

実験と思考を「つなぐ」理科でのタブレットPC活用

熊本市立人吉東小学校 教諭 松山 明道
akmt@mac.com

キーワード：理科，実験観察，科学的思考力，タブレットPC，電子黒板

1. はじめに

理科学習では、実験観察の充実が求められおり、特に、体験的な活動を通して、実感を伴った理解を促すことが重要である。また、科学的用語や記号を用いて、実験結果やその考察を適切に表現する力の育成が求められている。

しかし、実際の実験を回路図などに記号化する場面において、実験の様子を記号で適切に表現できない児童が見られ、実験観察を支援する必要がある。

ICTを活用して実際の実験に回路図を描き込み、説明する場を意識的に設けることで、科学的な記号を用いた表現技能が高まると考えた。適切な表現技能の高まりにより、個人でも協働的な解決の場でも考察が深まり、児童の思考力や表現力を高めることにつながるのではないかと考えた。

2. 実践のポイント

(1) 実物の回路を撮影し、電流の流れを描く

児童それぞれが考えた回路をタブレットPCのカメラ機能で撮影し、その画像に電流の流れや極を自由に描き込ませることで、実物の回路を回路図に表しやすくするように工夫する。

また、グループで様々な回路を話し合って作り、くり返し撮影を行うことで、つなぎ方の特徴を比べることができるようにする。

(2) 撮影画像を電子黒板上で共有する

画面転送システムを用いて、タブレットPCの画面を電子黒板上に転送し、複数の画面を並べて表示することで、回路図の特徴を比較させるようにする。

実験・観察を記録した内容や考察をグループや学級全体で共有し、お互いの考えを出し合い、練り上げることで、思考力・表現力の向上を図る。

3. 実践内容

(1) 授業内容と単元計画

小学校第4学年「電気のはたらき」において、授業実践を行った。乾電池2個を使った様々なつなぎ方の中から、乾電池1個のときと同じ速さのつなぎ方（並列つなぎ）や乾電池1個のときよりも速いつなぎ方（直列つなぎ）の規則性を実験をもとに見つける授業展開とした。実際に子どもたちが実験したつなぎ方を共有し、共通点を考えていく活動を通して、思考力や表現力の向上を図った。

本実践では、実験を通して、直列つなぎと並列つなぎの特徴を理解する場面において、タブレットPCを用いて実験の様子を撮影し、電子黒板で実験結果や考察の共有化を図った。

表1に本実践の単元計画とICT活用の視点を示す。

(2) 実践の内容

①マスキングした事象提示で学習問題を把握

児童が、「乾電池2個を使って、速くモーターを回すつなぎ方を調べること」に意欲を持つことができる

表1 電気のはたらき 単元計画

時	主な学習活動	ICT活用の視点
1 2	モーター風車を作る。	
3	電流の向きとモーターの回る向きを調べる。	つないだ回路をタブレットPCで撮影し、電子黒板で共有する。
4	直列つなぎの特徴を調べる。（本時）	つないだ回路をタブレットPCで撮影し、電流の流れや極を描き込み、電子黒板で共有する。
5	並列つなぎの特徴を調べる。	つないだ回路をタブレットPCで撮影し、電流の流れや極を描き込み、電子黒板で共有する。
6 7	直列つなぎと並列つなぎの速さの違いと電流の強さを関連づける。	これまで撮影した画像を比較し、つなぎ方の特徴をまとめる。
8 9	光電池のはたらきと性質を調べる。	
10	電流のはたらきをまとめる。	



写真2 導入で実験装置を提示している様子

ように、つなぎ方を隠した直列つなぎの実験装置を提示した。（写真2）

つなぎ方にさらに課題を焦点化するために、つなぎ方部分を隠した並列つなぎの実験装置を提示した。乾電池を同じように2個使った回路だが、モーターの回る速さが違うことに気付いた児童は、つなぎ方に秘密があるのではないかと発言し、学習問題を確実に把握することができた。

