

◆授業設計のポイント◆

- ・ 生徒の思考の過程に沿った授業づくりの工夫
- ・ 対話を通して考えを広げ、深める手立ての工夫
- ・ 学びを見通し、振り返る活動の工夫

理科学習指導案

学 級 3年5組（男子18名女子29名計37名）

場 所 第2理科室（1年校舎3階）

授業者 教 諭 田 淵 早

1 単元 物体のいろいろな運動（大単元 運動とエネルギー）

2 単元について

私たちの生活の中には自動車やジェットコースター、おもちゃなど、運動しているものが多くある。その事物・現象を見るときに、速さに着目することは多いが、そこに働く力によって運動の様子が変化することを意識して生活していない。力は直接的に観察することができないため、運動との関係性は分かりづらい。そこで、力の働き方によって、物体の運動に規則性が生まれることを理解することは大変意義深いことである。

本単元では、物体の運動の様子を詳しく観察し、運動を記録する方法を習得するとともに、物体の運動には速さと向きのある要素があること、物体に働く力と運動の様子の規則性について日常生活と関連付けて物体の運動について科学的に思考する能力や態度を養うことが主なねらいである。

これまでに生徒は、小学校第5学年で「振り子の規則性」、小学校第6学年で「てこの規則性」について学習している。加えて算数では速さについて学習し、時間、距離、速さといった要素について学習している。また、中学校第1学年では力が物体の形や運動の様子を変えることを学習している。生徒はその運動の様子をそれぞれ定量的に調べているが、物体の運動する速さと向き、物体に働く力について関係性を正しく捉えることはできていない。

指導に当たっては、本単元の理科の見方・考え方である、量的・関係的視点を生徒に意識させるために、単元を貫く課題を「物体に働く力と運動の規則性を数値化するなどして分かりやすく説明できるだろうか。」と設定した。授業においては、物体に働く力について着目させ、力が働かないときや力が運動に対して同じ向き、または逆向きに働くときの運動の様子をグラフに表し、可視化する。そして、その結果を分析して解釈し、時間と速さの関係を見いだして理解させる。その際、グラフの変化を比較させることで考えを広げ深めることとした。また、理科の見方・考え方を働かせることで、本校で目指す汎用的な資質・能力の一つである論理的思考力の育成もねらいとしている。

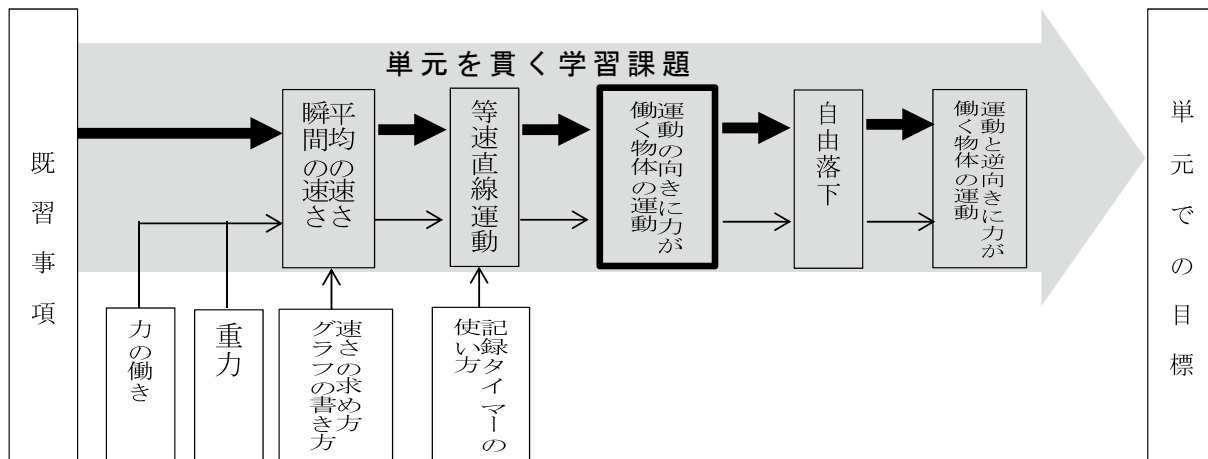
3 単元の目標

- (1) 物体の運動を日常生活や社会と関連付けながら、物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察、実験を行い、力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。 <知識及び技能>
- (2) 運動について、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ができる。 <思考力、判断力、表現力等>
- (3) 物体の運動に関わる事物・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とともに、問題解決の過程を振り返って自己の変容を捉えることができる。 <主体的に学習に取り組む態度>

