

就你的上課經驗，比較我們設計性實驗與傳統食譜式實驗在學習過程的差別

設計實驗可以讓人去想像要做甚麼內容，而且進度可以自己調整不會有以前每一周一定要完成甚麼才有分數，或是做一些對自己太有難度不知所云的東西，現在可以依照自己的想法去設計實驗，進度也可以依照設計調整，雖然都是有主題性的東西，但這樣更能讓人有想法去達成，不會每一周都在不知道尬麻只是成功做出實驗結果。

設計性實驗有比較多實際層面的東西要考量

設計實驗要從頭作起，包括實驗裝置應該怎麼架設、設計步驟上應該怎麼進行等等，實驗之後還要分析該次實驗有哪些素材是能夠推進實驗進度的，等於是全面了解實驗內涵才能完成。

設計性實驗會更需要我們腦力激盪去應變可能會發生問題的情況

食譜性就是單單為了數據去做實驗

我覺得設計性實驗可以多學習到思考研究目標和思考解決問題的方法

設計實驗比較像是在拓荒，手頭資源有限，很多目標都是要東找西找，也比較像有循序漸進的感覺；食譜式比較像是給初學者，目標為有做過，然後了解大概，就是講求多做，但是以前的經驗很多時候數據也不太準確，誤差值大，但是沒有機會去慢慢解決問題

食譜式實驗對於沒有足夠實驗經驗的人而言，是個不錯的選擇。由於食譜式實驗已經有明確標明實驗原理、方法與預期結果。其對於幫助理解實驗原理與目的的有效程度是設計性實驗難以望其項背的。然而，食譜式實驗的最大缺點是缺乏彈性，執行與分析過程缺乏多樣性。因此，儘管食譜式實驗對於早期接觸實驗學的學生有很大的幫助，但對於中後期已充足理解實驗原則的學生來說效益不大。

而設計性實驗則彌補了食譜式實驗缺乏彈性的這個缺點。由於執行、結果與分析不再是單一。設計式實驗給予了食譜式實驗所不具備的龐大的可能性。簡單來說，設計式實驗提供的多樣性使得每一次實驗都是新的學習，能夠給我不斷突破的動力。就現階段而言，我認為設計性實驗是最好的選擇。

需要去多思考實驗上可能會面臨的問題

可以就自己得能力發揮出創意實驗

覺得自己有在動腦思考如何做實驗的感覺

要的差別就是所有東西都要自己想，但這樣在收穫上也可以得到更多，而且答案不只有一種，所以我們可以選擇要以什麼為重心來做實驗。

學習的過程要一直去思考 還有很多因素

設計性實驗是讓我們應用並結合各方面已學習過的知識，並且與生活中的常識結合。食譜式實驗是給我們一個機會去學習新知識，並了解其應用。

設計性的實驗需要更多的思考以及創意

設計性實驗必須從零到有，而食譜式則有一個規則及樣本參考。

我覺得在設計性的實驗比較可以知道實驗真正的原理以及最後要我們分析的結果，雖然在器材的部分都要自己去評估，評估的當下我們可以了解到額外的影響會不會造成實驗的誤差，而且自己設計實驗，探討的都是未知，因為我們也沒有做過用自己自製的系統，真的不知道做出來的效果會是如何。

設計性實驗較食譜性實驗

1. 發揮的空間越大

不用被局限於一定的步驟過程，可以依照當天做實驗的情況來調整實驗內容，亦可從不同的面向來完成實驗，不受限於一定的方式。

2. 自主學習的成分及動機更高

當依照一定步驟來完成實驗可能僅專注在實驗步驟上的學習，理解步驟的運行，甚至只是照著步驟做但不知道自己在做什麼，只是設法將結果做出來。而設計性實驗可以自己創作實驗過程，每人依照自己有興趣比較理解的面向來解決問題，讓人比較能處在狀態之中，感受到實驗的樂趣，進而提高自主學習的意願

