

成果報告書

2017年度助成	所属機関	南相馬市立石神中学校	
役職 代表者名	校長 佐藤 恭司	役職 報告者名	教諭 天沼 豊裕
タイトル	知識・技能を活用し、科学的な思考力、表現力を高める学習活動の工夫		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、南相馬市原町区の西部に位置する学校である。津波被害こそなかったが、福島第一原発事故後、生徒数の減少や仮設住宅や学区外から通学している生徒もいる。震災後、日本全国から様々な援助を受け、教育機器等の充実を図ってきた。iPad もその一つで、寄付や無償の貸し出しで10台保有している。それを利用して、実験や観察の様子を撮影したり、調べ学習をしたりするときに活用してきた。また、市教育委員会からデジタル教科書と電子黒板が、導入され、活用している。しかし、タブレットの台数が少ないことやタブレットと電子黒板の無線接続による機器の活用がまだまだ有効的にできていないと感じている。

そのため本実践では、数台のタブレットを購入し、タブレット機器を授業で活用する機会と個人でタブレットを使う場を増やすことにより、理科の実験や観察で活用する機会が増え、機器の活用から、予想・考察の段階での生徒の思考力の育成と、実験・考察・まとめの段階でレポートをまとめ、発表する時の生徒の表現力につながると考えられる。

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）

ICT利用環境については、市教育委員会からの支援も得て、普通教室では電子黒板、資料提示装置、有線LANの環境設備が整っている。また理科室には電子黒板と資料提示装置が設備としてあり、理科室のみで利用できるwifiの環境を整備し、理科室でのタブレット端末等が活用できる環境を整えた。

今回の支援でタブレット7台や周辺機器を購入した。また、タブレットシンク等ソフトを導入し、電子黒板とタブレットの双方向通信を可能にするとともに、HDMIケーブルを購入し、電子黒板周辺の配線もコンパクトにし利用しやすい環境にした。

3. 実践の内容

以下の四つの授業実践を行った。

①「白い粉末について根拠を持って区別しよう」(理科1年・身のまわりの物質)

自ら実験方法を考え、検証していく過程を通して、科学的な思考力の育成に努めた。得られた実験の様子、結果をタブレット端末で撮影することにより、考察の段階において班での話し合いの場で撮影した画像を元に検討し、考えの根拠としていた。発表場面では、撮影したものを提示しながら発表させ、話し手、聞き手双方において、ポイントとなる部分を視覚的に提示し、明確化させ、表現力の育成にもつながったと考えられる。



②「エタノールが気体に状態変化するときの特徴にはどんなものがあるか」(理科1年・身のまわりの物質)

前時に行った水の沸騰の様子を確認したうえで、エタノールと水の沸騰で異なる点は何か考えさせた。前時の水の沸騰の実験結果をエクセルに入力し、データとグラフから予想した。予想後に本時の実験結果も前時と同様に、他シートに入力、グラフ化し、二つのグラフを比較し、沸騰前と沸騰中の温度変化の様子について変化はないが、沸点が物質によって違うことを見出させた。実験結果のデータを親機のタブレットに集約し、全部の班のデータとの比較を行いまとめとした。水とエタノールの比較から、どの物質でも状態変化中には温度が一定になる特徴を生徒自身が見出すことができ、また他の班のデータの共有から個々のデータの信頼性についても考えさせた。知識をつなぎ合わせることで、科学的に考える思考力が身についたと考えられる。



③「なぜコインは見えないのだろうか」(理科1年・光の世界)

タブレットを使い、ある角度から下にコインをおいた水入りのコップの撮影を行い、全反射によって見えなくなったコインが角度を変えると見えることから、角度と光の屈折と全反射の関係について考えさせる実験を行った。角度によって見え方が違うため、導入としてコインが見えない位置からの映像をタブレットで撮影し、その後違う角度で異なる映像を見せ、生徒に疑問を持たせやすい導入にした。複数の実験(棒が曲がる、人形の足が短くなる)を自分たちでタブレット撮影し、そのデータからレポートにまとめさせた。単元のまとめの授業として、それぞれの現象を話し合いながら角度も意識しながら考えることができ、入射角が小さいと屈折、大きいと全反射という考えを生徒自身が実感することができた。また日常生活と理科の関連性についても生徒の発言があったことにより、生徒が自然現象をより身近に考えることができたと考えられる。

④「運動エネルギーは何によってきまるか」(理科3年・運動とエネルギー)

