

雙語數學【三年級容量】教學案例

The taste of summer ([Measuring: Capacity](#))

設計理念

一、 容量概念論述

「容量概念」與學童的日常生活習習相關，例如水壺裝水、漱口量杯、購買飲料…，屬於「量與實測」範疇中的「外延量」，具有可觀察和測量性、保留性、可比較性、可設定單位、稠密性、符合加法原則等性質（劉秋木，1996），是小學中較早學習、較易處理又與數學教學（分數和小數）有關的量。容器的容量原來是體積或容積的概念，可透過容器裝滿的液量來認識其容量，後來延伸成也用容量稱呼容器中（未裝滿）的液量（數學領綱課程手冊，2020）。根據兒童認知發展順序的教學活動設計，量與實測的教學通常會歷經以下五個階段的學習：1. 直觀和直接比較；2. 間接比較；3. 個別單位；4. 常用單位的約定；5. 常用單位的換算。（九年一貫數學領域綱要，2003；鍾靜、朱建正、林素微與魯炳寰，2003；劉秋木，1996）。容量的教學亦不例外。

以容量為例，把兩個杯子裝滿水，如果兩個杯子的大小相差懸殊，視知覺就能判斷何者所裝入的水量多，此為「直觀比較」。但由於容器形狀形形色色，有時很難進行視覺直接比較。這時可透過把容器甲裝滿水，將水倒入另一容器乙。若剛好倒滿，則甲乙容量相等；若乙還有空間，則乙的容量比甲大，反之乙的容量比甲小，亦是「直接比較」。另外，若把容器中（未裝滿）的液體量視為容量，像圖1左圖兩容器中的液體高度相同，但底面積不相等，從視覺可以判斷右側的液體容量較大；或者右圖兩容器中的液體底面積相等，但高度不同，從視覺可以判斷右側的液體容量較大，也算是「直接比較」。



圖1直接比較



圖2個別單位比較

圖1、圖2：引自數學領綱課程手冊（2020），p127。台北：國家教育研究院。

容量的「間接比較」是將甲、乙兩容器中（未裝滿）的液體，倒到第三個容器丙中，在丙中做比較。在丙中液量的高度較高者，容量較大。個別單位重點也相同，將兩容器（未裝滿）的水分別倒入「同一」個別單位，測得倒的次數，因此也可用數的比較來比較容量的大小。在容量、重量、面積的間接比較活動時，也可以進行 R-2-1 的大小比較遞移關係比較。讓學生理解遞移關係不只出現在數，也出現在各種量的比較中。在容量初步認識中，如何用個別單位（如小杯）來度量容器中的液量是最關鍵的步驟，教師應清楚教學，也可以此化解容量教學中常見的等量異形問題。必須妥善安排教學順序和教具使用，讓學生熟悉如何測量容量，才能讓學生從使用中更理解其意義。

本教案的主要教學對象為三年級學生。核心素養「數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式」（教育部，2018），強調學生要能把日常生活語言轉換成簡單數學語言進行問題解決，並能精熟度量衡與時間單位轉換，能藉由操作與探索建立幾何形體概念

並能用數學符號表示公式。根據 108 課綱數學領綱，三年級的學習內容為「N-3-15 容量：「公升」、「毫升」。實測、量感、估測與計算。單位換算」，學習表現則為「n-II-9 理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。」。此階段的學習重點，已進入公制單位的認識和換算了，學習目標主要有三：(1) 學習容量常用單位「公升」、「毫升」(也稱為毫公升)，認識「毫升」的英文單位為ml，並認識「1 公升=1000 毫升」(1l=1000 ml)。(2) 熟悉單位換算如「3 公升 650 毫升是 3650 毫升」或「1200 毫升是 1 公升 200 毫升」。由於容量是很多教師進行分數和小數教學的入口，因此可連結N-3-10，知道「0.1 公升=1/10 公升=100 毫升」或「100 毫升=0.1 公升=1/10 公升」，並能做如「2.7 公升」就是「2 公升 700 毫升」的轉換。(3) 同N-2-11 之處理原則，常用單位教學活動應包含完整的實測、量感、估測與簡單計算，應包含加減乘除四則運算。加減計算可以使用複名數協助，加強和位值系統的連結。這裡要特別注意的有兩點：(1)「公升」、「毫升」的轉換問題，公升數限個位數。(2) 量的計算皆可使用複名數協助加減計算(不做乘除)。由於三年級乘、除法經驗不足，複名數建議不做「公升」、「毫升」之間的進位或退位之複名數計算。

二、雙語數學教學

因應全球化及國際化的趨勢，臺灣以2030雙語國家為目標，行政院於2018年12月發布《2030 雙語國家政策發展藍圖》，雙語數學課程與教學的發展勢在必行(呂妍慧、袁媛，2020；陳玟樺，2022)。四項推動的理念為：「從需求端全面強化國人英語力」、「以數位科技縮短城鄉資源落差」、「兼顧雙語政策及母語文化發展」、「打造年輕世代的人才競逐優勢」等四項推動理念，打造台灣成為雙語國家(行政院，2021)。

雙語教育(bilingual education)是使用二種語言教授學生的過程。教學者根據教學計畫和模式規定，使用母語並結合第二語言來進行教學活動，通常被定義為在正規學校體系(formal school system)中使用二種語言作為學習者或學習團體的教學媒介(王如哲、黃月純、王揚智，2022)。語言訓練測驗中心(LTTC, 2021)提出四種雙語教學的模式：沉浸式(Immersion)、內容導向式(Content-Based Instruction)、專業課程英語授課(English as a Media of Instruction, 簡稱EMI)，以及學科內容與語言整合教學(Content and Language Integrated Learning, 簡稱CLIL)，其中CLIL是目前國內高中、國中小學目前最普遍廣泛實施的方式(呂妍慧、袁媛，2020；單維彰、曾政清，2022)。

CLIL 係指將學科內容與外語學習做出結合的教學法，透過學習整合的方式，達到外語和學科知識的雙重學習目標，例如以外語教數學、自然、社會等學科內容的教學模式。CLIL 課程框架包括四個要素：內容(content)、溝通(communication)、認知(cognition)，以及文化(culture)，即4Cs 架構(Coyle, 1999)。呂妍慧、袁媛(2020)提出數學CLIL 教學模式的六項具體教學設計流程：情境分析、數學主軸、目標語言、認知鷹架、整合學習及課室管理，其研究呼籲：在臺灣要執行數學CLIL 教學模式，仍有許多實際面的問題需要全面考量與探討，什麼樣的數學單元比較適合CLIL 教學模式？什麼類型的數學特殊名詞，容易和一般日常生活的英文單字混淆？對於日常生活中不常使用到的數學特殊名詞，老師能以什麼有效的英語教學策略引導？什麼樣的教學活動能有效地帶領學生理解運算概念及數學文

