

國立臺中教育大學九十九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」試卷共八大題

【第一大題】(問答題 10%)

請回答下列有關Web 2.0的問題：

1. 何謂Web 2.0? Web 2.0有哪些特性?
2. 請寫出兩種Web 2.0可以應用在教學的工具，並描述應如何應用?

【第二大題】(問答題 10%)

何謂雲端運算(Cloud Computing)? 如果把雲端運算的概念運用到教育上，你有什麼具體的想法?

【第三大題】(問答題 10%)

當你在規劃設計一個網路學習系統時，此系統應具備哪些功能? 這些功能可以幫助學生提升哪些學習的成效?

【第四大題】(問答題 10%)

請說明並比較多媒體(Multimedia)及超媒體(Hypermedia)，並各舉出一個應用在教學的範例。

【第五大題】(解釋名詞 10%)

1. 數位學習(e-learning)
2. 網路成癮(internet addiction)

【第六大題】(問答題 10%)

近年來社會各界對網路數位學習的推展不餘遺力，但受限於諸多因素也造成了教育上的數位落差現象。請問：

1. 何謂數位落差(Digital Divide)?
2. 形成數位落差的原因有哪些?
3. 如果你是國中小的老師，請問你有哪些具體的策略和方法可以有效地消弭或減少數位落差的現象。

<<背面尚有試題>>

【第七大題】(問答題 10%)

以資訊科技融入學科教學是教學改進的方法之一，請以老師的角色並以數學學科為例，說明資訊科技融入學科教學的具體作法，以及預期會遭遇到的困難與解決之道。

【第八大題】(選擇題 30%，單選)

1. 資訊媒體融入教學的運用，依據戴爾的經驗金字塔，以哪一種應用為佳？
(A)直接學習 (B)圖像學習 (C)符號學習
2. 應用教學媒體特性中，「提供一種環境以供學習者進行學習」的主要學習理論基礎為何？
(A)行為主義 (B)認知主義 (C)建構主義
3. 以 8 位元的解析度來記錄一分鐘的演說(聲音取樣 22KHz/s)，需要多大的記憶體？
(A)480000 位元 (B)1320000 位元 (C)1320000 位元組
4. 從許多的網路合作學習文獻中發現，若合作者間共同解決同一問題，但每人只負責該問題的一部份，這樣的合作方式，可以屬於下列哪一種合作層次？
(A)Collaboration (B)Cooperation (C)Communication
5. 由研究文獻中發現，網路社群的推動可參酌教育社群應用的四項特質，分別為：
(A)硬體、軟體、目的、方法
(B)開放、對話、反省、平等
(C)合作、開放、軟體、特質
6. 在學習理論中，認為知識受到其所處之活動(Activity)、環境脈絡(Context)及文化(Culture)等因素影響而產生意義的主張，是下列哪一種學習理論呢？
(A)語意學習理論 (B)認知學習理論 (C)情境學習理論

國立臺中教育大學九十九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)

設 $a_0 = 3, a_1 = 4, a_n = (a_{n-2} + a_{n-1})/2, n = 2, 3, 4, \dots$ ，則 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = ?$

【第二大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

若 $5^x = 8^y = 1000$ ，則 $\frac{1}{x} + \frac{1}{3y} = ?$

【第三大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

一投資者擬將二十萬元投資於四種不同行業，投資時以萬元為單位，若不一定全部的錢都要用於投資，請問總共有幾種可能的投資策略？

【第四大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

在半徑為 10 公分的半圓中，畫一個內接矩形，其一邊與圓的直徑重合，試求此種矩形的最大面積？

【第五大題】(計算題 10%，請務必寫出證明過程和結果)

已知兩個等差數列 $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ 與 $\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ 之前 n 項和分別為 A_n 與 B_n ，若 $\frac{A_n}{B_n} = \frac{2n+4}{3n+7}$ ，則 $\frac{a_5}{b_7}$ 之

值為何？

【第六大題】(計算題 10%，請務必寫出證明過程和結果)

