



行政院科技部原住民族科學與數學教育第三期期終精簡報告

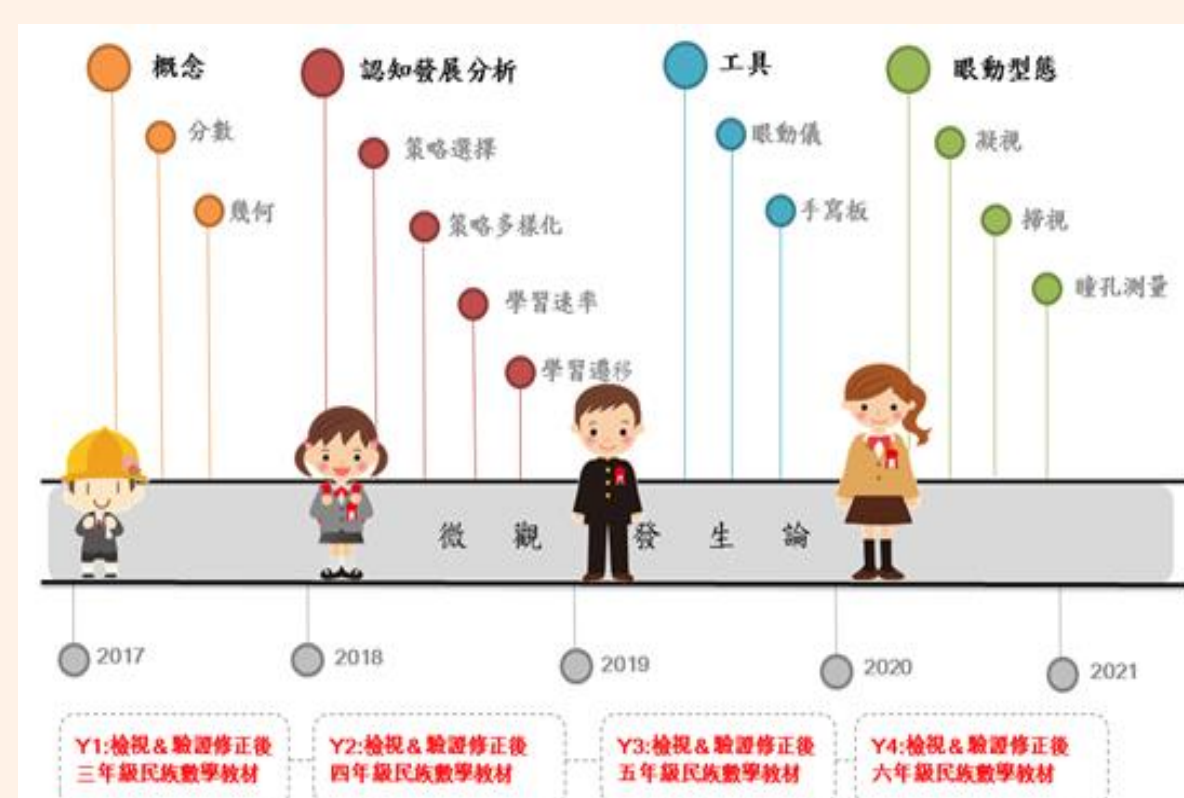
檢視原住民族學生閱讀民族數學取向數學教材並同時以
微觀發展論設計探究原住民族學生數學認知發展：來自眼動型態的分析(D5)

