

「改良式大學聯招」之基礎 科目考試規劃研究

秦 夢 群

本研究旨在規劃大學聯招的基礎考試科目，並擬定考試日程。研究方法採用文獻分析、座談及訪問調查。研究結果建議，數學分為(一)與(二)，(一)以第一至四冊為範圍，(二)除了三年必修教材外，加考選修部分；在難度上，(一)只需機械性試題，(二)尚須包含多樣性與彈性試題。自然科含物理、化學、生物和地球科學，各依不同範圍區分(一)、(二)。三民主義、歷史、地理合稱為社會科，亦分為(一)、(二)之不同內容與難度。至於考試時間仍暫維持於每年七月，俟改革方案成熟，再與指定科目分開，以實現「一年多試」之目標。

壹、研究緣起與目的

大學聯招自民國四十三年實施以來，其間或有更迭，但大多維持在體制內的技術性修改，鮮少從體制上進行根本的改革。

中華民國大學入學考試中心於民國八十年六月提出了改革我國大學入學制度的方案，此一方案又經大學入學考試中心內部不斷的研擬，並向教育部提出報告，目前暫定名為「改良式大學聯招」，期望於民國85年或86年正式實施。方案的主要精神以不增加考生的負擔為前提，使各大學校院、系擁有選才的自主權，並期能導引高中的教與學均趨於正常化。因此，方案中主張將大學入學考試分為兩部分實施。第一部分為「基礎科目考試」，乃是每位考生都須參加的考試；第二部分為「指定科目考試」，可由各學系自行指定考試科目○至二科。兩部分考試各有其教育理念與實際需求。

基礎科目考試，旨在導正目前高中教與學所出現的偏文史或重理化的失衡現象，同時，為顧及學生的性向與能力並減輕其負擔，乃將考試科目定為：國文、英文、數學(一)或(二)、自然(一)或(二)、社會(一)或(二)。至於如何劃分數學、自然與社會的(一)或(二)，以及自然、社會各應包含那些學科範圍？該方案因限於時間、人力等因素，並未能詳細規劃，實有待進一步加以研究。又基礎科目考試的時間應在何時舉行？與指定科目考試的時間是否有必要分開或合併？亦須深入進行瞭解其利弊得失及其影響。

基於此，本研究之目的主要有：

- 一、進行數學、社會、自然之(一)及(二)的劃分；
- 二、研究社會、自然應包含那些學科範圍；
- 三、擬定基礎科目考試的時間及日程。

貳、研究方法與步驟

本研究採用文獻分析、小組討論、專題報告、座談以及訪問調查等方式進行，資能蒐集充足之資料，以為研判之依據。其主要之研究步驟可簡要分為：

- 一、針對「我國大學入學制度研究」專案所設計之大學入學考試改革方案（即改良式聯招），進行整體性之瞭解，並將重點置於基礎科目考試的有關問題上。
- 二、邀請學科專家、高中教師共同探討基礎科目考試之自然、社會各應包含那些學科範圍。
- 三、邀請數學、自然、社會各科之高中教師、大學教授、教材編輯者分別探討上述三科如何從內容、難度、題型等層面劃分數學(一)、(二)，自然(一)、(二)以及社會(一)、(二)等問題。
- 四、邀請大學試務行政人員、高中教務行政人員共同研擬基礎科目考試時間及日程。
- 五、就上述各項研究問題之初步結論，再邀請不同之學科專家、高中教師繼續加以討論。其間，並透過電話或半結構性訪問（semistructured interview）的方式，針對有歧見者，進行意見蒐集，以資瞭解。

