【附件三】成果報告

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：PMN-1110057

學門專案分類/Division：醫護學門

計畫年度：■111 年度一年期　□110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

運用團隊導向學習(Team-Based Learning)於聽語神經解剖學課程之教學實踐研究/Application of Team-Based Learning in an Anatomy and Physiology of Speech and Hearing Course

(聽語神經解剖學/Anatomy and Physiology of Speech and Hearing)

計畫主持人(Principal Investigator)：池育君

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：（中山醫學大學／語言治療與聽力學系）

成果報告公開日期：□立即公開 ■延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 9 月 20 日

本文與附件 Content & Appendix

運用團隊導向學習(Team-Based Learning)於聽語神經解剖學課程之教學實踐研究 /Application of Team-Based Learning in an Anatomy and Physiology of Speech and Hearing Course

一. 本文 Content

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

聽語神經解剖學(Anatomy and Physiology of Speech and Hearing)課程，教學內容著重於言語次系統及聽覺系統的解剖構造及神經支配，更重要的是這些解剖構造在言語產生及吞嚥(swallowing)生理機制中所扮演的角色/功能。在課程中，會將言語系統分成不同次系統做為教學單位，包含：呼吸系統(the respiratory system)、發聲系統(the phonatory system)、構音及共鳴系統(the articulatory and resonance system)及聽覺系統(the hearing system)逐一進行教學，此課程是許多語言治療專業課程的基礎，包含：吞嚥障礙學(dysphagia)、運動言語障礙學(motor speech disorders)、嗓音障礙學(voice disorders)等，舉例來說，在發聲系統中，學生將會學習喉部的解剖構造包含軟骨、聲帶(the vocal folds)、與發聲有重要關係的喉內肌(the intrinsic laryngeal muscles)以及這些結構與發聲的相關性，這樣的基礎知識與嗓音障礙學之間具有重要的關聯性。此外，臨床語言治療師在進行言語評估時，口腔機轉檢查(oral mechanism examination)也是常規評估方式之一，學生需要在課程中了解口腔及臉部的結構，才具備評估的基本能力。上述原因皆可凸顯出此課程對於語言治療學程學生的重要性，因此，在國內外的語言治療學程中，皆將此科目列入必修的課程，學分數在 2 至 3 學分不等，顯現國內外的專家學者在規劃學程時，認為若學生對於正常的言語次系統的了解不夠深入時，在未來的專業學科中，要進階地了解異常的言語或吞嚥病理機制時，勢必無法精熟，甚至未來在擔任臨床語言治療師的工作中，也可能影響他們在評估臨床個案的相關結構及功能的正確性，進一步影響治療目標的擬定及治療策略的選擇。

在學習的過程中，若只從教學者的角度來決定一個學科的重要性將有失公允，學習者的學習歷程或學習反饋亦能反映出該學科對於學程的重要性。若從學習者/學生的角度來探究此課程的重要性，Martin, Bessell, and Scholten (2014)在研究中探討解剖學(anatomy)和神經解剖學(neuroanatomy)對語言治療師的重要性，讓教學者可以從研究結果中進反思，該研究使用質性研究法，邀請 8 名在職的語言治療師進行訪談。研究結果顯示，執業中的語言治療師，認同解剖學在執業中的重要性，包含在口腔機轉檢查、頭頸部腫瘤個案的術後言語/吞嚥復健、唇顎裂等領域中皆需要應用到解剖學的知識。此研究的另一個探究議題著重在受訪者於學生時期對於解剖學課程教學方式的想法以及所面臨的困難，其中一名受訪者提到授課者並無法將解剖學課程著重在語言治療師所需了解的核心內容，有三名受訪者提到教學的方式以傳統方式為主，授課者直接要求學生從課本中學習(to learn directly from the book)，他們認為這樣的學習是非常困難的。此外，受訪者也提出授課教材與臨床的銜接性較為不足。舉例來說，有一名受訪者認為自己的學習是很空虛的，因為不清楚在課程中所學習到的知識和未來執業時的相關性為何。當被問及他們對於教學的建議時，受訪者給予的建議則是：課程需要和語言治療師有高度相關性且教學方式需要更為明確。上述 Martin et al. (2014)的研究，是申請者近兩年在聽語神經解剖學課程教學過程中發現一些問題並嘗試找出解決方式進而搜尋國內外相關研究過程中所發現的一篇研究，但也赫然發現其中有許多結果跟申請者自己近兩年所歸納的一些教學場域問題是具有關聯性的。以下將說明申請者在教學過程中觀察

到並集結的問題。

(1) 學習成效議題：研究者在過去幾年中，在「聽語神經解剖學」課程的授課方式(均為傳統講述教學)及學習評量方式均未有大幅度的調整，僅在每年準備課程教材時，針對教學內容進行小幅度的調整，然而，研究者發現學生的學期成績出現下滑的趨勢，雖然這樣的比較缺少了每個學年度學生在基準點/未修課前的表現。此外，研究者亦發現不及格人數的比例是上升的。此現象讓研究者感到擔心，因為如上述所言，此課程是未來許多專業科目的基石，若基石不穩固，未來的專業課程將可能出現更多的問題。

(2) 筆記時間過長，課堂互動減少：此門課近幾年的授課方式皆為傳統講述授課，而研究者在課堂裡，往往會發現學生花費許多時間在抄寫筆記，學生在抄寫筆記的時候，專注力被抄寫筆記的動作佔據了，較無法專注地聽講，這也可能影響學生的學習表現。此外，抄寫筆記造成較無法專注聽講，亦可能造成學生較無法短時間之內了解授課內容，因此，當授課教師提出問題時，可能造成同學無法回答問題，減少教室內的師生互動行為，甚至是教室內的學生和學生之間的互動行為。

(3) 較為被動的學習態度：近幾年的聽語神經解剖學課程，皆是使用講述教學。在此情境下，學生相對地是被動接受老師所傳授的知識，較無法引導學生主動地去探究學科知識，學生在課前先主動地瀏覽教材或事先學習的情況，更是不常觀察到。

(4) 解剖構造理解：人體的解剖構造是 3D 的，然而在課程的教材設計上，大多是屬於 2D 的，因此解剖學的教學方式之一便是大體解剖學(Estai & Bunt, 2016)。然而，受限於資源，本系學生無法透過大體進行學習，因此較難理解解剖構造之間的 3D 位置相關性，例如結構的前面觀(anterior view)或後面觀(posterior view)、肌肉之間的深淺層關係(例如：二腹肌前腹、下頷舌骨肌、頦舌骨肌三者之間的關係)。申請者在授課過程中，常在課堂使用平板電腦的應用程式(app)作為教學輔助工具，期盼透過 3D 的解剖 app，有助於學生了解結構間的位置關聯性，學生對於使用 app 進行輔助教學是給予正面評價的(從教學評鑑的質性回饋得知，例如曾有學生寫下「老師上課會投影立體模型，清晰明瞭」)，因此也在課程中使用解剖 app。

(5) 臨床應用性：申請者在服務單位的授課科目中，有兩門課(運動言語障礙學、吞嚥障礙學)是與「聽語神經解剖學」有高度相關性的，在這兩門課的授課過程中，觀察到學生似乎對於「聽語神經解剖學」中的解剖知識如何應用到臨床相關課程存在著困難，然而這些知識的累加及應用，對於學生未來四年級在臨床實習是很重要的。

綜上所述，有鑑於「聽語神經解剖學」對於語言治療學程學生的重要性，以及研究者近兩年在教學場域所觀察到的上述問題，因此希望透過此教學實踐研究計畫，應用「團隊導向學習(team-based learning, TBL)」於聽語神經解剖學課程，並於課程中融入 3D 解剖學 app，探討是否能夠改變上述的問題。而在眾多的教學方式中，選擇團隊導向學習(TBL)之原因以及期望改善的問題如下圖 1 所示。簡而言之，研究者期望在 TBL 模式之下，讓學生在課堂前先主動預習上課教材，進到課堂之後，透過 TBL 模式中的準備度測驗了解自己預習成效，接著進入到小組中，藉由團體討論出準備度測驗之答案，並藉由團體方式使用平板電腦中的解剖學 app，以及討論與課程相關的應用題/應用活動，期望 TBL 可以引導學生的主動學習、減少抄寫筆記、增加課堂互動(師生之間及學生和學生之間)、培養學生未來在職場需要的團隊合作能力。

圖 1　研究者選擇 TBL 之考量及期待透過 TBL 解決之教學場域問題



2.　研究問題 Research Question

本教學實踐研究目的為探討「團隊導向學習(TBL)」對語言治療與聽力學系語言組一年級學生在「聽語神經解剖學」課程學習成效與學習態度之影響，具體目的及研究問題如下：

研究目的 1：探討在「聽語神經解剖學」課程中使用 TBL，透過團隊學習對於學習成效之影響。

研究問題 1：小組準備度測驗(gRAT)之平均分數和個人準備度測驗(iRAT)是否具有顯著差異?

