

中文摘要

本研究的目的為研究國中九年級學生在學習機率單元前後，對於機率概念的了解與代表性偏誤、可利用性偏誤(Kahneman & Tversky(1974))及結果取向判斷偏誤(Konold(1989))的異同。主要採量的分析，以自訂的問卷評量工具對受試者進行筆試。研究之樣本為學過國小簡單機率的國中九年級學生，問卷實施的方式為筆試，研究過程設計了前測、後測兩份試卷，並在施測前進行預試來評估試題信度、效度。前測問卷施測目的在探討學生在教學前利用常識、直觀來解題所可能造成的機率偏誤。教學過後也進行後測問卷的施測，並利用前後兩次施測的結果，探討國中生在教學前後機率判斷偏誤上的差異性。本研究之對象為中學九年級學生，共 148 位學生來進行施測，研究者依學生數學分組教學之成績，分為高分群、中間群、低分群，依據性別和分群兩個變項來進行分析。分析結果發現：

1.性別變項無顯著差異，故教學過程中不用特別考慮性別差異。

2.分群分析結果如下：

(1)結果取向

在一次投擲問題中，前、後測問卷分析結果發現，中、高分群前後測整體表現皆無偏誤的比例較低分群來的少。

(2)代表性偏誤

在代表性偏誤中的正時近效應與負時近效應的問題中，低分群在前、後測仍犯有偏誤比中、高分群前後測都犯有偏誤的比例來的高。而改變樣本空間問題中，中、高分群在前、後測皆沒有偏誤的比比例較低分群高。複合樣本問題中探討代表性偏誤，低分群在前、後測仍然有偏誤的比例較中、高分群前、後測犯有偏誤高。

(3)可利用性偏誤

三群在前、後測的綜合表現並無顯著差異。

關鍵字：機率、判斷偏誤、可利用性捷思法則、代表性捷思法則、結果取向

英文摘要

The study aims to explore the differences of judgmental heuristic and biases on representativeness, availability (Kahneman & Tversky, 1974) and outcome approach (Konold, 1989) in terms of comprehension of probability concepts by ninth graders before and after studying the subject. The results are based on a quantitative analysis of the data collected from two sets of paper-and-pencil self-designed questionnaires. Pre-test questionnaire is meant to explore students' potential probability biases when they work out the problems based on their previous knowledge and intuition prior to any instruction, while post-test questionnaire is conducted after instruction. The subjects in our experiment are composed of one hundred and forty-eight ninth graders who have only learned some basic probability concepts in primary school, and are classified into high-, mid- and low-scorer groups based on their previous academic performance.

The findings suggest that:

1. Gender effect is not significantly different, so there is no need to pay attention to the gender difference in teaching process.
2. The results of analyses for different groups are listed in what follows.

(1) Outcome approach:

In the problem of tossing a coin, the results of pre-test and post-test indicate that the proportion of subjects who are without biases is higher in mid- and high-scorers than that of low-scorers.

(2) Representativeness bias:

In the problem of positive recency effect and negative recency effect, the proportion of committing biases is higher in low-scorers than that of mid- and high-scorers in both pre- and post-tests.

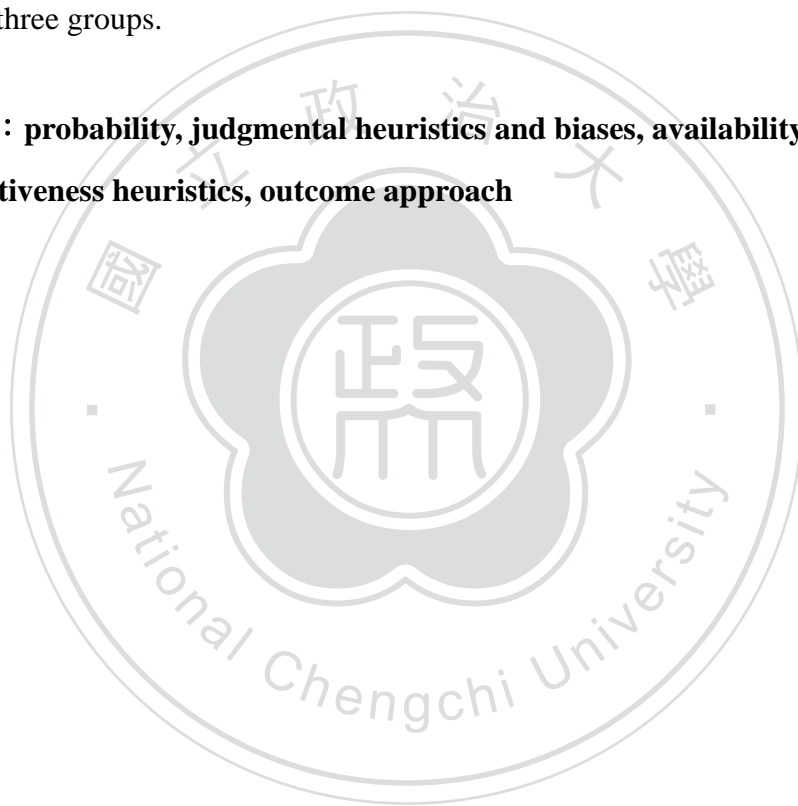
In the problem of changes in sample spaces, the proportion of lack of biases is higher in mid- and high-scorers than that of low-scorers.

In the composite-event problem that deals with representative biases, the proportion of committing biases among low-scorers is higher than that of mid- and high-scorers in both pre- and post-tests.

(3) Availability bias:

There is no significant difference in the overall performance of pre- and post-tests among the three groups.

Keywords : probability, judgmental heuristics and biases, availability heuristics, representativeness heuristics, outcome approach



目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
表目錄	v
第一章 緒論	1
第一節、研究動機	1
第二節、研究目的	3
第三節、研究問題	3
第四節、名詞解釋	3
第二章 文獻探討	6
第三章 研究方法	9
第一節、研究目的與設計	9
第二節、研究對象	9
第三節、評量工具編制	9
第四節、試卷信度分析	22
第五節、統計方法	22
第四章 統計分析結果	25
第一節、前測分析	25
第二節、後測分析	30
第三節、前後測分析	34
第五章 結論	49
第一節、結論	49
第二節、結論與建議	51
第三節、未來研究方向	51
參考文獻	52
一、英文部分	52
二、中文部分	54
附錄.....	55
附錄 1-1 前測性別統計分析	55
附錄 1-2 前測分群統計分析	65
附錄 2-1 後測性別統計分析	75
附錄 2-2 後測分群統計分析	85
附錄 3、前後測機率偏誤與性別差異分析結果	95
附錄 4-1 前測問卷	104
附錄 4-2 後測問卷	106

表目錄

表 3-1：研究樣本	10
表 3-2：機率偏誤題號整理	11
表 4-1：前測性別分析結果表	26
表 4-2：前測分群分析結果表	27
表 4-3：後測分群分析結果表	31
表 4-4：後測分群分析結果表	32
表 4-5：前後測性別差異機率偏誤分析表	35
表 4-6：前後測分群差異機率偏誤分析表	36



第一章 緒論

第一節、研究動機

筆者在六年的教學過程中發現，許多學生原本對於數學沒有興趣，覺得數學枯燥、抽象。但是當學生碰上機率這個單元時，突然之間只要有加、減、乘、除分數的先備知識，就可以馬上上手，因此許多原本對數學缺乏興趣的同學也興致勃勃的回答老師：「這些問題很容易想像，我可以拿硬幣、骰子來做實驗」，這不禁讓人感受到中學生對機率單元的喜愛程度勝過於其他章節，但是在簡單的運算背後其實蘊含了很多的意義，因此學生在猜測機率時，真正的答案常常與自己想像不同，其中的迷思令筆者想去探究，以下則列舉在生活中容易出錯的機率例子：

1. 一直以來我們倚靠氣象播報者，氣象預報說明天降雨機率為 90%，多數人們會認為明天會下雨。那 90% 這百分比意味著什麼意義呢？剩下的 10% 又是代表什麼意思呢？
2. 在全民瘋迷樂透時，人們會去研究每次的中獎號碼。若連續出現三週的連號時，部份的人會去歸納說下次出現連號中獎的機率會增加；不過，有些人則認為一再的出現連號下次應該不會出現連號了吧？也就是說，人們會利用之前的例子，來推估以後事件發生的機率。使用這樣的方法可以求得相關的機率嗎？
3. 我們知道中頭獎的機率是很小的，可是大體來說，每週卻幾乎都有人中大獎，難道是機率運算出了問題嗎？還是誤會了機率的原意？(王安蘭,2004)
4. 在廟裡求神問卜時，出現聖茭基本上是靠運氣，由老天爺所決定的，所以出現聖茭的機率可能不高嗎？
5. 若在自己身邊出現罹癌的人數多時，人們會認為罹患這種癌症的機率偏高。在計算機率時，我們可以從身旁人的例子去獲得相關機率嗎？

從以上的例子得知，即使我們學過機率，實驗過機率，也可能有以上的疑惑，常常掉入機率判斷錯誤的陷阱而不自覺。心理學家探討人們在做決策時時會利用捷思法則 (heuristics)，也就是如同一般所說的經驗法則。「捷思法則」(Tversky & Kahneman, 1974)

是一種心理的捷徑，來幫助我們突破工作記憶的限制，同時執行許多工作。它包含了非正式的、直覺的、推測的策略，這些策略有時是可以引導我們作有效的回答，但卻未必一定正確。比方說在生活週遭有罹癌的親人時，人們通常會誇大得到此種癌症的機率，此時可能使用了捷思法則而造成判斷上的錯誤。捷思法則所涉及到的偏誤有兩類「代表性捷思法則」(representativeness) (Kahneman & Tversky, 1972)、「可利用捷思法則」(availability)(Tversky & Kahneman, 1973)，上述的生活中例子，如同 Falk(1989)所說「當事件發生在自己或者他人身上時我們容易將發生自己身上的例子擴大誇張。」，可能已經犯有捷思法則中的「可利用性捷思法則」。而在機率判斷中我們也可能會誤用「代表性偏誤」策略，如同投擲骰子 10 次時認為 HTHTHHHTTT 發生的機率，比 TTTTTHHHHH 高，原因是因為我們傾向去選擇符合投擲十次時較有可能的答案。此外可利用性偏誤的策略，Kahneman & Tversky(1973)研究中所舉出的例子來作說明，該研究指出，讓大學生判斷

a：字尾以_____n_結束

b：字尾以____ing 結束

何種機率較高時，大多數同學記憶中較容易回憶以 ing 結尾的字而選擇 b，但其實 b 為 a 的子集合。

從以上的例子可以了解，心理學家扮演了觀察者的角色去觀察探討人們運用捷思法則在處理機率問題上所犯下的偏誤。但就數學教育學者而言，了解到人們在學習機率單元有了迷思概念後，便試圖去設計機率模型，想要去試驗分析學習者的想法。Konold(1983)研究發現，人們對於不同的機率題目有不同的理解方式，即使選了正確答案也不一定是使用了正確的機率理解，很可能也受到判斷偏的誤影響。Konold(1983)指出學習者認為求機率的目的是要去正確的決定下次發生的結果，而非評估推測即所謂的「結果取向」(outcome approach)。舉例來說，投擲一顆骰子一次，出現點數是 6 的機率為何？學習者會認為要去決定出這顆骰子出現點數 6 的結果為何？

另外 Fischbein & Gazit(1984)、Fischbein(1991)、Fischbein & Schnarch(1997)研究機率直觀以及課程對於機率直觀的影響，他們的研究發現學生有許多反直觀的傾向，他們也嘗試為學生的直觀作合情推理，認為每一個直觀都鑲嵌在一個認知基模，隨著年紀增長

越容易整合入個人認知架構而影響人的決策。

在心理學與數學教育兩種領域中，我們不難發現機率判斷偏誤與機率迷思概念可能存在某些關聯。目前國內已有研究關於學生學習機率時誤用捷思法則，以及利用直觀判斷機率的相關研究。陳芷羚(2002)曾探討中學生機率概念與判斷偏誤關係之研究，本研究想藉由其研究進一步探討，已學過小學機率概念但尚未學過國中機率概念的國中學生，在學習機率概念前後是否犯有機率判斷偏誤的差異。

第二節、研究目的

本研究主要透過評量工具，探討僅學過國小機率概念的九年級學生，在機率單元教學前後是否會有國外學者 Tversky & Kahneman(1974)，Fischbein(1975)，Konold(1983)所提出的機率判斷偏誤的傾向，以及去探討教學前後機率判斷偏誤的差異性，並期待作為日後教學方法改進的參考。

第三節、研究問題

探討在機率單元教學前、後，學生判斷偏誤的情形，是否存在性別與分群上的差異？

- 1.中學生在機率單元教學前、後，誤用代表性捷思法則的情形，是否存在性別與分群上的差異？
- 2.中學生在機率單元教學前、後，誤用可利用性捷思法則的情形，是否存在性別與分群上的差異？
- 3.中學生在機率單元教學前、後，誤用結果取向法則的情形，是否存在性別與分群上的差異？

第四節、名詞解釋

(一)、機率名詞

1、獨立(independent)

兩個以上事件，其中任一事件的發生，不會影響其他任何事情發生的機率時，這些事件稱之為獨立。

2、樣本空間(sample space)

指某試驗的所有可能結果的集合。

3、複合事件(compound event)

兩個或多個以上事件組成的事件，例如 A 聯集 B 的事件或 A 交集 B 的事件

(二)、機率判斷偏誤名詞

1、捷思法則

一種心理的捷徑，來幫助我們突破工作記憶的限制，可以同時執行許多工作。捷思法則包含了非正式的、直覺的、推測的策略，這些策略有時是可引導我們至有效的解答，但卻未必一定如此。以下為幾種常見之捷思法則：

(1).代表性捷思法則

代表性捷思法則是指當預測某結果的發生時，採用的是該結果能否良好的反映試驗結果分布的一種法則。

(2).可利用性捷思法則

可利用性捷思法則是指人們估計事件發生時，過度倚賴心智中最易得到或特別醒目的特例的一種法則。

2.結果取向

受試者視每一次機率試驗的目的是要去正確決定下一個試驗的結果而非評估下一個試驗可能出現結果，會有過於注意結果的發生，而忽略求得機率的意涵(Konold,1989)

3、直觀(intuition)

直觀是對於某些事務直接的非推論之理解或認識，是一種天賦的本能的知識，無須透過感官日常經驗或理性。

4.More A-More B

在被比較的兩個物體的某一個測量值有很明顯的不同($A_1 > A_2$)的條件下，當被要求去比較這兩個物體另一測量值的大小時，許多受試者會根據非充分的 A 比較多，就認為 B 比較多，而回答 $B_1 > B_2$ 。

例如：在新設立的公司想要成功，必須在六個分別獨立的過程都成功。假定每個過程成功的機率皆為 0.8，試比較公司成功的機率與失敗的機率為何者較大？受試者會認為每

個過程成功的機率很大(more A)，所以最後公司成功的機率也會很大(more B)，而產生錯誤直觀反應(陳芷羚,2002)。



第二章 文獻探討

在日常生活中人們常常會運用到隨機偶然的想法來下結論，由於這其中有些是需要是憑直覺來猜想，無法列舉整個事件所有發出的情形，使得人們在探討到機率時，容易以生活上的經驗來推估機率。史丹佛大學的心理學家 Kahneman 及 Tversky (1972,1973,1974)首先研究人類在不確定的情況下會利用捷思法則來做決策，並將這些捷思法則應用在機率偏誤概念中，其中最有名的為代表性捷思法則與可利用性捷思法則。此外數學學者們，則在教學過程的互動中也發現了學生思考機率概念時的判斷偏誤，如 Konold(1983)提及結果取向判斷法則，Fischbein、Nello & Marino(1991)研究關於兒童機率直觀的報告。本章將介紹上述與本研究相關的機率判斷捷思法則以及機率教學的相關研究文獻的發現。

心理學家所研究的判斷捷思法則，有可能是經驗的累積，在某些情況下能提供有用的資訊，幫助在短時間內做出決策。但捷思法則並非萬靈丹，也有可能使人判斷錯誤。雖然在日常生活中人們也可能因為運用捷思法則去作決策判斷而發生偏誤，但本文所研究的範疇為學生在機率學習中可能運用到的判斷偏誤捷思法則，介紹如下：

一、代表性捷思法則

代表性捷思法則是指，當預測某結果發生的可能性時，根據的是該結果是否可以反映母群體分布。舉例如下：

1. 樣本反映母群體的分布

人們相信樣本可以反映出母群體的分布，即使樣本很少也是如此。許多人相信一個家庭中的六個小孩，出生性別序列 BGGGB 比 BBBGGG、BBBBGB 來的容易發生(B 為男生 G 為女生)。(Kahneman & Tversky, 1972)

2. 樣本大小差異影響機率情形

人們相信在黑球與白球各半的母群體中，取 10 個球至少抽中 7 個白球的機率與取 100 個球中至少有 70 個白球的機率相同。題目中的比例相同，在樣本數小的情形下事件發生的機率比樣本數大的時候發生機率高的樣本差異現象，並未納入考慮。(Kahneman & Tversky, 1972)

3. 肯定最近效應(positive recency effect)、否定最近效應(negative recency effect)

肯定最近效應：人們傾向認為結果會有持續性，賭徒連贏幾局後，賭客認為手風正順，下一局贏的機率大增。造成這種迷思，關鍵在於沒有認知每個重複試驗是彼此獨立。

否定最近效應又稱賭徒謬論(gambler's fallacy)：人們傾向相信未來的結果要補救之前的不平衡，例如投擲硬幣連續出現 5 次正面後接下來出現反面的機率比正面來的大。

