

平成 23 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第 2 年次

はじめに	1
様式別紙 1-1 平成 24 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)	2
様式別紙 2-1 平成 24 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	6
I 研究開発の概要	
1 研究開発の概要	8
2 研究開発の課題	8
3 研究の内容・方法・検証等	9
4 研究組織の概要	12
II 研究開発の経緯(平成 24 年度)	
1 各種講演会の実施	14
2 SS 特別活動の実施	14
3 岡崎高校コアSSH 愛知県全域スーパーサイエンス研究施設訪問研修の実施	15
4 各種・発表会・コンテスト等への参加	15
III 研究開発の内容	
1 先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解を深める教育課程の開発研究	
ア 年間指導計画	16
イ 実践事例	24
2 問題解決能力や分析力・表現力を高めるための教育課程の開発研究	
ア 学校設定科目「ESD」	29
イ スーパーサイエンス科目「SS 公民」	37
3 国際世界の中でリーダーとして活躍できる人材を育成する教育課程の開発研究	
ア スーパーサイエンス科目「SS 英語」	40
イ SS 国際交流「イートン校訪問」	46
ウ SS 特別活動「SCI-TECH ENGLISH CAMP」	48
エ SS 国際交流「SCI-TECH AUSTRALIAN TOUR」	50
オ SSH 講演会	51
4 大学等の研究機関や企業との連携事業の開発研究	
ア SS 特別活動「東京大学特別研究・医療系」	53
イ SS 特別活動「東京大学特別研究・物理」	54
ウ SS 特別活動「名古屋大学特別研究」	54
エ SS 特別活動「愛知教育大学特別研究」	55
オ SS 特別活動「核融合科学研究所訪問研修」	56
カ SS 特別活動「J-TEC 企業訪問研修」	57
キ SS 特別活動「デンソー企業訪問研修」	58
ク SS 特別活動「フジイ化工企業訪問研修」	59
ケ SS 特別活動「炭焼き体験研修」	59
5 成果を地域社会に還元し社会貢献能力を高めるための事業開発研究	
ア スーパーサイエンス部	62
6 その他の取組	
(1) 岡崎高校コアSSH事業との連携	66
(2) 各種科学コンテスト・発表会等への参加	68
IV 実施の効果と評価	69
V 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	71
VI 関係資料	72

I 研究開発の概要

1 学校の概要

(1) 学校名・校長名

あいichiけんりつかりやこうとうがっこう 校長 すずき さかえ
愛知県立刈谷高等学校 校長 鈴木 栄

(2) 所在地・電話番号・FAX番号

所在地 〒448-8504 愛知県刈谷市寿町5丁目101番地

電話番号 0566-21-3171

FAX 0566-25-9087

(3) 課程・学科・学年別生徒数・学級数及び教職員数（平成25年2月1日現在）

① 課程・学科・学年別生徒数・学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	363	9	360	9	361	9	1084	27
	(うち理系)	共通	—	216	—	212	—	—	—

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	非常勤講師	実習助手	AET	事務職員等	計
1	2	59	2	11	2	1	7	85

2 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

豊かな未来を創造できる人材育成のためのカリキュラムの研究開発

～豊かで持続可能な社会を構築できる人材の育成～

(2) 研究の概要

「豊かで持続可能な社会の形成」をキーワードに、科学技術創造立国としての我が国を支える科学的リテラシーを身に付けた人材育成と、国際社会の中でリーダーとして活躍できる国際的素養とコミュニケーション能力を備えた人材育成を目指す。研究の骨子を以下のように定める。

- (1) 教科「ESD」およびスーパーサイエンス科目の設置や、大学・企業等と連携した教育活動によってESDの概念に基づく、豊かで持続可能な社会の形成に貢献できる人材を育成するためのカリキュラムの研究開発を行う。
- (2) スーパーサイエンス科目に加えて、全ての教科・科目で自然科学に関係した教材を扱うことによって、先端科学技術に対する理解を深め、その応用によって我が国の将来に貢献できる人材育成を行う。
- (3) イートン校（イギリス）との交流活動、オーストラリア研修及び英語合宿を通じて、英語コミュニケーション能力を高めるとともに、地球規模での自然科学や社会問題についての認識を深め、国際社会で活躍できるリーダーを育成するための国際交流プログラムの研究開発を行う。

(3) 研究開発の実施規模

全生徒を対象として実施する。以下に、各事業と対象人数をまとめる。

ア スーパーサイエンス教科・科目（平成23年度より学年進行で実施）

具体的研究活動		対 象
学校設定科目「SS数学Ⅰ」	6単位	第1学年 360名（全員）
学校設定科目「SS理科Ⅰ」	4単位	
学校設定科目「SS公民」	2単位	第1学年 360名（全員）
学校設定科目「SS英語Ⅰ」	4単位	

学校設定教科「ESDI」	1単位	
学校設定科目「SS化学」	3単位	第2学年理系 約220名
学校設定科目「SS物理」	2単位※	
学校設定科目「SS生物」	2単位※	
学校設定科目「SS数学II」	6単位	
学校設定科目「SS理科II」	2単位	第2学年文系 約140名
学校設定科目「SS英語II」	2単位	第2学年 360名(全員)
学校設定教科「ESDII」	1単位	
学校設定科目「SS応用化学」	4単位	第3学年理系 約200名
学校設定科目「SS応用物理」	4単位※	
学校設定科目「SS応用生物」	4単位※	
学校設定科目「SS数学III」	6単位	
学校設定科目「SS理科IIIα」	2単位※	第3学年文系 約160名
学校設定科目「SS理科IIIβ」	2単位※	
学校設定科目「SS英語III」	2単位	第3学年 360名(全員)
学校設定教科「ESDIII」	1単位	

※はいずれか一方を選択して履修する。

イ 特別活動

具体的研究活動	対 象
SS特別活動「SS特別講演会」	第1～3学年全生徒 地域住民と市内中学生 約100名
SS特別活動「SS特別研究」	全学年希望者 約60名
SS特別活動「SS国際交流」	全学年希望者 約20名
SS自然科学部 「物理班」「化学班」「生物班」 「地学班」「数学班」	第1～3学年 約80名

ウ 地域貢献活動

具体的研究活動	対 象
SS地域貢献活動	第1～3学年 約50名
SS中高連携実験講習会	第1～3学年 約30名 市内中学生 約30名

3 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析

本校は、県立第八中学校として創立以来96年にわたり、校訓「質実剛健」のもとに文武両道を実践し、全国で活躍する卒業生を送り出している。進学面においては、学習効果を高める生徒指導、生徒・保護者・職員が一体となつての進路指導の体制が確立されており、平成24年度大学入試実績は、東京大学16名(内、現役7名)、京都大学13名(内、現役7名)、名古屋大学75名(内、現役55名)、国公立大学合計286名(内、現役200名)を数える。部活動も非常に盛んで、特にサッカー部は「赤だすき」で有名である。その他、野球・水泳・弓道・陸上・テニス・新体操・剣道等、数多くの部が県大会出場を果たしている。国際交流においては、創立70周年を記念して始めた英国の名門イートン校との相互交流が続いており、80周年以来、隔年でイートン校訪問とイートン生の受け入れを繰り返している。また、刈谷市には、株式会社デンソー・アイシン精機株式会社・株式会社豊田自動織機・トヨタ車体株式会社等が本社を構える他、自動車関連の工場が立ち並ぶ、愛知県内有数のものづくりの街である。

このような環境の中、本校は「豊かで持続可能な社会の担い手」を育成するために、先端科学

技術教育と国際理解教育に加え、E S D（持続発展教育）の概念を導入したカリキュラムの研究開発計画を作成し、推進している（本校は平成 24 年 8 月にユネスコスクールへの加盟認定を受けた）。特に、「総合的な学習の時間」を教科「E S D」に改編し、講演会やワークショップを取り入れた授業を実施した他、「S S 企業訪問（デンソー）」などを通して、生徒たちに持続可能な社会のイメージができあがりつつある。

S S Hへの指定を機に、サイエンス・パートナーシップ・プログラム（S P P）として行っていた、名古屋大学での研究室体験研修を「S S 特別研究」として発展拡充し、名古屋大学に加えて東京大学でも研究室体験研修を実施した他、イートン校との交流においても自然科学的なテーマを取り入れ実施した。

さらなる S S H 事業の充実のため、平成 24 年度の開発研究にあたっては、以下の 3 点を重点課題とする。

- ・より多くの生徒が先端科学技術に触れられるように大学・企業との連携に参加できる機会を増やすこと
- ・日常的な研究活動を充実させるために、S S（スーパーサイエンス）自然科学部の活動を充実すること
- ・豊かで持続可能な社会形成についての研究を深め、その研究内容を地域社会に還元すること

(2) 研究の仮説

我が国には「科学技術創造立国」で謳われた先端科学技術の振興による地位を築きあげるだけでなく、国際世界へのさらなる貢献が求められている。E S Dは新学習指導要領にも掲げられた「生きる力」の理念と共通する。「持続発展教育」を視野に入れたこのような教育は、従来の先行 S S H 校の研究内容として扱われた事例は少なく、本校が S S H 校として E S D の拠点へと進化することによって、持続可能な社会の意義を理解し、その構築を行うことができる人材を育てることが重要である。以下に研究の仮説を示す。

【仮説 1】

現行の理科、数学等をスーパーサイエンス対応科目（以下スーパーサイエンス科目）に改編することにより、基礎的な学力に加え、さらなる応用力を養うことができる。全ての教科においても自然科学や E S D の概念を導入した授業を展開することにより、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解を深めることができる。

【仮説 2】

学校設定科目「E S D」を設けることで、環境、経済、社会、文化等の諸問題についての知識や理解を深めるとともに、問題解決能力を高めることができる。また、社会問題を主題とした探究活動を行い、レポート作成と発表会を実施することにより、分析力や表現力を高めることができる。

【仮説 3】

英国イートン校との交流、オーストラリア研修及び英語合宿を充実させることによって、生徒の国際的な視野を広げるとともに、国際的なコミュニケーション力を高めることができる。

地球規模の視野で科学技術の発展や環境問題を捉えさせ、国際世界の中でリーダーとして活躍できる人材を育成できる。

【仮説 4】

大学等の研究機関や企業との連携した活動により、生徒の自然科学や環境に対する興味・関心を高めるとともに、探究活動を通じた問題解決能力を高めることができる。

【仮説 5】

生徒の研究成果を近隣の中学校などの地域社会に還元することで、生徒の積極的な行動力を引き出し、社会貢献能力を高めることができる。

(3) 研究の方法

ア 上記の仮説を検証するため、次のような研究を実施する。

仮説と期待される成果		
	検証のための具体的研究	期待される成果
仮説 1	1年生 「SS理科Ⅰ」「SS数学Ⅰ」「SS英語Ⅰ」 2年生 「SS理科Ⅱ」 「SS物理」「SS化学」 「SS生物」「SS数学Ⅱ」「SS英語Ⅱ」 3年生 「SS理科Ⅲα」「SS理科Ⅲβ」 「SS応用物理」「SS応用化学」 「SS応用生物」「SS数学Ⅲ」 「SS英語Ⅲ」	・科学的リテラシーの習得 ・自然科学全般についての基礎知識の習得 ・自然科学についての幅広い視野の形成 ・科学的探究能力と応用力の育成 ・英文読解力、作成力の習得 ・自然科学の学習や研究に対する意欲の喚起 ・先端科学の内容の理解 ・科学的思考力と探究能力の育成 ・環境に対する意識の深化 ・論文作成能力の向上 ・教員の資質向上
仮説 2	1～3年生 「ESDI～Ⅲ」 1年生 「SS公民」	・ESDの概念に基づく環境、経済、社会、文化を調和させるための知識と能力の獲得 ・環境問題全般についての知識の習得 ・環境に対する意識の深化 ・国際問題についての知識の習得 ・海外での環境問題の理解 ・社会環境整備についての知識の習得 ・先端科学の内容理解 ・科学的思考力と探究能力の育成 ・論文作成能力の向上 ・プレゼンテーション能力の向上 ・探究活動を介した実践力、行動力の育成・教員の資質向上
仮説 3	1～3年生 「SS英語Ⅰ～Ⅲ」 「SS特別講演会」 「SS国際交流」	・国際的コミュニケーション能力の育成 ・英文読解力、作成力の習得 ・先端科学の内容理解 ・環境に対する意識の深化 ・現代社会のしくみの習得 ・政治経済についての基礎知識の習得 ・社会全般にわたる幅広い視野の形成 ・教員の資質向上
仮説 4	特別活動 「SS特別研究」 「SS自然科学部」 1～3年生 「ESDI～Ⅲ」 「SS理科Ⅰ～Ⅲ」「SS数学Ⅰ～Ⅲ」 「SS物理」「SS化学」「SS生物」 「SS応用物理」「SS応用化学」 「SS応用生物」	・科学的リテラシーの習得 ・自然科学全般についての基礎知識の習得 ・自然科学についての幅広い視野の形成 ・科学的探究能力と応用力の育成 ・自然科学の学習や研究に対する意欲の喚起 ・先端科学の内容理解 ・科学的思考力と探究能力の育成 ・環境に対する意識の深化 ・論文作成能力の向上 ・教員の資質向上
仮説 5	「SS地域貢献活動」「SS自然科学部」	・SSH事業成果の地域への発信 ・先端科学の内容理解の深化 ・環境に対する意識の深化 ・学校の活性化

		・地域との連携強化 ・E S D の概念に基づく環境、経済、社会、文化を調和させる能力の獲得 ・探究活動を介した実践力、行動力の育成
--	--	--

イ 教育課程上の特例等特記すべき事項（平成 24 年度）

第 1 学年…「S S 数学 I」「S S 理科 I」「S S 公民」「S S 英語 I」「E S D I」

第 2 学年…「S S 理科 II」「S S 化学」「S S 物理」「S S 生物」「E S D II」

第 3 学年…「E S D III」

ウ 教育課程表 *添付資料を参照のこと

(4) 検証

ア 検証の方法

成績評価結果（考査問題、実験レポート、課題レポート）、活動に参加する姿勢や態度、感想文、活動前後の各種アンケートから生徒、教員、学校の変容を分析するとともに、運営指導委員会や評価委員会等の外部評価を実施する。

イ 検証の観点

- (ア) スーパーサイエンス対応科目を活用して、基礎的な学力と応用力を養うことができたか。
- (イ) 自然科学や E S D の概念を導入した授業展開により、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解を深め、活用できる人材を育成できたか。
- (ウ) 学校設定科目「E S D」の設置により、環境、経済、社会、文化等の諸問題についての知識や理解を深め、問題解決能力を高めることができたか。
- (エ) 大学等の研究機関や企業との連携した活動により、生徒の自然科学や環境に対する興味・関心を高め、探究活動を通じた問題解決能力を高めることができたか。
- (オ) 探究活動の中でレポート作成と発表会を実施することにより、分析力や表現力を高めることができたか。
- (カ) イートン校との交流の発展により、生徒の国際的な視野を広げ、国際的なコミュニケーション力を高めることができたか。
- (キ) 地球規模の視野で科学技術の発展や環境問題を扱うことで、国際世界の中で活躍できる人材としての資質を高めることができたか。
- (ク) 生徒の研究成果を近隣の中学校などの地域社会に還元し、生徒の積極的な行動力を引き出し、社会貢献能力を高めることができたか。

4 研究組織の概要

(1) 刈谷高校 S S H 運営指導委員会等

ア 運営指導委員会

本校のスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の運営に際して、有識者からなる運営指導委員会を設置し、指導・助言を仰ぐ。

氏名	所属・職名
武藤 芳照	東京大学 副学長
松田 正久	愛知教育大学 学長
杉田 護	名古屋大学遺伝子実験施設 教授
岩田 泰志	(株)デンソー 総務部長

イ 管理機関

氏名	所属・職名
笹尾 幸夫	愛知県教育委員会高等学校教育課 課長
齋藤 典久	愛知県教育委員会高等学校教育課 主幹
山脇 正成	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事
米津 利仁	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事
川手 文男	愛知県教育委員会高等学校教育課 指導主事
鈴木 栄	愛知県立刈谷高等学校 校長

ウ 活動計画

運営指導委員会は、年に1回、下記の表の予定で開催し、研究開発の指導・評価等を行う。

平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 研究中間報告と年間計画見直し ・ 平成23～25年度 の各事業について の中間評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 過去3年間の研究 報告と評価 ・ 各事業について の当該年度の中間 評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討	・ 過去4年間の研究 報告と評価 ・ 各事業について の当該年度の中間 評価 ・ 次年度へ向けた 事業内容の検討

(2) 刈谷高校SSH評価委員会

本校のスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業の運営に際して、有識者からなる評価委員会を設置する。

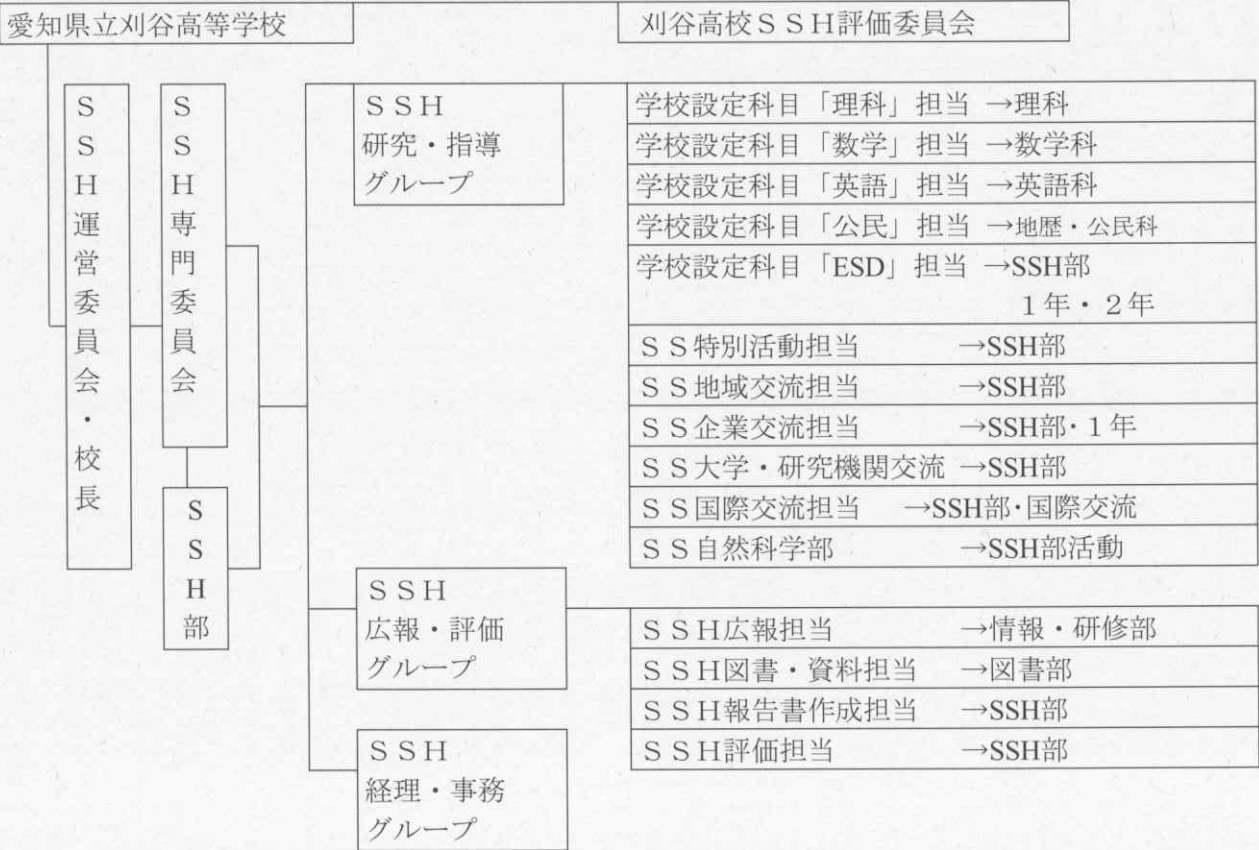
氏名	所属・職名
川上 昭吾	蒲郡市生命の海科学館 館長（元愛知教育大学教授）
野々山 清	名城大学 教授（元県立高等学校長）
石川 泰隆	学校評議員（元PTA会長）

評価委員には、本SSH事業を随時視察していただき、年度末に開催する評価委員会で研究開発状況の評価を仰ぐ。

(3) 刈谷高校SSH研究組織

SSH責任者	校長
SSH運営委員会	教頭 教務主任 SSH部
SSH専門委員会	教務主任 SSH主任 総務主任 進路指導主事 生徒会主任 国際交流主任 各学年主任 各教科主任 ESD係（図書主任）

(4) SSH研究組織の概要図



Ⅱ 研究開発の経緯（平成 24 年度）

本校のSSH活動は全校生徒を対象に実施している。本項では、大学・企業・研究所等の外部人材を活用した各種講演会、研究施設等や校内で行う特別活動、岡崎高校コアSSHとの連携事業（岡崎高校コアSSH事業のうち愛知県内の生徒を対象にして行う事業のいくつかを刈谷高校が担当して実施）、各種発表会・コンテスト等の参加について、経緯を各テーマに分類してまとめる。なお、表の「SSH事業名」欄の下線を引いた事業は平成24年度からの新たな取組を、その他は平成23年度に引き続き実施した取組を示す。また、「対象学年」欄の「○」は、希望者が参加して実施した取組を、「全」は学年生徒全員が参加して実施した取組を示している。

1 各種講演会の実施

月	日	SSH 事業名	対象学年		
			1	2	3
4	18	ESDI 講演「持続可能な未来社会を考える」 愛知県総合教育センター 研究部教科研究室室長 櫛田 敏宏 先生	全		
6	8	ESDII 講演「フェアトレードについて」 名古屋をフェア・トレードタウンにしよう会 土井 ゆき子 先生		全	
6	20	ESDI 講演「持続可能な未来社会を考える」（租税教室） 税理士 石川 泰隆 氏	全		
10	2	SSH講演会「科学も感動から～身のまわりには面白いことが多い～」 東京理科大学 学長 藤島 昭 教授	全	全	全

2 SS特別活動の実施

月	日	SSH 事業名	対象学年			主な分野					
			1	2	3	物	化	生	地	数	英
7	18	フジイ化工企業訪問研修	○	○							
	20	核融合科学研究所施設訪問研修	○	○	○	●					
	27・31, 8/2・4(4日間)	炭焼き体験研修	○				●				
	下旬(分野で異なる)	SCI-TECH ENGLISH CAMP 事前実験研修	○	○		●		●			●
8	3	数学オリンピック校内トレーニングⅠ	○	○						●	
	6～10(4泊5日)	東京大学特別研究		○	○	●		●			
	7・8	名古屋大学特別研究	○	○	○			●			
	23～26(2泊3日)	SCI-TECH ENGLISH CAMP	○	○		●		●			●
9	11	デンソー善明製作所訪問研修	○	○							
	15	数学オリンピック校内トレーニングⅡ	○	○						●	
10	16	J-TEC 施設訪問研修	○	○	○			●			
	20	数学オリンピック校内トレーニングⅢ	○	○						●	
		愛知教育大学特別講座①	○	○		●					
	28	愛知教育大学特別講座②	○	○		●			●		
	30・31, 11/7・16	デンソー企業訪問研修	全								
11	10	数学オリンピック校内トレーニングⅣ	○	○						●	
		愛知教育大学特別講座③	○	○		●			●		
12	1	愛知教育大学特別講座④	○	○		●			●		
	8	愛知教育大学特別講座⑤	○	○		●					
	26	数学オリンピック校内トレーニングⅤ	○	○						●	
1	20, 2/2・16	SCI-TECH AUSTRALIAN TOUR 直前講習		○							●
3	2～10(7泊9日)	SCI-TECH AUSTRALIAN TOUR		○		●		●	●		●

3 岡崎高校コアSSH 事業愛知県全域スーパーサイエンス研究施設訪問研修の実施

月	日	SSH 事業名	対象学年			主な分野					
			1	2	3	物	化	生	地	数	英
8	3	再生医療コース	○	○	○			●			
	6～8 (2泊3日)	スーパーカミオカンデコース		○	○	●			●		
	27	航空・創薬コース	○	○	○	●	●				

4 各種発表会・コンテスト等への参加

月	日	発表会・コンテスト等の名称	参加人数	備考
6	8	スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2012	14名	パネルセッション特別賞
	24	物理チャレンジ	5名	
7	15	生物オリンピック	10名	
8	7～9	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	9名	
10	10	日本学生科学賞 愛知県展	7名	
11	4	あいち科学の甲子園 トライアルステージ	12名	予選2位にて グランプリステージ進出
	11	高文連自然科学部交流会	10名	
12	26	科学三昧 in あいち 2012	7名	
1	14	数学オリンピック予選	13名	1名が本選出場
	26	あいち科学の甲子園 グランプリステージ	8名	準優勝（総合2位）
		刈谷市理科研究発表会	2名	中高連携
2	11	数学オリンピック本選	1名	

Ⅲ 研究開発の内容

1 先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解を深める教育課程の開発研究

(1) 仮説

現行の理科、数学等をスーパーサイエンス対応科目に改編することにより、基礎的な学力とさらなる応用力を養うことができる。

全ての教科においても自然科学やESDの概念を導入した授業を展開することにより、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解を深めることができる。

(2) 内容

ア 年間指導計画

(ア) スーパーサイエンス科目「SS理科Ⅰ」

教科	理科	科目名	SS理科Ⅰ
単位数	4単位	対象生徒	第1学年 363名
目標	1 物理基礎、物理、生物基礎、生物を再編成し、物理分野及び生物分野の基礎的な学力を定着させるとともに、最新の科学技術に関連した発展的内容を取り扱い、応用力を養う。 2 自習教材を利用して、基礎的な化学反応やプレートテクトニクスなどの化学分野及び地学分野の内容を取り扱い、現在の科学技術についての基礎的知識の習得を図る。 3 科学技術の発展に関連して環境問題、国際問題について理解を深めることによって、豊かで持続可能な社会の形成者としての人材育成を図る。		
使用教材	自作プリント、物理基礎（第一学習社）、生物基礎（数研出版）		
指導計画	指導内容		取組
	4月 物体の運動	生物基礎を学ぶにあたって 探究活動の進め方	[数学]物理の学習に必要な数学 [発展]平面上の物体の運動
	5月 力のはたらきとつりあい	生物の多様性と共通性 エネルギーと代謝	(実験)顕微鏡観察 [化学]生物の学習に必要な化学
	6月 運動の法則	光合成と呼吸 遺伝情報とDNA	(演示)水圧、浮力 [地学]地殻平衡(アイスタシー)
	7月	遺伝情報の発現 遺伝情報の分配	(演示)慣性の法則
	9月 仕事と力学的エネルギー	体液という体内環境	[化学]結晶の種類と融点
	10月 熱とエネルギー	腎臓と肝臓	[化学]水の凝固のしかた
	11月 波の性質	神経とホルモンによる調節	(演示)波の性質
	12月 音波	免疫	(PC)パソコンソフトを用いた画像 やシュミレーション映像の活用
	1月 静電気と電流	様々な植生 植生の遷移	[地学]地震波、地球の内部構造
	2月 電流と磁場	気候とバイオーム 生態系	
	3月 エネルギーとその利用	物質循環とエネルギーの流れ 生態系のバランス 人間活動と生態系の保全	
考察	単元の内容を体系的に扱うことで、学習内容全体を把握することができるとともに、各項目の関連や内容を深く理解させることができた。科学技術、環境問題、身近な現象を各所に取り入れ、原理や仕組みを説明することで理解が深まるとともに、諸現象に対する関心も高まり、理科に興味をもつ生徒には好評であった。しかし、理科を苦手とする生徒には負担が大きかった。 新教育課程先行実施の初年度ということで、手探り状態での実施であった。また、基礎的な化学や数学の知識が未学習の状態であったため、必要に応じて化学と数学の基礎知識を取り入れた。これにより理解度は高まったと考えられるが、3年間を通じた理科全体の指導内容（シラバス）の作成が急務であることが浮き彫りになった。 次年度に向けて理科の学習に必要な基礎知識を学習する時期と内容を検討するとともに、3年間を見通した教材の再編、および、SSH事業との関連や、実験実習を取り入れるなどの工夫をすることで、さらに生徒が興味関心を持ち、学習効果の上がる教材の開発をしていきたいと考える。		

