



高等学校	理科・物理	2年
------	-------	----

知識を相互に関連付けて理解するための授業づくり  
～物体の衝突に関する実験（運動エネルギー）編～



物理が大嫌いです。公式を覚えても何もできないからです。

ICE ルーブリックを活用して、学習してみよう！



### ICEモデルとICEルーブリックって？

ICEモデルとは、Ideas(基本的知識)、Connections(つながり)、Extensions(応用)の3領域からなる学習モデルです。基本的な考え方は、基本的知識のつながりを適切な指導を通じて理解させ、知識を応用させるものです。また、学習モデルにおける学びを明確にするためにICEルーブリックとして学習目標を教員と生徒で共有することができます。

今回は、ICEルーブリックに基づく学習目標の提示と振り返りの活動を取り入れた授業実践と、知識を相互に関連付けて理解できた様子を紹介します。

### ねらいシートと振り返りシート

生徒にICEルーブリックに基づく学習目標を提示するツールとして「ねらいシート」、学習目標に対する振り返りを行うための「振り返りシート」を1枚のシートに作成し、ICEルーブリックに基づく学習目標の確認と振り返りを行いました。

3ケタ番号	※ 自分の3ケタの番号を半角で入力してください。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>ねらいシート (ICEルーブリック)</b>            各項目の内容は、この通りです。         </div>				
<b>ねらいシート</b>				
Ideas	仕事とエネルギーについての原理・法則を理解することができる。			
Connections	単元内の基本的知識のつながりを考えることができる。	これまでの学習とのつながりを考えることができる。	実生活とのつながりを考えることができる。	
Extensions	仕事とエネルギーについて、問題を解いたり、自分の考えを表現したり、実験を通して探究することができる。(いずれかができる)			
<b>振り返りシート</b>				
*セル内で改行するときは、AltとEnterを同時に押そう！				
時間	日付	Ideas	Connections	Extensions
1	9/14	できた	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーについて力の分野との関連を考えながら理解できた。</li> <li>仕事の原理を考えたときには、数学で学んだ三角関数や力の分解を再確認することができた。</li> <li>重い荷物を持ち上げる際に、力の分解から小さい力を持ち運べるが、仕事の視点から距離が長くなることも理解できた。</li> </ul>	できた
2	9/19	できた	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事と時間の関係について学習した。</li> <li>手回し発電機を用いて、仕事率と電力の関係を理解した。特にハンドルの手ごたえと電力から仕事とエネルギーについて理解した。このことから、日常の電力(W)と物体が温まるエネルギーに関係があると考えた。</li> </ul>	できた
3	9/21	できた	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車の速さの出しすぎをこれまで学習したエネルギー</li> <li>実験の記録では、小球の速さ(高さ)や質量と木片の移動距離</li> </ul>	できた
4	9/26	できた	<ul style="list-style-type: none"> <li>木片の移動距離は仕事の移動距離と同じであるので、物</li> <li>日常の感覚でも質量が大きいトラックや高速道路での車</li> </ul>	できた
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>振り返りシート (ICEルーブリック)</b>            ・IdeasとExtensionsは、選択式2技法(できた、できていない)            ・Connectionsは、自由記述式         </div>				

## 授業実践の紹介

物体の速さ・質量と物体がする仕事の関係を求める実験例を紹介します。

### 実験の概要

#### 【目的】

衝突に関する実験より、小球の速さ・質量と木片の動いた距離を測定し、その関係性を見出す。

#### 【準備】

・スタンド ・小球 ・速度測定器 ・定規（2本） ・木片 ・実験レール

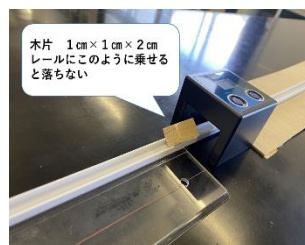
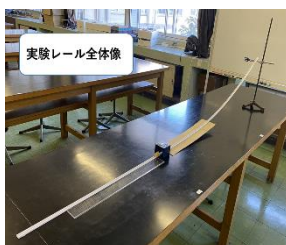
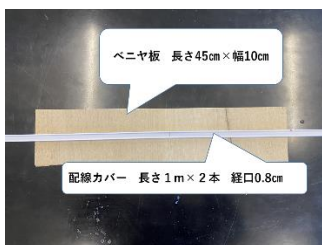
#### 【方法】

- ① 下図のように実験装置を設定する。
- ② 小球をいろいろな高さから転がし、木片と衝突させる。
- ③ 衝突直前の速さと木片の移動距離を測定し、記録する。
- ④ 質量の違う小球で同様の実験を行い、記録する。
- ⑤ グラフを作成し、小球の速さと木片の移動距離の関係を考察する。



【実験レールの作成】\*配線カバーは、ホームセンターで購入。1本¥150程度

- ① レールを板で固定
- ② 全体像
- ③ 木片の置き方



### 生徒の変容（実験に対するICEルーブリックに基づく振り返りの内容）



車を速く走らせて何かと衝突する際、見た目が大きくても、質量が小さければ、質量が大きい車よりも被害は小さくなると思った。

小球と木片の衝突の実験では、実生活とのつながりを考えて振り返ることができたね。概念や法則の暗記のみならず、知識を関連付けて理解できたのではないかな！



詳細は、総合教育センターwebサイト、長期研究員 研究報告（R5）をご覧ください。