字問題？單維彰、曾政清（2022）則提出數學領域自發的CLIL 模式：「華洋模式」，建議依學生程度分級調整課室英語文比例、在職教師賦能、數學英文的聽說讀寫讓更多跨域教師成為協助者，以期讓學生接受到更多的數學領域內的學術語境英語學習（簡稱學術英語：English for Academic Purposes, EAP）。

三、課程設計理念—基於 CLIL 理論的 UbD 課程設計

本教案基於CLIL理論，融入UbD的課程設計。CLIL中的學科內容（Content），指的是學生能知道毫升、公升以及兩者間的化聚關係，能做指定容量的操作也樂意執行。認知能力（Cognition）則使用UbD的六個理解層次；文化/情境脈絡（Culture/Community/Citizen）指的是日常生活中，舉凡買飲料、攜帶的水壺、漱口杯....皆與容量概念有關，藉數學課與生活結合，符合十二年國教素養導向教學的方針；溝通（Communication）則是大部分課室語言使用英語，先從classroom language和general language開始，待學生熟悉教學流程後，再逐步帶入學術語言及領域英語（language of learning）。課室英語的部份為「Open your math book.」、「Take out the measuring cup.」、「Be quiet.」、「Attention!」、「Eyes on me.」及「Come in front.」而授課的主題句為「It is () liter(l)/milliliter(ml).」、「One thousand ml equals one l.」、「How many liters and milliliters are the soy milk tea?」及「It's () liters and () milliliters.」。

Huang & Tsou（2023）指出，CLIL 很適合聚焦於真實情境之「任務取向的教學（task-based teaching）」，學生能在動手做和實驗中引起學習動機和興趣，這與UbD的課程設計理念不謀而合。UbD（Understanding by Design）「重理解的課程設計」（Wiggins & McTighe, 2005，引自賴麗珍（2008）），強調以學生為中心，以學科知識的大概念（big idea）和核心問題（essential questions）為課程主軸，採用「以終為始」的逆向設計（backward design）（陳聖謨，2007；張瀚陞，2021；林淑媛、嚴愛群，2022）。UbD 設計歷程分成三大階段，第一階段為確認期望的學習結果，重點在掌握學科知識大概念，運用核心問題驅動與貫穿整個教學歷程；第二階段為決定可接受的學習結果，側重於評量的證據和以G.R.A.S.P.S.（Goal, Role, Audience, Situation, Products/Performance, Standards）為鷹架的實作任務設計；第三階段為設計學習經驗及教學活動根據階段一、二及W.H.E.R.E.T.O.（Where/Why, Hook/Hold, Equip, Rethink, Evaluate, Tailored, Organized）內涵來組織教學內容及活動。課程設計聚焦於「持續理解」，首先運用學習歷程中的證據來「說明」主題內容；其次提出批評、類比做「詮釋」；再來能「應用」所學於新的、未知的情境脈絡；並能提出對事件、主題或情境的個人「觀點」以做分析與結論；展現「同理心」；以及「自我認識」、反思與評價，尤其要能持續監控與改善資訊的蒐集、組織與分析的能力（林淑媛、嚴愛群，2022）。本教案運用 UbD 課程設計為主要架構，將課程設計步驟分為確認期望的學習結果→決定可接受的學習結果→設計學習經驗與教學活動，說明如下。

表 1：本教案課程設計之第一階段（確認期望的學習結果）
大概念：量與實測：容量概念常用單位的約定與換算
學習目標Goals
數學

(1) 學習容量常用單位「公升」、「毫升」 (2) 熟悉「公升」、「毫升」單位換算 (3) 加減計算可以使用複名數協助，加強和位值系統的連結。但不做進位或退位之複名數計算。		
英語 (1) 認識「1 liter」、「100 milliliters」、「1milliliter」等刻度字彙（target language）。 (2) 熟悉單位換算之英語表達如「1liter equals 1000 milliliters」。 (3) 熟悉表達加減計算的句型表達如「2 liters and 250 milliliters plus/minus 1 liters and 150 milliliters equals.....」。		
理解Understanding 可以用「公升」(liters)、「毫升」(milliliters)表示容器所盛裝的液量、並做單位換算及化聚		主要問題 Question (1) Tell me, 3liters and 650 milliliters equals () milliliters. Why? (2) How many milliliters are the water in your bottle? (3) How many liters and milliliters is thesoy milk tea?
語言需求:中英文聽力、中英文口說		
表現任務	層面	說明
容量初體驗	說明	複習舊經驗，學生能對實物或圖片上的容器之容量做直觀、直接、間接比較
1公升這麼多	詮釋	1. 能看懂並讀出1公升量杯上的刻度。 2. 能操作100毫升的容器（如養樂多瓶、量杯），累計成1公升，體會1公升的量感。 3. 能使用1公升為單位累計較大容器容量。
1毫升這麼少	詮釋	1.能看懂並讀出10毫升量杯上的刻度。 2. 能操作眼藥水滴瓶與10毫升量杯，建立「1 milliliter 」可累加性的量感。
公升、毫升的關係	應用	1. 能基於「1liter equals 1000 milliliters」做容量的單位換算與化聚。 2. 能經由容量的單位換算與化聚比較兩容器所盛裝的液量多寡。
水壺容量知多少？	應用	能使用量杯量測不同容器所盛裝的液量多寡，例如各自的水壺容量。
飲料調配我最行	觀點 同理心	1. 能依據指示調配固定容量之「豆漿紅茶」。 2. 能建構完整的容量概念 3. 理解同儕想法，進行解題溝通。
線上測驗與學	自我認識	1. 完成 Measuring in millilitres - Maths - Learning with BBC

習單撰寫		Bitesize - BBC Bitesize 線上測驗。 2. 完成老師自編之kahoot 線上測驗。 3. 撰寫學習心得，回顧所學與學習省思。
------	--	---