(イ) スーパーサイエンス科目「SS理科Ⅱα」

教 科	理 科	科目名	S S 理科Ⅱ α
単位数	3 単位	対象生徒	第 2 学年 文系選択者 123 名
目 標	・ 生物Ⅰ 及び生物Ⅱ の内容を体系的に扱うことで、それぞれの学習内容全体を把握させ、各現象の内容や有機的なつながりを深く理解させる。 ・ 最新の科学技術に触れることで、科学技術に対する興味関心を高める。 ・ これからの社会を生きるのに必要な科学リテラシーや論理的思考力を育成する。		
使用教材	自作プリント 高等学校 生物Ⅰ 改訂版（啓林館） ニューステージ生物図表（浜島書店）		
指導計画	指導内容	取 組	
	第 1 部 生物体の構造と機能 ・ 細胞の構造と機能 ・ 細胞の増殖と生物体の構造 第 2 部 生命の連続性 ・ 生殖と発生 ・ 分子生物学の基礎 ・ 遺伝 ・ 遺伝の法則 ・ さまざまな遺伝 ・ 遺伝子と染色体 ・ 性と遺伝 ・ 連鎖と組換え ・ 遺伝子の本体 ・ 遺伝子工学 第 3 部 環境と動物の反応 ・ 刺激の受容と反応 ・ 体液と恒常性 第 4 部 ・ 生体内で働く酵素 ・ 生物と化学反応 ・ 植物の生活と環境 ・ 植物の反応と調節	・ 細胞や組織を顕微鏡で観察する技能を習得させ、その結果を的確に表現できるようにする。 【実験】顕微鏡・マイクロメーターの使用法 スケッチの方法 体細胞分裂の観察 浸透圧と植物細胞の変化 【実験】ウニの受精と初期発生 ・ DNA の構造やその複製のしくみについて理解させる。 【実験】唾腺染色体の観察 【実験】トリの脳の解剖 ミラクルフルーツによる味覚修飾 ・ 遺伝子工学の手法とその応用について理解させる。 ・ 生命現象に関連した化学反応を理解させるとともに、生体内で働く酵素の性質について理解し、知識を身につけさせる。	
考 察	科学リテラシーの育成や最新の科学技術への理解の深化・興味関心の喚起を目標とし、年間を通して、日常生活と関わり深い内容や、最新の科学技術（iPS 細胞とその応用・脳死について・錯視の起こる仕組みなど）を盛り込んだ授業展開を行った。特に体験型の実験での生徒の満足度は高かったようである。また、生徒の論理的思考力や表現力を育成するため、生徒同士で説明し合ったり、話し合ったりする活動を重視した。しかし、論理的思考力や学んだ知識を活用する力はまだまだ乏しいと思われるので、今後も引き続きこのような力を高められる授業展開を研究していきたい。		

(ウ) スーパーサイエンス科目「SS理科Ⅱβ」

教 科	理科	科目名	S S 理科Ⅱ β
単位数	3 単位	対象生徒	第2学年 21名
目 標	・ 毎時間何らかの演示を持って教室に出かけることにより、総力として、自然に対する興味・関心を芽生えさせ、かつ、自然への洞察力を涵養したい。 ・ 陶器製作を、小石をすりつぶすことから始めることによって、焼き物を通した物質循環のサイクルを認識させたい。また、釉薬に、落ち葉を焼いた灰を使用したり、焼成を七輪やたき火を使うことによって化学的な自然観を作る一助としたい。		
使用教材	改訂化学Ⅰ（第一学習社） セミナー化学Ⅰ＋Ⅱ（第一学習社）		
指導計画	指導内容		取 組 （主な演示）
	4月 酸化・還元 5月		・ KClO_3 ＋ショ糖＋濃硫酸、 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ ・ $\text{Cl}_2 + \text{KI}$ 、 KNO_3 によるあぶり出し
	5月 電池・電気分解 6月		・ 銅＋濃硝酸、銀樹、イオン化傾向 ・ Mg の燃焼、金属ナトリウムの反応 ・ 鉛蓄電池、比重計による硫酸の比重測定 ・ 塩水につけた乾電池
	7月 無機化合物 9月 10月		・ 水素風船の爆発、石灰水の白濁 ・ 石膏による型どり ・ みょうばんによるナスの発色 ・ 金属イオンの各種沈殿反応
	10月 有機化合物 11月 12月 1月		・ アセチレンの発生と燃焼 ・ フェーリング反応、銀鏡反応 ・ ベンゼンの燃焼、サリチル酸メチルの合成 ・ フェノールの性質、分液漏斗による抽出 ・ エーテルと水の分離
			・ 各単元のうち、演示の材料が少ない分野では独自のものを用意した（例えば、金属の延べ棒、 CO_2 による炎の消火、スプレーガスの燃焼、アルミニウムによる指紋採取、ガラス細工、ランプや灯明の原理、尿石除去剤、精密化学天秤など）
	1月材料の化学 2月化学結合と並行して陶器製作 3月		・ 陶器製作にちなんだ演示
考 察	・ 授業時数100時間近くのうち、陶器製作のための時間や実験室での時間を除いて毎時間の演示を鉄則とした。中には「化学の時間にこれ？」などというものもあったかもしれないが、生徒の、物質、化学反応、物作り等への興味・関心は啓発できたのではないかと考える。 ・ 陶器製作では、小石を鉄製乳鉢で割り、それを磁器製乳鉢ですりつぶしていくような素朴な工程がすでに生徒には新鮮なようで、歓声を上げて取り組んでいた。すなわち彼らが科学技術の元になる基本的な操作、ノウハウにさえデビューしていないことが伺われた。とりわけ、木の葉を燃やして灰を作る工程では、燃焼という化学的な現象が彼らから遠い存在になっていることを思わせた。 ・ 陶器製作は現在進行中だが、この計画がうまく進んだら、来年度には、高温測定用の温度計、焼成窯などを導入していきたい。		

(エ) スーパーサイエンス科目「SS物理」

教 科	理科	科目名	SS物理
単位数	4単位	対象生徒	第2学年理系物理選択者152名
目 標	・ 現行の物理Ⅰ、物理Ⅱの配列を系統的にまとめ、物理分野の内容について基礎的な学力を定着させる。 ・ 大学レベルの発展的内容を扱い、運動科学や最先端技術、エネルギー・環境問題などの社会の諸問題についての理解を深め、豊かで持続可能な社会の形成者としての人材育成を図る。 ・ ICT教材（島津理科のSPARKサイエンスラーニングシステム）を用いて、力学や電磁気分野の生徒実験を行い、実験時のデータ処理の方法や諸現象の理解を高める。		
使用教材	自作プリント 改訂版 高等学校 物理Ⅰ（数研出版） フォトサイエンス物理図録（数研出版）		
指導計画	学 習 内 容	取 組	
	第1編 力学 1. 等加速度運動 2. 力のつりあい 3. 運動の法則 4. 剛体にはたらく力のつり合い 5. 仕事とエネルギー 6. 熱とエネルギー 7. 運動量と力積 第2編 波動 1. 波の性質 2. 音 3. 光 第3編 SPARKを用いた力学実験 第4編 電磁気学 1. 静電気 2. 直流電流 第5編 SPARKを用いた電磁気学実験	・ 物体にはたらく力を的確に捉える力を習得させ、その力を受けた物体がどのように運動するかを理解させる。 例）モンキーハンティング、斜面上での物体の転倒 重心を意識した運動科学 ・ 各エネルギーと仕事の関係を理解させ、エネルギー保存則を用いて諸現象の理解をさせる。 ・ 運動量や力積、反発係数を理解し、物体の衝突や分裂などの現象をより身近に感じさせる。 例）ロケットの分裂、球技の捉え方、2物体の重心 ・ 波のさまざまな性質をもとに、音や光、その他の波の身の回りの諸現象を理解し、論理的に説明ができるようになる。 例）地震波、アクティブノイズコントロール、楽器 スピードガン、プラチナバンド、液晶、夕焼け 天体望遠鏡、円錐曲線と波の反射 ・ ICT教材を用いた生徒実験を通して、今まで学習してきた力学分野の復習を行う。 例）慣性の法則、運動の法則、運動量保存、力積 ・ 電磁気学の基本法則を理解し、電磁気学の諸現象の理解を高める。 例）静電気、蛍光灯、電流計、電圧計、静電遮蔽 ・ ICT教材を用いた生徒実験を通して、今まで学習してきた電磁気分野の復習を行う。 例）オームの法則、電池の内部抵抗、非直線抵抗を含む回路	
考 察	年間を通して、身の回りの諸現象と物理法則の関連性について、重点を置いて授業を行ってきた。また、生徒の論理的思考力やコミュニケーション能力を高めるために、授業中に諸現象の原理を説明させる機会を積極的に設けた。少しずつではあるが、自分の言葉で諸現象を説明できるようになってきた。特に、波動分野においては、演示実験を通して理解や学習意欲を高めることができた。しかし、知識の定着や発展的内容への応用力がまだまだ乏しく、これらの力を高めていくことが課題である。今後は、論理的思考力や問題解決能力を高めるための工夫を盛り込んだ授業を展開していく必要性を感じた。		

(オ) スーパーサイエンス科目「SS化学」

教科	理科	科目名	SS化学
単位数	3単位	対象生徒	第2学年 理系 216名
目標	1 化学Ⅰ・化学Ⅱの配列を系統的にまとめ、化学分野の内容についての基礎力定着を図る。また、大学レベルの発展的内容を扱い、最先端科学技術について学習する。 2 エネルギー・環境問題を中心に、社会の諸問題についての理解を深め、豊かで持続可能な社会の形成者としての人材育成を図る。		
使用教材	主たる教材 自作プリント 補助教材 化学Ⅰ（第一学習社）、化学図録（数研出版）		
指導計画	指導内容		取組
	4月 酸化と還元 電池		・電池では、燃料電池やリチウムイオン電池を、電気分解では工業的な利用を取り上げ詳しく説明をした
	5月 電気分解 (定期考査)		・クロム酸イオンと二クロム酸イオンの項で、ルシャトリエの原理を導入し、理解を深めさせた
	6月 元素の分類と性質 非金属元素の単体と化合物(1)		・公害の原点水俣病について、その原因や歴史的経緯について解説をした
	7月 (定期考査) 非金属元素の単体と化合物(2)		
	9月 典型金属元素の単体と化合物		・イオンの系統分離により、1属から6属について説明し、生徒実験で確認をした
	10月 遷移金属元素の単体と化合物 (定期考査) 金属イオンの定性分析		・有機化合物における結合を、電子軌道(オービタル)による σ 結合や π 結合から説明し、分子の形状や化学的性質を理解させた
	11月 有機化合物の特徴と構造 脂肪族炭化水素		・分子模型を組み立てて形状の理解を深めさせた
	12月 酸素を含む脂肪族化合物 (定期考査) 芳香族炭化水素		・材料(繊維や樹脂、ゴム)として利用される合成高分子化合物について、合成法や特徴を理解させると共に、材料のリユースやリサイクルについて考えさせた
	1月 酸素および窒素を含む芳香族化合物 2月 化学結合と結晶の構造 (定期考査) 3月 環境問題について考える(自作プリント) エネルギー問題について考える (自作プリント)		・大気汚染や水質汚濁を中心に環境問題を取り上げ、身近な問題として考えさせる ・大気汚染および水質汚濁の指標としての NO_x とCODの測定実験を行い、身近な環境について考えさせる ・原子力エネルギーを中心にエネルギー問題を取り上げ、原発事故を含め今後どうあるべきか考えさせる
考察	ア 学習内容の編集：化学Ⅰ、Ⅱの内容を体系的に扱うことで、全体を把握でき、各項目との関連や内容を深く理解させることができた。また、原理や仕組みを説明することで理解を深めさせることができ、諸現象に対する関心も高まった。 イ 発展的学習、最先端技術についての知識習得：発展的学習を随所に取り入れることで、物質の構造や化学反応性が理解しやすくなった。特に、無機化合物の反応でのルシャトリエの原理による説明、有機化合物のオービタルによる σ 結合や π 結合と分子の形状や反応性など生徒に好評であった。 ウ エネルギー・環境問題への取り組み：学年末考査終了後、環境問題とエネルギー問題をとり上げ、身近な環境測定実験(水質のCOD、大気の NO_x の測定)を行い、生徒の環境への意識を高めることとした。		

(カ) スーパーサイエンス科目「SS生物」

教 科	理 科	科目名	S S 生物
単位数	4 単位	対象生徒	第 2 学年 理系選択者 64 名
目 標	・ 現行の生物Ⅰ、生物Ⅱの配列を系統的にまとめ、生物分野の内容の有機的なつながりを意識させ、各内容および全体の理解を深めさせる。 ・ 高校では通常扱わない最先端技術まで盛り込んだ発展的内容の学習を行い、科学技術に対する理解を深める。 ・ 持続可能な社会の担い手として必要な科学リテラシーや論理的思考力を育成する。		
使用教材	自作プリント 高等学校 生物Ⅰ 改訂版（啓林館） ニューステージ生物図表（浜島書店）		
指導計画	指導内容	取 組	
	第 1 部 生物体の構造と機能 ・ 細胞の構造と機能 ・ 細胞の増殖と生物体の構造 第 2 部 生命の連続性 ・ 生殖と発生 ・ 分子生物学の基礎 ・ 遺伝 ・ 遺伝の法則 ・ さまざまな遺伝 ・ 遺伝子と染色体 ・ 性と遺伝 ・ 連鎖と組換え ・ 遺伝子の本体 ・ 遺伝子工学 第 3 部 環境と動物の反応 ・ 刺激の受容と反応 ・ 体液と恒常性 第 4 部 ・ 生体内で働く酵素 ・ 生物と化学反応 ・ 植物の生活と環境 ・ 植物の反応と調節	・ 細胞や組織を顕微鏡で観察する技能を習得させ、その結果を的確に表現できるようにする。 【実験】 スケッチの方法 体細胞分裂の観察 浸透圧と植物細胞の変化 【実験】 ウニの受精と初期発生 ・ DNA の構造やその複製のしくみについて理解させる。 【実験】 トウモロコシの胚乳の遺伝と統計処理 【実験】 唾腺染色体の観察 ・ 遺伝子工学の手法とその応用法、現状と課題について理解させる。 ・ 知覚の仕組みや興奮の伝導と伝達の仕組みについて、最新の研究成果や体験を通し理解させる。 【実験】 脳の可塑性～プリズム適応を体験しよう マッスルセンサーを用いて筋肉の活動を見てみよう ミラクルフルーツによる味覚修飾 ブタの眼の解剖 など ・ 生命現象に関連した化学反応を理解させると共に、生体内で働く酵素の性質について理解させ、知識を身につけさせる。	
考 察	科学技術に対する正しい理解や、先端科学技術に対する興味関心を喚起するため、授業には、最新の研究成果や知見を多く取り入れることを目標においた。また、論理的思考力や科学コミュニケーション力の向上のため、生徒同士で説明し合ったり、話し合ったりする活動を重視するとともに、双方向の授業を目指した。生徒アンケートの結果から先端科学技術や生物学全般に対する興味関心は十分に引き出すことができたと考えられる。ただ、論理的思考力や科学コミュニケーション能力は依然として低いままなので今後はこのような力を重点的に高められるカリキュラムの開発を行いたい。		

(キ) スーパーサイエンス科目「SS数学Ⅰ」

教 科	数学	科目名	SS 数学 I (α)
単位数	3 単位	対象生徒	第 1 学年 3 6 3 名
目 標	① 数学ⅡBⅢへのつながりを意識した体系的・系統的な学習を行うことにより、高度な数学的思考力・表現力を身に付ける。 ② 定理や公式の発見に面白さを感じさせると同時に、未知の数学である大学数学への興味を抱かせる。 ③ 未来の科学者として必要な探究的態度と創造性、独創性を育成する。		
使用教材	数学 I (数研出版) 数学 A (数研出版) 数学Ⅱ (数研出版) データの分析ノート (数研出版)		
指導計画	指導内容	取 組	
	4 月 実数 5 月 2 次関数 (第 1 回定期試験) 6 月 2 次不等式 (第 2 回定期試験) 7 月 三角比 8 月 (課題確認試験) 9 月 三角形へ応用 1 0 月 三角関数 (第 3 回定期試験) 1 1 月 加法定理 1 2 月 (第 4 回定期試験) 整数の性質 1 月 (課題確認試験) 式と計算 (授業内容確認試験) 2 月 等式と不等式の証明 (第 5 回定期試験) 3 月 総合問題演習	・実数の概念の理解には、有理数と無理数の理解が不可欠であるため、有理数の説明に力を入れた。 ・グラフを利用して考えられるようにする。そのために対称軸の大切さを強調した。 ・単位円を利用し、一般角の取り扱いや変数がθの 1 次式でも、計算ができるように指導した。 ・四面体の体積の求め方も指導した。 ・グラフ理解のため、一部の授業でコンピュータを活用した。 ・諸公式を加法定理から導く方法を確認した。 ・1 次不定方程式が解けるようにした。問題演習では計算量が多くなるため、丁寧に指導した。素数の概念とその重要性を強調した。 ・証明の意義と答案の書き方を確認した。 ・不等式の証明では、より複雑な絶対値を含む不等式について丁寧に考察をした。 ・総合演習によって、1 年次の内容を再確認させ、理解を深めさせた。	
教 科	数学	科目名	SS 数学 I (β)
単位数	3 単位	対象生徒	第 1 学年 3 6 3 名
指導計画	指導内容	取 組	
	4 月 数と式 5 月 場合の数 (第 1 回定期試験) 6 月 確率 (第 2 回定期試験) 7 月 平面図形 8 月 (課題確認試験) 9 月 空間図形 1 0 月 (第 3 回定期試験) 1 1 月 図形と方程式 1 2 月 (第 4 回定期試験) 指数関数 1 月 (課題確認試験) 対数関数 (授業内容確認試験) 2 月 データの分析 (第 5 回定期試験) 3 月 総合問題演習	・3 文字の対称式の概念にもふれ、最も複雑な「3 文字 3 乗和－3×3 次積」の因数分解公式を理解の助けとした。 ・場合の数の数え方を系統的に分類し、理解させた。 ・平面幾何の諸公式を確認した。円に内接する四角形の問題は特に念を入れて説明した。 ・空間の基礎概念を確認した。 ・軌跡の一部の授業で、理解を深めるためにコンピュータを使用した。 ・指数の概念を丁寧に説明し、指数が実数の範囲まで拡張できることを理解させた。 ・対数の概念と基本公式を確認し、さらに底の変換公式から導ける発展的だが使用頻度の高い公式もまとめて説明した。 ・「データの分析ノート (数研出版)」を使用し、分散や標準偏差、相関係数などの概念を理解させた。 ・1 年次のまとめとし、総合演習問題で理解を深めさせた。	
考 察	SSH 授業の発展的な内容の例の一つとして、 $\sqrt{2}$ が無理数であることの証明は、教科書の例題を説明して、答案が書けるようにすれば、授業としては成り立つ。しかし、せっかく数論の入門レベルに相当する興味深い証明があるので生徒にはきちんと根本から理解させたい。そこで、有理数と無理数の概念や整数論を、時間を取って丁寧に説明をすることで、「無理数である $\sqrt{2}$ の有理数近似の計算はどこまで進めても決して終わることがない」という興味深い結論が導かれていることを特に強調した。発展的な授業としてこの他にも、大学で行われる数学の授業を意識しながら常に授業を進めている。 その他にも、理解を深めてイメージを沸かせるために、コンピュータのグラフソフトを利用した授業を行った。口頭で説明するだけではなかなか難しい媒介変数や軌跡の概念についても、視覚的にとらえて理解することができるので、授業に対する生徒の感想はとても好評であった。		

(ク) スーパーサイエンス科目「SS数学Ⅱ」

教 科	数 学		科目名	SS 数学Ⅱ α	
単位数	3 単位 (α と β で 6 単位)		対象生徒	第 2 学年理系 2 1 6 名	
目 標	1 本校生徒の実情と今後 2 年間で習得すべき内容を踏まえ、数学Ⅱ・Ⅲ・B・C の学習内容を再構築する。各科目の基本的な概念や原理・法則についてより系統的に深く理解させ、数学的なものの見方及び数学的論理思考力を育成する。 2 コンピュータを利用して図形を視覚的に捉えることにより、図形に対する考察能力の向上を図る授業も実施する。				
使用教材	教科書：数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学B、数学C（東京書籍）、自作プリント 問題集：4STEP 数学Ⅱ+B、4STEP 数学Ⅲ+C、自作プリント				
指導計画	指導内容		取 組		
4	1 微分と積分	・(1)では、極限値の一般的理論も紹介し、不定形についても扱う。 ・(2)では、4 次関数のグラフや共通接線の問題も扱う。 ・(3)では、曲線と y 軸とで囲まれた面積や 3 次関数に関わる面積も扱う。 ・(1)では、分数方程式・不等式、無理式を含む方程式・不等式の解法をグラフ利用と式変形の両方を扱う。 ・(2)では、無限級数の発展(S_{2n}とS_{2n-1}に分けて考える無限級数など) も扱う。 ・(3)では、不定形の極限における数値決定問題など発展も扱う。 ・(1)では、導関数の定義や関数の連続性・微分可能性の発展も扱う。 ・(2)では、関数方程式やネイピア数の定義とそれに関わる発展も扱う。 ・(1)では、2 次曲線(楕円、双曲線、放物線)の接線の方程式やサイクロイド曲線の接線の方程式なども扱う。 ・(2)では、「漸近線の一般的な求め方」「陰関数のグラフ」など、発展も扱う。 ・(3)では、テーラー展開やマクローリン展開の紹介をする。また、速度や近似式の発展的な問題も扱う。 ・(1)(2)では、さまざまなタイプの問題を基本から発展問題まで扱う。 ・(3)では、「陰関数で囲まれた部分の面積」や「媒介変数表示で表された関数で囲まれた面積」など、発展的な内容も扱う。			
5	(1)微分係数と導関数				
6	(2)導関数の応用				
7	(3)積分				
8	2 関数と極限				
9	(1)分数関数、無理関数、逆関数、合成関数				
10	(2)数列の極限				
11	(3)関数の極限				
12	3 微分				
13	(1)微分法				
14	(2)いろいろな関数の導関数				
15	4 微分の応用				
16	(1)接線、関数の増減				
17	(2)いろいろな微分の応用				
18	(3)速度・加速度、近似式				
19	5 積分とその応用				
20	(1)不定積分				
21	(2)定積分				
22	(3)面積・体積				
教 科	数 学		科目名	SS 数学Ⅱ β	
単位数	3 単位(α と β で 6 単位)		対象生徒	第 2 学年理系 2 1 6 名	
指導計画	指導内容		取 組		
4	1 数列	・(1)では、「n と k を含む式の Σ 計算」「群数列」「領域内の格子点の個数問題」などの発展も扱う。 ・(2)では、以下の発展的な漸化式も扱う。$a_{n+1}=pa_n+qn+r$、$a_{n+1}=pa_n+q^n$、$a_{n+2}=pa_{n+1}+qa_n$、$a_{n+1}=ra_n/(pa_n+q)$、$a_{n+1}=(ra_n+s)/(pa_n+q)$、など ・(3)では、「隣接 3 項間の関係の数学的帰納法」などの発展も扱う。 ・(2)(4)では、一次独立の概念を一般的に理解させ、様々な場面で活用できるようにする。 ・(3)では、「直線」「円」「法線」などのベクトル方程式を基本から発展まで扱う。さらに、斜交座標の考え方も扱う。 ・(4)では、一般的な平面の方程式も扱う。 ・(1)では、A^n を様々な方法で求めさせる。固有値・固有ベクトルの利用、H C 定理を利用し、行列を漸化式化、スペクトル分解の利用など ・(2)では、不動点・不動直線、一次変換の斜交座標の一般的理論も扱う。 ・(1)では、「二次曲線と離心率の関係」を一般的に考察する。 ・(2)では、「二次曲線の問題を媒介変数表示を利用して数学的に処理する」ことも扱う。また、様々な曲線の動きを描画ソフト GRAPES を利用して、点の動きを視覚的に捉えさせ、数学的な考察力の向上を図る。 ・問題演習を通じて、様々な角度から考察する能を育成するとともに、数学的な処理能力の向上を図る。			
5	(1)数列				
6	(2)漸化式				
7	(3)数学的帰納法				
8	2 ベクトル				
9	(1)平面上のベクトル				
10	(2)ベクトルの応用				
11	(3)ベクトル方程式				
12	(4)空間におけるベクトル				
13	3 総合問題演習(数列)				
14	4 行列とその応用				
15	(1)行列				
16	(2)行列の応用				
17	5 式と曲線				
18	(1)2 次曲線				
19	(2)媒介変数表示と極座標 <描画ソフト GRAPES で視覚的イメージをとらえさせる>				
20	6 総合問題演習				
考 察	・理系生徒が大学教養レベルの授業に触れることにより、知的好奇心が高まる生徒が次第に増加している。将来の科学技術に貢献する人材の育成につながることを期待する。 ・パソコンを利用しないと作図が難しいような曲線についてもパソコンを使って視覚化することで、曲線の性質や点の動きなど曲線の特性の理解を深めることができた。				

イ 実践事例

(7) スーパーサイエンス科目「SS理科Ⅱβ」

《小石からの陶器製作》

a 概要

身近にありながらその作り方がいまひとつ理解しにくい陶器を、なるべく自然の物を材料とすることによって原点から理解できるように試みた。

b 方法

小石からの粘土製造、粘土の成型、乾燥、落ち葉の燃焼による釉薬の製造

素焼き、二度焼き（焼成については、たき火、実験室のバーナー、炭火の3通りの方法でその結果の違いを考察させる）

c 考察

小石を鉄製乳鉢で小さくし、さらに磁器製乳鉢ですりつぶしていくと硬い石が粘土に近づいていく、その過程を生徒は歓声をあげながら経験した。また落ち葉を燃やす過程でも燃焼というごく身近な化学変化に対して同様な反応を示した。ともすれば、「進んだ現代」から「物づくりの基本技術」の存在感が消えつつあるところにこういった操作を経験させることができたのは意義があったと思われる。

