

國立臺灣師範大學科學教育研究所
碩士論文

指導教授： 楊 文 金 博士



科學文本中漢語「或」與英語“or”的邏輯語義對
中學生閱讀理解的差異

研究生： 謝 易 伸 撰

中 華 民 國 108 年 8 月

謝辭

本論文得以完成，首先要感謝指導教授楊文金博士悉心指導，不但給予我很大的空間與包容，並在撰寫的過程中不斷地指點科學教育與科學文本之間連結以及人生道理。除了授業解惑外，指導教授更擔任人師的角色，對我的學業、生命意義提供莫大幫助。尤其在連接詞方面的教導，讓我發驚訝原來我們所讀的漢語科學文本的撰寫還需要很大的改進，這些觀念的啓蒙讓我得以略窺科學文本的世界並順利撰寫論文。最後感謝陳世文博士、李哲迪博士能擔任我的論文口試委員，並提供寶貴的經驗與想法，讓我的論文更臻完美。

另外在研究所求學的過程，非常感謝師大科教所所有指導過我的老師們與美雅姐。需要感謝的人實在太多，無法詳盡，只能在此致上十二萬分的感謝。



摘要

語言是溝通與傳遞訊息重要的工具，而語意的解讀對於讀者在閱讀、理解文本尤為重要。尤其在科學文本中，連接詞與邏輯推理密不可分，因此連接詞的語意分析對於是否能正確傳達作者的思想占了很重要的地位。

在漢語的科學文本中頻繁使用「或」這個連結詞，其對應於英語文本的連接詞即是“or”。漢語的「或」與英文的“or”皆可以表達科學事件與物件的關係。學者蔣佳玲(2016)分析英文科學文本 *Conceptual Physics* 及其漢語譯本《觀念物理》一、二冊中有關運動與力的相關主題，發現漢語「或」有七種語義類型，英語“or”則具有六種語義類型，與漢語「或」相較，英語“or”缺少「兼有義」類型。

本研究旨在探討中學生讀者在閱讀中英文科學文本中，對於漢語的「或」與英文的“or”的解讀與前人研究的差異，進一步分析其差異之處與閱讀的困難為何，以及中學生在解讀英語“or”時，如何與漢語「或」配對。

研究發現，受試者認為邏輯語義的判斷受該句子的語意、前後文的語意、過去使用邏輯語義的經驗以及先前學科知識影響。雖然受試者在閱讀英語語句時，是先翻成中文在進行理解，但是受試者普遍認為辨認漢語「或」的邏輯語義比辨認英語“or”更加困難。除此之外，不論是漢語或者是英語，最容易被辨認出的邏輯語義為「排斥義」、「兼容義」、「等同義」。而「列舉義」則被受試者以「所有義」取代。其他如「所有義」、「近似義」，受試者會依藉自己解讀的意思以「排斥義」、「兼容義」取代之。由於英文“or”與中文「或」的多重語義，常造成中學生有不同程度的理解困難，因此欲促進學生的科學閱讀理解和論證思考能力，需科學文本作者和讀者共同關注科學文本中體現邏輯推理之連接詞的語義理解。

關鍵詞：科學語言、邏輯關係、連接詞、閱讀理解

目 錄

目錄.....	I
表目次.....	IV
圖目次.....	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.....	5
第三節 研究問題.....	5
第四節 範圍限制.....	6
第五節 名詞釋義.....	7
第二章 文獻探討.....	9
第一節 漢語「或」及英語「or」之相關研究.....	9
第二節 漢語「或」的語義類型.....	12
第三節 英語“or”的語義類型.....	14
第三章 研究方法.....	16
第一節 研究設計.....	16
第二節 研究樣本.....	17

第三節 研究工具	20
第四節 資料處理與分析	25
第五節 實施步驟	27
第四章 研究發現與討論	28
第一節 各種語義與范氏圖的配對	28
第二節 漢語「或」問卷語義分析結果	30
第三節 英語“or”問卷語義分析結果	49
第四節 漢語「或」與英語“or”的比較	73
第五章 結論與建議	87
第一節 結論	87
第二節 建議	91
參考文獻	94
中文部分	94
英文部分	96
研究附錄	99
《附錄一 集合與范氏圖理解問卷》	99
《附錄二 預測問卷》	101
《附錄三 正式問卷》	113
《附錄四 訪談問卷》	127

《附錄五 訪談逐字稿》	129
-------------------	-----



表目次

表 3-2-1	受試者就讀學校之基本資料.....	18
表 3-2-2	第一次訪談學生之基本資料.....	18
表 3-2-3	第二次訪談學生之基本資料.....	19
表 3-3-1	「或」與“or”問卷的語句內容.....	21
表 3-3-2	皮爾森相關係數統計表.....	24
表 4-2-1	CQ1 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	30
表 4-2-2	CQ1 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	31
表 4-2-3	Q2 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	32
表 4-2-4	CQ2 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	33
表 4-2-5	CQ3 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	34
表 4-2-6	CQ3 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	34
表 4-2-7	CQ4 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	35
表 4-2-8	CQ4 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	36
表 4-2-9	CQ5 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	37
表 4-2-10	CQ5 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	38
表 4-2-11	CQ6 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	39
表 4-2-12	CQ6 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	40
表 4-2-13	CQ7 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	41
表 4-2-14	CQ7 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	41
表 4-2-15	CQ8 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	42
表 4-2-16	CQ8 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	43
表 4-2-17	CQ9 中「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	44
表 4-2-18	CQ9 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	45
表 4-2-19	漢語「或」試題中各選項顯著狀況.....	48
表 4-3-1	EQ1 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	49
表 4-3-2	EQ1 各選項之間的 Fisher's 精確檢定(雙尾)	50

表 4-3-3	EQ2 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	52
表 4-3-4	EQ2 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	53
表 4-3-5	EQ3 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	54
表 4-3-6	EQ3 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	55
表 4-3-7	EQ4 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	56
表 4-3-8	EQ4 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	58
表 4-3-9	EQ5 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	58
表 4-3-10	EQ5 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	59
表 4-3-11	EQ6 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	61
表 4-3-12	EQ6 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	62
表 4-3-13	EQ7 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	63
表 4-3-14	EQ7 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	64
表 4-3-15	EQ8 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	65
表 4-3-16	EQ8 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	66
表 4-3-17	EQ9 中“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	67
表 4-3-18	EQ9 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)	68
表 4-3-19	英語“or”試題中各選項顯著狀況.....	72
表 4-4-1	受試者選擇七種“or”邏輯語義出現次數和百分比.....	73
表 4-4-2	受試者選擇七種「或」邏輯語義出現次數和百分比.....	74
表 4-4-3	每個題目出現最多的選項.....	77

圖目次

圖 3-3-1	問卷中選項的范氏圖.....	23
圖 3-5-1	研究流程圖.....	27
圖 4-1-1	問卷中選項的范氏圖.....	28
圖 4-2-1	受試者認為兼有義可能的范氏圖(1)	38
圖 4-2-2	受試者認為兼有義可能的范氏圖(2)	38
圖 4-2-3	受試者認為兼有義可能的范氏圖(3)	38
圖 4-2-4	受試者認為漢語「或」邏輯語義之間的獨立關係.....	46
圖 4-3-1	受試者認為英語“or”邏輯語義之間的獨立關係.....	69
圖 4-3-2	”not A or not B”的范氏圖.....	71
圖 5-1-1	與邏輯語義配對的范氏圖.....	87



第一章 緒論

本章主要敘述本研究之背景與動機、研究目的、研究問題以及研究的範圍與限制，並對相關之名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

人與人的溝通交流主要靠的是語言，而思想文化的傳承憑藉的是把語言寫成文字。語言交流僅止於兩個人或好幾十人、幾百人之間；而文化的傳承卻可以超越時間、空間，影響世世代代的讀者，可見語言與文字的影響力有多大。

現在的語言學從18世紀開始發展，到了20世紀搭配心理學同步發展，語言學中的各個流派更是如雨後春筍的冒出來，例如瑞士發展心理學家Piaget、蘇聯的教育心理學家Vygotsky等學者。Piaget (1959) 認為兒童在2到7歲已經具備使用語言及符號來表徵外在事物的能力，所以他提出語言是思想的表徵。而Vygotsky則認為要靠著語文的學習活動，包含了聽、說、讀、寫外，還要配合教學中的互動，並將之與生活經驗結合，才能使學習發生意義。因此語言在學習過程中扮演重要的角色。但是此後的科學教育卻越來越注重實驗、迷思概念、科學論證以及探究等傳統議題，很少人會注意語言對科學教育有著重大的影響，因此此方面的相關研究相對其他的科學議題甚少。傳統的科學教育沒有以這個方向去思考，更容易使學生無法掌握科學知識的真正意涵。

Lemke (1990) 提出科學的學習就是要透過科學語言進行各種科學活動，因此可以稱之為談科學(talking science)，他認為科學語言是學習科學的重要媒介。Rowell

(1997) 也指出在科學教育中，上課過程中的中的教與學都需要倚靠語言的交談、閱讀、寫作。

Norris 及 Phillips (2003) 指出要獲得複雜層次的科學知識，必須依靠語言的讀與寫。科學素養需要這些複雜的知識並用以解決問題，而讀與寫則是語言的範疇，因此科學素養與語言的關係密不可分。Wellington 與 Osborne (2000) 提倡知識即是語言，科學老師在傳承知識時，同時也是在執行語言老師的任務。因此，在科學教育方面應該要更重視科學語言的聽、說、讀、寫、討論、互動等方式，才能讓作者與讀者雙方達到有效的溝通，教者與被教者皆能完成有意義的學習。

近年來在語言學習越來越受到重視，漸漸也開始有研究探討語言與科學之間的關係，想了解為何科學概念為何不容易從教導者傳遞給接受者，也想了解科學文本的讀者在閱讀時，到底遭遇到甚麼困難，導致作者與讀者的交流產生鴻溝。

目前有一些關於閱讀理解的相關研究，認為文本的體裁、語詞的特徵皆會影響科學文本的閱讀理解與學習。例如 Sutton (1992)、Wellington 與Osborne (2001) 等學者的研究說明了科學語詞中，語詞的意義、科學的意義與讀者閱讀後認知之間的關係，發現不管是單純或複雜的科學語詞、術語都會使科學學習變得更困難。此外Unsworth, (2001) 提出科學語言有幾大特徵，包含使用體裁、語氣、語法隱喻、技術建構等特徵。

為了能夠連結科學語詞、語句的關係，科學文本的語言必須大量使用連接詞。例如使用「或」、「與」、「且」等。Halliday (2004)在 *The language of science* 一書中，

特別強調連接詞在科學文本中的重要性。連接詞的功用除了連接語句、語詞，更能在語意推理上產生重要的功能，例如連接詞也扮演邏輯推理的角色。但是如果解讀、推論錯誤，往往會導致似是而非的語意甚至閱讀困難。

邏輯語義中的「或」、「與」、「和」與范氏圖中交集、聯集的確有對應關係。過去的研究通常是採用文字敘述的問卷，但是若從范氏圖中元素的關係更能直觀看出讀者所理解的語義關係。因此本研究採取以范氏圖的方式讓讀者呈現所理解對於事件、元素的關係，更能精確表現出讀者認為句中連接詞的邏輯語義。

即便邏輯語義的相關研究甚少，而漢語的科學文本卻大量地使用它。楊文金、陳世文(2008)兩位學者認為漢語科學文本使用連接詞的方式與頻率，與英語科學文本明顯不同，而漢語科學文本往往比英語科學文本更不易精確表達，兩者之間的關係值得研究。《國小科學文本「或」的邏輯語義分析的研究》（蔣佳玲、楊文金、廖斌吟、史偉郁，2014）一文中，提到該研究的分析「由4位分析者（其中2位為科學教育教授、1位為科學教育博士生、1位為中文碩士）共同分析完成，採取討論後獲得共識的方式，少數未達共識的詮釋則均在文中闡釋。」即便是語言、科學、教育專家一起討論，對於科學文本中連接詞的語義也會有未達共識、認知分歧的時候，則我們如何能肯定科學文本的作者能夠精確地把思想傳遞給讀者？

漢語的科學文本普遍翻自英語科學文本，但是由於語言的不同，漢語的連接詞如「或」與英語的“or”的語義可能不同。本文的目的即以科學文本為例，分析漢語「或」、英語“or”之異同。期許對此能有更精確、清楚的認識，更希望能用以改善

漢語科學文本的缺失，使讀者在閱讀上更能理解作者的真正意思，科學教育才能達到更有效率的傳承。



第二節 研究目的

本研究以比較分析科學文本中漢語「或」及英語“or”連接語義之類型及中學生理解的差異。其目的分述如下：

- 一、比較中學生對漢、英語兩個版本中漢語「或」及英語“or”的語義理解是否與先前《科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例》（蔣佳玲，2016）的研究有差異。
- 二、探討中學生對於英文科學文本中的“or”的語義解讀是否有困難。
- 三、探討中學生如何把不同的漢語「或」及英語“or”邏輯語義搭配不同的范氏圖。



第三節 研究問題

根據前述研究目的，本研究提出以下研究問題：

- 一、探討中學生對於科學文本中的「或」及“or”最容易理解成哪一種邏輯語義？
- 二、探討學生面對不同的「或」及“or”邏輯語義時，會與哪一種范氏圖配對？

學生在用范氏圖表達邏輯語義時，會遭遇什麼問題？

- 三、探討中學生理解哪一類型的漢語「或」及英語“or”最容易有困難？

當產生理解困難時，中學生對「或」、「or」最容易解讀成哪一類型的語義？

- 四、學生會用甚麼技巧或資源去判斷出漢英語問卷中，“or”、「或」的邏輯語義？
- 五、漢語問卷和英語問卷在作答時的差異為何？

第四節 範圍限制

本研究為半質性研究，研究進行之重點為探討中學生在閱讀漢語「或」及英語“or”時，在理解上的差異，在研究的過程中，受到研究者能力及客觀條件限制而有所不及之處，茲將本研究限制說明如下：

- 一、研究地區的限制：本研究地區僅包含新北市深坑區就讀高一的學生，故研究結果無法推論至全國的中學學生。
- 二、研究對象的限制：本研究僅以高一學生為研究對象，故研究結果無法推論至大學、國中或國小階段的學生。
- 三、研究法的限制：本研究採用問卷調查漢語「或」及英語“or”當連接詞時的邏輯語意差異之研究，問卷由受試的高一學生自行填答，填答時無法控制受試者的填答情境、題意的瞭解程度，導致研究結果有所誤差。



第五節 名詞釋義

一、邏輯語義

在語言學裡，將句子中的兩個語言單為連接起來的詞即為連接詞，其連接功能為用有意義的語義聯繫被連接的成分。從漢、英語的語言和邏輯學相關的文獻更進一步區分連接詞「或」、「or」的連接意涵，至少有七種涉及邏輯功能與意義，故而將連接詞「或」、「or」的邏輯意涵稱呼為邏輯語義。其七種邏輯語義敘述如下：

1. 排斥義 (eXclusive，以X表示)

「或」、「or」前後連接的成分不能同時成立，僅有一個為真。其表示選擇關係，且各個選項中只能選出一項。

例如可選擇的事件為元素A、B，排斥義表示可選擇A而不選B，可選擇B而不選A，但不能A、B皆選。

2. 兼容義 (Inclusive，以I表示)

「或」、「or」前後連接的成分可同時成立，且至少有一個為真。其表示選擇關係，各個選項中可以選擇多項。

例如可選擇的事件為元素A、B，則兼容表示可選擇A而不選B，可選擇B不選A，也可同時選擇A、B。

3. 兼有義 (And，以A表示)

「和」、「或」通用，是一種同義現象。

例如若事件為元素A、B、C，則兼有表示A、B、C同時為真。

4.所有義 (Whatever / no matter, 以W表示)

用於「不管、不論、無論」之後，表示周遍性和包括所有情況。

例如集合事件中的所有狀況，即為字集，也可稱為所有。

5.等同義 (Equal / identical, 以E表示)

表示等同，相當於「即為」、「就是」、「換言之」、「也就是」。

例如集合中的元素A、B，A包含於B，B也包含於A，這時A等同於B。

6.列舉義

用「或」、「or」來連結一些相同類型、範疇的元素，代表舉例的意思。

例如A或B之類，指的就是把A、B當作例子，其他未列出但是符合敘述的元素則以之類表示。

7.近似義

用「或」、「or」來連結一些兩個元素，用來表示其連續義。

例如1或2之間，就是代表1到2之間的所有連續量。

二、范氏圖(Venn diagram)

集合論中用以表示集合的一種圖形，其功能在於展示在不同的事物群組、元素之間邏輯意義的聯繫。

三、語義理解

本研究採用「辨識理解」，採用讀完「或」、「or」語句後，從選項中選擇可以配對其語義關係的范氏圖。從受試者選擇范氏圖中元素的關係，即可辨認受試者認為此兩元素之間的邏輯語義關係。為了更為精確瞭解受試者欲表達的關係，選完後加以訪談以確認其所表達的意思為何。

第二章 文獻探討

本章根據研究目的及問題，共分下列三節分別予以探討：第一節為漢語「或」及英語“or”之相關研究、第二節為漢語「或」的語義類型及第三節英語“or”的語義類型。

第一節 漢語「或」及英語“or”之相關研究

科學文本的撰寫必須藉由各種方式與資源，比如說文字敘述、符號、圖片等等的各種表徵來建構其所想表達的現象與思想，所以語言體現了科學事件，而科學事件意涵於語言之中。(楊文金與陳世文，2008)。

在構成文本中的文字資源裡，最小的意義單位是詞。由幾個詞便能組成詞組，幾個詞組再組合成小句，幾個小句能再組合成小句組。(胡壯麟、朱永生、張德祿和李戰子，2005)。若以功能而言，詞可再分為內容詞與功能詞。內容詞指的就是有實際語彙意涵的詞，比如動詞、名詞、形容詞。(裴瑞玲、王跟國，2014)而功能詞如連接詞、介詞、代名詞，則是提供語言的鷹架結構(Pinker, 1994)，本身並無詞彙意涵。

連接詞的功能在於連結科學事件與物件的關係，藉由連結事件之間的關係，也傳達了邏輯語義。尤其在科學文本中，連接詞與邏輯推理密不可分，因此連接詞的語意分析對於是否能正確傳達作者的思想占了很重要的地位。

Schleppegrell (2004)曾提到若要將日常口語中具有連接成分的表達方式遷移至學術語域上，並不是件容易的事。因為日常口語使用連接詞並不重視精確的方式使用之(Maskill, 1988)。例如“and”會出現在不同的語句或交談狀況可能代表不同的意義。但是在學術方面不同，因為科學文本必須要能傳達精確的思想、意義。所以學習者必須要能了解在文本中的邏輯關係所代表的意義到底是甚麼。(Schleppegrell, 2004)。

Gardner (1975, 1976)曾提出科學教育研究不應該把「邏輯連接詞的理解」視為理所當然，因此也不應該認為學生一定會在科學活動中完全理解連接成分的意義。

Gardner (1975)的研究中，指出中學四年級的學生對至少75個邏輯連接詞 (logical connective)的意義理解感到困難，例如essentially, moreover, conversely等。對於科學以及科學教育與科學研究來說，這些邏輯連詞的功能都佔有非常重要的角色 (Gardner, 1976)。

在連接詞中，「或」這個連接詞在2008年版九年一貫自然與生活科技教科書中共出現了3000次以上 (楊文金, 2008)，可見其在科學文本中使用之頻繁。且「或」也兼具了數種邏輯語義。在漢語的科學文本中頻繁使用「或」這個連結詞，其對應於英語文本的連接詞即是“or”。漢語的「或」與英文的“or”皆可以表達科學事件與物件的關係。

Martin D. S. Braine and Barbara Romain(1981)曾說“or”當連接詞時有許多用途，早期理解的用法中，僅僅只是當作選擇。但目前已經有很多研究指出“or”不只是當作選擇一個選項，故“or”本身也具多種邏輯語義。

蔣佳玲等人 (2014) 研究發現國小科學文本中，「或」是使用頻率很高的連接詞，且國小科學文本中包含了「排斥或」、「兼容或」、「兼有或」、「所有或」、「等同或」五種邏輯語義。除此之外，還發現了漢語「或」也會把或替代「和」、「與」的邏輯與義。蔣佳玲 (2014) 認為在邏輯學觀點來看，「或」可以有選擇性，因此需要更多的範圍提供選擇；而「和」沒有選擇性。因此如果以范氏圖來看，「或」的範圍可以包含在聯集之內，而「和」可以為交集。交集也被包含於聯集之內，這也就是為什麼「和」有時會被誤用成「或」，導致邏輯語義混淆的原因。

蔣佳玲 (2016) 繼續將此議題深入探究，她使用中譯版《觀念物理》第一冊 (Hewitt, 1997/2001a)、第二冊 (Hewitt, 1997/2001b) 當作比國小文本更進階的漢語科學文本，同時也使用其英文原文文本 *Conceptual Physics* 第三版 (Hewitt, 1997) 當作英文科學文本，探討漢語「或」與英語“or”的邏輯語義。發現在這個更進階的漢語科學文本中，「或」除了有上述國小科學文本裡的五種語義類型外，還多了「列舉」、「近似」二種新的邏輯語義類型。而“or”具有六種語義類別。相較於漢語「或」，英語“or”沒有「兼有義」，但其他邏輯語義「排斥義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」、「列舉義」、「近似義」皆與漢語「或」類型相同。她認為英語中「兼有」的功能應該是被“and”所表述。

《科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例》(蔣佳玲, 2016)一文中提到該研究「邀集三位具文本分析及物理背景的學者來分析語料庫中“or”及「或」的意義,三位學者針對語料庫資料逐筆分析語義,分析結果322句中有309句看法一致,其他看法不一的語義經逐筆討論。」由此看來,即便專家有時對於“or”、「或」的判別也會有意見分歧的時候。

John Venn是19世紀英國的哲學家和數學家,他在1881年發明了范氏圖(Venn Diagram),其發展來自數學的集合概念,用以表示集合中關係的一種草圖。藉由兩個或三個重疊的圓形所構成的元素,用於展示在不同的元素之間的數學或邏輯聯繫,以表徵事件之間的異同的地方,提供相互比較的功能(Venn, 1971)。尤其適合用來表示事件之間的大致關係。因此,可以藉由范氏圖中的集合關係,用以了解讀者對於邏輯語義的認知為何,可惜此類相關研究甚少。

不管如何,漢語「或」、英語“or”的邏輯與義如此多樣化,如果連專家都會有意見分歧時,很難保證讀者能理解其真正的語義為何。此研究目的,在於探討的就是《科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例》(蔣佳玲, 2016)一文中,專家所能辨別的英語“or”與漢語「或」類型是否與讀者的閱讀理解是相同的。如果專家認為的類型讀者無法辨別出,是否代表邏輯語義會造成閱讀理解上的分歧?以及之後將如何改善?期望此研究能對改善科學文本的閱讀能有所助益。

第二節 漢語「或」的語義類型

蔣佳玲(2016)分析《觀念物理》的語料庫發現漢語「或」有下面六種邏輯語義類型。說明如下：

(一)、「排斥」語義類型：

「我們從來都沒有搞清楚過，到底宇宙是存在於空間裡，或是空間存在於宇宙中。」

如果「宇宙是存在於空間裡」則「空間存在於宇宙中」就不成立，反之亦然。所以此句話屬於二者擇一，因此專家認為此為排斥語義。

(二)、「兼容」語義類型：

「在8公里/秒的速率下，大氣的摩擦力會把棒球燒焦成脆片，或是讓金屬熔化。」

如果「把棒球燒焦成脆片」當作元素A，「讓金屬熔化」當作元素B，則A是否成立與元素B並無關連。所以可以只有A發生，B不發生；只有B發生，A不發生；A、B皆發生。因為A、B元素可以被單獨選擇，且可以同時被選，因此專家認為此屬於兼容的邏輯語義。

(三)、「所有」語義類型：

「不論是在地球上、月球上或是無重力狀態的外太空，只要我們以相同的節奏搖動這塊石頭，就需要施上相同的力才行。」

如果語句中「不論」、「不管」等詞彙與「或」共同出現，則代表語句中除了所提到的幾個狀況外，所有情況都應該會符合，因此專家認為此語句除了在「地球上」、「月球上」、「無重力狀態的外太空」，甚至所有地方所敘述的狀況都會成立。因此專家認為此屬於所有的邏輯語義。

(四)、「等同」語義類型：

「我們會在《觀念物理第11冊》14章裡學到，這個速率的大小是8 公里/秒，或是18,000 英里/小時。」

因為「8 公里/秒」經過換算後，和「18,000 英里/小時」速率大小相同，因此專家認為此屬於等同的邏輯語義。

(五)、「兼有」語義類型：

「例如每小時若干英里(英里/小時，mi/h)、每小時若干公里(公里/小時，km/h)、每天幾公分(一隻病蝸牛的爬行速率?)或是每世紀若干光年，都是描述速率的合理單位。」

「每小時若干英里(英里/小時，mi/h)」、「每小時若干公里(公里/小時，km/h)」、「每天幾公分(一隻病蝸牛的爬行速率?)」和「每世紀若干光年」都是描述速率的單位，所以專家認為此類型屬於兼有義。

(六)、「列舉」語義類型：

「然而，換做石頭或棒球之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

「石頭」、「棒球」都是指「比較密實物體」，因此此題是在「比較密實物體」的範疇下舉例，而「石頭」、「棒球」就是作者舉的兩個例子。專家認為此屬於列舉的邏輯語義，與所有義不同的地方在於列舉的例子是有範圍限制，而非所有情況都符合。

(七)、「近似」語意類型：

「但當轉速大於2 或3 RPM 時，就會有很多人無法適應了。」

「轉速大於3RPM」就會「大於2RPM」，所以很明顯不是要作者選擇兩者其一。應該指的是2~3之間的連續量。也就是轉速大約2到3RPM都可以符合敘述，因此專家認為此屬於近似的邏輯語義。

第三節 英語“or”的語義類型

蔣佳玲(2016)分析《觀念物理》的語料庫發現英語“or”的有下面六種邏輯語義類型。但是與漢語「或」相較，少了「兼有義」。說明如下：

(一)、「排斥」語義類型：

“Does the dog wag the tail or does the tail wag the dog?”

