

第3学年 理科学習指導案

日時：令和3年11月24日（水）5・6校時

場所：宮古市立新里中学校 理科室

学級：3年A組（男子5名、女子4名）

授業者：菊池亮

1 単元の目標及び指導等について

単元	単元3 運動とエネルギー								
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。								
系統性の視点	領域	エネルギー							
	学年	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高校
	項目	風とゴムの力のはたらき		振り子の運動	てこの規則性	力のはたらき		・力のはたらき ・力のつり合いと合成・分解 ・運動の規則性 ・力学的エネルギー	・運動の表し方 ・様々な力とその働き ・力学的エネルギー
	【これまでの学習を受けて】 ・小5「振り子の運動」では、おもりの質量や糸の長さの条件を変化させることにより、振り子の運動の様子がどう変わるか比較しながら、調べる学習をしている。 ・中1「力のはたらき」では、力の基本的なはたらきについて学び、力の大きさや向きと運動の様子など、量的・関係的視点を身に付けている。 ・本単元では、運動とエネルギーについて主体的に学習取り組む態度をもって、探究する活動を通して、物体にはたらく力の大きさと運動の様子を関連付ける能力を育てる。					【これからの学習を見通して】 高校「運動の表し方」では、直線運動などの身近な運動を中心として、変位や速度など運動の基本的な表し方や分析の手法について、中学校での学習を発展させ、物体の質量、物体に働く力、物体に生じる加速度の関係を見いだして理解することがねらいとなる。そこで、本単元では、量的・関係的な見方を働かせ、実験結果の分析・解釈するなど、科学的に探究する活動を通して、規則性を見いだしたり課題を解決したりする能力を養う。			

(1) 生徒観

(略)

(2) 教材観

- ア 本章では、物体に力がはたらく運動および力がはたらかない運動についての観察、実験を行い、それらの記録する方法を習得させるとともに、それぞれの運動の規則性を調べる実験結果を、分析して解釈して、運動の規則性や関係性を見いだして表現したり、探究の過程を振り返ったりすることがねらいである。
- イ 本単元では、「物体の運動」「力のはたらき方」「エネルギーと仕事」の3つの章を通して、運動と力、エネルギーと仕事の概念を段階的に形成していくことが目的である。
- ウ 本単元の学習では、運動の測定、測定結果のグラフ化、力と関係させたグラフの解釈、力の合成・分解の図形的分析・解釈などを通して、物理の基礎となる概念形成を促し、身の回りの力や運動の規則性を日常生活や社会と関連付けることで、エネルギー領域における見方や考え方はたらかせていきたい。

(3) 指導観

- ア 本単元では、直接目に見えない力やエネルギーを物体の運動などで間接的に認識しながら学習を深めていく。そのため、観察・実験結果を分析し、解釈する機会を確保することで、確実な定着を図る。また、生徒が課題を見だし、探究する過程を通して主体的な学習へとつながるように心がけたい。
- イ 記録タイマーのデータ処理について、データの意味がしっかりと理解できるよう繰り返し使用し、確実な技能を身に付けた上で、結果のグラフ化や力と関係させたグラフの解釈につなげていきたい。
- ウ 主体的で対話的な学びの実現のために、ICT（ロイロノート）を有効に活用し、グループ内や学級全体での意見の交流をする。その際、自分の意見について、データやグラフを根拠として表現できるよう単元を通して育てていきたい。
- エ ここで扱う運動は、運動にしているところには、それに応じた力が働いているという誤概念を持ちやすい単元であることから、丁寧な指導を心掛け、実験室内の事象だけでなく、見方・考え方はたらかせて、日常生活や社会にも関係するものがあることに気づかせ、運動とエネルギーへの興味・関心を高めるとともに、運動の規則性についてとらえられるように指導したい。

2 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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。	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。	運動の規則性に関する事物・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。

