

【学習活動の概要】

1	単元名	力学的エネルギー														
2	単元の目標	物体の運動やエネルギーに関する観察、実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解するとともに、日常生活や社会と関連付けて運動とエネルギーの見方や考え方を養う。														
3	評価規準	<p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> 物体の運動とエネルギーの関係に関心を持ち、それらについて自ら進んで探究しようとしている。 <p>【科学的な思考・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> 位置エネルギーや運動エネルギーなどのエネルギーと運動との関係について観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。 <p>【観察・実験の技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> 位置エネルギーや運動エネルギーに関する実験を計画的に行い、物体の高さや速さとエネルギーがどのような関係にあるかを記録したりグラフ化したりする技能の基礎を身に付けている。 <p>【自然事象についての知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> 物体のもつエネルギーは他の物体に与える仕事で表せることを理解し、物体の速さや高さ、質量が大きいほどエネルギーは大きいことを理解している。 														
4	単元について	位置エネルギーや運動エネルギーと高さや速さの関係などは、定量的な実験が容易である。しかも、様々な実験方法が考えられるために、生徒の発想を生かした授業を展開しながらエネルギーの働きや特徴をとらえることができる。身近な材料を使った探究活動を通して、日常生活や社会と関連付けながらエネルギーについての科学的な見方や考え方を養うことがねらいである。また、実験に際しては条件を制御した実験の必要性に気付かせる。さらに、結果については、生徒同士の学び合いをうまく生かしながら分析、解釈させ、その規則性を見いだすことができるよう支援する。実験後の考察では、グラフに表すという活動を意図的に設定し、グラフ化という探究の過程に不可欠な技能を身に付けることができるようにする。														
5	主な学習活動	<p>(1) 単元の指導計画(全9時間)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>学習活動</th> <th>言語活動に関する指導上の留意点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第1次</td> <td>身の回りの仕事とエネルギーについて調べる。(1)</td> <td rowspan="5"> <ul style="list-style-type: none"> 物体の高さや速さとエネルギーがどのように関わっているか仮説を立て、実験方法を考える。 グループ内やグループ間での情報交換などを通して、実験方法を修正したり条件制御を工夫したりする。 得られた結果をグラフに表し、物体の高さや速さとエネルギーの大きさの規則性を導く。 </td> </tr> <tr> <td>第2次</td> <td>道具を用いた仕事と直接手で行う仕事を比べ、どちらも同じであることを推測する。(2)</td> </tr> <tr> <td>第3次</td> <td>一定の時間でする仕事について調べる。(1)</td> </tr> <tr> <td>第4次</td> <td>位置エネルギーや運動エネルギーの大きさと物体の高さや速さ、質量との関係について探究し、その関係を見いだす。(3) 本時7/9</td> </tr> <tr> <td>第5次</td> <td>いろいろなエネルギーとその移り変わりについて実験を通して調べ、人間の生活と関連付ける。(2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 本時の学習(7/9時間)</p> <p>目標</p> <p>実験の結果から、位置エネルギーや運動エネルギーが物体の高さや速さ、質量に関係していることを見いだすことができる。</p> <p>本時の展開</p> <p>物体の高さや速さとエネルギーの大きさとの関係を調べる実験を行う。</p> <p>実験結果をグラフに表し、物体の高さや速さとエネルギーの大きさとの関係について考察する。</p>		学習活動	言語活動に関する指導上の留意点	第1次	身の回りの仕事とエネルギーについて調べる。(1)	<ul style="list-style-type: none"> 物体の高さや速さとエネルギーがどのように関わっているか仮説を立て、実験方法を考える。 グループ内やグループ間での情報交換などを通して、実験方法を修正したり条件制御を工夫したりする。 得られた結果をグラフに表し、物体の高さや速さとエネルギーの大きさの規則性を導く。 	第2次	道具を用いた仕事と直接手で行う仕事を比べ、どちらも同じであることを推測する。(2)	第3次	一定の時間でする仕事について調べる。(1)	第4次	位置エネルギーや運動エネルギーの大きさと物体の高さや速さ、質量との関係について探究し、その関係を見いだす。(3) 本時7/9	第5次	いろいろなエネルギーとその移り変わりについて実験を通して調べ、人間の生活と関連付ける。(2)
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点														
第1次	身の回りの仕事とエネルギーについて調べる。(1)	<ul style="list-style-type: none"> 物体の高さや速さとエネルギーがどのように関わっているか仮説を立て、実験方法を考える。 グループ内やグループ間での情報交換などを通して、実験方法を修正したり条件制御を工夫したりする。 得られた結果をグラフに表し、物体の高さや速さとエネルギーの大きさの規則性を導く。 														
第2次	道具を用いた仕事と直接手で行う仕事を比べ、どちらも同じであることを推測する。(2)															
第3次	一定の時間でする仕事について調べる。(1)															
第4次	位置エネルギーや運動エネルギーの大きさと物体の高さや速さ、質量との関係について探究し、その関係を見いだす。(3) 本時7/9															
第5次	いろいろなエネルギーとその移り変わりについて実験を通して調べ、人間の生活と関連付ける。(2)															