研究目的 2：探討在「聽語神經解剖學」課程中使用 TBL，對於學生學習態度之影響。

研究問題 2：學生在「團隊導向學習學生感知問卷量表(Team-Based Learning Student Assessment Instrument, TBL-SAI)」中的各結構分數與總分是否與該測驗的參照分數有顯著差異？以及學生在結構式訪談中對於 TBL 的學習經驗為何?

研究目的 3：探討 TBL 教學法對於不同學業成就學生之學習態度影響。

研究問題 3：高學業成就、中學業成就、低學業成就三組學生在 TBL-SAI 中的各結構分數與總分是否有組間差異？

3.　文獻探討 Literature Review

講述教學(didactic teaching)是傳統的教學方式，也是在教學場域中常常被使用的方式之一。對於教學者而言，講述法是相對簡單的教學方法。然而，若以 Dale (1969)所提出的學習金字塔理論(Cone of Learning)，不同的學習方式/教學方式會影響學習內容的保存率，學生透過聽講(lecture)，在兩週後所能記得的聽講內容僅剩 5%；在透過視聽(audio- visual)學習下，則能保存 20%；在示範教學下，能保存 30%；在小組討論下，能保存 50%；在做中學或實際演練，則能保存 75%；若能夠轉教別人，則能夠保存高達 95%。其中聽講、視聽、示範等方式，都是屬於被動學習(passive learning)，小組討論、做中學、轉教別人等則是屬於主動學習(active learning)。在被動學習的過程中，學生較缺乏的是思考、分析與判斷，在某些情境之下，只要能夠將教師上課所教的東西熟記，

便能達到學習目標(例如：考取好成績)，然而在主動學習的過程中，學生將被要求參與學習活動，不僅僅是單一地接收老師所要傳遞的教材內容，更需要去思考教材內容，才能夠將其應用至不同的學習活動之中。在眾多的教學方法之中，團隊導向學習(TBL)、問題導向學習(problem-based learning)、翻轉教室(flipped classroom)/混成教學(blended teaching, hybrid teaching)等都是以促進主動學習為目標的教學方式，過去的相關研究也顯示主動學習可提升學生的學習表現，包含：參與度、學習成就等(Michael, 2006; Prince, 2004)，針對本次的研究主題，以下文獻將著重在團隊導向學習(TBL)進行探討。

團隊導向學習(TBL)是在 1970 年代由美國奧克拉荷馬大學(University of Oklahoma)的教授 Larry K. Michaelsen 所提出的一種教學方式。在 Professor Michaelsen 的課程中，其實本就存在著小組討論的模式，然而當時 Professor Michaelsen 在教學現場所面臨的一個問題是學生人數的急遽增加，面對此問題，系所及學校建議 Professor Michaelsen 改變原先的授課模式。在經過思考之後，Professor Michaelsen 仍然決定於大班級採用小組討論的方式授課，其效果也很理想，之後 Professor Michaelsen 更逐漸針對小組討論方式進行修改，是為團隊導向學習(Michaelsen, Knight, & Fink, 2004)。團隊導向學習(TBL)屬於一種辯證式教學(dialectic teaching)，與傳統的授課教學/講述教學相較，學生在辯證式教學中，「主動學習(active learning)」扮演的是更重要的角色(Hrynchak & Batty, 2012)。若以學習理論而言，Hrynchak and Batty (2012)認為 TBL 的理論架構可依附在建構主義學習理論(constructivism learning theory)之下，此理論之核心觀念包含下列幾點。第一，教師扮演的主要角色是學習的促進者，教師用其本身的專業知識去促進學生的學習，學生在其中扮演主動且積極的角色，有別於講述教學中學生多是被動地接受外在訊息。第二，解決問題(problem-solving)在建構學習理論中，是很重要的，學生透過目前學習的內容和自己已有的經驗或知識做連結，來解決問題。第三，以社會建構主義為出發點，認為最佳的學習方式是透過團體的方式進行。第四，學生需要時間進行反思(reflection)。根據 Michaelsen et al. (2004)所提出的 TBL 教學方式，並非只是讓學生分組進行討論。嚴謹地說，它是一個整體性、系統性的教學與學習策略，將大部分的課堂時間使用於「知識的應用(application)」上。課程以團隊的方向進行學習，教師在學期初將修課學生進行分組，以「異質性」的分組原則盡量涵蓋不同學習能力的學生，且盡量避免小組成員中的關係本就較為緊密者（例如：好朋友、室友、之前的課程分組總是同一組之同學），且此小組成員維持一學期不變。此外，教師會在課程前先讓學生知道自己所需閱讀的教材，學生在課程前應該先進行主動的學習。當學生進到教室之後，需要先完成準備度測驗(readiness assurance test)，先進行個人準備度測驗(individual readiness assurance test, iRAT)，大多以選擇題的方式進行，建議題數為 15-20 題，約 15-20 分鐘可完成者為較適合的考量(王英偉 & 謝至鏗, 2010)。透過 iRAT，可讓教師了解學生在預習教材時所遇到的問題，以及確認學生對於教材中主要概念的理解程度並可做為給予回饋的參考依據。在學生以個人身分進行完 iRAT 後，將與小組成員共同完成小組準備度測驗(group readiness assurance test, gRAT)，在 gRAT 所使用的試卷和 iRAT 是相同的，目的是讓小組成員透過討論完成測驗。學生可透過小組討論的方式，對於自己的學習狀況得到立即性的回饋，在 gRAT 的部分建議時間約為 20-30 分鐘。在 gRAT 之後，將進行申訴(appeals)，此時可讓小組成員針對他們對於 gRAT 之答案有疑慮的部份進行申訴，開放學生可以翻閱書籍或上課教材尋找申訴的論點並提供相關參考文獻作為申訴之佐證，且僅有提出申訴並成功的小組可以得到該題之分數，若其他小組並未提出申訴，不得共享福利。接著，教師將進行回饋(instructor feedback)或迷你授課(mini-lecture)，此時教師可針對學生在預習及準備度測驗中仍不明白的部分進行澄清。在準備度測驗結束後，課程將進入應用階段(application)，此階段的重點便是將課前預習的知識，透過小組討論的方式做出應用，舉例來說，醫學領域之教師便可設計和臨床應用相關之案例，讓學生透過小組的方式去進行問題解決，在此階段的重要原則為 4S 原則(the

4S’s)：重要問題(significant problem)、所有小組同時討論相同題目(same problem)、特定答案(specific choice)以及同時回答(simultaneously report)。

雖然提出 TBL 的 Professor Michaelsen 是商學院的教授，但是近十年來逐漸有許多醫學教育領域之老師，使用 TBL 作為教學方式，並探討學生在此模式之下的學習表現及學習態度等相關議題(Burgess, McGregor, & Mellis, 2014; Camiel et al., 2016; Cheng et al., 2014; Clark, Nguyen, Bray, & Levine, 2008; Emke, Butler, & Larsen, 2016; Epstein, 2016; Faezi, Moradi, Amin, Akhlaghi, & Keshmiri, 2018; Frame et al., 2015; Martínez & Tuesca, 2014; Mennenga, 2013; Sisk, 2011; Tan et al., 2011; Tsai & Jao, 2020; Vasan, DeFouw, & Compton, 2009; Wallace, 2015; 劉淑如, 蔡淑玲, 劉秀珍, & 鄭靜瑜, 2014; 謝至鏗 et al., 2010)。在 Cheng et al. (2014)的研究中，使用 TBL 方式進行教學，發現學生的 gRAT 分數顯著高於 iRAT，代表小組討論的方式有助於提升學生的準備度測驗表現，同時研究者透過問卷方式了解學生在 TBL 中的參與度以及學生對於 TBL 之態度，發現 TBL 能夠促進學生的自主學習(self-directed learning)以及課堂的參與度。在 Tsai and Jao (2020)的研究中，亦針對 iRAT 和 gRAT 進行比較，但是又更一步地在 gRAT 後再進行一次 iRAT 測驗(在該研究中稱為 iRAT-post)，目的是想了解學生在經過了小組討論之後，是否真的能夠提升他們的學習表現，結果發現 gRAT 的分數皆顯著高於 iRAT，且幾乎所有的 iRAT-post 的表現皆優於 iRAT 的表現，顯示學生在透過小組的方式討論學習之後，是可以提升學生的學習表現(可於 iRAT-post 觀察到小組討論之影響)。而在 Emke et al. (2016)的研究中，比較了兩種教學方式（傳統授課及 TBL 授課方式）對於學生學業表現之影響，發現兩種授課方式皆有助於學生之學習，但是接受 TBL 授課之學生，他們的期末成績顯著高於傳統授課方式。在 Ozgonul and Alimoglu (2019)的研究中，亦針對傳統授課及 TBL 進行探討，結果發現這兩種教學方式對於學生學習成效的影響，若以短期知識留存(short-term knowledge retention)來看，TBL 和傳統授課並無顯著差異，然而，在知識的長期留存(long-term knowledge retention)，TBL 的效果顯著優於傳統授課，可見自主學習有助於學生的知識長期留存。該研究也同時探究學習態度，發現接受 TBL 方式的學生在課堂參與度部分是顯著高於傳統授課組的學生，學生在 TBL 中提出問題的次數顯著多於傳統授課組。亦有研究發現 TBL 可以提升學生積極參與課程的態度(Clark et al., 2008; Feingold, Cobb, & Arnold, 2008; Ozgonul & Alimoglu, 2019)、可以培養以證據與老師或同學辯證問題之能力(劉淑如 et al., 2014; 謝至鏗 et al., 2010)。

