

國立臺東大學教育學系
課程與教學碩士在職專班
碩士論文

指導教授：鄭承昌 博士

數學奠基活動融入周長與面積單元
補救教學之研究

研究生：蔡佩芳 撰

中華民國一一〇年八月



國立臺東大學教育學系
課程與教學碩士在職專班
碩士論文

數學奠基活動融入周長與面積單元
補救教學之研究



研究生：蔡佩芳 撰
指導教授：鄭承昌 博士
中華民國一一〇年八月

國立臺東大學
學位論文考試委員審定書

系所班：課程與教學碩士在職專班

本班 蔡佩芳 君

所提之論文數學奠基活動融入周長與面積單元補救教學之研究

業經本委員會通過合於 ☒ 碩士學位論文 條件
☐ 博士學位論文

論文學位考試委員會：

王朱福
(學位考試委員會主席)

詹煥榮
鄭承昌
(指導教授)

論文學位考試日期：110 年 08 月 01 日

國立臺東大學

附註：本表一式二份(正本)經學位考試委員會簽名後，分別送交系所辦公室及註冊組存查。

國立臺東大學

學位論文網路公開授權書

重要事項說明：依著作權法第十五條第二項第三款規定，「依學位授予法撰寫之碩士、博士論文，著作人已取得學位者，推定著作人同意公開發表其著作」。本校圖書資訊館就紙本學位論文之閱覽服務依前開規定，採公開閱覽為原則。如論文涉及專利事項、機密或依法不得提供，需延後公開紙本論文者，請另行填寫本校「學位論文延後公開申請書」。(申請書得自本館網站下載)

本授權書所授權之 ☒學位論文 ☐書面報告 ☐技術報告 ☐專業實務報告 為本人在
國立臺東大學 教育學系課程與教學碩士在職專班 _____ 系(所) _____ 組
110 學年度第 _____ 學期取得 (☒碩士 ☐博士) 學位之論文。

論文名稱：數學奠基活動融入周長與面積單元補救教學之研究

三、本人具有著作財產權之上列論文之電子全文(含書目、摘要、圖檔、影音資料、附件等)，依著作權法規定，非專屬、無償授權予下列單位得重製、上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

單位	公開上網時程
本人畢業學校	(依據 108 學年度第一學期第 3 次行政會議決議：研究生畢業論文延後公開上網時程，至多以三年為原則) ☒ 立即公開 ☐ 一年後公開 ☐ 二年後公開 ☐ 三年後公開
國家圖書館	☒ 立即公開 ☐ 一年後公開 ☐ 二年後公開 ☐ 三年後公開 ☐ 不同意公開
與本人畢業學校圖書資訊館簽訂合作協議之資料庫業者	☒ 立即公開 ☐ 一年後公開 ☐ 二年後公開 ☐ 三年後公開 ☐ 不同意公開

四、本人 (☒同意 ☐不同意) 本人畢業學校圖書資訊館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授權第三人進行資料重製。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同同意授權。

學 號： 4510813 (務必填寫)

研究生簽名： 蔡佩芳 (親筆正楷)

指導教授簽名： 鄭承恩 (親筆簽名)

日 期： 中華民國 110 年 8 月 12 日

本授權書(得自本校圖書資訊館網站下載)

致謝辭

「勇氣，是帶著害怕前進」，兩年前帶著期待又忐忑的心情來到臺東大學，如今能順利畢業，喜悅的心情真是難以言喻。

感謝我的指導教授鄭承昌老師，與老師的緣分源於 105 年的輔導學分班，當時就希望有朝一日能到臺東大學就讀，成為老師的學生。在每月一次的指導中，老師總能適時給予我建議和思考的方向，我也才能一步步將論文完成。另外，也謝謝王朱福教授以及賀俊智教授在口考時給予我寶貴的建議，讓我的論文能更為完整。

謝謝英男校長的支持，讓我鼓起勇氣報考研究所，以及就學期間在行政事務上的包容和幫助；謝謝小組夥伴們-宛儒、佳諭和蔚嫻，我們能夠一起熬過這段辛苦的旅程，真的是太棒了；可愛的 A311 室友們-玉菁、蓉芝、珮瑄以及陪著我一起完成在東大看日出心願的淑玲，謝謝妳們的陪伴、不斷的加油打氣，讓我能夠有信心持續朝著目標邁進，很幸運能夠遇到你們，讓我的碩班生活既充實又歡樂；謝謝教學經驗豐富的孟洙老師、郁容老師和好友惠瑜在教學和課程設計上給予我許多寶貴的意見；謝謝孟穎展現了英文強項；感謝我的芳鄰們-柏吟、子晴、實麟，太陽班真是個真誠溫暖且富人情味的地方；謝謝貼心和窩心的靜蓉這一年來大力的幫忙、支持和陪伴，有妳真好！

感謝永遠支持我的蔡家人-阿堂伯、小嫻、崇政哥、婉怡和雨潔，無論是在成為正式教師這條漫長的路上、碩班就學階段或是工作上，你們總是陪伴在我身邊，無怨無悔的付出，是我最堅強的後盾，我也深深的感受到你們滿滿的愛，身為蔡家人真的是件很幸運和幸福的事！還有每晚陪著我一起挑燈夜戰寫論文的蔡家狗仔們，愛你們喔！

最後，謝謝我自己的堅持、努力和放棄，挺過了這段人生中最為煎熬的時期，相信未來的日子會更加美好！

蔡佩芳謹誌

110.08.25

數學奠基活動融入周長與面積單元 補救教學之研究

作者：蔡佩芳

國立臺東大學教育學系

摘 要

本研究旨在探究以「數學奠基活動」進行四年級周長與面積補救教學歷程中，學生的數學學習表現以及教學者面臨的困難、解決策略為何。本研究為行動研究法，研究對象為五年級參與補救教學 5 位學生，以四年級周長與面積單元為教材，進行為期三周，每周 2 節課，每節 40 分鐘，共 200 分鐘之數學補救課程。

研究結果發現：以數學奠基活動進行補救教學，能提升低成就學生學習成效，分析原因為：每一節課以一個數學概念進行教學活動，能降低學習負荷；繪製四連塊、五連塊圖形有助於周長與面積的意義及封閉性概念理解；扣條圍正方形，有助於正方形公式意義理解；實物操作搭配學習單，有助於避免教學流於遊戲；反覆操作次數多，有助於概念加深；教學活動後進行歸納、討論，有助於概念釐清；練習單答對率顯示數學奠基活動能提升學生學習成效。

關鍵詞：周長、面積、數學奠基活動、補救教學

An Action Research on the Integration of Mathematics-Grounding Activities into Perimeter and Area Unit in Remedial Instruction

TSAI PEI FANG

Abstract

This research aims to explore the mathematics learning performance of students as well as the difficulties faced by teachers and the solutions in the course of remedial instruction of perimeter and area in the fourth grade through mathematics-grounding activities. This research adopted an action research method. The object of the study was 5 students who participated in s remedial instruction in the fifth grade. The perimeter and area units of the fourth grade were used as the teaching material. The course had lasted for three weeks, with 2 lessons per week, 40 minutes each lesson, and the mathematics remedial course was 200 minutes in total.

The results of the study found that remedial instruction with mathematics-grounding activities could improve the learning effectiveness of low-achieving students. The reason for the analysis was that: (1) Teaching activities with a mathematical concept in each lesson could reduce the loading of learning; (2) Drawing four-block and five-block graphics could contribute to the understanding of the closed concept of the meaning of perimeter and area; (3) Using the buckled square could help understand the meaning of the square formula; (4) The hands-on operation with the learning sheet could help to prevent the teaching from turning into game-playing; (5) With more repeated operations, it would be more helpful to deepen the concept; (6) The summary and discussion after the teaching activities could help to clarify the concepts; (7) the correct rate of the exercises has shown that the Mathematics-Grounding Activities could improve the effectiveness of students' learning.

***Keywords: Perimeter, Area, Mathematics-Grounding Activities,
Remedial Instruction***

目 次

摘 要.....	i
Abstract.....	ii
目 次.....	iii
表 次.....	v
圖 次.....	vi
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與研究問題.....	4
第三節 名詞釋義	5
第四節 研究範圍與限制	6
第二章 文獻探討	9
第一節 周長與面積概念探討及迷思概念相關研究.....	9
第二節 周長與面積教材分析	14
第三節 數學補救教學	16
第四節 數學奠基活動及相關研究	20
第三章 研究設計	27
第一節 研究設計	27
第二節 研究對象.....	29
第三節 研究工具.....	30
第四節 教學規劃與教學流程.....	34
第五節 研究流程	40
第六節 研究倫理	42
第四章 研究結果與討論	43
第一節 補救教學前的前測結果與分析	43
第二節 以數學奠基活動進行補救教學的實施歷程	59
第三節 補救教學後的實施結果與分析	77
第五章 結論與建議	99
第一節 結論	99
第二節 建議.....	101

參考文獻.....	105
壹、中文部分.....	105
貳、外文部分.....	107
附錄.....	109
附錄一 周長與面積單元專家審題.....	109
附錄二 前測初稿專家建議修正表.....	123
附錄三 周長與面積單元_前測試題.....	129
附錄四 教師觀察紀錄表.....	134
附錄五 周長與面積補救教學教案.....	135
附錄六 周長與面積補救教學學習單.....	153
附錄七 周長與面積補救教學練習單.....	167
附錄八 周長與面積補救教學活動附件.....	171
附錄九 參與學童家長同意書.....	185

表 次

表 2-1 學生在周長迷思概念一覽表	11
表 2-2 學生在面積迷思概念一覽表	12
表 2-3 數學奠基活動相關研究	23
表 3-1 參與學生學習情況表	29
表 3-2 研究工具及使用時機	30
表 3-3 翰林版周長與面積單元學習目標與過去研究者發現的學生迷思概念	30
表 3-4 專家效度名單	32
表 3-5 周長與面積在過去研究中的迷思概念與前測初稿題目對應表	32
表 3-6 編碼說明表	34
表 3-7 教學規劃摘要表	34
表 3-8 數學奠基教學活動一說明	36
表 3-9 活動一中增修的教學活動及說明	37
表 4-1 學生前測答題表現及相關迷思概念對應表	43
表 4-2 學生迷思概念、錯誤解法相關之教學活動一覽表	58
表 4-3 學生迷思概念或錯誤解題方式與相關之研究	58
表 4-4 教學活動一改變學生的迷思關鍵	61
表 4-5 學生在教學活動一練習單的答題表現	63
表 4-6 教學活動二改變學生的迷思關鍵	66
表 4-7 學生在教學活動二練習單的答題表現	71
表 4-8 參與學生教學前後周長與面積概念答對率	77

圖 次

圖 3-1 研究架構圖	28
圖 3-2 教學流程圖	39
圖 3-3 研究流程圖	41
圖 4-1 S4 認為圖形要是直線才會有周長，圖形要塗色或是直線才有面積	46
圖 4-2 S3 認為圖形的邊要是直的面積，邊彎彎的，沒有面積	46
圖 4-3 S5 認為圖形沒有塗滿顏色就沒有面積	47
圖 4-4 S2 對於面積的定義完全不了解	47
圖 4-5 S4 將長方形面積計算成三角形面積	48
圖 4-6 S4 用三角形面積公式計算長方形面積	48
圖 4-7 S4 直接用三角形面積公式求長方形的寬	49
圖 4-8 S1、S3 把周長當作邊長求面積	49
圖 4-9 S5 把周長當作邊長，用周長公式求面積	50
圖 4-10 S1、S2、S3 用周長 $\times$ 寬求長方形面積	51
圖 4-11 S4 用三角形面積公式求長方形面積	51
圖 4-12 S5 用周長 $+$ 寬求長方形面積	51
圖 4-13 S2、S3、S4、S5 以長度單位回答面積問題	52
圖 4-14 S5 以體積單位回答面積問題	53
圖 4-15 S2 計算複合圖形面積時，直接將圖形上所有數字相乘	54
圖 4-16 S4 計算複合圖形面積時，從圖上隨意找三個數字相乘	55
圖 4-17 S5 計算複合圖形面積時，將切割後長方形上出現的數字當作是長和寬	56
圖 4-18 S1 認為 1 平方公尺 $=$ 1000 平方公分或 100 平方公分	57
圖 4-19 S2 面積單位換算認知錯誤，認為 1 平方公尺 $=$ 1 平方公分	57
圖 4-20 S4 面積單位換算認知錯誤，認為 1 平方公尺 $=$ 100 平方公分	57
圖 4-21 S4 找周長時錯誤解法	63

圖 4-22 S4 誤將周長當邊長計算面積，將圖畫出，標示計算後的周長和面積減少看錯情況發生.....	72
圖 4-23 S5 誤將周長當邊長計算面積，標示計算後的周長和面積，減少看 錯情況發生.....	72
圖 4-24 S1 誤將周長看成邊長，透過圈關鍵字減少錯誤發生	73
圖 4-25 S2 誤將周長看成邊長，透過畫圖以及在算式中標示邊長減少錯誤發生	73
圖 4-26 S4 因計算錯而解題錯誤	73
圖 4-27 S2、S4 將周長看成邊長.....	74
圖 4-28 S2 將周長看成邊長	74
圖 4-29 理解周長的意義與封閉性概念答對率比較	78
圖 4-30 S4 前測與練習單 1 答題	78
圖 4-31 S2 前測與練習單 1 答題	80
圖 4-32 S3 前測與練習單 1 答題	81
圖 4-33 S5 前測與練習單 1 答題	82
圖 4-34 理解面積的意義與封閉性概念答對率	83
圖 4-35 S1 前測與練習單 1 答題	84
圖 4-36 S2 前測與練習單 1 答題	85
圖 4-37 S3 前測與練習單 1 答題	86
圖 4-38 S4 前測與練習單 1 答題	87
圖 4-39 S5 前測與練習單 1 答題	88
圖 4-40 能理解正方形公式意義並解決應用問題的答對率	89
圖 4-41 S1 前測答題	89
圖 4-42 S1 練習單答題	90
圖 4-43 S2 前測答題	91
圖 4-44 S2 練習單答題	91
圖 4-45 S3 前測答題	93

圖 4-46 S3 練習單答題.....	94
圖 4-47 S4 前測答題.....	95
圖 4-48 S4 練習單答題.....	95
圖 4-49 S5 前測答題.....	96
圖 4-50 S5 練習單答題.....	97



第一章 緒論

本研究主要探討運用數學奠基活動進行四年級周長與面積單元補救教學的實施歷程與實施成效。本章節共分為四小節，第一節為研究背景與動機，第二節為研究目的與研究問題，第三節為名詞釋義，第四節為研究範圍與限制，以下針對其內容做詳細說明，分述如下。

第一節 研究背景與動機

TIMSS2015 調查研究報告分析 (TIMSS 為 Trends in International Mathematics and Science Study 的簡稱)，在連續四次近十六年的研究指出，我國國小四年級數學領域中「幾何圖形與測量」的表現比其他主題差，雖然在 2015 年的表現上有所進步，但在東亞五個國家中表現仍是最差的(林碧珍，2019)。在教育部九年一貫數學領域課程綱要中，周長和面積的學習重點橫跨了「數與量」及「幾何」兩個主題類別，同時兼具測量以及幾何的概念，也經常應用於日常生活中(教育部，2009)。周長屬於一維長度的概念，和生活息息相關，面積屬於二維的概念，在數學知識系統上具有承先啟後的功用，矩形面積是多邊形、圓形面積的學習基礎，面積的概念可作為解釋乘法關係的基礎，常用來解說其他數學概念，如：除法、小數、分數等，概念之間存在媒介應用及互相連結的關係(陳嘉皇，2002)，因此，周長和面積概念在學生學習的數學課程中是相當重要的。

研究者曾擔任中高年級的導師及補救教學教師，在教學實務現場中經常發現部分學生學習周長和面積的過程中，因為未能正確了解其概念和定義而產生混淆或是僅侷限於公式的背誦記憶，因此在解題時，學生時常將周長和面積的公式誤用，例如計算長方形周長時會用長 $\times$ 寬、計算正方形面積時會用邊長 $\times 4$ ；知道 1 公尺 $=100$ 公分，卻誤以為 1 平方公尺 $=100$ 平方公分；以為面積單位由來是 1 公分 $\times 1$ 公分 $=1$ 平方公分。在過去的研究也指出學生在學完周長和面積相關概念後會產生混淆(戴政吉，2001；王選發，2002；許嵐婷，2003)，其原因有：對於周長定

義的不了解，學生無法理解封閉區域的周界就是周長(譚寧君，1998、戴政吉，2001、曾千純，2002、許嵐婷，2003)；認為周長和面積之間一定存有必然關係，例如：周長相等的圖形，面積就會相等、周長愈長的圖形，面積也就愈大(譚寧君，1995、王選發，2002、許嵐婷，2003、黃英哲，2006)；學習完面積後，會以面積的公式來解周長的問題，或是以周長的公式來解決面積問題(戴政吉，2001、曾千純，2002、王選發，2002、許嵐婷，2003、黃英哲，2006)；對於面積公式的意義不了解，以死記公式來解題，或對題意不了解，僅憑直覺解題，以致公式的誤用與混淆(譚寧君，1998、王選發，2002、許嵐婷，2003)。陳嘉皇(2005)指出不少中、低年級的學生在周長與面積的概念、公式與被測量屬性以及測量單位間關係的理解上是有難度的。學生會產生迷思概念，一部分原因在於教師在進行教學時忽略了這個時期的學生需要透過具體的實物操作，也就是學生需要透過實際的觀察、比較、測量和組裝等行為來理解幾何圖形的概念，建構幾何圖形組合要素、幾何性質和面積公式的完整性及系統性(陳嘉皇，2015)。譚寧君(1994)、陳鉅逸(1996)研究指出教師在面積的教學上，多以講述法進行教學，偏重規則性面積公式記憶，較少讓學生透過實物操作理解概念形成，學生忽略了面積公式所代表的意義，也忽略了不同面積公式之間的關聯性，以致於在面積概念停留在公式的套用上，影響日後的學習。

然而，在數學概念中，越基礎的概念，學生越需要透過實際操作來理解(譚寧君、黃珣懿，2009)，數學概念的建構不能僅是符號的說明，需藉由具體實物操作，與抽象的概念進行連結，是一種操弄順序的說明(陳嘉皇，2004)。在 Piaget 的認知發展論中，國小階段的學生處於具體運思時期，處於此時期的學生雖然能用邏輯思考，但解決問題時仍需要依據具體經驗來處理，無法處理假設性或抽象的問題，需要透過操作具體物來協助思考(張春興，1991)。根據研究顯示，透過「數學奠基活動」融入教學，學生不但能建立數學概念(林子雯，2017)，亦能提升學生運算解題能力，對概念理解具延宕效果(林家卉，2017)，不同學習程度的學童，透過奠基活動裡動手操作的過程中，能發展數學概念(何典蓁，2018)。另有研究指出，若教材未將二維空間幾何概念和面積概念結合，教師在教學過程中未落實實際操作與

討論教學活動，可能影響兒童對周長和面積概念的建構(黃幸美、張汶后，2009)。在「數學奠基活動」設計的數學課程中，不但能讓學生透過實際動手做數學、玩數學，在解決問題任務的過程中，教師引導學生進行腦力激盪、互相合作，討論解題的方式和策略，將抽象的數學概念具體化，與課本內的數學單元連結，形成具象且有感的學習，進而轉化成內在思考脈絡。

TIMSS2015 調查報告分析，臺灣國小四年級學生在數學成就表現上雖然名列前茅，但在數學的興趣程度以及學習的自信心卻是敬陪末座，擁有較高學習興趣及自信心的學生，其數學成就會有較佳的表現(林碧珍，2019)。TIMSS2003 年的報告顯示，我國國小四年級到國中八年級的學生在數學成就的表現上差距愈來愈大(林碧珍，2009)，教育部自 2006 年開始辦理「攜手計畫-課後扶助方案」以及 2012 年推出「國民小學及國民中學補救教學實施方案」，均是為了降低學生的學習落差，協助弱勢與學業表現落後的學生提高學習力，落實教育機會均等的理想(教育部，2016)。王金國(2016)指出學生在學習上並非能力不足，而是因為學習動機薄弱，導致學習表現低落。研究者擔任的學校因實施補救教學時間在放學後，學生經過一天在學校的學習後，往往疲憊不堪，若補救教學時教師仍採行講述法，除了無法引起學生的學習動機，更會讓學生想從課室中逃離。假如教師在設計課程活動時，能讓學生透過遊戲方式學習數學概念，這樣一來學生還會從學習中逃離嗎？研究者從 2015 年開始陸續參加過幾次臺師大數學教育中心辦理的「數學好好玩」培訓研習工作坊，講師帶領者大家實際進行數學奠基活動教學，活動內容皆是將數學學習概念結合有趣的數學遊戲，在實際動手操作以及討論解題策略中，奠基數學概念。研究者也曾在校內辦理「數學好好玩營」暑期營隊，參與營隊的學生，雖然年級及數學程度不一，但大多對奠基活動的數學遊戲感到新鮮有興趣，活動任務包含個人解題以及小組討論，學生願意持續投入活動，也透過動手操作的方式學習數學概念。根據研究顯示，數學學習低成就的學童經由動手操作教具會對數學更有興趣(林子雯，2017)，能熱衷參與解題活動(許鳳紋，2019)。數學奠基模組進行時，透過動手做與玩數學的過程中能有效提升學生學習興趣(林家卉，2017、許鳳紋，2019)、學習動機及專注力(黃芷庭，2019、劉琳婷，2019)，增進

對數學的學習自信心，讓學生熱衷參與課程活動(許鳳紋，2019、劉琳婷，2019)，降低數學學習時的焦慮感，增進追求成功的學習態度(林家卉，2017)。數學奠基活動會讓學生越玩越有興趣學習數學，也更加地喜歡數學(許鳳紋，2019)。也因此讓研究者想將數學奠基活動動手做、玩遊戲的教學方式融入四年級周長與面積單元的補救教學中。

第二節 研究目的與研究問題

根據上述研究背景及動機，提出具體研究目的及研究問題如下：

一、研究目的

- (一) 探究運用「數學奠基活動」於四年級周長與面積補救教學之教學歷程。
- (二) 探究運用「數學奠基活動」進行四年級周長與面積補救教學前後，數學低成就學生的數學表現。
- (三) 探究以「數學奠基活動」於四年級周長與面積補救教學過程中，教學者面臨的問題。

二、研究問題

- (一) 透過「數學奠基活動」於四年級周長與面積補救教學之教學歷程為何？
- (二) 透過「數學奠基活動」進行四年級周長與面積補救教學前後，數學低成就學生的數學表現為何？
- (三) 透過「數學奠基活動」於四年級周長與面積補救教學過程中，教學者可能面臨的問題及解決策略為何？

第三節 名詞釋義

將本研究所涉及的重要名詞，分別說明如下：

一、周長 (Perimeter)

本研究所稱的周長指平面圖形的外圍，沿著封閉圖形的輪廓線所測量的長度總和，是一維長度量，一個平面圖形的周長就是圍成圖形所有線段的總和。本研究所探討的周長，僅限於長方形、正方形及不規則圖形。

二、面積 (Area)

本研究所稱的面積是指線段構成周界所圍成封閉區域內的大小，用單位面積覆蓋或計算來估算其大小，是一種二維的度量概念。本研究所探討的面積，僅限於長方形、正方形及不規則圖形。

三、數學奠基活動

「數學奠基活動」是奠基學生在進入教室前的數學先備能力，教師透過活潑趣味的教學活動，引發學生在學習時的興趣和動機，透過數學奠基活動除了能進行具象有感的學習，亦能讓學生了解、體會學習內容和數學單元之間連結的關鍵點，進而引起學生探究問題的好奇心(林福來，2015)。臺師大數學教育中心在 103 至 106 年度期間，開發「數學奠基模組」，鼓勵受培訓的教師於課外時間透過辦理「數學好好玩」營隊，奠基學生數學學習。後來希望讓更多學生受惠，從 107 年度起將 90 分鐘的奠基模組轉化為應用於教師課堂上使用的「數學奠基進教室模組」，透過課程設計五原則為引動思考、營造數感、共建數學、診斷介入以及單元設計滲透原則，將桌遊融入模組教學內。本研究，將透過數學奠基活動的精神及依據學生在周長與面積的迷思概念設計補救教學課程，期望在實施課程後學生能達到應有的學習目標。

四、補救教學

學生在學習上發生學習困難或是有迷思、錯誤觀念時，教師應進行適當的診斷，依據診斷結果，了解學生的困難所在，對此設計一套適合學生的教學活動，並協助學生解決在學習過程中遇到的困境，進而達到此階段的教學目標，補救教學後仍須持續追蹤學生學習情況，以確定補救教學是否達到持續的效果。

第四節 研究範圍與限制

本研究主要探討運用數學奠基活動進行四年級周長與面積單元補救教學的實施歷程與實施成效，教師實施教學過程面臨的問題因研究範圍的限制，導致研究結果推論也有所限制，分述如下。

一、研究範圍

(一)研究對象

本研究對象為臺南市某國小，是研究者服務學校中參與數學補救教學的五位學生，其中女生 2 人，男生 3 人，其學習表現及能力有其特殊性和個別性，因此，本研究教學歷程及研究發現之描述，僅止於本教學課室現場，不宜過度推論到其他樣本。

(二)研究方法

本研究採行動研究法，以解決教學實務現場，學生在周長與面積單元上的迷思概念，教學過程中依照學生學習情況隨時進行修正。

(二)教學內容

本研究教學內容以四年級長方形及正方形周長與面積概念學習為主，並未涵蓋國小整個周長與面積概念。

二、研究限制

(一)教學時間

本研究實施教學時間原本預計從 110 年 4 月 29 日至 6 月 3 日實施 11 節課共 440 分鐘，因今年 5 月中旬疫情關係，全國停課，本教學活動因無法透過線上教學

實施課程，實際實施教學時間為 110 年 4 月 29 日至 5 月 14 日，進行至教學活動二，共實施 5 節課 200 分鐘，因此，本研究針對教學活動一和教學活動二的實施歷程及結果進行分析。

(二)研究工具

本研究原本預計使用的研究工具有前測試題、後測試題、學習單、練習單、教師觀察紀錄表及學生訪談，因疫情停課關係未能進行後測試題，因此，以學生在課堂上的練習單作為檢驗學習成效的研究工具，練習單上的題目為前測試題的平行試題。

(三)人力時間

因人力及時間因素，僅依據五位學生在前測平均答對率未滿 70% 的迷思概念進行課程設計實施補救教學。





第二章 文獻探討

本研究以數學奠基活動進行四年級周長與面積單元之補救教學，對實施歷程及學生學習成效進行探討。本章節以周長與面積及學生迷思概念探討、周長與面積教材內容、補救教學及數學奠基活動四方面進行相關文獻探討。第一節為周長與面積概念探討及迷思概念相關研究，分析學生在學習此單元的過程中產生的迷思概念，作為前測試題編制依據；第二節針對國小周長與面積教材進行分析，以了解其在國小階段的課程地位；第三節為補救教學之相關研究；第四節為數學奠基活動發展及相關研究，作為補救教學課程設計相關依據。以下針對其內容進行說明，敘述如下。

第一節 周長與面積概念探討及迷思概念相關研究

本節探討周長與面積的概念以及學生常見迷思概念。周長為一維長度概念，面積為二維概念，分別說明如下。

一、周長的意義

平面圖形中的輪廓線是周界，而周界的長度就是周長(教育部，2009)，指平面圖形的外圍，沿著封閉圖形的輪廓線所測量的長度總和，是一維長度量，一個平面圖形的周長就是圍成圖形所有線段的總和。周長為一維概念，是長度量的延伸學習，因此，在學習周長前，學生必須有長度的基礎概念、測量概念以及估測念的學習基礎。

長度為空間中，點從一位置移動到另一位置，此路徑可以加以量化(國立教育研究院籌備處，2006)，指兩端點間的距離。在九年一貫數學領域課程中，長度在一年級的教學目標認識長度，透過直接、間接或個別單位實測來比較物品長短；二至四年級認識不同的長度單位，理解各單位間的關係，並做同單位計算以及實測和估測，二年級認識公分與公尺；三年級進而認識毫米、公分、公尺；四年級

認識公里，以複名數解決長度問題；高年級透過比例計算出實際長度(教育部，2009)。長度的概念分為基礎、測量以及估測三個部分：

(一)基礎概念：長度的基礎概念中，分為長度保留概念及長度計數概念。

1. 長度保留概念：指物體即便位置移動、重新組合或形變，其長度也會維持不變的想法，Piaget 認為學童具有長度保留概念是在六至九歲。
2. 長度計數概念：指學生在進行點數時，須從直尺上的刻度 0 開始計數，並非從 1 開始計數。

(二)測量概念：長度的測量方式有兩種，一為直接比較，二為間接比較。直接比較是指將線段長度拉直後，能看出較長的線段；間接比較是指比較兩物品長度時，透過測量工具，例如：尺規等進行測量。

(三)估測概念：長度的估測概念可視為重要量感培養過程，學童需了解毫米、公分、公尺及公里四種長度的換算及實際長度，才能進行估測及實測。其實，國小學生尚未具備使用長度估測解題能力，僅能透過經驗或是在估測活動中培養掌握長度量的基本事實(國立教育研究院籌備處，2006)

二、面積的意義

面積是指一個封閉的區域內平面的大小(譚寧君，1998)，能被數個單位面積覆蓋的程度。面積屬於二維的度量概念架構，學生從國小二年級開始接觸面積的概念，在學習面積概念前，會先學習乘法概念。面積在二年級的教學目標為透過數格子的過程認識面積；三年級認識平方公分；四年級認識平方公尺、正方形以及長方形面積；五年級認識平方公里、公畝、公頃，梯形及平行四邊形面積；六年級認識圓面積、扇形面積等複合面積的計算(教育部，2009)。面積的概念分為基礎、測量以及估測三個部分：

(一)基礎概念：面積的基礎概念有二種，一為面積保留概念，二為面積計數概念。

1. 面積保留概念：有兩個不同層次，其一為基本面積保留概念，指面積的大小不會在切割後、轉動後以及位置移動後變大或變小。其二為互補面積保留概念，學童可透過截取多餘的面積去補足缺少的面積，進

而完成一個完整的圖形(譚寧君，1995)。

2. 面積計數概念：指點數計算圖形或斜線面積，若圖形為整數格，則直接進行點數，若非整數格，則利用面積補償關係進行計算。

(二)測量概念：面積測量概念分為三階段(譚寧君，1998)

1. 第一階段為基本面積概念。點數方形格子，對不完整的格子面積，建立互補策略來計算。
2. 第二階段為單位面積概念。面積測量透過不同方式拚湊，用相同的面積排成不同形狀(等積異形)。
3. 第三階段為直線測量面積概念。探討面積公式由來，透過具體學習經驗來驗證，如三角形面積為正方形、長方形或平行四邊形面積的一半。

(三)估測概念：學童可以透過估測活動發展量感，例如公布欄需要幾張圖畫紙才能蓋滿？可先估測，再進行實測，引起學生學習興趣(譚寧君，1997)。學童需要先藉由估算活動後再進行測量活動，以此方式進行面積量感的培養後才能具體了解面積量感的意義(王選發，2002)。

三、學生常見的周長迷思概念

從過去研究中可知學生在周長上常見的迷思概念有對定義的不了解、計數方式的混淆、關係的混淆及公式混淆等，詳細說明如表 2-1。

表 2-1

學生在周長迷思概念一覽表

周長迷思概念		研究者
定義的不了解	不了解周長的定義，不了解平面圖形周界(輪廓線)的長度就是周長。	譚寧君(1998)、戴政吉(2001)
		曾千純(2002)、許嵐婷(2003)
計數方式混淆	計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答。	黃英哲(2006)
		陸昱任、譚克平(2009)
關係混淆	1. 認為兩平面圖形周長相等時，面積就會相等。	譚寧君(1995)、王選發(2002)
	2. 認為周長越長的平面圖形，面積就越大	許嵐婷(2003)、陳志遠(2010)

(續下頁)

	周長迷思概念	研究者
公式混淆	誤用周長面積公式	
	1. 正方形面積=周長×周長	戴政吉(2001)、曾千純(2002)
	2. 長方形周長=長×寬	黃英哲(2006)

資料來源：研究者整理

四、學生常見的面積迷思概念

從過去研究中可知學生在面積的基本概念、保留概念及測量概念上都有迷思，詳細說明如表 2-2。

表 2-2

學生在面積迷思概念一覽表

	面積迷思概念	研究者
基本概念	(1)物體不能被計算就沒有面積	楊美惠(2002)
		陳志遠(2010)
	1.誤解定義	許嵐婷(2003)
	(2)圖形要擺正才有面積	陳志遠(2010)
	(3)圖形內部必須實心才有面積	楊美惠(2002)
	(4)誤認為圖形要有規則(如圓形、正方形、長方形)才有面積	楊美惠(2002)
		陳志遠(2010)
	2.封閉性概念	(1)誤認為開放圖形或線段也有面積 楊美惠(2002)
	(2)認為圖形只有角度或只有長度就有面積	譚寧君(1997)
	3.受公式制約	(1)認為自己算的出來的圖形就有面積 王選發(2002)
	(2)有角度、有長度的圖形才有面積	楊美惠(2002)
		許嵐婷(2003)
保留概念		蘇琬淳(2004)
	(1)從視覺上進行判斷，直接從圖形的長寬胖瘦來判斷面積大小，或無法比較	許嵐婷(2003)
		蘇琬淳(2004)
	1.依據視覺錯誤判斷	(2)其複合圖形剩餘面積時，受視覺影響，缺乏等量減法的概念 許嵐婷(2003)
	(3)在進行等積異形圖形的比較中，容易被視覺主觀所影響，而有錯誤判斷	蘇琬淳(2004)
		王選發(2002)
2.圖形變形、移轉	(1)受圖形切割或變形後，受邊長或排列的位置不同所干擾，而影響面積保留性的判斷	譚寧君(1998)
		王選發(2002)
		李國禎(2011)

(續下頁)

面積迷思概念		研究者
保留概念	2.圖形變形、移轉	(2)受圖形旋轉影響面積保留概念 李國禎(2011)
	3.直觀法則	(1)會以高度或寬度大的為面積大的圖形 戴政吉(2001) 楊美惠(2002)
		(2)認為圖形外形不同則面積不同 楊美惠(2002)
		(1)點數面積時，將未滿一格的圖形皆視為半格來計算 譚寧君(1998) 王選發(2002)
	1.單位量的點數	(2)點數面積時，會將未滿一格的圖形當作一格，或忽略不計 戴政吉(2001) 許嵐婷(2003)
測量概念		(3)單位面積非 1 平方公分時，易忽略單位量 王選發(2002) 許嵐婷(2003)
	2.單位面積概念	(1)計算單位方格組成的圖形面積，將單位方格數乘以單位方格邊長 許嵐婷(2003)
		王選發(2002) 許嵐婷(2003) 陳志遠(2010)
	3.與周長概念混淆	(1)與周長概念混淆，而以周長公式解面積問題 戴政吉(2001) 王選發(2002) 許嵐婷(2003)
		(2)認為邊長為原來的兩倍時，面積也會變為原來的兩倍 楊美惠(2002) 蘇琬淳(2004) 陳雯貞(2005)
		(3)誤認為面積較大的平面圖行，周長也會比較大 陳雯貞(2005) 黃英哲(2006)
		(4)誤認為面積相等的圖形，周長一定會一樣長 王選發(2002) 陳雯貞(2005) 黃英哲(2006)
	4.公式應用的迷思	(1)以死記公式來解題，對題意不求甚解，造成公式的誤用及混淆 譚寧君(1998) 王選發(2002) 許嵐婷(2003)
		(2)在求周長和面積時會胡亂湊數字或是依圖形上出現的數字來算出答案 戴政吉(2001) 許嵐婷(2003) 蘇琬淳(2004)
測量概念	4.公式應用的迷思	(3)不會透過移補的方式來計算複合圖形 許嵐婷(2003)

資料來源：研究者整理

第二節 周長與面積教材分析

本節將探討九年一貫數學領域課程綱要中，國小周長與面積教材分析。

一、周長與面積教材內容分析

本研究對象為五年級學生，教科書內容為教育部九年一貫課程綱要數學領域，周長和面積的學習重點涵蓋了「數與量」及「幾何」兩個主題類別。周長為一維概念，是長度量的延伸；面積屬於二維概念，是一種幾何封閉圖形區域內的量(陳人豪，2011)。周長和面積的學習歷程不但兼具測量以及幾何的概念，也經常應用在日常生活中(教育部，2009)。「數與量」在國中小課程中具有舉足輕重的地位，國小階段奠基其概念及培養演算能力。「數與量」在國小的範圍涵蓋了整數、量與測量、有理數及估算等，其中量與測量分為長度、面積、體積、容量、重量、角度和時間(教育部，2009)。

Piaget, Inhelder, Szeminska(1960)歸納學童在長度、面積、容量和重量的測量概念如下：

第一階段：四至四歲半的學童僅會透過視覺直觀做直接比較。

第二階段：四歲半至七歲的學童測量時能透過移動物體、手輔助視覺測量、使用簡單物品(鉛筆、手的長度)輔助測量。

第三階段：七至八歲的學童使用共同物品進行測量，是間接測量的概念。

Piaget 上述階段論，為循序漸進的發展過程，上一個階段發展完成後，才會往下一個發展階段，兒童在七歲之後才會具備實際測量的基礎和能力。

在九年一貫數學領域中有四個學習階段，國小一、二年級是第一階段，國小三、四年級是第二階段，國小五、六年級是第三階段，國中七至九年級是第四階段。

在九年一貫數學領域課程綱要中，數與量、幾何兩大主題，學生在學習過程中都應該經歷以下四個學習階段：第一階段為初步概念與直接比較；第二階段為間接比較與個別單位；第三階段為常用單位的約定；第四階段為常用單位的換算(教

育部，2003)。

周長與面積在「數與量」裡的能力指標可知學童會先透過感官觀察以及實際操作的過程中去體會認識周長和面積的概念和意義，利用繪製活動進行直接比較、間接比較，認識周長及面積個別單位，進行估測、實測活動，理解個別單位間的關係進行單位量化聚與計算比較，理解和運用正方形、長方形周長及面積公式，形成高年級三角形、平行四邊形、梯形學習概念的基礎。

從周長與面積在「幾何」主題中相關能力指標可知，國小階段從二年級開始認識面積；三年級的課程教學開始進行周長及面積的概念教學、認識周長及面積測量單位(平方公分)，進行實測與計算，透過實際操作奠基面積保留概念；四年級透過平方公分版的操作，帶入正方形及長方形面積公式，進而解決複合圖形問題，進行單位量(平方公分、平方公尺)換算和比較；五年級在三角形、梯形及平行四邊形的面積公式上，會實際操作經過切割、進行重組後來理解面積公式的意義，也會進行長方體和正方體表面積的計算；六年級則進一步認識平面圖形在放大、縮小後對長度與面積有何影響、理解圓的周長和面積公式、計算扇形面積以及解決複合圖形問題。

因此，學童在三年級進行周長及面積概念學習時，若教材未將二維空間幾何概念和面積概念結合，實際操作與討論教學活動的落實，可能影響兒童對周長和面積概念的建構(黃幸美、張汶后，2009)。本研究透過數學奠基活動，以遊戲方式讓學生實際動手操作後，再透過提問方式讓學生進行討論，藉此解決學生的迷思概念，奠基周長和面積的基本概念，以利爾後的學習。

此外，本校四年級採用翰林版本的數學，從翰林版的教師手冊上可知國小階段周長與面積的概念從三年級開始，先認識圖形周界、周長和面積的意義以及測量單位(平方公分)，此外也會透過點數計算圖形面積，乘法算式計算正方形、長方形面積為銜接四年級公式的基礎；到了四年級會認識測量單位(平方公尺)，了解平方公尺與平方公分間的關係、學會透過公式計算出正方形及長方形面積，也要能處理知道長方形面積和寬(或長)，可以反推求長(或寬)，甚至直接求周長，或是知道正方形周長後，求面積的問題，公式中的各項計算關係都要加強理解；到五、

六年級，將梯形、圓形、三角形以及平行四邊形透過切割重組成長方形，以理解其面積公式的計算方式，因此在四年級需奠定長方形面積基礎，以利銜接。在複合圖形方面，從三年級學習透過切割拼湊方式計算複合圖形；到四年級正方形、長方形複合圖形計算；五年級著重在平行四邊形、三角形、梯形及正方形、長方形表面積的複合圖形計算；到六年級計算角柱及圓柱的表面積與體積、複合圖形體積。由此可知中年級長方形和正方形的周長與面積為奠定往後高年級平面幾何及立體幾何的基礎。

第三節 數學補救教學

補救教學是針對在課程上程度落後或是有學習困難的學生，實施個別且適合學生學習能力的教學，以確保學生達到此學習階段應具備的基本能力(教育部，2013)。教師在教學過程中對於無法達到教學目標的學生，採取有效的教學策略或活動，使學生達到應有的學習水準(陳惠萍，2009)。

本研究探討學生在學習周長與面積單元時的迷思概念和錯誤的類型，分析學生的迷思概念，期待透過補救教學，釐清學生在此單元的錯誤觀念，讓其在往後相關概念銜接學習中能增進學習的自信心、提升學習興趣並建立正向的學習態度。以下依補救教學實施對象及特徵、課程設計原則、實施歷程及教學策略，分加以探討。

一、補救教學實施對象及特徵

低成就學生是補救教學中主要的對象。低成就的定義為學生實際的學業成績明顯比班級平均低或是明顯低於自己的能力水準；學業成績不及格，學業表現明顯落後其他學生亦稱為低成就(張新仁，2001)。研究指出低成就學生在學業和日常行為表現上會有類似的特徵(張新仁，1999)，在學業表現上的特徵包含：在答題時，呈現較低的基本作答技巧；學業成績低落；數學或閱讀能力較一般學生落後；在學業上有挫敗感或被留級；會抄襲同學的作業或是常有不交作業的理由。在日常行為表現的特徵為：需要家長或教師的特別留意，依賴心較重；對於喜愛的課程，

能有較好的理解力和記憶力；不容易專心；缺乏學習動機；較不容易適應自我或社會性的控制；需要更多時間在學習上；不喜歡學校指派的作業；出席率較低和習慣性遲緩；家庭支持較為薄弱。

由上可知，接受補救教學的學生在學習的過程中都遇到一定程度的學習困難，也經歷了相當程度的挫敗，時常淪為課堂中的「客人」，漸漸的喪失學習興趣與自信心。因此，教師在進行補救教學時，要提升學生在學習上的動機，給予耐心的指導以及正向的回饋都是相當重要的。

二、補救教學課程設計原則

為了建立學習低成就學生的學習動機和自信心，補救教學課程設計原則，大致需從簡單到困難、從學過的到未學過的；在學生學習活動上，學生的程度及接受度、學習動機都是教師在補救教學上需要加以考量的因素(許美香，2016)。補救教學課程可歸納以下五個步驟(杜正治，1993)：

(一)分析受試者基本能力

學生若基本能力不足，會造成學習上的困難，亦不易達到學習目標，因此學生須具備一定的心智能力(觀察、記憶、想像、知覺、理解、注意及想像力)，因此，教師在進行補救教學課程內容設計時，必然需要優先了解和分析學生的能力，再選擇適合學生的教材與教學方法，才能收補救教學之成效。

