

成果報告書 概要

2015年度助成		(助成期間：2016年1月1日～2017年12月31日)	
タイトル	児童が意欲的に取り組む理科指導		
所属機関	伊勢原市立竹園小学校	役職 代表者 連絡先	学校長 杉山 正宏 0463-93-4718

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	4年生	○ 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 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
中学生	「とじこめた空気や水」「ものの温度と体積」	
教員	5年生	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	6年生	その他
	「大地のつくりと変化」	



5年生 「流れる水のはたらき」



6年生 「大地のつくりと変化」

実践の目的：	学校の現状、児童の実態、地域の環境などの諸要因を考慮しながら、理科学習を通して、自然のもつ不思議さや面白さに気付く、自然を愛する心情を育てるとともに、問題を発見する力、見通しをもって観察、実験する力、データを整理し考察して表現する力を児童につけさせたいと考えた。
実践の内容：	『児童が意欲的に取り組む理科指導』に迫るため、ICT機器を使用し、授業実践を重ねてきた。各学年での取り組みは以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・4年生の「とじこめた空気や水」と「ものの温度と体積」の単元 ・5年生の「雲と天気の変化」と「流れる水のはたらき」の単元 ・6年生の「大地のつくりと変化」の単元 で、それぞれ実験を記録し、その後の結果と考察につなげた。
実践の成果：	全体を通して、製氷機やタブレットパソコン等の導入前と導入後では、児童の興味・関心が高まったことがアンケート結果より読み取ることができる。また、これらの機器により、自然事象の変化をもとに自分の考えをもち、児童同士の話し合い活動にも変化が見られ、意見交換が活発になったり、意見をまとめやすくなったりしてきた。
成果として特に強調できる点：	児童に行ったアンケートの結果より、「理科は好きですか。」の問いに、「たいへんそう思う」「そう思う」と答えた児童は、76.3%から82.5%に上がった。また、「実験・観察は好きですか。」の問いに、「たいへんそう思う」「そう思う」と答えた児童は、86.4%から92.2%に上がった。

成果報告書

2015年度助成	所属機関	伊勢原市立竹園小学校
タイトル	児童が意欲的に取り組む理科指導	

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）

学校教育目標である『【知】知恵のある子、【徳】思いやりのある子、【体】元気でたくましい子』を育てるため『かしこく、やさしく、たくましく』をスローガンとして教育活動を行っている。

本校の周辺には自然も多く残っており、昆虫や草花に興味をもつ子が多く、休み時間や学校の行き帰りに昆虫や草花を観察したり、採集したりする姿がよく見られる。理科の授業においては実際に児童が自然の様子を調べたり、観察したりする活動に取り組みやすい環境にある。以上のようなことから、理科学習を通して、自然のもつ不思議さや面白さに気付き、自然を愛する心情を育てるとともに、問題を発見する力、見通しをもって観察、実験する力、データを整理し考察して表現する力を児童につけさせたいと考えた。そして、児童が意欲的に取り組む理科の指導法を研究していくこととした。

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）

製氷機については、水道の配管状況や大きさなどから設置をする場所が限られていたため製氷機の設置業者と確認しながら準備を進め、管理と水道の配管を考え、職員室に設置をした。

タブレットパソコンや関連機器については、理科担当教員と情報担当教員が現状の無線 LAN アクセスポイントでの接続状況を把握し、どの教室に無線 LAN アクセスポイントを設置することで校内の接続状況がよくなり、どの教室では活用ができるようになるか確かめたり、機器の購入業者と打合せを行ったりして、設置教室を決めた。機器の設置については、業者に依頼し、設置後の使用研修の実施も依頼した。製氷機やタブレットパソコン、関連機器等の使用方法を教職員で共通理解するために研修を行ったり、活用例について情報共有をしたりして、理科教育を実践するための準備を進めた。

3. 実践の内容

【4年生の「とじこめた空気や水」と「ものの温度と体積」の単元で、体積の変化を調べる実験(デジタルカメラ及びタブレットパソコンの撮影機能の活用、製氷機の活用)】

「とじこめた空気や水」の学習では、デジタルカメラを用いて、空気や水を押すとどのような変化があるのか比較するために記録を行った。児童はどのような位置から撮影するとよいのかを話し合い、役割分担をして実験を行った。作業に必死で記録をきちんととれていなかった児童も画像を見返すことで空気と水の違いに気づき、考察を深めて行く姿が見られた。



