

① 平成22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（第5年次）（要約）

① 研究開発課題

次世代に継承する「環境適合型社会」の創出をめざす取り組みに、主体的にかかわることのできる科学技術系人材を育成する教育内容やその実践方法等を研究開発する。

また、得られた成果の普及・充実のために外国語科や情報科とも連携し、国際感覚を深めるための効果的なプログラムを研究開発する。これらの研究を通して、過去5年間のSSH事業の研究成果を一層発展させる。

② 研究開発の概要

上記の研究開発課題を達成するために、5つの仮説を立て検証を行った。サイエンスリサーチ(SR)科の「探究活動」、普通科の「総合的な学習の時間」、科学研究部の活動で、行政機関や民間企業、大学や研究機関などとの連携をしながら積極的に参加し、持続可能な社会の創出をめざす取り組みに積極的に参加をした。また、他県の高등학교と協力し、科学技術人材育成重点校への発展を目指す連携研究と成果の普及・充実した。近隣の小・中学生への実験指導などを通して、地域の中で理数教育の中核拠点としての役割を担っている。「科学英語表現」や英語による情報教育など、国際感覚とコミュニケーション力の育成を図った。また、自然科学系と人文系の合同の研究発表会を開催し、互いの成果の共有を行った。SSH事業についての全校的な意識づけを図るため、数学・理科以外の各教科においても、教科横断的に「科学リテラシー」向上に向けての課題学習のあり方や指導法等について研究を行った。

③ 平成26年度実施規模

サイエンスリサーチ(SR)科と普通科理系類型の生徒を中心に、地球規模の国際的な問題について学び、考え、探求的な活動を通じて自分の考えを英語で発表する力や、問題解決能力をさらに高める学科である国際探求学科(平成24年度よりクロス・カルチュラル(CC)コースから改編)、および普通科生徒を対象に実施する(全校実施)。

SSH実施対象生徒数 (平成27年1月現在)

		1年	2年	3年	合計
普通科	普通科総数	199	198	193	590
	(理系)		(28)	(35)	(63)
	(看護医療・健康類型)	(30)	(38)		(68)
国際探求学科		40	39	34	113
サイエンスリサーチ科		40	39	37	116

④ 研究開発内容

○研究計画

1年次(H22年度)、2年次(H23年度)、3年次(H24年度)、4年次(H25年度)、5年次(H26年度)

1. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実

1年次で、長期的な視点で探究活動を行う環境問題を扱うテーマとして、尼崎運河や大阪湾の水質調査、水質浄化をめざす方策の研究などを検討した。2年次にはデータの蓄積とその継承に努め、持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの参加方法も検討した。3年次ではデータの蓄積とその継承、結果の整理と考察を行うなかで、新たな「コアSSH」の取り組みと連携し、多角的な研究の広がりを見せた。また、持続可能な社会の創出をめざす取り組みに積極的に参加し、人材育成へとつなげた。4年次では引き続きデータの蓄積とその継承を行い、「高校生フォーラム」において、高校生による環境を考えるディスカッションを企画運営した。5年次では「高校生フォーラム」において、高校生による環境を考えるディスカッションを企画運営だけでなく、他校の高校生と連携しながらフォーラム全体の企画運営、共同調査・研究を行った。

2. 行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

1年次は、環境問題の研究に関連する兵庫県や尼崎市などの行政機関、および、地元企業との連携を推進した。2年次は内容をさらに深め、3年次では諸機関と連携を強化した活動を基に、探究活動とその成果を地域へ還元する活動を積極的に行った。4年次では諸機関と連携を密にしながら探究活動を展開し、従来の活動を深化させた。5年次では諸機関と連携を密にしながら探究活動の展開を継続して行った。

3. 新たな「科学技術人材育成重点校」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実

1年次は、過去5年間のSSH事業によって得られた成果を教材として整備する検討を行った。「コアSSH」の取り組みは内容を深めるとともに、成果を広げる活動を行った。瀬戸内海沿いの他県の高等学校との環境問題をめぐる連携を築いていくための準備を行った。従来実施してきた小学校との連携に加えて、中学校との連携を模索した。2年次は、他県の高等学校と連携して調査・研究活動を開始した。また、研究発表会に中学校生徒を招いて、新たな連携をめざした。3年次では、4年間実施してきた全国コンソーシアムの手法を生かして、「環境調査並びに遺伝子解析などの活用による海洋環境解析」を設定した。他県の高校との研究連携を本格化し、瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラムを行った。4年次では、本校が目指す科学技術系人材育成重点枠を抜本的に見直し、「汎用性ある高校生版課題解決型環境教育プログラムの開発」を計画した。その中で、SSH校、非SSH校、各機関の幅広い連携を行う中で、次世代に継承する「環境適成型社会」の創出をめざす取り組みを進めた。5年次では、科学技術系人材育成重点枠に採用され、4年次に計画した「汎用性ある高校生版課題解決型環境教育プログラムの開発」を発展させ、生徒が企画運営する組織を作り、高校生フォーラムを開催した。また、課題研究や生徒の人材育成の客観的評価について、京都大学大学院教育学研究科と連携して評価基準を共同で開発し、日常的な活動の継続的な生徒の育成された力を測る試みを行った。

4. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

1年次では、1年生が活動の成果を英語で発表する方策を検討した。日本の大学で学ぶ留学生を招聘し、サイエンスリサーチ科【以下、SR科と略】およびクロス・カルチュラルコース【以下、CCコースと略】の両方の生徒が留学生と交流した。自然科学系と人文系の合同の研究発表会の開催に向けてSR科とCCコースが協力して準備を行った。2年次では、1, 2年生が活動の成果を英語で発表するための方策を検討した。留学生交流会はこれを継続し、自然科学系と人文系の合同の研究発表会を開催した。3年次では、語学力や情報リテラシーを高め、発表内容の向上をめざして内容を深めた。留学生と、SR科および国際探求学科の生徒が交流する機会を設定した。普通科における自然科学系と人文系の課題研究の定着を図った。数学科を中心に数理的解析能力の向上をめざす取り組みの指導内容や方法を具体的に研究し、効果を高めることを検討した。4年次では、3年生の総合的な学習の時間における「科学英語表現」の取り組みで、「自然科学研究」の内容を英語にしたり、英語のみでALTとともに実験をしたりするなど、語学力を高める取り組みを行った。留学生交流会では国際探求学科とSR科の生徒が交流をする場を設けた。1年生の情報の時間には、英語でのプレゼンテーションを行った。また、生徒研究発表会では、国際探求学科の生徒は英語による口頭発表、普通科の生徒による口頭発表・ポスター発表を行う機会を設けた。5年次では、3年生の「科学英語表現」の取り組みでは、「自然科学研究」の内容を英語にまとめ、英語でのプレゼンテーションを行い英語でALTとともに質疑応答をしたりするなど、語学力を高める取り組みを行った。4年次に引き続き留学生交流会では国際探求学科とSR科の生徒が交流をする場を設けた。1年生の情報の時間の取り組みを継続した。また、生徒研究発表会では、国際探求学科、普通科、看護医療健康類型の生徒が口頭発表、ポスター発表を行う機会を設けた。SR科の授業では情報科や外国語科およびALTの協力のもと国際探求学科との連携を密にし、生徒発表会ではSR科の探求活動の手法を応用して生徒の自主性や積極性を養いながら、活動内容の向上に努め、学校全体の活性化を図った。SR科の「科学英語表現」、情報の授業や生徒発表会を恒常的に協力体制を構築した。

