

小学校「振り子の運動」単元におけるデジタルセンサ活用の試み

自然科学系教育サブプログラム 理科

森山 紗帆

【指導教員】 大向 隆三 松岡 圭介 中島 雅子

【キーワード】 デジタルセンサ ICT 振り子の運動 小学校理科教育

1. 研究背景

現在、学校現場では教科指導における ICT 機器の活用が推進されている。ICT 機器の活用方法は様々であるが、文部科学省が活用例として挙げているセンサを用いた計測や観察、実験のデータ処理やグラフ作成のための活用¹⁾は少ない²⁾と言える。そこで、本研究ではセンサを用いた計測や実験データの処理・グラフの作成を取り入れた授業を実践し、得られる学習効果や ICT 機器を取り入れる上での問題点などについて検証することとした。

2. 研究目的

本研究は、小学校5年生の理科「振り子の運動」の単元において、センサを用いた周期測定や実験データのグラフ化などを通じて、児童が実験結果の規則性や法則性について理解し、振り子の運動に関する科学的概念を効果的に獲得できるようになるかについての検証と授業に取り入れる際の問題点などについての検討を目的とする。

3. 研究方法

はじめに、第5学年「振り子の運動」の単元計画の作り直しや ICT 機器の導入方法についての検討を行い、公立小学校と協力してそれに基づいた授業を実践した。その際、児童にワイヤレスセンサとタブレット端末を組み合わせることで周期測定を行わせた。学習効果やデジタルセンサを授業に取り入れた場合の問題点などについては、授業中における児童の様子やプリントの記述内容などを基に検討を行った。

4. 研究内容

第5学年「振り子の運動」単元について、教科書の指導計画では、児童がグラフではなく数値データで実験結果の比較を行いがちである上、児童のストップウォッチによる測定の誤差により、異なる条件下での実験結果が同じか異なるかの判断が難しいため、振り子の規則性について理解しづらいと考えられた。センサとタブレット端末を組み合わせる実験を導入すれば、児童のストップウォッチによる測定の誤差をなくせる上、数値ではなくグラフを目で見て比較できるため、児童が実験結果に潜む法則性や規則性について見出しやすくなると期待される。本研究では、ワイヤレス光ゲートセンサと専用ソフトウェアがインストールされたタブレット端末を Bluetooth で接続して用いた。ワイヤ

レス光ゲートセンサは、物体がゲートを通過した時間を計測することができる。専用アプリは、計測したデータを計測と同時にグラフ化し分かりやすく表示することが可能である。同じグラフ上に異なる条件で測定したデータを重ねて描くことができるため、周期の変化を目で見て捉えやすい。

5. 授業実践を行うにあたって行ったこと

授業実践を行うにあたって、センサとタブレット端末をより効果的に導入し、学習効果を高めるため、単元計画の作り直しや実験条件とグラフの軸の目盛の検討、周期測定結果の保存・共有方法の検討、実験器具の工夫などを行った。

6. 授業実践の結果と考察

「振れ幅」と「おもりの重さ」の実験においてセンサを用いて周期測定を行った。「振れ幅」の実験では、9 班中 6 班は 3 つの条件で一定の周期を測定し、グラフに表示させることができていたが、その中でもグラフの捉え方については児童によって意見が分かれた。要因の 1 つとして、グラフ同士の少しの隙間やズレを、周期が変化したと捉えたことが考えられた。そのため、誤差についての説明を予めする必要がある。実際、その後に行った「おもりの重さ」の実験では、誤差の説明を行った後であったためか、児童 33 人中 32 人がおもりの重さによって周期は変化しないと考察できていた。

7. まとめ

第5学年「振り子の運動」の単元において、センサを用いた周期測定や実験データのグラフ化は、児童にとって実験結果の規則性について理解したり、振り子の運動に関する科学的概念を獲得したりする上で効果的であると考えられる。しかし、ただ単にセンサを用いた計測や実験データの処理・グラフ化を授業に取り入れただけでは、必ずしも学習内容の正しい理解につながらないため、単元計画の作り直しや誤差の説明などを行った上で、授業に取り入れる必要がある。

参考文献

- 1) 「理科の指導における ICT 活用について」、文部科学省
- 2) 「子どもの ICT 利用に関する調査 2023」、東京大学社会科学研究所 ベネッセ教育総合研究所