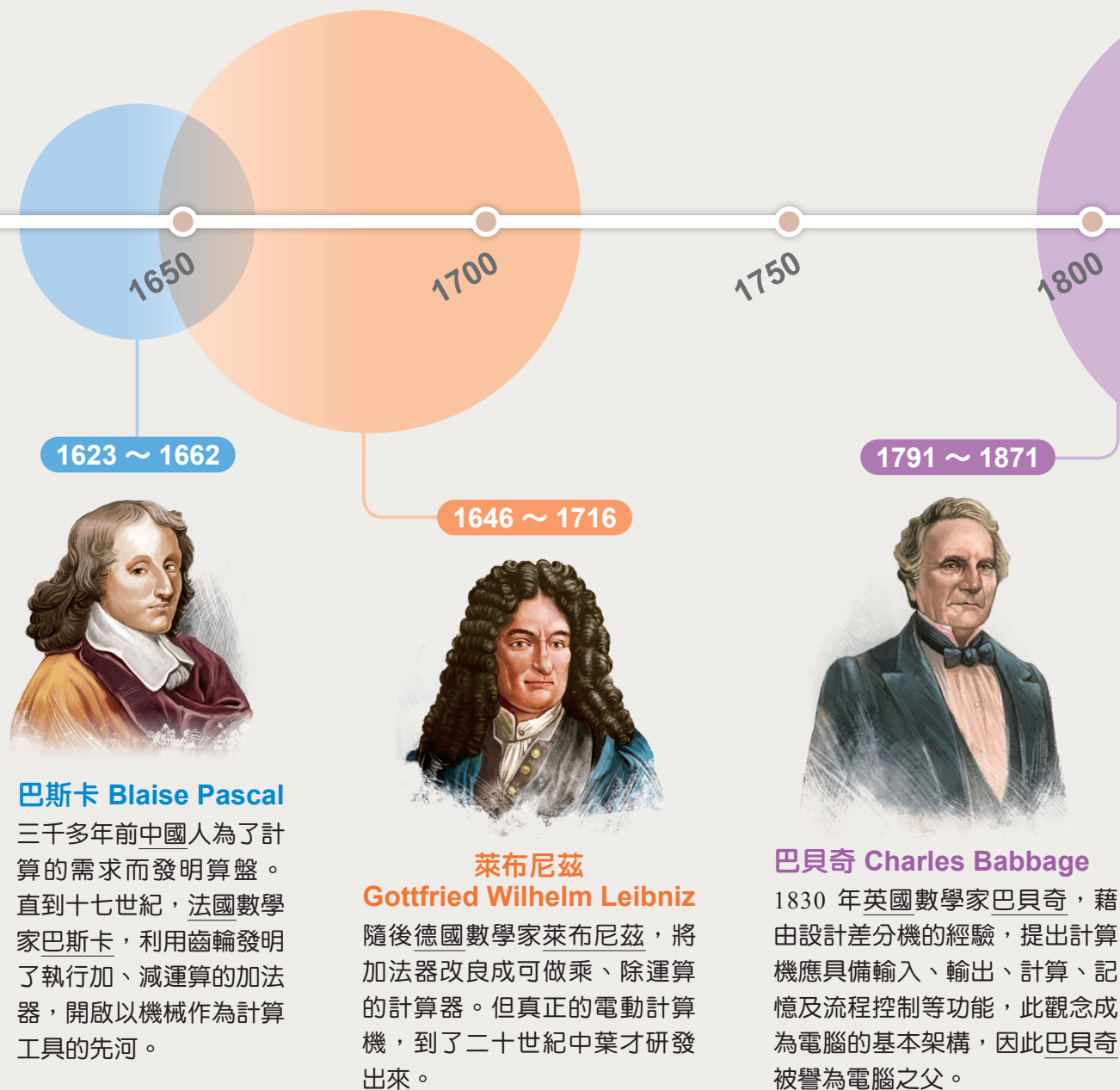


1-2 資訊科技發展簡史

資訊科技對人類社會的影響既深且廣，它的發展主要是經由前人的創意與不斷努力，才有今日的成果。了解資訊科技發展的簡要歷史，相信會帶給我們很多的啟示。

資訊科技的發展，可以分別從計算工具及電子元件的發展來說明，首先來看計算工具的發展簡史。

1-2-1 計算工具的發展



巴斯卡 Blaise Pascal

三千多年前中國人為了計算的需求而發明算盤。直到十七世紀，法國數學家巴斯卡，利用齒輪發明了執行加、減運算的加法器，開啟以機械作為計算工具的先河。

萊布尼茲

Gottfried Wilhelm Leibniz

隨後德國數學家萊布尼茲，將加法器改良成可做乘、除運算的計算器。但真正的電動計算機，到了二十世紀中葉才研發出來。

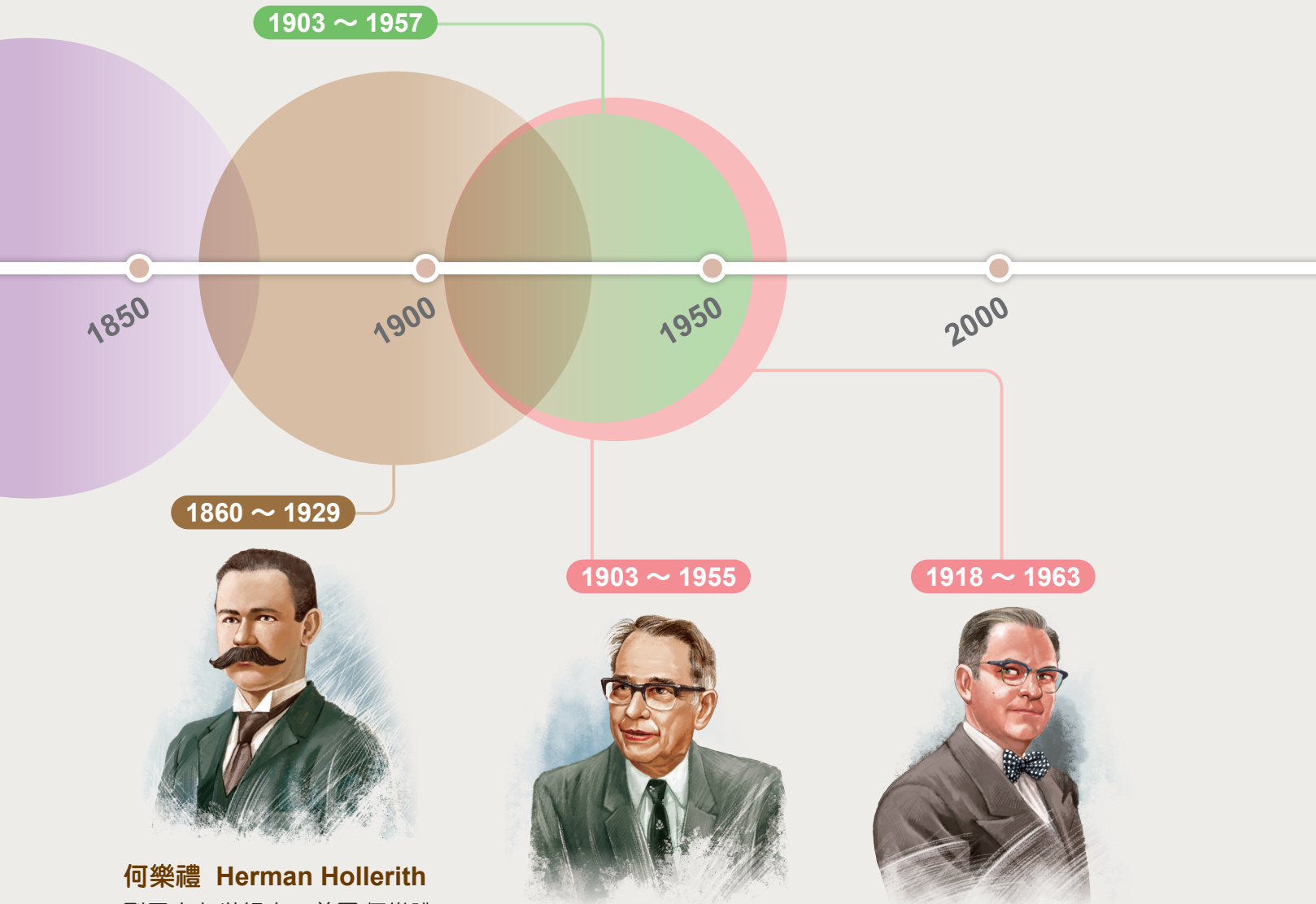
巴貝奇 Charles Babbage

1830 年英國數學家巴貝奇，藉由設計差分機的經驗，提出計算機應具備輸入、輸出、計算、記憶及流程控制等功能，此觀念成為電腦的基本架構，因此巴貝奇被譽為電腦之父。



馮紐曼 John von Neumann

1945 年，匈牙利裔美國 普林斯頓大學的馮紐曼提出二進制取代十進制及將程式儲存在記憶體內的概念。奠定了日後電腦在工作前，先將程式載入記憶體的理論架構，對現代電腦結構影響甚大，也因此被譽為現代電腦之父。



