

教育研究集刊
第六十四輯第四期 2018年12月 頁37-76

臺灣國民中學學校建築發展與革新

湯志民

摘要



1968年臺灣實施九年國民教育，本文以1968至2018年為範疇，為國中學校建築發展進行歷史分期。本文採內容分析法，以描述性敘述和詮釋性分析，透過政策、法規、案例和成效的蒐集和整理，探究其發展、特色和影響因素。國中學校建築發展與革新概分為安全和標準化時期（1960～1970年代）、創意和新建築時期（1980～1990年代）、優質與複合化時期（2000～2010年代）等三時期六階段。歷經50年的蛻變，從立基標準校舍、開始重視安全、創新造形萌芽、新具人文關懷、開創多元環境，到跨域複合經營，挹注不少創新觀念。期間，受美、英、日的發展，以及臺灣的社會脈絡、新政策和研究推展的影響，而有突破性的革新。未來，建置和經營也面臨跨領域之挑戰。

關鍵詞：國民中學、發展與革新、發展時期、學校建築

湯志民，國立政治大學教育學院教授；學校建築研究學會名譽理事長

電子郵件：tangncm@nccu.edu.tw

投稿日期：2018年04月15日；修改日期：2018年08月27日；採用日期：2018年11月19日

The Development and Innovation of Junior High School Buildings after 1968 in Taiwan

Chih-Min Tang

Abstract

Taiwan has implemented nine-year compulsory education since 1968. Employing content analysis, which combines descriptive narrative and interpretive analysis, this study investigates the development, characteristics and influencing factors of junior high school buildings in Taiwan from 1968 to 2018 through the collection and collation of policies, regulations, cases, and results.

The development and innovation of Taiwanese junior high school buildings can be divided into three periods and six stages: safety and standardization (1960-1970s), creativity and new construction (1980-1990s), and quality and compounding (2000-2010s). During the 50 years, the emphasis has been shifted from the standard school buildings to safety, new modeling, new humanistic care, multi-environment, to cross-domain compound management. Many innovative ideas, which have been injected into junior high school buildings in Taiwan, are influenced by the development of the counterparts in the United States, Britain and Japan. Taiwan's social context,

Chih-Min Tang, Professor, College of Education of National Chengchi University; Honorary President, Chinese School Building and Research Association

Email: tangncm@nccu.edu.tw

Manuscript received: Apr. 15, 2018; Modified: Aug. 27, 2018; Accepted: Nov. 19, 2018.

new policies and research has also lead to groundbreaking innovation. In the future, construction and operation will also face cross-domain challenges.

Keywords: development and innovation, development period, junior high school, school building

壹、緒論

1968年臺灣實施九年國民教育，走在全世界推動義務教育的前端，也是日治時期之後的教育大進程，不僅提供教育均等機會，更促進教育環境的改善和建置。日治時期，是臺灣近代學校教育制度的起源，至1944年男子中學校和女子中學校各有22校，計44校（汪知亭，1978）。當時，學校建築與設備有具體、明確的規定，例如：「臺灣公立中學校規則」（1915、1922年）對校地、校舍、教室、校具設備、師生宿舍、體操場或實習場地和器具等，均有原則性規範（臺灣教育會，1939）。

臺灣學校建築的發展，深受日本的影響，也有美、英類似的軌跡。二次大戰之前，學校建築尚未被視為特別的公共建築，美、英學校建築發展主要在戰後，隨著經濟發展、社會變遷、教育變革、教育設施研究、資訊科技和後現代主義的影響，從標準化校舍轉型，朝具有彈性多樣空間，展現空間美學，符應教育效能、節能減碳、數位科技和資源共享的現代化、社區化、科技化的未來學校大步邁進（Bauscher & Poe, 2018; Tanner & Lackney, 2006; Wright, 2015）。這些學校建築的革新觀念，對臺灣也有直接或間接的影響。Bauscher與Poe（2018）指出，在二十一世紀，許多教育人員和建築師開始了解學校建築功能規劃（functional planning of school buildings）的需求，且要有教育計畫說明書（educational specifications）以利規劃。觀之二十世紀，教育與建築觀念的融合與發展，實為一條漫漫之路，臺灣亦然。

學校建築發展與革新係指校園環境與設施隨社會和時代之進展、研究與政策之推動，使教育設施產生變革與創新之轉型歷程。1968年臺灣實施九年國民教育，使國中學校建築需求大量擴充，50年來，臺灣國中學校建築面貌發生許多變化，值得記錄並了解。大致而言，從1960年代重視「工程」的標準化建築和安全，逐漸進入強調造形創新和人文關懷，為學校建築「工程」注入新生命力；二十一世紀伊始，挹注更多永續、活化、美學、性別、科技、優質的概念，再為學校建築「工程」融入更多教育意涵；近10年，因應數位科技、經濟發展和社會急遽變遷，學校建築逐漸邁向動態、虛擬、複合的校園建置和經營型態，也面臨

更大的挑戰。此外，鋼筋混凝土（Reinforced Concrete, Ferroconcrete, RC）造建築耐用年限為55年，目前亦正值校舍建築生命週期，探討國中學校建築的發展與革新，可為新校舍建築規劃與興建鋪陳未來之路。尤其，時值九年國民教育實施50週年之際，研究者又為第一屆國中畢業生，研究此議題特別有意義和價值。因此，本研究擬以1968至2018年臺灣國中學校建築為範疇進行歷史分期，分析國中學校建築各期發展重點、評析特色，並探討學校建築發展與革新的影響因素，以資承先啟後，惕勵未來。

本研究採用內容分析法（content analysis），以描述性敘述和詮釋性分析方式為之。描述性敘述係針對某事件做描述性敘述，依年代告知其始末的故事，它是故事的延續性與流程的綜合，但概括化的可能性大受限制；詮釋性分析乃將某教育事件的研究，不採孤立而以較寬闊的脈絡（包括經濟、社會、政治等），進行分析；描述性敘述可為後續詮釋性分析，提供間接資料。內容分析法特別適合從事長期間研究的縱貫式分析，藉以探究研究對象的趨勢（王文科，1998）。學校建築的發展與革新需透過官方文件獲取資料，按年代探究特色並了解趨勢，採用內容分析法有其價值與必要。在研究信、效度上，採用官方文件（如教育年鑑、史料彙編、立法院報告、教育部白皮書、計畫等）以增加表面效度，與具有有效標效度的文獻資訊做比較和分析，也可增加構念效度；在信度上，以研究者親身經歷，或經權威資料、學校網站、或親至學校現場核對過的學校建築事件或案例，案例樣本校舍建築以竣工時間為參照點，做為分析資料，以增加分析者信度（analyst reliability）。研究者有30年以上長期觀察和研究學校建築並參與實地規劃之經驗，利於本研究兼具宏觀與微觀視野，惟年代久遠，在分析資料取得和求證上力求客觀，以避免論述失之主觀。

貳、國中學校建築各期發展

學校建築構面複雜，建築法規和現況時有變遷，探究臺灣國中學校建築50年的發展，以年代分期描述，利於了解發展脈絡，但在年代斷點上，因學校建築興建的連續性，難免有模稜兩可或重疊之處。臺灣學校建築發展的相關研究，在分期探究上以湯志民（2006，2014a，2015）的研究著墨較多，餘則難得一見。

國中學校建築各期發展，參考湯志民研究之相關分期，在比較內涵和選樣上，以當期大宗、具代表性及新增學校建築事項（如新標準、理念和風格等）為主，依政策、法規、案例和成效，加以整理，概分為安全和標準化時期（1960～1970年代）、創意和新建築時期（1980～1990年代）、優質與複合化時期（2000～2010年代）等三時期六階段，分別探討說明。

一、安全和標準化時期（1960～1970年代）

1968年實施九年國民教育，需大量新建國中，同時將初中和初職的老舊和危險教室更新，可謂任務艱鉅、工程浩大。1960～1970年代安全和標準化時期的國中建築，可概分為1960年代標準化校舍的興建、1970年代危險教室的更新二階段。

（一）1960年代標準化校舍的興建

教育部於1957年發布《中學設備暫行標準》，1964年修訂發布《中學設備標準》，這是臺灣最早的中學設備標準（臺灣省政府教育廳，1984）。

1967年6月27日，總統宣示加速推行九年國民教育計畫。8月9日，相關中央決策會議中，關於「九年國民教育實施綱要」之綜合發言有：

在實施九年國民教育之預算中，校舍建築費所占比例甚大，因此對於是項建築似應由中央成立一籌建委員會，專責其事，俾使此項建築一方面能表現我民族文化，以為其他建築之示範，一方面可收價廉物美之效。

8月12日，第三次國家安全會議，行政院院長嚴家淦報告延長國民教育年限為九年之政策，總統指示「教室設計應妥善安排，應美化而實用，有統一的規格」（教育部教育年鑑編輯委員會，1974）。此一政策指示，致有國中新校舍的「波浪式屋頂」和「標準圖」統一規格的延伸。

九年國民教育實施經費，總統在1967年8月12日第三次國家安全會議中指示，「除核定經費31億4千餘萬元外，應增列預備金5億元，以36億4千餘萬元為準」。實施九年國民教育，使國中新設校和增建教室需求倍增，就臺灣省和臺北市而言，1968年原有公立國中291校，1968～1970學年度，三年增建國中計226

校、8,322班；1968～1970學年度經費概算，三年合計新臺幣35億9999.93萬元，其中以人事費為大宗，校舍建築有關之修設備費（含國中增班、設校、工藝設備等）僅計新臺幣9億6699.5萬元（教育部教育年鑑編輯委員會，1974）。

當時，國民中學校舍的興建原則：1. 國民中學校舍需注意安全（防震、防颱、防火、防水等）、適用、美觀、經濟。2. 為便於學生求學及教師施教，必須一次興建足夠校舍，以期縮小班級人數，使每班不超過55人。3. 必須建造工藝工場等特別教室之設施，以便於藝能學科職業選科之施教。4. 校舍配置可因地制宜，不必強求一致；而建築規格必須統一，達到一定標準。為實現上項原則，臺灣省採取下列三步驟：1. 由成功大學統一設計標準圖樣，發交各縣市採用。2. 會同經濟部統一供給水泥、鋼筋等主要建築材料。3. 配合工程需要，統籌調配經費，由省庫先墊借5億元，使全省各地校舍之建築，不致因地區之特殊情況而受到不利之影響（教育部教育年鑑編輯委員會，1974）。

