

興味・関心を高める観察・実験の工夫

～主体的・対話的な活動を取り入れた学習を通して～

1 主題設定の理由

現行の中学校学習指導要領では「科学的な見方・考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示されてきた。

しかしながら新学習指導要領では「理科の見方・考え方」を働かせながら見通しをもって探究の過程を通して学ぶことにより、理科での育成を目指す「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」を身に付けたり、様々な知識を関連付けて、より科学的な概念の形成を目指している。つまり、問題を見出し見通しを持たせることが主体的・対話的で深い学びにつながるものであると考える。

そこで本研究では、デジタル顕微鏡を用いて見通しを持たせた植物の観察を行い「主体的に学ぼうとする姿勢」と「対話的で深い学び」を身に付けさせ、「興味・関心」の向上を図りたいと考え、本主題を設定した。

2 研究仮説

デジタル顕微鏡を活用した、生徒同士の情報共有を行うことにより生徒一人ひとりが「理科の見方・考え方」を働かせることによって主体的・対話的に学ぼうとする姿勢が身に付き、生徒の興味・関心が高まるだろう。

3 研究の内容

- (1) 事前調査を実施する。
- (2) デジタル顕微鏡を活用して、情報を共有し、生徒同士の教え合いや意見交換の場を設ける。
- (3) 事後調査を実施し生徒の変容を検証する。

4 結論

- デジタル顕微鏡を活用し、観察したものの情報共有を行うことにより、生徒一人一人が主体的・対話的な深い学びができ興味・関心を高めることができた。
- 観察が上手くできない生徒に対して観察物を提示することにより、円滑な観察・実験を行うことができた。

興味・関心を高める観察・実験の工夫
～主体的・対話的な活動を取り入れた学習を通して～

1 主題設定の理由

現行の中学校学習指導要領では「科学的な見方・考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示されてきた。

しかしながら新学習指導要領では「理科の見方・考え方」を働かせながら見通しをもって探究の過程を通して学ぶことにより、理科での育成を目指す「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」を身に付けたり、様々な知識を関連付けて、より科学的な概念の形成を目指している。つまり、問題を見出し見通しを持たせることが主体的・対話的で深い学びにつながるものであると考える。

そこで本研究では、デジタル顕微鏡を用いて見通しを持たせた植物の観察を行い「主体的に学ぼうとする姿勢」と「対話的で深い学び」を身に付けさせ、「興味・関心」の向上を図りたいと考え、本主題を設定した。

2 研究目標

デジタル顕微鏡を活用して、生徒同士の情報共有を行うことにより生徒一人ひとりが「理科の見方・考え方」を働かせることによって主体的・対話的に学ぼうとする姿勢が身に付き、生徒の興味・関心が高まるかを明らかにする。

3 研究仮説

デジタル顕微鏡を活用した、生徒同士の情報共有を行うことにより生徒一人ひとりが「理科の見方・考え方」を働かせることによって主体的・対話的に学ぼうとする姿勢が身に付き、生徒の興味・関心が高まるだろう。

4 研究の内容

- (1) 事前調査を実施する。
- (2) デジタル顕微鏡を活用して、情報を共有し、生徒同士の教え合いや意見交換の場を設ける。
- (3) 事後調査を実施し生徒の変容を検証する

