

## 萬華社區大學自然與人文講座

講題：通訊與網路

講師：台大電信工程學研究所教授 陳光禎

(陳光禎教授) [chenkc@cc.ee.ntu.edu.tw](mailto:chenkc@cc.ee.ntu.edu.tw) 02-2368-3824

各位學員，大家好：

今天我所要講授的，是在台大管理學院「通訊與網路」的課程。通常我都把這個議題的題目改爲－「我這輩子錯過發財的機會」。改成這個題目之後也通常就會廣受歡迎，課程結束後，還會有很多人寫 E-mail 來問我該買什麼股票，當然我是不會回答的。其實我也上過一些股票節目，但我未曾買過股票。

首先我先自我介紹，我是台大電機工程研究所及電機系教授－陳光禎，還有一個工作是在行政院 part-time 做研究員，主要規劃國內電信及高科技方面的一些規劃。今天主要向大家介紹未來的世界，這牽涉到過去的一些內容，前兩年的知識經濟會議時討論過。

先跟大家講一個小故事，也許大家會從中得到啓發。我有潛水的執照，到夏威夷教潛水是我的志願。我第一次到夏威夷潛水，是被人家用船載到海中央，不是一般的岸邊浮潛。岸邊浮潛還可以踏到地，但那天做浮潛就必須要懂游泳技巧。可是我並不會游泳，看到外國人每個都不動聲色在穿戴裝備，覺得自己超糗的，但是又沒辦法。於是輪到發裝備給我時，我講明自己不會游泳，並請工作人員給我救生衣。結果不是我很糗，而是所有的外國人對我說：You are brave，全部的人爲我鼓掌，也跟工作人員要救生衣穿。這意思就是說，聽我演講的人，百分之九十八到九十九的人不知道我講的是什麼。如果你不懂，請直接發問，相信到場觀眾會很感謝你的。

另外有一個，算是笑話，也是我親身的經驗：當你覺得自己什麼都會的時候，就可以拿到「學士」了；當你覺得自己什麼都不會的時候，就可以拿到「碩士」了；當你發現別人也什麼都不會的時候，就可以拿到「博士」了。

### 電信技術發展：資產（交通）－知識（網路）

人類基本的目的，還是在於如何將自己的基因傳下去。人類社會剛開始是農業社會，再過來到工業革命。工業革命發明火車頭，有鐵路運輸。之間還有一個很重要的，影響西方社會很大的，就是達爾文的《進化論》。《進化論》告訴我們「物競天擇，適者生存」。工業革命發明火車頭，有一件很重要的事情：那時的資產在於土地，凡有錢的人必須經由土地致富。經由土地致富之中傳達神經的網路就是「交通」。一開始是鐵路，後來有公路。所以買房地產有三個最高原則，即是「location、location & location」因爲 location 是根據交通狀況來決定。財團會買下無價值的荒地，說動政府造橋鋪路，藉以炒作地價。此即是如何由土地製

造財富，這是工業革命開始的時候。

你看 1930 年代美國的 transportation industry，去看兩樣東西，一樣是 railroad 鐵路公司的股價，一樣是汽車工業的股價。它的狀況和我們網路泡沫化很像，很快竄起又很快下跌，幾乎回到原點。這就像是我們 Hi-Tech 裡面的原則「第一名很賺錢，第二名賺一點，第三名勉強可以活，第四名以後 forget it。」這是 Hi-Tech 的路。我最近又修正成「只有第一名可以活，第二名以後都很難活。」美國 1930 年時，有三、五百家汽車公司，到 1960 年剩下六家，到 1980 年剩三家，現在剩兩家，因為克萊斯勒已經被德國賓士收購。但是汽車的銷售量卻是一直在成長。

這告訴我們：「歷史的 chance 是擋不住的」「歷史的 chance，發展是用十年、十年來算。不是用一天天一年年來算的。」但是人類卻會一直不斷犯相同的錯誤。Bill Gates 講過一句話：「人類對科技演進的速度，短期的期望都太高；長期的期望都太低。」大家其實對網路、電信短期的期望都太高、長期期望都太低。像 7-11 剛進台灣也是虧得很慘，時機到了才慢慢開始賺錢。