- 六、舉行座談會，邀請台灣地區各主要高中教師參與座談並提供建議。
七、根據上述各項討論、研究結果加以統整，俾作修正之依據。

叁、研究結果

◎基礎考試科目之規劃

以下結果皆為經學科專家座談，並參閱文獻後分析而得。因各科目性質不同，故其分類型式也有所不同。

一、數學科

(一)就教材內容而言：

數學(一)為基礎部分，數學(二)除了基礎部分外尚有較為專精的部分，兩者之範圍建議區分如下：

1. 數學(一)：以基礎數學第一～四冊為內容（第一、二學年必修），並建議其命題範圍如下：

教材內容	建議範圍	章節
(一)數 1. 整數。 2. 有理數、實數。 3. 複數及其運算。（須規範） 4. 一元二次方程式的根的討論	1. 不可介紹實數系的完備性。 2. 應介紹虛根與判別式。 3. 複數及其運算只考四則運算、共軛複數即可。	
(二)級數與數列 1. 等差數列與等比數列。 2. 數學歸納法。（須規範）	應介紹 Σ 符號。 1. 數學歸納法可考等式證明，不等式證明不考。 2. 不考無窮等比級數與循環小數	
(三)直線方程式與二元一次不等式 1. 平面坐標系。 2. 直線的斜率與方程式。	線型函數以單變數為限。	

1994.3
2 卷 2 期
教育研究資訊

<p>3.二元一次聯立不等式與線性規畫。 4.線型函數。</p>		
<p>(四)二次函數及其圖形 1.二次函數及其圖形。 2.二次函數的最大值與最小值 3.二次不等式。</p>	<p>應介紹二次不等式的圖解。</p>	
<p>(五)多項式 1.綜合除法。 2.餘式定理。 3.最高公因式與最低公倍式。 4.多項函數。 5.勘根定理。</p>	<p>應介紹整係數方程式的有理根的判定法。 不考代數定理，但考 n 次方程式不要 $n > 3$。</p>	
<p>(六)指數與對數 1.指數。 2.指數函數及其圖形。 3.對數及其圖形。 4.對數函數及其圖形。 5.對數表。</p>	<p>1.實數指數的介紹應採直觀方式，不可由完備性入手。 2.應介紹內插法。</p>	
<p>(七)三角函數 1.廣義角的三角函數。 2.基本恒等式。 3.正餘弦定理。 4.三角函數值表。 5.三角測量。</p>	<p>應介紹內插法。</p>	
<p>(八)三角函數的性質 1.弧度。 2.三角函數及其圖形。 3.和角公式。</p>	<p>不考： 1.和差與積互化公式。 2.正餘弦函數的疊合。</p>	

<p>4.倍角、半角公式。</p>	<p>3.棣美弗定理。</p>	
<p>(九)平面向量</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 向量。 2. 向量的加法與減法。 3. 向量的係數積。 4. 向量的內積。 5. 直線的參數式。 6. 點與直線的距離。 	<p>不介紹向量空間。</p>	
<p>(一)空間向量</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空間概念。 2. 空間坐標。 3. 平面的方程式。 	<p>空間概念的題材是以綜合幾何的方法介紹兩直線的關係、直線與平面的關係、兩平面的關係、點到平面的垂線。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 不考空間中的向量及內積。 2. 不考直線的方程式。 	
<p>(二)一次方程組及行列式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二元一次方程組的解的幾何意義。 2. 二階行列式。 3. 三元一次方程組的解的幾何意義。 4. 三階行列式。 		
<p>(三)圓與球面</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圓的方程式。 2. 圓與直線的關係。 3. 圓的切線。 4. 球面的方程式。 5. 球的切面。 	<p>圓的方程式（含參數式）。</p>	
<p>(四)圓錐曲線</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圓錐截痕。 	<p>橢圓與雙曲線中不介紹準線與離</p>	

2.拋物物線（標準式）。 3.橢圓（標準式）。 4.雙曲線（標準式）。	心率。	
(五)排列組合 1.排列。 2.組合。 3.二項式定理。	不考環狀排列。	
(六)機率 1.事件與集合。 2.機率的性質。 3.數學期望值。	不介紹機率空間與隨機變數。 不考： 1.條件機率與貝氏定理。 2.獨立事件。	
(七)敘述統計 1.統計抽樣。 2.次數分布（配）表與累積次數分布（配）曲線。 3.算術平均數與中位數。 4.標準差與四分位差。	不考： 1.變異係數。 2.相關係數。 3.常用的統計指數。	

