

科学概念の系統性を思考させる指導のあり方に関する研究 —高等学校化学における実践を例にして—

○ 長岡 毅^A, 木下 博義^B, 内海 良一^C

NAGAOKA Tsuyoshi, KINOSHITA Hiroyoshi, UTSUMI Ryoichi

広島大学大学院^A, 広島大学大学院教育学研究科^B, 広島大学附属高等学校^C

【キーワード】 関連づけ, 系統性, 高等学校化学, 授業実践

1. 研究の背景および目的

平成 20 年 1 月の中央教育審議会答申において, 義務教育と高等学校の間の学習内容の系統性を重視することが示された。

系統性を踏まえた学習は基本的な概念を軸としながら, 今までに習った概念とこれから学ぶ概念を関連づけて構造化することであり, 概念間ネットワークの再編成を行う体制化ととらえることができる。また, このような学習を行うことは, それぞれの概念の精緻化を促進するとも考えられている。

そこで, 高等学校の理科の教育過程をみると, 中学校までに理科として学習されてきたものが, 4 つの科目に分かれて学習が行われている。このことから, 小・中学校と高等学校間の系統性を重視した学習を行うには, 科学概念を複数の科目や領域の間に関連づけることが必要になると考える。

よって, 本研究では科学概念の系統性を思考させるために, 科目や領域間の科学概念の関連づけを促す指導法を考案し, 授業実践を通してその効果を検証することを目的とした。

2. 研究の方法

2-1 指導法の考案

石井ら(2011)は, 子どもに科学用語を与えることは, 科学用語を活用して考えさせることになるため, 自分の言葉で自然現象を説明させることを可能にすると述べている。

そこで, 異なる科目で学ぶ科学用語を与え, それを用いて科学現象を説明させる指導が, 異なる科目間の科学概念を関連づけさせることに有効ではないかと考えた。具体的には科学用語を与える指導として, はじめに, 説明で使用する科学用語を理解させるための学習活動を行わせ, 次に, 説明で使用する科学用語を書き出させる活動を行わせることにした。

このことにより, 科学用語に該当する科学概念を活用して考え説明することになり, それらの概念を関連づけさせることになると考えた。

2-2 授業実践

考案した指導法の効果を検証するため, 高等学校第 1 学年を対象に, 化学基礎「酸と塩基」の単元で授業実践を行った。ここでは, 指導法として行う学習活動を生徒に習得させるために, まず, 第一段階の指導として, 科目や領域内においての関連づけをさせた。その後, 第二段階の指導として, 科目や領域の間の関連づけをさせる指導を行った。

具体的には, 第一段階の指導では, 「同じ濃度の酢酸と塩酸の pH はどちらが大きいのか」という課題を提示した。まず, これまでに学習してきた水素イオン濃度や電離度, pH という化学の科目の内容の科学用語を理解させるための学習活動を行わせた。次に, この単元で使用する科学用語を印刷したラベルシールを生徒に配布し, 説明に必要と考えるものをワークシートに貼らせた。その後, これらの科学用語を用いてワークシートに説明を記述させた。

第二段階の指導では, 「牛乳からヨーグルトがどのような仕組みでできるか」という課題を提示した。まず, これまでに学習した酸や pH という化学基礎の科目の内容と乳酸菌や発酵という生物基礎の科目の内容の二つの科目の科学用語を理解させるための学習活動を行わせた。次に, 説明に必要と考える科学用語をワークシートに記述させた。その後, これらの科学用語を用いてワークシートに説明を記述させた。

3. 結果

考案した指導法の効果検証として, 生物基礎と化学基礎の科目間の科学概念を関連づけた説明ができたか否かをみるために, 科学用語を与える指導の前後で, ワークシートに記述させた説明を比較した。比較の結果, 41 人の生徒のうち事前には科学的に正しく二つの科目の科学用語を関連づけて説明できていた生徒はいなかったが, 事後には 14 人ができるようになっていた。このことから, 本研究で考案した指導法は, 科目や領域の間の概念の関連づけの促進に一定の寄与をすることが示唆された。

この他, ワークシート記述の分析の詳細や検証結果の考察については, 発表当日に報告する。