

高中生物科成就測驗的編製

盧欽銘 國立臺灣師範大學

教育部於民國六十二年九月公佈「高級中學評量與輔導工作實施要點」後，為提供參加評量與輔導工作之高級中學評量的工具，以利學業輔導與升學輔導工作之推行，乃逐年編製高中國文、英文，及數學等科之成就測驗。六十五學年度起，又增列高中生物、物理、化學、三民主義、歷史，和地理等六科成就測驗之編製。六十五學年度版之高中生物科成就測驗係由筆者負責設計，師大生物學系楊榮祥教授負責命題，劉慕昭教授負責審查，業已於六十五學年度第二學期完成編製，並正式使用。

一、編製經過

高中生物科成就測驗（六十五學年度版）之編製，係先由筆者提出編訂計劃——說明測驗對象，取材範圍、測驗試題型式及題數，測驗時間，及編製進度。接著由楊榮祥教授依編訂計劃，廣泛參考現有審定合格之高中生物科教科書，高中生物科課程標準，及高中生物科題庫而從事命題工作。楊榮祥教授所提出之高中生物科成就測驗的初稿，曾經在臺北市成功高中等校預試，並由劉慕昭教授會同高中生物科教師審查，最後根據預試與學科專家的審查意見，增刪及修改試題，而確定了高中生物科成就測驗的正式內容。

六十五學年第二學期末（即六十六年四、五月間）教育部中等教育司將高中生物科成就測驗印製，並提供師大附中等五十所參加評量與輔導工作之試辦高級中學使用。測驗後，自各校隨機

抽取男、女學生一般，組成標準化樣本，以訂標準分數（T分數），百分位數常模各一種，並進而進行信度與項目分析，至於其效度分析係就景美女中等校抽樣而完成者。

二、測驗內容

高中生物科成就測驗（六十五學年度版）一共有七十個試題。其試題型式為四選一的測驗題，至於詳細內容見表一。

（表一 高中生物科成就測驗題數及分配表）

教學目標		知	理	應	分	綜	評
測 驗		識	解	用	析	合	鑑
第 一 部 分 （每題一分）	題數	20	14	6			
	分數	20	14	6			
第 二 部 分 （每題二分）	題數		8	7	9	3	3
	分數		16	14	18	6	6
合 計	題數	20	22	13	9	3	3
	分數	20	30	20	18	6	6

三、實施說明

高中生物科成就測驗（六十五學年度版）得適用於高一下學期的測驗，是一種團體實施方式的紙筆測驗。全部測驗時間為六十分鐘，加上收發試題冊及答案紙時間，大約可在七十分鐘內實施完畢。

為了使高中生物科教師了解高中生物科成就

測驗之性質，並樂意使用測驗結果輔導學生，或作補救教學，本測驗實施時最好由生物科教師擔任主試者。

本測驗之試題冊與答案紙分開，在試題上印有「指導與例題」，以指導受試學生作答。由於本測驗為一自導式的測驗，主試者祇負責收發試題冊與答案紙、控制測驗時間，及維持該場秩序，不必對學生宣讀「指導與例題」。

測驗實施前，主試者應依據受試學生人數準備試題冊及答案紙，馬錶（或有秒針之手錶）一個，並且要吩咐學生準備鉛筆及橡皮擦，以及先到洗手間後進入試場。

至於本測驗之實施程序如下：

1. 令受試學生進入該場靜候。
2. 主試者對受試學生說：「各位同學，從現在開始要請大家參加高中生物科成就測驗。做測驗時，我會發給每一位同學答案紙和試題冊，所有的答案都要依照規定的方式在答案紙上作答，不可在試題冊上作任何記號。」
3. 主試者依照每行受試學生人數點數答案紙後，對受試學生說：「現在分給大家答案紙，拿到答案紙的同學，請把答案紙上的姓名、性別、校名、年級、座號，及測驗日期等欄填好。」
4. 主試者依照受試學生人數分發試題冊，然後對受試學生說：「這個測驗分為兩部分，要在六十分鐘內做完！請你翻到第一頁，看完指導與例題後，就按照順序逐題做下去！」
5. 主試者計時六十分鐘，並在黑板上寫上測驗起訖時間。
6. 測驗時間六十分鐘已到，主試者對受試學生說：「停！把筆放下，把答案紙往前傳，傳到每行第一位同學，就不要動，我會來收的。」主試者收回答案紙後說：「

再把試題冊往前傳。」

7. 主試者收受答案紙和試題冊後，讓受試學生出場休息。

四、記分方法

本測驗製備有打孔之標準答案卡，以供記分之用。記分時，以打孔之標準答案卡套在受試學生之答案紙上，點計第一部分答對題數，填入第一部分的原始分數欄，接著再點計第二部分答對題數，把第二部分答對題數乘上 2 分後，填入第二部分的原始分數欄，將兩部分之原始分數相加，作為整個測驗之總分。測驗結果的解釋，係就整個測驗的總分而作分析者。

