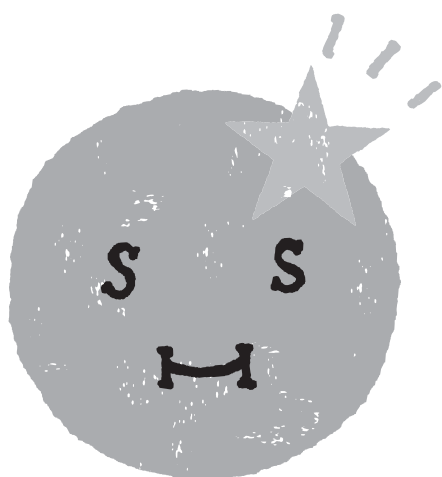


平成25年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第2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27年3月





基礎科学探究 I



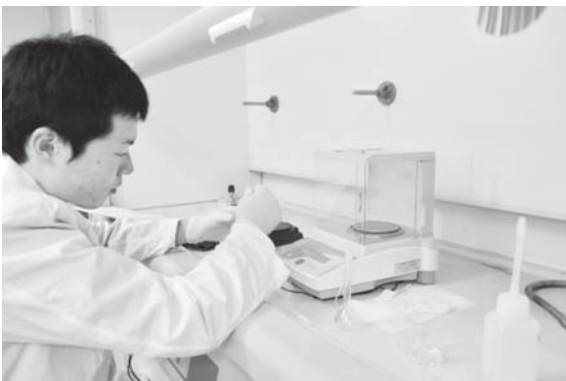
基礎科学探究 II



数学アクティブラーニング



応用科学探究 I



課題研究 I



コミュニケーションメソッド



自然観察会



三瓶科学研修



金沢工大研修



つくば研修



起業家スクール for サイエンス



特別講演会



第2回山陰地区SSH成果共有会 口頭発表



第2回山陰地区SSH成果共有会 ポスター発表



夏季特別講座 Ruby プログラミング教室



宇宙教室×開星SSH

「つつも」の共有と育成

校長 大多和 聡宏

本校は、「先見教育・先行教育」を大切にしています。文字通り、先を見て、先に行う教育です。そのためには、物事の本質や時代の流れを読み、不易と流行（変わらないものと変わるもの）を見極める必要があります。

最近の中央教育審議会（中教審）の諮問や答申を参考に、これからの時代を考えてみます。まず、昨年11月、中教審に小中高校の学習指導要領の改訂が諮問されました。通常より1年前倒しの諮問です。そして、従来は、学習内容の見直しが中心ですが、今回は、指導方法にまで踏み込む内容になっています。一方、昨年12月には中教審の2つの答申が出ました。その1つは、高校教育、大学教育、そして大学入試、この3つを一体的に改革するためのものです。

答申の冒頭で、次のように書かれています。「世の中の流れは大人が予想するよりもはるかに早く、将来は職業の在り方も様変わりしている可能性が高い。そうした変化の中で、これまでと同じ教育を続けているだけでは、これからの時代に通用する子供たちを育むことはできない。」と述べられており、かなりの大胆な表現になっています。

ここで、「将来は職業の在り方も様変わりしている可能性が高い」という根拠として、キャシー・デビッドソン氏（アメリカの大学教授）の予測、すなわち、2011年当時、その年に小学校に入学した子供たちの65%は、大学卒業後、今は存在していない職業に就くだろうという予測を引用しています。

この予測は、アメリカに限らず、世界各地で波紋を呼びました。実際に現在の日本でも、企業がイノベーションするたびに、業態の変化によって新しい職業が生まれ、既存の専門職を置き換えてつづいていきます。

一方、現在の教育は、19世紀末から基本的な構造が変わっていません。大学で専門家を養成することを頂点として、必要な知識や技能を小学校から段階的に積み上げていくという仕組みです。しかし、職業が安定したものでなくなれば、教育のシステムも大きな変化を迫られることとなります。前述の答申は、まさにこの問題意識がベースになっていると思います。

現在、国内外のさまざまな団体が21世紀に生きていく子供たちに必要な一般的能力を整理し、「21世紀型スキル」と呼ばれるものを定義しています。これらは、今は存在しない職業に適した教育とは、どういう能力を育成すべきかを検討したものです。

本校では、こうした「21世紀型スキル」を参考にし、また本校の「建学の精神」(教育理念)の今日的位置づけを明確にするために、昨年、本校が育成する「学力」を定義しました。

本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）としての研究開発課題は、本校の「建学の精神」を具現化して、科学系人材を中高一貫教育の中で育成することです。

「建学の精神」に掲げている「品性の向上をはかる」とは、道徳性を重視し、『よりよく生きる力』という人間力を育成することです。また、同じく「建学の精神」に掲げている「社会の発展に役立つ有望な人材」とは、現代社会における諸課題を発見し、その解決に至る道筋を考え、自ら行動できる能力を身に付けた人材と考えます。『よりよく生きる力』を育成することは、こうした現代社会に求められている能力をもった人材の輩出にも結びつきます。

そこで、本校が育成する「学力」を定義する際も、『よりよく生きる力』を構成する3つの力、『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）』に基づいて決めました。

『つくる力（創造力）』の育成とは、物事を思考する際に、ロジカルシンキングやクリティカルシンキングといった深い洞察性を持つと共に、考えたことを実行に移す決断力を兼ね備えるように育てることです。

『つながる力（共生力）』の育成とは、対等な立場で、誰とでも話し合ったり、協力して働くことができるための言語力やプレゼンテーション能力を持って、リーダーシップが発揮できるように育てることです。

『もちこたえる力（忍耐力）』の育成とは、規律性を核とする自己管理能力であり、計画性のある学習をすると共に、失敗も含め、経験を反復することによって環境に適応した行動を習得できるように育てることです。

なお、これらの学力観を生徒にも馴染みやすく伝えるために、この3つの力の頭文字をとって「つつも」と呼び、SSHに指定された際に作ったマスコットキャラクターを「つつもくん」と名付けました。

こうした学力観を校内で共有することで、SSHの研究開発課題の教育実践をさらに推進していきます。

目 次

第1章 平成26年度 SSH 研究開発 実施報告書(要約)	1
第2章 平成26年度 SSH 研究開発 の成果と課題	5
第3章 実施報告書	
1節 研究開発の課題	10
2節 研究開発の経緯	11
添付1 開星 SSH カレンダー2014	12
添付2 開星 SSH 総覧	14
3節 研究開発の内容	16
(1) 学校設定科目等 「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ(中1・中2)」	
・基礎科学探究Ⅰ	16
・基礎科学探究Ⅱ	18
・中1「数学」のアクティブ ラーニング	20
(2) 学校設定科目等 「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ(中3・高1)」	
・応用科学探究Ⅰ	21
・応用科学探究Ⅱ	22
(3) 学校設定科目等 「課題研究Ⅰ(高2理系)」	
・課題研究Ⅰ(理学・工学)	24
・課題研究Ⅰ(数学・情報)	26
(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)」	
・コミュニケーション メソッド(中1)	28
・コミュニケーション メソッド(中2)	29
(5) 学校設定科目等 「コミュニケーションメソッド(高1)」	
・コミュニケーション メソッド(国語)	30
・コミュニケーション メソッド(英語)	31
(6) 校外研修活動・高大連携・高大接続等	
・自然観察会	32
・自然観察会Ⅱ	33
・エネルギー研修	34
・エネルギー教室	35
・三瓶科学研修	36
・数学2 days	37
・金沢工大研修	38
・つくば研修	40
・つくば研修Ⅱ	42
(7) 海外研修	
・アメリカ海外研修	44
(7) SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	
・SSH 生徒研究発表会	46
・応用物理学会中四国支部 ジュニアセッション	47
・科学の甲子園・科学の甲子園 Jr	48
(9) 公益性を重視した道德観の育成	
・7つの習慣J(中1)	49
・7つの習慣J(中2)	50
・チャートK(中3)	51
・チャートKⅡ(高1)	52
(10) 自然科学部の活動支援	
・自然科学部	53
(11) 起業家スクール for サイエンス	
・起業家スクール for サイエンス	54
(12) 科学リテラシー向上プログラム	
・科学リテラシー向上講話(高2)	56
・科学リテラシー向上講話(高3)	57
・特別講演会Ⅰ	58
・特別講演会Ⅱ	59
(13) 生徒の変容を調査する評価方法の開発等	
・評価方法の開発	60
(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	
・第2回山陰地区 SSH 成果共有会	62
・夏季特別講座 「Ruby プログラミング教室」	63
・チャレンジサイエンス	64
・宇宙教室×開星 SSH	65
4節 実施の効果とその評価	66
5節 校内における SSH の組織的推進体制	67
6節 研究開発実施上の課題及び 今後の研究開発の方向・成果の普及	68
第4章 関係資料	
資料1 報告書の根拠となるデータ	69
資料2 広報物	71
資料3 教育課程表	72
資料4 運営指導委員会の記録	74
資料5 新聞	76

①平成 26 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	
<p>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、生徒の学習段階を知識を基盤とした探究活動へと発展させるためには、「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、さらに、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」の 3 点が必要であるとした。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。</p>	
③ 平成 26 年度実施規模	
<p>全校生徒 599 名を対象に実施した。また、中学 1 年生～高校 2 年生の中高一貫コースの生徒（高校 2 年生は理系選択者のみ）及び、高校 1 年～高校 2 年の特別進学コースの生徒（高校 2 年生は理系選択者のみ）計 217 名を年間を通した S S H 事業の対象とした。</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
(i) 第 1 年次	
<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。</p>	
<p>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・保護者等へ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で、2 点があげられた。</p>	
(ii) 第 2 年次	
<p>中学 1～3 年生及び高校 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。</p>	
<p>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、S S H 事業の効果をより高める。</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。

（従来のテストでは測ることが不可能な）③道徳観育成などの、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、ループ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、ループ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年次の成果と課題については、「⑤ 研究開発の成果と課題」において概要を報告する。

(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）を主対象に実施する。

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・実践を行う。

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」を効果的に育成するための教員の資質向上を図る。具体的には、情報共有の場を今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。

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」が整合性を持ち、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、上記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。

(iv) 第4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。

①汎用性のある教育課程を目指したSMILEプログラムの開発と評価を行う。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、通常授業の改善を含めたプログラムを開発し、本校における実践によりその効果を検証する。すなわち、通常授業の抜本的な改善を目指すことが考えられる。さらに、より体系的な実践を目指し、学校設定科目の教科書等の作成を行うことが考えられる。

②教育課程等の、より客観的で汎用性のある評価方法の開発を行う。具体的には、第3年次までに開発を行った評価方法をもとに、種々の研究テーマに留まらず、教育課程全体が評価できる方法について検討することが考えられる。

(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1年次の中高一貫コース及び特別進学コースの全員（42名）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した。

○平成26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」（週2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「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」（高2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）」

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2）

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。また、校外研修における新たな試みとして、研究者との共同研究体験を実施した。

（7）海外研修（高2選抜者）

現地高校生との共同研究をテーマとして活動を企画した。※感染症流行に伴い実施を中止

（8）SSH生徒研究発表会・交流会等への参加（高2）

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2）

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・生物学オリンピック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（全校生徒対象）

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した。

（13）生徒の変容を調査する評価方法の開発等（中1～高2）

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

26年度の研究開発の成果として、次の7点が挙げられる。それぞれの実施による成果とその評価の詳細は「**②平成26年度SSH研究開発の成果と課題**」において報告する。

①教育課程（SMILEプログラム）のブラッシュアップ

「つつも」という各研究テーマに共通した目標を設定するとともに、それを**道徳観育成の基盤**として設定することで、より体系的な教育課程となるよう研究開発を行った。

②指導体制の改善

全教員を探究活動の担当とし、全校体制構築を図った。

③新たな教育機器の活用等による指導方法の工夫

ICTを導入した**アクティブラーニング型授業**の開発・実践を行った。

④高大接続の在り方の改善を目指した大学等との連携

島根大学を中心に、大学や研究機関等と連携し、**探究的な活動**の開発・実践を行った。

⑤自然科学部の取組支援やSSH関連の講演会・研修等の実施

科学の甲子園 Jr 全国大会へ出場した。全校対象の講演会等で**科学リテラシー**の向上が図れた。

⑥校内外への成果の普及及び事業の広報

山陰地区SSH成果共有会の開催で、県内外を含めた全国の**SSH事業**の広報を行った。

⑦評価方法の開発

ルーブリックによる評価により、各活動をより客観的に評価するよう努めることができた。また、意識の変容についても、1年次から継続して評価方法の開発・実践を行ったことで、**次年度以降の課題点を明確**にすることができた。

○実施上の課題と今後の取組

実施上の課題点であり、今後改善を目指すべき項目として次の3点が挙げられる。それぞれの実施上の課題と今後の取組の詳細は「**②平成26年度SSH研究開発の成果と課題**」において報告する。

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」を効果的に育成するための教員の資質向上を図る必要がある。今後の具体的な取組としては、情報共有の場を今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必要がある。加えて、通常授業との関連性をより強くすることで、SSHの取組と通常授業の効果が相乗的に向上するよう努めなければならない。

②異なる研究テーマ間での評価基準に微妙な齟齬が生じた可能性がある。SMILEプログラムを体系的に評価するためのデータとするためには、研究テーマ間の評価基準に整合性が求められる。そのための今後の具体的な取組としては、評価を一括して開発・実施・分析する組織（評価部）づくりを行う必要がある。また、研究テーマごとに「つつも」が整合性を持ち、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）づくりを行う必要がある。さらに、それらの組織間での情報共有を徹底することで、全校体制のさらなる構築を図る必要がある。

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、上記①②の課題をより効率よく、かつ効果的に解決するために組織（広報部）づくりを行う必要がある。

②平成 26 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

平成 26 年度まで（2 カ年）の研究開発の成果として次の①～⑦を挙げる。

①教育過程（SMILEプログラム）のブラッシュアップ

（1）中高一貫の 6 ヶ年間に渡って取り組む『科学探究』のカリキュラムを開発（→P, 16～27参照）

SSH事業の中核となる『科学探究』授業の 6 カ年分のカリキュラムが完成した。このカリキュラムの完成により、本校の研究開発課題の検証をさらに具体的、定量的に進めることができる。また、この授業の内容を中心に、校外研修や講演会などのプログラムを配置することで、さらに飛躍的に教育効果を高めることが期待できる。中学 1～2 年次を基礎科学探求として、主に「ものづくり」をテーマとして取り組む。中学 3～高校 1 年次には、課題研究に取り組むために必要な「クリティカルシンキング」「仮説」「反証実験」「帰納と演繹」「統計調査」などの知識の獲得もカリキュラムに組み込んだ。高校 2 年～3 年次の 2 年間をかけて課題研究に取り組み、口頭発表と論文を完成させる。

（2）生徒の科学リテラシーの向上（→P, 56～58, 69～70参照）

本校では、課題研究に取り組む生徒は全体の 10%程度である。しかし、全体の生徒に対して講演会や、『科学探究』の取組の一部を実施するなどの、科学リテラシー向上プログラムに取り組んだ結果、講話を実施した生徒の約 90%に、科学リテラシーの重要性の理解や、興味関心の高まりが見られた。よって、SSH事業への校内全体の理解を高め、普段の授業改善の重要な基盤を作り上げることに成功した。

（3）生徒の論理的思考力の向上（→P, 16～27参照）

『科学探究』及びその他の授業の中で、論理的な説明技術の獲得に力を注いだ。また、開発したカリキュラムは、その取組内容が相互に関連付けられており、一つの取組が他の取組の科学的な理解を助けるものとなっている。例えば『強い箱』と『箸の橋』は、その構造的な特徴を同一の科学的考察で行うことができる。その結果、生徒は活動の中で得られた結果をそれまでの経験から論理的に考察することができ、かつ、その考察を論理的に説明できる技術を向上させることができた。

（4）国語と英語の教科融合による 4 カ年の『CM』のカリキュラムを開発（→P, 28～31参照）

言語活動を主体とする二教科の融合型授業を開発した。このカリキュラムの完成により、生徒の言語活動の向上が高まることが期待される。また、『科学探究』のカリキュラムと連動し、論文作成や発表練習、英語でのコミュニケーションの訓練を実施するなどの、より効果的なカリキュラムの開発が可能となった。中学段階では、主に英会話を中心にした授業を行うが、英語イマージョンとして他教科と協力して、他教科の授業内容をオールイングリッシュで行った。平成 26 年度は、社会科と理科の共同の取組を行った。高校 1 年次に国語科と協力し、ディベートを用いた言語活動を、日本語と英語双方から行った。高校 2 年生の英語による課題研究発表の指導も行った。

（5）道徳観の育成方法の確立のための 4 カ年分のカリキュラムを開発（→P, 49～52参照）

本校の SSH事業の研究開発課題を検証するために最も重要なカリキュラムである。中学 1 年次から高校 1 年次までの 4 ヶ年を、発達段階に合わせた道徳観の育成を目的に開発を行った。中学 2 年次に実施した課題研究を、社会的活動として捉え直す内容の連携も行った。今後の課題として、道徳観の育成を数値評価する方法の開発が残る。現在は、感想文形式による評価を行い、概ね良い結果が得られている。

（6）社会科と理科の教科融合の取組事例の開発（→P, 54～55参照）

『起業家スクール for サイエンス』として開発。従来からの取組を、SSHの観点から見直し、地元企業との提携による商品開発や、科学的手法を用いての商品開発を主題とした。特に平成 26 年度には、中学 3 年のすべてのグループが、地元企業と提携し商品を開発し販売を行った。地元の特産品を型どった石鹸、地元名産品の色素を使った染物等がある。プレゼンテーションの場も設定し、資質の向上を図った。

（7）授業改革の推進による生徒の変容（→P, 60～61, 69～70参照）

特に高校2年生での変容が顕著であった。アンケートでは「理科との関わり」について調べているが、どの項目も概ね良い変化を見せた。特に、課題研究に於いて、研究テーマの多くが、社会的に有意義な研究を実施しようとする意識が感じられた。これは、本校の「道徳観を備えた科学技術系人材の育成」という目標に向かって進むことができている証とも考える。また、多くの実験的授業の中でアクティブラーニングの手法が取り入れたことにより、生徒相互の話し合いによる学習の場面が増えた。

(8) 授業改革の目標の共有による教員の変容 (→P, 69～70参照)

「つつも」の合言葉のもとに教員の意識改革が進んだ。特に、組織改革の効果もあり、研究開発に対する意識の向上が見られる。本校主催で行った県内私学の研修会では、研究のテーマとしてアクティブラーニングを採用し、本校の日頃の取組事例を発表した。さらに研究開発と授業改革を進めるために、全教員の討議のもと、本校の考える「学力観」の全面的な見直しを行い、発信・共有することができた。

(9) 生徒課題研究指導方法の模索のための情報共有意識の改善

今後の大きな課題となった点でもある。中学2年の課題研究と高校2年理系生徒の課題研究を指導することにより、これまでの知識伝達型の授業形式では得ることができなかった問題意識を、特に理系教員を中心に持つことができた。生徒の研究を、単なる調べ学習に止めないようにするために、それぞれの教員の持つ知識やスキルの共有化が促進された。会議の場において活発な意見交換がなされるようになった。

(10) 理系選択生徒の増加

S S H指定校となる以前では、本校における理系選択者の割合は10%前後というものであった。しかし、指定一年目の平成25年度の理系選択者は約67%であり、指定二年目となる平成26年度では約47% (予定) となった。二年目に下がってはいるが、母数が増えており選択生徒の人数はほぼ同数であった。この増加により、課題研究に取組む生徒が増加し、教員や保護者の変容といった観点での変化が期待される。

②指導体制の改善

(1) 全教員を指導担当とした中学2年全員対象の生徒課題研究 (→P, 18～19, 62, 69～70参照)

教員の意識改革を進めるために実施した。まず、教員の中から研究テーマを提案し、その一覧を生徒に提示して、研究テーマを選ばせる方法を用いた。この方法により、教員の側にも、普段の授業では伝達できない思いや、授業では実施できないような実験的手法などを検討する機会となった。この取組により、生徒の成長の多様性を理解することができた。この取組により、本校の授業改革の促進がなされた。

(2) 全教員で取り組む第2回山陰地区S S H成果共有会の開催 (→P, 62, 69～70参照)

自分たちの取組む研究開発の、客観的な第三者評価の場を設定することが必要であると考え、平成25年度より2年連続で実施している。近隣の小中高の児童・生徒・教員・保護者が参加することで、この研究開発の社会的な注目度や、意義を再確認することができた。また、日頃はなかなか研究開発に参加する機会が少ない教職員にとっても、共働の場としてこのような大きな行事があることは有意義であった。アンケートの結果、96%の教員が再度このような行事を行いたいと考えていることから、前述のことは明確となった。

(3) 校内研究授業の改善

平成26年度より、大幅な改善を行った。年3回へ実施回数を増やし、研究テーマを設定することで、それぞれの教科の意欲的な取組が新たに開発された。特に、普段のS S H事業の取組の成果を共通理解する場としての目的をもたせることで、S S H事業の研究開発がより一層スムーズに進む契機となった。

③新たな教育機器の活用等による指導方法の工夫

(1) アクティブラーニング型授業の積極的な導入 (→P, 20参照)

実験的な試みとして、中学1年を対象として、いわゆるアクティブラーニングの手法を用いた数学の授業を実施した。ICT機器の積極的な導入も行った。取組には、まだまだ検討の余地が残されているが、この取組を契機に、他教科でも様々な取組の模索が始まった。授業を受けた生徒の意識調査の結果、グループ内での協力意識が顕著に向上していることが明らかとなった。

(2) ICTの導入促進

S S H事業の予算により導入した機器の使用を契機に、教員の授業へのICT機器導入への意識が高まった。S S Hの授業を中心に、通常授業や会議の場においても、プロジェクターや電子ボードの使用頻度

が飛躍的に増加した。教員の意識改革を促進する契機とり、生徒の興味関心を高める機会として、また、理解を助けるための映像教材の導入としてICT機器の導入促進が行われている。組織改革とも関連し、導入促進の組織が準備された。この機器の導入は、SSH指定校に限らず取組まなくてはならない全国的な課題ではあるが、本校が所在する山陰の地では遅れていると言える。そのため、本校がこの山陰の地のモデル校となり、機材の導入とその活用について研究開発に取り組む契機となった。

④ 高大接続のあり方の改善を目指した大学等との連携

(1) 大学と連携した授業・研修・課題研究の開発 (→P, 32～35, 38～43, 76参照)

平成26年度までに、島根大学、金沢工業大学、麗澤大学、筑波大学、島根県立大学との連携を行うことができた。特に島根県立大学とは、協定を提携し、今後の協力体制を強化した。また、それぞれの大学との連携の中で、単なる一過性の研修ではなく、それぞれの研修がお互いに結びついた研修となるように計画することができた。また、つくば研修Ⅱでは、参加生徒に研究体験と成果発表までの一連の体験型研修を開発し、大学の求める高校生の資質、高校が育成できる高校生の資質等の検討を行うことができた。

(2) 研究機関と連携した授業・研修・課題研究の開発 (→P, 42～43参照)

平成25年度より、地元の研究機関との連携を行っている。さらに平成26年度からは、独立行政法人産業技術研究所において研究体験型の研修を開発することができた。研究者の指導、助言のもと実験、考察、発表までを行った。この体験により、本校の課題研究の取組に不足する部分も明らかとなり、有意義な研修となった。また、施設見学等のレベルではあるが、島根県立中山間地域研究センター、宇宙航空研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、島根自然観サヒメル、物質・材料研究所、理化学研究所との連携を行っている。それぞれの研修の意義を見直し、関連性を強化するための検討を行うことができた。

(3) 国際共同研究疑似体験型の海外研修の開発 (→P, 44～45参照)

平成25年度より交流活動を行っているアメリカテキサス州ダラスにあるシングレー高校と連携し、生徒同士の共同研究体験を主なプログラムとする海外研修を開発した。ICT機器やインターネットを活用し、リアルタイムでの協議だけではなく、プレゼンテーションを共同作製する方法を研究開発した。その共同研究の研究課題として日米の自然環境比較を取り入れた結果、日本国内で実施する他の研修での生徒の研修態度の向上も見られた。また、アメリカでの職業体験や、大学での研究体験等も共同開発することができた。その実施に付随して開発した、校内での生徒選抜試験の仕組みは、本校が実施する他の海外研修プログラムでも活用されることとなった。

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

(1) 2年連続となる科学の甲子園ジュニア全国大会への出場 (→P, 53参照)

平成25年度より開催されている科学の甲子園ジュニアの全国大会に2年連続出場している。特に平成26年度は、本校より2チームが出場した。そのうちの1年生チームが予選を突破した。普段の科学探究の授業で育成している資質（ものづくりの能力や科学的な思考力）が十分に発揮された結果となった。

(2) 外部団体主催の研究発表への参加

島根大学に於いて開催された応用物理学会中四国支部大会ジュニアセッションに、物理・工学系の研究開発を実施している2グループが参加した。研究成果を、研究者の前で発表し、質疑応答にも堂々と受け答えすることができた。これは、本校の科学探究の授業で身につけたプレゼンテーションの能力が十分に発揮された結果といえる。また、この学会に参加した生徒のその後の取組への姿勢が、さらに良くなった。今後も本校の科学探究の授業を受けた生徒による外部団体主催の発表会への参加の増加が期待できる。

(3) 地域に開かれた特別講演会の実施 (→P, 58参照)

平成26年度より、全校生徒を対象に実施している特別講演会へ地域の方を参加できるようにした。保護者を中心に、30名程度の方に参加いただき、SSH事業の普及活動を行った。また、平成25年度より実施している山陰地区SSH成果共有会においても、科学者による講演会を公開し、多くの方にSSH事業の有用性や、科学教育の重要性を伝えることができた。

(4) 評価方法に関する情報交換会の開催 (→P, 62参照)

平成25年度より実施している山陰地区SSH成果共有会において、近隣のSSH指定校、及びSSH

指定を目指す学校による情報交換会を主催し、情報交換の場を作り上げた。本校の開発したカリキュラムや、評価方法に関するディスカッションでは、今後のSSH事業に活かせる多くの情報を提供、または得ることができた。

⑥ 校内外への成果の普及及び事業の広報

(1) 第2回山陰地区SSH成果共有会の主催 (→P, 62参照)

2年連続で山陰地区SSH成果共有会を主催し、近隣の小中高の児童、生徒、保護者、教員の多くの参加を得ることができ、SSH事業の普及活動を行った。山陰地区における授業改革の推進、科学教育の普及に貢献した。また、中四国地区のSSH指定校の参加により、情報交換ネットワークを築いた。

(2) 地域の小中学生が参加可能な特別活動の実施 (→P, 62～64参照)

平成25年度には「チャレンジサイエンス」「ロボット教室」「宇宙教室」を開催した。平成26年度には「チャレンジサイエンス」「Rubyプログラミング教室」「ロケット教室」を実施した。毎年参加者を増やしており、平成26年度にはのべ100名近い小学生の参加を得た。SSH事業の普及活動に大いに貢献した。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が向上した。

⑦ 評価方法の開発

(1) 生徒の意識の変容を測る評価方法の継続開発 (→P, 60～61, 69～70参照)

SSH指定以前より開発に着手し、データを取っている。このアンケートは、本校のSSH事業の取組の本質が、生徒に対して伝わっているのを調査する試金石となっている。これまでのところ、順調に生徒の変容を調査できている。その中で、理科と日常生活の質問における中学2年生の結果の変容が激しく、問題が存在する可能性を示している。今後のSSH事業の改善を考える上での重要な示唆を与えてくれた。

(2) 研究テーマ毎の生徒理解を助けるルーブリックの開発と導入 (→P, 60～61参照)

平成27年度に新開発した評価方法である。評価結果の数値化に課題を残しているが、大きな成果も残すことができた。生徒に新しい取組に挑戦させる際の、教員の負担の大幅な減少が報告されている。このルーブリックの副次的な効果を検証するために、SSH対象のクラス以外でも使用する研究開発を行う。このような研究開発の発展も、本校の良い方向への変容の一つである。

② 研究開発の課題

平成26年度の研究開発の課題として次の①～③を挙げる。

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

(1) 本校のSSH事業により育てることのできる生徒像の共通理解の不足

成果として、本校の育てる「学力観」の策定と共通理解を行ったと記述したが、さらに共通理解をはかり、すべての取組の方向性を揃えていく。具体的には、内部広報の強化と、「学力観」の教員への定着のための情報発信である。SSH事業で取組むすべての研究開発テーマに、この学力観を導入し、成果をはかりその有用性を検証していく。他校の取組の情報発信も重要な改善策の一つである。

(2) 生徒課題研究に対する意識の差に起因する、教員間の指導方法の格差 (→P, 18～19, 69～70参照)

主に、仮説の設定の重要性の認識、調査・実験の手法の科学的な手続きへの認識、考察時における新しい知見の発信の認識の部分の共通認識が不足していた。ただし、中学2年の取組む課題研究においては、この三点を必ずしも重要視しない事とする。高校生の理系生徒対象の課題研究においては、テーマ決定をする年度当初に、担当教員による勉強会を開催する。この勉強会の後、生徒との面談を開始する。

(3) 生徒課題研究のための指導力の養成 (→P, 69～70参照)

前述の(2)とも関連するが、幾つかの課題研究が、研究手法が開発できずに頓挫する時期があった。原因は多々あるが、一つには教員の指導力の不足がある。頓挫した際に、新しい方向性の提示や、解決方法の模索が生徒ともにできるようにならないと考えている。指導方法については、可能ならば、大学より講師を招聘し研修会の開催が望ましいと考えている。また、そのような研修会の開発自体も、他のSSH指定校にとって有益な情報となるのではないかと考えている。

(4) SSH事業により研究開発された成果の、通常授業への活用 (→P, 69～70参照)

多くの成果を上げることができたが、これらをさらに学校の変容に結び付けていくためには、通常の授業の変容が必要である。本校の運営指導委員会でも、多く指摘される部分でもある。そのための教員組織として、平成26年度より研究開発部が作られた。この研究開発部を中心に、構内研究授業の開催を行っている。今後も、この組織のリーダーシップのもと改革を継続させることが必要である。

②評価基準の開発と、評価方法の確立

(1) 各研究テーマに共通して使用できる評価基準、及び評価方法の策定 (→P, 60～61参照)

本校の研究開発テーマの「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」を評価検証するためには、すべての研究開発テーマに道徳観の育成を目的とした取組が導入されなくてはならない。さらに、それらをどの研究開発テーマにおいても共通にはかることができる評価方法が必要である。まず、準備の第一段階として評価基準となる「つつも」の観点を決定した。今後は、本校が開発した二つの評価方法を用いて、新たな「道徳観の育成を評価する方法」の開発を進める。まず、平成27年度では、平成25年度に開発したアンケートを道徳観に利用する。同じく平成27年度後半から28年度にかけてループリックを「つつも」に利用した「つつもループリック」を策定する。

(2) (1)を継続して担当する人員の育成、及び、担当する部署の設置

S S H指定から二年間を経て、それぞれの研究開発テーマにおいて、開発フェーズは順調に進んでいる。これからの数年で、評価・検証のフェーズに突入しなくてはならない。つまり、限られた人員の配置を検討し、評価方法とその検証を主担当とする人員と組織の必要性が高まっている。平成26年度に実施した、組織改革をもとに、前述の組織「評価部(仮称)」を設置する。少なくとも、設置について検討し、他の業務との兼任を妨げない形であっても、組織を立ち上げる必要性がある。

③広報活動の強化

(1) 保護者への広報不足の改善

平成25年度終了時点での課題として、保護者への広報の不足が明らかとなった。平成26年度においてその改善を目指したが、有効な方法を実践できていない。現在実施している広報活動は、ホームページを用いての「KAISEIブログ」と「S S Hブログ」の更新のみである。平成27年度の取組として二点計画している。一つ目はFACEBOOKページの開設による、保護者とのコミュニケーションの促進。もう一つは、広報誌の定期的な発行である。様々なメディア媒体を用いて、保護者などの関係者への広報を行う。

(2) 地域への広報方法の改善

平成27年度へ向けて大きな課題として、入学におけるS S H主対象者の割合が増加しないことが挙げられる。入学後の、S S H事業への満足度は高く、一定の評価を得ることはできているが、地域からの評価をさらに高めることが必要である。具体的な方法として、前述の(1)と同じ手法を計画している。また、本校のS S H事業の主対象生徒の変容を、より正確に伝えるために、生徒自身による広報活動への参加を計画している。その際には、個人情報取り扱いには十分に配慮する必要があるため、本校の広報企画部との連携を強化する必要性がある。さらに、地域の方に来場いただける行事の際に、本校の取組や生徒の研究成果を発信するために、本校校舎内に常設の展示を設置することを計画している。

(3) S S H事業の進捗状況の校内広報の改善

全教員が指導を担当する企画を実施したが、日頃の取組の進捗状況をより詳細に共有する場の設定が課題となった。方法としては、定期的な会議の開催がある。そして、すでに大まかな開発が終了し、実施方法が確定している研修活動などの、検討・改善・実施に多くの教員が関わる方法を計画している。

(4) (1)～(3)を担当する人員の育成、及び、担当する部署の設置

S S H指定から二年間を経て、それぞれの研究開発テーマにおいて、開発フェーズは順調に進んでいる。これからの数年で、その成果を積極的に普及するため広報フェーズに突入しなくてはならない。つまり、限られた人員の配置を検討し、広報業務を主担当とする人員と組織の必要性が高まっている。平成26年度に実施した、組織改革をもとに、前述の組織「広報部(仮称)」を設置する。少なくとも、設置について検討し、他の業務との兼任を妨げない形であっても、組織を立ち上げる必要性がある。

第3章 1 節 研究開発の課題

本校における現状を把握するために、中高一貫コースの中学校1年生（以降中1とする）から高校3年生（以降高3とする）及び特別進学コースの高1から高3の計295名を対象とし、学習意欲、学力観、将来必要と考えられる力、及び進路希望についてアンケート調査を実施した（平成24年度実施）。

その結果、学習意欲は、学習に対して肯定的な項目を選択する割合が中1から高2まで低下し続けるが（56%→27%）、高3では上昇した（54%）。また、学習の意義についても、「将来、社会人になったときに必要」を選択する割合は中1から高2まで減少し続けた（87%→37%）。反面、「受験に必要」を選択する割合は中1から増加し続け、高1で57%と前者を抜いて選択率の最も高い項目となり、高3で59%になった（42%→59%）。