## 電腦出現帶來的影響

二十世紀的中期以後發生了好幾件重要的事情。一九五〇年代到一九六〇年代中間發明了「電腦」。當時的電腦體積很大，功用卻很少，只有大公司才買得起。一九七八、一九七九年 Apple 推出「Apple2」蘋果二號，那是很重要的指標，因為大家發現個人電腦是有可能的。我大一的時候大家很流行組裝蘋果電腦，後來我出國留學去了，我有幾位同學繼續從事電腦業。我這些同學現在如果混得不太好，財產只有一兩億，混得比較好的話就更不用說了，我今年有二個同學退休了，一個是三百億，一個是六十億的財產。這令我覺得當初去唸書好像是 a kind of mistake，這是我錯過的第一個賺錢機會。

在一九八三年，出現了第一個商用的行動電話。一九九〇年，美國伊利諾大學有個研究生做了一樣東西出來，這學生畢業以後，美國很多創投公司覺得他是明日之星，就找他去開一家公司。當時我在 IBM，IBM 有個研究中心，三千個博士在那裡做研究，有好幾個同事不做了，離開了 IBM，要到西岸矽谷去創業。他們要讓網路不只是傳 E-mail，所有的人都可以在電腦上看到文字、聽到聲音，甚至是看到影像。當時覺得很荒謬，也沒去注意這件事，幾年之後回想起來，原來那家公司叫 Netscape。我把 Netscape 的出現當做網際網路的出現。我不把我們早期的網路算在內，因為當時美國只限軍方和研究單位使用，所以那時候又犯了一件很大的錯誤，明明就在這一行，卻不曉得去買他們的股票。不然大家今天就不會聽到我演講了。

兩千年左右有一個東西出來叫做 E-commerce，很快出現又很快下來，因為大家不管本益比之類的一些東西。我想你如果看到一些事情是大家覺得很瘋狂的，那表示裡面可能有些問題。你不要覺得網路、股票這些東西是很荒謬的事情，

有一本書叫做 [A Random War of Wall Street](#)，《華爾街慢專》，台灣也有出中文書。幾百年前在歐洲荷蘭，就已經在炒作鬱金香。鬱金香是荷蘭的國花，球莖很像洋蔥。有個船長招待水手回家吃飯，水手吃一吃飯覺得肚子很餓，看到有洋蔥，把它切來吃掉，其實那是鬱金香的球莖，值好幾棟房子。所以炒作其實一點不荒謬，早在幾百年前就有人做這種事情。

## 華爾街的力量

關於 Wall Street 的力量，其實我們非常小看一件事情：我有個台大電機系的同學，畢業以後去耶魯大學拿到電腦博士。但他沒有去 IBM、他去 Wall Street。幾年之後我們碰到他，他已經升到基金的主管，還沒有到 manager，也沒有到分析師，他是叫做 [propolio analyst](#)，分析公司裡的資產。他上任第一天不敢回家，因為每天都要結算公司的盈收，第一天上班發現公司賺了一百八十幾個 million，一億八千多萬美金，換算台幣是六十多億。他感到非常的驚訝，加班加到半夜，怎麼算都是這樣。最後去見老闆，結果老闆說每天差不多都是這樣。

Wall Street 的力量實在太可怕，最低可以投資的單位是兩千萬美金。但是你要投資的話，必須證明兩千萬美金是小於你財產的十分之一，換句話說就是你至少要有兩億美金的身家才可以到 Wall Street 投資一個最小的單位。這樣講是什麼意思？以前索羅斯要打港幣之前說要 test 台灣、中國有什麼反應，所以到台灣來玩了一下，那時候我們政府匯率棄守，因為在兩、三天之內虧損了兩億美金，政府覺得受不了。可是在 Wall Street 是每天都有這樣程度的賺賠。