執行機構及系所：國立嘉義大學幼兒教育學系

計畫主持人：賴孟龍 計畫參與人員：張晉瑋 簡琬融 洪愷翎 許綾芸 王竹均

計畫架構

長期追蹤原住民族學生的分數概念發展歷程，以及檢視在民族數學教材的閱讀行為(注意力分布與掃視歷程)。



研究目的

研究一：檢視鄒族學生三到六年級分數概念的理解層次

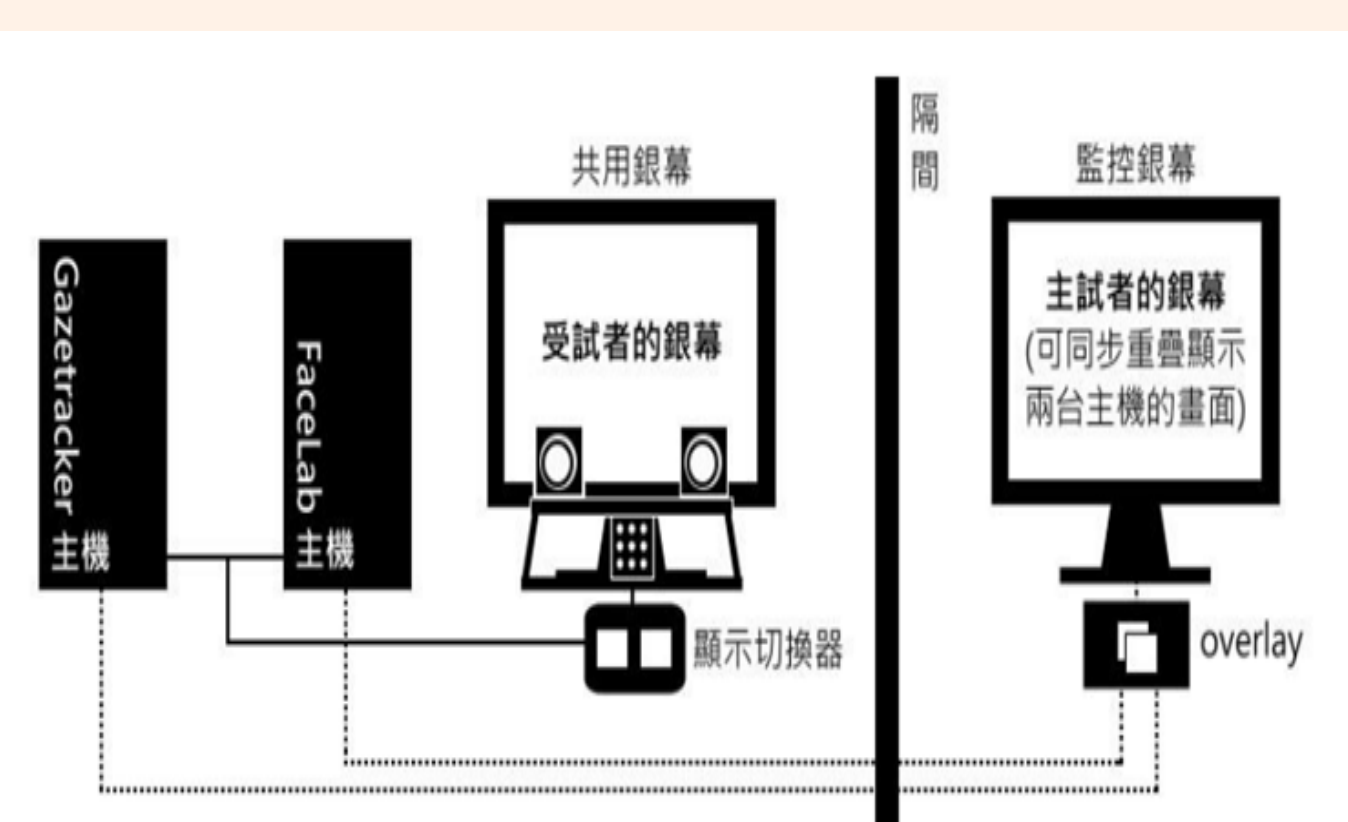
研究二：以眼動型態檢視排灣族學生在文化融入數學教材科閱讀行為與解題歷程。

第一年與第二年主要的研究場域在阿里山樂野部落(鄒族)，以眼動型態探究鄒族學生分數概念認知發展；
第三年與第四年主要的研究場域在臺東土坂部落(排灣族)，以眼動型態檢視排灣族學生在民族數學取向教材的閱讀與解題行為。