五、標準化樣本

本測驗之標準化樣本係由六十五學年度第二學期接受測驗之師大附中等五十所學校的高一學生而隨機抽樣者，一共有二三一〇人，其中男生一二二二人，女生一〇八八人。

六、常模

(一)標準化樣本測驗分數的平均數和標準差

男、女學生組在高中生物科成就測驗上之測驗分數，其平均數與標準差，經分別統計，結果如表二。男、女生組測驗分數的平均數經 t 檢定結果，其差異已達顯著水準（ $t = 8.83$ ， $P < .01$ ），可見男生組測驗分數的平均數優於女生組測驗分數的平均數。

（表二 標準化樣本組學生測驗分數之平均數與標準差）

組別	男生組	女生組	男生+女生
人數	1222	1088	2310
平均數	57.14	52.94	55.16
標準差	11.85	10.90	11.60

(表三 高中生物科成就測驗分數與其標準分數(T)之對照表)

測驗分數	男	女	男+女	測驗分數	男	女	男+女
100	86	93	89	50	44	47	46
99	85	92	88	49	43	46	45
98	84	91	87	48	42	46	44
97	84	90	86	47	42	45	43
96	83	89	85	46	41	44	42
95	82	89	85	45	40	43	41
94	81	88	83	44	39	42	40
93	80	87	83	43	38	41	40
92	79	86	82	42	37	40	39
91	79	85	81	41	36	39	38
90	78	84	80	40	36	38	37
89	77	83	79	39	35	37	36
88	76	82	78	38	34	36	35
87	75	81	77	37	33	35	34
86	74	80	77	36	32	35	34
85	73	79	76	35	31	34	33
84	73	78	75	34	31	33	32
83	72	78	74	33	30	32	31
82	71	77	73	32	29	31	30
81	70	76	72	31	28	30	29
80	69	75	71	30	27	29	28
79	68	74	71	29	26	28	28
78	68	73	70	28	26	27	27
77	67	72	69	27	25	26	26
76	66	71	68	26	24	25	25
75	65	70	67	25	23	24	24
74	64	69	66	24	22	24	23
73	63	68	65	23	21	23	22
72	63	67	65	22	20	22	22
71	62	67	64	21	20	21	21
70	61	66	63	20	19	20	20
69	60	65	62	19	18	19	19
68	59	64	61	18	17	18	18
67	58	63	60	17	16	17	17
66	57	62	59	16	15	16	16
65	57	61	58	15	15	15	16
64	56	60	58	14	14	14	15
63	55	59	57	13	13	13	14
62	54	58	56	12	12	13	13
61	53	57	55	11	11	12	12
60	52	56	54	10	10	11	11
59	52	56	53	9	10	10	10
58	51	55	52	8	9	9	9
57	50	54	52	7	8	8	9
56	49	53	51	6	7	7	8
55	48	52	51	5	6	6	7
54	47	51	49	4	5	5	6
53	47	50	48	3	4	4	5
52	46	49	47	2	4	3	4
51	45	48	47	1	3	2	3

※此表中間數字為T分數。

(二) T 分數常模：

本測驗之 T 分數常模（如表三），係根據標準化樣本組學生測驗分數之平均數與標準差（如表二）而建立者，所使用之公式為：

$$T = 50 + 10 \left(\frac{X - M}{SD} \right)$$

式中：T 為 T 分數

X 為測驗分數

M 為標準化樣本組學生測驗分數的平均數

SD 為標準化樣本組學生測驗分數的

標準差

(三) 百分位數常模：

本測驗之百分位數常模（如表四），係根據標準化樣本組學生測驗分數之次數分配而建立者，其所使用之公式為：

$$PR = \frac{100}{N} \left(cf - \frac{f}{2} \right)$$

式中：PR 為百分等級

N 為標準化樣本組學生之人數

f 為某一測驗分數的次數

cf 為某一測驗分數之累積次數

（表四 高中生物科成就測驗分數與其百分等級（PR）之對照表）

測驗分數	男	女	男 + 女	測驗分數	男	女	男 + 女
83	99			55	40	59	49
82	99		99	54	37	55	46
81	99		99	53	35	51	42
				52	32	48	39
80	98	99	99	51	29	44	36
79	98	99	98	50	27	40	33
78	97	99	98	49	25	37	31
77	95	98	97	48	23	34	28
76	95	98	97	47	20	31	25
				46	18	28	23
75	94	97	95	45	16	24	20
74	92	97	94	44	14	21	18
73	91	95	93	43	12	19	15
72	90	94	92	42	11	16	13
71	88	94	91	41	10	13	11
				40	9	11	10
70	87	92	89	39	7	9	8
69	84	91	88	38	6	7	7
68	81	90	85	37	5	6	6
67	78	89	83	36	4	5	5
66	76	87	81				
				35	4	4	4
65	73	85	79	34	3	3	3
64	70	84	77	33	2	3	3
63	67	82	74	32	2	2	2
62	64	80	72	31	2	2	2
61	61	78	69				
				30	1	1	1
60	59	76	67	29	1	1	1
59	55	73	64	28	1		1
58	52	70	61	27	1		
57	49	67	57				
56	44	63	53				

