

第3学年 理科 学習指導案

日 時 平成17年10月12日(水) 5校時
生 徒 3年C組
男子17名 女子13名 計30名
場 所 一関市立東山中学校 第一理科室
指導者 山 崎 弘 貴

1. 単元名 エネルギー

2. 単元について

(1) 教材観

本単元は、中学校理科学習指導要領の理科第1分野の目標(3)を受け、「(6)物質と化学反応の利用」の「ア物質と化学反応の利用(イ)」の内容を習得させることがねらいである。この内容は、「化学変化によって熱や電気を取り出す実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りが伴うことを見いだすこと」と示されている。

生徒は中学校1年生の時に、物理分野として「(1)身近な物理現象」の単元で「光と音」について学び、化学分野の「(2)身の回りの物質」の単元では、中和や気体の発生などの化学変化の基礎的な部分を学んでいる。中学校2年生ではそれらを発展させて「(4)化学変化と原子・分子」において原子・分子についての基本的概念を学び、それをもとにして、化学変化を原子・分子のモデルと関連づけてみる見方や考え方を履修している。また「(3)電流とその利用」では、電流によって熱や光を発生させる実験を行い、電流から熱や光などを取り出せることを学んでいる。

本単元では、これらの単元で習得した音、光、熱、電気等について視点を変え、それらの持つエネルギーに目を向けさせることとなる。これら音、光、熱、電気の持つエネルギーによって起こる現象は、日常生活の中で多く見られるために、これらを身近な現象としてとらえていきたいと考える。また、電気エネルギー、熱エネルギー、光エネルギー、音エネルギーなどのエネルギーの種類を学習し、そしてそれらのエネルギーも力学的エネルギーと同じように他のエネルギーに変換することができることを学ぶ。加えて物質が化学変化をするときに熱を発生させたり電気を発生させたりすることを学習し、これらもエネルギーの変換であることを認識するなど、エネルギーの基礎的なこと学習する。特に本時は、化学エネルギーを電気エネルギーに変換させるという電池の基本を学ぶため、備長炭やアルミニウムはく、野菜や果物などの身近なものを用いながら、このようなエネルギー変換をより身近なものとしてとらえさせたいと考える。

次の単元では、エネルギーのロスを想起させながらそれらをいかにおさえるか、またいかに地球にやさしく有効なエネルギーを得るかというのは、人類の大きな課題であり、地球の資源およびエネルギー問題としての重大性に気づかせて、次の単元である「(7)科学技術と人間」につなげ、環境問題を考える基礎的な学習としたい。

(2) 生徒観

生徒達は概ね実験や観察には意欲的に取り組むものの、その内容を理解せずに学習を進めている生徒は少なからずいる。また、少数ではあるが実験や観察に対して何も手を出さずにいる生徒も見受けられ、班単位の実験や観察ではともすると見ているだけで学習は進んでいく。生徒達の興味・関心を高めさらに学習内容の定着を図ることが課題と考える。

エネルギーという言葉テレビなどの媒体を通して生徒のだれもがよく耳にし、使用頻度も高い言葉であるが、その言葉の意味を説明できる生徒は大変少ない。そこで「仕事をする能力を持つもの」「物体を変形させることができる能力を持つもの」がエネルギーを持っているという定義付けをしっかりと行った上でエネルギーの学習を進めたい。

平成16年度学習定着度状況調査より管内の中学校3年生は、1年生で学習する内容として、「(1)身近な物理現象」「(2)身のまわりの物質」「(1)植物の世界と種類」を、2年生で学習する内容として「(3)電流とその利用」を苦手としている。観点別では知識・理解および実験の技能に関する分野が県内の生徒達と比較して劣っている傾向にある。本校の別添え資料により概ね管内の生徒と似た傾向にある。そのために、知識・理解および実験の技能が高まる授業の工夫を考える必要があると思われる。本時では、自然事象への知識・理解の定着をはかるため、身近な教材を用いた授業の展開を行いたい。