(4) スーパーサイエンス科目「SS物理」

《SPARKを用いた力学実験》

a 概要

ICT教材（SPARKサイエンスラーニングシステム）を用い、力学実験を行い、基本的な法則などの物理現象の理解を高める。また、運動と $x-t$ 図や $v-t$ 図の関係やデータ処理の方法を学ぶ。

b 方法

準備品 SPARK本体、モーションセンサー、力学台車、ガイドトラック、関数電卓

手順 センサーSPARK本体に接続し、各実験においての $x-t$ 図や $v-t$ 図を得る。
得られたグラフの近似式やデータの数値をもとに、ワークシートの考察を考える。

時間 各実験ごとに1時間+まとめ1時間の合計5時間で実施

c 内容

実験1 慣性の法則

初速度を与えた台車の等速度運動を観測する。

実験2 落下運動

物体を自由落下させ、落下運動を観測する。

実験3 運動の法則、壁との衝突

ガイドトラックを傾け、下端に壁を設置する。
台車が壁との衝突を繰り返し、静止するまでの様子を観測する。

実験4 運動量保存

台車の条件（初速度、質量など）を変えながら、2台の台車の衝突運動を観測する。



実験風景

d 考察

モーションセンサーを用いることで、運動と $x-t$ 図や $v-t$ 図の関係を確認し、グラフの捉え方や物理法則の理解を深めることができた。グループで協力して実験に取り組み、データの考察を行うことに、多くの生徒が楽しみを感じることができた。しかし、実験に目的を見出すことができずにいた生徒も少なからずおり、そのような生徒に前向きな取り組みを行わせるためのワークシートや授業展開の工夫が今後の課題である。アンケートには「目の前の運動がすぐにグラフになって感動した」、「実験結果の考察が面白い」などの意見の中にも、「上手に結果が得られなかった」、「同じ操作の繰り返しで、途中で飽きてしまった」

などの意見もあった。実験を娯楽的に楽しむのではなく、科学的な理解を高めるためのものとして楽しむことができていない現状も浮き彫りとなった。

実験後のアンケート結果

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない	人数 割合(%)
(1) 内容は難しかった	19 13%	81 56%	41 28%	4 3%	145 100%
(2) 内容を理解できた	25 17%	88 60%	31 21%	2 1%	146 100%
(3) 実験データの処理方法や捉え方の理解が深まった	34 23%	82 56%	28 19%	2 1%	146 100%
(4) グラフの理解が深まった	39 27%	79 54%	21 14%	6 4%	145 100%
(5) 物理法則の理解が深まった	23 15%	79 53%	39 26%	8 5%	149 100%
(3) 内容について興味が持てた	50 34%	57 39%	33 23%	6 4%	146 100%
(4) 物理への興味・関心が増した	28 19%	54 37%	45 31%	20 14%	147 100%
(5) 今後もSPARKを用いた実験を行いたい	44 30%	50 34%	39 27%	14 10%	147 100%
(5) 実験を楽しめた	61 41%	56 38%	26 18%	4 3%	147 100%

(ウ) スーパーサイエンス科目「SS生物」

《実験：トウモロコシの胚乳の遺伝》

a 概要

トウモロコシ（バイカラーコーン）の胚乳色の遺伝を題材に、これまでの学習事項を元に、仮説の設定・検証実験・考察といった一連の科学のプロセスを体験させる。また、考察においてはカイ二乗検定やt検定を取り入れ、統計処理の必要性についても理解させる。

b 仮説

- ・授業で学んだ遺伝法則が身近な事象でも成立することを知ること、科学に対する興味関心が高まる。
- ・カイ二乗検定やt検定等の統計的手法を学ぶことで、科学リテラシーが高まる。

c 準備物

材料 バイカラーコーン（レトルト）＊2人で1本

器具 ラップ・油性ペン

教材 自作ワークシート、データ処理・検定用エクセルシート

d 内容

1. トウモロコシを包装から出し、ラップを巻く。
2. 油性マーカーでそれぞれの粒をプロットしながら計数する。
3. 各班のデータをデータ処理・検定シートに入力し、クラス全体のデータを算出する。
4. クラス全体のデータが理論値と一致するといえるか考察する。
5. データからわかることを科学的に結論づけるためには、検定が必要なことを知る。
6. 検定結果をもとに、クラス全体のデータが理論値と一致するといえるか考察する。

e 考察

生徒は、これまでデータ処理の方法を学んでいないため、ほぼ全員が4の考察において「理論値（黄色：白色＝3：1）に大体一致するから…」と主観的に結論づけたり、四捨五入を用いて結論づけた。その後で、生徒に揺さぶりをかけた（どの範囲なら理論値と一致しているってよいのか？）後、データを理論値と一致するかを科学的に述べる方法の一つとしてカイ二乗検定を提示し、データ処理を行った。カイ二乗検定の原理や方法は難しく感じた

生徒も多かったようであるが、統計的処理（検定）の必要性についてはほぼ全員の生徒に理解させることができた。以下に生徒アンケートの結果を示す。

	全くそう だと思 う	そうだと 思う	そうは 思わ ない	全くそう 思わ ない	合計
(1) 内容は難しかった	7 11%	23 37%	29 47%	3 5%	62 100%
(2) 内容を理解できた	6 10%	52 84%	4 6%	0 0%	62 100%
(3) 科学について興味 関心が高まった	14 23%	39 63%	9 15%	0 0%	62 100%
(4) 内容について興味 が持てた	19 31%	33 53%	10 16%	0 0%	62 100%
(5) 内容をさらに学習 したい	8 13%	36 58%	18 29%	0 0%	62 100%

(3) の「科学について興味関心が高まった」、(4) の「内容について興味を持てた」という質問に対しては約 85% の生徒が「全くそうだと思う・そうだと思う」と回答した。(5) の「内容をさらに学習したいか」という質問に対しても 70% の生徒が肯定的に回答した。科学に対する興味関心の醸成および統計的処理の必要性の認識という点では、十分な成果が得られたと考える。今回用いた検定の原理については、難しく感じた生徒も多かったようなので、今後の授業で補足したり、同様の実験を今後も行っていく必要がある。

《最新の脳科学研究成果を取り入れた「体で感じる」授業》

a 概要

受容器や神経などの生理学分野においては、知識網羅的な授業展開に陥りがちである。本授業では、錯視や脳の可塑性・運動時における活動電位の発生などを、実際に生徒に体験させることで、記憶に深く残る授業作りを目指した。なお、ただ体験して楽しむだけではなく、最新の知見に基づく理論の理解も重視した。

b 仮説

- ・錯視の起こる仕組みや脳の可塑性などを体験的に学ぶことで、生理学や科学に対する興味関心が高まる。

c 内容の一例

- 錯視の起こる仕組み～単眼立体視の仕組み～
- 錯聴（聴覚における補完）を体験しよう
- ミラクルフルーツによる味覚修飾を体験しよう
- 味覚と嗅覚の関係～視覚と嗅覚に頼らずにファンタの味を当ててみよう～
- 脳の可塑性とプリズム適応～視野がずれる眼鏡をかけてダーツをすると？～
- 簡易筋電位計「マッスルセンサー」を用いて筋肉の活動を可視化しよう

d 考察

生徒アンケートの結果を以下に示す。

	全くそう だと思 う	そうだと 思う	そうは 思わ ない	全くそう 思わ ない	合計
(1) 内容は難しかった	3 5%	15 24%	42 67%	3 5%	63 100%
(2) 内容を理解できた	10 16%	52 83%	1 2%	0 0%	63 100%
(3) 科学について興味 関心が高まった	34 54%	29 46%	0 0%	0 0%	63 100%
(4) 内容について興味 が持てた	39 62%	24 38%	0 0%	0 0%	63 100%
(5) 内容をさらに学習 したい	21 33%	36 57%	6 10%	0 0%	63 100%

(3) の「科学について興味関心が高まった」、(4) の「内容について興味を持てた」

という質問とともに「全くそうだと思う・そうだと思う」とすべての生徒が回答した。(5)の「内容をさらに学習したいか」という質問に対しても90%の生徒が肯定的に回答している。最近、脳科学分野はメディア等で取り上げられる機会も多く、興味関心の高い生徒も多いように見受けられるが、日頃は生物学に対してあまり興味関心を示さない生徒も目を輝かせながら体験や実験を行っていた。このことから科学に対する興味関心の醸成という点では、十分な成果が得られたと考えられる。

(エ) スーパーサイエンス科目「SS数学II」

《コンピュータを利用した授業の実際》

a 「コンピュータを利用して図形を視覚的に捉えさせる授業」について

まずは実際にサイクロイド・アステロイドや円のインボリュートなどの曲線を媒介変数を用いて表現できるかを問題として生徒に解かせた。その後、解いた問題の図形について、自分で値を代入し点をプロットすることでどのような図形になるのかをノートに描かせた。その後、(パソコンを利用し) 描画ソフトGRAPESを使って生徒たちに曲線上の点の動きを視覚的に見せた。図形の数学的な性質や形などを確認することにより、数学的な考察力の向上を図るとともに興味関心を高めるきっかけとした。また、下記の問題とは別に、パソコンを利用しないと作図が難しいようなリサージュ曲線や正葉曲線についても、パソコンを使って視覚化することで曲線の性質や点の動きなどの理解を深めた。

アステロイドの媒介変数表示

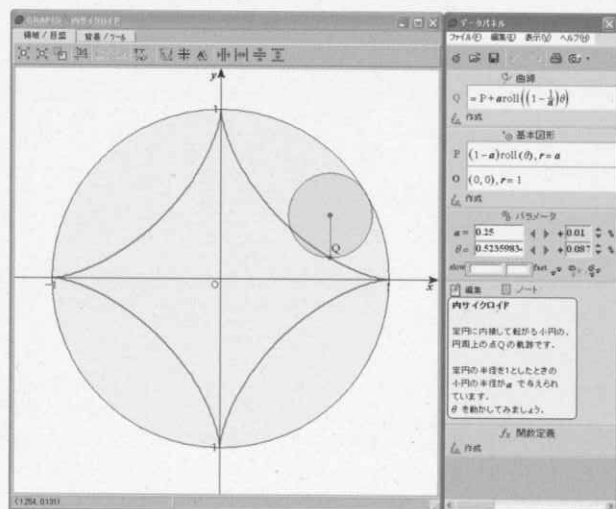
原点を中心とする半径 a の定円の内側を周にそって半径 $a/4$ の円 C がすべることなく回転していく。 C 上の定点 Q の最初の位置を $(a, 0)$ 、 C の中心 C と原点 O を結ぶ線分の回転角を θ として、 P が描く曲線を媒介変数 θ で表せ。また、求めた媒介変数表示を元に曲線を作図せよ。

円のインボリュートの媒介変数表示

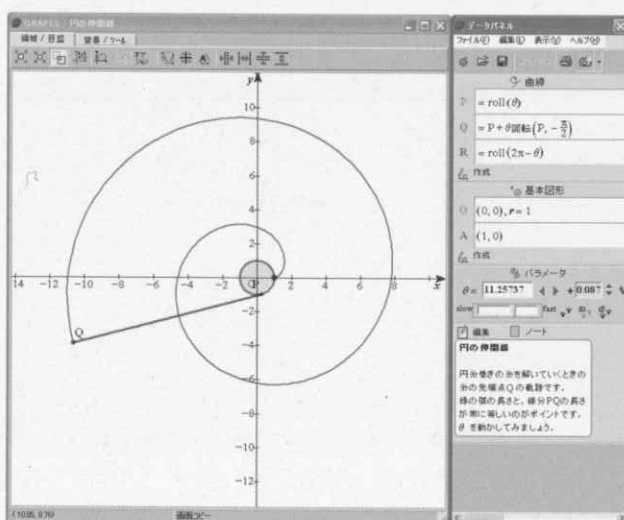
原点 O を中心とする半径1の円 C に、長さ 2π の糸が一端を点 $A(1, 0)$ に固定して、時計回りで巻きつけてある。この糸の端点 P を引っ張りながらほどこいていく。糸と円 C との接点を Q とし、 $\angle AOQ = \theta$ として、 Q が A と一致するまでに P が描く曲線の方程式を、媒介変数 θ で表せ。

また、求めた媒介変数表示をもとに曲線を作図せよ。

<アステロイド曲線の画面表示>



<円のインボリュート曲線の画面表示>



(オ) コンピュータを利用して図形を視覚的に捉えさせる授業について、

コンピュータを利用した授業を行った後、以下の内容で生徒アンケートを実施した。

- ・「この科目を通じて、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解が深まりましたか？」の問に対して、大いに深まった（37%）、かなり深まった（40%）
- ・「この科目を通じて、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての興味は増しましたか？」の問に対して、大いに深まった（36%）、かなり深まった（43%）
- ・「今回の授業内容について理解は深まりましたか？」の問に対して、大いに深まった（33%）、かなり深まった（43%）
- ・「数学に対する理解は深まりましたか？」の問いに対して、大いに深まった（36%）、かなり深まった（43%）
- ・「コンピュータを使った授業についてのあなたの意見を自由に書いてください」の間には、「自分の想像力と理解の幅を大きく補ってくれたのでありがたかった。コンピュータを使って、グラフを見ると図形がイメージしやすくなる。動く図としてみると、目で見ることができるとてもわかりやすかった。」という意見が多かった。

b 考察

アンケートの結果を見ても「媒介変数表示を計算上はできるが、曲線が点の動きで作図されていくか想像ができない」と言っていた生徒や、ある程度の予測はできても本当にその形の曲線になるか確信が持てなかった生徒も、パソコンで実際の点の動きを見せることで納得し、理解が深まり、学習効果があったと推測できる。

(3) 実施の効果とその評価

ア 理数の授業内容の充実

スーパーサイエンス科目導入前は行うことのできなかった実践・実験が増加し、理数科目の内容が充実しつつある。

イ 生徒アンケートの結果から

仮説を検証するためのデータの1つとして、1・2学年の全生徒を対象にアンケート調査を実施した。質問内容及び調査結果を以下に示す。なお、調査対象生徒数は723名で内688名から回答を得た。なお、質問2において、数値の合計が100%にならないのは、四捨五入を行ったためである。

質問1 これらの科目^(注)を通して、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての理解が深まりましたか？

(注) 「これらの科目」とは、1年生はSS理科Ⅰ及びSS数学Ⅰを、2年生文系はSS理科Ⅱ($\alpha \cdot \beta$)及びSS数学Ⅱを、2年生理系はSS物理またはSS生物・SS化学及びSS数学Ⅱのことをいう。質問2も同じ。

質問2 これらの科目を通して、先端科学技術や豊かで持続可能な社会の形成についての興味が高まりましたか？

質問1(理解の深化)				質問2(興味関心の喚起)			
深まった	やや深まった	あまり深まらなかった	変わらない	高まった	やや高まった	あまり高まらなかった	変わらない
12.2(%)	45.3(%)	28.5(%)	14.0(%)	17.0(%)	43.0(%)	27.3(%)	12.6(%)

以上のように、いずれの質問に対しても、「効果があった」と回答をしたものはおよそ6割(質問1：57.5%、質問2：60.0%)であり、これらのSS科目が仮説に対して一定の効果があったものと評価できる。

(4) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

ア 研究開発上の課題

前項のアンケートにおいて約6割の生徒が肯定的な回答をしているが、裏を返せば、約4割も生徒が、効果を実感できずにいることになる。この理由としては、理数の授業すべてをスーパー

サイエンス科目としているため、生徒が学習指導要領外（スーパーサイエンス科目ならではの）の内容であることを意識しづらいこと、1年間を通してみると、スーパーサイエンス科目としての内容の充実度合いが十分でないこと等が考えられる。次年度以降も、さらなる研究開発を行い、より多くの生徒がスーパーサイエンス科目であることを実感できるようなものにしていきたい。

また、「イ 実践事例」のアンケート調査で、SS生物・SS数学において「興味関心が高まった」と回答した生徒に比べて、SS物理の物理において「興味関心が高まった」と回答した生徒の割合が低くなっている。本物理実験の目的は、先端のICT端末（SPARK）を用いて、授業で学んだ投射運動や衝突現象を、測定した値から定量的に考察させることであった。また、測定方法や考察の手法に自由度をもたせ、地道な測定を繰り返すことで研究の手法を自ら考えさせるねらいもあった。しかしSS物理の考察にもあるように、近年の生徒は「派手なもの・表面的な面白さがあるもの」を好み、地味な実験操作等を嫌がる傾向にある。アンケートの数字は、その傾向の表れではないかと考えられる。実際の研究においては、実験精度を高めるために試行錯誤を重ねたり、測定を何度も繰り返したりという地道な努力の積み重ねが重要である。本実験を通して、見て楽しいものや直感的に容易に理解できるものだけを与えるのではなく、手法を自ら考察し、自発的に研究していく姿勢を身につけさせるような実験を提供する必要性を強く感じた。また、その動機付けをし、意識を高めていけるような教材開発を検討していくことも必要である。

イ 今後の研究開発の方向

これらの課題を解決するために、平成25年度以降は次の2点を重点的に研究開発したい。

- ・スーパーサイエンス科目がより効果的なものになるように、授業内容及び教授法のさらなる改善を図ると同時に、学校全体で生徒の意識を醸成していくこと。
- ・手法を自ら考察し、自発的に研究していく姿勢を身につけさせるような課題解決型の実験課題を開発し授業に取り入れることで、将来理系人材として活躍するための素養を身につけさせること。

2 問題解決能力や分析力・表現力を高めるための教育課程の研究開発

(1) 仮説

学校設定科目「ESD」を設けることで、環境、経済、社会、文化等の諸問題についての知識や理解を深めるとともに、問題解決能力を養うことができる。

また、社会問題を主題とした探求活動を行い、レポート作成と発表会を実施することにより、分析力や表現力を高めることができる。

(2) 内容

ア 学校設定科目「ESD」

(7) 年間指導計画

a 「E S D I」

教 科	E S D	科目名	E S D I
単位数	1 単位	対象生徒	第1 学年 3 6 3 名
目 標	1 身近な環境、経済、社会、文化等の諸問題を学ぶことで、豊かで持続可能な社会形成について基礎的な知識を身につける。 2 基礎的な探究活動によって自ら学ぶ態度を育成する。		
使用教材	自作プリント		
指導計画	指導内容（時間数）		取 組
	4 月 E S D ガイダンス[学年] E S D 講演会[学年] 図書館オリエンテーション及びレファレンスワーク[HR 単位] 3 回 イートン校紹介[学年] 5 月 自主課題研究ガイダンス[学年] 進路講演会[学年] 6 月 教育実習生の話[学年] 自主課題研究テーマ決定[HR] 租税教室[学年] 7 月 大学・企業研究 [学年] 夏季休業 (自主課題研究に取り組む) 9 月 自主課題研究中間報告[HR] 総合講義①[HR] 1 0 月 総合講義②[HR] 総合講義③[HR] S S H 講演会[全校] 1 1 月 総合講義④⑤[HR] 企業訪問事前指導[学年] 1 2 月 企業訪問[2、3 クラス単位] 1 月 卒業生講演会[全校] 総合講義⑥⑦[HR](1)×2 自主課題研究分野別発表会①～③ [分野別](1)×3 回 2 月 自主課題研究優秀作発表会[学年] S S H 生徒成果発表会[1、2 年] 3 月 大学・企業研究 [HR] 大学・企業研究 [学年]		・E S D とは何か 年間計画説明 ・「持続可能な未来社会を考える」 講師 櫛田敏宏(愛知県総合教育センター) ・図書館の利用のガイダンス、図書館の本を利用したレファレンスワーク ・イートン校紹介と交流内容説明 ・進め方、昨年の優秀作紹介 ・「後悔しない高校生活のために」 講師 ベネッセコーポレーション ・「高校生活、進路選択の参考となる話」 教育実習生 9 名 (本校卒業生) ・テーマと分野の決定 ・石川泰隆 (税理士、学校評議員) ・進路選択に関する説明 ・中間報告を一人 1 分程度で報告 ・総合講義とは 国語 公民 数学 理科 保健 英語 家庭の 7 教科の立場から「環境問題」を統一テーマとし、E S D の概念を組み入れた講義を 1 クラス各教科 1 回で計 7 回実施 ・「科学も感動から」 藤島昭氏 (東京理科大学 学長) ・目的、日程、留意点等 ・(株) デンソー訪問(本社・高棚工場) ・日本をリードする卒業生から、在り方生き方について学ぶ ・研究テーマをもとに分野別に約 4 0 人ごとに分け、一人 3 分程度で発表。お互いに評価を行う。 ・優秀作品 3 作、学年全体の前で発表 ・今年度の本校の S S H 活動成果の生徒発表 ・「大学および入試について」 ・「進路目標の設定と実現に向けて」
考 察	講演会・企業訪問等のアンケート結果および感想文から、生徒は内容について概ね満足しており前向きに捉えている生徒が多い、指導目標も概ね達成できていると判断することができる。 次年度は更に充実した E S D I にするために、各授業の内容・実施目的等について、検討するとともに、事前指導を充実させることが必要であると考ええる。		

b 「ESDⅡ」

教 科	E S D	科目名	E S D Ⅱ
単位数	1 単位	対象生徒	第 2 学年 3 6 0 名
目 標	1 年時の E S D Ⅰ をふまえ、E S D Ⅱ では次の 5 つの目標を立て、その実現を図る。 ①各自の進路目標の設定に資する。 ②体験学習などにより社会的視野を獲得する。 ③自主的な課題解決能力と発表能力を伸ばす。 ④幅広い興味関心を獲得する。 ⑤国際的視野を獲得する。		
使用教材	指導ごとに計画し用意される各種プリントやしおり、冊子		
指導計画	指導内容	取 組	
	4 月 E S D Ⅱ ガイダンス 進路講演会①	・「年間予定」配布と年間目標の説明 ・職業と学部の関係についての学び	
	5 月 調べ学習①～③ (歴史の中の日本)	・修学旅行を利用し、開国時の日本や平和について学習する。	
	6 月 E S D Ⅱ フェアトレード講演会 自主課題研究テーマ決定	・国際的視野による公正さの学び ・興味関心を活かす解決学習のテーマ選び	
	7 月 自主課題研究中間報告	・課題解決の方針と計画の進み具合の報告	
	9 月 進路研究①～③ 大学模擬授業	・将来、社会に対してどのような形で貢献するのか、そのために、今考えるべきことを考える。 ・大学各学部の先生による講義体験（分野選択制で 2 時間実施）とアンケート	
	10 月 S S H 講演会 進路講演会② 国際交流	・最先端科学研究と成果を上げるチームの雰囲気 の大切さ（2 時間実施）とアンケート ・主要な大学の特徴と学部の特性について（2 時間実施） ・韓国高校生訪日研修団との交流	
	11 月 自主課題研究分野別発表会①～③ 自主課題研究優秀作発表会	・課題解決学習成果発表、分野別に分かれて全員が相互評価	
	12 月 創立記念講演会	・学年優秀作 2 作の学年プレゼンテーション	
	1 月 E S D 総合講義ガイダンス 総合講義①～⑤	・日本をリードする卒業生から、職業に関する考え方や、人生に対する構えを学ぶ。 ・授業で扱わない多様な分野の中から選択したセミナーで研究の体現（全 5 回）ならびにプレゼンテーション、アンケートを行う。	
	2 月 校内 S S H 発表会		
	2 月 進路研究④	・1 年間の S S H 事業参加者による全校成果発表会（2 時間実施）	
考 察	多様な研究や発表などを通して生徒の受けた有形無形の刺激は大きい。端的に伸びたのはプレゼンテーション能力である。E S D 授業を通して互いの発表から多くを学んだ結果、自分たちでも意識しないうちに高い「刈高水準」を形成しつつある。多くの人の前で声を張って自分の成果を堂々と発表できるようになった成長は 2 年間の E S D 効果の一つであろう。		

(4) 実践事例

a ESDI

《ESD講演会》

- (a) 目的 第1学年の生徒にESD（持続発展教育）の概念を早期に理解させることにより、進路意識や学習意欲の向上を図る。
- (b) 日時 平成24年4月18日（水） 6限
- (c) 会場 本校 体育館
- (d) 講師 櫛田 敏宏 氏 愛知県総合教育センター研究部教科研究室室長
- (e) 演題 「持続可能な未来社会を考える」
- (f) 対象 第1学年生徒、職員
- (g) 考察
講演会后アンケートを実施 数字は%

	大変 そう思う	まあ そう思う	あまり 思わない	全く 思わない
人間の尊厳はかけがえがない	53	43	3	1
私たちには公正な社会をつくる責任がある	55	42	3	1
現代に生きる人々は将来の人々に対する責任をもっている	41	35	22	2
文化的な多様性を尊重することは大切である	56	42	3	0
物事を自分で感じ、自分で考える力は大切である	77	21	1	0
自分の気持ちや考えを表現することは大切である	68	28	3	1
多様な価値観を認め、尊重する力は大切である	64	35	1	0
他者と協力してものごとを進める力は大切である	71	26	3	0
問題に対して具体的な解決方法を生み出す力は大切である	61	37	2	0
自分が望む社会を思い描く力は大切である	41	46	12	1
地域や国や地球全体の環境容量を理解する力は大切である	54	38	7	0
自ら実践する力は大切である	76	23	1	0

ESDの考え方についての質問

問1 以前からESDという言葉を知っていましたか。

- ①大変よく知っていた ②聞いたことはある ③全く知らなかった
4% 17% 77%

問2 この講演によってESDの概要を理解することができましたか。

- ①よく理解できた ②まあ理解できた ③あまり理解できなかった ④全く理解できなかった
19% 72% 8% 1%

問3 持続発展可能な社会を作ること大切だと思いましたか。

- ①大変そう思う ②まあそう思う ③あまりそう思わない ④全くそう思わない
67% 29% 3% 1%

問4 ESDについて、興味や関心はわきましたか。

- ①大変強くわいた ②まあまあわいた ③あまりわかなかった ④全くわかなかった
23% 58% 16% 3%

ESDについて「以前から知っていた」生徒は、21%程度しかない。そして、講演により「ESDの概要が理解できた」と答えた生徒が、91%とESDの概要を理解させるという目的は達成できたといえる。同様に、今後刈谷高校で学ぶESDについての興味付けもできたと考え。

《租税教室》

(a) 実施要項

- ① 期日 平成 24 年 6 月 20 日(水) 14:25～15:10
- ② 実施場所 本校体育館
- ③ 対象 第 1 学年全生徒(361 名)
- ④ 講師 石川 泰隆 氏(税理士、本校元 P T A 会長、本校学校評議員)
- ⑤ 演題

「持続可能な未来社会を考える」

(b) 実施の効果とその評価

生徒へのアンケート結果

				%	計
					3 5 7
1	講演の内容について	難しかった		1 %	5
		やや難しかった		1 0 %	3 4
		普通		6 5 %	2 3 3
		やや易しかった		1 5 %	5 4
		易しかった		9 %	3 1
2	講師の進行の仕方について	分かりづらかった		1 %	4
		やや分かりづらかった		1 %	5
		普通		2 7 %	9 7
		やや分かりやすかった		2 5 %	9 0
		分かりやすかった		4 5 %	1 6 1
4	税に関して、普段の生活や本日の話を踏まえて関心のあること (複数回答可)	ア	税の仕組み	3 1 %	1 0 9
		イ	税の使途	5 1 %	1 8 2
		ウ	税の国際比較	3 6 %	1 2 9
		エ	税の歴史	1 1 %	3 9
		オ	税務行政の現状	2 6 %	9 4
		カ	申告・納税の手続き	1 5 %	5 5
		キ	その他(自由に記入)	5 %	1 9