5. 一人ひとりの科学リテラシーを高める教育実践

1年目は、平成24年度から実施する新学習指導要領に向けて、望ましい理数教育をめざす教育課程を検討した。2年目では教育課程を確定した。3年次では、数学と理科において新学習指導要領を先行実施した。SR科中心で行ってきた探究活動の手法を応用し、「小田高リサーチ」として普通科、国際探求学科にも波及させ、全校的な取り組みとした。4年次では、探究活動を行う「小田高リサーチ」を発展させた。5年次では、SR科の探究活動をさらに深化させるための望ましい理数教育をめざす教育課程を再度検討し、確定した。平成27年度からこの教育課程を実施する。「小田高リサーチ」の効果を検証し、今後さらに進めるための方策・体制の在り方を検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

SR科では、教科「理数」の科目である「理数数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」「理数数学探究」「理数物理」「理数化学」「理数生物」を専門科目として設置した。また、特色ある科目として、次の科目を設置した。

- ①「自然探究の方法」 ②「自然科学研究」 ③「先端科学技術研究」 ④「科学英語表現」

○平成26度の教育課程の内容

「報告書」p.75に教育課程表を記載している。

○具体的な研究事項・活動内容

①持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加

SR科の自然科学研究では、大阪湾や尼崎運河での環境調査等を実施し、その研究成果を高校生フォーラムや第7回サイエンスフェアin兵庫、小田高リサーチ生徒研究発表会、県外では日本水産学会や環境・エネルギー学会、近畿水フォーラムなどで発表した。

②行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

兵庫県環境農政部との連携による環境調査をはじめとして、神戸大学、京都大学、大阪大学、徳島大学、関西学院大学、近畿大学、等との連携により、実験・実習や特別講義を実施した。

③「科学技術人材育成重点枠」への発展を目指す連携研究と成果の普及・充実についての取り組み

従来の重点枠研究・全国コンソーシアムとして、「ミトコンドリア DNA 多型分析」と「ブナ遺伝子の解析」の内容を深めた。その研究手法を応用し「フジツボのDNA解析」を行った。その後、重点枠の在り方を人材育成の観点から抜本的に見直し、科学技術人材育成重点枠「研究開発テーマ:汎用性のある高校生版環境教育プログラムの開発を通じた人材育成」の実施を行った。

④観察や実験を重視するとともに、数理的解析能力の向上もめざす教育課程の実施

「自然探求の方法」「自然科学研究」などの科目において、観察・実験、数理的解析能力の向上を図った。「自然観察会」を開くなど、科学の裾野を広げる取り組みを行った。

⑤英語を重視した自然科学教育の実施

「科学英語表現」では科学論文の講読や英文レポート作成、英語での実験にも取り組んだ。また、生徒研究発表会では、国際探求学科の代表者が英語による口頭発表、質疑応答も行い、普通科の生徒も英語によるポスター発表を行った。

⑥国際探求学科との連携

神戸大学大学院の留学生を本校に招き、国際探求学科とSR科の生徒が交流する機会を設けた。

⑦情報教育の充実

英語でのプレゼンテーション実施し、外国語科と情報科が連携して、指導方法や教材を検討した。

⑧科学講演会の実施

SSH事業の対象を普通科の生徒にも広げるため、1年生全員を対象に科学分野の講演を実施した。

⑨小・中学校および地域との連携、公開講座の定期的な実施

SR科2年生の生徒が近隣の小学生対象を本校に招き、算数・理科の授業を実施した。また、科学研究部の生徒が近隣の小学校に出前授業を実施した。

⑩新しい教育課程における理数教育のあり方についての検討とその実施

普通科の新学習指導要領の科目である基礎科目において、これまでの特例科目である「サイエンス基礎」で得られた成果を基に観察や実験を重視した授業を展開し、普通科の生徒にもSSH事業を広めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

SSH2期目では、野外実習や学校外での行事や発表、他校生や中学生との交流、探究活動と外国語教育の連携が有効であったことを分析している。継続して実施している「白浜臨海実習」や「コウノトリの郷公園研修」、「地質調査」は、規模の縮小や変更を含みながらも、安定した興味・関心を高める指導ができた。動物園研修は、平成26年度は、国際探求科の2年生が講義を受ける形式で実施した。地質調査事前研修と比較しても講義形式にも関わらず「自然科学に関する興味関心が高まる」項目で3.7と高い評価平均値となった。これは今年度国際探求学科が動物園をテーマにディベートに取り組んできたためだと考えられる。このことから自分たちに関係する分野であれば評価平均値が高くなる事が分かる。国際探求学科、普通科においても連携を深めていくことにより「共通のテーマ」を設定し、それに対する事業を実施すれば国際探求学科、普通科への事業効果が向上することが推測される。