4 単元を貫く学習課題

物体に働く力と運動の規則性を数値化するなどして分かりやすく説明できるだろうか。

5 単元構想図



6 単元の指導計画（全9時間）

章	節	時間	指導目標	学習内容	評価		
					知・技	思・判・表	態度
1章 物体のいろいろな運動	1 物体の運動	2	運動している物体を、速さや向きの変化によって分類できるようにする。	運動している物体の様子を、ストロボ写真を見ながら、速さの変化と移動距離の関係を表す。	○		○
			平均の速さと瞬間の速さの求め方を理解し、実際に求めることができるようにする。	速さを求める式を活用して、平均の速さを求める。また、運動する物体の速さを調べるには瞬間の速さを求める必要があることを知る。	○	○	
	2 力が働かない物体の運動	3	記録タイマーの使い方を身に付けることができるようにする。	記録テープをいろいろな引き方で引いて、打点の様子を比べ、速さを表す。	○		
			水平な面上で運動の向きに力を働かせずに一直線上に運動させるときの物体の運動を調べることができるようにする。	水平な面上で、一定の速さで移動している物体の運動の様子について、一定時間毎の移動距離と速さの関係を調べ、結果をグラフにまとめる。		○	
			物体に力が働かない場合には、等速直線運動をすることを理解させる。	前時の結果のグラフから、力の働かない物体は一定の速さで運動することを理解する。	○		
	3 運動の向きに力が働く物体の運動	3 (本時) 6/9	運動と同じ向きに一定の力が働き続けたときの台車の運動について、実験を行い、実験結果から物体の速さが一定の割合で速くなっていることを見だし理解させる。	水平な面上で、運動と同じ向きに力が働き続けたときの物体の運動の様子について、一定時間毎の移動距離から速さを求め、結果をグラフにまとめる。このとき、物体の速さは、一定の割合で大きくなることを見だし理解する。		○	○
			運動と同じ向きに一定の力が働き続けたときの台車の運動について、力の大きさと台車の速さの変化の割合を見だし理解させる。	斜面の角度の違いによる運動の様子を調べ、物体に加える力が大きいほど速さの変化の割合が大きくなることを見だし理解する。		○	
			斜面の角度が90度の場合は自由落下となり、速さの変化が最も大きくなることを見だし理解させる。	斜面の角度が90度の場合は自由落下となり、速さの変化が最も大きくなることを見だし理解する。		○	○
	4 物体と逆向きに力が働く物体の運動	1	物体と逆向きに力が働くときの速さの変化を調べ、実験結果から物体の速さは一定の割合で減少することを見だし理解させる。	台車を斜面上向きにおし上げたときの台車の運動の様子をグラフにし、台車に働く力が運動の向きと逆のときの速さの変化を見だし理解する。		○	○

7 単元の評価規準

知識及び技能	思考力, 判断力, 表現力等	主体的に学習に取り組む態度
物体の運動を日常生活や社会と関連付けながら, 物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察, 実験を行い, 力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解するとともに, それらの観察, 実験などに関する技能を身に付けている。	運動について, 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している。	物体の運動に関わる事象・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とともに, 問題解決の過程を振り返って自己の変容を捉えている。

8 本時の実際 (6/9)

(1) 題材 運動の向きに力が働く物体の運動

(2) 目標

ア 物体の運動と同じ向きに力が働き続けるときの速さの変化について説明することができる。

＜思考力, 判断力, 表現力等＞

イ 物体の運動と同じ向きに力が働き続けるときの物体の運動に進んで関わり, 問題解決の過程を振り返って自己の変容を捉えることができる。

＜主体的に学習に取り組む態度＞

(3) 授業設計上の工夫

ア 生徒の思考の過程に沿った授業づくりの工夫・・・**研究の視点1**

単元を通して働かせる理科の見方・考え方を基に, 本授業で働かせる見方・考え方を次のとおり設定した。

見 方…量的な視点：物体の運動の変化を数値の違いとして見る視点
 関係的な視点：グラフから運動の時間と速さについて見る視点
 考え方…実際の現象と実験結果を関係付ける

理科の見方・考え方を働かせながら, 深い理解に至った生徒の姿を, 「運動の向きに一定の力が働き続けるとき, 物体の速さは一定の割合で増加することを実験の結果を根拠に説明する姿」とした。

イ 対話を通して考えを広げ深める手立ての工夫・・・**研究の視点2**




考えを深めるために, 台車に一定の力が働き続けたときの速さの変化を可視化(グラフに)し, 対話しやすくした。

ウ 学びを見通し, 振り返る活動の工夫・・・**研究の視点3**

学習過程を振り返らせるために付箋を活用した。授業の中で, 理解につながった活動や他者との関わりを付箋に書き, 振り返りを行わせた。

(4) 授業の流れ

過程	主な学習活動	時間形態	指導上の留意点 ◎は評価 *授業設計上の工夫					
導入	はじめ							
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">事象提示</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td>1 台車の運動の様子を見る。</td> </tr> <tr> <td>課題設定</td> <td>2</td> <td>2 学習課題を設定する。</td> </tr> </table>	事象提示	1	1 台車の運動の様子を見る。	課題設定	2	2 学習課題を設定する。	5分全体
事象提示	1	1 台車の運動の様子を見る。						
課題設定	2	2 学習課題を設定する。						
	運動と同じ向きに一定の力が働き続けるとき, 物体の速さはどのように変化するのだろうか。	2分全体						

