

【附件三】 成果報告(系統端上傳 PDF 檔)

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PEE1100841

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

(計畫名稱/Title of the Project)

素養導向下批判思考在工程倫理之跨域教學實踐

**Competency-Oriented Critical Thinking Practice in Interdisciplinary
Engineering Ethics Teaching**

(配合課程名稱/Course Name)

工程・倫理與社會/Engineering Ethics and Society

計畫主持人(Principal Investigator)：許藝菊

協同主持人(Co-Principal Investigator)：李雨青

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022/8/31

(計畫名稱/Title of the Project)

素養導向下批判思考在工程倫理之跨域教學實踐

Competency-Oriented Critical Thinking Practice in Interdisciplinary Engineering Ethics Teaching

一. 本文 Content (3-15 頁)

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

批判思考是教育上一股自由的力量，同時也是公民生活中一項有力的資源，被認為是每個學習階段需要培養的重要能力，且與學業成就呈現正相關。發現批判思考能力好的學生，使用更多深層的學習策略。除此之外，對於專業倫理的課程而言，其困難度在於兼顧專業與倫理兩者，要在複雜的專業系統脈絡下，發現隱晦且影響的深遠的倫理議題，工程師有專業責任去辨識、並提出事件脈絡與關鍵，更需要很強的批判思考能力與意向為後盾，以解決此類工作場所問題。專家甚至認為批判思考教學的最終目的就是在發展學生批判思考意向(CTD, Critical Thinking Disposition)。本研究欲了解課程是否有助於學生的CTD，其次探究學生的CTD與該課程學期成績的關聯性。

2. 文獻探討 Literature Review

一些研究人員推薦協作或合作的教學方法，利用社會互動對促進認知發展的價值。教育學界大師 Piaget 肯定認知衝突對促進生長的價值，通過在較高發展階段與他人互動來實現認知發展。學者 Vygotsky 將近端發育區(zone of proximal development)定義為一個人可以單獨完成的事情，與在能力更強的其他人的幫助下他/她可以完成的事情之間的距離。藉由此理論，學生相互交流時潛在的認知改善潛力可以發揮，而合作也為分歧和誤解的出現提供了糾正機會(Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O' Malley, C., 1996)。另外，協作還為學生提供了一種對大學學習環境進行必要適應的工具，並有助於使學生對隱性學科的期望更加明確(Lai, 2011)。

最有建設性的上課時間利用，是讓學生進行案例和道德問題的討論(Graber & Pionke, 2006)。典型的課堂活動包括：講師的簡短授課、日常閱讀和主題的

課堂討論、分組討論、小組主題報告、考試。所有學生都要完成先備活動的準備才來上課，以便他們可以參加討論。先備活動有線上測驗與書面作業兩種：1. 所有閱讀作業相關的測驗測驗是在線進行的，必須在上課之前完成（測驗會在上課時間自動關閉）。不接受遲到或補交測驗；2. 學生在上課前上傳書面作業。晚交作業不被接受。此外，他們還必須將紙質印刷本帶到課堂上。這樣可以形成分組討論，學生可以在其中交換論文，並將其用作討論的基礎。

教學研究不可或缺的一部分是能夠評估其有效性。在評估批判性思維時，許多教師表示無法確實評估學生的批判思維能力，或者當前沒有令人滿意的評估方法(Aviles, 1999)。原因是大多數這種評估未考慮主題，即批判性思維能力的量測沒有考慮上下文的背景關聯。這樣的測試可能會有問題，包括：評量結果可能沒有顯示針對特定的學科知識有用；進行此類測試需要花費相當量的時間（可以被視為一種時間上的浪費）；而教師也缺乏時間去真正了解量測背後的結構和理論(Bissell & Lemons, 2006)。

在此情況下，很多研究者提出不應該完全相信作者及出版者所定的測驗，除了適用的多重選擇測驗外，開放性的評量技巧或許是需要的，並建議以下列三種方式取代單純的多重選擇測驗來增加準確度，例如以多重選擇加上寫出正當理由、申論測驗、實作評量等三種方式(蘇明勇, 2003)。

