

# 理 科 学 習 指 導 案

1 1月24日(金) 1校時 3年B組 指導者 岡田浩典

## 1 ねらい 運動の規則性をとらえる

## 2 素材 物体の運動

## 3 学習のとらえ方

### (1) 力と運動を正確に関連づけてとらえている生徒は少ない。

生徒はすでに、力には大きさ、向き、作用点の3つの要素があること、物体に力がはたらくと物体の様子が変わること、2力のつり合いの条件などを学習している。

生徒は、日常生活で直線運動、回転運動、落下運動、往復運動などの様々な運動に接しており、運動には速さや向きの変化があることに気づいているが、それらの原因が力であることに気づいている生徒は少ない。また、運動に力がかかっていることに気づいていても、動いている物体には、その向きにいつも力がはたらき続けているという誤ったとらえ方をしている生徒もいる。これは、運動している物体のもつ速さとはたらく力との関係がはっきりしておらず、速さの向きと力の向きを混同している結果生じるものである。

このように、生徒は運動の速さや向きの変化と力との関係に気づきはじめているが、これらの関係を正確にはとらえていない。

### (2) 運動の規則性をとらえることにより、力と運動の関係をつかむことができる。

私たちの身のまわりでは、速さが変化したり、一定の速さで動いたり、回転したりする様々な物体の運動を目にすることができる。物体の様々な運動の学習は、速さが変化していく物体には必ず力がかかっていることや一直線上を等速で動いている物体には力がかかっていることなど、すでに学習している力の概念を基盤にして展開していかなければならない。

運動の単元は、時間、速さ、移動距離などの物理量の間関係に気づき、等速直線運動では速さが一定であることや時間と移動距離は比例すること、落下運動では時間と速さは比例することや移動距離は時間がたつと急に増すことなどの規則性を見いだすことができる素材である。また、加速度ということばは扱わないが、物体に一定の力がかかるとにより速度が一定の割合で増加するという規則性を定性的につかませることもできる。

このように、運動の規則性を発見することにより、力と運動を関連づけることができる。最終的には、運動する物体はエネルギーを持っていること、運動エネルギーは速さの二乗に比例することなどのエネルギーの学習のきっかけとなる素材である。

### (3) 様々な物体の運動の解析から運動の規則性をとらえさせたい。

この単元では、物体の運動の観察、実験をとおして、物体の運動の規則性を理解するとともに、日常生活と関連づけて運動を考えることが大切になる。見いだした規則性を身近な生活と関連づけることにより理解がさらに深まると考えるからだ。まず、乗り物やスポーツなど身近な運動を観察し、物体の運動には速さと向きがあることに気づかせる。次に、観察、実験をとおして運動を記録し、その運動を解析することにより運動の規則性をとらえさせたい。

本時では、落下運動の規則性をとらえさせたい。また、重さや落下距離などの条件を変化させた場合の運動のようすもつかませたい。ここでは、自由落下運動をビデオカメラで映像として残し、後でコンピュータの画面上でそれをリアルタイムに観察しながら解析を行わせる。映像は、前時に生徒が撮ったものを使う。ソフトは、フリーウェアの映像再生ソフトやルーラーソフトを使用する。実際の運動をこま送りで観察しながら解析を行うので、運動のようすを直感的にイメージすることができるはずである。

## 4 学習計画

- (1) 運動の要素に気づき、運動の調べ方をつかむ。----- 2時間
- (2) 様々な運動を解析し、運動の規則性をとらえる。----- 5時間(本時 3/5)

5 本時の学習指導

- (1) 主眼 自由落下運動のビデオ映像の解析から、時間、速さ、移動距離、重さなど様々な物理量との間の関係をとらえる。
- (2) 授業の過程

学習内容 および 学習活動	生徒の意欲や関心	教師の手だて
<p>本時の学習課題をつかむ。</p> <p>おもりが落下運動するときの速さの変化を調べよう。</p> <p>実験結果の予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>時間と速さは比例関係になるだろう。</li> <li>時間とともに移動距離の変化が激しくなるだろう。</li> <li>速さの変化はおもりの重さに関係しないだろう。</li> </ul> <p>映像解析の仕方を確認し、班ごとに実験する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>今日は自分達が撮ったビデオを使うんだな。</li> <li>なんか楽しそうだな。</li> <li>斜面を降りる物体の運動と同じようになるかな。</li> <li>重い方が速さが早くなりそうだけだな。</li> <li>自分達の映像を見ながらできるから楽しそうだな。</li> <li>何コマでやるのかな。</li> <li>今日はルーラーを縦に使うんだな。</li> <li>時間とともに移動距離が増えてきたぞ。</li> </ul>	<p>コンピュータに取り込んだビデオ映像を見せながら、映像を解析して運動の規則性をとらえることを告げる。</p> <p>斜面を降りる物体の運動の学習を思い出しながら考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重さを変えたときの速さの変化を思い出させる。</li> <li>時間と速さ、時間と移動距離の関係を思い出させる。</li> </ul> <p>映像を解析する上での注意点を告げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ルーラーを上下方向に移動させることを知らせる。</li> <li>物体が上下二重に映っている場合は、下の方で行うことを知らせる。</li> <li>最低5点はデータがとれるように、コマ数を考えさせる。</li> <li>結果をグラフに表して考えさせる。</li> </ul>
<p>実験結果から時間と速さ、時間と移動距離、速さと重さとの関係を見だし発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一定の割合で速さが変化する。</li> <li>移動距離は時間がたつと急に増す。</li> <li>速さの変化は重さに関係しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>斜面の運動と同じ形のグラフだ。</li> <li>落下距離が大きいと速さの変化のようすが違ってくるのはどうしてだろう。</li> <li>自分の班と同じだ。</li> <li>空気の抵抗が関係しているのかも。</li> </ul>	<p>グラフをもとに時間、速さ、移動距離を関連づけて考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>定性的に関連づけをさせる。</li> <li>空気抵抗は空気との接触面積が大きいほど強く、速さとともに増加することを押さえる。</li> </ul>