

実験技能の定着を図るためのパソコンの効果的な活用

～ 2年 「電流」 ～

中津川市立第二中学校 若山 明弘

1 指導の立場

(1) はじめに

本校の生徒は、実験や観察に対しては意欲的に取り組むことができる。しかし、実験はできても結果が書けない。または、結果は書けているが、「考察に何を書いてよいか分からない。」という生徒がいるなど、結果から考察することに弱さがある。

この要因の一つとして、実験の手順や方法を十分に理解して行っていないことが考えられる。そのため、正確なデータがとれず、何を明らかにするために実験を行ったのかが不明確になる。また、生徒一人一人が扱うだけの実験器具が備わっていないことに対して、教師が有効な指導の手だてをもてていないことも実験技能の低下につながっていると考えた。

そこで、生徒一人一人に実験技能を定着させることができれば、実験結果が明らかになり、考察も十分にできると考えた。

(2) 研究仮説

実験器具の操作技能の定着を図れば、実験から何が分かるのかが明確になり、生徒は意欲的に実験に取り組み、主体的な探究活動ができるようになる。

(3) 研究内容

生徒のつまずきへの手だてを明確にした単元指導計画の作成
基礎・基本の定着を図る指導の工夫

2 実践

生徒のつまずきへの手だてを明確にした単元指導計画の作成

2年「電流」の単元で、単元指導計画を作成した。(図1) その際、単位時間ごとにめざす生徒の姿を位置付けた。次に、生徒がその姿をめ

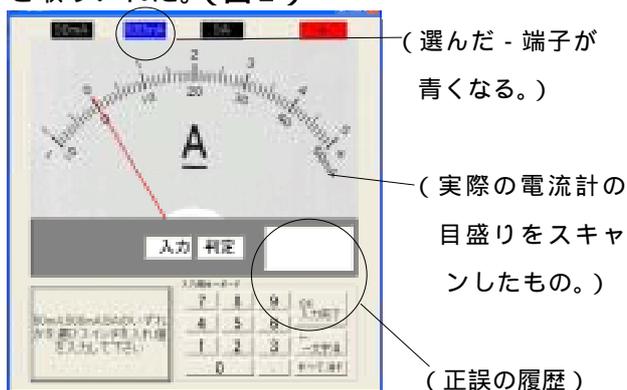
ざす上でつまずくであろう姿を予想した。つまずく姿を具体的に予想することで、それに対する手だてを明確にもつことができた。

基礎・基本の定着を図る指導の工夫

(1) 教材の工夫

単元指導計画から、特に生徒がつまずくと考えられたのが、電流計・電圧計の読み方である。なぜなら、単位変換が苦手な生徒が多いため、選んだ端子によって変わる目盛りに混乱すると考えられたからである。

そこで、「電流」の第6時間目において、電流計の読み方を指導するため、パソコンソフトを取り入れた。(図2)



(図2 パソコンソフトの画面)

このソフトの利点として、以下の5点が挙げられる。

パソコン室のパソコンを使用するため、一人一人が活用できる。

右下の空欄に正誤の履歴が残るため、どの端子でつまずいたかが分かる。

1/10の値まで読まないで正解にならないため最小目盛の1/10までを測定する技能が身に付く。

何度でも繰り返し行うことができる。

画面の目盛りが実際の電流計と同じなので、違和感なく実際の数値を読みとれる。

このソフトを用いて、電流計の読み方を練習

した。以下にその時の授業と生徒の姿を示す。

「電流」第6時(全12時間)

〔本時のねらい〕

電流計の数値を正しく読むことができる。

| 学習活動 | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導 入 | <p>1. 事象提示をする。 電流計を提示し、その接続方法を確認する。 電流計の数値の読み方について学習することに着目させる。</p> |
| | <p>2. 課題を提示する。 電流計の数値を正しく読めるようにしよう。</p> |
| | <p>3. 電流計の数値の読み方の説明をし、パソコンソフトを提示する。 パソコンソフトを提示し、その使用方法について説明する。 ・ - 端子の選び方。 ・ 数値の入力の仕方。 ・ 1/10 の値まで読まないで正解にならないこと。</p> |
| | <p>4. パソコンソフトを用いて電流計の読み方の練習を行う。 正誤の履歴から、生徒がどの端子でつまづいているかをとらえ、個別に指導する。</p> |
| | <p>5. 実際の電流計の値を読む。 パソコンソフトで、すべての種類の - 端子が示す数値を5回連続で正解できるようになった生徒から教師の前で、実際に回路に電流計を接続し、その数値を読みとる。 読みとることができた生徒は、合格証をあげ、まだ十分に読みとることができていない生徒を教えるよう助言する。</p> |
| | <p>6. もう一度、電流計の読み方を確認する。 最後に3種類の - 端子について各2問、計6問のペーパーテストを行う。 (各2問のうち1問は、目盛りの間を読みとらせるものを入れる。)</p> |
| 展 | |
| 開 | |
| ま | |
| と | |
| め | |

「 」は指導・援助を表す。

以下に、この授業で行った教師の指導と生徒の変容を示す。

K男の場合

パソコンソフトの使用方法はすぐに慣れたが、1/10 の値まで読めていないため、不正解ばかりであった。

教師の指導
目盛りと目盛りの間を10等分して、その値も入力するとよいと助言した。

5 Aの端子では、5問連続で正解できるようになり、ペーパーテストでは、「0.20 A」と有効数字を意識して答えることができた。

A子の場合

500mAの端子で、「155.0mA」を「105.5mA」と読んでしまう。

教師の指導
選んだ端子によって、1目盛りが示す数値のちがいを助言した。

500mAの端子では、5問連続で正解できるようになった。また、50mAや5Aの端子の数値は、500mAで読んだ数値をもとに1/10や10倍すればよいことに気付いた。

生徒達は、正解するまで何度も挑戦し、正解するたびに、「やった。」「できた。」と喜んでいった。また、K男のように個別指導をしたのは数名であった。ほとんどの生徒は何度も挑戦するうちに、1/10の値まで読まないで正解にならないことや、選んだ端子によって読み方が異なることをとらえることができた。

(2) 研究実践の検証

「実験器具の操作技能の定着について」

前実践のペーパーテストの結果は、次のとおりであった。

| | 正解率 |
|------------|-----|
| 5 Aの端子の値 | 82% |
| 500mAの端子の値 | 97% |
| 50mAの端子の値 | 86% |

(2クラスで実施。合計74人)

全員が全問正解には至らなかったが、間違いの多くは、数値は読めていても単位のつけ忘れであった。このことから、ほぼ全員が電流計の数値を読めるようになったと考えられた。また、「3.70 A」と有効数字を意識した解答も7割ほどあった。

「主体的な探究活動について」

— K男の場合 —

次時の「直列回路・並列回路の電流」では、電流計の-端子に5 Aを選び、数値をすぐに読みとることができた。また、直列回路の各点を流れる電流の強さの関係に気付くことができた。

— A子の場合 —

次時の「直列回路・並列回路の電流」では、電流計が示す数値はすぐに読みとることができた。しかし、その数値が細かいために、並列回路の各点の電流の強さの和が全体の電流の強さにぴったりと一致せず、その関係になかなか気付けなかった。

生徒の発言やノートから、A子のように、実験結果は明らかにできるが、その結果と事象の関係を考察するところまでは十分に高まっていなかったことがわかった。

3 成果と課題

生徒のつまずきを考えることで、手だてをより明確にをもつことができた。

一人一台あるパソコンを使うことで、生徒一人一人が、読めるようになるまで何度も練習を行うことができた。読めるようになった喜びを味わうことで次の学習の意欲にもつながった。

実験結果に自信をもち、結果から考察を考えようとする態度がみられた。

教師側が考えた生徒のつまずきと生徒の実態にずれがあった。今後、こうしたずれを記録し、次の指導に生かしていく必要がある。

実験技能は定着し、正しい結果が得られるようになったが、その結果から何がいえるのかを探究する面で弱さが見られた。今後、結果から考察する手だてをどう打っていくのが課題である。

（参考資料）「電流計」「電圧計」読み方ソフト

上記のソフトは、「中津川市教育研究所」のホームページの「教育情報・教材開発」のページからダウンロードできます。

www.city.nakatsugawa.gifu.jp/kyouiku/kenkyuusho/

| 時 | 目標 | 学習活動 | 評価の仕方 | | 努力を要する(C)と判断された生徒への手だて |
|---|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| | | | 項目 | つまずき | |
| 5 | 直列つなぎと並列つなぎをした豆電球の明るさが違うことから、明るさには何が関係しているのか考えることができる。 電流計を正しく接続することができる。 | ・豆電球2個、電池2個を使って直列回路と並列回路をつくり、明るさを調べる。 豆電球の明るさが違うのは何が関係しているか。流れ方や流すはたらきが関係しているのではないか。 ・電流計を使って回路の各点を流れる電流を測定する。 | 考 ・豆電球の明るさが、電池や豆電球のつなぎ方によって違うのは、流れ方や流すはたらきが関係していることに気付くことができる。 技 ・電流計を正しく接続することができる。 | ・電池や豆電球のつなぎ方によって豆電球の明るさが違う原因がわからない。 ・電流計を正しく接続することができない。 | ・グループで仲間と考えを交流し、班ごとにでた考えをホワイトボードに書き、黒板に貼っていく。 ・机間指導して、接続の仕方を助言する。 |
| 6 | 電流計の数値を正しく読むことができる。 | ・電流計の使い方を説明する。 電流計の数値を正しく読めるようにしよう。 ・パソコンソフトを用いて読み方を練習し、実際の回路の電流を読み取る。 | 技 ・回路に電流計を正しくつなぎ、その電流計の数値を正しく読みとることができる。 | ・電流計の示す数値を正しく読むことができない。 | ・どの端子に接続しているかに着目させる。その端子によって、1目盛りが示す数値が違うことを助言する。 |
| 7 | 電流計を使って、直列回路、並列回路の各点を流れる電流の規則性を見つけることができる。 | ・豆電球の直列回路、並列回路をつくり、各点を流れる電流の強さについて予想する。 豆電球の明るさが違うのは、直列・並列回路の各点を流れる電流の強さが違うからだろうか。 ・直列・並列回路の各点を流れる電流の強さを測定する。 | 考 ・実験結果から直列・並列回路を流れる電流の強さと豆電球の明るさの違いを説明することができる。 技 ・電流計を使って電流を測定し、その結果を正確にまとめることができる。 | ・実験結果から直列・並列回路を流れる電流の強さと豆電球の明るさの違いをつなげることができない。 ・電流計を正しく接続できず、測定をおこなえない。 | ・電流の強さと豆電球の明るさの関係に着目させる。 ・前時に作成した直列・並列回路図を掲示しておく。 |

(図1) 単元指導計画