

活動 20

巧克力工廠 — 人性化介面設計

活動摘要

這項活動的主要目的是為了提高人性化介面設計的意識。因為我們生活在一個設計不良盛行的世界裡；我們已經習慣於（聽天由命？）忍受缺陷。雖然這些實際上是物品設計的問題，但我們不斷把問題歸咎於自己（「人為錯誤」、「訓練不足」、「它對我來說太過複雜」）。電腦的出現大大地提升了這樣的問題，因為它們沒有明確的目的—事實上，它們本來就是一般性的用途—而它們的外觀也並沒有提供它們是為了什麼而設計，還有如何去操作的線索。

課程銜接

- 技術：了解科技是透過設計而有目的的解決人們的問題。

習得技能

- 設計
- 推理
- 認識日常物品

適合年齡

- 7 歲以上

所需素材

每組學生需要：

- 一份「活動學習單：要怎麼開門？」以及「活動學習單：火爐的設計」的影本
- 一份「活動學習單：圖示」，可以用投影機或幻燈片顯示，或放在卡片上給全班看
- 「活動學習單：圖示卡」中六張卡片的其中一張（或一張以上也可以）。把這些裁剪成個別的卡片，並將它們分發到各組。

巧克力工廠

活動介紹

大型巧克力工廠是由一個類似精靈的種族叫 Oompa-Loompas³ 在運作。這些小精靈的記性很差，而沒有任何文字。正因為如此，他們很難記住要怎樣做才能運行巧克力工廠，並且事情經常出錯。也正因為如此，正打算設計新工廠的我們，要考慮把工廠設計成對小精靈們來說很容易運作。

活動討論

1. 把學生分成小組，並跟他們解釋這些故事。

2. 這些小精靈面對的第一個問題是如何穿過正在進行蒸餾巧克力的門。他們不記得門是要推還是拉，還是滑動到一邊來開門。因此，他們總是會相撞，並把濃稠的巧克力灑落到各個地方。學生們應該在「活動學習單：要怎麼開門？」裡填上如何開門。每一道門都可能不止一個框框要勾。對於如何打開某些門（包括第一個），並沒有寫得很清楚。在這種情況下，學生們就應該記錄他們打算怎麼嘗試。一旦他們填寫完自己的活動單，整個小組就應該去討論每種門的相對優點，尤其是在你背著一桶熱巧克力的情況下，該如何輕鬆的開門，如何使用門是合適的。這樣他們就能決定什麼樣的門適合在廠中使用了。

3. 在這活動之後用一堂課的時間來討論。下表簡短地點評了活動單中的每一道門。實際生活中的門可以經由門框與鉸鏈的位置，來找出如何開門。門上有時也會有「推」或「拉」的指示，讓你知道門是向內還是向外開啟（可是好像還是有不少人分不清楚！）找出學校裡使用的各種門把，並且討論它們的合宜性（它們可能是相當不合適的喔！）你能不能想到一扇往往令你感到困惑的門？為什麼？門是向裡開還是向外開呢？又是為什麼要這樣設計？（答案：儘管在有些緊急情況下，人們向外開門會使疏散更容易，但一般情況下人們還是會打開門進入房間的。所以，從房裡走出來的時候，通常門是不會往外開的，以免撞上正在走路的人。）

4. 這裡的關鍵概念是一個物品的「示能性」(Affordance)，也就是它明顯可見的特徵—包括基本和感知特性—直接可以指示此物品該如何使用。「示能性」是一種物品「允許」或「提供」的動作。例如很明顯的，椅子一看就知道是為了讓人坐下來，桌子是為了可以放東西，旋鈕是為了可以旋轉，插槽是為了可以插入或放入東西，按鈕是為了可以按下。在電腦的介面上，常見的就是按鈕、文字輸入框、選單等檔。這些物件的外觀設計都可以給使用者一個它們該如何被使用的線索。如果按鈕被繪製成看起來像其他東西，那麼人們就不會覺得他們可以去按它。這似乎是顯而易見的，但是在數位設備上並不難找到很糟糕的設計。

³在這裡要跟 Roald Dahl 說聲抱歉。如果各位讀過他所寫的故事 "Charlie and the Chocolate Factory" 就知道 Oompa-Loompas 是從他那邊借來的。讀者或學生們如果沒讀過這篇故事也沒關係，故事情節與這個活動並沒有關聯。（譯註：這本書台灣的小天下出版社有發行，書名「巧克力冒險工廠」。）

