

動態報導

➤中心公告

1. 教育部於 **107 年 12 月 11 日** 頒布「十二年國民基本教育課程綱要_電機與電子群」, 相關連結網址可至國家教育研究院網站觀看[[請按此連結](#)]。或可至群科網站主選單點選『108 課程綱要及設備基準』相關訊息公告。
2. 108 課程綱要宣導影片及簡報檔已公告至群科網站, 請連結至網站觀看 [[請按此連結](#)]。
3. 於 **109 年 11 月 06 日** 辦理「智慧居家監控實習教師技能培訓營」, 出席人數 13 人, 出席率 100%, 詳細內容請連結至網站觀看 [[請按此連結](#)]。
4. 「全國高級中等學校電機與電子群科專題及創意製作競賽(複賽)」預計於 **110 年 1 月中旬** 發文至各校, 請各校參賽師生留意競賽相關訊息, 詳細內容請連結至網站觀看 [[請按此連結](#)]。

➤動態消息

1. 多元選修手氣差 學習不來勁【聯合報】
2. 樹德科大攜手中山工商 高職直升大學比照國立收費【聯合報】
3. 教育部生醫產業與新農業創新創業競賽 興大榮獲一金一銀【聯合報】

技職園地

PISA 加考「創意思考」 迎戰 108 課綱 人才必備 5 大特質

【2020-11-12 09:36 聯合新聞網 / 天下雜誌】

文／田孟心；圖片／黃明堂攝】

108 課綱上路一年, 111 考招新制也即將適用於今年高二生。借鏡新加坡適性教改、芬蘭幸福課綱, 包含 PISA 明年重點「創意思考」, 未來人才要具備 5 大特質。

2020 年, 一隻病毒, 使得人群疏隔, 企業閉關, 國境封鎖, 顛覆了所有人的日常。

在地球的各角落, 颶風、水患、大火無情肆虐, 人與人間的族群對立、政治動盪, 也從未停歇。

長期而言, 在前方等著人類的, 還有全球政經秩序重組、人工智慧強勢進攻、部份國度的高齡化, 以及更嚴峻的氣候變遷。

麥肯錫也預估, 2030 年, 全球 4 到 8 億個工作會被自動化科技取代, 同時將有全新的工作出現。

顯然, 下一代要面對的, 是一座此刻難以想像的世界。我們無法期待填充給學子滿滿的學科知識, 他們就能應付複雜莫測的未來。

這是為什麼, 近年國際間的教育論述, 都往「解決問題的能力」轉向。各國教改也紛紛走向能靈活應用的「素養」, 而非死記硬背的「知識」。

各國教改名稱不同，但主軸都是「素養」：

- 核心素養——紐西蘭、韓國、丹麥、西班牙、法國
- 跨域素養——芬蘭
- 21世紀素養——新加坡
- 21世紀技能——美國
- 21世紀資質·能力——日本
- 一般能力——澳洲

台灣跟上這波浪潮的速度不算慢。去年，國小到高中啟動了以素養為核心主軸的「108課綱」，大學端，開始挑戰專題式的客製化學程，為的就是希望下一個世代的人才，能在變動中立足。

2019年，《天下》教育特刊深度解析108課綱的三面九項素養。2020年的教育特刊，將更深刻討論素養教育在全球蓬勃發展的新趨勢——面對不確定的未來，人才須具備5大特質：創思力、跨域力、科技力、自學力、幸福力。

創思力：素養代表 PISA 也加考

2019年9月，上百位各國教育領袖聚集在倫敦的一場大會，包含諾貝爾獎得主威曼（Carl Wieman）、經濟合作發展組織（OECD）教育與技能主席史萊賀（Andreas Schleicher）、英國創新基地 NESTA 執行長周若剛（Geoff Mulgan）等。

這場由 OECD 舉辦的盛典，談的是「創意與批判思考」（Creativity and Critical Thinking）。

為什麼教育界關注創意與批判？

OECD 2019 年調查，目前 14% 的工作已完全被自動化取代，32% 的工作正在大幅改變，數位化、自動化、人工智慧來襲，人類與機器人不同的那份「原創、反思」的能力，前所未有地重要。

