

—總綱與理科部分—

本社

最近日本又修訂中學的課程標準，日本的學制與我國者相似，科學教學環境也頗多類似，特此譯出其中總綱及理科教育部分，供我科學教育界同仁參考。

總 綱

1 學校應遵照法令以及本標準一切規定，以培育學生和諧的人格為目標，充分考慮各地方與各個學校的區域性，配合學生身心發展過程與特性，以編製適切的教育課程。

2. 學校道德教育，不限在「道德」課內，應隨時運用學校一切教育活動以實施，無論必修或選修課目或各種特別活動，均應配合其活動特性，實施適當的道德教育。

學校道德教育，應建立師生之間人性為基礎的相互關係，並加強家庭、地方以及社會之間的聯繫，切實指導其日常生活中基本行為樣式，着重其徹底實踐。

3. 學校體育教育，應通過校內一切教育活動切實施行。除保健體育課時間內，在特別活動時間，亦應特別加強指導，以增進學生體能與健康，保護其安全，同時注意養成學生在日常生活中從事適切體育活動的習慣。

4. 有關各學科、道德與特別活動的教材內容
本標準內各項規定，除非另有指示，各校均應遵照辦理。

各學校如認為需要，可以逕行加入規定以外

的教材，但必須在各學年各學科，各分野或領域教育目標所示範圍之內，並切實注意不得加重學生負擔。

5. 各學校如認為有其特別需要，在二年級以上，不影響各學科目標的原則下，可逕行調整各學科的學年學習順序。

6. 選修課目應遵照以下規定：

(1)學生每一學年選修一科以上的選修課目，但應充分考慮各個學生的性向與「進路（譯者：將來的出路、升學或就業等）」，妥善指導使選修其最適當的課目。

(2)第一學年與第二學年的選修課目，包括有外國語以及第二章第十節所列各學科；第三學年則為音樂、美術、保健體育、技術、家庭，外國語，以及第二章第十節所列各科。

(3)外國語之選修，應由第一學年開始，由英語、德語、法語以及其他外國語中，任選一語為原則。

7.關於授課時數規定如下：

(1)各學科、道德及特別活動（限班會活動、社團活動以及學級指導）授課時數之編排，以一年三十五週為基準，切勿加重學生任何負擔，並考慮學生用餐及休息時間，由各校妥善

安排。

(2)各學科、道德及特別活動每節教學時間，以 50 分鐘為原則，但可應學校與學生實際需要，做適度之調節。

(3)學生會活動及學校行事等特別活動，可依其活動內容，以年度、學期或月為單位安排適當授課時間。

8.學校應根據下列各項原則，發揮各校創意，各自規劃具體的學期課程計劃：

(1)加強各學科及道德以及特別活動等課之間的連繫，實施有系統及發展性的輔導。

(2)在第二章所列，各學科各學年各分野或領域教材內容之順序，並不就是教學順序，除非另有特別規定，均可自行重組，適當編排，以充分發揮其教學效果。

9.其他應注意事項：

(1)統整學校內語言環境，以便適當而正確實施學生的語言活動。

(2)學校應通過一切教育活動機會，力求了解個個學生的能力與性向，以實施有計劃、有組織的「進路」輔導，包括升學及就業（擇業）輔導。

(3)培育教師與學生之間人格的交流，充實學生輔導。

(4)有計劃地充分利用視聽教材與學校圖書館，以提高教學效果。

(5)對於學習能力較低的學生，或身心上有缺陷的學生，應依其實際情況，做適切的特別輔導。

理科部分

一、教學目標

培養運用觀察、實驗以探討自然的能力與態度，加深對於自然事物與現象的瞭解，以認識人類與自然界的相互關係為目標。

二、各分野目標與教材內容

〔第一分野〕

1.目標

(1)認識事物與現象中有關物質與能量的問題，運用探討自然的過程，培養發現規則性，說明自然現象的能力。

(2)通過觀察或實驗，理解物質都可分為元素與化合物，物質都由原子、分子、離子等粒子所組成，以培育其對於物質的看法。

(3)通過觀察或實驗，理解力與電流的性質與作用，物體的運動及光、熱、電流所作的功，以培育其對於自然現象中能量的看法。

(4)理解身邊有關物質與能量的功能，培育其日常生活中有效活用物質與能量的態度。

2.教材大綱

(1)物質與反應