何樂禮 Herman Hollerith

到了十九世紀末，美國何樂禮為了處理大量人口普查資料，發明打孔卡片，成為最早的自動化資料處理工具。



阿塔納索夫 John Vincent Atanasoff

在 1938 年間，阿塔納索夫和貝理合作研發出全球第一部電腦（Atanasoff-Berry Computer，簡稱 ABC 電腦），為接下來自動化電子數位電腦的發展奠定基礎。



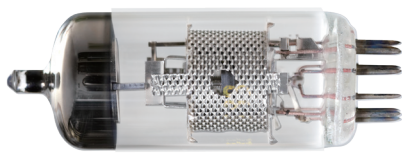
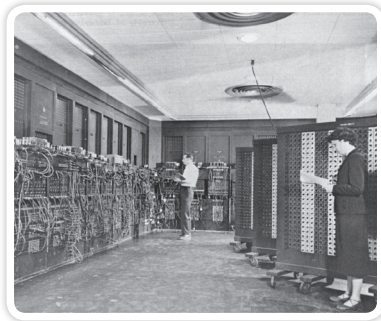
貝理 Clifford Edward Berry

1-2-2 電子元件的發展

計算機要靠電子元件發揮功能才能運作。從發明真空管開始，大約經過半世紀，現在已逐步進入人工智慧的時代。從以下圖示，我們可以看到不同世代的進展及功能的演進。

第一代電腦
約 1946~1958

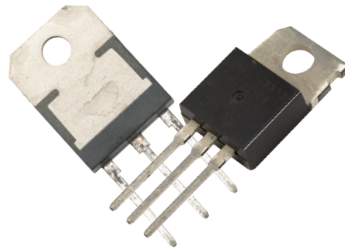
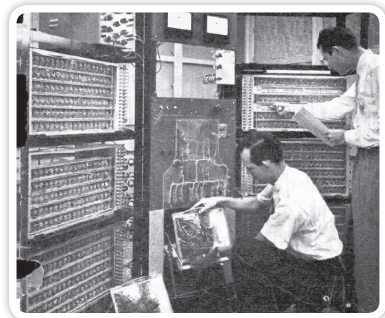
1946 年美國賓州大學完成了以真空管組成的計算機，這是全球第一部使用電子元件組成的電子數位電腦（圖 1-2）。



▲ 圖 1-2 真空管 (Vacuum tube)