綜上所述，TBL 在不同的領域之中，大多存在著正向的研究結果，可以提升學生的學習成效，促進學生的主動學習，可以將學習層次提升至 Bloom Taxonomy 的應用(application)及分析(analysis)，而非侷限在知識(knowledge)和理解(comprehension)。再者，以 TBL 模式來說，能夠培養學生負責任以及團隊合作的素養與技巧。有鑒於 TBL 的優點及其所能帶來的效益，以及申請者期望在教學場域解決之問題，本研究的目的便是在語言治療與聽力學系的「聽語神經解剖學」課程中使用 TBL，探討此種教學模式對於學生的學習表現/成效和學習態度之影響。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

研究者採取 TBL 進行此課程之教學教學。在 TBL 前置期，研究者先將全班進行分組，全班共分為 8 組，一組 7-8 人。分組原則是根據研究者於上學期教授之基礎神經解剖學之學期成績進行異質性編組，避免學習成績較優或較差之同學過於被集中分配同一組。研究者依照基礎神經解剖學之學期成績由高分依序排列至低分，編組時授課教師將成績前 8 高的同學先依序編入第 1-8 組，接著再將成績排序在 9-16 名之學生依序編入第 1-8 組，依此規則進行至編組完成，而此分組方式將維持全學期不變。

在 TBL 實施期部份，研究所使用的 TBL 教學模式如圖 2 所示。首先，學生在課前需要先自主學習課程教材，授課教師每週把預習教材放置在本校的數位學習平台

（eeclass），預習教材包含課程教科書、課程投影片，以及授課教師根據當週課程內容所編製之學習指引（study guide），如附錄一所示。在準備度測驗部分，將包含「iRAT」及「gRAT」，每次測驗題目為 10 或 20 題選擇題(單選題)，個人準備度測驗透過 eeclass 系統進行，小組準備度測驗將使用及時回饋評量技術(Immediate feedback assessment technique (IF-AT)，透過刮刮卡(如圖 3 所示)進行。在刮刮卡中，當學生所刮選的為正確答案時，將出現星號(如圖 4 所示)，當學生所刮選的並非正確答案時，將會是空白的，因此學生需要針對該題繼續進行討論，直到刮出星號，才算完成該題作答，學生的小組準備度測驗分數，也會依照其刮出星號的次數，有不同層級的分數配置(例如：第一次即刮出得 5 分，第二次刮出得 4 分，第三次刮出得 3 分，第四次 0 分)，而非只是「得分」和「不得分」之差異，期望透過這樣的方式，讓學生能夠有更多討論的機會，逐漸讓小組進入正確的思考方向中，同時，在 gRAT 過程中，授課教師扮演討論促進者的角色，在不同小組之間走動，鼓勵學生用討論的方式來進行 gRAT，而非只是透過投票表決的方式來決定答案，以確保符合 TBL 的核心價值。因此，每個小組需派一名同學在參與小組討論之餘，同時擔任觀察員的角色，需填寫「gRAT 觀察紀錄單」(如附錄二所示)，期望透過此步驟，幫助授課教師了解小組在 gRAT 過程中如何透過討論選擇出最後的答案，並作為教師回饋/迷你課程部分需講解的參考依據(即，當教師於觀察紀錄單中可看出某題的討論過程是難以達成共識，教師也許需思考這題的觀念是否需要幫學生澄清)。接著是申訴的部分，在測驗結束之後，學生若對於測驗答案有疑慮，可以進行申訴，在申訴的過程中，學生可以翻閱書籍及授課教材，在提出合理的辯論之後，可以得到該題的分數，但只限於提出申訴的組別，若有組別沒有提出申訴，即便有小組藉由申訴得到分數，其他組別無法獲得相同之獎勵。接著，教師將進行回饋/迷你課程，此階段教師將針對在(1)由 eeclass 後臺統計數據中顯示個人準備度測驗中有 50%學生答錯的題目(2)教師認為較為重要需要澄清的觀念，以及(3)學生針對教材或測驗題目所提出的疑問(4) 「gRAT 觀察紀錄單」中難以達成共識的題目，給予學生回饋。在應用活動部分，第一個為「Find it! Anatomy」，授課教師會先設定 10 個與課程內容相關之解剖結構，小組成員們須合作使用平板電腦中的解剖 app，再設定的時間內找尋出教師所設定的解剖結構。接著進入「應用型活動」，授課教師將針對每週課程主題，設計與臨床實務相關的應用題，讓學生利用預先複習所得到的學理知識，來完成小組活動，目的是讓學生可以將學理知識和臨床應用做出結合。最後，在課程結束前，學生需要針對小組成員在此課程中的參與度做出同儕互評 (peer evaluation)，同儕互評亦透過 eeclass 系統完成，學生須在教學現場完成同儕互評（匿名），學生可登入系統查看自己在每個課程主題中所獲的同儕互評平均分數，藉此讓同學有機會去省思自己在 TBL 中所扮演的角色及應負起的責任。

圖 2 TBL 教學模式流程圖

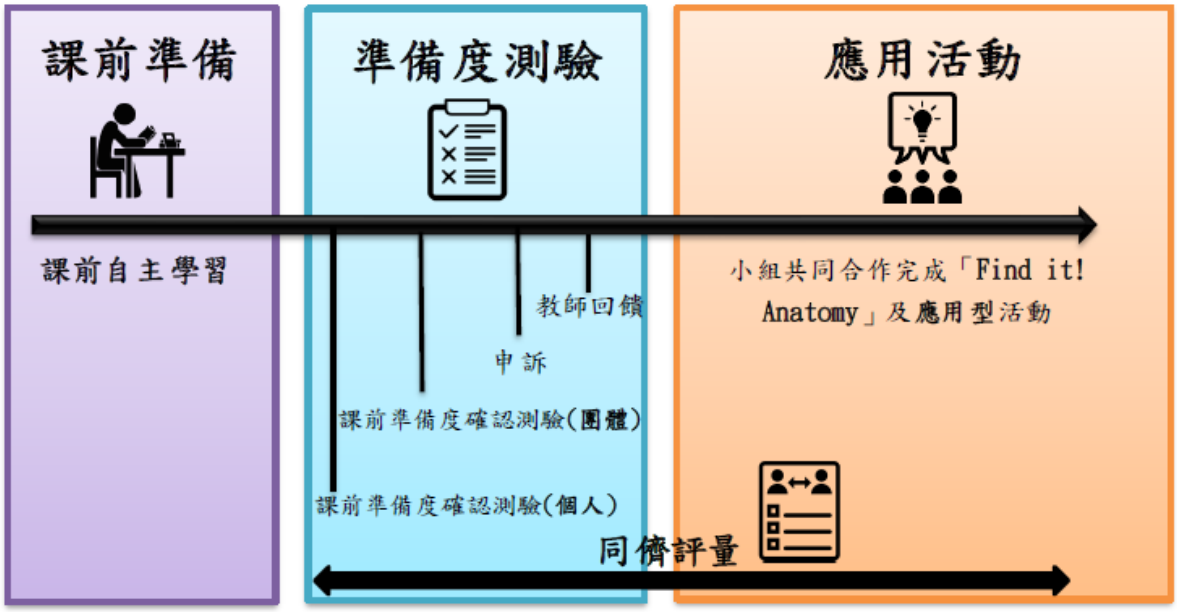
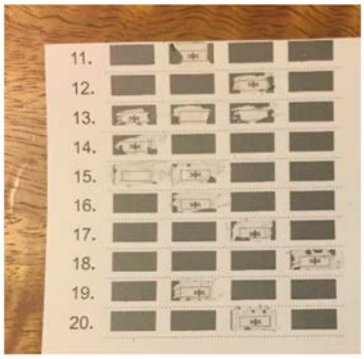