由文獻上的定義，可以發現批判思考有三個面向，第一是一套技巧(skilles)或能力(abilities)，例如 Dewey 的 5 個歷程或 Ennis 的 12 種批判思考能力；第二是知識；第三是意向或傾向(dispositions)，如 Ennis 的批判思考之 13 項意向，也包括人的性格，如理智的特徵(intellectual traits)或理性的美德(virtues of mind)，包含：理智的正直、理智的同理心、理智的謙卑、理智的勇氣、理智的毅力等(Elder & Paul, 2001)。

University of Tennessee 將一門 3 學分的工程倫理課程由一位工程(探討倫理與社會議題)，與另一位哲學教授(專長在專業倫理、科學與科技)共同授課，並且有工程與非工程學生多元組合，加深不同族群學生對他人的專業承諾和態度的見解。該研究之評量是使用華盛頓大學所研發的 Student Assessment of Instruction System (SAIS)加上開放性的回應，評量結果非常正向提升。作者最後提醒，學生沒有耐心進行抽象討論，因此必須以簡潔的方式事先告知學生關鍵點，例如需要針對關鍵問題編寫簡短的背景文章，而即使已經提供最簡潔的陳述，仍然偶爾聽到抱怨課程的閱讀量超出了學生認為必要的範圍。

該研究在第一個課程計劃要求團隊製定職業道德守則，並向全班解釋其道理。在對現有規範進行了兩週的嚴格研究之後。不同小組的處理方式不同。有些試圖使道德守則盡可能清晰和易於應用。其他人試圖提供守則的等級排序；還有一些人關注內容，強調環境和/或安全問題。學生對代碼的解釋和辯護，代表對代碼的作用及其局限性的日益了解。第二個計劃要求每個團隊進行案例研究，以證明他們對道德選擇的性質和範圍的理解。然後，小組交換案例，每個小組使用他們在第一次練習中製定的道德規範、以及本課程前面討論的道德工具箱的元素，來分析案例，證明他們解決問題和分析的能力 (Graber & Pionke, 2006)。

University of Cincinnati 的應用科學學院，則是進行由四人組成的跨系教師團隊開發一個上位部門通識教育課程，稱為科技專業倫理(Professional Ethics in Technology)，以案例分析來建立批判性思維，團隊合作和溝通技巧等能力 (Swaile & Kreppel, 2001)。

IUPUI(Indiana University-Purdue University-Indianapolis)把批判思維定義是從多個角度、仔細邏輯分析信息和思想的能力。這種能力在以下方面得到證明：1. 分析複雜問題並做出明智的決策；2. 綜合信息以得出合理的結論；3. 評估數據的邏輯，有效性和相關性；4. 解決具有挑戰性的問題；5. 利用知識和理解來產生和探索新問題。並使用 National Survey of Student Engagement (NSSE)針對該校不同學院的入學生，描述他們進行批判性和分析性思考的程度。結果顯示工學院學生遠低於全校平均，且是校園內唯一在統計學上顯著低於整個校園的平均水平的學院。該研究目標是在自己的現有課程中，找到可以進行調整和使用的教學工具和作業，在一個班級上（或至多在兩個班級之間相互作用）培養批判性思維。有兩個不同的批判思維養成方式：1.通過寫作，2. 問題導向學習法(PBL)來改進批判性思維。該研究提供寫作法與問題導向法對工學院學生，在批判思考的教學歷程、評量方式與建議。結論提到多選擇題和簡短答案問題不會給學生機會練習各種解決方案或反思。學生的批判思考能力會在教育過程中成熟，但是教育者必須提供機會。當學生學習並運用本文之書寫或 PBL 步驟時，就會發現批判性思維的特徵，並使用這些特徵作為標準，用來評估學生的能力(Cooney, Alfrey, & Owens, 2008)。

另外，為滿足 ABET 的要求，北亞利桑那大學的土木和環境工程系將專業倫理融入多個專業課程，其中在大三的工程設計課程，使用 Martin and

Schinzinger (1996)的道德決策過程，與同樣有步驟可循的工程設計過程做匹配，因此能更全面地評估特定問題，並且對該問題產生可行的解決方案，並做出合乎情理的回應(Bero & Kuhlman, 2011)。