3. 食譜性的實驗難度較高

設計性實驗可以由自己規劃實驗不侷限方式讓我們可以從自己較擅長的方式來解決問題，或是有興趣的面向來解決問題，因此實驗的難度會因為本身的選擇及身心的狀態產生變化。食譜性的實驗，根據一定步驟或原理來進行，像是若實驗涉及太多電路概念，若是沒有電路背景的人便會覺得很吃力..若覺得食譜型實驗比較簡單的話，可能只是因為有實驗步驟只要照做得到結果，所產生簡單完成的錯覺，其實什麼都沒有學到。

設計性實驗:

不同於食譜式實驗可以看著操作內容一步一步做，設計實驗上往往就是只能按照我們自己的想法前進，而既然是按照自己的想法，最常遇到的問題大概就是達成目標可能有千百種方法，但自己選擇的方法可能不是最好的，雖然可以達成目的，但可能沒辦法學到可能普遍大家在使用的方法，但以我自己而言，我覺得靠自己的想法解決問題是有趣的，縱使我們的進度可能很慢，但我認為這種學習方式可能就不能強調速度，因為我們可能得在好幾種失敗之後才會得到可以適用的答案，那最差的情況可能就是在一整個學期都在嘗試失敗的情況 QQ

食譜式實驗:

可以看著操作一步一步做，就不太會有做不出來的問題，實驗也就可以做很快，快速地學到實驗操作的過程，也比較不會有失敗的問題，但這樣就只是很像操作員，蠻無聊的，不過我認為想要有創新的想法，還是得先經過這個階段，有基本的操作能力才有辦法有按照自己的想法做出實驗。

設計性實驗比較需要我們動腦 相較於食譜式實驗 讓我比較有做實驗的感覺 很棒

食譜式的實驗方法中，將會把我們實驗所需的素材及問題進行設計好，只需要按照步驟進行，並從實驗過程中學習我們沒有學過的知識；而設計性的實驗，則是從實驗的問題起點開始，從觀察現象的特性，再加以延伸到理論的使用，在實驗過程中，所有的一切都是從自己尋找的資料或觀點出發，沒有準備好的東西。

設計性實驗有時候會因為對方法預期的錯誤導致實驗進度停滯，食譜式實驗則是需要先了解步驟的意義才容易進行

設計實驗會有更多的思考，會去想怎麼做、為什麼要這麼做，然後會經歷失敗，檢討並改善個種方法。另外就是很花時間，失敗時心很累，成功時卻比完成一個食譜實驗還要開心 100 萬倍。

比較容易做出差異, 而且會有很多替代方案, 也會自己去分析哪一種是最好的(因素如失敗風險、成本)

食譜式是讓學生提升各種實驗的熟悉度，包括對固有原理與器材的認知，而設計性則是培養學生面

對物理現象時，從無到有的建構與解決問題的能力。

我認為這兩種教學方法各有優缺點，如果搭配得宜，或許能得到最大的效果。

「設計性實驗」比較著重在學生自己的探索，以及小組分工上，所以學生需要自己找資料、拼湊理論、架設儀器等等，並且會需要比較多的時間和組員溝通。因為很注重學生的主動性，所以如果學生沒有那麼多時間的話（而且要祈禱自己的組員不要都不做事），其實無法和這種教學方法配合，從過程中學到許多東西。

「食譜式實驗」則是已經把理論建構好（甚至連實驗步驟都寫好），學生只需要專心練習實驗技術，小組之間的溝通比較少，也少了讓學生設計實驗的機會。

以前的食譜式實驗實驗方法跟器材都直接給，只需要 by order 執行實驗即可。雖然簡單很多，但這種方法能學到的東西有限。設計實驗全部都需要我們自己想辦法解決，包含實驗方法和儀器。可以從中學到很多也需要動很多腦。

設計性實驗有較多的想像空間，較能去實踐自己想做的東西，最早接到設計性實驗是從鄭德俊的實驗物理學（一），一開始會不知道自己要做什麼，沒有課本，也沒有明確方向，只有題目與學長姊的報告，只能從學長姊的報告內找線索，當學長姊的東西寫的不明確，只能上網或是看書找答案，開始思考解決方法。學習過程上會比較辛苦，碰牆的地方很多，也會花較多課外時間去研究，那時後幾乎整個禮拜都在想報告寫報告。但是學到的東西是扎實且豐富的。

