
國小階段生物科技概念知識 評量工具發展研究

黃秀萍^{1*} 朱耀明²

¹高雄縣立忠孝國民小學

²國立高雄師範大學 工業科技系

本研究旨在發展國小階段生物科技概念評量工具為目的，藉此研究，調查現階段國小學童生物科技概念知識之現況，並建立全國國小學童生物科技概念知識常模。本研究對象以台灣省公立國小六年級為範圍，分成北、中、南、東（包括離島）四區，分層隨機抽樣 57 所學校，常模樣本 1678 人，進行抽樣施測。本研究所使用之研究工具為研究者自編之「國小階段學童生物科技概念評量試題」，研究方法為利用問卷試題，調查國小階段生物科技概念現況。

研究中發現國小六年級學童生物科技概念現況：在地區變項中，以東區表現最好。在學校規模變項中，沒有出現明顯差異。在性別變項中，男女沒有顯著差異。

生物科技概念常模建立：本研究依據研究資料，建立一份適合國小學童生物科技概念評量的全國性常模及性別常模。

壹、緒論

由於生物科技產業對於人類未來的生活、健康和環境品質有深遠的影響，因此它被公認為二十一世紀最具發展潛力的

高科技產業之基礎。近年來，隨著生物科技產業的蓬勃發達，許多生物科技相關的產品，如經基因改造的食品、透過基因工程製造的藥品、結合奈米科技的生物晶片等，都已漸深入社會大眾的日常生活。為使我國能與世界潮流同步發展，應儘早規劃生物科技教育計畫，為此筆者研究有關生物科技概念評量工具，藉此研究而得知，現階段我國學童對生物科技概念多寡，進而提供給教育單位作為發展生物科技教育的計畫藍圖及政策擬定的參考，相信對生物科技教育之推動將有莫大的助益。

筆者認為從國小階段就須建立學童基本生物科技概念，且是有階段的學習，應循序漸進，讓生物科技教育深入日常生活中，使基本的生物科技概念形同一般常識；為此才使研究者有研究生物科技概念評量工具發展與調查之研究動機。

貳、文獻探討

生物科技對醫藥、農業、食品、化學用品、能源與環保等產業皆產生重大的衝擊，生物科技被譽為二十一世紀最具發展潛力的產業；正因為深入我們日常生活

* 為本文通訊作者

中，因此我們更是刻不容緩地要對生物科技有更深入的認識與了解。

一、生物科技的內涵

(一) 生物科技的定義

在美國，生物科技的定義也隨著科技的進步歷經數次改變，1984 年美國技術評估局(U.S.Office of Technology Assessment) 首先將生物技術定義為：運用活的有機體(或是有機體的部分)去製作或修飾產品的技術；或是改良動、植物的方法或是為特殊用途發展微生物的技術(郭弘富，2004)。國內學者蘇遠志，將生物科技定義為：利用生物程序，生物細胞或其代謝物質來製造產品及改進人類生活素質的科學技術(引譯自田蔚城，1998)。總而言之生物科技就是利用動、植物或是微生物來製

造有用產品的技術。

(二) 生物科技概念內容

生物科技產業經過數十年的發展，各種操作或技術，可說琳瑯滿目；以研究系統而言幾乎農、林、漁、牧、醫、工各行業的動物、植物、微生物以及人體，都是生物科技探討的範圍。生物科技主要有基因操作、細胞培養、單株抗體、酵素工技等四大領域及其他相關科技。(莊榮輝，2005)

二、生物科技指標

由於本研究是依據生物科技指標(莊如芬，2006)發展出評量工具，生物科技分成以下三大領域、六大向度、在國小階段有六個指標，如表一所示，依此六個指標結合概念學習理論，訂出評量雙向細目表，完成評量試題。

