

第3学年理科学習指導案

日 時：令和〇年〇月〇日（〇）〇校時
学 級：第3学年〇組 〇名
場 所：理科室
授業者：〇〇 〇〇

1 単元名

3章 仕事とエネルギー（啓林館 未来へひろがるサイエンス3）

2 単元の目標

- (1) 運動の規則性を日常生活や社会と関連付けながら、運動の速さと向き、力と運動を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 運動の規則性について、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、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。
- (3) 運動の規則性に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

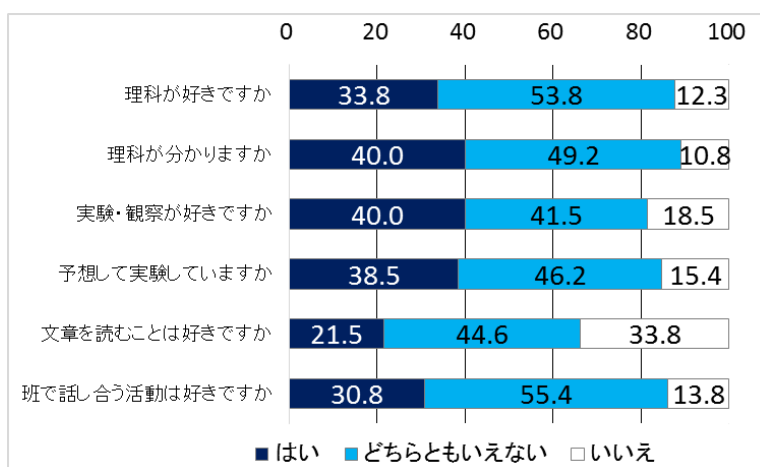
3 単元について

(1) 生徒の実態

生徒は、スイッチ一つで電源を入れ、照明をつけたり、テレビなどの家電製品を使ったりして日常生活を送っている。また、多くの生徒は、質量が大きくてより高い位置から落下した物体ほど大きな衝撃があることや、スポーツや運動と関連付けて物体は質量が大きくて速さが速いほどぶつかったときの衝撃が大きいことを経験的に知っている。しかし、それらの現象や事象に対して「エネルギー」の概念から捉えることはできていないと考えられる。エネルギーは抽象的な概念であり、日常用語として使われることが多いにもかかわらず、生徒にとっては理解しにくいものである。

アンケート結果から理科が好きな生徒がいる（理科が好きである33.8%）一方、実験・観察をすることや班で話し合う活動について肯定的な回答をした生徒は昨年より少なく（実験・観察が好きである40.0%【昨年49.4%】、班で話し合う活動が好きである30.8%【昨年46.4%】）、興味・関心を理科の学習へとつなげられていない現状でもある。そこで、実際に観察・実験を行うことで、興味・関心をさらに高めるだけでなく、短時間ではあるがグループによる活動を通してエネルギーとの関連に気づき、エネルギーを多面的に捉えるきっかけにしたいと考える。そして、観察・実験を定量的に扱うことによって、規則性を見だし、エネルギーの理解を深めていきたい。

単元前 理科学習アンケート結果（3年〇名 数字は%）



(2) 教材について

生徒は、小学校第5学年で「振り子の規則性」、第6学年で「てこの規則性」について学習している。また、中学校では、第1学年の「身近な物理現象」で、力の基本的なはたらきや力の表し方、調べ方、2力のつり合う条件、第2学年では、電流のはたらきとして、電力量や熱量などを学習している。しかし、生徒たちの力の概念形成はまだ不十分であり、力を感覚的に捉えていることが多い。そこで、本単元では、衝突実験を通してエネルギーを数値として捉え、表やグラフを活用した分析・整理において、力やエネルギーに関する概念を理解する際に理科の見方・考え方はたらかせ、科学的に探究させたい。

(3) 指導について

本単元の学習を指導するにあたっては、実験結果などを基に、運動エネルギーの規則性を見いだすとともに、その大小と速さとの関係について理解することが求められる。そこで、本単元の読み解く力の向上を意識した学習を通して、実験結果の表やグラフを読み取り活用する力、結果の分析や推測に関する思考力・判断力、思考スキル活用表を生かした文章記述や発表における表現力の育成につなげることをねらいとし、以下の3つのポイント(①～③)に留意して取り組ませたい。

- ① 衝突実験の装置を準備し、表やグラフなどを分析・整理する。
- ② 分析・整理だけでなく、運動エネルギーの規則性やその大小関係を見いだす。
- ③ 実験結果とその規則性を全体で交流し、様々な捉え方を基に考えを新たに再構築する。

