究」2単位を開設するために、「家庭基礎」必修単位2単位を1単位に減、「社会と情報」必修単位2単位を1単位に減ずる特例措置を必要とする。

【代替措置】

「科学探究」2単位の中で、以下の様な代替措置を取る。

「家庭基礎」の代替措置	「科学探究」の科目の中に“実生活の中にある科学的な現象の探究”を取り入れることで、「家庭基礎」の内容に触れる。
「社会と情報」の代替措置	「科学探究」の中で“インターネットから得られる情報の扱い方”と“ITを用いたプレゼンテーション”を取り入れることで「社会と情報」の内容に触れる。

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た授業を行った。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の獲得に主眼を置いた。

①クリティカルシンキング

映像素材を用いてクリティカルシンキングを行い、そして個人の考えをグループでの議論において発表、討議、深化させる過程を数回実施した。

②帰納と演繹

研究を行う際の具体的な思考ツールとして「帰納と演繹」に関する座学と話し合いを行った。この授業では、科学の発展の歴史も学ぶことで、科学の手法が誰にでも獲得可能なスキルであることを認識する。このことにより、次年度から始まる文系の課題研究においても、より科学的な研究が期待できる。

③グループ研究

基礎科学探究で実施した個人研究の経験を持ちより、興味関心の近いグループにおいて研究テーマの決定、仮説の設定、実験デザイン、発表までを行った。

④ミニ課題研究

共通の課題に対し、個人で仮説を立てて課題研究の実践を行った。

以上の①～④の取組により、中高一貫コースの生徒はこれまで学んできた科学の手法を一年間で3回程度繰り返す授業を行った。

次に、高校入学時からSSHの取組が始まる特別進学コースの生徒に対しては、一年間で課題研究のためのスキルを身に付けるために、次のようなカリキュラムで「応用科学探究Ⅱ」を実施した。

①クリティカルシンキング

映像素材を用いてクリティカルシンキングを行い、そして個人の考えをグループでの議論において発表、討議、深化させる過程を数回実施した。

②仮説の設定

仮説のある場合の考察と、無い場合の考察を経験させることで仮説の重要性を意識できる授業を行った。

③実験デザイン

仮説の設定により、実験デザインが可能となることを学んだ。実際に実験をデザインし実施した。実験は振り子の等時性に関する実験を行った。

④バイアス

仮説の設定、実験デザイン、結果の考察に関して「バイアス」の危険性に関する講義を行った。具体的には、思い込みによる個人の認識の変化を体験し、どのようにすればバイアスを回避できるかという体験を行った。個の段階で、①～④を繰り返す体験を行うことになる。

⑤統計調査

実験手法の一つとして、フィールドワークを行った。得られた調査結果の統計的な処理について学んだ。

⑥帰納と演繹

研究を行う際の具体的な思考ツールとして「帰納と演繹」に関する座学と話し合いを行った。この授業では、科学の発展の歴史も学ぶことで、科学の手法が誰にでも獲得可能なスキルであることを認識する。このことにより、次年度から始まる文系の課題研究においても、より科学的な研究が期待

できる。

⑦グループ研究

興味関心の近いグループにおいて研究テーマの決定、仮説の設定、実験デザイン、発表までを行った。

⑧ミニ課題研究

共通の課題に対し、個人で仮説を立てて課題研究の実践を行った。

以上の①～⑧の取組により、特別進学コースの生徒は課題研究のためのスキルを一年間で身に付ける授業を体験した。

次に、中高一貫と特別進学コースの合同の授業として、月に一回土曜日の午前中を利用して授業を行った。

①フィールドワーク…校舎周辺の「やつで」を調査する活動を行った。得られた調査データは、統計処理を行い、普段の授業に活用した。



②実験デザイン…振り子の等時性に関する仮説を立て、実験デザインを行いその仮説を確かめる授業を行った。



③風車（工作1）…本校のSSH事業の柱の一つである「ものづくり」に関する体験を行った。よりトルクのでる風車の形を作成する授業を行った。

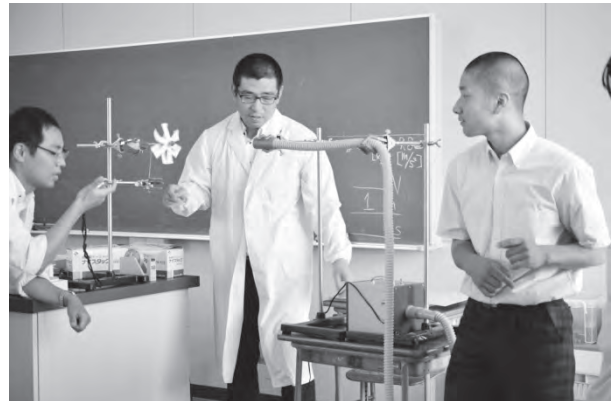
④ペーパーバランス（工作2）…ものづくりの授業を行った。物理分野の「重心」「モーメント」などを体験しながら工作を行う課題を実施した。

⑤光合成色素抽出実験…生物分野の基礎実験を実施した。次年度からの課題研究では、このような基本的な実験は個人の責任において実施できるように指導している。

⑥金沢工業大学研修事前指導…研修のために大学より課された事前の課題を実施した。

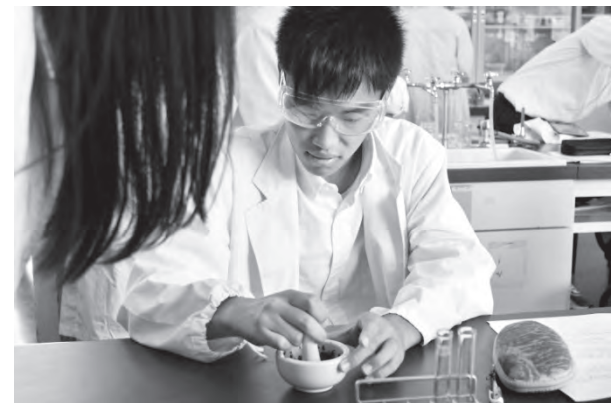
⑦中和滴定…化学分野の基礎実験を実施した。通常の授業と異なり、薬品や器具の準備すべてを生徒自身が行う授業形態

を実施している。このような授業の繰り返しにより、課題研究の際の個人実験がスムーズに行えるスキルを身に付けることができています。



⑧工作3（実施予定）

活動の目標を明確にするため、それぞれの活動ごとにルーブリックを作成した。



【評価】

◎つくる力

情報や意見を鵜呑みにせず、クリティカルシンキングで物事を考えようとする力が向上した。

グループ研究においては、興味関心のある分野をもとに班編成を行い、班の中で意見を出し合いながら研究テーマ、課題を見つけ、実験デザインを考えることができた。

◎つながる力

今年度はSSH共有会でグループポスター発表を行った。発表をする際に、聞き手に分かりやすく説明するためのポスター準備、考察の根拠等に数値を用いることができるようになり統計に対する知識が向上したと判断できる。

◎もちこたえる力

統計処理を学ぶ際に時間内に多くのデータを採取したが、グループで協力して数多くの有効なデータを集めることができた。

【次年度への課題】

グループ研究において、テーマ決めが最も重要である。テーマを決める際、生徒が自ら興味関心のあるテーマを引き出すこと、仮説の立て方、教員の助言方法など課題である。

また科学的な議論、課題研究において説得力のある数値を用いた考察・検証を行うことを実施していきたい。

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29年4月13日(木)～平成30年3月16日(金)
週2時間

【実施場所】

理科室など。島根県産業交流会館(くにびきメッセ)で開催した第5回山陰地区SSH成果共有会にてポスター発表。SSH校内生徒発表会で口頭発表およびポスター発表。

【対象者】

高校2年生理系選択者19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、実験方法について自ら練り上げていく。ただし、テーマ決定と仮説の設定、手法の決定の際には適宜、担当教官が面談を行い、生徒のメンターとしての役割を担う。

◎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。ただし、純粋な数学や物理学の研究においては、研究テーマと社会との関連は意識しにくいですが、担当教官との話し合いの中で、その技術の発展性について考える。

◎もちこたえる力

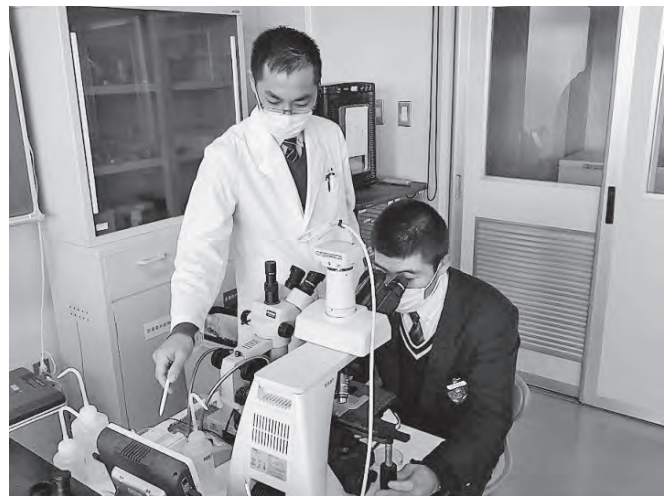
研究テーマを決定する際に、しっかりと先行研究を調べることができたかどうか。また、粘り強く思考し、自身で納得のいく研究成果であったかどうか。

【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ている。複数の理科教員と1名の数学科教員を授業担当者として配置し、実施した。

各年度の最初の授業では、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。その後は、

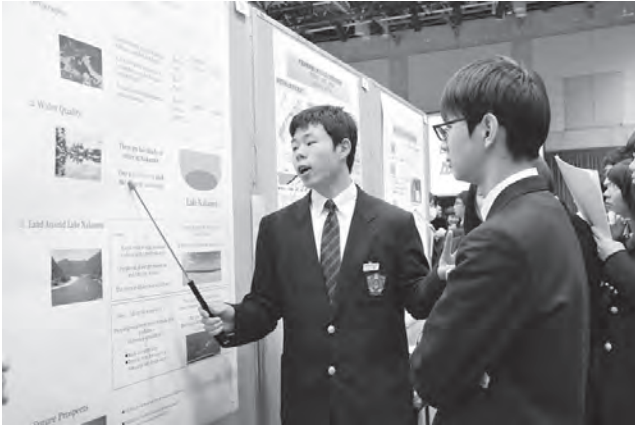
生徒自身が自分の興味関心や、将来の志望をもとに研究テーマを決定する。生徒一人に指導教官一人を配置し、生徒が自由に相談することが出来る体制を整えている。昨年度より、研究テーマを発表した後、指導教官と生徒からアドバイスを求める機会を設けた。つまり、まず研究テーマを設定し、その文献調査をしたものを発表し、アドバイスに基づいて研究テーマを微調整して研究を行った。そのため、採択の初期に見られたような研究テーマの設定の遅れや、一度、研究テーマを決めた後で変更するなどのケースを大幅に防ぐことができた。また、5年間で個々の研究内容のレベルも少しずつ向上している。テーマ決定後は予備実験の開始となり、担当教官と相談しながら各自の研究を進めていく。



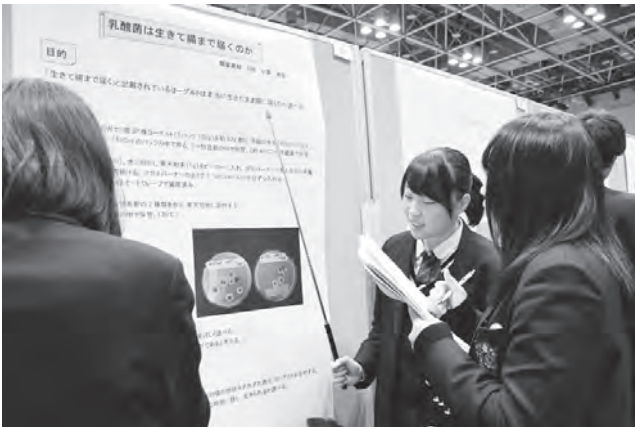
6月には、「SSHアメリカ研修」の参加者を決定する選考試験を行うため、その準備としての時間や、9月には「つくば研修」に向けてのオリエンテーションと事後のレポート作成の時間を設けている。そして、12月の山陰地区SSH成果共有会において、研究成果の中間報告を兼ねてポスターセッションに臨むためのまとめを行い、ポスターを作成する。今年度のポスター発表のタイトル一覧は以下のとおりである。

開皇高等学校 理系選択者2年生(課題研究 I)

29	シジミの洗浄能力
30	アメリカ研修での研究発表
31	アリの糖に対する反応の研究
32	ダンゴムシの特徴
49	冷凍したドリンクを一定の濃度で飲む方法
50	宍道湖南岸部における化石の分布と地質の関連性
51	アメリカ研修での研究発表
52	クマムシに関する基礎研究
63	ハイドロキシアパタイトに関する検証
64	素数について
69	水による紙の形状変化
70	トンボの翅の構造
71	乳酸菌は生きて腸まで届くのか
72	上白糖と0kcal人工甘味料の調理における砂糖の役割



ポスターセッションについては、これまでのように前半・後半に分けて発表を行ったりせずに、一人一人が60分間通して何度も繰り返し行うこととした。そのことにより、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力および忍耐力の向上につながった。さらには、研究内容の深い理解と課題の発見にもつなげることができた。



1月からは、それまでの研究についての課題を解決しながら、3月のSSH校内生徒発表会に向けての準備を行っていく。

発表会では、何名かが口頭発表を行うとともに、すべての生徒がポスター発表を行う。その後は研究成果を積み重ね、高校3年次のSSH生徒研究発表会の全国大会を目指す。または、各自がそれぞれ参加できる学会のジュニアセッション等に進んで参加する。

前年度の課題としてあげていた「時間の不足」については、提出期限を早めに設定し、その伝達についても早めに行うなど、教員側でタイムマネジメントを意識することで、かなり改善できた。

【評価】

生徒自身の興味関心については、年度を追うごとに高まってきた。その根拠として、理系選択者の割合が増加していることがあげられる。また今年度の理系選択者の中には、自然科学部にも所属して、部活動の中でも研究を深めている生徒が複数存在している。さらに、「SSHアメリカ研修」への参加希望者も増加しており、「つくば研修」における研修中の質問の回数も格段に増加した。「山陰地区SSH成果共有会」に

おけるポスターセッションの優秀者を決める投票結果からは、例年より多くの表を集めるポスターが多数あった。何よりも研究を楽しんで取り組んでいる生徒が複数見られるようになっている。これらのことより、「つくる力」が確実に向上していることがうかがえる。

「素数について」というテーマで研究を行っている生徒が、『国際ユース作文コンクール』に「素数ゼミ」に関する作文を応募したところ、入選するという結果を得た。このコンクールでの日本人の入選は4人であった。こういった純粋な数学の研究においても、その理論の発展性について考え、社会貢献を意識できるようになったことから、「つながる力」の向上がみられていると思われる。

研究テーマを決定する際には、複数の資料の中からしっかりと先行研究を調べることができた。また、いずれの生徒も粘り強く思考し、難しいことにもチャレンジする姿勢が見られており、「もちこたえる力」の向上もうかがえる。

5年目を迎え、指導教官の経験値が増え、研究内容の質の向上も見られてきている。

【次年度への課題】

研究内容のさらなる質の向上が課題である。そのためには、指導する側の教員の力量をさらに向上させることが不可欠である。また、今以上に自然科学部の活動と連携させることで、研究時間の十分な確保と質の向上を図る必要がある。さらには、現在のような一人一研究ではなく、グループ研究の形をとっていくことも検討したい。

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29年4月11日（月）～1月26日（金）
週3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17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、分かりやすく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。

本年度の取組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

（※ 参加した発表会等はSSH生徒研究発表会。全国地学教育大会・日本地学教育学会第71回全国大会兵庫大会へは参加予定であったが、台風の影響のため参加を取りやめた）

1学期は課題研究Ⅰの取組をさらに深めた。ただし、研究テーマを変更して行ったグループもあった。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。

- ・課題論文の提出期限。
- ・論文の内容が社会に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】

卒業論文集は2月に完成することができたため、多くの人に読んでいただく期間が確保できた。

自分の住んでいる地域のハザードマップを作成するなど、地域の役に立つものや、震災を防ぐためのものが見られた。また、遊びや部活動での素朴な疑問から、研究を深めるうちに研究らしくなっていったものも見られた。

研究が失敗の連続であったグループが多かったが、例年よりも研究期間を長くして、それらから何かを見つけようとする姿勢が伺えた。研究テーマを変更したグループもあったが、諦めたからでなく、そのテーマが科学的ではないことに自分たちで気づき修正したものであった。

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。データの扱いに信頼区間や、検定といったことを意識するグループも見られた。

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り組むことで、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。

研究論文テーマ一覧

平成27年度 テーマ数：14 対象者人数：19

災害時におけるモデルロケットの利用

開星生徒増加計画

効率のよいゾウリムシの培養方法の提案

アサガオの花の色について

新しい建築構造の発見

ペットボトルロケット・ギネスに挑戦
 生物の伸長成長に係る因子の研究
 水環境に関する研究 ～ゾウリムシを用いて～
 トキの鳴き声とその生態系について&
 エンマコオロギの鳴き方の特徴について
 野球ボールの変化の謎
 住宅の木材利用について
 シアバターの長期保存 ～シアバターとオレイン酸～
 発酵食品に含まれている菌
 美と数学 ～美しい比とは?～

平成 28 年度 テーマ数 : 14 対象者人数 : 20
 木の腐りやすさ・木材への水溶液の浸透と強度
 水環境に関する研究 ～ゾウリムシを用いて～
 土砂災害における粉粒体の振る舞い
 家庭で出来る標本作製
 高い強度に耐えるブリッジモデルの研究
 交感神経と副交感神経
 1/f ゆらぎは本当に人に安らぎをあたえるのか?
 木材の種類の違いによる音響効果
 カミナリが鳴ると植物は成長する
 Ruby 言語でのプログラミング
 電子黒板での文字・図の見やすさ
 果実の変色時における反応について
 島根県出雲市佐田町における地すべり群形成過程の考察
 島根県奥出雲地方におけるたたら製鉄の研究

平成 29 年度 テーマ数 : 12 対象者人数 : 17
 クマムシに関する研究
 野球ボールの変化について
 アジサイの花弁の色の変化の研究
 開星高校周辺の地質と地盤の安定性
 地震が起きたあとの家の強度について
 空気抵抗について
 草木染について
 島根県八雲地域における地すべり群形成過程の研究
 スポーツドリンクは発芽を促すのか
 白黒から見える色
 パンの発酵で酵母菌の代わりにあるものはあるのか
 栄養補助食品を身近な食品に置き換えることは可能か

以上のように、生徒自身が疑問を持ったことを研究テーマにしている。それが社会に役立てよう意識したものになっている点に着目すると、課題研究が道徳観の育成に効果があると言える。

【次年度への課題】

3年間のこの取組によって、テーマを自分たちで設定することの重要性は痛感できた。そのことにより、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読んでもらうことにより得られるも

のも多いと考える。そのためには研究している内容がある程度高度なものである必要があると考える。

両方を兼ねそそえた研究ができれば、期待できる生徒の成長が、一層素晴らしいものになるはずである。



【次年度への課題の変化】

平成 27 年度

今年度課題点として挙げられることは、今までのSSHの取組で獲得したスキルが論文作成の際に十分に活かされなかったことである。具体的には①データ処理の方法、②画像や表などの提示のルール、③論文本文の文章力、の3点である。SSHに係わる取組以外においても、情報リテラシーや統計、文章構成の取組は経験していたため、これらの関連性を生徒が意識しそのスキルをより有効に使えるようになれば、さらに質の高い論文作成は可能であると考えられる。

平成 28 年度

意識調査の結果から前年度高校3年生と比較して、好ましい姿勢を回答した割合がすべての項目において減少した。特に、4「実生活」と「理科」についてと、5「他教科」と「理科」についてが大きく減少した。「理科」(科学)を学ぶことの意義を半分の生徒しか理解できなかったことを、前年度との取組と比較し、改善が必要であると感じる。また、他教科と理科の関連付けには他教科の先生方との連携が必要であると感じた。理科と数学科以外の教科の先生方の力を借りて教科横断型の授業が展開していけるようにしたい。理系の生徒にとって、文系教科への意識が高まるような活動をこの課題研究Ⅱで展開していけると期待できる。

次年度への課題の変化から、研究・発表に関するスキルを育成するシステム、全教員で課題研究をサポートする組織については整備できたと考える。

仮説を更に高いレベルで達成するためには、自分たちが主体で研究テーマを考えながら、どのタイミングで研究を実行に移すように指示すべきか。実験の結果がでたときに、次の方法を模索する際、何をアドバイスし、何を考えさせるのか。そういった指導法を担当教員が身に付けることが必要である。そのためにも、この五年間で育った教員のスキルを、さらに指導しながら磨いていく必要があると考える。

コミュニケーションメソッド（中1）

【仮説】

英語で社会の地理的分野の学習の準備、練習、プレゼンをすることで、英語によるコミュニケーション能力を上達させる方法を開発する。

【実施日】 【実施期間】

平成29年10月4日(水)～平成29年11月15日(水)

【実施場所】

校内（教室）

【対象者】

中学1年生 11R (21名)

【つづきの観点】

◎つくる力・・・訪問したい国を紹介するための表現として、want to の使い方、地理の専門用語を英語で学び、人口などの数字を日本語から英語にする方法を学ぶ。学んで使えるように練習する。

◎つながる力・・・グループ、またはペアで課題に取り組む中で協力し改善すべきところはお互いに指摘しプレゼンの練習をする。自分では、わからない改善すべき点など他社からの指摘で知り、よりよいプレゼンになるように練習する。

◎もちこたえる力・・・英語での指示、説明を聞いて、課題や手順を理解しようと努力する。よく聴くこと、わからないことがあれば、質問すること。わからないことをそのままにしないことなどに注意する。

【研究内容・方法・検証】

英会話の授業形態を取りながら、扱う素材は他教科と連携して開発してきた。本年度社会科の地理の分野を素材に進めた中学校1年のコミュニケーションメソッド（以下CM）について述べる。今年度CMは、海外の国について、自分の行きたい国を選び、調べ自分のプレゼンテーションを完成し、クラスで発表することを目標に進めた。プレゼンに必要な新しい単語の紹介をし、英語を書く練習、音読する練習を通して表現の練習をした。教材は、App.1とApp.2である。次に個人で持っているタブレットを使って、自分の行きたい国の情報を集めた。新しい単語や文章を言う練習をして、ペアでプレゼンテーションの練習を行った。その後、クラスで一人一人プレゼンテーションをした。

【評価】

生徒に対して以下の4点を評価した。

- 英語での指示に従える能力
- 研究課題の調査研究
- クラスでのプレゼンテーションを完成させる
- プレゼンテーション能力

全ての生徒が自分の行きたい国についての調査研究を終わり、英語での指示に従ってクラスでのプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーション原稿の作成のための、調査研究を本やインターネットを活用し、自分でつくる力を育成した。英語面での評価のポイントとして、発音、アクセントとアイコンタクトを中心に評価した。

資料(ワークシート)

(App.1)

Geography

(1) Match the English and Japanese words.

Geography	国	Million
Country	10億	Currency
Continent	地理	Population
Capital	言語	Religion
Language	通貨	Billion
	大陸	
	首都	
	人口	

(App.2)

(2) Complete the sentences with the correct word.

Use each word once.

Capital	Currency	Population
Continent	Language	Religion

1. The main (religions) of Japan are Shintoism and Buddhism.
2. The () of Japan is Tokyo.
3. Japan is in the () of Asia.
4. The main () of Japan is Japanese.
5. The () of Japan is 127 million people.
6. The () of Japan is the Yen.