張淑芬等將 STS(Science, Technology and Society)應用於科技史的課程，並發展啟發學生批判思考之教材設計步驟及實例。該研究提出此類課程對教師的三項挑戰：1. 教師必需瞭解學生心成熟度及其學習背景知識是否足夠進行議題之批判；2. 課程設計符合學生蒐集資料等能力，教導學生發表的問與答禮節，並適時適量給予回饋；3. 讓學生內化先前學習內容，以產生批判能力的學習遷移(張淑芬, 蔡勝安, & 范斯淳, 2011)。

蘇明勇提出適合融入科學教學之批判思考教學模式有「STS 教學」、「蘇格拉底詰問法教學」及「合作學習教學」等，此三項融入式科學學習且有助於提升學生批判思考能力的教學模式(蘇明勇, 2003)。

3. 研究問題 Research Question

綜合文獻可以發現 CTD 指進行批判思考的態度、承諾、與傾向。另外，從多位專家對批判思考的定義，可以發現批判思考的意向即為倫理課程的目標，例如 Facione 等人認為批判思考為一具有目的性及自我調節判斷的認知過程；藉由此一複雜的認知過程，我們在特定的情境下做成何者應為與何者應信之判斷。倫理即是價值觀的定位與取捨，完全符合 CTD 所言，因此將提升 CTD 做為檢視工程倫理的課程成效非常合宜。

本行動研究的具體問題：

1. 原本 CTD 強(前測高分)的人，是否有較佳的工程倫理學期成績？
2. 在課程中引發 CTD 成長(前後測進步多)的人，是否有較佳的工程倫理學期成績？
3. 最後 CTD 強(後測高分)的人，是否有較佳的工程倫理學期成績？

4. 研究設計與方法 Research Methodology

本研究以私立南臺科技大學機械系大三必修課程「工程·倫理與社會」為實驗主體，資料蒐集期間為 109-1 到 110-1 三個學期的四個班級。18 週課程包括：單元一：倫理初探與素養，從倫理的知識層面進行團隊合作、溝通、批

判性思考之實作。單元二：工程倫理案例看工程師的事件定位、職責與風險，兩次總結性評量(期中倫理洞察主題報告與期末報告)，案例包括：1970-80 福特 Pinto、1996 車諾比的悲鳴、2010 BP 深水地平線、2011 福島核災、2014 高雄氣爆等。

具體而言，批判思考有技巧/能力、意向、知識/背景脈絡三個面向，本研究雖然以意向做為課程成果的檢視，實際上在課程的進行中三者無法分割，課程中學生需要多次做批判思考的能力呈現、被檢視而進步，而能力呈現與檢視方法需要相關的知識/背景脈絡。

5. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

- (1) 教學過程與成果
- (2) 教師教學反思
- (3) 學生學習回饋

整體而言：1.課程以專題是在期中、期末兩次 PBL 訓練同學從資料蒐集獲取知識/背景脈絡；2.期中藉由事件始末、關鍵議題兩次小組與老師對話，以主題式、有目的訓練批判思考技巧/能力；3.期末藉由關鍵議題、訪談洞見兩次小組與老師對話，以主題式、有目的訓練批判思考技巧/能力；4.觀察兩個學習循環下，課程訓練下，學生在 CTD 的改變。批判思考的意向即批判思考的精神，是實行批判思考能力的意願、承諾、傾向與態度。本研究的 CTD 是指個體於思考時內心具有系統性與分析力、開放心胸與同理心、智慧的好問、整體與反省等這四種利於進行批判思考之態度。於課程進行的第一週與最後一週施予問卷，之後以相依樣本 T 檢定，評量總量表與四個構面的進步性。另外，以學期總成績與五項參數做相關性的比對，了解課程學習的成果評量成績與學生 CTD 的關聯性。

研究發現課程有助於學生的 CTD，其次學生的 CTD 與工程倫理課程的學期成績具有關聯性，但是屬於相關係數 0.3 以下為低相關，具體說明如下。在學期前後測的相依樣本 T 檢定，CTD 評量「總量表」與四個構面皆顯示成長，然而「心胸開放」、「智識好奇心」兩者未達顯著性改善，「系統性與分析力」、「整體與反省思考」達到大於.01 層級的顯著性進步，而總量表也達大於.05 層級的顯著性成長。此成果顯示課程有助於學生的 CTD 改變。