以前我們在 IBM 有個 department，專門做網路設計的，那個 group 的人現在只有一個在教書，其他全部被挖到 Wall Street 去了。Wall Street 怎麼挖角？用你原來在 IBM 的薪水乘以二，幹完一年以後再乘二，一路乘下去。他們那 group 的 manager 據說前幾年已經是司機開勞斯萊斯載他上班了。亞洲金融危機之後他們跟亞洲的各國政府對坐，他們覺得 very easily。

索羅斯成名是在英磅，他在英國的磅 manager 年薪一億美金，這是他在倫敦的磅 manager。因為各國有「聯動匯率」，他發現英國經濟不好，英磅高估，就在那裡等，等到時間差不多時，先準備一筆錢，拿這筆錢當保證金，借了一大堆英磅，一夜之間把英磅換德國馬克，英磅就整個垮掉。垮掉之後再把馬克換回英磅，把錢還給人家。這樣一搞至少賺十億美金。

九七年我到美國去做事，在 HP 做事。HP 的 product manager 要在台灣下單，做 notebook 的 OEM，問我那兩家比較好。我說倫飛、仁寶。他們說倫飛技術很好，可是仁寶生產比較好，所以要把大單下到仁寶。仁寶那時候其實還沒有什麼，可是 product manager 講的話是千真萬確，把單下給仁寶，他們一定大賺。如果我那時候去買仁寶的股票，今天也不會在這裡演講了，後來想想不應該做內線交易，所以就沒買。這又是我人生中另外一個錯誤。

## 知識經濟的發展

公元二〇〇〇年開始有「電子商務」。從九〇年代開始，如果你看一九八〇年全世界前百大富翁，百分之八十是靠土地或資產起來的，但是在公元兩千年以後，全世界前百大富翁靠土地或資產起家的，只剩下三十到四十個人。在這個時候人類的產業有了微妙的改變：賺錢靠知識，而不是土地和資產。像剛講的索羅斯，賺錢就是靠知識。他把全世界每個國家的狀況分析得很清楚，那一個國家幣值高估他就下手去炒作。索羅斯要打馬來西亞，根本也不用到當地，人在紐約靠著網路把馬幣放空，就可以達到目的。錢當然有在動，但都只是網路上的數字而已。這個轉變很慢，但是非常的大，以前以資產致富靠的是交通，而現在所倚靠的是網路。

現在我們講的網路和電信，在未來十年內絕對會對人類社會產生重大影響，但是，為何網路會泡沫化？因為大家以為網路架構在一、二年就可以完成，但實際上需要幾十年。譬如說我現在四十歲，等我八十歲時回頭來看，一定會覺察到這個重大轉變。

現在我再舉個例子：一九七幾年時，有個學生叫做「威廉·蓋茲」在哈佛唸了一學期，決定休學去創業，開了一家公司寫 dos。如果我是他的老師一定會勸他把學位拿到再說，但是這個學生顯然沒聽老師的話，他決定還是要休學創業，開一家公司叫「微軟」。這個威廉·蓋茲就是眾所周知的比爾·蓋茲。「比爾」是「威廉」的暱稱。

大家要曉得，這個 chance 是會走的。但是在他走之前，會陷在那邊一個階段。我再舉一個例子：假如現在台塑股票是六十塊，王永慶說股票會變到一百二十塊，但是在變之前會先降到五十塊。那我們什麼時候要去買台塑股票？答案是：「如果你曉得會漲到一百二，六十塊的時候就要買了。」人都會想等到最好的時機，但通常都會抓不到。

為什麼電信會有很大的變化？從技術上來看，以前的電信是一個類比的技術，現在會改成數位。大家不要覺得這沒有什麼了不起，要知道我們打電話打了一百年，本質上並沒有任何改變。差別是以前用接線生接，現在用電子交換機自動幫你接，除此之外電話服務是一樣的。但在未來幾十年之內，這些東西會有徹底的改變。如果你曉得它會有徹底的改變，就會出現上述的結果。