【次年度への課題】

調査研究、プレゼンテーションの作成、練習そして発表を通して、学んだ英語がどれだけ身につけているのかを検証したり、プレゼンテーションのスキルの向上が個人でどれだけあるのかの測定、検証をする方法を開発する。

コミュニケーションメソッド (中2)

【仮説】

Communication Method の授業では、生徒が英語を用いてコミュニケーションを図ることができるようになることを目的としている。英語はコミュニケーションのツールに過ぎず、そのツールを使って世界中の人とコミュニケーションをとることができることを目指す。そのために、英語の語彙力を培う、普段の英語の授業で学んでいる文法などを反復練習する機会をもたせる、英語で自己表現することへの自信をつけるような授業を展開していく。

【実施期間】

平成 29 年 4 月 12 日 (水) ~ 平成 30 年 3 月 20 日 (火)
週 1 時間

【実施場所】

304 教室 (21R)、305 教室 (22R)、CAI 教室

【対象者】

中学 2 年生 29 名

【つつもの観点】

- ◎英語を用いて自己表現する
- ◎他者と協力する
- ◎積極的にコミュニケーションをとろうとする

【研究内容・方法・検証】

1 年次から変わらず、授業の始まりの号令から終わりの号令まで、すべての指示や会話を英語で行った。1 年次に学習した Classroom English を復習し、2 年生になったからといって新しく Classroom English を増やしたというわけでもない。

1 年次の復習事項は、学校での決まり、自己紹介、“Yes / No”疑問文、そして地理に関する語彙である。2 年次からは、過去形、過去形の“Yes / No”疑問文、現在進行形、時間を表す副詞、未来を表す表現とその疑問文 (“..want to be..”を含む) であり、最終課題が訪れてみたい国を紹介するプレゼンテーションを行うことである。

国紹介のプレゼンに向けて、まずはクラスの中でどんな国を訪れてみたいか英語で会話をさせた。そして同じ国を調べる者が出ないように配慮しながら、調べる国を決めた。調べる国を決めた後、新たに地理に関する語彙を学習し、読む・書く練習をした。そして各自調べる国についての情

報をタブレットを使って収集した。その情報が集まると、プレゼン発表に向けて「話す」練習を何度もくりかえし、指導者も助言しながらプレゼンを完成させた。最終的に全生徒がクラスにプレゼン発表をすることができた。

国紹介のプレゼンにおいて、特に 2 年次の学習事項として重点をおいたのが、以下の点である。

1. “.. want to ..” 「～したい」の表現
2. 地理に関する語彙
3. 数値の英語表現
4. 自分の意見を指示するための理由や根拠を述べる



【評価】

次の 4 点に基づいて評価する。

- ・英語の指示を理解し、従うことができているか。
- ・英文法を正しく運用できているか。
- ・課題を設定し、研究できているか。
- ・グループ内で協力できたか。
- ・他者に伝えるようにプレゼンテーションできたか。

総評として、すべての生徒が、指導者の英語の指示を理解し、それに従い、自らの課題を解決し、それらをプレゼンすることができた。プレゼンのスキルを数値化して評価することは難しいが、中には非常に秀でたプレゼンをしたグループもあった。この学年は全体的に積極的に、楽しんで英語の学習に取り組むことができた。

【次年度への課題】

多くの生徒が、発音、単語の強勢、アイコンタクトなどに課題を残している。またプレゼンの活動の際に、一部の生徒の中には、その場で自分の言葉で「言った」「話した」というより、あらかじめ準備しておいた「原稿を読んでいた」者もいた。プレゼンや会話などのアウトプットする活動を何度も繰り返し行う必要がある。

さらに、すべての生徒が英語の語彙力や文法の運用力を身に付けることができたかを、数値化して評価することが難しく、それも我々の課題の一つである。

コミュニケーションメソッド（中3）

【仮説】

英語話者に対して、英語によるプレゼンテーションを行うこと。またその準備や練習を行うこと。

【実施期間】

平成 29 年 6 月 6 日～平成 29 年 11 月 7 日
週 1 時間

【実施場所】

開星中学・高等学校(ホームルーム教室、CIA 教室、AL 教室)にて実施。

【対象者】

中学 3 年生(31R: 16 名、32R: 15 名)。

【つつもの観点】

- (1) 英語の指示を理解できるか(つくる力)
- (2) グループ内におけるコミュニケーションスキル(つながる力)
- (3) プレゼンテーションスキル(つながる力, つくる力)
- (4) わかりやすいプレゼンテーションであるかどうか(持ちこたえる力)

【研究内容・方法・検証】 ※詳細に、数値を入れて

生徒は、1 学期にプレゼンテーションのトピックを選び、プレゼンテーションの形態を決定する。インターネットで事前の調査を行う。その後の夏休みに、自分が選んだ場所に出かけ写真を撮影する。生徒は、プレゼンテーションに向けて、グループ内で作業を分担して行った。

生徒は、自ら発表用のスクリプトを書き、同じクラスや隣のクラスの生徒の前、教員、保護者の前でプレゼンテーションを行う。

生徒は、ニュージーランド研修の際に、現地でも同じプレゼンテーションを行った。

評価基準は次の 4 点である。

- (1)英語の指示を理解できるか(つくる力)
- (2)グループ内におけるコミュニケーションスキル(つながる力)
- (3)プレゼンテーションスキル(つながる力, つくる力)
- (4)わかりやすいプレゼンテーションであるかどうか(持ちこたえる力)

【評価】

すべての生徒がニュージーランド研修の滞在中にプレゼンテーションを行った。ニュージーランドの教員からは、プレゼンテーション自体の質が高かった点、平均的に生徒の英語能力が高かった点、自然な表現ができていた点から、肯定的

な評価をいただいている。最も評価すべき点は、すべての発表が明瞭であり、英語話者である聞き手が理解可能であったことである。そのため、授業目標は達成されていたと言える。

【次年度への課題】

各グループ内で作業分担が完全には公平に行われてはいなかった。評価の際に、教員がグループとしての評価を行ったために、個々の生徒についての評価を出してはいなかった。教員が、個々の生徒に対して、担当する部分を指定し、評価についても個々の生徒が担当した部分をそれぞれ評価することで問題を解消することができる。



コミュニケーションメソッド (高1)

【実施期間】

平成29年4月15日(金)～3月9日(金) 週1時間

【実施場所】 302教室、CAI教室

【対象者】 高校1年生 29名

中高一貫コース(41R)18名、特別進学コース(46R)15名

<1 学期>

【仮説】

ディベートに取り組むことによって、論題のどこに問題があるかを見抜くため、多くの問題には※「隠れた前提」が存在することを示した。その観点から「情報分析能力」を身につけ、さらに「文章表現力」を磨き自分の考えを正しく伝える「コミュニケーション能力」の育成を目指す。

【つづきの観点】

- ◎つくる力・・・論理的思考と表現 客観的・多角的視点
- ◎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・・・情報収集・処理 プレゼンスキル

【研究内容・方法・検証】

特例を必要としない学校設定科目として実施した。

1 学期では、昨年に続き日本語のディベートを行った。高度な論題だと生徒が達成感を得ることが難しいと考え「ドラえもんは22世紀に帰すべきである」という初心者向けの論題を採用し、さらに、さらに、フルディベートではなく、肯定側の議論を終えてから否定側の議論に移る「セパレートディベート」を採用した。次に、議論をしやすくするため、発生過程をA・B・Cの3段階にラベリングし、試合も論点の「サインポスティング」が容易にできるようにして、議論をしやすくした。

検証としては「情報収集能力」「文章作成能力」の評価については「定期テスト」を用いた。試合用のフローシートに基本的な立論を書きこんだものを用意し、自己の脳内で議論を伸ばし、フローシートを完成させるという形で行い、評価した。「プレゼンテーション能力」についてはお互いに試合を進行し、判定するなかで評価をしあった。

【評価】

定期テストのルーブリックは以下の通りである。

- | |
|---|
| ①参考にある「否定側質疑」・「否定側反駁」・「肯定側質疑」・「肯定側反駁」をそのまま写した場合は10点 オリジナリティを感じるものは最大30点 |
| ②「肯定2側2第反駁」「否定側第2反駁」を評価する。40点の持ち点 |
| ③どちらが勝ったか評価する(もしくは勝たせる)30点の持ち点 |

平均点は57.1点 最高は95点 最低は30点であった。

【次年度への課題】

今年度はフルディベートの論題を5つに分けて、ジャッジも含めて実践した。そうすることで、客観的に論証できているかどうか判断する力をより養うことができた。相手の論を受けて適切に質問する、反駁するなどの力の育成を今後も重ねていかなければ全体としてのディベート力の向上は難しい。

<2 学期>

【仮説】

普通の英語の授業ではなかなか時間をかけることができないコミュニケーション活動を通して、ライティングスキルとスピーキングスキルの向上、英語による質疑応答、プレゼンテーションスキル、クリティカルシンキング、チームワークの育成を目指す。

【つづきの観点】

- ◎つくる力・・・批判的思考、表現力、ライティングスキル、スピーキングスキル、プレゼンスキル
- ◎つながる力・・・コミュニケーション能力
- ◎もちこたえる力・・・情報収集・処理、チームワーク

【研究内容・方法・検証】

2～3 学期では、主に英語を用いて4つの学習活動を行った。課題① 学校図書館の使用と本の分類について英語で学習した後、book report を作成した。自分の好きな本について英語でレポートを書いた。

課題② 「Alibi」と称し、過去時制の定着と、英語での自分の行動や意見の伝達、英語での質疑応答ができるようになることを目的とした。最初にペアで活動し、最終的な活動はグループで行った。生徒は、モデル会話を参考にし、過去時制を駆使して質問したり答えたり、クリティカルシンキングしながら、相手の話の嘘や矛盾を指摘し、結論を出した。

課題③ 日本語の新聞記事を読み、それに関する質問に答えて、英語で要約するものである。これは定期試験として課した。試験問題の最初の部分は、記事の内容の理解度を確認するための5つの設問で、全体の25点分を占めた。後半の部分で、記事を英語で要約する問題を課し、その部分は75点を占めた。

課題④ 3つのトピックから1つを選んで、情報を集め、動画を作成し、広告ビデオを制作するというものである。この課題の目標は、外国人旅行者に伝わるか、彼らの役に立つものであるかということである。

【評価】

この授業は2クラス合同で行っているが、2つ目の課題は、同じクラスのペアで活動した。そうすることで、生徒はクラス外でもクラスメイトと一緒に活動できるという自信をもつことができた。この課題の最後の授業では、3つのペアを合わせてグループにして活動したが、この活動では、時間内に課題を完了することに苦戦している生徒もいた。しかし、グループのメンバーで協力して取り組むことで、なんとか結論を導き出すことができた。3つ目の課題では、文章量よりも内容の質に未熟さが目立った。

【次年度への課題】

生徒の課題は、会話能力、情報選択力、批判的思考力、プレゼンテーションスキルを向上させることである。さらに、自分の意見をまとめて表現すること、グループで協力して活動することも必要とされる。これらを伸ばすために、反復練習するといった仕掛けをもっと工夫しなければならない。

ビデオ制作の課題は今年度が初めての試みだったため、指導者も準備や指導に苦戦した。特にICTの活用に課題が残る。

自然観察会

【仮説】

① フィールドワークにより、野外調査の実践的な技術が身に着く。② 五感を使った観察や探究活動を通して、活動に必要な基本的な姿勢が定着する。③ 探究的な活動を通じた岩石の分類をすることで、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。さらに、④ 実際の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実感を伴って理解する。また、中高一貫校という特色を生かし、中学生と高校生の混合班で活動することで、高校生が中学生を指導する立場になる。それにより活動への意欲が高まり、リーダーシップの発揮と共に、上記 ①～④のさらなる効果が期待される。

【実施日】

平成29年5月19日（金）

【実施場所】

島根県松江市 恵曇海岸、須々海海岸、桂島

【講師】

島根大学教育学部 松本 一郎教授

【対象者】

中高一貫コース及び特別進学コース高校1年生32名、中学1年生21名、中学3年生31名 計84名

【つっもの観点】

◎つくる力

これまでの学習で得られた知識を繋ぎ合わせて、実際に自然界で起こっている堆積岩の層形成をはじめとした、地球規模で起こった自然現象の過程を推察することができる。

◎つながる力

中学生と高校生の混合班で活動することで学年を越えた人間関係の形成を行うことができる。さらに、他学年と意見交換を行う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。

◎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による事前指導を対象生徒全体に行った。生徒は、班ごとに分かれて事前指導を受けることで学年を越えた班員同士で交流ができ、野外活動中の意見交換がスムーズに行われるというねらいがあった。事前指導は中学校まで

の地質分野の復習を中心に行った。今回、恵曇海岸で「グリーンタフ」の観察を行うことから、グリーンタフの紹介を行った。観察会当日は地質学を専門とされる島根大学教育学部の松本 一郎教授に指導いただいた。事前学習では、観察会当日に生徒たちが主体的に取り組めるように、あらかじめ観察場所の層形成や岩石のようすについて疑問を提示した。この疑問は生徒に配布したしおりにも記載されており、フィールドワークを行いながら松本先生の説明を書き込んでまとめられるようにした。さらに、班での事前準備として中学校理科で学ぶような基本的な用語（堆積岩、凝灰岩、しゅう曲など）を班員で役割分担をして調べ、しおりにまとめるようにした。この事前学習の内容は、当日移動するバスの中で情報交換を行い、班でコミュニケーションを取る時間を設けた。

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）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、手で触れながら観察し、その場で説明に耳を傾けた。この恵曇海岸では、グリーンタフ以外にも大きなしゅう曲が観察できる地層があり、事前指導ではこのしゅう曲がどのように形成されたのかという疑問を提示していた。さらに、石炭層が見える場所もあり、その上に形成された地層との違いの観察を行った。

疑問： グリーンタフは、なぜ緑色なのか。

しゅう曲はどのように形成されたのか。



【2. 須々海海岸】

須々海海岸は鬼の洗濯岩と呼ばれており、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。この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。観察する際には、まず高台からしゅう曲と砂岩泥岩互層によって縞模様に見える様子を観察した。その後、海岸まで降りていき、縞模様が何によって出来ているのかを直接観察して確かめた。中学校理科の教科書には「砂岩・泥岩・れき岩」の順に堆積して層を形成すると書かれているが、須々海海岸は砂岩と泥岩の2種類の堆積岩によって地層が形成されている。この事実から、この地層形成の際に何が起きたのかを推察した。また、海水にさらされた層は、流水による浸食を受けている。事前指導で提示した疑問「鬼の洗濯岩が縞模様に見えるのはなぜか」について、砂岩と泥岩で浸食の具合が異なることから縞模様のように見えることも観察できた。さらに、この海岸は山の斜面が隣接しており、海岸に沿って歩くと砂岩泥岩互層が山の斜面から続いていることも見る事が出来た。生徒たちは、教科書で書かれた知識を、「切り取られた知識の一部」としてではなく、「自然界で起こる事物・現象は教科書で学ぶ知識が繋がって、一連の過程として起こっている」ことを実感できた。

疑問：鬼の洗濯岩が縞模様に見えるのはなぜか。



【3. 桂島】

桂島はかつて海底火山の活動によって形成された島である。この海底火山を囲む形で桂島が存在し、島を一周することで火山活動の爪痕を観察できる。桂島の表面は、火山活動で流れ出した溶岩により、柱状節理が形成されている。生徒たちは事前学習で、柱状節理についてあらかじめ調べ、班内で情報共有を行っている。そこで、ここでは「柱状節理は何角形が多いか」という疑問を当日の班別観察の際に提示し、調査を行った。また、島のところどころには中心から放射状に柱状節理が伸びている場所が存在する。生徒たちは、なぜその場所がそのような様子になっているのか推察した。加えて、桂島はメノウの産地としても知られている。メノウは柱状節理の割れ目によって観察される。生徒たちはこのメノウが何によって産出されているのか、説明を受けた。さらに、永続的に観察を行うために、観察地の環境を守りつつ観察・研究試料の採取を行うという研究の基本的な概念を学んだ。

疑問：白い鉱物は何か。



本研修では、1～3の研修場所を回ることによって島根半島を1周する。この3つの研修場所を回り、得られた知識を総合することで、我々が住む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、まとめとした。

【評価】

つくる力については、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。

つながる力については、我々が普段住んでいる島根半島の地形と、教科書で学んだ知識とをつなげることができた。また、高校生は中学生と行動を共にし、リーダーシップを発揮する機会となった。

もちこたえる力については、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が続けることができた。

【次年度への課題】

今回、事前指導の際に行った「基礎知識の復習・確認」は研修において特に意味のあるものであった。しかし、班によっては情報共有がうまくいかず、活動時の基礎知識に差が生じていた。また、時間の都合により事後指導を班に分かれて行うことが出来ず、個人でのレポート作成のみとなった。そこで、次年度の課題としては、本研修に向けての事前指導、研修後に研修内容をまとめる活動を行う事後指導の時間を増やすことである。

開星SSH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29年10月12日（木）

【実施場所】

島根原子力発電所及び出雲科学館にて実施。

【対象者】

中学2年生29名及び高校2年生41名

【つつもの観点】

◎つくる力

学習したこと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

調べ学習・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】

東日本大震災以降、原子力発電所への不安や不信感から原子力発電の廃止を望む声が大きくなっている。一方で、東日本大震災前のエネルギー政策で、国が原子力発電の割合を増やすことを目指していたこともあり、再生可能エネルギーが原子力発電に代わる代替エネルギーとなれるほどの規模ではないため、現在は火力発電に依存せざるを得ない。火力発電は化石燃料を大量に消費するうえ、二酸化炭素を発生する。世界的に温室効果ガスの削減が迫られるなか、代替エネルギーを火力発電に頼っていかは今後議論しなくてはならない。これまで、平成25・26年度と、風力発電を題材にして、風力発電所の見学と風車の制作を通して学んでいたエネルギー研修であるが、日本最大級の風力発電所が県内にあるとはいえ、学校から移動に1時間程度かかる距離にあるため、身近な問題として捉えにくいのではないかという課題もあった。そこで、中学生と高校生の混成グループとすること、学んだことをプレゼンテーションすることなどの良さは残しつつ、今年度は中高一貫カリキュラム開発の中心的な授業となる「科学探究」及び「課題研究」の一

環として学校と同じ松江市内にある原子力発電所構内の見学と島根原子力館・出雲科学館での調べ学習・プレゼンテーションを実施した。中学2年生はエネルギーに関連する分野（電気の世界）を学習する前の実施となったため、理科の授業内でエネルギーに関する事前学習を行い、エネルギーに関する基礎知識を学んだうえで研修を実施した。

原子力発電所の見学では、まず原子力発電を含めたエネルギーに関する説明、施設概要の説明を聞いた後、発電所構内および運転訓練シミュレーターの見学を行った。安全規制が高まったため発電所建物内部の見学は出来なかったが、安全対策を中心に、原子力発電所構内設備を中国電力の担当者とともに見学し、随時質問に対応していただいた。構内の見学後は島根原子力館に戻り、原子力館内を巡って原子力発電だけでなく様々な発電方法やエネルギーなどについて調べ学習を行った。その後、エネルギーに関する講義を受け、出雲科学館へ移動し、中学生と高校生の混成グループにテーマを与え、タブレットを使って今日学んだことを踏まえてエネルギーに関するプレゼンテーションを行った。



今回の研修には島根大学教育学部の松本一郎教授にご協力いただき、中国電力との折衝や原子力発電所構内の見学の際の補足説明、見学後のエネルギーに関する講義をしていただいた。松本教授と連携することで中国電力との折衝が非常にスムーズになったうえ、中国電力の担当者からの解説だけでは偏ってしまうところを補っていただき、エネルギー、特に原子力発電について中立的な視点で学ぶことができた。研修の評価・検証には、研修中に活用するルーブリックと事後実施するアンケートを利用した。



現代の生徒はゲームや漫画などを通して、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誤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最も、科学技術を使う側にも必要不可欠である。我々が生活している島根県松江市は全国で唯一、原子力発電所を有する都道府県庁所在地である。いたずらに畏怖するのではなく、原子力発電所の必要性を議論するためには正しい知識をもった市民の育成が不可欠である。生徒のプレゼンテーションを見るにつけ、今回の研修を通してエネルギーの基礎知識、とりわけ原子力発電に関する知識は誤解なく獲得できたものと思われる。

【評価】

◎つくる力

講義や調べ学習で学習したことについて、グループごとにホワイトボードに簡潔にまとめて発表することができた。

◎つながる力

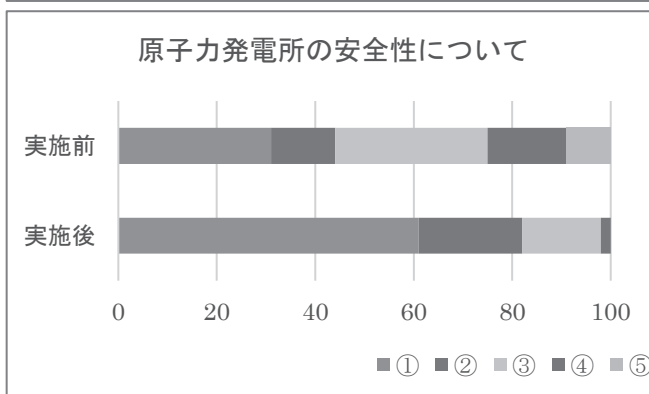
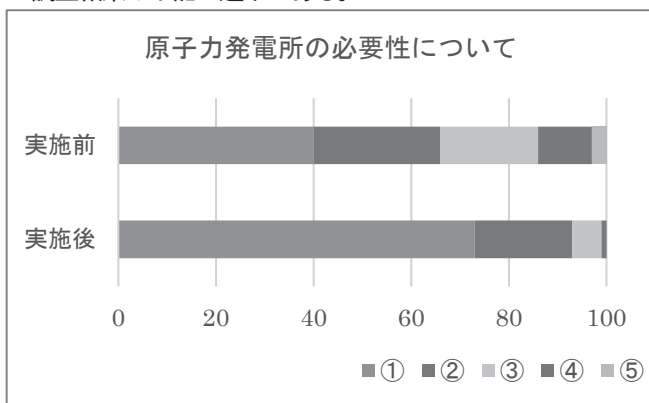
グループのメンバーと協力して調べ学習やプレゼンテーションを行うことができた。

◎もちこたえる力

調べ学習・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た。

研修中に活用するルーブリックにて各班の活動内容を自己評価したところ、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、今回の研修の中心であった原子力発電に関するアンケート調査結果は下記の通りである。



アンケートの回答項目は①肯定、②どちらかといえば肯定、③どちらでもない、④どちらかといえば否定、⑤否定の5項目である。

原子力発電所の必要性については、実施前に①必要・②どちらかという必要と答えている割合が合計66%であったのが、実施後に93%まで増加した。また、原子力発電所の安全性については実施前に①安全・②どちらかという安全と答えている割合が合計44%であったのが、実施後に82%まで増加している。さらに、どちらの調査でも③どちらでもないと回答した割合が研修実施後に減少しているうえ、⑤否定の意見が0%となっている。松本教授の講義でもいわれていたが、物事にゼロリスクということはありえない。実施前は原子力発電所を正しく理解せずに畏怖していた、または原子力発電所に関心を持っていなかったためにどちらでもないと回答していた生徒が、環境問題・エネルギー問題を考えた際に、リスクを理解したうえで今の日本にはまだ原子力発電所が必要であると判断したものとする。研修後の自由記述による感想でも、研修を終えて安易に原子力発電に好意的となったと考えられるものだけでなく、リスクを踏まえたうえで原子力発電が必要であると感じている生徒もいた。以上の結果から、今回の研修を通して環境問題について主体的に捉えようとする生徒が出てきたことを示しているものとする。今回の研修が、原子力発電所について正しく議論できる市民の育成、ひいては道徳観を持った科学系人材の育成に貢献したものとする。



【次年度への課題】

平成25・26年度に風力発電を題材に実施してきたエネルギー研修であるが、今年度は生徒にとってより身近であり、東日本大震災を経て話題に上ることが多い原子力発電を題材に実施した。発電所の見学については、以前までに実施していた風力発電よりも今回の原子力発電のほうが、施設の規模も大きく、また担当者の方の説明プログラムもしっかりしているため生徒へ与える印象は強い。しかし、施設見学後に行う実習プログラムでは、風力発電は風車作製というものづくりを行うことができるのに対し、原子力発電は簡単に作製して再現することができないという面もある。一長一短があるため次年度は原子力発電のプログラムを受けた生徒に風力発電のプログラムを実施し、エネルギーを正しく理解するためには発電施設に重点を置くべきか見学後のプログラムに重点を置くべきかを判断する必要があると考える。

金沢工大研修

【仮説】

最先端の研究に触れることで科学の楽しさや重要性を知り、向学心が高まることを目的とする。特に科学技術の分野の多様性と、最先端の科学技術が各分野の融合によって支えられている現状を理解し、幅広い知識や教養の習得が重要であることに気づき、科学技術の発展に寄与できる人材育成の一助となる研修プログラムを開発する

【実施期間】

平成29年10月3日(火)～10月5日(木)

【実施場所】

甲南大学兵庫県神戸市、
金沢工業大学(石川県金沢市)にて実施。

【対象者】

高校1年生中高一貫コース、特別進学コース全員(32名)を対象とした。

【つつもの観点】

◎つくる力

最先端の科学に触れ、科学への興味関心を高める。

大学での自由な研究を実際に見ることで、自分たちを取り巻く社会に疑問を持つようになる。

◎つながる力

最先端の研究においても、倫理的なものの見方が優先されていることを知る。

グループでの発表を通じ、ディスカッションできる力とプレゼンテーション能力を高める。

◎もちこたえる力

最先端の難しい内容および大学での講義を理解しようとし、質問ができるようになる。



【研究内容・方法・検証】

●事前研修

科学探究の授業の中で事前研修を行った。研修の意義について学ぶとともに、甲南大学における実験講座の効果を高めるために、予定されている実験で見られる化学反応について学習し、実験器具の扱いなどを改めて学んだ。

●1日目

1日目の研修を甲南大学フロンティアサイエンス学部ポートアイランドキャンパスで行った。

生命化学科機能性高分子研究室松井淳教授の指導による「控訴を使った医療診断・食品分析の化学」というテーマの実験講座を受講した。実社会での医療診断や食品分析において科学がどのように役立っているかを知ることのできる実験となっていた。

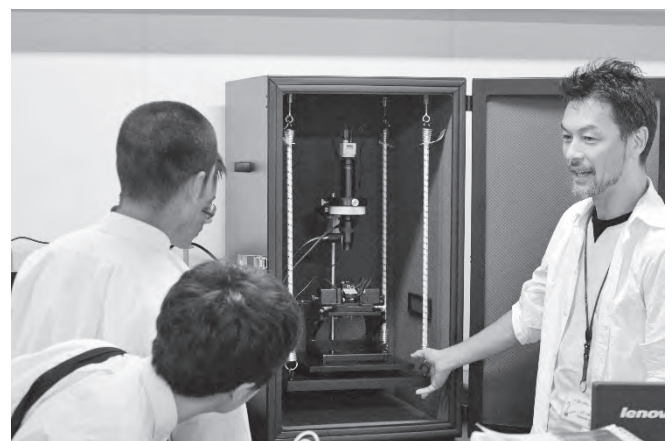
(内容)

1 化学発光(ルミノール反応)の体験

警察の捜査などで行われるルミノール反応の体験を行った。ルミノール、塩基性水溶液、過酸化水素に触媒としてヘモグロビンが加わることで発光が起こることを確認した。また、条件によって明るさが変化することを体験した。

2 グルコースセンシングの実験

グルコースオキシダーゼ、ペルオキシダーゼという2つの酵素を使って、グルコースの定量を行った。医療現場で血液中や尿中のグルコースの定量に欠かせない技術を実際に体験した。マイクロピペットを用いて異なる濃度の12種類のグルコース溶液を作り、濃度と呈色の関係を確認した。



3 研究室見学

生命化学科の各研究室を見学した。バイオテクノロジー(生物分野)とナノテクノロジー(化学分野・物理分野)を融合させた、最先端の研究が行われていることを知った。既存の学問の枠を超えた新領域において技術革新が行われていることを知った。また、大学という教育現場での研究が実際の社会にどのように貢献しているかということも学ぶことができた。

● 2日目

2日目の研修は金沢工業大学扇が丘キャンパス、やつかほキャンパスで行った。

(内容)

1 模擬講義

工学部ロボティクス学科の出村公成教授による生活支援ロボットに関する模擬講義を受講した。近未来におけるロボットの重要性と、その最先端の研究について学んだ。また研究室の学生のロボカップへの取り組みについて詳しく説明を受け、実社会で役立つロボットの開発を学生チームが主体的に行っている状況を知ることができた。

2 研究所見学

各研究室を見学し、開発中の生活支援ロボット等を実際に動かし、体験することができた。本校卒業生にロボカップに参加したロボットについて説明を受け、その性能の高さを体験することができた。



3 感動デザイン工学研究所見学

情報フロンティア学部、メディア情報学科の出原立子教授から、プロジェクトマッピングの講義を受けた。工学と芸術・デザインとの融合、また地域と共同でのイベント企画について学び、研究の地域への貢献について知見を深めることができた。

● 3日目

3日目の研修は金沢工業大学扇が丘キャンパスで行った。

(内容)

1 キャンパス見学

夢考房、図書館等、学生の主体的学びを支援する施設を中心に見学した。夢考房は学生が立ち上げた様々なプロジェクトでの「ものづくり」に自由に取り組める場となっていた。学んだ知識や技術を応用し、主体的に「ものづくり」に取り組む重要性について学んだ。

2 本校卒業生との懇談

3名の卒業生と懇談し、大学での研究や、大学生活、就職活動など、生徒にとって有益なさまざまな話を聞き、進路意識の向上につながった。先輩が主体的に学びに向かう姿を目の当たりにして、生徒は大いに刺激

を受けていた。高校時代の悩みなど、生徒が共感できる話題についても多く語られ、生徒からも活発に質問が出ていた。



【評価】

最先端の科学に触れることで、生徒の化学に対する興味関心が高まった。

高校で学んでいる生物・化学・物理等を基礎としながら、大学ではそれらの分野を融合させた研究が行われていることを理解することができた。そこでの研究が医療分野や食品分野など社会生活において大いに役立っていることを認識することができた。

また医療施設や企業との連携など、科学の研究においてモラル面が重視されていることが体感できた。

理系・文系の選択をする時期に、大学での模擬講義や実験講座を受講したことで、生徒の理系分野への進路意識が高まった。特に本校卒業生の話を聞いたことで、自分の進路を具体的にイメージすることができた。生徒の感想レポートでは、多くの生徒が理系の進路に興味を持った、文系にいろいろと考えていたが、理系に進学したくなったなどと、理系に対する意欲が高まっていた。

研究のために恵まれた環境の中で主体的に学ぶ大学生の姿を見ることで、向学心が高まった。

【次年度への課題】

生徒は大変興味をもって研修を受けていたが、やや受け身の部分も見られた。

今後は昨年度実施していたように、事前学習でプレゼンテーションを行うなど、研修への参加目的の段階からより主体的に関われるプログラムへと改善することが考えられる。単なるキャンパス見学や体験授業にとどまらないプログラムを実施しているが、生徒がその意義を理解し、より主体的に取り組むことが必要である。そのためには、現地での実際の体験の前後の、科学についての学習、進路についての学習プログラムといかに結びつけていくかを検討したい。

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、素粒子科学、物質・材料研究分野等の関連施設等を訪問し、生徒自身が実験・観察・考察といった活動を体験することで、生徒の科学技術に対する興味・関心が高まるようになる。また、科学技術は人類に貢献するために有るという責任感（科学リテラシー）を醸成するとともに、生徒自身の進学に対する動機付けを行い、科学の発展に寄与したいと考える科学系人材を育てることができる。