(二)評量受試者學科能力

補救教學的課程設計是依據課前評量學生在此學習領域上的學習能力，此評量方式多為成就評量。

(三)評量受試者學習動機

學生的學習成效會受學習動機的強弱影響，因此，教師在實施補救教學課程之前，有先了解學生學習動機強弱的必要性。除了提供適當的增強給學習動機低落的學生，也可以優先將學習動機強，但學業上低成就的學生列為先補救的對象。

(四)擬定課程目標

教師的教學方法以及教學成效會受課程目標研擬所影響，因此，進行課程目標擬定時，教師務必先了解學生的在學習條件上的優劣勢以及起始能力。課程目

標包含學習的內容、對象、教學方法、行為標準以及評量方式。

(五)選擇適合學生能力的教材

教師要依據學生的學習程度，選擇適合學生的教材內容，才能設計出有效的補救教學課程，其中包含：參考坊間課程教材進行編選、簡化教材內容符合學生學習程度、讓學生練習有效的學習方法、教師依學生能力重新設計教材內容。

補救教學需考量學生的特質，課程的安排從容易、簡單、已學的，循序漸進至困難、繁瑣、未學的，才能建立學生的自信心，對程度在中低的學生而言，應該將教材簡化，讓學習活動更具變化及趣味性，亦能增強學生的學習動機(張新仁，2001)。補救教學是一門專業，擔任補救教學的教師在補救教學中具舉足輕重的地位，而低成就學生學習特徵包含學習動機弱、自信心不足、不容易發現教材概念的結構或規則、以及缺乏學習策略，需要依照學生的程度、能力以及興趣編制發展補救教學教材，透過補救教學課程讓學生從課室的客人變成主動的學習者。

三、補救教學實施歷程

補救教學的實施歷程是透過「評量-教學-再評量」不斷循環的過程(張新仁，2001)。期望學生透過補救教學課程後，能跟得上原班級的教學進度。其歷程分為三個階段(張新仁、邱上真、李素慧，2001)。

(一)轉介過程

個案篩選、分析診斷、轉介符合資格的學生接受補救教學課程是補救教學首要工作。透過教師觀察、評量和家長提供的相關資料進行初步診斷，篩選個案後轉介診斷小組；收集個案各科評量成績、性向及智力測驗結果、學習態度及身心狀況等相關資料，進行初步的分析與診斷；透過學生總結性評量結果，判斷分析學生學習困難之處，提出適合學生的補救教學方案。在家長同意的情況下，方可進行正式評量。

(二)正式評量

透過評量了解學生學生在學習時產生了的迷思概念、學習困難點，對此進行補救教學。

(三)教學

教師分析學生學習困難及迷思概念的部分，依照學生的需求，進行教材的設計或研發，依學生的特質，選擇合適的教學方法及應用策略。

四、補救教學策略

在補救教學中，在適當時機運用合適的教學策略，能使低成就學生進行有效的學習(張新仁，2001)。

(一)直接教學法

在進行記憶事實、學習簡單讀寫、動作技能學習時，可以採用此教學法。

(二)精熟教學法

每位學生的學習狀況及學習速度都不盡相同，教師在教學時將學生需要精熟的標準列出，讓學生有充分的時間可以練習和精熟學習內容。

(三)個別化教學法

學生依據教材內容進行個別學習，在課程進度上自行決定學習速度的快慢。

(四)合作學習法

精熟學習內容的方式是以小組間合作學習的模式進行，經由異質分組建立組員間相互依賴關係，過程中重視小組獎勵，以達到學科成績進步，並從中學習與他人合作的行為與人際間交往的技巧。

本研究透過數學奠基活動進行補救教學，其採用的教學方法有：

(一)發現式教學法

教師提供自由輕鬆的情境讓學生進行學習，從學習活動中觀察後發現事物和情境之間的關係。Bruner (1966)指出教師教導學生時需啟發學生主動求知和組織知識，並非把學生當成書櫥不斷灌輸知識。在教師建構的教學情境下，選擇適當的時機、輕鬆自由的氣氛，在特定的教學情境安排下，讓學生容易發現知識，並提出特定的問題讓學生討論後發表，鼓勵學生自己探索及解決問題，最後教師可指導學生解決問題的策略。

(二)遊戲式教學法

在教學的過程中，透過遊戲的形式，讓學生從中進行學習，能提高學生對學習的積極及主動性。

本研究透過數學奠基活動進行周長與面積的補救教學，藉以釐清學生在周長與面積單元的迷思概念，採用發現式教學法，透過教師安排情境，讓學生從實作中探索解決問題，建立概念；遊戲式教學法增進學生學習動機；個別化教學模式，了解學生程度上的差異進行個別指導，增進數學學業成就上的進步

第四節 數學奠基活動及相關研究

「數學奠基活動」是奠基學生在進入教室前數學先備能力，教師透過活潑趣味的數學活動，引發學生在學習上的興趣，提升學生的學習動機，透過活動除了能進行具象有感的學習，亦能讓學生體會學習內容與數學單元連結的關鍵點，進而引學生探究問題的好奇心(林福來，2015)。從 107 年度起將 90 分鐘的奠基模組轉化為應用於教師課堂上使用的「數學奠基進教室模組」，透過課程設計五原則為引動思考、營造數感、共建數學、診斷介入以及單元設計滲透原則，將桌遊融入模組教學內。

一、數學奠基的理論基礎

Bruner 的表徵理論為數學奠基的理論基礎，奠基活動模組設計依據其表徵理論：操作表徵、圖像表徵以及符號表徵。將數學概念透過適當的圖像表徵，轉化為具體操作活動後，再轉化成遊戲式教學活動(陳怡潔，2018)。Bruner 將表徵知識學習分為三階段：

- (一)操作階段：學習時需透過具體物進行操作，例如：進行加法時，需要透過花片的點數完成合成。
- (二)圖像階段：學習時透過視覺心像，例如：藉由實際的照片或圖片進行學習。
- (三)符號階段：學習時透過特定語言或符號來表示數學概念，不需要透過操作和圖像學習。

Bruner 主張教師必須提供學生以直接的經驗來進行學習，從經驗的形象表現(如圖片、影片等)到符號表現(如語言、文字)。Piaget 的認知發展論中，強調國小階段的學生需透過具體操作來進行認知，將操作的結果在心中形成邏輯系

統，最後加以利用和組織(張春興，2007)。

奠基的「基」是指數學能力、數學思維以及數學概念，數學奠基活動將遊戲結合數學概念融入教學活動中，主要目的在引起學生對學習的興趣，提高在學生上的學習動機，若學習目標不明確，會導致整個活動的設計過於偏向遊戲面，因此，遊戲必須要有明確認知和情意目的，不能喧賓奪主，所以，在教學中使用的遊戲也要掌握數學學習原則，才能達到教學目的，並非流於遊戲形式。數學遊戲學習六階段及數學學習四原則 (Dienes, 1973)，透過遊戲經過六個階段歷程可達到數學概念的建立：

(一)數學遊戲學習六階段

1. 自由玩耍 (free play)：在設定的情境中，學習者接觸到特定的學習結構，可以自由操弄，操作一段時間後能留意學習結構中的屬性。
2. 有規律遊戲 (games)：在自由玩耍的過程中，對具數學結構的事物作出反應和適應，發現其中的規律性。
3. 找尋共同結構 (searching for communality)：能在學習情境中進行比較、分類活動，並應用到類似的情境中。
4. 形成結構表徵 (representation)：學習者透過文字描述、圖表、語言或具體物來敘述上一階段分類的策略。
5. 符號化 (symbolization)：使用數學符號或語言表示上一階段的數學結構，如： $15=1\times 15=3\times 5$ 。
6. 形式化 (formalization)：此時數學概念已形成，向學習者引入正式的數學符號。

學習者透過數學遊戲六階段的順序進行數學概念的建構，在設定的情境和遊戲規則中不斷嘗試，從操作中比較、觀察發展出數學規律，最後能使用數學符號表達數學概念，遊戲的過程都能切合設定的教學目標，學習者則透過遊戲經歷數學概念奠定的過程。

(二)數學學習四原則

1. 動態原則 (dynamic principle)：學習是主動參與的過程，在與適切的

教材內容互動下形成數學概念，其過程包含遊玩、結構與實作等。

2. 建構原則 (constructivity principle)：學生透過具體操作活動建構知識或概念，如：學生建構位值概念須透過各式各樣具體操作活動。
3. 數學變異原則 (mathematical variability principle)：形成數學概念時，能提供不同的案例。
4. 知覺變異原則 (perceptual variability principle)：形成數學概念時，能提供不同的知覺表徵，如：具體操作物、圖片或影片等。

數學學習四原則由學習者主動參與，透過實際操作建構概念，能從學習教材中觀察到變異原則，進而推演到其他情境中。

二、數學奠基模組設計原則

(一)根本關鍵原則

1. 活動目標多樣性：分為知識、能力以及學習力三個面向。
2. 活動內容的重要性：以特定的數學內容為授課內容，奠定重要且基本的素養內涵及數學能力和知識。

(二)序列流暢原則

1. 活動序列符合認知理論：活動順序須符合 Bruner 的表徵理論、Dienes 的數學學習六階段四原則以及 Skemp 的智性學習及建築檢驗三模式。
2. 活動序列符合學習者認知特徵：以先備經驗為學習起點，透過探索經驗進行銜接，最後能轉換為抽象經驗。

(三)激發需求原則

1. 活動方式競賽性：透過猜謎或遊戲進行個人或分組競賽，競賽以正確、迅速、多樣、特殊為評比標準。
2. 活動方式激發性：引發學生學習動機，讓學習者願意參與活動，並能投入時間在活動上。

(四)延伸發展原則

1. 活動經驗的核心目標：能確實檢核並清楚敘述學生在認知、情意或技能方面，長時間持續的學習表現。

2. 活動經驗的延伸與發展性：學生的學習表現可做為橫向、縱向延伸發展學習活動的基礎。

透過以上奠基模組設計原則來確保奠基活動模組的課程內容及教材的品質，避免教學活動流於遊戲的形式模糊了教學的重點及學生學習的目標。

三、數學奠基活動相關研究

(一) 數學奠基活動融入教學相關研究

研究者將目前國內奠基活動融入教學的相關研究整理如表 2-3。

表 2-3

數學奠基活動相關研究

研究者 (年代)	研究名稱	研究對象	研究結果
廖盈甄 (2019)	奠基活動融入國小三年級分數單元對學習成就與態度的影響	國小三年級	1. 學習成就顯著優於接受講述式教學的學童。 2. 學習態度有明顯提升。
何典蓁 (2018)	以數學奠基模組探究國小四年級學童扇形概念學習歷程之研究	國小四年級	1. 不同學習程度的學童，透過奠基模組中動手操作的過程中，確實能發展扇形概念，但並非所有錯誤初始概念都能有機會被澄清。 2. 在敘述扇形概念方面：高分組能使用數學語言；低分組藉由操作後的現象來描述。 3. 在作圖表現上：高分組使用尺規作圖及作出正確扇形比例高於中低分組；大部分中低分組透過操作中的暫存心像作圖，不一定能作出正確的扇形。

(續下頁)

研究者 (年代)	研究名稱	研究對象	研究結果
林子雯 (2017)	國小五年級異分母分數加減法奠基教學之個案研究	國小五年級	1. 分數概念的建立對分數加減運算的理解是有影響的。 2. 多種解題策略對學生並無太大的幫助。 3. 動手操作讓數學低成就學生對數學感到興趣。 4. 解題能力上，動手操作比紙筆測驗佳。
黃芷庭 (2019)	一所偏遠國小五年級班級以奠基數學活動融入數學領域之行動研究	國小五年級	1. 透過動手做與玩數學能有效提升學生學習興趣、動機及專注力。 2. 透過分享及討論來釐清概念。 3. 學生為參與者，有效提高學生主動積極的態度。 4. 學習低落學生可藉由教學活動再次學習。
林家卉 (2017)	桌遊奠基融入教學策略對國小學生「數感」及「比與比值」學習成效之影響	國小六年級	1. 能提升運算解題能力，對概念理解具延宕效果。 2. 能引起學習興趣，增強數感能力，降低學習焦慮感，增進追求成功的學習態度。 3. 透過討論，學生有參與感，能投入課堂學習，於分享過程中能增進表達能力。 4. 能察覺數學有用性。
蕭新雄 (2017)	以奠基活動進行七年級一元一次方程式補救教學之行動研究	國中七年級	1. 能提升低成就學生學習成效。 2. 能提升低成就學生學習興趣。 3. PPT 動畫可補其在解題文字上之不足。 4. 奠基活動在補救教材設計上有侷限性。

(續下頁)

研究者 (年代)	研究名稱	研究對象	研究結果
許鳳紋 (2019)	數學奠基活動在課堂上的運用對國中生數學學習成效與動機之影響	國中七年級	1. 實驗組學生在學習成績上無顯著差異，但可提升學生學習興趣、學習自信及熱衷參與數學活動。 2. 低分群學生認為數學課的內容更為豐富有趣，也更熱衷於參與數學解題活動，顯示奠基活動對於低分群學生更有幫助。 3. 在實施數學奠基活動後，實驗組低分群學生在數學信心與數學參與二個方面上已提升並與高分群學生無顯著差異。 4. 高低分群學生，情意面向的平均分數都隨著活動的次數的增加而有越來越高的趨勢。
劉琳婷 (2019)	以數學奠基教學法提升學習者工程幾何圖形認知與學習成效之行動研究	國中七年級	1. 能增進研究者在課程設計上的能力、改變研究者的教學觀、增進研究者與研究對象間的互動。 2. 促進學習者對課程的參與，能提升學習者的數學學習表現。 3. 奠基教學活動情境鋪成與具體經驗有助於提升學習動機，增進學習信心。 4. 學習者呈現正向感受與並給予正面回饋意見。
盧怡伶 (2017)	透過數學奠基活動減輕八年級學生數學焦慮之行動研究	國中八年級	1. 學生整體數學焦慮顯著減輕，男生低於女生。 2. 學生覺得數學文字符號較具體、更理解數學公式由來。 3. 學生的思考方式更能從操作及圖像表徵轉化到符號表徵。 4. 能提升學生主動探究的態度及學習興趣。

資料來源：研究者整理

由以上研究得知，無論在國小或國中透過數學奠基活動融入教學中，能使學習的動機提升、增進學生學習的興趣。課堂中融入數學奠基模組教學能建立學生數學概念(林子雯，2017)、提升運算解題能力，學生對概念的理解具有延宕效果(林家卉，2017)。能讓數學低成就的學生能對數學產生學習興趣(林子雯，2017)，對解題活動樂在其中(許鳳紋，2019)，增強其數感能力，減輕學生在學習數學學習時的焦慮感，增進追求成功的學習態度(林家卉，2017)。此外，對於不同學習程度的學童，透過奠基模組中動手操作的過程中，能發展數學概念(何典蓁，2018)。課程中透過分享及討論來釐清概念(黃芷庭，2019)，討論的過程中，讓學生有參與感，更加投入在課堂學習中，透過分享能學生增進表達能力(林家卉，2017)。此外，研究指出透過數學奠基模組中動手操作的活動過程，能有效提升學生學習興趣(林家卉，2017、盧怡伶，2017、許鳳紋，2019)、學習動機及專注力(黃芷庭，2019、劉琳婷，2019)，增進對數學的學習自信心，讓學生熱衷參與課程活動(許鳳紋，2019、劉琳婷，2019)。數學奠基活動進行時，在動手做與玩數學的過程中數學奠基活動會讓學生越玩越有興趣學習數學，也更加地喜歡數學(許鳳紋，2019)。本研究將透過研究者設計的數學奠基活動進行周長與面積的補救教學，讓學生在動手操作的過程中增進學習者的學習興趣和學習動機，更期望透過此教學方式釐清周長與面積的概念以及關聯性。

第三章 研究設計

本研究目的在探討數學奠基活動運用在四年級周長與面積單元補救教學之教學歷程、教學前後學生的數學表現為何？補救教學學生在學習周長與面積單元中出現的迷思概念，透過前測試題找出學生在周長和面積的學習迷思概念，分析學生在試題上的錯誤類型及原因，透過數學奠基活動進行補救教學，建立正確數學的概念，以澄清學生學生的迷思概念。本章節依研究設計、研究對象、研究工具、教學規劃與教學流程、研究流程以及研究倫理，共六節進行說明。

第一節 研究設計

本研究屬行動研究法。實施教學時間原本預計從 110 年 4 月 29 日至 6 月 3 日，利用每周四、五中午午休時間進行，每周 2 次，每次 40 分鐘，為期 6 周，共 11 節課，440 分鐘。因疫情停課，實際實施教學時間為 110 年 4 月 29 日至 5 月 14 日，共 5 節課，200 分鐘。課程依據教育部九年一貫數學領域課程綱要三、四年級翰林版周長與面積單元：三年級上學期學習目標為分辨圖形內、外部以及認識圖形的周界；能夠理解周長的意義並知道圖形周長的計算；理解周長一樣，形狀不一定相同的概念。三年級下學期學習目標為計算出正方形及長方形面積，此階段僅需透過點數或是乘法的方式來達成，還未進入到公式的計算方式；透過切割、拼湊來進行平面圖形面積的計算；認識「平方公分」。四年級下學期學習目標為計算出正方形及長方形的面周長和面積，此時會透過公式的方式進行計算；認識「平方公尺」和「平方公分」間的關係。

研究者從服務學校，五年級參與補救教學且願意參與研究的學生中，透過自編周長與面積的前測試題，了解學生在這個階段周長與面積單元的迷思概念，找出在學習上有困難的學生，針對其迷思概念進行補救教學。依據學生在前測試題中的迷思概念，透過數學奠基活動進行教學，從實際教學後所遇到的問題及教學省思提出數學奠基活動在補救教學上的建議。

本研究為行動研究法，考量研究者能力與時間限制，因此，教學歷程僅在於了解學生的迷思概念，透過數學奠基模組進行補救教學，原本欲在教學後透過自編後測試題，了解學生的概念是否釐清？學習成效是否提升？因疫情停課關係，改以練習單試題檢驗學生學習成效，練習單試題為前測平行試題。研究架構如下：

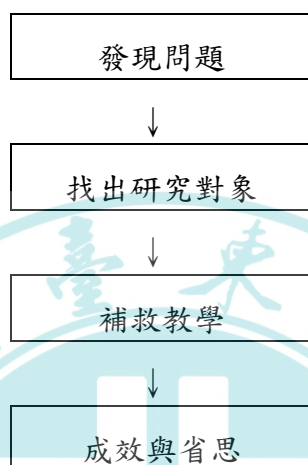


圖 3-1 研究架構圖

以下針對圖 3-1 研究架構圖進行說明：

(一)發現問題

研究者在教學現場上發現，四年級的學生在進行長方形和正方形周長及面積計算時，常會有周長、面積公式誤用的迷思概念，歸究其原因為在三年級學習周長概念時未正確區分一維長度和二維面積概念，或是教師因教學時間緊迫，學生無法有足夠的時間透過具體的操作建立正確觀念，導致學生僅能靠死記公式來應付考試。

(二)找出研究對象

本研究從研究者服務學校五年級參與補救教學且願意參與研究的學生中，透過自編周長與面積的前測試題，了解學生在這個階段周長與面積單元的迷思概念，找出在學習上有困難的學生，再針對其迷思概念進行補救教學。

(三)補救教學

本研究的補救教學是針對前測測驗有迷思概念的學生，透過數學奠基活動進行補救教學，期待藉此釐清學生在周長與面積上的錯誤觀念，建立正確的概念，

以銜接學生未來在平行四邊形、梯形、三角形、圓形的學習延伸。

(四)成效與省思

教學活動進行時，學生將操作過程記錄在學習單中，並於教學活動結束後進行練習單測驗，原本預計在實施四個教學活動後進行後測測驗，透過前、後測的差異比較，檢驗學生的學習成效，但因疫情全國停課關係，本研究僅針對活動一與活動二進行實施歷程和學生學習成效的分析。

第二節 研究對象

本節介紹研究者的背景以及參與學生的學習態度和家庭背景：

一、研究者背景

研究者畢業於師範學院，實習後以代理教師身分進入教學現場，期間擔任過科任教師以及中高年級導師，考取正式教師後，目前服務於臺南市某國小，期間擔任過中低年級導師以及中低年級補救教學教師。

二、參與學生

參與本次補救教學學生為研究者服務學校五年級參與數學補救教學的學生，透過研究者自編周長與面積前測測驗，找出學生在周長與面積單元的迷思概念進行補救教學，參與學生學習狀況如表 3-1。

表 3-1

參與學生學習情況表

學生	性別	學習狀況
S1	男	學習態度尚可，上課雖然認真，但在數學方面沒有信心。
S2	男	學習態度不佳，上課容易分心，數學程度低落，計算與理解能力不佳，對數學沒有信心。
S3	男	學習態度尚可，上課容易分心，容易計算錯誤，理解能力尚可，對數學沒有信心。

(續下頁)

學生	性別	學習狀況
S4	女	學習態度不佳，上課容易分心，需教師時常提醒，數學程度低落，計算與理解能力不佳，對數學沒有信心。
S5	女	學習態度尚可，上課雖然認真，但在數學方面沒有信心，數學程度低落，計算與理解能力不佳。

資料來源：研究者整理

由以上資料顯示，此次參與補救教學五位學生中都對數學方面沒有信心，大部分學生在的數學程度低落、上課容易分心、學習態度尚可或是不佳。

第三節 研究工具

本研究的研究工具有自編前測試題、教師觀察紀錄表、學生學習單、學生練習單、教學錄影及學生訪談，後測試題疫情停課關係，未能完成四個教學活動，而無法進行施測，改以學生練習單檢視補救教學成效。

表 3-2

研究工具及使用時機

研究工具	研究時機
前測試題	篩選研究對象
教師觀察紀錄表	教學過程中記錄學生的學習情況和教師在教學上的省思
學生學習單	進行數學奠基活動課程時
學生練習單	檢視補救教學後的成效
課堂錄影	進行數學奠基活動課程時
學生訪談	前測試題、學生填寫完學習單及練習單後

資料來源：研究者整理

一、自編前測試題

為了瞭解學生在周長與面積單元的迷思概念和錯誤題型，研究者依據九年一貫課程細目、參考國內文獻周長與面積迷思概念相關研究以及評量試卷後，進行試題編製，如表 3-3。

表 3-3

翰林版周長與面積單元學習目標與過去研究者發現的學生迷思概念

學習目標	過去研究發現學生迷思概念
認識圖形內部、外部和周長的意義	對周長的意義與封閉概念不足。
能計算圖形的周長	1.計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。 2.認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。
認識面積和「平方公分」，計算正方形、長方形的面積採用點數或乘法的方式	1.對面積的意義與封閉概念不足。 (1)圖形不是規則的或不能計算就沒有面積。 (2)圖形要擺正，圖形內部必須實心，只有正方形、長方形、圓形等規則圖形才有面積。 (3)誤認開放圖形也有面積。 (4)認為有角度、有長度的圖形才有面積。 2.認為圖形的面積一樣大，周長也會一樣長，或圖形面積較大時，周長會比較長。 3.計算由單位方格組合而成的圖形面積時，將單位方格數乘以單位方格的邊長。
能透過切割拼湊的方法，計算簡單平面圖形面積。	在進行圖形面積點數時，難以計算未滿一格的圖形(忽略、皆視為半格、皆視為一格來算)。
認識「平方公尺」，並做平方公尺與平方公分的換算。	認為 1 平方公尺 = 100 平方公分
以公式的方式，計算出正方形和長方形的周長和面積。	1.在公式的使用上有錯誤迷思。 (1)以「長×寬」計算長方形周長。 (2)以「長+寬」計算長方形面積。 (3)以「邊長×4」計算正方形面積。
能算出複合圖形的面積。	1.不會透過移補方式計算複合圖形。 2.不會透過拆解方式計算複合圖形。

資料來源：翰林版教師手冊、研究者整理

依據學習目標以及過去研究發現學生的迷思概念來編制前測試題初稿，前測初稿與指導教授討論後編製成專家試題，請四位校內外教學經驗豐富的中高年級老師進行審題，經由專家審核測驗題目是否需要修正或刪除。

表 3-4

專家效度名單

姓名	服務學校	服務年資
李○○	臺南市新營國小	35 年
蘇○○	臺南市新營國小	22 年
曾○○	臺南市東興國小	8 年
陳○○	臺南市新興國小	10 年

資料來源：研究者整理

專家提供之意見由上而下編碼為 T1、T2、T3 以及 T4。經專家審題(附錄一)後進行前測試題初稿刪改以及修正，前測試題修正原因多考量測驗對象為補救教學學生，因此，將題目進行步驟化拆解、簡化計算數字並刪除太難的題目，修正表見附錄二。經修正、刪除題目後完成前測試題(附錄三)。

表 3-5

周長與面積在過去研究中的迷思概念與前測初稿題目對應表

過去研究中學生的迷思概念	前測題目對應
1.對周長的意義與封閉概念不足。	1(1)、2、3、8(1)
2.計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。	9(1)(2)
3.認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。	6(5)(6)(7)
4.對面積的意義與封閉概念不足。	
(1)圖形不是規則的或不能計算就沒有面積。	
(2)圖形要擺正，圖形內部必須實心，只有正方形、長方形、圓形等規則圖形才有面積。	1(2)、8(2)
(3)誤認開放圖形也有面積。	
(4)認為有角度、有長度的圖形才有面積。	

(續下頁)

過去研究中學生的迷思概念	前測題目對應
5.計算由單位方格組合而成的圖形面積時，將單位方格數乘以單位方格的邊長。	6(1)(2)(3)(4)
6.在進行圖形面積點數時，難以計算未滿一格的圖形(忽略、皆視為半格、皆視為一格來算)。	7
7.認為 1 平方公尺=100 平方公分	8(3)、10(2)
8.在公式的使用上有錯誤迷思。 (1)以「長×寬」計算長方形周長。 (2)以「長+寬」計算長方形面積。 (3)以「邊長×4」計算正方形面積。	4、5、10(1)、 11、12、13
9.不會透過拆解方式計算複合圖形。	14(1)(2) 15(1)(2)
10.不會透過移補方式計算複合圖形。	16(1)(2)

資料來源：研究者整理

二、教師觀察紀錄表

此觀察表由研究者撰寫，紀錄教師教學教學方式、教學流程、教學省思、學生學習情形及觀察紀錄(附錄四)。

三、學生學習單、練習單

學習單主要紀錄學生在學習時的解題過程及解題策略，最後透過觀察學習單歸納數學概念。練習單在教學活動後書寫，透過練習單上的題目檢驗學生學習成效。

四、學生訪談

在前測施測、書寫學習單及練習單後，訪談學生在解題過程、解題方式及對學習活動的想法。

五、資料編碼說明

本研究為質性研究，因此將收集到的資料進行編碼，如表 3-6。

表 3-6

編碼說明表

資料名稱	編號代碼
受試學生	S1~S5
前測	1100415 S1 前測
教師觀察記錄、省思	1100429 誌
學生學習單 1	1100503 S4 學 1
學生練習單 1	1100503 S4 練 1
學生訪談	1100429 S1 晤

資料來源：研究者整理

第四節 教學規劃與教學流程

一、教學規劃

本研究主要針對受試學生在周長與面積的迷思概念和錯誤類型上進行教學活動，因人力及時間關係，僅依據五位學生在前測平均答對率未滿 70% 的迷思概念進行補救教學，並採用數學奠基精神設計其教學活動。活動一除了採用臺灣師範大學研發數學奠基模組，研究者也依補救教學學生的迷思概念增加教學活動，彌補此次教學活動不足的地方。活動二至四的教學活動均由研究者自行設計，活動二和三，將臺灣師範大學數學奠基模組研發的 5 公分扣條教具，融入教學活動中，活動一至四教學活動流程如附錄五。教學活動規劃如表 3-7，因疫情停課關係，本研究僅完成教學活動一和活動二。

表 3-7

教學規劃摘要表

數學奠基 教學活動	學習目標	受試學生迷思概念	教學 時間
一、周長與面積	1.能理解周長 面積的意義與 封閉性概念。	1.對周長和面積的意義與封閉概念不足。 (1)認為圖形的邊要是直的，才有周長和面積。 (2)認為圖形內部要塗滿顏色才有面積。	80 分鐘

(續下頁)

數學奠基 教學活動	學習目標	受試學生迷思概念	教學 時間
二、圍地盤(一)	1.能理解正方形周長和面積公式意義。 2.能用公式解決應用問題(含乘除互逆的觀念計算正方形之邊長與周長)。	1.正方形周長與面積公式誤用。 (1)用周長 $\times$ 周長來計算正方形面積。 (2)用周長 $\times 4$ 來計算正方形面積。	120 分鐘
三、圍地盤(二)	1.能理解長方形周長和面積的意義。 2.能用公式解決應用問題(含乘除互逆的觀念計算長方形之邊長與周長)。	1.長方形周長和面積公式誤用。 (1)用三角形面積公式在長方形面積上。 (2)套用三角形公式求長方形的寬。 (3)用周長 $\times$ 寬來計算長方形面積公式。 (4)用周長 $+$ 寬來計算長方形面積公式	120 分鐘
四、拆解高手	1.能透過拆解方式計算複合圖形。	1.不會透過拆解方式計算複合圖形，隨意將圖形上三個數字相乘計算。 2.將複合圖形拆解成正方形或長方形後，找不到正確的邊長或長和寬，隨意將拆解後圖形上的數字相乘。	120 分鐘

資料來源：研究者整理

由於在前測中，受試學生在「對周長和面積的意義與封閉性」概念中，認為圖形的邊要是直的，才有周長和面積，但在事實上圖形只要有封閉性就具有周長和面積。研究者以臺師大數學奠基模組中的「周長與面積」作為活動一第一節課的教學活動(如表 3-8)，透過 1 平方公分的正方形紙卡組合成四連塊和五連塊圖形，再從圖形中找出周長和面積，但由於四連塊、五連塊圖形的邊都會是直的，學生無法解決「圖形的邊要是直的，才有周長和面積」這個迷思概念，為解決學生迷思概念，研究者第二節課的練習單中增加了「非直線封閉圖形」，讓學生了解非直線的封閉圖形也會有周長和面積，最後再進行判斷具有周長和面積圖形辨別的心臟病遊戲來複習及強化概念，教學活動一增修說明如表 3-9。

表 3-8

數學奠基教學活動一說明

臺師大奠基模組活動		第一節課活動說明							
用4個正方形紙卡排成一個圖形，並把它畫在學習單上 <table><tr><th>圖形</th><th>面積 (格子數)</th><th>周長 (周界的長度)</th></tr><tr><td></td><td>平方公分</td><td>公分</td></tr></table> 圖片來源-李孟柔老師 用4個1平方公分正方形紙卡排成一個四連塊圖形。		圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)		平方公分	公分	用4個1平方公分正方形紙卡排成一個四連塊圖形。	
圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)							
	平方公分	公分							
1. 用黃色彩色筆塗滿這個圖形，算一算有幾格，記錄在面積的空格中。 <table><tr><th>圖形</th><th>面積 (格子數)</th><th>周長 (周界的長度)</th></tr><tr><td></td><td>4 平方公分</td><td>公分</td></tr></table> 圖片來源-李孟柔老師 面積塗上黃色，計算面積有幾平方公分，填入學習單(一)。		圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)		4 平方公分	公分	面積塗上黃色，計算面積有幾平方公分，填入學習單(一)。	
圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)							
	4 平方公分	公分							
2. 用紅色彩色筆描出這個圖形的周界，算一算有多長，記錄在周長的空格中。 <table><tr><th>圖形</th><th>面積 (格子數)</th><th>周長 (周界的長度)</th></tr><tr><td></td><td>4 平方公分</td><td>10 公分</td></tr></table> 圖片來源-李孟柔老師 用紅筆描出圖形的周界，計算周長，填入學習單(一)。		圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)		4 平方公分	10 公分	用紅筆描出圖形的周界，計算周長，填入學習單(一)。	
圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)							
	4 平方公分	10 公分							
四連塊組合 圖片來源-李孟柔老師 鼓勵學生找出所有四連塊組合。		鼓勵學生找出所有四連塊組合。							
五連塊組合 (1) 五連方共有12種樣式！ 圖例如下： 圖片來源-李孟柔老師 依四連塊的方式，請學生找出所有五連塊的圖形後填入學習單(二)。最後透過觀察學習單(一)和(二)教師進行提問，讓學生理解周長面積意義及封閉性的概念。		依四連塊的方式，請學生找出所有五連塊的圖形後填入學習單(二)。最後透過觀察學習單(一)和(二)教師進行提問，讓學生理解周長面積意義及封閉性的概念。							

資料來源：左圖為李孟柔教師在數學奠基模組中的 PPT

從表 3-8 活動中，學生能透過具體操作物(1 平方公分的紙卡)，在動手排列出正確的四連塊、五連塊圖形後將其繪製出來，並且用紅筆畫出圖形周長、黃色螢光筆畫出圖形面積，期望學生在反覆繪製下能對圖形的周長和面積意義及封閉性形成概念，因此，研究者採用此活動進行學生在周長與面積及封閉性迷思概念上的澄清活動。然而，從繪製的四連塊及五連塊圖形中發現，這些圖形的邊都是直的，由於在前測施測中有受試學生認為圖形的邊一定要是直的才具有周長與面積，在這個教學活動中無法澄清這個迷思概念，因此，研究者在第二節課將非直線的封閉圖形加入練習單中，以澄清學生認為「圖形的邊要是直的，才有周長和面積」這個迷思概念，活動一增修之教學活動如表 3-9。

表 3-9

活動一中增修的教學活動及說明

研究者在教學活動一中增加的教學活動					活動一第二節課說明
活動一「周長與面積」練習單 附件(周長要分類的圖形)					
A. 	B. 	C. 	D. 	E. 	
F. 	G. 	H. 	I. 	J. 	
活動一「周長與面積」練習單 附件(面積分類的圖形)					
A. 	B. 	C. 	D. 	E. 	
F. 	G. 	H. 	I. 	J. 	

在練習單中增加「邊非直線的圖形」圖形 D 和圖形 E，讓學生找出具周長和面積的封閉圖形。

(一)1. 找出有周長(周界)的圖形，並用紅筆描出圖形的周長(周界)。

2. 將圖形分類好貼進框框中。

具有周長(周界)		不具有周長(周界)	
1.	4.	1.	4.
2.	5.	2.	5.
3.	6.	3.	6.

▲觀察你找出具有周長的圖形，他們有什麼相同的地方？

▲觀察你找出不具有周長的圖形，他們有什麼相同的地方？

將周長附件上 10 個圖形進行有周長和沒有周長兩大類，進行分類後黏貼在練習單上。分類後把具有周長的圖形，周長的地方用紅筆畫出來。請學生觀察練習單上，具有周長和不具有周長，兩者本身有什麼相同之處。

(續下頁)

- (二) 1. 找出有面積的圖形，並用黃筆畫出這個圖形的面積。
2. 將圖形分類好貼進框框中。

具有面積		不具有面積	
1.	4.	1.	4.
2.	5.	2.	5.
3.	6.	3.	6.

▲觀察你找出具有面積的圖形，他們有什麼相同的地方？

▲觀察你找出不具有面積的圖形，他們有什麼相同的地方？

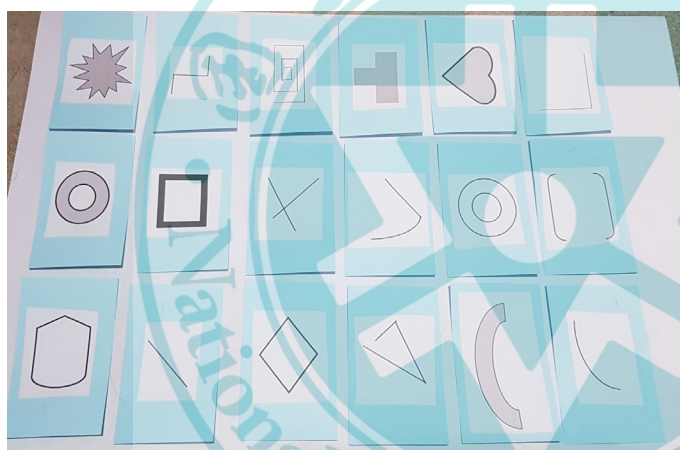
◎觀察上面具有周長和具有面積的圖形，你發現什麼？

將面積附件上 10 個圖形進行有面積和沒有面積兩大類，進行分類後黏貼在練習單上。

分類後把具有面積的圖形，面積塗上黃色。

請學生觀察練習單上，具有面積和不具有面積，兩者本身有什麼相同之處。

觀察分類好具有周長和面積的圖形，說明發現什麼。



透過找周長和面積心臟病遊戲，複習並加強學生對封閉圖形具有周長和面積的概念。

資料來源：研究者整理

表 3-9 中的教學活動，增加了邊非直線的圖形進行具有周長和面積的圖形判斷，讓學生從圖形的封閉性去判斷圖形是否具有周長和面積，期望解決學生認為有周長和面積圖形的邊一定要是直的這個迷思概念，在找到具有周長的圖形後需用紅筆畫出來，找到面積後需用黃色螢光筆塗顏色，也再次加強學生在周長和面積意義的概念，同時也與上一節課的活動相呼應和連貫。最後再進行找周長和面積心臟病活動，複習並再次加強學生對封閉圖形具周長和面積的概念。

二、教學流程

本研究以數學奠基活動設計精神融入課程設計中，以遊戲或任務方式引起學生學習動機，透過具體實物操作讓學生形成數學初步概念，為避免教學流於遊戲形式，實物操作過程中必須依照規定的任務完成學習單內容，接著讓學生透過觀察學習單上進行討論、歸納和發表形成數學概念，最後透過練習單檢驗學生學習成效，課程結束後教師針對教學過程進行反思，進行教學修正，教學流程如圖 3-2。

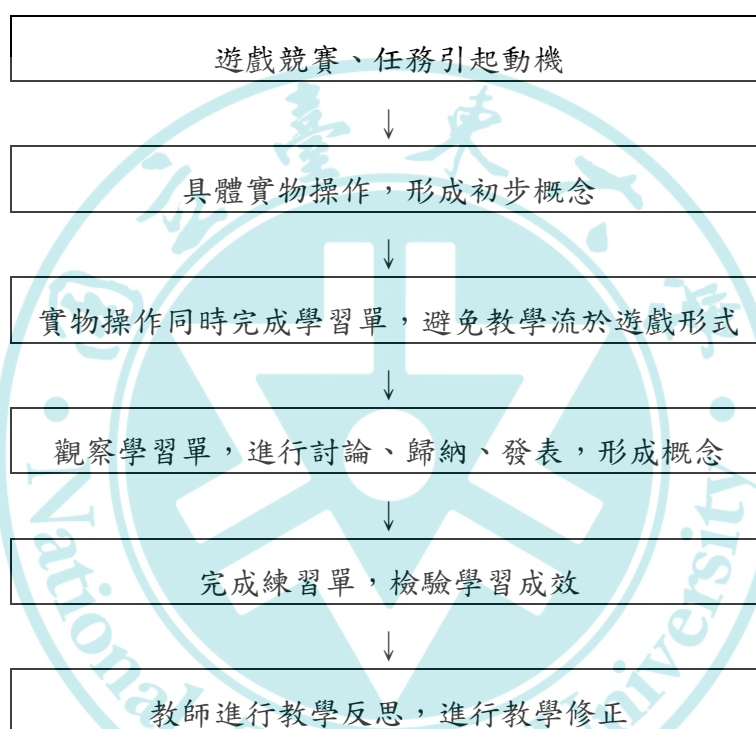


圖 3-2 教學流程圖

第五節 研究流程

本研究流程分為三個階段：一為研究準備階段、二為教學實踐階段、三為資料評析階段，說明如下。

一、研究準備階段

確認研究主題及目的，進行資料蒐集與文獻探討分析，依據文獻研究資料及研究者在教學現場的教學經驗，找出學生在周長與面積單元的錯誤觀念和迷思概念。確認學生問題後，進行前測試題(自編周長與面積診斷測驗)編製，經專家教師試題審閱後，刪除或修正不適當的題目，試題確認後進行前測，找出補救教學學生。

二、教學實踐階段

分析補救教學學生在周長與面積的錯誤觀念及迷思概念，教師進行補救教學課前準備，透過數學奠基活動進行補救教學，教學過程中進行錄影，蒐集學生學習單及教師教學觀察紀錄，補救教學實施後透過練習單檢測學生學習成效。

三、資料評析階段

分析探究補救教學學生在教學前後的學習表現，以及教學實施歷程中，教學者遇到的困難以及解決方式，將分析結果撰寫於論文中，作為日後相關教學研究參考。

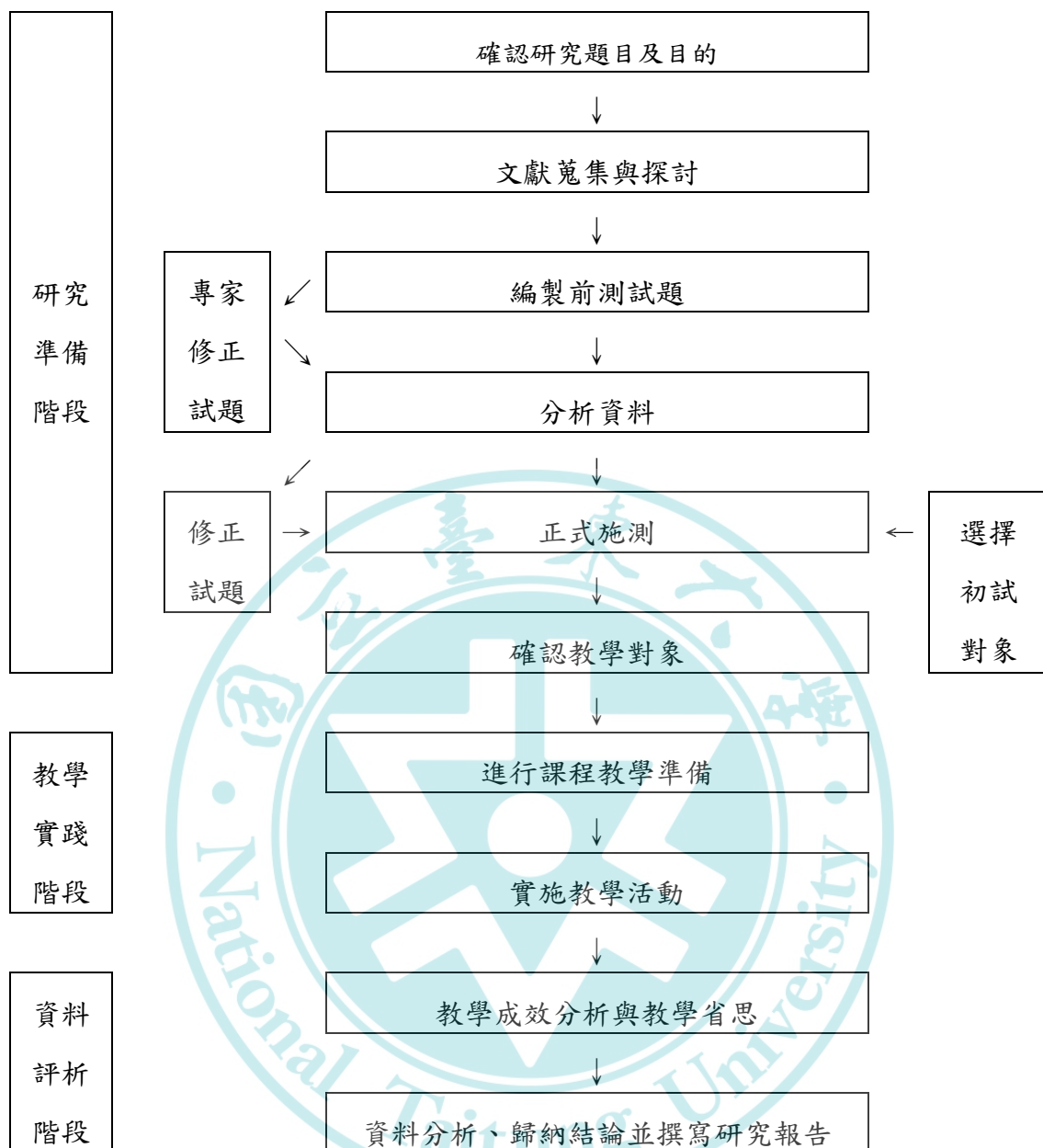


圖 3-3 研究流程圖

第六節 研究倫理

本研究以臺南市某國小五年級五位參加數學補救教學學生為研究對象，探究以數學奠基活動進行補救教學的實施歷程及學生的學習成效，研究過程中因主題涉及學生的隱私，且質性訪談涉及學生對訪談內容的意見，因此，針對研究倫理進行考量，根據研究倫理部分進行保護說明如下。