圖 3 及時回饋評量技術刮刮卡



圖 4 及時回饋評量技術刮刮卡（作答後）



5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

(1)研究對象

本研究使用方便取樣(convenience sampling)。研究對象為於 111 學年度第二學期修習中山醫學大學語言治療與聽力學系所開設之聽語神經解剖學課程之學生，修課人數共 57 人，其中有 46 人同意參與研究（即同意填寫問卷以及同意研究者使用其學習成績進行分析），8 男 38 女，平均年齡為 19.09 歲（標準差 1.05）。為了本研究之目的 3 及 4（探討 TBL 教學法對於不同學業成就學生之影響），研究者將 46 名學生依照其於一年級上學期的 2 學分必修課程「基礎神經解剖學」的學期成績做為分組依據，將分數排序在班級前 35%者分為學業高成就組（共 16 名）；前 36%-64%者為學業中成就組（共 15 名）；後 35%者分為學業低成就組（共 16 名）。

(2)研究工具

i. 準備度測驗：由研究者根據當週教材進行編制，每份測驗皆包含 10 或 20 題單選題，每次 100 分。

ii. 團隊導向學習學生感知問卷(Team-Based Learning Student Assessment Instrument, TBL-SAI)：TBL-SAI 是由 Mennenga (2012)所編製的 TBL 學習態度探測問卷，共包含 39 題題目，採 Likert 式五點量表進行評估，分成非常不同意、不同意、普通、同意、非常同意，分數依序為 1、2、3、4、5。量表又分為三個向度，包含責任感(accountability)向度 13 題、對 TBL 的偏好度(preference)16 題、學生滿意度(student satisfaction)10 題，該量表的參照分數(reference value)分別為 39(責任感)、48(對 TBL 的偏好度)、30(學生滿意度)、117(全量表總分)。研究者將使用此量表進行中文翻譯後(請參考附錄二)，讓研究對象在 TBL 教學結束後填寫，如附錄三所示。

iii. 半結構性深度訪談大綱：由研究者自編的半結構式深度訪談大綱，在學期結束且公告學期成績後，將自高學業成就組、中學業成組、低學業成就組各隨機邀請 5 位同學參與(取得同意之後進行)，訪談將由研究助理進行，過程將全程進行錄音，以補充量化問卷之不足。訪談後將由研究助理將錄音檔進行逐字稿轉錄並將個人資料去識別化後，才交由授課教師作為質性資料分析之依據。

(3)統計方法

本研究將分別使用描述性統計及推論性統計進行資料的統計分析，將使用 IBM SPSS 25.0 進行分析，並以 α = 0.05 作為統計顯著水準。

i. 描述性統計：包含樣本人口學特性(性別、平均年齡、高中低學業成就分組資料等)、「言語機轉神經解剖學知識能力測驗」前後測分數、各次「iRAT」及「gRAT」分數、「TBL-SAI」後測分數。將上述資料及數據以電子資料進行建檔。並呈現下列資料
   - ✓ 各次「iRAT」及「gRAT」的平均數、標準差(全樣本)「TBL-SAI」分數的各向度及全量表總分之平均數、標準差(全樣本)
   - ✓ 高學業成就組、中學業成就組、低學業成就組在「TBL-SAI」分數的各向度及全量表總分之平均數、標準差(分組樣本)

ii. 推論性統計
   - ✓ 以 paired sample t-test 比較全班學生在言語機轉神經解剖學知識能力測驗」前後測分數是否有差異
   - ✓ 以 paired sample 比較全班學生在各次「iRAT」及「gRAT」的分數是否有差異
   - ✓ 以 one sample t-test 比較學生「TBL-SAI」各分向度之分數及全量表分數和參照分數(reference value)是否有差異
   - ✓ 以 one-way ANOVA 比較高學業成就組、中學業成就組、低學業成就組在「TBL-SAI」各分向度之分數及全量表分數是否有差異

iii. 質性分析

在進行質性資料分析之前，研究者將先反覆閱讀半結構性深度訪談的逐字稿，以求研究者對資料有較高的熟悉度。接著，研究者將從逐字稿中擷取出與此研究相關的重要描述，以電子方式進行整理，並找出學生表達的內容與主題，完成摘要，並形成要素。

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

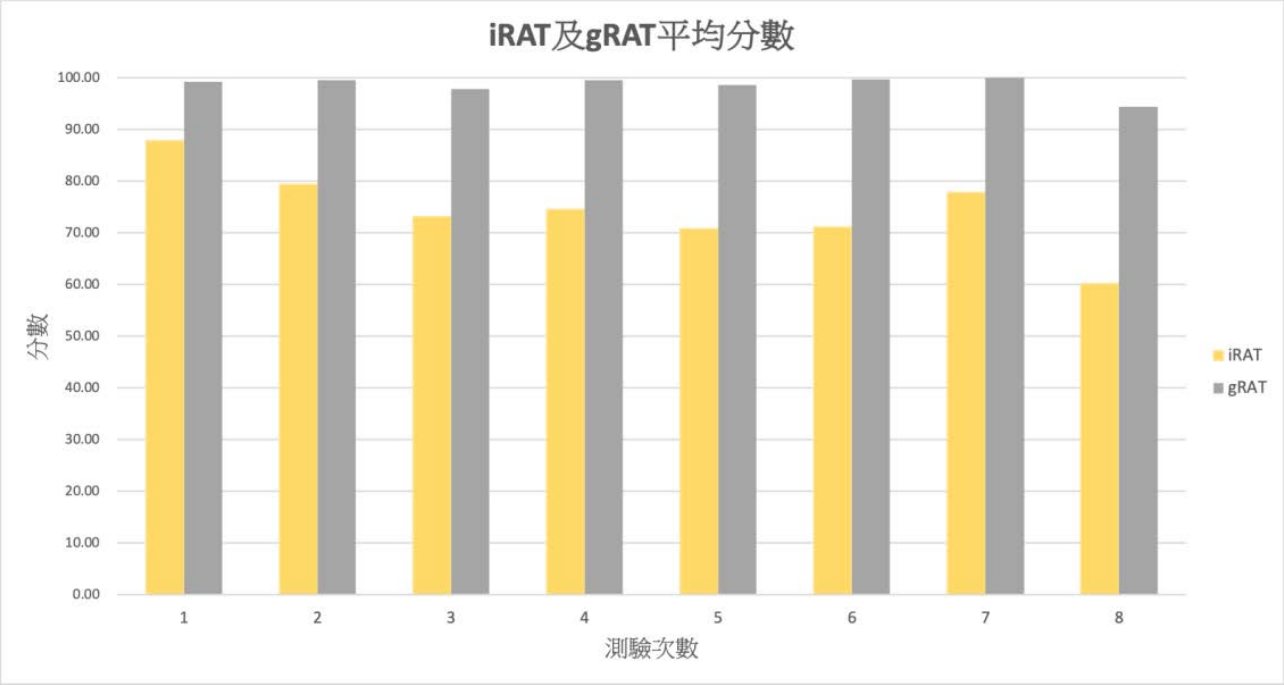
(1) 教學過程與成果

本學期共有 8 次「iRAT」及「gRAT」，每次之表現如表 1 及圖 5 所示，每次之 iRAT 分數皆顯著低於 gRAT 之分數（p <.001），顯示學生在團體模式下進行準備度測驗，表現優於個人模式。

表 1　iRAT 及 gRAT 之平均得分及標準差

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	第七次	第八次
	平均數（標準差）							
iRAT	88.87	79.35	73.15	74.57	70.76	71.11	77.83	60.22
	(14.74)	(18.18)	(21.56)	(21.78)	(18.44)	(20.91)	(16.18)	(18.91)
gRAT	99.23	99.61	97.74	99.54	98.57	99.73	100.00	94.39
	(1.33)	(1.02)	(1.91)	(1.09)	(2.56)	(0.86)	(0.00)	(4.76)

圖 5 學生於 8 次 iRAT 及 gRAT 之表現



在 TBL-SAI 各題之答題狀況，如圖 6 至圖 8 所示。而三組不同學業成就之學生在 TBL-SAI 之答題分數如圖 8 所示。在責任感向度部分，高成就組得分為 33.94，中成就組為 31.86，低成就組為 31.05，三組之間無顯著差異（p = .0241）。在偏好度部分，高成就組得分為 51.75，中成就組為 55.20，低成就組為 60.87，三組之間具有顯著差異（p = .007），事後比較顯示低學業成就組之得分顯著高於高成就組。在滿意度部分，高成就組得分為 28.88，中成就組為 35.00，低成就組亦為 35.00，三組之間具有顯著差異（p = .002），事後比較顯示低學業成就組及中學業成就組之得分均顯著高於高成就組。在 TBL-SAI 總分部分，高成就組得分為 108.19，中成就組為 116.58，低成就組為 121.88，