【実施日】

平成29年9月5日（火）～9月7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) 宇宙航空研究開発機構（JAXA）
- (5) 防災科学技術研究所（NIED）
- (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19名。

【つづもの観点】

◎つくる力

様々な研究施設での研修を通じて、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、研究者の方々とのお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たり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】

(1) 筑波実験植物園

①研修内容

園内を自由に散策しながら活動した。各グループや個人でテーマを持ちながら観察を行った。

②方法

多くの生徒が園内で観察できる絶滅危惧種について興味を持って観察した。また、サバンナ地方や熱帯雨林の植物についても興味・関心が高く、日本とは全く異なる植生についての知識を広げ、理解を深めた。

③検証

事後のレポートにより検証を行った。

(2) 食と農の科学館

①研修内容

施設を自由に見学したり、展示を観察した。また、研究者の方からの講義を受講した。

②方法

特に米をはじめとする農作物の品種改良について学ぶことができた。また、研究者の方からの講義では、「見方」を変え、違う側面から物事を観察・思考することで、科学の進歩はあるということを学んだ。

③検証

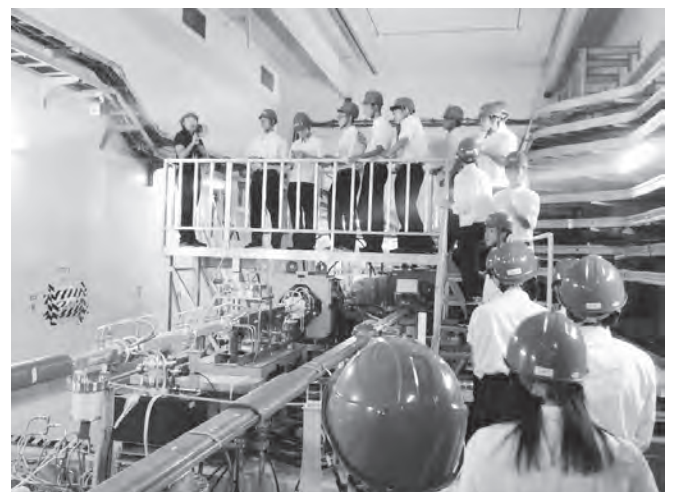
事後のレポートにより検証を行った。



(3) 高エネルギー加速器研究機構（KEK）

①研修内容

研究者の方と一緒に施設を回りながら、研究内容とその意義について学んだ。



②方法

小林・益川論文についての説明を受け、実験施設について、実際の現場を目の当たりにしながら、詳細な講義を受けた。そのことにより、素粒子について理解を深め、これまでの成果やこれからの展望について感化を受けた。

③検証

複数の生徒から研究者への質問が数多く事あったことより、興味・関心が高かったと思われる。また、研修後のレポートにより検証を行った。

(4) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

①研修内容

職員の方に案内をしてもらいながら、宇宙飛行士の訓練施設やISSの実験棟「きぼう」の管制室などの見学を行った。

②方法

宇宙飛行士の訓練施設見学では、宇宙飛行士としての資質やなぜその資質が必要なのかについて考察をした。また、歴代の日本の宇宙飛行士たちのエピソードを聞くことなどにより、興味・関心が高まった。研修を通して、宇宙開発の意義や研究内容について理解を深めた。

③検証

実際に職業選択の一つとして、JAXAでの研究職を目指す生徒も出てくるなど、興味が高まった。さらに、事後のレポートにより検証を行った。

(5) 防災科学技術研究所 (NIED)

①研修内容

職員の方に案内をしてもらいながら、大型降雨実験施設や耐震実験施設の見学を行った。

②方法

防災においてNIEDが果たしている役割について学び、日本が抱えている防災上の問題点について知識を広げ、その重要性を認識した。

③検証

研修終了時間が過ぎても、職員の方へ熱心に質問を投げかけていたことから、興味・関心が高かったと思われる。また、事後のレポートにより検証を行った。



(6) 国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS)

①研修内容

最初に講義を受けた後に、2グループに分かれての実験を行った。また、そのグループごとに研究者の方の説明を受けながら施設の見学を行い、最後は全員で金属の耐性に関する説明を受け、実験施設の見学を行った。

②方法

研究者の方による元素に関する講義で、物質の構造についての理解を深めた。また、金属の引っ張り実験やファンデーション作りの実験に参加することで、物質の特性を生かしたモノづくりの重要性を学んだ。

③検証

積極的な質問が多く見られたことより、興味・関心が高かったと思われる。また、事後のレポートにより検証を行った。



【評価】

いずれの研修場所においても、研究者の方や職員の方に生徒たちが積極的に質問を行っていた。このことから、「つながる力」の育成に有効であった。3日間を通して、難しい講義内容を理解しようと努めたり、たくさんの新しい知識や情報をきちんと整理して自分のものにしようという姿が見られたことにより、「もちこたえる力」の育成に有効であった。また、事後のレポート作成にも意欲的に取り組み、得られた知見を的確に表現できた。このことにより、「つくる力」の育成にも有効であった。さらに、研修後は、それぞれの課題研究に生かそうとする姿勢が見られた。

【次年度への課題】

各研究施設において質問内容のレベルを上げることが課題である。次年度については、事前研修の時間を増やすことと、グループごとの活動の機会を多く設けることで、研究内容の本質に迫る質問が数多く出せるようにしたい。また、そのことにより、科学技術への興味・関心をより一層高めるとともに、コミュニケーション能力やリーダーシップの育成につなげ、「つながる力」のさらなる向上につなげたい。

開星 SSH アメリカ海外研修

【仮説】

事前事後研修と本研修の系統的な活動を通して、国際性及び英語でのプレゼンテーション能力を育成するとともに、地球規模での地質に関する理解を深めることができる。

【実施期間】

平成29年11月30日(木)～12月6日(木)
6泊8日

【実施場所】

アメリカテキサス州ダラス～フォートワース周辺地域

【対象者】

高校2年生理系選択者より5名を選抜

【つづきの観点】

◎「つくる力」を評価するために次の4つの観点を設定する。事前学習後のポスター作成能力、英語でのプレゼンテーション能力、博物館及びフィールドワークでの調査能力、山陰成果共有会での口頭発表用資料作成能力。

◎「つなげる力」を評価するために次の3つの観点を設定する。プレゼンテーション後の質疑応答能力、フィールドワーク時のチームワーク、研修期間中のコミュニケーション。

◎「もちこたえる力」として次の2つの観点を設定する。博物館及びフィールドワークでの調査継続力、そして研修全体を通しての意欲。

【研修内容・方法・検証】

実施目的

本校の研究開発において、仮説の1つとして、「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」と設定しており、その教育課程としてコミュニケーションメソッドの開発を行っている。また、科学探究においては研究活動の実践を行っている。これらの学校設定科目の実践により身に付けた力を結びつけ、実際に国際的な場において活用するために、『SSH アメリカ海外研修』を実施する。

『SSH アメリカ海外研修』の目的は、現地での活動を通して生徒の国際性及び英語でのプレゼンテーション能力を育成するとともに、地球規模での地質に関する理解を深めることである。また、事前学習として、『開星 SSH 自然観察会』を実施し、地質に関する基本的な知識・理解を深めるとともに、フィールドワーク基本的な手技・手法を身に付ける。また『開星 SSH つくば研修』の実施により、日本における特徴的な自然科学についての理解を深め、英語で説明できるようにする。

『SSH アメリカ海外研修』における具体的な活動としては以下の6点を実施する。

(1) Mesquite High School との連携による英語での発表会・ディスカッションの実施

(2) Perot Museum of Nature and Science での研修による日米の自然科学の比較と発表

(3) The Sixth Floor Museum での研修による日米の科学技術立国としての科学史比較

(4) Fort Worth Stockyards National Historic District での研修による日米の科学史比較

(5) University of TEXAS at Dallas での、米国の最先端科学系研究施設の見学

(6) Trinity River Greenbelt での地質学のフィールドワークを実施

テキサス州ダラスを中心に『地質学的特徴』、『水資源』、『油田開発』、『宇宙開発』そして『食料』をキーワードとした科学史を、現地を移動しながら学ぶ。それぞれのキーワードについては日本における科学史を事前研修で学習し、日米の比較を行いながら学ぶことでより深い理解が得られる。

この研修によって科学知識と科学的見方・考え方等の学力の育成が期待できると同時に、国際共同研究を行う態度の育成や英語でのディスカッション能力の育成、及び英語でのプレゼンテーション能力の育成が期待できる。

研修先及び研修内容(①研修内容・②手法・③効果)

(1) Mesquite High School

①研修内容

Mesquite High School にて日ごろの活動の成果についての発表会を行う。発表をもとに現地高校生徒とディスカッションを行う。

②手法

現地高校の生徒と発表会を行い、ディスカッションを行う。発表内容は日本の地質に関する発表、または生徒自身の課題研究の口頭発表を行い、事前にフィールドワーク等の調査も実施する(島根大学教育学部松本研究室の野外実習に参加)。また、現地高校に対しても事前に発表テーマ(日米の自然科学の比較に関するテーマ)を共有し研修時に発表してもらうことで、双方の情報共有の場となるように配慮する。

③効果

国際的に通用するコミュニケーション能力が育成される。このとき、本研修時だけでなく、事前事後を含めた継続的な活動とすることで、その効果が大きくなると考えられる。

(2) Perot Museum of Nature and Science (ペロー自然科学博物館)

①研修内容

事前国内研修(開星 SSH つくば研修)で設定したテーマ(日米の自然科学の比較に関するテーマ)をもとに、博物館内での調査を行い、比較を行う。結果を取りまとめて、事後に発表を行う。

②手法

事前の校内選抜試験において、生徒の興味関心をもった内容について調べ、英語でその内容を発表できるように準備しておく。その内容に関連したことを、現地博物館において比較し、プレゼンテーションを行う。

③効果

日本の特徴的な自然科学について知り、それを的確に説明できるようになる。合わせて、アメリカの特徴的な自然科学について知り比較することで、科学的なものの見方や考え方を養うことができる。

(3) The Sixth Floor Museum

①研修内容

アメリカの科学史上、月探査を始めとして多くの足跡を残した大統領の史実を学び、科学技術立国としての政策やマネジメントを学ぶ。日本の科学技術立国としての今後について考える研修とする。

②手法

日本とアメリカの双方に精通した二人の外部講師とのディスカッションを通して、双方の科学技術に対する考え方の相違点と、類似点を学ぶ。

③効果

現地の大学生や研究者とのディスカッション等を含んだ活動によって、英語によるコミュニケーション能力が育成されることが期待できる。また、現地で観察を行うことにより、科学英語の実践の機会を提供でき、生徒の英語力・伝達力の向上を図る。

(4) Fort Worth Stockyards National Historic District (ストックヤード国立歴史地区)

①研修内容

米国における食(牛肉)を支える大きな中核としての遺産を見学することで、産業の構造や全米の中での畜産と輸送システムの技術および技術の工夫を学ぶことになる。

②手法

事前に島根大学教授の指導のもと、事前学習を行う。その際(1)で訪問する現地高校の生徒との意見交換を実施する。現地での研修は、大陸に特徴的な地質を考察しながら学び、日本との違いについて理解を深めることとする。また、活動のまとめとして、英語でのディスカッションを行う。

③効果

現地の高校生や研究者とのディスカッション等を含んだ活動によって、英語によるコミュニケーション能力が育成されることが期待できる。また、現地で観察やフィールドワークを行うことにより、科学英語の実践の機会を提供でき、生徒の英語力・伝達力の向上を図る。

(5) University of TEXAS at Dallas での、米国の最先端科学系研究施設の見学

①研修内容

米国の大学を見学することで、国際的な視野を養う。

②手法

生徒は、他の研修で日本の大学についての知識はある程度持っている。米国の大学の状況や雰囲気、学生との交流を通じて、より国際的な観点から大学進学を考える一助とする。

③効果

米国の大学の現状を理解する。

(6) Trinity River Greenbelt でのフィールドワーク

①研修内容

Trinity River 周辺でのフィールドワークを行う。日

本列島とアメリカ大陸との比較を『川』をモチーフに行う活動。

②手法

事前学習で学んだ日本の川との比較を行うことで、大陸の川の事例を学ぶ。中流域と下流域の様子をフィールドワークで観察することで、日本の川のはたらきと、大陸の川のはたらきの違いを比較する。

③効果

大陸を流れる大河を観察することで、日本列島とアメリカ大陸の地質的な違いを学ぶ。フィールドワークの手法を身に付ける。また、現地で観察やフィールドワークを行うことにより、科学英語の実践の機会を提供でき、生徒の英語力・伝達力の向上を図る。

事前学習内容

7月3日(月)～5日(水) 校内選抜試験実施 記述試験、口頭試問、プレゼンテーション。

8月中旬島根大学松本一郎研究室の斐伊川水系でのフィールドワークに参加する。

9月5日(火)～7日(木) 国内研修『開星 SSH つくば研修』の際に訪問する各研究施設等で日米比較のための資料収集

10月中旬国内研修『開星 SSH エネルギー研修』において、日本のエネルギーに関して学び日米比較の際の資料を作成する。

9月～11月「科学探究」授業

調査活動及び調査の取りまとめ、発表準備(ALT指導のもと、英語による発表と質疑応答などの練習発表資料の作成)

11月～出発

High School 生徒との国際共同研究模擬体験。インターネットを活用した、日米の自然比較ポスターの共同制作

事後学習内容

12月8日(金)～12月15日(金)

「第5回山陰地区SSH成果共有会」での発表資料の準備

12月16日(土)

「第5回山陰地区SSH成果共有会」において、研修内容の発表

3月16日(金)

「校内SSH生徒研究発表会」での発表

【評価】

「つくる力」について、ポスター作成と口頭発表用資料により、資料作成能力の向上が見られた。「つながる力」については、現地の高校生とのディスカッションや、多くの現地の人とのコミュニケーションを通して向上した。また、様々な場面でお互いの気づきを発表しあうことで理解を深めた。「もちこたえる力」については、現地の高校でのプレゼン練習を事前に繰り返し行う中で、より良い形の追求ができた。研修全体を通して意欲的に取り組むことができた。

【次年度への課題】

課題①現地高校生生徒との交流において、1日では少ない印象であった。ホームステイも含めた研修内容を検討しても良い。課題②連携校の選定について、より長期的に協力できる高校を探す必要がある。

SSH生徒研究発表会

【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】

平成29年8月8日(火)～8月10日(木)

【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年生理系選択者のうち選抜者1名、高校2年生理系選択者のうち選抜者2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」において取り組んだ研究のうち、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月の発表に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。3月までは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「白黒から見える色」というタイトルで、ベンハムのコマを用いた研究であった。その概要は次の通りである。

1. 目的

先行研究から、色が見えるのは錯視でなく光が関係していると考えた。このことから虹色をつくることが出来ると仮説をたてた。

2. 方法

等間隔に7本の線を入れた半径7cmのコマを一定の速度で回し、見える色の変化を記録する。回す時には、三波長型蛍光灯のみの光を使って実験をする。撮影は、フラッシュなしでシャッタースピードを1秒と60分の1秒に設定する。また、他の模様のコマを作り、基本のベンハムのコマとの見える色の違いについて調べた。コマの回転方向は基本時計回りとする。

3. 結果

1秒のシャッタースピードではコマに5色の線が肉眼で確認できたが、写真には撮れなかった。

60分の1秒のコマでは放射状に青色と橙色の線が肉眼で確認でき写真にも撮ることができた。

4. 考察

1秒のシャッタースピードのコマは錯視によるものであり、写真に撮る事が出来なかった。

60分の1秒のコマでは蛍光灯から発する色が白黒の点滅と重なることで色が見え、写真にも撮ることができる。

5. 結論

ベンハムのコマに色が見えるのは、錯視で見え写真に写らないものと蛍光灯の点滅によって見え写真に写るものの2パターンあることがわかった。

6. 展望

錯視を利用する

→コマの模様を変え、見える色を増やす。

光源の点滅を利用する

→LEDライトの色を組み合わせることで7色見えるコマをつくる。

【評価】

今回発表会を終えた生徒に、感想を聞いたところ「全国SSH生徒研究発表会での発表の経験を通じて、良い発表をするためにたくさんの準備や努力をする必要があることを痛感した」など今後の研究方針を見つめ直す前向きな表現が出た。

SSH生徒研究発表会へ向けてグループでの研究活動を体験することで、個人研究での取組よりも問題解決能力や協働能力が向上していると評価できる。これは実際に研究を行う際にペアで研究した際に「他の人と協力して研究を行うことでさまざまな考え方をすることができた」という意見があったことから有効性がうかがえる。また、「課題研究の経験を通して、研究テーマの設定の難しさを知るとともに、研究を進めていくことでわからなかったことがわかるようになる楽しさを知った。」という意見もみられたことからグループでの取組が、研究の楽しみをより大きな実感として与えることが考えられる。

【次年度への課題】

課題研究も4年目を迎え、生徒と教員双方ともにある程度の経験を積むことができた。今後は、より研究内容の高度化を目指していく必要がある。

生徒の興味関心からテーマ決定をしているが、その際に先行研究の調査をより丁寧に行う必要がある。

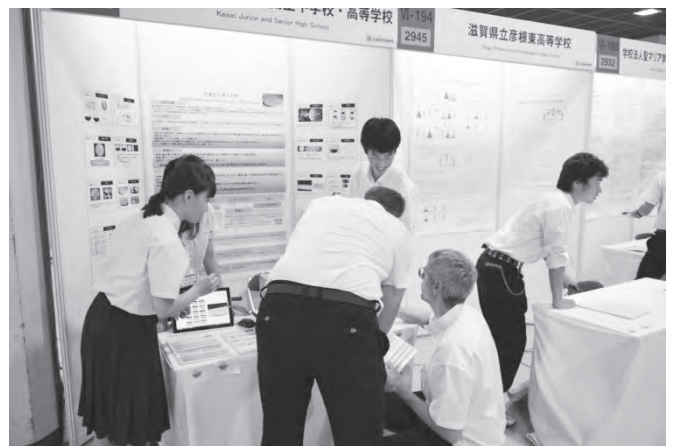


写真1 今回の発表では、実験機材を持ち込みより具体的なプレゼンテーションを行うことができた。

第7回科学の甲子園・第5回科学の甲子園 Jr

【仮説】

この大会は、理科・数学・情報の複数分野において科学の知識やその活用力を競い合い、理数系分野に対する学習意欲の向上を図ることを目的としている。この大会に参加することで、科学への興味・関心が高まり、さらには科学系人材に必要な、創造力、共生力、忍耐力が育成される。

【実施日】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会
平成29年10月21日(土)
2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
1次予選 平成29年7月29日(土)

【実施場所】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会
島根県立出雲高等学校
2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
1次予選 くにびきメッセ(松江市)

【対象者】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会
高校1・2年生の自然科学部員と希望者6名を1チームとして2チームで参加。
2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
中学1・2年生の自然科学部員3名を1チームとして参加。

【つづきの観点】

- ◎つくる力・・・知識を活用して、未知の分野の問題に挑戦する。
- ◎つなげる力・・・問題をチームで協力して解く。
- ◎もちこたえる力・・・最後まであきらめずにやり遂げる。

【研究内容・方法・検証】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会
 - ① 筆記競技(120分)
 - ② 実技競技(60分)
2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
1次予選 筆記競技(70分)

【評価】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会
Aチームは12チーム中6位と過去最高順位であった。Bチームは出場チーム中最下位の成績となった。Aチームの成績を分野別で見ると、化学分野では平均点を超えることができ、情報分野では平均点付近の成績を残した。その他の物理、生物、地学、数学分野においては、基礎的な問題に対する正答率も低く、特に数学分野においては殆ど点が取れないという結果だった。実技B(総合競技)では満点

を取ることができ、本校が実施する科学探究の授業内での知識、協力して実験に取り組む姿勢が発揮できた。Bチームの成績を見ると、筆記競技において全ての分野で正答率が低かった。また、実技競技では初歩的な実験手順の定着ができていないことが分かった。A、B両チームとも、メンバーで協力して実験等に取り組む最後まで諦めず取り組む姿勢が見られたことから、「つなげる力」、「もちこたえる力」についてはしっかりと身につけており、発揮することができたと思われる。また、基礎知識の定着と活用という面ではまだまだ不足している部分があり、「つくる力」については課題が残った。

2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会

合計21チームが参加。下位の成績に終わり、1次予選を通過することができず、2次予選及び全国大会へ参加することはできなかった。筆記試験の結果より基礎知識の定着とその活用に課題が残った。数学分野では1年生の生徒がほぼ一人で問題に取り組む、チームとして協力することができなかった。

【次年度への課題】

1. 第7回科学の甲子園島根県予選大会

第4回大会以来3年ぶりに2チームで参加することができ、参加人数を増やすという目標は達成できた。科学部員を中心に希望者を募っているが、これを維持するためにはより積極的に教員がチーム編成に関与することが必要である。Bチームは1年生のみで構成され化学が未修ということもあり、実技競技(化学分野)では問題の意味を理解するための基礎知識すら無い状態であった。また、筆記試験の結果より、基礎的な知識が全く不足していることが分かった。事前に練習問題に取り組んでから参加したが、普段の授業の改善も含め、対策を強化する必要がある。

2. 第5回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会

本年度は1チームのみの参加となった。第3回大会は5チーム、第4回大会は2チームの参加であったことを考えると、本年度の生徒への働きかけが弱かったことが窺える。科学部員を中心に参加者を募っているが、部員数自体を増やすことも含め、より積極的に教員がチーム編成に関与することが必要である。

筆記試験の結果より、基礎的な知識の定着不足が判明した。普段の授業の改善が望まれる。

今回チーム内での連携がうまくとれていなかったことから、本校の科学探究及び普段の授業、科学部の活動の中で協力して課題解決に取り組む姿勢を強化することが必要である。また、筆記競技では数学・理科の実生活への応用が問われるため、授業の中で実生活と知識の結びつきを促すような工夫をしたり、授業や部活動以外の普段の生活の中で科学に対する高い関心を持たせるような働きかけができると良いであろう。

7つの習慣J（中1）

【仮説】

FCE エデュケーションが提供する「7つの習慣J」を活用し、それぞれの生徒が心に描きたい自分の姿を実現する「成功」のため、自己を啓発し、社会性やリーダーシップを身に付けることを目標とする。

【実施日】 【実施期間】

平成29年4月11日（火）～平成30年3月14日（水）
週1時間

【対象者】

中学1年生 21名

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・自分で考える力
- ◎つながる力・・・社会性・周りの人とのコミュニケーション・思いやり・リーダーシップ
- ◎もちこたえる力・・・最後までやり遂げる力

【研究内容・方法・検証】

中学校1年生のドリカムの時間を利用して実施され、FCE エデュケーションが提供する7つの習慣Jスライドを活用し、日常のニュースや著名人のエピソードを読んだり、ボールや模型を使って実際に体験して7つの習慣を学習する。グループワークやワーク用途を使って自分の考えをまとめる時間も多く取り込んでいる。

中学校1年生では、自信貯金をため、私的成功を意識して生活することを目標としているが、公的成功も少しずつ意識して仲間からの信頼貯金をため、中学生として備えておかなければならないコミュニケーション能力を高められるようプログラムを組んだ。日々の学校生活で人間関係トラブルの発生があったため、よりよい人間関係の構築を目的とした内容のプログラムを重点的に行った。毎時間の最後には感想シートに記入し、振り返りを行う。

さらに、毎年参加しているチャレンジカップのチャレンジテーマを、「仲間との関係を良好にするために自分にできること」と設定し、信頼貯金をためられる方法をそれぞれ考えた。チャレンジカップの参加は、つつもの力をすべて使ってやり遂げるものである。

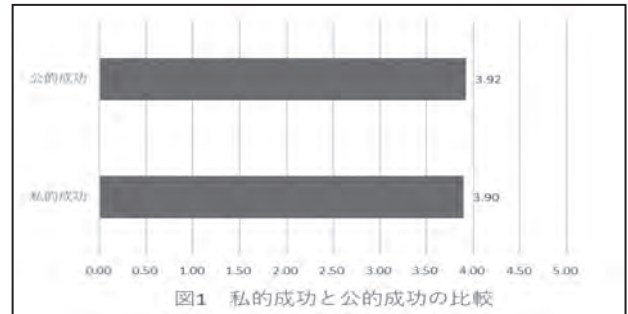
【評価】

7つの習慣を意識し身につけることができたかをチェックするアンケートを作成した。アンケートの内容を第1の習慣「自分が選択する」、第2の習慣「終わりを考えてから始める」、第3の習慣「一番大事なことを優先する」を私的成功（つくる力、もちこたえる力）として、第4の習慣「win-winを考える」、第5の習慣「まず相手を理解してから次に理解される」、第6の習慣「相乗効果を発揮する」を公的成功（つな

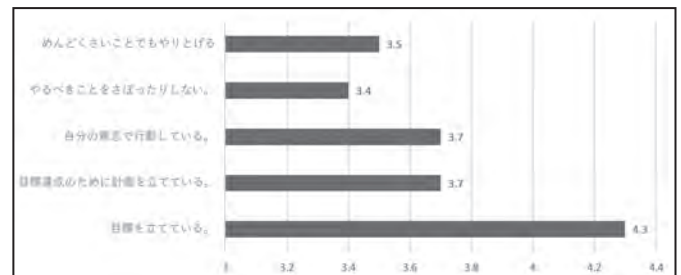
がる力）として、アンケートを実施しデータを集計した。

アンケートは、24項目（私的成功に関する質問11項目、公的成功に関する質問13項目）で質問し、「あてはまる」5点から「あてはまらない」1点の5件法による調査を行った。

全体では、平均3.90点と高いものとなった。私的成功と公的成功との比較において私的成功の平均は3.90点、公的成功の平均3.92点となり、バランスよく「つつも」に関する観点を学習できたといえる。



また、項目ごとに検証すると、目標を立てているという項目が平均値4.3点と高得点となっているが、目標を達成するために必要な習慣である「めんどくさいことでもやりとげる」等の項目で他の項より低い得点となった。これは、目標達成（なりたいたい自分になる）ための方法は理解したが、実際に行動には移せていないということが推測される。



この結果から、中学1年生の時点で、7つの習慣についてはある程度理解し目標設定はできるようになったが、行動変容には至っていないと評価した。

【次年度への課題】

担任をはじめ学年部との連携を取りながら授業を進めてきたが、まだ行動変容にまで至っていない。より「つつも」の力が発揮されるように行動変容をテーマに次年度の授業を進めていく。

特に、第1～第6の習慣のより具体的な内容の学習に加え、第7の習慣である「自分を磨く」にも力を入れていく。中学2年生となりより主体的に活動していく中で、知識や経験を積むことの重要性を知ること、生徒それぞれの視野が広がり自信を持つことにつながる。また、他の習慣の定着が図れると考える。

このように、授業と生活が結びつく学習から、次年度は未来マップを通じて、一人一人が将来の自分を考える学習としていく。

7つの習慣J（中2）

【仮説】

FCE エデュケーションが提供する「7つの習慣J」を活用し、それぞれの生徒が心に描くになりたい自分の姿を実現する「成功」のため、自己を啓発し、社会性やリーダーシップを身に付けることを目標とする。

【実施日】

【実施期間】

平成29年4月12日(水)～平成30年3月14日(水)
週1時間

【対象者】

中学2年生 29名

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・自分で考える力
- ◎つながる力・・・社会性・周りの人とのコミュニケーション・思いやり・リーダーシップ
- ◎もちこたえる力・・・最後までやり遂げる力