4. 忽略母群體中的比例資訊

人們容易受事件的表面影響，忽略母群體的基本比例資訊。如 Tversky&Kahneman(1974)研究中所舉出的例子：

假定有一種疾病的發生率為千分之一，檢查結果為偽陽性的比率是百分之五。假設你完全不知道某位病人的狀況，只知道檢查出來是陽性，那麼他確實得病的機率是多少？

上述的例子，有半數以上的受試者回答百分之九十五，答錯的人未考慮基本比例的重要性，而犯有代表性偏誤。

二、可利用性捷思法則

人們估計事件可能發生的情形時，過度倚賴心智中最易得到且特別醒目的特例來做判斷的捷思法則。(Tversky & Kahneman,1973,1983)

事件發生在自己身上比發生於其他人身上更令人驚訝。人們對於自己所經歷的產生一種誇大的印象，卻低估發生在別人身上的機率(Falk,1989)。

另外一類是交集謬論(conjunction fallacy)人們判斷 A 與 B 兩事件同時發生的機率，有大於 A 事件發生的機率的傾向，舉例來說，人們會認為患有心臟病且超過 55 歲的人發生機率，比患有心臟病的人發生機率來的高，忽略了患有心臟病且超過 55 歲的人為患有心臟病的人的子集合。

三、結果取向

結果取向的特性為，受試者視實驗中的每一次試驗為分開、獨立的現象，且認為求機率的目的，是爲了「正確的決定下一個出現的結果，而非評估下一個出現的結果」。

(Konold,1983)

結果取向的典型表徵是使用 50%-50%策略，當事件發生機率略顯著高於 50%時，受試者認為事件會發生；若顯著低於 50%，則認為不會發生。此外，也傾向去解釋「何以

有那樣的結果」。比如，他們會認為「70%的降雨機率為何？」指的可能是「70%的溼度」或「70%的雲量」。

四、機率直觀教學

依直觀的起源分類成原始直觀與二階直觀。原始直觀由個人經驗發展而來，與認知有關，而二階直觀則非由個人自然所產生，通常有社會教育，學校教育介入所學習而得。Fischbein、Nello & Marino(1991)寫了大量關於兒童機率直觀和組合概念的報告，認為在機率教學下，學生的機率直觀和機率概念有顯著的變化，教學能促進機率思考發展，使得機率直觀的判定，經由教學而轉變其思考機率問題時所運用的邏輯。在原始直觀的基礎上建立二階直觀，教學者必須使學生熟悉科學概念的理想模式，利用機率現象的活動經驗，利用一些表徵當媒介，來獲得抽象的結構，並透過新的情境，例如樹狀圖，能讓學生加速認識組合的概念和運算。

由以上討論可知，機率的學習與直觀有密切的關係，機率理論的教學不能只依賴數學訓練，也必須建立直觀的洞察。

Fischbein(1991)所研究的複合事件直觀迷思中指出，受試者在投擲兩枚硬幣時會認為出現兩個正面、兩個反面、一正一反，三事件機率相等，或者認為在投擲兩顆公正骰子時會認為出現(6,6)、(5,6)的事件中機率相等，受試者在兩題的表現常有一致性的現象。例如：生兩個孩子，一男一女的機率為何？學生回答機率為 $1/3$ ，原因是認為事件發生的結果為(男,女)、(男,男)、(女,女)，卻忽略(男,女)、(女,男)要考慮序對的差異，視為不同機率結果，而可能犯有機率偏誤。

另外，Fischbein(1991)也提出相同機率架構的直觀迷思。他們在實驗中問了受試者，同時投擲三個骰子出現點數皆相同，與一次投擲出現骰子三次，連續出現三個相同點數，兩種機率架構何者機率較高？這個機率問題，有些同學認為骰子同時出現三個同點數的機率與每次投擲一個骰子連續出現三次相同點數的機率都很小，所以這兩種機率架構機率一樣，而犯有機率偏誤。

第三章 研究方法

第一節、研究目的與設計

本研究的目的為研究國中學生學習機率概念時是否犯有代表性偏誤與可利用性偏誤 (Kahneman & Tversky(1974))，結果取向判斷偏誤 (Konold(1983))，而在教學前後有哪些差異性。主要採量的分析，以自訂的問卷評量工具對受試者進行筆試。研究之樣本為學過國小簡單機率的國中九年級學生，問卷實施的方式為筆試，研究過程設計了前測、後測兩份試卷，並在施測前進行預試來評估試題信度、效度。前測問卷施測目的在探討學生在教學前利用常識、直觀來解題所可能造成的機率偏誤，並在後測問卷實施後，利用前後兩次施測的結果，進而探討國中生在經由教學前後犯有機率偏誤上的差異性。

第二節、研究對象

本研究由台中市某國民中學的九年級生中，選出四個班級共 148 位學生，來進行施測，該校實施數理學科分組教學，研究者依學生國一、國二分組教學之成績，分為高分群、中間群、低分群三群，而學生、班級的選定為徵求其老師之同意，無其他特別需求。

表 3-1：研究樣本

班級	人數	前測施測時間	後測施測時間
9 年 7 班	33 人	2 月 1 日	5 月 5 日
9 年 8 班	32 人	2 月 1 日	5 月 5 日
9 年 12 班	42 人	2 月 1 日	5 月 5 日
9 年 15 班	41 人	2 月 1 日	5 月 5 日
總計	148 人		

第三節、評量工具編制

本研究之工具為兩份問卷，改編自文獻或由研究者自編，並與教授老師討論而來，

研究試題分類成結果取向偏誤、代表性偏誤、可利用性偏誤及複合樣本與機率偏誤的關係，每題設計為四選一的單選題。爲了進一步了解受試者回答此題的思維邏輯，受試者必須填寫理由，進而藉由受試者回答的理由來分析是犯有上述所提及的偏誤。爲了方便了解分析數據的意義，我們將定義數據如下，犯有此機率偏誤爲 1、沒有犯此機率偏誤偏誤爲 0，前測、後測的機率偏誤情形寫成數對，分爲四類(前測,後測)，故(0 0)爲前、後測無此偏誤、(0 1)爲前測無此偏誤，後測犯有偏誤、(1 0)爲前測有此偏誤，後測無此偏誤、(1 1)前、後測前有此偏誤，利用卡方分配來檢定前、後測在性別與分群兩個變項中，此四類的差異是否達顯著性，另外也可以從(1 0)和(1 1)中(1 0)所佔的比例中看出已導正機率偏誤。

試題的分類及說明如下，試題詳見附錄 4-1、4-2。

表 3-2：機率偏誤題號

機率判斷偏誤	前測題號	後測題號
結果取向	1	1
	6	9
	5	7
可利用性	2	2
	11	12
代表性	3(1)	3
	3(2)	11
	10	8
	9	6
	4	10
複合樣本	7	5
	8	4

以上試題取材自國中數學第六冊第四章第一節的內容，涵蓋了九年一貫能力指標 D-4-3，要求學生能進行簡單的實驗，藉以瞭解機率、抽樣的初步概念。試題編排出處及設計理念如下：

(一)結果取向偏誤試題

1.

前測試題	()1.氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90%的意思為 (A)今日潘朵拉星球一定會下雨 (B)今日潘朵拉會有 90%的時間會下雨 (C)今日潘朵拉濕度 90% (D)今日潘朵拉有雨的機率 90%
後測試題	()1.氣象報告說艋舺今日降雨機率 5%的意思為 (A)今日艋舺一定不可能下雨 (B)今日艋舺會有 5%的時間會下雨 (C)今日艋舺有面積 5%會下雨 (D)今日艋舺會下雨的機率 5%

(1)試題出處與設計理念：

本試題改編自康軒版第六冊課本 2-4 單元「機率與抽樣」，想要探討受試者對於生活中的機率概念的理解的情形，是否會有結果取向偏誤，亦即有 Konold(1991)所提出之 50%-50%策略之表現。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

受試者選擇選項為(A)而犯有偏誤的理由可能為機率接近100%已經很高，所以一定下雨。

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

受試者選擇選項(A)而犯有偏誤的可能理由為，機率低於 50%，所以一定不會下雨。

2.

前測 試 題	()6.格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率為何？ (A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定
後測 試 題	()9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測

(1)試題出處與設計理念：

本題組為自編題目，如果受試者存在 Konold(1991)所提出之結果取向偏誤，則會「認為求機率的目的是為了正確決定出下一個出現的結果。」

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

受試者選擇選項為(A)1/2而犯有偏誤的可能原因，認為猜拳的過程中，只有考慮輸與贏的結果，所以機率1/2

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

受試者選擇選項為(B)2/3而犯有偏誤，認為3個人猜拳結果得2個人獲勝，選擇機率2/3。

3.

前測 試 題	()5.蘇傑克與楚泰為了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢? (A)蘇傑克較高(B)楚泰較高(C)相等(D)看神樹決定
後測 試 題	()7.一改良的均勻骰子為四面體，四面體的四個面顏色分別為黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認為： A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大

題	<p>B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大</p> <p>C 生:上述兩者一樣大</p> <p>D 生:無法確定</p> <p>何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)D 生</p>
---	---

(1)試題出處與設計理念：

本題組主要考量為一次投擲結果取向偏誤的探討，改編自 Fischbein(1991)所提及的迷思概念。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

選擇(C)的受試者認為不管是一次一次投或是三顆一起投，機率都很小所以不可能發生；或投擲的過程都有可能發生，所以機率相同。

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

選擇(C)相等覺得不管是一次一次投或是三顆一起投，機率都很小所以不可能發生；或投擲的過程都有可能發生，所以機率相同。

(二)代表性偏誤試題

1

前測試題	<p>()3(1).根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以 26 號出現次數最高，32 號、35 號出現最低，故下次開出 26 號的機率比 32 號開出的機率高或低</p> <p>(A)26 號較高(B)32 號較高(C)相等(D)看神樹決定</p>
後測試題	<p>()3.太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶(兩人實力相當)，已知志龍連射 5 次靶都正中紅心，和尚卻完全沒有射中，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高?</p> <p>(A)志龍(B)和尚(C)相等(D)無法確切預測</p>

(1)試題出處與設計理念

本題組想測試受試者是否有代表性偏誤的正時近效應、或負時近效應。

(2)前測偏誤選項及偏誤理由：

誤用正時近效應的受試者認為下一次開獎機率 26 號較高，忽略每次開出號碼為獨立事件。誤用賭徒謬論的受試者，則會在下一次開獎時認為 32 號開獎機率高。

(3)後測偏誤選項及理由：

受試者選擇(A)犯有正時近效應，選擇(B)則犯有負時近效應

2

前測試題	() (2)倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高? (A) 傑克較高(B)奈蒂麗較高(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好
後測試題	() 11.太子幫的四位小流氓們玩撲克牌 52 張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒六次沒抽中了，第七次和尚會抽中的機率為何?(A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定

(1)試題出處與設計理念：同上題。

(2)前測偏誤選項及偏誤理由：

誤用賭徒謬論的受試者會選擇選項為(B)，而誤用正時近效應則會選擇選項為(A)誤用的原因是因為皆忽略每次中獎機率為獨立事件。

(3)後測偏誤選項及偏誤理由：

選擇選項(A)犯有的是賭徒謬論，認為和尚之前沒中過下次應該會中。選擇選項(B)犯有是正時近效應，認為中獎應該是歸於其他不斷中獎的人。

3.

前測試題	() 10.阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大? (A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定
------	---

後 測 試 題	()8.投擲一枚公正硬幣 2 次，2 次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣 4 次，出現 2 次正面的機率相比 (A)前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測
------------------	--

(1)試題出處與設計理念：

本題組為改編自 Tversky&Kahneman(1972)，測試受試者是否在選擇(c)時有代表性偏誤中的樣本大小差異性。也就是說，認為生 2 個小孩 1 男 1 女，和生 4 個小孩 2 男 2 女為 1:1，或者認為生男生女的機率本來就是 1/2，「僅考慮單一因素卻沒有考慮除了相似性以外的因素」。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項(C)相等，可能犯有代表性偏誤的理由為：

- 1.2男2女：1男1女得到的比例相同，犯有代表性偏誤中的比例謬論。
- 2.生男生女的機率為1/2，不論生育幾個小孩皆為1/2，將獨立事件與複合事件混淆。
- 3.看每次精子與卵子的結合，所以機率相同

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項為(C)犯有偏誤的可能理由為 2 正 2 反：1 正 1 反，比例相同，忽略樣本大小的差異性而犯有代表性偏誤。或投擲出正面與反面的機率為 1/2，不論投擲幾次硬幣皆為 1/2，將獨立事件與複合事件混淆。

4.

前 測 試 題	()9.格蕾博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定
後 測 試 題	()6.連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)三者機率相等

題	
---	--

(1)試題出處與設計理念：

本題組想要測試受試者是否能夠了解，每次投擲硬幣的機率均等，前次投擲不會影響下一次的投擲。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項(B)而犯有偏誤的原因可能為受試者認為 b.HTTHHTTHTH 比較能夠反映投擲 10 次硬幣可能的分布情形，而犯有代表性偏誤。

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項(C)而誤判的原因為受試者認為 c.HHHHHHHHHH，在十次中完有出現 T 不能代表投擲硬幣十次出現的情形。

5.

前測試題	()4.潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日，在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的不放回)，如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何? (A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定
後測試題	()10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從 01 號~42 號球中採用取後不放回，分別取出不同的六個球。若已開出 01、02、03、04、05 五個號碼，則下一球開出 06 機率會比出現其他號碼高嗎? (A)提高 (B)相等 (C)降低 (D)無法確切預測

(1)試題出處與設計理念：

本題組為改編自陳芷羚(2002)，想要了解是否犯有代表性偏誤。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項為(C)不變，犯有偏誤的可能理由如下:

- 1.籤少了，所以剩下的人得到的機率均等；
- 2.班上的人數少一人，籤也少一支
- 3.先抽後抽不影響。

上述三者皆犯了代表性偏誤的「僅考慮單一因素未考慮除了相似以外的因素」的概念。

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

選擇選項為(A)犯有偏誤的理由如下：

- 1.已經抽了五顆球都為連號，所以繼續抽到接著連號的機率高，犯有正時近效應偏誤。
- 2.只考慮到樣本數減少但卻沒有考慮剩下的籤機率均等，因而有犯了「僅考慮單一因素未考慮除了相似以外的因素」的迷思。

(三)可利用性偏誤試題

1.

前測試題	()2.地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15%，不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為多少?(A)25%(B)30%(C)22.5%(D)40%(E)看神樹決定
後測試題	()2.70 年代萬華區是黑道的大本營:有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，一般百姓的佔 20%，在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫機何?(A)25%(B)30%(C)37.5%(D)20%(E)無法預測

(1)試題出處與設計理念：

本試題類型由文獻改編陳芷羚(2001)，主要測試受試者是否犯有可利用性偏誤。人們在對事件做預測時，是建基於「內心對特定例子的容易程度來估計事件發生的可能性」，也就是說，傾向於利用容易建構、容易記得或容易從記憶中喚起的例子來做預測(Tversky & Kahneman,1974)。

(2)前測偏誤選項及理由：

選擇選項為(A)30%的受試者可能利用題目所告知的各個星球所佔的百分比，利用已知的數據而作答，未了解到全盤題意，而犯有可利用性偏誤。

(3)後測偏誤選項及理由：

選擇選項為(D)20%廟口幫，犯有偏誤的理由為如題目所示，所以廟口幫為 20%。

2.

前測試題	()11 在英文單字中任取一個單字，以 ing 結束的單字和以 n 結束的單字，抽到何種單字的機率較大? (1)：_____n_ (2)：_____ing (A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()12 在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?(A)有心臟病並且超過 55 歲的人(B)有心臟病的人(C)相等(D)無法預測

(1)試題出處與設計理念：

本題組要測試受試者在判斷 A 與 B 兩事件同時發生的機率時，是否會有大於 A 事件發生的機率傾向。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(B)2。在大多數人的記憶中容易回憶起 ing 結尾的字，而犯有可利用性偏誤

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(A) 有心臟病並且超過 55 歲的人。大多數人會將 55 歲和心臟病作連結，認為有心臟病且超過 55 歲的人的機率較大

(四)複合樣本與機率偏誤之討論

在複合樣本的問題中因牽涉之機率偏誤較複雜，各種偏誤接有可能產生，我們將分別從代表性偏誤、可利用性偏誤、結果取向偏誤、more A more B 四類一一討論之如下：

1.

前測試題	()7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，則傑克投擲點數和為 7，格雷博士投擲點數和為 8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？ (A) 傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()5.投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？ (A)點數和 9 (B)點數和 8(C)相等(D)無法確切預測

本題為改編康軒課本內容，為了測試受試者是否可以比較同時投擲兩顆骰子出現之點數和，機率事件大小之能力。

1.代表性偏誤試題

(1)試題設計理念

僅考慮單一因素沒有考慮除了相似以外的因素，而有代表性偏誤。

(2)前測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(C)相等，認為在單個試驗投擲骰子每次出現點數為1/6，重複試驗的情境也會相同。

(3)後測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(C)相等，認為在單個試驗投擲骰子每次出現點數為1/6，重複試驗的情境也會相同。

2.結果取向偏誤

(1)試題設計理念

是否依據「因為無法預測那一個情形可能發生所以機率相同」的特性答題 (Konold,1989)。

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(C)相等，犯有偏誤出現的可能原因如下：

1.都是相同兩顆骰子；2.看當時運氣；3.都有可能出現；4.骰子是相同的

(3)後測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(C)相等，犯有偏誤的可能原因如下：1.都是相同兩顆骰子；2.看當時運氣；3.都有可能出現；4.骰子是相同的

3.可利用性偏誤

(1)試題出處與設計理念

提及過去的投擲經驗，選擇非正式機率理解，特性為「人們估計事件可能發生情形時，過度倚賴心智中最易得到特別醒目的特例。」(Tversky & Kahneman,1974)

(2)前測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(A)(B)(C)(D)選項，偏誤的理由可能為，受試者利用平時投擲骰子的經驗

(3)後測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(A)(B)(C)(D)選項，偏誤的理由可能為利用自己投擲骰子實驗中得到的經驗。

4.more A more B 偏誤

(1)試題出處與設計理念：

若認為投擲出的點數愈高機率愈高，投擲出的點數愈小則機率愈低，受試者則患有 more A more B 直觀法則(Fischbein,1991)。

(2)前測偏誤選項及理由：

犯有偏誤的選項為(B)格雷博士，認為投擲的點數愈大，機率愈大

(3)後測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(A)點數和9，投擲的點數愈大，機率愈大

2.