小球の運動とエネルギーの実験において、得られたデータを元にエクセルソフトでグラフ化をした。運動エネルギーの実験においては、ペットボトルのキャップを用いて、衝突によって動いたキャップの数を数える実験を行った。この実験は、ばらつきのある結果が出るが、試行回数を多くすることにより、その傾向をとらえることができる。今回は、それを各班のタブレット端末で処理することにより、簡易に速やかに分析し、それをグラフ上にプロットすることにより、傾向を視覚的にとらえることができた。また、位置エネルギーの実験においては、高さと移動距離(エネルギー)が直線上にプロットされることが導き出された。生徒自身がグラフを自らの手で書くことも大切であるが、3年生のこの単元においては、グラフ作成の時間を短縮することにより、考察やまとめの時間に十分にとり、考えを深めることができた。

4. 実践の成果と成果の測定方法

2年次に授業実践したクラス（1年2組・26名）で事前(7月)と事後(12月)でアンケートを実施した。アンケートではそう思う(4)からそう思わない(1)とし4段階で評価した。結果はその平均値である。

アンケート結果		7月	12月	差
導入	① めあてや課題を意識して学習に取り組んでいる。	3.54	3.79	+0.25
	② 予想では、学習したことで使えることは何かなどを考えている。	3.29	3.63	+0.34
展開	③ 観察・実験の結果を適切にまとめることができる。	2.96	3.33	+0.37
	④ 話し合いで、よい考えや新しい考えをもつことができている。	3.25	3.46	+0.21
まとめ	⑤ 学習したことを振り返り、自分の言葉でまとめていますか。	3.17	3.17	±0.00
	⑥ 授業後に新しい疑問や、もっとやってみたいと思うことがある。	2.63	2.71	+0.08
ICT	⑦ タブレットを使っての話し合いは使わない方よりやりやすい。		3.83	
	⑧ タブレットを使うと発表しやすい。		3.88	

アンケート結果からは、教師による導入時のタブレットの活用により、生徒が課題について意識して考え、それが予想の深まりにつながってきていることが生徒の意識から考えられる。また結果を表やグラフにまとめ、話し合いでタブレットを活用することにより、生徒の学習の意識が高まってきていることが考えられる。

しかしまとめの段階ではあまり生徒の意識は変わっておらず、自分の言葉でまとめることや新たな学びにつながるためにはどのような工夫を今後改善していかなくてはならない。

またタブレットを使うと生徒も話し合いをしやすいという意識をほとんどの生徒がもっていることもアンケートから伺える。具体的な資料を提示しながら話し合いを行うこと、特に数値データを伴う実験に関しては有効であると考えられる。また発表する際にもタブレットの有効性があげられる。資料を電子黒板等で写しながら発表することにより、レポートを提示しながらの発表よりも分かりやすく簡単に発表資料を作れることもタブレットの活用の有効なところであると考えられる。

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）

知識・技能を活用し、科学的な思考力、表現力を高める学習活動の工夫をテーマに、タブレットや電子黒板など ICT 機器を使って活用してきた。教師の導入での活用や、グラフ作成での活用、話し合いの資料として、発表の資料としての活用を実践し、有効性が見られた。

今後は今回の生徒の意識があまり変化しなかったまとめの段階での思考力や表現力を高める工夫が必要である。まとめの段階で発表する場面だけではなく、次の学習につなげるためのタブレット活用を含む授業実践をおこなっていきたいと考える。

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

- 「学びのスタンダード推進地域」研究公開での授業公開
- 「福島県中教研相馬支部」第二次研究協議会での授業公開

7. 所感

はじめに、本研究に際しては日産財団のご支援により教育機器の充実を図ることができ、その結果、本校理科 教育の向上に生かすことができたことに大変感謝しております。

今回タブレットの購入させていただき、活用をしていくことで、生徒の主体的な学びの場を確保することができるほか、実験の説明や、班ごとの実験結果の共有など短時間に行われることで、時間に余裕が生まれ、毎時間のまとめの時間の確保、基礎・基本を確かめるための、ミニテストの時間の確保、より発展的な学習の時数の確保など多くのメリットを生むことができました。

タブレットの使い方を全生徒に説明するなど、実際の使用開始、そして活用できるまでには多くの時間がかかりましたが、一度習得させることができれば、スムーズに授業を行うことにつながりました。さらに、生徒の理科に対する関心や意欲も高めることができるとも感謝しております。