

成果報告書 概要

2013年度助成		(実践期間：2014年4月1日～2015年12月31日)	
タイトル	持続可能な社会を実現する環境教育		
所属機関	鹿沼市立東中学校	役職 代表者 連絡先	学校長 福田 精 0289-62-7225

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	1年「身のまわりの物質」	○ 教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発
○ 中学生	2年「電流の性質とその利用」	○ 子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発
教員	3年「運動とエネルギー」	ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成
その他		その他



実践の目的：	<p>親和的な学級を基盤とした学び合う授業作りを通して、持続可能な社会実現に向けて貢献できる人材育成を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 他教科等と横断的な指導を進め、持続可能な社会実現のために何ができるかを考えさせる。 2 地域と連携した取り組みを通して環境問題を解決するため実践を行う。
実践の内容：	<ol style="list-style-type: none"> 1.他教科と関連した環境問題に視点をあてた授業改善 2.タブレットPCを利用した親和的な学級を基盤とした学び合う授業実践 3.地域の力を学校へ取り入れた取り組み <ul style="list-style-type: none"> ・小型水力発電装置製作 ・地域と連携した緑化活動 4.学校の力を地域へ情報発信・交流 <ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な社会実現に向けての市への提言・エコ活動(サイエンスショーやもの作り)
実践の成果：	<ol style="list-style-type: none"> 1.環境問題を学年や教科を横断的に単元構成を考え、知識に関連性をもたせたことで環境に関する知識や理解が深まった。 2.環境緑化委員会や科学部を中心に地域のボランティアやその団体の力を借りながら、緑化活動(東雲バラ園)や水力発電装置製作をすることでより実践的に関わられた。
成果として特に強調できる点：	<p>授業を核に、他教科、生徒会、地域などが連携して総合的に関わり合うことで環境問題を解決していく人材育成に貢献できた。</p>

成果報告書

2013年度助成	所属機関	鹿沼市立東中学校
タイトル	持続可能な社会を実現する環境教育	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

日本は地下資源に乏しく、輸入に頼っているのが現状で、エネルギー不足にどのように対応していくのが課題とされている。東日本大震災以降、その課題解決が加速することになった。地下資源を大量に消費する社会から持続可能なエネルギーを利用する循環型社会に変えていくためには、その社会づくりに貢献できる人材を育成することが理科教育に求められる。そこで、「環境とエネルギー」を大きなテーマに、理科と社会科・技術家庭科・総合学習・環境緑化委員会（生徒会が中心）、そして科学部が連携を取り合いながら、自らの力で持続可能な社会を切り開いていく生徒の育成を図ることが、持続可能な社会の実現に向けて前進することになると考える。また、本校では「親和的な学級を基盤として学び合う授業」の実践に取り組んでいる。この学び合いを通して、持続可能な社会を実現していくための考えを自分なりにもち、他の意見を取り入れることで修正・深化させることができるものと考えた。親和的な学級を基盤とした学び合う授業作りを通して、持続可能な社会実現に向けて貢献できる人材育成するために、(1)他教科等と横断的な指導を進め、持続可能な社会実現のために何ができるかを考えさせる。(2)地域と連携した取り組みを通して環境問題を解決するため実践を行うことを目的とする。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

- 1 タブレットPCの購入
 - (1)業者による環境設定
 - (2)教員の授業での活用・自主研修・研修会参加など
- 2 緑化活動
 - (1)東雲バラ園の管理育成の地域ボランティアの募集
 - (2)とちぎ環境・みどり推進機構「学校関係緑化コンクール」
たつみ通り緑化計画の立案（バラ園・ハープ園など）、パンジー花壇の苗、グリーンカーテンの育成肥料など
- 3 鹿沼自然エネルギー推進会との連携
 - (1)部品・材料は推進会が負担
 - (2)検証実験の会場準備（水路の確保と許可）

3. 実践の内容

1. 他教科と関連した環境問題に視点をあてた授業改善

他教科との単元を洗い出し、「知る→考える→行動する」の段階を学年・教科ごとに関連性を見つける。
今回の洗い出しで、技術

①理科と他教科等との関連一覧

平成26～27年度 日産財団研究助成「持続可能な社会実現に向けての環境教育」単元の関連一覧

【かけがえない地球のために、持続可能な社会の視点】
 ○低炭素社会・地球温暖化を防ぐために、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの発生量を、自然が吸収できる量以内にとどめるような社会（例）環境緑化
 ○循環型社会・物質の効率的な利用やリサイクルを進め、資源の消費をおさえ、環境への負荷が少ない社会（例）3R（Reduce / Reuse / Recycle）
 ○自然共生社会・地球上の他の生物と共生し、今後とも自然の恵みを受けられる社会（例）世界自然遺産、生物多様性