学力観について「勉強したことや覚えたことを、試験で結果として発揮する力」（知識・理解）を選択する割合は、中1から高3まで減少し続け（67%→41%）、「分からないことを、分かるまで追究することができる力」（探究力）を選択する割合は学年を経るごとに増加傾向にあり、高校3年生で最も高くなった（30%）。

また、将来必要と考えられる力として、コミュニケーション能力や問題解決能力の項目は、学年を問わず高い割合を示し、「豊かな心」を選択する割合は、中1から高2までは20%前後で推移し、高3で35%と最も高くなった。

進路希望の状況は、「まだやりたいことが決まっていない」を選択する割合が高1で35%、高2においても20%と高くなった。高3では、その割合は13%となり、専門職に就くため4年制大学で資格取得を希望する生徒の割合が最も高くなった（52%）。しかし、研究をしたい、もしくはしてみたいと考える高3の割合は11%と低く、アンケート対象者全体でも6%に留まった。

これらのアンケート結果から、本校の現状及び課題として○高2までの学習意欲の低下が見られる。この背景には、学習に対する意義が「将来必要」から「受験に必要」であるという認識に変化していくことに加え、自らの進路決定が明確化していないことが、学習意欲を低下させていると考えられる。また、学習に対する意義が「受験に必要」であるという認識に変化することで、暗記に頼った学習になってしまう。このことが、学びに対する主体性をなくし、学習意欲の低下を助長していると考えられる。しかし、高3次に自分の進路及び将来と向き合うことで、学習意欲、学力観、将来必要な力の概念は変化していると考えられる。また、その変化には「豊かな心が重要」という道徳観の醸成が関係している可能性がある。○理系希望者数が少ない。さらに、理系希望者を増やすための「興味・関心を高める取組」や「継続した探究活動」など効果的な対策が講じられていない現状がある。の2点が挙げられた。

これらの課題を解決するために、25年度においては、「科学探究」や「コミュニケーションメソッド」を学校設定科目として開発・実践を行い、また、6カ年の教育課程開発に付随するさまざまな取組を行った。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カ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。

そこで今年度（26年度）は、前年度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。
- 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従来のテストでは測ることが不可能な道徳観育成を中心とした、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点を含め、教育課程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3章 2 節 研究開発の経緯

平成25年度（第1年次）における研究開発の経緯は以下の表の通りである。

時期	内容	対象	時期	内容	対象
通年	科学探究	中1・高1	10/16~	開星SSH三瓶科学研修	中3
通年	コミュニケーションメソッド	中1・高1	10/24~	開星SSHつくば研修	高2
通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1	11/12	命の授業	中3
通年	起業家スクール for サイエンス	中1～高1	12/21~	科学の甲子園 Jr 全国大会出場	中2選抜者
7/5	実験観察会参加・ポスター発表	自然科学部	12/21	山陰地区SSH成果共有会開催	中1・高1
7/22	ロボット教室	中1・小学生	12/22	開星SSH宇宙教室	小学生
7/22	夏季特別セミナー	中1・高1	2/10	開星SSH島大エネルギー研修	高1・中2
8/6~	SSH生徒研究発表会参加	高1	2/17	第2回運営指導委員会	教員
9/6	第1回運営指導委員会	教員	2/18	開星SSH島大エネルギー研修	高1・中2
10/4	数学特別講座	高1	3/6	シングルー高校来校・交流	高2
10/9~	開星SSH金沢工大研修	高1	3/15	校内発表会	中1～高1

平成26年度（第2年次）における研究開発の経緯は以下の表の通りである。

時期	内容	対象	時期	内容	対象
通年	基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ	中1・中2	9/29	第2回運営指導委員会	教員
通年	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ	中3・高1	10/6~	開星SSH金沢工大研修	高1
通年	課題研究	高2	10/8	月食観察会	自然科学部
通年	コミュニケーションメソッド	中1・高1	10/14	開星SSH三瓶科学研修	中3
通年	道徳観の育成（7J・チャートK）	中1～高1	10/24	開星SSH自然観察会	中1・高2
通年	起業家スクール for サイエンス	中3・高1	10/26	宇宙教室×開星SSH	小学生・他
6/25	第1回運営指導委員会	教員	11/5	エネルギー教室	高1
7/5	実験観察会参加・ポスター発表	自然科学部	11/8	科学の甲子園島根県予選参加	自然科学部
7/7	特別講演会開催	全校	11/13	科学リテラシー向上講話	高2
7/13	科学リテラシー向上講話	高3	11/30~	開星SSHアメリカ海外研修	高2 ※中止
7/22	Ruby プログラミング教室	中1・小学生	12/5	科学の甲子園 Jr 全国大会出場	中1・2選抜
7/23	夏季特別セミナー	中1～高2	12/20	山陰地区SSH成果共有会開催	中1～高2
7/26	応用物理学会参加・生徒発表	高2選抜	2/2~	開星SSHつくば研修Ⅱ	高2選抜
8/2	科学の甲子園 Jr 島根県予選参加	中1・2選抜	2/23	第3回運営指導委員会	教員
8/5~	SSH生徒研究発表会参加	高2	3/13	開星SSHエネルギー研修	中2・高2
9/1~	開星SSHつくば研修	高2	3/13	開星SSH自然観察会Ⅱ	中1・高1

2014 KAISEI Super

	4月	5月	6月	7月	8月	
中学1年	白衣購入 安全講習			7/7(月) 科学リテラシー向上プログラム特別講演会 講師・川口淳一郎博士 於・プラバホール	8/2 科学の甲子園ジュニア	
中学2年	白衣購入 テーマ選択型 研究準備開始		教員による 指導テーマ 決定		テーマ選 びとグル ープ決め	8/30 起業家スクール for サイエンス 於・開星文化祭
中学3年	白衣購入 安全講習		教員による 指導テーマ 決定(予定)		テーマ選 びとグル ープ決め	
高校1年	白衣購入 安全講習					8/6 全国SSH生徒発表会 於・横浜
高校2年 理系	白衣購入 研究テーマ 決定	研究・調査・ 製作開始				
高校3年 理系	実施予定無し					つくば 研修参加 2名
ドリカムコース			6/30(月)高3		7/3(木)高2 7/14(月)高3	
広報行事				夏季特別セミナ サマーチャレンジ	サマーチャレンジ	

Science High School



9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	24日～ 自然観察会		口頭発表 準備	12/20(土) 第2回山陰地区SSH成果共有会 於・くにびきメッセ多目的ホール		13日 自然観察会 II
研究・調査			ポスター 発表準備		チャレンジカップ	13日 エネルギー 研修
研究・調査	14～16日 三瓶 科学研修	研修後のクラ ス内発表会	ポスター 準備			
	6日～ 金工大 研修	研修後のクラ ス内発表会	口頭発表 準備			13日 自然観察会 II
シングルー高 校との連携		ポスター発表 口頭発表準備			2/2～2/6 つくば研修 II	13日 エネルギー 研修
		11/13 高2				
	宇宙教室				教員養成講座 (予定)	

2014/1/14 作成 Ver

開星 SSH 総覧 2014 作成

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 科学
 - Morality 道徳性
 - Internationality 国際性
 - Literacy リテラシー
 - Enterprise 冒険心・先導性
- を柱とした教育プログラム

↓ SMILE プログラムの開発するために

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
 目標：①公益性を重視した道徳観や宇宙自然に対する畏敬の念をもった人材を育成する。
 ②国際的に通用する創造力、共生力、忍耐力をもった科学系人材を育成する。
- 項目：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全体に対する「科学リテラシー向上プログラム」

↓ この研究開発により確かめられること

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。
- 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。
- 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。

↓ 仮説を検証するために行う評価の観点

つつも

- 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）



↓ 評価を行う具体的事業

事業項目

- ①学校設定科目等「基礎科学探究Ⅰ・Ⅱ（中1・中2）」
- ②学校設定科目等「応用科学探究Ⅰ・Ⅱ（中3・高1）」
- ③学校設定科目等「課題研究Ⅰ・Ⅱ（高2理系・高3理系）」
- ④学校設定科目等「コミュニケーション・メソッド（中1〜中3）」
- ⑤学校設定科目等「コミュニケーション・メソッド（高1）」
- ⑥高大連携・高大連携等
- ⑦校外研習活動
- ⑧海外研修
- ⑨SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加
- ⑩公益性を重視した道徳観の育成
- ⑪起業家スクール for サイエンス
- ⑫自然科学部の活動支援
- ⑬科学リテラシー向上プログラム
- ⑭生徒の変容を調査する評価方法の開発等
- ⑮SSH 先進校視察等
- ⑯運営指導委員会の開催
- ⑰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
- ⑱事業の評価
- ⑲報告書の作成


↓ 全ては建学の精神の具現化のために

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」

項目①～⑥の
活動
生徒像
「つつも」ポイント

研究開発課題道徳観を備えた科学系人材を

	中学1年生
項目② 科学探究（理数融合科目及び分野融合科目）の教育課程	基礎科学 クリティカルシンキングをはじめる。 基礎的な実験の手法・手法を身につける。 基礎的な発表能力を身につける。
項目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	松江の新聞を作る 自分の住む地域を調べる。 調べたことを新聞にまとめる。
項目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	コミュニケーション・メソッド 英会話の授業及び英語イマージョンでの理科実験による語学力向上。 Show&Tell 等表現力育成。
高大連携 高大接続 校外研修 海外研修	開星SSH 自然観察会 自然観察の手法を学ぶ。 調査の手法を学ぶ。 地域の自然の特徴を学ぶ。 観察から得られる疑問を体験する。
項目① 「生徒像」 公益性を重視した道徳観を育成する教育課程	友人との調和を考える SSH の事業に積極的に参加し、自ら学ぶ姿勢を身につける。
「つつも」ポイント 	つ：新しい考え方を身につけることができる。 つ：誰とでもグループ学習ができる。 も：SSH 活動に積極的に参加する。

項目⑥ 全体に対する「科学リテラシー向上プログラム」	項目① 「生徒像」 公益性を重視した道徳観を育成する教育課程
科学者、技術者等を招聘して開催する講演会 上記講演会前に実施する事前学習 ドリカムコースの生徒に対して行うドリカム講話 校内 SSH 生徒研究発表会への参加	現代を理解するために必要不可欠な科学リテラシーを身につけ、その道徳観を、公益性を備えたものへと高める。

育成する中高貴教育課程の開発

中学2年生	中学3年生	高校1年生	高校2年生	高校3年生	卒業生の活躍	
探究Ⅰ・Ⅱ 科学的思考方法を深める。 実験方法を工夫し、よりよい結果を得ることができる。 基礎研究の実施、ポスター作成、発表。	応用科学探究Ⅰ・Ⅱ クリティカルシンキング、バイアス、仮説等の用語を理解し使いこなす。 調査、観察の技能を習得する。 ICTによる発表を行う。	仮説を設定し、実験デザインを行う。 聞く人に分かりやすい発表を行う。 基礎研究の実施、ポスター作成、発表。	自らの興味関心から、研究テーマを設定する。 仮説を設定する。 仮説を検証する実験をデザインする。	課題研究Ⅰ・Ⅱ 課題研究Ⅰを継続し、論文にまとめる。 学会等に積極的に参加する。 ポスター発表、ICTを用いたプレゼンテーション。 実験手法の開発をすすめる。	<p>建学の精神 品性の向上をいかり、社会の発展に役立つ有望な人材</p> <p>目標① 公益性を重視した道徳観や宇宙自然に対する畏敬の念をもった人材</p> <p>目標② 国際的に通用する創造力、共生力、忍耐力をもった科学系人材</p>	
松江文化歴史探訪 自分の住む地域の文化、歴史の特徴を調べる。 松江の特徴的な産業を調べる。 新聞を作る。 口頭発表を行う。	地元企業との商品開発 地元企業と連携し、商品開発を行う。 社会に有用な商品開発を行う。 ICTを用いたプレゼンテーション。 商品を製造、販売する。	日本の企業との商品開発 日本の企業を調べる。 企業との交渉を行う。 ICTを用いたプレゼンテーション。 仕入れ、販売を行う。	必要な機材、方法を開発する。 地域に根ざした研究テーマを設定する。			
コミュニケーション・メソッド 英会話の授業及び英語イマージョンでの理科実験による語学力向上。 Show&Tell 等表現力育成。	コミュニケーション・メソッド 英会話の授業及び英語イマージョンでの理科実験による語学力向上。 ニュージーランド研修で姉妹校での理科、数学を中心とする授業参加、科学読物の英文読解。	コミュニケーション・メソッド 日本語ディベートを行い論理的思考力を養う。 英語論文読解及び作成・英語によるプレゼン能力の育成・英語による質疑応答の能力育成。	研究成果をポスターにする。 (英語でも行う) 大会、学会等で発表を行う。	英語での口頭発表に挑戦する。		
開星SSH 島大エネルギー研修 地域のエネルギー産業の特徴を調査する。 エネルギー問題の本質を学ぶ。 エネルギーを体験できる実験道具を作成する	開星SSH 三瓶科学研修 県内の自然調査を行う。 県内の自然の特徴を学ぶ。 自然観察の手法を学ぶ。 野外調査実習を行う。 天体観測会を行う。	開星SSH 金沢工大研修 最先端研究施設見学。 テーマ型数学学習のまとめ研修。 測量実習。 最先端の大学施設体験。	開星SSH つくば研修 日本の最先端科学技術を学ぶ。 自分自身の興味関心を高める。 開星SSH アメリカ研修 国際共同研究を行う。 英語のプレゼンテーションを行う。 日米の比較調査を行う。	大学と連携し、研究を深める。 国際共同研究を行ったグループは、その成果を発表する。		
自然との調和を考える 自ら学ぶ姿勢を獲得し、どの教科にも主体的に参加できる。	地域との調和を考える 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する。	先人の生き方で学ぶ 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。	社会貢献を考える 研究テーマを自ら決定する。そして、その研究の目的が、道徳的な考え方に基づいている。	使命を考える 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する。		使命に生きる 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。
つ：自分の考えに自信を持ち表現できる。	つ：ものづくり学習、発表を自分たちで作る。	つ：学習した知識を用いて、新しいことへ挑戦する。	つ：研究テーマを自ら決定できる。	つ：自分自身の進路を、自分自身で決める。		つ：社会の発展に役立つ新しい技術、方法、商品などを作り上げる。
つ：意見を出し合い、新しい意見を作り出せる。	つ：グループ学習時に各自の役割を担える。	つ：学び合いによる学習ができる。	つ：研究テーマが社会貢献を意識できている。	つ：自分自身の資質を社会に役立てることを進学の動機とする。		つ：周囲の人、先人、自然との調和を意識する。
も：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。	も：暗記に頼らない学習態度が身に付く。	も：SSH活動と他の活動との両立ができる。	も：困難な研究に挑戦できる。	も：困難な進路を選択することができる。		も：困難な課題でも解決できる。

「つつも」ポイント	
<p>つくる力 開星で育てた道徳観に、科学リテラシーを加える。</p> <p>つながる力 科学者の功績を理解し、偉大な先人のつながりにより生かされていること気づく。現代社会と、科学とのつながりに気づく。</p> <p>もちこたえる力 科学に興味関心の低い生徒であっても、積極的に参加する。</p>	

<p>項目⑤ 自然科学部の活動支援</p> <p>生物飼育活動</p> <p>長期にわたる課題研究活動の継続</p> <p>「チャレンジサイエンス」「宇宙教室」「夏季特別セミナー」等でのティーチングアシスタント</p>	<p>項目① 「生徒像」 公益性を重視した道徳観を育成する教育課程</p> <p>開星中学高等学校の科学研究のリーダーとして活躍する。</p> <p>ティーチングアシスタントとして指導力を発揮する。</p> <p>長期にわたる研究活動に取り組む。</p>	<p>「つつも」ポイント</p> <p></p> <p>つくる力 長期的な研究活動の実施ができた。研究リーダーとして横断的な発表ができる。</p> <p>つながる力 生命を敬う態度が育つ。共同で研究を行うことができる。</p> <p>もちこたえる力 研究活動の継続ができた。ティーチングアシスタントとして活躍できる。</p>
---	---	--

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25年4月～平成27年3月

【対象者】

本校中学1年生53名

【研究内容とその方法】

この事業は中学校1年生の理科として実施、評価をする。週2時間の授業では、実験器具の操作方法や薬品の扱い方、観察・実験の手法・手法、工作技能、記録やレポートの作成等、探究活動の方法を習得する。特に工作活動が多くなるように計画した。その理由は、工作は科学と親和性が高く、仮説に相当する設計図、実験に相当する工作と仕様、その仕様の結果が見た目にも明らかなものが多いため、中学生が結果について考察し、班の中で議論するには適した題材であるためである。具体的に次に記すような方法で活動した。

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。

5月からは基本的な実験器具の扱い方について学んだ後、「実験デザイン」の授業を行った。基本的な実験操作では、ろ過と蒸発の操作を題材に、電子天秤を用いて試薬を測り取ることやろ過の方法、蒸発の方法、ガスバーナーの使い方を学んだ。身につけた技能を活かして、実験デザインの授業を行った。この授業では、教科書に掲載されている簡単な実験を、自分たちで仮説を考え検証する方法を考えさせた。自分たちで考えた方法で実験を行うため、全員が積極的に活動に参加し、意欲的に実験を行っていた。実際に行った実験は4つの白い粉を見分けるというものであったが、3つの粉（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。結果は、1つの班のみが実体顕微鏡観察の結果などを用い、ガラスの粉末（ケイ砂）に達したが、その他の班は正体を突き止めることができず、仮説をもって実験デザインを行うことの重要性を体験することができた。また、この授業の後に、昨年度は2学期から行っていたプレゼンの授業を前倒しし、最初のプレゼンの授業を行った。初めての発表であったため、発表方法や発表用のシートの作り方などまだまだ稚拙な部分が多かったが、発表することの難しさや重要性について早い段階で学ばせることができたことは有意義であった。

7月からはものづくり・工作活動を行った。工作Iとして、「遅く落ちる紙」の授業を行った。この授業では、A3のコピー用紙1枚を渡し、2階からいかに遅く落とすかを競わせ

た。昨年度の課題を活かし、今年度は生徒の工作能力を育成するために、最初の工作活動に紙を用いた工作を採用した。紙を用いるため試行錯誤が容易で、各班が独創的な作品を仕上げ、期待している性能を発揮できていたようである。



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て用い、箱の上に載せた重りに何kgまで耐えることができるかを各班で競わせた。工作能力育成のために、はじめに班で相談させ、設計図を作製した。その後、設計図に基づいた箱の作製を行った。設計図を作製し完成図を具体化することで作りたい箱のイメージを班で共有することができた。また、実際に工作をした際に、思っていたものを作ることができない工作能力の足りなさにも気付くことができた。実際の大会では、重りを載せる前に工夫した点などを発表させ、発表技術の向上も図った。大会後、実際の壊れ方から弱い部分を見つけ補強したり、他の班の発表から気付いた点を共有したりして、さらに強い箱を作るようにした。その結果、全ての班が最初の箱よりも大幅に記録を伸ばすことができた。

10月からは2カ月をかけて工作活動の締めくくりである工作IIIとして「強いシのハシ」の授業を行った。強い箱の授業同様に、重りに何kgまで耐えることができるかを競わせた。強い箱の授業からのつながりを大切にするためと工作能力の育成のため、今年度は箸を使う前にまず竹串で橋を作らせた。扱いたれた竹串であり、完成した橋の大きさも小さいため、生徒はイメージに近い橋を作製することができていた。その後、箸を使っての橋作りに取り掛かった。橋作りにも置いて設計図を作製し、それに沿って製作するように指導した。強い箱同様、重りを吊り下げる前に工夫した点などを



発表させた。大会終了後、評価基準表（後述）を元に自分たちの斑の活動を振り返り、発表を行ってまとめとした。

12月は「リサーチリテラシー」の授業を行った。来年度基礎科学探究Ⅱのなかで行う、個人がテーマを決めて研究を行う活動の予備活動として、文献やインターネットを使って調べる方法を学んだ。2～3人の斑を作製し、抽選で6つのテーマを割り当てて調べ活動を行った。活動後、A3用紙を渡してポスターを作成し、ポスター発表を行った。この活動は4月に行ったクリティカルシンキングの授業の実践として、特にインターネット上にある情報には虚偽の内容も多いことを気付かせ、正しい情報を検索する方法、また、発表する際には出典を明らかにすることなどを学んだ。また、初めてポスターを作成して発表することで、効果的なポスターの作り方や発表の仕方、発表の聞き方や質問の仕方なども学ぶことができる有意義な活動であった。



以上のような活動を行い、生徒の工作能力やプレゼン能力、実験技能が向上した。授業で目指している「つくる力」「つながる力」「もちこたえる力」を育成することができる授業とすることができた。

【評価】

今年度、新たな評価方法としてルーブリックを導入した。ルーブリックとは、生徒の到達状況を評価するための基準表である。ルーブリックを用いることで、ペーパーテストや実技テストで測定可能な知識・理解・技能といった結果だけではなく、思考や判断といった過程を評価できるようになると期待できる。評価基準表は、活動ごとに作成して生徒に配布し、評価基準を明示した。1つの活動が終わるごとに評価基準表を用いて自己評価をさせ、活動の振り返りや自己の足りない部分などの反省を行うようにした。

ルーブリックを導入することで、これまで各教師の主観に任されていた評価が、客観的に行うことができるようになった。また、生徒も基準が明確であるため、評価基準を意識して活動ができるようになった。

【次年度への課題】

大きな課題が2点挙げられる。1点目は他教科との連携不足である。今年度は学校として全教科でアクティブラーニングの手法を用いた活動を取り入れるように学校全体として取り組んだ。しかし、まだアクティブラーニングについて詳し

くない教員もおり、従来型の座学が行われている教科もあった。生徒だけでなく教員においても、アクティブラーニングの手法を取り入れた授業がSSH事業だから行われるものであるという認識を打破していく必要がある。そのため、今年度も複数回実施しているが、校内研究授業などを積極的に行うことでアクティブラーニングの手法を用いた授業を発信し、それを踏まえて各教科がSSH事業に関わらず、積極的に授業開発をする風土を校内に作らなければならない。そのために、校内へ向けて積極的に科学探究の授業を発信するとともに、さらにより取組の探究・開発が必要となる。

2点目は、今年度新たな評価方法として導入したルーブリックについてである。工作を主題とした授業開発を行ってきたが、教師から生徒への課題の伝達方法差異などによる最終的な完成度に明らかな変化が見られた。生徒への指示を出す際に、教員の「これは知っているだろう」という思い込みにより生徒のスタート時点の課題に必要な知識が不十分な生徒が多くなったためであると考えた。そして、これまでにない課題であるがゆえに、生徒の側も「何が理解できていないのか」を明確にするための基準となる物（教科書など）がないため、質問もせず課題に漠然と取組んでしまっていた。この問題点の解決のため、ルーブリックの開発を行った。ルーブリックの評価基準表を、活動前に生徒に配布することにより、これまで漠然と活動していた生徒が評価基準を意識し、どこまでのことができたらいいのかという共通の「ものさし」をもって活動ができるようになった。また、教員の側も生徒にどこまで要求するかという基準が統一できたため、教員の伝達方法差違がなくなり、完成度の差が小さくなった。評価基準に客観性が生まれることから、研究授業や一部の他教科で試験的に導入する動きがみられた。しかし、評価基準表は生徒には実験ノートに添付するように指示をしたが、添付していない生徒が多く、評価基準表自体を紛失してしまう生徒もいた。また、評価基準が明示されているにも関わらず、評価基準が徹底しておらず、実際の活動は評価基準を踏まえずに行ってしまいうれもみられた。ルーブリックそのものは新しい評価方法として非常に有効であると考えが、評価の実施方法、評価基準表の保管方法、明示した評価基準を生徒に徹底する方法など、課題も多い。次年度は、自己評価をしたルーブリックの他に、評価基準表を用いたグループの評価を教師が採点し、グループ及び個人にフィードバックするなどの工夫が必要である。その場合は活動ごとにグループが変わるので、通年の評価をどうするかも課題となる。また、保管方法や生徒への徹底については、ルーブリックが今年度初めて導入したものであるため、生徒が慣れておらず、正しく取り扱うことができなかつたことが大きな要因と考えられる。そのため、ルーブリックそのものが生徒へ浸透し、生徒の意識が高まることで解決することができるものとする。ルーブリックを使っての評価を継続して行うことで、生徒の意識がさらに高まり、1年を通して生徒が自身の成長を実感でき、意欲が湧いてくるよう努めていく必要がある。また、他教科との連携を図るためにも、SSH事業以外の授業においてもルーブリックを導入できるよう、さらに開発を進めていく。

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。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
週2時間

【対象者】

本校中学2年生56名

【研究内容とその方法】

上記の仮説を検証するために、25年度より学校設定科目として「科学探究」を開発している。「基礎科学探究Ⅱ」は中学校2年生の理科の時間を利用して実施され、その内容を新たな手法で生徒に教授するための研究開発を行っている。「基礎科学探究Ⅱ」の概要は次の通りである。

【これまでの開発経緯】

25年度は「基礎科学探究Ⅰ」として下表のような取組を行った。工作活動を中心とした取組を、アクティブラーニングの手法を用いて実施し、グループディスカッションや発表の機会を豊富に設定した。

これらの取組により理科や科学に対する生徒の意識は、良い方向へ変容した。

月	テーマ	内容
4	オリエンテーション 実験器具の使い方	クリティカルシンキング 実験器具基本操作
5	白い粉の正体は	実験デザイン
6	アルコールロケット	設計・工作・発表
7	ペットボトルロケット	設計・工作・発表
9	ゆっくり落とそう	設計・工作・発表
10・11	強い箱	設計・工作・発表
12	山陰地区SSH成果共有会	口頭発表（選抜者）
12～2	強いハシの橋	設計・工作・発表

※他に英語イメージング授業全3回

【25年度における課題】

25年度における取組から次の点が課題点となった。

- ①科学探究で行うアクティブラーニング等の取組が単独の特別な活動として認識される傾向があった。したがって他教科との連携不足が課題として挙げられ、他教科におけるアクティブラーニング導入の必要性があった。
- ②工作能力や実験技能等の活動の基盤となる基礎力の不足がみられた。これらの基礎力不足をどのように補うかが課題点として挙げられた。

【26年度の開発経緯と取組の具体的事例】

「基礎科学探究Ⅰ」の発展的な取組として、「基礎科学探究Ⅱ」を開発した。「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。

個人研究を開始した9月までは、研究に必要な基礎的な姿勢を、アクティブラーニングの手法を用いて身に付けることをめざした。さらに、昨年度の「基礎科学探究Ⅰ」の開発において課題となった1つに、他教科におけるアクティブラーニング導入が挙げられたため、今年度は、各教科において、アクティブラーニング型の授業を開発し、実践を試みた。

26年度は「基礎科学探究Ⅱ」として下表のように取組を行った。

月	テーマ	内容
4	プルタブ集めについて	クリティカルシンキング
5	つつじのおしべの数	標本調査・データ処理
6・7	透明な液体	実験デザイン
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	ゾウリムシの大きさを測ってみよう	顕微鏡基本操作の習得

4月は、研究のみならず、科学リテラシー醸成にも不可欠なクリティカルシンキングの態度を育成する取組を行った。

「基礎科学探究Ⅰ」とはテーマを変え、自分たちで複数の資料を比較しながらディスカッションを行う活動とした。

5月は、標本調査とデータ処理の基本的な手法を身に付けるために、野外での標本調査を行った。つつじのおしべの数を調べ、得られたデータを処理し、グラフ作成を行いグループでディスカッションした後発表を行った。

6月及び7月は、実験をデザインする能力を育成するために、準備された数種類の透明な液体を調べる活動を行った。透明な液体が何であるかを推測するためにどのような実験が必要であるかをグループでディスカッションし、その方法を試行錯誤しながら活動できるよう工夫した。

これら1学期の取組は、2学期から開始した個人の研究活動を助けるものとなった。





9月～12月は、12月20日に開催する第2回山陰地区SSH成果共有会でのポスター発表を目指し、個人研究を行った。1学期の活動が活かせるよう、研究内容はできるだけ数値を使って結果を示すよう指導を行った。また、ポスター発表は初めての経験であったため、後半はポスター作製や発表練習に多くの時間を設定した。

1月及び2月は顕微鏡を用いて、観察を行った。小さなものを観察し、その大きさを測るためにはどうすればよいかを考えさせ、多様な観察・計測方法を試す活動とした。この活動は、個人研究における基礎実験技能の低さを課題と感じ設定した取組である。

【評価】

活動の目的を明確とし、達成目標をもって活動できることを目指して、それぞれの活動ごとにルーブリックを作成し活用した。ルーブリックの評価については課題点が残ったが、ルーブリックを活用したことで、生徒の活動への取組の姿勢は飛躍的に向上した。それは、実験デザイン時の実験方法案の提案数や、それぞれの活動における発表態度から評価できた。

個人研究の活動については、ルーブリックの活用に合わせて、第2回山陰地区SSH成果共有会後にアンケートを実施し、生徒の活動への姿勢と活動への自己評価を行った。

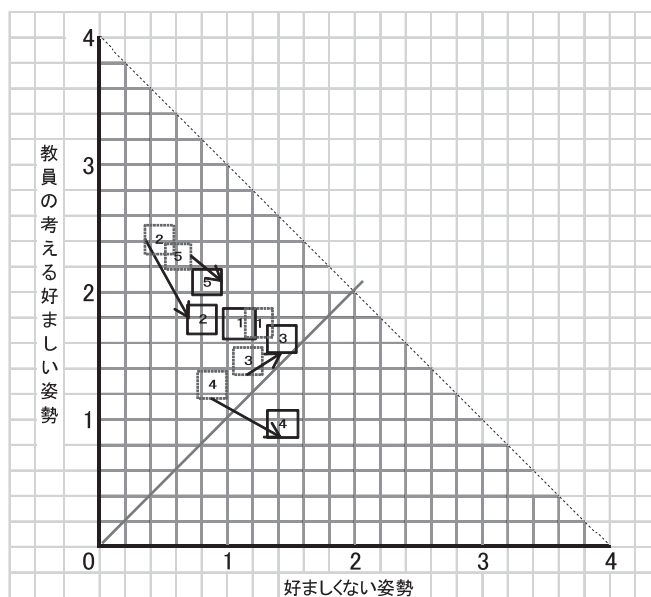
また、平成26年4月(年度当初)及び平成27年2月(年度末)に、理科(科学)に対する意識調査を行い、SSHの取組で、生徒の考え方がどのように変容したかを調査した。その際の調査項目(アンケート項目)は以下の5項目である。

- 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

それぞれの質問項目の意図は、次の通りである。①理科という教科に対する学習の姿勢を測る。②ものづくりの活動に理科の知識・技能を活用することの重要性を理解しているかを測る。③理科は暗記の教科であるという意識をどのくらい持っているかを測る。④理科が実生活と深く関係している実感を持っているかを測る。⑤すべての教科の内容は多様な場面で関連していて、すべての教科を学習することに意義があることを認識しているかを測る。

この意識変容の調査の結果は次の通りとなった。



【次年度への課題】

今年度の活動を、活動ごとのレポート及び発表内容、ルーブリック評価表、生徒変容のアンケートより評価した結果、次年度への課題として次の点が挙げられた。

①ルーブリックの活用が、生徒の活動への意欲を高めていることがレポートや発表内容から判断できた。これは、ルーブリックによって活動の目的が明確化されたためだと考えられる。しかし、個々のルーブリックによる評価を、生徒の行動変容の評価として活用できなかった。次年度は、ルーブリックを活用した生徒の行動変容を評価する方法を開発しなければいけない。

②生徒の意識変容の結果から、ものづくりの理科や科学との関連性や、実生活との理科や科学の関連性についての意識が好ましくない姿勢へと変化していることが明らかとなった。特に実生活との関連性は、教員が伝えたいこととは逆の意識へ変化している。次年度は研究の際のテーマ設定を工夫することで、理科や科学が実生活に密接に関わっていることを実感させる必要がある。さらに継続して、他教科との連携を図り、中学校における学習内容と実生活の関連性について意識させる取組が必要であると考えられる。

中1「数学」のアクティブラーニング

【仮説】

授業を通して知識や技能を身につけるだけではなく、その能力を他者と協力し、活用できる力の育成を図るため、授業は班活動（グループワーク）を中心に実施する。教員（授業者）からの一方的な知識伝達型授業ではなく、生徒（学習者）の能動的な学習を取り込んだ授業を展開することで、生徒同士が話し合い、教え合いをする機会をつくり、理解力の向上を図る。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
週5時間（年間を通して実施）

【実施場所】

会議室 AL 教室
（電子黒板の設備のある教室で実施）

【対象者】

中学1年生 全員が対象

11R 男子19名 女子6名 計26名
12R 男子20名 女子7名 計27名

【研究内容とその方法】

この事業は中学校1年生の数学の時間を利用して実施され、目標に掲げている「自ら学ぶ姿勢作りのための授業」の研究開発を行う。下記は、ある学習理論の研究結果（記憶に残る割合）である。

聞いたことは5%	見たことは10%
聞いてみたときは20%	話し合ったときは50%
体験したときは75%	教えたときは90%

このことから、生徒には話を聞いて自ら考えるだけにとどまらず、他者と話し合い、教え合う機会を授業の中に取り入れることを心掛け、効果的な学習になることを目指す。

○ITC 機器の活用

- ・パワーポイント
- ・電子黒板
- ・デジタル教科書

パワーポイントは単元ごとに作成し、学習する内容の説明に用いる。説明や解説をする時間が短縮でき、生徒が考える時間を長くとれる。デジタル教科書の機能を有効に活用することによって生徒の意欲を高めたり、図形やグラフなどを視覚的にとらえやすくなる。

○45分授業の一例

- ①パワーポイントや電子教科書を用いて、学習する内容の確認や説明を行う。（10分）
- ②準備したプリントを配布し問題演習を行う。班活動の際は、班のメンバーと協力をして話し合い、教え合いながら取り組む。（20分）
- ③解説、答え合わせをする。（10分）
- ④本時のまとめ（5分）

【評価】

表1は7月と10月に実施したアンケートの結果である。各項目において、7月と10月を比べるとAまたはBの割合が高くなっている。表2は2月に実施した意識調査アンケートの結果である。質問項目は表1のものとは異なり、今年度行った授業を通し、自分自身がどのように成長できたかを確認する内容である。A・Bの評価が過半数を占めているが、発言・質問する割合は若干低い数値になっている。

