

高校理科における科学的探究能力の育成

—「探究見える化シート」を活用した学習活動を通して—

特別研修員 理科 岡田直之(高等学校教諭)

目指す生徒像

科学的探究能力を身に付け、
自らの力で探究できる生徒

手立て1 ● 科学的な探究の過程を意識した授業
手立て2 ★ 「探究見える化シート」を用いて
思考のプロセスを可視化

① 課題の設定 授業実践 I 「自作ばね(実験)」

リサーチクエスチョン: ばねの強さをえるにはどうしたらいいか
というテーマで研究を行った。

何をしらべるか
① ばねの強さ → ② ばね定数

①に影響を与える要因【独立変数】
③をどうするか
④ 長くすると 増やすと 大 大

②はどうなるか
⑤ 大きくなる 大きくなる

根拠
⑥ 針金が強くなる
強いばねは多く巻いてある

② 仮説の設定

私の仮説
ばねの巻き数を増やすと、ばね定数は大きくなる

変化させる【独立変数】(○をつけたもの)
① ばねの巻き数を

実際の値
③ 5巻き

サンプル数 測定回数 【従属変数】
④ ④ ⑤

ばね定数

対照実験
統一する【独立変数】 実際の値
② 焼き入れ時間は ③ 10秒
ばねの直径は 18mm
線の太さは 0.7mm
に統一した。

④ 観察・実験
⑤ 結果の処理

「探究見える化シート」
仮説設定法 The Four Question Strategy
4QSを応用
数値化・要因・具体化

授業実践 II 「定常波」

「探究見える化シート」
論理的思考法
三角ロジックを応用
主張・根拠・論拠

私の結論
①リサーチクエスチョン
両側から同じ連続波を送ると、どのような波が生じるか

⑧結論(リサーチクエスチョンの答え)
波が進行せず、その場で振動する定常波が生じる

私の考察
⑤主張
仮説は偽である (A)

②仮説
両側から同じ連続波を送ると、
2つのすり抜ける波が観測できる

STEP 1: 仮説の判定

③根拠(データ)
ウエーブマシンの実験 (B)

④論拠(③に基づく⑤の理由)
波がその場で振動しているように見えた (C)

STEP 2: 結果の説明

⑥根拠(既知の法則や現象)
重ね合わせの原理 (B')

⑦論拠(⑥に基づく④の理由)
それぞれの波は進行しているが
合成波はその場で振動する (C')

【考察】(A)仮説は偽である。(B)ウエーブマシンの実験データから、(C)波がその場で振動しているように見えたので、そのように判断した。このような結果が得られたのは、(B')重ね合わせの原理から、(C')それぞれの波は進行しているが合成波はその場で振動するためと考えられる。

【結論】「両側から同じ連続波を送ると、どのような波が生じるか」というテーマでウエーブマシンの実験を行い、波が進行せず、その場で振動する定常波が生じるという結論を得た。

【成果】

科学的探究能力の育成に

効果あり

仮説に対して検証計画を
記述する問題の平均点

事前 9.7点
事後 19.9点
(満点 30点)

実験に対して考察と結論を
記述する問題の平均点

7.7点 15.6点
(満点 36点)

【課題】

・思考のプロセスの理解が十分でない生徒もいたので、「探究見える化シート」を授業で繰り返し使用する。
・課題研究の場面でも「探究見える化シート」を使用することで、科学的探究能力を汎用的に使えるようにする。