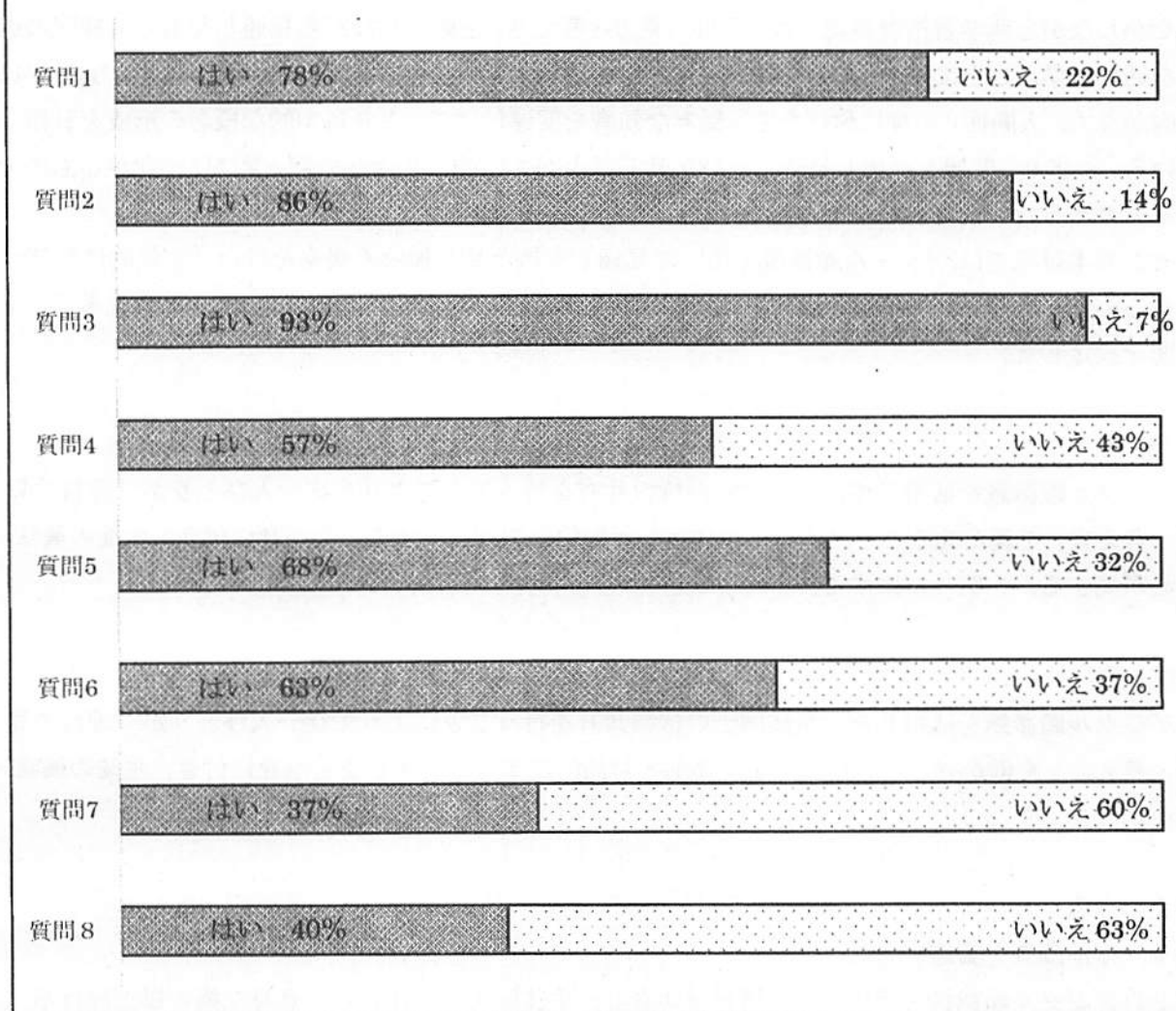
5 研究の実践

(1) 事前調査 生物に関する実態調査 (生徒120名 4学級)

	質問事項	はい	いいえ
1	理科の学習が好きですか。	94名 (78%)	26名 (22%)
2	植物の観察・実験が好きですか。	104名 (86%)	16名 (14%)
3	実験に積極的に参加していますか。	112名 (93%)	8名 (7%)
4	プレパラートを正しくつくることができますか。	69名 (57%)	51名 (43%)
5	顕微鏡を正しく操作し、見たい物を観察することができますか。	82名 (68%)	38名 (32%)

6	実験結果をまとめ、表やグラフ、スケッチに整理することができますか。	76名 (63%)	44名 37%)
7	考察を自分の言葉でまとめることができますか。	48名 (40%)	72名 (60%)
8	相手に自分の考えを伝えることができますか。	44名 (37%)	76名 (63%)

図1 事前アンケート結果



アンケート結果から、質問1, 2, 3より比較的理科の学習に興味があり、植物の観察・実験が好きな生徒が多く、意欲的に実験に取り組んでいる。質問4, 5よりプレパラートを用いた試料作製や顕微鏡の基本操作が十分に習得できていないことがわかる。小学校では、演示実験やグループ実験のみで実験器具に触れたり、簡易実験での基本操作を行っていないことがわかった。

質問6, 7, 8より実験結果を整理したり、考察し自分の考えを相手に伝えることが苦手な傾向にあることがわかった。

以上の実態調査より、一人一実験で植物のつくりの観察を行い、その中でデジタル顕微鏡を活用して生徒同士で話し合い活動を設定し植物のつくりについての学習を展開していく。