(3) 指導観

生徒の興味・関心を高め、かつ学習内容の定着を図るために、日頃から実験や観察にはより多くの生徒が実験器具に触れる機会を増やすことに努めている。驚きや新たな発見ができるような教材を工夫をし、手を出さずにいられない、もしくは思わず手を出したくなるような実験や観察を生徒に提示し受動的な学習から能動的な学習へと移るきっかけとしながら、生徒の興味・関心を高め、主体的に学習する姿勢を整えることにより、知識・理解の定着を図りたいと考える。また、特に実験・観察に際しては、学習プリントを工夫するなど実験・観察の目的、実験の手順、結果や考察などしっかりと記入させることを通して、実験・観察を通しての知識・理解を深め、さらに科学的思考力についても養っていきたいと考える。

本単元では、1章でエネルギーの種類とその変換を学び、2章では化学変化により熱エネルギーや電気エネルギーを取り出すことを学ぶ。この際エネルギーの概念や名称について毎時間とりあげることや、エネルギー相互変換においては身近な教材を用い直接体験させることなどにより、知識・理解の確実な定着をはかろうと考える。また、エネルギー変換においては目で見えにくいもの、生徒にとってエネルギー変換としてわかりづらいものもある。生徒の視点でエネルギー変換についてあつかうことにより、より高い知識の定着を測ろうと考えている。

本時においては、備長炭、食塩水、アルミニウムはくを用いての化学変化により電気エネルギーを取り出す学習を行う。生徒は化学変化がゆっくり行われるために、電気エネルギーが取り出せたことは容易に理解できるが、食塩水とアルミニウムはくの間で起こった化学変化には、思いが及ばないと思われる。本時の導入段階でアルミニウムはくのようなものを観察させ、化学変化により電気エネルギーが取り出せたことを確認したい。加えて本時では二種類の化学変化を取り扱う。激しい化学変化として、ダニエル電池やボルタ電池（硫酸ではなく塩酸を用いる）を用い、ゆっくりとした化学変化として野菜（果物）電池を教材として用い化学エネルギーから電気エネルギーへの変換が行われることを身近なものを用いて生徒に強く認識させ、その定着をはかりたい。

3. 単元の目標と単元の評価規準

	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
物体と化学反応に関する事象の観察、実験を通して、物質と化学反応の利用について理解させるとともに、これらの事象を日常生活と関連づけて科学的にみる見方や考え方を養う。	物質と化学反応に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的に観察、実験を行ったり、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。	物質と化学反応に関する事物・現象について調べる方法を考へて観察や実験などを行い、規則性を見いだしたりして問題を解決する。	物質と化学反応についての観察、実験を行い、観察、実験の基本操作を習得するとともに、規則性を見いだしたり自らの考えを導き出して創意ある観察・実験報告書の作成や発表を行う。	物質と化学反応についての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。

4. 単元指導計画と評価規準

別紙 「単元指導計画と評価規準」を参照

5. 本時の指導

(1) 目標

- ・化学変化によって電気エネルギーを取り出すことができることを指摘できる。

(2) 評価規準と具体的評価規準

観点	評価規準	A：十分に満足できる	B：おおむね満足できる	C：支援を要する生徒への手だて
自然事象についての知識・理解	様々な電池を作成することを通して、化学変化により電気を取り出すことができることを知る。	様々な電池作成を通して、化学変化により電気エネルギーが取り出せることを知るとともに、化学エネルギーから電気エネルギーへの変換を指摘することができる。	様々な電池を作成することを通して、化学変化により電気を取り出すことができることを知る。	様々な電池作成を通して、助言などを受けながら化学変化により電気エネルギーが取り出せることを知る。

