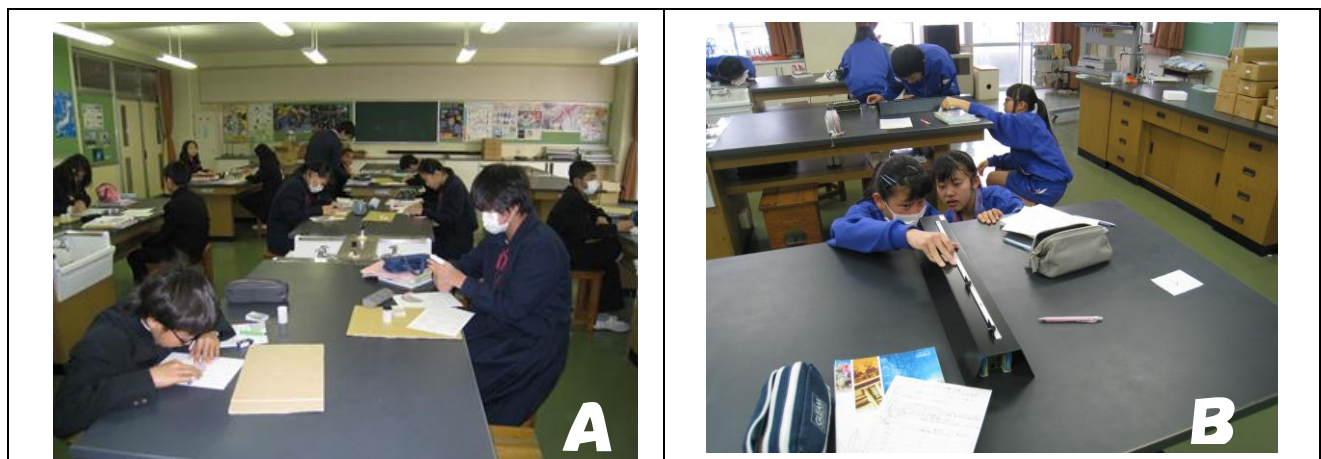


成果報告書 概要

2014年度助成 (助成期間：2015年1月1日～2016年12月31日)

タイトル	科学的思考力を育てる理科教育		
所属機関	秦野市立東中学校	役職 代表者 連絡先	学校長 石川 一郎 0463-81-0082

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	1年 光・音・力による現象	○ 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 化学変化と分子・原子	
教員	3年 生命の連続	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	運動とエネルギー	その他



実践の目的：	<ul style="list-style-type: none"> ・実験観察を通して、科学的思考力を身に着けた生徒を育てる。
実践の内容：	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的思考力を高めるため、実験機材を整備し少人数での実験観察を行う。 ・実験観察を通して結果を予測し、結果を整理しながら規則性を発見する学び合いを行う。 ・ものづくりを通して、理科学習と身の回りの生活のつながりを学ぶ。
実践の成果：	<ul style="list-style-type: none"> ・実験機材を充実させることにより、実験の質が高まり、生徒の理解も深まっている。また、少人数での実験観察により、誰もが実験に参加できる環境になっている。 ・実験観察において、方法を検討し、結果を予測し、その実験結果から規則性を発見する学び合いの場となっている。 ・ものづくりを通して学習内容を深め、身の回りの生活とのつながりを深めることができる。
成果として特に強調できる点：	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数の実験により、実験観察の技能を高めることができ、学年が上がってもそれが継続される。 ・実験機材を整備することにより、多くの実験・観察に触れる機会を作ることができる。 ・実験観察での学び合いを深めることにより、レポートへの記述内容も、学年が上がるに従い内容が充実し、思考力も向上している。 ・ものづくりを通して身の回りの生活への応用などの知識が深まる。

成果報告書

2014年度助成	所属機関	秦野市立東中学校
タイトル	科学的思考力を育てる理科教育	

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）

○実験観察を通して、科学的思考力を身に着けた生徒を育てる

現在実施されている平成20年度公示の学習指導要領では、生徒たちに「生きる力」を育成するために学校生活において「言語活動の充実」が求められている。また、教科学習においても「見通しを立てたり、振り返ったりする学習活動」が示され、さらに理科教育においては「ものづくり」の授業での実施も示されている。

本校は、平成20年度から3年間「エネルギー教育実践校」（資源エネルギー庁）としてエネルギーやそれに付随する環境分野の学習活動に取り組み、さらに平成26年度から3年間、新たに「エネルギー教育実践校」（資源エネルギー庁）に指定されている。この間の実践においては理科学習を中心に「生徒たちに正しい情報を与え、その内容を基に自ら判断し、行動する」教育を行ってきた。

