

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4年次

平成 29 年 3 月

三重県立津高等学校

はじめに

校長 中川 弘文

本校は「自主・自律」の校訓のもと、「高い知性と教養を持ったリーダーが育つ学校」として、「地域から信頼される公立進学校」を目指しています。そして、生涯を通じた自律的な学習者としての基礎力を育成するために、系統的なキャリア教育を推進しています。SSH事業は、その中心的役割を担い、先進的な理数教育をとおして、全生徒が科学への興味・関心を高め、論理的思考力、探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を育成するうえで、大きく寄与しています。また、探究型課題解決学習を実践する中で、学校全体の授業改善も促進されています。

本校のSSH事業は第2期の4年目にあたり、今年度はメインテーマを「探究活動を核とする科学技術システムの構築」と設定し、各学年の探究活動の改善・充実に取り組みました。探究活動はSSHの根幹であり、本来、探究者自身が問題意識をもって課題設定を行い、設定した課題について情報を分析・整理し、解決策をまとめ、自分のことばでわかりやすく表現し、他者と議論を行い、自らが振り返り、自分の考えを更新していく作業です。今年度は研究のテーマ設定における生徒の主体的な関わりや内容の深まりに改善の重点を置き、1年生全員による「SS探究活動I」において、「研究手法」、「ポスター等発表」の冊子の活用等に取り組みました。また、2、3年生への活動のつながりと深まりを意識したガイダンスを強化するとともに、各教科と連携し各種科学オリンピック等への参加も積極的に呼びかけ、一定の成果も上がりました。

次年度は2期目の最終年度となり、文部科学省からの中間評価やSSH運営指導委員会等で指摘された課題設定能力の育成等の課題解決を図るとともに、第3期を見据えた活動計画を策定しています。その中心は、生徒全員が取り組む3年間の系統的な探究活動です。活動においては、生徒がテーマ設定する前段階で基礎的な知識・技能を獲得し、自らの興味・関心に基づき、時間をかけて主体的に課題を設定し、確かな論理的思考力や分析力とともに、研究成果を表現することを目指しています。「総合的な探究の時間（仮称）」や「理数探究（仮称）」に見られるように、学習指導要領の改訂や高大接続改革を踏まえた学校のカリキュラム・マネジメントの一環でもあります。

最後になりましたが、この1年間、本事業を推進するにあたって御協力をいただきました三重大学をはじめ多くの大学関係者の皆様、県内研究機関関係者の皆様に厚く御礼申し上げますとともに、SSH運営指導委員の皆様、科学技術振興機構及び三重県教育委員会の皆様に、深く感謝を申し上げます。来年度以降の本校の取組に対しまして、今後とも御指導、御助言を賜りますようお願い申し上げます。

目次

はじめに 目次

1. SSH研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	1
② 研究開発の概要	1
③ 平成28年度実施規模	1
④ 研究開発内容	1
⑤ 研究開発の成果と課題	4

2. 研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	5
② 研究開発の課題	7

3. 実施報告書（本文）

1. 研究開発の課題	10
2. 研究開発の経緯	12
3. 研究開発の内容	15
4. 実践の効果とその評価	25
5. SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	28
6. 校内におけるSSH組織的推進体制	28
7. 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	29

4. 資料（事業内容詳細）

○ 平成28年度実施教育課程表	33
○ SS科目の今年度の取組	34
○ SS研究活動（大学研修・自主研修）	36
○ SS探究活動Ⅰ・Ⅱ	39
○ SS研究活動（生命科学）	48
○ SS探究活動Ⅰ・Ⅱ 講演会	49
○ 生徒校外研修アンケート集約結果	50
○ TOEIC結果（平成25年度入学生徒）	50
○ 生徒アンケート	51
○ 教職員アンケート	57
○ 平成27年度卒業生アンケート	58
○ 平成28年度運営指導委員会議事録	59

三重県立津高等学校	指定第 2 期目	25～29
-----------	----------	-------

平成 28 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	
探究活動を核とする科学教育システムの構築	
② 研究開発の概要	
<p>平成 19 年度よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、研究開発を行ってきた。その研究成果を活かし、より多くの生徒に科学的な知的好奇心や探究心を醸成し、課題解決能力やコミュニケーション能力等を育成するために、次の 3 点についての研究開発を行う。</p> <p>(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発</p> <p>(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成</p> <p>(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進</p> <p>検証評価については、PDCA サイクルを活用して、「強み」の伸長と「弱み」の改善を継続して行うとともに、対話を核に個別の検証評価方法を有機的に結びつける津高トライアングル評価を構築し、その質的向上を図る。</p> <p>また、SSH 中間評価を受け、指摘を受けた内容に関して改善を図るとともに、指定第 2 期目初の卒業生にアンケートを行い、4 年間の事業における成果や問題点を洗い出し、SSH 事業の質的向上を図る。</p>	
③ 平成 28 年度実施規模	
<p>全校生徒 1,078 名を対象とする。</p> <p>① 1 年生全クラスを対象(361 名)として実施 SS スポーツサイエンス、SS コミュニケーション英語 I、SS 家庭探究、SS 社会情報、SS 探究活動 I</p> <p>② 2 年生理系クラスを対象(213 名)として実施 SS 数学、SS 化学、SS 物理、SS 生物、SS コミュニケーション英語 II、SS 探究活動 II</p> <p>③ 3 年生理系クラスを対象(218 名)として実施 SS 数理、SS コミュニケーション英語 III</p> <p>④ 全校生徒(1,078 名)を対象として、希望者が受講 SS 研究活動(三重大学研修 12 名、自主研修 2 名、生命科学講座 11 名、科学オリンピック等参加グループ 75 名)</p> <p>⑤ SSC (スーパーサイエンスクラブ) を対象(67 名)として実施</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○ 研究計画</p> <p><第 1 年次></p> <p>(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 年生対象に「SS スポーツサイエンス」、「SS 家庭探究」、「SS 社会情報」、「SS 研究活動」、「SS 課題探究」の科目を設定し、生徒が主体的に学ぶことを目指したアクティブ・ラーニングの視点を取り入れ、科学的な知的好奇心を醸成し、論理的思考力を育成する。 ・ 「SS 探究活動 I」で、SSH 講演会や大学、研究機関との連携により科学を知る機会を設け、科学への興味・関心の向上を目指す。また、生徒全員がグループに分かれ設定したテーマについて探究活動を行い、ポスター発表会を実施する。科学的な探究方法や課題解決能力とともにコミュニケーション能力を養う。 <p>(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「SS コミュニケーション英語 I」で、幅広く科学に関する基礎的事項を学習することで、科学に対する知識を深め、関心を広げる。 ・ 実践的な英語力の育成を目的に TOEIC Bridge を活用し、1 年生でのコミュニケーション能力の到達度を把握する。2 年生では TOEIC を受験し、段階的に英語力の伸長を図る。 	

- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進
- ・ 「SS課題探究」では、希望者が三重大大学の授業を選択受講する。大学生とともにレベルの高い学習をすることで、継続的に専門的な知識を身につける。また、三重大大学に入学した際には単位が認定される。
 - ・ 科学系部活動に所属する生徒の能力の伸長と、さらなる探究活動推進のため、大学の研究室を訪問し指導を受ける。
 - ・ 大学や研究機関での研修をとおして、高度な内容に触れ、科学に対する知的好奇心を高める。
 - ・ 科学系部活動を中心に、他高校との合同発表会へ参加する。このことにより、コミュニケーション能力やリーダーとしての資質の向上を図る。
 - ・ 地域への科学の普及に努めることを目指し、「青少年のための科学の祭典」等に科学系部活動が出展する。また、校外で「科学教室」を開催する。

(4) 検証評価

- ・ ポスター・セッションの形で成果発表を行い、生徒の自己評価や相互評価、教員評価、外部評価を活用し、他の取組も含め評価を行う。PDCAサイクルにもとづき、「強み」を伸長し「弱み」の改善を図る。

<第2年次>

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

- ・ 1年生に対しては、第1年次での検証評価をもとに実施する。「SS探究活動Ⅰ」の連携先を広げる。
- ・ 2年生で、「SS数学」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SS研究活動」、「SS課題探究」を実施する。教科・科目間の横断的な学習に加え、アクティブ・ラーニングの視点を取り入れ、総合的な思考力を養い、発展的な内容の理解や探究する能力や態度を育成する。また、高大連携を進め、探究活動をより深める。
- ・ 「SS探究活動Ⅱ」では、大学教員や企業人によるSSH講演会や大学・研究機関での研修を実施する。学年発表会を行うことで、科学的思考力、課題解決能力やコミュニケーション能力の向上を図る。
- ・ 「SS研究活動」では、大学及び校内での研究活動により科学的思考力、課題解決能力等の向上を図る。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅱ」では、理系科目と連携し、学習内容や実験等について英語でまとめ、プレゼンテーションを行う能力を育成する。TOEIC等を活用し学習者全体の到達度を把握する。
- ・ 三重大大学の留学生との交流を校内で実施する。
- ・ ニュージーランドの高校訪問に向けた研修プログラムを実施する。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- ・ 2年生理系生徒に「SS研究活動」として三重大大学研修を実施する。高度で発展的な科学的探究心の醸成を目的に、大学で研究活動を行う。その研究成果を校外で一部は英語を用いて発表することにより、論理的思考力や問題解決能力、コミュニケーション能力等の向上を目指す。
- ・ 科学系クラブの生徒の能力の伸長と探究活動推進のため、高大連携をより深めるとともに、各種オリンピック等への参加をより進める。
- ・ 地域への科学普及に努めることを目標に、科学教室を本校で開催する。県教育委員会と連携し県内高校生に向けた研究発表を行う。
- ・ 「SS課題探究」は、第1年次のとおり実施する。

<第3年次>

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

- ・ 1・2年生に対しては、第2年次での検証評価をもとに実施する。
- ・ 3年生に「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」、「SS研究活動」「SS課題探究」を実施する。「SS数理」では、数学と理科の横断的な内容に着目し、科学を総合的に考える力を育成する。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 1・2年生に対しては、第2年次での検証評価をもとに実施する。
- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅲ」では、理系科目と連携し、科学論文の読解や要点の作成能力を養う。
- ・ ニュージーランド海外研修を実施し、その効果について検証評価を行う。

- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進
- ・ 第2年次での検証評価をもとに実施する。「SS研究活動」の充実を図る。

(4) 検証評価

- ・ 3年間のSSH事業に対する総合的な検証評価を行う。

<第4年次>

実施内容については、第3年次の中間評価をもとに、検証評価する。また、第1期SSHの主対象であった卒業生への追跡調査等を実施し、SSH事業の改善を図る。

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」では、個人研究集録を通じ、レポートの論述力を養う。
- ・ 「探究活動」全般で、研究内容の深化を図るため、テーマ設定の取組の充実と仕組み作りを行う。
- ・ 教員の意識変容を検証するため、これまでのアンケートを改善して実施する。

<第5年次>

すべての取組と成果を検証し、SSH事業の成果をさらに普及する。最終実施年となるので、5年間の研究成果をまとめ、研究集録を作成する。

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

以下の平成28年度実施教育課程学校設定科目は、それぞれ学習指導要領に定める科目の代替科目である。

- ・ SSスポーツサイエンス（体育の代替科目） ・ SS家庭探究（家庭基礎の代替科目）
- ・ SSコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（コミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの代替科目）
- ・ SS社会情報（社会と情報の代替科目） ・ SS探究活動Ⅰ・Ⅱ（総合的な学習の時間の代替科目）
- ・ SS数学（数学Bの代替科目） ・ SS物理（物理の代替科目） ・ SS化学（化学の代替科目）
- ・ SS生物（生物の代替科目） ・ SS数理（数学Ⅲの単位一部代替）

○ 平成28年度の教育課程の内容

学校設定科目は、1年生必修科目として「SSスポーツサイエンス」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS家庭探究」、「SS社会情報」、「SS探究活動Ⅰ」を、2年生理系必修科目として「SS探究活動Ⅱ」を、2年生理系履修科目として「SS数学」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」を、3年生理系履修科目として「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」を、全校生徒を対象として「SS研究活動」、「SS課題探究」を開発した。

○ 具体的な研究事項・活動内容

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」では、まず理数分野に興味・関心を向けるため1年生全員にSSH講演会を開催した。その後小グループに分かれて、各々のテーマを設定し、大学や公立研究所、及び三重県総合博物館で研修を受けての探究活動、「SSスポーツサイエンス」、「SS家庭探究」の授業での探究活動、及び校内でテーマに沿った探究活動を行った。ポスターの作成は「SS社会情報」の授業を中心に行い、1月に校内でポスター・セッションを実施した。
- ・ 「SS探究活動Ⅱ」では、「研究って何？どんなことをすればいいの」をテーマに2年生理系生徒を対象に本校卒業生を講師に招いて、SSH講演会を開催した。大阪大学、京都大学での研修及び「SS研究活動」の学年発表を校内で行った。
- ・ 「SS研究活動」では、三重大大学の医学部・工学部・生物資源学部での研修（10名）、校内自主活動グループ「化学オリンピック」での研究活動（13名）、科学オリンピックへ挑戦するグループ活動（75名）を行った。

- (2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 1年11月より平成29年度実施の海外研修に向けての英語研修（ALTとのランチ・ミーティング等）を開始した。また2月より科学的な内容に関する探究活動を始めた。
- ・ 1年の3月にGTECを、2年の3月にTOEICを受験し、英語力の到達度を把握した。

- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- ・ 「SS研究活動」の一環として、三重大大学医学部から講師を招き5回の特別授業を行い、3年生の希望者11名が放課後に受講した。
- ・ 「青少年のための科学の祭典」「ふれあい科学教室」「おもしろ科学教室」を行った。

- ・ 「SS課題探究」を設置し、三重大の高大連携授業の受講、単位修得をする生徒を募集したが、参加希望者がなく実施できなかった。

(4) 検証評価

- ・ 生徒の自己評価や相互評価、教員評価、外部評価を活用し、各取組等の評価を行った。PDCAサイクルにもとづき「強み」を伸ばし「弱み」の改善を図った。また、SSH中間評価を受け、指摘を受けた内容に関して改善を図るとともに、指定第2期目初の卒業生にアンケートを行い、3年間の事業における成果や問題点を洗い出し、SSH事業の質的向上を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による成果とその評価

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

- ・ 1年生全員が課題研究に取り組む「SS探究活動Ⅰ」では、自らの興味・関心に応じグループで研究・協議を重ね、ポスター・セッションを通じ相互評価を行い、課題解決能力・コミュニケーション能力の育成が図れた。27分野64グループが探究活動を行ったことで、多くの教員が関わる学校全体の取組となった。
- ・ 「SS研究活動」では、2年生希望者が大学・校内等で自ら計画を立て研究することで、探究心の深まり研究への好奇心向上が見られた。討議を重ね考察を深めながら表現方法についても高められた。科学オリンピック等参加グループの活動も含め、自発的な活動の中で知的好奇心や課題解決能力の向上が見られた。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 昨年度の海外研修参加者の中で、ジュニア・サミット日本代表に1名の生徒が選ばれるなど、研修の経験を生かし、科学技術分野を含む世界規模の問題をテーマに討論し、意見書を提出するなど国際舞台において活躍する人材も出てきた。また、校内での活動報告会でその体験を伝えた。
- ・ 1、2年生全員に行っているGTEC、TOEICの受験は英語学習への動機付けとなっている。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- ・ 地元の三重大とは、地域を挙げての人材育成のために様々な形の高大連携を推進できた。三重大や教育委員会等主催のイベントに出展することや本校主催の小中学生向けイベントを開催することで、地域小中高大の連携を推進できた。
- ・ 「科学の祭典」等への出展や「科学教室」の開催により、地域に科学を普及することができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」は、4年目を迎え指導する教員にも「テーマ設定→調査・実験→考察→発表」する探究方法の流れが浸透した。研究をより充実させるためにも、生徒の主体性を引き出し2年生以降にも継続した研究が行えるようなテーマ設定をさせるよう教員の研修が必要である。
- ・ 「SS研究活動」、「SS探究活動Ⅰ」とともに、知的好奇心や探究心を更に高めて、研究課題を生徒自らが見つけ出すための仕掛けが必要である。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」では、ALT等とのTTを定期的に取り入れ、日常英会話だけでなく、科学的内容に触れ、コミュニケーション能力を高める取組を行ってきた。また、テーマを与え英作文で表現する取組を行い、TOEICにおいてListening、Reading分野の伸長が見られる。さらに、昨年度から実施しているベトナムからの留学生等との交流も継続していきたい。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- ・ 多くの生徒が大学や研究機関等で研修を行い、科学技術・研究に触れることが望ましい。研修の安全性を考慮すると、参加生徒の人数を制限する必要がある。生徒の部活動等と重なることも多く、積極的に参加できるような1年間を見通した計画を提示する必要がある。
- ・ 小中学生対象の科学教室は、募集広報活動で市教育委員会と連携をより密にし、広く地域に周知したい。
- ・ 県内高校生の課題研究の発表の場として、今年度から「みえ自然科学フォーラム」が開催されたことから、県教育委員会と連携しながら先導的役割を担う必要がある。

平成 28 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

本校のSSH研究開発課題である次の3点に基づいて、生徒への効果を考える。評価は生徒アンケート、運営指導委員会資料から行う。

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発
- (2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成
- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

① 教科横断的な科目開発

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」では、1年生必修である学校設定科目「SS家庭探究」、「SSスポーツサイエンス」で行われた探究活動や「SS社会情報」での学習内容と関連づけながら、理数系教科担当以外を含めた教員の指導により27分野での探究活動を実施している。テーマ設定→調査・実験→考察→発表する探究方法をほとんどの教員が体験し、生徒の探究活動がスムーズに行われるようになった。教員アンケートから、特に科学的探究心・知的的好奇心の醸成、コミュニケーション、プレゼンテーション能力の向上に寄与していると考ええる。

② 探究活動を主とする科目開発

- ・ 学校設定科目「SS探究活動Ⅰ」では、1年生全員が、27分野から自らの興味・関心に応じて希望する分野を選び、小グループを形成して研究協議を重ね、ポスター・セッションを行った。運営指導委員会から「ポスターの内容、発表への姿勢等が良くなっている。」と評価をいただいた。
- ・ 生徒アンケートでは、「SS探究活動Ⅰ」等での活動で、科学的な問題を設定する力や問題を解決する力が身につきましたか」という問いに対して、「大変身についた・少し身についた」が78%（27年度比+5%）で、生徒は課題設定・課題解決能力が身についたと実感し、「論理的に物事を考える力が向上したと感じていますか」という問いに対して、「大変感じる・少し感じる」が77%（27年度比+1%）で、論理的思考力が向上したと実感している。また、1年生への「将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか」の問いに、「思う・少し思う」が7月調査46%から1月調査58%に、「科学研究や技術開発に対する興味・関心はSSH事業への参加で高まりましたか」の問いに、「大変高まった・少し高まった」が1月調査74%（昨年度と同様）であり、授業や探究活動を通じ科学分野への興味・関心が高められたと考える。
- ・ 学校設定科目「SS研究活動」は主に2年生から希望者を募り、三重大学での1年間の研究活動を行うグループ、科学系オリンピックに参加するグループ、新たに自主テーマを研究するグループを設定した。大学での研究活動グループは、自分の興味のある分野の研究を経験することで探究心が深まり、さらに発表会に向けた活動により課題解決能力、コミュニケーション能力が向上した。科学系オリンピックでは関連した6グループが活動した。生徒の自主的なグループ活動に担当教員が実験指導を含めたアドバイスを行う形で実施し、知的的好奇心、課題解決能力の向上につながった。科学系オリンピックへは75名（25年度29名、26年度35名、27年度57名）が挑戦し、そのうち『化学グランプリ（平成28年7月16日実施「夢・化学-21」委員会、公益社団法人日本化学会主催）』で東海支部長賞2名受賞、「三重県高等学校科学オリンピック大会（平

成 28 年 10 月 30 日実施 三重県教育委員会主催」3 位などの成績を残した。

- ・ 2 年生に「SS 数学」、「SS 物理」、「SS 化学」、「SS 生物」を実施した。発展的な内容を扱い、生徒実験やグループ協議、ICT の活用により自然科学に対する理解と探究する能力の向上が図れた。放課後に希望者を集めて行った実験実習に毎回多くの生徒が集まったことから、自然科学に対する興味・関心が非常に高まっていることがうかがえる。
- ・ 2 年生理系生徒に実施した「SS 探究活動Ⅱ」では、講演会や大学研修・各 SS 科目での探究活動についての発表により、科学的思考力の向上や将来の研究に対する興味が高まった。特に卒業生で「第 29 回独創性を拓く先端技術大賞」学生部門最優秀の文部科学大臣賞を受賞した乗本裕明先生の講演後のアンケートでは、5 段階評価で「面白かった」が 4.8、「学びたくなった」が 4.6 であり、生徒の探究心に刺激を与えることができた。結果として 12 月調査でも「科学研究や技術開発に対する興味・関心が SSH 事業で高まったか」という問いに対して、「たいへん高まった・少し高まった」が 56% (27 年度 43%)、「将来的に科学研究や技術開発に携わりたいか」には、「たいへん思う・少し思う」が 86% (27 年度 74%) となり、昨年度の結果より飛躍的に上昇した。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 「SS コミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」では、アクティブ・ラーニングの視点を積極的に取り入れ、ペアまたはグループでの意見交換により英語で表現する力を養っている。1 年生は GTEC (昨年度までは TOEIC Bridge)、2 年生は TOEIC を全員受験することで、日常英会話レベルにとどまらないコミュニケーション能力の育成を目指すと同時に、国際的な感覚を身につける機会となった。平成 25 年度と平成 26 年度入学生の結果は、1 年生 9 月実施 TOEIC Bridge の TOEIC 換算平均でそれぞれ 360 点、357 点、2 年生 3 月実施の TOEIC の平均でそれぞれ 406 点、410 点であった。700 点以上の高得点をマークする生徒もいた。
- ・ 校内発表において、英文でポスター及び発表を行うグループが複数あり、英語で発表することに対する意識が高まっている。また、生徒研究発表会でも abstract を英語で述べることが浸透してきた。
- ・ ニュージーランド研修をとおして、積極的にコミュニケーションを図ることの重要性を感じ、英語学習の必要性を実感した生徒の中から 1 名が、ジュニア・サミット日本代表に選ばれた。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

① 休業中を利用した、大学の研究室及び研究施設における研修

- ・ 今年度は夏季休業中を利用して、大学研修 (東京大学・京都大学・大阪大学・名古屋大学) に、1・2 年生希望者 89 名が参加した。また、1 年生のみの希望者で県内研究所研修に 24 名、三重県総合博物館研修に 35 名が参加した。これらの事業によって、多くの生徒が大学の授業や研究に触れる機会を増やし、高度な課題解決のスキルを身に付けることができた。研修後のアンケート結果によると、生徒にとって充実した研修ができたと考えられる。教員にとっても大学及び研究施設での研修が良い刺激となったと報告されており、多くの教員が SSH 事業に参加する動機付けとなっている。

