

國立臺中教育大學 100 學年度研究所碩士班招生考試

考科一：教育研究法試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「教育研究法」試卷共十大題

【第一大題】（選擇題 10%，單選題且每小題 5%）

1. 下列哪一種研究方法可以探討變項之間的因果關係？  
(A) 相關研究 (B) 實驗研究 (C) 歷史研究 (D) 調查研究
2. 如果學生智商與數學成就的積差相關係數  $r = .63$ ，則智商對數學成就的預測力約是？  
(A) .20 (B) .40 (C) .60 (D) .80

【第二大題】（選擇題 10%，單選題且每小題 5%）

1. 個案研究係以研究單位之獨特性的描述與解釋為主。下列那一項不是個案研究主要蒐集資料的方法？  
(A) 深層訪問 (B) 量的分析 (C) 檔案分析 (D) 參與觀察
2. 下列哪一種情境不適用無結構式參與觀察？  
(A) 研究者看到的事實與當事者描述有明顯差異  
(B) 研究監獄生活、吸毒者等社會現象  
(C) 研究者希望發現新觀點，建構自己的紮根理論  
(D) 研究者希望在不打擾被觀察者的情境下進行觀察

【第三大題】（選擇題 10%，單選題且每小題 5%）

1. 某研究生想觀察國小實施合作學習教學法學生所產生的「合作行為」，他每隔 30 分鐘觀察 10 分鐘，每天觀察 12 次，持續觀察一週，這是以何種方式進行觀察？  
(A) 時間取樣 (B) 事件取樣 (C) 立意取樣 (D) 分層取樣
2. 雙盲 (double blind) 設計主要在避免何種影響因素？  
(A) 實驗處理的擴散 (B) 實驗者偏見 (C) 霍桑效應 (D) 多重處理的干擾

**【第四大題】**（選擇題 10%，單選題且每小題 5%）

1. 某研究者擬進行教育大學畢業生教學態度之研究，計畫實施將為期四年，每年抽取 500 名應屆的畢業生進行樣本調查，這是何種調查研究？  
(A) 小組研究 (B) 趨勢研究 (C) 同期群研究 (D) 橫斷式研究
2. 事後回溯研究有哪二項特徵？  
(A) 隨機化與操縱自變項  
(B) 非隨機化與操縱自變項  
(C) 隨機化與非操縱自變項  
(D) 非隨機化與非操縱自變項

**【第五大題】**（解釋名詞 10%，每小題 5%）

1. 隨機分派 (random assignment)
2. 德懷術(Delphi technique)

**【第六大題】**（問答題 10%）

文獻探討在進行研究是相當重要的一環，請說明文獻探討的目的與功能為何？

**【第七大題】**（問答題 10%）

抽樣的目的是在於能否抽到具代表性的樣本，使得研究的結論能夠正確有效地推論到母群體上。請問：(1)抽樣方法可分為哪兩個類型？(2)實際運用時，請針對每個類型舉出一個策略並說明其適用時機。

**【第八大題】**（問答題 10%）

請說明實驗研究法(experiment method)的意義，以及比馬龍效應(Pygmalion effect)和霍桑效應(Hawthorne effect)如何對實驗效果產生影響。

**【第九大題】**（問答題 10%）

請簡述 S-P 表 (student-problem chart)的功能和使用之目的。

**【第十大題】**（問答題 10%）

請說明集群分析 (cluster analysis)之目的，以及舉出一個在數學教育研究中的實例。

國立臺中教育大學 100 學年度研究所碩士班招生考試

考科一：普通數學試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「普通數學」試卷共十大題

【第一大題】（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

若  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x+a}{\sin x} = -1$ ，試求  $a$  之值。

【第二大題】（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

若  $a = (2.99)^4 - (2.99)^3$ ，試求  $a$  的整數部分之值。

【第三大題】（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

座標平面上，若  $A, B, C$  之座標分別為  $(1,2), (3,-3), (10,3)$ ，試求  $\triangle ABC$  之面積。

【第四大題】（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

設一個七位正整數  $23ab421$ ，且為 99 之倍數，試求  $a, b$  之值？請詳細說明理由。

【第五大題】（說明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

數系中的有理數與無理數的差異為何？並請詳加說明理由。

【第六大題】（說明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

若不使用長除法，請提供判斷 13 之倍數的簡易判斷規則，並請詳加說明理由。

【第七大題】（證明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

設  $a, b$  為兩正整數，若  $a$  除以  $b$  所得的商為  $q$ ，餘數為  $r$ 。試證明  $a, b$  的最大公因數與  $b, r$  的最大公因數相等。

【第八大題】（說明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

最簡分數  $\frac{a}{b}$  可以表示成有限小數的充分必要條件為何？並請說明理由。

**【第九大題】**（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

若  $x$  滿足方程式  $x^{\log_3 x} = 81x^3$ ，試求  $x$  之值。

**【第十大題】**（計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

若直線  $x - y - k - 2 = 0$  與圓  $x^2 + y^2 - 4x + 1 = 0$  相切，試求  $k^2$  之值。

# 國立臺中教育大學 100 學年度研究所碩士班招生考試

## 考科二：資訊教育試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「資訊教育」試卷共五大題

### 【第一大題】（問答題 20%）

請簡述數位學習型態中之同步學習（synchronous learning）和非同步學習（asynchronous learning）的概念，並對二者應用在網路教學環境上的優、缺點進行簡要分析。