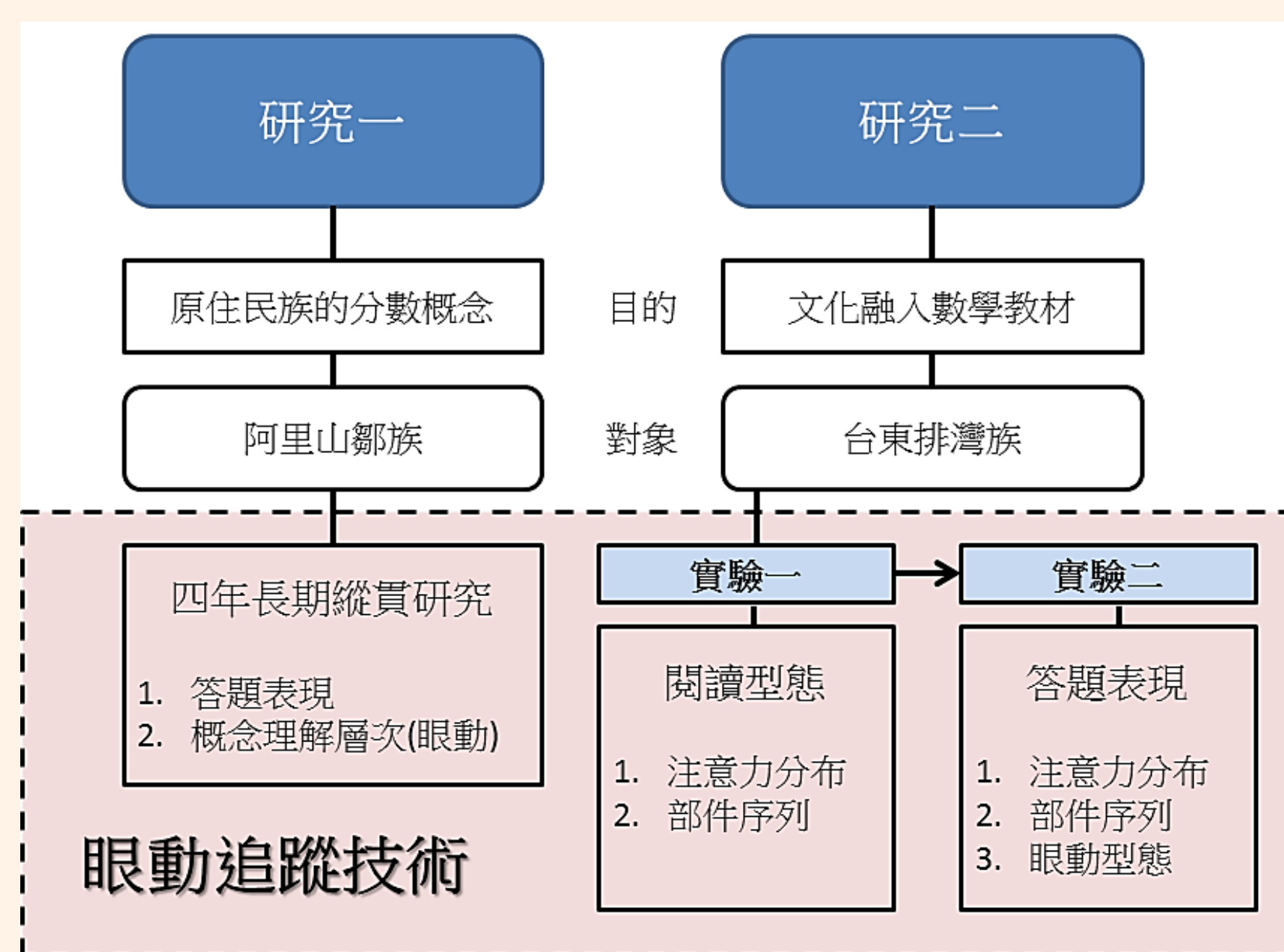
研究工具與平台

faceLAB
Gazetracker
Wacom bamboo

眼動儀
眼動數據分析軟體
繪圖手寫板

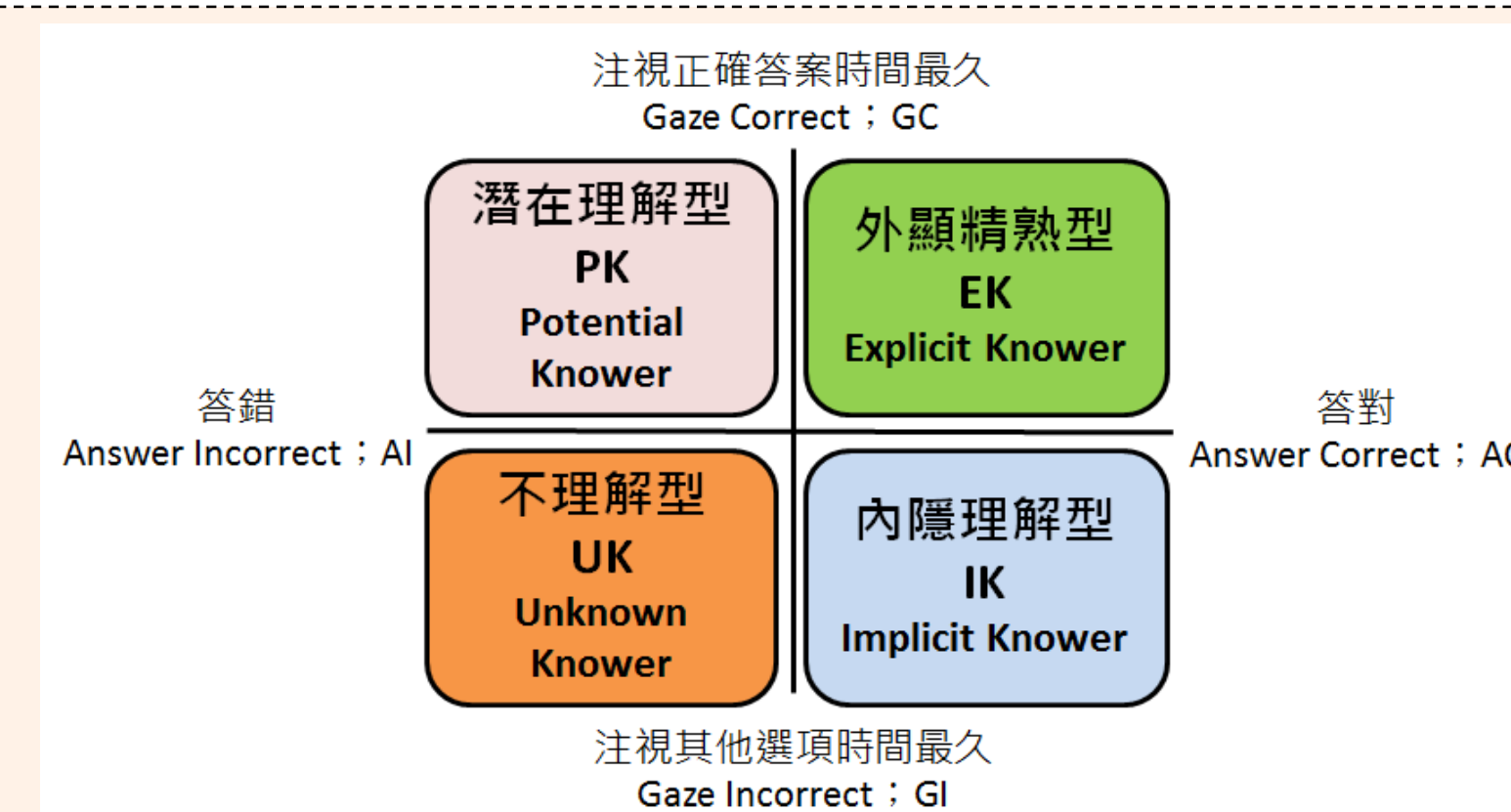


研究架構圖



概念理解層次

概念理解層次=答題正確與否+凝視時間

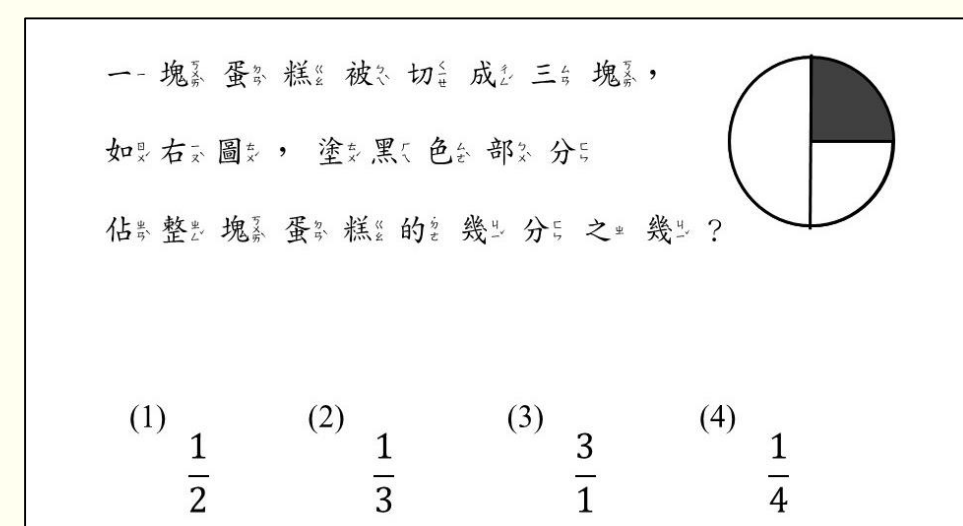


外顯精熟(EK)：答對且凝視正確答案
內隱理解(IK)：答對但凝視錯誤答案
潛在發展(PK)：答錯但凝視正確答案
尚未理解(UK)：答錯且凝視錯誤答案

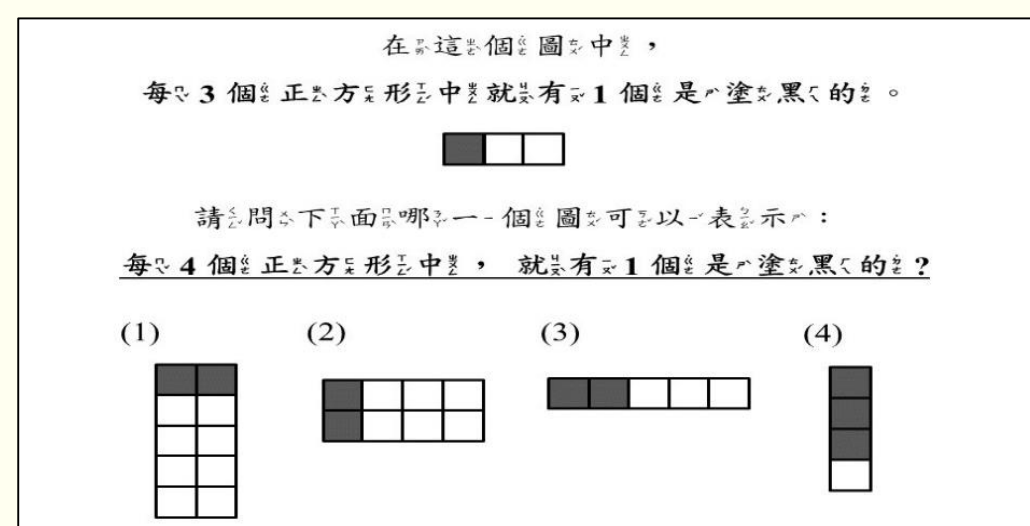
研究一 鄒族學生三到六年級的分數概念發展

研究對象：阿里山國民中小學 7位鄒族三年級學童(目前六年級)