2. 數學(二)：高中三年必修教材外，另加考選修部分

※註：上述教材內容或章節皆以七十二年七月教育部公布之「高級中學課程標準」暨七十九、八十學年度之課本為依據（以下各科亦同，不再註明）。

(二)就難度而言：

1. 可從兩個角度考慮試題之難易度，其一為解題時所涉及的概念多寡，其二為解題時所需之思考策略。準此，試題可分為「機械性」、「多樣性」以及「彈性」（李白飛等，民80）。所謂機械性，表示只需一、二個步驟即可解答；多樣性則指有多種不同的解法；彈性則指問題型式可能會引導解題者使用某一種方法，但此方法並不能有效解答問題，解題者需能改變思路，想出其他辦法。
2. 數學(一)之難度只需機械性之試題即可，數學(二)則尚須包含多樣性

與彈性之試題。

3. 若以難度 p 值區分，則數學(一)之 p 值可訂在 0.4 ~ 0.65 之間。

(二)就題型而言：

1. 數學(一)以選擇、填充題為原則，並建議加入只須一、二個步驟即可解答之應用或證明題（旨在測驗學生之推理能力）。此類應用或證明題，宜以引導式的試題型式呈現。

2. 數學(二)以選擇，填充以及應用或證明題為原則。

二、自然科

(一)自然科包括物理、化學、生物以及地球科學。

(二)物理(一)、(二)之範圍區分如下：

1. 物理(一)：

教 材 內 容	建 議 範 圍	章 節
質點的觀念		§ 7-1
向量的性質	不考水平拋射	§ 7-4
位置的相對性	考簡單的相對位置，勿延伸至相對速度	§ 1-3
位移、速度、加速度	勿延伸至相對速度，相對加速度	§ 7-2
加速度的種類（切線、法線）及其作用	考觀念，勿考計算	§ 7-2
圓周運動	考觀念，勿考公式 $F = ma_c$ $= m \frac{v^2}{r}$	§ 7-5
力的作用及其量度	注意觀念，可考 $F = ma$ 簡單的計算：	§ 7-3
功的定義		§ 2-1
能量的作用及種類	能量的各種轉換形式考，但是計算方面不考	§ 2-4
重力作用下的力學能守恒	考重力位能和動能互換的例子	§ 2-5
能的散逸與守恒	考概念	§ 2-6
熱的現象（以熱膨冷縮說明熱的		§ 3-1

1994.3
2 卷 2 期
教育研究資訊

存在)		
溫度的意義及量度	全部考；不考絕對溫標的來源	§ 3-2
熱能與功的轉值	全部	§ 3-3
物體的熱容量，物質的比熱	全部	§ 3-4
熱的傳播方式	全部	
相變、潛能	§ 3-6，§ 3-7 全部	
化學反應的能量變化	只限定課本內容的簡易例子	§ 3-8
光在視者與觀察者之間的媒介作用	全部	§ 4-1 § 4-1
就照明作用分光源為直接（發光體），間接（被照體）光源	全部	§ 4-3
光能照度（不必強調平方反比律）		§ 4-2
光的化學反應	只限定課本的簡易例子	§ 4-4
光的吸收、反射、折射	只考簡易的單界面折射例子，應用司乃耳定律作答；全反射現象的原理考，計算不考	§ 4-5
折射率、色散及其應用		
產生力學波的元件、種類		§ 9-1 § 9-2
波的特性（重疊原理）[駐波不宜]	強調重疊原理及現象，駐波現象由教師示範實驗，但是不考駐波方面的計算	§ 9-3
彈簧波	可考	§ 9-4
聲波	§ 9-5 可考；分貝的來源計算不可考	§ 9-5
光波	光的波動性造成干涉繞射，實驗介紹作為生活常識，不可考計算	
光的偏振性	示範實驗作為常識，不宜考	§ 9-7
1994.3 2 卷 2 期 教育研究資訊	電子的發現	考基本常識，不作深入的考題
	電量的最小單位—米次實驗	考基本常識
	電解與法拉第電解定律	§ 12-3 § 12-3 § 12-1

