

理科学習指導案

中学校 第3学年

【授業改善の視点】

- 「道具を使うと仕事が楽になる」と考えている生徒に、「道具を使うと仕事の大きさは小さくなるだろうか？」という探究の過程を設定することは、「仕事の大きさは変わらない」という仕事の原理の理解や、「人はなぜ道具を使うのだろうか？」という新たな疑問を解決していくことにつながるであろう。

1 単元名 「運動とエネルギー 3章 仕事とエネルギー」

2 考察

(1) 教材観

- ① 学習内容：学習指導要領上の位置付け
 - ・本単元は、中学校学習指導要領解説理科編の第1分野の内容(5) 運動とエネルギー (ウ) 力学的エネルギー「㉞仕事とエネルギー」及び「㉟力学的エネルギーの保存」を受け、設定したものである。
- ② 主な伸ばしたい(身に付けさせたい)資質・能力
 - ・仕事とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら理解するとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身に付ける。
 - ・仕事とエネルギーについて、見通しをもって観察・実験などを行い、その結果を分析して解釈し、エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現する力。
- ③ そのために必要な指導・学習活動
 - ・単元を通して、仕事とエネルギーについて、生徒の日常生活に結びつくような課題を設定し、「予想」→「実験」→「結果の考察」のサイクルを繰り返すようにする。
 - ・課題に対して、「予想」を明確にし、目的意識を持って観察・実験に取り組めるようにする。その際、1班4人の少人数にすることで、各自が役割を持てるようにする。また、1クラス9班で活動を行い、データ量を多くすることで、自分の班の結果だけでなく、クラス全体の結果から考察ができるようにする。特に、必ず測定誤差が含まれていることを強調し、誤差を踏まえた上で規則性を見いだせるようにしていく。
 - ・実験結果をグラフ化する場面では、縦軸と横軸の目盛りを自分たちでとるような場面を設け、観察・実験に関する技能が高められるようにする。
 - ・結果から考察する場面では、苦手な生徒への支援として、キーワードや定型文を提示することにより、見いだした規則や関係性を表現できるようにする。

(2) 児童生徒の実態及び指導方針

- ①本単元に関わる児童生徒の実態
 - ・第1学年で、力の基本的なはたらきについて学び、第2学年で、電気エネルギーの大きさを数値で表すことを学んでいる。仕事やエネルギーの大きさは、計算によって求めるが、計算そのものや、立式を苦手としている生徒もいる。
 - ・少人数の班で実験に取り組んできたため、実験器具の操作について、苦手意識を持つ生徒は少ない。
- ②指導方針
 - ・仕事とエネルギーについて、日常生活と関連付けて課題を設定していくことで、身近なこととして課題解決に向かっていけるようにする。
 - ・クラス全体に、「1N=100gの質量の物体にはたらく重力の大きさ」略して「1N=100g」のように示すことで、計算や数値に対して苦手意識のある生徒でも取り組みやすくしていく。また、班の中で教え合えるようにすることで、計算そのものが目的にならないようにしていく。
 - ・観察や実験結果には、必ず測定誤差が含まれており、それを踏まえた上で規則性を見つけることに慣れるように、誤差が生じることが前提の、身近なものを使っての実験を取り入れるようにする。また、自分の班のデータだけでなく、クラス9班の結果から規則性を見つげられるように習慣化していく。

3 単元の目標

仕事とエネルギーの基礎を日常生活や社会と関連付けながら理解する。

仕事とエネルギーについて、見通しをもって観察・実験などを行い、その結果を分析して解釈し、規則性や関係性を見いだして表現できる。

4 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	○仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する事物・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している。
科学的な思考・表現	○仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識を持って観察・実験などを行い、仕事と仕事率、エネルギーと仕事、運動エネルギーと位置エネルギーの相互の移り変わり、力学的エネルギーの保存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。
観察・実験の技能	○仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する観察・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。
自然事象についての 知識・理解	○仕事と仕事率、物体の持つエネルギーの量は物体が他の物体になしうる仕事で測れること、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わること、力学的エネルギーの総量が保存されることなどについて基本的な概念や原理・法則を理解し、身に付けている。

