

國立清華大學師資培育中心課程大綱

科目中文名稱	數學探究與實作	學分	2								
科目英文名稱	Inquiry and Practice in Mathematics										
任課教師	饒世妙校長、林碧珍教授	上課時間	星期三 10:10-12:00								
先修(擋修)科目	無										
是否全英語授課/英語授課比例	<input type="checkbox"/> 是，英語授課比例：% <input checked="" type="checkbox"/> 否										
融入議題	<p>12 年國教 19 項議題：</p> <p><input type="checkbox"/> *性別平等教育、<input type="checkbox"/> 人權教育、<input type="checkbox"/> *環境教育、<input type="checkbox"/> 海洋教育、<input type="checkbox"/> 品德教育、<input type="checkbox"/> 生命教育、<input type="checkbox"/> 法治教育、<input checked="" type="checkbox"/> 科技教育、<input checked="" type="checkbox"/> 資訊教育(含數位教習)、<input type="checkbox"/> 能源教育、<input type="checkbox"/> *安全教育、<input type="checkbox"/> *防災教育、<input type="checkbox"/> *家庭教育、<input type="checkbox"/> *生涯規劃教育、<input type="checkbox"/> 多元文化教育、<input checked="" type="checkbox"/> 閱讀素養教育、<input type="checkbox"/> 戶外教育、<input type="checkbox"/> 國際教育、<input type="checkbox"/> 原住民族教育</p> <p>其他教育議題：</p> <p><input type="checkbox"/> 藝術與美感教育、<input type="checkbox"/> 勞動教育、<input type="checkbox"/> *家政教育、<input type="checkbox"/> 新移民教育、<input type="checkbox"/> 本土教育、<input checked="" type="checkbox"/> 媒體素養教育、<input type="checkbox"/> 藥物教育、<input type="checkbox"/> 性教育、<input type="checkbox"/> 理財教育、<input type="checkbox"/> 消費者保護教育、<input type="checkbox"/> 觀光休閒教育、<input type="checkbox"/> 另類教育、<input type="checkbox"/> 生活教育、<input type="checkbox"/> 融合教育、<input type="checkbox"/> 特殊教育</p> <p>新興議題：<input checked="" type="checkbox"/> 媒體識讀、<input type="checkbox"/> 通用設計、<input type="checkbox"/> 修復式正義</p> <p><input type="checkbox"/> 其他新興議題_____</p>										
一．素養指標	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">專業素養</th> <th>專業素養指標</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 1. 了解教育發展的理念與實務</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> 1-1 了解有關教育目的和價值的主要理論或思想，以建構自身的教育理念與信念。 <input checked="" type="checkbox"/> 1-2 敏銳覺察社會環境對學生學習影響，以利教育機會均等。 <input type="checkbox"/> 1-3 了解我國教育政策和法規與學校實務，以作為教育實踐基礎。 </td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2. 了解並尊重學習者的發展與學習需求</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> 2-1 了解並尊重學生身心發展、社經及文化背景的差異，以作為教學與輔導的依據。 <input checked="" type="checkbox"/> 2-2 了解並運用學習原理，以符合學生個別學習需求與發展。 <input type="checkbox"/> 2-3 了解特殊需求學生的特質與鑑定歷程，以提供適切的教育與支持。 </td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 3 規劃適切的課程、教學及多元評量</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> 3-1 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以規劃素養導向課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-2 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以協同發展跨領域/群科/科目課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-3 具備任教領域/群科/科目所需的專門知識與學科 </td> </tr> </tbody> </table>			專業素養	專業素養指標	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 了解教育發展的理念與實務	<input checked="" type="checkbox"/> 1-1 了解有關教育目的和價值的主要理論或思想，以建構自身的教育理念與信念。 <input checked="" type="checkbox"/> 1-2 敏銳覺察社會環境對學生學習影響，以利教育機會均等。 <input type="checkbox"/> 1-3 了解我國教育政策和法規與學校實務，以作為教育實踐基礎。	<input checked="" type="checkbox"/> 2. 了解並尊重學習者的發展與學習需求	<input checked="" type="checkbox"/> 2-1 了解並尊重學生身心發展、社經及文化背景的差異，以作為教學與輔導的依據。 <input checked="" type="checkbox"/> 2-2 了解並運用學習原理，以符合學生個別學習需求與發展。 <input type="checkbox"/> 2-3 了解特殊需求學生的特質與鑑定歷程，以提供適切的教育與支持。	<input checked="" type="checkbox"/> 3 規劃適切的課程、教學及多元評量	<input checked="" type="checkbox"/> 3-1 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以規劃素養導向課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-2 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以協同發展跨領域/群科/科目課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-3 具備任教領域/群科/科目所需的專門知識與學科
專業素養	專業素養指標										
<input checked="" type="checkbox"/> 1. 了解教育發展的理念與實務	<input checked="" type="checkbox"/> 1-1 了解有關教育目的和價值的主要理論或思想，以建構自身的教育理念與信念。 <input checked="" type="checkbox"/> 1-2 敏銳覺察社會環境對學生學習影響，以利教育機會均等。 <input type="checkbox"/> 1-3 了解我國教育政策和法規與學校實務，以作為教育實踐基礎。										
<input checked="" type="checkbox"/> 2. 了解並尊重學習者的發展與學習需求	<input checked="" type="checkbox"/> 2-1 了解並尊重學生身心發展、社經及文化背景的差異，以作為教學與輔導的依據。 <input checked="" type="checkbox"/> 2-2 了解並運用學習原理，以符合學生個別學習需求與發展。 <input type="checkbox"/> 2-3 了解特殊需求學生的特質與鑑定歷程，以提供適切的教育與支持。										
<input checked="" type="checkbox"/> 3 規劃適切的課程、教學及多元評量	<input checked="" type="checkbox"/> 3-1 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以規劃素養導向課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-2 依據課程綱要/大綱、課程理論及教學原理，以協同發展跨領域/群科/科目課程、教學與評量。 <input checked="" type="checkbox"/> 3-3 具備任教領域/群科/科目所需的專門知識與學科										

