

物理 様々な運動 運動量 衝突と力学的エネルギー

1 指導計画

(1) 実施科目

学校設定科目「SSH物理 α 」(「物理」に相当)

(2) 実施単元

第1編 物体の運動とエネルギー

第3章 力学的エネルギー 5時間(実施単元)

(3) 実施する大項目の目標と単元の評価規準

内容のまとめごと(大項目)の目標	大項目名	様々な運動
知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
様々な運動について、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。	様々な物体の運動について、観察、実験などを通して探究し、平面内の運動と剛体のつり合い、運動量、円運動と単振動、万有引力、気体分子の運動における規則性や関係性を見いだして表現する。	物理的な事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

単元(中項目または小項目)の評価規準	単元(小項目)名	衝突と力学的エネルギー
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> 運動エネルギー、位置エネルギーの定義について理解している。 力学的エネルギー保存則、外力がする仕事から運動エネルギーの変化を求める方法について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 物体の速度などを求める際に、運動方程式を用いる方法と力学的エネルギー保存則を用いる方法それぞれの利点を比較することができる。 振り子などの現象を観察し、力学的エネルギーが保存していない理由を複数考察している。 	<ul style="list-style-type: none"> 学んだことの関連する日常の現象を探している。 日常の現象がどのように学んだことと関連しているかを、科学的に探究しようとしている。

2 一枚ポートフォリオを用いた指導と評価について

(1) 一枚ポートフォリオ(別添資料1)について

「R80」とは、茨城県立並木中等教育学校校長の中島博司先生(当時)が考案した授業の振り返り手段である。Rには、reflection(振り返り)とrestructure(再構築)の意味が込められ、80には80字以内で記述するという意図がある。また、「R80」には必ず接続詞を用いて、二つの文で書き表すという決まりがあるため、学習の振り返りとしての手段だけでなく、簡潔で明確な文章を書くトレーニングになることが期待される。

今回は、5回分の「R80」の記入欄を設けた一枚ポートフォリオ(別添資料1)を作成した。なお、一枚ポートフォリオには「R80」の決まり(基本事項、使用方法、用いる接続詞等)とともに、「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準(前述)を明示している。なお、通常は紙形式で記入しているが、株式会社LoiLoが提供する授業支援サービス、ロイロノート・スクール(以下、ロイロノート)を利用することも可能とし、ICTの活用にも対応した。

(2) 評価基準とするルーブリック（別添資料2）について

「主体的に学習に取り組む態度」の評価基準（前述）を基にして、A、B、Cの三段階で行うよう作成した。また、「R80」の記入のルールにも従っていることにも考慮している（別添資料2）。

(3) 実践の流れについて

今回の単元（力学的エネルギー）の授業全て（5時間）において、授業のまとめ時に5分程度の時間を設けて「R80」の記入を行う。

3 資質・能力に基づく「主体的に学習に取り組む態度」の評価について

(1) 評価の事例

「主体的に学習に取り組む態度」の評価を、ルーブリックを基に行った一例を資料1に示す。

生徒1では、スケールの大きな社会問題について述べているが、私たちの日常にも大きく関わることに触れていることから、評価Aと判断した。

生徒2では、授業で学んだことに対応する振り返りの文章が適切に書かれているが、日常の現象との関連についての記述に触れていないことから評価Bと判断した。

生徒3では、記述内容が単に授業の感想を述べているにすぎないことから評価Cと判断した。

なお、「二文で書く」「接続詞で結ぶ」という単純なルールであるが、慣れていないと記述文を書くことが難しいと見られる。ただし、評価Cと判断した生徒でも、記述文を数回書いていくと改善されることが多かったことから、記述文に対して毎回簡単なコメントを付けて返却し、取組を継続していくことがそういった生徒に対する手立てになると考えられる。

【資料1 「R80」の評価の一例】

生徒	記述文	評価
1	地球は太陽から大量のエネルギーを受け取っているが、人類はそのほとんどを上手く活用できていない。しかし、技術を発明できればエネルギー枯渇問題も解決できると思った。(80字)	A
2	サイクロイド曲線の性質については、初めて知った。しかし、なぜ違う高さから落としても同時に着くのか、などそれぞれの性質の根拠は分からなかったので知りたい。(76字)	B
3	中学時代に習った位置エネルギー、運動エネルギーを高校での考え方で改めて理解するため、完璧に理解することが難しかった。(58字)	C

(2) ロイロノートの活用について

ロイロノートを活用する利点として、紙を用いないことからかさばらず管理がしやすいこと、生徒の記述文をテキストデータで得られることから、他の生徒の記述文を紹介しやすいことなどが挙げられる。また、テキストマイニング（記述文中に出現する語句の頻度や共出現の相関、出現傾向、時系列などを解析して、有用な情報を取り出す分析手法）の可能性にも有用と考える。

参考文献等

- ・茨城県立並木中等教育学校 「ALを学力向上につなげる「AL指数」と「R80」
- ・同 校長通信 「並木ドリーム」
- ・同 「スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（令和2年3月）」
- ・鹿児島県総合教育センター 指導資料「KP法と振り返りシートを（R80）を用いた高等学校数学科の授業改善」