

第3学年 理科学習指導案

日 時 平成28年11月9日(水)

対 象 3学年2組(男子19名 女子19名 計38名)

場 所 第2理科室

授業者 教諭 押切 正寿

1 単元名 物体のいろいろな運動

2 単元について

(1) 教材について

本単元は、第1分野の内容(5)のアの(イ)「物体の運動についての観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知ること」、(ウ)「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すこと」を指導するものである。

はじめに、物体の運動の様子を詳しく観察し、理科における「運動」には速さと向きの要素があることを見いださせる。次に、速さの定義や速さの求め方を指導する。また、記録タイマーの基礎操作を身に付けさせる段階においても、打点処理から速さを求める活動を通して、速さについての理解を図る。

続いて、力学台車の運動を記録タイマーで記録する実験を行い、力が働かないときの運動「等速直線運動」、力が加わり続けるときの運動「等加速度運動」、力が逆向きに働き続ける運動「減速運動」の規則性を見いださせる。

なお、次の単元では力のつり合いや、合成、分解などの力の規則性を学習し、台車の運動について力の規則性の観点から考察を行う。

(2) 生徒について

生徒は、理科の学習に対する興味や関心が高く、協力して観察・実験を行い課題の解決しようとする生徒が多い。一方で、運動の様子については日常の生活から感覚的にとらえている生徒が多く、その現象を疑問視したり、深く考えたりすることはほとんどない。

これまでに生徒は、本単元にかかわるものとして、小学校第6学年算数で「速さの意味および表し方、速さの求め方」、中学校第1学年で「物体に力が働くとその物体が変形したり運動の様子が変わったりすること」を学習している。本単元の学習前に、小学校6年算数の定着を確認してみると、「分速を秒速で表す」では23%、「道のりの求め方を説明する」は54%の生徒が不正解であった。(別紙参照)

このような実態を踏まえ、はじめに物体の運動を科学的に見る目を育てる必要がある。身近な運動の現象について疑問を投げかけて問題意識をもたせ、速さと向きの視点で解決させたい。さらに、記録タイマーを用いた測定やデータ処理、測定値のグラフ化及び分析・解釈を通して、科学的に思考する力を高めていきたい。また、グループや学級での交流場面では、ICT機器等を活用してデータ処理を行うなど、視覚化・共有化を図りながら運動の規則性について理解を深めさせていく。

速さの求め方や単位の換算については、小学校段階での理解が不十分であることから、公式に当てはめるだけではなく、その意味を日常生活における運動と関連付けながら考えさせ、時間の単位や距離の単位を段階的に変えながら丁寧に指導し理解を図っていく。

3 単元の目標

物体の運動の様子を詳しく観察し、運動の様子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要素があること、物体の運動の様子の規則性について日常生活と関係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。

4 単元の指導計画と評価計画（9時間）

| 時数 | 主な学習活動 | 評価 |
|-----------|--|--|
| 第1時 | 様々な物体の運動の様子を観察し、それらの運動を分類する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・写真を見ながら、運動の様子や変化（速さや向き）などの特徴を自らの言葉で表現している。（科学的思考・表現） ・物体の運動を調べるには、運動の速さと向きの両方を知る必要があることを理解している。（知識・理解） |
| 第2時 | 身のまわりの事例をもとに、運動する物体の速さを表す。 | <ul style="list-style-type: none"> ・速さの定義や瞬間の速さ、平均の速さについての知識を身に付けている。（知識・理解） ・計算によって物体の速さを求められること、単位の換算を理解している。（知識・理解） |
| 第3時 | 物体の運動を記録タイマーを使って記録する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・実験1のステップ1の結果から、テープの打点間隔（5打点）が0.1秒間に移動した距離であること、記録テープを引く速さが速ければ間隔が大きい、遅ければ間隔が小さいことを理解している。（知識・理解） ・記録タイマーの基礎操作を身に付けている。（観察・実験の技能） |
| 第4時 | 水平な面上を走る台車の運動についての実験を行い、時間と基準点からの移動距離、時間と一定時間ごとの移動距離の関係をグラフにまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・水平な面を移動する台車の運動について進んでかかわり、どのような運動をしているか進んで考えてみようとする。（関心・意欲・態度） ・水平な面を走る台車の運動についての実験の結果を、表やグラフに記録している。（観察・実験の技能） |
| 第5時 | 水平な面上を移動する台車の運動についての実験結果から、力が働かないで一定の速さで移動する運動について、時間、距離、速さの関係を導く。 | <ul style="list-style-type: none"> ・水平な面を走る台車の運動について、基準点からの距離と時間との関係、台車の速さと時間との関係について自らの考えをまとめ、表現している。（科学的思考・表現） |
| 第6時 本時 | 斜面を下る台車の運動の実験を行うことで、物体の速さの変化を調べる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・斜面を下る物体の運動について条件に合わせながら実験を行い、記録している。（観察・実験の技能） ・斜面を下る台車の速さが一定の割合で速くなっていることについて自らの考えをまとめ、導き出している。（科学的思考・表現） |
| 第7時 | 一定の力が加わり続ける物体の運動の実験結果から、時間と速さや距離の関係を見いだす。 | <ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、時間と速さや時間と距離の関係をグラフに表す仕方を身に付けている。（観察・実験の技能） |
| 第8時 | 垂直に落下する運動について、斜面上の物体の運動と関連させて考える。 | <ul style="list-style-type: none"> ・自由落下では、下向きに一定の力（重力）が働き続けるため、速さが一定の割合で変化することについて自らの考えをまとめ、表現している。（科学的思考・表現） ・自由落下について基本的な概念や知識を身に付けている。（知識・理解） |
| 第9時 | 運動の向きと逆向きの力が働き続けた場合について、力が加わり続けた運動を参考にして考える。 | <ul style="list-style-type: none"> ・運動の向きと逆向きの一定の力によって、物体の運動の速さが一定の割合で減少することについての知識を身に付けている。（知識・理解） |