前測試	()8.地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可
-----	--

題	以繼續居住在潘朵拉星球。請問何者居住潘朵拉星球的機率高呢？(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()4.同時投擲兩個公正的骰子，出現一個3點、一個2點與兩個都出現2點的機率何者較大？(A)出現一個3點一個2點(B)出現兩個2點(C)兩者相同(D)無法確切預測

1.代表性偏誤

(1)試題出處與設計理念：

僅考慮單一因素沒有考慮除了相似以外的因素，而有代表性偏誤

(Tversky&Kahneman,1972)

(2)前測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤所選擇的選項為(C)相等，認為在單個試驗投擲硬幣每次出現點數為1/6，重複試驗的情境也會相同。

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤所選擇的偏誤選項(C)，認為在單個試驗投擲硬幣每次出現點數為1/6，所以出現點數3、2出現點數兩次都是2的機率皆相同。

2.結果取向

(1)試題出處與設計理念：

在投擲兩顆硬幣、或兩顆骰子的試驗中與結果取向偏誤之間關係，是否「因為無法預測那一個情形可能發生所以機率相同」的特性答題(Konold,1989)。

(2)前測偏誤選項及理由：

犯有偏誤所選擇的選項(c)相等，可能理由如下：

- 1.都是兩個硬幣、兩顆骰子
- 2.都有可能
- 3.正正、正反、反反所以都是 1/3，所以相同

(3)後測偏誤選項及誤判理由：

犯有偏誤選擇的選項為(c)相等，偏誤的可能理由如下：

1.都是兩個硬幣、兩顆骰子；2.都有可能；3.正正、正反、反反所以都是 1/3，所以相同

3.可利用性偏誤

(1)試題出處與設計理念

提及過去的投擲經驗，選擇非正式機率理解，特性為「人們估計事件可能發生情形時，過度倚賴心智中最易得到特別醒目的特例。」

(2)前測偏誤選項及理由

犯有偏誤所選擇的選項為(A)(B)(C)(D)，偏誤理由認為，大多回答利用平時投擲骰子的經驗。

(3)後測偏誤選項及理由

犯有偏誤所選擇選項為(A)(B)(C)(D)，偏誤理由認為利用自己平時投擲硬幣經驗得知。

第四節、試卷信度分析

就試題與教授、資深老師討論，並做修改後，將此工具進行初步預試。預試時間為 2009 年 3 月，預試人數為 112 人，發現有幾題內部一致性信度未達 0.8。經過第二次修改討論後，進行第二次預試，預試時間為 2009 年 4 月，預試人數為 120 人，每個題目內部一致性皆達 0.8，成為最終題目。後測問卷施測於 2009 年 6 月信度達 0.8 以上，成最後後測試題。

第五節、統計方法

利用同質性卡方檢定檢定來進行下列的分析。

一、利用前測問卷探討以下問題：

1.性別與機率判斷偏誤的關係

(1)性別與前測問卷之代表性偏誤的關係

H_0 ：男女學生犯有代表性偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生犯有代表性偏誤的比率不同

(2)性別與前測問卷之結果取向偏誤的關係

H_0 ：男女學生犯有結果取向偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生犯有結果取向偏誤的比率不同

(3)性別與前測問卷之可利用性偏誤的關係

H_0 ：男女學生犯有可利用性偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生犯有可利用性偏誤的比率不同

2.各群組與機率判斷偏誤的關係

(1)分群與前測問卷之代表性偏誤的關係

H_0 ：低分群、中間群、高分群學生犯有代表性偏誤的比率相同

H_1 ：低分群、中間群、高分群學生犯有代表性偏誤的比率不同

(2)分群與前測問卷之結果取向偏誤的關係

H_0 ：低分群、中間群、高分群學生犯有結果取向偏誤的比率相同

H_1 ：低分群、中間群、高分群學生犯有結果取向偏誤的比率不同

(3)分群與前測問卷之可利用性偏誤的關係

H_0 ：低分群、中間群、高分群學生犯有可利用性偏誤的比率相同

H_1 ：低分群、中間群、高分群學生犯有可利用性偏誤的比率不同

二、利用後測問卷探討以下問題：

1.性別與機率判斷偏誤的關係

2.各群組與機率判斷偏誤的關係

虛無假設與對立假設的敘述同上。

三、教學前後的比較

1.教學前後學生犯有機率偏誤的情況是否存在性別上的差異

(1)性別與代表性偏誤的關係

H_0 ：男女學生在前後測是否犯有代表性偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生在前後測是否犯有代表性偏誤的比率不同

(2)性別與結果取向偏誤的關係

H_0 ：男女學生在前後測是否犯有結果取向偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生在前後測是否犯有結果取向偏誤的比率不同

(3)性別與可利用性偏誤的關係

H_0 ：男女學生在前後測是否犯有可利用性偏誤的比率相同

H_1 ：男女學生在前後測是否犯有可利用性偏誤的比率不同

2. 教學前後學生犯有機率偏誤的情況是否存在分群上的差異

(1)分群與代表性偏誤的關係

H_0 ：分群學生在前後測犯有代表性偏誤的比率相同

H_1 ：分群學生在前後測犯有代表性偏誤的比率不同

(2)分群與結果取向偏誤的關係

H_0 ：分群學生在前後測犯有結果取向偏誤的比率相同

H_1 ：分群學生在前後測犯有結果取向偏誤的比率不同

(3)分群與可利用性偏誤的關係

H_0 ：分群學生在前後測犯有可利用性偏誤的比率相同

H_1 ：分群學生在前後測犯有可利用性偏誤的比率不同

第四章 統計分析結果

本章將就前測問卷分析結果、後測問卷分析結果、前後測問卷差異性分析結果作說明。

第一節、前測分析

性別中皆未達顯著差異性，詳細統計資訊請見附錄 1-1。分群差異中有幾項達顯著性，分別為代表性偏誤試題為 3(1)、3(2)，可利用性偏誤試題為第 2 題，複合樣本中探討可利用性試題為第 8 題，我們將針對這些達顯著性的問題做進一步探討，其餘的則留在附錄 1-2 作介紹。

(一)、性別與判斷偏誤分析結果

表 4-1：前測性別分析結果表

機率偏誤	題號	P 值	顯著性	
結果取向	1	0.491	不顯著	
	6	0.341	不顯著	
代表性	3(1)	0.124	不顯著	
	3(2)	0.165	不顯著	
	10	0.292	不顯著	
	9	0.172	不顯著	
	5	0.282	不顯著	
	4	0.319	不顯著	
可利用性	2	0.184	不顯著	
	11	0.125	不顯著	
複合樣本	代表性	7	0.222	不顯著
	結果取向	7	0.320	不顯著
	可利用性	7	0.465	不顯著
	moreAmoreB	7	0.484	不顯著

	代表性	8	0.252	不顯著
	結果取向	8	0.081	不顯著
	可利用性	8	0.232	不顯著

(二)、分群與判斷偏誤分析結果

表 4-2：前測分群分析結果表

機率偏誤		題號	P 值	顯著性
結果取向		1	0.957	不顯著
		6	0.311	不顯著
代表性		3(1)	0	顯著
		3(2)	0.05	顯著
		10	0.863	不顯著
		9	0.252	不顯著
		5	0.083	不顯著
		4	0.002	顯著
可利用性		2	0.009	顯著
		11	0.349	不顯著
複 合 樣 本	代表性	7	0.118	不顯著
	結果取向	7	0.976	不顯著
	可利用性	7	0.029	顯著
	moreAmoreB	7	0.484	不顯著
	代表性	8	0.380	不顯著
	結果取向	8	0.351	不顯著
	可利用性	8	0.1	不顯著

1.代表性差異

前測試題	3.根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以 26 號出現次數最高，32 號、35 號出現最低，故 () (1)下次開出 26 號的機率比 32 號開出的機率高或低 (A)26 號較高(B)32 號較高(C)相等(D)看神樹決定
------	--

群 * 前測代表性偏誤(Q3) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q3)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	33	32	65
		群內的 %	50.8%	49.2%	100.0%
	中間群	個數	31	11	42
		群內的 %	73.8%	26.2%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	101	47	148
		群內的 %	68.2%	31.8%	100.0%

$P=0 < 0.05$ 達顯著性，可能原因在於高分群有偏誤(註一)僅 9.8%、不過中間群 26.2%、低分群高達 49.2%，造成顯著差異。

前測試題	() (2)倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高? (A)傑克較高(B)奈蒂麗較高(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好
------	--

群 * 前測代表性偏誤(Q3-2) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q3-2)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	38	27	65
		群內的 %	58.5%	41.5%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		群內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和		個數	102	46	148
		群內的 %	68.9%	31.1%	100.0%

(註 1)：0：沒有偏誤 1：犯有偏誤

P=0.05 接近顯著差異的原因，低分群有偏誤者高達 41.5%，而中、高分群則分別為 21.4%、24.4%。3(1)、3(2)為測試受試者是否有正時近效應或負時近效應，由數據得知低分群的受試者容易有此偏誤，高分組在教學前較少此偏誤。

前 測 試 題	<p>()4.潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日，在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的不放回)，如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何?</p> <p>(A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定</p>
------------------	--

群 * 前測代表性偏誤(Q4) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q4)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	36	29	65
		群內的 %	55.4%	44.6%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		群內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	35	6	41
		群內的 %	85.4%	14.6%	100.0%
總和		個數	104	44	148
		群內的 %	70.3%	29.7%	100.0%

(註 1) : 0 : 沒有偏誤 1 : 犯有偏誤

P=0.002 > 0.05 達顯著差異，低分群有偏誤為 44.6%，中、高分群分別為 21.4%、14.6%，故有差異。從問卷中得知，低分群有代表性偏誤選擇(c)，認為抽籤機率相等，而忽略樣本空間已改變，僅考慮單一因素未考慮其他相似因素，犯了代表性偏誤。

前 測 試 題	<p>()2.地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15%，不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為多少?(A)25%(B)30%(C)22.5%(D)40%(E)看神樹決定</p>
------------------	---

群 * 前測可利用性偏誤(Q2) 交叉表

			前測可利用性偏誤(Q2)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	19	46	65
		群內的 %	29.2%	70.8%	100.0%
	中間群	個數	20	22	42
		群內的 %	47.6%	52.4%	100.0%
	高分群	個數	24	17	41
		群內的 %	58.5%	41.5%	100.0%
總和		個數	63	85	148
		群內的 %	42.6%	57.4%	100.0%

(註 1)：0：沒有偏誤 1：犯有偏誤

$P=0.009 < 0.05$ ，此題普遍受試者表現不佳，但低分群中高達 70.8% 犯有偏誤，遠高於中間群 52.4%、高分群 41.5%。

探究受試者有偏誤的原因，在於認為題意上的百分比代表整體部分的機率，因而選擇了偏誤的答案，忽略求本題的機率時，已經改變整個樣本空間，因此本題受試者普遍答題不佳。

前測 試 題	() 7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，則傑克投擲點數和為 7，格雷博士投擲點數和為 8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？ (B) 傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定
--------------	---

群 * 前測可利用性偏誤Q7 交叉表

			前測可利用性偏誤Q7		總和
			0	1	
群	低分群	個數	46	19	65
		群內的 %	70.8%	29.2%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		群內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	119	29	148
		群內的 %	80.4%	19.6%	100.0%

(註 1)：0：沒有偏誤 1：犯有偏誤

$P=0.029 < 0.05$ 有顯著差異。藉由複合樣本來探討四項偏誤，只有可利用性偏誤達顯著差異。從數據上發現低分群受試者，容易將本題與生活經驗做連結，低分群高達

29.2%有此偏誤，中間群為 14.3%，而高分群只有 9.8%。

第二節、後測分析

性別仍未達顯著差異性，詳細統計資訊請見附錄 2-1。

分群差異中有幾項達顯著性，分別為代表性偏誤第 7 題、第 4 題、結果取向偏誤第 9 題，可利用性偏誤第 5 題，我們將就這幾點討論，其餘的則放置於附錄 2-2。

(一)、性別與判斷偏誤分析結果

表 4-3：後測分群分析結果表

機率偏誤	題號	P 值	顯著性	
結果取向	1	0.301	不顯著	
	9	0.29	不顯著	
代表性	3	0.306	不顯著	
	11	0.394	不顯著	
	8	0.489	不顯著	
	6	0.337	不顯著	
	7	0.421	不顯著	
	10	0.176	不顯著	
可利用性	2	0.449	不顯著	
	12	0.394	不顯著	
複 合 樣 本	代表性	5	0.383	不顯著
	結果取向	5	0.959	不顯著
	可利用性	5	0.503	不顯著
	moreAmoreB	5	0.233	不顯著
	代表性	4	0.384	不顯著
	結果取向	4	0.589	不顯著
	可利用性	4	0.304	不顯著

(二)、分群與判斷偏誤分析結果

表 4-4：後測分群分析結果表

機率偏誤	題號	P 值	顯著性	
結果取向	1	0.938	不顯著	
	9	0.021	顯著	
代表性	3	0.201	不顯著	
	11	0.2	不顯著	
	8	0.68	不顯著	
	6	0.312	不顯著	
	7	0.019	顯著	
	10	0.158	不顯著	
可利用性	2	0.222	不顯著	
	12	0.173	不顯著	
複 合 樣 本	代表性	5	0.098	不顯著
	結果取向	5	0.957	不顯著
	可利用性	5	0.002	顯著
	moreAmoreB	5	0.277	不顯著
	代表性	4	0.001	顯著
	結果取向	4	0.671	不顯著
	可利用性	4	0.331	不顯著

後 測 試 題	()4.同時投擲兩個公正的骰子，出現一個 3 點、一個 2 點與兩個都出現 2 點的機率何者較大? (A)出現一個 3 點一個 2 點(B)出現兩個 2 點(C)兩者相同(D)無法確切預測
------------------	---

群 * 後測代表性偏誤Q4 交叉表

			後測代表性偏誤Q4		總和
			0	1	
群	低分群	個數	28	37	65
		群內的 %	43.1%	56.9%	100.0%
	中間群	個數	32	10	42
		群內的 %	76.2%	23.8%	100.0%
	高分群	個數	28	13	41
		群內的 %	68.3%	31.7%	100.0%
總和		個數	88	60	148
		群內的 %	59.5%	40.5%	100.0%

(註 1)：0：沒有偏誤 1：犯有偏誤

$P=0.001 < 0.05$ 達顯著差異，可能原因在於低分群有偏誤者高達 56.9%，遠高於中間群 23.8%、高分群 31.7%。低分群教學後仍然忽略複合樣本的數對是有序，認為出現 3、2 皆為 1/6，因此犯了代表性偏誤。

後測試題	()5.投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？ (A)點數和 9 (B)點數和 8 (C)相等 (D)無法確切預測
------	---

群 * 後測可利用性偏誤Q5 交叉表

			後測可利用性偏誤Q5		總和
			0	1	
群	低分群	個數	54	11	65
		群內的 %	83.1%	16.9%	100.0%
	中間群	個數	41	1	42
		群內的 %	97.6%	2.4%	100.0%
	高分群	個數	41	0	41
		群內的 %	100.0%	.0%	100.0%
總和		個數	136	12	148
		群內的 %	91.9%	8.1%	100.0%

(註 1)：0 沒有偏誤，1 犯有偏誤

$P=0.002 < 0.05$ 可能原因為低分群仍有偏誤者 16.9%，中間群 2.4%、高分群 0%，而達顯著差異。低分群受試者在後測複合樣本試題中較會利用自己生活經驗而答題。

後測試題	()7.一改良的均勻骰子為四面體，四面體的四個面顏色分別為黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認為： A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大
------	--

題	<p>B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大</p> <p>C 生:上述兩者一樣大</p> <p>D 生:無法確定</p> <p>何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)D 生</p>
---	---

群 * 後測結果取向偏誤(Q7) 交叉表

			後測結果取向偏誤(Q7)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	50	15	65
		群內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
	中間群	個數	40	2	42
		群內的 %	95.2%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和	個數		127	21	148
	群內的 %		85.8%	14.2%	100.0%

(註 1)：0 沒有偏誤，1 犯有偏誤

$P=0.019 < 0.05$ 達顯著差異，低分群有偏誤者 23.1%、中間群 4.8%。

經由教學後中間群、高分群能理解每次試驗皆為獨立，所以犯錯比率較低。

後 測 試 題	<p>()9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測</p>
------------------	---

群 * 後測結果取向偏誤(Q9) 交叉表

			後測結果取向偏誤(Q9)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	41	24	65
		群內的 %	63.1%	36.9%	100.0%
	中間群	個數	35	7	42
		群內的 %	83.3%	16.7%	100.0%
	高分群	個數	34	7	41
		群內的 %	82.9%	17.1%	100.0%
總和	個數		110	38	148
	群內的 %		74.3%	25.7%	100.0%

(註 1)：0 沒有偏誤，1 犯有偏誤

$P=0.021 < 0.05$ 達顯著差異，低分群為 36.9%、中間群 16.7%、高分群 17.1%，顯示

教學後中、高分群較能利用樹狀圖列出所有樣本而減少偏誤。

第三節、前後測分析

在性別差異中未達顯著性，詳細統計資訊請見附錄 3。

在分群差異中如表 4-6 有幾項達顯著性，我們將逐項利用統計分析來探討分群學生在前後測中犯有偏誤的差異性如下：

(一)、前、後測性別差異機率偏誤之探討

表 4-5：前後測性別差異機率偏誤分析表

機率判斷偏誤		前測題號	後測題號	P 值	顯著性
結果取向		1	1	0.845	不顯著
		6	9	0.330	不顯著
		5	7	0.793	不顯著
可利用性		2	2	0.413	不顯著
		11	12	0.061	不顯著
代表性		3(1)	3	0.498	不顯著
		3(2)	11	0.699	不顯著
		10	8	0.996	不顯著
		9	6	0.582	不顯著
		4	10	0.637	不顯著
複合樣本	代表性	7	5	0.465	不顯著
	結果取向	7	5	0.729	不顯著
	可利用性	7	5	0.756	不顯著
	moreAmoreB	7	5	0.848	不顯著

	代表性	8	4	0.760	不顯著
	結果取向	8	4	0.410	不顯著
	可利用性	8	4	0.583	不顯著

(二)、前後測機率偏誤分群差異分析結果

表 4-6：前後測分群差異機率偏誤分析表

機率判斷偏誤		前測題號	後測題號	P 值	顯著性
結果取向		1	1	0.903	不顯著
		6	9	0.374	不顯著
		5	7	0	顯著
可利用性		2	2	0.083	不顯著
		11	12	0.304	不顯著
代表性		3(1)	3	0.039	顯著
		3(2)	11	0.029	顯著
		10	8	0.154	不顯著
		9	6	0.226	不顯著
		4	10	0.01	顯著
複合樣本	代表性	7	5	0.002	顯著
	結果取向	7	5	0.959	不顯著
	可利用性	7	5	0.503	不顯著
	moreAmoreB	7	5	0.233	不顯著
	代表性	8	4	0.004	顯著
	結果取向	8	4	0.067	不顯著

	可利用性	8	4	0.309	不顯著
--	------	---	---	-------	-----

一、結果取向偏誤

1.