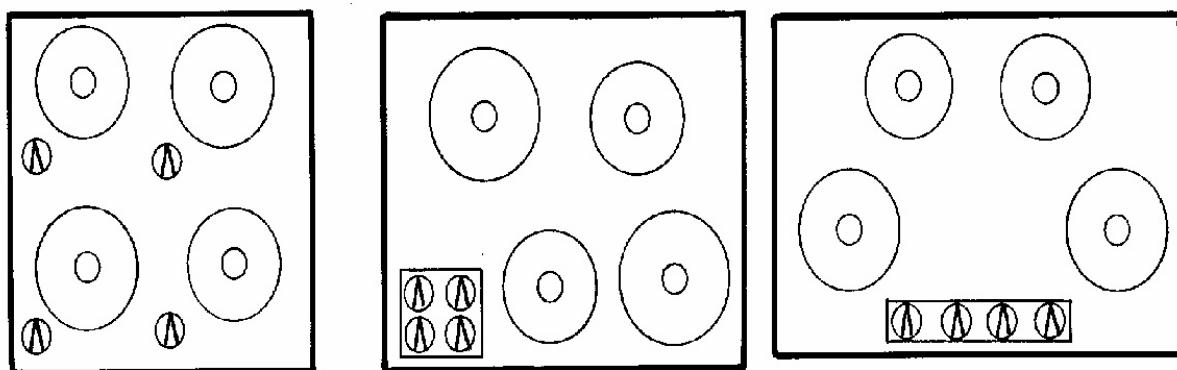
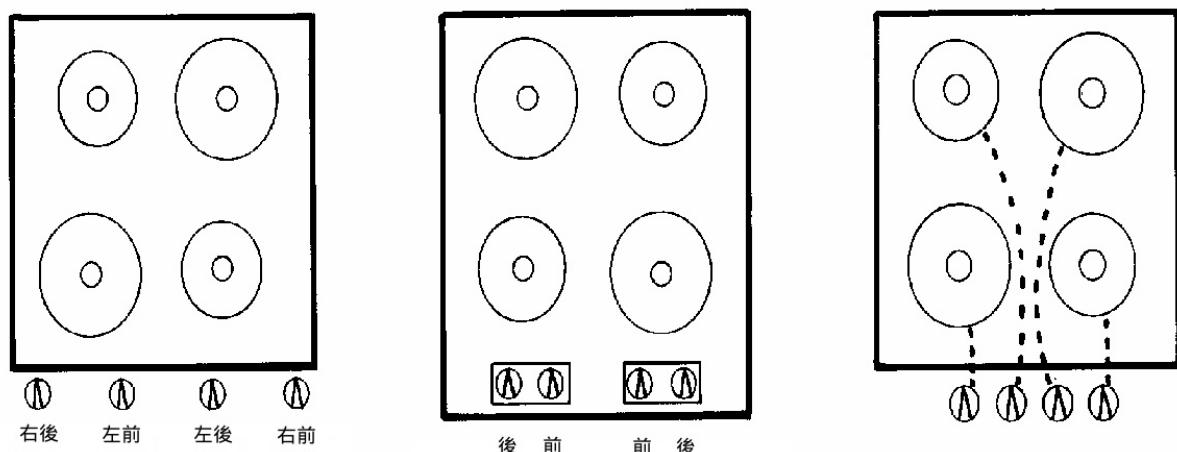
<p>普通門： 根本看不出怎麼開門。是說因為它沒有握手把，看起來比較像是要用推而不是用拉的。</p>	<p>有標籤的門： 標籤就像一個小小的用戶手冊。但是一扇門是否真的需要用戶手冊呢？而且這些小精靈是不會閱讀的。</p>
<p>鉸鏈門： 至少你可以看得出門是從哪一邊打開。</p>	<p>橫桿門： 看起來像是要推橫桿來開門。但是該在哪一側推呢？還是根本就該用拉的？</p>
<p>有把手的門： 像這樣的把手通常都是用拉的，或是用滑動的。</p>	<p>旋鈕門： 旋鈕顯示就是轉它去開門。但是看不出來要推還是要拉，只知道應該不是向兩側滑動的。</p>
<p>面板門： 很明顯的只能推。除此之外，你還能做什麼？</p>	<p>玻璃門： 小型直立式門桿，在門的這一側寫著「拉」，另一側一個水平的門桿上寫著「推」。</p>
<p>滑動門： 這門只能滑動。</p>	