教科	第1学年 知る	第2学年 考える	第3学年 行動する
	「持続可能な社会とは何か？」	「私たちは、どうしたらいいのか？」	「実現可能なことをやってみる。」
理科 () の4-7	生命 植物のくらしとはたらき 3 葉のつくりとはたらき (光合成) 物質 身のまわりの物質 2 異なる気体とその性質 循環型社会が日本を救う (二酸化炭素)	生命 動物のくらしやなかと生物の変遷 4 動物のなかと生物の進化 (進化・生物の多様性) 地理 地球の気候と気象の変化 3 大気の大気と日本の四季 日本の気象 (異常気象、爆弾低気圧) 物質 化学変化と原子・分子 2 さまざまな化学変化 (化合・酸化・還元) エネルギー 電流の性質とその利用 3 電流と磁界 電気とわたしたちの生活 (電気エネルギー・電力・電力量・発電機)	物質 化学変化とイオン 果物モーターが回る 1 草水溶液とイオン (化学電池、燃料電池) エネルギー 運動とエネルギー 4 異なるエネルギーとその移り変わり 5 章エネルギー資源とその利用 多様なエネルギーを求めて (エネルギーの変換、エネルギー保存の法則) 環境 自然と人間 かけがえのない自然 1 章自然界のつり合い 2 章人間と環境 3 章自然と人間の関わり 4 章科学技術と人間 5 章 科学技術の利用と環境保全 かけがえない地球のために
他教科	国語「流水と私たちの暮らし」(青田昌秋)	国語「モアイは語るー地球の未来」(安田喜徳) 社会「世界から見た日本の資源・エネルギーと産業」 技術家庭 2 編エネルギー変換 3 章エネルギー変換技術の評価と活用	
総合	1年総合学習「自然・環境について」 自然保護と開発、自然と健康、自然と環境、 自然と産業、自然と農業、自然の歴史、 世界の自然、日本の自然(英語)、 自然エネルギー、鹿沼の自然	(2年生生き方マイチャレンジに向けて)	3年「町づくり～鹿沼市への提言～」
生徒会	環境緑化委員会(東雲バラ園管理育成、緑化活動、プランター、グリーンカーテン)	取集委員会(エコキャップ回収)	
部活動	科学部 水力発電 燃料電池(蛙、融結材作り)	太陽電池でソーラーカー(思案中)	サイエンスショー(エコに視点を当てる) 水生昆虫

家庭科「エネルギー変換」の前期と後期で学ぶことを考えると生徒に差が生まれていることがわかった。さらに技術家庭科ではエネルギー変換の有効利用について学び、理科ではエネルギーそのものについて3年生で学ぶことになっている。そこで、2年生では電力の意味や発電機のおもしろさについて抑え、3年生でエネルギーの意味やその移り変わりや変換、エネルギー保存の法則について系統立てて学ぶようにした。

2. タブレットPCを利用した親和的な学級を基盤とした学び合う授業実践

(1) タブレットPCを使う時のルール作成

大切に扱うことはもちろんであるが、画像や考察を共有することが多いため、関係のない写真を撮ったり、書き込みをしないなどコミュニケーション上の注意点を指導した。

(2) タブレットPCを使った学び合いの場面設定

- ①実験の考察を班でまとめてタブレットに書き込む。
- ②保存された画像や班で撮影した画像を利用する。
- ③ワークシートに記入した文章やスケッチをカメラで撮る。
- ④動画を撮影する。(タイムラプス、実験の説明)
- ④紙コップスピーカー製作で音源として利用する。

