

自ら考え、自ら活動し、表現しようとする理科授業の実践

～一人一実験もしくはペア実験による取組～



実施担当者 銚田市立銚田南中学校
教諭 窪谷 理

1 はじめに

小学校の理科教育では保護者負担で購入した教材による一人一実験も実施している。しかし、中学校では学校備品によるグループ実験がメインとなる。

グループ実験の長所としては、『学習進度差が是正されること』『各グループでの結果を板書等で比較検討しやすいこと』が挙げられる。しかし、短所としては、『活動者が一部の生徒に限られてしまうこと』が挙げられる。

そこで、今回の実践では一人一実験もしくはペア実験を実施し、一人一人が自分の予想を立て、主体的な実験から結果・考察を行うこと、また、一人一人の結果の比較検討をすることで『自ら考え、自ら活動し、表現しようとする生徒の育成』を図ろうとした。

2 教育実践

2-1 一人一実験を効果的にするために

(1) 一人一実験を促進する指導展開の工夫

一人一実験を円滑に進めるために StuDX 活用法の工夫を行った。

図1はクラスの掲示板である。ロイロノートでは一人一人の結果を映し出すことができる。生徒が実験の結果を画像化し、自分のページにアップすることで図1のように大型モニターに映し出せる。ここでの長所としては、友達との比較検討が瞬時にできることである。この取組により、生徒の探究意欲を持続させようとした。

図2は学習の結果である。図2下にある4枚のカードが『課題→予想→結果→考察』である。このように、ノートの記録を全てロイロノートで行うことで一人一実験の学習がスムーズに展開されるようにした。

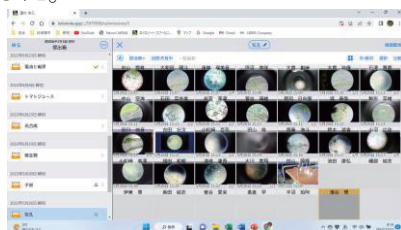


図1 クラスの掲示板

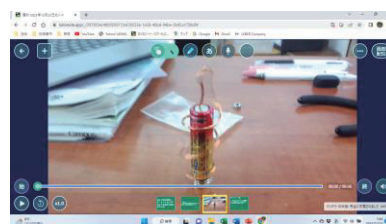


図2 学習の結果

(2) 生徒の学習意欲を高めるための工夫

学習意欲を高めるために一人一実験の授業の目標を生徒に考えさせた。その結果、『話をよく聞くこと』『声かけをすること』となった。図3は授業での目標である。これを教室に掲示することで生徒のモチベーションを高めようとした。

図4は学校ホームページの一部である。一人一実験を行った際には中谷財団の『活動 now』と同様に学校ホームページにもアップした。この取組により生徒の自尊感情の高揚を図った。

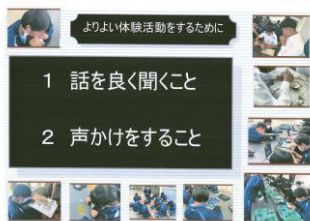


図3 授業での目標



図4 学校ホームページの一部

2-2 一人一実験の具体的な取組

(1) マイクロスケール実験

図5はマイクロスケール実験の様子である。従来なら、酸アルカリの実験ではビーカーや駒込ピペットのような高価な実験器具を活用する。しかし、今回は安価なセルフプレートや点眼ビンを活用した。使用したことのない実験器具に生徒は多少戸惑っていたが、一人一実験を実施することで高い満足感を得ることができた。また、指示薬の色の変化をデジタル化することで、自分の結果をどのようにまとめたり、表現したりすれば友達にわかりやすくなるかを考えるようになった。

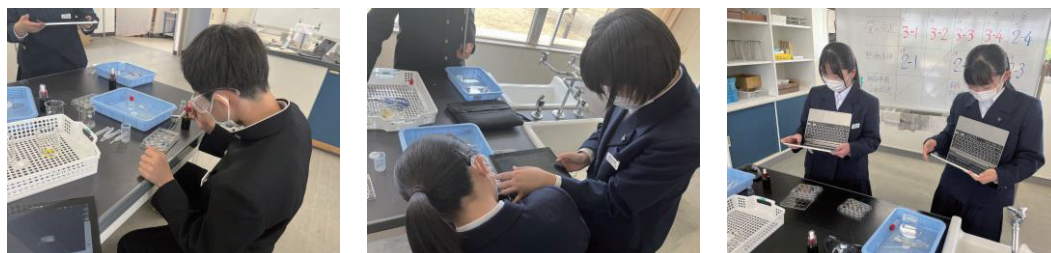


図5 マイクロスケール実験の様子

(2) ズームアップレンズを利用した被子植物の胚珠・子房の観察

図6はズームアップレンズを利用した被子植物の胚珠・子房の観察である。10倍程度の観察を迅速に行うために、タブレット用のズームアップレンズを活用した。撮った画像をクラスの掲示板にアップし、友達の写真と比較検討を行った。このようなリアルタイムな学習展開が生徒の探究意欲を持続させた。また、胚珠・子房、種子・果実の違いを理解できた。