【研究内容・方法・検証】

中学校2年生の進路探究の時間を利用して実施され、FCE エデュケーションが提供する7つの習慣Jのスライドを活用し、日常のニュースや著名人のエピソードを読んだり、ボールや模型を使って実際に体験して7つの習慣を学習する。

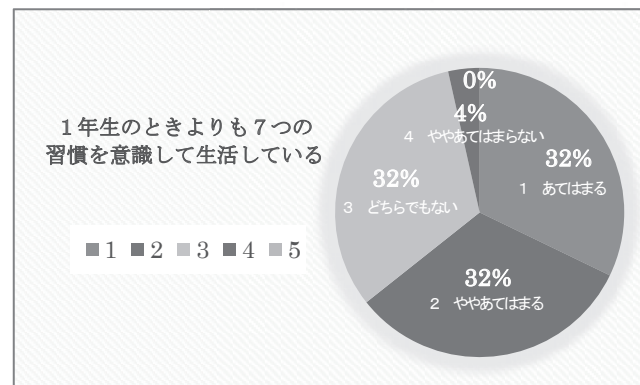
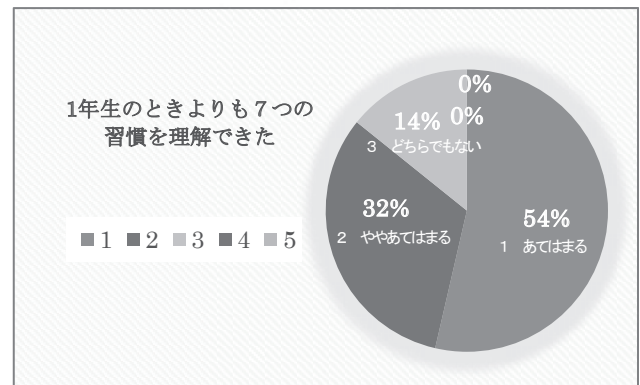
中学2年生では、公的成功（社会性やリーダーシップ）を意識して生活できることを目標とするため、学校生活や部活動でおかれている立場や行事に向かう姿勢などをタイムリーに考えられるようにプログラムを組んだ。また、例年参加しているチャレンジカップのチャレンジ内容を科学探究で行なった研究とし、つつもの力（主体的に研究を進め、最後までやり遂げる）を育てる。このようなつながりを持たせながら、公的成功に対する意欲も育てる。

【評価】

中学2年生は本校で行う7つの習慣J受講最終学年であるため、学んだことが意識できているかを自己診断する10項目についてアンケートを実施しデータを集計する。2年次では、1年次より理解度の向上を目指し7つの習慣を意識して生活できたかという内容のアンケートを実施した。

グラフの「1年生のときよりも7つの習慣を理解できた」の項目は、1「あてはまる」2「ややあてはまる」が86%を占め、5「あてはまらない」4「ややあてはまらない」が0%であった。3「どちらでもない」が14%いるものの、多くの生徒が2年目の学習でもあり理解できたと感じていることがわかる。

「1年生のときよりも7つの習慣を意識して生活している」の項目は、5「あてはまらない」はいないものの4「ややあてはまらない」が4%、1「あてはまる」2「ややあてはま



る」3「どちらでもない」がそれぞれ32%ずつで、意識できていない訳ではないがはっきりと強く意識できているとは言い難い。

中学生で習慣7つをすべて理解し、醸成遂行することは難しい面もあるが、初めて7つの習慣に触れた1年次から少しずつでも理解と意識を深めてほしい。そして、3年次には、つつもの力を備え、開星中学校を引っ張る人材となることを期待したい。

追跡調査として、1年次と同じ内容のアンケートをいくつか実施した。その中で、「他の人との約束は必ず守る」という項目は、1年次にも74%の生徒ができていたと回答しているが、2年次にはさらに増えて85%の生徒ができていたと回答している。つながる力で周囲との良好な人間関係を保ち、もちこたえる力で約束を最後まで遂行することは大切であると考え、成長していることが伺え評価できる。

【次年度への課題】

学校行事や部活動とリンクしたプログラムの組み方にしたり、チャレンジカップのチャレンジ内容と研究テーマを同じにするという取組は今年度で4年目になる。特にチャレンジカップのチャレンジ内容と研究テーマのリンクは、研究指導教員の協力もあり年々充実してきている。例えばテーマ決定の際、誰かに喜んでもらえるような研究であったりすぐに結果の出ない研究に挑戦したりと、着実につつもの力が育まれている。

3年生では道徳や進路探究でさらに私的・公的成功について深めた学習をし、意識調査を継続して行いたい。

研究テーマ チャートK (中学3年)

【仮説】

ニュージーランドでの生活という異文化体験から、本校の教育方針の一つである「国際人として信頼される人」となるべく道徳性や倫理観を身につけることができる。

【実施日】

平成29年11月8日(水) 事前発表会
 平成29年11月22日(水)～12月8日(金) 研修期間
 平成30年2月14日(水) 事後成果発表会

【対象者】

開星中学校3年生24名。

【つつもの観点】

- ◎つくる力・・・英語で発表用パワーポイントを作成する。
- ◎つながる力・・・ホストファミリーや現地の人とコミュニケーションを図る。
- ◎もちこたえる力・・・ニュージーランド研修の課題研究に於いて独自性を持った発表ができる。

【研究内容・方法・検証】

開星中学は創立以来、2週間の日程でニュージーランド研修を行ない、異文化体験を通して、建学の精神である「品性の向上をはかり、社会の発展に役立つ有能な人材を育成する」ことを目的としている。

今年度はニュージーランドの北島のファンガレイという都市で行なわれた。

生徒は事前研修として、現地の学校での日本文化や地域紹介を行う英語によるパワーポイント作りに取り組んできた。特に今年は、説明するだけでなく、聴衆に発問し、答える形式をとり、保護者にも好評だった。



(島根の自然の紹介)

これに先立ち、2年次に地理の時間で「身近な地域の調査」という単元で、松江市内の「文化歴史探訪」を実施し、松江新聞を作成した。その時のデータや写真なども参考にして、今回の事前研修は行なわれている。

あるグループは宍道湖を調べて紹介する活動を行なったが、地元のことではあるが、改めて気付くことも多かった。グローバル化が進む中で、異文化理解の重要性が言われているが、その前に、自国文化やローカルな地域をきちんと理解しているかを確認することができたと思われる。

本校の教育方針の「国際人として信頼される人」とは、日

本人として自国の歴史・文化を理解し、その上に育まれた道徳性や倫理観を備えた人物を育てたい。(つくる力)

生徒達は原則1人1家庭にホームステイをし、2週間のホストファミリーとの生活を体験した。英会話能力には個人差があったものの、全員が大きな問題もなく過ごすことができた。語学研修を行なっている現地ファンガレイのタウラロア・エリア・スクールにおいて、松江市の歴史・文化・生活に関してのプレゼンを行なった。近年はニュージーランドにおいても「クール・ジャパン」と呼ばれる日本文化に興味関心を抱いている若者が多いという状況にある。発表はクール・ジャパンの代表的な内容の紹介ではなかったものの、現地校の同年齢の生徒達は大いなる好奇心を示してくれた。(つながる力)



(現地校での英語による日本文化紹介のプレゼンの様子)

帰国してから、中学3年生ということで、高校入試に向けての諸活動と並行しつつ成果発表会を迎えた。スケジュール的には大変ではあったが、全員が一人1テーマを選んで発表を行なった。

テーマは重複するものも見られたが、ニュージーランド(以下、NZ)についての見聞や感想をまとめたものとなった。

- 「NZの食文化」
- 「NZと日本の学校の相違点」
- 「NZの観光」
- 「NZの自然」
- 「NZの文化・教育」などと多岐に渉る。

何より、南半球という季節も逆の国での生活を通して、日本の生活とは異なる価値観やものの見方を知ることができた。生徒達は多様性を受け入れ、「国際人」として、より深い道徳性・倫理観を身につけることができたと思われる。

生徒の作文を以下に引用する。(もちこたえる力)

「このNZ研修で一番しゃべった英語は、「サンキュー」でした。普段日本ではあまり「ありがとう」を使っていませんでしたが、NZでは現地の人もちよっとしたことでも必ずサンキューを使っていました。こういう習慣はとてもいいものだと実感したので、日本でも「ありがとう」という言葉を口に出して普段から使いたいです。」

【評価】

生徒達にとっては忘れ難い2週間であったようだ。事前研修で取り組んだ日本文化や島根県、松江市の紹介は現地においても好評であった。

【次年度への課題】

次年度は英語力をもっと向上させて、発表できればと思われる。

道徳（高全）

【仮説】

高等学校の3年間で、道徳の授業を計画的に行うことによって「公益性を重視した道徳観の育成」を目指す。高校1年生から毎年6時間ずつ、3力年で合計18時間の授業を積み上げることで「社会の発展に役立つ有望な人材」に育成するための土台を築いていく計画である。道徳の授業を通して、科学探究や理科の時間で培う「ものづくり」や「企画実行」の能力を、「良心」にしたがって自ら深めていくことができる人材を育成することを目指す。

【実施期間】

平成29年5月10日（水）～平成29年12月13日（水）
年間6時間（水曜日の進路探究の時間に設定した）

【対象者】

全ての高校生（昨年度より高校の授業「道徳」スタート）

【つつもの観点】

◎つくる力

- ・主として自分自身に関わること

◎つながる力

- ・主として人とのかかわりに関すること
- ・主として生命や自然、崇高なものとの関わりに関すること

◎もちこたえる力

- ・主として集団や社会とのかかわりに関すること

【研究内容とその方法】

高校の授業「道徳」は、中学校1・2年時の「7つの習慣J」、中学校3年時の「チャートK」の学びの延長に位置付け、「公益性を重視した道徳観の育成」を目指して、各学年6時間ずつ授業を展開していくようにプログラムを組んだ。

「主として自分自身に関わること」4時間、「主として人とのかかわりに関すること」5時間、「主として集団や社会とのかかわりに関すること」6時間、そして「主として生命や自然、崇高なものとの関わりに関すること」4時間と、テーマ別にバランスを考えて3力年のプログラムを組み立てた。

テキストは、麗澤大学出版会『高校生のための道徳教科書』を使用した。授業担当者は、この教科書からテーマを選んで、特に対話的で深い学びになるように教材研究をし、授業を実施した。

高校において全学年で実施する授業「道徳」は2年目である。全18時間の授業タイトルは、右上の表のとおりである。授業の担当者は、クラスの副担任とした。

クラス担任はサポートに回って、T・Tで授業を進めた。副担任は、6クラスを順番に回り、同じ授業を行った。

＜表1＞

道徳の授業一覧			
学年	Q2番号	内容	授業者
1年	1	命は一回限りで、唯一なもの	
	2	人間の創造性と人間らしさ	A
	3	「悩み」こそ、人生にとって意義あるもの	B
	4	心に残る言葉による道徳教育	C
	5	道徳の授業で何を学ぶのか？	D
	6	遭難したメキシコ人を救った御宿の主人	E
2年	1	夢を実現する方法	F
	2	生きるとはどういうことなのか	G
	3	見返りを求めない心	H
	4	つながりの中で生きている	I
	5	One for All, All for One	J
	6	働く意味を考える	K
3年	1	「悩み」こそ、人生にとって意義あるもの	L
	2	心に残る言葉による道徳教育	M
	3	友だち関係について考える	N
	4	人とのぶつかり合い・トラブル解決には	O
	5	公共の場のマナーを考える	P
	6	人とのぶつかり合い・トラブル解決には(事例編)	O



＜道徳の授業の様子 その1＞



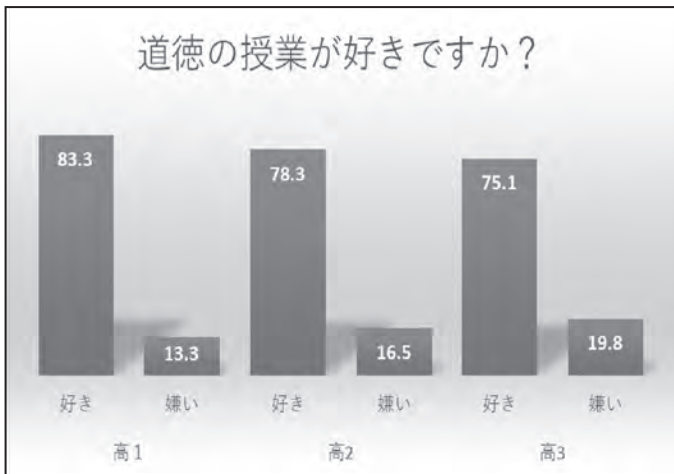
＜道徳の授業の様子 その2＞

【評価】

生徒に向けて以下のようなアンケートを実施し、生徒の心の変化を観た。

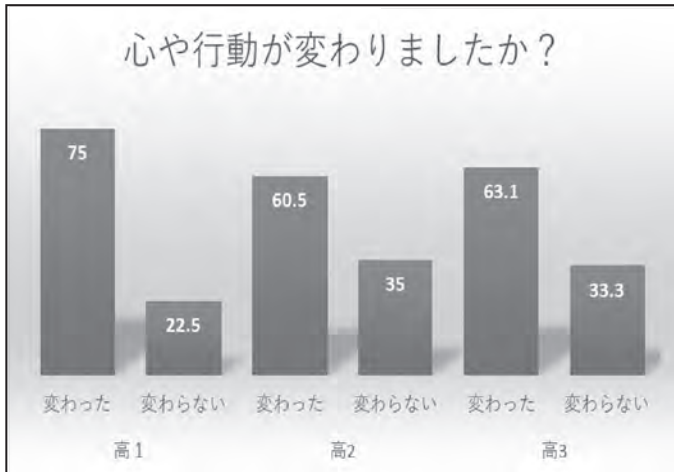
- Q1 道徳の授業は・・・ □好き □嫌い
 Q2 心に残っている授業は？（複数選択可）
 Q3 道徳の授業を通して、心や行動が変わりましたか？
 □変わった □変わらない
 Q4 道徳でこれからどのような事を考えていきたいですか？（複数選択可）
 □主として自分自身に関すること
 生活習慣、目標、自立、責任、向上心、創造、品性など
 □主として人との関わりに関すること
 思いやり、感謝、礼儀、友情、信頼、相互理解など
 □主として集団や社会との関わりに関すること
 決まり、正義、奉仕、勤労、家族愛、学校生活、郷土愛、愛国心、国際貢献など
 □主として生命や自然、崇高なものとの関わりに関すること
 生命、自然、感動、よりよく生きる喜びなど

<グラフ1>



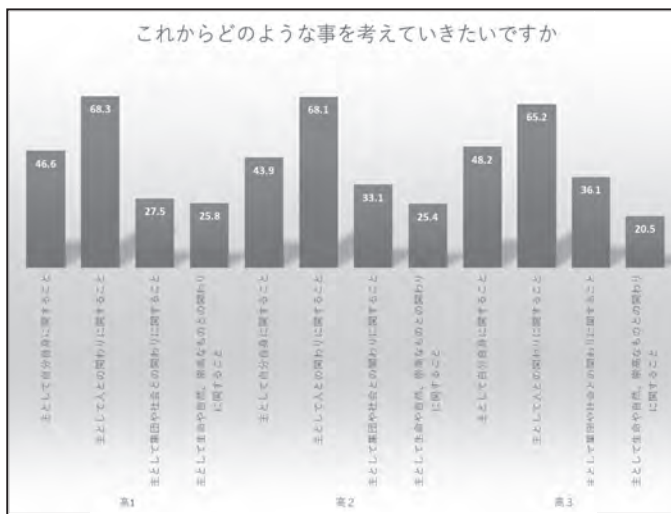
Q1 道徳の授業は好きですか

<グラフ2>



Q3 道徳の授業を通して心や行動が変わりましたか？

<グラフ3>



Q4 道徳でこれからどのような事を考えていきたいですか？

<感想>

- ・心が豊かになる授業ができたと思う。どの授業も、自分自身考える事があったし、将来、人と関わる仕事に就く私にとって、大切なあとと思うことがいくつかありました。
- ・普通だと思っていることが、考え方は人によって違うということが、あらためてよく分かりました。1人ひとりの意見がすべて同じなもの、この世の中1つも無いのではないかと考えさせられた。
- ・グループワークが多く、人の意見がたくさん知れて、自分の感覚、見方、考えが変わってきた。
- ・今年度は「人との関わりについて」を学んだが、それは今後社会に出てからも大切になるし、人として大きくなるためには、仲間が必要になってくるので、みんなに信頼される人になりたいと強く思いました。
- ・自分自身の今後が決定する大切な年であり、自分が一番成長できた年だと思います。その中で、今度、自分の内面を見つめ直す事ができる道徳の授業は、価値観や周りとの付き合い方を良い方へ変えてくれたと思います。

【次年度への課題】

今年度の取組により見つかった課題と対策をまとめてみる。
課題 今年度は、「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～」が本校の研究テーマだった。アンケートの生徒の反応を分析してみると、道徳の担当者は、意識をして授業改善に取り組むことができたのではないかと。「心や行動」が変わったと答えた生徒の割合は、高校1年生で75%、高校2・3年生で60%であった。高校2・3年生の道徳的実践意欲は1年前とさほど変わらず、どう高めるかが課題である。
対策 対話をする場面をより増やし、1人ひとりが思考を深め、学年が上がるにつれて「心や行動」に変化がみられる仕掛けを作っていく必要がある。そのためにも、前年度でどのような取り組みがあったかを、道徳担当者はしっかりと把握をして、成果を積み上げていく意識を持つべきであると考えます。また教員間の取り組みの共有化を図ることで、より生徒の道徳的実践力につながるように指導することが必要である。

自然科学部

【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。

【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、生物室及び校外にて実施

【対象者】

中学1年生～高校3年生までの全コース対象

【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】

自然科学に対する興味関心を幅広い層に喚起するという観点から、部員数の増加を目指す。

全国規模、県内規模の研究発表会に積極的に参加することにより、研究に対する姿勢、他者とのコミュニケーション力、発表技術を身につける。また、オープンスクールや文化祭において地域の子供たちに科学や自然の楽しさを部員自らの言葉で伝えることにより、地域貢献の役割を果たすとともに、部活動や科学探究等で培った技能を発揮する場とする。

本年度は具体的には以下のような活動を行った。

●研究発表会

- ・島根県高文連自然科学部門研究発表会

本年度より、生徒の個人研究を基盤とする活動を始めたため、多くの生徒の研究成果を発表することができた。

●個人研究

現在行っている研究テーマは以下の通り。

①プラナリアの記憶に関する研究

研究背景

勝手に切れて再生して増殖するというプラナリアの特徴を知り、「記憶は切断して再生した個体に受け継がれているか？」という疑問を持った。そして資料を調べてみると、再生したプラナリアは記憶があることが分かった。

実験

プラナリアの特徴を調べるために切断実験を行った。

- (1) ろ紙を氷サイズに切り、平らな面にくっつける。
- (2) シャーレに(1)の氷を入れる。
- (3) ろ紙の上にプラナリアを乗せる。
- (4) 丁寧にカミソリで切る。

電流による記憶の植え付け

プラナリアに記憶を植え付けるために電流を使った実験を行った。

結果

電気ショックを与えるとプラナリアが縮まったが光だけでは縮まらなかった。

②アрилイソチオシアネートの殺菌力

目的

- ・アрилイソチオシアネートの殺菌効果は成長したコロニーにも作用し、胞子が散布するのを抑制できるのかを検証する。
- ・特産物を用いて島根県のカビの発生率を低下させる。
- ・人工的に作られたアрилイソチオシアネートでもカビに影響を与えることは可能なのかを検証する。

方法

【実験Ⅰ】

目的：開星高校内のカビのストックを作る。

仮説：校舎の各階ごとにカビの種類や量に変化が見られる。

方法：①事前に作ったブイヨン培地をA～Hに配置し、シャーレを開けた状態で一晩置く。

②培地を回収し23℃の恒温器に入れ一週間後に写真を撮る。

③撮った写真から種類を特定する。

④色別に採取したカビを分類する。

【実験Ⅱ】

目的：全てのカビまたは特定のカビのどちらかにアрилイソチオシアネートの殺菌効果が作用するのかを検証する。

仮説：アрилイソチオシアネートの殺菌効果が成長したコロニーにも作用し、胞子が散布するのを抑制できる。

方法：①校内の特定の一か所のみ培地を配置し、シャーレを開けた状態で一晩置く。

②培地を回収し23℃の恒温器に入れ一週間後に写真を撮る。

③採取したカビを色別に分類する。

④シャーレに、アрилイソチオシアネートが含まれるマスタードやタアサイ、すりワサビ、高菜、スプラウト、大根おろしなどを入れ成長が抑制されるか観察する。

⑤成長したカビのコロニー数を数える。

結果

【実験Ⅰ】

各階ごとにカビの種類は異ならなかったが量は異なった。また、共通しているカビも見られた。

【実験Ⅱ】

コロニー数に差はあるが1～多数ある。また、ペニシリウム属と思われるカビも見られた。

考察

【実験Ⅰ】

採取する際の、空気中を浮遊しているカビの種類やその量はその日の温度や湿度、人が通る頻度によって変わる。

【実験Ⅱ】

現在③まで実験を行っている。

その他の研究

- ・色つきミョウバンの大きな結晶を作る研究
- ・宍道湖クマムシ
- ・プログラミングによるロボットの制御
- ・日本画の絵の具を身近なもので再現する
- ・地衣類でロウソクに色をつける
- ・グリーンタフとは何か?
- ・セイタカアワダチソウについて
- ・黒い炎を作り出す
- ・果物電池の原理

●研修等

- ・科学の甲子園ジュニア（中学生部門）
- ・科学の甲子園（高校生部門）
- ・島根県高文連自然科学部門実験観察研修会
- ・益田サイエンスタウン

●地域貢献

- ・チャレンジサイエンス（小学5～6年生対象）
- ・開星SSHロケット教室（小学6年生対象）
- ・開星SSH Ruby プログラミング教室（小学6年生対象）

●三瓶合宿

本年度、科学部の初めての試みとして合宿を行った。この合宿の目的は、①部員間の議論する雰囲気の醸成、②島根県の自然素材を活かした研修の開発実践、③個人研究のテーマをより深める。

具体的な活動内容は次の通り。

1日目

- ・島根県立自然館サヒメルにおける天体観測研修



2日目

- ・島根県立自然館サヒメルの学芸員レプリカづくり研修



- ・プラネタリウム作成のための話し合い
- ・天体観測



3日目

- ・ビブリオバトル



- ・野外観察研修



●月食観察会（中止）

天候不良のため中止とした。

【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、各人の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り、他の活動への好影響も出ている。

【次年度への課題】

課題①様々なコンテストへの参加。

現在、科学の甲子園と科学の甲子園ジュニアのみの参加となっている。かつての参加状況よりも減ってきている。

課題②部員数の確保。

理系選択者以外の参加を推奨している。

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、科学探求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り組みにより、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、実体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29年4月12日(水)～平成30年2月14日(水)
週1時間+特別講座

高校1年生

平成29年4月26日(水)～8月31日(木)

【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作れるか。

- 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

【研究内容とその方法】

起業家スクール for サイエンスは中学校3年生の公民の時間、高校1年生の現代社会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。学校設定科目「科学探究」や理科の授業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、創造力や共生力を育成することを目的とする。科学的な取組みのなかで職業観の育成ができるようにする。商品開発の過程で、科学的リテラシーを育成することができる。

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、自分たちで商品開発、製造、販売等を行う。自分たちで協力していただく企業も開拓し、新たに協力していただいた企業が今年ほとんどであった。

アイデア出しから協力依頼まで、昨年までの先輩の「学び」をさらに進化させるべく、積極的な取り組みを行うチームが目立った。引き続き協力をお願いした企業にも新たな提案を行い、昨年度とは一味違う商品開発ができた。また、地元企業の大人との関わりの中で、実体験に基づいた学びが行えた。社会科の授業、総合的な学習の時間を利用して、主に4月から9月まで活動した。

高校1年生は昨年度の「熊本震災支援」に加え「鳥取地震の支援」をテーマに活動を行った。この学年だけで会社をつくり、商品開発、熊本県と鳥取県の一般企業等からの仕入れ、販売等を行った。4月から9月にかけて現代社会や総合的な学習の時間に活動した。

中学3年生の指導方法の工夫として、新たに協力いただけた地元企業を積極的に探すよう促した。実際に、企業を訪れ、アイデアを提供していただくだけでなく、技術指導も得られた。パンの販売を実施したグループでは、本校のSSHのスローガンである「つつも」の焼き印をパンに入れた。パンを製造してもらった企業と焼き印を製造してもらった企業は別々であり、実際の焼き印は本校教員の指導のもと生徒達自身で行った。このように2つの企業を組み合わせると1つの製品をつくるという形は今年度が初めてであった。



《つつもパンの製造(中学)》

昨年度に引き続き、自分たちの開発しようとしている製品について、出資者である中学1年生・2年生に理解を求め、自分たちの会社を支えてもらうにはどうしたら良いのかを学んだ。また、しまね信用金庫様からは「金融」の仕組みを地元ならではの題材を使ってリアルに学ばせていただいた。実際に地域ご活躍の方に講義をいただくことはより理解を深めていくためにたいへん有効だった。

以上のように、今年度は、運営面や作業期間、内容、施設規模について、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。また、科学部とのコラボを通じて、より科学的な取り組みの中で職業観を育成できた側面もあり、全体として幅広い学びとなった。

F社・・・①良 ②良 ③良 ④良 ⑤優

実施前後の生徒の変容は以下のとおりである。



《熊本支援と鳥取支援（高校）》

【評価】

各グループに担当教員1名を配置し、評価基準シートによって、つつもの観点を5項目に分け、3段階の評価を実施した。

評価ポイントとしては以下のとおりである。

《つくる力》

① 目的理解力とプランニングスキル

社員との面接、計画表を提出させて評価する。

② クリエイティブスキル

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する

《つながる力》

③ コミュニケーションスキル

経営会議を観察、電話の応対を観察及び礼状書き、文化祭の接客等を評価する

④ プレゼンテーションスキル

プレゼンテーションを評価する。文化祭当日の様子を観察して評価する

《もちこたえる力》

⑤ 目標達成力とモラリティー

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する

これらの項目に対し評価は優、良、可で評価する。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29年度評価結果＞

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

実施前

昨年度の取り組みを紹介する中で、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。これまで依頼している企業に頼むにしても2つの異なる企業に頼むことによって新しいものができるという観点で指導すると、意欲が高まっていった。

実施中

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、粘り強く取り組むことができた。結果として、新たに多くの企業に協力していただけた。商品開発についても、今までにないものを創ることができた。発想もたいへん柔軟で、様々な場面で感心させられることがあった。

実施後

生徒は、新たな挑戦を積極的にできた。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、大人を相手に交渉を積極的に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。

教師の指導方法の変容

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】

今年度の取組により見つかった課題と対策は以下の通りである。

課題 幅広い地元企業への協力要請をどのように進めていけば良いか、さらにより良い商品開発を進めるにあたって、どのように地元企業に関わっていただければ良いか、まだまだ深めていく必要がある。事前学習として、地元産業や特産品の深い学びを年間計画に入れることも必要かもしれない。

対策 中学校の社会科3年間で「地域学習」の時間を充実させていくことが必要だと感じる。中学3年生の活動がより深まるためには、1・2年の段階で地元の産業や特産品などを扱う時間を増やし、よりリアルティーのある学びを増やしたい。今後さらに、教師側が積極的に働きかけていくと良いと思う。

科学リテラシー向上講話

【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29年7月13日

【実施場所】

開星中学校・高等学校ABCホールにて実施。

【対象者】

ドリカムコースの高校2年143名を対象に実施

【つづきの観点】

◎つくる力…ドリカム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。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でき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。



