

成果報告書

2017年度助成	所属機関	三浦市立初声中学校	
役職 代表者名	校長 町田 直軌	役職 報告者名	教諭 数崎 正信
タイトル	タブレット端末を用いた顕微鏡の観察の有効性		

※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）

コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用することは、理科における様々な学習活動を展開する中で、生徒の学習の場を広げたり学習の質を高めたりするための有効な方法である。本研究では、タブレット端末を顕微鏡として用いて観察を行うことの有効性を探る。従来の顕微鏡は微生物を観察する際、1人ずつ鏡筒をのぞき込まなければならず、教員と生徒や生徒同士が同じ観察ポイントを捉えられているのか確認できなかった。また、各自1台の顕微鏡では、観察したいものを見つけるのに時間がかかり、台数が多いため教員の手が足りず、対応しきれなかった。一方で、顕微鏡の台数を減らすとポイントを合わせる作業はやりやすくなるが、1台の顕微鏡を何人かで共用するため、観察したり、描写したりするのに1時間の授業では時間が足りないこともあった。パソコンやテレビにつながる顕微鏡もあるが、高価なため教室に1台程度しかないこと、大まかな形をとらえることはできるが、細かいところを観察するには難しいこと、拡大されたもので動物のような動き回るものは見つけたとしても観察することが難しいことなどが課題であった。このような課題を解決するために、観察の補助的な役割としてタブレット端末を用いたい。具体的な方法としては、動画や静止画を撮影することにより、観察を容易にするだけでなく、まとめや振り返りの場面でも活用を図っていききたい。静止画は拡大がしやすいので細かいところの観察ができるようになる。また、動画を撮影し停止させることで、動いている観察したいものを、簡単に観察することができる。さらに、動画や静止画は保存することができるので、全体共有の場面などでも使用し、理科の生命領域を通して、子どもの深い学びを実現したい。

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）

本研究では、タブレット端末を顕微鏡として用いて観察を行うことの有効性を探ってきた。

そのため、タブレット端末iPad(9.7インチ、128GB) およびスマホ用顕微鏡(90倍)を12台購入した。

また、静止画と情報を共有する手段としてwivia5(内田洋行)と動画を、共有する手段としてAppleTVを購入した。

実践を進めていくにあたって生徒から「文字が書きづらい」、「指によるタッチに反応しない場合がある」などの意見が出たため、Bluetoothで接続可能なキーボードを12台購入した。

3. 実践の内容

本研究は本校が1小1中であり、小中連携を図る観点から小学校でも実践を行った。また、生徒が2年間かけて使用したため、多くの生徒がタブレット端末を使いこなすことができた。ここでは、実践した単元は多くあるが、代表的な3つの授業例を紹介する。

・小学5年「花から実へ」の花粉の観察

本単元は、おしべ・めしべ・花粉などをルーペや顕微鏡で観察を行う。児童は、この単元ではじめて顕微鏡の操作を体験する。その使い方についての学習はするが、現状では、4～5人に1台の配当しかなく、全員に使い方を定着させることは困難である。さらに、本単元以降、顕微鏡は中学1年まで扱わないことを考えると、本単元でしっかりと顕微鏡の使い方を定着させ中学校での学習に接続することが大切であると考えている。一方で、顕微鏡を適切に操作して、花粉の特徴を捉えることが本来の目的である。実際に観察できた花粉が写真1である。

