

3年3組 理科学習指導案

指導者 中村壽美子

1 学習指導案

1 単元 力と物体の運動

2 単元構成の意図

本単元は、日常生活との関連をはかりながら、物体にはたらく力と運動の間の規則性を理解させることをねらいとしている。ここでは、記録タイマーやストロボ写真をもとに、物体の速さや運動の様子を調べて分析を行う。この分析は、生徒にとって高度なものではあるが、その意味を理解させながらすすめることで、科学的な見方や考え方を深めることができる。

生徒は、1年生での力の学習を通して、力は物体の運動の様子を変えるはたらきがあることを理解している。また、理科の学習内容と日常生活で見られる現象との関連についての関心が高い。しかし、実験後の処理に計算を必要とする場合、その意味を考えようとしないことが多いため、その点に留意する必要がある。

単元構成にあたっては、まず、物体の運動には速さと向きがあることを確認した上で、速さの概念を十分理解させることから始める。この部分を丁寧に学習することで、この後の記録タイマーによる実験の処理や分析の理解を深めることにつなげたい。

3 単元目標

記録タイマーやストロボ写真をもとに、物体の速さや運動の様子を調べる方法を身につけ、その解析を適切に行うことで、物体にはたらく力と運動の間の規則性を見いだすことができる。

4 指導計画

- ① 運動の様子を詳しく調べるための速さとは?・・・1時間(本時)
- ② 記録タイマーを用いて運動の様子を調べよう・・・2時間
- ③ 力がはたらき続けるときの運動の様子を調べよう・・・2時間
- ④ 力がはたらかないときの運動の様子を調べよう・・・1時間
- ⑤ 2つの物体間で力がどのようにはたらくのだろう・・・1時間

5 本時案

(1) 準備

ワークシート、PC、プロジェクター、ストロボ写真8班分、
発表用ホワイトボード、ホワイトボードマーカー

<p>1 主眼：運動のようすを詳しく調べるためには、非常に短い時間間隔での移動距離から求めた速さを調べる必要があることを理解するとともに、ストロボ写真から、その速さを求めることができる。</p>	<p>3 指導上の留意点</p> <p>①前時に押さえたことを確認する。</p> <p>②いろいろな物体や動物の競争を見て、速さに興味をもたせる。</p> <p>③途中の順位と最終の順位の違いから、画像中に示された速さで運動し続けているわけではないことに気づかせる。</p> <p>④刻々と変化する速さをとらえるための方法の1つにストロボ写真があることを説明する。</p> <p>⑤速さの変化についてはどの班も適切に押さえるだろうが判断の理由については物体の間隔だけに目をつけている班が多いと思われる。(⑦で解説を加える)</p> <p>⑥ストロボ写真は発光間隔が一定なので、物体の間隔の違いで速さをとらえることができないことを押さえ、速さの概念を確認する。また、この時間間隔が非常に短いために、刻々と変化する速さがとらえられることを理解させる。</p> <p>⑦速さの単位とその意味を確認し、どんなに時間が短くても、速さは移動距離÷移動にかかった時間で求めることを押さえる。</p> <p>⑧机間指導して全員が確実に計算できているか、班で教え合いがうまく進められているかを確認する。</p>
<p>めあて</p> <p>○ ストロボ写真を使って速さの変化を調べる</p> <p>◎ 速さ・・・物体が一定時間に移動する距離</p> <p>↓</p> <p>刻々と速さが増える物体の運動を調べるためには</p> <p>時間間隔をごく短くして移動距離を調べればよい</p> <p>速さの単位・・・cm/s m/s km/h</p> <p>どんなに時間が短くても</p> <p>移動距離 [cm]</p> <p>速さ [cm/s] = $\frac{\text{移動にかかった時間 [s]}}{\text{移動距離 [cm]}}$</p>	<p>4 評価</p> <p>運動のようすを詳しく調べるための速さについて理解し、ストロボ写真から、その速さを求めることができたか。</p>
<p>2 本時の流れ</p> <p>①運動のようすを詳しく調べるためには、速さを調べる必要があることを確認</p> <p>②「速さ」についてのアニメーションを見る。</p> <p>③②と同じアニメのスロー版を見る。</p> <p>④ストロボスコープを見て、簡単な原理を知る。</p> <p>⑤いろいろなストロボ写真を見て、速さの変化の仕方とそう判断した理由を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各自で考えた後、班で意見をまとめる。 発表する <p>⑥速さとは一定時間に移動する距離で表されることを理解するとともに、運動のようすを詳しく調べるためには、非常に短い時間間隔での移動距離を調べればよいことを知る。</p> <p>⑦発光間隔の異なるストロボ写真をもとにそれぞれの速さを計算する。</p> <p>⑧教科書P134図22のストロボ写真をもとに、指定した区域の速さを求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 班で分担するところと、全員が必ず計算するところを指定する。 早くできた生徒を教員がチェックし、その生徒が遅れている生徒のサポートをする。 ⑨本時の振り返りをする。 	