② 三重大学との連携

- ・ 「SS 探究活動Ⅰ」の分野として三重大学での研修があり、62 名の生徒が参加した。参加生徒のアンケートから、大学での 1 日研修の中で、教授や大学生と一緒に研究・実験を実際に体験し、興味・関心を高めただけでなく、自分でより一層探究していくという姿勢を学んだことがわかる。また、研修と同時に研究室の様子を見ることができた。研修後は研究・実験内容をもとにテーマを設定したうえで、探究活動を行い、校内発表へとつなげた。
- ・ 「SS 研究活動」での三重大学研修として、医学部・生物資源学部・工学部と連携して、2 年生 10 名が夏季休業中に大学及び校内での実験・実習を行った。この研修で研究の手法を学ぶとともに、放課後に計画的にデータの分析や考察を繰り返し、論理的思考力や問題解決能力、コミュニケーション能力を向上させる機会となった。

- ・ 「SS研究活動」の一環として、「生命科学」の授業を希望した3年生11名が、三重大学医学部の5名の教官から医学に関する各分野について、視覚教材を用いてわかりやすく、また少人数を活かしたディスカッション形式を含んだ双方向での興味深い講義を受けた。この取組は、「三重県の喫緊の課題である地域医療に貢献する人材を育成する」ことを目標に5回開催している。医療分野について知識を習得し、自らの医療に関する考えをなお一層掘り下げていくきっかけとなり、医学部進学を目指す生徒たちは貴重な刺激を受けた。受講生のうち3名が地元三重大学医学部医学科に合格した(平成29年3月3日現在)。

③ 小中高・地域との連携

- ・ 「青少年のための科学の祭典」にSSC(スーパーサイエンスクラブ)がブース出展を行い、科学の楽しさを広める活動を行った。また、本校で小学生対象に「おもしろ科学教室」を開催した。参加した小学生へのアンケートでは、「科学への興味が高まった」という回答があった。さらに、三重県教育委員会が主催する科学教育イベントにもSSC部員が指導員及び補助員として参加した。参加生徒及び担当教員の感想から、科学への興味・関心の向上、コミュニケーション力の向上が見られた。
- ・ 県内高校生の課題研究の発表の場として、今年度から「みえ自然科学フォーラム」が開催され、生徒間の活発な意見交換が行われ、県内高校での課題研究の広がりが見られた。本校は口頭発表、ポスター発表部門でともに最優秀賞を受賞した。

② 研究開発の課題

本校のSSH研究開発課題である次の3点に基づいて、研究開発実施上の課題を考え、見えてきた課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及を考える。

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発
- (2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成
- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

① 教科横断型学校設定科目

- ・ 「SS探究活動I」を軸とした「SSスポーツサイエンス」、「SS家庭探究」、「SS社会情報」との連携が進み、また国語科、地理歴史・公民科、英語科も探究分野に加えられたが、知的好奇心や探究心を高める活動を進めるためには、教員間の指導経験の共有を図り、系統的な教材開発に取り組んでいくことが重要である。

② 探究活動を主とする科目開発

- ・ 1年生全体の取組である「SS探究活動I」を平成25年度から4年間継続する中で、ポスターをまとめた冊子を全担当教員に配付する、担当教員を増やす、担当者間の打合せの回数を増やす、レポートのまとめ方・ポスター作成と発表方法をまとめた冊子を全生徒に配付する、各グループの班長と担当教員の連絡を密にする等の改善を行った。課題設定能力・課題解決能力・論理的思考力の向上は年を重ねる毎に上昇していることが生徒アンケートからみられるが、教員アンケートでは、論理的思考力・課題解決能力の向上について評価が低かった。探究課題の設定、考察を十分行う話し合いの時間の確保等の改善に取り組む必要がある。
- ・ 研究開発指定第2期当初より現在に至るまで、探究活動で重要な要素となる課題設定をどのように行うかは依然大きな課題である。年次を重ねるごとに指導する教員も活動の一連の流れがわかり、校外での発表会は年々充実してきたが、より一層活動を濃くするために、これまでの多くの研究発表事例から研究課題を選択したり、自らの興味・関心があること、素朴な疑問等を研究課題とすることなどについて検討していきたい。
- ・ SSCにおける探究活動は、SSH指定を機に活発になっている。生徒・顧問教員が全国生徒

研究発表会をはじめとする校外発表会等に参加・発表することで、刺激を受けたり、先輩からの研究の伝承があることも理由と考えられる。SSCにおける探究活動での成果を「SS探究活動」や「SS研究活動」にも生かしていきたい。

③ コミュニケーション能力を高める取組

- ・ コミュニケーション能力を高める取組として、「SS探究活動Ⅰ・Ⅱ」、「SS研究活動」において生徒成果発表会を開催しポスター・セッションや口頭発表を行い、生徒同士が相互に、また生徒と教職員、生徒と外部関係者（運営指導委員・県内教職員・保護者等）の対話による評価を行うことが出来た。生徒自身もコミュニケーション能力の高まりを感じており、教員、運営指導委員からも「発表は内容を理解している様子で考察や展望を述べる等年々上達している。」「質疑応答も活発になってきた。」といった評価を得ている。しかし、「研究の面白さや研究途中で自分が感動したことなども伝えることができるとより一層良い。」といった意見もあり、発表内容・方法についても再度検討していきたい。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

- ・ 前回の海外研修において、訪問後に現地校との連携を継続することができなかった。次年度計画の海外研修ではこの反省から、共通テーマを設定し意見交流を通じ、普段から継続的な交流を行う予定である。今後は会話に必要な英語（語彙）力の向上と、相手の発言を正確に聞き取り理解して自分の意見を発言するというコミュニケーション能力の向上を図っていく。
- ・ 平成25年度入学生、平成26年度入学生に実施したTOEIC Bridge、TOEICが英語学習の動機付けとしても効果的であったと思われる。2年間のデータから平均点の推移等を分析したが、その比較のためにはTOEIC Bridgeの得点をTOEICの得点に換算する必要がある、直接伸長具合を比較できないことが判明したため、今年度からGTECに変更して直接比較できるようにした。改めて、次年度以降に推移等を分析していきたい。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

① 大学の研究室及び研究施設における研修

- ・ 卒業生アンケートからも「大学や研究機関等の研修は自分の視野を広げ進路決定に有意義である。」という回答を多く得られた。2年生の大学研修希望者が昨年度に比べ増加したが、連携研究室の受入規模により全員が参加することができなかった。大学及び研究施設の研究室との連携のあり方を再検討すると同時に、希望者全員が活動できるような校内での研究サポート体制も考えていきたい。
- ・ 大学研修等は夏季休業中に集中してしまうため、SSH研修と所属する部活動との兼ね合いについては常に生徒の悩むところとなる。受け入れ研究室の都合等から日程が決定していくため、多くの生徒が参加しやすいよう、早期に日程提示を行い、部顧問と連携しながら募集を行いたい。

② 地域連携の促進

- ・ 地元津市内にある三重県総合博物館や農業研究所、工業研究所等と連携し「SS探究活動Ⅰ」で多くの生徒が研修を行った。1日研修を受けるだけでなく博物館の学芸員や研究機関の研究員と連携し交流を深められた。今後は、地元地域で行われている研究をもとにした課題研究が実施できるように連携を深めていく必要がある。
- ・ 三重大学での「青少年のための科学の祭典」や県教育委員会主催の「ふれあい科学教室」、本校実施の「おもしろ科学教室」などで地域の子どもたちに高校生が科学体験を指導することは、特に地方都市では貴重であると考えられる。本校で行う「おもしろ科学教室」などの場合、市町教育委員会との連携を密にして地域に広く周知できる方法を検討したい。

実施報告書（本文）

1. 研究開発の課題

国際社会の中でグローバルな視野で活躍する科学技術系人材の育成を行う。そのために、科学的な知的好奇心や探究心を醸成し、課題解決能力やコミュニケーション能力を育成することを目標に、探究活動を核とする科学教育システムを構築することを課題とする。そこで、次の3点をSSH研究開発のテーマとする。

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発
- (2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成
- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

この3点の研究開発テーマを踏まえ、次のとおり研究開発を推進する。

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

科学的視点を取り入れた多様な科目を開発し、生徒の主体性を引き出すアクティブ・ラーニングの視点で授業を展開することで、より多くの生徒に科学技術や技術開発に対する興味・関心、探究心、課題解決能力等を高めることが期待できる。

- ① 平成25年度より1年生全員に実施
「SSスポーツサイエンス」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS家庭探究」、
「SS社会情報」、「SS探究活動Ⅰ」
- ② 平成25年度より全学年の希望者に実施
「SS課題探究」、「SS研究活動」
- ③ 平成26年度より2年生理系生徒全員に実施
「SS数学」、「SS化学」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SS探究活動Ⅱ」
- ④ 平成26年度より2年生理系の選択生のみ実施
「SS物理」、「SS生物」
- ⑤ 平成27年度より3年生理系生徒全員に実施
「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

生徒の実践的な英語力を養う取組を行い、その指導方法等を確立することで、科学技術の分野で国際的に活躍する人材の育成が期待できる。

- ① 自然科学に関連した刊行物や科学論文等を教材として活用し、英語によるコミュニケーション能力の向上を図る科目として、自然科学に関する基礎的な事項を取り入れた「SSコミュニケーション英語Ⅰ」を1年生全員に、英語によるプレゼンテーションや科学論文等、発展的な事項を取り入れた「SSコミュニケーション英語Ⅱ」及び「SSコミュニケーション英語Ⅲ」をそれぞれ2・3年生の理系生徒を履修対象者に設定する。
- ② ①の科目について、生徒全体の英語力等の到達度把握や成果を分析するために、1年生は全員が今年度からGTECを、2年生は全員が昨年度までと引き続きTOEICを、3年生は希望者がTOEICを活用する取組を進める。
- ③ 校内での学習成果を活かして、ニュージーランドの高校を訪問し、科学に関する発表やディスカッションの機会を設定して交流を図り、自然科学系の研究において英語を用いた双方向のやりとりを行う意欲を喚起し、英語力の伸長やグローバルな視野で活躍する科学技術系人材の育成を図る。
また、三重大学等の留学生と交流を図る機会の提供や、隔年で実施されるマレーシア研修での異文化理解や現地高校での授業参加などをおして、国際的な感覚を身につける交流も推進する。

- ④ 国際科学オリンピックへの参加を目指した活動など、国際社会で活躍することへの意欲を高める機会に積極的に参加し、好成績を上げることができるよう、大学や研究機関における研修の機会を設けると同時に1年生「探究活動Ⅰ」の活動分野に「化学オリンピック」、「地学オリンピック」を設置する。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

地域の小学校、中学校、県内高校及び大学や企業との連携を促進することで、科学技術の未来を担う多くの人材の育成が期待できる。

- ① 大学や研究機関と連携した研修を行う「SS探究活動Ⅰ」を設置する。また、より多くの生徒が研修できるよう工夫をした「SS探究活動Ⅱ」、「SS研究活動」、「SS課題探究」を設置し、三重大学との高大連携をより発展させる。科学系クラブの一層の活性化を図るため、三重大学との緊密な連携を行う。
- ② これまでの研究において高大連携を行っていた東京大学、京都大学、大阪大学、名古屋大学等での研修を実施するだけでなく、大学教授等による講演・実習を行うなど、双方向の取組をさらに充実させる。
- ③ 本校は県庁所在地に位置し、県内の高校の牽引役的存在として、理数教育の合同研究発表会を三重県教育委員会等と連携して開催する。
- ④ 医療分野に係る研修会など三重県教育委員会や大学等が主催する様々な取組へも積極的に参加し、科学技術分野や医療分野で活躍する人材の育成を図るとともに地域との交流や連携を一層推進する。
- ⑤ SSH事業の成果を広く還元するため、小中学生を対象とする科学教室を開催するとともに、地域が主催する科学教育イベントへ指導者・アシスタントとして本校の生徒が積極的に参加し、育んできた力を発揮するなどして地域貢献を図る。
- ⑥ 科学的な基礎研究を行っている研究所等を訪問するなどして、科学技術の未来を担う志を育む取組を実施し、人材の育成を図る。
- ⑦ 三重県教育委員会が主催する「Mieサイエンスコンソーシアム」において、本校の研究成果を普及し、SSH指定校としての責務を果たしていく。

(4) 検証評価

検証評価については、PDCAサイクルを活用して、「強み」の伸長と「弱み」の改善を継続して行うとともに、対話を核に個別の検証評価方法を有機的に結びつける津高トライアングル評価を構築し、その質的向上を図る。

2. 研究開発の経緯

(1) 「SS探究活動I」

月 日	活動内容
4月27日	第1回担当者会議（1年間の流れ）
5月6日	SSHガイダンス、SS探究活動I探究分野分けガイダンス（テーマ提示、登録）
5月13日	探究分野登録締切
5月18日	第2回担当者会議（探究活動の進め方について）
5月23日～ 1月27日	各分野別活動の開始 分野内で探究グループの決定 探究グループによる活動（主に6月～10月） 夏季休業中の研究、調査のまとめ（8月26日） ポスター制作に向けての班別打合せ（10月21日） ポスター制作（10月～12月） ポスター修正・発表準備（11月18日） リハーサル（1月20日）
6月18日	三重大学 生物資源学部 実習船勢水丸 事前学習 立花 義裕 先生・山田 二久次 先生・木村 妙子 先生
6月24日	SSH講演会 三重県総合博物館 館長 大野 照文 先生 「最古動物化石を求めて世界探検」
7月19～20日 (大学研修)	東京大学キャンパスツアー 工学部 藤平 哲也 先生・栃木 栄太 先生 「窒化ガリウムの結晶構造と顕微鏡観察」 農学部 久保田 耕平 先生
7月21日 (企業研修)	三重県工業研究所 「材料の電子顕微鏡観察と機器分析」「自動車に関する電磁気学実習」 「錠剤の製剤技術」
7月21～22日 (大学研修)	三重大学 生物資源学部 実習船勢水丸（生物計測） 木村 妙子 先生 「伊勢湾上の生物観察」
7月25日 (大学研修)	三重大学 医学部 大石 晃嗣 先生 「輸血・移植・再生医療への理解を深める」
7月25～26日 (大学研修)	三重大学 生物資源実習船勢水丸（環境測定） 立花 義裕 先生・山田 二久次 先生 「伊勢湾上の水温・溶存酸素等の測定、気象観測」
7月27日 (大学研修)	三重大学 教育学部数学科 肥田野 久二男 先生 「三角形の面積から見た連立1次方程式」 露峰 茂明 先生 「多重根号との闘い方」 田中 伸明 先生 「数学のおもちゃ箱をひらくーあそびで納得する数論と幾何ー」
7月29日 (企業研修)	三重県農業研究所 「イネの交配実験」「植物のDNA抽出実験」 「植物育種に関する基礎的講義と育種試験圃場の見学」
8月1～2日 (大学研修)	名古屋大学 菅島臨海実習所 澤田 均 先生・白江 麻貴 先生・伊勢 優史 先生・中澤 志織 先生 「磯の生物採集、ウニの受精実験及び磯の生物の観察実験」
8月2日 (大学研修)	三重大学 生物資源学部 荻田 修一 先生 「DNAを増幅する技術PCRを体験する」

8月 4日 (大学研修)	三重大学 工学部 小林 正 先生 「ハードディスクの原理と電磁気学、電気回路、磁性体光学の実習」
7月～8月 (企業研修)	三重県総合博物館 自然科学研修 7月28日 中川 良平 先生 「化石の抽出と分類」 8月 4日 津村 善博 先生 「河原の石を調べる」 8月12日 大島 康宏 先生 「昆虫採集と標本作り」 人文社会研修 7月27日 太田 光俊 先生 「江戸時代のお伊勢参りを道しるべと古文書から調べる」 8月 4日 藤谷 彰 先生 「公文書から読み取る歴史」 8月 5日 門口 実代 先生 「お雑煮についての聞き取り調査」
8月26日	夏季休業中の研修、調査のまとめ
10月 2日 (フィールドワーク)	岐阜県瑞浪市 化石博物館 「土岐川河川敷での化石採集及び瑞浪市化石博物館見学」
10月 3日	第1回班長会議 (SS探究活動Ⅰの班長の役割について)
10月20日	第2回班長会議 (SS社会情報でのポスターの作り方について)
10月22日	ポスター制作に向けての班別打ち合わせ
11月16日	第3回班長会議 (LHRでのポスター修正、原稿作成について)
11月18日	ポスター修正、発表準備
12月12日	第4回班長会議 (ポスター紹介文作成について)
1月18日	第5回班長会議 (ポスター・セッションリハーサル、本番に向けて)
1月20日	ポスター・セッションリハーサル
1月25日	第6回班長会議 (本番当日の役割確認)
1月27日	ポスター・セッション、まとめ
1月30日	第7回班長会議 (ポスター・セッションのまとめ、班長アンケート)
2月 4日	研究成果発表会

(2) 「SS探究活動Ⅱ」

月 日	活動内容
5月 6日	SSH講演会 理化学研究所 基礎科学特別研究員 乗本 裕明 先生 「脳を拓いてくすりを創る」
7月19～20日 (大学研修)	東京大学キャンパスツアー 工学部 藤平 哲也 先生・栃木 栄太 先生 「窒化ガリウムの結晶構造と顕微鏡観察」 農学部 久保田 耕平 先生
8月 8日 (大学研修)	京都大学 医学部 武田 俊一 先生 (放射線遺伝学) 理学部 成瀬 元 先生 (地球惑星科学)
8月12日 (大学研修)	大阪大学 ナノサイエンスデザイン教育研究センター 光学顕微鏡 古川 太一 先生 電子顕微鏡 市川 聡 先生 理論計算 下司 雅章 先生
12月20日	学年発表会
2月 4日	研究成果発表会

(3) 全校対象科目「SS研究活動」、「SS課題探究」

月 日	設定科目等	活動内容
5月19日～ 7月7日 (5回)	SS研究活動 (生命科学)	三重大学 医学部 望木 郁代 先生 (医学医療教育学) 「遺伝医療と倫理」 島本 亮 先生 (呼吸器外科) 「移植医療の現状と問題点—心臓移植—」 岸和田 昌之 先生 (肝胆膵外科) 「膵ぞうがんって何だろう」 竹村 洋典 先生 (家庭医療学) 「地域で活躍する家庭医・総合診療医に必要な能力とは」 杉本 昌彦 先生 (眼科) 「視機能喪失の予防と改善」
5月10日～ 9月20日 (9回)	SS研究活動 (大学研修)	三重大学 生物資源学部 海洋微生物学 福崎 智司 先生 「食品微生物の菌数検査と殺菌試験」
5月10日～ 7月27日 (7回)	SS研究活動 (大学研修)	三重大学 工学部 情報工学 石黒 光茂 先生 「ライントレースするロボット」
5月19日～ 10月20日 (10回)	SS研究活動 (大学研修)	三重大学 医学部 腫瘍病理学 石井 健一朗 先生 「がんの現状とこれから」
5月～2月	SS研究活動 (自主活動)	化学オリンピック 「化学に興味を持ってもらうために」

(4) SS研究活動各種オリンピックグルーピング

月 日	活動内容
7月10日	物理チャレンジ 2016 (四日市高校)
7月17日	日本生物学オリンピック 2016 (三重大学)
7月18日	化学グランプリ 2016 一次選考 (三重大学)
8月5日	第9回全国数学選手権大会地域予選 (名古屋国際会議場)
8月7日	第27回日本数学コンクール (津高校)
10月30日	第6回三重県高等学校科学オリンピック大会 (鈴鹿医療科学大学)
12月18日	第9回日本地学オリンピック (三重大学)
3月12～14日	第9回日本地学オリンピック 本選 (つくば市)

(5) SSC活動 (物理部会・化学部会・生物部会・地学部会・数学部会)

月 日	主な活動部会	活動内容
7月16日	全5部会	SSH東海地区フェスタ 2016 (名城大学)
7月30日	生物	ふれあい科学教室 (三重県総合教育センター)
8月10日	全5部会	夏季研修 (大阪市)
8月10～11日	全5部会	SSH生徒研究発表会 (地学部会発表) (神戸国際展示場)
8月27日	数学	マス・フェスタ 2016 (京都大学)
9月11日	化学	おもしろ科学教室 (津高校)
11月12～13日	物理	青少年のための科学の祭典 (三重大学)
11月13日	化学	第1回東海地区 理科研究発表会 (東海学院大学)
1月7,21日	地学	国際科学技術コンテスト強化講座 (三重県総合博物館)
2月18日		(三重大学)
2月12日	地学・物理・化学	みえ自然科学フォーラム 2016 (三重県総合文化センター)
3月18日	地学	京都大学サイエンスフェスティバル (京都大学)

3. 研究開発の内容

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

【仮説】

科学的視点を取り入れた教科横断的な学校設定科目「SSスポーツサイエンス」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS家庭探究」、「SS社会情報」及び科学的な探究活動を学習する「SS探究活動Ⅰ」においてもアクティブ・ラーニングの視点を積極的に取り入れることで、すべての生徒の科学に対する興味・関心を高め、課題解決能力やコミュニケーション能力の育成を図ることができると考える。

また、教科内容をより発展・進化させた設定科目「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS数学」、「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」及び科学的な探究活動を学習する「SS探究活動Ⅱ」を2・3年生の理系生徒が履修することにより、継続的かつ段階的な科学に対する探究心の醸成や課題解決能力の育成を図ることができると考える。さらに、大学や研究機関との連携において、自らの知的好奇心に従って学習、研究する学校設定科目「SS課題探究」、「SS研究活動」を選択履修することにより、高度な課題解決のスキルを身につけることができると考える。これらの設定科目を組み入れた教育課程を構築していく中で、多くの教科が授業改善を図り、探究型授業をとおして学校全体で取り組むという意識が高まり、研究開発は加速すると考える。

【研究内容・方法】

- ① 教科横断的な学校設定科目「SSスポーツサイエンス」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS家庭探究」、「SS社会情報」を1年生全員に実施した。

「SSスポーツサイエンス」の1単位を「体育」として、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」の3単位を「コミュニケーション英語Ⅰ」として、「SS家庭探究」の1単位を「家庭基礎」として、「SS社会情報」の2単位を「情報と社会」として代替設定した。

・ 「SSスポーツサイエンス」

目標： さまざまな実験観察や分析をとおして、運動（スポーツ）を科学的な視点から理解することにより、その知識を深め、技能を向上させる資質や能力を身につける。また、科学的に理解し深めた内容を、教えあったりプレゼンテーションしたりすることにより、コミュニケーション能力を身につける。