「ものの温度と体積」の学習では、タブレットパソコンを用いて、実験の様子を動画で撮影した。前述の実験を思い返し、動画で撮影するとよいのではないかという声が出たことから、班ごとに記録を動画撮影することを決めた。フラスコ内の空気の体積変化を調べる実験では、条件がうまく整わずに失敗してしまった班があったが、動画を撮影したことで、空気をあたためると発泡スチロールの栓が飛び出すことを全員で共有し、考察につなげていくことができた。また、水を冷やすと体積がどうなるのかを調べる実験では、製氷機も活用した。空気に対して収縮率の低い水を短時間で冷やすためには、多くの氷を必要とする。製氷機が導入されたことで、冷凍庫で作った氷よりも大きなサイズの氷が大量にストックされ、使用した分がすぐ補充されるようになった。たくさん氷があることで、より少人数単位で実験を行うことが可能となった。

【5年生の「雲と天気の変化」と「流れる水のはたらき」の単元で、雲の様子や地面を流れる水の働きを調べる実験(デジタルカメラの撮影機能の活用)】

「雲と天気の変化」では、雲と天気にはどんな関係があるのかを調べるために、児童が観察計画を立て実践した。班ごとに計画に沿って写真を撮った。そして、その写真を印刷して配付したり、カメラの中の記録を見ながら雲のようすと天気の変化の関係性を話し合ったりしてまとめていった。



「流れる水のはたらき」では、流れる水にはどんな働きがあるのか、流れる水の量が増えると働きはどうなるのかの2つを実験した。カーブをつけた溝(コース)を班ごとにつくり、上から少しずつ水を流した。水を流す前のコースを動画で撮り、その後少しずつ水を流しているところを撮った。最後に、流す水の量を増やして実験をした。



このとき、撮影者以外は、実際のコースの様子を見ている。実験が終わり、教室で実験の結果のまとめと、地面の様子と流れる水の働きについて話し合った。班で話し合いを進めるときに、動画を再生しながら行った。

【6年生の「大地のつくりと変化」の単元で、地層のでき方を調べる実験(タブレットパソコンの動画撮影機能の活用)】

大地には、礫(石)・砂・泥などが、それぞれ層になった地層が見られるところがある。本校周辺には、地層が見られる場所がないため、地層ができる仕組みを、児童が実際に実験し確認していく学習を行う意義は大きい。

実験では、500mlの炭酸水用ペットボトルを各グループで2本ずつ準備した。児童が実験を行いやすい大きさを考え、500mlのサイズにした。また、炭酸水用のペットボトルは、ある程度の厚みと強度があり、表面に凹凸が少ないため、結果を確認しやすい。そのペットボトルに、児童が実際に校庭で土(礫・砂・泥)を集め、3割程度入れた。その中に水を入れ、全体量を8割程度にした。そのペットボトルを振り、土(礫・砂・泥)が沈殿していく様子を確認した。流れる水には、浸食、運搬、堆積の3つの働きがある。そのうち、この実験では、礫・砂・泥の順に堆積することを押さえる。普通の水では、土(礫・砂・泥)が沈殿するのに数時間が必要になる。しかし、塩水のペットボトルも同時に準備することで、凝析により、1時間以内で沈殿の結果を確認でき、水と塩水の違いを同時に確認することができた。また、土(礫・砂・泥)が沈殿する様子を、ipadの動画撮影機能であるタイムラプスを用いて撮影した。実験後、その動画を児童が何度も見ることにより、変化の様子を共有した。



4. 実践の成果と成果の測定方法

【4年生の「とじこめた空気や水」と「ものの温度と体積」の単元で、体積の変化を調べる実験(デジタルカメラ及びタブレットパソコンの撮影機能の活用、製氷機の活用)】

4年生は、理科室を使用しての本格的な実験が始まる学年である。そのため、観察や実験に対するの関心をもっている児童が多いことがアンケート結果から読み取れる。その一方で、実験を行うことに必死で、結果をしっかりと

