

## 理科学習指導案

日時 平成 22 年 11 月 15 日(月)第 5 校時

授業者 練馬区立中村中学校 教諭 永尾啓悟

### 1. 単元名

(7)科学技術と人間 ア. エネルギー (イ)エネルギー資源 「放射線の性質と利用」

### 2. 単元の指導目標

- (1) 社会生活にとって、電気エネルギーは重要な要素であることを知る。
- (2) 日本の電力供給は高い技術と実績をもっていることを知る。
- (3) 電力の消費量は、季節や 1 日の中で大きく変動することを知る。
- (4) 電力消費量に合わせて、電力発電量を調整しなければならないことを知る。
- (5) 発電の仕組みや方法、エネルギー資源の種類、それぞれの特徴などを知る。
- (6) 省エネルギーの必要性和工夫を知る。
- (7) エネルギーを有効に活用しようとする態度を育てる。

### 3. 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電に関心をもち、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、事象を人間生活との関わりでみようとしている。
科学的な 思考・表現	エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電に関する事物・現象の中に問題を見出し、目的意識を持って観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、表現している。
観察・実験の技能	エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電に関する事物・現象について、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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。
自然事象につい ての知識・理解	観察や実験などを通して、エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

### 4. 指導観

#### (1) 単元観

大きな社会問題となっている環境・エネルギー問題を考えるとき、その問題解決のための選択肢の一つとして原子力エネルギーの利用があげられる。しかし、残念ながら原子力エネルギーについては、社会的に公正な認識を得られていない状況がある。その原因として、学校教育の中で学習が行われてこなかったこと、日本は世界で唯一の原爆被爆国であること、普段接するニュース報道の内容が危険性を強調する方向に偏ったものが見られることなどがあげられる。

今回の学習指導要領の改訂で、放射線についての学習内容が盛り込まれた。今後の日本社会の在り方を考える際に、原子力エネルギーを活用することは社会の持続発展を支えるために必要不可欠な要素のひとつである。中学校理科の学習指導においては、生徒一人一人に放射線に対する広く正しい科学的認識を持たせるとともに、将来の環境・エネルギー問題に対して、科学的に考察し、適切に判断できる能力と態度を養っていかねばならないと考える。

## (2) 生徒観

多くの生徒が、放射線・原子力などの言葉を聞いて、はじめに抱く印象は、「怖い」や「危険」といったものであろう。こうした認識は、社会科で学習する戦争や広島・長崎に投下された原子爆弾、原子力発電所の事故のニュースや報道などによって生徒の中に形成されているものとする。

放射線が自分たちの身のまわりにもたくさん存在していること、一度に一定以上の大量の放射線を浴びなければ健康などに影響がないこと、医療や農業、工業などの日常生活の様々な面で役立っていることなど、放射線に関する科学的な性質や応用についての基礎的・基本的な事柄を授業を通して理解させたい。

## (3) 教材観

放射線が怖いものと感じる原因は、前述のような情報による先入観のほかに、直接見たり触ったりすることのできないものであることも理由の一つとする。

本単元では、放射線に限らずエネルギーに関わる様々な事象について、実験や観察を取り入れ生徒が主体的に調べたり、体験したりできるような構成とする。特に放射線については、放射線測定器(はかるくん)や霧箱等を用いて、身近な放射線の存在とその基礎的・基本的な性質などについて、量的概念を用いながら体験を通して学ばせる。

また本授業では、自分自身で不足している経験などを補うために、実験機材の提供や授業内容に対するアドバイスなどで、東京電力(株)の支援を受けた。新教育課程が一斉に完全実施となる 24 年度を考えると、各学校に十分な実験道具を整備することや、より深く日常生活に関連した指導とするためには、時間的・金銭的な面で難しい場合が考えられる。産学が協働し、関係企業のもつ資源を有効に活用することで、効果的・合理的な指導が行えることにも期待する。