研究者在進行研究前，已先修畢「教育部臺灣學術倫理教育資源中心研究倫理核心課程線上學習平臺」網路研習課程，成績及格且取得認證。針對研究對象先給予家長知情同意書(附錄九)，說明本研究主題、研究進行的方式以及研究過程中會採取錄音或錄影，取得家長的同意後才進行。

黃瑞琴（1997）指出在進行研究對象資料的蒐集及分析時，應避免扭曲或誤解事實真相，盡量呈現事實真相。此外，研究者必須在研究進行時，站在研究對象之角度進行思考與感受，避免研究對象有不適之感。因此，盡量兼顧呈現研究真相與關注研究對象之感受。

研究結束後，研究者進行資料蒐集，每位參與者的資料均以化名、代碼方式處理，以確保參與者的隱私，且全部資料僅用於學術報告之用，不做其他用途。

第四章 研究結果與討論

本研究透過自編的周長與面積前測試題，來了解補救教學學生在學習周長與面積單元上常見的錯誤與迷思概念，根據研究對象的迷思概念設計教學活動，並將數學奠基活動的設計精神和模式融入教學活動中，希望透過此教學活動釐清研究對象在周長與面積上的迷思概念，並建立正確概念。最後透過教學活動歷程的省思，來了解每次的補救教學是否具有成效。因此，本章節將研究結果與討論分為三個小節說明：第一節，補救教學前的前測分析與結果。第二節，以數學奠基活動進行補救教學的實施歷程。第三節，補救教學後的實施結果與分析。

第一節 補救教學前的前測結果與分析

為了瞭解學生接受補救教學前的迷思概念，研究者透過自編的「周長與面積診斷評量試卷」進行前測，並於前測結束後對補救教學學生進行晤談，以瞭解其解題經過及學習上的迷思概念。研究者將學生前測相關的迷思概念歸納為表 4-1，以確認學生的迷思概念，進而作為補救教學活動設計、學習單、練習單的依據。在前測試題中，第 1~9 題為填充題，第 10~16 題為應用題；在表 4-1 中，「○」表示答案正確，以 1 分計，「⊕」表示單位錯誤，計算過程與答案皆正確，以 0.5 分計，「X」表示答案錯誤，以 0 分計，「—」表示未作答，以 0 分計。

表 4-1

學生前測答題表現及相關迷思概念對應表

學生迷思概念	題號	S1	S2	S3	S4	S5	答對率	平均 答對率
1.對周長的意義與 封閉概念不足	1(1)	○	X	X	X	X	20%	60%
	2	○	○	○	○	X	80%	
	3	○	X	○	X	X	40%	
	8(1)	○	○	○	○	○	100%	

(續下頁)

學生迷思概念	題號	S1	S2	S3	S4	S5	答對率	平均 答對率
2.對面積的意義與封閉概念不足	1(2)	X	X	X	X	X	0%	0%
3.計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。	9(1)	○	○	○	○	○	100%	70%
	9(2)	○	X	○	X	X	40%	
4.認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。	6(5)	○	○	○	○	○	100%	80%
	6(6)	○	X	○	○	X	60%	
	6(7)	○	○	○	X	○	80%	
5.計算由單位方格組合而成的圖形面積時，將單位方格數乘以單位方格的邊長。	6(1)	○	○	○	X	○	80%	76%
	6(2)	○	○	X	X	○	60%	
	6(3)	○	○	X	X	○	60%	
	6(4)	○	○	○	X	○	80%	
	8(2)	○	○	○	○	○	100%	
6.點數圖形面積時，難以計算未滿一格的圖形(忽略、皆視為半格、皆視為一格來算)	7	○	○	○	○	○	100%	100%
7.認為 1 平方公尺 = 100 平方公分或 1000 平方公分	8(3)	X	X	X	X	X	0%	0%
	10(2)	X	—	—	X	—	0%	
8.正方形公式使用迷思	5	○	X	○	X	X	40%	20%
	12	X	X	X	X	X	0%	

(續下頁)

學生迷思概念	題號	S1	S2	S3	S4	S5	答對率	平均 答對率
9.長方形公式使用的迷思	4	X	X	○	X	X	20%	35%
	10(1)	○	⊕	○	X	⊕	60%	
	11	○	X	○	X	○	60%	
	13	X	X	X	X	X	0%	
10.不會透過移補、拆解方式計算複合圖形	14(1)	○	X	⊕	X	X	30%	23%
	14(2)	X	X	⊕	X	X	10%	
	15(1)	○	X	⊕	X	X	30%	
	15(2)	X	X	⊕	X	X	10%	
	16(1)	○	X	⊕	X	X	30%	
	16(2)	○	X	⊕	X	X	30%	
答對率		73%	38%	66%	23%	38%		

資料來源：研究者整理

本研究主要針對受試學生在周長與面積的迷思概念和錯誤類型上進行教學活動，因人力及時間關係，僅依據五位學生在前測平均答對率未滿 70% 的迷思概念進行補救教學，並採用數學奠基精神設計其教學活動。由上表 4-1 可知受試學生平均答對率未滿 70% 的迷思概念為對周長和面積的意義與封閉概念不足、正方形及長方形公式使用迷思、不會透過移補拆解方式計算複合圖形以及面積換算錯誤。因此，研究者進一步歸納表 4-1 受試學生平均答對率未滿 70% 的迷思概念，並根據學生前測訪談資料，來分析學生錯誤解法和原因，如下：

一、對周長與面積的意義與封閉性觀念不清

從學生在前測的解題和晤談中，研究者發現五位學生中有四位學生對於周長與面積的意義與封閉性的概念皆存在部分迷思概念。在周長錯誤的概念中，S4 認為圖形的邊要是直的，才有周長。在面積錯誤的概念中，S3 認為圖形的邊要是直的，S4 認為圖形的線要是直的或是有塗顏色，S5 認為圖形要塗滿顏色，才有面積；S2 對於面積的定義則是完全不理解。如圖 4-1、4-2、4-3、4-4。

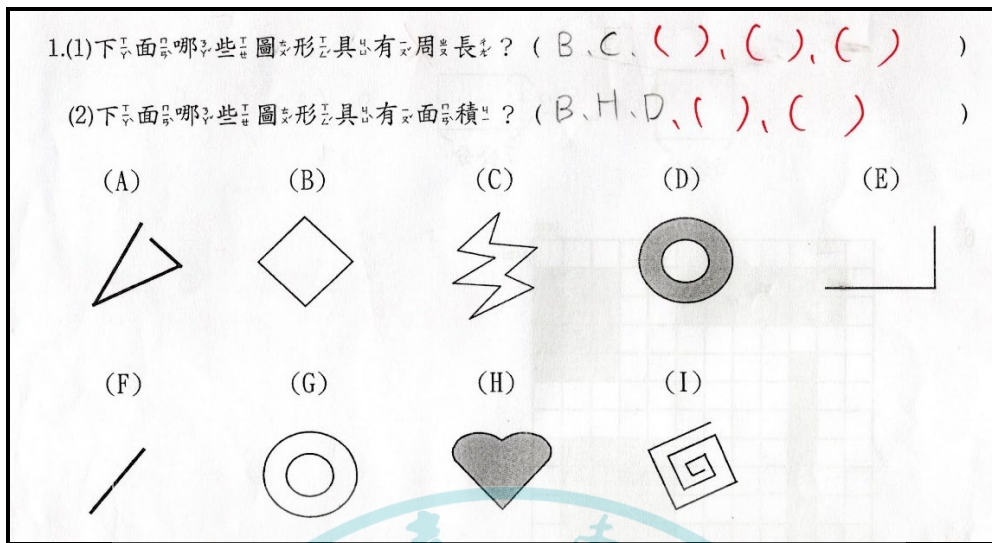


圖 4-1 S4 認為圖形要是直線才會有周長，圖形要塗色或是直線才有面積

【1100415 S4 前測】

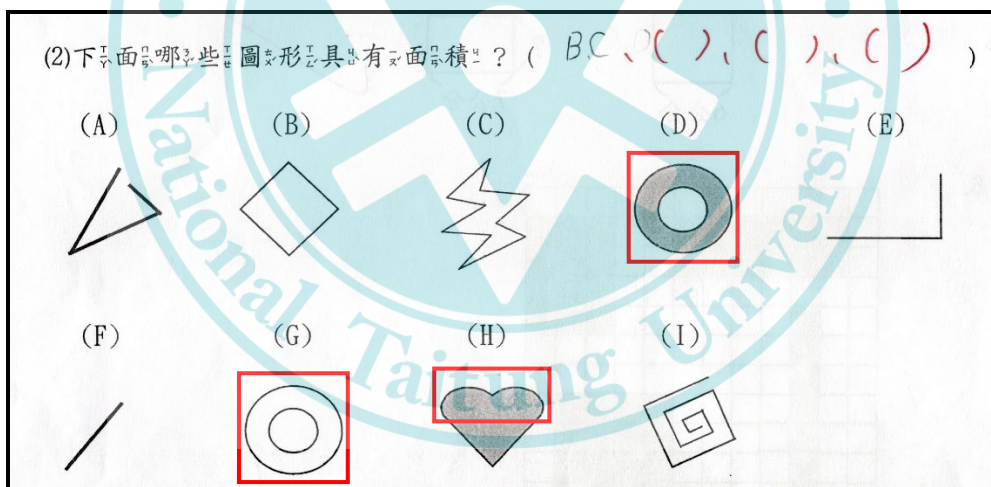


圖 4-2 S3 認為圖形的邊要是直的面積，邊彎彎的，沒有面積

【1100415 S3 前測】

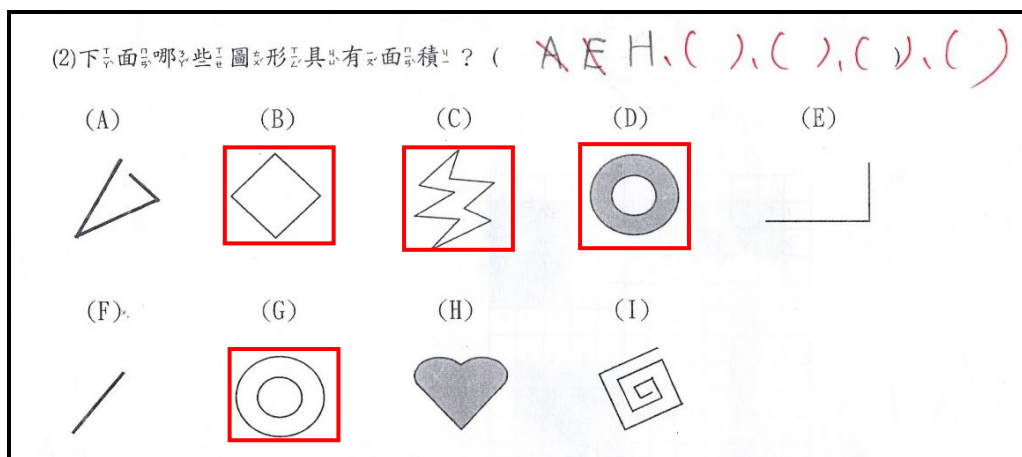


圖 4-3 S5 認為圖形沒有塗滿顏色就沒有面積

【1100415 S5 前測】

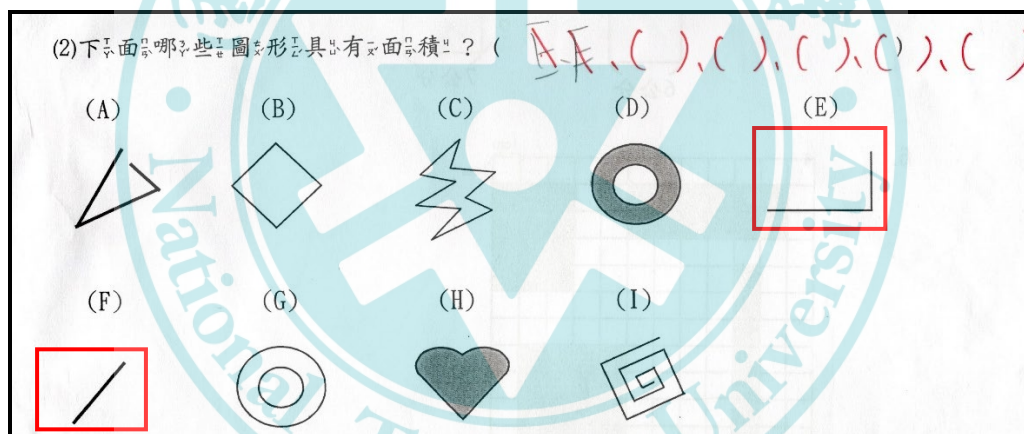


圖 4-4 S2 對於面積的定義完全不了解

【1100415 S2 前測】

二、周長與面積觀念不清

從學生的前測試題與晤談中發現，五位學生的周長和面積概念都有混淆的情況，特別是在公式與單位上的混淆，顯示學生在周長和面積公式的定義和應用，處於觀念不清楚的階段。

(一) 公式的混淆

由於前測受試的學生為五年級，目前學習三角形的面積計算，因此 S4 誤把長方形面積當成三角形面積來計算，顯示 S4 在長方形及三角形的面積公式上的概念十分不清楚，如圖 4-5、圖 4-6、圖 4-7。

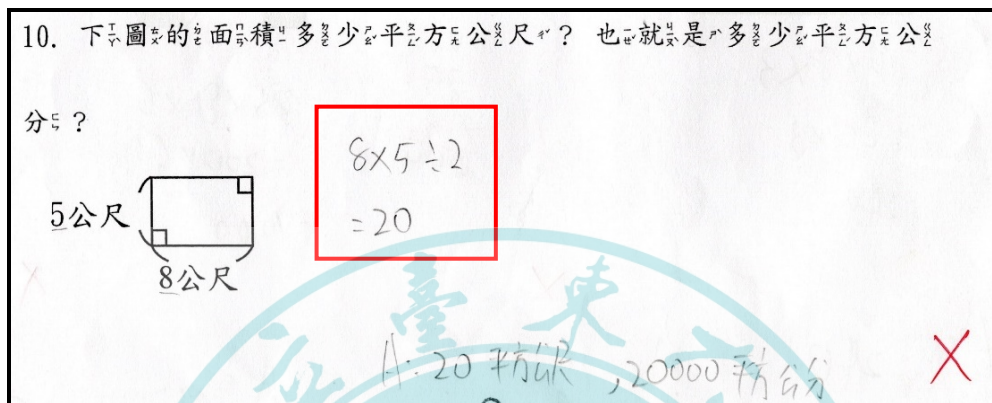


圖 4-5 S4 將長方形面積計算成三角形面積

【1100415 S4 前測】

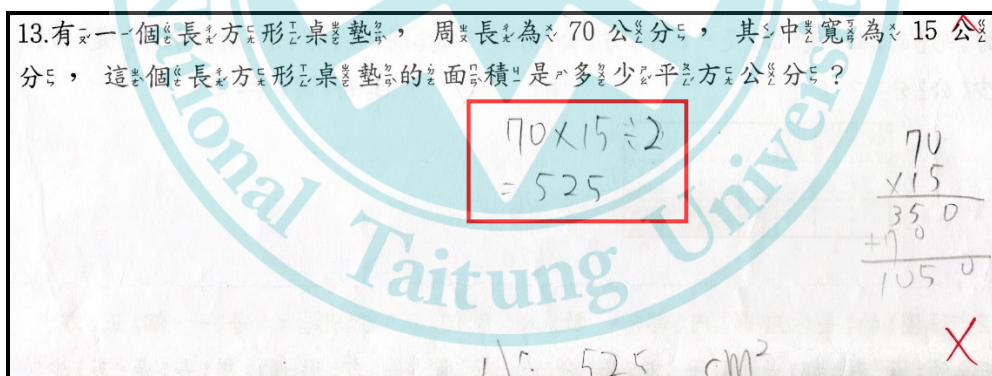


圖 4-6 S4 用三角形面積公式計算長方形面積

【1100415 S4 前測】

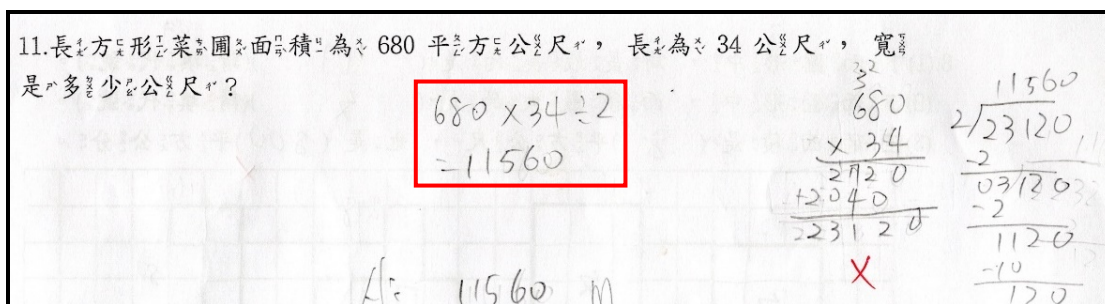
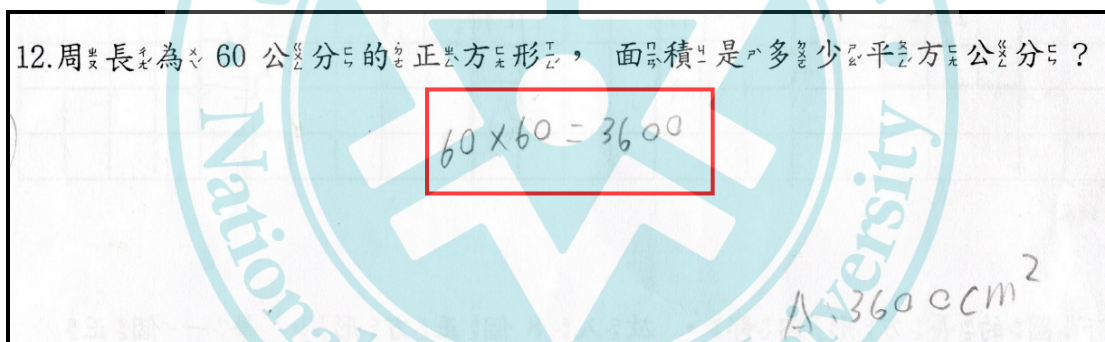


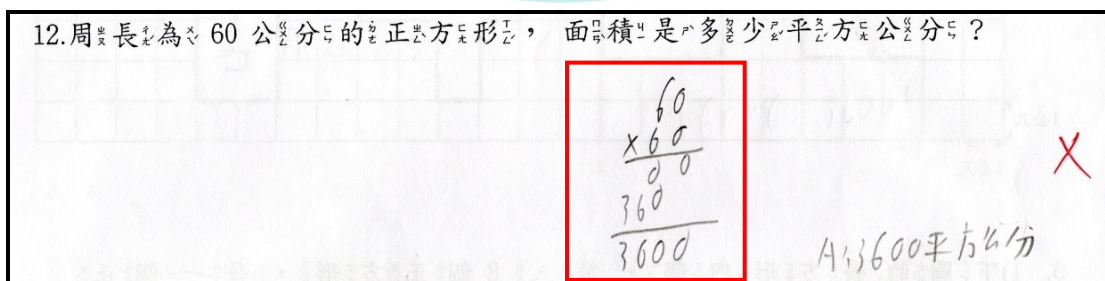
圖 4-7 S4 直接用三角形面積公式求長方形的寬

【1100415 S4 前測】

在正方形周長反推求面積的題目中，誤用正方形周長與面積公式。S1 與 S3 直接用「周長×周長＝面積」，沒有思考題目給的是周長，直接把周長當作是邊長來求正方形面積，如圖 4-8。S5 則是用「周長×4＝面積」，也沒有注意題目給的是周長，第一個錯誤是把周長當邊長，第二個錯誤是用周長的公式來解決面積問題，如圖 4-9。



【1100415 S1 前測】



【1100415 S3 前測】

圖 4-8 S1、S3 把周長當作邊長求面積

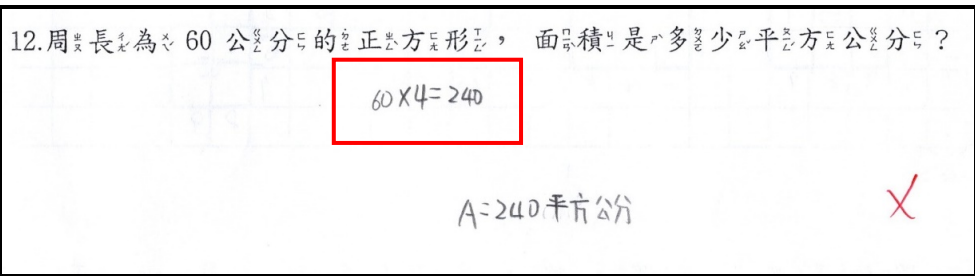
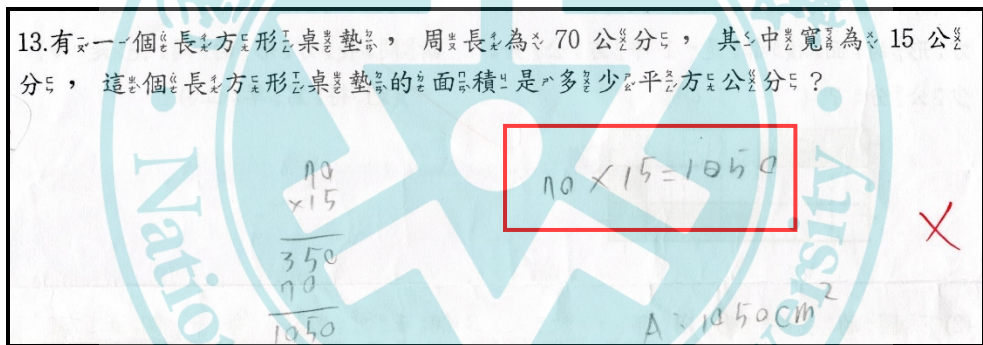


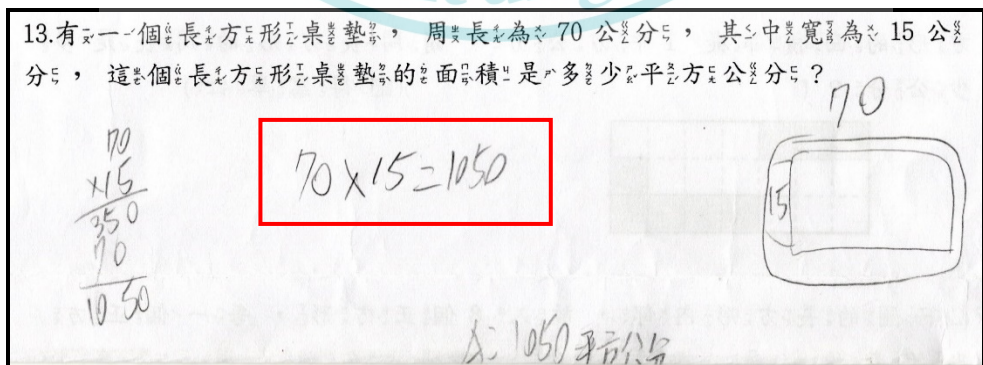
圖 4-9 S5 把周長當作邊長，用周長公式求面積

【1100415 S5 前測】

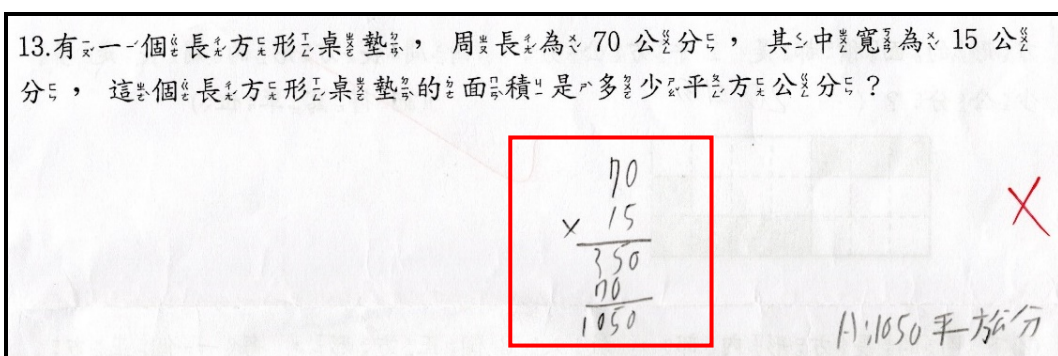
在長方形周長反推求面積的題目中，誤用長方形周長與面積公式。S1、S2 和 S3 直接用「周長 $\times$ 寬=面積」，沒有注意題目給的是周長，如圖 4-10。S4 則是，用三角形面積公式求長方形面積，如：「周長 $\times$ 寬 $\div 2$ =面積」，且直接把題目出現的數字順序，分別當作三角形的底和高，算出面積，如圖 4-11。S5 則是用「周長+寬=面積」，把周長當長方形的長，且完全誤用長方形面積公式，如圖 4-12。



【1100415 S1 前測】



【1100415 S2 前測】



【1100415 S3 前測】

圖 4-10 S1、S2、S3 用周長×寬求長方形面積

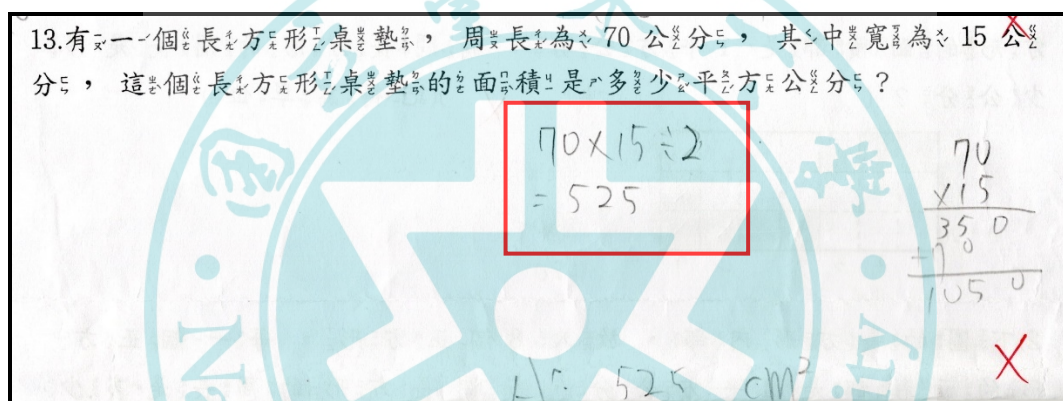


圖 4-11 S4 用三角形面積公式求長方形面積

【1100415 S4 前測】

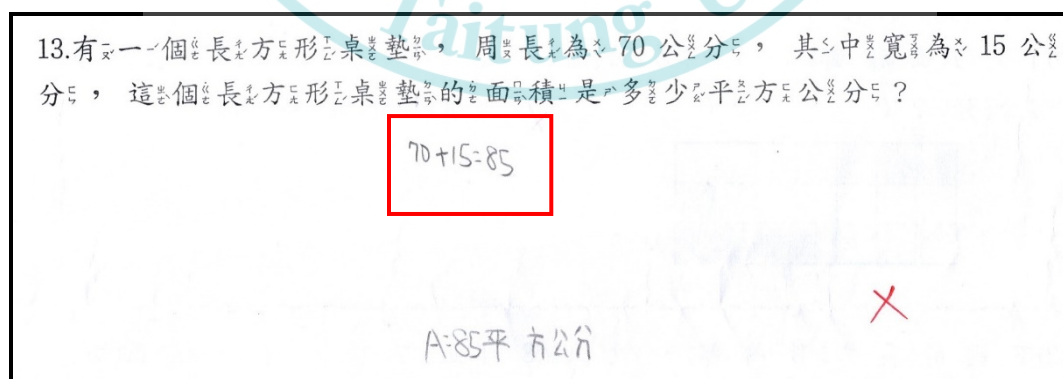
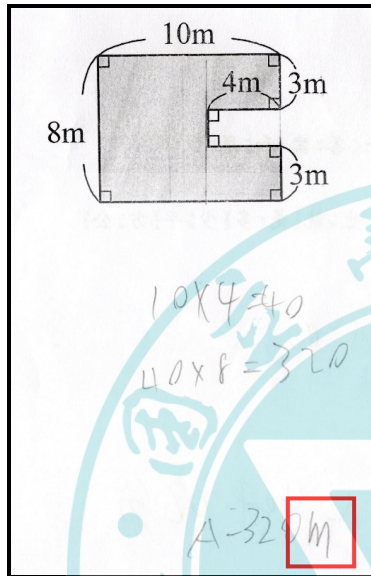


圖 4-12 S5 用周長+寬求長方形面積

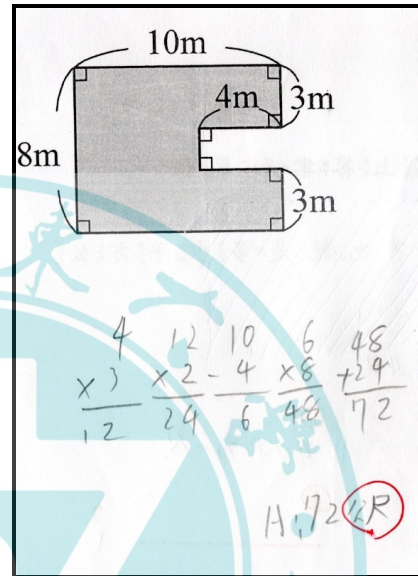
【1100415 S5 前測】

(二)單位的混淆

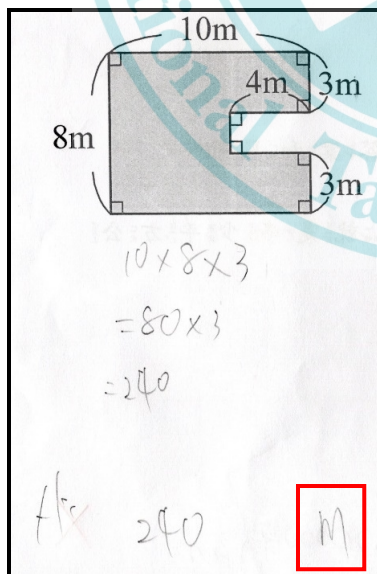
S2、S3、S4、S5 四位學生在六題複合圖形面積計算時，最後的答案全部都以長度單位回答面積問題，顯示學生對於一維的長度量以及二維的面積度量概念是不清楚的，如圖 4-13。S5 則以體積單位回答面積問題，顯示學生在五年級學習體積概念後影響了之前學習的面積概念，如圖 4-14。



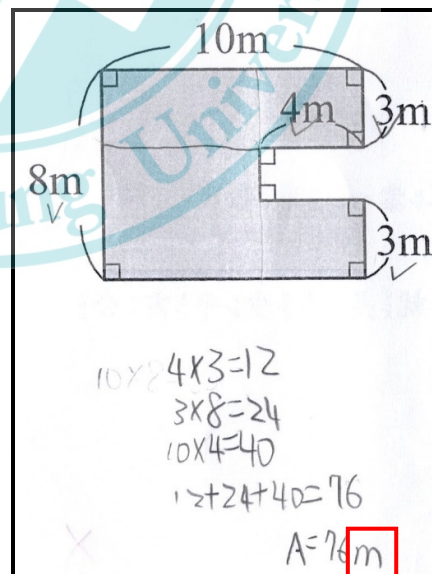
【1100415 S2 前測】



【1100415 S3 前測】



【1100415 S4 前測】



【1100415 S5 前測】

圖 4-13 S2、S3、S4、S5 以長度單位回答面積問題

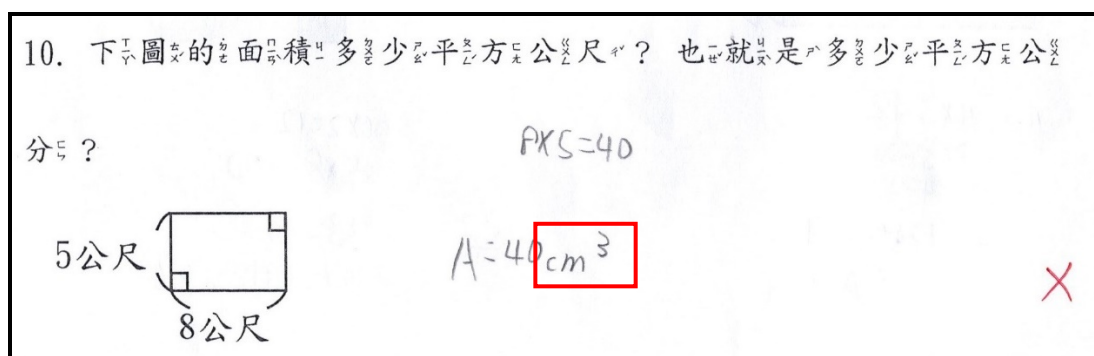


圖 4-14 S5 以體積單位回答面積問題

【1100415 S5 前測】

三、計算複合圖形面積的迷思

在前測試題計算複合圖形面積的題目中，S2、S4 不會將圖形進行切割或移補，S2 將圖形上所有出現的數字相乘，如圖 4-15；S4 從圖形中隨意找三個數字相乘，如圖 4-16。S5 會將圖形切割成長方形，卻不知切割後長方形的長寬在哪，直接將切割後長方形上的數字直接相乘，當作長方形的面積，如圖 4-17。S2 在六題的複合圖形題上，有三題未作答，有作答的另外三題全部錯誤。研究者也發現 S2、S4、S5 三位學生在計算複合圖形面積上，無論會或不會將圖形進行切割，最後都會直接將題目出現的數字進行相乘、相加，忽略了面積計算的意義。

(一) 不會將圖形切割、填補

S2 和 S4 在計算複合圖形面積時，不知道要將圖形切割成長方形或正方形後再算面積，S2 會直接將圖形上所有的數字相乘，作為複合圖形面積的計算結果，如圖 4-15。而 S4 六題複合圖形面積計算，都是從圖形裡出現的數字中，找三個數字來相乘，如圖 4-16。

15. 算算看看，下面的圖形塗色面積是多多少少？

(1)

$10 \times 10 \times 10$
 $= 1000$

A: 1000 cm

(2)

(單位：公分)

$10 \times 16 \times 15$
 $= 160 \times 15$
 $= 2400$

Al: 2400 cm

(1)

$30 \times 25 \times 16$
 $= 750 \times 16$
 $= 12000$

Al: 12000 cm

(2)

$25 \times 20 \times 14$
 $= 500 \times 14$
 $= 7000$

Al: 7000 cm

圖 4-16 S4 計算複合圖形面積時，從圖上隨意找三個數字相乘

【1100415 S4 前測】

(二) 圖形切割後未能找到正確的長和寬或是邊長來計算面積

S5 會將圖形切割成長方形，卻不知切割後長方形的長和寬在哪裡，直接將圖形切割後的長方形上出現的數字直接相乘，當作長方形的面積，如圖 4-17。

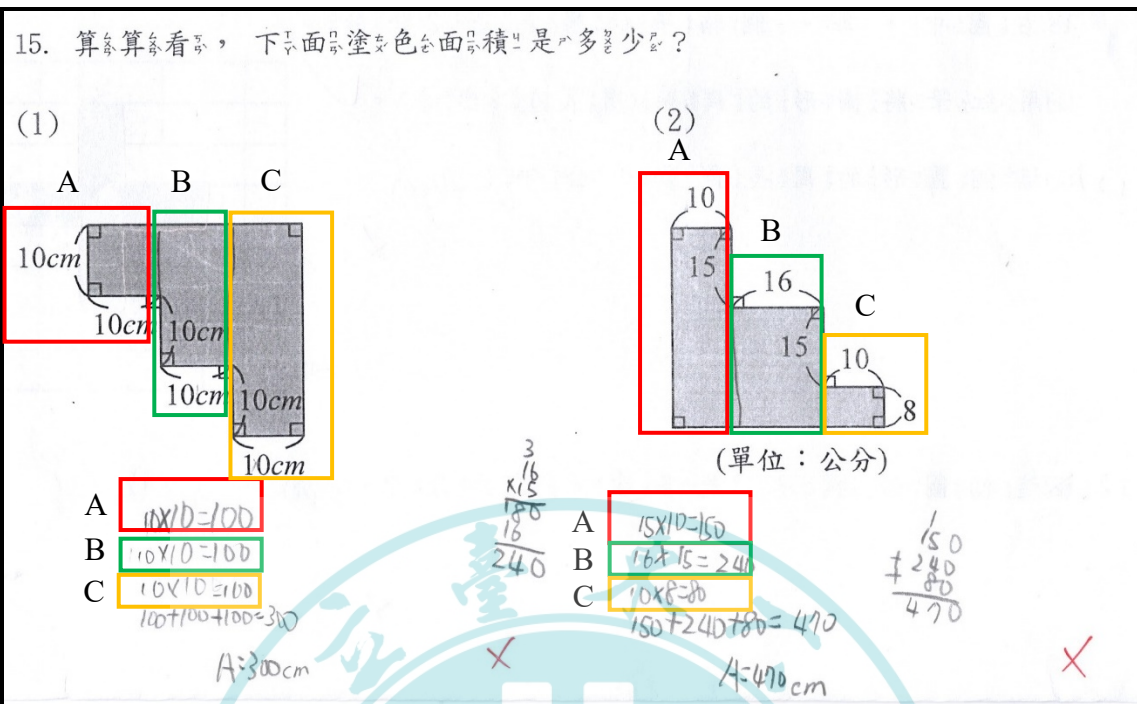


圖 4-17 S5 計算複合圖形面積時，將切割後長方形上出現的數字當作是長和寬

【1100415 S5 前測】

(三) 隨意拼湊圖形中的數字

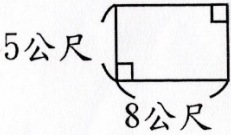
S2 將題目上所有數字相乘當作是複合圖形的面積，如圖 4-15。S4 則從題目出現的數字中找三個進行相乘當做複合圖形的面積，如圖 4-16。S5 將複合圖形切割成長方形後，把每個長方形上的數字相乘，當成面積如上圖 4-17。

四、平方公分和平方公尺換算錯誤

五位學生在面積單位換算的概念皆不正確。S1 在第 8(3)題目中認為 1 平方公尺 = 1000 平方公分，但在第 10 題卻寫成 1 平方公尺 = 100 平方公分，如圖 4-18。S2 和 S3 認為 1 平方公尺 = 1 平方公分，兩者是一樣的，如圖 4-19。S4 和 S5 認為 1 平方公尺 = 100 平方公分，對於面積單位的換算處於 1 公尺 = 100 公分長度單位的換算認知中，如圖 4-20。

(3) ㄔ 的面積是 (8) 平方公尺，也是 (800) 平方公分。

10. 下圖的面積是多少平方公尺？也就多少平方公分？



5 公尺
8 公尺

$5 \times 8 = 40$

A: 40 m² 4000 (cm²)

圖 4-18 S1 認為 1 平方公尺 = 1000 平方公分或 100 平方公分

【1100415 S1 前測】

(3) ㄔ 的面積是 (8) 平方公尺，也是 (8) 平方公分。

圖 4-19 S2 面積單位換算認知錯誤，認為 1 平方公尺 = 1 平方公分

【1100415 S2 前測】

(3) ㄔ 的面積是 (8) 平方公尺，也是 (800) 平方公分。

圖 4-20 S4 面積單位換算認知錯誤，認為 1 平方公尺 = 100 平方公分

【1100415 S4 前測】

在本研究範圍內的周長與面積概念中，五位學生皆存有迷思概念或觀念不清，80%的學生不會計算複合圖形面積，全數學生在周長和面積的意義、公式混淆、單位混淆以及面積單位換算上有問題，因此，研究者設計以數學奠基活動為基礎的補救教學，期望能釐清學生在周長與面積上的迷思概念和錯誤觀念。

表 4-2

學生迷思概念、錯誤解法相關之教學活動一覽表

學生迷思概念、錯誤解法	錯誤學生比例	相關教學活動
一、對周長與面積的意義與封閉性觀念不清	100%	一、周長與面積
二、周長與面積觀念不清 (一)公式的混淆 (二)單位的混淆	100%	一、周長與面積 二、圍地盤(正方形) 三、圍地盤(長方形)
三、計算複合圖形面積的迷思 (一)不會將圖形切割、移補 (二)圖形切割後未能找到正確的長和寬或是 邊長來計算面積 (三)拼湊圖形中的數字	80%	四、拆解高手
四、平方公分和平方公尺換算錯誤	100%	一、圍地盤(正方形) 二、圍地盤(長方形)

資料來源：研究者整理

由上述資料分析可知，在補救教學前，學生在周長與面積(正方形與長方形)的迷思概念或錯誤解題方式，與眾多學者們的研究相呼應，如表 4-3。

表 4-3

學生迷思概念或錯誤解題方式與相關之研究

學生迷思概念或錯誤解題方式	相關研究	
一、對周長與面積的意義與封閉性觀念不清	譚寧君(1998) 曾千純(2002) 許嵐婷(2003)	戴政吉(2001) 楊美惠(2002) 陳志遠(2010)
二、周長與面積觀念不清 (一)公式的混淆 (二)單位的混淆	戴政吉(2001) 黃英哲(2006)	曾千純(2002)
三、計算複合圖形面積的迷思 (一)不會將圖形切割、移補 (二)圖形切割後未能找到正確的長和寬或是 邊長來計算面積 (三)拼湊圖形中的數字	譚寧君(1998) 曾千純(2002) 蘇琬淳(2004)	王選發(2002) 黃英哲(2006) 李國禎(2011)
四、平方公分和平方公尺換算錯誤	王選發(2002) 陳志遠(2010)	許嵐婷(2003)

