

出國報告（出國類別：進修）

發展藥物基因體學(pharmacogenomics) 精準醫療之藥事服務

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：張嘉顯

派赴國家：美國

出國期間：110 年 12 月 30 日至 111 年 6 月 29 日

報告日期：111 年 9 月 7 日

摘要:

此次交換計畫核心:學習佛州大學(簡稱 UF)附設醫院之藥物基因體學藥事照護經驗，因新冠肺炎疫情因素，醫院考量病人安全，自 2022 年一月起暫停見習活動，直至 2022 年五月疫情改善才正式開始重啟藥物基因體學見習。因此於一月至五月前之時段，我參與佛州大學藥學系藥物治療學及藥物治療實作課程的助教，並參與藥物基因體學團隊的線上會議討論。疫情改善後，五月至六月份進行藥物基因體學臨床見習，見習方式為參與藥師門診、病例討論及線上藥物基因體學相關主題討論。此篇報告包含分享此次主軸藥物基因體學見習之經驗，亦會補充在佛州藥學系擔任治療學及實作課程助教之經歷，觀摩其教學方式與特色，並與過去自己於大學時期學習經驗與藥師臨床培訓之經驗進行比較。期許此報告能在藥物基因體學照護、藥學教育發展及藥師訓練上能有所助益。

目錄

藥物基因體學見習:	1
目的:	1
過程:	1
壹. 進修機構介紹	1
貳. 藥物基因體學團隊架構及服務內容	2
參. 佛州大學醫院基因檢測說明	9
心得與建議:	10
藥物治療學課程與實作課程助教參與紀錄	11
目的:	11
過程:	11
壹. 佛州大學藥學系簡介	11
貳. 藥物治療學	11
參. 治療學實作課	19
肆. 此次觀摩經驗應用於藥師培訓上之討論:	24
心得與建議:	25
見習照片記錄	27

藥物基因體學見習:

目的:

壹.認識佛州大學醫院藥物基因體學團隊的組成架構及工作內容。

貳.學習運用相關資料庫及文獻搜索，找尋對於國人具有重要影響之基因型，並將之應用於臨床端。

參.認識藥物基因體學藥師於藥師門診及處方諮詢之照護精神與方式，以及學習如何評估及應用相關文獻，整合資訊後應用於病人。

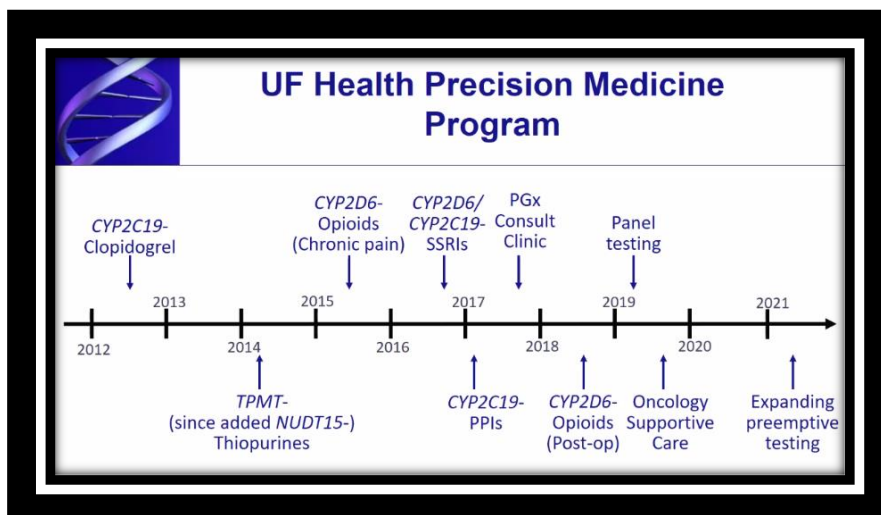
肆.認識藥品資訊專科藥師如何建立將藥物基因體學整合至醫院電腦系統，協助醫師進行藥物基因體學相關之決策。

過程:

因新冠肺炎疫情影響，原計畫在 2022 年一月份開始之藥物基因體學見習暫停，見習暫停期間安排參與藥物基因體學線上會議，直至五月疫情減緩後重啟為期兩個月(2022 年五月及六月)之見習活動。

壹. 進修機構介紹

佛州大學附設醫院(UF Health Shands Hospital)，為美國衛生系統藥師協會(American Society of Health-System Pharmacists, ASHP) 唯二所認可提供住院藥師藥物基因體學訓練之機構。自 2012 年起開始將藥物基因體學檢測導入臨床實用，並於 2017 年開始藥物基因體學之藥師門診，並考量臨床需求於 2019 年將臨床上常見之數個基因檢測整合成一檢測組合(Panel testing)。佛州大學附設醫院具備豐富之藥物基因體學相關經驗，值得我們向其學習。



貳. 藥物基因體學團隊架構及服務內容

團隊可分為研究組及臨床組，研究組為佛州大學藥學系藥物基因體學研究團隊組成，而臨床組由佛州大學附設醫院的四位藥師組成。此次見習的兩個月以臨床組為學習重心。臨床組的四位藥師有一位藥品資訊專科藥師，及三位藥物基因體學專科藥師。藥品資訊專科藥師主要是負責在醫院電腦系統導入藥物基因體學資訊以協助醫師進行藥物決策，並對此協助決策之系統(又稱臨床決策系統，Clinical Decision Supporting System，簡稱 CDS)進行定期的檢討與分析。藥物基因體學專科藥師主要負責藥師門診，藥物基因體學相關諮詢、藥學生實習教學、及進行藥物基因體學藥事服務之相關研究。

一. 藥品資訊專科藥師之服務內容:

藥品諮詢專科藥師之服務項目如前面所提主要有二項:一為建置 CDS 系統，二為於 CDS 系統建置後，定期從系統中取出資料分析，協助藥事服務的改善。

(一)CDS 系統之兩警訊:

於佛州大學附設醫院不同科別有各自的藥品專科藥師對其服務之領域進行 CDS 的建構。在藥物基因體學的領域，CDS 主要是透過跳出警訊之方式，協助進行用藥決策。跳出警訊之類型分為兩類，分別是:檢驗前警訊(Pre-test alert)與檢驗後警訊(Post-test alert):

1. 檢驗前警訊:

若某藥物使用前，「確認某基因型」具有相當之重要性，會設定當醫師在開立此藥時且沒有基因型資料之狀態下會跳出警訊，提醒醫師須做基因檢測。例如:病人使用藥品 6-MP，若病人過去未檢驗 TPMT 基因型，會在醫師開立 6-MP 時跳出警訊，警訊中會包含:建議基因檢驗的理由、連結到基因檢測指令的按鈕、忽視警訊不理會警訊之按鈕(要按此按鈕須鍵入忽視警訊之理由)。

2. 檢驗後警訊:

病人已完成重要基因檢驗，且醫師將開立與該基因結果有重要交互作用之藥品時，會跳出該警訊，警訊內容包含:該病人相關基因型的檢驗結果、基因型與該藥物交互作用的敘述及處置方式，重要文獻連結、藥物處方處置按鈕(移除處方或繼續處方)，舉例如下:

(1)例一:

病人的 CYP2D6 基因，其檢測結果為 Ultra Rapid Metabolizer，當醫師想開立藥物 paroxetine 時會跳出警訊提醒(請見下圖)。

BestPractice Advisory- Pgx, Ultra Rapid Metabolizer

Pharmacogenomics Alert

PROBLEM: This patient's CYP2D6 ultra rapid metabolizer status is associated with decreased levels of paroxetine and **increased risk of inadequate response**

RECOMMENDATIONS:

(A) Avoid paroxetine.

(B) Consider non-CYP2D6 SSRIs± such as sertraline, escitalopram, or citalopram as alternatives.
Note: These alternatives may be affected by patient's CYP2C19 genotype, consider CYP2C19 testing as appropriate.

(C) Consider non-SSRI antidepressants (e.g., duloxetine, bupropion, venlafaxine)

[More information on Paroxetine and CYP2D6](#)

Questions? Message "P RX UF PMP MONITORING" or call (352) 273-6415.

Remove the following order?