表1 授業アンケート（平成26年7月、10月実施）

質問項目	評価	A	B	C
聴く	7月	80.8%	19.2%	0.0%
	10月	88.9%	11.1%	0.0%
発言・質問する	7月	29.6%	55.6%	14.8%
	10月	38.5%	46.2%	15.4%
説明する	7月	40.7%	37.0%	22.2%
	10月	50.0%	42.3%	7.7%
班で協力する	7月	85.2%	14.8%	0.0%
	10月	88.5%	11.5%	0.0%
班に貢献する	7月	37.0%	59.3%	3.7%
	10月	73.1%	23.1%	3.8%

A：十分にできた B：まあまあできた C：あまりできなかった

表2 意識調査アンケート（平成27年2月実施）

質問項目	A	B	C	D
聴く	14.6%	66.7%	16.7%	2.1%
発言・質問する	2.1%	37.5%	47.9%	12.5%
説明する	10.4%	43.8%	37.5%	8.3%
班で協力する	35.4%	58.3%	4.2%	2.1%
班に貢献する	14.6%	58.3%	18.8%	8.3%

A：しっかりできるようになった B：まあまあできるようになった
C：あまりできなかった D：入学時とあまりかわらない



【次年度への課題】

基本的な授業スタイルは継続しながらも、定期的に確認テスト、振り返りアンケートなどを行い、定期試験以外にも生徒1人1人の理解度が把握できるような取組みを実施したい。

学校設定科目「応用科学探究Ⅰ」

【仮説】

学校設定科目「応用科学探究Ⅰ」は、生徒の科学に対する探究心を育成するために、科学に興味をわさせる内容を吟味して提供し、科学的思考力を育成するために、科学探究の筋道について順を追って説明し、体験させる授業である。

この授業によって、生徒の科学的思考力を育成することができる。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
週1時間

【実施場所】

開星中学校にて実施

【対象者】

中学3年生全員 52名

【研究内容とその方法】

学校設定科目として、「応用科学探究Ⅰ」を中学校3年生の理科の時間を利用して、その内容を新たな手法で生徒の科学的思考力を育成するために設定した。

学校設定科目「応用科学探究Ⅰ」は、生徒の科学に対する探求心を育成するために、科学に興味をわかせる内容を吟味して提供し、科学的思考力を育成するために、科学探究の筋道について順を追って説明し、体験させる方法で授業を行った。

具体的項目としては、

- ・教科「理科」と「科学探究」の違い
- ・「仮説」の立て方
- ・「反証実験」の必要性
- ・「定量実験」と「定性実験」の違い
- ・「誤差」の理解
- ・「誤差」を少なくするための仮説、実験、検証である。

特に、この授業では実際に生徒が仮説を立て、反証実験を計画し、実験を実施して、検証する活動に基づいて、「反省」、「工夫」、「改善」を話し合う形式で授業を行っていった。

行った具体的実験項目は、

- ・新聞記事からの内容の妥当性の解明実験
- ・「ふりこの周期はひもの長さだけで決まる」の反証実験
- ・針を落として目標からの誤差を少なくする実験
- ・「強い橋」を竹串50本でつくる実験の4項目を取り上げて実験を行った。

特にグループでの活動を重視したので、協議や発表をグループで行った。

【評価】

仮説、実験計画、実験の結果・進め方が妥当かどうかを、

実験者自身が検討できているかを見て採点する。

具体的には、グループでの活動内容「仮説をたてる」、「反証実験の計画」、「反証実験の実施」、「実験結果の分析」、「考察」、「発表」の内容を項目別に評価した。

1. 「仮説をたてる」とは、
 - ①現状の問い直し（このままで良いのか）という問題意識の強さがあるか。
 - ②それを何とか（解決）したいという強い意欲があるか。
 - ③何とかならないかと、多角的に検討できる発想の幅と興行があるか。
 - ④独りよがりにならない、客観的な批評に耐えられるか。
2. 「反証実験の計画」は、
 - ①仮説を実証する実験を計画しているか。
 - ②効率のよい実験方法をデザインしているか。
 - ③結果を適切に解析することを目的とする計画になっているか。
3. 「反証実験の実施」は、
 - ①グループで協議して協力し合って実施しているか。
4. 「実験結果の分析」は、
 - ①実験結果を表やグラフを用いて、実験結果の整理を的確に行っているか。
 - ②グループで十分協議して実験結果の分析を行っているか。
5. 「考察」は、
 - ①実験で得た値が仮説を検証しているか。測定ミス・実験ミスの検討をしているか。
 - ②グラフの形状を見て仮説との差を検討しているか。
 - ③今後の実験について発展的に検討しているか。

1. 生徒それぞれ個人差はあるが、体験を通じて、科学探求の筋道を理解した。また、実験結果や分析など幅広く協議をするようになり、成長がうかがえる。しかし、実験の誤差の分析などは、まだほとんど理解できていない状況である。
2. 誤差に関しては理論を十分教えてから実験をさせる取り組みに改善すべきだ。

【次年度への課題】

1. 学校設定科目「応用科学探究Ⅰ」は、生徒の科学に対する探究心を育成するために、科学に興味をわかせる内容を吟味して提供し、科学的思考力を育成するために、科学探究の筋道を順に追って説明したことは効果があった。
2. カリキュラムは、理数系に重点を置くとともに、科学技術の国際化にも対応すべきと考える。その意味で、科学的思考力を育成するために、科学探究の筋道について順を追って説明し、体験させる方法で授業を行ったのは良いが、国際化にも対応できる、中学校3年生で実施しているニュージーランド研修と関連した内容も取り組むべきと考える。
3. 海外を含む各種コンクール等への積極的に参加できる体制も必要なので、紹介していくことを行なって行きたいと考える。

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26年4月11日（金）～3月23日（月）
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42名を対象とする。

【研究内容とその方法】

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。

【特例が必要な理由】

この「科学探究」の活動を、本校が開発する「中高一貫6カ年のカリキュラム」の中心的な科目として設定する。本校は中高一貫教育を実施しているため、高校3年次や2年次の高学年の単位数には比較的ゆとりがあったので学校設定科目として対応できた。しかし、高校1年次にはその余裕が無かった。中学からの接続を考えても高校1年次でこの「科学探究」を開講しないという事態はどうしても避けなければならない。

【これまでの開発経緯】

25年度は「応用科学探究Ⅱ」として下表のような取組を行った。実験方法や科学リテラシーを中心とした取組を、アクティブラーニングの手法を用いて実施し、グループディスカッションや発表の機会を豊富に設定した。

これらの取組により理科や科学に対する生徒の意識は、良い方向へ変容した。

月	基礎科学探究Ⅰ	基礎科学探究実践Ⅰ
4	オリエンテーション クリティカルシンキング	クリティカルシンキング
5・6・7	実験デザイン 統計処理 標本調査	野外標本調査 統計（針落とし）
9	プレゼンテーション 統計処理 帰納と演繹	統計処理
10・11 12	プレゼンテーション ポスター発表	ポスター発表 口頭発表
1	課題研究導入	実験（生物）
2	校内発表	無し

【25年度における課題】

25年度における取組から次の点が課題点となった。

- ①科学探究で行うアクティブラーニング等の取組が単独の特別な活動として認識される傾向があった。したがって他教科との連携不足が課題として挙げられ、他教科におけるアクティブラーニング導入の必要性があった
- ②今回の「応用科学探究Ⅱ」においてはデータ整理やプレゼン作りなどの作成能力について問題が多々みられた。これらの基礎力不足をどのように補うかが課題点として挙げられた。

【26年度の開発経緯と取組の具体的事例】

「基礎科学探究Ⅰ」から「応用科学探究Ⅱ」に変わり、ひきつづき同一の授業をより発展させた形をとった。実験や発表活動を中心としたグループワークが主な活動にし、最終的に山陰地区で行われる成果共有会において発表を行うことを目標とした。

26年度は「応用科学探究Ⅱ」として下表のように取組を行った。

月	応用科学探究Ⅱ	応用科学探究Ⅱ(土曜)
4	オリエンテーション クリティカルシンキング	クリティカルシンキング
5・6・7	実験デザイン	標本調査 統計（針落とし）
9	プレゼンテーション	統計
10・11	クリティカルシンキング+プレゼンテーション	ポスター発表 実験（化学）
12	山陰地区SSH成果共有会	口頭発表（選抜者）
1	帰納・演繹	実験（生物）
2	工作	

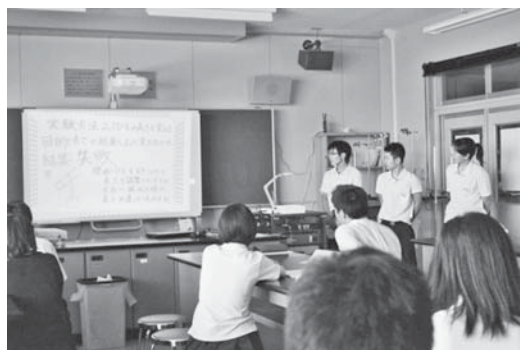
4月は導入としてクリティカルシンキングの活動をプラタプ集めをテーマとして行った。科学リテラシーについても踏みこみ、自分たちで複数の資料を比較しながらディスカッションを行う活動とした。

5月～7月は4月に勉強したクリティカルシンキングやバイアスの学習をもとに、自分自身で実験をデザインし、結果から結論を導き出す活動を行った。実験や調査によって得られる結果についても班ごとに議論させ、なぜその結果が得られたかについても考えさせた。実験デザインは振り子の等時性について調べさせ、その際に、反証実験が必要であることを学んだ。



9月は5月～7月までに学んだ振り子の実験のデータを正確に処理することにより関係性を見いだせることを学んだ。またその結果を班ごとに考察し、結果を発表できるようにまとめた。

10月～11月は本格的にプレゼンテーションソフトを使い、発表スライドを作成し、発表練習などを行った。またポスターにまとめるなどして結果もまとめた。



12月は12月20日に開催した第2回山陰地区SSH成果共有会での発表を目指し、班それぞれで1学期、2学期に学んだことをまとめる学習を行った。1、2学期で学んだ内容活動が振り返ることができるよう、発表内容は言葉の定義の再確認やわかったことを中心に発表するように指導した。また、別のチームはプロジェクションマッピングの作成に取り組んだ。実際の成果共有会では優秀な発表を抽出し、代表者を選び、発表練習をさせた。

【評価】

活動の目的を明確とし、達成目標をもって活動できることを目指して、それぞれの活動ごとにルーブリックを作成し活用した。ルーブリックの評価については課題点が残ったが、

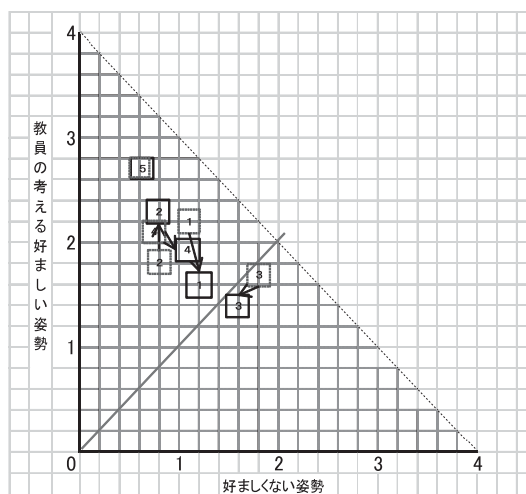
ルーブリックを活用したことで、生徒の活動への取組の姿勢は飛躍的に向上した。それは、実験デザイン時の実験方法案の提案数や、それぞれの活動における発表態度から評価できた。

また、平成26年4月(年度当初)及び平成27年2月(年度末)に、理科(科学)に対する意識調査を行い、SSHの取組みで、生徒の考え方がどのように変容したかを調査した。その際の調査項目(アンケート項目)は以下の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

それぞれの質問項目の意図は、次の通りである。①理科という教科に対する学習の姿勢を測る。②ものづくりの活動に理科の知識・技能を活用することの重要性を理解しているかを測る。③理科は暗記の教科であるという意識をどのくらい持っているかを測る。④理科が実生活と深く関係している実感を持っているかを測る。⑤すべての教科の内容は多様な場面で関連していて、すべての教科を学習することに意義があることを認識しているかを測る。

この意識変容の調査の結果は次の通りとなった。



【次年度への課題】

今年度の活動を、活動ごとのレポート及び発表内容、ルーブリック評価表、生徒変容のアンケートより評価した結果、次年度への課題として次の点が挙げられた。

①生徒の意識変容の結果から、理科は暗記科目だという意識が植え付けられているということがわかった。暗記ではなく科学の根本的原理を理解した上で知識を定着していくという目標が達成できなかった。次年度は公式や法則が現象をただしく理解することにより導き出されるということを重視させなければいけない。したがって、本来の理科の授業と関連性が深い内容にしていかなければならない。

②次に他教科との関連性が薄いという結果が出たが、これは理科だけにとどまらず、教科教育をする際に五教科との関連性があることを常に意識し授業する必要がある。したがって理科以外の教員がサポートなどの工夫が必要である。

課題研究 I (理学・工学)

【仮説】

自ら研究テーマを決定することにより、日常的に疑問をもち科学的な視点をもつようになる。仮説をたてることによって、高校生らしい独自の視点をもつようになる。

研究を進める中でグループや外部の方との協働することを知り、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、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 26 年 4 月～平成 27 年 3 月の期間において、週 2 時間実施した。

【実施場所】

島根大学にて開催された応用物理学会中四国支部ジュニアセッションにてポスター発表。

島根県産業交流会館(くにびきメッセ)で開催した第 2 回山陰地区SSH成果共有会にてポスター発表。

【対象者】

高校 2 年生理系選択者

【研究内容とその方法】

平成 25 年度取組より

平成 26 年度から始まる課題研究 I をよりスムーズに、かつ、有効に実施するために、応用科学探究 II の授業に、以下の内容を盛り込んで開講した。

- ・クリティカルシンキングのテクニック
- ・仮説の設定について
- ・バイアスの危険性
- ・実験デザインの方法論
- ・調査活動と統計操作の方法論
- ・帰納と演繹
- ・プレゼンテーションの方法
- ・ポスター発表の方法

このように、研究活動における基礎的な知識を学んだ上で、平成 26 年度に課題研究 I を実施した。

平成 26 年度取組より

この課題研究 I は高校 2 年生の理系選択者全員を対象に行なった。仮説を検証するために、事業開始当初に次のような授業の工夫を行った。

工夫①：生徒自らが研究テーマを決定するために、指導教員を 10 名配置し、1～2ヶ月の期間をかけて生徒との面談を繰り返した。

工夫②：高校生らしいテーマとなるように、生徒自身の日常

生活から得られる疑問を大切に、その疑問点を研究テーマにまで高めるように意識した。

工夫③：研究テーマがある程度決定した後、その後の研究がよりよいものとなるように、仮説の設定にも時間をかけた。

工夫④：研究の途中であっても、外部での発表の機会があれば積極的に参加させた。外部からの客観的な意見を反映させるためであった。

工夫⑤：生徒の研究テーマに関連する、または関連すると考えられる研究施設や、公開講座などの情報を提供し、生徒の参加を促した。

工夫⑥：平成 26 年度内の目標として、12 月に開催する山陰地区SSH成果共有会(別項参照)での、全員のポスター発表をさせた。

工夫⑦：研究内容の社会的な意義を意識させるように、校外研修の内容を検討した。

工夫の結果、次のような成果を得ることができた。

工夫①～③の結果、生徒各人が設定した研究テーマは次のようなものとなった。

開星生徒増加計画
ゾウリムシの回転運動について
ペットボトルロケット～ギネスに挑戦～
アサガオの花の色について
植物の成長の差の考察(どの土が一番良く育つか)～ハウセンカを用いて～
水環境に関する研究
エンマコオロギの鳴き方の特徴について
野球ボールの変化と進路
住宅の木材利用について
災害時におけるモデルロケットの利用
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
スッポン (soft-shelled turtle)
箱の強度について
美と数学～美しい比とは?～

ご覧のように、高校生らしい研究テーマの設定となった。

工夫④の結果として、島根大学で開催された応用物理学会中四国支部大会ジュニアセッション(別項参照)に「災害時におけるモデルロケットの利用」と「ペットボトルロケット～ギネスに挑戦～」の 2 研究が参加した。口頭発表とポスター発表を行った。口頭発表では現役の研究者の方々に貴重な意見を頂いた。ポスター発表では、全国の高校生研究者との交流を行った。

工夫⑤の結果、島根県中山間地域研究センターへの訪問を行った。この訪問の結果、研究テーマの問題点を指摘された。その後の研究の方向性を大きく決定した意義のある訪問となった。

工夫⑥を行うことにより、研究成果の中間発表のを行うことができた。研究成果をまとめ、発表することにより自身の研究の転換点となる生徒が見られた。

工夫⑦として、開星SSHつくば研修や、自然観察会を行

った。その結果、前述の表を見ても明らかなように、自身の研究を社会に役立てようとする生徒が多数を占めた。

次に工夫が足りなかった点として3点挙げる。1点目は、この課題研究Ⅰの事業が、普段の本校の授業からかなり独立した取組となってしまったことである。生徒の研究方法や実験方法の開発、得られたデータの考察など、生徒自身に普段の授業の中からヒントを得られるチャンスはあったはずであるが、教員も生徒もこの課題研究Ⅰの時間を独立したものと考えてしまった。

2点目は、研究テーマに関する既往研究調査の不足である。本校で初めて行った本格的な研究活動であったがために、教員側にもこのスキルが不足していた。何人かの生徒の研究が、既に他の研究者や高校生が発表した研究であることに気が付き、研究テーマの変更や仮説の設定のやり直しなどを必要とした。

3点目は、研究または実験の手法そのものが開発できなかった研究テーマがあることである。これも、指導教員のスキル不足が原因の一つである。仮説を確かめるための有効な実験をデザインすることができずに、12月に行ったポスター発表が、ほとんど実験手法の開発についての発表になってしまった生徒がいる。

その他に、この課題研究Ⅰの事業の中で新たに開発されたものとして、課題研究を始める前の生徒の心構えを享受するための新しい授業がある。この課題研究Ⅰに次年度に取組む学年の生徒に対して、どのような心構えが必要であるのかを教える講義を実施することができた。具体的には、研究テーマを決める際に、既往研究の調査を同時に行うことの大切さや、専門の研究機関への問い合わせを行うことの意義を説く授業を行った。

そして、この課題研究Ⅰの事業の中で多くの外部研究機関や研究者、学会との関係を築くことができた。具体的には、島根大学教育学部、中山間地域研究センター、応用物理学会中四国支部、物理教育学会などである。

【評価】

評価方法は現在開発中のルーブリックを用いる予定であったが、授業の開始に間に合わなかったため実施していない。その代用として、各自に多くの発表機会を設けてその発表のようすを記録してきた。特に、SSH生徒研究発表と応用物理学会中四国支部大会ジュニアセッションの両方に発表を行った生徒は、口頭発表・ポスター発表ともにその技術は向上した。

また、国際共同研究を体験するための『開星SSHアメリカ海外研修(別項参照)』を開発し、その取組を評価する予定であったが、事情によりこの研修を中止した。

そこで、代替の『つくば研修Ⅱ(別項参照)』を開発し実施した。しかし、ここで明らかになったのは生徒の研究者としてのディスカッション能力の不足であった。訪問先の研修者の方から与えられたテーマや、得られた実験結果から考察を行う際に教員のファシリテーション無しでは議論することができなかった。

【次年度への課題】

ここまでの2年間で得られた課題は多い。それぞれについて、次年度以降での改善方法を検討した。

課題①と改善案

既往研究の調査や、実験手法の開発などの場面における本校教員のスキル不足が明らかになった。このことについては、教員間で情報共有を行った。今後は、教員各人が得た知識やスキルを共有するための勉強会を開催する。また、本校の組織改革により誕生した『研究開発部』による、外部研修への参加要請が行われている。

課題②と改善案

普段の授業との関連付けの不足が明らかとなった。課題①とも通じる部分がある。このことについては、長年受験指導に傾向してきた高校教育のあり方にも問題があるが、幸いにも本校はその問題点にこの事業を通して気がつくことができた。課題①と同様に今後校内で議論を重ねていく予定である。

課題③と改善案

生徒の基本的な実験スキルの不足が明らかになった。このことは、大きな問題と考えている。つまり、生徒自身が設定した仮説を検証するための研究手法を生徒自身が考え出すための土台となる知識が無いということである。発想力と議論をする能力のある生徒は、様々なアイデアを出し、それを指導教員とディスカッションすることでスキルを身につけることができた。しかし、多くの生徒が課題研究を始める場合、この基礎力の不足は大きな問題となる。

そこで、本校は中高一貫校であることのメリット活かし、現在開発中の『基礎科学探究(別項参照)』の授業の中に、より多くの基礎実験を盛り込むことにした。

課題④と改善案

生徒のディスカッション能力の養成に課題が見つかった。このことについても、現在開発中の他の授業、特にコミュニケーションメソッド(別項参照)の中で、ディスカッションの場を設定する予定である。



課題研究Ⅰ（数学・情報）

【仮説】

自ら研究テーマを決定することにより、日常的に疑問をもち科学的な視点をもつようになる。仮説をたてることによって、高校生らしい独自の視点をもつようになる。

研究を進める中でグループや外部の方との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26年4月～平成27年3月
週2時間

【実施場所】

島根県産業交流会館（くにびきメッセ）でポスター発表。

【対象者】

高校2年生理系選択者の中から数学・情報の内容を研究テーマとしたもの2名。

【研究内容とその方法】

この事業は高校2年生の理系を対象に学校設定科目として週2時間で行った。

研究テーマの設定ではまず日頃から興味があるものから大雑把にテーマを設定させ、インターネットでどのような研究がすでにされているかを調べさせた。研究は個人で行っても、グループで行ってもよいとした。そうしてテーマを設定していったが、どうしても大まかで仮説となっていないものとなるため、理科および数学の教師10名で質問することで細かく仮説が立つようにした。あくまでも自分で設定させるため、それ以上の指導はあえて行わなかった。研究テーマは以下のとおりで、○印をつけたものが数学・情報の研究である。

	エンマコウロギの鳴き方の特徴について	○	美と数学～美しい比とは～
	野球ボールの変化と進路		

研究を進める際のマイルストーンは、平成26年12月20日の山陰地区SSH成果共有会でのポスター発表が行えることとした。進め方は、数学・情報の研究は2つとも個人での研究であったので、研究者からの質問に答えたり、教員から随時質問したり、教員とのディベート形式で考えを深めるなどを行っていった。成果共有会までに教員側から意識した指導を、以下、それぞれの研究ごとに記す。

「開星生徒増加計画」では研究テーマが具体的にならず、麗澤大学経済学部教授(学部長)下田健人様が来られた際に、生徒、担当教員でディスカッションする中で本人がこの研究テーマに絞らされた。アンケートを実施する際は、生徒だけを対象とするのではなく、保護者や学校説明会に参加した方に実施をすることにした。また、アンケート結果から改めて仮説を立てる際に、ブレインストーミングの手法を一緒にを行い、できるようにした。

○	開星生徒増加計画	住宅の木材利用について
	ゾウリムシの回転運動について	災害時におけるモデルロケットの利用
	ペットボトルロケット～ギネスに挑戦～	シアバターの長期保存～シアバターとオレイン酸～
	アサガオの花の色について	発酵食品に含まれている菌
	植物の成長の差の考察（どの土が一番よく育つか） ～ハウセンカを用いて～	スッポン（soft-shelled turtle）
	水環境に関する研究	箱の強度について

「美と数学」では対象が自分の顔であったので、パソコンソフトの「フォトショップ」を購入し、その使い方のO.J.Tを行った。作成の中で顔のパーツだけを動かしても自然な子が出来上がらず、涙袋や微妙な顔の色の違いを修正することが必要であった。美術部の生徒であったのでペンタブレットを購入することで仕上げられるようにした。アンケートでは自分を知っているか・そうでないか、性別を盛り込むようにした。すべての場面で教えるのではなく、どうすればいいかディスカッションすることによって、本人が気づいて動けるように配慮した。集計では不連続量を集計するやり方や標準偏差の意味などが必要となるので、本を貸し出して自力で学習させた。その中から使えるような集計手段を用いて、必要があれば質問に答える形をとった。

山陰地区SSH成果共有会でのポスター発表では短い時間にかいに分かり易くかつ正確に伝えられるかを主眼に置き、事前に何度も練習と質問をシュミレーションした。



発表の準備を行いながら、発表の際にアドバイスを頂いたことから、新たな仮説が生まれたり、これからの方針を考えることができた。また、それまでの研究が仮説をたてたとこで終わっていることを認識し、研究を進めている。



【評価】

山陰SSH成果共有会でのポスター発表・展示 89 編について興味深かったものに投票を行った。投票を行ったのは、来賓（島根県総務部次長、島根県教育長参事、島根県教育長教育指導課指導主事2名）、一般の方、参加した本校、出雲高校、益田高校の生徒と教員である。

その結果

「開星生徒増加計画」：2位

「美と数学」：3位

となった。研究テーマの独創性と日常に根ざしていること、および社会貢献度、研究や発表準備においてどのくらい苦労し協力できたか、その研究が論理的かつ客観性を持っているか、プレゼンテーションはわかりやすかったかが総合的に計れると考えている。自分なりの視点で、客観的に研究を積み上げることができ、わかりやすくプレゼンテーションできた結果である。

【次年度への課題】

評価基準となるルーブリックの開発が間に合わないまま研究をスタートさせてしまった。ルーブリックを示した上で行う必要性がある。

自分の素朴な疑問を研究テーマとし、研究者も楽しみながら、発表できるまで仕上げていくことについては出来た。その内容を科学的に深めていくための改善点が3点見えてきた。

どちらの研究とも統計を用いるものであった。現在の数学Aでの統計では、度数分布表や標準偏差などは求めることはできるが、その意味までは理解していない。誤差や因果関係の向きに至っては、今年度のこの研究の中でも目をつむった内容である。数学・情報以外の研究テーマであっても統計的な手法は必要不可欠なものである。現在の教育課程を超えて、実際のデータを用いて、皆で分析するアクティブラーニング型の授業を数学Aで取り入れていく必要がある。

研究テーマの数も課題である。生徒が本当に疑問を持っているものをテーマに選ぶべきであるが、その中で数学・情報の内容になったものが2編だけであったのは、やはり少なすぎる。もちろん、内容的に理科の分野が多いのはわかるが、それでも13:2というのは少なすぎる。高校1年での様々な研修や授業の中で、科学技術の根底を支えるものとして、数学的な解析や、スーパーコンピューターを用いた解析が必要不可欠であることには触れているはずである。教科書で学習する内容がいかにも必要不可欠かが日常生活から感じられれば、もっと研究テーマとするものが多いはずである。つまり教科書の問や検定、テストの内容との開きが大きいことで、このような少なさになっているのではないだろうか。通常の数学や情報の授業の中に、現代社会の問題を考察する内容を入れていくことで、改善できるのではないだろうか。

最後に今回の2編は個人研究であったので、生徒同士で考えディスカッションして高めていることができなかった。仮設に述べた能力をつける上で、それは必要なことであるように思われる。それができる場所が山陰地区SSH成果共有会でしかなかったことは改善が必要なことである。個人研究の取り組みに対して、教員とではないディスカッションする方法の開発が必要である。

CM (コミュニケーションメソッド) (中1)

【仮説】

コミュニケーションメソッドの授業である本時の中で、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科学を題材にして開発する。

【実施期間】

平成25年4月～平成27年3月
週1時間

【実施場所】

開星中学校

【対象者】

開星中学校1年生全員 (52名)

【研究内容とその方法】

中学校1年のコミュニケーションメソッド(以下CM)においては、2つの科学のトピックを扱った。一つ目のトピックは、「Lift」持ち上げるで、どんなものが「飛ぶ」かを考え、どのようなものが、そのものに必要か、またどこから飛ぶためのエネルギーを得るかを考えた。グループで、その問題について話し合いをし、それぞれのグループが仮説を出した。それぞれの仮説が正しいかどうかを証明するために、生徒に材料を渡し、凧を作らせた。全ての手順、材料のリスト、質疑応答は、英語で行われた。凧を飛ばすという実験は、すべて行われた。生徒は、一番よく飛んだ凧を調べ、どうしてそうなったかという説明まで考えた。最終の結果は、凧のデザインであった。

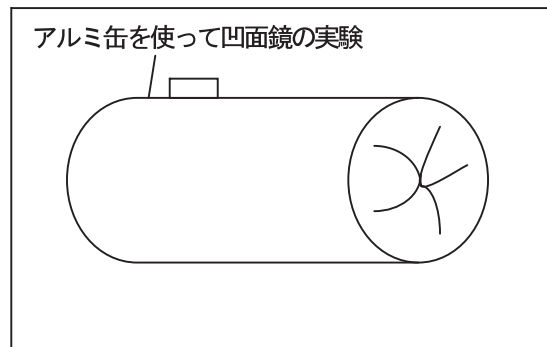


二つ目のクラスは、光の焦点。生徒は、アルミニウム缶を学校に持って来て、それは使って凹面鏡を作成した。生徒は、普通の鏡について、また、凹面鏡との違いについての質問に答えた。仮説はグループで立てたが、実験は、1人1人行った。生徒が、鏡を完成させた後、太陽光線を使って、マッチに火をつけることに挑戦した。生徒は、「どこが光の焦点か」という質問に答えた。生徒は、質問に答えることは、で

きなかった。実験は1段階進み、生徒は缶の上に、ストローを付け日光の焦点を合わせた。数名の生徒が、鏡を使ってマッチに火をつけることができた。



アルミ缶を使って凹面鏡の実験



【評価】

生徒の英語のレベルは、ばらつきがあり、積極的に英語を使おうとする生徒もいれば、日本語がほとんどのような生徒もいる。回数を重ねることに、生徒も英語に慣れ、質問の内容も理解できるようになった。人前で英語を話すことに対する、恥ずかしさも回数を重ねると、少なくなり、自分から進んで英語を話そうとする生徒も増えた。

【次年度への課題】

日本語でできないことは、英語でもできない。日本語でも日頃からいろいろなことに興味を持ち、自分で考え、人と意見交換をしたりする活動が重要で、あらゆる場面で、自分の意見を発信できるように機会をつくるのが大切だ。その上で、英語に関して、単語力を付け、教科書の音読、暗唱等を通して、英語が自然に口から出てくるように訓練すれば、このCMも効果が出てくると思う。基礎力をつけ、英語を学ぶのではなく、英語で何かを学ぶというのが、一番力がつく方法だと思う。

CM コミュニケーションメソッド（中2）

【仮説】

科学的な内容を取り入れながら、英語でのコミュニケーション能力と発表能力を高める。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
週1時間

【対象者】

中学2年生全員（56名）

【研究内容とその方法】

昨年度の1学期は簡単な自己紹介に始まり、簡単なQ&A、そして理科室にある物の英語表現、理科室で使う英語指示の勉強をした。2学期はイメージでの理科実験を行い、3学期は会話を中心とした授業を行い、天文学に触れる内容も含めた。

今年度は、将来国際的に活躍することを前提に、人間関係を築くための日常会話から始まり、自分の持ち物や将来の夢、さらには地元島根の紹介についてのプレゼンテーションに至るまで内容を広げた。指導者がネイティブスピーカー2名（昨年度は1名）になったことで、生徒の活発な発話を促すことが容易となり、生徒の会話力アップにつながった。



指導者のうち1名はアメリカ出身（現在島根県立大学にて講師として勤務）、もう1名はイギリス出身ということで、英米の文化や考え方の違いのみならず、それぞれが話す英語自体にも微妙な違いがあることから、英語の奥深さを教えることができた。



【評価】

生徒が行ったプレゼンに対してアドバイスをした。初めは緊張のあまり内容を忘れてしまったり、終始原稿を見ながらの発表となってしまいう生徒が多かったが、「1文は短い文で良いので、心を込めて発表する」ということを目標にさせたことで、少しずつ人前での発表に慣れてきた。また当初は「クラスメートの発表を聞いても英語なので良く分からない」という生徒もかなりいたが、1文が短い文であることから聴きとりやすくなり、集中できるようになった。

【次年度への課題】

ネイティブ2名によるオールイングリッシュの授業は、英語を苦手とする生徒には緊張を強いるのものであるが、その緊張感があるからこそ、新しく知る英語表現が印象的に頭に残ったりするものである。そういう意味でも、今年度のこの指導法は画期的だったと言える。

来年度中学3年時にはニュージーランド研修が予定されており、ホームステイをしながら現地の学校で授業を受けるための準備としてもふさわしいものとなった。

今後は、ニュージーランドにおける自然エネルギー開発や環境問題への取り組みについて、日本との違いあるいは共通点を見つけさせ、自分の考えを発表させるまでを目標とする。そしてそれを、事前学習・事後学習として校内行事として定着させる。

英語が関係する各行事を関連付けて体系化するための検討を行うこととする。

コミュニケーションメソッド（国語）

【仮説】

ディベートの取り組むことによって、問題の本質を見抜き検証する「情報分析能力」、自分の考えを正しく書くことができる「文章表現力」、自分の考えを伝え相手を説得する「コミュニケーション能力」の育成につながると考えられる。

【実施期間】

平成26年4月～7月
週1時間の授業で実施した。

【対象者】

高校1年中高一貫コース24名と特別進学コース18名
計42名を対象とした。

【研究内容とその方法】

学校設定科目として実施した。

H25年度は日本語のディベートは立論の作成と質疑までとし、英語でのディベートへとつなげたが、今年度は日本語でディベートを完結させ、全ての生徒が試合、進行、審判の役割を経験した。

授業の1、2時間目はディベートの構成や各項目の概要について学び、論題を決定した。3～5時間目は立論、反駁について詳しく学び、原稿を作成した。6、7時間目は実際の試合の流れについて学び、ジャッジの方法、フローシートの書き方を理解させた。8時間目から毎時間試合を行い、全員が対戦した。

週1時間だけの授業なので、板書やノートに書く時間を極力減らし、生徒同志の話し合いの時間を多くとるため、板書内容はパワーポイント等で電子黒板に表示し、生徒にもプリントにして配布した。論理の流れを視覚化するため、グループでの話し合いには付箋や模造紙を準備し、思いついたことをメモし、並び変えることで話し合いの内容を深められるようにした。

