

# 教育部九十一年度中小學科學教育專案期末報告摘要

---

計畫名稱：以 STS 理念發展高中數理實驗班化學課程教學方案

主持人：陳昭錦 林燦均

執行單位：國立台灣師範大學附屬高級中學

## 一、計畫目的

現今高中化學教育的目標為培養具有科學素養，具備解決問題、創造思考及決策能力之現代公民。學習者必須學習如何解決與科學(science)及技學(technology)有關的社會問題，所謂 STS(science-technology-society)理念即是結合科學、技學及社會三者，融入課程及教學法的科學教育理念。

STS 學習是一種整合多元智慧、科學知識、技能、態度、道德與價值觀的建構學習，此內涵正與目前教育部所推動之九年一貫教育理念相契合。STS 學習具有下列特點：(a)以現有的公共問題及能引發學習者學習動機的主題為範疇；(b)引導學習者發展做決策(decision making)以及解決問題(problem solving)的能力；(c)鼓勵學習者對於科技問題作理性的判斷；(d)整合許多學科領域的教學與學習；(e)提昇學習者在科學、技學及社會三方面的素養。

目前國內高中階段所實施的化學課程，所依據的是教育部於民國 84 年所公布的課程綱要，其設計精神為高一、二不分組，高三以選修代替分流的制度。高一必修一學期之基礎化學(二學分)，高二可選修物質科學化學篇上、下(共六學分)，高二可選修化學上、下(共六分)，總計十四學分。然而此設計乃針對一般學生從學習中探索自己的性向，在內容銜接上有不少重疊之處。對於數理實驗班學生而言，學生已有明確的科學性向，在教材的選擇及課程設計上應有更適切且符合其學習取向的規劃。

以 STS 理念設計的化學課程可培養學生下列能力：(1)詮釋(interpreting) (2)類比(analogizing) (3)統整(generalizing) (4)應用(applying) (5)做決策(decision making) (6)解決問題(problem solving) (7)批判與高層次思考能力(critical and high-level thinking) (8)較高層次的認知能力(higher-order cognitive skill) (9)創造力(creativity)。一般而言，數理實驗班學生較喜歡探究、操作、測試、提問、實驗及構想等具有創造性的學習活動，以 STS 為內涵的課程設計正能符合學生的需求。

本研究擬藉由適當的 STS 主題設計，並結合多媒體的教學環境，整合現行化學課程大綱及九年一貫所揭櫫之十大能力，以發展學生多元智慧(multiple intelligence)及能力為目標，規劃適合高中數理實驗班學生之化學課程教學方案。

本研究目的如下：

1. 針對高一、高二及高三不同的學習階段，選擇適當的主題發展 STS 學習模組，從模組學習中引導學生深入探討化學的學科內涵，寓學習於真實情境中。
2. 規劃適合數理實驗班學生三年一貫具有延續性、統整性之化學課程教學方案。
3. 發展能與 STS 相結合的多媒體教學，藉由多樣化學習素材的整合，協助學習者發展多元智慧及能力。
4. 設計數理實驗班化學專題研究課程之教學方案，使學生從高一及高二共四學

期的專題研究課程中，培養獨立研究的能力。

- 5 採用卷宗(portfolio)評量建立學生的學習歷程(learning process)檔案，以期掌握學生由多樣化的學習方式所呈現之多元智能表現，藉此探討在數理實驗班化學課程中實施多元化評量的可行性。

## 二、研究方法

本研究為教師之行動研究，研究方法及步驟如下

- (一)開發高中化學之 STS 教學模組：針對高一的基礎化學以及高二物質科學化學篇之課程內容，選擇適當之 STS 主題，設計四個教學模組。
- (二)在化學專題研究課程中，探討「STS 教學模式」數理實驗班中實施的可行性及成效評估。
- (三)引導學生建立個人的學習歷程檔案，評量學生化學專題研究課程之學習成效。
- (四)在化學課程中實施「領域專題」教學模式，以加廣學生在化學領域的學習。

## 三、研究成果

- (一)完成「水溶液」、「色素」、「界面活性劑」、「結晶」等四個 STS 化學教學模組設計，並於課程中實施。
- (二)在化學專題研究課程中，實施「STS 教學模式」，建立教師教學指引及課程設計方案。
- (三)建立學生化學學習歷程檔案之架構方法，確立評量準則及評量工具之信度與效度。
- (四)在化學課程中實施「領域專題」教學模式，以「生活中的化學科技」為主軸，建立涵蓋十二個學習主題之化學教學資源資料庫，以加廣學生在化學領域的學習。

## 四、討論與建議（含遭遇之困難與解決方法）