兩千年時我有個同學，也是當教授的，以前也是我 IBM 的同事，他告訴我說他可以退休了。九〇年時我們都在 IBM，那時他買了三家網路公司的股票，一家賠了很多，一家十年只賺不賠，另一家是 Cisco 斯科，斯科這家公司從九〇年到兩千年，每一年股票 double 一倍，等於是二的十次方，一千零二十四倍。我同學沒放很多錢，大概只賺了幾億台幣。我本來勸他趁早賣，他就一定要等到最好的時機，結果在過去一年多內，斯科股票從八十多塊跌到十幾塊錢。前一陣

子他又打給我，說他還是可以繼續工作。這個時機必然的趨勢還是能掌握的，只要做對正確的判斷，做正確的決定，要懂得掌握趨勢。

接下去仍會有很多的改變。九七年我在美國時，很想買一家「Qualcomm」的股票，台灣翻成魁爾電子。我帶了錢去開戶，因為我在美國要抽稅，我太太不用，稅率 28%，我想算了，還是等我太太來買。結果一等下去就沒有買。結果這家公司的股票在一九九九年一年之間就漲了二十七倍，這又是我人生的一項錯誤。這家公司所做的是另一項工作，這就是「知識經濟」。台灣之前講 3G 的執照拍賣，3G 裡頭用到所有的 **quacle technology** 都是由這家公司所發明的。他們是行動電話製造商。做行動電話要做兩樣東西，一個是手機，另一個是基地台。他們在一九九九年四月時把基地台部份賣給 Ericsson，賣了四十五億美金，就是一千多億台幣。

到年底，把手機部門拿出來標售，全世界有十家公司去競標，後來是日本的京都陶瓷得標。這家公司把他兩個可賺錢的部份都賣掉了，股價應該下跌，可是他們的股票卻漲了二十七倍。因為他發明了新的 **technology** 叫 CDMA，凡是你要用 CDMA 去做行動電話，先交五百萬美金，他們會交給你兩本書，告訴你怎樣用他的 IC 去做行動電話，而且有附加條件——IC 必須跟他買。但是你必須先花幾百萬美金才能買到這兩本書。這兩本書全世界估計有超過二百家購買。他印了四百本書出去，賺了十億美金，這生意很不錯吧。

## 現代通訊未來的動向

現代通信的理論是在一九六幾年時建立起來的，因為一九五幾年把現代的統計和機率建立起來，然後現代通信理論再根據這些東西建立起來。一九六幾年 MIT 有兩個教授寫了一本書，經過四十年仍然是 bible。我們現在寫的所有書其實都是從這裡抄出來的。這兩位教授一位叫做 **Watson Traps**，一位叫做 I. Jacob。I. Jacob 現在是 Qualcomm 的董事長。那本書裡面把在 modern community 基本的問題幾乎都解了，只有一個問題還沒有解，因為當時在數位傳輸幾乎仍是 1 和 0 來傳輸 **mention**。那時候出現一種叫做 **conlutional code** 微卷法，把這些 1 和 0 **scranbold** 起來，這樣的話傳輸錯誤率會減少很多。可是怎麼樣安排最佳 **decoding** 的方式一直找不出來，在一九六八年這個問題被解出了，這個人叫 A. Viterbi，這個 **conlutional code** 另外多少 **V8**，大家每天都在用。你打 **GA7** 時都在用，現在電腦裡頭的 CD、CD ROM，或在家裡看的 V C D 和 D V D，全部都用 **conlutional code**。A. Viterbi 後來變成 Qualcomm 的副董事長。

這公司其實在一九七〇年代初期就成立，那時候成立的公司叫 **Link a Bit**，後來被買走，變成今天的 **Huse Stanwood System**。他們後來就離開，出來開一間公司叫 Qualcomm。那時他們做 CDMA，大家認為太複雜，不可能用到手機上面，他們向 IBM 請求技術支援也被拒絕。那時候他們講了一句話：「半導體科技是每

十八個月就加倍一次，每五年快十倍，每十年快一百倍，十年後這個問題就解決了。」我當時記住這句話，就等十年後來驗證，結果在九七年時就已慢慢發現，他講的話可能是對的，才會開始想買他們的股票。這又證明現在是靠知識去賺錢。