今回、講演の実施前に「S S 公民」の授業で「財政」についての基本的知識を確認することができたため、生徒も講演の内容についてかなり理解したことがアンケートからもうかがえる。来年は教育課程が代わり、教科書の学習内容の配列が変わるためにこの講演の時期については、再考する必要があると考えられる。

《デンソー企業見学》

(a) 目的

- ① (株)デンソーの先端科学技術を学ぶ。
- ② (株)デンソーの環境保全への取り組み(自然を大切にし、社会と共生する)の理念・実際について理解する。
- ③ 持続発展可能な社会を形成する意義を理解し、その形成方法について考える
- ④ 持続発展可能な社会の形成の担い手としての自分の関わりについて考える。
- ⑤ 多面的・総合的なものの見方や問題解決能力を育成する。

(b) 日程

- ① 実施日 10 月 30 日(火)、10 月 31 日(水)、11 月 7 日(水)、11 月 16 日(金)
- ② 日程

- 12:30 刈谷高校出発（1クラスにつき1台、(株)デンソーのバス）
 12:45 研修
 環境経営の講義「『持続可能な車社会実現』を目指した社会の取り組み」
 ① デンソーエコビジョン
 ② ビジョンの進捗管理
 ③ エコファクトリー
 13:25 ギャラリー見学（製作展示を見学し、会社概要の理解）
 14:15 高棚工場到着（高棚工場内の各所）
 501 工場、排水処理場、資源ステーション・ビオトープなどグループに分かれて研修（各自ワイヤレス、帽子を規定に従って着用）
 16:25 全体まとめ（質疑応答）
 17:00 刈谷高校着

(c) 考察

今回の訪問を通して、デンソーでは徹底した管理によって、環境にやさしい製品の開発・工場での生産を行っていることが分かった。環境に配慮した製品・生産では、必ずといっていいほど最先端の科学技術も使われており、科学の進歩によって生まれた環境問題を科学の力で解決していく姿を分かりやすく見学することができた。デンソーが行っている工場排出物に関する徹底した管理システムとその高き思想は、これからの国際社会に対して日本という国がどのようなイニシアティブを発揮できるのか、という問題に関する一つの答えを示唆している。これからの未来を担っていく生徒一人ひとりが環境について意識を持つことこそが、未来の環境問題を解決するために不可欠なことだとあらためて感じた。実施後の生徒のアンケートは、次のとおりである。

	大いに思う	少し思う	あまり思わない	思わない
質問A あなたは今回の企業訪問やこれまでの授業を通してESDへの理解が深まったと思いますか。	26 %	66 %	7 %	1 %
質問B あなたはこれからの私たちの社会が、これまで以上に豊かな社会であると思いますか。	13 %	46 %	35 %	6 %
質問C あなたは豊かな社会を持続するために、これまで以上の努力が私たちに求められていると思いますか。	74 %	23 %	3 %	0 %
質問D あなたはあなた自身が「持続可能な社会」作りの担い手だという自覚はありますか。	20 %	57 %	22 %	1 %

企業の取組は、十分理解できたのではないと思われる。ESDに関する質問も行ったが、ESDの必要性は感じるものの、担い手としての自覚はまだ77%の回答である。これからの取組の課題である。

b ESDⅡ

《自主課題研究》

(a) 研究内容、方法

分野一覧を参考にさせ、生徒は自由にテーマを選ぶ。生徒の希望研究テーマを集約し、担当教員による個別指導を入れながら、より高いレベルの研究を目指す。個人研究とし、二つ以上の資料にあたることを原則とする。自宅でのインターネット利用は可であるが、必ず一冊以上の書籍を用いることとする。（資料がインターネットによる情報のみである場合はやり直しとする）研究動機・問題点・調査内容・自分の考え等を整理して、レポート用紙にまとめる。

(b) 日程

- 6月15日（金） 自主課題研究テーマ決定（分野番号とテーマ名）
7月 6日（金） 中間報告（クラスごと）
7月中 分野担当の教員決定
8月30日（木） 始業式 研究レポート提出
10月26日（金）、11月2日（金）、9日（金） 分野別発表会①②③
12月14日（金） 優秀作発表会

(c) 作成の要領

A4横書きレポート用紙を用い、2枚以上にまとめること。図や写真も可とする。文章や資料を引用した場合は出典を明示する。

(d) 提出後のレポートの取り扱い

優秀な者（分野別と全体）を数点選び、研究発表の機会を持つ。優秀作品は表彰する。

(e) 具体的取組

・研究テーマ決定（6月中旬）

自習課題研究自体は1年時にも行っているため説明は省き、今後の日程と発表時に昨年よりも良い発表ができるように準備を確認した。

生徒はテーマ用紙を担当に提出。

・中間報告（7月上旬）

各クラスで1人1分程度の報告を行った。レポート提出期限の約2カ月前に中間報告を設けることで、大まかな構想を整理させる。

夏季休業中に各自レポートの作成にあたる。

・分野別発表会（11月）

各分野に分かれて1人3分程度の発表を行った。生徒には評価用紙を配布し、メモを取りながら発表を聞く。相互評価を行うことで多角的なものの見方を身につける。また、プレゼンテーション能力の育成を図る。

・優秀作発表会（12月）

体育館で最優秀作、優秀作に選ばれた生徒がパワーポイントを用いて20分程度発表を行った。今年は2年目ということもあり、内容のレベルアップはもちろん、「人に伝える」という観点から見ても、多くの工夫が見られ非常に良い発表であった。選ばれた作品はいずれも「研究」と呼ぶに相応しいものであり、そのような研究が大変身近な仲間によって行われ発表されているということを肌で感じ、今後の励みとしてもらいたい。今年度は最優秀1名、優秀1名、佳作3名の表彰を行った。

(f) 考察

優秀作品を始め、レポートには見応えのあるものが多くあった。昨年に続き2回目の自習課題研究ということもあって、自己のテーマをさらに深く探究する研究が見られ生徒の成長を伺うことができた。

自主課題研究の締めくくりとして行われた優秀作発表会においても、生徒たちの成長を見ることができた。発表者は、短い準備時間にもかかわらず動画や音をまじえた分かりやすいパワーポイントを作成し、今回は20分という長い時間をジョークや問いかけを交えながら、聞き手を飽きさせない発表を行った。聞き手は、発表が長時間であり、研究内容が非常に高度で専門的な分野に及ぶ中、最後までよく集中して聞くことができていた。

1・2年を通した自主課題研究の目標設定を行い、研究のみで終わることなく、研究したことを「人に伝える」力の育成も大切な課題である。



生徒発表の様子

《フェアトレード講演》

- (a) 日時：平成24年6月8日（金） 第6限 14時20分～15時10分（ESDⅡの時間）

(b) 場所：刈谷高校 体育館

(c) 対象：2年生全員（男子 201 名、女子 159 名、合計 360 名）

(d) 目的：持続発展可能な社会形成のための基礎的な知識の一つとして、フェアトレードとは何かを知り、社会の一員としての意識を高める。

(e) 講師：ウィルあいち 土井ゆき子先生

(f) 演題：「フェアトレードって何」

(g) 講演内容

日本での「家でのお手伝い」は、子どもたちが安心して暮らす家庭生活の中で役割を与え、子どもの成長を促すものだが、「児童労働」は、発展途上国などの子どもが貧困故に労働を「強いられ」、その成長が保障されないものを指す。彼らの仕事は、過酷なものが多く、また統計上、世界の子どもの7人に1人が働いている計算になるという。

貧困にあえぐ子どもたち、ひいては発展途上国の人々を救うために考えられたのがフェアトレードである。フェアトレードでは児童労働の力を借りない商品や途上国の女性の手がけた商品を多く取り扱う。更にそれらの商品は環境への配慮もされている。

ものを買うときには一つでもフェアトレード商品を。講師からのメッセージである。



土井さんの講演

(h) 考察

事前に、ワークショップ形式で「チョコから、貧困について考える」を行うとともに、終了後にアンケートと「振り返りシート」の記入を行った。その結果、「フェアトレードについて知らなかった」生徒は76%、「知っていて商品を購入したことがある」が4%、「知らなかったが商品を購入したことがある」生徒も4%程度であった。

講演を聴いて、「フェアトレードに興味をもてた」生徒は、男子70%、女子95%と女子の生徒の方が興味を示していた。さらに、「この考え方を伝えたいと思うか」という問いには、男子72%、女子93%と女子の方が協調する姿勢が多く見られた。

振り返りシートでも、普段何気なく食べているチョコレートについて、児童労働の問題や、国債流通の矛盾、人権問題、格差問題等について回答している生徒が多かった。短い時間ではあるが、ESDについての考え方や、潜む課題等を多くの生徒が理解できたと考える。

《総合講義》

(a) 研究内容、方法

講義一覧を生徒に配布し、生徒は自由に興味をもった講義を選ぶ。教員側も得意分野に関して自由なテーマで講義内容を設定し、全5回にわたり講義を展開する。生徒の好奇心を満たすことを目的とし、平素の授業では扱うことが難しい発展的な内容を含んだ講義も多数用意する。

(b) 日程

12月7日（金）	講義シラバス配布	1月11日（金）	総合講義1回目
1月18日（金）	総合講義2回目	1月25日（金）	総合講義3回目
2月6日（木）	総合講義4回目	2月7日（金）	総合講義5回目

(c) 講義内容（本年度の講座名の一例）

- | | |
|------------------------------|---------------|
| ・男と女の百人一首 | ・黄金比に関わる話と折り紙 |
| ・大学数学への旅 | ・平和学習 |
| ・エッグドロップコンテスト | ・水と大気的环境測定 |
| ・生分解性プラスチック分解菌のスクリーニングと遺伝子解析 | など、全16講座 |

(d) 考察

5回の講義実施後、生徒アンケートを行った。

- ・検証結果（アンケート一部抜粋）

問：各講座を受講してその分野に興味をもてたか。

【1】興味をもてた：64% 【2】どちらかといえば興味をもてた：33%

問：各講座の内容を理解できたか。

【1】理解できた：57% 【2】どちらかといえば理解できた：39%

問：今回の総合講義は自分の好奇心をみたすのに効果があったか

【1】大いに効果があった：55% 【2】どちらかという効果があった：40%

アンケートから、自分が受講した分野に関してさらに興味を高めたという肯定的な回答が多く、生徒の好奇心を満たし、その分野に関する興味、関心を喚起できたと言ってよい。大学進学後の自分の学びたい分野を模索するのにもこの総合講義は一役あることが期待される。

一方教員の講義設定の自由度が高く、講義ごとの比較や効果の検証が難しい一面もあることが今後の検討内容である。生徒のどういった力を伸ばしたいか、そのためにどのような内容を構成すべきかというような、「目的と手段」を考えた講義設定をし、計画段階から教員間の共通認識として徹底させる必要があるとともに、ESD、SSHの理念に則った共通の枠組み設定をきちんと図りながら進めていく必要がある。

イ スーパーサイエンス科目「SS公民」

(7) 年間指導計画

教科	公民	科目名	SS公民
単位数	2単位	対象生徒	第1学年361名
目標	1 自作プリントを利用して、「現代社会」で学習する経済・政治・環境・国際社会などの諸問題の基本的内容や知識を確認した上で、これらの問題を総合的・多角的に捉え、自らの問題として考える資質を養う。 2 課題探究学習を通じて、豊かで持続可能な社会についての関心を喚起し、グループ学習を通して、その理解を深化させ、参加する態度や問題解決能力の育成を図り、グループ発表を通じて、プレゼンテーション能力の育成をはかる。		
使用教材	主たる教材 自作プリント 補助教材 高等学校 現代社会（第一学習社）		
指導計画	指導内容		取組
	4月 経済社会と経済体制、現代の企業 市場経済のしくみ 5月 経済成長と景気変動 (第1回定期試験) 政府の経済的役割と租税 6月 金融機関の働き、 戦後日本経済の動き、産業構造の変化、雇用と労働問題 7月 (第2回定期試験) 8月 課題探究学習 9月 課題探究学習 10月 消費者保護、社会保障と国民福祉 (第3回定期試験) 民主政治における個人と国家 基本的人権と法の支配 11月 世界の政治体制、日本国憲法の 基本原理、平和主義 (第4回定期試験)		・課題探究学習をグループで実施することにより、情報活用能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力の育成を目指すこととした。 ・課題の設定と研究計画書の作成 ・課題探究活動 (発表原稿や資料の作成) ・発表に関する活動

	12月 基本的人権の保障と新しい人権 1月 基本的人権の保障と新しい人権 国民主権と議会制民主主義 2月 内閣と行政の民主化、裁判所と人権 保障、地方自治と住民の福祉 (第5回定期試験) 3月 世論形成と政治参加	
考 察	生徒は積極的に取り組んだ。今年度は、E S Dという観点を強調したため、生徒もそれをふまえて、単なる「調べ学習」に終わらず、解決への方向性や自分たちがどうあるべきかという発表が多かった。この時期に教科「E S D I」で自主課題研究を個人で実施するため、内容は公民科に関係するテーマで自主課題研究とは異なることも多いが、生徒にとっては課題の設定、探究の方法、まとめ方やプレゼンの方法等で参考になった点は多かったと考察できる。	

(イ) スーパーサイエンス科目「SS公民」 実践事例

a 課題探究学習分野別テーマ一覧(6クラス分、重複は省略)

- ・地球環境問題
 - ・地球温暖化による環境影響
 - ・オンリーワン=アース
 - ・資源エネルギー問題
 - ・原子力エネルギーとその代替エネルギー
 - ・新しいエネルギー源
 - ・原子力発電をやめると
 - ・レアアースとは
 - ・科学技術の発達と生命の問題
 - ・脳死と臓器移植について
 - ・科学技術の発達と生命の問題
 - ・遺伝子組み換え食品について
 - ・電磁波について
 - ・日常生活と宗教や芸術との関わり
 - ・いろいろな宗教
 - ・宗教と宗教戦争
 - ・イスラム教徒と日本人の違い
 - ・オウム真理教について
 - ・食文化、宗教による違い
 - ・豊かな生活と福祉社会
 - ・ハッピー=ブータン
 - ・各国の豊かさの違い
 - ・生活を豊かにする
- ・地球温暖化について
 - ・エネルギー問題と新エネルギー
 - ・資源エネルギーの問題
 - ・持続可能な生命のために
 - ・クローンについて
 - ・科学技術の発達とこれから
 - ・臓器移植について
 - ・宗教の年中行事
 - ・宗教と歴史的イベントと人々の心情変化
 - ・イスラム教と平和
 - ・宗教と私たち
 - ・豊かな社会とは
 - ・バリアフリーとユニバーサルデザイン

b 評価規準

評価については次の6項目で、自己評価及び他者評価を実施

- 1 テーマが適切であるか。
- 2 よく調べてあるか。
- 3 内容が理解しやすいか。
- 4 まとめが上手であるか。
- 5 発表の方法(声量・態度・表現力)がよいか。
- 6 E S Dという観点を十分取り入れることができたか。

c 評価結果例(1クラス分)

評価する側	A班	B班	C班	D班	E班	F班	自己評価
評価される側及びタイトル							
A班 生活を豊かにする犬		1 8	1 7	1 7	1 3	1 8	1 2
B班 科学技術の発達とこれから	1 5		1 6	1 5	1 5	1 7	1 5

C班 臓器移植について（脳死とiPS細胞）	16	18		17	14	17	12
D班 資源エネルギー問題	17	18	18		16	16	15
E班 オウム真理教について	17	18	16	17		16	15
F班 地球温暖化について	16	15	17	14	13		12

評価については、A＝3、B＝2、C＝1として、6項目の合計点を表記

d E班に対する他の班の感想、自己評価、総合評価

E班に対する他の班の感想

- ・オウム真理教の起こした事件をまとめたり、マインド・コントロールや洗脳などについても詳しく説明したりしていたので、オウム真理教の問題点がわかりやすく説明されていたと思う。
- ・レジュメや資料が多くてわかりやすかった。多様な信仰の共存は大切だけど、宗教の名を借りて活動するような例にどのように対処したらよいか、考えさせられた。
- ・オウム真理教だけにとらわれず、様々な宗教についても調べると良かった。発表は声も大きくはっきりとしていて良かった。
- ・洗脳とマインド・コントロールの違いについてわかりやすく説明できていました。信者が高学歴であることを初めて知って驚いた。

E班自身の自己評価

「オウム事件」を起こさないようにするためには、何が必要か」という観点で、それぞれ役割分担をして調べた。もう少し簡潔にまとめて、発表すると良かった。

総合評価

この課題探究学習を実施していた時期にオウム事件の指名手配者が逮捕されるということがあったため、その影響を受け、生徒から調べたいという申し出があった。この時、興味本位で調べるのではなく、この事件から何を学んだらよいのかを必ず入れるように指示をした。多様な価値観や文化を知るという点で宗教を考察する意義があると思われるが、宗教を扱うことは微妙な問題を伴うので、必ずESDの観点を取り入れるようにアドバイスした。

生徒はそうしたことをふまえて、調べ発表した。

(3) 実施の効果とその評価

本校は「刈高生の活躍で世界を幸せにしたい」をスローガンにSSH事業に取り組んでおり、ESD（持続発展教育）は本校SSHの中核をなす概念である。本校では、各教科においてESDの考え方を取り入れると共に、「総合的な学習の時間」をスーパーサイエンス教科「ESD」に置き換え、ESDを実践する柱と位置付けている。第1学年の「ESDI」では、ESDの基本理念についての講演や課題研究等を行うことで、世界で起きている諸問題を知り、その解決法を考える良いきっかけとなった。前述したように、入学時には約8割もの生徒がESDという言葉すら知らない現状において、ESDの考え方を知り、持続発展可能な社会について意識するだけでも大きな意義があると思われる。また、第2学年の「ESDII」では、生徒の主体的態度の育成を目指し、ワークショップ形式の授業に取り組んだ。チョコレートを通して、児童労働の現状を学び、フェアトレード及びESDについての理解が深まった。

また、デンソー本社の企業訪問から派生して、デンソー善明製作所（バイオ燃料の研究を行っている）及びフジイ化工（プラスチックキャップの再生を行っている）の訪問や、ASEAN 諸国の若者の代表が未来について語り合う「DENSO YOUTH for EARTH ACTION」等への参加する機会を得、よい刺激を受けると共に、持続可能な社会についての理解を深めることができた。

(4) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

ア 研究開発上の課題

前述したように個々の取組については充実しつつあるが、教科「ESD」全体として捉えた場

合には「総合的な学習の時間（本校では学校設定教科K T）」からの脱却が完全にはできていないように思われるので、次年度以降「E S D」の再構成を行わなければならない。また、ワークショップや議論の際には、高校生特有の恥じらいやためらいが見られるので、自分の意見を気軽に発表できる雰囲気づくりも必要である。また、アンケートの結果から、女子と比較すると男子が幼く、自分とは異なる価値観や行動を受け入れがたいという傾向が明らかになったので、価値観の違いや考え方の違いを受け入れ、認め合う態度を育まなければならない。

イ 今後の研究開発の方向

これらの課題を解決し、「E S D」のさらなる充実を図るため、平成 25 年度以降は次の点を重点研究開発課題にしたい。

- ・ S S 公民に加え、「E S D」と S S 理科、その他の教科に有機的なつながりを持たせて実施することで、科学リテラシーや課題発見・解決能力のより一層の育成を目指す。
- ・ 課題研究等の生徒の主体的活動を充実させることで、持続可能な社会の形成に対して主体的に携わる態度を育む。
- ・ ワークショップを充実させることで、多様な価値観や考え方の違いを受け入れ、認め合う態度を育む。

3 国際世界の中でリーダーとして活躍できる人材を育成する教育課程の開発研究

(1) 仮説

英国イートン校との交流、オーストラリア研修及び英語合宿を充実させることによって、生徒の国際的な視野を広げるとともに、国際的なコミュニケーション力を高めることができる。

地球規模の視野で科学技術の発展や環境問題を捉えさせ、国際世界の中でリーダーとして活躍できる人材を育成できる。

(2) 内容

ア スーパーサイエンス科目「S S 英語」

(7) 年間指導計画

a 「SS英語Ⅰ」

教科	英語	科目名	SS英語Ⅰ α
単位数	2単位	対象生徒	第1学年 360名
目標	1 英語を理解する上での英語力の基礎固めをする。 2 科学分野の内容を易しい英語で書かれた文章を読み、関連の知識を身につけさせる。 3 生徒に科学的現象への興味・関心を高めさせる。 4 英文に書かれた内容に関する感想や意見を英語で書かせる。 5 意見を簡単な英語でプレゼンテーションさせる。		
使用教材	自作プリント PRO-VISION English Course I First Steps to SciTech English		
指導計画	指導内容		取組
	4月 平和について考える Imagine the World of Imagine Audrey and Anne 5月 人生について考える A Small Bean Goes a Long Way The Portrait 6月 文化について考える Anime, the Japanese Way 7月 生命について考える Yukina's Message: Until the Battery Runs Out 9・10月 環境について考える Kakapo, the Living Witness Legendary Speech in Rio Fading Milky Way 11月 歴史について考える A Mason-Dixon Memory 12月 平和について考える Living Together 1月 知能について考える My Robot Talking Pen 2・3月 生命について考える Veggie Factory Saving Face		・平和達成への考えを知り、考える。 ・戦争によって変えられた二人の人生について読み、平和について考える。 ・「人間」を題材にした物語を楽しむ。 ・家族愛の物語を楽しむ。 ・アニメの歴史・特色を学び、世界に拡大する日本のアニメ文化について考える。 ・「命」の詩を読み、命の尊さについて考える。 ・生態系破壊の問題について考える。 ・環境保護の意義について考える。 ・人工照明がもたらす光害について考える。 ・人種差別の問題について考える。 ・国際理解・国際貢献について考える。 ・ロボット工学について考える。 ・コンピュータ器機について考える。 ・英語でのプレゼンテーションを実施。 ・未来の野菜作りについて考える。 ・最新医療の可能性について考える。 ・英語でのプレゼンテーションを実施。
考察	年度当初から、将来的に生徒が英語でのプレゼンテーションが自信を持って行うことができるような指導を心がけた。日々の授業での音読指導や簡単な英文の暗記・暗唱、また確認テストを実施し、そこで取り上げた語句や英文の個人別の発音指導などかなり組織的に系統立って実施できた。 少々場当たりの感はあるが、自主教材としてかなりバラエティーに富む内容の英文を読まることができた。今後も様々な英文を精力的に読ませていきたい。 リスニング力を養成するために、センターレベルの教材でも平均で6割の得点が獲得できたことは驚きであった。 生徒にますます負荷をかけて、生徒の持っている資質を開花させたい。		

b 「SS英語Ⅱ」

教 科	英語	科目名	S S 英語 II
単位数	2 単位	対象生徒	第 2 学年 3 6 0 名
目 標	分野別に内容を扱うことや英語を用いて発表を行わせることにより (ア) 各分野における科学的関連性への興味を持たせ、英文読解に意欲的に取り組む姿勢を育てる。 (イ) 英文読解を終え、そこから発展的にその内容を掘り下げたり、それに関する感想を述べたりしようとする学習習慣を確立させる。 (ウ) 取り込んだ知識・内容を、簡潔に英文にまとめるアウトプット能力を育てる。 (エ) 作り上げた英文をはきはきと、相手の目を見ながら、十分に伝わる声量で、表情豊かに、英語でプレゼンテーションする能力を育てる。		
使用教材	UNICORN ENGLISH COURSE II (文英堂) First Steps to Scitech English (ピアソン桐原)		
指導計画	指 導 内 容	内 容 と 取 組	
	4 月 人生について考える FEEL THE SOUND 5 月 生物について考える SLEEPING WITH LIONS A TOUR OF THE BRAIN Da Vinci Heart 6 月 平和について考える FREE THE CHILDREN 7 月 文化について考える FASHION 9 月 社会について考える LONE VOTE High Tech Helper 10・11 月 環境について考える THE LESSONS OF EASTER ISLAND Finally Here—E-paper No Time To Waste Cool Technology 12・1・2・3 月 先端科学について考える THE FUTURE OF CLONING The Quickest Cat! Kids With Smart Cards Stay Fit Safe Numbers Scientists Ask “Why?”	・耳が不自由にも関わらず前向きな姿勢で活動する世界的打楽器奏者の生き方、打楽器の音の伝わり方について学ぶ。 ・カラハリ砂漠での、ある夫婦とライオンとの交流と別れを描いた実話を通して生物について、また環境との関連性も考える。 ・脳に性差はあるのか。最近の研究によって明らかになってきた脳の働きについて学ぶ。発展的に他の行動の性差について考える。 ・ダ・ヴィンチと現代の心臓外科手術との関連について学ぶ。 ・豊かな日本を享受する生徒たちに、自分たちより幼い子どもたちの悲惨な生活の現状を知り、社会全般にわたる幅広い視野を形成する。 ・ファッションは、時代を映す鏡。戦後の流れを世相とともに見て、真の流行について考える。 ・米国の世界大戦参戦の国会決議に二度とも反対票を投じた米国初の女性国会議員ランキンについて読み、平和を考える。 ・高齢者を支援する新たな技術革新について考える。 ・イースター島に建つモアイ像の謎にせまり、われわれに残されたメッセージを読み取り、当時と現代の環境について考える。 ・省エネの未来型ディスプレイ製品E-paperについて学ぶ。 ・廃棄物処理について、コンビニの具体例を織り交ぜながら学ぶ。 ・環境にやさしい新しい舗装素材について学び、身近なエコについて考える。 ・クローン技術は果たして人類に寄与するのか否か検証する。 ・JR東日本の新幹線の先端技術に触れ、理解する。 ・多機能ICカードの可能性について学ぶ。 ・ハイテクツールを用いた健康維持について考える。 ・ヴァーチャルクレジットカードについて学ぶ。 ・科学者たちの「原因と結果に」に関する飽くなき追求について学ぶ。	
考 察	教材のテーマに共通性を持たせ分野別に分けることによって、昨年度に比べ連続性・一貫性が出てきたと思われる。 英語による発表は、個人の発表とした。生徒達は昨年度に要領を得ているので自らの発表準備を順調に進めていたようだが、個人の力量により発表の内容に個人差がかなりでてしまった。お互いに高めあう意味で2年次もグループ発表の形態が望ましいと思われる。また評価の面では、発表後の質疑応答を義務化し(今年度は任意)、その様子も含めて相互評価の形をとると良い。		

(イ) 実践事例

a 「SS英語I」

(a) 研究内容・方法

＜自主教材を用いた授業の展開（2学期）＞

自主教材は、生徒の英語使用頻度を増やすという意図で、ペアを作って教科書の新出単語の意味を英語で説明させたり、題材に関連した記事を読ませ、内容をお互いに説明させたりした。例えば Lesson 6 のにおいては、絶滅が危惧されている鳥である Kakapo に関する現状を想像させ、その後ペアを作り、生徒同士で英語による英単語の説明を試みた。その後 Kakapo の保護に取り組んでいる団体が掲載しているインターネット記事を用いて、感想を述べさせた。

次の授業では、生徒の英単語の説明のうち、他の生徒の参考になるものをいくつか紹介し、同時に英英辞書による定義も生徒に示した。

Comprehension (Lesson 6 part 1)

class ____ No ____ Name _____

Choose the correct number from the followings about Kakapo.