第二代電腦
約 1959~1963

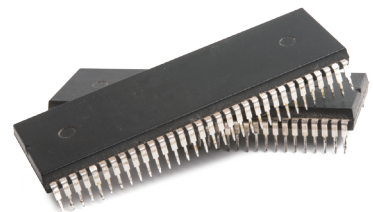
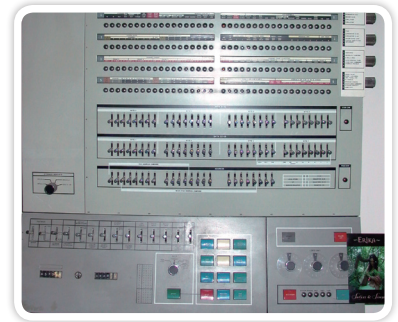
以真空管組成的電腦體積十分龐大，耗電量高，且記憶體容量少，因此又研發第二代電腦，以耗電少、體積小的電晶體來處理訊號（圖 1-3）。



▲ 圖 1-3 電晶體 (Transistor)

第三代電腦
約 1964~1971

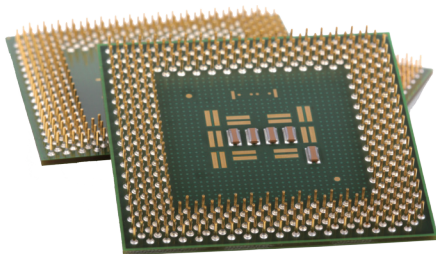
演進到第三代電腦，則使用體積更小的積體電路 (IC)，一小片 IC 的功能就相當於數百個真空管來處理訊號（圖 1-4）。



▲ 圖 1-4 積體電路
(Integrated Circuit, 簡稱 IC)