波浪式屋頂（參見圖1）是校舍設計的特色，類似老虎窗（*dormer window*），有通風功能（李乾朗，2003），在物理上使熱空氣通過通氣孔後減少熱度，具有較佳的防熱作用，在形式上亦表達象徵意義：1. 一間教室有三個波浪式頂棚，用三來象徵三民主義和倫理、民主、科學。2. 以三間教室相連而構成一個建物群，三間教室正好是九個波浪式頂棚，象徵九年國民教育。3. 波浪式屋頂活潑而有生氣，希望能產生一種誘發性作用，使學生「成為一個活活潑潑的好學生」（臺灣省政府教育廳，1972）。宜蘭縣的國華、利澤和大同國中，花蓮縣的花崗和國風國中，臺東縣的池上、關山、卑南、寶桑和新生國中，建校之初興建波浪式屋頂校舍，但大多數波浪式屋頂校舍因年久失修，許多學校因應新校舍興建，大都拆除重建，僅有少數保存完好仍在使用。例如，宜蘭縣國華國中波浪式屋頂的賢文樓（參見圖1），是1970年建校時興建的第一棟建築，經整修擴建，增設陽臺及學習角，保有九年國民教育初期學校屋頂特色，文化局列為歷史建築，現為普通教室。

國中新建校舍使用標準圖計10種，採單元設計，有教室、特別教室（分為工藝教室、自然科學實驗室、圖書室等）、行政管理室（分為校長室、辦公室）、附屬建築（分為廚房、餐廳、廁所、樓梯）等，使標準圖能靈活運用，並由各校配置設計，其建築形式可做適當變更（臺灣省政府教育廳，1972）。國中校舍



1970年興建的賢文樓，波浪式屋頂是國教初期學校特色，現為歷史建築。

圖1 宜蘭縣國華國中波浪式屋頂的賢文樓，湯志民，2018年4月13日

標準圖之後也成為1970年《國民中學暫行設備標準》和1987年《國民中學設備標準》圖示之濫觴，影響國中校舍標準化建置超過30年，至2002年《國民中小學設備基準》省略標準圖示，方給予國中校舍規劃較大彈性。

（二）1970年代危險教室的更新

戰後初期百廢待興、資源匱乏，學校建築設施不免因陋就簡，而九年國民教育之推動，使國中教育需求倍增。在積極增建國中校舍的同時，需改建舊有礙陋的危險教室，以提供更安全的教育環境。「危險教室」是指教室之損壞會影響使用者之安全或造成傷害者，包括老舊校舍、老背少結構和海沙屋等，1973~1975年度三年內，臺灣省計改建國民中小學危險教室8,657間，動用經費新臺幣約6.3億元（臺灣省政府教育廳，1984）；1977~1981年度五年內，計改建國民中小學危險教室22,530間，動用經費新臺幣19.85億元；1983~1988年度六年內，再改建國民中小學危險教室21,475間，動用經費約新臺幣63億元（湯志民，1986）。危險教室的改建，使國中校舍的安全築起第一道防線。

須注意的是，九年國民教育籌備期僅一年，需積極擴充國中校地因應新設校

需求，並增建、新建、修（改）建或重建校舍；但修建設備費有限，國中的學校設施和設備實難回應標準，一應而足。此外，簡陋的風雨操場（通常為力霸輕鋼架結構，1983年之後因危險禁用）、數量有限的體育館和游泳池，都值得關切（湯志民，2006）。根據臺灣省政府教育廳（1977）對臺灣國民中小學之普查報告，全省縣市立國中計536校，設有活動中心（或風雨操場）七所（占1%），設有游泳池七座（占1%），顯見當時國中設備，尤其是體育設施，仍待充實更新。

二、創意和新建築時期（1980～1990年代）

此一時期，國中新建築和創意設計萌芽，造型、美感乍現，令人振奮。1980～1990年代創意和新建築時期的國中建築，可概分為1980年代新學校建築的萌芽、1990年代學校建築的轉型二階段。

（一）1980年代新學校建築的萌芽

1980年代中至1990年代初，有許多新設國中，例如臺北市的敦化、天母、關渡和東湖國中、百齡高中（國中改制），新北市的三民高中（國中改制）、雲林縣的雲林國中、臺南市的文賢和崇明國中，皆曾獲學校建築研究學會評介為優良學校建築規劃學校（湯志民，2006）。這些國中整體規劃興建，在校舍造形、庭園景觀、休憩空間和社區融合等規劃上，有許多傑出表現。

宜蘭縣自1989年起，運用教育部頒行之《發展與改進國民教育計畫》、《補助地方國民教育經費計畫》、《整建國民中小學教育設施計畫》及《教育優先區計畫》等經費，逐年更新，成為臺灣第一個縣市，長年性、有計畫、整體地實施校園規劃和更新，最具成效的典範（湯志民，2006）。校園規劃理念為觀光立縣、環境保護、鄉土文化、美感取向，規劃原則為人文體現、多元發展、適性環境、城鄉均衡（莊和雄，2001）。10年之間，宜蘭縣陸續新（修）建國中，包括南安、宜蘭、復興、冬山、中華、國華、礁溪、員山、南澳等中學。這些學校有許多共同的特色，例如無圍牆的設計、造形優雅、開放空間、鄉土情境、生活休憩、造價低廉等，許多學校更有設置體育館。宜蘭縣中小學學校建築的風格，對臺灣學校建築規劃、設計和興建有長遠的影響，最特別的是無圍牆設計，迄今無出其右。

（二）1990年代學校建築的轉型

為整建硬體設施，改善教育環境，教育部於1995～2000年施行之《整建國中與國小教育設施計畫》，投資經費達600億元，計增改建教室60,065間、專科教室1,839間、視聽設備10,060間、專科設備8,840間、圖書館（室）160間、活動中心（含風雨操場）902間、運動場1,057校、綜合球場522面、游泳池37座，以及改善照明、衛生、保健、飲水設施、課桌椅和相關教室設備等（教育部，2012），使國中學校建築在健康安全、適性與現代化上有較大的轉型。

校園無障礙環境是捍衛基本人權的展現，讓校內外行動不便者都能像一般人一樣安全且方便地使用學校環境。1988年公布之《建築技術規則》建築設計施工篇第十章列入公共建築物身心障礙者使用設施，首次對無障礙校園設施予以規範。1990年修正《殘障福利法》，明訂公共設施、建築物、活動場所及交通工具都該考慮無障礙環境之設計，未符合規定者，不得核發建築執照，並規定舊有建築物在五年內改善；1992年，臺北市政府教育局率先編列預算依法設置各級學校無障礙校園環境；2002年《國民中小學設備基準》規定應建構校園成為無障礙空間；2003年起，教育部訂定「教育部補助改善無障礙校園環境原則」，補助各直轄市和縣市政府，改善無障礙建築設施及設備（教育部，2011）。

1990年代，學校人文教育環境、本土教育環境和校園文化環境日受重視，包含族群文化和鄉土文化意境，百年老校、百年老樹、史蹟文物等，在學校建築中之重要性和價值性，日益凸顯（湯志民，1994，1995，2006）。例如，1996年創校的金門縣金湖國中採閩南馬背式建築造形，為國中學校建築的本土文化風格，立下典範。此外，1996年臺北市政府都市發展局研訂《臺北市舊市府大樓原址暨建成國中都市設計準則》，臺北市建成國中規劃新校舍與歷史性建築（當代美術館）共構（湯志民，2006），開風氣之先；2004年新創的龍門國中融合市定古蹟龍安坡黃宅濂讓居（參見圖2），發展古蹟鄉土教學，成為社區文史教育中心，堪稱佳作。

三、優質與複合化時期（2000～2010年代）

邁入二十一世紀，國中建築進入文化多元、綠色永續、數位雲端、複合營運等更多樣、動態學校建築風格，校園環境戮力特色經營，力求創新突破，以引領



龍門國中將市定古蹟龍安坡黃宅濂讓居融入校園整體設計，現為社會領域教室。

圖2 臺北市龍門國中市定古蹟龍安坡黃宅濂讓居，湯志民，2004年7月28日

學校空間和教育的革新與發展，亦促成「空間領導」在學術研究與實務推展（湯志民，2008，2012）。教育部（2002）公布《國民中小學設備基準》，將設備標準簡化為基準，使國民教育不再一元化發展，校園規劃設計更趨於活潑多樣；並依九年一貫課程的學習領域分別簡述「共通性設備基準」和「個別性設備基準」，同時增加校園整體規劃和環境指標（包括音、光、熱、空氣、綠化、文化環境和永續等）的具體說明，以及校園綠建築指標，在新世紀的開始，給予國中學校建築整體性規劃、教育情境、物理環境和綠建築設計，全新的方向和具體的參照。

2000~2010年代優質與複合化時期的國中建築，可概分為2000年代優質新校園的推展以及2010年代雲端與營運複合化二階段。

（一）2000年代優質新校園的推展

1999年9月21日，芮氏規模7.3的地震重創全臺，南投縣和臺中縣中小學校舍建築倒塌嚴重，讓人怵目驚心。新校園運動是國中校園更新的轉捩點，根據教育部（2001）對立法院的九二一災後校園重建報告，各級學校受損總計1,546校，經行政院核定各級學校復建經費新臺幣135億2,078萬元，另民間認養及認捐約新

臺幣90餘億元。教育部辦理921及1022地震災後校園重建學校，計293所，其中國中60所，由政府、學校、企業和民間分工合作，有計劃地推展校園重建工作。基於「為下一代蓋所好學校」的目標，教育部採最有利標的方式推動「新校園運動」，並在2000年5月27日提出八項原則：1. 確保安全、健康、舒適的無障礙環境；2. 落實高效能且符合機能的教學環境；3. 營建可供社區終身學習及景觀地標的核心設施；4. 依據校園整體規劃，推動校園重建工作；5. 成立校園規劃重建小組，落實開放公共參與；6. 建立校園與學區、社區資源之整合與共享模式；7. 確保校園重建期間，學習與生活環境品質；8. 永續發展的綠色校園環境（教育部，2012）。教育部的新校園運動，促成南投縣重建學校以「最美麗的校園在南投」做收，例如南投縣的宏仁、民和、集集、中寮、社寮和北梅等國中（參見圖3），皆呈現校園的新風貌，建材結構方面加強耐震設計，建築造形大多以斜瓦頂，保留校園自然景觀，結合社區總體營造，也有無圍牆的設計，還有紀念鐘、塔或藝術牆飾等，為臺灣國中的學校建築另啟新頁。