表一：生物科技指標及內容向度

生物科技概念領域	科技內容向度	階段	指標
生物科技本質	定義、目的、意義、功能	國小	了解生物科技對生物體的重要性
生物科技本質	生物科技分類	國小	能知道生物科技在農業、醫藥衛生、環境等方面的常見產品
生物科技內涵	生活常見的應用或成品	國小	舉例說明常見的生物科技產品及其用途
生物科技內涵	生物科技的材料、設備、原理、技術與方法	國小	能分辨生物體的差異及其種類
生物科技的演進與發展	生物科技的發展歷程與趨勢	國小	能察覺並說出生物科技的重要發明
生物科技的演進與發展	生物科技的影響與衝擊	國小	察覺生物科技對生活的影響

修改自：莊如芬，2006；生物科技概念指標之研究

三、概念學習發展理論

概念是一種區辨事物的能力，人類概念發展的過程就是區辨事物的能力可以發展的越來越精細、越來越複雜的過程。當概念有了初步的形成、孕育之後，經由學習和體認，概念會逐步成長。現代心理學家認為，人在自然生活中會學到普遍存在於他們文化中的模式，然後開始有「從特徵到定義的轉移」，人們對概念所代表的意義會逐漸擁有適當的認知模式。(林福榮，<http://www.knsh.com.tw>)。

1. 概念學習發展理論 (CLD)：概念的發展是依循下列四個層次：(a) 具體層次 (concrete level)、(b) 辨識層次 (identity level)、(c) 分類層次 (classificatory level)、(d) 形式層次 (formal level)。(林生傳，1996)
2. 由於布魯姆 (Bloom) 的教育目標分類系統為一般教師所熟悉也是目前教師教學評量常引用的系統，而分類系統更在 2002 年修定版中將認知領域的概念知識作充分的說明，如此正適用於本研究發展評量工具之所需。修訂版將知識向度分為：事實知識、概念知識、程序知識、後設認知知識。將認知歷程分成：記憶、了解、應用、分析、評鑑、創作等。

四、分析國小課程相關生物科技知識及應用

在我國國小課程中並沒有生物科技課程，有關生物科技知識在自然與生活科

技課本及社會科課本中只佔很小的篇幅，且只有蜻蜓點水般的敘述。生物科技對現今生活佔有不容輕忽之地位，因此應及早增加生物科技單元讓教育能配合時代與世界潮流。

現將國小教材中相關生物科技概念之課程整理如表二。

五、評量工具發展

從生物科技發展重要性與生物科技指標及概念學習發展 (CLD) 與布魯姆認知歷程結合測驗評量，應用發展出一份適用於國小六年級生的生物科技概念評量試題；由試題中可探討學生生物科技概念程度的多寡。

評量在教育的過程中是扮演著不可或缺的角色，並非是教育的附加物，評量具有下列四項主要功能：(1) 瞭解學生的潛能與學習成就，以判斷其努力程度；(2) 瞭解學生學習的困難，作為補救教學及個別輔導的依據；(3) 評鑑教師教學的效率，作為教師改進教材、教法的參考；(4) 獲悉學習進步的情形，可觸發學生學習的動機。從文獻探討，本研究所發展出生物科技概念評量工具之發展程序要點如下：(一) 確定測驗的目的、(二) 評量工具的方向、(三) 選擇評量方式、(四) 編製細目表、(五) 編製試題、(六) 選定樣本、(七) 進行預試、(八) 決定正式評量試題。