前測 試 題	()1.氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90%的意思為 (A)今日潘朵拉星球一定會下雨 (B)今日潘朵拉會有 90%的時間會下雨 (C)今日潘朵拉濕度 90% (D)今日潘朵拉有雨的機率 90%
後測 試 題	()1.氣象報告說艦舛今日降雨機率 5%的意思為 (A)今日艦舛一定不可能下雨 (B)今日艦舛會有 5%的時間會下雨 (C)今日艦舛有面積 5%會下雨 (D)今日艦舛會下雨的機率 5%

組別 * 前後測結果取向偏誤Q1-Q1 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q1-Q1				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	54	2	7	2	65
		組別內的 %	83.1%	3.1%	10.8%	3.1%	100.0%
	中間群	個數	35	1	5	1	42
		組別內的 %	83.3%	2.4%	11.9%	2.4%	100.0%
	高分群	個數	36	0	3	2	41
		組別內的 %	87.8%	.0%	7.3%	4.9%	100.0%
總和		個數	125	3	15	5	148
		組別內的 %	84.5%	2.0%	10.1%	3.4%	100.0%

(註 2)：圖表解釋

0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

(0 0)：(前測無偏誤，後測無偏誤)，(0 1)：(前測無偏誤，後測有偏誤)

(1 0)：(前測有偏誤，後測無偏誤)，(1 1)：(前測有偏誤，後測有偏誤)

本題為機率概念的生活基本概念與結果取向的關係，與實際機率運算無關。

$P=0.903>0.05$ ，無顯著差異，在低分群、中間群、高分群中在四類所佔的比例沒有顯著

差異，三群中原本有偏誤的人數分別為低分群9人、中間群6人、高分群5人，經由教學後導正偏誤者低分群7人、中間群5人、高分群3人，所佔百分比為低分群77.8%、中間群83.3%、高分群80%，可得知經由教學後有偏誤的受試者，所回答的理由已能明白天氣百分比的意義。

2.

前測 試 題	()6.格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率為何？ (A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定
後測 試 題	()9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測

組別 * 前後測結果取向偏誤Q6-Q9 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q6-Q9				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	24	9	17	15	65
		組別內的 %	36.9%	13.8%	26.2%	23.1%	100.0%
	中間群	個數	23	1	12	6	42
		組別內的 %	54.8%	2.4%	28.6%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	24	3	10	4	41
		組別內的 %	58.5%	7.3%	24.4%	9.8%	100.0%
總和		個數	71	13	39	25	148
		組別內的 %	48.0%	8.8%	26.4%	16.9%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

本題測試受試者在日常生活中的猜拳遊戲中，是否利用結果取向來選擇獲勝機率。P=0.374 > 0.05未達顯著性，三群中(0,0)、(1,0)、(0,1)、(1,1)的比例沒有顯著差異，但原本有偏誤者轉為無偏誤者，亦及(1,0)佔(1,0)(1,1)的比例為低分群53.1%、中間群66.7%、高分群71.4%

3.

前測 試 題	()5.蘇傑克與楚泰爲了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢? (A)蘇傑克較高(B)楚泰較高(C)相等(D)看神樹決定
後測 試 題	()7.一改良的均勻骰子爲四面體，四面體的四個面顏色分別爲黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認爲： A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大 B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大 C 生:上述兩者一樣大 D 生:無法確定 何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)無法確切預測

組別 * 前後測結果取向偏誤Q5-Q7 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q5-Q7				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	38	5	12	10	65
		組別內的 %	58.5%	7.7%	18.5%	15.4%	100.0%
	中間群	個數	31	1	9	1	42
		組別內的 %	73.8%	2.4%	21.4%	2.4%	100.0%
	高分群	個數	31	4	6	0	41
		組別內的 %	75.6%	9.8%	14.6%	.0%	100.0%
總和	個數		100	10	27	11	148
	組別內的 %		67.6%	6.8%	18.2%	7.4%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

本題想測試一次投擲與結果取向偏誤的關係。 $P=0 < 0.05$ 達顯著性，低分群在前、後測中仍然有偏誤的表現爲15.4%、中間群2.4%、高分群0%。而原本有偏誤的受試者低分群爲22人、中間群10人、高分群6人，經由教學後導正偏誤的人低分群有12人中、高分群分別爲9人、6人，低分群54.5%、中間群90%、高分群100%，顯示教學後導正偏誤人數都過半。

二、代表性偏誤

前測 試 題	3.根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩 1~42 號，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以 26 號出現次數最高，32 號、35 號出現最低，故 () (1)下次開出 26 號的機率比 32 號開出的機率高或低 (A)26 號較高(B)32 號較高(C)相等(D)看神樹決定
後測 試 題	() 3.太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶，已知志龍連射 5 次靶都正中紅心，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高? (A)志龍(B)和尚(C)相等(D)無法確切預測

組別 * 前後測代表性偏誤Q(3-1)-Q3 交叉表

			前後測代表性偏誤Q(3-1)-Q3				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	30	3	22	10	65
		組別內的 %	46.2%	4.6%	33.8%	15.4%	100.0%
	中間群	個數	25	6	11	0	42
		組別內的 %	59.5%	14.3%	26.2%	.0%	100.0%
	高分群	個數	35	2	3	1	41
		組別內的 %	85.4%	4.9%	7.3%	2.4%	100.0%
總和	個數		90	11	36	11	148
	組別內的 %		60.8%	7.4%	24.3%	7.4%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

本題為測試受試者是否有代表性偏誤的正時近效應、賭徒謬論。P=0.039 < 0.05 達顯著性，可能的原因在於低分群出現(1,0)亦即前測有偏誤後測導正偏誤者高達33.8%較中間群26.2%，尤其是高分群7.3%大了許多，而在(1,1)低分群仍然有15.4%，遠高於中間群、高分群。

前測 試 題	() 3(2)倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高? (B) 傑克較高(B)奈蒂麗較低(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好
--------------	---

後 測 試 題	()11.太子幫的四位小流氓們玩撲克牌 52 張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒抽中六次了，第七次和尚會抽中的機率為何?(A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定
------------------	---

組別 * 前後測代表性偏誤Q(3-2)-Q11 交叉表

			前後測代表性偏誤Q(3-2)-Q11				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	34	4	18	9	65
		組別內的 %	52.3%	6.2%	27.7%	13.8%	100.0%
	中間群	個數	32	1	6	3	42
		組別內的 %	76.2%	2.4%	14.3%	7.1%	100.0%
	高分群	個數	34	1	7	0	42
		組別內的 %	81.0%	2.4%	16.7%	.0%	100.0%
總和	個數		100	6	31	12	149
	組別內的 %		67.1%	4.0%	20.8%	8.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

P值=0.029 < 0.05達顯著性，可能原因在於高分群中(0,0)的比例81%遠高於低分全中的比例52.3%；而(1,1)受試者低分群13.8%、中間群7.1%、高分群0%，低分群較高，(1,0)受試者低分群27.7%、中間群14.3%、高分群16.7%，教學後導正偏誤三群比例相當；但教學後仍然有偏誤的受試者中間群、高分群相對低分群減少較多。

前 測 試 題	()10.阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大? (A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定
後 測 試 題	()8.投擲一枚公正硬幣 2 次，2 次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣 4 次，出現 2 次正面的機率相比 (B)前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測

組別 * 前後測代表性偏誤 Q10-Q8 交叉表

			前後測代表性偏誤 Q10-Q8				總和
			(00)	(01)	(10)	(11)	
組別	低分群	個數	20	9	20	16	65
		組別內的 %	30.8%	13.8%	30.8%	24.6%	100.0%
	中間群	個數	20	4	15	3	42
		組別內的 %	47.6%	9.5%	35.7%	7.1%	100.0%
	高分群	個數	15	4	20	6	45
		組別內的 %	33.3%	8.9%	44.4%	13.3%	100.0%
總和		個數	55	17	55	25	152
		組別內的 %	36.2%	11.2%	36.2%	16.4%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.154 > 0.05$ 未達顯著性，不過由資料可以發現教學後三群中原本有偏誤的受試者皆減少，(1,0)的比例分別為低分群30.8%、中間群35.7%、高分群44.4%，雖然未達顯著，但中間群、高分群減少的幅度較大。

前測 試 題	()9.格蕾博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？ a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定
後測 試 題	()6.連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？ a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)三者機率相等

組別 * 前後測代表性偏誤 Q9-Q6 交叉表

			前後測代表性偏誤 Q9-Q6				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	31	16	9	9	65
		組別內的 %	47.7%	24.6%	13.8%	13.8%	100.0%
	中間群	個數	23	11	6	2	42
		組別內的 %	54.8%	26.2%	14.3%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	29	6	2	4	41
		組別內的 %	70.7%	14.6%	4.9%	9.8%	100.0%
總和		個數	83	33	17	15	148
		組別內的 %	56.1%	22.3%	11.5%	10.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.226 > 0.05$ 未達顯著性，三群在前、後測的反應上沒有顯著差異。不過值得注意的是，本題中後測轉為有偏誤者亦及(0,1)的受試者反而增加，低分群24.6%、中間群26.2%、高分群14.6%。

前測 試 題	()4.潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日，在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的不放回)，如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何? (A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定
後測 試 題	()10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從 01 號~42 號球中採用取後不放入，分別取出不同的六個球。若已開出 01、02、03、04、05 五個號碼，則下一球開出 06 機率會比出現其他號碼高嗎? (A) 提高 (B) 相等 (C) 降低 (D) 無法確切預測

組別 * 前後測代表性偏誤Q4-Q10 交叉表

			前後測代表性偏誤Q4-Q10				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	25	11	20	9	65
		組別內的 %	38.5%	16.9%	30.8%	13.8%	100.0%
	中間群	個數	23	10	7	2	42
		組別內的 %	54.8%	23.8%	16.7%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	30	5	5	1	41
		組別內的 %	73.2%	12.2%	12.2%	2.4%	100.0%
總和		個數	78	26	32	12	148
		組別內的 %	52.7%	17.6%	21.6%	8.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.01 < 0.05$ 達顯著性，可能原因為高分群教學前後無此偏誤者較其他群高，高達73.2%，另外低分群、中間群、高分群原本有偏誤的受試者分別有29人、9人、6人，但經由教學後人數變為20人、7人、5人，(1,0)和(1,1)中(1,0)所佔的比例分別為中間群77.8%、高分群83.3%、低分群69%。

三、可利用性偏誤

前	()2.地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星
---	-----------------------------------

測 試 題	球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15%，不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為多少?(A)25%(B)30%(C)22.5%(D)40%(E)看神樹決定
後 測 試 題	()2.70 年代萬華區是黑道的大本營:有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，一般百姓的佔 20%，在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫何?(A)25%(B)30%(C)37.5%(D)20%(E)無法預測

組別 * 前後測可利用性偏誤Q2-Q2 交叉表

			前後測可利用性偏誤Q2-Q2				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	13	6	17	29	65
		組別內的 %	20.0%	9.2%	26.2%	44.6%	100.0%
	中間群	個數	15	5	7	15	42
		組別內的 %	35.7%	11.9%	16.7%	35.7%	100.0%
	高分群	個數	17	7	9	8	41
		組別內的 %	41.5%	17.1%	22.0%	19.5%	100.0%
總和		個數	45	18	33	52	148
		組別內的 %	30.4%	12.2%	22.3%	35.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.083 > 0.05$ ，三群沒有顯著差異。本題中三群學生在四類反應沒有顯著差別，研究發現本題前後測都有偏誤的比例較其他題目高。

前 測 試 題	()11 在英文單字中任取一個單字，以 ing 結束的單字和以 n 結束的單字，抽到何種單字的機率較大? (1)：_____n_ (2)：_____ing (A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定
後 測 試 題	()12 在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?(A)有心臟病並且超過 55 歲的人(B)有心臟病的人(C)相等(D)無法預測

組別 * 前後測可利用性偏誤Q11-Q12 交叉表

			前後測可利用性偏誤Q11-Q12				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	13	6	26	20	65
		組別內的 %	20.0%	9.2%	40.0%	30.8%	100.0%
	中間群	個數	15	5	12	10	42
		組別內的 %	35.7%	11.9%	28.6%	23.8%	100.0%
	高分群	個數	17	4	12	8	41
		組別內的 %	41.5%	9.8%	29.3%	19.5%	100.0%
總和		個數	45	15	50	38	148
		組別內的 %	30.4%	10.1%	33.8%	25.7%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.304 > 0.05$ 未達顯著性，代表本題三群的比例無顯著差異，雖未達顯著性但是(1,0)的百分比分別為低分群40%、中間群12%、高分群12%，低分群在(1,1)的百分比也較其他兩群高，但就比例來說三群導正偏誤差異不大。

四、複合樣本與機率偏誤之探討

前測試題	()7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，則傑克投擲點數和為 7，格雷博士投擲點數和為 8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？ (C) 傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()5.投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？ (A)點數和 9 (B)點數和 8(C)相等(D)無法確切預測

組別 * 前後測代表性偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測代表性偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	32	3	10	20	65
		組別內的 %	49.2%	4.6%	15.4%	30.8%	100.0%
	中間群	個數	22	0	17	3	42
		組別內的 %	52.4%	.0%	40.5%	7.1%	100.0%
	高分群	個數	22	1	15	3	41
		組別內的 %	53.7%	2.4%	36.6%	7.3%	100.0%
總和		個數	76	4	42	26	148
		組別內的 %	51.4%	2.7%	28.4%	17.6%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

在複合樣本中的代表性偏誤探討中， P 值=0.002 < 0.05達顯著差異，原因可能在於原本有偏誤的同學分別為低分群30人、中間群20人、高分群18人，後測導正偏誤分別為10人、17人、15人，從三群(1,1)的百分比為30.8%、7.1%、7.3%，得知在後測時中間群、高分群仍然有偏誤者比低分群減少的多，因此達顯著差異。

組別 * 前後測結果取向偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	48	2	12	3	65
		組別內的 %	73.8%	3.1%	18.5%	4.6%	100.0%
	中間群	個數	28	2	9	3	42
		組別內的 %	66.7%	4.8%	21.4%	7.1%	100.0%
	高分群	個數	27	1	10	3	41
		組別內的 %	65.9%	2.4%	24.4%	7.3%	100.0%
總和		個數	103	5	31	9	148
		組別內的 %	69.6%	3.4%	20.9%	6.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.959 > 0.05$ 未達顯著性，但經由教學後三群原有偏誤的人為低分群15人、中間群12人、高分群13人，導正偏誤者分別為12人、9人、10人，就比例來說高分群為76.9%、中間群75%、低分群僅有約80%。

組別 * 前後測可利用性偏誤BQ7-Q5 交叉表

			前後測可利用性偏誤BQ7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	53	2	8	2	65
		組別內的 %	81.5%	3.1%	12.3%	3.1%	100.0%
	中間群	個數	30	2	8	2	42
		組別內的 %	71.4%	4.8%	19.0%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	37	0	3	1	41
		組別內的 %	90.2%	.0%	7.3%	2.4%	100.0%
總和		個數	120	4	19	5	148
		組別內的 %	81.1%	2.7%	12.8%	3.4%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.503 > 0.05$ 未達顯著性，三群在教學前有偏誤的人分別為低分群10人、中間群10人、高分群4人，經由教學導正後的比例為低分群60%、中間群60%、高分群75%，導正偏誤的比例皆很高。

組別 * 前後測moreA more B偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測moreA more B偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	55	0	8	2	65
		組別內的 %	84.6%	.0%	12.3%	3.1%	100.0%
	中間群	個數	38	2	2	0	42
		組別內的 %	90.5%	4.8%	4.8%	.0%	100.0%
	高分群	個數	35	0	5	1	41
		組別內的 %	85.4%	.0%	12.2%	2.4%	100.0%
總和		個數	128	2	15	3	148
		組別內的 %	86.5%	1.4%	10.1%	2.0%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.233 > 0.05$ 未達顯著性，但經由教學後原本有偏誤者(1,0)和(1,1)的總人數，低分群10人、中間群2人、高分群6人，導正偏誤者(1,0)分別為8人、2人、5人，所佔百分比為低分群80%、中間群100%、高分群83.3%，比例相當未達顯著性。

前測試題	()8.地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可以繼續居住在潘朵拉星球。請問的何者居住潘朵拉星球的機率高呢？(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定
------	---