北梅國中是新校園運動重建學校，斜瓦頂校舍，校園開放與自然景觀融合。

圖3 南投縣北梅國中新校園運動重建校舍，湯志民，2010年5月19日

九二一震災之後，為強化學校建築耐震設計，2000年8月10日臺北市政府率先函示各級公、私立學校新建工程耐震設計所採用建築物之用途係數I值由1.25提高到1.5（比照醫院、消防廳舍、發電廠等）（湯志民，2006）。基於校舍建築安全，教育部於2006~2008年度推動國民中小學老舊校舍整建計畫，計投入新臺幣172億元整建國中小356校7,615間教室。同時，針對九二一地震以前興建之建物全面評估，積極投入國中小之耐震評估與補強（教育部，2009a）。2009~2011年「加速國中小老舊校舍及相關設備補強整建計畫」編列新臺幣201.348億元，2012~2016年推動「國中小校舍耐震能力評估、補強及設施設備改善計畫」，計新臺幣100億元。2009~2015年間已辦理補強工程3,256棟、拆除重建357棟，補強後之校舍耐震係數（CDR，校舍耐震容量除以耐震需求之比值）皆大於1.0，有效提升校園安全（教育部國民及學前教育署，2016）。政大附中新建校舍（I值1.5），教室窗臺和柱子間的隔離縫設計，以及每一厚實的鋼筋水泥柱皆入岩3m，開創中學新校舍耐震設計範例。臺北市成德國中採RC翼牆補強，臺東縣池上國中波浪式屋頂校舍採RC剪力牆補強（老舊校舍補強專案辦公室，2013），皆為參考範例。

全球永續發展理念，促進學校綠建築的發展，例如澳洲的永續學校（sustainable school）、英國的生態學校（eco-school）、美國的高成效學校（high performance school）、加拿大的種子學校（SEEDS）（湯志民，2014b）。2001年，行政院於「8100臺灣啟動」計畫中，投資新臺幣3億元推動綠建築方案，進行永續校園改造推廣第一期計畫，並核定「綠建築推動方案」，內政部函示自2002年1月1日起，中央機關或受其補助達二分之一以上，且工程總造價在新臺幣5,000萬元以上之公有新建建築物，應先行取得候選綠建築證書，始得申請建造執照（行政院，2001；湯志民，2014b）。2002年，《國民中小學設備基準》提供校園綠建築指標，教育部同時推行永續校園計畫。2003年，發布《教育部補助永續校園局部改造計畫作業要點》。2000年代中，以綠建築標章和永續校園興建的國中逐漸出現，例如獲得園冶獎和學校建築之光獎的高雄市鳳林國中即為代表，高雄市前鋒國中獲得鑽石級綠建築標章，宜蘭凱旋國中（參見圖4）榮獲優良綠建築設計獎（內政部建築研究所，2017）。須提的是，2005年改制成立的宜蘭縣慈心華德福教育實驗國中小，強調在中學階段（13~18歲）提供

大量的藝術、工藝活動、戶外挑戰課程以及社會服務，可直接幫助孩子們內在的成熟與穩定；因此，創造全然有機的校園（campus as whole organism），讓孩子從自己小小的世界體認大宇宙，校園中的花草樹木、禽飛獸走、礦石靜臥，都是生命成長與學習過程的好朋友，而校園營造的每個環節，從規劃、設計、施工、竣工到使用，都是環境教育的活教材（宜蘭縣立慈心華德福教育實驗高級中等學校，2017）。此一永續校園新念，融合環境與教育，開創理念教育校園新意。



宜蘭凱旋國中榮獲優良綠建築設計獎，無圍牆開放校園，自然、美觀又環保。

圖4 宜蘭凱旋國中榮獲優良綠建築設計獎，湯志民，2018年4月13日

受少子女化影響，「校園閒置空間再利用」成為顯學，2003年教育部頒布「國民中小學閒置校舍活化再利用示範計畫」；2006年起，教育部每年研訂「推動國民中小學校舍空間活化利用與發展特色學校計畫」，至2013年9月，整併校後閒置校舍空間已活化185校，國中空餘教室已活化2,323間（教育部，2014）。臺北市西湖國中與市立圖書館合設分館，古亭國中與市立圖書館合作設置智慧圖書館，即為閒置空間再利用之範例。

1992年，《文化藝術獎助條例》頒布，規定公有建築物至少以1%造價設置公共藝術，為國中校園建築美學制度化之濫觴。2005年，臺北市推動優質校園

營造，「藝術校園」列入要項之一。2008年，推展亮麗學校圍籬，嘉義縣、臺南市、高雄市，也相繼推動校園空間美學和好旺角等。2013年迄今，教育部「推動國民中小學營造空間美學與發展特色學校實施計畫」（教育部國民及學前教育署，2018），鼓勵國中透過空間領導，營造空間美學，發展學校特色。許多新建國中，例如新北市桃子腳國中小（參見圖5）、新竹市竹光國中、臺南市忠孝和大橋國中、宜蘭縣凱旋國中等，亦在建築風格上開創空間美學的佳例。



桃子腳國中小校舍新穎，造形簡捷，具有現代美感。

圖5 新北市桃子腳國中小具現代美感校舍，湯志民，2012年5月6日

受「性別主流化」（gender mainstreaming）影響，教育部早於1998~2000年建立《各級學校安全與無性別偏見之校園空間指標》，2004年頒布《性別平等教育法》，2006年編印《友善吧！校園：國民中小學友善校園評估手冊》，建構人身安全空間指標；2009年編印《無性別偏見的校園空間手冊》。2010年教育部發表《性別平等教育白皮書》，期能建立無性別偏見的校園環境（教育部，2010a）。2016年，臺北市政府教育局率風氣之先，推動設置中小學性別友善廁所，中山和民生國中最早設置性別友善廁所。

進入數位時代，資訊科技全面影響並改變中小學的教學模式，從2001年的「資訊教育總藍圖」、2005年的「創造偏鄉數位機會推動四年計畫書」、2008年的「教育部中小學資訊教育白皮書（2008-2011）」，再到2009年的「建置中小學優質化均等數位教育環境計畫」，積極增建與擴充學校資訊科技，建置數位學習環境。2005～2008年完成全國國中小電腦教室設備更新，至2009年達到班班可上網，並完成國中小「多功能e化數位教室」和「多功能e化專科教室」之建置（教育部，2009b，2010b）。至此，國中教室e化設備已成為教學基本配備，讓教師的教學和學生的學習呈現嶄新的風貌。

校園空間的整修、營運和發展，旨在結合學校願景、發揮教育功能和創造校園特色。自2005年起，臺北市系統性地推動優質校園營造，推展安全健康、人文藝術、自然科技、學習資源之校園；同時推動優質化工程，整體改善高中職和國中小學校園建築和環境。臺北市建成、民生、龍門、成德國中皆為優質校園營造佳例，民權國中運用優質化工程讓校園中軸線90度旋轉，創造出令人驚豔的新空間。此外，新北市推展活化校園、特色學校和卓越學校，基隆市推展創意空間和優質校園（湯志民，2014a），桃園市推展特色學校等，均使校園環境品質和教育效能大幅提升。

（二）2010年代雲端與營運複合化

第四次工業革命的工業4.0，以物理資訊系統為核心，結合物聯網、互聯網、大數據分析、機器人、人工智慧、智動設備等，使校園建築和設備的規劃與建置產生新變革，結合教育雲端，往智慧校園大步邁進。教育部（2010b）提出「2010創造公平數位機會白皮書」，2011年進一步推出「教育雲」計畫，2013年修正提出「教育雲端應用及平台服務推動計畫」（2012-2017），投資新臺幣9.92億元，打造符合雲端運算之學習與教學系統（教育部，2013），2016年再提「教育雲：校園數位學習普及服務計畫」（2017-2020），再投資新臺幣5.1億元，建置雲端計算整合平台、終身教育ID、教育資源匯集、普及雲端服務、巨量資料分析環境、個人化資料服務（教育部，2016），使臺灣的數位學習進入雲端時代。2014年，經濟部工業局將「智慧校園產業」列為「產業升級轉型行動方案」推動重點之一（財團法人資訊工業策進會，2014），並結合資通大廠，與學校合作研發與執行智慧校園。

社會急遽變遷，學校功能日趨複雜，促使學校建築營運模式更為多樣，以更有效地使用學校建築。在委外經營、複合使用上，學校建築多角經營，可擷節經費支出，增進和提升建築使用與教育效能，例如：1. 縣市政府或鄉鎮公所出資在學校內興建活動中心、游泳池或停車場，彼此共同使用，例如臺北市建成國中、龍門國中運動場與停管處合建地下停車場，新北市鷺江國中與體育處合建國民運動中心。2. 學校設置英語村供他校共同使用，例如桃園市文昌國中英語情境教室供國小上英語情境課程。3. 學校空間與設備和社區共用，例如臺北市木柵、信義、成德國中設置社區大學，龍門國中設媽媽教室。4. 學校建築設施委外經營，與社區共同使用，例如臺北市成德國中運動中心。5. 公私教育合用校園場地，例如2016年臺北市濱江國中設置非營利幼兒園，芳和國中提供部分教室給「無界塾」推展翻轉教育，開創公私教育複合使用校園案例。

資源共享是一個動態性互惠概念，以共生共榮為原則。例如，2005年政大附中鄰近學校的公園綠帶併入校園整體規劃興建，無圍牆校園設計，為學校與社區資源共享開創新例。2015年，遷校重建的臺南市金城國中和新南國小，二校一街之隔，國中設置體育館和游泳池與小學共用，小學設置中央廚房協助供餐國中，提供校際資源共享的範例（參見圖6）。



金城國中（右上）和新南國小（左下），二校一街之隔，國中設置體育館和游泳池與小學共用，小學設置中央廚房協助供餐國中，彼此資源共享。

圖6 臺南市金城國中和新南國小資源共享，湯志民，2016年10月17日

參、國中學校建築各期特色評析

九年國民教育推展迄今50年，學校建築經歷半世紀的蛻變，其發展與革新分為三時期六階段，茲以每10年為一階段，評析各階段的特色變化。

一、1960年代立基標準校舍

1968年臺灣實施九年國民教育，大量新建國中校舍，為求經濟、速效，由成功大學統一設計標準圖樣，發交各縣市採用，「波浪式屋頂」和「標準圖」是其特色。1960年代是臺灣國中學校建築標準化大量建設的起點，標準化校舍雖有經濟省錢、快速興建之效，但難免失去學校特色和空間彈性；惟就該年代背景，運用符號學，使校舍波浪式屋頂成為國中校舍的表徵，象徵「三民主義」、「倫理、民主、科學」、「九年國民教育」，並期許學生「成為一個活活潑潑的好學生」，仍具有時代意義。