(3) 教員のタブレットPCの研修会参加、自主研修と校内研究授業にて実践発表

(4) 地区理科部会で実践発表

②授業研究会指導案

③データの共有の場面

④生徒の結晶撮影

(1) 題目	水溶液から析出する物質を取り出す。
(2) 本時の目標	ア 溶解度曲線より、水溶液に析出する物質の析出方法を理解している(思考・判断・表現) イ 飽和水溶液や過飽和、結晶や再結晶の意味を説明している(知識・理解)
(3) 本時で育成したい「学力」	① 情報活用能力 ② 発信力 ③ チームワーク
(4) 人権教育の視点	グループ活動を通して、お互いに協力し、助け合うことでより良い関係づくりができる態度を育成する。(リレーション)
(5) 生かしたい生徒	生徒A: 集中力に欠けるが柔軟な発想があり、提案を盛り上げることができる。自然と出てくる言葉やうまく答えて得意げな様子を見る場面を増やしたい。 生徒B: 自分なりの考えを持っているが、積極性がなくうまく自分の意見を伝えることができない。発言や考えのよい部分を認め他者に伝えられるように遊ばしていきたい。
(6) 原題	○学習したい学力 ※人権教育上の配慮
学習活動	指導上の留意点
1 本時のねらいを確認する。	・前時の実験を振り返り次の学習の作業を確認する。 ・本時に身につけさせたいこと(「ねらい」)について、読み上げながら、自覚させる。
	・水溶液に析出している物質を取り出す方法を理解することができる。 ・結晶や再結晶の意味を説明することができる。
2 実験方法を理解する。	・本時の実験の方法について理解させる。 ・前時の実験で作成したスライドガラスにできた結晶を観察させる。 ・実験の様子は、随時タブレットで撮影するようにさせる。
3 実験を行い、結果を記録する。	・準備物・ルーペ・スライドガラス3枚・タブレット ・デジカメの上に記録用紙と筆記用具のみをのせる。 ○グループごとに実験を正しく行わせ、その結果について記録 ※準備や器具の操作などが指すことでお互いに協力させる。 ・スケッチだけでなく実際の様子を写真で残すよう指導する
4 実験結果から考察を行う。	○結果から、結晶を析出させるにはどの方法が適しているのか考えさせる。個人・班・全体(学ぶ力②) ・結晶の形から物質を取り出すことで、物質はどうなっているのか考えさせる。 ・タブレットで撮影した実験の様子も参考にさせて考えさせる。
5 本時のまとめを行う。	・結晶が析出する仕組み動画を使い理解させる。 ・結晶と再結晶などの言葉と意味を正しく理解させる。
(7) 評価	ア 飽和水溶液、溶解度、再結晶の意味を理解し、説明できるか。 イ 水溶液から取り出した結晶の形で物質を区別することができるか。



⑤生徒が撮影した結晶



⑥授業研究会



3.地域の力を学校へ取り入れた取り組み

(1) 鹿沼自然エネルギー推進会和科学部による水力発電装置製作と発表

推進会の方とのつながりは、科学部がスーパーサイエンスショーで行っていた自転車発電に関心を持ち、声をかけて頂いたことがきっかけである。発電の動力が自転車か水力かの違いで、仕組みは同じである。水力発電装置は、小型ハブダイナモを2個直列に配置し、用水路などの水の段差を利用して発電をする仕組みになっている。科学部生徒が中心となって夏休みに推進会の方と協同で製作にあたった。9月に予定されていた小型水力発電の検証実験の会場が豪雨のため用水路が使えなくなり、発表会が延期になった。予定されていた場所がなかなか復旧されず12月に別の場所で実施となった。

⑦水力発電検証実験



(2) 地域と連携した緑化活動

ア. 東雲バラ園の管理育成作業(たつみ通り緑化計画の推進)

学校の外構工事が行われた事を機に学校前の通り(たつみ通り)周辺を緑化活動で明るくしようと、地域のボランティアを募り、平成27年3月にバラ園をはじめとして花壇の造園を行った。毎月管理育成をボランティアの方達と生徒達で行い、5月と10月に一般開放デーを実施し、地域の方と交流を図ることができた。バラの管理が大変であることを聞いているが、継続的に管理育成することで地域と交流することが目的である。

⑧東雲バラ園の様子



イ. グリーンカーテンの育成

生徒会・環境緑化委員会が中心となり、エコ活動の一環としてグリーンカーテンを設置し、水やりなどの管理をして生育させた。夏場の室内への日差しが緩和された。

4.学校の力を地域へ情報発信・交流

(1) 総合的な学習の時間を利用した持続可能な社会実現に向けての調べ学習と鹿沼市への提言

1年では環境という大きなテーマを自然、エネルギー、リサイクルなどの小さなテーマに分け、半年以上かけた調べ学習を行った。年度末に発表会を行い、持続可能な社会とは何か「知る」場面を設定した。3年では、「町づくりの提言」を自分なりにまとめた。これは修学旅行で京都・奈良を見学したとき調べたことや感じたことをベースに、鹿沼の課題などをまとめ、こんな町を作って欲しいことをスケッチブックにまとめた。

(2) 科学部によるエコ活動(サイエンスショーやもの作り)

科学部で行っている環境に関わる活動を地域のイベントでサイエンスショーやもの作り教室で広める取り組みを行った。エコに関わるサイエンスショー、もの作りをテーマにして、交流を図った。