## 5. 単元設定の理由

この学習は、中学校 3 年生の最終単元に位置づけられていることを考えると、日常の社会生活とのかかわりの中で、広く科学的な認識をもとにした考察力や判断力、思考力、意思決定力などを総合的に育む学習が適切であるとする。そこで今回は、自然科学に加えて社会科学の観点からもエネルギー資源の一つとしての放射線や原子力エネルギーを捉えて指導計画の立案と学習指導の実施を行う。

この単元の学習内容は平成 24 年度から完全実施になる内容であり、現時点では先行事例や指導資料などはほとんど蓄積されていない状況である。そこで、関係諸機関から得られる情報などをもとに、東京都中学校理科教育研究会教育課程委員会として検討を行い指導計画を立案した。

## 6. 単元の指導計画

次頁に記載

7. 本時(全6時間中の5時間目)

(1) 本時のねらい

- ① 自然放射線測定の結果を報告し合い、放射線が身近に存在していることを確認する。
- ② 自然放射線測定の結果を分析して解釈し、放射線が存在する場所の特徴を指摘する。
- ③ はかるくんの使い方を習得するとともに、放射線にはどのような性質があるかを予想し、計画的に実験を行い、結果を記録・整理する。
- ④ 放射線特性実験セットを用いて放射線の性質を調べ、調べた結果を分析して解釈し、レポートにまとめる。
- ⑤ 実験結果をまとめたり、霧箱を使って放射線の飛跡を観察したりすることにより、放射線の存在を感覚的・体験的に認識する。

(2) 本時の展開

時間	教師の活動 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">発問</span>	生徒の活動	留意点 ・ ◆評価
前時の確認と導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出席確認</li> <li>・本時の目標提示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・先生の話聞く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の確認</li> </ul>
	今日、この前の時間に調べたことをまとめて、そのことから放射線の分布状況を調べてみましょう。 そのあと、放射線の性質を調べ、具体的にその放射線を見たり数えたりしてみましょう。		
	2分		
展開① 自然放射線測定 の報告	<b>前時の放射線測定の結果を報告し、結果をまとめて考察する。</b>		
	前回の時間に、それぞれの班で調べた場所と放射線の量を発表してください。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数名を指名して、調べた結果を報告させる。</li> <li>・生徒が報告した結果を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・友達の結果を聞いて自分のワークシートに記入し、放射線の分布の特徴を考察する。</li> <li>・放射線量が多い場所と少ない場所はどんな場所かを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線が身近に存在することを認識させる。</li> <li>◆放射線の分布の特徴を考察し、放射線量が多い場所と少ない場所を指摘できる。</li> <li style="text-align: right;">【思考・表現】(ワークシート)</li> </ul>
	5分		
展開②の1 実験の理解	<b>放射線特性実験セットを用いた実験について説明を聞き、予想を立てる。</b>		
	放射線は、身近な色々なところにも、存在していることがわかりました。放射線と聞くと、「怖い・危険」などのイメージがありますが、それでは君たちは今、危険な目にさらされているのでしょうか。また、たくさんの放射線が発生する原子力発電所で働く人は、どうして大丈夫なのでしょう。放射線の性質を、もう少し詳しく調べてみましょう。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特性実験セットを用いた実験の目的と、手順について説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の目的を理解し、手順や方法を学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的意識をもって進んで調べようとするため、疑問を抱くような発言とする。</li> </ul>
	8分		