他校SSHの発表会や企画など、計画的なプログラム参加で生徒の支援をすることは、生徒の成長に関して効果的であると分析する。他校生や中学生、小学生などとの交流がある事業には「エコあまフェスタ」「浦風小学校」「清和小学校」「数学理科甲子園」「高校生フォーラム」「サイエンスフェア」「SSH生徒交流会」「留学生交流会」などがあるが、これらを通じて知識や理解、興味・関心を深めるばかりでなく、さらに知りたい、調べたいという意欲や、進路意識を喚起することができている。そこで平成25年度にはSSH交流会支援を受け「高校生フォーラム」を実施した。これまで課題研究・発表会での副次的な成果と考えていた、コミュニケーション力、マネジメント力の向上を目的に事業を実施した。この高校生フォーラムでは、研究成果を発表するだけでなく体験実験、生徒が司会進行するディスカッションを実施し、生徒が主体的に活動する工夫を行った。また、他校生とグループになり、これらを実施することで本校生だけで実施することよりコミュニケーション力、マネジメント力がより向上にすることに期待した。しかし、ディスカッションでは、グループ内の生徒の研究に共通点を見だしにくく、初対面の生徒が大部分を占め活発な議論にならなかった。ディスカッションでの「研究の共通点」「初対面」の問題改善をすればコミュニケーション力、マネジメント力の向上につながる糸口を見つけた。これらの結果を踏まえた改善案を科学技術人材育成重点枠(研究開発テーマ:汎用性のある高校生版環境教育プログラムの開発を通じた人材育成)に申請し、SSH2期目最終年度に指定を受けた。平成26年度は、生徒が企画運営する「生徒実行委員会」という組織を作り、高校生フォーラムを実施するまでに計4回研修を行った。そして、瀬戸内海の海の環境をテーマに高校生フォーラムを開催した。この高校生フォーラムは生徒と教員ともに大変難しい事業となった。手探りの中実施されたこの高校生フォーラムの取り組みを通して、生徒と教員ともに自らの成長を感じたのではないかとと言える。これは異なる府県にある学校でも生徒と教員が継続的に集まることができれば、生徒が主体となって考える共同体の構築、共同研究などの新しい展開を探ることのできる場所になると考えることができる。そして、今回生徒実行委員会に参加した大阪府から広島県までの様に、学校間の距離が離れた異なる府県にある学校で効果が得られるなら、地域に関係なく同じ課題をもつ学校が集まれば同様の効果が得られることができると考える。また、課題研究や生徒の人材育成の客観的評価について、京都大学大学院教育学研究科西岡准教授より、指導・助言を受けながら、研究室の大学院生と共に評価基準の作成や評価方法について開発を行った。「コミュニケーション(ネットワーク)力」「マネジメント力」の評価方法については、こういった視点が大学としても初めての試みであり、今後の新たな発展が期待できる。さらに、複数校が携わるような取組の評価も他に例がなく、様々な学校が行える評価方法は、汎用性の開発効果が大きい。

SR科と国際探求学科、普通科の探究的な活動への参加状況より、SR科は1・2年生では平成24年度では95%、平成25、26年度では100%パーセントの生徒が「探究活動に参加できている」と答えている。そして、3年間で他者へ伝える技術が向上したと答えた生徒は、ほぼ100%であった。そして、「とても向上した」と感じている割合は学年が進行するにつれて増加していった。これは、1年では「情報の科学」2年では「自然科学研究」や学会などでの発表、3年生では「科学英語表現」の3年間通した探究活動の効果であり、他者に伝えるには理解し、表現することが必要なことより「理解力」「表現力」の向上を体系的に実施できたと考える。一方で、国際探求学科(旧:CCコース)・普通科では2年生では平成24年度では82%、平成25年度では88%、平成26年度では82%と毎年8割以上の生徒が「探究活動に参加できている」と答えている。これは「探究基礎発表会」や「小田高リサーチ」での発表会が全校的な取り組みとなっていることだと考える。しかし、国際探求学科(旧:CCコース)、普通科の探究的な活動に「積極的に参加も協力もできなかった」と答えた生徒が平成24年度は20%、平成25年度は13%、平成26年度は20%と少なくない数である。また、探究活動をして、「問題解決能力」「論理的思考力」「プレゼンテーション能力の向上」「今後の進路選択の足掛かり」に有意義であると答えた生徒が約85%であった。

○実施上の課題と今後の取組

国際探求学科、普通科の探究活動における探求の方法の足掛かりとなる授業展開や探求の方法を学習する科目の設定することが課題である。また、SR科において、高校生段階で語学力だけでなく課題研究などの実験・検証・考察やプレゼンテーションなどを英語で実施することができる人材育成が課題である。それは環境問題をはじめ現在我々が抱えている多くの問題は一国だけで解決できるものではなく、幅広い知識とともに、多面的な視点に立って考えるコミュニケーション能力が必要となるからである。

そこで、平成27年度の新たなSSH、科学技術重点枠指定に向け探究活動による人材育成に重点を置いた本校独自の計画の申請を行った。

② 平成22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（第5年次）

① 研究開発の成果

(1) 事業実施後アンケートの結果分析

平成25年度の本校の普通科・国際探求学科生徒対象のアンケートによると、普通科理系の生徒は、理数好きがそのまま理系にいるという図式は成り立っていない。その中で、どの生徒においても探究活動による教育効果は高い。探究的な活動への参加状況において、積極的に参加した、他者と協力したと答える生徒は、有意に複数の能力の成長を実感している。個人活動ではなく交流の中で育成される力が存在する一方で、そこから漏れてしまう生徒の実態もある。SR科へのアンケートでは、課題研究を中心として活動を進める中で、学校で学ぶことが社会で多く用いられているという気づき、プレゼンテーションの技法、科学分野における英語の必要性、自然科学に対する関心や知識の高揚をもたらしていることがわかる。プレゼンテーションの指導や国際探求学科、情報科との連携が円滑に進み、各事業が成熟してきたためだと分析できる。平成24年度では、学業成績上位者ほどSSH事業の取り組みが定着している様子が見えた。平成25年度は学業成績と一部アンケート結果に相関関係があり、成績上位者は、課題研究などにおいて、興味・関心を持ちながら主体的に学び、生き生きと活動している様子が見受けられるが、成績下位者においては、SSH事業に受身的に参加し、その結果社会の中での学びを見いだせずにいるという事業の成果が逆効果に働いている面が見えてきた。SSH事業に受身的に参加し、その結果社会の中での学びを見いだせずにいる生徒という様子がうかがえる。確かに、探究活動は、知識レベルの高い内容を要求することがあり、学業成績との関連が否めない。しかし、成績上位者のためのSSH事業とならないよう、グループとして活動する際に役割分担を担い、自己肯定感を持ちながら進める工夫を凝らす必要がある。現在のSSH事業の事前・事後指導や、基礎力を充実させるプログラムをより一層充実させ、あるいは事業自体に幅を持たせて、どの生徒にも理解できるプログラム作りを目指すことが今後の課題であると考えられる。

平成25年度までに、野外実習や学校外での行事や発表、他校生や中学生との交流、探究活動と外国語教育の連携が有効であったことを分析しており、それは平成26年度も継続している。継続して実施している「白浜臨海実習」や「コウノトリの郷公園研修」、「地質調査」は、規模の縮小や変更を含みながらも、安定した興味・関心を高める指導ができた。動物園研修は、平成26年度は、国際探求学科の2年生が講義を受ける形式で実施した。地質調査事前研修と比較しても講義形式にも関わらず表1より評価平均値3.7と高い値となった。これは動物園をテーマにディベートに取り組んだためと考えられる。このことから自分たちに関係する分野であれば評価平均値が高くなることが分かる。国際探求科、普通科においても連携を深めていくことによりディベート大会のような「共通のテーマ」を設定し、それに対する事業を実施すれば国際探求科、普通科への事業効果が向上することが推測される。