Ericsson 爲什麼去買他們的基地台呢？Ericsson 其實自己很會做 base station，根本不需要去買，但是 Ericsson 當初這些 main sales 裡面他們 fire 兩百多個 pattern，Ericsson 其中兩百多個都可以繞過去，但是有五個繞不過去。爲了這五個 pattern，Ericsson 花四十五億美金去買。這家公司就是純粹靠他的專利可以賺到這麼多錢。

IBM 全世界有好幾個 rab，第二大是在瑞士蘇黎士，大概有一百五十個博士，有五十個是物理學家，出了四個諾貝爾獎。裡面還有好幾個 IBM fellow，IBM fellow 的薪水是比照資深的 detective，一年大概可以拿幾十萬美金的薪水，IBM 的 management 不可以管你。你直接 recode 給 IBM，management 不能管你，每年還給你一大筆錢隨便做什麼研究，全世界最好就這樣子。

現在上網都要透過數據機，但是全世界做數據機的公司，每年要付二萬美金給 IBM，IBM 並不直接做數據機，但是 IBM 卻在數據機方面有收入有 profit，原因就是做數據機裡頭有一項東西需要用到 IBM fellow 的研究成果。去年 IBM 的 Notebook 好像又變成國外 marker trade No.1，非常 amazing。因爲 IBM 的 business model 我們開玩笑叫做 no touch，IBM 的 Notebook 從設計到交到顧客手上，他們連碰都沒碰過，只負責跟各廠商協調，然後把錢收回來。這個 business model 就是我們戲稱的 no touch。

我演講是以顧客爲導向，資料全部存在電腦，人家想聽什麼我就講什麼。以前的教授是崇高的行業，回台灣教書以後，我發現老師是服務業，到一九九九年網路興起之後，突然有一個新的想法：教授是娛樂業。人家付錢來上課，就是要讓他覺得愉快，有學到東西，就像娛樂業一樣。

## IT=MC(平方)

台灣常講 3C，所謂的 3C 即是 communications、computer、consumer electronics。3C 的生意都是算兆的（美金），再加上媒體、廣告，就會對產業造成很強的趨勢。愛因斯坦有個很有名的公式，「 $E=MC^2$ （平方）」，我在這裡把它改成：「 $IT=MC^2$ （平方）」。各字母的意義列示如下：

IT=Information Technology

M=media

C=communications

C=computers

C= electronic Commerce

我舉幾個簡單的例子：「大家認為 SONY 最大的競爭者是誰？」是 Microsoft。SONY 有一個很大的 business 叫 PS2，他們最大的競爭者是微軟的 X-box。X-box 出來的時候定價二九九（美金），有人做過分析，把 X-box 全體用台灣可買到最便宜的零件來組裝，發現還要三百多美金。所以當時 SONY 非常害怕 X-box，認為他們最大的競爭者是微軟。

另外一個，「台積電最大的競爭者是誰？」是 IBM。台積電認為他們最大的對手是 IBM。台積電的生意是不正常的好，sales 都要躲客戶電話，因為客戶會不斷跟他們要求產能，可是他們交不出來。如果你覺得很誇張的話，再看 IBM，他們有一個 **bycihole** 的製程，你要當他們客戶的話，必須先把 18 個 million 的美金現金交到他們公司，他們的 sales 才會開始和你談話。為什麼有人願意做這種傻事？因為他們的製程是獨一無二的，現在台積電還沒辦法做這東西，但是很多特殊的 IC 都必須要由那個部份來做，所以 IBM 可以予取予求。

現在這個世界的 compare 變得很奇怪，SONY 現在的總裁大學時是學音樂的，他們到美國買了唱片公司，因為他們總裁是學音樂的，這可以回溯到剛剛的公式。PS2 賣了一千萬部還是賠錢，兩千萬部打平，三千萬部才賺，為什麼？因為他在世界各國都要廣告，那個費用就不知道多少了，我的估計至少有一百億台幣。所以這個東西要賺錢，必須要靠 game，現在很多賣給你的東西，會賺錢的部份都不是你想到可以賺錢的，像台灣現在買車子，一部車子最重要的是車身、引擎等，但是它的利潤卻是負的。會賺錢的東西反而是冷氣、音響、附設的 VCD 這些東西。所以現在知識經濟的時代，會賺錢的東西已經不同了。SONY 一直在轉型，但他很怕 Microsoft，因為他想轉到那行去的時候，Microsoft 想要轉到這邊來。而他們兩個都是業界最大的。