階段二（決定可接受的學習結果）-評量方式		
GRASPS	內涵	評量
目標	學習者在一系列層次性的實作任務可以達成目標。	學習以量杯實測容量。
角色	學習者在實作任務中所扮演的角色。	每位學生在小組皆有職務工作 (記錄者、操作者、觀察者、報告者)
觀眾	學習者任務中的互動對象。	自己組與其他組的同學
情境	一系列層次性實作任務的情境與環境。	學習者情境，為達成實作任務目標來選用可用方案及計畫。
表現	學習者透過實作任務後所表現出來的成果。	學習者達成數學與英文的學習目標。
標準	學習者實作成果的成效標準。	達成數學與英文的學習目標之標準界定

階段三（設計學習經驗與教學活動）		
WHERE TO	內涵	說明
W（where/ what）教學的方向	確保學習者了解學習主題的發展與脈絡。	與舊經驗連結，說明課程任務，讓學生了解單元主題。
H（hook/hold）吸引學生	引起學習者的動機之後，並持續維持動機	實作任務具層次性、趣味性且學生需全程投入
E（equip/experience/explore）探索和準備能力	使學習者擁有必備的知識技能來達到評量目標。	進行分組並要求學生觀察與操作量杯，教師也會在討論時給予解決問題的方法。
R（rethink/revise）重新思考及修正	提供學習者多元機會去審視大概念、反思學習進展及改善學習成果。	在學生進行小組討論與報告時給進行提問及觀察學生的答案。
E（evaluate）表現結果及評量	提供多元機會讓學習者評價自我的學習成效。例如中英語聽力與	學生對於自己的表現進行評價。

	口說。	
T (tailored) 因材施教	量身訂製個人化的教學活動。	透過分組活動，依能力分派任務。
O (organized) 組織	教學活動以達到最大的專注和效能。	活動結束後最終的小組成果報告展現(上台報告+學習單)。

綜上所述，本教案的設計從CLIL理論出發，融入UbD的課程設計，著重「動手做」的方式讓學生從中覺察並歸納經驗，建立量感、理解單位關係，進而建構容量概念，並訂定標準，讓學生的學習表現清晰可見。

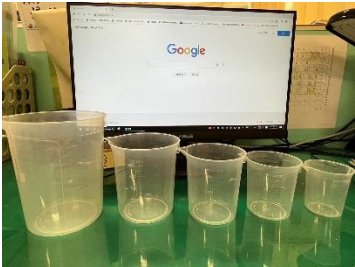
四、教學活動示例

雙語教學~教案設計

單元名稱 Unit/Title	The taste of summer (Measuring: Capacity)	適用年級 Grade	Grade 3
總綱核心素 養(跨領域)或 領綱核心素 養(單領域) MOE Core Competencies	學科領域素養 Core competencies of content learning - 數-E-A3能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。 - 數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。 - 數-E-C2樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。 英語文領域素養 Core competencies of language (English) learning - 英-E-A2 具備理解簡易英語文訊息的能力，能運用基本邏輯思考策略提升學習效能。 - 英-E-B1 具備入門的聽、說、讀、寫英語文能力。在引導下，能運用所學、字詞及句型進行簡易日常溝通。 - 英-E-C2 積極參與課內英語文小組學習活動，培養團隊合作精神。		
單元目標 Unit Objectives	- 認識毫升及公升，分別以毫升、公升為單位進行估測和實測活動。 Understand milliliters and liters, and do estimation activities and actual measurement. - 了解公升、毫升之間的化聚關係，及容量的複名數單位。 Understand the relationship between liters and milliliters, and the plural units of capacity.		

情境脈絡 Culture/ Community/ Citizen	Culture: 一系列層次性實作任務的情境與環境。
節次架構 Title of Each Period	第一節複習舊經驗（直接比較、間接比較與個別單位）、「公升」與「毫升」量感建立 第二節公升與毫升單位換算、紙杯與水壺容量估測與實測 第三節班級同樂會情境下，豆漿紅茶液量的調配與計算
學生先備知識	1. 直觀比較（容器的大小差異明顯，可以直接視覺比較） 2. 直接比較（將兩個容器並排比較） 3. 間接比較（將其中一個容器裝滿水並倒入另一瓶子、或各自倒入另一個大容器後做高度記號） 4. 個別比較（兩容器裝滿水後，分別倒入一樣的小杯子，看哪個容器能倒滿比較多的小杯子）
第一節課 First Period	
相關領域之 學習表現或 相關議題之 實質內涵 MOE Curriculum Guidelines	學科領域學習表現 Performance of content learning n-II-9 理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。認識體積。 N-3-15 容量：「公升」、「毫升」。實測、量感、估測與計算。單位換算。 英語文領域學習表現 Performance of language (English) learning 1. 1-II-7能聽懂課堂中所學的字詞。 2. 1-II-8能聽懂簡易的教室用語。 3. 1-II-9能聽懂簡易的日常生活用語。 4. 1-II-10 能聽懂簡易句型的句子。 5. 6-II-1 能專注於教師的說明與演示。 6. 6-II-2積極參與各種課堂練習活動。 7. 6-II-3樂於回答教師或同學所提的問題。 8. 6-II-4 認真完成教師交待的作業。
學習目標 Learning Objectives	學科學習內容 Content
	認識「毫升」及「公升」概念 Understand the concepts of “liters” and “milliliters”.
	語言學習內容 (Language of Learning) Communication
	目標字詞 Target vocabulary : capacity, liter(s), milliliter(s), one hundred, one thousand, measuring cup

	目標句型 Target sentences: 1. What's the capacity of the paper cup/your water bottle? 2. How many milliliters of three bottles of Yakult?		
學習活動 Learning Tasks	步驟 Procedures	教學資源 Teaching Resources	認知能力 Cognition
	【Warm up】 Review 1 The definition of capacity. 舉日常生活用品為例，讓學生探索「容量」的意涵。 圖 3 水桶可裝多少水呢？ 圖 4 礦泉水和紙杯哪個裝的水多？ T: (point to each container, do the action of pouring water in it and say) 手上拿兩個容器做比較，並自問自答。 例如： 1. T 兩手各拿一個水桶和一瓶礦泉水，問全班「Which capacity is more?」接著將水桶舉高告訴全班「It's more!」 2. T 兩手拿一個茶杯和一個眼藥水瓶，問全班「Which capacity is more?」接著將茶杯舉高自己回答「It's more!」 如此反覆數次以後，老師詢問全班：什麼是「capacity」？ T: What is “capacity”? 學生可能的回答為 (1) 可以裝東西的量！ (2) 可以裝水的量！ (3) 可以裝的水有多少？ 這時老師揭示：capacity，即二年級學過的「容量」！ T: Bingo! 我們把一個容器最多可以容納液體的量，	PPT various kinds of bottle, jug, cup, bucket, spoon, or dropper PPT	Review the concept of capacity which have learned in grade 2. Be able to distinguish the amount of different container capacity visually. Be able to do individual unit comparison