②自分なりに考えた回路を試し、記録

自分なりに考えた「モーターを速く回すためのつなぎ方」をタブレットPCに描き込み、グループで共有した。ショート回路になっていないかグループで吟味

する活動を行い、それぞれのつなぎ方のどんなところに注目すればよいか話し合った。極のつなぎ方にポイントがあることを確認し、視点の焦点化を行った上で実験を行った。考えたつなぎ方をグループで実際につなぎ、モーターの回る速さを観察した。（写真3）

つないだ回路は、タブレットPCのカメラ機能でそれぞれの児童が撮影し、複数のつなぎ方を試すようにした。（写真4）複数のつなぎ方を試すことで速く回るつなぎ方と乾電池1個と同じ速さのつなぎ方の違いをグループの中で考える児童の姿が見られた。回路図に表しやすくするため、撮影した画像に電流の流れや極を描き込み、回路図を描くようにした。（写真5）電流の流れや極を実際の画像に描き込むことにより、つなぎ方の特徴がより明確になり、回路図を適切に描くことができた。また、グループでの話し合いの際に予想段階で焦点化した「極」のつなぎ方を考えるように指示し、より深まりのある考察につながった。

③つなぎ方を共有し、共通点を見つける。

タブレットPCの画面を電子黒板万丈に画面転送システムを用いて転送し、学級全体でいろいろなつなぎ方とそのときの速さの記録を共有した。複数のつなぎ方の共通点を電子黒板に描き込みながら児童が説明し合い、乾電池2つを使ってモーターを速く回すつなぎ方の特徴をまとめた。（写真6）

電子黒板上でも電流の流れや極を記号化して説明する場を設け、実際の回路と回路図の描き方を意識させるようにした。児童は、結果をもとに考察を行い、「乾電池2つの極を順々につなぐつなぎ方にするとモーターを速く回すことができる。」とまとめた。このつなぎ方を直列つなぎと示した後、導入で提示した直列つなぎの実験装置で隠していた部分を開き、直列つなぎになっていることを確認した。

4. 成果

実践を通して、次の点が成果として挙げられる。

- つなぎ方を隠した実験装置を提示したことで、学習意欲の高まりが感じられた。
- つなぎ方部分を隠した実験装置を用いたことで、つなぎ方に視点を焦点化できた。
- 自分が実験した回路をタブレットPCのカメラ機能で撮影し、ふり返ったことで、児童は様々なつなぎ方をつくることができた。
- 実物の回路を撮影した画像に線を描き込み、回路図に表したことで、定着が不十分になりがちな回路図の描き方の習熟を図ることができた。
- つなぎ方を撮影したり、電流の流れや極を描き込んだりしたものを電子黒板上で比較したことで、直列つなぎの特徴を見つけることができた。
- 本単元末に実施した評価テストでは、いずれの観点においても、90%以上の高い定着度を示した。特に定着が困難だった回路図の読み取りや描画において、パフォーマンステストを実施したところ90%の子が正しく回答し、定着を図ることができた。

5. 今後に向けて

他単元や他学年においても、適切に科学的記号を活用するためのICT活用を行うことでさらに思考力や表現力の高まりが期待できると考える。



写真3 直列つなぎを見つけている様子



写真4 カメラで実際の回路を撮影する様子



写真5 回路図をタブレットPCに描き込む様子

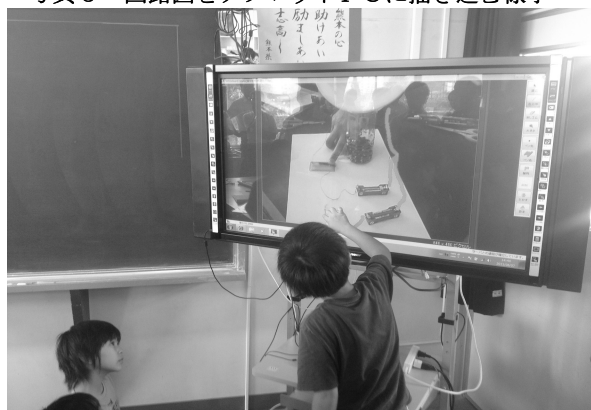


写真6 電子黒板で回路図を比較する様子