簡單的原子模型（波耳理論，庖利不相容原理不宜 放射性	全部	§ 12-4 5,6,7 § 15-1
原子核的結構 核反應與核能	§ 15-2考，近代物理的部份不考 § 15-3考常識，不考E=MC之計算	
力場的意義 萬有引力及天體運動 重量與質量 靜電庫倫定律 磁的現象及特性 力線的闡釋	§ 10-4考觀念 § 10-1考基本觀念 § 1-7， § 10-1考觀念 § 10-2考基本計算 § 10-3只考常識，不考計算 § 10-4考觀念	
電流的定義 電流的產生、電池 電壓電能全部、歐姆定律、電流 熱效應 電流磁效應 電磁感應、發電機 變壓器 簡單電路	§ 11-1全部 § 11-2全部 § 11-4， 11-5全部 § 11-7考常識和現象，不考計算 § 11-7只考簡易的計算和常識 § 11-8不考繁雜的網路，只考簡單的串聯、並聯電路	

2. 物理(二)：以選修物理第一、二、三、四冊的現有教材為考試範圍。

(三)化學(一)、(二)之範圍之區分如下：

1. 化學(一)：以基礎化學上、下冊為內容，其命題範圍建議如下：

教 材 內 容	建 議 範 圍	章 節
化學變化、元素及化合物	全部	§ 1-5 1-6
化學反應的能量變化	全部（不要有黑斯定律）	§ 3-8
平衡的觀念、動平衡、平衡狀態 的變動	簡單的平衡移動，避免使用平衡 的公式	§ 5-1 5-2 5-3

1994.3
2 卷 2 期
教育研究資訊

化學反應的表示法	僅限於觀察法平衡方程式	§ 6-1
溶液的性質，電解質溶液的性質	全部考	§ 6-2 6-3
酸和鹼	pH值限於整數	§ 6-4
中和反應和鹽	僅限定性描述，避免計算	§ 6-5
氧化還原反應	介紹氧化數，避免氧化數法平衡方程式	§ 6-6
化合物的組成原子論	全部考	§ 8-1
電解與法拉第電解定律 電子的發現，電子的電荷，電子的電荷——米立坎實驗，拉塞福 電子模型	§ 8-3, 8-4 理想氣體定律理想氣體的分子運動論不考 簡單的電量計算避免用〔當量〕 § 12-1, 12-3, § 12-4 § 12-5, § 12-6, § 12-7波耳的 氫原子理論，原子的結構，原子的週期律與惰性氣體不考	
週期表與重要元素及其化合物	第十三章各節全部，內容中涉及〔軌域〕，〔游離子〕，氫原子能階〕者去除	
物質科學與生活，物質科學與環境，科學方法與科學精神	第十四章各節化學鍵與分子不考 建議考和日常生活相關性最高者 包括16-1, 16-2, 16-3, 16-4, 17-1, 18-2, 18-5, 第十九章, 第二十章	

2. 化學(二)：以選修化學第一、二、三、四冊的現有教材為考試範圍。

(四) 生物(一)、(二)之範圍區分如下：

1. 生物(一)即以「基礎生物」(全一冊)的現有教材內容為考試範圍。生物(二)則除了「基礎生物」外，尚包括選修生物的現有教材之第一、二、三、四冊為考試範圍。
2. 亦有學者主張不宜以單元或內容作為區分之依據，而應以概念層次為劃分的規準。所持之理由主要為：每一單元皆是重點，且其所包含的概念層次相當多，因此，不宜以單元進行劃分。生物(一)

