

理科学習指導案

授業者 塩井 貴子

- 1 日 時 令和3年10月28日(木) 5校時
- 2 学 級 3年4組 男子15名 女子14名 計29名
- 3 単元名 物体の運動
- 4 単元について

(1) 教材観

本単元「物体の運動」では、「運動とエネルギー」のうち「運動の規則性」及び「力と運動」について扱う。これらについて、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いだして理解させることが主なねらいである。具体的には、「力と物体の運動との関係」、「等速直線運動」、「慣性の法則」、「作用・反作用の法則」等の規則性を学ぶ。その際、「物体と運動」に関する観察、実験の技能についても身に付ける。

また、「物体の運動」に関する事物・現象に進んで関わったり、小学校第5学年「振り子の運動」、中学校第1学年「力のはたらき」、前単元「力の合成と分解」等の学習で得た知識及び技能を活用したりすること等を通して、科学的に探究しようとする態度を養う。

(2) 生徒観

本学年の生徒は、力を矢印などの目に見える形で表すことができ、「力の基本的な働き」や「力の合成と分解」について概ね理解している。一方、力の概念については、単元を通して繰り返し理解を図る必要がある。

また、科学的に探究する際、実験結果をグラフ等に表し、分析・解釈して規則性を見いだすことについては、時間を要する傾向がある。

科学的に探究しようとする態度に関しては、事物・事象に関心をもち、予想を立てたり、結果のグラフ等を基に考察したりして取り組もうとすることができる。また、小グループでの学び合いにおいては、他者の考えを参考にして課題を解決しようとしている。自己肯定感をさらに高め、生徒一人一人が自分の考えを表現することができるようにしたい。

本校の目指す生徒像(研究のゴール像)においては、「すべての生徒が分かる・できる喜びを実感できる授業作り」を目標に、①明確なゴールを生徒と共有し、②どのような力が身についたかを評価によって自覚し、③つまづきを乗り越えることによって達成感や自己肯定感をもてる、生徒の育成を目指している。

(3) 指導観

本単元では、力の働き方で運動が変化すること等について理解ができるよう、前単元「力の合成と分解」で力の概念についての確認を繰り返し行う。また、力が働き続けるときの運動、働かないときの運動、力のつり合っているときの運動について、力の概念を活用して説明することで、「物体の運動」についての知識の定着を図る。その際、関係する実験について、技能の定着も図る。例えば、物体の運動の様子を記録タイマーで調べ、記録テープを用いてグラフを作成したり、運動の連続静止画像を活用したりする。

次に、結果を基に規則性を見いだすことができるよう、根拠をもって予想を立て、見通しをもって実験を行い、その結果を分析・解釈することに重点を置く。例えば、力学台車を平面上で運動させ、一定の力が働き続けた時の運動の様子について、既習の内容を根拠に予想を立て、記録タイマーを用いてグラフがどのようになるか見通しをもって調べる。そして、時間と速さの関係や変化の仕方について注目し、規則性を見いだす。結果の考察においては、ICTを活用することによって比較、共有がスムーズに行えるようにする。

規則性を見いだした後は、生徒が新たな課題を設定することができるように振り返りを活用する。また、学習内容と日常生活との関わりを扱い、力と運動の関係が生活と密接に関連していることに気付かせる。

学習状況の把握・アセスメントについては、授業の目標を達成するために行い、例えば、デジタル教材

を用いて視覚的に実験方法や実験結果のまとめ方が確認できるようにしたり、予想や考察を行うにあたっては例文を提示したりする。

5 単元の目標

- ① 運動の規則性を日常生活や社会と関連つけながら、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・法則などを理解しているとともに、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つける
- 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
- ③ 運動の規則性に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとする

6 単元の評価規準と学習活動に即した具体的評価規準

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
単元の評価規準	運動の規則性を日常生活や社会と関連つけながら、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・法則などを理解しているとともに、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つけている	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、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとしている
学習活動に即した評価規準	①物体の速さについて理解している ②記録タイマーを使って、速さを調べている ③記録タイマーを使って一定の力がはたらき続けるときの台車の運動のようすを調べている ④例を挙げて説明するなどして、力がはたらかないときの物体の運動を理解している ⑤例を挙げて説明するなどして、作用反作用の法則について理解している	①運動のようすを予想・グラフから考察している ②一定の力がはたらき続けたときの台車の運動のようすをグラフから読みとり、実験結果から規則性を見だし表現する ③力がはたらかないときの物体の運動を考えている ④斜面上の台車の運動について仮説を立て、実験を計画している ⑤斜面上の物体の運動についてはたらく力と関連づけて説明している	①斜面上の台車の動きについて他者とかかわりながら仮説を立て、実験を計画しようとしている ②他者とかかわりながら探究の過程をふり返り、課題を解決しようとしている

7 指導と評価の展開（10時間） ○・・・指導に生かす評価 ◎・・・記録に残す評価

次	時	評価基準と評価方法	学習活動
第一次	1	〈知識・技能〉の①【設問】（○）	運動を表す方法を考える 平均の速さを求める
	2	〈知識・技能〉の②【実験プリント】（○）	速さを調べる装置である記録タイマーを使って速さを調べる
第二次	3	〈知識・技能〉の③（○） 〈思考・判断・表現〉の①【レポート】（◎）	平面上で一定の力を加え続けたときの運動のようすを調べる【本時】
	4	〈思考・判断・表現〉の②【ノート・発言】（○）	一定の力を加え続けたときの運動についてまとめる

第三次	5・6	〈思考・判断・表現〉の③【ノート】【取り組みの観察】（○）	物体に力がはたらかないときの物体の運動のようすを調べる
		〈知識・技能〉の④【ノート・観察】（○）	等速直線運動と慣性の法則についてまとめる
第四次	7・8・9	〈思考・判断・表現〉の④（◎） 〈主体的に学習に取り組む態度〉の①（○） 【レポート】【取り組みの観察】	斜面上で物体はどのように運動するか考える
		〈主体的に学習に取り組む態度〉の②（○） 【レポート】（◎）	計画した実験の方法と予想をたて、実験を行う
		〈思考・判断・表現〉の⑤【ノート・発言】（◎）	実験結果をまとめ、斜面を下る運動についてまとめ、運動と重力の分力についての関係を学ぶ
第五次	10・11	〈知識・技能〉の⑤【ノート・発言】（○） 〈知識・技能〉 確認テスト	2つの物体間で力がどのようにはたらいたか、作用反作用について学ぶ 確認テストを行い、知識の再確認する

8 本時の達成目標（ねらい、身に付けさせたい力）

- （1）記録タイマーを使って、一定の力がはたらき続けるときの台車の運動のようすを調べる〔知識及び技能〕
- （2）一定の力がはたらき続けたときの台車の運動のようすをグラフから読みとり、実験結果から規則性を見いだし表現する〔思考力・判断力・表現力等〕

9 評価場面での生徒の行動・記述例【レポート・発言・行動】

【記録タイマーを使って、一定の力が働き続けるときの台車の様子を調べている場面では】

「A 十分満足できる」の例
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、記録テープを適切に処理して縦軸・横軸を考えながら、グラフを作成している
「B おおむね満足できる」の例
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、記録テープを適切に処理する方法を身に付けている
「C 努力を要する生徒への手立て」
・記録タイマーの記録テープを5打点ごとに切りとるため、順番ごとに鉛筆で切るところに印を付けさせる ・記録テープの長さの変化を確認させてから貼り付けさせる

【考察の記述の場面では】

「A 十分満足できる」の記述例
・（記録タイマーを使って行った実験の記録テープの結果を並べた）実験結果から、グラフは一定の割合で増加しており、物体の速さは一定の割合で増加している、といえる ・実験結果より、0.1秒間に台車が進む距離（速さ）と時間は比例している（だんだん速くなっている）といえる
「B おおむね満足できる」の記述例
・（記録タイマーを使って行った実験の記録テープの結果を並べた）結果から、物体の速さはだんだん速くなる、といえる
「C 努力を要する生徒への手立て」
・縦軸と横軸が何の関係にあるか、フォーマットに従って書くように促す