Paroxetine 20 mg

Remove

Keep

Acknowledge Reason

Proceed with original codeine order

(2)例二:

病人的 CYP2C19 基因，其檢測結果為 Poor Metabolizer，當醫師想開立藥物 clopidogrel 時會跳出警訊，並會有建議品項 (prasugrel ticagrelor)可引導醫師改開其他藥品，當醫師不同意此警訊時，會有區塊讓醫師記錄不同意警訊的原因。

3. 藥品資訊藥師對「如何避免警訊疲勞」之看法:

請思考醫師從處方開立到開立完成中間的流程，讓警訊僅在必要之時機出現，以基因檢測後警訊做說明，某些檢驗結果是在臨床上有充分證據支持其須進行藥物調整者，他就必須跳出警訊提醒醫師在開方相關藥物須考量藥物調整，若該病人雖有檢測，但其結果是不須要進行任何藥物調整的，這樣的狀態就是不須跳出警訊之情況。

(二)CDS 系統警訊之資料分析:

藥品資訊藥師會定期統計 CDS 其警訊發動的次數，及開方者面對警訊所採取的動作(例如:依照指示調整藥品或者不同意警訊繼續藥品…等。) 進行分析，從中了解開方者的想法並且得知系統是否需要進一步調整。

(三)如何建構自己醫院的 CDS:

1. CDS-Hooks:

對於醫院資訊組團隊，建議可參考此網站，其具有 CDS 相關之程式碼，對資訊組建立醫院 CDS 能有幫助，網頁連結: <https://cds-hooks.org/>

2. CPIC:

提供 CDS 建立模板(佛州大學附設醫院團隊將此模板內容修飾為更易理解之文字後，將其導入醫院的系統)。例如下圖為 CPIC 網頁中 CYP2C19 之 CDS 模板。

A	B	C	D
Gene: CYP2C19			
CYP2C19 Phenotype	Activity Score	EHR Priority Result Notation	Consultation (Interpretation) Text Provided with Test Result
Indeterminate	n/a	none	This result signifies that the patient has an allele combination with uncertain and/or unknown function alleles. The expected phenotype for this patient cannot be determined currently based on the CYP2C19 diplotype result. Please consult a clinical pharmacist for more specific information about how CYP2C19 function influences drug dosing.
Intermediate Metabolizer	n/a	Abnormal/Priority/High Risk	This result signifies that the patient has one copy of a normal function allele and one copy of a no function allele OR one copy of an increased function and one copy of a no function allele. Based on the genotype result this patient is predicted to be an intermediate metabolizer of CYP2C19 substrates. This patient may be at risk for an adverse or poor response to medications that are metabolized by CYP2C19. To avoid an untoward drug response, dose adjustments or alternative therapeutic agents may be necessary for medications metabolized by CYP2C19. Please consult a clinical pharmacist for more information about how CYP2C19 metabolic status influences drug selection and dosing.
Likely Intermediate Metabolizer	n/a	Abnormal/Priority/High Risk	This result signifies that the patient has one copy of a normal function allele and one copy of a decreased function allele OR one copy of an increased function allele and one copy of a decreased function allele OR two copies of a decreased function allele. Based on the genotype result this patient MAY be an intermediate metabolizer of CYP2C19 substrates. This patient may be at risk for an adverse or poor response to medications that are metabolized by CYP2C19. To avoid an untoward drug response, dose adjustments or alternative therapeutic agents may be necessary for medications metabolized by CYP2C19. Please consult a clinical pharmacist for more information about how CYP2C19 metabolic status influences drug selection and dosing.

(連結:https://files.cpicpgx.org/data/report/current/gene_cds/CYP2C19_CDS.xlsx)

(四)請問佛州大學附設醫院決定將某基因檢測應用於臨床的流程為何?

院內有同仁建議將某 gene-drug pair 納入臨床服務

- ➔藥物基因體學團隊某些成員會對此 gene-drug pair 進行文獻評估(包含:搜索藥物基因體學之治療指引及各式文獻)，並寫出初步結論。
- ➔將此初步結論於團隊會議上提出並討論，若團隊達成共識同意此 gene-drug pair 用於臨床，則會把此 gene-drug pair 送給藥物資訊專科藥師，建構初步版本的藥物基因警訊。
- ➔藥物基因警訊初版於團隊會議上討論是否有需要調整的部分，團隊討論好後將此份資料傳給基因醫學部主要負責人及相關之醫事人員(如:會影響到其開方的該科別醫師)，確認各方是否對此有所建議，若各

方達成共識時。

- ➔將藥物基因警訊初版製成完成版本後進行檢測
- ➔檢測通過，運作正常，則將此警訊上傳至正式系統上。

二. 藥物基因體學藥師服務內容:

(一)服務範圍:涵蓋門診及住院病人。

(二)服務內容主要分為以下四類:

1. 藥師實體門診(合作單位:內科門診)。
2. 遠端視訊 Telehealth 藥師諮詢(合作單位:家醫科門診)
3. 藥物基因檢測報告結果解讀及建議(含:門診/住院病人)。
4. 主動建議檢測。
5. 其他(例如:製作衛教材料、實習生教學、藥物基因體學住院專科藥師訓練、藥物基因體學藥事服務研究分析)。

(三)藥師門診:

1. 門診地點:

藥師平時之辦公室位於 UF Health Shands Hospital，而門診地點是在 Shands Hospital 院區以外的兩個醫療區，分別是 UF Health Tower Hill 及 UF Health Spring Hill。

2. 門診時間:

週一上午(0800-1200)及週三下午(1300-1700)，每次門診由一位藥師執行。

3. 每次門診人數:

最多可至 8 人(依此人數平均一位病人，僅有 30 分鐘之諮詢時間)，而見習過程實際發現每次門診人數多為 1-4 人，每位病人視情況諮詢長度約為 30-90 分鐘。

4. 病人來源:

來藥師門診之病人來源主要分為兩種，一為佛州大學附設醫院內科醫師轉介而來，另一種為病人自主前來(因為佛州大學藥物基因體學藥師團隊有設立藥物基因體學服務之網頁，若病人瀏覽網頁後認為自己有所需求，可依網頁之聯絡方式聯絡藥師，並與藥師討論門診時間後前往藥師門診進行諮詢。

5. 看診流程:

(1)初診(病人尚未執行檢測):

- ➔病人來診前會收到基因體團隊的電子郵件，內容除說明時間地點外，提供衛教影片之連結供病人可預先認識基因相關知識(連結為: <https://precisionmedicine.ufhealth.org/clinical-services/pharmacogenomics-clinical-consultation-service>)。
- ➔病人進入藥師門診診間，藥師詢問病人欲做基因檢測的緣由。
- ➔了解病人病史及目前用藥情況。
- ➔藥師向病人介紹基本藥物基因體學知識與原理，並依照病人狀況選擇合適檢測方案後與病人討論可行性。(如何選擇合適方案:會思考目前病人用藥及未來可能用藥，若該檢測能夠對病人目前及未來用藥有所助益，則藥師會建議病人進行該檢測；此外此檢驗在病人經濟上是否能夠負擔，其健康保險是否能夠給付亦是藥師考量檢測可行性的因素)。
- ➔若病人於藥師說明完檢測方案後，決定進行基因檢測，則藥師會先會通知門診當日內科門診的主要負責醫師，告知病人狀況及基因檢測之計畫。
- ➔醫師聽完藥師敘述後會進入藥師門診診間與病人會面再次確認病人狀況與計畫後，告知藥師同意病人進行基因檢測。
- ➔基因樣本採檢可選擇使用抽血或者口腔黏膜採樣的方式來取得。(目前抽血及採口腔黏膜均是於佛州大學附設醫院有在進行之檢測，可依照病人喜好決定採用何種方式。對於檢驗室而言，於口腔黏膜萃取 DNA 之難度相較於萃取血液中 DNA 更為困難，若口腔黏膜採樣檢驗結果失敗，則會請病人改採用抽血方式採樣。口腔黏膜採樣會使用四支棉棒，一側臉頰使用兩支棉棒，每支摩擦口腔黏膜時間為 15 秒。)
- ➔與病人預約回診看檢驗結果之時間(通常為採檢後的下一周預約藥師門診)。

(2)回診(看基因檢測結果):

向病人分析基因檢測結果，說明病人目前用藥是否有需要進行調整(增劑量/減劑量/換藥品/增加藥品)，並告知未來此基因檢驗結果有哪些地方可以應用(例如:根據病人基因型，未來有哪些藥是可以作為前面藥物失敗時的替代方案，或者有哪些藥品被開立時必須要進行藥物調整或者應避開使用。)