※ 此表中間數字為百分等級。

七、信度與效度研究

本測驗曾就標準化樣本 2310 人的測驗結果

(一)各個試題的難度與鑑別度：

，進行項目分析，其結果如表五。

(表五 高中生物科成就測驗試題難度與鑑別度)

題 號	難 度	鑑 別 度	題 號	難 度	鑑 別 度
1	.24	.10	36	.73	.15
2	.66	.30	37	.95	.13
3	.75	.26	38	.44	.34
4	.69	.30	39	.35	.26
5	.69	.30	40	.60	.33
6	.65	.22	41	.29	.25
7	.46	.28	42	.50	.15
8	.55	.07	43	.45	.24
9	.29	.18	44	.77	.33
10	.56	.23	45	.83	.33
11	.81	.33	46	.57	.35
12	.29	.18	47	.61	.36
13	.41	.14	48	.60	.24
14	.55	.24	49	.62	.33
15	.23	.16	50	.70	.23
16	.74	.13	51	.86	.17
17	.30	.14	52	.29	.26
18	.61	.24	53	.62	.31
19	.68	.32	54	.28	.07
20	.57	.39	55	.56	.18
21	.30	.23	56	.06	.05
22	.26	.30	57	.76	.25
23	.47	.26	58	.46	.27
24	.51	.16	59	.56	.34
25	.51	.18	60	.52	.31
26	.39	.16	61	.50	.06
27	.80	.24	62	.86	.35
28	.49	.30	63	.63	.29
29	.69	.25	64	.28	.06
30	.69	.28	65	.78	.41
31	.48	.39	66	.59	.37
32	.31	.29	67	.95	.17
33	.70	.35	68	.17	.09
34	.38	.32	69	.69	.24
35	.64	.29	70	.32	.36

由表五可知：本測驗各試題的難度介於0.95至0.06之間（平均數為8.54，標準差為0.20），鑑別度介於0.41至0.05之間（平均數為0.24，標準差為0.09）。

(二)信度資料：

民國六十六年四、五月間，教育部中等教育司將本測驗提供給師大附中等五十所高中使用，並從中抽取男生222人，女生1088人為標準化樣本，其測驗分數之平均數與標準差如表九，茲利用K—R # 21 公式進行信度研究，其結果如表六。

由表六得知：高中生物科成就測驗的信度係數，介於0.83至0.09之間，其數值均達到P

< .01 的顯著水準，可見高中生物科成就測驗具有相當之可靠性。

(表六 高中生物科成就測驗之信度資料)

組 別	男 生 組	女 生 組	男生+女生
人 數	1222	1088	2310
信度係數	0.83	0.79	0.82
顯 度 性	P < .01	P < .01	P < .01

(三)效度資料：

本測驗曾以臺北市景美女高高一學生 99 人，臺灣省豐原高中 86 人及新化高中 81 人，在高中生物科成就測驗之得分，與其高一下學期生物科成績計算相關，作為效度研究，其結果如表七。

(表七 高中生物科成就測驗之效度資料)

樣 本 組	生物科成就測驗分數		高一下生物科成績		相關係數
	M	S D	M	S D	
景 美 女 高 (99 人)	M = 60.62	S D = 7.73	M = 72.56	S D = 7.24	0.43**
豐 原 高 中 (男生 46 人)	M = 53.70	S D = 7.57	M = 67.11	S D = 6.50	0.41**
豐 原 高 中 (女生 40 人)	M = 49.78	S D = 9.37	M = 70.68	S D = 6.90	0.51**
新 化 高 中 (男生 36 人)	M = 50.47	S D = 9.09	M = 64.06	S D = 4.50	0.39*
新 化 高 中 (女生 45 人)	M = 47.40	S D = 7.26	M = 64.84	S D = 3.12	0.51**

** P < .01

* P < .05

由表七得知：本測驗的效度係數介於0.51至0.39之間，其數值均達顯著水準，足見測驗具有相當之正確性，至於本測驗對於大學入學考試生物科成績之預測效能，容後加以研究。

科學習成就的高低，及診斷生物科學習困難之功能。高中生物科成就測驗結果的解釋，係先將受試學生的測驗分數，對照常模，轉換為衍生分數，再依衍生分數之高低作說明。如果對照T分數常模，可將學生的測驗T分數轉化成分數，則應依據下表解釋其相對位置。

八、測驗結果的解釋與應用

高中生物科成就測驗分數具有測量高中生物

(表八 高中生物科成就測驗T分數的等第及說明)

T 分 數	34 以下	35 ~ 44	45 ~ 54	55 ~ 64	65 以上
等 第	下	中 下	中	中 上	上
說 明	最 低	低	中	優	最 優

(下接 6 頁)