表1 SSH事業実施後アンケート 問8
「事業に参加したことで、自然科学への興味関心が高まりましたか」評価平均値

事業名	H22	H23	H24	H25	H26
コウノトリの郷公園での研修	3.7	3.9	3.7	4.1	4.3
白浜臨海実習	4.2	3.9	3.7	4.3	4.4
地質調査	3.8	3.8	3.9	3.9	4.2
西はりま天文台研修	-	-	4.1	4.6	-
自然観察会	-	-	-	4.3	-
動物園研修(H26は講義)	-	4.4	3.9	-	3.7
尼崎の森中央緑地植栽活動	-	3.8	-	-	-
地質調査事前研修	3.6	3.3	4.0	4.0	4.0

5：高まった
4：どちらかといえば高まった
3：どちらとも言えない
2：どちらかといえば低くなってしまった
1：低くなってしまった

「科学講演会」は、表2のSSH事業後のアンケート「問8：事業に参加したことで自然科学への興味関心が高くなる」の1年生の全体の評価平均値の上昇につながってはいるが、SR科以外の生徒の興味をあまり伸ばせていなかった事業の一つである。平成24年度のアンケート結果から、平成25年度においては、科学の専門性が高い演題であるとSR科の評価平均値は3.8と高くなる。SR科以外の生徒の評価平均値が3.2と低くなるが、平成22年度のような「ウミガメ」身近なテーマにおいてはSR科とSR科以外の生徒の評価平均値3.6と等しくな

った。これらのことから身近で予備知識のあるテーマではSR科以外の生徒の間8の評価平均値が高くなると仮説を立て、平成26年度はテーマを「宇宙」と「環境」に設定した。SR科の評価平均値は4.3、SR科以外の生徒の評価平均値が3.5となり、良好な結果が得られた。広く知らせて裾野を広げる取り組みとするならば、水族館、動物園、博物館などのもっと身近な施設で、予備知識のある演題を選ぶことが大事であることがわかった。

表2 5年間の科学講演会の演題と「問8：事業に参加した事で、自然科学への興味関心が高くなる」評価平均値

年度	演題	評価平均値	
H26	宇宙をみつめる 地球を見守る	SR : 4.3, SR 以外 : 3.5	5 : 高まった 4 : どちらかといえば高まった
H25	X線と赤外線で見える宇宙一天の川銀河からのX線放射	SR : 3.8, SR 以外 : 3.2	3 : どちらとも言えない
H24	海岸に棲息する付着生物(フジツボの仲間)について	同一形式でのアンケート未実施	2 : どちらかといえば低く なってしまった
H23	情報を活用して広げる自分の未来	SR : 3.1, SR 以外 : 2.8	1 : 低くなってしまった
H22	ウミガメから考える海の環境問題	SR : 3.6, SR 以外 : 3.6	

SR科と国際探求学科(旧：CCコース)、普通科の探究的な活動への参加状況より、SR科は1・2年生では平成24年度では95%、平成25、26年度では100%パーセントの生徒が「探究活動に参加できている」と答えている。そして、3年間で他者へ伝える技術が向上したと答えた生徒は、ほぼ100%であった。そして、「とても向上した」と感じている割合は学年が進行するにつれて増加していった。これは、1年では「情報の科学」2年では「自然科学研究」や学会などでの発表、3年生では「科学英語表現」の3年間通した探究活動の効果であり、他者に伝えるには理解し、表現することが必要なことより「理解力」「表現力」の向上を体系的に実施できたと考える。一方で、国際探求学科(旧：CCコース)・普通科では2年生では平成24年度では82%、平成25年度では88%、平成26年度では82%と毎年8割以上の生徒が「探究活動に参加できている」と答えている。これは「探究基礎発表会」や「小田高リサーチ」での発表会が全校的な取り組みとなっていることだと考える。しかし、国際探求学科(旧：CCコース)、普通科の探究的な活動に「積極的に参加も協力もできなかった」と答えた生徒が平成24年度は20%、平成25年度は13%、平成26年度は20%と少なくない数である。また、探究活動をして、「問題解決能力」「論理的思考力」「プレゼンテーション能力の向上」「今後の進路選択の足掛かり」に有意義であると答えた生徒が約85%(本校独自の探究基礎のアンケート)であった。国際探求学科、普通科の探究活動における探求の方法の足掛かりとなる授業展開や探求の方法を学習する科目の設定することが課題である。また、SR科において、高校生段階で語学力だけでなく課題研究などの実験・検証・考察やプレゼンテーションなどを英語で実施することができる人材育成が課題である。それは環境問題をはじめ現在我々が抱えている多くの問題は一国だけで解決できるものではなく、幅広い知識とともに、多面的な視点に立って考えるコミュニケーション能力が必要となるからである。

(2) 「科学技術人材育成重点枠」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実についての研究

平成23年までの4年間実施してきた重点枠を全国コンソーシアムから人材育成の観点に転換した。平成25年度にはSSH交流会支援を受け「高校生フォーラム」を実施した。これまで課題研究・発表会での副次的な成果と考えていた、コミュニケーション力、マネジメント力の向上を目的に事業を実施した。この高校生フォーラムでは、研究成果を発表するだけでなく体験実験、生徒が司会進行するディスカッションを実施し、生徒が主体的に活動する工夫を行った。また、他校生とグループになり、これらを実施することで本校生だけで実施することよりコミュニケーション力、マネジメント力がより向上にすることに期待した。しかし、ディスカッションでは、グループ内の生徒の研究に共通点を見いだしにくく、初対面の生徒が大部分を占め活発な議論にならなかった。ディスカッションでの「研究の共通点」「初対面」の問題改善をすればコミュニケーション力、マネジメント力の向上につながる糸口を見つけた。これらの結果を踏まえた改善案を科学技術人材育成重点枠(研究開発テーマ：汎用性のある高校生版環境教育プログラムの開発を通じた人材育成)に申請し、SSH2期目最終年度に指定を受けた。平成26年度は、生徒が企画運営する「生徒実行委員会」という組織を作り、高校生フォーラムを実施するまでに計4回研修を行った。そして、瀬戸内海の海の環境をテーマに高校生フォーラムを開催した。この高校生フォーラムは生徒と教員ともに大変難しい事業となった。手探りの中実施されたこの高校生フォーラムの取り組みを通して、生徒と教員ともに自らの成長を感じたのではないかとと言える。これは異なる府県にある学校でも生徒と教員が継続的に集まることができれば、生徒が主体となって考える共同体の構築、共同研究などの新しい展開を探ることのできる場