Evaluation (絶滅可能性評価)

- | | | |
|---------------|-----------------------------|-------------|
| Kakapo is ... | ①Extinct (EX) | - 絶滅 |
| | ②Extinct in the Wild (EW) | - 野生絶滅 |
| | ③Critically Endangered (CR) | - 絶滅危惧 IA 類 |
| | ④Endangered (EN) | - 絶滅危惧 IB 類 |
| | ⑤Vulnerable (VU) | - 絶滅危惧 II 類 |
| | ⑥Near Threatened (NT) | - 準絶滅危惧 |
| | ⑦Least Concern (LC) | - 軽度懸念 |

Explain the meaning of the following words in English.

native ☐ _____

wing _____ ☐

add _____ ☐

Read the following sentences and think about kakapo. (<http://www.kakaporecovery.org.nz/>)

The kakapo is one of the rarest parrots in the world:

- It's flightless
- It's the world's heaviest parrot
- It's possibly the oldest living bird and
- It has a subsonic mating boom that can travel several kilometers

And that's just a few things that make kakapo so special!

The kakapo can only be found in New Zealand and every year countless people from around the world - including dozens of hard working volunteers - give their time and energy trying to save the kakapo from the brink of extinction.

Latest News **DATE: 16 AUGUST, 2012**

Kakapo Recovery has been dealt a disappointing blow, following the discovery of another dead bird -

the sixth during the past year. Barnard was found dead by kakapo rangers on Codfish Island at the weekend, when they went looking for him for his annual transmitter change.

Comprehension Answers of your classmates (Lesson 6 part 1)

native people	connected with people who originally lived in a country before other people who lived a place for the first time / the place where you were born and lived / a place of birth
wing fly /	one of the parts of a bird's body / a part of a body which is used to Angels have it. [Ikaros has it.] / This is what I want!
add	to put something together / to put something into else / to plus [increase] We learn how to add in math classes of an elementary school.

(According to *Macmillan English Dictionary*)

native	living in a particular country, area, or city since birth relating to the first people or animal to live in an area
wing	one of the parts on a bird, insect, of bat that move up and down and allow it to fly
add	to put something with another thing

<テキスト「First Steps to SciTech English」(桐原書店)を用いた授業の展開(3学期)>

このテキストは、理工系学生のための英語入門で、将来理工系へ進みたい生徒には興味深く、文化系志望者にも理解できる内容である。リーディングとリスニングが主体となっている。進め方は、ユニット2つを連続して授業で行い、次の授業(3時間目)では、別教材を行った。その際に生徒全員は、英語の感想文を提出させた。また、次の発表(プレゼンテーション)の授業(4時間目)までの時間を利用し、授業後に発表グループの準備を手伝った。発表の授業では、ユニットの残りを扱ったあと、2グループによる発表(1グループ3分)を実施した。また、優秀英作文の添削指導を行い、英作文の書き方を説明した。

(b) アンケート結果

SciTechを用いた授業に関して、2クラスを対象として生徒に以下の項目でアンケートを実施した。グラフはその結果である。

Q.1 科学的分野への興味がわいたか。

Q.2 英語による発表に自信がついたか。

Q.3 英語による発表に興味を持って聞くことができたか。

Q.4 英語のプレゼンテーションの経験が将来役に立つと思うか。

アンケートの結果、各質問に対して「大変そう思う」「そう思う」を合わせた割合がQ.1では62.2%、Q.2では58.1%、Q.3では78.4%、Q.4では89.2%となった。Q.2に関して6割弱の生徒が肯定的な回答をしたことに我々は自信を得ている。またQ.3の結果は、生徒のプレゼンテーションの際に一人ひとりにEvaluation Sheet(評価票)を持たせて聞かせたためだと考える。Q.4の結果から生徒のプレゼンテーション能力育成の必要性を痛感した。

b 「SS英語II」

(a) 研究内容・方法

① 「UNICORN English Course II」を用いた授業の展開

<授業の流れ>

- ・プリントはあらかじめ生徒に渡しておく。
- ・新出単語の意味、読みの確認をし、派生語等の解説後、生徒は二分程度で単語を暗記する。ペアワークで互いの単語の記憶をチェックし合う。後に教師がチェックする。
- ・生徒を指名し、プリントの解答を黒板に板書させる。英問英答は口頭にて行う。
- ・教師は、生徒の答えを確認し、解説をする。
- ・更に文法的に重要な点を解説する。
- ・教師の指示に従って教科書本文を音読する。音読では様々な読み方をさせる。CD の音声を利用したオーバーラッピング、シャドーイング。生徒によるペアワークでは、ペアの一人が一文先に読みだし、もう一人は一文遅れて音読を始め、与えられた範囲を先に読み終わった者の勝ち、とする「追っかけ読み」、互いに一人一文ずつ交代しながら読む「リレー音読」、音読を与えられた時間内に終わらせるように声をかけておく「タイムトライアル」等、様々な読み方をする。
- ・プリントのサマリーを完成させる。

<授業における留意点>

- ・内容把握、およびクイックレスポンスを目標とした英問英答は口頭にて行う。
- ・英問英答には自分の考えを問うものも含む。（「もし、自分が筆者の立場だったらどうするか」、「自分は筆者の考え方をどう思うか。それはなぜか」等）
- ・後のアウトプットにつなげるため、音読は何度もする。

② 「First Steps to SciTech English」（桐原書店）を用いた授業の展開

<授業の流れ>

- ・昨年から継続で今年も First Steps to SciTech English を教材とし、科学的な文章を読み、それについてのプレゼンテーション活動を行った。手順は以下の通りである。
- ・授業で内容を把握する。内容を把握したのち生徒は本文内容に関する英文の Q&A 自作しプリントに記して提出をする。時間に余裕があれば、そのうち数名の Q&A をいてクラスで考える。
- ・本文内容に関する感想を 40 語程度の英語で書く。また発表者はその Unit のテーマに即した発表の準備を進める。発表者は少なくとも A3 版の用紙 1 枚に発表内容を解りやすくするためのイラスト等を用意する。
- ・プレゼンテーションを行う。一人当たりの時間は最低でも 2 分程度とし、上限は設けなかったが、3 分を超えるものは少なかった。また発表後には質疑応答の時間を設けたが、クラスの雰囲気によって差が大きかった。
- ・プレゼンテーションを聞いて評価する。プリントを配布し生徒に相互評価をさせる。細かい描写を求めるため、日本語の記述とした。

<授業における留意点と課題>

- ・基本的には昨年の流れを汲んで行ったが、昨年と異なる点としては、今年はグループ発表ではなく個人による発表とした点である。生徒たちもこの活動に慣れてきたので、自分の力で自分の調べたことや思うところを発表できると踏んでのことである。しかし、その結果としては個人の力量ややる気の差が発表に出てしまったように思う。

1 人でも堂々と発表できる生徒もいるが、1 人では少し苦しい生徒がいるので、グループ発表のほうが助け合うことができて良いかもしれない。

- ・発表については Evaluation Sheet を用いて相互評価を行っている。発表を聞いて分かったことをメモしたり、発表の態度や工夫についても評価をする。これを発表者に渡している。もらった生徒は熱心に目を通しており、発表者に評価



が還元されることによって、自らの反省や自身につながっているようである。

- ・問題点としては、一連の活動にかける十分な時間的余裕がないため、特に発表者の生徒が準備に追われて忙しく、負担になるという点は否めない。また、発表後に発表内容について質問ができる生徒がまだ少ないため、今後目指すところとして、発表の内容に関する質疑応答が英語でできるようになることが挙げられる。

(b) アンケート結果

SciTech を用いた授業に関して、2 年生 4 クラス、文系 2 クラス、理系 2 クラス(153 名)を対象として生徒に以下の項目でアンケートを行った。グラフはその結果である。

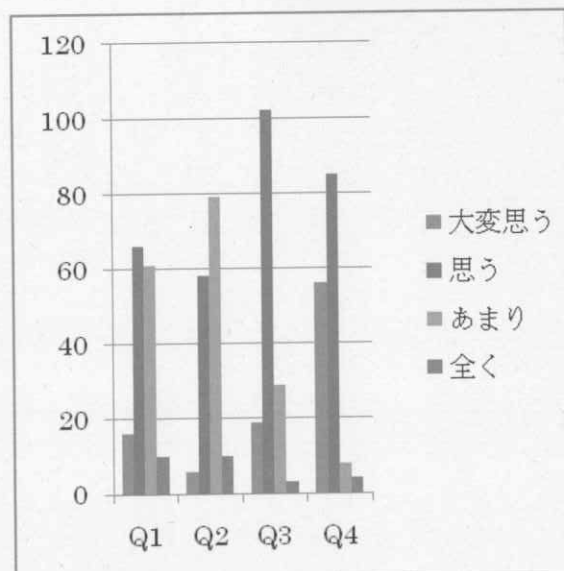
Q.1 科学的分野への興味がわいたか。

Q.2 英語による発表に自信がついたか。

Q.3 英語による発表に興味を持って聞くことができたか。

Q.4 英語のプレゼンテーションの経験が将来役に立つと思うか。

アンケートの結果、各質問に対して「大変思う」、「そう思う」を合わせた割合が Q.1 では 53.4% (58.8%)、Q.2 は 41.8% (42.5%)、Q.3 は 79.1% (81.3%)、Q.4 は 92.2% (86.3%) となった。() 内は昨年度 2 クラス 80 名のアンケート結果) ほぼ昨年度並みの数値を示しているが、Q.2 に関する割合が依然として 50%を切っていることに注目せざるを得ない。さらに時間をかけ、一人ひとりの発表の機会を増やすことが必要である。Q.3、Q.4 での結果でわかるように多くの生徒が英語によるプレゼンテーション能力の必要性を感じていることは事実である。SciTech の発表活動のみならず、さらに別の英語教材に関してもアウトプットの機会を増やし英語でのプレゼンテーション能力を高めたい



イ SS 国際交流「イートン校との交流」

(ア) 事業「Science Day」の全体内容

平成 24 年 3 月 23 日 (金) から 4 月 4 日 (水) にかけてイートン校の生徒 8 名が来日したときに、ホスト家庭の生徒を中心に本校生徒 10 名が蒲郡市生命の海科学館を訪問した。また、平成 24 年 7 月 20 日 (金) から 8 月 1 日 (水) にかけて本校生徒 8 名が英国を訪れたときに、イートン校自然史博物館とロンドン動物園を訪問した。

(イ) 日程

a イートン校生徒来日時の実施要項

期 日：平成 24 年 3 月 29 日 (木)

実施場所：蒲郡市生命の海科学館 (蒲郡市港町 17-17)

対 象：本校生徒 10 名 (ホスト生 8 名と生物部 2 名) と訪問したイートン生徒 8 名

日 程：展示観覧とアンモナイト化石研磨体験 (午前中)

化石標本を利用したグループ別調べ学習とグループ発表 (午後)



b 本校生徒渡英時の実施要項

期 日：平成 24 年 7 月 23 日（月）

実施場所：イートン校自然史博物館とロンドン動物園

対 象：本校生徒 8 名と案内のイートン生徒 2 名

日 程：イートン校自然史博物館訪問（午前中）

ロンドン動物園訪問（午後）

c 実施にあたっての工夫

蒲郡市生命の海科学館での体験では、学芸員より、地球の誕生から生命の繁栄に関わる展示物の概略説明を受けたあと、日英生徒の混合グループにそれぞれ違うテーマを与えられ、それをグループ別に調べ学習を行い発表した。また、イートン校自然史博物館の見学では、イートン校の生物教諭兼館長のジョージ・ファシー先生より、絶滅した動物標本を用いて、さまざまな絶滅した種とそれを引き起こした人間の活動について英語で直接語ってもらった。

(ウ) 考察

事後のアンケートとして、感想文を書かすことによって調査した。

a 蒲郡市生命の海科学館を訪問に関するアンケート（自由記述）

(a) 本校生徒より

- ・みんなで、日本語・英語を考えて発表するのは疲れたけれど、楽しく発表できた。
- ・英語力がなくて、英語の発表が聞き取れない。理解できなくてすごく残念！イートンの子たちは多くの質問をしてすごいなと思った。

(b) イートン校生徒より

- ・地球の誕生について説明した。共通の知識への渴望が言語の壁を越えた。
- ・特に調べ学習とプレゼンテーションがたいへん楽しかった。
- ・コミュニケーションの困難を克服できてよかった。



学芸員による説明



調べ学習の発表

b イートン校自然史博物館とロンドン動物園訪問に関する本校生アンケート（自由記述）

(a) 本校生徒より

- ・カカボが絶滅寸前に追いやられているのは人間が持ち込んだネズミのせいだと聞き、動物たちの生態について改めて考えさせられた。
- ・イートン校の自然史博物館には、たくさんの鳥や蝶の標本があり、そこで発見したことの一つは、鳥であれ蝶であれ環境に合わせて進化しているということである。例えば、鳥で言えば、自分の周りにある食べ物に応じて、嘴の形を変化させている。蝶でいうと、外敵から身を守り、滅びないために羽の模様が様々になっている。



自然保護を実感する

- (b) 日本の高校生は、普段から理科や英語の授業の中で自然科学の学習をしているが、通常の授業では教科が違いため、自然科学の内容が別個の形で生徒たちに提示されがちである。また、学問として提示されるため、日常生活との関連性を感じられないことが多い。しかし、このように他国の生徒と英語や日本語でコミュニケーションをとりながら調べ学習をしたり、直接博物館の館長から英語で話されると、言葉を超えた生き



館長からの説明

た学習体験ができたようである。このような機会を、できるだけ多くの生徒へ、そしてできるだけ多くの頻度で与えられると、コミュニケーション能力が高められ、自然科学の分野でグローバルに活躍できる人材が育成されるだろう。

一つの方法として、理科学的な内容を英語で教えるような学際的な教科（できればティームティーチング）ができることが考えられる。このような学習を積み重ね、自然科学の知識と語学力が融合し、英語でのプレゼンテーションも容易となる。

ウ S S 特別活動「SCI-TECH ENGLISH CAMP」

(ア) 事業の概要

本事業は、英語による科学プレゼンテーションの発表を中心に、留学経験のある研究者や外国人研究者によるレクチャー、「アポロ13」を題材とした問題解決型のアクティビティを盛り込んだ、2泊3日、英語漬けの合宿型プログラムである。なお、S S 部活動の生徒は自分たちの研究内容を、それ以外の生徒は事前に実験会を実施し、その内容を科学プレゼンテーションのテーマとした。

(イ) 実施要項

- a 実施日時 平成24年8月23日（木）～25日（土）2泊3日
- b 実施場所 尾西グリーンプラザ（愛知県一宮市）
- c 参加生徒 1・2年生29名（男子15名、女子14名）
引率教員 理科2名、英語科2名
- d 外部講師 AET3名（8月23日）
外国人講師（ISAより派遣）2名（8月23日～24日）
外国人講師（コスモスペースより派遣）1名（8月24日）
生理学研究所 小泉 周准教授（8月25日）

(ウ) 日程

8月23日（木）

- 14:00 オリエンテーション
アイスブレイキング（AET）
- 15:00 コミュニケーション講座Ⅰ（AET）
- 16:40 コミュニケーション講座Ⅱ（AET）
- 19:30 ISA外国人講師によるモデルプレゼンテーション（各10分）
- 20:00 科学プレゼンテーションのコツ
プレゼン指導・修正（ISA外国人講師）
- 21:00 プレゼン練習Ⅰ（ISA外国人講師）

8月24日（金）

- 08:30 プレゼン練習Ⅱ（ISA外国人講師）
- 09:30 ISA外国人講師（東京大学大学院留学生）の研究内容についてのレクチャーⅠ（生物分野）
- 10:30 ISA外国人講師（東京大学大学院留学生）の研究内容についてのレクチャーⅡ（物理分野）
- 11:30 プレゼン練習Ⅲ…各クラスでのプレゼン発表指導、想定質問に対する受け答えの練習（ISA外国人講師）
- 12:30 ISA外国人講師を囲んでのランチタイム
- 13:20 プレゼンテーション最終リハーサル
- 14:30 プレゼン発表会
- 16:40 SCI-TECH ENGLISH TRAINING①



英語プレゼンテーションの指導



英語での課題解決に挑む

～The Odyssey of Apollo13①～

(コスモペース外国人講師)

19:00 SCI-TECH ENGLISH TRAINING②

～The Odyssey of Apollo13②～

(コスモペース外国人講師)

8月25日(土)

09:00 生理学研究所 小泉 周准教授による英語講義(脳科学研究について)

10:40 感想発表会に向けてのスピーチ準備

11:00 感想発表会(各自英語スピーチ3分)

12:30 修了式・解散

(エ) 考察

見学終了時に、参加者アンケートを実施し、その結果により検証した。

以下にアンケート結果を示す。参加生徒29名 上段は人数、下段は割合(%)

問1 参加して良かったですか？

←そう思う		思わない→		合計
28	1	0	0	29
97%	3%	0%	0%	100%

問2 内容はどうでしたか？

←満足		不満→		合計
22	6	1	0	29
76%	21%	3%	0%	100%

問3 英語に対する意識は変わりましたか？

①学習意欲について

←とても 高まった	やや高まった	変わらない	低下した→	合計
18	11	0	0	29
62%	38%	0%	0%	100%

②英語でのコミュニケーションについて

←抵抗感が なくなった	やや抵抗感が なくなった	変わらない	抵抗感が→ 高まった	合計
13	15	1	0	29
45%	52%	3%	0%	100%

問1の「参加してよかったか」という質問に対しては、ほぼ全ての生徒が「そう思う」と回答し、問2の「内容はよかったか」という質問に対してもほぼ全ての生徒が肯定的な回答をしている。生徒にとっては、かなりタイトなスケジュールかつ要求水準も高いプログラムだったと思われるが、その分達成感が得られたのであろう。

また、問3の①「英語に対する学習意欲」について全ての参加生徒が「とても高まった・やや高まった」と答え、②の「英語でのコミュニケーションに対する抵抗感」においても「抵抗感がなくなった・やや抵抗感がなくなった」とほぼ全ての生徒が答えた。国際社会で通用する英語活用能力は一朝一夕で身につくものではなく、本事業の効果が表れるか否かは生徒自身の努力に委ねられるが、アンケート結果にもあるように、生徒の英語に対する意識を大きく変えることができたという点で、本事業が一定の成果をあげることができたと考える。

本事業は合宿形式で行ったため集中的にトレーニングを行うことができた反面、指導を受けてプレゼンテーションを修正したり、練習を反復するなどのフィードバックの時間が不十分であったように見受けられる。また、1年生と2年生参加者の間の英語力の差も大きく、一

部取組では1年生は内容についていくだけで精一杯だったようである。したがって、次年度は、1年生と2年生それぞれに対して難易度を分けて実施したり、実施と実施の間を1～2週間程度確保して、通学形式で実施するなどの工夫をしたい。

エ SS国際交流「SCI-TECH AUSTRALIAN TOUR」

(ア) 事業の概要

オーストラリアにて、現地高校生との交流やホームステイを通して、英語コミュニケーション能力を高めるとともに、家庭単位での環境に対する取り組みを理解させる。また、現地研究機関や大学にて講義を受けたり、世界自然遺産等でのフィールドワークを実施する中で、地球規模での自然科学や社会問題についての認識を深め、持続発展可能な社会の担い手として、将来国際社会で活躍できる素養を育成する。

(イ) 実施要項

- a 実施日時 平成25年3月2日(土)～10日(日) 7泊9日
- b 実施場所 オーストラリア クイーンズランド州(ケアンズ、タウンズビル)
- c 参加生徒 2年生10名(男子4名、女子6名) 引率教員 2名

(ウ) 実施内容

a 日程

月日 (曜)	地 名	現地時刻	実施内容
3/2 (土)	中部国際空港発 上海着 上海発	16:00 18:05 20:55	中国東方航空にて香港へ出発 上海乗継、ケアンズへ出発 【機中泊】
3/3 (日)	ケアンズ着 ケアンズ発 タウンズビル着	08:00 午後	ケアンズ到着後、専用車にてタウンズビルへ 途中レストランで昼食 ホストファミリーと合流 【ホームステイ】
3/4 (月)	タウンズビル	午前 午後	現地公立高校を訪問。サイエンス等の授業を受講。 【ホームステイ】
3/5 (火)	タウンズビル	午前 午後	現地公立高校を訪問(サイエンス等の授業に参加) JAMES COOK 大学訪問。ラボツアー及び講義を実施。 【ホームステイ】
3/6 (水)	タウンズビル	午前 午後	現地公立高校を訪問(サイエンス等の授業に参加) REEF HQ 熱帯水族館訪問。バックヤードツアー及び講義。 【ホームステイ】
3/7 (木)	タウンズビル	午前 午後	ヒラボン鳥獣保護園訪問、オーストラリア固有種や生物多様性保護についての講義を受講。 現地公立高校訪問、日豪両国の環境や生態系に関して課題や問題点を紹介し合うと共に、意見を交換する。 【ホームステイ】
3/8 (金)	タウンズビル ケアンズ	午前 午後	ホストファミリーと別れ、専用車でケアンズへ。 どきどき夜行性動物探検ツアー 【ホテル泊】
3/9 (土)	ケアンズ	終日	キュランダ高原にて熱帯雨林に関する講義。(片道キュランダ高原鉄道・片道スカイレール乗車) 【ホテル泊】
3/10 (日)	ケアンズ発 上海着 上海発 中部国際空港着	09:55 16:20 18:05 21:25	中国東方航空にて上海へ。 上海乗継、中国東方航空で中部国際空港へ。 中部国際空港着、解散。

b 事前指導

海外のサイエンスの参考書を用いた、オールイングリッシュの講座を5回(酒井教諭担当)開催した他、外部講師による英語プレゼンテーションの指導を3回実施した。

オ SSH講演会

(ア) ねらい

最先端の研究を行っている講師から、その研究内容と今後の研究方針を聴くことで、科学への興味関心をより高めるために、光触媒やナノテクノロジーの研究についての講演を聴くことによって、先端科学技術の応用への理解を深めるとともに、大学などの研究機関の活動に触れることによって、進路意識や学習意欲の向上を図る。

(イ) 実施要項

- a 期日 平成24年10月2日(火) 14:00~15:40
- b 実施場所 愛知県立刈谷高等学校 体育館
- c 対象 全生徒1,083名、教職員62名、保護者38名、来賓(学校評議員、刈谷市内中学校教員、県立高校教員)6名 計1,189名
- d 講師 藤嶋 昭氏(東京理科大学 学長)
- e 演題 「科学も感動から～身のまわりにはおもしろいことが多い～」

(ウ) 考察

講演会後に、生徒、保護者および来賓に対して、アンケートを実施した。

a 生徒へのアンケート結果

講演内容について約76%の者が理解できたと感じている。
講演内容に興味関心を持てた者が約78%であった。また、約71%の者が今後の学習に役立ちそうだと感じている。さらに、科学技術が人々に幸福をもたらすと思う者が約90%である。

そして、未来社会は現在より幸せになると思う者は約73%であった。



質 問 会

b 生徒の感想(抜粋)

- 現在、世界中で用いられている技術には日本人が発見、発明したものが多くあり、身近な疑問から発見できることがわかった。私たちも未知のものを解明できる潜在能力があり、重要なことは探求心ということがわかった。
- 普段あたりまえのことと思っているものも疑問を持って調べることが大切だと感じた。1つの発見が別の発見につながっていくのはおもしろいと思う。今後、科学技術により興味を持ちたいと思う。
- 研究には情熱、意志、環境が大切であることがわかった。特に、研究をするうえで雰囲気の大切さがアインシュタインの時代やルネッサンスの時代を例にし、納得させられた。
- 私は理系に進むつもりなので、今回の講演は特に役立つと感じた。今後、より良い社会にするために自分の力が役立てられたらと思う。
- c 保護者、来賓(学校評議員、刈谷市内中学校教員、県立高校教員)の感想(抜粋)
 - 基礎が大切だというピラミッドの話や研究には雰囲気が大切だという話などは生徒には大変参考になると思う。今回参加して、とても勉強になり、家でも話題にできそうである。
 - 大変興味深い講演内容であった。自分の高校時代はこのような講演がなかったので、今後このような講演会を実施し、高校生が将来を考えるうえで参考にしてもらいたい。

アンケートの結果から、仮説で述べた最先端の研究を行っている講師から、その研究内容とその将来像を聴くことで科学への興味関心をより高めることができ、生徒の進路選択にも参考になったと思われる。また、自分の選んだ分野で少しでも社会に貢献しようという意識も芽生えたとも言える。今後もこの事業を継続し、科学への興味関心を高め、社会貢献できる人材の育成に努める必要がある。

(3) 実施の効果とその評価

ア 国際社会に積極的に関わろうとする態度や実践的な英語力を育成するための取組の充実
文化交流が中心であったイートン校との国際交流活動に科学的コンテンツを取り入れたり、英語による科学プレゼンテーション技能習得を目指す英語合宿「SCI-TECH ENGLISH CAMP」・オーストラリアでの国際交流及び科学研修「SCI-TECH AUSTRALIAN TOUR」を新設するなど、日ごろの授業で身につけた英語の知識を実践し、さらに伸ばしていくための取組が大変充実した。また、英語の授業をスーパーサイエンス科目とすることで、英語プレゼンテーションや科学的文章を扱う機会が増えるなど、英語の授業の改善にもつながったことなど十分に評価できる。

イ 生徒アンケートの結果から

仮説を検証するためのデータの1つとして、1・2学年の全生徒を対象にアンケート調査を実施した。質問内容及び調査結果を以下に示す。なお、調査対象生徒数は723名で内688名から回答を得た。なお、質問2において、数値の合計が100%にならないのは、四捨五入を行ったためである。

質問1 これらの取組^(注)を通して、将来国際社会で活躍したいという思いは高まりましたか？

(注) 「これらの取組」とは、1年生はSS英語Ⅰ及びSCI-TECH ENGLISH CAMPを、2年生文系はSS英語Ⅱを、2年生理系はSS英語Ⅱ及びSCI-TECH ENGLISH CAMPをいう。

質問2も同じ。

質問2 これらの取組を通して、実践的な英語力(会話力・プレゼンテーション能力等)が高まりましたか？

質問1(国際社会へ参加意識の向上)				質問2(実践的な英語力の向上)			
高まった	やや高まった	あまり高まらなかった	変わらない	高まった	やや高まった	あまり高まらなかった	変わらない
13.4%	32.7%	34.9%	19.0%	12.9%	36.6%	33.7%	16.7%

以上のように、いずれの質問に対しても、「効果があった」と回答をしたものは5割程度であった。

(4) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

ア 研究開発上の課題

前項のアンケートは1・2学年全員を対象としたもので、結果が低調なものになってしまったが、SS英語Ⅱで行った英語プレゼンテーション実施後のアンケートでは、ほとんどの生徒が「英語のプレゼンテーションの経験が将来役に立つと思う」と答え、さらSCI-TECH ENGLISH CAMP実施後のアンケートでは、ほぼ100%の生徒が「英語に対する学習意欲が向上した・やや向上した」「英語でのコミュニケーションに対する抵抗感がなくなった、ややなくなった」と答えている。「SCI-TECH ENGLISH CAMP」の参加者の感想には、「参加する前は、英語が嫌いだったが、キャンプを通して、英語を学ぶことの意味がわかった・意欲がわいた」という内容が多く見られた。また、英語プレゼンテーション能力の向上にも目を見張るものがあった。このようなことから、英語“を”学ぶことに加え、英語“で”(サイエンスなどを)学び、その成果を外国人等の前で実践する機会を増やすことが、生徒の国際社会に対する積極的な態度や実践的な英語力の育成につながるものと考えられる。SS英語の授業内容をさらに充実させると共に、実践の場をいかに確保していくかが今後の課題である。