後測 試 題	()4.同時投擲兩個公正的骰子，出現一個 3 點、一個 2 點與兩個都出現 2 點的機率何者較大? (A)出現一個 3 點一個 2 點(B)出現兩個 2 點(C)兩者相同(D)無法確切預測
--------------	---

組別 * 前後測代表性偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測代表性偏誤Q8-Q4				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	16	14	12	23	65
		組別內的 %	24.6%	21.5%	18.5%	35.4%	100.0%
	中間群	個數	13	6	19	4	42
		組別內的 %	31.0%	14.3%	45.2%	9.5%	100.0%
	高分群	個數	18	6	10	7	41
		組別內的 %	43.9%	14.6%	24.4%	17.1%	100.0%
總和	個數		47	26	41	34	148
	組別內的 %		31.8%	17.6%	27.7%	23.0%	100.0%

$P=0.004 < 0.05$ 達顯著性，可能原因為三群教學前有偏誤的分別為低分群35人、中間群23人、高分群17人，經由教學後導正偏誤有12人、19人、10人，低分群導正的比例為34.2%中間群82.6%高分群58.8%，明顯的中間群在此問題導正比例高於低分群而達顯著性。

組別 * 前後測結果取向偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q8-Q4				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	52	0	3	10	65
		組別內的 %	80.0%	.0%	4.6%	15.4%	100.0%
	中間群	個數	32	1	6	3	42
		組別內的 %	76.2%	2.4%	14.3%	7.1%	100.0%
	高分群	個數	38	0	2	1	41
		組別內的 %	92.7%	.0%	4.9%	2.4%	100.0%
總和	個數		122	1	11	14	148
	組別內的 %		82.4%	.7%	7.4%	9.5%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.067 > 0.05$ 未達顯著性，三群在四類的比例未達顯著性，但低分群原有偏誤者為13人中間群9人高分群3人，教學導正後人數為3人、6人、2人，比例為低分群23%、中間群66.6%、高分群66.6%，從此觀點看有差異性。

組別 * 前後測可利用性偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測可利用性偏誤Q8-Q4			總和
			(0 0)	(1 0)	(1 1)	
組別	低分群	個數	48	11	6	65
		組別內的 %	73.8%	16.9%	9.2%	100.0%
	中間群	個數	35	5	2	42
		組別內的 %	83.3%	11.9%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	37	3	1	41
		組別內的 %	90.2%	7.3%	2.4%	100.0%
總和		個數	120	19	9	148
		組別內的 %	81.1%	12.8%	6.1%	100.0%

註 2：0：代表無偏誤，1：代表有偏誤，(前測 後測)

$P=0.309 > 0.05$ 未達顯著性，教學前原本有偏誤的低分群17人、中間群7人、高分群4人，經由教學導正後為11人、5人、3人，所得百分比分別為低分群64.7%、中間群71.4%、高分群75%亦沒有顯著差異。



第五章 結論

本研究的目的是為研究國中九年級學生在學習機率單元前、後，犯有機率偏誤的差異性，以代表性捷思偏誤、可利用性偏誤、結果取向偏誤這幾項機率偏誤作為探討主軸，並針對性別差異、分群差異來分別討論之。其中具有顯著差異的題目所反映出來的之現象總結如下，同時也就日後教學機率章節提供建議。

第一節、結論

一、機率偏誤達顯著差異之整理

(一)、前測機率偏誤與性別差異之分析

在前測試卷中，性別變項在機率偏誤上皆未達顯著性，由此可知儘管大部分人認為男生反應力、學習數理能力比女生好，不過在教學前研究機率偏誤的現象並不顯著。

(二)、前測機率偏誤與分群差異之分析

1.結果取向偏誤

在教學前三群在結果取向偏誤上並無顯著差異。

2.代表性偏誤

整體來說低分群與中、高分群在答題上有顯著差異，但中間群與高分群之間未達顯著差異。

在教學前中、高分群在代表性偏誤的正時近效應與賭徒謬論出現偏誤較少，可能原因為中、高分群受試者在教學前可能已有每次試驗為獨立事件的觀念。

3.可利用性偏誤

在複合樣本中，低分群的受試者容易將自己的試驗過程，視為答案，而與中、高分群在呈現著差異，而犯有可利用性偏誤。

(三)、後測機率偏誤與性別差異之分析

在後測試卷中，性別變項在機率偏誤上皆未達顯著性。

(四)、後測機率偏誤與分群差異之分析

1.結果取向偏誤

經由教學後，一次投擲問題與結果取向的探討中，中、高分群的偏誤較低，相對的低分群的偏誤情形較高，而達顯著差異。

而在猜拳的試驗問題中，中、高分群已明顯能利用樹狀圖列出所有樣本，故與低分群達顯著差異。

2.代表性偏誤

經由教學後，關於複合樣本序對有順序性的這一現象，如(男,女)、(女,男)，中高分群有顯著進步，但低分群受試者仍然有偏誤。

3.可利用性偏誤

經由教學後，低分群受試者在後測複合樣本試題中，仍然會利用自己生活經驗而答題。

(五)、前後測機率偏誤與性別差異之分析

1.性別變項無顯著差異，故教學過程中不用特別考慮性別差異。

2.分群分析結果得到：

(1)結果取向

在一次投擲問題中，前、後測問卷分析結果發現，中、高分群前後測整體表現皆無偏誤的比例較低分群來的少。

(2)代表性偏誤

在代表性偏誤中的正時近效應與負時近效應的問題中，低分群在前、後測仍犯有偏誤比中、高分群前後測都犯有偏誤的比例來的高。

在代表性偏誤中的改變樣本空間問題中，中、高分群在前、後測皆沒有偏誤的比比例較低分群高。

複合樣本問題中探討代表性偏誤，低分群在前、後測仍然有偏誤的比例較中、高分群前、後測犯有偏誤高。

(3)可利用性偏誤

三群在前、後測的綜合表現並無顯著差異。

第二節、結論與建議

- (一)、在教學前後機率偏誤的施測中，性別變項無顯著差異，因此在教學過程中應該不用特別考慮性別差異。
- (二)、在能力分群的研究中各群的基本能力不同，低分群在教學前較缺乏機率事件的獨立概念，因此造成偏誤，而在教學後漸漸能理解此概念，因此低分群的教學中可以先著重於獨立概念，利用機率試驗作為教學活動，例如：投擲骰子投擲硬幣，讓學生明白單一試驗機率均等，前次事件發生機率不影響後次事件發生機率，可減少其發生機率偏誤，代表性偏誤、可利用性偏誤、結果取向偏誤。
- (三)、從研究中發現中間群、高分群受試者，大多數都能將單一事件視為獨立事件而減少機率偏誤，然而在複合事件中未能將所有樣本數列出而產生偏誤，或者已列出樣本但無法得知樣本空間的大小，在教學上則可先指導學生利用乘法原理將事件發生的樣本數算出，再進一步利用樹狀圖來列出所有樣本。
- (四)、本研究施測對象主要為單一學校學生，進行數理學科分組，其程度分群的界定是無法推論適用於所有國三學生，僅能推論於屬性相近的學校。

第三節、未來研究方向

- (一)、除了機率章節以外在其他數學章節是否也會出現代表性、可利用性、結果取向法則偏誤的現象？
- (二)、本研究樣本僅討論單一縣市國中學校九年級學生四個班級數，樣本數過少無法作為推論，若能將樣本擴大至其他學校學生，或許可以獲得更有代表性的結論比如說，這些機率偏誤是否有城鄉差距的現象等之。

參考文獻

一、英文部分

Falk, R. (1989). Conditional probabilities : Insight and difficulties. In R. Davidson and J. Swift(Eds.), *The Proceedings of the Second International Conference on teaching Statistics*. Victoria, B. C. : University of Victoria.

Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht : Reidel.

Fischbein, E. (1991). Factors affecting probabilistic judgments in children and adolescents. *Educational Studies in Mathematics*, 22(6), 523-549.

Fischbein, E., & Gazit, A. (1984). Does the teaching of probability improve probabilistic intuition? *Educational Studies in Mathematics*, 15, 1-24.

Fischbein, E., Nello, M. S., & Marino, M. S. (1991). Factors affecting probabilistic judgments in children and adolescents. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 523-549.

Fischbein, E., & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 98-105.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3, 430-453.

Konold, C. (1983). Conceptions about probability: Reality between a rock and a hard place. *Dissertation Abstracts International*, 43, B4179.

Konold, C. (1989). Informal conceptions of probability. *Cognition and Instruction*, 6, 59-98.

Konold, C. (1991). Understanding students' beliefs about probability. In E. von Glasersfeld(Ed.). *Radical Constructivism in Mathematics Education*, 139-156.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5, 207-232.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1131.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293-315.



二、中文部分

王安蘭(2004)：一個重構高中生機率概念的行動研究。台北市：國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文。

陳芷矜(2002)：探討中學生機率概念與判斷偏誤關係之研究。台北市：國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文。



附錄

附錄 1-1 前測性別統計分析

1. 氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90% 的意思為

- (A) 今日潘朵拉星球一定會下雨
- (B) 今日潘朵拉星球會有 90% 的時間會下雨
- (C) 今日潘朵拉星球濕度 90%
- (D) 今日潘朵拉星球有雨的機率 90%

性別 * 前測結果取向 交叉表

			前測結果取向		總和
			0	1	
性別	女	個數	60	10	70
		性別內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	男	個數	68	10	78
		性別內的 %	87.2%	12.8%	100.0%
總和		個數	128	20	148
		性別內的 %	86.5%	13.5%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (單尾)
Pearson 卡方	.068 ^b	1	.795		
連續性校正 ^a	.000	1	.984		
概似比	.068	1	.795		
Fisher's 精確檢定				.814	.491
線性對線性的關連	.067	1	.795		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0 格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 9.46。

2. 地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15% 不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機多少？(A)25% (B)30% (C)22.5% (D)40% (E)看神樹決定

性別 * 前測可利用性偏誤 交叉表

			前測可利用性偏誤		總和
			0	1	
性別	女	個數	33	37	70
		性別內的 %	47.1%	52.9%	100.0%
	男	個數	30	48	78
		性別內的 %	38.5%	61.5%	100.0%
總和		個數	63	85	148
		性別內的 %	42.6%	57.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	1.137 ^b	1	.286		
連續性校正 ^a	.810	1	.368		
概似比	1.138	1	.286		
Fisher's精確檢定				.320	.184
線性對線性的關連	1.130	1	.288		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為29.80。

3. 根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以26號出現次數最高，32號、35號出現最低，故(1)下次開出26號的機率比32號開出的機率高或低(A)26號較高(B)32號較高(C)相等(D)看神樹決定

性別 * 前測代表性偏誤 交叉表

		前測代表性偏誤		總和	
		0	1		
性別	女	個數	44	26	70
		性別內的 %	62.9%	37.1%	100.0%
	男	個數	57	21	78
		性別內的 %	73.1%	26.9%	100.0%
總和		個數	101	47	148
		性別內的 %	68.2%	31.8%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	1.778 ^b	1	.182		
連續性校正 ^a	1.338	1	.247		
概似比	1.778	1	.182		
Fisher's精確檢定				.217	.124
線性對線性的關連	1.766	1	.184		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為22.23。

- (2) 倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高?(A)傑克較高(B)奈蒂麗較低(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好

性別 * 前測代表性偏誤 交叉表

			前測代表性偏誤		總和
			0	1	
性別	女	個數	45	25	70
		性別內的 %	64.3%	35.7%	100.0%
	男	個數	57	21	78
		性別內的 %	73.1%	26.9%	100.0%
總和		個數	102	46	148
		性別內的 %	68.9%	31.1%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (單尾)
Pearson卡方	1.331 ^b	1	.249		
連續性校正 ^a	.952	1	.329		
概似比	1.331	1	.249		
Fisher's精確檢定				.288	.165
線性對線性的關連	1.322	1	.250		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 21.76。

4. 潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日。在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的籤不放回)。如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何?(A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定

性別 * 前測代表性偏誤 交叉表

			前測代表性偏誤		總和
			0	1	
性別	女	個數	51	19	70
		性別內的 %	72.9%	27.1%	100.0%
	男	個數	53	25	78
		性別內的 %	67.9%	32.1%	100.0%
總和		個數	104	44	148
		性別內的 %	70.3%	29.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (雙尾)	精確顯著性 (單尾)
Pearson卡方	.425 ^b	1	.514		
連續性校正 ^a	.223	1	.637		
概似比	.427	1	.514		
Fisher's精確檢定				.590	.319
線性對線性的關連	.423	1	.516		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 20.81。

5. 蘇傑克與楚泰爲了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數

枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢?(A)蘇傑克較高(B)楚泰較高(C)相等(D)看神樹決定

性別 * 前測結果取向偏誤 交叉表

		前測結果取向偏誤		總和	
		0	1		
性別	女	個數	50	20	70
		性別內的 %	71.4%	28.6%	100.0%
	男	個數	60	18	78
		性別內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		性別內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.584 ^b	1	.445		
連續性校正 ^a	.331	1	.565		
概似比	.583	1	.445		
Fisher's精確檢定				.458	.282
線性對線性的關連	.580	1	.446		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.97。

6. 格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率為何？(A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定

性別 * 前測結果取向偏誤 交叉表

		前測結果取向偏誤		總和	
		0	1		
性別	女	個數	38	32	70
		性別內的 %	54.3%	45.7%	100.0%
	男	個數	46	32	78
		性別內的 %	59.0%	41.0%	100.0%
總和		個數	84	64	148
		性別內的 %	56.8%	43.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.330 ^b	1	.565		
連續性校正 ^a	.167	1	.683		
概似比	.330	1	.565		
Fisher's精確檢定				.620	.341
線性對線性的關連	.328	1	.567		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為30.27。

7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，若傑克投擲點數和為7，格雷博士投擲點數和為8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？(A)傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定

性別 * 前測代表性偏誤 交叉表

		前測代表性偏誤		總和	
		0	1		
性別	女	個數	27	43	70
		性別內的 %	38.6%	61.4%	100.0%
	男	個數	36	42	78
		性別內的 %	46.2%	53.8%	100.0%
總和		個數	63	85	148
		性別內的 %	42.6%	57.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.868 ^b	1	.352		
連續性校正 ^a	.585	1	.444		
概似比	.869	1	.351		
Fisher's精確檢定				.406	.222
線性對線性的關連	.862	1	.353		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為29.80。

sex * 前測結果取向偏誤Q7 交叉表

		前測結果取向偏誤Q7		總和	
		0	1		
sex	女	個數	57	13	70
		sex內的 %	81.4%	18.6%	100.0%
	男	個數	60	18	78
		sex內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
總和		個數	117	31	148
		sex內的 %	79.1%	20.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.452 ^b	1	.501		
連續性校正 ^a	.221	1	.638		
概似比	.454	1	.500		
Fisher's精確檢定				.548	.320
線性對線性的關連	.449	1	.503		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於 5。最小的預期個數為 14.66。

sex * 前測可利用性偏誤Q7 交叉表

			前測可利用性偏誤Q7		總和
			0	1	
sex	女	個數	57	13	70
		sex內的 %	81.4%	18.6%	100.0%
	男	個數	62	16	78
		sex內的 %	79.5%	20.5%	100.0%
總和		個數	119	29	148
		sex內的 %	80.4%	19.6%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.088 ^b	1	.766		
連續性校正 ^a	.008	1	.929		
概似比	.088	1	.766		
Fisher's精確檢定				.837	.465
線性對線性的關連	.088	1	.767		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於 5。最小的預期個數為 13.72。

性別 * 前測moreA moreB偏誤 Q7 交叉表

			前測moreA moreB偏誤 Q7		總和
			0	1	
性別	女	個數	55	15	70
		性別內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	男	個數	60	18	78
		性別內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
總和		個數	115	33	148
		性別內的 %	77.7%	22.3%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.058 ^b	1	.810		
連續性校正 ^a	.002	1	.966		
概似比	.058	1	.810		
Fisher's精確檢定				.845	.484
線性對線性的關連	.057	1	.811		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為15.61。

- 8.地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可以繼續居住在潘朵拉星球。請問的何者居住潘朵拉星球的機率高呢？(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定

sex * 前測代表性偏誤Q8 交叉表

			前測代表性偏誤Q8		總和
			0	1	
sex	女	個數	32	38	70
		sex內的%	45.7%	54.3%	100.0%
	男	個數	41	37	78
		sex內的%	52.6%	47.4%	100.0%
總和		個數	73	75	148
		sex內的%	49.3%	50.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.693 ^b	1	.405		
連續性校正 ^a	.446	1	.504		
概似比	.693	1	.405		
Fisher's精確檢定				.416	.252
線性對線性的關連	.688	1	.407		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為34.53。

sex * 前測可利用性偏誤Q8 交叉表

			前測可利用性偏誤Q8		總和
			0	1	
sex	女	個數	59	11	70
		sex內的%	84.3%	15.7%	100.0%
	男	個數	61	17	78
		sex內的%	78.2%	21.8%	100.0%
總和		個數	120	28	148
		sex內的%	81.1%	18.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.889 ^b	1	.346		
連續性校正 ^a	.537	1	.464		
概似比	.896	1	.344		
Fisher's精確檢定				.404	.232
線性對線性的關連	.883	1	.347		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 13.24。

sex * 前測結果取向偏誤Q8 交叉表

			前測結果取向偏誤Q8		總和
			0	1	
sex	女	個數	61	9	70
		sex內的 %	87.1%	12.9%	100.0%
	男	個數	60	18	78
		sex內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
總和		個數	121	27	148
		sex內的 %	81.8%	18.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	2.583 ^b	1	.108		
連續性校正 ^a	1.944	1	.163		
概似比	2.634	1	.105		
Fisher's精確檢定				.137	.081
線性對線性的關連	2.566	1	.109		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 12.77。

