

以工業 4.0 概念發展大學生領導力的培養

陳易芬

國立臺中教育大學諮商與應用心理學系副教授

廖昌珺

國立彰化師範大學教育研究所博士

一、前言

高等教育無法排除時代潮流而停滯發展，須不斷因應外界的挑戰，更需要迎頭趕上。對於目前的工業 4.0 概念的發展趨勢，大學生的領導力培養，應進行調整與提出對策。

工業 4.0 一詞最早出現在 2011 年的漢諾瓦工業博覽會上，意味者工業第四次革命的到來。工業 4.0 主張利用物聯網及網際網路服務，以智慧整合感控系統成為智慧工廠，讓每個機械單元具相互溝通能力。經由即時環境的監控，發現問題並排除，亦可改革生產流程，使作業更靈活及彈性，以因應不同的市場需求（呂明山，2018）。工業 4.0 的內涵包含四大部分：智慧設備與系統、巨量資料雲端運算系統、人機協同系統，再由物聯網把這些系統串聯在一起。有人認為工業 4.0 的關鍵架構就是一個系統，在這個關鍵架構上最特殊的是「虛擬網絡—實體物理系統」，是由實體設備（智慧工廠）整合虛擬模型而成，不斷靠著物聯網傳來的訊息即時更新，並且擴展到整個產品的生命週期，包含產品設計、生產規畫、生產工程、量產與售後服務（王泰裕，2018）。工業 4.0 的概念目前已成功應用在國內外交通產業中，它結合了前端感應系統的數據採集，透過物聯網的資訊傳達至雲端平台，再藉由大數據演算法整合成有意義的決策資訊，進而快速回饋及反應（鄭永祥，2018）。

大學是發展個人職業生涯最接近的教育場所，也是人身心成長趨於穩定的開端。大學生領導力的培養，對於職涯發展層層相接的環境裡，不僅是學習領導者能力，更是學習被領導者的角色。知識經濟時代的來臨，後現代主義與新自由主義的興起，大學發展開放多元，方得以面對這科技的進步、加速經濟自由化、政治民主化與社會的開放、科技進步帶動經濟的時代。大學教育無法再用過去所謂安分的把書教好的觀念便能延續下去，而需重視創新、優質的學習，永續不斷改善努力提昇大學生領導力培養與品質。

大學生領導力培養如何面對工業 4.0 的發展，進而未來投入職涯時，不僅發揮自我的工作能力，也有機會扮演好領導者與被領導者的角色。首先本文對於工業 4.0 的發展，著眼其概念分析瞭解；接著，以工業 4.0 概念在大學生領導力建立培養架構；最後從工業 4.0 對於大學生領導力的培養的可行性與關鍵，提出策略與建議。

二、工業 4.0 概念分析

邁入 21 世紀後，人類的社會產生了結構性的改變，少子化和工資大幅提升的趨勢使得工廠自動化，以機器人取代工人投入生產，成為產業勢在必行的策略（劉瑞隆，2018）。「工業 4.0」指的是以智慧製造為主導的第四次工業革命，各國對此次工業革命的稱呼有所不同：美國表述為「再工業化」或「工業網際網路」，日本稱為「工業智慧化」，中國規劃「中國製造 2025」，臺灣則提出「生產力 4.0」乃至蔡英文總統新政府的「智慧機械」及「物聯網」策略產業，實則殊途同歸（汪建南、馬雲龍，2016）。工業 4.0 的虛實化整合、物聯網、智慧設備與機器人的應用，往往會導致製造管理的需求與現況不同，所以建構在工業 4.0 的製造應用平臺上也不盡相同。這包含了智慧製造平臺及應用、妥善規劃評估與找出適應組織的系統解決方案（曾文光，2018）。

以下針對工業 4.0 的概念進行分析：

（一）物聯網

物聯網是工業 4.0，也就是所謂的第四次工業革命的核心技術，又稱為智慧整合感控系統。主要是把現有的工業技術與產品整合在一起，建立一個具有資源效率的智慧工廠，再透過大數據分析，直接產出一個符合客戶需求的解決方案。其高度自動化以及可自動排除生產障礙的概念，已經在許多國家的計畫中顯現（李彥良，2018）。物聯網發展過程，除了物理製造提升，更重要的是軟體的不斷更新、轉型與創新，以達到智慧性整合感控。