第四代電腦 約 1972~1989

到了第四代電腦，則利用比 IC 更小，而功能更強的超大型積體電路（VLSI）來處理訊號（圖 1-5）。

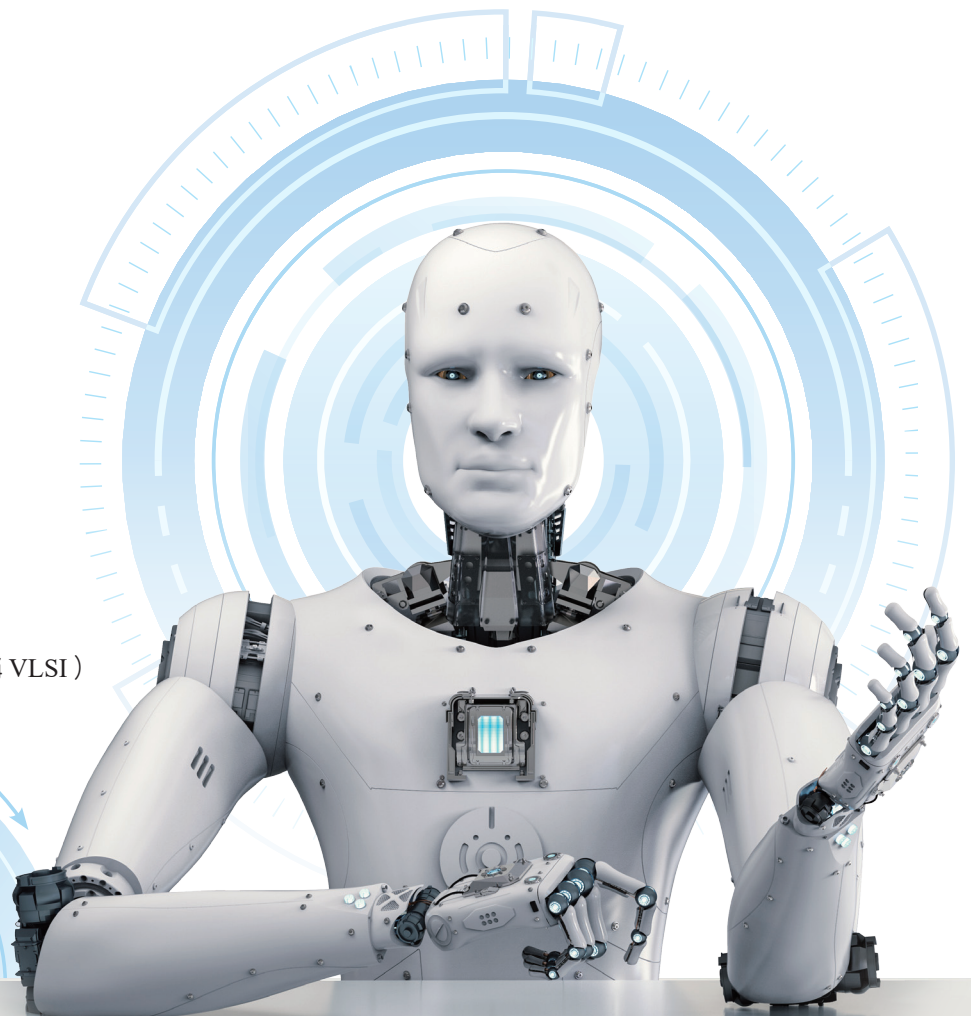


▲圖 1-5 超大型積體電路
（Very-large-scale Integration，簡稱 VLSI）

第五代電腦 約 1990 以後

目前資訊界正在積極研發具有更多功能—處理聲音與影像、記憶且有認知能力的智慧型電腦。資訊科技也邁入人工智慧（AI）時代，並持續發展中（圖 1-6）。

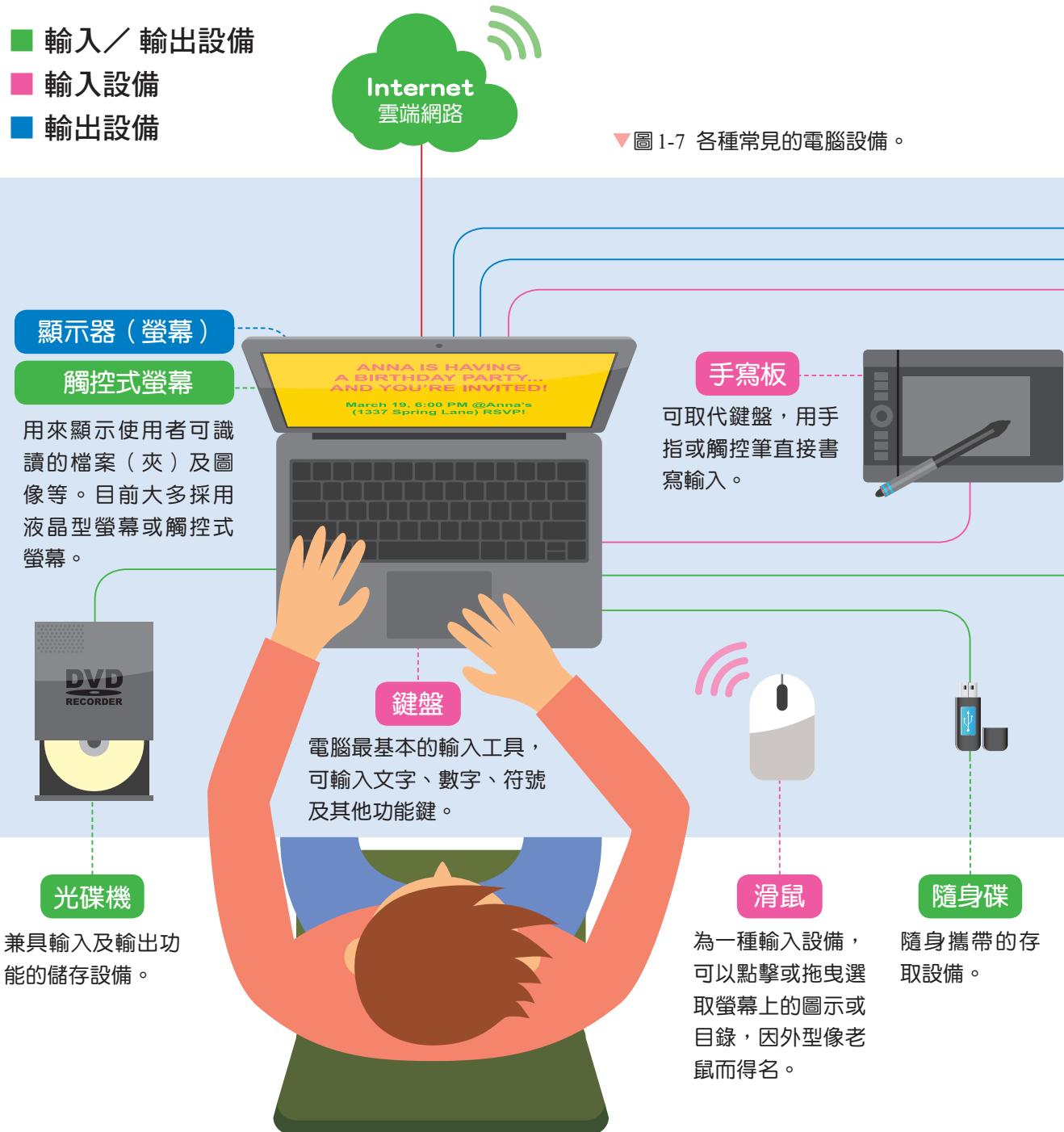
▼圖 1-6 人工智慧示意圖
（Artificial Intelligence，簡稱 AI）



1-3 個人電腦及其周邊設備

身處資訊與網路社會，人們在生活及工作上，經常需要借助電腦及網路來處理很多事情。一般在居家、學校或上班族的工作場所，大概都可以看到如圖 1-7 所示的電腦主機及其周邊設備與網路。由電腦主機連接出來的裝置，可分為輸入設備、輸出設備、以及輸入／輸出設備（合稱為周邊設備）。