【解説】

【指導事例と学習指導要領との関連】

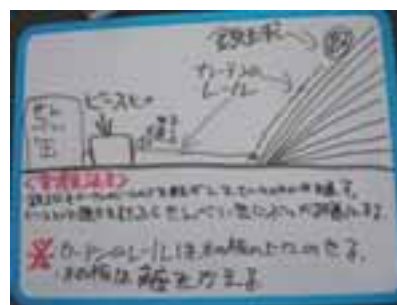
中学校学習指導要の第2章第4節理科第2(第1分野)の2において、(5)イ「力学的エネルギー」が示され、第3の1の(2)において、「問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するように配慮すること。」とある。

ここでのねらいは、物体の運動の規則性やエネルギーについての基礎を理解することである。そこで、本事例では、運動とエネルギーの関係について仮説を設定し探究する活動を取り入れている。仮説を検証するために実験計画を立て、実験を行い、結果をまとめて分析するためには、その活動すべてを通して科学的に思考しながら表現することが重要である。グループ内、グループ間での話合いの時間を確保し、情報交換しながら探究していくことで、思考力や判断力、表現力の育成を図る。

【言語活動の充実の工夫】

仮説設定と実験計画での話合い活動

ほとんどのグループが高さや速さが大きいほどエネルギーが大きという仮説を立て、様々な材料を用いた実験を計画した。仮説を立てることで、生徒は課題への見通しをもち、探究への意欲を高めることにつながった。実験計画では、小さなホワイトボードを使用して図で示し、それを基に自分たちの実験方法を発表してクラスで共有した。これにより、仮説が明確になり、結果をグラフ化するための実験の条件を細かく設定することができた。また、他の班の計画を参考にし、自分たちの実験に修正や工夫を加える様子も見られた。



探究中の情報交換

探究中は、実験計画が書かれたホワイトボードを互いに見えるところに置き、必要に応じて内容を訂正したり付け加えたりして活用することができた。グループ内はもちろん、他のグループとの情報交換が活性化し、自分たちが計画した実験を工夫しながら探究が進められた。



例えば、力学台車をペットボトルにあてる実験をしていたグループは、台車がスムーズに転がるようにガードや床と板との隙間の修正の仕方や台車がペットボトルにぶつかった瞬間の速さの測定方法など、ボードを活用しながら話合いの中で見いだしていった。また、金属球をスポンジに落として高さエネルギーとの関係を調べていた班は、他のグループが速度測定器を使用しているのにヒントを得て、金属球がスポンジに落ちる瞬間の速さを測定し、速さとエネルギーとの関係を一度に調べることにした。他の班がボードに測定値の平均を出していたことで、データの信頼性を高める工夫の必要性に気付くことができたグループもあった。得られた結果に対する分析や解釈においても話合いが活発となり、考察が深まった。

ジグソー学習を用いた研究発表会

探究の後には、ジグソー形式での研究発表会を行った。まず、自分のグループの中でお互いに自分たちの実験の経過と考察について1分以内で発表する。その後、メンバーを変えて3人グループをつくり、発表し合う。発表に対して一つ以上は質問したり、良かった点などを発言したりする。この活動することにより、すべての生徒が必ず他のグループの人に対して自分たちの探究について発表することができる。最初に自分たちの班の中で発表しているので、他の班の人に発表するときには自信をもって伝えることができるうえ、クラス全体で発表することに抵抗感をもつ生徒でも自分の考えを安心して発表することができるので達成感や充実感を味わい易くなったと考えられる。



実験結果を表やグラフに表すことはもちろん、それを分析したり解釈したりするためには「表現する」ことが大変重要である。本事例のように、ホワイトボードを使用しての話合い活動や探究途中での情報交換、発表者と聞く側になる発表会などの言語活動の充実が、生徒の表現力を高め、自信へとつなげるのに有効である。

思考力・判断力・表現力等の学習活動： ， （ 分類番号はP5表参照 ）