觀察物質的形狀，加熱後之變化，燃燒，發生氣體的反應，以親近「物質」，學習探討物質及其變化的基本方法。

A. 物質的樣子：

(a)我們的身邊都有各種各樣不同形態與性質的物質。

(b)物質的量，有體積與重量，都可以運用各種方法以測量。

(c)物質單位體積的重量，以物質種類不同而不同。

B. 加熱與燃燒

(a)有些物質加熱之後，會發生溫度變化，狀態變化或引起燃燒。

(b)當物質燃燒時，劇烈發熱，並會產生不同的物質。

(c)燃燒就是物質與氧氣結合的化學變化

C. 加熱與分解、化合

(a)有些物質加熱之後，會分解。

(b)物質加熱以後，可能使二種以上的物質化合。

D. 產生氣體的化學變化

(a)有些化學變化能產生氣體。

- (b)各種氣體都有其一定的重量與化學性質
- (c)相同的氣體，均具有相同的性質，與其產生方法無關。

(2)力

經觀察或實驗，理解力的基本性質，兩個力或三個力同時作用於一點時所需之平衡條件，壓力強度以及力的傳達方式。

A. 力的作用

- (a)將力加於彈簧時，彈簧會變形。
- (b)荷電物體或磁石，相隔相當空間時，仍有相互間的作用力。
- (c)作用於物體的重力，事實上就是地球對於物體所施之力，與其物體的質量成正比。
- (d)力的大小，可以重力的大小為基準來表示。
- (e)力可用箭頭的長度與方向以圖示。

B. 力的平衡

- (a)兩個力作用於一點保持平衡，需要特定條件。
- (b)三個力作用於一點而保持平衡，需要特定條件。
- (c)力可合成，亦可分解。

C. 壓力

- (a)壓力可以單位面積所受之力的大小來表示。
- (b)封閉液體的一部分所受之壓力，必平均傳達至液體各部分。
- (c)水的壓力與其水面之深度成正比。
- (d)對於水中的物體，必有浮力作用。

(3)物質與原子

認識純物質與混合物，元素與化合物，化學變化中物質的質量關係，運用原子與分子的粒子模型，以推論物質的結構與化學變化的機制。

A. 純物質與混合物

- (a)純物質的熔點與沸點，以物質種類不同而不同。

- (b)運用蒸餾、再結晶的方法，可分離物質。

B. 化學反應

- (a)在化學反應之前後，反應物質質量之和，與所生成物質質量之和恒相同。
- (b)參與化學反應物質之質量比一定。

C. 原子與分子

- (a)所有物質均由原子或分子所組成。
- (b)元素都可用元素符號表示。
- (c)化合物的組成，都可用化學式表達。
- (d)化學反應，都可用原子或分子模型來說明，並以化學反應式表示其過程。

(4)電流

經觀察或實驗，理解電流回路的基本性質，電流與電壓的關係，以及電流所引起的發熱現象，並考察電流與電子流的關係。

A. 電流與電壓

- (a)流進電路中某一點的電流強度，與其流出之電流強度相等。
- (b)回路中各部分電壓之和，與其回路內電源兩端之電壓相等。
- (c)通過金屬的電流強度，與其兩端電壓成正比。
- (d)金屬的電阻大小，以金屬的種類，長度，粗細度，以及連接方式之不同而有所變化。

B. 電流的發熱作用

- (a)水的溫度變化，與所加入熱量以及水的質量有關係。
- (b)電流的發熱量，與電流電阻及時間有關係。
- (c)電力可以電壓與電流的乘積表示。
- (d)電流有直流與交流兩種，日常生活上均各有其特殊用途。

C. 電流與電子

- (a)對於稀薄氣體，加高壓電時，會產生放電現象。
- (b)陰極線就是帶負電的電子流。

(5)物質與離子

了解物質的溶解現象，以及水溶液的性質，由離子活動推論電解、酸、鹼與中和的現象。同時瞭解「凡化學變化必有熱的吸收或釋放」的現象。

A. 水溶液

- (a)在水溶液，溶質平均分布在內。
- (b)濃度可以重量百分率表示。
- (c)水溶液反應所產生生成物之量，與水溶液的濃度與液量均有關係。

B. 離子

- (a)有些水溶液可導電流，也有些水溶液不導電流。
- (b)電解質的水溶液，可用電流將其電解質分出。
- (c)用離子模型可說明電解。
- (d)離子就是原子或原子團所得或所失之電子。

