

主編的話

國立屏東教育大學科學教育半年刊第 35 期共有六篇文章與讀者分享，其中二篇屬於科學學習類，三篇屬於數學學習類，一篇屬於數學推理類。科學學習類包括：國中一年級學生酸鹼中和概念發展與科學語言的關係、童玩竹蟬－聲音的探討；數學學習類包括：「部份理解」之於學習的重要性、小數與分數的轉換、運用 Ausubel 學習理論協助四年級學生代數學習之行動研究；數學推理類部份則包括「點色皆獨」牌陣與四階魔方陣之系統性轉化。

學生科學學習成效主要取決於科學概念發展，瞭解與促進科學概念發展實為科教學者與自然教師所須面對的要務之一。雖然許多教學媒材、教具的進展日新月異，但就目前教學現場而言，語言仍是師生之間最重要的溝通媒介。因此，蔡智文校長與林玉雯教授、周進洋教授在「國中一年級學生酸鹼中和概念發展與科學語言的關係」一文中探討國一學生酸鹼中和概念發展過程中科學語言的使用情形，進而瞭解概念發展與科學語言的關係。研究者使用科學語言與概念發展微小發生分析法分析酸鹼中和實驗室情境八位國一學生半結構晤談語言資料中的科學名詞、語義成分與語法功能，進而發現：概念發展過程中，學生用以描述實驗與認知狀態的科學語言呈現由少至多的科學名詞、由單獨概念至多重概念的概念範疇、由簡單具體至複雜抽象的語義成分、由線性至跳躍語法功能的傾向。此外，科學語言亦具有表徵概念發展脈絡、協助概念發展的特質。

在農業社會中，小朋友所擁有的童玩，皆就近取材於大自然，「竹蟬」是我國民俗古玩之一。因此，邵國志主任在「童玩竹蟬－聲音的探討」一文中希望提供日後教師在科學教育上的研究參考。把玩「竹蟬」時它會發出如夏蟬之鳴叫聲，材料又使用容易取得的竹子。竹蟬是靠繩子與竹棒上的松香磨擦產生聲音，聲音藉著繩子傳到竹筒裏，利用筒內空間產生共鳴的效果，把聲音放大。我們探討各種影響竹蟬聲音大小的變因，希望能製成效果最佳，聲音最類似蟬鳴聲的竹蟬。此外，利用資源回收的物品做成各種不同聲音及造型不同的竹蟬，透過竹蟬的聲音的不同，做出各種不同的動物造型，更譜出一首首美妙動聽的夏日交響樂。

「學數學的過程不能死背，要理解。」身為一個數學教育的工作者，「理所當然」認同這樣的說法，但是經過一段時間的教學之後，發現在學生學習的過程中，所謂的「理解」讓人無法清楚定義。為什麼會認為「理解」讓人無法清楚定義呢？因此林裕翔研究生在「部份理解」之於學習的重要性一文中，將對「理解」進行說明。Skemp(1987/1995)主要將理解分為兩種，一種是「關係式理解(relational understanding)」，另一種是「工具式理解(instrumental understanding)」。「關係式理解」指的就是在學習過程中，了解其背後的原理之後再加以學習，也就是所謂的「知其然又知其所以然」；「工具式理解」指的是雖然不了解其背後的原理，但是以強迫自己記憶的方式加以學習，也就是所謂的「知其然但不知其所以然」。最後他主張「部份理解」，讓每一個教師能夠根據學生的狀況，能在學生學習的過程當中，幫助學生建立適合自己的「有機鏈」聯結，進而達到「部份理解」的學習狀態。

小數與分數都是數學課程相當重要的課題，而能流暢轉換小數與分數的能力更是學習四則運算、估算、比率、百分率、甚至統計時，相當重要的先備能力。因此，侯淑芬老師與劉曼麗教授在「小數與分數的轉換」一文中，探討國內一些職前教師與小學教師對於分數與小數的認知有限，常會認為所有分數皆可化成小數以及所有小數也皆可化成分數。事實上，所有分數是可化成小數，但並非所有小數也可化成分數。再者，就分數化成小數而言，有些職前教師與小學教師也不清楚何種分數可化成有限小數，何種分數可化成循環小數。另外，在教學時，教師也往往因不清楚教材脈絡，使得在小數與分數轉換的教學上，常常流於公式的背誦。文中擬先從數學角度探討小數與分數是否可互相轉換，以充實教師在此方面的數學知識；接著說明我國國小教材在有關小數與分數轉換上的處理方式，並提出一些教學上的建議，以提供教師進行此方面教學之參考。

數學是一種語言，教師教學時使用數學語言和學生進行溝通，教師所使用的數學語言必須能讓學生了解，才能達到有效的教與學。因此，曹蕙菁老師與徐偉民教授在「運用 Ausubel 學習理論協助四年級學生代數學習之行動研究」一文中，主要在於協助四年級學生代數基本性質概念的學習。以學校教科書教材內容為基礎，融合 Ausubel 學習理論，採用行動研究的方法，進行兩個單元的教學設計，透過教學實施、反省和修正的歷程，

以期能協助學生理解與運用代數基本性質的概念，並提升學生的學習興趣、學習態度與代數推理能力。研究結果顯示，透過 Ausubel 學習理論所設計的教學方案，能有效的協助學生代數基本性質概念的理解，並進一步的能運用代數基本性質進行解題，同時在過程中提升學生的數學學習興趣，促進學生積極的學習態度，且在小組討論過程中，逐步提升學生的代數推理能力。

本刊第 34 期「點色皆獨」一文中，林燈茂老師在前言中曾提及：「點色皆獨」牌陣配置活動，不僅有建構「點色皆獨」牌陣之要件、體驗「外形互異但數學結構都相同」之具體意涵、輕鬆經歷「同步從多個面向（包括 4 階牌陣之各直行、橫列、對角線、四角落之 2×2 區塊與中央之 2×2 區塊）已出現的牌點（pip）和花色（suit）等線索來進行推理與監控」的數學思考之旅等設計，也有以任一個「點色皆獨」牌陣為原型，經由牌陣之系列變換衍生出另類「點色皆獨」牌陣及轉化為「四階魔方陣」之體驗設計，期能使得讀者充分體驗系統性數學思考之神奇威力與成功解題的樂趣，並感受到「處變不變」的數學本質之美。

因此林燈茂老師在本期「點色皆獨」牌陣與四階魔方陣之系統性轉化一文中繼續為讀者分享「點色皆獨」牌陣之牌點配置與「四階魔方陣」之數字配置的「近似同構」關係，以做為發展「點色皆獨」牌陣轉化「四階魔方陣」的媒介物件——「CN 參照表」之理論基礎。接著，將闡述他所設計出可系統化配製 1152 種「CN 參照表」之模具組的有關論述，並提出若干將「點色皆獨」牌陣轉化成「四階魔方陣」之做法與具體示例。然後，更進一步探討「點色皆獨」牌陣形式與模具組型別對轉化「四階魔方陣」集 M (含 1152 種「四階魔方陣」) 之影響，以建立有關「點色皆獨」牌陣轉化成「四階魔方陣」之更具一般化的定則。最後，再以這些定則來作為發展系統性衍生「點色皆獨」牌陣集 P (含 1152 種「點色皆獨」牌陣) 之方法的論述基礎。