展開②の2 実験の実施・結果の整理・考察・検証	<b>特性実験セットを用いて、放射線の特性を調べる実験を行い、結果を記録し整理する。</b>		
	・机間指導を行い、遅れている班や方法を間違えている班を適宜支援する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">17分</div>	①距離の実験 ②試料の違いの実験 ③遮蔽の実験(材質・厚さ)  ※①②の実験と③の実験のどちらかを行う。	◆目的意識をもって、意欲的に調べようとしている。 【関心・意欲・態度】(行動観察) ◆正しく実験を行い、結果を整理して記録できる。 【技能】(ワークシート) ・特性実験と並行して霧箱の観察もさせておく。
	<b>実験結果を分析して解釈し、放射線の特性を考察し、レポートにまとめる。</b>		
それでは、実験の結果を整理してください。そして、実験結果から放射線にはどんな特性があることが分かるか、考察してレポートにまとめましょう。			
・机間指導を行い、考察する際の着眼点に気付いていない生徒を適宜支援する。  ・早く結果が出た班の生徒から実験結果を報告させる。  ・机間指導の際に、正しく考察できていたり、面白い考察をしたりしている生徒を指名する。  ・板書してある結果をもとに、考察が正しいかどうか検証し、説明する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">5分</div>	・結果をまとめ、報告する。 ・行わなかった実験の結果をワークシートに記入する。 ・考察した内容を発表する。 「試料によって、放射線を出す量が違っている。」 「放射線源から距離が離れるほど、放射線は弱くなる。」 「遮蔽物によって、放射線を遮蔽することができるが、遮蔽物の種類や厚さによっても、放射線の透過度が違う。」 「厚さは厚いほど、より放射線を遮蔽する。」 ・全員で自分の考察が正しかったかどうか、検証する。	・実験結果をしっかりと分析させる。個々に考察することが難しい生徒も多いと考えられる。その場合は、実験班で話し合わせたり、教師がアドバイスをしたりして、最終的には自分たちの力で、規則性を発見し、放射線の特性を考察できるように導く。  ・生徒が書いている考察の内容を読んで、指名する生徒を検討しておく。  ◆結果を分析して解釈し、規則性を見つけ、放射線の特性を考察し、指摘できる。 【思考・表現】(ワークシート)	
放射線は、様々な物質から出ていること、距離が離れるほど減少すること。鉛など特定の材質の壁は放射線をよく遮蔽すること、また壁の厚さが厚いほど、より放射線を通さないことが分かりました。 それでは、放射線が多く発生すると思われる原子力発電所で、発生した放射線を外部に漏らさない工夫はどんなものかを見てみましょう。			
・原子力発電所の映像を提示する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">5分</div>	・映像を見て、原子力発電所でも同じような原理で、安全を確保していることを学ぶ。		

展開 ③ 飛跡の観察	<b>霧箱を用いた実験を見て、放射線源から出る放射線の飛跡を確認する。</b>		
	霧箱を使って、放射線の飛んだ跡(飛跡)を見てみましょう。		
	・大型の霧箱を用いた演示実験を行い、放射線の飛跡を観察させる。  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">3分</div>	霧箱の観察を行い、霧箱について説明を聞く。	・特性実験の途中に霧箱の観察をさせておく。
まとめ	<b>放射線の特性について教師の説明を聞き、ワークシートにまとめる。</b>		
	・危険とされる放射線の量を示し、自分たちが測定したものと比較させる。 ・放射線の性質や線量と安全性の関係などについて説明を行いまとめる。	・実験結果と危険とされる放射線の量を比べ、放射線量が、安全性と関連していることを学ぶ。 ・放射線についての説明を聞き、まとめる。	◆放射線の様々な性質を理解し、正しい知識を身に付けている。  【知識・理解】(ワークシート)
	私たちの身の回りの様々なものからも放射線が出ていることが分かりました。いわば、私たちは、放射線に囲まれて生活しているのです。それに原子力発電所には放射線源が大量にあります。 ですが、自然にある放射線や、きちんと安全対策がとられた原子力発電所の周辺では、その量は非常にわずかな量であることが分かりました。そして放射線は、危険とされる量でなければ、浴びても身体に影響を与えないことも分かりました。ですから、放射線と聞いて、むやみに恐れたり、毛嫌いしたりする必要はありませんね。大事なのは正しい科学の知識を身に付けておくことです。		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">5分</div>		