

中学校 理科(第1分野)学習指導案

指導者 佐々木 康子

日時	平成28年10月15日(土) 第1限(9:30~10:20)
場所	第2物理教室
学年・組	中学校3年A組 39人(男子19人, 女子20人)
単元	運動とエネルギー(運動の規則性)
目標	<ol style="list-style-type: none">1. 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のある要素があることを理解する。2. 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をすることを見いだす。3. 観察・実験を通して基礎的な技能を身につける。4. 自然現象の中に問題を見いだして見通しをもって課題や仮説を設定する力, 科学的に探究する力と科学的な根拠を基に表現する力を身につける。

指導計画(全12時間)

第一次	運動の表し方	1時間
第二次	位置の変化と速さ	2時間
第三次	斜面の運動	2時間
第四次	落下運動	5時間(本時2/5)
第五次	慣性	2時間

授業について

中学理科ではニュートンの運動の法則のうち第1法則(慣性の法則), 第3法則(作用・反作用の法則)を学習するが, 第2法則(運動の法則)については, 力と速さの変わり方についての関係のみに留まっている。質量の異なる物体の自由落下運動についても, 全ての教科書では扱われておらず, 真空落下実験についてもトピックスや発展として掲載されている。さらに質量が大きいものほど慣性が大きいという記述を掲載しているものは一社のみである。そこで本授業では, 既習の知識を再構成し, 理科の見方・考え方を働かせて, 発展的内容である第2法則について, 「速さの変化する割合(加速度)」を変化させる量が, 物体に働く力だけではなく, 物体の質量にも依存していることに気づかせることがねらいである。

本時までには2つの実験, 実験Ⅰ(力学台車を手で押し出したときの運動), 実験Ⅱ(力学台車の斜面上での運動)に取り組み, 考察を通して物体に力がはたらき続けると速度が変化すること, またその力が大きいほど, 速さの変化する割合(加速度)が大きいことを理解している(内化)。さらに実験Ⅲでは質量の異なる物体を自由落下させ, 結果の考察を行った(外化)。本時では実験Ⅲから得られた知識を実験Ⅰ・Ⅱから得られた知識と比較し, 課題の発見を行い(内化), 課題の共有を行う(外化)。次に質量が異なる物体であっても自由落下運動の速さの変化する割合(加速度)は等しいことを説明する仮説を考え, さらに仮説の検証方法を考える(内化)。個々で考えた内容を表現し, 他者に説明し(外化), 互いの意見をすり合わせてまとめること(内化・外化)で, 主体的・対話的で深い学びを目指す。

本時の題目 力と物体の運動

本時の目標

1. 物体に力が働く運動では, 時間の経過に伴って, 物体の速さが変化することを理解する。

2. 物体に働く力が大きいほど、物体の速さの変化の割合が大きいことを理解する。
3. 既習の知識を整理し、実験結果の考察、仮説の設定、検証方法の考案を論理的に行う。

本時の評価規準（観点／方法）

実験Ⅲの考察の場面

- ・既習の知識を整理し、比較、検討している。（科学的な思考・表現／ホワイトボードへの記述）
- ・図や表を用いてわかりやすく説明している。（科学的な思考・表現／ホワイトボードへの記述）

仮説の設定の場面

- ・論理的な仮説を立てている。（科学的な思考・表現／ホワイトボードへの記述）

本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	指導上の留意点・評価
導入 ・実験結果の確認 展開1 ・物体に働く力と速度の変化の割合との関係 展開2 ・課題の発見 ・仮説の設定 ・仮説の共有 ・仮説を検証する方法の考案 まとめ 検証方法の共有	○実験Ⅲ（自由落下運動）の考察を振り返る。 ○実験Ⅲ・実験Ⅱの比較をする。 <物体に働く力と速さの変化の割合の関係> ・実験Ⅲ…物体に働く力が大きいほど、速さの変化の割合は大きい。 ・実験Ⅱ…物体に働く力(重力)が異なっても、速さの変化の割合は同じ。 ○実験Ⅱの考察に基づくと、実験Ⅲでは、各物体に運動の向きに働く力の大きさが異なるのだから、速さの変化の割合は異なるはずではないか。 ○実験Ⅲにおいて、質量の異なる物体を自由落下させたとき、速さの変化の割合が等しいのはなぜか。 ・仮説の設定と共有 （予想される仮説） ・質量が大きい方が空気抵抗をより強く受けているから。 ・質量が大きいことが加速を妨げる要因となっているから。 ○仮説を検証するための方法（実験、試料検索）を考える。 ・検証方法の考案と共有	○ノートの記述を各自確認する。 （内化） ○個人で比較した内容をホワイトボードに書いた後、グループで共有する。（外化） ・実験Ⅰ，実験Ⅱ，実験Ⅲからわかったことを整理し、比較、検討できているか。 ・図や表を用いてわかりやすく説明しているか。 【科学的な思考・表現／ホワイトボードへの記述】 ○個人で仮説をホワイトボードに書いた後、グループで意見交換し、まとめる。（内化⇔外化） ・仮説は論理的であるか。 【科学的な思考・表現／ホワイトボードへの記述】 ○個人で検証方法をホワイトボードに書いた後、グループで意見交換し、まとめる。（内化⇔外化） 【ホワイトボードへの記述】
備考	教科書 未来ひろがるサイエンス3（啓林館） 副教材 カラーブック理科資料広島県版（とうほう） 準備物 ホワイトボード（39）、iPad Air（10）、スマートボード（1）	