

成果報告書

2017年度助成	所属機関	小郡市立三国中学校	
役職 代表者名	校長 工藤 正則	役職 報告者名	教諭 折目 努
タイトル	主体的・協働的に問題解決できる生徒を育成する理科学習指導法の研究 ～ICT機器の効果的な活用を通して～		

※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）

2016年度4月の学力分析テストの結果から、本校生徒の理科の学習状況は、知識・理解については概ね良好であるものの、科学的思考や表現においては課題があることが分かった。普通の授業においても観察や実験等の実技や学習活動については意欲的に取り組む傾向が見られるが、実験結果を分析し考察したり、考えた内容を表現したりすることに課題がある生徒が少なくない。加えて、自分の考えを表現する場面においては、消極的になる生徒が多く、短絡的に他者の意見に同調したり、教員による解答を待ったりする傾向も強い。

また、「理科の学習内容が自分の生活や将来に役に立つ」と実感している生徒が少なく、自然事象に関する先行経験や生活体験、科学的な実体験等も不足している状況がある。

そこで、今回の助成事業の恩恵を受けて、タブレットや光学顕微鏡等のICT機器を事業に効果的に活用することで、個々の生徒が主体的に考察したり、小集団や学級全体でお互いの意見を交流したりして思考が深まることをねらいとしたい。このねらいを基に、主体的・協働的に問題解決を図ることで、科学的な思考力をより一層向上させることが期待できると考える。

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）

◎授業づくりの視点

- (1) 各学年における理科授業関連単元の選抜
- (2) 授業力向上を図るため、一教員、年に一度の研究授業の実施
- (3) 研究紀要を作成し、成果と課題を基に次年度の研究の方向性を検討

◎実験機材・消耗品などの購入

- (1) 液晶モニター付き生物顕微鏡(生徒用)7台購入
- (2) 無線対応プレゼンテーション機器 wivia の購入・設置

◎関係機関との連携

- (1) 小郡市・三井郡中学校教育研究会との連携
- (2) 小郡市教育委員会研究指定・委嘱研究発表会での授業公開

3. 実践の内容

主な実践(授業実践例)

活用例① 単元名「身近な生物の観察」

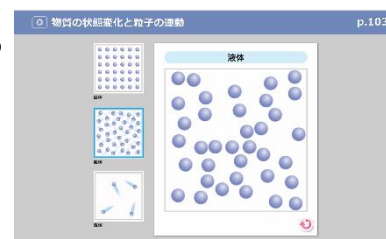
水中の微小な生物の観察を行うことで、いろいろな生物が様々な場所で生活していることを認識させた。また、顕微鏡の基本的な操作などの技能を習得させた。



生徒が観察した水中の微生物

活用例② 単元名「状態変化と粒子のモデル」

状態変化しても質量は保存されたり、温度によって元の状態に戻ったりする現象を粒子のモデルで考えさせた。状態変化では、物質を構成する粒子の大きさは変わらず、粒子の運動によって粒子間の距離が変化する様子を、合理的なモデルによって視覚的にとらえさせた。



生徒に提示した状態変化の粒子モデル

活用例③ 単元名「マグマの固まった岩石」

火山灰や軽石、火山岩や深成岩に含まれる粒の観察を行い、その特徴に気づかせた。鉱物の色や形、冷え方によって、できる結晶の大きさの違いを視覚的にとらえさせることができた。

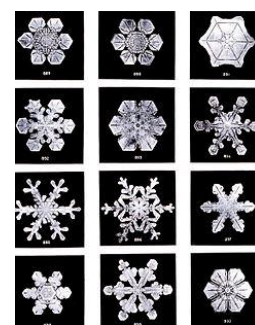
火山岩や深成岩は、含まれる鉱物の割合の違いによって分類されることを学ばせることができた。

活用例④ 単元名「物質をつくっているもの」

本単元は、1年生で学んだ粒子概念を発展させていくねらいがある。物質が粒子の集合体であると考え、さまざまな現象を合理的に説明できるようになる。また、分子レベルの粒子モデルでは、化学変化を説明することはできないので、分子を構成するさらに小さな粒子(=原子)を考える必要がある。「原子は小さな粒だ」と何度も強調しても、生徒は想像する手がかりをつかみにくい。よって、原子間力顕微鏡で撮影した原子の画像を、モニターに投影することによって、生徒が原子の構造における粒子概念を身近にとらえることができると考えた。

活用例⑤ 単元名「雨や雪のでき方」

雲が雨や雪を降らせるしくみを学習する際に、雲のでき方と雨や雪の降り方との関係を図を用いて考えさせた。また、雪の結晶の形は、温度と湿度に関係していることから、いろんな形の雪の結晶の写真を掲示することで、生徒の興味・関心を高めさせた。写真は、アメリカの雪の研究家、ウイルソン・ベントレーが撮影した写真(1902)を使用した。



生徒に掲示した雪の結晶

活用例⑥ 単元名「植物の細胞と動物の細胞」

オオカナダモの葉やタマネギの表皮、ヒトのほおの上皮細胞の観察を行い、植物の細胞と動物の細胞の共通点と相違点をまとめて、細胞の基本的なつくりの理解に努めた。植物細胞では原形質流動も液晶画面で確認できた。

