



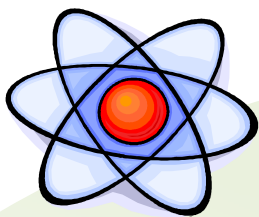
科技教育 學習領域

個案研究： 學生應對現實世界的科技有所認識，而個案研究正好為他們提供真實的科技與設計個案，從而使他們能研習到一些真實的情境。

真實情境： 學生通過「頭部固定器」及「摩托羅拉美國國家足球聯賽(NFL)耳機，第二代」作為例子，認識在設計過程中人體工程學考量的重要性。

級別： 中三

涵蓋知識範圍： 共通課題 - 設計及應用



人體工程學的設計過程



作者

梁伯源先生
香港知專設計學院
產品及室內設計學系高級講師

項目統籌

李日全先生
職業訓練局高峰進修學院高級訓練顧問

曾兆華先生
職業訓練局高峰進修學院訓練顧問

本個案研究的版權屬於香港特別行政區政府
教育局所擁有。

本個案研究可供非牟利教育用途作自由複製，並在所有情況下，作出鳴謝聲明。
除以上所述，所有版權屬於香港特別行政區政府
教育局所擁有，任何部份未經香港特別行政區政府
教育局事前批准，不得進行複製、儲存於檢索系統或以任何形式或方法作傳送。

© 版權所有 2010

職業訓練局高峰進修學院備註：

我們已就本個案研究所採用的相片及影像，盡力確認有關的版權。如有意外的版權抵觸，我們謹致歉意，並樂意就版權事宜與擁有者商討合適的安排。



背景

很多人都對人體工程學有所聽聞，認為它與座位或汽車控制系統及儀器的設計有關。人體工程學的確與上述的有關，但它還與很多其他東西有聯繫。人體工程學把與人體相關的科學資訊，應用在物件、系統及環境的設計上，供人類使用。它與涉及人的各種事項息息相關。設計考究的工作系統、運動與休閒設施及健康與安全器具，都會體現人體工程學的原理。

討論

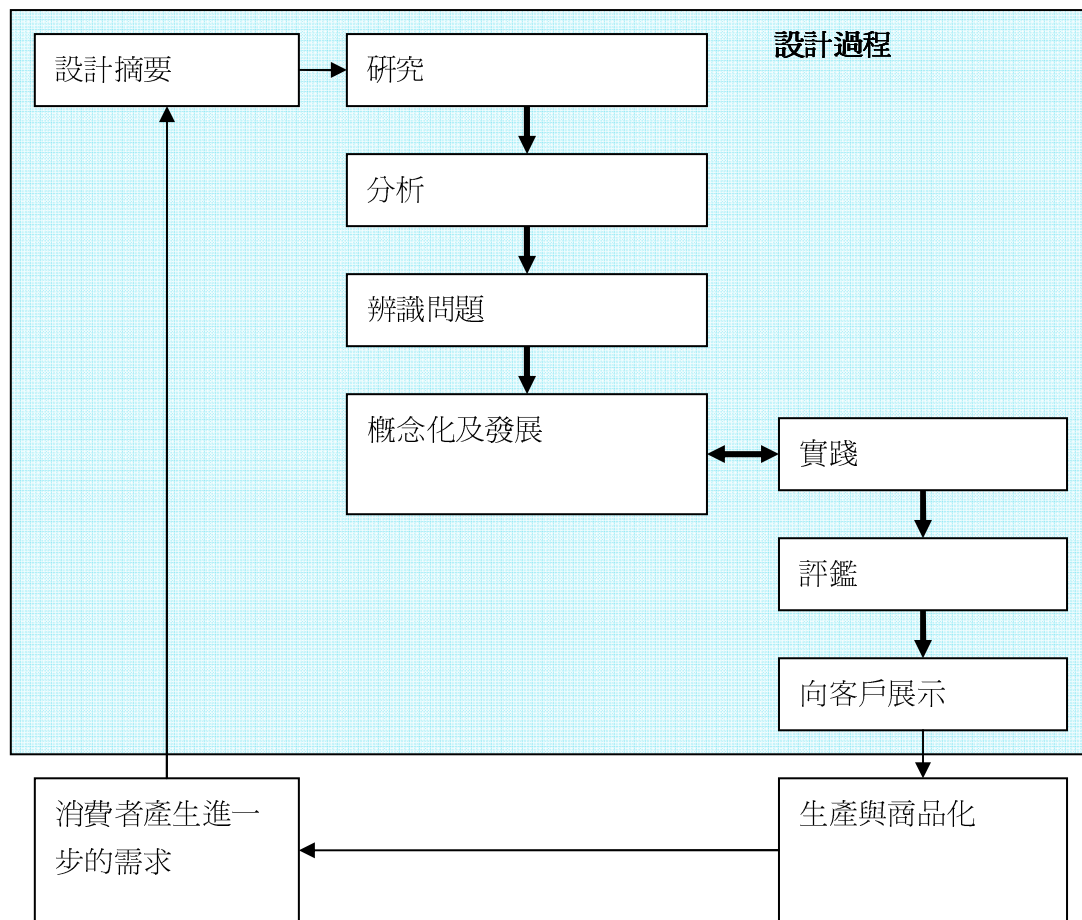
- 為甚麼攝錄機是其中一種在操作上最令人煩惱的家庭產品？
- 為甚麼坐在汽車座椅上經過長途旅程後，你會感到疼痛？
- 為甚麼一些電腦工作站會令人的眼睛痛楚及肌肉感到疲累？



這種令人氣惱的事情及為人帶來的不便，並非無可避免的——人體工程學便是一種可行方向，在設計技術系統的同時，它著重於人的需要及能力。它的最終目標是確保人與技術在完全和諧的狀況下工作，使器材及工作更加接近人的特性，令工作更得心應手。

設計過程中考量人體工程學

在設計產品供人使用時，設計師應關注到涉及人體工程學的問題。實際上，大部分有關人體工程學的問題都是在研究階段發現的。下圖展示了一個設計流程表，人體工程由頭至尾都會受到考慮。本學習資源所展示的兩個個案研究會跟隨以下所示的設計流程，過程中會探討人體工程學的考量。



這裡的兩個個案研究反映兩種不同的設計方法，設計兩者的產品的過程中，都需要研究人體工程學，例如人體的輪廓大小、舒適程度及造形等。兩者的分別在於一個是直接尋求符合人體工學的方案，另一個則是因商業需要而導致得出符合人體工學的方案。兩個案都需要處理人體工程學的資訊，並進行開發，但卻是為了滿足非常不同的需要。