其次，從三個面向觀察學生 CTD 與學期成績的關聯性：CTD 的前測、後測、前後測差異。皮爾森 (Pearson) 相關性顯示，後測與四個參數有低度相關，分別是「總量表」(.172)、「心胸開放」(.207)、「智識好奇心」(.204)、「整體與反省思考」(.190)；前測只有「心胸開放」(.160)、前後差只有「智識好奇心」(.185)達到低度相關。整體而言，後測與學期成績的關聯性較高，雖然只是相關係數 0.3 以下的低相關。

6. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本研究先說明 CTD 對工程倫理課程在本質上的重要性；其次，從兩個面向說明 CTD 在研究者的工程倫理課程的教育成效，包括驗證學生的 CTD 顯著的改善、期末學生的 CTD 自評與學期成績具有關聯性，顯示在學期結束時學生對於自我 CTD 的感受性與整個學期的成果表現。

本研究認為 CTD 符合工程倫理的課程目的，藉由了解學生 CTD 改善程度可以做為課程成效的評鑑。依此論述，該課程的學期成績應該可以反映修課者的 CTD 現況，因此，本研究數據成果呈現學期成績只與 CTD 後測呈現相關性，而非前測或前後測差異性呈現相關，符合工程倫理的課程期待，顯示課程是在正確的道路上。但是相關程度為低，則是可以持續改進的目標。因此，對於教學的建議是未來可以以 CTD 與學期成績的關聯性是否提升，作為工程倫理課程的成效檢視。

二. 參考文獻 References

- Aviles, C. B. (1999). Understanding and testing for 'Critical Thinking' with Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Washington (DC): ERIC Clearinghouse, Report No. SO032219.
- Bero, B., & Kuhlman, A. (2011). Teaching ethics to engineers: Ethical decision making parallels the engineering design process. *Science and Engineering Ethics*, 17(3), 597-605.
- Bissell, A. N., & Lemons, P. R. (2006). A new method for assessing critical thinking in the classroom. *BioScience*, 56(1), 66-72. [http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)056\[0066:ANMFAC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568(2006)056[0066:ANMFAC]2.0.CO;2)
- Cooney, E., Alfrey, K., & Owens, S. (2008). Critical thinking in engineering and technology education: A review. Paper presented at the Proceedings of the 2008

American Society of Association of Engineering Education (ASEE) Annual Conference, Pittsburg, PA.

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189–211). Oxford, England: Elsevier.

Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. Retrieved from Martin, M. W., & Schinzinger, R. (1996). *Ethics in engineering* (3rd ed.). New York:

Martin, M. W., & Schinzinger, R. (1996). *Ethics in engineering* (3rd ed.). New York:

Mayfield, M. (1997). *Thinking for yourself: Developing critical thinking skills through reading and writing*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.

張淑芬, 蔡勝安, & 范斯淳. (2011). 開啟學生批判思考的 STS 教材設計之探討. *生活科技教育月刊*, 44(4), 49-62. doi:rportal.lib.ntnu.edu.tw

葉玉珠. (1999). 代理 (課) 教師批判思考教學專業知識, 個人教學效能及教學行為之現況及關係之研究. *國立政治大學學報*, 78, 55-84.

蘇明勇. (2003). 批判思考之思考批判: 科學教育中的批判思考教學與評量. *科學教育研究與發展*, 2003 專刊, 88-120. doi:utaipei.lib.utaipei.edu.tw

三. 附件 Appendix (請勿超過 10 頁)

附件一

批判思考意向 6 點量表(葉玉珠, 1999).