所になると考えることが出来る。そして、今回生徒実行委員会に参加した大阪府から広島県までの様に、学校間の距離が離れた異なる府県にある学校で効果が得られるなら、地域に関係なく同じ課題をもつ学校が集まれば同様の効果が得ることができると考える。また、課題研究や生徒の人材育成の客観的評価について、京都大学大学院教育学研究科西岡准教授より、指導・助言を受けながら、研究室の大学院生と共に評価基準の作成や評価方法について開発を行った。「コミュニケーション(ネットワーク)力」「マネジメント力」の評価方法については、こういった視点が大学としても初めての試みであり、今後の新たな発展が期待できる。さらに、複数校が携わるような取組の評価も他に例がなく、様々な学校が行える評価方法は、汎用性の開発効果が大きい。今後も開発を継続する。

(3) 探求活動のテーマおよび成果

本校は第2学年において、SR科、国際探求学科、看護医療・健康類型、普通科のすべての生徒が平成23年度から探究活動を取り組んでおり、平成26年度の研究テーマ数は127テーマ(SR科：11テーマ、国際探求学科：39テーマ、看護医療・健康類型：14テーマ、普通科：63テーマ)となった。「小田高リサーチ(S SH生徒研究発表会)」は、S SH1期では校内の視聴覚教室で1・2年生のサイエンスリサーチ科生徒と関係の教員のみで行われていた。S SH2期(平成22年度指定)に入り関西国際大学 Kuis ホールで行うようになり関係の教員も多くなった。また、「サイエンスフェア」を参考に、2年生の国際探求学科(旧CCコース)、普通科、看護医療・健康類型(平成25年度入学生より)も「探求基礎発表会(総合学習発表会)」として校内でのポスター発表や口頭発表を平成23年度から実施した。そして、SR科以外の生徒も「小田高リサーチ」に口頭発表を行うようになった。また、そして平成25年度には、ポスターセッションの時間を設け、探究基礎の研究発表も行うようになった。このように専門科(コース)がそれぞれの教室で行っていた探求活動が一つになり、この5年間で急激に全般的に広がっていった。

表3 H26年度 サイエンスリサーチ(SR)科「自然科学研究」テーマ一覧

分野	研究テーマ
物理	○人工的に二次の虹を作ることはできるのか ○より長時間飛ぶ垂直上昇機の開発
化学	○尼崎運河の水質調査 ○尼崎運河での環境改善の取り組み○ELISA 法による卵白アレルギーの測定 ○アルコール代謝に関する CYP2E1 遺伝子の分析○イオンクロマト法による尼崎と京都の酸性雨析
生物	○トゲワレカラ (Caprella scaura) の遺伝子解析○コクゾウムシの防除方法と生態
数学	○自動販売機の売り上げ予測 ○バケツ問題の最短手順についての研究

表4 H26年度 国際探求科、看護医療・健康類型 「探求基礎」テーマ一覧

科・類型	研究テーマ	人数/テーマ数
国際探求科	○The Average of Lifespan○Club Activities○What Makes a Good Looking Guy○Japanese Assurance○Barrier-free thinking○Important Opportunity○Calligraphy ~My Wonderful Encounter~○Lucky People○Pet Problem○Pet Animals○Anti - Japanese Movement○You will surely Come to like English! ○Smartphones○Samurai Sprits!! ○Can You Use Correct Japanese? ○Pets○What is Cool about Japan○Smoking○Lifestyle-related Diseases○Time is Money○My Turning Point○Abortions○Charm of Photos○Drugs○Facial Expressions○Human's Friends○My favorite sport's charm○A Precious Member of My Family○Sleep○Take It Easy! ○The Value of Practice○ multiplication X○The Important Things That We Can Learn From New Experience○What Do You Think Is Cool About Japan? ○People Different In Character○Word History○What I think Cool about Japan	39名 39テーマ
看護医療・健康類型	○尊厳死・安楽死を考える○出生前診断・生殖補助技術を考える○脳死・臓器移植を考える○産科医療の現状とマタニティハラスメント○難病を考える○障がい児・者と共に生きる○ホームランを打てる確率が高くなる球種とコース○応援について○目・視力とスポーツの関係性○何球目に打つのが、打率が高くなり、低くなるのか?○より良いパフォーマンスを発揮するための心の整え方○睡眠とスポーツの関係とは?○スポーツは使用する道具によって、プレーがどれ程変わるのか?○指導者の重要性とは?	37名 看護医療 29名6テーマ 健康(スポーツ) 8名、8テーマ

表5 H26年度 普通科 「探求基礎」 テーマ一覧

分野	研究テーマ	人数/テーマ数
国語	○「ネットいじめ」を『論語』から考える○論語と世界平和○いじめと論語○復興と論語○いじめとは	25名 5テーマ
数学	○金利とローン返済○トーナメントであるチームが決勝に進む確率○雪と体積と相似	10名 3テーマ
英語	○Criteria for Beauty in the World○Dragonball Popularity in the World○High School Students in Different Countries○What is World Heritage?○Variations in English○Pride of Japan ～Omotenashi	23名 6テーマ
理科	○竜巻○ゲリラ豪雨について○尼崎の下水道○水道水のカルキについて	18名 4テーマ
地歴 公民	○商店街のイベント○尼崎の今と昔○尼崎とカラス○尼崎の生み出したもの○尼崎の今と昔○尼崎と芸人○尼崎中央図書館の歴史○尼崎の食品○どうして尼崎城は城跡になったか○尼崎のイメージ○昔の尼崎（弥生～古墳）○身近な条例	26名 12テーマ
保健 体育	○紫外線○心的緊張について○疲労回復とは○ストレスについて○憧れの選手に近づくための方法○小田高体操とラジオ体操の関係	20名 6テーマ
芸術	○高村光太郎の生涯と光太郎にとって書とは？○松尾芭蕉の生涯とは？○甲骨文字はどのようにして進化したのか？○坂本龍馬の書いた文字について○楷書の字形について○片仮名はどういう人がどのような理由で使ったのか○顔真卿って何してた人？○一休とはどのような人なのか？○日本最古の肉筆「法華義疏」とは？○世界のペンは細かくどこが違うのか○最澄は何をなしとげた人？○古代エジプトの文字○欧陽詢はどのような功績を残したのか？○篆刻の歴史とは？○[ひらがな]の歴史とは○書譜の筆法とは○空海と最澄との関係とは？○今と昔の筆の移り変わり○良寛 愛語について○金文とはどんなものか	20名 20テーマ
家庭	○代理出産は必要か？○なぜダウン症は弱者と思われるのか○なぜ日本人は自然分娩以外に興味がないのか○親のいない子どもはどこへ？○なぜ出生前診断を受ける必要があるのか○なぜ児童養護施設は必要？○赤ちゃんポストは必要？	18名 7テーマ