(2) デジタル顕微鏡を活用した授業実践

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価	資料
3	1 導入をする。 ツバキの葉を見せ表と裏の色の濃さの違いを観察する 	・葉の役割を確認する。 ・葉緑体があり光合成をしてでんぷんをつくっていることを確認する。 ・葉の表の方が色が濃いことに着目させる。	植物 ワークシート
2	2 本時の学習課題の確認をする。 葉の横断面を観察すると葉緑体はどのように分布しているだろうか		
8	3 予想する。 ＜予想される生徒の反応＞ ・葉緑体が全体的にある ・葉緑体がぎっしりつまっている ・葉の表に葉緑体が多い ・葉の裏に葉緑体が多い	・検証方法を共有できるように各班の考えを発表させる。	ツバキの葉 スライサー スライド ガラス カバーガラス 顕微鏡 柄つき 針
10	4 観察・実験を行う。 ① 試料作製 ・スライサーを使って葉をカットする。	・スライサーと使う際には、手を切らないように指導する。 ・プレパラートを正しくつくることができるように、班で協力して行うように指示する。 ・一人一人が観察や実験を確実にを行い、記録をとるように助言する。 ・観察した際、葉の表裏がわかるように、マジックペンで表側に赤く塗りつぶすよう指導する。	
10	② 横断面の観察 ・スケッチをする。 ・観察が終わったら、デジタル顕微鏡に提示する。	・観察がうまくできていない生徒については机間指導し、顕微鏡の使い方や観察の仕方など、一人一人に対応する。また、顕微鏡の取り扱いが正しく出来ている生徒に手伝うよう指示する。 ・観察が終わったプレパラートはそのままにしておくように指導する。 ・観察できない生徒が数名予想されるので、うまく観察できたプレパラートをデジタル顕微鏡で提示しておく。 ○葉の断面のプレパラートをつくり、顕微鏡を操作して観察し記録することができる。 (関心・意欲・態度)【行動観察、ワークシート】	ワークシート
7	5 結果を整理し、考察する。 ・葉の横断面から葉緑体がどのように分布しているかをワークシートに書く。 ・葉緑体が葉の表側に集まっていることについて班員と話し合う。	・葉緑体の分布から、葉の表側に葉緑体が多いことに気付けるようにデジタル顕微鏡で映し出して置く。	ワークシート