展開	<table border="1"> <tr> <td>予 想</td> <td>3</td> <td>3 予想を記入する。 ・ 等速直線運動をするのではないか。 ・ だんだん速くなるのではないか。</td> <td>5分 個人</td> <td rowspan="8"> <ul style="list-style-type: none"> 予想を個人で考えさせる際に、言葉とグラフで記入させる。 </td> </tr> <tr> <td>実験企画</td> <td>4</td> <td>4 実験企画を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録タイマーで記録し、速さのグラフを作成する。</td> <td>5分 全体</td> </tr> <tr> <td>実験</td> <td>5</td> <td>5 実験を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録する。  </td> <td>13分 ペア ↓ 個人</td> </tr> <tr> <td>結果</td> <td>6</td> <td>6 それぞれのグラフを確認する。</td> <td>5分 全体</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> 「気づき」 <ul style="list-style-type: none"> 等速直線運動ではない。 力が働き続けるとだんだん速くなる。 </td> <td>5分 全体</td> <td> ※ 作成したグラフを基に対話を行い、考えを広げ、深めさせる。 … 研究の視点2 </td> </tr> <tr> <td>考察</td> <td>7</td> <td>7 考察を行う。 ・ 速さは時間に比例することを見いだす。</td> <td>5分 班</td> <td rowspan="3"> ◎ 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加することを見いだし説明することができる。 </td> </tr> <tr> <td>発表</td> <td>8</td> <td>8 各班の考えについて発表する。</td> <td>5分 全体</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> 「納得」 <ul style="list-style-type: none"> 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加していく。(比例関係である。) </td> <td></td> </tr> </table>	予 想	3	3 予想を記入する。 ・ 等速直線運動をするのではないか。 ・ だんだん速くなるのではないか。	5分 個人	<ul style="list-style-type: none"> 予想を個人で考えさせる際に、言葉とグラフで記入させる。 	実験企画	4	4 実験企画を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録タイマーで記録し、速さのグラフを作成する。	5分 全体	実験	5	5 実験を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録する。 	13分 ペア ↓ 個人	結果	6	6 それぞれのグラフを確認する。	5分 全体	「気づき」 <ul style="list-style-type: none"> 等速直線運動ではない。 力が働き続けるとだんだん速くなる。 			5分 全体	※ 作成したグラフを基に対話を行い、考えを広げ、深めさせる。 … 研究の視点2	考察	7	7 考察を行う。 ・ 速さは時間に比例することを見いだす。	5分 班	◎ 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加することを見いだし説明することができる。	発表	8	8 各班の考えについて発表する。	5分 全体	「納得」 <ul style="list-style-type: none"> 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加していく。(比例関係である。) 				
	予 想	3	3 予想を記入する。 ・ 等速直線運動をするのではないか。 ・ だんだん速くなるのではないか。	5分 個人	<ul style="list-style-type: none"> 予想を個人で考えさせる際に、言葉とグラフで記入させる。 																																
	実験企画	4	4 実験企画を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録タイマーで記録し、速さのグラフを作成する。	5分 全体																																	
	実験	5	5 実験を行う。 ・ 台車に力が働き続けるときの運動の様子を記録する。 	13分 ペア ↓ 個人																																	
	結果	6	6 それぞれのグラフを確認する。	5分 全体																																	
	「気づき」 <ul style="list-style-type: none"> 等速直線運動ではない。 力が働き続けるとだんだん速くなる。 			5分 全体			※ 作成したグラフを基に対話を行い、考えを広げ、深めさせる。 … 研究の視点2																														
	考察	7	7 考察を行う。 ・ 速さは時間に比例することを見いだす。	5分 班			◎ 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加することを見いだし説明することができる。																														
	発表	8	8 各班の考えについて発表する。	5分 全体																																	
「納得」 <ul style="list-style-type: none"> 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加していく。(比例関係である。) 																																					
終末	③ 論理的思考力 (レベル4) 運動の向きに一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加することを事象と結果を関係付けて説明できる。																																				
	まとめ	9	9 本時の学習のまとめを行う。	5分 個人 ↓ 全体	<ul style="list-style-type: none"> 自分の言葉でまとめ、発表させる。 																																
	深い理解に至った生徒の姿 運動の向きに一定の力が物体に働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加することを実験結果を根拠に説明する姿																																				
	「意志」 <ul style="list-style-type: none"> 力が働き続けるのは、どんなときだろう。 																																				
おわり																																					