(4) 生徒が「読み解く力」を、高め、発揮している姿とそのための手立て

<p>【「読み解く力」の二つの側面】</p> <p>A…主に文章や図、グラフから読み解き理解する力</p> <p>B…主に他者とのやりとりから読み解き理解する力</p>	<p>【「読み解く力」の三つのプロセス】</p> <p>①…発見・蓄積：必要な情報を確かに取り出す</p> <p>②…分析・整理：情報を比較し、関連付けて整理する</p> <p>③…再構築：自分なりに解決し、知識を再構築する</p>
--	--

「A 主に文章や図、グラフから読み解き理解する力」について、本校の生徒は、文章を読み落とししたり、図(表)やグラフの表面的な理解にとどまり活用に至らなかつたりするなどの課題がみられる。

「B 主に他者とのやりとりから読み解き理解する力」について、新型コロナウイルス感染拡大防止の対応のため、グループでの対話的な活動が限られている現状であり、自分の考えを発信したりグループで話を深めたりする経験が不足し、他者の意見を参考にしながら自分の意見を文章にまとめたり、自分の考えを再構築したりする力は十分身に付いていない。

本単元では、実験結果の複数の数値情報を読み解き、分析・整理する場面を設定している(A②)。これらの学習を通して、分析・整理した表やグラフから自分たちに必要な情報をまとめて説明するだけでなく、総合的に考察できる力が育成されるように指導したい(B②)。また、「思考スキル活用表」(右表)を意識させた文章表現に取り組むことで、知識を再構築する力も育成したいと考える(A③)。

種類	考え方(例文)
比較	AとBの結果(内容)を比べると… AとBの様子を比べてみると…
関連	AとBの事実をつなげると… AとBのつながりは…
分類	グループに分けると… 大きく分けて考えると…
仮定	もし～ならば… ～と仮定すると…
推測	～という結果から…と考えられる ～だったのは、…だからと考えられる
選択	～だから…を選んだ ～を選んだ理由は…
具体	たとえば日常生活の中では… 身のまわりでは、～のように…
多面	他の視点から考えると… 別の見方をしてみると…
反論	本当に～と言えるのか、… ～と考えられる一方で、…
総合	つまり、全ての結果(内容)をまとめると… ～の結果(内容)についてまとめてみると…

校内研で整理し、活用している
「思考スキル活用表」

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
力学的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、力学的エネルギーの保存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。	力学的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。	力学的エネルギーに関する事象・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。

5 指導と評価の計画（全9時間）

※実線は、「読み解く力」のAの側面、波線は、Bの側面に関わる留意点や評価規準

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・仕事の考え方を理解し、仕事をしている場面としていない場面とで比較し、各グループで話し合い、その内容を整理する。	知		・重力や摩擦力に逆らってする仕事について理解している。
2	・仕事の原理について、定滑車と動滑車の簡単な実験を基に道具を使う場面と使わない場面を比較し、グループ別にその内容を整理する。	思		・実験の結果から、道具を使っても使わなくても、仕事の量は変わらないことを見いだして整理している。
3	・仕事の能率を数値で把握するなど、2つの仕事を比較して、能率についての観点から、その大小を読み取る。	態		・仕事の量が同じでも、かかる時間が異なることがあることに興味をもち、仕事の能率を意欲的に調べている。
4	・仕事のレベル別（単位変換の有無）のワークシートの計算問題を解き、身に付けた知識を基に自作の問題をつくり、その内容を検討する。	知	○	・基本的な公式、単位の換算を理解し、計算問題で活用している。 〔ペーパーテスト〕
5	・仕事のレベル別（単位変換の有無）のワークシートの計算問題を解き、身に付けた知識を基に前時の問題を全体で解答する。		○	・基本的な公式、単位の換算を理解し、計算問題で活用している。 〔ペーパーテスト〕
6	・位置エネルギーの大きさが高さや質量とどのような関係があるか、衝突実験のセットを用いて必要なデータを表やグラフにまとめる。	思		・位置エネルギーの大きさと高さや質量の関係を操作を正しく行い、意欲的に調べ、まとめている。
7	・位置エネルギーの大きさは高さや質量とどのような関係があるか、表やグラフにまとめた実験結果を整理し、「位置エネルギーの説明書」の形式でまとめる。	思	○	・位置エネルギーの大きさと高さや質量の関係について、実験結果を関連付けて規則性を見いだして表現している。 〔記述分析〕
8	・運動エネルギーの大きさは速さとどのような関係があるか、衝突実験のセットを用いて表やグラフにまとめた実験結果を整理し、「運動エネルギーの説明書」の形式でまとめる。	思	○	・運動エネルギーの大きさと速さの関係について、実験結果を関連付けて規則性を見いだして表現している。 〔記述分析〕
9	・力学的エネルギー保存の法則が理解できる。 ・ジェットコースターや振り子を例に、力学的エネルギー保存の法則について考える。	知		・力学的エネルギーは一定に保たれること（力学的エネルギー保存の法則）を理解している。

6 本時の目標（本時：8/9時間目）

- ・運動する物体のもつエネルギーの大きさと速さはどのような関係があるか、実験データを整理して考えをまとめる。

7 本時の評価規準

- ・運動エネルギーの大きさと速さの関係について、実験結果を関連付けて規則性を見いだして表現している。(思考・判断・表現)

8 本時の展開 **※実線は、「読み解く力」のAの側面、波線は、Bの側面に関わる留意点や評価規準**

	主な学習活動等	指導上の留意点(・) 評価規準(□)
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ○「位置エネルギーの説明書」について確認する。 *実験でためした条件やその結果 *位置エネルギーの大きさをきめるポイント ○運動の映像から、エネルギーの大きさを比べるならどのような要素を考える必要があるか、イメージする。例) 野球の投球・F1レースなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・前回までに作成した「位置エネルギーの説明書」のプリントを配付し、学習過程を示す。 ・物体のもつエネルギーに「高さ」や「質量」の条件が関係していたことを、画像データなどで示して確認する。 ・ボールの運動において、生徒から引き出した「速さ」についての意見を本時のめあて・流れにつなぐ。 ※ゴール課題「運動エネルギーの説明書」まで流れを示す。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">めあて 運動する物体のもつエネルギーの大きさと速さはどのような関係があるか、実験データを整理して考えをまとめる。</div>	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> ○本時のめあて・流れを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・このタイミングでワークシートの配付
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">実験 物体のもつエネルギーと速さの関係を調べる。</div>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○実験について予想する。 結果の予想：ワークシートに記入 実験準備：エネルギー実験器・速さ測定器 ○「速さ」の条件に着目して実験を行う。 スタート位置を変えるなど、球速を変化させる。 ○実験結果を各グループで表やグラフを用いて分析・整理する。 →表やグラフのまとめ方について確認する。 ○各グループの結果の数値を交流し、個人のワークシートに結果を文章でまとめる。(思考スキル活用表) 	<ul style="list-style-type: none"> ・位置エネルギーの時と基本的には同じ実験装置であるが、初めて速さ測定器について扱うため、操作方法をワークシートを用いて確認できるように示す。 ・実験操作のミスや実験装置の不具合などが無いか、机間支援し、アドバイスする。 ・表に実験結果を記録し、グラフにデータを記入していく流れをワークシートにステップチャートで示す。 ・自分のグループの結果だけでなく、PCに入力した複数の結果を用いて整理してまとめられるように指導する。 ・文章化は思考スキル活用表の【推測・総合】を活用。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">課題 運動エネルギーの説明書をつくる。</div>		
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> ○各グループの結果の交流を基に、ワークシートに「運動エネルギーの説明書」を仕上げる。 ○「説明書」の内容を基に本時をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">→運動エネルギーの説明書(例) ○速さが速いほど物体のもつエネルギーは大きくなる。 ◎質量や高さの条件に注目した時と比べて、物体のもつエネルギーの大きさの変化の仕方が異なる。</div> 	<ul style="list-style-type: none"> □運動エネルギーの大きさと速さの関係について、実験結果を関連付けて規則性を見いだして表現している。 →[ワークシートの記述分析] ・運動エネルギーは物体の速さが速いほど、大きなエネルギーをもっていることの規則性を見いだせるよう、机間支援する。
	<ul style="list-style-type: none"> ○新たな課題を見つける。 ○今日の振り返りをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにおける位置エネルギーや運動エネルギーでイメージできる事象(くい打ちやボウリングのボールなど)の映像等を基に指導する。 ・ワークシートへの記述(分かったことや疑問点について)の声かけを行う。

9 授業参観の視点

- (1) 条件に着目して考えを整理し、グループの分析に必要な情報を取り出すことができているか。
- (2) 他のグループの発表を聞き、必要なポイント・情報を読み取ることができているか。
- (3) 分析・整理した内容を文章化し、再構築や振り返りにつなげることができているか。