確認したり、結果から考察したりすることを苦手と感じている児童が多い。今回、ICTを活用することで、見逃してしまった結果を容易に確認し、それらをもとに自分の意見を伝えられるようになるのではないかと考えて実践を行った。学習を通して、意見を伝えることを得意だと感じている児童はまだ少ない。しかし、結果を容易に見返すことができるようになったことで、「5」の話し合いの中で出た意見を自分の中でまとめていくことを「たいへんそう思う」「そう思う」と感じるようになった児童が増えたことから、問題解決を図ろうとする力が育ってきている。また、製氷機の活用により、より少数で実験を行えたことから、一人一人が積極的に実験にかかわろうとする姿が見られた。このことから、科学的にかかわる能力が育ってきている。

【5年生の「雲と天気の変化」と「流れる水のはたらき」の単元で、雲の様子や地面を流れる水の働きを調べる実験(デジタルカメラの撮影機能の活用)】

「雲と天気の変化」では、各班で撮った写真を並び替えながら結果と考察をまとめた。プリントアウトしたものと機器の中にデータが入ったままのものを両方使用することで、考察しやすくなっていた。静止画をコマ送りして動画のようにしている班もあった。

「流れる水のはたらき」では、科学的にかかわる能力をそだてるため、流れる水にはどんなはたらきがあるのか、流れる水の量が増えるとはたらきはどうかの2つを実験した。自分たちでコースを作るというところで児童の興味・関心が高まっていた。そして、実験を続ける中で、「カーブが急ならどうなるのだろう。」「もっと溝を深くするとどうなるのだろう。」とさまざまな川の様子をイメージしながら取り組む姿が見られた。結果と考察をまとめる場面では、動画を一時停止しながら、その時々様子を話し合っていた。どちらも、同じデータがあることで、各班での話し合いがスムーズにいった。しかし、ICT機器の活用が結果を理解するためには有効だが、それをもとに、「5」の結果から自分の考えをまとめながら伝えていくところまではまだ至っていないことがわかった。

【6年生の「大地のつくりと変化」の単元で、地層のでき方を調べる実験(タブレットパソコンの動画撮影機能の活用)】

「大地のつくりと変化」の単元で、地層のでき方を、粒の重い順に重なるのではという仮説のもと、500ml のペットボトルに入れた土(礫・砂・泥)の沈殿の仕方を観察し、実証した。水と塩水という異なった条件での実験を行い、塩水の方が早く沈殿することが分かった。それを不思議に思う児童もいて、実際の

海の様子まで想像し、話し合いを行った。また、ipad のタイムラプス機能を用いて撮影し、実験後、コマ送りの動画を何度も見ながら確認したり、友達と話し合ったりする様子が見られた。アンケート結果の「1」と「2」を見てみると、「たいへんそう思う」または「そう思う」の合計がそれぞれ85.7%から92.9%、92.9%から96.4%へと向上している。視覚的な分かりやすさが理科の学習に対する児童の意識の向上へと結び付いたのではないかと。また、小学校高学年とい

4年アンケート結果 (%)

	たいへんそう思う		そう思う		あまり思わない		思わない	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
1. 理科は好きですか。	43.4	52.7	32.1	30.9	17	10.9	7.5	5.5
2. 実験・観察は好きですか。	57.4	77.4	27.8	15.1	11.1	7.5	3.7	0
3. 友達の前で自分の考えや意見を伝えるのは得意ですか。	9.4	16.4	24.5	18.2	34	32.7	32.1	32.7
4. 自分の考えを友達に伝えたり、話し合いをしたりしていますか。	20.4	10.9	37	34.5	25.9	41.8	16.7	12.7
5. 話し合いながら考えをまとめていくのは得意ですか。	14.8	23.1	27.8	23.1	35.2	28.8	22.2	25

5年アンケート結果 (%)

	たいへんそう思う		そう思う		あまり思わない		思わない	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
1. 理科は好きですか。	34.5	38.3	37.9	38.3	24.1	16.7	3.4	6.7
2. 実験・観察は好きですか。	60.3	61.7	24.1	28.3	12.1	3.3	3.4	6.7
3. 友達の前で自分の考えや意見を伝えるのは得意ですか。	19	15	19	21.7	39.7	48.3	22.4	15
4. 自分の考えを友達に伝えたり、話し合いをしたりしていますか。	22.4	20.3	51.7	30.5	19	42.4	6.9	6.8
5. 話し合いながら考えをまとめていくのは得意ですか。	15.5	11.9	31	33.9	32.8	42.4	20.7	11.9