（二）大數據分析

工業 4.0 智慧示範工廠也可以在現有的基礎架構下，更進一步發展智慧雲，以蒐集生產流程中各階段的資料，再結合大數據的分析，回饋給各階段作調整，這個進階版能更快速地回應客戶及市場的需求（呂明山，2018）。例如，對於生活相關上，未來如果能布設路旁偵測設施，建立雲端數據分析平台，就能以大數據資料觀測甚至預測交通狀況，乃至提醒事故風險熱區（鄭永祥，2018）。

（三）智慧自動化

全世界若有哪一國政府能成功地把「自動化」的概念從小學就內化到教材中，讓國家未來的棟樑從小就思考、面對並掌握這個概念，這個國家的製造業必會成為全球的翹楚（劉瑞隆，2018）。工業 4.0 強調不僅是自動化，還要能夠讓製造從開始與消費端連結，智慧性與自動化符合客戶需求進行生產與營銷。

(四) APP 的運用

近年來手機程式 APP 蓬勃發展，智慧型手機可說是最流行的智慧設備，幾乎人手一支，甚至因為它的方便性而取代了部分桌上型電腦的功能。在工業 4.0 之下，物聯網的概念越來越重要，為了方便監測整合的資訊，物聯網結合手機 APP 是不可避免的趨勢（李彥良，2018）。而行動通訊 APP 的特性不僅廣受消費大眾青睞，認知專注理論指出使用科技軟體過程就是一種最優經驗，並影響知覺有用性進而讓使用者持續，但亦發現享樂導向的軟體科技，認知專注對知覺有用性是受限制的（侯正裕、尚榮安，2018）。因此，APP 的智慧多元結合，是工業 4.0 發展中不可或缺的一環。

(五) 全球化愈趨緊密

全球化 4.0 概念由世界經濟論壇創辦人史瓦布（Klaus Schwab）首先提出，史瓦布在《外交事務》（Foreign Affairs）季刊中以全球化 4.0 此一概念將全球化歷程與全球科技革新予以連結，「第四次工業革命」（The Fourth Industrial Revolution）將引導全球化進入新的階段，而且這個階段稱為全球化 4.0（陳文彬，2019）。無論是「工業 4.0」或「生產力 4.0」，受到全球人口少子化的趨勢，全球化競爭的態勢更趨劇烈，產業升級的壓力和需求迫在眉睫（劉瑞隆，2018）。

工業 4.0 主導未來數十年的產業升級，具有以下特性：智慧工廠中智慧機械的關鍵角色；全方位物聯網下的大數據分析與企業轉型；軟體在提升生產力的重要地位（汪建南、馬雲龍，2016）。智慧化應用、預期效益與階段性導入應用規畫與應用情境規畫重點在於：(1)描述作業瓶頸與需求；(2)如何解決；(3)如何使用；(4)改善了甚麼。採用情境式規畫，將每個應用清楚表達（曾文光，2018）。因此，工業 4.0 的智慧化與網絡的概念，是需要靈活的實際進行運用於各種情境，是嘗試適用於各產業，非單一科技產業。

三、工業 4.0 概念下大學生領導力建立培養架構

工業 4.0 帶來諸多的概念，如智慧自動、整合、連結、溝通、監控、問題發現及處理、符合需求及變化、靈活與彈性等多種概念。應用於系統組織、資訊即時更新、流程與決策，進而提升競爭力。工業 4.0 下的智慧工廠規畫策略為主要內容，從資訊流、實體流、管理瓶頸、需求、智慧化應用項目，與管理效益的綜合評估角度，去具體評估從生產規劃、準備，到實際工廠製造執行作業，各個智慧化應用項目應用在製造環節上（曾文光，2018）。在高等教育的大學生，如何從一個由學校生活的職涯的儲備中，學習到領導力以因應未來的職涯發展能力，是值得高等教育學校的思考與培養大學生領導力的發展。

民主國家一直有高品質領導力的年輕公民領袖需求，以行使其職責與確保民主國家未來的發展（McIntire, 1989）。領導力是一個密集而豐富的主題，其中包括針對不同領導力框架和環境的各種觀點、理論和模式（Kashan, Shah & Rehman, 2019）。對於學生在校園裡，透過系統、全面與客觀的歷程，對於領導力的審查參與，不僅提高領導機會的意識，也能獲得顯著的領導力潛力發展提升（Boatman, 2000）。因此，領導者透過願景建立（vision setting）、角色定位（role modeling）與個別化關注（individualized attention）轉變為跟隨者的權力運作方式，以影響並改變其成員，協助完成其目標與符合的需求（Northouse, 2006）。

