

第3学年4組 理科学習指導案

生徒数： 30名

指導者： 富田 健太

場所： 第1理科室

1 単元名 単元3 運動とエネルギー 第1章 物体の運動

2 単元について

(1) 生徒観

本学級の生徒は、年度初めのアンケート結果より、理科を好き、どちらかといえば好きと答える生徒の割合が全体の95%を占める。しかし、物理分野に限定したアンケートをすると、好き、どちらかといえば好きと答える生徒は43%となった。計算が多く苦手意識を持っている、イメージしづらいと答える生徒が多く、これを払しょくできるよう丁寧な導入と生徒主体の授業展開をしていく。単元前に「物体の運動」に関するアンケート調査の結果は以下の通りである。(表1)

質問1～3に対して、力と運動の関係性について関連性があるととらえている生徒が多い。また、小学校で学習したこの原理について、知識を有している生徒が多いことがわかった。生徒の素朴概念、既習事項を踏まえ、知識理解、科学的思考力を高めていく。

(表1 「物体の運動」に関するアンケート調査)

1 物体はなぜ動くのか。 力が加わるから 18人 重力がはたらくから 5人 エネルギーを持つから 2人 その他 5人
2 物体に力を加えるとどうなるか。 動く 11人 形が変わる 4人 加速する 1人 その他 13人
3 物体を加速させるにはどうすればよいか。 より強い力を加える 14人 斜面を急にする 3人 高いところから落とす 3人 その他 10人
4 質量の大きい物体を動かすための工夫には何があるか。 てこを使う 25人 滑車を使う 2人 その他 3人

(2) 教材観

本単元は中学校学習指導要領解説理科編で以下のように位置づけられている。

(5) 運動とエネルギー

物体の運動とエネルギーについての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、次のこと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。

イ 運動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、力のつり合い、合成や分解、物体の運動、力学的エネルギー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。

小学校では、第5学年で「振り子の運動」について学習している。また、中学校では、第1学年の「(1) 身近な物理現象」で力の基本的な働きや2力のつり合い、第2学年の「第2分野 (4) 気象とその変化」で圧力や大気圧について学習している。

ここでは、理科の見方・考え方を働かせて、物体の運動とエネルギーについての観察、実験などを行い、力、圧力、仕事、エネルギーについて日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいである。思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、運動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、力のつり合いと合成・分解、物体の運動、力学的エネルギーについての規則性や関係性を見いだし表現するとともに、探究の過程を振り返らせることが大切である。その際、レポートの作成や発表を適宜行わせることも大切である。なお、観察、実験で得られる測定結果を処理する際には、測定値には誤差が必ず含まれていることや、誤差を踏まえた上で規則性を見いださせるよう、表やグラフを活用しながら指導することが大切である。

(3) 指導観

この単元では、日常生活と関連付けて物体の運動の様子を観察し、物体の運動には速さと向きのある要素があることを学ぶ。タブレットによる動画撮影や記録タイマーを用いて、物体の運動を記録し、その記録をもとに物体の運動の様子について理解を深めていく。その際、水平面上を移動する物体、自由落下する物体、斜面上を移動する物体について実験を行い、一定時間ごとの移動距離や速さを調べる。

それらの学習事項をもとに、水平投射のアニメーションを視聴し、投射速度と移動距離について探究する学習を行う。本授業内で水平投射の運動の特徴について探究したのち、教科横断的な視点として、数学の授業内で、運動を関数として扱い、処理する。数学での学習内容を活かし、さらに探究していく。

3 調査研究 研究テーマと本授業での手立て

調査研究 研究テーマ

「新たな価値を生み出し、持続可能な社会をつくる問題発見・解決能力の育成」

目指す生徒の姿

「他者と協働して科学的に探究し、未知の状況に対応することができる子」

本授業では、単元での既習事項をもとに新たな課題を見出し、その課題について見通しを持ちながら探究活動を行う。他教科（数学）との連携を図ることにより、課題に対して様々な角度からアプローチし、既習事項を駆使し、未知の状況に対して自ら解決していくことができる能力を育成する。

4 単元の目標

物体の運動に関する現象について、日常生活や社会と関連付けながら、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、物体に働く力と物体の運動の様子、物体に力が働くときの運動と働かないときの運動についての規則性を見だして理解させることが主なねらいである。その際、力と運動に関する観察、実験の技能を身に付けさせる。