個案甲 - 「頭部固定器」，有關人體工程學的傳統研究。

個案乙 - 摩托羅拉美國國家足球聯賽（NFL）耳機，由商業需要產生的人體工程學的意念。



個案甲：「頭部固定器」

「頭部固定器」的發展經過

過去五十年，醫療保健的科技發展十分迅速，但在某些範疇，所使用的技術卻仍十分落後。



圖 1 - 「頭部固定器」SpeedBlocks®

在二十年前，緊急救護技術員仍在使用沙包，放在懷疑脊髓受傷的傷者頭部兩側，以固定傷者的頭部。這固然是一個聰明的方法，避免運送傷者到醫院期間，傷者脊髓進一步受傷。對當時來說，這是一項令人讚嘆的設計。然而，這項設計也有很多明顯的缺點，包括技術員需要負擔沙包帶來的額外重量。這不單可能影響技術員的效率，更有可能為技術員構成職業性健康問題。同時，沙包經常會碰到傷者的頭部，造成更多問題。



圖 2 早年使用的固定器，它由兩塊發泡膠組成，放在傷者頭部的兩旁。這固定器的效用與效率均不理想。

1989 年，“Laerdal Medical Corporation”的設計隊伍製作了一種既便宜且可丟棄的系統，稱為“Stifneck HeadBed II”。

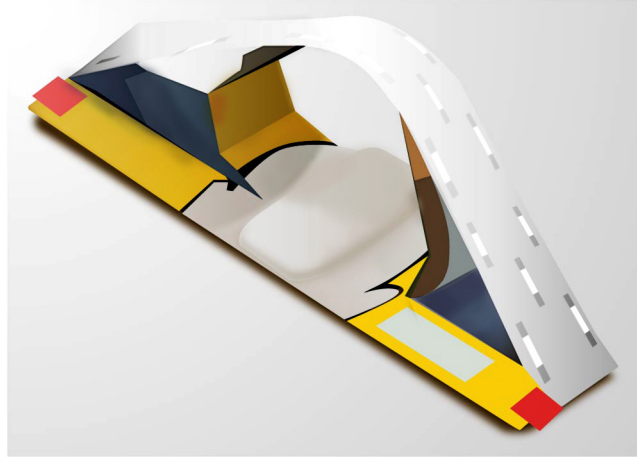


圖 3 「頭部固定器」裝置“HeadBed™ II”

這種系統有效固定傷者的頭部，但由於它以瓦通紙板製造，很多緊急救護技術員對其成效仍有所保留。

“Laerdal”是專門為緊急救護技術員及醫務輔助人員製造產品的公司，在全球佔有領先地位。他們認為有需要製造一種新的「頭部固定器」，既比發泡膠塊容易保持潔淨，又比「頭部固定器」裝置“HeadBed”的外表看來更加堅固，同時價格廉宜，以便在有需要的時候可以丟棄。

“Laerdal”的設計及發展總監 Jim Traut 稱：「設計這個固定器的目標是令它可以重複給多位傷者使用，直至遇上一件十分嚴重並造成大量外傷的意外，導致固定器再難以清理。這時，由於固定器價格廉宜，醫護人員可以按需要把它丟棄。」

研究及分析

為了明白需要使用固定器的情況，以及它的使用方法，緊急救護技術員會親身體驗其過程，尋找產品的要求。研究的方法包括：

- 焦點小組
- 實地研習
- 仔細考察緊急救護技術員現場工作的影片

設計摘要

研究階段結束後，發現以下的要點：

1. 即使傷者神志不清，或正在掙扎中，固定器仍能固定傷者頭部。
2. 對緊急救護技術員來說，時間是非常寶貴的，因此固定器必須容易使用，而且使用時只需花很短的時間。
3. 固定器必須有足夠的空間，讓醫生可對傷者進行身體檢查及與傷者對話。
4. 固定器必須有足夠的彈性，使其同時適用於一位兩歲的小童或一位戴著頭盔騎摩托車的人。
5. 固定器必須能繫到不同款式，因為多數背板並沒有標準。
6. 固定器不能妨礙 x 光機的操作。
7. 固定器應能容易清理及收藏。



人體工程學的考量

對於上述設計要點的頭四點，人體工程學都是一個主要因素，設計時需要考量以下的事項：

- 把頭部穩固地放在固定器上。需要考慮人的頭部的大小及形狀，同時也要考慮舒適程度。
- 符合人體工程學的最終設計，應能協助緊急救護技術員有效及高效率地為傷者戴上固定器。
- 不同年齡及文化，構成頭部的不同大小。
- 固定器一方面固定傷者的頭部，另一方面，醫生仍可與傷者溝通，以及替傷者檢查眼睛、鼻子、嘴巴及耳朵。