求 x^{44} 除以 $x^2 + x + 1$ 之餘式為何？

【第七大題】(計算題 10%，請務必寫出計算過程和結果)

甲袋中有紅球 1 個，白球 2 個，乙袋中有白球 3 個，今自甲袋中任取兩球，投入乙袋，再從乙袋中任取兩球，投回甲袋，則紅球在乙袋中之機率為何？

<<背面尚有試題>>

【第八大題】（證明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

以數學的推理說明下列的敘述：一串數字中，將每一位數字加起來是 K ，如果 K 是 3 或 9 的倍數，則此串數字一定是 3 或 9 的倍數。

【第九大題】（說明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

何謂輾轉相除法？先舉例說明，再另舉一例，說明其實用性。

【第十大題】（說明題 10%，請務必寫出計算過程和結果）

何謂二次曲線？可先舉例驗證，再以數學的內涵說明。

國立臺中教育大學九十九學年度研究所碩士班招生考試

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%)

雖然依據我國的課程綱要，貨幣的認識與使用並不包含在國小數學科的教學內容，然而教科書出版商所提供的教材，大多確有理由將其包含在內。請問教科書出版商有何課程綱要的依據，可以將貨幣的認識與使用作為數學科的正式教學內容？此時，貨幣的認識與使用的正式教學內容與珠算教學有何異同？

【第二大題】(問答題 20%)

報章雜誌上，偶而會出現讀者投書認為：「過去使用的單位如公合，大家都用的很好，為何小學數學教學要改成分升，徒增困擾。」之類的意見。這個問題，我國課程綱要的立場為何？請簡要說明。

【第三大題】(問答題 20%)

何謂「乘法對加法的分配律」？如何在具體情境中或從學童的生活經驗中協助學童理解乘法對加法的分配律？

【第四大題】(問答題 20%)

$15 \div 6$ 的答案可能是「2 餘 3」、「2.5」或「 $2\frac{1}{2}$ 」。請就上述三個答案分別設計一個問題情境，使得上述的答案都有意義且合理。

【第五大題】(問答題 20%)

試說明國民小學數學教育中為什麼要學幾何？應該學哪些幾何內容？

國立臺中教育大學九十九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%)

Find the area of the triangle having vertices $L(1,-1,1)$, $M(1,-1,2)$, $N(2,1,13)$.

【第二大題】(計算題 10%)

Find the inverse of the matrix of
$$\begin{bmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 1 & a & 0 & 0 \\ 0 & 1 & a & 0 \\ 0 & 0 & 1 & a \end{bmatrix}$$

【第三大題】(計算題 10%)

What condition that this system is consistent ?
$$\begin{cases} x + y + 2z = \alpha \\ x + 0 + z = \beta \\ 2x + y + 3z = \gamma \end{cases}$$

【第四大題】(證明題 10%)

Let W_1 and W_2 be subspaces of a vector space V over the field F . Let $W_1 + W_2$ be the set $\{w_1 + w_2 : w_1 \in W_1 \text{ and } w_2 \in W_2\}$.

- (1) Prove that $W_1 + W_2$ is a subspace of V that contains both W_1 and W_2 .
- (2) Prove that any subspace of V that contains both W_1 and W_2 must also contain $W_1 + W_2$.

【第五大題】(計算題 10%)

Let $P_2(\mathbb{R})$ be the vector space of all real polynomials of degree at most two. Define an inner product on $P_2(\mathbb{R})$ by $\langle f(x), g(x) \rangle = \int_{-1}^1 f(t)g(t)dt$. Apply the Gram-Schmidt process to the standard basis $\{1, x, x^2\}$ of $P_2(\mathbb{R})$ to find an orthonormal basis for $P_2(\mathbb{R})$.

<<背面尚有試題>>

【第六大題】(計算題 10%)

If $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \in M_{2 \times 2}(\mathbb{R})$, find A^n for any positive integer n .