ディベートでは1つの論題について多視点から深く考えることが必要であるが、ディベートの経験の少ない、または未経験の生徒にとってはどこから手をつけていいのか戸惑いが多い。そこで1時間ごとに立論や反駁用のワークシートを作成し、毎時間必ず一人1枚は完成させ提出させるようにした。チームでの話し合いでは各自のワークシートを出し合っ、より議論を深められるように工夫した。また、ワークシートにはその時間の学習目標のミニループリックをつけ、自分で目標を確認し、振り返りができるようにした。

また、情報収集の部分では授業時間だけでは不十分であったので、資料探しは宿題にした。その際、資料の信頼性の判断や、出典の明記について注意を喚起させた。

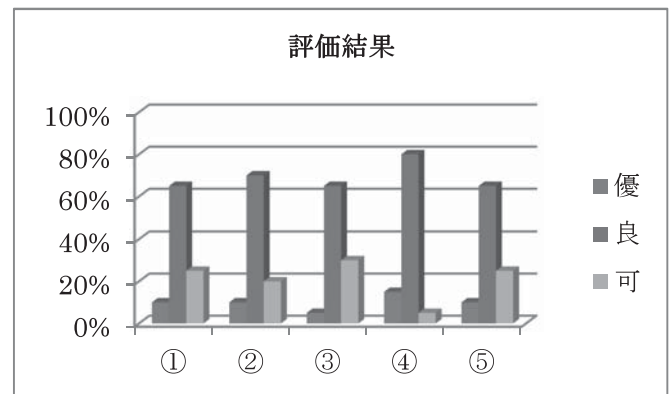
試合の時間は、対戦者以外の生徒もただの見物にならないよう、進行、審判の役割を持たせた。試合結果について各自で評価したものを班で検討し、勝敗を討議した。審判チームの代表者が講評と判定を行うこととした。



【評価】

試合の評価用ルーブリックを作成し、教員の評価と生徒の自己評価とを行った。評価の観点は、①論理的思考と表現（30%）、②客観的・多角的視点（30%）、③情報収集・処理（20%）、④チーム力（10%）、⑤プレゼンスキル（10%）の5項目とし、それぞれ優・良・可の3段階で評価した。ルーブリックには具体的な評価基準を明記し、事前に生徒に提示することによって目標を明確にさせるようにした。

上記①～⑤の項目毎の評価結果はグラフの通りである。



また、優を10点、良を6点、可を2点として得点集計を行ったところ、得点平均は①5.4、②5.6、③5.0、④6.4、⑤5.4となった。

【次年度への課題】

評価項目④のチーム力の評価が最も高くなったが、これはチーム内での討議やその結果としての主張の一貫性を評価したものである。導入期に付箋や模造紙等を使用することによって話し合いが活発になる効果が見られた。現代文等、他の授業でもグループによる話し合いを行ったが、お互いの意見を出すことに抵抗感が少なく、よりスムーズに討議を行うことができるようになった。

評価項目③情報収集・処理で可の評価が一番多く、優の評価が一番少なく得点率も一番低かった。これは、週1時間の授業では情報収集の時間がとれず、宿題としたことの影響もあったと考える。一方で試合を続ける内に生徒の情報収集への意識が高まり、インターネットや書籍で積極的に資料を探すようになった。次年度に向けては、情報収集の項目での科学探究との連携を深めることでより質の高い資料を探し、活用する技能を身に付けさせることが可能となると考える。

コミュニケーションメソッド(英語)

【仮説】

道徳観を備えた科学技術系人材を育成する上で、言語によって、相手の考えを理解したり自分の考えを相手に伝えたりする能力が重要となる。多くの日本人にとっての母国語である日本語だけでなく、国際社会で必要となる英語によるプレゼンテーション能力を習得できるかが重要となる。

本科目においては、プレゼンテーション能力を伸長させることを目指している。

【実施期間】

平成 26 年 9 月～平成 27 年 3 月

週 1 時間

【対象者】

開星高等学校・第 1 学年 中高一貫コース(24 名)、及び特別進学コース(18 名)

【研究内容とその方法】

平成 25 年度は、英語によるディベートを通して英語によるプレゼンテーション能力を育成しようと試みた。しかし、テーマそのものが難しいものであり、日本語であってもディベートが難しいものとなった。そこで、今年度はより身近な内容で行える活動を選択した。

今年度は次の 2 つの活動を行うことにした。

(1) 5 文スピーチ

(2) 身近なトピックについてのプレゼンテーション

5 文スピーチとは、各授業の最初に、グループ内で順番に、新聞などから気になる記事を 1 つ選んで英語で発表をし、他のメンバーは英語で質問やコメントを付けるというものである。

身近なトピックについてのプレゼンテーションは、英語によるプレゼンテーションと質疑応答である。「身近な内容」を選んだのは、生徒にとって積極的に調べたい、あるいは発表したいと思う内容でなければ、積極的なコミュニケーションにつながらないと判断した。そこで今年度は、テーマそのものは日常的内容について、ディベートではなく、プレゼンテーションと質疑応答を行うことを 1 サイクルとした活動に改めた。

2 ターン行い、それぞれのテーマは次の通りである。

1ターン目(1つを選択)	(1) 正しいLINEの使い方
	(2) おもしろ動画・静止画の撮り方
	(3) 初音ミクとは
2ターン目	(1) おもしろい動物・珍しい動物

3~4 人のグループに分かれ、上記(1)~(3)の中からテーマを 1 つ選び、全員の前でプレゼンテーションを行い、他のグループより質疑応答を受けるといった形で行った。

1 ターン目のテーマの内容は、生徒にとって親しみの内容であるが、生徒間に知識の格差(information gap)がなく、新情報を伝える形式になっていなかった。そこで 2 ターン目はテーマ設定を information gap があるように改善した。

しかし、いずれも活発な質疑応答にならなかった。

これらを受けて、2 学期期末試験では次のような形式で行った。

- (1) 同一グループ内で発表者と質問を行う役割を設定
- (2) テーマはグループで自由に設定できる
- (3) 発表と質問を 5 分間継続させる
- (4) 事前にスクリプトを作成し持ち込むことができる
- (5) 教員が評価と同時に質問者として発表に参加し、生徒にとって想定外の質問を行う

【評価】

2 学期期末試験の評価は次のような評価基準で行った。スクリプトについて

	A	B	C
トピック	ユニークなものだった。	あまりユニークではなかった。	ユニークでないので、グループはコメントに困った。
内容	5文以上、かつ35語以上	5文以上、または35語以上	5文より少なく、35語より少ない
発表原稿の長さ	ニュースについて確実に伝えており、コメントも書かれている。	ニュースについて確実に伝えているだけ。または、コメントが書いているだけ。	ニュースについてきちんと伝えてもおらず、コメントも意味がわからない。

英語について

	A	B	C
発音	非常に良い。	誤りも時々あるが、理解できる。	聞き取れない。
イントネーション	上手に抑揚をつけている。	間違いもあるが、十分理解できる。	スピーチが分かりにくい。
センスグループ	意味のまとまりごとに区切って、わかりやすいスピーチをしている。	意味のまとまりには誤りもあるが、スピーチは十分理解できる。	意味のまとまりに誤りがあるせいで、スピーチが分かりにくい。
文法	全く、またはほぼ誤りがない。	時々誤りが見られる。	誤りのせいでスピーチが分かりにくい。
アティテュード	声や動きを効果的に使って、よいスピーチをしている。	声や動きを工夫して、よいスピーチをしようと努力している様子が見られる。	声や動きを工夫しようとする態度が見られない。

質問・参加

	A	B	C
参加	全員が質問やコメントをした。	ほぼ全員が参加し、質問やコメントをした。	ほとんど質問やコメントができなかった。
内容	メンバーは、与えられた時間いっぱいを使った。	質疑応答はできたが、会話が途切れることがあった。	会話はとぎれとぎれだった。

A を 5 点、B を 3 点、C を 1 点として評価したところ、それぞれの平均点は次の通りであった。

トピック	4.6	発音	4.3
内容	4.8	イントネーション	4.6
発表原稿の長さ	4.8	センスグループ	4.5
		文法	4.5
参加	5.0	アティテュード	4.1
内容	4.1		

「参加」や「原稿の長さ」では高得点が出ており、意欲の高さが見える。一方、英語に関するセクションと「内容」が低く、英語のスキルアップが必要である。また、「内容」の低さから、5 分の制限時間を話し切るだけの力がないことがわかる。英語力の不足とトピックに対する準備不足がわかる。

【次年度への課題】

今年度の実施より、生徒にとって information gap が発生する範囲のトピックで発表と質疑応答を行うスタイルは適切であったことが分かった。

次年度はトピックについてよりフォーカスが合うように、テーマ設定や発表のあり方についてより焦点を当てる必要がある。

また、英語力の不足が明らかとなっているので、通常の英語授業とより連携をしなければならない。

自然観察会

【仮説】

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」の一環である本時において、フィールドワークを実施する過程で、野外調査の実践的な技術を身に付けさせるとともに、高校生の調査の基本的な技術を中学生に指導する力を身に付ける。また、探究的な活動から岩石の分類を行い、地層構造の観察から台地の活動の空間的及び時間的な概念を知る。

【実施日】

平成26年10月24日（金）

【実施場所】

島根県出雲市小伊津町小伊津海岸（しまねジオサイト）にて実施。

【対象者】

中学1年生（53名）及び中高一貫コース・特別進学コースの高校2年生（27名）、計80名。

【研究内容とその方法】

この事業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、実際に野外調査を行ったものである。

当日は、最初に野外活動の基本的な方法についての事前指導を行った上で、大学の講師の先生より地形の解説及び観察のポイントについて説明してもらった。その後、グループワークにより地形地層の観察及び砂岩泥岩互層を活用した岩石の分類等の探究的な活動を行った。ルーベを用いた視覚的な観察方法や、実際に触れてみるといった触覚的な観察方法などを実際に駆使して活動に取り組んだ。実際の活動は、中高一貫という本校の特質をいかして、中学生と高校生の混同のグループ（高校生1～2名、中学生4～5名）を構成し、高校生が中学生に基本的な観察方法を指導しながら中高生徒が一緒に調査を行った。

活動を行った場所である小伊津海岸は、しまねジオサイト100選に選定されており、地層の観察に最適の場所である。タービダイトの砂岩を含んだ砂岩泥岩互層が見られ、海側へ傾斜した礫を形成する層と山側斜面を形成する層のつながりを観察することで、地層の空間的な把握が可能である。また、過去の大地震による地層の変形も観察でき、大地の変化について学習するフィールドとして非常に適した場所である。

また、当日は環境教育と地質学及び地球化学を専門とする島根大学教育学部教授松本一郎氏に講師を依頼し、専門的な知識の教授や課外活動の方法及び観察方法などを指導してもらった。

【評価】

確認テストを行い、今回の野外調査の理解度を図った。下

記がその確認テストの問題である。

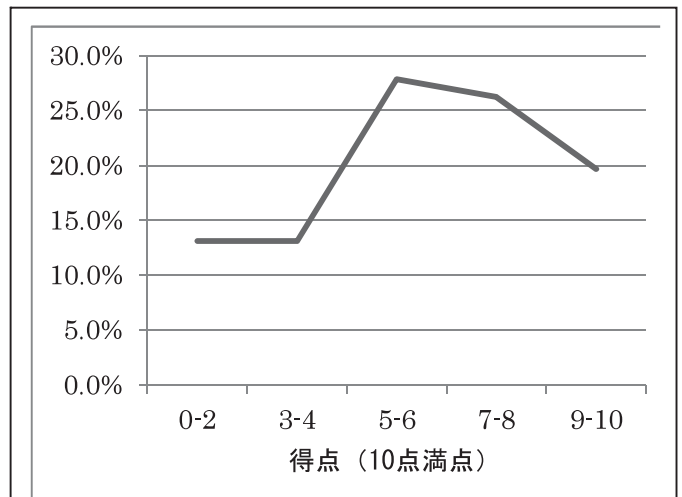
【問】 次の文中の（ ）に適切な語句を入れなさい。

（各2点×5問＝計10点満点）

島根半島西部の小伊津海岸では、道路のすぐ脇に平らな礫が広がっており、この礫は海の方に傾斜した2種類の板状の岩石が重なり合っている。茶灰～灰白色の岩盤が突き出ている。その間の窪んだ部分には黒色の岩が観察できる。茶色～灰白色の岩盤は（1）岩の地層であり、黒色の岩盤は（2）岩の地層である。

地球は今から約（3）年前に誕生したとされているが、小伊津海岸の地層は約（4）年前に作られた。（2）の地層の一部からはペッカムニシキという貝類の（5）が見つかり、これらの地層が（4）年前に海底で堆積したことがわかる。浅い海底に堆積していた（1）や（2）が、何度も地滑りを起こして、深い海底でこのような（1）岩と（2）岩が交互に堆積した地層（タービダイトという）を形成した。

上記のテストの結果を、得点別の分布表にまとめたのが下記のグラフである。



平均点：6.4点

【次年度への課題】

課題は2点挙げられる。

1点目は、上記の確認テストの結果からわかるように、今回の体験が知識として生徒に残っていないのが問題点として挙げられる。普段の授業では、野外調査や観察活動といった体験的活動が少ないため、今回の自然観察会のような校外研修は生徒にとって良い経験になったのは確かである。しかし、ただ楽しかっただけの経験で完結し、地層形成の空間的及び時間的な概念についての理解度は高めることまではできなかった。今後の課題としては、こうした体験的活動を確実に理解の伴ったものにするのである。

2点目は、評価の方法として、テストを実施して評価することをこの自然観察会の前に告知していなかったことである。あらかじめ事前にテストで評価する旨を伝えておけば、生徒のこの自然観察会に取組む姿勢もより積極的になり、上に記した1点目の課題も、改善されるだろう。

自然観察会 II

【仮説】

本研修は、以下の研修内容と、期待される効果を設定した。

- ①探究的な活動を含んだフィールドワークの中に野外調査における実践的な技術を活かした活動を設定することで資質の向上と定着が期待できる。
- ②五感を使った観察や探究活動を行うことで、観察活動に必要な基本的な姿勢をさらに定着させることが期待できる。
- ③博物館での活動とフィールドワークを組み合わせることで、知識の定着を図るとともに、より実感を伴った学習が期待できる。
- ④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。

【実施日】

平成27年3月13日（金） 実施予定

【実施場所】

鳥取県立博物館及び山陰海岸ジオパークにて実施

【対象者】

高校1年生42名及び中学1年生52名対象

【研究内容とその方法】

本校のSSH事業において、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」の一環として校外研修を実施する。

今年度出雲市小伊津町において「開星SSH自然観察会」を実施し、野外調査の実践的な技術を身に付けると同時に探究的な活動から岩石の分類を行う活動を行った。「開星SSH自然観察会」実施により次のことが課題点として明確となった。事後の確認テストの結果から、研修での取組が知識として定着していなかった。普段の授業では、野外調査や観察活動といった体験的活動が少ないため、校外研修は生徒にとって貴重な経験になったのは確かである。しかし、ただ楽しかっただけの体験で完結し、地層形成の空間的及び時間的な概念についての理解度は高めることまではできなかった。

そこで本研修は、「開星SSH自然観察会」の発展的な活動と位置づけるとともに、「開星SSH自然観察会」実施に伴って明確となった課題点を改善する取組とした。

まず、本研修の計画・実施にあたり次の観点を重視した。
・コミュニケーション能力育成及びリーダー育成を目的として、高校生の活動に中学生を参加させる。さらに、中学生と高校生を混ぜたグループでの活動により、目的を十分に達成できるよう配慮する。

・観察するフィールド等に関する情報を事前に学習し、観察活動が最大限の効果を発揮できるよう配慮する。

・よりダイナミックな空間把握能力を育成するために、フィールドワークを数か所で行い、そのつながりを強く実感できる活動となるよう配慮する。

・「開星SSH自然観察会」で身に付けた能力がさらに定着するよう、事前研修の内容を十分に踏まえた活動となるよう配慮する。

・「開星SSH自然観察会」の研修運営にあたり明確となった引率教員の関わり方を見直し、よりスムーズな研修運営となるよう配慮する。

・生徒の興味関心をより効果的に高めるためには、専門性を有した指導者が必要であると考えられる。そのため、大学等と連携し、フィールドワークを行う場所の特性等を、指導者が事前に十分理解をするよう配慮する。

以上の観点をもとに、次の活動を計画した。本研修では、「鳥取県立博物館」及び「山陰海岸ジオパーク」での活動とするため、具体的な取組をそれぞれの活動場所ごとに記載する。

【鳥取県立博物館】

高校生と中学生の混成グループで活動を行う。博物館内の展示をグループごとに見て回る。その際に次の2点について調べることとする。①山陰海岸ジオパークについて、どのような特徴の地質が見られるか、またそれらの成因についての概要を理解する。②各グループで設定したテーマをもとに、山陰の自然について調べ、その特徴や成因等を理解する。

これらの活動では、「開星SSH自然観察会」において課題となった知識の定着を①の活動によってより効果的に行うこととする。さらに、課題研究等でテーマ設定する際に、より地域に根差したテーマ設定が可能となるよう、山陰の自然についての理解を深めるために②の活動を行うこととする。

また、それぞれのグループ活動における調査結果は、研修事後に科学探究等の授業内でまとめを行い、簡単なポスター発表等を実施することで、活動内容の定着と情報の共有を行うこととする。

【山陰海岸ジオパーク】

高校生と中学生の混成グループで活動を行う。ジオパーク内の3カ所のポイントでフィールドワークを実施する。その際、次の2点に活動の重点を置く。①それぞれのポイントが他のポイントとどのような関連性があるかを常に明確にしながら、その内容を記録しておく。②フィールドワークの際、観察に必要な観点や技法を再確認しながら、より詳細に記録をとるよう努力する。

このフィールドワークでは、「開星SSH自然観察会」において課題となった空間把握能力の育成を①の活動によって、より効果的に行うこととする。また、観察活動のみならず、実験においても非常に重要な能力となる、観察・実験の結果を記録する能力を②の活動によって、より効果的に行うこととする。

【評価】

研修事後の確認テスト及び授業内でのプレゼンテーション等によって評価を行う。

エネルギー研修

【仮説】

本研修は、以下の研修内容と期待される効果を設定した。

- ①実際の風力発電所を見学することで、身近に発電施設があることを知ると同時に、二酸化炭素排出を減らすことができる発電方法についてのしくみと重要性について理解を深めることが期待できる。
- ②風車の作製と風車を回し発電を試みる活動を通して、ものづくりの能力の向上、風車の形状と発電量の関係、コンデンサのしくみ等についての理解を深めることが期待できる。
- ③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。

【実施日】

平成27年3月13日（金） 実施予定

【実施場所】

新出雲風力発電所及び出雲科学館にて実施

【対象者】

高校2年生28名及び中学2年生56名対象

【研究内容とその方法】

本校のSSH事業において、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」の一環として校外研修を実施する。

学校設定科目として実施している「科学探究」においては、科学の方法を中心に学び最終的には課題研究を自分でできるような能力を育成することを目的の1つとしている。特に中学校における取組は、ものづくりを中心にグループでのディスカッションやプレゼンテーションの活動を多く設定した。また、簡単な実験のデザインや情報収集の活動を経て、1人1テーマの調査活動を行い、まとめとしてポスター発表を行った。

これらの「科学探究」の取組から、中学生・高校生共に、科学とはどのような営みであるかは概ね理解できていた。しかし、それが実生活に非常に深く関係することや、自らの問題解決能力を大きく育てた実感を伴うことはできていない現状がある。

そこで本研修は、「科学探究」実施に伴って明確となった課題点を補完する取組とした。

まず、本研修の計画・実施にあたり次の観点を重視した。

- ・コミュニケーション能力育成及びリーダー育成を目的として、高校生の活動に中学生を参加させる。さらに、中学生と高校生を混ぜたグループでの活動により、目的を十分に達成できるよう配慮する。
- ・扱うテーマや材料は可能な限り身近なものを取り上げるとともに、現代社会において課題とされているテーマにすることで、活動を通して問題意識をはっきりと持つことができる

ように配慮する。

- ・上記の観点をより明確に実感させるために、資料の提示に留まらず、実際のものを目で見るができるよう配慮する。
- ・「科学探究」で身に付けたものづくりの能力がさらに定着するよう、工作活動を中心にするとともに、試行錯誤を行うような活動となるよう配慮する。
- ・本研修を通して、科学技術に対する知識・理解も深まるよう配慮する。
- ・生徒の興味関心を高めるとともに、限られた時間の中でより効果的に活動を行うために、新たに開発した教材をあらかじめ校内において対象者以外の授業内で一部実施し、その効果について十分に検討をするよう配慮する。

以上の観点をもとに、次の活動を計画した。本研修では、「新出雲風力発電所」及び「出雲科学館」での活動とするため、具体的な取組をそれぞれの活動場所ごとに記載する。また、出雲科学館での活動の一部は事前に校内研究授業を別クラスで実施することで、より効果的な指導法を探ることとする。

【新出雲風力発電所】

高校生と中学生の混成グループで活動を行う。風力発電所施設の見学及び説明を聞く。その際に次の2点に活動の重点をおくこととする。①二酸化炭素発生が少ない発電のしくみについて理解し、それが身近な場所で行われていることを実感する。②風力発電を行うことのメリットと、これから解決しなければいけない問題点（デメリット）の両方をきちんと理解し、明確に提示できるようにする。

これらの活動では、東日本大震災以降一層注目される代替エネルギーについての知識・理解を①の活動によってさらに深めることとする。また、問題解決能力をさらに育成するためには、問題点を的確に把握する能力が必要であると考えられる。②の活動を通して、一見メリットしかみられないような事象から問題点を探る活動を行う。

また、それぞれのグループ活動における①②の調査結果は、研修事後に科学探究等の授業内でまとめを行い、簡単なポスター発表等を実施することで、活動内容の定着と情報の共有を行うこととする。

【出雲科学館】

高校生と中学生の混成グループで活動を行う。風車を作製し、送風機の風でモーター式の車（ミニカー）を充電しその走行距離を競う活動を行う。その際、一定時間により効率よく発電を行う（風車を回す）ためには、どのような形状の風車がよいかを試行錯誤できるような活動にすることに重点をおく。

この活動では、グループワークを通じたコミュニケーション能力の育成に合わせ、試行錯誤を行う活動を通して問題解決能力の育成を図ることとする。

【評価】

研修事後の授業内でのプレゼンテーション等によって評価を行う。

エネルギー教室

【仮説】

文理選択を事前に控えた高校1年に対してエネルギー教室を開催し、文系理系問わず、エネルギーそのものへの興味関心を喚起することは大切である。また、文系選択者にもエネルギーについて理解を深めてもらうことは、エネルギー資源輸入国の日本にとっても大切な教育の一つである。このように、エネルギー教室の開催は科学リテラシーの育成に寄与する。

【実施日】

平成26年11月5日（水）
2時間分の講義

【実施場所】

開星中学校・高等学校生物教室

【対象者】

高校1年生SSH主対象クラス全員 42名

【研究内容とその方法】

平成25年度と平成26年度の2年間連続でこのエネルギー教室を開催した。

島根大学教育学部の物理教育専門の准教授を招聘し、エネルギーを主題に講義を行ってもらう。この講義の中で、「エネルギーとは?」「エネルギー問題とは?」「エネルギー資源とは?」と段階的に発問し、生徒と議論を行うことで生徒をより深い理解へと導いていく。

エネルギーについては、国内でも盛んに議論の対象となるキーワードであるが、その本質を理解し議論している場面は少ないように感じる。このことは、エネルギーそのものの理解不足によるところが大きいと考え、エネルギーを主体とした授業の開発を行った。

方法①「エネルギーとは?」の発問

物理基礎の教科書にも同様の内容があるが、この授業では教科書の問題から離れ、日常生活の中にあるエネルギーについて考えさせることを主眼に置いた。この発問により、生徒はエネルギーがどこにでもある身近なものであることと、物理学の用語である「仕事」について理解を深めた。

方法②「エネルギー問題とは?」の発問

エネルギー保存について教えられた生徒に、次にこの発問を行う。エネルギーが保存されるのならば、エネルギー問題とは一体何を指しているのかという疑問が自然と生徒から生まれてきた。ここで、生徒はエネルギー問題の本質に迫ることができる。

方法③「エネルギー資源とは?」の発問

生徒は、エネルギー問題とは人間が使うことができる良質

のエネルギーが少なくなる問題であると理解する。そこで、良質なエネルギーを得るために必要なエネルギー資源について考える発問を行う。

方法④ここまでの発問の途中で、講師の先生の研究内容や物理学という学問に対する講義を盛り込んで、生徒の興味関心を高める。

この方法により、物理学を未履修の生徒にもエネルギー問題について正しい科学リテラシーの習得が可能となった。また、このような授業形態であれば、どの学年でも、どのような規模の生徒集団でも実施可能である。エネルギーの分野に特化した授業ではあるが、日本の国益を考えたとき、文系理系を問わず実施すべき授業である。

このような授業を開発することで、他の必要なトピックス、例えば遺伝子、生殖医療、地震、津波、というような科学リテラシーを育成する上で重要なものを取り上げて授業を行う際の形ができた。

今後は、本校の教員の手による科学リテラシー向上プログラム（別項参照）と組み合わせて実施することが望まれる。

【評価】

事後のアンケートにより、全員がエネルギーに対する理解と興味関心が高まったことを示した。

この後実施された文理選択で、47%の生徒が理系を選択した。もちろんこのエネルギー教室だけの成果ではなく、普段の取組の成果ではあるが、本校に置いてはこの数字はとても高い数字である。理系選択者を増やすための一助となった。

【次年度への課題】

高校2年生で実施する「島大エネルギー研修（別項参照）」との関連付けを深める必要がある。

また、本校では高校2年次より物理基礎の学習に入るが、このエネルギー教室で得られた経験が、授業の中でどのよに活用されているか（または、活用されていないか）を検証する必要がある。

そのためにも、エネルギーに関する記述式の試験を開発する必要がある。



三瓶科学研修

【仮説】

三瓶青少年交流の家及び三瓶自然館サヒメルでの宿泊科学研修である。ものづくり研修では、チームを作ってプロジェクトを実施することで、ディスカッションや発表能力、意見を形にする工作能力を身に付けることを目的とした。また、天体観測によって自分の目で自然現象を見ることで、自然科学に対する興味関心を高めることが期待される。高校から始まる課題研究に向けて「自然現象の観察」や「思考錯誤を重ねる」態度を育成できるものとした。

【実施期間】

平成26年10月14日(火)～10月16日(木)

【対象者】

中学3年生50名

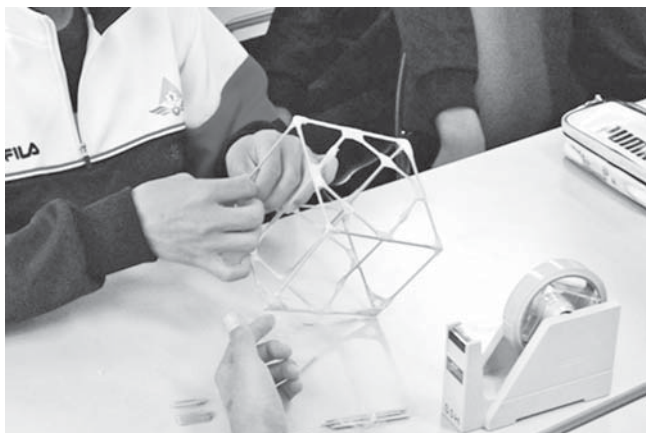
【研究内容とその方法】

ものづくり活動として「強い箱」をつくる活動を行った。4人1組で13の班を編成し、決められた条件の中で、竹串とセロハンテープを使って「箱」を作り、その強度を競うという課題に取り組んだ。

初日は班で設計図を作成し、設計理由、工夫した点などの発表を行った。

2日目は設計図に沿って「箱」の作成を行った。竹串の数、箱の大きさ、重さ等の条件の下で協力して箱を作成した。強い箱を作るには設計が重要なのはもちろん、設計図を正確に形にする製作技術も重要であることを気付かせるよう働きかけた。

3日目は作製した箱の強度実験を行った。箱の上に重りを置いていき何キログラムまで耐えられるかを班毎に競った。その過程で、箱の中に人物に模した人形を入れる等して、箱の設計は建築物の設計に繋がること、科学技術が人の生命を守っていることに気付かせることに留意した。



三瓶自然館サヒメルでは天体望遠鏡による天体観測を行った。自然館のスタッフからその日見えた秋の星座についての説明や、望遠鏡の扱い方の指導、またそれぞれの望遠鏡で見える天体についての説明を受けた後、4基の屈折望遠鏡と1

基の反射望遠鏡で、アンドロメダ大星雲をはじめとする様々な天体を観測した。満天の星の下、絶好の観測日和であった。普段は写真でしか見たことのない天体を実際に観測することができ、また様々なタイプの天体について知識を深めることができた。

【評価】

強い箱の結果

班	工夫	工夫の意味	結果
A	側面にくささん立てる	上からの重みを分散	12kg
B	横より縦を短く	縦を曲がりにくくする	11kg
C	縦を増やす 角を補強	支える重さが大きくなる	1kg
D	三角形を作る 角を補強	力を分散させる	11kg
E	角に三角形をつくる	強度が上がる	10kg
F	対角線に4本 角に三角 縦は3本で柱にする	クッションのようになる	5kg
G	柱を8本 斜めに入れる	重さを分散	9.5kg 参考
H	縦を多くする 枠を2本ずつに	力を分散させる	1kg
I	縦を3本組に 残りを斜めに 3cmを斜めに	重さを分散させる	9.5kg
J	円柱にした 三角 柱多	バランス 力を分散させる	20kg 参考
K	面に三角を作る	多くの串で支えられる	20kg
L	辺を2本束 縦を多く	力を分散できる	1kg
M	側面が台形 中央に柱	下が大きいと強い気がする	0.5kg

上の表のような結果となった。『筋交い』を入れることに気がつく班は少なく、やはり日常生活と理科との関係性を意識させることが不十分であると感じた。

この研修の後、校内で実施している応用科学探究(別項参照)において、同様の取り組みである「強い橋」を開催した。その際に、この三瓶科学研修での取組を参考するように指示したにもかかわらず、『筋交い』を入れてトラス構造の橋を作った班は、二班しか無かった。

【次年度への課題】

次の2点の課題が明らかとなった。

課題①とその改善方法

アンケート結果でも顕著であるが、開星中学校の生徒は学年が上がるにつれて『日常生活と普通の授業の関連性』を意識しなくなる傾向がある。このことは、今回の取組で作った箱や橋の構造を見ても明らかである。日常にあるものの形の意味に気がつくように指導したい。改善方法としては、受験指導に偏らない教科指導を、各教科で協力して築きあげる必要がある。

課題②とその改善方法

2年間実施してきたこの研修であるが、来年度この研修を実施する学年は、SSHを入学時より体験してきた学年である。より高度な研修となるように、内容の全面的な見直しが必要である。

数学 2days

【仮説】

数学特別授業として、課題を解決するために必要な思考力、創造力を持った科学者の育成を図る。

【実施日】

平成26年9月3日(水)～9月4日(木)

【実施場所】

サンレイク 島根県立青少年の家にて実施。

【対象者】

中高一貫コースと特進コースの高校1年生全員 42名

【研究内容とその方法】

この事業は中高一貫コースと特進コースの高校1年生対象の数学特別授業として実施された。平成25年度は校内で数学1dayとして行い、今年度は数学2daysとしてサンレイクで行った。

1日目はまず、NASA ゲームを行い、コミュニケーション能力の向上と1班6人のコンセンサス(合意)の重要性を理解させた。

次に、サンレイクの建物の高さやグラウンドの縦の長さを測った。高さや長さを測るにはどのように測れば良いかを話し合ってから測った。建物の壁のブロックの数を数える方法や、建物と生徒を写真に撮って縮尺を用いる方法などで建物の高さを求める班が多かった。グラウンドの縦の長さでは、グラウンド横の溝蓋の数を数える方法や、メジャーで刻んで長さを測る方法で求める班が多かった。

その後、班ごとにまとめたことを発表した。長さが一致した班があった。「単純な計算でいろいろなものを求めることができることに感動した。計算ですべての謎が解けるかもしれないと思った。」という意見があった。

夜は、TBSの「世界遺産」のVTR「シュトルーベの測地弧」を視聴し、測量法とその歴史について学んだ。VTRの内容は19世紀の天文学者シュトルーヴェが40年という歳月をかけ、2820キロという長距離の測量を行った跡についてのもので、2002年にGPSが採用されるまで、あらゆる日本地図のもとになっていた。生徒からは「測量の技術がすごいことが分かった。また、時間がかかるということも分かった。」や「測量をするのに、昔の人は地道で大変な作業をしてきたことを知って、感心した。」などの意見があった。

2日目の午前中は、三角比についての授業を受け、建物の高さをtanを使って求めることが出来るということを学んだ。

午後からは、一畑薬師の高さを測った。1日目にサンレイクの建物の高さを測っていたため、スムーズに測ることが出来ていた。

【評価】

アンケートを実施し、結果を右の表にまとめた。「意欲的に

授業(講演)に取り組むことが出来た」と「授業(講演)の内容が理解できた」と「これからもこのような授業(講演)を受けてみたい」の質問で「そう思う」が最も大きな割合を占めた。普段の授業ではあまりない話し合いの時間を多く設けることで、調べ学習のスキルが向上することにつながると考えられ、一人では分からないことも友達に相談することで解決でき、意欲と関心が高くなったと考えられる。

また、40点満点の試験も行い、平均点は30点で、満点の生徒は3人だった。

No	質問事項	評価					人数 合計
		そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない	
1	意欲的に授業(講演)に取り組むことができた	25	13	4			42
		59.5%	31.0%	9.5%	0.0%	0.0%	
2	授業(講演)の内容が理解できた	20	15	5	2		42
		47.6%	35.7%	11.9%	4.8%	0.0%	
3	積極的に発言や発表ができた	10	10	15	5	2	42
		23.8%	23.8%	35.7%	11.9%	4.8%	
4	この授業(講演)を受けて、いろいろな興味・関心が高まった	18	19	5			42
		42.9%	45.2%	11.9%	0.0%	0.0%	
5	これからもこのような授業(講演)を受けてみたい	27	12	3			42
		64.3%	28.6%	7.1%	0.0%	0.0%	