イ 今後の研究開発の方向

これらの課題を解決するために、平成25年度以降は次の2点を重点的に研究開発したい。

- ・SS英語等を活用して英語プレゼンテーション等の機会をさらに増やし実践的な英語力の育成を図ると共に、教科ESD等との連携を強化し、国際社会に対する積極的な態度を養う。
- ・SCI-TECH ENGLISH CAMPをさらに発展拡充させると共に、外国人研究者等と英語でコミュニケーションするような機会を増やす。

4 大学等の研究機関や企業との連携事業の研究開発

(1) 仮説

大学棟の研究機関や企業との連携した活動により、生徒の自然科学や環境に対する興味・関心を高めるとともに、探求活動を通した問題解決能力を高めることができる。

(2) 内容

ア SS特別活動「東京大学特別研究（医学系）」

(ア) 内容

東京大学大学院医学系研究科疾患生命工学センター（再生医療工学部門）牛田研究室と連携を図り、組織分化や遺伝子に関する発展的学習を行う。また、ES細胞やiPS細胞について学ぶことで、先端科学技術への理解を深める。

(イ) 対象：参加生徒5名（2年2名、3年3名）、引率教員4名

(ウ) 指導者：東京大学大学院医学系研究科 牛田多加志教授
ほか5名のスタッフ

(エ) 日程

期日：平成24年8月6日（月）～10日（金） 4泊5日

a ガイダンス

b マウス筋芽細胞の観察

c 無菌操作、細胞継代、播種

クリーンベンチを使って、無菌状態での細胞操作実習を行った。その後、培養細胞を継代培養したり、新たな培地に細胞を播種した。

d RNA抽出

組織の分化途中で作用している遺伝子を検出するために、RNAの抽出を行った。

e cDNA合成

RNAは不安定な物質なので壊れやすい。細胞の機能発現は、細胞内で働いているmRNAを抽出することで調べられるが、壊れやすい物質なので、mRNAを鋳型としてcRNAを逆転写によって合成し、cDNAをmRNAと等価の情報として利用した。

f PCR法

PCR法の原理を学び、その後、サーマルサイクラーを用いてcDNAを増幅させた。

g 培養細胞の観察

分化を抑制したES細胞と、抑制せず分化させた細胞の形態的相違を観察した。前者は未分化な細胞塊であったが、後者は細胞が形態変化（分化）している様子を確認することができた。

h 電気泳動データ解析

電気泳動後、紫外線を照射するとゲル上のDNAバンドが蛍光を帯びる。ゲルの写真を撮り、写真のデータを解析し、バンドの濃淡を数値化し、分析した。試料として、未分化な筋芽細胞であるマイオブラストと、それが管状に分化した細胞であるマイオチューブから抽出したmRNAに由来するcDNAの以下の遺伝子領域をPCR法で増幅し、電気泳動した。物理刺激により、遺伝子の発現量は促進されることがわかった。

(オ) 考察

生徒アンケートの結果、実習直後では3年の生徒は講座内容について理解されたが、2年の生徒は講座内容が確実には理解されていなかった。しかし、どの生徒も実習には積極的に取り組み、大学側スタッフに質問を頻繁に行い、研究者としての素養を身につけることはできたものと思われる。また、最先端の研究を行っている講師から、その研究内容とその将来像を聴くことで科学への興味関心をより高めることができ、生徒の進路選択にも参考になったと思われる。また、自分の選んだ分野で少しでも社会に貢献しようという意識も芽生えたとも言える。



東大特別研究(医学系)

イ SS特別活動「東京大学特別研究（物理系）」

(ア) 内容

東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻次世代自動車創成社会連携講座草加浩平研究室大学研究室と連携を図り、CAD自習やデザインについて学ぶことで、自然科学や工業に対する興味関心を高めるとともに、知識や理解の深化を図る。また、大学と企業の関わりや科学技術への理解を深める。

(イ) 日程

期日：平成24年8月6日（月）～11日（土） 5泊6日

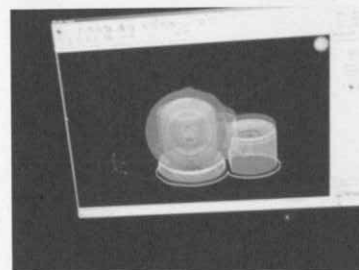
① CADソフト「Solid Edge ST4」を使った実習

- Solid Edge ST4の操作方法を学ぶ
- 作製したい三次元物体のデザインを考える
- Solid Edge ST4を用いて、三次元物体のデータを作る
- 三次元CADデータを断面スライスデータに変換し、専用ソフトでシュミレーションを行う
- 造形装置で三次元物体を作製する

② 金属加工により首振りエンジンのピストンを制作

- 旋盤を使って、ピストンのパーツを作る
- コッターマシンでアルミ棒を切断する
- ハイトゲージでアルミ片にけがきをする
- センターポンチで線の上にくぼみをつける
- 2つのパーツを合体させる
- 首振りエンジンに装着し、接触式デジタル回転計で回転数を調べる

③ 富士スピードウェイで学生フォーミュラ試走会の見学



東大特別研究(物理系)

(ウ) 考察

アンケート結果から、参加生徒は実習を通して、自然科学や工業に対する興味関心が非常に高まったことが分かった。また、参加生徒は今後もさらに知識や理解の深化を図りたいと考えており、前向きである。他研究室の見学や、学生フォーミュラの見学などを通して、大学と企業の関わりや科学技術への理解を深めることができた。また、実際に大学生や院生と行動する中で、生徒の進路選択に非常に参考になったと思われる。

参加生徒は、文化祭（本校の文化祭は一般公開している）において実習内容の発表を行った。

ウ SS特別活動「名古屋大学特別研究（生物系）」

(ア) 内容

a 大腸菌の形質転換

1-1 形質転換処理

大腸菌コンピテントセル（E.coli JM109）を氷中で融解し、プラスミドDNAおよび水（プラスミドなし）をそれぞれ加えて、氷中で放置する。その後、ヒートショックし、プラスミドの導入を図る。

1-2 大腸菌のプレーティング

大腸菌用LB培地を加えて、37℃で放置した後、大腸菌液をアンピシリンとアラビノースを加えた培地と、アンピシリンのみを加えた培地にプレーティングする（植える）。その後、37℃で一晩インキュベートする。

1-3 形質転換の確認と形質転換効率の計算

翌日、大腸菌コロニーの出現状況を確認し、グループごとに結果を予想し、発表した。

b 植物葉緑体とラン藻のDNA解析

2-1 DNAの抽出

DNA抽出キット（ISOPLANT II）を用い抽出DNA溶液が完成させる。

2-2 PCR法を用いたDNAの増幅

光合成の暗反応で二酸化炭素を固定するときに働くリブローズ二リン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼ(RuBisCO ルビスコ)という酵素の大サブユニットをコードする「rbcL」という遺伝子を増幅する。

2-3 増幅DNA断片の電気泳動による解析

電気泳動装置に電気泳動緩衝液を入れ、アガロースゲルをセットする。各自の抽出DNA溶液と、PCR産物それぞれ Loading Buffer に加え、アガロースゲルにアプライする。サイズマーカーもアプライする。その後、ミューピッド電気泳動装置で電気泳動する。

2-4 電気泳動ゲルの写真撮影

電気泳動後のアガロースゲルをエチジウムブロマイド液で染色した後に、紫外線を照射し、写真撮影を行う。

c 事後指導

実習の事後指導としてレポート作成及び発表会で用いるプレゼンテーション作製の指導を行った。また、DNAシーケンサーによって解析された葉緑体DNAの塩基配列について、解説し考察する機会を持った。

(i) 日程・場所・参加者

日程 平成24年8月7日(火)、8月8日(水)
実習場所 名古屋大学遺伝子実験施設(名古屋市千種区不老町)
対象 希望生徒 13名(1年生7名 2年2名 3年生4名)
指導者 名古屋大学遺伝子実験施設 杉田 護 教授
ほか5名のTA



名古屋大学特別研究

(ii) 考察

参加生徒は大変積極的に実習に取り組んでいた。昨年度までとは異なり、今年度からは1年生がSS理科Iの授業でDNAについてすでに学習しているため、基本的な事柄の理解が容易であった。班ごとに仮説を立て、実験観察結果からそれらを検証・考察していく課程で、それぞれの意見を活発に出し合い考察を深めることができた。さらに、発展的な内容については大学側のスタッフに質問し知識と理解を深めることができた。3年生にとっては授業で知識として学習した内容を、実際に発展的に体験できる貴重な機会となった。

今回の実験・実習を通して研究の基礎を学ぶことができ、有益な体験であった。本校のSSH事業の発展により、プラスミドを用いた大腸菌の形質転換や、DNAの抽出とPCR法による増幅は校内で実施可能であるので、今後はこれらの手法を組み合わせ、より探求的な課題に時間をかけて取り組むことであると思われる。

エ SSH特別活動「愛知教育大学特別講座(物理系・地学系)」

(7) 内容

愛知教育大学との連携により、高校の授業では体験できない実習や講義を受講することで、研究を身近に感じるとともに、科学への興味・関心を喚起する。

実習地 愛知教育大学自然科学棟

対象 希望生徒 計36名(男子32名、女子4名)

引率教員 計5名

(i) 日程

平成24年10月20日(土) 10月28日(日)
11月10日(土) 12月1日(土)
12月8日(土)

(ii) 実施内容

a 第1回「霧箱で見る放射線」



愛知教育大学特別講座

身近にある素材を組み合わせて、ドライアイス霧箱を組み立て、宇宙線や環境放射能などの放射線を観察した。上下方向に電圧をかけることで、放射線の安定した軌跡を見ることができた。また、放射線源も身近なものを用い、そこから放出する微量な放射線だけで観測が可能であった。また、 β 線に強力な磁場をかけ、その軌跡の変化を観察し、その理由を考察した。

b 第2回「星の最期とブラックホール」

電磁波の波長による大気の吸収率の違いから、電磁波が天体観測にどのように利用されているかを学んだ。実際のブラックホール候補天体の写真を元に、ブラックホールとはどのようなものであるかを考えた。また、一般相対性理論がカーナビやGPSに使う人工衛星などにも利用されていることを学んだ。最後に、電波望遠鏡の小型模型を製作した。

c 第3回「光とアインシュタインと宇宙」

光の性質および研究史について学んだ。テレビのリモコンやCDを用いて干渉現象を観察し、波動性を確認した。また、Hgランプなどを用いた光電効果で粒子性についても観察した。光の二重性を理解するとともに、物理学における理論と実験のあり方を学んだ。

d 第4回「天体望遠鏡の使い方と天体観測」

まず、天体望遠鏡の仕組み、および使い方について講義を受け、木星の4つの衛星の観測データから、それらの振幅と周期を計算した。その後、40cm反射望遠鏡および市販の屈折式望遠鏡で、木星、月、星雲などの観測を行った。

e 第5回「摩擦の科学」

一見滑らかに見える床にも摩擦が存在し、人間の手では分からない表面上の状態を調べるために「ナノレベルの手」が必要である。この講座では、レーザーを照射し、その光がどのように反射するかで物体の表面状態を解析する実験を行った。

(エ) 考察

生徒アンケートの結果を以下に示す(数字は%)。実習が中心であったこともあり、参加生徒は意欲的に活動していた。アンケートには講座の内容が理解できていないと回答した生徒がいるが、講義の中で、まだ学習していない分野の内容を含んでいたことが原因かと思われる。大学側と事前に既習内容のすり合わせをしたり、校内で事前学習させるなどの必要があると考えられる。実習全体を通して、生徒自身が作業する機会が多かったこともあり、興味・関心が高まった生徒が多かったようである。また、大学レベルの高度な内容であっても、知的好奇心をかき立て、意欲的に学習する姿勢が見られた。今後の課題として、一つの内容をより深く学習するために、継続的な探究活動ができるような企画を立ち上げる必要がある。また、愛知教育大学との連携を深め、教材開発から評価まで、一貫したプログラムを作りたい。

		全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
(1)	内容は難しかった	19	48	29	4
(2)	内容は理解できた	10	71	19	0
(3)	科学について興味・関心が高まった	48	52	0	0
(4)	見学の内容について興味を持てた	52	44	4	0
(5)	見学した内容をさらに学習したい	29	67	4	0

オ SS特別活動「核融合科学研究所訪問研修」

(ア) 内容

- a 自然科学研究機構 核融合科学研究所(岐阜県土岐市)
- b 参加生徒数23名(3年7名、2年9名、1年7名)
- c 講義(1時間30分): エネルギーの歴史と現状、核融合発電の原理・現状と将来
施設見学(1時間): 制御室、大型ヘリカル装置(LHD)、実物大モデル
体験実習(30分): 真空実験、バーチャルリアリティ、プラズマボール



講義



施設見学



施設見学



体験実習

(イ) 日程

平成24年7月20日(金) 11:50~18:00 (研修時間 13:10~16:30)

(ウ) 考察

講義は生徒との対話型であり、演示実験を行うなど、生徒に興味・関心を持たせ、考えさせるものであり、意欲的に参加していた。講義後の質疑応答では、生徒から積極的に質問が出され、それぞれの質問に対して丁寧な回答をいただいた。施設見学では、装置の大きさや複雑な構造の迫力に生徒たちは感動し、説明を受けながら熱心に見学をしていた。体験実習では目前で起こる変化や体験に感動していた。しかし、講義の内容が専門的な部分も多く、基礎知識の不足から十分に内容が理解できなかった部分もあるようであった。

講義の中で、「持続発展可能な社会を築いていくためには、自分で物事を決めていくことが大切である。そのためには、科学的な知識をもつことと、いろいろな方面から考えられる姿勢が必要である。」という、本校の教科ESDの根本に通じる内容もあり、学校での指導と研究施設訪問が連携したものとなった。生徒感想文の中にも非常に有意義な研修であった旨の感想が多くみられた。

今回は第1回目の実施であったため、指導者側も手探り状態であった。次年度以降は今回の反省をもとに事前指導を充実させることが課題である。

カ SS特別活動「J-TEC企業訪問研修」

(ア) 事業の概要

人工培養表皮や人工培養軟骨等の研究開発で再生医療分野をリードする株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(J-TEC)を訪問し、研究者による講義を受けた後、人工培養表皮等を用いた実習を行う。

(イ) 実施要項

a 実施日時 平成24年10月16日(火) 13:25~17:30 (中間考査最終日午後)

b 実施場所 株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング
愛知県蒲郡市三谷北通6-209-1

c 参加生徒 希望者11名(男子2名、女子9名)

d 引率教員 倉口 哲、越道 司

e 日程

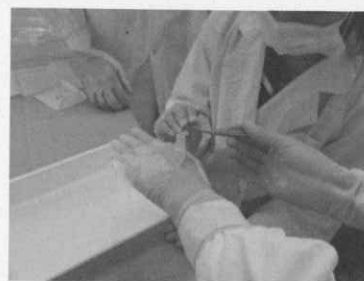
13:25 (株) J-TEC到着

1 再生医療に関する講義、セルカウント実習

2 研究室見学・実習…人工培養表皮の観察、
培養軟骨他の研究紹介

3 研究者を囲んでの質問会

17:30 (株) J-TEC出発



人工培養表皮の疑似移植を体験

(ウ) 考察

見学終了時に、生徒アンケートを実施し、検証を行った。
以下にアンケート結果を示す。

参加生徒 11 名 上段は人数、下段は割合 (%)

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない	合計
(1) 内容は難しかった	0 0%	6 55%	4 36%	1 9%	11 100%
(2) 内容を理解できた	5 45%	6 55%	0 0%	0 0%	11 100%
(3) 科学について興味 関心が高まった	11 100%	0 0%	0 0%	0 0%	11 100%
(4) 内容について興味 が持てた	11 100%	0 0%	0 0%	0 0%	11 100%
(5) 内容をさらに学習し たい	10 91%	1 9%	0 0%	0 0%	11 100%

(3) の「科学について興味関心が高まった」、(4) の「内容について興味を持てた」という質問に対しては 100% の生徒が「全くそうだと思う」と回答し、(5) の「内容をさらに学習したいか」という質問に対してもほぼ全員が「全くそうだと思う」と回答し、科学技術に対する興味関心の醸成という点では、十分な成果が得られたと考えられる。内容についても、少し難しく感じた生徒もいたようではあるが、理解度は非常に高く、研究員の方の丁寧な説明や少人数での質問会を通して、再生医療に対する知識理解は十分に得られたと考えられる。

また、アンケートの自由記述欄には、「研究職というものがどのようなものかイメージできず漠然とした不安があったが、今回の見学で不安がなくなった」という意見や「研究に興味が増した」という意見も複数見られ、本事業が理系のキャリア形成という点でも有効であったと考えられる。

キ SS 特別活動「デンソー善明製作所企業訪問研修」

(ア) 事業の概要

微細藻類（シュードコリスチス）の培養施設と排水処理施設を見学し、エネルギー問題への興味関心をより高め、豊かで持続可能な未来社会の構築を目指す意識も高めた。

(イ) 日程

平成 24 年 9 月 11 日（火）8 時 30 分 刈谷高校発
13 時 30 分 刈谷高校着

参加生徒 7 名（2 年 6 名、1 年 1 名）、引率教員 4 名

(ウ) 内容

- a 事業内容の説明
- b 施設見学
- c 質疑応答

(エ) 考察

生徒アンケートの結果、全員の生徒が内容について理解でき、また科学について興味関心が 高まり、さらに学習したいと思っている。

生徒の感想（抜粋）

- 学校の授業では学ぶことができない貴重な体験ができた。海外の化石燃料に頼るだけでなく、自ら開発して環境に良いエネルギーをつくることの大切さが実感できた。
- 藻から油がとれることは驚きです。いろいろな藻の特徴について調べようと思う。
- 光合成をして、さらに燃料となる油をつくる藻があることを知り、今後、大変期待できると思う。
- あれだけ小さな藻が効率よく油分を生産し、さらに希少金属も回収できると知り、驚



事業説明と藻の観察



藻の培養施設見学

いた。今後、実用化に向け、研究が進むことを期待したい。

ク SS特別活動「フジイ加工企業訪問研修」

(ア) 事業の概要

環境保全や慈善事業に取り組んでいる企業を訪問することで環境に対する意識を深化させるとともに、ESDの概念にある相互性・有限性・連携性を重視し、プラスチックの再生工場を見学することで環境に関する興味・関心を喚起し、またペットボトルキャップのリサイクルが発展途上国のワクチン寄付につながることの大切さを改めて学ぶ。

(イ) 実施要項

- a 期日 平成24年7月18日(水)
- b 訪問先 フジイ化工株式会社(安城市桜町)
- c 対象 2年生生徒8名

(ロ) 実施内容

ペットボトルを色ごとに選別するところから、再生過程を経て利用可能なペレットになる過程をすべて見学する。また再生プラスチックの強度をはかる実験室も見学させてもらった。

最後に社長の講義をうけ、キャップ回収運動が発展途上国のワクチン寄付につなげていることも改めて教えていただいた。

(ハ) 考察

生徒にとってペットボトルの回収運動は中学校で馴染み深い活動であり、回収されたキャップが実際に再生させる場面を本当に熱心に見学し、また工場の方に質問もしていた。またキャップを色分け作業は授産施設の方に依頼していること、キャップの回収は会社の利益を度外視して行っていることなど、企業の社会的責任を学ぶこともでき、非常に有意義であった。

しかし、興味関心をもって見学できたことは良かったが、これから環境問題に関する課題研究に取り組んだ生徒は1名であり、改めて追指導の必要性を痛感した。具体的には、いかにして現場見学から生徒の現代社会の抱える問題を発見し、その解決にむけて考察・行動させるかが次年度以降の課題である。



キャップの粉碎工程を体験

ケ SS特別活動「炭焼き体験研修」

(ア) 内容

- a 期日 7月27日(金)、31日(火)
8月2日(木)、4日(土)
- b 場所 岡崎自然の家
- c 参加者 化学部員並びに生物部員 計5名
- d 内容

- (a) 自然の森を歩くことによりゆつくりと身近に自然を感じる機会とする。
- (b) 炭焼き原理の学習
- (c) 竹の伐採と運搬並びに炭焼き用製材
- (d) 森林の下草刈りと炭を使った工作
- (e) 炭の計量と反省、まとめ

(イ) 日程

- 7月27日 竹の伐採、製材と窯へのセッティング
- 7月31日 点火と経過観察・炭焼き原理の学習・森の散策。
- 8月2日 森の下草刈り・炭を使った工作、実験
- 8月4日 窯出し作業・反省、まとめ

(ロ) 考察

- a バス停を降りて施設まで歩いていく途中、アスファルトの照り返しの中から森に入ったと



釜入れ準備作業

たん、全員が、異口同音に温度の低下を口にした。ささいなことではあるが、森の恒温性を実感できたことは彼らの自然観に大きなインパクトを与えたのではなかろうか。

- b 今やバーチャルリアリティーが幅をきかせている世の中であるが、実際の自然は、竹一本の伐採、運搬だけでへとへとになったり、刈っても刈ってもいっこうに変わらない下草にあんぐりしたりするように、接しなければその大きさが感じられないことがわかったのではなかろうか。
- c 炭焼きを行ったことにより時間軸が伸びた感じがし、かつ、中が見えない窯の中をその排気だけをたよりに推測するブラックボックス的アプローチにデビューした感があった。
- d 今回は竹炭を作ったが、炭にもいろいろありその性質も様々であることを来年度は実験を通して確認してみたいと思っている。

(3) 実施の効果とその評価

ア 実施事業の充実と連携の深化

昨年度に比べ、大学や企業での研究、施設訪問の事業数が増えたことで、参加できる生徒の数を増やすことができた。特に、愛知教育大学との事業においては、5回の実習の中からそれぞれ生徒が選択して受講できるようにしたことで、今までSSH活動に参加できなかった生徒も大学での研究に触れることができた。研究の一端を垣間見たことで、今後の活動においてより意欲的に行動してくれることが期待できる。また、昨年度は事業内容が生物分野に偏っていた、という問題点を解消するために、本年度は物理、化学、地学分野の充実を図った。より生徒の選択肢を広げることで、生徒の参加意欲をより引き出すことができたと思われる。また、本校の掲げるESDの観点から、学問的なものだけでなく、持続可能な社会を形成していくための活動を体験する事業も取り入れた。プラスチックの再生や炭焼き作りなど、一見すると最先端の科学からはかけ離れているように見える事業も、紛れもなく社会の中で必要とされる科学である、ということ認識させることができた。また、身近で体験的な事業も取り入れることで、科学が社会に寄与する効果を直感的に体験させることができた。既存の事業に関しては大学、企業側と連絡を密にすることで、事業の中身を本校生徒により適した内容に修正していくことができた。また、新規の事業に関しては対象生徒の学習到達度を加味しながら柔軟に内容を変えていくことで対応した。

イ 生徒アンケートの結果から

各事業におけるアンケート結果より、「科学に対する興味関心が高まったか」の質問に対しては多くの生徒が良好な解答をしている。仮説における「生徒の自然科学や環境に対する興味・関心を高める」という目的に対しては、一定の効果があったものと評価できる。また、「内容は難しかったか」の質問に対しては半数程度の生徒は「難しかった」と考えているようである。これは実習の中で、大学レベルの研究は難解である、と感じられた場面に出くわしたことによるものであると考えられる。容易に理解できるものだけでなく、自発的に調べ、質問し、考えなければ理解できないレベルの問題に直面させたことで、仮説における「問題解決能力の向上」を引き出したのではないだろうか。

(4) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

ア 研究開発上の課題

本年度の事業において、確かに生徒の参加数は増加した。しかし、全校生徒対象、という点から見れば、まだまだ満足のものではなかった。

以下に、1・2年生全員を対象とした、SSH特別活動全体についてのアンケート結果を示す。

質問 (2年理系生徒・1年) 来年度、SSH特別活動に参加したいですか？

(2年文系生徒) 文系生徒に対するSSH事業をもっと充実して欲しいと思いますか？

	そう思う	ややそう思う	どちらとも言えない	そうは思わない
2年理系	13.3(%)	44.4(%)	35.7(%)	6.6(%)
1年	15.9(%)	43.2(%)	34.0(%)	6.9(%)
2年文系	43.2(%)	22.3(%)	23.0(%)	11.5(%)

アンケート結果より、4割程度の生徒が、特別活動への参加に消極的であることが分かる。その理由としてまず挙げられるのが、部活動とSSH特別活動の両立である。本校ではほぼすべての生徒が部活動に加入しており、とりわけ夏期休業中の事業は部活動の試合と重なることが多かった。また、時間的な制約から、SSH事業への参加を少なからず負担に感じる生徒もいるようである。まずは日程調整の面で、多くの生徒が参加できるような環境作りが必要である。また、生徒全員がSSH校の一員としての自覚を持ち、自発的に参加できるような意識づけを持たせていかなければならない。それとともに、魅力的な事業を展開していくことも重要である。

また、文系生徒へのアンケート結果より、事業に対して意欲を持つ生徒が文系の中に多いことが伺える。大学での研究はどうしても予備知識が必要なものが多くなり、文系生徒の参加には大きな壁があるように思われる。来年度に向けて、多くの生徒が気兼ねなく参加できるような事業を立ち上げる必要がある。

イ 今後の研究開発の方向

本年度の反省をうけて、来年度は以下のような事業を新たに立ち上げる予定である。

(7) サイエンスデーの設置

1年生全生徒、2・3年生理系生徒を対象に、平日の授業を振り替えて、サイエンスデー（仮称）を設ける。1年生のサイエンスデーは校外施設訪問研修とし、いくつかの選択肢の中から、訪問したい研究施設を選択させ、1日かけてその施設を訪問するものである。また、2・3年生のサイエンスデーは、最先端の研究に携わっている研究者に出張講義をしていただくというもので、これもいくつかの講座から受講したい講座を選択させる予定である。通常の授業日をSSH活動に充てることで、生徒の負担も少なくなるとともに、研究の現場を目の当たりにすることで興味・関心を引き出し、特別活動への参加の糸口となることが期待される。

(1) 筑波研究施設訪問

つくば市にあるいくつかの研究施設を訪問し、最先端の科学に触れる。サイエンスデーでの体験によって、より高度な研究に興味を持った生徒が出てくると思われる。その意欲に応えるための事業として実施したい。

5 成果を地域社会に還元し社会貢献能力を高めるための事業開発研究

(1) 仮説

生徒の成果を近隣の中学校などの地域社会に還元することで、生徒の積極的な行動力を引き出し、社会貢献能力を高めることができる。

(2) 内容

ア スーパーサイエンス部

(ア) 概要

自然科学系の部活動をスーパーサイエンス部として改編し、各分野における研究活動を行う。研究の成果は、文化祭や校内成果発表会、愛知県内のコアSSH事業の発表会「東海地区フェスタ」「高文連自然科学部交流会」「科学三昧」で発表するとともに、「SS中高連携事業」として市内の中学校へ還元する。

(イ) 成果発表実績

a SSH生徒成果発表会

(a) 日時 平成25年1月31日(木) 13:45～15:10

(b) 目的 全校生徒および保護者、高等学校・中学校教員等を対象として、平成24年度におけるSSHの活動成果を報告することにより、本校SSHについての共通理解を深めるとともに、活動の充実に資する。