しかしながら、このような本校でも、生徒たちはまだ学習は「先生から教わるもの」という意識が抜けきれないため「覚えること」が多くなってしまい、理科を苦手としている生徒が多い。

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）

○少人数授業を実践するためには、座席数の関係でクラスを2つに分け別々の教員が同時に授業しなければならない。このため、定期的に全理科教員で集まり年間授業計画、月間授業計画を立て計画的に研究に取り組んだ。

○ものづくり、少人数実験を行うため、実験の内容・手立てを変更する必要がある。このため、常に予備実験を行い実験手順・内容・時間を検討していった。

○学び合い活動の充実のため実験プリントの考察等で、日常生活と関連付けて考えさせる内容などを取り入れた。

○必要に応じて原子力文化財団等、外部機関と連携を図り、本校ではできない実験について相談し、実験器具を借りたり、講師を派遣してもらったりした。

3. 実践の内容

◎実験を多く行えるよう、理科教員同士で連携を取り、単元にもよるが全学年で授業2～3時間に一回は実験を行うようにした。その中で、以下の点を重点的に研究に取り組んできた。

【科学的思考力の向上】

「科学的思考力を高めるため、実験機材を整備し少人数での実験観察を行う。」

○予想—実験—結果—考察といった科学的思考のプロセスを繰り返し経験させた。その中で、予想する実験結果が得られなかった場合はその原因を考察させた。また、予想通りの実験結果が得られた場合は、結果から規則性などを考察させ、科学的思考力の向上をはかった。

各学年の実践例

- 1年 光学台を用いたレンズの実験
- 2年 質量保存の法則実験
- 3年 無接点給電
はかるくんを使った放射線の測定
エネルギーの変換

【学び合い活動の充実】

「実験観察を通して、結果を予測し、結果を整理しながら規則性を発見する学び合いを行う。」

○基本2人1組で実験・観察を行う体制で実践し、実験に参加しやすい環境及び、考察を話し合いやすい環境を整えて実験・観察を実践した。実験プリントの考察内容を工夫し、日常生活とリンクする内容を取り入れた。

各学年の実践例

- 1年 光の反射・屈折
- 2年 直列・並列回路（電流）
オームの法則
- 3年 DNAの抽出
燃料電池

【ものづくりを通しての理科学習】

「ものづくりを通して、理科学習と生活のつながりを学ぶ。」

○理科学習の意義を学ぶため、中学校理科で学習している身近なものを、実際に作り、作ったものを基にして学習を深化・発展させていった。

各学年の実践例

- 1年 万華鏡をつくろう
浮沈子をつくろう（水圧の差、浮力）
- 2年 モーターづくり
懐炉づくり
- 3年 備長炭電池・55円電池

4. 実践の成果と成果の測定方法

【科学的思考力の向上】

・光学台を用いたレンズの実験

凸レンズの性質を思い返しながらか、光源からの光の行程を考え、できる像の向きや大きさを検証していた。2人1組で実験を行えたことにより、協力して像を作っているグループや1人が初めに主で実験し、その後、もう一人が主になり再実験を行い、測定精度を上げようとするなど、各班で工夫して取り組んでいた。→授業の様子、実験プリント及びテストの作図問題で確認。

・質量保存の法則実験

質量が保存されるとき、されないとき（気体が発生）の規則性を探す実験を行い、その検証実験の方法を班ごとに考えさせた。実験方法を考えさせることで「気体に質量がある」という事の理解が深まった。→授業の様子、実験プリント及びテストの文章記述問題で確認。

・はかるくんを使った放射線の測定

放射線源の数を増やしたこともあり、各班で興味を持った放射線源で測定を行っていた。放射線源を変えながら、距離による減衰や遮蔽物の種類による減衰について、どのような規則性があるか班員と相談しながら考察していた。→授業の様子、実験プリントで確認

・エネルギーの変換

斜面台・速度測定装置を使い、位置エネルギーと運動エネルギーの関係、運動エネルギーと速さの関係などを実験から考察した。ビー玉を2個用意して、質量を2倍にして実験する等、各班で工夫して取り組んでいた。→授業の様子、実験プリントで確認

【学び合い活動の充実】

・直列・並列回路

豆電球を直列及び並列につないだ時の各電球の光り方を調べた。その際電池を直列につないだ時、並列につないだ時、直列でも向きを逆にしてつないだ時等、自発的に実験内容を発展させて取り組んでいた。2人1組で実験していたことにより、大人数より話しやすく、発展的な実験を雑談のように話し考えていた。→授業の様子、自由研究「単元のまとめ」プリントで確認。