資料來源：研究者整理

第二節 以數學奠基活動進行補救教學的實施歷程

研究者依五位受試學生在前測測驗中平均答對率未滿 70% 的迷思概念，撰寫補救教學學習目標，以數學奠基活動的精神設計課程來進行補救教學，其中第一個教學活動及學習單(一)(二)參考李孟柔教師設計的數學奠基活動中「周長與面積的關係」教學內容，並依課程需求增加學習單(三)及練習單，教學活動(二)到(四)均由研究者自行設計。根據教學活動中學生動手操作的解題過程、學習單、練習單、課室觀察以及教師觀察紀錄表等資料，觀察、分析學生的學習情況以及學習表現。

本研究透過數學奠基活動進行的補救教學活動有四個，分別是(一)周長與面積、(二)圍地盤-正方形、(三)圍地盤-長方形、(四)拆解高手。原本預計實施教學時間為 110 年 4 月 29 日至 6 月 3 日，為期六周，11 節課共 440 分鐘，但因今年 5 月份疫情關係停止到校上課，改為線上課程，本教學活動需分組進行實物操作活動，無法透過線上課程方式實施，因此，實際實施教學時間為 110 年 4 月 29 日至 5 月 14 日，為期三周，5 節課共 200 分鐘，停課前僅完成教學活動(一)和(二)，因此，本節以教學活動(一)周長與面積及(二)圍地盤-正方形的實施歷程進行探究。

本研究教學流程以遊戲或任務方式引起學生學習動機，透過具體實物操作讓學生形成數學初步概念，為避免教學流於遊戲形式，實物操作過程中必須依照規定的任務完成學習單內容，接著讓學生透過觀察學習單上進行討論、歸納和發表形成數學概念，最後透過練習單檢驗學生學習成效，課程結束後教師針對教學過程進行反思，進行教學修正。研究者透過學生動手操作的解題過程、學習單、練習單、課室觀察以及教師教學觀察表等資料，瞭解以「數學奠基活動」進行周長與面積補救教學實施的過程中，學生的學習情形。教學活動實施及學生學習情形如下：

一、教學活動(一)周長與面積

本教學活動期望學生能藉由重複性動手做的過程中形成周長與面積的意義和封閉性的概念，教學活動共分為兩節課，每節四十分鐘。第一節先找出四連塊(學

學習單一)以及五連塊(學習單二)圖形的所有排法(左右翻轉、上下顛倒都算同一種圖形)，排好後畫進學習單內，用黃筆塗滿面積，用紅筆描出周界，計算出面積和周長後填寫在學習單(一)(二)上。學生反覆透過紅筆描繪出周界、計算周長，藉此形成周界、周長的意義和封閉性概念，在不斷描繪的過程中理解周長是線段，是一維長度概念，所以單位是公分；反覆透過黃筆塗滿圖形的過程中，理解圖形的面積是在周界內的區域塗的是圖形內平面的區域就是面積，是二維概念，所以面積的單位平方公分。第二節課藉由觀察學習單(一)和(二)，填寫學習單(三)的問題：圖形的面積在哪裡？周界在哪裡？待學生完成學習單(三)問題後，教師進行提問，釐清學生對周界、周長、面積意義以及封閉性的概念。活動結束後學生填寫練習單，除了檢驗學生此次教學活動中的學習成效，也作為教師教學活動修正的依據。最後進行周長與面積心臟病遊戲強化正確概念。

結果發現：透過數學奠基活動，讓學生實際動手將圖形的周長與面積繪製出來，並將周長與面積做顏色區分，透過一而再，再而三的反覆繪製，學生能夠理解周長與面積封閉性的概念以及意義。透過觀察學習單進行歸納及教師提問的過程中，可形成周長與面積意義及封閉性的正確概念。

1. 以「數學奠基活動」進行補救教學前，學生對於周長與面積意義的迷思

從學生在前測的解題和晤談中發現：S4 認為圖形的邊要是直的，才有周長；S3 認為圖形的邊要是直的，才有面積；S5 認為圖形要全部塗滿顏色才有面積；S4 則認為圖形的線要是直的或是有塗顏色才有面積；S2 對於面積的定義則是完全不理解。學生們對於周長與面積的意義與封閉性的概念是不理解的。

2. 改變學生迷思的學習歷程

在教學活動中，學生不斷繪製圖形、描繪圖形的周長與面積，過程中不斷鞏固學生對周長與面積的意義，引導學生觀察已完成的學習單(一)和(二)以及教師提問，發現有周長與面積的圖形都有封閉性，接著透過練習單，讓學生動手進行封閉和非封閉圖形的分類剪黏，引導學生再次發現當圖形是封閉的時候，會有周長，也有面積。最後透過心臟病遊戲，找出具周長和面積的圖形，複習和強化學生概念。本教學活動中，改變學生迷思關鍵如表 4-4。

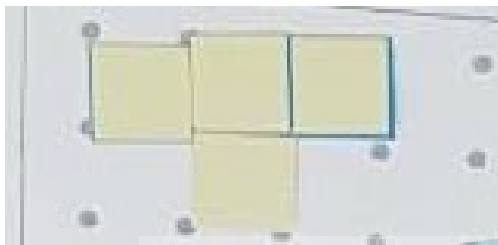
表 4-4

教學活動一改變學生的迷思關鍵

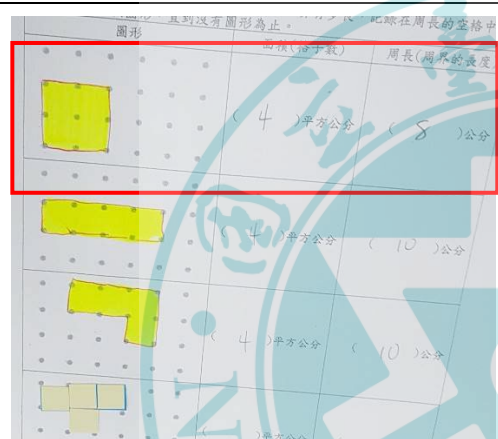
改變學生迷思的關鍵

數學奠基活動說明

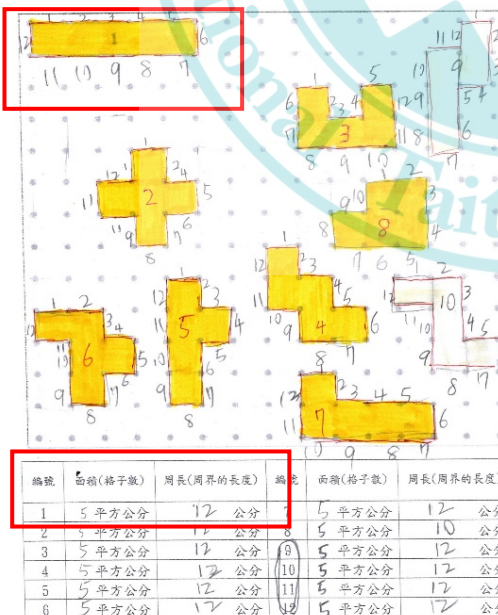
第一節課



1.實際操作 1 平方公分紙卡，體驗面積量感。



- 1.第一次操作，利用 4 塊 1 平方公分紙卡，排列出不同的圖形，實際體驗 4 平方公分大小的面積量感。
- 2.用紅筆描周界(畫周長)，實際體驗周長是封閉的，是線段，單位是公分。
- 3.用黃筆塗面積，實際體驗面積是封閉區域內的大小，是平面，單位是平方公分。
- 4.讓操作過程與計算結合，避免教學流於遊戲。(左圖為學習單一)



- 1.第二次操作，利用 5 塊 1 平方公分紙卡，排列出不同的圖形，實際體驗 5 平方公分大小的面積量感。
- 2.再次用紅筆描周界(畫周長)，實際體驗周長是封閉的，是線段，單位是公分。
- 3.再次用黃筆塗面積，實際體驗面積是封閉區域內的大小，是平面，單位是平方公分。
- 4.透過四連塊與五連塊的實物，具體且反覆操作的活動，並與計算結合，學生理解周長與面積意義和其封閉性的概念。(左圖為學習單二)

(續下頁)

第二節課

觀察你繪製的四連塊及五連塊學習單中的圖形，請你想想下列問題

1. 這些圖形的「面積」在哪裡？

有黃色地方的顏色

2. 這些圖形的「周長」在哪裡？

描紅色邊的線條

1. 透過觀察學習單(一)和(二)，能發現周長與面積的意義。

2. 透過提問，理解封閉性圖形有周長和面積。(左圖為學習單三)

具有周長(周界)		不具有周長(周界)	
1. J.	4. D.	1. C.	4. G.
2. B.	5.	2. H.	5. F.
3. A.	6.	3.	6.

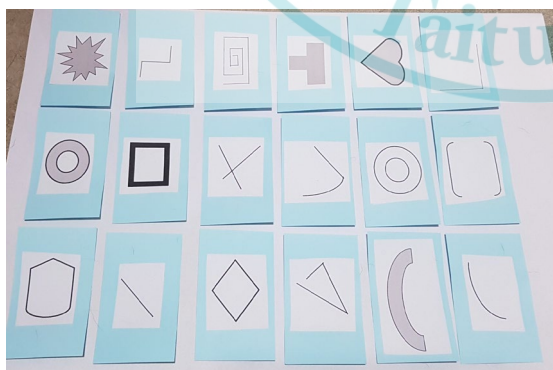
1. 在練習單上附件 10 個圖形的分類活動，能從封閉圖形中找出具周長和面積的圖形

2. 上(具周長、不具周長的圖形)下(具面積、不具面積的圖形)比對後發現封閉圖形具有周長(周界)，也有面積。

3. 體會封閉圖形有周長和面積且周界不一定要是直線。

4. 畫周長(紅筆)、塗面積(黃筆)，再次透過操作了解周長及面積意義。(左圖為練習單 1)

具有面積		不具有面積	
1. B.	4. I.	1. F.	4. H.
2. A.	5. D.	2. G.	5. C.
3. E.	6. J.	3.	6.



透過「周長與面積」心臟病遊戲，讓學生找出具有周長和面積的圖形，學生需說出圖形需封閉，才会有周長和面積才可得分，複習和加深學生的概念。

資料來源：研究者整理

3. 學生在練習單的表現

本次教學活動進行兩節課，在教學活動結束後讓學生完成練習單，用來檢視學生的學習成果，教師修正教學活動的參考。學生答題表現如表 4-5，「○」表示答案正確，以 1 分計，「▲」表示部分正確，以 0.5 分計。

表 4-5

學生在教學活動一練習單的答題表現

題號	學習目標	S1	S2	S3	S4	S5	答對率
1(1)	能畫出圖形的周長	○	○	○	▲	○	90%
1(2)	能理解周長的意義和封閉性	○	○	○	▲	○	90%
2(1)	能畫出圖形的面積	○	○	○	○	○	100%
2(2)	能理解面積的意義和封閉性	○	○	○	○	○	100%
答對率		100%	100%	100%	85%	100%	

由表 4-5 可知，五位學生裡有四位學生全部答對，僅 S4 答對率為 85%，顯示 80% 的學生在經過本次教學活動後，能了解周長與面積的意義以及封閉性的概念。S4 在找周長圖形時，雖然有找到有周長的圖形 A、B、J，但忽略只要是封閉圖形就有周長，認為要像四連塊、五連塊這樣方方正正的圖形才有周長，所以才沒有選擇圖形 E、D 和 I，如圖 4-21。

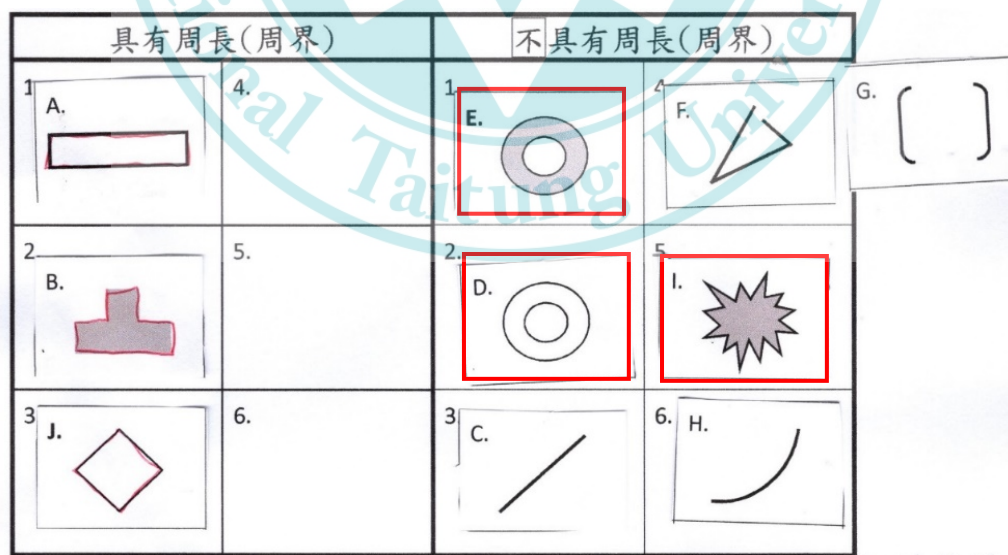


圖 4-21 S4 找周長時錯誤解法

【1100503 S4 練 1】

4. 教師教學省思

原本擔心不斷重複繪製四連塊、五連塊的圖形，畫和計算出周長和面積，這樣重複性的活動，學生會覺得很無趣。實際教學後發現，所有學生在進行活動時是專注的，由於四連塊的圖形只有五種，較容易排列出來，增加了學生的自信心，完成四連塊任務後學生也樂於接受五連塊十二種圖形的進階挑戰。S1 和 S3 在五連塊的活動開始時表示自己已經不用拼 5 個 1 平方公分的圖形，知道圖形都是 5 平方公分，所以直接將 5 平方公分的圖形畫在學習單(二)上，到後面找不出其他 5 平方公分的圖形時，在研究者的提示下，再透過實際操作排列找出其他 5 平方公分的圖形；S2 在五連塊的活動中，因為找到其他人都沒有找到的五連塊圖形而覺得很有成就感，也覺得在繪製的過程中很舒壓；午休結束鐘聲響起，但 S3 仍堅持要將五連塊裡剩下的三種圖形找出來；S4 和 S5 離開前還詢問下次上課的內容是什麼，表示期待下次的學習活動。發現學生能透過此教學活動實際繪製許多有周長和面積的圖形，過程中加深了對周長與面積的概念。

【1100429 誌】

由於上一節課實際動手繪製圖形，不斷的重複畫出圖形的周界、周長和面積，所以在第二節課完成學習單(三)後進行提問，要歸納周長、面積意義以及封閉圖形概念時，學生大多能從上次教學繪製的經驗中回答問題，在研究者講出封閉圖形「封閉」的意思前，學生能先用自己的話敘述，例如：繞一圈包起來、完全包起來、線沒有斷掉、線有全部連好，表示學生對於封閉圖形「封閉」的意思有所理解。學生進行在教學活動後，S4 在找出有周長的圖形這個部分仍有迷思，覺得要像四連塊、五連塊這種邊是直的圖形才會有周長，無法從封閉性的定義類推到不規則的封閉圖形上，所以，研究者認為可將「尋找周長和面積」心臟病的遊戲放在練習單前，加入不規則的封閉圖形(圓形、愛心、箭頭等)，從遊戲過程中找出具有周長和面積的圖形，若學生答對則請其說明原因給大家聽，大家一起學習，若答錯，則請學生進行討論，討論錯誤的地方在何處，熟悉後再進行練習單的操作，或許可以更有效解決 S4 在圖形封閉性上的迷思概念。

【1100503 誌】

二、教學活動(二)圍地盤-正方形

本教學活動期望學生能了解正方形周長與面積公式的意義，能利用公式計算正方形周長與面積，並解決從已知周長中算出邊長和面積的題目。

第一節課分組進行活動，在介紹完遊戲規則後，學生抽的「邊長數」牌卡就是一邊扣條的數量，學生透過實物(5 公分扣條)進行實際操作，利用扣條排出正方形，並且從排好的圖形中計算出正方形的周長和面積，記錄在學習單(一)上，組內要互相確認周長與面積的答案是否和自己圍的正方形周長與面積相符。邊長數牌卡每組各抽 3 次，之後加入保護卡、拆除卡和移動卡。最後，透過學習單上的記錄，學生歸納正方形周長和面積公式。

第二節課一開始先請學生實際測量小格子的邊長為 1 公分，面積為 1 平方公分，讓學生實際體驗 1 平方公分的大小量感；分組進行遊戲，此次遊戲規則與上次一樣，學生換抽「周長」的牌卡，小組討論如何利用周長圍出正方形，從排好的圖形中計算出正方形的邊長和面積，記錄在學習單(二)上，組內要互相確認邊長與面積的答案是否和自己圍的正方形邊長和面積相符，也要記錄對方組別抽到的周長並算出邊長和面積。最後，透過學習單上的記錄，學生歸納正方形邊長＝周長 $\div$ 4，面積＝邊長 $\times$ 邊長的公式。

第三節課透過練習單確認學生在理解正方形公式後，是否能將公式實際應用在解題上。

結果發現：以遊戲方式進行教學活動能引起學生學習動機，增加學習興趣，遊戲過程加入保護卡、拆除卡及移動卡的進階功能，能增加遊戲的多樣性和刺激性，持續維持學生的學習動機和興趣；透過一次次實際動手操作，在組裝扣條的過程中，學生能實際感受邊長與周長為線段；藉由給邊長實際排出正方形後計算出周長和面積以及給周長實際排出正方形後計算出邊長和面積，透過數次實際操作，學生能理解正方形邊長與周長、邊長與面積間的關係，歸納出正方形公式，並應用在解題上。

1. 以「數學奠基活動」進行補救教學前，學生對於正方形周長與面積公式運用的迷思

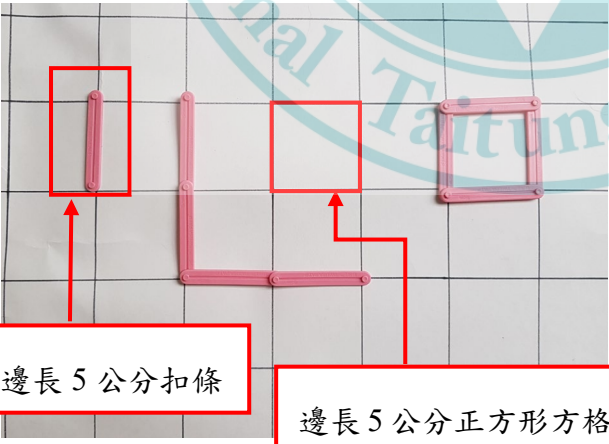
從前測試題可知，所有學生在正方形周長和體積公式的應用上均存在著公式誤用的迷思，也無法透過周長已知來算出面積：S1 與 S3 直接用「周長 $\times$ 周長＝面積」，直接把周長當作是邊長來求正方形面積；S2 用「周長 $\times 6$ ＝面積」；S4 用「周長 $\times$ 周長 $\times$ 周長 $\div 2$ ＝面積」；S5 則是「周長 $\times 4$ ＝面積」，S5 第一個錯誤的地方是把周長當邊長，第二個錯誤的地方是用周長的公式來解決面積問題。

2. 改變學生迷思的學習歷程

利用實際操作物「5 公分扣條」來當正方形的邊長和周長，當扣條給的是「邊長」時，經由操作排出正方形，從圖形中確認正方形有四個邊，周長是計算四個邊的總和，從扣條中可實際體會周長是線段，屬於一維長度概念，單位是公分，面積則是計算周界內有幾個 1 平方公分，利用邊長 $\times$ 邊長算出面積；當扣條給的是「周長」，經操作排出正方形後，從圖形中確認周長 $\div 4$ 是正方形的邊長，要知道邊長才能計算出面積，反覆實作，加深已知正方形周長，反推回去計算面積的過程。本教學活動中，改變學生迷思關鍵如表 4-6。

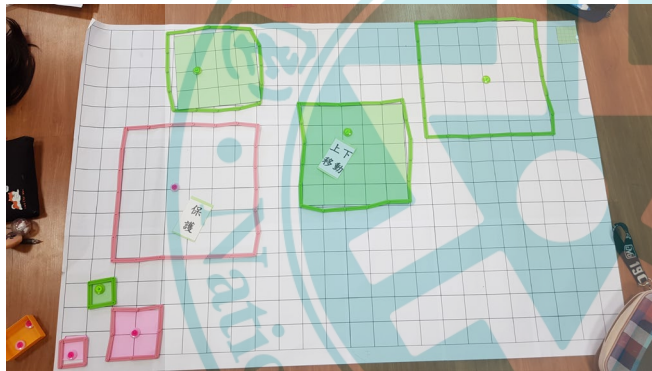
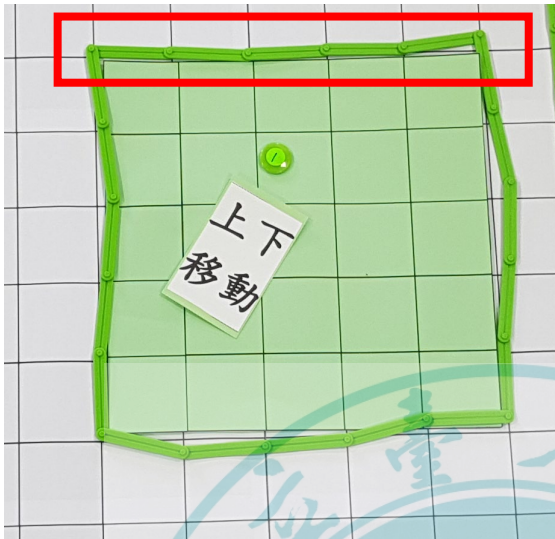
表 4-6

教學活動二改變學生的迷思關鍵

改變學生迷思的關鍵	數學奠基活動說明
第一節課	
	實際利用 5 公分扣條進行操作，圍出正方形。有別以往只能在紙上畫出正方形半具體操作，操作過程中更能體會正方形公式由來的過程。給學生邊長數(扣條數)，圍出正方形後，算出周長數(扣條總數)和面積(方格數)。

(續下頁)

第一節課



1.給學生邊長扣條數，小組討論排出正方形，算出周長(扣條數)和面積(格子數)。

2.實際操作步驟(右圖)

(1)給邊長數5條

(2)小組討論排出正方形

(3)看圖算出周長為邊長數 $\times 4$
=20 條

(4)鋪上面積，看圖算出面積為
邊長數 $\times$ 邊長數=25 格

3.學生在拼接扣條的過程時能實際感受邊長和周長皆為線段。

4.學生將扣條圍成正方形後擺放上面積紙卡，能夠體會面積為一平面。

5.學生從排列後的圖形中可以實際看見邊長 $\times 4$ 就是周長。

6.可看見面積是計算有幾個方格，能實際看自己排出的圖形，計算出邊長 $\times$ 邊長=面積。

活動二「圍地盤(一)-正方形」學習單(一) 姓名：

編號	寫出邊長數字	地盤的周長 (寫出計算過程)	地盤的面積 (寫出計算過程)	自己 確認	隊員 確認
1	5 5 5 5 5	$5 \times 4 = 20$ (20)條	$5 \times 5 = 25$ (25)塊	✓	✓
2	4 4 4 4 4	4×4 (16)條	$4 \times 4 = 16$ (16)塊	✓	✓
3	6 6 6 6 6	$6 \times 4 = 24$ (24)條	$6 \times 6 = 36$ (36)塊	✓	✓
4	1 1 1 1 1	$1 \times 4 = 4$ (4)條	$1 \times 1 = 1$ (1)塊	✓	✓

1.學生每圍成一個正方形後，都要在學習單(一)上記錄正方形的周長和面積，讓操作過程與計算結合，避免教學流於遊戲。

2.完成後自己要和隊員們互相檢查書寫過程和答案是否正確。

3.組間合作互相確認計算過程是否正確。

4.反覆操作4、5次，理解正方形周長、面積公式由來。

(續下頁)

第一節課

活動二「圍地盤(一)-正方形」學習單(一) 姓名:

編號	寫出邊長數字	地盤的周長 (寫出計算過程)	地盤的面積 (寫出計算過程)	自己 確認	隊員 確認
1		$5 \times 4 = 20$ (20)條	$5 \times 5 = 25$ (25)塊	✓	✓
2		$4 \times 4 = 16$ (16)條	$4 \times 4 = 16$ (16)塊	✓	✓
3		$6 \times 4 = 24$ (24)條	$6 \times 6 = 36$ (36)塊	✓	✓
4		$1 \times 4 = 4$ (4)條	$1 \times 1 = 1$ (1)塊	✓	✓

◎觀察上方表格，我們可以知道：

正方形的(1)周長=邊長 $\times$ 4(2)面積=邊長 $\times$ 邊長

1.活動結束後，學生觀察學習單上周長和面積計算過程，歸納正方形周長公式為邊長 $\times$ 4，面積公式為邊長 $\times$ 邊長。

2.透過實際操作圍成正方形，寫下每個正方形的周長和面積，最後進行歸納正方形公式，學生理解正方形周長與面積公式由來。

3.學生透過操作理解公式意義，非死記公式。

第二節課



1.格子修正為邊長1公分，面積1平方公分，面積是計算周界內有幾個1平方公分。

2.學生實際感受長度(公分)、面積(平方公分)單位量大小。

3.給周長公分數，小組討論排出正方形，算出邊長(公分)和面積(平方公分)。

4.學生實際操作步驟(右圖)

(1)給周長40公分

(2)取出正確扣條數量，自行算出(排出)8條扣條

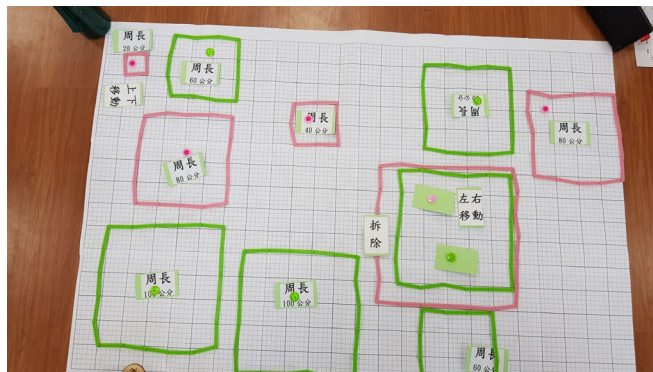
(3)小組討論用周長40公分排出正方形

(4)看圖算出邊長為周長 $\div$ 4=10公分

(5)看圖算出面積為邊長 $\times$ 邊長=100平方公分

(續下頁)

第二節課



活動二「圍地盤(一)-正方形」學習單(二) 姓名: 32 (A) B

A組 正方形 編號	周長	邊長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
1	100 公分	$100 \div 4 = 25$ (25) 公分	$25 \times 25 = 625$ (625) 平方公分
2	60 公分	$60 \div 4 = 15$ (15) 公分	$15 \times 15 = 225$ (225) 平方公分
3	60 公分	$60 \div 4 = 15$ (15) 公分	$15 \times 15 = 225$ (225) 平方公分
4	100 公分	$100 \div 4 = 25$ (25) 公分	$25 \times 25 = 625$ (625) 平方公分
5	80 公分	$80 \div 4 = 20$ (20) 公分	$20 \times 20 = 400$ (400) 平方公分
6	100 公分	$100 \div 4 = 25$ (25) 公分	$25 \times 25 = 625$ (625) 平方公分
B組 正方形 編號	周長	邊長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
1	80 公分	$80 \div 4 = 20$ (20) 公分	$20 \times 20 = 400$ (400) 平方公分
2	20 公分	$20 \div 4 = 5$ (5) 公分	$5 \times 5 = 25$ (25) 平方公分
3	120 公分	$120 \div 4 = 30$ (30) 公分	$30 \times 30 = 900$ (900) 平方公分
4	40 公分	$40 \div 4 = 10$ (10) 公分	$10 \times 10 = 100$ (100) 平方公分
5	80 公分	$80 \div 4 = 20$ (20) 公分	$20 \times 20 = 400$ (400) 平方公分
	公分	() 公分	() 平方公分

◎觀察上方表格，我們可以知道：

正方形的(1) 邊長 = $\text{周長} \div 4$ (2) 面積 = $\text{邊長} \times \text{邊長}$

1.圍成正方形後，計算邊長、面積於學習單(二)中，操作與計算結合，避免教學流於遊戲。

2.實際圍成正方形後，從圖形中發現周長會被平分成4個邊長，能理解周長 $\div 4 =$ 邊長，也可從邊長算出面積。

3.要計算自己和對方組別的邊長和面積在學習單中。

4.從反覆操作5、6次圍正方形、計算11次中，理解從周長計算邊長、面積公式由來，

5.從學習單(二)來看，在此次的活動中，每個學生實際操作圍出至少5個正方形，練習周長反推計算邊長和面積的過程有11次。

6.活動結束後，學生觀察學習單上邊長和面積計算過程，歸納正方形的邊長為周長 $\div 4$ ，面積公式為邊長 $\times$ 邊長。

(續下頁)

第三節課

正方形周長與面積練習單		姓名：_____
1. 有一個邊長 10 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 10 \\ \times 4 \\ \hline 40 \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 10 \\ \hline 100 \end{array}$ A: 周長 40 公分, 面積 100 平方公分	訂正 1.
2. 有一個邊長 20 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 20 \\ \times 4 \\ \hline 80 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array}$ A: 周長 80 公分, 面積 400 平方公分	訂正 2.
3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 15 \\ 4 \overline{) 60} \\ \underline{4} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 15 \\ \times 15 \\ \hline 225 \end{array}$ A: 邊長 15 公分, 面積 225 平方公分	訂正 3.
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的 面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 20 \\ 4 \overline{) 80} \\ \underline{8} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array}$ A: 面積 400 平方公分	訂正 4.
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的(1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 25 \\ 4 \overline{) 100} \\ \underline{8} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 625 \end{array}$ A: 邊長 25 公分, 面積 625 平方公分	訂正 5.
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的面積是多少平方公分？	$\begin{array}{r} 30 \\ 4 \overline{) 120} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 30 \\ \times 30 \\ \hline 900 \end{array}$ A: 面積 900 平方公分	訂正 6.

1. 從前兩節透過實際操作、紀錄、理解正方形公式意義。

(從邊長計算周長、面積)

(從周長計算邊長、面積)

2. 第三節透過練習單題目練習透過公式解決應用問題。

資料來源：研究者整理

3. 學生在練習單的表現

本次教學活動進行三節課，第一節課透過扣條活動讓學生實際操作並練習從「邊長」計算出周長和面積；第二節課亦是透過扣條活動讓學生實際操作並練習從「周長」計算出邊長和面積；第三節課讓學生完成正方形應用題練習單，用來檢視學生的學習成效，作為教師修正教學活動的參考。學生答題表現如表 4-7，「○」表示答案正確，以 1 分計，「■」表示算式正確，因計算錯誤導致答案不正確，以 0.5 分計，「X」表示答案錯誤，以 0 分計。

表 4-7

學生在教學活動二練習單的答題表現

題號	學習目標	S1	S2	S3	S4	S5	答對率	平均 答對率
1(1)	能從正方形邊長算出周長	○	○	○	○	○	100%	100%
2(1)	能從正方形邊長算出周長	○	○	○	○	○	100%	
1(2)	能從正方形邊長算出面積	○	○	○	○	X	80%	70%
2(2)	能從正方形邊長算出面積	○	○	○	X	X	60%	
3(1)	能從正方形周長算出邊長	X	X	○	○	○	60%	75%
5(1)	能從正方形周長算出邊長	○	○	○	■	○	90%	
3(2)	能從正方形周長算出面積	X	X	○	○	○	60%	76%
5(2)	能從正方形周長算出面積	○	X	○	■	○	85%	
4	能從正方形周長算出面積	○	X	○	X	○	60%	
6	能從正方形周長算出面積	○	○	○	○	○	100%	
答對率		80 %	60 %	100 %	70 %	80 %		

資料來源：研究者整理

從表 4-7 可知，四位學生均能利用正方形的邊長算出周長，平均答對率為 100%；在利用正方形的邊長算出面積的題目中，平均答對率為 70%，S4 和 S5 從正方形邊長計算完周長後，直接把周長當成邊長計算，分別詢問兩人正方形面積如何計算時，都能正確回答是邊長 $\times$ 邊長，都表示是看錯了，如圖 4-22 左、圖 4-22 右，教師詢問如何能避免將周長看成邊長這個錯誤的發生，S4 表示可以將正方形畫出來，將邊長標示出來，並在計算後周長和面積標示出來，就能避免看錯的情況發生；S5 表示計算後將邊長和面積標示出來，即可避免錯誤，如圖 4-23 左、圖 4-23 右。由此可知，透過數學奠基活動進行補救教學後，全部學生均能理解正方形周長 $=$ 邊長 $\times 4$ 的公式意義；S1、S2、S3 能夠理解透過正方形面積 $=$ 邊長 $\times$ 邊長，S4 和 S5 兩人都能明確回答的出正方形面積公式為邊長 $\times$ 邊長，錯誤原因為看錯，並非公式混淆而答錯題目。

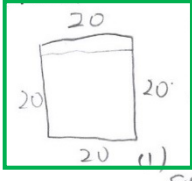
2. 有一個邊長 20 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ (1) $20 \times 4 = 80$ → $80 \times 80 = 6400$ (1) 80 cm (2) 6400 cm²	訂正 2  (1) $20 \times 4 = 80$ (周長) (2) $20 \times 20 = 400$ (面積) (1) 80 cm (2) 400 cm²
---	--

圖 4-22 S4 誤將周長當邊長計算面積(如圖左)，將圖畫出，標示計算後的周長和面積減少看錯情況發生(如圖右)

【1100514 S4 練 2】

1. 有一個邊長 10 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $10 \times 4 = 40$ $40 \times 40 = 1600$ A = 40 cm 1600 cm²	訂正 1 $10 \times 4 = 40$ (周長) $10 \times 10 = 100$ (面積) A = 40 cm 100 cm²
2. 有一個邊長 20 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $20 \times 4 = 80$ $80 \times 80 = 6400$ A = 80 cm 6400 cm²	訂正 2 $20 \times 4 = 80$ (周長) $20 \times 20 = 400$ (面積) A = 80 cm 400 cm²

圖 4-23 S5 誤將周長當邊長計算面積(如圖左)，標示計算後的周長和面積，減少看錯情況發生(如圖右)

【1100514 S5 練 2】

在利用正方形的周長算出邊長的題目中，平均答對率為 75%，S1 和 S2 在訂正時直接發現自己看錯題目，將周長看成邊長，並說出邊長要用周長÷4，S1 表示由於第一和第二題題目是邊長算周長和面積，自己沒有注意到在第三題時題目已經換成周長；詢問 S1 和 S2 如何能避免在作答時看錯，S1 從題目找關鍵字(周長)後圈起來，而 S2 則是透過畫圖並在算式中標示邊長，如圖 4-24、如圖 4-25；S3 是計算錯誤，如圖 4-26。由此可知，透過數學奠基活動進行補救教學後，S3、S4 能理解正方形周長÷4=邊長的公式意義；S1、S2 因看錯題目，S3 是計算錯誤導致答題錯誤，三人都並非因公式混淆而答錯題目。

3. 有一個<u>周長</u> 60 公分的正方形，這個正方形的 (1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $60 \times 4 = 240$ $60 \times 60 =$ $A = 15 \text{ cm} (2) 225 \text{ cm}^2$	訂正 3. $60 \div 4 = 15$ 15 $\times 15$ $\hline 225$ $A = (1) 15 \text{ cm} (2) 225$
--	---

圖 4-24 S1 誤將周長看成邊長，透過圈關鍵字減少錯誤發生

【1100514 S1 練 2】

3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $60 \times 4 = 240$ $60 \times 60 = 3600$ $A = 240 \text{ cm} (2) 3600 \text{ cm}^2$	訂正 3. $(1) 60 \div 4 = 15 \text{ 邊長}$ $(2) 15 \times 15 = 225$ $A = (1) 15 \text{ cm} (2) 225 \text{ cm}^2$
--	--

圖 4-25 S2 誤將周長看成邊長，透過畫圖以及在算式中標示邊長減少錯誤發生

【1100514 S2 練 2】

5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $(1) 100 \div 4 = 115$ $(2) 115 \times 115 = 745$ $(1) 115 \text{ cm}$ $(2) 745 \text{ cm}^2$	訂正 5. $(\text{周長}) 100 \div 4 = 25 (\text{邊長})$ $(2) 25 \times 25 = 625 (\text{面積})$ $(1) 25 \text{ cm}$ $(2) 625 \text{ cm}^2$
--	--

圖 4-26 S4 因計算錯而解題錯誤

【1100514 S4 練 2】

從正方形周長算出面積的題目中，學生平均答對率為 75%，S1 和 S2 在 3(2) 解題錯誤的原因在於 3(1)看錯題目，以致連同 3(2)一併錯誤，如圖 4-24、圖 4-25；S2 和 S4 知道面積公式＝邊長×邊長，且要先從周長÷4 算出邊長後，才能算出面積，解題錯誤原因在於將周長看成邊長，如圖 4-27；S2 知道正方形面積公式為邊長×邊長，在 5(2)中把周長誤看為邊長，以致答題錯誤，如圖 4-28。S4 在 5(2)解題錯誤的原因在於 5(1)計算錯誤，以致連同 5(2)一併錯誤，如圖 4-26。

透過數學奠基活動進行補救教學後，S3 和 S5 皆能從正方形的周長算出面積，理解正方形公式意義。從同類型的題目 5(2)、4 和 6 來看，S1 皆答題正確；S2 和 S4 則在題目 6 答題正確，可知 S1、S2 和 S4 皆能在正方形周長已知的情況下算出邊長與面積，並非因公式混淆而答題錯誤。

4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $80 \times 80 = 6400$ $A = 6400 \text{ 平方公分}$	訂正 4. (1) $80 \div 4 = 20$ 邊長 (2) $20 \times 20 = 400$ 面積 $A = 400 \text{ cm}^2$
---	---

【1100514 S2 練 2】

4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $80 \times 80 = 6400$ A: 6400 cm^2	訂正 4. (周長) $80 \div 4 = 20$ (邊長) $20 \times 20 = 400$ (面積) B: 400 cm^2
---	--

【1100514 S4 練 2】

圖 4-27 S2、S4 將周長看成邊長

5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $100 \div 4 = 25$ $100 \times 100 = 10000$ $A = 25 \text{ 公分}, 10000 \text{ 平方公分}$	訂正 5. (1) $100 \div 4 = 25$ 邊長 (2) $25 \times 25 = 625$ 面積 $A = 625 \text{ cm}^2$
--	--

圖 4-28 S2 將周長看成邊長

【1100514 S2 練 2】

由上可知，經過數學奠基活動進行補救教學後，學生在進行正方形周長與面積的解題時，能正確使用正方形公式，說明學生透過數學奠基活動中的實際操作來理解公式的意義，並能解決已知周長反推計算出面積的題目類型。

4. 教師教學省思

今天的教學活動讓學生透過「邊長幾條」找出周長需要「幾條」扣條，課堂中與學生說明「邊長 1 條」代表扣條 1 條、「邊長 2 條」代表扣條 2 條.....依此類推，但在教學活動進行中，學生會將邊長幾條和正方形有四個邊搞混。另外，原本在學習單的設計上，邊長和周長以扣條的條數為計算單位，如：邊長 1 條，周長 4 條、邊長 2 條，周長 8 條的方式呈現；面積則是以格子數為計算單位，如：邊長 1 條，面積 1 格、邊長 2 條，面積 4 格的方式呈現，雖然不影響學生計算周長和面積的過程，但無法讓學生在操作中感受到長度幾公分和面積幾平方公分的量感，因此，在第二節教學活動中將單位量換成公分和平方公分，如：第二節教學活動要學生透過周長算出邊長和面積，給學生「周長 40 公分」，讓學生先利用 1 條 5 公分的扣條組合成周長 40 公分的線段，學生會有長度的量感，能實際感受邊長和周長都是線段，單位會使用長度單位-公分；接著將原先邊長 5 公分(面積 25 平方公分)的大正方格壁報紙更改為邊長 1 公分(面積 1 平方公分)為單位的小正方格壁報紙，這樣學生在計算面積時就會有平方公分面積大小的量感。

課程以小組遊戲競賽活動方式進行，在拿出全開的壁報紙和扣條教具時，就先吸引學生的目光，未見過 5 公分扣條教具的學生，對其感到新奇，對於遊戲也感到興趣，遊戲進階版加入保護卡、拆除卡以及移動卡，維持學生對課程的興趣。在一開始分組時，讓學生自由選組員，其中一位同學是大家都不想跟他一組的，後來讓這位學生選擇自己想去的組別，因為同一組組員還是頗有微詞，所以這位學生在活動剛進行時心情受到影響，因此，在下一節課改以抽籤方式進行分組。

在進行圍正方形時，組員間雖然會互相討論如何圍成出正方形、討論正方形要擺放在何處比較不容易被對方消滅，但在等待對方組別進行圍正方形時，會有一段空白不知道要做什麼事情的時間，因此修正學習單(二)，在對方組別圍正方形時，也要將對方正方形的周長、邊長和面積進行計算後紀錄在自己的學習單上。

本次是第一次進行圍地盤遊戲，在說明遊戲規則上花了較多時間，除了說明基礎版，在遊戲前連同進階版也一起說明，學生操作的過程中對規則有不清楚的地方也花時間說明講解，然而學生在進行進階版遊戲時，已忘記前面已說明進階

版遊戲規則，因此教師又再多花時間向學生說明進階版遊戲規則，也壓縮到學生操作的時間，學生可以練習操作和計算的時間、次數變少，最後是用到下課時間進行最後的歸納、討論。因此，修正遊戲規則再簡化，先進行基礎版遊戲說明後立刻進行遊戲，待進行進階版時再說明進階版規則，減少遊戲說明時間，讓學生有充足時間進行操作和計算。

【1100506 誌】

今天的課程仍是以小組遊戲競賽進行，採抽籤方式進行分組，避免上次分組的問題。

由於上次花了較多時間在說明遊戲規則，進行操作和計算的時間較少，希望透過上次修正方式減少遊戲說明時間，讓學生有多點時間在操作和計算上。因為這次是第二次上課，遊戲規則與上次一樣，學生對於規則比較熟悉，研究者僅把修正了地方向學生說明，發現學生在遊戲規則上已經較為上手，在扣條的使用方式上也逐漸熟悉，因此，有較多時間在實際操作和計算上。

本次學習單(二)設計上，學生也需要將對方排出的正方形記錄下來並且完成計算，減少等待的時間，多了練習計算的次數，增加對概念的熟悉度。

【1100513 誌】

今天讓學生透過練習單進行題目練習，全部學生在二十分內完成試題，在進行一對一個別指導時，完成訂正的學生們主動要求希望可以再進行一次圍地盤遊戲，由此可見學生對於此活動接受度高。

【1100514 誌】

第三節 補救教學後的實施結果與分析

為了瞭解學生在接受補救教學後其迷思概念是否已釐清，研究者將教學前的前測試題及教學後的練習單在教學目標上答對率整理如表 4-8。將前測與練習單三種學習目標的答對率以長條圖方式呈現，並加以說明。