内容： 物理的な視点から運動の分析を行い、生徒が経験則で理解してきた運動を、実験・実習をとおして論理的に理解する。自主的に科学的なトレーニング方法を立案し、実行・評価できる力を養う。

方法： 物理的な視点から理系教科（物理）と連携してスポーツ動作を分析する。集団で行う競技について、グループでの科学的な視点に立ったディスカッションを行い、分析する。それにもとづきトレーニングを計画し、実践する。科学的な分析からの結果について、プレゼンテーションを行う。

・ 「SSコミュニケーション英語Ⅰ」

目標： 英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり概要や要点をとらえ、音読によって、聞き手に伝えたりする基礎的な力を身につける。また、聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて、簡潔に書いたり、話し合って意見の交換をしたり、文章または口頭で相手に伝える基礎的な態度を身につける。幅広く科学に関する基礎的な事項に触れ、知識を深め関心を広げる。

内容： 「コミュニケーション英語Ⅰ」の学習内容を基礎とし、幅広く科学に関する基礎的な事項に触れ、知識を深め関心を広げる。

方法： 「コミュニケーション英語Ⅰ」の学習内容に加えて、以下の内容を学習活動に含む。

- <1> 数学と理科に関する基本的な表現、用語、数式などを演習形式で学習
- <2> 科学関連の記事やトピックを平易な英語で紹介している刊行物及びウェブサイトの英文・音声を使用した読解・聴解
- <3> 科学関連の基礎英語長文の読解
- <4> 身近に感じる科学をテーマとした英作文及び発表

- ・ 「SS家庭探究」

目標： 人の一生と家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識と技術を習得し、家庭や地域の生活課題を主体的に解決するとともに、科学的な観点から生活の充実向上を図る能力と実践的な態度を身につける。

内容： 家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識を基盤として、家庭生活上の課題を科学的な視点から原点を探り、科学的思考力にもとづく生活の充実と向上を図る。

方法： 「家庭基礎」の内容を軸としながら科学的な視点で生活上の課題を見だし、その原点を探る。衣食住、食生活分野の実験・実習を強化し、理数科教科との連携し、「〇〇を科学する」をキーワードに科学的な考察と分析を行う。また、プレゼンテーションにより科学的な理解を深める。

- ・ 「SS社会情報」

目標： 急速に発展していくネットワーク社会に対応できる思考力・判断力・行動力や、必要とされる情報リテラシーを身につけ、上手に情報を受信・発信できるようにする。プレゼンテーション学習を通し、コミュニケーション能力を身につける。情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解し、情報化社会に参画する上での望ましい態度を身につける。

内容： 急速に発展していくネットワーク社会に対応できる思考力や判断力、行動力を身につける学習をする。ネットワーク社会におけるモラル・原子力発電・地震・津波・地球温暖化・エコなどをテーマにし、それらを科学的に考察し、情報機器を使つてのプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につける学習をする。

方法： 現在ネットワーク社会をとおして生じているさまざまな問題点をとりあげ、それらに対する解決法や対処法を考え、プレゼンテーションをする。その際、以下のことに気をつける。

- <1> テーマに対し、書籍やインターネット等で調査研究し、情報機器を使つて発表する。
- <2> 調査時に、その情報が正しいか、適切なのかを考える。
- <3> 発表するにあたり、著作権や引用について、正しい知識が身につけているか考える。

② 科学的な探究活動を学習する「SS探究活動Ⅰ」を1年生全員に実施した。

「SS探究活動Ⅰ」を「総合的な学習の時間」として代替設定した。

- ・ 6月24日 SSH講演会「最古動物化石を求めて世界探検」
- ・ 5月～2月 探究グループ活動（活動グループについては一覧表参照）
- ・ 1月27日 ポスター・セッション
- ・ 2月4日 研究成果発表会

目標： すべての生徒に探究活動をとおして科学的な見方や探究心・論理的思考力、コミュニケーション能力の向上を図る。

内容： 1年生全員がグループに分かれ、探究活動を行いその成果を発表し合うことで、科学的な見方や論理的思考力、コミュニケーション能力の向上を図る。

方法： SSH学校設定科目や大学や研究機関での研修及び校内での自主研究をとおして、課題を設定し探究活動を行い、校内発表会を行う。大学教授等を招き、講演会を実施する。大学や研究機関及び企業と連携した学習内容に取り組む。

③ 教科内容をより発展・進化させた設定科目「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS数学」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」を2年生の理系生徒に対して実施した。

「SS数学」を「数学B」として、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」を「物理」、「化学」、「生物」として、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」を「コミュニケーション英語Ⅱ」として代替設定した。

・ 「SS数学」

目標： 自然に対する関心や探究心を高め、物理学的に探究する能力と態度を身につけるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な自然観を養う。

内容： 「数学B」において、学習指導要領を超えて発展的な内容を体系的に扱うことで、論理的思考力を養う。

方法： 知識の習得により、科学の中で数学が身近に使われていることを実感する。

数列において、基本的な数列の漸化式に加え、様々な漸化式も扱い、またフィボナッチ数列など自然界での現象も扱う。ベクトルにおいて、様々な図形の方程式も扱い、複数の視点からの空間認識を試み、幅広い見方や考え方を習得する。

・ 「SS物理」

目標： 自然に対する関心や探究心を高め、物理学的に探究する能力と態度を身につけるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な自然観を養う。

内容： 物理学の基本的な概念や法則、自然現象を探究する方法や考え方を学び、自然現象を実験的、論理的に解明する能力を身につけ、生徒の自発的な課題研究へとつなげる。

方法： 「物理」の内容をベースに、生徒実験や演示実験を多く取り入れ、意欲・関心を深める。各実験をさらに発展させた課題研究に取り組む。

・ 「SS化学」

目標： 1年生で学習した内容を踏まえたうえで、科学の基本概念を理解するとともに、科学的に探究する姿勢・態度を養う。

内容： 化学の基本的な概念や法則、自然現象を探究する方法や考え方を学び、自然現象を実験的、論理的に解明する能力を身につけ、生徒の自発的な課題研究へとつなげる。

方法： 「化学」の内容をベースに、生徒実験や演示実験を多く取り入れ、意欲・関心を深める。各実験をさらに発展させた課題研究に取り組む。

・ 「SS生物」

目標： 自然に対する関心や探究心を高め、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。

内容： 生物や生命の基本的な概念や法則、自然現象を探究する方法や考え方を学び、自然現象を実験的、論理的に解明する能力を身につけ、生徒の自発的な課題研究へとつなげる。

方法： 「生物」の内容をベースに、実験や観察を多く取り入れ、意欲・関心を深める。各実験をさらに発展させた課題研究に取り組む。

・ 「SSコミュニケーション英語Ⅱ」

目標： 英語を通じて、幅広い話題について、聞いたことや読んだことを理解し、情報や考えなどを英語で話したり書いたりして、伝える能力をさらに伸ばすとともに、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育てる。話題になっている科学に関するニュースなどを取り上げ、英語で読み知識を深め、理解したことを要約し、意見を表現し発表できる力を養う。

内容： 「コミュニケーション英語Ⅱ」の学習内容を基礎とし、科学に関して学習した内容を英語でまとめプレゼンテーションできる能力を養う。

方法： 「コミュニケーション英語Ⅱ」の学習内容に加えて、以下の内容を学習活動に含む。

<1> 理数系科目での学習内容や実験の様子などを英語でまとめ発表するプレゼンテーション

<2> 科学関連の記事やトピックを標準的な英語で紹介している刊行物及びウェブサイトの英文・音声を使用した読解・聴解

<3> 科学関連の英語長文の読解

- ④ 教科内容をより発展・進化させた設定科目「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」を3年生の理系生徒に対して実施した。

「SS数理」を「数学Ⅲ」の単位の一部として、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」を「コミュニケーション英語Ⅲ」として代替設定した。

・ 「SS数理」

目標： 平面上の曲線、複素数平面、数列の極限、関数の極限、微分法、積分法を理解し、基礎的な知識の習得を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方についての認識を深める基礎力と、自ら学習する態度を身につける。

内容： 「数学Ⅰ」「数学A」「数学Ⅱ」「数学B」「数学Ⅲ」と「理科」の内容を接続し、学習指導要領を超えた発展的な内容を体系的に扱う。1・2年の学習内容を理科と結びつけながら、その内容の深化を図る。

方法： 数学と理科を横断的に関連している内容に着目し、その総合問題演習を行う。

学習指導要領を超えた内容、また大学教養課程に踏み込んだレベルの内容も含めた総合問題演習を行う。

・ 「SSコミュニケーション英語Ⅲ」

目標： 英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を更に伸ばし、社会生活において活用できるようにする。

内容： 「コミュニケーション英語Ⅲ」の学習内容を基礎とし、科学論文の読解や摘要(a b s t r a c t)の作成のための能力を養う。

方法： 「コミュニケーション英語Ⅲ」の学習内容に加えて、以下の内容を学習内容に含む。

<1> 理科選択科目の実験などについて科学論文及び摘要を英語で作成し発表

<2> 英語で書かれた化学系論文の読解

- ⑤ 科学的な探究活動を学習する「SS探究活動Ⅱ」を2年生の理系生徒に対して実施した。

「SS探究活動Ⅱ」を「総合的な学習の時間」として代替設定した。

・ 5月6日 SSH講演会「脳を拓いてくすりを創る」

・ 12月20日 学年発表会

目標： 大学での研修や企業等への訪問をとおして、高度な内容にふれ、科学に対する興味・関心を一層高めるとともに、キャリア教育の推進を図る。自ら課題を見つけ、学び、考え、判断する意欲・態度を身につけ、問題の解決や科学的探究活動に主体的、創造的に取り組む資質や能力を伸ばし、自己の在り方や生き方を考えることができるようにする。

内容： 大学教員や企業人による講演会を開催し、研究方法等について学ぶとともに、自然科学における研究課題の見つけ方などについて指導・助言を受け、討論を行う。また、大学や企業、研究機関において研修し、生徒が興味・関心を持った科学分野にふれ、研究を行う。その成果は校内発表会で報告する。

方法： 大学教員や企業人による講演会を開催し、研究方法等について学ぶとともに、自然科学における研究課題の見つけ方などについて指導・助言を受け、討論を行う。

企業で研修し、技術開発について学習する。大学での研修においては、生徒が興味・関心を持った科学分野にふれ、研究を行う。校内発表会で成果報告を行う。

- ⑥ 大学や研究機関との連携において、自らの知的好奇心に従って学習、研究する「SS課題探究」と「SS研究活動」を選択希望者に対して実施した。全学年生徒の希望者を対象とした学校設定科目。

・ 「SS課題探究」(希望者を募集したが、前後期とも希望者がなかったため未実施)

目標： 大学での授業を受講し、高校の枠を超えた学問に触れ、知的好奇心の向上を図る。

内容： 三重大学、三重県教育委員会、本校の三者が連携し、三重大学で科学系講座を中心に社会科学の分野も含め、生徒が主体的に選択して受講する。

受講生は、成績によって大学での単位を認定される。

方法： 生徒の選択科目について、大学と協議し、本校でガイダンスを行う。授業を受講し指導を受け、成績によっては大学の単位が取得できる。講義で受けた内容をレポートにまとめ提出する。

- ・ 「SS研究活動」(大学研修 2年生希望者10名、自主研修 2年生希望者2名、生命科学 3年生希望者11名、各種科学オリンピックのグループ活動 全学年希望者75名)の実施

目標： 課題探究活動をとおして、科学的な見方や論理的思考力、コミュニケーション能力の向上を図る。

内容： 「科学的探究心の醸成」を柱として、夏季休業中に、大学及び校内での実験・実習や研究を行う。三重大学医学部・生物資源学部・工学部との連携による研修を受け、その研修をもとに課題を設定し研究活動を行う。また、科学分野のスペシャリストの育成、全国入賞に向けた各種オリンピックのグループを作り、オリンピックに向けての取組を行う。

方法： 事前研修及び事後研修を充実させ、三重大学医学部・生物資源学部・工学部教員より指導を受ける。各分野について、本校及び大学にて研究活動を行う。また、各種オリンピック大会に向け、グループでの実験等の活動を行う。研究成果を校内及び校外で発表する。

【検証】

生徒アンケート、ポスター・セッション相互評価表、SSH運営指導委員の意見等から検証する。

教科横断的な科目開発

1年生対象の教科横断的な学校設定SS4科目について、「SSスポーツサイエンス」では、動作やゲーム戦略について科学的データを収集・解析・分析し、その考察結果に基づき授業内で再度実践した。

「SS家庭探究」では、「新聞記事活用」、「調理実験実習」等でグループによる協働学習やプレゼンテーションを柱として取り組み、「〇〇を科学する」というキーワードを用い、科学的な観点からの授業を展開した。「SSコミュニケーション英語Ⅰ」では、脳科学等に関する文章を扱い、自然科学に関する用語やその使用法について学んだ。また、ペアワークを多く取り入れ、意見を積極的に伝えるコミュニケーション能力を高めた。「SS社会情報」では情報を収集し、その真偽を判断する力、データを分析し、まとめる力、そして分かりやすく表現し伝える力を育成した。

「SS探究活動Ⅰ」では、担当者会議をグループ活動開始前に2回行うことで、年間の流れの把握し、計画的なグループ活動を実践することができた。また、生徒や担当教員に、今年度は課題探究方法のテキストと発表・ポスター作成に関する手引きを作り配付することで、「探究する」という活動により深みが増したと考えられる。さらに、昨年度SSH運営指導委員より、「ポスターを聞いてもらうための工夫をすべき」という指摘に対しては、班長会議等でアドバイスをすることで、道具を用いたり、実際に実演をするなど様々な工夫を施し発表を行うことができた。

授業アンケートでは、「授業に対する満足度はどうか」との問いに対して、満足・やや満足の合計が、「SSスポーツサイエンス」89%、「SS家庭探究」93%、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」80%、「SS社会情報」70%、「SS探究活動Ⅰ」は88%であった。

理系生徒を対象に、2年生「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS数学」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、3年生「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」のすべてのSS科目を履修した学年が2学年目を迎えた。3年間のSSH授業を受講した3年生のアンケートの結果は、「SS科目の受講により、あなたの科学研究に対する興味・関心は高まりましたか」という質問に「たいへん高まった」「少し高まった」と回答した生徒が56%(27年度58%)、「自分のコミュニケーション能力(まとめる力、集団で解決する力、プレゼン能力など)が向上したと感じていますか」、「論理的に物事を考える力が向上したと感じていますか」という質問に対してそれぞれ59%(27年度61%)、57%(27年度53%)であった。今後はこの値がさらに伸びていくように、各学年において科目の開発・実践が必要である。

探究活動を主とする科目開発

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」

中間評価で、「課題研究のテーマを学校外だけで探させるのではなく、生徒の経験や興味に基づいてテーマを探すような仕組みづくりが望まれる。」と指摘があったことから、今年度の活動では、テーマ設定において、これまでと同様に前年度の本校での研究事例を提示するとともに、ガイダンスで「身近な疑問」等の解決をしてはどうか、と投げかけテーマを考えさせることを重視した。結果として、新聞記事についての疑問や教科書記載内容についての疑問等をテーマとした探究班も現れた。また、これまで同様に班長会議を開催し、タイムスケジュールに合わせた活動内容のポイントを明示し、班員全員がスムーズに「探究する」方法を学ぶことができ、班長を中心とした生徒主体の活動ができた。

また、年度当初のSSHガイダンスで、「SS探究活動Ⅰ」が3年間を見通した探究活動の基礎と設置されている意義を、スライドを利用して3年間のSSH事業の目的や流れとともに説明した。「探究する」方法を学ばせるとともに、2年生での「SS研究活動」に多くの希望者が出ることを期待している。昨年度「化学オリンピック」分野を設置し、今年度2年生の自主活動グループとして活動する生徒も現れるなど、SSCとともに1年生から各種科学オリンピックを意識させたことで科学系への3年間の学習意欲向上に繋がっていると考えられる。

アンケート結果からは、「科学的な問題を設定する力や問題を解決する力を身につけたか」、「論理的に物事を考える力が向上したか」という質問において「たいへん身についた」・「身についた」、「たいへん向上した」・「向上した」という回答が平成25年度より徐々に高まっている。このことから、SS探究活動Ⅰの活動をとおして、生徒が課題を見つけ、論理的に考え、解決する方法を身につけていると考えられる。そこで、2年生以降の「SS研究活動」へ、ガイダンス等を徹底し、多くの生徒が引き続き探究活動を行うように指導体制を整える必要がある。

- ・ 「SS研究活動」

三重大大学の医学部・生物資源学部・工学部と連携した研修に合計10名が、今年度新たに「化学オリンピック」自主活動として2名が取り組んだ。三重大大学研修では、綿密な打ち合わせにより、生徒が受け身ではなく主体的に研修できるように「考える」、「議論する」という面を強化した研修内容となった。また大学での研修のみでなく、主体的に放課後も活動を行った。

各種オリンピックへの挑戦は、今年度が75名（平成27年度57名、平成26年度35名）となり、活動が広がっているので、今後は入賞できるよう活動内容を強化したいと考える。

生徒の感想からは、「普段の学習のように、教科書に書いてあることを理解するのではなく、不思議を探究することがとても魅力的に感じた。考えに考えた分、発表を終えた時の達成感は大きかった」、「学ぶなかで、次から次へともっと知りたい、という気持ちが増えていきました」とあるように、研修の前後で生徒の意識の変化を感じ取ることができた。

コミュニケーション能力を高める取組

「SS探究活動Ⅰ」では、昨年度運営指導委員の「発表をするだけでなく、ポスター・セッションの発表前から聞いてもらう人を集めるための呼び込みなどを一工夫が必要」との指摘から、今年度は班長会議で「聞かせるポスター作成」へ意識付けを行った。その結果、ポスター前での声掛けをしたり、支持棒やボードを準備したり、実演を行ったりと班ごとに様々な工夫を凝らした発表を行った。

2年生においては、「SS研究活動」として三重大大学医学部・生物資源学部・工学部研修が実施され、今年度から「化学オリンピック」の自主活動も実施されたことで、「SS探究活動Ⅱ」での発表会に多くの生徒が発表することができ、充実したものになったと考えられる。

運営指導委員より、口頭発表について「自分の言葉で話しているのがよい」、「質疑応答も質問が多く、相談してから返答する姿がよい」という意見の一方、「こんなに面白いという自分自身の感動を伝えると更によくなる」、「研究をしてどう自分が変わったかを発表するとよい」という意見もいただき、発表について生徒への指導・助言をより重視していきたいと考えている。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

【仮説】

学校設定科目「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」の科目開発や、TOEIC等を利用した生徒の英語力の到達度の把握に取り組むことで、実践的な英語力を継続的かつ段階的に育成できると考える。また、海外の高校との交流など、英語によるコミュニケーションの場を数多く設定することで、生徒は英語によるコミュニケーションの重要性を認識し、グローバルな科学的視野を育むことができると考える。

【研究内容・方法】

- ・ 1年生全員に対しては、今年度からより生徒の伸長度比較しやすくするために3月にGTECに変更して、2年生全員に対しては、昨年までと同様に3月にTOEICを実施し、生徒の英語力の到達度と伸長を把握した。
- ・ 「SSコミュニケーション英語」では、3学年ともにアクティブ・ラーニングの視点を積極的に取り入れ、ペアまたはグループでの意見交換により英語で表現する力を養った。また、ALTとの授業も取り入れながら、コミュニケーション能力の育成と同時に、国際的な感覚を身につけた。
- ・ 平成29年度実施予定のニュージーランド海外研修の事前準備として、ニュージーランドについて自然科学学習、ALTとの英会話練習を実施した。
- ・ 科学技術分野で国際社会の中で活躍することへの意欲を高める機会として、「SS探究活動Ⅰ」、「SS研究活動」で科学系オリンピックのグルーピングを設立し、国際オリンピック大会へつながる大会へ積極的に参加した。また、科学の甲子園の県予選でもある三重県高等学校科学オリンピック大会にも参加した。
 - A. 7月10日 物理チャレンジ2016 (3年生2名、2年生2名、1年生1名)
 - B. 7月17日 日本生物学オリンピック2016 (3年生11名、2年生6名、1年生4名)
 - C. 7月18日 化学グランプリ2016 一次選考 (3年生4名、2年生9名、1年生7名)

東海支部長賞2名、奨励賞2名受賞

D. 8月5日 第9回全国数学選手権大会地域予選 (3年生2名、2年生6名)

E. 8月7日 第27回日本数学コンクール (2年生5名、1年生1名)

F. 10月30日 第6回三重県高等学校科学オリンピック大会 (2年生8名) 3位

G. 12月18日 第9回日本地学オリンピック (2年生5名、1年生1名)

2年生1名が本選に進出

【検証】

「SSコミュニケーション英語Ⅰ」では、生物、自然環境、工業技術等に関する基本的な用語を学び、それらが用いられている文章を読み、用語の使用の仕方を学ぶとともに自然科学に関する英語の内容の理解に努めた。生徒はペアワークやグループワークを多用して、互いに理解を深め合いながら、学んだ語彙や内容を使い、テーマ課題についてクラススピーチを定期的に行うなどコミュニケーション活動を行った。

「SSコミュニケーション英語Ⅱ」では、自然科学分野の題材を扱った文章の読解を行い、TTではそれらの内容についての意見を述べたり、エッセイを書くなどの表現活動を行った。

「SSコミュニケーション英語Ⅲ」では、論文等で速読及び精読を行い、関連する事項や解決方法について、ペアワーク等生徒主体の活動を中心に読解力、英語での発表力を高めた。

これら英語の科目開発により、全般的に積極的にコミュニケーションをする態度や、さまざまなテーマに関心を寄せる学習意欲は向上しているが、特に自然科学分野についての発信、表現の場面で的確な英語を使用するためにはまだ基礎的学習の習得が必要である。

平成25年度入学生、平成26年度入学生に実施した1年生でのTOEIC Bridge、2年生でのTOEICの受験結果から成績の伸びも読み取ることができる。TOEICのListeningについては400点以上が4名、うち1名は495点満点で、総得点でも595点以上が25名おり、高校2年生の

到達度としてはかなり高いと評価できる。今年度からは、より伸長度を比較検証しやすいようにGTECに発展的変更をして、英語力向上にさらに努めていきたいと考える。

今年度は科学系オリンピックの出場者が延べ75名(昨年度57名)となった。毎年20名前後増加してきている。昨年度の出場者が再挑戦するケースも増え、一度きりではなく、何度もチャレンジするように指導した結果であると感じている。今後はそのような機運を作っていくことが課題である。結果は、化学グランプリ 2016 で3年生2名が東海支部長賞・3年生2名が奨励賞を受賞、第9回日本地学オリンピック本選へ2年生1名が出場であった。今後は参加者数を増やすとともに、日本代表として世界大会に出場するなど、結果を残すための取組が必要と考えている。