➔若病人目前有藥物狀況是當下必須要調整的，藥師會與當日內科門診的主要負責醫師討論，確認醫師是否同意此藥物變動計畫。

➔此時醫師會進入藥師門診再次確認病人狀況，並同意藥師藥物調整計畫後，醫師調整處方。

6. 病人主要類型:

主要是精神科類別的病人(憂鬱症或焦慮症等)。心血管科用藥(Clopidogrel)、腸胃科用藥(proton pump inhibitor)在此門診幾乎沒有，這類用藥多是醫師主動提出基因檢測後，請藥師直接在檢驗結果上寫上建議後回覆給醫師的模式進行。

(四)遠端視訊(Telehealth)藥師諮詢:

病人由家醫科醫師轉介，諮詢內容和實體藥師門診類似，主要兩者之差別是 Telehealth 為視訊會議而非實體門診。

(五)藥物基因檢測報告結果解讀及建議(含:門診/住院病人)。

(門診/住院)醫師開出藥物基因檢測，結果出來後，藥物基因體學藥師團隊會收到檢測結果，藥師會根據此結果及病人狀況在此基因結果單上寫出建議。(這項服務不像前面兩種會直接參與病人面對面諮詢，他就是直接依照醫生開立的檢測結果，考量病人狀況後，於病歷上書寫建議後傳給病人之醫師。)下一頁有實體介面可參考。(參考文獻: Clin Pharmacol Ther. 2020 Sep;108(3):557-565.)

Supportive Care Pharmacogenetics Consultation
UF Health Precision Medicine Program

Subjective/Objective

HPI: Paul H. is a 73 y.o. Male who is currently enrolled in the research study: A randomized pragmatic trial of genotype-guided supportive care in symptom treatment of cancer patients. This patient provided written consent on 10/31/2019.

Drug allergies:
No Known Allergies

Interacting drugs (as of 11/5/2019):
None

Pharmacogenetic test results are displayed at end of note.

Predicted Phenotypes and Enzyme Activity
CYP2D6 Normal metabolizer (NM) phenotype: normal CYP2D6 activity
CYP2C19 Rapid metabolizer (RM) phenotype: **increased CYP2C19 activity**

Assessment/Plan

Variability in CYP2D6, CYP2C19, CYP2C9, and other genes can impact the effectiveness and toxicity of certain medications used in supportive care. Based on this patient's pharmacogenetic test results, consider the following:

Indication	Relevant Medications	Genotype Interpretation ^a	Drug Therapy Recommendation
Pain	Certain opioids Codeine Tramadol Hydrocodone Oxycodone	CYP2D6 NM: Normal response expected.	Use these opioids as recommended.
Nausea/vomiting	Ondansetron	CYP2D6 NM: Normal response expected.	Use ondansetron as recommended.
Depression/anxiety	SSRIs Paroxetine Fluvoxamine	CYP2D6 NM: Normal response expected.	Avoid escitalopram, citalopram, and potentially sertraline; AND Consider non-CYP2C19 SSRI (i.e., paroxetine, fluoxetine, or fluvoxamine) as alternative because of patient's CYP2D6 metabolizer status; OR Consider non-SSRI antidepressant (e.g., duloxetine, bupropion, venlafaxine).
	Escitalopram Citalopram Sertraline	CYP2C19 RM: Increased risk of inadequate response.	
GERD/GI	PPIs Dexlansoprazole Esomeprazole Lansoprazole Omeprazole Pantoprazole	CYP2C19 RM: Increased risk of pharmacotherapy failure.	Consider increasing PPI dose by 1.5 - 2 times the current dose as clinically appropriate.
Fungal Infection	Voriconazole	CYP2C19 RM: Increased risk of subtherapeutic concentrations and treatment failure in TREATMENT of invasive fungal infections.	Please contact Infectious Diseases, Bone Marrow Transplant, or Antimicrobial Stewardship Program (258-5944) for recommendations and/or approval of other antifungal therapy not affected by CYP2C19.
Anticoagulation	Warfarin	Patient's genetic results, in combination with clinical factors, can predict initial warfarin dosing.	Consider individualized PMP consult when initiating warfarin.

^aUM = ultrarapid metabolizer; RM = rapid metabolizer; NM = normal metabolizer; IM = intermediate metabolizer; PM = poor metabolizer

For questions regarding these recommendations, please contact the UF Health Precision Medicine Program.

Pharmacogenetic Test Results

Lab Results

Component	Value	Date/Time
CYP2D6GENO	*2a/*10	11/4/2019 03:57 PM
CYP2D6PHENO	Normal Metabolizer	11/4/2019 03:57 PM
CYP2C19GENO	*1/*17	11/4/2019 03:57 PM
CYP2C19PHENO	Rapid Metabolizer (A)	11/4/2019 03:57 PM
CYP2C9GENO	*1/*1	11/4/2019 03:57 PM
CYP2C7GENO	G/G	11/4/2019 03:57 PM
CYP4F2GENO	*1/*3	11/4/2019 03:57 PM

References:

- Crews KR, Gaedigk A, Dunnenberger HM, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guidelines for cytochrome P450 2D6 genotype and codeine therapy: 2014 update. *Clin Pharmacol Ther.* 2014;96(4):376-82.
- Bell GC, Caudle KE, Whirl-Carrillo M, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) guideline for CYP2D6 genotype and use of ondansetron and tropisetron. *Clin Pharmacol Ther.* 2017;102(2):213-218.
- Hicks JK, Bishop JR, Sangkuhl K, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) Guideline for CYP2D6 and CYP2C19 Genotypes and Dosing of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors. *Clin Pharmacol Ther.* 2015;98(2):127-34.
- El Roubi N, Lima JJ, Johnson JA. Proton pump inhibitors: from CYP2C19 pharmacogenetics to precision medicine. *Expert Opin Drug Metab Toxicol.* 2018;14(4):447-460.
- Moriyama B, Obeng AO, Barbarino J, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) Guidelines for CYP2C19 and Voriconazole Therapy. *Clin Pharmacol Ther.* 2017;102(1):45-51.
- Johnson JA, Caudle KE, Gong L, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) Guideline for Pharmacogenetics-Guided Warfarin Dosing: 2017 Update. *Clin Pharmacol Ther.* 2017;102(3):397-404.

**佛州大學附設醫院
藥物基因檢測諮詢單，
結構細節如下：**

以 SOAP 方式呈現：

●Subjective/Objective:

內容包含病史、過敏史、藥物交互作用列表、病人基因檢驗結果概要(顯示病人的基因表現型 phenotype 及該基因表現型的概要說明。)

●Assessment/Plan:

整合病人基因檢測結果及目前用藥狀況，對目前的用藥及未來可能使用之藥品給予建議。欄位包含:可應用該基因檢測結果之藥品、基因檢測結果概要(具有重要影響須要採取行動的檢測結果會以粗體字呈現)、藥物相關建議。

●病人基因檢測結果細節:

列出病人檢測基因的基因型 (genotype)及表現型 (phenotype)。

●參考文獻:

目前主要參考文獻為 CPIC 治療指引。(CPIC 為 The Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium)。

(六)主動建議檢測:

下週內科門診的病人，藥師會在這週先審視病人資料。若執行基因檢測對該病人具有助益，藥師會在此週整理好病人清單，並通知內科門診醫師留意該病人，若內科醫師收到通知也認為該基因檢驗對病人有助益，其會和病人在醫師門診時討論檢驗事宜，若病人同意檢驗，則此病人會被安排至藥物基因體學藥師門診，藥師藉由此門診時間與病人討論基因檢測之重點後，讓病人再次思考決定是否要進行檢測。

參. 佛州大學醫院基因檢測說明



UFHealth
UNIVERSITY OF FLORIDA HEALTH

PHARMACOGENETIC TEST MENU

- Testing options:
 - CYP2C19 alone
 - CYP2D6 alone
 - GatorPGX panel, which includes both the CYP2C19 and CYP2D6 results plus 4 additional genes
- The cash price reflects the max out of pocket cost without insurance.
- Tests can be done using either a blood or buccal (cheek swab) sample depending on patient preference.