門是種非常簡單的物體。複雜的東西可能需要解釋，但簡單的東西就不需要了。簡單的物體如果需要圖片、標籤或說明，那它的設計已然宣告失敗。

5. 壺中含有不同種類的巧克力，需要在不同的溫度下煮。老舊巧克力工廠的火爐，就如在「活動學習單：火爐的設計」那樣。左側旋鈕控制左後方的火爐，下一個旋鈕控制左前方的火爐，再下一個控制右前方，右側旋鈕則控制著右後方的火爐。那些小精靈總是會搞錯控制鈕，讓煮巧克力的溫度都不對；此外小精靈們在去轉旋鈕時，也常會燒到自己的袖子。

6. 讓學生們回想一下家裡的瓦斯爐是怎麼設計的。這樣他們就能為新工廠想出一個更好的設計方案了。

接下來用一個課堂的時間來討論這次活動。下面這張圖顯示了一些常見的設計安排。除了左下方的爐子，其他的爐子都把控制旋鈕設計在前面，以避免手要伸過火爐上方。在左上方的設計裡，控制旋鈕與火爐的對應有 24 種可能性之多，以致需要用八個字來標記。中間上方的設計把對應減少到四種可能（兩個用於左邊，兩個用於右邊），所以只需要四個字來標記。右上方的設計表明了控制旋鈕與火爐之間的關係圖，當然不是用語言來表示的（這對小精靈來說是很好的！）在下方的三種設計不需要標籤。左下方的設計中，控制旋鈕放在每個火爐的旁邊，這樣做安全嗎？一點也不。其它兩個設計出於不同原因需要略微重新擺放火爐：在中間的設計，為了便於控制，將火爐往右移動一點，預留了空間給控制旋鈕。而在右邊的設計，則很清楚地看得出來哪個旋鈕對應到哪個火爐。



這裡的關鍵概念是在「控制元件」與其「結果」的對應關係。「自然對應」利用了物理類推和文化標準的優勢，因此很容易理解。在圖片下方的三個設計，其空間對應關係就是個很好的例子——看就知道，容易理解也容易記住。在上方的對應則不明顯，需要用標籤標記，也需要解釋並記憶。

7. 工廠裡到處是輸送帶，上面放著在不同的完成階段的巧克力半成品。小精靈們靠著中央控制室的指令來手動控制這些輸送帶。在中控室的人需要能告訴小精靈們停止傳送帶，減速，或重新啟動。

在舊工廠，這是由一個語音系統來完成：中控室裡傳來的聲音透過在輸送帶旁邊的揚聲器傳送出來。但是由於工廠太吵了，所以很難聽見。這一組工作團隊需要利用視覺信號機制來重新設計一個方案。

其中的一種可能性就是用燈號來表示「停止」、「減速」或「重新開始」。學生們可能會用交通號誌的方法，也就是用紅色作為停止信號，黃色作為減速信號，而用綠色作為重新開始信號。它們也都應該做得跟交通號誌一樣，紅色燈號在上面，綠色燈號在下面。

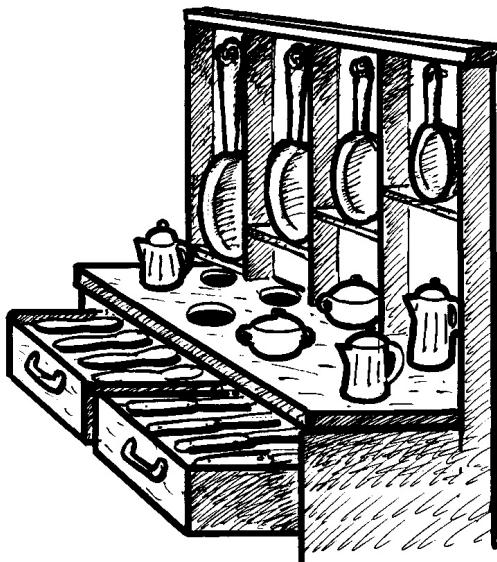
現在跟全班同學說，在小精靈的世界中，交通號誌的運作方式和我們是不一樣的：黃燈代表停止，紅燈代表開始，綠燈則是警告大家要減速停止了。這會對工廠的設計造成什麼影響呢？（答案：工廠應該要遵照小精靈們的慣用規則——我們不應該把我們自己的標準強加在小精靈們身上。）

