

理科学習指導案（3年1組）

令和3年5月19日（水曜日） 9:40～10:30 第一理科室

1 単元 仕事とエネルギー

2 単元の目標

- (1) 仕事とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事と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、実験に関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付ける。
- (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、仕事と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。
- (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する態度を養う。

3 単元設定の理由

(1) 教材観

①単元の価値

本単元は、仕事とエネルギーについて理科の見方・考え方を働かせながら探究する。

物体がもつエネルギーの大きさを他の物体に対して行った仕事の大きさから調べる実験を通して、条件を制御して実験を行う技能を身に付け、エネルギーについて理解を深めていく。また、仕事の大きさについて定滑車や動滑車を用いて物体に加えた力とその向きに動かした距離の関係を調べる活動を通して、仕事の概念について理解を深めていく。さらに、エネルギーの大きさについて調べる実験において、仕事の大きさとエネルギーの大きさを関係付けて考察する活動を通して、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する力を高めることができる。考察において仮説や検証計画の立案、結果などの探究の過程の妥当性を検討する活動を通して、見通しをもったり振り返ったりするなどの科学的に探究する力を高めていくことができる。そして、仕事とエネルギーについて、日常生活や社会で利用されている場面についてインターネットを利用して調べてレポートにまとめ、発表する活動を通して、仕事とエネルギーに関する事物・現象に進んで関わる態度を育むことができる。

②単元の系統性

- ・小学校では、第5学年で「振り子の運動」について学習し、実験する際の条件を制御する技能を身に付けてきた。
- ・第1学年では、ばねにおもりをつるしてばねの伸びを測定する実験を行い、力の大きさはばねの変形の量で測定できることや力の基本的な働きについて理解を深め、グラフのつくり方などの基本的な技能を身に付けてきた。また、1つの物体を2本のばねばかりを用いて引く実験を行い、2力がつり合う条件を理解し、力の大きさと向きについて矢印を用いて表す技能を身に付けてきた。
- ・第2学年では、スポンジに接触面積を変えて同じ力を加えたときのへこみ方の違いを調べる実験を通して、圧力は単位面積当たりの力の大きさで表されることについて見いだしている。
- ・力と運動では、物体に加わる力と運動の様子について調べる実験を通して、物体に加わる力と運動の速さの関係性について考察し、記録タイマーで記録した記録テープから単位時間あたりの移動距離の読み取りや表やグラフに整理する技能を身に付けた。

(2) 生徒観（男子16名、女子17名 計33名）

- ・知識・技能について、多くの生徒が適切な操作方法で観察、実験を行うことができるが、誤差を踏まえた上で結果を表現している生徒はほとんどいない。これは、測定値には誤差が必ず含まれていることを理解できていないことが原因と考えられる。また、仕事の計算やどのような

エネルギーがあるか列挙することはほとんどの生徒ができるが、仕事やエネルギーが活用されている事象について発言をする生徒は 10 名程度しかいない。これは、仕事やエネルギーを日常生活や社会と関係付けて考える視点が不十分であることが原因と考えられる。

- ・思考・判断・表現については、多くの生徒が考察の場面で自分の仮説が正しかったかどうかを考え、表現することができている。しかし、予想と検証計画や観察、実験などの探究の過程が適切であったか考察している生徒はほとんどいない。これは、予想と検証計画などの各過程を相互に関連付けて考える力が不足していることが原因と考えられる。
- ・主体的に学習に取り組む態度については、仕事やエネルギーに関心がある生徒がほとんどである。しかし、ボールの運動のような力学的エネルギーについての発言が多く、音エネルギーや化学エネルギーのような視覚的に捉えにくいものについて関心のある生徒は少ない。これは、エネルギーや仕事についての理解が不十分で、仕事やエネルギーに対する関心が低いことが原因と考えられる。

(3) 指導観

- ・観察、実験の場面において、条件を変えずに実験を複数回行わせ測定値を比較させることで、測定値には誤差が必ず含まれていることを理解させる。
- ・仕事やエネルギーが活用されている日常生活での場面を扱うことで、生徒が理解した概念や原理・法則を日常生活や社会と関係付けて理解を深めていけるようにする。
- ・考察の場面において、仮説や検証計画の立案などの探究の過程やそのつながりが適切だったか考え、話し合わせることで、より妥当な考察になっていくことを実感できるようにする。
- ・インターネットを利用して仕事やエネルギーについて調べ、疑問に思ったことや関心があることについてレポートを作成する活動を通して、エネルギーや仕事についての関心が深まるようにする。

4 指導と評価の計画 理科 3年 単元「仕事とエネルギー」(全9時間計画)

目標	(1) 仕事とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事と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、実験に関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付ける。					
	(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、仕事と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。					
(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する態度を養う。						
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日常生活や社会と関連付けながら、仕事とエネルギーの基本的な概念や規則性を理解している。 ②科学的に探究するために必要な観察、実験に関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。		①見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、仕事と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。 ②探究の過程を振り返るなど、科学的に表現している。		①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。	
過程	時間	◎目標・課題	○学習活動	重点	記録	備考
つかむ	1	◎定滑車によって物体を持ち上げる活動を通して、仕事や仕事の大きさについての概念を理解している。 理科でいう仕事とは何か。	○理科で扱う仕事の概念や仕事の大きさの求め方を確認する。 ○定滑車で物体を持ち上げ、行った仕事の大きさを計算する。	知		知①:ペーパーテスト ・仕事の概念や仕事の大きさの求め方について理解している。

