

1 単元名 「運動と力」

2 単元のねらい

中学校1年では、身のまわりの現象のひとつとして力のはたらきを学んでいる。日常生活の現象をもとに、力にはどのようなはたらきがあるかを考えてきた。そして、ことばでは表現しづらい力を具体的な事象との関係づけから理解させてきた。この単元では、運動についての観察・実験を通して、物体にはたらく力と運動の関係及び仕事について理解させることを目的とする。

生徒は、自分の眼で観た経験や坂道を自転車で行ったときの体験などから、斜面を下る物体の動きが速くなってくることをほぼ理解している。しかし、その移動距離や速さが、ある規則性をもって大きくなるということには気付いていない。運動と力と理解させるための、具体的な事象は身近にたくさんある。具体的な事象の中から、生徒自らの力で、帰納的にこれらの概念を抽出させたい。

このためには、運動と力に関する現象についてより多く実験・観察をさせることが肝要である。そこで、ビデオカメラやパソコンを活用し、さまざまな運動をくり返し観察させ、「時間と速さ」や「時間と移動距離」の関係を調べ、物体にはたらく力と速さとの関係に気づかせていきたい。

3 デジタルコンテンツ活用の意義

物体の運動を、パソコンの中（仮想現実の世界）に取り込み、その運動の法則性について学習させる。マルチメディア機器をふんだんに用いて観察・実験したい内容を数多く取り揃えることにより、この分野への生徒の興味・関心を上げることができる。

ただし、仮想現実の世界だけでの学習は、現実の事象について把握する力がつかない。そこで現実と仮想現実の世界とを行き来して授業を進めることが大切である。

4 生徒の実態

力やエネルギーなどの物理的用語の理解が不十分であるとはいえ、ある程度の理解があるからこそ日常語として用いているはずである。「運動とエネルギー」の学習を進める手がかりは、日常生活で見られる力やエネルギーがかかわると思われる事象にある。具体的な事象を数多く観察する中から、力やエネルギーといった抽象的な概念を育てていきたい。

5 単元の目標

(5)運動の規則性

物体の運動やエネルギーに関する観察、実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに、日常生活と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。

## 6 指導計画

### 運動と力

【全 9 時間】

#### 1 章 物体の運動

【3 時間】

第 1 節 いろいろな運動を観察しよう (1 時間)

第 2 節 物体の運動の速さを調べよう (2 時間)

#### 2 章 運動と力

【5 時間】

第 1 節 速さが変わる運動と力との関係を調べよう (2 時間)

『本時 1 / 2』

第 2 節 速が変わらない運動と力との関係を調べよう (2 時間)

第 3 節 物体に力を加えた人が動きだすのはなぜか (1 時間)

### 学習内容のまとめ

【1 時間】

## 7 本時 「だんだん速くなる運動を調べてみよう」

### 本時の目標

ア 物体の動きに興味・関心をもたせ、多くの事象を観察できるようにする。(自然事象への意欲・関心・態度)

イ だんだん速くなる運動の特徴に気付くことができるようにする。(自然事象についての知識・理解)

ウ パソコンでの画像処理で、学習の理解度をより深めることができるようにする。(観察・実験の技能・表現)

エ 運動の実験結果から、時間と移動距離の関係を見い出すことができるようにする。(科学的な思考)

### デジコン活用のポイント

本時の学習は、記録タイマーを用いて紙テープに運動のようすを記録させ、その運動を解析するのが主流となっている。しかし、さまざまな運動を観察するにあたって、観察記録として紙テープが残ったとしても、ここから運動の定性的な部分を連想させるのはむずかしいのではないだろうか。

ここで、マルチメディア機器をふんだんに用いることによって、同じ運動を何度も繰り返し観察することができ、それぞれの運動についての特徴が見えてくるのではないかと考えた。最近のデジタルカメラやデジタルビデオカメラは、操作も大変簡単になってきており性能も良い。撮りかた次第では鮮明な像にならないときがあっても、生徒が観察している視野を容易に撮影できるということは大変すばらしい。生徒により多くの具体的な事象を観察させ、生徒がこの分野対しての興味・関心を高め、学習効果をあげることを期待している。

また、運動の様子をストロボ写真にして学習する手段もあり、大変有効な方法だが、その撮影は暗室の準備が必要で難しい。そこで、事象をパソコンの画像処理ソフトの中に置き換えることで、ストロボ写真に比べて大変手軽にその効果を生徒に還元することができる。そして、校内 LAN により一人の実験・観察データをみんなのモニターに映すことで、一人ひとりが観察した現象を学級全体に広げ、観察結果をお互いに共有することもできる。

ア フリーソフトを活用した、生徒の主体的・意欲的な活動の支援

画像処理ソフトである「どう見る君 X (フリーソフト：北海道立理科教育センター大久保政俊先生)」を使い、運動する物体のストロボ写真を生徒各自につくらせ、生徒の主体的・意欲的な活動を支援する。運動の様子(動画)を常に観ながら学習することで、物体の運動へ問題意識を保たせつつ、単元の学習目標の達成度を上げることができる。

イ 観察・実験の技能・表現における表計算ソフトの活用

パソコン(表計算ソフト)を利用し，数値入力するとグラフが完成する「ワークシート」をつくる。生徒が困難とするグラフ化の作業を軽減させ，生徒全員がグラフの特徴から運動についての考察を深めるための時間をとることができる。

実際

| 過程 | 学 習 活 動                             | 時間  | 指導上の留意点                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入 | 1 斜面を下る物体の運動を観察する                   | 0 0 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 演示実験を行う。</li> <li>・ 全生徒が事象をはっきりと観察できるようにする。</li> <li>・ 実験の様子をデジタルビデオで撮影する。</li> </ul>                                    |
|    | 2 本時の学習目標を確認する<br>だんだん速くなる運動を調べてみよう |     |                                                                                                                                                                   |
| 展開 | 3 斜面を下る物体の運動の様子をパソコン上で観察する          | 1 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ デジタルビデオの映像をパソコン内に保存し、生徒が各自で開いて観ることができるようにする。</li> <li>・ 画像処理ソフトで動画を処理し，ストロボ画像でその動きを観察させる。</li> </ul>                     |
|    | 4 物体の移動距離をグラフ化する                    | 3 0 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 画面(ストロボ画像)上での動いた距離を定規で測る。実際の距離ではないが，運動の様子を調べることが目的であることを前提に授業を進める。</li> <li>・ 表計算ソフトを活用し，グラフ作成のための表のひな型を準備する。</li> </ul> |
| 終末 | 5 気付いたことを発表する                       | 4 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間と移動距離の関係を表すグラフは放物線になる</li> <li>・ 時間と速さの関係を表すグラフは直線になる</li> </ul>                                                       |
|    | 6 次時の予告をきく                          | 5 0 |                                                                                                                                                                   |

8 リンク先，参考にしたページ

参考文献

- フリーソフト「どう見る君X」

大久保政俊（北海道立理科教育センター）

- 「物体の運動」における動画の活用

～ストロボ動画の作成とその活用～

大久保政俊（北海道立理科教育センター）