

# 實驗室晶片導論 (2017/2)

## (Introduction to Lab-On-a-Chip)

543 U6970/AM5019(3 credits, 臺灣大學應用力學館233教室, Tue. 14:20 ~ 17:20)

授課者：王安邦、范士岡、楊鏡堂、趙玲、潘建源、劉啓德<sup>(依比劃排列)</sup>

聯絡電話：王安邦 (02) 3366-5651

E-mail: [abwang@spring.iam.ntu.edu.tw](mailto:abwang@spring.iam.ntu.edu.tw)

趙玲 (02) 3366-3023

E-mail: [lingchao@ntu.edu.tw](mailto:lingchao@ntu.edu.tw)

在課程設計上，這是一門讓理、工、電資學院同學伸展觸角到醫、生農等領域的原理與應用課程，也是一門讓醫、生農及其他學院的同學可以實際接觸工程與實作的多樣學習課程。實驗室晶片(Lab-on-a-Chip)是將原本在實驗室不同階段之操作流程整合並微小化在一片晶片系統上。利用這種技術，醫生在幾分鐘的問診過程中可同時快速診斷出病人的疾病，並對症下藥；生化實驗可以減少人因干擾、避免人員直接曝露於有害試劑的危險下工作；另外，實驗室晶片因具有可自動化與平行化操作處理的特色，所以可用於快速篩選或合成新藥與產品，並增加實驗的可信賴度；而由於在晶片上僅需極少量的試劑且具表面體積比增大之優點，更可大幅減少試劑用量、減低操作成本及縮短操作處理時間。目前已有越來越多的實驗改在實驗室晶片上進行，例如血液分離、電泳 (electrophoresis) 分離、聚合酶鏈鎖反應 (Polymerase Chain Reaction, PCR)、核酸的定序反應分析等等，而拋棄式的塑膠晶片也有漸成設計主流之趨勢。本課程將提供對此一深具未來性之科技有興趣的同學們(大學部及研究所)，一個結合「理論與實作」和「研究與應用」四合一的實際參與機會。在課程中，除講授實驗室晶片所需的基礎知識、實驗設計與量測方法外，也將讓同學到實驗室動手製做，並邀請不同應用領域的傑出專家，透過其所提出該領域裡的實務問題需求及方向輔導與討論，讓同學們結合不同專業組成跨領域團隊(每隊1-3人)，以實際動手完成不同的實驗專題，來訓練同學們以目標為導向之團隊合作能力，同時開啟未來可能之研究方向。

### Course Contents:

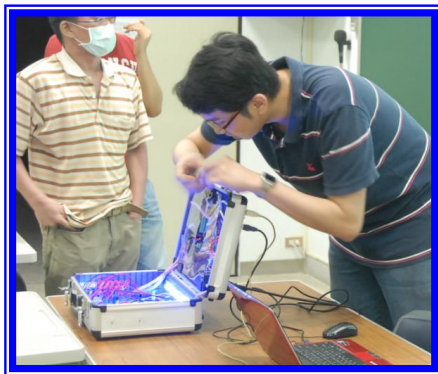
1. Introduction to LOC 實驗室晶片導論及議題設計介紹
2. Term project assignment & Lab tour 實驗室晶片議題分配與 實驗室介紹
3. Design of micro-reactors and its application 微流體混合/反應暨生醫化材應用
4. Lab course 實驗室晶片設計與實作(I)
5. Transport phenomena of droplets and lab-on -a chip 液珠輸送與檢測晶片
6. Electromicrofluidics 電控微流體
7. 1<sup>st</sup> Mid-term project discussions & presentation 第一次討論與報告
8. Cell Membrane 細胞膜
9. Cell Cytoskeleton 細胞骨架
10. Lab course 實驗室晶片設計與實作(II)
11. 2<sup>nd</sup> Mid-term project discussions & presentation 第二次討論與報告
12. General fabrication techniques
13. Separations in microchips
14. Heat transfer in microfluidics
15. Species and charge transport in microchannel
16. LOC measurement, System Integration & Applications 實驗室晶片量測、系統整合與應用
17. Lab course 實驗室晶片設計與實作(III)
18. Final report of Selected topics (1 week)

## References:

1. Lab-on-a-Chip, Miniaturized System for (Bio) Chemical Analysis and Synthesis, E. Oosterbroek and A. Van den Berg (Editor), Elsevier, 2003.
2. Introduction to microfluidics, Patrick Tabeling, Oxford University Press, 2005
3. Fundamentals and applications of microfluidics, Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Artech House, 2006
4. Microfluidics for biotechnology, Jean Berthier, Pascal Silberzan, Artech House, 2006
5. Microfluidic, J. Ducree and R. Zengerle, Classnote of IMETK, Albert-Ludwigs-University Freiburg, Germany.
6. Process Engineering in Biotechnology, A.T. Jackson, Prentice-Hall Inc., 1991
7. Micro- and Nanoscale Fluid Mechanics: Transport in Microfluidic Devices, Brian Kirby, Cambridge University Press, 2010
8. Journal and conference papers.

**Grading Policy:** Term project report 80% and presentation 20%

( Note: Do not hesitate to contact me whenever you have any questions about this course. )



**Example 2 of term projects:**  
published in *Sensors and Actuators - B: Chemical*,  
2016, Vol. 222 pp. 721 - 727.

**Example 1 of term projects:**  
published in *Electrophoresis*  
2011, Vol. 32, pp. 423-430