- 1 我嘗試採取不同的角度去思考一個問題。
- 2 我嘗試去應用一些新的觀點或概念。
- 3 在討論的情境中，我試著去尊重他人的觀點。
- 4 即使是在面臨複雜的問題時，我仍然設法保持理性與邏輯的思考。
- 5 在使用一項訊息之前，我會先思考此一訊息是否可靠。
- 6 我嘗試去驗證新觀點的價值性與可靠性。
- 7 在做決定時，我會將情境的影響因素納入考慮。
- 8 在處理問題時，我嘗試先將問題定義清楚。
- 9 我嘗試藉由自我質疑的方式，來決定自己的觀點是否具有足夠的信服力。
- 10 在解決問題時，我設法使自己保有最新與最完整的相關訊息。
- 11 在討論與觀察當中，我很快就能了解他人的感受與想法。
- 12 當證據不足時，我會暫緩做判斷。
- 13 在解決問題時，我試著去考慮各種不同的可能解決方案。
- 14 當有足夠的證據顯示我的觀點有所偏頗時，我會立即修正我的觀點。
- 15 在著手解決一個問題之前，我先試著去找出此一問題的發生原因。
- 16 對於新近發生的爭議性問題，我嘗試去了解其來龍去脈。
- 17 當他人提出一個論點時，我試著去找出這個論點中所隱含的主要假設。
- 18 我嘗試去進一步探索新奇的事物或觀點。
- 19 在討論的情境中，我會仔細聆聽他人的發言。
- 20 在做成決定之前，我試著去預測所有變通方案可能產生的結果。

批判思考意向 6 點量表之構面分析(葉玉珠, 1999).

	系統性與分析力	心胸開放	智識好奇心	整體與反省思考	總量表
題號	4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 16	3, 12, 13, 19	1, 2, 18	7, 9, 17, 20	1-20
題數	9	4	3	4	20
Cronbach α	.83	.58	.70	.63	.88

*** $p < .001$.

附件二 學生期末回饋(舉出本學期最能激發的我批判思考的例子)

佛洛伊德事件

"老師有次在課堂上提到有關巴黎教師斬首案:

雖然事實是那名激進份子動手殺了那名教師，但是我是往事情源頭方向去思考，一切的起因，是他的父親，並沒有做好它身為成年人查證事實的真相，我相信如果在這地方就釐清了，那就不會再有後續的事情發生了。

在美國警察殺人案件中,從老師的探討,與同學們的討論,我們從中學習到了嫌犯如果一開始就配合盤查,是否就不會遭到如此對待,另一方面警察是否執法過當了?這讓我學習到了一件事情都有兩個面向,如果我們只從新聞上去看一定會覺得警察怎麼能如此對待嫌犯,不過經過探討之後才發覺一個拍掌是否拍不響的觀點,也讓我學習到了不少的新知識

就像之前老師在上課有提到佛洛伊德之死，我們也在課堂上針對這件事情去探討，是佛洛伊德的錯，還是警察執法過當，最後陪審團也裁決了這件事，也因為這件事引起全球的國際關注，而我覺得在這件事情裡面我們應該要去探討這件事情是為什麼會這樣，透過每個人的想法去交流，去激發批判性思考，也希望不要有這種事在引起國際關注。

同學與老師在釐清主觀與客觀的分別時，透過很多例子去解析，再從這些例子細節中找出差異點

答案不只是有一個 或許同學互相交流意見會更好

有位激進伊斯蘭份子去學校殺老師的事件，這之間大家互相討論到底誰要付最大責任？小女孩？他父親？網友？新聞？激進份子？這之中老師與同學的討論我覺得很棒，可以從各個面向去探討誰要負責，有助於我的思考。

之前討論高雄氣爆事件 讓我覺得印象深刻 因為大家都很認真的在討論

互相討論才會發現彼此觀點不同的地方，因為討論後才能發現自己或他人的論點是對或錯亦或是雙方都對，畢竟這從來沒有正確的答案，我們都只是在做相對對的事情

在聽別人的想法或老師上課訴說自己想法時我會比較我的想法與他人的想法並觀察我的想法與他人有何處不同。

比如喬治·佛洛伊德之死每個人都為黑人打抱不平，但事實還是打了各位的臉，在最後審判僅僅只有二級謀殺罪刑及二級過失殺人罪。對於一個身處在無種族歧視的生活圈子裡，完全不了解這種高壓高恐懼下生活的日子，對於想怎麼做與該怎麼做都只是在安慰被害人罷了，實際行動或者親身經歷才有說服力。像這種例子批判在我腦

裡藏著數不勝數，而對於一件事的看法與對錯，並不是一個人說得算，越多人支持與認同你的想法，這才是這社會腐敗的原因。一開始走偏了，之後的路大家都會覺得是直的。這就是最能激發我批判思考的原因，一個充滿各種聲音(想法)的工程倫理與社會的課程。