概念化

腦力激盪、思維導圖及其他創作過程，可帶來數以千計的意念。

- 緊緊固定傷者的頭部是首要達到的目標。早期的意念草圖展示機制的設計傾向具有可調節的特性，以便更加有效地穩固傷者的頭部。

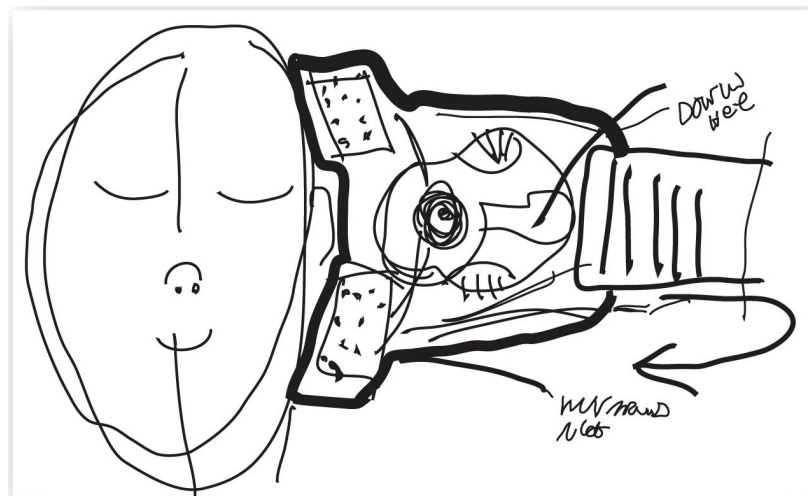
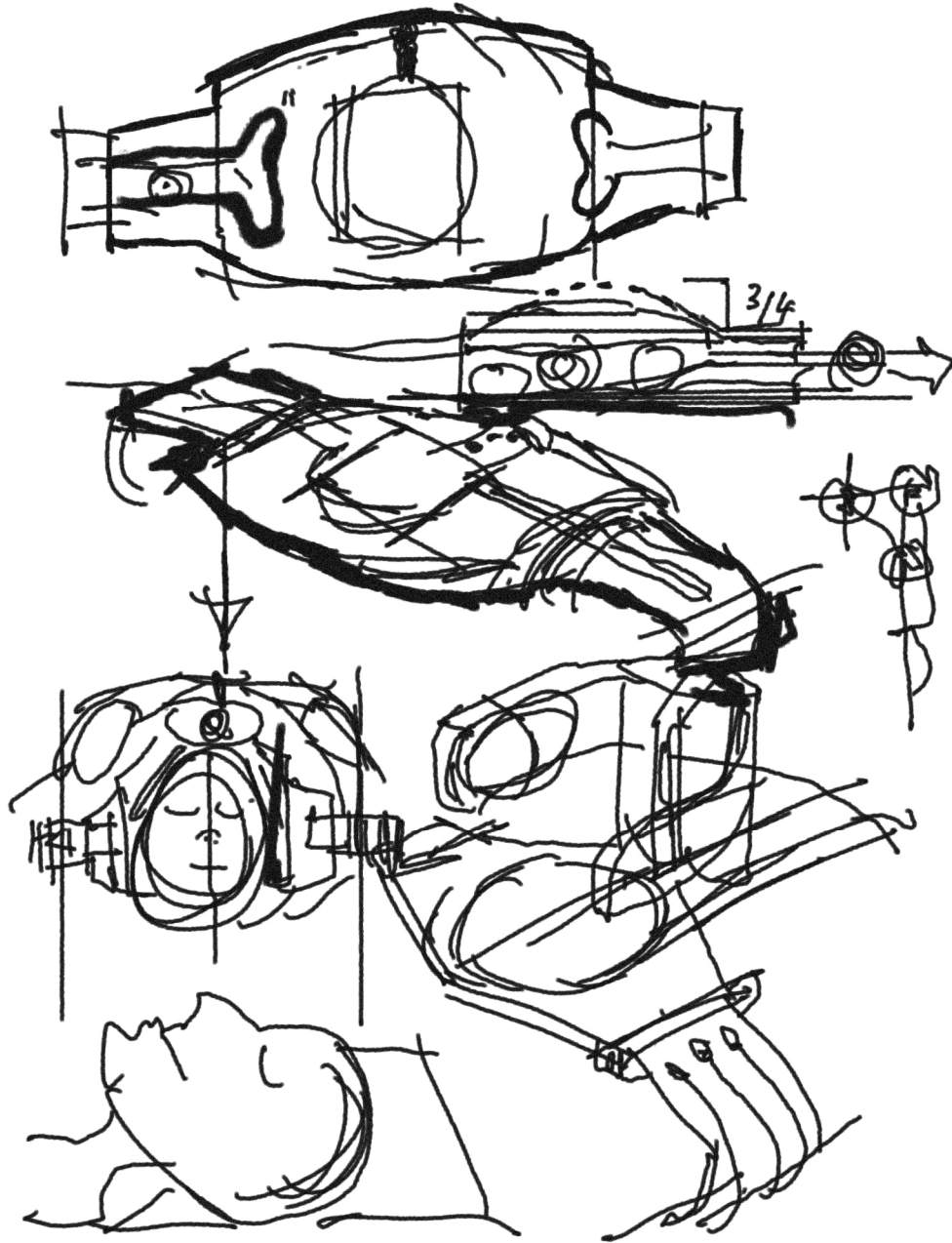


圖 4 及 5 意念草圖展示使用裝置來固定傷者頭部時，考量人體工程學因素的原始設計



- 使用產品時，調節把手的人體工程學也是考慮因素之一。整個過程中，都會以作為用者的緊急救護技術員為研究對象。

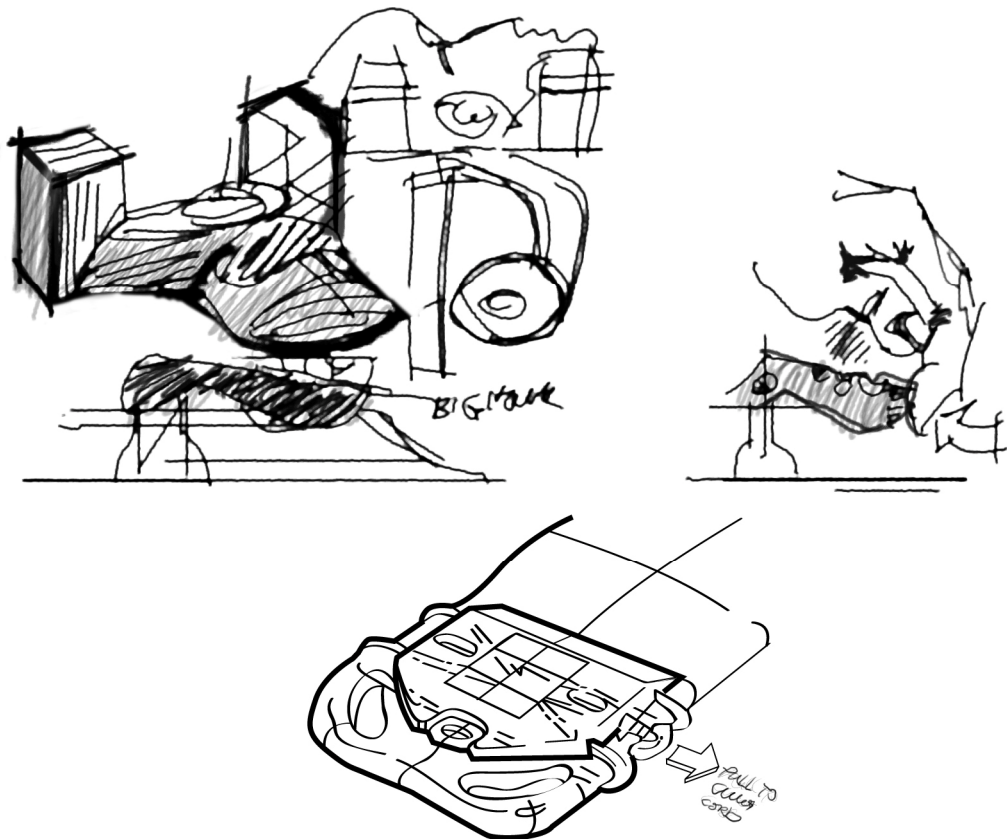


圖 6、7 及 8 早期的草圖展示控制及調整部件的細節。人體工程學的考量會從緊急救護技術員的角度為出發點。由於使用產品的效率是一個關鍵，因此設計上必須能做到容易及快速使用。

完成意念

意念會被評鑑，最終的意念會面對一系列發展及模塑測試。在最後階段，除了直接與人體工程學有關的考量外，也同時訂立了以下的新方向：

- 設計師發現產品需要繫於不同大小或款式的背板上，因為緊急救護技術員使用哪種背板並沒有一定的限制。
- 使用質輕、具高強度及可靠的注射模壓塑料。
- 需研究塑料的厚度，使其不會阻隔 x 光。
- 使用可棄置的頭帶及墊板，方便更換且價格低廉。
- 研究節省空間的方法，以符合救護車廂中擠迫的環境。