C. 酸、鹼、鹽

- (a)酸與鹼的特性，可以氫離子與氫氧化物離子說明。
- (b)中和酸與鹼可得鹽與水。

D. 化學反應與熱

- (a)中和反應中，必有發熱現象。
- (b)化學反應中，必有熱的吸收或釋放現象。

(6)運動與能量

經觀察或實驗，理解物體的運動，以及光、熱、電流所作之功，建立其對於能量轉移現象初步的看法與想法。

A. 運動

- (a)日常所見一般物體的運動，都會改變其速率與方向。
- (b)物體運動的表示法，依其觀察基準之不同而有所不同。
- (c)當物體不受外力時，其運動情況不變

(d)當物體等速直線運動時，其移動距離與時間成正比。

(e)落體運動隨時間而改變其速率。

B. 功

- (a)功可以「力的大小」與「隨力的方向所移動距離」的乘積表示。
- (b)抵抗摩擦力而移動物體時，需作功。
- (c)使用工具，亦不能使工具作超過所施之功以上的功。
- (d)功率可以單位時間內所作之功表示。

C. 光、熱與功

- (a)光也能作功。
- (b)熱可作功，作功時也會產生熱。

D. 電流與功

- (a)電流可產生磁場，磁場可以磁力線表示。
- (b)磁場中的電流，由磁場受力。
- (c)電流可使物體作功
- (d)作功可產生電流。

E. 能量

- (a)能量可以其對外所作的功測定。
- (b)位能與重力有關係，即與物體的高度及質量大小有關。
- (c)動能與物體的質量及速率有關。
- (d)位能與動能可互相變換。
- (e)日常生活中，人類有效利用資源與能量。

3. 實施方法

甲、教材大綱(1)與(2)在第一學年，(3)與(4)在第二學年，(5)與(6)在第三學年學習為準。

乙、教材大綱(2)B之(c)，應以作圖法解說，不可用數式表示。另外還須引用日常生活中，有關力的合成與分解的實例以說明。關於C之(d)，應使學生理解物體在水中時，改變其重量，但不改變質量，並通過觀察與實驗，使理解浮力的原

理。

丙、教材大綱(3) A之(a)，應以實驗為中心進行學習，A之(b)的「蒸餾」不必深入，C之(b)的元素符號，在內容上亦限於「必要的最低限度」不可深入。C之(c)的化學式，只須了解其為物質記號，其種類亦限在「必要的最低限度」。至於C之(d)的化學反應式，學生只要能寫出狹義的氧化還原程度的化學反應式就可以。

丁、教材大綱(5)之中，A之(b)不深入計算濃度，B之(d)的離子部分，不用原子構造說明。

戊、教材大綱(6)之中，A之(a)，只要觀察或實驗各種運動就可。A之(e)，只要經實驗活動，使學生發現其規則性就可以，不可用數式表示。E之(c)的動能，只需「定性」的了解，不用數式處理。E之(d)，不包含能量的保存，但要提到各種能量型態的轉變情形。E之(e)，應作為物質與能量的學習摘要或結論，切實討論人類生活中資源與能量的重要性。