上次分組討論的米爾格倫實驗，從中就有兩個角度可以討論，究竟照著別人說的做對呢?還是照著自己心裡的想法走，都是值得深思的。

1.什麼是正確的批判性思考和錯誤的批判性思考? 題目用這個比較好，把它釐清題目是什麼~

1.重新架構組織 重新重組 起承轉合 不是用書的話去講，是用自己的話。

2.內容意義改寫 用自己的話變成自己的知識。

可能有些問題自己本身的想法是這樣，但是跟組員討論過後，或是聽 2 出來的想法，可能又會不同，這時就會開始懷疑自己的想法是不是不對的。

老師提出佛洛伊德事件的時候，我們都會以是建中每個角色的立場去思考為什麼，也會小組一起討論這件事。

有一個同學跟老師討論過地球是圓的是主觀還是客觀的，那位同學的觀點我覺得十分有趣，思考過她的話也不是沒有道理，課堂上沒有人是科學家沒有人上過太空，真的完全沒有辦法驗證地球是不是圓的，又或者我們自以為的嘗試，都是別人想要控制妳的思考呢

這次期末報告，可以先藉由理解老師所要叫我們做的報告，然後想出新的觀點，與同學討論成一個報告

在同學上台報告時，能夠去思考他這個說法是否正確

"在討論過程中都會有老師的觀點 以及身為學生這個年紀的觀點

可以看出在經過時間的成長後對於不同的事會有不同的看法

大家對於誰錯誰對都有不同的看法"

地球是圓的，是主觀還是客觀的，您說科學家驗證過了所以是客觀的，但您不是驗證他的科學家，也沒有實際上過太空，您只是盲目相信他人，地球是否是圓的，太空中是否有其他生物，都只是別人的敘說，我們都沒有親眼驗證過。倫理中沒有標準答案，你相信你的答案我相信我的答案這也是"社會化"的一環。

其實在老師在上課或 4 中最能激發我的批判性思考，像這次期末報告 我報告的重點就錯誤了已偏離我該去想的地方

同學在互相討論時，我會去想他們的想法

關於期中報告小組在探討關於 311 地震關於漁夫爸爸、日本政府、人民彼此想法的不同。

其實跟老師對話會比較能激發批判性思考，因為老師的觀點與我們的觀點一定不一樣，可能我們的想法會比較不公正，老師的想法一定會比我們更公正！

我印象深刻的是有一次老師在課堂上詢問大家「人是衣冠禽獸嗎？」，同學都有不同的想法，有人覺得人是善良的、最棒的，但有人覺得人是自私的及充滿私慾的，我們可以藉由這個討論，聽到大家的不同的想法。

討論議題

在 4 的時候我會嘗試去理解事情的前因後果 再和組員表達我的看法

"在 3 中激發了我對事情的多面性思考。

在講解佛洛伊德之死時候,當時有同學回答是佛洛伊德的錯,因為他生在美國他應該知道黑人跟警察的關西很糟,因該要盡量配合才對

"例如：老師曾問過我們「在工程倫理與社會這門課拿高分的同學，在未來不管做任何事是否會更遵守倫理甚至有更崇高的倫理道德?」，而在經過 1 與搶先回答的同學與老師的對話過程中，我腦中會不斷分析這些話是否正確，有沒有盲點或是新觀點，可能有的同學認為會、有的認為不會，而我得到得結論為

第一點：要先看這些同學在這門課是透過什麼樣的方式拿到高分?

第二點：不一定會更遵守，因為這些在工程倫理拿高分的同學，頂多能證明他們比較懂得何謂工程倫理以及如何做到，但「要不要遵守取決他們的個人意願」。

在黑人斷頸事件中，同學跟老師間的討論，帶出我所沒想到的觀點。

透過我自己本身去看的故事以及 2 不同的觀點，我能夠接納並且思考同學所報告的觀點~來進行雙方的比較!