如果“the dog wag the tail”成立，則“the tail wag the dog”就不會成立。反之亦然，所以專家認為此屬於排斥的邏輯語義。

(二)、「兼容」語義類型：

“In the simplest sense, a force is a push or a pull.”

“push”、“pull”皆是力，且只有“push”也算是力，只有“pull”也是力。所以專家認為此屬於兼容的邏輯語義。

(三)、「所有」語義類型：

“No matter how you place a book on a table-on its back, upright, or even balancing on a single corner the force of the book on the table is the same.”

與漢語或類似，都有搭配的關鍵字。漢語用利用「不論」、「不管」等詞彙搭配「或」，而英語則用“no matter”搭配“or”來表示所有的邏輯語義。

(四)、「等同」語義類型：

“The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is $(1/3)^2$, or $1/9$. ”

“(1/3)²”與“1/9”經過運算後，所得的值相同。因此專家認為此屬於等同的邏輯語義。

(五)、「列舉」語義類型：

“We see that descriptions such as 10 kilograms north, 5 liters east, or 15 minutes south have no meaning.”

“10 kilograms north”、“5 liters east”、“15 minutes south”搭配“such as...or...”來列舉作者覺得“have no meaning”的例子，因此專家認為此屬於列舉的邏輯語義。

(六)、「近似」語意類型：

“We know this because it would be safe to catch if it fell a meter or two, but not if it fell from a high-flying balloon.”

如果照字面翻譯，這句話的意思為「如果某物只掉落1或2公尺，用手去接住它是安全的，如果從高空飛行的氣球掉下來就會有危險」。如同漢語的近似義，“a meter or two”指的是1~2公尺的連續量，因此專家認為此屬於近似的邏輯語義。



第三章 研究方法

本研究依據《科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例》（蔣佳玲，2016）研究中所發展的六種“or”以及七種「或」邏輯語義當作研究的架構，研究方法採問卷調查和訪談法。本章說明研究設計以及此兩種研究法的設計。

第一節 研究設計

本研究在探討高一學生在閱讀漢語、英語科學文本時，對漢語連接詞「或」與英語連接詞“or”的邏輯語意理解狀況，並比較高一學生讀漢、英兩種不同版本的科學文本時，是否可以辨別出專家認為的那些語義種類。本研究採用問卷與面談兩種方式相互配合進行。

藉由問卷調查高一學生在閱讀理解科學文本時，會把漢語連接詞「或」與英語連接詞“or”的邏輯語意做何解讀，並與專家分析的邏輯語意做比對。調查高一學生最常如何解讀這兩個連接詞。如果解讀錯誤，又最容易連接到哪個錯誤的邏輯語意？

面談採用半結構性的面談計畫，去探討學生寫問卷時的想法及理由。訪談內容有主要的方向，加上針對每個受試者所寫的問卷，提出不同的問題。藉由訪談的過程，來了解學生解讀這兩個連接詞當下的想法與理由，並寫下學生誤解的原因。尤其問卷提供複選，也就是說受試者有可能對問卷的題目有多重語意的解讀，再者「兼

容或」與「兼有或」的范氏圖皆可以聯集表示，其差異只在於「兼容或」有選擇性，而「兼有或」則無，故藉由面談以確認受試者真正所想要表達的答案。面談的內容將全程錄音，事後由研究者將錄音的內容寫成文字稿。研究者再分析問卷統計後的數據加上面談的結果，並探討受試者錯誤解讀的原因。希望能以此作為將來科學文本作者在寫作與教育工作者在使用連接詞時改進的依據。

第二節 研究樣本

本研究的樣本來自於新北市某公立國中的畢業生，皆為高一學生，共計 34 人。目前分散就讀雙北的公立高中，尚未分組，且所就讀的班級皆為常態分班。由於高一下數學第二章已經教過集合的概念，因此受試者對范氏圖皆不陌生。為了確認所有受試者皆能了解范氏圖中各種集合圖形所代表的意義，所以在問卷發放前，已先以自編的集合與范氏圖理解問卷(附錄一)測驗，並在測驗完講解其內容。受試者就讀學校介於 Pr99~Pr60 之間，以期能後反映出一般高一學生在解讀科學文本的狀況。本研究學生所就讀學校如表 3-2-1:

表 3-2-1 受試者就讀學校之基本資料

就讀學校	建中	北一	師大附中	成功	中山	中崙	松山	政大附中	和平	內湖	南湖	景美	永春	萬芳	基中	松山工農
人數	6	1	1	3	1	2	3	2	3	1	1	2	3	3	1	1

當問卷填寫完畢，除了向受試者逐一確認所寫的答案，並在 34 名受試者中隨機抽取 10 人進行之後的第一次訪談。訪談學生資料如下：

表 3-2-2 第一次訪談學生之基本資料

受訪者代碼	性別	學校	受訪日期
S1	男	南湖	2019/4/5
S2	男	松山	2019/4/5
S3	男	永春	2019/4/5
S4	男	松山	2019/4/5
S5	女	北一	2019/4/6
S6	男	建中	2019/4/6
S7	男	成功	2019/4/6
S8	女	中崙	2019/4/6
S9	女	政大附中	2019/4/8
S10	女	景美	2019/4/10

資料分析後，針對新的發現與疑義，研究者又隨機抽出 5 位受試者，進行第

二次的訪談。訪談學生資料如下：

表 3-2-3 第二次訪談學生之基本資料

受訪者代碼	性別	學校	受訪日期
S1	男	南湖	2019/5/19
S2	男	松山	2019/5/19
S3	男	永春	2019/5/19
S4	男	松山	2019/5/19
S11	男	萬芳	2019/5/19



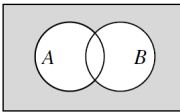
第三節 研究工具

一、 本研究所設計的問卷所需的試題來源資料如下：

- (一) 蔣佳玲等人(2016)研究以科學文本*Conceptual Physics* 及其中文譯本《觀念物理》有關運動與力的主題，藉由相關專家對漢語「或」、英語“or”的種類，加以設計對應的題目的種類。專家的邏輯語義判斷如表3-3-1所示，語句順序依照漢、英語問卷題號由上自下排序。
- (二) 用科學文本*Conceptual Physics* 及其中文譯本《觀念物理》有關運動與力的主題，分析利用其所建立的語料庫，並從中篩選適合的漢、英語句子當作題目來源。為了區分漢、英語題目，漢語「或」問卷的題號以CQ加數字表示；而英語“or”問卷的題號以EQ加數字表示。
- (三) 在漢語問卷部分，挑選具有專家認為「排斥義」、「兼容義」、「兼有義」、「所有義」、「等同義」、「列舉義」、「近似義」的語句當作七個題目的材料。再選兩個專家未達共識前，認為可能有兩種邏輯語義的句子當另外兩題的材料，旨在測驗受試者在面對專家都無法確定其為哪一種邏輯語義的句子時，會做出如何的反應。
- (四) 在英語問卷部分，挑選具有專家認為「排斥義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」、「列舉義」、「近似義」的語句當作六個題目的材料。如同漢語問卷，再選兩個專家在討論獲得共識前，認為有兩種邏輯語義的句子當另外兩題的材料，測驗受試者對此會做出如何的反應。由於英語“or”沒有兼有義，故選取一個具有“not A and not B”意涵的句子替代「兼有義」的題目。

表 3-3-1 「或」與“or”問卷的語句內容

專家讀者判斷 之邏輯語義	問卷 題號	「或」與“or”的語句內容
所有義W	CQ1	不論我們談的是『平均速率』或是『瞬時速率』，指的都是行駛路程的變化率。
排斥義X/ 兼容義I	CQ2	自然運動」是指『直線向上』或『直線向下』的運動，例如石塊向下掉落地面，或是在空中徐徐上升的煙圈。
等同義E	CQ3	對任何的正方形而言，它的對角線長度，都是邊長的『 $\sqrt{2}$ 』或『1.414』倍。
排斥義X/ 兼容義I	CQ4	希臘字母 Δ (delta)常被用來代表『改變量』或『差』的符號。
兼有義A	CQ5	空氣阻力對『羽毛』或『小紙片』之類的下落運動，有很明顯的效應。
兼容義I	CQ6	用最簡單的想法來說，力就是指『推』或『拉』。
排斥義X	CQ7	我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』，或是『空間存在於宇宙中』。
列舉義	CQ8	然而，換做『石頭』或『棒球』之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。
近似義	CQ9	但當轉速『大於2』或『3』RPM 時，就會有很多人無法適應了。
所有義W	EQ1	<i>No matter how you place a book “on a table-on its back”, “upright”, or even “balancing on a single corner”, the force of the book on the table is the same.</i>
排斥義X/ 兼容義I	EQ2	The previous chapter covered objects “at rest” or “moving at constant velocity”.

等同義E	EQ3	The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is “ $(1/3)^2$ ”, or “ $1/9$ ”.
排斥義X/ 兼有義A	EQ4	It is important to note that the <i>speed</i> of the flashes will still be c , no matter how “the ship” or “receiver” may move.
Not A and not B	EQ5	The feather does not have to fall “very long” or “very fast” for this to happen.
		
兼容義I	EQ6	Of course, we can “look outside and see the earth whizzing by”, or “send a radar signal out”.
排斥義X	EQ7	“Does the dog wag the tail” or “does the tail wag the dog”?
列舉義	EQ8	We see that descriptions such as “10 kilograms north”, “5 liters east”, or “15 minutes south” have no meaning.
近似義	EQ9	We know this because it would be safe to catch if it fell “a meter” or “two”, but not if it fell from a high-flying balloon.

二、第一次的預試：

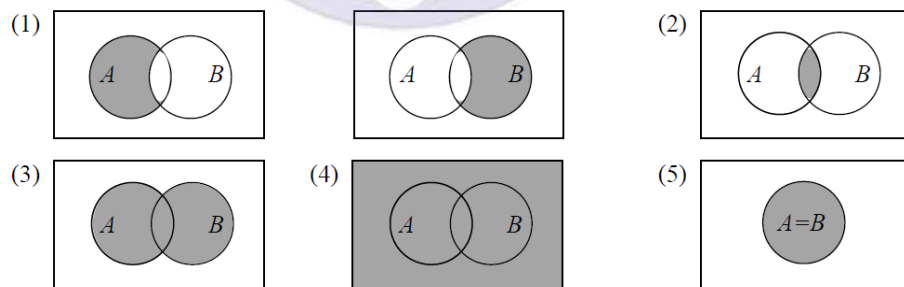
- (一) 實施目的：主要在了解本問卷的可行性，並測量信度、效度、一致性。
- (二) 實施對象：雙北市公立高中一年級學生25名。
- (三) 測驗題目：根據上述試題的來源編製（參見附錄二）。根據第一次預試的結果與指導老師討論後，修正為正式施測問

卷（參見附錄三）。

(四) 測驗方式：個別紙筆施測，並在事後針對問卷訪談。紙筆測驗採選擇題方式，提供五種范氏圖供受試者選擇。為了讓受試者能夠盡量表達想法，故允許受試者多重選擇，並且另外提供一個空白選項，當受試者覺得以上皆無法表達自己理解的意思時，可以用手寫或者自行繪圖的方式，表達自己的想法。

如圖3-3-1所示，其選項(1)屬於排斥義。若是排斥義，兩元素應該沒有交集。但為了避免討論兩元素有沒有交集的問題而導致題目中的選項過多，本研究選項裡的元素皆採取有交集的關係。因為此測驗的目的在於了解讀者對兩元素的關係理解為何，而非討論范氏圖與真實世界的合理性。如果受試者選了選項(1)，即代表受試者認為有A就沒有B，不然就是有B就沒有A。如此研究者便可瞭解受試者的理解內容，也達到此測驗的目的。

圖 3-3-1 問卷中選項的范氏圖



(6) 其他: _____

(五) 測驗時間：不限定時間，直到受試者可以完成問卷，以免受者者作答受時間因素干擾。

(六) 預試結果：增減題目，使測驗的目標更為確立。除此之外，修改選項的圖形，改成學生比較熟悉的范氏圖。為了避免英文翻譯影響作答，英文試題方面，原本對整個句子翻譯，改成針對名詞(內容詞)給予翻譯，使學生儘量不受翻譯影響判斷。除此之外，現在另外增設聯集的選項，讓受試者多一個選擇，並確立本研究測驗試題卷（參見附錄三）。

(七)信度檢驗：第二次預測與正式測驗中間間隔一個星期，經檢測求得兩次測驗的皮爾森相關係數，英語版與漢語版測驗結果相關係數皆大於0.7，故內容具一致性，具重測信度。

表 3-3-2：皮爾森相關係數統計表

信度統計量	英語“or”測驗	漢語「或」測驗
N(樣本數)	25	25
r(相關)	0.81	0.73

(八)試題的效度：這份問卷的題目（詳見附錄3），是根據蔣佳玲等人（2016）的研究所編列而成，並經過研究者與指導教授多次修改方完成，使試題更具專家效度及內容效度。

三、正式測驗：

- (一) 實施對象：雙北市公立高中一年級學生34名。
- (二) 測驗方式：個別紙筆施測，並在事後針對問卷訪談。
- (三) 測驗時間：不限定時間。

四、 半結構訪談：

除了問卷調查後，還用訪談來確認受試者當初寫的答案，並在受試者當中抽取10人另外訪談其對問卷中邏輯語義及范氏圖的看法。當統計分析後，再隨機抽取4人針對分析結果的疑義進行第二次訪談。訪談大綱如下：

- (一)用甚麼技巧或資源去判斷出漢英語問卷中，“or”、「或」的邏輯語義？
- (二)判斷時會遇到甚麼困難？這困難可以用甚麼方式克服？
- (三)有哪些邏輯語義很容易混淆，很難判斷？
- (四)對其中幾個特別的語義，可以搭配哪一種范氏圖？
- (五)漢語問卷和英語問卷在作答時的差異為何？

第一項問題是想瞭解受訪者在作答時，判斷的憑藉為何。第二、三項問題想詢問的是哪一種語義對受訪者的判斷最有困難，困難為何。第四項問題要確認受訪者在作語義與范氏圖配對時，會如何配對，會遇到甚麼困難。最後第五項問題想瞭解受訪者對於漢英兩種文本在邏輯語義判斷的差異。

第四節 資料處理與分析

一、 問卷資料蒐集與分析

漢、英語兩份問卷以紙本印製，參與的學生在讀完問卷上的說明後，進行填答。將蒐集到的填答資料，鍵入成電子檔，以便進行後續的統計分析。

1. 敘述性統計分析

將問卷的填答資料，依照填答選項資料進行敘述性統計分析，包括數量與百分比統計。題目中某一選項若有超過 50% 的受試者選擇，則當作該題多數人都認為該選項為此題的答案。

2. 單一樣本 t 檢定

再以 SPSS 軟體分析資料，以單一樣本 t 檢定檢視每個選項平均數之間是否存在顯著差異，如果如果 p 值 $<.05$ ，則表示學生傾向接受該詮釋，紀錄為「*」。以此可以當作受試者在遇到此問題時，傾向以哪一種選項當作此題的配對。

3. 卡方檢定

再以卡方檢定比較中英文各選項之間的獨立關係，以確認受試者是否能區分各個選項之不同。如果 p 值 $<.05$ ，就代表同一受試者認為此兩個選項是顯著不同的。由於做出來的交叉表四個細格中，皆至少有一細格個數低於期望值，故研究者採取更為嚴格的 Fisher's 精確檢定。

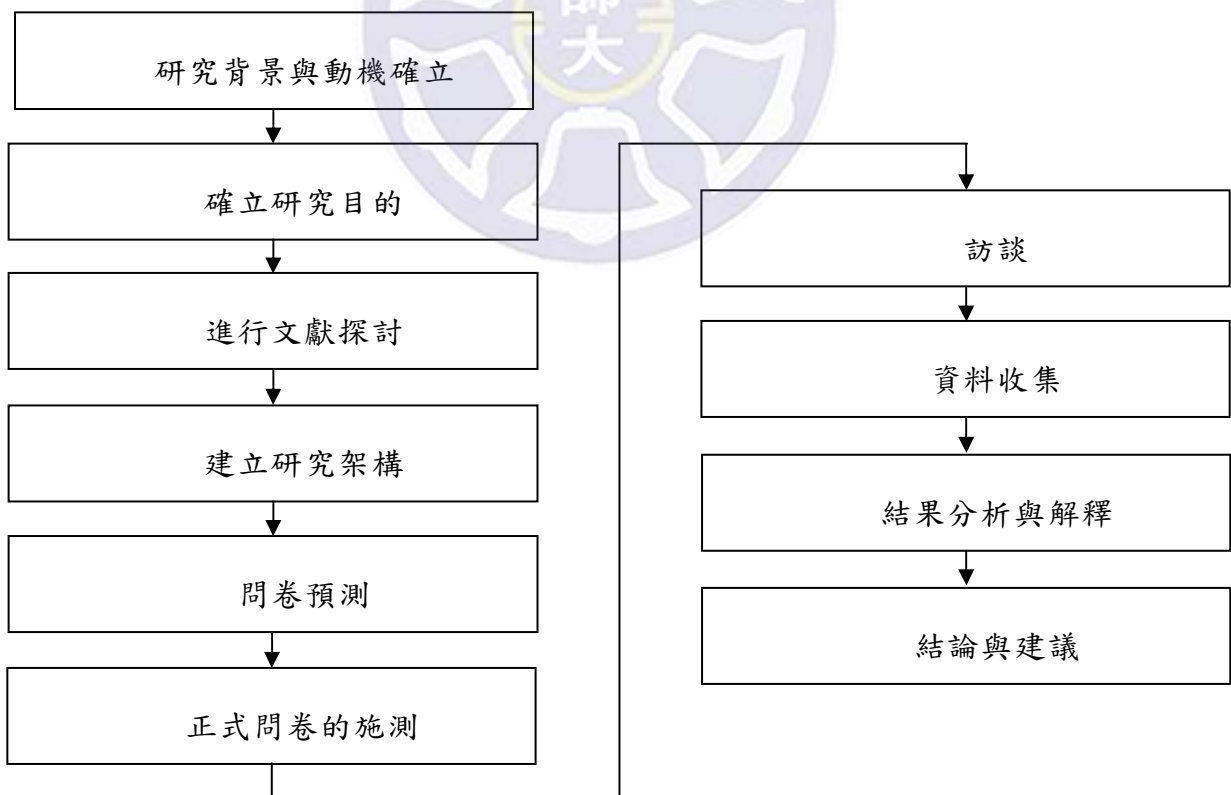
二、 訪談整理，記錄成逐字稿。

徵得同意訪談的參與者共 10 名，每位受訪者在事前皆先填過漢、英語兩問卷，然後安排時間進行第一次訪談，每人每次訪談約 30 分鐘。訪談紀錄時，將受訪者編上代碼 S1~S10，以方便電腦紀錄。當統計分析後，再從第一次受訪者中隨機抽取 4 人針對分析結果的疑義進行第二次訪談。訪談時，在獲得受訪者允諾下進行現場的錄音，再將錄音的語音資料，輸入為電腦文字稿。

第五節 實施步驟

依據本研究文獻探討的結果，擬以探討中學生在分辨漢語「或」及英語“or”的語義類型有何差異，並探討中學生閱讀不同背景的譯者翻譯的中文科學文本是否有不同的感受。研究流程包括：研究背景與動機確立、確立研究目的、進行相關文獻探討、依上述流程再建立研究架構，並進行實證研究，最後做出結論與建議。本研究將依循以下流程進行，如圖 3-5-1 所示：

圖 3-5-1 研究流程圖



第四章 研究發現與討論

第一節 各種語義與范氏圖的配對

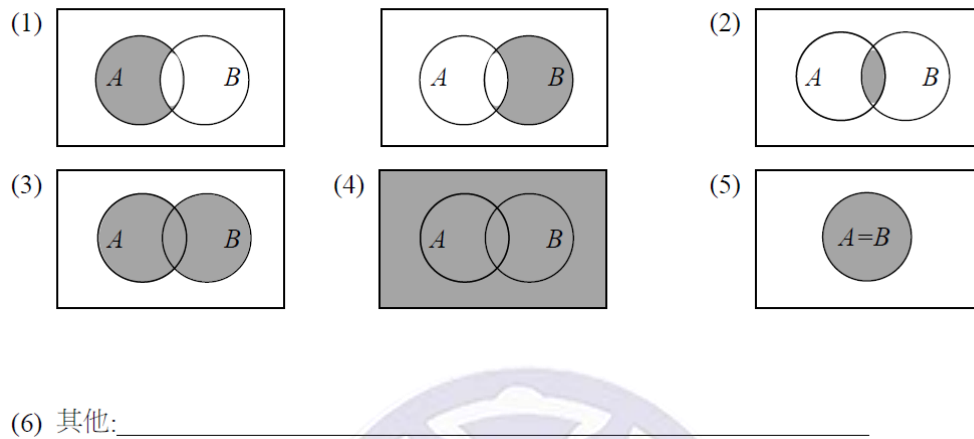


圖 4-1-1 問卷中選項的范氏圖

一、排斥義(X)

有 A 就沒有 B；有 B 就沒有 A。故以圖(1)與排斥義配對

二、兼容義(I)

兼容義與兼有義在范氏圖中比較難分辨，因為兼容義與兼有義皆可以選圖(3)，但其差異在於兼容義可以在聯集中的三個區域有選擇性，但是兼有義則必須三個區域同時符合。故在分析時，必須逐一向受試者確認在選圖(3)時的想法。但是若受試者選圖(1)+圖(2)，也可當作兼容義。

三、 兼有義(A)

如兼容義所述，配對的范氏圖為圖(3)，但是要向受試者確認，選圖(3)時三個區域要同時符合。

四、 所有義(W)

配對范氏圖的字集，即圖(4)

五、 等同義(E)

配對范氏圖的圖(5)

六、 列舉義

無法以范氏圖表示，故必須請受試者在第六個選項填入自己的想法，由研究者判斷是否為列舉義，並向受試者確認。

七、 近似義

如列舉義所述，無法以范氏圖表示，故受試者如果認為是近似義，把自己的想法填入選項(6)所提供的空格中，由研究者判斷，並向受試者確認。

本研究的問卷試題中，若有以上七個選項中有任一選項獲得超過 50% 的受試者認同，就代表此項目顯著為所有受試者的共識。

第二節 漢語「或」問卷語義分析解果

一、 漢語「或」的分析

CQ1:「不論我們談的是『平均速率』或是『瞬時速率』，指的都是行駛路程的變化率。」

表 4-2-1 CQ1 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	8	24	.003*
兼有義 A	9	26	.002*
兼容義 I	13	38	.000*
所有義 W	2	6	.160
等同義 E	5	15	.023*

*代表顯著

這題受試者認為的語義由高到低分別為「兼容義」(38%)、「兼有義」(26%)、「排斥義」(24%)、「等同義」(15%)、「所有義」(6%)。因為句子中提到「不論...或...」，故此題應為「所有義」，但是受試者最多選「兼容義」，其次為「兼有義」、「排斥義」。

S2:我不會覺得 no matter 有特殊意義，我也沒注意到 no matter。我比較重視 A、B 的關係。

從訪談得知，受試者表示若沒有意識到題目中有「不論」為「所有義」，就只

會單單注意在兩事件的關係上，因此不會使用「不論」搭配「或」作為辨別「所有義」的技巧。。因此對於沒有經過訓練的受試者而言，所有義的辨識是有困難的。這也可以知道特殊詞彙的搭配對判斷邏輯語義的重要性，除此，讀者注意到的單位也會影響判斷。例如此題，讀者若是只注意「或」前後的内容詞，就可能認為是「兼容義」、「兼有義」、「排斥義」。

因為此題並無選項百分比達 50%，故表示受試者對此題沒有達到共識。由 t 檢定知，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「等同義」皆達顯著，故受試者在面對「所有義」的語句時，有可能認為是「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「等同義」。其中以「兼容義」比例最高。

表 4-2-2 CQ1 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.077	.013*	1.000	1.000
A	.077		.006*	1.000	1.000
I	.013*	.006*		1.000	.132
W	1.000	1.000	1.000		1.000
E	1.000	1.000	.132	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼容義」、「排斥義」與「兼容義」、「兼有義」的 p 值<.05，即受試者認為「兼容義」與「排斥義」、「兼有義」是不同的。

CQ2:「在地球上的「自然運動」是指『直線向上』或『直線向下』的運動，例

如石塊向下掉落地面，或是在空中徐徐上升的煙圈。」

表 4-2-3 Q2 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題 的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	16	47	.000*
兼有義 A	3	9	.083
兼容義 I	12	35	.000*
所有義 W	2	6	.160
等同義 E	5	15	.023*

這題受試者認為的語義由高到低分別為「排斥義」(47%)、「兼容義」(35%)、「等同義」(15%)、「兼有義」(9%)、「所有義」(6%)。受試者最多選「排斥義」(47%)，其次為「兼容義」(35%)。代表部分人在此題對於「排斥義」與「兼容義」的判定與專家讀者的判斷相同。

由 t 檢定知，「排斥義」、「兼容義」、「等同義」皆達顯著，故受試者在面對「排斥義/兼容義」的語句時，都有可能認為是「排斥義」、「兼容義」、「等同義」。其中以「排斥義」比例最高。

R:第二題你選(3)(兼容)，當時怎麼想的？

S1:因為直線向上、直線向下都是自然運動，但是向上、向下又不一樣，自然運動又可以包含直線向上跟下。

R:第二題你選(1)(排斥)，當時怎麼想的？

S2:直線向上運動就不會直線向下，不可能又向上又向下，所以我選(1)。

從以上的訪談知，如果受試者 S1 要分析的主角是自然運動，向上也是自然運動，向下也是自然運動，所以兩個都可以為真。但是不可能同時向上又向下，故不為「兼有義」，而是「兼容義」。但是受試者 S2 想分析的是可否同時向上又向下，明顯不能同時發生，故他認為是「排斥義」。所以讀者想要分析的主角為何，對語義判斷有相當的影響。

表 4-2-4 CQ2 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.230	.000*	.487	.648
A	.230		.537	1.000	1.000
I	.000*	.537		1.000	.137
W	.487	1.000	1.000		1.000
E	.648	1.000	.137	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「兼容義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「排斥義」與「兼容義」是不同的。

CQ3: 「對任何的正方形而言，它的對角線長度，都是邊長的『 $\sqrt{2}$ 』或『1.414』倍。」

表 4-2-5 C Q3 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	4	12	.044*
兼有義 A	5	15	.023*
兼容義 I	5	15	.023*
所有義 W	0	0	.500
等同義 E	31	91	.000*

此題選擇百分比由高到低為「等同義」(91%)、「兼有義」(15%)、「兼容義」(15%)、「排斥義」(12%)、「所有義」(0%)。因為『 $\sqrt{2}$ 』即為『1.414』，故此題應為「等同義」，高達 91% 的受試者也認為「等同義」。代表「或」的邏輯語義中「等同義」最容易被區辨出來。

表 4-2-6 CQ3 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		1.000	1.000	.5	.001*
A	1.000		1.000	.5	1.000
I	1.000	1.000		.5	1.000
W	.5	.5	.5		.5
E	.001*	1.000	1.000	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「等同義」的 p 值 < .05，即受試者認為「排斥義」與「等同義」是不同的。

CQ4: 「希臘字母 Δ (delta) 常被用來代表『改變量』或『差』的符號。」

表 4-2-7 CQ4 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	5	15	.023*
兼有義 A	7	21	.006*
兼容義 I	9	26	.002*
所有義 W	0	0	.500
等同義 E	20	59	.000*

此題選擇百分比由高到低為「等同義」(59%)、「兼容義」(26%)、「兼有義」(21%)、「排斥義」(15%)、「所有義」(0%)，受試者最多選「等同義」(>50%，達顯著)。

受試者選擇「兼容義」與「兼有義」的比例接近，代表此題受試者對「兼容義」與「兼有義」區分有困難。經訪談，有部分受試者表示國中數學所學的變化量即為改變量，因此對兩元素是否有交集而產生困擾。此題說明受試者的判斷會受先備知識影響。除此，如 CQ1 所發現，如果受試者分析的主角是 Δ (delta)，『改變量』、『差』都應該被包含，所以受試者會認為是「兼有義/兼容義」。但是如果讀者只分析「或」前後的『改變量』、『差』，則『改變量』等於『差』，故為「等同義」。所以分析的單位、範圍影響判斷至深。

R:改變量跟差會是一樣的嗎？

S8:我覺得是一樣，看起來就是一樣。以前好像學過....看太快就直接選了。

R:你覺得改變量跟差會不會一樣?