食譜式實驗難免讓學生陷入不去思考只按照步驟做實驗，我做完實驗都要過很久才想到做這個步驟的原因。

如果都假設是有好學精神的學生，這兩種實驗，都學的到東西，學習效率後者較高，因為最直接可以接受到知識，但或許少了深入理解，未來能解決的問題不多。

前者的學習效率低，缺乏引導，會有撞牆期，一開始老師不給予方向，很容易走偏，難達到預期效果，然而學到的經驗豐富，這會是一套遇到問題，了解問題進而解決問題的能力，在未來面對某些問題都可以使用。

設計性:感覺就是不斷的探索可能性，沒有標準答案，沒有絕對的成功和失敗。

食譜式:感覺有一個非達到不可的標準，別人有做出來自己沒做出來會有壓力。

需要額外去尋找實驗材料 除了設計實驗本身外還要考慮器材本身是否做的出來及其價格的合理性 所以和食譜式實驗相比更需要分工及討論

比起別人設計好的實驗我們照著做，自己設計的實驗更容易從"設計"的過程面臨到不同的問題，因為別人設計好、或給予的器材，通常不會有太大的問題，但自己設計不一樣，一切都要從無到有。最重要的是，必須要先了寫大部分的實驗原理才能開始著手設計，如果是食譜式的實驗部不必如此，一個口令一個動作，再把得到的數據丟到公式，可能整個實驗做完了還搞不清楚實驗到底在幹嘛。

設計實驗很有實驗參與感，比起食譜式實驗

設計性實驗比較有動腦的機會，食譜性就是照著做而已，包括實驗數據的分析，可以訓練蒐集資料的能力

食譜式實驗照表操課即可通過，課程如船過水結束後了無痕。

設計性實驗需要自行設計實驗變因，算出適當的變量，動腦分析數據並可能的誤差。

就你的上課經驗，比較我們設計性實驗與傳統食譜式實驗在學習成果的差別

設計實驗因為從頭開始，反而會因為自己要去想怎麼達成把資料查得很仔細，而且沒有人知道到底會不會成功，所以會更詳細的看更多的實驗設計或是電路設計。但如果已經知道那個實驗是大家做過的一定會成功，找資料反而不會是想要知道電路或設計是為了尬麻，只是想要把它做出來拿分數而已。但這個的前提是在設計實驗不會有一星期的限制，因為時間沒那麼急迫，就會想把東西做得盡善盡美。

學會的是解決問題的能力

學習成果上設計實驗肯定會比較明顯，畢竟沒辦法跟著步驟進行，只能和組員討論下一步該怎麼做。

設計性比較注重整個實驗過程，能夠讓學生們經由這個過程更深入學習

我覺得設計性實驗在學習成果更多在獨立思考的練習和思考問題本身的進步

設計就有在做實驗的感覺，畢竟進入研究領域，很多時候是沒有食譜的，有的也只是之前相似的實驗，但是自己的目標要自己找尋，但是問題出來時也比較容易滑水

相較於食譜式實驗，設計性實驗只會學到需要用到東西，不會學到太多不會用到，但是有相關的原理與推導。

食譜式：學的多但都是抄的

設計式：學的少但很紮實

就像先前所提到的，食譜式實驗對於剛進入實驗學領域的人而言，具有快速幫助其理解實驗原理與目的。比喻上來說，就像是房子的骨架。

設計性實驗由於其多樣性，使得每次實驗都是新的一輪挑戰與學習。沿用上面的比喻，這部分就像房子的內部裝潢。在此部份下了多少功夫就決定了這房子有多少價值。

比較會去解決問題

可以搞出不一樣的成果，更有成就感

我覺得如果一個學期做的實驗量兩者一樣多的話，其實應該不會差太多，雖然食譜式實驗可能連步驟都會打給你，不過通常都會有餘裕讓你想額外的一些可能，像是在DJ的實驗學裡，他就有把新實驗(也就是在學長姐做過的內容以外還開發出新的項目或作法)列入評分標準裡，所以我覺得如果不是兩者的實驗量差異懸殊，要不然應該效果會是差不多的，我想。