昨年度ニュージーランド研修に参加した生徒が、伊勢志摩サミットに先立って開催された「ジュニア・サミット」の日本代表4名のうちの1名に選出され、各国のジュニア代表と国際的テーマについてディスカッションし、「桑名ジュニア・コミュニケ」にとりまとめ、内閣総理大臣に提出するなど、研修経験を活かし積極的に活動する成果が見られた。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

【仮説】

学校設定科目「SS課題探究」、「SS研究活動」の科目開発及び科学系クラブの一層の活性化を柱として、第1期のSSH事業でつくりあげた高大連携・接続をさらに促進させていく。多くの生徒が大学の授業や研究に触れる機会をより増やすことにより、高度な課題解決のスキルを身につけることができると考える。

本校は県庁所在地に位置し、県内の高校の牽引役的存在である。三重大学、三重県教育委員会、津市教育委員会などと連携して、県内高校との合同研究、合同発表会の開催に主導的な役割を果たすことで、科学技術系人材の幅広い育成に貢献できると考える。また、地域の小中学生を対象にした科学講座の開催などをとおして、地域の科学リテラシーの向上に積極的に取り組みたいと考えている。このことにより、県レベル、地域レベルで科学への興味・関心の喚起がなされ、より効果的に人材育成が行われると考える。

【研究内容・方法】

① 休業中を利用した、大学の研究室及び研究施設における研修での連携

A. 三重大学との連携

医学部・医学科研究科・附属病院（1年生希望者12名）

教育学部数学科（1年生希望者20名）

生物資源学部（1年生希望者10名）

附属練習船勢水丸（1年生希望者8名）

工学部情報工学（1年生希望者12名・2年生希望者3名）

医学部腫瘍病理学（2年生希望者4名）

生物資源学部海洋微生物学（2年生希望者3名）

B. 三重大学以外の大学の研究室・研究施設との連携

名古屋大学菅島臨海実習所（1年生希望者19名）

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研修センター（2年生希望者10名・1年生希望者5名）

京都大学医学部放射線遺伝学（2年生希望者7名・1年生希望者6名）

京都大学理学部地球惑星科学（2年生希望者6名）

東京大学（1年生希望者36名）

瑞浪市化石博物館（1年生希望者21名）

② 三重大学の教授等における授業の受講

<1> 「SS研究活動」の全5回の特別講義。（3年生希望者11名）

三重大学医学部と連携した「生命倫理」「医療倫理」のチュートリアル的な授業。三重大学医学部の研究者や病院の第一線で治療や研究に当たっている先生による授業を実施した。

<2> 「SS課題探究」(希望者0名)

三重大学高大連携授業の受講希望者を募ったが希望者がなかった。

③ SSC活動等における小中高大連携・地域連携

発足10年目を迎えたSSCには67名が所属しており、物理部会・化学部会・生物部会・地学部会・数学部会の5部会が、平日の放課後や休日に研究活動を行い、また、長期休業中には合宿を通じて活動している。上記の活動以外にも、校外での生物採集や校内天体観測合宿を行っている。

SSH指定校の発表会や大学主催の科学系イベント等を通じて、科学系の研究をしている者同士が発表・聴講することで互いに刺激しあうと同時に、地域での体験イベント等に参加し、主には小学生や中学生であるが、地域の人々と触れ合うことで、地域連携を行っている。

また、今年度から三重県教育委員会が主催し、SSH研究指定校と理数科設置校等の計7校による「Mieサイエンスコンソーシアム」の活動をはじめた。これまでのSSH事業での研究成果を普及するとともに、他校との情報交換を積極的に進めた。

<1> 各部会の取組

- ・ 物理部会 … リニアモーターカー製作、乾電池のエネルギー計測
- ・ 化学部会 … 河川水の水質調査、氷酢酸に関する研究、ルミノール反応実験
紫キャベツを用いた酸塩基の実験(文化祭)
- ・ 生物部会 … 安濃川の水生生物の調査、樹木の形態観察、ウナギ等の飼育・観察
イカの解剖(文化祭)
- ・ 地学部会 … 太陽観測、地中温観測、夜空の明るさ、変光星、月の明るさ測定
- ・ 数学部会 … オセロについて

<2> 科学系オリンピック・コンクール等への出場

- ・ 物理チャレンジ2016
- ・ 日本生物学オリンピック2016
- ・ 化学グランプリ2016 一次選考 **東海支部長賞2名、奨励賞2名**
- ・ 第9回全国数学選手権大会地域予選
- ・ 第27回日本数学コンクール
- ・ 第6回三重県高等学校科学オリンピック大会 **3位**
- ・ 第9回日本地学オリンピック
- ・ 第9回日本地学オリンピック本選 **1名出場**

<3> 発表会・交流会・イベント等

- ・ スーパーサイエンスハイスクール 東海地区フェスタ2016
化学部会 パネル発表「酸化還元滴定を用いた河川水の水質調査」
地学部会 パネル発表「デジタルカメラによる変光星観測」
地学部会 口頭発表「夜空の明るさと人間活動」
- ・ ふれあい科学教室
生物部会・物理部会 テーマ「博物館の森を調べよう」「たねをとぼそう」
「ならしてあそぼう」
- ・ 平成28年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
地学部会 パネル発表「夜空の明るさと人間活動」
- ・ 第1回理科研究発表会
化学部会 「COD測定方法の研究」
- ・ 理数体験フェスタ
- ・ 青少年のための科学の祭典
物理部会 「みずすましを作ろう」の演示・制作
- ・ 国際科学技術コンテスト強化講座

- ・ みえ自然科学フォーラム 2016

物理部会 パネル発表「リニアモーターカー ～安定して走らせるには～」	最優秀賞
化学部会 パネル発表「氷酢酸と愉快な!?仲間たち」	優秀賞
地学部会 口頭発表「月の明るさ ～満月は半月の何倍か～」	最優秀賞
SS探究I パネル発表「勝てる体へ、ごはんの力」	優秀賞
- ・ 京都大学サイエンスフェスティバル

地学部会 口頭発表「月の明るさ ～満月は半月の何倍か～」	
------------------------------	--

【検証】

① 大学の研究室及び研究施設における研修での連携

今年度の大学での研修も昨年度の反省より、担当研究室との打ち合わせを入念に行い、生徒の主体的な活動を重視した研修を実施することができた。アンケート結果では、研修の理解度を表す「分かりやすかったか」という問いに対して一部4点弱の結果も見られた。これは、研修時に必要な基礎知識を学校での授業の中で習得していなかったためと考えられる。しかしながらほぼ全ての研修において5段階の4以上の評価を得ることができ、生徒にとっても有意義な研修になったと考えられる。昨年度運営指導委員会から指摘のあった1年生の「SS探究活動I」から2年生の「SS研究活動」へのつながりの薄さについては、ガイダンスの強化により、引き続き研究を続ける者も現れたが、今後、更に研究を継続する生徒数を増やす必要がある。

② 三重大大学の教授等による授業の受講

「三重県の喫緊の課題である地域医療に貢献する人材を育成する」という目標のもと、「SS研究活動」の一環としてこの「生命科学」という講座を実施している。ここでは、三重大学医学部の5名の教官が医学に関する各分野について、視覚教材を用いてわかりやすく、かつ少人数を生かした双方向での講義を行った。受講した生徒の感想からは、「1つの病気から様々な症状が出ることもあることから、総合診療は今まで以上に必要になると思った。総合診療は住民を見て、高度な検査を行う前に診断しなければならないので、1つのことにとらわれない幅広い知識が必要だと思った。」「現在の発達した医療現場、特に遺伝医療の分野には多くの倫理的な問題が存在しており、またそれには明確な答えがなく、大変難しい問題である。」「心臓移植は、ドナーの不足や術後機能不全の可能性など問題点が多くあり、適切で慎重な判断が必要になるのだと感じた。実際にビデオで見せて頂いたように、手術は限られた短い時間で行わなければいけないということから、医師の責任の重大さも改めて感じた。心臓を渡す方と受け取る方が安心して、安全に移植を行い、1人でもたくさんの命を繋げるために、医療の道を目指す私たちも移植医療の問題点について、どうしたら改善できるのかを考えていくべきである。」などの感想があり、医学についての新たな知見を得ることができ、今後の学習への良い動機付けにもなった。また、今年度受講の11名のうち3名、昨年度受講した進学待機者1名の計4名が地元三重大学医学部へ合格(平成29年3月3日現在)し、この生命科学が大きな刺激になったと考えられる。

また、「SS課題探究」においては、三重大学の高大連携授業の受講者が、昨年度は後期のみ2名いたが、本年度は前後期とも受講希望者がいなかった。これは三重大学の高大連携授業の内容の変更により、理系開設科目(特に医学部関連)が減少した結果であると考えられる。

③ 地域連携の促進

今年度は地域連携の行事として「ふれあい科学教室」、「おもしろ科学教室」、「青少年のための科学の祭典」にSSC部員が中心となって活動し、地域連携を行った。三重県教育委員会、津市教育委員会等とも連携を取りながら、今後もこのような地域との連携をさらに促進していきたいと考える。

「Mieサイエンスコンソーシアム」では、SSH研究指定校と理数科設置校等の計7校で、生徒が主体的に行う課題研究のテーマ設定に関する研究や、各校で使っているループブックを共有し、相互に意見交換を行うことができた。また、「みえ自然科学フォーラム」でも、本来の課題研究を数多く発表すると同時に、多くの刺激をもらうことができた。今後もこのような取組を通じて、本校の課題研究の進化につなげていきたいと考えている。

4. 実践の効果とその評価

本校の第2期SSHの各実践に対する成果と評価は、生徒自己評価・相互評価、教職員アンケート、運営指導委員会資料等により行う。

(1) 1年生への科目開発における評価

「SSスポーツサイエンス」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS家庭探究」、「SS社会情報」、「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SS探究活動Ⅰ」の科目開発(4年目)を行った。

- ・ 「SSスポーツサイエンス」

興味のあるスポーツの中から、ゲーム戦略や動作などについての疑問点を出しあい、iPad等を用いて戦術分析や力学的視点から動作解析を行った。実際の映像を動画や静止画像により、その場で分析しながら取り組んだことにより、その理解と技術の向上が進んだ。また、グループでの活動によりコミュニケーション力の向上も見られた。

- ・ 「SS家庭探究」

「新聞記事活用」「かぼん製作」「調理実験実習」を位置づけ、グループによる協働学習、意見交流学習、プレゼンテーションを柱として取り組んだ。さらに、科学的な観点を授業に組み入れるために、「〇〇を科学する」というキーワードを用いた学習を展開し思考力、問題解決能力の向上を強化した。これらの取組により、主体性が強化され生徒の意欲も向上し、思考力、表現力に富む成果が得られた。

- ・ 「SS社会情報」

情報リテラシーを身につけ、情報を適切に受信・発信できるようになるために、プレゼンテーション学習をとおしてコミュニケーション能力を身につけた。プレゼンテーション学習では、[判断する力]情報源となるデータの真偽を判断する力、[まとめる力]色々なデータを分かり易く伝えるためのまとめる力、[伝える力]まとめた資料を分かり易く伝える力などを、身につけることができたと思われる。

- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅰ」

自然科学に関する文章などを読み、自然科学に関する基本的な用語とその使用の仕方を学び、理解を深めた。授業ではペアワークを多用し、意見を積極的に相手に伝えるコミュニケーション能力を高めた。さらに、「津高生活を科学する」と題し、様々なテーマに関して原稿を書き、クラスでスピーチを行う活動を定期的実施し、プレゼンテーション力の向上に努めた。さらに学習到達度を図るため、3月にGTECを全員受検した。

- ・ 「SS探究活動Ⅰ」

テーマ設定→調査・実験→考察→発表する探究の流れはできつつある。そこで活動を左右するテーマ設定を今年度の取組の柱とした。年度当初にパワーポイントを使用し、1年生全員に対し3年間のSSH事業の説明をすることでイメージを持たせ、「探究活動」におけるテーマの重要性をガイダンスした。また、昨年度までのポスター集を配付したり、担当者会議で授業の打ち合わせを行った。さらに活動の折々に、レポート・ポスター作成のための教材や発表のための教材を作成し配付した。1月27日には、本校にてポスター・セッションを行った。生徒評価・教員評価の高いポスターとSSC研修のポスターの計14作品を2月4日の三重県総合文化センターで行われたSSH研究成果発表会にてポスター発表を行った。「SS探究活動Ⅰ」も4年目に入り、本校の教員のほとんどがこの事業に関わっており、この「SS探究活動Ⅰ」が学校全体の取組として定着してきている。

(2) 2年生への科目開発における評価

「SS数学」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SS探究活動Ⅱ」の科目開発(3年目)を行った。

- ・ 「SS数学」

日々の授業を通じて、数列、平面上のベクトル、空間座標とベクトルの基本的な知識を習得させるとともに問題演習にも取り組み、的確に活用する能力を伸ばした。また、教科書の「研究」や「column」の内容も取り扱い、学習指導要領を超えた発展的な内容を学習した。

- ・ 「SS物理」

放課後に「運動の法則」についての実験を行った。実験値と理論値を比較しながら、値の差の原因を考察し、物体にはたらく力についての理解を深めた。また、状況を変えながら複数回測定することで、現象から規則性を導き出すという物理的な視点を養うことができた。

- ・ 「SS化学」

日々の授業の中で、より多く演示実験を取り入れた。また、生徒実験では実験書の内容をより深めた内容に改編して実験を行った。その結果、生徒に考察する力を伸ばすことに加え、実験結果に対しての自分の知識を活用する力がより身についたと考えられる。

- ・ 「SS生物」

昼休み、放課後等を使って数日間にわたり、経時的な発生分野の実験観察を行った。遺伝分野では放課後を用いて具体的な探究を行った。現代生物学と古典的な生物学のバランスを取りながら洞察力、探究心の向上をはかることに努めた。前向きな態度が育成されたものと考えられる。

- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅱ」

教科書を中心に宇宙ゴミの問題やiPS細胞、水問題などを取り扱った題材の文章の読解を行い、知識を得ることができた。また、TTでは社会問題や環境問題について話し合い、エッセイを書くなどの表現活動を行った。英語運用能力の進捗度を確認するため、3月にTOEICを全員が受検する。積極的に自分の意見を発信したり、さまざまなテーマに関心を持つとする態度につながった。

- ・ 「SS探究活動Ⅱ」

大学での研修や企業等への訪問をとおして、高度な内容に触れ、科学に対する興味・関心を一層高めるとともに、キャリア教育の推進を図った。

5月にはSSH講演会として理化学研究所基礎科学特別研究員 乗本裕明先生より「脳を拓いてくすりを創る」という講演を聞き、12月には学年発表会としてSS探究活動Ⅱ大学研修、SS研究活動を行った三重大学医学部・生物資源学部・工学部研修、更に今年度始めて活動が行われたSS研究活動の自主活動「化学オリンピック」研修の発表を行い、研究を行ってきた内容を学年全体に還元することができた。

(3) 3年生への科目開発における評価

昨年度から引き続き「SS数理」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」の科目開発(2年目)を行った。

- ・ 「SS数理」

数学Ⅰ・Ⅱ・A・Bのより発展的、融合的内容を理解させ、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方についての認識を深め、基礎力と自ら学習する態度を身につけさせた。また、数学と理科を横断的に関連する内容に着目し、自然現象や社会現象の変化の様子などを学び、その総合問題演習を行うことで数理的応用力を身についたと考えられる。

- ・ 「SSコミュニケーション英語Ⅲ」

自然科学に関する素材文を題材として、内容の理解に基づいて考察する活動ができた。自然環境や防災に関するテーマでは、関連する事項や解決方法等について、英語でペアワークやディスカッションを行う探究的な活動ができ、読解力、英語での発表力向上につながった。

(4) 国際社会の中で活躍できる人材の育成

① 「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、「SSコミュニケーション英語Ⅱ」、「SSコミュニケーション英語Ⅲ」を中心とした授業

1年生では、自然科学に関する基本的用語の理解に励み、英文解釈の理解に努めた。その中で、ペアワークやグループワークをとおして互いに理解を深めながらコミュニケーション活動を行った。また、2年生では、自然科学の題材を扱った文章の読解を行い、その内容に関して自分の意見

を述べたりエッセイを書いたりするなどの表現活動を行った。さらに、3年生では科学論文等で、速読及び精読を行い、ペアワーク等生徒主体の活動を中心に行った。このように、3年間の英語学習を、段階を追って授業を行い、読解力、英語での発信力を高めた。

② TOEICの結果分析

平成25年度入学生の結果は、1年生9月のTOEIC BridgeのTOEIC換算平均点が360.4、2年生3月のTOEIC平均点が406.2であった。平成26年度入学生の結果は、1年生9月のTOEIC BridgeのTOEIC換算平均点が357.4、2年次3月のTOEIC平均点が410.5であった。資料 p.50 に示すように、2学年ともにグラフが左に移行しているという点が生徒の成績の伸びを表している。生徒は大学進学後もTOEICを受験する機会が大いにあると考えられ、今後もTOEIC受験への意識を高めていきたいと考える。

(5) 海外研修（ニュージーランドの高校での授業交流）

自然科学系の分野においてこのような英語を用いた双方向のやりとりを行うことで、英語を駆使できる能力の重要性を改めて実感し、国際的な広い視野を身につけることを期待し、この研修を実施した。

昨年度ニュージーランド研修に選抜された10名の帰国後のアンケートでは、「積極的に人と関わっていききたい。」や「英語学習への意欲が高まった。」「英語以外の外国語も学んでみたい。」などの意見も出て、研修によって自分自身に変化があったことも確認できた。その10名のうち1名が、伊勢志摩サミットに先立って開催された「ジュニア・サミット」の日本代表4名のうちの1名に選出され、各国のジュニア代表と国際的テーマについてディスカッションし、「桑名ジュニア・コミュニケ」に取りまとめ、内閣総理大臣に提出するなど、研修経験を活かし積極的に活動する成果が見られた。これは、ニュージーランド研修で英語力の重要さに気づき語学力獲得への意欲が高まったことや、プレゼンテーションで自分の発した英語が相手に伝わりそれが自信になったと考えられる。今後は、研修後に活躍するための情報提供や機会の斡旋を行いたい。次年度実施予定の海外研修では、前回の研修を踏まえ自然環境について「日本とニュージーランドの共通点・相違点」をテーマとし意見交流を図るための事前研修を強化すると同時に、科学で必要となる語彙の習得に力を入れるなど、英語力を高めたいので本研修に臨んでいきたい。

(6) 小中高大・高大接続及び地域連携の促進

① 高大連携

三重大学との高大連携を展開し、東京大学や京都大学、大阪大学、名古屋大学でも研修を実施した。また、県内の研究所・教育機関との連携も継続して実施した。これらの事業によって、多くの生徒が大学の授業や研究に触れる機会を増やすことにより、高度な課題解決のスキルを身につけることができた。研修後のアンケート結果に見られるように、生徒にとって充実した研修ができたと考えられる。ただ1年生の学年末アンケート結果から、「大学等へのフィールドワークに参加して、最先端技術や研究に触れたか」という問いに対して、56%の生徒が「参加したが触れることができなかった。」と回答していることから、早急に内容を吟味する必要がある。

② 高大接続（三重大学で9・10限目の授業を受講）

本校での単位認定及び三重大学入学の際には大学での単位が認定される。これまで受講した生徒が三重大学医学部医学科に合格するなど、この授業の受講が生徒にとって良い刺激になっていたが、受講科目の変更から理科系科目が減少したため、今年度の受講は希望者がなかった。校内でのガイダンスも再度検討していくと同時に、三重大学に本校から理系科目開講を強く要望し、より多くの生徒の学習機会を確保する必要がある。

③ 地域との連携

三重大学が主催する科学教育イベント（青少年のための科学の祭典）に出展したり、三重県教育委員会が主催する科学教育イベント（ふれあい科学教室）、本校独自開催の科学教室イベント（おもしろ科学教室）に本校生徒が指導者・補助員として参加した。小中学生からも好評であった。

5. SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

○ SSH中間評価

「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる」

○ 指摘を受けた事項とこれまでの改善・対応状況

- ・ 文系理系に関わらず1年生では全員が探究活動を行い、探究の意味や方法を学んでいることや、探究をサポートする担当教員に向けた教材（ポスター作成・発表に関する方法論など）を開発しており、評価できる。

→ 昨年度までに引き続き、担当教員向けのみならず生徒向けにも、ポスター作成・発表に関する方法論等に関する教材を配付し、生徒の主体的な探究活動の手助けとした。運営指導委員からも論文作成にも力を入れるとなお良いとの指摘があり、年度末に生徒一人一人が研究内容を、A4用紙1枚分のレポートにまとめる。

- ・ 大学での研修は充実しているが、それが生徒の自主的な学びを促すことに十分役立っていないように見受けられる。課題研究のテーマを学校外だけで探させるのではなく、生徒の経験や興味に基づいてテーマを探すような仕組みづくりが望まれる。

→ 大学での研修については、担当教員と入念な打ち合わせを行い、内容を完結するのではなく、研修後に、生徒独自の視点でさらに分析・考察を行うよう研修方法を改善した。生徒成果発表会においても、運営指導委員より「今年度は自分の言葉で研究内容を分かりやすく伝えようとする姿が見られた。」との評価を得た。また「SS探究活動Ⅰ」では、テーマ設定に例年以上に時間をかけると同時に、身近に感じる素朴な疑問を拾い上げるような指導を試みた。次年度以降はこれからの課題を整理して、継続可能または発展可能なテーマを生徒が設定できるような指導体制にしていく予定である。

- ・ 教員の意識がどのように変容したのかも検証することが必要である。

→ 昨年度までのアンケートは、関わった生徒の変容についての設問が主であったが、今年度からはP.57にあるように、SSHの取組について、学校全体の取組や指導力向上、教員間の関係構築などの設問を追加して、教員のSSHについての意識について調査した。全62名の教員を対象として実施したが、31名の回答しか得られなかった。「あなたの指導力向上に役立っていると思うか」、「教員間の協力関係構築や学校運営の改善・教科・活性化に役立っていると思うか」という問いに対して、4段階評価でそれぞれ2.8、2.7であり、SSH通算10年の指定期間で活動そのものの定着はしているが、それを効果的に職員の指導力向上等に生かせていないことが見えてきた。今後は各校内組織と連携し、SSHの成果を浸透させ、学校運営の活性化を図っていきたい。

6. 校内におけるSSH組織的推進体制

SSHの組織的推進を図るため、SSH運営企画委員会を設置している。管理職とSSH担当教員3名（SSH担当者会）が主となってSSH事業の立案、校内スケジュール調整、校外連携機関との渉外を行い、月1回開かれるSSH運営企画委員会議で検討を行っている。校内全体での取組であり、理数以外の教科も多く関わるため、特に学校設定科目の主任も委員会に入っている。「SS探究活動」、「SS研究活動」等で多くの教科、教員が関係するときには、SSH担当者会が関係教員による会議を招集し、情報共有に努めている。