- 輸入／輸出設備
- 輸入設備
- 輸出設備



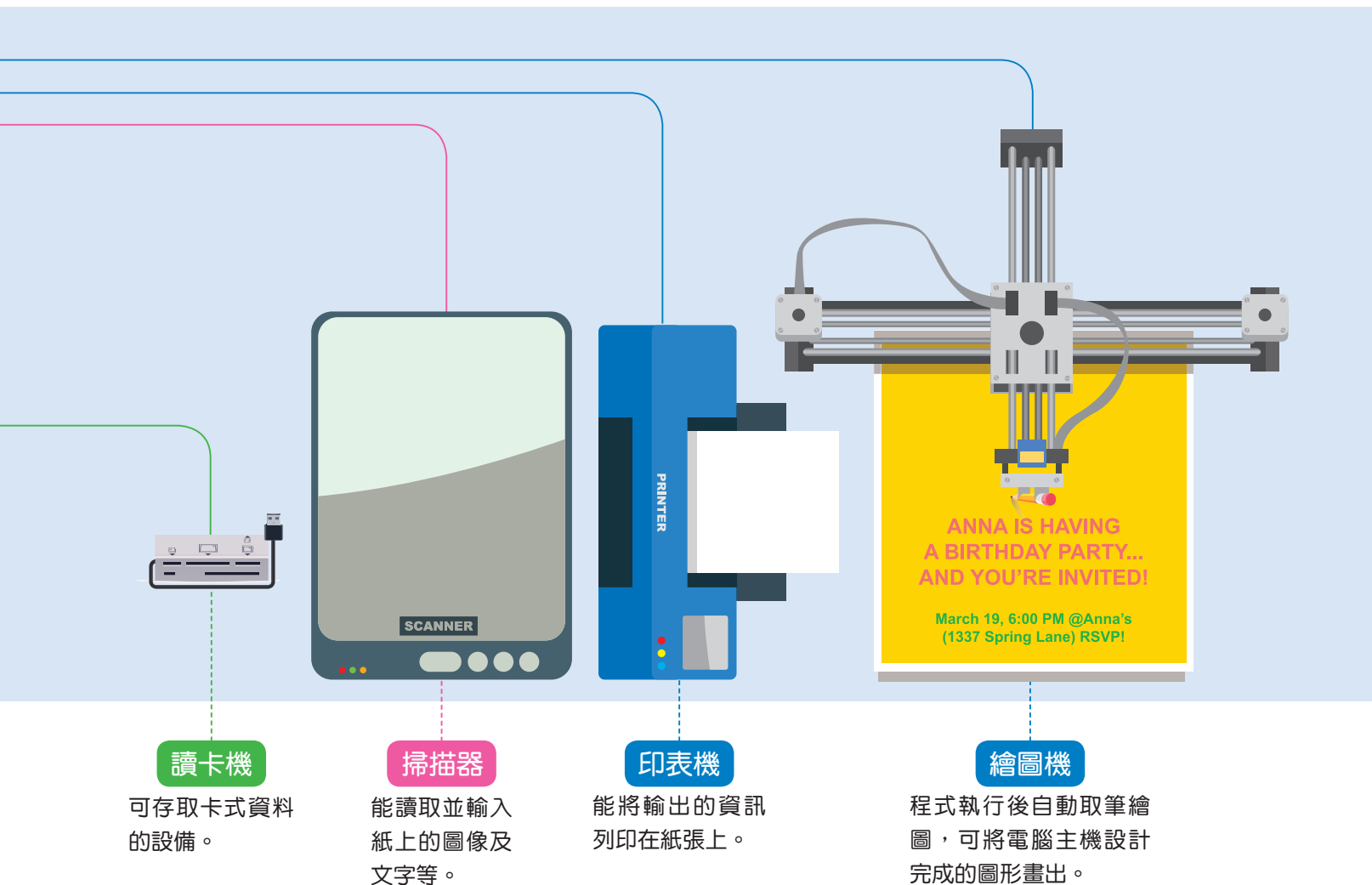
▼圖 1-7 各種常見的電腦設備。

在電腦作業環境裡，主機當然是必要設備，周邊及網路則是選擇性的設備，這麼多種周邊設備視工作需要再決定取捨。至於其他設備，如平板電腦及行動載具等，本課程將會另外安排專章（例如：系統平臺的發展、組成架構、與基本運作原理等）討論。而有關網路（例如：網路技術的概念與網路服務等）同樣有專章討論。

小知識

隨身碟

全名為 USB 隨身碟（USB Flash Drive），是一種存取的設備。一般的隨身碟體積小、重量輕、可重複寫入，問世後迅速普及並取代傳統的軟碟片（floppy disk）及軟碟機（floppy drive）。



1-4 資訊科技與問題解決

學習資訊科技並非只著重於操作或技術，更重要的是要進一步運用學會的技能來解決生活上及學習中遇到的問題，因此動腦思考如何解決問題更為重要！

1-4-1 問題解決的思維模式

人們身處資訊時代，各種事物與現象瞬息萬變，所產生的問題也日趨複雜，依過去的知識已不足以解決問題，因此找出解決問題的方式是我們必須具備的能力。

隨著資訊科技的發展，運算思維（computational thinking）的概念應運而生。運算思維是一種解決問題的思維模式，先是拆解、分析問題，再將解決問題的方法步驟化（圖 1-8），而學習演算法、程式設計與資料處理等課程，就是為了培養問題解決的能力。

在資訊科技領域，演算法是指運算的具體步驟，也就是為了解決問題所設計的一套有限運算規則的集合，而程式設計就是依邏輯順序安排指令以實踐這套運算規則。資料處理則是運用多種運算規則，來分析數據資料，以展示資料意義的方法。

由於演算法具有步驟化的特性，非常適合用來釐清看來毫無頭緒的問題。因此在日常生活的應用上，可以把演算法視為解決問題的方法，並利用流程圖或文字敘述的方式來表示解決問題的步驟。

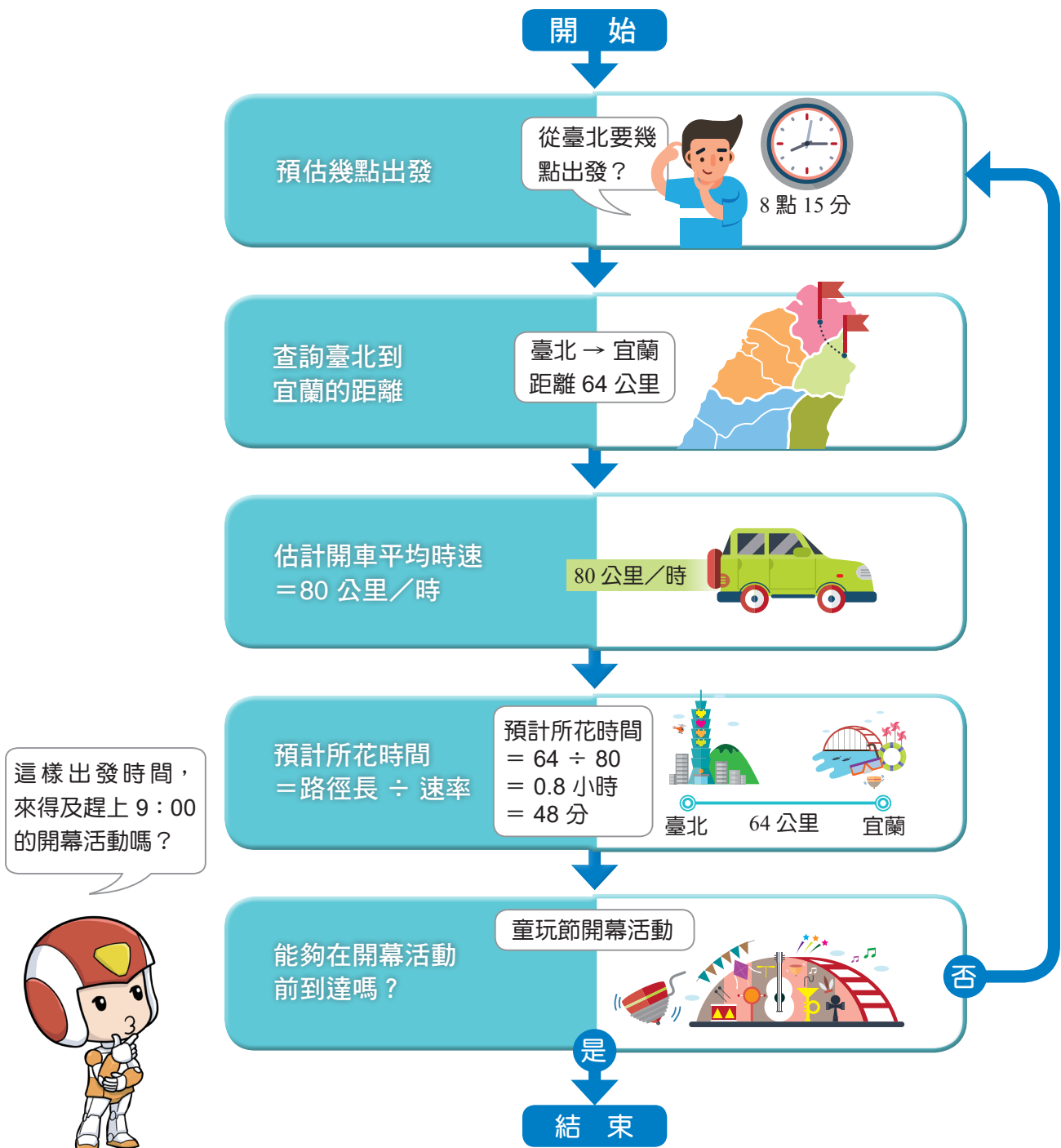
如今在資訊時代裡，日常生活及工作中常需依賴電腦，因此學習與電腦相關的思維模式與解決問題的方法變得很重要，而程式設計課程可以培養我們用電腦來解決問題，藉由程式設計及資料處理，讓大家在實作的過程中，學習解決問題的具體方式。