三組之間具有顯著差異（p = .045），事後比較顯示低學業成就組之得分顯著高於高成就組。上述之結果顯示，不同學業成就之學生，對於 TBL 教學法之感受有所差異，在責任感部分，三組不同學業成就之學生並無顯著差異，但在偏好度及滿意度部分，皆是高成就組之得分顯著低於其他兩組，這代表即便學生對於 TBL 的偏好或此教學法之滿意度較低，仍然負起他們在小組中應該擔負之責任。此外，相較於高學業成就學生，低學業成學生對於 TBL 之接受度較高，可能是由於高學業成就學生認為透過個人學習的方式即可，而中學業或低學業成就之學生對於能夠在小組中聆聽其他同學之想法，是有助於他們的學習。

圖 6 TBL-SAI 責任感向度逐題得分情況

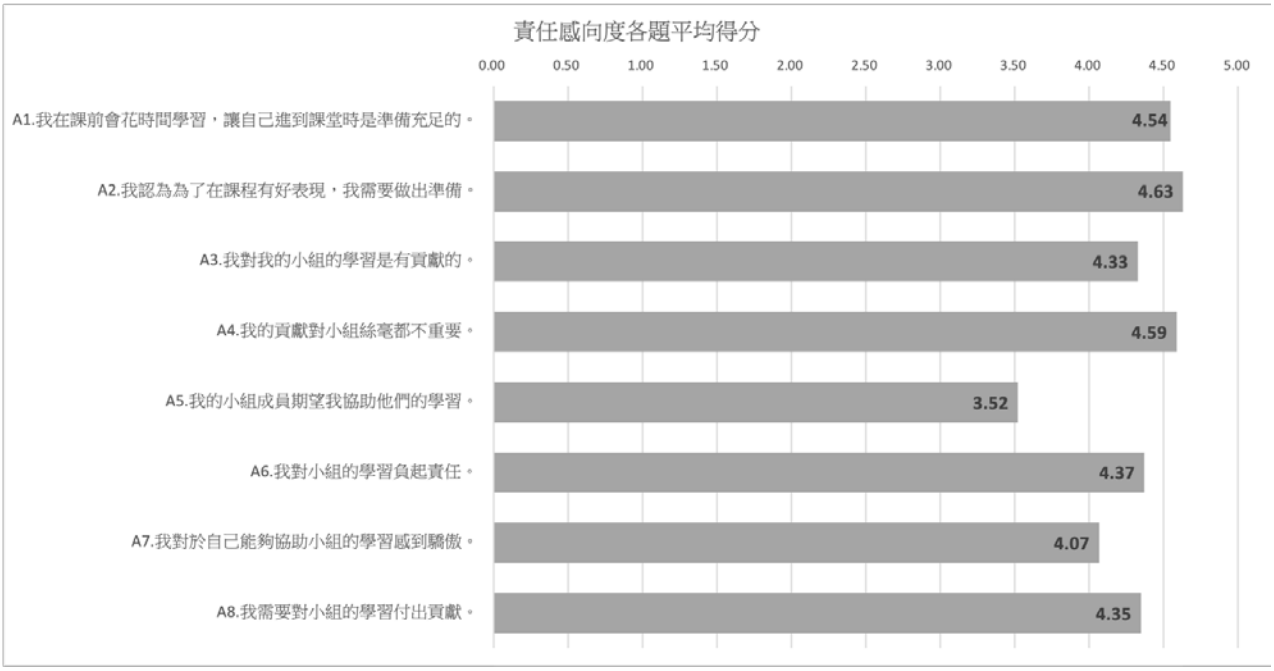


圖 7 TBL-SAI 學生偏好度逐題得分情況



圖 8 TBL-SAI 滿意度逐題得分情況

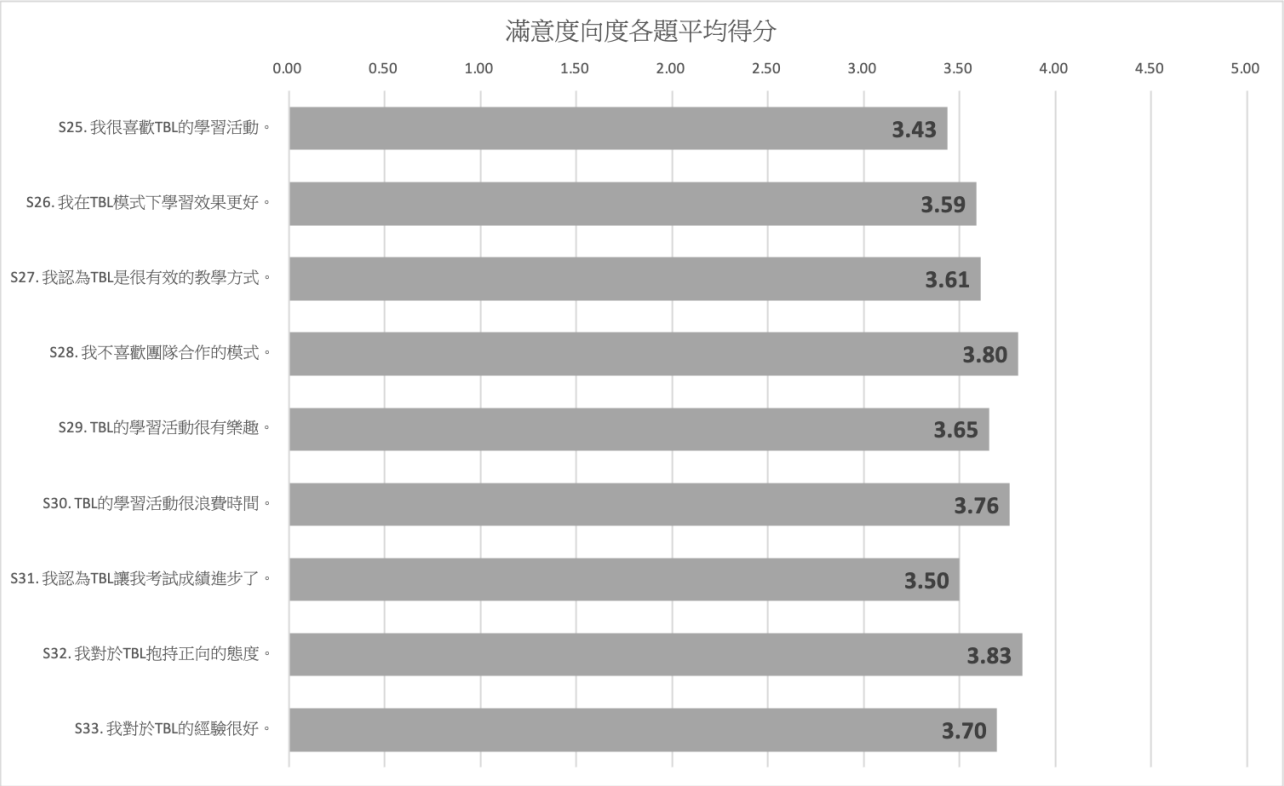
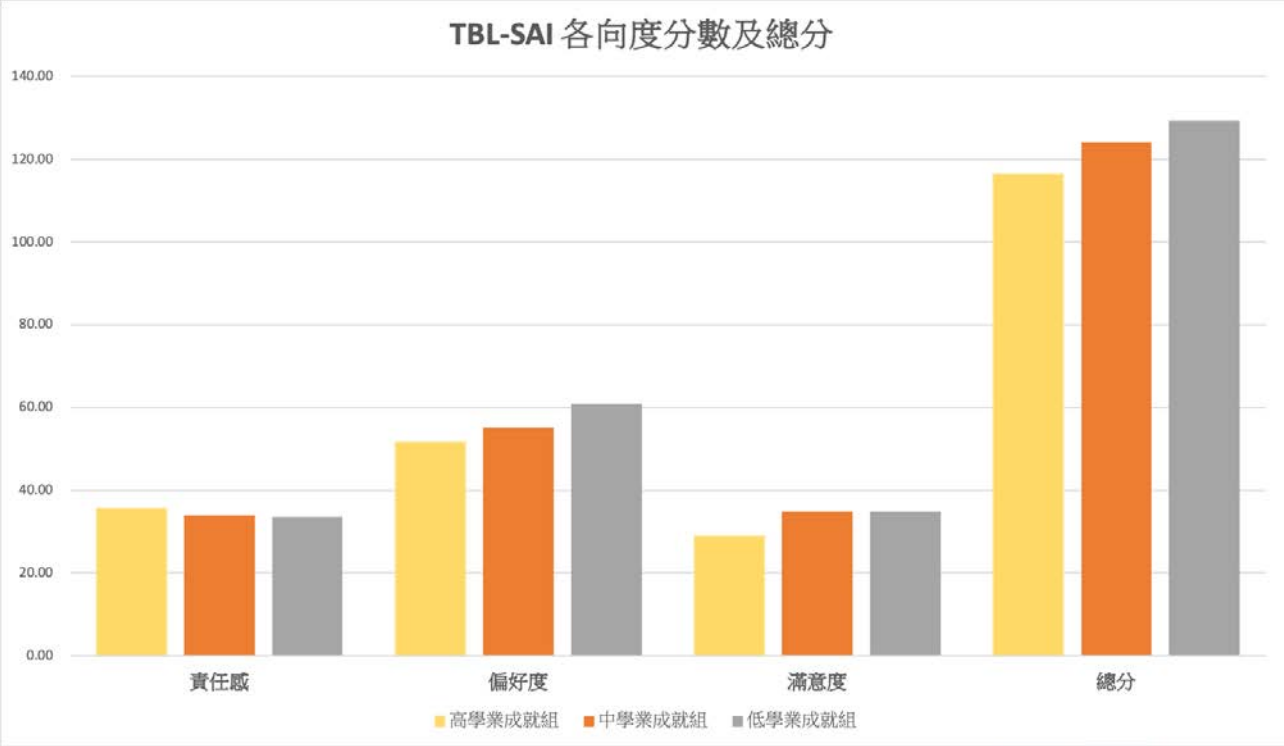
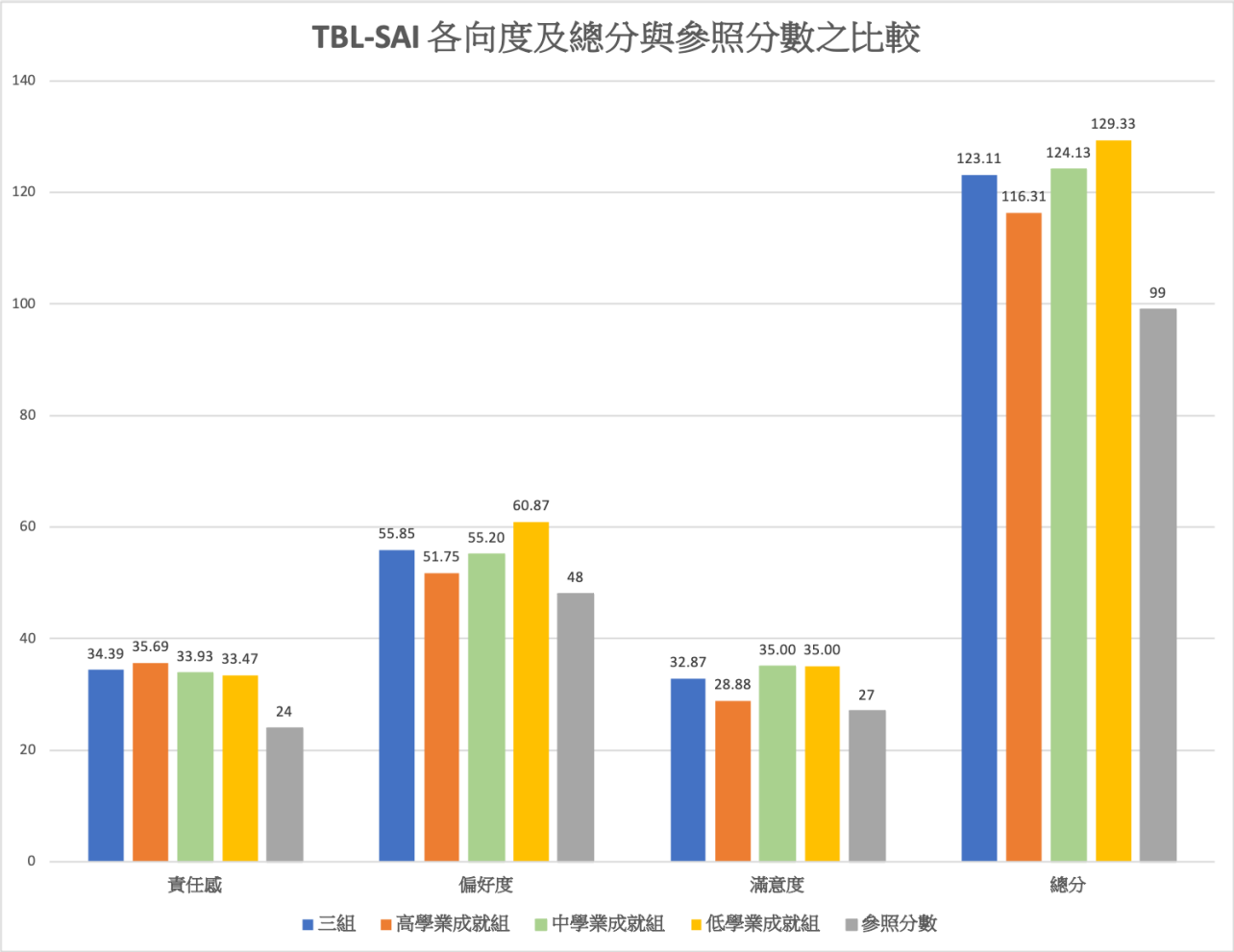