【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。

【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。

次年度にはいよいよ「総合探究」の授業開発を行う。中学校の科学探究の授業の応用や、課題研究の指導ノウハウを使い、科学リテラシー向上のための活動を行う。

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

【仮説】

SSH1～4年次までに行った科学探究・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29年4月10日（月）～平成30年1月29日（月）
週2時間

【対象者】

高校3年生キャリアデザインコース全員（126名）を対象とした。

【つつもの観点】

◎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3年生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）

●社会+理科 「いのちについて考える」

「いのち」をキーワードに様々な角度から学ぶ授業。「生命倫理」の課題を各班で分担して調べ、学習を深めて行く。各班での「学び」の共有を重視した。

- ・ある1本のビデオから…
- ・深めたいテーマを1つ決定しよう
- ・関連図書に触れてみよう

- ・レポートを作成しよう
- ・発表準備をしよう
- ・発表



●国語+英語 「探究～小泉八雲」

「小泉八雲」をテーマにした授業。小泉八雲という人物について、その生涯や作品について多面的に学び、そこから生まれた生徒の「問い」について各班で探究した。

- ・怪談ポップづくり
- ・怪談画用紙発表
- ・問を立てる・探究テーマの決定
- ・文献調査
- ・英語での理解・日本語での理解
- ・松江八雲探訪 校外学習・インタビュー
- ・ポスター作成
- ・ポスター発表
- ・レポートの作成



●体育+数学 「パーソナルファイナンス～お金の知識～」

「お金」をテーマに研究する授業。日本ファイナンシャルプランナー協会の協力のもと、「10代から学ぶパーソナルファイナンス」をテキストとしてグループごとに

探究活動を行った。最後は生徒自身のライフプランを立てた。

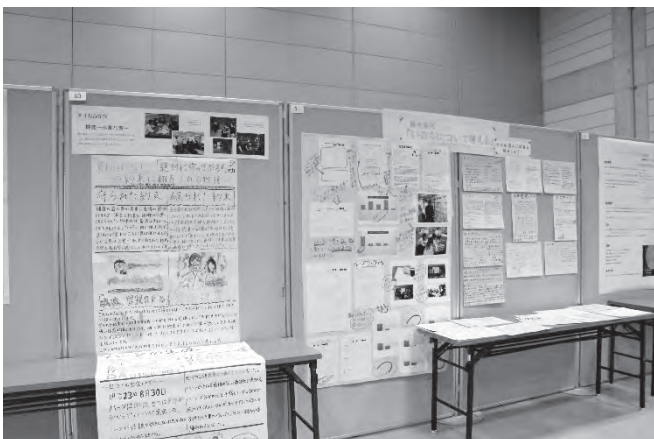
- ・ FP 協会 DVD
- ・ 時事問題の調査
- ・ キーワードの抽出。調査
- ・ 進路先調査
- ・ 文献調査
- ・ 外部指導
- ・ 新聞創り
- ・ ポスター作成
- ・ ライフプラン作成



●美術+国語 「俳画を描く 文学×美術」

松尾芭蕉、与謝蕪村など著名な俳人について学び、1人1句の俳句を調べ解釈を試みた。そしてその句にふさわしい俳画を描き、発表観賞会を行った。

- ・ 俳句調べ
- ・ 筆を使って描く
- ・ 句のイメージを創る
- ・ 筆づかひの練習
- ・ 俳画の制作
- ・ 鑑賞シートを書く
- ・ 鑑賞発表会

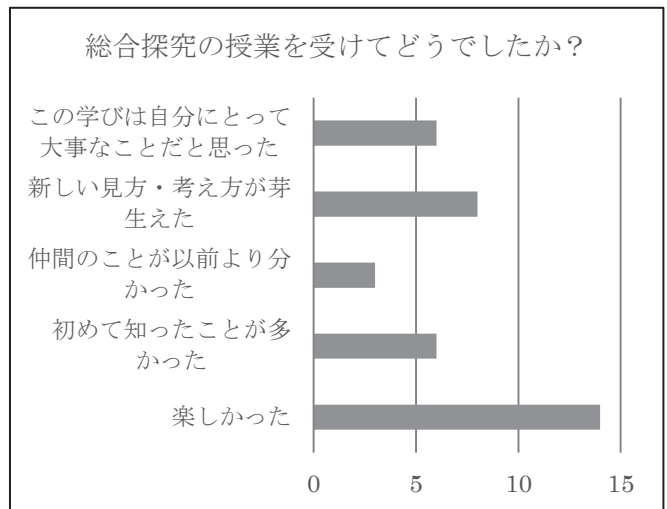


12月16日に行われた第5回山陰地区SSH成果共有会において、授業で作成した成果物や授業プログラムの概要をまとめたものを掲示し、外部に向けてその取組を発信した。

【評価】

各授業において、生徒への授業アンケートやレポート、感想などで評価を行った。

社会+理科で行った「いのちについて考える」のアンケート結果は次のグラフの通りであった。(単位：人)



また「授業を受ける前に比べて自分の気持ちや考え方、行動、結果などが変わりましたか？」という質問に対しては、「良い方へ大きく変わった」が50%、「良い方へ変わった」が50%という結果となった。

全員が自分たちで考えたテーマに沿った調査を行い、様々な形式の発表物を作成し、発表することができた。キャリアデザインコースでの通常の授業以上に主体的に取り組む姿勢がみられた。

以上のことより生徒自身が楽しく取り組み、かつ自分の成長を実感できる大変高い効果のあるカリキュラムであったといえる。

【次年度への課題】

異なる教科の組み合わせによる「教科を超えた授業」ということで、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された。

今後は対象学年・クラスを拡大し、系統だったカリキュラムの中で生徒の学力向上により適した授業の開発が必要である。対象クラスを拡大することで、教科の組み合わせが増えることが考えられる。様々な新しい取組を行うには教員自身の研修が必要不可欠である。各授業の横の連携を更にはかり、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。そのためには、現在の各教科の教科会ではなく、教科の枠を超えた組織の構築がのぞまれる。

図書館を活用した情報教育

【仮説】

文部科学省のあげる学校図書館の3つの働き「読書センター」「情報センター」「学習センター」のうち、「情報センター」「学習センター」としての機能の充実を実現することで学習活動の質の向上と教科を繋ぐ多様な学びのリテラシーを養うことを支援することを目指した。

【実施方法】

「中学校」高等学校の「一貫コース」「キャリアデザインコース」「特進コース」の四つのコースを対象に、全教科で3年間で1単元は図書館を活用した授業を実施する計画を立て、図書館と連携して授業計画、準備、実施した。

その際、「情報・メディアを活用する学びの体系表」(次頁)を作成し、生徒につけたいスキルに沿った学習単元の設定をした。

【対象・教科・単元】

「中学校」

- 1年生 国語：ディベート (3学期)
数学：統計 (3学期)
理科：植物の同定 (1学期)
社会：世界の国調べ (2学期)
技家：住居 (1~3学期)
美術：図鑑学習 (2学期)
音楽：物語と音楽 (2学期)
- 2年生 国語：ディベート (3学期)
社会：新聞のルールを学ぶふるさと調べ (1学期)
美術：図鑑学習 (2学期)
- 3年生 英語：NZ 研修事前指導 (2学期)
技家：保育 絵本
美術：図鑑学習 (2学期)

「高等学校 一貫コース」

- 1年生 数学：データの分析 (2学期)
理科：科学の基礎法
現社：三大宗教 (1学期)
技家：保育・絵本
美術：図鑑学習 (2学期)
音楽：印象派の芸術とその影響 (2学期)
保健：感染症の予防 (2学期)
科学探求：資料提供

- 2年生 国語：源氏物語 (2学期)
美術：図鑑学習 (2学期)
課題研究：理系 資料提供

- 3年生 課題研究：理系 資料提供

「高等学校 キャリアデザインコース」

- 1年生 国語：羅生門 (1学期)
数学：データの分析 (2学期)
社会：三大宗教 (1学期)
技家：保育 絵本
美術：図鑑学習
音楽：印象派の芸術とその影響

- 2年生 英語：絵本を作ろう
地学基礎：太陽系 (1学期)
美術：図鑑学習

- 3年生 総合探求：資料提供
卒業研究：資料提供

「高等学校 特進コース」

- 1年生 数学：データの分析 (2学期)
理科：科学の基礎法
現社：三大宗教 (1学期)
技家：保育・絵本
美術：図鑑学習 (2学期)
音楽：印象派の芸術とその影響 (2学期)
保健：感染症の予防 (2学期)
科学探求：資料提供
CM：資料提供

- 2年生 美術：図鑑学習 (2学期)
課題研究：理系 資料提供

- 3年生 国語：未来世代への責任 (1学期)
課題研究：理系 資料提供

【つづきの観点】

- ◎つくる力・・・論理的思考と表現
客観的・多角的視点
- ◎つながる力・・・協同学習による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・処理
プレゼンスキル

【研究内容・方法・検証】

利用した各教科で今年度の反省点、改善点、有効であった点などをまとめて図書館担当者に提出。次年度の活用授業に反映していく。

【次年度への課題】

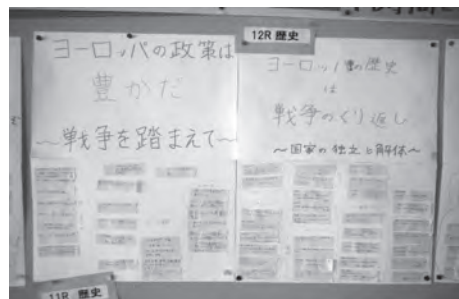
実際図書館活用の授業の計画通り実施できた教科とできなかった教科があつた。また年度当初の計画以外にかなり活用があつた授業もあり、全体として教師が授業改革を行うなかで有効であると認めた場合、利用率が高まっている。

教科内での汎用性を高めると同時に教科を越えたカリキュラムマネジメント機能としても期待されるシステムを構築し質の高い授業提供の場としていきたい。

高校1年生 保健



中学1年生 社会：国調べ



開星中学校 情報・メディアを活用する学び方の指導体系表

スキル	中学1年		中学2年		中学3年	
	指導内容	教科・授業	指導内容	教科・授業	指導内容	教科・授業
知る	1 図書館の利用の仕方	○学校図書館を利用する ○図書館利用のマナーを知る ○レファレンスサービスを知る ○ラベルと配置 ・本は分類してあることを知る ・類の理解	図書：オリエンテーション① 図書：利用指導	⇒	⇒	⇒
	2 分類・配架	○図鑑の使い方を知る ・目次・索引が使える ○百科事典の使い方を知る ○写真・図表を読み取り活用する ・学習にあったテーマを選択	美術：図鑑学習 図書：利用指導 数学：統計③	⇒	⇒	⇒
	3 目次・索引	○図鑑の使い方を知る ・目次・索引が使える ○百科事典の使い方を知る ○写真・図表を読み取り活用する ・学習にあったテーマを選択	美術：図鑑学習 図書：利用指導 数学：統計③	⇒	⇒	⇒
	4 統計・図表・写真の利用	○図鑑の使い方を知る ・目次・索引が使える ○百科事典の使い方を知る ○写真・図表を読み取り活用する ・学習にあったテーマを選択	美術：図鑑学習 図書：利用指導 数学：統計③	⇒	⇒	⇒
	5 学習のテーマ	○図鑑の使い方を知る ・目次・索引が使える ○百科事典の使い方を知る ○写真・図表を読み取り活用する ・学習にあったテーマを選択	美術：図鑑学習 図書：利用指導 数学：統計③	⇒	⇒	⇒
見つける	6 著作権・引用・典・参考文献リストについて	○出典を明らかにする	国語：ディベート③	⇒	⇒	⇒
	7 情報の集め方	○著作権について知る ○課題に応じて資料・情報を集める ○抜書きができる ○箇条書きで書く ○要点のまとめ方 ○様々な発表の方法を知る ・1枚レポート、画用紙発表 新聞、ポスター、パワーポイントなど ○自分の意見を入れてまとめる	家庭：住居①～② 音楽：物語と音楽保健② 社会：世界の国調べ	⇒	⇒	⇒
つかむ	8 記録のとり方	○抜書きができる ○箇条書きで書く ○要点のまとめ方 ○様々な発表の方法を知る ・1枚レポート、画用紙発表 新聞、ポスター、パワーポイントなど ○自分の意見を入れてまとめる	社会：世界の国調べ	⇒	⇒	⇒
	9 発表の方法を知る	○抜書きができる ○箇条書きで書く ○要点のまとめ方 ○様々な発表の方法を知る ・1枚レポート、画用紙発表 新聞、ポスター、パワーポイントなど ○自分の意見を入れてまとめる	社会：世界の国調べ	⇒	⇒	⇒
伝える	10 まとめ方	○自分の意見を入れてまとめる	⇒	⇒	⇒	⇒
	11 発表の仕方	○事実と感想と意見を区別して発表する ○学習の過程と結果を評価する	⇒	⇒	⇒	⇒
	12 評価	○学習の過程と結果を評価する	⇒	⇒	⇒	⇒

特別講演会

【仮説】

地質学の専門家の講義を通して、科学技術の重要性、科学リテラシの大切さを学び、科学技術への興味、関心がより向上する。

【実施日】

平成29年6月27日（火）

【実施場所】

中 学 本校ABCホール
高 校 本校体育館

【講演者】

松本一郎先生 島根大学 教育学部 教授

【対象者】

本校生徒・教職員全員、保護者（希望者）、本校関係者

【つつもの観点】

- ◎つくる力：「科学技術の重要性」について理解する。
- ◎つなげる力：自分たちの住む「地域」と科学リテラシーの関係性について理解する
- ◎もちこたえる力：「科学リテラシー」したうえで、正しい判断基準を獲得する。

【研究内容・方法・検証】

演題は「島根の地質学的特徴と日本列島の歴史」である。中学生・高校生と対象をわけで行った。伝えたい内容は同じであるが、発達段階に応じて説明していただいた。

内容

- ・「地球」という存在。
知的生命体が存在する星は10個程度あると言われている。しかし、見えている星でも距離に換算すると遥かに遠い。一番近い火星でも4光年程度かかり、現在の技術だと100年かかってしまう。地球は46億年前、宇宙塵がぶつかりあって形成されたもので、衝突したときの熱で溶け、ニッケル、鉄などの重たい物質が内側に集まる。H₂O・CO₂などもこの中から搾りだされる。
- ・「日本」という存在
日本最古の岩石は20.5億年までのものである。さらに、日本の地質構造区分はとても多様性を保持しているが、宇宙塵からできている地球（日本）が複雑な構造を持つことに、地質の不思議さがある。そうなる理由は、地球が動いているからで、その運動により、いくつものプレートができあがり、複雑に絡み合った結果、地質構造が多様性を保持することになった。
- ・「島根」という存在
島根県「宍道湖」の周辺は地質構造の多様性を保持している。和久羅山と嵩山が宍道湖と中海の中間にある火山であったが、そこから排出される「デイサイト（アダカイト）」は普通のデイ

サイトとはできかたが違う70km深度まで沈みこんだプレートが上がってきてできる岩石である。この2つの山を境に中国地方は傾斜している。



検証

講演会後に生徒を対象としてアンケートを実施した。また、感想文を書かせた。

【評価】

講演後のアンケートによる調査結果は次の通りとなった。

調査項目	受講者
「地球について今まで以上に興味をもった	65%
科学に関する仕事をしてみたいと思った	17%
科学の大切さを理解できた	62.3%
科学への興味や関心高まった	54.8%
これからもこのような行事を経験してみたいと思った	46.7%

* 肯定的な回答の割合以上の結果から、生徒への興味、関心の喚起には有効であったと判断できる。特にテーマが地質という生徒は普段なじみのないテーマであったがために、意外な発見ができた生徒が多くみられた。



【次年度への課題】

本講演の目的は概ね達成できたと考えるが、次年度は、校内での議論を十分に行い、全校生徒の興味・関心をさらに引き出せるようなプログラムを考える事と、多くの保護者にも参加して頂ける講演会を企画・運営する必要がある。

評価方法の開発

【仮説】

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
《概要》

「理科離れ」が叫ばれるようになって久しい。同時に、理科を暗記科目と考える生徒や、理科を自分とは関わりがない科目と考える生徒も増えているように感じる。この状況を改善するために、「ものづくりを起点とする理科授業」を開発した。学習内容と関連するものを作らせることで、実生活と授業が密接に関わっていることが理解させることができた。また、仕組みを理解することで論理的な思考力を養うことができた。

しかし、生徒の理科の授業に臨む態度を改善できたとは言えない。これまでの教育は「どう教えるか」に主眼がおかれてきたが、これからは「どう学ぶか」を生徒に身につけさせる必要があると感じた。そこで、「生徒が理科の授業に持つ期待感」を調査する手法を開発する研究課題を設定した。その結果は、教員の感じている生徒の状況を裏付けるものであった。その原因が授業にあるのか、テストにあるのか、他教科との関わりの中にあるのか、それらを検証するために、これからの継続した調査の必要がある。

《現状分析》

「理科離れ」が叫ばれるようになってすでに数年が過ぎた。本校（開星中学校・高等学校）でも、問題の解き方は覚えるが本質的な理解をしない生徒や、テストで点数は取れるが日常の簡単な科学的な現象は説明することができない生徒の割合が増えたように感じる。この原

因は、生徒が今までに獲得してきた知識構造（幼少期からの体験に基づく思い込みのようなもの）が非常に強固であり、理科の座学ではその知識構造を変革することができていないからだと考えられる。逆に言えば、生徒の知識構造を変革できるぐらいの授業を展開すれば、生徒の本質的な理解が高まるかもしれない。正しいことを正しく伝えるだけで理科教育が成り立つならば教科書で十分なはずである。しかし、生徒は教科書の記述よりも、生徒自身によって既に確立されてしまった知識構造を重要視してしまう。この生徒が既に獲得した知識構造に揺さぶりをかけることが、これからの理科教育に求められている。この揺さぶりができてこそ、自ら考えて学ぶ生徒に育てることができると考える。

以上のようなことを考え、「ものづくりを起点とした理科授業」を開発し実践した。中学1年では「望遠鏡の作製による、中学1年生『光』の単元理解」という授業を開発した。中学2年では「風車作製から学ぶエネルギー教育」という授業を開発した。どちらも、生徒の興味関心を大いに引き出し、自分たちが作ったものが機能する姿を見て感動することができた。よって、授業自体は成功した。しかし、その後の生徒の変容は、教員の期待したほどは感じられなかった部分がある。

どうやら、生徒がすでに獲得している知識構造はかなり強固であるとともに、生徒が「授業に対して持っている期待感」が問題の根本であると思われる。つまり、生徒がこの授業で成功する（先生に叱られない・テストで良い点を取る）ためにはどのように振る舞えばよいのかという期待感が、生徒の理科への本質的な理解を阻害していると思われる。

となれば、生徒が授業に対して持っている「期待感」を調査してその問題点を明らかにしなければならない。ここでいう「期待感」とは「理科の授業は自分の人生とどのように関わっているか、どうすれば理科の授業で成功することができるか」ということである。（参考文献：科学をどう教えるか）

《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「強くそう思う…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を開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。

さらに20問の質問項目を各4問ずつのカテゴリーに分類し、それぞれのカテゴリーで生徒のどのような姿勢を調べようとしているのか次の表1に示した。

表1

	好ましい姿勢	好ましくない姿勢	質問番号
「理科」についての考え方	考え方を自分自身の意思で構築しようとする。	教科書や教師から与えられる情報をとにかく受け入れて覚える。	1,2,3,4
「ものづくり」と「理科」の関連性	理科はものづくりと互いに関連し合っており、ものづくりを体験することは理科の授業の役に立つ。	理科とものづくりは互いに無関係に成立しており、それぞれに理解する方が良い。	5,6,7,8
「理科」の授業・テストで良い成績を取るために大切なこと	考え方や概念を理解することが大切だと考えている。	用語の暗記と、公式の暗記と使い方の習得が大切だと考えている。	9,10,11,12,
「実生活」と「理科」との関連性	理科で学んでいることは、現実のさまざまなできごとに関係し、かつ役立つと感じている。	理科で学んだ考えは、教室の外では使えないと思っている。または無関係であると思っている。	13,14,15,16
「他教科(特に数学)」と理科との関連性	それぞれの教科は互いに関連し合い(特に数学と理科)、自分の人生に役に立っていると考えている。	それぞれの教科は相互にあまり関係がなく、独立であると考えている。そして受験のために勉強している。	17,18,19,20

そして表1に挙げた各カテゴリーでは、生徒に、理科と日常経験との関係を二つの方向のそれぞれについて評価できるように質問項目を配置した。一つは理科の授業から教室の外へ、もう一つは教室の外での経験から理科の授業への向きである。さらに、どの質問も(教師の考える) 好ましい姿勢に該当する回答が肯定的な場合

(5か4)と否定的な場合(1か2)の二つの聞き方がなされるように慎重に配置した。表2に質問の例を示した。(教師の考える) 好ましい回答は、「同意する」の場合(A)、「同意しない」の場合(D)を各質問項目の最後に示してある。

表2

1	数学と理科は全く別の科目なので、そんなに関連はないと思う。(D)
2	理科を勉強するときは、実生活の経験を思い出して考えるようにしている。(A)
3	理科の勉強をするときに実生活と関連づけて考えることは、あまり勉強の役に立たない。(D)
4	数学を勉強することは、理科の授業を理解することに役に立つと思う。(A)

上記の表2では、質問1と4、質問2と3がそれぞれ対をなしている。このように質問を配置することで、あまり深く考えずに回答する生徒や、そもそも理科に対して興味関心が薄く質問に対していい加減に答える生徒の回答が、好ましい姿勢の回答: 好ましくない姿勢の回答=1:1に近づくようにできている。また、あまり理科に対する態度がはっきりしない生徒は「どちらでもない」の3を多く選ぶ可能性が高く、この3を付けた回答を有効回答からははずすことで、そのような生徒が判断できるようにした。

このアンケートを、今回の「ものづくりを起点とした理科授業」を受けた生徒だけではなく、平成25年度の中学生全員、高校生は中高一貫コースと特別進学コース(この2つのコースには理系が存在する)について実施した。

《アンケートの結果》

このアンケートの結果を、「教員の考える好ましい姿勢」/「好ましくない姿勢」の数をグラフにプロットすることによって分析した。このプロットでは、質問の回答のうち5と4を「同意する」(A)に、2と1の回答を「同意しない」(D)にまとめた。そのため、結果は同意する、どちらでもない、同意しない、の3段階とした。このように分類をまとめたのは、ある生徒の5と他の生徒の4を比較することは難しいし、同一の生徒であっても5から4への変容が意味するものをくみ取るのは難しいからである。しかし、2人の生徒の「同意する」と「同意しない」の差は明らかであるし、1人の生徒の「同意する」と「同意しない」の間の変化は大きな意味を持つと考えられるからである。グラフでは、「(教員の考える) 好ましい姿勢」を縦軸に最大20点で、「好ましくない姿勢」を横軸に最大20点で示した。一人の生徒に対応するプロット、またはクラス平均に対応するプロットは縦軸と横軸とそれぞれの20点を結んだ斜め線とで囲まれる三角形の中に必ず入る。なお、各項目についてプロットしたグラフ2~6は最大値が4となる。

例えば、「好ましい姿勢」が15点、好ましくない姿

勢が2点、どちらでもないが3点の場合、グラフの座標(15, 2)にプロットされる。グラフの上方にプロットがあれば、教員の考える好ましい姿勢と生徒の「期待感」がマッチしていることが分かる。逆に右下へ移動するほど教師と生徒の「期待感」のギャップが大きい。また比比例定数1の直線上付近にプロットされた生徒はあまり自分の考えがはっきりしていないか、全部同じ数字にマークした可能性が高い。

これまででは、理科を「どう教えるか」に注目していたが、これからは、生徒が理科を「どう学ぶか」に注目して授業開発に臨みたい。

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。また、このときに本校のSSH運営指導委員をお願いしている麗澤大学江島助教にアドバイスをいただいた。本校教育における道徳観の見直しとともに、生徒に見に付けてほしい道徳観を20項目策定した。

「好ましい生徒像」の改善経緯その1。

生徒像の5つの観点(道徳との関わり方、行動と心づかい、三方よしの考え方、人生について、生涯学習の姿勢)の具体的な定義が曖昧であった。例えば、「人生について」には(現実性)と付していたが、どのような意味なのかわかりにくかった。また、「道徳との関わり方」には(主体性)と付していたが、(自律性)と置き換えられないかなどを検討した。その結果、5つの観点を疑問文の形式で書くことにより、生徒がアンケートに回答する際に、問われている内容が伝わりやすいように工夫した。

また、好ましい姿勢と好ましくない姿勢の語尾が全て「思っている」となっていたものを、「である」や「すべきだ」などの断定的な言い方に変えた。

「好ましい生徒像」の改善経緯その2。

道徳的な心情や理解、判断、意欲、態度などが混在していた。それらを整理する上で、「認知的」(cognitive)と「行動的」(behavior)な問い立てに整理した。すなわち、前者は、道徳に関する知的理解、認識を問うものであり(例:思いやりの大切さを分かった。友情の尊さを理解できた等)、後者は、道徳に関する態度、振舞い、行動等を問うものとした(例:～ができた。～という態度を取れた等)。こうしたアプローチを取った場合には、例えば生徒の回答から当該生徒が道徳教育が認知的な理解に留まっており、行動的な変容にまで至っていないなどの結果がアンケートからより明確に判明すると考えられる。

学習指導要領との関連付け。

平成27年3月に学習指導要領が改正され、7月に解説が公示された。そこに示された4つの視点と22の内容項目と、本校独自の5つの観点と20の質問項目との間いのような関連や相違があるのかをご検討することとした。アンケート開発について。

前述の「目指すべき生徒像」より、質問事項を作成し教職員チームで協議した。アンケート結果の妥当性を調べるために、昨年度中に先行実施を行い妥当な結果を得た(昨年度報告書参照)。

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もらい、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。

【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校と共に検証・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。

以上を踏まえて今後は、評価方法をまとめた冊子の作成に取り掛かるものとする。

SMILE プログラム 理科 アンケート

R 番 名前

【お願い】このアンケートは、理科の成績にまったく関係がないです。 だから、自分の気持ちに正直に教えてください。 みんなの理科の授業を「よりよく」するために協力を。		強くそう思う	どちらでもない	そう思わない		
		5	4	3	2	1
「理科」について						
1	理科は、教科書に書いてあることや先生の言うことを、受け入れることが大切だ。	5	4	3	2	1
2	理科は、自分で考えて、自分なりに理解することが大切だ。	5	4	3	2	1
3	理科の授業がわからないからといって、自分だけの考え方をしようとするのは意味が無い。(理科の考え方は決まっていると思う)	5	4	3	2	1
4	理科の勉強方法は、暗記することだけではなく、自分自身の考え方をして理解することが大切だ。	5	4	3	2	1
「ものづくり」と「理科」について						
5	ものづくりが上手かどうかは、理科の勉強とはあまり関係ないようだ。	5	4	3	2	1
6	ものづくりをすることは、理科の授業の理解を助けると思う。	5	4	3	2	1
7	理科とものづくりにはあまり関係がないように思う。	5	4	3	2	1
8	理科の授業で習うことの中には、ものづくりに役立つことがあると思う。	5	4	3	2	1
「理科」で大切なこと						
9	用語をしっかりと暗記して思い出せることが大切だ。	5	4	3	2	1
10	理科に出てくる公式は、意味がわかってテストで使えなければあまり意味は無い。	5	4	3	2	1
11	公式の意味がわからなくても、使い方を覚えれば問題は解ける。	5	4	3	2	1
12	理科の用語が持つ意味や考え方を理解することのほうが、用語を完璧に覚えることよりも大事だと思う。	5	4	3	2	1
「実生活」と「理科」について						
13	学校で習う理科は、実生活とほとんど関係ない。	5	4	3	2	1
14	理科を勉強するときは、実生活の経験を思い出して考えるようにしている。	5	4	3	2	1
15	理科の勉強をするときに実生活と関連付けて考えることは、あまり勉強の役に立たない。	5	4	3	2	1
16	理科を学ぶことは、自分の日常生活を理解するときに役立つ。	5	4	3	2	1
「他教科」と「理科」について						
17	数学と理科は全く別の教科なので、そんなに関連はないと思う。	5	4	3	2	1
18	どの教科も、自分の人生の役に立つことを教えてくれていると思うので全部大事だと思う。	5	4	3	2	1
19	科目によっては、自分の人生とあまり関わりが無いので、勉強しない教科とする教科がある。	5	4	3	2	1
20	数学を勉強することは、理科の授業を理解することに役に立つと思う。	5	4	3	2	1