	叫做 capacity，容量！ Review 2 The comparison of capacity. (indirect unit)  圖 5 複習舊經驗 T: Look at this picture. What do you see? S: 上面的玻璃壺可以倒滿 5 個杯子，下面的茶壺只能倒滿 4 個杯子。 T: Which capacity is more? S: 玻璃壺。 【Presentation and practice】 Part 1: The concept of “liter” and “milliliter”. 每一組發放「5 個杯子為一組」的量杯組，量杯 1 組 5PCS(規格：100 ml、200 ml、300 ml、500 ml、1000 ml)。 T: How many measuring cups are in front of you? S: five.  圖 6 量杯組 T: Raise the biggest one. Pay attention to it's marks. 它上面的刻度 (mark) 顯示什麼？請你唸出來！ S: 200, 400, 600, 800, 1000. T: 有誰看到上面的單位是什麼呢？ S: 英文單字「ml」。 T: Great. Then, Raise the smallest one. Pay attention to	PPT measuring cups measuring cups	Be able to observe and count liquid measuring cups Be able to read a liquid measuring cup correctly.
--	--	--	--

	it's marks. What do you see? S : 50, 100. T : 只有這兩個數字在上面嗎？上面分成幾格？ S : 10 格。 T : 它的單位是什麼呢？ S : 也是英文單字「ml」。 接續，老師帶著學生一一的檢視量杯組刻度的數值和單位，讓學生熟悉量杯刻度的數，為下一階段公制單位「公升」、「毫升」的導入做準備。 Part 2: The concept of "liter". 圖 7 引入量詞 1 公升 圖 8 1 公升量杯圖片 T : Look at this picture. (圖 3)這個女生流下了 1 公升的眼淚！1 公升的眼淚到底有多少呢？ (Then, T takes out a measuring cup of 1 liter.) T: Pay attention to this measuring cup. 有很多的刻度在上面,也有兩種單位在上面。你看到了什麼刻度的表示方式呢？ 圖 9 1 公升量杯 S : (自由發表) 右邊有 100, 200,1000，單位寫的是 ml(cc), 左邊是 1/4, 1/2, 3/4....1，單位是公升 (Ltr.) T: Good job! 「ml」就是「milliliter」的縮寫，意思是「毫升」。有沒有看到，刻度為「1000ml」的旁邊也寫著「Ltr.」？「Ltr.」就是「liter」的縮寫，意	PPT 1- liter measuring cup a bucket	Experience the concept of "1 liter" through practice Experience the concept of "1 liter" through practice Be able to understand that "1 liter" is equal to "1000"
--	--	---	--

	思是「公升」。想想看，為什麼同一個高度，右邊寫「1000ml」左邊寫「Ltr.」呢？ S：「1000ml」等於「liter」？ T：excellent! 沒有錯，1000 milliliter equals to 1 liter. 1 公升等於 1000 毫升！現在請各組拿著這個一公升的杯子去裝水，記得裝到刻度「1000ml」的高度就好！眼睛視線和量杯水面彎月面中央部最低點等高並與刻度線對齊。 Fill your measuring cup with 1 liter of water. T：(Take out a green bucket) Let's see what's the capacity of this bucket. (請學生重覆將一公升盛滿量杯的水倒進水桶中) One liter, two liters, three liters, four liters, five liters.....wow it has 10 liters! 圖 10 公升為單位累加 圖 11 實測水桶容量 藉由上述量測水桶容量的活動，讓學生了解可以用「1 公升」為單位進行累加!並習得水桶容量為「10 公升」的量感。 Part 3: The concept of “1 milliliter” and “ten milliliter” 圖 12 10 毫升的漱口杯 圖 13 常見眼藥水瓶 T: Take out your little mouthwash cup. Pay attention to it's marks. 它上面的刻度 (mark) 顯示什麼？請你唸出來！你可以描述看到的刻度和單位嗎？ S: 我看到十個刻度，並有 5 和 10 的數字在上面，單位是 ml.	1-liter measuring cup a bucket little mouthwash cups(10ml) eye drops	milliliters" Be able to accumulate in units of "1 liter". Experience the concept of "1 milliliter" through practice Be able to accumulate in units of "1"
--	---	--	---

	T: Nice work! 有誰可以告訴我，這裡的「5」和「10」代表什麼意思呢？ S 可能的回答 (1)5 毫升、10 毫升. (2)5milliliters、10 milliliters. T: Bingo! 那每一格的刻度又代表什麼呢？ S :「1ml」嗎？ T: Good job. Let's see. 一滴眼藥水是多少 ml? 要多少滴眼藥水才能填滿你的小漱口杯呢？ Practice: One drop of eye drops in a little mouthwash cupfor students to experience “1 ml” and “10ml”. 請學生觀察眼藥水滴數和漱口杯上的刻度對應關係，建立「1 毫升」的量感與「1 毫升」為單位的累加計算。 【Wrap up】 Competition of correspoding! 老師出題，如「1 liter」、「300 milliliters」、「30 milliliters」，看哪一組最先裝好指定的水量就得一分，積分最高組獲勝！		measuring cups	milliliter". Experience the concept of " 1 milliliter" through practice Be able to use measuring cups to fill water to specified liquid volume
	自編自選教材或學習單 Learning Materials			
	1. Material: daily containers, measuring cup, mouthwash cup, bucket, water. 2. Self-designed worksheet 1.			
學習活動 Learning Tasks	語言使用 Use of Language			
	課室語言 Classroom Language	授課語言 Instructional Language	互動語言 Interactional Language	
	1. Open your math book. 2. Take out the measuring cup. 3. Be quiet. 4. Attention!	1. What's the capacity of the bucket? 2. It is	1. Pay attention to the marks.	