		<p>教學知能，以進行教學。</p> <p><input type="checkbox"/>3-4 掌握社會變遷趨勢與議題，以融入課程與教學。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>3-5 應用多元教學策略、教學媒材與學習科技，以促進學生有效學習。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>3-6 根據多元評量結果調整課程與教學，以提升學生學習成效。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>4 建立正向學習環境並適性輔導</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>4-1 應用正向支持原理，共創安全、友善及對話的班級與學習環境，以養成學生良好品格及有效學習。</p> <p><input type="checkbox"/>4-2 應用輔導原理與技巧進行學生輔導，以促進適性發展。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>5 認同並實踐教師專業倫理</p> <p><input type="checkbox"/>5-1 思辨與認同教師專業倫理，以維護學生福祉。</p> <p><input type="checkbox"/>5-2 透過教育實踐關懷弱勢學生，以體認教師專業角色。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>5-3 透過教育實踐與省思，以發展溝通、團隊合作、問題解決及持續專業成長的意願與能力。</p>
<p>二、專業素養</p> <p>核心內容</p>	<p>專業素養核心內容</p> <p>1. 了解教育發展的理念與實務</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (1) 教育本質、教育目的與內容</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (2) 主要教育理論與思想</p> <p><input type="checkbox"/> (3) 教育與社會變遷及進步</p> <p><input type="checkbox"/> (4) 教育與社會流動及公平</p> <p><input type="checkbox"/> (5) 學校與教育行政制度的理念、實務與改革</p> <p><input type="checkbox"/> (6) 我國主要教育政策、法規及實務</p> <p>2. 了解並尊重學習者的發展與學習需求</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (1) 主要身心發展理論及其教育應用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (2) 主要學習理論及其教育應用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (3) 主要學習動機論及其教育應用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (4) 學習策略</p> <p><input type="checkbox"/> (5) 身心、社經與文化等背景差異及其與學習、發展的關係</p> <p><input type="checkbox"/> (6) 學生特質與需求的辨識</p> <p><input type="checkbox"/> (7) 特殊教育學生的特質與鑑定歷程</p> <p><input type="checkbox"/> (8) 特殊教育學生個別化教育計畫/個別輔導計畫</p> <p>3 規劃適切的課程、教學及多元評量</p> <p><input type="checkbox"/> (1) 主要課程、教學與評量的理論</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (2) 重要議題融入課程、教學與評量</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (3) 我國課程、教學與評量的重要政策</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (4) 12年國民基本教育素養導向(單科/跨領域統整/跨科統整)課程、教學及評量的發展及實踐</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (5) 課程、教學與評量的創新及學習科技的應用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (6) 學生特質與需求的辨識</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (7) 領域/學科(或科目)/群科專門知識與學科教學知能</p> <p><input type="checkbox"/> (8) 分科/分領域(群科)教材教法</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> (9) 探究與實作設計與實施</p> <p>4 建立正向學習環境並適性輔導</p> <p><input type="checkbox"/> (1) 主要輔導理論</p>	