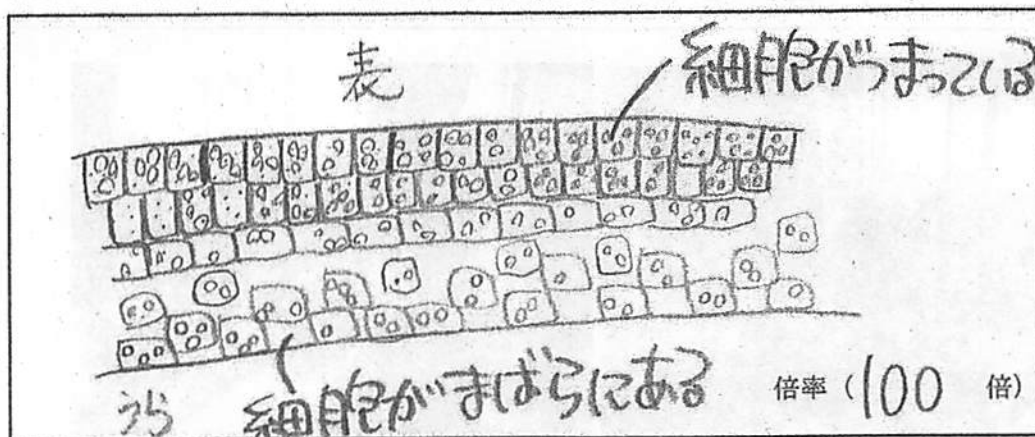
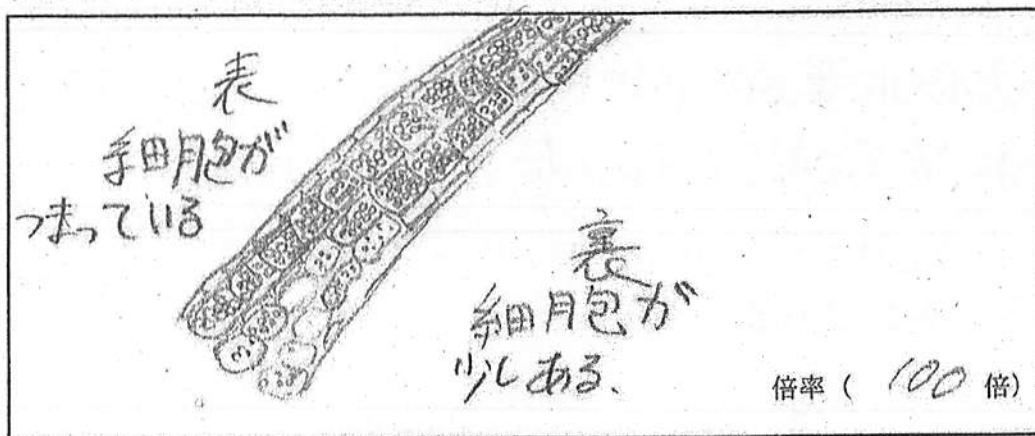
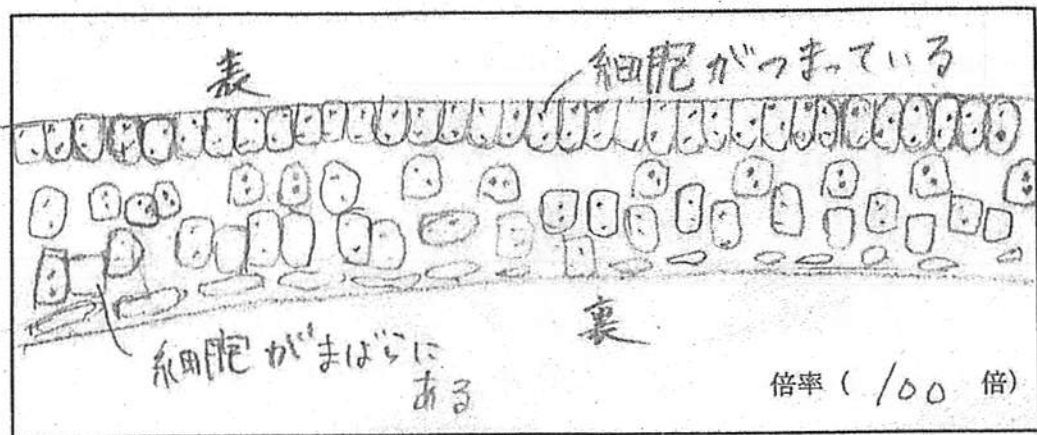


図3 葉の断面をスケッチした生徒のワークシート

葉の内部構造についての考察では、多くの生徒が「葉の中に葉緑体がぎっしり詰まっている」と予想した。理由として「葉全体が緑色だから」というものであった。しかしながら、予想と反して葉緑体が規則正しく並んでいるところと、葉緑体が疎らに存在するところがあり生徒は驚いていた。

この構造について考察では、ほとんどの生徒が自分のスケッチや観察結果から導き出すことができなかった。そこでヒントとして「葉のはたらきは？」という問いかけをした。その問いに対し「光合成をしてでんぷんをつくる」と返ってきた。ヒントをもとに6割程度の生徒が「光合成」から「葉の表側には日光がよくあたるから葉緑体がぎっしり並んでいる」と導き出すことができた。