二、1970年代開始重視安全

教育部公布《國中暫行設備標準》，以因應九年國民教育國中增建校舍和充實設備需求，並積極改建「危險教室」，以提供更安全的教育環境。「安全第一」，更是校園建築第一要務，1970年代改建「危險教室」，可說是臺灣國中學校建築安全發展的濫觴，惟海砂屋、老背少校舍成為政府補強和拆建之痛點，至少延續30年以上；而學校建築與設備的充實，較之日治時期不可同日而語，但與九年國民教育之需求相應，可謂且戰且走、步伐仍緩。

三、1980年代創新造形萌芽

臺灣學校建築規劃有較長足的進步，新設國中快速發展，宜蘭縣首創全縣中小學校園計畫性更新，成為臺灣學校建築更新和發展的新典範，無圍牆的新學校也塑造出獨特風格的宜蘭經驗。中期之後，學校建築在安全基礎之上，創新造形萌芽，宜蘭、臺北和各縣市有許多新設校風格，完全擺脫波浪式屋頂，在造形色彩、庭園景觀、休憩空間和社區融合等頻現創意，呈現新建築景觀，惟仍屬起步

階段。

四、1990年代新具人文關懷

臺灣教改初起，教育更重視特教和本土文化建置，各級政府和教育主管機關推出無障礙環境、文化情境、古蹟共構等空間革新理念，大放異彩。1990年代，為國中學校建築的大轉型，在現代化、無障礙、文化古蹟等空間革新，邁出一大步，擺脫安全、標準框架，強化校舍人性關懷和文化意境，為學校建築「工程」注入新生命力。雖然無障礙設施投資與建設持續重視，惟可及性環境（可到達、可進入、可使用）常有細節錯誤，例如校舍大樓高低差太多動線中斷、坡道轉折平台迴轉半徑不足、電梯位置太偏不在主動線上等，不一而足，常成為「為德不卒」環境。

五、2000年代開創多元環境

二十一世紀伊始，教育部化震災重建學校之危機為轉機，推展「新校園運動」，為國中學校建築奠定多元、開放、活潑、創新風格新範式。2002年《國民中小學設備基準》省略標準圖示，加以學校建築學術研究和教育政策推陳出新，回應永續發展和性別主流化之世界潮流、後現代新美學觀及資訊時代之影響，校園建築挹注更多元觀念，推展耐震設計、綠建築、永續校園、校園活化、閒置空間再利用、空間美學、性別空間、資訊科技、優質校園、優質化工程等，使國中的學校建築產生令人振奮的新風貌，為學校建築「工程」融入更多教育意涵。值得注意的是，新設校的綠建築成效日佳，舊有學校的永續校園改善觀念不足；校園活化觀念不足，校園閒置空間常被其他單位利用；性別空間起步快、發展慢，校園性別友善環境（如性別空間平權、性別友善廁所、消除校園死角等）仍待努力。尤其是，國中學校建築挹注更多永續、活化、美學、性別、科技、優質的觀念，並重視整體規劃的整合，相對地也使學校建築規劃、審議和興建之歷程變得更為繁瑣。

六、2010年代跨域複合經營

進入工業4.0和數位時代，物聯網、大數據、機器人、人工智慧、雲端運算

等關鍵技術，使智慧教育和智慧人才培育更為重要（王運武、于長虹，2016）；教育4.0因應而生，在師資培育、課程教材、教學方法、校學設備、環境布置等應重新布局、調適改變，以朝向更數位化和智慧化的教育改革發展（吳清基，2018）。因此，未來的教室為智慧教室，未來的學校也會朝智慧校園邁進（吳清山、王令宜，2018；湯志民，2018）。基此，教育部推展教育雲，經濟部工業局推展智慧校園等政策，加以學校是公共財，以及社區融合和資源共享需求日熾，國中學校建築也因此湧入更多革新觀念，包括教育雲端、智慧校園、委外經營、複合使用、資源共享等，學校也從靜態的建築空間成為動態、虛擬、複合的校園空間，並肩負更多元的教育與公共服務功能（如社區活動中心、公共停車場共構、托嬰中心或非營利幼兒園等）。須提的是，2010年代，為因應數位科技、經濟發展和社會急遽變遷之需，國中學校建築開始突破靜態、實體和單一校園觀念，逐漸邁向動態、虛擬、複合校園空間的建置和經營型態，惟此一跨域複合經營，使學校建築的規劃、主政單位和跨領域協調更為複雜，也面臨空前的挑戰。

1960~2010年代國中學校建築發展與革新，可要略整理如圖7所示。

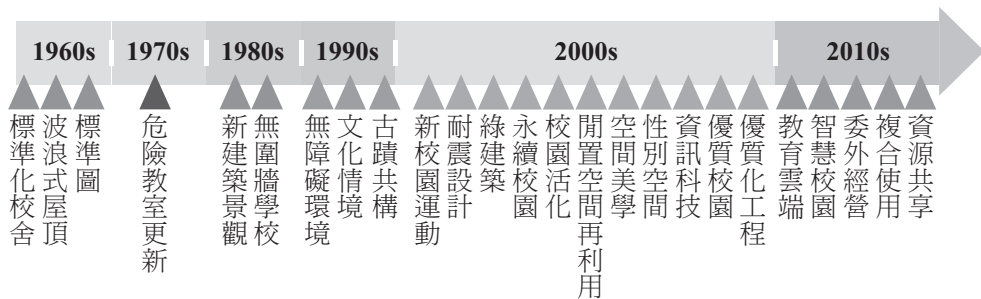


圖7 1960~2010年代國中學校建築發展與革新

綜言之，國中學校建築50年的演變，歷經標準化校舍、危險教室更新、新建建築景觀、無圍牆學校、無障礙環境、文化情境、古蹟共構、新校園運動、耐震設計、綠建築、永續校園、校園活化、閒置空間再利用、空間美學、性別空間、資訊科技、優質校園、優質化工程、教育雲端、智慧校園、委外經營、複合使用和資源共享，已具國中學校建築的創新風貌，與湯志民（2014a，2015）之研究結

果大致呼應。期間，有三個重要轉捩點：一、九年國教推展新建學校和教室大量擴充，快速、標準興建學校建築；二、新校園運動賦予學校建築新生命，開創國中校舍多元、開放、活潑、創新風格的里程碑；三、二十一世紀數位時代，資訊科技和教育雲端成為學校設施和設備的建置主流，大大改變學校的教學模式。也因此，促動國中學校建築的內涵價值產生典範轉移，迄今性別空間發展較緩，智慧校園剛啟動，餘則持續發展，成效日佳。1960~2010年代各期特色的演變，從立基標準校舍，開始重視安全、創新造形萌芽、新具人文關懷、開創多元環境，到跨域複合經營，挹注不少創新觀念。同時，也因有更多新規定和新觀念，使學校建築規劃、審議和興建之歷程更為繁瑣，而動態、虛擬、複合校園空間的建置和經營型態，也面臨更多跨域協調之挑戰。

肆、學校建築發展與革新的影響因素

學校建築規劃和發展受社會風潮、經濟發展、教育文化、政策推展、建築思潮之影響，先進國家動見觀瞻，與臺灣關係密切的美、英、日學校建築之發展與革新，常為臺灣新政策、新研究和實務推展之借鏡。國中學校建築發展與革新的影響因素，可從美、英、日的發展、臺灣的社會脈絡，以及新政策和研究的推展，加以分析。

一、美國發展的影響

二次世界大戰前，學校建築未被視為特別的公共建築（Bauscher & Poe, 2018），二次世界大戰後，美國歷經最大的文化轉型，從工業工廠模式到新文化範式。1848年創立的波士頓昆西文法學校（Quincy Grammar School）是早期工廠模式設計的範例，也是美國第一所分級公立學校（Graves, 1993）。該校有四層樓、地下室及閣樓，可容納660名學生，一至三樓有四間連續教室，有開放式的走廊空間，每一間教室可容納55名學生，長、寬約31及26英尺（約9.45m×7.92m），每間教室皆附有一收納櫃，亦有個別的課桌椅，在當時是學校的創新設計，也固定在地板上，計7排8列；頂樓是一間大集會所，有板凳供全體學生入座，行政辦公室則設在一樓（Graves, 1993）。該校的設計模式在十九

世紀末至二十世紀初被許多州所複製。在二十世紀前25年期間，初中及高中教育方案的校舍建築特別設計已經開始，增加許多類型的輔助空間，包括禮堂、實驗室、藝術工作室、體育館和家庭藝術空間等，均陸續列入教育建築方案（Tanner & Lackney, 2006）。

1940年創校的伊利諾州溫特卡村（Winnetka, Illinois）歡呼島學校（Crow Island School），是美國最負盛名的現代化教育建築（Brubaker, 1998），強調學生尺規的環境，教室設計能符合多元學習活動，並具有歸屬感，以L形（L-shape）設計之，二次世界大戰後，成為全美許多學校的模板（Tanner & Lackney, 2006）。1950年代，因應戰後嬰兒潮需大量新建學校，為了省錢、省時且有效，標準化計畫及外觀成為這時期教育建築的特徵，而現代化特色的新式建築，是一層樓、平頂結構的設計（Brubaker, 1998; Tanner & Lackney, 2006）。1958年美國建築學會（American Institute of Architects, AIA）組成學校建築委員會（Committee on School Buildings），並成立教育設施研究室（the Educational Facilities Laboratories, EFL），由於教育研究與課程教學實務的長足進步，「開放計畫」的學校設計、社區學校、中間學校（middle school）、校中校等逐漸發展。中間學校的年級結構為五至八年級、六至八年級或七至八年級，與初中（junior high school）（七至九年級）及其他中學類型並存，期盼在小學以兒童為中心及高中採學科導向間取得平衡，設計型態有1960年代的「座艙型」（pot plans）和1980年代盛行的「家庭型」（house plans），明尼蘇達州伊甸草原市（Eden Prairie, Minnesota）的橡樹點中間學校（Oak Point Middle School）是家庭型的範本，採「班群」（clusters）配置，有四個班群，每個班群最少能容納100位學生及四位教師，最多是200位學生及八位教師，配置四至八間自足式教室（self-contained classrooms），對著中間的資源中心，還有專科教室、教師辦公室、小研討室及其他支援空間（Tanner & Lackney, 2006）。

1961年，美國國家標準局（American National Standard Institute, ANSI）訂定「可及和可用的建築與設施」（Accessible and Usable Buildings and Facilities），這是世界上最早的「無障礙環境」設計規範，1973年制定《復健法》（Rehabilitation Act），1990年制定《美國行動不便者法》（The Americans with Disabilities Act, ADA）及《行動不便者教育法》（Individual with Disabilities