5 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
① 記録タイマーおよび動画撮影による記録の基本的な技能を身に付けるとともに、記録をもとに結果を整理することができる。 ② 計算によって物体の速さを求めていて、速さのグラフの意味について説明できる。 ③ 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。	① 加えた力の大きさによって、その運動の状態がどのように変わるかを比較し、表現している。 ② 身のまわりの現象と関連づけ、速さの変化とはたらく力に着目し、規則性を見出している。 ③ 実験で得られたデータから運動について考察するとともに、数学科の学習と関連付けてさらに科学的に探究している。	① 記録テープの記録から、台車の運動について規則性を見出そうとしている。 ② 台車の速さと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。 ③ 水平投射された小球の運動について既習事項と関連付けて科学的に探究しようとしている。

6 指導と評価の計画（全8時間）


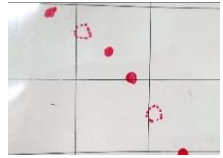
時間	ねらい・学習活動	◇評価の観点（方法） ・指導上の留意点
1	<ul style="list-style-type: none"> ・身まわりの運動にはどのようなものがあるのか意見を出し合う。 ・タブレットによって運動するものの動画を撮影し、その動画をみて運動の様子について考察する。 	◇知識・技能①
2 3	<ul style="list-style-type: none"> ・記録タイマーの使い方を確認し、水平面上を動く台車の運動を記録する。 ・記録タイマーの記録を処理し、それをもとに、水平面上を動く台車が一定の速さで動いていることを理解する。 ・一定の速度で動く運動を等速直線運動ということを知る。 	◇知識・技能② ◇主体的に学習に取り組む態度①
4 5	<ul style="list-style-type: none"> ・記録タイマーの使い方を確認し、落下するボールの運動を記録する。 ・記録タイマーの記録を処理し、それをもとに、落下するボールがだんだん速くなっているを理解する。 ・物体が垂直に落下する運動を自由落下ということを知る。 ・運動方向と加わる力の向きの関係について理解する。 	◇思考・判断・表現① ◇思考・判断・表現② ◇主体的に学習に取り組む態度②
数学科との教科横断的内容		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> 共通の探究課題：となりのビルにとびうつるには何 $k\text{ m/h}$ で飛び出せばよいか </div>		
6 ⑦ 8	<ul style="list-style-type: none"> ・水平投射について探究するための探究の計画を立てる。 ・（本時）前時に立てた計画をもとに水平投射についての探究をする。 ・数学科で学習した内容をもとに再度探究活動を行う。 	◇主体的に学習に取り組む態度③ ◇思考・判断・表現③

7 学習指導（本時 7/8時）

(1) 目標

〈思考力・判断力。表現力等〉グループごとに計画した探究活動を進め、水平投射された小球の運動についての動画を撮影し、既習事項と関連付け、どのような規則性があるのかを考察することができる。

(2) 展開

学習活動	・学習内容	指導上の留意点 ◇評価
1 自動車でビルからビルへ飛びうつるアニメーション動画を見る。	・自動車がする運動を水平投射という。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 【探究課題】 となりのビルにとびうつるには何 k m/h で飛び出せばよいか？ </div>		
2 Metamoji のワークシートに探究の見通しを立てる。		<ul style="list-style-type: none"> ・記入した内容は自由に共有できるようにし、多面的多角的に探究できるように促す。 ・自由に意見を交換させ、探究への意欲を高める ・数学で数字を扱い、理科で現象を扱うことを意識させる。
3 見通しをもとに、学習課題を確認する。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 【学習課題】 水平に飛び出た物体はどんな運動をするのか？ </div>		
4 学習課題に対する仮説を Metamoji のワークシートに記入する。		<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項をもとに、根拠を明確にし、仮説を立てさせる。
5 実験方法を検討する。		
(以上 前時)		
6 前時に検討した仮説と実験方法を確認し、班ごとに実験を行う。		<ul style="list-style-type: none"> ・確認の際には Metamoji のワークシートを大型モニターに写し、生徒探究の見通し、仮説を共有する。
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>実験方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レール上に小球を転がし、机から投射させる。 ・投射の様子をタブレットにて動画撮影する。 ・動画をコマ送りし、小球の運動の様子を調べる。 ・コマ送りした小球の運動の様子を OHP シートに記録する。 </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  <p>実験装置</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  <p>OHP シートの記録</p> </div> </div>		
7 OHP シートに記入したデータをもとに、小球の運動について考察をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・水平投射では、水平方向に等速度運動、鉛直方向に加速度運動をしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運動の向きと速さに注目させる。 ・望ましいデータが取れた班の OHP シートは投影機で大型モニターに写し、共有する。
8 ワークシートをまとめ、小球の運動について考察したことを学級内で共有する。		◇【思・判・表】グループごとに計画した探究活動を進め、水平投射された小球の運動についての動画を撮影し、既習事項と関連付け、どのような規則性があるのかを考察している。
9 まとめをする。		(レポート)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 【まとめ】 水平方向 → ほとんど同じ速さで動き続けている 鉛直方向 → だんだん速くなっている </div>		
～数学科～		