表

【次年度への課題】

今回の数学2daysは、高校1年生を対象とした有意義な内容であった。来年度以降も内容を十分吟味し、課題を解決するために必要な思考力、創造力、コミュニケーション能力の向上のため実施していく必要がある。

金沢工大研修

【仮説】

身近にある技術を支える数学を知り、「教科としての数学」ではなく、「学問としての数学」を知るための研修プログラムの開発。また、数学に対する興味・関心を高め、これからの科学技術の発展に寄与できる数学的な思考を身に付けた人材の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26年10月6日(月)～10月8日(水)

【実施場所】

理化学研究所生命システム研究センター(大阪府吹田市)、金沢工業大学(石川県野々市市)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(42名)を対象とした。

【研究内容とその方法】

(I) 見学する施設の検討

- ・1日目の見学先を、平成25年度の大阪府立大学から理化学研究所へ変更した。昨年度の検討課題であった「科学リテラシーの向上」のために改変した。日本の最先端技術を間近に見ることができたこと、また研究者自らの説明があり、目的や貢献について直にお話を伺うことができたこと、日常では体験できない研修であった。「OLABB」の中に入ると、研究者の皆さんの発する熱気が直接的に伝わってきた。生徒たちの気分が高揚していた。



- ・細胞質量分析研究チームは、細胞の内部を調べるために、細胞の中に針を刺して取り出すという技術を確認された。針は、ナノスプレーチップという、髪の毛よりも細い管である。この針の特許をとって世界中に販売されている。リーダーの升島 努 Ph. D. から工程を三つに分けて詳しく話を伺うことができた。さらに、それぞれの工程ごとに専門の研究者の方が付いてくださった。見学のグループも4～5人ずつの小グループに分けて下さった。ただ、見るだけの見学ではなかった。この研究所には、島根出身の方が4人も居られ、生徒たち

は親近感がわきながら話を聞くことができた。自分たちもこの皆さんのように、研究者としての道を進むこともあるのではないかと、将来の進路選択の一つに、ここでの経験がそのまま増えるものであった。来年度の研修にも、「OLABB」研修にはこのようなアドバンテージがあることを活かしていけるとよい。

(II) 大学や研究機関との連携方法

<指導内容、指導方法の工夫>

鹿田正昭教授の講義内容

- ・平成25年度は、徳永光晴教授(環境・建築学部環境土木工学科主任教授)による測量法のしくみや、有用性についての講義を受けた。測量技術の根底に、これから学ぶ数学や物理の内容が隠されていることを知ることができた。ただ、数学Ⅱ、Ⅲや物理などの、まだ習っていない内容が多かったため、生徒にとっては理解するのが難しかった。今後に数学や物理を活かしていこうという動機づけとしては弱かった。この状況を踏まえ、今回は「既習内容を発展させた活用方法」についての内容に変更した。これにより、より数学・物理を身近な学問として捉えてもらえるのではないかという仮説を立てた。

- ・GPS測量では、例えば、山の高さの算出方法に“視差”が用いられている。その算出方法は、生徒たちにもわかる内容であった。また、これを応用した“3D技術”についての講義をして頂いた。



- ・昨年度は屋外での測量実習があった。今年度は実習よりも数学の有用性についての講義をお願いした。結果として、講義中心だったため、大学が持っておられる最先端の技術や施設を間近に見る機会を減らすこととなった。数学の有用性について興味関心をひく活動として適切だったかを考察する必要があると考える。

<卒業生との懇談>

- ・本校卒業生が現在二人在籍しており、そのうちの一人は「ロボコン」のメンバーである。昨年度世界大会で優勝をされているチームで、メディアでも多く取り上げられ、生徒たちの認知度も高い。そのチームに所属しておられる卒業生との懇談で親近感をもった。実際に話だけでなく、プログラミングやロボットを動かすところを見たいという希望があったのだ

が、有名な故に逆になかなか動かせないものであった。来年度に向け、本物が見られる研修にできるようにしていきたい。

<事前学習の改善>

・鹿田教授と早い時期から打ち合わせや相談することができ、研修の一ヶ月前には内容を決定し、鹿田教授のご協力のもと、事前用に予習レジュメを作って頂いた。53ページに及ぶものであった。これを予習してから金沢工大研修に臨んだ。途中、途中に問題が載っており、生徒の興味関心をひき、読み込めるレジュメとなっていた。

<やつかほりサーチキャンパス見学の工夫>

このキャンパスは14分野の研究所が集積したキャンパスである。

- ・理系文系問わず興味が持てる学群の選択を意識した。



<<感動デザイン工学研究所>>

情報学部メディア情報学科 出原立子准教授
視覚・聴覚・触覚情報を主とした五感の統合化による感動共有技術の開発。人が感動するメカニズムを科学的に検証し、人に感動をもたらす製品の研究開発を行っておられる。

生徒たちは五感という研究テーマに興味関心をもっていた。人に感動をもたらすかどうかの判断基準など、今までになかった考え方に興味をもった。また、見たことのない施設設備を見学させて頂いた。(上の写真は、映画館のシートの開発の部屋。シートには匂いや霧が出る装置が付いている。)

街に付加価値をつける取組としてやっておられる、プロジェクトマッピングの活動の話を知った。今年から新幹線が通る金沢の街を宣伝すること、地域が一丸となって盛り上げるためのイベントを催行され、金沢駅前の有名なモニュメント「鼓門」へのプロジェクトマッピングを見せて頂いた。また、その簡単な作り方を学習した。帰校後実際に作ってみた。

- ・アクティブラーニングの手法を取り入れた学習を行う。

<<ゲノム生物工学研究所>>

ゲノム生物工学研究所 大箸信一教授 工学博士(所長)
産業上有用な微生物について、ゲノム解析で明らかになった構成遺伝子の機能を調べ、その生物の持つ優れたシステム、

有用なたんぱく質を明らかにし、その情報・物質を利用して、地球環境に優しいバイオプロセス、材料の開発、安全な食品の開発を行っておられる。

カシミアの混用率を科学的に測定する手法の開発に成功され、実用化に向けて最終段階とのこと。その測定実験を実際に体験した。

また、麹菌を中心とした微生物の機能を活かす研究やゲノム・タンパク質解析を体験した。グループに分かれて実験やディスカッションを行った。

【評価】

アンケートを実施し、「数学の有用性について知ることができたか」、「数学を積極的に学んでいきたいか」、「最先端の科学技術に触れ興味関心が高まったか」について回答を求めた。文系選択者、理系選択者関係なく、共通してこれから学んでいくための動機づけとなるものであった。



【次年度への課題】

理化学研究所での導入が長けていた。「RIKEN」について、「研究所」について、「生命とは」とお話を伺った。そして理研の目的や理念を知った。また、見学についても、最先端の技術を発明した研究者本人からわかりやすく、熱くレクチャーして頂いた。それに比べると、金沢工業大学での研究についての導入が不足していたように思う。鹿田先生のレジュメで事前学習や、サンレイクでの事前学習はしていたが、「大学とは」、「生命とは」、「研究の目的」等の導入が必要だったと感じた。研究者を志す動機づけとなる機会であったが、金沢工業大学での見学は、もっと工夫をし、生徒たちの心に響くものとしていきたい。

また、生徒のアンケート結果を踏まえ、このプログラムの仮説を“数学に対する興味関心”という限定ではなく、幅を広げた方がより生徒の興味関心をひき、動機づけとなるプログラムに進化するのではないかと考察する。または、数学に限定するものならば、研究所の選定など、もっと数学に特化したものにしていく必要がある。数学色を出す工夫を研究していくのが課題と考える。

つくば研修

【仮説】

世界でも最先端の技術を誇る日本の宇宙事業分野と素粒子科学分野の関連施設、筑波大学とその研究施設を訪問し研修することで、次の4点が育ち、道徳観を持った世界に貢献できる科学者の育成方法を開発する。

1. 最先端の研究開発を知ると同時に、科学技術の人類に対する責任感（科学リテラシー）の醸成。
2. 最先端の研究が国際的な協力関係の下に行われていることや、激しい国際競争の中で各国が切磋琢磨していることの実感。
3. 日本国内でも有数の研究を行っている筑波大学を訪問し、大学での研究のレベルの高さを知り、自らの大学生活のビジョンの向上。
4. テーマ学習の視点で国内最大級の博物館で学ぶことで、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。

【実施期間】

平成26年9月1日（月）～9月3日（水）

【実施場所】

日本科学未来館、高エネルギー加速器研究機構（KEK）、日本宇宙航空研究開発機構（JAXA）、筑波大学、国立科学博物館で実施。

【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、高校3年生中高一貫コース理系選択者からの希望者2名。

【研究内容とその方法】 ※詳細に、数値を入れて

この事業は高校2年生の校外研修活動として2泊3日で行われ、参加生徒の科学への意識の向上を図るとともに、海外研修活動への準備となる国内研修の研究開発を行う。昨年度は1泊2日で行われたが、時間的な余裕がないとの課題があり、時間的な延長を行った。

1. 日本科学未来館見学

研修活動のイントロダクションとして、気象・医療・地球環境・ゲノム・ロボットやアンドロイドアプリ技術・宇宙開発・街づくり・量子コンピュー



一タなど、様々な分野の最新技術を知り、科学と生活とのつながりを実感する。

また、先人たちから現在にかけて長い年月をかけて科学が発展してきたこと、研究者たちのあくなき探究心と人類への貢献の精神を知ることにより、科学に道徳観が必要不可欠であることを学ぶ。

2. 高エネルギー加速器研究機構見学

SuperKEKB、フォトンファクトリー、Belle IIといった最先端の研究を行っている施設を見学しながら、加速器の仕組みを知る。その施設の広大さや最先端技術を感じることもにあわせて、今年度は実験に要する電力などのエネルギー使用量にも視点を向けさせることで、一回の実験による結果を有効利用する責任が科学者には必要であることも実感する。

電子顕微鏡でも見えないものを見る仕組みを知り、高エネルギー加速器が科学に果たす役割を知り、その根底にある数学の存在も意識する。

それにより、科学の可能性を実感し、科学者として研究する際の方法の幅を広げる。



3. 日本宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター見学

特別講演会Iで「はやぶさ」の技術やこれから期待される貢献については理解している。日本の宇宙開発の最先端の施設を見ることで、宇宙開発への興味を更に強くする。人工衛星やロケット等の開発における工夫や困難を知り、「もちこたえる力」の必要性を再認識する。また、宇宙飛行士の訓練内容を知り、その施設を見学し、そのバックアップが健康面にも及び、多くの人々が関わっていることを知り、研究に協働力が必要不可欠であることを知る。



4. 筑波大学研究

大学ギャラリーにおいては、偉大な研究者の業績を知る。特にノーベル賞受賞者達について知ること、科学研究に対する情熱を感じ、研究者としての覚悟を学ぶ。また、ノーベル賞受賞者とオリンピック金メダル受賞者の両方を排出している大学ならではの研究に触れ、様々な場面で科学が活きていることを知り、科学研究への興味を高める。

計算科学研究所の見学では、この研修で見てきた素粒子や放射線、宇宙をはじめ、様々な研究を支えるものとしての「計算」の必要性を講義を通じて学ぶ。スーパーコンピュータおよびそれを使用するための設備を見学し、そこで行われている計算量の多さと、現在でのスーパーコンピュータの限界を知る。今回の研修で学んできた最先端の研究に、量子コンピュータをはじめとするコンピュータの高速化が必要不可欠である事を知る。



5. 国立科学博物館でテーマ学習

6時間でテーマ学習を行う。事前に一人ひとりが学習テーマを決定して、この博物館で調べ学習を行うことで、科学技術に対して理解を深める。

また、開星SSHアメリカ研修に向けてそれを英語でまとめ直し、英語でプレゼンテーションを行うことで、世界に向けて研究を発表できる素地を育成する。自主的に学習することで、知的好奇心を喚起し、独自の視点で研究をデザインしていく能力を育成する。



この研修全般のレポートを作成し提出する。学んだ内容を自分なりにまとめ、それをわかりやすく伝えることにより、情報収集能力とプレゼンテーション能力を高めるとともに、ここで得た知識の定着をはかる。

【評価】

テーマ学習のレポートの内容による評価、および英語でのプレゼンテーションでの評価を行う。プレゼンテーションについては評価項目を設けての得点化をはかった。レポートについては十分に調べられたものであったが、英語でのプレゼンテーションでは英語に対する意識の個人差がかなり出てしまった。レポート段階での大きな差が、プレゼンテーションでひっくり返ってしまうほどであった。

また、課題研究Ⅰへの取組において、粘り強く行う、先行研究を調べ直すなどの行動で現れることを評価する。これについては、各々の研究がそれ以前よりも深いものにはなったが、その程度には個人差があった。

【次年度への課題】

昨年度の課題であった知識や記憶の定着に関しては、最終日のテーマ学習やレポート作成によって解消されていた。また、訪れる順番を昨年と変えることにより、日本科学未来館でのイントロダクション、高エネルギー加速器研究所とJAXA 筑波宇宙センターで学んだことを筑波大学でまとめることができるようになり、非常にうまくいった。ただ、生物学、農学分野の内容がなく理系選択者全員を対象とする研修としては、内容の偏りがある。そういった分野の施設も近くにあるので、それを盛り込んで行く必要がある。

もうひとつの課題であった目標達成の度合いを数値化することに関しては、レポートで評価するようにして一歩前進はした。しかし、数値化はできていないので、そのレポートに対してルーブリックを作成し、それを事前に示してから最終日のテーマ学習をデザインさせるなどの工夫が必要である。

見えないものを見るための方法など、説明を受け驚きとともに知識にはなっているが、そこから、その計算はどのようにするかなどの、その知識を踏まえたさらなる疑問を持つこともできていないも課題である。その疑問を解消することは困難であるが、疑問を持つようにはできると考える。学校設定科目で疑問を持たせるようにはしているが、通常の授業での生徒に疑問をもたせ、それを考えていく機会を増やしていく必要があると思われる。そのためにも、積極的にアクティブラーニングの手法などを取り入れていくべきであろう。

つくば研修Ⅱ

【仮説】

高い問題解決能力と優れたコミュニケーション能力及びプレゼンテーション能力の育成を目的として研修を実施した。その際仮説として以下の4点を設定した。

- ①探究活動（実験・観察・記録・議論等）の過程で、データの扱い方等に関する規範意識が育成され、科学リテラシーが醸成される。
- ②実際の研究者との活動（実験・ディスカッション等）を通して、研究への姿勢や物事の考え方を身に付けることができる。
- ③先端科学技術の研究やそれらを支える基礎研究を知り、また実際にそれを体感することで、進路選択の指針となる。
- ④得られた結果やそれをもとに行った考察を、その場でまとめて発表する活動により、生きたコミュニケーション能力（即時対応可能なコミュニケーション能力）を養うことができる。

これらの仮説を検証するために、4泊5日の日程で、「開星SSHつくば研修Ⅱ」を実施した。本研修は、「開星SSHつくば研修」の発展的な活動と位置付けるとともに、今年度実施を中止した「開星SSHアメリカ海外研修」の代替研修としても位置付けている。

【実施期間】

平成27年2月2日（月）～2月6日（金）
（4泊5日）

※中止した海外研修の代替研修として実施

【実施場所】

- 筑波大学
- 産業技術総合研究所
- 物質・材料研究機構（NIMS）
- サイバーデザイン社

【対象者】

高校2年生理系選択者のうち選抜者5名

【研究内容とその方法】

高校2年生の理系選択者（研修実施に際して、選抜試験を実施）を対象に、つくば市周辺の研究施設等（産業技術総合研究所、筑波大学等）を訪問する。本研修を設定するにあたり、次の点に留意して実施計画を行った。①高い問題解決能力育成のために、実際の研究者とともに短期間の研究を実施する。その際、施設の見学や実験の体験に留まることのないよう、実験・データ分析・ディスカッション・発表が複数回繰り返されるよう配慮する。②事前学習を丁寧に行うことで、研修の活動が最大限効果を発揮するよう配慮する。③実験活動の中心が基礎研究に相当する活動であるため、基礎研究が応用されることで科学技術の発展を支えていることを実感させる活動を行うよう配慮する。④即時対応可能なコミュニケーション能力や優れたプレゼンテーション能力を育成するた

めに、ディスカッションの内容をその場でパワーポイントを使用してまとめ、発表する機会を複数回設定するよう配慮する。⑤複数の場所の研修であっても一貫したテーマをもとに活動を設定し、それぞれの活動が有機的に関連するよう配慮する。

これらを踏まえ「開星SSHつくば研修Ⅱ」では、物性を振動から捉えることを活動のテーマとし、上記の項目に配慮した研修の実施を計画した。

「開星SSHつくば研修Ⅱ」では具体的な活動として以下の4点を実施した。

- i) 筑波大学において、ラマン分光器を用いた重水素置換物質（水・エタノール等）のラマン散乱光のスペクトル分析及び分析結果についてのディスカッション・発表を行った。
- ii) 産業技術総合研究所において、酸化物を中心とした金属化合物の溶融実験を行い、その結果から考察される材料の特性についての考察・ディスカッション・発表を行った。
- iii) 物質・材料研究機構において、シャルピー衝撃試験機を使用した、温度に伴う金属の脆性変化の実験を行い、その結果について考察を行った。
- iv) サイバーデザイン社において、筑波大学が開発したロボットスーツHALの概要説明・実機体験を行い、基礎研究が応用されていく過程について学んだ。

上記i～ivでのそれぞれの活動の詳細（①研修内容とその手法②効果）は次の通りである。

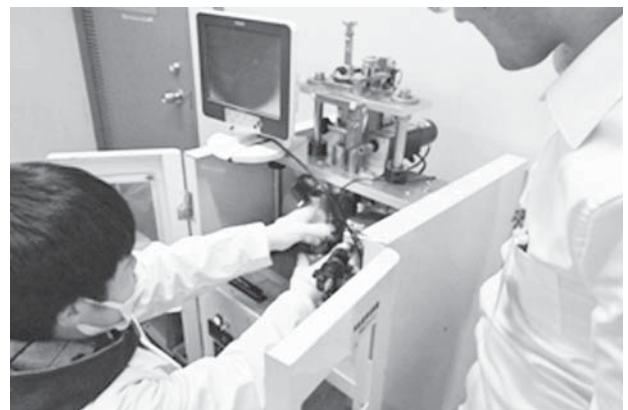
【筑波大学】

①研修内容とその手法

水、重水、エタノール、重水素置換エタノール等を、ラマン分光器を用いて分析を行い、その結果からそれらがもつ結合を推測した。また、グルコース結晶とガラス様グルコースのラマン分光器分析を行い、ガラスに特有に見られるピークについてディスカッションを行い、発表を行った。

②効果

ラマン分光器の活用により、光の散乱について理解することができた。また、分光によって得られた結果から、ピークの比較によって、結合の種類等を推測することができるようになった。さらに、得られた結果をもとにディスカッションを行い、その内容を発表したことで、プレゼンテーション能力の育成も図ることができた。



【産業技術総合研究所】

①研修内容とその手法

12種類の酸化物を中心とした金属化合物の溶融実験を行い、その結果から化合物の特性を考察した。化合物の溶融は集光によって行ったため、文献値の融点をもとに、装置の電圧との関係をグラフ化した。また、光の吸収から分子の振動へと議論を深化させ、作成したグラフの妥当性についても議論を行った。ディスカッションに際しては、常に文献とインターネット上の情報を得ながら実施したことで、より学術的なディスカッションを試みる事ができた。1日目は、溶融実験を実施し、2日目は主にディスカッション及び発表を行った。

②効果

研究のプロセスを実感することができた。答えのない考察を行うために、実験を行い、得られたデータが示すことを文献調査しながら試行錯誤していくことは、課題研究をすすめるうえで、非常に有意義な活動となった。また、活動ごとにまとめを行い、その場でパワーポイントを用いて発表スライドを作成し発表したことで、活動内容の定着とともに、プレゼンテーション能力の飛躍的な向上が期待できた。また、本研修内では、明確な考察をすることができなかった（提示される答えが存在しないため）ことが、学校へ戻ってからの事後指導（レポート作成）の意欲を高めることとなった。よりよい考察のために、データをどのように解釈するかという活動が、生徒の研究への姿勢を大きく変えることになった。



【物質材料研究機構】

①研修内容とその手法

タイタニック号の沈没原因について考察を行うために、シャルピー衝撃試験機を用いて3種類の金属の衝撃試験を行った。その際、それぞれの金属を100℃（熱湯）～-196℃（液体窒素）の温度帯でいくつかの温度を設定し衝撃を加えた。それぞれの温度での衝撃実験から、低温脆性について学び、タイタニック号の沈没原因について考察した。また、金属の低温脆性の原因について電子顕微鏡を用いて金属片を観察することで、結晶粒の大きさが深く関係していることを学んだ。さらにこれらの材料研究が応用され、現在の産業技術を支えていることを知った。

②効果

シャルピー衝撃試験機の基本的な使用方法を知った。また、同じ金属であっても、（結晶粒の大きさを変化させることで、）

温度によって低温脆性が存在することを知った。これらの事実も、材料研究の進展によって明確となったことを知り、基礎研究の重要性と、実験の厳密性や、根気強さ・粘り強さが重要である事を知った。

【サイバーダイニング社】

①研修内容とその手法

筑波大学が開発したロボットスーツHALについて説明を聞くとともに、作動のしくみを考察し、実際に体験を行った。通常足に装着するロボットを腕にセンサーを取り付け作動させた。その作動時には、筋肉に伝えられた信号をコンピューターが分析しており、そのしくみについて理解した。

②効果

基礎研究の積み重ねが、HALのようなロボットへ応用されていることを実感した。1つのロボットを作動させるために、素材、バッテリー、プログラム等多様な研究成果が集約されており、実際に人々の生活に浸透されるためには、膨大な研究が積み重なっていることを知った。

研修にあたり、次の通り事前学習及び事後学習を行った。

【事前学習内容】

○1月14日・21日・28日の放課後（計3時間）

光（波）の性質、光の散乱（レイリー散乱、ラマン散乱等）、物質（金属等）の構造相転移に関する基本的な事項の確認

【事後学習内容】

○2月9日（月）～2月27日（金）の課題研究（計4時間）

研修内容のレポート（論文形式）作成

【評価】

本研修では、訪問した大学等での活動が一連のテーマをもとに関連付けられていた。さらに、実際に研究活動を研究者と共同で実施したことで、その効果が飛躍的に向上した。これらは、生徒の事後アンケートの結果から十分に読み取ることができた。しかし、それ以上に大きな変化として、参加生徒の研究への姿勢の変化があげられる。

これまで、レポートの作成は、与えられたテーマに関する既知の内容を、文献等で調べ報告するのみであった。しかし、今回の活動を機に、明らかに考察を行う割合が増加した。既知の内容をもとに、データが何を示すかを考察し、既知との値のずれを誤差として考察することができるようになった。

しかし、今回の研修においてもいくつか課題が残った。まず1点目として、ディスカッションに対する意欲がなかなか高まらなかったことである。未知の事項に関して考察した内容を、複数でディスカッションする経験がこれまで極端に少なかった。したがって、自らの考えを積極的に述べることには課題が残った。この課題の解決には、通常学校行っている課題研究等において、定期的にゼミ形式等のディスカッションの場を設定することが考えられる。

2点目は、英語を活用した活動が不足した点である。当初外国人研究者等とのディスカッションにより国際性の育成を試みていたが、英語の文献等を活用する程度に留まった。今後は、国内研修であっても極力英語でのディスカッションの場を設定できるよう配慮していきたい。

アメリカ海外研修

【仮説】

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が有機的に結びつくと同時に、実際に国際的な場においての活動を行うために、「開星SSHアメリカ海外研修」を実施する。

【実施期間】

平成26年11月30日(日)～12月8日(月)
(7泊9日)
※エボラ出血熱流行に伴い実施中止

【実施場所】

- ・ Jack E. Singley Academy (シングレー高校)
- ・ Perot Museum of Nature and Science (ペロー自然科学博物館)
- ・ University of Texas (テキサス大学)
- ・ University of North Texas (テキサス北大学)

【対象者】

高校2年生理系選択者のうち選抜者5名

【研究内容とその方法】

SSH事業の目的である、国際的に通用する科学技術系人材育成のためには、研究を行うための問題解決能力を育成することに加えて、それを国際的な場で議論するためのコミュニケーション能力が必要となる。

「開星SSHアメリカ海外研修」では、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。また、事前学習から、連携高校の生徒と共同研究を行い、国際共同研究をシミュレーションできるプログラムとなるよう開発を行った。

その際、次の4点について特に留意した。①学校設定科目の「科学探究」及び「課題研究」での活動が活かせるよう、共同研究等の探究活動を主体としたプログラムとなるよう配慮する。②現地大学や博物館等との連携により、自然科学の知識・理解の深化・定着を図れる活動となるよう配慮する。またその際に、対象生徒がこれまでに参加したSSHの研修(開星SSHつくば研修等)での活動と関連性があるよう配慮する。③ホームステイを設定することで、限られた期間で、英語でのコミュニケーション能力を最大限育成できるよう配慮する。④現地高校の教員と直接コンタクトをとりながら、双方の生徒にとって最も有効なプログラムとなるよう、活動内容を精査するよう配慮する。

これらを踏まえ「開星SSHアメリカ海外研修」では、現地高校の教員と直接コンタクトを取り、研修内容について議

論を何度も行った。また、現地高校から本校への訪問も実施し、生徒との交流を行い、本研修がより効果的な研修となるようにした。現地での発表内容は、現地生徒との共同研究とし、課題研究の活動を活かせるようにした。さらに、現地博物館での活動では、日米での自然の比較をテーマとすることで、国内研修における国立科学博物館での研修と関連付けることができた。

「開星SSHアメリカ海外研修」における具体的な活動として以下の4点を実施する。

- i) Jack E. Singley Academy との連携により現地高校での研究発表及びキャリア教育活動の実施
- ii) 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
- iii) University of Texas での研修による半導体物理学の講義受講とプレゼンテーション
- iv) University of North Texas での研修とプレゼンテーション

上記 i～iv でのそれぞれの活動の詳細(①研修内容②手法③効果)は次の通りである。

【Jack E. Singley Academy】

①研修内容

現地高校(Jack E. Singley Academy)で共同研究の発表会を実施する。また、現地企業や医療機関等での研修を行う。現地大学や、博物館での研修もシングレー高校の生徒と共に活動する。

②手法

シングレー高校の生徒と本校の生徒が訪問前から共同で課題研究に取り組む。研究の結果はWeb上で使用するプレゼンテーションソフト(Prezi等)でまとめ、Google Docs等を使用してファイル共有を行う。合わせてメールでの情報交換を行う。訪問時には、共同研究を行ったバディとともに、研究発表を行う。また、バディとともに、医療機関や半導体の製作企業等への企業訪問及び職場体験等のキャリア教育の活動も実施する。

③効果

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。

【Perot Museum of Nature and Science】

①研修内容

事前国内研修で設定したテーマをもとに、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

事前の国内研修(開星SSHつくば研修)において、東京の国立科学博物館で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(事前に校内での英語プレゼンを実施する)。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。そ

の時、現地学芸員等の説明を聞き比較調査の補助とする。

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。

【University of Texas】

①研修内容

シングレー高校の生徒とともに訪問し、大学教授指導のもと受講・演習（半導体物理学を予定）を行う。また、研究内容の発表を行う。

②手法

Hisashi (Sam) Shichijo 教授の指導のもと、半導体物理学に関する講義及び演習を行う。半導体に関しては、事前に学習の機会を設け、国内地元企業にも連携を依頼する。現地では、講師及びテキサス大学の学生にも参加してもらい、シングレー高校の生徒と行った共同研究の発表を行う。

③効果

国内での事前指導を含め、半導体物理学に関する知識を深めることができると同時に、現地の高校生や大学生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、現地の指導員による実験を行うことにより、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。

【University of North Texas】

①研修内容

シングレー高校の生徒とともに訪問し、大学教授指導のもと受講・演習（生物分野を予定）を行う。大学教授や大学生等の前でプレゼンテーションを行う。

②手法

講師指導のもと、生物学に関する講義及び演習を行う。

③効果

生物学に関する知識を深めることができると同時に、現地の高校生や大学生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、現地の指導員による実験を行うことにより、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。

また、研修実施にあたり、事前学習を以下の経緯で行うこととする。

【事前学習内容】

- ・6月上旬～8月下旬の月・金曜日（全14回）
- 「科学探究」授業内での研究テーマの設定及び研究活動

- ・9月3日（水）10:00～16:00

国内研修「開星SSHつくば研修」の際に訪問する国立科学博物館での調査（ペロー自然科学博物館において調査し日米の比較を行い発表するための準備）

- ・9月4日（木）～17日（水）放課後

国立科学博物館での研修内容発表のためのポスター作製及び発表準備（すべて英語で準備）

- ・9月18日（木）16:00～17:30

校内でのポスター発表会（ALT、英語科教員により審査・講評）

- ・9月下旬～11月中旬の月・金曜日（全12回）

「科学探究」授業内での研究活動及び研究の取りまとめ、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、及び現地高校生とPrezi等を用いて発表資料の作成）

- ・11月10日（月）11月14日（金）

「科学探究」授業内で半導体物理学に関する事前学習（本校物理科教員が指導）

- ・11月17日（月）～11月21日（金）放課後

訪問先の研究（現地訪問先のホームページ等にて情報を取得し現地の理解を深める）

さらに、研修実施後には、次のように事後学習を行うこととする。

【事後学習内容】

- ・12月9日（火）～12月19日（金）

「山陰地区SSH成果共有会」での発表資料の準備

- ・12月20日（土）

「山陰地区SSH成果共有会」において、研修内容の発表

- ・1月中旬～3月上旬 放課後

共同研究を継続して実施。研究論文の作成。

- ・3月中旬 「科学探究」授業内
校内研究報告会（高校1年生参加）

- ・2015年5月

校内での研究発表会、研修報告会にポスター発表に参加（プラバホールにて実施）

【評価】

研修実施時期に西アフリカを中心としたエボラ出血熱の大流行に合わせ、現地においてエボラ出血熱の発生及び2次感染が確認されたため、今年度は実施を中止した。

現地高校の本校訪問や、現地高校教員とのプログラムの共同開発等、双方が非常に時間をかけたプログラムであったが今年度は苦渋の決断を強いられることになった。

しかし、①科学技術系人材育成に賛同する現地高校とのつながりがより一層強まったこと。②事前の現地高校の訪問により生徒の国際感覚が向上したこと。③教員のプログラム開発への意識が飛躍的に向上したこと。等、メリットは非常に多かった。

来年度実施に向け、早い段階での共同研究テーマの設定、英語でのプレゼン能力育成を実施し、より効果を得られる研修となるようにしたい。

なお、「開星SSHアメリカ海外研修」の代替研修として、国内研修の「開星SSHつくば研修Ⅱ」を実施した。別項の「開星SSHつくば研修Ⅱ」において詳細を報告する。

SSH生徒研究発表会

【仮説】

学校設定科目「課題研究Ⅰ」で取り組んでいる研究テーマをまとめて発表したり、他校の生徒の研究発表を見学することにより、課題研究や科学探究に取り組む意欲が高まり、「文章表現力」「コミュニケーション能力」が育成される。

【実施日】

平成26年8月6日（水）・7日（木）

【実施場所】

パシフィコ横浜

【対象者】

高校2年生理系選択者 7名

【研究内容とその方法】

ポスターセッションの概要は以下の通りである。

研究テーマ「災害時におけるモデルロケット」

1. 目的

災害時における航空写真の有効性は高い。しかし、緊急時に誰もが人工衛星やヘリコプター等を使って周囲の状況を撮影できるわけではない。そこで誰でも使用でき、安価であり、高度数百m上空まで到達可能な運動性能を持つモデルロケットを使った航空写真の撮影を目指す。写真撮影が必要なシチュエーションとして、原子力発電所建屋の直上からの写真と、発射地点を中心に半径100mの円周内の航空写真撮影ができる性能を目指す。

2. 方法

カメラを搭載したモデルロケットを作製し、島根原発3号炉建屋に見立てた校舎を飛び越えながら校舎直上方向からの画像撮影を行う。その後、Wi-Fi機能とGPS機能を搭載させ、モデルロケット発射地点から半径100m程度の航空写真を撮影し、タブレットに画像送信できるロケットの開発をめざす。



3回目の航空写真（地上約15m）

3. 結果

まずは画像撮影機能のみのモデルロケットを作製し、撮影には成功した。しかし、機体の回転が制御できず、地面方向を安定して撮影することができなかった。

4. 考察

機体の3つの回転軸のうち、ロール軸方向の回転を制御しなくてはならない。上反角を持たないデルタ翼を用いたロケット機体に、ロール制御をするための機構を開発する必要がある。

5. 結論

今後の開発ロードマップの見直しを行った。まず、ロール制御機構の開発、その後、島根原発3号炉建屋を飛び越える軌跡を描かせる。最後に、大型化に取り組むことでロケット内部にGPS機能とデータ発信装置を組み込む。



【評価】

発表会参加後にアンケート調査を行ったところ、参加者全員が課題研究や科学探究に取り組む意欲について「高まった」「やや高まった」と回答した。また、記述感想では、「他校の取り組みを見てこういう発想もあるのだという新しい発見ができた」「全国のレベルの高い研究を見ることができ、課題研究へのモチベーションが上がり、自分もこんなところを真似してみようなど、とても勉強になった」「自分の知らない人にポスター発表をするのは初めてだったので、すごく緊張した。山陰地区SSH成果共有会に向けて良い経験になった」等の記述が多かった。このことから、他校の発表を見ることで、自分たちの研究との相違点、参考点、新たな興味関心を見つけることができ、科学への興味関心を高め、課題研究への意欲を高めることができた。また、他校の生徒とのやりとりにより、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が向上した。

【次年度への課題】

参加した生徒は、他校の発表に刺激を受けて研究活動についてより能動的な姿勢がみられるようになった。今年度は理系選択者のうち一部の生徒しか参加していなかったため、次年度は参加生徒数をもっと増やしたい。大阪で開催されるということもあり、できれば中学生も参加させたい。一人でも多くの生徒に全国レベルの発表に触れさせ、科学探究や課題研究の意欲を高め、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成を図りたい。