Education Act, IDEA），再次強調提供「最少限制環境」（the least restrictive environment）的重要政策（Bar & Galluzzo, 1999; Kowalski, 2002; The WBDG Accessible Committee, 2012）。1996年，美國綠建築協會提出「能源及環境設計領導計畫」（Leadership in Energy and Environmental Design, LEED），2001年，美國國會通過《2001年高成效學校法案》（the High-Performance Schools Act of 2001）（Environmental and Energy Study Institute, 2001），提倡重視學校建築和校地，以節能、減廢、省錢方式來改善學習環境。

1980年代末至1990年代，課程教學有新重點，包括探索混齡及無年級教室（multiaged and nongraded classrooms）、合作學習策略、統整課程及跨學科教學等；而數位科技的快速成長，也使「學校」及「學校教育」的意義被重新思考。1980年代初期，電腦教室列入學校建築方案中，1990年代已出現可現場雙向互動的遠距學習教室，2000年時，美國至少有六州開辦虛擬高中（完全線上課程），無線網路的快速發展，將使未來的學校大異於現在（Tanner & Lackney, 2006）。如今，教室、實驗室、辦公室都有電腦，Kowalski（2002）強調，因應資訊科技快速的發展，現代化學校建築需配備高度精密監控系統，以利電腦使用之安全、節能和長期維護。Bauscher與Poe（2018）更指出，二十一世紀學校的未來資訊科技設計，需做到：（一）寬頻進入所有學校；（二）校際間光纖相連；（三）用於儲存、進入和線上通訊的安全網絡；（四）用於桌上型電腦、筆電、平板、移動設備、視頻會議功能、線上協作功能、留言板、電子郵件、安全攝影機以及所有其他所需科技設備的專用電源。

近年來，為因應數位時代學生的主動學習，Marchisen、Williams與Eberly（2017）提出非傳統的沉浸式學習環境（immersive learning environments）或學習岬（learnings capes）。美國喬治亞州富爾頓縣（Fulton County, Ga）羅納德麥克奈爾初中（The Ronald E. McNair Middle School）是該縣第一所以沉浸式學習空間原則重整學校設施的案例。Marchisen等人說明，沉浸式學習環境通常環繞五種不同類型活動設計，包括個別研究、小團體協作、聚落演講、社群教室、探索工作坊等空間，每種空間各有獨特的空間、配置、科技、裝修、家具、音響和採光需求。例如個別研究區（individual study areas）提供個別調查研究、批判思考和測量的私密空間；小團體協作區（collaborative small group areas）整合彈性

團體空間，供主題學習和協作之用；工作坊區（workshop areas）適用動手探索和測試，類似科學實驗室；聚落演講區（breakout lecture areas）提供短暫群聚空間，用以研討和遠距學習；社群教室區（community classroom areas）提供分享空間，用以社交學習和團體合議。這些空間的配置鄰近中央教學團隊策劃區（a central teaching-team planning area）。沉浸式學習環境之目的在改變一間教室一位教師的觀念，而有更多的洄游教育經驗（migratory educational experience），並改善師生、同儕互動和教育成果。

美國學校建築發展主要在二次世界大戰後，在嬰兒潮大量標準化校舍興建之後，隨著經濟成長、社會變遷、教育理念變革、教育設施研究（如EFL），以及後現代主義和數位科技的影響，從省錢、有效的傳統標準化校舍，轉型朝向具有彈性多樣空間，展現空間美學，符應教育效能、節能減碳、數位科技和資源共享的未來學校大步邁進。臺灣的社會風潮、經濟發展、教育文化、政策推展、設施研究、建築思潮，常受美國之影響，學校建築亦然。根據研究者長期觀察，擔任縣市國中校園規劃審查委員、學校建築徵圖評選委員，以及學術研究之經驗，美國標準化校舍、L形教室設計、班群配置、彈性空間、節能減碳、數位科技、社區學校、資源共享，以及重視資通訊（Information and Communication Technology, ICT）的未來學校等新觀念，也普遍反映在國中學校建築的發展軌跡上。例如，波士頓昆西文法學校的工廠模式設計，每間教室長寬約9.45m×7.92m，可容納55名學生，每間教室皆附有一收納櫃和個別的課桌椅，計7排8列，幾乎是臺灣國中早期教室的範型。因應戰後嬰兒潮需大量新建學校，1950年代學校建築標準化計畫及外觀，與臺灣因應九年國民教育的實施而有1960年代標準化校舍的興建，相互呼應。L型教室設計（教室後走廊一半納入室內規劃為教師或圖書角）、多用途的彈性空間、無障礙環境、綠建築、電腦教室和資訊科技校園，以及開放校園與社區資源共享等，皆為臺灣國中新設校或重（改）建校舍的規劃設計重點。然而，臺灣新設國中的「班群」空間，會搭配教師辦公室，但缺乏資源中心、小研討室及其他支援空間，與美國中間學校的「班群」配置不盡相同；美國中學採學科型教室設計，普遍實施無年級教室（跑班），臺灣也出現幾所學科型教室（跑班）高中（如臺北市麗山高中、政大附中、竹科實中、南科實中、康橋國際學校），國中跑班也曾實施幾年（如政大附中國中部、臺北市濱江國中），惟過於

零星或未接續，學科型教室設計發展未全然成形。至於完全線上課程的虛擬學校則尚未出現，但智慧校園已開始發展，後續尚待努力；而利於教師多元教學、學生主動學習的沉浸式學習環境，臺灣尚無具體案例。然十二年國教新課綱即將上路，未來以沉浸式學習空間原則規劃或重整學校設施，值得期待。

特別是，美國許多著名的學校建築研究，例如二十世紀中有Caudill（1954）、Engelhardt, Engelhardt與Leggett（1956）、MacConnell（1957）、McClurkin（1964）、Engelhardt（1970）等（Castaldi, 1994）；二十世紀末迄今，較著名的有Graves（1993）、Castaldi（1994）、Brubaker（1998）、Dudek（2000）、Kowalski（2002）、Earthman（2013）、Tanner與Lackney（2006）、Bauscher與Poe（2018），提供中小學學校建築整體規劃流程、各項設施規劃重點、平面配置和規劃設計實例等。著名學校建築網站，例如「美國學校與大學」（American School & University）提供各級學校優良規劃與設計實例，「設計共享」（Design Share）、「國家教育設施資料庫」（National Clearinghouse for Educational Facilities, NCEF），提供學校建築學術研究資料，有助於學校建築學術研究與實務規劃之推展。此外，美國海量般的學校建築研究期刊、論文、評選、政府政策、標準和手冊，以及政府和非營利組織網路資訊……等，都成為臺灣學校建築研究和設備標準的重要參考源頭，以及校園整體規劃、設施重點配置、學校空間美學等實務推展之參據。

二、英國發展的影響

在英國，1944年的《教育法》將義務教育年齡提高到15歲，因而需要大規模的學校建築方案。1949年，教育部建築師和建築事務所（the Architects & Buildings Branch of the Ministry of Education）成立，為地方教育當局制定指引，這是建築公報（the Building Bulletins）的濫觴（Dudek, 2000）。1950年代和1960年代，新的教育辯論影響教學的變革，小學以兒童為中心的教育方式，在小學設置開放式教學區（open-plan teaching areas），重視個人學習、課程彈性、遊戲對兒童學習的重要，以及更多的環境運用和發現學習（Wright, 2015）。在學校建築研究上，Saint（1987）認為，英國戰後的學校建築重視開放空間和師生同儕互動，並朝向社會性建築發展。

1963年訂定「行動不便者可及性建築」(Accessible for the Disabled to Buildings)，1999年提出「行動不便者可及性學校建築：管理和設計指引」(Access for Disabled People to School Buildings: Management and Design Guide) (Department for Education and Employment, 1999)。1990年，英國提出世界最早的《建築研究院環境評估法》(Building Research Establishment Environmental Assessment Method, BREEAM)，帶動各國建立綠建築指標(林憲德，2012)。2004年，英國教育和技能部(Department of Education and Skills, DfES)創辦了一系列示範設計與建築公報(Building Bulletin)，指引小學、中學和特殊學校的設計概念，並在後續幾年中制定了BREEAM的一套環境標準，做為設計品質指標，建築與建造環境委員會(the Commission for Architecture and the Built Environment, CABE)在設計審查擔任正式的角色，也制定了社區使用到體育和戶外空間的設計指引，還發布了一套標準說明書，涵蓋地板到廁所的細節(Wright, 2015)。2004年，DfES也推動了「興建未來學校」(Building Schools for the Future, BSF)方案，目標是在10~15年間將英格蘭3,500所中學重建和更新為世界級的學習環境；以ICT做為新學校的核心，並提供與社區共享的建築和設施；BSF的核心目的是實現教育轉型，不僅是簡單的建築方案，而是一種改變學校運作的方法，此一催化劑會導致重新思考如何提供教育，因此學校設計開始著眼於未來，以具有內在的靈活性和適應性做為標準(Wright, 2015)。2011年改為推動「學校建築優先方案」(the Priority Schools Building Programme, PSBP)，旨在重建和整修全英國狀況最差的537所中小學建築，該方案分二階段，預計在2021年底全部啟用。PSBP基本設計和策略，包括音響、晝光、無障礙、環境服務、防火、自然通風、結構設計等策略(Education and Skills Funding Agency, 2017; Wright, 2015)。

英國學校建築發展主要也在二次世界大戰後，在嬰兒潮大量標準化校舍興建之後，轉型朝向開放空間和師生同儕互動的社會性建築發展，以及重視行動不便者需求、環境評估、ICT的未來學校，並著力於制定建築公報，完備設計審查制度，更務實地重建和整修狀況最差的中小學建築之物理環境(音響、通風、採光)、無障礙、環境服務、防火、結構設計等。這些英國學校建築發展的新觀念，對臺灣也有直接或間接的影響。根據研究者學術研究和實務經驗，這些英國

學校建築新觀念，也大致反映在國中學校建築的發展軌跡上。例如，臺灣的《國民中學設備標準》（1987年）、《國民中小學設備基準》（2002年）之法規建置，與英國建築公報制定指引，有同樣功效；在新校設置和校舍改建上，重視物理環境舒適、多用途的彈性空間、無障礙環境、綠建築、防火安全，資訊科技校園和未來學校等，亦皆反映出英國學校建築的新理念。

