

現象を定量的にとらえるためのグラフ作成・活用能力の育成

～「2変量への着目スキル」・「グラフ作成 10 のスキルズ」・「グラフ活用 7 のスキルズ」の習得を通して～
福島県教育センター 長期研究員 渡邊 健

1 研究の趣旨

平成19年度福島県立高等学校入学者 期選抜合格者の学力検査理科における正答率の低い設問は、その半数以上が現象を定量的に捉え、数値化することを求めるものであった。中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会の報告(2006.2.13)などにおいても、数量的なデータを分類・整理・グラフ化し、比較・分析する能力が低下していると指摘されている。今、理科学習において、現象中の問題を定量的にとらえる能力を育成する指導の充実が求められている。

現象中の問題を定量的に解決していこうとする学習場面において、具体的な見通しを持ちながらその解決に向かうためには、まず現象中の相互に関係すると思われる2変量にしっかりと着目し、問題追究の視点をより焦点化していくスキルを身に付けていることが大変重要となる。また、焦点化された2変量の因果関係を明確にとらえるためには、グラフ処理することが大変有効である。したがって、グラフ処理(グラフ作成・活用)のスキルをしっかりと身に付けさせることが、定量的な観察・実験の結果から現象の基本的な概念を形成していく上で、必要不可欠な指導内容と言える。

本研究では、2変量の因果関係を明確にとらえる上で大変重要な手段である「グラフ」指導に焦点を当て、現象中の問題を定量的に解決していく能力の育成のための新たな手立ての開発と実践、また、その有効性の検証を行う。

研究仮説

数量的なデータを収集・処理・解釈する定量実験の場面において、次の～の場を設定すれば、現象中に生じた新たな問題に対して、具体的な見通しを持ちながら定量的に解決していく能力が育成されるであろう。

現象中の相互に関係すると思われる2変量着目スキルを習得しながら問題を焦点化する場

グラフ作成スキルを習得しながらグラフを作成する場

グラフ活用スキルを習得しながら課題解決に向けて規則性を適用し、その思考の過程を他者に伝える説明活動の場

2 研究の概要

本研究では、「2変量に着目して問題を焦点化するスキル」、および2変量の因果関係をより視覚的に把握し、そこから導かれた規則性を適用できる「グラフ作成・活用のスキル」のより具体的な指導に重点を置きながら、定量実験における問題解決のために必要なスキルの確実な定着を目指した。研究仮説における～の場でのより具体的な手立てとして、生徒と理科教員の実態調査を基に以下の～の開発と実践を行った。

【研究仮説における～の場での具体的な手立て】

「2変量への着目スキル」を用いることで、定量的な観察・実験における「キーワード」を常に念頭に置きながら、問題の焦点化を図ることができるようにする。

【研究仮説における～の場での具体的な手立て】

「グラフ作成 10 のスキルズ」を用いることで、まっさらな方眼紙にグラフを作成しながら、2変量間の規則性を発見できるようにする。

「グラフ概形描画法」を用いることで、定量的な観察・実験の結果を明確に予想できるようにする。

「個票(短冊型)」を活用することで、グラフ作成かかわる指導と評価の一体化を図る。

【研究仮説における～の場での具体的な手立て】

「グラフ活用 7 のスキルズ」を用いることで、生徒自身が作成したグラフそのものを活用し、現象の基本的な概念を構築できるようにする。

3 成果と今後の課題

(1) 成果

「2変量への着目スキル」・「グラフ作成 10 のスキルズ」・「グラフ活用 7 のスキルズ」の習熟学習は「グラフ処理能力」の向上に大変有効であることが確かめられた。

定量実験にかかわるスキルを学習することは、現象中の新たな問題に対して、具体的な見通しを持ちながら定量的に解決できる能力を育成することに大変有効であることが確かめられた。

(2) 今後の課題

定量実験以前に学習者自身が、大きい・小さい、長い・短いといった二元分類可能である事象の差異を明らかにしながら、対象の固有な性質について感得している必要がある。したがって、現象そのものの性質を確実にとらえさせた上で、発達段階に応じて、定性実験から定量実験へと実験の質と精度を高めていくことが大切である。

学習の発展性を考えると、規則性を発見させ、さらに学習者の「なぜそうなるのか?」という疑問を追究していく過程を指導上重要視しなければならない。本研究では、いわゆるスキル学習に重点を置いて実践してきたが、この理科学習の根幹を成す追究の過程の指導法を開発することが必要となる。