	5. Eyes on me. 6. Come to the front.	()liters(1). 3. It's ()milliliters(ml).	What do you see? 2. Can you explain it?
評量 Assessment	學科內容學習評量 1. 上課時之形成性評量：能完成課中小組任務 (1) 能觀察量杯組標示之數值與刻度 (2) 能以一公升量杯測量水桶的容量 (3) 能認識一毫升、並以一毫升為單位累加 2. 課程結束之總結性評量：能完成 Measuring in millilitres - Maths - Learning with BBC Bitesize - BBC Bitesize 線上測驗。 英語口說學習評量 1. 能聽懂教師課室用語並依據指示做出相對應的行為。 2. 能聽懂教師主要授課字彙及句型，並依據指示完成數學任務。 3. 能與同儕用上課所學之字彙及句型對話，熟練目標語彙和關鍵句型的使用。		
第二節課 The second Period			
相關領域之學習表現或相關議題之實質內涵 MOE Curriculum Guidelines	學科領域學習表現 Performance of content learning n-II-9 理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。認識體積。 N-3-15 容量：「公升」、「毫升」。實測、量感、估測與計算。單位換算。 英語文領域學習表現 Performance of language (English) learning 1. 1-II-7能聽懂課堂中所學的字詞。 2. 1-II-8能聽懂簡易的教室用語。 3. 1-II-9能聽懂簡易的日常生活用語。 4. 1-II-10 能聽懂簡易句型的句子。 5. 6-II-1 能專注於教師的說明與演示。 6. 6-II-2積極參與各種課堂練習活動。 7. 6-II-3樂於回答教師或同學所提的問題。 8. 6-II-4 認真完成教師交待的作業。		
學習目標 Learning Objectives	學科學習內容 Content		
	1. 公升與毫升單位換算 Be able to do Liter to milliliter unit conversion. 2. 以毫升、公升為單位進行估測和實測活動。 Be able to do estimated and measured activities in milliliters and liters.		
	語言學習內容 (Language of Learning) Communication		

	目標字詞 Target vocabulary: measuring cup, Yakult bottle(100ml), paper cups, water bottle. 目標句型 Target sentences: How many liters and milliliters of soy milk black tea? It's () liters and () milliliters.		
學習活動 Learning Tasks	步驟 Procedures	教學資源 Teaching Resources	認知能力 Cognition
	【Warm up】 Review The definition of liters and milliliters. 複習上一節課相關數學概念與句型。例如「1 liter」、 「1 milliliter」、「100milliliters」。 圖 14 選出對應單字 圖 15 舉高依據英文字卡的量杯 【Presentation】 Part 1: “Liter” to “milliliter” unit conversion. T: (take out a bottle of a Yakult). 桌上五種容量的量杯， 猜猜看，一罐養樂多 (Yakult) 的容量有多少？適合用哪 個量杯去測量呢？ 圖 16 瓶身標示 圖 17 測量養樂多瓶容量 All groups poured Yakult into the measuring cup and the results are probably as follows: 學生分組估測，可能的回答有	measuring cups Flash cards measuring cups several bottles of Yakult (100ml)	Experience Be able to take out the corresponding word cards and measuring cups Be able to understand the concept of "100 milliliters" through practice

	1. 用刻度 500ml 的量杯去量，到 100ml 的刻度 2. 用刻度 300ml 的量杯去量，到 100ml 的刻度 3. 用刻度 200ml 的量杯去量，到 100ml 的刻度 4. 用刻度 100ml 的量杯去量，到 100ml 的刻度 T: Amazing! Now we know, one bottle of Yakult is 100 milliliters. T：看看養樂多瓶身上的標示。What's the capacity of the Yakult? S：容量 100 毫升。 T：How about three bottles of Yakult? S: It's 300 milliliters. T: How about six bottles of Yakult? S: It's 600 milliliters. T：來測量看看，要幾瓶養樂多才能倒滿一公升的量杯呢？ S (together)：1(100 ml), 2(200ml), 3(300ml) 10(1000ml) 剛好十瓶！ T：一瓶養樂多 100 毫升，10 瓶有多少毫升呢？ S：100*10=1000(毫升) T：看著現在液體的高度，是不是剛好在 1 公升的地方呢？ S：是的，高度的刻度是 1 公升也是 1000 毫升。 T：現在我們可以知道， One thousand mℓ equals one ℓ. (1000 毫升=1 公升) One ℓ equals one thousand mℓ. (1 公升=1000 毫升) Part 2: estimated and measured activities 1. 量測紙杯的容量 T：Try to find the capacity of this paper cup! 此時老師發給各組一個市售紙杯，請各組討論如何測得紙杯的最大容量，接續請各組上台報告量測到的容量，檢討誤差值。 S 可能的做法	measuring cups several bottles of Yakult (100ml) measuring cups several bottles of Yakult (100ml) measuring cups several bottles of Yakult (100ml) paper cup measuring cups	Be able to understand the concept of "100 milliliters" through practice Be able to accumulate in units of "100 milliliters". Be able to understand "liter" to "milliliter" unit conversion. Be able to estimate the capacity of a paper cup
--	---	---	---

	(1)將紙杯塞到量杯中 (2)將紙杯裝滿水並倒出於不恰當的量杯中測量：選到太大的量杯無法確知水位高度，選到太小的量杯水會溢出而導致測量不準確要重新裝水再測一次。 圖 18 紙杯塞到量杯 圖 19 實測紙杯容量 (3)將紙杯裝滿水並倒在適合的量杯中測量。 2. 量測水壺的容量 T：Try to find the capacity of your water bottle! 老師請各組先估測自己的水壺容量，再以量杯實際測量，看哪一組的估測值最接近實際值。 S 可能的做法 (1)先將水壺裝滿水，再倒至適合的量杯測量。由於量杯組有五種容量的選擇，可能來回需 2~3 個量杯才能測量完畢。 (2)先將水壺裝滿水，卻倒出於不恰當的量杯中測量：選到太大的量杯無法確知水位高度，選到太小的量杯水會溢出而導致測量不準確要重新裝水再測一次。	paper cup measuring cups water bottle measuring cups Students' water bottle	Be able to use measuring cups to measure paper cup capacity correctly Be able to use measuring cups to measure paper cup capacity correctly Be able to estimate the capacity of a water bottle. Be able to use measuring cups to measure water bottle capacity correctly
--	--	--	--

