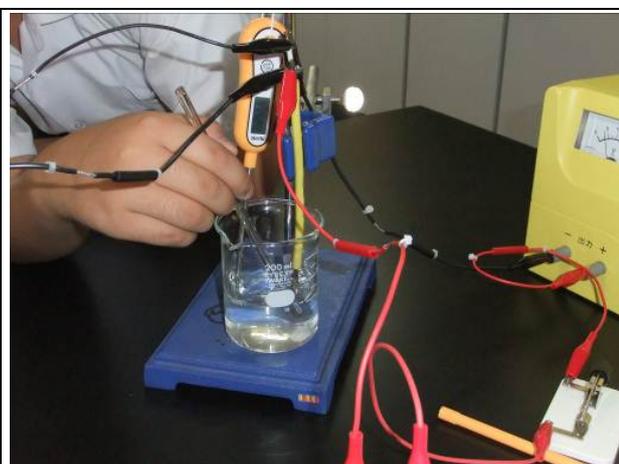


成果報告書 概要

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	響き合い深めあう 学びを拓く授業の創造		
所属機関	横須賀市中学校教育研究会理科部会	役職 代表者 連絡先	学校長 坂庭 修 046-822-2385

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	1～3学年全単元に渡って研究をしているが、この報告書では以下2つの成果を報告。 2学年「電流とその利用」 3学年「地球と宇宙」	○ 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		○ 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		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：	PISA 調査や横須賀市学習状況調査の結果から、学習に対する意欲や態度、学んだことを実生活で活用したり、様々な自然現象にする能力等に課題を有することが分かった。そこで、科学的に思考し、判断し、それを表現できる学力の育成、自ら考え話し合い課題に取り組む態度の育成等を目的とした研究を行った。
実践の内容：	実践は様々な分野・単元にわたって行われたが、今回は2つに絞って報告する。 <ul style="list-style-type: none"> 2年生の「電流とその利用」の単元で、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換および保存に関わる発展的な学習指導 3年生の「地球と宇宙」の単元でユニバーサルデザインの視点を取り入れた学習指導（自作モデル、ホワイトボード活用、タブレット端末の活用等）
実践の成果：	<ul style="list-style-type: none"> 自ら課題を見だし、それを解決する手立てを考えて実践し、結果を解釈する。その考え方を交流し合い一定の結論を作り出す活動は、電気やエネルギーへの興味・関心を高め、科学的な思考力・表現力を高める場となった。 モデルやタブレット端末による視点の変化から以前より意欲的に学習に取り組む姿が多く見られた。
成果として特に強調できる点：	結果の解釈など様々な場面において仲間と考え方の交流を行った結果、他者の関わり合いの中で学ぶことの楽しさや学びの深まりを感じ取っている姿が見られたこと。視覚的な学習スタイルを多く取り入れることで生徒の学習意欲が高まり理解が深まったこと。

成果報告書

2013 年度助成	所属機関	横須賀市中学校教育研究会理科部会
タイトル	響き合い深めあう 学びを拓く授業の創造	

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）

PISA 調査や横須賀市学習状況調査の結果から、学習に対する意欲や態度や、基礎的基本的な知識・技能を実生活で活用する能力、実験データ等から、事象の変化の要因を見出し、変化との関係を判断して結果を解釈し整理する能力等に課題を有することが分かった。

また、学習指導要領の今回の改定のポイントには、「科学的な見方や考え方、総合的なものの見方を育成すること」、「科学的な思考力、表現力の育成を図ること」、「科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること」、「科学的な体験、自然体験の充実を図ること」とある。

これらのことから、横須賀市中学校教育研究会理科部会では、自ら考え、話し合い、課題に取り組む態度の育成、視野を広く持ち、多角的視点で課題に積極的に関わり、判断し、表現できる学力の育成を目的とした研究を行った。