3 単元の指導計画

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの物体の様子を詳しく観察し、物体の運動の様子について話し合う。 ・「記録タイマー」の使い方を確認する。 	知		<ul style="list-style-type: none"> ・運動には、速さと向きのある要素があることを理解している。 ・記録タイマーを正しく操作し、打点の様子と運動の様子を関係づけることができる。
2	【実験1】 水平面上の台車に一定の力が働くときの運動を調べる実験を行い、運動と力の関係をとらえる。	知		<ul style="list-style-type: none"> ・物体に一定の力が働くときの運動の様子について理解している。
3	【実験2】 水平面上での台車の運動 <ul style="list-style-type: none"> ・物体の運動の様子を調べる実験を行い、記録タイマーの正しい操作と物体の運動の様子を定量的に記録する技能を身に付ける。 	知	○	記録タイマーを正しく操作し、力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、記録的テープを適切に処理する方法を身に付けている。 [行動観察、記述分析]
4	<ul style="list-style-type: none"> ・実験2の結果をもとに、台車の運動の様子と、物体に働く力の関係について考える。 ・等速直線運動について理解する。 	思		実験結果から、水平面上での台車の運動で、時間と速さ、時間と移動距離との関係を見いだして、表現している。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書 P.138 図1の例から、同じ距離を移動するのに同じ時間かかった場合の速さが同じかどうかについて、速さのとらえ方について考える。 	態		平均の速さと瞬間の速さの違いに着目し、物体の運動の速さの変化について課題を見いだしている。
6	【実験3】 斜面上での台車の運動 <ul style="list-style-type: none"> ・斜面を下る台車の運動の様子を調べる実験を行い、実験の結果についてまとめる。 	知	○	手順に従って実験を行い、結果を表やグラフに整理する技能を身に付けている。[行動観察]
7	<ul style="list-style-type: none"> ・実験3の結果について、分析して解釈し、斜面の角度と台車にはたらく力の大きさ、台車の速さの変化との関係について考える。 	思	○	記録テープの記録を比較し、違いが生じた原因について考察し、台車の運動についての規則性について見いだそうとしている。[記述分析]
8	<ul style="list-style-type: none"> ・斜面を上る運動について考え、運動の向きとは逆向きの一定の力が働くと、物体の運動はどう変化するか考える。 ・水平面上で摩擦力などが働く場合、どのような運動になるか考える。 	思		斜面を上る台車の速さと台車にはたらく力について、これまでの運動と力の関係の学習と関連付けて考えようとしている。
9	<ul style="list-style-type: none"> ・運動の規則性に関する学習を振り返り、既知的な知識を身に付けているか確認する。 	知	○	運動の規則性に関する概念的な知識を身に付けている。[単元テスト]

4 本時の指導

(1) 目標

斜面を下る力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、一定の力が働き続けるときの物体の運動についての規則性を見いだす。

(2) 評価

「知識・技能」

記録タイマーを正しく操作し、力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、記録テープを処理する技能を身に付けている。

「思考・判断・表現」

斜面を下る力学台車の運動の様子を調べた実験結果をもとにして、斜面を下る力学台車に働く力の大きさと力学台車の速さの変わり方の規則性を見いだして表現している。

(3) 本時の展開

段階	学 習 活 動	指導上の留意点 (◇評価)
導 入 (5分)	1 課題の発見 ○ 斜面を下る場合はどのような運動になるのか、課題を見いだす。 ○ 運動の様子が変化するときには力が働くことを確認する。 2 課題の提示 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">【学習課題】斜面上の力学台車はどのような運動をするのだろうか。</div>	<ul style="list-style-type: none">・ 坂道を自転車で下る場面を想起する。・ 斜面で、物体が運動するようすについて問う。
展 開 (75分)	3 予想 ○ 斜面上ではどのような運動をするか、斜面の大きさによって変化するか予想する。 4 斜面を下る台車の実験 (実験②) ○ 記録タイマーで、斜面を下る台車の運動を記録する。 5 実験①の整理 ○ 記録テープを切って並べ、タブレットで写真を撮って記録する。 6 実験①の考察 ○ 増加の割合が一定であることを見いだす。運動に関わり、さらに調べることを考える。 →どのような力が働くか予想する。 7 斜面に加わる力を調べる実験 (実験②) ○ 斜面上の台車に働く力をばねばかりを用いて調べる実験をする。 8 実験①と実験②の考察 ○ 斜面を下る台車に働く力の大きさと速さの変わり方について考える。 ○ 班ごとに実験結果を見ながら、発表する。	<ul style="list-style-type: none">・ 「だんだん速くなる」と予想が出た時には、具体的にどのように速くなるか説明できるように指導する。・ 実験の説明をし、記録テープは方眼紙に貼ったあと、ロイロノート上で整理し、関係性を見いだすよう説明する。 ◇記録タイマーを正しく使用し、記録テープを適切に処理することができる【技能・グループ】 <ul style="list-style-type: none">・ 力の大きさは、斜面の位置によるもの、斜面の角度によるもの、それぞれについて注目するように説明する。・ ばねばかりをすべて同じように扱うように説明する。・ 結果の共有する際、力の矢印を書き加えながら説明する。 ◇斜面を下る力学台車に働く力の大きさと力学台車の速さの変わり方の規則性を見いだしている。【思考・個人】

終 末 (2 0 分)	9 まとめ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 斜面上では斜面方向に一定の力が働き続けるので、台車の速さは一定の割合で増加する。 斜面の角度が大きくなると働く力が大きくなるので、増加する割合が大きくなる。 </div>
	10 学びの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 具体的にどのように運動するのか、なぜそうなるのかを付け加えるよう説明する。 ・ 探究の過程の振り返りにも触れる。
	○ 実験したものより角度の大きい斜面、小さい斜面それぞれ、どのような力が働き、どのような運動をするのか考える。 ○ 自転車で坂道を下るときの注意点や運動について考える。	
11 振り返りの記入		