	圖 20 實測水壺容量 圖 21 實測水壺容量 【Wrap up】 1. 每個人完成自己組別之紙杯與水壺容量估測與實測雙語學習單。 2. 學生兩兩一組進行口說練習。 This paper cup holds () milliliters of water. My water bottle holds () liters and () milliliters of water.	worksheet Students' water bottle	Be able to do oral practice of target sentences.
	自編自選教材或學習單 Learning Materials		
	1. Material: measuring cup, Yakult bottle(100ml), paper cups, water bottle. 2. Self-designed worksheet.		
	語言使用 Use of Language		
	課室語言 Classroom Language	授課語言 Instructional Language	互動語言 Interactional Language
	1. Take out the your water bottle. 2. Look at this paper cup. 3. Be quiet. 4. Attention! 5. Eyes on me. 6. Come to the front.	1. What's the capacity of this paper cup/ your water bottle/ the Yakolt bottle? 2. One thousand m l equals one l.	1. Pay attention to the marks. What do you see ? 2. Can you explain it?
評量 Assessment	學科內容學習評量 1. 上課時之形成性評量：能完成課中小組任務 (1)能以量杯實測養樂多瓶容量。 (2)能估測與實測紙杯容量。 (3)能估測與實測水壺容量。 2. 課程結束之總結性評量：能完成學習單（回顧課中任務與省思）。 英語口說學習評量 1. 能聽懂教師課室用語並依據指示做出相對應的行為。 2. 能聽懂教師主要授課字彙及句型，並依據指示完成數學任務。		

	能與同儕用上課所學之英文字彙及句型對話，做容量單位化聚的計算說明。		
第三節課 Third Period and Fourth Period			
相關領域之學習表現或相關議題之實質內涵 MOE Curriculum Guidelines	學科領域學習表現 Performance of content learning n-II-9 理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。認識體積。 N-3-15 容量：「公升」、「毫升」。實測、量感、估測與計算。單位換算。 英語文領域學習表現 Performance of language (English) learning 1. 1-II-7能聽懂課堂中所學的字詞。 2. 1-II-8能聽懂簡易的教室用語。 3. 1-II-9能聽懂簡易的日常生活用語。 4. 1-II-10 能聽懂簡易句型的句子。 5. 6-II-1 能專注於教師的說明與演示。 6. 6-II-2積極參與各種課堂練習活動。 7. 6-II-3樂於回答教師或同學所提的問題。 8. 6-II-4 認真完成教師交待的作業。		
學習目標 Learning Objectives	學科學習內容 Content		
	1. 液量的比較 Comparison of liquid volumes. 2. 液量的簡易加減計算。 Simple addition and subtraction calculation of liquid volume. ◎備註：「公升」、「毫升」的轉換問題，公升數限個位數，亦不做「公升」、「毫升」之間的進位或退位之複名數計算。		
	語言學習內容 (Language of Learning) Communication		
	目標字詞 Target vocabulary: Class party,soy milk, black tea, plus, minus, equals. 目標句型 Target sentences: Which capacity is more? How many liters and milliliters are the soy milk tea?		
學習活動 Learning Tasks	步驟 Procedures	教學資源 Teaching Resources	認知能力 Cognition
	【Warm up】 複習前兩節課的數學概念與英語字彙。例如請學生拿空量杯操作 1 公升 750 毫升的水可以怎麼裝。		Be able to demonstrate “1 liter and



圖 22 空量杯操作容量概念

【Presentation and practice】

Class Party

The whole class prepares soy milk and black tea. The class party is going to begin!

老師事先準備了家庭號的豆漿和紅茶。各組學生需依據老師的佈題完成指定的任務。

Task 1 Comparison of liquid volumes.

學生依據教師佈題倒出指定液量的豆漿和紅茶，並做液量比較。



圖 23 指定液量



圖 24 實際操作出指定液量

教師以簡報佈題，請各組使用量杯倒出指定液量，並做豆漿和紅茶的液量比較。

T: Use measuring cups to pour the specified amount of liquid. Which capacity is more?

S 可能的做法及回答

(1)Soy milk. 2 liters and 500 milliliters is more than 1 liters and 800 milliliters

(2)Black tea. 3 liters is more than 2800 milliliters.

measuring
cups

measuring
cups

soy milk

black tea

measuring
cups

soy milk

black tea

measuring
cups

soy milk

black tea

750
milliliters"
with
measuring
cups.

Be able to
pour out the
specified
liquid
amounts of
soy milk
and black
tea, and
compare the
liquid
amounts.

Be able to
answer the
questions
through
practice.

	Task 2 How many liters and milliliters are the soy milk tea? 學生依據教師佈題將指定液量的豆漿和紅茶混合成豆奶茶，並算出總液量（加法算式）。 圖 25 指定液量 圖 26 實際操作出指定液量 S 可能的做法及回答 (1) 1800 milliliters. (2) 1 liter and 800 milliliters. Task 3 How many liters and milliliters are the soy milk tea after drinking? 學生依據教師佈題喝掉指定液量的豆奶茶，並算出剩餘的液量（減法算式）。 圖 27 喝掉指定液量 圖 28 實際操作出剩餘的液量 S 可能的做法及回答 (1) 4180 milliliters. (2) 4 liters and 180 milliliters. 【Wrap up】 The teacher poses problems as the following. Then all	measuring cups soy milk black tea measuring cups soy milk black tea	Be able to Mix soy milk and black tea into soy milk tea, and calculate the total liquid volume (additional formula) Be able to drink the specified amount of soy milk tea and calculate the remaining amount (subtraction formula)
--	---	---	--

	groups need to solve problems and do a presentation in English through kahoo. Q1: Which capacity is more? Soy milk : 2 liters and 500 milliliters. Blakc tea : 1 liters and 800 milliliters. S (possible responses): Soy milk. Q2: A bottle of soy milk has 1300ml, and a bottle of black tea has 500ml. How many liters and milliliters of are the soy milk tea? S (possible responses): (1)1300ml add 500ml equals 1800ml (2) 1liter and 800 milliliters. Q3: The soy milk tea is 5 liters and 960 milliliters. If you drink 1 liter and 780 milliliters, how many soy milk tea is left after drinking? S (possible responses): (1) 5 liters and 180 milliliters. (2) 5 liters and 960 milliliters- 1 liter and 780 millilitersequals 5180 ml.	i-pad kahoot	Be able to solve problems of liquid volume addition and subtraction through Kahoo.
	自編自選教材或學習單 Learning Materials		
	1. Material: measuring cups, soy milk, black tea, ipad. 2. Self-designed worksheet.		
	語言使用 Use of Language		
	課室語言 Classroom Language	授課語言 Instructional Language	互動語言 Interactional Language
	1. Pour soy milk into the measuring cup. 2. Pour black tea into the measuring cup. 3. Be quiet. 4. Attention! 5. Eyes on me. 6. Watch out!	1. Which capacity is more? 2. How many liters and milliliters are the soy milk tea?	1. Why? 2. Can you explain it? 3. What do you think?
評量 Assessment	學科內容學習評量 1. 上課時之形成性評量：能完成課中小組任務 (1)能做豆漿和紅茶的液量比較。		