表 4-8

參與學生教學前後周長與面積概念答對率

學習目標	S1		S2		S3		S4		S5	
	前測	練習單	前測	練習單	前測	練習單	前測	練習單	前測	練習單
一、能理解周長的意義與封閉概念。	100%	100%	50%	100%	75%	100%	50%	50%	25%	100%
二、能理解面積的意義與封閉概念。	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
三、能理解正方形公式意義，並用公式解決應用問題	50%	80%	0%	60%	50%	100%	0%	70%	0%	80%

資料來源：研究者整理

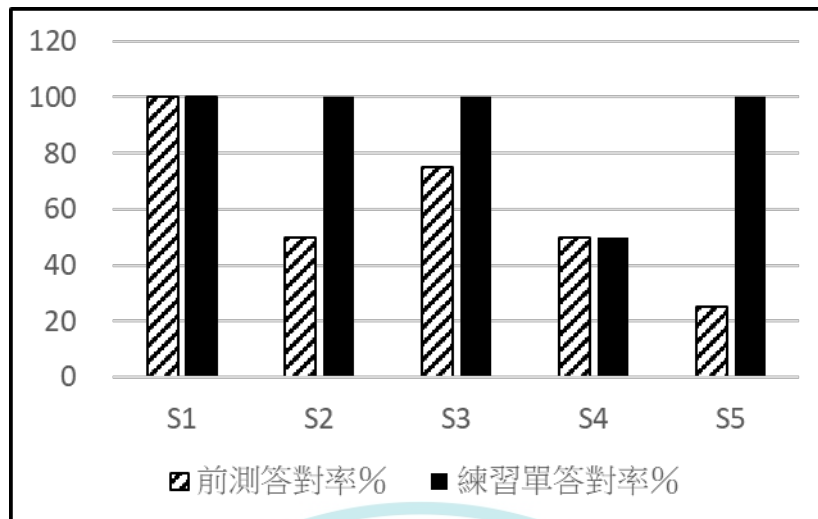


圖 4-29 理解周長的意義與封閉性概念答對率比較

從圖 4-29 長條圖來看，S1 在教學前後都是維持 100% 答對率，S4 在教學前後都是維持 50% 答對率，S2、S3、S5 三位學生在接受教學後答對率提升至 100%，顯示經過數學奠基活動的補救教學後釐清 S2、S3、S5 三位學生在周長的意義與封閉性的概念上的迷思，提升學習成效。說明如下：

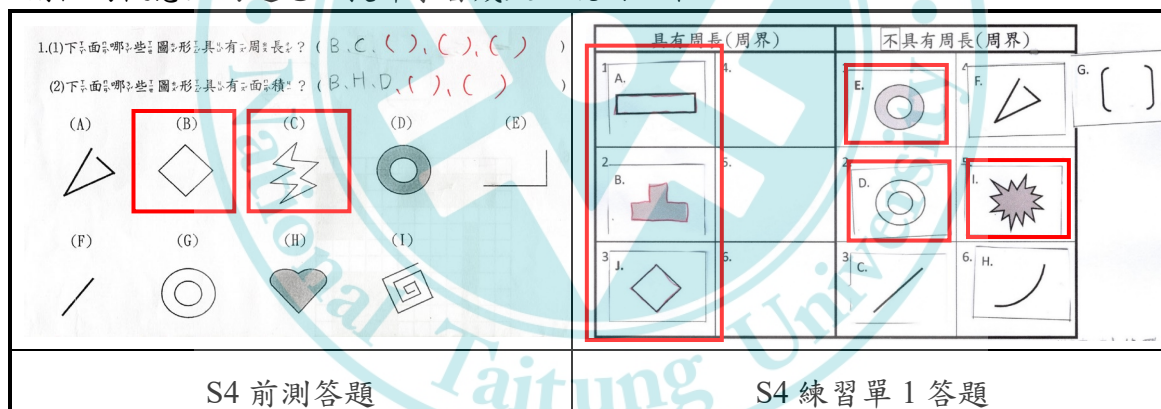


圖 4-30 S4 前測與練習單 1 答題

S4 在圖 4-30 前測(左圖)中，認為圖形除了要像圖形 B 和圖形 C 這樣封閉外，也要是直線才會有周長。在進行四連塊和五連塊的補救教學活動後，S4 雖然知道封閉圖形有周長，但無法將封閉性的概念類推到其他非直線的圖形上，所以在練習單中(右圖)只選擇了跟四連塊、五連塊類似，周界線段是直的圖形，忽略了最重要的封閉性。最後透過教師的引導和說明，以及找周長和面積心臟病活動，釐清 S4 的迷思概念。

教師：說說看為什麼你會覺得練習單右邊這些圖形沒有周長？

S4：E 和 D 沒有直直的線。

教師：所以你覺得有周長的圖形都要有直直的線？

S4：嗯。

教師：接下來呢？

S4：C 只是一條直線，F 的線沒有全部包起來，I 的形狀不像左邊那些圖形一樣。

教師：左邊那些圖形怎麼了？

S4：直直的。

教師：所以你覺得圖形要包起來而且周界要是直線才會有周長，那你為什麼覺得圖形 A、B、J 有周長？

S4：它們邊邊的線都可以把圖形全部包起來。

教師：還記得這個邊邊的線把圖形都包起來的叫什麼圖形？

S4：封閉圖形。

教師：只要是封閉圖形是不是就有周長和面積？

S4：是。

教師：所以你再看看練習單右邊的圖形，哪些圖形邊邊的線可以把圖形包起來？你可以再描一次試試看？

S4：(用手描圖形的邊框)……圖形 E、D、I 邊邊的線可以打圖形包起來。

教師：那它們是封閉圖形嗎？

S4：是。

教師：所以它們有周長和面積嗎？

S4：有。

教師：所以有周長的圖形，它邊邊的線一定是直的吗？

S4：不一定，這個就彎彎的(手指圖 E 和 D)。

教師：是不是只要圖形可以被線條包起來，是封閉圖形就有周長和面積？

S4：是。

【1100503 S4 晤】

1.(1)下面哪些圖形具有周長？ (A-B-G-H, ()) (2)下面哪些圖形具有面積？ (A-E, (), (), (), ()) (A)  (B)  (C)  (D)  (E)  (F)  (G)  (H)  (I) 	(一)1. 找出有周長(周界)的圖形，並用紅筆描出圖形的周長(周界) 2. 將圖形分類好貼進框中。 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">具有周長(周界)</th> <th colspan="2">不具有周長(周界)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. A. </td> <td>4. E. </td> <td>1. C. </td> <td>4. H. </td> </tr> <tr> <td>2. B. </td> <td>5. J. </td> <td>2. F. </td> <td>5. </td> </tr> <tr> <td>3. D. </td> <td>6. I. </td> <td>3. G. </td> <td>6. </td> </tr> </tbody> </table>	具有周長(周界)		不具有周長(周界)		1. A. 	4. E. 	1. C. 	4. H. 	2. B. 	5. J. 	2. F. 	5. 	3. D. 	6. I. 	3. G. 	6. 
具有周長(周界)		不具有周長(周界)															
1. A. 	4. E. 	1. C. 	4. H. 														
2. B. 	5. J. 	2. F. 	5. 														
3. D. 	6. I. 	3. G. 	6. 														
S2 前測答題	S2 練習單 1 答題																

圖 4-31 S2 前測與練習單 1 答題

S2 在圖 4-31 前測(左圖)中不覺得圖形 C 有周長，在周長的意義和封閉性概念不完整，經過補救教學後能知道封閉圖形具有周長，在練習單(右圖)上的答對率為 100%，顯示透過數學奠基活動的補救教學能釐清 S2 周長意義及封閉性概念上的迷思概念。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有周長？

S2：線沒有斷掉的圖形就有周長，斷掉的就沒有周長。

教師：上一節課我們說這種線沒有斷的圖形是什麼圖形？你還記得嗎？

S2：線沒有斷掉的圖形……是封閉圖形。

教師：所以圖形只要是封閉的，是不是就有周長？

S2：對啊！對啊！封閉圖形有周長，像這個線(指著圖形 A，沿著周界畫一次)沒有斷掉就有周長。

【1100503 S2 晤】

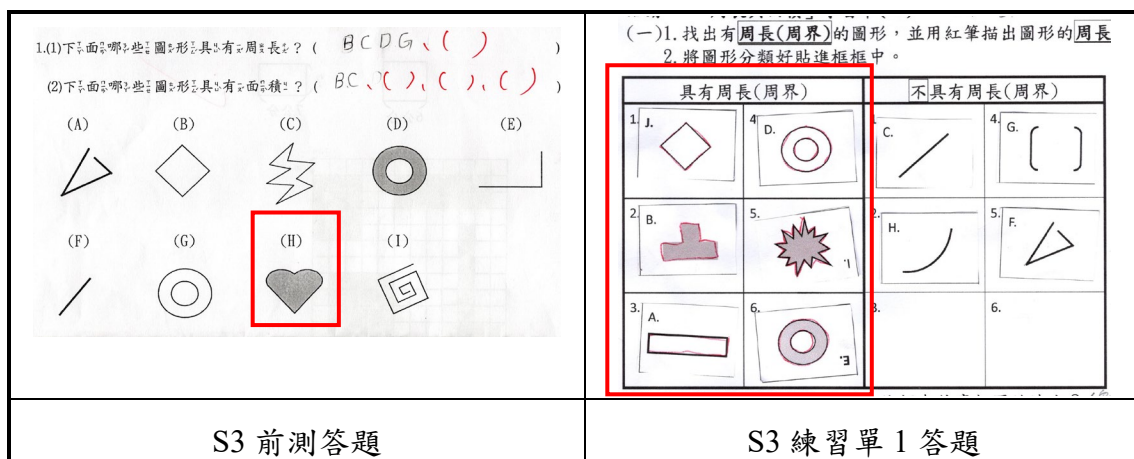


圖 4-32 S3 前測與練習單 1 答題

S3 在圖 4-32 前測(左圖)中不覺得圖形 H 具有周長，在周長的意義和封閉性概念不完整，經過補救教學後能知道封閉圖形具有周長，在練習單(右圖)上的答對率為 100%，顯示透過數學奠基活動的補救教學能釐清 S3 在周長意義及封閉性概念上的迷思概念。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有周長？

S3：這個線有連起來才有周長(用手指畫出圖形 J 的周界)，這邊都可以連起來(指著練習單左邊六個圖形)，這邊都不行連起來(指著練習單右邊四個圖形)。

教師：上一節課我們說這種線有連起來的圖形是什麼圖形？你還記得嗎？

S3：封閉的圖形。

教師：所以是不是只要圖形是封閉的，就會有周長？

S3：沒錯！

【1100503 S3 晤】

..(1)下面哪些圖形具有周長？ (B G C D, ())

(2)下面哪些圖形具有面積？ (A E H, (), (), ())

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

(F) 

(G) 

(H) 

(I) 

(一) 1. 找出有周長(周界)的圖形，並用紅筆描出圖形的周長。
2. 將圖形分類好貼進框框中。

具有周長(周界)		不具有周長(周界)	
1. 	4. 	1. 	4. 
2. 	5. 	2. 	5. 
3. 	6. 	3. 	6. 

S5 前測答題

S5 練習單 1 答題

圖 4-33 S5 前測與練習單 1 答題

S5 在圖 4-33 前測(左圖)中不覺得圖形 H 具有周長，在周長的意義和封閉性概念不完整，經過補救教學後能知道封閉圖形具有周長，在練習單(右圖)上的答對率為 100%，顯示透過數學奠基活動的補救教學能釐清 S5 在周長意義及封閉性概念上的迷思概念。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有周長？

S5：它們有包起來。

教師：把什麼包起來，可以再解釋清楚一點嗎？

S5：就是這樣(有指著圖形 A 的周界繞一圈)包起來就有周長，這些也有包起來(指著其他有周長的圖形)，這個沒有包起來(指著圖形 F 的缺口)，沒有周長，這個只有一條線的(指著圖形 C 和 H)也沒有周長。

教師：你還記得這種有包起來的圖形，我們叫它什麼圖形嗎？

S5：……忘了。

教師：這種有包起來的圖形叫封閉圖形。

S5：對，有印象了，封閉圖形。

教師：你看一下這個圖形(教師在紙上畫出愛心的圖形)，你覺得它有周長嗎？為什麼？

S5：……(思考了一下，接著手指著愛心的周界畫一圈)。有，因為有封閉，是封閉圖形，有包起來，所以就有周長。

教師：所以你現在知道圖形只要是封閉的，就有周長？

S5：對，我知道了。

【1100503 S5 晤】

綜合上述資料，在實施數學奠基活動的補救教學後，五位受試學生中有一位學生維持答對率為 100%；一位學生無法在教學後將封閉性的概念類推到其他非直線的圖形上，但透過教師的引導和說明以及最後找周長和面積心臟病活動，釐清迷思概念；另外三位學生練習單的答對率為 100%，因此可知數學奠基活動在釐清學生在周長意義和封閉性上的迷思概念上是有效的。

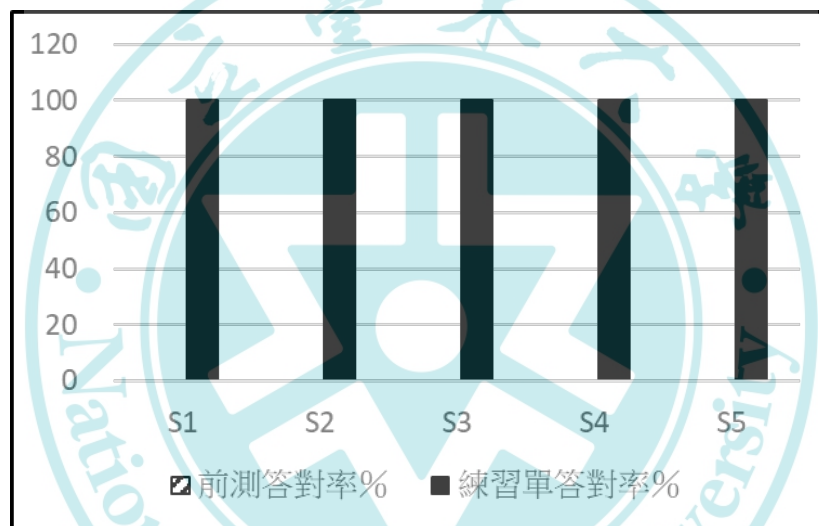


圖 4-34 理解面積的意義與封閉性概念答對率

從圖 4-34 的長條圖來看，在經過數學奠基活動的補救教學後，學生的答對率來皆為 100%，所有學生在面積的意義與封閉性的概念上都能獲得釐清，顯示透過此教學活動能夠提升學生學習成效。說明如下：

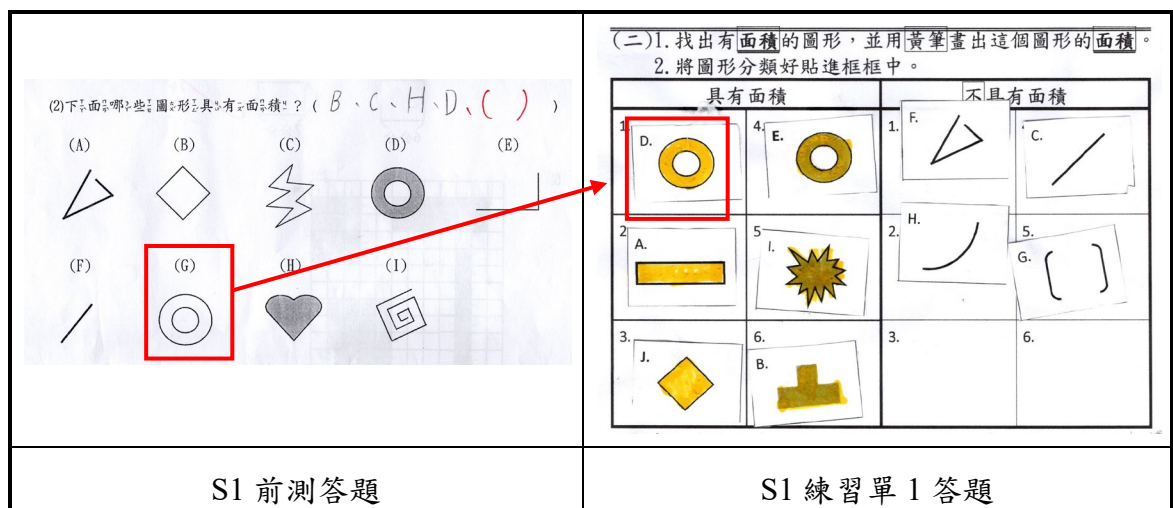


圖 4-35 S1 前測與練習單 1 答題

S1 在圖 4-35 前測(左圖)中不認為圖形 G 具有面積，經過補救教學後，同樣的圖形在練習單(右圖)上，S1 能將其歸類在具有面積的圖形中，顯示數學奠基活動(活動一)的補救教學能解決 S1 在面積的意義以及封閉性的迷思。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有面積？

S1：這個線可以把圖形包起來(指著圖形 B 的周界)，然後它是封閉的，這六個都一樣(指著練習單上左邊六個圖形)，所以他們有面積。右邊這兩個(指著圖形 C 和圖形 H)是線條，沒有面積，這兩個有開口(指著圖形 F 和圖形 G)，沒有包起來，就不會有面積。

教師：所以你已經知道封閉圖形，會有面積。

S1：我知道。

【1100503 S1 晤】

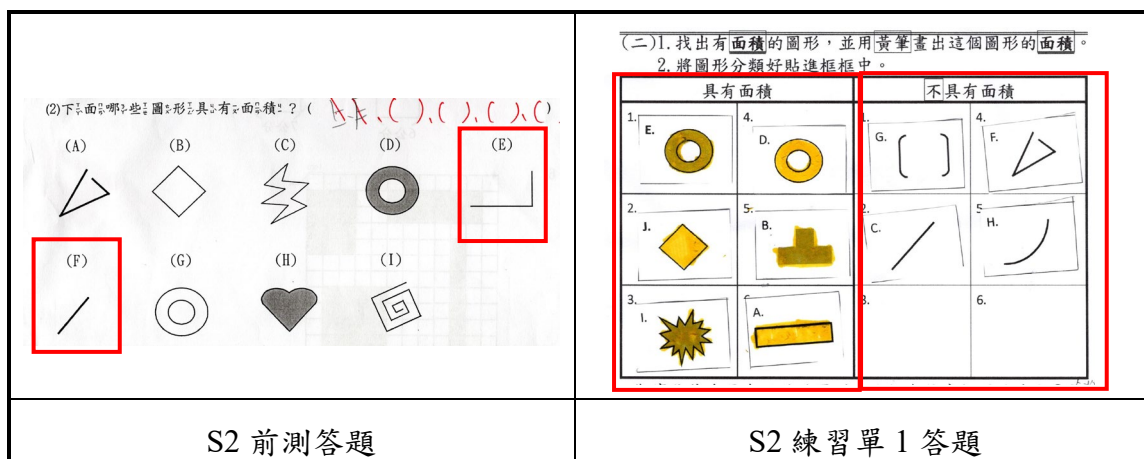


圖 4-36 S2 前測與練習單 1 答題

從 S2 在圖 4-36 前測的答題中(左圖)可知, S2 沒有面積封閉性的概念以致於在前測中選擇了圖形 E 和圖形 F。在經過補救教學後, 在練習單(右圖)中能正確的找出封閉性的圖形並確認封閉性的圖形具有面積, 顯示數學奠基活動(活動一)的補救教學能有效解決 S2 在面積的意義以及封閉性的迷思。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有面積？

S2：這個和找有沒有周長的圖形一樣，圖形的線沒有斷掉，是封閉的圖形才会有面積！

教師：那你再看看練習單上面，有周長和面積的圖形有一樣嗎？

S2：有耶！他們都是封閉圖形，線都沒有斷掉。

教師：所以你發現他們都是封閉圖形，我們可以說封閉圖形會有……

S2：有周長，也會有面積。

【1100503 S2 晤】

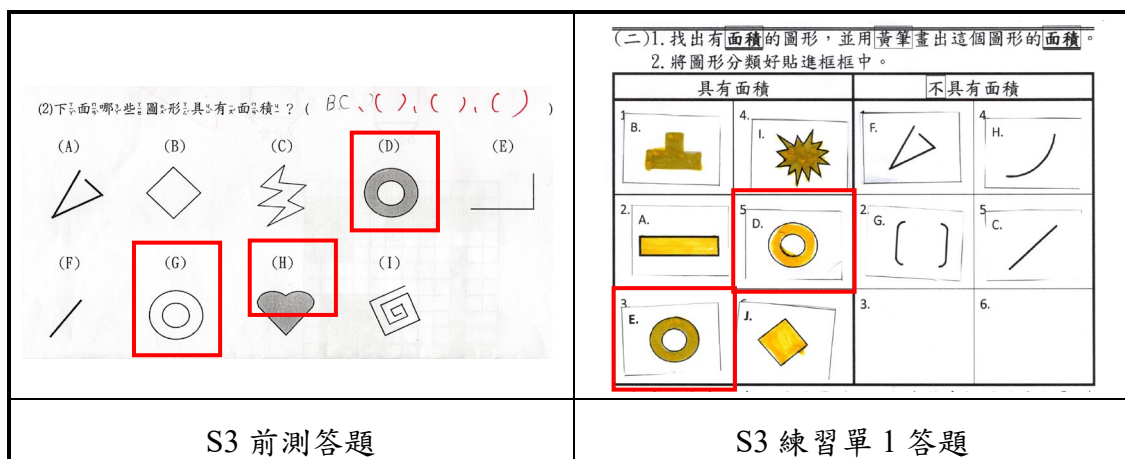


圖 4-37 S3 前測與練習單 1 答題

S3 在圖 4-37 前測(左圖)中，面積封閉性的概念是不完整的。S3 知道線段、角度等開放圖形不具有面積，但認為封閉圖形的線段一定要是直的才會有面積，因此在前測答題上才會選擇圖形 B 和圖形 C，忽略圖形 D、圖形 G 和圖形 H 的線段雖然是不是直的，但他們都是封閉圖形。經過補救教學後，S3 在練習單(右圖)中能正確的找出封閉性的圖形並理解只要是封閉圖形就有面積，無關圖形周界的線段是曲線或直線。從 S3 在練習單上的答題正確率 100% 來看，顯示數學奠基活動(活動一)的補救教學能有效解決 S3 在面積封閉性概念上的迷思。

教師：你怎麼分辨練習單上面的圖形有沒有面積？

S3：我看它有封閉啊！就是那個線有連起來，沒有開口，所以這些(圈著練習單左邊六個圖形)都有面積啊！

教師：那你看一下老師畫的這個圖形(教師在紙上畫出愛心圖形)，它有面積嗎？

S3：有啊！有面積，線有連起來啊！

教師：所以是不是只要圖形是封閉的，就會有面積？跟這個線(指著愛心上面的弧線)是直的或彎曲的有關嗎？

S3：沒有關係，只要線有連起來就可以有面積了。

【1100503 S3 晤】

(2) 下面哪些圖形具有面積？ (B, H, D, (), ()) (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I)	(二) 1. 找出有面積的圖形，並用黃筆畫出這個圖形的面積。 2. 將圖形分類好貼進框框中。 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">具有面積</th> <th colspan="2">不具有面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. B. </td> <td>4. J. </td> <td>1. G. </td> <td>4. H. </td> </tr> <tr> <td>2. A. </td> <td>5. I. </td> <td>2. F. </td> <td>5. </td> </tr> <tr> <td>3. E. </td> <td>6. D. </td> <td>3. C. </td> <td>6. </td> </tr> </tbody> </table>	具有面積		不具有面積		1. B.	4. J.	1. G.	4. H.	2. A.	5. I.	2. F.	5.	3. E.	6. D.	3. C.	6.
具有面積		不具有面積															
1. B.	4. J.	1. G.	4. H.														
2. A.	5. I.	2. F.	5.														
3. E.	6. D.	3. C.	6.														
S4 前測答題	S4 練習單 1 答題																

圖 4-38 S4 前測與練習單 1 答題

S4 在前測(左圖)中，面積封閉性的概念是不完整的。S4 知道線段、角度等開放圖形是不具有面積，卻認為封閉圖形的線段一定要像前測圖 B 這樣直直的，前測圖 C 這種閃電狀的就不具有面積；認為前測圖形 D 和圖形 B 有塗顏色就有面積，而前測圖形 G 沒有塗色就沒有面積，由上可知 S4 在面積具有封閉性的概念上非常不完整。經過補救教學後，S4 在練習單(右圖)中能正確的找出封閉性的圖形並理解只要是封閉圖形就有面積，無關圖形的線段是曲線、直線或是有無塗色。從 S4 在練習單上的答題正確率 100% 來看，顯示數學奠基活動(活動一)的補救教學能有效解決 S4 在面積封閉性概念上的迷思。

教師：說說看練習單上這些圖形有沒有面積？

S4：這條線可以把圖形包圍起來，是封閉的，如果在線裡面會出不去，在線外面會進不來。這樣子的圖形就會有面積。

教師：那你看一下老師畫的這個圖形(教師在紙上畫出兩個菱形，一個塗滿顏色，另一個空白)，它們有面積嗎？

S4：這個線(手指沿著塗色的菱形周界畫一圈)有包起來，這個線也有包起來(手指沿著空白的菱形周界畫一圈)，有喔！兩個都會有面積。

教師：圖形有沒有面積是看它有沒有塗顏色嗎？

S4：不是耶！

教師：那麼是什麼原因決定它有沒有面積？

S4：像這個樣子有把這個包起來(手指兩個菱形周界)，封閉的，就有面積了。

【1100503 S4 晤】

(二) 下面這些圖形，哪些具有面積？ (A, E, H, C, I, G, F) (A) (F) (B) (G) (C) (H) (D) (I) (E)	(二) 1. 找出有面積的圖形，並用黃筆畫出這個圖形的面積。 2. 將圖形分類好貼進框中。 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">具有面積</th> <th colspan="2">不具有面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. A. </td> <td>4. D. </td> <td>1. C. </td> <td>4. G. </td> </tr> <tr> <td>2. B. </td> <td>5. I. </td> <td>2. F. </td> <td>5. </td> </tr> <tr> <td>3. E. </td> <td>6. J. </td> <td>3. H. </td> <td>6. </td> </tr> </tbody> </table>	具有面積		不具有面積		1. A.	4. D.	1. C.	4. G.	2. B.	5. I.	2. F.	5.	3. E.	6. J.	3. H.	6.
具有面積		不具有面積															
1. A.	4. D.	1. C.	4. G.														
2. B.	5. I.	2. F.	5.														
3. E.	6. J.	3. H.	6.														
S5 前測答題	S5 練習單 1 答題																

圖 4-39 S5 前測與練習單 1 答題

S5 在圖 4-39 前測(左圖)的答題中，認為圖形內部必須要塗滿顏色才会有面積，另外，從 S5 選擇了圖形 A 和圖形 E 非封閉圖形來說，都顯示著 S5 在面積封閉性的概念上是不完整的。經過補救教學後，S5 能理解封閉的意義，知道只要是封閉圖形就有面積，與圖形內部是否塗滿顏色無關。從 S5 在練習單(右圖)上的答題正確率 100% 來看，顯示數學奠基活動(活動一)的補救教學能有效解決 S5 在面積封閉性概念上的迷思。

教師：說說看你怎麼知道練習單上這些圖形有沒有面積？

S5：它們有包起來，有封閉起來，就會有面積。

教師：那你看一下這個(教師在紙上畫出兩個愛心圖形，一個有塗滿顏色，另一個空白)，這兩個圖形有面積嗎？

S5：……(思考了一下)。有的，這個有面積(指著塗顏色)，這個也有(指著沒有塗顏色)。

教師：為什麼兩個都有面積？

S5：它們都有被包起來，就會有面積。

教師：會不會有塗顏色的才有面積，沒塗顏色的就沒有面積？

S5：不會。不管有沒有塗顏色，只要有包起來就會有面積。

教師：所以，你現在知道圖形有面積是因為它是封閉圖形，跟有沒有塗顏色沒有關係。

S5：知道了。

【1100503 S5 晤】

綜合上述資料，所有學生在經過數學奠基活動的補救教學後，能知道也能分辨只要是封閉圖形就具有面積的概念，因此可知將數學奠基活動融入補救教學中，能有效釐清學生在面積意義和封閉性上的迷思概念。

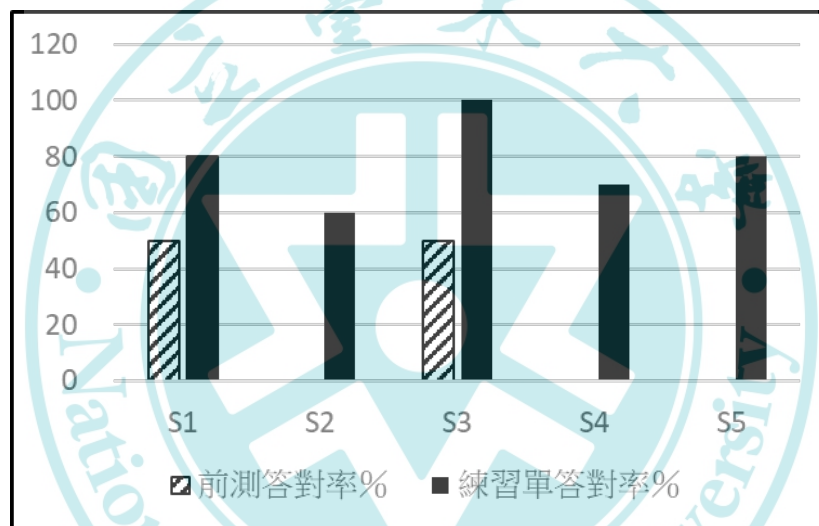


圖 4-40 能理解正方形公式意義並解決應用問題的答對率

從圖 4-40 長條圖來看，經過數學奠基活動的補救教學後，每位學生在答題的正確率上都有提升，顯示透過數學奠基活動能釐清在正方形周長和面積公式的概念，提升學習成效。說明如下：

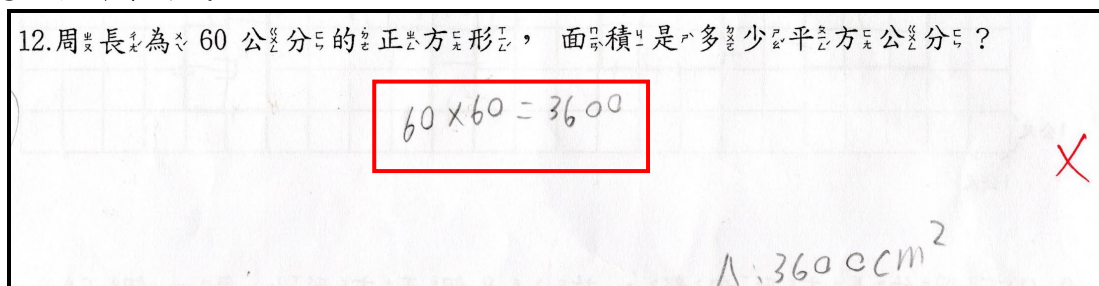


圖 4-41 S1 前測答題

【1100415 S1 前測】

正方形周長與面積練習單	
1. 有一個邊長 10 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $10 \times 4 = 40$ $10 \times 10 = 100$ $A: 40 \text{ cm} (2) 100 \text{ cm}^2$	訂正 1.
2. 有一個邊長 20 公分的正方形，這個正方形的 (1) 周長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $20 \times 4 = 80$ $20 \times 20 = 400$ $A: 80 \text{ cm} (2) 400 \text{ cm}^2$	訂正 2.
3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $60 \times 4 = 240$ $60 \times 60 = 3600$ $A: 15 \text{ cm} (2) 225 \text{ cm}^2$	訂正 3. $60 \div 4 = 15$ $15 \times 15 = 225$ $A: (1) 15 \text{ cm} (2) 225 \text{ cm}^2$
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的 面積是多少平方公分？ $80 \div 4 = 20$ $20 \times 20 = 400$ $A: 400 \text{ cm}^2$	訂正 4.

圖 4-42 S1 練習單答題

【1100514 S1 練 2】

S1 在前測試題(圖 4-41)中，用周長 $\times$ 周長計算面積，表示 S1 對正方形公式的理解概念不完整。從 S1 練習單(圖 4-42)答題和晤談來看，S1 因為練習單上第一和二題是用邊長求出周長和面積，到第三題時沒有注意到，導致 S1 使用和第一、二題一樣的方式來解第三題，所以 S1 並不是不會解題。另外，再從第四題的題目來看 S1 已經能夠利用正方形公式進行答題並能解決正方形周長已知求出面積的題目。

教師：你看一下第三題的題目。

S1：啊！老師我看錯了，我以為這一題和前面兩題一樣也是要算周長，現在發現題目要算的是邊長。

教師：那你知道這一題怎麼算嗎？

S1：知道啊！周長除以 4 先算邊長，然後用邊長乘以邊長就可

以算出面積啦！

教師：那要怎樣才可以避免看錯題目？

S1：我可以先把題目裡面周長先圈起來提醒自己。

【1100514 S1 晤】

12. 周長為 60 公分的正方形，面積是多少平方公分？

$60 \times 6 = 360$

$A: 360 \text{ cm}^2$

圖 4-43 S2 前測答題

【1100415 S2 前測】

3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $60 \div 4 = 15$ $15 \times 15 = 225$ $A: 225 \text{ cm}^2$	訂正 3. $60 \div 4 = 15$ $15 \times 15 = 225$ $A: 225 \text{ cm}^2$
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $80 \div 4 = 20$ $20 \times 20 = 400$ $A: 400 \text{ cm}^2$	訂正 4. $80 \div 4 = 20$ $20 \times 20 = 400$ $A: 400 \text{ cm}^2$
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個正方形的 (1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $100 \div 4 = 25$ $25 \times 25 = 625$ $A: 25 \text{ cm}, 625 \text{ cm}^2$	訂正 5. $100 \div 4 = 25$ $25 \times 25 = 625$ $A: 25 \text{ cm}, 625 \text{ cm}^2$
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $120 \div 4 = 30$ $30 \times 30 = 900$ $A: 900 \text{ cm}^2$	訂正 6.

圖 4-44 S2 練習單答題

【1100514 S2 練 2】

S2 在前測試題(圖 4-43)中，用周長 $\times 6$ 計算面積，表示 S2 對正方形公式的理解概念不完整。從 S2 的練習單(圖 4-44)答題和晤談來看，S2 表示自己不小心看錯題目，在訂正的過程中，能說出正確的正方形公式並自行完成訂正，此外，從 S2 能正確解出第六題題目來看，表示 S2 對於使用正方形公式解題方面的能力已經提升。

教師：你讀一下第三題的題目。

S2：(讀題)

教師：題目給你什麼？

S2：周長。

教師：要算什麼？

S2：邊長。

教師：周長怎麼算邊長？

S2：周長除以 4。

教師：還要算什麼？

S2：面積。

教師：面積怎麼算？

S2：邊長乘以邊長。

教師：那你看一下你用 60 乘以 60，這個 60 是什麼？

S2：周長。老師我看錯了，把邊長看成周長了。

教師：那你覺得怎麼做可以減少自己看錯這個問題？

S2：……(思考)，我可以畫圖或者是在算式寫上我要計算的邊長或面積。

教師：好，接著看第四題，你重新讀題目。

S2：(讀題)。

教師：最後要算什麼？

S2：面積。

教師：面積怎麼算？

S2：邊長乘以邊長。

教師：那題目有給你邊長嗎？

S2：沒有，我看錯了，題目給的是周長，不是邊長，所以先用周長除以 4 算出邊長，邊長再乘以邊長就可以算出面積。

教師：所以你已經知道正方形公式怎麼使用？

S2：我知道。

教師：那第五題的第二小題面積怎麼算呢？

S2：邊長乘以邊長啊！啊~我寫的是周長，可惡，沒注意到。

教師：那你題目一定要看清楚，算式寫上「邊長」、「周長」或是「面積」，不然這樣因為看錯而寫錯會很可惜！

【1100514 S2 晤】

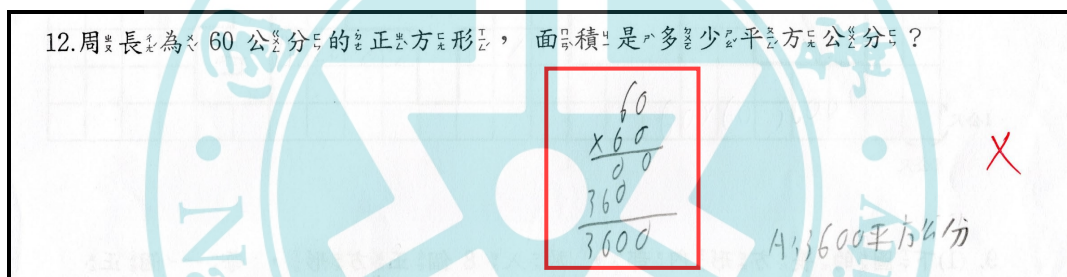


圖 4-45 S3 前測答題

【1100415 S3 前測】

3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $\begin{array}{r} 15 \\ 4 \overline{) 60} \\ \underline{20} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 15 \\ \times 15 \\ \hline 75 \\ 150 \\ \hline 225 \end{array}$ A: 邊長 15 公分, 面積 225 平方公分	訂正 3.
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的 面積是多少平方公分？ $\begin{array}{r} 20 \\ 4 \overline{) 80} \\ \underline{80} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array}$ A: 面積 400 平方公分	訂正 4.
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的(1) 邊長是多少公分？(2) 面積是多少平方公分？ $\begin{array}{r} 25 \\ 4 \overline{) 100} \\ \underline{80} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 125 \\ 500 \\ \hline 625 \end{array}$ A: 邊長 25 公分, 面積 625 平方公分	訂正 5.
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的面積是多少平方公分？ $\begin{array}{r} 30 \\ 4 \overline{) 120} \\ \underline{120} \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 30 \\ \times 30 \\ \hline 900 \end{array}$ A: 面積 900 平方公分	訂正 6.

圖 4-46 S3 練習單答題

【1100514 S3 練 2】

S3 在前測試題(圖 4-45)中，用周長×周長計算面積，表示 S3 對正方形公式的理解概念不完整。從 S3 的練習單(圖 4-46)答題來看，S3 全部寫對，表示透過數學奠基活動融入補救教學中，已解決 S3 在正方形公式使用上的迷思概念，S3 已經能夠正確使用正方形公式進行解題。

12. 周長為 60 公分的正方形，面積是多少平方公分？

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 \times 60 \\
 \hline
 3600 \\
 3600 \\
 \hline
 10800
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 108000 \\
 2 \overline{) 216000} \\
 \underline{-2} \\
 16000 \\
 \underline{-16} \\
 0
 \end{array}$$

$$60 \times 60 \div 2 = 21600 \div 2 = 10800$$

A: 108000 cm²

圖 4-47 S4 前測答題

【1100415 S4 前測】

3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $60 \div 4 = 15$ $15 \times 15 = 225$ (1) 15 cm (2) 225 cm²	訂正 3.
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $80 \times 80 = 6400$ A: 6400 cm²	訂正 4. $80 \div 4 = 20 \text{ (邊長)}$ $20 \times 20 = 400 \text{ (面積)}$ A: 400 cm²
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $100 \div 4 = 115$ $115 \times 115 = 745$ (1) 115 cm (2) 745 cm²	訂正 5. $100 \div 4 = 25 \text{ (邊長)}$ $25 \times 25 = 625 \text{ (面積)}$ (1) 25 cm (2) 625 cm²
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個正方形的面積是多少平方公分？ $120 \div 4 = 30$ $30 \times 30 = 900$ A: 900 cm²	訂正 6.

圖 4-48 S4 練習單答題

【1100514 S4 練 2】

S4 在前測試題(圖 4-47)中，並不知道如何從正方形周長已知算出正方形面積，僅利用體積方式來計算，由此可知 S4 對於正方形公式的應用上具有迷思概念。從

S4 的練習單(圖 4-48)答題和晤談來看，S4 能正確解出兩題(第三題、第六題)從正方形周長已知算出正方形面積的題目，在第五題的解題上，公式的應用沒有錯誤，而是錯在計算，由此可知透過數學奠基活動融入補救教學後，S4 對於正確使用正方形公式進行解題的能力已經提升。

教師：第四題的題目再看一次。

S4：(看完題目後，自己進行訂正，在第一個算式前寫上「周長」兩個字，算式最後寫上「邊長」兩個字，第二個算式算面積，算式後面寫上「面積」兩個字)

教師：你這一題這樣訂正是什麼意思？

S4：原本周長 80 要除以 4，因為最後要算面積，要邊長乘以邊長，所以先用周長除以 4 算出它的邊長以後才可以算面積。

教師：所以你是先從題目最後要的面積去想，面積的公式是邊長乘以邊長，題目裡面只有給周長，所以先用周長除以 4 算出邊長後就可以算面積

S4：嗯。

教師：你為什麼要在算式上註明周長、邊長和面積？

S4：這樣我才知道自己在算什麼。

【1100514 S4 晤】

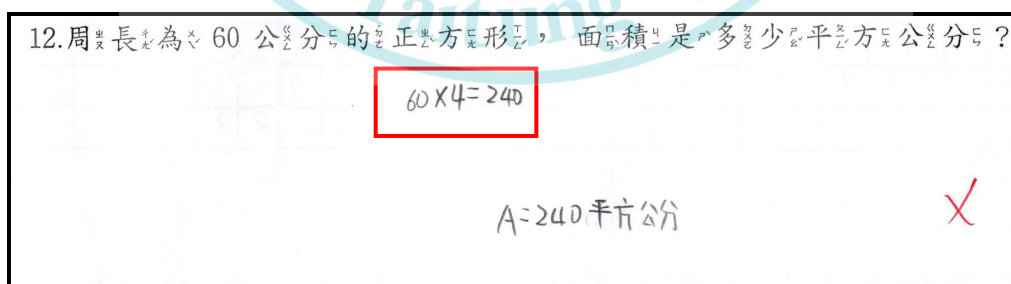


圖 4-49 S5 前測答題

【1100415 S5 前測】

3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $60 \div 4 = 15$ $15 \times 15 = 225$ $A = 15 \text{ cm} \quad 225 \text{ cm}^2$	訂正 3.
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的 面積是多少平方公分？ $80 \div 4 = 20$ $20 \times 20 = 400$ $A = 20 \text{ cm} \quad 400 \text{ cm}^2$	訂正 4.
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？ $100 \div 4 = 25$ $25 \times 25 = 625$ $A = 25 \text{ cm} \quad 625 \text{ cm}^2$	訂正 5.
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的面積是多少平方公分？ $120 \div 4 = 30$ $30 \times 30 = 900$ $A = 900 \text{ cm}^2$	訂正 6.

