

第2学年 理科学習指導案

日 時：平成27年11月10日（火）
場 所：北上市立北上中学校 第一理科室
学 級：2年C組（男子18名 女子22名）
指導者：中村 輝美

1 単元の目標及び指導等について

単元名	電気の世界（東京書籍「新しい科学2年」） 第1章 電流の性質 5. 電気エネルギー								
単元の目標	電流から熱や光などを取り出せること及び、電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いださせ、日常生活や社会と関連付けて理解させる。								
系統性の視点	領域	エネルギー（エネルギーの変換と保存）							
	学年	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高校
	項目	電気の通り道	電気の働き	電流の働き	電気の利用		電流 電流と磁界	エネルギー	エネルギーとその利用
	<p style="text-align: center;">【これまでの学習を受けて】</p> <p>・小学校4年生では乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること及び光電池を使ってモーターを回すことができることなどを学習しており、小学校6年生では、電気を光、音、熱などに変えること及び電気の性質や働きを使用した道具があることを学習している。</p> <p>そこで本単元では、電流から熱などを取り出せることを復習し、電力が大きくなると発生する熱量が大きくなることを気付かせたい。その際、条件を制御する視点に立つことによって目的意識を持たせ、実験結果を分析、解釈させることを重点としたい。また、身近な電気器具などに電流を流し、さまざまなエネルギーとして出力することができることに気付かせ、電気料金の請求書に書かれている事柄などの日常性から電気の利用について考えさせたい。</p>					<p style="text-align: center;">【これからの学習を見通して】</p> <p>・中学校3年生では様々なエネルギーとその変換の単元で、熱の伝わり方やエネルギーの変換効率について学習する。高校「物理基礎」では様々な物理現象とエネルギーの利用に関する学習活動と関連させながら、物理学的に探究する方法を習得させようとする。</p> <p>そこで本単元では、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換であることを意識させると共に、電力、熱量等が電流、電圧、時間に関係があることを実験を通して見だし、その結果から公式を導き出せるようにさせ、物理学的に考えられるようにしていきたい。</p>			

(1) 生徒観

理科に興味をもって活動できる生徒が多い。ペア学習に意欲的に取り組んだり、間違いを恐れず発言できる雰囲気がある。「電気の世界」の単元では、毎時間実験を繰り返し行い、現象について確認しながら授業を進めているため、基礎的な実験技能を身に付け、楽しみながら理解を深めることが出来ている。しかし一方で、回路の組み立てや、測定結果のグラフ化を苦手としていたり、数字に対して抵抗感を持ったりしている生徒が数人いる。定期テストなどの結果から見ても、理解度に大きな差が生じ、上位層と下位層の二極化が起こっている。そこで、授業の始めや終わりに学習内容の復習問題を解いたり、実験グループの中に必ず上位層の生徒を配置したりするようにし、教え合いながら進められるように工夫をしている。

(2) 教材観

本単元では、電流から熱や光などを取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いださせ、日常生活や社会と関連付けて理解させることがねらいである。そこで、日常生活で使用されている電気製品などを取り上げ、電気についての興味・関心を持たせ、いろいろな電流回路の実験を行うことによって、小学校での定性的な電流概念を定量的な電流概念に移行させ、電圧、電気抵抗、電流の発熱作用について理解させるようにしている。

(3) 指導観

本単元では、電流による発熱量が電力（電流・電圧）・時間という独立変数により決められることを学習する。

いろいろな数値が関わっている実験内容であり、課題解決に向けて、実験結果から数種類のデータ処

理が必要となり混乱させやすい。そこで、実験内容を精選し、生徒に行わせるデータ処理を一つに限定させ、目的意識をもった実験・考察が行えるようにし、理解を深められるように工夫したい。

また、小学校で行ってきた実験内容を導入で取り上げ、定性的な見方から興味を持たせ、そこから、定量的な見方へ移行させることで、数値や計算、グラフ化に対しての苦手意識を緩和させたい。

2 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	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、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・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とともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験等を行い、回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力との関連、静電気の性質や静電気と電流との関係など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、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する観察、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つけている。	・回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力との関連、静電気と電流との関係などについて基本的な概念や原理・法則を理解し知識を身につけている。