圖 9 不同學業成就組別於 TBL-SAI 之得分



在三組學生在 TBL-SAI 各項度及總分與參照分數之比較部分，不論是所有學生或是高、中、低學業成績，在所有向度及總分，均顯著高於參照分數，如圖 10 所示，顯示學生對於 TBL 抱持良好之態度。

圖 10 TBL-SAI 各向度分數與參照分數之比較



(2) 教師教學反思

首先，使用 TBL 教學法之過程中，教師須針對每週之上課教材準備學習指引，協助學生在課前自主學習使用，每份學習指引的編排具有挑戰度，目的在於引導學生思考，而非將課程投影片之內容轉譯成文字檔提供給學生，甚至需要提供網路上之相關影片，提供學生不同的思考方向，而在學習指引部分，學生也給予正面的評價。而在解剖 app 的使用部分，授課教師事先找尋出學生須於課堂中以小組方式找出的解剖構造，也讓學生在應用活動之中，可以清楚地了解解剖構造之間的空間關係。然而，觀察到學生的 iRAT 之成績有逐步下降的趨勢，可能此方法的執行期間需要進行調整，避免學生每週都需要經過考試的過程，逐漸降低學生對此教學法之興趣。

(3) 學生學習回饋

學生 A1：TBL 我覺得優點就是，他會先督促我先自己學，然後中間小組討論還是有時候還是可以討論出一些我的疑惑點，這是我覺得他不錯的地方。就是比較像主動學習部分吧。因為考試之前就會想要拿多點分數，才會認真去讀。

學生 A2：我覺得就是傳統和 TBL 可以一星期一星期輪流上，我個人是比較喜歡 TBL 上課方式，可是對知識的吸收，我是覺得傳統的那種比較好。因為有些概念我也不是很懂，然後就自己讀的話就會不太清楚。

學生 A3：我覺得是一個比較快就可以吸收到，然後 TBL 就是你要花更多時間自己去讀，自己去找然後有不同地方再討論。課堂上你也有時候考試你也不知道是對還是錯，但是老師講你就會知道，基本上都是對的。

學生 A4：TBL 我的話就是自己先讀過了，所以那哪個地方比較不清楚話可能就是都是聽到那一個部分的時候就認真聽那部分就好。可以先檢測出你自己比較不熟悉的地方。有那個平板 app 可以看骨頭然後跟肌肉那個我覺得那個蠻後面會有那個平板可以看那個，骨頭然後跟肌肉那個我覺得那個蠻有用的，解剖的那個平台對你是有幫助，題目的那個檢討題目的話我覺得會比較對我自己就是比較像是在驗收的時候讀出來的結果。多一個檢測的方式你也覺得這樣還不錯。有用的，解剖的那個平台對你是有幫助，題目的那個檢討題目的話我覺得會比較對我自己就是比較像是在驗收的時候讀出來的結果。多一個檢測的方式你也覺得這樣還不錯。

學生 A5：優點就是因為你每個禮拜都會讀一個章節，期中考期末考的時候你就不用這是每個章節都還要很細的去讀他。因為前面都已經讀的蠻細了，你就不用再花像之前花那麼多時間就是每個都重新看一下，但是缺點就是這禮拜要花就是幾乎一半以上的時間我都在讀解剖的講義，因為他每個禮拜都要考試，他佔我很多時間。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

經過本研究之發現，TBL 對於能夠促進學生在團隊中學習表現，然而，學生對於 TBL 之感受，雖然接顯著高於量表之參照分數，但在不同的學業成就學生中，偏好度及滿意度仍有組間差異。且在教學過程中及學生的學習回饋中，也可發現此種教學方式似乎較適合以模組的方式進行（例如：三個言語次系統擇一或二以 TBL 方式進行），未來可以在課程中選擇模組使用，同時搭配傳統授課方式進行。此外，在本次的執行過程中，已經針對所有學習單元編製學習指引，此部分也可使用於未來的課程中，作為學生的學習指引。

二. 參考文獻 References

Burgess, A. W., McGregor, D. M., & Mellis, C. M. (2014). Applying established guidelines to team-based learning programs in medical schools: a systematic review. Academic Medicine, 89(4), 678.