我們可以看到併購的趨勢。那時候我們不是一堆人去買固網股票？我是評審委員，評審還沒有決定哪一家會過，公司的股條就可以先在外面賣，可以賣到十幾二十塊。根本他連執照都沒有拿到，評審逕評了一半，離決定都差好遠。我自己看新聞都傻眼，大家一窩蜂都在投資固網。投資固網對不對？如果希望在幾年之內看到成就，是不太可能的。但如果企業要進駐做固網，原則是對的。因為固網就是那個公式裡面很重要的一環。這個 concept 基本上是對，但是也要十年二十年才看得出結果。其實我們在看很多產業時，很多看法都是不盡相同的，但那只是一時供需無法平衡，很快就會恢復的。

## Internet 網際網路

接下來直接談「網際網路」。網際網路英文叫做 Internet，第一個字母大寫表示是專有名詞，全世界只有一個。台灣之前有一個觀念叫「網網相連」那是錯的，因為全世界只有一個「網際網路」。首先網際網路在任何一個國家都是私人

企業創造建立的。跟電信網路不一樣。第二個，網際網路是 **totally market driver**，很多人希望政府補助，讓它蓬勃發展，但因為全世界只有一個「網際網路」，所以不可能靠區域力量改變整個世界。另外，全世界不同的人有不同的觀念和想法，這是無法禁止的，「網際網路」是全球性的活動，不可能用區域性的角度去限制它。而且科技的轉變對「網際網路」有快速而直接的影響。

PC industry 和電信 industry 不一樣，電腦如果當機就重新再開一次，但是行動電話網路如果壞了，這家公司就不要想再做生意了。行動電話網路像 **squish**、**central station** 那些東西，做了就要十五年不會壞，這是完全不同的。

以前傳統大公司在這種環境下其實是很難生存的，根據生物演化的過程來看人類經濟和產業的變動，會有很多類似情形。這個情況就像，人類出現是因為恐龍的消失，才能爬到食物鏈的最上層。食物鏈最上層的特性有很多，沒有天敵：大象、猩猩、鯨魚、海豚……。食物鏈最上層的動物有兩種極端，一種是像大象和海豚，非常溫和。另外像人和黑猩猩，會沒有理由就把同類殺掉。

電信有很多新的 **ability** 會出來，就看你有沒有新的觀念去掌握。舉例：台北市房價為什麼會很貴，因為交通差，必須住在市區，房地產就很集中，價格就很貴。如果網路很方便，在家裡就可以工作，台北的房價 **in a long term** 一定會往下走。但是這不是一年、兩年的事情，要等四、五十年才來回頭檢視。

## 網際網路造成經濟行為的改變

很多經濟行為將會改變，就像我們聽音樂，以前要買唱片、現在都到網路 **download**。當然有些東西還是不會變，像開館子。就算你在家裡上班，也還是會想到外面吃飯，碰一些人。人還是會想碰到人，像租錄影帶這個行業我一直很看好。因為租錄影帶對未婚的人來講是很好可以認識異性的地方。人有很多地方是因為有人才會去，這是人性的關係，這種事情都會有一些 **challenge**。你可以想像這些基本的改變會對產業帶來什麼衝擊，這些變化不會一天就發生。比如我現在到美國去旅行，租車租旅館可以先到網路上去訂購、比價，不用花人工，所以可以比較便宜。還有個人電腦興起以後，祕書就消失了，一個公司如果可以很自動化的話，這種行業就會消失了。改變之後，人變得有較多時間，那些時間要幹什麼？到處去玩。娛樂行業就變得很重要。百年前會買股票的人很少，現在不同了。就像現在每家飯店都有總統套房，因為每個人都想要當總統。