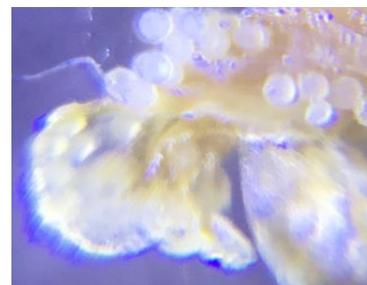


写真1 アサガオの花粉の様子

・小学5年「魚のたんじょう」のメダカの受精卵の観察

本単元は、タブレット顕微鏡が従来の顕微鏡に比べて、皆で共有しながら観察できる点(写真2)や複数の卵の様子を比較しながら観察できる点で優れていると感じた。また、



写真2 タブレット端末で観察している様子



写真3 メダカの受精卵の様子

共有する時間の短縮につながっただけでなく、思考を深める活動を充実させることができた。メダカの受精卵の様子が写真3である。また、「AirPlayミラーリング」という機能で、児童の手元にあるタブレット端末の画面を容易にTVモニタに映すことができる。タブレット端末とTVモニタをケーブルでつなぐ必要がなく、教室内のどこからでもTVモニタに映すことができるが、使用には無線LAN環境が必要となる。

・中学1年「植物」の維管束・葉緑体や気孔の観察

本単元は、維管束の観察では双子葉類と単子葉類の違いを十分に観測することができた(写真4)。葉緑体や気孔に関しては、倍率が90倍程度では詳細に観察できず、顕微鏡で倍率を上げた方がよいことが分かった。また、生徒がタブレット端末を顕微鏡として使い始

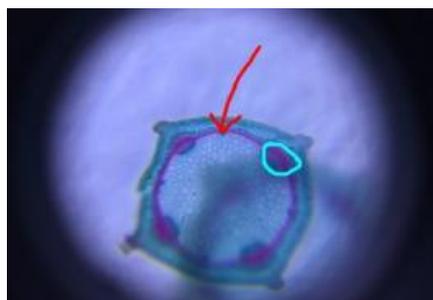


写真4 双子葉類の茎の断面を共有した画像

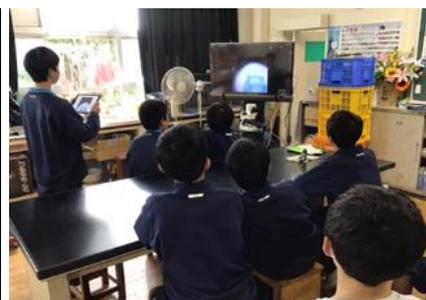


写真5 画面を使いながら、全体に共有した時の様子

めて2年目なので、タブレット端末を全体共有の場面でも使用した(写真5)。今回使用した wivia5 は、観察して撮影した画像を自由に拡大したり書き加えたりするなどの操作が簡単にできるため、生徒が全体共有で説明する時に使いこなすことが可能だった。また、wivia5 は4台までの画面を分割表示で同時に投影することができるため、今回は双子葉類と単子葉類の違いについて画面を2分割しながら、生徒が説明することができた。また、画像はすべてのタブレット端末を、クラウドサービスを利用して共有することもできるので、うまく観察できなかった班は、他の班の画像を利用して、比較することができた。

これ以外に、中学2年「血流の流れ」や中学3年「動物・植物の生殖」においても、顕微鏡を用いて観察する場でタブレット端末を使って観察を行った。

4. 実践の成果と成果の測定方法

本研究では、あくまでも、タブレット端末を顕微鏡として用いた観察が見つけやすくするための一助として利用することを念頭にしてきた。その上で、「こういうものをみつければいいんだ」、「このあたりをもう少し詳しく見たい」、「この部分はこんな風に見える」などに気付くことができるようになり、教員がいなくても生徒や児童同士による探究的な活動につながっていった。これは、タブレットを用いたことにより具体の提示がしやすく、違うものを観察している場合が減ったからである。ただし、光学顕微鏡だけであると技術の差が大きく観察したいものを見つけない生徒や児童が多かったが、また、タブレットは操作がしやすく、教員の手立てを要する生徒や児童も観察に対する意欲が高まったと考えられる。

子どもの姿を評価する手立てとしては、観察したものをスケッチした観察シートを中心に行った。やはり、以前に比べて動きのあるものを観察するときの精度が高まったように感じる。また、今回メダカの受精卵の観察において、タブレット端末を用いて動画を撮影しながら観察した。すると、同時に音声を録音していたため、その様子を観察していた児童のつぶやきを記録することができた。その結果、自分の言葉をうまく文章にできない児童がどのような視点を持って観察していたのかを評価できるようになった。また、児童が観察をしながら何を考えているのかを動画の音声により可視化できたため、すべての班に教員が対応しきれない時も評価の対象とすることができた。