9. 格雷博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？

a. HTHTHTHTHT b. HTTHHTTHTH c. HHHHHHHHHH

(A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定

性別 * 前測代表性偏誤 交叉表

			前測代表性偏誤		總和
			0	1	
性別	女	個數	52	18	70
		性別內的 %	74.3%	25.7%	100.0%
	男	個數	64	14	78
		性別內的 %	82.1%	17.9%	100.0%
總和		個數	116	32	148
		性別內的 %	78.4%	21.6%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	1.313 ^b	1	.252		
連續性校正 ^a	.895	1	.344		
概似比	1.312	1	.252		
Fisher's精確檢定				.318	.172
線性對線性的關連	1.304	1	.253		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為15.14。

10. 阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大?(A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定

sex * 前測代表性偏誤Q10 交叉表

			前測代表性偏誤Q10		總和
			0	1	
sex	女	個數	40	30	70
		sex內的 %	57.1%	42.9%	100.0%
	男	個數	40	38	78
		sex內的 %	51.3%	48.7%	100.0%
總和		個數	80	68	148
		sex內的 %	54.1%	45.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.510 ^b	1	.475		
連續性校正 ^a	.302	1	.583		
概似比	.511	1	.475		
Fisher's精確檢定				.512	.292
線性對線性的關連	.507	1	.477		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為32.16。

11. 在英文單字中任取一個單字，以 **ing** 結束的單字和以 **n** 結束的單字，抽到何種單字的機率較大？ (1)：_____n_

(2)：_____ing(A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定

sex * 前測可利用性偏誤Q11 交叉表

			前測可利用性偏誤Q11		總和
			0	1	
sex	女	個數	45	25	70
		sex內的 %	64.3%	35.7%	100.0%
	男	個數	58	20	78
		sex內的 %	74.4%	25.6%	100.0%
總和		個數	103	45	148
		sex內的 %	69.6%	30.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	1.769 ^b	1	.183		
連續性校正 ^a	1.325	1	.250		
概似比	1.769	1	.183		
Fisher's精確檢定				.212	.125
線性對線性的關連	1.757	1	.185		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於 5。最小的預期個數為 21.28。



附錄 1-2 前測分群統計分析

1. 氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90% 的意思為

- (A) 今日潘朵拉星球一定會下雨 (B) 今日潘朵拉星球會有 90% 的時間會下雨
(C) 今日潘朵拉星球濕度 90% (D) 今日潘朵拉星球有雨的機率 90%

群 * 前測結果取向(Q1) 交叉表

			前測結果取向(Q1)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	56	9	65
		群內的 %	86.2%	13.8%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		群內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	36	5	41
		群內的 %	87.8%	12.2%	100.0%
總和		個數	128	20	148
		群內的 %	86.5%	13.5%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson 卡方	.089 ^a	2	.957
概似比	.090	2	.956
有效觀察值的個數	148		

a. 0 格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 5.54。

2. 地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15% 不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為多少？(A) 25% (B) 30% (C) 22.5% (D) 40% (E) 看神樹決定

群 * 前測可利用性偏誤(Q2) 交叉表

			前測可利用性偏誤(Q2)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	19	46	65
		群內的 %	29.2%	70.8%	100.0%
	中間群	個數	20	22	42
		群內的 %	47.6%	52.4%	100.0%
	高分群	個數	24	17	41
		群內的 %	58.5%	41.5%	100.0%
總和		個數	63	85	148
		群內的 %	42.6%	57.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	9.444 ^a	2	.009
概似比	9.576	2	.008
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.45。

3.根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以26號出現次數最高，32號、35號出現最低，故(1)下次開出26號的機率比32號開出的機率高或低(A)26號較高(B)32號較高(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤(Q3) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q3)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	33	32	65
		群內的 %	50.8%	49.2%	100.0%
	中間群	個數	31	11	42
		群內的 %	73.8%	26.2%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	101	47	148
		群內的 %	68.2%	31.8%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	18.916 ^a	2	.000
概似比	20.395	2	.000
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為13.02。

(2)倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高?(A)傑克較高(B)奈蒂麗較低(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好

群 * 前測代表性偏誤(Q3-2) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q3-2)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	38	27	65
		群內的 %	58.5%	41.5%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		群內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和	個數	102	46	148	
	群內的 %	68.9%	31.1%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	6.002 ^a	2	.050
概似比	6.008	2	.050
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為12.74。

4. 潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日。在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的籤不放回)。如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何?(A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤(Q4) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q4)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	36	29	65
		群內的 %	55.4%	44.6%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		群內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	35	6	41
		群內的 %	85.4%	14.6%	100.0%
總和	個數	104	44	148	
	群內的 %	70.3%	29.7%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	12.752 ^a	2	.002
概似比	12.997	2	.002
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為12.19。

5.蘇傑克與楚泰爲了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢?(A)蘇傑克較高(B) 楚泰較高(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測結果取向偏誤(Q5) 交叉表

			前測結果取向偏誤(Q5)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	43	22	65
		群內的 %	66.2%	33.8%	100.0%
	中間群	個數	32	10	42
		群內的 %	76.2%	23.8%	100.0%
	高分群	個數	35	6	41
		群內的 %	85.4%	14.6%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		群內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	4.970 ^a	2	.083
概似比	5.168	2	.075
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數爲10.53。

6.格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率爲何？(A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定

群 * 前測結果取向偏誤(Q6) 交叉表

			前測結果取向偏誤(Q6)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	33	32	65
		群內的 %	50.8%	49.2%	100.0%
	中間群	個數	24	18	42
		群內的 %	57.1%	42.9%	100.0%
	高分群	個數	27	14	41
		群內的 %	65.9%	34.1%	100.0%
總和		個數	84	64	148
		群內的 %	56.8%	43.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.334 ^a	2	.311
概似比	2.358	2	.308
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.73。

7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，若傑克投擲點數和為7，格雷博士投擲點數和為8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？

(D)傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤(Q7) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q7)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	32	33	65
		群內的 %	49.2%	50.8%	100.0%
	中間群	個數	19	23	42
		群內的 %	45.2%	54.8%	100.0%
	高分群	個數	12	29	41
		群內的 %	29.3%	70.7%	100.0%
總和		個數	63	85	148
		群內的 %	42.6%	57.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	4.269 ^a	2	.118
概似比	4.381	2	.112
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.45。

群 * 前測結果取向偏誤Q7 交叉表

			前測結果取向偏誤Q7		總和
			0	1	
群	低分群	個數	48	17	65
		群內的 %	73.8%	26.2%	100.0%
	中間群	個數	31	11	42
		群內的 %	73.8%	26.2%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		群內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	.049 ^a	2	.976
概似比	.049	2	.976
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為10.53。

群 * 前測可利用性偏誤Q7 交叉表

			前測可利用性偏誤Q7		總和
			0	1	
群	低分群	個數	46	19	65
		群內的 %	70.8%	29.2%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		群內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	119	29	148
		群內的 %	80.4%	19.6%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	7.101 ^a	2	.029
概似比	7.229	2	.027
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為8.03。

組別 * 前測moreA moreB偏誤 Q7 交叉表

			前測moreA moreB偏誤 Q7		總和
			0	1	
組別	低分群	個數	56	15	71
		組別內的 %	78.9%	21.1%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		組別內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	36	5	41
		組別內的 %	87.8%	12.2%	100.0%
總和		個數	125	29	154
		組別內的 %	81.2%	18.8%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.565 ^a	2	.277
概似比	2.801	2	.246
線性對線性的關連	2.496	1	.114
有效觀察值的個數	154		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.86。

- 8.地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可以繼續居住在潘朵拉星球。請問的何者居住潘朵拉星球的機率高呢？(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤Q8 交叉表

			前測代表性偏誤Q8		總和
			0	1	
群	低分群	個數	30	35	65
		群內的 %	46.2%	53.8%	100.0%
	中間群	個數	19	23	42
		群內的 %	45.2%	54.8%	100.0%
	高分群	個數	24	17	41
		群內的 %	58.5%	41.5%	100.0%
總和		個數	73	75	148
		群內的 %	49.3%	50.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	1.934 ^a	2	.380
概似比	1.940	2	.379
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為20.22。

群 * 前測結果取向偏誤Q8 交叉表

			前測結果取向偏誤Q8		總和
			0	1	
群	低分群	個數	50	15	65
		群內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
	中間群	個數	35	7	42
		群內的 %	83.3%	16.7%	100.0%
	高分群	個數	36	5	41
		群內的 %	87.8%	12.2%	100.0%
總和		個數	121	27	148
		群內的 %	81.8%	18.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.094 ^a	2	.351
概似比	2.139	2	.343
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為7.48。

群 * 前測可利用性偏誤Q8 交叉表

			前測可利用性偏誤Q8		總和
			0	1	
群	低分群	個數	48	17	65
		群內的 %	73.8%	26.2%	100.0%
	中間群	個數	35	7	42
		群內的 %	83.3%	16.7%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	120	28	148
		群內的 %	81.1%	18.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	4.601 ^a	2	.100
概似比	4.806	2	.090
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為7.76。

9. 格雷博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中，何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？

- a. HTHTHTHTHT b. HTTHHTTHTH c. HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤(Q9) 交叉表

			前測代表性偏誤(Q9)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	47	18	65
		群內的 %	72.3%	27.7%	100.0%
	中間群	個數	34	8	42
		群內的 %	81.0%	19.0%	100.0%
	高分群	個數	35	6	41
		群內的 %	85.4%	14.6%	100.0%
總和		個數	116	32	148
		群內的 %	78.4%	21.6%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.759 ^a	2	.252
概似比	2.794	2	.247
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為8.86。

10.阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大?(A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測代表性偏誤Q10 交叉表

			前測代表性偏誤Q10		總和
			0	1	
群	低分群	個數	35	30	65
		群內的 %	53.8%	46.2%	100.0%
	中間群	個數	24	18	42
		群內的 %	57.1%	42.9%	100.0%
	高分群	個數	21	20	41
		群內的 %	51.2%	48.8%	100.0%
總和	個數	80	68	148	
	群內的 %	54.1%	45.9%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	.295 ^a	2	.863
概似比	.295	2	.863
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為18.84。

11.在英文單字中任取一個單字，以 ing 結束的單字和以 n 結束的單字，抽到何種單字的機率較大? (1)：_____n_

(2)：_____ing(A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定

群 * 前測可利用性偏誤Q11 交叉表

			前測可利用性偏誤Q11		總和
			0	1	
群	低分群	個數	37	28	65
		群內的 %	56.9%	43.1%	100.0%
	中間群	個數	27	15	42
		群內的 %	64.3%	35.7%	100.0%
	高分群	個數	29	12	41
		群內的 %	70.7%	29.3%	100.0%
總和	個數	93	55	148	
	群內的 %	62.8%	37.2%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.106 ^a	2	.349
概似比	2.126	2	.345
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為15.24。



附錄2-1後測性別統計分析

1.氣象報告說鯢舥今日降雨機率 5%的意思為

- (A)今日鯢舥一定不可能下雨(B)今日鯢舥會有 5%的時間會下雨
(C)今日鯢舥有面積 5%會下雨(D)今日鯢舥會下雨的機率 5%

性別 * 後測結果取向(Q1) 交叉表

		後測結果取向(Q1)		總和	
		0	1		
性別	女	個數	65	5	70
		性別內的 %	92.9%	7.1%	100.0%
	男	個數	75	3	78
		性別內的 %	96.2%	3.8%	100.0%
總和		個數	140	8	148
		性別內的 %	94.6%	5.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.784 ^b	1	.376		
連續性校正 ^a	.272	1	.602		
概似比	.788	1	.375		
Fisher's精確檢定				.477	.301
線性對線性的關連	.779	1	.377		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 2格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 3.78。

2.70 年代萬華區是黑道的大本營:有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，無幫派的一般百姓佔 20%。在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫機率為何?(A)25%(B)30%(C)37.5%(D)20%(E)無法預測

性別 * 後測可利用性偏誤(Q2) 交叉表

		後測可利用性偏誤(Q2)		總和	
		0	1		
性別	女	個數	36	34	70
		性別內的 %	51.4%	48.6%	100.0%
	男	個數	42	36	78
		性別內的 %	53.8%	46.2%	100.0%
總和		個數	78	70	148
		性別內的 %	52.7%	47.3%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.087 ^b	1	.769		
連續性校正 ^a	.017	1	.897		
概似比	.087	1	.769		
Fisher's精確檢定				.869	.449
線性對線性的關連	.086	1	.769		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 33.11。

3. 太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶，已知志龍連射 5 次靶都正中紅心，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高?(A)志龍(B)和尚(C)相等(D)無法確切預測

性別 * 後測代表性偏誤(Q3) 交叉表

		後測代表性偏誤(Q3)		總和	
		0	1		
性別	女	個數	58	12	70
		性別內的 %	82.9%	17.1%	100.0%
男	個數	68	10	78	
		性別內的 %	87.2%	12.8%	100.0%
總和	個數	126	22	148	
		性別內的 %	85.1%	14.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.545 ^b	1	.461		
連續性校正 ^a	.257	1	.612		
概似比	.544	1	.461		
Fisher's精確檢定				.495	.306
線性對線性的關連	.541	1	.462		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 10.41。

4. 同時投擲兩個公正的骰子，出現一個3點、一個2點與兩個都出現2點的機率何者較大?
(A)出現一個3點一個2點(B)出現兩個2點(C)兩者相同(D)無法確切預測

sex * 後測代表性偏誤Q4 交叉表

			後測代表性偏誤Q4		總和
			0	1	
sex	女	個數	43	27	70
		sex內的 %	61.4%	38.6%	100.0%
	男	個數	45	33	78
		sex內的 %	57.7%	42.3%	100.0%
總和		個數	88	60	148
		sex內的 %	59.5%	40.5%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.214 ^b	1	.644		
連續性校正 ^a	.087	1	.768		
概似比	.214	1	.644		
Fisher's精確檢定				.738	.384
線性對線性的關連	.212	1	.645		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 28.38。

sex * 後測結果取向偏誤Q4 交叉表

			後測結果取向偏誤Q4		總和
			0	1	
sex	女	個數	63	7	70
		sex內的 %	90.0%	10.0%	100.0%
	男	個數	70	8	78
		sex內的 %	89.7%	10.3%	100.0%
總和		個數	133	15	148
		sex內的 %	89.9%	10.1%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.003 ^b	1	.959		
連續性校正 ^a	.000	1	1.000		
概似比	.003	1	.959		
Fisher's精確檢定				1.000	.589
線性對線性的關連	.003	1	.959		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 7.09。

sex * 後測可利用性偏誤Q4 交叉表

			後測可利用性偏誤Q4		總和
			0	1	
sex	女	個數	67	3	70
		sex內的 %	95.7%	4.3%	100.0%
	男	個數	72	6	78
		sex內的 %	92.3%	7.7%	100.0%
總和		個數	139	9	148
		sex內的 %	93.9%	6.1%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.750 ^b	1	.387		
連續性校正 ^a	.272	1	.602		
概似比	.767	1	.381		
Fisher's精確檢定				.500	.304
線性對線性的關連	.745	1	.388		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 2格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 4.26。

5. 投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？(A)點數和 9 (B)點數和 8 (C)相等 (D)無法確切預測

性別 * 後測代表性偏誤(Q5) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q5)		總和
			0	1	
性別	女	個數	45	25	70
		性別內的 %	64.3%	35.7%	100.0%
	男	個數	53	25	78
		性別內的 %	67.9%	32.1%	100.0%
總和		個數	98	50	148
		性別內的 %	66.2%	33.8%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.221 ^b	1	.638		
連續性校正 ^a	.088	1	.767		
概似比	.221	1	.638		
Fisher's精確檢定				.728	.383
線性對線性的關連	.220	1	.639		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 23.65。

sex * 後測結果取向偏誤Q5 交叉表

			後測結果取向偏誤Q5		總和
			0	1	
sex	女	個數	63	7	70
		sex內的 %	90.0%	10.0%	100.0%
	男	個數	68	10	78
		sex內的 %	87.2%	12.8%	100.0%
總和		個數	131	17	148
		sex內的 %	88.5%	11.5%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.289 ^b	1	.591		
連續性校正 ^a	.078	1	.780		
概似比	.290	1	.590		
Fisher's精確檢定				.617	.392
線性對線性的關連	.287	1	.592		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 8.04。

性別 * 後測moreA moreB偏誤 Q5 交叉表

			後測moreA moreB偏誤 Q5		總和
			0	1	
性別	女	個數	60	10	70
		性別內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	男	個數	66	12	78
		性別內的 %	84.6%	15.4%	100.0%
總和		個數	126	22	148
		性別內的 %	85.1%	14.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.035 ^b	1	.851		
連續性校正 ^a	.000	1	1.000		
概似比	.035	1	.851		
Fisher's精確檢定				1.000	.519
線性對線性的關連	.035	1	.852		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 10.41。

6. 連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？

a. HTHTHTHTHT b. HTTHHTTHTH c. HHHHHHHHHH

(A)a(B)b(C)c(D)三者機率相等

性別 * 後測代表性偏誤(Q6) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q6)		總和
			0	1	
性別	女	個數	49	21	70
		性別內的 %	70.0%	30.0%	100.0%
	男	個數	51	27	78
		性別內的 %	65.4%	34.6%	100.0%
總和		個數	100	48	148
		性別內的 %	67.6%	32.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.359 ^b	1	.549		
連續性校正 ^a	.179	1	.672		
概似比	.359	1	.549		
Fisher's精確檢定				.600	.337
線性對線性的關連	.356	1	.551		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為22.70。

sex * 後測可利用性偏誤Q5 交叉表

			後測可利用性偏誤Q5		總和
			0	1	
sex	女	個數	64	6	70
		sex內的 %	91.4%	8.6%	100.0%
	男	個數	72	6	78
		sex內的 %	92.3%	7.7%	100.0%
總和		個數	136	12	148
		sex內的 %	91.9%	8.1%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.038 ^b	1	.845		
連續性校正 ^a	.000	1	1.000		
概似比	.038	1	.845		
Fisher's精確檢定				1.000	.540
線性對線性的關連	.038	1	.845		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.68。

7.一改良的均勻骰子為四面體，四面體的四個面顏色分別為黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認為：

A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大

B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大

C 生:上述兩者一樣大

D 生:無法確定

何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)無法確切預測

性別 * 後測結果取向偏誤(Q7) 交叉表

			後測結果取向偏誤(Q7)		總和
			0	1	
性別	女	個數	61	9	70
		性別內的 %	87.1%	12.9%	100.0%
	男	個數	66	12	78
		性別內的 %	84.6%	15.4%	100.0%
總和		個數	127	21	148
		性別內的 %	85.8%	14.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson 卡方	.194 ^b	1	.660		
連續性校正 ^a	.042	1	.838		
概似比	.194	1	.659		
Fisher's 精確檢定				.814	.421
線性對線性的關連	.192	1	.661		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0 格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 9.93。

8.投擲一枚公正硬幣 2 次，2 次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣 4 次，出現 2 次正面的機率相比(A)前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測

性別 * 後測代表性偏誤 Q8 交叉表

			後測代表性偏誤 Q8		總和
			0	1	
性別	女	個數	37	33	70
		性別內的 %	52.9%	47.1%	100.0%
	男	個數	40	38	78
		性別內的 %	51.3%	48.7%	100.0%
總和		個數	77	71	148
		性別內的 %	52.0%	48.0%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.037 ^b	1	.848		
連續性校正 ^a	.001	1	.979		
概似比	.037	1	.848		
Fisher's精確檢定				.870	.489
線性對線性的關連	.036	1	.849		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為33.58。

9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測

性別 * 後測結果取向偏誤(Q9) 交叉表

		後測結果取向偏誤(Q9)		總和	
		0	1		
性別	女	個數	54	16	70
		性別內的 %	77.1%	22.9%	100.0%
	男	個數	56	22	78
		性別內的 %	71.8%	28.2%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		性別內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.553 ^b	1	.457		
連續性校正 ^a	.308	1	.579		
概似比	.555	1	.456		
Fisher's精確檢定				.572	.290
線性對線性的關連	.549	1	.459		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.97。

10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從01號~42號球中採用取後不放回，分別取出不同的六個球。若已開出01、02、03、04、05五個號碼，則下一球開出06機率會比出現其他號碼高嗎?