5 指導と評価の計画（全15時間）

学習 過程	時	ねらい・学習活動	指導上の留意点	評価の観点			
				関	思	技	知
ふ つれ かる む・	1-5 時2/5	○仕事に関する実験を行い、仕事と仕事率について理解する。	○日常生活に結びつく課題を設定し、解決を通して仕事と仕事率について理解できるようにする。	○		○	○
追 究 す る	6-7	○衝突の実験を行い、物体の持つエネルギーの量は他の物体になし得る仕事で測れることを理解する。	○衝突の実験結果をグラフにすることを通して、誤差を踏まえた上で規則性を見いだせるようにする。		○	○	
追 究 す る	8-9	○力学的エネルギーに関する実験を行い、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを理解する。	○生徒が体感できるような演習実験によって、力学的エネルギーの保存を見いだせるようにする。				○
追 究 す る	10-12	○エネルギーに関する実験を行い、日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを理解する。	○エネルギーの移り変わりに関する例を多く示し、身近なものとしてとらえられるようにする。	○			○
追 究 す る	13-14	○エネルギー変換では総量は保存されるが一部が熱や音などになることを理解する。	○日常で用いられている電気器具の例を挙げ、エネルギー変換をとらえられるようにする。			○	○
ま と め る	15	○熱の伝わり方には、伝導や対流、放射があることを理解する	○水筒や暖房など、日常生活の例を例を示して理解できるようにする。		○		

6 本時

- (1) **ねらい** 手で直接する仕事と動滑車を使った仕事の大きさを比較する実験を通して、2つの仕事の総量が変わらないことを見いだして理解できるようにする。
- (2) **準備** 動滑車 おもり ものさし スタンド 糸 ばねばかり
- (3) **展開**

学習活動 予想される生徒の反応	時間	指導 形態	指導上の留意点及び支援・評価 ◎努力を要する児童生徒への支援 ◇評価
問題を見いだす 1 仕事に使う道具や機械の例を挙げ、それらを使う理由から、課題をつかむ。 ・のこぎり シャベルカー ・道具を使うと楽に仕事ができる。	10分	一斉	○日常生活と結びつけて挙げられるように、受容的な雰囲気作りを心掛け、多くの生徒の発言を促すようにする。
【問題】 道具を使うと、仕事の大きさは小さくなるだろうか。			

<p>問題に対する予想をする</p> <p>2 数値で表した仕事の大きさを比較して考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道具を使うと楽だから、仕事の大きさは小さくなるだろう。 	5分	個別	<p>○仕事の大きさの計算「仕事(J)=力の大きさ(N)×力の向きに動かした距離(m)」について板書で思い出せるようにする。</p>
<p>問題を解決する実験計画を立てる</p> <p>3 直接手がする仕事と、道具を使った仕事の大きさを比べる実験の計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・比較だから、整える条件と、変える条件を明確にしよう。 	10分	一斉	<p>○道具は、動滑車を使うこととし、定滑車との違いを明確にして特徴が捉えられるようにする。</p>
<p>実験を行い、結果を表現する</p> <p>4 動滑車を用いて実験を行い、記録した数値から仕事の大きさを計算して求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力の大きさは小さくなった。 ・動かす距離が大きくなった。 	20分	班別	<p>実験を安全かつ正確に行わせるために、次のことをさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○机上の整理。 ○ばねばかりを外して糸を引く。 ○糸を引くのは、物差しを目盛りの読みやすいところからスタートする。 ◎生徒各自に繰り返し体験させ、引き上げる距離の半分しかおもりが移動しない違和感を発見できるようにする。 ◇実験を行い、直接手で行う仕事と道具を用いた仕事の大きさを調べることができる。 <p>【技能】(記述)</p>
<p>結果を基に考察を行う</p> <p>5 計算で求めた2つの仕事の大きさを比較し、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接手がした仕事と動滑車を使った仕事は、だいたい等しい。 ・誤差を考えれば2つは等しい。 <p>6 振り返りをする。</p>	5分	個別	<p>○学級全体の実験結果を基に、仮説と照らし合わせながら、一人一人に考察をさせ、記述できるようにする。</p> <p>◎実験結果には測定誤差が必ず含まれていることを伝え、それを踏まえて考察できるように促す。</p>
<p>【結論】 ☆動滑車を使うと手で直接持ち上げるときに比べて力の大きさが半分になるが、手が糸を引く距離は2倍になる。よって、力の大きさと距離を掛けて求めた仕事の大きさは、手が直接したときと、動滑車を使ったときでは変わらない。</p>			
			<p>◇道具を使っても、仕事の大きさは変わらないことを理解し、知識を身に付けている。</p> <p>【知識・理解】(記述内容)</p>