S7:我覺得會。因為要算改變量就是看兩個數值，看中間的差異，差異不是要相減，

相減不是就是差。

R:這哪裡學到的啊?

S7:直線運動。

表 4-2-8 CQ4 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.559	.293	.5	.007*
A	.559		.151	.5	.097
I	.293	.151		.5	.704
W	.5	.5	.5		.5
E	.007*	.097	.704	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「等同義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「排斥義」與「等同義」是不同的。

CQ5:「空氣阻力對『羽毛』或『小紙片』之類的下落運動，有很明顯的效應。」

表 4-2-9 CQ5 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	6	18	.012*
兼有義 A	6	18	.012*
兼容義 I	3	9	.083
所有義 W	24	71*	.000*
等同義 E	3	9	.083

此題選擇百分比由高到低為「所有義」(71%)、「排斥義」(18%)、「兼有義」(18%)、「兼容義」(9%)、「等同義」(9%)。受試者最多選「所有義」(>50%，達顯著)。

受試者看到『羽毛』或『小紙片』**「之類」**的下落運動，認為題目談論的東西不僅僅是『羽毛』、『小紙片』，**「之類」**的意思應該還包含更多其他性質類似的東西所產生的下落運動，所以多選擇「所有義」而非「兼有義」。由此可知，語句中某一些特定的詞彙會影響受試者判斷。

S11:我覺得它最後說作用相同，所以羽毛、小紙片應該是同一類型的東西，所以選

(5)(等同)。但是我現在又覺得想選(4)(所有)，因為不只有羽毛跟小紙片會有一樣的狀況，它有寫之類的，所以應該還有其他，所以選(4)。

選「兼有義」的受試者可能會受高中數學所教的邏輯圖形影響，因此選圖 4-2-1 交集的部分。但是如果受試者認為 A、B 兩元素的關係應該是互斥的，他的心中就會認為應該要如圖 4-2-2，但因為沒有這種選項，所以他可能就會改選圖 4-2-3。代

表受試者認為的「兼有義」圖形不只一種，因此必須靠逐一訪談才能確認受試者想表達的語義。

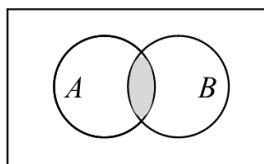


圖 4-2-1 受試者認為兼有義可能的范氏圖(1)

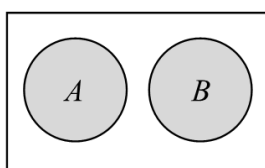


圖 4-2-2 受試者認為兼有義可能的范氏圖(2)

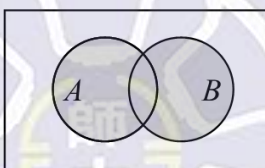


圖 4-2-3 受試者認為兼有義可能的范氏圖(3)

表 4-2-10 CQ5 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.562	1.000	.005*	.074
A	.562		1.000	.048*	1.000
I	1.000	1.000		.539	1.000
W	.005*	.048*	.539		.005*
E	.074	1.000	1.000	.005*	

由 Fisher's 精確檢定可知，「所有義」、「排斥義」與「所有義」、「兼有義」與「所有義」、「等同義」的 p 值 $< .05$ ，即受試者認為「所有義」與「排斥義」、「兼有義」、「等同義」是不同的。

CQ6:「用最簡單的想法來說，力就是指『推』或『拉』。」

表 4-2-11 CQ6 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	11	32	.000*
兼有義 A	4	15	.044*
兼容義 I	14	41	.000*
所有義 W	5	15	.023*
等同義 E	2	6	.160

此題選擇百分比由高到低為「兼容義」(41%)、「排斥義」(32%)、「兼有義」(15%)、「所有義」(15%)、「等同義」(6%)。力包含『推』、『拉』，故此題應為「兼容義」。受試者最多選「兼容義」，其次為「排斥義」。

經訪談，受試者表示會有「兼容義」與「排斥義」的選擇是因為受試者不能理解推與拉的交集是甚麼意思。是邊推邊拉？還是指推、拉都是力？可能是因為受試者的判斷受題意理解的影響，他們不知道邊推邊拉到底算不算是力？如果不算，那應該沒有交集，應屬「排斥義」；如果可以算，那就是「兼容義」。

R:有沒有覺得很多題目有多種語義？

S7:我大多只選一個，因為我認為只有一個，但是有時也會疑惑....漢語第六題，用最簡單的想法來說，力就是指推或拉。我選(1)(排斥義)、(2)(交集)。

R:選圖(2)，也就是交集，推跟拉的中間是甚麼？

S7:又推又拉。

R:你選了(1)、(2)，為什麼不直接選(3)(聯集)?

S7:可能是那時候我覺得圖(3)一定要同時成立。同時成立很奇怪啊，不可能又推又拉但是沒有推啊~

R:所以你現在會認為圖(3)要同時成立嗎?

S7:嗯，圖(3)跟圖(1)+圖(2)最大的差別應該在同時成立。

從訪談得知，S7 受試者認為只有推、只有拉、又推又拉都是力，但是三者不能同時發生，如果同時發生究應該會選擇聯集。因此可以得知，受試者會注意到事件的時序問題，也就是會去分析事件到底可否同時發生。

由 t 檢定知，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」皆達顯著，故受試者在面對「兼容義」的語句時，都有可能認為是「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」，其中以「兼容義」比例最高。

表 4-2-12 CQ6 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.280	.001*	1.000	1.000
A	.280		.126	1.000	1.000
I	.001*	.126		.379	.501
W	1.000	1.000	.379		1.000
E	1.000	1.000	.501	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「兼容義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「排斥義」與「兼容義」是不同的。

CQ7: 「我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』，或是『空間存在於宇宙中』。」

表 4-2-13 CQ7 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	25	74	.000*
兼有義 A	4	12	.044*
兼容義 I	2	6	.160
所有義 W	2	6	.160
等同義 E	5	15	.023*

此題選擇百分比由高到低為「排斥義」(74%)、「等同義」(15%)、「兼有義」(12%)、「兼容義」(6%)、「所有義」(6%)。『宇宙是存在於空間裡』、『空間存在於宇宙中』兩者不可能同時為真，故此題應為「排斥義」。由於此題的內容詞比較少，所以受試者比較能單純分析「或」前後小句的關係，受試者最多也選「排斥義」(>50%，達顯著)。代表此題「排斥義」容易被受試者區辨出來。

表 4-2-14 CQ7 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.048*	.064	.064	.012*
A	.048*		1.000	.225	.488
I	.064	1.000		1.000	1.000
W	.064	.225	1.000		.064
E	.012*	.488	1.000	.064	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「兼有義」與「排斥義」、「等同義」的 p 值<.05，即受試者認為「排斥義」與「兼有義」、「等同義」是不同的。

CQ8:「然而，換做『石頭』或『棒球』之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

表 4-2-15 CQ8 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	6	18	.012*
兼有義 A	3	9	.083
兼容義 I	8	24	.003*
所有義 W	15	47	.000*
等同義 E	6	18	.012*
列舉義	1	3	.325

此題選擇百分比由高到低為「所有義」(47%)、「兼容義」(24%)、「等同義」(18%)、「排斥義」(18%)、「兼有義」(9%)、「列舉義」(3%)。因為有「...或...，之類」，此題應為「列舉義」，但是受試者最多選「所有義」，最少選「列舉義」。受試者認為列舉功能可以推到更大的範圍，所以所有義表達列舉功能，代表「列舉義」被受試者包含於「所有義」當中。

R:有沒有哪個圖形可以代表舉例?

S7:我會選四(所有義)。

R:第四個圖形沒有範圍耶~

S7:對啊~我覺得舉例是一種推論，可以推到更多地方去，所以應該沒有範圍。

由 t 檢定知，「排斥義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」皆達顯著，故受試者在面對列舉義的語句時，都有可能認為是「排斥義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」。其中以「所有義」比例最高。

表 4-2-16 CQ8 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E	列舉
X		1.000	.297	.020*	1.000	1.000
A	1.000		1.000	.230	1.000	1.000
I	.297	1.000		.693	.609	1.000
W	.020*	.230	.693		.020*	1.000
E	1.000	1.000	.609	.020*		1.000
列舉	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「所有義」、「排斥義」與「所有義」、「等同義」的 p 值皆<.05，即受試者認為「所有義」與「排斥義」、「等同義」是不同的。

CQ9:「但當轉速大於『2』或『3』RPM 時，就會有很多人無法適應了。」

表 4-2-17 CQ9 中「或」邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	4	12	.044*
兼有義 A	9	26	.002*
兼容義 I	12	35	.000*
所有義 W	6	18	.012*
等同義 E	4	12	.044*
近似義	6	18	.012*

此題選擇百分比由高到低為「兼容義」(35%)、「兼有義」(26%)、「所有義」(18%)、「近似義」(18%)、「排斥義」(12%)、「等同義」(12%)。轉速大於『2』或『3』指的為『2』、『3』之間所有連續量，故此題應為「近似義」。但是受試者最多選「兼容義」，認為選項中沒有能配對此題的范氏圖且有「近似義」意涵的受試者只佔 18%。因此只有少數受試者可辨別出「近似義」。

R:第九題，大於 2 或 3，你選(3)(兼容)?

S2:因為(2)跟(3)都可以啊~兩個之間還有模糊地帶。

R:第九題，大於 2 或 3，你選(2)(兼有)?

S3:2 跟 3 是不同大小的數值，但是有共同點...就是差不多，但是我也覺得很奇怪，大於 3 就會大於 2。

由訪談得知，受試者會使用分配律，把「大於 2 或 3」解讀為「大於 2」、「大於 3」兩事件。如受試者 S2 認為兩事件中間有模糊地帶，也就是在「大於 2~3 之間」也可以為真，所以就會有三個範圍，「大於 2」、「大於 3」、「大於 2~3 之間」，且同時不為真，故選「兼容義」。如受試者 S3 認為「2」、「3」為不同數字，故題意所指轉速「大於 2」、「大於 3」兩事件皆為真，則選「兼有義」。由此可以看出讀者有能力使用或的分配律去解讀出其中有兩個事件。而受試者 S2 也有表達出「2~3 之間」連續的概念，只是他所考慮的是事件的個數，因此選了「兼容義」。

由 t 檢定知，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」、「近似義」皆達顯著，故受試者在面對近似義的語句時，都有可能認為是「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」、「近似義」，其中以「兼容義」比例最高。

表 4-2-18 CQ9 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E	近似
X		.554	.273	.559	1.000	.012*
A	.554		.013*	.162	.281	.162
I	.273	.013*		1.000	.602	.389
W	.559	.162	1.000		.559	.281
E	1.000	.281	.602	.559		1.000
近似	.012*	.162	.389	.281	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、近似義與「兼有義」、「兼容義」的 p 值 $< .05$ ，即受試者認為「排斥義」與「近似義」不同且「兼有義」與「兼容義」也是不同的。

二、 小結

由九題漢語「或」所做的 Fisher's 獨立性精確檢定可以看出，在范氏圖的五個選項中，同一個受試者認為「排斥義」(X)、「兼有義」(A)、「兼容義」(I)、「所有義」(W)、「等同義」(E)兩兩間除了「兼有義」(A)、「等同義」(E)與「所有義」(W)、「兼容義」(I)還有「兼容義」(I)、「等同義」(E)之外，皆達顯著(圖 4-2-1)。因此，除了「兼有義」(A)、「等同義」(E)與「所有義」(W)、「兼容義」(I)還有「兼容義」(I)、「等同義」(E)之外，同一個受試者認為其他邏輯語義所代表的功能是不同的。

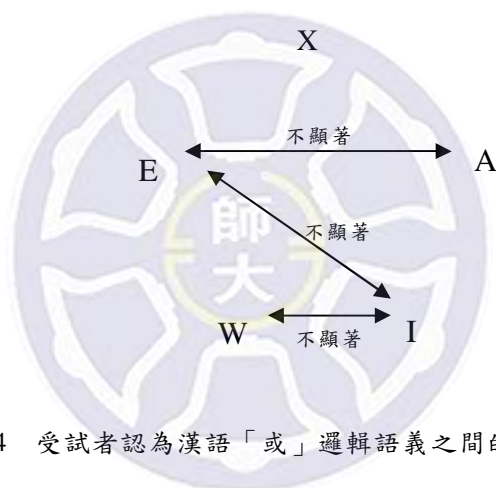


圖 4-2-4 受試者認為漢語「或」邏輯語義之間的獨立關係

漢語「或」明顯比英語“or”在讀者辨認的語義方面，有更錯綜複雜的關係。CQ1「所有義」中，最多的受試者(38%)認為是「兼容義」。而在 CQ6 的「兼容義」中，雖然最多的受試者(41%)認為是「兼容義」，但是認為是「所有義」的卻只有 15%。這可以說明受試者能辨認出「兼容義」，但是在面對「所有義」時，因為不會使用「不論」搭配「或」作為辨別「所有義」的技巧，故以為其為「兼容義」，因此在此研究可以發現受試者將「所有義」誤認為「兼容義」。

在 CQ5 的「兼有義」中，高達 71% 的受試者認為是「所有義」。所以在漢語「或」的研究中，受試者會以「所有義」解讀「兼有義」。「兼有義」反而無法被受試者辨認出。

而在 CQ6 的「兼容義」中，雖然最多(41%)的受試者認為是「兼容義」，但是次多(35%)的是「排斥義」，而在 CQ2「排斥義/兼容義」中，最多的受試者(47%)認為是「排斥義」，次多(35%)的才認為是「兼容義」，代表當受試者在無法判斷出是「兼容義」時，可能會用「排斥義」去解讀。

比較特別的是 CQ4「排斥義/兼容義」中，高達 59% 的受試者選擇「等同義」。經過訪談，受試者表示是因為國中在數學與理化中，曾教過「改變量」即為「差」，所有多數人認為此題為「等同義」，這代表先前學科經驗能影響選擇。

除此之外，受試者分析的主角、範圍不同，也會影響邏輯語義的判斷，如 CQ2「在地球上的「自然運動」是指『直線向上』或『直線向下』的運動，例如石塊向下掉落地面，或是在空中徐徐上升的煙圈。」，如果受試者要分析的是「自然運動」，則他會認為『直線向上』、『直線向下』皆可為真；如果受試者想分析的是連結詞前後的事件關係，即『直線向上』、『直線向下』的運動，則兩者不能同時為真。

而關於特別詞彙的搭配，如 CQ1「不論...或...」，受試者不會特別去注意「不論」，所以也不會認為其為「所有義」。所以這類特別的搭配詞彙需要憑藉習得才能夠解讀的出其與連結詞搭配後所具有的特殊邏輯語義。

CQ3「等同義」中，有高達 91% 的受試者認為此題為「等同義」。CQ7「排斥義」

中，也有高達 74% 受試者認為是「排斥義」，代表漢語「或」的「等同義」、「排斥義」最容易被受試者辨認出。

與英語“or”相同，在 CQ8 列舉義中，最多受試者(47%)認為是「所有義」，只有 3% 的人認為是「列舉義」。說明「列舉義」無法被受試者辨認出，受試者在面對「列舉義」時會以「所有義」解讀。

因此在漢語「或」的研究中，最容易被識別的是「等同義」、「排斥義」，其次為「兼容義」。具有「兼有義」、「列舉義」的邏輯語義被受試者認為「所有義」，具有「所有義」邏輯語義被認為「兼容義」。「近似義」則無法被受試者辨認出。

表 4-2-19 漢語「或」試題中各選項顯著狀況

	X	A	I	W	E	列舉	近似
CQ1	*	*	*		*		
CQ2	*		*		*		
CQ3	*	*	*		*		
CQ4	*	*	*		*		
CQ5	*	*		*			
CQ6	*	*	*	*			
CQ7	*	*			*		
CQ8	*		*	*	*		
CQ9	*	*	*	*	*		*

由上表可知，每題皆有好幾個選項達顯著，即受試者之間因為有不同理解，所以答案分歧。

第三節 英語“or”問卷語義分析解果

一、 英語“or”的分析

EQ1: ‘*No matter how you place a book “on a table-on its back”, “upright”, or even “balancing on a single corner”, the force of the book on the table is the same.*’

表 4-3-1 EQ1 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題 的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	16	47	.000*
兼有義 A	3	9	.083
兼容義 I	5	15	.023*
所有義 W	9	26	.002*
等同義 E	8	24	.003*

此題選擇百分比由高到低為「排斥義」(47%)、「所有義」(26%)、「等同義」(24%)、「兼容義」(15%)、「兼有義」(9%)。由於句子中有“*No matter...or...*”，故此題的“or”屬於「所有義」。如 CQ1，多數受試者沒有特別去注意“*No matter...or...*”這種特別詞彙的搭配，所以選擇「排斥義」。這也可以看出特別詞彙的搭配需要靠訓練才能習得。

雖然此題有 47% 受試者認為屬於「排斥義」，但是經過 t 檢定，「排斥義」、「兼

容義」、「所有義」、「等同義」都達顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「排斥義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」都有可能選，而「排斥義」被選的機率最高，最少人選「兼有義」。經過訪談，受試者 S3 表示題目給的幾個元素不可能同時發生，故不可能會有交集。因此受試者認為此題不會有「兼有義」的意思。由此也可以看出受試者 S3 在范氏圖中，用有選項中的圖形沒有交集來區辨「排斥義」與「兼有義」、「兼容義」的差異。

R:你怎麼看英文第一題?你選的是邏輯語義的排斥義，也就是第一個選項。怎麼不會覺的是第四個圖(所有義)?

S3:我覺得...因為 A 發生，B 就不會發生啊~不可能同時把書這樣放...或者那樣放，所以選第一個(排斥)。

R:那跟圖(3)(兼有或兼容)的差別呢??

S3:我覺得...因為圖(3)有中間這一塊，所以也不可能。

表 4-3-2 EQ1 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.230	.046*	.125	.233
A	.230		1.000	1.000	1.000
I	.046*	1.000		.591	.309
W	.125	1.000	.591		.077
E	.233	1.000	.309	.077	

由表 4-3-2 可知，「排斥義」、「兼容義」的 p 值 $<.05$ ，選「排斥義」的受試者全不選「兼容義」，選「兼容義」的受試者也全不選「排斥義」，沒有受試者同時認為此題都時可為「兼容義」、「排斥義」。代表同一個受試者在此題認為「排斥義」與「兼容義」是不同的。



EQ2: ‘The previous chapter covered objects “at rest” *or* “moving at constant velocity”.’

表 4-3-3 EQ2 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	10	29	.001*
兼有義 A	1	3	.325
兼容義 I	20	59	.000*
所有義 W	5	15	.023*
等同義 E	2	6	.160

此題選擇百分比由高到低為「兼容義」(59%)、「排斥義」(29%)、「所有義」(15%)、「等同義」(6%)、「兼有義」(3%)。如果只探討“at rest”、“moving at constant velocity”，則兩者不可能同時為真，所以屬於「排斥義」。但是“The previous chapter covered objects “at rest” *or* “moving at constant velocity.”的語意應該是指‘The previous chapter covered objects “at rest” **以及** “moving at constant velocity.”才合理，因此研究者認為此題應為“and”，而原作者誤用“or”。所以應改為‘The previous chapter covered objects “at rest” **and** “moving at constant velocity.”較為合理。多數受試者認為其應屬於「兼容義」，第二多為「排斥義」，與專家看法一致。同時也代表「排斥義」、「兼容義」在此題，不管對於專家或受試者，都有一塊難以區分的模糊地帶。由於「兼容義」的百分比已經高達 59%(>50%)，所以可以當作此題受試者的共識為「兼容義」。換句話說，在此題「兼容義」、「排斥義」難分時，多數受試者傾向選擇「兼容義」，而非「排斥義」。

經 t 檢定發現，「兼有義」與「等同義」未達顯著，也就是代表面對「排斥義/兼容義」的題目時，受試者不會認為是「兼有義」、「等同義」。

表 4-3-4 EQ2 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		1.000	.000*	.291	1.000
A	1.000		.412	1.000	1.000
I	.000*	.412		1.000	1.000
W	.291	1.000	1.000		1.000
E	1.000	1.000	1.000	1.000	

由 Fisher's 獨立性精確檢定可知，「兼容義」、「排斥義」的 p 值 < .05，即受試者認為「兼容義」、「排斥義」是不同的。

EQ3: ‘The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is “ $(1/3)^2$ ”, *or* “ $1/9$ ”.’

表 4-3-5 EQ3 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	6	18	.012*
兼有義 A	5	15	.023*
兼容義 I	5	15	.023*
所有義 W	0	0	.500
等同義 E	25	74	.000*

此題選擇百分比由高到低為「等同義」(74%)、「排斥義」(18%)、「兼有義」(15%)、「兼容義」(15%)、「所有義」(0%)。因為“ $(1/3)^2$ ”等於“ $1/9$ ”，所以此題應為「等同義」。受試者選擇「等同義」的比例最高且高達 74%(>50%)，所以可以代表受試者認為此題屬於「等同義」。由於選「等同義」的百分比明顯大於其他邏輯語義，代表「等同義」最容易被受試者區辨出來。

雖然經過 t 檢定，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「等同義」都達顯著，但「等同義」的百分比高達 74%(>50%)，所以可以認定多數人面對這題，會選擇「等同義」。經訪談，受試者認為此題题目的想表達的意思與「所有義」差距甚大，故沒有受試者選「所有義」。綜合上述，因為「等同義」與其他邏輯與義在意思上有很大的不同，所以「等同義」是容易被區分出來的。

表 4-3-6 EQ3 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.559	.559	.5	.031*
A	.559		1.000	.5	.591
I	.559	1.000		.5	.102
W	.5	.5	.5		.5
E	.031*	.591	.102	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼容義」、「等同義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「兼容義」、「等同義」是不同的。



EQ4: ‘It is important to note that the *speed* of the flashes will still be c , no matter how “the ship” **or** “receiver” may move.’

表 4-3-7 EQ4 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	4	12	.044*
兼有義 A	4	12	.044*
兼容義 I	11	32	.000*
所有義 W	17	50	.000*
等同義 E	4	12	.044*

英語“or”本無「兼有義」，專家在初次區分此邏輯語義時確認為此題屬於「排斥義」，也有可能為「兼有義」。但是語句中出現“no matter”，所以此邏輯語義應為「所有義」。因此更令研究者好奇受試者在面對此語句時會做何反應。受試者對各選項的選擇百分比由高到低為「所有義」(50%)、「兼容義」(32%)、「排斥義」(12%)、「兼有義」(12%)、「等同義」(12%)。受試者最多選「所有義」，其次為「兼容義」。

受試者 S3 認為，題目只是要表示只要與“the ship”、“receiver”同質性的東西皆可以用來測量光速，故選「所有義」。但是即使受試者選擇所有義，也不是因為句子出現“no matter”，而是憑藉自己對語意瞭解來猜測。

S3:它是用太空船跟接受器，但是我在想是不是在任何一種情況下測量，它都是一樣的。所以我選(4)(所有)。

R:你有注意到無論這兩個字?第一題也有 no matter 啊，你會覺得 no matter 是個關鍵嗎?