開星 SSH 「つつも」 ルーブリック

課題：開星のスーパーサイエンスハイスクール事業で「つくる力、つながる力、もちたえる力」（つつもの力）を身につけます。全ての活動は、この「つつもの力」を身につけるために行うと思っして下さい。そして、身につけた結果として皆さんは「社会の発展に役立つ有望な人材」となることが求められます。このような人材になることができれば、人生の使命を感じることができるので、より良い人生を送ることができます。

レベル	開星の卒業生	開星の6年生	開星の5年生	開星の4年生	開星の3年生	開星の2年生	開星の新入生
特徴1	使命に生きる人	使命を考える生徒	いつも社会貢献を考える生徒	先人の生き方に学ぶ生徒	地域との調和を考える生徒	自然との調和を考える生徒	友人との調和を考える生徒
特徴2	大学進学後や社会に出た後も、建学の精神の具現化のために学び続けることができる人。	先人から受け継いだ自らの資質を、社会に活かすことを意識し始めた生徒。	研究テーマを自ら決定し、その研究の目的が、道徳的な考え方に基づいている生徒。	地域社会や、日本、世界の発展のために学ぶ意識を持ち、自分の生き方を考える生徒。	自分自身のための学びから、社会の発展のための学びへと変化していく生徒。	自ら学ぶ姿勢を身につけ、どの教科にも主体的に参加できる生徒。	SSHの事業に積極的に参加し、自ら学ぶ姿勢を身につけようとする生徒。
つくる力 (創造力) 30%	社会の発展に役立つ新しい技術、方法、商品などを上げる。	自分自身の進路を、自分自身で決める。	研究テーマを自ら決定できる。	学習した知識を用いて、新しいことへ挑戦する。	ものづくり学習、発表等で自分たちで作り出せる。	自分の考えに自信を持ち表現できる。	新しい考え方を身につけることができる。
つながる力 (共生力) 30%	周囲の人、先人、自然との調和を意識する。	自分自身の資質を、社会に役立てるために進学する。	研究テーマが社会貢献につながっている。	学び合いによる学習ができる。	グループ学習時に各自の役割を担える。	意見を出し合い、新しい意見を作り出せる。	誰とでもグループ学習ができる。
もちたえる力 (忍耐力) 30%	困難に打ち勝つことができる。	困難な進路を選択することができる。	困難な研究に挑戦できる。	SSH活動と他の活動との両立ができる。	暗記に頼らない学習態度が身に付く。	自分自身を成長させるためにSSH活動に積極的に参加できる。	SSH活動に積極的に参加する。
テストの点 (偏差値) 10%	特に必要としない。	希望の進路を選択できる。	希望の進路が選択できそう。	希望の進路に向けて頑張る。	中高一貫コースを選ぶ。	定期テスト期間以外でも、コンスタントに勉強する。	定期テストの見直しをしっかりと行う。

高1_科学探究「ブラックボックス」 ルーブリック

課題

自然界に存在する真実を、人間は知ることができない。我々ができるのは、科学の手法を用いて確からしい情報を集めていくことだけである。現在、我々が理解していると思っている自然とは、多くの先人達による確からしい情報の集積から導き出したものである。一方で、自然界には無二のために破壊することができないものが多く存在する。破壊せずに様子を推察することも科学において重要な手法の一つである。

そこで、君たちには、開かない箱の中の様子を探ることを通して科学の手法を身につけてもらいたい。君たちは箱の中の様子をよく観察し、観察から疑問を見つけ、疑問を解決する仮説を立て、仮説を検証する実験を考えて実行することを繰り返して、箱の中の様子を科学的に解き明かしてほしい。箱は開ける・破損させる以外の何をしてきてもかまわない。ただし、箱の中の様子を探る時間は30分以内とする。

諸君の検討を祈る。なお、この用紙はこの活動の終わりまで大切に保存すること。

問い 科学的な手法とは何か。

	優	良	やり直し
つくる力 20点	<input type="checkbox"/> 箱の中の様子をよく観察し、疑問を見つけた。(10点) <input type="checkbox"/> 疑問に対して論理的に正しい仮説を立てることができた。(10点)	<input type="checkbox"/> 箱の中の様子を漠然と観察をし、疑問を見つけようとした。(5点) <input type="checkbox"/> 仮説を立てることはできたが、論理的ではなかった。(5点)	<input type="checkbox"/> 十分な観察をせず、疑問を見つけることができなかった。(0点) <input type="checkbox"/> 仮説を立てることができなかった。(0点)
つながる力 40点	<input type="checkbox"/> 箱の中の様子を、班員にきちんと伝えることができた。(10点) <input type="checkbox"/> 立てた仮説を班員に正しく伝えることができた。(10点) <input type="checkbox"/> 班員の意見を聞き、正しく議論することができた。(10点) <input type="checkbox"/> 仮説を検証するために、正しい実験方法を班員で相談して決めることができた。(10点)	<input type="checkbox"/> 箱の中の様子を、班員に伝えようとしたが、伝わらなかった。(5点) <input type="checkbox"/> 立てた仮説を伝えようと努めたが、正しく伝わらなかった。(5点) <input type="checkbox"/> 班員の意見をうまく聞き入れることができず、議論にならなかった。(5点) <input type="checkbox"/> 班員で相談したが、実験方法が仮説を検証する方法としてふさわしくなかった。(5点)	<input type="checkbox"/> 箱の中の様子を、班員に伝えなかった。(0点) <input type="checkbox"/> 仮説を伝えようとしなかった。もしくは仮説を立てることができなかった。(0点) <input type="checkbox"/> 班員とケンカになった。(0点) <input type="checkbox"/> 班員に相談せず、一人で検証を続けた。(0点)
もちこたえる力 20点	<input type="checkbox"/> 途中で投げ出さず、中の様子を探ろうと努力した。(10点) <input type="checkbox"/> 中の様子が正しいかどうか、時間いっぱい探り続けることができた。(10点)	<input type="checkbox"/> 気分が左右され、頑張る時と頑張らない時があった。(5点) <input type="checkbox"/> 自分達が探った様子が正しいと信じ、途中で探るのをやめた。(5点)	<input type="checkbox"/> がんばれよ...(0点) <input type="checkbox"/> いらいらして途中で投げ出した。(0点)
プレゼンテーション 20点	<input type="checkbox"/> 分かりやすいまとめ方がされていた。(10点) <input type="checkbox"/> 自分たちが推測した箱の中の様子が、科学的に矛盾なく説明されていた。(10点)	<input type="checkbox"/> まとめ方が分かりにくかった。(5点) <input type="checkbox"/> 自分たちが推測した箱の中の様子に、科学的に矛盾点があった。(5点)	<input type="checkbox"/> 全くまとめられていなかった。(0点) <input type="checkbox"/> 箱の中の様子を推測できていなかった。(0点)

〈ルール〉

- ・箱を無理やり開けたり、破損させたりしてはならない。
- ・道具は何を使ってもよい。必要な道具は、道具を使う方法とともに教員に申告すること。
- ・制限時間は25分。

〈ヒント〉

- ・中に球状の物体が入っている。
- ・箱の中の構造はそんなに複雑なものではない。

工作活動「ペーパーバランス」ルーブリック

課題

四つ切画用紙4枚以内とセロハンテープだけで「バランスの良い構造物」を制作する。時間内(90分)で制作しなければならない。班員の知恵と勇気と結束力が必要な課題である。

- ・配布される材料は四つ切画用紙4枚とセロハンテープだけである。これ以外の材料は一切使ってはならない。4枚以内であれば何枚使っても良いが、最終的に提出する作品は一つのみである。
- ・「バランスが良い構造物」とは、生物教室に張られた2本の紐の間をなるべく長距離移動できる構造物である。
- ・2本の紐は坂道になっており、「バランスが良い構造物」はその坂道を下って行く。
- ・2本の紐は次第に間隔が狭くなるように張られており、スタート場所はひもの間隔が55cmの場所である。
- ・スタート時には、「バランスが良い構造物」は2本の紐の両方に触れていなくてはならない。
- ・また、「バランスが良い構造物」は決められた時間の中で完成させなければならない。そのためには、班員で役割を分担したり、作業のペースを考えなければならない。
- ・この活動は、「つくる力…知っていることを活かす力」、「つながる力…班員と相談し協力する力」、「もちこたえる力…苦しいときに冷静に考える力」が試されている。

・なお、途中で2回の「チャンスタイム」を設ける。この2回のチャンスタイムでは実際のコース上を試走できる。

- ・諸君の健闘を祈る。なおこの用紙はこの活動の終わりまで大切に保存すること

	優	良	やり直し
つくる力 20点	<input type="checkbox"/> 完成した(20点)	<input type="checkbox"/> 完成したが条件はクリアできなかった。(10点)	<input type="checkbox"/> 完成せず。(0点)
つながる力 40点	<input type="checkbox"/> 設計のときに話し合いを行い、みんなの合意で設計できた(20点) <input type="checkbox"/> 作業のときに全員が協力して制作していた(20点)	<input type="checkbox"/> 設計のときに言い争いになり、みんなが納得する設計になっていない。(10点) <input type="checkbox"/> 作業分担ができず、全員で作っていないかった(10点)	<input type="checkbox"/> 誰かに設計を押し付けた(0点) <input type="checkbox"/> 誰かに作業を押し付けた(0点)
もちこたえる力 20点	<input type="checkbox"/> 途中で投げ出さず、最後までより良いものを目指し努力した(20点)	<input type="checkbox"/> 気分左右され、頑張る時と頑張らない時があった。(10点)	<input type="checkbox"/> がんばれよ…(0点)
結果 20点	落ちるまでの距離で競います 1位20点 2位18点 3位16点 … 以下2点ずつ減点 … 10位0点		

〈ルール〉

- 材料： 四つ切画用紙4枚とセロハンテープ (メジャーも配布します)
 条件： スタート時に2本の紐の両方に触れている
 重さ： 制限なし

注意事項： 制限時間が過ぎた後での改造は認めない。

最後の大会が思ったよりしょぼくても文句を言わないことが望ましい。盛り上がってこう！

きみを守りたい…。

工作活動「踊る大工作隊 ～エッグ・ブリッジを封鎖せよ～」ルーブリック

課題

A4 コピー用紙とセロハンテープだけで「エッグプロテクター」と「ブリッジ」を制作する。時間内（90分）で、決められた条件を満たし、なるべく少ない枚数で制作しなければならない。班員の知恵と勇気と結束力が必要な課題である。この説明用紙は班に3枚しか配られない。

- ・配布される材料はA4 コピー用紙 500 枚とセロハンテープ 2 巻きだけである。これ以外の材料は一切使ってはならない。500 枚以内であれば何枚使っても良いが、エッグプロテクターは、条件を満たしたものであるべく軽いものを上位にする。
- ・「エッグプロテクター」は体育館ギャラリーから落とすとしても中に入れた生卵が割れない工作物である。枚数に制限は無い。ただし、必要な条件は3つ「真っ直ぐ落ちること」「速く落ちること」「軽いこと」である。この3つを計測し得点を計算する。

※きみを守れなかった作品は採点対象外！

【真っ直ぐ得点 的の中心から 10点 6点 3点 1点 中心の半径10cm 以下半径が10cmずつ増える同心円の的】

【スピード得点 1位10点 2位8点 3位6点 4位5点 5位4点 6位3点 7位3点 8位1点】

【軽さ得点 1位10点 2位8点 3位6点 4位5点 5位4点 6位3点 7位3点 8位1点】

- ・「ブリッジ」は距80cmの机の間をつなげる工作物である。枚数に制限は無い。ただし、必要な条件は3つ「幅20cm以上の平面の確保」「軽いこと」「中央に1kg×5個のおもりを載せられる」である。この3つを計測し得点を計算する。

【重り得点 5kg10点 4kg8点 3kg6点 2kg4点 1kg2点】

【軽さ得点 1位20 2位18 3位16 4位14 5位12 6位10 7位8 8位6 9位4 10位2】

- ・また、これらの制作物は決められた時間の中で完成させなければならない。そのためには、班員で役割を分担したり、作業のペースを考えなければならない。
- ・この活動は、「つくる力…知っていることを活かす力」、「つながる力…班員と相談し協力する力」、「もちこたえる力…苦しいときに冷静に考える力」が試されている。
- ・諸君の健闘を祈る。なおこの用紙はこの活動の終わりまで大切に保存すること。

	優	良	やり直し
つくる力 10点	<input type="checkbox"/> エッグプロテクターが完成し、きみを守った（5点） <input type="checkbox"/> ブリッジが完成し、橋をかけることができた（5点）	<input type="checkbox"/> エッグプロテクターが完成したが、条件はクリアできなかった。（3点） <input type="checkbox"/> ブリッジが完成したが、重りを載せられず崩壊した（3点）	<input type="checkbox"/> エッグプロテクターが完成せず。（0点） <input type="checkbox"/> ブリッジの影も形も見ることができなかった（0点）
つながる力 20点	<input type="checkbox"/> 設計のときに話し合いを行い、みんなの合意で設計できた（10点） <input type="checkbox"/> 作業のときに全員が協力して制作していた（10点）	<input type="checkbox"/> 設計のときに言い争いになり、みんなが納得する設計になっていない。（5点） <input type="checkbox"/> 作業分担ができず、全員で作っていなかった（5点）	<input type="checkbox"/> 誰かに設計を押し付けた（0点） <input type="checkbox"/> 誰かに作業を押し付けた（0点）
もちこたえる力 10点	<input type="checkbox"/> 途中で投げ出さず、最後までより良いものを目指し努力した（10点）	<input type="checkbox"/> 気分が左右され、頑張る時と頑張らない時があった。（5点）	<input type="checkbox"/> がんばれよ…（0点）
結果 60点	エッグプロテクター部門 ※きみを守れなかった作品は採点対象外！ 【真っ直ぐ得点 的の中心から 10点 6点 3点 1点】 【スピード得点 1位10点 2位8点 3位6点 4位5点 5位4点 6位3点 7位3点 8位1点】 【軽さ得点 1位10点 2位8点 3位6点 4位5点 5位4点 6位3点 7位3点 8位1点】 ブリッジ部門 【重り得点 5kg10点 4kg8点 3kg6点 2kg4点 1kg2点】 【軽さ得点 1位20 2位18 3位16 4位14 5位12 6位10 7位8 8位6 9位4 10位2】		

〈ルール〉

材料： A4 コピー用紙 500 枚 セロハンテープ 2 巻き （メジャーも配布します）（生卵は落とす直前にビニールに包んで渡します）

条件： 「エッグプロテクター」

体育館ギャラリーから落下させ、きみを守れること！ 守れたもののうち「真っ直ぐ、速く、軽い」作品が上位。

「ブリッジ」

距離80cmの机の間をつなげる橋になっていること！ 栄光の架け橋をかけることができたもののうち「頑丈で、軽い」作品が上位。

重さ： 制限なし（軽いほうが上位）

その他： これまでの科学探究での工作と、理科の授業にヒントがあります。

注意事項： 制限時間が過ぎた後での改造は認めない。

生卵は、落とす直前に自分たちで入れる、エッグプロテクターは自分たちで落とす、ブリッジに重りを載せるのも自分たちで。

最後の大会が思ったよりしょぼくても文句を言わないことが望ましい。盛り上がってこう！

開星SSH三瓶自然観察会「工作編」ルーブリック

課題

A4 コピー用紙とセロハンテープだけで「タワー」と「ステージ」を制作する。時間内（90 分）で、決められた条件を満たし、特に「ステージ」はなるべく少ない枚数で制作しなければならない。班員の知恵と勇気と結束力が必要な課題である。この説明用紙は班に 3 枚しか配られない。

- ・配布される材料は A4 コピー用紙 500 枚とセロハンテープ 2 巻きだけである。これ以外の材料は一切使ってはならない。500 枚以内であれば何枚使っても良いが、ステージは、条件を満たしたもののなかではなるべく少ない枚数のものを上位にする。
- ・「タワー」は特に形を定めないが、縦に高くそびえる工作物である。枚数に制限は無い。ただし！完成後にバレーボールを頂上に置けるように設計すること（自分たちで置いてもらいます）。そしてバレーボールを置いても崩壊しないこと（10 秒以上）。以上の条件を満たしたもので、高いものから順位をつける。
- ・「ステージ」とは、高さ 29.7cm 以上（A4 用紙の長辺）で、上に 43cm×86cm の板を置いたものである。まず板を置いたときに板が床から 29.7cm 以上離れている必要がある。そして、板の上に〇〇先生に立っていただき、その先生が気分良く立てる時間（10 秒）崩壊せずに形を残さなければならない。以上の条件をクリアしたものの中から、少ない枚数のものから順位をつける。
- ・また、これらの制作物は決められた時間の中で完成させなければならない。そのためには、班員で役割を分担したり、作業のペースを考えなければならない。
- ・この活動は、「つくる力…知っていることを活かす力」、「つながる力…班員と相談し協力する力」、「もちこたえる力…苦しいときに冷静に考える力」が試されている。
- ・諸君の健闘を祈る。なおこの用紙はこの活動の終わりまで大切に保存すること。

	優	良	やり直し
つくる力 10点	<input type="checkbox"/> タワーが完成し、条件もクリアした。(5点) <input type="checkbox"/> ステージが完成し、条件もクリアした。(5点)	<input type="checkbox"/> タワーが完成したが、条件はクリアできなかった。(3点) <input type="checkbox"/> ステージが完成したが、条件はクリアできなかった。(3点)	<input type="checkbox"/> タワー完成せず。(0点) <input type="checkbox"/> ステージに板すら置けなかった。(0点)
つながる力 20点	<input type="checkbox"/> 設計のときに話し合いを行い、みんなの合意で設計できた。(10点) <input type="checkbox"/> 作業のときに全員が協力して制作していた。(10点)	<input type="checkbox"/> 設計のときに言い争いになり、みんなが納得する設計になっていない。(5点) <input type="checkbox"/> 作業分担ができず、全員で作ってなかった。(5点)	<input type="checkbox"/> 誰かに設計を押し付けた。(0点) <input type="checkbox"/> 誰かに作業を押し付けた。(0点)
もちこたえる力 10点	<input type="checkbox"/> 途中で投げ出さず、最後までより良いものを目指し努力した。(10点)	<input type="checkbox"/> 気分が左右され、頑張る時と頑張らない時があった。(5点)	<input type="checkbox"/> がんばれよ…(0点)
結果 (高さ・耐久力) 30点×2	1位…30点 6位…15点 2位…27点 7位…12点 3位…24点 8位…9点 4位…21点 9位…6点 5位…18点 10位…3点	作製できず…0点 途中で崩壊…0点 ルール違反…減点10点	

〈ルール〉

材料： A4 コピー用紙 500 枚 セロハンテープ 2 巻き （メジャーも配布します）

条件： 「タワー」

なるべく高く 枚数制限なし 完成後頂上にバレーボールを置ける バレーボールを置いた後 10 秒間もちこたえる

「ステージ」

床から 29.7cm の高さに板（43cm×86cm）を乗せて完成 完成後ステージ上に〇〇先生が 10 秒立つ 少ない枚数が優秀

重さ： 制限なし

その他： これまでの科学探究での工作と、理科の授業にヒントがあります。

注意事項： 制限時間が過ぎた後での改造は認めない。

バレーボールは自分たちで乗せること。

最後の大会が思ったよりしょぼくても文句を言わないことが望ましい。盛り上がってこう！

3節 研究開発の内容

開星 SSH 道徳的な考え方と行動に関するアンケート

R 番 名前

【お願い】このアンケートは成績にまったく関係ありません。 自分の気持ちに正直に答えてください。		そう思う	どちらでもない		思わない	
		5	4	3	2	1
道徳とはいつ行動すればいいのでしょうか？ 道徳は誰のために行うのでしょうか？ 道徳はあなたの人生にどのように影響しますか？ 道徳を実行できていますか？ 道徳はいつ学ぶものなんでしょうか？ そんなことを考えてみてください。						
1	道徳的な行動は、他人から求められたときにだけ行えば良いと思っています。	5	4	3	2	1
2	道徳的な行動が目指すものは、自分の幸せだけだと思っています。	5	4	3	2	1
3	道徳が大事だとは思いますが、現実の自分の人生とはあまり関係がないと考えています。	5	4	3	2	1
4	道徳的に良い行動を実行していますが、心では反対のことを考えていることもあります。	5	4	3	2	1
5	道徳は、道徳の授業で習うものです。だから他の教科の授業では、道徳のことは考えずに授業を受けています。	5	4	3	2	1
6	道徳的な行動は、自らすすんで実行するもので、他人から求められていなくても実行して良いと思っています。	5	4	3	2	1
7	自分のことだけを考えて行動すると、けっきょくは道徳的な行動にならないと思っています。	5	4	3	2	1
8	人生をより良いものにするためには、道徳的に優れた人間になることは必要だと考えています。	5	4	3	2	1
9	道徳的な行動は、相手や場所、そのときの状況により変わることもあるので、その場にふさわしい行動を考えて実行しています。	5	4	3	2	1
10	学校の授業は、自分がより良い人間になるためのものなので、授業を受けることは道徳を学ぶことだと思って受けています。	5	4	3	2	1
11	道徳的な行動は、他人から求められていなくても、自分で考えて積極的に行って良いと思っています。	5	4	3	2	1
12	道徳的な行動をするときには、自分と相手、さらに周囲の人たちの幸せも考えるべきだと思っています。	5	4	3	2	1
13	道徳的に優れた人物になることは、自分の人生に良い影響を与えると考えています。	5	4	3	2	1
14	その行動を行うための心づかいがあって、初めて道徳的な行動だと思うので、まずは心づかいに気を付けて実行しています。	5	4	3	2	1
15	道徳はどのような場面でも学ぶことができるので、すべての授業の中で道徳を学ぶことができると思って受けています。	5	4	3	2	1
16	道徳的な行動は、他人から求められていないのに、自分からすすんで実行するのはあまり良くないことだと思っています。	5	4	3	2	1
17	自分のためだけに行動したとしても、道徳的な行動になるとしています。	5	4	3	2	1
18	人生をより良いものにするために、道徳はあまり必要ないと考えています。	5	4	3	2	1
19	道徳的に良い行動は場面によって決まっているから、深く考えなくてもその行動を実行しています。	5	4	3	2	1
20	学校の授業は受験のためにあるものなので、そもそも道徳とは関係ないと思って授業を受けています。	5	4	3	2	1

第5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り組みを通じて、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29年12月16日（土）

【実施場所】

島根県立産業交流会館（財）くにびきメッセ

【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、協同体制がはかれるか。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】

●口頭発表

①開星中学・高等学校A班



「白黒から見える色」

内容：高校2年生が課題研究の成果を発表した。

②島根県立出雲高等学校

『Tetaedoriella regularis の多形性と生活環』

内容：科学部が取り組みと成果を発表した。

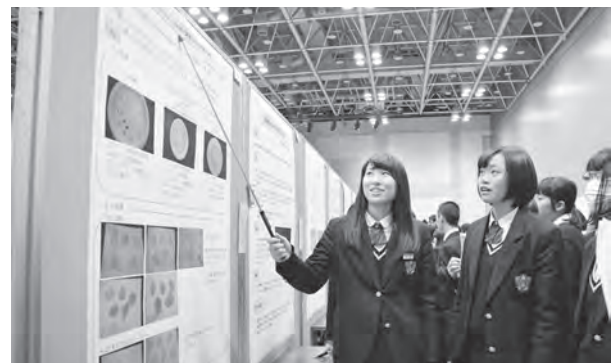
③島根県立益田高等学校

『紅茶のジャンピングの成功条件』

内容：科学部が取り組みと成果を発表した。

●ポスター発表

本校中学2年生と高校1年生、高校2年生生理系選択者、および出雲高校・益田高校の生徒が、課題研究の成果を発表した。また、本校3年生生理系選択者の課題研究と、高校3年生の教科融合型授業での成果を代表者が発表した。



●講演会

講師 藤嶋 昭 氏（東京理科大学学長）

演題 「偉大な先人に学びつつ、自らを高めよう」

内容：科学することの意味を深く考えることについての講話。

●情報交換会

参加者：県内外高校教員

内容：教科融合型授業についての情報交換を行った。

【評価】

一般来場者を対象にアンケートによる調査を行ったところ、18名から回答が得られた。本会の有益性について93%が好意的な回答であった。また、本校の高校1・2年生全員が参加するなど、昨年以上の規模で開催し、成果を普及させることができた。口頭発表や講演会では、活発な質疑応答があり、20名近くの来場者が質問をした。県外の高校教員との情報交換も行い、目的は概ね達成できたと考える。

【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 (2回)
- 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かんがえられる。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、実験技術向上をはかる取組とする。

【実施期間】

- ① 平成29年7月24日(月)
- ② 平成29年7月27(木)～28日(金)
- ③ 平成29年11月5日(日)
- ④ 平成29年11月19日(日)

【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。

【つづきの観点】

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を評価する。

◎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を助ける 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試行錯誤が可能である。



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、空気編では気体分子の液化することによる可視化の実験を行う。いずれも、普段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あうことができた。

◎もちこたえる力…どの児童・生徒も最後まで取り組み、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1回に増えていき、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29年10月26日（木）

【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 「ブラック・ボックスⅡ」

対象 高1・キャリアデザインコース

箱の中身を『自然界』に見立て科学的に検証するアプローチの授業。観察→疑問→仮説→検証（反証）→考察という一連の手続きを、アクティブラーニングの手法を用いて学ぶ。

授業B コミュニケーション・メソッド

「What did you do?」

対象：高1・中高一貫・特進コース

ある日、殺人事件が起きたと仮定し、生徒が探偵となって犯人を探す『アリバイゲーム』を通して、過去のことを説明する英語表現を習得する授業。英語で互いに質問し答えるというコミュニケーション能力の向上を図る。

授業C 芸術 「和太鼓におけるダイナミズムの探究」

対象：中3

音楽の要素のうち「強弱」を追求することによ

り、音楽の聴こえ方や伝えたいことも変化するかどうかに着目する授業。和太鼓のフォーム1つから取り上げ、分析する。音楽会に向けてクラスでどのような表現を目指していくかを検討し、クラス全員で掘り下げていく。



授業D 総合探究

「命について考える～理科と社会の融合～」

対象：高3キャリアデザインコース

「いのちについて考える」というテーマの

もと、情報カードの整理の仕方、レポートの書き方など、「探究」の手順を改めて学び、生徒1人ひとりが「深い学び」に向かうことを目指す。生命倫理に関する調べ学習や事例学習のグループワークを公開。



授業E 数学 「図形」

対象：中2

与えられた図形から特徴を発見し、数学的に証明していく授業。グループで考え、その内容を共有することを目指す。

授業F 保健体育 「図書館を活用した保健の授業」

対象：高1・中高一貫・特進コース

健康的な生活をおくるために何が必要なのかを、資料から情報をとり、探っていく授業。図書館司書の協力のもと、情報カードを用いて資料から情報を集める。図書館を活用した授業。

