

中華文庫

小學教師用書第一集

小學勞作教師手冊

余禮海編

中華書局印行

民國三十八年二月發行
民國三十八年二月初版

中華文庫小學教師用書第一集
小學勞作教師手冊 (全一冊)

◎ 定價國幣二元四角

(郵運匯費另加)



編者 余禮海

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局

(一四二五四)中

小學勞作教師手冊

目 次

一 關於課程標準的	1
1. 勞作科沿革	1
2. 現行標準	4
3. 目標的解釋	6
4. 綱要的分析	8
二 關於教材的	10
1. 勞作科教材的種類	10
2. 教材選擇的原則	21
3. 勞作教材的搜集支配和排列	25
4. 各學年適用教材舉例	28
三 關於教學方法的	35
1. 本科學習心理	35
2. 本科教學法所依據的重要原則	36
3. 本科各種教學方法	39
4. 勞作科的教學過程和教學實例	42
5. 課外活動指導法	45

6. 特殊兒童指導法	46
7. 成績考查法	48
8. 各科聯絡法	50
四 關於設備的	52
1. 教室佈置法	52
2. 工具教具施用法	54
3. 圖表製作法	67
五 關於教師進修的	69
1. 教師的基本素養	69
2. 實習教學時注意點	74
3. 勞作教師主要參考書目	81
六 各種備應用檢查的參考資料及圖表	83

小學勞作教師手冊

一 關於課程標準的

1. 勞作科沿革

各國學校正式列有勞作科，還不出一百年的歷史，而以我國設科爲最晚。在工業革命以前，各國並非沒有勞作教育的思想，不過那只是少數教育家根據教育原理出發的卓見，在農業及手工業時期，士大夫與生產者是兩個互不相干的階級，受教育者不必生產，生產者無須受教育，所以勞作教育的思想，在當時社會上沒有什麼重要的意義。但是工業革命以後，一個國家或個人勞動生產的能力，往往可以決定一國或個人的盛衰榮辱，因此大家對向被輕視的勞動生產工作，重視起來。職業學校相繼設立，勞作一科遂亦正式的被規定在學校科目中。

我國自鴉片戰爭失敗以後，富國強兵之術，頗爲教育當局所重視，因此教育法令中開始規定有手工一科，不過那時規定可有可無，無異具文而已。民國成立以後，手工列爲學校的隨意科目，亦沒有什麼成就。不過以後研究教育的人逐漸增加，社會上對於勞動的生產的意義漸漸認識，民國十二年學制改訂，手工易名爲工用藝術，並硬性的規定在學校必修科目之中，釐定目的、程序、方法、標準等項目，詳細明確，遠非手工科所可比擬，其目的爲：「研究並實習衣食住行所需最普通

的原料的來源用途和製法，工具的構造和使用，並引起尊重工作的觀念，欣賞工業品的興味，和涵養敏確整潔耐勞等德性。」實施內容分爲知識、技能、陶冶三方面，其程序及進度均有詳細規定，勞作教育至此可謂具體了。

民國十八年，小學暫行課程標準公布，除「工用藝術」易名爲「工作科」外，其內容亦多改變，訂定目標如下：「一、實地操作：養成勞動的身手，平等互助的精神；二、計劃創造：發展建造的思想和能力。三、調查研究：增進評價能力、生產興趣，並啓發改良生活改良農工業等的志願和知識。」其作業類別，遠較工用藝術時期爲廣大，可謂勞作教育範圍最龐大時期，其類別分爲校事、家事、農事、商情、工藝等五類，校事是要兒童分擔學校一切工作，以培養服務精神。家事是要兒童練習家庭生活的一切技能和習慣。農事分爲園藝、農作、畜養等三種，使學生學習這三方簡易的知識和技術。商情包括估價銷售二種，灌輸兒童商業知識和道德。工藝則包括特產工業、紙、土、竹、木、金等種，使兒童練習各類工藝上各種簡單的技術。

民國二十一年教育部頒佈幼稚園小學課程標準，正式將本科定名爲勞作科。自後課程標準雖然屢加更易，勞作名稱沿用迄今，至此勞作教育不僅有了豐富的經驗，並且有了恰當的定名，勞作教育的基礎可謂奠定了。

民國二十五年七月教育部頒行修正小學課程標準。關於勞

作科的目標與十八年頒布者無大區別，唯加第四條，即「指導兒童經濟生活的實際歷程」，強調勞作教學與經濟生活的關係，其作業分類方法，則與前完全不同，不以作業性質（如工藝、家事、農藝）分別，而以作業的內容（如衣、食、住、行等）為標準。例如「衣」的部分，縫洗補綴（家事）固為衣的作業範圍，同時栽種衣飾原料（農事）製作衣架、衣夾等（工藝），亦屬於「衣」的範圍以內。這種作業分類方法，在理論固甚恰當，但於實施上每易趨於混亂。且所謂「生活」範圍，若僅限於衣食住行數方面，不免太狹窄，遊戲及學習於兒童生活中占極重要地位，但僅在「其他」一欄內略為道及，不能適應兒童的心理要求。範圍太狹，不免使教者與學者同感單調。例如「行」的一欄，三四年級製作運用部份，其要項為：「設計中需要道路模型的製作，設計中需要的交通模型的製作，交通玩具的仿製，築路開河運動的提倡和實行，道路的整潔，舟車使用的操練」等十項，其真真能於班級教學情況下可資教學者，幾不得其二三，理想太高，可說是這次勞作課程標準的缺點。這一次將低年級的勞作與美術合併而為工作科，亦是這次課程標準的特點。