・オームの法則

抵抗に電流を流した際、熱くなった班があった。そのことから、電流を流すと熱を発生させるものとして、ドライヤーに考えが発展し、ドライヤーの弱・中・強・冷風それぞれの抵抗値を調べたいと言っている生徒がいた。→授業の様子、自由研究「単元のまとめ」プリントで確認。

・DNAの抽出

ブロッコリーという身近なもののDNAを取り出すことにより、DNAをさらに身近なものとしてとらえることができた。また、人の頬から採取したDNAを見せることで、興味関心が高まったように感じる。→授業の様子、実験プリントで確認

【ものづくりを通しての理科学習】

・万華鏡

キットを用いて、万華鏡づくりを行った。光の反射実験の際に、合わせ鏡の角度による見え方の変化を学習しており、3面鏡にすると、どのように見えるか予想し、楽しみながら製作していた。→授業の様子、実験プリントで確認。

・浮沈子

ペットボトルの浮沈子内の様子（中身）が見えるため、体積と浮力の関係を考えさせる教材として有効であった。また、浮沈子の原理と関連付け、発展的に潜水艦の構造を学習することができた。→授業の様子、実験プリントで確認。

・モーター

電池、磁石、エナメル線をもちいて実際にモーターを作り、回転する様子を観察させたことで、その仕組みの理解に役立った。ミニ四駆のモーターに金属が反応することなど、自分たちが経験した内容とリンクしながら学習することができていた。→授業の様子、実験プリントで確認。

・懐炉づくり

鉄と硫黄や鉄と活性炭を反応させることで、発熱反応を体験することができた。反応させる際に、触媒として水を入れた事から、お菓子の乾燥剤の注意書き『濡らさないでください』と関連付けて考える生徒もおり、学習の広がりを見せていた。→授業の様子、実験プリントで確認。

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）

○教員同士の連携

少人数での実験を行うために、各学年の理科教員同士が常日頃から連携を密にしていきたい。結果として、授業内容の統一化が図られただけでなく、授業内容を皆で検討することができ、授業・実験を更に充実させることができた。今後も、引き続き教員同士の連携を密にしていきたい。

○実施単元の検討

本研究では比較的、実験・観察の時間を多くとれる分野を中心に実践研究を行った。本研究テーマを更に深化させるためには、生物・地学分野での少人数実験も検討していく必要がある。

○助成終了後の予算について

今回、物理・科学分野を中心に研究を実践してきた。光学台など、助成終了後も引き続き活用できる物に関しては来年度以降も継続していけると考えられる。しかし、購入した薬品等(鉄粉や銅粉)の消耗品は、今年度を実施した少人数での実験で多量に消費してしまった。引き続き少人数での実験を実施していく場合、来年度以降も消耗品を購入する必要がある。4人1組での実験に比べ、2人1組の実験では、班数が増えるため、必要な薬品等が増える。このための予算を如何にして捻出していくかが課題となる。

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

○秦野市理科教育研究部会で、日産財団『理科教育助成』について議題にあげ、他校での実験方法や少人数実験を行う上で参考となる手立てを取り入れてきた。その中で、他校との連携を密に取りながら、実践内容や結果を紹介し、他校での実践の参考にしてもらった。

○秦野市が実施している「エコキッズ秦野」や資源エネルギー庁が実施している「エネルギー教育実践校」の報告書でも、「理科教育助成」の活動を紹介した。

7. 所感

○普段であれば各教員が各自で検討・実践をしていた授業や実験も、『理科教育助成』を実践するにあたり細かく打ち合わせをし、連携して取り組むことができた。その中で、授業内容等を更に充実させることができ、とても有用であった。

また、4人1組の実験だと、理科が苦手という生徒が参加せずに見ているだけという事があったが、少人数にしたため、実験に参加するようになった。1年目では、生徒の大きな変容は余り感じられなかったが、2年目途中から徐々に実験を楽しみにするようになり、授業後に「次、実験？」と聞かれるようになったり、「この実験（家庭学習で予習した内容の実験）はいつやるの？」と楽しみに待っていたりと、前向きな姿勢がみられるようになった。こうした意識の変化は、学校での定期テストに大きく表れていた。『理科教育助成』を通して実験を充実させ、プリントの考察内容を工夫し、考えることや表現することをたくさん経験させることにより、論述問題での無回答が減り、誤答であったとしても自分の考えを記述するようになってきた。

今回、日産財団の『理科教育助成』を実践したことにより生徒にとって、とても有意義な活動が実施できたと感じる。