	<input type="checkbox"/> (2) 輔導技巧與正向管教 <input type="checkbox"/> (3) 三級輔導與資源整合 <input type="checkbox"/> (4) 學生輔導倫理與主要法規 <input type="checkbox"/> (5) 班級經營的意義、目的、內容與方法 <input checked="" type="checkbox"/> (6) 學生自律與自治 <input type="checkbox"/> (7) 親師生關係 5 認同並實踐教師專業倫理 <input type="checkbox"/> (1) 教師專業、倫理及其承諾 <input type="checkbox"/> (2) 教師專業角色及其權利與義務 <input type="checkbox"/> (3) 教師角色與社區關係 <input type="checkbox"/> (4) 服務學習與實務體驗 <input checked="" type="checkbox"/> (5) 教師自我反思、溝通互動與解決問題 <input type="checkbox"/> (6) 教師專業社群與終身學																																																																																
三、課程概述 (約 150 字內)	本課程目標是透過各種不同的探究活動(如數學遊戲、數學魔術、數學操作的奠基活動、數學解題與臆測、數學科展等)，以培養數學素養。在此課程中以體驗、實作、討論、發表等教學策略，幫助學生瞭解數學探究的意義與各種內涵、體驗數學探究的歷程，學習實施數學探究導向的教學。																																																																																
四、授課重點	1. 瞭解數學探究的定義、重要性與內涵 2. 體驗數學探究活動，以了解數學探究知識與其相關探究技能。 3. 提供合作進行數學探究的經驗。 4. 學習數學探究教學相關教學知識。 5. 協助學生進行數學探究教學設計與實踐。																																																																																
五、教學進度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>週次</th> <th>日期</th> <th>教學內容</th> <th>上課說明</th> <th>備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9/15</td> <td>1.課程簡介與討論 2.學生分組</td> <td></td> <td>饒世妙 林碧珍</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9/22</td> <td>數學遊戲(一)：數學拉密、密室逃脫</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9/29</td> <td>數學遊戲(二)：數學線上遊戲</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10/06</td> <td>數學遊戲進教室(三)：教學設計示例</td> <td>實作與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10/13</td> <td>數學奠基活動(一)：七巧板大拼排、猜猜有多少</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10/20</td> <td>數學奠基活動(二) 數字賓果、數戰棋</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>10/27</td> <td>數學奠基進教室(三)：教學設計示例</td> <td>實作與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>11/03</td> <td>體驗數學臆測教學活動 (一)</td> <td>課堂體驗</td> <td>林碧珍</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>11/10</td> <td>數學奠基遇上數學臆測 (二)</td> <td>討論與實作</td> <td>林碧珍</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>11/17</td> <td>數學魔數(一)：心電感應、神奇撲克牌</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>11/24</td> <td>數學魔數(二)：因數必中法、生日密碼</td> <td>體驗與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12/01</td> <td>數學魔數進教室(三)：教學設計示例</td> <td>實作與討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>12/08</td> <td>數學科展作品欣賞(一)：您捨得嗎?</td> <td>討論與實作</td> <td>林碧珍</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>12/15</td> <td>數學科展製作(二)：誰是大贏家?</td> <td>討論與實作</td> <td>林碧珍</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>12/22</td> <td>小組作品規劃討論</td> <td>小組討論</td> <td>饒世妙</td> </tr> </tbody> </table>	週次	日期	教學內容	上課說明	備註	1	9/15	1.課程簡介與討論 2.學生分組		饒世妙 林碧珍	2	9/22	數學遊戲(一)：數學拉密、密室逃脫	體驗與討論	饒世妙	3	9/29	數學遊戲(二)：數學線上遊戲	體驗與討論	饒世妙	4	10/06	數學遊戲進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙	5	10/13	數學奠基活動(一)：七巧板大拼排、猜猜有多少	體驗與討論	饒世妙	6	10/20	數學奠基活動(二) 數字賓果、數戰棋	體驗與討論	饒世妙	7	10/27	數學奠基進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙	8	11/03	體驗數學臆測教學活動 (一)	課堂體驗	林碧珍	9	11/10	數學奠基遇上數學臆測 (二)	討論與實作	林碧珍	10	11/17	數學魔數(一)：心電感應、神奇撲克牌	體驗與討論	饒世妙	11	11/24	數學魔數(二)：因數必中法、生日密碼	體驗與討論	饒世妙	12	12/01	數學魔數進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙	13	12/08	數學科展作品欣賞(一)：您捨得嗎?	討論與實作	林碧珍	14	12/15	數學科展製作(二)：誰是大贏家?	討論與實作	林碧珍	15	12/22	小組作品規劃討論	小組討論	饒世妙
週次	日期	教學內容	上課說明	備註																																																																													
1	9/15	1.課程簡介與討論 2.學生分組		饒世妙 林碧珍																																																																													
2	9/22	數學遊戲(一)：數學拉密、密室逃脫	體驗與討論	饒世妙																																																																													
3	9/29	數學遊戲(二)：數學線上遊戲	體驗與討論	饒世妙																																																																													
4	10/06	數學遊戲進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙																																																																													
5	10/13	數學奠基活動(一)：七巧板大拼排、猜猜有多少	體驗與討論	饒世妙																																																																													
6	10/20	數學奠基活動(二) 數字賓果、數戰棋	體驗與討論	饒世妙																																																																													
7	10/27	數學奠基進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙																																																																													
8	11/03	體驗數學臆測教學活動 (一)	課堂體驗	林碧珍																																																																													
9	11/10	數學奠基遇上數學臆測 (二)	討論與實作	林碧珍																																																																													
10	11/17	數學魔數(一)：心電感應、神奇撲克牌	體驗與討論	饒世妙																																																																													
11	11/24	數學魔數(二)：因數必中法、生日密碼	體驗與討論	饒世妙																																																																													
12	12/01	數學魔數進教室(三)：教學設計示例	實作與討論	饒世妙																																																																													
13	12/08	數學科展作品欣賞(一)：您捨得嗎?	討論與實作	林碧珍																																																																													
14	12/15	數學科展製作(二)：誰是大贏家?	討論與實作	林碧珍																																																																													
15	12/22	小組作品規劃討論	小組討論	饒世妙																																																																													