記得之前有一節的上課內容是老師要我們判斷某事件是主觀的還是客觀的，有一組覺得其中一題較模糊，並與老師討論了很久，其實聽了那組的觀點後我在心中也思考了一下，該如何真正定義主觀與客觀看待事件。

"在講獵巫事件的時候，和老師良性辯論是真的有激發到我的思考

事後也會發現有很多當下沒想到的，然後繼續去思考這個主題的後續問題

像是儘管宗教神秘力量是存在的，當下那個時代的最佳解也肯定不是去迫害那些事物 畢竟沒人知道你去迫害了以後事情到底會不會好轉，他就是個連科學都無法解釋的神秘力量

不如說因為迫害反而讓問題或者疫病更加嚴重的概率反而更大

讓我再度體會到被煽動的群眾真的是社會中最可怕的力量

唯一自己能做的貢獻僅有不要成為被煽動的一員，時刻思考事情的對錯"

在兩次的報告中，與同學的討論中都能夠得到看事情的不同觀點。

上課討論過的外國教師斬首案或是佛洛伊德案，用多個角度探討了事件發生的原因及究責的部分。另外，期中分組的真相地圖除了分享了組員及自己的看法外，更是針對每個人的想法去延伸討論。

原先我真的不太喜歡團隊合作，因為在討論一件事情時，當每個人都持不同的觀點且討論不出一個共同的目的和觀點，難免會有一些摩擦，久而久之就會以帶有情緒的話語來討論，就更沒有進度，所以當上課前，老師說要分組時，真的對我有些壓力，但可能因為老師上課時討論的議題本就是很主觀的，也許根據每個同學從小的生長的环境不同，經歷的是不同，看待一件事本就會有不同的觀點，而且跟我一組的同學在討論時都很有耐心且會接納跟自己不同的觀點，靜下心來討論分析，就算結果的觀點不是一致的，也會放下情緒，和老師與其他同學憶起分享，因為在這個社會人是不可能獨自生存的，團隊合作就顯得更為重要，我在這堂課學到最多的是團隊合作，當大家都持不同觀點時，靜下心並接收其他人的觀點，並分析自己跟其他人的對與錯，最重要的是對事不對人，處理好情緒再來處理事情。

"每個人看事情的角度不一樣，就會產生不同觀點

例如有人會認為疫苗要先給年輕人打，因為老年人是最可以待在家的；也有人認為老人家感染的機率比較高所以應該先打"

在期中報告製作，我們的主題是福島核電廠事故，4 到某個人物的做法是否正確，假如說是日本政府對於災民的應急措施，這時我們就會有多種想法，以及聽完別人想法而出現的想法

老師常常在課堂中，詢問大家一個觀點，對於這個觀點有什麼看法，利用 4 後，上台與老師同學分享

同學對於我的報告提出質疑的問題

上課時老師很常拋出一個沒有固定答案的題目讓我們去思考，當中可以從各個方面去了解整件事情，像是期中的報告，讓我們從一件事中站在不同人的角度去思考事情發生的原因。

在課堂中 4 問題時難免會有觀點不一樣而討論的時候，這時候大家為了表達自己的想法就會去想要怎麼把自己的立場表達完整進而刺激批判思考。

失敗一定是壞事嗎？

每個隊員會給出不同的提議，會各自闡述為甚麼會有這個提議，之後大家會嘗試說服大家，最後在整合為最後的作業

上課的時候和老師對話很容易引起不同的想法

在我聽到一件事情時，會先在心中有一個想法，然後聽聽其他人的想法，再根據他人不同的觀點來質疑我的想法會不會是哪裡有錯；同樣當他人跟我講一件事情時，我也會先質疑這件事是否經過他的想法修飾過，會不會事實其實不太一樣，進而求證後再下結論。

大家找到的資料都不太一致時，會有多方向的資訊可以做討論

其他組員提出想法時，我腦海會進行思考，判斷他們說的是不是能 5 我的想法

期中報告：下課時找老師詢問價值觀

老師要我們想一個事件始末那份作業時，我覺得小組分工的方式處理的很好，我們哪裡有不懂的問老師，老師總是能夠以各方面的角度來帶我們寫這份作業，簡顯易懂。

在上課中老師與同學討論案件時可以看到每一個人對事情都會有不一樣的想法

當同學所表達的言論不是老師想要的答案的時候，可能透過老師，透過小組來改變自己的觀點，重新再出發

在期中的活動讓我們可以站在別人的立場想像別人在想什麼，而不是我們自己的想法
在與 4 時，每個人都會有每個的意見但要把一件統整起來必須大家同心協力，我一定會從中了解每個人講裡面的意義並在腦中思考對錯，在下判斷