圖 4-50 S5 練習單答題

【1100514 S5 練 2】

S5 在前測試題(圖 4-49)中，透過周長乘以 4 計算正方形面積，由此可知 S5 對於正方形公式的應用上具有迷思概念。從 S5 的練習單(圖 4-50)答題來看，此類型的題目 S5 全部寫對，說明 S5 已會使用正方形公式進行解題，在經過數學奠基活動的補救教學後，S5 對於正確使用正方形公式進行解題的能力已經大幅提升。

從上述資料可知，所有學生在經過數學奠基活動的補救教學後，多數學生能正確使用正方形公式應用在解題上，因此可知數學奠基活動能釐清學生在正方形周長與面積公式的迷思概念。

綜合本節資料推論受試學生在接受數學奠基活動融入補救教學後，答對率上提升原因有：1.每一節課僅以一個概念進行活動，學習目標明確。2.動手操作教具，讓抽象的數學概念轉為具體化。3.實際操作次數多，可以形成初步概念。4.遊戲任

務緊扣數學概念，操作過程中也會與運算結合，可與實際的題目連結，讓教學不流於遊戲。5.教學活動結束後進行歸納、討論，釐清迷思概念、鞏固學習概念。



第五章 結論與建議

本研究以國小五年級學生為研究對象，旨在探究以數學奠基活動進行四年級周長與面積之補救教學，參與補救教學學生在教學前的數學學習表現、補救教學後的學習表現以及教學者面臨的困難及解決策略。本章將根據研究結果與資料分析，針對研究目的及研究發現，說明本研究之結論與研究限制，根據研究結論提出建議，期望提供數學教育研究者與教師在從事數學奠基活動補救教學或課程設計之參考。

第一節 結論

針對本研究問題，研究所得結果如下：

一、透過數學奠基活動進行補救教學，低成就學生能釐清概念、提升學習成效

(一) 每一節課以一個數學概念進行教學活動，能降低學習負荷

每一節課僅以一個數學概念進行教學，降低低成就學生學習負擔，增進學習信心。

(二) 繪製四連塊、五連塊圖形有助於周長與面積的意義封閉性概念理解

操作 1 平方公分紙卡進行四連塊、五連塊圖形排列後，畫出周長和面積，透過具體操作理解周長與面積意義和封閉性。

(三) 扣條圍正方形，有助於正方形公式意義理解

使用扣條圍正方形，有別以往僅能紙上繪製正方形的半具體操作，過程中對正方形公式的意義由來會更加具體，也更能理解公式由來。對低成就的學生而言，透過具體操作的方式，更能理解概念的由來，並非只是停留在公式的記憶上。

(四) 實物操作搭配學習單，有助於避免教學流於遊戲

遊戲任務緊扣數學概念，搭配實物操作過程中結合題目的計算，操作的同時也是在進行題目的計算，加深對題目計算的熟悉度，避免教學結束後不會解題，

讓教學流於遊戲形式。

(五) 反覆操作次數多，有助於概念加深

教學活動讓學生進行多次操作，活動一找周長和面積至少十次，活動二每次操作圍正方形至少五次，透過反覆操作，加深學生對概念的印象，不易忘記。

(六) 教學活動後進行歸納、討論，有助於概念釐清

學生在動手操作後，將過程及結果記錄在學習單上。教學活動一是學生透過教師的提問以及觀察自己完成的學習單中，說明周長與面積的意義並了解有其封閉性。教學活動二則是在團隊合作以及遊戲競賽中，討論如何透過邊長找出周長及面積，或是從周長找出邊長和面積，最後歸納出正方形周長與面積的公式，鞏固學習概念。

(七) 練習單答對率顯示數學奠基活動能提升學生學習成效

教學活動結束後，透過練習單檢測學生的學習成效，多數學生在練習單的題目均能正確解答，顯示透過奠基活動進行補救教學後能提升學生學習成效。

二、教學實施上面臨的困難及解決策略

(一) 四連塊、五連塊圖形無法解決周界為曲線之封閉性迷思概念

四連塊、五連塊周界為直線，會讓學生誤以為封閉性圖形周界都是直線，因此，在練習單中加入周界為曲線的圖形。

(二) 邊長和周長以扣條的條數為計算單位，易與邊長數混淆

學生透過「邊長幾條」找出周長需要「幾條」扣條時，會把四個邊說成四條邊，第二次活動中將單位量換成公分和平方公分，解決此問題。

(三) 邊長和周長以扣條的條數為計算單位，面積以格子數為計算單位，無法實際感受長度和面積大小之單位量

邊長和周長以扣條的條數為計算單位，如：邊長 1 條，周長 4 條、邊長 2 條，周長 8 條的方式呈現；面積則是以格子數為計算單位，如：邊長 1 條，面積 1 格、邊長 2 條，面積 4 格的方式呈現，雖不影響學生計算周長和面積的過程，但無法從中感受長度和面積的量感。因此，第二節教學活動中將單位量換成公分和平方公分，如：「周長 40 公分」，學生利用 5 公分扣條的組合成周長 40 公分的線段，

有長度量感，能實際感受邊長和周長都是線段，單位為公分；再將原本邊長 5 公分(面積 25 平方公分)的大正方格壁報紙更改為邊長 1 公分(面積 1 平方公分)為單位的小正方格壁報紙，讓學生在計算面積時感受平方公分面積大小的量感。

(四)分組留意人際關係不佳之學生

圍地盤活動進行第一次分組時，是自由選組員，其中一位學生因人緣不佳，以致無人想跟他一組，後來讓這位學生自己選擇組別，同組組員還是有微詞，所以這位學生在活動初期心情受到影響，因此，下一節活動改以抽籤方式進行分組，修正此問題。

(五)遊戲規則說明耗時

在第一次圍地盤活動中，基礎版及進階版遊戲一併說明，操作過程中學生對規則有不清楚的地方也需要花時間講解。進行進階版遊戲時，學生已忘記遊戲規則，又再多花時間說明，因此壓縮到學生操作的時間，使其練習和計算次數減少，以致利用下課時間進行歸納、討論。因此，除了修正遊戲規則，使其簡化外，在進行遊戲時說明基礎版後立刻進行遊戲，待進行進階版時再說明進階版規則，減少遊戲說明時間，讓學生有充足時間進行操作和計算。

(六)小組進行活動時的等待時間

進行第一次圍地盤活動時，組員間會互相討論圍出正方形的方式，但在等待對方組別進行圍地盤時有等待的時間，因此，修正學習單(二)，在對方組別圍正方形時，也要將對方正方形的周長、邊長和面積進行計算後紀錄在自己的學習單上。

第二節 建議

本研究在正式實施前，曾與指導教授及專家教師討論後修正定案進行教學，然而在實施歷程中，仍發現有需修正之處。因此，在以數學奠基活動進行四年級周長與面積的補救教學與活動設計、未來研究二點提出建議。

一、以數學奠基活動進行四年級周長與面積補救教學活動設計之建議

(一)簡化遊戲規則、條列式方式重點說明

本研究活動二進行前，遊戲規則因有分初階版及進階版，兩個部份一起說明就花費了十多分鐘，在一節課僅四十分鐘的情況下，會壓縮到後面遊戲動手操作、學生討論以及填寫學習單的時間。建議將初階及進階遊戲方式分別以條列方式列出，進行初階遊戲時說明初階規則即可，細節部分可在學生一邊操作，一邊說明講解；進入到進階活動時再說明進階遊戲規則，細節部分也是在操作的同時講解。

(二) 分組競賽時須留意

本研究活動二為分組遊戲競賽，因教學需求進行兩次遊戲，第一次讓學生自己組隊，明顯發現五位學生裡，有一位學生無論是男生或女生，都不想與其同一組，以致於這位學生在活動一開始時心情受影響。第二次則是透過抽籤方式進行分組解決。

(三) 發展主題性的數學奠基活動

臺灣師範大學奠基教學模組中，多為針對單一概念設計的模組活動，如何將其統整，讓學習過程更有連貫性，或是針對主題設計一系列的數學奠基活動，如：分數、小數等。

二、未來研究上的建議

(一) 在研究範圍上

本研究以補救教學為研究範圍，探討數學奠基活動在四年級周長與面積的實施歷程。建議未來可以針對不同數學課程探究奠基活動教學的運作及實施成果。

(二) 在研究對象上

本研究之對象僅限於臺南市某國小五年級補救教學學生，故在推論上有其限制。建議未來研究者可將研究對象範圍擴大，例如：整個班級或是整個學年。

(三) 本研究教學活動

本研究教學活動之課程設計，依據學生迷思概念設計四個教學活動，五月中因疫情停課，以致教學活動三及教學活動四未能納入研究中，設計之教案可提供未來欲透過數學奠基活動進行周長與面積補救教學之教師研究使用。

(四) 建議融入正式教學中

本次研究的實施歷程主要在五年級學生的補救教學上，建議未來的研究者可

將數學奠基活動融入三年級或四年級正式的課程中，讓學生在學習周長與面積單元初期就能奠定正確的概念，以利銜接未來高年級其他幾何圖形的學習。





參考文獻

壹、 中文部分

- 王選發(2002)。國小六年級學童面積學習之研究。未出版碩士論文，國立臺中師範學院，臺中。
- 林珮華(2003)。數學遊戲融入國小四年級數學科教學與學習成效之研究。國立臺南大學，臺南。
- 林文慧(2005)。動態幾何 GSP 融入國小學童面積概念補救教學之研究。未出版碩士論文，國立屏東師範學院，屏東。
- 林曉菁(2007)。故事式數學教學模組之研究-以面積單元為例。國立嘉義大學，嘉義。
- 林子雯(2017)。國小五年級異分母分數加減法奠基教學之個案研究。未出版碩士論文，國立臺中教育大學，臺中。
- 林家卉(2017)。桌遊奠基融入教學策略對國小學生數感及比與比值學習成效之影響。國立中正大學，嘉義。
- 林福來(2015)。就是要學好數學。科技部計畫書。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 林碧珍(2019)。TIMSS2015 臺灣國小四年級學生數學成就及其相關因素之探討。科學教育月刊，418(1)，2-21。
- 杜正治(1993)。補救教學的實施。學習輔導-學習應用心理學，425-472。
- 李政鴻(2006)。資訊融入國小數學教學對學生學習成效之研究-以六年級面積為例。未出版碩士論文，國立高雄師範大學，高雄。
- 何典蓁(2018)。以數學奠基模組探究國小四年級學童扇形概念學習歷程之研究。國立清華大學，新竹。
- 張春興(1991)。教育心理學。台北：東華。
- 張新仁(2001)。實施補救教學之課程與教學設計。教育學刊，17，85-106。

- 陳嘉皇(2002)。面積公式之應用在數學教學與問題解決上的疑惑和啟示。**國教天地**，150，24-29。
- 教育部(2009)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市：教育部。
- 教育部(2014)。就是要學好數學(JUST DO MATH)計畫。臺北市：教育部。
- 教育部(2018)。數學領域課程手冊，7。臺北市：教育部。
- 陳銑逸(1996)。我國國小高年級教師面積教材知識之研究。**中師數理學報**，1，91-126。
- 陳人豪(2011)。國小高年級學童面積與周長概念錯誤類型研究。國立臺中教育大學，臺中。
- 陳怡潔(2018)。奠基活動運用於國中數學教學之研究。國立臺北科技大學，臺北。
- 許嵐婷(2003)。國小五年級面積概念之教學研究。國立臺中師範學院，臺中。
- 許美香(2016)。從攜手計畫至補救教學之省思。**臺灣教育評論月刊**，5(11)，P58-64。
- 許鳳紋(2019)。數學奠基活動在課堂上的運用對國中生數學學習成效與動機之影響。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，臺北。
- 陸昱任、譚克平(2009)。初探小四學童長方形面積與周長概念間之混淆。**中華民國第25屆科學教育學術研討會**，臺北。
- 梁宜霖(2013)。故事情境教學對四年級學童周長與面積概念學習成效之研究。國立臺南大學，臺南。
- 曾千純(2002)。數學學習不利學生面積概念的診斷與補救教學。國立臺南大學，臺南。
- 黃瑞琴(1997)。質的教育研究方法。臺北市：心理。
- 黃英哲(2006)。國小四五年級學童周長迷思概念之探討。國立臺中教育大學，臺中。
- 黃淑婷(2007)。故事情境教學對國小數學學習障礙學童解決面積問題之研究。國立臺南大學，臺南。
- 黃幸美、章汶后(2009)。國小的面積課程與教學探討。**國教新知**，56(3)，113-123。

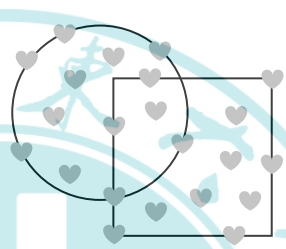
- 黃芷庭(2019)。一所偏遠國小五年級班級以奠基數學活動融入數學領域之行動研究。中臺科技大學，臺中。
- 趙曉美(2015)。補救教學 VS 有效教學。臺灣教育評論月刊，4(4)，21-25。
- 廖盈甄(2019)。奠基活動融入國小三年級分數單元對學習成就與態度的影響。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，臺北。
- 鄭皓元(2006)。資訊融入國小數學科教學效益之探究-以六年級面積概念為例。國立臺中教育大學，臺中。
- 盧怡伶(2017)。透過數學奠基活動減輕八年級學生數學焦慮之行動研究。國立東華大學，花蓮縣。
- 劉琳婷(2019)。以數學奠基教學法提升學習者工程幾何圖形認知與學習成效之行動研究。未出版碩士論文，遠東科技大學，臺南。
- 戴政吉(2001)。國小四年級學童長度與面積概念之研究。未出版碩士論文，國立屏東師範學院，屏東。
- 蕭新雄(2017)。以奠基活動進行七年級一元一次方程式補救教學之行動研究。國立屏東科技大學，屏東。
- 譚寧君(1995)。面積概念探討。國民教育，35(7、8)，14-19。
- 譚寧君(1998)。國小兒童面積迷思概念分析研究。國立臺北師範學院學報，11，573-602。
- 饒見維(民 85)。國小數學遊戲教學法。臺北市：五南。

貳、 外文部分

- Bruner, J. S. (1961). *The process of education*. Cambridge: Harvard University.
- Dienes, Z. P. (1973). *Mathematics through the senses, games, dance and art*. Windsor, UK: The National Foundation for Educational Research.

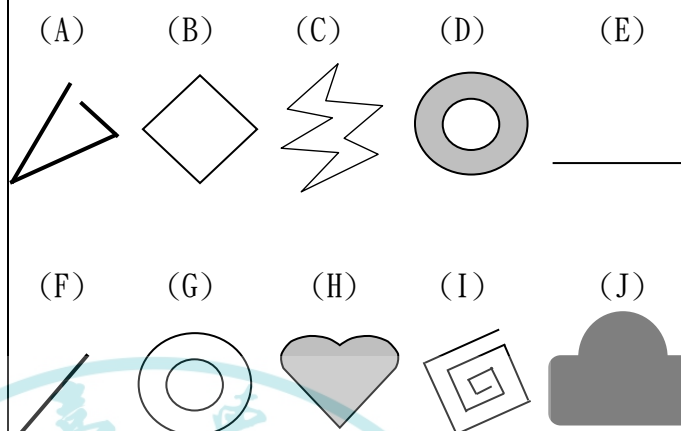


周長與面積單元_專家審題

學生迷思概念	題目
1. 對周長的意義與封閉概念不足。	例 1： ☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 1：數數看，下圖正方形的內部有幾個愛心圖案？有()個愛心。  T2：題目修正為「先用紅筆將下圖正方形的周長畫出來，再數一數正方形的內部有幾個愛心？有()個愛心。」 例 2： ☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 2：在下面這個圖形的內部與外部，總共相差幾個★？相差()個★。  修改為： T1：圖形的周界要有明顯的黑線。 T2、T3：題目修正為「在下面這個圖形中，內部有幾個★？外部有幾個★？內部和外部相差幾個★？內部有()個★，外部有()個★，相差()個★。」

例 3：□保留 ■刪除 ■修改

例 3：下面哪些圖形具有周長？

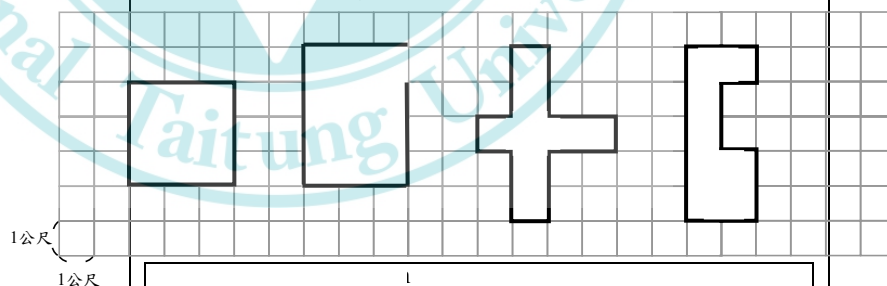


T1：刪除圖形 J。刪除原因：圖形 J 的周界要畫上明顯的黑線，畫上後會和圖形 H 重複，因此建議刪除。

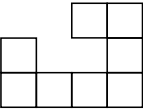
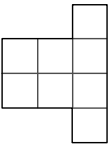
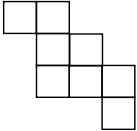
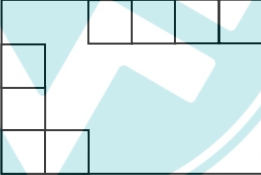
T2：建議施測時，此題放在第一題。

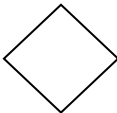
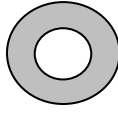
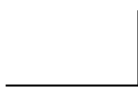
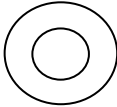
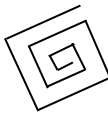
例 4：□保留 □刪除 ■修改

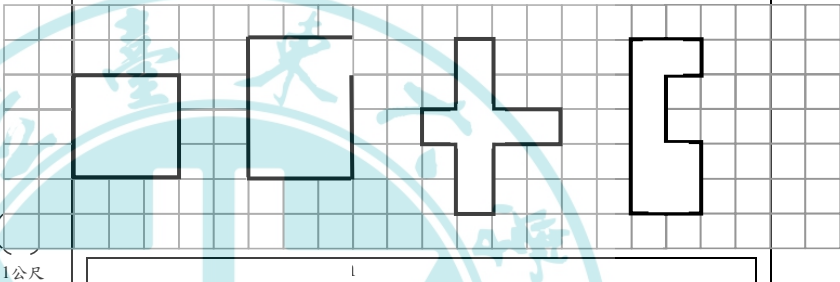
例 4：下面圖形中，周長最長的是 () (請填代號)。



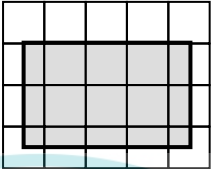
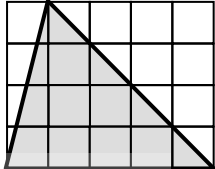
T2：圖形 ㄡ 缺口補上。圖形 ㄡ 建議封閉，僅要測學生能了解周長最長的圖形。

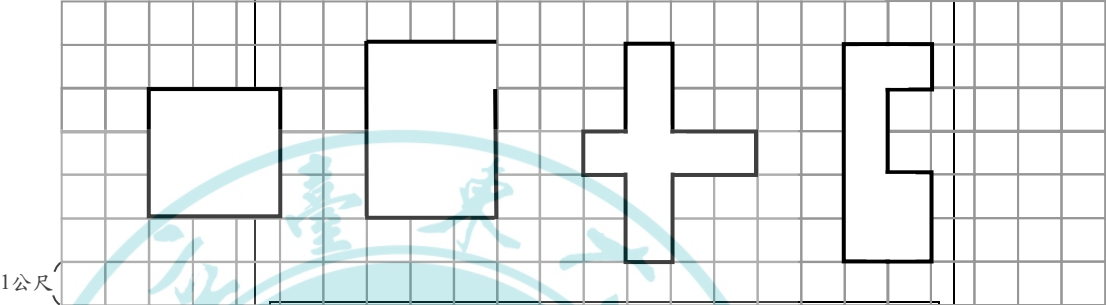
學生迷思概念	題目
2. 計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。	例 1：□保留 ■刪除 □修改 例 1：請將下圖中甲、乙、丙圖形的周長，由小到大排列出來？ () < () < ()  甲  乙  丙 刪除原因： T3：題目太難。 T4：圖形過於複雜。 例 2：□保留 □刪除 ■修改 例 2：下圖的長方形中放了 8 個正方形，每一個正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少？()(記得寫單位)  修改為： T2：(1)此題修改為兩小題，第一小題空白處用虛線補上，第二小題再出有空白的題目。 (2)題目修正為「下圖的長方形內部，放入 8 個正方形，每一個正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少？()(記得寫單位)」

學生迷思概念	題目
3. 認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。	例 1：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 1：()若兩個長方形的周長相等，他們的面積一定也會相等。 例 2：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 2：()周長較大的圖形，面積也一定比較大。 修改為： T4：(1)可以與學生迷思概念 6. 例 1 結合出題，這 4 個圖形是經過設計過的，其中有 2 個周長一樣，但面積不同的長方形；周長較長，面積卻比較小的圖形，讓學生算出四個圖形的周長與面積後，經過觀察，再完成例 1 和例 2。 (2)例 2 題目修正為「()周長較長的圖形，面積一定比較大。」 例 3：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 3：()在周長一樣的圖形中，正方形的面積最大。 刪除原因：T4：題目太難
學生迷思概念	題目
4. 對面積的意義與封閉概念不足。 1. 不了解封閉區域內平面的大小就是面積。認為線段或開放圖形也有面積。 2. 認為圖形不是規則的或不能計算就沒有面積。	例 1：☐保留 ☒刪除 ☒修改 例 1：下面哪些圖形具有面積？ (A)  (B)  (C)  (D)  (E)  (F)  (G)  (H)  (I)  (J) 

3. 認為圖形要擺正，圖形內部必須實心，只有正方形、長方形、圓形等規則圖形才有面積。 4. 認為有角度、有長度的圖形才有面積。	修改為： (1)刪除圖形 J。刪除原因：圖形 J 的周界要畫上明顯的黑線，畫上後會和圖形 H 重複，因此建議刪除。 (2)建議施測時，此題放在第一題。 例 2：☐保留 ☐刪除 ☐修改 例 2：下面圖形中，面積最大的是()(請填代號)。  修改為： (1)圖形 J 缺口補上。
學生迷思概念 5. 認為面積相等，周長也會相等，或面積較大的周長也會比較長。	題目 例 1：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 1：() 面積相等的平面圖形，周長也一定會相等。 例 2：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 2：() 面積較大的圖形，周長也一定比較大。 修改為： (1)可以與學生迷思概念 6. 例 1 結合出題，這 4 個圖形是經過設計過的，其中有 2 個面積一樣，但周長不同的圖形；周長較長，面積卻比較小的圖形，讓學生算出四個圖形的周長與面積後，經過觀察，再完成例 1 和例 2。

學生迷思概念	題目
6. 計算由單位方格組合而成的圖形面積時，將單位方格數乘以單位方格的邊長。	例 1：■保留 □刪除 □修改 例 1：下列圖形的面積分別是多少？ 甲：()、乙：() 丙：()、丁：()記得寫出單位 修改為： 刪除原因：□未檢測到學生迷思概念 □題目太簡單 □題目太難
學生迷思概念	題目
7. 點數圖形面積時，難以計算未滿一格的圖形(忽略、皆視為半格、皆視為一格來算)。	例 1：■保留 □刪除 □修改 例 1：下圖中，哪一個圖形的面積最大？() 的面積最大。

	例 2：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 2：下面的小正方形為邊長 1 公分，請問甲和乙的面積分別是多少？ 甲：()、乙：()記得寫出單位 甲  乙  刪除原因： T2、T3、T4：題目太難且題意不清楚。
學生迷思概念	題目
8. 認為 1 平方公尺=100 平方公分	例 1：☒保留 ☐刪除 ☐修改 例 1：下圖的面積多少平方公尺？也就是多少平方公分？  修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難 例 2：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 2：牆上的長方形匾額長 250 公分，寬 80 公分，面積是多少平方公分？也就是多少平方公尺？ 刪除原因：T2：四年級學生的學習經驗中，未能從平方公分換算至平方公尺。

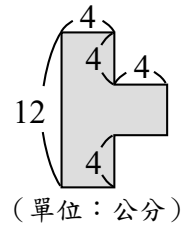
	例 3：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 3：客廳地板可以用 25 塊邊長 80 公分的正方形大磁磚鋪滿，客廳的面積是多少平方公尺？ 刪除原因：T2、T4：題目太難 例 4：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 4：C 的面積是()平方公尺，也是()平方公分。  修改為： (1)圖形之缺口補上。
學生迷思概念 9. 公式使用的迷思，以「長+寬」計算長方形面積、以「長×寬」計算長方形周長、以「邊長×4」計算正方形面積。	題目 例 1：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 1：() 正方形的周長＝邊長×4。 例 2：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 2：() 長方形的面積＝長×寬。 例 3：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 3：() 長方形的周長＝長＋寬×2。 例 4：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 4：() 正方形的面積＝邊長×邊長。 刪除原因： T2：未檢測到學生迷思概念

例 5：■保留 ☐刪除 ☐修改

例 5：下圖圖形的周長是多少公分？

() (記得寫單位)

(圖中角度皆為直角)



修改為：

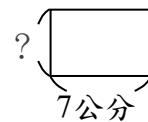
刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念

☐題目太簡單

☐題目太難

例 6：■保留 ☐刪除 ☐修改

例 6：如下圖，正方形和長方形的周長一樣，「？」的邊長是多少公分？()公分



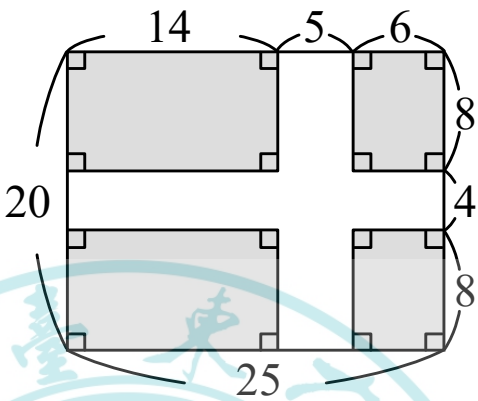
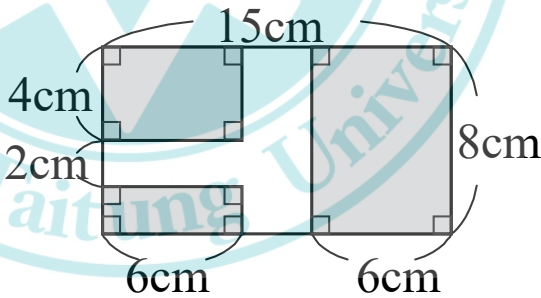
修改為：

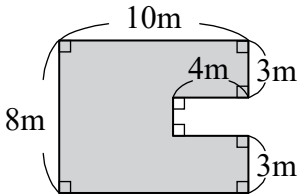
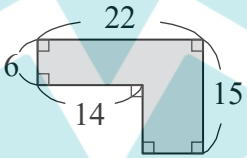
刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念

☐題目太簡單

☐題目太難

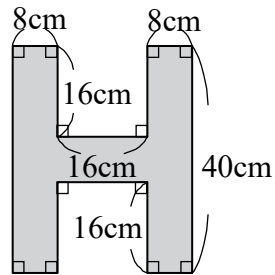
	例 7：■保留 ☐刪除 ☐修改 例 7：長方形菜圃面積為 680 平方公尺，長為 34 公尺，寬是多少？ 修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☒題目太難 例 8：■保留 ☐刪除 ☐修改 例 8：周長為 60 公分的正方形，面積是多少？ 修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難 例 9：■保留 ☐刪除 ☐修改 例 9：有一個長方形桌墊，周長為 80 公分，其中寬為 16 公分，這個長方形桌墊的面積是多少？ 修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難
--	---

學生迷思概念	題目
10. 不會透過移補方式計算複合圖形。	例 1：☐保留 ☐刪除 ☒修改 例 1：鋪色部分的面積是多少？  修改為： T3：加上單位為公分或公尺。 T4：可增加一題更基礎的道路題。 例 2：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 2：鋪色部分的面積是多少？  刪除原因：題目太難

	例 3：■保留 ☐刪除 ☐修改 例 3：鋪色部分的面積是多少？  修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難
10. 不會透過移補或拆解方式計算複合圖形。	例 4：■保留 ☐刪除 ☐修改 例 4：鋪色部分的面積是多少？  (單位：公分) 修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難

例 5： ☒保留 ☐刪除 ☐修改

例 5：鋪色部分的面積是多少？



修改為：

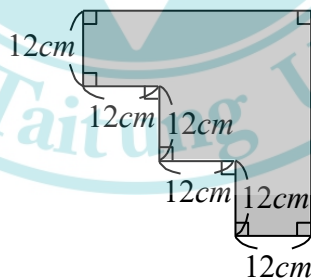
刪除原因： ☐未檢測到學生迷思概念

☐題目太簡單

☐題目太難

例 6： ☒保留 ☐刪除 ☐修改

例 6：鋪色部分的面積是多少？

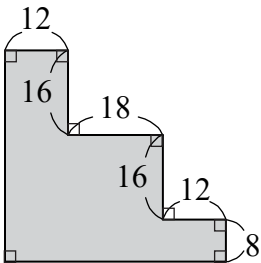


修改為：

刪除原因： ☐未檢測到學生迷思概念

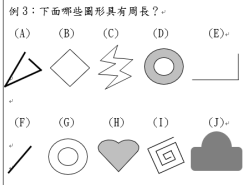
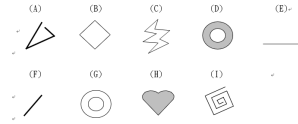
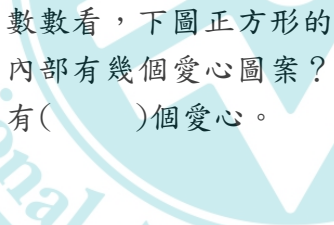
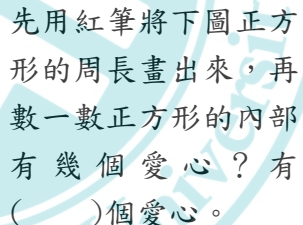
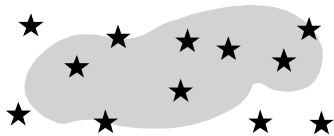
☐題目太簡單

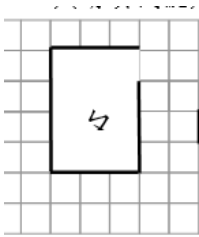
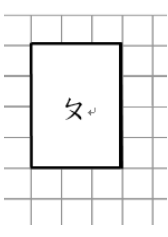
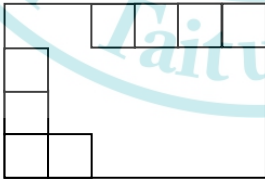
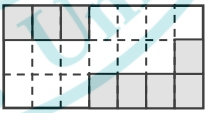
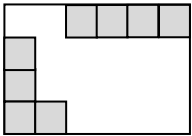
☐題目太難

	例 7： ☒保留 ☐刪除 ☐修改 例 7：鋪色部分的面積是多少？  (單位：公分) 修改為： 刪除原因：☐未檢測到學生迷思概念 ☐題目太簡單 ☐題目太難
學生迷思概念	題目 15
11. 認為邊長為原來兩倍時，面積也是為原來的兩倍。	例 1：☐保留 ☒刪除 ☐修改 例 1：() 正方形的邊長變為原來的兩倍，面積也會變為原來的兩倍。 刪除原因：T2、T4：題目太難

附錄二 前測初稿專家建議修正表

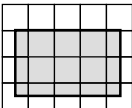
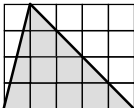
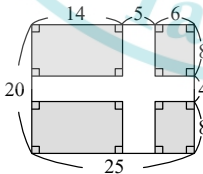
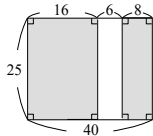
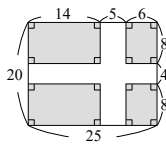
前測初稿專家建議修正表

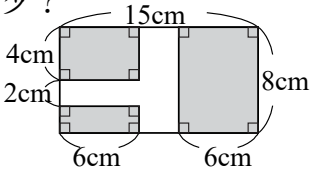
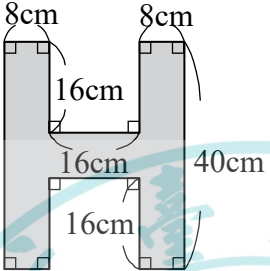
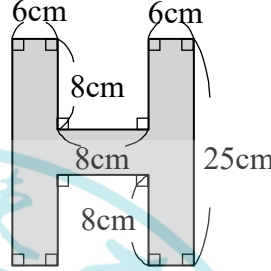
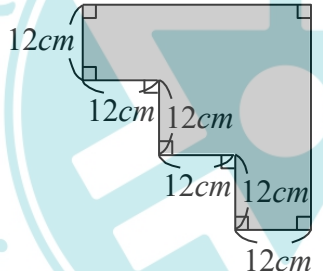
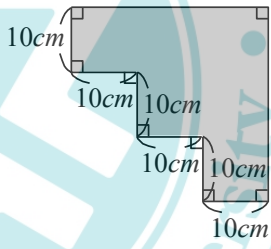
學生迷思概念	修改前	修改後	專家意見
1. 對周長與面積的意義與封閉概念不足。	例 3：下面哪些圖形具有周長？ (A) (B) (C) (D) (E)  (F) (G) (H) (I) (J) 	1. (A) 下面哪些圖形具有周長？ (B) 下面哪些圖形具有周長？ (C) 下面哪些圖形具有周長？ (D) 下面哪些圖形具有周長？ (E) 下面哪些圖形具有周長？ (A) (B) (C) (D) (E)  (F) (G) (H) (I) (J) 	T1：刪除圖形 J。刪除原因：圖形 J 的周界要畫上明顯的黑線，畫上後會和圖形 H 重複，因此建議刪除。 T2：建議施測時，此題放在第一題。
1. 對周長的意義與封閉概念不足。	數數看，下圖正方形的內部有幾個愛心圖案？有()個愛心。 	先用紅筆將下圖正方形的周長畫出來，再數一數正方形的內部有幾個愛心？有()個愛心。 	T2：修正題目敘述方式。
1. 對周長的意義與封閉概念不足。	在下面這個圖形的內部與外部，總共相差幾個★？相差()個★。 	在下面這個圖形中，內部有幾個★？外部有幾個★？內部和外部相差幾個★？內部有()個★，外部有()個★，相差()個★。 	T1：圖形的周界要有明顯的黑線。 T2、T3：修正題目敘述方式

1. 對周長的意義與封閉概念不足。			T2：圖形ㄣ缺 口 補上。圖形ㄣ建議封閉，僅要測學生能了解周長最長的圖形。
2. 計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。	請將下圖中甲、乙、丙圖形的周長，由小到大排列出來？ () < () < ()  甲  乙  丙	刪除	T3：題目太難。 T4：圖形過於複雜。
2. 計算由單位方格組合而成的圖形周長時，以單位方格數量作答，或以「圍繞的格子數」來計算周長。	下圖的長方形中放了 8 個正方形，每一個正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少？ () (記得寫單位) 	9. (1)下圖的長方形內部，放入 8 個正方形，每一個正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少公分？ () (記得寫單位)  (2)下圖的長方形內部，放入 8 個正方形，每一個正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少公分？ () (記得寫單位) 	T2：(1)此題修改為兩小題，第一小題空白處用虛線補上，第二小題再出有空白的題目。 (2)修正題目敘述方式

3. 認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。	例 1：()若兩個長方形的周長相等，他們的面積一定也會相等。 例 2：()周長較大的圖形，面積也一定比較大。	(1)圖形甲的周長是()公分，面積是()平方公分。 (2)圖形乙的周長是()公分，面積是()平方公分。 (3)圖形丙的周長是()公分，面積是()平方公分。 (4)圖形丁的周長是()公分，面積是()平方公分。 ◎觀察上面甲乙丙丁的周長與面積，回答下列問題，對的畫○，錯的打×。 (5)()若兩個長方形的周長相等，他們的面積一定也會相等。(6)()周長較長的圖形，面積一定比較大。(7)()面積相等的圖形，周長也一定會相等。	T4：考慮接受測驗的學生在數學方面為低成就，原本的題目對學生而言會過於抽象。因此，將題目更改成先算出周長與面積後，再透過觀察發現周長一樣，但面積不同的長方形；周長較長，面積卻比較小的圖形。 (2)例 2 題目修正為「()周長較長的圖形，面積一定比較大。」
3. 認為周長和面積之間存在一定的關係，周長相等則面積相等，周長越長則面積也越大。	()在周長一樣的圖形中，正方形的面積最大。	刪除	T4：題目太難

4. 認為面積相等，周長也會相等，或面積較大的周長也會比較長。	例 1:() 面積相等的平面圖形，周長也一定會相等。 例 2:() 面積較大的圖形，周長也一定比較大。	(5) () 若兩個長方形的周長相等，他們的面積一定也會相等。(6) () 周長較長的圖形，面積一定比較大。(7) () 面積相等的圖形，周長也一定會相等。	T4：考慮接受測驗的學生在數學方面為低成就，原本的題目對學生而言會過於抽象。因此，將題目更改成先算出周長與面積後，再透過觀察發現周長一樣，但面積不同的長方形；周長較長，面積卻比較小的圖形。(2)例 2 題目修正為「() 周長較長的圖形，面積一定比較大。」
5. 點數圖形面積時，難以計算未滿一格的圖形(忽略、皆視為半格、皆視為一格來算)。	下面的小正方形為邊長 1 公分，請問甲和乙的面積分別是多少？甲：()、乙：()記得寫出單位	刪除	T2、T3、T4：題目太難且題意不清楚。

	 		
6. 認為 1 平方公尺 = 100 平方公分	牆上的長方形匾額長 250 公分，寬 80 公分，面積是多少平方公分？也就是多少平方公尺？	刪除	T2：四年級學生的學習經驗中，未能從平方公分換算至平方公尺。
6. 認為 1 平方公尺 = 100 平方公分	客廳地板可以用 25 塊邊長 80 公分的正方形大磁磚鋪滿，客廳的面積是多少平方公尺？	刪除	T2、T4：題目太難
7. 公式使用的迷思，以「長+寬」計算長方形面積、以「長×寬」計算長方形周長、以「邊長×4」計算正方形面積。	() 正方形的周長 = 邊長×4。 () 長方形的面積 = 長×寬。 () 長方形的周長 = 長+寬×2。 () 正方形的面積 = 邊長×邊長。	刪除	T2：未檢測到學生迷思概念
8. 不會透過移補方式計算複合圖形。	鋪色部分的面積是多少？ 	鋪色部分的面積是多少？(單位：公分) (1)  (2) 	T3：加上單位為公分或公尺。 T4：施測對象為補救消學生，可增加一題更基礎的道路題。

8. 不會透過移補方式計算複合圖形。	鋪色部分的面積是多少？ 	刪除	T4：題目太難
9. 計算複合圖形剩餘面積時，受視覺影響，缺乏等量減法概念。			T4：簡化題目數字，避免學生因為計算錯誤而答錯。
9. 計算複合圖形剩餘面積時，受視覺影響，缺乏等量減法概念。			T4：簡化題目數字，避免學生因為計算錯誤而答錯。
10. 認為邊長為原來兩倍時，面積也是為原來的兩倍。	() 正方形的邊長變為原來的兩倍，面積也會變為原來的兩倍。	刪除	T2、T4：題目太難

附錄三 周長與面積單元_前測試題

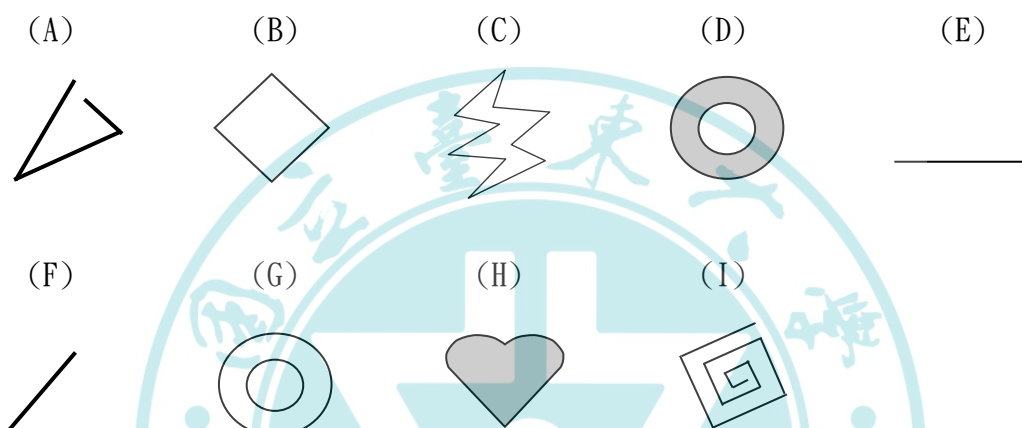
周長與面積單元前測試題

姓名：

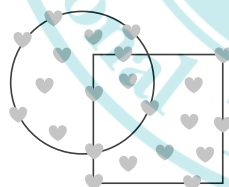
◎ 1-9 題為填充題，10-16 題為應用題。

1.(1)下面哪些圖形具有周長？ ()

(2)下面哪些圖形具有面積？ ()



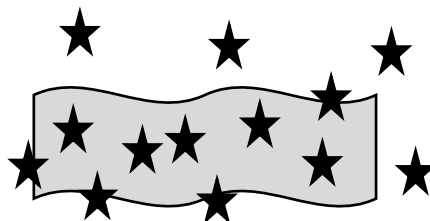
2.先用紅筆將下面圖中正方形的周界(周長)畫出來，再數一數正方形內部有幾個愛心？有()個愛心。



3.在下面這個圖形中，內部有幾個★？外部有幾個★？
內部和外部相差幾個★？

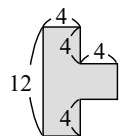
內部有()個★，外部有()個★，

相差()個★。



4. 下圖圖形的周長是多少公分？ ()公分 (圖中的

角度的都是直角)



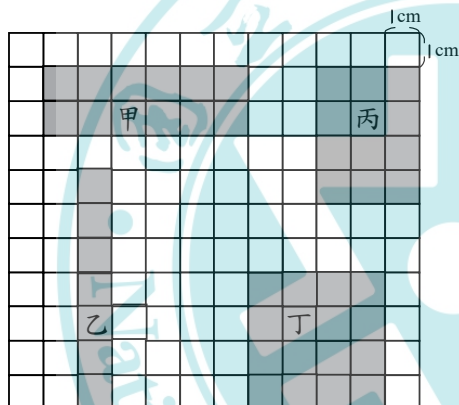
(單位：公分)

5. 如下圖，正方形和長方形的周長一樣，

「？」的邊長是多少公分？ ()公分



6.