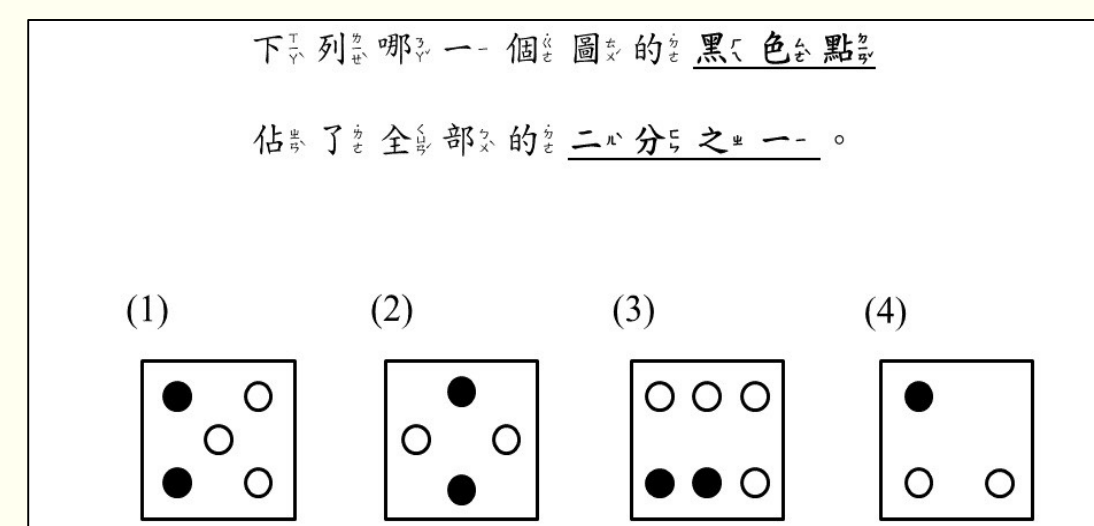
研究材料：國際數學與科學成就趨勢調查(PISA/TIMSS)標準化試題分數核心概念：等分概念、部分整體、等值概念



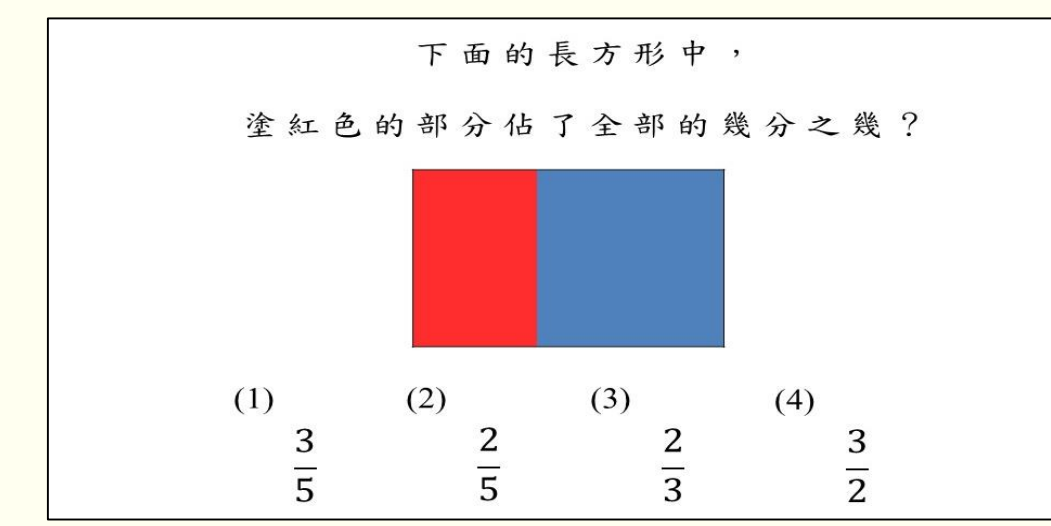
等分概念



等值概念

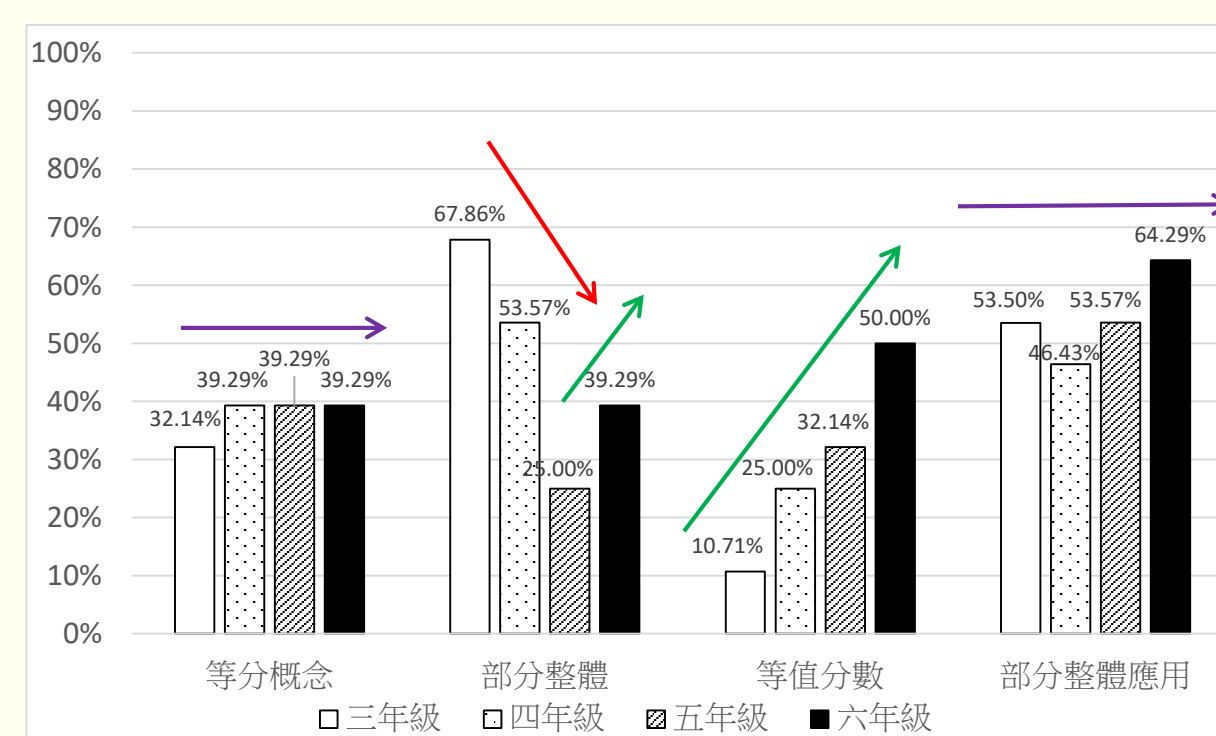


部分整體概念(離散量)