這裡的關鍵概念是信號的轉換影響——人們通常習慣將以前所學習到的，以及對過去事物的預期，轉移到類似的新情境和新人群。但是，不同文化的人，學習行為與對事物運作方式的期望是不同的。雖然交通號誌的情境似乎有些過於牽強（其實在小精靈的世界裡，沒有什麼是牽強的），但是在我們的現實世界中有很多的例子：在美國，電燈的開關往上是開而往下是關，但是在英國卻剛好相反；計算機的數字鍵盤與按鍵式電話的數字鍵盤排列方式也不盡相同；在世界各地，數字格式（例如千位點是用小數點還是逗號）及日期格式（日／月／年或月／日／年）都是不一樣的。

8. 當小精靈們在巧克力工廠完成一輪工作之後，它們必須清理場地，並把鍋子、水壺、水瓶、湯匙和攪拌器等物品收起來，準備下次工作。有個有貨架的櫥櫃可以給小精靈們放物品，但是在下次輪班時，總是找不到東西放在哪裡。小精靈們的記性很差，要它們去記像是「鍋子是放在中間的架子上」、「水壺是放在左邊的架子上」這樣的規則，對它們來說都是很困難的。

這一組學生應該去想出一個更好的解決方案。

右邊的圖是一個不錯的設計參考（有時會這樣用，但跟這裡的原因不同：在遊艇之類的地方，要避免讓東西到處滑動）這裡的關鍵概念是使用一些可見的限制規格，讓小精靈們可以很容易從孔的形狀和大小看出東西該擺在哪裡：設計者把限制規格視覺化，利用物體的物理性質（形狀和大小），避免倚賴任意想出的規則。



9. 在巧克力工廠的中控室裡，有許多按鈕、槓桿和開關用來運作各個機器。這些都需要做標籤，但是因為那些小精靈們都不會閱讀，所以標籤上不能用文字，而必須是標誌性圖案。

為了讓學生們對圖示有感覺，「活動學習單：圖示」中舉了一些例子。學生們應該可以辨識出哪些圖示可能代表著什麼意義（比如說：信件進入信箱，可能代表了正在發送訊息。）這個練習是沒有「正確」答案的。想法就是簡單地找出圖示可能的含義。

10. 現在讓我們為巧克力工廠設計圖示。學習活動單的圖示卡片上指定了一些相關功能，每組學生會拿到一張（或數張）卡片，不要讓其他組學生知道卡片上寫的是什麼。現在來設計一個控制面板，裡面要有卡片上指定功能裡，5個或6個操作的個別圖示。接著請設計控制面板的組員們，去向其他組學生展示，看看在不做任何提示的情況下，其他組學生是否能猜得出他們的圖示含義。鼓勵大家發揮想像力，設計出簡單而明瞭的圖示。

活動學習單：要怎麼開門？

在活動學習單上填寫你認為每種型態的門應該要怎麼開。

普通門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

有標籤的門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

鉸鍊門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

橫桿門



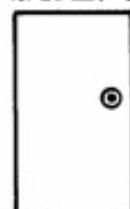
- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

有把手的門



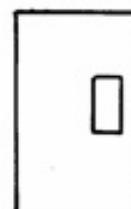
- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

