

平成26年度研究成果中間報告書《平成26年度指定教育課程研究指定校事業》

都道府県・指定都市番号	35	都道府県・指定都市名	山口県	研究課題番号・校種名	3(4) 高校
				領域名	E S D
研究課題	新学習指導要領の実施を踏まえた、学校全体での教育課程の編成、指導方法等の工夫改善に関する実践研究 (4) E S Dを学校全体で体系的に推進するために、各教科等の連携により、持続可能な社会づくりに関わる課題を見だし、それらを解決するために必要な能力や態度を児童生徒に身に付けさせるための教育課程の編成、指導方法等の工夫改善に関する実践研究				
ふりがな 学校名 (児童生徒数)	やまぐちけんりつう べこうぎょうこうとうがっこう 山口県立宇部工業高等学校 (508名)				
所在地 (電話番号)	〒755-0036 山口県宇部市北琴芝 1-1-1 (0836-31-0258)				
研究内容等掲載ウェブサイト URL	http://www.ube-t.ysn21.jp/				
研究のキーワード	○持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の研究 ○技術開発に必要なコミュニケーション能力等の育成 ○地域への技術還元と情報発信				
研究成果のポイント	○工業技術を活用して環境改善に取り組む資質や能力 最先端技術（ミスト製造、バイオディーゼル燃料製造、バイオアルコール製造技術）に触れることで、持続可能な開発に関する課題を意識し、工業技術を活用して環境改善に取り組む資質や能力を育成することができた。 ○技術開発に必要なコミュニケーション能力等 大学・高専や地元企業、自治体等と連携し、多様な協力を得ながら研究を進めることで、技術者として必要なコミュニケーション能力等を養うことができた。 ○主体的に行動する能力 環境イベントへの参加や幼稚園児や小中学生を対象とした「理科教室」の開催などにより、研究成果を活用した地域への技術還元やE S Dに関する情報発信を行うことを通して、課題解決に向けて主体的に行動する能力を育成することができた。				

1 研究主題等

(1) 研究主題

「環境改善技術研究」 ～持続可能な社会の構築に貢献できる資質・能力の育成に向けて～
--

(2) 研究主題設定の理由

本校では、ミスト発生装置を活用し、クーラー室外機冷却実験や運動会での熱中症防止対策を通して、ヒートアイランド現象防止の実験検証を実践してきた。本取組は、地域社会や産官学と連携して環境改善技術研究に取り組む教育プログラムの開発につながり、地域から地球規模につながる持続可能な社会づくりに貢献することができる。

本校では、本取組を通して、「課題意識力」「課題解決力」「コミュニケーション能力」「情報発信力」等の資質・能力を身に付けた技術者を育成することも目標としている。そこで、新学習指導要領を踏まえた工業科におけるE S Dの体系的な取組の推進及び各科目における効果的な指導と評価の在り方に関する研究に取り組むことを目的に研究主題を設定した。

(3) 研究体制

本研究は、文部科学省指定事業「目指せスペシャリスト」と地球温暖化防止実験「緑のカーテン」を、さらに発展させた実験として全科の生徒に投げかけ、0時限授業の「環境改善技術」と化学工業科「課題研究」、地域の環境イベント、幼稚園児や小中学生向けの移動理科教室で取り組む。また、ミスト発生ノズル開発会社「(株) いけうち」やバイオディーゼル燃料装置開発者「(株)エイティーンワン」、宇部高専物質工学科、山口大学工学部循環環境学科の研究支援を受ける。