課前的準備量，課堂上跟組員的交流，課後的結報完成難易度

前者更加了解實驗的產生與執行

食譜式只要照著做，基本上不用動腦，而設計性的需要不斷重複思考怎麼做可以比原本更好，所以可以學到比較多東西。

因為過程需要思考能力成果也會不一樣 比較獨特

設計性實驗是讓我們應用並結合各方面已學習過的知識，並且與生活中的常識結合。食譜式實驗是給我們一個機會去學習新知識，並了解其應用。

設計性實驗讓我們更加了解自己所做的實驗

設計性實驗自由度高較彈性，因此即使每一組都做同一個實驗，使用的器材及方法都可能不同；食譜式實驗基本上在預報都會告訴你怎麼做，照著做即可得到正確或相近的數據答案。

在食譜式的實驗當中，可以一目了然的知道這次實驗要的是甚麼，以及按照提供的步驟進行，做一個星期就又要換題目，或許這樣可以接觸到很多不同領域的實驗內容，但是因為時間過短，也不太容易真正了解每個實驗的目的，以及真正的原理，最大的差別還是在實驗步驟，以及透過我們自己的器材選用，可以知道更多實驗需要改進的地方。

我覺得相較於食譜性實驗，設計性的實驗學習上的成果更高因為

1. 知道自己在做什麼
2. 所以對實驗參與度更高
3. 因此學習成就更高

對於設計型實驗而言，如果"實驗成功"的話，會比較有成就感，也比較能知道失敗的原因，而對於食譜式實驗的話可能就只能知道為什麼照操作做可以，而比較無法知道為什麼不能用其他方式。

設計性實驗讓我比較有成就感 每當想出解決方法時 開心的情緒真的無法言喻

就食譜式實驗而言，我們在實驗過程中，獲得這個實驗告訴我們的知識，可以較為明確的找到學習目標。但在設計性實驗的過程中，學習成果的獲得可能並不是一帆風順，再加上我們這組所選的主題，是之前較為少接觸，甚至沒有思考過的問題，因此在每次實驗的過程，都是對上一次實驗的結果進行修正，推疊上查找到得更多資料，因此我覺得設計性實驗的學習成果，是透過每一次實驗的過程探索去獲得，相比於食譜式實驗的學習目標可能沒有那麼明確，而且設計性實驗的所獲，我覺得除了要在未知的探索上花不少功夫外，運氣同時也占了蠻大的一部份，如果運氣不好，可能對實驗的猜測方向錯誤，可能會一無所獲，也有可能得到額外的實驗契機。

設計性實驗比較像是我們將已經學會的東西拿來組合運用來形成自己的實驗，食譜式實驗則是較有機會學習到自己不擅長或不知道的新技巧技術

因為食譜實驗所用的原理、內容都已經寫在上面了，考試時只要念相關範圍就好，但是設計實驗的原理等等都要自己找，最常用的工具是網路，但是網上搜尋理論1結果跳出理論2是常有的事，因此有時會學到額外的知識。我覺得這方面比較難反映在學習成果或成績上，畢竟考試又不考這些額外的內容，但是可以反映在做實驗的直覺以及背景知識。

成果上可能多數設計性實驗會比較失敗，進度緩慢、卡住等等，食譜式實驗會比較順利，結果也不容易與理論相差太遠(畢竟器材都準備好好的)，可以在短時間淺入各種實驗。而食譜式實驗知識吸收會較差，設計性實驗會較深刻!

