

■ 1年次 物理基礎・英語コミュニケーション I 「The Law of conservation of Energy」

担当：理科（物理科）・英語科教員

研究課題 A 科学的探究力を育成する取り組み C 多様性理解力を育成する取り組み
仮 説

①英語で展開される実験理論の説明を聴く

英語で展開される物理の講義を聴き、その内容をもとに実験を行う。実験理論そのものは既習であり、直前の定期考査で出題した内容も含んでいる。2種類の言語で科学的な講義を聴講することで、多様な表現の根本にある物理学的概念の把握を促すことができる

②実験の考察を英会話・英作文によって行う

実験は理論値と結果が一致しないように設定してある。その原因について英語で考えを表現し、グループ内で議論し、議論の結果を英作文で表現する。実験という共通の話題を互いの意見を交換する動機づけにし、相互に英語での表現を繰り返すことで表現力が高まる。

研究内容・方法

(実施期日) 12月18日(水)第3校時 ALTによる実験理論の講義

12月20日(金)第3校時 実験

(対象) 1年4組(38名)

(割当時間) 2時間

(教材・単元) 教科書『物理基礎』(数研出版)単元 力学的エネルギーの保存
ワークシート、スライド資料

(探究主題) 英語で展開される力学的エネルギー保存則の実験を通して、エネルギーの概念を形成するとともに英語を使った自己表現ができるようになる。

(授業展開)

12月18日(水)第3校時 ALTによる実験理論の講義

① 実験の目的、実験の方法を物理教員が日本語で説明。今回の実験はレール上でビー玉を転がし、床上の落下地点を予想的に命中させることを目的としている

② 実験の理論に登場する、基本的な科学用語とそれを説明した英文をリンクする課題に取り組み、ペアワークで議論する(ALT)。

③ 実験理論を英語で説明(ALT)。

“Conservation of Dynamics Energy” and “Horizontal Projection”

12月20日(金)第3校時 実験

① 実験理論をもとに、どのような計算式で落下地点が計算できるか、物理教員が英語で説明。

② 実験を行う。ビー玉の初期位置とテーブルの高さから落下地点を計算すると、実際の落下地点は計算よりかなり手前に落下する。

③ 実験結果が理論値とずれた原因と、その解決方法について、自分の考えを英語で表現する。

“Consideration 1～3”

④ 考えられる生徒の回答として、空気抵抗や摩擦が予想される。そうではない理由を物理教員が英語で説明。運動エネルギーがどこかに発生しているというヒントを投げかけ、さらに議論させる。

⑤ 今回の実験で影響が大きいのは Rotational Energy であることを説明。

⑥ 今回の実験で学んだことを英語でまとめる。

評価の方法

ワークシート、グループでの活動や発言等の観察

検証・課題

(1) 検証

生徒たちは普段と違う英語・物理の授業ということで新鮮な気持ちで授業に取り組んでおり、反応は良好だった。物理の考察を英語で表現するという行為も初めてのことで、積極的に取り組んでいた印象だった。ただ、想定よりも既習範囲の物理の内容を生徒が忘れており、基本的な公式もあやふやで英語での物理の授業どころではなかった点が残念だった。

また、エネルギーが減少した結果、ビー玉の回転エネルギーに変化したことの解説では、物理教員が口にする正確ではない英語を必死に聞き取り、内容を理解しようとする姿勢が見られた。物理現象を科学用語や公式の暗記で覚えようとするのではなく、現象そのものを理解しようと仕向けることができた。

(2) 課題

授業プリントには自分の考えをまとめる構成になっており、プリントを用いた評価は英作文が中心になってしまった。生徒の物理現象の理解について、日本語での授業よりも効果的だったのかまでは評価ができておらず、プリントなどに感想を書かせる時間が取れるとなおよかったと思われる。

また今回英語での物理の授業を行ってみて、日本語以外で現象を説明することの有用性を強く実感した。例えばエネルギーの説明は日本語では「仕事をすることができる能力」だが英語では「the ability to do work」である。能力という表現よりも abilityの方が「内在している可能性」というニュアンスがあって、エネルギーの考え方にしっくりくる気がする。ともすれば日本語の丸暗記になりがちな物理を苦手とする生徒にとって、言葉ではなく現象を把握するためには多言語のアプローチが有効である。今回のこの取り組みを一度で終わらず、継続して評価をし、有用性を実証することが最大の課題だといえるだろう。