

# 圖解設計類型與圖片真實性對國中生物教學適當性之影響

## —以遺傳單元為例

學生：陳明鴻

指導教授：張恬君 博士

國立交通大學 應用藝術研究所視覺傳達設計組 碩士班

### 摘 要

生物在科學類的知識中，是非常需要「視覺化」的學科，許多概念都必須藉助圖片的具像傳達，因此圖片如何協助生物老師傳授新知，就是迫切需要探究的課題。

本研究以國高中生物老師、美術編輯人員、文字編輯人員等共計十三位專家為研究對象，透過半結構性訪談來探討圖片的使用對生物老師在遺傳觀念教學上的影響，並提供生物老師選擇圖片教材的參考依據。研究結果如下：

1. 依照圖片應用於教學上的功能與目的之不同，本研究檢驗並改善陳黎枚（2003）所提出之單純再現法、象徵說明法、構造剖面法、系統流程法、概念組織法、圖示強調法、註文解釋法、圖表架構法等八種圖解設計法則，使其適用於評斷國中遺傳單元之圖片。研究發現生物老師教授不同概念時會使用不同的圖解設計法則，而針對各法則的特性，本研究歸納出以下七點最適合國中生物老師教授遺傳知識之圖解設計的依循原則：
  - （1）生物老師強調圖像與文字並重的觀念。在了解圖片意義的方式，多數學生是利用圖像旁的文字說明，因此應減少單純再現法、增加註文解釋法的使用。
  - （2）由於遺傳單元含有大量抽象的概念，因此應減少象徵說明法的使用，降低學生理解圖片的負擔。
  - （3）於孟德爾遺傳實驗時，運用構造剖面法能輕易地表現花朵與豌豆豆莢的內部構造，有助於學生對於此概念的理解。

- (4) 善用注重過程變化的系統流程法，才能讓學生以最省力的方式理解孟德爾遺傳實驗、性別遺傳，以及生物技術之概念。
  - (5) 在遺傳單元中，學生很需要瞭解層級、架構的部分，因此運用概念組織法的呈現方式，能更具體表示出基因、DNA、染色體等對學生而言相當抽象的物件層級架構。運用在性狀遺傳時，亦能輕易地傳達性狀的顯隱性關係。
  - (6) 說明細胞核、染色體、DNA、基因彼此間的層級架構與相對的大小關係時，結合概念組織法與圖示強調法的呈現方式，有助於學生對於此概念的理解。
  - (7) 圖表架構法之使用，應突破現有教科書多以純文字表格的表現方式，加入相對應於文字的圖像，並使用鮮明、對比強烈之色彩搭配。
2. 圖片的真實程度是生物老師選用圖片教材的重要依據。本研究歸納出以下五點圖片真實性對國中遺傳單元教學適當性之建議：
- (1) 不同的概念採用不同真實程度的圖片。
  - (2) 將真實照片與簡化過的圖片並排呈現，以方便老師教學時的講解，也讓學生將不同真實程度的圖像，透過相互對照的方式，而更容易瞭解與學習。
  - (3) 教授遺傳疾病與性狀遺傳這些重點單一旦具有真實物件，並在日常生活中較易觀察到的概念，本研究建議採用真實的照片，如此才會具有說服力，學生也會產生較強烈的學習動機。
  - (4) 教授性別遺傳、基因與染色體這類不易解說、較為抽象的概念時，本研究建議採用簡化的圖片而非真實照片，藉由去除過多不必要的訊息，降低學生的學習障礙。
  - (5) 因為遺傳單元中包含非常抽象的概念，而國中這個年齡層的小孩對於抽象概念的理解能力仍嫌不足，所以會因表達方式的考量，而改變圖片的真實程度。

關鍵字：圖解設計、圖片真實性、生物教學、半結構性訪談、另有概念、遺傳

# **The Influence of Diagram Design Type and Representation of Graphics on Applicability of Biological Instruction in Junior High School -- a Case Study of Genetics**

Student : Ming-Hung Chen

Advisor : Dr. Tien-Chun Chang

Institute of Applied Arts  
National Chiao Tung University

## **ABSTRACT**

In the field of the science, biology is a subject that extremely needs “visualization”. Many concepts have to be communicated by graphics. Therefore, how biology teachers use graphics to enhance their instruction is an imperious topic that we need to study.

In this study, we select three kinds of specialists to be our studying case: biology teachers, art editorial staff, and characters editorial staff. Using semistructured interviews, we investigate the utility of graphics that affects the instruction when a biology teacher is teaching the genetics conceptions. The results offer a reference for biology teachers to select graphics teaching materials. Reaching findings are listed below:

1. According to the functions and purposes of graphics in instruction, this research inspects and improves the eight methods of diagram design from Li-Mei Chen (2003). The eight methods are: simple reappear method, symbol explanation methods, construction section methods, system procedure method, conception organization method, method of emphasis by diagram, method of explaining in detail, and diagram staging method. This research used these modified methods to inspect the graphics of genetics in junior high schools; moreover, it discovers that biology teachers use different methods of diagram design when they are teaching different conceptions. According to properties of methods

of diagram design, this research concluded seven rules of diagram design for teaching genetics in junior high schools.

2. Representation of graphics is very important to choose graphics for biology teachers. Therefore, this research concluded five suggestions of applicability of biological instruction for teaching genetics in junior high schools.

Keywords : Diagram design, representation of graphics, biological instruction, semistructured interviews, alternative conceptions, genetics

