科学実験後の学習行動に影響する要因の検討

○山縣宏美

(西日本工業大学)

キーワード：認知的葛藤、科学実験、驚き

A factors affecting students' learning activity after scientific experiments

Hiromi YAMAGATA

(Nishinippon Institute of Technology)

Key Words: cognitive conflict, scientific experiment, surprise

目 的

理科学習における科学の実験の演示は「驚き」や「おもしろさ」といった情緒的な反応を誘発することがある。このような驚きやおもしろさは特に、自身の予想や既有知識と、その結果が異なった場合に発生する。

山縣 (2014) では、大学生を対象に科学的事象に対しての予想を検証する実験を 2 種類提示し、その実験結果に対する驚き、おもしろさ、難しさといった情緒的評定や学習に対する志向性と、結果の生じた理由を知りたい度合い、理由を調べたい度合いの関係を調べた。その結果、両実験共通して、予想と一致しない結果を見た場合に、驚きの評定が高くなる事が示され、また学習に対する志向との関係では、科学をより習熟したいとするマスタリー目標が実験後の「知りたい」「調べたい」といった学習行動に関連する反応と相関が高いことがわかった。本稿では、回答の違いや、その理由づけについての分析を行う。

方 法

対象者：デザイン学部 の 1 年生 (男性 59 名、女性 34 名) が実験に参加した。そのうち回答に不備があった 11 名を分析から除外した結果、分析対象者は 82 名 (男性 49 名、女性 33 名) となった。

実験：

ロウソク実験：高さの異なる 2 本のロウソクに火をつけたまま瓶でふたをし、どちらが先に消えるかを予想する。選択肢は、長い方が先に消える、短い方が先に消える、同時に消える、の 3 種類であった。結果は「長い方が消える」が正解であった。

手続き：授業時間を使用し、一斉に行った。NHK E テレの「考えるカラス」の「考える練習」のコーナーから、第 1 回放送の「2 本のロウソク」と第 11 回放送の「筒と水」を提示し、実験の予想とその確信度について 5 段階で評定させた。そして番組の続きで実験の結果を見たのち、驚いた、おもしろいと感じた、難しいと感じた、理由を知りたいと思った、理由を調べたいと思った程度について、それぞれ 5 段階評定を求めた。この番組では、実験の結果は見せるが、その際どうしてそのような結果になったのかについての説明は行わない。

また、あわせて認知欲求尺度 15 項目 (神山・藤原, 1991)、科学に対するマスタリー目標志向 6 項目、成功願望 6 項目、失敗恐怖 4 項目 (田中・山内, 2000) を科学の内容に合わせて改変) についても 5 段階で評定させた。

結 果

「ロウソク実験」についての回答で「短い方が先に消える」(誤り)と回答したものうち、二酸化炭素が下に降りてくるためと回答したもの 10 名と理由があいまいなもの 16 名に

ついて、実験を見た後の評定値の平均の差を比較した。その結果、「驚き」で有意な差がみられ、「難しい」で有意差の傾向がみられた。

表. 誤った回答理由ごとの評定平均値 (カッコ内は標準偏差)

	科学的理由	その他理由	t 値	
驚いた	4.10 (0.99)	3.06 (0.93)	2.698	p<.05
面白い	3.60 (1.17)	3.00 (0.73)	1.614	n.s.
難しい	3.50 (0.85)	3.00 (0.63)	1.719	p<.10
知りたい	3.90 (0.99)	3.31 (0.95)	1.511	n.s.
調べたい	2.80 (1.03)	3.13 (0.89)	-0.855	n.s.

また、回答の正誤に分けて、「知りたい」「調べたい」評定値と他の評定値の相関をみたところ、正答グループでは、「知りたい」と「驚き」に有意な正の相関がみられ、「調べたい」と「認知欲求」「驚き」「おもしろい」「難しい」に有意な正の相関がみられた。一方、誤答グループでは、「知りたい」と「マスタリー目標志向」「おもしろい」に有意な正の相関がみられ、「調べたい」と「マスタリー目標志向」に有意な正の相関がみられた。

考 察

最初の回答が誤答の場合、実験の結果は予想と一致しないものになるため、もともと驚きの評定値は高いが、その中でも、途中までは科学的に正しく推論していたグループの方がより驚きや難しいと感じる度合いが高かった。これはなんとなく予想した場合より、より他の可能性が考えられなかったためではないかと考えられる。

また、最初の予想が正解だった場合、予想とは一致した結果であっても「驚く」ということがその後の学習につながる可能性が示唆された。また「調べたい」という行動につながるかどうかには「認知欲求」「おもしろさ」「難しさ」が関わっていた。最初の予想が誤答だった場合には、「マスタリー目標志向」がその後の学習に影響するということがわかった。

引用文献

神山貴弥・藤原武弘 (1991). 認知欲求尺度に関する基礎的研究 社会心理学研究, **6**, 184-192.
田中あゆみ・山内弘継 (2000). 教室における達成動機、目標志向、内発的興味、学業成績の因果モデルの検討 心理学研究, **71**, 317-324.
山縣宏美 (2014). 科学実験の体験後の学習に影響する要因の検討 実験結果に対する驚きは学習を促進するか 西日本工業大学紀要, **44**, 171-178.