有些學者將領導定位在技能觀點（skills perspective）。這個觀點著重在能力（知識與技能）可能讓領導有效能（Northouse, 2006）。而工業 4.0 所形塑的產業與社會，學生要有從事跟畢業科系無關領域的準備，因此跨域與終身學習變成是必須具備的技能（魏哲弘，2018）。工業 4.0 時代的人才培育強調跨領域（蔡傳暉，2018）。因此，工業 4.0 概念下大學生領導力建立培養架構亦需要函括知識、技能與情意等主要構面，進而融合（inclusion）方式，築構出大學生具有工業 4.0 概念的領導力培養框架，其應對的範圍包括了數位更新、創新與轉型；人際生活能力；學術學習及成就；學習的模組化及倫理道德法律的應對。

（一）體認數位更新、創新與轉型轉化新思維

數位轉型的挑戰，成功領導人必須改變心態。決策能力最寶貴，企業營運決策數位化科學化先行，但臺灣企業系統化、自動化、數據化程度不一，企業可以有兩種截然不同的思維：一、挑自己最有優勢的環節著手。二、挑自己最弱的環節著手（簡禎富，2018）。對數位、資訊技術推動產業發展，認為主要推動力源於自動化與發展新創模式讓數位科技的影響力獲得全面性的發揮（陳文彬，2019）。大學生的領導力之一，對於數位相關軟硬體的基本知能，不僅在數位更新、創新與轉型，如何成為領導有利的學習、思考及其應用的基本態度與概念，得以面對這與數位多變的新時代。

（二）通訊科技溝通應用融入人際生活能力

在工業 4.0 帶來諸多的概念裡，自動、整合、連結、溝通、監控、問題發現及處理、符合需求及變化、靈活與彈性等多種概念。資訊科技是工業 4.0 的核心技術（蔡傳暉，2018）。特別是通訊 APP 及多元的生活、職業相關性的 APP，與前述的諸多概念在應用是相符。對於 APP 的使用藉由社會互動性及關鍵多數就能產生知覺有用性並影響持續意圖（侯正裕與尚榮安，2018）。APP 的運用，可能造成職業與生活之間的界線模糊，特別是通訊數位 APP 使用打破交友模式，形成新人際關係與生活能力的發展。因此，大學生的領導力對於 APP 運用，甚

至開發與創新，或許將成為未來的領導力之一。

(三) 視學術學習及成就為領導力基礎

大學生是依其入學標準與其志願進入高等教育學校，其學術學習自然是基礎，而其成就也是奠定其面對未來的職業準備。從 Kashan、Shah 與 Rehman (2019) 從大學生領導力與學術成就影響研究結果發現大多數社會科學專業的學生都使用領導技能，包括建立成功模式、產生共同願景、挑戰過程、引領他人行動與鼓舞人心等五個學生領導因素與學生的中級及高級學術成就間存在密切的關聯。

(四) 彈性靈活符合需求的學習模組化

高等教育的學習，除了學歷之外，目前的線上學習及其推廣教育，或許滿足部分畢業後的大學生或未能就讀高等教育的學習需求，但實際的工作技能需求有可能未必能充分獲得。若能讓行動通訊 APP 的認知專注對知覺有用性產生影響，將能吸引使用者黏著，進而帶來商業機會及成為有效的行銷工具（侯正裕與尚榮安，2018）。另為了能高等教育參與機會，線上學習及其認證，對於學分課程的學習形成挑戰，也對於傳統的高等教育的財務及其教育責任的正規教育流程，造成學習機會的改革及創新（Lemoine & Richardson, 2015）。因此，當單一的學習，或者單一的學科學位，並不能滿足大學生在未來的職業生涯發展中，獲得有利的工作地位，或者滿足工作單位實際需求。線上學習運用 APP 模組化的學習相對便利與打破時空，如加上學習模組概念，學習者隨時可進行學習與解決問題。

(五) 將挑戰變化並解決問題為常態

科技創新改變的是外在的運作模式與資源分配，也將帶來生活模式的改變（魏哲弘，2018）。Alvin Toffler 曾提到「未來不是過去的延續」，其意是說過去習以為常，總認為是該這樣的事情，未來並不一定會如此，原因是事情發生的要素正在不斷地改變中；當生產要素改變了，結果當然就會不一樣（劉瑞隆，2018）。當情境或事務的變化，解決問題不僅是挑戰，視為常態因應，學習更多經驗，以利下次問題來臨或將可能發生情形時，能更有效解決與處理。