部分整體概念(連續量)

研究結果與討論

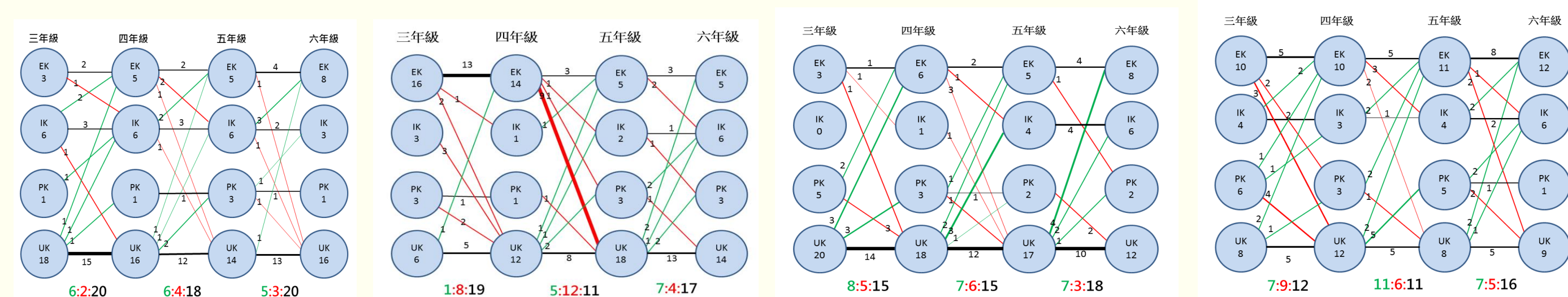


全體學生答對率

	等分概念	部分整體	等值分數	部分整體應用
三年級	32.14%	67.86%	10.71%	53.50%
四年級	39.29%	53.57%	25.00%	46.43%
五年級	39.29%	25.00%	32.14%	53.57%
六年級	39.29%	39.29%	50.00%	64.29%

學生四年來的平均答對率

全體學生分數核心概念逐年逐題認知理解變化趨勢圖



等分概念

部分整體

等值分數

部分整體應用

- 等分概念逐年有些微的進步
- 部分整體應用題型在五年級時快速成長
- 部分整體概念在四、五年級時退步最嚴重
- 等值分數概念逐年持續進步，且國小六年級間快速成長