3 単元の指導計画

時	学習活動	評価規準			
		自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の技能	自然事象への 知識・理解
1	・電気器具にワット数が表示されていることを確認し、ワット数と電流の働きの関係について話し合う。 ・全体の消費電力と各部分の消費電力の関係について考える。	・身近な電気器具の働きに興味・関心をもって話し合っている。	・日常生活からワット数と発熱量との関係について予想できる。		・電力が電圧と電流の積になることを説明できる。 ・電球を並列につないだときの全体の消費電力が、各部分の消費電力の和になることを説明できる。
2 (本時)	・電熱線に一定時間電流を流したときの、水の温度変化について実験をし結果をまとめ、電力の大きさと、水の温まり方の関係を考察する。		・実験結果から、電力と水の温度変化の関係、電流を流す時間と水の温度変化との関係を見いだすことができる。	・電流による発熱で、水の上昇温度を調べ、測定結果をグラフに表すことができる。	
3	・電力と発熱量、電力量について説明を聞き、計算式を用いてそれぞれの量を求める。		・熱量が電力の大きさと電流を流す時間の積になることを見出すことができる。 ・計算式を用い、発熱量、電力量を求めることができる。		・熱量や電力量の計算式について説明ができる。
4	・実際の電気料の請求書を参考に、1か月に消費している電力量を調べ、電気の利用について考える。	・電力の有効な利用について関心を持って考えている。			・電力の利用について説明できる。

4 本時の指導

(1) 目標

電熱線からの発熱と水の温度上昇とを関連づけて調べることにより、電流を流す時間と電熱線からの発熱量の関係、電力と電熱線からの発熱量の関係を見だし、説明することができる。

(2) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動 (◇主な発問)	指導上の留意点 ◎ 総括に向けた評価 (方法) ○ 指導のための評価 (方法)
導入 (10分)	1. 前時の確認 2. 小学校で学習した内容の確認 3. 本時の課題を確認する。	◇小学校6年生で、電熱線からの発熱のしかたは何に関係しているか。 ・電熱線の長さや電圧を一定(変えない条件)としたときに太さを変えたときの発熱のしかたについて、想起する。 ◇同じ太さと同じ長さの電熱線からの発熱のしかたは何に関係するか。 ・条件制御の視点から、要因を考える。	・電熱線の太さのちがいによる発熱のようすを演示する。 ・発生する熱の量を水の温度変化に置き換えて調べることを確認する。
学習課題 電熱線から発生する熱は電流を流す時間や電力にどのような関係があるだろう			
展開 (35分)	4. 電熱線に電流を流し、水の上昇温度を測定する実験を行う。 5. 表の値から、電流を流す時間と水の温度上昇の関係を考える。 6. 5から、更に詳しい規則性を見いだすためにグラフを書く。 7. グラフから電流を流す時間と水の温度上昇との関係の規則性を考える。 8. 電力の大きさと水の温度上昇の関係を考える。	・電熱線に電流を流し、1分おきに水の温度を測定し、上昇温度を求める。(班ごとに電圧を2V～6Vの間で分担する) ・黒板に、電流を流す時間と水の温度上昇の測定結果を記入する。 ・電流を流す時間と水の温度変化との関係をグラフに表す。 ◇グラフから、電流を流す時間と水の温度上昇との関係にはどのような規則性があるか。 ◇各班のグラフを比較して見ると、電力と水の温度上昇との間にはどのような関係があるだろう。 ・考察を発表する。	・温度計に電熱線が付かないようにする。 ・水をかき混ぜ、容器中の水温を均一にする。 ◎注意を守って安全に実験することが出来る。 【実験・観察の技能 (行動観察)】 ○測定結果を表にまとめることができる。 【実験・観察の技能】 (記述内容) ○測定結果をグラフに表すことが出来る。 【実験・観察の技術】 (記述内容) ・OHPシートに各班のグラフを書かせておく。 ◎実験結果から、水の温度上昇と電流を流す時間や電力との関係を考察し、説明することが出来る。 【科学的な思考・表現 (記述内容)】 ・異なるワット数と5分後の上昇温度との関係のグラフを見せる。
まとめ (5分)	9. 発生する熱と電流を流す時間及び電力との関係についてまとめる。		・水の温度上昇は発生した熱の量を表すことを再確認する。
まとめ：電熱線から発生する熱は、電流を流す時間と電力の大きさに比例する。			
	10. 授業の振り返りをする。		