	2	<p>◎定滑車と動滑車の仕事を比較する活動を通して、仕事の原理について理解している。</p> <p>動滑車を用いて仕事をすると、定滑車で行った仕事と何が変わるか。</p>	<p>○物体を持ち上げる際に定滑車と動滑車を用いた場合を比較し、物体に加える力の大きさと移動させた距離の関係について考察する。</p>	知		<p>知①：記述分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕事の原理について、加える力と仕事の関係について理解している。
追究する	2 (本時はその2)	<p>◎位置エネルギーの大きさについて、条件を制御して実験を行い、その結果を分析して解釈する活動を通して、位置エネルギーの大きさは物体の高さと質量に関係していることを見いだして表現できる。</p> <p>位置エネルギーの大きさを決める要因は何か。</p>	<p>○位置エネルギーの大きさを決める要因を予想し、検証計画を立案する。</p> <p>○位置エネルギーの大きさを調べる実験を行い、位置エネルギーの大きさに関係する要因を考察する。</p>	思	○	<p>思①：記述分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・位置エネルギーの大きさは物体の高さや質量に関係していることを結果と関連付けて考察している。
	2	<p>◎運動エネルギーの大きさについて、探究の過程を振り返り、妥当性を検討する活動を通して、運動エネルギーの大きさは物体の速さと質量に関係していることを見いだして表現できる。</p> <p>運動エネルギーの大きさを決める要因は何か。</p>	<p>○運動エネルギーの大きさを調べる実験を行い、表やグラフに整理する。</p> <p>○考察の場面において、探究の過程が妥当なものであったか振り返る。</p>	知 思	○ ○	<p>知②：行動観察</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験の測定値について、表やグラフにまとめている。 <p>思②：記述分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運動エネルギーについて、探究の過程の妥当性を踏まえた考察をしている。
	1	<p>◎台車の運動について、高さや速さの変化を関係づける活動を通して、位置エネルギーと運動エネルギーは相互に移り変わり、力学的エネルギーは保存されることを理解できる。</p> <p>位置エネルギーと運動エネルギーにはどのような関係があるか。</p>	<p>○斜面を下る台車の運動について、位置エネルギーと運動エネルギーの変化の様子を比較し、二つのエネルギーの関係性を考察する。</p>	知	○	<p>知①：記述分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力学的エネルギーについて、位置エネルギーと運動エネルギーが相互に移り変わることを理解している。
まとめる	1	<p>◎仕事やエネルギーについて、インターネットなどを活用してレポートを作成する活動を通して、仕事やエネルギーに進んで関わる態度を養う。</p> <p>仕事やエネルギーについてのレポートを作成しよう！</p>	<p>○疑問や関心があることについて、インターネットを活用して調べ、レポートにまとめる。</p>	態	○	<p>態①：記述分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕事やエネルギーについて疑問に感じたことや社会の中で活用されている事例などをレポートにまとめようとしている。

5 本時の展開 (5 / 9)

(1) 目標

位置エネルギーの大きさについて、条件を制御して実験を行い、その結果を分析して解釈する活動を通して、位置エネルギーの大きさは物体の高さと質量に関係していることを見いだして表現できる。

(2) 展開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点及び支援・評価
<p>1 前時の活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○位置エネルギーについて探究してきた過程を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○検証計画の立案までの探究の過程を振り返らせることで、位置エネルギーの大きさを仕事の大きさによって検証することを確認させる。
<p>課題：位置エネルギーの大きさを決める要因は何か。</p>	
<p>2 位置エネルギーの大きさを測る実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○誤差があることを確認する。 ○班ごとに条件を制御し、実験を行う。 ○結果をクラスで共有する。 <p>3 実験結果を分析・解釈し、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○「理科の見方・考え方カード」を貼りながら個人で考察する。 ・質量が大きくなるとおもりがした仕事が大きくなったことから、質量は位置エネルギーの大きさを決める要因だな。 ・おもりの高さ仕事の大きさの二つの量を意識して考察できたな。 ○班内で考察を発表し、課題の答えや探究の過程の妥当性について話し合う。 ・結果をグラフにして、仮説が立証されたことが分かりやすくしたいな。 ・高さをより小刻みに設定して実験したら、高さエネルギーの関係が見つけやすかったな。 <p>4 位置エネルギーについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○位置エネルギーの大きさを決める要因をクラスで確認する。 ○日常生活の中で位置エネルギーを利用していることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○検証方法を確認させることで、見直しをもって実験に取り組めるようにする。 ○基準とする条件で複数回実験を行わせることで、誤差が含まれていることを理解させる。 ○実験結果をロイロノート上で共有させることで、自分の班の結果が妥当なものか確認させる。 ○考察を書きながら「理科の見方・考え方カード」を貼らせることで、自分の働かせている理科の見方・考え方を意識できるようにする。 ○考察をもとに、班内で探究の過程の妥当性について話し合わせることで、探究の過程やそのつながりが妥当だったか考えられるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【思考・判断・表現】 位置エネルギーの大きさは物体の高さや質量に関係していることを結果と関連付けて考察している。 (記述分析)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○考察を基に課題の答えを再度確認させることで、位置エネルギーの概念について理解させる。 ○水力発電などの位置エネルギーが活用されている事例を紹介することで、仕事やエネルギーについて進んで関わろうとする態度を養う。
<p><まとめ・振り返り></p> <ul style="list-style-type: none"> ・位置エネルギーの大きさを決める要因は物体の高さと質量である。 	

<「学びの質」を高めるための具体的な手立て>

- ・「授業構想シート」による各学年で重視する学習活動と他の過程との効果的なつながりの構築
- ・「理科の見方・考え方カード」による見方・考え方の意識化