可考基本的概念層次，生物(○)則是較高層級的概念，並舉範例如下：

遺 傳

概念內容範圍	考試類別※
一、孟德爾遺傳法則	
1. 一對基因遺傳·····	基礎科目(○)
2. 二對基因遺傳·····	基礎科目(○)
二、基因	
1. 基因的顯隱性·····	基礎科目(○)
2. 複數對偶基因·····	基礎科目(○)
三、染色體	
1. 遺傳的染色體學說·····	基礎科目(○)
2. 性別的決定·····	基礎科目(○)
3. 性聯遺傳·····	基礎科目(○)
四、突變	
1. 染色體數目的變異·····	基礎科目(○)
2. 染色體構造的變異·····	基礎科目(○)
3. 基因突變·····	基礎科目(○)
4. 遺傳工程遺傳·····	基礎科目(○)

*列為「基礎科目(○)」之考試範圍者，自然亦為「基礎科目(○)」之考試範圍。

(五)地球科學

1. 地球科學(一)、(二)都以基礎地球科現有教材內容為考試範圍。
2. 教材範圍雖然一樣，但宜以下列之重點作為區分(一)、(二)之規準。
 - (1)基礎(一)重點在：
 - ①能列舉事實、現象
 - ②能指出影響變化或變動現象的主因
 - ③能由圖表資料看出明顯之特性
 - (2)基礎(二)重點在：
 - ①能根據所給資料圖形進行定性及定量（變化率）之比較或計算
 - ②能以繪圖或別的方式說明有關之概念
 - ③能應用原理解釋常見現象之成因
 - ④能分析歸納不同現象之異同點
3. 以高一基礎地球科學第十及十一章「太氣之運動與天氣變化」為例：
 - ①：給予大氣垂直結構圖，能指出對流層之位置
 - ②：能由圖中曲線，求出對流層或其他層之溫度變化與高度關係之比值
 - ①：能說明天氣現象主要發生在對流層之理由
 - ②：能說明大氣中水汽及二氧化碳含量對天氣變化之影響
 - ①：能以日照與地面輻射之關係說明一天內最低溫出現在日出前二小時的理由
 - ②：能繪圖表示日射與氣溫的正常日變化關係
 - ①：能指出同一緯度（北緯23.5）夏至與冬至所受日照能量之差異乃是造成夏暖冬寒的主要原因
 - ②：能計算求出單位面積日照能量差異之比值
 - ①：能由地球表面一月平均氣溫分佈圖，發現等溫線在海陸分佈上的差異
 - ②：能說明等溫線在海陸分佈型態差異之理由
 - ①：能由圖表看出逆溫層之存在
 - ②：能舉例說明逆溫層的成因
 - ①：能指出在對流層內，氣壓隨高度而減少
 - ②：給予氣壓與高度之關係圖，能發現、指出其為非線性之關係

- ①：能指出地球自轉會影響風的方向
 - ②：能繪示意圖說明北半球受科氏力量影響的氣旋方向
 - ①：能列舉導致大氣垂直運動的原因二個以上
 - ②：能說明地形的抬升作用易產生雲雨的原理
 - ①：能說出夏季午後雷陣雨的成因
 - ②：能應用上升氣流易成雲致雨的原理綜合說明颱風過境宜謹防豪雨的道理
 - ①：能指出空氣膨脹會起冷卻作用
 - ②：能由大氣的溫度曲線與氣塊之溫度曲線比較，判斷氣塊是否穩定
 - ①：能指出夏冬二季影響台灣天氣的氣團與季風
 - ②：能由日照角度與海陸分佈說明夏冬二季影響台灣天氣之氣團成因及其天氣特性
 - ①：能指出影響台灣天氣的鋒面二種
 - ②：能說明冷鋒與滯留鋒的形成原因及其有關之天氣現象
 - ①：能由地面天氣圖看出鋒面的位置
 - ②：能由天氣圖分析冷鋒鋒面過境前後天氣之變化
 - ①：能指出颱風之能量極大可帶來破壞亦可帶來大量雨水
 - ②：能根據颱風的誕生地區，分析列出形成颱風的三種條件
 - ①：能指出颱風來襲前一、二日的天氣預兆
 - ②：能說明颱風來襲前天空常出現卷雲、晚霞的道理
- ※註：①代表基礎(→)，②代表基礎(↔)。