(4) 科学研究部の活動状況

科学研究部として物理班、化学班、生物班、天文班の4つの班が設置され、SR科の生徒だけでなく、普通科の生徒も所属し、例年40～50名程度が活動している。その活動は課題研究と併せた研究と班独自の研究テーマでの活動、小学生や地域の実験教室などの活動を行い、年度末のサイエンスフェア in 兵庫への生徒研究発表にも参加している。科学研究部として学会へも計画的に参加した。

(5) 学会などでの発表・受賞状況

化学分野では、平成23年度全国SSH生徒研究発表会、第65回日本人類学会大会一般の部ポスター発表において優秀賞を受賞した。生物分野では、平成22年度には日本植物学会第74回大会高校生ポスター発表会で最優秀賞を受賞し、兵庫県教育委員会から学校教育や社会教育等の分野で多くの人々の模範となるような立派な行為や有益な研究・発明をした個人や団体を対象にした「ゆずりは賞」を受賞した。平成25年度日本水産学会春季大会高校生発表銅賞を受賞し、平成25年度日本学生科学賞県教育長賞・全国入選3等など成果を挙げた。物理分野では2013年度日本物理学会第9回 Jr. セッションで奨励賞(2014、2015年度と3年連続参加)を受賞した。環境分野では平成23年度には第9回世界閉鎖性海域環境保全国際会議(EMEC S9)に参加し、「ゆずりは賞」を受賞した。平成25年度日本水産学会春季大会高校生発表銀賞し、兵庫県教育委員会から、優れた環境教育に取り組む学校を対象にした「グリーンスクール表彰」を受賞した。

表6 平成26年度の学会での発表一覧

学会名	タイトル	日時
第2回環境・エネルギー学会 in OBAMA	尼崎運河の環境調査と再生の研究	7/26
全国SSH生徒研究発表大会	「アルコール代謝に関するADH2・ALDH2 遺伝子の分析」	8/6・7
全国数学研究発表大会(マスフェスタ)	「奇数取りゲームを拡張する」	8/23
近畿高校生水フォーラム	「尼崎運河の環境調査と再生の研究」	8/24
第38回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会	「トゲワレカラの水平分布と遺伝的グループ」奨励賞 「岡山県瀬戸内市牛窓町黒島での海岸生物採集」	11/7
第4回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム	「尼崎運河の環境調査と再生の研究」	11/22
兵庫県生物学会2014研究発表会 高校生・私の科学研究発表会2014	「トゲワレカラの水平分布と遺伝的グループ」研究奨励賞	11/24
第7回サイエンスフェア in 兵庫	「ELISA法による卵白アレルゲンの測定」「より長時間飛ぶ垂直上昇機の開発」「人工虹(裏)」「自動販売機の売り上げ予測」「バケツ問題の最短手順についての研究」「コクゾウムシの防除方法と生態」	2/1
サイエンスインカレ	「ELISA法による卵白アレルゲンの測定」	2/28
2015年度日本物理学会第11回 Jr.セッション	「より長時間飛ぶ垂直上昇機の開発」	3/22
日本農芸化学会	「ELISA法による卵白アレルゲンの測定」	3/27
日本水産学会	「尼崎運河の環境調査と再生の研究」「トゲワレカラの遺伝子解析」 「Caprella andreae 遺伝子解析」	3/29
医学総会	「ELISA法による卵白アレルゲンの測定」	3/31

(6) コンテスト・サイエンスキャンプへの参加

「科学の甲子園」全国大会の予選となる「数学理科甲子園」から含め、10年間連続出場している。平成25年度に予選を通過しベスト16(12位)であった。参加形態として1年生が会場ボランティアで参加し、2年生が選手として参加する。また、雑誌「大学への数学」に問題解答を投稿、掲載された生徒いる。JST主催サイエンスキャンプなどにも応募に関しても、広報・相談体制を検討・実施した。2014、2015年度には2名ずつの生徒がサイエンスサマーキャンプに参加している。

表7 サイエンスキャンプなど応募状況・募集ポスター

年度	プログラムタイトル(会場)
H25	<ul style="list-style-type: none"> ○サイエンスサマーキャンプ(2名参加/4名応募) ・くすりを「知る」・「創る」・「活かす」 (関西大学・大阪医科大学・大阪薬科大学医工薬連環科学教育研究機構) ・日本の山と森の歴史を考える～地図でたどる伏見桃山の120年～ (森林総合研究所 関西支社) ○ELCAS(最先端科学の体験型学習講座)京都大学 (2名応募/1名は1次選抜通過、2次選抜70名に残る) ○TYL スクール理系女子キャンプ(1名参加/1名応募)
H26	<ul style="list-style-type: none"> ○サイエンスサマーキャンプ(2名参加/5名応募) ・SPRING-8で放射光科学の最先端を体験してみよう! (理化学研究所高輝度光科学研究センター) ・植物の力で環境を浄化しよう(神戸大学大学院 農学研究科)

② 研究開発の課題

本校のSSH事業において、研究開発課題を達成するために実施してきた5つの研究を中心に、今後の課題を記す。 ○：成果 ●：課題

第1期（平成17年度～平成21年度）

数学・理科に重点を置いたカリキュラム編成
「論理的思考力」
国際社会で活躍できる科学技術系人材育成
大学・小中学校・研究機関・民間企業と連携した先進的な理数系教育構築

第2期（平成22年度～平成26年度）

環境適応型社会創出に向けた国際感覚のある科学技術系人材の育成
「論理的思考力」「表現力」
外国語科・情報科と連携した国際感覚を深めるためのプログラム開発

.

