

■ 1 学年 物理基礎 力学的エネルギー保存の法則を利用して物理量が測定できることを理解する

担当:理科(物理)教員

研究課題 A 科学的探究力を育成する取り組み B 情報実践能力を育成する取り組み

仮説 ①力学的エネルギー保存の法則が成立していることを、実験を通して理解することで、身近な現象にもエネルギー保存則を当てはめて考える力を獲得できる。

②エクセルを利用して自然現象をグラフ化し、数値計算を行うことで、物理法則を単なる数式としてとらえるのではなく、現象の一つの表現であることが理解できる。

研究内容・方法 (実施期日) 12月22日(金)第3校時 (対象学年) 1年5組(40名)

(教材) 教科書、ワークシート、GIGA タブレット、iPad、スマートカート (割当時間) 1時間

(探究主題) 力学的エネルギー保存の法則を利用して、物体の質量測定を行う。その実験を通して自然現象の分析の仕方と物理法則の見つけ方への理解につなげる。

(授業展開) ①実験の結果どのような形のグラフが描けるか予想する。

②スマートカートにばねを取りつけ、伸びを 5 cm、10 cm、15 cm、20 cmにして手をはなし、速度の最大値を測定する。

③グラフの傾きをもとにスマートカートの質量を計算する。

④電子天秤でスマートカートの質量を測り、実験結果と比較する。結果にずれがあった場合、原因が何なのか考察する。

検証・課題 多くの班で実験結果の誤差は 1%未満という非常に高い精度での実験が行えた。生徒の感想でも、「速度を測ることで質量が求められることに驚いた」などのコメントが見られ、エネルギー保存則を「使う」という体験をさせることには成功したといえる。ただ、定規の目盛りを目分量で実験を行っている点など、実験方法が完璧であるとはいいいがたい。実はあえて瑕疵のある実験方法をとらせることで、精度の高くない実験結果を出させ、そこをきっかけに実験方法の改善について考察させる目論見だった。実験と解析に時間を使いすぎてしまったこともあり、実験結果の考察は不十分になってしまった。

スマートカートと Excel を駆使して実験結果を解析し、グラフを作成してそこからさらなる結論を導く、という経験をさせることができた。この点で仮説②のとりあえぬの目的はほぼ達成できたと考えている。仮説②の真の完成は生徒らが個人研究で結果の分析をするとき、データのグラフ化を経てさらなる考察をする瞬間まで待つ必要があるだろう。科学的な概念の獲得は他者から与えられるものではなく、自分から能動的に知ろうとしたときにはじめて成しえるものであろう。本研究授業の目的としてはその入り口となる作業を「まずはやってみる」に重きを置いている。