開發

決定系統的基本架構後，設計團隊便開始進行測試，研究設計的細節。利用模型及真人測試多個樣本後，便可落實產品的大小及形狀。

在這階段需考慮的人體工程學因素包括：

- 傷者頭部的大小及形狀。參考人類的尺寸，確保產品適用於所有大小的頭部。



圖 9

- 即使在首個模型中，已具備產品結構的基本概念，即可繫於任何種類的背板上，及以塑膠板塊來固定頭部。
- 在過程中，人體工程學的測試也得到緊急救護技術員的確認。
- 產品也確保傷者可以接受醫生的診治。病人的臉部不應被遮蓋，讓醫生可以檢查傷者的眼睛、鼻子、嘴巴及耳朵。此外，確保病人與其他人的溝通不會被阻擋。



圖 10

- 在這較後期的模型，設計團隊保留了基座及板塊的概念，開始改善束縛頭部的方式。團隊成員利用這模型互相進行測試，發現略斜的束縛方式較直接橫向的有效。



圖 11



- 設計進入最後階段，設計團隊開始加入美感及生產的元素。最終的設計予人堅固耐用的感覺，粗厚的條狀外觀加上顯而易見的細節，清楚表現這是一種著重功能的設計。模型首先會以發泡膠造成，以便找出正確的造形及細節。
- 就拱形機械結構的舒適度及效能，對不同的人士進行測試，從而找出適用於大部分人的結構。測試時，設計團隊會把產品的孔洞與傷者的耳朵形成一直線（如可能），方便醫生診斷創傷及與傷者溝通。

評鑑

設計階段並不是一個順暢的過程，部分設計意念可能難於實現。過程當中也可能發現問題及其他結果。任何發現都是正面的，即使問題也可能對意念帶來正面的影響。人體工程學的意念也在正式測試階段成為現實。

- 構思意念後，可把意念以草圖視像化。雖然考慮了人的尺寸、形狀及身體特徵，但在這階段仍未能詳列所有細節。

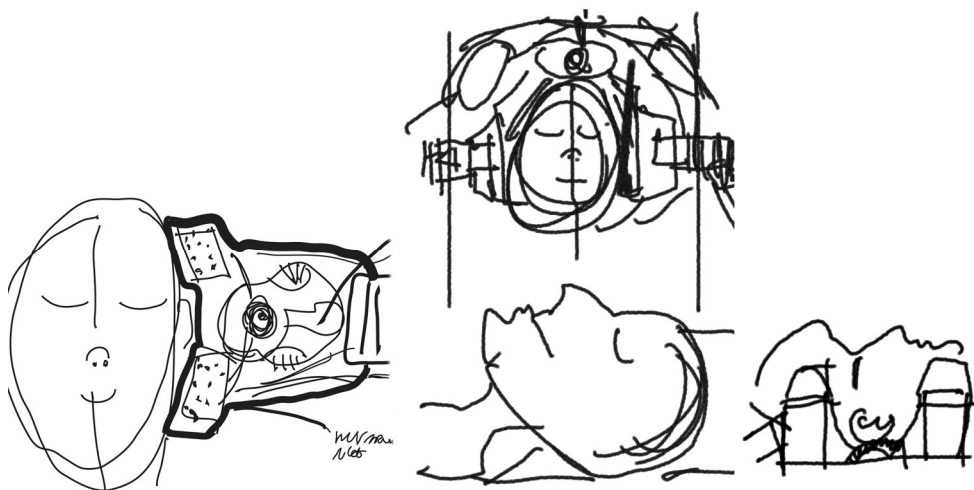


圖 12 考慮到傷者頭部的意念草圖

- 經過不斷的嘗試，設計團隊發現隨著傷者臉部的角度略斜的束帶，比起與裝置底部平行的束帶，能更有效地把傷者的頭部穩定於裝置上。平行束帶的初始意念由草圖階段發展到測試模型，至此，問題得以發現並改良成稍帶角度。

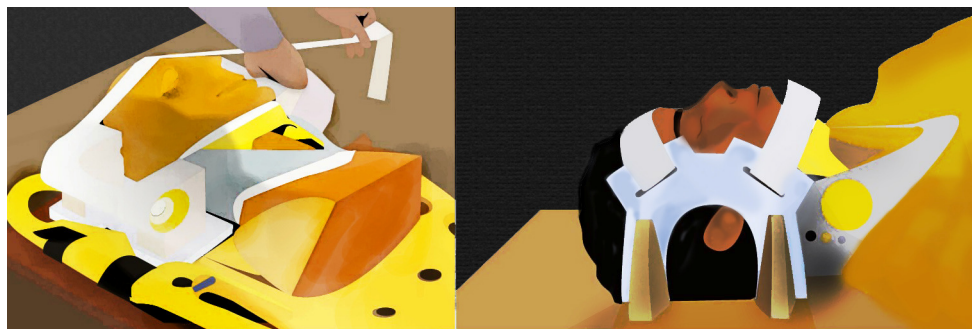


圖 13 較早前由草圖發展而成具有平行束帶的測試模型，以及經改良、束帶角度改為略斜的模型。



- 用家的意見具有重大的意義，除了在研究及建構意念期間，也會在開發期間徵詢緊急救護技術員的意見。設計團隊曾探究把「頭部固定器」摺疊的概念，為擠擁的救護車節省空間。這個意念最終被否決，因為緊急救護技術員的回饋指出，在現場工作時，使用固定器的速度比節省空間更加重要，所以任何額外的組裝過程都是不理想的。同時，設計團隊也難以確保這個概念真正執行時的穩定程度。

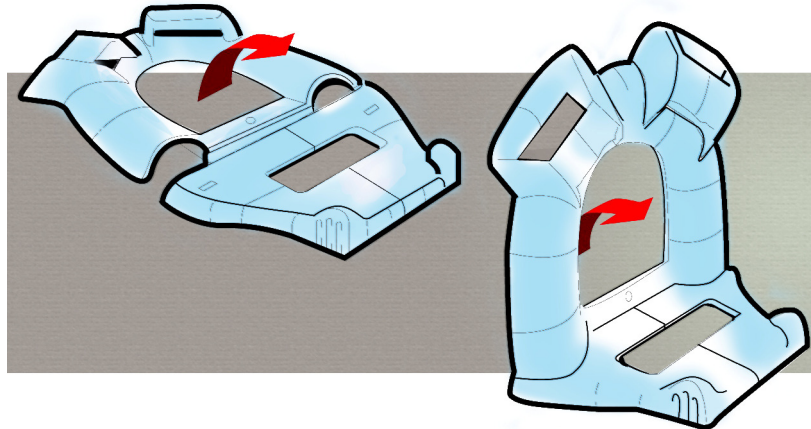


圖 14 可摺的固定器的原設計草圖

落實設計 — 生產與商業化

當設計進入最後階段，所有在開發期間收集的資料會作進一步修訂。最後的設計階段著重於準確性及與生產有關的細節。

- 製作準確的「電腦輔助設計」模型，並輔以詳細的生產細節。跟隨「電腦輔助設計」的數據製作產品原型，進行荷載及實地測試，確保產品如期望般操作，不會在受壓時屈曲。

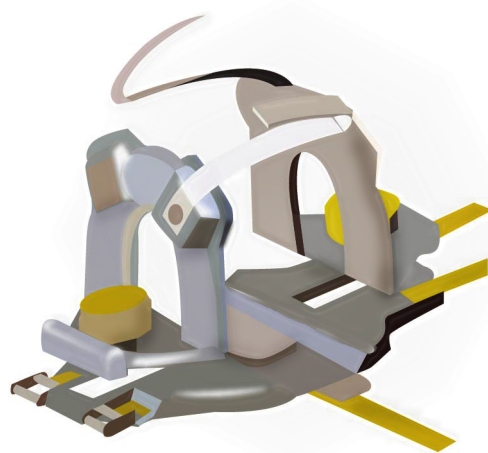


圖 15 其中一個最終原型的「電腦輔助設計」模型



- 生產並非最終設計的主要概念，但如很多其他的設計過程，在很早階段便會考慮生產的方法。公司已經準備進行大量生產並以塑膠作為生產材料。設計團隊直接朝著這個方向進發。在設計過程中，團隊繪出分解圖以分析裝置的各組件及組裝方法。