## 數位廣播

「數位廣播」在二〇〇六年將會推行。現在電視機會有一個 **revolution**，現在電視機的大廠牌，到二〇一〇年時不一定會是大公司。做電腦顯示器的，在數

位電視上面都會有些優勢，但是這不會在一年內發生，說不定要十年，十年後再回過頭來看。十年以後台灣電視大廠可能不是大同、東元，可能是明碁或同類型的公司，聽說台塑也要做電視。像 JPLGD 最近不是在大戰嗎？其實台灣很多東西都是這樣，很多東西大家擺明要殺價殺到底。現在這個行業就是這樣，不停的流血競爭，然後把對手打出去。全世界十家最大的公司 preform 數位電視以前先互相殘殺，殺到剩三家就有辦法賺錢。所以這些年他們一定很努力在殺。台灣現在建了很多廠起來，韓國怎麼辦？韓國就建下一代的廠。這個東西到後來會變成 financial game，就像建晶圓廠。現在全世界已經沒有幾個地方建得起晶圓廠，只有台灣、日本、德國東部、新加坡、上海、韓國，只有這些地方會有十二吋晶圓廠。因為一個八吋廠要兩百五十億台幣，只能用五年。一個工廠設備折舊一年要五十億台幣，人家說是「賣一顆賠兩顆」。你以為完全不做就沒事了嗎？「完全不做會賠三顆」。這是很奇怪的 game，很難在短期內跟大家解釋清楚。

數位廣播是以後可能在家中的收音機和電視機都會換，由傳統換成數位。這東西為什麼要花幾十年時間？投資太大了。全世界任何一個國家最大的公司都無力支付，因為設備和資產太大了。

高科技反應了財務的累積，現在股王是聯發，他們三年前快倒了，他們很多員工決定離職，剩下一些員工反正也沒處弄錢，留下來又把公司搞起來。高科技 finance 需要很大，但很難看清楚誰在做事誰沒在做。所以會有人利用這點來操作。我之前碰過一個廣達的原始股東，他說他賺了一萬三千倍。另外我那個華碩的同學，他當初投了二百五十萬，現在大概變成二百五十億了。

### 【座談討論】

學員發問：以後如果電視變成數位，應該會是用轉換器做過渡，讓電視也可以看數位也可以看類比，不會一下子就全部換掉吧？

講師回答：中間會有一段時間如此。我的論文指導教授他對這種東西非常瞭解，後來他四十歲去開公司，中間又買了好幾家公司，到五十歲出頭從學校提早退休，過了幾年又把公司賣掉。他上次跟我聯絡，說現在只做三件事：開船、到處旅行、操控他的股票。他曾給我幾句話，一、人生只能利用身邊的機會。二、不要做超過六個月的預測。凡可準確預測的都是成熟產業，絕對不會是高科技。高科技像衝浪，浪來才可以衝，但你永遠不知道什麼時候浪會來。三、到底會有多少聰明人想出聰明方法是無法預測的，我只能說全世界最聰明的人都在電機系和 science，大家都在不斷創新，也不知道結果是如何。我相信高科技靠的是嗅覺，因為它完全無法預測。玩一個東西是看他的 chance，只要 chance 是對的，財務數字僅供參考。你看 Netscape 做得很成功，最後還不是被買掉。因為你聰明，有人比你更聰明，你無法想像那些對手會出什麼絕招，情勢也是無法預測的。

我想高科技靠的是嗅覺，為什麼人家可以知道一個決定是對？因為他 smell something。我在 IBM 的一個 manager 到了 Wall Street 去做分析，分析出來的狀

況老是不能讓老闆同意。直到有一天，他分析說股票該賣了，老闆也說好。他問老闆：「爲什麼今天該賣？」老闆說：「我鼻子溼潤的時候就是股票該賣了。」這是真實故事。所以我說高科技永遠靠嗅覺，有的人就是可以常常聞對，高科技成功率有人統計過是 6%、失敗率 94%，好玩的是贏的時候 return 比較大。台灣現在前十名有錢人有一半是台大電機系畢業的。

各位學員若有任何問題可以發 e-mail 給我。

並祝大家中秋節快樂！