- A. 観察・実験を中心に据えた教育課程**
- 自然探究の方法、自然科学研究の実施
 - 探究活動スタイル（1年方法→2年研究）の構築
 - 事業者、事業間の連携
 - 3年間を通じた探究活動の実施

- B. 国際社会で通じる表現力の育成
～クロスカルチャルコースとの連携～**
- 留学生交流会
 - 科学英語表現の設置
 - 外国語科と情報科との連携
 - 科学英語表現の継続・発展

- C. 小中学校との連携、公開講座の定期的な実施**
- 小高連携事業
 - 地域に開かれた学校

- D. 科学に対する興味・関心を喚起する教育課程及び指導法の研究**
- サイエンス基礎（普通科で理科3科目融合科目）の実施
 - ヒューマンサイエンスによる多教科連携授業（保体・家庭・地歴公民・国語）の実施
 - 科学講演会の実施
 - サイエンス基礎の充実
 - 科学講演会の人選・内容

- A. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実**
- 高校生フォーラムの開催
 - 研究内容を地域に発信
 - 科学講演会による科学への興味関心の喚起
 - どの生徒にも理解できるSSH事業作り
 - 環境問題への取り組みのSR科以外への推進
 - 探究活動を活発にするための基礎学力向上

- B. 「科学技術系人材育成重点枠」への発展を目指す連携研究と成果の普及・充実**
- 先進的共同研究→生徒主体的活動による人材育成へ
 - DNA解析による研究から多角的な研究の広がり
 - 地元での環境問題に関する行事に参加
 - 高校生フォーラムの積極的な推進
 - 課題研究や生徒の人材育成の客観的評価の評価法の開発
 - 卒業生の活用の継続

- C. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施**
- 情報・英語連携授業の開発
 - 科学英語表現による探究活動の実施
 - 課題研究などの実験・検証・考察やプレゼンテーションを英語で実施

- D. サイエンスリサーチ(SR)科と国際探求学科、普通科との連携**
- 全校的な探究活動の基礎作り
 - 留学生交流会の継続
 - 全校的な探究活動の発展
 - SR科以外への探究活動への取り組み状況の改善

- E. 科学に対する興味・関心を喚起する教育課程および指導法の研究**
- 望ましい理数教育を目指す教育課程の検討、実施
 - 1年生での理科3教科実施による効果と普及方法の検証
 - 探究活動を発展方法
 - 他教科連携授業の充実
 - 科学リテラシー向上の課題学習、指導法
 - 探究活動のための「統計」の活用の指導法の開発・実施

コアSSH→先進的な共同研究
DNA解析の課題研究の普及、DNA解析による縄文人・弥生人の研究（H22、H23）、海洋付着生物のDNA解析（H24）
重点枠→人材育成の視点へ移行
汎用性のある高校生版環境教育プログラムの開発を通じた人材育成（H26）

⑤平成26年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【その他（汎用性ある環境教育プログラムの開発）】）（要約）

① 研究開発のテーマ	
汎用性のある高校生版環境教育プログラムの開発を通じた人材育成	
② 研究開発の概要	
<p>次世代に継承する「環境適合型社会」創出を目指す取組に、将来高度な研究者や実務者として主体的に関わることができるために、年間を通して他校との連携による様々なプログラムを生徒主体で企画・実践することにより汎用性ある高校生版環境教育プログラムを開発することを通して、<u>4つの力</u>（「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション（ネットワーク）力」「マネジメント力」）を兼ね備えたグローバルな人材を育成した。瀬戸内海沿岸地域の高等学校の連携校とともに、生徒が主体となる生徒実行委員会を設置し、瀬戸内海をモデルとした学際的アプローチからの研究及びその集大成としての高校生フォーラムの企画・運営をした。さらに、その育成についての客観的評価基準の作成と評価を試みた。これらの取組から課題解決型で汎用性があり、具体的な評価指標を定めた高校生版環境教育プログラムを開発し、広く提言することを目指した。</p>	
③ 平成26年度実施規模	
<p>サイエンスリサーチ(SR)科の生徒を中心に、普通科理系類型および国際探求学科生徒を対象に実施した（全校実施）。瀬戸内海をフィールドとして環境問題に関する研究を行っている瀬戸内海沿岸の高等学校（28校）を中心に、同じ海や水環境の研究の他地域の高等学校（4校）を合わせた32校で連携した。連携校の中で、本校を含めた7校による生徒実行委員会を設置した。</p>	
④ 研究開発内容	
○具体的な研究事項・活動内容	
1. 研究の仮説 以下の研究の仮説に基づいて実施した。	
a. 生徒主体で企画運営をすることにより、マネジメント力やコミュニケーション（ネットワーク）力を育成することができる。	
b. 環境を取り巻く分野、とりわけ「瀬戸内海」という共通のフィールドにおける取組を行うことにより学際的な視点での物の見方を育成することができる。	
c. 尼崎小田高発の、汎用性のある高校生版環境教育プログラムを開発・提言することができる。	
2. 実施方法と内容	
①実施体制（連携校、連携機関等）	
a. 瀬戸内海沿岸の高等学校(28校)と他地域の高等学校（4校）と連携した。また、汎用性のあるプログラムとするために、SSHの指定校（19校）とSSHに指定されていない学校（13校）を含めた。連携校の中で、本校を含めた7校（SSH指定校5校とSSHに指定されていない2校）による生徒実行委員会を設置した。	
b. 大学（神戸大学、徳島大学等）、行政機関（兵庫県、国土交通省、海上保安庁等）、専門機関（神戸市立須磨海浜水族園等）と幅広いネットワークを構築し連携した。	
c. この課題研究を経験し、現在大学で活躍している卒業生が定期的にTAとして参加した。	
d. 評価研究ため、京都大学大学院教育学研究科と連携し大学院生が定期的にTAとして参加した。	
②実施方法	
a. 水質・生物・生活の3つの課題を設定し、各連携校が3つの課題へのそれぞれのアプローチと各分野の交流から瀬戸内海を学際的・総合的に研究した。	
b. 生徒実行委員会（7校）を定期的に開催し、フォーラムに向けての企画準備、学習会としてのサイエンスワークショップの企画・運営、共通課題による共同研究の計画・実施を行った。	
c. サイエンスワークショップを実施し、連携校生徒に対し、フォーラムへ向けて瀬戸内海を環境	

についての基礎学習を行った。サイエンスワークショップの企画、運営は生徒実行委員会が主体で行った。

- d. 共通課題研究として、ビーチコーミングを生徒実行委員会で計画し実施した。
- e. 高校生フォーラムを生徒実行委員会を中心に生徒主体で運営し実施した。実施内容は、連携校の研究発表、卒業生のサイエンスレクチャー、共同研究の成果発表、ポスターセッションでの発表・質疑応答・意見交換、ポスターディスカッションでの研究分野における意見交換やまとめと提言を行った。
- f. 京都大学での大学生への研究発表と交流を行うことから、取組を発展させた。さらに、生徒実行委員会のこれまでの取組の振り返りから、高校生フォーラムの成果と課題をまとめた。