(3) 展開

過程	学習内容	指導上の留意点(・)評価()支援等()
導入 5分	1 前時の復習 備長炭電池のアルミニウムはくが化学変化によりボロボロになっているのを確認する。 2 課題の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・備長炭、食塩水、アルミニウムはくがゆっくりと化学変化で電気を取り出すことができたことを確認させる。 ・プリントに書かせることにより、本時中常に課題を意識しながら学習できるようにさせる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> いろいろな化学変化によって電気を取り出すことができるか調べてみよう </div>		
展開 40分	3 薬品をつかった化学変化によって電気エネルギーを取り出せるか調べてみよう ・実験の説明を簡単に行う 実験A A電池(塩酸使用ボルタ電池) Zn Cu HCl 実験B B電池 Mg Cu HCl 実験C C電池(ダニエル電池) Zn ZnSO ₄ Cu CuSO ₄ 4 実験の確認 5 身近なものを使ってゆっくりとした化学変化で電気エネルギーを取り出せるか調べてみよう ・実験の説明を簡単に行う 実験D 酢電池 酢 銅板Cu 亜鉛板Zn 実験E レモン電池 レモン アルミニウムはく 銅板Cu 実験F ダイコン電池 ダイコン 銅板Cu 亜鉛板Zn	<ul style="list-style-type: none"> ・化学変化には激しい化学変化があることを確認させる。 ・電気エネルギーの発生については、電子オルゴールもしくはモーターへのつなぐことにより確認する。 ・通常ボルタ電池は硫酸を用いるが、中学校では硫酸をあつかわないので本時は塩酸とする。 ・ボルタ電池、ダニエル電池の名前は特に出さない。 ・イオン化傾向の差がより大きいMgとCuを用いて電池を作成する。 ・ダニエル電池は素焼き板ではなく、透析用半透膜を使用し、半透膜についても簡単な説明を加える。 ・電極となる金属どうしが触れ合わないようさせる。 ・激しい化学変化により電気エネルギーが取り出せたことを確認する。 ・事前に準備しレモンにより変色した銅板を用意し、これも化学変化であることを確認する。 ・はやく実験が終わったところには、あらかじめ持参するように言っておいた野菜もしくは果物を用いて野菜(果物)電池を作成させ、さらに一般化を図る。 ・野菜(果物)電池作成には柑橘系もしくはダイコンなどが適している。 ・ダイコン電池の電極を野菜(果物)に刺すのみの簡単な実験とする。
終末 5分	7 まとめ プリントを用いて本時のまとめをする。 9 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> ・学んだことを簡単に発表させる。 ・乾電池も化学変化によって電気エネルギーを取り出していることを説明する。 化学変化によって電気を取り出す実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りが伴うことを見いだすことができる。(学習プリント)

(4) 板書計画

化学変化と電気エネルギーとの関係を調べよう

本日の課題

いろいろな化学変化によって電気を取り出すことができるか調べてみよう

備長炭電池のその後の変化

アルミニウムはくがぼろぼろ

備長炭、食塩水、アルミニウムはくにより

化学変化がおきた

化学エネルギー

電気エネルギー

薬品を使った化学変化

	化学変化と思われる現象	電気は取り出せたか？
A電池	あわが発生した	取り出せた
B電池	マグネシウムが溶けた	取り出せた
C電池	あわが発生した	取りだせた

身近なものを使った化学変化

	化学変化と思われる現象	電気は取り出せたか？
酢電池	はっきりわからない	取り出せた
レモン電池	すこしあわが出てきたようだ	取り出せた
ダイコン電池	はっきりわからない	取り出せた

