

教育部技術型高級中等學校土木與建築群科中心

110 年度議題融入課程教學示例 (資訊教育)

單元名稱	BIM 簡介及實際案例介紹-1	科目名稱	建築資訊模型製圖技術實務
教學日期	月 日	教學時間	50Min(本單元第一節)
科別	建築科	學分數	3
教學年段	三年級上學期	教學設計者	
教材研究分析	建築資訊模型 BIM (Building Information Modeling) 是一種非常效率的電腦輔助繪圖概念與工具，從設計的發想、規劃、設計、施工及竣工過程中，模型繪圖的內容不斷細化與累積，避免調無謂的工作重疊與不一致性的風險。		
學生學習經驗分析	學生在一、二年級經過學習製圖實習、建築製圖實習、施工圖實習以及電腦輔助製圖實習等課程，已能在建築專業製圖領域上建立基本的認識，具備手繪及電腦輔助平面製圖的技能。本課程建立在學生已有的基礎上介紹資訊如何應用在建築製圖專業領域中，以建築製圖丙級術科題目為實作教材，讓學生透過 BIM 軟體的實作練習，學習製作建築資訊模型的技術。		
教學方法	直接教學法、分組設定議題討論教學法		
核心素養	<p>U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養,深化後設思考,並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。</p> <p>U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養,並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。</p> <p>U-B1 具備掌握各類符號表達的能力,以進行經驗、思想、價值與情意之表達,能以同理心與他人溝通並解決問題。</p> <p>U-B2 具備適當運用科技、資訊與媒體之素養,進行各類媒體識讀與批判,並能反思科技、資訊與媒體倫理的議題。</p> <p>U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養,培養良好品德、公民意識與社會責任,主動參與環境保育與社會公共事務。</p>		
學習表現	<p>BIM-1. 了解 BIM 技術的意義與內涵。</p> <p>BIM-2. 了解 BIM 技術的運作原理及。</p> <p>BIM-3. 了解 BIM 技術的特色與價值。</p> <p>BIM-4. 認識各式 BIM 相關軟體。</p> <p>BIM-5. 了解國內外 BIM 應用及發展趨勢。</p>		
議題	資訊教育		
議題學習主題	<p>資料表示資、處理及分析(D)</p> <p>演算法(A)</p> <p>資訊科技與人類社會(H)</p>		
議題實質內涵	<p>資 D-V-2 資料分析之基本概念與方法</p> <p>資 A-V-1 常見資料結構的概念及應用</p> <p>資 H-V-3 資訊科技對人與社會的影響與衝擊</p>		
教學資源	<p>1. 設備:黑板、個人電腦、教學廣播設備</p> <p>2. 教具:講義、活動學習單</p> <p>3. 場所:電腦教室</p>		

	單元目標	具體目標（能力指標）
教學目標	<p>一、認知領域</p> <p>1. 認識 BIM 代表的意義與內涵。</p> <p>2. 認識 BIM 技術的特色與價值。</p> <p>3. 認識各式 BIM 軟體，以及國內外 BIM 應用及發展趨勢。</p> <p>二、技能領域</p> <p>4. 建立 BIM 技術運作的基本知識及原理。</p> <p>5. 資料分析之基本概念與方法。 (資 D-V-2)</p> <p>6. 常見資料結構的概念及應用。 (資 A-V-1)</p> <p>三、情意領域</p> <p>7. 資訊的整合及應用對建築設計及營建工程產業的影響。</p> <p>8. 資訊科技對人與社會的影響與衝擊。 (資 H-V-3)</p>	<p>1-1 能說出 BIM 代表的意義與內涵。</p> <p>2-1 能說出 BIM 技術的特色與價值。</p> <p>3-1 能分辨多套 BIM 軟體。</p> <p>3-2 能瞭解每套軟體的功能及其長處。</p> <p>4-1 能說出 BIM 技術建模與一般 3D 建模的差異處。</p> <p>5-1 能應用運算思維評估問題解決方法優劣。</p> <p>6-1 能整合資訊科技進行有效的溝通表達。</p> <p>7-1 能思考 BIM 技術的應用層面。</p> <p>7-2 能思考 BIM 技術對建築設計及營建工程產業的影響</p> <p>8-1 能樂於探索新興的資訊科技。</p>