表二：國小課程中生物科技相關概念

科目	適用年級	單元	活動	課程內容	版本
社會	六下	科技與社會	現代科技	生物科技的好處及引發的疑慮	版本 A
社會	六上	文明與生活	農業時代先驅	中國人利用養蠶織布	版本 A
社會	六上	文明與生活	資訊的世紀	利用 DNA 複製的複製羊	版本 A
社會	四上	生活的變遷	堆肥與化肥	有機肥料與化學肥料	版本 A
社會	四下	家鄉的行業	行業與生活	農、漁、畜牧業加工	版本 B
社會	六下	人文科技新世界	科技危機與立法	a 生態危機 b 傳染病危機 c 倫理危機（基改食品）	版本 B
社會	六上	知識經濟時代來臨	科技與人文	生物基因科技研究（動物保育、復育技術、幹細胞、人工生殖）	版本 C
自然與生活科技	六上	生物的繁衍和行爲	植物與動物的繁衍和生長	a 植物繁殖方式	版本 B
	五上			b 動物繁殖的方法	版本 D
	五上			c 代代相傳（遺傳法則）	版本 A
	五上				版本 E
自然與生活科技	六上	防鏽與防腐	a 食物腐敗因素 b 食物保存方法	a 黴菌（一種微小生物）	版本 D
	五下			b 保存食物方法	版本 B
自然與生活科技	五下	動物的生活	求偶與生殖	a 卵生	版本 D
	五上			b 胎生	版本 E
自然與生活科技	三上	校園植物	植物與人類的生 活	a 人類食衣住行與植物密不可分 b 中藥材大部分來自植物	版本 D

參、研究方法

一、研究流程

以生物科技概念為主軸，配合九年一貫自然與生活科技課程能力指標所發展出來的生物科技概念指標（莊如芬，2006）。由研究者自編出一套評量工具；邀請相關領域的學者專家針對研究者自編之生物科技概念評量試題等，進行專家效度審查並依照專家所建議，進行內容修正。本研究是使受試學生利用研究者自編生物科技概念評量試題，探討我國目前國小六年級生的生物科技概念能力。最後將施測所得結果以 SPSS 13.0 及 BILOG-MG 3.0 版統計軟體進行分析。將施測結果提出結論與建議，撰寫成研究報告。

二、研究對象

此研究是以台灣地區九十六學年度下學期之國小六年級學生為研究對象，採取分層叢集取樣的方式，分成北、中、南、東（包括離島）四區，依照各區六年級生總人數比例，再採學校規模（大、中、小型學校）分層隨機抽樣 57 所學校，常模樣本 1678 人，進行抽樣施測。

三、研究工具

本研究目的在於幫助教師了解學生的生物科技概念，並利用莊如芬(2006)生物科技概念指標為基礎進行研究，進一步以研究者自編的生物科技概念評量試題作為研究的工具；編製過程如下：先確立評量的目的和目標、發展雙向細目表、選擇

試題類型、問卷試題編製、進行預試、預試試題分析、編擬正式測驗等。

預試測驗之試題分析：以兩次預試結果，對受試者之試題作答反應，以統計軟體 SPSS for Window 13.0 進行古典測驗理論之試題分析，求得古典測驗理論的難度（P）、鑑別度（D），目的在於了解每個試題之難易度與鑑別程度，分析受試者的答題情形，及各試題選項的誘答力。

編製正式測驗：將兩次預試結果，依據古典測驗理論及現代試題反應理論做成最後試題共 24 題，以進行正式測驗。

四、資料處理與分析

本研究採用的資料分析工具為統計分析軟體 SPSS for Window 13.0，以及試題分析軟體 BILOG-MG 3.0 等，藉此進行資料分析及考驗，以達研究目的。

肆、結果與分析

一、第一次預試結果

問卷試題經由專家學者審查修正後進行第一次預試；對試題內容進行的質分析及量化分析：（一）質的分析：試題質的分析已由專家的內容審查、有效命題及符合概念學習、認知階層；可以確保試題具有一定的內容效度。（二）量化分析：主要分析每個試題所具備的統計特徵-難度、鑑別度、點二相關係數；試題經過量化分析後，可以知道是否具有預期的測量功能、具有適當的難度、具有良好的鑑別度（余民寧，2007）。

選擇題難度指標數值以 0.4 到 0.8 為選擇範圍，但先挑出鑑別度在 0.25 以上的題目，點二相關係數與總量表相關最好在 0.3 以上，達到統計的顯著水準，做為篩選題目的標準。