旋鈕門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

面板門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

玻璃門



- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

滑動門

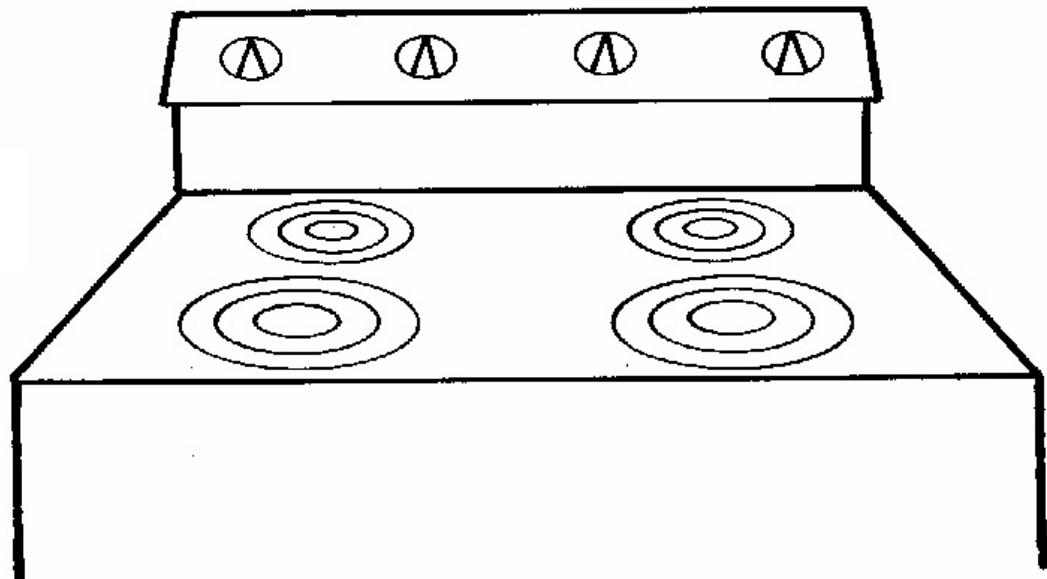


- 推 往左
- 拉 往右
- 滑動

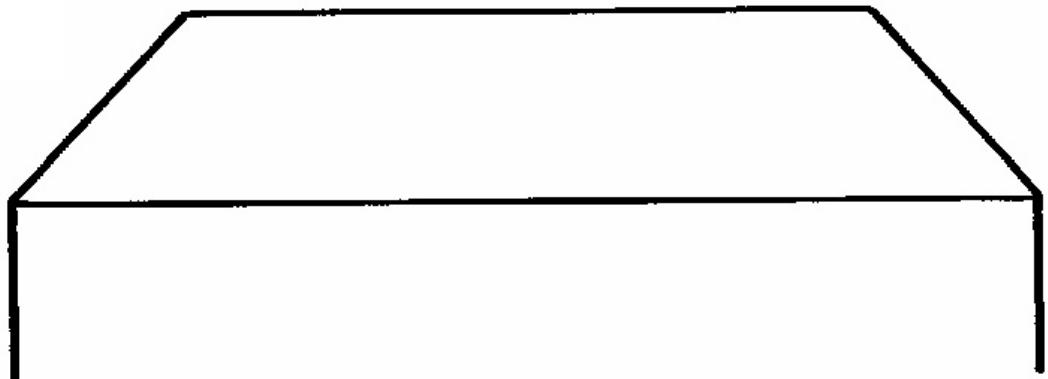
活動學習單：火爐的設計

重新設計火爐，讓它變得比較好用。如果需要的話可以加上前或後的控制面板。

舊爐子



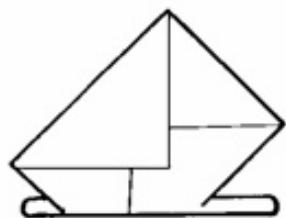
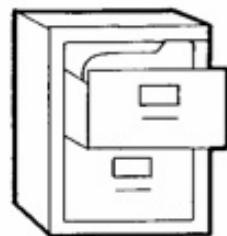
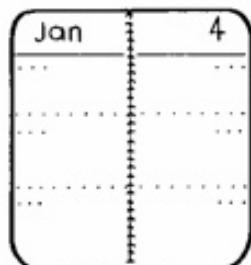
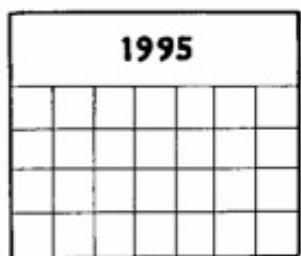
新爐子



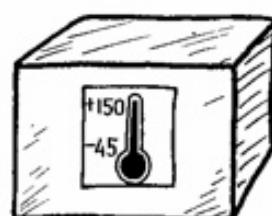
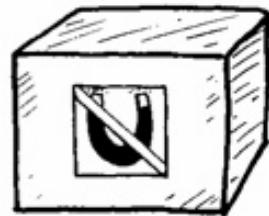
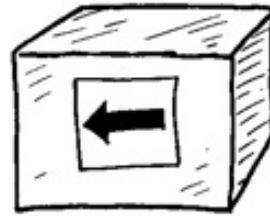
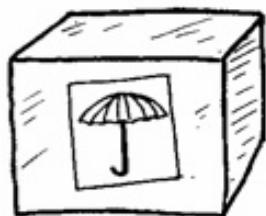
活動學習單：圖示

你認為每個圖示分別表示什麼意思？

在辦公室內...



在盒子上...