1 0 振り返りの生徒の記述例

- ・グラフから力を加え続けたときの台車の運動は、一定の割合で速くなることが分かった。
- ・さらに大きな力を加えると、どのような運動になるか、調べてみたい。
- ・実験や考察を班の人に手伝ってもらいながら、書くことができた。

1 1 本時の展開

段階	学習内容	指導上の留意点（◇）見方・考え方はたらかせる場面（◆）【評価の観点】・【評価方法】
導入	1、前時に予想した、力がはたらき続けた時の運動のようすを確認する 2、学習課題を提示 一定の力（同じ力）を加え続けると、物体はどのように運動するのだろうか	◆力がどのようににはたらいているかを、再度、図（スライド）を用いて確認する
展開	3、記録タイマーの使い方を確認する。記録テープの使い方を確認する。 4、定力装置を用いた実験を行い、記録テープをレポート用紙に貼り付ける。 5、結果を班内、他班と共有する。 6、結果と考察を各自で考える。 7、考察をグループ内で共有する。 8、発表する。 生徒に期待する考察の記述) 実験結果より、一定の力を加え続けたときの物体は、速さが一定の割合で増加している（だんだん速くなっている）、といえる	【知識・技能】 記録タイマーを使って、一定の力がはたらき続けるときの台車の運動のようすを調べている 【レポート・行動】 ◇記録タイマーの使い方、記録テープのはり方を動画、図を用いて確認する ◆記録タイマーの記録テープが長いほど、速さが速くなっていることを確認する ◇実験は1人1回ずつ行う。 ◇一人1枚ずつのレポート用紙に貼り付ける ◇グループ内で、力の大きさを変える ◆記録タイマーと記録テープを用いて、物体の運動のようすを記録する …つまずきは指導の上、次時でも再確認する 【思考・判断・表現】 一定の力がはたらき続けたときの台車の運動のようすをグラフから読みとり、実験結果から規則性を見だし表現している【班内の交流・発表・レポートの記述】 ◇本時は、評価のBの生徒については「だんだん速くなる」にとどめ、「一定の割合」のキーワードについては、次時にグラフの読み方と共に再確認する
終末	9、振り返りをする 発表し、次時の課題の提示をする	◇さらに調べてみたいことを発表したり、学び方を共有したりすることによって、次時の課題とする

自己の学習状況の把握・アセスメントのための構造図

本時のゴール 一定の力がはたらき続けたとき、結果から、「0.1 秒間に進んだ距離（速さ）は、一定の割合で増加する（だんだん速くなる）」ということを記述することができる

ゴールにたどりつくために必ず
通過しなければならない事項

【自己の学習状況を把握させる課題】

記録タイマーを用いて、経過時間と単位時間（0.1 秒間）に進む距離との関係を理解することができる

・記録タイマーで運動の様子を調べることができない

・記録テープを 5 打点ごとに切る意味が分かっていない

・記録テープのグラフから運動の様子を調べることができない

・グラフから速さの変化を読みとることができない

・グラフを読みとるとき速さと距離の違いが分からない

【本日の学びから】課題をクリアするために必要な知識・技能

- ・記録タイマーを用いて、0.1 秒ごとに進んだ距離を時間ごとに並べることができる
- ・グラフから、運動の規則性を読みとることができる

記録タイマーの使い方を再確認し、記録テープを 5 打点ごとに切りとる確認する

5 打点が 0.1 秒ごとに進んだ距離だということを再確認する

予想で出したグラフに戻らせ、グラフの変化の様子を読みとらせる

考察のフォーマットを提示し、当てはめるようにさせる

単位時間（0.1 秒間）に進んだ距離が速さであることを確認する