Test	Medications Impacted		Cash Price	
CYP2C19	Heart medication	Clopidogrel (Plavix®)	\$180	
	Stomach medication (Heartburn)	Omeprazole (Prilosec®) Pantoprazole (Protonix®) ✓ Lansoprazole (Prevacid®) Esomeprazole (Nexium®) Dexlansoprazole (Dexilant®)		
	Depression/Anxiety medications (SSRIs)	Citalopram (Celexa®) Escitalopram (Lexapro®) Sertraline (Zoloft®)		
CYP2D6	Pain medications (Opioids)	Codeine (Tylenol #3®) Tramadol (Ultram®) Hydrocodone (Norco®, Lortab®, Vicodin®) Oxycodone (OxyContin®, Percocet®)	\$216	
	Nausea medication	Ondansetron (Zofran®)		
	Breast cancer	Tamoxifen (Soltamox®)		
	Depression/Anxiety medications (SSRIs)	Fluvoxamine (Luvox®) Paroxetine (Paxil®)		
GatorPGX Panel			\$393	
CYP2C19, CYP2D6	All of the above mentioned medications			
CYP2C9	Seizure medication	Phenytoin (Dilantin®)		
	Pain medications - Anti-inflammatory (NSAIDs)	Ibuprofen (Advil®, Motrin®) Celecoxib (Celebrex®) Meloxicam (Mobic®) Flurbiprofen (Ocufen®) Piroxicam (Feldene®)		
CYP2C Cluster, CYP4F2, VKORC1	Blood thinner	Warfarin (Coumadin®)		
SLCO1B1	Cholesterol medication	Simvastatin (Zocor®)		
CYP3A5	Transplant medication	Tacrolimus (Prograf®)		

一. 2022 佛州大學附設醫院基因檢驗項目:

(一)單測 CYP2C19。

(二)單測 CYP2D6。

(三)Gator PGx Panel: 2C19+2D6 外再加上以下四組基因:

1. CYP2C9。

2. CYP2C cluster、4F2、VKORC1。

3. SLCO1B1。

4. CYP3A4

二. 基因檢測保險給付:是否給付視病人健康保險的公司不同而異。

三. 採檢方式:抽血、利用棉棒採取臉頰區口腔內側黏膜。

四. 採檢後為病人分析結果:若為藥師門診病人，通常會預約採檢後一週回藥師門診，為病人分析基因檢測結果。

心得與建議:

為了讓藥物能夠更精準更適當的達成治療目標，降低藥物之副作用，腎臟功能調整、肝臟功能調整及藥物療劑監測這些方式來為病人的用藥把關，已是我們日常臨床工作的標準配備，但即使有這些配備，仍有些臨床狀況是無法完全使用上述方式克服的。藥物與基因的關係在過去已有些許相關知識與研究，但將其實際應用於臨床端仍有許多路須要努力，隨著基因檢測與分析技術的進步，以及藥物與基因關係研究資料日益豐富，透過基因變異的不同來進一步調整藥品這件事情逐漸被實踐於臨床端。基因可能因人種不同而有不同形式之變異，進而在不同的族群間會有不同之藥物建議。雖然說目前於 CPIC 可以查閱各方人種的基因變異分布機率，但其分布的描述仍然是個大方向，其對各個地區基因變異的解析度仍有可以再進步的空間。欲讓基因變異訊息能夠引導用藥治療，了解在地人種基因分布的情形會是重要的初步，透過了解基因變異的分布，可以得知有哪些基因變異檢測會是重要的，進一步可以依照自己國內之基因變異之型態，建立起適合自己國民基因檢測與藥物調整的模式。此次的佛州大學醫院見習，可以看到佛大披荊斬棘踏出那幾步重要的起始步伐，也從中確實可以看到病人的受惠，其中令人印象深刻的是憂鬱症的治療，治療憂鬱症目前最重要的一線藥物為 SSRI，為了讓憂鬱症能夠有最佳的控制，治療提供者必須設法讓病人能夠降低副作用以及讓藥物的效果能夠顯現，在過去無藥物基因體學協助時，SSRI 的選擇上會比較傾向試誤調整，當藥物出現副作用或者是藥品無效時，會考慮再換另一個 SSRI 嘗試，有時候病人可能嘗試過多種藥品仍無法找到一個合適的品項，我們也在藥物基因體學藥師門診之初診中常見到這一類沮喪的病人。透過藥物基因的檢測 (CYP2D6 及 CYP2C19)，可以分析病人使用哪些類型的 SSRI 會是副作用機率較低且治療成功機會較大之品項，提供醫師與病人在茫茫藥海中能夠縮小選擇的範圍，提升有效藥品配對到適合病人的效率。這次的見習，對自己而言是相當重要的啟發，也希望未來能夠將自己的一些經驗分享與台灣的工作夥伴並一起努力。

藥物治療學課程與實作課程助教參與紀錄

目的:

實際參與課程助教協助備課，並旁聽藥學系二年級之藥物治療學課程(Patient Care IV & V)，觀摩以小組為基本單位的學習模式(Team-based learning)。

過程:

藥學生之春季學期時間為一月初至四月底，在此段時間參與兩門藥物治療學與一門治療學實作課之助教。

壹. 佛州大學藥學系簡介

佛州大學目前為美國國內公立大學排名第五，其藥學系於國內之排名目前亦為第五。藥學系分為三個校區，分別是:蓋恩斯維爾(Gainesville)、傑克遜維爾(Jacksonville)、奧蘭多(Orlando)，每一個年級約有 250 位藥學生，其中又以蓋恩斯維爾的學生人數為最多約有 150 人左右。

貳. 藥物治療學

在佛州大學藥學系，每一大單元之藥物治療學，均會有與其搭配之實作課程。藥物治療學與實作課程均是以小組為單位進行學習，每一小組約為 5 至 6 人。藥物治療學的課程會進行三校區連線授課，而治療學實作課則是各校區自行授課。

一. 藥物治療學課程安排:

(一)課程時間安排:

一個學期(四個月)會劃分為兩門藥物治療學課程，以此次參與之課程為例，第一門為一月至二月，而第二門為三月至四月，兩門課程各有一位主要的負責老師，負責協調該門課內各個內容的安排。每堂課的上課時間為兩小時，可能由一位或數位老師共同主持。**每周課堂數及上課時段會因為課程內容複雜度而有不同**(主要負責該門課程之老師，會評估學生是否有時間在實體討論課前完成指定閱讀範圍，若該次的實體討論課指定之閱讀範圍相對多且複雜，則會將實體討論課課前安排有較多空檔時間讓學生能進行自主學習，相較於台灣是每周課程數及上課時段是固定的)，每一門課程通常有 8 至 9 個部分(module)，通常每 3 個部分(module)會進行一次段考，除了段考外，該門治療學結束前會有稱為 capstone 之測驗。

(二)課程架構與涵蓋範圍:

一門課(Courses)可以分為數個 Module，每個 Module 又可細分數個 Unit。課程除了提供藥物治療學的部分外，**排課者會納入與此 module 相關之其他藥學領域內容，讓學生能夠將過去所學之知識實際進行操作與討論**，例如:藥劑學、藥物化學、流行病學、藥物基因體學、實證醫學文獻評估訓練、相關重要法規與倫理)，另外非處方用藥於台灣多為另外開一門進行授課，於佛大藥學系則會將**自我照護(非處方用藥與保健食品)**併入治療學課程中，讓學生一併學習，除此之外，課程也會**融入現行政策或者是當時重要議題**，舉例如下方。**藥物治療學，是一門整合的學問**，要能夠熟練的運用它，除了熟悉藥物治療，還需考量現實的狀況(醫療政策、病人狀態、醫療設施與環境)，並且在必要時抽提出其他藥學學門的知識加以應用。從佛大藥學系的課程安排可得知，除了具有治療學課程本身的深度外，亦具有課程的廣度，此廣度包含兩個要素，一是將其他藥學領域知識從中抓取相關部分融入到治療學課程中，另一個則是授課者會思考社會目前與課程相關的議題並適時適當地融入課程，如此能讓學生瞭解職業現實現況，能夠切實體會為何而學，也能提早讓他們思考如何應對未來的大環境，是一值得讓人學習之處。

1. 舉例說明-1(請見下頁附圖 1):

以下方藥物治療學 IV 課綱為例:此門課主要內容為消化系統與腎臟，課程的 module1 為 PUD and GERD，除了基本治療學外，加入藥物化學、藥物基因體學及實證醫學訓練(以此 module 為例，提供學生實際體驗簡易消化道用藥的 meta-analysis 分析。)，從中可發現佛大藥學系設計課程時除了涵蓋治療學外，會抓取過去學生所學並與此章節內容有關之知識一併納入課程中討論。另外自主照護(Self-Care)的範圍，在台灣會是另外拆開授課，在佛大藥學系是併入治療學課程一起學習。

2. 舉例說明-2(請見下頁附圖 2):