(c) 会場 愛知県立刈谷高等学校 体育館

(d) 対象 第1・2学年生徒、職員、保護者、西三南地区高等学校教員、刈谷地区中学校教員、愛知県教育委員会、科学技術振興機構、SSH運営指導委員、SSH評価委員、学校評議員、県下SSH校教員、あいち科学技術教育推進協議会参加参加校 810名

(e) 発表内容

① SSH事業概要説明

② SS部生物班発表

「生分解性プラスチック分解菌のスクリーニング」

③ SS部物理班発表

「お湯が水より早く凍る?! ムペンバ現象」

④ SS部数学発表

「6174の不思議」「超完全順列と背の順問題の応用」

⑤ SS東大特別研究発表

「東京大学 特別研究 報告」

(f) 考察

生徒へのアンケート結果

今日の発表会で「刈高SSHの全体像を伝える」という点で効果があったと感じている者が1、2年とも90%を越えている。また、来年度のSSH事業に参加してみたいと感じている生徒が1年で66%、2年文系で54%、2年理系で74%となっており、理系の生徒にとってはSSH事業に対して、興味関心が高められた。また、発表会の効果をあったと判断できる。

保護者・来賓へのアンケート

発表については、どの発表についても、「分かりやすかった」という回答を多くいただいた。また、「今回の発表会は刈高SSHの全体像を伝えるのに効果があったか」という質問に対しては、100%「効果あり」回答であった。「身近な疑問に深く研究すること。最先端の研究を経験することは生徒にとって貴重な体験になる」「発表の声の大きさ」や「質疑応答の時間をとると良い」という指摘もあった。



生徒発表の様子



運営指導委員高評

b 文化祭 SSH生徒研究報告会

(a) 日時 平成 24 年 9 月 9 日 (日) 10 : 30 ~ 14 : 00

(b) 目的 全校生徒および文化祭に来校した保護者、地域の住民、高校生、中学生等を対象として、平成 24 年度前期における SSH の活動成果を報告することにより、本校 SSH 事業の理解と生徒の研究成果の紹介をする。

(c) 会場 愛知県立刈谷高等学校 第 2 講義室

(d) 発表内容

- ① SS 部生物班 「生分解性プラスチック分解菌について」
- ② 東京大学医学系研究科研修 「細胞に対する物理的刺激の影響」
- ③ 東京大学大学院工学系研究科研修 「東大研修を終えて」
- ④ 「スーパーカミオカンデ施設訪問研修を終えて」
- ⑤ 「プラスチックの再生から ESD を考える！」
- ⑥ 名古屋大学研修 「大腸菌の形質転換 DNA の解析」
- ⑦ SS 部数学班 「カプレカー変換」
- ⑧ 「炭焼き体験の報告」
- ⑨ 「核融合科学研究所を訪問して」
- ⑩ SS 部物理班 「STUDY ABOUT SOUND SPEED」
オールイングリッシュで発表



生徒の発表の様子

(e) 考察

10 の発表に対して、延べ 190 人の視聴者があった。多くの生徒が初めての経験で、それぞれパワーポイントを作成し、活動の成果を発表した。発表後には、質疑応答の時間も設定し、質問に対して回答に苦慮する場面もあった。視聴者の声も好評であった。

c 全国 SSH 生徒研究発表会

(a) 期日 平成 24 年 8 月 7 日 (火)、8 月 8 日 (水)、8 月 9 日 (木)

(b) 実施場所 パシフィコ横浜

(c) 参加者 第 1、2 学年生徒 9 名

(d) 実施内容

- ① 発表形態：ポスター発表「6174 の不思議」
- ② 発表者：2 年男子 2 名
- ③ 事前指導：担当者からポスター発表及びプレゼン内容、発表形式等に関する指導を行うとともに、その準備も行う。



発表の様子

④ 発表概要

自然数に対してカプレカー変換という変換を行い続けた際の自然数のふるまいを研究するというものである。具体的な数からスタートし、不動点に達するまでの回数をプログラミング等を駆使しながら実験予想し、一般化へのアプローチを探った。

⑤ 考察

生徒へのアンケート結果、発表を行った生徒は研究成果を理解し、情報発信できたと答えている。海外からの参加校もあり、英語による発表、質疑応答などを通じて国際レベルの高さの認識や、国際意識の高揚も見られたようである。

アンケートの結果から、他校の質の高い研究に触れ、またその中の一つとして発表ができたことに対して、大きな自信になっていることが分かる。今後もこの事業への参加を継続し、プレゼンテーション能力の向上、及び卒業後に繋がるような研究発表の基盤が身に着くよう、引き続き指導していく必要がある。

d 東海地区フェスタ

- (a) 期日 平成 24 年 7 月 14 日 (土)
- (b) 実施場所 名城大学天白キャンパス
- (c) 参加者 第 1、2 学年生徒 9 名
- (d) 実施内容 ポスター発表
 - ① 「6174 の不思議」
 - ② 「共振振り子の運動についての考察」
 - ③ 「音速の測定に関する研究」



発表の様子

- (e) 事前指導：担当者からポスター発表及びプレゼン内容、発表形式等に関する指導を行うとともに、その準備も行う。

(f) 考察

生徒へのアンケート結果、発表を行った生徒は研究成果を理解し、情報発信できたと答えている。また、パネルセッション特別賞をいただいた。それによってプレゼンテーションへの自信と、更なる向上心が芽生えたことが伺える結果となった。

アンケートの結果等から自身の研究の成果発表に対して、十分に情報発信できたと行ってよい。上記の通りパネルセッション特別賞を受賞したことは、今後このような研究活動を継続するうえで大きな財産になることが期待される。今後もこのような事業に継続的に参加することにより、他校との情報交換も含め、本校の中だけに留まらず、横との連携を深めながら生徒たちが色々な分野に興味関心をもつことができるように機会を設けていく必要がある。

e 高文連自然科学部交流会（岡崎高校コアSSH事業一宮高校実施分）

- (a) 期日 平成 24 年11月11日 (日)
- (b) 場所 名古屋大学理学部
- (c) 参加者 第 2 学年 1 名、第 1 学年 9 名
- (d) 発表内容 ムペンバ効果の考察、生分解性プラスチック分解菌のスクリーニング

f あいち科学技術教育推進協議会平成 24 年度発表会「科学三昧 in あいち 2012」

- (a) 期日 平成24年12月26日 (水)
- (b) 場所 岡崎コンファレンスセンター
- (c) 参加者 第 2 学年 2 名、第 1 学年 5 名
- (d) 発表内容 ムペンバ効果の考察、生分解性プラスチック分解菌のスクリーニング、超完全順列

(ウ) 刈谷市内中学校科学部との交流

a 刈谷市児童生徒理科研究発表会

- (a) 期日 平成25年 1 月26日 (土)
- (b) 場所 刈谷市中央図書館
- (c) 参加者 第 1 学年 2 名
- (d) 発表内容 ムペンバ効果の考察



科学三昧での発表

b 刈谷南中学校科学部交流会

- (a) 期日 平成24年8月6日 (月)、8月22日 (水)
- (b) 場所 刈谷高校物理室
- (c) 参加者 第 1 学年 5 名、刈谷南中学校 7 名

c DENSO YOUTH for EARTH Action

- (a) 参加生徒…第2学年9名、第1学年3名
- (b) 日時 平成24年10月24日(水)、29日(月)
- (c) 場所 デンソー本社(24日)、
刈谷市立依佐美中学校(29日)

(d) 内容

- ・ASEAN 諸国の若者の環境に対するアクションプラン
の発表と本校生徒との交流
- ・ASEAN 諸国の若者と中学生・本校生徒との交流



DENSO YOUTH for
EARTH Action

(3) 実施の効果とその評価

年間を通じて、スーパーサイエンス部物理班、化学班、生物班、数学班で各分野を中心とした研究活動を行った。研究成果などを地域に発表する機会が増加し、プレゼンテーション能力や問題解決能力、コミュニケーション能力が向上した。中学生体験入学や学校祭などで、スーパーサイエンス部としての特色を地域に紹介する機会を生徒自らで企画し、文化祭においてのモデルロケットの打ち上げは保護者にも好評であった。また、大学の教授から「次回の発表会でもぜひ研究成果を聞かせてほしい。楽しみにしている。」などのお言葉をいただき、生徒は周りの方の期待や研究に対する使命感を感じることもできた。

(4) 今後の課題と方向性

スーパーサイエンス部の発足により、自然科学系の部活動が充実したことは事実であるが、本年度の部員数は30名ほどであり、他校と比較するとまだまだ活動規模が小さいのが現状である。研究テーマも各班に1～2つ程度と、広くテーマを設定し研究できているとは言い難い。研究の目的を明確にし、使命感を持って、持続可能な社会形成に寄与できるような研究内容に取り組んでいきたい。研究発表の機会を日々の研究のモチベーションとし、スーパーサイエンス部の活動の充実にさらに力を入れていく必要がある。また、各班相互の関係を深めることで、研究内容の発展やスーパーサイエンス部としての生徒の意識の向上にも努めていきたい。

教員間の連携をさらに充実させ、各種コンテストの事前指導や研究発表の指導も充実させていく必要がある。

6 その他の取り組み

(1) 岡崎高校コアSSH事業との連携

ア 「スーパーサイエンス施設訪問研修（再生医療コース）」

(ア) 事業の概要

人工培養表皮や人工培養軟骨等の研究開発で再生医療分野をリードする株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング（J-TEC）を訪問し、研究者による講義を受けた後、人工培養表皮等を用いた実習を行う。

(イ) 実施要項

- a 実施日時 平成24年8月3日（金）
- b 実施場所 株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング（愛知県蒲郡市）
- c 参加生徒 希望者20名（男子6名、女子14名）
- d 参加生徒内訳 一宮高校（2）、明和高校（2）、岡崎高校（2）名古屋大学附属高校（1）、向陽高校（2）、瑞陵高校（2）、五条高校（1）、半田高校（1）、知立東高校（2）、岡崎北高校（1）、豊丘高校（2）、成章高校（2）
- e 引率教員 刈谷高校（2）、岡崎北高校（1）、豊丘高校（1）
- f 日程

13:00 J-TEC到着

- 1 再生医療に関する講義
- 2 研究室見学①…網膜の細胞に分化する前後でのiPS細胞の観察
研究室見学②…培養表皮の観察、培養軟骨他の研究内容紹介
- 3 質疑応答 ※各10名に分けて①・②入れ替え実施

18:00 J-TEC出発

(ウ) 考察

見学終了時に、参加者アンケートを実施し、検証を行った。

「科学について興味関心が高まった」、「内容について興味を持てた」という質問に対しては70%以上の生徒が「全くそうだと思う」と回答し、肯定的な回答が100%を占めた。「内容をさらに学習したいか」という質問に対してもほぼ全員が「全くそうだと思う」「そうだと思う」と回答し、科学技術に対する興味関心の醸成という点では、十分な成果が得られたと考えられる。内容についても、難しく感じた生徒もいたようではあるが、理解度はとても高く、再生医療に対する知識理解は十分に得られたものと考えられる。

イ 「スーパーサイエンス施設訪問研修（航空・製薬コース）」

(ア) 事業概要

飛島工場においては、航空機生産やロケット製造についての講義を受けた後、航空機の製造ラインやロケットの製造工場の見学を行った。その後、質疑応答も行った。

ラクオリア創薬は、ファイザー製薬の研究開発部門が独立した会社であり、製薬の初期課程を担っている。講義の後に研究室や施設の見学を実施した。その後、質疑応答も行った。

- a 日程 平成24年8月27日（月）

午前 三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム製作所 飛島工場

午後 ラクオリア創薬(株)

- b 参加者 生徒49名（旭丘高校1名、瑞陵高校3名、春日井高校1名、五条高校2名、岡崎高校参加者13名、刈谷高校18名、知立東高校2名、国府高校2名、名古屋大学附属高校2名、名古屋市立向陽高校3名）
- c 引率教員 3名

(イ) 考察

生徒アンケートの結果を以下に示す。

「科学について興味関心が高まった」、「内容について興味が持てた」という質問に対しては96%以上の生徒が「全くそうだと思う」「そうだと思う」と回答し、「内容をさらに学習したいか」という質問に対しても90%以上の生徒が「全くそうだと思う」「そうだと思う」と回答し、この結果から企業や研究機関の見学を通して先端科学技術の一端に触れさせることによって、自然科学に対する興味や関心を高めるとともに、豊かで持続可能な未来社会の構築手段についての思考を深めることができた。

ウ スーパーサイエンス施設訪問研修（スーパーカミオカンデコース）

(ア) 実施要項

a 実施時期

平成24年8月6日（月）から8月8日（水）

b 見学地

東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設
東北大学大学院ニュートリノ科学研究センター
京都大学大学院理学研究科附属天文台飛騨天文台
京都大学地震予知研究センター

c 対象

希望生徒 22名（男子15名、女子7名）

引率教員 2名

d 実施内容

岐阜県神岡町、神岡鉱山茂住坑に設置されたスーパーカミオカンデと、前身のカミオカンデ跡地を東北大学が利用、研究しているカムランドを見学した。事前に両大学からの講義を受け、その後坑道内を15分ほどバスで進んだ先にある研究施設を訪れた。その他、京都大学飛騨天文台、京都大学地震予知センターにも訪れ、天文学や地震学における最先端の研究を見ることができた。



スーパーカミオカンデ坑内

(イ) 考察

活動後、生徒アンケートを実施し、その結果により評価する。また、実習の事後指導として、本校参加生にプレゼンテーション作製の指導を行った。参加生徒たちは、文化祭において実習結果の発表を行った。生徒アンケートの結果を以下に示す（数字は%）。参加生徒は、講義の際には積極的に質問し、質疑応答の時間は有意義なものであった。アンケートで講座の内容が難しいか、理解できたか、という質問に対して若干ばらつきが見られる。これは講義内容が一部難解であったため、予備知識の差がそう感じさせたものと思われる。事前指導がある程度行う必要があると考えられる。一方、内容に関して興味が高まったか、という質問に対してはおおむね良好な回答が得られた。普段では体験できないような施設の訪問に、研究者としての意欲を高められたようである。アンケートの感想から、最先端の研究を行っている研究施設を訪問し、体感することで、科学への興味関心をより高めることができたと思われる。一方で、事前準備の不足や日程の計画を指摘する意見も見られた。今後、研修日程や事前指導などに関して、より綿密な計画を立てていく必要がある。また、他校から参加した生徒への事後指導なども徹底していきたい。

	カムランドの見学	全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
(1)	内容は難しかった	11	44	28	17
(2)	内容は理解できた	28	61	11	0
(3)	科学について興味・関心が高まった	67	33	0	0
(4)	見学の内容について興味が持てた	78	22	0	0
(5)	見学した内容をさらに学習したい	44	56	0	0

	スーパーカミオカンデの見学	全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
(1)	内容は難しかった	22	28	39	11
(2)	内容は理解できた	17	67	17	0
(3)	科学について興味・関心が高まった	44	56	0	0
(4)	見学の内容について興味が持てた	50	50	0	0
(5)	見学した内容をさらに学習したい	39	61	0	0

(2) 各種科学コンテスト・発表会等への参加

ア 平成 24 年度 あいち科学の甲子園

<トライアルステージ>

- ・参加生徒…第 2 学年 8 名、第 1 学年 4 名
- ・日時 平成 24 年 11 月 4 日 (日)
- ・場所 愛知県立明和高等学校
- ・結果 2 位でグランプリステージに進出

<グランプリステージ>

- ・参加生徒…第 2 学年 6 名、第 1 学年 2 名
- ・日時 平成 25 年 1 月 26 日 (土)
- ・場所 愛知県総合教育センター
- ・結果 総合 2 位 (準優勝) に輝く

イ 「物理チャレンジ」

- ・参加生徒…第 2 学年 2 名、第 1 学年 2 名
- ・日時 平成 24 年 6 月 24 日 (日)
- ・場所 名古屋大学
- ・第 1 チャレンジ 事前実験課題レポート「音速を測ってみよう」 理論問題コンテスト
- ・結果 第 1 チャレンジ敗退



グランプリステージで

ウ 「生物学オリンピック」

- ・参加生徒…第 2 学年 4 名、第 1 学年 6 名
- ・日時 平成 24 年 7 月 15 日 (日)
- ・場所 岡崎高校
- ・内容 筆記試験
- ・結果 予選敗退



コンソーシアム本校の発表ポスター

エ 「数学オリンピック」

- ・参加生徒…第 2 学年 9 名、第 1 学年 4 名
- ・日時 平成 25 年 1 月 14 日 (月)
- ・場所 愛知県立岡崎高等学校
- ・結果 2 年 1 名 決勝大会進出

オ ESD コンソーシアム

- ・参加生徒…第 2 学年 6 名
- ・日時 平成 24 年 12 月 27 日 (木)
- ・場所 名古屋大学野依記念学術交流館
- ・事業の概要

高等学校 ESD 愛知コンソーシアムという組織を発足させる。この組織はユネスコの精神に基づき、愛知県下の高等学校において、持続可能な発展のための教育を推進することが目的である。今年度の組織の発足にあたって、ESD に関わる活動を展開している学校に発表を、さらにその他の学校にも参加を呼びかけ、ESD の普及をはかるために発表会を「高校生 ESD コンソーシアム in 愛知」と銘打って開催した。本校も発表校として参加し、ESD に関わる発表をおこなった。

IV 実施の効果と評価

1 平成23～24年度のSSH事業の実施の効果と評価

本校は、「刈高生の力で世界を幸せにしたい」をスローガンに掲げ、豊かな未来を創造できる人材育成のためのカリキュラム開発を目標に、SSHに持続発展教育（ESD）の理念を取り入れ、研究開発を展開している。この2年間で、スーパーサイエンス教科・科目を設定すると共に、デンソーをはじめとする企業や名古屋大学・愛知教育大学・東京大学の研究者との連携事業や、「英語合宿」「スーパーサイエンスオーストラリア研修」等のキャリア支援事業・グローバル人材育成のための取組を実施してきた。

特に第1・2学年においては、「総合的な学習の時間」を教科「ESD」に改編し、外部講師を招いての「ESD講演会」をはじめとして、世界の現状と課題について学んだ。教科「ESD」では、生徒の主体的な活動に重点を置き、一部の授業をワークショップ形式で行ったり、自主課題研究を実施した。これにより「持続可能な社会の形成に主体的に携わることの重要性」を生徒に意識させることができたものと思われる。

以下に、平成23年度入学生（現2年生）の意識の変容をアンケート結果で示す。

問：あなた自身が「持続可能な社会」作りの担い手だという自覚はありますか。

	大いに思う	少し思う	あまり 思わない	思わない
昨年度（平成23年9月）	15.9	47.2	30.2	6.7
本年度（平成25年1月）	16.1	61.4	19.9	2.5

（数値は%）

また、平成24年度より、従前の自然科学系の部活動をSS自然科学部に改編し、本格的な研究活動に取り組んだ。その結果「全国生徒発表会」や名城大学附属高校主催コアSSH事業「東海地区フェスタ」、あいち科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧」等でも独自の研究成果を発表できるようになった。今後のさらなる発展・充実を図りたい。

さらに、従来のイトン校との交流に「サイエンスデー」を設けたり、英語プレゼンテーション技能向上のための英語合宿「SCI-TECH ENGLISH CAMP」、オーストラリア研修などの国際性を養うための取組が加わり、生徒の意識も変わりつつあるように感じられる。今後は、より効果的な取組に発展させていきたい。

以下に、この2年間のSSH特別課外活動（授業の一環として全校や学年単位で実施したSSH事業は除く）への参加者の変遷を示す。

	参加者実人数と学年の内訳		参加者延べ人数
昨年度（指定初年度）	72名	1年生；27名 2年生；43名 3年生；2名	108名
本年度（指定2年目）	158名	1年生；36名 2年生；89名 3年生；33名	303名

このように、SSH事業の拡大に伴い参加者数を大幅に伸ばすことができたのは一定の評価ができる。しかし、生徒募集の際の生徒の応募状況はこちらが期待するものには達していないのが現状である。SSH事業の中核をなす2年生理系生徒の参加率も、32.1%(215名中69名)にとどまった。

2 学校運営におけるSSH事業の効果

平成23年度にSSHに指定されて以来の2年間で、大学・研究所や企業及び中学校との連携強化や、学校の研究体制が強化されるなど、学校運営においても多くの効果がもたらされた。ここでは、その中から特に次の4点にしばって記述する。

(1) 大学や研究所・地元企業との連携強化

本校は、SSHに指定される前の平成21年度から2年間サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)を実施し、夏季休業中に2日間名古屋大学理学部で実験研修を行っていた。平成23年度にSSHに指定されたことで、名古屋大学に加え、新たに愛知教育大学や東京大学、自然科学研究機構 生理学研究所と連携して事業を行うことができるようになった。

また、SSH指定以前から、株式会社デンソー企業訪問を実施していたが、SSHに指定されたことを機に連携が強化され、より多くの事業を連携して行うことができるようになった。平成24年度は1学年全体で実施する「デンソー企業訪問」に加え、「デンソー善明工場訪問」の実施や「DENSO YOUTH for EARTH ACTION」に参加させていただき、ASEAN 諸国の若者と交流の機会を得た。また、デンソーの関連企業であるフジイ化工株式会社を紹介させていただき、工場見学・研修実施の機会を得た。また、蒲郡市にある株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリングにて研修を実施していただくなど、SSHに指定されたことで、高大連携・企業連携が大きく深化した。今後もよりよい連携の仕方を模索していきたい。

(2) 中学校との連携強化

平成24年度には、刈谷市立南中学校との連携が始まり、本校スーパーサイエンス部の生徒と南中学校科学部の生徒が交流する機会を得た。また、本校教員が中学校の研究授業に参加させていただく機会をいただくなど、中高の交流が一步前進した。来年度は、本校にて刈谷市内中学校生徒に対する研修を実施し、より連携を強化する予定である。また、平成24年度より、岡崎高校コアSSH事業のうちの3つを刈谷高校が担当して実施することとなった。

(3) 科学系部活動の活性化

従来からあった自然科学系部活動をスーパーサイエンス部に編成することにより、自然科学系部活動が所属人数の面でも、研究活動面でも大変充実した。オープンスクールや文化祭の開催時に中学生を主対象に実験会を開催したり、研究成果を各種発表会で発表したり、科学コンテストに参加するなど、本校の科学系活動の中核をなしている。また、平成24年度「あいち科学の甲子園」においては、岡崎高校に続き総合2位(準優勝)に輝いた。

(4) 新入生の高校選択に対する効果

平成24年度入学生(現1年生)に対し、高校選択に関するSSH指定の効果を検証するために次のようなアンケートを実施した。

質問1 あなたは入学前に刈谷高校がスーパーサイエンスハイスクールに指定されていることを知っていましたか?

質問2 刈谷高校がSSHに指定されていることはあなたの学校選択の1つとなりましたか?
(質問1で1:知っていたと答えた人のみ回答してください)

その結果、質問1に対しては80%の生徒が「知っていた」と、質問2に対しては、53%を超える生徒が「大いになった・少しなった」と回答した。この結果から、本校がSSHに指定されたことが、中学生の進路選択において、大変よい影響を与えているといえる。今後、SSH活動の成果を地元中学校に発信する機会を増やすなど、より一層の普及広報活動を図っていきたい。

V 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及

1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

(1) 全校をあげてSSHに取り組む体制づくり

ア 運動部に所属する生徒でもSSH活動に参加できる体制の構築

I 3 (1) 現状の分析でも述べたように、本校は部活動が大変活発であり、休日や長期休業中のSSH事業においては、部活動、とりわけ運動部に所属している生徒が参加しづらいという現状にある。このため、休日のSSH事業への生徒募集を行っても募集定員に達しないということも幾度かあった。また、運動部に所属している生徒からは「参加したいのだが、試合と重なって参加できない」という声もよく聞かれた。したがって、運動部に所属する生徒に対しても、SSH特別課外活動参加の機会を確保し、SSHを全体に普及していくのが今後の課題である。この課題の解決のため、まず平成25年度は、平常授業期間中の平日に「スーパーサイエンスデー」を設け、1学年全生徒及び2・3年生理系生徒を対象として校外施設訪問研修及び研究者による特別講義を実施する予定である。これと並行して、本校教員が校内で行う事業（校内実験会等）の充実も図っていききたい。

イ 全教員で協力してSSHを実施する体制の構築

本年度でSSH指定2年目を迎え、SSH事業も大きく充実した。現在は、理科の教員やSSH部（校務分掌）・国際交流部等の一部の教員に業務が集中し、学校全体でSSHに取り組んでいるとはいえない状況である。次年度以降、学校全体でSSHに取り組む体制を整備すると共に、多くの教員がSSHを通して成長を実感できるようなものにしていきたい。

(2) スーパーサイエンス科目の内容の充実

Ⅲで述べたように、スーパーサイエンス科目の取組は充実しつつある。I 3 (1) 現状の分析でも述べたように本校は進学校であり、生徒の進路実現に対する保護者や地域住民からの期待も大きい。教員からも、スーパーサイエンス科目で新しい取組を行うと生徒の進路実現を達成できなくなるのではないかと不安の声も聞かれ、大胆な取組に踏み切れていないのも事実である。しかし、本校の使命は大学受験という目の前の淘汰を勝ち抜く生徒を育てることではなく、大学進学後も目的意識を持って学び続け10年・20年後に持続可能な未来社会を創造できる人物を育成することにある。この高い目標の達成のために、教員一人ひとりが新しい教育のための研究開発を行っているという自覚と使命感、そして柔軟な発想をもって授業改善に取り組むと同時に、高校3年間を見据えてのカリキュラムの再構築を図らなければならない。

平成25年度における、スーパーサイエンス科目においては、以下の点を重点開発課題とする。

- ・ 広い視野を身につけた人物育成のため、スーパーサイエンス科目間の連携を強化すると共に、各々のスーパーサイエンス科目においてはより一層の教科・科目の融合を図る。
- ・ 国際理解力や実践的英語力を身に付けたグローバル人材育成のための取組
- ・ 科学リテラシー及び課題発見・解決力育成のための取組（知識偏重からの脱却）

(3) 評価の方法の検討

本年度は、生徒アンケート結果をもとにSSH事業の検証を行った。しかし、SSH事業実施の効果の測定においては、アンケート調査だけでは十分とはいえない。次年度以降は、科学リテラシーの測定にはPIISA型の問題を取り入れるなど、より客観的で有効な評価の方法を検討・導入したい。

2 成果の普及

本年度まで同様、研究開発実施報告書を作成すると共に、研究開発の成果を校内で有効に活用するためのデータベース（研究紀要）の作成を進めたい。また、SSH事業の成果を地元の中学校等に広く発信することで、成果の普及・還元に努めたい。

