

以腦波初探表徵連接之化學學習動態認知歷程

李佩蓉*新竹教育大學附屬實驗小學、余曉清*國立交通大學教育研究所

happystar424@gmail.com

摘 要

本研究之研究目的為探究網路表徵連接課程對化學概念建構和氣體分子動力論之問題解決的影響。課程設計採用氣體分子動力論單元期望可幫助學生進行巨觀、微觀、符號、及圖表四種表徵的连接。

本研究設計為單一樣本前後測實驗設計，參與者為八十三位高二學生。每個學生都進行氣體動力論之網路學習，並接受成就測驗和氣體動力論之多重表徵問題解決的前測和後測。其中二十三位學生在進行氣體動力論之網路學習的主題三微觀分子運動和公式的運用與主題四微觀分子運動和圖表時收集他們的腦波活動，以瞭解學生在建構科學概念的歷程中如何進行訊息處理。

結果顯示成就測驗和問題解決的後測平均值顯著高於前測，表示表徵連接課程能有效幫助學生學習。腦波結果顯示微觀表徵片段之功率強度顯著大於微觀和符號表徵連結片段以及微觀和圖表表徵連結片段。腦波功率顯示學生需較多的腦部活動處理微觀表徵訊息。在微觀表徵下概念較難的頁面也顯示較高的功率強度，表示需要較強的腦波頻率處理訊息較複雜的概念，結果表示學生習慣運用符號表徵，故處理越複雜之概念時腦波活動越強烈；而微觀和圖表表徵連接時的功率強度在不同概念下顯著差異皆較少。

關鍵字：化學概念建構、多重表徵、問題解決、腦電圖