授業の終了後に、無記名でのアンケート調査を実施した。調査項目は、①今回の授業は楽しかったかどうかと、そう感じた理由、②観察記録を作成する場合に、顕微鏡よりタブレットを使う方が優れていると感じる点と劣っていると感じる点は何かの2点である。①については、「とても楽しかった」「楽しかった」「普通」「楽しくなかった」の4択とした。②については自由記述とした。なお、本アンケート調査については、授業参加者 78 人が回答した。①については、「とても楽しかった」と「楽しかった」と感じた生徒を合わせれば 78 人中 60 人いた。その理由を区分すると、「身近に地層が存在することに気づき、興味深かった」など、地層観察そのものに対する興味関心から生じた感想と、「タブレットを初めて使い新鮮だった」などの、タブレットを使って行う授業に対する興味関心から生じた感想に分かれた。②の今回の実践法の優れた点については、「スケッチより正確な記録が残せる」、「スケッチより時間が短縮できる」、「後で見返したときに具体的でわかりやすい」という意見があった。一方、劣っている点として、「(自分で直接描かないので)記憶に残らない」、「写真や動画をとればよいので、細かい部分までわかりにくい」、「(タブレットの機能の問題で)ぼやけていて見づらい」などという意見があった。タブレットの機能が劣るという回答の中には、「線がまっすぐ引きづらい」、「(文字が)書きづらい」、「(指によるタッチに)反応しない場合がある」、「(日光が反射して)画面が見づらい」があった。

今回のアンケートや実践を終えて、正確さやわかりやすさの点でスケッチに代わる優れた方法になる可能性があると考えられる。使用方法等について丁寧に説明すれば、小学生などのコンピュータ使用経験が少ない者でも容易に利用できる可能性はあろう。ただし、観察すべき要素が写真画像に写りにくい場合や、複雑な観察物を写真上でわかりにくい場合は、顕微鏡に頼るべきであろう。指導者側が観察すべき要素をどのように設定するかで、どちらの方法を選択するかを見極めることが重要だと考えられる。

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）

- タブレット端末を使った顕微鏡で観察を行った結果、タブレット端末を使うことで記録した画像や動画を確認し、児童・生徒の思考を深めることに役立った。その一方で、どの単元で行うべきか、どのような目的で使用していくべきかなど、引き続き検討が必要になってくる。今後も継続して、効果的なタブレット端末の活用について検証していきたい。
- 今回は、小中連携をしながら実践を進めた。小学校から中学校の教員がかかわることで中1ギャップの軽減につながる。同じ教具を用いて、段階に応じた使い方をを行うことで教育効果の高まりが期待できた。理科に限らず、多くの教科でも実践が可能である。
- 今回の実践では、タブレット端末を顕微鏡としての使用を限定したが、共有する場面では他の教科への応用が可能である。特に、動画で確認した方が良いと思われる体育などでは応用が可能であり、実践を始めている。

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

2018年 三浦市教育研究会理科部会で市内理科教員に情報提供

2020年 第61回神奈川県公立中学校教育研究会理科部会で発表予定

7. 所感

通常の教育予算では実施できない活動機会を与えてくださった財団関係の皆様にも、深く感謝申し上げます。また、いろいろなご助言をいただいた大学の先生方、教育委員会の指導主事の先生方にも、改めてお礼申し上げます。今回の理科教育助成をいただくことで、子どもたちは多くの経験を積んで、情報活用能力を身につけることができました。本研究を行うことで、本校においてもタブレット端末を用いた授業展開が可能であり、理科だけでなく多くの教科や授業で活用できる環境が整いました。

今後も、多くの実践を積んでいき、さらなる教育効果を高めるための研究を進めていきたいと考えております。日産財団のご支援に心から感謝を申し上げ、報告の結びといたします。