

1 単元 仕事とエネルギー ～物体のもつエネルギー～

2 指導の立場

＜子どもの実態から＞

子どもは、小学校第5学年では振り子の運動、第6学年ではこの規則性について学習しており、中学校第1学年の身近な物理現象で力の基本的な働きについて学習している。そこでは、予想や仮説を立て、条件を制御しながら実験を行い、測定結果を比較し、その事象の規則性を捉えてきた。このような子どもが、日常から物体のもつエネルギーの規則性に興味をもち、仮説を確かめる実験方法を立案し、結果の見通しをもち実験に取り組めば、理科の見方・考え方を働かせ、課題を科学的に解決することができるだろう。

そこで、単元を構想するに当たっては、次のような教材を設定する。

＜教材について＞

本教材は、物体の高さや質量、速さなどの条件を制御して実験を行い、結果を分析し解釈することで、規則性を見いだすことができる教材となっている。ここでは、実験結果の見通しをもちながら、仮説を確かめる活動を通して、実験方法や考え方を見直す場を設定することが大切である。子どもは実験や情報収集の仕方を見直し改善しながら、実験結果の実証性・再現性を高め、考察が妥当であるか検討するだろう。

そのような学びを実現するために、指導に当たっては、次の点に留意する。

＜指導上の留意点＞

- 単元の初めには、理科でいう「仕事」をする物体はエネルギーをもっているということを理解する。そうすることで、仕事とエネルギーに関する知識を獲得し、事物・現象に進んで関わるができるようにする。
- 単元を通して、日常の体験や獲得した知識を活用したり、収集した情報を用いたりして、自分の考え方を改善していく。そうすることで、仕事とエネルギーについて、見通しをもって実験を行い、その結果を分析して解釈し、その規則性を見いだすことができるようにする。
- 単元の終わりには、探究活動を振り返る。そうすることで、新たな課題を見いだしたり、探究の過程を見直したりできるようにする。

3 目標

- (1) エネルギーについての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などの基本的な技能を身に付けている。

【知識及び技能】

- (2) 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、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。

【思考力・判断力・表現力等】

- (3) 仕事とエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

【学びに向かう力・人間性等】

4 指導計画（総時数 8 時間）

次	学習活動・内容	単元の指導上の留意点
一 ③	○ 理科でいう仕事について理解する。 ・重力や摩擦力に逆らってする仕事 ○ 道具を使う仕事と道具を使わない仕事の量を比べる。 ・道具を使った仕事 ○ 実験結果から、仕事の原理や仕事率について理解する。 ・仕事の原理／仕事率	○ 理科でいう仕事の特徴を生活と関連付けて捉えさせる。そうすることで、仮説を立てるための知識とできるようにする。 ○ 実験結果から仕事の原理の規則性を捉えさせる。そうすることで、日常生活と仕事を関連付けることができるようにする。
二 ④ 本時 3 ／ 4	○ エネルギーについて理解し、日常生活と関連づけ、課題を見いだす。 ・仕事とエネルギーの関係 ○ 物体のもつエネルギーについて仮説を立て、それを検証する実験を計画する。 ・物体のもつエネルギー ● 物体のもつエネルギーについて、検証実験からエネルギーと関係する要素を見いだす。 ・エネルギーと速さ（高さ）と質量の関係 ○ 位置エネルギーと高さ・質量の関係、運動エネルギーと速さ・質量の関係について理解する。 ・位置エネルギーと運動エネルギー	○ 物体がもつエネルギーについて既習事項を確認し、日常生活と関連付けて考えさせる。そうすることで、課題を見いだし、仮説を立て実験できるようにする。 ○ 実験結果から物体のもつエネルギーが、速さや高さ、質量に関係していることを見いださせる。そうすることで、力学的エネルギーの性質の理解につなげていくことができるようにする。
三 ①	○ 力学的エネルギーの性質を理解する。 ・力学的エネルギー、力学的エネルギー保存の法則	○ 位置エネルギーと運動エネルギーについて確認させる。そうすることで、力学的エネルギー保存の法則を理解できるようにする。

5 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 仕事、仕事の原理、仕事率について理解している。 ② 位置エネルギー、運動エネルギーについて理解しているとともに、科学的に探究するために必要な実験の技能を身に付けている。 ③ 力学的エネルギー、力学的エネルギー保存の法則について理解している。	① 実験結果から道具の有無に関わらず、仕事の量は変わらないことを説明することができる。 ② 位置エネルギーと運動エネルギーの大きさと高さや速さ、質量との関係を考察することができる。 ③ 力学的エネルギー保存の法則を日常生活と結び付けて説明することができる。	① 道具を使って仕事をするものの利点について考え、生活に活用することができる。 ② 道具や実験の方法をどのように工夫すればよいかを考え、主体的に考察することができる。 ③ この単元の学習を通して、理解が深まったことを具体的に説明し、新たな課題を見いだすことができる。

6 本時案 ー第二次・3時分ー

(1) 主眼 物体がもつエネルギーと高さや速さ、質量との関係を考察する活動を通して、実験結果をまとめその規則性を見いだすことができる。

(2) 準備 ワークシート、学習用端末、ホワイトボード

(3) 学習の展開

学習活動・内容	予想される子どもの反応	指導上の留意点	分
1 前時に立てた仮説と実験計画を確認する ・ 仮説 ・ 実験計画	ア 高いところから落とされる物体はエネルギーが大きい イ 速く動く物体はエネルギーが大きい ウ 質量が大きい物体はエネルギーが大きい	・ 前時に立てた仮説と検証するための実験計画を確認させることで、結果の見通しをもつことができるようにする。	5
2 結果を見通しながら、実験を行い、実験結果をまとめる ・ 実験活動 ・ 実験結果のまとめ	ア この実験結果なら仮説が成り立つことを証明できる イ もう一度同じ実験をして同じ結果を得られるか確かめる ウ この実験結果では仮説が立証できない。方法の見直しが必要だ エ 実験の結果は表にまとめる ウ 実験結果をグラフにすることで、規則性を見いだす	・ 結果と仮説を比較しながら実験を行わせることで、実験方法を見直しながらか検証を進めることができるようにする。 ・ 自分たちで実験結果を表やグラフにまとめさせることで、規則性を見いだすことができるようにする。	30
3 実験結果から考察を行い、全体に発表する ・ 仮説の検証 ・ 結果や考察の妥当性を検討	ア 物体が高い位置にあるほどエネルギーは大きい イ 物体の質量が大きいほどエネルギーは大きい ウ 物体の速さが速いほどエネルギーは大きい エ 結果や考察を全体で比較することで、より妥当性を高めることができる	・ ホワイトボードで考えをまとめさせることで、班全員で考えの共有ができるようにする。 ・ 各班の考察を提示し全体で共有することで、自分たちが実験結果を分析し考察した結論の妥当性が高いかを確認できるようにする。	45
4 本時の振り返りをする ・ 実験方法の妥当性	ア 実験を何回か繰り返し、再現性を高めればよかった イ 実験結果から仮説を証明することができた。 ウ 実験の方法をもう少し見直すとよかった	・ 探究活動の振り返りをさせることで、意欲を高めたり、次の活動をよりよいものにしたりできるようにする。	50

(4) 評価規準と方法

物体がもつエネルギーと高さや速さ、質量との関係を考察する活動を通して、実験結果をまとめその規則性を見いだすことができたか、発言やワークシートの記述からみとる。

<メモ>