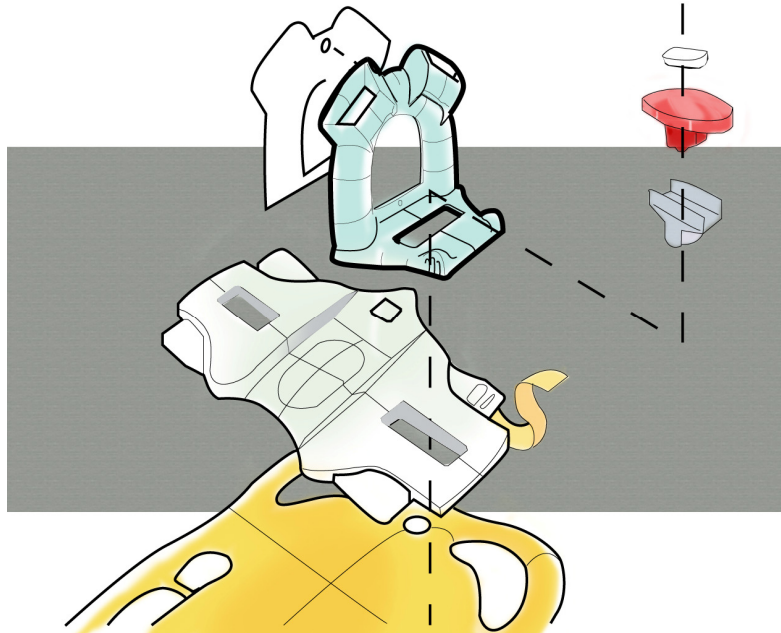


圖 16

- 最終產品的分解圖，可見板塊與底座並不相連。雖然圖中的黃色背板是“Laerdal”的產品，底座實際上可以繫於目前所有類型的背板上。
- 團隊製造了「電腦輔助設計」原型作實地測試。原型是真實成品的模擬物，與成品有相同的大小、特點、強度及應力水平。團隊把這些原型套在不同的人上作測試，檢查其舒適程度及最終的大小。



圖 17 在不同的人上測試原型

- 實地測試是為確保產品可以在真實的情況下操作。注意傷者同時戴上了“Laerdal”的可解頸圈，這產品啟發了設計團隊使用塑膠來製造“SpeedBlocks”。實地測試證實了鎖扣機械結構的穩妥程度，也確定了使用及清潔產品的容易程度；同時，團隊卻發現他們的顧客實際上傾向使用可棄置的墊及束帶。



圖 18 實地測試期間的情況

實地測試的回應 — 進一步評鑑

與上一重新思考階段相同，實地測試的結果並非往往如所預料的，意料之外的事情時有發生，但這些事情仍會對改進設計有幫助。

- 「頭部固定器」系統原來的設計便是一套可棄置的產品，其中大部分的組件都只能使用一次。然而，由於設計複雜，緊急救護技術員對棄置整個系統感到難以接受。基於這些意見，設計團隊改良了產品的設計，改為只有束帶及底墊是可棄置的，其他塑膠部分則可在清潔後重用。這不單減低了每次使用產品的成本，與原來的可棄置「頭部固定器」相比，因使用產品所造成的廢料更平均減低了 80%。
- 緊急救護技術員對“SpeedBlocks”在效能與效率方面的表現感到滿意，他們指產品容易使用，易於清理，更提供極佳的固定能力。



個案乙：摩托羅拉美國國家足球聯賽(NFL)耳機，第二代

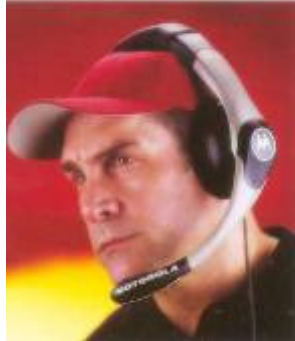


圖 19 摩托羅拉“NFL”耳機 www.nfl.com
<http://student.acu.edu/~raa00a>

耳機設計摘要

摩托羅拉是製造電訊產品的公司，在 1999 年開始成為“NFL”的贊助商。Herbst LaZar Bell (HLB) 獲邀為美式足球隊的主教練設計耳機，然而研發的第一代耳機仍有待改進。每場足球比賽中，數以百萬的球迷可以通過電視直播，看到球隊的主場教練。每週，這位球隊的總司令都會戴著這部耳機，因此是推銷品牌的大好良機。為了好好把握這個機會，摩托羅拉要求“HLB”製造一個具有更先進科技的新版本耳機，更要在耳機上突顯他們的標誌。設計要點：

1. 耳機的設計要使公司的標誌能夠穿越電視上正播放，運動環境中充滿競爭的凌亂畫面，讓觀眾能夠看到標誌，同時也需要使標誌在不同的攝影角度都能容易閱讀。目標是要讓觀眾看到主教練戴著的產品，令他們聯想到摩托羅拉的消費品。
2. 舒適也是一個關鍵，因為教練需要戴著耳機超過三小時。
3. 堅固的結構也是需要的。教練 Mike Ditka 習慣把耳機扯下，並狠狠地摔在地上，這稱為「Ditka 測試」。
4. 耳機的外觀需要讓教練戴得好看。



概念化

設計團隊繪製出不同設計的草圖，探究不同的意念。



圖 20 耳機的概念草圖

開發

概念階段結束後，設計隊團向教練展示更多經改良的概念草圖，耳機的大小及位置都經過仔細考量。

- 設計團隊研究了一系列不同的配置，嘗試把耳機的支架改從環繞頭頂改為環繞頭的後面，從而騰出足夠空間多放置一個標誌。教練對這種配置的耳機表示關注，擔心戴上後並不穩固，特別是脫下帽子或太陽鏡後。