(A) 提高 (B) 相等 (C) 降低 (D) 無法確切預測

性別 * 後測代表性偏誤(Q10) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q10)		總和
			0	1	
性別	女	個數	55	15	70
		性別內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	男	個數	55	23	78
		性別內的 %	70.5%	29.5%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		性別內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	1.255 ^b	1	.263		
連續性校正 ^a	.869	1	.351		
概似比	1.264	1	.261		
Fisher's精確檢定				.346	.176
線性對線性的關連	1.247	1	.264		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為17.97。

11. 太子幫的四位小流氓們玩撲克牌52張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒抽中六次了，第七次和尚會抽中的機率為何?(A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定

性別 * 後測代表性偏誤(Q11) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q11)		總和
			0	1	
性別	女	個數	59	11	70
		性別內的 %	84.3%	15.7%	100.0%
	男	個數	68	10	78
		性別內的 %	87.2%	12.8%	100.0%
總和		個數	127	21	148
		性別內的 %	85.8%	14.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.254 ^b	1	.614		
連續性校正 ^a	.072	1	.789		
概似比	.253	1	.615		
Fisher's精確檢定				.644	.394
線性對線性的關連	.252	1	.616		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為9.93。

12. 在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?
 (A) 有心臟病並且超過 55 歲的人 (B) 有心臟病的人 (C) 相等 (D) 無法預測

sex * 後測可利用性偏誤Q12 交叉表

			後測可利用性偏誤Q12		總和
			0	1	
sex	女	個數	54	16	70
		sex內的 %	77.1%	22.9%	100.0%
	男	個數	65	13	78
		sex內的 %	83.3%	16.7%	100.0%
總和		個數	119	29	148
		sex內的 %	80.4%	19.6%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)	精確顯著性(雙尾)	精確顯著性(單尾)
Pearson卡方	.897 ^b	1	.343		
連續性校正 ^a	.547	1	.459		
概似比	.897	1	.344		
Fisher's精確檢定				.409	.230
線性對線性的關連	.891	1	.345		
有效觀察值的個數	148				

a. 只能計算 2x2 表格

b. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 13.72。



附錄 2-2 後測分群統計分析

1. 氣象報告說鯢舄今日降雨機率 5% 的意思為

- (A) 今日鯢舄一定不可能下雨 (B) 今日鯢舄會有 5% 的時間會下雨
 (C) 今日鯢舄有面積 5% 會下雨 (D) 今日鯢舄會下雨的機率 5%

群 * 後測結果取向(Q1) 交叉表

			後測結果取向(Q1)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	61	4	65
		群內的 %	93.8%	6.2%	100.0%
	中間群	個數	40	2	42
		群內的 %	95.2%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	39	2	41
		群內的 %	95.1%	4.9%	100.0%
總和		個數	140	8	148
		群內的 %	94.6%	5.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson 卡方	.128 ^a	2	.938
概似比	.127	2	.939
有效觀察值的個數	148		

a. 3 格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 2.22。

2. 70 年代萬華區是黑道的大本營: 有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，無幫派的一般百姓佔 20%。在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫機率為何? (A) 25% (B) 30% (C) 37.5% (D) 20% (E) 無法預測

群 * 後測可利用性偏誤(Q2) 交叉表

			後測可利用性偏誤(Q2)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	30	35	65
		群內的 %	46.2%	53.8%	100.0%
	中間群	個數	22	20	42
		群內的 %	52.4%	47.6%	100.0%
	高分群	個數	26	15	41
		群內的 %	63.4%	36.6%	100.0%
總和		個數	78	70	148
		群內的 %	52.7%	47.3%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	3.007 ^a	2	.222
概似比	3.035	2	.219
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為19.39。

3.太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶，已知志龍連射5次靶都正中紅心，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高?(A)志龍(B)和尚(C)相等(D)無法確切預測

群 * 後測代表性偏誤(Q3) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q3)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	52	13	65
		群內的 %	80.0%	20.0%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		群內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	38	3	41
		群內的 %	92.7%	7.3%	100.0%
總和		個數	126	22	148
		群內的 %	85.1%	14.9%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	3.211 ^a	2	.201
概似比	3.459	2	.177
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為6.09。

4.同時投擲兩個公正的骰子，出現一個3點、一個2點與兩個都出現2點的機率何者較大?(A)出現一個3點一個2點(B)出現兩個2點(C)兩者相同(D)無法確切預測

群 * 後測代表性偏誤Q4 交叉表

			後測代表性偏誤Q4		總和
			0	1	
群	低分群	個數	28	37	65
		群內的 %	43.1%	56.9%	100.0%
	中間群	個數	32	10	42
		群內的 %	76.2%	23.8%	100.0%
	高分群	個數	28	13	41
		群內的 %	68.3%	31.7%	100.0%
總和	個數	88	60	148	
	群內的 %	59.5%	40.5%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	13.442 ^a	2	.001
概似比	13.657	2	.001
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為16.62。

群 * 後測結果取向偏誤Q4 交叉表

			後測結果取向偏誤Q4		總和
			0	1	
群	低分群	個數	59	6	65
		群內的 %	90.8%	9.2%	100.0%
	中間群	個數	38	4	42
		群內的 %	90.5%	9.5%	100.0%
	高分群	個數	39	2	41
		群內的 %	95.1%	4.9%	100.0%
總和	個數	136	12	148	
	群內的 %	91.9%	8.1%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	.797 ^a	2	.671
概似比	.875	2	.646
有效觀察值的個數	148		

a. 2格(33.3%)的預期個數少於5。最小的預期個數為3.32。

群 * 後測可利用性偏誤Q4 交叉表

			後測可利用性偏誤Q4		總和
			0	1	
群	低分群	個數	59	6	65
		群內的 %	90.8%	9.2%	100.0%
	中間群	個數	40	2	42
		群內的 %	95.2%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	40	1	41
		群內的 %	97.6%	2.4%	100.0%
總和	個數	139	9	148	
	群內的 %	93.9%	6.1%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.209 ^a	2	.331
概似比	2.337	2	.311
有效觀察值的個數	148		

a. 3格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 2.49。

5. 投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？(A) 點數和 9 (B) 點數和 8 (C) 相等 (D) 無法確切預測

群 * 後測代表性偏誤(Q5) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q5)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	37	28	65
		群內的 %	56.9%	43.1%	100.0%
	中間群	個數	30	12	42
		群內的 %	71.4%	28.6%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和	個數	98	50	148	
	群內的 %	66.2%	33.8%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	4.637 ^a	2	.098
概似比	4.651	2	.098
有效觀察值的個數	148		

a. 0格 (0.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 13.85。

群 * 後測結果取向偏誤Q5 交叉表

			後測結果取向偏誤Q5		總和
			0	1	
群	低分群	個數	56	9	65
		群內的 %	86.2%	13.8%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		群內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	36	5	41
		群內的 %	87.8%	12.2%	100.0%
總和	個數	128	20	148	
	群內的 %	86.5%	13.5%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	.089 ^a	2	.957
概似比	.090	2	.956
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.54。

群 * 後測可利用性偏誤Q5 交叉表

			後測可利用性偏誤Q5		總和
			0	1	
群	低分群	個數	54	11	65
		群內的 %	83.1%	16.9%	100.0%
	中間群	個數	41	1	42
		群內的 %	97.6%	2.4%	100.0%
	高分群	個數	41	0	41
		群內的 %	100.0%	.0%	100.0%
總和	個數	136	12	148	
	群內的 %	91.9%	8.1%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	12.246 ^a	2	.002
概似比	14.737	2	.001
有效觀察值的個數	148		

a. 2格(33.3%)的預期個數少於5。最小的預期個數為3.32。

組別 * 後測moreA moreB偏誤 Q5 交叉表

			後測moreA moreB偏誤 Q5		總和
			0	1	
組別	低分群	個數	58	13	71
		組別內的 %	81.7%	18.3%	100.0%
	中間群	個數	36	6	42
		組別內的 %	85.7%	14.3%	100.0%
	高分群	個數	38	3	41
		組別內的 %	92.7%	7.3%	100.0%
總和		個數	132	22	154
		組別內的 %	85.7%	14.3%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.565 ^a	2	.277
概似比	2.801	2	.246
線性對線性的關連	2.496	1	.114
有效觀察值的個數	154		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.86。

6. 連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？
 a. HTHTHTHTHT b. HTTHHTTHTH c. HHHHHHHHHH(A)a(B)b(C)c(D)三者
 機率相等

群 * 後測代表性偏誤(Q6) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q6)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	40	25	65
		群內的 %	61.5%	38.5%	100.0%
	中間群	個數	29	13	42
		群內的 %	69.0%	31.0%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和		個數	100	48	148
		群內的 %	67.6%	32.4%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	2.330 ^a	2	.312
概似比	2.363	2	.307
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為13.30。

7. 一改良的均勻骰子為四面體，四面體的四個面顏色分別為黃、綠、紅、藍。有

A、B、C三生分別認為：

A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大

B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大

C 生:上述兩者一樣大

D 生:無法確定

何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)無法確切預測

群 * 後測結果取向偏誤(Q7) 交叉表

			後測結果取向偏誤(Q7)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	50	15	65
		群內的 %	76.9%	23.1%	100.0%
	中間群	個數	40	2	42
		群內的 %	95.2%	4.8%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和		個數	127	21	148
		群內的 %	85.8%	14.2%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	7.944 ^a	2	.019
概似比	8.359	2	.015
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.82。

- 8.投擲一枚公正硬幣2次，2次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣4次，出現2次正面的機率相比(A)前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測

群 * 後測代表性偏誤Q8 交叉表

			後測代表性偏誤Q8		總和
			0	1	
群	低分群	個數	44	21	65
		群內的 %	67.7%	32.3%	100.0%
	中間群	個數	30	12	42
		群內的 %	71.4%	28.6%	100.0%
	高分群	個數	31	10	41
		群內的 %	75.6%	24.4%	100.0%
總和		個數	105	43	148
		群內的 %	70.9%	29.1%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	.771 ^a	2	.680
概似比	.780	2	.677
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為11.91。

9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測

群 * 後測結果取向偏誤(Q9) 交叉表

			後測結果取向偏誤(Q9)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	41	24	65
		群內的 %	63.1%	36.9%	100.0%
	中間群	個數	35	7	42
		群內的 %	83.3%	16.7%	100.0%
	高分群	個數	34	7	41
		群內的 %	82.9%	17.1%	100.0%
總和		個數	110	38	148
		群內的 %	74.3%	25.7%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	7.685 ^a	2	.021
概似比	7.677	2	.022
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為10.53。

10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從01號~42號球中採用取後不放回，分別取出不同的六個球。若已開出01、02、03、04、05五個號碼，則下一球開出06機率會比出現其他號碼高嗎?(A)提高(B)相等(C)降低(D)無法確切預測

群 * 後測代表性偏誤(Q10) 交叉表

			後測代表性偏誤(Q10)		總和
			0	1	
群	低分群	個數	45	20	65
		群內的 %	69.2%	30.8%	100.0%
	中間群	個數	30	12	42
		群內的 %	71.4%	28.6%	100.0%
	高分群	個數	35	6	41
		群內的 %	85.4%	14.6%	100.0%
總和	個數	110	38	148	
	群內的 %	74.3%	25.7%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	3.688 ^a	2	.158
概似比	3.979	2	.137
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為10.53。

11.太子幫的四位小流氓們玩撲克牌52張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒抽中六次了，第七次和尚會抽中的機率為何?(A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定

群 * 後測代表性偏誤Q11 交叉表

			後測代表性偏誤Q11		總和
			0	1	
群	低分群	個數	52	13	65
		群內的 %	80.0%	20.0%	100.0%
	中間群	個數	38	4	42
		群內的 %	90.5%	9.5%	100.0%
	高分群	個數	37	4	41
		群內的 %	90.2%	9.8%	100.0%
總和	個數	127	21	148	
	群內的 %	85.8%	14.2%	100.0%	

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	3.215 ^a	2	.200
概似比	3.197	2	.202
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為5.82。

12. 在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?(A) 有心臟病並且超過 55 歲的人(B) 有心臟病的人(C) 相等(D) 無法預測

群 * 後測可利用性偏誤Q12 交叉表

			後測可利用性偏誤Q12		總和
			0	1	
群	低分群	個數	44	21	65
		群內的 %	67.7%	32.3%	100.0%
	中間群	個數	33	9	42
		群內的 %	78.6%	21.4%	100.0%
	高分群	個數	34	7	41
		群內的 %	82.9%	17.1%	100.0%
總和		個數	111	37	148
		群內的 %	75.0%	25.0%	100.0%

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性(雙尾)
Pearson卡方	3.511 ^a	2	.173
概似比	3.537	2	.171
有效觀察值的個數	148		

a. 0格(.0%)的預期個數少於5。最小的預期個數為10.25。



附錄 3、前後測機率偏誤與性別差異分析結果

機率判斷偏誤	前測題號	後測題號	P 值	顯著性	
結果取向	1	1	0.845	不顯著	
	6	9	0.330	不顯著	
	5	7	0.793	不顯著	
可利用性	2	2	0.413	不顯著	
	11	12	0.061	不顯著	
代表性	3(1)	3	0.498	不顯著	
	3(2)	11	0.699	不顯著	
	10	8	0.996	不顯著	
	9	6	0.582	不顯著	
	4	10	0.637	不顯著	
複合樣本	代表性	7	5	0.465	不顯著
	結果取向	7	5	0.729	不顯著
	可利用性	7	5	0.756	不顯著
	moreAmoreB	7	5	0.848	不顯著
	代表性	8	4	0.760	不顯著
	結果取向	8	4	0.410	不顯著
	可利用性	8	4	0.583	不顯著

教學前後性別變項，前後測未達顯著性，統計分析請如下，可之性別變項不影響機率偏誤。

一、前後測結果取向偏誤針對性別探討

前測 試題	()1.氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90%的意思為 (A)今日潘朵拉星球一定會下雨 (B)今日潘朵拉會有 90%的時間會下雨 (C)今日潘朵拉濕度 90% (D)今日潘朵拉有雨的機率 90%
後測 試題	()1.氣象報告說艋舺今日降雨機率 5%的意思為 (A)今日艋舺一定不可能下雨 (B)今日艋舺會有 5%的時間會下雨 (C)今日艋舺有面積 5%會下雨 (D)今日艋舺會下雨的機率 5%

性別 * 前後測結果取向偏誤Q1-Q1 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q1-Q1				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	58	2	7	3	70
		性別內的 %	82.9%	2.9%	10.0%	4.3%	100.0%
	男	個數	67	1	8	2	78
		性別內的 %	85.9%	1.3%	10.3%	2.6%	100.0%
總和		個數	125	3	15	5	148
		性別內的 %	84.5%	2.0%	10.1%	3.4%	100.0%

前測 試題	()6.格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率為何？ (A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定
後測 試題	()9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測

性別 * 前後測結果取向偏誤Q6-Q9 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q6-Q9				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	35	3	19	13	70
		性別內的 %	50.0%	4.3%	27.1%	18.6%	100.0%
	男	個數	36	10	20	12	78
		性別內的 %	46.2%	12.8%	25.6%	15.4%	100.0%
總和		個數	71	13	39	25	148
		性別內的 %	48.0%	8.8%	26.4%	16.9%	100.0%

前 測 試 題	()5.蘇傑克與楚泰爲了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢? (A)蘇傑克較高(B)楚泰較高(C)相等(D)看神樹決定
後 測 試 題	()7.一改良的均勻骰子爲四面體，四面體的四個面顏色分別爲黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認爲： A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大 B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大 C 生:上述兩者一樣大 D 生:無法確定 何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)無法確切預測