以下方藥物治療學 V 課綱為例:此門課主要內容為內分泌系統、生殖系統、性別相關疾病，由於跨性別議題為近年來之重要議題，未來在病人照護上亦可能遇到相關情況，如何提供一個友善專業藥事照護，於今年也被納入課程進行討論。

附圖 1

Appendix B: Course Outline:

Dates for Independent Study	Activity	Mod#	Unit Topic	Faculty	Contact Time [hr./a]
	Other	0	Welcome video	Christina DeRemer	
	Module	1	PUD and GERD	Erin St Onge	
1/19/22	Unit	1.1	Pharmacology of GI Drugs Part I	Adonice Khoury	1
	Lecture Video	1.1	Pharmacology of GI Drugs I: Gastric acid reducing drugs	Adonice Khoury	
1/19/22	Unit	1.2	Medicinal Chemistry of GI Drugs	Chengguo Xing	1.5
	Lecture Video	1.2.1	Medicinal Chemistry of Gastrointestinal Drugs: Part 1 H2 antagonists	Chengguo Xing	
	Lecture Video	1.2.2	Medicinal Chemistry of Gastrointestinal Drugs: Part 2 Proton Pump Inhibitors (PPIs)	Chengguo Xing	
1/19/22	Unit	1.3	Management of Peptic Ulcer Disease	Erin St Onge	1
	Lecture Video	1.3	Peptic Ulcer Disease (PUD)	Erin St Onge	
1/20/22	Unit	1.4	Management of GERD	Erin St Onge	1.25
	Lecture Video	1.4	Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)	Erin St Onge	
1/20/22	Unit	1.5	Transcending Concept - Evidence-Based Practice	Haesuk Park	1
	Reading-PDF	1.5	Walker E et al. Meta-analysis: Its strengths and limitations. Cleveland Clinic Journal of Medicine 2008;75(6):431-439	Haesuk Park	
	Reading-PDF	1.5	Elaine W. Yu et al. Proton pump inhibitors and risk of fractures: a meta-analysis of 11 International studies fracture risk. The American Journal of Medicine 2011;124:519-526	Haesuk Park	
1/20/22	Unit	1.6	Transcending Concept - Self Care 2	Erin St Onge	0.75
	Lecture Video	1.6	Self-Care for Heartburn and Dyspepsia	Erin St Onge	
1/20/22	Unit	1.7	Pharmacogenomics for Gastrointestinal Disorders	Emily Cicali	0.5
	Lecture Video	1.7	Pharmacogenomics for Gastrointestinal Disorders	Emily Cicali	
1/21/22 1040-1235pm	Active Learning Session--Classroom VC	1	Active Learning Session 1a: Ulcers & GERD (2 hours)	Adonice Khoury, Chengguo Xing, Erin St Onge	1
	Quiz (In-class)	1	iRAT/tRAT 1 (during session 1a)	Erin St Onge	
1/21/22 155-350pm	Active Learning Session--Classroom VC	1	Active Learning Session 1b: Ulcers & GERD (2 hours)	Adonice Khoury, Chengguo Xing, Erin St Onge	1

附圖 2.

3/10/2022 2:57 PM

PHA5787C Syllabus 22

Dates for Recommended Study	Activity	Mod#	Unit Topic	Responsible	Contact Time (HR)
	Lecture Video	8.9.2	Sexual Health Prevention	Joshua Pullo	0.25
	Lecture Video	8.9.3	Fungal Infections	Joshua Pullo	0.25
04/19/22	Unit	8.10.	Transcending Concept: Social – Cultural competency – LGBTQ	Joshua Pullo, Oliver Grundmann	
	Lecture Video	8.10.1	LGBTQ+ Healthcare: Gender Affirming Therapy	Joshua Pullo	0.5
	Lecture Video	8.10.2	LGBTQ+ Healthcare: Preventive Care	Joshua Pullo	0.5
	Lecture Video	8.10.3	Social & Cultural Competency for LGBTQ patients as a pharmacist and beyond	Oliver Grundmann	0.75
4/20/22 10:40am-12:35pm	Active Learning Session	8.1 - 8.10	Active Learning Session 8A (2 hours)	Chenglong LI, David DeRemer, Joshua Pullo, Lihui Yuan, Oliver Grundmann, Katherine Vogel-Anderson	1
	In-class Quiz		Readiness Assurance Test 8A/B	Katherine Vogel-Anderson	
	In-class Activities		Exit Ticket		
4/21/22 1:55-3:50pm	Active Learning Session	8.1 - 8.10	Active Learning Session 8B (2 hours)	Chenglong LI, David DeRemer, Joshua Pullo, Lihui Yuan, Oliver Grundmann, Katherine Vogel-Anderson	1
	In-class Activities		Exit Ticket		
	Self Assessment (Optional)		Module 8 Self Assessment Questions		

二. 教學平台:

佛州大學的課程教學網路平台稱為 CANVAS，在學生上課前，師長會先將課程教材上傳至該平台。而教材可為預錄之投影片、投影片檔案、及其他建議閱讀材料。平台除了具有供學生學習之功能外，亦有提供學生進行測驗、提供教職員評分、提供上課過程討論教材之功能、提供學生回饋課程及老師回覆學生回饋的平台，此平台於佛州大學課程進行時占有相當重要的角色。有些課程教材(例如:案例討論、課堂測驗)若僅希望學生在上課時段才能開啟，則此教材於平台上可被設定密碼，授課者在教課過程希望使用教材時才會公開密碼讓學生進行下載。

三. 上課流程:

對於學生而言，可大致分為課前自主預習、實體討論課程、課後複習與回饋、課程測驗及其他:

(一)課前自主預習:

學生於上課前須至 CANVAS，依照課程大綱將該堂課指定的閱讀範圍於討論課前自行安排時間完成。

(二)實體討論課:

實體課程進行時，上實體課會以小組為單位進行，每個小組為 5-6 名學生，各組會坐在其各自的圓桌進行討論。筆電為上課之重要工具，每位同學上課必須攜帶，課程流程如下:

1. i-RAT:

課堂最初十分鐘進行此測驗，此為個人測驗，大部分測驗題目數多為十題測驗，內容為該堂課指定閱讀之內容。完成此測驗後，會接著進行 t-RAT。(i-RAT 是透過每個人的筆電於 CANVAS 上填寫完成。)

2. t-RAT:

測驗時間 15 分鐘，測驗題目數依照授課者評估而不同，測驗內容亦是該堂課指定閱讀之內容。與 i-RAT 不同的是此測驗為小組測驗，小組合作討論一起將此測驗完成。(助教會在 t-RAT 進行前發予各組一張電腦作答卡，各組合力畫記完成後交予助教)。

3. 討論課程:

完成 i-RAT 與 t-RAT 後即開始進行主要課程，課程主要是以案例討論的方式進行。

(三)課後複習與回饋

某些授課內容，授課者為促進學生能夠更加掌握知識，可能會指派作業。若學生有任何相關問題或者有任何意見，可透過 CANVAS 平台進行表達或者在授課者的 Office hours 進行反映。

(四)課程測驗(上課小考、段考與 capstone):

1. 課堂小考(iRAT 及 tRAT):

題目設計相較段考與 Capstone 而言較為單純簡易，目的是讓學生能夠評估於自己於課前閱讀的學習狀況，檢視是否有遺漏不熟的部分。小考會先進行 iRAT(個人考試)並接著進行 tRAT(小組考試)，依照上述的行進方式，讓學生可以 iRAT 先審視自己，接著可以藉由 tRAT 小組共同答題來得知其他同學的觀點與想法。因為 iRAT 是直接 CANVAS 平台上作答，學生作答狀況(答題的時間與題目答錯的分佈可以即時的統計出來，方便授課者於小考之後迅速進行回饋)。授課者通常於小考後會有一段時間，給予學生提問及回饋。

2. 段考:當授課章節至某個段落會進行段考，題目主要以選擇題作呈現。

3. Capstone:

通常會安排學期中與學期末進行。段考與 capstone 的主要差異是:段考為紙本測驗，學生須做的是完成考卷上的問題；而 capstone 是模擬臨床實際狀況，讓學生模擬藥師，確認藥學生是能夠將課程所學知識，整合並活用於模擬案例中，依照授課者的設計會有獨自作答與小組作答的部分。

(五)其他:

有些開課老師，為了強化學生的知識應用，會於該學習空檔時間安排助教線上討論課，將學生分為數大組，因為相對於實體課程，一位助教照顧的學生數較少，讓學生每位更能夠參與互動。