S3:我有注意到，但是我不會覺得是關鍵，因為我會省略它。就像是一個連接詞一樣，我不會特別去解釋它。

經訪談，受試者 S2 表示因為認為“the ship”、“receiver”不管是單獨存在，亦是同時存在，皆應成立，所以選「兼容義」。

R:你幫我看一下第四題，你選(3)(兼容)，是想到甚麼才選(3)?

S2:太空船不一定有接受器，但是太空船上可以裝接受器，所以我選(3)(兼容)。

R:你有注意到 no matter 這兩個字?第一題也有 no matter 啊，你會覺得 no matter 是個關鍵嗎?

S2:我不會覺得 no matter 有特殊意義，我也沒注意到 no matter。我比較重視 A、B 的關係。

由上述兩個受試者可以得知，即便有看到“no matter”這樣特殊的搭配詞彙，受試者在沒有習得特殊詞彙搭配可以產生特殊的語義，再次說明搭配詞的使用必須靠習得。

由於此題與 EQ1 都有“no matter”，為了測試受試者是否會因為看到“no matter”後就選擇「所有義」，研究者將此題的「所有義」選項與 EQ1 的「所有義」選項進行 Fisher's 精確檢定，發現 p 值為.438(>.05，不顯著)，由此可以判斷受試者並不會因為看到關鍵字“no matter”才選「所有義」。

有部分受試者認為此題需要先備知識或者足夠的前後文幫助判斷，因此在整段句意上較難理解，在不理解句意的狀況下很難作答。

但是經過 t 檢定，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」都達

顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「等同義」都有可能選，同時也代表受試者對此題不容易產生共識。

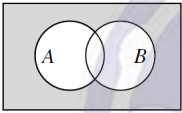
表 4-3-8 EQ4 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		1.000	.280	.601	1.000
A	1.000		1.000	.601	1.000
I	.280	1.000		.002*	.580
W	.601	.601	.002*		.103
E	1.000	1.000	.580	.103	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼容義」、「所有義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「兼容義」、「所有義」是不同的。

EQ5: 'The feather does *not* have to fall "very long" *or* "very fast" for this to happen. '

表 4-3-9 EQ5 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性(雙尾)
排斥義 X	3	9	.083
兼有義 A	13	38	.000*
兼容義 I	12	35	.000*
所有義 W	8	24	.003*
等同義 E	0	0	.160
A、B 聯集之外 	2	6	.083

此題選擇百分比由高到低為「兼有義」(38%)、「兼容義」(35%)、「所有義」(24%)、「排斥義」(9%)、「等同義」(0%)。此題‘*not* have to “fall very long” *or* “very fast” for this to happen. ’應解讀成‘*not* have to “fall very long” *and not* “very fast” for this to happen. ’，但是受試者最多選「兼有義」，其次為「兼容義」。

此題選「兼有義」(38%)與「兼容義」(35%)的受試者人數接近，故在此題「兼有義」與「兼容義」對受試者的區辨沒有一致性，可知受試者在做邏輯語義選擇時，題義解讀會讓讀者產生理解上的分歧。

此題沒有人選「等同義」，如 EQ3 所述，「等同義」與「兼有義」、「兼容義」在語義辨別上確實有相當大的差異。除此之外，有兩位受試者自行畫了 A、B 聯集外

的補集。經訪談，兩位受試者表示是因為受了最近學到的笛摩根定律影響，認為“not A or B”可以用 $(A \cap B)'$ 表示，依照笛摩根定律的運算，可化成 $A' \cup B'$ ，故可以畫出 A、B 聯集之外的補集，在范氏圖的解釋與專家判斷相同。而選「兼有義」的受試者表示，他認為此題的意思，應該是“not A and not B”，亦即 A、B 聯集外的補集，因為“and 與聯集有關，所以他就選了圖(3)(聯集，「兼有義」)。所以雖然英語“or”的邏輯語義沒有「兼有義」，但是“not A and not B”還是可以被少數受試者區辨出來。

經過 t 檢定，「兼有義」、「兼容義」、「所有義」都達顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「兼有義」、「兼容義」、「所有義」都有可能選，唯一不選的是「等同義」。除了代表「等同義」對受試者而言有跟其他選項不同的使用情況外，也可以看出對受試者對此題沒有一致的共識。

表 4-3-10 EQ5 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E	ab 之外
X		.270	.537	1.000	.500	1.000
A	.270		.001*	.116	.500	.513
I	.537	.001*		1.000	.500	.529
W	1.000	.116	1.000		.500	1.000
E	.500	.500	.500	.500		.500
ab 之外	1.000	.513	.529	1.000	.500	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼容義」、「兼有義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「兼容義」、「兼有義」是不同的。

EQ6: ‘Of course, we can “look outside and see the earth whizzing by”, *or* “send a radar signal out”.

表 4-3-11 EQ6 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	8	24	.003*
兼有義 A	5	15	.023*
兼容義 I	16	47	.000*
所有義 W	7	21	.006*
等同義 E	0	0	.500

此題選擇百分比由高到低為「兼容義」(47%)、「排斥義」(24%)、「所有義」(21%)、「兼有義」(15%)、「等同義」(0%)。“look outside and see the earth whizzing by”、“send a radar signal out”兩事件皆可發生，且能同時為真，也可單獨為真，故此題應為「兼容義」，受試者最多也是選「兼容義」(47%)，但是還是有 24%選「排斥義」，21%選「所有義」，但卻無人選「等同義」。代表「等同義」在邏輯語義中具有獨特的特性，最容易被區分出來，而「排斥義」、「兼容義」在某些句子裡有時對受試者會有區辨分歧，甚至有些人對於「兼容義」與「所有義」也會有區辨分歧。也就是說，在遇到「排斥義」、「兼容義」與「兼容義」、「所有義」的題目時，受試者的答案無法達成共識。

經過 t 檢定，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」都達顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」都有可能選，唯一不選的是「等同義」。

表 4-3-12 EQ6 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		1.000	.003*	.160	.5
A	1.000		.046*	.559	.5
I	.003*	.046*		.090	.5
W	.160	.559	.090		.5
E	.5	.5	.5	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼容義」、「排斥義」與「兼容義」、「兼有義」的 p 值皆<.05，即受試者認為「兼容義」與「排斥義」、「兼有義」是不同的。

EQ7: ‘ “Does the dog wag the tail” *or* “does the tail wag the dog”? ’

表 4-3-13 EQ7 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題 的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	23	68	.000*
兼有義 A	1	3	.325
兼容義 I	3	9	.083
所有義 W	0	0	.500
等同義 E	9	26	.002*

此題選擇百分比由高到低為「排斥義」(68%)、「等同義」(26%)、「兼容義」(9%)、「兼有義」(3%)、「所有義」(0%)。“Does the dog wag the tail”、“does the tail wag the dog”兩事件不能同時為真，故此題應為「排斥義」，受試者最多也是選「排斥義」(>50%，達顯著)，代表受試者對「排斥義」有一致共識，且「排斥義」是第二個容易被讀者區分出來的邏輯語義(最易被區分為「等同義」)。

但是經過 t 檢定，「排斥義」、「等同義」都達顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「排斥義」、「等同義」都有可能選。

表 4-3-14 EQ7 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E
X		.324	.028*	.5	.000*
A	.324		1.000	.5	1.000
I	.028*	1.000		.5	1.000
W	.5	.5	.5		.5
E	.000*	1.000	1.000	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「排斥義」、「兼容義」與「排斥義」、「等同義」的 p 值 $< .05$ ，即受試者認為「排斥義」與「兼容義」、「等同義」是不同的。



EQ8: ‘We see that descriptions such as “10 kilograms north”, “5 liters east”, *or* “15 minutes south” have no meaning.’

表 4-3-15 EQ8 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	4	12	.044*
兼有義 A	12	35	.000*
兼容義 I	3	9	.083
所有義 W	16	47	.000*
等同義 E	7	21	.006*
列舉義	0	0	.500

此題選擇百分比由高到低為「所有義」(47%)、「兼有義」(35%)、「等同義」(21%)、「排斥義」(12%)、「兼容義」(9%)、「列舉義」(0%)。由於句中使用“such as ... or...”，故此題應為「列舉義」，但是受試者最多選「所有義」，卻無受試者認為其為「列舉義」。此題選最多者為「所有義」，第二多為「兼容義」。故受試者以「所有義」、A 取代「列舉義」。訪談時，選「兼有義」的受試者認為，如果要舉例，應該有範圍，所以應該不是選「兼有義」來代表列舉。選「所有義」的受試者認為，有些列舉可能是希望讀者推理到其他相同的狀況，所以選「所有義」來代表「列舉義」。因此「列舉義」對多數讀者是不容易被區分出來的。從此題也可看出受試者不會特別注意到“such as”這種特殊詞彙的搭配下，會產生特殊的邏輯語義。

但是經過 t 檢定，「排斥義」、「兼有義」、「所有義」、「等同義」都達顯著，也就是代表面對此題時，受試者面對選項時，「排斥義」、「兼有義」、「所有義」、「等同義」

都有可能選，唯一不選的是「列舉義」。

R:圖(4)(所有義)可以代表舉例嗎？

S3:我覺得舉例有範圍，所以不應該用圖(4)(所有義)表示。如果要舉例，就應該環繞在舉的例子，不應該畫到兩個圈圈外面去。

R:有沒有哪個圖形可以代表舉例？

S7:我會選(4)(所有義)。

R:第 4 個圖形沒有範圍耶~

S7:對啊~我覺得舉例是一種推論，可以推到更多地方去，所以應該沒有範圍。

表 4-3-16 EQ8 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E	列舉
X		.273	1.000	.604	1.000	.5
A	.273		.537	.000*	1.000	.5
I	1.000	.537		.094	1.000	.5
W	.604	.000*	.094		.090	.5
E	1.000	1.000	1.000	.090		.5
列舉	.5	.5	.5	.5	.5	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼有義」、「所有義」的 p 值 $<.05$ ，即受試者認為「兼有義」與「所有義」是不同的。

EQ9: ‘We know this because it would be safe to catch if it fell “a meter” *or* “two”, but not if it fell from a high-flying balloon.’

表 4-3-17 EQ9 中“or”邏輯語義出現次數和百分比

受試者認為此題的邏輯語義	次數	百分比	顯著性 (雙尾)
排斥義 X	11	32	.000*
兼有義 A	5	15	.023*
兼容義 I	6	18	.012*
所有義 W	4	12	.044*
等同義 E	3	9	.083
近似義	7	21	.006*

此題選擇百分比由高到低為「排斥義」(32%)、「近似義」(21%)、「兼容義」(18%)、「兼有義」(15%)、「所有義」(12%)、「等同義」(9%)。「a meter” *or* “two”指的是“1~2 meter”之間的連續量，故應為「近似義」，但是受試者最多選「排斥義」，其次為「近似義」。少數人還是可以辨別「近似義」，訪談過程中，選「近似義」的受試者表示，由於 EQ9 所要表達的語意與其他題差距很大，並非如其他題可以選擇范氏圖的區塊。而選「排斥義」的受試者認為因為既為“a meter”，就不可能為“two meter”，即便不完全了解句意，也可憑感覺選了「排斥義」。

但是經過 t 檢定，「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「近似義」都達顯著，即受試者在此題「排斥義」、「兼有義」、「兼容義」、「所有義」、「近似義」都有可能選，唯一不選的是「等同義」。

表 4-3-18 EQ9 各選項之間的 Fisher's 獨立性精確檢定(雙尾)

	X	A	I	W	E	近似
X		.150	.145	.280	1.000	.384
A	.150		.559	1.000	.050*	.559
I	.145	.559		1.000	1.000	.306
W	.280	1.000	1.000		1.000	1.000
E	1.000	.050*	1.000	1.000		1.000
近似	.384	.559	.306	1.000	1.000	

由 Fisher's 精確檢定可知，「兼有義」、「等同義」的 p 值 $\leq .05$ ，即受試者認為「兼有義」與「等同義」是不同的。

二、 小結

由英語試卷中各題所做的 Fisher's 獨立性精確檢定可以看出，在范氏圖的五個選項中，除了「等同義」(E)、「所有義」(W)以及「所有義」(W)、「排斥義」(X)未達顯著之外，其他選項之間皆達顯著(圖 4-3-1)。因此可以看出，除了「等同義」(E)、「所有義」(W)以及「所有義」(W)、「排斥義」(X)外，同一個受試者認為其他邏輯語義所代表的功能是不同的。

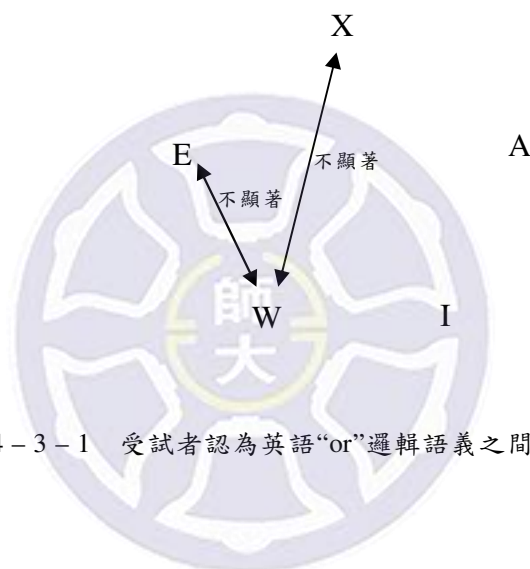


圖 4-3-1 受試者認為英語“or”邏輯語義之間的獨立關係

EQ1 所有義中，最多受試者(47%)的認為是「排斥義」，而在 EQ4 的「排斥義/兼有義」中，最多受試者(50%)選擇「所有義」。受試者可能在「排斥義」、「所有義」之間的選擇有所混淆。

在 EQ3 的「等同義」中，有高達 74% 的受試者認為此題為「等同義」。代表「等同義」最容易被辨認。此題沒有受試者(0%)選「所有義」，可能是因為「等同義」在范氏圖中，代表的是一個有範圍的元素。而「所有義」有推理到其他所有元素的功能。

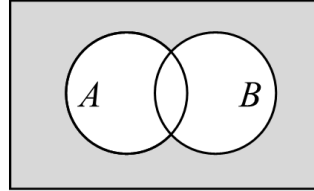
能，在范氏圖中為字集。所以如果邏輯語義為「等同義」，則很容易與「所有義」被區分出來。

專家認為 EQ7 屬於「排斥義」，有高達 68% 的受試者認為此題為「排斥義」，代表如果邏輯語義為「排斥義」也容易被辨認出來。但若專家認為此題可能有兩種以上的邏輯語義，「排斥義」可能就不是受試者的優先選項。例如專家認為 EQ2 屬於「排斥義/兼容義」，最多受試者(59%)認為 EQ2 是「兼容義」，其次(29%)才是「排斥義」。專家認為 EQ4 屬於「排斥義/兼有義」，第二多(32%)受試者認為 EQ4 為「兼容義」，而最少(12%)受試者認為此題為「排斥義」。因此，在英語“or”的研究中，可以看出受試者面對「兼容義」、「排斥義」兩難時，會優先選擇「兼容義」。

所有的邏輯語義中，最難被辨認出來的是「列舉義」。在 EQ8「列舉義」中，沒有受試者(0%)認為此題“or”的語義為「列舉義」，最多受試者(47%)認為是「所有義」。這可能與「所有義」有推理到其他類似元素的關係，「列舉義」也容易讓受試者產生此題意是否是要讀者推理，因此造成「列舉義」、「所有義」的判斷混淆，造成受試者誤用「所有義」解讀「列舉義」。加上試題中，列舉義並沒有專門的范氏圖選項，必須靠受試者覺察然後自己表述，故受試者在辨認「列舉義」是有困難的。

在 EQ5 中，“not A and not B”在范氏圖中應該表示為“not A 與 not B 的聯集”，有兩位受試者能正確判斷並畫出該語義表達的范氏圖。“or”雖然沒有兼有義，但是若加上否定詞就會有「兼有義」的功能，且受試者能清楚了解“not A or B”並不是如同「排斥義」、「兼容義」一樣有選擇的功能。

圖 4-3-2 “not A or not B”的范氏圖



而在 EQ9「近似義」當中，雖然最多的受試者(32%)選「排斥義」，但是第二多的受試者可以辨認出此題為「近似義」。這可能與「近似義」無法以范氏圖表示，所以沒有現成的選項讓受試者選，必須靠自己表述。因此受試者遇到此題時，解讀不出其為「近似義」反而誤以為是「排斥義」。

在英語“or”的研究中，受試者最容易辨認出「等同義」。如果邏輯語義有選擇功能，受試者選擇其為「排斥義」、「兼容義」，因此受試者也可以辨認出「排斥義」、「兼容義」。難以辨認的有「所有義」、「列舉義」、「近似義」。辨認不出「所有義」、近似義的受試者會以「排斥義」替代，辨認不出「列舉義」的受試者則以「所有義」替代。

如同漢語試題，經訪談得知英語試題的邏輯語義判斷也會受到受試者分析的對象、範圍而有所差異。如 EQ2，‘The previous chapter covered objects “at rest” or “moving at constant velocity”.’如果分析的是 The previous chapter 所包含的內容，則“at rest”、“moving at constant velocity”兩事件皆可為真。但是如果是討論 or 前後

的兩事件，則不能同時成立。

除此之外，也如同漢語試題，受試者也不會注意到特殊詞彙與連接詞的搭配，會帶來特殊的邏輯語義。例如 EQ1 中，句子中有“*No matter...or...*”，但受試者也不會特別去注意“*No matter*”與“*or*”的搭配後產生的特殊語義功能。

表 4-3-19 英語“or”試題中各選項顯著狀況

	X	A	I	W	E	列舉	近似
EQ1	*		*	*	*		
EQ2	*		*	*			
EQ3	*	*	*		*		
EQ4	*	*	*	*	*		
EQ5	*	*	*	*			
EQ6	*	*	*	*			
EQ7	*				*		
EQ8	*	*		*	*		
EQ9	*	*	*	*			*

*代表顯著

在上表中，「排斥義」顯著的頻率最高，其次為「兼容義」、「所有義」。可能是因為「排斥義」為日常生活中最常使用的“or”邏輯語義，因此直覺上就傾向選擇「排斥義」。EQ7 是所有題目中，顯著選項最少的，也就是說在 EQ7 比較容易達成受試者的一致共識（「排斥義」）。而 EQ8 的列舉義、EQ9 的「近似義」皆不顯著，很可能是因為這兩種語義並非可用圖形畫出，所以受試者忽略此兩種語義。

由上表也可以看出，除了「列舉義」、「近似義」，其他每個邏輯語義顯著頻繁。也可以看出在分辨邏輯語義時，受試者的選擇雜亂分歧，很難有共識。如果讀者的解讀皆不同，在閱讀上也會造成不同的理解以及困擾。

第四節 漢語「或」與英語“or”的比較

多數受試者表示在選擇語義時，除了由上下文、語意判斷，不然就是靠第一眼印象、直覺。而在篩選問卷試題時，除了第二題與第四題專家認為可能有雙重邏輯語義外，剩下七種語義皆各有一題。也就是說，在這七題理想上受試者所認為邏輯語義應該平均分布。但是在英語問卷中出現最多的卻是「排斥義」、「兼容義」，代表受試者可能在用直覺時，傾向選擇「排斥義」、「兼容義」。

表 4-4-1 受試者選擇七種“or”邏輯語義出現次數和百分比

邏輯語義	次數	百分比
排斥義 X	85	24
兼容義 I	81	23
所有義 W	66	19
等同義 E	58	17
兼有義 A	49	14
近似義	7	2
列舉義	2	1
共計	348	100

由表 4-4-1 可以知，受試者在英語問卷選擇「排斥義」、「兼容義」的比例最

高，且兩者出現百分比接近。

表 4-4-2 受試者選擇七種「或」邏輯語義出現次數和百分比

邏輯語義	次數	百分比
排斥義 X	85	24
等同義 E	81	23
兼容義 I	78	22
所有義 W	57	16
兼有義 A	50	14
近似義	6	2
列舉義	1	0
共計	358	100

由表 4-4-2 可以知，受試者在英語問卷選擇「排斥義」、「等同義」、「兼容義」的比例最高，且三者出現百分比接近。

與英語問卷相比，漢語問卷在「等同義」出現次數也很高(23%)，為七種邏輯語義中第二高的語義。除了直覺偏好外，也可能是受試者對語意的解讀偏好「等同義」。這可能與篩選的題目以及受試者過去使用邏輯語義的經驗、對前後文語意的理解以及先前學科知識有關。

R:用甚麼技巧去判斷語義?

S4:先考慮它的可能性。我會把他的意思跟題目連結在一起，看這個或想給我的是甚麼意思。用大腦去想像他想給的意思。

R:用大腦想像....能確定它的意思嗎?

S4:不可以....有點像....用猜的。用語意去猜測。

R:跟過去經驗有關嗎?

S4:可能有一點吧~過去看過類似的東西，就會覺得差不多是那個意思。

R:前後文會影響判斷嗎?

S4:當然啊。

R:如果沒有前後文，或者前後文不夠豐富?

S7:憑直覺....就是感覺它是這個，就是這個!

R:感覺來自哪裡?

S7:可能....跟過去經驗有關。應該是....學過吧。因為這份問卷，感覺就蠻物理的，
用物理的知識去判斷。

R:那如果碰到沒有學過的東西嘞?

S7:沒有學過又沒有前後文喔....那...只能憑感覺了。

R:感覺是甚麼意思?

S7:就是用一種....生活經驗啊。如果真的都沒看過....那我也沒辦法。就....看不出來。

在漢語、英語的辨認中，最容易被辨認出來的邏輯語義並無不同。這可能是慣
用漢語的受試者在解讀英語時，會先把英語翻譯成漢語再分析有關。

S9:英文的我可能用中文的想法去思考。就是自動會轉換成中文，然後感覺都沒甚麼差別。

S2:寫英文時，會把英文句子翻譯成中文，所以一樣用中文的方式去思考英文題目。
所以它們兩個應該是一樣的。

即便英語的題目也是先翻譯成漢語後才能解讀，但多數受試者表示，漢語的判斷比英語的困難。因為漢語的語意判斷不是只是憑藉文字，而要加上語氣等等。所以同樣一句話對不同讀者容易造成不同的解讀，導致漢語的邏輯語義比英文難判斷。加上有些受試者表示，在讀中文句子時，會只重視內容詞，甚至會有跳躍性的閱讀，因此中文的連接詞邏輯語義較難理解，也造成中文科學文本閱讀上的判斷困難。

R:中文跟英文差異？

S1:中文比較困難。英文可以藉由某些特定的詞去推理大概是哪一個，但是中文就很難這樣，中文很容易忽略掉關鍵字，中文閱讀很直覺...一下就念過去了。

S3:中文判讀比較困難，因為中文有一字多義的問題。英文比較有文法，就是特定的用法，比如說...前後詞，**such** 後面就要接 **as**。中文會....忽略掉很多字，然後變成習慣的用法，變成習慣後又會忽略很多字，也不會去想這有甚麼不同，就很

至然而然的...甚至在不同的情境下，用同一個字代表的意思也不一樣。

S4:我覺得...都差不多，但是嚴格來講，雖然英文看得比較慢，但是英文給的意思比較清楚，就是....比較不容易模糊你當時的想法。我覺得中文一個字的意思太多，導致...我不知道它到底要給我甚麼。

S10:中文...可能中文是母語，就會知道中文可以有很多延伸....快速看過去，然後開始想。然後英文只能看字面的意思。

表 4-4-3 每個題目出現最多的選項

	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5	EQ6	EQ7	EQ8	EQ9
專家認為的邏輯語義	W	X/I (應為A)	E	X/A (應為W)	Not A and not B	I	X	列舉	近似
最多受試者認為選項	X 47%	I* 59%	E* 74%	W 50%	A 38%	I 47%	X* 68%	W 47%	X 32%

	CQ1	CQ2	CQ3	CQ4	CQ5	CQ6	CQ7	CQ8	CQ9
專家認為的邏輯語義	W	X/I	E	X/I	A	I	X	列舉	近似
最多受試者認為選項	I 38%	X 47%	E* 91%	E* 59%	W* 71%	I 41%	X* 74%	W 47%	I 35%

*代表此題有超過 50%受試者認為是此選項

在英語部分，受試者能與專家判斷相符的是「等同義」、「排斥義」、「兼容義」，

雖然 EQ6 的「兼容義」未能超過 50%，但是與 50%也很接近(47%)。在漢語部分能一致與專家判斷相符的是「等同義」、「排斥義」。CQ6 的「兼容義」雖然未達顯著，但也有 41%的受試者選擇它。因此在漢語「或」、英語“or”的研究中邏輯語義中，「等同義」、「排斥義」、「兼容義」皆是容易被受試者辨別出來。反而在 CQ5 中，與「兼容義」在范氏圖最接近的「兼有義」不被認出，而有高達 71%的受試者認為其為「所有義」。

EQ8、CQ8 中，雖然受試者沒有一致認為其為「列舉義」，但是兩個題目皆有 47%的受試者認為其為「所有義」。也就是說，不論在漢、英語問卷中，受試者皆會用「所有義」去解釋列舉的狀況。多數受試者皆認為如果要列舉，代表作者有很多其他想法想表示，因此受試者幾乎都用「所有義」來表示「列舉義」的功能。

R:英文第八題在舉例，你選的是(4)而不是(3)?

