

用電子裝置，診療你的學習

曾俊雄

元智大學電機工程系

E-Mail: lendle@saturn.yzu.edu.tw

一、研究背景

身為在電機系教網頁設計的教書匠，我最煩惱的就是，每次教完一個單元，我都弄不清楚，究竟學生們懂了多少（是說，你們至少給我一個迷惘的眼神，不要一直滑手機啊~~~）。每位學生，個性都不一樣，有的人喜歡鑽研，有的人只想低空飛過，有的人啥也不想讀，根據 Digman 的研究（Digman, 1990），具有不同個性的學習者，習慣使用不同的學習策略，筆者自身的研究中，也發現，針對學習者習慣的學習策略，給予補充教材，對其學習有顯著的幫助。然而，“你們到底喜歡怎麼學習啊.....”，對著這些沉默是金的學子，筆者覺得真的很難找到答案。如果學生們沒有碰到困難也就算了，最怕的是，明明碰到了不會的主題，還是選擇靜悄悄，我會寫 JavaScript，但我不會通靈，我知道有一些很厲害的教學前輩，透過跟學生互動，加上長年累計的授課經驗，能夠抓到學生不懂的點，針對每位學生的弱點做適性化學習，但我實在沒有能力做到，光是把進度教完就很吃力了，很難真的做到個別化的瞭解跟調整。筆者曾有一門課程，在學期初超過 30 人選課，在敝系的程式選修課來說，算是很大班了，但期中考後，有一半的人退選，讓筆者感到相當挫折，但過程中，筆者不但經常詢問學生們是不是聽得懂，也經常跟助教兩個人在程式練習時滿場飛奔，一個一個人看，但就是無法知道學生們到底哪個段落不會，相當傷腦筋。怎麼辦呢？在先前的研究計畫中，筆者曾經提出一個以生理訊號檢測人格特質的演算法，當時也設計了軟硬體裝置。同樣使用生理訊號，是不是也可以知道學生在哪個階段碰到困難嗎？這可能相當困難！學生們的個性差異太大了，筆者曾經碰到因為一個題目不會寫而哭出來的學生，也曾經碰到只有一個題目會寫就開開心心交卷的學生，從他們的訊號，能否判斷學習困難，恐怕否定的成分居多。然而，“如果先知道學生的人格特質，是不是可以就不同的人格特質，觀察生理訊號的不同變化，來判斷是否碰到學習困難？”這樣想着，就展開了這一次的研究.....

二、研究成果

在本研究中，筆者及研究團隊提出以生理訊號作為偵測工具的方法。生理訊號經常被用於壓力偵測，例如，Widanti 等學者的研究中，即利用 GSR、血壓等等生理訊號來偵測受測者是否處於壓力狀態（Widanti et al., 2015）。Patil 等學者也發現了心跳變異率與壓力的關係（Patil et al., 2015）。我們認為，儘管每位學生在碰到學習困難時，感受到的壓力狀況不同，從而導致其產生出來的生理訊號不同，但仍有跡可循，因此，在考量個體差異的情況下，使用生理訊號來輔助偵測學習困難點，是合理的。為了驗證這個想法，我們進行了兩個階段的實驗，在第一階段，我們以 python 問題詢問同學，並收集同學的人格特質分佈、題目難度、生理訊號變化，用以訓練檢測模型。在第二階段，我們在元智大學的離散數學課程進行課程實驗，共 30 位同學參與，學期中進行三次實驗，每次一小時，實驗組同學於過程中配戴裝置，偵測學習困難點。首先，我們根據參與 python 學生的各項人格特質將學生們分群，

得到四個群組：高自律低經驗開放、低自律高經驗開放、高自律高經驗開放、低自律低經驗開放。其中，這兩項人格特質是我們經過文獻收集，發現跟學習狀況較相關的人格特質，中位數則是我們在研究過程收集約 200 位學生的人格特質後所得。進行分群後，再根據每群學生在實驗過程中膚電位跟心跳的變化，跟學生們在回答各題時感受到的難易度結合起來，使用隨機森林演算法進行訓練，得到針對各群的不同模型。得到的結果是令人興奮的，各分群的準確率如下（以 OOB Error 計算）：

各群		模型判斷的難易度感受	
		易	難
1	易	86.92%	13.08%
	難	0.00%	100.00%
2	易	84.15%	15.85%
	難	0.00%	100.00%
3	易	79.17%	20.83%
	難	2.40%	97.60%
4	易	80.65%	19.35%
	難	6.94%	93.06%

承上，可以看出這樣的數學模型，對於各群感受到的難易度，有不錯的偵測能力，筆者將這樣的工具運用在離散數學課程，並且對感到困難的學生進行了訪談，效果相當不錯，讓筆者鬆了一口氣喲！

參考文獻

- Digman, J. M. (1990). Personality structure: Emergence of the five-factor model. *Annual review of psychology*, 41(1), 417-440.
- Patil, D. H., Kumari, G., Daware, P., Shinde, V., & Raina, A. P. (2015). Stress Detection by Measuring Heart Rate Variability. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 3(04).
- Widanti, N., Sumanto, B., Rosa, P., & Miftahudin, M. F. (2015, May). Stress level detection using heart rate, blood pressure, and GSR and stress therapy by utilizing infrared. In 2015 International Conference on Industrial Instrumentation and Control (ICIC) (pp. 275-279). Ieee.