對於第一次預試鑑別度太低和難度太低或太高的試題，經研究者與指導教授及研究團隊討論後，將試題做適當的刪題、修題；再者為怕正式施測時，試題難度或鑑別度沒達到信效度標準，且若試題太少沒達到測量的關鍵因素，因此與以加題，以利第二次預試進行。

二、第二次預試結果

經由第一次預試結果所作修題、刪題、加題後，完成第二次預試題目後，委請專家學者及指導教授再次審查以第二次預試所得資料，使用 SPSS for Windows 13.0 作統計分析，採極端組檢驗法即高低分組檢驗法，進行每一試題的選項分析，討論其結果是否符合選項誘答力原則。

將預試樣本共 303 人的作答資料以 BILOG-MG 3.0 軟體進行 IRT 各模式之試題參數估計，結果如下所示：在三參數模式中鑑別度介於 0.424~ 1.989，平均鑑別度 0.982；難度參數介於-1.711~3.320，平均難度-0.459；猜測度介於 0.002~ 0.163 平均猜測度 0.010。

綜合古典理論與現代測驗理論 (IRT)，刪除不適當題目。接著要進行量表的因素分析，因素分析的目的在於求得量表的「建構效度」；建構效度是指測驗或

量表能測量到理論上的構念或特質的程度。根據量表或測驗所抽取的共同因素，可以知悉測驗或量表有效測量的特質 (吳明隆, 2006)。因素分析可以建構出題項間是否有顯著的相關或相關太小，從因素分析結果將整分測驗中相關較小的題項刪除求得第一因素特徵值為 4.904，第一因素變異量佔 20.431%；既符合 IRT 單向性檢定 (王寶壟, 1995)，且亦符合本研究 6 項主要因素，即 6 項生物科技概念知識指標。

在因素分析完成後，為求慎重且將決定最後正式評量問卷試題，進一步求得問卷的有效性及其可靠性，需進行信度分析。當信度係數值愈接近 1，表示量表或測驗信度愈高，信度係數愈接近 0 時，表示信度愈低。本研究採用「Cronbach α 」係數及「折半信度」。本研究在常模樣本「國小六年級生生物科技概念評量工具」的測驗結果， α 係數為 0.812，代表此問卷具有高的信度。折半信度以試題難度依大小順序排列，再將排列順序以奇數題與偶數題分成前後兩半測驗 a 與 b，求出這二半測驗結果的相關係數即為折半信度，本研究信度 0.809 應是具有實用價值之測驗。

三、正式測驗結果

經由正式施測後所得測驗資料，進行 t-test 和 ANOVA 分析，藉此了解在不同性別、學校規模及不同地區的國小六年級生，在生物科技概念是否存在明顯差異。

(一) 以性別差異來分析六年級學童在生

物科技評量試題上的答題表現是否有差異，進行 t 考驗。男女學童在生物科技概念評量上並沒有顯著差異。

(二) 以地區差異做分析本研究屬全國地區常模樣本，因此從不同地區做差異分析，欲了解生物科技概念是否有地域差異，經由 Scheffe 進行事後分析，發現東區大於北、中、南三區，且皆達 .05 顯著水準。由於東部地區學童生物科技概念知識優於其他三區，經研究者實際訪查東部地區第一線教學教師，原因可能為：

1. 東部地區屬於農業較發達地區，生物科技概念知識在國小階段核心概念只在日常生活所知、所見、所聞為範圍，大部分以自然界有關之動、植物及微生物為內容，而學童因其居住地區或身處環境，即有關生物科技相關行業，因此對生物科技概念知識較充足，或者是教師們就地取材，生活週遭即有生物科技題材，隨手可得、隨處可引用，而使得東部地區的學童對生物科技的知識容易取得，甚且比別地區學童有更多的接觸。
2. 與教科書選用版本有關：經研究者調查花東地區學校選用版本幾乎以版本 A 為主，而只有版本 A 有論及「生物科技」字樣，使得授課老師在此領域加以詳述，造成使用版本 A 的花東地區學童對「生物科技」概念優於其他地區。

3. 由於東區抽樣樣本數少，以至於造成抽樣偏誤。以上三點皆有待進一步研究。

(三) 以學校規模分析學童的答題表現並沒有出現明顯差異

四、建立常模

本研究主要目的，欲根據常模樣本建立一份適合國小學生在生物科技概念評量的工具，藉此工具評定出學生對此科技概念高低，進而提升教學內容或改進課程的參考。共 1678 位學生施測，作為建立常模樣本數，以 SPSS 13.0 for Windows 建立本測驗百分等級。

伍、結論與建議

本研究從國小階段的生物科技概念指標轉換成評量工具-評量試題，進行全國 1678 人大樣本施測，建構適當的評量工具，建立全國常模標準，經由資料分析，了解全國六年級學童生物科技概念現況，以作為未來發展生物科技課程之參考依據。研究中發現國小學童生物科技概念知識是達到普通狀況，但各地區有些微的差距。

一、研究結論

(一) 發展國小生物科技評量工具：

試題共有 24 題，評量範圍包括生物科技本質共 7 題、生物科技內涵共 9 題、生物科技演進與發展共 8 題。就測驗分析，整份測驗試題以古典理論分析平均難度為 0.665，平均鑑別度為 0.405，點二相

關係數為 0.535，顯示本測驗是難易適中且有鑑別度的試題。就信度考驗可分為內部一致性的 α 係數為 0.812，折半係數 0.809，表示本評量問卷有很好的一致性與穩定性。就試題反應理論（IRT）考驗，本研究測驗在能力值為 -1.1，有較小的變異誤 0.63，且有較高的測驗訊息量 5.98，亦即受試者能力值在 -0.6~-1.6 時，能提供較高的測驗訊息量與較穩定的測驗信度。

（二）就生物科技概念現況：

1. 就性別分析，在評量試題表現男生女生沒有明顯差異。
2. 就地區差異分析，東區優於北、中、南三區。原因有四：
 - (1) 根據研究者調查，所抽樣學校因為皆使用某版本，因此選用版本會造成概念學習有差異。
 - (2) 2003 年開始推動東區奈米科技 K12 教育發展中心計畫，所抽樣學校也是 K12 發展計畫的學校，可能因此而有較優的科技概念知識。
 - (3) 因為地緣關係可能使得東部地區學生生物科技概念知識的取得較容易。
 - (4) 就全部抽測樣本中，依照比例原則，東區樣本即佔較少比例，可能因此無法反映全體的代表性，此為後續研究者所需重視之現象。
3. 就學校規模分析，沒有明顯差異，代表生物科技是較新知識，不因學校規模影響差異。
4. 本研究發現學童本身具備普通程度的

生物科技概念，且生物科技概念知識發展在性別與學校規模兩個變項沒有太大差異，這正顯示我國的生物科技概念教學可以不受性別及學校規模差異的限制，可因應時代的變遷、需求，進行教學調整與設計。只有地區有差異，建議後續研究者能繼續追蹤調查。

二、研究建議

- (一) 本研究為一具有信度與效度的概念評量工具，未來可再增加題目內容，擴大為題庫範本，或開發為線上題庫，作為生物科技教學的完整評量工具。
- (二) 根據本評量工具檢測結果，可將現今國小課程中的忽視與不足，作為未來發展生物科技課程的參考依據與課程設計藍圖。
- (三) 由研究結果發現受測者在不同地區變項呈現差異，對於變項間的交叉關係可再增加質的分析，更深入探究造成差異的原因。
- (四) 當初決定樣本時只考慮到分層叢集取樣且合乎比例原則，沒有考慮到當某區樣本數少時容易失真，不具代表性；因此即使本研究結果顯示生物科技概念東區優於其他地區，建議後續研究者仍可針對此一現象做較深入的探討與研究。

參考文獻

- 王寶壟 (1995)。現代測驗理論 心理出版社有限公司
- 田蔚城 (1998)。生物技術導論 載於田蔚城編：生物技術的發展與應用 台

北市 九州
 余民寧 (2007)。教育測驗與評量成就測驗
 與教學評量 台北 心理出版社
 吳明隆、涂金堂 (2006)。SPSS 與統計應
 用分析 台北:五南圖書公司。
 林生傳 (1996)。概念教學對幹念發展的
 實驗效果-階次理論模式的概念教
 學實驗 國立高雄師範大學教育學
 刊, 12, 31-70。

林福榮 <http://www.knsh.com.tw/edupaper/paper24.asp> 另有概念與二段式診斷工具以浮力為例探討之
 莊如芬 (2006)。生物科技概念指標之研究
 國立高雄師範大學工業科技教育
 學系碩士論文 未出版
 莊榮輝 (2005)。 <http://140.112.78.220/~juang/JRH/biotech2X.htm>

附錄一：正式施測試題

國小學童生物科技概念評量試題

親愛的同學，你好：

本研究正進行「國小學童生物科技概念評量」的發展工作，預期將生物科技的指標內容轉化為評量的題目，以測出國小學生對於生物科技概念的認知情況，並將結果做為未來生物科技概念教與學的參考依據。

請你依題目的意思，選出最適合的選項，將答案填寫於題號前，請不要遺漏掉任何題目。你的用心填答，將是我們發展此項研究的重要依據，謝謝！

敬祝

學業順利，萬事順心

國立高雄師範大學工業科技教育學系
 指導教授朱耀明博士
 研究生黃秀萍敬上

學校名稱：_____（縣、市）_____ 國 小 _____ 班 級：_____

姓名：_____ 座號：_____ 性別：男 女

- () 1. 下列何者不是生物科技的技術範圍 (1)利用微生物發酵成優酪乳 (2)利用細胞複製成桃麗羊 (3)利用基因改造增加作物產量 (4)發明電燈。
- () 2. 下面哪一種是我們常見的基因改造食品 (1)巧克力 (2)冰淇淋 (3)大豆 (4)茶
- () 3. 濕、搓、沖、捧、擦、洗手五步驟是屬於生物科技功能中的 (1)疾病檢測 (2)食品衛生 (3)疾病預防 (4)改善環境
- () 4. 醬油是由哪一種原料加工製造? (1)大豆 (2)玉米 (3)花生 (4)油菜
- () 5. 種瓜得瓜,種豆得豆的道理是指(1)細胞融合 (2) 基因改造(3)遺傳法則 (4)組織培養
- () 6. 下列何種科技具有疾病預防的功能 (1)製造科技 (2)生物科技 (3)能源科技 (4)傳播科技

- () 7. 基因改造食品就是 (1)將原來的東西改成完全不一樣的食品 (2)改良食品的品質更好(3)改造食品的外觀 (4)改變食品的重量
- () 8. 下面哪一種產品是直接由植物而製造出來(1)膠原蛋白 (2)牛奶 (3)昆布 (4)蜂蜜
- () 9. 大家都聽過複製羊,請問世界上第一隻複製羊叫做 (1)桃麗羊 (2)瑪莉羊 (3)多麗羊 (4)美麗羊.
- () 10. 下面何者是利用微生物釀造醱酵技術製作的產品 (1)沙拉油 (2)酒 (3)糖 (4)鹽
- () 11. 你知道大量種植品種一致的蘭花是何種科技所製成? (1)製造科技 (2)能源科技 (3)生物科技(4)運輸科技
- () 12. 人體注射疫苗主要是用來(1)殺死細菌 (2)增加抗體 (3)改變基因 (4)增加紅血球
- () 13. 生物科技對日常生活的影響無所不在,下面哪一件事不是生物科技的範圍: (1)膠原蛋白化妝品 (2)靈芝藥品 (3)製作紙漿 (4)栽培無子水果
- () 14. 下面哪一種不是發酵的食物? (1)醬油 (2)味噌 (3)醋 (4)汽水
- () 15. 在日常生活中哪一種是屬於生物科技的產物 (1)化工原料油漆 (2)釣魚用具 (3)臍帶血銀行 (4)人造衛星
- () 16. 小文爲了預防感染德國麻疹,所以應選擇 (1)不要去德國 (2)多吃維他命 (3)施打疫苗 (4)多運動
- () 17. 試管嬰兒是將人類的精子與卵子先在培養皿中授精,再植入子宮,你知道試管嬰兒是屬於 (1)體外授精卵生 (2)體外授精胎生 (3)體內授精卵生 (4)體內授精胎生的生育方式
- () 18. 鮮奶需存放在 5°C 以下冰箱中,否則容易變質,這是因爲鮮奶出廠前,是採用何種保存食物加工法? (1)乾燥 (2)醃製 (3)低溫殺菌 (4)高溫殺菌
- () 19. 靈芝可以治病,你知道靈芝是哪一種生物? (1)植物 (2)真菌(3)動物 (4)動植物合體
- () 20. 以下哪一項是屬於現代才有的生物科技技術 (1)麵包製作 (2)養蠶取絲 (3)育苗選種 (4)基因改造 的技術
- () 21. 在超市可以見到基因改造食品,請問基因改造食品是哪一種科技產物? (1)生物科技 (2)能源科技 (3)製造科技 (4)傳播科技
- () 22. 食物的腐壞,主要是因爲 (1)蟑螂爬過 (2)沒有放冰箱 (3)病毒感染 (4)孳長細菌
- () 23. 蠶絲被是由蠶寶寶吐絲所製成的產品,請問蠶寶寶是屬於哪一種生物體? (1)植物 (2)微生物 (3)動物 (4)動物植物合體
- () 24. 哪一種食物是利用醱酵技術所製造 (1)爆米花 (2)麵包 (3)紅豆湯 (4)荷包蛋

附錄二：生物科技概念常模參照表

答對題數	全體		男生		女生	
	百分等級	T 分數	百分等級	T 分數	百分等級	T 分數
2	0.09	17.61			0.18	18.03
3	0.33	19.82	0.24	19.41	0.48	20.22
4	0.63	22.03			0.9	22.42
5	1.07	24.24	0.83	23.86	1.38	24.62
6	1.91	26.45	1.78	26.08	2.1	26.81
7	3.16	28.66	3.02	28.3	3.35	29.01
8	5.01	30.87	4.86	30.53	5.21	31.21
9	7.48	33.08	7.06	32.75	7.96	33.4
10	9.86	35.29	9.31	34.97	10.48	35.6
11	12.75	37.5	12.28	37.2	13.29	37.8
12	16.6	39.71	15.9	39.42	17.37	39.99
13	20.95	41.92	20.17	41.64	21.8	42.19
14	26.25	44.13	25.62	43.86	26.95	44.39
15	32.03	46.34	32.03	46.09	32.1	46.58
16	39.15	48.55	39.56	48.31	38.8	48.78
17	47.32	50.76	46.86	50.53	47.84	50.98
18	55.9	52.97	54.98	52.76	56.89	53.18
19	64.93	55.18	64.35	54.98	65.57	55.37
20	73.36	57.39	72.18	57.2	74.61	57.57
21	82.24	59.6	81.08	59.42	83.47	59.77
22	89.93	61.81	89.44	61.65	90.48	61.96
23	95.17	64.02	94.72	63.87	95.69	64.16
24	98.78	66.23	98.58	66.09	99.04	66.36