S6:因為....它指的是這些東西，還有很多其他也一樣的，所以我選(4)。要看語意判斷，這題旨的是這類型的，所以選所有的圖(4)。

R:你怎麼看英文第一題?你選的是邏輯語義的排斥義，也就是第一個選項。怎麼部會覺的是第四個圖(所有義)?

S3:我覺得...因為 A 發生，B 就不會發生啊~不可能同時把書這樣放...或者那樣放，所以選第一個。

R:那跟圖(3)(兼有或兼容)的差別呢??

S3:我覺得...因為圖(3)有中間這一塊，所以也不可能。

R:有沒有哪個圖形可以代表舉例?

S7:我會選(4)。

R:第四個圖形沒有範圍耶~

S7:對啊~我覺得舉例是一種推論，可以推到更多地方去，所以應該沒有範圍。

R:那如果今天是個舉例的題目，到底該選(4)還是(2)呢?

S5:我可能會選(3)。不知道耶....以感覺上來說，好像(3)比較符合，也不知道該怎麼說，可能是(3)有範圍，(4)沒有範圍。



而 EQ1、CQ1，受試者用自己對題意的理解，加上直覺，所以最多被受試者認為的語義分別是「排斥義」、「兼容義」。在 EQ9、CQ9 似乎也產生同樣的現象，受試者多選「排斥義」、「兼容義」。「排斥義」、「兼容義」除了是最容易被辨認出來的邏輯語義，也是題目出現頻率最高的邏輯語義。當受試者覺得判斷困難時，會傾向用習慣的方式去解讀其意義。如果兼容義是在范氏圖中的三個區塊，採取多重選擇的模式，則「兼有義」會被受試者認為包容在「兼容義」中，因此漢語問卷中的「兼有義」被部分受試者以「兼容義」取代。因此漢、英語問卷中，除了 EQ5 外，受試者認為最多的語義皆非「兼有義」。

若以范氏圖的圖形來看，「排斥義」應該也會被包容在「兼容義」的區域中，但受試者往往可以區分「排斥義」與「兼容義」的差別，對「兼有義」與「兼容義」

的區辨確有模糊地帶。受試者表示判斷邏輯語義有時憑的是直覺，而直覺與生活經驗有關。這表示日常口語中的或，多用以表示兩者擇一，而非兩者兼具。

受試者會用兩個事件的關係去分辨是屬於「排斥義」或「兼容義」。如果兩事件不可能同時發生，受試者就會選擇「排斥義」，但是如果兩事件有共同的特質、模糊地帶，或者有同時屬於 A 也屬於 B 的事件，則受試者就會選「兼容義」。

R:英語第九題，你選近似還有第一個答案，選第一個答案當時怎麼想的？

S11:我想是 1 公尺就不可能是 2 公尺吧~所以選第一個(排斥)

R:漢語第一題，你選 3(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的？

S11:平均速率跟瞬時速率定義不同，但是平均速率有時候會等於瞬時速率，所以我覺得應該有可能會有交集，所以我選 3(兼容)。

R:交集與聯集再選的時候會不會有困難？

S4:看他會不會單獨發生。如果有可能會單獨發生(兼容義)，就會是聯集的情況....

但是聯集也有可能同時發生(兼有義)。

R:聯集與交集有甚麼不同嗎？

S6:交集一定要兩個都一樣，聯集只要三個地方有一個就可以了。

R:所以聯集是可以選擇的？

S6:對，可以選擇左邊，可以選擇右邊，可以選擇中間。

R:那圖(1)+圖(2)可否代表圖三的聯集?

S6:不行吧~因為(2)的話一定要同時兩個都要有的時候，(3)的話是可以選擇只有 A、
只有 B 這樣，也可以沒有中間這樣。

(1)不能有中間，但是(3)可以有，可以沒有。(3)的選擇可以是複選。

R:如果只能選一個區塊，你會選(1)+(2)，(3)也可以?

S6:應該只有(1)+(2)吧....ㄟ....(3)好像也可以選。只是(3)範圍更大。

R:聯集跟交集有甚麼差別?

S7:交集就是不能有差集，就是要三個同時存在。聯集就是....都可以，就是只要有
包含到都可以。聯集的可能性其實比交集多一點。

R:所以聯集可以選擇(兼容)嗎?

S7:嗯~

R:聯集不是有三塊，我可以只選其中一塊(兼容)?

S7:可以。

R:圖(3)的區域如果可以選擇，它可以多選嗎?比如說可以選兩塊區域，右邊加中間。

S7:可以。

R:如果三個都存在(兼有)，你會選擇?

S7:三個都符合....我會選(3)嗎?應該會吧。

R:所以圖(1)+圖(2)、還有三個都符合，都被圖(3)包含了？

S7:對。

有些受試者判斷語義並非是看 A、B 事件是否可以同時發生、被選取，他會注意到這些事件的特質、功能、造成結果是否相同來判斷。如果事件的特質、功能、結果相同，他就會選擇「等同義」。

R:英文版第一題你選第五個答案(等同義)，我想問你怎麼想的。

S1:因為它在講這個力啊，這三種放的方式結果力都一樣，所以我覺得這三種方式是屬於同類型的事情，所以我選第五個答案(等同義)。

R:你感覺到三種方法結果的力量一樣，還是三個方法的做法是一樣的？

S1:力量一樣啊。因為最後結果是 the same。

R:英文版第一題你選第五個答案(等同義)，我想問你怎麼想的。第四個答案代表甚麼都有。

S4:三件事表達方式不一樣，但是其實它們都是一樣的結果。三個是一樣的本質，都是把書放在桌上。

受試者覺得句子想表達的重點不同，也可能造成受試者做不同的選擇。例如 EQ2:

「The previous chapter covered objects “at rest” *or* “moving at constant velocity”.」

如果受試者認為這句話中重要的是 The previous chapter covered 的東西，他就會去思考是否 covered 的東西可以有一個還是兩個，在這種狀況下，受試者就會選「兼容

義」。

如果他覺得“at rest”、“moving at constant velocity”很重要，他就會去思考這兩個東西是否有相同的地方，如果兩個東西完全不同，他就會選「排斥義」。

R:英文版第二題，你選(1)(排斥義)，可以說說你當時的想法嗎？

S4:靜止的物體就是跟等速度運動的物體不一樣。不可能同時靜止又等速度運動。

R:但是這題指的是上一章所包含的內容喔~有沒有可能兩個都被包含？

S4:好~那我換成(3)(兼容義)。

事件的時序關係也會影響受試者選擇「兼有義」或「兼容義」。如果 A、B 兩事件可以同時發生，受試者會傾向選「兼有義」，但是如果 A、B 兩事件不是同時發生，受試者就會選擇「兼容義」。因為「兼容義」是可以被選擇，因此事件不必需要同時發生。

R:聯集跟交集的差異？

S5:交集就是 A、B 要同時包含，聯集可以只有 A，也可以只有 B，也可以同時有 A、B。

R:如果三個都有算聯集嗎？

S5:那要同時都有(兼有)。

R:如果只有左邊有或右邊有?

S5:選圖(1)(排斥義)。

R:那如果選(1)跟(2)，就可以代表(3)嗎?

S5:可是選(1)跟(2)可以不用同時包含(兼容義)，聯集可以同時(兼有義)。

但是不論是漢、英問卷，選擇「兼有義」的人都不算很多。研究結果顯示，某些受試者認為「兼有義」被包含於「兼容義」中，且「兼容義」的語義包含了更多選擇的可能，所以會以「兼容義」取代漢語「兼有義」的功能。

R:聯集不是有三塊，我可以只選其中一塊?

S7:可以。

R:那這樣，我選圖(1)+圖(2)，不就等於圖(3)?

S7:對啊....好像會耶，就我的感覺。

R:圖 3 的區域如果可以選擇，它可以多選嗎?比如說可以選兩塊區域，右邊加中間。

S7:可以。

R:如果三個都存在，你會選擇?

S7:三個都符合....我會選(3)嗎?應該會吧。

R:所以圖(1)+圖(2)、還有三個都符合，都被圖(3)包含了?

S7:對。

有趣的在 EQ5，英語“or”原本並無「兼有義」，而“not A or B”卻可以解讀成“not A and not B”，如此便有「兼有義」的味道。有兩個受試者表示，這種轉換符合他們這學期所學的笛摩根定律，而其他最多人選的也是兼有義，經訪談，受試者認為“not A or B”不應該有選擇性，所以才選了兼有義。除了語意理解，學習經驗一樣重要。

跟過去經驗與先前學科知識有關的還有在 CQ4:「希臘字母 Δ (delta) 常被用來代表『改變量』或『差』的符號。」由於國中數學在坐標系或國中理化在直線運動有提到 Δ 為改變量，也是差。所以多數受試者認為改變量即為差，忽略了改變量可能不是數字的改變，也可能是顏色、形狀...的改變。從這裡也可以看出基礎教育對學生的重要性與影響很大。

R:你覺得改變量跟差會不會一樣?

S7:我覺得會。因為要算改變量就是看兩個數值，看中間的差異，差異不是要相減，

相減不是就是差。

R:這哪裡學到的啊?

S7:直線運動。

R:那你有沒有想到顏色的改變量?

S7:這我沒想過耶....

除此，在 CQ6:「用最簡單的想法來說，力就是指『推』或『拉』。」

推或拉都是力，所以專家認為應該選「兼有義/兼容義」，但是有受試者表示，合力才是力，所以應該要選推跟拉的交集。這也可以看出科學教育在低階的知識層級就發生問題。在追求分數高低的風氣下，只憑藉瘋狂練習題目、評量，而忽略了基層知識的建構。

R:力就是指推或拉...你有甚麼看法?

S3:這題我不會選...因為我以為力指的是合力，應該是推跟拉的總和才對。

原本研究者假設受試者應該會採取注意關鍵字的技巧來判斷，例如看到“no matter”、「無論」會聯想到所有義。經由分析，發現沒有經過訓練的受試者即便有看到這些關鍵字，但是卻沒有特別去注意。也就是在面對判別「所有義」時，受試者沒有利用關鍵字來判斷的技巧，還是要憑藉語意去判斷。

R:你有注意到無論這兩個字?第一題也有 no matter 啊，你會覺得 no matter 是個關鍵嗎?

S3:我有注意到，但是我不會覺得是關鍵，因為我會省略它。就像是一個連接詞一樣，我不會特別去解釋它。

第五章 結論與建議

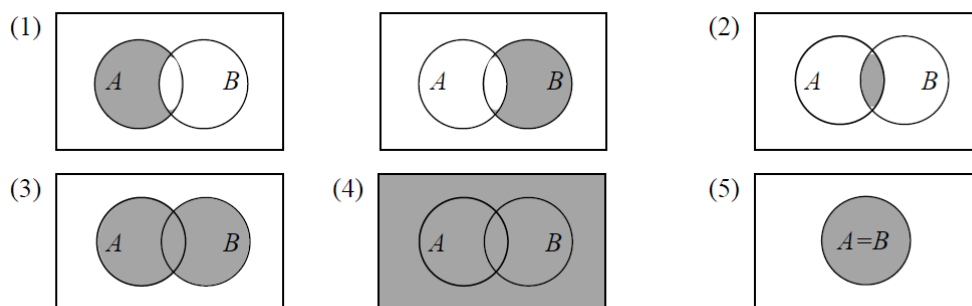
第一節 結論

一、 英語“or”、漢語「或」的邏輯語義的配對

本研究發現，不論是漢語或者是英語，最容易被辨認出的邏輯語義為「排斥義」、「兼容義」、「等同義」。而「列舉義」則被受試者以「所有義」取代。其他如「所有義」、「近似義」，受試者會依藉自己解讀的語意關係以「排斥義」、「兼容義」取代之。某些受試者認為「兼有義」被包含於「兼容義」中，且「兼容義」的語義包含了更多選擇的可能，所以會以「兼容義」取代漢語「兼有義」的功能。

二、 「或」、「or」與范氏圖的配對

圖 5-1-1 與邏輯語義配對的范氏圖



經由訪談得知，受試者會以圖(1)與排斥義(X)配對；以圖(3)、圖(1)+圖(2)與兼容義(I)配對；以圖(3)、圖(2)與兼有義(A)配對；以圖(4)與所有義(W)配對；以圖(5)與等同義(E)配對；列舉義、近似義則無圖形與其配對。

由上述可知，兼容義(I)、兼有義(A)的圖形有重疊，所以要選擇圖形與這兩種語義配對時，對受試者的困難是最大的。

三、 漢語「或」及英語“or”中，最容易產生理解困難的邏輯語義

不論漢語、英語，最難被辨認出的邏輯語義是「列舉義」與「近似義」，而「列舉義」被「所有義」取代。反而具有「所有義」的句子會被解讀成「兼有義」、「排斥義」。根據訪談得知，受試者沒有注意特殊詞彙搭配連結詞所帶來的特殊語義，即“no matter...or...”、「無論...或...」代表「所有義」。

四、 判斷 “or”、「或」邏輯語義的技巧、資源

經研究得知，漢、英語所採取的技巧、資源並無差異。除了過去學科知識、前後文語意理解以及使用邏輯語義的經驗，還會受到事件是否可同時為真，事件是否有一樣的特質、功能、結果，還有分析的主角、範圍影響。

事件的時序關係影響受試者選擇「兼有義」或「兼容義」。如果A、B兩事件可以同時發生，受試者會傾向選「兼有義」，但是如果A、B兩事件不是同時發生，受試者就會選擇「兼容義」。因為「兼容義」是可以被選擇，因此事件不

必需要同時發生。

有些受試者判斷語義時會注意到這些事件的特質、功能、造成結果是否相同來判斷。如果事件的特質、功能、結果相同，他就會選擇「等同義」。

受試者分析的主角、範圍不同，也可能造成受試者做不同的選擇。例如EQ2:

「The previous chapter covered objects “at rest” *or* “moving at constant velocity”.」如果受試者認為這句話中重要的是The previous chapter 所包含的內容，他就會去思考是否covered的東西可以有一個還是兩個，在這種狀況下，受試者就會選「兼容義」。如果他分析的“at rest”、“moving at constant velocity”這兩事件，他就會去思考這兩個東西是否有相同的地方。如果兩個東西完全不同，他就會選「排斥義」。

受試者在判別「所有義」時，是憑藉句子中所提到的事件是否可以推論到其他地方。也因此容易將「列舉義」當成「所有義」。

受試者也具有使用或的分配律去解讀事件的能力。例如把「大於2或3」解讀為「大於2」、「大於3」兩事件。如果認為兩事件中間有模糊地帶，也就是在「大於2~3之間」也可以為真，所以就會有三個範圍，「大於2」、「大於3」、「大於2~3之間」，且同時不為真，故選「兼容義」。如果受試者認為「2」、「3」為不同數字，故題意所指為「大於2」、「大於3」兩事件，則這兩件事件應該皆為真，故選「兼有義」。

五、 漢語問卷和英語問卷在作答時的差異

從研究結果可知，受試者在面對英語問卷時，皆是把英語的句意先翻成漢語再判斷，因此英語、漢語的邏輯語義判斷方式應該是相同的。不論英語“or”與漢語「或」邏輯語義的判斷皆是受該句子的語意、前後文的語意、過去使用邏輯語義的經驗、以及先前學科知識影響。因此英語“or”與漢語「或」可以完全配對。

但是漢語的邏輯語義會給受試者帶來比較大的困惑，因為受試者皆是以漢語為母語，對於英語的翻譯只會照字面的意思簡單翻譯成漢語。但是因為常用漢語，知道漢語常有一字多義，或者語調、語氣的不同皆會造成接受者對語意的理解不同。因此在做漢語的邏輯語義判斷時，會有較大的困難。

讀中文句子時，會只重視內容詞，甚至會有跳躍性的閱讀，因此中文的連接詞邏輯語義較難理解，也造成中文科學文本閱讀上的判斷困難。

第二節 建議

科學文本的功能在於傳遞科學概念與思想，因此身為科學文本的作者有責任把意思表達清楚並正確的傳遞給讀者。作者在撰寫科學文本的過程中，必然是認為這樣寫才是對的、最清楚且最自然的，但是由於對於語言習慣使用的方式，導致作者自己也沒有仔細想過連接詞的邏輯語義是否正確，或者能否正確地傳達給讀者。

即便科學文本中的論述皆合乎語法，如果其中的語意是模糊的，那科學文本便喪失傳遞正確思想的功能。如果連傳遞科學思想、知識的老師都無法清楚分辨科學文本中所用連接詞的語義，對於讀者端的學生又如何能夠正確的接受並理解？

閱讀一本從未接觸的科學文本前，如果需要大量背景知識才能夠辨別書中所撰寫的連接詞語義，那對於生手如學生，會有多大的困難？

我的建議如下：

一、兼容「或」

若要用「兼容義」來傳達「A 或 B」可以換成「可以是 A，可以是 B，也可以是 A 和 B」。

「用最簡單的想法來說，力就是指『推』或『拉』。」

改成「用最簡單的想法來說，力可以是指『推』，可以是指『拉』，也可以是指『推』和『拉』。」

二、兼有「或」

科學文本應該要避免使用兼有「或」，以防讀者錯誤解讀。除了「列舉義」、「近似義」、「所有義」之外，「或」的使用應該要有選擇性，而「兼有義」卻沒有任何選擇。「兼有義」的功能完全可以用「和」、「與」、「且」取代。

「空氣阻力對『羽毛』或『小紙片』之類的下落運動，有很明顯的效應。」

改成「空氣阻力對『羽毛』和『小紙片』之類的下落運動，有很明顯的效應。」

三、所有「或」

因為科學文本上若要使用所有「或」來傳達「A 或 B」，一定會搭配其他詞，例如將「不論」、「不管」等詞與「或」連用，形成「不論／無論／不管 A 或 B」的形式。

四、排斥「或」

排斥「或」可以用「還是」來取代。例如希望受試者在 A、B 之中選一個，可以用你要「A 還是 B」來表述。

「我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』，或是『空間存在於宇宙中』。」

改成「我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』，還是『空間存在於宇宙中』。」

五、列舉「或」

若要用舉例「或」來傳達「A 或 B」，可以用、(頓號)搭配.....(刪節號)還有關鍵字「之類」取代，不需要寫「或」。

「然而，換做『石頭』或『棒球』之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

改成「然而，換做『石頭』、『棒球』.....之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

六、近似「或」

若要用近似「或」來傳達「A 或 B」，可改成「A 到 B」取代原本的句子。

「但當轉速大於『2』或『3』RPM 時，就會有很多人無法適應了。」

改成「但當轉速大於『2』到『3』RPM 時，就會有很多人無法適應了。」

因為「或」、「or」有這麼多種邏輯語義，所以身負重任的作者必須要能改善其書寫習慣才能避免讀者在理解方面產生模糊的狀況。而教師端也必須知道這各種語義的差異，尋求合適的教學表徵，如此讀者才能夠正確地接收科學概念與訊息。

參考文獻

中文部分

胡壯麟、朱永生、張德祿和李戰子 (2005)。系統功能語言學概論。北京：北京大學出版社。

楊文金、陳世文 (2008)。科學漢語與科學英語論述特質的比較—以「觀念物理」文本為例。師大學報：科學教育類，53 (1)，113-137。

楊文金、陳世文、李哲迪、任宗浩、古智雄 (2008)。以閱讀困難觀點探討漢、英語科學論述之語意差異—以觀念物理文本為例。科學教育學刊，16 (2)，193-214。

裴瑞玲、王跟國 (2014)。漢語詞義問題研究。台灣：Airiti Press Inc.華藝學術出版社。

蔣佳玲、楊文金、廖斌吟、史偉郁 (2014)。國小科學文本「或」的邏輯語義分析。教科書研究，7 (1)，1-30。

蔣佳玲 (2016)。科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例。教科書研究，29 (2)，33-64。

Hewitt, P. (2001a)。觀念物理I (常雲惠譯)。台北：天下遠見出版社。(原著出版於1997)

Hewitt, P. (2001b)。觀念物理II (蔡坤憲譯)。台北：天下遠見出版社。(原著出版於

1997)



英文部分

Gardner, P. L. (1975). Logical connectives in science: A preliminary report. *Research in Science Education*, 5(1), 161-175.

Gardner, P. L., Schafe, L., Thein, U. M., & Watterson, R. (1976). Logical connectives in science: Some preliminary findings. *Research in Science Education*, 6(1), 97-108.

Halliday, M. A. K. (2004). *The language of science*. London, UK: Continuum.

Hewitt, P. (1997). *Conceptual physics: The high school physics program* (3rd ed.).

Boston, MA: Addison-Wesley.

[Hewitt, P. (2001a). *Conceptual physics I* (Y. -H. Chang, Trans.). Taipei: Global

Views-Commonwealth Publishing Group. (Original work published 1997)]

[Hewitt, P. (2001b). *Conceptual physics II* (K. -X. Cai, Trans.). Taipei: Global

Views-Commonwealth Publishing Group. (Original work published 1997)]

Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. New York,

NY: Ablex Publishing Corporation.

Martin D. S. Braine and Barbara Romain (1981). *Journal of experimental child*

psychology 31, 46-70.

Maskill, R. (1988). Logical language, natural strategies and the teaching of science.

- International Journal of Science Education*, 10(5), 485-495.
- Norris, S., & Phillips, L. (2003). *How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy*. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Piaget, J. (1959). *The language and thought of the child*. London, UK: Routledge.
- Pinker, S. (1994). *The language instinct: The new science of language and mind*. UK: Penguin.
- Rowell, P. M. (1997). *Learning in school science: the promises and practices of writing. Studies*. *Science Education*, 30, 19-56.
- Sutton, C. (1992). *Words, science and learning*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Schleppegrell, M. (2004). *The language of schooling: A functional linguistics perspective*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Unsworth, L. (2001). *Teaching multiliteracies across the curriculum: Changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Venn, J. (1971). *Symbolic Logic*. New York: Chelsea Publishing Company Bronx.
- Vygotsky LS. (1978). *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky L. (1986). *Thought and Language*. Transl. and ed. A. Kozulin. Cambridge, MA: The MIT Press. (Originally published in Russian in 1934.)

Wellington, J. J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*.

Buckingham, UK: Open University Press.