(4) 1年間の主な取組

平成 26 年 度	<p>1 学期（4月～7月）</p> <ul style="list-style-type: none">・ミスト発生ノズルの仕組みや効果、メンテナンス方法などについて学ぶ。 習得したメンテナンス技術を活用して、主体的に課題に取り組み、よりよい解決策を考え、未来像を予測して計画を立てる力を育成する。・「宇部市ごきげん未来フェスタ」でミスト発生装置を設置し、多くの来場者にわかりやすく情報発信するとともに、環境改善意識の啓発を行う。（7月20日） <p>2 学期（8月～9月）</p> <ul style="list-style-type: none">・太陽光電池パネルやクーラー室外機にミスト発生ノズルを設置し、噴霧することによる冷却効果で、太陽電池パネルの発電効率向上やクーラーの省電力化を実証する。この実証実験から、エネルギーの流れやコストを関連付けて考えるとともに、多面的、総合的に考える力を育成する。・「宇部市新天町土曜夜市」で「理科教室」を開催。（8月2日、9日） <p>2 学期, 3 学期（10月～2月）</p> <ul style="list-style-type: none">・課題研究時に環境改善技術（SDF製造、バイオエタノール製造）に取り組む。 1・2学年時に身に付けた化学の基礎知識を生かして製造実習を行う。また、廃植物油の回収においては、地域と連携し廃油回収システムを構築する。バイオエタノール製造は、製造したエタノールを通してバイオマス資源の大切さを理解するとともに、コミュニケーション能力や他者と協力する態度を身に付けさせる。・「宇部まつり」で「理科教室」を開催。（11月2日）・講演会「再生可能エネルギー」 講演者：「(株)エイティーンワン」取締役社長 山下光則 氏（12月19日）・教員による工場見学「(株)いけうち 呉工場」（1月14日）・講演会「環境に関する最先端技術と現状」 講演者：「(株)いけうち 広島営業所」推進役 村上良明 氏（1月16日）・「環境イベント」「理科教室」実施後に行った生徒向けアンケートの分析と結果の考察
--------------------	---

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

環境改善技術すなわち、「ミスト発生装置」によるヒートアイランド現象防止やSDF（ステイキング法によるバイオディーゼル燃料）製造、バイオエタノール製造を活用した実験・実習を通して、環境改善に取り組む資質や能力を育成するとともに、効果的な指導と評価の在り方に関する研究に取り組む。また、地域社会や産官学と連携して研究に取り組むことで、技術者として必要なコミュニケーション能力や他者と協力する態度等の育成を図る。さらに、環境改善技術の大切さを県民等に発信していく活動を通して、集団や社会における自分の発言や行動に責任を持ち、ものごとに主体的に取り組もうとする態度を身に付けさせる。

(2) 具体的な研究活動

<持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の研究>

○ミスト発生装置によるヒートアイランド防止実験（0校時、環境改善技術）

①ミスト発生装置の概要理解 ②ミスト発生装置の設置

- ③ミスト発生装置の稼働 ④実験検証，研究成果まとめ
- SDF（スティング法によるバイオディーゼル燃料）製造実験（「課題研究」での取組）
 - ①SDFの概要理解 ②SDF操業
 - ③報告書の作成及び発表準備 ④研究成果発表会
- バイオエタノール製造実験（「課題研究」での取組）
 - ①バイオエタノールの概要理解 ②バイオエタノールの製造操業
 - ③報告書の作成及び発表準備 ④研究成果発表会

<地域への技術還元と情報発信>

- 地域の環境イベント（宇部市エコフェスタ，街なかエコ市場）への参加
- 幼稚園児や小中学生向け移動理科教室（新天町土曜夜市，宇部まつり，宇部空港ロビーイベント）の開催

<評価の在り方に関する研究>

○観点別の評価規準を以下のとおり設定し，効果的な評価方法について研究する。

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
持続可能な社会づくりに貢献できる環境改善技術について関心を持ち，意欲的に学習に取り組むとともに，技術者としての心構えや態度を身に付けようとしている。	持続可能な開発に向けた諸課題について思考を深め，環境改善技術を活用して課題解決に貢献する方法について公正に判断し，その結果を適切に表現している。	ミスト発生装置の稼働，SDF操業，バイオエタノール操業を行ううえで，必要な技能について，適切に活用している。	持続可能な開発に貢献できる環境改善技術について，基礎的・基本的な知識を身に付け，その意義や役割を理解している。

3 研究の成果と課題

(1) 成果

<持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の研究>

○ミスト発生装置によるヒートアイランド防止実験

生徒は，手作りしたミスト発生装置を活用して，クーラー室外機の冷却効果及び職員室のグリーンカーテンづくりを行うとともに，太陽光パネルの発電効率向上，体育祭では熱中症予防など，電気エネルギーの節約やヒートアイランド現象の防止について考えを深めた。これらの環境やエネルギー対策の取組を通して，生徒は主体的，協働的に環境とエネルギー資源の関係性について学ぶとともに，未来像を予測して計画を立てる力が身に付いた。

○バイオディーゼル燃料製造実験

バイオマスエネルギーの一つであるバイオディーゼル燃料の製造実験を通して，生徒は，「再生可能エネルギー」や「カーボンニュートラルの意義」，「超臨界反応」について学ぶことができた。産業廃棄物である廃油は処理するのにコストがかかるなど管理が大変であるが，飲食店等から回収した廃油を用いてバイオ燃料を製造する体験を通して，再生可能エネルギーの必要性を改めて実感することができた。また，普段の授業内容で少し触れられた超臨界について，実際にプラント設備を用いて連携協力しながら作業したことで，コミュニケーション能力や他者と協力する態度が身に付いた。