麥肯錫研究也指出，使用創造力與批判性思考的高認知工作，在 2030 年前會愈來愈多，在美國，聚焦創造力的會增加 40%，批判性思考的則增加 17%。

世界經濟論壇（WEF）2018 年、2022 年兩屆「未來工作」調查，創造力與批判思考都是持續在前 5 名的技能。

經濟發展之外，「創造力」也與個人幸福感有關。

1990 年代，著名的「心流理論」就指出，人類專注創造時，會產生忘我的愉悅感。許多研究也顯示，創造力能引發長期的正向情緒狀態。

而在真假訊息愈來愈多的時代，「批判性思考」與維繫民主社會的關聯，更無

需多言。

其實，早在 5 年前，美國等 11 個國家的部份學校，已啟動 OECD 教育研究與創新中心的「創造與批判思考在學校」計劃，將一套新的模式運用在教學中。

去年 OECD 在倫敦的大會，也揭示了明年 PISA 考試的選考項目「創意思考」(creative thinking) 會如何進行。

PISA 是衡量世界各國 15 歲學生素質，最有公信力的指標測驗，一向以素養導向的考題聞名。

3 年一次的 PISA，除了固定考科數學、科學與閱讀，近年每屆都會有一項變動的科目，2015 年是合作式解決問題能力，2018 年是全球素養，2021 年即鎖定「創意思考」(台灣以外的國家因疫情延後至 2022 年施測)。

跨域力：混合型職位愈來愈多

以創意聞名的廣告業，前奧美全球董事長楊名皓 (Miles Young) 認為，「創意，是將兩件毫不相干的事物，以出其不意的方式組合在一起。」

這帶出另一個重要素養——跨領域的能力。

進入 21 世紀，T 型人才的聲浪就不曾止息，凸顯人才不只需要專業，還得廣泛理解其他領域。

時序邁入 2020，根據美國職業大數據分析公司 Burning Glass 研究，「混合型職位」(hybrid jobs) 的人才需求愈來愈高，傳統單一領域、科系的專業更受到挑戰。

畢竟，新時代的種種問題如氣候變遷，一個抉擇往往牽連環境、政治、經濟，難以被一刀切成獨立的專業看待。

在就業市場上，根據台灣 104 人力銀行調查，跨領域人才擔任管理職的比例較高，且無論年資，薪資彈跳幅度都高於專注單一領域者。

世界各國大學早已關注到這項趨勢。麻省理工學院投資 10 億美元打造一所聚焦「人工智慧」的新學院，去年開課，2023 年新建築將完工。

學院的 50 名教師並非都是 AI 專業，而是有政治、社會科學等領域，目的是讓不同領域能互相激盪，改善人工智慧帶來的社會問題。

疫情，更加速了大學跨領域教育的改革。

「疫情給我們更強烈的動機，研究與教學都必須要更目標導向、跨領域，」香港科技大學校長史維表示，2022 年會在廣東開設一座新校區，那裡不會再

有傳統學科，而是專攻聚焦永續能源、不平等、都市政策等跨域主題。目前，台灣有多間大專院校開設跨域學院，不分系、客製化學程，也愈來愈多。

科技力：不當工程師，也要有程式思維

觀察國內外跨域學院，跨足「科技領域」的色彩濃厚，顯示工業 4.0 的當代，跨域教育難以自外於科技。

人力社交網站 LinkedIn 分析內部資料，對雇主來說，2020 排名第一、第二的硬技能，是「區塊鏈」與「雲端運算」。加上今年疫情催化了企業的遠端工作與數位轉型，科技力，只會愈來愈重要。

即使不當工程師，全球教育界指標 OECD「2030 學習羅盤」建議的三大技能中，也特別點出，「使用新資訊與科技傳播裝置的能力」，是所有學子不可或缺的素養。

「不一定每個人都要很會寫程式，但要具備數據、程式、設計的思維，」全球最活躍創投 500 Startups 創辦人蔡李成美亦如此觀察。

然而，台灣國發會針對未來 3 年重點產業人才調查，今年發布的最新報告顯示，最欠缺人才的職業中，研發、工程、軟體包辦前 3 名，意味著科技人才培育是當務之急。

對此，108 課綱在國中「科技領域」啟動程式課，必修演算法、程式設計基本概念。另外，升學重要依據，高中生的「學習歷程檔案」，參採「科技領域」的大學校系達 562 個，約佔三成。顯示高教、國教端已攜手應對這項挑戰。

