

理科学習指導案

呉市立天応中学校
指導者 山下 晃弘

- 1 日 時 平成30年12月21日(金) 第2校時
- 2 場 所 理科室
- 3 学年・学級 第2学年A組 男子12名 女子13名 計25名
- 4 単 元 名 電流と磁界

5 単元について

○ 単元観

本単元は中学校学習指導要領における第1分野(3)「電流とその利用」イ「電流と磁界」の(ア)「電流がつくる磁界」及び(イ)「磁界中の電流が受ける力」を受けて設定した。観察・実験を通して、「磁界を磁力線で表すことを理解するとともに、コイルの回りに磁界ができることを知ること」及び「磁界中のコイルに電流を流すと力が働くことを見いだすこと」を目標としている。この単元の指導を通して、磁界の概念を導入し、磁界と磁力線との関係、コイルによる磁界など電流の磁気作用の基本的な概念を観察、実験を通して理解させるとともに、電流が磁界との相互作用で受ける力など、電流の利用についての科学的な見方や考え方を養うことを主なねらいとしている。

○ 生徒観

第2学期定期試験の結果は次のとおりである。

加熱時間を変化させて酸化させた時の未反応の物質の質量を推測することができる。	4.2 %
静電気による現象の結果を基に考察し、帯びた静電気の種類を分類することができる。	57.6 %

この結果から、実験条件を変化させた場合に、実験結果がどのように変化するのかを推測することや、実験結果を基に考察することに課題があることが考えられる。

これまでの授業のなかで、実験結果の処理、分析のしかたについて力を入れ、自分で考察を書けるように指導してきた。しかし、実験結果から考えられることを、自分の言葉で表現することが難しく、知識の活用などもふくめて、課題が見られる。

○ 指導観

① 教科の力を付けるための工夫

指導にあたっては、次の点に留意する。コイルによる磁界など電流の磁気作用についての基本的な概念を理解させるために、前に行った観察、実験の結果をもとに、結果を推測しながら、観察、実験を行う。また、電流が磁界との相互作用で受ける力など、電流の利用についての科学的な見方や考え方を養うために、単元を通しての課題に取り組む際に、条件制御について確認してから実験を行う。

② 資質・能力を育成するための工夫

思考・表現力を育成するために、単元を通しての課題を設定し、その課題を解決するために必要な情報を、実験によって収集し、整理していく。また、学習したことを使って、問題の解決方法を模索させ、班ごとに発表をすることで、情報発信を行う。

6 単元の目標

- コイルの回りに磁界ができることを知り、磁界中のコイルに電流を流すと力が働くことを見いだすことができる。

7 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
電流がつくる磁界、磁界中の電流が受ける力に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探求しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとす。	電流がつくる磁界、磁界中の電流が受ける力に関する事物・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、磁界の表し方やコイルの回りにできる磁界、磁界中のコイルに電流を流したときに働く力などについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	電流がつくる磁界、磁界中の電流が受ける力に関する観察、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。	磁界を磁力線で表すことやコイルの回りに磁界ができること、磁界中のコイルに電流を流すと力が働くこと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。

8 本中学校区で育成を目指す資質・能力との関わり

知識・技能	思考・表現力	自主性・主体性	協働的な態度	自己理解・自らへの自信
各教科等に関する個別の知識や技能などを確実に身に付けている。	課題解決に向けて、根拠をもとに必要な情報を整理し、既習事項を使い、情報発信・表現し合う。	与えられた条件の中で、自らがもつスキル等を生かして考え、アイデアを出し合いながら、能動的に事象にかかわり、活動しているようにする。	自分の意見を様々な表現方法で伝え、他者の意見を柔軟に受け入れながら、比較・検討し、結論あるいは判断を導き出す。	挑戦の過程・結果をもとに、自他の良さを伝え合い、それを自らへの自信につなげ、自分を育てようとする。

このうち、本単元では、「思考・表現力」の育成を主として取り組む。

9 指導と評価の計画（全8時間，本時は6／8）

学習過程	学習内容	評価				評価規準（◎教科の力 ★資質・能力） 【評価方法】
		ア	イ	ウ	エ	
課題設定	<p>簡易モーターをつくり，モーターを速く回すためには，モーターの部品の1つ1つのはたらきについて調べなければいけないことを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>単元を通しての課題 モーターを速く回すには，①何を，②どのようにすると，③どうして速く回るのか，説明しなさい。 (※説明の際には実演もしなさい。)</p> </div>	○				◎ 磁界中の電流が受ける力に関する事物・現象に進んでかかわり，それらを科学的に探求しようとしている。 【行動観察】
情報収集	磁界のようすの調べ方及び磁界のようすの表し方について知る。				○	◎ 磁界を磁力線で表すことについて理解している。 【ワークシート】 ★ 理科に関する個別の知識や技能を身に付けている。 (知識・技能)
	電流がつくる磁界について調べる。			○		◎ 電流がつくる磁界に関する観察，実験の基本操作を習得している。 【ワークシート】 ★ 理科に関する個別の技能を身に付けている。 (知識・技能)
整理・分析	コイルの回りにできる磁界について調べる。		○			◎ コイルの回りにできる磁界などについて自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。 【ワークシート】 ★ 根拠をもとに必要な情報を整理できる。 (思考・表現力)
情報収集	磁界中の電流が受ける力について調べる。		○			◎ 磁界中の電流が受ける力などについて自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。 【ワークシート】 ★ 根拠をもとに必要な情報を整理できる。 (思考・表現力)