研究附錄

《附錄一 集合與范氏圖理解問卷》

集合與范氏圖理解問卷

親愛的同學您好，這是一份關於集合與范氏圖理解問卷，目的在於了解您如何理解這一類的論述，您的看法很有價值又重要，請您仔細填寫。謝謝！

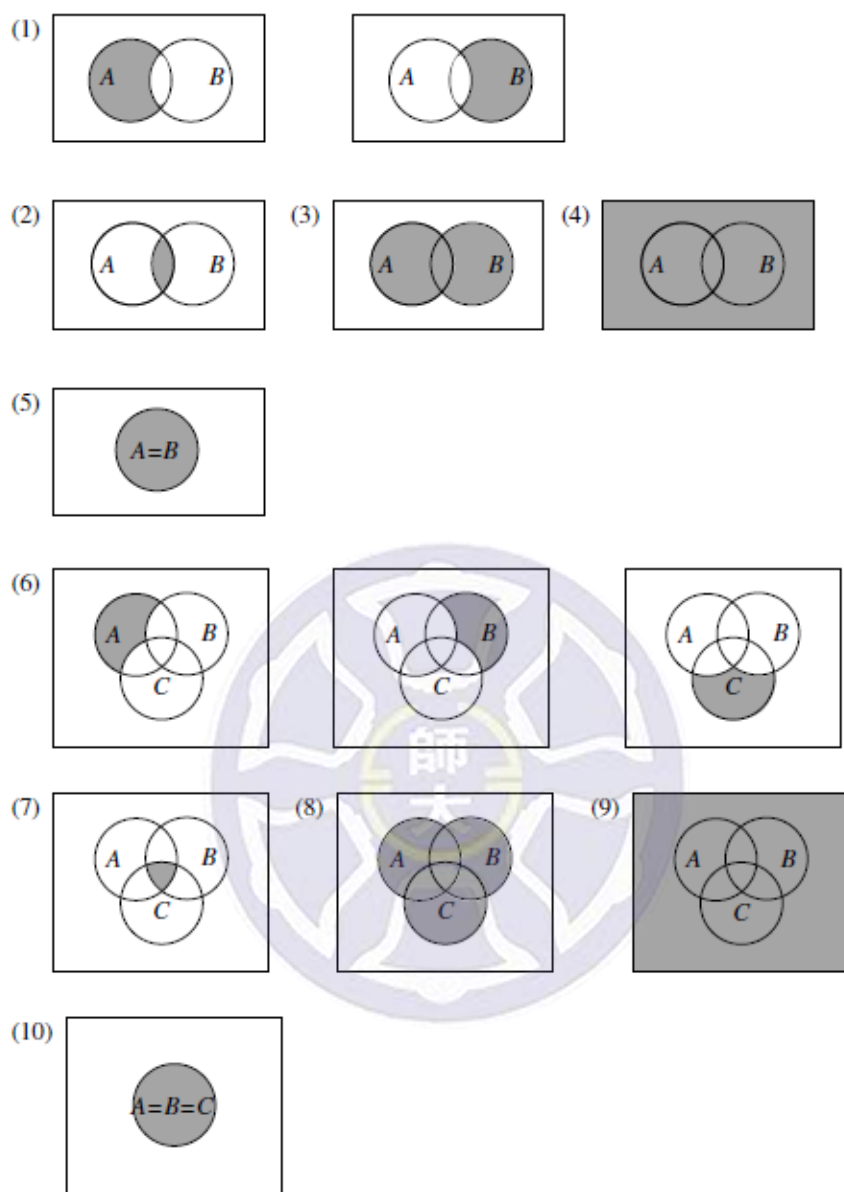
【基本資料】

學校：_____ 年級班級：_____ 座號：_____
姓名：_____ 性別：☐男 ☐女 填答日期：_____

以下題目敘述中的粗黑斜體字代表的事件 A、B(或 C)，試問下列個題的題意可以用第二頁中所附(1)~(10)中的那個范氏圖來表示？請幫我填到答案欄中，謝謝！

- 1.() 你點餐時可以在 **白飯**(以 A 表示)、**麵**(以 B 表示)這兩種中挑一個當主食。
- 2.() 不論是**經濟上**(以 A 表示)、**學業上**(以 B 表示)、**人際關係上**(以 C 表示)發生困難，我們都可以克服。
- 3.() 小明去上學的方式，除了**走路**(以 A 表示)、**坐公車**(以 B 表示)，也可以**坐捷運**(以 C 表示)。
- 4.() 小明是一個**班長**(以 A 表示)、**男孩子**(以 B 表示)也是一個**學生**(以 C 表示)。
- 5.() **消防車**(以 A 表示)台語稱為**救火車**(以 B 表示)。
- 6.() 正方形是一種**菱形**(以 A 表示)，也是一種**長方形**(以 B 表示)。
- 7.() 他吃了**雞排**(以 A 表示)、**薯條**(以 B 表示)和**珍珠奶茶**(以 C 表示)。
- 8.() 除了**開計程車**(以 A 表示)，他晚上還兼差當**社區管理員**(以 B 表示)。
- 9.() 不管**颱風**(以 A 表示)、**下雨**(以 B 表示)，我都會來。
- 10.() 他成績**不輸任何人**(以 A 表示)，**從沒有考過第二名**(以 B 表示)，是班上永遠的**第一名**(以 C 表示)。

— 選項在第二頁，請翻頁作答 —



《附錄二 預測問卷》

“OR”的語義理解問卷（英語版）①

親愛的同學您好，這是一份關於“OR”的語義理解問卷，目的在於了解您如何理解這一類的論述，您所反應的意見可供日後改進教科書的參考依據，您的看法很有價值又重要，請您仔細填寫。謝謝！

【基本資料】

學校：_____ 年級班級：_____ 座號：_____

姓名：_____ 性別：☐男 ☐女 填答日期：_____

【作答說明】

題目共有 9 題，題目以“OR”連接前後詞語或句子而成的論述。請您讀完題請您讀完題目後，**判斷每個說法與題目意思**，選出你認為符合題目意思的選項。

答案有可能不只一個，請把你認為符合的狀況全部選出來，並避免空白和畫寫不清的情形。

〔範例〕 You may 「go home」 or 「stay here」. 請你判斷這句話的意思跟下列各個說法的符合程度為何？

如果你覺得：A、B兩事件只有一事件會發生(例如A發生，B就不會發生；或者B發生，A就不會發生)，請選(1)。

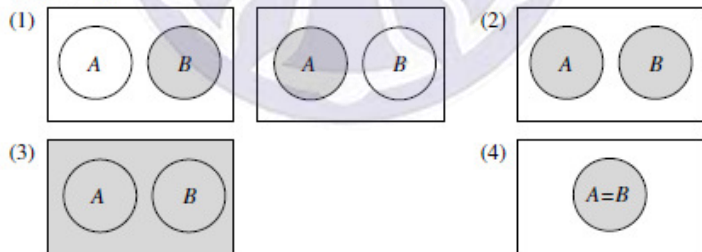
如果你覺得：A、B可以同時發生，請選(2)。

如果你覺得：不僅僅A、B會發生，其他符合敘述的全部情況都有可能發生，請選(3)。

如果你覺得：A與B是同一事件，請選(4)。

如果你覺得題目中的「or」還有其他語意，請選(5)，並用文字填入你認為的意思。這題的答案為(1)、(2)，請填入答案欄。

答案：(1)

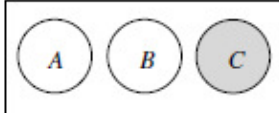
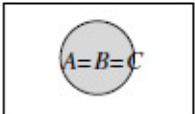


(5) 其他: _____

接下來，請您開始作答。作答時，**請依第一印象、直覺**，逐題依序作答。準備好後請翻頁開始。

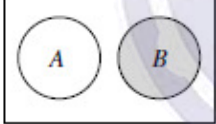
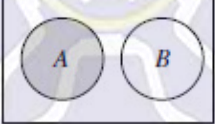
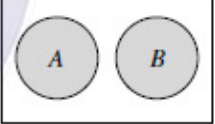
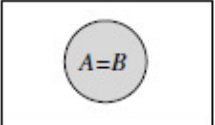
1. 「No matter how you place a book 『on a table-on its back』, 『upright』, or even balancing 『on a single corner』, the force of the book on the table is the same.」
 (無論你把書本如何放在桌面上，『躺著放』(以A表示)、『站立著放』(以B表示) or 甚至『只是用書的一角平衡在桌上』(以C表示)，書本作用在桌面的力都一樣大)
 請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)   
- (2)  (3)  (4) 

2. 「The previous chapter covered objects 『at rest』 or 『moving at constant velocity』.」
 (在上一章裡，我們討論了『靜止』(以A表示) or 『等速運動的物體』(以B表示))
 請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

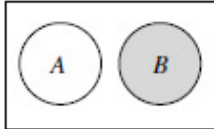
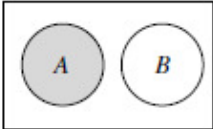
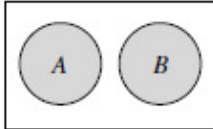
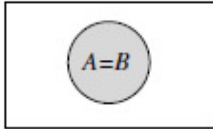
— 還有題目，請翻頁作答 —

3. 「The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is $(1/3)^2$, or $1/9$.」

(3的倒數是 $1/3$; 3平方的倒數是 $(1/3)^2$ (以A表示), or $1/9$ (以B表示))

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

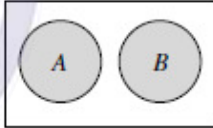
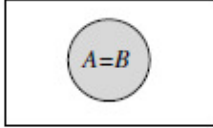
- (1)  
- (2) 
- (3) 
- (4) 

5. 「It is important to note that the *speed* of the flashes will still be c , no matter how 「the ship」 or 「receiver」 may move. 」

(很重要的一點是：速度仍然是光速，不管「太空船」(以A表示) or 「接收器」(以B表示) 是否在移動)

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)  
- (2) 
- (3) 
- (4) 

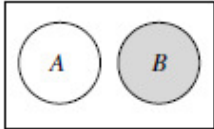
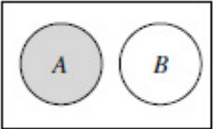
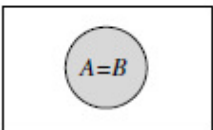
- (5) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

4. 「The feather does **not** have to 『fall very long』 **or** 『very fast』 for this to happen. 」
(羽毛不需要『下落很長的距離』(以A表示) **or** 『達到很快的速度』(以B表示)，就會看到這種情形發生)

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答：_____

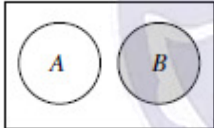
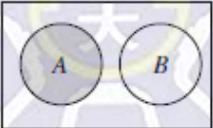
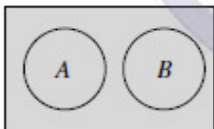
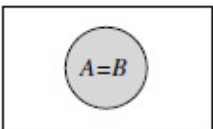
- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

6. 「Of course, we can 『look outside and see the earth whizzing by』, **or** 『send a radar signal out. 』」

(當然，我們可以『往外面看』(以A表示)，**or** 『往太空中發送雷達訊號』(以B表示)，而看出來地球其實正呼嘯著在太空中運行。)

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答：_____

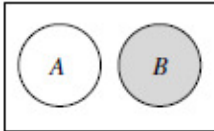
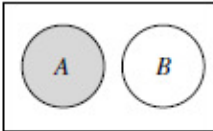
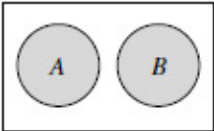
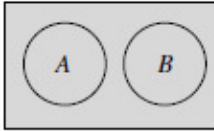
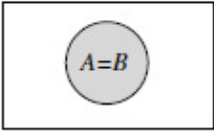
- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

— 還有題目，請翻頁作答 —

7. 「『Does the dog wag the tail』 or 『does the tail wag the dog』?」
(是『狗搖尾巴』(以A表示) or 『尾巴搖狗』(以B表示)?)

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

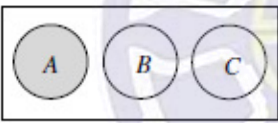
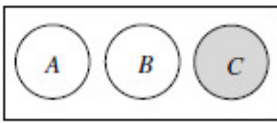
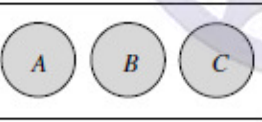
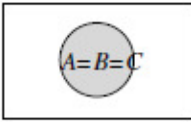
- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

8. 「We see that descriptions such as 『10 kilograms north』(以A表示), 『5 liters east』(以B表示), or 『15 minutes south』(以C表示) have no meaning.」

(我們了解，如同『北 10 公斤』(以A表示)，『東 5 公升』(以B表示)，or 『南 15 分鐘』(以C表示) 是沒有意義的。)

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)   
- (2)  (3)  (4) 

- (5) 其他: _____

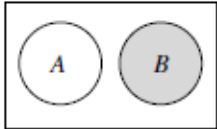
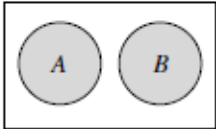
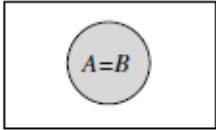
— 還有題目，請翻頁作答 —

9. 「We know this because it would be safe to catch if it fell 『a meter』 *or* 『two』, but not if it fell from a high-flying balloon.」

(我們都知道，如果某物只掉落『1』(以A表示) *or* 『2』(以B表示)公尺，用手去接住它是安全的，如果從高空飛行的氣球掉下來就會有危險。)

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

- (5) 其他: _____



— 問卷結束，感謝您用心填答☺ —

「或」的語義理解問卷（漢語版）②

親愛的同學您好，這是一份關於「或」的語義理解問卷，目的在於了解您如何理解這一類的論述，您所反應的意見可供日後改進教科書的參考依據，您的看法很有價值又重要，請您仔細填寫。謝謝！

【基本資料】

學校：_____ 年級班級：_____ 座號：_____
姓名：_____ 性別：☐男 ☐女 填答日期：_____

【作答說明】

題目共有 9 題，每個題目皆是以「或」連接前後詞語或句子而成的論述。
請您讀完題目後，**判斷每個說法與題目意思**，選出你認為符合題目意思的選項。
答案有可能不只一個，請把你認為符合的狀況全部選出來，並避免空白和書寫不清的情形。

〔範例〕「張三是個『演員』_(以A表示)或是個『導演』_(以B表示)。」請你判斷這句話的意思，並選出你覺得符合的選項。

如果你覺得：A、B兩事件只有一事件會發生(例如A發生，B就不會發生；或者B發生，A就不會發生)，請選(1)。

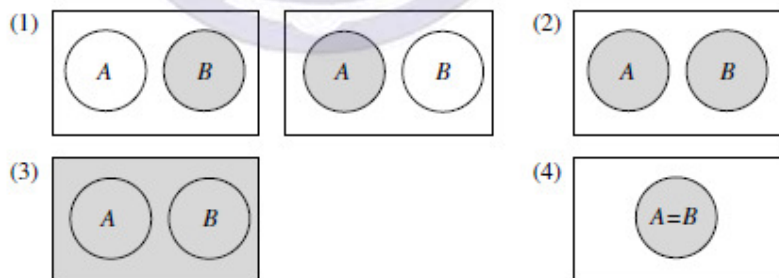
如果你覺得：A、B可以同時發生，請選(2)。

如果你覺得：不僅僅A、B會發生，其他符合敘述的全部情況都有可能發生，請選(3)。

如果你覺得：A與B是同一事件，請選(4)。

如果你覺得題目中的「或」還有其他語意，請選(5)，並用文字填入你認為的意思。
這題的答案為(1)、(2)，請填入答案欄。

答案：(1)、(2)



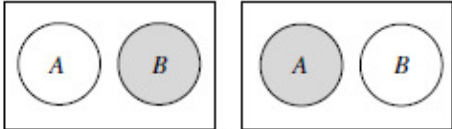
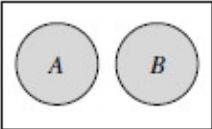
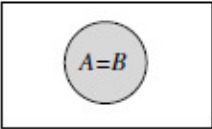
(5) 其他：_____

接下來，請您開始作答。作答時，**請依第一印象、直覺**，逐題依序作答。準備好後請翻頁開始。

一、 「不論我們談的是『平均速率』(以A表示)或是『瞬時速率』(以B表示)，指的都是行駛路程的變化率。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

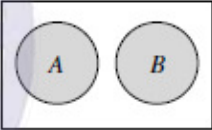
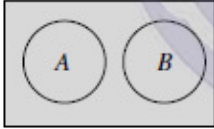
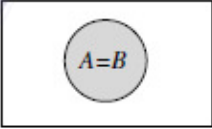
答: _____

- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

二、 「在地球上的『自然運動』是指『直線向上』(以A表示)或『直線向下』(以B表示)的運動，例如石塊向下掉落地面，或是在空中徐徐上升的煙圈。」

請你判斷其中「在地球上的『自然運動』是指『直線向上』(以A表示)或『直線向下』(以B表示)的運動」的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

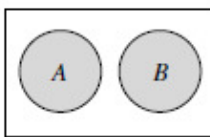
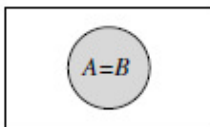
(5) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

三、 「對任何的正方形而言，它的對角線長度，都是邊長的『 $\sqrt{2}$ 』(以 A 表示)或『1.414』(以 B 表示)倍。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答：

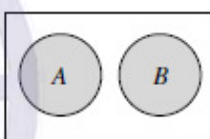
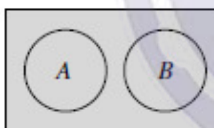
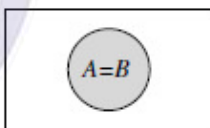
- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

(5) 其他: _____

四、 「希臘字母 Δ (delta) 常被用來代表『改變量』(以 A 表示)或『差』(以 B 表示)的符號。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答：

- (1)  (2) 
- (3)  (4) 

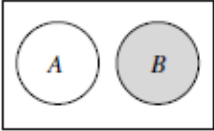
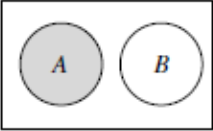
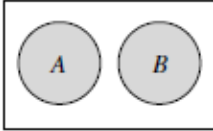
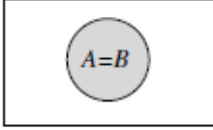
(5) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

五、 「空氣阻力對『羽毛』(以A表示)或『小紙片』(以B表示)之類的下落運動，有很明顯的效應。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

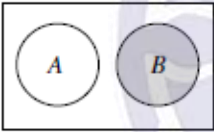
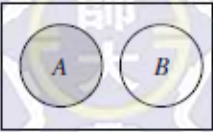
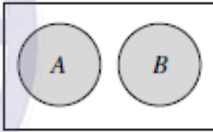
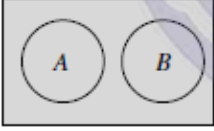
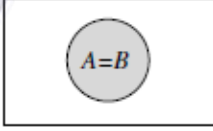
答: _____

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

六、 「用最簡單的想法來說，力就是指『推』(以A表示)或『拉』(以B表示)。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答: _____

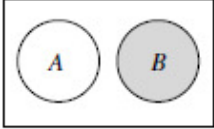
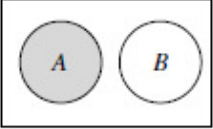
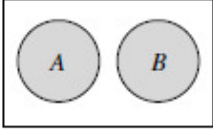
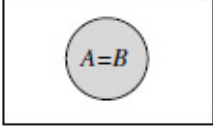
- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

— 還有題目，請翻頁作答 —

七、「我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』(以A表示)，或是『空間存在於宇宙中』(以B表示)。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

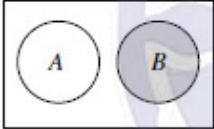
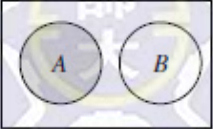
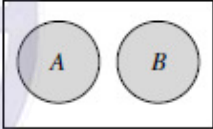
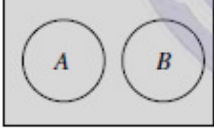
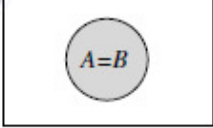
答：

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

八、「然而，換做『石頭』(以A表示)或『棒球』(以B表示)之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答：

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

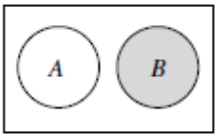
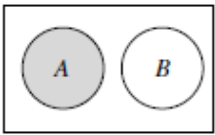
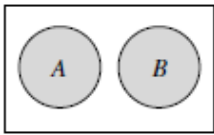
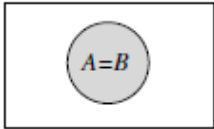
(5) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

九、「但當轉速大於『2』(以A表示)或『3』(以B表示)RPM時，就會有很多人無法適應了。」

請你判斷這句話的意思並勾選出以下符合這句話的選項。

答: _____

- (1)   (2) 
- (3)  (4) 

(5) 其他: _____



— 問卷結束，感謝您用心填答☺ —

“OR”的語義理解問卷（英語版）

親愛的同學您好，這是一份關於“OR”的語義理解問卷，目的在於了解您如何理解這一類的論述，您所反應的意見可供日後改進教科書的參考依據，您的看法很有價值又重要，請您仔細填寫。謝謝！

【基本資料】

學校：_____ 年級班級：_____ 座號：_____
姓名：_____ 性別：☐男 ☐女 填答日期：_____

【作答說明】

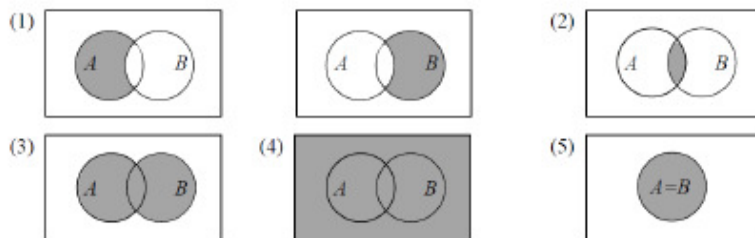
題目共有 9 題，題目以“OR”連接前後詞語或句子而成的論述。請您讀完題目後，**判斷每個說法與題目意思**，選出你認為符合題目意思的選項。**答案有可以不只一個，請把你認為符合的狀況全部選出來，並避免空白和書寫不清的情形。**

〔範例一〕 ‘You may “go home” (以A表示) **or** “stay here” (以B表示).’
回家 待在這裡

請你判斷這句話的意思跟下列各個說法的符合程度為何？

- 如果你覺得：A、B兩事件只有一事件會符合敘述，請選(1)；
如果你覺得：A、B的交集符合敘述，請選(2)；
如果你覺得：A、B的聯集符合敘述，請選(3)；
如果你覺得：不僅僅A、B會符合，其他與A、B類似的事件都符合敘述，請選(4)；
如果你覺得：A與B是同一事件，請選(5)；
如果你覺得題目中的“OR”還有其他可能的意思，請選(6)，並用文字填入你的想法與解讀。

答案：(1) _____



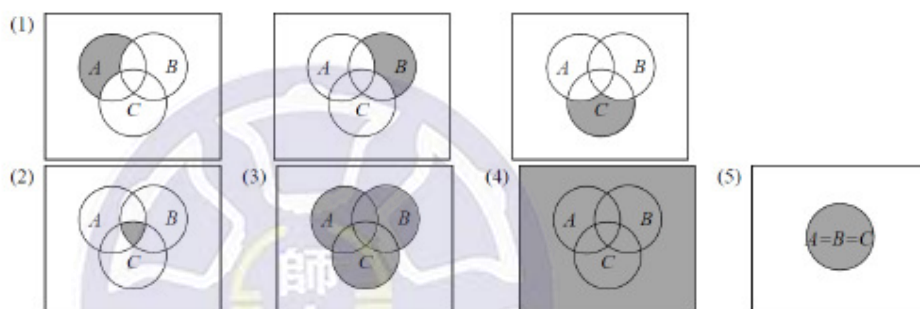
(6) 其他: _____

〔範例二〕‘Do you want “coffee” (以A表示), “tea” (以B表示), or “water” (以C表示)?’
 要 咖啡 茶 水

請你判斷這句話的意思跟下列各個說法的符合程度為何？

- 如果你覺得：A、B、C三事件只有一事件會符合敘述，請選(1)；
 如果你覺得：A、B、C三事件的交集符合敘述，請選(2)；
 如果你覺得：A、B、C三事件的聯集符合敘述，請選(3)；
 如果你覺得：不僅僅A、B、C會發生，只要是其他與A、B、C類似的事件都符合敘述，請選(4)；
 如果你覺得：A、B、C是同一事件，請選(5)；
 如果你覺得題目中的“OR”還有其他可能的意思，請選(6)，並用文字填入你的想法與解讀。

答案：(1)(3)(6)



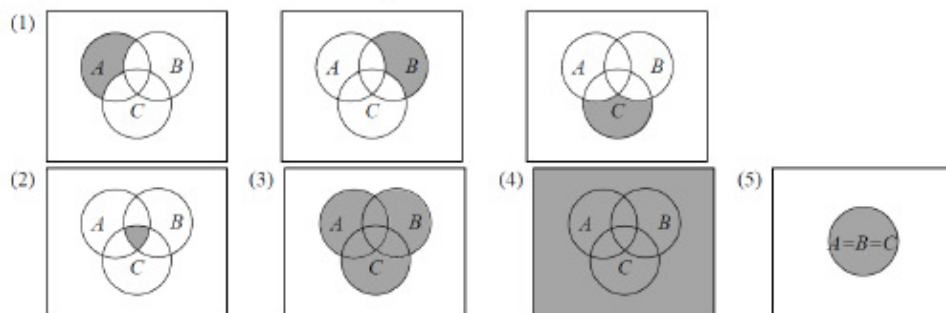
(6) 其他: 可以選擇茶+咖啡、茶+水、咖啡+水

接下來，請您開始作答。作答時，請依第一印象、直覺，逐題依序作答。準備好後請翻頁開始。

1. ‘No matter how you place a book “on a table-on its back” (以A表示), “upright” (以B表示), or even “balancing on a single corner” (以C表示), the force of the book on the table is the same.’
- 無論 放 書 躺著放 站立著放
即使 (用書的)一角平衡在桌上 力 書 在桌上
一樣大

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

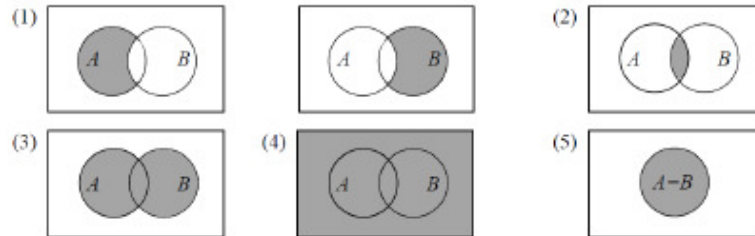
答: _____



3. 'The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is just $(1/3)^2$.'
3的倒數 只是 3的平方倒數
 “ $(1/3)^2$ ” (以A表示), **or** “ $1/9$ ” (以B表示).