◀ 圖 1-8 利用運算思維解決生活中的問題。

1-4-2 解決問題示例

小明全家從臺北開車到宜蘭，參加上午 9：00 的童玩節開幕活動，如果希望爸爸以 80 公里／時的速率開車，行駛的距離是 64 公里，若是 8：15 出發，在沒有塞車的情況下，能否在開幕活動前到達？如果不能，你要如何處理？



1-5 資訊科技及其相關議題

資訊科技對人類生活的影響既多元又廣泛，雖然讓我們生活與工作更加便利，但也衍生出許多問題。因此，養成正確的習慣與態度同樣重要。接下來，簡要介紹下列相關議題。

1-5-1 資料保護及資訊安全

資訊安全是與資訊系統及使用者關係最密切的議題（圖 1-9），例如：散布電腦病毒、非法入侵他人網站、竊取個人資料等，都涉及到系統及個人的資訊與資料安全。因此，維護系統安全及保護個人資料極為重要，本課程將於下學期第 4 章加以探討。



▲ 圖 1-9 安全認證系統可以保障大多數使用者的權益。

1-5-2 數位著作合理使用原則

資訊科技的普及，使各種紙本資料及檔案邁向數位化，這些透過資訊科技的技術而產生的創作就是數位著作，加上網路的發達也使取得數位著作變得容易。因此，身處資訊社會，使用數位著作是能夠快速獲得資訊或知識的機會，但只有在不違反法律（如著作權法）規定下，才是合理使用的原則，本課程將於下學期第 6 章加以探討。

1-5-3 資訊倫理

資訊倫理是數位公民態度的展現，例如：尊重隱私權、著作與所有權、培養得體的網路禮儀與遵守網路社群規範等，都是資訊倫理的議題（圖 1-10）。除此之外，資訊近用權（Accessibility）也是資訊倫理的議題，當個人在社經地位或居住環境等有差異，以致近用數位產品的機會不等，就會產生數位落差，本課程將於八年級上學期第 1 章加以探討。



▲圖 1-10 勿濫用方便、快速的科技。

1-5-4 資訊科技與相關法律

資料或資訊因在數位媒體及網路上非常容易進行交換、散布、修改或複製，造成侵犯著作權及隱私權的事件層出不窮，此部分可以用著作權法及個人資料保護法等加以規範（圖 1-11）。此外，因為網路發達，利用電腦或網路犯罪的方式愈來愈廣泛，但兩者在法律的規範上略有不同，本課程將於八年級上學期第 3 章加以探討。



▲圖 1-11 隨便使用或轉貼網路上的圖文，非常容易觸犯相關法律。

1-5-5 媒體與資訊科技相關議題

媒體包括平面媒體（如報紙、雜誌）及電子媒體（如廣播、電視）等大眾媒體（圖 1-12、1-13）。近年來因網路及雲端科技的快速發展，又產生了新興的媒體，如影音分享平臺（YouTube）、直播（live broadcast）等（圖 1-14 ~ 1-16）。此種發展對媒體傳播資訊的方式起了很大的變化，過去大部分的民眾都是被動的接受傳播媒體發布的資訊；而現在人人可以發布資訊，擁有散布資訊的主動權。也因為如此，資訊的產生日趨多元且複雜，媒體素養（media literacy，也稱媒體識讀）的概念也隨之改變。

小知識

YouTube

中文可稱為影音分享平臺，源自於美國的影片分享網站。研發者的原意是為了方便朋友之間分享影音片段，後來逐漸演變成網友的影音作品發布平臺與儲存的場所。使用者可以主動上傳、分享、觀賞、甚至評論，充分發揮了網站的口號：“Broadcast Yourself”（展現你自己）！

直播

直播是指直播主在某現場透過媒體將自己的影音即時傳遞給網際網路上的網民收看。網路直播發揮網際網路的優勢，利用視訊方式進行線上現場直播。直播的特色是即時性，又因為現場播出無法同時剪接及後製，可以呈現最好的真實性。



▲圖 1-12 平面媒體



▲圖 1-13 電子媒體

媒體素養意指能善用傳播媒體的能力。更詳細的說，泛指使用者在使用媒體時，能理解、詮釋傳達的資訊，也能夠透過媒體產生有用的資訊。做為一位資訊社會的數位公民，不論是資訊的接收者或是提供者，具備充分的媒體素養，將能適應數位社會的生活，也是資訊社會不可或缺的能力。