応用物理学会中四国支部ジュニアセッション

【仮説】

現役の研究者の出席する学会等で積極的に発表をすることは、生徒の発表スキルを飛躍的に向上させる。

現役の研究者に、研究についてアドバイスをしていただき、今後の研究方法の改善を図ることができる。

全国から集まる高校生研究者との交流は、生徒にとって良い刺激となり、今後の研究生活へのモチベーションとなる。

【実施日】

平成26年7月26日（土）

【実施場所】

島根大学にて実施

【対象者】

高校2年生理系選択者のうち「ペットボトルロケットへギネスに挑戦〜」と「災害時におけるモデルロケットの利用」の研究を行っている生徒5名。

【研究内容とその方法】

応用物理学会中四国支部大会では、若手研究者育成の観点から高校生を対象としたジュニアセッションを開催している。そのジュニアセッションに参加し、現役の研究者の方のアドバイスを今後の研究に取り入れる。

また、同会は同時に高校生同士の交流を目的としたポスターセッションも開催している。このポスターセッションにも参加し、全国の高校生研究者と交流することで、今後の研究のモチベーションとする。

①口頭発表について

本校の課題研究は、本年度より実施している。したがってこの時点で完成された研究は一本も無いため、ここまでの研究状況を発表することとした。この時点までの研究方法の開発、結果、改善案にまとめパワーポイントを用いた発表を準備した。

口頭発表の技術は、十分なものであった。しかし、その後の質疑応答に於いて課題が見つかった。現役の研究者からの質問に対し、準備していない回答について上手に答えることができなかった。また、研究の基礎的な部分の理解不足が指摘された。そして、既往研究の調査不足を指摘された。このことは、本校の教員の反省点でもある。

②ポスターセッションについて

積極性に欠ける態度が見られた。自分たちの研究をもっとアピールする姿勢が必要である。また、他の生徒のポスターについても、難しい内容のものに対してもっと積極的に質問する必要がある。

初めての学会参加であったが、全体的にもっと積極性を発揮する必要がある。また、口頭発表については、ポスター発表よりも更に深い理解を必要とすることが体感できたようである。

【評価】

口頭発表の記録と、ポスターセッションでのようすを評価し、口頭で伝えた。また、今後の発表技能の向上を見て評価するものとする。

【次年度への課題】

見つかった課題は2つある。

課題①とその解決策

口頭発表を行う際に、自身の研究に対する理解不足があった。このことは、今までの口頭発表は概ね準備したことをしゃべるだけで完成したこと起因する。普段の授業の中で、質疑応答のレベルを上げていくことが要求されている。

つまり、発表者の能力だけではなく、聞く方の質問する能力の向上のためのカリキュラム開発が必要である。

現在、科学探究（別項参照）の授業等で、発表活動毎に質疑応答の時間を設け、質問を促しているが、どの学年でも活発な質疑応答に至っていない。

質問スキルを上げるために、いきなり口頭で質問するのではなく、記述式の質問シートを作成し、その質問内容を評価するシステムを構築していく予定である。

課題②とその解決策

ポスター発表等で、積極的に聞きに行く態度を要請し無くてはならない。これは、山陰地区成果共有会（別項参照）に於いて全教職員の指導のもと実施することができた。



第4回科学の甲子園・第2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4回科学の甲子園島根県予選大会
平成26年11月8日（土）
2. 第2回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
平成26年 8月2日（土）
3. 第2回科学の甲子園 Jr 全国大会
平成26年12月5日（金）～12月7日（日）

【実施場所】

1. 第4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2回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
いきいきプラザ島根（松江市）
3. 第2回科学の甲子園 Jr 全国大会
BumB 東京スポーツ文化館（東京都江東区）

【対象者】

1. 第4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理系選択者12名、6名を1チームとして、2チームで参加。
2. 第2回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
中学1・2年生の希望者6名、3名を1チームとして、2チームで参加。
3. 第2回科学の甲子園 Jr 全国大会
代表に選ばれた1チーム（1年生男子2名、2年生女子1名）が参加。

【競技内容とその方法】

1. 第4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2回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
 - ① 筆記競技（70分）
 - ② 実技競技（75分）
今年度は工作競技
3. 第2回科学の甲子園 Jr 全国大会
 - ① 筆記競技（90分）
理科、数学の問題を島根県代表のもう1チーム、出雲市立浜山中学校の3名と一緒に解く。
 - ② 実験競技（110分）
だ液に含まれる酵素「アミラーゼ」によるデンプンの分解についての問題。本校のチームが出場。

③ 工作競技（160分）

ヘリウムガス風船に手回し発電機で動くプロペラを2つつけ、前後左右上下に移動できる飛行船をつくる。事前の課題を発展・応用させる。浜山中学校が出場。

【評価】

1. 第4回科学の甲子園島根県予選大会
合計11チームが参加。3位以内に入賞できなかった。
2. 第2回科学の甲子園 Jr 島根県予選大会
合計8チームが参加。本校から出場した2チームのうち1チームが代表に選ばれる。2年連続2回目の全国大会への出場となる。
3. 第2回科学の甲子園 Jr 全国大会
島根県代表チームは残念ながら総合成績20位以内に入賞できなかった。また、他の賞にも入賞できなかった。



大会終了後のアンケートの結果、76%の生徒が課題研究や科学探究に取り組む意欲が高まった、科学への興味・関心が高まったと回答した。また、82%の生徒がこれからもこのような大会を経験してみたいと回答した。記述感想では「問題は難しかったが、科学への関心が高まった」「全員で分担して取り組むことができた」等の記述も多く、参加した生徒の科学への興味・関心は高まり、課題研究や科学探究に取り組む意欲が増したと考えられる。また、チームで協力して問題を解決することの重要性を感じたと考えられる。

【次年度への課題】

アンケート結果の記述感想で「難しく解けなかったが、普段やる問題とは違いおもしろい問題がたくさんあり勉強になった」「解けなかった問題を簡単にあきらめてしまった」「普段、体験できないような行事に参加できてよかった」等の記述があった。今後は科学の甲子園 Jr の大会参加者を増やすためにも、理科、数学の授業の中で、教科科目の枠を超えた問題を準備し、チームで解決していくことの楽しさを確認できる取組を実施したい。その取組により、科学への興味・関心、課題研究や科学探究に取り組む意欲をさらに高め、創造力、共生力、忍耐力の育成を図りたい。

「7つの習慣J」(中1)

【仮説】

7つの習慣Jの授業を通して倫理観に関わる逸話を用いることで道德感を持った科学者の育成方法の開発する。

【実施期間】

平成25年4月～平成27年3月
月1回～2回水曜日5限

【実施場所】

開星中学校

【対象者】

開星中学校1年生全員。(52名)

【研究内容とその方法】

この授業は中学校1年生のドリカムの時間を利用して実施され、倫理観に関わる逸話を用いることで道德感を持った科学者の育成のため、次の内容を生徒に教授した。

「自分制限パラダイム」「自分が選択する」「成功するための原則」「言葉の力」「影響の輪」「信頼貯金箱」「WIN-WINを考える」「豊かさマインド」「相乗効果を発揮する」「自分も磨く」それぞれの授業の終わりに、「今週のチャレンジ」を設け、その日に学習した習慣を実生活で使い、その習慣の意味を再認識し、使うことによって、その習慣を身につけてもらうことを目標にした。その日の授業の感想は、感想シートに記入し次の授業では、その振り返りも行った。授業は、FCEエデュケーション作成の「7つの習慣J」の教材を使用し、45分授業の内、30分～35分をパワーポイントを使つての授業で、残り10分～15分を振り返りの時間とした。基本的にはクラス単位だが、1年部2クラス合同も授業もあった。

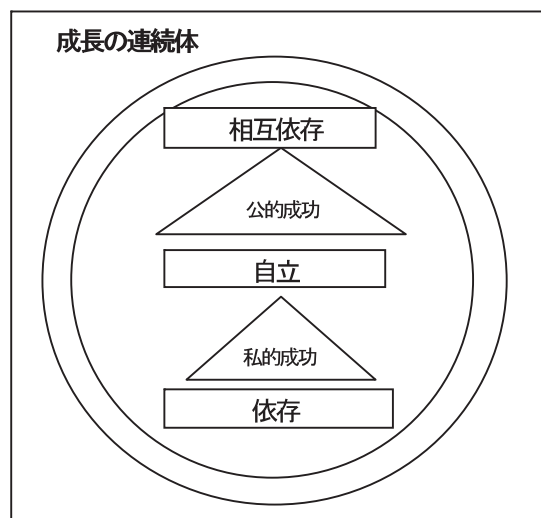
【評価】

評価方法は、7つの習慣J「成長診断チェックリスト」を使用した。チェックリストは、7つの習慣について、25問の質問にあてはまるかあてはまらないかを1～5段階で自己評価するものである。

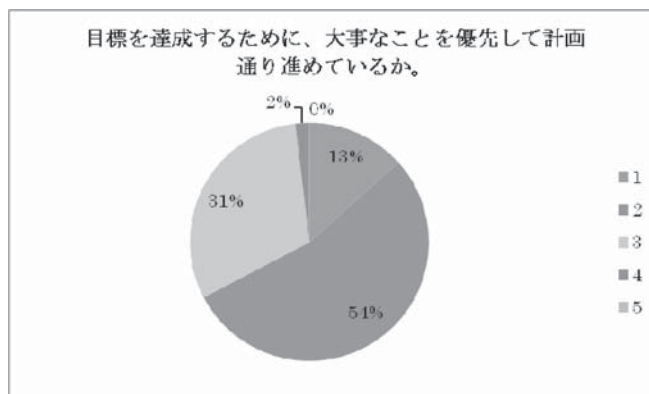
今回は、その中の、2)目標を達成するために、大事なことを優先して計画通りすすめているという質問にあてはまる5～あてはまらない1までの数字で診断をした。

【次年度への課題】

「7つの習慣J」では、成長の連続体において、成長過程を私的成功、公的成功、及び相互依存と続くと考え。私的成功は、自制と自律を学ぶことであり、公的成功は、他人との深い、継続的、かつ効果的な関係を築くことである。



下記のグラフは、「成長診断チェックリスト」の(2)目標を達成するために、大事なことを優先して計画通りすすめているかという質問の回答である。回答を分析すると、私的成功にあたる第1の習慣：主体性を発揮する。第2の習慣：目的を持って始める。第3の習慣：重要事項を優先するという3つの習慣があるが、「自分で目標を考え、目的をもって、始め、重要事項を優先させるという自己マネジメントができていない生徒が、67%になっている。つまり、現段階では、「自立」の状態ではなく、「依存」の状態であると考え。次年度の課題は、どのようにこの私的成功である3つの習慣を身につけるかである。習慣は、日常の生活において、繰り返すことによって、身に付くつまり「習慣」となるものである。では、日常の生活において、どのようにこの「7つの習慣」を道具として使えるようになるかを考えると、授業にある「チャレンジ」を徹底して、行うことである。開星中学校では、毎日の生活の記録というものがあリ、今日のチャレンジ、今週のチャレンジ、今週を振り返って一言を書く欄もある。この毎日の生活の記録の利用を再検討し、生徒が毎日意識できるようにすることを今後考え、7つの習慣の授業者であるファシリテーターだけでなく、担任、副担任、教科の担当者が連携し、全体で見えていかなければいけないと考える。



1は、あてはまらない。5は、あてはまる。2～4は、その中間を表す。

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、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。

【実施期間】

平成25年4月～平成27年3月

週1時間

【対象者】

中学2年生56名

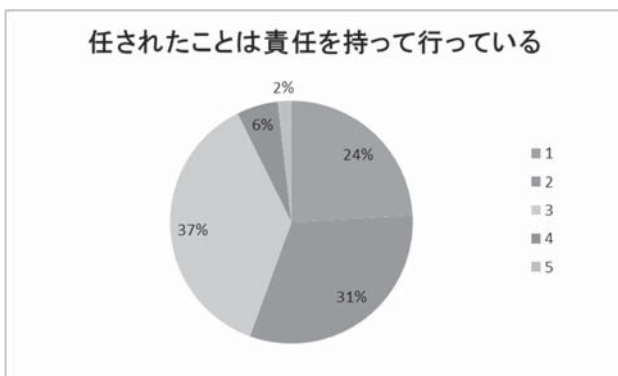
【研究内容とその方法】

ドリカムの時間を利用して実施され、FCE エデュケーション提供の7つの習慣Jスライドを活用し、備えたい7つの習慣を生徒が身につけられるように指導する。

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、研究の充実とともに公的成功に対する意欲も育てる。

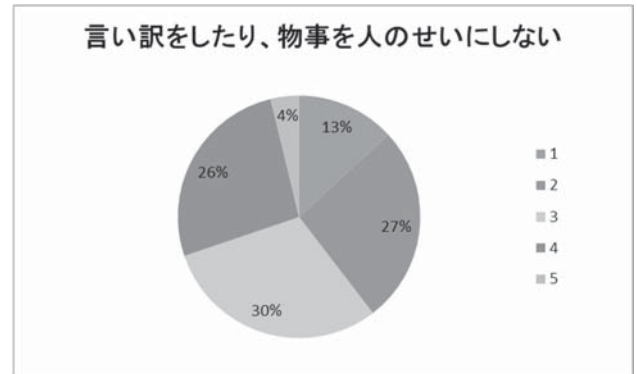
【評価】

- ①毎時間後に感想シートを書かせ、担任の観点からに良いものを選んでもらい、7J通信に載せる。
選ばれる生徒は、毎回ほぼ同じメンバーで、理解度に差があるように感じる。
- ②中学2年生として、また7つの習慣J受講最終学年として意識づけが必要な25項目を選定して、成長診断チェックを実施した。これまでの習慣の定着を生徒が自己診断し、データを集計する。



上記の「任されたことは責任を持って行っている」の項目については、1「あてはまる」2「ややあてはまる」が55%を占め、5「あてはまらない」4「ほぼあてはまらない」は

8%となった。中学2年生としての責任意識を醸成していることがうかがえる。



反面、「言い訳をしたり、物事をひとのせいにしていない」の項目については、5「あてはまらない」4「ほぼあてはまらない」が30%と高くなっている。まだまだ成長途中で自己中心的な考え方や行動をしていることがわかるが、言い訳をしているという自覚があることから、今後の成長が期待できる。

【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初めて行った。

学校行事や部活動の時期とリンクしたプログラム内容は、生徒にとって理解しやすかったと感想シートの内容からわかる。自分のこととして具体的に考えられるようで、ファシリテーターの想いも伝わっていると考えられる。しかし、チャレンジカップのチャレンジは、生徒が取組の意図を理解できず、研究という意識はあったがチャレンジという意識をほとんどの生徒が持てなかった。ファシリテーターの説明が不十分であったことも考えられ、次年度には、研究とチャレンジについて丁寧に説明してからチャレンジ（研究）に取り組ませたい。

今年度の評価は、生徒の自己診断のみであったが、次年度には他者からも評価できるような方法を考えたい。そうすることによって、より、自分の望む姿（私的成功）を理解し、いずれ社会に役立つ人材の姿（公的成功）を理解できるようになると考えられる。



チャートK（中3）

【仮説】

本校の建学の精神「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」を具現化するために、人生のチャート（海図）を考え、職業観を育むための授業である。

加えてSSHの諸活動を通して、「道徳観を備えた科学系人材」を輩出することが目的である。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
週1時間

【実施場所】

本校HR教室 国立三瓶青少年交流の家
島根県立三瓶自然館サヒメル

【対象者】

開星中学校3年生全員 52名
起業家スクールは中学1、2年生、高校1年生と共に取り組む。

【研究内容とその方法】

「ドリカム」の時間に実施。

平成25年度の「7つの習慣J」で行った「未来マップ」作りを受けて、SONY生命のライフプランナーの協力のもとに実施する「ライフプランニング」の授業、本校社会科の「起業家スクール」などの授業を経て、文化祭でのエコ商品の商品開発と販売という起業家の実践、そして職業マップの作成と発表会を行った。

授業形態は、グループごとの活動が主体であったが、中高一貫校ならではの授業形態として、起業家スクールなどは中学1、2年生、高校1年生のクラスと共同で行うことによって、「つながる力（共生力）」の育成を目指した。

また、中学3年生は、高校進学後も中高一貫教育としてのSSH事業に参加することになるので、理系への進路希望者を増やすという意味での「三瓶科学研修」を行った。博物館との連携を通して、本物を実際に自分の目で見ることで、自然科学に対する興味関心を身につけることを目的とした。

大学や研究機関との連携という点では、当初計画していた岡山大学訪問が行事の都合で実施できなかったのは残念であった。



写真① 未来マップを見ながら、ライフプランニングを行う。

【評価】

生徒を対象に行った「成長診断チェックリスト」の結果のいくつかを報告する。

○職業マップを作り、多様な職業についての理解が深まった。
○起業家スクールを体験し社会の仕組みへの理解が深まった。
○チャートKを通して自己の職業観がはぐくまれた。

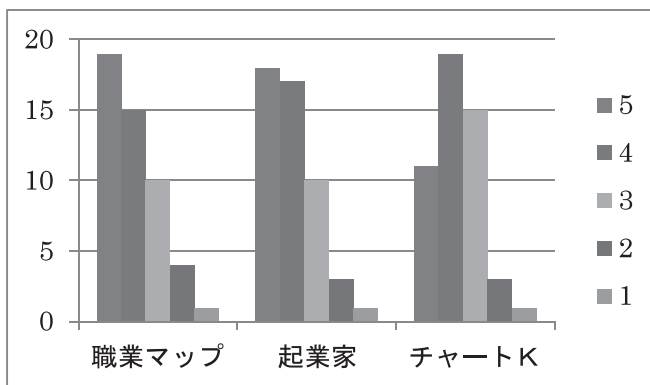
これらの項目に対して、

5 大いにあてはまる 4 あてはまる
3 どちらともいえない 2 あてはまらない
1 まったくあてはまらない

の5段階での自己評価をアンケートした。

対象者数は49人である。

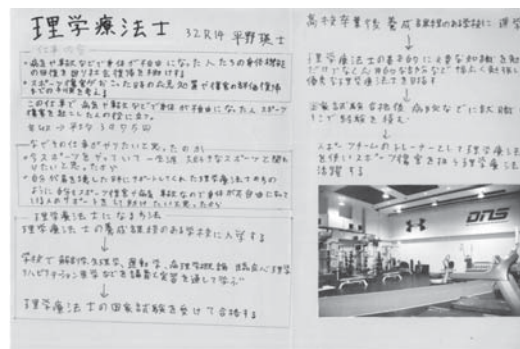
グラフの縦軸は人数を表している。



チャートKの取り組みは現時点において、すべてが終了しているわけではないので、今後の数値の変動の余地は残されていると思われる。

生徒の職業観の変容という点においては、中学2年次の「未来マップ」作成の時点においては、まだまだ現実的な視点に乏しく、夢見がちな職業観を持つ生徒が多く見られたが、写真①の「ライフプランニング」の授業を通して、自己の人生設計をシミュレーションすることにより、より実際の職業選択に根ざした「職業マップ」（写真②）の作成ができるように成長が見られた。

写真②「職業マップ」



【次年度への課題】

次年度の中学3年生は中学入学時点よりSSHの活動を行っている。その学年がこのチャートKによりどのような進路選択をするのか課題である。また、3年次の行事であるニュージーランド研修にも課題研究的なテーマを探究させたい。

チャート K II (高1)

【仮説】

チャート K II は「公益性を重視した道徳観を育成する教育課程の開発」の4年目のプログラムである。このプログラムを修得することが、道徳観を持った科学者の育成につながる。

【実施期間】

平成26年4月～平成27年3月
水曜日5時間目を中心に校内で合計11時間
平成26年12月25日～26日校外研修を実施

【実施場所】

本校 HR 教室 国立三瓶青少年交流の家

【対象者】

中高一貫コースの高校1年生が対象 42名
起業家スクールは中学1年生～3年生と共に取り組む
三瓶研修は中学3年生と共に取り組む

【研究内容とその方法】

チャート K II のプログラムは大きく2つに分けることができる。第1は「起業家スクール」、第2は「人間関係構築プログラム」である。

第1の「起業家スクール」は、中学時代に体験している「起業家スクール」を発展させたもので現代社会の授業と連携して行った。「東北復興支援」をテーマにしている。現地の商品をリサーチし、品物を仕入れ、販売し、その売り上げを東北支援のための義援金とする。品物の売買だけでなく、現在の被災地の様子をレポートし復興支援が継続的に行われていることをより多くの生徒に知ってもらうことを目的とする。それらの体験を通して公益性を重視した道徳観を育成する。



<起業家スクール販売・展示の様子>

第2の「人間関係構築プログラム」は、三瓶青少年交流の家のプログラム「SAP」を活用したものである。SAPは人間関係をより良いものにするを目的とする。複数のメソッドを体験することで、より深い人間関係を構築しようとする大切さや心地よさを体感する。その後それぞれの将来について語り、互いに情報を共有することで、自分の描く将来像の社会的意義を再確認する作業をする。これらの取り組みを通して、公益性を重視した道徳観を育成する。



<人間関係構築プログラム「SAP」>

【評価】

生徒の振り返りシートの分析結果を報告する。振り返りシートでは次の3点を尋ねている。①学んだこと・感じたこと(自由記述)。②実際に取り組んでみて感じたことがあったらチェック(5つの選択肢を用意し、複数回答可)。③取り組む前に比べて自分の気持ちや考え方、行動、結果などが変わったか(選択肢を5つ準備)。②と③の結果は以下の通りである。

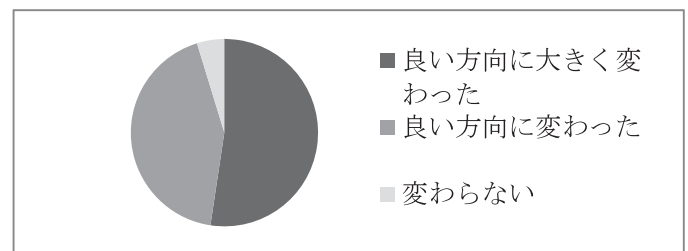
②の1 取り組んでみて感じたこと(起業家スクール)

	チェックを入れた生徒数(21人中)
大変だと思った	20
得るものが多かった	12
自信貯金になった	8
自分の考えが変わった	2
自分にとって大事なことだと思った	8

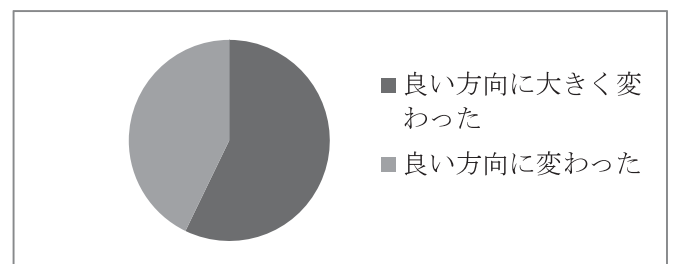
②の2 取り組んでみて感じたこと(人間関係構築プロSAP)

	チェックを入れた生徒数(15人中)
大変だと思った	2
得るものが多かった	10
自信貯金になった	7
自分の考えが変わった	8
自分にとって大事なことだと思った	8

③の1 気持ちや行動、結果の変化(起業家スクール)



③の2 気持ちや行動、結果の変化(人間関係構築プロSAP)



【次年度への課題】

「起業家スクール」については、昨年度の課題であった「東北復興の今」について認識を深めるためのポスターを作成することができ、より切実な自分たちの問題として取り組むことができた。「人間関係構築プログラム」は、昨年よりも1つ1つのメソッドに取り組む時間を長くし、じっくり向き合うことができた。

評価方法についての課題は、中学1年生の7つの習慣Jからの連続性を意識した内容になっていないこと、項目の内容がこれで妥当かどうかという吟味が必要であることが挙げられる。

自然科学部

【仮説】

生き物の飼育や観察等を通じて生命倫理観を育成する。また、研究活動を行うことで、身近な自然等への知識を深め、科学への興味関心を高める。TA（ティーチングアシスタント）の立場で地域向けのイベントに参加し、部活動や科学探究で培った技能を發揮するとともに地域貢献とする。また、SSH対象外コースからも部員を入れることで、できるだけ多くの生徒に対し科学への興味を喚起するものとする。

【実施期間】

年間通じて週2～3回のペースで放課後に活動。

【実施場所】

本校理科室及び生物教室にて実施。

【対象者】

中学1年生～高校3年生までの全コース対象。

【研究内容とその方法】

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へ計2回以上参加することにより、研究に対する姿勢や物事に対する科学的な理解力、発表スキルを身につける。科学の甲子園や科学者の講演といった各種研修等に参加し、科学に対する興味関心を高める。また、TAの立場で地域向けのイベントに参加することで、地域貢献の役割を果たすと同時に、部活動や科学探究等で培った技能を發揮する場とする。

具体的には以下のような活動を行った。

●研究発表会

- ・SSH生徒研究発表会
- ・島根県高文連自然科学部部門研究発表会

●研修等

- ・島根県高文連自然科学部部門実験観察会
- ・科学の甲子園ジュニア（中学生対象）
- ・科学の甲子園（高校生対象）
- ・科学の甲子園情報問題講習会

●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宇宙教室（小学6年生対象）

【評価】

今年度は「災害時におけるモデルロケットの利用」というテーマで、SSH生徒研究発表会、島根県高文連自然科学部部門研究発表会において2回ポスター発表を行った。後者においては優良賞を受賞することができた。

島根県高文連自然科学部部門実験観察会では、他校の発表や企業等のブースで多くの研究に触れた。また、サイエンスカ

フェのコーナーでは、「原子力発電の是非」というテーマで、他校生徒と議論し科学技術への関心を高め、交流を通じてモチベーションの向上につなげた。

科学の甲子園島根県予選（高校生対象）では、昨年度は1チーム出場し総合10位という結果であったのに対し、今年度はA・Bの2チームを編成することができ、Aチームが総合9位と昨年度より順位を1つ上げることができた。また、大会前に開かれた情報問題講習会にも参加し、大会に向けたモチベーションを高めることにつながった。第2回科学の甲子園ジュニア（中学生対象）では、2年続けて全国大会に県代表として出場することができた。出場に先だって、部活動の時間に化学実験や工作作業の演習を行った。

チャレンジサイエンスと開星SSH宇宙教室において、TAとして機材の準備や小学生の指導、試薬の調整等を行った。

【次年度への課題】

部員数は高校2年生5名、高校1年生5名、中学1年生2名の計12名で昨年度より8名減。そのうち1名を除いた全員がSSH対象コースの生徒であった。全学年・全コースを対象としている自然科学部にとって、SSH対象外コースからの部員数増加は重要なことであると考えられる。従って、活動内容を周知する方法を検討し回数を増やしていく必要がある。

研究発表に関しては、年2回の発表機会を維持する。できれば口頭発表とポスター発表を両方行うなど、少しでも多くの部員に発表機会を与えていきたい。今年度は「災害時におけるモデルロケットの利用」というテーマで発表を行った。ロケット内部に小型カメラを装着して上空から地上の様子を撮影することを目指したが、飛行中のローンを抑制する方法に課題が残った。これまでは1つの研究テーマにつき単年度で研究が終わるケースが多く、継続研究を行うことが少なかった。今後は新入部員に研究を引き継ぐために、部内での研究発表等を充実させていく。また、新たな研究テーマを立ち上げるために、部員達が興味を持っている事柄を引き出すことに努めたい。そのためには、先に述べた部内発表の実施とともに、ミーティングの回数を増やしていきたい。研修や講習等の度に必ずミーティングを行い、各イベントで見聞きした内容について科学的に議論するとともに、自分たちの活動に取り入れたい項目については、どのように取り入れていけば良いのかを考える機会とする。また、アンケート調査等も行い、各イベントがどの程度部員達にとって有意義なものであったかを検証していく。

科学の甲子園について、Bチームは1年生主体のチームだった。今回の経験を生かし実力を高め、次年度はAチームとして出場させたい。その際は、今年度以上の成績を取ることを目標とする。また、今後も継続的に2チーム体制を維持していくため、部員の獲得・育成に努める。

科学の甲子園ジュニアにおいては、3大会連続で県代表になることを目指す。全国大会では20位以内に入り入賞することを目標とする。化学実験等の演習について、今回は大会直前が中心だったため、時期を前倒して回数を増やし、目標を達成したい。

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、学校設定科目の科学探究や理科の時間で培ったものづくりや企画実行の能力をさらに深める取り組みにより、創造力や共生力の育成方法を開発する。また、科学的な取り組みの中で職業観の育成ができるようにする。商品開発の過程で、科学リテラシーの育成を目指す。

【実施期間】

中学3年生
平成26年4月～平成27年2月
週1時間+2月特別講座
高校1年生
平成26年6月～9月

【対象者】

中学3年生及び高校1年生中高一貫コース生徒 76名

【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年生は複数の会社をつくり、経営者、社員と共に、商品開発、製造、販売等を行う。これまでは自分たちだけで商品開発、製造を行ってきたが、今年度はより内容を発展させるために以下の変更を行った。

地元企業から材料、技術、デザインの提供（4社）。自治体への使用、撮影許可申請（島根県、松江市）。本校理科教員からの指導のもとでの商品開発（2グループ）。社会科、理科等の授業、総合的な学習の時間として、主に4月から10月まで活動した。

高校1年生は「東北復興支援」をテーマに活動を行った。この学年だけで会社をつくり、商品開発、東北地方の一般企業等からの仕入れ、販売等を行う。6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。3年目の年であり、プログラムを吟味する期間として、大きな変更点は無い。

中学3年生の指導方法の工夫として、地元企業からのアイデア提供、技術指導を得られた。島根県花である牡丹の花に

よる染色方法、たたら製鉄の技術を用いたステンレス加工等、その職に携わる方からの指導を得られたことによって、より品質の高い商品開発が行われた。

改善点として、しまね信用金庫、日本銀行松江支店長、NPO法人「合掌」などから特別講座を行っていただいた。各専門家からのプレゼンテーション方法や金融、経済の仕組み等の知識を生徒は深められた、それと同時に教員側への助言や参考資料の提供をしていただき、今後より充実した教育プログラム構築の一助となった。

教材開発としては以下の変更を行った。中学生の活動は、これまで「エコ」をテーマにした自作による商品開発であった。今年度からは「地元」をテーマにし、さらに商品品質を向上させるために企業や各団体に協力を依頼し商品制作を行った。発案、検討、交渉、製作等を生徒自身から発信していくことにより、教材開発という観点から考えると生徒自身が開発していくものとなった。結果、これまでの商品には無いものが多く生み出された。



石鹼制作の様子



牡丹の色素抽出の様子

以上のように、今年度から多くの変更をした結果、運営面や作業期間、内容、施設規模を考えると適切な変更であった。また、科学的な取り組みの中で職業観の育成する目標が達成しやすいものとなった。

【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、5項目、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。

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

③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

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

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26年度評価結果

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

この学年は、1、2年生の時に起業家スクールの社員として参加している経験があるため、趣旨の理解はしている中で実施した。実施前後の生徒の変容は以下のとおりである。

実施前

今年度の変更点に対し、意欲的に取り組む姿勢があった。自分たちで新しい製品を作る喜びにあふれていた。

実施中

企業、自治体とのやり取りに緊張感を持って取り組んだ。その中で、説明不足な点や、思いや考えを言葉にすることができず何度も失敗し再交渉をした。それぞれの役割の重要性を認識した。

実施後

生徒の一番の変化は、多角的に物事を見る目が養われたことである。自分ひとりの考えでは行き詰まることばかりであったが、多方面からのアドバイスや周囲の協力を得る中で、新しい発想が生まれることの喜びと充実感なども得られた。教師の指導方法の変容

1学年での活動となったため、以前より指導が行き渡りやすくスムーズな授業展開ができた。外部団体との連絡、交渉は、できる限り生徒主体で行わせるように指導した。主幹指導教員を2名配置し、短期目標、最終目標等や現状確認などのミーティングを多く重ねた。

【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。

商品設定

課題

いかにしてテーマを結びつけた商品選定するか、ところに時間を要した。地元産業や特産品の学習などから始めなければならなかった。また「地元」をいかに関連させるかについても、様々な形があることを指示できれば良かった。

対策

地理の時間と連携して、地元の産業や特産品などを扱う時間をこれまでよりも多くすることにする。地元企業から産業支援センターや産業振興財団等をご紹介頂いたため、今後協力を仰ぎ、より実学的な学習に結び付けたい。

課題

新しい取組が初であったため、生徒は「現在何が不備であるか」を明確にするための基準となる物(教科書など)がないため、質問もせずに漠然と取組んでしまっていた。また、指導教員から指示を待つばかりの場面が多かった。

対策

この問題点の解決のため、週に1度はミーティングを行い、統括する教員と各社長で今後の経営方針、作業内容等の確認する時間を作った。各社との比較ができたり、新しいアイデアが生まれる場となった。次年度より評価基準内容を生徒にも開示し、取るべき行動を促すための手段としたい。

課題

外部団体と交渉、打ち合わせなどを行う際、経済用語や作法、マナーといったビジネス学とも言うべき点の指導が不足していた。

対策

生徒はその都度、指導教員にビジネスに必要な事を学び、その場その場で対応してきたが、今後はマナー講座などや、これまで行ってきたまね信用金庫からのビジネス講座の開設も検討し対策としていく。

課題

いかに科学的なものづくりに結びつけるかが課題である。生徒主体で任せしたが、最初は全く結びつかなかった。

対策

次年度はある程度の候補の中から選択させる方法を実施していきたい。また、前年度行った取組を更に発展させる内容として取組ませることもしていきたい。

科学リテラシー向上講話（高2）

【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。

【実施日】

平成26年11月13日（木）

【実施場所】

開星中学校・高等学校ABCホールにて実施。

【対象者】

ドリカムコースの高校2年生106名を対象に実施

【研究内容とその方法】

科学リテラシーの向上を図り、生徒が身に付ける道徳性をより公益性の高いものへとするために実施した。事前アンケートの結果から、「科学」が自分にとって大切であるという認識が目立って低いことから、生活とはかけ離れたものであるという認識であることが分かった。これらを踏まえ、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。

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を行った。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を行った。また、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った。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た。



【評価】

講話の事前と事後にアンケートを実施し、生徒の認識がど

のように変化したかを調査した。アンケートの質問項目は次の3点である。

【質問1】科学は人類にとって大切だと思いますか。

【質問2】科学はあなたの人生にとって大切だと思いますか。

【質問3】科学はまだまだ発展すべきだと思いますか。

それぞれの質問項目には1（そう思う）～5（そう思わない）の5段階で答えた。

事前アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1及び2（少しそう思う）を選択した生徒は全体の69%であった。また、4（あまり思わない）及び5を選択した生徒は全体の11%であった。