4月 SSH重点枠実施計画に基づく各連携校への年間企画の確認

5月 第1回生徒実行委員会

7月 第2回生徒実行委員会・サイエンスワークショップ①

10月 サイエンスワークショップ②

第3回生徒実行委員会・サイエンスワークショップ③

11月 高校生フォーラム

12月 第4回生徒実行委員会・京都大学での成果発表

3月 報告書完成・配布

③国際性を高める取組

オーストラリア研修で本校の尼崎港等の環境の取組について発表をした。その状況を現地と本校とスカイプで中継し意見交換をした。

④評価方法についての取組

京都大学と連携し、高校生フォーラムへ向けた育成する力の到達度の評価基準（ルーブリック）の作成と客観的評価方法を検討し評価を実施した。

a. 生徒実行委員会を通じたコミュニケーション力とマネジメント力の到達度の評価。

b. 共同研究を通じた共通課題研究のルーブリックの連携校による共同開発。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

他校と連携をして生徒が主体となる研究や生徒が企画・運営する「高校生フォーラム」へ向けた事業を通して、「コミュニケーション力」や「マネジメント力」を育成を図り、その到達度を評価するための評価基準（ルーブリック）を開発し、実践での試行をすることから検証した。この2つの力は、各校の生徒が協同で企画・運営する主体的な活動を通して、互いに刺激し合い単独校の取組以上に人材育成の効果が大きいことが、作成した評価基準（ルーブリック）よりわかった。また、共同研究テーマについても、課題研究ルーブリックを連携校で共同開発した。このように、重点枠をもとに、本校を中心とした連携ネットワークが構築されてきている。

○実施上の課題と今後の取組

これからのイノベーション（技術革新）が必要となる時代における科学的人材には、ネットワークを作ることのできる「コミュニケーション力」や「マネジメント力」が不可欠である。本年度の重点枠において生徒が主体となって各地の連携校とネットワークを形成し研究成果を互いに共有、刺激し合う「高校生フォーラム」を企画・実施していくことから、こうした力は養えることがわかってきた。しかも、生徒実行委員会という形で一年間に数回連携校生徒が集まり、企画していく機会を通すことから、より効果があることがわかった。また、連携校同士で新たな合同取組に発展し、波及効果もあることもわかった。しかし、生徒実行委員会の回数を多くすると効果は大きくなるが、負担も大きくなることから、そのバランスと工夫を検討して行かなくてはならない。また、新しい生徒主体的・協働的取組による生徒育成プログラムおよび到達度を測る評価方法の開発をすすめ、その実践を通して高校生に対する広く汎用性のある課題解決型の環境教育プログラムを提言を目指していく。

⑥平成26年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【その他（汎用性ある環境教育プログラムの開発）】）

① 研究開発の成果

高校生フォーラムを通して、同じフィールドで取り組んでいる高校生の交流から互いに刺激を受け、探究心だけでなく、コミュニケーション力などこれからの次世代での研究者や実務者としての必要な力の育成に高い効果があることがアンケートによりわかった。昨年度の高校生フォーラムで生徒による研究成果の情報交換やそこからの提言を行うディスカッションを初めて企画した。しかし、それまで互いに交流のない他校生徒とディスカッションは難しいものがあり、活発な議論には至らなかった。しかし、その不活性に見えたディスカッションも、生徒アンケートでは初めての経験で非常に大きな刺激を受けたという意見が多数あり、工夫すればより実感できる効果の高い取組になることが示唆された。そこで今回、高校生フォーラムを重点枠として工夫した取組に改良し、連携校の複数の代表校により生徒実行委員会を設立し、その生徒実行委員会を通して、高校生フォーラム開催へ向けて生徒が主体的・協働的に企画・運営を行うことから科学技術人材に必要な力の育成を試みた。生徒実行委員会では、フォーラム当日での他校同士のディスカッションの効果を高めるために、フォーラムでのディスカッションや共通の知識の学習としてサイエンスワークショップの企画・運営、また、共通課題研究として共同調査の計画・実施・考察を行った。生徒実行委員会での定期的、継続的な取組によって、「コミュニケーション力」と「マネジメント力」を中心に育成した。また、連携校同士で新たな場面で様々な機会による合同的な取組も実施されるようになり、生徒実行委員会での連携効果が波及してきている。

さらに、それらの力がどのように育成されていったかの変化を、到達度基準（ルーブリック）を作成し、継続的に評価の試行をすることから検証した。共通課題研究での論理的思考力などの生徒の到達度については、共通課題研究ルーブリックを連携校で共同開発を行い検証した。また、生徒実行委員会での企画会議を通じた「コミュニケーション力」と「マネジメント力」の到達度の評価は、本校が京都大学と連携しルーブリックを開発し試みた。この2つの力は、各校の生徒が協働で企画・運営する主体的な活動を通して、互いに刺激し合い単独校の取組以上に人材育成の効果が大きいことが、作成したルーブリックよりわかった。このように、重点枠をもとに、本校を中心とした人材育成と評価方法を開発する連携ネットワークが構築されてきている。

② 研究開発の課題

これまでの課題と解決への取組

これからのイノベーション（技術革新）が必要となる時代における科学的人材には、ネットワークを作ることでできる「コミュニケーション力」や「マネジメント力」が不可欠である。本年度の重点枠において生徒が主体となって各地の連携校とネットワークを形成し研究成果を互いに共有、刺激し合う「高校生フォーラム」を企画・実施していくことから、こうした力は養えることがわかってきた。しかも、生徒実行委員会という形で一年間に数回連携校生徒が集まり、企画していく機会を通すことから、より効果があることがわかった。しかし、回数を多くすると効果は大きくなるが、負担も大きくなることから、そのバランスと工夫を検討して行かなくてはならない。

今回、生徒実行委員会の取組による「コミュニケーション力」や「マネジメント力」の生徒の育成到達度についてルーブリックを作成し、教師による客観的評価を試みた。また、実行委員へもアンケート形式で毎回自己評価させると共に、自分の変化についてルーブリックを基に振り返りをさせて比較した。結果として、数値の向上は見られたが、評価対象、評価方法や客観性の確保と言った根本的な問題が次年度に向けての課題として残った。今後、客観的評価の方法についてはさらなる検証が必要ではあるが、生徒の感想からもわかるように、実体験として生徒は自らの成長を体感している。今年度の取り組みを検証した上で、新しい生徒主体的・協働的取組による生徒育成プログラムおよび到達度を測る評価方法の開発をすすめ、その実践を通して高校生に対する広く汎用性のある課題解決型の環境教育プログラムを提言を目指していく。