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

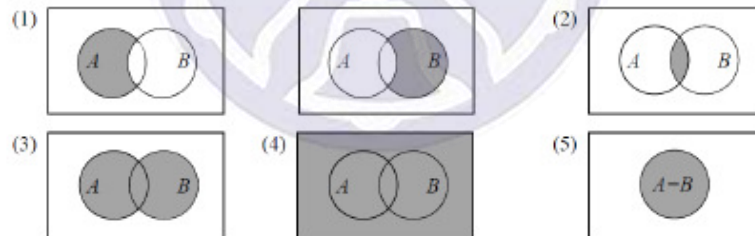
答: _____



4. 'It is important to note that the speed of the flashes will still be c , no matter how the ship **or** the receiver may move.'
重要 注意 速度 閃電 仍是 光速 無論
太空船 接收器 移動

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



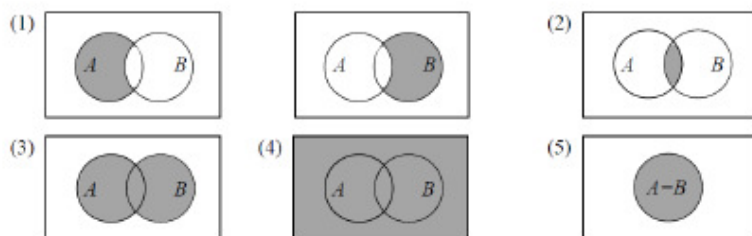
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

5. 'The feather does not have to fall "very long" (以A表示) or "very fast" (以B表示) for this to happen.'
羽毛 落下 很長的距離 很快
 (就會看到)這種情形發生

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

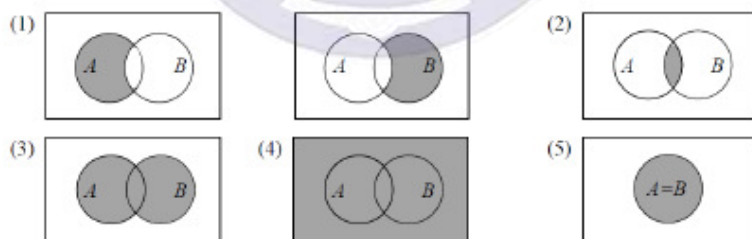


(6) 其他: _____

6. 'Of course, we can "look outside and see the earth whizzing by" (以A表示),
當然 能夠 往外面看 看 地球 呼嘯而過
or "send a radar signal out" (以B表示).'
(往太空中)發送雷達訊號

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____

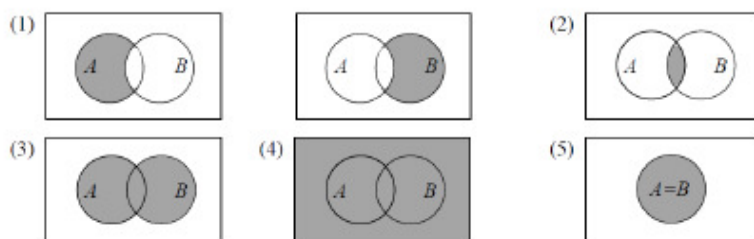


— 還有題目，請翻頁作答 —

7. ‘ “ Does the dog wag the tail” (以 A 表示) or “does the tail wag the dog” (以 B 表示)? ’
狗搖尾巴 尾巴搖狗

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

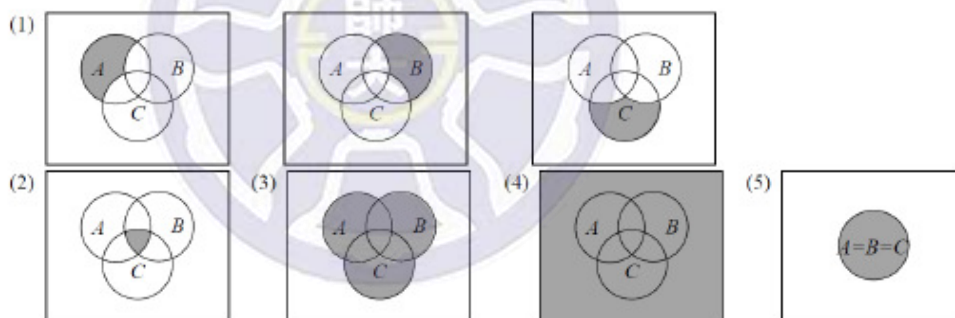
答: _____



8. ‘ We see that descriptions such as “10 kilograms north” (以 A 表示),
了解 敘述 如何 北 10 公斤
“5 liters east” (以 B 表示), or “15 minutes south” (以 C 表示) have no meaning. ’
東 5 公升 南 15 分鐘 沒有意義的

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



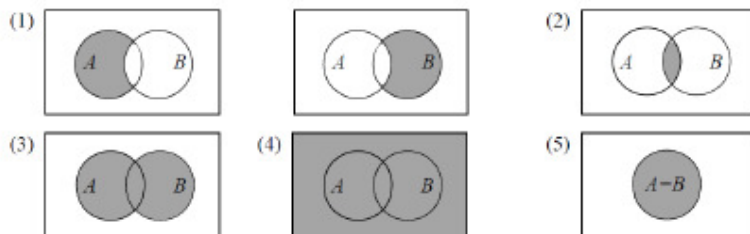
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

9. 'We know this because it would be safe to catch if it fell "a meter" (以 A 表示)
知道 安全 接住 掉落 1 公尺
 or "two" (以 B 表示), but not if it fell from a high-flying balloon.',
2(公尺) 掉落 高空飛行的氣球

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



(6) 其他: _____



— 問卷結束，感謝您用心填答☺ —

「或」的語義理解問卷（漢語版）②

親愛的同學您好，這是一份關於「或」的語義理解問卷，目的在於了解您如何理解這一類的論述，您所反應的意見可供日後改進教科書的參考依據，您的看法很有價值又重要，請您仔細填寫。謝謝！

【基本資料】

學校：_____ 年級班級：_____ 座號：_____
姓名：_____ 性別：☐男 ☐女 填答日期：_____

【作答說明】

題目共有 9 題，每個題目皆是以「或」連接前後詞語或句子而成的論述。
請您讀完題目後，**判斷每個說法與題目意思**，選出你認為符合題目意思的選項。
答案有可能不只一個，請把你認為符合的狀況全部選出來，並避免空白和書寫不清的情形。

〔範例一〕「張三是個『演員』_(以A表示)或是個『導演』_(以B表示)。」

請你判斷這句話的意思，並選出你覺得符合的選項。

如果你覺得：A、B兩事件只有一事件會符合敘述，請選(1)；

如果你覺得：A、B的交集符合敘述，請選(2)；

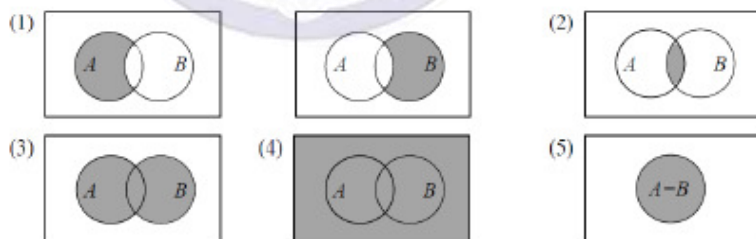
如果你覺得：A、B的聯集符合敘述，請選(3)；

如果你覺得：不僅僅A、B會符合，其他與A、B類似的事件都符合敘述，請選(4)；

如果你覺得：A與B是同一事件，請選(5)；

如果你覺得題目中的「或」還有其他可能的意思，請選(6)，並用文字填入你的想法與解讀。

答案：(1)、(3)



(6) 其他: _____

〔範例二〕「這次的考試我考了『70』(以A表示)或『80分』(以B表示)吧!」

請你判斷這句話的意思，並選出你覺得符合的選項。

如果你覺得：A、B兩事件只有一事件會符合敘述，請選(1)；

如果你覺得：A、B的交集符合敘述，請選(2)；

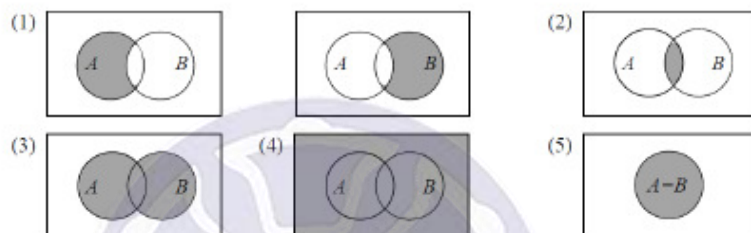
如果你覺得：A、B的聯集符合敘述，請選(3)；

如果你覺得：不僅僅A、B會符合，其他與A、B類似的事件都符合敘述，請選(4)；

如果你覺得：A與B是同一事件，請選(5)；

如果你覺得題目中的「或」還有其他可能的意思，請選(6)，並用文字填入你的想法與解讀。

答案：(6)



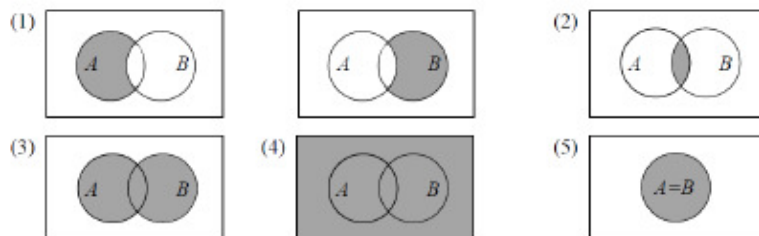
(6) 其他：我覺得它的意思可以解釋成 他考了70到80分之間

接下來，請您開始作答。作答時，請依第一印象、直覺，逐題依序作答。準備好後請翻頁開始。

- 一、 「不論我們談的是『平均速率』(以A表示)或是『瞬時速率』(以B表示)，指的都是行駛路程的變化率。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

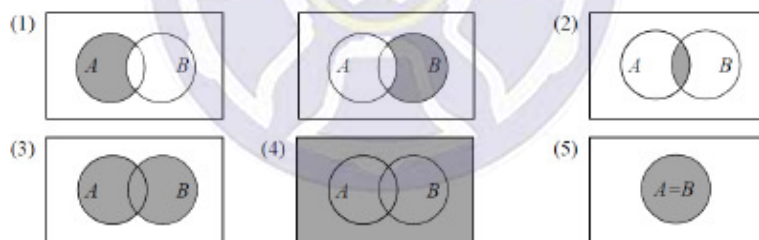
答: _____



- 二、 「在地球上的『自然運動』是指『直線向上』(以A表示)或『直線向下』(以B表示)的運動，例如石塊向下掉落地面，或是在空中徐徐上升的煙圈。」

請你判斷其中「在地球上的『自然運動』是指『直線向上』(以A表示)或『直線向下』(以B表示)的運動」的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



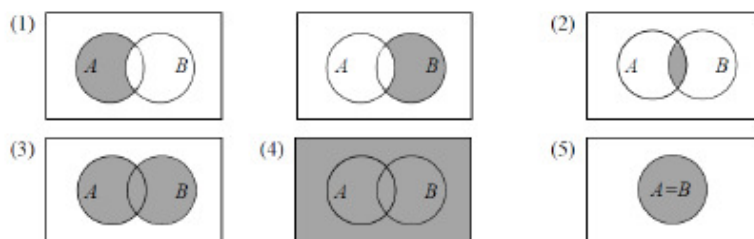
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

三、 「對任何的正方形而言，它的對角線長度，都是邊長的『 $\sqrt{2}$ 』(以 A 表示)或『1.414』(以 B 表示)倍。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

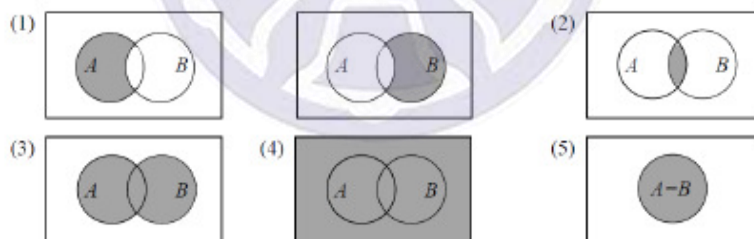
答: _____



四、 「希臘字母 Δ (delta) 常被用來代表『改變量』(以 A 表示)或『差』(以 B 表示)的符號。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



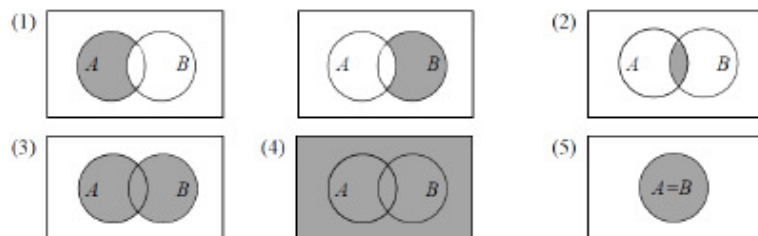
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

五、 「空氣阻力對『羽毛』(以A表示)或『小紙片』(以B表示)之類的下落運動，有很明顯的效應。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

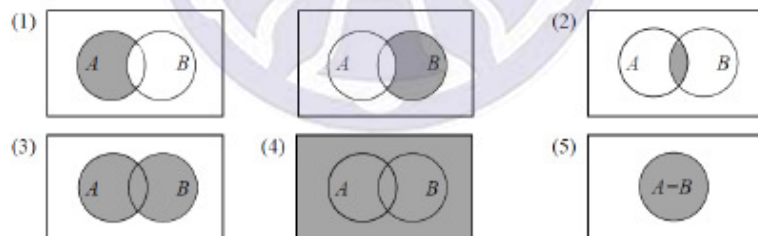
答: _____



六、 「用最簡單的想法來說，力就是指『推』(以A表示)或『拉』(以B表示)。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



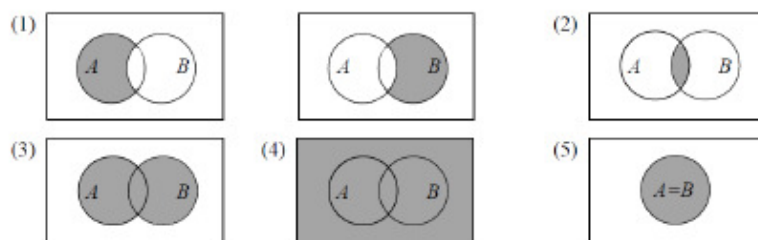
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

七、「我們從來都沒有搞清楚過，到底『宇宙是存在於空間裡』(以A表示)，或是『空間存在於宇宙中』(以B表示)。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

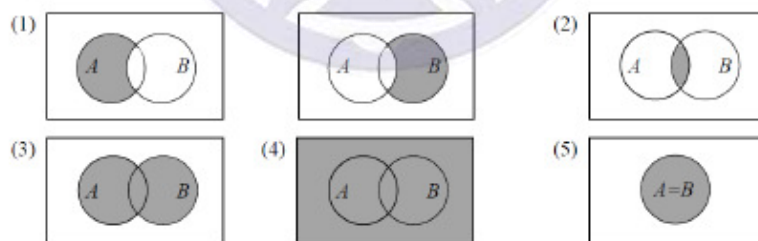
答: _____



八、「然而，換做『石頭』(以A表示)或『棒球』(以B表示)之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



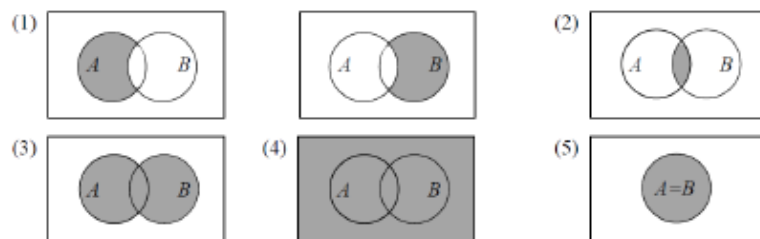
(6) 其他: _____

— 還有題目，請翻頁作答 —

九、「但當轉速『大於 2』(以 A 表示)或『3』(以 B 表示) $\text{RPM}_{(\text{轉速的單位})}$ 時，就會有很多人無法適應了。」

請你判斷這句話的意思並選出以下符合這句話的選項。

答: _____



(6) 其他: _____



— 問卷結束，感謝您用心填答☺ —

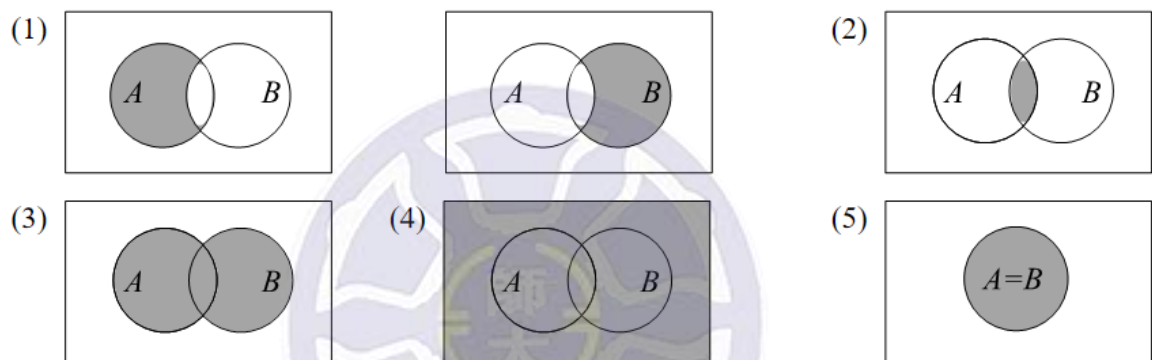
《附錄四 訪談問卷》

1. (1)請問您是如何判斷問卷中句子的「或」、「or」是哪種語意？
(2)在判斷時遭遇何種困難？
(3)是否需要前後文或者先備知識輔助才能判斷？
2. (1)當你在選聯集、交集時，覺得兩者有何差別？
(2)請問您在作答時，遇過哪幾題，圖(1)、圖(2)、圖(3)很難抉擇？
(3)很難抉擇的原因為何？
(4)選圖(1)、圖(2)跟圖(3)的差異為何？
(5)選(3)是否代表 A 、 B 與 $A \cap B$ (交集)都要，還是三個可以選一個或任選？
3. (1)范氏圖中有哪個圖形可以代表舉例？圖(4)可以代表舉例嗎？
(2)試問您在漢、英問卷第 8 題中作的選項為何？若您選(4)代表「所有的情況」還是「舉例」？
4. (1)試問在漢語問卷第 4 題，您覺得「改變量」與「差」語意一樣？
(2)原因為何？
5. 試問您在作答時，哪幾題同時存在語意多義？哪個最容易被辨認？哪個辨認不出來？

6. (1)試問在作漢語問卷語、英語問卷時，第一次測與第二次測，哪一份問卷比較困難？

(2)困難的地方為何？

7. 最後請問，您覺得問卷有哪些地方還需要修改以幫助學生閱讀？



《附錄五 訪談逐字稿》

第一次訪談

R:判斷語義是用甚麼技巧判斷?

S1:看那個東西的意思....再看上下文。

R:句子上下文夠充足嗎?

S1:有一點...

R:不夠充足時，該怎麼辦?

S1:自己把它分類吧，看他大概是屬於哪一種就直接寫。

R:有辦法完全分出來?

S1:有點困難，就只能大概...最後就只能用直覺。

R:交集跟聯集有甚麼差別?

S1:交集就是....兩個東西共同有的部分。聯集就是....兩個東西都可以，但是不一定要有共同部分之類的。

R:選(1)+(2)，會不會等於選(3)?

S1:應該不會吧....又好像對耶。

R:例如允羿跟俊傑今天要去露營，這句話你會選哪個圖代表例如?

S1:(1)吧。

R:為何不選(4)?

S1:(4)感覺就是....全部，不管你有沒有講到的東西。例如是一個有範圍的事情。

R:看一下英語第八題，你選了第五個圖，並沒有選(1)啊。

S1:因為我覺得那三個東西都是沒有意義的，所以我覺得它們都一樣

R:會覺得很多東西都有不只一個答案嗎?

S1:我把他想成只有一個答案，選出最適當的。想久一點，感覺哪個有錯誤，就刪除，剩最後一個就是答案。

R:改變量跟差異有甚麼差別?你選(5)，認為都一樣?

S1:我把他想成溫度之類的，溫度的差跟改變量都是一樣。

R:中文跟英文差異?

S1:中文比較困難。英文可以藉由某些特定的詞去推理大概是哪一個，但是中文就很難這樣，中文很容易忽略掉關鍵字，中文閱讀很直覺....一下就念過去了。

R:有甚麼需要改的?

S1:我覺得....這樣就可以了，因為要測每個人不同的想法。

R:用甚麼技巧判斷哪種語義?

S2:看前後文...或者說...像這題這個 or，前面還有 cover(包括)，從他背後代表的意義....意思。

R:如果沒看過這篇文章，對名詞不熟的話怎麼辦?

S2:如果有前後文，就用前後文參考....看語意....不然就是直覺猜吧~

R:語意就是....自己的解讀?

S2:對....就是對那個東西的了解。

R:聯集跟交集有甚麼差別?

S2:交集就是兩個中間共同共有、重疊的地方。聯集就是兩個都行。

R:只發生 A 事件可不可以用聯集表示?

S2:不行!

R:所以聯集一定要左邊、右邊、中間都同時發生才可以?

S2:對!

R:(1)+(2)能代表(3)嗎?

S2:不行!一是 A 或 B 選一個，不是同時。

R:那一個圖形可以代表舉例?

S2:第一個圖吧~

R:那為何不選第四個?你第八題舉例選了第四個圖。

S2:他代表的就是給你一個範例，你也可以舉出跟上面寫得不一樣的東西。

R:差與變化量會一樣?

S2:對。

R:但是你這題選(2)，而不是選(5)?



S2:我覺得差更像是子集，就像是....差被包含在變化量中

R:中文跟英文困難度的差異

S2:寫英文時，會把英文句子翻譯成中文，所以一樣用中文的方式去思考英文題目。

所以它們兩個應該是一樣的。

R:這份問卷還有甚麼可以改的，以增進閱讀？

S2:給一篇比較長的文章，而不是一個句子。可以對照上下文，這樣...來做回答。

R:怎麼判斷語義？

S3:兩者符合就用且，只有一個就用或。

R:就是用語意？

S3:對....還有第一印象....看上去感覺比較偏好哪一個？

R:這算直覺？

S3:應該算吧....由過去累積的經驗而得。

R:你怎麼看英文第一題?你選的是邏輯語義的排斥義，也就是第一個選項。怎麼部會覺的是第四個圖(所有義)?

S3:我覺得...因為 A 發生，B 就不會發生啊~不可能同時把書這樣放...或者那樣放，所以選第一個。

R:那跟圖(3)(兼有或兼容)的差別呢？

S3:我覺得...因為圖(3)有中間這一塊，所以也不可能。

R:交集與聯集有甚麼差別?

S3:交集是 A 和 B 一起有的，聯集有包含 A 沒有以及 B 沒有的

R:所以你認為可以選擇?右邊這塊發生、中間這塊發生，不見得三塊都要發生...

S3:對

R:選(1)+(2)與選(3)有何不同?

S3:(1)+(2)只能三個區域選一個，可是圖(3)可以三個同時發生

R:所以圖(3)可以選一個、選兩個、選三個?

S3:對。

R:哪一個圖形可以代表舉例?

S3:圖(1)。

R:為何不選聯集而選排斥的圖形?

S3:因為這兩件事是不同的事情....不該有交集的部分。

R:圖(4)可以代表舉例嗎?

S3:我覺得舉例有範圍，所以不應該用圖(4)表示。如果要舉例，就應該環繞在舉的例子，不應該畫到兩個圈圈外面去。

R:會不會覺得有很多題目有多重選?

S3:有啊~但是就算有很多種，我會盡量把他想成只有一種，選最適合的那一個。

R:改變量或差有甚麼不同?



S3:有一些改變量是加，不是只有減才叫有改變量。差和改變量這個東西放在不同的東西上就會有不同的解釋方法，所以他不見得是一樣的。

R:力就是指推或拉...你有甚麼看法?

S3:這題我不會選...因為我以為力指的是合力，應該是推跟拉的總和才對。

R:英文題目跟中文題目哪個比較難作答。

S3:中文判讀比較困難，因為中文有一字多義的問題。英文比較有文法，就是特定的用法，比如說....前後詞，**such** 後面就要接 **as**。中文會....忽略掉很多字，然後變成習慣的用法，變成習慣後又會忽略很多字，也不會去想這有甚麼不同，就很至然而然的....甚至在不同的情境下，用同一個字代表的意思也不一樣。

R:前後文對文章的判斷重要嗎?

S3:很重要。

R:這問卷還有甚麼地方要改的，才能滿足閱讀需求?

S3:我覺得每個題目都蠻難閱讀的，不過我覺得這樣就差不多了，不過可以增加前文跟後文來幫助判斷。

R:用甚麼技巧去判斷語義?

S4:先考慮它的可能性。我會把他的意思跟題目連結在一起，看這個或想給我的是甚麼意思。用大腦去想像他想給的意思。

R:用大腦想像....能確定它的意思嗎?

S4:不可以....有點像....用猜的。用語意去猜測。

R:跟過去經驗有關嗎?

S4:可能有一點吧~過去看過類似的東西，就會覺得差不多是那個意思。

R:前後文會影響判斷嗎?

S4:當然啊。

R:交集與聯集再選的時候會不會有困難?

S4:看他會不會單獨發生。如果有可能會單獨發生，就會是聯集的情況....但是聯集也有可能同時發生。

R:所以你認為聯集裡面包含了交集?

S4:對啊...其實也很難區別。看當時的狀況吧~就盡量去推，如果可以單獨發生，就是聯集。如果不能，就選交集吧。

R:選圖(1)+圖(2)，與選(3)有甚麼差別?

S4:我當時就是困惑這個。

R:請問哪個圖形可以代表舉例?

S4:圖(1)....跟圖(2)吧。說不定例子有可能有交集，所以圖(2)也有可能....其實我覺得圖(3)也有可能。

R:你在英文第八題，舉例這題選(3)，所以你認為舉例是圖(3)?為何不是選圖(4)?

S4:我覺得舉例應該要有個範圍。

R:有哪題讓你感覺到語義有多義造成選擇困難?

S4:有好幾題....不過那是要看當時的狀況。因為意思是我自己去理解的，我也不確定它要給我正確的意思到底是甚麼，所以我會很困惑我想的是不是跟它正確的意思一樣。

R:差跟改變量會不會一樣?

S4:我覺得.....狹義來說應該不一樣，偶爾會把它想在一起。比如說，數值的差別就會是改變量，可是國中的運算式，差跟改變量感覺就是不一樣的東西。感覺差比較像是有絕對值的概念，改變量感覺就是有正負。

R:英文跟中文問卷哪一個作答比較有困難?

S4:我覺得....都差不多，但是嚴格來講，雖然英文看得比較慢，但是英文給的意思比較清楚，就是....比較不容易模糊你當時的想法。我覺得中文一個字的意思太多，導致....我不知道它到底要給我甚麼。

R:所以判斷時受過去經驗影響?

S4:會啊....過去做過類似的句子，現在做可能會有類似的答案....應該是類似，但不一定絕對一樣，可能會受當時的心情影響。而且因為我們比較常看到中文，所以....就像是你在通訊軟體打一句話，你想表達的情緒是比較平緩的，但是對方解讀起來可能是你在生氣的感覺。有看前後文也會影響判斷，因為它會讓整個意思更完整一點，讓你更容易去理解它，然後選擇的範圍就會縮小，前後文

如果可以把比較不可能的刪掉，你就可以選擇的比較順利一點。

R:問卷哪裡還需要修改?

S4:在寫的時候，大概都思考的很久....因為只有一句話，要猜的範圍就會變得很
大，有時候如果用數學的角度去選擇這句話，但是我覺得有時候數學跟語文不能兜在一起，所以就有點難選。

R:用甚麼技巧去判斷它是甚麼意思?