過去做食譜式實驗只能按圖索驥，受限於前人的思路，當然準備起來相對輕鬆，而設計性實驗能對實驗有更全盤的了解，成就感也更高。

我覺得「設計性實驗」是讓學生多方嘗試(而如果要樣樣精通，那就要花很多時間，不是說不可以花很多時間，但目前的課程安排就是實驗課程和理論課程沒有很好的整合，所以學生只能東奔西走，事倍功半)，「食譜式實驗」則是讓學生只練習實驗(同樣也是這堂課的主旨，不過如果太依賴「實驗食譜」，就會發生普物實驗時，有些人甚至不知道當天要做什麼、或是不知道自己當下在做什麼的情況，更別提普物實驗其實根本沒什麼技術好練習)。

多方嘗試的成果很可能是「樣樣通，樣樣鬆」，而若太注重技術，則可能只看到細節，而沒有看到整體的物理問題。

如果是學習相同的內容食譜式實驗效率高一些因為不怎麼需要思考，但動腦的機會就變少。以後遇到不同的問題還是不會解決。設計實驗可以從中學習思考。

設計性實驗較多驚喜，會有文獻以外的事情發生，結論往往不會與查到資料相同，此時妳會希望用更多理論去思考這個現象。

食譜式實驗，結果是被安排好，固定不變的，當結果不一樣，代表你做錯某些步驟，沒有更多詮釋機會，思考方向是固定的，回去找步驟。

綜上所述，學習成果上，設計性實驗可能會做了整學期，不如你預期，食譜式實驗做了整學期，不超乎預期。

設計性:會對學過的知識有印象。

食譜式:常常做完後就忘了內容。

需要額外去尋找實驗材料 除了設計實驗本身外還要考慮器材本身是否做的出來及其價格的合理性 所以和食譜式實驗相比更需要分工及討論

像上面提到的，設計性實驗更能讓我們了解一個物理現象的原理。因為，當我們不了解實驗原理是無法著手進行設計的。還有，相當重要的是器材的選擇，在選取器材上我從來沒有想過同樣能夠量測一項數據(如頻率)的器材，會有測量範圍極限的問題，所以，也能從實驗的過程去了解器材、吸取經驗，知道以後若要在設計實驗或生活、工作上的量測需要注意那些細節。

設計實驗有比較多的變因，需要自己動思考如何解決，可以學到不少東西

食譜性實驗會有一個固定的格式在，設計性實驗會需要自己想怎麼設計實驗內容，針對想要分析的項目去改變實驗內容

食譜式實驗學到的知識較為簡單

設計性實驗則會獲得得自己讀過，推導過的內容，以及設計整組實驗，找出問題並修正的經驗

設計性實驗的上課方式，讓你收穫最多的是？

可以去找更多資料

如何面對困難解決問題

我覺得從接觸一個新專題，到慢慢熟悉、了解它的過程是很珍貴的，而且每次都會感覺更了解一點了。

每當在一個問題發生時，跟組員們一起討論問題點並找出解決方法是讓我最收穫良多的
收穫最多的是解決問題的獨立思考模式

一切從零，很多都是要自己學習，畢竟沒有別人做的跟自己一樣

從 0 開始把器材生出來，花錢堆經驗

若就開學到現在，並且不納入先前課程的經驗而言。目前我在這門課學到、或者說重新驗證的兩項事物包含情緒管理和溝通能力。有時候會遇到難以理解或接受之事，然而有效的情緒管理能夠幫助我減少事情的處理與執行難度。就目前為止，我這方面的能力表現良好。

第二件事物溝通能力，我認為我仍有進步空間。以與教授討論為例，有時候言語表達的不明確或是錯誤會導致概念的傳達有誤，使得事情執行產生額外問題。又或者與組員溝通時，我沒辦法將我的想法明確用語言描述，導致我與組員皆有誤解。這是我希望能改進的方向。

要自己去思考如何做實驗，而不是單純的複製貼上

透過自己的雙手及大腦，從未知到已知

嗯，我想應該是對於實驗的發展可以有完整的掌控吧，而且想要做的內容可以有很寬裕的時間可以實現，這點我覺得是蠻重要的啦。其他的部分沒有說特別不一樣。

有自己在慢慢完成實驗的感覺

需要自己想辦法解決問題

因為答案是開放式的，所以可以去用各種方法來找到最優解，這樣就找答案的時候就可以學到很多東西的優缺點了。

優化

思考的過程，和解決問題的能力。

在知識方面外，讓我學到如何利用有限的資源來完成實驗

必須要自行思考怎麼做實驗，不會被規則給限制住，能夠臨時更改設計(時間和財力允許下)。在整個過程可以學到不同的能力，初期的建構、中期的實驗再實驗和後期的統整及去蕪存菁。