綠色：進步
紅色：退步
黑色：無變化

研究二

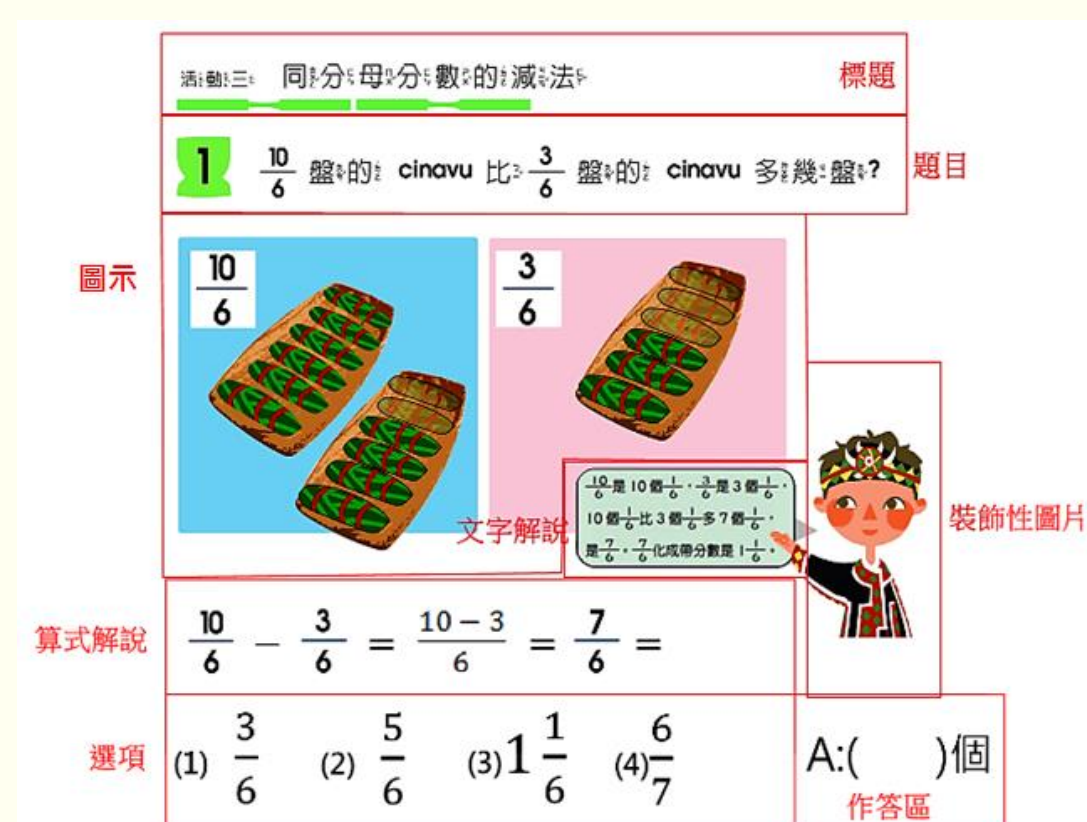
原住民學生在文化融入教學教材的閱讀與解題行為

研究對象：臺東土坂文化實驗小學15位排灣族四到六年級學生

研究材料：屏東大學徐偉民教授與臺東土坂文化實驗小學自編排灣族數學教科書

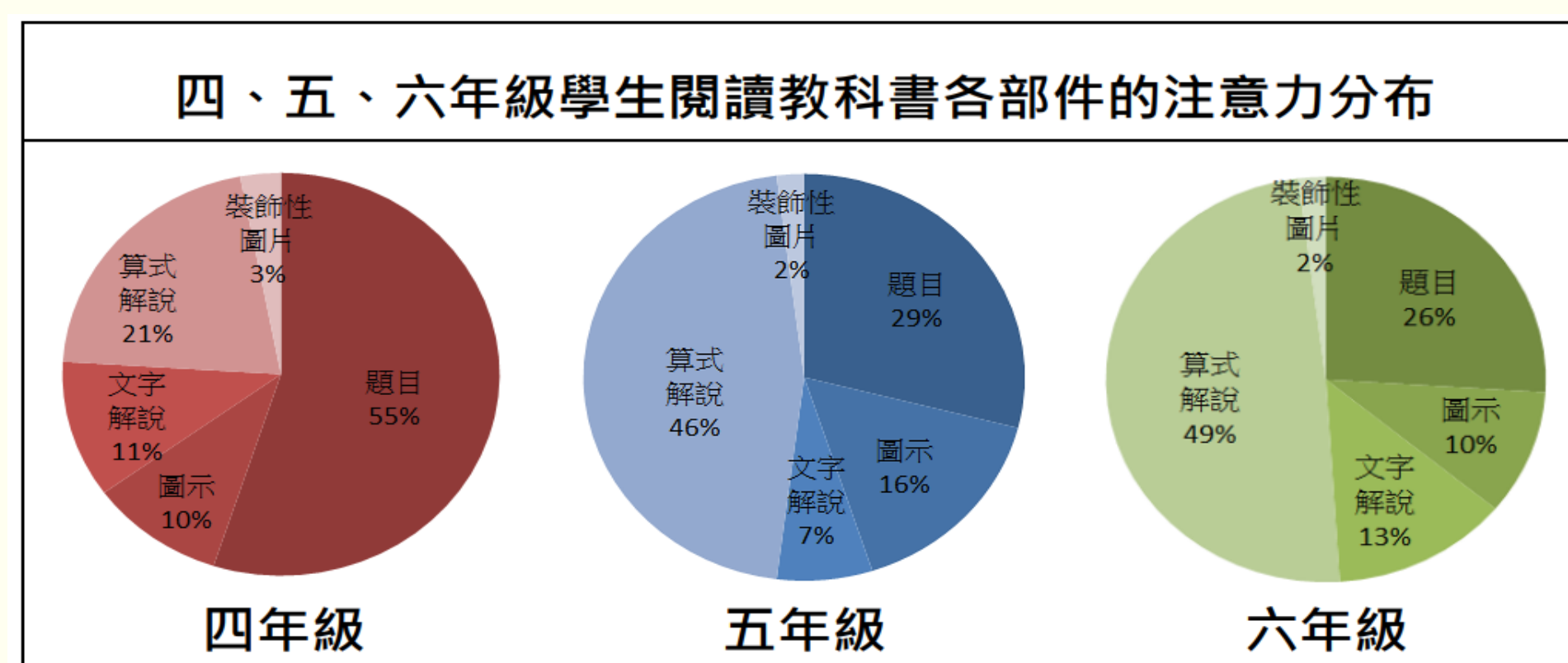


實驗一

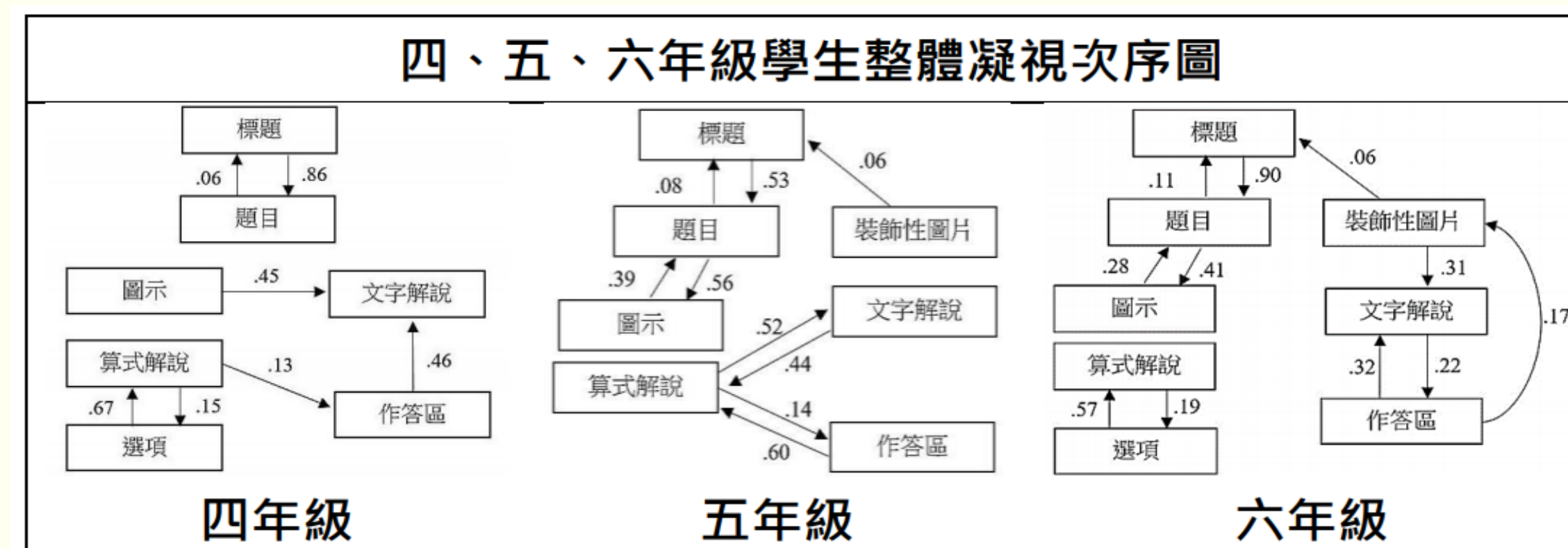


教科書各教學部件示意圖

實驗結果與討論

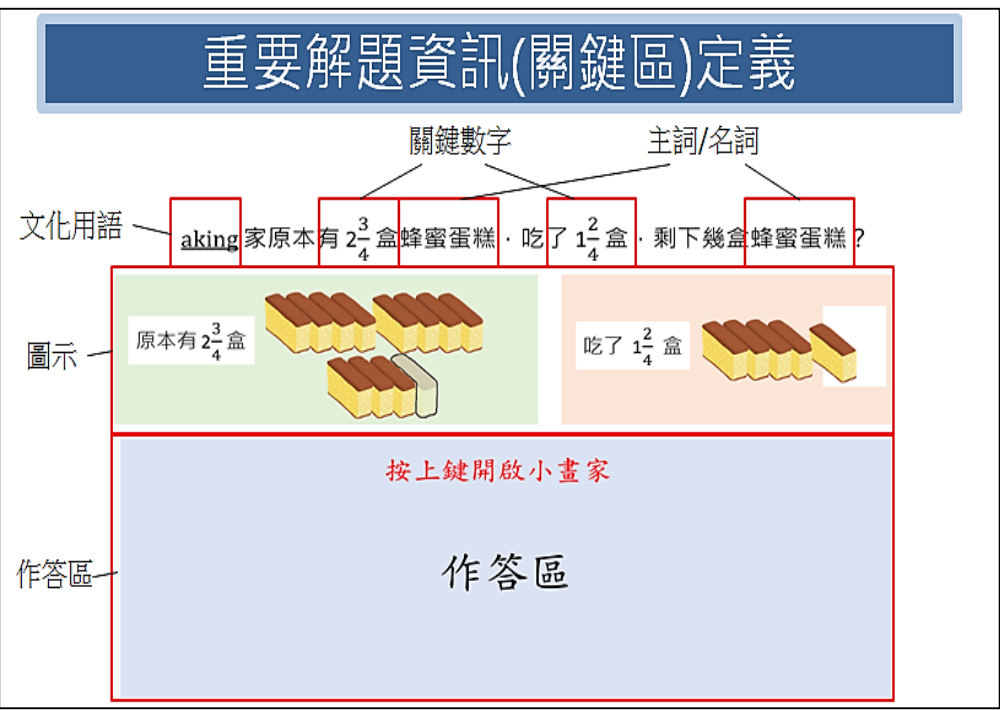


➤學生的閱讀注意力偏好題目與算式解說



➤五、六年級學生閱覽題目常有回視現象

實驗二



實驗材料示意圖

四年級

② 生態池的水流掉 $2\frac{5}{10}$ 後，剩下 $\frac{28}{10}$ 公升，生態池裡原有幾公升的水？

五年級

② 山豬後腿肉重 10 公斤，前腿的重量是後腿的 $\frac{4}{5}$ 倍，前腿的重量是多少？

六年級

① 一段長 $\frac{3}{5}$ 公尺的原住民織布，每 $\frac{1}{5}$ 公尺剪成一段，共可剪成幾段？

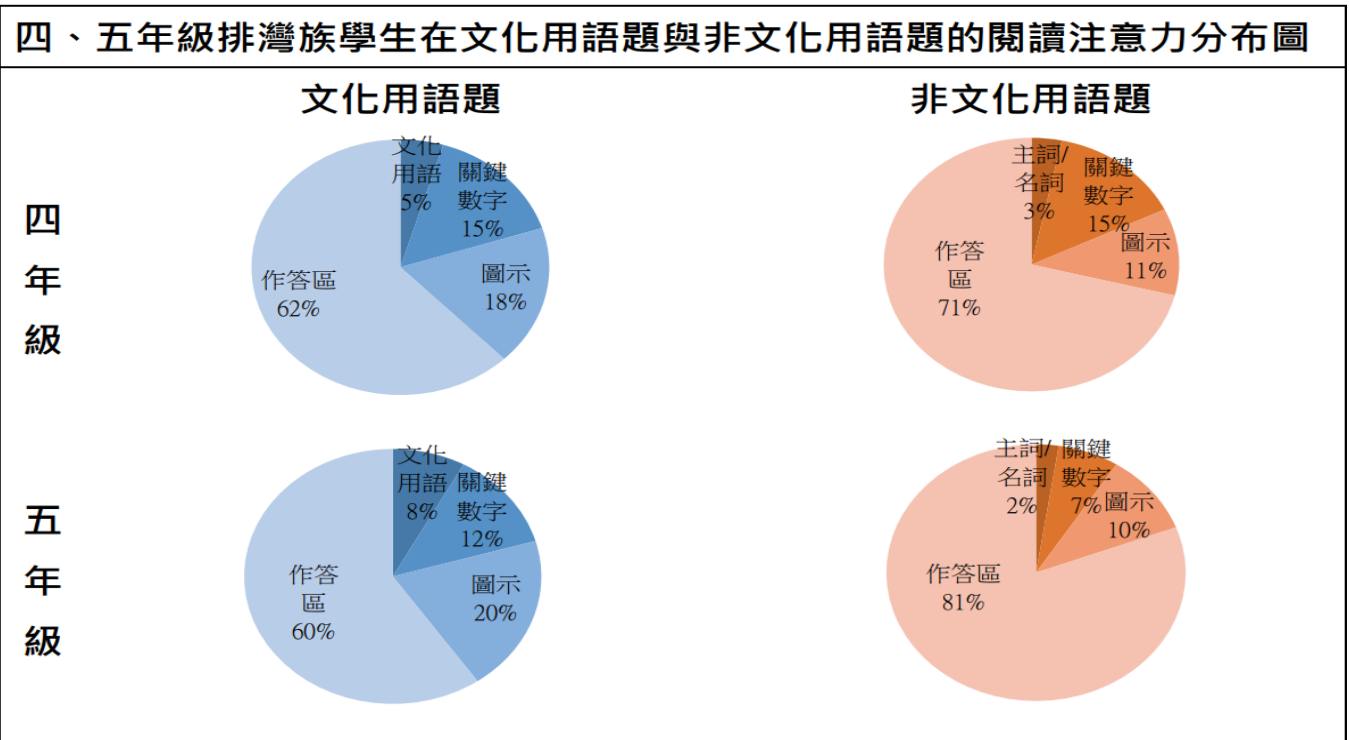
四、五與六年級數線題題目

- 凝視時間比例最多的區域為作答區，其次為題目區，而圖示區的比例相似

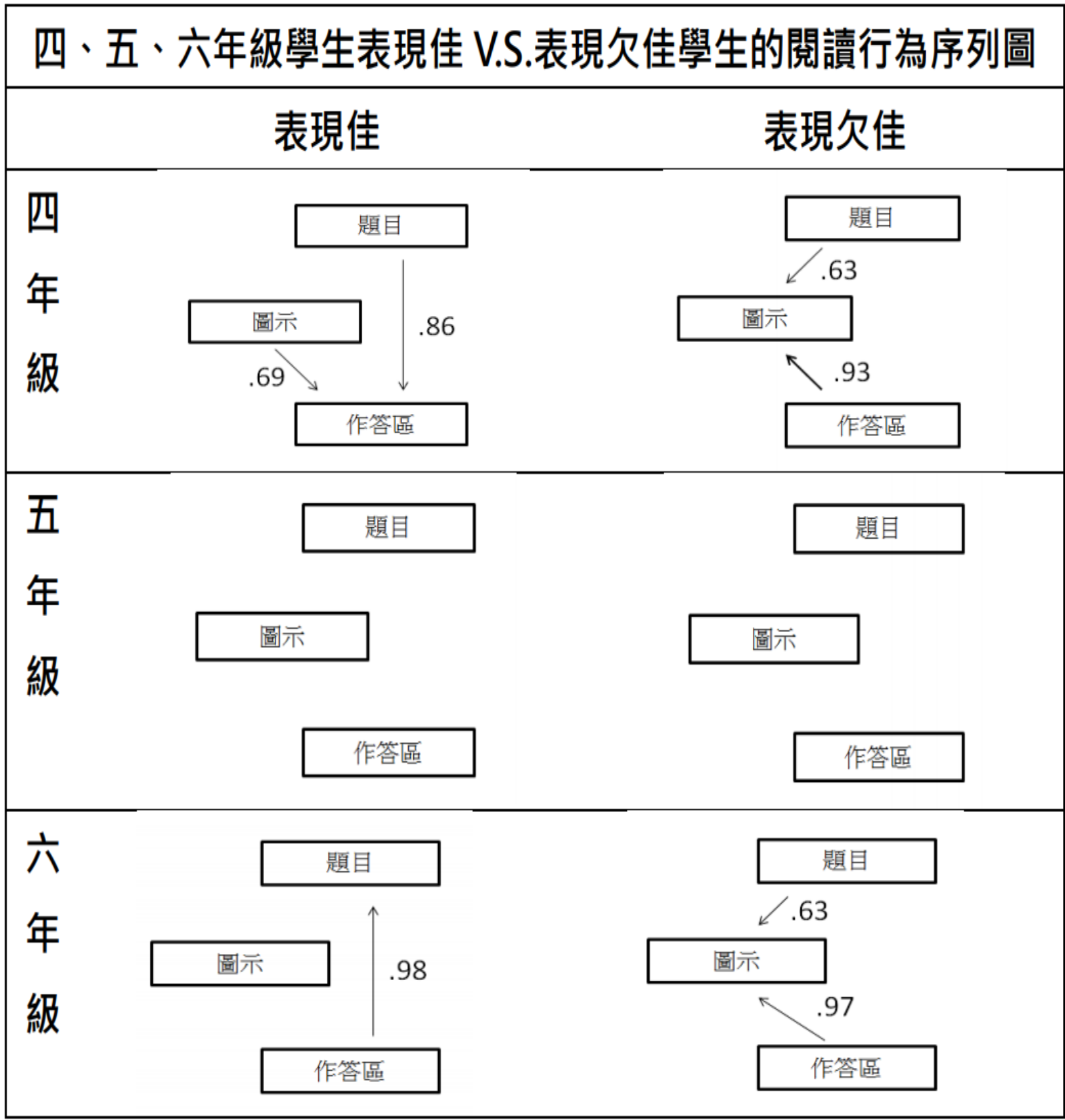
結論與建議

- 一、四年級到六年級學生主要在閱讀題目文字而鮮少閱讀圖示
- 二、文化用語吸引較多注意力，相對應的圖示也有較多的閱讀行為

實驗結果與討論