(1) 圖形甲的周長是 ()公分，面積是 ()平方公分。

(2) 圖形乙的周長是 ()公分，面積是 ()平方公分。

(3) 圖形丙的周長是 ()公分，面積是 ()平方公分。

(4) 圖形丁的周長是 ()公分，面積是 ()平方公分。

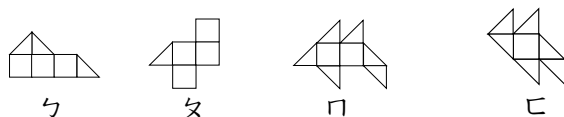
◎觀察上圖甲乙丙丁的周長與面積，回答下列問題，對的畫○，錯的打×。

(5) () 若兩個長方形的周長相等，他們的面积一定也會相等。

(6) () 周長較長的圖形，面積一定比較大。

(7) () 面積相等的圖形，周長也一定會相等。

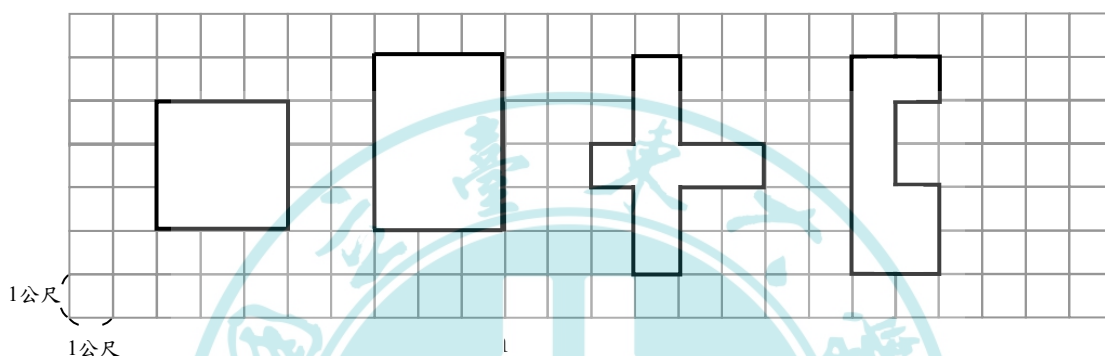
7. 下圖中，哪個圖形的面積最大？（ ）的面積最大。



8. (1) 下圖中，周長最長的是（ ）(請填代號)。

(2) 下圖中，面積最大的是（ ）(請填代號)。

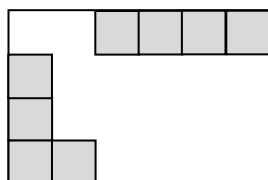
(3) C 的面積是（ ）平方公尺，也是（ ）平方公分。



9. (1) 下圖的長方形內部，放入 8 個正正方形，每一個正正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少公分？（ ）(記得寫單位)

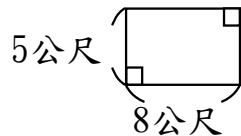


(2) 下圖的長方形內部，放入 8 個正正方形，每一個正正方形的面積都是 1 平方公分，請問長方形的周長是多少公分？（ ）(記得寫單位)



◎ 10-16 題為應用題，請記得寫上答案和單位。

10. 下圖的 $\square$ 面積是多少平方公尺？也就是多少平方公分？



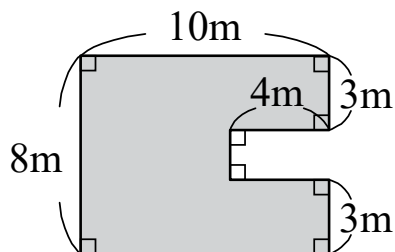
11. 長方形菜園面積為 680 平方公尺，長為 34 公尺，寬是多少公尺？

12. 周長為 60 公分的正方形，面積是多少平方公分？

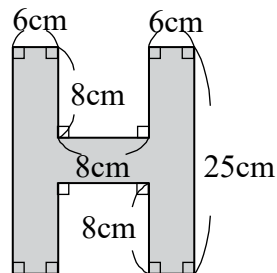
13. 有一個長方形桌墊，周長為 70 公分，其中寬為 15 公分，這個長方形桌墊的面積是多少平方公分？

14. 算算看，下面圖形的面積是多少？

(1)

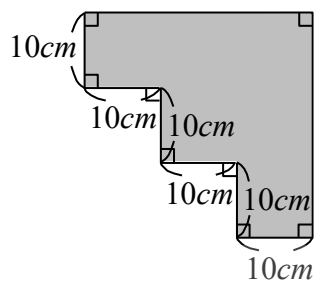


(2)

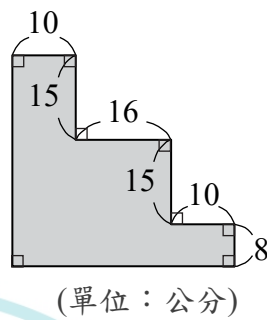


15. 算算看，下面塗色面積是多少？

(1)

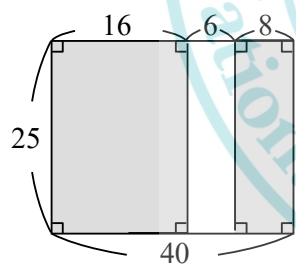


(2)

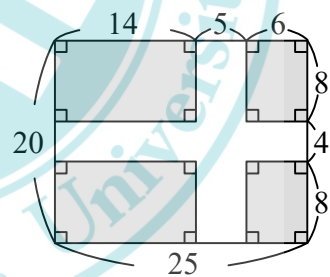


16. 算算看，下面塗色面積是多少？(單位：公分)

(1)



(2)



附錄四 教師觀察紀錄表

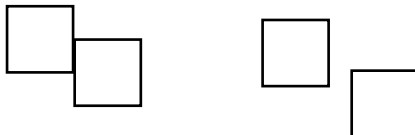
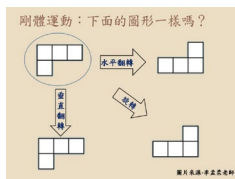
教師觀察紀錄表

單元主題：_____ 日期：_____

教學方式	
活動流程	
學生學習狀況	
教學省思	
建議	

附錄五 周長與面積補救教學教案

周長與面積補救教學教案(一)

單元名稱	周長與面積	教材來源	1. 數學奠基模組 -周長與面積的關係 -設計者：李孟柔 2. 研究者增編	
教學對象	國小五年級學生	時間	80 分鐘(兩節課)	
單元目標	1. 能理解周長、面積的意義與其封閉概念。			
具體目標	1-1 能透過四連塊、五連塊圖形繪製後，找出其周長和面積 1-2 能觀察繪製的圖形，歸納出周長和面積的意義 1-3 能觀察繪製的圖形，了解周長和面積的封閉性 1-4 能透過圖形分類，了解封閉圖形的邊，不一定是直的 1-5 能從圖形分類後，觀察了解封閉性圖形有周長，也有面積			
教學資源	學習單(一)(二)(三)、練習單、直尺、紅筆、黃色螢光筆、1 平方公分正方紙卡 5 張、找周長和面積紙卡(10 個圖形)、剪刀、膠水			
教學活動				
教學流程		時間	教學資源	評量方式
壹、準備活動 一、每位每生發下 5 個 1 平方公分的正方形小紙卡，進行排列 4 連塊及 5 連塊圖形活動。 二、老師說明連塊的拼法 1. 正方形紙卡相鄰兩邊要完全重合  2. 以下兩種拼法是不可以的：  三、老師說明以下情況算同一個圖形 		6 分鐘	5 張 1 平方公分正方形小紙卡	

貳、發展活動

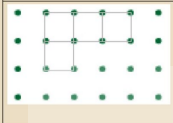
一、進行四連塊活動：

1. 拼出四連塊圖形後畫在學習單
(一)：

用 4 個 1 平方公分正方形紙卡排成
一個四連塊圖形。

用 4 個正方形紙卡排成一個圖形，並把它畫在學習單上



圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)
	平方公分	公分

圖片來源-李孟柔老師

2. 面積塗上黃色，計算面積有幾平方公分，填入學習單(一)。

1. 用黃色彩色筆塗滿這個圖形，算一算有幾格，記錄在面積的空格中。



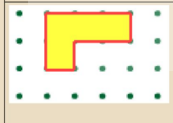
圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)
	4 平方公分	公分

圖片來源-李孟柔老師

3. 用紅筆描出圖形的周界，計算周長，填入學習單(一)。

2. 用紅色彩色筆描出這個圖形的周界，算一算有多長，記錄在周長的空格中。

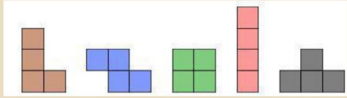


圖形	面積 (格子數)	周長 (周界的長度)
	4 平方公分	10 公分

圖片來源-李孟柔老師

3. 鼓勵學生找出所有四連塊組合。

四連塊組合



圖片來源-李孟柔老師

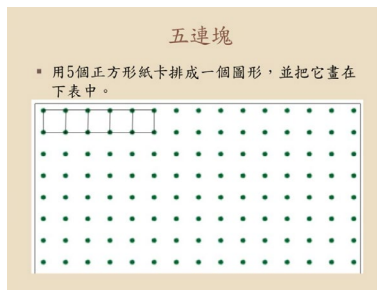
14 分鐘

學習單一
紅筆
黃色螢光
筆

實作評量

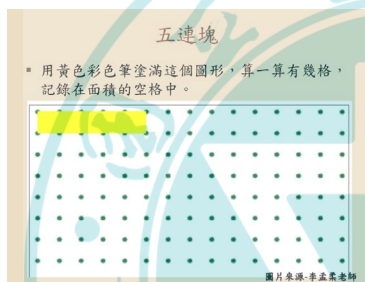
二、進行五連塊活動：

1. 拼出五連塊圖形畫在學習(二)
用 5 個 1 平方公分正方形紙卡排成
一個五連塊圖形。

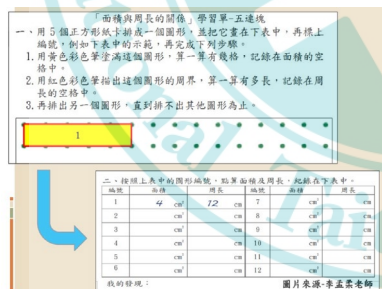


(圖片來源：李孟柔老師)

2. 面積塗上黃色，計算面積有幾平
方公分，填入學習單(二)。



3. 用紅筆描出圖形的周界，計算周
長，填入學習單(二)。



3. 鼓勵學生找出所有五連塊組合。



~第一節課結束~

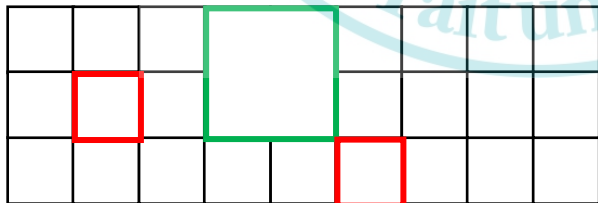
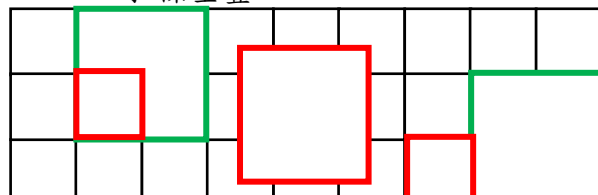
20 分鐘

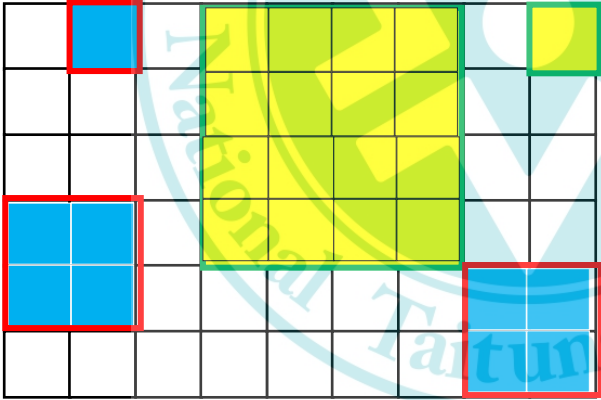
學習單二
紅筆
黃色螢光
筆

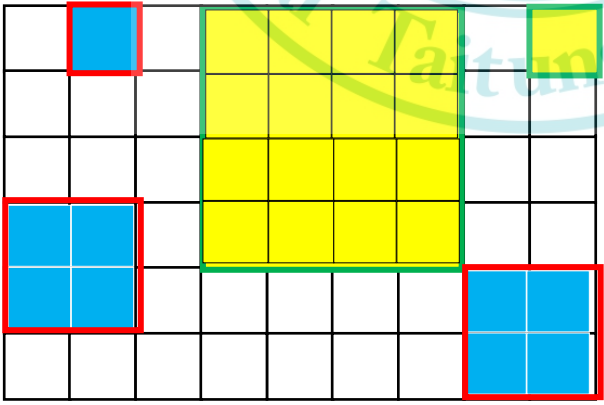
實作評量

~第二節課開始~ 三、歸納周長和面積的意義： 1. 請學生觀察自己畫在的學習單(一)和(二)上的圖形，說出周長在哪裡？面積在哪裡？填進學習單(三)。 2. 請學生觀察學習單(一)和(二)上的圖形，引導學生說出圖形要有封閉性，才有周長和面積。	10 分	學習單一 學習單二 學習單三	口頭評量
四、找出有周長和面積的圖形： 1. 發下找周長圖形紙卡和找面積圖形紙卡，上面有都有 10 個圖形，2 份紙卡的圖形一致。 2. 請學生將紙卡上 10 個圖形進行有周長和沒有周長兩大類，進行分類後黏貼在練習單上。分類後把具有周長的圖形，周長的地方用紅筆畫出來。 3. 請學生將紙卡上 10 個圖形進行有面積和沒有面積兩大類，進行分類後黏貼在練習單上。分類後把具有面積的圖形，面積塗上黃色。	20 分	練習單 找有周長 圖形紙卡 找有面積 圖形紙卡 剪刀 膠水 紅筆 黃色螢光 筆	實作評量
五、找出有周長和面積的圖形： 1. 觀察練習單上，具有周長和不具有周長，兩者有什麼相同的地方？ 2. 觀察練習單上，具有面積和不具有面積，兩者有什麼相同的地方？ 3. 觀察分類好具有周長和面積的圖形，說說看發現什麼？ 六、總結： 1. 這些圖形的面積就是我們用黃色彩色筆塗滿的格子數。圖形要封閉才會有面積。 2. 這些圖形的周長就是我們用紅色彩色筆描出的長度。圖形要封閉才會有周長。 3. 封閉圖形的邊，不一定是直的 4. 圖形封閉就會有周長，也有面積	5 分	練習單	口頭評量
參、綜合活動 一、透過心臟病找圖形的周長和面積遊戲，複習本次學習活動。 ~第二節課結束~	5 分鐘	心臟病遊戲圖卡	

周長與面積補救教學教案(二)

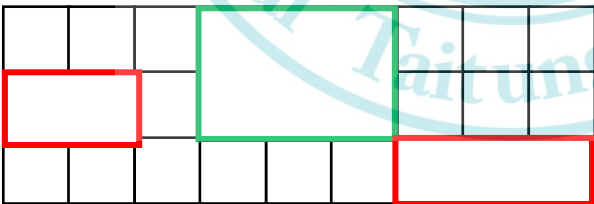
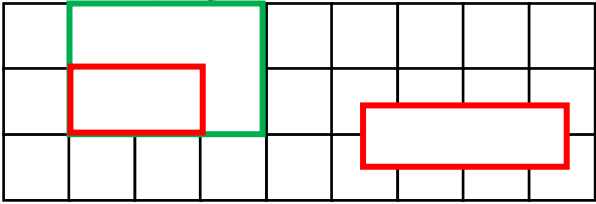
單元名稱	圍地盤(一)	教材來源	自編
教學對象	國小五年級學生	時間	120 分鐘(三節課)
單元目標	1. 能理解正方形周長和面積公式意義。 2. 能用公式解決應用問題(含乘除互逆的觀念計算正方形之邊長與周長)。		
具體目標	1-1 能使用扣條正確圍出正方形。 1-2 能從正方形的邊長計算出周長和面積。 1-3 能從正方形的周長計算出邊長和面積。 1-4 能從算式中歸納出正方形周長和面積的公式。 2-1 能解出練習單上的題目		
教學資源	學習單(一)(二)、練習單、5 公分雙色扣條(各 150 根)、邊長 5 公分格子紙張(全開)、邊長 1-6 紙卡各 3 張、周長卡、移動卡 3 張、拆除卡 3 張、保護卡 3 張		
教學活動			
教學流程	時間	教學資源	評量方式
壹、準備活動			
一、發下扣條(1 組 1 個顏色)、邊長 5 公分格子紙張(全開)，分兩組進行圍地盤活動。	2 分鐘	扣 條 各 150 根、邊長 5 公分格子紙張(全開)	
貳、發展活動	5 分鐘		
一、教師說明圍地盤的方式			
1. 利用扣條圍地盤，扣條要在線上。			
(1)地盤可以分開或是點對點			
			
2. 以下圍法是不可以的：跑進自己或對手地盤裡；扣條沒有在線上；扣條重疊			
			

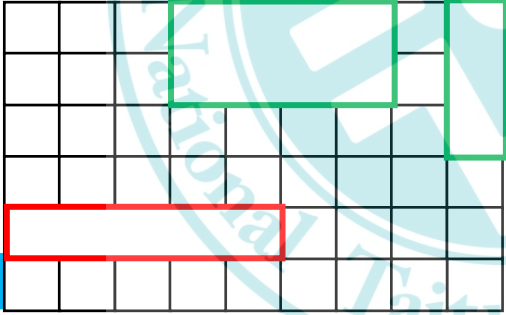
1. 將學生分兩組，每組輪流各抽 3 次邊長卡，依抽到的邊長數用扣條圍出正方形。 2. 觀察圍出的正方形，紀錄邊長，討論算出周長和面積後記錄在學習單(一)。面積計算對鋪上紙張。 3. 3 次邊長卡抽完後，再加入 3 張拆除卡(可拆掉對方任一圖形)、3 張保護卡(保護自己的圖形不被拆掉)、3 張移動卡(可移動位置吃掉對方比自己小的圖形)。被拆除或吃掉的圖形在學習單上打叉，最後不可計算進去。 4. 若還是抽到邊長卡，就繼續圍正方形。 5. 時間終止或是沒有地方可以圍正方形，遊戲就結束。 6. 計算面積最大者獲勝 	30 分鐘	學習單一 扣條 邊長 5 公分格子紙 張(全開) 邊長卡 移動卡 拆除卡 保護卡	實作評量
參、綜合活動 一、歸納正方形公式 1. 觀察學習單一自己記錄周長和面積的計算過程，請學生說說看發現什麼？(1)正方形周長＝邊長×4 (2)正方形面積＝邊長×邊長 2. 將歸納寫入學習單中。 ～第一節課結束～ ～第二節課開始～	3 分鐘	學習單一	口頭評量

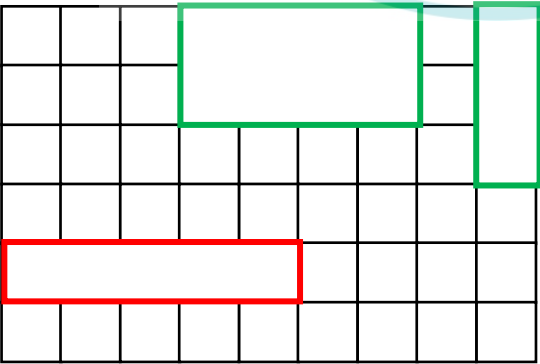
壹、準備活動	3 分鐘		
一、發下扣條(1 組 1 個顏色)、邊長 5 公分格子紙張(全開)，分兩組進行圍地盤活動。			
貳、發展活動			
一、進行正方形圍地盤活動	30 分鐘	學習單二	實作評量
1. 將學生分兩組，每組輪流各抽 3 次周長卡，依抽到的周長數用扣條圍出正方形。		扣條	
2. 觀察圍出的正方形，紀錄周長，討論算出邊長和面積後記錄在學習單(二)。面積計算對鋪上紙張。		邊長 5 公分格子紙張(全開)	
3. 3 次邊長卡抽完後，再加入 3 張拆除卡(可拆掉對方任一圖形)、3 張保護卡(保護自己的圖形不被拆掉)、3 張移動卡(可移動位置吃掉對方比自己小的圖形)。被拆除或吃掉的圖形在學習單上打叉，最後不可計算進去。		周長卡	
4. 若還是抽到周長卡，就繼續圍正方形。		移動卡	
5. 時間終止或是沒有地方可以圍正方形，遊戲就結束。		拆除卡	
6. 計算面積最大者獲勝		保護卡	
		周長卡不以「條」為單位量，改以「公分」表示。	
		邊長 5 公分的方格紙(全開)，更換為邊長 1 公分的方格紙(全開)，每一小格為 1 平方公分。	

參、綜合活動 一、歸納正方形公式 1. 觀察學習單二自己記錄邊長和面積的計算過程，請學生說說看發現什麼？ (1) 正方形邊長 = 周長 ÷ 4 (2) 正方形面積 = 邊長 × 邊長 2. 將歸納寫入學習單二中。 ～第二節課結束～ ～第三節課開始～			
壹、準備活動 一、發下練習單給學生練習 貳、發展活動 一、進行正方形題目練習 1. 練習從正方形邊長算出周長和面積的應用題。 2. 練習從正方形周長算出邊長和面積的應用題。	20 分鐘 20 分鐘	練習單	紙筆評量
參、綜合活動 一、進行個別指導 1. 針對學生錯誤的地方進行個別指導。 ～第三節課結束～			

周長與面積補救教學教案(三)

單元名稱	圍地盤(二)	教材來源	自編
教學對象	國小五年級學生	時間	120 分鐘(三節課)
單元目標	1. 能理解長方形周長和面積公式意義。 2. 能用公式解決應用問題(含乘除互逆的觀念計算正方形之邊長與周長)。		
具體目標	1-1 能使用扣條正確圍出長方形。 1-2 能從長方形的長和寬計算出周長和面積。 1-3 能從長方形的周長和長(寬)計算出寬(長)和面積。 1-4 能從算式中歸納出長方形周長和面積的公式。 2-1 能解出練習單上的題目		
教學資源	學習單(一)(二)、練習單、5 公分雙色扣條(各 150 根)、邊長 5 公分格子紙張(全開)、長寬 1-6 紙卡各 3 張、周長卡、移動卡 3 張、拆除卡 3 張、保護卡 3 張		
教學流程	時間	教學資源	評量方式
壹、準備活動 一、發下扣條(1 組 1 個顏色)、邊長 5 公分格子紙張(全開)，分兩組進行圍地盤活動。	2 分鐘	扣條 各 150 根、邊長 5 公分格子紙張(全開)	
貳、發展活動 一、教師說明圍地盤的方式 1. 利用扣條圍地盤，扣條要在線上。 (1)地盤可以分開或是點對點	5 分鐘		
			
2. 以下圍法是不可以的：跑進自己或對手地盤裡；扣條沒有在線上；扣條重疊			
			

二、進行長方形圍地盤活動 1. 將學生分兩組，每組輪流各抽 3 次長寬卡，一次抽兩張，數字大的當長，數字小的當寬，依抽到的邊長數用扣條圍出長方形。 2. 觀察圍出的長方形，紀錄長和寬，討論算出周長和面積後記錄在學習單(一)。面積計算對鋪上紙張。 3. 3 次長寬卡抽完後，再加入 3 張拆除卡(可拆掉對方任一圖形)、3 張保護卡(保護自己的圖形不被拆掉)、3 張移動卡(可移動位置吃掉對方比自己小的圖形)。被拆除或吃掉的圖形在學習單上打叉，最後不可計算進去。 4. 若還是抽到長寬卡，就繼續圍長方形。 5. 時間終止或是沒有地方可以圍長方形，遊戲就結束。 	30 分鐘	學習單一 扣條 邊長 5 公分格子紙 張(全開) 長寬卡 移動卡 拆除卡 保護卡	實作評量
參、綜合活動 一、歸納長方形公式 1. 觀察學習單一自己記錄周長和面積的計算過程，請學生說說看發現什麼？ (1) 長方形周長 = 長$\times$2 + 寬$\times$2 或 = (長 + 寬)$\times$2 (2) 長方形面積 = 長$\times$寬 2. 將歸納寫入學習單中。 ～第一節課結束～	3 分鐘	學習單一	口頭評量

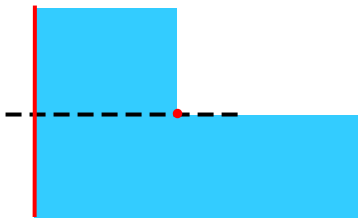
～第二節課開始～ 壹、準備活動 一、發下扣條(1組1個顏色)、邊長5公分格子紙張(全開)，分兩組進行圍地盤活動。 貳、發展活動 一、進行長方形圍地盤活動 1. 將學生分兩組，每組輪流各抽3次周長卡和長寬卡，依抽到的周長數用扣條圍出長方形。 2. 觀察圍出的長方形，紀錄周長和長(寬)，討論算出寬(長)和面積後記錄在學習單(二)。面積計算對鋪上紙張。 3. 3次周長卡和長寬卡抽完後，再加入3張拆除卡(可拆掉對方任一圖形)、3張保護卡(保護自己的圖形不被拆掉)、3張移動卡(可移動位置吃掉對方比自己小的圖形)。被拆除或吃掉的圖形在學習單上打叉，最後不可計算進去。 4. 若還是抽到周長卡和長寬卡，就繼續圍長方形。 5. 時間終止或是沒有地方可以圍正方形，遊戲就結束。 6. 計算面積最大者獲勝 	30 分鐘	學習單二 扣條 邊長 5 公分格子紙張(全開) 周長卡 長寬卡 移動卡 拆除卡 保護卡	實作評量
---	-------	--	------

參、綜合活動 一、歸納正方形公式 1. 觀察學習單二自己記錄長(寬)和面積的計算過程，請學生說說看發現什麼？ (1) 長方形的長(寬) $= \text{周長} \div 2 - \text{寬(長)}$ 或是 $= [\text{周長} - 2 \text{ 寬(長)}] \div 2$ (2) 長方形的面積 $= \text{長} \times \text{寬}$ 2. 將歸納寫入學習單二中。 ～第二節課結束～ ～第三節課開始～	3 分鐘	學習單二	口頭評量
壹、準備活動 一、發下練習單給學生練習 貳、發展活動 一、進行長方形題目練習 1. 練習從長方形長和寬算出周長和面積的應用題。 2. 練習從長方形的周長和長(寬)算出寬(長)和面積的應用題。	20 分鐘	練習單	紙筆評量
參、綜合活動 一、進行個別指導 1. 針對學生錯誤的地方進行個別指導。 ～第三節課結束～	20 分鐘		

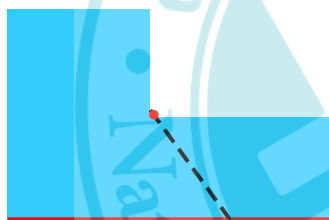
周長與面積補救教學教案(四)

單元名稱	拆解高手	教材來源	自編
教學對象	國小五年級學生	時間	120 分鐘(三節課)
單元目標	1. 能透過拆解方式進行複合圖形面積計算。		
具體目標	1-1 能正確將複合圖形拆解成個別正方形或長方形。 1-2 能找到拆解後正方形邊長或長方形的長和寬來計算面積。 1-3 能將正確的將計算完的正方形或長方形面積進行合併計算。		
教學資源	學習單(一)、學習單(A)~(F)共 6 張、拆解圖形(學生剪貼用)、剪刀、膠水		
教學活動			
教學流程	時間	教學資源	評量方式
壹、準備活動 一、發下拆解高手學習單(一)，討論學習單內的圖形是否能直接計算，若無法計算，可以透過什麼方式來計算？(切割或填補後扣除)	5 分鐘	拆解高手學習單一	口頭評量
貳、發展活動 一、教師說明拆解方式(剪開方式) 1. 只能拆解成長方形或正方形，拆解的線段與圖形的邊為垂直或平行線段。 2. 討論 3 種切割方式的可行性。 第一種：點到邊(邊到點) 第二種：點到點 第三種：邊到邊	15 分鐘		

(1)第一種：點到邊(邊到點)可行^{可行}的拆解方式(虛線為剪刀剪開的線)

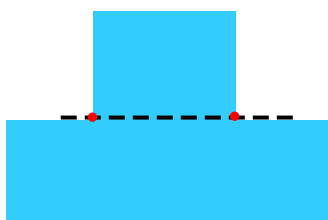


(2)第二種：點到邊(邊到點)不可行^{不可行}的拆解方式(虛線為剪刀剪開的線)

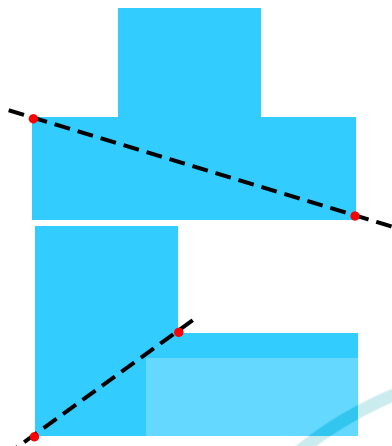


不可行的原因：(1)拆解的線段與圖形的邊為不為垂直或平行線段(2)拆解後非正方形或長方形

(3)第二種：點到點可行^{可行}的拆解方式(虛線為剪刀剪開的線)

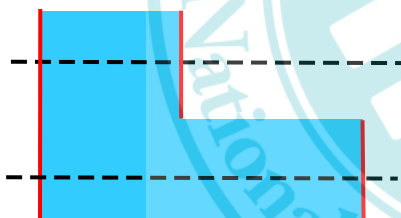


(4)第二種：點到點不可行的拆解方式(虛線為剪刀剪開的線)



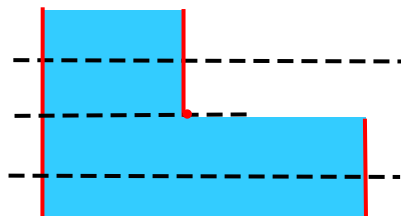
不可行的原因：(1)拆解的線段與圖形的邊為不為垂直或平行線段(2)拆解後非正方形或長方形

(5)第三種：邊到邊不可行的拆解方式(虛線為剪刀剪開的線)



不可行的原因：(1)拆解後的圖形並非都是正方形或長方形

(6)不建議的拆解法：邊到邊+點到邊(會增加複雜度)



不建議的原因：(1)正方形或長方形的數量越少越方便計算

二、進行圖形拆解活動 1. 依上列方式將圖形拆解成長方形或正方形。 2. 確認拆解無誤後進行編號。 3. 找出拆解下來正方形(長方形)的邊長(長和寬)。可將拆解下來的圖形，透過移動的方式找到對應邊長的長度。 4. 將拆解後的正方形(長方形)黏在學習單上 5. 標示邊長或長寬的長度。 6. 依照編號計算出面積後，進行加總算出全部的面積。 7. 同一個圖形嘗試不同的拆解方式。	50 分鐘	學習單一 至六 剪刀 膠水 拆解圖形 (A)-(F)	實作評量
參、綜合活動 一、討論 1. 在每個圖形完成後，進行討論(共六個圖形) 2. 說說看，圖形中，哪一種拆解方法你比較能理解？為什麼？ 3. 如果這些方法你都能理解，找找看哪一種方法比較快速又簡單？ 二、完成圖形 A 後，圖形 B 依照(二)(三)步驟完成，依此類推至圖形 F。(共六個圖形) ~第一、二節結束~	10 分鐘		口頭評量

～第三節課開始～ 壹、準備活動 一、發下練習單給學生練習 貳、發展活動 一、進行複合圖形題目練習 1. 將複合圖形切割成正方形或長方形。 2. 計算切割後長方形或正方形的面積。 3. 將算出長方形或正方形的面積進行加總。 參、綜合活動 一、進行個別指導 1. 針對學生錯誤的地方進行個別指導。 ～第三節課結束～	20 分鐘 20 分鐘	練習單	紙筆評量
---	---------------------------	------------	-------------





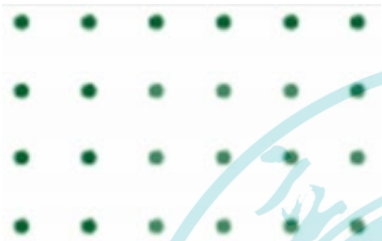
附錄六 周長與面積補救教學學習單

活動一 「周長與面積」學習單(一)-四連塊

姓名：

說明：用 4 個正方形紙卡排成一個圖形，依照下列步驟把圖形畫在學習單上。

1. 用黃色彩色筆塗滿這個圖形，算一算有幾格，記錄在面積的空格中。
2. 用紅色彩色筆描出這個圖形的周界，算一算有多長，記錄在周長的空格中。
3. 再排出另一個圖形，直到沒有圖形為止。

圖形	面積(格子數)	周長(周界的長度)
	()平方公分	()公分
	()平方公分	()公分
	()平方公分	()公分
	()平方公分	()公分
	()平方公分	()公分

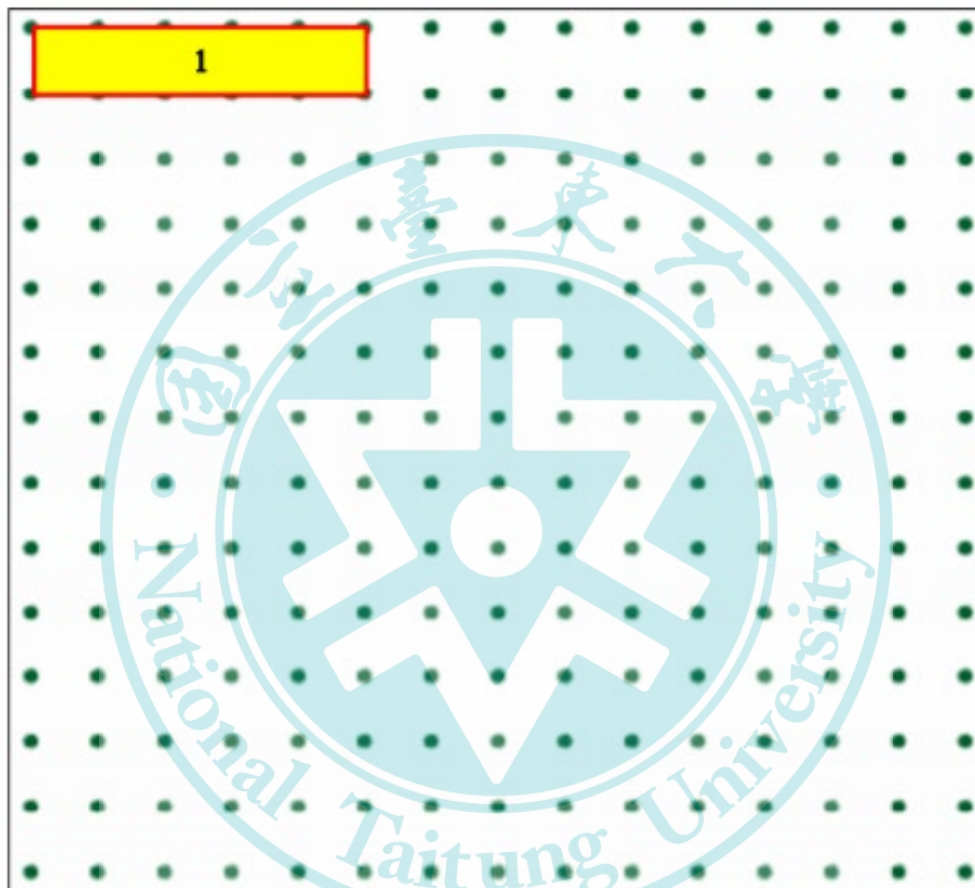
資料來源：李孟柔教師

活動一 「周長與面積」學習單(二)-五連塊

姓名：

說明：用 5 個正方形紙卡排成一個圖形，依照下列步驟把圖形畫在學習單上。

1. 用黃色彩色筆塗滿這個圖形，算一算有幾格，記錄在面積的空格中。
2. 用紅色彩色筆描出這個圖形的周界，算一算有多長，記錄在周長的空格中。
3. 再排出另一個圖形，直到沒有圖形為止。



編號	面積(格子數)	周長(周界的長度)	編號	面積(格子數)	周長(周界的長度)
1	平方公分	公分	7	平方公分	公分
2	平方公分	公分	8	平方公分	公分
3	平方公分	公分	9	平方公分	公分
4	平方公分	公分	10	平方公分	公分
5	平方公分	公分	11	平方公分	公分
6	平方公分	公分	12	平方公分	公分

資料來源：李孟柔教師

活動一 「周長與面積」學習單(三)

姓名：

觀察你繪製的四連塊及五連塊學習單中的圖形，請你想想下列問題

1. 這些圖形的「面積」在哪裡？

2. 這些圖形的「周長」在哪裡？

3. 說說看，你還發現了什麼？



活動二 「圍地盤(一)-正方形」學習單(一) 姓名：

編號	寫出邊長數字	地盤的周長 (寫出計算過程)	地盤的面積 (寫出計算過程)	自己 確認	隊員 確認
		()條	()塊		
		()條	()塊		
		()條	()塊		
		()條	()塊		
		()條	()塊		
		()條	()塊		
地盤總塊數()塊		◎觀察上方表格，我們可以知道： 正方形的(1)周長＝ _____ (2)面積＝ _____			

活動二 「圍地盤(一)-正方形」學習單(二) 姓名：

A組 正方形 編號	周長	邊長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
B組 正方形 編號	周長	邊長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
	公分	()公分	()平方公分
A組地盤總數()平方公分 B組地盤總數()平方公分 ()組獲勝		◎觀察上方表格，我們可以知道： 正方形的(1) 邊長＝ <u>周長</u> (2) 面積＝	

活動三 「圍地盤(二)-長方形」學習單(一) 姓名：

A組 長方形 編號	長和寬	周長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
B組 長方形 編號	長和寬	周長 (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
	長()公分		
	寬()公分	()公分	()平方公分
A組地盤總數()平方公分 B組地盤總數()平方公分 ()組獲勝		◎觀察上方表格，我們可以知道： 長方形的(1) 周長＝ (2) 面積＝	

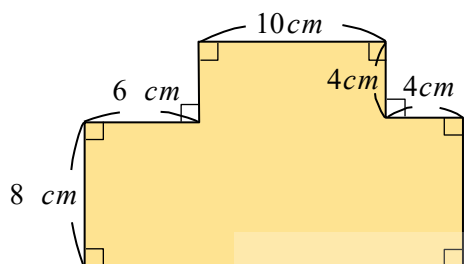
活動三 「圍地盤(二)-長方形」學習單(二) 姓名：

A組 長方形 編號	周長和長(寬)	寬(長) (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
B組 長方形 編號	周長和長(寬)	寬(長) (寫出計算過程)	面積 (寫出計算過程)
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
	周長()公分		
	長(寬)()公分	()公分	()平方公分
A組地盤總數()平方公分 B組地盤總數()平方公分 ()組獲勝		◎觀察上方表格，我們可以知道： 長方形的(1) 寬(長)= _____ (2) 面積= _____	

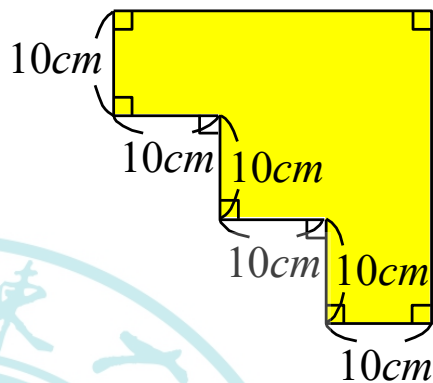
活動四 「拆解高手」學習單(一) 姓名：

下面有 6 個圖形，想想看他們可以直接計算出來嗎？如果不行，可以怎麼做呢？

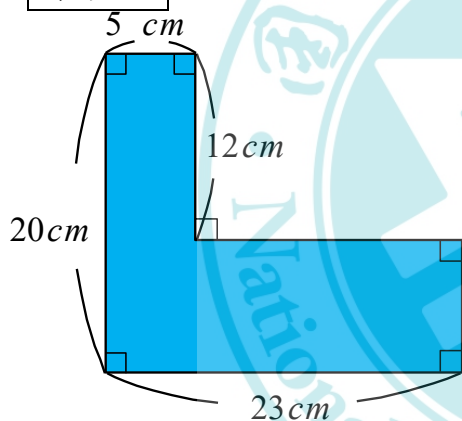
圖形 A



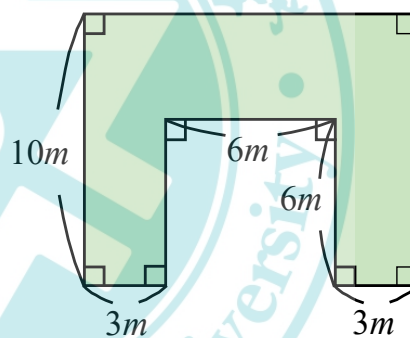
圖形 B



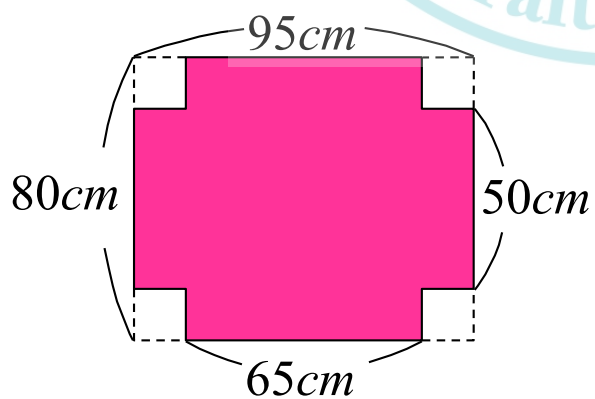
圖形 C



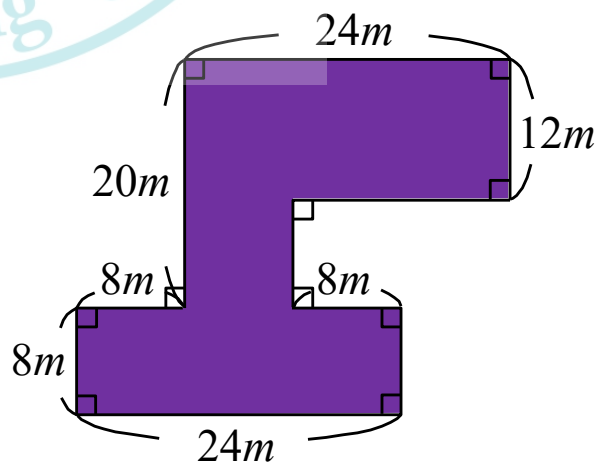
圖形 D



圖形 E

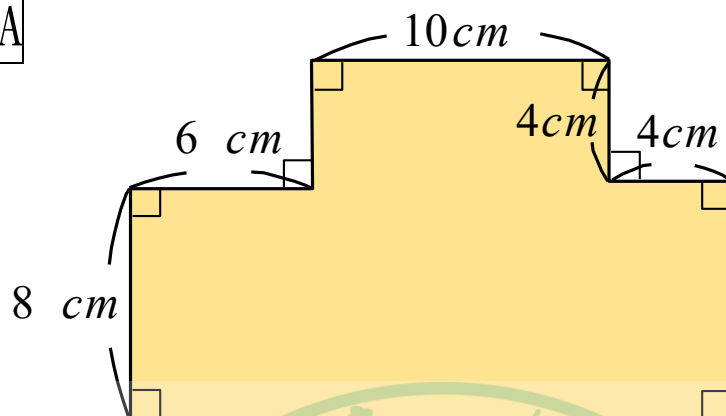


圖形 F



活動四 「拆解高手」學習單(A) 姓名：

圖形 A



方法一

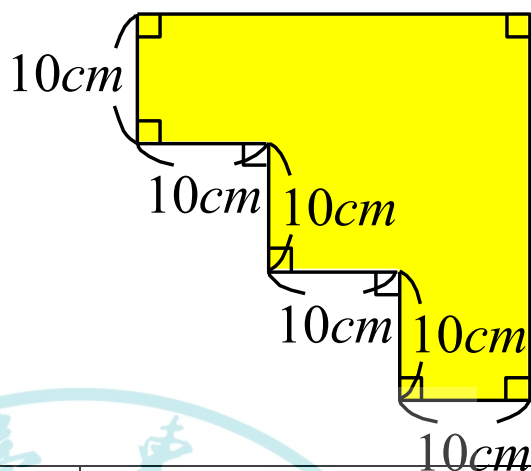
方法二

☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，
原因是_____

活動四 「拆解高手」學習單(B) 姓名：

圖形 B



方法一	方法二
方法三	方法四

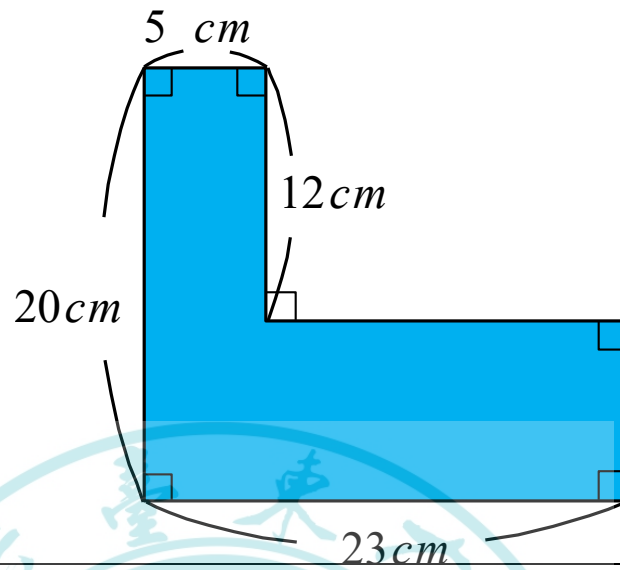
☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，
原因是_____

活動四 「拆解高手」學習單(C)

姓名：

圖形 C



方法一

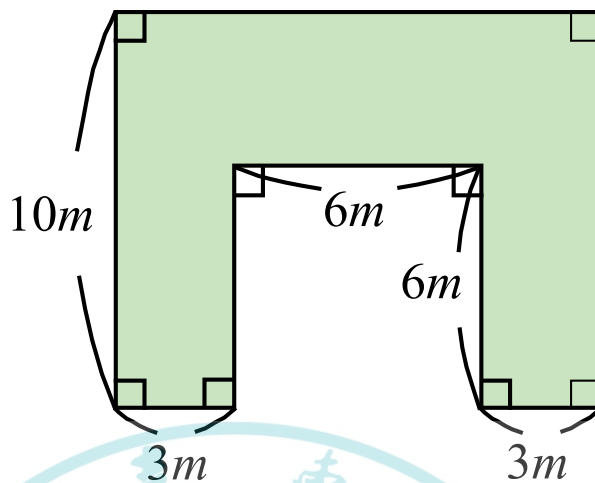
方法二

☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，原因是_____

活動四 「拆解高手」學習單(D) 姓名：

圖形 D



方法一

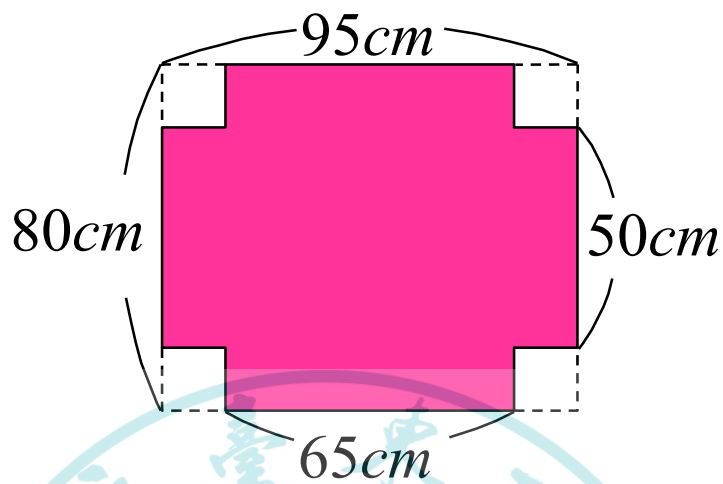
方法二

☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，原因是_____

活動四 「拆解高手」學習單(E) 姓名：

圖形 E



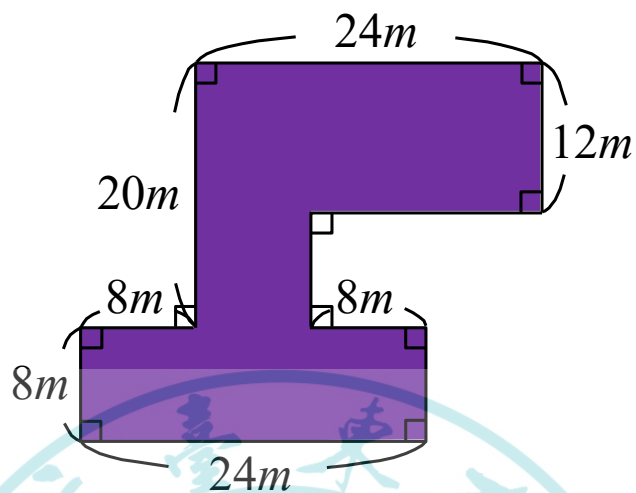
方法一	方法二
方法三	方法四

☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，原因是_____

活動四 「拆解高手」學習單(F) 姓名：

圖形 F



方法一	方法二
方法三	方法四

☐ 我比較能理解方法()的拆解方式，原因是_____

☐ 這些方法我都能理解，我覺得用方法()的拆解方式，比較快速又簡單，原因是_____

附錄七 周長與面積補救教學練習單

活動一 「周長與面積」練習單

姓名：

(一) 1. 找出有周長(周界)的圖形，並用紅筆描出圖形的周長(周界)。

2. 將圖形分類好貼進框框中。

具有周長(周界)		<u>不</u> 具有周長(周界)	
1.	4.	1.	4.
2.	5.	2.	5.
3.	6.	3.	6.