【質問2】1及び2を選択した生徒は全体の35%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の32%であった。

【質問3】1及び2を選択した生徒は全体の72%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の12%であった。

講話実施後に事前アンケートと同じ内容で事後アンケートを実施した。事後アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1及び2を選択した生徒は全体の94%であった。また、4及び5を選択した生徒は0%であった。

【質問2】1及び2を選択した生徒は全体の91%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の1%であった。

【質問3】1及び2を選択した生徒は全体の89%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の3%であった。

アンケートの結果から次の点が明確となった。

①実施前の結果から、自分自身が生活していくうえでは、科学はあまり関係がないという認識の生徒が6割を超えており非常に多いことがわかった。また、そもそも科学が必要でないという認識の生徒も1割近く存在していた。

②質問2の1及び2を選択した生徒が実施前35%から実施後91%に向上した。これは講話によって、科学が自分自身の生活に非常に密接に関係していることを実感できたことを示唆している。

③質問1や質問3において4及び5を選択した生徒が実施前はともに約10%であったものが実施後には質問1は0%、質問3は3%に減少した。これは講話によって、科学の必要性を実感できたことを示唆している。

【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。

今回の課題を踏まえ、次年度は年間を通して設定されるその他の活動との関連性を生徒が明確に認識できるよう工夫する必要がある。例えば、企画の名称を同一にし、企画毎に目的の確認を行う等が考えられる。また、長期間での生徒の変容を測るアンケート調査の実施が必要である。今回は、企画前後の短期間での変容しか調査を行わなかった。時間経過とともに生徒の意識がどのように変容するかを追跡する必要があると考えられる。

科学リテラシー向上講話（高3）

【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。

【実施日】

平成26年7月14日（月）

【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3年生88名を対象に実施

【研究内容とその方法】

科学リテラシーの向上を図り、生徒が身に付ける道徳性をより公益性の高いものへとするために実施した。事前アンケートの結果から、「科学」が自分にとって大切であるという認識が目立って低いことから、生活とはかけ離れたものであるという認識であることが分かった。これらを踏まえ、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。

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を行った。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を行った。また、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った。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た。



【評価】

講話の事前と事後にアンケートを実施し、生徒の認識がど

のように変化したかを調査した。アンケートの質問項目は次の3点である。

【質問1】科学は人類にとって大切だと思いますか。

【質問2】科学はあなたの人生にとって大切だと思いますか。

【質問3】科学はまだまだ発展すべきだと思いますか。

それぞれの質問項目には1（そう思う）～5（そう思わない）の5段階で答えた。

事前アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1及び2（少しそう思う）を選択した生徒は全体の74%であった。また、4（あまり思わない）及び5を選択した生徒は全体の15%であった。

【質問2】1及び2を選択した生徒は全体の49%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の29%であった。

【質問3】1及び2を選択した生徒は全体の75%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の16%であった。

講話実施後に事前アンケートと同じ内容で事後アンケートを実施した。事後アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1及び2を選択した生徒は全体の91%であった。また、4及び5を選択した生徒は0%であった。

【質問2】1及び2を選択した生徒は全体の76%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の5%であった。

【質問3】1及び2を選択した生徒は全体の81%であった。また、4及び5を選択した生徒は全体の1%であった。

アンケートの結果から次の点が明確となった。

①実施前の結果から、自分自身が生活していくうえでは、科学はあまり関係がないという認識の生徒が5割を超えており非常に多いことがわかった。また、そもそも科学が必要でないという認識の生徒も1割以上存在していた。

②質問2の1及び2を選択した生徒が実施前49%から実施後76%に向上した。これは講話によって、科学が自分自身の生活に非常に密接に関係していることを実感できたことを示唆している。

③質問1や質問3において4及び5を選択した生徒が実施前はともに約15%であったものが実施後には質問1は0%、質問3は1%に減少した。これは講話によって、科学の必要性を実感できたことを示唆している。

【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。

今回の課題を踏まえ、次年度は年間を通して設定されるその他の活動との関連性を生徒が明確に認識できるよう工夫する必要がある。例えば、企画の名称を同一にし、企画毎に目的の確認を行う等が考えられる。また、長期間での生徒の変容を測るアンケート調査の実施が必要である。今回は、企画前後の短期間での変容しか調査を行わなかった。時間経過とともに生徒の意識がどのように変容するかを追跡する必要があると考えられる。

特別講演会 I

【仮説】

小惑星探査機「はやぶさ」のプロジェクトに関して、その意味や、目的を達成するまでの様々な困難を、いかにして克服できたのかを学ぶ。また、科学者としての講師の世界観や人生観を直接聴くことで、科学への興味・関心を引き出し、科学リテラシーの向上につなげる。

【実施日】

平成26年7月7日（月）

【実施場所】

松江市総合文化センター（プラバホール）

【講演者】

川口淳一郎氏（JAXAシニアフェロー・教授／はやぶさ元プロジェクトマネージャー）

【対象者】

本校生徒・教職員全員、保護者（希望者）、本校関係者

【研究内容とその方法】

演題は「人類はじめての往復の宇宙飛行《はやぶさ》から伝えたい創る力」～やれる理由を探せ～である。内容を抜粋して、以下に記す。

『これからの時代に必要なこととは、「誰もやっていないことに挑む」「新しいことを探す」である。高い塔を建ててみないと、新たな地平線は見えてこない。だから困難なプロジェクトに挑戦する価値がある。何かをしようとするときに、チェックシートを用意すると思うが、多くの場合は「減点法」で考えられている。通常のプロジェクトであれば、リスクを減らすために「減点法」が現実的かもしれないが、「はやぶさ」のようなハイリスク・ハイリターンプロジェクトでは、失敗をカウントするよりも、成功をカウントする「加点法」を使う「はやぶさ式思考法」が必要である。



宇宙開発とはロケットを開発することだと考えてはいないか。それは「思い込み」であり、「先入観」である。スペースプレーンと航空機の違いは、垂直に飛び立つか水平に飛び立

つかということである。30年先にはスペースプレーンと航空機の境界がなくなっているはずである。高度3万kmの「宇宙」を飛行する航空機が登場し、宇宙旅行が現実のものになるだろう。「先入観」や「固定観念」は捨てなければならない。はやぶさのプロジェクトが完了し、レポートを提出した際にある役人の方は500点くらいの採点をした。「無限大の得点」を付けて欲しかった。やれない理由を探す天才で、あってはいけない。はやぶさの目的はイトカワから鉱物を採取してきてくことではない。「技術実証」である。日本の技術を証明することこそがはやぶさの目的である。この実験は大成功だった。この成果を次につなげなければならない。しかし、「先入観」や「前例主義」にとらわれて、「やらない理由」を探され、予算を減らされてしまった。アメリカは、この分野で出遅れたが、翌年に予算を4倍に増やした。この決定の差によって、30年後の日本はこの分野で世界の先進国から取り残されてしまっているかもしれない。

会議や話し合いの場でも、「できない理由」だけを発言する人がよくいる。しかし、実行が難しいと思われるときこそ、斬新なアイデアや解決策を出すことができる人が必要である。はやぶさのプロジェクトの成功の秘訣は、「協調性」を優先したからではない。協調性に優れたリーダーはいない。議論の場で大事なことは、提案は必ず見えるように議論し、どのように決めるかも見えるようにすることである。』

これ以外にも具体的な事例を挙げ、盛りだくさんのお話があった。最後に、会場の生徒からの質問を受けてもらった。「宇宙人はいると思いますか？」という質問にも論理的な回答を頂き、大変盛り上がった。

【評価】

アンケートによる調査を行ったところ、A：「SSH事業への理解が深まった」と回答した生徒が、中学生で70.5%、高校生で76.5%、保護者では57%であった。B：「科学探究や課題研究に取り組む意欲が高まった」と回答した生徒は、中学生64.8%、高校生77.4%であった。また、C：「科学への興味・関心が高まった」と回答したのは、中学生62.9%、高校生75%、教員83%、保護者58%であった。D：「このような講演をまた聴いてみたい」と回答があったのは、中学生66.7%、高校生77.9%、教員および保護者では84.3%であった。教員のみ設問で、「意欲的に実施・運営に関わった」と回答したのは74%であった。いずれの設問においても、高校生の方が中学生よりも高い結果を示していた。これは、基礎知識の差が原因として考えられる。さらに、中学1年生と2年生において比較すると、1年生の方が高い関心を示しており、特にDの質問項目においては、40ポイント以上もの開きを見せた。これは、本校がSSH指定校になる前と後で入学が決定したことによる意識の違いが大きく関与しているものと考えられる。

【次年度への課題】

本講演の目的は概ね達成できたと考えられるが、次年度は、校内での議論を十分に行い、中学生の興味・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。

特別講演会Ⅱ

【仮説】

大学で「道德教育」に関する研究を行っておられる研究者の方の授業や講演を受講することで、本校の研究開発課題の中にある「道德観を持った科学系人材」の育成につなげることができる。

【実施日】

平成27年3月（予定）

【実施場所】

本校体育館

【講師】

江島頭一先生（麗澤大学）

【対象者】

本校生徒（中学1・2年生，高校1・2年生全員）・教職員および保護者

【内容】

実施前であるので、講師の先生のご紹介に変える。
江島頭一先生（麗澤大学経済学部助教）



専攻分野：日本教育史 道德教育

研究テーマ：近代日本における道德教育の歴史的研究

・近代日本における道德・倫理をめぐる教育思想的研究
その他の業績

・「国民的道德論と経済道德論の関係についての覚書—井上哲次郎における道德と経済—」

『戦前日本の経済道德Ⅱ—経済・道德の分離と一体化—』

・「麗澤大学略年表」

『年報 麗澤スタディーズ2013—自校史研究と教育—』

・「修身教科書における道德と経済についての基礎的研究—国定教科書に焦点を当てて—」

『戦前日本の経済道德—その形成に関する試論—』

・麗澤大学道德科学教育センター監修

『高校生のための道德教科書』（分担執筆）

・麗澤大学道德科学教育センター編

『大学生のための道德教科書（実践編）—君はどう考え、行動するか？—』（分担執筆）

【評価】

アンケートによる評価を予定しているが、アンケートの作成方法についても、江島先生と共同での作成を予定している。

評価方法の開発（別項参照）に詳しく記載するが、次のような本校の道德観の観点を基準にアンケートを開発する。この観点についての妥当性を、今後江島先生の検討する予定である。

表 アンケートに盛り込むべき項目とその生徒像
（好ましい、好ましくない双方から）

	好ましい姿勢	好ましくない姿勢	質問No.
主体性	道德観は自ら獲得するものであると思っている。	道德観は教え込まれるものであると考えている。	1~4
整合性	道德的な行いは、それぞれが関連している。根本にあるのは自分の気持ちだと思っている。	それぞれの場面に応じた道德的な行動は決まっておらず、それができれば良いと考えている。	5~8
公共性	道德は自分、相手、社会という3つのすべてが幸せになるために行われるべきだと思う。	道德はまず自分のために行うべき。次に相手のことを考えるべきだと考えている。	9~12
現実性	道德観を備えた人になることが重要なことであり、現実の人生に影響すると思っている。	道德観を備えた人であることと、現実の人生にはそんなに関連はないと考えている。	12~16
他の授業との関連	どの教科の授業でも、道德観を育成するための学びを得ることができると思っている。	授業は受験のためのもので、道德観の育成は他の教科ではできないと考えている。	17~20

【次年度への課題】

来年度は、時期をもう少し早く設定することが必要。

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
麗澤大学などの連研機関

【対象者】

全校生徒

【研究内容とその方法】

平成25年度には、教員の伝えたいことが教員の伝えたいように生徒に伝わっているのか、を調査する手法を開発した(方法①)。平成26年度には、授業評価のためのルーブリックの開発(方法②)と、道徳観の育成をはかる手法の開発(方法③)を行った。方法①～③について、概要と具体的な方法の抜粋を述べる。

また、別に「科学探究(別項参照)」「コミュニケーションメソッド(別項参照)」の授業評価を行うための定期試験の開発も行った。

方法①「教員の伝えたいことが教員の伝えたいように生徒に伝わっているのか、を調査する手法」について(詳細は平成25年度開星中学校・高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書を参照していただきたい)。

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20問の質問項目を用意した。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。更に、生徒のどのような姿勢を調べようとしているのか次に示した。

	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、独立であると考える。そして受験のために勉強している。

このアンケートの結果は、科学探究(別項参照)等の項目で触れている。このアンケートにより、教員が生徒に伝えたいことが、必ずしもその通りには伝わっていない項目があった。また、学年が上がるに連れて結果が悪くなる傾向もあり、授業の改善が急がれることが分かった。

このアンケートのメリットとして次のような点が挙げられる。

- ・生徒の変容をはかることができる。
- ・教師の授業改善の端緒となる。
- ・改善点がある程度分かる。

その他、問題点として次のような点が挙げられた。

- ・質問の妥当性の検討が不十分である。
- ・質問の文言の理解度が疑われる。
- ・各教科によって質が異なる。
- ・結果の解釈に幅がある。

以上の点については、校内に組織的・継続的に取組む人員の配置も必要であると考えている。

方法②「授業評価のためのルーブリックの開発」について。

前述の方法①では個別の授業評価が難しいため、平成26年度に新たに導入した方法である。

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明確に示されている。

ルーブリックを導入するために、勉強会を開催し各教科に作成を依頼した。

このルーブリックの導入により、次の点について明らかなる改善が見られた。

- ・教員の説明が一度で済むようになった。
- ・課題スタート時の生徒の知識量のばらつきが減った。
- ・生徒に対して、教員が下す評価に対する不満が改善した。しかし、次のような問題点も明らかになった。
- ・数値化が困難な場合が多い。
- ・活動毎に変わるため、変容がはかれない。

・教科によってルーブリック作成への差があり、そのことがルーブリックの信頼性へ疑問にもつながっている。

この方法②に関しても、継続的な取組を維持するための教員の組織づくりが必要であると考えている。また、数値化するために更なる工夫が求められる。

方法③「道徳観の育成をはかる手法の開発」について。

研究開発課題に「道徳観の育成」の文言を掲げているため、この道徳観の育成の達成度合いをはかる方法の開発を行う必要がある。このことは、道徳の教科化が進められる昨今に於いて有用な研究であると考えられる。

そこで、道徳教育を科学的に研究している麗澤大学と研究協力し、その手法の開発に着手する。方法は、先の方法①のアンケートの手法を用いる。道徳観の基準を独自に作成し、その基準が生徒に伝わったのかどうかを検証する。

現在は、その基準作りの段階である。

次の表を参照のこと。

表 アンケートに盛り込むべき項目とその生徒像
(好ましい、好ましくない双方から)

	好ましい姿勢	好ましくない姿勢	質問 No.
主体性	道徳観は自ら獲得するものであると思っている。	道徳観は教え込まれるものであると考えている。	1~4
整合性	道徳的な行いは、それぞれが関連している。根本にあるのは自分の気持ちだと思っている。	それぞれの場面に応じた道徳的な行動は決まっており、それができれば良いと考えている。	5~8
公共性	道徳は自分、相手、社会という3つのすべてが幸せになるために行われるべきだと思う。	道徳はまずは自分のために行うべき。次に相手のことを考えるべきだと考えている。	9~12
現実性	道徳観を備えた人になることが重要なことであり、現実の人生に影響すると思っている。	道徳観を備えた人であることと、現実の人生にはそんなに関連はないと考えている。	12~16
他の授業との関連	どの教科の授業でも、道徳観を育成するための学びを得ることができると思っている。	授業は受験のためのものなので、道徳観の育成は他の教科ではできないと考えている。	17~20

この評価方法の問題点も、方法①と同様に評価基準の妥当性である。校内での議論を行い、開星中学校・高等学校の行う道徳教育について深めていきたい。また、その道徳観がこのSSH事業とリンクすることで、研究開発課題である「道徳観を備えた科学技術系人材の育成」が検証できると考える。

最後に、「科学探究」と「コミュニケーションメソッド」の授業評価を行うための定期試験は、それぞれの授業の中で教えた技術を使って解答する定期試験を開発した。それぞれ、学習内容の定着をはかることができている。

【評価】

方法①について。

教員の伝えたいことを基準として、生徒の変容を計るアンケートを開発することができたと言えるのではないかと。現在、数回のアンケート結果をもとに授業の改善に取り組むことができている。

方法②について。

評価方法というよりは、授業の指示書として機能している。授業の改善は達成できた。しかし、結果を数値化するための工夫が必要である。

方法③について。

現在、開発中のアンケートであるので評価できていない。

【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おり、来年度以降に実施予定の対策も示す。

課題①とその対策

学校全体へのアンケート作成ノウハウの普及が必要である。このためには、継続的にこの評価方法の開発について活動する組織づくりが必要である。

課題②とその対策

授業そのものの評価が困難である。方法①では授業後の生徒の変容がはかれ、方法②では授業後の生徒の達成度を見ることができる。しかし、授業そのものを見直すための外部評価が必要である。これも先の課題①と同様に、校内での組織づくりが必要である。

課題③とその対策

生徒の学力に関する変容を追跡調査する方法の開発が必要である。このSSH事業では、従来のペーパーテストではかかることが困難な学力について検証する必要がある。多校の事例を参考に、記述式の筆記テストの開発等が必要である。

課題④とその対策

評価基準の妥当性が保証されていない。しかし、これはまずは開星のSSHとしての基準を作り、その基準にしたがって評価を行うことを優先とする。

課題⑤とその対策

開発した評価方法の、検証と普及活動が必要である。今後、山陰地区SSH成果共有会等を利用して、他のSSHと共に検証・普及に努める予定である。

第2回山陰地区SSH成果共有会

【仮説】

島根・鳥取を中心とする中学や高校関係者、県の教育関係者や研究者が集まり、県内のSSH指定校の生徒や教員が研究発表や取組発表をしたり情報交換をすることで、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26年12月12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1・2年生、高校1・2年生全員)・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)、鳥取県学校関係者、県外SSH指定校、大学等研究機関関係者、一般参加者 約300名

【研究内容とその方法】

●口頭発表

①開星中学・高等学校A班

「科学探究の取組」

内容：科学探究の授業の中で学んだことを中心とする発表。

②開星中学・高等学校B班

「The Mathematics Field」

内容：金沢工業大学での研修で学んだことを中心とする発表で、作成したプロジェクションマッピングを実際に披露した。

③島根県立益田高等学校

「水素燃料電池の製作と研究」

内容：科学部の取組と成果の発表。

④島根県立出雲高等学校

「粘菌がエサを探す過程を探る」

内容：科学部の取組と成果の発表。

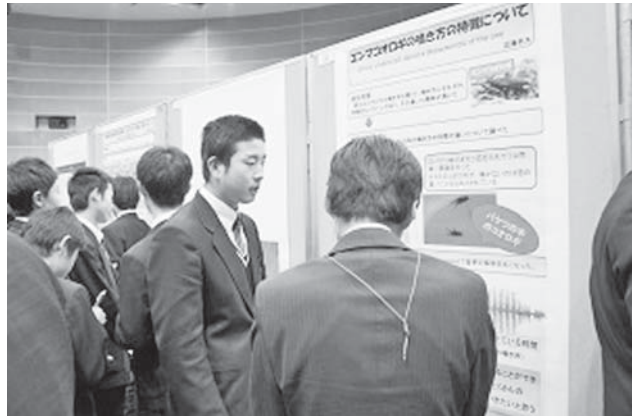
⑤益田・出雲・開星各高校の教員による実践発表

内容：各校での取り組みの具体的な発表が行われた。



●ポスター発表

本校中学2年生と高校2年生理系選択者が1人ずつ研究テーマを決め、課題研究の授業を中心に行った成果を発表した。参加者からの質問に熱心に答えていた。また、ポスターの参加のみではあったが、益田高校・出雲高校の生徒が作成したものをブースに展示した。



●科学実験演示

講師：塚田真也先生(島根大学)

内容：電気回路の仕組みを学び、車の模型を動かした。

●講演会

講師：曾我部國久氏(島根大学名誉教授)

演題：「科学リテラシーの大切さ」

内容：中高生向けに科学的なモノの考え方についての講話。

●情報交換会

参加者：県内外中学高校教員

内容：新しい評価方法についての情報交換を行った。

【評価】

アンケートによる調査を行ったところ、A：「SSH事業への理解が深まった」と回答した生徒が、中学生で74%、高校生で87%、保護者では77%であった。B：「科学探究や課題研究に取り組む意欲が高まった」と回答した生徒は、中学生70%、高校生80.6%であった。また、C：「科学への興味・関心が高まった」と回答したのは、中学生63.5%、高校生76.8%、教員74%、保護者77%であった。D：「このような行事をまた経験してみたい」と回答があったのは、中学生64.6%、高校生71%、教員および保護者では75%であった。Dの設問においては、中学2年生のみでは50%の回答しか得られなかった。これは、ポスター発表を行うことの負担が大きかったことが原因と考えられる。しかしBの設問においては、中1との差は比較的少なくなっているため、今回の反省を踏まえて、より良い研究を行いたいとの気持ちの表れであろう。また、県内外の教員からも満足度の高い感想が多く、目的は概ね達成できたものとする。

【次年度への課題】

来年度は、SSH指定3年目となるため、より多くの生徒が参加することになるため、キャパを考えた上で会場を決定する事と、ポスター発表のやり方を考える必要がある。

夏季特別講座「Ruby プログラミング教室」

【仮説】

プログラミングに対する基本的な知識・理解を深めるとともに、プログラミングに対する興味関心を高める。また、プログラミングが生活に密接に関わっていることに気付くことで、科学技術が生活を支えていることを認識できるようになる。さらに、近隣の小学生が参加することでSSH事業を広く認知させる効果が期待できる。

【実施日】

平成26年7月22日（火）

【実施場所】

開星中学校・高等学校第1CAI教室にて実施

【対象者】

中学1年生50名及び近隣の小学6年生30名の計80名

【研究内容とその方法】

プログラミングに対する基本的な知識・理解を深めるとともに、プログラミングに対する興味関心を高めるために本講座を設定した。

講座の企画にあたっては、次の点に留意した。①対象者が中学生や小学生であってもプログラミングの基礎を十分理解できる取組とすること。②試行錯誤できる取組を設定することで、意欲的に活動に参加できるようにすること。③より効果的にプログラミングを教えることができるよう、専門性を有し、かつ小中学生への指導経験のある者を講師とすること。

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

また、これらの活動に近隣の小学生を参加させることで、



この地ではまだ十分に理解されていないSSH事業を広報することもねらいとした。

【評価】

講座の事前と事後にアンケートを実施し、生徒の認識がどのように変化したかを調査した。アンケートの質問項目は次の3点である。

【質問1】プログラミングにどの程度興味がありますか。

【質問2】プログラミングのしくみを知っていますか。

【質問3】プログラミングは大切だと思いますか。

それぞれの質問項目には1（各質問に対して肯定的な答え）～5（各質問に対して否定的な答え）の5段階で答えた。

事前アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1（とてもある）及び2（少しある）を選択した児童・生徒は全体の65%であった。4（あまりない）及び5（ない）を選択した児童・生徒は全体の32%であった。

【質問2】1（とても知っている）及び2（少し知っている）を選択した児童・生徒は全体の21%であった。4（あまり知らない）及び5（知らない）を選択した児童・生徒は全体の74%であった。

【質問3】1（そう思う）及び2（少しそう思う）を選択した児童・生徒は全体の49%であった。4（あまり思わない）及び5（そう思わない）を選択した児童・生徒は全体の21%であった。

講座実施後に事前アンケートと同じ内容で事後アンケートを実施した。事後アンケートの結果は次の通りであった。

【質問1】1及び2を選択した児童・生徒は全体の97%であった。4及び5を選択した児童・生徒は4%であった。

【質問2】1及び2を選択した児童・生徒は全体の97%であった。4及び5を選択した児童・生徒は4%であった。

【質問3】1及び2を選択した児童・生徒は全体の95%であった。

また、4及び5を選択した児童・生徒は全体の0%であった。

アンケートの結果から次の点が明確となった。

①事後アンケートの結果【質問1】から、本講座がプログラミングに対する興味・関心を飛躍的に向上させた。

②事後アンケートの結果【質問2】から、Smalruby を用いた活動としたことで、プログラミングのしくみについての理解を深めることができた。

③事後アンケートの結果【質問3】から、プログラミングの重要性や、生活の中での活用についての理解を深めることができた。

【次年度への課題】

本講座後に、継続してプログラミングの活動を行いたい生徒へ、体系的に指導を行っていく体制を整えることができなかった。生徒個人での継続の活動にとどまってしまった。講座自体の効果は認められたため、今後は継続指導が可能な体制づくりについて検討を行うとともに、本校SSH事業における本講座の位置づけを明確にしておく必要があると考えられる。

チャレンジサイエンス

【仮説】

近隣の小中学生、そしてその保護者の方へSSH事業そのものへの興味関心を高めて頂く必要がある。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。SSH指定校である本校が、積極的に広報活動することで、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。

【実施日】

平成26年7月26日（土）空気編
平成26年8月1日（金）工作編
平成26年8月9日（土）生物編 ※台風により中止

【実施場所】

開星中学校・高等学校生物教室

【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。
開星高校2年生理系選択者2名をティーチングアシスタントに起用。

【研究内容とその方法】

この事業は平成25年度と平成26年度に実施している。内容は同じである。

①目的

本校生徒の資質向上の場とする。本校生徒がこれまで学んだことを生かして、小学生に指導することで、本校生徒の資質向上をはかる。

参加対象者として近隣の小学校児童を募り、SSH事業の普及活動を行う。

②方法

チャレンジサイエンスは「見えないものを見てみよう」をキーワードに、工作編では望遠鏡作り、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、普通の授業で習っている内容が実際に活用できることを実感することを目的とする。

また、本校生徒がティーチングアシスタントとして参加することにより、本校生徒の資質向上をはかる。

③期待される効果

- ・本校生徒の資質向上
- ・SSH事業の普及
- ・本校SSH主対象クラス希望者の増加

【評価】

参加者は、一回目が11人、二回目が13人であった。三回目は台風の接近により参加者の安全が確保できないため中止した（申し込みは8人）。

参加者についての評価は行っていない。

開星高等学校のティーチングアシスタントは、事前に予備実験に参加させ、その内容の理解度を評価対象とした。具体的には、参加者への説明をアシスタントが行い、その説明がきちんと出来たかどうかを判断した。

【次年度への課題】

課題は2つ。

課題①とその対策

開星中学校・高等学校が所在する松江地区の、SSH事業普及と、科学教育への興味関心の喚起を目的に実施しているが、参加者が伸び悩んでいる。もとより、科学教育等への興味関心の低い地域ではあるが、SSH事業の普及のためにもさらなる広報活動が必要である。

そこで、参加者を増やすための対策を講じる。一つ目は来年度に配布するSSHの活動を紹介したパンフレットを作成する。二つ目の対策は、12月に開催している山陰地区SSH成果共有会（別項参照）への参加者を増やすための広報活動である。

課題②とその対策

本事業は、夏休みを利用して開催している。そのため、この活動を普通の授業に活かすことができていない。今後は、開催時期の変更も検討したい。

他の広報活動にも言えることだが、SSH事業の成果の普及活動を行うための取組を強化する必要がある。



宇宙教室×開星SSH

【仮説】

ロケット作製を通すことでSSH事業に対する認知度が上がり、興味関心をもつ児童を増える。

【実施日】

平成26年10月26日(日)

【実施場所】

開星中学校高等学校 本校舎3階生物教室およびグラウンド

【対象者】

公募により募集した近隣小学校の児童7名および本校中学校1年生1名

【方法】

宇宙教育リーダー(SEL)の資格を取得している本校の理科教員の指導により、モデルロケットの作製と、かさ袋ロケットの作製を通して、ロケットの原理や仕組みを学んだ。

昨年度実施した宇宙教室では、国立天文台4次元デジタル宇宙プロジェクトが提供している“Mitaka”を用いて宇宙について学んだ後、かさ袋ロケットとストローロケットを作製した。4次元デジタルビューワーを用いることで宇宙についての興味関心が喚起され、また、ストローロケットを作製することで作用反作用など中学校1年生で学ぶことがロケットのような最先端分野でも活かされていることを実感し、理科を学ぶ意義を再確認することができた。しかし、ストローロケットやかさ袋ロケットは、サイズも小さく、形も実際のロケットとは異なるため、楽しいがロケットと結びつきにくいという難点があった。また、4次元デジタルビューワーを用いての宇宙の授業は、座学になってしまうため、美しい教材で興味を惹きつつ宇宙について学べる反面、集中力が続きにくいという難点があった。

この2点を改善するため、今年度はモデルロケットを教材として選んだ。モデルロケットは1時間程度の時間で作製することができ、火薬を使用することで地上数十mの高さまで打ち上げることができる。これにより、生徒は自分の手でロケットを作ることができたという満足感を得るとともに、ロケットの仕組みについての興味関心が刺激できると考えた。それだけでは楽しい体験となってしまう可能性があるため、モデルロケットとは別に昨年好評だったかさ袋ロケットを作製することで、大気圏内でロケットを安定に飛行させるために重要な重心と空力中心の2つの関係性について学ぶことができ、ただの楽しい経験ではなく、児童の宇宙に関する興味関心を高めることができると考えた。

ロケットに特化した内容としたため、TAは、昨年度TAを務め、今年度も当初予定していた本校中学校科学部員ではなく、課題研究でモデルロケットに関する研究を行っている高校2年生2名が務めた。この変更により、普段からモデルロケット作製を行っている生徒から、児童はより実体験を伴

った指導を受けることができる上、TAも児童に教えることで普段は気付かなかった点に気づき、研究に活かすことができると考えた。

【評価】

今年度は長期休業中ではない10月の日曜日に実施し、しかも2,500円という材料費が必要であったにもかかわらず、昨年度を上回る参加者を集めることができた。集まった参加者は意欲的に活動に取組み、時間内に全員ロケットを完成させて打ち上げることができた。講義後に任意で行った聞き取りでは、聞き取りを行った児童全員がロケットに関する理解や理科に対する興味関心が高まったと応えていた。このことから、ものづくりは興味関心を高めることができる活動だといえる。また、TAとして参加した本校生徒2名は、本講座実施前にTAをするために教員とともに学んだことや、講座中に児童を指導しながら気付いたことをその後の研究に取入れて実験を行っていた。特に、かさ袋ロケット作製で学んだ重心と空力中心の関係については、自分たちの研究テーマと直結する内容であったことから非常に参考になったと答えている。このことからTAにとっても知識・能力の向上の場となったといえる。



【次年度への課題】

地域貢献とSSH事業の広報を目的とした活動であるため、参加人数を増やすことが最大の課題である。今年度は昨年度よりも多い8名の参加者が集まった。児童一人一人に目が届き、充実した活動を行うことができたが、参加人数をもっと増やす必要がある。本校中学校の1学年平均の約半分となる25名の参加者は確保したい。

そのためには、地域におけるSSH事業の認知度を上げることが必要である。この地域において、まだまだSSHを知らないという人が多い。参加してみると有意義な活動だとわかるが、そもそも認知度が低いいため、参加者が少ない。宇宙教室に関わらず、SSHの取組をさらに広報し、地域の方々にSSH事業を認知していただく必要がある。また、9～11月の時期は、児童にとっては地域のスポーツ少年団などのイベントが多い時期であった。長期休暇中も児童にとってはイベントが多いため、適当な開催時期をさらに模索することや、複数回開催にして総参加者数を増やすなど、開催時期や開催回数の再検討も必要である。

第3章 4 節 実施の効果とその評価

概要

SSH事業に関わる研究開発に二年間取り組んできた結果、本校に関係する各所に、明らかな変容が見られるようになった。大きく変容した集団として、生徒と教員が挙げられる。①**生徒の変容**は、その取組に対する関わり方と学年により大きく異なる結果を示している。概ね本校の研究開発課題の達成に向けて良好な変容を示した。主対象生徒として二年間活動した中学二年生の生徒では、アンケート結果としては好ましい結果ではなかった。しかし、その結果から、具体的な課題と解決策について検討することができた。また、②**教員の変容**は、大きな組織推進体制の変化（第3章5節参照）の効果もあって、この研究開発をさらに良い方向に推進するものであった。次年度以降の研究開発のプログラムでは、教員の変容を技術的な側面で促進することで、さらなる変容が期待できる。さらに、この生徒と教員の変容は、本校における③**学力観の共通理解の推進**を可能にした。これにともない④**授業の変容**と⑤**連携機関の増加**という結果が明らかになってきている。

上述の変容とは異なり、⑥**保護者の変容**と⑦**地域の変容**は、あまり著しい効果を示すことができていない。保護者の変容については、生徒の変容が明らかになってきたのでこれからの改善が期待できる。しかし、地域の変容については難しい課題であり、現在行っているSSH事業の成果普及活動の更なる増進と共に、広報活動の方法の見直しを行うこととする。

①生徒の変容について

SSH指定校となる以前では、本校における理系選択者の割合は10%前後というものであった。しかし、指定一年目の平成25年度の理系選択者は約67%であり、指定二年目となる平成26年度では約47%（予定）となった。この理系選択者の増加により、高校2年次からの課題研究に取組む生徒が増加し、本校の研究開発実施上での大きな変化となった。

全校生徒を対象に実施している科学リテラシー向上プログラム（別項参照）のアンケート結果でも明らかのように、SSH主対象の生徒だけでなく、その他の生徒も変容しており、本校の研究開発課題の有効性を示す結果となった。

しかし、本年度において最も重要な活動と位置付けた中学二年生の基礎科学探究Ⅱ（別項参照）内での生徒課題研究後の意識調査に於いて、当該の学年の満足度が他学年に比べて低いものとなった。また、本校が開発中のアンケートに於いては、理科と日常生活との関連性を調査した項目に於いて、教員の意図とは反対方向に生徒の認識が変異した。原因として、生徒課題研究での教員の関わり方の問題や、研究活動と通常授業との乖離などが考えられる。次年度は、この問題に対処するため、教員の研究に対するスキルアップ、他教科と日常生活との関連性調査、生徒課題研究のテーマ設定方法の変更などが考えられ、具体的な課題設定ができたことは大きな成果であった。