三、日本發展的影響

日本於1894年頒布《學校建築圖說明及設計大要》，規定校舍的配置原則及教室設計標準型，是臺灣日治時期學校建築範型的源頭。日本中小學學校建築近代化因應「好教」到「好學」需求的轉變，1976年首創隔間牆全部可移動的教室空間。1984年文部省發布《多目的空間手冊》，多目的空間新教室校舍型逐漸普及全日本（黃世孟，1990）。1974年，東京都町田市制定全國最先驅的「町田市福祉環境整備綱要」，1982年頒布「考慮身心障礙者使用之設計標準」（曾思瑜，1997）。日本受少子女化的影響，除大量整併學校，並在既有中學校推動空餘教室活化，改建為多目的空間，也推動教科教室型設計（跑班），開創新空間和新教育。尤其是，日本學校建築系列研究成果豐碩，較著名單位有日本建築學會、建築思潮研究所等之系列學校建築作品，較著名者則有加藤幸次、長倉康彥（1993）、上野淳（2008）等，對學校建築規劃設計提出整體觀念。此外，還有許多學校建築規劃和設計專題研究，例如教室設計（日本建築學會，1973）、多目的空間（日本建築學會，1989）、教科教室（長倉康彥，1993；屋敷和佳，2004）、無障礙設施（日本建築士會連合會，1982）、空餘教室活用（加藤幸次、松田早苗，1987）、環境共生建築（建築思潮研究所，2004）、免震制震建築（日本免震構造協會，2005）、木造教育設施（建築思潮研究所，1993）、中學校建築設計（日本建築學會，1974；建築思潮研究所，2006），以及中學校設置基準（文部科学省大臣官房文教施設部，2010；解說教育六法編修委員會，1991）等，提供許多日本中學校研究資料和借鏡案例。

臺灣日治時期，標準化即在中學校奠基，其後，日本從「好教」到「好學」的觀念、多目的空間、教科教室（跑班）、無障礙設施、空餘教室活用、環境共生建築、建築耐震設計、中學校建築設計等新觀念，基於地緣和歷史關係，對

臺灣的學校建築發展有長遠和直接影響。根據研究者長期觀察、研究和擔任評委之實務經驗，這些日本推展的校園建築新理念，在臺灣透過學校建築相關法規建置（如《國民中小學設備基準》、《建築技術規則》等）、學術研究和教育政策推展，常會出現在國中新設校或現有學校建築的改善上（如9m×7.5m的標準教室、多目的空間、無障礙設施、閒置空間再利用、綠建築、校舍耐震設計或補強等），對臺灣的國中學校建築發展與革新有諸多影響。

四、臺灣社會脈絡的影響

臺灣的經濟發展、教育改革、地理環境、資訊科技、社會變遷等社會脈絡，對國中學校建築發展與革新，會有基礎性和獨特性的影響。

1968年實施九年國民教育，當時處於農業發展時期，經濟剛起步，1970年代臺灣推展十大建設，躋身亞洲四小龍，有經濟實力，乃於積極增建國中校舍的同時，大量更新舊有窳陋、老背少結構和海沙屋等危險教室，以提供安全的教育環境。1980、1990年代，臺灣經濟起飛，社會開放，受教育改革、文化保存和後現代建築思潮的影響，國中學校建築的創意設計萌芽，造型、美感乍現，在健康安全、適性與現代化上，有更大的轉型。

在地理環境上，臺灣位處環太平洋地震帶，地震頻仍，1999年芮氏規模7.3的九二一大地震，重創全臺，中小學校舍建築倒塌嚴重。教育部的「新校園運動」，不僅是國中學校建築風格和造形更新的轉捩點，也強化校舍的耐震補強和設計，更成為新設校建築安全的設計重點和特色。

在資訊科技上，因應新世紀數位時代的來臨，臺灣資訊產業蓬勃發展，2000年代，教育部局處積極增建電腦教室和設置教室資訊設備，建構無線上網設施，建置數位學習環境，至2009年全臺灣國中電腦教室完成設備更新，並達到班班可上網，全面影響並改變國中的教學模式。

在社會變遷上，對臺灣影響最大的是少子女化。根據內政部戶政司（2018）之出生數統計資料，1980年代開始少子女化，出生人數由1981年41.6萬人至1986年跌至30.7萬，2000年代開始第二波少子女化，出生人數由2000年30.7萬人至2009年跌至19.2萬，使校園閒置空間活化和再利用自2000年代起成為顯學。2010年代，校園閒置空間在設置幼兒園、社區大學、媽媽教室、校際資源共享、公私

教育合用之「複合使用」上，形成國中學校建築規劃新風貌和新挑戰。

此外，臺灣的國中學校建築興建系統，賦予學校（籌備處）在建築規劃設計上有較多的參與和主導權，因此於造形、功能、蘊意的整合表達，較能結合教育理念 and 學校願景，而有個別風格和獨到之處。

五、新政策和研究的推展

1990年代，學校建築「規劃」與「設計」分為二階段，臺灣的教育改革方興未艾，國中學校建築規劃學校有較多的參與和主導權，融合教育和建築思潮，新校園運動之後，在造形、功能、蘊意的整合表達上，較之美、英、日不遑多讓，且更有獨特風格。特別是，行政院教育改革審議委員會（1996）在《教育改革總諮議報告書》中倡議營造適性教育之校園環境、營造學校成為學習社區、學校開放場所、營造豐沛自由的學習生活空間、創新課程和學習形式、普設現代化圖書及資訊系統、專科教室與教具設備、從事性別平等教育設施之研究，以及改善校地、資產、設備閒置狀況等，教育部於1997年公布之《教育改革總體計畫綱要》以相應政策，透過法規和相關計畫逐年推展（教育部，1997；湯志民，2014a，2015）。教改倡議也是學校建築新研究的觸動源頭，帶動2000年代以後國中學校建築的大變革。

國中學校建築的革新，有新政策、新法規的引領，更重要的是有學術研究的支持，始得穩健發展。1964年，行政院國際經濟合作委員會（經合會）成立「學校建築研究小組」，這是政府機關內專設學校建築研究組織之始。1965年，教育部、經合會、臺灣省教育廳、建設廳公共工程局，邀請聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）教育專家Soriano博士、建築專家Vickery博士以及臺灣教育和建築專家60人，舉辦學校建築研討會，這是臺灣學校建築研究首次空前盛會。臺灣省教育廳以此研討會為基礎，訂定「學校建築研究計畫」，成立「學校建築研究小組」，對學校建築之規劃、設計、配置、色彩等，進行有計畫、有系統的研究，先後出版了五冊《學校建築研究》，為政府機關發行學校建築研究專刊之始，臺灣省實施九年國民教育新建校舍即採此研究精華做為設計依據（郭紹儀，1973）。

1968年，臺灣學校建築的先驅政治大學教育研究所蔡保田博士，創立「中

國學校建築研究社」，獲UNESCO亞洲區學校建築中心（Asian Regional Institute for School Building Research, Sponsored by UNESCO）承認為駐臺的發展小組，並取得該組織學校建築領域之地位，從事學校建築理論研究，之後將研究成果出版《學校建築研究》專書（郭紹儀，1973；蔡保田，1971）。蔡保田（1977）的《學校建築學》，為臺灣學校建築學術研究和實務探討奠定堅實的理論基礎。1986年，蔡博士創立學校建築研究學會，每年定期辦理學校建築學術研討會，迄今32年，觸動臺灣學校建築的研究與發展。學校建築研究和課程也在教育、建築和環境相關系所、有關學者專家共同努力下逐漸拓展，國中校長和主任培訓陸續開設學校建築與校園規劃課程，期刊雜誌、學報、專書、專案研究和碩博士論文亦常見學校建築研究論述發表。就碩博士論文而言，1968年實施九年國民教育至2018年3月，學校建築有關的碩博士論文，經檢索計有1,591篇，其中國中相關的碩博士論文有234篇，最近15年研究爆增，高達216篇（國家圖書館，2018）。這些學校建築新觀念的研究質量日進，促進國中學校建築的革新。

伍、結論與建議

新世紀、新紀元、新視野，立於2010年代末，邁向2020年代之際，國中學校建築如何在穩健的進步中，務實地惕勵過去，再開新局？以下擬依研究結果提出結論與建議。

一、結論

（一）國中學校建築發展概分為安全和標準化時期（1960～1970年代）、創意和新建築時期（1980～1990年代）、優質與複合化時期（2000～2010年代）等三時期六階段，各階段重點依序為：1960年代是標準化校舍的興建，1970年代是危險教室的更新，1980年代是新學校建築的萌芽，1990年代是學校建築的轉型，2000年代是優質新校園的推展，2010年代是雲端與營運複合化。

（二）國中學校建築革新有三個重要轉捩點，促動學校建築的內涵價值產生典範轉移：1. 九年國民教育推展新建學校和教室大量擴充，快速、標準興建學校建築；2. 新校園運動賦予學校建築新生命，開創國中校舍多元、開放、活潑、創

新風格的里程碑；3. 二十一世紀數位時代，資訊科技和教育雲端成為學校設施和設備的建置主流，也大大改變學校的教學模式。1960到2010年代國中各期特色的演變，從立基標準校舍、開始重視安全、嶄新觀念萌芽、新具人文關懷、開創多元環境，到跨域複合經營，挹注不少創新觀念，跨領域協調也面臨空前的挑戰。

（三）學校建築發展與革新，受到包括美、英、日發展的影響，以及臺灣的社會脈絡、新政策和研究推展的影響，使國中學校建築50年來得以穩健地挹注新觀念，而有突破性的革新之效。

二、建議

RC造建築耐用年限55年，許多國中建築又將面對新一波的再造和轉型。依現有RC建築強度耐用至少80年，新一波國中建築的生命週期，將跨越至22世紀，新建築、新教育、新理念，站在關鍵時刻，具有跨時代的歷史意義，重責大任，更應戒慎恐懼因應。根據研究，提出三點建議供參：

（一）學校建築發展是一個動態歷程，新世紀學校應有整體性規劃、現代化設施、數位化科技、結合綠建築，更重要的是，須具有教育文化意境，符應課程、教學和學習需求，不斷與時俱進。

（二）為國中學校建築的轉型和進步，有些規劃實務應再精進：1. 學校建築規劃、審議和興建歷程，日益繁瑣，相關單位（教育局、都發局、工務局、文化局、社會局等）應跨域整合，並協助學校籌辦；2. 學校建築新觀念、新規定倍增，規劃與設計應優先於工程進度，至少要有一年以上時間，以利提出更周延的教育方案需求；3. 教學研究專業發展空間要重視並提升空間品質，以利教師專業發展社群孕育；4. 設置多樣化的學習空間，豐富學生學習資源，以利學生自主學習、個別研究、小團體協作、同儕互動和社群活動；5. 建置智慧化數位科技空間與設備，促進智慧建築和智慧校園之發展，以利智慧人才之培育；6. 加強舊有學校的綠建築觀念，以利永續校園整體改善；7. 強化性別空間規劃與環境建置，建立性別友善環境，促進性別空間使用平權；8. 活化閒置空間非被利用，而是複合使用、資源共享，應系統性整合，以利學校營運。