Camiel, L. D., Mistry, A., Schnee, D., Tataronis, G., Taglieri, C., Zaiken, K., . . . Goldman, J. (2016). Students' attitudes, academic performance and preferences for content delivery in a very large self-care course redesign. American journal of pharmaceutical education, 80(4), 67.

Cheng, C.-Y., Liou, S.-R., Hsu, T.-H., Pan, M.-Y., Liu, H.-C., & Chang, C.-H. (2014). Preparing nursing students to be competent for future professional practice: applying the Team-Based Learning–Teaching Strategy. Journal of Professional Nursing, 30(4), 347-356.

Clark, M. C., Nguyen, H. T., Bray, C., & Levine, R. E. (2008). Team-based learning in an undergraduate nursing course. Journal of nursing education, 47(3), 111-117.

Dale, E. (1969). Audio-visual methods in teaching Ed. Hotl, Renhart and Winston, New York.

Emke, A. R., Butler, A. C., & Larsen, D. P. (2016). Effects of Team-Based Learning on short-term and long-term retention of factual knowledge. Medical teacher, 38(3), 306-311.

Epstein, B. (2016). Five heads are better than one: preliminary results of team-based learning in a communication disorders graduate course. International journal of language & communication disorders, 51(1), 44-60.

Estai, M., & Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger, 208, 151-157.

Feingold, C. E., Cobb, M. D., & Arnold, J. (2008). Student perceptions of team learning in nursing education. Journal of nursing education, 47(5), 214.

Frame, T. R., Cailor, S. M., Gryka, R. J., Chen, A. M., Kiersma, M. E., & Sheppard, L. (2015). Student perceptions of team-based learning vs traditional lecture-based learning. American journal of pharmaceutical education, 79(4), 51.

Martin, K., Bessell, N. J., & Scholten, I. (2014). The perceived importance of anatomy and neuroanatomy in the practice of speech—Language pathology. Anatomical sciences education, 7(1), 28-37.

Martínez, E. G., & Tuesca, R. (2014). Modified team-based learning strategy to improve human anatomy learning: A pilot study at the Universidad del Norte in Barranquilla, Colombia. Anatomical sciences education, 7(5), 399-405.

Mennenga, H. A. (2013). Student engagement and examination performance in a team-based learning course. Journal of nursing education, 52(8), 475-479.

Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? Advances in physiology education.

Ozgonul, L., & Alimoglu, M. K. (2019). Comparison of lecture and team-based learning in medical ethics education. Nursing ethics, 26(3), 903-913.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of engineering education, 93(3), 223-231.

Sisk, R. J. (2011). Team-based learning: systematic research review. Journal of nursing

education, 50(12), 665-669.

Tan, N. C., Kandiah, N., Chan, Y. H., Umapathi, T., Lee, S. H., & Tan, K. (2011). A controlled study of team-based learning for undergraduate clinical neurology education. BMC medical education, 11(1), 91.

Tsai, M.-F., & Jao, J.-C. (2020). Evaluation of the effectiveness of student learning and teacher instruction on team-based learning during quality control of diagnostic imaging. Medical education online, 25(1), 1732159.

Vasan, N. S., DeFouw, D. O., & Compton, S. (2009). A survey of student perceptions of team-based learning in anatomy curriculum: Favorable views unrelated to grades. Anatomical sciences education, 2(4), 150-155.

三. 附件 Appendix

附件一 學習指引範例

CSMU 111-2 聽語神經解剖學
授課教師：池育君

Study Guide (Topic 4: Anatomy of Phonatory System: Skeleton System)

- **教材大綱：**
  此份教材主要是介紹發聲系統（phonatory）的解剖構造，主要是著重於發聲系統的框架結構，包含舌骨、軟骨以及關節。
- **教材出處：**
  1. **Ch4,** Fuller, D. R., Pimentel, J. T., & Peregoy, B. M. (2012). Applied Anatomy and Physiology for Speech-Language Pathology and Audiology. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
  2. **Ch4,** Seikel, J. A., Drumright, D. G., & King, D. W. (2019). Anatomy and Physiology for Speech, Language, and Hearing (6th ed.). Clifton Park, NY: Cengage Learning.
- **學習重點**
  - ✓ 了解在發聲過程（process of speech production）中，發聲系統所扮演的角色。→投影片 2，亦可參考下列影片 1
    - ✧ 發聲，指的是 phonation，也就是聲帶的振動（vibration）。
      - ➢ 何謂有聲（voiced）的音素，何謂無聲（voiceless）的音素。

    發聲系統影片 1

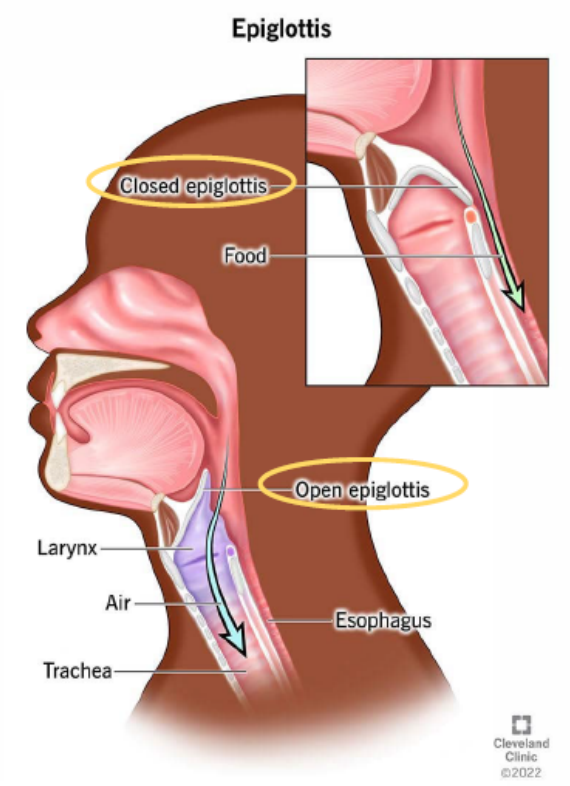
    觀察一下，在第 50 秒的時候，所出現的白色霧狀便是藉由吸氣過程所吸入的氣體，在吐氣的過程中，逐漸累積在聲帶下面，作為聲帶振動的氣流來源

  - ✓ 了解發聲系統的框架結構→投影片 5 的小框框、投影片 11
    - ✧ 學習要點：發聲系統的框架結構由 1 塊骨頭（舌骨）及 9 塊軟骨所組成
      - ➢ 舌骨、及 9 塊軟骨在未來的專業職涯中，算是常接觸的專有名詞，**需記憶中英文**。
  - ✓ 舌骨（hyoid bone）→投影片 6-10
    - ✧ 不成對的骨頭，成 U 字型
    - ✧ 某些舌頭肌肉的附著點→投影片 6 下圖的指針指引處；也是喉外肌（extrinsic laryngeal muscle）的接著點→投影片 9
    - ✧ 舌骨與其他中軸骨之骨頭不同，並無直接和其他骨頭相接
      - ➢ **[思考]**下圖中橘色框框的骨頭是否都有與其他的骨頭相連接？此情況與舌骨（黃色框框）是否相同？