②教員の変容について

全教員が取組む活動として、山陰地区SSH成果共有会の主催と中学2年生生徒課題研究を実施した。その結果、このような取組を続けたいというアンケート回答が90%を超えた。その他のアンケート項目の結果も、良い変容を示している。そして、教員の変容をさらに裏付けるものとして、本校の組織改革の推進と、研究開発に関する取組の充実が挙げられる（詳しくは第3章5節に記載）。多くの教員研修の改善や、授業改革のための取組が活発になってきた。これは、SSH指定校の教員として地域の教育改革を牽引するという意識が出てきたためと考えられる。授業改革の先陣として、数学科による中学校授業のICT化とアクティブラーニングの導入がなされた。

③学力観の共通理解の推進について

研究開発をさらに強力に推進するために、校長のリーダーシップのもと本校の「学力観」の明文化が行われた。研究開発は、従来の学力観とは大きく異なる部分も多く、教員の共通認識をはかり、また本校の取組を校外に様々な形で広報することが必要である。この「学力観」の共通理解の推進により、普段の授業を、新しい学力観に根ざしたものに改善していく授業改革の推進をはかる。

④授業の変容について

本校のSSH事業の最重要項目の一つである科学探究の授業開発や、職員研修の実施などの取組を実施した効果として、普段の授業の変容が見られるようになった。具体的には、アクティブラーニングを導入した授業の実施、ICT機器の積極的な利用、言語活動の充実、他機関との連携強化などである。

⑤連携機関の増加について

上記①～④の変容により、外部の様々な機関と連携する授業が多く開発された（詳しくは第3章の各研究テーマの報告を参照）。従来の受験の為の授業から、これから生徒が活躍する社会との関連を強く意識した授業の開発を行うことができた。

⑥保護者の変容について

主対象となっている高校2年生理系生徒の保護者からは、概ね好意的な意見であった。しかし、SSH関連の行事における保護者の出席者数などを見てみると、これからの広報活動の重要性が伺える。生徒の変容を、保護者に伝えていく方法を工夫することで、学校の取組への理解を深めることが期待できる。

⑦地域の変容について

山陰地区SSH成果共有会の出席者数や、近隣の小中学校の教員への広報活動の中でのご意見を見ても、SSH事業そのものへの理解を広める必要がある。広報活動を充実させるための組織作りを行う必要がある。

第3章 5 節 校内におけるSSHの組織的推進体制 (第4章 資料1参照)

概要

本校は平成25年度よりSSH指定校としての活動を開始した。しかし、その運営組織自体は、前年度の平成24年より組織され、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。①SSH指定初年度の改革では、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成果共有会を初年度より実施した。②二年目の改革では、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変を行っている。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。今後は、これらの改革を一過性のものでないための継続実施と、③三年目の新たな改革として、評価方法開発実施・SSH専門の広報・授業改革推進の役割を担う係、または、部署を新設したい。本項の最下段に、本校のこれまでの組織改革と取組改革の④模式図を示す。

①SSH指定初年度の改革 (平成25年度の工夫と実績)

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・監督する各分掌の主事主任による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。また、日常の業務と、SSHで取組む授業改革との関連を意識することが困難であった。

取組としては、山陰地区SSH成果共有会の主催が挙げられる。本校が、今後この山陰地区における授業改革のリーダーシップを発揮していくという発信でもあった。

②二年目の改革 (平成26年度の工夫と実績)

前年度の反省を踏まえ、平成26年度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部長を研究開発主事と兼任とした。またSSH部のメンバーとして各教科主任を抜擢し、SSHの取組む研究開発を、各教科に周知徹底・意見収集できる体制を整えた。また、前年は二つあった外部評価組織を一つに統合し、スリム化を計った。この組織改革の成果として多くの教員の、研究開発の重要性に対する意識向上と、日々の授業改革意識の向上が挙げられる。しかし、課題としてどの教科の仕事にも属さなかった、評価方法の開発・実施、及び、SSH事業の広報活動の推進の二つの業務を主体的に取組む人員が不足した。また、本年度は数多くの研究開発テーマを実施(第三章第三節参照)したが、それぞれの進捗状況の把握が困難な場面が増えた。

取組としては、中学二年生を対象に実施した生徒課題研究は、全教員よりテーマを募集して、かつ指導教官も兼ねた。その成果を、前年に引き続き主催した山陰地区SSH成果共有会にて発表した。また、本年度は年間3回の校内研究授業を、研究テーマを「アクティブラーニング」や「ICT教育」として実施した。島根県内の私立高校が集まる研究大会を主催し、「アクティブラーニング」をテーマとした研究授業の発表を行った。

以上の取組の成果として、ほとんどの教員に対して、研究開発の重要性の意識が高まった。しかし、大きな課題が発見された。それは、中学2年生の生徒課題研究に対する自己評価が低かったことから明らかなように、教員の関わり方に個人差があったことである。生徒課題研究を指導する教員のスキルアップのための取組が必要である。

③三年目の新たな改革 (平成27年度実施予定)

組織的な改革として、新たにICT推進委員会を発足させる予定である。これは、このSSH事業の研究開発の推進と、ICTとの関連性が非常に強いと判断したためである。以前の組織の中では、積極的に推進するための議論が困難であるため、ICTの導入を前提とした推進組織を設置する。また、SSH評価部(仮称)とSSH広報部(仮称)の設置を検討する。前者は、SSH部の開発した評価方法を実施しその結果を纏める部門であり、後者は広報物の発行を定期的に行う部門である。さらに、定期的な情報交換の方法(内部広報)を推進するために、本校の広報企画部にSSH担当者を配置するとともに、情報交換の場を設置する準備を行う。

取組の改革として、全教員による生徒課題研究をさらに推進するために、教員のスキルアップを目的とした講習会の計画を行う。また、この生徒課題研究の、生徒の達成感向上のために生徒主体のテーマ設定方法を検討する。

④模式図 (改革の流れ)

組織改革	平成25年度 (SSH指定初年度)	→	平成26年度 (本年度)	課題より明らかとなった今後の具体策
	SSH部 SSH推進委員会 外部評価委員会が2つ		研究開発部 (SSH部) SSH推進委員会 第三者評価委員会	ICT推進委員会 SSH評価部(仮) SSH広報部(仮)
取組改革	山陰地区SSH成果共有会主催	→	山陰地区SSH成果共有会主催 全教員による生徒課題研究 研究授業の改革 県内私立の研修会主催	教員スキルアップ講習会 (予定)

第3章 6節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

①問題点について

本年度の取組の中で明らかとなった問題点は次の(1)～(6)であった。

- (1) 高2理系対象の課題研究、及び、中2対象の基礎科学探究Ⅱに於いて生じた指導教員の情報共有不足の問題。
- (2) 高2理系対象の課題研究、及び、中2対象の基礎科学探究Ⅱに於いて生じた指導教員の指導技術の不統一の問題。
- (3) 通常授業への成果の普及体制の未確立の問題。
- (4) 各研究開発テーマで共通に使用できる評価基準が無い問題。
- (5) 道徳観の育成に関する生徒の変容をはかる為の評価方法が未確立の問題。
- (6) 保護者、及び、地域への広報の不足問題。

②今後の課題について

前述①の(1)～(6)の問題点より抽出される、今後解決すべき課題はそれぞれ次のようになる。

- (1) 指導教員の指導方法・指導状況・指導目的の共有化。
- (2) 指導教員の、研究技術・発表技術・論文作成技術の向上。
- (3) 研究開発に対する全教職員の意識改革。
- (4) 全教職員間の「つくる力、つながる力、もちこたえる力」の評価方法の共有化。
- (5) 道徳観の育成に関する評価方法、または評価基準の開発。
- (6) SSH事業全般を理解した広報担当者の育成。

③今後の課題に対する具体的な改善策について

前述②の(1)～(6)の課題を解決するために、今後実施すべき具体的な対策はそれぞれ次のようになる。

- (1) 課題研究指導教員による、実施前の情報共有会議と定期的な情報交換会の開催。
- (2) 課題研究指導教員を対象とした研修会、または、勉強会の開催。
- (3) 平成26年度に発足した研究開発部の、組織運営を円滑に進める。
- (4) 評価方法を開発・実施・分析を行う人員、または組織の立ち上げ(SSH評価部とする)。
- (5) 平成25年度開発の、生徒の変容を調べるアンケートを利用し作成する。
- (6) 広報担当者もしくは、組織の立ち上げ(SSH広報部とする)。

今後の研究開発の方向性について

前述の①～③を踏まえると、今後の研究開発の方向性は次のように考えられる。

方向性①更に飛躍させる部分

SSHの各研究テーマ自体の開発は順調である。特に中高一貫6カ年のカリキュラムの重要な位置を占める「科学探究」及び「コミュニケーション・メソッド」、「起業家スクール」等については、このまま開発を続ける。ただし、評価方法の開発も順次行われている関係上、新たな評価結果が出た際は、しっかりと検証を行いマンネリにならないように留意する。同様に、各種の校外研修や高大連携プログラムについても、さらに提携する企業・施設・大学を模索しつつ、これまで作ってきた研修のブラッシュアップを行う。

方向性②見直しを行う部分

現在の課題の大部分が、教員の資質と組織運営に起因していることが明らかになった。前述の③で提案した改善策を、今後の最優先事項として実施する。特に、教員の資質に関する課題は、一朝一夕に解決する問題ではないため、早期にとりかかり、SSH指定期間内には一定の成果を発表できるようにする。

方向性③新たに加える部分

更に、前述の教員の資質向上に関しては、その方法論や具体策は他のSSH指定校や小中学校に於いても有益な情報であると思われる。その方法論を確立し、体系化していくことを行う。

方向性④道徳観の育成について

本校のSSH事業が育てる道徳観を「つくる力、つながる力、もちこたえる力」という3つの力に集約することができた。今後は、この力の育成方法の確立と、評価方法の確立を同時に行う。

成果の普及について

本校は、山陰地区で唯一の私立のSSH指定校であり、且つ、唯一の中高一貫校である。この山陰地区(特に松江地区)に於いて、SSH事業が目指す教育改革(授業改革)の牽引役となる。そのために、これまで行って来た山陰地区SSH成果共有会を今後も実施する。そして、このSSH事業で得られた授業改革のノウハウを研究紀要として発行し、成果の普及に努めるものとする。特に、中高一貫6カ年のカリキュラムで実施する「科学探究」のノウハウについては、積極的に他校に公開する。例えば出前授業、本校を会場としたイベントを開催する。

関係資料1 「報告書の根拠となるデータ」

12月20日（土）第2回山陰地区SSH成果共有会における事後アンケートの結果

【質問事項1：実施・運営に関して意欲的に取り組むことができた（教員のみ回答）】

対象	そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない
教員	55%	19%	17%	2%	6%

【質問事項2：SSH事業への理解が深まった（生徒・保護者のみ回答）】

対象	そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない
中1	41%	48%	9%	2%	0%
中2	25%	37%	31%	4%	4%
高1	41%	41%	17%	0%	0%
高2	36%	57%	7%	0%	0%
保護者	22%	55%	22%	0%	0%

【質問事項3：課題研究や科学探究に取り組む意欲が高まった（生徒のみ回答）】

対象	そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない
中1	36%	43%	18%	2%	0%
中2	21%	40%	25%	8%	6%
高1	27%	54%	17%	2%	0%
高2	48%	33%	19%	0%	0%

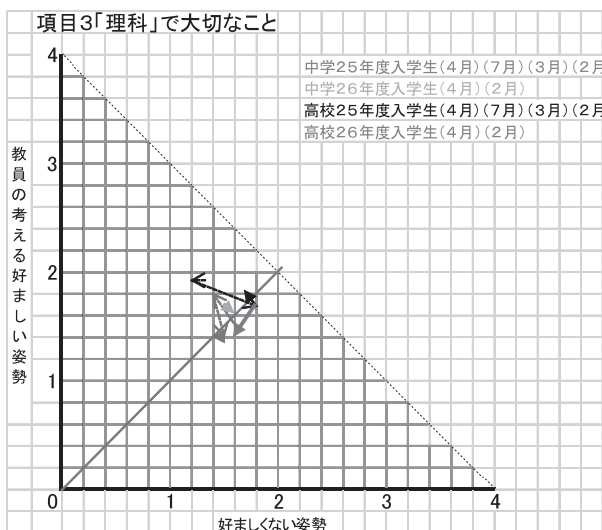
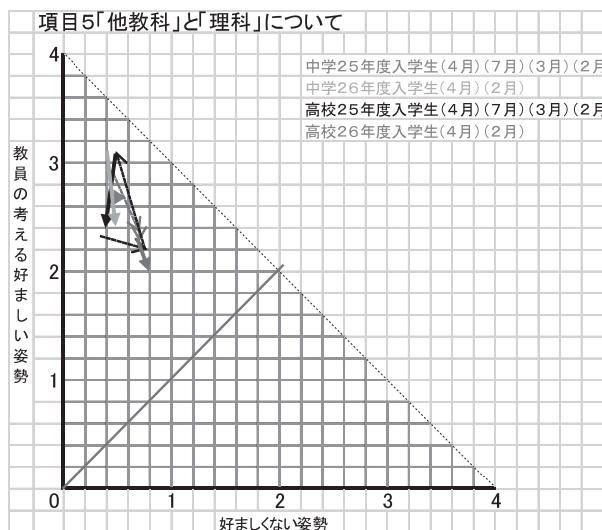
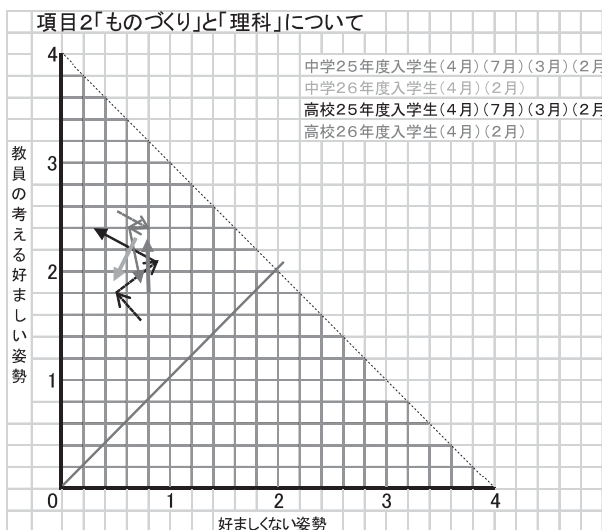
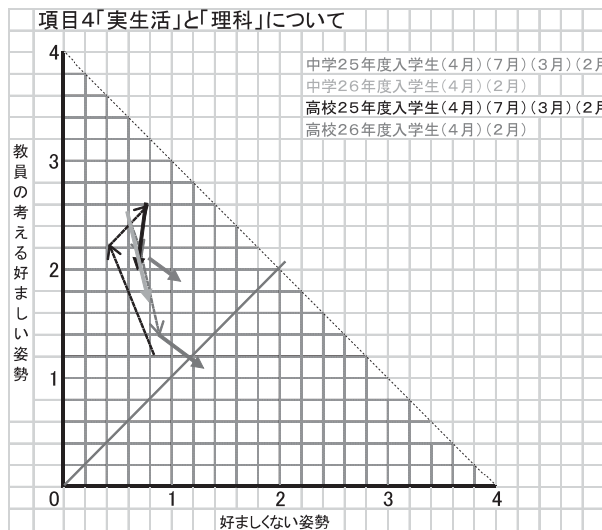
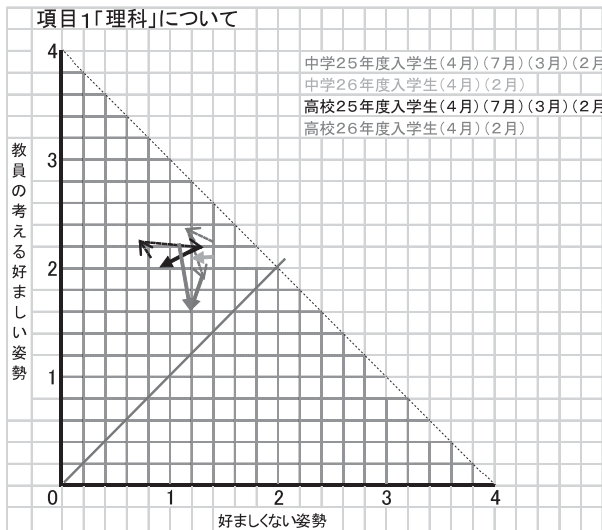
【質問事項4：科学への興味・関心が高まった（全員が回答）】

対象	そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない
中1	48%	30%	20%	2%	0%
中2	25%	27%	33%	10%	6%
高1	34%	44%	20%	2%	0%
高2	36%	39%	25%	4%	0%
教員	39%	35%	20%	0%	7%
保護者	22%	55%	22%	0%	0%

【質問事項5：これからもこのような行事を経験してみたい（全員が回答）】

対象	そう思う	ややそう思う	普通	あまりそう思わない	まったくそう思わない
中1	39%	43%	11%	7%	0%
中2	27%	23%	29%	12%	10%
高1	41%	29%	27%	2%	2%
高2	36%	36%	25%	4%	0%
教員	51%	23%	15%	4%	6%
保護者	55%	22%	22%	0%	0%

「理科」における生徒の意識変容の結果





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！～

7/22 火
10:00～13:00
13:30～16:30

場所：開星中等高等学校
3階CAI教室

参加無料！

募集人数/②の時間のそれぞれ20名程度(小学6年生対象)

締め切り/7月15日(火)16:00必着

高尾 宏治 (たかの こうじ) 先生
本多 展幸 (ほんだ のぶゆき) 先生

★申し込み方法

開星中等高等学校
学校法人 大多和学園

Ruby プログラミング教室募集チラシ



SSHの学校がお贈りする、夏の7レゼント！
Summer Challenge at KAISEI

小学5、6年生対象

Challenge English
中学生になったら本格的に始まる英語の学習を先取りして、英検5級をめざそう！

Challenge Science
スーパーサイエンスハイスクールの研究室が、スーパーサイエンス体験をあなたにおくります。自由研究のアイデアもいただきます！

Challenge Art
創造の翼を広げよう！

★申し込み方法

開星中等高等学校
学校法人 大多和学園

サマーチャレンジ募集チラシ



小学生向けの科学実験演示ブースがあるよ!!

第2回山陰地区SSH成果共有会

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

日時 12月20日(日)

場所 島根県産業交流会館

入場無料

口頭発表 10:15～11:00

ポスター発表・科学実験演示 11:00～12:30

基調講演 13:30～14:15

主催：開星中学校・高等学校

第2回山陰地区 SSH 成果共有会チラシ・ポスター



宇宙教室 × 開星SSH

モデルロケットをつくってとばそう!

10月26日(日) 13:00～17:00

開星中学校(松江市西津田9-11-1)

対象 小学6年生

日程

開星SSHとは? 開星中学校は文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクールに指定されています

開星SSH宇宙教室 申込書 FAX 0852-21-9118

宇宙教室×開星 SSH 募集チラシ

関係資料3 教育課程表

平成26年度入学生 3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				中高一貫コース						特別進学コース				ドリカムコース				
学年	中1	中2	中3		高1	高2		高3		1年	2年		3年		1年	2年	3年	
教科				教科	科目	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	5				5					5			
					現代文B		2	2	2	2		2	2	2	2		3	3
					古典B		3	3	3	3		3	3	3	3		3	3
					国語演習											3		
社会	140	140	140	歴史	世界史A			2					2			2		
					世界史B			3		□4			3		□4			
					日本史B			3		□4			3		□4		2	4
					地理B		2		2			2		2				
				公民	現代社会	2		2		2	2	2		2		2	2	2
数学	175	175	175	数学	数学I	4				4					4			
					数学II		4	4				4	4				3	3
					数学III				5						5			
					数学A	2						2					2	
					数学B		2	2				2	2					
					数学演習					5						5		
理科	140	140	140	理科	物理基礎		2					2						
					物理				*4				*4					
					化学基礎	2					2					2		
					化学		3		3			3		3				
					生物基礎	2					2					2	2	
					生物		2	1	*4	2		2	1	*4	2			
					理科演習					2					2			
					科学探求	70	70	70	地学基礎			2						2
保健	105	105	105	保健	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
					保健	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	①	①	①		①	①	①		①	①			
美術	45	35	35		美術I	①	①	①		①	①	①		①	①			
英語	140	140	140	英語	コミュニケーション英語I	4				4					4			
					コミュニケーション英語II		4	4			4	4				4		
					コミュニケーション英語III				4	4			4	4			4	
					英語表現I	2					2							
					英語表現II		2	2	2	2		2	2	2	2			
					英語演習I										1	2		
					英語演習II												2	
					英語演習III													2
技術・家庭	70	70	35	家庭	家庭基礎	1				1					2			
					生活教養											1	4	
				情報	社会と情報	1					1					2	1	
総合	35	35	35	SS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							
					ドリカム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
特活	70	70	70	SD				4						2	2			
LHR	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
合計	1280	1260	1225	合計	35	34	34	34	34	35	34	34	34	34	34	34	34	

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					ドリカムコース		総合コース				
学年	中1	中2	中3	教科	学 年	高1	高2		高3		1年	2年		3年		1年	2年	3年		
教科					科 目		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	5					5					5				
					現代文B		2	2				2	2					3		
					古典B		3	3				3	3					3		
					現代文				2	2					2	2				3
					古典				4	4					4	4				3
					国語演習												2			
社会	140	140	140	地歴	世界史A				2					2			2			
					世界史B			3		□4			3		□4					
					日本史B			3		□4			3		□4		2	4		
					地理B		2		2			2		2						
				公民	現代社会	2		2		2	2	2		2		2	2	2	2	
数学	175	175	175	数学	数学Ⅰ	4					4					4				
					数学Ⅱ		4	4				4	4				3	3		
					数学Ⅲ				5					5						
					数学A	2					2					2				
					数学B		2	2				2	2							
					数学演習				2	5				2	5					
理科(まとめて評価)	理科	140	140	理科	物理基礎		2					2								
					物理				*4				*4							
					化学基礎	2					2				2					
					化学		3		3			3		3						
					生物基礎	2					2				2		2			
					生物		2	1	*4	2		2	1	*4	2					
					理科演習					2					2					
					地学基礎				2						2		2			
保健	105	105	105	保健	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3		
					保健	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	①	①	①			①	①	①		①	①				
美術	45	35	35		美術Ⅰ	①	①	①			①	①	①		①	①				
英語(まとめて評価)	英語	140	140	210	英語	コミュニケーション英語Ⅰ	4					4					4			
						コミュニケーション英語Ⅱ		4	4				4	4				4		
						Reading				4	4				4	4			4	
						英語表現Ⅰ	2					2								
						英語表現Ⅱ		2	2				2	2						
						英語演習Ⅰ											2			
						英語演習Ⅱ												2		
						英語演習Ⅲ				2	2				2	2			2	
						文系英語											1			
技術・家庭	70	70	35	家庭	家庭基礎	1					1					2				
					生活教養											1	4			
				情報	社会と情報	1					1					2	1			
					SSH課題研究	科学探究	2					2								
総合	35	35	35	総合	課題研究Ⅰ		2				2									
					コミュニケーション・メソッド	1					1									
道徳	35	35	35	総合	ドリカム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
特活	70	70	70		SD					3					2	2				
特別活動	35	35	35	LHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
合計	1280	1260	1225	合計	35	34	34	34	34	35	34	34	34	34	34	34	34			

□、*、○の中からそれぞれ1科目選択する。

[SSH運営指導委員]

秋重 幸邦	島根大学教育学部 教授
舟木 賢治	島根大学教育学部 教授
鹿田 正昭	金沢工業大学環境・建築学部 教授
徳永 光晴	金沢工業大学環境・建築学部 教授
松井 道男	神戸夙川学院短期大学 学長
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
立木 教夫	麗澤大学経済学部 特任教授

第1回SSH運営指導委員会議事録

平成26年6月25日(月) 9:30~12:00 会議室

・アメリカ研修について。サイエンスミュージアムや学校などとコンタクトをとって研究するということが、相手のレベルをどの程度に設定するのか。研究員・大学生・高校生にするかで差がでる。道徳観を組み込んでプレゼンテーションをするにはかなり英語のスキルも必要になる。1週間ではかなりきついので、健康管理も含めて気をつけていい研修にしてほしい。

・全体像がまだよく見えていない。個々の事業をどのように関連づけているのか。「建学の精神⇒SMILE プログラム⇒SSH⇒道徳観を兼ね備えた……⇒個々の事業」とつながっているようだが、それぞれのプログラムの関連性が不明瞭。どの項目がどの事業に対応しているかを見えるようにする。科学教育と道徳教育との関係について、STAP細胞の例などで教えられることがあるのでは？ 科学技術のいい面と悪い面を教えていくべき。ブラジルW杯サッカーの試合後の日本人のゴミ掃除等、社会的な事象の中から道徳観を育成する。

・“ポンチ絵”がまだ整理されていない。道徳性が気になる。道徳はきれいごとの部分がある。きれいな部分も汚い部分も見せていくことが必要。葛藤機会を作ることで真の道徳性が身につく。731部隊での人体実験などは現在誰も知らない。矛盾の中で葛藤して生きていくことを考える場面設定が必要。科学探究の研究テーマを通して何を教えるのか。その見通しを教員が持つことが必要。やっただけではダメ。大人の焦りが子供に伝わる。子供を利用する形になってはダメ。先生がどこまで待てるのか。

・SMILEプログラムは、道徳性の身に付いた社会人になることを目指すものと理解している。その中から科学者が育っていけばよい。実験のデータの扱いについて、生徒にその重要性が分かるように教員がデータ処理について細かく教える必要がある。その際、正直さという道徳観が育成されるようにする。脳の発達を考えると、前頭葉がまだ出来上がっていない段階。自分が自分に責任を持つ能力はまだ弱い。教える段階にある。教える側がどういう道徳性を持っているかが非常に重要。

・研究者を育てるためには厳しい倫理観が必要。中学生、高校生にはそこまで必要ない。中学生の研究テーマを場当たり的に与えては教員が大変。昨年の箸を使って橋を作る実験はよかった。発展性がある。今年は透明な液体がテーマになっている。子供がどのくらい興味を持っているのか。透明、不透明がわかっているのか。広がりが難しいのではないかと。教員が思いつきでテーマを与えては、子供は悩む。子供の目線に立ったテーマ設定、夢に結び付けられるテーマが必要。海外では将来の自分の職業と結び付けている生徒も多い。研究テーマを通して、子供たちがどう育っていくかが一番重要。研究テーマがその子の人生を左右するかも知れない。2年目からが大事。今年がきつくなる。

・教員がすぐに手を出すのが一番自主性を育てない。教員は100%を求める。教員のレベルで考えない。指示待ちにならないよう、子供が自主性をもてることがSSHの一つの大きなねらい。教員が手を出さずにじっと見守る忍耐力も必要。教員の出番を間違えと子供が伸びない。教員研修が必要。教員も生徒も共に成長してほしい。

・18世紀、科学技術は希望の星だったが、現在は科学技術で人間をコントロールするようになってきており、非常に危険。科学者が自分の専門分野に閉じこもることで社会全体に対してはやっかいなことになっている。科学社会学、科学倫理学が求められている。

第2回SSH運営指導委員会議事録

平成26年9月29日(月) 10:00~12:00 会議室

・前回と比べて、事業内容がよくわかるようになった。SMILEプログラムがキーワードになっているので、カレンダーがSMILEプログラムのどこと関連しているかを、色分けをして示すとよい。道徳観については生命倫理だけではなく、土木の分野でも技術者倫理は大切。どんな仕事でも道徳観が必要。それぞれのプログラムの中で道徳性を加味した内容にするとよい。

・理化学研究所の近くに学校がある。会合で理研についての発言はない。早稲田大学ではAO入試を行っているが、研究論文でコピー&ペーストが多く見られる。科学系人材の倫理観の欠如は大変なことになる。戦争につながる可能性もある。今回サイエンスの日本の中枢を担う人たちのいい加減さが露呈した。科学研究だけに没頭していると他がどうでもよくなるのではないか。科学者のあり方が問われている。これからは倫理観が必要。日本人の真面目さが根底から覆されている。

・金沢工大の研修はすばらしい。京都大学の物理学研究所もすばらしいので、そこへ行って刺激をもらおうとよい。日本の科学の最先端の人物は常に勉強をしている。研究者の生きざまが見られる。

・自分の専門はコミュニケーション。今の日本の英語教育について、日本の検定教科書は優れている。総合的に読む、聞く、話す、書くという分野を網羅している。日本人が英語を話せないのは日本の大学入試の問題。英語を読んで日本語で答える問題中心になっている。中高の先生もレベルが高い。大学入試中心の教育がよくない。自由に聞いて話せるようになるためには、教科書の本文を教えた後に引き続いて、ネイティブの先生がその教科書本文を活用して英語で教える方法が有効。日本人の先生3時間に対してネイティブの先生が1.5時間。この方法で必ず使えるようになる。内容が分かっている英語の教材は理解しやすいので英語力が伸びる。東京では少人数で実施しているが、中3の3名全員が英語を自由に話せる。イメージは日本人、ネイティブがセットで2倍経費がかかるが、この方法ならそれぞれ3時間と1.5時間で実施可能。実験的に1つか2つのクラスでやってもいい。教科書本文を徹底的に教える。成果は保証する。

・カレンダーを見ると最終的に成果発表がある。生徒の伸び率を見るのに常に成果発表ではなく、生徒に何か書かせてはどうか。SSHの日記のように生徒の成長が見え、生の子供の声がわかる。大学でもやっている。大学1年生には毎週書かせている。

・科学的人材育成にはデータだけではなく自分の変容の蓄積が必要。個人としての変容を見るためにはノートが必要。サイエンティストとしてきちんとノートをつけていく訓練が必要。チェックは大変であるが、生徒自身ができるようサジェスションすることで、強要せずに自主的に取り組めるようにするとよい。

・アメリカの大学の図書館では学生は本を読まなくなった。全てコンピューターで検索している。自分は大学でレポートの提出をやめ、全て手で書く試験にした。ICT教育は注意が必要である。基本的には学問に対する姿勢の問題。使い方を間違えると大変なことになる。小中学校から先人の知恵をどう活用していくかを指導していくことが必要。

* 第3回SSH運営指導委員会 は、平成27年2月23日(月) 10:00~12:00 実施予定

連携し英語教育充実へ

県立大と大多和学園協定

公立大学法人鳥取県立大学（浜田市野原町、本田雄一理事長）と、松江市の開星中学校、開星高校を運営する学校法人大多和学園（松江市津田9丁目、大多和聡宏理事長）は27日、両法人が力を合せている英語教育の充実を狙い、連携協定を締結した。県立大が私学と連携するのは初めてで、発効は4月1日付。



協定書に調印し握手する本田雄一理事長（左）と大多和聡宏理事長

開星中高は文部科学省の指定を受けて2013年度から5カ年、先進的な理数系教育「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」事業に取り組んでいる。協定には、SSH事業を進めるうえで求められる英語でのプレゼンテーション能力などを高めるため、県立大が英語教員を開星中高に派遣したり、中学生が同大松江キャンパスの英語講座に参加し学生とともに受講したりする内容を盛り込んだ。今後、県立大出雲、浜田両キャンパスと開星中高との連携についても協議を進めていくという。

2014年3月28日 山陰中央新報より

丁目の同大松江キャンパス大学の連携は教育におけるであり、本田理事長が「両校の教育を包括的に高めていくべきよう、連携を進展させたい」とあいさつ。大多和理事長は「高校と

松江・開星中高が教室



本多展幸研究員（左）の指導を受けながら、ゲーム制作に挑む参加者

県内小中 学生60人 プログラミング学ぶ
文部科学省のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）に指定されている開星中学・高校（松江市

Ruby使いゲーム制作

西津田9丁目）が22日、中学生を対象に、松江発のプログラミング言語「Ruby」の体験教室を開いた。県内22小学校の児童38人と開星中の1年生22人が、プログラミングの面白さを学んだ。体験教室はSSH指定を受けた地域貢献活動の一環で、2回目。今回はRubyの普及やIT技術の人材育成、科学技術の基礎的な知識、利用力の習得につなげようと企画した。講師に招かれたネットワ

ーク応用通信研究所（同市

2014年7月23日 山陰中央新報より

学園南2丁目の高尾宏治、本多展幸両研究員が、子ども向けのRuby学習教材「Smalruby」を使い、プログラミング方法を指導。児童、生徒は「動かす」「繰り返す」「待つ」などと書かれた十数個のブロックを組み合わせることで、自在に動かせるゲームの制作に挑んだ。初めてRubyを体験したという、松江市立乃木小学校6年の井上拓海君（12）は「もともとゲームづくりに興味があった。将来はゲームクリエイターになりたい」と目を輝かせた。

2014年12月21日 山陰中央新報より

合同研究発表会開き 互いの探究心養う 松江市立大と開星中高3校のSSH指定を受けている県内3校が20日、松江市内で合同の研究発表会を開いた。水素を燃料にした電池など各校が研究成果を披露。参加した生徒200人が発表を通じて探究心を養った。SSHは文部科学省が指定。期間は5年間で、県内では2012年度から益田高校、13年度からは開星中学・高校と出雲高校が選ばれている。出雲高校の自然科学部化

む」とした。開星高校1年生の野津由紀絵さん（16）と畑山寧音さん（15）は、投影機を使って立体映像を映し出す「プロジェクションマッピング」をお披露目した。発表会は昨年引き続き、開星中学・高校が企画した。

開星中高で体験教室 児童10人 陶芸に挑戦



開星高校の生徒（左）に粘土の練り方を教わる児童

文部科学省のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）に指定されている開星中学・高校（松江市津田9丁目）がこのほど、小学5、6年生を対象に、実技を通してものづくりを学ぶ体験教室「チャレンジアート」を開いた。市内7校の児童10人が参加し、陶芸に挑戦した。SSHの指定を受けた地域貢献事業の一環で企画。開星高校美術部顧問の細田愛由美教諭が指導し、同部の生徒9人が手伝った。

児童は粘土を使って陶取りに取り組み、器の底は厚く「空気が入らないよう工夫を」といった助言を受けながら、皿や動物、果物など、自由に創作した。松江市立城北小学校6年の吉川佑旺君（12）は「色を塗った時に、どんな作品になるか楽しみ」とうれしそうに話した。作品1週間をかけて乾燥、焼成した後、8月4日に着彩して完成させる。

2014年7月29日 山陰中央新報より

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2年次

発行日:平成27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