### 【第二大題】（問答題 20%）

請說明何謂虛擬實境系統（virtual reality system）？如何將虛擬實境系統應用於教學上？

### 【第三大題】（問答題 20%）

試算表軟體指的是如同 Excel 的工具軟體，請舉出一個範例說明如何將試算表應用於數學科的教學？

### 【第四大題】（問答題 20%）

請以學習者的觀點，說明 e-learning、m-learning 與 u-learning 三種學習環境的差異以及其學習效益的優缺點。

### 【第五大題】（解釋名詞 20%，每小題 10%）

1. 行動學習輔具（mobile learning devices）
2. 開放式課程（OpenCourseWare, OCW）

## 考科二：數學教與學試題

適用學系:數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「數學教與學」試卷共五大題

**【第一大題】**（問答題 20%）

優良的數學教師應具備哪些特質？

**【第二大題】**（問答題 20%）

九年一貫課程綱要數學領域能力指標 A-3-3 敘述「能用  $x$ 、 $y$ 、... 等符號表徵生活中的未知量及變量。」何謂未知量？何謂變量？

**【第三大題】**（問答題 20%）

學者認為：「表徵（representation）是呈現數學概念最基本的方式，藉由表徵人們可以瞭解以及使用數學的概念」。試以三角形概念為例，說明如何用符號（symbols）、圖表（charts）、圖形（graphs）、圖解（diagrams）等方法來表徵？

**【第四大題】**（問答題 20%）

由解題法則的特例開始解題法則的教學，似乎是數學教學不變的原則。但此一原則會因學生的年齡不同，而有不同的因應。請以國小二年級學生對照國中三年級的學生，舉出三個向度為例說明各應有何種教學原則上的不同因應。

**【第五大題】**（問答題 20%）

等量公理常被用來解決方程式問題，但在解決對應問題時，也被應用。方程式問題是未知數有關的，對應問題是函數有關的。為何與未知數（定量）有關的等量公理，可以被合理地使用在與函數（變量）有關的問題解決上？

國立臺中教育大學 100 學年度研究所碩士班招生考試

考科二：線性代數試題

適用學系：數學教育學系

考生請注意：選題作答採大題方式，本「線性代數」試卷共十大題

【第一大題】(計算題 10%)

已知  $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}| = 2$  且  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = -2$ ，若  $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \perp (\mathbf{a} + t\mathbf{b})$ ，則  $t$  值為何？

【第二大題】(計算題 10%)

直線  $L_1$  經過  $(1, 1, -1)$  及  $(2, 0, -1)$ ，直線  $L_2$  經過  $(1, 1, 1)$  及  $(2, 0, 3)$ ，則兩直線  $L_1$  及  $L_2$  交點為何？

【第三大題】(計算題 10%)

設  $|\mathbf{a}| = 2$ ， $|\mathbf{b}| = 1$ ， $\mathbf{a}$  與  $\mathbf{b}$  之夾角為  $60$  度，試求  $|2\mathbf{a} + \mathbf{b}| = ?$

【第四大題】(計算題 10%)

$$\text{解方程式 } \begin{cases} x - 2y + 3z = 7 \\ 2x + y + z = 4 \\ -3x + 2y - 2z = -10 \end{cases}$$

【第五大題】(計算題 10%)

若  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -2 \end{bmatrix}$  且  $t$  為固定常數，試求  $e^{At}$ 。

【第六大題】(證明題 10%)

設方陣  $A$ ， $B$ ， $C$  均為  $5 \times 5$  常數方陣，且  $A$  與  $B$  沒有共同的特徵值，試證  $AX + XB = C$  有唯一解  $X = \int_0^\infty e^{At} C e^{Bt} dt$ 。

【第七大題】(證明題 10%)

若方陣  $A$  相似 (similar) 於方陣  $B$  且  $\det(A) \neq 0$ ，試證方陣  $AB$  之所有特徵值 (eigenvalue) 所成的集合等於方陣  $BA$  之所有特徵值所成的集合。

**【第八大題】** (證明題 10%)

Let  $V = M_{2 \times 2}(\mathbb{R})$  be the set of all  $2 \times 2$  real matrices and let  $W_1 = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ c & a \end{bmatrix} \in V : a, b, c \in \mathbb{R} \right\}$ ,  $W_2 = \left\{ \begin{bmatrix} 0 & a \\ -a & b \end{bmatrix} \in V : a, b \in \mathbb{R} \right\}$ . Prove that  $W_1$  and  $W_2$  are subspaces of  $V$ .

**【第九大題】** (計算題 10%)

Let  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \in M_{4 \times 4}(\mathbb{R})$ . Find the inverse matrix of  $A$ .

**【第十大題】** (證明題 10%)

Let  $A$  be an  $n \times n$  real symmetric matrix. Prove that

$\det(A) = \prod_{i=1}^n \lambda_i$  and  $(\operatorname{tr}(A))^2 \leq \operatorname{rank}(A) \cdot \operatorname{tr}(A^2)$ , where the  $\lambda_i$ 's are the (not necessarily distinct) eigenvalues of  $A$ .