

平成27年度研究成果報告書《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 とう 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 (507人)				
所在地(電話番号)	〒755-0036 山口県宇部市北琴芝 1-1-1 電話 0836-31-0258 FAX 0836-31-0259 e-mail a51143@pref.yamaguchi.lg.jp				
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の育成 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の育成 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の育成 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「移動理科教室」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、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」(平成16年度～18年度)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会社「(株)エイティーワン」、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) 2年間の主な取組

平成 26 年度	<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。 ・「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, 環境改善意識の啓発を行う。 ・クーラー室外機にミスト発生ノズルを設置し冷却効果で, 発電効率向上と省電力化を実証 ・「宇部市新天町土曜夜市」で「移動理科教室」を開催。(8月2日, 9日) ・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。 ・「宇部まつり」で「移動理科教室」を開催。(11月2日) ・講演会「再生可能エネルギー」:「(株)エイティーワン」 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」:「(株)いけうち」 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
平成 27 年度	<p><持続可能な開発に貢献できる環境改善技術の継続研究></p> <p>平成26年度の環境改善技術実験(ミスト発生実験, BDF製造実習, バイオエタノール製造実習)を継続研究しながら, 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, 内容を的確にとらえ, それについて評価させて, 「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。</p> <p><地域への技術還元と情報発信></p> <p>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。</p> <p><評価の在り方に関する研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ○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, 生徒に小論文を書かせ, 評価への活用を図る。 ○「実験実習」, 「移動理科教室」, 「環境イベント」についての発表会や生徒による自己評価も実施し, どのような能力が身に付いたのかについて評価する。 <p><学校全体でE S Dを推進する体制づくり></p> <ul style="list-style-type: none"> ○E S Dの視点を踏まえた授業を各教科で実践するため, シラバスに項目を設けるとともに, 年間指導計画に位置付けるなど, 学校全体で推進する体制について再確認する。また, 各教科の授業には, 課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ機会を設定する。

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>

環境改善実験・実習を通して, 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、環境改善を県民等に発信していくことで、集団や社会における発言や行動に責任をもち、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。

<全教科での取組>

全教科（共通教科，工業科）でシラバスに習得させたいE S Dの7つの力・能力を各単元に掲載し，生徒個人に目標をもたせる。学期ごとに授業アンケートと同時にE S Dアンケートを実施し，習得度を調査研究する。習得度に関しては，データをグラフ化し，授業担当者に「意識した評価方法や工夫した評価方法」，「現在の生徒の状況」，「これからの課題」を記述しE S Dの効果で生徒が成長する過程を全教員で共有する。

(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時限，環境改善技術）
- 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）
- バイオエタノール製造実験（「課題研究」での取組）

<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）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>

- 全教科での観点別学習状況の評価について，効果的な評価方法について研究する。

設定例（数学）

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
数学の論理や体系に関心・興味を持ち，積極的に事象の考察に活用しようとしている。 ④⑤⑥⑦	事象を数学的に考察・表現し，処理する仕方や推論の方法を身に付け，論理的に考えることができる。 ①③	数学的な活動を通して，見方や考え方を身に付け，事象を数学的にとらえて，的確に問題を解決することができる。 ①②③	数学 I における基本的な概念や原理の法則，用具・記号等を理解し，知識として身に付け，問題解決に役立てている。 ①②③

設定例（環境改善技術）

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もち，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。④⑤⑥⑦	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。 ①②③	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。 ③④⑤⑥⑦	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。 ① ②③⑥

○期待される能力・態度

- ①批判的に考える力 ②未来像を予測して計画を立てる力 ③多面的，総合的に考える力
- ④コミュニケーションを行う力 ⑤他者と協力する態度 ⑥つながりを尊重する態度
- ⑦進んで参加する態度

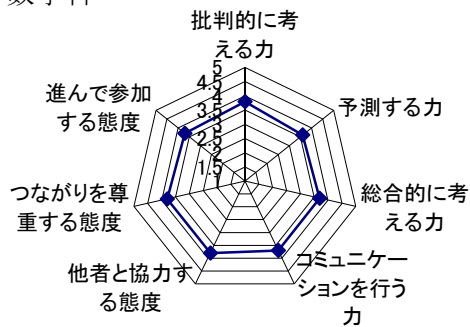
3 研究の成果と課題

(1) 成果

【各教科のESD研究の成果】

<生徒アンケート結果（グラフ）と教員のコメント(意識工夫した評価，現在の生徒の状況 等)>

○数学科



【意識工夫した評価】

・授業時間や生徒の力を考えると ESD により身に付ける能力や態度を指導する場面設定が難しい。良い場面を設定するためには，教員が積極的に指導の工夫を図る必要があると感じる。また，妥当性，信頼性のある評価規準を設定し，評価方法についても考える必要がある。

そのためのよりよい授業形式についての研修できればと感じた。思考・判断・表現の「数学的な考え方が

できており，他人にわかりやすく表現されているか」について，発表等を通して観察することで，「批判的に考える力」や「コミュニケーションを行う力」の評価の参考にした。数学の多面的な見方や考え方の「事象を数学的にとらえ論理的に考える」を意識して発問させることにより，「批判的に考える力」の評価の参考にした。

○校外活動の成果

<理科教室>

まちなかエコ市場，世界スカウトジャンボリー，新天町土曜夜市，まちなかエコ市場の合計4回の理科教室での生徒のアンケート結果を元に，ESD の7つの力がどの程度身に付いたのかを，5段階で評価し，平均をとり時系列で調べた。全体的に時系列とともに減少傾向にあるが，これは生徒が活動を続けていくとともに生徒の意識も向上し，自己評価が厳しくなっていると考えられる。また，世界スカウトジャンボリーでは「④コミュニケーションを行う力」や「⑦進んで参加する態度」が低くなっているのは，言葉の通じない場面でのコミュニケーションは難しく，積極的にコミュニケーションを取れなかったことが原因と考えられる。

(2) 課題

<数学科>

数学を身に付ける力を養うことは，生徒教員ともに良い結果を導きやすいが，その力をどの場面で発揮するかが難しい。工業科における，数学と専門教科のつながりを意識させ，生徒が進んで活用する場面を設定し，評価することをしていきたい。

<工業科>

知識のインプットだけでは，力はつかない。「話す，聞く能力」も大切だが，「考えをまとめて書く力」を養うことも大切である。「話す，書く」のアウトプットの繰り返しで「コミュニケーションを行う力」を身に付けさせたい。

(3) 指定期間終了後の取組

○ESDを学校全体で体系的に推進し地域に還元する。

- ・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，指導方法等の工夫や改善の実践研究を行う。
- ・「理科教室」の開催より，研究成果を活用した地域への技術還元やESD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。
- ・「小野湖の水を守る会」が主管となり，休耕田を土地改良しオリーブ畑に変える手伝いを行う。収穫したオリーブからオリーブオイル（取り食用，化粧品用），オリーブ石鹸を製造販売することで，小野地域の住民等との連携による「小野ブランド」を構築する。