●研究協議

4会場に分かれて研究協議を行った。第1会場では探究型の授業2つ、第2会場では実技系の授業2つについて合同で協議することで、多角的な視点で協議を行った。

- 第1会場 授業A 科学探究・授業D 総合探究
 第2会場 授業B コミュニケーション・メソッド
 第3会場 授業E 数学
 第4会場 授業C 芸術・授業F 保健体育



●記念講演

講師：益川弘如氏（聖心女子大学文学部教授）

演題：「主体的・対話的で深い学びを育む授業と評価

～学習科学の知見から～

(内容)

- ・さまざまな能力（〇〇力）をいかに評価するか
- ・21世紀型スキル（〇〇力）について考える具体的な問い
- ・21世紀型スキル（〇〇力）の評価方法について
- ・21世紀型スキル（〇〇力）の育成方法
- ・学習指導要領改訂の背景
- ・これからの試験問題のすがた
- ・資質・能力を引き出しやすい学習法
「知識構成型ジグソー法」体験
- ・主体的・対話的で深い学び：学習科学から見ると…
- ・ルーブリック評価について

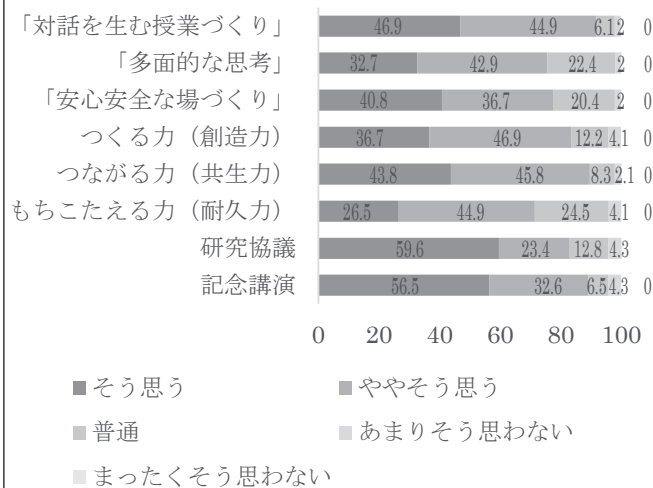


【評価】

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。結果は次のグラフと通りであった。

アンケート結果を見ると、研究テーマについては「対話を生む授業づくり」は91.8%、「多面的な思考」は75.6%「安心安全な場づくり」は77.5%が肯定的意見を持っていた。また、つつもの観点については「つながる力」は83.6%、「つながる力」は89.6%、「もちこたえる力」は71.4%が肯定的意見を持っていた。研究協議は83%、記念講演は89.1%、肯定的意見を持つ教員が高い割合でいた。

公開教育研究会アンケート



以上の結果より、研究テーマ、「つつもの観点」について十分考えられたプログラムを実施できたと言える。また、研究協議や記念講演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】

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。

本校以外の外部からの参加者は講師も含め30人程度であった。1年目の試みではあるものの、認知度はまだまだ高くなかったといえる。今後は効果的な広報活動や、魅力あるプログラムをつくり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。

また、先進的な授業の試みが研究授業だけに終わるのではなく、各教科や、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がる必要がある。また一部のクラスや一部の教科だけではなく、全校における日常的な授業改善につなげていくことが望まれる。

開星 SSH 総覧図 2017

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」
↓ この建学の精神を具現化するために ↓

SMILE プログラム
(Science, Morality, Intermationality, Literamony) リテラシー + 「科学技術者倫理」
↓ SMILE プログラムを開発するために ↓

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
目的：①中高大一貫の科学技術者倫理を学ぶプログラムを開発し実践する。
②SMILE プログラムを具現化するためのカリキュラムを構築し実践する。
③生徒の自己肯定感を醸成し、学校の学びの意欲が社会を変える力を持つという自覚を育てる。

項目
A：SMILE プログラムⅡを開発するための中高一貫習得コースの取組
B：科学技術者倫理を取り入れた科学探究(理数融合科目)及び分科探究(理数融合科目)の取組
C：高大連携、企業連携を基盤とした中高一貫6年次までの継続的探究実践の取組
D：起業家スクール for サイエンス(文理融合科目)と課題探究を軸とした社会との共創プログラムの取組
E：科学リテラシーと道徳を軸とした教育課程の構築
F：国際共同研究から国際化を軸とした国際化教育プログラムの取組
G：科学技術者リーダー育成を目的とした自然系部活動の取組実践
↓ この研究開発をより徹底するために ↓

取組
Ⅰ：取組対象とした中高生の科学技術者倫理を基盤としたカリキュラムを構築することで、課題研究グループと社会とのつながりを確保することにより、社会貢献を促進するようになり、社会貢献を促進した研究チームが育ち、生徒が主体的に探究活動に取り組むことにより、自己肯定感の向上につながる。

Ⅱ：取組を軸として行う取組の取組

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

卒業生の取組	高校3年生	高校2年生	高校1年生	中学3年生	中学2年生	中学1年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学1年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学2年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学3年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	高校3年生	卒業生の取組	
「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」

「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」

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」

↓ 全ては建学の精神の具現化のために ↓

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
目的：①中高大一貫の科学技術者倫理を学ぶプログラムを開発し実践する。
②SMILE プログラムを具現化するためのカリキュラムを構築し実践する。
③生徒の自己肯定感を醸成し、学校の学びの意欲が社会を変える力を持つという自覚を育てる。

項目
A：SMILE プログラムⅡを開発するための中高一貫習得コースの取組
B：科学技術者倫理を取り入れた科学探究(理数融合科目)及び分科探究(理数融合科目)の取組
C：高大連携、企業連携を基盤とした中高一貫6年次までの継続的探究実践の取組
D：起業家スクール for サイエンス(文理融合科目)と課題探究を軸とした社会との共創プログラムの取組
E：科学リテラシーと道徳を軸とした教育課程の構築
F：国際共同研究から国際化を軸とした国際化教育プログラムの取組
G：科学技術者リーダー育成を目的とした自然系部活動の取組実践
↓ この研究開発をより徹底するために ↓

取組
Ⅰ：取組対象とした中高生の科学技術者倫理を基盤としたカリキュラムを構築することで、課題研究グループと社会とのつながりを確保することにより、社会貢献を促進するようになり、社会貢献を促進した研究チームが育ち、生徒が主体的に探究活動に取り組むことにより、自己肯定感の向上につながる。

Ⅱ：取組を軸として行う取組の取組

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

卒業生の取組	高校3年生	高校2年生	高校1年生	中学3年生	中学2年生	中学1年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学1年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学2年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	中学3年生	基礎学年探究Ⅰ・Ⅱ	高校3年生	卒業生の取組
「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」	「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」

第4章 4 節 実施の効果とその評価

概要

本校のSSH事業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。まずは、①**教員の変容**が挙げられる。新しい学力観のもと6ヶ年のカリキュラムが完成し継続的に実施したこと、また校外で様々な研修等を行ったことにより教員の意識、資質に向上がみられた。そして、このSMILEプログラムの効果として理系選択者や研究職を希望する生徒の増加、自分の研究の社会的価値について模索する生徒の増加といった②**生徒の変容**が見られた。また、新たな教育課程の開発にともなう③**評価方法の開発**が進んだ。さらに、探究型授業の推進やICT機器の活用といった、④**通常の授業の変容**もこれまで以上に進んでいる。以上のような変容をより校内全体に広げ、また、維持継続させるために、校内広報活動の徹底や、SSH事業に対する協議の場を増やすなどの⑤**校内体制の改善**が引き続き行われた。また、SSH指定以来継続している広報活動によって、島根県における⑥**SSHの知名度の向上**が見られた。

① 教員の変容について

中高一貫教育課程であるSMILE（Science Morality Internationality Literacy Enterprise）プログラムの開発にあたり、教員も様々な取組を実施してきた。本校の学力観「つつも」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、研究授業を年間で、のべ21人が行ったことや、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、SSH指定以前よりICTを活用するようになった教員は58.0%、以前よりアクティブラーニングを取り入れるようになった教員は62.8%、以前より探究活動を取り入れるようになった教員は50.9%となり、教員の意識の高まりが裏付けられた。

② 生徒の変容について

これまでのSSH事業の実施により次の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。今後は、主対象の生徒を増やせるように、高校特別進学コースと開星中学校（中高一貫コース）への志望者数の増加を目指すとともに、キャリア・デザインコースへもこれまでのSSH事業で開発した探究型授業の導入が進んでいる。

③ 評価方法の開発について

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。

④ 通常の授業の変容について

昨年度からSSH主対象以外のクラスに教科融合型探究授業を実施したが、今年度からはその対象クラスを拡大し、高3キャリア・デザインコース全クラスでの実施とした。国語、数学、英語、理科、社会、美術、体育の教科の教員が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。次年度は高2も対象とし、全教科の教員が担当して新たな授業を開発する予定である。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。

⑤ 校内体制の改善について

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成果共有会の参加者は年々増加しているが、増加しているのはほとんどが本校の生徒である。ただし、本年度から開催した公開教育研究会における研究授業や講演会では広報活動を積極的に行ったこともあり、外部からの参加者の増加がみられた。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、一層分かり易い広報活動を行う。

第4章 5節 開星SSH これまでの主な成果（中間評価からの改善点）

まとめ中間評価から3年が経過した。指摘された項目について順次対策を実施して改善を行った。

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ー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、ルーブ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
- ・全教員がルーブリックの作成
- ・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、また課題研究に取り組む生徒の増加。また、そのための取組の開発、および、実施。

- ・課題研究に取り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大幅な増加（2017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アクティブラーニング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

第4章 6節 校内におけるSSHの組織的推進体制

概要

本校では指定前年度の平成24年より組織改編があり、各年度の成果と反省を踏まえ二度の組織改革と、取組の改革を行った。指定初年度から四年目の改革では、全校体制構築のためSSH部とSSH推進委員会等の数々の組織を新設した。また、全校で取組む山陰地区SSH成果共有会を実施した。研究開発を職員の日常業務と位置付けるため研究開発部を創設した。その他の校務分掌もこのSSH指定を機に全面的な改編を行っている。取組に対する改革は、山陰地区SSH成果共有会に際して、全教員が指導教官となる生徒研究発表を開始した。また、二年目からは全教科の主任をSSH部のメンバーとし、授業改革の推進にあたった。三年目には、評価方法（ルーブリック）開発実施、SSH専門の広報担当設置、また授業改革の更なる推進をはかるためSSH部会の回数を増やし、情報交換を密に行った。更に、二年目から研究開発部が主体となって全教科による研究授業を行っている。三年目から、運営指導委員にも指導助言者として参加して頂いている。四年目には、国際化教育推進のためのプロジェクトチームを立ち上げ、「語学力強化」と「国際理解教育の充実」の2つの側面から現状を分析し、次年度への提案を検討した。また、5教科による「教科融合探究型」と高校全クラスでの「道徳」の授業開発を行い、実施した。五年目の改革として、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ために、授業改革推進会議を設置した。また、取組としては、高校3年生のキャリアデザインコース全クラスで8教科による「教科融合探究型」の授業開発を行い、実施した。

①指定初年度から五年目の改革（工夫と実績）

初年度に、研究開発実施の主体組織として各教科のリーダー教員を主体としたSSH部を新設。また、そのSSH部を審査・監督する各分掌の専主任によるSSH推進委員会も同時に新設した。この二つは、SSH事業の主体として機能したが、その活動がこの二つの組織員のみで実施されてしまい、SSH事業が全教員による事業であるとの認識が広まらないという弊害を生んだ。それに対して二年目は、すべての教科の主任をSSH部員とし、三年目はSSH部会の回数を増やし、定期的に行うことで全教員の意識統一がはかれる状態になった。そして、SSH推進委員会との合同会として年間6回行うことにより、その進捗を把握・確認しやすくなった。四年目以降はSSH関連行事を実施する前に打合せ会を行うことでその目的の共有化をはかることができた。

組織改革においては、初年度の反省を踏まえ、二年目は大幅な組織改革を行った。SSH関連の研究開発テーマを本校の日常業務に位置付けるために、新たに研究開発部を設置し、SSH推進委員長を研究開発部長、SSH部長を研究開発専主と兼任とした。三年目は、研究開発部のなかにICT推進委員会を設置し、常勤の全教員がタブレットを持つなど積極的にICTの導入をはかった。四年目にはSSH対象クラスの新入生全員にタブレットを持たせ、通常の授業の中で活用できる体制を整えた。また、国際化教育の推進を強力に推し進めるためのプロジェクトチームを立ち上げ、「語学力強化」と「国際理解教育」の2つの小チームにそれぞれコーディネーターを配置しプロジェクトを推進した。広報部門の改革については、三年目に広報企画部の中にSSH担当者を配置し、情報交換の方法（内部広報）を推進した。四年目は、本校の授業改革を推進し、情報の共有化をはかるために、研究開発部が新たな取組として、研究開発通信「KAI☆LAB」の発行、教員対象の勉強会「KAI☆LAB オフ会」を行った。更なる授業改革を推進するために、今年度は、授業改革推進会議を設置し、日常的に授業改善に関する研究を行った。

取組改革としては、中学二年生全員で行う課題研究は、全教員よりテーマを募集し、かつほとんどの教員が指導教官を兼ねた。その成果を、山陰地区SSH成果共有会（年々規模を拡大）にて発表している。四年目からは共有会終了後も研究を継続し、3月に行われるSSH校内生徒発表会でポスター発表を行っている。四年目には、SSH対象外の1クラスにおいて5教科による「教科融合探究型授業」を行い、そこでの成果を共有会で発表した。更に、本校の研究開発テーマの特徴である「道徳観の醸成」について、全クラスにおいて「道徳」の授業を行い、校内研究授業でも道徳の授業を行った。また、四年間、各教科で開発してきた教材を1冊にまとめた「SMILE プログラム教材集」を発行した。今年度は、SSH対象外のクラス、高校3年生キャリアデザインコース全クラスにおいて、8教科による「教科融合探究型授業」を行い、そこでの成果を共有会で発表した。また、年三回校内で行っていた研究授業を「公開教育研究会」と名称を改め、広く一般にも公開した。この五年間の取組改革を発展させるために、従来の各教科の教科会に加えて「探究科」を設置し、科学探究、課題研究、総合探究等、文理に渡る探究型授業を統括し、情報共有、授業改善を図る予定である。また、探究科は研究開発部、SSH部と連携し、探究型授業の実践を通常の教科に波及させるための情報発信、研修等も行う。

②成果

組織改革	・SSH推進委員会発足 ・研究開発部発足 ・教科融合型授業開発チーム発足 ・授業改革推進会議発足 ・探究科発足（平成30年度）
取組改革	・山陰地区SSH成果共有会の開催 ・SSH対象クラス以外への「探究型授業」の導入 ・全教員によるルーブリックの活用 ・研究授業の改革（共通テーマの設定、外部への公開、運営指導委員の参加） ・高校全クラスへの「道徳」の授業開発、実施 ・SMILEプログラム教材集の発刊 ・教員、生徒へのタブレット導入

第4章 7 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

第1期に於いて、生徒の道德観の醸成を図るカリキュラム開発、およびその道德観と科学系人材としての資質能力との関係を調査、評価するためのアンケートを開発実施することができた。

その結果、科学探究の授業が、既存の理科の授業以上に「科学的なものの見方を醸成する」授業として成果を得られたことが分かった。

そして、平成27年度からは、このアンケート手法を改良し、生徒の道德観の醸成を測るアンケートを開発した。このアンケートの結果から、少なくとも高校1年科学探究の取組が、生徒の道德観の醸成に少なからず成果のあることが分かった。

また、第1期の成果として、生徒の変容の中に次のようなものがあった。

- ・ 課題研究の題材として「地域課題の解決」「災害対策」が増えた
- ・ 理系志望者、理系進学者が増えた
- ・ 高1金沢工大研修、高2つくば研修後の生徒が、生活態度、学習態度がより向上した
- ・ 課題研究の社会とのつながりが生徒に意識されたとき、研究成果が飛躍的に伸びた
- ・ 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った
- ・ ポスター発表等のプレゼンテーション活動の成功体験が道德観の向上に有効であった

以上のような成果から、第1期の仮説を検証した。

第1期仮説Ⅰ「公益性を重視した道德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。」については、科学探究の取組と生徒の道德観の醸成とにある程度の相関がみられたため、確かめられたと考える。

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、つながる力、もちこたえる力」とし「つづもルーブリック」を作成し評価中である。

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、ポートフォリオ評価の導入を開始した。

したがって、本校の理系人材が持つべき資質・能力を「科学技術者としての倫理観」+「問題発見能力」+「表現力」+「情報の取捨選択能力」と再定義をおこなった。ポイントは次の4点

- ・ 金沢工業大学科学技術応用倫理研究所が作製した科学技術者倫理を中高生向きに再編成
- ・ 地域の課題解決についてのカリキュラム開発
- ・ 表現力向上のためのパラグラフライティングの授業開発
- ・ 情報の活用能力向上のための図書館教育の取組の充実

第1期で開発してきたSMILEプログラムを上記の4点の部分について見直しを始めた。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(例：中学校科学探究の授業が、文系の課題研究や科学リテラシー向上のために有用である)、全校生徒に向けて成果の普及を図る。

第1期において道德観を兼ね備えた科学系人材育成のための主要科目として中高一貫6カ年間取り組む科学探究・課題研究の授業を開発した。「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。また、科学的な活動の中に、数学的な取組を取り入れることで、「事象を数学的に考察し表現する能力」や「創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度」を育てる授業となっている。この授業の中で道德観の育成のために、科学技術がいかに人間生活に関わっているか、その責任が重大であるかを学ぶためのプログラムを組み込んでいる。このプログラムの有用性は生徒の変容から明らかである。

第2期においては、さらに道德観を兼ね備えた科学系人材を輩出するために、金沢工業大学科学技術応用倫理研究所との共同開発により、中高生のための科学技術者倫理を開発実践する。また、「論文作成基礎のためのパラグラフライティング」の授業開発を行う。

成果の普及に関する今後の取組

①SMILEプログラムおよび関連資料の製本・配布

第1期に開発を行った中高一貫教育課程「SMILEプログラム」を汎用性のある部分を集め製本する。

また、同じく第1期に開発を行った「科学的なものの見方に関するアンケート調査方法」「道徳的な考え方と行動に関するアンケ

一調査方法」をまとめて公開する。

金沢工業大学科学技術応用倫理研究所と共同開発する予定の「中高生のための科学技術者倫理」を、3年を目途に書籍化する。

【現在予定している刊行物の内容】

- ・探究型授業のための SMILE プログラム教材集
- ・探究型授業の成果を調査する「科学的なものの見方に関するアンケート調査方法」
- ・生徒の道德観、倫理観を調査する方法
- ・中高生のための科学技術者倫理

②山陰地区SSH成果共有会の主催による成果の普及

山陰地区SSH成果共有会を主催し、近隣の小中高の児童、生徒、保護者、教員を対象にSSH事業の成果普及を行う。近隣のSSH指定校からも参加を募り、研究発表、講演会、情報交換会等を実施することで、SSH事業の成果普及のみならず、生徒の資質向上を図る。

③地域の小中学生が参加可能な特別授業の実施

「チャレンジサイエンス」「ロケット教室」「Ruby プログラミング教室」等を地域の小中学生を対象に実施する。SSH事業に於いて実施する課題解決型の講座とすることで、科学リテラシーの向上を目指すとともに、児童・生徒・保護者への成果普及の場をできるだけ多く設定する。また、これらの取組を通して本校教員の授業能力の向上、本校生徒のティーチングアシスタントとしての指導能力の向上を図る。

また、科学技術人材重点枠が採用になった場合、より広範に広報活動を行い、成果の普及を目指す。

④保護者等への成果の普及

ホームページ上の「KAISEI ブログ」と「Facebook ページ」を通じて、本校のSSHの取組をできるだけ詳細に情報提供する。SNSを活用した情報提供により、保護者とのコミュニケーションの促進を図る。また、広報誌の定期的な発行も形に残る情報提供として有効な手段であると考えられるため、発行を予定している。

さらに、来校者に効率よく的確に情報提供できるよう、本校の取組や生徒の研究成果を校舎内に常設展示することを計画している。来校の機会をできるだけ増やすと同時に、取組の様子を実際に見ることができるよう公開授業等の設定を検討する。

⑤成果の普及を目的とした教員研修の主催

第1期に於いて、公開研究授業を年間3回実施することができるようになった。そのうち1回は基調講演を開催している。この公開研究授業の中に、教員研修を組み込み、山陰地区の探究型授業や課題研究の教員スキル向上に努める。

今後の評価方法に関する取組ロードマップ

【「科学的なものの見方をはかるアンケート」、及び評価方法】

第1期で開発し、本校生徒の科学的なものの見方の変容を明らかにしたアンケートを引き続き実施する。また、他校生徒にも協力していただきアンケートの客観性・妥当性を高める取組を開始する。

【「道德観に関するアンケート」、及び評価方法】

第1期で開発し、本校生徒の道德観の変容を明らかにしたアンケートを引き続き実施する。また、他校生徒にも協力していただきアンケートの客観性・妥当性を高める取組を開始する。

【ルーブリックを用いた授業評価】

第1期で開発したルーブリックを、すべての取組に対して活用する。また、生徒にルーブリックを収納するフォルダーを持たせることでポートフォリオとしての機能を持たせることが出来る。(参考文献 ダネル・スティーブンス、アントニア・レビ著、佐藤浩章監訳、井上敏憲、俣野秀典訳「大学教員のためのルーブリック評価入門高等教育シリーズ」玉川大学出版部)

【生徒・保護者の変容に対する調査、及び評価方法】

SMILE プログラムⅡの実施により、生徒にどのような変容が見られたのか、アンケート形式で調査を行う。毎学期の終了時点で実施する(年間3回)。特にこの研究の仮説に対してどのような結果が得られたのかを検証するために、1「学習に対する意欲の変化」、2「創造力、共生力、忍耐力の育成の成果」、3「発表、要約、情報収集、分析の能力の育成の成果」が確かめられるようなアンケートを実施する。

【教員の変容に対する調査、及び評価方法】

SMILE プログラムⅡの実施による教職員の意識の変容に対する調査を、全教職員を対象にアンケート形式で実施する(年間1回)。特に以下の5点が検証できるアンケートの開発を行う。1、教員の指導方法の変容。2、教員の他校との交流に関する考え方の変容。3、教員間のコミュニケーションの変容。4、大学・企業との連携に関する変容。5、地域還元に対する考え方の変容。

【学校の変容に対する調査、及び検証方法】

PTAを対象に、このSMILE プログラムⅡの実施による学校の変容に対してアンケートを実施する(年間1回)。特に、このプログラムが地域への程度還元されているかを調査する内容を盛り込むこととする。

【提携する大学、研究機関、企業に対するアンケートの実施】

SMILE プログラムⅡに協力いただく大学、研究機関、企業に対してアンケートを行う。特に、このプログラムの改善に関する意見を積極的に調査する。

第5章 関係資料

関係資料1 「報告書の根拠となるデータ」

新たな評価方法の開発を行っている。本年度は「道徳感に関するアンケート」を開発し、生徒の道徳感の変容をはかった(実施報告書『評価方法の開発』参照)。

【実施期間】

1回目:平成28年度6月 ※報告書の作成に際して使用したデータが平成28年度のもの 平成29年度のデータの公開は予定していません。

2回目:平成28年度2月

【対象生徒】

全生徒(中1~高3)

【アンケート概要】

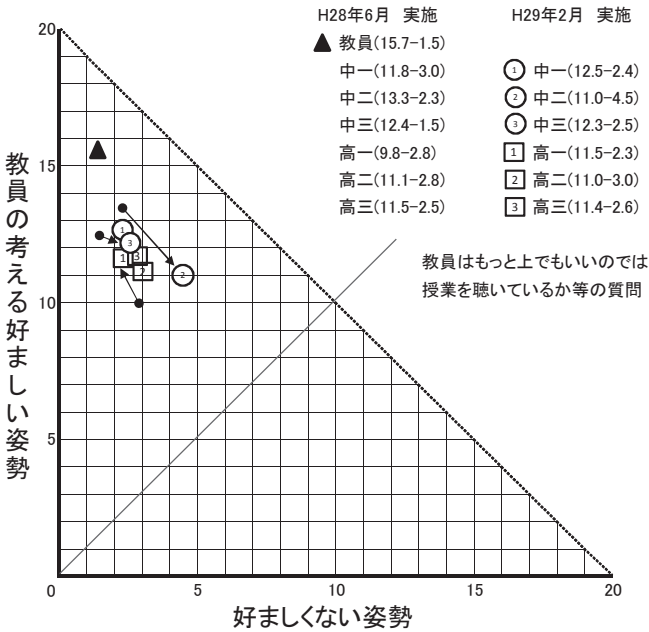
実施報告書『評価方法の開発』参照

【グラフの見方】

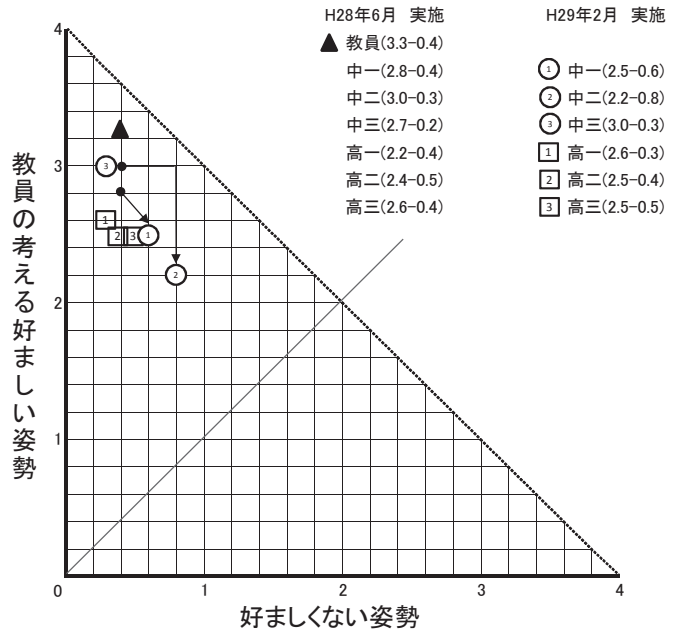
- ・このアンケートでは「望ましい姿勢」と「望ましくない姿勢」の数値が出る。(望ましい姿勢の数値-望ましくない姿勢の数値)
- ・本校の指標として、同じアンケートを教員集団に実施してその平均値をとった。この教員集団に向けて変容することを道徳教育の目標とした。
- ・特に変容の大きかった学年について、→で移動方向と移動量を示した。
- ・グラフ中の右上がりの直線が、望ましい姿勢と望ましくない姿勢の境界線であり、この線よりも右下に来るということは「教員の考え方と生徒の考え方が逆になっている可能性」を示唆している。