活動學習單：圖示卡

剪下這些卡片，每組分一張或數張。讓每一組分別去設計要放在控制面板上的圖示，讓小精靈們可以清楚瞭解控制的方法。

材料

- 加入
- 可可
 - 牛奶
 - 糖
 - 牛油
 - 更多的糖

配料

- 加入
- 堅果
 - 焦糖
 - 薑
 - 葡萄乾
 - 椰子汁

製作方法

- 開始攪拌
 - 停止攪拌
 - 開始加熱
 - 停止加熱
 - 倒進模型
 - 印上圖樣
- (記得用各種不同的圖！)

品管分類

- 噹噹看味道
- 棒極了－特級品
- 還可以－一般品
- 呃－再煮煮看
- 太可怕了－丟掉

大小

- 小巧克力棒
- 中巧克力棒
- 大巧克力棒
- 巨型巧克力棒
- 巧克力磚
- 巧克力碎片

包裝

- 用鋁箔紙包裝
- 用紙再包裝
- 放進盒子
- 放進袋子
- 啟動輸送帶
- 停止輸送帶

活動變化與延伸

學生們會設定他們的電子錶或微波爐的時間嗎？通常廚具的設計對應都比較簡單，四個控制旋鈕就對應四個火爐。不過如果可執行的動作比控制元件多時就會變得比較困難。在電子錶或微波爐上尤其困難，不只是因為只有少數幾個按鍵或旋鈕，也是因為這些裝置會進入的狀態數量不少。（「你需要一位有麻省理工學院工程學位的人來讓這隻手錶正常運作，」有一次，某人看著他的新手錶跟使用者介面心理學家 Don Norman 說。Don Norman 有麻省理工學院工程學位，而他花了幾個小時之後搞定了手錶的設定。但是一為什麼搞定手錶設定得花上數小時呢？）

學生們平常就可以留意一些會讓人們感到困惑或沮喪的數位設備—例如行動電話、錄影機、電腦、遙控器等等—這些所有的設備都提供了機會，讓大家去重新設計，拯救那些洩氣的使用者！學生們該問問自己，關於那些困惑使用者的設備問題在哪裡，又該如何將它設計的更好？

這個活動在說什麼？

人與電腦的互動這件事，其實是透過設計、評價與實作電腦系統，讓人們能有效率並安全地進行他們想做的活動。在過去，電腦只為專家設計，使用者必須有高學歷，並受過特別訓練才能使用。但現在，電腦已經成為我們所有人都必須使用的日常工具，而通常大家只要去書局買本「X X X 實戰攻略」之類的書就可以學怎麼用電腦了。所以，現在的電腦其實需要更注意人機介面。

一些涉及到人命的許多災難之所以會發生，正是因為不適當的介面，例如：墜機事件甚至民航機被擊落；因開關遙控操作燈號錯誤導致高速公路連環車禍；以及核電廠的核災等等。即使是縮小到日常生活的範圍內，還是有許多人在日常生活中，用電腦或其他高科技產品時感到十分挫折 -- 有時挫折會累積到讓人抓狂（曾經有一個警察抓狂到對著他的電腦螢幕開槍）。不僅僅是電腦如此，其它的也一樣：物品的包裝只能用十分尖銳的刀子、鉤子或甚至爪子才能打開；你試著用你想像中的方式去推門，結果打不開還傷到手腕；打開牛奶盒時牛奶總會濺你一身；在電梯旁你看不到按鈕在哪裡；家庭影片系統，廣告聲稱輕鬆操作，但實際上怎麼試都不動作。遇到這些事物，你又該怎麼辦？

我們日益習慣於「人為錯誤」，並思考自己的不足之處；當事情出錯時，人們常常自己把它吞下去。但是很多所謂的人為錯誤，其實是設計的錯誤。人們對訊息的處理有其局限性，而一個好的設計師需要考慮這些。不良的設計卻寫了一份詳細而複雜的使用手冊，然後認為人們應該自己學習並永遠記住，這樣是不切實際的。此外，人都會犯錯，設計時也需要將這個問題考慮進去。

介面的評估在設計過程中是一個非常重要的部分。在這個活動中，當學生們將自己設計的圖示秀給其他同學看時，其實就是屬於介面評估的領域了。在精心控制的心理學式的實驗中，會透過更透徹的評估來對「真正的小精靈們」（也就是他們對圖示的解讀可能跟我們不一樣）做測試。

儘管這些技術的問題會變成許多很好笑的故事，但是人機介面的設計絕不是什麼笑話。不當的介面可能導致的問題不只是個人工作的不愉快而已，甚至有可能引發股災，喪失自尊與生命的問題。

延伸閱讀

Don Norman 的書 “The design of everyday things” 針對了許多日常生活用品上的設計問題，用愉快與開放的觀點來陳述。Jeff Johnson 的 “Designing with the mind in mind” 則對人們如何思考，以及設計介面時要如何考慮人的因素，提出了發人深省的見解。