⑨自転車発電の様子



(3) 学校ホームページの更新や学校だよりの発行

バラ園の管理作業をはじめとする環境緑化について地域連携した活動中心に学校ホームページに公開したり、学校だよりを毎月1回発行し、地域に回覧している。

4. 実践の成果と成果の測定方法

地球温暖化やエネルギー問題などの環境問題には関心はあるものの、日頃、生徒会が中心となって具体的に行っている取り組みは、エコキャップ回収などの資源の分別やリサイクルが多かった。中学校では教科指導が中心になりがちなどがあり、試験に出題されるかどうかが生徒にとって重要になってきていた。このように一過性の授業や体験活動だけに終始してしまい、継続した活動による積み重ねが少ないことが上げられてきた。

今回の助成をもとに、持続可能な社会づくりに貢献できる人材育成に重点を置き、環境に関わる内容を学年や教科を横断的に関連させながら単元構成を考え、知識に関連性をもたせたことで知識や理解が深まってきた。そして、生徒と教員だけでなく、環境緑化委員会や科学部を中心に地域のボランティアや諸団体(自然エネルギー推進会等)の力を借りながら、校内の緑化活動(東雲バラ園)や水力発電などに取り組んでいくことでよ

り実践的に環境問題の解決に関わることができるようになった。また、助成前までは、親和的な学級を基盤として学び合う授業を進めてきたが、タブレットPCをコミュニケーションツールの一つとして利用したことで、他人の考え、全体の考えを取り入れまとめようになり考察に深まりがでてきた。特に画像を撮って加工することや書き込むことなどは私たち教師より飲み込みが早く積極的に活動できた。このように授業を核に、他教科、生徒会、地域などが連携して総合的に関わり合うことで持続可能な人材育成に貢献できたと考えられる。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

- 1 「鹿沼東中発」環境の取り組みの情報発信を生徒達の自らの力で行えるようにしていく。
- 2 アクティブ・ラーニングと呼ばれる学習方法と関連して展開していく。「何を教えるか」という知識の質や量の改善に加え、「どのように学ぶか」「何ができるようになるか」という学びの質の深まりを重視し、授業展開の方法をについて見直しを図っていく。
- 3 タブレットPCの設定環境改善
 - (1) インターネットによる検索スピードが遅く、調べ学習に有効ではない。サーバーとの接続に制限があるため不便を感じることもある。
 - (2) タブレットPCの有効活用ための自己研修と研修会参加、校内研究授業や教科部会の活性化を継続させる。
- 4 地域連携
 - (1) 鹿沼市で取り組んでいる環境問題について職員の方にインタビューし、鹿沼市の課題をまとめる。
 - (2) 持続可能な社会実現に向けての鹿沼市への提言を個人でまとめるだけでなく、市のイベントなどの場でパネル展示や発表を行う。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

1. 学校ホームページ
 - (1) 授業研究会（校内、地区・市）
 - (2) 緑化活動（東雲バラ園造園活動、管理育成）
 - (3) 科学部（エコに関するものづくりやスーパーサイエンスショー）
2. 新聞・広報掲載
 - (1) 東雲バラ園春と秋の一般開放デー（下野新聞）
 - (2) 東雲バラ園管理育成（下野新聞）
 - (3) 緑化活動・バラ園のボランティア募集（コミセンだより）
3. 鹿沼ケーブルテレビ
 - (1) 東雲バラ園造園作業
 - (2) かめま協働祭り（科学部・スーパーサイエンスショー）
4. 地区理科部会研究集録「八汐」へ実践報告（3月中旬発行）

7. 所感

今回の取組みの中で、鹿沼自然エネルギー推進会の方から次のような話を聞いた。鹿沼市内と日光市内に、防火ホースを製作している企業があって、それは明治時代からおよそ100年間作られ続けた歴史ある製品であるが、これを作るには水力発電による電気の供給が役に立っていたというのである。当時、水力発電を駆使してものづくりに励んだ努力が生徒達に伝わったと思う。また、那須在住の方で水力発電を研究されている方がいて連携をとっていることも話して頂いた。推進会の方達の夢は、用水路などで発電しバッテリーに充電して、街灯などを付けることから始めたいと考えている。仕事の合間とても精力的に活動されている姿はとても素晴らしいと感じた。生徒達もこのような方達と定期的に触れ合うことで、環境を強く意識したり、自分たちの夢を語る人間になれるのではないかと感じた。人材育成には授業だけではなく、地域とのつながりから前進できることが実感できた。