2 授業後の考察

1 研究協議での意見

(1) 本時のめあてについて

- ・もっと絞り込んだものにした方がよい。

(2) 教材について

- ・導入にアニメーションを用いることで、生徒の興味と学習する意欲を高められた。
- ・班によって異なるストロボ写真について考察した点について、生徒の意欲向上につながった。
- ・本時のねらいならば、すべて同じ教材でよかったのではないか。

(3) 授業の流れについて

- ・内容が多すぎるのではないか。速さだけではなく運動の向きも押さえる必要があるのではないか、計算練習はいつ、どのように行うのか。
- ・班での話合いと発表にもっと時間をとった方がよい。

(4) 生徒の活動について

- ・教師の指示の後、どの班もただちに話合いに取りかかっていた。
- ・全員が話合いに参加し、意見交換を行っていた。
- ・自分たちの言葉できちんとわかりやすくまとめ、発表していた。
- ・話合いが早く終わった班への手立てが必要であった。
- ・まず、各自で考えさせた後、話合いに入るべきではないか。

(5) 授業規律について

- ・挨拶、教師の説明や仲間の発表を聞く態度など授業規律がしっかり身に付いている。
- ・掲示されたホワイトボードを全員がしっかり見ていた。

2 授業後の考察

今回の授業は、日頃の授業をそのまま観ていただくことを念頭に置き、準備を進めた。授業を行うに当たって常に意識していることは、「日常生活の中で見られる様々な事象とのつながりを大切にする」「できるだけ本物を見せること（本物が困難な場合は映像を利用）」「やみくもに暗記させるのではなく、理屈を理解させる」等である。特に、物理領域は計算が必要となり、物理をきっかけに理科が嫌いになることが多い。そのため、どの学年を指導する場合も、物理領域は特に工夫するよう心掛けている。

授業後にいただいた様々なご意見を参考に、次のような補足を行った。

- ① 1秒という時間の長さを意識させる手立てとして、ワークシートのストロボ写真を用いて、写真に写っているのは何秒分かを考えさせた。その後、1秒間に1回の発光では、この写真に何も写らない可能性があることや運動の様子を詳しく調べられないことを気付かせた。
- ② それぞれの写真の運動の向きについては、作用・反作用や力学的エネルギー保存の法則等の学習をすべて終えた後、それぞれの写真について、運動の向きや特徴について理由も含めて再度考えさせた。

3 学校全体での取組

本校では、研究主題「ともに学び、ともに高め合う生徒の育成～温かい人間関係の中で学びや成長を自覚できる指導の工夫～」のもと、全教科で「生徒が学びを自覚できる指導の工夫」を目指して授業づくりに取り組んでいる。主題解明のために昨年度から実施している「教えて考えさせる授業（かかわり合いのある授業）」についての実践研究により、授業改善を実施してきた。その成果を検証するために、学校評価アンケートに「教え合いや話し合いによる学習は役に立っていますか」という項目を入れている。昨年度からの結果は下の表のとおりである。

	H26 7月	H26 12月	H27 7月	H27 12月
生徒	1.7	2.0	2.0	2.1
保護者	1.0	0.9	1.1	0.9
教員	1.2	1.5	1.5	1.5

※得点は最高3.0、最低-3.0で、1点以上は満足できる状態、0～1点は努力を要する状態、0点以下は反省すべき状態と判断している

上記のように、3者ともかかわり合いのある授業の有用感が高まっている。また、生徒においては、グループ内で教え合うことが学習内容の理解につながることを大いに実感している。毎時間の授業評価にも次のような感想が見られた。

- ・最初は分からなかったけど、友達に教えてもらって分かるようになってきた。
- ・計算できなかったけど、班のみんなに教えてもらって分かった！
- ・班のみんなで協力して、ノルマをクリアできたのでよかったです！
- ・最初は私たちの班が一番遅れていたけど、班の皆で協力してできた。
- ・班で話し合うのが楽しかった。計算のやり方もよく分かりました。
- ・友達に教えることで自分の理解も深まってとてもよかった。

しかし、この「かかわり合いのある授業」が生徒にとって実りあるものとなるためには、授業規律の確立が非常に重要である。現に、上記の学校評価アンケートの結果をクラス別に見てみると、「クラスが落ち着いて授業に取り組んでいるか」という項目の評価が低いクラスは、上記の結果も低くなっている。そこで、本校では下記のような授業規律を決め、全校で共通して実施している。

- ①生徒が無言になってから教師は話し始める。
- ②教師の質問に対してすぐ答えさせず、考える時間を与えた後に指名する。
- ③授業の流れを妨げるようなタイミングでの質問をさせない。

どれも当たり前のことではあるが、すべての授業で徹底することにより、大きな成果を上げている。1年生については、予備入学の説明の際に、この約束についても必ず説明し、意識させるようにしている。また、小学校とも連携して、同様の授業規律で指導するようはたらきかけている。

今後も、授業規律の確立とかかわり合いのある授業の成果との関連を検証しながら、研修主題の解明に向けて全校で取り組んでいきたい。