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）

横須賀市教育研究会理科部会は4つの研究部を持ち、年間を通して授業研究を行ってきた。

横須賀市教育委員会とは絶えず連携をし、各中学校での授業づくりや横須賀市中学校教育研究会理科部会での研究活動にも指導・助言を仰いだ。

他県での先進的な授業実践を学ぶために、信州大学附属長野中学校、同松本中学校で行われる教育研究会への理科教員の派遣もこの2年間に行った。

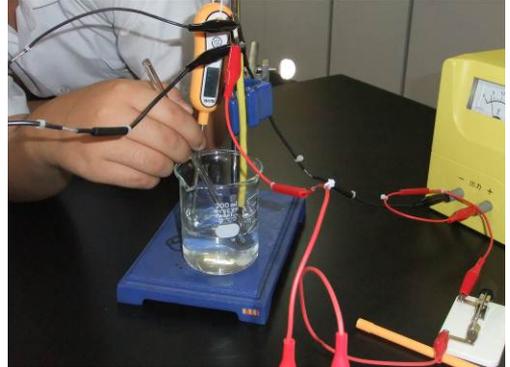
ユニバーサルデザインに基づく授業展開や生徒自らの考えを深めたり、表現するための ICT 活用を考え、タブレット端末をグループ1台（全9台）を購入した。

3. 実践の内容

実践は横須賀市中学校教育研究会理科部会において様々な分野・単元にわたって行われたが、今回は2つに絞って報告する。

＜2年生の「電流とその利用」の単元で、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換および保存に関わる発展的な学習指導＞

電熱線から発生した熱によって水を温める実験において、電熱線の発熱量よりも水が得た熱量のほうが小さいという原因を明らかにしていく学習を構想した。なぜ水の上昇温度は小さいのか？という疑問をもち、熱が逃げたのではないかと仮説をたて、それを検証する方法を考える。このように問題を解決していく活動を他者と関わりながらおこなっていくことで、自然事象への関心を高めるとともに、内容の理解も深まると考えられる。



また、熱の一部が逃げてしまい水を温めることに使われなかったという気づきは、3年で学習するエネルギーを効率よく利用する学習につなげることができる。熱が逃げないような工夫によって効率よく水を温めることはできたが、電熱線から発生した熱のすべてを利用することは難しい、ということを生徒たちは実験を通して感じることができ、この経験はエネルギーの保存と利用の効率の理解に役立つと考えた。

＜3年生の「地球と宇宙」の単元でユニバーサルデザインの視点を取り入れた学習指導（自作モデル、ホワイトボード活用、タブレット端末の活用等）＞

授業におけるユニバーサルデザインの手法のひとつとして、VAKを意識した授業づくりを試みた。VAKとは、人間の五感にも優位性があり、学習においても、それが生かされるという考え方である。五感の中でも、特に学習で生かされるとされるのが、視覚（Visual）、聴覚（Auditory）、運動覚（Kinesthetic）である。視覚が優位であり、見るという学び方が得意な生徒もいれば、聴覚が優位で、聴くという学び方が得意な生徒もいる。また運動覚が優位で、体を動かすことで多くを学びとる生徒がいるということである。



この優位性を調べるために1年生から3年生までの生徒に調査を行ったところ、視覚的な学習スタイルが理解しやすいと答えた生徒は全体の78%になることが分かった。そこで月の満ち欠けはどうして起こるのか、について発泡スチロール球モデルを使って班で考えさせたり、タブレット端末複数台をワイヤレスでプロジェクタと接続（WVIA：Wireless Visual Presentation Adaptorという機器を使用）し、タッチ操作で簡単に映し出し、班の考えを発表させ、学級全体に共有させたりした。



4. 実践の成果と成果の測定方法

＜2年生の「電流とその利用」の単元で、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換および保存に関わる発展的な学習指導＞

見いだした問題に対して仮説を立て、それを検証するための実験方法を自ら考え、実際におこない結果を解釈する、という一連の流れは、生徒たちの関心意欲を高める学習活動であった。科学的な思考力・表現力の育成に効果があったと考える。

数値データを扱ったり、グラフを描いたりするのが苦手な生徒でも、問題が明確になっていることで、実験結果が何を意味しているのか、しっかり分析し解釈することができた。予想通りの実験結果がでなかったグループもあったが、互いに班の実験内容を発表する場面を設定することで、熱がさまざまな所に逃げてしまうイメージをもつことができ、なぜ自分たちの班の実験が予想通りにならなかったのか、という話し合いを生徒自らおこなう姿も見られた。電熱線から発生した熱の一部は空気中や容器などに逃げてしまい、水を温めることに使われなかったということを、実際の体験を通して理解することができ、熱量に関する理解を深める学習展開であった。