	(2)能將指定液量的豆漿和紅茶混合成豆奶茶，並算出總液量。 (3)能依據教師佈題扣掉指定液量的豆奶茶，並算出剩餘液量。 2. 課程結束之總結性評量：能完成 kahoo 線上測驗。 英語口說學習評量 1. 能聽懂教師課室用語並依據指示做出相對應的行為。 2. 能聽懂教師主要授課字彙及句型，並依據指示完成數學任務。 3. 能與同儕用上課所學之英文字彙及句型對話，做容量單位化聚的計算說明。
--	--

五、教學省思

本教案的主要教學對象為三年級學生。主要的學習目標為：

- (1) 學習容量常用單位「公升」(l)、「毫升」(ml)，並認識「1 公升=1000 毫升」(1l=1000 ml)。
- (2) 熟悉「公升」、「毫升」單位換算。
- (3) 能做估測與加減運算。但不做「公升」、「毫升」之間的進位或退位之複名數計算。

教案預計進行的時間為三節課，第一節為複習舊經驗（直接比較、間接比較與個別單位）、「公升」與「毫升」量感建立；第二節讓學生做公升與毫升單位換算、紙杯與水壺容量估測與實測；第三節在班級同樂會情境下，做豆漿紅茶液量的調配與簡易加減計算。教案的設計從 CLIL 教學模式與 UbD 課程設計出發，大概念為「容量概念常用單位的約定與換算」，學習過程中的表現任務分成六項，分別為「容量初體驗」、「1 公升這麼多」、「1 毫升這麼少」、「公升、毫升的關係」、「水壺容量知多少？」以及「飲料調配我最行」。下面就各「表現任務」做雙語課程與教學上的省思概述。

(一) 容量初體驗

學生在二年級時，已經體驗過容量的直觀、直接與個別單位之比較。此任務的目的在於協助學生複習舊經驗，並引入「capacity」與「more」（比較多）的語詞進來。一開始老師並未直接介紹「capacity」的中文意思，但透過自編 PPT 的圖片與現場日常生活常見容器的操作，配合英語的問句，介紹哪一個容器有較大的「capacity」，以直觀、直接的比較讓學生意會到「capacity」的意涵，再揭示「capacity」即二年級學過的「容量」：一個容器最多可以容納液體的量。而引動「個別單位」的比較亦為類似的方式，配合圖片個別單位的多寡（一個可倒出 5 杯，一個只有 4 杯），重覆詢問同一句主題句「Which capacity is more?」讓學生聽懂在問的意思是：「哪一個容量比較多？」這裡老師可以視班上同學的情形斟酌舉例的方式與次數。

(二) 1公升這麼多

與舊經驗連結後，開始進入本教案的主要概念：「公升」、「毫升」概念的建構。以 111 年的三本審訂版數學教科書為例，兩個版本先引入「毫升」，一個版本先引入「公升」。本教案採用先引入「公升」建立量感。先讓各小組觀察量杯組的五個量杯(規格：100 ml、200 ml、300 ml、500 ml、1000 ml)，以電影「1 公升的眼淚」引動學生去觀察哪個量杯的標示符合「1 公升」的意涵，讓學生自行發現量杯上的英文單位「ml」、「Ltr.」裡，「1000ml」和「Ltr.」齊高，再揭示「這樣的水量即 1 公升」，以及「ml」是「milliliter」的縮寫、「Ltr.」

是「liter」的縮寫，讓學生聽辨「milliliter」、「liter」的發音。

另外，第一次引入量杯觀察，宜讓學生清楚知道看量杯刻度的正確方法：由於水的內聚力小於水和玻璃的附著力，量杯裡靜止的水面呈現月彎曲面，看刻度要看彎月面的中央點，眼睛視線應與中央部最低點等高並與刻度線對齊（鍾靜、朱建正、林素微、魯炳寰，2003），增加量測的精準度，準確報讀以 1 公升的刻度單位，避免實測時產生太大的誤差。

接續，讓學生以「1 公升」為單位進行實測「水桶容量」的任務，建立水桶容量為「10 公升」的量感。

（三） 1 毫升這麼少

1 毫升的水量很少，量杯上很少有標示「1 毫升」的刻度。不過學生常用的小漱口杯及感冒藥水的藥杯，範圍在 10~30 毫升以內會標示較小的刻度，可以用「糖漿糖水」滴管或眼藥水滴液，讓學生體會「1 毫升」的量感，再讓學生體驗以「1 毫升」為單位進行累加成「10 毫升」、「20 毫升」、「30 毫升」…的過程。

在口語的方面，宜提醒學生注意要完整唸出「one milliliter」，而不能省略唸成 1「m」、「1」，而複數則要唸成「milliliters」，同樣的，「1 公升」也要唸成「one liter」而非 1「l」。請學生「觀察」量杯刻度時，使用「pay attention to」比用「look at」更有「專注觀察」的涵義。

（四） 公升、毫升的關係

前面兩個表現任務「1 公升這麼多」、「1 毫升這麼少」讓學生感知「1 公升」、「1 毫升」的量感，在此任務中，很重要的是需建立「One thousand milliliters equals one liter.（1000 毫升=1 公升）」、「One liter equals one thousand milliliters.」（1 公升=1000 毫升）的化聚與單位換算概念。

