

# 理科授業における実験計画の立案に関わる 思考の実態とその支援に関する研究

理科領域 岡本海里

指導教員 加藤圭司

全国学力学習状況調査 中学理科 (2018) において、「観察・実験を計画すること」に課題があることが明らかとなった。こうした中で、湯本・栗原 (2020) や村田・栗原 (2020) は、実験計画の立案に必要な要素を特定し、それらを活用して実験計画立案を支援する指導方略を開発、その効果を検証している。それらは十分に有意義な成果であるものの、特定された要素が実験計画立案時にどのように出現し作用するか、導かれた指導方略は実験計画立案時の思考の実態を十分に改善しうるものになっているか、そもそも実験計画立案時に生徒が持つ課題が何なのかまでは十分に検討出来ていないように思われる。

こうした実態から、①先行研究で示された要素を、実際に生徒が思考しているか、どのような傾向かを明らかにし、②その実態から導かれる実験計画立案時の課題を解決する支援策を開発する、という2つの目的を設定した。①については、文献調査を行い立案時に必要と考えられる要素を抽出・選定し、その結果をもとに、実験計画を立案する授業を受けた生徒に要素の出現やその順番を半構造化面接法で聞き取り、実態を明らかにした。次に、②明らかになった実態から、支援すべき点を明らかにし具体的な支援策を開発した。

①の主な成果は、1. 実験計画立案に必要な要素は、「過去の学習経験・知識」、「事象との対比」、「変数の具体的な決定」、「具体性」、「結果の見通し」、「批判的検討」「外部の介入」であること。また、調査対象者の傾向として、2. 事象との対比、変数の具体的な決定を思考する回数が他の要素と比べて特に少ないこと。3. 過去の学習経験・知識、事象との対比、変数の具体的な決定に対して批判的検討を行う回数が他の要素と比べて少ないこと。4. 外部の介入を受けて具体性を思考する回数が多いこと。以上の4点であった。

上記の4点を前提とした②の成果は、1. 事象との対比、変数の具体的な決定の検討が不十分であること。2. 過去の学習経験・知識、事象との対比、変数の具体的な決定に対する批判的検討が不十分であること。3. 班活動の中で外部の介入を受け入れ、各要素について自分の考えを持たない生徒がいること。の3点で、これらが課題として明らかになった。

この課題に対する支援策として、1. 教師が、身近な事象を想起させること、変数について足場かけを行うこと。2. 生徒一人一人に、身近な事象、変数について意識して検討させ、更に全ての要素に対して批判的検討を行わせること。3. 2を十分に行った上で班活動などを行うことで、自分の考えを持った状態で外部の介入を受けさせること。以上の3点が有効であると考えた。さらに上記の3点から、それを満たす支援策の一つとして、具体的な授業における学習場面や指導上の留意事項、ならびにワークシートを開発した。今後は、理科実践で開発した支援策の効果検証を行い、さらに改善を行う必要がある。