在設計實驗的當中，我覺得學到很多器材的選取，以及會去想更多實驗的變因，雖然有時候那些變因是可以不被討論的，但透過這樣的思考，發現做出來的成果比較有成就感，更可以知道實際與理論的差別。

比以往實驗過程更會去思考下一步該做什麼，

並從實驗過程中得知這個步驟的缺陷與問題進而去改善和修正，更能去探討為何結果如此，及我為何而做。

成就感吧，我們自己做出一台攪拌器餛，我自己覺得超帥的啦，至少我以為那種東西應該很難做，但我們只是去中將，憑一點點自己的想法買材料後就做出差不多的東西了嘻嘻

增加想像力 增加應對能力 增加創造力

收穫最多的是學習在嘗試與失敗中尋找答案，就好比我們的實驗器材的設計前前後後準備了三四個禮拜，組員們討論提供數十種不同的方案，在經過多次的測試之後才得到最為穩定的方式。也正巧應證了科學經由一次次的實驗而得出。

應該是嘗試自己從學過的知識裡尋找適合的技術然後實際自己實際觀察

因為有經過思考這個步驟，讓我更容易記住一些元件或器材的使用方式，例如示波器、麵包板、架電路，雖然是一些比較基本的，但是之前學的時候很多都是死記，很快就忘了，設計實驗裡我自己讀著電路圖架 pwm 的電路，解決遇到的問題後就印象深刻。另外還有轉動慣量的公式推導，以前普物沒學好不會用平行軸定理，只會死記，自己推導一次之後就印象深刻了。

自己去摸索需要哪一些材料，事先去搜索並實地採購，在未來就不太會怕買不到這些材料(以我自己來說，我才知道有客製 3D 列印，自己也找到了金屬材料行、電子材料行，甚至軸承行也有)。從一開始看似需要很久才能完成，也不一定會成功的實驗，慢慢的成形，也是很有成就感的過程。

在實驗的過程中不斷遇到困難，讓我們自發的去學習相關知識。

因為要和組員溝通，所以我練習到了溝通能力和領導能力。

解決電路和儀器性能受限的問題，例如我們嘗試使用不同的電阻電容電感來解決實驗值變化不明顯的問題，以及尋找不同的方法解決交流訊號頻率不夠的問題。

自己設計實驗，證明自己的猜想，擴展了理論的應用。

需要處理大量數據，進而自學 matlab，原本我對程式是很害怕的，但是透過處理數據，我能更勇敢面對曾經失敗的經驗。

設計實驗的環節，因為設計的過程會不斷的反思和討論，而不是盲從。

讓思維更開闊，各種一開始不會想到的方法，經由小組、助教及教授討論，激發出各種不同的想法

個人覺得是了解器材的特性，像我們的訊號產生器以及擷取頻率的器材上的選擇，都有經過非常多次的更換，雖然這些更換的過程中在明面上是沒有甚麼進度的，但是在這過程中卻是學習到非常多器材的特性，我覺得這為我們之後若是有進行研究，奠定了相當良好的基礎。

得到了主動思考與嘗試錯誤的能力

因為我們的實驗主要就是收音而已，比較重的是之後的數據分析，所以我自己本身到現在的成果是在數據分析有更熟悉了一點

熟悉理論內容，並在自行設計實驗器材與實驗內容的同時培養獨立思考與解決問題的能力

就目前上課的方式 有甚麼你覺得值得嘉許的地方呢?