4 考察

スケッチの結果から葉のつくりの特徴について考えよう。

葉の表側に細胞がしきつめられていて、裏側にはあまり見られなかった。つまり、表側で多く光合成をしていると考えられる。

葉の表側に葉緑体がたくさんあった。表側に日光が当たるから、効率よく光合成ができるからだと思う。

葉の表側に葉緑体が多く集まっていた。これは、効率よく光合成をするためだと考えられる。

効率よく光合成をするために、葉の表側に葉緑体がたくさん集まっていると、考えられる。

図4 葉のつくりに対する生徒の考察

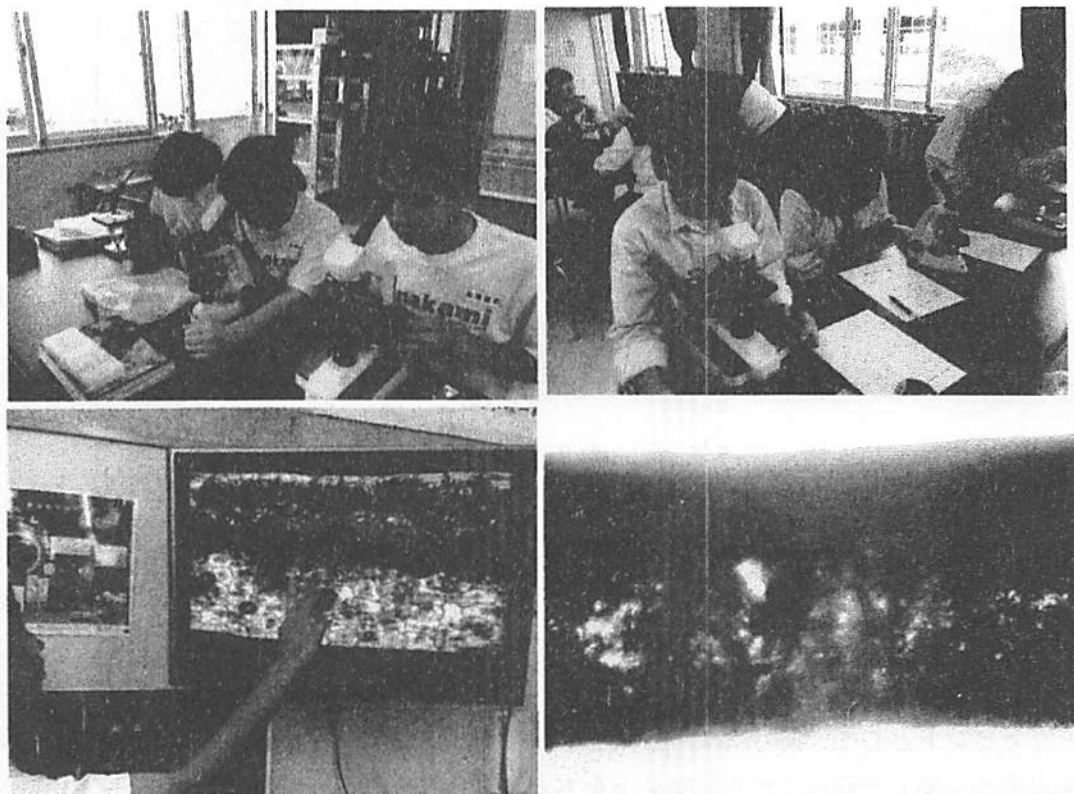


図5 観察・実験を行っている生徒の様子

(3) 事後調査 (生徒120名 4学級)

	質問事項	はい	いいえ
1	理科の学習が好きですか。	104名 (87%)	16名 (13%)
2	植物の観察・実験が好きですか。	108名 (90%)	12名 (10%)
3	実験に積極的に参加していますか。	114名 (95%)	6名 (5%)
4	プレパラートを正しくつくることができますか。	84名 (70%)	36名 (30%)
5	顕微鏡を正しく操作し、見たい物を観察することができますか。	108名 (90%)	12名 (10%)
6	実験結果をまとめ、表やグラフ、スケッチに整理することができますか。	76名 (63%)	44名 (37%)
7	考察を自分の言葉でまとめることができますか。	52名 (43%)	68名 (57%)
8	相手に自分の考えを伝えることができますか。	50名 (42%)	70名 (58%)
9	観察したものから、植物の葉のつくりを説明することができる。	72名 (60%)	48名 (40%)
10	植物以外にも顕微鏡で観察したいですか。	70名 (58%)	50名 (42%)