教 學 流 程					
教學目標	教學活動	教學資源	時間	形成性評量	學習表現
	壹、準備活動 一、課前準備 1. 收集相關資料 2. 製作教材、設計教案 3. 編寫上課內容 二、引發動機 1. 介紹 BIM 目前於相關產業的需求 2. 蒐集 BIM 相關應用介紹		5 分		
1-1	貳、發展活動 一、何謂 BIM 1. BIM 的英文全稱是 Building Information Modeling，國內較為一致的中文翻譯為：建築資訊模型。(BIM-1) 2. 分別說明 Building、Information、Modeling 所代表之含意。(BIM-1)	投影片講義、個人用電腦及教學廣播設備	10 分	能說出 BIM 三個簡寫的英文單字個別代表的含意	BIM-1
4-1 5-1 6-1	二、BIM 的運作原理 1. BIM 虛擬建築元件分類與物件導向概念 (1) BIM 技術與一般 3D 建模軟體不同處：BIM 是利用電腦資訊之物件導向觀念，依實務施工流程、設備組成，將建築物及附屬之設備，有系統地拆分為數個虛擬元件，並將這些元件加以分類形成族群，例如柱、樑、門窗等。(BIM-2) (2) 物件導向分析思維： 物件導向是解決實際問題時的一種思考方式。首先確定誰來做，其次確定怎麼做。首先考慮整體，其次考慮局部。(資 D-V-2) 2. BIM 元件中的資訊分類及資訊應用 (1) 幾何訊息：尺寸、長寬等能用數字表示的資訊。(BIM-2)	投影片講義、個人用電腦及教學廣播設備、分組討論	20 分	1. 能透過分組討論，列舉日常生活中能應用物件導向分析處理的案例。 2. 能透過分組討論，應用物件導向思維，列舉建築物還可拆分為哪些元件。 3. 能透過分組討論，列舉指定特定建築元	BIM-2 資 D-V-2 資 A-V-1

	<p>(2)非幾何訊息：設備資料、廠商資訊、工程備註等資訊(BIM-2)</p> <p>(3)資訊的綜合應用</p> <p>利用這些虛擬元件族群，BIM 建模人員便可以在電腦虛擬的空間內建造想要的建築物，也就是建築資訊模型（BIM Model）。因為元件已經具備了詳細的尺寸、屬性資料，設計單位可以利用 BIM Model 進行如：採光、設備傢俱擺放等模擬，以便與使用者溝通，調整優化設計。不同的專業人員也可以在實際施工之前，整合空間配置、結構分析、機電系統等不同的 BIM Models，檢查是否有設計不足與衝突，例如，樓梯淨高、管線重疊等，BIM Models 也可作為建築生命週期中時間最長的維護管理作業的重要資訊依據。(BIM-2、資 D-V-2)</p>			<p>件中的幾何資訊及非幾何資訊，以及這些資訊經過整合或與其他元件資訊互相比對後可進行何種應用。</p>	
2-1	<p>三、BIM 的特色與價值</p> <p>1.BIM 應符合以下特點：(BIM-3)</p> <p>(1) 視覺性</p> <p>(2) 協調性</p> <p>(3) 模擬性</p> <p>(4) 優化性</p> <p>(5) 可出圖性</p> <p>2.BIM 價值：</p> <p>BIM 能提升生產效率、提高建築品質、縮短工期、降低建造成本。具體價值有：(BIM-3)</p> <p>(1) 三維圖面，宣傳展示</p> <p>(2) 快速算量，精度提升</p> <p>(3) 精確計畫，減少浪費</p> <p>(4) 虛擬施工，有效協同</p> <p>(5) 碰撞檢查，減少返工</p>	<p>投影片講義、個人用電腦及教學廣播設備</p>	5 分		BIM-3
3-1	<p>四、BIM 相關軟體介紹(BIM-4)</p>	<p>投影片講義、個人</p>	5 分	<p>能分辨出不同繪圖軟體的優</p>	BIM-4
3-2	<p>目前常用的 BIM 相關軟體主要有以下幾種：</p>				

	Revit、ArchiCAD、Navisworks、Civil 3D、AECOSim、Tekla Structures、ArchiCAD、MagiCAD，等介紹上述軟體特色及產業界應用情況。	用電腦及教學廣播設備		點及特色。	
7-1 7-2 8-1	<p>五、國內外 BIM 技術的應用與發展趨勢</p> <p>1.改善設計流程減少設計或圖面錯誤</p> <p>2.降低施工過程錯誤發生率。</p> <p>3.建築營運維護及智慧建築應用。</p> <p>4.資訊科技的整合應用對建築設計及營建工程產業的影響與衝擊。</p> <p>(BIM-5、資 H-V-3)</p>	分組討論	5 分	能透過分組討論活動與同儕相互討論，思考 BIM 技術的創新應用，並反思資訊科技為建築設計及營建工程產業帶來的影響與衝擊。	BIM-5 資 H-V-3

單元分組討論學習單

討論小組成員：_____

組長：_____ 紀錄：_____ 上台報告：_____

一、若應用物件導向之思維方式設計一台電梯，你應該怎麼做？(BIM-2、資 D-V-2)

二、以物件導向的思維方式，建築物還可拆分為哪些元件。(BIM-2、資 D-V-2)

三、BIM 技術中資訊可分為幾何資訊及非幾何資訊，若將窗戶視為一個元件，此元件本身有哪些幾何資訊及非幾何資訊，這些資訊整合或與其他元件資訊互相比對後可進行何種應用。(BIM-2、資 A-V-1)

四、思考 BIM 技術的創新應用，並反思資訊科技為建築設計及營建工程產業帶來的影響與衝擊。(BIM-5、資 H-V-3)