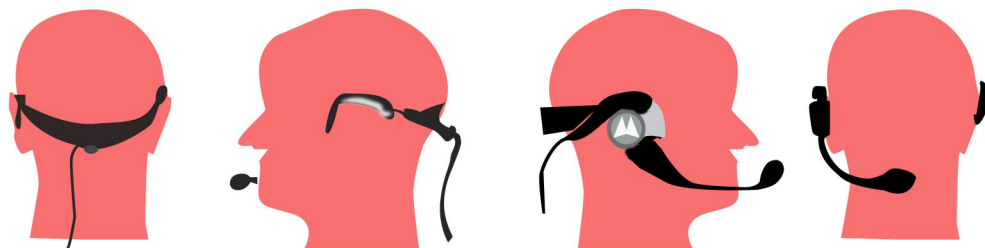


圖 21 修改草圖並展示給教練看

- 教練認為部分這些早期設計的風格過於前衛，而且不夠堅固。
- 在背後展示一個標誌的意念符合摩托羅拉定立的設計摘要，但從人體工程學的角度考慮，則不屬於一個良好的方案，因此被用家否決了。
- 設計團隊考慮了一系列不同形狀及顏色的耳罩。他們嘗試找出一種形狀既舒適，又能阻隔嘈雜聲音，最後發現一個大的耳罩最能達到這些目標。
- 為了令耳罩看來並不那麼大及明顯，設計師決定選用黑色。



圖 22 耳罩的測試模型

- 設計師利用人頭的電腦輔助設計三維立體模塑來視像化耳罩及麥克風的互動關係，以及耳機的合身程度。

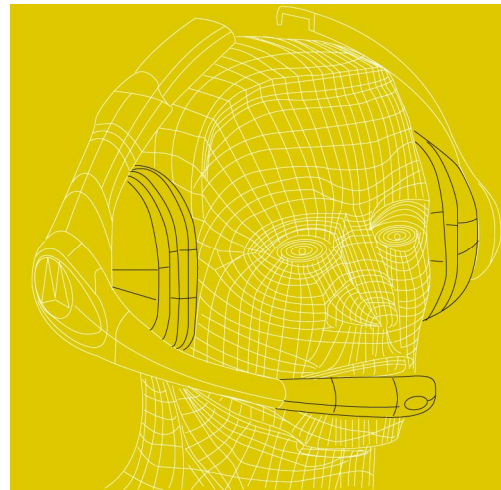


圖 23 「電腦輔助設計」模型

人體工程學的考量

- 背帶的設計對耳機來說並不是一件新事物，在其他摩托羅拉的耳機已曾應用這種設計，證明設計並沒有人體工程學上的問題。這種設計的第一項優點便是可以在背後加上標誌，但是由於用家並不接受這種新的配戴方式，所以用家的意見在設計過程中扮演著重要的角色。



圖 24 經改良的耳機的草圖



- 耳罩是耳機中重要的人體工程學設計。由於阻隔嘈雜聲音是功能上的需要，因此大尺寸的耳罩是無可爭議的事實。為了確定耳罩的舒適程度，必須利用原物大小的模型來進行測試。在視覺層面上，設計師選用了黑色來減低耳罩予人的龐大感覺。
- 教練要求耳機有一個大的對話口，避免對方教練在他們下達戰術時進行唇讀。這看來與技術及人體工程學有所遺背，因為多出了物料會為耳機增加不必要的重量，影響耳機的舒適程度。然而，這個要求在競爭激烈的體育賽事中也是合理的。
- 為了在視覺上平衡大的對話口，對話口的支臂也設計得較為堅固結實。這種堅硬的設計也適用於真實的情況，因為教練可能在一場賽事中脫下他們的耳機達 100 次，而他們最經常抓著的就是耳機連接送話口的支臂。



圖 25 在現場使用的耳機

- 設計師謹慎地選擇耳機的製造物料，提高耳機的操作感覺。對話口封上一層熱塑性彈性體，以便握著時有更好的觸感。麥克風的支臂塗上了彈性體，使其容易屈曲及扭轉，以便調校麥克風的位置。
- 耳機會與教練的頭頂有點距離，讓空氣可以流過，並減少頭頂的壓力。
- 單耳罩與雙耳罩的版本都有開發。單耳罩的耳機設計成可以倒轉，讓教練選擇把耳罩戴在任何一邊。在最終的設計中，對話口上有兩個標誌，確保兩種版本耳機上的標誌都能清晰易見。



個案上的人體工程學考量

兩個個案的設計過程都涉及很多人體工程學的考量。由於兩個個案都與人體頭部有密切關係，因此人體工程學無疑是主要的議題。然而，兩個案中的不同需要導致了不同的人體工程學設計。摩托羅拉“NFL”耳機是一個與別不同的案例，與“SpeedBlocks”「頭部固定器」的傳統人體工程學的設計要求有所不同。以下比較兩個個案，以提高學生對人體工程學的理解。

相似之處

- 兩個個案都涉及穿戴在人身體上的產品設計，人的頭部的尺寸是參考重點。
- 兩個個案都有來自用家的精密研究，所採用的研究方法各有不同，例如焦點小組、實地測試。
- 兩個個案都考慮了使用設計的過程，人體工程學的設計方案符合了用家的需要。
- 兩個個案都經過仔細的過程，運用了草圖及測試模型。
- 兩個個案都使用了「電腦輔助設計」來研究人體工程學。
- 兩個個案都在開發階段以測試模型進行試驗時獲得人體工程學上的新發現。「頭部固定器」採用了角度稍斜的束帶；摩托羅拉耳機的支臂結構加強了堅固程度。
- 兩個個案都有失敗的設計細節，及在最後設計階段遭用家否決。固定器最後沒有使用可摺的設計；摩托羅拉耳機最後沒有使用背帶的設計。
- 兩個個案都經過實地測試，以確定人體工程學的設計細節。

分別之處

- 兩者對設計的需要有所不同。縱使兩件產品都比舊版本改進了，但改良固定器的需要在於人體工程學上的考慮，而摩托羅拉耳機則在於宣傳品牌。
- 原設計概念來自不同的需要。固定器是純粹以人體工程學來解決人體工程學的問題，而摩托羅拉耳機則以人體工程學來解決宣傳的問題，例如使用背帶設計的意念及增大對話口的意念。
- 摩托羅拉耳機的設計顧及了私穩問題，「頭部固定器」則沒有。較大的對話口是爲了避免敵方讀唇而設計，這種設計影響了產品的重量、結構及美感，某程度更引起了其他人體工程學的問題。
- 所設計的固定器可視爲一種通用的設計，應能滿足不同年齡、身型大小及文化的人士的要求。
- 摩托羅拉耳機在人體工程學上的考慮對象主要是教練，「頭部固定器」則是兩種用家：傷者及緊急救護技術員。
- 「頭部固定器」需要顧及與其他器材（背板）配合使用的方法，摩托羅拉耳機操作時則是獨立使用的。
- 設計「頭部固定器」需要考慮造成浪費的問題，基於設計的道德，設計師只在有需要的時候才會使用可棄置的物料；摩托羅拉耳機則不存在這個問題。