また、スーパーサイエンスクラブの活性化を図るためSSC専門委員会を設置している。5部会からなるSSCの活動を活発化するための研究協議を行っている。

本校SSHに対し指導・助言を得るため、連携先の三重大学、企業代表、津市教育委員会等校外の方々を委員とする、SSH運営指導委員会を設置している。

津高校 研究組織

(ア) SSH運営指導委員会

内容：事業の指導・助言、検証評価

構成：三重大学教授、企業代表、元三重県教育長、津市教育委員会、三重県教育委員会
校長、教頭、事務長、SSH担当

(イ) SSH運営企画委員会

内容：事業の調整、連携機関との渉外

構成：校長、教頭、事務長、SSH担当、教務主任、進路主任、総務主任、
学年担当、数学科主任、理科主任、保健体育科主任、英語科主任、家庭科主任、
情報科主任、SSC主顧問、JST事務職員

(ウ) SSC専門委員会

内容：SSC活動の企画・立案

構成：教頭、SSH担当、SSC顧問（物理・化学・生物・地学・数学各部会）

(エ) SSH事務局

内容：経理事務処理、広報、講演会等の実施

構成：校長、教頭、SSH担当、JST事務職員

(オ) SSH担当者会

内容：事業の企画・立案

構成：教頭、SSH担当

7. 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

本校のSSH研究開発課題である次の3点に基づいて、昨年度の研究開発実施上の課題とその改善に向けての取組、さらには今年度に見えてきた課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及を考える。

- (1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発
- (2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成
- (3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

(1) 科学技術や技術開発に対する知的好奇心や探究心、課題解決能力、コミュニケーション能力等を高めるための多様な科目開発

① 教科横断型学校設定科目

昨年度に引き続き、科学的視点を取り入れた資料収集・分析・考察・まとめ・プレゼンテーションというプロセスで授業を展開した。特に情報の真偽についてその正しい扱いをできるよう情報モラルの育成を図るなど、現状と課題をまとめ、課題解決能力や探究心の醸成の育成を図った。

また、それぞれの題材に科学的な観点を加えることで、内容を深く、発展的に捉えることができた。

② 探究活動を主とする科目開発

「SS探究活動Ⅰ」については、テーマ設定→調査・実験→考察→発表する探究方法の流れはできつつある。そこで今年度の取組の柱を「テーマ設定」にした。年度当初にスライドを使用して3年間のSSH事業の説明をして生徒にイメージを持たせ、「探究活動」におけるテーマの重要性をガイダンスを行った。「本校の先行研究集」や「レポート・ポスター作成法」、「ポスター・口頭発表法」、の教材を生徒に配付すると同時に、定期的に班長会議や担当者（教員）会議でその打ち合わせを行った。昨年度同様、スムーズに活動することができ、生徒の自主的な活動をサポートすることができたと考えられる。

しかし、「テーマ設定」に時間をかけたことにより研究時間が不足したため、教員への「生徒の科学的探究心・知的好奇心が醸成したか」という問いに対して、5段階評価で3.7と昨年度より0.4ポイント低下した。

4年目に入り、入れ替わりはあるものの本校の教員のほとんどがこの事業に関わり、各教科内においても引き継ぎが十分になされてきており、この「SS探究活動Ⅰ」が学校全体の取組として定着してきたと考える。

③ コミュニケーション能力を高める取組

昨年度からポスター・セッションにおける発表練習の場を、昼休みや放課後に提供するなど、発表をする回数を多く設定した。運営指導委員より指摘のあった「発表前にどのようにして聞き手を集めるか」や、研究の「目的や動機をよりしっかり述べること」を改善するため、今年度は聞き手を集める工夫や、発表時にも話し手・聞き手がともに楽しい発表となるように、また、ポスターの内容を単に説明するだけにならないように班長会議等で促した。その結果、実演をしたり道具を使い説明したりと様々な工夫を施し発表を行うことができた。生徒成果発表会においても、質疑応答が積極的に行われ、会場内の参加者が充実した発表会となった。ポスター・セッション、生徒成果発表会ともに、研究内容を噛み砕き専門用語を自分の言葉で分かりやすく説明したり、また問いかけを行ったり聞き手とコミュニケーションをとろうとしているグループが多く見られるようになった。

(2) 科学技術分野で国際社会の中で活躍できる人材の育成

① SSコミュニケーション英語での取組

1年生では自然科学系の基本用語の理解から英文解釈まで、2年生は自然科学系の文章の読解に加えて自分の意見を述べたりエッセイを書いたりするなどの表現活動を、3年生では科学論文等で速読及び精読を行う、というように学年が上がるにつれてその取組の内容が高まった。さらに、これらの取組には、ペアワークやグループワークを取り入れ、アクティブ・ラーニングの視点から実践した。

5月の伊勢志摩サミット時に、外務省主催プレスツアーとしてケニアのメディアクルーが、本校を訪問した時や7月にベトナムホーチミン師範大学の大学生・教員らが本校を訪問した時に、生徒たちの積極的なコミュニケーションを取ろうとする姿を見ることができ、このような場面でも、「SSコミュニケーション英語」での取組の成果があったと考えられる。

② TOEIC

平成25年度入学生より継続して1年生でTOEIC Bridge、2年生でTOEICを受験している。平成25年度入学生の1年生9月のTOEIC BridgeのTOEIC換算平均点が360.4、2年生3月のTOEIC平均点が406.2であった。平成26年度入学生の1年生9月のTOEIC BridgeのTOEIC換算平均点が357.4、2年生3月のTOEIC平均点が410.5であった。平成27年度の入学生においても同様にTOEIC受験をさせ、その結果を分析していく。実施2年を経て、TOEIC Bridgeの換算得点とTOEICの得点間の比較で約50点前後の伸長を数値として得られたが、換算得点との比較であり、素点のままの比較でないため、平成28年度入学生からは1年生、2年生ともに発展的変更としてGTECを実施し、生徒一人ひとりの各観点別の伸長具合を測るものとしていきたい。一方で、今後は大学進学後においても、各種英語検定の受験に向けての意識が高まるよう取組を充実させていくことが必要である。

③ 海外研修

平成 27 年度海外研修参加者 10 名のうち 1 名が、「ジュニア・サミット」日本代表に選出され、各国のジュニア代表と国際的テーマについてディスカッションし、「桑名ジュニア・コミュニケ」に取りまとめ、内閣総理大臣に提出するなど、世界の舞台で活躍した。このことで、周りの生徒に対しても良い刺激を与えることとなった。このことから、校内における英語での活動の中で、語学力の向上とともに、プレゼンテーションする機会等を取り入れるなど、校内での活動をより工夫・充実し、生徒が英語に自信を持てるようにしたい。次年度実施予定の海外研修では、前回の研修を踏まえ、自然環境について「日本とニュージーランドの共通点・相違点」をテーマとし意見交流を図るための事前研修を強化すると同時に、科学分野で必要な英語の習得に力を入れるなど、英語力を高めたいと海外研修に臨んでいきたいと思う。

(3) 科学技術の未来を担う多くの人材育成を図ることを目指した小中高大連携・高大接続及び地域連携の促進

① 大学の研究室及び研究施設における研修

昨年度に引き続き、1 年生の「SS 探究活動 I」では、大学等との打ち合わせを入念に行ったことで、大学レベルの内容を高校生にもしっかり理解できる内容になったことがアンケート結果からも読み取ることができる。また、2 年生の「SS 研究活動」は 1 年間の研究の中で、「考える」、「議論する」という過程を重視した研修を行った。昨年度より「発表において、聞き手に『目的』、『何を伝えたいのか』がはっきりしておらず、発表の仕方が課題である」という点については、担当教諭が研究当初より「テーマ設定」の重要性を伝え、研究過程で考察を深める中で適宜生徒とやり取りを繰り返し、「目的」や「自分たちの意見」をはっきりさせていくようにした。最終的にはすべての研究で、「自分たちの考察」と「今後の展望」を述べることができた。発表に関しては改善できてきたと思われるので、次年度は、研究内容のより一層の深化に重きを置いていきたい。

② 地域連携の促進

今年度は、昨年度に引き続き三重大学が主催する「青少年のための科学の祭典」、三重県教育委員会が主催する「ふれあい科学教室」、本校が主催する「おもしろ科学教室」を開催した。科学実験を通じて小学生及び中学生が自然科学分野への興味・関心をより高めるとともに、指導に当たる高校生の科学的な思考力、表現力の育成に向けた取組となっている。

これらの活動は主に SSC 部員が中心となって活動しており、来年度以降も地域連携へ積極的に取り組み、地域との連携を深めるとともに、科学技術の未来を担う生徒の育成に励んでいく必要がある。

資 料

(事業内容詳細)

平成28年度実施教育課程表

教科	学 科 名	標準 単位	普 通 科													
			1年		2年類型Ⅰ		2年類型Ⅱ		3年類型Ⅰ				3年類型Ⅱ			
			必修	SS選択	必修	SS選択	必修	理科	SS選択	必修	地公	数/国芸	理科	SS選択	必修	SS選択
国語	国語総合	4	5													
	国語表現	3								◇2						
	現代文 B	4			3		2									2
	古典 B	4			3		3									3
地理歴史	世界史 A	2					2									
	世界史 B	4			3											
	日本史 B	4			4											
	地 理 B	4					3									
	* 世界史課題探究 * 日本史課題探究 * 地理課題探究										○4 ○4 ○4					3
公民	現代社会	2	2													
	倫理	2			2						○2					
	政治・経済	2									○2					
数学	数学Ⅰ	3	3													
	数学Ⅱ	4	1		3		3				□2					
	数学Ⅲ	5					2									5
	数学 A	2	2													
	数学 B	2			2											
	☆ SS数学 * 数学課題探究						2				□3					
	☆ SS数理															2
理科	物理基礎	2					▲2									
	物理	4														5
	化学基礎	2	2								●2					4
	化学	4														
	生物基礎	2	2								●2					
	生物	4									●4					
	地学基礎	2			2		▲2				●2					
	地学	4														
	☆ SS物理 ☆ SS化学 ☆ SS生物								△2 3 △2							
	保健体育	体 育	7~8	1		2		2			3					
保 健		2	1		1		1									
☆ SSスポーツサイエンス			1													
芸術	音楽Ⅰ	2									◇3					
	音楽Ⅱ	2									◇3					
	音楽Ⅲ	2									◇3					
	美術Ⅰ	2	2								◇3					
	美術Ⅱ	2			2											
	美術Ⅲ	2									◇3					
	書道Ⅰ	2									◇3					
	書道Ⅱ 書道Ⅲ	2 2									◇3					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3														
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			3											
	コミュニケーション英語Ⅲ	4								4						
	英語表現Ⅰ	2	3													
	英語表現Ⅱ	4			2		2			2						2
	☆ SSコミュニケーション英語Ⅰ ☆ SSコミュニケーション英語Ⅱ ☆ SSコミュニケーション英語Ⅲ		3					3								3
家庭情報 (サイエンス)	家庭基礎	2	1													
	☆ SS家庭探究		1													
	☆ SS社会情報		2													
	☆ SS探究活動Ⅰ		1													
	☆ SS探究活動Ⅱ						1									
	☆ SS研究活動 ☆ SS課題探究			1				1								1
必修・選択群別小計		33	0~3	32	0~2	31	2	0~3	15	8	5	4	0~1	32	0~2	
科目の単位数の計		33~36		32~34		33~36				32~33				32~34		
総合的な学習の時間『未来さがし』				1						1				1		
単位数の総計		33~36		33~35		33~36				33~34				33~35		
特別活動		35時間		35時間		35時間				35時間						
週あたり授業時数		34		34		34				34						
備 考			自由 選択		自由 選択	▲から1科 目選択。 ▲で地学基 礎を選択し た場合、△ でSS生物し か選択でき ない。	自由 選択		○から8単位選択 数学/国語表現・芸術選択は、 □数学2科目セットか◇国語表 現・芸術セットのどちらか。また、 芸術のⅠ科目は、1・2年次に選 択していない場合にのみ選択で きる。 ●から4単位選択					理科選択 は、2年次に 履修した科 目につながる 科目のみ 選択できる。		

・(学)はSSHに伴う学校設定教科、☆はSSHに伴う学校設定科目、*は学校設定科目です。
 ・「社会と情報」は「SS社会情報」、「体育」は「SSスポーツサイエンス」、「家庭基礎」は「SS家庭探究」、
 「コミュニケーション英語Ⅰ」は「SSコミュニケーション英語Ⅰ」、1学年の「総合的な学習の時間」は「SS探究活動Ⅰ」で代替する。
 ・2学年類型Ⅱの「総合的な学習の時間」は「SS探究活動Ⅱ」で代替する。

SS科目の今年度の取組

科目名		目標	SS科目としての取組と成果
1 年 生	SS スポーツ サイエンス	様々な実験観察や分析を通して、運動(スポーツ)を科学的な視点から理解することにより、その知識を深め、技能を向上させる資質や能力を身につける。また、科学的に理解し深めた内容を教えあったり、プレゼンテーションしたりすることにより、コミュニケーション能力を身につける。	昨年度には、内容がある程度決められていたが、今年度は興味のあるスポーツの中から、ゲーム戦略や動作などについての疑問点を出しあい、その中から分析や動作解析の可能であるものを考えテーマを決めた。夏休みの時間を利用して、自分たちで決めたテーマに対しての実験を行う時間をもうけた。 自分たちが日々の中で疑問としていることについて科学的に理解を深められた。またグループでの活動によりコミュニケーション力の向上もみられた。
	SS コミュニケーション 英語 I	英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり概要や要点をとらえ、音読によって、聞き手に伝えたりする基礎的な力を身につける。また、聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて、簡潔に書いたり、話し合っって意見の交換をしたり、文章または口頭で相手に伝える基礎的な態度を身につける。幅広く科学に関する基礎的な事項に触れ、知識を深め関心を広げる。	脳科学に関する文章などを読み、自然科学に関する基本的な用語とその使用の仕方を学び、理解を深めた。授業ではペアワークを多用し、意見を積極的に相手に伝えるコミュニケーション能力を高めた。さらに、「津高生活を科学する」と題し、様々なテーマに関して原稿を書き、クラスでスピーチを行う活動を定期的実施し、プレゼンテーション力の向上に努めた。さらに学習到達度を図るため、3月にGTECを全員受検した。
	SS 家庭探究	人の一生と家族、家庭及び衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識と技術を習得し、家庭や地域の生活課題を主体的に解決する。これを基盤としながらさらに科学的な観点から生活の充実向上を図る能力と実践的な態度を身につける。	家庭科の授業に、「新聞記事活用」「かいばん製作」「調理実験実習」を位置づけ、グループによる協働学習、意見交流学習、プレゼンテーションを柱として取り組んだ。さらに、科学的な観点を授業に組み入れるために、「〇〇を科学する」というキーワードを用いた学習を展開した。これらの取組により、主体性が強化されるとともに、思考力、表現力に富む成果が得られた。
	SS社会情報	急速に発展していくネットワーク社会に対応できる、思考力・判断力・行動力や必要とされる情報リテラシーを身につけ、上手に情報を受信・発信できるようにする。プレゼンテーション学習を通し、コミュニケーション能力を身につける。情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解し、情報化社会に参画する上での望ましい態度を身につける。	プレゼンテーション学習では、 【判断する力】 情報源となるデータの真偽を判断する力 【まとめる力】 色々なデータを分かり易く伝えるためまとめる力 【伝える力】 まとめた資料を分かり易く伝える力 などを身につけることができた。
2 年 生	SS数学	数列、平面上のベクトル、空間座標とベクトルについて理解させ、基礎的な知識の習得を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方についての認識を深め、基礎力と自ら学習する態度を身につける。	日々の授業を通じて、数列、平面上のベクトル、空間座標とベクトルの基本的な知識を習得させるとともに、問題演習にも取組、的確に活用する能力を伸ばした。また教科書の「研究」や「column」も取り扱うことで、見方や考え方の知識を深めた。

	科目名	目標	SS科目としての取組と成果
2 年 生	SS物理	自然に対する関心や探究心を高め、物理学的に探究する能力と態度を身につけるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な自然観を養う。	放課後に「運動の法則」についての実験を行った。実験値と理論値を比較しながら、値の差の原因を考察し、物体にはたらく力についての理解を深めた。また、状況を変えながら複数回測定することで、現象から規則性を導き出すという物理的な視点を養うことができた。
	SS化学	1年次で学習した内容を踏まえた上で、科学の基本概念を理解するとともに、科学的に探究する姿勢・態度を養う。	日々の授業の中で、より多く演示実験を取り入れた。また、生徒実験では実験書をより深めた内容に改編して実験を行った。生徒は考察する力を伸ばすことに加え、実験結果に対しての自分の知識を活用する力がより身についたと考えられる。
	SS生物	自然に対する関心や探究心を高め、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。	発生分野では、経時的な実験観察が必要なため、昼休み、放課後等を用い数日間にわたり行った。遺伝分野では放課後を用いて具体的な探求を行った。現代生物学と古典的な生物学のバランスを取りながら洞察力、探求心の向上をはかることに努めた。前向きな態度が育成されたものと考えられる。
	SS コミュニケーション 英語Ⅱ	英語を通じて、幅広い話題について、聞いたことや読んだことを理解し、情報や考えなどを英語で話したり書いたりして伝える能力を更に伸ばすとともに、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育てる。話題になっている科学に関するニュースなどを取り上げ、英語で読み知識を深め、理解したことを要約し、意見を表現し発表できる力を養う。	教科書を中心に宇宙ゴミの問題やiPS細胞、水問題などを取り扱った題材の文章の読解を行い、知識を得ることができた。また、TTでは社会問題や環境問題について話し合い、エッセイを書くなどの活動を行った。3月にはTOEICを全員が受検する。積極的に自分の意見を発信したり、さまざまなテーマに関心を持つようとする態度につながった。
3 年 生	SS数理	平面上の曲線、複素数平面、数列の極限、関数の極限、微分法、積分法を理解し、基礎的な知識の習得を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方についての認識を深める基礎力と、自ら学習する態度を身につける。	数学Ⅰ・Ⅱ・A・Bのより発展的、融合的内容を理解させ、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方についての認識を深め、基礎力と自ら学習する態度を身につけさせた。また数学と理科を横断的に関連している内容に着目し、その総合問題演習を行うことで数理的応用力を身につけたと考えられる。
	SS コミュニケーション 英語Ⅲ	英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を更に伸ばし、社会生活において活用できるようにする。	教科書を中心に自然科学に関する素材文を題材として、内容の理解に基づいて考察する活動ができた。自然環境や防災に関するテーマでは、関連する事項や解決方法等について、英語でペアワークやディスカッションを行う探究的な活動ができた。

SS 研究活動 医学部研修「がんの現状とこれから」

落合均美 藤川隆良 荒木未羽 水口日佳乃

Abstract

Our main purpose was to understand the characteristics of cancer cells and to find a better kind of cancer treatment. To compare cancer cells with normal cells, we identified the difference in cell count and the distribution of cells between normal and cancerous. In addition we tested the effect of anti-cancer drug on human colon cancer cell growth to compare the difference in the response to the anti-cancer drug. What kind of treatment will overcome cancer?

1. 目的

がんの治療をより効果的なものにするためにがんの特徴を知り、これからのがん治療について考える。

2. 方法

がん細胞を顕微鏡で観察し、正常細胞との違いを考察する。また、抗がん剤をがん細胞に作用させ、その結果からもがん細胞の特徴を知る。

3. 結果

がん細胞の観察において、がん細胞は正常細胞に比べて一定面積中の核の数にばらつきがみられた。また、核の分布についても、がん細胞にはばらつきがみられた。薬を用いた実験では、同じ患者の同じ部位のがん細胞であっても、抗がん剤が効く細胞と効かない細胞があることがわかった。

4. 考察

がん細胞の不均一性が、がんの治療を困難にしていると考えられる。そこで、不均一ながん細胞を均一にすることが、がんを治療しやすくなる一つの方法ではないかと考える。



SS 研究活動 工学部研修「ライトレースするロボット」

荻谷航太 阪田佳祐 別所怜

1. はじめに

ロボットは現在、様々な場所で活躍しています。私たちはコンピュータとプログラミングについて研修を受け、Raspberry Piという小型コンピュータを使ってロボットを作りました。

2. 研修内容

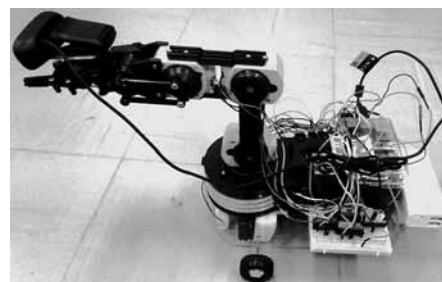
プログラミング言語の詳細や用途 回路の組み方についての講義を受け、プログラミング言語 (scratch) を用いてセンサーやスイッチなどを使った回路を組むなどの実習を行った。

3. ロボット制作

- ① アーム、タイヤのモーターをRaspberry PiのGPIOに接続して制御。
- ② 台車先端にLEDと照度センサーを設置しLEDの反射光を読み取る。
- ③ 照度センサーの値によって移動と停止を実行する。
- ④ アームを使用し物を移動させることが可能。

4. 現状

- ・照度センサーでラインを読み取り走行することができる。
- ・止まったところから一定の距離にあるものを掴むことができる。
- ・バッテリー駆動で移動範囲が広い。
- ・カメラをアームの上に設置しているので本体の状態を確認することが可能。



SS 研究活動「化学オリンピック」班「化学に興味を持ってもらうために」

國分由莉奈 福井諒太

Abstract

Our main purpose was to get people more interested in science.

Taking the test “Science Olympics”, we made sure that importance of science again. We focused on the topic of the reaction rate in the experiment, and we experimented with vinegar and ribbons of magnesium. In this experiment, we found that the higher the temperature in the beaker, the faster the reaction rate. After our experiment, we presented our activity for our classmates to get interested in science. Then we sent out questionnaires that asked whether they got interested in science. As a result, 26% of students in our school got interested in science.