S5:就是感覺....順不順吧。有沒有合那個....語意上的邏輯。就是有沒有合以前說話的語法，還有跟常識有沒有違背的地方。比如自由落體這一題，以前的理化有教過。

R:如果念新的句子，裡面的東西都沒學過，怎麼辦?

S5:那就只能看讀起來順不順去猜測。

R:聯集跟交集的差異?

S5:交集就是 A、B 要同時包含，聯集可以只有 A，也可以只有 B，也可以同時有 A、B。

R:如果三個都有算聯集嗎?

S5:那要同時都有。

R:如果只有左邊有或右邊有?

S5:選圖(1)。

R:那如果選(1)跟(2)，就可以代表(3)嗎？

S5:可是選(1)跟(2)可以不用同時包含，聯集可以同時。

R:有沒有圖形可以代表舉例？

S5:應該選圖(2)，交集。因為會這樣講，代表這兩個例子一定都符合。

R:英文第八題在舉例，你選哪一個？

S5:選(4)。

R:為何不是選(2)？

S5:我當時認為這是指全部，在這個敘述....這三個不一定需要同時都是....該怎麼

說，所有的區塊不管在哪，只要是類似這樣的....都可以選。所以直覺上就選

包含全部，所以就沒有再看各個細項。

R:那如果今天是個舉例的題目，到底該選(4)還是(2)呢？

S5:我可能會選(3)。不知道耶....以感覺上來說，好像(3)比較符合，也不知道該怎

麼說，可能是(3)有範圍，(4)沒有範圍。

R:改變量與差會不會有甚麼不同？

S5:我認為要看題意，但這題我找不到反例，所以就選都一樣。有時候已習慣上來

講....只會用其中一個詞，有時候它們是可以互代。例如速率的改變量跟速率

的差是一樣的，不一樣的....目前舉不出來....但感覺就是不一樣....

R:英文與中文問卷，那個比較困難？

S5:我覺得中文比較難辨別，因為對中文比較熟悉，所以看過去會比較快，然後就會憑直覺，不會想那麼多。可能從小耳濡目染....就是大家都這樣說吧。念久了就習慣了，如果要仔細去解釋，發現講不出來。

R:怎樣修正這問卷可以讓問卷變更好?

S5:可以不要用這個圖嗎?圖形有時候會造成障礙，會覺得都可以選。有時候會知道需要這三個圖形存在，但是寫到最後會忘記，然後下意識就會選了其他答案。

R:當初用甚麼技巧判斷?

S6:用舉例吧~舉個例子，想它大概的樣子。就是....把名詞代換掉，聯想成別的問題，然後判斷。

R:所以是從句子的結構判斷嗎?

S6:對啊....語句中可能可以判斷的出是哪種或。

R:這樣判斷會遇到甚麼困難?

S6:就是....舉不出例子，就是....想不出....它在講甚麼。

R:如果想不到，該怎麼應對?

S6:就假設吧....就是....我也不知道該怎麼講耶。就是....我也不知道耶....

R:我看到你沒漏寫任何一題，代表你都可以選出來，怎麼辦到的?

S6:就是....把事情想得比較簡單一點....然後....就是....我也不知道該怎麼講。算是直覺吧~

R:有根據的直覺嗎?

S6:對啊~就是...過去的想法吧。就是看過這樣的問題，內容不一樣，還是就照過去回答方式回答。把它代換過去。

R:聯集與交集有甚麼不同嗎?

S6:交集一定要兩個都一樣，聯集只要三個地方有一個就可以了。

R:所以聯集是可以選擇的?

S6:對，可以選擇左邊，可以選擇右邊，可以選擇中間。

R:那圖(1)+圖(2)可否代表圖 3 的聯集?

S6:不行吧~因為(2)的話一定要同時兩個都要有的時候，(3)的話是可以選擇只有

A、只有 B 這樣，也可以沒有中間這樣。

(1)不能有中間，但是(3)可以有，可以沒有。(3)的選擇可以是複選。

R:如果只能選一個區塊，你會選(1)+(2)，(3)也可以?

S6:應該只有(1)+(2)吧....ㄟ....(3)好像也可以選。只是(3)範圍更大。

R:哪一個圖形可以代表舉例的狀況?

S6:我會選(3)吧~因為例子沒有包括到其他部分，所以不會選(4)。

R:英文第八題在舉例，你選的是(4)而不是(3)?

S6:因為....它指的是這些東西，還有很多其他也一樣的，所以我選(4)。要看語意判斷，這題指的是這類型的，所以選所有的圖(4)。

R:你好像很少多重選，會不會覺得哪題困難？

S6:我選比較合理的。像第八題，我要想很久....才選得出最適當的答案。

R:改變量跟差有甚麼不同嗎？

S6:我覺得它們相同，因為這兩個都代表 Δ ，我數學上有學過。

R:英文問卷與中文問卷，哪個比較好判斷？

S6:英文吧，因為中文感覺會有很多種意思，比較複雜，要看你怎麼解讀，每個人解讀方式不一樣。

R:可是我們使用中文這麼久了，有甚麼不適應的嗎？

S6:還好....可能習慣了吧~念了只要習慣就對了。念英文會比較仔細，中文念久了，就會這麼覺得....直覺就是....

R:那同一個中文句子，不同人看到可能會有不同的解讀？

S6:有可能。

R:問卷要怎麼改才能更了解一點？

S6:文章要長一點，要前後文才比較好判斷。只有連接詞是不太能判斷的。

R:用甚麼技巧去判斷？

S7:看它的前後文吧。

R:如果沒有前後文，或者前後文不夠豐富？

S7:憑直覺....就是感覺它是這個，就是這個！

R:感覺來自哪裡?

S7:可能....跟過去經驗有關。應該是....學過吧。因為這份問卷，感覺就蠻物理的，
用物理的知識去判斷。

R:那如果碰到沒有學過的東西嘞?

S7:沒有學過又沒有前後文喔....那...只能憑感覺了。

R:感覺是甚麼意思?

S7:就是用一種....生活經驗啊。如果真的都沒看過....那我也沒辦法。就....看不出
來。

R:聯集跟交集有甚麼差別?

S7:交集就是不能有差集，就是要三個同時存在。聯集就是....都可以，就是只要有
包含到都可以。聯集的可能性其實比交集多一點。

R:所以聯集可以選擇嗎?

S7:嗯~

R:聯集不是有三塊，我可以只選其中一塊?

S7:可以。

R:那這樣，我選圖(1)+圖(2)，不就等於圖(3)?

S7:對啊....好像會耶，就我的感覺。

R:圖(3)的區域如果可以選擇，它可以多選嗎?比如說可以選兩塊區域，右邊加中間。

S7:可以。

R:如果三個都存在，你會選擇？

S7:三個都符合....我會選(3)嗎?應該會吧。

R:所以圖(1)+圖(2)、還有三個都符合，都被圖(3)包含了？

S7:對。

R:有沒有哪個圖形可以代表舉例？

S7:我會選(4)。

R:第四個圖形沒有範圍耶~

S7:對啊~我覺得舉例是一種推論，可以推到更多地方去，所以應該沒有範圍。

R:有沒有覺得很多題目有多種語義？

S7:我大多只選一個，因為我認為只有一個，但是有時也會疑惑....漢語第六題，用最簡單的想法來說，力就是指推或拉。我選(1)、(2)。

R:選圖(2)，也就是交集，推跟拉的中間是甚麼？

S7:又推又拉。

R:你選了(1)、(2)，為什麼不直接選(3)？

S7:可能是那時候我覺得圖(3)一定要同時成立。同時成立很奇怪啊，不可能又推又拉但是沒有推啊~

R:所以你現在會認為圖(3)要同時成立嗎？

S7: 嗯，圖(3)跟圖(1)+圖(2)最大的差別應該在同時成立。

R: 你覺得改變量跟差會不會一樣？

S7: 我覺得會。因為要算改變量就是看兩個數值，看中間的差異，差異不是要相減，相減不是就是差。

R: 這哪裡學到的啊？

S7: 直線運動。

R: 那你有沒有想到顏色的改變量？

S7: 這我沒想過耶....

R: 漢語問卷跟英語問卷哪個比較困難？

S7: 感覺都一樣啊~看英文會比較仔細，但是我覺得都一樣難。中文只要了解或就好了，英文還要花時間去看一下整個句子....語法問題。但是我感覺不出來....中英文作答有甚麼差異，反正英文還是要翻成中文。中文好像講一句時常會讓人誤解，英文好像就不太會。

R: 這份問卷要怎麼修改才能幫助閱讀？

S7: 我覺得英文翻譯的有點爛，希望能整句式的翻譯。可能要多給前後文吧，用文意去看，或搭配圖形。

R: 會不會覺得圖形跟題目搭配不起來？

S7: 在選圖(3)的時候會。我覺得圖(3)有模糊地帶。

R:用甚麼技巧去辨別語義?

S8:看看它套進句子，哪個語意比較合邏輯啊。

R:會不會遇到無法判斷的狀況?

S8:可以看懂，但是要放到這圖哩，就比較不行。

R:你的意思是，你懂它的意思，卻不會畫圖?

S8:對。

R:如果懂卻不知道該選哪個圖，可以選第六個選項然後自己把意思寫上去啊!

S8:選第六個選項....要寫很多字耶~不想寫....沒有啦~是能夠溝通，但是要能精準畫在圖上有點困難。圖形無法表現出所有情況。應該說，意思包含在圖形裡，但是不知道意思跟哪個圖形是一樣的。

R:需要甚麼才可以幫助理解語義?

S8:前後文吧....還有情境....就是前後文。

R:交集、聯集有何差別?

S8:聯集是三個區域都可以....三個區域可以任選，交集要兩個都同時成立。

R:圖(1)+圖(2)是否就等於圖(3)?

S8:可是選圖(1)+圖(2)不能 B 單獨存在，也就是不能中間跟 B 那邊的月亮同時存在，但圖(3)可以。圖(3)可以複選，選擇性更多，可以只選一個、兩個或三個。

R:有沒有哪個圖形可以代表舉例的情況?

S8:圖(3)...圖(4)也蠻像，不過我不知道圖(4)外圍代表哪個意思。要看你的意思是不是指全部。如果你的例子沒有講完，就可以選圖(4)。

R:改變量跟差會是一樣的嗎？

S8:我覺得是一樣，看起來就是一樣。以前好像學過....看太快就直接選了。

R:漢語跟英語哪個作答比較難？

S8:中文就會直接看一些比較重要的....會忽略掉一些字，會影響判斷的精準。如果你再更仔細的看它，會覺得就會不一樣。

R:那你覺得這個問卷還有甚麼需要改進的？

S8:沒有....還不錯吧~

R:用甚麼技巧去判斷語義？

S9:用前後文....加些基本的常識判斷，用一般生活發生的事情去判斷。

R:如果題目中的東西都沒有看過怎麼辦？

S9:如果都不會....就會瞎猜吧。憑直覺吧，可是第二次看的....會覺得跟第一次看得不太一樣。

R:所以是用語意去判斷，那語法重不重要？

S9:平常在生活中是....不會遇到甚麼障礙，不過在做這份問卷時....就會發現，如果理解不一樣的話，解讀出來的意思就會不一樣。

R:聯集跟交集有甚麼差別？

S9:交集....就是....感覺兩個都可以。可是我有點不清楚，這兩張圖在選的時候，有時候會搞混。圖清楚，但是就無法配上文字，但是舉例我可以理解。

R:圖(1)+圖(2)是不是等於圖(3)?

S9:對....好像沒有差別....

R:如果選了聯集，是這三塊都要選，還是能讓你選其中的一塊?

S9:應該說....不管符合哪一塊都可以吧。但是我又覺得有差別....不清楚。

R:哪一個圖形可以代表舉例?

S9: 這個吧....第三個。圖(3)可以是左邊，可以是右邊，可以選擇。

R:那圖(3)跟圖(4)有甚麼差異?

S9:圖(3)有範圍。

R:你好像很少複選的答案，你這裡選了圖(1)跟圖(3)。

S9:可是現在看，我就不想選(1)了。很多題當初都是憑直覺去選的。

R:在閱讀中英文方面有沒有困難?

S9:還好....都看得懂，可是不見得選得出來。

R:你覺得中文比較難選還是英文比較難選?

S9:英文的我可能用中文的想法去思考。就是自動會轉換成中文，然後感覺都沒甚麼差別。

R:改變量與差是不一樣的嗎?

S9: 嗯....不一樣，因為如果在一個句子的話，一個符號應該不會同時代表兩個東西吧。 $\setminus$不對， Δ 可以代表改變量或差。所以這題應該改成圖(5)。

R: 用甚麼技巧去分析語義？

S10: 整句的情境....它的意思就是要表達情境....跟上下文有關。

R: 判斷時會遇到甚麼樣的困難？

S10: 有時候會覺得兩個答案都可以。

R: 交集與聯集有甚麼差別？

S10: 交集指的是一定要 A 跟 B 存在，聯集的話就是 A 可以獨自存在、可以 A 跟 B 存在或 B 存在。聯集可以選擇。

R: 圖(1)+圖(2)是否可以代表圖(3)?

S10: 可是它應該是...分別的情況，聯集應該是....都可以。圖(1)+圖(2)可能是只有一個區域存在。

R: 所以你的意思是，聯集可以當複選題去選擇？

S10: 對。

R: 哪一個圖形可以代表舉例的情況？

S10: 圖(4)吧....因為不是只有題目舉的例子才符合題目的狀況，還有其他很多類似的情況。

R: 有哪個題目最好選嗎？

S10:三個都一樣最好選。

R:有甚麼難選的題目嗎?

S10:通常我會覺得難選，是在圖(1)+圖(2)還是圖(3)。好像大部分都是圖(3)就可以解決。

R:改變量跟差是一樣的意思?

S10:它只是換一個名字，以前有學過....數學有教過。

R:英文問卷比較難還是中文?

S10:中文....可能中文是母語，就會知道中文可以有很多延伸....快速看過去，然後開始想。然後英文只能看字面的意思。

R:這份問卷還有甚麼地方要修改才能幫助理解?

S10:我覺得沒有需要修改....可能要多看書....如果要講得很清楚，整個句子就會太長。不然就是想國中時候，很多人會舉一些奇怪的例子啊~就像是....如果題目問地震的時候你會怎麼做?那可能有逃或不逃，然後....正確答案是逃，那同學說那可以不逃啊，他就想死啊這一類奇怪的答案，故意要跟老師唱反調，如果你要把全部例外都講完是不可能的。

第二次訪談

R:英文版第一題你選第(5)個答案(等同)，我想問你怎麼想的。

S1:因為它在講這個力啊，這三種放的方式結果力都一樣，所以我覺得這三種方式是屬於同類型的事情，所以我選第五個答案(等同)。

R:你感覺到三種方法結果的力量一樣，還是三個方法的做法是一樣的？

S1:力量一樣啊。因為最後結果是 the same。

R:英文版第二題，你選(3)(兼容)，可以說說你當時的想法嗎？

S1:它在講合力等於零，靜止的物體合力等於零，等速的物體合力也等於零。所以我選(3)(兼容)。

R:第四題，你選(3)(兼容)，是想到甚麼才選(3)？

S1:我選(3)，但是我覺得應該改成(5)(等同)。因為不管是用 A、B 哪一種方式測，都是光速。

R:英語第九題，你選(2)(交集)，當時怎麼想的？

S1:我想是 1 公尺掉下來跟 2 公尺掉下來都不危險，所以這兩種情況應該有共同的部分，就是不危險。我又覺得可以選 5(等同)，因為都是安全的。

R:漢語第一題，你選(3)(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的？

S1:應該就是說，這兩個都是路程變化率，我主要在看路程的變化率。平均速率跟瞬時速率是不一樣的，但是兩個都是變化率。

R:你覺得你判斷英文跟中文有甚麼差別？

S1:中文比較沒去注意，比較容易忽略。

R:第二題你選(3)(兼容)，當時怎麼想的？

S1:因為直線向上、直線向下都是自然運動，但是向上、向下又不一樣，自然運動又可以包含直線向上跟下。

R:第九題，你選(4)(所有)？

S1:因為 3 就大於 2，它指的應該是大於 2 之後那一段，所以有無限多種狀況。

R:英文版第一題你選第一個答案(排斥)，我想問你怎麼想的。

S2:因為躺著放、站個放跟用一角平衡的放，只能選一種，不能又站著，又躺著。

R:英文版第二題，你選(3)(兼容)，可以說說你當時的想法嗎？

S2:就是上一章內容可以包含等速度運動跟靜止的物體，也可以兩個都包含，所以我選(3)(兼容)。重點是包含，可以更多的包容，不是只有看 A、B 是否能同時發生。

R:你幫我看一下第四題，你選(3)(兼容)，是想到甚麼才選(3)？

S2:太空船不一定有接受器，但是太空船上可以裝接受器，所以我選(3)(兼容)。

R:你有注意到 no matter 這兩個字？第一題也有 no matter 啊，你會覺得 no matter 是個關鍵嗎？

S2:我不會覺得 no matter 有特殊意義，我也沒注意到 no matter。我比較重視 A、B 的關係。

R:英語第九題，你選(3)(兼容)，選第一個答案當時怎麼想的？

S2:因為感覺它是個範圍，所以我選了一個能包容最多答案的。但是 1 公尺就不可能是 2 公尺，我又覺得它像(1)(排斥)。

R:漢語第一題，你選(3)(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的？

S2:有時候平均速率跟瞬時速率是不同的東西，有時候它們是一樣的。所以我選(3)(兼容)。

R:第二題你選(1)(排斥)，當時怎麼想的？

S2:直線向上運動就不會直線向下，不可能又向上又向下，所以我選(1)。

R:第五題，空氣對羽毛與小紙片...你選(4)(所有)，怎麼想的？

S2:因為它後面有寫到”之類”，所以我覺得類似的東西應該都可以。

R:第九題，大於 2 或 3，你選(3)(兼容)？

S2:因為(2)跟(3)都可以啊~兩個之間還有模糊地帶。

R:英文版第一題你選第一個答案(排斥)，我想問你怎麼想的。

S3:我的看法是 1 本一樣的書，只能用 A、B、C 三種方式的一種放，所以選(1)。

這三種情況不能同時發生。

R:英文版第二題，你選(1)(排斥)，可以說說你當時的想法嗎？

S3:等速跟靜止是兩件事，不能同時成立。但是他指的是上一章內容包含等速度運動跟靜止的物體，我現在覺得也可以兩個都包含，所以我現在覺得他比較像(3)(兼容)。

R:你幫我看一下第四題，你選(4)(所有)，是想到甚麼才選(4)？

S3:它是用太空船跟接受器，但是我在想是不是在任何一種情況下測量，它都是一樣的。所以我選(4)(所有)。

R:你有注意到無論這兩個字？第一題也有 no matter 啊，你會覺得 no matter 是個關鍵嗎？

S3:我有注意到，但是我不會覺得是關鍵，因為我會省略它。就像是一個連接詞一樣，我不會特別去解釋它。

R:英語第九題，你選(3)(兼容)，選第一個答案當時怎麼想的？

S3:兩種事件，它們是個別獨立，但是有共同的狀況，就是砸到都不會怎樣。

R:你覺得寫中文比較順還是寫英文比較順？

S3:中文吧~因為英文翻譯，有時候會想太多，就是想比較多...如何用中文解釋。因為英文能力沒有很好，要猜它的意思。英文要先翻成中文才有辦法判斷，因為英文不是我們平常用的語言，比較不能第一次就看得懂。但是英文會看得比較

仔細。

R:漢語第一題，你選(3)(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的？

S3:平均速率跟瞬時速率是不同的東西，但是在某種特定的情況下它們是一樣的。

所以我選(3)(兼容)。

R:第二題你選(1)(排斥)，當時怎麼想的？

S3:直線向上運動就不會向下，所以我選(1)。

R:第五題，空氣對羽毛與小紙片...你選(1)(排斥)，怎麼想的？

S3:我覺得這羽毛跟小紙片是不一樣的東西。

R:第九題，大於 2 或 3，你選(2)(兼有)？

S3:2 跟 3 是不同大小的數值，但是有共同點...就是差不多，但是我也覺得很奇怪，大於 3 就會大於 2。

R:英文版第一題你選第五個答案(等同)，我想問你怎麼想的。第四個答案代表甚麼都有。

S4:三件事表達方式不一樣，但是其實它們都是一樣的結果。三個是一樣的本質，都是把書放在桌上。

R:如果我們把題目範圍縮小，如果真的只有這三種方式，你會覺得答案可以改成哪一個？

S4:有 A 就沒有 B、C，有 B 就沒有 A、C，有 C 就沒有 A、B，所以應該選第一個答案吧(排斥)。因為躺著放就無法站立的放...

R:所以你的意思可以看成只有一本書，所以只能用 A、B、C 三種方式的其中一種方式擺放？

S4:對啊。

R:英文版第二題，你選(1)(排斥)，可以說說你當時的想法嗎？

S4:靜止的物體就是跟等速度運動的物體不一樣。不可能同時靜止又等速度運動。

R:但是這題指的是上一章所包含的內容喔~有沒有可能兩個都被包含？

S4:好~那我換成(3)(兼容)。

R:所以(1)、(2)、(3)很難分啊？

S4:有一點。

R:第四題，太空船跟接受器，你選(4)(所有)，是想到甚麼才選(3)？

S4:它說無論，所以後面到底怎麼樣就沒有關係，跟太空船、接受器都沒有關係。
所以我選第四個(所有)。

R:你有注意到無論這兩個字？第一題也有 no matter 啊。

S4:第一題也有注意到 no matter 啊。第四題比較難翻譯，需要花一點時間消化。所以我第一題跟第四題都選(4)(所有)。

R:第九題，1 or 2 公尺，你選(5)(等同)？

S4:因為我覺得 1 公尺或 2 公尺指的都是低空，他不一定指的就是 1、2 公尺，說不定 3 公尺也可以，就是在比較低的高度，都是一樣的意思。

R:漢語第一題，平均速率跟瞬時速率，你選(3)(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的？

S4:平均速率跟瞬時速率定義不同，但是如果等速度移動，平均速率就等於瞬時速率，可以同時存在，所以是(3)(兼容)。

R:第二題你選(1)(排斥)，當時怎麼想的？

S4:因為直線向上、直線向下不可能同時發生。

R:第五題，空氣對羽毛與小紙片...你選(3)(兼容)，怎麼想的？

S4:我覺得它講的是同一件事啊，羽毛、小紙片都是比較低質量的東西。兩個同時掉下來都是成立的。

R:第九題，大於 2 或 3，你選(1)(排斥)？

S4:說不定有些人大於 2 就不行，有些人大於 3 才不行。就像是在作離心力試驗時，有些人轉速大於 2 時就要停下來，但是有些人可以撐到 3。所以我覺得它指的

是兩種不同的範圍，適用於兩種人。

R:英文版第一題你選第四個答案，我想問你怎麼想的。第四個答案代表甚麼都有。

S11:因為這三個都符合，還有其他的會符合，所以我就選第四個答案。

R:你感覺到它有暗示你其他的意思？

S11:恩。力的範圍很廣，我就看到力啊。它上面寫都是在放書啊，上面有三種方式，應該還有其他方式啊。

R:如果我們把題目範圍縮小，如果真的只有這三種方式，你會覺得答案可以改成哪一個？

S11:我覺得有可能有兩件事會同時發生，所以應該選第三個答案吧(兼容)

R:所以你的意思可以看成有三本一樣的書，可以同時用 A、B、C 三種方式的任一種，或任兩種，甚至三種方式擺放？

S11:對啊。

R:英文版第二題，你也選(4)，可以說說你當時的想法嗎？

S11:等速跟靜止，好像以前有學過，合力都等於零。我在想說，會不會有其他的狀態合力也等於零，所以選(4)。

R:剛體受力除了靜止，就是等速直線運動啊。

S11:喔~應該是我弄錯，我改成第三個答案(兼容)。

R:你覺得靜止跟等速度直線運動可以一起發生嗎？

S11:好像不行，我覺得我應該改第一個(排斥)

R:但是這一題說的是上一章內容包含等速度運動跟靜止的物體，它指的是上一章的內容，還有可能是其他答案嗎？

S11:我還是選(3)好了(兼容)

R:英語第九題，你選近似還有第一個答案，選第一個答案當時怎麼想的？

S11:我想是 1 公尺就不可能是 2 公尺吧~所以選第一個(排斥)

R:你在讀英文時，是不是一個字一個字的逐字翻，那怎樣把它連在一起？

S11:看大個大概的句意啊~然後再想...把它用成一個比較順的感覺。

R:這樣閱讀英文文章會不會有困擾?

S11:有點...就還是大概看一下，先刪掉不太可能的選項，剩下的就是我的答案。

R:在這份問卷時，看英文是直接從英文給的狀況來判斷，還是要全部翻譯成中文才作答?

S11:全部翻譯成中文在作答。

R:漢語第一題，你選(3)(兼容)，你可以說一下當初怎麼想的?

S11:平均速率跟瞬時速率定義不同，但是平均速率有時候會等於瞬時速率，所以我覺得應該有可能會有交集，所以我選(3)(兼容)。

R:第二題你選(4)(所有)，當時怎麼想的?

S11:因為直線向上、直線向下都是垂直的那個....自由落體。我想自由落體可能還有其他的方法....

R:如果我們把範圍縮小到只有向上、向下，你會選哪個答案?

S11:我選(1)(排斥)，因為向上就不可能向下。

R:第五題，空氣對羽毛與小紙片...你選(5)(等同)，怎麼想的?

S11:我覺得它最後說作用相同，所以羽毛、小紙片應該是同一類型的東西，所以選(5)(等同)。但是我現在又覺得想選(4)(所有)，因為不只有羽毛跟小紙片會有一樣的狀況，它有寫之類的，所以應該還有其他，所以選(4)。

R:第九題，大於 2 或 3，有沒有可能指的是(1)(排斥)?

S11:不可能啊~因為 1 沒有大於 2，也不是(3)