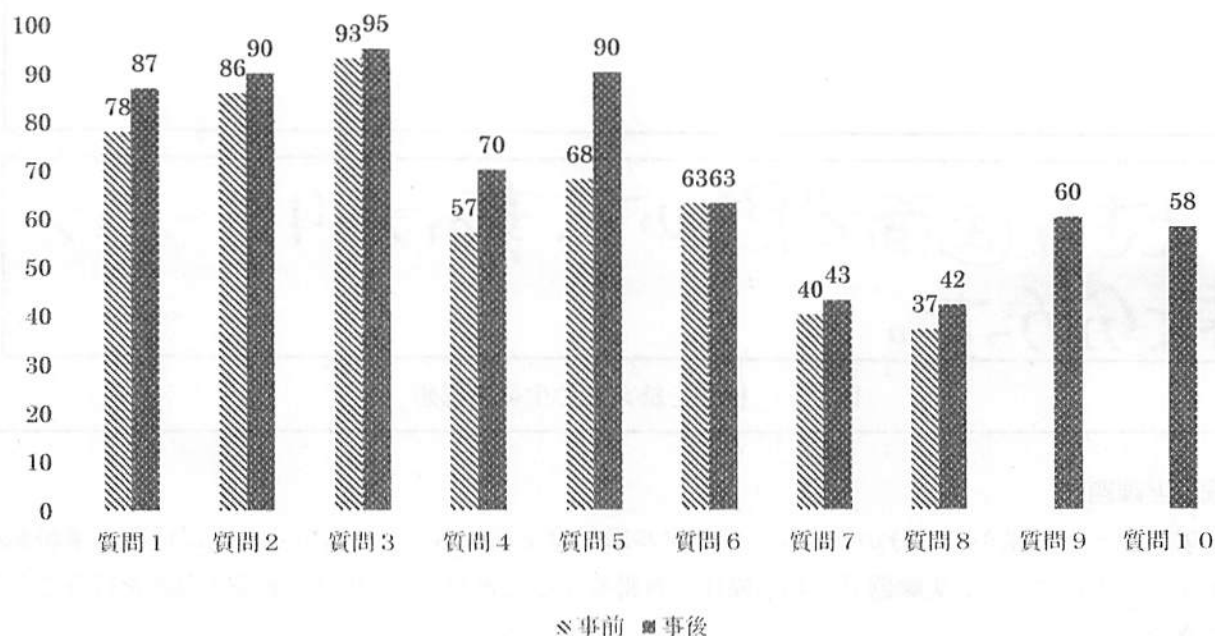


図6 事件事後アンケート結果 (はいのみ記載)

アンケート結果から、質問1、質問2では実践の前後で数パーセントの上昇がみられた。理科の学習に対する興味・関心が高まったと言える。また質問4では13%、質問5では22%のと大幅に増加傾向がみられた。観察・実験を通して、技能を習得し観察・実験に対する興味・関心が高まったと言える。

特に「自分の作ったプレパラートを見てもらってうれしかった」という理由が多く、生徒自身が主体的な活動になったと感じている。また、デジタル顕微鏡を用いることにより葉のつくりのをより理解することがわかった。

質問6では、観察した植物のつくりをスケッチすることができた生徒が非常に多かったことから6割の生徒が「はい」と答えたと考えられる。

質問7, 8では, 自分の考えをまとめたり, その考えを相手に伝えることが苦手な生徒が多く大きな変容がみられなかった。

質問9より, 葉のつくりについての知識は6割程度であった。理科の学習に対する意欲と知識が上手く結びついていないことがわかった。

質問10より「植物以外にも顕微鏡で観察したい」という質問に対し58%と6割程度であった。生徒の特徴として与えられた学習へは意欲的に取り組むことができるが, 自ら課題を見出し推測し調べようという意欲はあまり高いとはいえない状況であった。

5 感想

デジタル顕微鏡で葉を拡大して見たことにより、
葉のつくりがよくわかった。

自分の作ったプレパラートを見てもらえて、うれしかった。

大きな画面で見たので、葉のつくりについて
よく分かった。

図7 授業を終えての生徒の感想

6 成果と課題

アンケート結果からも分かる通り, デジタル顕微鏡を用いることにより主体的に活動し情報共有をすることによって, 実験器具の基本操作の習得をすることができ, 円滑に観察・実験を行うことができた。

また, 自分が調べた観察物を見てもらえる場面, 発表する場面を設定したことにより, 意欲的に観察・実験に取り組むなかで, 対話的で深い学びの場となり理科学習への興味・関心を高めることができた。

しかしながら, 自分が観察したものからそのつくりや働きを考察し, 説明できる生徒は60%程度であり, 深い学びとはならなかったと考える。また, いろいろなものを観察したいと思う生徒は58%であり, 与えられた学習は意欲的に取り組むことができるが, 自ら課題を見出そうとする生徒も6割程度に留まった。

今後は, 生徒の主体的な活動を継続して取り組みながら「対話的で深い学び」となるように学習形態や, 学習指導の工夫をしながら教育実践していきたい。そして理科での資質・能力を育成していきたい。