自我評估問題

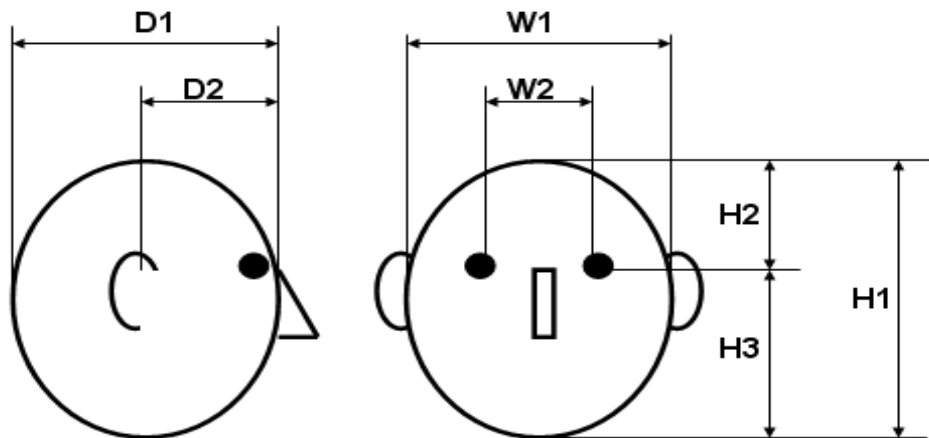
工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS01	日期：	___/___/___
姓名：	()	班別：	
活動：	自我評估		
目標：	1. 評估對個案研究的主題的理解。 2. 通過搜尋資料及小組討論，把主題概念化。		
1	設計過程包含哪些項目？		
2	誰是“SpeedBlocks”「頭部固定器」的用家？		
3	列出“SpeedBlocks”「頭部固定器」的設計摘要的考慮因素。		
4	哪項設計細節被緊急救護技術員否決？		
5	一件最終模型在現場被用家試驗，這項測試的名稱是甚麼？		
6	摩托羅拉耳機採用背帶的設計特徵有甚麼好處？		
7	列出摩托羅拉耳機項目與「頭部固定器」項目的不同之處。		
教師備註：			



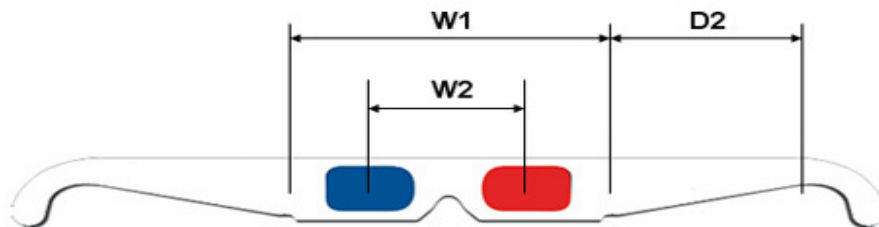
課堂作業及工作紙

課業 1 - 製作紙咭眼鏡

工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS02	日期：___/___/___
姓名：	()	班別：
目標：	- 通過設計過程評估對人體尺寸的理解。 - 通過搜尋資料及小組討論，把主題概念化。	
1	工作	
	學生分為五人一組，每組需要進行研究，並自行製作一副紙咭眼鏡。	
2	步驟	
	- 量度他們頭部的尺寸，並填在尺寸數據表上，所有尺寸的單位都是 cm。 - 根據所得的尺寸，基於他們的個別尺寸，分別利用紙咭製作眼鏡。 - 選取三副眼鏡，寫上尺寸：大、中、小。 - 對你組中最佳的模型作出結論。	
3	試驗測試	
	- 選取三副眼鏡，寫上尺寸：大、中、小。 - 每位學生嘗試戴上他們，並與他們自己的眼鏡作比較，在表中給它們評分。	
5	統計	
	你的組中的眼鏡的尺寸是甚麼： - 大的眼鏡數目： - 中的眼鏡數目： - 小的眼鏡數目：	
6	指出得最高分和最低分的眼鏡的尺寸，並寫出兩者的原因。	
教師備註：		



學生姓名	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2





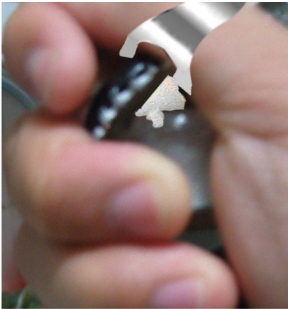
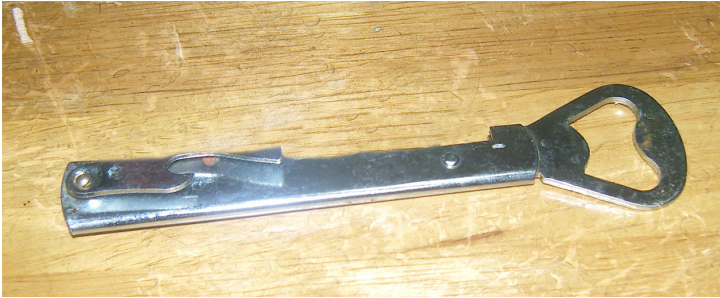
眼鏡大小	大			
	答案「是」－1分，「不是」－0分			
學生姓名	眼鏡是否舒適？	眼鏡不會太鬆？	眼鏡不會太緊？	總分：
			總分：	

眼鏡大小	中			
	答案「是」－1分，「不是」－0分			
學生姓名	眼鏡是否舒適？	眼鏡不會太鬆？	眼鏡不會太緊？	總分：
			總分：	

眼鏡大小	小			
	答案「是」－1分，「不是」－0分			
學生姓名	眼鏡是否舒適？	眼鏡不會太鬆？	眼鏡不會太緊？	總分：
			總分：	



課業 2 — 產品分析

工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS03		日期： ____/____/____	
姓名：		()		班別：	
目標：		▪ 評估對影響人體工程學表現的因素的理解。 ▪ 通過搜尋資料及小組討論，把主題概念化。			
1		工作			
		比較三種具有不同人體工程學考量的設計，並列出影響它們的人體工程學表現的因素。			
2		步驟			
		• 分成五人一組。 • 分析每種設計，並寫出有關以下因素的優點及缺點： 舒適程度、方便程度、美感及生產			
3		分析			
		 設計 A 優點： 缺點：  設計 B			



優點：

缺點：



設計 C

優點：

缺點：

教師備註：



課業 3 — 產品設計

工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS04		日期：____/____/____	
姓名：	() () () ()			班別：	
目標：	■ 練習考量人體工程學的設計 ■ 經過整個設計過程，有技巧地進行每一個階段 ■ 記錄過程並與觀眾溝通				
1	工作				
	從以下範疇，研究一個家居的人體工程學的問題： 使用熨斗 使用中國的鑊及勺子 使用菜刀 使用削皮器 使用剪刀 使用廁泵 嘗試為工具設計一個新的把手。				
2	選擇主題				
	■ 分成四人一組。 ■ 通過討論分析每個設計範疇，並決定挑選哪個範疇進行工作。				
3	你的小組對建議的主題進行了甚麼分析？				
4	你們最後選擇了甚麼主題？				
5	提交				
	所有工作紙、最後的演示簡報、繪圖及模型				