在化聚的過程中，使用的媒介是介於「1000 毫升」和「1 毫升」間的「100 毫升」，82 年課綱曾出現「分公升」一詞，但九年一貫課綱與 108 新綱皆未出現「分公升」一詞，卻仍使用「100 毫升」做為單位換算與化聚引入的橋樑。實務的表徵選用的是市售的養樂多瓶，其瓶身即標示「本產品容量：100 毫升」，有些教科書也會以養樂多瓶累加十瓶為 1 公升作為液量累加的引導，但教學時宜注意公制單位（公升、毫升）必須使用正式的測量工具，而測量工具一定是有刻度的量杯才行，養樂多的 100 毫升並非到瓶身頂部，不可以做為公制單位使用，仍需視為「個別單位」，建議用 100 毫升的量杯讓學生操作以「100 毫升」為單位累加到「1 公升」的過程。

（五） 水壺容量知多少？

估測與測量知能密切相關，個體熟悉測量單位，其所建構的心理單位可作為估測的參照基準，也是發展量感的重要基礎（黃幸美，2016）。此表現任務讓學生先估測紙杯容量，成功了再測學童自己的水壺容量。大多數的操作方式為：將紙杯裝滿水後倒到自己認為裝的下的量杯中測容量。然而，初估時皆會有選到太大的量杯無法確知水位高度，或選到太小的量杯水會溢出而導致測量不準確，要重新裝水再測一次。水壺容量測量尤為明顯，因為水壺瓶身大多採修長圓柱狀，學童會誤以為應用「1 公升」的量杯測量，但量杯底部寬大，倒進去才發現遠少於「1 公升」。在來回選用量杯的過程中，學童逐步修正自己原本的估測值，更能深刻感知「公升」、「毫升」的量感。

另外在本教案之 pilot 試教中，發現有少部份學童一開始會直覺的誤以為將紙杯塞在大量杯中即測容量，直到看見同組組員以紙杯倒滿水再倒出於量杯中檢測才發現自己的錯誤概

念，提供給教學者參考。英語口語的部份，建議讓學生兩兩一組互問互答：說出問句「What's the capacity of this cup/ water bottle?」以及「This paper cup holds 240 milliliters of water.」、「My water bottle holds 2 liters and 50 milliliters」的表達。

（六） 飲料調配我最行

Salomon 和 Perkins (1988) 認為「近端情境」有助於學生做學習遷移，為了能兼顧「學數學」和「學英語」且能給學生友善的學習感受，研究者採取貼近學生日常生活經驗的表現任務情境「調配豆漿紅茶」，讓學生能做豆漿和紅茶的液量比較、能將指定液量的豆漿和紅茶混合成豆奶茶，並算出總液量、以及能依據教師佈題扣掉指定液量的豆奶茶，並算出剩餘液量。再次讓學生基於「One thousand milliliters equals one liter. (1000 毫升=1 公升)」、「One liter equals one thousand milliliters. 」(1 公升=1000 毫升) 的概念做「公升、毫升」的單位化聚與換算。這裡宜注意九年一貫課綱與 108 新綱皆強調由於三年級乘、除法經驗不足，複名數建議不做「公升」、「毫升」之間的進位或退位之複名數計算，佈題時要小心不宜採取進退位的部份。

口語的部份，讓學生了解「豆漿」(soy milk)、「紅茶」(black tea) 混合而成「豆奶茶」(soy milk tea) 以及能看懂、聽懂主題句「How many liters and milliliters are the soy milk tea?」並用英語口說回答。

六、 結語

雙語數學課程主要仍聚焦「數學概念」為主要學習目標，而能聽懂、讀出、說出、寫出與該節數學概念相關的英語語句則是附加的學習價值。希望本教案能整合數學內容及主要英語句型的學習，以活潑的「多模態」方式引入課程，盡量貼近學生的日常生活，每一節課只重覆「一~兩句英語主題句」，盡量拉大「老師說英文、學生說英文」的時間和空間，緊扣數學+雙語的學習目標，讓學生自然沉浸在雙語學習環境中。

參考文獻

- 教育部(2003)。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。台北：教育部。
- 王如哲、黃月純、王揚智(2022)。雙語教育理論與國際案例之分析。教育科學期刊，21(1)，1-27。
- 行政院(2021)。2030 打造台灣成為雙語國家—厚植國人英語力提升國家競爭力。2023 年10月9日取自<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/74eb5a0e-436d-4b78-9a1c-9d379f805331>
- 呂妍慧、袁媛(2020)。數學領域雙語教育之教學模式初探。臺灣數學教育期刊，7(1)，1-26。
- 林淑媛、嚴愛群(2022)。跳出課本框架走向UbD雙語教學設計的師資培育課程紀錄。中等教育，73(3)，85-98。
- 洪詠善主編(2019)。十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中學學校數學領域課程手冊。新北市：國家教育研究院。
- 教育部(2018)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校：數學領

域。臺北：教育部。

陳聖謨(2007)。UbD 課程設計模式簡介。**教師之友**，48(2)，11-13。

張瀚陞(2021)。運用 UbD 課程融入國小社會學習領域之學習成效—以中年級為例。**南亞學報**，41，92－124。

陳玟樺（2022）。臺灣雙語數學教學之挑戰：未來教師觀點。**臺灣教育評論月刊**，11（4），92-100。

劉秋木(1996)。國小數學科教學研究。台北：五南出版社。

黃幸美（2016）。學童估測長度、面積與體積的表現與策略使用之探討。**教育科學研究期刊**，61（3），131-162。

單維彰、曾政清（2022）。高中數學雙語教學之理念與作法倡議。**臺灣數學教師**，43（1），35-47。

鍾靜、朱建正、林素微、魯炳震(2003)。國小數學教材分析-重量和容量。臺北：教育部臺灣省國民學校教師研習會。

語言訓練測驗中心 LTTC (2021)。CLIL 和 EMI、Immersion、Content-Based Instruction 有什麼不同？2023 年 10 月9 日取自 lttc-li.tw/clil101_003/

Coyle, D. (1999). Supporting students in content and language integrated learning contexts: Planning for effective classrooms. In J Masih (ed.), *Learning through a foreign language* (pp. 46-62). CILT (Centre for Information on Language Teaching and Research).

Huang & Tsou (2023). CLIL Development in Bilingual Education in Taiwan: Past, Present, and Future. **課程與教學季刊**，26(1)，1～26。

Salomon, G., & Perkins, D. (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46(1), 22-32.

Wiggins, G.與McTighe, J.著，賴麗珍譯（2008）。重視理解的課程設計。新北：心理出版社。