活用例⑦ 単元名「生物の子孫の残し方」

植物では、花粉が雌しべの柱頭についた後、どのような過程を経て種子ができるのかを、インパチェンスの花粉を用いて観察させた。花粉管が伸びる様子を液晶で観察することで、生徒はとても興味津々に見ていた。また、動物では、受精のしくみと受精卵から子のからだができるまでの過程を、バフンウニの発生の映像を用いて学習させた。

4. 実践の成果と成果の測定方法

本研究の仮説は、「単元や一単位時間の導入時や展開時において、ICT機器を効果的に活用し、肉眼では見ることができない微視的な事象を生徒に観察させたり、教師が提示したりする活動を取り入れた学習指導を行えば、生徒の学習内容に対する興味・関心が高まるので、主体的・協働的に問題解決を図ることができるであろう。」とした。

実践の成果の測定については、授業実践後の生徒のアンケートを用いた。

アンケートの結果は以下の通りである。

質問項目	割合 (%)
理科の勉強は好きですか。	67.8
理科の勉強は大切だと思いますか。	67.9
理科の授業の内容はよく分かりますか。	65.4
自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか。	72.7
理科の授業で、自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしていますか。	35.7
顕微鏡を用いた観察や実験を行うことは好きですか。	88.8
自分の予想を基に、観察や実験の計画を立てていますか。	50.0
顕微鏡を用いた観察や実験の結果を基に考察していますか。	66.8
授業では、課題の解決に向けて、自分で考え、自分で取り組んでいたと思いますか。	68.8

このことから、液晶モニター付き生物顕微鏡を用いて、授業実践を行ったことは、理科の授業における生徒の興味・関心が高まっていったと考えられる。授業後の生徒による振り返りの場面では、「顕微鏡で観察する様子がモニターに映るので、班のみんなで話し合いながら観察ができた。」や、「どんなものを観察すればよいかを液晶で観察前に見ることができたので、見るものが見つけやすかった」など授業に対する肯定的な感想が多く見られた。「主体的に学び続ける生徒を育む」ために、学習活動に対して興味・関心を高めた上で、観察・実験を何のために行うのか、どのような結果が予想されるのかなど、生徒が目的意識と見通しをもって観察・実験を行うことができるようにする必要があり、その一つの手段として、単元や一単位時間の導入時や展開時に、肉眼では普段見ることのできない微視的な事象をこの液晶モニター付き生物顕微鏡を使って生徒自身に観察させ、学習内容に対する興味・関心を高めることは大変効果的であったと思う。



顕微鏡で水中の微生物を観察する生徒



観察結果をもとに考察をする生徒

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）

光学顕微鏡は、日常生活において肉眼では見ることのできない微視的な事象を観察するために必要かつ効果的な器具である。しかし、本校は、光学顕微鏡の台数が少なく、生徒同士で共有しにくく、教員も援助・指導をしにくい現状があった。そこで今回は、拡大倍率が高く、観察した内容を共有できる液晶パネルが付属している光学顕微鏡を、生徒一人一人が十分操作できるように、学級の班の数分整備した。教員は、光学顕微鏡を使って生物・地学分野を中心に、その他の化学分野においても有効に活用できるように授業づくりを行った。生徒は肉眼では見ることができない微視的な事象について観察したり、教員から提示された資料を見たりして、「不思議だな」「面白いな」「どうしてこうなっているのだろう」などと疑問を感じ、より一層自然の事物・現象に興味・感心を高めていった。そして、「調べてみたい」「確かめてみたい」など、追究への意欲を高め、主体的に実験・観察や考察に取り組む生徒が増えた。加えて、「自然ってすごいな」「自然学ぶことって大切だな」など、理科学習の意義や有用性を実感する生徒も増えた。これらのことは光学顕微鏡を使用した学習指導の成果と考える。

今後の課題としては、日々の授業において、自分で考えた意見や、実験・観察の結果から考えたことを、まわりの人に説明したり、発表したりする機会を十分設定して、表現力を伸ばすことができるカリキュラムを検討していくことと考える。

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

- ・校内研修会（授業研究の検討会）において、他教科に対して本研究の成果を広め、興味・関心を高める手立ての一方途とする。
- ・小学校との交流会の場を通して、ICT機器の有用性と生徒の実態の変容を紹介する。
- ・小郡市三井郡中学校教育研究会の理科部会の場などにおいて、本研究の成果を提示する。

7. 所感

本校は生徒数845名の大規模校である。また、理科の学習において、観察や実験については意欲的に取り組む傾向が見られるが、実験結果を考察したり、考えた内容を表現したりすることに課題がある生徒が少なくない。また「理科の学習内容が自分の生活や将来に役に立つ」と実感している生徒が少なく、自然事象に関する先行体験や生活体験、科学的な実体験なども不足している。そのような中、2017年度に理科教育助成をいただき、液晶モニター付き生物顕微鏡をはじめとした実験・観察が生徒主体で行える環境を整備できて、生徒が授業中に達成感を味わう様子を見ることができるようになったことは、理科教諭にとって嬉しい限りである。

中学校理科の学習内容の充実のためには様々な要因が考えられるが、生徒の実態とその学校の環境とをみながら教育することが、生徒の力を伸ばすことができる最大の手段であると考える。

今回の理科教育助成に対し、深く感謝の意を表し、今後もより充実した教育活動を展開したい。