（三）進入工業4.0和數位新時代，回應社會變遷與教育4.0發展之需，應更新2002年的《國民中小學設備基準》，挹注智慧雲端教室、智慧校園、主動學習

環境等新觀念，為十二年國民基本教育之國中建築與設備提供新基準，以資因應。

未來50年，透過教育和建築的融合，國中建築在新一波的政策、研究、基準和趨勢的帶動下，一定能邁向新的里程碑，再創巔峰。

致謝：本文得以完成感謝臺北市青少年發展處廖文靜處長和政治大學博士生吳珮青小姐的協助。

DOI: 10.3966/102887082018126404002

參考文獻

- 上野淳（2008）。*学校建築ルネサンス*。東京都：鹿島。
[Ueno, J. (2008). *School building is awkward*. Tokyo, Japan: Kajima.]
- 內政部戶政司（2018）。出生數按性別及粗出生率。取自https://www.ris.gov.tw/zh_TW/346
[Department of Household Registration, Ministry of the Interior. (2018). *The number of births is based on gender and crude birth rate*. Retrieved from https://www.ris.gov.tw/zh_TW/346]
- 內政部建築研究所（2017）。優良綠建築設計作品評選及導覽活動。取自<https://smartgreen.abri.gov.tw/art.php?no=39&SubJt=>
[Ministry of the Interior Architecture and Building Research Institute. (2017). *Selection of excellent green architectural design works and navigation activities*. Retrieved from <https://smartgreen.abri.gov.tw/art.php?no=39&SubJt=>]
- 文部科学省大臣官房文教施設部（2010）。中学校施設整備指針。取自http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/013/gaiyou/1292407.htm
[Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Department of Facilities Planning and Administration. (2010). *The middle school facility instructions*. Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/013/gaiyou/1292407.htm]
- 日本免震構造協会（2005）。*考え方・進め方—免震建築*。東京都：オーム。
[The Japan Society of Seismic Isolation. (2005). *Though how to proceed: Isolated building*. Tokyo, Japan: Ohmsha.]
- 日本建築士会連合会（1982）。*身体障礙者の利用を配慮した建築設計標準*。東京都：

東洋印刷。

[Japan Federation of Architects & Building Engineers Associations. (1982). *Building design standard considering the use of physical disabilities*. Tokyo, Japan: Toyo.]

日本建築學會（1973）。教室の設計。東京都：彰國。

[Architectural Institute of Japan. (1973). *Classroom design*. Tokyo, Japan: Shokokusha.]

日本建築學會（1974）。建築設計資料集成（4）。東京都：丸善。

[Architectural Institute of Japan. (1974). *Handbook of architecture design (4)*. Tokyo, Japan: Maruzen-Yushodo.]

日本建築學會（1989）。學校の多目的スペース：計畫と設計。東京都：彰國。

[Architectural Institute of Japan. (1989). *Multipurpose space of school: Planning and design*. Tokyo, Japan: Shokokusha.]

王文科（1998）。教育研究法（四版）。臺北市：五南。

[Wang, W.-K. (1998). *Educational research methods* (4th ed.). Taipei, Taiwan: Wu-Nan Book.]

王運武、于長虹（2016）。智慧校園：實現智慧教育的必由之路。北京市：電子工業。

[Wang, Y.-W., & Yu, C.-H. (2016). *The wisdom campus: The only way for realizing wisdom education*. Beijing, China: Electronic Industry.]

加藤幸次、松田早苗（1987）。空き教室の活用。名古屋：黎明書局。

[Kato, Y., & Matsuda, S. (1987). *Utilization of empty classroom*. Nagoya, Japan: Dawee Bureau.]

老舊校舍補強專案辦公室（2013）。什麼是耐震補強？取自<https://school.ncree.org.tw/files/common/education/20131226-retrofit-sample.pdf>

[Old School Building Reinforcement Project Office. (2013). *What is earthquake-resistant reinforcement?* Retrieved from <https://school.ncree.org.tw/files/common/education/20131226-retrofit-sample.pdf>]

行政院（2001）。8100臺灣啟動。取自http://www.ey.gov.tw/web/menu_plan/plan900425-1.htm

[Executive Yuan. (2001). *8100 Taiwan launch*. Retrieved from http://www.ey.gov.tw/web/menu_plan/plan900425-1.htm]

行政院教育改革審議委員會（1996）。教育改革總諮議報告書。臺北市：作者。

[Executive Council Education Reform Review Committee. (1996). *General education reform report*. Taipei, Taiwan: Author.]

吳清山、王令宜（2018）。教育4.0世代的人才培育探析。載於中國教育學會（主編），邁向教育4.0：智慧學校的想像與建構（頁3-29）。臺北市：學富。

- [Wu, C.-S., & Wang, L.-Y. (2018). An analysis of the talent cultivation of the education 4.0 generation. In China Education Society (Ed.), *Towards education 4.0 of imagining and constructing a smart school* (pp. 3-29). Taipei, Taiwan: Pro-Ed.]
- 吳清基（2018）。迎接未來教育4.0的挑戰與因應。載於中國教育學會（主編），*邁向教育4.0：智慧學校的想像與建構*（頁III-V）。臺北市：學富。
- [Wu, Q.-J. (2018). Meeting the future education 4.0: Challenge and response. In China Education Society (Ed.), *Towards education 4.0 of imagining and constructing a smart school* (pp. III-V). Taipei, Taiwan: Pro-Ed.]
- 李乾朗（2003）。*臺灣古建築圖解事典*。臺北市：遠流。
- [Li, Q.-L. (2003). *Traditional architecture in Taiwan*. Taipei, Taiwan: Yuan-Liou.]
- 汪知亭（1978）。*臺灣教育史料新編*。臺北市：臺灣商務。
- [Wang, Z.-T. (1978). *New edition of educational historical data in Taiwan*. Taipei, Taiwan: The Commercial Press.]
- 宜蘭縣立慈心華德福教育實驗高級中等學校（2017）。*校園環境發展*。取自<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/25783/post/72274/418606>
- [Ci-Xin Waldorf School. (2017). *Campus environment development*. Retrieved from <http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/25783/post/72274/418606>]
- 林憲德（主編）（2012）。*綠建築評估手冊—基本型（2012版）*。臺北市：內政部建築研究所。
- [Lin, X.-D. (Ed.). (2012). *Green building evaluation manual: Basic version (2012 Edition)*. Taipei, Taiwan: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior.]
- 長倉康彥（1993）。*學校建築的變革—開かれた學校の設計*。東京都：彰國。
- [Yasunori, N. (1993). *The change of school building: The design of an open school*. Tokyo, Japan: Shokokusha.]
- 屋敷和佳（2004）。教科教室制の変遷と学校運営等の課題。*文教施設*，**15**，23-26。
- [Yoshika, Y. (2004). Changes in the subject classroom system and issues on school administration etc. *Educational Facilities*, **15**, 23-26.]
- 建築思潮研究所（1993）。木造の教育施設。*建築設計資料*，**40**，30-207。
- [Kenchiku Shiryo Kenkyusha Co., Ltd. (1993). Wooden educational facilities. *Handbook of Environmental Design*, **40**, 30-207.]
- 建築思潮研究所（2004）。*環境共生建築—多様な省工ネ・環境技術の應用*。東京都：作者。

- [Kenchiku Shiryo Kenkyusha Co., Ltd. (2004). *Environment symbiosis building: Various savings of use of environmental technology*. Tokyo, Japan: Author.]
- 建築思潮研究所 (2006)。學校3——小學校、中學校、高等學校。建築設計資料，105，4-32，119-162。
- [Kenchiku Shiryo Kenkyusha Co., Ltd. (2006). School 3: Elementary school, junior high school, senior high school. *Handbook of Architecture Design, 105*, 4-32, 119-162.]
- 財團法人資訊工業策進會 (2014)。打造萬點智慧校園：雲端應用產學聯盟領先示範。取自<http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1321>
- [Institute for Information Industry. (2014). *Creating a smarter campus: Leading the industry academy alliance for cloud applications*. Retrieved from <http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1321>]
- 國家圖書館 (2018)。臺灣博碩士論文知識加值系統。取自<https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dwebmge>
- [National Central Library. (2018). *National digital library of theses and dissertations in Taiwan*. Retrieved from <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dwebmge>]
- 教育部 (1997)。教育改革總體計畫綱要。臺北市：作者。
- [Ministry of Education. (1997). *Overall plan for education reform*. Taipei, Taiwan: Author.]
- 教育部 (2001)。教育部九二一災後校園重建報告 (立法院版)。臺北市：作者。
- [Ministry of Education. (2001). *A report on the reconstruction of the post-disaster school on September 21 of Ministry of Education* (Legislative Yuan Edition). Taipei, Taiwan: Author.]
- 教育部 (2009a)。加速國中小老舊校舍及相關設備補強整建計畫 (核訂本)。取自<http://www.edu.tw/files/list/B0039/附件-8振興經濟擴大公共建設-國中小老.pdf>
- [Ministry of Education. (2009a). *Accelerating the plan for strengthening and rebuilding the old school buildings and related equipment of junior and elementary schools* (the nuclear version). Retrieved from <http://www.edu.tw/files/list/B0039/附件-8振興經濟擴大公共建設-國中小老.pdf>]
- 教育部 (2009b)。教育部中小學資訊教育白皮書 (2008-2011)。取自http://www.edu.tw/files/site_content/B0010/97-100year.pdf
- [Ministry of Education. (2009b). *White paper on information education for primary and secondary schools of the Ministry of Education (2008-2011)*. Retrieved from http://www.edu.tw/files/site_content/B0010/97-100year.pdf]
- 教育部 (2010a)。性別平等教育白皮書。取自<http://www.edu.tw/userfiles/url/>

20120920154102/99.03性別平等教育白皮書.pdf

[Ministry of Education. (2010a). *Gender equality education white paper*. Retrieved from <http://www.edu.tw/userfiles/url/20120920154102/99.03性別平等教育白皮書.pdf>]

教育部 (2010b)。2010創造公平數位機會白皮書。取自http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/99.06%202010創造公平數位機會白皮書.pdf

[Ministry of Education. (2010b). *2010 Create fair digital opportunities white paper*. Retrieved from http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/99.06%202010創造公平數位機會白皮書.pdf]

教育部 (2011)。教育部補助改善無障礙校園環境原則。取自<http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL032801>

[Ministry of Education. (2011). *The Ministry of Education subsidizes the principle of improving the environment of accessible campuses*. Retrieved from <http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL032801>]

教育部 (2012)。第七次中華民國教育年鑑 (第二冊)。臺北市：作者。

[Ministry of Education. (2012). *Seventh education yearbook of the Republic of China (Volume 2)*. Taipei, Taiwan: Author.]