- 學生凝視文化用語題題目所佔的時間比非文化用語題更多
- 學生閱讀文化用語題時，偏好將閱讀注意力放在題目與圖示



- 教學圖示的設置反而會降低學生的數學表現

補充

排灣族四年級到六年級學生閱讀數線單題的眼動數據表

	四年級 <i>M (SD)</i>	五年級 <i>M (SD)</i>	六年級 <i>M (SD)</i>	顯著值 <i>p</i>	效果量 <i>Eta</i> ²
整題					
總閱讀時間 (s)	74.63 (6.56)	96.07 (18.34)	49.47 (7.53)	.04*	.76
文字部分					
凝視時間 (s)	4.38 (.89)	6.82 (5.35)	1.55 (1.42)	.12	.34
時間比例 (%)	5.87 (1.20)	7.09 (5.57)	3.14 (2.88)	.58	.20
凝視點平均時間 (ms)	319.97 (59.67)	260.26 (26.82)	153.33 (133.24)	.09	.47
圖示部分					
凝視時間 (s)	18.95 (13.58)	25.47 (5.86)	8.68 (.85)	.10	.63
時間比例 (%)	17.14 (6.52)	26.51 (6.10)	17.56 (1.72)	.15	.54
凝視點平均時間 (ms)	277.75 (23.38)	236.07 (20.88)	228.58 (46.19)	.21	.35
作答區部分					
凝視時間 (s)	54.98 (12.28)	53.18 (16.54)	32.57 (9.47)	.17	.44
時間比例 (%)	73.68 (16.47)	55.36 (17.21)	65.85 (19.14)	.56	.20