整理・分析	磁界中のコイルに電流を流したときに働く力について考える。【本時】		○		<p>◎ 磁界中のコイルに電流を流したときに働く力などについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>★ 課題解決に向けて、根拠をもとに必要な情報を整理し、情報発信できる。 (思考・表現力)</p>
まとめ	チャレンジ問題に取り組む。	◎		○	<p>◎ 磁界中の電流が受ける力に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探求しようとしている。</p> <p>【行動観察】</p> <p>◎ 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。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>★ アイディアを出し合いながら、能動的に活動している。 (自主性・主体性)</p> <p>★ 自分の意見を伝え、他者の意見を柔軟に受け入れながら、結論を導きだしている。 (協働的な態度)</p>
まとめ・振り返り	チャレンジ問題に取り組む。	◎		○	<p>◎ 磁界中の電流が受ける力に関する事物・現象について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>◎ 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。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>★ 課題解決に向けて、既習事項を使い、情報発信することができる。 (思考・表現力)</p> <p>★ 振り返りに自らの変容について書いている。 (自己理解・自らへの自信)</p>

10 本時の学習

(1) 本時の目標

モーターが回る仕組みについて理解する。

(2) 本時の評価規準

◎ 磁界中のコイルに電流を流したときに働く力などについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。(科学的な思考・表現)

★ 根拠を明らかにし、筋道を立てて説明することができる。(思考・表現力)

11 本時の展開

学 習 活 動 ・ 主発問	・ 教師の活動 ○ 期待する生徒の姿	◇ 指導上の留意事項 評価規準 (◎教科の力 ★資質・能力) ◆ 「努力を要する」状況と判断される生徒への手立て
<p>知る</p> <p>1 手作りモーターが回るようすを見せ、どのような部品でできているのか確認する。</p>		<p>◇ 各班に手作りモーターの実物を配付する。</p>
<p>㊦ なぜ、この手作りモーターは回るのか。</p>		
<p>2 手作りモーターのコイルが磁石の磁界の中にあることを確認し、磁界の中で電流が受ける力について復習する。</p> <p>3 本時のめあてを確認する。</p>	<p>○ 過去のノートやプリントを調べる。</p>	<p>◆ どの内容について復習すればよいのか伝える。</p>
<p>㊦ コイルは、磁石の磁界の中で、どのように力がはたらいて回るのか説明できる。</p>		
<p>確かめる</p> <p>4 コイルが回るしくみを考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイル位置によって、導線にはどのような力がはたらいているのだろう。 ・コイルが1回転するまでに起こっていることを説明しよう。 <p>深める</p> <p>5 手作りモーターが回る理由を班でまとめ、発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ワークシートの図を使って考えさせる。 ○ 過去のノートやプリントを参考に考察している。 ・ 個人で思考した後、班で交流させる。 <p>○ 班全員で発表を行う。</p>	<p>◇ コイルのどの部分の導線に力がはたらくか考えさせる。</p> <p>◆ 磁石のつくる磁界と電流がつくる磁界について考えさせる。</p> <p>★ 課題解決に向けて、根拠をもとに必要な情報を整理し、情報発信できる。 (思考・表現力)</p>

6 本時のまとめをする。		
生徒のまとめの例 (クリップにふれるエナメル線の一方を半分だけ削ってあることにより,) 磁石の磁界に垂直な方向の導線にはいつも同じ方向に力がはたらき, この力によってコイルが回っている。		
7 授業の振り返りを書く。		◎ 磁界中のコイルに電流を流したときに働く力などについて自らの考えを導いたりまとめたりして, 表現している。 【ワークシート】

12 単元で育成を目指す資質・能力に係る生徒の変容について

【学習前の状況】

実験結果から考えられることを, 自分の言葉で表現することが難しく, 知識の活用などもふくめて, 課題が見られる状況であった。また, 「単元を通しての課題」に対して, 自分なりの根拠を持って考察ができたのは, 約33%の生徒であった。

【手立て及び変容】

「単元を通しての課題」を設定したり, 本授業のように体験的な活動(モーターを自分で作成する活動)に取り組みせたりすることで興味・関心を高め, 主体的に思考する姿が多く見られるようになった。

協働して課題を解決する場面を意図的に仕組み, 他者の思考内容や表現方法について交流させることを通して, 単元末の授業では「実験結果について積極的に意見を表現する姿」や「課題解決に向けて主体的に情報を収集しようとする姿」が多く見られるようになった。また, 単元末には, すべての生徒が, 「単元を通しての課題」について, 根拠をもとに説明及び実演を行うことができたことから, 本単元で育成を目指した資質・能力の「思考・表現力」を高めることができたと捉えている。