(六) 倫理道德法律應對下的領導力態度

大數據、人工智能、機器人產業的快速發展下，社會結構調整跟不上科技創新的腳步，新的弱勢者產生，大學生在面對新科技所帶來的衝擊，成為基本價值與各種衝突，造成不僅在網路、AI 人工智能、機器人、自動化將打破現有的社

會規範與道德模式，例如無人車的責任歸屬，未來法律將如何規範。大學生需要具備批判反省的精神及思辨能力培養，人文素養與人本關懷的利他人生觀，藉由反思，身體力行以維繫人文與科技的平衡發展，創造新的生活價值（魏哲弘，2018；蔡傳暉，2018）。

由於工業 4.0 不僅帶來產業發展的新觀點，其概念發展不斷突破過去的知識與技能，促使面對變化的挑戰是一個重要態度概念。如果大學校院系仍然堅持捍衛自己的專業領域，將學生侷限在傳統專業堡壘的學習範疇，卻要求通識課程來補充工業 4.0 人才培育所需要的課程，那是緣木求魚絕不可行的（蔡傳暉，2018）。工業 4.0 其中一大特色即是打破疆界，這與跨域學習不謀而合。體認數位更新、創新與轉型轉化新思維，善用通訊科技溝通應用融入人際生活能力，奠定視學術學習及成就為領導力良好基礎，體認彈性靈活符合需求的學習模組化的運用原則，將挑戰變化並解決問題視為大學生領導力基本要求，維護倫理道德法律而避免領導力失去正向發展，以期不斷提升大學生領導力培育成效，更能趨於卓越創新的目標，符合其未來職涯所需。

四、從工業 4.0 對於大學生領導力的培養的可行性與關鍵，提出策略與建議

面對著愈來愈複雜的社會環境，唯一不變的原則就是「變」，而變局基本上是一種常態（陳慶瑞，2004）。提供令人滿意的訓練，可以增加領導者技能與減少角色的壓力，並提升大學生領導者自我角色的滿意度（Mulenga, Brouze & Gardner-Lubbe, 2016）。協助大學生在面對新科技所帶來的衝擊，能夠具備批判反省的精神，以維繫人文與科技的平衡發展，創造新的生活價值。大學生不只在知識層面有所體認，亦必須陶養公平正義的價值，在實踐面能夠身體力行（蔡傳暉，2018）。因此，在工業 4.0 概念下，對大學生領導力的培養，本文提出以下策略建議：

（一）從創意發想到實踐進行整合平台的提供與開發

創意有時如天馬行空，科幻不實際，但由於如此的渴望需求，將幻想轉換為實際，科技的日新月異便是如此。創新科技產生智慧生活的 3 個次領域，分別是「個人化裝置與服務」、「自主移動系統」以及「智慧產業及服務」，各自瞄準生活中的三大空間，從個人空間、移動空間到工作空間，影響我們跟世界打交道的方式，讓個人的生活更便利（陳怡如，2020）。因此，大學生的領導力之一創新及卓越概念，不免對於創意發想及其實踐需有平台進行整合與開發的機會。高等院校不僅以此思維給予大學生有發揮的空間，並透過法令規章保障智慧財產權外，又多了一份彼此相互學習的機會。

(二) 建立全國平台發展多元課程、學分與培訓開創與選擇

關於大學生領導能力的經驗，並非所有的課程參與都是有益的(Duonga, Wub & Hoanga, 2019)。高等教育究竟是學系專業本位，還是以學院為核心的跨域整合，甚或是跨院整合？工業 4.0 時代下的大學體制必須有結構性的變革，必須破除既有的專業壁壘，讓學生在各領域間自由選課（蔡傳暉，2018）。因此，各大學不僅需要開發多元的課程、學分與培訓供大學生依其需求進行選擇，政府建立全國大學平台，透過法令規章與實際需求符合行動，讓大學生的視野與智能有更寬廣與深度的發展。

(三) 透過多元鼓勵方式進行大學生領導力展現

大學生的領導力培育資源，除了政府與學校主動提供外，對於大學生本身的鼓勵，諸如比賽、獎學金、培訓平台瞭解與建立，需要多元多樣的大學領導力的知識、技能與態度學習機會。透過主動學習和課外學習對學生領導能力都有積極影響，且主動學習在增強學生的領導能力方面發揮了特別重要的作用（Wu, 2012）。鼓勵大學生多元學習，以促進大學生領導力的培養與提升。