表11-2-3-○ (學校全銜)高級中等學校 校訂科目教學大綱

科目名稱	中文名稱	建築資訊模型製圖技術實務			
	英文名稱	Building Information Model Drawing technology Practice			
師資來源	<input checked="" type="checkbox"/> 校內單科 <input type="checkbox"/> 校內跨科協同 <input type="checkbox"/> 跨校協同				
科目屬性	必/選修	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修			
	<input type="checkbox"/> 一般科目 <input type="checkbox"/> 專業科目 <input checked="" type="checkbox"/> 實習、實務、實驗科目				
科目來源	<input type="checkbox"/> 群科中心學校公告--課綱小組發展建議參考科目 <input checked="" type="checkbox"/> 學校自行規劃科目 <input type="checkbox"/> 其他_____				
學生圖像	<input checked="" type="checkbox"/> 溝通力 <input checked="" type="checkbox"/> 專業力 <input checked="" type="checkbox"/> 學習力 <input checked="" type="checkbox"/> 適應力 <input checked="" type="checkbox"/> 創造力				
適用科別	建築科				
學分數	3/3				
開課年級/學期	第三學年 第一、二學期				
建議先修科目	1. 製圖實習 2. 建築製圖實習 3. 電腦輔助製圖實習				
教學目標	1. 認識建築資訊模型的概念 2. 學習BIM軟體操作及應用 3. 探討BIM整合設計、工程、營造實務案例 4. 探討運用 BIM 改變工作流程以及實務整合的策略				
學習內容					
主要單元(進度)	內容細項			分配節數	備註
(一) BIM 簡介及實際案例介紹	1. BIM 製圖技術簡介 2. BIM 應用實務案例			3	第三學年 第一學期
(二) BIM 軟體介面	1. 建模軟體操作介面介紹 2. 介面操作實作練習			3	
(三) 參考底圖、基本架構線設置	1. 匯入平面、樓層高度及格線建構指令介紹 2. 實作練習			6	
(四) 基礎建模繪製	1. 柱、梁、板、等建築基礎結構建置指令介紹 2. 實作練習			6	
(五) 各樓層建模繪製	1. 柱、梁、板、牆等建築樓層平面圖建置指令介紹與教學 2. 實作練習			12	

(六) 材料管理與設定	1. 材料設定、顯示類型等管理教學 2. 實作練習	6	
(七) 其他元件放置-1	1. 門窗、屋突層、屋頂建置指令介紹與教學 2. 實作練習	12	
(八) 其他元件放置-2	1. 扶手、坡道、樓梯建置指令介紹與教學 2. 實作練習	6	
(九) 圖面註解繪製與管理	1. 尺寸標註與文字指令介紹 2. 尺寸標註與文字實作練習	3	第三學年 第二學期
(十) 元件繪製與應用	1. 元件繪製指令介紹 2. 元件繪製實作練習	12	
(十) 圖形取代及可見性設定與應用	1. 圖形取代設定介紹 2. 圖形取代實作練習	12	
(十一) 明細表與圖紙	1. 明細表建立及功能設定介紹 2. 圖紙與圖框建立介紹 3. 明細表與圖紙綜合實作練習	9	
(十二) 匯出與出圖	1. 出圖功能設定介紹 2. 匯出 CAD 檔設定介紹 3. 匯出與出圖綜合實作練習	6	
(十三) BIM 建模檢核及應用技術	1. 釋疑、自主檢核模型 2. 碰撞衝突檢查、BIM 模型修正 3. 圖面輸出、數量估算 4. 3D 漫遊、工程排程4D 動畫	12	
(十四) BIM 未來發展趨勢	1. BIM 未來發展趨勢	3	
合計		108節	54*2
學習表現	1. 了解BIM技術的意義與內涵。 2. 了解BIM技術的運作原理，認識各式BIM軟體，掌握國內外BIM應用及發展趨勢。 3. 具備BIM軟體基本操作能力，運用BIM軟體建構建築BIM模型。 4. 能運用BIM軟體自行建置模型元件。 5. 能利用BIM模型產出工程所需各種圖面。 6. 能利用BIM模型產出數量估算表。 7. 能利用BIM模型進行3D漫遊、碰撞檢查、製作工程排成4D動畫等應用。		

<p>學習評量 (評量方式)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據高級中等學校學生學習評量辦法辦理 2. 依據本校學生學習評量補充規定辦理 3. 實際案例練習形成性評量。 4. 專案範例綜合實作評量。
<p>教學資源</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學校宜充實教學設備及教學媒體，教師應充分利用教材、教具及其他教學資源。 2. 教學應充份利用圖書館資源與社區、社會資源，推薦相關專業書籍，鼓勵學生閱讀，以增進課外專業知能。 3. 善用材料樣品、實物、模型、簡報或教學媒體等教具，提升教學品質及教學成效。 4. 展示優良學生作品或業界施工圖或設計圖…等，以激發學生學習動機。
<p>教學注意事項</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增進BIM技術的基本知識與目前應用現況 2. step by step 實機操作建置 BIM 模型。