成果の測定は難しいが上記のように実験中の生徒の様子や実験後のレポート（右参照）により、期待した学習効果が現れていることが分かる。

私たちの班は、電熱線から出た熱が全て水の温度上昇に使われているのではなく、周りの空気や机も熱めてしまい熱が逃げています。という仮説を立てました。その思ったのは実験が終わった後にビーカーと机がほんのり温かったからです。それを検証するために、ビーカーを熱の通にくいカッポラメンの容器にして、ラップをかけて熱を逃がさないようにする実験を考えました。実際に実験を行ってみると、温度が前回よりも上昇し計算に近い結果になりました。よって電熱線から出た熱は水を温めるだけでなく、空気に逃がれたり机やビーカーを温めてしまっているということが分かりました。

＜3年生の「地球と宇宙」の単元でユニバーサルデザインの視点を取り入れた学習指導（自作モデル、ホワイトボード活用、タブレット端末の活用等）＞

授業研究を重ねる中で、モデル利用に関して、「(班に1つだけ)モデルがあると、どうしてもグループ活動になっちゃうんだよ」という生徒のつぶやきも聞かれ、言語活動の充実において成果が見られた。

また、モデルを使って皆で考え、その考えを発表する形式の授業に関しては、生徒からのつぶやきとして「こういう(形式)の(授業は)楽しい」、「今日は何について考えるの?」と、以前よりも意欲的に理科授業に向かう姿が多く見られた。また、授業の中で意見も活発に出されるようになり、それらの効果が別な単元の学習へと進んでも継続して見られた。

WIVIAを使うことによって、タブレット端末のカメラが地球表面からの視点となり、スクリーンでそれを確認することが可能となった。一方、説明する班の手元でのモデル操作を見れば、地球や月を俯瞰した視点となる。このため、生徒はこれら2つの視点を容易に行き来することができ、地球や月を俯瞰した視点で考えやすい教具となった。

成果の測定は難しいが上記のように実験中の生徒の様子や実験ワークシートの記入内容(自信度を%で記入させたりする試みも行った)により、期待した学習効果が現れていることが分かる。

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）

生徒自らが自然現象に疑問をもち、問題を見つけ、その解決への見通しをもって実験を行い、結果として得られたデータを考察して解決するという一連の流れは、理科学習の基本であり、かつ生徒の関心意欲を高める展開である。理科が苦手であったとしても、生徒たちは自分で感じた疑問を解決したいという欲求をもっており、その解決したい疑問が本時の目標である学習内容になるよう教師が授業計画をしていく必要がある。生徒の解決したい疑問と本時の目標がずれないように、適切な事象を提示して学習問題を設定していく部分が、授業展開において重要であり、また難しい部分である。今後も、事象提示の内容や方法を研究していきたい。

モデルを用いた言語活動の充実については一定の成果が見られたが、今後は、生徒の変容が定量的にとらえられるようアンケート調査を行い、より効果的な方法を探していきたい。

また、今回の研究では視聴覚機器についても触れたが、まだ実践が限定的であり、それらの生かし方には今後研究をより深めていく必要がある。

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

横須賀市中学校教育研究会理科部会のテーマに基づいた研究は第55回神奈川県公立中学校教育研究会理科部会研究大会として平成26年に横須賀で開催された。これには神奈川県内から多くの中学校教員、県、各市町村教育委員会が参加をし、4つの研究授業の参観や研究討議、さらには4つの研究主題に対する研究発表と討議が行われた。

この研究内容は100ページを超える大会誌として編纂され、各教育委員会はもとより、神奈川県内の全中学校に配布がされている。

7. 所感

文明の発達とは科学の発達と切っても切れない関係にある。国内では原発問題、国際的には核開発問題、が話題となり、IPS細胞、ES細胞、電気自動車、水素自動車などが実用化に向けて開発が進んでいる。また昨年は生理学・医学賞と物理学賞で日本人二人がノーベル賞を受けた。こうしたニュースも耳にし、スマホなどで科学の恩恵に浸っているはずだろう生徒達が、「科学」を自分から遠いものとして捉え、理科を実生活に役立たない学習、つまらない学習と考えているものも多いのには驚く。一方で大人が作り出したテレビ、ネットでのバーチャルな世界に一人で対面することから得る浅い知識で、科学を理解したような気になっている現実がある。

そのような中で横須賀地区の中学校の理科教師は、生徒自らが疑問を持ち、それを多角的な視点から解決し、そこに喜びを得られる人間を育てていくために様々な努力をしている。横須賀市中学校教育研究会理科部会も日頃から組織的に活動しているが、そこに日産財団の理解と研究のための資金援助が加わり、この2年間はさらに充実したものになったことに感謝する。