【第七大題】(證明題 10%)

令 $M = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$, 其中 A, B, C, D 均為給定之 4×4 方陣, 且 D^{-1} 與 $(A - BD^{-1}C)^{-1}$ 存在, 試根據 A, B, C, D 或其反矩陣之組合來表現 M^{-1} , 並進一步加以證明。

【第八大題】(計算題 10%)

令 $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$, 則 A 可對角化 (diagonalizable) 嗎? 答案若為肯定, 且 A 可對角化成

$D = \begin{bmatrix} d_1 & 0 \\ 0 & d_2 \end{bmatrix}$, 試求:

- (1) d_1, d_2 (2) P 使得 $D = P^{-1}AP$, $P^T P = I$

【第九大題】(計算題 10%)

令 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1.047 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1.047 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 16.406 & 0 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, $F = \begin{bmatrix} 0 \\ 0.333 \\ 0 \\ 0.333 \\ 0 \\ -0.46712 \end{bmatrix}$, 試求矩陣 K

與 L , 使得方陣 $E = \begin{bmatrix} A - LC & F \\ -KC & 0 \end{bmatrix}$ 具有特徵值 $-20, -50, -100$

【第十大題】(證明題 10%)

令 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 則 A 是否為冪零 (nilpotent)? 若是, 則求其指數 (index), 若不是, 請加以證明。

國立臺中教育大學九十九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】(問答題 10%)

在資料的分析上，有哪些統計量數用來描述資料的分散情形？請就各種統計量數說明其公式和意義。

【第二大題】(問答題 10%)

某知名教育研究領域的期刊裡，有一篇研究報告這樣寫著：

「...學習動機測驗的得分，在預測男生學業成績比女生學業成績準確。而且，除了學習動機和性別會影響學業成績外，社經地位也會影響學業成績。因此，在探討影響學業成績的變因時，我們必須注意調節變項(moderator variable)和混淆變項(confounding variable)存在的問題。」

根據以上這篇研究報告，請您回答以下問題：

1. 何謂調節變項和混淆變項？
2. 何者是調節變項？何者是混淆變項？

【第三大題】(問答題 10%)

數學測驗有很多不同的類型，試陳述說明在數學教育領域有哪些常見的數學測驗類型？並請說明各類型之目的和使用時機。

【第四大題】(解釋名詞 10%)

1. 月暈效應(halo effect)
2. 測量標準誤(standard error of measurement)

【第五大題】(問答題 10%)

請舉例說明縱貫性研究中的「趨勢研究」(trend studies)、「同期群研究」(cohort studies)和「小組研究」(panel studies)間的差異。

【第六大題】(問答題 10%)

請說明「郵寄問卷調查法」的優缺點。

<<背面尚有試題>>

【第七大題】（解釋名詞 10%）

1. 半結構性訪談（semi-structured interview）
2. 準實驗設計（quasi-experiment design）

【第八大題】（選擇題 10%，單選）

1. 某研究者想了解四、五、六年級的學生在使用電腦主要目的上（做作業、玩遊戲、聊天、光碟學習、其他）的反應百分比是否有顯著不同，則其需使用下列哪一種統計方法來進行考驗？
 - （A）獨立性考驗
 - （B）改變性考驗
 - （C）適合度考驗
 - （D）齊一性考驗
2. 某研究者選擇以一個班級來探討診斷教學策略是否能澄清學生的數學迷思概念，關於其應採用的研究方法，下列敘述何者正確？
 - （A）研究結果缺乏普遍性，因此外在效度較低
 - （B）屬於質性研究，所蒐集資料僅為質性資料
 - （C）研究結果有很高的應用性，可據以驗證假設之因果關係
 - （D）研究過程有很大的彈性，能增加研究的內在效度

【第九大題】（問答題 10%）

請以數學教育研究設計為例，說明在實驗設計中，完全隨機化設計（completely randomized design）與隨機區隔設計（random block design）二種模式有何異同。

【第十大題】（問答題 10%）

在研究設計的過程中，研究者必須考慮誤差可能的來源並加以控制，才能提昇研究的效度。試就研究者、受試者、研究程序與研究工具四個層面說明研究誤差的來源有哪些？有哪些策略可以控制研究誤差？