教育部 (2013)。教育雲端應用及平臺服務推動計畫 (2012-2017)。取自<https://www.ey.gov.tw/Upload/RelFile/27/704682/8d02f61f-8086-4169-825d-d8d5f42b3aa8.pdf>

[Ministry of Education. (2013). *Education cloud application and platform service promotion plan (2012-2017)*. Retrieved from <https://www.ey.gov.tw/Upload/RelFile/27/704682/8d02f61f-8086-4169-825d-d8d5f42b3aa8.pdf>]

教育部 (2014)。國中小空間已活化最新數據。取自<http://revival.moe.edu.tw/NewsDetail.asp?View=24>

[Ministry of Education. (2014). *The latest data of junior and elementary school space renewal*. Retrieved from <http://revival.moe.edu.tw/NewsDetail.asp?View=24>]

教育部 (2016)。教育雲：校園數位學習普及服務計畫 (2017-2020)。取自<https://ws.moe.edu.tw/Download.ashx?u...n...icon=.pdf>

[Ministry of Education. (2016). *Education cloud: The plan of popularization service of campus digital learning (2017-2020)*. Retrieved from <https://ws.moe.edu.tw/Download.ashx?u...n...icon=.pdf>]

教育部國民及學前教育署 (2016)。國教署持續推動國民中小學老舊校舍補強整建，確保學校師生安全。取自https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA

8&s=E81C0B2786A1B5

[K-12 Education Administration, Ministry of Education. (2016). *K-12 Education Administration continues to promote the reinforcement and construction of old school buildings in the national primary and secondary schools to ensure the safety of teachers and students in schools*. Retrieved from https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=E81C0B2786A1B5]

教育部國民及學前教育署（2018）。推動國民中小學營造空間美學與發展特色學校實施計畫。取自http://ss.delt.nthu.edu.tw/plan_con.php?id=55

[K-12 Education Administration, Ministry of Education. (2018). *Promote national primary and secondary schools to create a plan for the implementation of space aesthetics and development of characteristic schools*. Retrieved from http://ss.delt.nthu.edu.tw/plan_con.php?id=55]

教育部教育年鑑編輯委員會（1974）。第四次中華民國教育年鑑。臺北市：正中。

[Education Yearbook Editorial Board of Ministry of Education. (1974). *Fourth education yearbook of the Republic of China*. Taipei, Taiwan: Cheng Chung.]

莊和雄（主編）（2001）。宜蘭縣國民中小學學校建築專輯。宜蘭市：宜蘭縣政府。

[Zhuang, H.-X. (Ed.). (2001). *Yilan County national junior and elementary school architectural album*. Yilan, Taiwan: Yilan County Government.]

郭紹儀（1973）。學校建築研究。臺中縣：臺灣省政府教育廳。

[Guo, S.-Y. (1973). *School building research*. Taichung, Taiwan: Department of Education, Taiwan Provincial Government.]

曾思瑜（1997）。日本無障礙環境之相關法規與我國應有的省思。空間，92，74-80。

[Zeng, S.-Y. (1997). The relevant barrier-free design laws in Japan and the reflection of Taiwan. *Space*, 92, 74-80.]

湯志民（1986）。國民中學學校建築研究。臺北市：五南。

[Tang, C.-M. (1986). *Junior high school buildings research*. Taipei, Taiwan: Wu-Nan Book.]

湯志民（1994）。學校建築的人文教育環境規畫。初等教育學刊，3，237-264。

[Tang, C.-M. (1994). Humanistic education environment planning of school buildings. *Primary Education Journal*, 3, 237-264.]

湯志民（1995）。學校建築的本土教育環境規畫。初等教育學刊，4，27-62。

[Tang, C.-M. (1995). Local education environment planning of school building. *Primary Education Journal*, 4, 27-62.]

湯志民（2006）。**臺灣的學校建築**（二版）。臺北市：五南。

[Tang, C.-M. (2006). *School buildings in Taiwan* (2nd ed.). Taipei, Taiwan: Wu-Nan Book.]

湯志民（2008）。空間領導：理念與策略。**教育研究月刊**，**174**，18-38。

[Tang, C.-M. (2008). Space leadership: Ideas and strategies. *Journal of Education Research*, *174*, 18-38.]

湯志民（2012）。臺北市和新北市國民中小學空間領導方式之研究。**教育與心理研究**，**35**（1），1-28。

[Tang, C.-M. (2012). A study of space leadership methods in elementary schools and junior high schools of Taipei City and New Taipei City. *Journal of Education & Psychology*. *35*(1), 1-28.]

湯志民（2014a）。臺灣學校建築的革新發展與策略。**教育研究月刊**，**245**，75-93。

[Tang, C.-M. (2014a). The innovation and development of school buildings in Taiwan. *Journal of Education Research*, *245*, 75-93.]

湯志民（2014b）。**校園規劃新論**。臺北市：五南。

[Tang, C.-M. (2014b). *New perspective of campus planning*. Taipei, Taiwan: Wu-Nan Book.]

湯志民（2015）。後教改臺灣校園建築的革新與議題。載於湯志民（主編），**後教改的教育革新與發展**（頁125-163）。臺北市：學富。

[Tang, C.-M. (2015). Post-education reform of Taiwan school building. In C.-M. Tang (Ed.), *Educational reform and development of post-education reform* (pp. 125-163). Taipei, Taiwan: Pro-Ed.]

湯志民（2018）。智慧校園（Smart Campus）的行政管理與運作。載於中國教育學會（主編），**邁向教育4.0：智慧學校的想像與建構**（頁173-201）。臺北市：學富。

[Tang, C.-H. (2018). The administration and operation of the Smart Campus. In China Education Society (Ed.), *Towards education 4.0 of imagining and constructing a smart school* (pp. 173-201). Taipei, Taiwan: Pro-Ed.]

黃世孟（1990）。日本中小學教室建築設計之演變。**教與學**，**20**，12-21。

[Huang, S.-M. (1990). The evolution of the design of classroom for Japanese primary and secondary schools. *Teaching and Learning*, *20*, 12-21.]

臺灣省政府教育廳（1972）。**國民中學校舍工程之規劃與實施**。臺中縣：作者。

[Taiwan Provincial Government Department of Education. (1972). *Planning and implementing the school building project of national junior and elementary schools*. Taichung, Taiwan: Author.]

- 臺灣省政府教育廳（1977）。臺灣省國民中小學基本教育設施普查報告。臺中縣：作者。
- [Taiwan Provincial Government Department of Education. (1977). *Survey report on basic education facilities for national junior and elementary schools in Taiwan province*. Taichung, Taiwan: Author.]
- 臺灣省政府教育廳（1984）。臺灣教育發展史料彙編。臺中市：臺灣省立臺中圖書館。
- [Taiwan Provincial Government Department of Education. (1984). *Compilation of historical data on the development of education in Taiwan*. Taichung, Taiwan: National Library of Public Information.]
- 臺灣教育會（1939）。臺灣教育沿革誌。臺北市：南天。
- [Taiwan Education Association. (1939). *Taiwan education history*. Taipei, Taiwan: SMC.]
- 蔡保田（主編）（1971）。學校建築研究。臺北市：臺灣商務。
- [Tsai, B.-T. (Ed.). (1971). *School a building research*. Taipei, Taiwan: The Commercial Press.]
- 蔡保田（1977）。學校建築學。臺北市：臺灣商務。
- [Tsai, B.-T. (1977). *School architecture*. Taipei, Taiwan: The Commercial Press.]
- 解說教育六法編修委員會（1991）。解說教育六法。東京都：三省堂。
- [Interpretation Education Six Law Compilation Committee. (1991). *Six law of interpretation education*. Tokyo, Japan: Sanseido.]
- Bar, L., & Galluzzo, J. (1999). *The accessible school: Universal design for educational setting*. Berkeley, CA: Mig Communication.
- Bauscher, R., & Poe, E. M. (2018). *Educational facilities: Planning, modernization, and management* (5th ed.). Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Brubaker, C. W. (1998). *Planning and design schools*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Castaldi, B. (1994). *Educational facilities: Planning, modernization, and management* (4th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Caudill, W. W. (1954). *Toward better school design*. New York, NY: F. W. Dodge.
- Department for Education and Employment. (1999). *Access for disabled people to school buildings: Management and design guide* (Building Bulletin 91). Retrieved from <http://www.dfes.gov.uk/schoolbuildings>
- Dudek, M. (2000). *Architecture of schools: The new learning environment*. Oxford, CA: Architectural Press.
- Earthman, G. L. (2013). *Planning educational facilities: What educators need to know* (4th ed.).

- Lanhan, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Education and Skills Funding Agency. (2017). *Priority school building programme (PSBP)*. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/collections/priority-school-building-programme-psbp#psbp-1:-documents-and-overview>
- Engelhardt, N. L. (1970). *Complete guide for planning new schools*. New York, NY: Perker.
- Engelhardt, N. L., Engelhardt, N. L., Jr., & Leggett, S. (1956). *School planning and building handbook*. New York, NY: F. W. Dodge.
- Environmental and Energy Study Institute. (2001). *High performance school building. energy-smart school that make a difference*. Retrieved from <http://www.eesi.org/publications/12.07.01school.pdf>
- Graves, B. E. (1993). *School ways: The planning and design of American's schools*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Kowalski, T. J. (2002). *Planning and managing school facilities* (2nd ed.). Westport, CT: Bergin & Garvey.
- MacConnell, J. D. (1957). *Planning for school buildings*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Marchisen, K., Williams, T., & Eberly, D. (2017). Architectural innovations for immersive learning environments in K-12 schools. *School Planning & Management*. Retrieved from <https://webspm.com/articles/2017/05/01/learning-environments.aspx>
- McClurkin, W. D. (1964). *School building planning*. New York, NY: The Macmillan Company.
- Saint, A. (1987). *Towards a social architecture: The role of school-building in post-war England*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Tanner, C. K., & Lackney, J. A. (2006). *Educational facilities planning: Leadership, architecture, and management*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- The WBDG Accessible Committee. (2012). *History of accessible facility design*. Retrieved from http://www.wbdg.org/design/accessible_history.php
- Wright, S. (2015). Past schools and future schools. In N. Mirchandani & S. Wright (Eds.), *Future schools: Innovative design for existing and new buildings* (pp. 1-13). London, UK: Riba Enterprises.