自學力：108 課綱最重要的一堂課

各國素養教育主打的面向略有不同，「自主學習」卻必然入列，因為無論期待學生具備何種素養，仰賴的都是源於內在自主學習的熱情。

WEF 2022 未來工作調查，「主動學習」這項技能，高居第 2 名，僅次於「分析思維與創新」。

國教院主任洪詠善很有感觸，「所有素養裡，當務之急就是自主學習！」她表示，提升學習熱忱，得要「有興趣」，因此各國教改中，都可以看見愈來愈多「適性化」的成分。

例如這些年，新加坡從及早分流的菁英教育，轉為全民「終身學習」的國家，教改多管齊下提升學習能力與動機，引起國際關注。

台灣的 108 課綱，除了以多元選修、課程諮詢師、學習歷程回應適性，更直

接將「自主學習」納入高中課綱。

每週 2 至 3 小時的「彈性學習時間」，學生可依照興趣，自己訂定主題與目標，高中 3 年至少須完成 18 節，為的就是培養孩子從學生時代開始學習自學，未來才可能成為終身學習者。

「以上這些素養確實都是現在最重要的，」國教院副研究員李文富對《天下》記者說，「但，有沒有可能，一個駭客，他具備了科技、自學、跨域創新，卻做了危害人類社會的事情？」

這不只是他一個人的擔憂。

幸福力：我們想過什麼樣的生活？

今年，影音串流平台 Netflix 製作了一部紀錄片，數十位待過 Google、臉書、推特等社群網站的工程師、高層，在片中揭露這些科技巨頭，如何在出售用戶注意力給廣告商的商業模式中，損害了個人的隱私，甚至造成社會對立、政局不安。

這部名為《智能社會：進退兩難》的紀錄片，獲得影評網站 IMDb 8 分的好評（滿分 10 分），顯示人們對於追求科技進步與競爭力的反噬，已有警覺。

今年，最後一項需要被慎重看待的素養，正是「幸福力」(well-being)。

課程新知

新創團隊移動教學 突破地域

【2020-11-24 00:31 聯合報 / 記者潘乃欣 / 台北報導】

國三生選讀一般高中和技術型高中約各半，由台北大學和台灣大學學生組成的新創團隊「直覺 X 職掘」打造「移動的職業探索中心」，將教材與各領域職人帶入各鄉鎮，彌補官方職探中心地點分布不均的問題，協助近二千名學生認識未來方向。

台北大學經濟系學生林潤千是成員之一，他說，他與夥伴規畫工作坊，邀職人向國中生分享職涯，並規畫手作體驗，甚至要求學生要參加感興趣的領域，也要挑討厭或無感的領域，從中創造更多可能性。

有教師則將生涯探索帶入學校課堂。像高雄市右昌國中美術教師陳純瑩以「夢想的履歷表」為課堂主軸，帶學生設計履歷，並思考「如果以後要到台北天龍國工作，每月要花多少錢？」要學生上網查詢房租、計算生活費，再對照人力銀行的職缺，在真實情境下練習取捨。

教材教法

生命議題融入教案

【教材教法-臺北市立松山工農張鈺楨主任撰寫】

生命教育議題融入教案示例

單元名稱	5-1 感測器元件	教材來源	機電整合實習
教學日期	月 日	教學時間	150分鐘
科別	電機科	學分數	3學分
教學年段	二年級下學期	教學設計者	張鈺楨
教材研究分析	(1)以機電整合實習中相關定位感測元件為主題，將感測器搭配機電整合機台實際應用引起學生學習興趣。 (2)學過電子學之基本元件，如二極體、電晶體等。		
學生學習經驗分析	(1)對常用之電子元件有初步認識，如二極體、電晶體等。 (2)學過基本電學(上)(下)及電子學(上)相關章節。 (2)能了解一般電路分析相關專業用語。		
教學方法	直接教學法、討論教學法、問題教學法、角色扮演教學法		
核心素養	U-A1 發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。 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。 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。 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。 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。 U-B3 具備藝術感知、欣賞、創作與鑑賞的能力，體會藝術創作與社會、歷史、文化之間的互動關係，透過生活美學的涵養，對美善的人事物，進行賞析、建構與分享。 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。 U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。 U-C3 在堅定自我文化價值的同時，又能尊重欣賞多元文化，具備國際化視野，並主動關心全球議題或國際情勢，具備國際移動力。		
學習表現	電電-技-自控III-1 認識氣壓元件，並能應用氣壓元件組成機構，具備符號辨識及系統思考的能力。		