CSMU 111-2 聽語神經解剖學
授課教師：池育君

可參考下圖

- **[思考]**open epiglottis 和 closed epiglottis 是代表什麼概念？以及它們會發生在什麼樣不同的生理機制/活動下？



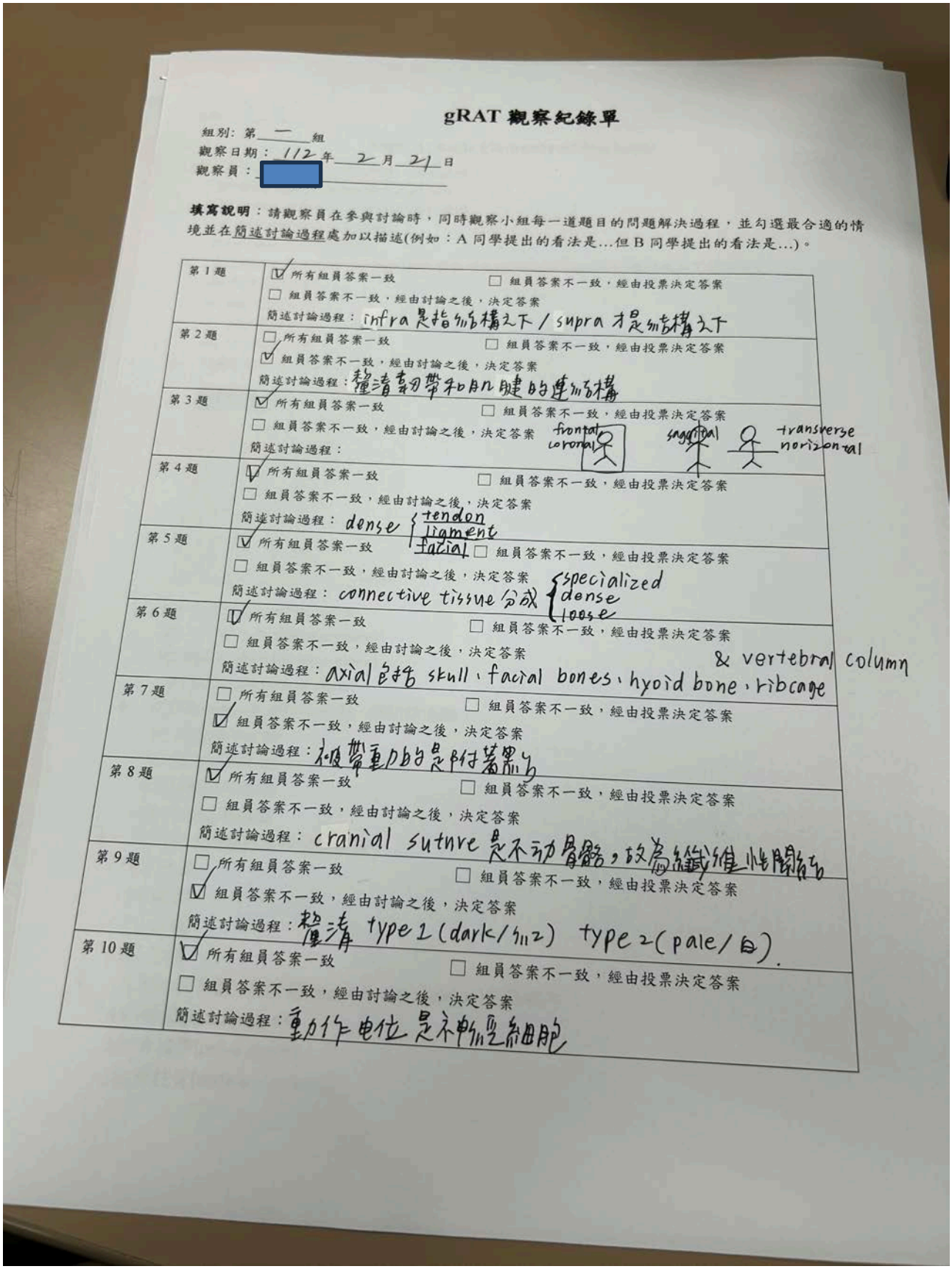
資料來源：https://my.clevelandclinic.org/health/body/24278-epiglottis

觀察一下，影片中有兩個管道，一個是氣管（有分岔的），一個是食道（影片最後端用手比的那一長段）。在影片開始沒多久，用手把會厭軟骨往前方撥開後，看到的即是氣管。

會厭軟骨影片 1

- ✓ **杓狀軟骨（arytenoid cartilage）**
  - ✧ 如何區辨杓狀軟骨的聲帶突（vocal process）與肌肉突（muscular process）→投影片 25-26
    - **[思考方向 1]**聲帶突和肌肉突之指向（projection）
    - **[思考方向 2]**之所以叫聲帶突和肌肉突，是否和會連接在其上

附錄二 gRAT 觀察單



gRAT 觀察紀錄單

組別：第 一 組
觀察日期：112 年 2 月 21 日
觀察員：[redacted]

填寫說明：請觀察員在參與討論時，同時觀察小組每一道題目的問題解決過程，並勾選最合適的情境並在簡述討論過程處加以描述(例如：A 同學提出的看法是...但 B 同學提出的看法是...)。

第 1 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：infra 是指物構之下 / supra 才是物構之下
第 2 題	☐ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☑ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：釐清韌帶和肌腱的連物構
第 3 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：frontal coronal　sagittal　transverse horizontal
第 4 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：dense { tendon / ligament / facial
第 5 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：connective tissue 分成 { specialized / dense / loose
第 6 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：axial 包括 skull、facial bones、hyoid bone、ribcage & vertebral column
第 7 題	☐ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☑ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：被釐清的是附著點
第 8 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：cranial sutrue 是不動骨骼，故為纖維性關節
第 9 題	☐ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☑ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：釐清 type 1 (dark/灰) type 2 (pale/白).
第 10 題	☑ 所有組員答案一致　☐ 組員答案不一致，經由投票決定答案 ☐ 組員答案不一致，經由討論之後，決定答案 簡述討論過程：動作电位是神經元細胞

附錄三 團隊導向學習學生感知問卷(TBL-SAI)

「團隊導向學習」學生感知問卷(Team-Based Learning Student Assessment Instrument, TBL-SAI)

各位同學大家好，

本問卷旨在調查修習「聽語神經解剖學」之學生對於團隊導向學習經驗的感受。以下的題目請按照您的感受作答，這些題目並沒有對與錯，但只能勾選一項，請您仔細思考後再進行作答，本問卷約需花費您 10-15 分鐘完成。本問卷採取**不記名**之方式，**個人填答內容不會公開**，您的作答也不會影響您的成績，請您放心。若在填答過程中，有些題目讓您不願意做答，您亦可略過該題。感謝您的作答。

- 性別：□男 □女
- 年齡：_____歲
- 這是你第一次接受團隊導向學習(TBL)的授課模式嗎? □是 □否，之前曾經有__次經驗

填答說明：請您針對問卷內容，予以客觀評價，在最適當的☐打勾✓。

	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1. 我在課前會花時間學習，讓自己進到課堂時是準備充足的。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我認為為了在課程有好表現，我需要做出準備。	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我對我的小組的學習是有貢獻的。	☐	☐	☐	☐	☐
4. 我的貢獻對小組絲毫都不重要。	☐	☐	☐	☐	☐
5. 我的小組成員期望我協助他們的學習。	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我對小組的學習負起責任。	☐	☐	☐	☐	☐
7. 我對於自己能夠協助小組的學習感到驕傲。	☐	☐	☐	☐	☐
8. 我需要對小組的學習付出貢獻。	☐	☐	☐	☐	☐
9. 在傳統授課模式中，我認為我常常在想一些與課程無關的事情。	☐	☐	☐	☐	☐
10. 在傳統授課模式中，我很容易分心。	☐	☐	☐	☐	☐
11. 在 TBL 授課模式的學習活動中，我很容易分心。	☐	☐	☐	☐	☐
12. 與 TBL 授課模式相較，我在傳統授課模式下較容易想睡覺。	☐	☐	☐	☐	☐
13. 在 TBL 授課模式的學習活動，讓我感到無聊。	☐	☐	☐	☐	☐
14. 在 TBL 授課模式的學習活動，我常講一些和課程無關的事情。	☐	☐	☐	☐	☐
15. 我較能夠記住以小組模式學習到的知識。	☐	☐	☐	☐	☐
16. 我較能夠記住在傳統授課模式中學習到的知識。	☐	☐	☐	☐	☐
17. TBL 授課模式能幫助我想起學習過的知識。	☐	☐	☐	☐	☐
18. 我認為在傳統授課模式下，較容易準備考試。	☐	☐	☐	☐	☐

19. 我認為參加 TBL 中的團隊準備度測驗(GRAT)能幫助我維持知識較長的時間。	☐	☐	☐	☐	☐
20. 我認為經過 TBL 中的應用活動後，能幫助我維持知識較長的時間。	☐	☐	☐	☐	☐
21. 我在傳統授課模式下，能輕易地記住上課教材。	☐	☐	☐	☐	☐
22. 我認為跟小組一起合作，我很難記住組員在課程中討論的內容。	☐	☐	☐	☐	☐
23. 我認為跟小組一起學習，有助於我的考試表現。	☐	☐	☐	☐	☐
24. 我認為在傳統授課模式下，我很難記住老師在課程中講授的內容。	☐	☐	☐	☐	☐
25. 我很喜歡 TBL 的學習活動。	☐	☐	☐	☐	☐
26. 我在 TBL 模式下學習效果更好。	☐	☐	☐	☐	☐
27. 我認為 TBL 是很有效的教學方式。	☐	☐	☐	☐	☐
28. 我不喜歡團隊合作的模式。	☐	☐	☐	☐	☐
29. TBL 的學習活動很有樂趣。	☐	☐	☐	☐	☐
30. TBL 的學習活動很浪費時間。	☐	☐	☐	☐	☐
31. 我認為 TBL 讓我考試成績進步了。	☐	☐	☐	☐	☐
32. 我對於 TBL 抱持正向的態度。	☐	☐	☐	☐	☐
33. 我對於 TBL 的經驗很好。	☐	☐	☐	☐	☐