期中老師要我們 4 用故事內容裡不同的人思考

課堂會針對不同的事件的讓同學了解，事件的內容再讓我們思考到底哪種做法會帶來什麼影響等，我覺得很有趣

經過這學期的工程倫理與社會的課程我覺得我分到的組別都還不錯，大家都會一起分工合作完成工作，在上課的團體討論活動中，大家也都會嘗試著跟著討論，在課程中學到了很多相關的處理以及應對方式，相信未來在職場一樣可以把這些經驗融會貫通，老師的教學模式也很好，也很常與同學互動。

像是老師上課講的佛洛伊德、穆斯林事件等等，讓我更了解事情中的貓膩與正確的思考，並且從組內討論到各組分享又讓我吸收更多面向的問題。

在 4 中，與同學意見不同的時候，因為其他組員有些人認為結果應該是這樣，而我不這麼認為時，我就會去思考其問題的可能性

做報告的時候，只要有人提出問題我們會很積極地討論。

在討論我們自己作業的日月明功時，有些人認為主角是因為缺乏思考才會被拐進去邪

教，有些人認為她是因為家人所以才被騙的。

老師在講述佛洛伊德之死

在 2 各個事件的心智圖時，讓我深深了解到各方面人物的想法。

我們這一組基本上有一個沒什麼在做事都是我和其他兩個人在思考，所以我很會激發判斷思考

組員提出的觀點有落差，我們會思考一下，提出良好的建議。

和同學互相討論宗教事件與社會關聯

當初還沒遠距教學的時候，有跟期中分組時的同學面對面討論過有關於服從實驗的事，因為會擔心自己沒準備好影響到同學，所以會更加努力的學習或找資料。

在這學期 4 中，我們討論出每個人的想法，並寫出想法的觀點

老師講出一個例子讓我們討論，不僅自己能思考也能思考同學與老師的想法

"老師與同學在對話的時候 可以從中去了解整件事更多的資訊，而去激發我的判斷思考

1，尤其是批判性思考，讓我感觸很深，因為在這個社會會遇到一些難道權力就胡作非為的人，以互評來看就好，會因為個人恩怨給低分，完全無視別人的努力，請那些人給建設性的建議也說不出來，這時批判性思考就很重要了。

像是佛洛伊德案件，佛洛伊德本身就有犯罪，所以白人警察這麼做事應該的?但即使是應該的，行為是否過激等等等等

同學的報告所提出的想法並不一定是正確的，我會了解事實與全部經過才下判斷，而不是人云亦云

就如同實施遠距教學時，我常常向報告完的同學過去事件或時事觀點的問題，或者與前後同學討論歷史事件或時事等等的觀點問題，特別是老師提及的佛洛伊德及其內容，或斬首事件等等。

老師的討論，有如帶領一般，幫助我們學會思考

"在解決問題時，我試著去考慮各種不同的可能解決方案。

"很多同學認為路西法效應只是單純人性本惡，但是那是指一些平凡人或社會團體，在特定情形下，人格、思維和行為方式會忽然墮落。

經過老師詳細的補充及解釋讓我分清楚兩者區別"

在台上報告佛洛伊德事件時，老師有針對我的論點進行提問，以及後續藉由提問引起的一系列討論，我認為這種類似辯論的過程不只能對整件事有不同的看法，還能增進我們獨立思考的能力。

附件三 批判思考意向 6 點量表之問卷構面_成對樣本檢定 T 檢定結果

	成對差異					t	自由 度	顯著性 (雙 尾)
	平均 值	標準 差	標準誤平均 值	差異的 95% 信賴 區間				
				下限	上限			
系統性與分 析力	-.1277 1	.5297 2	.04269	-.21204	-.0433 7	2.99 2	153	.003
心胸開放	-.0616 9	.5596 1	.04509	-.15078	.0274 0	1.36 8	153	.173
智識好奇心	-.0930 7	.6484 4	.05225	-.19630	.0101 6	1.78 1	153	.077
整體與反省 思考	-.1392 0	.4148 4	.03343	-.20525	-.0731 6	4.16 4	153	.000
總量表	-.0941 6	.4623 7	.03726	-.16776	-.0205 5	2.52 7	153	.013