四. 課程觀察:

(一)課程錄影:

課程中大部分的 unit，會有課程簡報預錄的部分。授課者可至藥學系專門的錄影室進行預錄，該錄影室具有專門人員協助授課者進行錄影與剪接。課程錄製完成後會上傳至 CANVAS，作為學生的課前指定閱讀教材。

(二)課程案例提供:

多為課堂上才公布(相較於個人過去大學時期案例討論經驗多為課前提供案例。)

(三)帶領案例討論方式:

1. 先觀看整體案例(多以 word 形式)，再請同學回答。
2. 直接將案例切割成數個部分(運用 Power Power 或 Poll Everywhere 將案例切割成數個分頁，依序請同學回答。某些老師相較於傳統的方法 1 更偏好方法 2，認為此方法更易掌握上課節奏。
3. 討論課上的案例未必都把所要案例重要資訊都附上，會讓學生看完案例後，會讓學生模擬藥師，老師扮演病人，讓學生從問話中套出案例單上沒有敘述到的資訊，此方式促進學生將所學實際進行應用，病人評估也同時訓練諮詢的技巧，老師也可以藉由互動，給予學生回饋。

(四)同學回答之方式:

1. 每堂課助教會提供該堂課的亂數表，老師可藉由該亂數表來選擇回答的學生或者組別，或者視情況讓學生自主回答。
2. 有些情況學生可運用每組桌上的塑膠字母卡(A、B、C、D)，表示該組討論該問題的答案。
3. 運用 Poll Everywhere 進行作答。(相較於字母卡，此方法需要熟悉軟體操作並且要讓學生事先下載註冊軟體，但此法之好處是能夠快速統計學生的答案分布及每位學生的參與度較高。)

五. 助教參與事務

1. 協助整理段考試題，協助確認試題標註(tagging)。為了確保每次試題的品質，系方會要求出題者依照試題標註指引對每個試題題目進行標註，藉由此標註將每次試題的題目進行有系統的分類，以利後續對試題品質的分析。助教的工作除了整合各個老師的試題為完整一份試卷外，須確認每位老師的試題標註是否符合指引的規定。
2. 協助參與教材整理，檢查上傳 CANVAS 之預錄影片與上傳之簡報檔內容是否一致。
3. 協助製作補充教材:此次參與之藥物治療學 IV 課程剛好有討論大腸癌之治療，因此有製作 30 分鐘的台大化療藥局藥師在大腸癌治療執行方式及思維介紹給藥學生參考。

六. 與台灣藥物治療學課程之比較:

比較基準:自己過去為台灣大學藥學系第一屆六年制學生，此處會以自己當時學習狀況做為比較基礎進行討論。

1. 課程模式:

(1)課程安排之彈性(每週之課程數目及上課時間):

台大藥學系該門課每周之課程數目及課程時間多於學期開始前即定案。佛大藥學系課程安排相較之下具有彈性，授課者會評估該部分課程的複雜度來決定課程與課程間之空檔需要多長。探討佛大藥學系的課程安排彈性較高的可能原因，

其中一原因為**學制的不同**，美國藥學系屬於**學士後**的部分，而台灣藥學系為**大學學士**的課程。台灣的學生除了有本科學門須進修外，還必須修習其它本科外的學門，而美國的藥學系則因為僅需專注於自身學門，其課程安排的彈性因此大為提升。

另一原因為**國考內容之差異**:執照考試科目會影響到學校對於課程之安排。美國藥師之執照考試其考試內容主要為藥物治療學及法規兩科目，而台灣之考試科目較多(例如:藥物分析等)。造成台灣的藥學科目有大多數被列為必修科目，而美國則會將這些列為選修科別，台灣在必修科目相較美國較多之情況下，造成台灣安排課程上無法具備較高之彈性。

(2)授課者之教材準備:

佛大藥學系課程大部分會是以預錄的方式上傳於教學平台 CANVAS，並且會在此平台同時附註課前建議讀物。至於案例的討論，通常會在實體討論課中才開放；自己過去在台灣上治療學課程之經驗，當時的授課老師多以課前準備案例，上課時受課老

師與學生進行案例討論後，某些老師可能會在以簡報檔等資料來為同學進行補充。根據上方兩者之差異，可進行下方之討論：

-預錄教材：

無論是課前提供預錄影片或者是提供案例，都能給予學生在課前預習的方向。但通常預錄影片能夠涵蓋的內容相較於課前提供案例的方法通常較為詳盡，也方便學生在任何時間進行重播複習。此外因為課前預錄，在實體討論課程上授課者也有更多時間彈性可利用。

預錄的缺點就是課前的準備程序較為繁複且較為耗時。佛大藥學系為了減輕老師備課的負擔，有設置專門的錄影室，該室具有專門的錄影人員，協助確保錄影的品質及負責剪接，提升預錄影片製作的效率。一門藥物治療學，具有該授課資格的老師人數於國外是相對較多的，由於有相對多老師一起分擔課程教學，每位老師的負擔相對較低，讓老師有足夠的心力準備預錄教材。

因為台灣的師資人數相對較少，也較缺乏專業的攝影團隊提供協助，要求老師在繁重的課程上要再準備預錄，其困難度相對於國外是更高的，若能夠透過一些方式解決軟硬體之問題(例如:統整各所藥學系之師資，聯合授課；於藥學系中建立攝影團隊。)，相信預錄還是很有機會成為提升學生學習的一個重要方法。

-案例討論：

自己過去治療學的上課經驗多為課堂前公布完整並詳細的案例，而佛大藥學系通常為課堂上才公布案例，且有些案例之資訊在公布之初可能會有所缺乏、不夠完整。

課堂前公布案例，讓學生能夠充分詳細的準備，並且學生因為有所準備，會更樂於在課堂上表達自己的想法與意見，但缺點是卻乏即時性壓力的刺激，因未來在臨床上遇到病人問題，通常具有時間性壓力，這是與平常練習案例有很大區別之處。

佛大藥學系大部分案例會是在課堂上才公布，且有些老師會故意將最初給學生的**案例訊息缺損**，讓學生扮演藥師，老師扮演病人，學生透過與病人的諮詢來獲取未知的訊息來讓病人的資訊得以完整，透過這段過程中學生可以學習如何評估病人、學習思考如何透過諮詢來獲取臨床重要訊息，對整體疾病的學習印象也能更加深刻。

國外大部分是於課堂上才公布討論案例，會讓學生感受到時間的壓力，不過這樣的模式會較為接近臨床實際作業情況。

但這樣即時的模式，若學生沒有在課前有完善的準備，很有機會不敢於課堂上表達想法，此時若老師亦不熟習如何引導討論，可能會導致討論課進行的困難，因此有時可能會出現課堂達下課時間但仍有許多未討論完之問題。因此若要採取課堂上公布案例之模式，其上課節奏與時間掌控需要授課者的經驗與智慧。

案例討論上我們尋找「對的答案」固然是重要的，但更重要的是探討**答案背後的理由**(為甚麼選這個選項以及為什麼不選另一個選項)。在國外旁聽討論課的過程中發現，授課者常透過正面詢問與反面詢問的交替，誘發學生對一件事不同角度的思考，加深對該知識的印象。這樣的**正反面向的討論模式**也是協助案例討論能夠更加豐富的一種方法。

2. 網路教學平台:

雖然過去自己大學課程亦有網路平台，但多數用於下載教材與上傳作業。經歷佛州大學藥學系的上課觀摩，發現其平台不僅有前述下載與上傳檔案之功能外，也讓課堂測驗讓學生直接於平台上進行，相對於傳統的紙本測驗，教師透過 CANVAS 可以較快速掌握目前每位學生作題的狀況，有利快速分析學生得學習狀況。

3. 測驗模式:

學習的過程中，遺忘是常見的現象。科學家發現若是能夠反覆從腦中提取過去所學之知識，將能夠減緩該知識的遺忘速率，讓知識進入長期記憶。「測驗」是一個讓知識提取的重要方式，透過此方式，協助學生熟悉記憶其所學之知識。在佛大藥學系中，最特別的測驗方式就屬 **capstone**，從藥學一年級下學期開始的每門治療學都會伴隨著 **capstone** 的測驗，其核心目的就是讓學生能夠模擬臨床實戰，整合所學。在自己台大藥學之測驗當中，較少有類似 **capstone** 形式之測驗，主要還是以筆試為主的段考，對於 **capstone** 這類的模擬測驗，我們可以進一步思考是否未來有機會納入學生的學習中。