1. 目的

化学オリンピックにて新たな問題に挑戦する。

自分たちが化学への興味や理解を深めて、周りの人へ興味を持ってもらう手がかかりとする。

2. 方法

- ・化学オリンピックを受験した。
- ・食酢とマグネシウムリボンによる反応速度の実験を行った。
- ・スライドにまとめ、学校で発表を行った。
- ・アンケートにより、発表を聞いた生徒の感想を調べた。

3. 結果

- ・化学オリンピックを受験したことで新たな知識を得ることができた。
- ・温度と反応速度の関係に焦点を当て、この二つの要素の間に比例の関係があることが分かった。
- ・発表前よりわずかながら生徒に関心を持ってもらえた。

4. 考察

化学オリンピックの問題は基礎から丁寧に導く良問が多く、より化学への関心が強まるようなものである。故に、化学オリンピックを実際に受験すれば化学に対して難しそうだというイメージを払拭できる。だが、受験するに至るまでが簡単ではない。そこで実験などの視覚的なアプローチでプラスのイメージを伝えることは興味を持つために有効であると考えた。またさびや酵素といった身近な例とともに伝え、自分に関係した物事だと認識させる方がよいと考えた。さらにどういったアプローチが有効か考えることはこれからの課題である。

SS研究活動を受講して<研究活動を通して自分が学んだことや自身が変化したと思うこと>

○ 医学部研修 2年生4名

- ・現在の癌の課題を発見し、それを紐解く手がかかりを探していく活動は私たちにとって難しいことだったが興味深かった。普段の学習のように、教科書に書いてあることを理解するのではなく、不思議を探究することがとても魅力的に感じた。この研究は4人で行ったため、チームワークも大切に感じた。また考えに考えた分、発表を終えた時の達成感は大きかった。医科栄養学科をめざし、癌を食で治す研究をしたいと思っている。SSH活動を通して学んだことを活かし、これからも研究を続けていきたい。
- ・がんについて学ぶなかで、次から次へともっと知りたい、という気持ちが増えていきました。発表スライドを作るために、放課後何度も集まり、他の子が自分の意見をどう思うかを聞いたり、仲間の意見を聞き、さらに考え、毎回違う発見があり、とても勉強になりました。時には意見がすれ違うこともあったが、みんなでその話題を考えたからこそ、発表スライドの内容に大きく反映することができ、より濃い内容の発表ができたと思います。約一年間の活動を経て、初めは無知だった私も「これからのがん治療」について自分の意見を持つことに、とても驚いているのと同時に嬉しく思います。発表のとき、スライドの順番もとても大切で、スライドの順番だけで発表の印象が変わることもわかりました。発表では、自分の伝えたいことをどう伝えるか、話し方、話すスピードなどが重要だと学びました。

○生物資源学部研修 2年生3名

- ・ 発表のときは、協力して発表することができたので、協力する力がついたと思います。
- ・ SS研究を受講して変わったと思うことは、得たデータに考察などを加えて整理・分析することができるようになったことです。さらにデータをわかりやすい形で発表するように工夫することができた。

○工学部研修 2年生3名

- ・ ロボットがイメージ通りに動くためにプログラミング言語を書く難しさやどう組み合わせれば、よりよく動くことができるのかを考えることの難しさを学びました。研究活動を通して、難題に対して投げやりせず、試行錯誤しながら頑張るひたむきさを学び、物事に対する接し方が変化したと思います。
- ・ 普段はあまり取り組めない経験をして、将来使うであろう力を育めたと思います。自分では考えつかないアイデアや互いの考えを話し合うという機会などがたくさんあり、今までの視野だけでなく様々な方向から見られるようになったと思います。自分の意見を相手に伝える、相手の意見を聞いた上で、考えるなどのコミュニケーション能力が成長したと思います。

○自主研修「化学オリンピック」 2年生2名

- ・ 見やすいスライドを作るために、見る人の立場に立って、色や文章量、文字の大きさなどを考えられるようになったこと。また、英語の文章を作ることに對しての抵抗がなくなったのも変化だと思う。
abstractを書く上で科学用語を調べれば、授業の英作文と同じように書けることが分かった。
- ・ 自主活動グループであったからこそ自分自身でやることを考え、方針を立てることで自主性や行動力が身についたと思います。

SS 研究活動 生物資源学部研修「食品微生物の菌数検査と殺菌試験」

服部あい 増田莉子 森阪稜太

あなたの周り、本当にきれいな壁や床を塗らさない殺菌方法に挑戦!

SSH 三重大学生物資源学部
2年 服部あい 増田莉子 森阪稜太

【はじめに】
SSH研修では、食の安全・安心を支える衛生管理の考え方や微生物制御技術の基礎を学んだ。本発表では、食中毒細菌やウイルスによる接触感染や空気感染を防ぐ手段として、次亜塩素酸ナトリウム水溶液を用いた通風気化装置と超音波霧化装置による空間微生物の殺菌技術の実習の成果を報告する。

【実験方法】

- ① 使用した微生物：腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*)
- ② 微生物をTSB培地寒天平板に塗布して、殺菌実験に使用
- ③ 次亜塩素酸水溶液(50ppm)を供給した通風気化装置からの吹き出し空気または超音波霧化装置からの微細霧化粒子を暴露(30分、60分)
- ④ 暴露後、食塩水で寒天平板上の菌体を洗い出し
- ⑤ 生菌数は、栄養寒天培地で形成したコロニー数から算出
- ⑥ 殺菌効果は、生菌数で2桁の減少が目安(2-log以上)

【実験結果と考察】

1. 栄養寒天培地上での殺菌

表1. 殺菌実験の結果 (n=3)

殺菌方法	処理時間 (分)	生菌数 (CFU)	log(生菌数)
未処理	0	60,400	4.78
通風気化	30	59,250	4.74
	60	54,050	4.69
超音波霧化	30	74,150	4.87
	60	59,483	4.77

2. 希釈した栄養寒天培地上での殺菌

(通風気化装置で実験)

希釈倍率	通風気化装置 (log(CFU))	超音波霧化装置 (log(CFU))
希釈なし	4.16	4.16
10倍希釈	2.66	4.16
100倍希釈	1.55	4.16
1000倍希釈	検出せず	4.16

【まとめ】

- (1) 次亜塩素酸ナトリウム水溶液を用いて、表面を濡らすことなく殺菌することができた
- (2) 有機物が存在すると、殺菌効果は発現せず
拭き掃除や手洗いをしっかりしないと、十分な殺菌効果は得られない

通風気化装置: 回転式機構、ファン、エアフロー、次亜塩素酸Na水溶液

超音波霧化装置: エアフロー、ファン、超音波振動子、水柱

・ 生菌数は殆ど減少していない
・ 培地の有機成分が次亜塩素酸を消耗? (推測)

培地の濃度の影響を調べる必要あり

図1. 栄養培地の希釈倍率と殺菌効果

平成28年度 1年「SS探究活動Ⅰ」 分野・探究テーマ一覧

分野	人数	探究グループ 題名	ポスター 番号	分野	人数	探究グループ 題名	ポスター 番号
① SS家庭探究	8	勝てる体へ ごはんの力	34	⑯ 三重大学 教育学部 数学科	19	～16の数の不思議～	8
		アクリルアミドの危険性	39			数あてゲーム	20
② SSスポーツ サイエンス	24	パレースパイク上達の道	15	⑰ 三重大学 勢水丸 環境	5	身の周りの数学	51
		SSスポーツ サッカー	31			ゾンデちゃんを空に タコちゃんを海に	7
		安西先生、フリースローを決めたいです。”左手はそえるだけ”	35	⑱ 三重大学 勢水丸 生物	3	～勢水丸に乗って～	53
		賢く勝つ！バドミントン	38	⑲ 名古屋大学 菅島研究所	19	ウニの受精	11
		HIGH-SPEED SMASH！	58			磯採集してみた♪	30
③ 物理	12	「力学的エネルギー保存の法則」の実験	62	⑳ 三重県立 博物館 自然科学	17	こんにちは、ウニ	59
		物理 ピースピ実験～加速度を追い求めて～	63			なぜ昆虫採集は環境を救うのか？	12
④ 化学	22	燃えるゼリー	29	㉑ 三重県立 博物館 人文社会	18	サメの歯の化石	22
		身近なもので科学する	48			石はどこからきたのか	50
		野菜で染色	49	㉒ 三重県立 工業研究所	12	公文書から読み取る伊勢暴動	27
		硫黄の同素体を作ろう	66			お雑煮リサーチ	28
⑥ 生物	14	土壌生物について	3	㉓ 三重県立 農業研究所	12	お伊勢参りが歴史を見む。	65
		津の海の生物について～賢崎にきて生物をみる♪～	56			現代の材料分析	47
⑦ 地学	21	流星の速さ	19	㉔ 瑞浪化石 採集研修	21	自動車産業を支えるモーターの回転数の制御	61
		月の陸と海について	24			世界に誇る三重県の新品種	10
		火星の散歩～西に向かって動く星！？～	42	植物の病気とその予防	37		
⑨ 数学	12	円周率の近似値	33	㉕ 東京大学 研修	14	瑞浪ではどんな化石がとれるのか？	4
		三山崩し(ニム)の必勝法	55			化石のまち瑞浪	45
⑩ 国語	8	時代ごとに変化すると言葉と作品とのかかわり	17	㉖ マレーシア 研修	10	貝なんカイ！？	64
⑪ 社会	11	ヨーロッパの世界遺産～ディズニーの城～	36			SEM、走査型電子顕微鏡	5
		ヨーロッパの食文化～We love 欧州～	41	透過型顕微鏡について	13		
⑫ 英語	17	Let's BENTO	9	㉗ SSC	16	歴史秘話ヒストリア～顕微鏡の歴史～	14
		Open the Tamatebako=fall from the horse?	32			東大農学部研修 ～オサムシについて～	18
		Why did DRAGON BALL become popular in Japan?	54	しおちゃんと旅する！マレーシア研修	16		
⑬ 三重大学 工学部	12	ミニトマトは磁石にくっつくか	57	㉘	16	マレーシアに集マレー～！	26
		電磁誘導で遊ぶ	60			リニアモーターカー～安定して走らせるには～	52
⑭ 三重大学 生物資源学部	10	PCR法について	23	㉙	16	氷酢酸と愉快な(!?)なかまたち!!	46
		DNA鑑定の方法	40			フカちゃんの怒り～学校の古木を守るために～	6
⑮ 三重大学 医学部	12	君の血は。	25	㉚	16	満月の明るさは、半月の2倍ではない！？	21
		医療問題に迫る！！	43			オセロの必勝法	44

SS探究活動「家庭」

勝てる体へ ごはんの力

メンバー：1年 9組坂本 9組西尾花 3組高橋くるみ 3組太田菜

はじめに：日頃から何気なく食べているご飯(米)だが、2016年4月28日内の朝日新聞購読者へ、ご飯の力に関する記事が、強い味方をつくるためには、「主食」「副食」「汁物」「乳製品」の5つの輪をバランスよくとることが必要で、特に「主食」を食べることが大切であるということが分かった。私たちが高校生は、部活動や車の乗りコンなどに立ち寄って、自分の嗜好にあったものを食べていることも多い。このことから、自分の食生活を振り返って、記事の内容から主食に焦点を当て、米を科学的に考えて、米の栄養価や食生活のあり方を考え、さらに「米を科学的に」としてと発表させる。

1. 研究の方法

- (1)実態調査 1学年4クラスの食生活状況を調査
- (2)お米のアミノ酸について
- (3)まとめ 勝てる体をつくるために
- (4)お米を科学的に

2. 実態調査

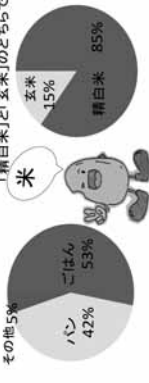
対象：津南高校1学年の男子106名 平成27年7月実施

Q1：朝食は食べていますか 1. 毎日食べる→92%

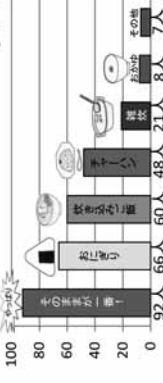
2. 週に3~4回→4%

3. ほとんど食べない→4%

Q2：朝食の主食は何ですか。 「精白米」と「玄米」のどちらですか。



Q3：いつも食べているごはんは「精白米」と「玄米」のどちらですか。



3. お米のアミノ酸について

アミノ酸の種類

- ①必須アミノ酸
 - ①必須アミノ酸を構成する20種類のアミノ酸のうち体内で構成されない9種類のアミノ酸を必須アミノ酸と見做す必要がある。
 - ②非必須アミノ酸 体内で合成することができ、食事から摂取する必要がない。

必須アミノ酸の効果

- 成長促進
- 神経・肝機能向上
- 筋力向上
- 体組織の修復

食品名	アミノ酸/100g
スライソフイ	45
うどん	49
麦パン	49
精白米	89
玄米	96

パンや麺類よりもごはん!

出典：生活New 資料十成分表 2016 実数出版

4. まとめ

- ① 日本食生活を支えている米の科学的な毎日
 - 二重を意味しているが、主食・副食・汁物・乳製品に牛乳・乳製品を加ったお米の科学的な毎日
 - (日本食生活の科学的な毎日)
 - 生活習慣病を防ぎ、健康な体に!
 - 米にこだわったお米の科学的な毎日
- ② 食料自給率に心をもち
 - 国内の食料消費量が、年度ごとの増減をみているかを必ず把握
 - 日本は世界一の食料輸入国だが、米の自給率はまだ高いほう。しかし最近では海外の米を輸入することが多くなっている。せめて日本の国土でおいしいお米を作れるのだから日本のお米をいっしょに食べよう!
- ③ 食生活指標を調べる
 - どのよう食生活を営むかを把握するには、いろいろな指標を調べる。
 - 食生活指標とは、食生活の質を測るための指標である。
 - 食生活指標とは、食生活の質を測るための指標である。



お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

お米を科学的に

玄米と精白米の違いは...? 上粉、白玉粉とは?

上粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

白玉粉は、お米の胚芽を削り取ったお米のことです。胚芽を削り取ったお米は、消化しやすくなります。また、胚芽を削り取ったお米は、白く仕上がります。

米酢酸と pH 変化(??) なかまたち!!

濃度によって味が違うの??

目的

水酢酸(100%酢酸)と、他の濃度の酢酸と比較すると、どのような結果が得られるのかに興味を持ち探した。

実験1 ~ Mg との反応 ~

準備物

水酢酸 5ml, 10%, 20%, 50% マグネシウムリボン x 4, ... 各 1cm

手順

① 試験管にそれぞれの濃度の酢酸を入れる

② pH を測る

③ マグネシウムリボンを入れる

④ 溶けるまでの時間を計り、様子を観察する

⑤ 溶けた後、再び pH を測る

実験2 ~ 検証実験 ~

H₂O が存在しなければ酢酸は電離しないという実験1の考えについての検証実験を行った。

準備物

水酢酸 5ml, ... 炭酸水素ナトリウム... 0.25g / 試験管 / 駒込ビペット / 蒸留水

手順

① 水酢酸を用意する

② 炭酸水素ナトリウムを入れ、泡の出方を見つつ、蒸留水を加えていく

③ 完全に溶かしきる

④ 反応式

CH₃COOH + NaHCO₃ → CH₃COONa + CO₂ + H₂O

結果

蒸留水を加える前はほとんど泡の発生は見られなかったが、水を加えると蒸留水を加えたら泡が出た。

考察

蒸留水を加えたことで酢酸の電離が起こり、H⁺ が放出されたことにより炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。泡が出る反応が起これば酢酸は電離していると考えられる。このことから炭酸水素ナトリウムが液中に存在しければ酢酸は電離していると考えられる。

まとめ

今回の実験で、100%酢酸では酸として酢酸がほとんど存在しなかった。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。

参考文献

化学の教科書 上の作りと理化学実験の授業をつくる

編著者 神前川化学堂

発行日 2000.1.15

反応の様子

100% 20% 10% 5%

1500秒 90秒 185秒 510秒

pH(前/後) 3.2/3.3 3.2/3.7 3.3/3.7 3.5/4.3

酢酸の濃度

100% 20% 10% 5%

考察

酢酸の濃度が5%~20%においては、濃度が高くなるにつれてマグネシウムリボンが溶けるまでの時間が短くなった。しかし、100%では5%の時よりも近くまでの時間がかかった。酢酸はCH₃COOHとH⁺に電離し、H⁺はマグネシウムと反応してMg²⁺とH₂になる。したがってH⁺の濃度が高いほど溶ける。100%酢酸は電離していると考えられる。つまりH₂Oが存在しなければ酢酸は電離しない。酸としての性質が強くなる。よって100%ではマグネシウムリボンが溶けるまでの時間が長くなったと考えられる。

反応の様子

100% 20% 10% 5%

1500秒 90秒 185秒 510秒

pH(前/後) 3.2/3.3 3.2/3.7 3.3/3.7 3.5/4.3

酢酸の濃度

100% 20% 10% 5%

考察

酢酸の濃度が5%~20%においては、濃度が高くなるにつれてマグネシウムリボンが溶けるまでの時間が短くなった。しかし、100%では5%の時よりも近くまでの時間がかかった。酢酸はCH₃COOHとH⁺に電離し、H⁺はマグネシウムと反応してMg²⁺とH₂になる。したがってH⁺の濃度が高いほど溶ける。100%酢酸は電離していると考えられる。つまりH₂Oが存在しなければ酢酸は電離しない。酸としての性質が強くなる。よって100%ではマグネシウムリボンが溶けるまでの時間が長くなったと考えられる。

まとめ



今回の実験で、100%酢酸では酸として酢酸がほとんど存在しなかった。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。100%酢酸では炭酸水素ナトリウムと反応して泡が出た。




参考文献




化学の教科書 上の作りと理化学実験の授業をつくる

編著者 神前川化学堂

発行日 2000.1.15

講座名	三重県工業研究所研修	研修日	2016年7月21日
テーマ	材料の電子顕微鏡観察と機器分析・自動車に関する電磁気学・錠剤の製剤技術について		
講師	三重県工業研究所 ものづくり研究課・プロジェクト研究課・食と医薬品研究課		
会場	三重県工業研究所	受講生徒	1年生選択者 12名
<p><研修日程> 9:30~10:00 施設について 10:10~12:00 実習Ⅰ 13:00~14:50 実習Ⅱ 15:00~16:50 実習Ⅲ 16:50~17:00 まとめ</p> <p><研修概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料の電子顕微鏡観察と機器分析（ものづくり研究課） ・自動車に関する電磁気学実習（プロジェクト研究課） ・医薬品分野 錠剤の製剤技術（食と医薬品研究課） <p><生徒感想></p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業というと、金属のイメージが自分の中では強かったが、医薬品の分野などいろいろな分野があることを知ることができた。 ・エンジンの仕組みとか実際に部品を見せてもらって、回路がすごく細かくて複雑で、思っていたよりもずっと色々な科学技術とか動かすための仕組みや工夫があって面白いと思った。 			
			
講座名	三重県農業研究所研修	研修日	2016年7月29日
テーマ	三重県農業研究所の研究紹介と新品種開発に関する実験体験		
会場	三重県農業研究所	受講生徒	1年生選択者 12名
<p><研修日程> 9:00~10:00 農業研究の研究紹介 10:00~12:00 イネの交配実験 13:00~15:00 植物のDNA抽出実験 15:00~16:30 植物育種の基礎的講義と育種試験圃場等の見学</p> <p><研修概要></p> <p>農業研究所の研究紹介と新品種開発に関する実験・体験を行う。また施設内の農場見学を通じ理解を深める。</p> <p><生徒感想></p> <ul style="list-style-type: none"> ・DNAマーカーを利用することで効率的に品種を開発できることを初めて知った。身近にある果物などが「このように作られてできたのか」ということが感じられ、とても興味をひかれた。 ・1つの品種が出来上がるのには何百回との交配が行われていることを知って驚きを感じたから。 			
			
講座名	三重大学医学部研修	研修日	2016年7月25日
テーマ	輸血・移植・再生医療への理解を深める		
講師	三重大学医学部附属病院・輸血部血液内科 大石晃嗣 先生		
会場	三重大学附属病院新病棟3階輸血部	受講生徒	1年生選択者 12名
<p><研修日程> 13:00~14:30 血液型判定実習 14:30~15:50 輸血・骨髄移植について・再生医療について 15:50~16:00 まとめ</p> <p><研修概要></p> <p>I P S細胞の発見を契機に、再生医療に対する研究が盛んになっていきます。現在行われている輸血や骨髄移植の現状と課題、I P S細胞を始めとした再生医療の可能性についてわかりやすく解説する。</p> <p><生徒感想></p> <ul style="list-style-type: none"> ・血液は身近なものなのに、仕組みを全然知らなかったから、実験も交えてよく知ることができて、すごく興味深かった。 ・A・B・Dの3種類だけの実験で、何種類もある血液型を決定することができることに驚きました。 			
			

講座名	三重大学教育学部数学科研修	研修日	2016年7月27日
テーマ	数学の世界をのぞいてみよう、楽しもう！		
講師	三重大学教育学部数学科 田中伸明 先生ほか		
会場	三重大学教育学部キャンパス	受講生徒	1年生選択者 20名
<p><研修日程> 10:00～11:30 講義Ⅰ 13:00～14:30 講義Ⅱ 14:40～16:10 講義Ⅲ 16:10～16:30 まとめ</p> <p><研修概要> 講義Ⅰ 三角形の面積から観た連立1次方程式 講義Ⅱ 多重根号との闘い方 講義Ⅲ 数学のおもちゃ箱をひらく</p> <p><生徒感想> ・数学は考えれば考えるほど広がっていく面白い教科だと思った。 ・数学は自分の身近な所で使われているんだなと思った。今まで気づかなかったけど、数学は人々の生活を便利にしていると分かった。 ・規則性の数の遊びなどは他にもあると思うので、チャレンジしてみたい。</p>			
			
講座名	三重大学工学部研修	研修日	2016年8月4日
テーマ	ハードディスクの原理と電磁気学、電気回路、磁性体工学の簡単な実習		
講師	三重大学工学部 小林 正 先生		
会場	三重大学工学部キャンパス	受講生徒	1年生選択者 12名
<p><研修日程> 10:00～10:30 オリエンテーション・講義 10:30～15:30 実習 15:30～16:00 まとめ</p> <p><研修概要> 講義の後、電磁気学、電気回路、磁性体工学の実習をする。ローレンツ力として段ボール箱スピーカーの実験、インピーダンスとしてハイパスフィルターの実験、電磁誘導の法則として人間マイクの工作を行う。また、トマトは磁石にくっつくかという実験も行う。</p> <p><生徒感想> ・まさかトマトが磁石に反発するとは思わなかったし、アルミニウムが磁石に引き寄せられると思わなかったので、磁石の実験が最も興味深かった。ネオジウム磁石もとても強くて驚いた。 ・自分たちが勉強したことがどんなことに使われているのかを知ることができ楽しかった。勉強した知識がどこで使われているかを知らないの、身近にある機械などの仕組みが知りたくなった。</p>			
			
講座名	三重大学生物資源学部研修	研修日	2016年8月2日
テーマ	DNAを増幅する技術PCRを体験する		
講師	三重大学生物資源学部 荻田修一 先生		
会場	三重大学生物資源学部キャンパス	受講生徒	1年生選択者 10名
<p><研修日程> 10:00～11:00 概要講義 11:00～16:00 実験 16:00～17:00 まとめ</p> <p><研修概要> 今回の実験では、ヒトの第一染色体にある繰り返し配列の領域をPCR法により増幅し、電気泳動法で増幅したDNAの長さを測定する。</p> <p><生徒感想> ・DNAは-の電気を帯びていて電流を流すと+極に移動することを上手く利用して染色したDNAの動きからDNAの長さを求めるという方法が、とてもすごいと思った。自分の班でDNAがうまく移動していたのを見て嬉しかった。</p>			
			

講座名	三重大学生物資源学部実習船勢水丸 環境測定研修	研修日	2016年7月25日～26日
テーマ	海洋と気象の関わり・ラジオゾンデ観測について		
講師	三重大学生物資源学部地球環境気象学 立花義裕 先生ほか		
会場	三重大学実習船勢水丸	受講生徒	1年生選択者 5名
<研修日程> 1日目 午前 対面式・概要説明・安全教育 午後 出港・CTD実習、ゾンデ実習 2日目 午前 測定データの整理・分析 <研修概要> 伊勢湾のCTDによる海水温・塩分濃度等の調査とラジオゾンデを用いた大気の状態調査で伊勢湾周辺の気象状態と海洋との関係調査。 <生徒感想> ・バルーン放球は、原始的な大気の調査に思えるが、ラジオゾンデを機器に繋げて調査に適正かチェックしたり、バルーンが破損しないよう飛ばしたりと、多くの作業やチェックがあることに驚いた。			
講座名	三重大学生物資源学部実習船勢水丸 生物計測研修	研修日	2016年7月21日～22日
テーマ	伊勢湾に棲む生物・ベントスについて		
講師	三重大学生物資源学部海洋生態学 木村妙子 先生		
会場	三重大学実習船勢水丸	受講生徒	1年生希望者 3名
<研修日程> 1日目 午前 対面式・概要説明・安全教育 午後 出港・海洋観測・生物採集・特別講義 2日目 午前 ベントス調査 午後 船長講評・修了式 <研修概要> 伊勢湾の各地点でベントスネットを用い底生生物の採取を行い、同時にCTDオクトパスシステムにより海洋の基礎データを測定。 <生徒感想> ・伊勢湾で見つけた新種のセイスイガイの発表から、新種が、身近な所にもいると知って驚きました。 ・採集地点により、獲れた生物や量や泥の量、貝殻の量が全然違うのはなぜなのかと興味を持った。			
講座名	名古屋大学菅島臨海実験所研修	研修日	2016年8月1日～2日
テーマ	磯の生物採集、ウニの受精実験および磯の生物の観察実験		
講師	名古屋大学大学院理学研究科 澤田 均 先生		
会場	名古屋大学菅島臨海実験所	受講生徒	1年生希望者 19名
<研修日程> 1日目 9:50～11:40 実習説明 12:10～13:50 磯採集(分類実習を含む) 13:50～19:00 採集生物のスケッチ・ウニの受精・発生実験 20:00～21:00 ウニの発生観察、夜光虫観察等 2日目 9:00～12:00 ウニの発生観察(プランクトン採集観察) 13:30～14:45 補足講義、総合討論等 <研修概要> 菅島臨海実験所周围の磯に生息する生物の採集観察を行う。ウニの受精から幼生に変化のようすを連続して顕微鏡下で観察した。 <生徒感想> ・ウニの発生観察で、受精卵が2個から4個に、そして4個から8個に、8個から16個に変化するところで、どうしてこうなるのかということに関心が高くなった。			

講座名	三重県総合博物館(自然科学)研修	研修日	2016年7月28日
テーマ	化石		
講師	三重県総合博物館 学芸員 中川良平 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 5名

<研修日程>

9:30~12:00 化石の抽出と分類Ⅰ

13:00~16:00 化石の抽出と分類Ⅱ

<研修概要>

掛川市から運んできた土を水中でふるいにかけて、乾燥させながら化石を探す。その後天日干しにし、さらに抽出作業を行い、発見した化石の分類を行う。

<生徒感想>

- ・小さな歯の化石から、サメの種類が同定できるということにとっても驚いたし、興味を持った。4mもあるサメのたった1cmの歯が大きな手掛かりになるのは夢があってすごいと感じた。他の生物であっても、歯から分かることがたくさんあるのかどうか興味が湧いた。



講座名	三重県総合博物館(自然科学)研修	研修日	2016年8月4日
テーマ	岩石		
講師	三重県総合博物館 学芸員 津村善博 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 6名

<研修日程>

10:00~12:00 岩石に関する講義

13:30~17:00 採集してきた岩石の分類・測定

<研修概要>

参加者が事前に採集してきた河原の岩石から地質環境を調べる。大きさ、円磨度を測り、鉱物や色から岩石名を推定する。

<生徒感想>

- ・河原に落ちている石を調べることで、川についていろいろなことが分かることに驚いた。
- ・岩石がどんな種類かを調べることで、その地域が地震にどのくらい強いのか分かることに驚いた。



講座名	三重県総合博物館(自然科学)研修	研修日	2016年8月12日
テーマ	昆虫		
講師	三重県総合博物館 学芸員 大島康宏 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 6名

<研修日程>

10:00~12:30 定点観測(昆虫採集) 13:30~17:00 標本作成

<研修概要>

博物館敷地内を領域に分け、その領域にいる昆虫の数量実測と採集を行う。また採集した昆虫を標本資料として保存する方法を学び、実際に標本の作成を行う。

<生徒感想>

- ・今日、初めて知ったことに、環境アセスメントの調査には、各地の虫を採集することで、その周りの環境を知るという調査があるということ。虫を調べることで、その近辺の変化が見られるというのは、とても興味深かったです。
- ・じっくり昆虫を見たことがなかったけど、今回はじっくり観察できて、例えば同じバッタでも足の色が違うなどの細かい違いを見つけることができて面白いと思った。



講座名	三重県総合博物館(人文社会)研修	研修日	2016年7月27日
テーマ	歴史		
講師	三重県総合博物館 学芸員 太田光俊 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 7名

<研修日程>

午前 お伊勢参りに関する展示物見学、古文書についての講義
 午後 資料室見学、三重の古文書について

<研修概要>

古文書の読み方など基礎を学び、歴史との関わりを学習する。館内展示や三重の古文書を通し、人々の生活の様子や文化を考える。

<生徒感想>

- ・特に印象に残っていることは古文書で、もろくすぐに壊れそうだとはじめは思ったが、逆に数百年経ってあれ程形が残っているのはすごいと思った。
- ・「織田信長」や「長等山」などの自分が知っているものが多く含まれていたのも、古文書の内容がどんなものなのか、もっと知りたいと思いました。



講座名	三重県総合博物館(人文社会)研修	研修日	2016年8月4日
テーマ	歴史		
講師	三重県総合博物館 学芸員 藤谷 彰 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 7名

<研修日程>

午前 展示物見学・古文書についての講義
 午後 資料室見学・居住地の古文書について

<研修概要>

古文書の読み方の基礎を学び、歴史との関わりを学習し、館内展示や各自の居住地の古文書から人々の生活の様子や文化を考察する。

<生徒感想>

- ・歴史から学ぶことはとても大切だと感じた。歴史から先人の知恵や教訓・戦争など繰り返してはいけないことを学ぶことで、現代をよりよいものにできると感じた。

講座名	三重県総合博物館(人文社会)研修	研修日	2016年8月5日
テーマ	民俗		
講師	三重県総合博物館 学芸員 門口実代 先生		
会場	三重県総合博物館	受講生徒	1年生選択者 4名

<研修日程>

午前 民俗学の説明
 午後 来館者アンケート調査




<研修概要>

民俗学の説明を受けた後、来館者に対してお雑煮の汁がすまし汁か味噌汁かの聞き取り調査する。

<生徒感想>

- ・お雑煮について調べることで、三重県の人々の移り変わりがよく分かりました。関係のないことだと思いがちなことでも、意外にも接点があったりするものだと思います。
- ・自分たちの住んでいる県でも、全く知らないことがたくさんありました。三重県の「多様性」を知ることができて、以前よりも三重が好きになりました。



講座名	化石採集研修	研修日	2016年10月2日
テーマ	土岐川河川敷での化石採集 および 瑞浪市化石博物館見学		
会場	土岐川河川敷・瑞浪市化石博物館	受講生徒	1年生希望者 21名
<研修日程> 10:30~12:00 土岐川河川敷化石発掘 13:30~15:00 化石博物館見学 <研修概要> 岐阜県瑞浪市土岐川河川敷で、約 2000 万年~1500 万年前(新生代第三紀中新世)の化石(ほ乳類、サメ、貝、カニ等)の採集等をする。 瑞浪市化石博物館で採集した化石の同定および東海地域の地質について学ぶ。 <生徒感想> ・今まで資料の写真などでしか見たことがなかったチャートや火山灰などの断層を実際自分の目で見て興味深く感じた。 ・時間をかけて1つの化石に集中して発掘できたときの達成感がとても大きかった。			
講座名	京都大学医学部研修	研修日	2016年8月12日
テーマ	^{32}P の希釈および液体シンチレーションカウンタによる測定		
講師	京都大学 医学部放射線遺伝学 武田 俊一 先生		
会場	京都大学医学部医学研究科キャンパス	受講生徒	1・2年生希望者 13名
<研修日程> 10:00~11:00 研修の説明 11:00~13:00 研究室見学 14:00~17:00 放射線研修 <研修概要> 医療現場におけるラジオアイソトープの利用に関する講義、放射性同位元素の取り扱いについての講習の後、 ^{32}P 原液の希釈および液体シンチレーションカウンタによる放射線測定実験を行う。 <生徒感想> ・放射能がとても危険で、取り扱いにとっても気を遣っているのが、感じ取れた。でも医療にも役立っているから二面性があるのが面白かったので、放射能についてとても関心が高まった。 ・ラジオアイソトープを使用する実験は初めてだったので、目新しく興味を持てた反面、緊張した。うまく実験できたと思う。			
講座名	京都大学理学部研修	研修日	2016年8月12日
テーマ	修学院離宮付近の巡検と堆積構造実験		
講師	京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 成瀬 元 先生		
会場	修学院離宮周辺・京都大学理学部	受講生徒	2年生希望者 6名
<研修日程> 10:00~12:00 修学院離宮周辺の堆積物調査 13:00~16:30 地球科学実験 <研修概要> 野外巡検により音羽川の特徴を確認した後、地形の発達・移動プロセス・堆積構造に関する実験を行う。 <生徒感想> ・粒が小さいものは単純に堆積するだけでなく、一定の周期で堆積することには驚きました。これは実際に川や海の砂場でもできている地形なので、なぜ起こるか分からないと言われたときには、身近な所に不思議なことが起きているのだと思いました。 ・地形の不思議さや、地形の面白さに触れることができてよかった。			

講座名	大阪大学ナノサイエンス研修	研修日	2016年8月8日
研修日程	9:30~10:00 オリエンテーション	10:00~15:50 研修 (途中 昼食休憩)	
	16:00~16:30 総合討論 (伊藤 正 副センター長)		
会場	大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター		

<テーマ：光学顕微鏡による生体観察 2年生希望者 5名>

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 古川 太一 先生

[研修概要]

生体を観察することのできる顕微鏡を用いた実習。ヒーラ細胞の継代操作を行った後レーザー顕微鏡による観察。また、持参した池の水の微生物の観察を行った。

[生徒感想]

- ・蛍光色素を用いて、特定のタンパク質を調べることができる特徴を利用して、もっと様々なものの特徴を知りたいと感じた。今回、皮膚の下にあり、コラーゲンをつくる線維芽細胞を観察したが、ホクロやシミの部分ではどうなっているのか、つまり日焼けの影響をもっと細かく調べてみたいと思いました。



<テーマ：透過電子顕微鏡を用いた電子スケールでの構造観察 1・2年生希望者 7名>

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 市川 聡 先生

[研修概要]

透過電子顕微鏡の原理・構造についての講義の後、電子顕微鏡を操作して、酸化チタンの観察、カーボンナノチューブの観察を行った。

[生徒感想]

- ・日常の様々なことを原子レベルで考えることが初めてで、面白かった。例えば、金属は柔らかいか固いかで言えば柔らかいなんて考えたこともなかったし、それが転位という原子の世界で起こっていることが原因だとも思いませんでした。カーボンナノチューブの発見といい、視点を変えて物事を考えるのは大切だと思いました。
- ・缶が潰れる仕組みを、これまでは深く考えたことがなかったが、ナノの世界を見て転位の存在を知り、それが缶が潰れる仕組みに影響することが分かったので、目では見えない世界で起きている変化についてもっと知りたくなりました。



<テーマ：理論計算を考える 1・2年生希望者 3名>

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 下司 雅章 先生

[研修概要]

原子・分子の結合についての電子の存在確率、安定な構造をコンピュータを使って理論的に計算する研修を受けた。

[生徒感想]

- ・永久磁石に使われるネオジムはレアメタルであるとともに、ほぼ大半が中国でしか採出されないことには驚いた。テレビでレアメタルにかかわる物質を考え、作っていることは知っていたけど、実際の製作の前の段階で理論計算が行われていることは知っていなかったので、今の技術の根元が見えたような気がしました。
- ・初めは何の文字を打ち込んでよいかわからず、次に進むと前のことを忘れてしまい、戸惑ってばかりいましたが、だんだんやり方に慣れ、自分1人でできるようになっていくのがすごく楽しかったです。



講座名	生命科学	研修日	2016年5月～7月
研修概要	「生命倫理」「医療倫理」のチュートリアル的な授業を取り入れることにより、「生命」「医療」に関する深い知識を身につける。		
会場	本校	受講生徒	3年希望者 11名

<第1回：5月19日「遺伝医療と倫理」>

望木 郁代 先生（三重大学 医学医療教育学）

[講義内容]

遺伝の基礎知識、遺伝カウンセリング・遺伝子検査の現状、遺伝についての倫理問題について。

[生徒感想]

- ・印象的だったのが現在では体の60兆個の遺伝子全てを調べてどのような病気にかかるかがわかることでした。同時にこれからどんどん技術が進歩していくにつれて遺伝子組み換えなどに対する倫理問題が増えていくことに危機も感じました。
- ・病気が親から子に遺伝するということは、正常の親から遺伝による病気を持つ子は生まれないと思っていた。しかし、今回の授業で遺伝性疾患はすべての人が持っているということが分かった。



<第2回：6月10日「移植医療の現状と問題点—心臓移植—」>

島本 亮 先生（三重大学 呼吸器外科）

[講義内容]

移植医療（特に心・肺移植）の現状と問題点についての講義。先端医療として、また医療倫理の側面から学習する。

[生徒感想]

- ・心臓移植は、ドナーの不足や術後も機能不全や拒絶が起こる可能性があるなど、問題点も多くあり、行うときは適切で慎重な判断が必要になるのだと感じました。
- ・今まで移植はなかなか身近に感じられなかったけど、今回の授業のように私を含め、多くの人が移植についての知識をより深めることができれば、健康であるうちにドナーになるかどうかなど考えておく人も増えるため、ドナーの数も増やせるのではないかと思います。



<第3回：6月23日「膵臓がんって何だろう？」>

岸和田 昌之 先生（三重大学 肝胆膵外科）

[講義内容]

外科医からみた「膵臓がん」の解剖、生理機能、診断および治療について講義をし、ビデオにて膵臓がんの手術を見る。三重パープルリボン運動の紹介。

[生徒感想]

- ・自分は物理選択なのであまり膵臓についても知らなかったんですが、膵臓の意外な大きさ、膵臓がんは見つけることが難しく5年後の生存率も7.1%ほどであることに驚いた。
- ・腰痛や腹痛を訴えた時、腰や胃が悪いのではなく、膵臓が悪いことがある、と聞いて衝撃を受けました。患者さんが「腰痛」「腹痛」などの症状を訴えた時点で、その症状が出る可能性がある全ての病気への知識として持っており、その全てを活用して柔軟に対応しなければならないと改めて思いました。



<第4回：6月29日「地域で活躍する家庭・総合診療医に必要な能力とは」>

竹村 洋典 先生（三重大学 家庭医療学）

[講義内容]

地域のニーズにあった医療が家庭医療・総合診療であり、今、ホットなこの分野を様々な海外の例を交えて講義する。



[生徒感想]

- ・高齢化による社会保障費の増大に伴い、現在総合診療医のニーズがより一層高まっていることを知りました。総合診療医という名前から、あらゆる医療の知識を身につける必要がありそうで、大変そうだなというイメージがあったのですが、「病気を治すことだけが、総合診療医の仕事ではなく、患者さんの背景も踏まえた上で、その人にとってより幸福な選択をする必要がある」という言葉を聞いて非常に奥の深い仕事なんだと感じました。

<第5回：7月7日「視機能喪失の予防と改善」>

杉本 昌彦 先生（三重大学 眼科）

[講義内容]

目の構造や物を見る仕組みと、どんな病気で視機能が低下してしまうのか、またどんな治療を行なうのか。さらに三重県というわたしたちのふるさとで医者として働くことのおもしろさについて。



[生徒感想]

- ・視機能喪失の原因は緑内障や白内障が思い浮かんだけど、糖尿病が原因ということもあるのは初めて知った。糖尿病から視機能喪失につながる理由が、図での説明もあって、よく分かった。目が見えている生活がすごく当たり前であるから、目が見えないことが想像できないし、自分だけでは何もできなくなると思う。だから視機能喪失を防ぐことが大切なんだと思った

講座名	SSH 講演会 2 年	研修日	2016 年 5 月 6 日
テーマ	脳を拓いてくすりを創る		
講師	理化学研究所 基礎科学特別研究員 乗本裕明 先生		
会場	本校地学教室	受講生徒	2 年生理系全員

<講演概要>

脳という器官についての説明を行った後、ラットの脳に脳チップを埋め込み、電気刺激を与え訓練すると刺激によって、迷路中のエサを上手に見つけられた研究から脳の潜在能力について講演する。また脳の解明から有効なくすりを創る研究内容について紹介する。



<生徒感想>

- ・脳の色の認識についての話に興味を持った。人間が見ている黄色は、「幻覚」というところにとっても驚き、人間の脳は面白いなと思いました。
- ・人を助けられる研究をしたいと思っていた。その研究はどのような内容・分野が良いのかわからなかったがどんな分野にも存在することが分かり、これからの進路決定の良いヒントになりました。

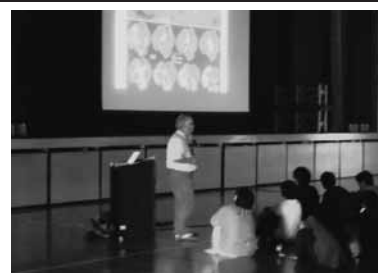
講座名	SSH 講演会 1 年	研修日	2016 年 6 月 24 日
テーマ	最古動物化石を求めて世界探検		
講師	三重県総合博物館 館長 大野 照文 先生		
会場	本校体育館	受講生徒	1 年生全員

<講演概要>

古代生物の研究手法やその体験談を中心に、分子生物学から進化論にいたるまで生物に関係する幅広い分野の講演を行う。

<生徒感想>

- ・外国へ研究をしに行く人たちの写真を見て、自分も世界の第一線で活躍したいと思った。そして、科学者のもっと知りたいという探究心にあこがれを抱いた。
- ・生物の遺伝子を少し変えるだけで、外見が大きく異なるということを学び、少しの変化でも物事を大きく変えるのだと改めて思いました。



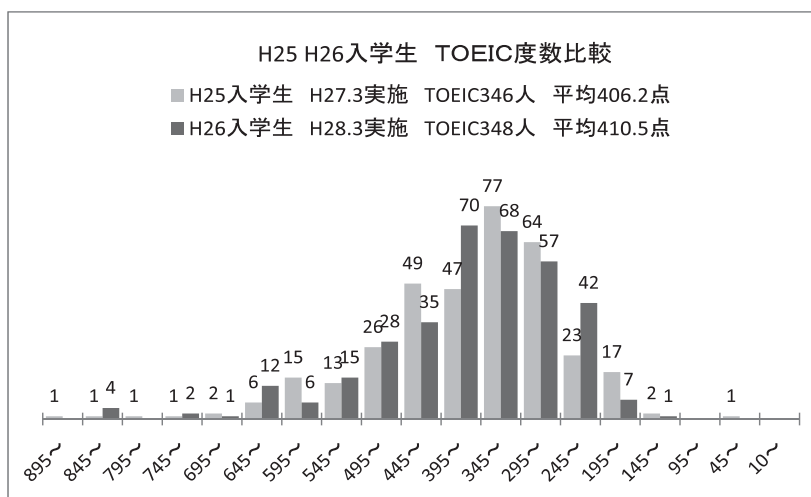
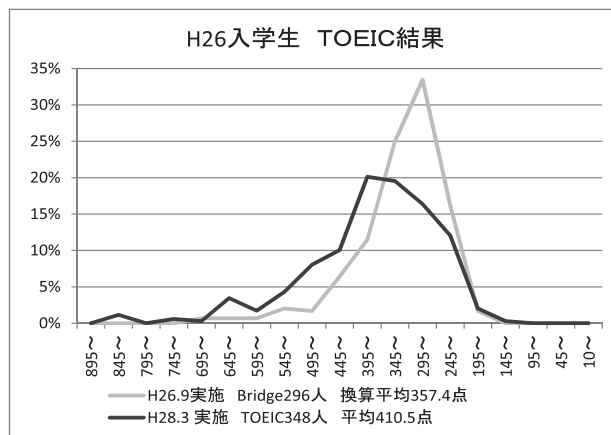
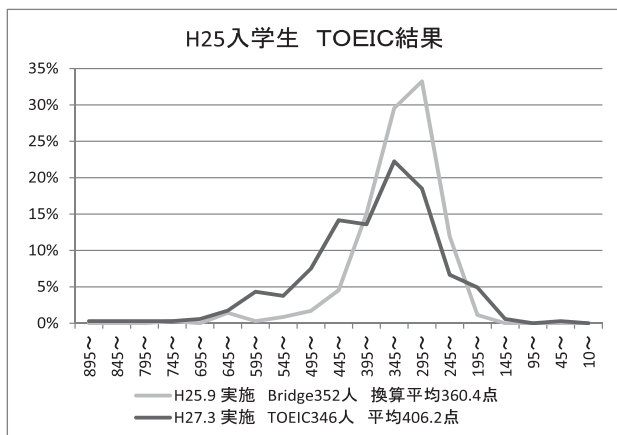
生徒校外研修アンケート集約結果

県外研修	京都大学 医学	京都大学 理学	大阪大学 ナノ	名古屋大学 理学(菅島)	瑞浪化石
面白かったか	4.9	4.4	4.7	4.7	4.1
分かりやすかったか	4.7	3.7	4.4	4.2	4.2
更に学びたくなかったか	4.8	4.1	4.4	4.4	4.0
研修生徒数	13人	6人	15人	19人	21名

三重大学研修	三重大学 医学	三重大学 教育・数学	三重大学 工学	三重大学 生物資源学	勢水丸 (環境)	勢水丸 (生物)
面白かったか	4.8	4.1	4.5	4.9	5.0	5.0
分かりやすかったか	4.8	3.7	4.5	3.9	4.8	4.7
更に学びたくなかったか	4.8	4.1	4.5	4.7	4.8	5.0
研修生徒数	12人	20人	12人	10人	5人	3人

県内研究機関研修	三重県 農業研究所	三重県 工業研究所	三重県総合博物館	
			自然科学	人文社会
面白かったか	4.3	4.6	4.9	4.5
分かりやすかったか	3.8	4.2	4.6	4.6
更に学びたくなかったか	4.1	4.6	4.9	4.3
研修生徒数	12人	12人	17人	18人

TOEIC(Bridge含む)結果



第1学年生徒アンケート及び集約結果 (回答 349 名)

実施日:平成 28 年 7 月 12 日(火)
上段から H25.7、H26.7、H27.7、H28.7 の順

問1 入学前、津高がSSHの指定を受けていることやその活動内容をどの程度知っていましたか。

13%	47%	40%
13%	46%	41%
14%	42%	44%
17%	46%	37%

- ①SSHの指定を知っており、活動内容もある程度知っていた
- ②SSHの指定は知っていたが、活動内容は知らなかった
- ③SSHの指定を受けていることは知らなかった

問2 津高校がSSHの指定を受けていることは、あなたが津高校を志望した理由の1つでしたか。

15%	85%
11%	89%
9%	91%
9%	91%

- ①理由である
- ②理由でない

問3 現在、あなたの進路希望はどうですか。

28%	27%	15%	15%	15%
21%	37%	12%	16%	13%
29%	32%	13%	17%	9%
30%	31%	14%	16%	10%

- ①理系で、進みたい分野も決まっている
- ②理系だが、分野は決まっていない
- ③文系で、進みたい分野も決まっている
- ④文系だが、分野は決まっていない
- ⑤全く決まっていない

問4 あなたは、科学研究や技術開発に興味・関心がありますか。

21%	49%	22%	8%
17%	51%	26%	6%
23%	44%	26%	6%
20%	50%	23%	7%

- ①たいへんある
- ②少しある
- ③あまりない
- ④全くない

問5 あなたは、科学技術に関する新聞記事・雑誌・書籍を読みますか。

5%	23%	44%	28%
4%	23%	49%	23%
3%	21%	46%	30%
5%	23%	47%	25%

- ①よく読む
- ②時々読む
- ③あまり読まない
- ④全く読まない

問6 あなたは、将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか。

9%	40%	40%	12%
10%	39%	43%	8%
12%	36%	37%	15%
12%	34%	42%	11%

- ①たいへん思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問7 あなたは、自分のコミュニケーション能力(プレゼン能力・語学力など)に自信がありますか。

4%	23%	52%	21%
4%	22%	51%	23%
2%	23%	55%	19%
4%	23%	54%	19%

- ①たいへんある
- ②少しある
- ③あまりない
- ④全くない

問8 あなたは、海外の研究施設に行きたいと思いますか。

7%	28%	47%	18%
9%	35%	40%	16%
9%	31%	39%	21%
11%	32%	43%	14%

- ①強く思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問9 科学技術の進歩は、人類に幸福をもたらすと思いますか。

25%	58%	13%	5%
33%	56%	8%	3%
32%	53%	9%	4%
28%	56%	10%	5%

- ①非常に思う
- ②やや思う
- ③あまり思わない
- ④思わない

問10 あなたは、本校のSSHの活動に何を期待しますか。(複数回答可)	H25	H26	H27	H28
① 講演会、研修、発表会などで科学的な刺激を受けたい。	12%	19%	22%	23%
② 大学、研究所、企業へのフィールドワークに参加して最先端技術や研究に触れたい。	21%	33%	35%	32%
③ S S探究活動I(1年次)を受講して、科学的な問題設定能力や問題解決能力を身につけたい。	7%	22%	19%	18%
④ 講演会、研修、発表会などを自分の進路を決めるための材料にしたい。	8%	31%	27%	25%
⑤ 研修会、発表会で自分のコミュニケーション能力を高めたい。	7%	25%	22%	29%
⑥ 特に期待していない。	16%	9%	15%	11%

第1学年生徒アンケート及び集約結果（回答 340 名）

実施日：平成 29 年 1 月 27 日(金)

上段から H26.2、H27.1、H28.1、H29.1 の順

問1 現在、あなたの進路希望はどうか。

33%	24%	22%	19%
36%	26%	18%	19%
31%	27%	19%	22%
34%	29%	19%	19%

- ①理系で、進みたい分野もほぼ決まった
- ②理系だが、分野は決まっていない
- ③文系で、進みたい分野もほぼ決まった
- ④文系だが、分野は決まっていない
- ⑤全く決まっていない

問2 あなたが進路を決定するうえで、SSH事業は利用できましたか。

7%	36%	33%	24%
6%	45%	39%	10%
10%	45%	37%	7%
9%	40%	34%	16%

- ①たいへん利用できた
- ②少し利用できた
- ③あまり利用できなかった
- ④まったく利用できなかった

問3 あなたは将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか。

22%	35%	30%	13%
13%	42%	35%	10%
15%	40%	34%	10%
17%	41%	34%	9%

- ①たいへん思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問4 科学技術の進歩は、人類に幸福をもたらすと思いますか。

38%	46%	12%	5%
47%	45%	8%	1%
44%	46%	9%	1%
42%	49%	9%	1%

- ①たいへん思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問5 あなたの科学研究や技術開発に対する興味・関心はSSH事業への参加で高まりましたか。

16%	55%	24%	6%
17%	61%	19%	4%
24%	54%	19%	3%
18%	56%	24%	3%

- ①たいへん高まった
- ②少し高まった
- ③あまり高まらなかった
- ④全く高まらなかった

問6 講演会、研修、発表会などで科学的な刺激を受けましたか。

25%	49%	20%	5%
23%	56%	19%	3%
25%	53%	20%	3%
24%	54%	18%	4%

- ①たいへん受けた
- ②少し受けた
- ③あまり受けなかった
- ④全く受けなかった

問7 大学等へのフィールドワークに参加して、最先端技術や研究に触れましたか。

73%		20%	6%
57%		33%	10%
57%		33%	9%
30%	13%	56%	

- ①参加していない
- ②参加し触れることができた
- ③参加したが触れることができなかった

問8 SSH探究活動 I 等の活動で、科学的な問題を設定する力や問題を解決する力を身につけましたか。

8%	60%		25%	7%
9%	62%		26%	3%
14%	59%		23%	3%
12%	66%		18%	3%

- ①たいへん身についた
- ②少し身についた
- ③あまり身につけていない
- ④全く身につけていない

問9 あなたは、自分のコミュニケーション能力が向上したと感じていますか。

17%	61%		19%	4%
22%	61%		16%	1%
24%	63%		11%	2%
19%	63%		15%	2%

- ①たいへん感じる
- ②少し感じる
- ③あまり感じない
- ④全く感じない

問10 あなたは、論理的に物事を考える力が向上したと感じていますか。

11%	52%		32%	5%
14%	53%		30%	2%
16%	60%		21%	3%
17%	60%		23%	1%

- ①たいへん感じる
- ②少し感じる
- ③あまり感じない
- ④全く感じない

問11 講演会、研修、発表会などが自分の進路選択に役立ちましたか。

10%	43%		34%	14%
11%	52%		32%	5%
15%	49%		32%	4%
15%	46%		32%	6%

- ①たいへん役立った
- ②少し役立った
- ③あまり役に立たなかった
- ④全く役に立たなかった

問12 この1年間のSSH事業に満足でしたか。

38%	45%		15%	3%
39%	49%		11%	2%
46%	45%		8%	1%
40%	48%		10%	2%

- ①たいへん満足
- ②少し満足
- ③あまり満足しなかった
- ④全く満足しなかった

第2学年生徒アンケート及び集約結果 (回答 201 名)

実施日:平成 28 年 12 月 20 日(火)
上段 H27.2 中段 H28.2 下段 H28.12

問1 SSH事業への参加

79%	17%	3%
80%	15%	5%
79%	16%	6%

- ①探究活動Ⅱ以外に参加なし
- ②SS研究活動・SS課題探究・SSCのうちいずれか1つに参加
- ③SS研究活動・SS課題探究・SSCのうち2つに参加
- ④SS研究活動・SS課題探究・SSCの3つとも参加

問2 進路希望

18%	37%	15%	9%	12%	8%
20%	38%	17%	8%	15%	3%
16%	49%	16%	6%	11%	5%

- ①理学部系
- ②工学部系
- ③医学部系
- ④薬学部系
- ⑤農学部系
- ⑥その他

問3 あなたが進路を決める上で、SSH事業は利用できましたか。

8%	18%	56%	19%
8%	26%	51%	15%
13%	37%	41%	8%

- ①たいへん利用できた
- ②少し利用できた
- ③あまり利用できなかった
- ④全く利用できなかった

問4 最も利用できたSSH事業

38%	34%	20%	8%
58%	35%	6%	1%
64%	30%	0%	5%

- ①SS探究活動Ⅱ
- ②SS研究活動
- ③SS課題探究
- ④SSC活動

問5 あなたの科学研究や技術開発に対する興味・関心はSSH事業への参加で高まりましたか。

9%	33%	51%	7%
13%	30%	50%	7%
17%	39%	42%	2%

- ①たいへん高まった
- ②少し高まった
- ③あまり高まらなかった
- ④全く高まらなかった

問6 興味・関心を最も高めたSSH事業

49%	33%	11%	7%
60%	34%	6%	0%
67%	27%	0%	0%

- ①SS探究活動Ⅱ
- ②SS研究活動
- ③SS課題探究
- ④SSC活動

問7 あなたは将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか。

25%	51%	20%	4%
25%	49%	25%	1%
29%	57%	11%	3%

- ①たいへん思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問8 あなたは自分のコミュニケーション能力が向上したと感じますか。

8%	60%	25%	7%
9%	45%	40%	7%
12%	48%	32%	7%

- ①たいへん感じる
- ②少し感じる
- ③あまり感じない
- ④全く感じない

第3学年生徒アンケート及び集約結果 (回答 332 名 うち理系 210 名)

実施日:平成 28 年 1 月 29 日(金)

上段から 学年全体 H28.1、H29.1 理系 H28.1、H29.1 の順

問1 あなたが進路を決める上で、SSH事業は利用できましたか

6%	35%	35%	24%
9%	30%	36%	24%
8%	38%	34%	19%
9%	37%	35%	19%

- ①たいへん利用できた
- ②少し利用できた
- ③あまり利用できなかった
- ④まったく利用できなかった

問2 あなたは、将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか

18%	35%	30%	16%
17%	40%	26%	17%
30%	45%	18%	7%
22%	52%	17%	9%

- ①たいへん思う
- ②少し思う
- ③あまり思わない
- ④全く思わない

問3 SS科目の受講により、あなたの科学研究に対する興味・関心は高まりましたか

10%	48%	29%	13%
10%	46%	32%	12%
12%	54%	24%	9%
11%	50%	30%	8%

- ①たいへん高まった
- ②少し高まった
- ③あまり高まらなかった
- ④全く高まらなかった

問4 あなたの科学研究や技術開発に対する興味・関心はSSH事業への参加で高まりましたか

8%	44%	32%	16%
11%	48%	27%	14%
9%	48%	34%	9%
11%	53%	25%	11%

- ①たいへん高まった
- ②少し高まった
- ③あまり高まらなかった
- ④全く高まらなかった

問5 あなたは、自分のコミュニケーション能力が向上したと感じていますか

10%	51%	31%	8%
11%	48%	33%	8%
7%	53%	32%	7%
8%	49%	36%	7%

- ①たいへん高まった
- ②少し高まった
- ③あまり高まらなかった
- ④全く高まらなかった

問6 あなたは、論理的に物事を考える力が向上したと感じていますか

8%	46%	37%	8%
11%	46%	34%	8%
7%	46%	40%	7%
11%	44%	38%	7%

- ①たいへん感じる
- ②少し感じる
- ③あまり感じない
- ④全く感じない

問7 講演会・研修・発表会などが自分の進路選択に役立ちましたか

5%	21%	58%	16%
6%	14%	62%	17%
4%	24%	56%	15%
6%	15%	64%	15%

- ①たいへん役立った
- ②少し役立った
- ③あまり役立たなかった
- ④全く役立たなかった

問8 3年間のSSH事業に満足でしたか

19%	48%	26%	7%
19%	50%	24%	6%
22%	47%	26%	5%
21%	51%	22%	5%

- ①たいへん満足
- ②少し満足
- ③あまり満足しなかった
- ④全く満足しなかった

問9 あなたは、3年間のSSH事業で有意義に感じたものは何ですか。(複数回答可)	学年 H27	学年 H28	理系 H27	理系 H28
① 講演会、発表会などで科学的な刺激を受けること。	29%	32%	27%	29%
② 大学、研究所への研修に参加して、最先端技術や研究に触れたこと。	14%	22%	19%	26%
③ 探究活動を通して、科学的な問題設定能力や問題解決能力を身につけたこと。	22%	20%	23%	19%
④ 講演会、研修、発表会などを自分の進路選択に利用できたこと。	8%	8%	9%	7%
⑤ 研修会、発表会で自分のコミュニケーション能力を高めたこと。	19%	20%	17%	16%
⑥ 特にない。	24%	19%	24%	18%

教職員アンケート及び集約結果

質 問 内 容 (探究活動について)	H28.2 回答 30 名 (5 段階評価)	H29.2 回答 31 名 (5 段階評価)
探究活動Ⅰの活動を通して、生徒の論理的思考力が向上したと思いますか。	3.6	3.6
探究活動Ⅰの活動を通して、生徒の科学的探究心・知的好奇心が醸成したと思いますか。	4.1	3.7
探究活動Ⅰの活動を通して、生徒の課題解決能力が向上したと思いますか。	3.7	3.6
ポスターセッションに向けての活動を通して、生徒のコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力が向上したと思いますか。	4.2	4.2
探究活動Ⅱの活動は、生徒の科学的探究心や科学的解決能力を高めるために適当だと思われませんか。	3.8	4.0
探究活動Ⅱの発表会(発表会に向けてのパワーポイントの作成や発表練習など)での今年度の活動は、生徒のコミュニケーション能力を高めるために適当だと思われませんか。	4.0	4.1

質 問 内 容 (SSHの取組について)	H29.2 回答 31 名 (4 段階評価)
SSH事業推進と理数教育・グローバル人材育成のための積極的な取組が行われていると思いますか。	3.0
学校全体として、SS教科・科目を充実したものにするために努力していると思いますか。	2.9
SSHの取組は、教員の指導力向上に役立っていると思いますか。	3.0
SSHの取組は、あなたの指導力向上に役立っていると思いますか。	2.8
SSHの取組は、教員間の協力関係構築や学校運営の改善・教科・活性化に役立っていると思いますか。	2.7
SSHの取組は、将来の科学技術人材の育成に役立つと思いますか。	3.2

平成28年度卒業生アンケート感想・意見より

平成 28 年 3 月に卒業した生徒のうち、2・3 年生で大学研修に参加した、または S S C で活動した生徒を対象に、平成 28 年 12 月～平成 29 年 1 月の期間でアンケートを実施した。対象卒業生 51 名のうち 23 名から回答が得られた。

1. S S H 活動はあなたの将来を考える上で役立ちましたか

- ① 大変役立った ② やや役だった ③ 役立たなかった ④ 分からない

2. 次の各活動は良かったと思いますか。

(a) 研究者等の講演

- ① 大変良かった ② 良かった ③ どちらともいえない ④ 良くなかった

(b) 大学や研究所、博物館等での研修

- ① 大変良かった ② 良かった ③ どちらともいえない ④ 良くなかった

(c) 斑で行う課題研究

- ① 大変良かった ② 良かった ③ どちらともいえない ④ 良くなかった

(d) 学校内外での発表会

- ① 大変良かった ② 良かった ③ どちらともいえない ④ 良くなかった

設問 1		設問 2				
		(a)	(b)	(c)	(d)	
①大変役立った	39%	①大変よかった	26%	48%	22%	17%
②やや役立った	39%	②良かった	57%	35%	61%	70%
③役立たなかった	9%	③どちらともいえない	13%	17%	9%	9%
④わからない	13%	④良くなかった	4%	0%	9%	4%

3. S S H 活動（校内での実験実習・講演会，大学等での研修など）でよかったと思う活動を記入してください。その他ご意見等。

- ・京大、阪大での研修がためになったと思う。S S C で東海フェスタに行った時の他校の発表のおかげで、自分たちが研究している範囲以外のことも知ることができ、視野を広げられてよかった。
- ・1 年生探究活動 I、2 年生研究活動共に大学での研修をさせていただきましたが、どちらとも大学の教授の方と直接お話しできる機会があり、また普段使うことができない器具を使わせて頂いたり貴重な体験となり、進路を考える上でも役に立ちました。また大学に入って 2、3 年はそのような実践的な研修は少ないからこそ、高校生うちにそのようなことを体験することは有意義であると思います。ただもう少し、事前準備や事前活動が充実するとよりよいものになると思います。
- ・研究発表会に毎年参加したことで、幅広い分野での知識が得られ、さまざまな物事を総じて考える力が身についた。また全国大会で海外の学生と交流できたことは大変貴重な経験となった。
- ・大学での研修について、2 年生の京都大学理学部研修と同じく三重大学生物資源学部研修に参加したが、どちらも進路を考える上でとてもよいきっかけになった。
- ・学校内外での発表会について、最初は緊張したが、回数をこなすうちに慣れてきた。大学でも時々プレゼンの機会があるが、S S H での経験は役に立っていると感じる。

平成28年度 第1回運営指導委員会 議事録

於：津高校校長室

1. 日程 平成28年5月31日(火) 16:00～17:00
2. 出席者
【運営指導委員】 富樫 健二・田川 敏夫・三藤 治喜・後藤 太一郎・田中 康一郎・若山 典彦
長谷川 敦子・河合 貞志・橋本 昌幸・寺村 善樹
【本校職員】 中川 弘文・西川 俊朗・高島 章寛
奥田 光升・寺前 央・長谷川 隆臣・谷口 直也
3. 議事
(1) 運営指導委員会について
・委員長、副委員長の選出・決定
委員長・・・富樫 健二 副委員長・・・田川 敏夫
(2) 平成27年度中間評価と課題・改善に向けての方策
(3) 平成27年度SSH事業全般についての成果と課題・改善に向けての方策
(4) その他

【意見・質疑応答】

- ・探究活動におけるテーマ設定を重視する必要があるのでは。またテーマ設定が生徒の意欲に直結するのではないかと。
→1年生においては分野担当者との会議を開催し、生徒がもつ興味・疑問から発生するテーマを引き出し、研究へ繋げていくように、指導について共通理解をし、アドバイス・サポートするようにしている。
- ・評価上位校は2年生でも研究を継続しているが、どのような活動をしているのか。
→1年生の探究活動の初期指導から随時3年間のSSHの活動を見通したガイダンスを昨年度から実施している。2年生以降で研究活動は希望者を中心とした活動をしているが、今年度は主に三重大学研究室と連携して活動を行う研究班の他に、化学オリンピックをもとに研究テーマ設定した自主活動班も出現した。
- ・SSH事業を行うことで教員の意識はどのように変容しているか。
→学校全体としてSSH事業を実施することに共通理解を得ていると感じている。昨年度まで生徒の活動についてはアンケートにて具体的な数値データを収集しているが、教員自体の意識についてデータを収集していないので、今年度から調査するように検討している。
- ・生徒・教員がともに学びたいと思う相乗効果が生まれるようになればよいと思うが。
- ・大学連携は、学校での研究でわからないことを聞くスタイルに変更していくとよいのでは。
- ・ニュージーランド海外研修では、スカイプなど研修前後での連携を行って交流を図るべき。
- ・SSH指定3期目も申請をして、三重県理数教育の中核を担っていくべき。

平成28年度 第2回運営指導委員会 議事録

於：三重県総合文化センター

1. 日程 平成29年2月4日(土) 15:55～16:55
2. 出席者
【運営指導委員】 富樫 健二・三藤 治喜・後藤 太一郎・田中 康一郎・
長谷川 敦子・河合 貞志・橋本 昌幸
【本校職員】 中川 弘文・西川 俊朗・高島 章寛・
奥田 光升・寺前 央・長谷川 隆臣・谷口 直也

3. 議事

- (1) 生徒研究発表会の講評
- (2) 平成 28 年度事業報告
- (3) 次期SSH申請に向けて
- (4) その他

【発表会講評および意見】

- 発表全般について
 - ・発表全体の雰囲気がとても良くなった。質問が多く、そのやり取りも本当に良かった。特に、じっくり考え相談してからの質問への返答が良かった。
 - ・ポスター・セッションアピールタイムは、見に行く際の目安になるとともに、見に行きたいと思わせるポイントをとらえたアピールで非常に良かった。
 - ・自分の言葉で話しているのがとても良かった。
 - ・「こんなに面白い」「こんな風ですよ」など自身の感動を伝えられるとなお良い。
 - ・研究をやってどう変わったのかを発表すると良い。
 - ・結論ありきでなく、本当にそうなのかという視点もあると良い。
 - ・2～3年前に発表した卒業生に発表してもらうことも考えてみてはどうか。
 - ・口頭発表は得意な学生が増えてきたが、論文にまとめるのが苦手な学生が多いので、論文作成力の向上への取組を充実させてはどうか。
 - ・評価シートに課題を書く欄があっても良いのではないかな。
- 探究活動について
 - ・素朴な疑問が大切(例. 硫黄の同素体のポスターの生徒たちは、教科書に載っていてできるかどうか試してみたかったと言っていた)。
 - ・探究を行えば10倍疑問が広がる(やれば終わりではなく、そこからが始まり)。
 - ・探究をしてみることで疑問がわき、テーマ設定に繋がる。
- SSH活動の成果について
 - ・SSHが始まってからの成果として、卒業生がどれくらい博士課程まで進学しているかの把握を可能な限りしてもいいのではないかな。
 - ・科学系オリンピックの受験人数が増え、結果も伴うといいと思う。
 - ・隔年実施しているマレーシア研修もSSHとつなげられないかな。

平成28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書

平成29年3月発行

発行者 三重県立津高等学校

〒514-0042 三重県津市新町3-1-1

TEL 059-228-0256

FAX 059-228-0259

<http://www.mie-c.ed.jp/htu/index.html>