図6 ズームアップレンズを利用した被子植物の胚珠・子房の観察

(3) 一人一台の顕微鏡観察

図7は一人一台の顕微鏡観察の様子である。顕微鏡の台数を増やすことで一人一実験やペア実験が可能になった。今まではプレパラートができて顕微鏡の順番待ちがあった。しかし、その時間ロスがなくなった分、顕微鏡操作の技能定着が図られた。また、タブレットによる顕微鏡の接写により結果をデジタル化することができた。これら実験結果を大型モニターに映し出し、生徒間での情報交換を行うことで学習進度と結果の共有化を図ることができた。このような取組により、植物細胞と動物細胞の違いといった知識の定着も見られた。



図7 一人一台の顕微鏡観察

(4) オオカナダモの光合成・呼吸の実験

図8はオオカナダモの光合成・呼吸の実験である。チャック付きフィルムに水と緑色のBTB液を入れ、呼気を吹き込むと黄色に変色する。この色の変化は二酸化炭素量が増加することで、酸性の水溶液になったからである。その後、オオカナダモが光合成により二酸化炭素を吸収することで緑色や青色に変化する様子を観察する。一人一実験化したことでこの実験でわかることが二酸化炭素の増減であることを生徒は明確に理解できた。

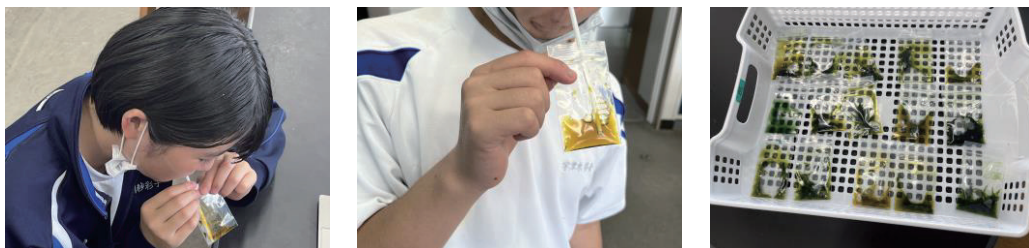


図8 チャック付きフィルムを利用したオオカナダモの光合成・呼吸の実験

(5) 単極モーターの作製

図9は単極モーターの作製である。今までは道具や技能不足のため、学習進度差があった。しかし、道具の確保やペア実験化を図ることで学習進度差を縮めることができた。また、早くできた生徒は、回転しているモーターの動画や作製のコツ等を大型モニターにアップした。この取組により、早くできた生徒には表現力の向上を、まだ完成していない生徒には学習意欲とモーター原理の理解の向上を図ることができた。



図9 単極モーターの作製

3 教育実践における効果

図10は生徒アンケートの結果である。どの質問に対しても、肯定的な回答（そう思う、どちらかといえばそう思う）が90%を超えていることから、一人一実験にすることで『自ら考え、自ら活動し、表現しようとする生徒の育成』が達成できたといえる。

保護者に対してもアンケート調査を実施した。ホームページで一人一実験の様子を公開し、保護者アンケート、『一人一実験は生徒の学力向上につながると感じますか。』を実施した結果、肯定的な回答が85%を超えた。

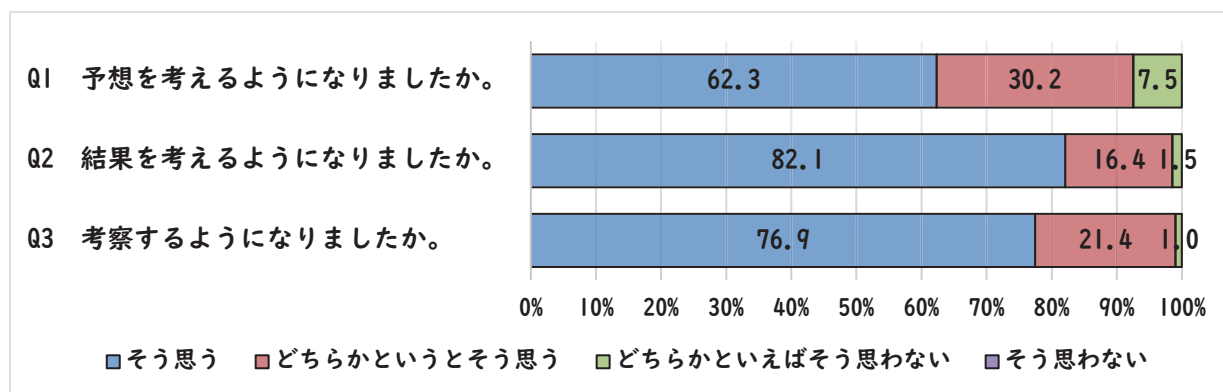


図10 生徒アンケートの結果

4 まとめ

- ・StuDXの活用法を工夫することで、生徒一人一人が自ら考え、表現するようになった。
- ・一人一実験にした結果、生徒が自ら活動しようとするようになった。また、実験内容によってはペア実験を取り入れることで学習進度差の是正をすることができた。
- ・大型モニターを活用した比較検討の場を設けることで、生徒は最後まで探究意欲を持続させることができた。
- ・今回の取組では一部の教材しか一人一実験化を図ることができなかった。今後はさらに一実験化を試みたい。

謝辞

本実践を実施するにあたり、中谷医工計測技術振興財団の科学教育振興助成により実践を進めることができました。ここに報告し、深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1)信州理科教育研究会(2012)『観察・実験のスキル 理科 ～授業を手順良く進めるコツ～』
株式会社東京法令出版
- 2)芝原寛泰 佐藤美子共著(2011)『マイクロスケール実験－環境にやさしい理科授業－』
株式会社オーム社