				林碧珍
	16	12/29	數學教學軟體應用：AMA、Geogebra	軟體實作 饒世妙
	17	1/05	小組作品成果發表(一)	發表與分享 饒世妙 林碧珍
	18	1/12	小組作品成果發表(二)	發表與分享 饒世妙 林碧珍
六、指定用書 (教科書)	上課使用教學材料、講義或PPT。			
七、參考書籍 (參考書目)	<ol style="list-style-type: none"> 林碧珍 (2021, 編印中)。素養導向數學臆測教學之理論與實務。台北市：師大書苑。 林碧珍、蔡寶桂(2019)。數學魔術與遊戲設計(2版2刷)。台北市：五南圖書。 林壽福、吳如皓(2009)。數學魔術：27個數學概念奇蹟。台北市：尖端出版社。 林碧珍 (2020)。數學奠基活動遇見臆測活動：扇形的教學設計。臺灣數學教師期刊, 41 (1), 26-39。doi: 10.6610/TJMT.202004_41(1).0002。 歷屆全國科展數學科得獎作品。 蝦米是數學臆測教學影片中文版上集、下集及英文版上集、下集共四集 youtube 網址： https://www.youtube.com/watch?v=xpor4ZuGayQ&t=2s https://www.youtube.com/watch?v=gXUIzC1lep0&t=25s 數學奠基模組： https://www.sdime.ntnu.edu.tw/zh_tw/Resource/page202/page2020 其他需要時再補充 			
八、教學方式 (教學型式)	講述、體驗、討論、實作			
九、成績考核 (評量方式)	課堂參與表現(40%) 課堂筆記及課堂心得(20%) [註 1] 期末報告:每組繳交一個數學探究活動包括書面資料與成果發表 (40%)[註 2]			
十、教材資源	<ol style="list-style-type: none"> 數學課本、PPT 數學好好玩學具 線上資源：AMA、GeoGebra、PaGaMo 			

註記： 以上課程內容與進度視實際需要調整。

一、班級規範：

[1] 上課請分組固定座位以方便討論，但請勿聊天、吃東西、使用手機，以免影響他人聽課

權益。

- [2] 每次上課個人請攜帶筆記用紙、白板筆、或用平板筆記。
- [3] 上課時間請記筆記，該週個人筆記可繳交電子檔或拍成圖片檔。每堂課由一位學生輪流負責做紀錄(可使用電腦)，紀錄者的上課作業必須繳交電腦打字檔。第3週、16週每位都需帶筆電上課。檔名請註明:學號+名字+上課紀錄+日期，格式如 110...林大名上課紀錄 1100922
- [4] 參考文獻、課程內容部分 PPT 會上傳至教學平台。
- [5] 整學期請假兩次為限，請事先寄信告知。曠課(未事先請假)2次以上依學校規定處理。
- [6] 需要時，依據課程內容自己上課前上網查詢資料。
- [7] 請隨時查看本課程平台。

二、作業設計

- [1] 期中上課紀錄作業：內容包括體驗操作步驟、數學原理、教學上應用、反思、改進意見..等。
- [2] 期末作業形式與內容：形式部分，以小組為單位，選定其中(遊戲、奠基、臆測、魔術、科展)之一主題(各組不重複)，可教學融入設計、或是改良、開發新模組設計。內容向度應包括設計理念、使用步驟與說明、數學原理、可搭配使用年級概念、操作影片等。