6年アンケート結果 (%)

	たいへんそう思う		そう思う		あまり思わない		思わない	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
1. 理科は好きですか。	35.7	42.9	50	50	14.3	7.1	0	0
2. 実験・観察は好きですか。	53.6	60.7	39.3	35.7	7.1	3.6	0	0
3. 友達の前で自分の考えや意見を伝えるのは得意ですか。	17.9	14.3	25	42.9	50	32.1	7.1	10.7
4. 自分の考えを友達に伝えたり、話し合いをしたりしていますか。	46.4	21.4	32.1	32.1	21.4	46.4	0	0
5. 話し合いながら考えをまとめていくのは得意ですか。	17.9	25	50	50	21.4	17.9	10.7	7.1

う児童の発達段階から鑑みても、タブレットパソコンという機器を使って実験ができるということで、興味・関心が高まったとも言えるのではないかと。

「5」を見てみると、「たいへんそう思う」または「そう思う」の合計がそれぞれ67.9%から75.0%へと向上している。これは、タブレットパソコンを用いて撮影したり結果を何度も見たりする中で、実験に対する児童の集中が高まり、予想や結果に対する児童同士の発言が活発になったからではないか。

全体を通して、導入前と導入後では児童の興味・関心が高まったことがアンケート結果より読み取ることができる。これは、製氷機があることで実験がスムーズに行えたことや、デジタルカメラ及びタブレットパソコンの撮影機能の活用により、児童にとってわかりやすい学習になったからだと考えられる。

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）

今回のアンケート結果から、理科への関心・意欲は高まっている。そして、タブレットパソコンなどの ICT 機器は、児童が話し合うためのツールとしては概ね有効に働いたと考える。しかし、その結果をもとに自分の考えを伝えるところまでは至っていない。そのため、3年生からの積み重ねが大事になってくる。

【教師側】

- ・低学年から少しずつ ICT 機器に慣れさせ、機器を使うために理科で取り扱うのではなく、学習の理解を深めるために機器を使うという意識をもつ。
- ・どの単元のどの学習で ICT 機器を活用するとより効果的か、その際データのどの部分を着目するかや、どの機能を使うかなどの教材研究を進めていく。
- ・各学年の取り組みを共有していく。

このようなことを継続していき、6年生になる頃には、結果や考察をまとめるために自分たちで使用場面を考え、話し合いを深められるようになればと思う。そして、このような経験を通して、ICT 機器を使う楽しさではなく、理科の楽しさやおもしろさを感じてもらいたいと考えている。

6. 成果の公表や発信に関する取り組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

- ・平成28年度は、6年生「水よう液の性質」の単元で、市内の教育研究会において公開授業を実施した。
- ・平成29年度は、6年生「水よう液の性質」の単元で、中地区と神奈川県教育課程理科部会において実践報告を行った。

7. 所感

本研究により、購入したタブレットパソコンを活用し、興味・関心を高める教材を提示することができた。授業では、児童の興味・関心が高まり、実験の様子を撮影したタブレットパソコンの映像から、自然事象をイメージしながら取り組む姿が見られた。また、実験経過を映像で見ることで、自然事象の不思議に気付き、事象を想像しながら、話し合いを行った。iPad のタイムラプス機能を用いて撮影し、実験後、コマ送りの動画を何度も見たり、確認したり、友達と話し合ったりする様子が見られた。ICTを用いることにより、より科学的に考えたり、話し合いが活発になったりした。このように本校教員から充実した授業の様子を聞くことができた。

視聴覚教材を活用した授業に取り組むことで、児童が理科を学ぶことの楽しさを実感し、児童の科学的な見方・考え方を養うことにつながっていった。また問題解決の場面では、自然事象の変化をもとに充実した話し合いを行うことができ、友達との交流から互いのよさに気付くことができた。本年度までの成果をいかし、年間を見通したICTの有効な活用の仕方を考え、積極的に話し合いや発表をする活動を取り入れるなど、実生活にいきる理科教育を目指していきたい。日産財団の2年間の助成につきましては、大変感謝申し上げます。