〔第二分野〕

1 目標

(1)觀察生物與其周圍各次自然事物與現象中所含各項問額，培養其經探討自然的過程，發現自然界的規律，說明自然現象的能力。

(2)經由觀察與實驗，認識生物以及其環境各種自然事物與現象的歧異性與相同性，培育其分析事象之發生要因與機制的能力，並培養其對自然世界統整的看法。

(3)經由觀察與實驗，把握自然界一切事物與現象的動態，培養其根據現狀推論過去，運用時間與空間關係觀察自然的能力。

(4)考察自然界各種事物與現象之間的相互關係與調合認識其與人類生存的關聯性，提高學生對於維護環境的意願，同時加深其對於生物現象的理解，進而培養其尊重生命的態度。

2 教材大綱

(1)生物的種類與生活

觀察身邊的生物，就主要種類的生物，理解其體型構造與其生活環境與生活方式之間的密切關係；分類生物，以認識生物之間的類緣關係。

A. 自然與生物

(a)學校附近，鄉土環境之中，在不同的環境，都住着不同的各種生物。

(b)生物的生活，常受其生活環境，天氣，時刻等條件變化的影響。

B. 植物的種類與構造

(a)各種植物各有其不同的結構與生殖方法，均與其環境具有密切的相互關係。

(b)動物可依其體型結構，生殖方式與哺育後代的方式等特徵，分為若干不同的群。

(2)地球與宇宙

觀察天體，推論地球的運動，理解太陽系的組成，認識恒星與地球及宇宙。

A. 地球的運動

(a)由天體的日周運動，能推論地球的自轉現象。

(b)由四季星座的變化，可推論地球的公轉；由各季節太陽高度的變化，推論地軸的傾斜。

B. 太陽系的組成

(a)地球、月球及太陽，大體上都呈球形，但其表面狀態則都有很大的差異。太陽表面溫度高，放出大量的光。

(b)太陽系以太陽為中心，由公轉其圓周的幾個行星所組成。各行星的位置，大小均有其不同的特徵。

C. 恒星與宇宙

(a)恒星能自行發光，其亮度與光色，與地球的距離和其本身溫度有關係。

- (b)銀河系爲太陽系與多數恒星所集合組成。

(3)生物體的結構

經觀察與實驗，理解生物的身體，都由細胞所組成，能由體外取入生活所需物質，並排出其體內所生之廢物，感覺外界的刺激而反應，等功能都與其身體構造有密切關係的事實。

A. 生物與細胞

- (a)生物的身體都由細胞所構成，細胞都有共同的基本結構。
(b)生物經由細胞分裂增殖或生長。

B. 多細胞生物的身體結構

- (a)生物體具有攝取養料的身體結構，在食物的消化過程中，酵素發揮其重要功能。
(b)許多生物體內具有輸送「細胞所需物質」及「細胞所排廢物」的構造。高等動物的血液及其循環，對於物質輸送有重要的功能。
(c)生物運用有機養料以呼吸，高等動物具有「與外界交換氣體」的構造。
(d)高等動物具有排出廢物的構造。
(e)生物具有接受外界刺激，並反應刺激的機構。在高等動物，其神經系發達，能發動運動或其他種類的反應。

(4)天氣的變化

經觀測或實驗，瞭解天氣的變化係因太陽的輻射所引起之水的狀態變化與大氣流動，以理解天氣變化的機制與其規則性。

A. 大氣中的水

- (a)濕度與氣溫及大氣中所含水汽之量有關係。
(b)地表的水，經太陽輻射而蒸發，在高空冷卻成雲，並以雨水狀態又降到地表。

B. 大氣壓與風

- (a)地表上均爲大氣所覆蓋。大氣壓的強弱，常因時間與地點而發生變化。
(b)大氣壓強度的分佈，可以等壓線表示。地表上的風向風速均與高氣壓、低氣壓與等壓線的狀況有關係。

C. 天氣的變化

- (a)由於高氣壓分佈狀態不同，使有些地區天氣好，也使其他地區的天氣變壞。
(b)在冷氣團與暖氣團相接觸的地方產生鋒面，由於鋒面的移動，影響氣溫、濕度、風、雲的改變，導致天氣變化。
(c)由高低氣壓分佈狀態以及鋒面的活動情況，可以預測天氣的改變。
(5)生物與生物之間的連繫

通過觀察與實驗活動，理解生物都依賴綠色植物所合成的有機化合物以營生，凡生物界所有的動物、植物與微生物，都有其密切的相互關係。

A. 生物界的生產與消費

- (a)綠色植物能利用光，用二氧化碳與水以合成有機化合物。光與二氧化碳的量均可影響光合作用的進行。
(b)光合作用所生成物質，除了供應植物生長與生活之外，還會轉變爲其他物質而蓄積，也可提供各種動物消費。

B. 生物界的分解者

- (a)土壤裡面，也有很多種生物生存著。這些生物爲攝取養料，保持著密切的相互關係。
(b)生物的屍體或排泄物，爲微生物所分解，而變成無機物，重新爲植物所吸收利用。