參. 治療學實作課

一. 治療學實作課程安排:

(一)課程時間安排:

治療學實作課程固定會是每週之某一天，會將該天切為數個時段，每個時段有六組的藥學生上課，而每個時段授課時間為兩小時。以我所在之蓋恩斯維爾校區為例：二年級藥學生有 150 人，每組六人因此整體可分為 25 組。週二為二年級藥學實作課日，從 8:30-18:05 會切割為 4 個兩

小時之時段(0830-1030、1040-1240、1355-1555、1605-1805)，每個時段的授課內容是一致的，授課者會將各組平均分至這四個時段進行授課，如此一來可以降低每堂課的師生比，讓學生有更多機會參與實作。學期中及期末和藥物治療學課程一樣，亦有階段測驗及 Capestone 測驗。

(二)課程架構與涵蓋範圍：

授課者分工之架構和藥物治療學類似，亦為一位主要負責老師，負責協調該門課內各個內容的安排。

從藥學系一年級下學期開始至三年級，每學期會進行不同主題之藥物治療學課程，為了能夠讓學生更實際的體驗各種知識應用，每學期的治療學課會有其對應的治療學實作課。

治療學實作課除了會搭配該學期對應之藥物治療學內容外，還會納入其他藥學相關學門的實作。

學生必須在 CANVAS 平台完成課前預習。在實作課一開始會進行課堂小考(型式類似前面提到的 iRAT)，接著主要授課者會說明今日之實作內容與注意事項，接著分組進行實作課程。每組此時均會有一位助教，協助課程的引導與進行。下方會以我實際參與助教活動之二年級春季課程作為實例討論。二年級春季之實作課程可分為下列章節：

- 1.無菌操作。
- 2.病例查詢練習與住院處方審核練習。
- 3.病例報告練習。
- 4.出院藥物評估及衛教。
- 5.住院病人之腎功能評估練習。
- 6.書報討論練習(Journal club)。
- 7.糖尿病門診控制:門診糖尿病人案例討論與衛教練習、胰島素與昇糖素實體認識、血糖之監測與血糖監測儀器操作體驗。
- 8.糖尿病住院病人練習:DKA(糖尿病酮症酸中毒)處理。
- 9.女性健康照護之衛教練習與實體藥物認識。

以下會對上方某些特別章節進行細部說明：

1.章節 1 說明-無菌操作：

學習穿脫防護衣、針具的使用(Vial 及 ample 的抽取)、體驗清淨室與無菌操作箱(藥學系教室內具有模擬清靜室之空間)。練習針劑外包裝的認識(濃度、效期、含量、相容性)以及練習稀釋與給藥等針劑相關之計算。

2.章節 2 說明-病例查詢練習與住院處方審核練習：

在接下來的實體課程章節，有需要案例討論之部分，授課者可提供自己設計之案例或者運用模擬電子病歷(產品名稱為

EHR GO)讓學生練習。

使用 EHR GO，使用前學生必須於課前註冊，其操作介面就如同醫院電子病歷，讓學生實際練習從這些病例中抓取所要的資訊以評估病人。此外 EHR GO 除了提供上述之模擬外，也提供了病人處方審核的模擬，讓學生能夠真實體驗藥師於線上審核處方的實際情況。

3.章節 3 說明-出院藥物評估及衛教:

藥物整合(medication reconciliation)在病人入院時、住院中及出院前均占有重要角色。此堂課的授課老師 Adonice Khoury 於課堂上提供兩表格，協助學生有系統的練習評估出院藥處方，並進一步衛教病人。下方為兩表格進行說明:

(1)第一個表格:Discharge Medication List Creation Steps Worksheet

表格如下圖一，此表格請同學列出入院、住院及出院的藥物並從中比較異同(找出藥物是否有修改:加入新品項/刪除舊品項/調升劑量或調降劑量/改變使用方法)，並找出藥物修改變更的原因。

圖一		
Discharge Medication List Creation Steps Worksheet^{e,f}		
Patient Name:	MRN:	Allergies:
		Patient Outpatient Pharmacy:
1. Review Patient Chart. Write the Prior to Admission Medication List from the Patient Chart (include Medication name, dose, route, frequency, duration if appropriate). ^{e,f} 2. Write the Inpatient Medication List from the "Pharmacy Medication Profile" and "Meds & Administration History" found in the patient chart. ^{e,f} 3. Write the Discharge Medication List written by the Physician found on the Notes Section of the Patient Chart "Discharge Summary Details". ^{e,f} 4. Assess what medication changes were made, look for evidence of changes in the patient chart, write the "Accurate Discharge Medication List" using the "Discharge Medication List Documentation Form". Use this document to prepare Discharge Patient Counseling (use Drug Info resources to look up Common Side Effects" and KEY Counseling Points). ^{e,f}		
Prior to Admission Medication List (PAML) ^{e,f}	Inpatient Medication List ^{e,f}	Discharge Medication List (DML) ^{e,f}

(2)第二個表格:Discharge Medication List Documentation Form

請搭配下圖二，透過完成表格一，就能夠把表格一觀察到的變化或沒變化之處填寫至表格二中，第二張表格可以成為藥師病人衛教實的隨身筆記，甚至更進一步可以直接給予病人留存。因為這份表格就是病人此次出院的評估結論，因此授課者提醒在撰寫時務必掌握 3 個 C 原則:清楚(Clear),完整(Complete),簡潔扼要(Concise)。

圖二

DISCHARGE Medication List Documentation Form								
Patient ID/Date of Discharge:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONTINUE taking these medications</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </tbody> </table>		CONTINUE taking these medications						
CONTINUE taking these medications								
CHANGE how you take these medications	What changed and why?							
Start taking these NEW medications	Why?							
STOP taking these medications	Why?							
Name of Pharmacy Student providing list: _____								
Phone Number to call if you have questions: _____								

4.章節 7 說明-糖尿病門診控制:

在這堂課會提供課前作業，讓藥學生扮演第一型糖尿病人，記錄自己三天的食物含糖量及依照該含糖量計算須要施打的胰島素劑量。於上課時討論每個人各自的糖分日記，並說說自己紀錄時的感受，讓藥學生能夠同理病人的實際狀況。另外給予實體之胰島素、升糖素讓學生參考，並討論低血糖時的處理。最後討論血糖的監測，從目前常見的指尖採血監測至隨身攜帶之 24 小時連續監測儀，讓學生能夠比較不同廠牌的優缺點與實際操作上的差異。

5.章節 8 說明-糖尿病住院病人練習:糖尿病酮症酸中毒處理:

此章節以 DKA(糖尿病酮症酸中毒)為討論主軸，授課者提供一位案例，把案例從異常狀態到恢復健康過程中的處置進行分段討論。授課者會提供佛州大學附設醫院內的 DKA 處理流程與國際的 DKA 治療指引，讓學生先獨自閱讀這些資料，從中尋找可運用之答案及比較院內處理流程與國際的治療指引相同及相異處為何，接著助教與該組學生一起進行討論。

6.章節 9 說明-女性健康照護之衛教練習與實體藥物認識:

以避孕主題為例，授課者會提供案例與藥物實體，讓學生練習評估病人的狀況並選擇適合之劑型，並趁此堂課熟悉各劑型的實際操作。

二. 助教參與事務:

- (1) 一個小組會有一位助教，助教的任務是引導學生討論並適時給予回饋，有時會還須協助主要授課者評分某些學生實作的部分。
- (2) 協助準備實作課教材。

三. 與台灣藥學系實作課程進行比較:

自己過去為台灣大學藥學系第一屆六年制學生，此處會以自己當時學習狀況做為比較基礎進行討論。對於藥物治療學實作，佛大藥學系與台大藥學系採取方式有所不同。佛大藥學系的實作課從藥學一年級下學期開始至藥學三年級，並在藥學一升二及二升三之暑假進行初階實習(Introductory Pharmacy Practice Experience; IPPE)，並於大四一整年進行進階實習(Advanced Pharmacy Practice Experience; APPE)。和台大藥學課程相比較可發現，佛大與台大兩者在 IPPE 及 APPE 的實習安排是類似的，主要差異是在治療學實作課程之安排上。