学年平均

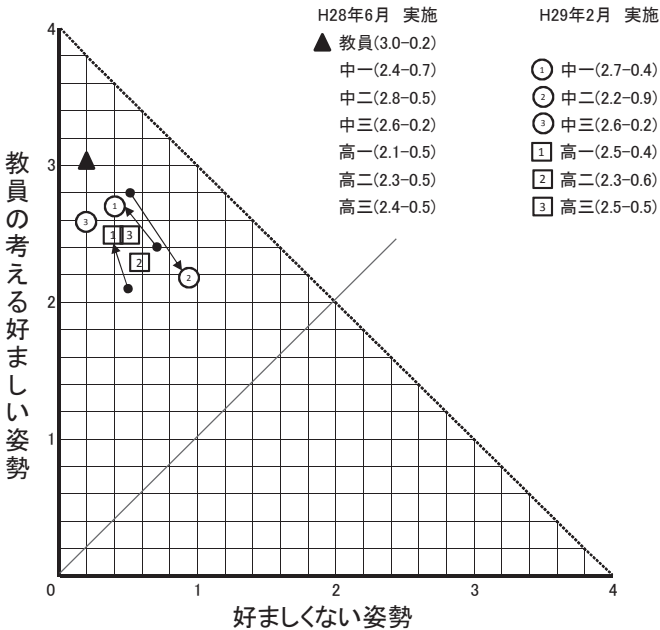
全項目の平均値



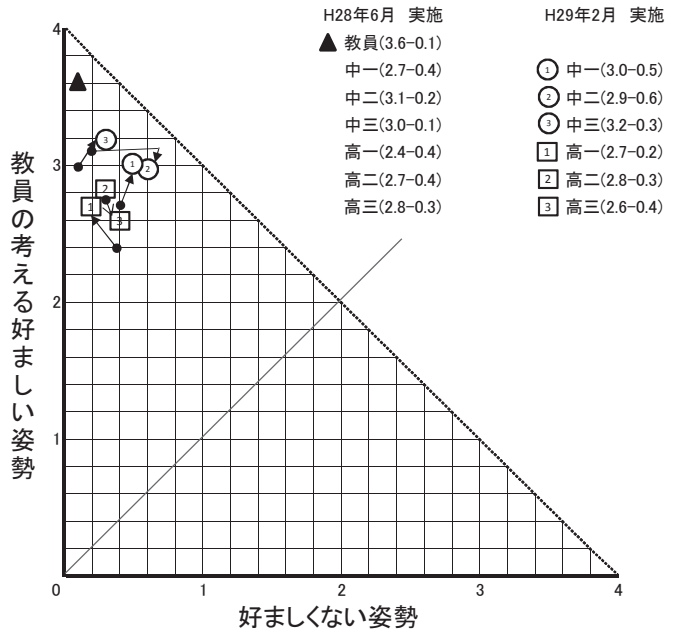
いつ行動する?の平均値



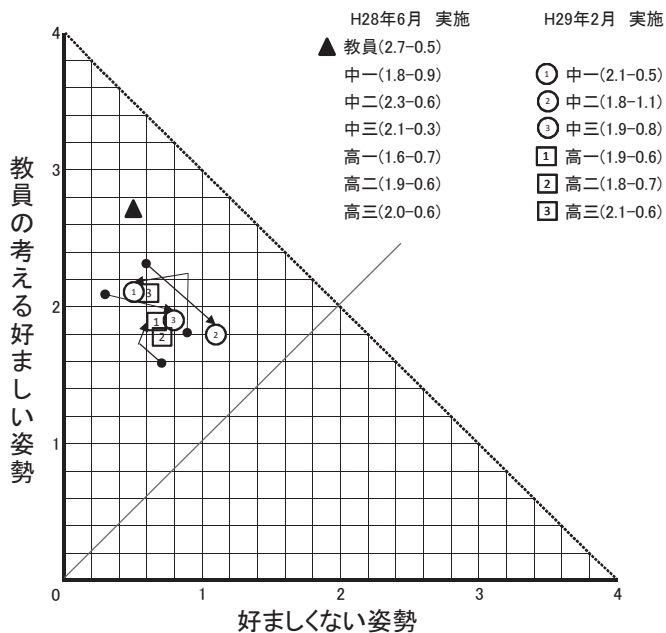
誰のために行う?の平均値



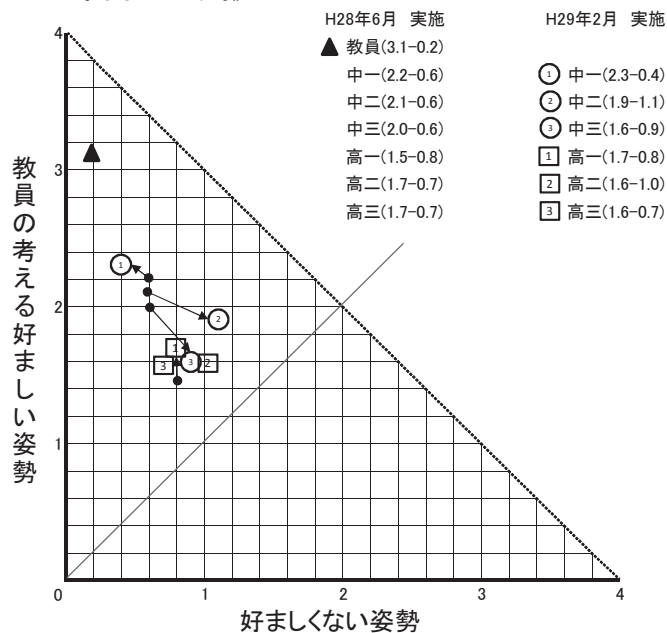
人生への影響は?の平均値



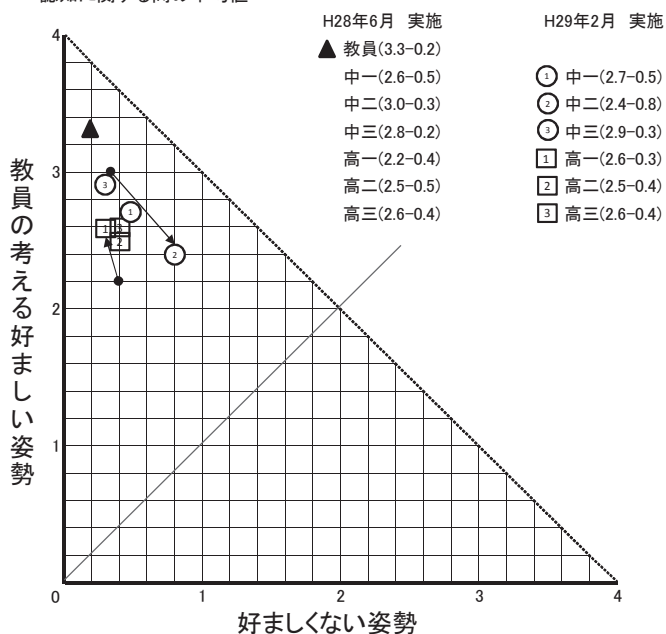
実行できている？の平均値



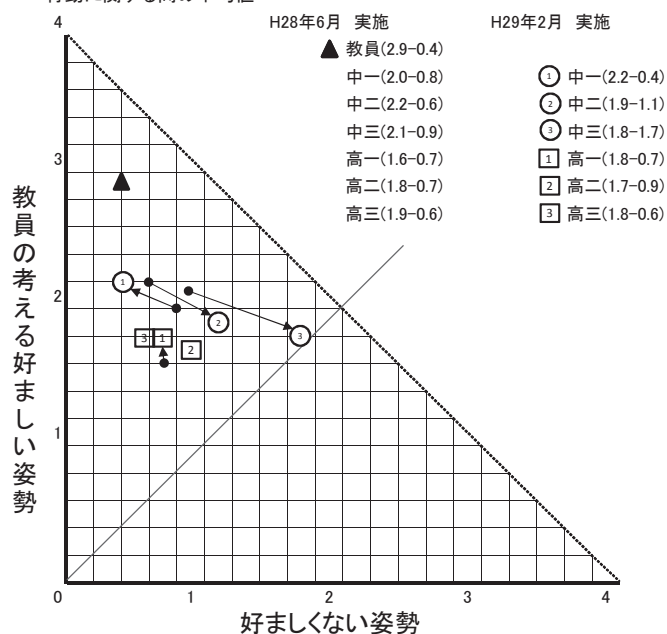
いつ学ぶもの？の平均値



認知に関する問の平均値



行動に関する問の平均値



平成29年度 課題研究の全テーマ

高校3年生

- クマムシに関する研究
- 野球ボールの変化について
- アジサイの花弁の色の変化の研究
- 開星高校周辺の地質と地盤の安定性 ※
- 地震が起きた後の家の強度について ※
- 空気抵抗について
- 草木染について
- 島根県八雲地域における地すべり群形成過程の研究 ※
- スポーツドリンクは発芽を促すのか
- 白黒から見える色
- パンの発酵で酵母菌の代わりになるものはあるのか
- 栄養補助食品を身近な食材で置き換えることは可能か ※

高校2年生

- シジミの洗浄能力 ※
- アメリカ研修での研究発表
- アリの糖に対する反応の研究
- ダンゴムシの特徴
- 冷凍したドリンクを一定の濃度で飲む方法
- 宍道湖南岸部における化石と地質の関係性
- アメリカ研修での研究発表
- クマムシに関する基礎研究
- ハイドロキシアパタイトによる検証 ※
- 素数算出方法の研究
- 水による紙の形状変化
- トンボの翅の構造
- 乳酸菌は生きて腸まで届くのか ※
- 上白糖と0kcal人工甘味料の調理における砂糖の役割

高校1年生

- 身近にあるいや～な音って!! ※
- 作家によって文章にどのような違いがあるか？
- 日本語のオノマトペと英語のオノマトペの違い
- ババ抜きで勝つ確率
- スモウルビーでゲームを作る
- より良い松江へ ※
- よく飛ぶ紙飛行機とは
- 私達の宍道湖と周辺の川の水について ※
- 虹の仕組み
- 致死率の高い感染症とその治療法・予防法 ※
- 錆びの研究 ※
- 水から油を取り出す ※

中学2年生

- 長距離を疲れずに走る方法
- 紙飛行機を飛ばす
- 魚の骨は炭酸飲料で溶けるのか？
- 洗濯物が早く乾く条件について調べる ※
- 添加物を含むパンと含まないパンのカビる違い ※
- 橋の作り

静電気の性質	
新聞紙は野菜の保存方法に最も適しているのか？	※
ブーメランの構造	
城の構造	
人類未開の地はどうなっているのか	
The Best Megaphone	
開星の校地内にはどれだけの外来植物が生息しているのか？	
よく回る竹とんぼの構造	※
錯覚・錯視について	
日本の火山の特色	
方言について	
絶滅危惧種	
大きなシャボン玉を作ろう	
ふわふわかき氷の作り方	
水が綺麗になる方法	※
AIのメリット・デメリット	
インフルエンザの対策～抗ウイルス薬の注意点～	※
暑い時期に何色の服を着れば少しでも涼しくなるか	※
布についた墨汁を落とす方法	※
紫外線を防ぐには	※
暑いとき涼しく過ごす方法	※

自然科学部

プラナリアの記憶に関する研究
 アリルイソチオシアネートの殺菌力
 宍道湖クマムシ
 色つきミョウバンの大きな結晶を作る研究
 プログラミングによるロボットの制御
 日本画の絵の具を身近なもので再現する
 地衣類でロウソクに色をつける
 グリーンタフとは何か？
 セイタカアワダチソウについて
 黒い炎を作り出す
 果物電池の原理

	テーマ数	78
そのうち「身近な疑問から、社会の役に立つような研究を意識したもの」		23

30%

過去の推移

平成26年度	11%	71本中8本
平成27年度	16%	81本中13本
平成28年度	12%	67本中8本
平成29年度	30%	78本中23本

関係資料2 「教育課程表」

平成29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	5					5					5		
					現代文B	4		2	2	2	2		2	2	2	2		3	3
					古典B	4		3	3	3	3		3	3	3	3		3	3
					国語演習					3						3			
社会	140	140	140	歴史	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		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
数学	175	175	175	数学	数学Ⅰ	3	4					4					4		
					数学Ⅱ	4		4	4				4	4				3	3
					数学Ⅲ	5				5					5				
					数学A	2	2					2					2		
					数学B	2		2	2				2	2					
					数学演習					5						5			
理科	140	140	140	理科	物理基礎	2		3					3						
					物理	4				*4				*4					
					化学基礎	2	2					2					2		
					化学	4		2		3			2		3				
					生物基礎	2	2					2					2	2	
					生物	4		2	1	*4	2		2	1	*4	2			
					地学基礎	2			2					2				2	
					理科演習					2						2			
保健	105	105	105	保健	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
					保健	2	1	1	1			1	1	1			1	1	
					体力作り		1					1					1		
音楽	45	35	35	芸術	音楽Ⅰ	2	①	①	①			①	①	①			①	①	
					美術Ⅰ	2	①	①	①			①	①	①			①	①	
					書道Ⅰ	2													
英語	210	210	140	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					1					1			
					コミュニケーション・メソッド	35	35	35											
技術・家庭	70	70	70	家庭	家庭基礎	2	1					1					2		
					生活教養													1	2
					情報	社会と情報	2	1					1					2	1
SSH課題研究				SSH課題研究	科学探究		2					2							
					課題研究Ⅰ			2				2							
					課題研究Ⅱ					3				3					
					コミュニケーション・メソッド		1					1							
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	1
					総合探究														2
					CD													2	2
LHR	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
合計	1280	1260	1260	合計		35	34	34	34	34	35	34	34	34	34	34	34	34	

※特活は中3年のみ週1日2時間とする。

※特進・一貫の高1は、月1回土曜日に授業を行う。

平成29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	学年	高1	高2		高3		1年	2年		3年		1年	2年	3年			
教科				教科	科目	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	5					5					5			
					現代文B	4		2	2	2	2		2	2	2	2			3	3
					古典B	4		3	3	3	3		3	3	3	3			3	3
					国語演習						3						3			
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		2		2	2		2	2	2	2	2	2	
数学	175	175	175	数学	数学Ⅰ	3	4					4					4			
					数学Ⅱ	4		4	4				4	4				3	3	
					数学Ⅲ	5				5					5					
					数学A	2	2					2						2		
					数学B	2		2	2				2	2						
					数学演習						5						5			
理科	140	140	140	理科	物理基礎	2		3					3							
					物理	4				*4				*4						
					化学基礎	2	2					2					2			
					化学	4		2		3			2		3					
					生物基礎	2	2					2					2		2	
					生物	4		2	1	*4	2		2	1	*4	2				
					地学基礎	2			2						2				2	
科学探究	70	70	70						2				2							
保体	105	105	105	保体	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
					保健	2	1	1	1			1	1	1			1	1		
					体力作り		1					1					1			
音楽美術	45	35	35	芸術	音楽Ⅰ	2	①	①	①			①	①	①			①	①		
					美術Ⅰ	2	①	①	①			①	①	①			①	①		
英語	210	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
					コミュニケーション・メソッド	35	35	35		文系英語	1				1				1	
技術・家庭	70	70	70	家庭	家庭基礎	2	1					1					2			
					生活教養														1	2
				情報	社会と情報	2	1					1				2	1			
				SSH課題研究	科学探究		2					2								
					課題研究Ⅰ			2					2							
					課題研究Ⅱ					3					3					
					コミュニケーション・メソッド		1					1								
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		
					総合探究														2	
					CD														2	2
LHR	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
合計	1280	1260	1260	合計		35	34	34	34	34	35	34	34	34	34	34	34	34		

第5章 資料3 運営指導委員会の記録

[SSH運営指導委員]

秋重 幸邦	島根大学 副学長
舟木 賢治	島根大学 教育学部 名誉教授
鹿田 正昭	金沢工業大学 副学長
徳永 光晴	金沢工業大学 環境・建築学部 教授
松井 道男	一般社団法人英語教育研究所 代表理事
曾我部 國久	出雲科学館 名誉館長
田原 英樹	出雲徳洲会病院 院長
松山 真之助	レジェンド一般財団 法人理事
江島 頭一	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
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29年6月20日(火) 10:00~12:10 会議室

- ・SSHの授業改革について、図書館の利用増。図書費は予算はゼロだが、過去のいきさつはどうなっているのか。教員の良い変容60%しかいない。熱意が足りないのではないのか。教員の変容が一番大きい。出雲では90%そこへの意欲を持つ教員がいないとSSHを導入した意味がない。プラスアルファの効果を示してほしい。他のSSHの学校では大きな変容がある。
→図書費用 SSHとしては10万 1年目では50万投資 研修費が大きいので本年度は組んでいない。希望する図書が理科に限らない。SSHは申請のタイムラグがあるので間に合わない。校内では図書部を研究開発部に移した結果、投資金額は増えた。今年度は100万 昨年度は50万程度。教員の変容については、おっしゃったとおり。90%を越えないといけな。本校の課題。
- ・ざっくりとしたデータしかない。どういう図書の貸し出しが増えたのか、きちんとした分析ができない。教員のデータもどこを対象としているのか。もっと具体的に示してほしい。もっと細かい分析が必要。
→系統だってヒヤリングはしていない。否定的な意見の教員とは話をした。
- ・否定的な意見をよく分析された方がいい。図書館の使用については、課題研究のテーマを決めるとき最初は漠然としている。課題を選定するとき司書の活用を。「つつも」とはトータルとしてどういう人間を育てようとしているのか？建学の精神か、どこまで自分が近づいたかという評価も必要なのは。自己評価の必要性を考えるべき。
→つつもとは品性の向上につながっている。人間力から学力につながる。トータルとしての集約はできていない。課題である。
- ・理系の生徒が増えたからよくなっているのではなく、どう変わったかを評価すべき、一人ひとりの思いがSSHを通してどう変わったかを評価すべき。道徳観がどうそなわっていくかをひとつひとつのイベントごとに評価すべき。科学技術者倫理とはちょっと違うと思う。道徳観でいいのではないのか。あたりまえのことをどう伝えていくか。
- ・入試が推薦から一般入試で入ってきている。SSHによる変化ではないか。チャレンジ精神を発揮できるようになっている。評価のありかた。公開授業をやってきちんと評価すべき。SSHをやってどう変わったか評価の仕方を工夫する
- ・中高一貫という6年のストーリーがみえてこない。起業家スクールと道徳の絡みは、子供のアンケートも見たい。道徳の倫理的なものクイズの点でもいいが、道徳感をきちんと評価できる工夫を、クイズ的な問題から点数化したものでもいいから評価できないか。道徳を深く掘り下げてほしい。SSHを全校にひろげる CDコースにも波及するのか
→CDコースには融合型授業は必要である。その方向を模索している。
- ・アメリカの研修はなぜ日本から講師をつれていくのか。現地の教員を使えないのか。チャレンジ精神はあるのか、ないのに子供に求めるのはおかしい。同じパターンでやろうとしている姿勢に甘さを感じる。SSHでなければ自分たちのお金で連れていくという考えも必要、カネがなければ、現地の人に頼んでもやる。改善するべきではないか。
- ・2期目のトライに向けて、今年1年はどういう時期に何をを目指すのか、次回の提案を考える。プレゼン資料について、担当者が作成すると盛りだくさんになるので、全く違う畑の人(美術教員とか)にアイデアをもらってはどうか。教員の変容について、自

己評価、評価者（教頭）、調整者（校長）の三者三様で見るようなことをやってみてはどうか。アンケートの結果について、中学生より高校生が悪い。高校生にはいろいろな迷い、疑問などが入ってきて素直になれない。軸に仕掛けが必要。海外研修について、5人の選抜方法と他のメンバーに得たものを伝える仕組みをつくる。冊子にした努力はかわれる。生徒の自己評価をうまくアピールするほうが現段階では良いのでは。客観的評価は難しい。

第2回SSH運営指導委員会議事録

平成29年10月26日（木）15：40～17：00

研究授業について

- ・「総合探究」厳しい意見を言わせていただいた。教師の力量を問われる内容。教師がどういう生命観をもっているかがないと難しい授業。単元の流れで探究がどのように深められたかが見えてこないといけない。理科は生命現象を追うところであり、社会は生きるということ。整理して融合させることが大切。
- ・「CM」楽しい授業。大成功。ジュディ先生が巧みで口数が少ない。それは大事なことで生徒がたくさんディスカッションできる。随所に発言を奨励していた。可能性を感じる授業だった。「総合探究」重いテーマだが重くしないように授業を進められていた。真剣に考えるが重く考えずに生徒が語っていた。命について考える良い授業だった。
- ・「数学」図形の証明、中学2年生には難しい。男子15名。先生がしゃべりすぎ。生徒を把握しながら授業をしている。若い力量がある。授業としては成功。証明は難しい。基礎的な知識を引き出しながらやればよかったが、先生の思い入れ強くできていなかった。子供たちはアクティブにやっていた。
- ・「保健」紙芝居プレゼンテーション法。班でまとめる過程だった。グループで差があり、全員が参加しているところとそうでない班があった。先生はそれを修正されていた。授業のインパクトは最後のところで分かるのかなと感じた。
- ・「総合探究」と講演をふまえて話をさせてもらう。今回の研究会は新学習指導要領の内容をふまえたものだった。主体的、対話的で深い学びをどうSSHに盛り込んでいくのか。開星のSSHの特色は倫理、道徳を基盤とした科学系技術者の養成。考え議論する道徳と主体的、対話的で深い学びを連動、接続をどう開星で解釈して次期申請に盛り込んでいくのか、採択のキーワード、ポイントになる。プラスこれまでの5年間の成果、開星らしさを盛り込む。
- ・「保健」意欲的にグループ学習していた。今回だけでなく継続的に学習していると感じた。グループで差があり補正しながら時間内にやっていた。グループ学習でリーダーを設けなかった。グループ学習でちゃんと理解できたか。そこが難点。グループ学習を進めるにあたりそこを留意して欲しい。図書館の活用がされている。書籍が多いわけではない。そこをどうするか。どうやって活用するのか。生徒ひとりひとりに的確な書物の紹介ができないのでは。ネット情報の扱いをどうするかアドバイスした。活用したい情報の確認についてアドバイスした。
- ・「理科」ブラックボックス、教材の魅力がある。子供たちの行動を伴う思考を誘発する効果的な教材。「総合探究」感心したのは彼らが本を1冊読み切るという体験をしたこと。しかもそれを要約してプレゼンをした。良い経験をしたと言っていた。どういう力をつけていくのかが見えにくかった。本時の流れを口頭ではなく、板書、パワポ等で示したほうが生徒たちは安心して授業が受けられる。全校でSSHを行うという作業は難しい。各コースのカリキュラムを明確にする。入学してきた生徒のストーリーを作る。典型的な生徒を3名くらい仮想して6年のカリキュラムを考える。

次期申請について

- ・国際共同研究について、アメリカを継続するのかアジア地域と連携するのか。一組み直す。アメリカの意味、意義のところに疑問をいただいていた。経費も考えて東南アジア等を検討したときにインドのごみ問題に関わっている松江の会社の方、金沢工大のプログラムでインドネシアの学生と短期で交流して、その交流の中で現地の問題を共同で考えていくものがあり、高校生向けにできないか検討中。探究型授業の延長として課題解決型の授業として展開できるのではないかと考えている。
- ・東アジアとの提携を文科省は好む。メリットは時差がない。スカイプが利用できる。1ヵ月で提携できる。協力できる。アメリカと提携する時代ではない。東アジアのことは日本がリードしなければいけない。近隣と交流する。時間的、経費的にも良いのでは。東南アジアは近いという利点を含めて大きなポイントではないか。
- ・「科学技術者道徳」とはどういうものなのか。説明してほしい。科学的なものの見方や考え方を子供たちにきちんと教えるとか、さらに道徳観を教える。それは一緒なものではなく私は別なものだと思っていて、道徳観をもった科学的思考がきちんとできる子供を育てると解釈してきた。今回、科学技術者道徳とひとつの言葉でくられ、これはいったい何なのか分からない。

第3回SSH運営指導委員会 は、平成30年3月16日（金）15：30～17：00 実施予定

*同日に 校内発表と研究授業を実施する予定



開星SSH



Ruby

プログラミング教室

～ゲームでも、なんでも、自分で作ってみよう!～

小学6年生対象

7/24

9:30～12:00

※開始30分前から受付を行います。

参加無料!!

SSH専用として
付与された専用教材をご用意いたします。

プログラミング初心者大歓迎です。
マウス操作だけで
プログラミングの勉強ができます。
君のアイデアと直感で、
楽しいゲームやいろいろなもの
を作ってみよう。



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 書面のFAX用紙にご記入いただき送信してください。
- ② 書面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込みフォームに入力してください。



**開星 中学校
高等学校**

学校法人 大多和学園 TEL.0852-21-4915 FAX.0852-21-9118
E-mail: k.kanaka@kaimei.matsue.shimane.jp URL: http://www.kaimei.matsue.shimane.jp

SSHの学校がお送りする、夏のプレゼント!

Summer Challenge at KAISEI

開星のマーチンピック 小学5、6年生対象

Challenge Science

チャレンジサイエンス

7/27日 ① 一週生物編～ 生き物の世界も探検だ
7/28日 ② ～ 空襲編～ 空襲ってどんなふうに見えるんだろう

時間: 10:00～12:00 (受付 9:30～)

費用: 無料

申込期: 7月21日(金) 前

定員: 20名

Challenge English

チャレンジイングリッシュ

英語でTreasure Hunt 1(宝探し)
英語を使ってヒントをゲットしてゴールを目指します

日時: 7/27日 ①
10:00～12:00 (受付 9:30～)

費用: 無料

申込期: 7月20日(木)

定員: 28名

Challenge Home/Economics

チャレンジホームエコ

音楽文化を学び、音楽トートバッグを作ろう!

日時: 7/28日 ①
10:00～12:00 (受付 9:30～)

費用: 500円

申込期: 7月21日(金) 前

定員: 25名

Challenge Music

チャレンジミュージック

オリジナルウクレレを作って演奏しよう!!

日時: 7/28日 ①
10:00～12:00 (受付 9:30～)

費用: 3,000円

申込期: 7月10日(月)

定員: 10名

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 書面のFAX用紙にご記入いただき送信してください。
- ② 書面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込みフォームに入力してください。



**開星 中学校
高等学校**

学校法人 大多和学園 TEL.0852-21-4915 FAX.0852-21-9118
E-mail: k.kanaka@kaimei.matsue.shimane.jp URL: http://www.kaimei.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5日** 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

詳しくは裏面にご覧ください。

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19日** 9:30～12:00

場所: 開星中学校理科室・グラウンド

対象: 小学生(医学年は親子参加)

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 書面のFAX用紙にご記入いただき送信してください。
- ② 書面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込みフォームに入力してください。



**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: k.kanaka@kaimei.matsue.shimane.jp (開校: 田中 豊)

SUPER SCIENCE HIGH SCHOOL

第5回

山陰地区 SSH成果共有会

どなたでもご覧いただけます
入退場自由

SSH指定校の活動、生徒の成果発表により山陰地区でのSSH事業の充実と発展を目指す

平成29年

日時: **12/16** 場所: 鳥根県立産業交流会館 (財)くにびきメッセ 〒690-0826 和庄市津島1丁目2-1

口頭発表 10:15～11:00

SSH指定校の生徒による口頭発表です。SSH指定校の生徒の研究成果を発表していただきます。

ポスター発表、科学実験演示 11:00～12:00

県内のSSH指定校の生徒による研究成果の発表が約60種。スーパーサイエンスハイスクールのコーナーもあります。

特別講演 13:00～14:30

慶応義塾大学 藤原昭彦先生による講演。タイトルは「偉大な先人に学びつつ、自らを高めよう」です。科学の発展と、特許者の業績についてお話しして頂きます。

一般公開の期間内容 入場無料

- ① 9:30～10:00 受付
- ② 10:00～10:15 開会式
- ③ 10:15～11:00 口頭発表 (生徒発表時)
- ④ 11:00～1:20 エンターテインメント、科学実験演示
- ⑤ 12:00～13:00 昼休憩
- ⑥ 13:00～14:30 特別講演
- ⑦ 14:30～ 閉会式

主催: 開星中学校・高等学校
後援(申請中): 鳥根県・鳥根県教育委員会・鳥根大学・鳥根県立大学

国立研究開発法人 科学技術振興機構(法71)連携事業

平成25年度指定
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書
第5年次

発行日:平成30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