凝視點平均時間 (ms)	392.41 (43.92)	332.55 (35.20)	364.62 (49.06)	.30	.33
AOI 間的掃視次數					
題目與圖示	4.00 (4.24)	8.50 (4.36)	2.33 (2.52)	.16	.45
題目與作答區	2.50 (3.54)	2.00 (2.71)	1.00 (1.73)	.71	.07
圖示與作答區	17.5 (3.54)	18.75 (6.85)	11.67 (3.06)	.13	.35

各年級排灣族學生閱讀路徑滯後序列序列分析表

四年級					
文字到圖示	5	.10	3.76	1.02	.56
文字到作答區	2	.04	3.42	-1.16	-.32
圖示到文字	3	.06	4.67	-1.17	.14
圖示到作答區	18	.38	15.56	1.62	.97
作答區到文字	3	.06	4.29	-.92	.19
作答區到圖片	17	.35	15.71	.92	.93
五年級					
文字到圖示	16	.14	12.03	1.93	.65
文字到作答區	5	.04	8.97	-1.93	-.32
圖示到文字	18	.15	18.00	0	.82
圖示到作答區	36	.31	35.14	.33	.92
作答區到文字	3	.03	11.76	-3.76	-.61
作答區到圖片	39	.33	30.80	3.57***	.96
六年級					
文字到圖示	3	.07	2.50	.47	.34
文字到作答區	2	.04	2.50	-.47	-.10
圖示到文字	4	.09	4.78	-.57	.66
圖示到作答區	18	.40	19.13	-1.00	.96
作答區到文字	1	.02	3.33	-1.83	-.50
作答區到圖片	17	.38	13.33	2.55*	.98