性別 * 前後測結果取向偏誤Q5-Q7 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q5-Q7				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	46	4	15	5	70
		性別內的 %	65.7%	5.7%	21.4%	7.1%	100.0%
	男	個數	54	6	12	6	78
		性別內的 %	69.2%	7.7%	15.4%	7.7%	100.0%
總和		個數	100	10	27	11	148
		性別內的 %	67.6%	6.8%	18.2%	7.4%	100.0%

二、前後測代表性偏誤針對性別探討

性別 * 前後測代表性偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測代表性偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	21	6	24	19	70
		性別內的 %	30.0%	8.6%	34.3%	27.1%	100.0%
	男	個數	32	4	21	21	78
		性別內的 %	41.0%	5.1%	26.9%	26.9%	100.0%
總和		個數	53	10	45	40	148
		性別內的 %	35.8%	6.8%	30.4%	27.0%	100.0%

前 測 試 題	3.根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩 1~42 號，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以 26 號出現次數最高，32 號、35 號出現最低，故 ()1)下次開出 26 號的機率比 32 號開出的機率高或低 (A)26 號較高(B)32 號較高(C)相等(D)看神樹決定
後 測 試 題	()3.太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶，已知志龍連射 5 次靶都正中紅心，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高? (A)志龍(B)和尚(C)相等(D)無法確切預測

性別 * 前後測代表性偏誤Q(3-1)-Q3 交叉表

			前後測代表性偏誤Q(3-1)-Q3				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	38	6	20	6	70
		性別內的 %	54.3%	8.6%	28.6%	8.6%	100.0%
	男	個數	52	5	16	5	78
		性別內的 %	66.7%	6.4%	20.5%	6.4%	100.0%
總和		個數	90	11	36	11	148
		性別內的 %	60.8%	7.4%	24.3%	7.4%	100.0%

前測試題	()3(2)倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高? (C) 傑克較高(B)奈蒂麗較低(C)相等(D)看誰當天的運勢比較好
後測試題	()11.太子幫的四位小流氓們玩撲克牌 52 張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒抽中六次了，第七次和尚會抽中的機率為何?(A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定

性別 * 前後測代表性偏誤Q(3-2)-Q11 交叉表

			前後測代表性偏誤Q(3-2)-Q11				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	42	3	17	8	70
		性別內的 %	60.0%	4.3%	24.3%	11.4%	100.0%
	男	個數	54	3	14	7	78
		性別內的 %	69.2%	3.8%	17.9%	9.0%	100.0%
總和		個數	96	6	31	15	148
		性別內的 %	64.9%	4.1%	20.9%	10.1%	100.0%

前測試題	()10.阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大? (A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()8.投擲一枚公正硬幣 2 次，2 次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣 4 次，出現 2 次正面的機率相比 (C) 前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測

性別 * 前後測代表性偏誤 Q8-Q10 交叉表

			前後測代表性偏誤 Q8-Q10				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	34	4	16	16	70
		性別內的 %	48.6%	5.7%	22.9%	22.9%	100.0%
	男	個數	39	4	17	18	78
		性別內的 %	50.0%	5.1%	21.8%	23.1%	100.0%
總和		個數	73	8	33	34	148
		性別內的 %	49.3%	5.4%	22.3%	23.0%	100.0%

前測試題	()9.格蕾博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？ a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定
後測試題	()6.連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？ a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH (A)a(B)b(C)c(D)三者機率相等

性別 * 前後測代表性偏誤 Q9-Q6 交叉表

			前後測代表性偏誤 Q9-Q6				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	39	13	10	8	70
		性別內的 %	55.7%	18.6%	14.3%	11.4%	100.0%
	男	個數	44	20	7	7	78
		性別內的 %	56.4%	25.6%	9.0%	9.0%	100.0%
總和		個數	83	33	17	15	148
		性別內的 %	56.1%	22.3%	11.5%	10.1%	100.0%

前測試題	()4.潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日，在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的不放回)，如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何？ (A)增加(B)降低(C)不變(D)看神樹決定
後測試題	()10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從 01 號~42 號球中採用取後不放回，分別取出不同的六個球。若已開出 01、02、03、04、05 五個號碼，則下一球開出 06 機率會比出現其他號碼高嗎？(A)提高 (B)相等 (C)降低 (D)無法確切預測

性別 * 前後測代表性偏誤Q4-Q10 交叉表

			前後測代表性偏誤Q4-Q10				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	40	11	15	4	70
		性別內的 %	57.1%	15.7%	21.4%	5.7%	100.0%
	男	個數	38	15	17	8	78
		性別內的 %	48.7%	19.2%	21.8%	10.3%	100.0%
總和		個數	78	26	32	12	148
		性別內的 %	52.7%	17.6%	21.6%	8.1%	100.0%

三、前後測可利用性偏誤針對性別探討

前測試題	()2.地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15%，不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為多少?(A)25%(B)30%(C)22.5%(D)40%(E)看神樹決定
後測試題	()2.70 年代萬華區是黑道的大本營:有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，一般百姓的佔 20%，在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫機何?(A)25%(B)30%(C)37.5%(D)20%(E)無法預測

性別 * 前後測可利用性偏誤Q2-Q2 交叉表

			前後測可利用性偏誤Q2-Q2				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	23	10	13	24	70
		性別內的 %	32.9%	14.3%	18.6%	34.3%	100.0%
	男	個數	22	8	20	28	78
		性別內的 %	28.2%	10.3%	25.6%	35.9%	100.0%
總和		個數	45	18	33	52	148
		性別內的 %	30.4%	12.2%	22.3%	35.1%	100.0%

前測試題	()11 在英文單字中任取一個單字，以 ing 結束的單字和以 n 結束的單字，抽到何種單字的機率較大? (1)：_____n (2)：_____ing (A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()12 在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?(A)有心臟病並且超過 55 歲的人(B)有心臟病的人(C)相等(D)無法預測

性別 * 前後可利用性偏誤Q11-Q12 交叉表

			前後可利用性偏誤Q11-Q12				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	38	7	16	9	70
		性別內的 %	54.3%	10.0%	22.9%	12.9%	100.0%
	男	個數	53	5	12	8	78
		性別內的 %	67.9%	6.4%	15.4%	10.3%	100.0%
總和		個數	91	12	28	17	148
		性別內的 %	61.5%	8.1%	18.9%	11.5%	100.0%

四、前後測複合樣本針對機率偏誤探討

前測試題	()7.傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，則傑克投擲點數和為 7，格雷博士投擲點數和為 8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？ (E) 傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定
後測試題	()5.投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？ (A)點數和 9 (B)點數和 8(C)相等(D)無法確切預測

性別 * 前後測代表性偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測代表性偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	21	6	24	19	70
		性別內的 %	30.0%	8.6%	34.3%	27.1%	100.0%
	男	個數	32	4	21	21	78
		性別內的 %	41.0%	5.1%	26.9%	26.9%	100.0%
總和		個數	53	10	45	40	148
		性別內的 %	35.8%	6.8%	30.4%	27.0%	100.0%

性別 * 前後測結果取向偏誤Q7-Q5 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	54	3	9	4	70
		性別內的 %	77.1%	4.3%	12.9%	5.7%	100.0%
	男	個數	58	2	10	8	78
		性別內的 %	74.4%	2.6%	12.8%	10.3%	100.0%
總和		個數	112	5	19	12	148
		性別內的 %	75.7%	3.4%	12.8%	8.1%	100.0%

交叉表

			前後測可利用性偏誤Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	56	1	8	5	70
		性別內的 %	80.0%	1.4%	11.4%	7.1%	100.0%
	男	個數	62	0	10	6	78
		性別內的 %	79.5%	.0%	12.8%	7.7%	100.0%
總和		個數	118	1	18	11	148
		性別內的 %	79.7%	.7%	12.2%	7.4%	100.0%

性別 * 前後測more A more B Q7-Q5 交叉表

			前後測more A more B Q7-Q5				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	53	2	10	5	70
		性別內的 %	75.7%	2.9%	14.3%	7.1%	100.0%
	男	個數	55	3	15	5	78
		性別內的 %	70.5%	3.8%	19.2%	6.4%	100.0%
總和		個數	108	5	25	10	148
		性別內的 %	73.0%	3.4%	16.9%	6.8%	100.0%

前 測 試 題	()8.地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可以繼續居住在潘朵拉星球。請問的何者居住潘朵拉星球的機率高呢？(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定
後 測 試 題	()4.同時投擲兩個公正的骰子，出現一個3點、一個2點與兩個都出現2點的機率何者較大？(A)出現一個3點一個2點(B)出現兩個2點(C)兩者相同(D)無法確切預測

性別 * 前後測可利用性偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測可利用性偏誤Q8-Q4			總和
			(0 0)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	59	8	3	70
		性別內的 %	84.3%	11.4%	4.3%	100.0%
	男	個數	61	11	6	78
		性別內的 %	78.2%	14.1%	7.7%	100.0%
總和		個數	120	19	9	148
		性別內的 %	81.1%	12.8%	6.1%	100.0%

性別 * 前後測結果取向偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測結果取向偏誤Q8-Q4				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	60	0	3	7	70
		性別內的 %	85.7%	.0%	4.3%	10.0%	100.0%
	男	個數	62	1	8	7	78
		性別內的 %	79.5%	1.3%	10.3%	9.0%	100.0%
總和		個數	122	1	11	14	148
		性別內的 %	82.4%	.7%	7.4%	9.5%	100.0%

性別 * 前後測代表性偏誤Q8-Q4 交叉表

			前後測代表性偏誤Q8-Q4				總和
			(0 0)	(0 1)	(1 0)	(1 1)	
性別	女	個數	22	10	21	17	70
		性別內的 %	31.4%	14.3%	30.0%	24.3%	100.0%
	男	個數	25	16	20	17	78
		性別內的 %	32.1%	20.5%	25.6%	21.8%	100.0%
總和		個數	47	26	41	34	148
		性別內的 %	31.8%	17.6%	27.7%	23.0%	100.0%



附錄 4-1 前測問卷

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

以下共有 11 題問題請依題意選擇最適切答案並說明理由。

() 1. 氣象報告說潘朵拉星球今日降雨機率 90% 的意思為

- (A) 今日潘朵拉星球一定會下雨
- (B) 今日潘朵拉星球會有 90% 的時間會下雨
- (C) 今日潘朵拉星球濕度 90%
- (D) 今日潘朵拉星球有雨的機率 90%

理由：

() 2. 地球人日前風靡夢境電玩遊戲，遊戲內容為可以前往夢想中的星球去體驗。調查發現前往潘潘星球有 30%，朵朵星球有 20%，拉拉星球有 10%。多多星球 15% 不參予此電玩遊戲的有 25%，試問在生活中，看到一個人正想體驗此電玩遊戲，請問他夢想前往潘潘星球探險的機率為少？

- (A) 25% (B) 30% (C) 22.5% (D) 40% (E) 看神樹決定

理由：

3. 根據報導記載在潘朵拉星球的樂透彩，自第一期到第十三期的統計資料，開獎號碼以 26 號出現次數最高，32 號、35 號出現最低，故

() (1) 下次開出 26 號的機率比 32 號開出的機率高或低 (A) 26 號較高 (B) 32 號較高 (C) 相等 (D) 看神樹決定

理由：

() (2) 倘若傑克跟奈蒂麗簽注樂透彩，傑克已經連中獎五次，但是奈蒂麗沒中獎過，下次傑克和奈蒂麗中獎機率何者較高？

- (A) 傑克較高 (B) 奈蒂麗較低 (C) 相等 (D) 看誰當天的運勢比較好

理由：

() 4. 潘朵拉星球舉辦一年一度的盛宴，慶祝奈美公主 20 歲的生日。在 40 位奈美勇士中，要抽籤選出一位勇士，可以與公主共舞(抽完的籤不放回)。如果楚泰先抽籤，發現他沒抽中，則蘇傑克接著抽中與公主共舞的機率會如何？(A) 增加 (B) 降低 (C) 不變 (D) 看神樹決定

理由：

() 5. 蘇傑克與楚泰爲了誰先試乘靈鳥的危險遊戲而困惑，他們準備投擲公正骰子數枚來決定誰先嘗試。蘇傑克投擲一枚骰子，投擲三次都是五點的機率；跟楚泰一次投擲三顆骰子，同時出現五點的機率。試問哪位出現三個五點的機率較高呢？(A) 蘇傑克較高 (B) 楚泰較高 (C) 相等 (D) 看神樹決定

理由：

- () 6. 格雷博士、蘇傑克兩人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)來決定輸贏，則蘇傑克輸的機率的機率為何？
(A)1/2(B)1/3(C)1/4(D)看神樹決定
理由：
- () 7. 傑克與格雷博士玩投擲骰子的遊戲，若傑克投擲點數和為 7，格雷博士投擲點數和為 8，則傑克跟格雷博士所擲出點數和之機率何者較高？
(F) 傑克(B)格雷博士(C)相等(D)看神樹決定
理由：
- () 8. 地球大軍跟奈美人的戰鬥已經筋疲力盡，於是決定投擲兩枚硬幣來決勝負，決定誰該領導潘朵拉星球。若出現(正正)，地球人獲勝，將可佔據潘朵拉星球；若出現(一正一反)，奈美人可以繼續居住在潘朵拉星球。請問的何者居住潘朵拉星球的機率高呢？
(A)奈美人(B)地球人(C)相等(D)看神樹決定
理由：
- () 9. 格蕾博士不慎在戰爭中被槍射殺，但蘇傑克仍不放棄希望，將格雷博士帶去請求神樹解救。神樹請傑克投擲十次奈美幣，正面為(H)反面為(T)，若傑克能猜中何者最可能發生，格雷博士將可以獲救重生？
a.HTHTHTHTHT b.HTTHHTTHTH c.HHHHHHHHHH
(A)a(B)b(C)c(D)相等(E)看神樹決定
理由：
- () 10. 阿煩答片中的主角傑克和奈蒂麗的感情，在經歷戰爭後更為堅定。他們計畫生育奈美寶寶，傑克希望生四個小孩，兩男兩女很熱鬧，奈蒂麗覺得兩個小孩，一男一女剛剛好，請問何者的機率較大？
(A)傑克(B)奈蒂麗(C)相等(D)看神樹決定
理由：
- () 11. 在英文單字中任取一個單字，以 ing 結束的單字和以 n 結束的單字，抽到何種單字的機率較大？ (1)：_____n_
(2)：_____ing
(A)1(B)2(C)相等(D)看神樹決定
理由：

附錄 4-2 後測問卷

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

以下共有 12 題問題，請依題意選擇最適切答案，並說明理由，可利用樹狀圖方式寫理由。

() 1. 氣象報告說鯢舄今日降雨機率 5% 的意思為

- (A) 今日鯢舄一定不可能下雨
- (B) 今日鯢舄會有 5% 的時間會下雨
- (C) 今日鯢舄有面積 5% 會下雨
- (D) 今日鯢舄會下雨的機率 5%

理由：

() 2. 70 年代萬華區是黑道的大本營：有後壁厝 30%，廟口幫 20%，二水幫 15%，華西幫 15%，無幫派的一般百姓佔 20%。在街上看到一個流氓在索取保護費，是廟口幫機率為何？(A) 25% (B) 30% (C) 37.5% (D) 20% (E) 無法預測

理由：

() 3. 太子幫大哥志龍與和尚比賽射靶，已知志龍連射 5 次靶都正中紅心，此時開放街頭小混混下注，誰下次會正中紅心的機率高？(A) 志龍 (B) 和尚 (C) 相等 (D) 無法確切預測

理由：

() 4. 同時投擲兩個公正的骰子，出現一個 3 點、一個 2 點與兩個都出現 2 點的機率何者較大？(A) 出現一個 3 點一個 2 點 (B) 出現兩個 2 點 (C) 兩者相同 (D) 無法確切預測

理由：

() 5. 投擲公正骰子兩顆，則投擲點數和為 9 與投擲點數和為 8，二者之機率何者較高？(A) 點數和 9 (B) 點數和 8 (C) 相等 (D) 無法確切預測

理由：

() 6. 連續投擲一枚均勻硬幣十次，正面(H)反面為(T)。下列何者最不可能發生？ a. HTHTHTHTHT b. HTTHHTTHTH c. HHHHHHHHHH

- (A) a (B) b (C) c (D) 三者機率相等

理由：

- () 7.一改良的均勻骰子為四面體，四面體的四個面顏色分別為黃、綠、紅、藍。有 A、B、C 三生分別認為：
- A 生:同時擲五顆四面體骰子，五顆都出現藍面的機率較大
 - B 生:投擲一個四面體骰子五次，五次都出現藍面的機率較大
 - C 生:上述兩者一樣大
 - D 生:無法確定
- 何者正確(A)A 生 (B)B 生 (C)C 生 (D)無法確切預測
- 理由:
- () 8.投擲一枚公正硬幣 2 次，2 次中出現一次正面的機率，與投擲一枚硬幣 4 次，出現 2 次正面的機率相比
- (D)前者大於後者(B)前者小於後者(C)一樣大(D)無法確切預測
- 理由:
- () 9.蚊子、白猴、阿伯三人遊戲，猜拳一次(剪刀、石頭、布)，白猴與蚊子同時獲勝的機率為何?(A)1/3(B)2/3(C)1/9(D)無法確切預測
- 理由:
- () 10.天天精彩這種彩券的頭獎開獎方法為從 01 號~42 號球中採用取後不放回，分別取出不同的六個球。若已開出 01、02、03、04、05 五個號碼，則下一球開出 06 機率會比出現其他號碼高嗎?
- (A)提高 (B)相等 (C)降低 (D)無法確切預測
- 理由:
- () 11.太子幫的四位小流氓們玩撲克牌 52 張，抽取紅心的人可以得到一顆糖(抽後放回)，和尚已經連續沒抽中六次了，第七次和尚會抽中的機率為何?
- (A)變高(B)變低(C)相等(D)看老天爺決定
- 理由:
- () 12.在生活中隨意有心臟病且超過 55 歲的機率和有心臟病的人何者機率大?
- (A)有心臟病並且超過 55 歲的人(B)有心臟病的人(C)相等(D)無法預測
- 理由: