

第2学年 理科学習指導案

日 時 平成24年10月1日(月) 5校時
学 級 一戸町立奥中山中学校 第2学年
男子9名、女子16名、計25名
授業者 嶋 歩(一戸町立奥中山中学校)
共同研究者 田代 康弘(一戸町立小鳥谷中学校)

1 単元名 単元3「電気の世界」 第1章 電流の性質

2 単元について

(1) 教材観

中学校学習指導要領には「物理的な事物・現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を分析して解釈し表現する能力を育てるとともに、身近な物理現象、電流とその利用、運動とエネルギーなどについて理解させ、これらの事物・現象に対する科学的な見方や考え方を養う」と示されている。本単元では、電流回路などの実験を通して、電流や電圧の概念を理解させるとともに、電流の磁気作用、静電気や陰極線に関する実験を通して、電流と磁界の相互作用、静電気の性質、電流の正体について理解させることをねらいとする。

生徒は小学校において、「磁石の性質」「電気の通り道」「電気のはたらき」「電気の利用」など、電流のはたらきや磁石の性質を学んできている。電気は私たちの生活に密着しており、必要性の高いものとして、扱われている。本単元は、いろいろな電流の回路実験を行ったり、磁気作用、電流と磁界の相互作用、静電気、陰極線についての実験を行ったりすることで、生徒の電気に対する興味・関心をさらに高めるとともに、定性的な電流概念から定量的な電流概念へと捉え方についての移行を図ることや、電圧、電気抵抗、電流の発熱作用について理解させていくこと、電流が電子の流れによるものであることについて、基礎的な考えを定着させていくために適した教材である。

(2) 生徒の実態

本学級の生徒は、積極的に授業に取り組める生徒が多い。発言も多く、特に男子生徒が活発である。女子生徒はやや大人しく、控えめであるが、真面目に授業へ参加する姿勢が見られる。実験においては、それぞれが協力し合いながら活動する場面が多く見られ、男女関係なく仲良くできる学級である。理科の授業に対する理解度は比較的高いが、下位の生徒たちへ個別指導をこまめに行っていく必要があると感じている。

現段階での理科への興味・関心は図1の通りである。

勉強が好きという生徒は少ない傾向にあるが、理科だけ

を考えると「好き」と答える生徒がほぼ全員であった。理科の中で楽しいと思うとき、楽しくないときはいつか、について調査したところ、図2、3のようになった。楽しいと感じるときは、「実験をしているとき」が多く、次に「問題が解けたとき」、「難しいことが分かったとき」などが挙げられた。一方、楽しくないと感じるときは、「実験がうまくいかないとき」、「難しい内容で理解しにくいとき」が挙げられた。このことから、授業展開の中で、分かりやすく説明をすること、実験がスムーズにいくように配慮することで、生徒の理解力と意欲を高めることができると考えた。また、「結果から考察を考える」場面を充実させ、指導を行うことで「何かが分かった」という規則性の発見やひらめきにつながり、さらに授業への意欲が高まってくるのではないかと考えた。

以上のことから、授業展開がスムーズにいくような教具の工夫と、観察・実験の結果から原理、規則性を見出すために、考察力を高めるための指導が必要であると考えた。

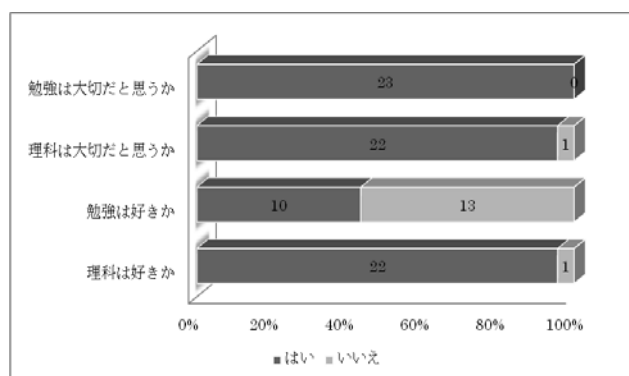


図1 勉強・理科への興味・関心 (N=23)

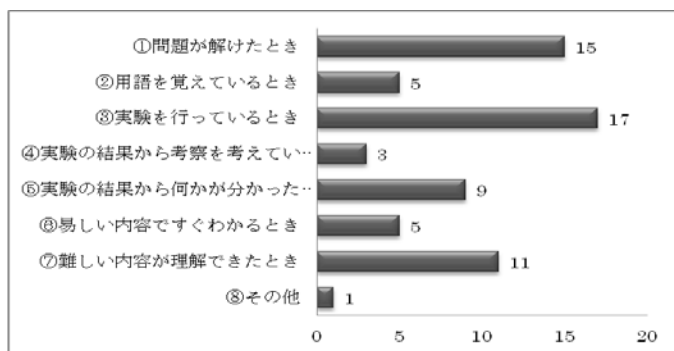


図2 理科が楽しいと思うときはどんなときか 複数回答 (N=23)

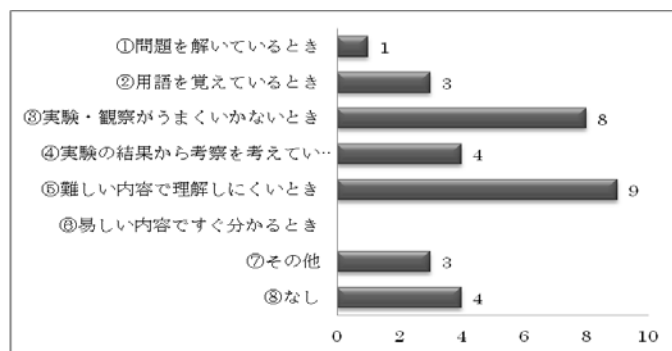


図3 理科が楽しくないと思うときはどんなときか 複数回答 (N=23)

(3) 研究との関わりについて (指導観)

本研究は、「表現できる力を高めることを目的として、電流の性質を題材とし、考察場面の指導の在り方を明らかにする」をテーマにし進めてきた。これは、生徒に自分なりに考えたことを表現し、伝える力をつけさせたいというねらいである。

ねらいを達成するために、大きく2つの手立てを考えた。1つは時間配分の軽重をつけ、考察場面での時間を充分にとるために、分かりやすい実験教具の提示の工夫を行うこと(視点1)である。具体的には、ビデオで手元が映るようにして演示実験を行い、機器の操作方法を分かりやすく確実に習得させる工夫を行う。また、機器の接続方法のヒントになるような回路図を手渡し、スムーズに実験できるような工夫をする。

2つめは考察場面を充実させ、考える力を養うための工夫(視点2)である。電流、電圧、抵抗については、実際に目でとらえることが難しく、概念がとらえにくい単元であると考えられる。そのために、図やモデルを用いながら、可視化を行い、「電流の流れ」という現象をとらえられるよう工夫をしたい。そして、図やモデルを使い、具体的に表現させながら、自分の考えを説明する活動を意図的に取り入れたい。

このような2つの手立てから、生徒の考えを表現するために用いる方法や、生徒の考えを広げ、深めるための授業展開の工夫をし、考察場面の指導を明らかにしていきたいと考えた。

3 単元の目標

電流回路についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに、日常生活や社会と関連づけて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

4 単元の指導計画

単元3 電気の世界 (計31時間)

第1章 電流の性質 (13時間)

- 1 電気の利用 2時間
- 2 回路に流れる電流 2時間 (本時2/2)
- 3 回路に加わる電圧 2時間
- 4 電圧と電流の関係 4時間
- 5 電気のエネルギー 3時間

第2章 電流と磁界 (12時間)

- 1 電磁石のまわりの磁界 3時間
- 2 磁界の中で電流が受ける力 4時間
- 3 モーターを回したときに発生する電流 3時間
- 4 直流と交流 2時間

第3章 静電気と電流 (4時間)

- 1 身近な静電気による現象 2時間
- 2 真空放電と陰極線 1時間
- 3 電流の正体 1時間

- 学習内容の整理、確かめと応用 1時間
- 評価、単元の振り返り 1時間

5 小単元の評価規準（第1章 電流の性質）

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・判断	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとする。	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、回路における電流の規則性について自らの考えを導き、表現している。	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗に関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	・回路における電流の規則性について基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

6 本時の指導

(1) 本時の目標

- ① 実験結果から、並列回路の各点を流れる電流の大きさの特徴を説明できる。

【科学的な思考・表現】

- ② 並列回路の各点に流れる電流の大きさを電流計を正しく使って調べることができる。

【観察・実験の技能】

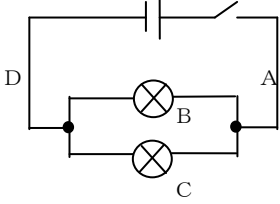
(2) 本時の指導の構想

本時では、並列回路に流れる電流の大きさを測定し、直列回路との違いを見つけ、規則性を見出させていけるよう、考察場面の工夫を行う。言語活動を取り入れながら、発表できる力をつけさせたい。

直列回路の電流の大きさはどこでも等しいことを前時に学習している。導入では、直列回路のときの電流の流れる方向、電流の大きさが等しくなることを復習する。そこから、並列回路をつくった場合、既習事項をもとに電流の流れはどうなるのだろうか、電流の大きさが同じになるのだろうかと考えさせるよう、しっかりと課題意識を持たせたい。

展開場面では、課題解決に向けて、図やモデルを用いながら、予想を立てさせていく。また、実験方法を分かりやすくするために教材を工夫して用いながら説明を行う。考察場面では、個々の考えからグループ間での考え、そして全体への考えと移行していけるよう発表の仕方の工夫をしていく。また、図と言葉などをうまく活用し、モデルを使って説明するなどして、表現できる力を養うための手立てを工夫し、実験結果から、考察の場面で生徒達の中での気づきが生まれ、深めることができるよう導いていきたいと考える。

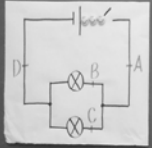
(3) 本時の展開

段階	学習活動	指導上の留意点及び支援の工夫	研究との関わり
導入 (5分)	学習活動 ○生徒の考え 1 直列回路における電流の大きさについて復習する。 ・電流の流れる向きはどうか。 ・電流の大きさはどうなるか。 2 並列回路では電流の大きさはどうなるのだろうか。	指導上の留意点及び支援の工夫 ◎評価の観点 ・既習事項を掲示し、図に表したもので確認できるようにする。 ・並列回路でも同じことがいえるのか、直列回路との違いを指摘しながら本時の課題を把握させる。	
展開 (40分)	課題：並列回路でも電流の大きさはどこも同じだろうか 3 並列回路での電流の流れる向きを確認し、電流の大きさがどうなるのか予想を立てる。(個人の考え) ・電流の流れる向きはどうなっているか。 ○電流の流れはプラス極からマイナス極へ流れる。 ○枝分かれしているところは、それぞれ分かれて電流が流れる。 ・A, B, C, Dの各点の大きさの関係はどのようになるのか。 ○AとDは同じでBとCが分かれて小さくなる。 ○BよりCは小さい。 ○BとCは同じ。 4 実験方法の説明を聞く。 ・回路のA～D点の電流の大きさをはかるためには電流計をどうつなげばよいのか、演示する。 5 実験をする。 ・グループごとに電流計を使い、A～D点の各電流の大きさを測定する。 ・測定が終わったグループから、黒板に結果を記入する。 6 実験結果をもとに考えをまとめる。(個人の考え) ○並列回路では電流の大きさがAとDが同じでBとCでは小さくなる。 ○分かれる前A点と枝分かれした後のBとCを足すと同じ大きさになる。 7 グループで話し合いをし、発表する。(グループ→全体の考え) ・測定した値からいえることはなにか。 ○A点とD点は同じになった。 ○B点とC点は小さくなった。 ○B点とC点を合わせるとA点とD点の値になる。 ・回路図を使って、表現し説明することはできるか。	・回路図を配布し、イメージを持たせる。 ・電流のモデルを使って、並列回路のA～D点における電流の流れ、大きさを考え、発表させる。  ・電流計の接続方法が分かりやすいように、写真の提示をしたり、ビデオで映し出ししながら確認する。 ◎並列回路の各点に流れる電流の大きさを電流計を正しく使って調べることができる。 ・机間指導 ・グループで電流計のつなぎ方や目盛りの読み方などが正しくできているか、確認する。 ・プリントに記入し、一人一人の考えをまとめさせる。 ・机間指導 ・グループごとの結果を見ながら、全体の電流の流れ、大きさがどう関係しているか、言葉で表現させる。 ・電流のモデルを使って、実験結果をもとにグループで考察を行なわせる。 ◎実験結果から、並列回路の各点を流れる電流の大きさの特徴を説明できる。	・電流のモデルを用いて、可視化しながら予想し、表現させる。 <u>視点1</u> 教材の工夫をしながら、 <u>短時間で実験方法のポイントをおさえる。</u> <u>視点2</u> 実験結果をもとに、電流のモデルを使いながら表現し、発表させる。
終結 (5分)	8 並列回路における電流の流れの規則性をおさえる。 まとめ： 並列回路で電流の大きさは、全体の大きさと枝分かれした後の大きさの和が等しくなる。 9 次時の課題提示。	・本時の学習内容を確認させる。 ・感想、自己評価を記入させる。 ・次時の課題を把握させる。	

7 板書計画

〈黒板〉

課題 並列回路でも電流の大きさはどこも同じだろうか



考察

- ・ AとDがほとんど同じ
- ・ BとCは小さい
- ・ BとCを足したものがAとDの値になる。

まとめ

並列回路では、全体の大きさと枝分かれ後の和の大きさが等しい。 $A=B+C=D$

予想

- ・ どれも同じ
- ・ AとDは同じ、BとCが同じ

*電流計の端子は変えない

BとCが小さい

〈ホワイトボード〉

結果

グループ	A	B	C	D	単位(mA)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

各グループの結果記入