在便捷的數位環境中，生活及工作更方便，社會也更加開放，但卻衍生很多新的議題，例如：假資訊充斥、網路霸凌等，而這些都是值得關注的問題，本課程將於八年級下學期第 5 章加以探討。

▼圖 1-16 社群媒體以多種不同的形式呈現，包括文字、圖像、影片、音樂等。



▲圖 1-14 閱讀部落格文章



▲圖 1-15 觀看 YouTube 影片

1-5-6 常見資訊產業的特性與種類

資訊產業（information industry）也稱 IT 產業（information technology industry），是一種技術、智慧、知識密集型的產業，早期稱為資訊工業或電腦工業，此種產業是指與電腦或資訊有關的軟硬體行業的總稱。在眾多產業中，諸多國家也常將資訊產業列為重點發展項目，可見其受重視的程度。

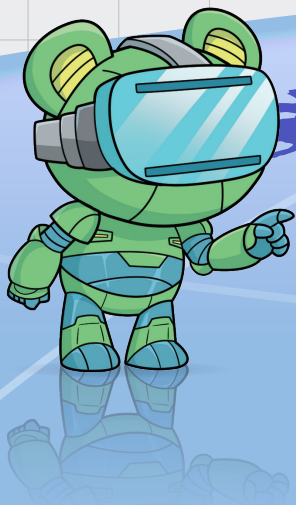
軟體設計



網路通訊



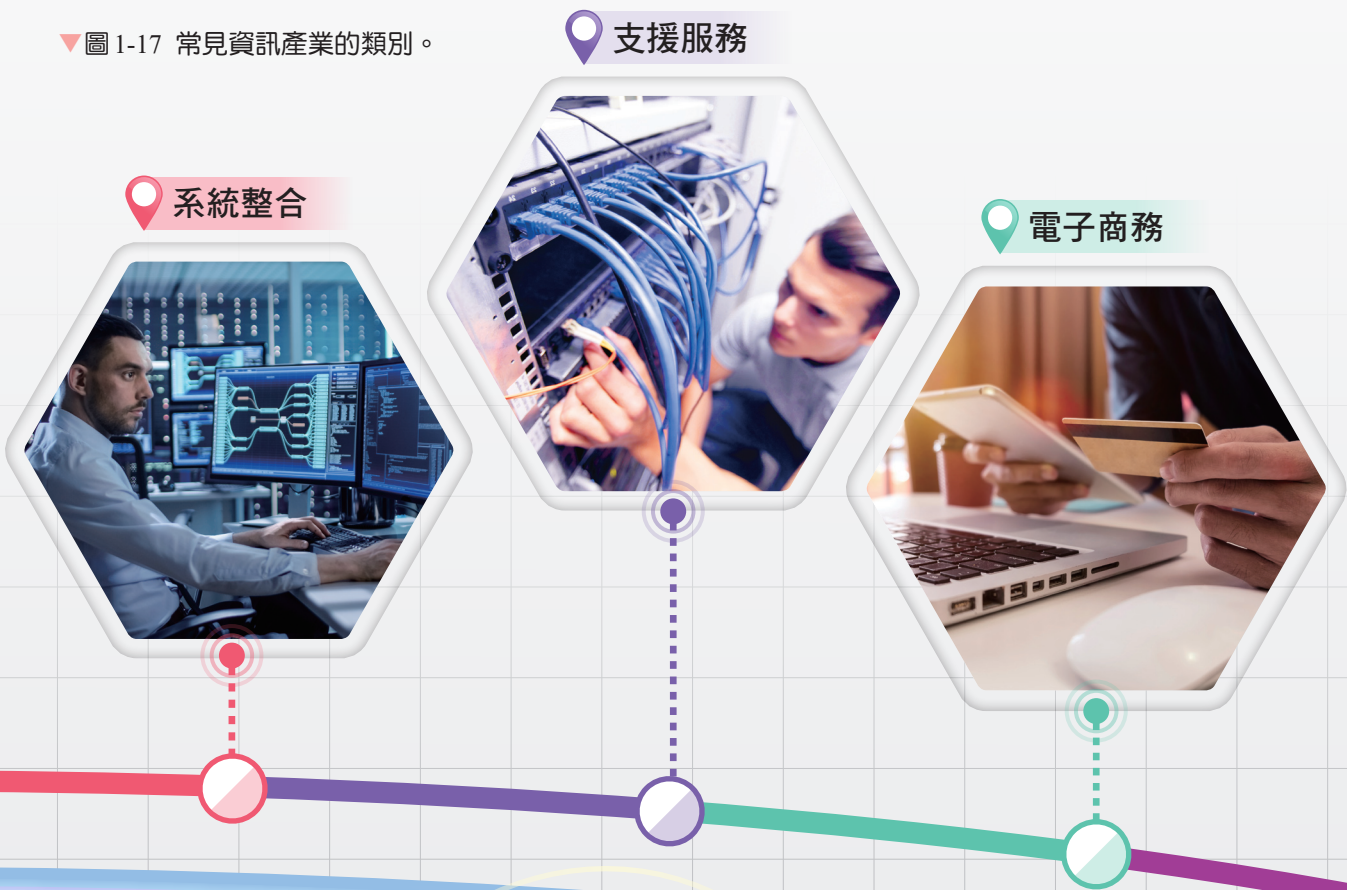
硬體製造



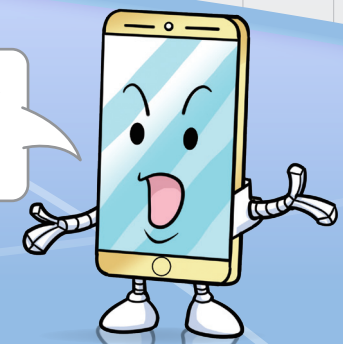
一個國家的 IT 產業發展，往往會帶動其他產業的數位化。各種產業數位化的結果，常會讓產業產生組織及營運模式的改變，促進產業升級，創造異於傳統的商業模式。這些改變及創新，將會使經濟活動更活絡、社會活動更多元、民眾生活方式更多樣化。