(四) 多進程階段評估並改善培育與潮流需求

大學生領導力培育不僅要學習領導與被領導的角色，面對工業 4.0 的智慧自動、整合、連結、溝通、監控、問題發現及處理、符合需求及變化、靈活與彈性等多種概念，以應用於系統組織、資訊即時更新、流程與決策，進而提升競爭力。大學生領導力的培育進程階段，應在大學生四年大學學習期間，進行不同的培訓；對於每年的大學生新生進入即以輔導大學生領導力的發展方向，進而建立短期、中期與長期的不同階段進程培育效果評估，並瞭解是否符合潮流脈絡而進行改善。

(五) 以國際優勢地位關鍵點促進國際合作機會

尋找大至國家，小至各大學的國際優勢地位，促成加值國際觀，以利進行更高的層次的國際合作機會，一方面吸引國外人才，另一方面提升國際的競爭力。打破疆界，重新建立不僅具有原有的優點，改善自身的缺點，猶如科技軟體的更新、創新與轉型的概念，超越人們的現有觀點，獲得更大的利基發展。

(六) 著重跨領域與模式結合培訓因應工業 4.0 技術與概念複雜及變化

工業 4.0 著重解決問題，建立智慧的流程與減少非必要性的損失，結合多元

多向度的知識與技術，並非單一領域能解決面臨多變的問題。跨領域的概念下，各領域的模式建立，可分不同單位模式發展，甚至可切割獨立。如學生活動與學術事務對於其他校園相關部門建立跨領域合作關係，利用課程與聯課活動（co-curricular）方案實施，超脫傳統的課堂與部門的限制，提供學生體驗式的領導力教育新方法（Downing, 2020）。透過模式的結合可以因應工業 4.0 技術與概念的複雜及變化；而模式結合的關鍵與連結需要跨領域領導概念的促成，以達到問題解決、智慧流程及非必要的損失。

（七）瞭解產官學群策群力互助轉型合作

政府制定產官學互助轉型合作法令規章，媒介提供在學的大學生有機會到其有意的相關產業進行研究與體認，甚而發揮其長才。除將大學生的所學知能有機會發展與創新，也更能從產學之間的落差有所調整，不僅將學術的理論研究優勢帶入實際的產業應用，更能從產業實務發展的創新與潮流趨勢帶入大學學術研究的新論題，相輔相成。

（八）在多變的環境下提升自省能力

由於科技迅速變化，改變國際經濟與社會生活型態，如何在這多變的環境中，不受到迷失與忽略道德倫理的概念，在大學課程中提供如此的培育及訓練機會，如在通識教育中加強專業倫理教育，引導學生反省科技自身的本質與發展（蔡傳暉，2018）。讓大學生領導方向有所依循外，更在領導力展現正向與自我省思能力得以應對情境的變化。

工業 4.0 著重跨領域與模式結合，大學生領導力培訓因應工業 4.0 技術與概念複雜及變化，有著自我省思能力，不僅從創意發想到實踐進行整合平台的提供與開發，也需要建立全國平台發展多元課程、學分與培訓的開發與選擇，並透過多元鼓勵方式進行大學生領導力展現，政府與學校瞭解產官學群策群力互助轉型合作，進行多進程階段評估並改善培育與潮流需求，以國際優勢地位關鍵點促進國際合作機會，跨越全球化的藩籬。

五、結論

工業 4.0 提出至今已近 10 年，對於大學生領導力培養如何面對工業 4.0 帶來產業發展的新觀點，本文著眼其概念分析，瞭解並在大學生領導力建立培養架構，不僅發揮自我的工作能力，也有機會扮演好領導者與被領導者的角色，進而未來投入職涯。在智慧流程，除打破疆界，跨域學習，數位進行更新、創新與轉型，領導的轉化新思維，需善用通訊科技溝通應用融入人際生活能力，以學術學

習及成就為領導力根基，挑戰變化並解決問題。在大學期間，大學生領導力基本要求是能夠彈性靈活符合需求的學習模組化的運用原則，透過維護倫理道德法律的規範下，獲得創意發想與到實踐，多元鼓勵方式進行大學生領導力展現，都需要政府與學校共同努力，且規劃獲得產業的支援合作，不斷突破過去的知識與技能，促使面對變化的挑戰。在進行整合平台的提供與開發，需有全國平台發展多元課程、學分與培訓開創與選擇，進行多進程階段培育與潮流需求，在國際優勢地位關鍵點促進國際合作機會，進入全球化競爭。