課業 3a — 責任與職責

工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS05	日期：__/__/__
		班別：
目標：	▪ 使學生能在學習上承擔責任。 ▪ 為學生的學習提供一個真實的情景。	
崗位	職責及負責的人	
設計協調員	負責帶領團隊進行整個設計過程。	
設計師	負責從所有組員收集意見，總結設計問題、解決方案及開發方式。	
編輯	負責帶領記錄團隊為觀眾製作包含各細節的 PowerPoint 簡報演示。	
記錄助理	負責收集所有記錄的資料，組織並預備演示。	
助理設計師	所有組員都是富有創作意念的助理設計師。	



課業 3b — 人體工程學的研究

工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS06	日期： ____/____/____	
姓名：	設計協調員： _____ ()		班別：	
	設計師： _____ ()			
工作：	辨識問題			
目標：	就有關人體工程學上的問題進行研究及調查			
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)			
關鍵範疇：	以下是你在分析現行的設計方案時可考慮的一些關鍵範疇： 大小 舒適程度 效用 效率 美感 工作過程 使用方法 用家 其他相關的工具			
進行了甚麼工作？				
發現的問題：				
教師備註：				



工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS07	日期：__/__/__
姓名：	編輯： _____() 記錄助理： _____()	班別：
工作：	記錄設計階段 — 辨識問題	
目標：	練習就有關人體工程學上的問題進行研究及調查	
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)	
進行了甚麼工作？		
記錄了甚麼？		
教師備註：		

工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS08	日期：__/__/__
姓名：	設計協調員： _____() 設計師： _____()	班別：
工作：	概念化 — 構思意念	
目標：	練習構思意念，解決已辨識的問題	
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)	
關鍵範疇：	就上一階段所列出的問題，構思 12 種設計意念 (每位助理設計師 3 種)	
進行了甚麼工作？		
設計意念：	(可以附加額外的紙張填寫)	
教師備註：		



工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS09	日期：__/__/__
姓名：	編輯： _____() 記錄助理： _____()	班別：
工作：	記錄設計階段 — 概念化	
目標：	練習記錄設計階段的細節	
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)	
進行了甚麼工作？		
記錄了甚麼？		
教師備註：		

工作紙編號：	D&T/CS-Erg-WS10	日期：__/__/__
姓名：	設計協調員： _____() 設計師： _____()	班別：
工作：	概念化 — 開發	
目標：	練習就所選的設計意念作詳細開發	
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)	
關鍵範疇：	比較上一階段的意念，選出最可能用來製作測試模型的三個方案。	
進行了甚麼工作？		
設計開發方案	(可以附加額外的紙張填寫，並附上照片)	
教師備註：		



工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS11		日期：__/__/__	
姓名：	編輯：		班別：		
	_____()				
	記錄助理：				
	_____()				
工作：	記錄設計階段 — 開發				
目標：	練習記錄設計階段的細節				
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)				
進行了甚麼工作？					
記錄了甚麼？					
教師備註：					

工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS12		日期：__/__/__	
姓名：	設計協調員：		班別：		
	_____()				
	設計師：				
	_____()				
課程：	個案研究：人體工程學的設計過程				
目標：	練習把最終設計方案視像化				
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)				
關鍵範疇：	落實最佳的設計方案(可合併意念)，製作最終的詳細設計的模型及繪圖。				
進行了甚麼工作？					
最終設計方案：	(可以附加額外的紙張填寫，並附上照片)				
教師備註：					



工作紙編號：		D&T/CS-Erg-WS13	日期： __/__/__	
姓名：	編輯：		班別：	
	_____ ()			
	記錄助理：			
	_____ ()			
工作：	記錄設計階段 — 落實設計方案			
目標：	練習記錄設計階段的細節			
設計範疇：	(例如：使用熨斗的問題)			
進行了甚麼工作？				
記錄了甚麼？				
教師備註：				



最終演示的評估細則（設計演示）

評估細則清單

學生姓名：_____		組別：_____	
評估重點：團隊工作		日期：____/____/____	
準則	自我	朋輩	教師
1. 我明白課堂的目標。	是 / 否	是 / 否	是 / 否
2. 我與團隊成員充分合作，完成工作。	是 / 否	是 / 否	是 / 否
3. 我合適地提出我的想法。	是 / 否	是 / 否	是 / 否
4. 我尊重其他成員，細心聆聽他們的意見。	是 / 否	是 / 否	是 / 否
5. 完成本課後，我可以得出結論。	是 / 否	是 / 否	是 / 否
6. 我滿足於今天所學的。	是 / 否	是 / 否	是 / 否

評分細則

最後演示的朋輩評估																	
組別：										日期：			_/_/_				
評審：										班別：							
重點	編號	評分					評估準則					評分					
知識	1	1	2	3	4	5	了解課題					6	7	8	9	10	不適用
	2	1	2	3	4	5	內容與課題一致					6	7	8	9	10	不適用
	3	1	2	3	4	5	內容具有實證支持					6	7	8	9	10	不適用
	4	1	2	3	4	5	內容程度適中					6	7	8	9	10	不適用
	5	1	2	3	4	5	展示內容中的主要概念					6	7	8	9	10	不適用
態度	6	1	2	3	4	5	盡力進行小組討論					6	7	8	9	10	不適用
	7	1	2	3	4	5	盡力進行資料搜尋					6	7	8	9	10	不適用
	8	1	2	3	4	5	盡力預備演示					6	7	8	9	10	不適用
	9	1	2	3	4	5	展演熟練的資訊科技技能					6	7	8	9	10	不適用
	10	1	2	3	4	5	展演組織技巧					6	7	8	9	10	不適用
演示	11	1	2	3	4	5	清楚表達他們的想法及意念					6	7	8	9	10	不適用
	12	1	2	3	4	5	論述意念的發展合符邏輯及前後一致					6	7	8	9	10	不適用
	13	1	2	3	4	5	與觀眾互動					6	7	8	9	10	不適用
	14	1	2	3	4	5	適當使用視像器材					6	7	8	9	10	不適用
	15	1	2	3	4	5	與觀眾有眼神接觸					6	7	8	9	10	不適用
總分																	

* 表現描述：1 不完整；5 尚可；7 良好；8 優良；9 表現突出；10 非常優異。



參考資料

1. Lynn Haller and Cheryl Dangel Cullen, Design Secrets: Products 2, Page One Publishing Private Limited. 2006
2. Laura Slack, What is Product Design? Page One Publishing Private Limited, 2006
3. <http://www.sizechina.com>
4. <http://www.laerdal.co.uk/document.asp?subnodeid=10926843>
5. <http://www.ergonomics4schools.com>
6. <http://www.ergonomics.org.uk>

