

原理・法則に基づいて思考する力を育む高等学校物理力学分野の実践
—仮説設定の習得・活用の2段階プロセスと対話活動を通して—

福島県立修明高等学校 教諭 田村 圭

1 研究の趣旨

これまでの高等学校での授業は、知識・理解に偏重した指導と指摘されている^{※1}。高等学校物理の力学分野では、運動を考察する際、原理・法則を活用して考え、数式を用いて説明することが求められる。本研究では、そこでの説明を生徒の設定する仮説と捉え、仮説設定のプロセスを工夫することで、主体的な学びを実現したいと考えた。また、そのプロセスの中に、生徒同士の対話活動を取り入れることで、原理・法則に基づいて思考する力を育成したいと考えた。

※1 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)(中教審第197号)

高等学校物理の力学分野において、以下の視点に基づいた手立てを講じれば、生徒の「原理・法則に基づいて思考する力」を育てられるだろう。

【視点1】 仮説設定の習得・活用の2段階プロセス

【視点2】 生徒の思考をつなぎ広げる対話活動

2 研究の概要

本研究は単元の学習の流れに沿って授業を展開する(図1)。

(1) 【視点1】 仮説設定の習得・活用の2段階プロセス

○ <手立て1> 仮説の設定方法を学ぶ習得段階

疑問を引き出す演示実験後、生徒は原理・法則を習得し、それらを用いて演示実験の仮説①を教師と設定する。

○ <手立て2> 学んだことを基に仮説を設定する活用段階

条件を変えた実験課題の解決のため、生徒は第1段階で学んだ原理・法則を活用して仮説②を設定し、その妥当性を検証実験で確認する。

(2) 【視点2】 生徒の思考をつなぎ広げる対話活動

○ <手立て1> 生徒の疑問と原理・法則をつなげる教師との対話

演示実験後、疑問点を教師との対話を通して生徒から引き出す。生徒は自分の疑問を解決するための必要感を持ち、原理・法則を習得する。

○ <手立て2> 課題解決のための生徒同士の対話

生徒は第1段階で習得した原理・法則を用いて個人で仮説②を設定する。その後、グループでの生徒同士の対話活動を通して仮説②を修正・改善し検証実験に取り組む。

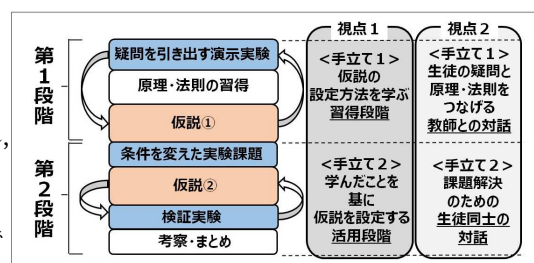


図1 単元の学習の流れ

3 成果と今後の課題

(1) 研究の成果

○ 前期実践・後期実践の仮説②の設定状況から

前期実践・後期実践において、【視点2】<手立て2>生徒同士の対話によって約7割の生徒が仮説を設定できた。

○ 実践前テストと実践後テストの結果から

原理・法則に基づいて思考しているかを判断するため、原理・法則の使用率と正答率をテストの結果から調べた。使用率、正答率ともに上昇が確認できた(図2)。

○ 実践前アンケートと実践後アンケートの結果から

自分の意見を伝えるときに最も中心に考えることは何か質問したところ、「原理・法則」を中心に自分の意見を考える生徒は実践後に57%まで増加した(図3)。

(2) 今後の課題

○ 原理・法則の使用率と正答率の間の差について

計算を苦手とする生徒について、思考する機会を充実させ、さらに正確な仮説を設定できる力の育成を図りたい。

	実践前テスト (SPI総合検査 「流水算」)	実践後テスト (国家公務員試験 「運動方程式」)
必要となる 原理・法則	速度の合成	運動方程式
原理・法則の 使用率	28 %	94 %
正答率	16 %	59 %

図2 実践前後のテストの変容

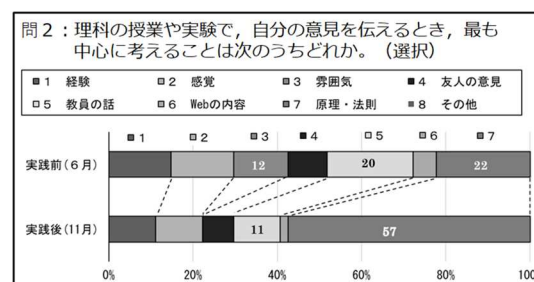


図3 実践前後のアンケートの変容