▲觀察你找出具有周長的圖形，他們有什麼相同的地方？

▲觀察你找出不具有周長的圖形，他們有什麼相同的地方？

(二) 1. 找出有面積的圖形，並用黃筆畫出這個圖形的面積。

2. 將圖形分類好貼進框框中。

具有面積		<u>不</u> 具有面積	
1.	4.	1.	4.
2.	5.	2.	5.
3.	6.	3.	6.

▲觀察你找出具有面積的圖形，他們有什麼相同的地方？

▲觀察你找出不具有面積的圖形，他們有什麼相同的地方？

◎觀察上面具有周長和具有面積的圖形，你發現什麼？

活動二 「圍地盤(一)-正方形」練習單

姓名：：

1. 有一個邊長 10 公分的正方形，這個正方形的 (1)周長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 1.
2. 有一個邊長 20 公分的正方形，這個正方形的 (1)周長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 2.
3. 有一個周長 60 公分的正方形，這個正方形的 (1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 3.
4. 有一個周長 80 公分的正方形，這個正方形的 面積是多少平方公分？	訂正 4.
5. 姐姐拿了一條長 100 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的(1)邊長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 5.
6. 爸爸拿了一條長 120 公分的繩子圍出一個正方形，這個 正方形的面積是多少平方公分？	訂正 6.

活動三 「圍地盤(二)-長方形」練習單

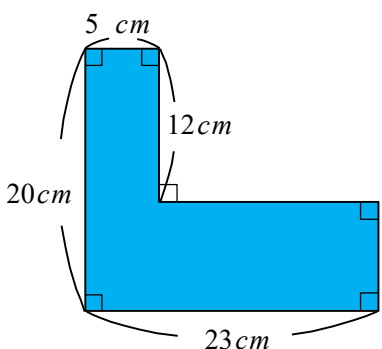
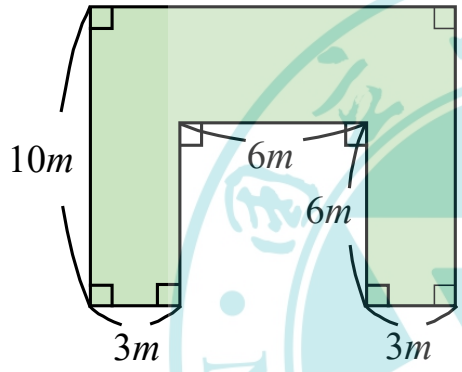
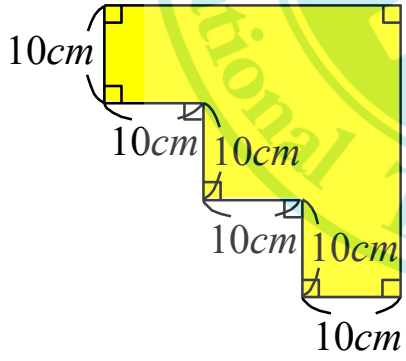
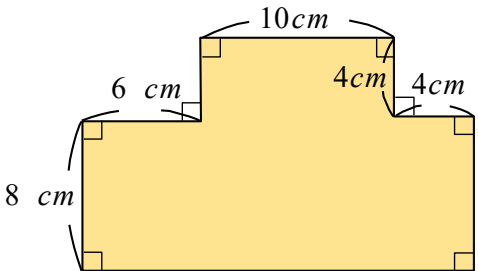
姓名：：

1. 有一個長 20 公分，寬 15 公分的長方形，這個長方形的 (1)周長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 1.
2. 有一個長 50 公分，寬 30 公分的長方形，這個長方形的 (1)周長是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 2.
3. 長方形桌面為 600 平方公分，長是 40 公分，這個長方形的 (1)寬是多少公分？(2)周長是多少平方公分？	訂正 3.
4. 長方形的面積為 1000 平方公分，寬是 25 公分，這個長方形的 (1)長是多少公分？(2)周長多少公分？	訂正 4.
5. 有一個長方形的桌墊，周長是 200 公分，其中長是 80 公分， 這個長方形桌墊的(1)寬是多少公分？(2)面積是多少平方公分？	訂正 5.
6. 有一個長方形的紙張，周長是 50 公分，其中寬是 5 公分， 這個長方形紙張的面積是多少平方公分？	訂正 6.

活動四 「拆解高手」練習單

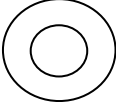
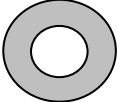
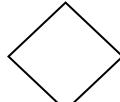
姓名：：

◎請算出下列圖形的面積

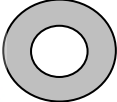
1. 	訂正 1.
2. 	訂正 2.
3. 	訂正 3.
4. 	訂正 4.

活動一 「周長與面積」練習單 附件一

(周長要分類的圖形)

A. 	B. 	C. 	D. 	E. 
F. 	G. 	H. 	I. 	J. 

(面積要分類的圖形)

A. 	B. 	C. 	D. 	E. 
F. 	G. 	H. 	I. 	J. 

活動二 「圍地盤(一)-正方形」附件一

邊長卡

邊長 1	邊長 2
邊長 3	邊長 4
邊長 5	邊長 6

活動二 「圍地盤(一)-正方形」附件二

拆除卡、保護卡

拆除	保護
拆除	保護
拆除	保護

活動二 「圍地盤(一)-正方形」 附件三

移動卡

上下 移動	左右 移動
上下 移動	左右 移動
上下 移動	左右 移動

活動二 「圍地盤(一)-正方形」附件四

周長卡

周長 120 公分	周長 100 公分
周長 80 公分	周長 60 公分
周長 40 公分	周長 20 公分

活動三 「圍地盤(二)-長方形」附件一

長卡

長 35 公分	長 30 公分
長 25 公分	長 20 公分
長 15 公分	長 10 公分

活動三 「圍地盤(二)-長方形」附件二

寬卡

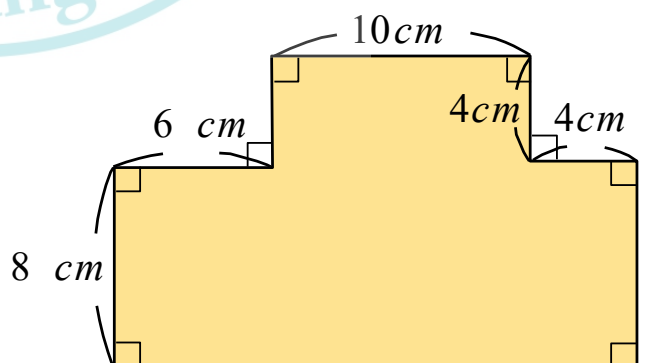
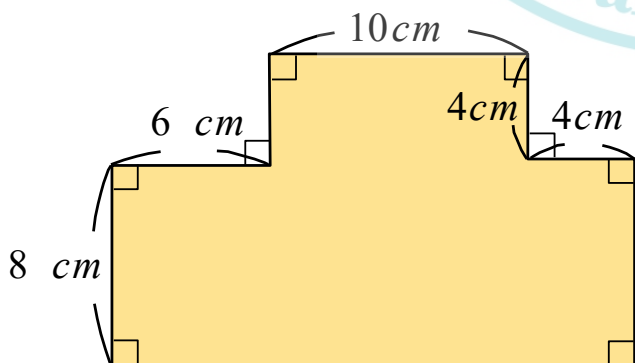
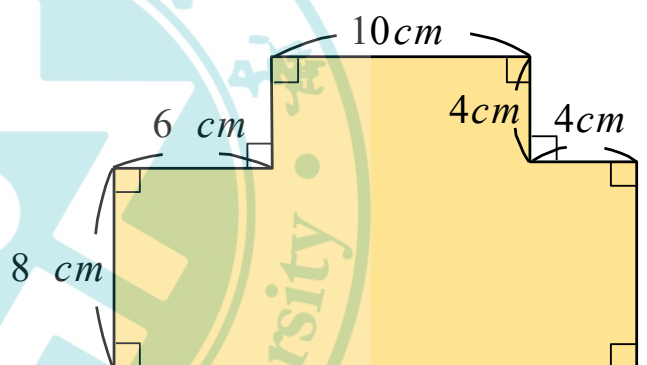
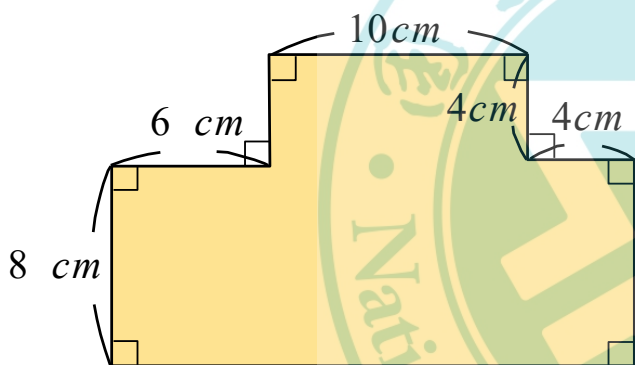
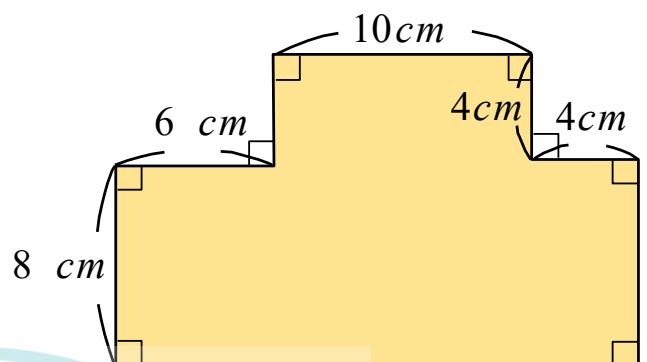
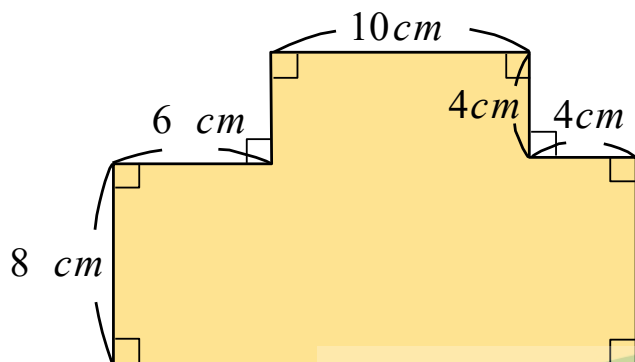
寬 35 公分	寬 30 公分
寬 25 公分	寬 20 公分
寬 15 公分	寬 10 公分

活動三 「圍地盤(二)-長方形」附件三

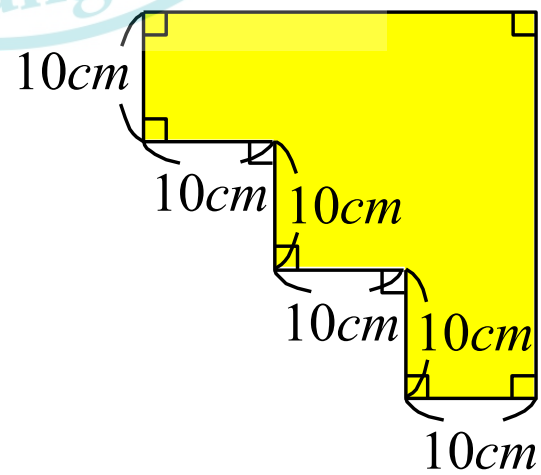
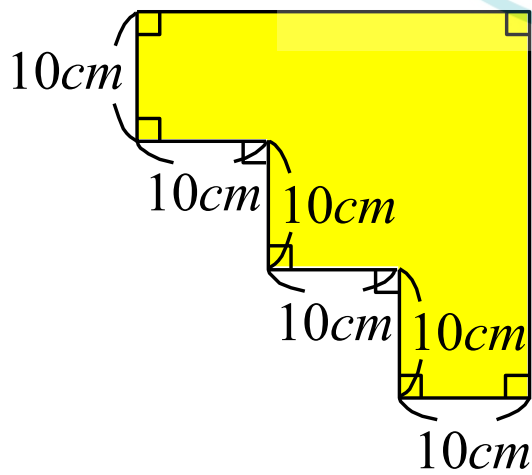
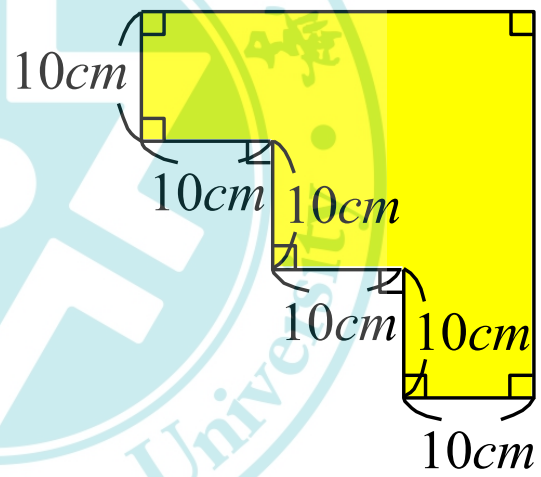
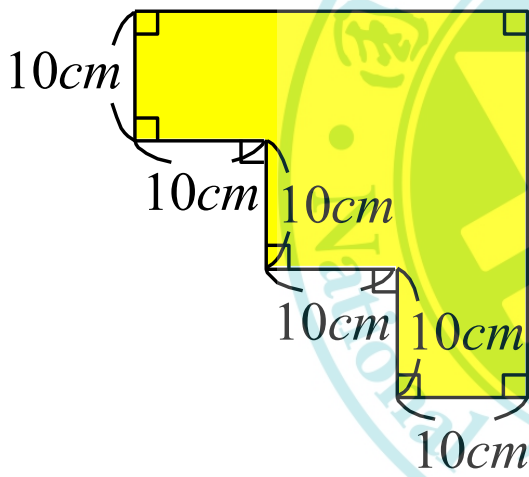
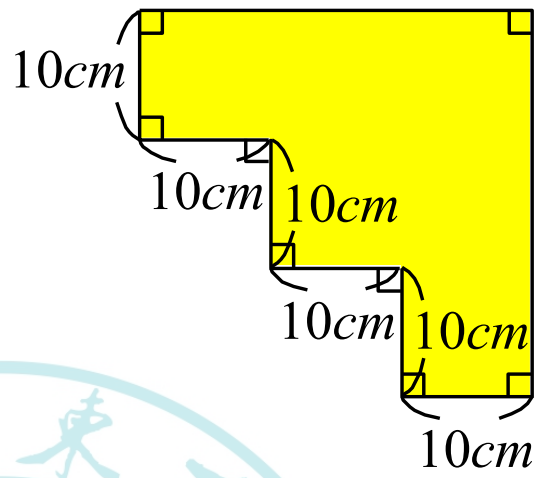
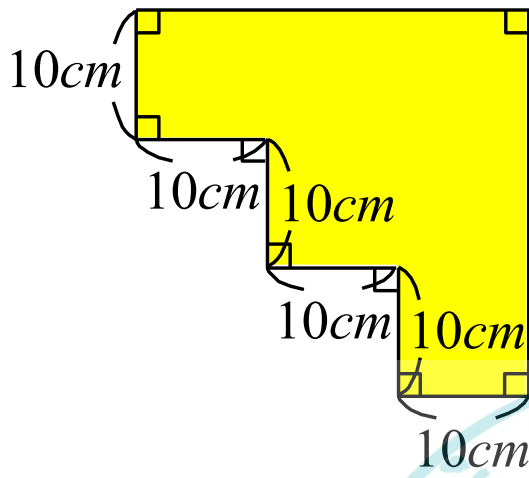
周長卡

周長 120 公分	周長 100 公分
周長 80 公分	周長 60 公分
周長 40 公分	周長 20 公分

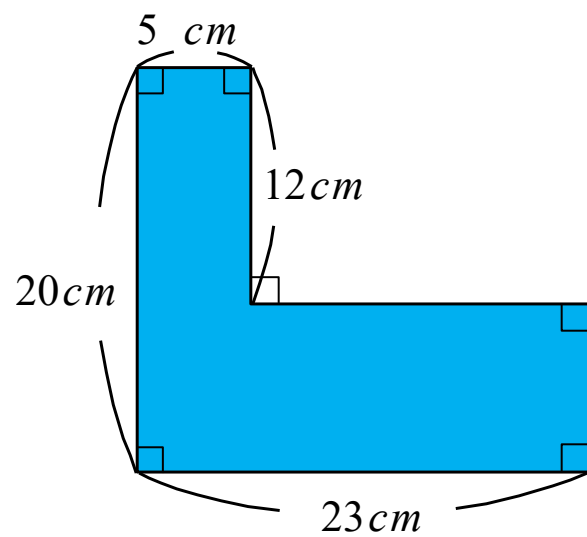
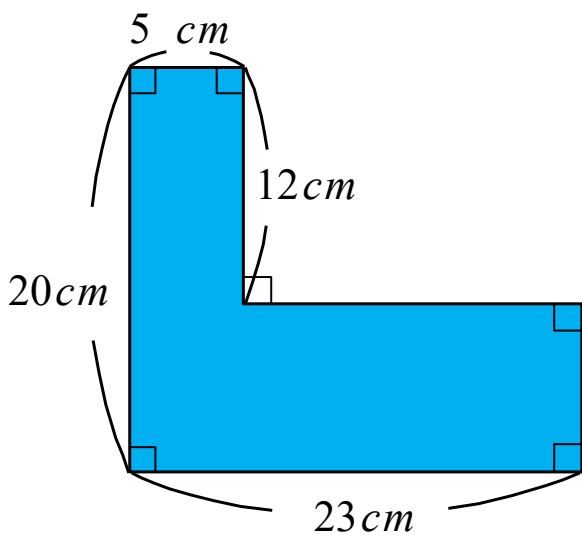
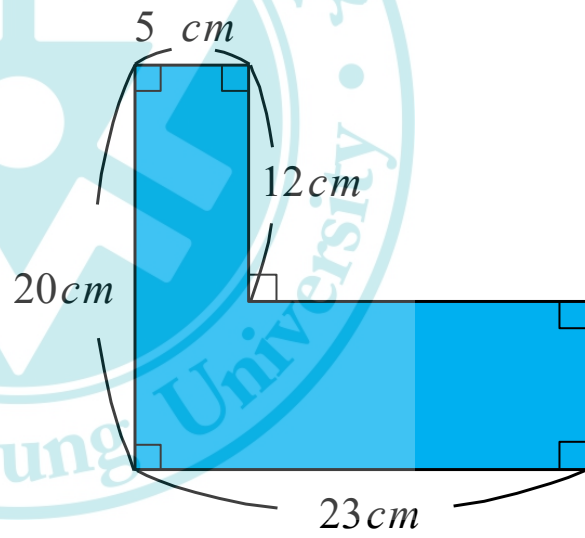
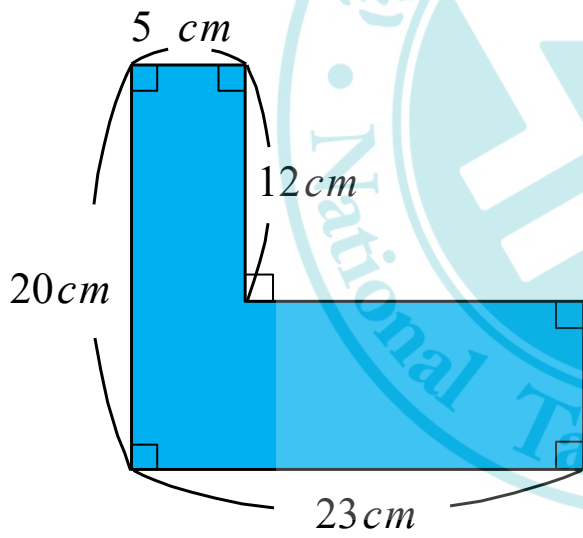
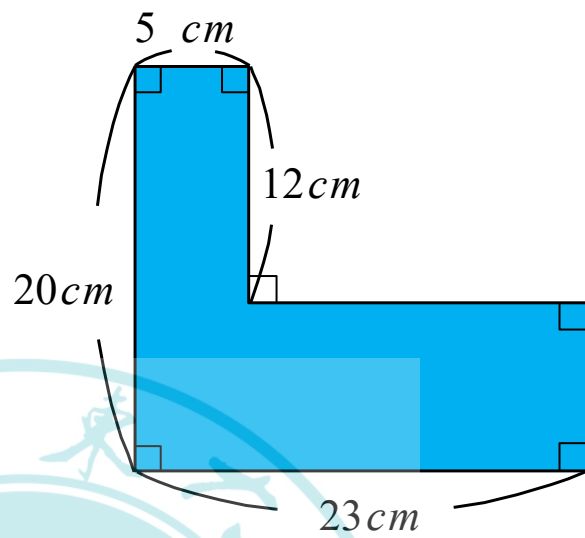
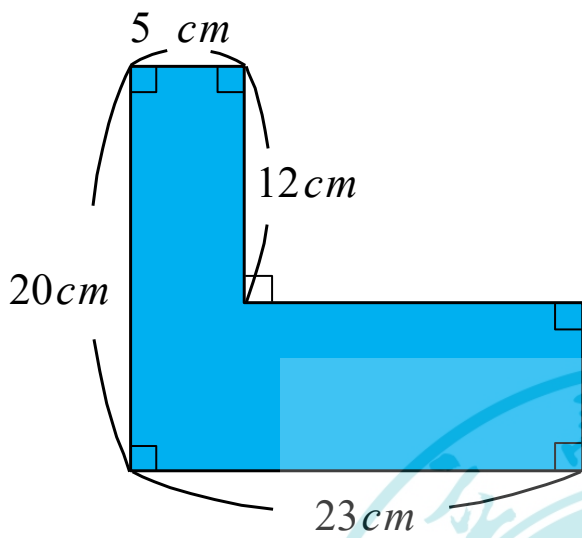
活動四 「拆解高手」附件一



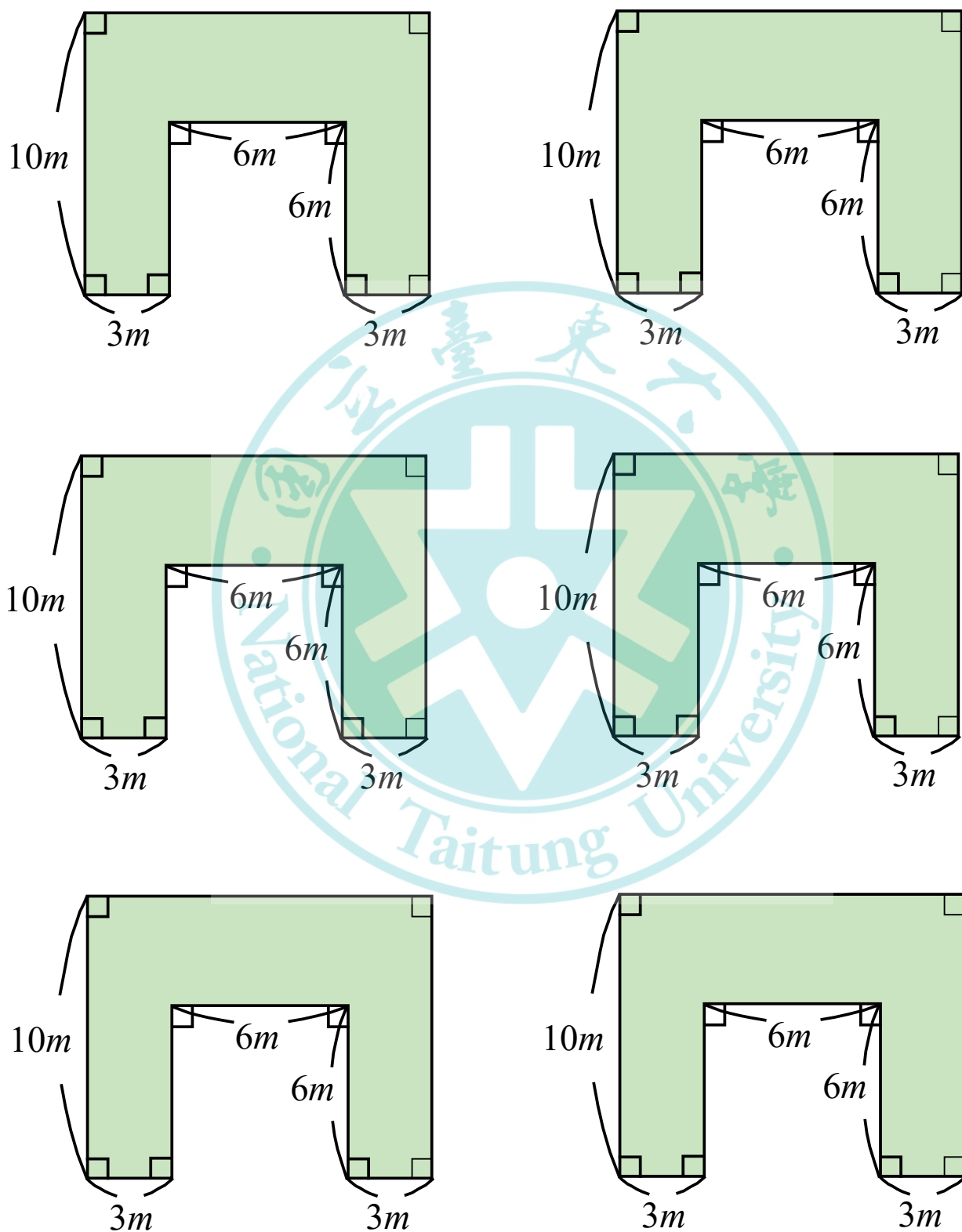
活動四 「拆解高手」附件二



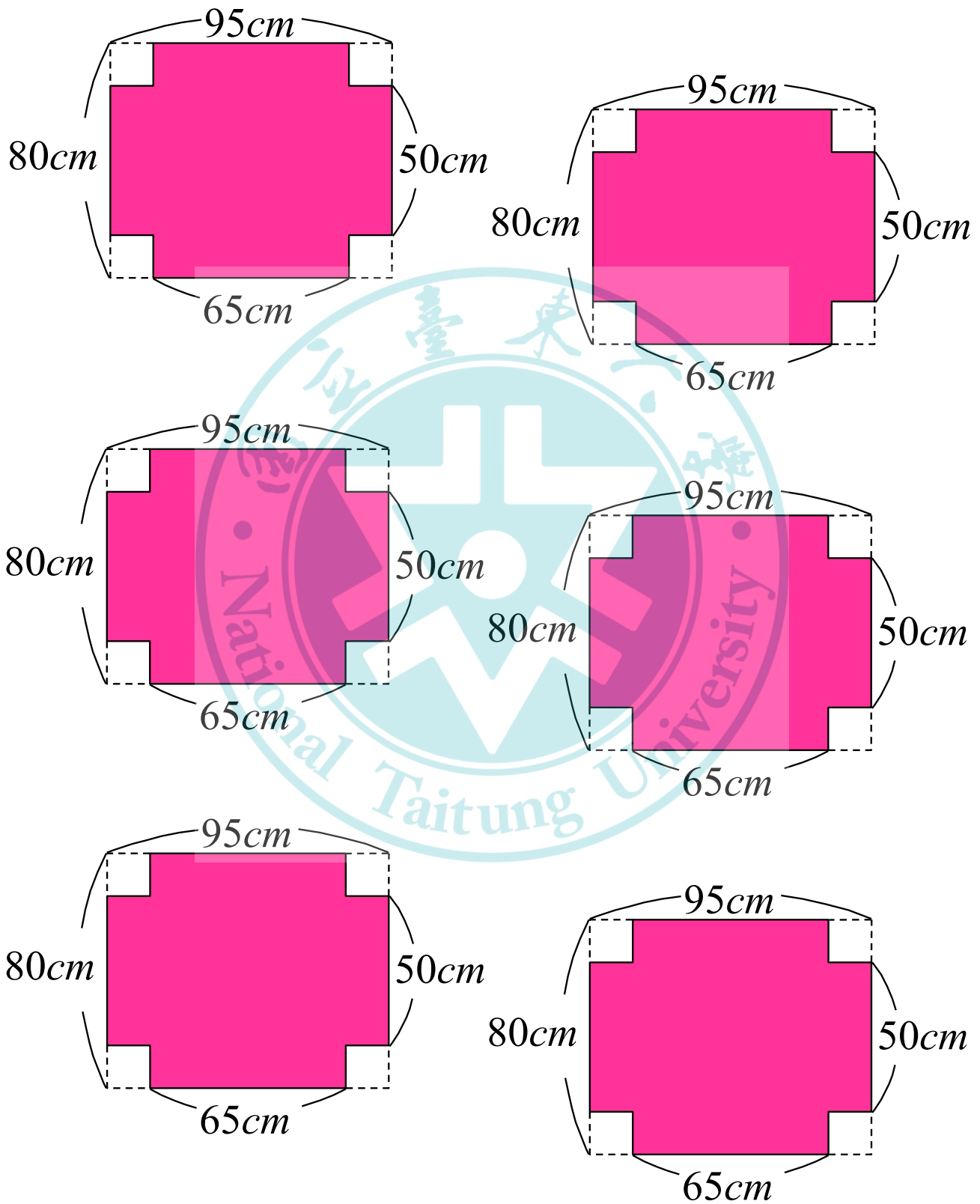
活動四 「拆解高手」附件三



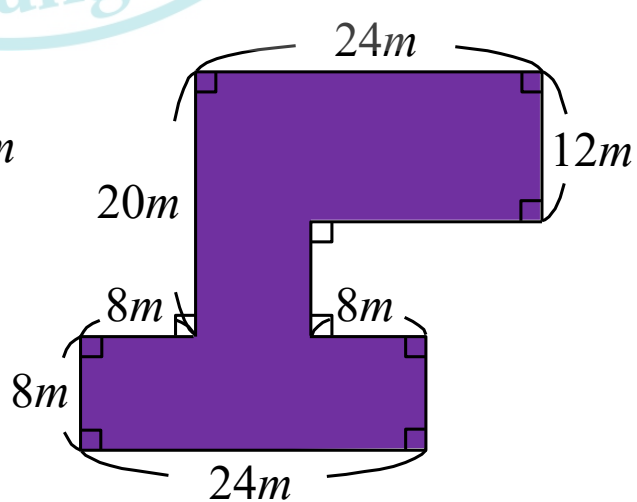
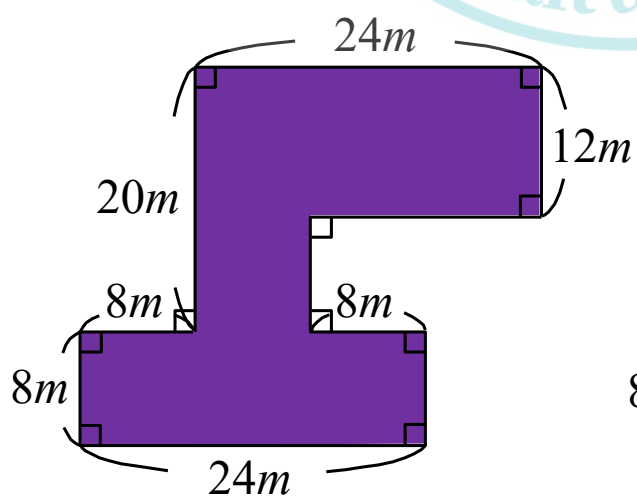
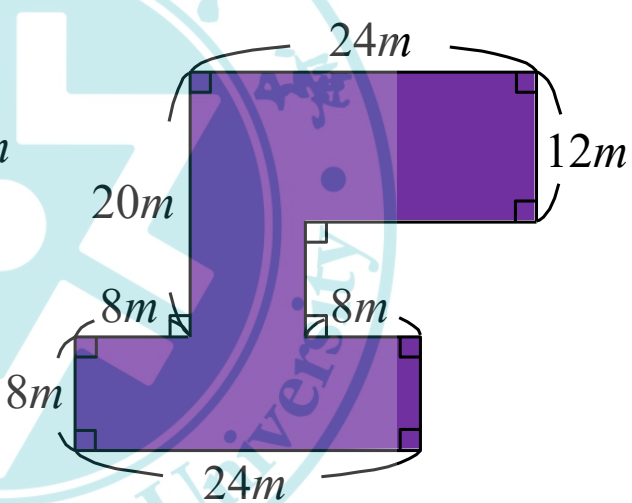
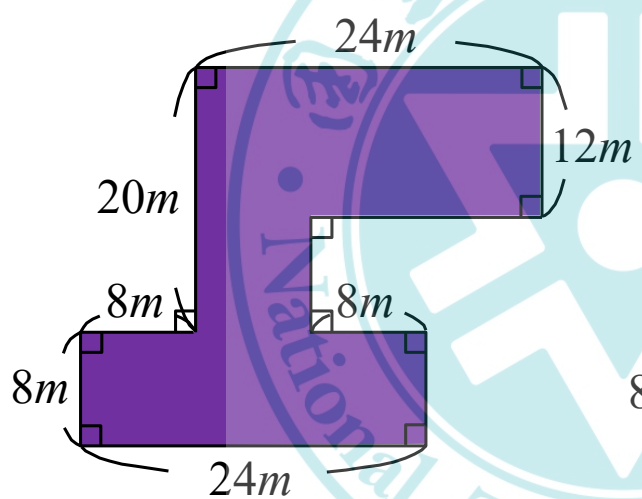
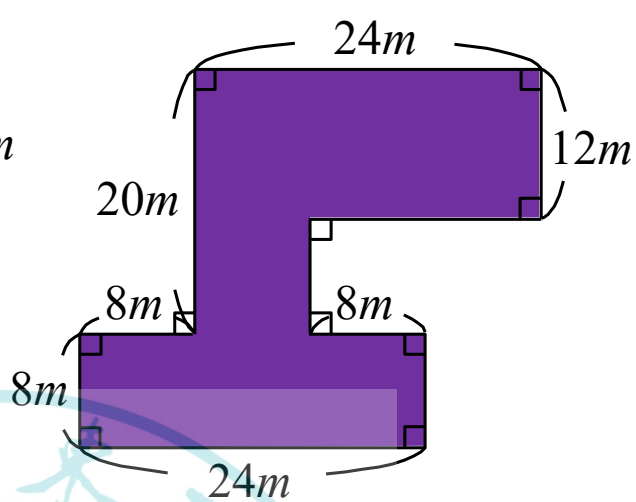
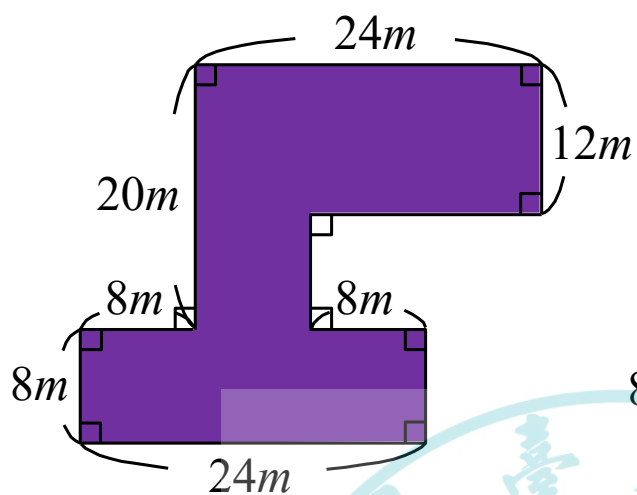
活動四 「拆解高手」附件四



活動四 「拆解高手」附件五



活動四 「拆解高手」附件六



附錄九 參與學童家長同意書

參與學童家長同意書

親愛的家長您好！

我是佩芳老師，目前就讀國立臺東大學課程與教學碩士在職專班。為了增進學童「周長與面積」能力以及學習成效，將透過一系列「數學奠基活動」融入教學，時間為每星期四、五 12:40~13:20，期望透過此教學活動提高學童在幾何圖形上的學習成效。在徵求班級導師的同意下，也希望您能同意讓孩子參與此次教學活動。

為了讓教學趨於完善，過程中需記錄學生進行活動時的情形，活動中將使用錄影及拍照的方式記錄教學活動。並請家長們放心，本教學研究中的資料均會妥善處理，為保護學生個資，學校名稱及學生姓名均是匿名化的方式呈現，而過程中的影像檔案、學生作品及評量等資料，亦將嚴密保管，僅供學術研究使用。

如果您同意您的孩子參與本項課程研究，敬請您在參與學童家長同意書上簽名，若您對本研究有任何疑惑或不清楚的地方，歡迎您隨時與我聯絡，我將進一步為您解釋、說明。

感謝您的協助！

敬祝

平安喜樂！

指導教授：國立臺東大學 教育學系 鄭承昌博士
研究生：國立臺東大學 教育學系 課程與教學碩士在職專班
蔡佩芳敬上

參與學童家長同意書

學童基本資料：_____年_____班 姓名：_____

以下選項請勾選：

- ☐ 我同意讓本人子女參與此次的教學研究活動並同意研究過程中錄影、拍照及實施必要的評量。
- ☐ 因有_____因素，不方便讓本人子女參與。

家長簽名：_____