○バイオエタノール製造実験

バイオマスエネルギーの一つであるバイオエタノールの製造実験を通して，生徒は，「再生可能エネルギー」や「カーボンニュートラルの意義」について学ぶことができた。また，製造過程にある「発酵反応」についても学ぶことができた。

自然や生物の力を利用して，自然と共存し持続可能な社会を創り上げていく一つの意義深い体験となった。また，就職前の生徒にとって，製造プラント設備を活用した実験では，グ

ループで協力しながら、ものづくりを行ったことに、大きな意味があった。ユーティリティ設備、機械設備、操作設備などの使用・管理方法や安全意識を学び体験したことは、今後、社会参画していく生徒にとって、連携協力し主体的に活動していく力が身に付いた。

＜地域への技術還元と情報発信＞

地域の環境イベントや理科教室で初対面の人々と活動することで、主体的に参加する態度、他者と協働する態度、コミュニケーション能力が身に付いた。

＜評価の在り方に関する研究＞

生徒向け、関係者向けにアンケートを実施したことから、多面的、総合的に評価することができた。

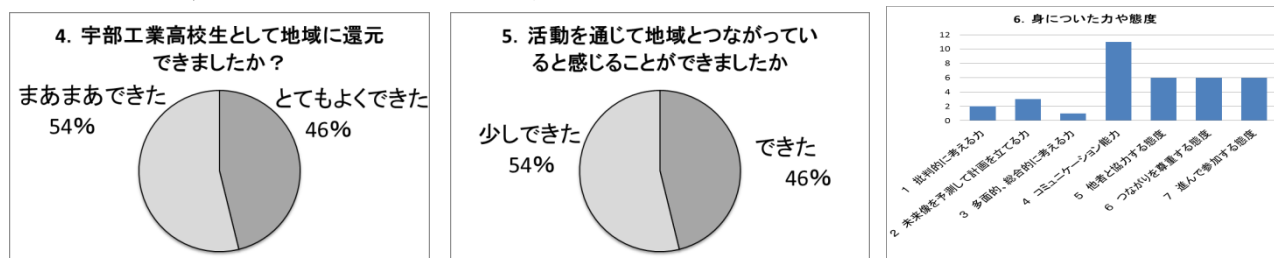
(2) 課題

＜持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の研究＞

環境改善に取り組む資質・能力として、批判的に考える力や多面的、総合的に考える力の育成が課題である。

＜地域への技術還元と情報発信＞

〔「理科教室」、「エコイベント」後の生徒アンケート結果（一部）〕



アンケート結果から、生徒は、「コミュニケーションを行う力」、「他者と協力する態度」、「つながりを尊重する態度」、「進んで参加する態度」を身に付けたことが分かる。一方で、「批判的に考える力」、「未来像を予測して計画を立てる力」、「多面的、総合的に考える力」の育成が課題である。

＜評価の在り方に関する研究＞

○アンケートを活用した評価方法と観点別学習状況の評価

アンケート内容の再検討とどの観点に着目して評価するかが課題である。

(3) 研究2年目へ向けての取組

＜持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の研究＞

これまでは、既存の装置を活用した実験にとどまっていたが、今後、研究に広がりをもたせるために、日本国内で行われている環境改善技術の紹介やデータを生徒に示し、「生徒が行っている実験の意義」を考えさせることから、「批判的に考える力」や「多面的、総合的に考える力」の育成を図る。

＜地域への技術還元と情報発信＞

生徒の主体的な活動を充実させることで、「批判的に考える力」、「未来像を予測して計画を立てる力」、「多面的、総合的に考える力」の育成を図る。

＜評価の在り方に関する研究＞

○小論文を活用した評価方法

「環境技術と自分の取組」について、調査、研究、討論などを経て、このようなテーマで小論文を書かせ、評価に活用する。

○「実験実習」、「理科教室」、「環境イベント」についての発表会や生徒による自己評価を実施し、どのような能力が身に付いたのかを評価する。

＜学校全体でESDを推進する体制づくり＞

○ESDの視点を踏まえた授業を各教科で実践するため、シラバスには項目を設け、学校全体で推進していく。