台大藥學於治療學實作方面的安排相較於佛大較為薄弱，其主要核心實作之訓練會放在 IPPE 及 APPE(即藥學系的最後兩年)。而佛州藥學是將實作的範疇平均提前分配至各個年級。此門課程的老師 Dr. Schmittgen 說明，他們希望學生藉由從低年級開始治療學實作課訓練，來為他們的 IPPE 及 APPE 實習作好準備。而過去自己在台大學習時，會認為 IPPE 及 APPE 會是我實際學習實作的第一步及第二步，一開始踏入實習會發現其與在教室上課的代溝，雖然說這樣的代溝會隨著實習時間進行而逐漸消失，但如果有方式是可以讓學生從課堂上課到進入實習能有更好的銜接，佛州藥學系的模式值得我們參考。

肆. 此次觀摩經驗應用於藥師培訓上之討論:

一. 書報討論(Journal Club):

在臨床職業上，難免會遇到某些教科書或其他三級文獻無法解答之情況，此時會進一步在一級文獻中尋找答案。如何能夠掌握文獻內容、判斷文獻的品質，以及如何正確的解讀文獻將其應用於臨床，前述這些能力的培養都非一蹴可即，但透過書報討論反覆練習，可以慢慢建立起屬於自己的文獻閱讀心法與自信。此外閱讀三級文獻雖然能夠完整建立知識基礎，但無法趕上醫藥進步速度飛快，透過書報討論可以讓同事彼此互相學習並從中獲取新知與時俱進。

依照自己藥師職業受訓的經驗，在 PGY 時期會有一個報告予全藥劑部的大型 seminar，在各個組別受訓會有案例報告之討論。而專門以書報討論為主的練習相對較少。此外藥師並非都有研究所以以上之學歷經驗，有些人或許在大

學時期有習得相關的概念，但要能夠有自信的運用在臨床上，仍有好一段路須要努力。因此為了讓每個同事遇到文獻評估及解讀時能夠從容面對，或許將書報討論練習移至組內進行，是一個可以嘗試的方法。而實行之建議如下：

書報的討論能力是一個隨身攜帶的能力，與其製作精美的投影片進行討論，會更建議以簡單扼要的方式來進行。透過佛州藥學系上課之經驗，授課者會在課前指定 paper，並希望每位學生在討論前能夠先依照書報評估指引對此篇 paper 進行評估，並試著整理出自己的重點(總共一頁 A4 紙的內容)，包含：Paper 內容摘要、自己對照書報評估指引評估之結果及在書報討論中想提問的問題(希望能夠至少提出五個問題)。每次的書報討論會有一為主持者與一位主要報告人。由於並非每位藥師均有受過研究所之訓練，因此在進行書報討論之初期，主要報告人可先由具研究所背景的人進行示範，讓沒有類似訓練之同事可以從中學習。另外以華人的討論風氣而言，多數人是較為含蓄的，在書報討論初期，通常需要主持人協助引導討論(例如：主持人可主動詢問某同事對於該篇 paper 某個部分的看法或者說有沒有想到相關的問題亦或者可以自己提出先丟出問題，試著引起討論……等。) 討論與提問的風氣並非一蹴可幾，但透過一次次的參與書報討論並在討論會後進行會後檢討改善，相信仍是有機會讓整個討論會變的熱烈且充實。

二. 出院藥評估表格：

出院藥衛教藥師與該病房之負責藥師通常為不同人，因此出院藥衛教前衛教藥師會先登入 portal 確認該病人的基本資料，及確認其出院藥之品項。但因為每日出院之病人眾多，要達成像前述**治療學實作課表格(Discharge Medication List Creation Steps Worksheet 及 Discharge Medication List Documentation Form)** 那樣完整詳細的評估並不容易。若能透過電腦的協助，將上述表格的精神及邏輯納入住院病人的出院藥評估，相信能有所助益。

目前初步之構想為我們可設計新的一個藥事照護介面仿照 Discharge Medication List Creation Steps Worksheet，其 worksheet 之填寫可由該病房藥師填寫或者由電腦系統自動抓出。病房藥師藉由填寫這個介面就可以完成各個階段(入院/住院/出院)的藥物評估(Medical reconciliation)。若有藥物變動調整可將理由附註於該介面。在病人出院前出院藥透過衛教藥師或病房藥師再次審視沒問題後，會將此資料帶入 Discharge Medication List Creation Steps Worksheet，讓藥師攜帶此單進行衛教，並且最後可留予病人(病人可得知那些藥物沒變動劑量、哪些藥物因為某些原因停用或者調整、哪些藥物是新加入之項目)。

以上為初步之構想，我認為其不僅能夠將藥師病房出院藥衛教效率化也能夠讓病人更清楚知道此次住院到底用藥上發生了甚麼變動。

心得與建議：

此次擔任佛大藥學系藥物治療學與治療學實作課之助教，可以發現其教

學模式與傳統講課(學生於座位上聽老師講解課程)之方式有所不同，其大部分的模式是以小組為基礎並且帶入情境式(討論並非條列式如考試般詢問課本的內容，而是融入情境，例如:病人案例)的討論。透過情境融入，學生更能夠體會這個知識是應用於何處?其重要性為何?小組方式討論，讓學生能夠聽到各種不同的想法與觀點，彼此互相學習。學生在這裡已不再只是單方接受訊息的角色，除了吸收知識，也能夠學習闡述自己的想法與觀點。小組模式的學習固然有它的優勢，但他的進行相對於傳統講課，往往需要更多的時間。因此在決定某課程是否要使用傳統或者小組模式的討論，可考量時間、知識取得急迫性等因素。

在佛大藥學系治療學實作課程上，發現其書報討論的模式及出院藥物評估的模式，在我們藥劑部藥事作業改善上是一個很好的啟發。期許未來有機會於組內增加書報討論相關活動，讓同事在文獻評估及應用上能夠更從容不迫、得心應手。佛大藥學系出院藥評估兩大表格，建議可依此概念設計一介面，其能清楚呈現住院各階段的 **Medical reconciliation**，並能從此介面取出院藥重要資訊並輸出成衛教單張紙本或類似健保快譯通般之 APP。如此一來可協助藥師進行 **Medical reconciliation**，讓出院藥衛教變得有效率，且病人也能夠清楚出院藥的各式變動及注意事項。

於國外課程擔任助教，對我而言是相當具有挑戰性的工作，雖然說有達成院內出國進修之英文標準，但會發現在國外要能夠靈活運用語言於工作與生活，還有一個巨大的鴻溝要克服。如何能夠用英語和國外同事溝通以完成老師們交代的任務及如何能夠用英語引導藥學生討論並給予回饋，這些事情在實習初都令我感到挫折。不過因為有佛州藥學系師長及同事們熱心協助和台大醫院藥劑部纖芬主任與芳如副主任的關心與鼓勵，協助我能從中逐漸成長、磨練自己，這半年已成為自己人生中一段珍貴且重要的回憶。

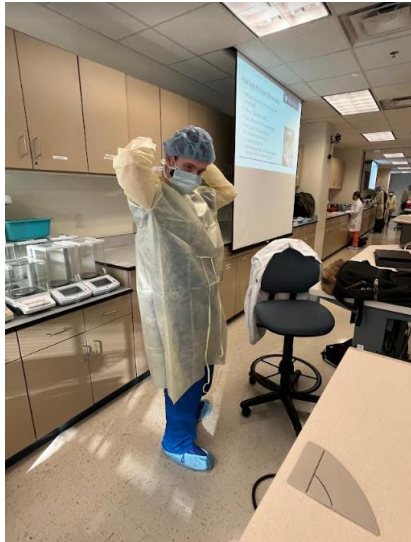
見習照片記錄

見習醫院紀錄

	佛州大學醫院 Shands Hospital
	佛州大學精準醫療服務中心及與兩位藥物基因體學藥師 Preceptor 合照 Preceptor: 左: Hana Al Alshaykh 右: Lauren Lemke
佛州大學藥學系 TA 紀錄	
	佛州大學吉祥物:短吻鱷(Gator)



藥學、護理、職能及物理治療教學綜合大樓(簡稱:HPNP)



治療學實作課-無菌操作章節(無菌服之穿著練習)



藥物治療學上課過程(學生以小組為單位進行學習，每一組人圍坐於一圓桌)。



藥物治療學上課過程:維持各校區視訊順暢的工作人員其各個螢幕之景象。



擔任其課程 TA 的三位老師:

上:藥物治療學 V

Michelle Farland

左下:治療學實作課

Janet Schmittgen

右下: 藥物治療學 IV

Christina Deremer



交換計畫主要負責教師:

Randell DOTY