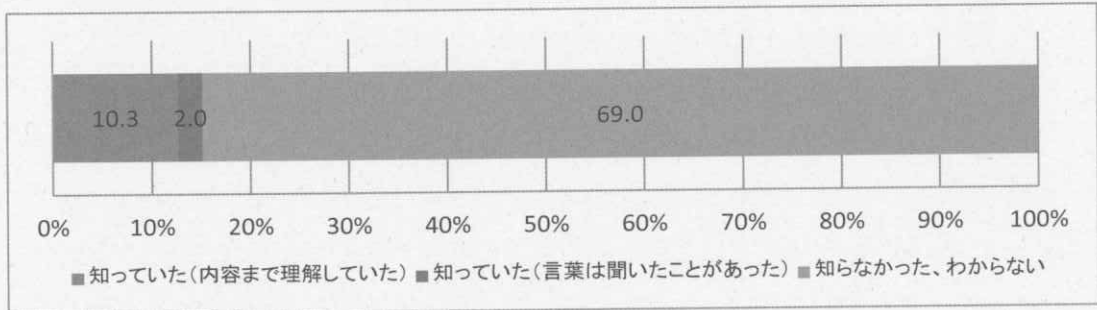
VI 関係資料

1 教員への意識調査

実施日：平成25年2月15日（全教員を対象に実施。58人からの回答を得た。）

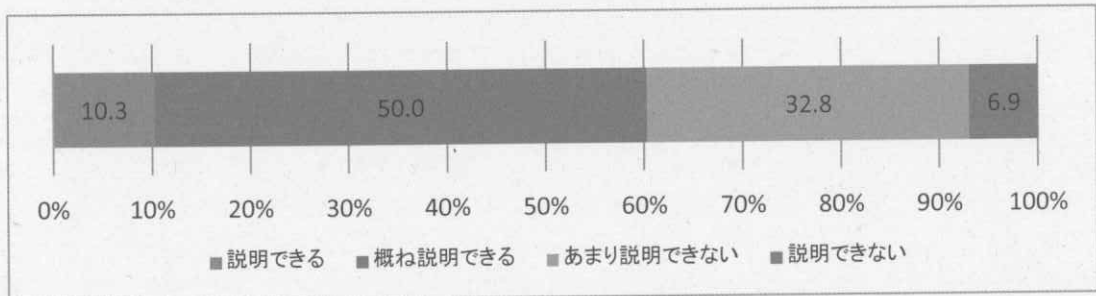
質問1 本校がスーパーサイエンスハイスクールに指定される前から「ESD（持続発展教育）」という言葉をご存知でしたか？

- 1：知っていた（内容まで理解していた） 2：知っていた（言葉は聞いたことがあった）
3：知らなかった、わからない



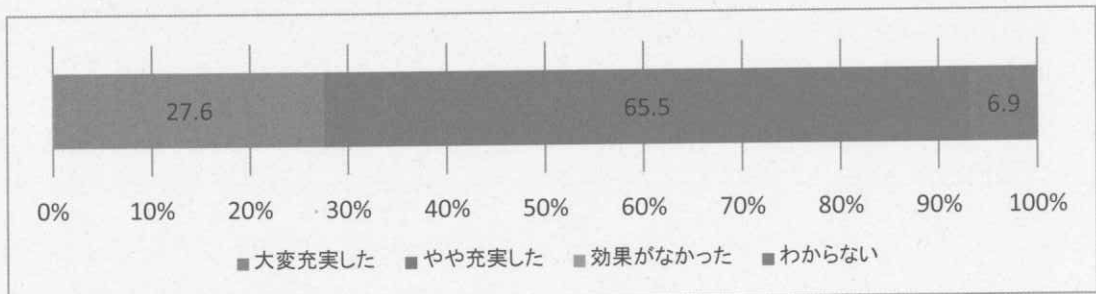
質問2 現在の「ESD」に対する理解度について、近いものを選択してください。

- 1：ESDの内容や理念について生徒に説明できる
2：ESDの内容や理念について概ね生徒に説明できる
3：ESDの内容や理念について生徒にあまり説明できる
4：ESDの内容や理念について生徒に説明できない



質問3 SSHによって、学校の科学技術や理科・数学に関する取組が充実したと思いますか？

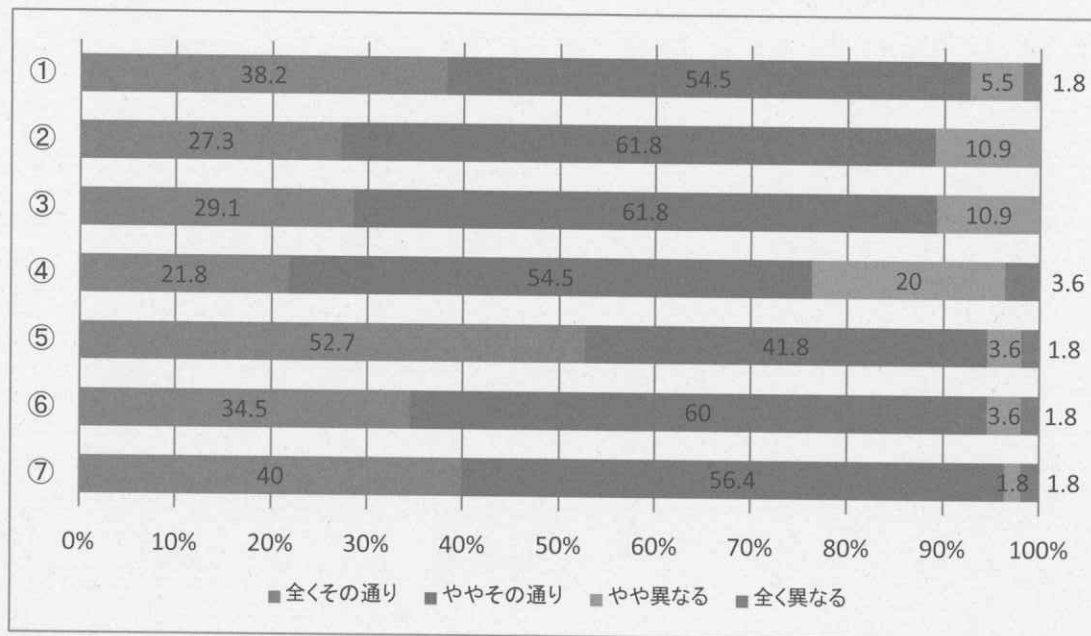
- 1：大変充実した 2：やや充実した 3：効果がなかった 4：わからない



質問4 SSHの取組を行うことは、下記のそれぞれの項目において影響を与えると思いますか？

- ① 生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える。
- ② 新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ。
- ③ 教員の指導力向上に役立つ。
- ④ 教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など、学校運営の改善・教科に役立つ。
- ⑤ 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だ。
- ⑥ 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える。
- ⑦ 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ。

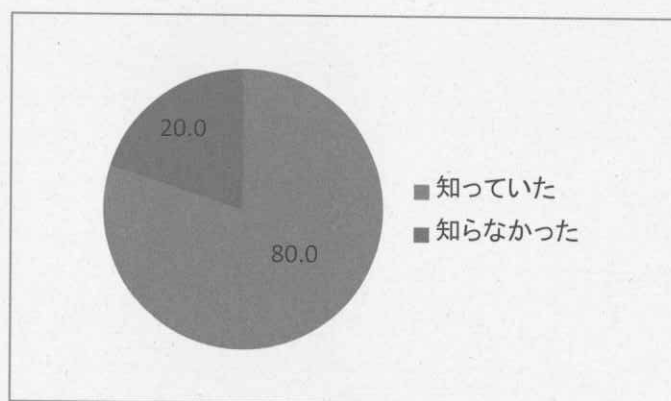
1 : 全くその通り 2 : ややその通り 3 : やや異なる 4 : 全く異なる



2 生徒アンケート

実施日：平成25年2月15日（1年生を363名を対象に実施。349名から回答を得た）

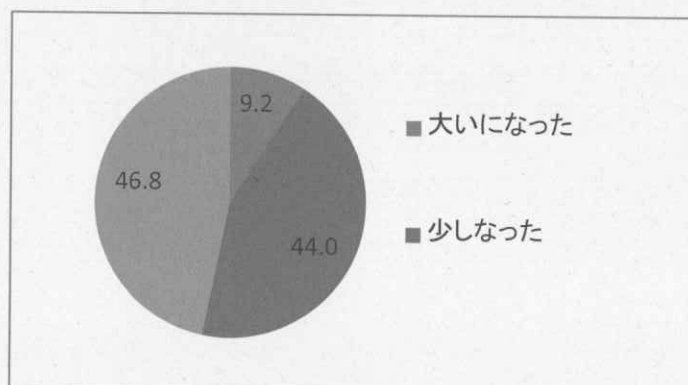
質問1 あなたは入学前に刈谷高校がスーパーサイエンスハイスクールに指定されていることを知っていましたか？ 1 : 知っていた 2 : 知らなかった



質問2 【質問1で「知っていた」と答えた人のみ回答してください】

刈谷高校がSSH指定校であることはあなたの学校選択の理由の一つになりましたか？

1 : 大いになった 2 : 少しなった 3 : どちらともいえない、わからない



平成24年度 教育課程編成表

学校番号 112 愛知県立刈谷高等学校

教科	科目	標準 単位数	第1 学年	第2学年		第3学年	
				類型		類型	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5				
	現代文	4		2	1	2	2
	古典	4		4	3	3	3
地理 歴史	世界史A	2			2		
	世界史B	4		3	3	4	2
	日本史B	4		3	3	4	2
	地理A	2			2		
	地理B	4			3		2
公民	倫理	2				3	
	※SS公民	2	2				
数 学	数学Ⅱ	4		3			
	数学Ⅲ	3					3
	数学B	2		3			
	数学C	2					3
	数学総合Ⅰ	3				3	
	数学総合Ⅱ	2				2	
	※SS数学Ⅰ	6	6				
	※SS数学Ⅱ	6			6		
理 科	物理Ⅱ	3					4
	化学Ⅱ	3				2	4
	生物Ⅱ	3				2	4
	※SS理科Ⅰ	4	4				
	※SS物理	4			4		
	※SS化学	3			3		
	※SS生物	4			4		
	※SS理科Ⅱα	3		3			
	※SS理科Ⅱβ	3		3			
保健 体育	体育	7～8	2	2	2	3	3
	保健	2	1	1	1		
芸 術	音楽Ⅰ	2	2				
	美術Ⅰ	2	2				
	書道Ⅰ	2	2				
外 国 語	オーラル・コミⅠ	2	2				
	英語Ⅱ	4				2	2
	リーディングⅠ	4		2	1	2	2
	ライティングⅠ	4		2	2	2	2
	※SS英語Ⅰ	4	4				
	※SS英語Ⅱ	2		2	2		
家庭	家庭基礎	2	2				
ESD	※ESDI	1	1				
	※ESDⅡ	1		1	1		
総合的な学習の時間		3～6				1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1
計			32	32	32	32	32

備考(注1) 線で結んだものは選択履修する単位数を示す。

(注2) 第2学年の理系の地理・歴史で世界史Bの選択者は地理Aを選択履修する。

(注3) 第2学年の理系の地理・歴史で日本史B・地理Bの選択者は世界史Aを選択履修する。

※はスーパーサイエンス科目を示す。

現代社会はSS公民で、数学ⅠはSS数学Ⅰで、物理基礎、生物基礎はSS理科Ⅰで、英語ⅠはSS英語Ⅰで代替する。

第2学年文系の生物ⅠはSS理科Ⅱαで、化学ⅠはSS理科Ⅱβで代替する。

第2学年理系の、物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物ⅠはそれぞれSS物理、SS化学、SS生物で代替する。

「総合的な学習の時間」は教科ESDで代替する。

平成23年度入学者用 教育課程編成表

※SSH申請が認可された場合

教科	科目	標準 単位数	第1 学年	第2学年		第3学年		単位数計	
				類型		類型		類型	
				文系	理系	文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文	4		2	1	2	2	4	3
	古典	4		4	3	3	3	7	6
地理 歴史	世界史A	2			2				0・2
	世界史B	4		3	3	4	2	5・7	0・5
	日本史B	4		3	3	4	2	5・7	0・5
	地理A	2			2				0・2
	地理B	4			3		2		0・5
公民	倫理	2				3		3	
	SS公民	2	2					2	2
数学	数学Ⅱ	4		3				3	
	数学B	2		3				3	
	数学総合Ⅰ	3				3		3	
	数学総合Ⅱ	2				2		2	
	SS数学Ⅰ	6	6					6	6
	SS数学Ⅱ	6			6				6
	SS数学Ⅲ	6					6		6
理科	SS理科Ⅰ	2	2					2	2
	SS物理	4			4				0・4
	SS応用物理	4					4		0・4
	SS化学	3			3				3
	SS応用化学	4					4		4
	SS生物	4			4				0・4
	SS応用生物	4					4		0・4
	SS理科Ⅱα	3		3				0・3	
	SS理科Ⅱβ	3		3				0・3	
	SS理科Ⅲα	2				2		0・2	
	SS理科Ⅲβ	2				2		0・2	
保健 体育	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	保健	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	美術Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	書道Ⅰ	2	2					0・2	0・2
外国語	オーラル・コミⅠ	2	2					2	2
	リーディング*	4		2	1	2	2	4	3
	ライティング*	4		2	2	2	2	4	4
	SS英語Ⅰ	4	4					4	4
	SS英語Ⅱ	2		2	2			2	2
家庭 情報	家庭基礎	2	2				2	2	2
	情報B	2	2					2	2
ESD	ESDⅠ	1	1					1	1
	ESDⅡ	1		1	1			1	1
	ESDⅢ	1				1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計			32	32	32	32	32	96	96

備考 (注1) 線で結んだものは選択履修する単位数を示す。
(注2) 第2学年の理系の地理・歴史で世界史Bの選択者は地理Aを選択履修する。
(注3) 第2学年の理系の地理・歴史で日本史B・地理Bの選択者は世界史Aを選択履修する。
(注4) SS理科ⅡαとSS理科Ⅲα、SS理科ⅡβとSS理科Ⅲβは第2学年、第3学年で継続して履修する。

現代社会はSS公民で代替する。数学ⅠはSS数学Ⅰで代替する。
理科総合AはSS理科Ⅰで代替する。英語ⅠはSS英語Ⅰで代替する。
第2学年文系の生物ⅠはSS理科Ⅱαで、化学ⅠはSS理科Ⅱβで代替する。
第2学年理系の物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰは、それぞれSS物理、SS化学、SS生物で代替する。
教科ESDは「総合的な学習の時間」の内容を含む。

平成24年度入学者用 教育課程編成表

112 愛知県立刈谷高等学校 全日制課程 普通科

教科	科目	標準 単位数	第1 学年	第2学年		第3学年		単位数計	
				類型		類型		類型	
				文系	理系	文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文	4		2	1	2	2	4	3
	古典	4		4	3	3	3	7	6
地理 歴史	世界史A	2			2				0・2
	世界史B	4		3	3	4	2	5・7	0・5
	日本史B	4		3	3	4	2	5・7	0・5
	地理A	2			2				0・2
	地理B	4			3		2		0・5
公民	倫理	2				3		3	
	SS公民	2	2					2	2
数学	数学Ⅱ	4		3				3	
	数学B	2		3				3	
	数学総合α	3				3		3	
	数学総合β	2				2		2	
	SS数学Ⅰ	6	6					6	6
	SS数学Ⅱ	6			6				6
	SS数学Ⅲ	6					6		6
理科	SS理科Ⅰ	4	4					4	4
	SS理科Ⅱ	2		2				2	
	SS理科Ⅲ	2				2		2	
	SS物理	2			2				0・2
	SS応用物理	4					4		0・4
	SS化学	3			3				3
	SS応用化学	4					4		4
	SS生物	2			2				0・2
	SS応用生物	4					4		0・4
保健 体育	体育	7～8	2	2	2	3	3	7	7
	保健	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	美術Ⅰ	2	2					0・2	0・2
	書道Ⅰ	2	2					0・2	0・2
外国 語	オーラル・コミⅠ	2	2					2	2
	リーディングⅠ	4		1	1	2	2	3	3
	ライティングⅠ	4		2	2	2	2	4	4
	SS英語Ⅰ	4	4					4	4
	SS英語Ⅱ	2		2	2			2	2
	SS英語Ⅲ	2				2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
情報	情報B	2		2	2			2	2
ESD	ESDⅠ	1	1					1	1
	ESDⅡ	1		1	1			1	1
	ESDⅢ	1				1	1	1	1
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	3	3
計			32	32	32	32	32	96	96

備考 (注1) 線で結んだものは選択履修する単位数を示す。
(注2) 第2学年の理系の地理・歴史で世界史Bの選択者は地理Aを選択履修する。
(注3) 第2学年の理系の地理・歴史で日本史B・地理Bの選択者は世界史Aを選択履修する。
(注4) 現代社会はSS公民で、数学ⅠはSS数学Ⅰで、物理基礎、化学基礎、生物基礎はSS理科Ⅰ、SS理科Ⅱ、SS物理、SS学、SS生物で、英語ⅠはSS英語Ⅰで代替する。
(注5) 「総合的な学習の時間」は教科ESDで代替する。

平成 24 年度 第 1 回 S S H 運営指導委員会 報告

- 1 期日 5 月 21 日 (月) 午前 10 時から 11 時 30 分
- 2 場所 刈谷高校 校長室
- 3 出席者 松田正久 (愛知教育大学学長)
岩田泰志 (株デンソー総務部長)
山脇正成 (愛知県教育委員会高等学校教育課)

4 内容

- (1) 昨年度 (1 年目) の報告
- (2) 本年度 S S H 事業の計画
- (3) 指導・助言

5 御指導

◇このような事業は、「どういう生徒・学生を育てるか!」が大事である。日本の学生は、英語力の不足とともに、自己主張が弱く、考えを述べる積極性にも欠ける。日本の学生はトータルの中でものを考える訓練ができていない。そういう資質を身につけさせてほしい。「気づきの教育」の大切さ。いろいろなことに気づかせる。自分の足りないことは何か、自分の改善すべきことは何かを気づかせる。あらゆる場面で気づかせる訓練をする。一人一人の生徒が問題意識を持ってくると良いと思う。

◇いろいろなことに対し「何でかな?」という観点から考えることのできる生徒が増えると良いと思う。外国人は単純なことをすぐ聞く。私はこう思うけどあなたは思うの!という会話である。それは、それまでの教育の仕方が違うことがあげられるが、先生から教えられるだけでなく、小さな疑問でも持てる生徒を刈谷高校でぜひ育てて欲しい。野球部のピッチャーの投球で、変化球は何で変化するのか。それを科学的に分析し、今度は、それが何に應用できるのかと考える。そのような身近なことに気づき、疑問を持てると楽しく勉強できるのではないか!

◇刈谷高校は実際に動いてそこから課題を見つけようとしているが、日々の基礎研究や論理性を持てる資質の育成などのきちんとベースになるものを作っておくことが大切である。また、不完全でも良いので、できる限り発表の場を作って、多くの人に評価してもらって反省し改善していく。発表会を通して学ぶことが多いのでは是非設定してほしい。進学・部活動・S S H 事業と先生方は大変であると思うが、部の先生でなく、全校体制で取り組んで、すべての先生が共通の目標や認識をもち、評価もできる。個々の事業を責任をもって実践していく中で、先生方も成長できる機会にしてくれるとよいと思う。

平成 24 年度 第 2 回 S S H 運営指導委員会 報告

- 1 期日 平成 25 年 1 月 31 日 15 時 20 分から 16 時 40 分
- 2 場所 刈谷高校 校長室
- 3 出席者 松田 正久 (愛知教育大学 学長)
宮崎 仁志 (科学技術振興機構 主任調査員)
笹尾 幸夫 (愛知県教育委員会 高等学校教育課 課長)

4 内容

- (1) 本年度の事業報告
- (2) 指導・助言

5 御指導

< S S H 事業について >

- (1) 最近の学生の受験状況をみると、偏差値の上位者は医学部志望が多数というデータがある。もっとサイエンスに人が集まる仕組みを作る必要がある。国立大学工学部は志願者が減っていると

いう話もあり、高大連携で対策をとる必要がある。諸外国に負けない優秀な理工系の人材を育てていかなければならない。そういう意味でも SSH は大事な事業である。

- (2) 今日の発表でも購入した機器を使っているのは良いことであるが、ともすると機器を使うと科学的にいうとブラックボックスになってしまう。ハイテクを使うと何でそうになっているのか分からなくなってしまうことがある。本来はローテクの部分もきちんと身につける必要がある。例えば、名前は S S 科目でも 1 年生は基礎を中心に学習し興味関心を持たせ、2 年生・3 年生で最先端の内容の割合を増やしていけばよいのではないかと思う。

<刈谷高校生徒成果発表会について>

- (1) 生徒達が、SSH 事業とはどのようなものなのか、その中で自分たちがどのように関わって活動していけばよいのかを意識させる意味でも成果発表会は意味がある。
- (2) 生徒発表の仕方が、プレゼンの時に原稿を見るのではなく、人に聴かせ分かってもらうという姿勢での発表がほしい。そういう技術的な面での指導も含めて子供たちの訓練が必要である。
- (3) 語学研修を英語漬けでやって論文の作成や発表もやっているのだからその成果として、こういう機会に生徒の前で英語で発表させることが他の生徒の刺激にもなってもよい。
- (4) 生徒に、生徒の発表する資料を持たせた方が緊張感を持たせる意味でも良い。さらに、質疑応答の時間をとると、単なる発表に終わらず、発表者・聴衆者双方の勉強になる。
- (5) 発表前にもう少し小集団で発表させて質疑応答をやらせる機会を作るとさらに良くなる。発表する方も問題意識を持つことができ、より研究成果を他の生徒に還元できると思う。
- (6) 研究内容が、必ずしも大学レベルとか大学の研究室の学生が扱うような内容でなくてもよい。もう少し下のレベルで身近な内容をじっくり考えさせ、科学的な手法を使い、研究することをさせることが大切である。
- (7) 研究を始めた動機、研究の目的、研究の効果、今後の活用が伝わる形での発表が必要である。ただ、研究し発表したという自己満足で終わらせないこと。また、研究が、「自分が文献で調べた内容、大学等の先生に教授された内容、教授されて分かった内容、自分たちが研究して分かった内容、自分たちが発見した内容」等がきちんと分かるものにしないと評価されない。

<刈谷高校の S S H 事業について>

- (1) 普通科の中で課題研究が子供たちの変容を求めていくのに一番効果的なものだとすれば、単なる調べ学習的レベルでなく、もう少し実施規模を広げる課題研究を経験させる方法を考える必要がある。
- (2) S S H は、学校に指定したのだから学校組織の一部の教員で動くのではなく、学校全体として動く必要がある。S S H 担当者が各学年・教科に指示を出し、全教員で取り組む。全体でやるのは難しいとは思いますが、全員が、何かに関わるといようにするのが担当者の役割でもある。
- (3) いろいろな事業をやっているが、単発的な形にならないで、刈谷高校の S S H の目的・目標につながるような事業の実施になっているかを常に確認しながらやっていく必要がある。そして、それを評価をしながら取り組んでほしい。
- (4) 来年の中間評価に向けて、全校体制の取組になっているか、設定科目が目標達成に繋がっているか、実施規模の拡大という取組はどうか、国際性の育成はどんな形で実施しその成果はどうか、英語のプレゼンの取り組みはどうか、課題研究はどんな内容でどんな成果が出ているか、高大連携や高大接続はどんな形での接続を学校として求めているか、大学入試の関係で難しいところもある 3 年生での S S H の取り組みをどのようにするのか、これらは中間評価のところで問われることなのでチェックしておくこと。

平成 24 年度 S S H 評価委員会

- 1 日時 平成 25 年 2 月 21 日 (木) 午後 1 時 30 分～午後 3 時
- 2 場所 愛知県立刈谷高等学校 校長室
- 3 出席者 川上 昭吾(蒲郡市生命の海科学館 館長)
野々山 清(名城大学 教授)
石川 泰隆(学校評議員)
- 4 内容
(1) 平成 24 年度刈谷高校 S S H 事業報告

(2) 評価委員の御指導・御助言

5 御指導

- イートン校とのサイエンスデーでの交流のプレゼンを見て感じたことであるが、イートン校の生徒はいろいろなことに活発で動きがよく、自分の意見がしっかりと見え、発表もしっかりできる。日本の子ども達は、実力はあってもどちらかというと英語の表現力が弱いので、物怖じしてしまう。多くの場を経験して自信が持てると、もっと実力が発揮できるようになる。そういう意味で、国際交流を行うと体系的に学ぶことができる。
- 国際交流は生徒を成長させる。アジアの諸外国は勢いがあり、特に韓国は、英語力が高いので刺激になる。ソウルやプサンに大学並みの理系の高校を作っている。訪問すると、教員も国の勢いが感じられ刺激になる。
- 生徒成果発表会等を見て感じたことであるが、事業が参加型の内容が多いような気がした。もっと自分たちで課題を見つけて、自分で調べていくような、受け身でなく能動的な力を鍛えることをすると良い。外国の学生は研究を自主的にやり、その結果満足感を得ることができ、それが人生の糧となる。入試には直接関係はしないが、そういう価値観が大事である。自分自身の余裕としてこのような取組ができ、学校もそういう雰囲気になると非常によい。
- 教科書には多くの教える内容があるが、10を教える所を教員の安心感のために12ぐらい教えてしまうことが多い。授業は、8ぐらいを教えて学ぶ力を教える。たたき込むのではなく、自ら学力をつけることが大切である。
- 基礎的なことは全員でやるが、それ以上のものは、生徒のやる気を伸ばし、自分で考えていくようにすると良い。すべてを枠にはめようとするとう成長を妨げてしまう。
- いろいろな課題でテーマを選ぶのは難しい。自分たちで探せと言ってもなかなか難しいので、教員が与えてしまうこともある。教員の指導ができないテーマを自分で選んで設定してくる場合もある。「どういう力をつけたいか」により違ってくる。探求していく方法論を教えたい場合には、低学年などは、こちらからテーマを与えていく場合もある。しかし、「自ら課題を見つけて」という所に重きを置く場合には探させることになる。常に各自で探させるようにしなくても学年によって違って良いのではないかな。いずれにせよ、参考にしてもらいたいのは、学習指導要領の「理科課題研究」の所である。特に、探求活動と共に、表現させることを言っている。レポートや発表することもさせる。(言語活動の充実) その場合、生徒に勝手にやらせるだけでは発表の力につかないので、教員のアドバイスが必要である。そのためには、その部分の教員の研修も必要になってくる。生徒に表現させる指導の勉強が必要である。
- これからの社会ではE S Dが大切になっている。各教科での年間指導計画の中で、E S Dを取り扱う部分、取組をはっきりと示していくと良い。教科会を事務連絡の会にするのではなく、「何を」「どう教えていくのか」「どういう力をつけていくのか」等を話し合っていると良い。
- 生徒成果発表会の発表で感心したのは、「答えが出ないことや、出てないことを一生懸命考えて、試行錯誤しながら実験し取り組んでいる」姿勢である。多くの経験する実験は、答えの出ているものに取り組んで検証することが多い。世の中が忙しければ、物事を深く考えないで、結論をすぐ求めていってしまう傾向にある。そういう中で、ムペンバ現象の研究などのように、生徒のアプローチで考え追求していくことは、後できっと役立つものになると思う。
- 異文化交流は必ず子どもを育てることができる。お金はかかるけれどできるだけ行くと良い。海外に出るといのは、価値観の違う世界に出会うことになる。竹は節で強くなる。体験活動も節のようなものである。体験活動は子どもを強くし、自主性を育てる。
- 子どもの自由な研究を育てていくことが大切。生分解性プラスチックの研究はまだまだ不十分なところがあるが、高校生らしい研究であると思う。自由な研究を保障することが必要である。また、夏休みの課題研究等を単位化できると良い。SSH活動も単位化できると良い。生徒の励みになる。また、科学の甲子園等で「優勝をねらう」等を目標にしていくと良い。いろいろな科学賞で日本一も目指して行くのも良い。その方が子ども達も追求が深まり、先生方も実績となる。