C. 生物界的連繫

(a)生物之中，有些能自製養料，也有些專利用別的生物所製之養料，但都有其密切的相互關係。

(b)各地區內能容納之生物種類與數量均有其限度，通常在這限度內都能保持平衡狀態。

(6)地殼與其變動

通過觀察與實驗活動，認識構成地殼的沈積岩與火成岩的成因特徵以及地殼變化情形，並根據地層中種種事實，以推論地球過去自然環境的變化情形。

A. 地層與沈積岩

(a)各種地層可根據其構成物質、厚度、重疊情形等特徵，以做比較。

(b)根據地層重疊情形，構成物質等特徵，可推論地層的成因。

(c)沈積岩可依據其組成物質與粒度以分類。

B. 火山與火成岩

(a)由火山的活動情形，可推論其地下的岩漿的狀態。岩漿冷卻後凝固成火成岩。

(b)火山岩可依據其造岩礦物，組織以分類。

C. 地震與震動

(a)地震的震動可分為「初期微動」與「主震」，初期微動繼續時間與震動幅度的大小，與震源的距離、地震的規模大小有關係。

(b)地震常在特定地區發生，可能使陸地產生變化，也可能造成災害。

D. 地殼變動

(a)觀察海岸，可能獲得有關陸地上升或下沈的資料。

(b)根據斷層、褶曲、不整合面，可以推論過去的地殼變動情形。

(c)根據地層內所含的化石，構成物質與重疊情形，可推論沈積當時的環境情況。

(7)人類與自然環境

以自然環境與自然事物及現象的基本瞭解為基礎，認識人類生存的條件，以及其維護大自然平衡的重要性。人類對於資源之開發與利用，更需週密的計劃，以免破壞此項平衡。

A. 支持人類生存的物質與能量。

(a)地球表面有空氣、水、土壤及太陽的輻射，構成生物適當的生存環境。

(b)人類所利用的物質，可分為植物所生產的物質，以及由地下所開採的資源等兩類。

(c)人類所利用的能源，除了過去與現在的太陽能所提供者之外，還有原子能。

B. 自然界的平衡與生活環境的維護

(a)在自然界，有能量的移轉也有物質的循環，但都能保持著一種動態的平衡狀態。

(b)人類開發並利用自然資源時，常影響甚至破壞自然的均衡，所以必須極力保存或調整資源的開發，以維護生活環境。

3. 實施方法

甲、教材大綱(1)與(2)在第一學年，(3)與(4)在第二學年，(5)~(7)在第三學年學習為原則。

乙、教材(1)中B之(a)的「植物」應以種子植物為中心來討論，但也要提及蕨類，苔蘚及藻類。C之(a)的「動物」亦以脊椎動物為中心來討論，同時也論及昆蟲。另外在B之(b)及C之(b)分類的部分，也要根據生物的類緣關係，提及生物的演化。

丙、教材(2)中，A的部分應以學生所能觀測的事實為中心來討論，B之(b)的「行星」只提

主要者，並且也只要其概況，C之(a)的「亮度」以視覺亮度為準。

丁、教材(3)之中，A之(b)可提及染色體上有遺傳物質，但並不討論遺傳的機制。B之中所論之動物應以人類為中心教材。B之(a)的酵素只提一至二種，僅以溫度因素的影響為討論範圍。

戊、教材(4)之中，B之(b)等壓線與風向的關係，應以觀測資料為中心來處理。C中的天氣圖，限以「閱讀」為重點。

己、教材(6)之中，C之(a)地震的大小，不列地震規模的定義。D之(c)的化石，只論「示相化石」，不提及「示準化石」與地質時代。

三、課程計劃之編製與各分野教材之處理

1 課程計劃之編製，應使各學年各分野教學時數相同，充分考慮各分野之向，以及各教材間的連繫，使各分野的特徵互相補充、印證，以培育其統整的科學觀。

2 關於教材內容之施教，應充分活用地域與學校環境特殊材料，重視學生對於自然事物與現象的直接經驗，培育探討自然的能力，並注意其基本概念的自然發展。

3 觀察、實驗及野外實習活動時，尤應注意學生安全，對於藥品之使用，管理及廢棄，均須妥善安排，並做適切的指導。

〔附表1〕日本初中新課程授課時數基準表

區 分	必修科目的授課時數								道 德	特別 活動	選 修 科 目	總 計
	國 語	社 會	數 學	理 科	音 樂	美 術	保體 健育	技家 術庭				
第一學年	175	140	105	105	70	70	105	70	35	70	105	1,050
第二學年	140	140	140	105	70	70	105	70	35	70	105	1,050
第三學年	140	105	140	140	35	35	105	105	35	70	140	1,050

(說明)

(1)授課時數一單位時間為 50 分鐘。

(2)選修課目的授課時間，除可充作一科以上選修課目教學之用以外，亦可充作特別活動，以增加其授課時間。

(3)選修課目：音樂、美術、保健體育及技術、家庭等科之選修，以排在第三學年為原則。外國語以各學年 105 節為準，中學課程標準所定其他各科進修，以各學年 35 節為準。

〔附表2〕日本初中新課程每週教學時數基準表

(為便於閱覽特將附表1改為每週教學時數表)

區 分	必修科目每週教學時數								道 德	特別 活動	選 修 科 目	合 計
	國 語	社 會	數 學	理 科	音 樂	美 術	保體 健育	技家 術庭				
第一學年	5	4	3	3	2	2	3	2	1	2	3	30
第二學年	4	4	4	3	2	2	3	2	1	2	3	30
第三學年	4	3	4	4	1	1	3	3	1	2	4	30

註：①日本的學校一學年分3個學期，共上課35週。

②每年35節課事實上就是每週上1節課。