

理科 授業の様子 授業者：齋藤 有人

理科では第3学年「運動の規則性を発見しよう」の単元で授業を公開しました。単元のねらいは「運動する物体にはたらく力と速さの変化に関する仮説を立て、見通しをもって実験を行い、根拠を示して斜面における運動の規則性を見いだすこと」です。本時は、斜面を下る台車の速度を速くするにはどうすればよいのかを考える場面で、物体にはたらく力の大きさ、斜面の傾き、台車の質量に着目して前時に立案した実験方法で仮説を検証することを通して、台車の速度を速くするには、角度を大きくすればよいということを見いだすことを目指しました。

【導入】 前時までの学習を基に、斜面を下る台車の速度を速くするためには、斜面に平行な力を大きくすればよいと全体で確認した後、斜面に平行な力を大きくさせるために仮説1（斜面の角度）、仮説2（台車の質量）のどちらかを検証するための実験計画を各班で立案しました。六つの班は斜面の角度に、四つの班は台車の質量に着目し、角度や質量の具体的な数値を決め出し、実験準備を行いました（写真）。



【展開～終末】 仮説1を検証した班は、斜面の角度を大きくすると、斜面に働く平行な力が大きくなり、記録タイマーで計測したグラフの傾きが大きくなったことが分かりました（写真）。仮説2を検証した班は、台車の重さを500gずつ加え、最大2kg加え、斜面に働く平行な力は大きくなるものの、記録タイマーで計測したグラフの傾きは大きくならないことが分かりました。教師は、これらの各班の実験結果を共有し、仮説検証シートを用いて考察を行うように促しました。多くの生徒は、仮説1、2ともに斜面に働く平行な力を大きくすることができるものの、台車が加速をするのは斜面の角度を変えた時のみであったと見いだすことができました。台車の質量を大きくしても加速しないことへの疑問を感じた生徒の発言から、ウォーターライダーを例に、台車の質量を大きくすると斜面に働く平行な力とは別の力が大きくなるため加速しなかったのではないかと、新たな仮説を立てる生徒もいました。



考察（結論とその根拠）

斜面の角度が大きくなればなるほど、グラフの傾きが大きくなることから、平行な力が大きくなり台車が速くなるということが言える。しかし、台車の質量では傾きが大きくなっているということはないため、平行な力が大きくなり台車が速くなっているとはいえないようだ。斜面の角度と台車の質量が大きくなればなるほど力は大きくなる。以上のことから台車の速さには、斜面の角度のみが影響していそうだ。

振り返り（①単元の学習問題について分かってきたこと ②さらに追究したいこと、疑問）

- ①斜面の角度が台車の速さには影響しているということがわかった。質量は台車の速さには影響が無さそうだった。どちらも力は大きくなっていったため何かしらの要因がありそうだ。そのため、斜面の角度を急にすると速く走れそうだ。
- ②プールのウォーターライダーなどでも体重が重い人はあまりすべらないことがある。そのため、重力のかかる大きさが滑ろうとする力(平行な力)よりも大きくなっている(または同じくらいで摩擦などで減速してるか)だと思うので、重力の影響を実験をして作図などで目視でわかるようにしたい。

【研究会のまとめ】 比較検証シートは、実験結果を比較でき、生徒の思考の過程が分かりやすいとの意見をいただきました。多くの生徒が主眼を達成していた一方で、斜面に平行な力と台車の質量との関係を理解できていない姿も見られました。実験結果を共有する時に、比較対象を指定するといった声掛けや、再実験を促す手立てにより、生徒は、考えをより確かなものにすることができたのではないかと考えます。全員がねらいに達する授業を目指していきたいです。