		<p>電電-技-自控Ⅲ-2 了解可程式控制器編輯軟體，並能應用編輯軟體撰寫控制程序，進行規劃執行及科技資訊之運用。</p> <p>電電-技-自控Ⅲ-3 應用可程式控制器設計機電整合機構達成所需動作，並透過了解感測元件原理，具備檢測出故障感測元件之能力，展現問題解決、溝通協調及團隊合作之素養，積極面對與解決職場各種問題。</p> <p>電電-技-自控Ⅲ-4 認識機電整合工場設施，並了解工業安全及衛生與消防安全相關知識，建立職場倫理及重視職業安全，並展現良好的工作態度與情操。</p> <p>電電-技-自控Ⅲ-5 能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。</p>
	議題	生命教育
	議題學習主題	生命關鍵議題
	議題實質內涵	<p>生 U4 思考人類福祉、生命意義、幸福、道德與至善的整體脈絡。</p> <p>生 U5 覺察生活與公共事務中的各種迷思，在有關道德、美感、健康、社會、經濟、政治與國際等領域具爭議性的議題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>生 U7 培養在日常生活中提升靈性的各種途徑，如熱愛真理、擇善固執、超越小我、服務利他。</p>
	教學資源	<p>1. 設備：電子觸控式白板、白板筆、磁鐵</p> <p>2. 教具：機電整合丙級機台、各式感測開關、Youtube 影片、實習電腦、學習單。</p> <p>3. 場所：機電整合實習工場，具備機電整合丙級機台</p>
專題研究	<p style="text-align: center;">Google 運用 AI 透過手機協助眼盲者安全地獨自完成路跑</p> <p>【2020-11-23 07:46 聯合新聞網 / 楊又肇】</p> <p>非營利組織 Guiding Eyes for the Blind 與 Google 攜手合作，透過名為 Project Guideline、以人工智慧技術驅動的應用模式，讓眼盲及弱視人群僅需一組智慧型手機就能獨立完成路跑。</p> <p>此項技術源自於 Google 內部駭客松活動，只要透過在道路上預先畫出指引線路，並且將手機配掛在腰間，讓手機鏡頭能持續拍攝路面，接著藉由手機端執行影像識別，一旦使用者跑步路線過度偏離，手機就會配合骨傳導耳機讓使用者左耳或右耳聽到不協調聲音，進而讓使用者知曉放緩腳步、調整行進方向。</p> <p>依照 Google 說明，此項技術並不需要仰賴網路連接，單純透過手機運算也能實現預期功能。同時，考量使用者在不同環境跑步，多半會因為天氣、光線等因素影響識別效果，因此在訓練人工智慧系統過程中，同時也將各種天</p>	

氣變化等因素加入訓練，另外也能配合使用者配戴的手機內建 GPS 進行定位，藉此確認使用者實際所在地點。

此項設計未來也預期會應用在更多視力輔助項目，例如可協助眼盲或弱視人群安全地在道路間行走。

而在此之前，Google 也已經將 Google I/O 2018 期間提及的 Lookout 發展項目，針對美國地區的 Pixel 系列手機釋出應用內容，藉由 Google Lens 技術基礎，透過手機相機鏡頭拍攝前方影像，進而識別周遭影像內容，並且透過描述文字轉成語音，讓有視力障礙的人士能藉此「看見」前方物件。

《原文刊登於合作媒體 mashdigi，聯合新聞網獲授權轉載。》

臺中市立臺中工業高級中等學校

402 台中市南區高工路 191 號 04-22613158 分機 6601 E-MAIL: cavtcavtc@gmail.com