參考文獻

- Datta, S. P. A.、呂執中與梁直青（2017）。機會與挑戰！物聯網造成的社經失序與因應。**產業管理評論**，9(2)，9-26。
- Renjen, P.（2019）。第四次工業革命的成功個人特質。勤業眾信聯合會計師事務所，**工業4.0新戰略與發展路徑**，28-44。
- 王泰裕（2018）。工業4.0 時代來臨。**科學發展**，544，3-4。
- 呂明山（2018）。機械工業4.0。**科學發展**，544，6-12。
- 李彥良（2018）。工業4.0 在醫療產業中的應用。**科學發展**，544，21-25。
- 汪建南、馬雲龍（2016）。工業4.0 的國際發展趨勢與台灣因應之道。**國際金融參考資料**，69，133-155。
- 侯正裕、尚榮安（2018）。專注未必有用－從媒介特性及認知專注探索行動通訊App的持續意圖。**行銷評論**，15(1)，167-191。
- 曾文光（2018）。工業 4.0 智慧工廠規劃與應用-SMT產業實戰篇。**資通電子報**，2018-03。取自<https://marketing.ares.com.tw/newsletter/2018-03-cyber-security/industry4>
- 劉瑞隆（2018）。工業4.0 使製造業升級。**科學發展**，544，17-20。
- 蔡傳暉（2018）。培養學生面對工業4.0時代的人文反省能力。**通識在線**，77，34-35。取自http://www.chinesege.org.tw/geonline/html/page4/publish_pub.php?Pub_Sn=164&Sn=2433

- 鄭永祥（2018）。工業4.0 在交通上的應用。科學發展，544，13-16。
- 簡禎富（2019）。台灣「工業3.5」製造戰略與數位轉型的領導和推動。勤業眾信聯合會計師事務所，工業4.0新戰略與發展路徑，3-8。
- 魏哲弘（2018）。工業4.0下通識教育的走向。通識在線，77，30-31。取自 http://www.chinesege.org.tw/geonline/html/page4/publish_pub.php?Pub_Sn=164&Sn=2431
- Boatman, S. A. (2000). The leadership audit: A process to enhance the development of student leadership. *NASPA Journal*, 37(1), 325-336, DOI: 10.2202/1949-6605.1100
- Chang, W. L. & Lee, C. Y. (2013). Virtual team e-leadership: The effects of leadership style and conflict management mode on the online learning performance of students in a business-planning course. *British Educational Research Association*, 44(6), 986-999. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/bjet.12037>
- Downing, M. S. (2020). Crossing university boundaries crossing university boundaries: Academic affairs & student affairs partnerships for experiential student leadership learning. *Journal of Leadership Education*, 19, 1. DOI: 10.12806/V19/I1/A1
- Duonga, M. Q., Wub, C. L. & Hoanga, M. K. (2019). Student inequalities in Vietnamese higher education? Exploring how gender, socioeconomic status, and university experiences influence leadership efficacy. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(1), 110–120.
- Kashan, S., Shah, N. H. & Rehman, Z. U. (2019). Impact of student leadership on students' academic achievement in public and private universities of Pakistan. *Kashmir Journal of Education*, I, II, 52-66. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/339512287>.
- Lemoine, P. A. & Richardson, M. D. (2015). Micro-credentials, nano degrees, and digital badges: New credentials for global higher education. *International Journal of Technology and Educational Marketing*, 5(1), 36-49. DOI: 10.4018/ijtem.2015010104

- Lips, H. M. (2001). Envisioning positions of leadership: The expectations of university students in Virginia and Puerto Rico. *Journal of Social Issues*, 57(4), 799-813.
- McIntire, D. D. (1989). Student leadership development: A student affairs mandate. *NASPA Journal*, 27(1), 75-79, DOI: 10.1080/00220973.1989.11072137
- Mulenga, C. N., Brouze, K. & Gardner-Lubbe, S. (2016). Student leadership training as a stress reduction strategy at a south African university. *South African Journal of Higher Education*, 30 (5), 141-156. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.20853/30-5-602>
- Northouse, P. G. (2006). *Leadership: Theory and practice (5th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Wu, C. L. (2012). A Comparison of the effects of university learning experiences on student leadership at Taiwanese general and technical universities. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 2, 130-140.