5 本時の指導

(1) 本時の目標

斜面を下る力学台車の運動の実験を行い、物体の速さが一定の割合で速くなることを実験結果から見いださせる。

(2) 本時の構想

本時は「斜面を下る台車の運動」について実験を行い、物体の速さが一定の割合で速くなることを実験結果から見いださせることを目標としている。

前時まで、「物体に力が働かない時、物体は等速直線運動を行う」ことを学習している。

導入では、本校教諭が学区内にある坂道を自転車を下る映像を見せ、興味・関心をもたせる。そして、速さの変化について着目させて、学習課題を提示する。

展開では、はじめに斜面を下るときの速さの変化について、予想をさせる。生徒からは「だんだん速くなる」といった予想が出されることが考えられる。そこで、「どのような速さの変化があるか。」と疑問を投げ、グラフで予想させながらイメージをもたせる。

予想の後に、傾きが異なる2つの斜面で実験を行う。実験方法を演示とスクリーンで示し、実験がスムーズに行うことができるようにする。実験後各班が得たデータをパソコンに入力させ、グラフ化する。9つの班で出た結果をスクリーンに拡大提示し、学級全員で課題解決に迫ることができるようにする。処理した結果をもとに個人→班→学級で考察し、物体が斜面を下る運動では、「速さは一定の割合で速くなる」ことを気付かせる。

終結では、導入時の映像を振り返り、一定の割合で速さが速くなっていることを振り返る。そして、その映像には「斜面を下った後、水平面を運動している」という運動の続きがあり、本時の学習内容と前時の学習内容をつなげる。グラフを用いて考察させ、学習内容の深化と定着を図る。

最後に、速さの変わり方がもっとも大きくなるときはどのような運動のときか考えさせ、次時につなげる。

(3) 本時におけるユニバーサルデザインの主なポイント

時間の構造化…授業の流れを明示する。

スパイラル化…既習内容の確認や授業の振り返りを行い、習得を深める。

視覚化…映像を用いて具体的なイメージで考えたり、想像したりさせる。

共有化…全ての班の結果を掲示し、共有させることで考えをまとめやすくする。

班→学級の順に交流させ、理解を深ませる。

(4) 本時の展開

| 過程 | 学習内容(時間) | 学習活動 | 指導上の留意点 | UDの視点 |
|-----------|------------|--|--|---|
| 導入 4分 | 1 前時の復習 | <ul style="list-style-type: none"> 等速直線運動について確認する(速さは変わらない) 自転車で斜面を下る映像を見て、速さはどのように変化するか興味をもつ。 | <ul style="list-style-type: none"> 前時の実験結果を見せて支援する。 | <ul style="list-style-type: none"> 時間の構造化 既習事項の再理解(スパイラル化) 映像を用いて視覚的に想起させる。(視覚化) |
| | 2 学習課題 | 台車が斜面を下るとき、速さはどのように変化するのだろうか。 | | |
| 展開 40分 | 3 予想 | <ul style="list-style-type: none"> 自分の予想を記入する。 発表する。 | <ul style="list-style-type: none"> グラフで考えさせ、イメージをもたせる。 | <ul style="list-style-type: none"> 実験結果がそろそろようにすることで、自他の結果の違いに気付かせやすくしたり、結果をスクリーンに提示することで、考えをまとめやすくしたりする。(視覚化) 個人→班→学級の順に交流させ、理解を深ませる。(共有化) |
| | 4 実験計画 | <ul style="list-style-type: none"> 実験方法を確認する。(手順、記録方法、注意点) | <ul style="list-style-type: none"> 実験方法を演示とスクリーンに掲示し、スムーズに実験できるようにする。 | |
| | 5 実験 | <ul style="list-style-type: none"> 実験を行い、記録タイマーに結果を記録する。 | <ul style="list-style-type: none"> 机間巡視を行い、適切な実験を行っているか支援する。 | |
| | 6 結果の整理・共有 | <ul style="list-style-type: none"> 実験結果を表に記入後、パソコンに入力し、グラフ化する。 グラフから速さはどのように変化したか気付く。 | | |
| | 7 考察 | <ul style="list-style-type: none"> 速さは一定の割合で速くなっている。 斜面の角度が大きいほど、速くなる割合が大きくなっている。 | <ul style="list-style-type: none"> 机間巡視を行い、考えがまとまらない生徒を中心に支援する。 | |
| 終結 6分 | 8 まとめ | 台車が斜面を下る速さは、一定の割合で速くなる。 斜面の角度が大きいほど、速くなる割合が大きくなる。 | | |
| | 9 振り返り | <ul style="list-style-type: none"> 導入時の映像から、一定の割合で速さが速くなっていることを振り返る。また、その後の水平面上の運動は等速直線運動をしていることを理解する。 | <ul style="list-style-type: none"> 等加速度運動と等速直線運動をグラフを用いて表し、前時と本時の学習内容をつなげる。 | <ul style="list-style-type: none"> 本時と前時の学習内容をつなげる振り返りを行い、理解を深める。(スパイラル化) |
| | 10 次時の内容 | <ul style="list-style-type: none"> もっとも大きく速さが速くなる時はどのようなときか見通しをもたせる。 | | |