三、社會科

有關社會科之規劃，曾先後邀請黃俊傑、王淑慧、黃人傑、鄧行萍、蔡秋月等學者專家與本小組共同進行研討，其主要之結論如下：
(→)社會科包括歷史、地理以及三民主義。

(↔)歷史(→)、(↔)之區分：

1. 內容：

歷史(→)以第一、二、三、四冊（即必修部分）為範圍。

歷史(↔)除前四冊之外，加考中國文化史、世界文化史（即加入選修部分）。

2. 難度：

1994.3

2卷2期

教育研究資訊

歷史(一)考事實以及事實與事實之間的因果關係。

歷史(二)除了考事實及其因果關係外，宜加入「須解釋性的問題」
(如鴉片戰爭之意義及其影響)。

3. 題型：

歷史(一)以選擇題為主。單選題再加上一部分多重選擇題。

歷史(二)除選擇題外，再加入相當部分的問答題。

(三)地理(一)、(二)之區分：

1. 內容：

地理(一)以地理通論、區域地理為範圍，即現有教材之第一、二、三、四冊(亦即必修部分)。

地理(二)除含目前教材之第一～四冊外，加入人文與經濟地理等選修部分。

2. 難度：

地理(一)考地理現象、地理事實、再加上原因(但毋須申明)。

地理(二)除上述外，再加上比較、整合與分析之類的地理問題。

3. 題型：

地理(一)只考選擇題即可。

地理(二)選擇題(單、複選)、申論題。

(四)三民主義(一)、(二)之區分：

1. 內容：

三民主義(一)、(二)皆僅考主義部分，哲學部分(即第十七、十八章)不考。

2. 題型：

三民主義(一)只考單選題即可。

三民主義(二)除單選題外，再加上申論題。

◎考試時間及日程

一、考試日程

本小組認為改革方案推動伊始，基礎科目考試的時間宜與指定科目考試在一起，仍訂在每年的七月初舉行。主要理由為，一則時間的變動不大，社會易於適應；另則試務工作與考場安排較為順利。而高中教師與行政人員則主張，五月初各高中之課程既已結束，為使學生

有更多的時間準備指定科目考試，因此，基礎科目考試可安排在五月底舉行，並與指定科目考試的時間（七月上旬）分開。此一建議在行政上可能有困難。其主要問題在於五月底，各大學校院學期尚未結束，試務工作人力可能會產生不足的現象。是以，本小組建議，將基礎科目考試時間與指定科目考試安排在一起，並於每年七月上旬舉行，待改革方案日趨成熟之後，再推行基礎科目考試與指定科目考試時間分開，俾能實施「一年多試」之理想。

二、考試時間長度：

國文、英文仍維持80分鐘的考試時間；至於只考基礎科目(一)或(二)乙項者，時間為60分鐘；兩項皆考者，考試時間為90分鐘。

肆、結語

本研究之目的旨在進行基礎科目(一)與(二)之劃分以及考試時間與日程之規劃。研究試從教材內容、試題難度以及試題型式，逐科探討、規劃基礎(一)與基礎(二)之內容區分、難度標準與適用題型等。

本研究發現，社會科宜包含歷史、地理、三民主義等科，自然則應涵蓋物理、化學、生物以及地球科學；而基礎(一)與基礎(二)之劃分在本文第三部分有詳細說明；至於基礎科目考試之日程，在大學入學改革方案推動伊始宜與「指定科目考試」時間安排在一起，仍於每年七月初舉行，俟改革方案日趨成熟之後，再與指定科目考試時間分開，俾能實施「一年多試」之目標。有關考試的時間長度，本研究建議，國文、英文仍維持80分鐘；數學、自然、社會等科，若只考基礎(一)或(二)乙項者，時間訂為60分鐘，兩項皆考者，考試時間為90分鐘。本研究並建議，基礎科目(一)、(二)宜採合卷方式實施考試，以方便考生做各種選擇。

[秦夢群，美國威斯康辛麥迪遜大學哲學博士，現任政大教育研究所教授。]