今日のまとめ

化学変化により電気エネルギーを取り出すことができる

別表1 「単元指導計画と評価規準」

1章 いろいろなエネルギー（5時間）

学習	時数	学習活動	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察実験の技能・表現	自然事象についての知識理解
第1節 （2時間） 物体が持つエネルギーを調べよう	1	ほかの物体を動かす能力を持つものはエネルギーを持っている事を説明できる。 小球が持っているエネルギーを大きくし、木片を大きく動かすにはどうしたらよいか考える。 小球の高さや質量を変えたときの木片の動く距離についての結果をまとめる。	エネルギーについて興味・関心を持ち、進んで発表しようとする。	小球が持っているエネルギーを大きくするための方法を、指摘できる。	小球の高さや質量を変えて木片が動く距離を調べ、結果をまとめることができる。	他の物体を動かす能力を持つものは、エネルギーを持っていることを説明できる。
	1	位置エネルギー、運動エネルギーについて理解する。 日常生活に見られる現象の運動エネルギーの大小について話し合う。				<ul style="list-style-type: none"> 位置エネルギーの大きさは、物体の高さが高く、質量が大きいほど大きくなることを説明できる。 運動エネルギーの大きさは、物体の運動の速さがいほど、大きくなることを説明できる。
第2節 （1時間） 位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わり	1	力学的エネルギーの定義や、位置エネルギーと運動エネルギーと運動エネルギーの移り変わりについて説明できる。 振り子の運動などを実際に観察するなどして位置エネルギーと運動エネルギーが移り変わるとき、力学的エネルギーがどうなっているか話し合う。力学的エネルギーの保存についての説明できる。		物体が運動するときに、力学的エネルギーがどうなるか、考えを発表できる。		<ul style="list-style-type: none"> 力学的エネルギーについて説明できる。 位置エネルギーと運動エネルギーが移り変わるときに、力学的エネルギーが保存されることを説明できる。
第3節 （2時間） いろいろなエネルギー	1	電気エネルギーについて説明できる。 電気エネルギーがどのような場面でどのようなことに使われているか、話し合う。 電気エネルギーによって熱や光などが出せることについての説明を聞き、その時に出た熱や光もエネルギーかどうかを話し合う。 熱や光がエネルギーだといえるかどうか、結果をまとめる。	電気エネルギーの使われ方の例について、進んで自分の意見を発表しようとする。		熱や光も、エネルギーであることを実験を通して確認できる。	物体を動かすことができることから、電気がエネルギーであることを説明できる。
	1	熱エネルギー、光エネルギー、音エネルギーについて説明できる。 エネルギーの単位にはジュール（記号：J）が使われることについて説明できる。				<ul style="list-style-type: none"> 熱や光、音などがエネルギーであることを説明できる エネルギーの単位ジュールを用いて、エネルギーの大小を比較することができる

学習項目	時数	学習活動	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての 知識・理解
化学変化と熱エネルギーの関係を探よう	1	化学変化とエネルギーとの関わりに興味・関心を持ち、化学変化による温度の変化を調べることができる。	・化学変化とエネルギーとの関係について、自分の考えを積極的に発表しようとしている。		・A～Cの実験を選択して行い、化学変化の前後の温度を正確に測定できる。	
	1	実験結果から、化学変化では熱エネルギーなどの出入りをともなうことを見いだすことができる。				・発熱・吸熱反応のときの熱エネルギーの出入りについて説明できる。 ・有機物の燃焼では、二酸化炭素と水ができることを、具体的な実験を通して説明できる。
	1	日常生活における化学変化の利用や、有機物の燃焼、物質がもつ化学エネルギーについて説明できる。		・化学エネルギーやその利用について、日常生活と結びつけながら、自分の考察を発表することができる。		・化学エネルギーについて説明できる。
と化学変化の係を調べよう	1	簡単な電池をつくり、電気エネルギーを取り出すことができる。	・乾電池の構造や電池の内部で起こることについて、自分の考えを積極的に発表しようとしている。		・簡単な電池をつくり、電気をとり出すことができる。	・電池から、直接電気エネルギーをとり出せることを説明できる。
	1 (本時)	化学変化によって電気エネルギーがとり出せることを説明できるとともに、さまざまな材料を用いて電池をつくることことができる。				・様々な電池を作成することを通して、化学変化により電気を取り出すことができることを知る。
	1	物質がもっていた化学エネルギーは、化学変化によって熱や電気エネルギーに変換できることを説明できる。また、		・環境問題と結びつけて、エネルギーの利用や燃料電池について、自分の考えを発表することができる。		・化学エネルギーの変換について説明できる。