我的組員很願意跟我一起嘗試新東西，雖然我們搞得快沒進度。但因為有嘗試新的東西，讓我覺得學到比之前實驗學更多的實驗技巧，不再是封閉性的實驗內容！（雖然可能沒有進度）（不能說之前實驗學不好都學不到東西，只是因為時間的壓力在，所以得必須把規定都做完，不然之前的實驗學也是很棒）

自己實作學到很多

助教很多，所以可以給很多滿有用的建議和想法

教授跟助教也會在一旁即時協助我們，很棒！

我覺得自己設計實驗跟買材料準備等 都自己來蠻特別 且有意義的

學習從零開始的方法與遇到困境的轉折

自由

真的遇到問題時，助教和教授會給予提示去解決問題

老師及助教都很認真

我覺得教授很親民，笑死

可以不用事前經過報備就可以買器材這點很好

助教及教授給予的意見很精準

助教都會默默的看我們的接線有沒有錯誤，然後適時的出手相助，我覺得這真的很棒，不然我們可能會燒壞許多的元件。

我覺得助教幫了我們很多 教授也給了很多建議

老師回覆結報的內容很認真 並且有針對每組的情況給予有用的建議

很有趣

教授雖然會嘴一下我們，但在我們糾結和卡住時會給予很多建議。且自由度很高，基本上許多實驗器材都能使用。

我覺得老師和助教上課都會很仔細的看每一組的實驗進度，也都會給出意見，讓我們可以思考更多，老師也沒有給我們時間壓力去做實驗，就是盡力去做好每一個實驗。

不知道自己的學習是否可行正確，一開始我也會有迷思，期望自己做出正確的方式，但實驗到現在這個階段，藉由老師每次給予的實驗報告上的回饋引導我如何思考，修正自己的思考方向及思考深度及在撰寫報告上應注意哪些問題。並沒有真正的對與錯，把自己思考的說出來，可能有所漏洞或是見解不佳，但都是可以被討論的，下次再針對這方面的缺失進行改善。越來越好，我覺得很棒。在實驗上教授也會給予我們沒有考慮到的觀點跟建設，甚至一同幫我們解決問題，我覺得相較於實驗一真的非常棒，能夠給予真正的意見而不是丟我們在一旁自生自滅。

老師很有趣而且會提供我們想法，助教除了會給我們很多建議之外還會幫我們印 3D 列印甚至幫我們開教室，由衷感謝:D

教授及助教給我們的建議都很有幫助

在設計性實驗中，我們嘗試不同的角度或方法去進行實驗，對於實驗態度的方展上有較好的進步，在猜測嘗試的過程，能以更謹慎的方式去思考，且一步步的探索過程，也正應對了科學發展的過程。因此我覺得雖然在設計性實驗中，常常會感到很迷茫無助，但卻能在自己的探索過程中，更仔細地

將知識內化，獲得比食譜式實驗更多。
助教很樂意與同學們討論實驗方向的問題並提供建議，像是我們作為電路開關的三極體就是助教推薦的大方向來讓我們自己去理解嘗試
器材幾乎是要什麼有什麼，而且還有 3d 列印的服務。還有老師沒有完全放生，可以問到該往哪個方向進行實驗
親手完成幾乎所有東東挺有成就感的！
提供足夠的時間讓學生改進實驗內容，也鼓勵創新的想法。
我覺得教授常常待在課堂上很好，當學生有什麼問題的時候可以直接找到人，而且也可以多和教授討論。
有些卡比較久的問題，教授和助教都會為我們提供建議、改善方法或思考方向等等，但不直接告訴我們答案，很符合設計性實驗的宗旨。
老師人很好，會鼓勵學生，並且認真與學生討論實驗，並給予目標方向，當學生提出新想法也不會駁斥，而是以開放的態度去面對，這對我們做實驗幫助很大。除了讓我們有更多想像空間，還會去引導我們該往哪走。
提出很多實驗的方向和概念。
助教和教授都很積極的和我們討論進度，適時的給出專業的建議
教授、助教在我們遇到不懂的或有困難的時候，都很熱心的幫助我們，和我們一起思考、突破，是我們做實驗最好的後盾。
教授與助教會從旁協助，指導方向
就是都還蠻放手讓我們做的，然後給的意見也是一針見血的
相較於食譜式實驗，設計性實驗的報告內容由學生主導，有較多自行延伸發揮的空間