IT 產業可以依其特性，大致分為硬體製造、軟體設計、網路通訊、系統整合、支援服務、以及電子商務等類別（圖 1-17）。而相較於其他產業，資訊產業具有對其從業人員素質要求高、產業間競爭劇烈、產品生命週期短、以及產業營運國際化程度高等特徵。本課程將於九年級下學期第 6 章進一步討論。

▼圖 1-17 常見資訊產業的類別。



我想選的科系和未來的資訊發展有什麼關聯呢？



1-6 資訊科技與跨領域整合

1-6-1 資訊科技與 STEM / STEAM

學習資訊科技的知識及技能，培養問題解決的能力，也會同時增進學習相關領域；事實上資訊科技本身就具有科學（S）、科技（T）、工程（E），及數學（M）的性質，也可視為是 STEM 集合體。STEM 旨在整合科學、科技、工程與數學不同學科知識，其重點在於對問題之思考與應用能力，並創造解決問題的方法。後來又加上藝術（A），成為 STEAM（圖 1-18）。在學習過程中，STEM 或 STEAM 其精神在於跨領域整合，透過團隊合作、溝通協調，以引發思考與創意。

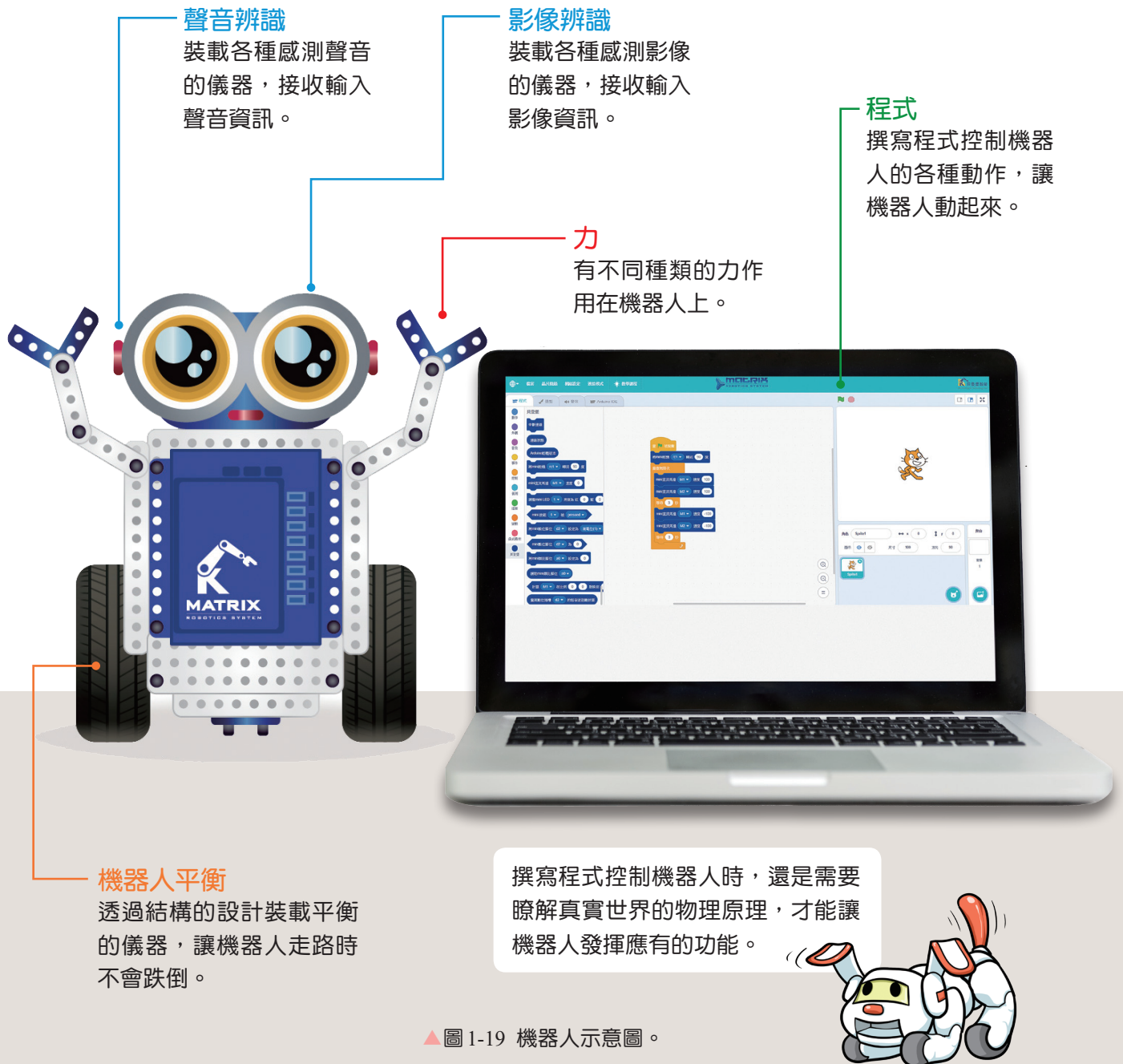
在基礎程式設計模擬篇，就會學到如何利用程式來模擬電子琴演奏，這就是跨領域整合的例子。現代社會的學術研究及各種行業，都非常強調跨領域整合，現在有資訊科技助一臂之力，讓整合變得更加容易。



▲圖 1-18 STEAM 的學習領域

1-6-2 資訊科技與跨領域整合—以機器人為例

以下就用機器人示意圖為例（圖 1-19）來顯示資訊科技與其他領域的整合，由此我們也可以了解跨領域整合，在未來學術或科技發展非常重要。



▲圖 1-19 機器人示意圖。

從上圖的標示，可以看到機器人的製作，需資訊科技跨領域（如聲音、影像、程式語言、物理學及機械工程等）的整合，才能順利完成，這也是新課綱強調合作共創的原因。