民國三十一年，頒佈第二次修正課程標準，取消低年級工作科的名稱，勞作美術仍分別教學。教材大綱，改變了以前的衣食住行分類形式，分為「關於觀察和欣賞的」「關於基本練習的」「關於發表和應用的」三類。課程內容，較前刪減甚

多，大概關於住和行的作業，及各種調查研究，均行刪除，僅以工藝品、農產品、家庭日用實物等，列入觀察和欣賞類中。在基本練習和發表應用類中，則包含工藝、農事、家事等作業。如果說前一期課程標準的理想太高，那末，這一期的課程標準，可說較為切於實際。

2. 現行標準

民國三十一年所修訂的課程標準，係於抗戰時期頒佈，勝利以後，為適應環境的需要，教育部自三十四年九月，即開始邀請專家著手修訂，其間幾經修改整理，於三十七年九月公佈現行的勞作課程標準。茲為便於參考起見，轉錄如下。

中高年級勞作課程標準

第一 目標

- 一、訓練兒童勞動操作，使有勤勞儉樸的習慣。
- 二、指導兒童製作實習，激發設計創造的能力，使能手腦並用。
- 三、指導兒童明瞭生產和人生的關係，使有職業演進的觀念。

第二 綱要

要 項 學 年	類 別	第三四學年（每週九〇分鐘）	第五六學年（每週九〇分鐘）
		1. 日常器具的原料式樣，和製造	1. 本地工廠的出品，工具機械和

<p>觀察</p>	<p>方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 本地主要農具和農作情形。 3. 衣飾的顏色，式樣和縫紉用具縫紉方法。 4. 各種建築物和交通器具或模型。 	<p>工作情形。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 本地的農田布置和農作情形。 3. 繼續上學年，加縫紉機械。 4. 繼續上學年。
<p>實習</p>	<p>一、工藝部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 玩具、器物簡易工作圖的習作。 2. 用本地的一種或幾種材料（例如紙條、麥稈、草繩、樹條、籐竹等）編製簡易日常器物。 3. 用泥、土、木等一種或幾種材料及各種廢物製作簡易的玩具、模型和器物。 4. 製作簡單的勞作工具、實驗儀器和課業用品。 <p>二、農事部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蔬菜、花卉的栽培，實習整地、選種、播種、灌溉、施肥、除草和病蟲害的防除。 2. 一種或幾種家禽、家畜或魚、蟲的飼養和疾病的防治。 <p>三、家事部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 場地、房屋的整潔、布置和管理。 2. 傢具、文具、玩具的裝置、拆卸，修理和收藏。 3. 棉、毛綫的簡易編織。 4. 衣服、鞋、襪的簡易縫紉和補織。 5. 簡易的衣物洗濯。 6. 簡易的食物烹調。 	<p>一、工藝部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各種製作品的工作圖的習作。 2. 繼續上學年（可加金屬絲）。 3. 用竹、木、金屬等一種或幾種材料製作簡易的日用品、科學玩具和實驗儀器。 4. 用粘土、水泥、白蠟、石膏等一種或幾種材料塑造模型、器物。 5. 簡易的染色和油漆。 <p>二、農事部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主要蔬菜和農作物改良栽培法的試用。 2. 一種或幾種家禽、家畜、蠶、蜂、魚等改良飼養法的試用。 3. 本地農產製造品的習作。 <p>三、家事部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. } 繼續上學年。 2. } 3. } 4. 繼續上學年，加簡易的裁剪。 5. 繼續上學年，加熨燙摺疊。 6. 繼續上學年，加簡易的點心製造。

附註：上列項目，各學校可以斟酌選擇實施。例如鄉村學校側重農事；都市學校側重工藝；女生側重家事。因設備的關係，也可以選擇工藝或農事中的一兩項實施，並且可以教學農事的，不兼教工藝；教學工藝的，不兼教農事。

附時間支配

1. 教學時間：各學年每週各九〇分鐘，得分為二節，每節各四五分鐘。
2. 需時較長的實習，得隨時在課外活動時繼續進行。

3. 目標的解釋

任何學科的教學實施，不能不對課程目標，先有明確的認識，否則將如盲人瞎馬，不知所從。勞作課程標準的目標，共有三項，茲分別作簡略的說明如下：

一、訓練兒童勞動操作，使有勤勞儉樸的習慣。以前我國教育上有一個嚴重的現象，就是鼓勵懶惰有餘，教導勤勞不足。一般受過教育的人，都心高氣傲，卑視勞動，以為這是賤役，不屑操作。一個原很勤勞儉樸的農村子弟，一入學校，就逐漸養成了懶惰高傲的習慣，教育程度與懶惰程度同比例的增加，以致社會上受教育的人愈多，懶惰的人亦愈增。這種教育，雖然在其他方面造就了少數人才，但大多數却成了游手好閒，不能不說是教育的失敗。

勞作教育，在學校教育中是唯一提倡勞動的教育，注重勞動操作，鼓勵勤勞儉樸，使兒童於學校生活中，從事於與切身有關的工農家事的活動，糾正鄙視輕蔑的心理，認識勞動神聖

的意義。並且在反復的勞動操作中，使兒童逐漸養成習慣，陶冶其勤勞儉樸等良好德性。這一點，在勞作教育上，實在是一個極重要的課題。

二、指導兒童製作實習，激發設計創造的能力，使能手腦並用。勞作重視實習，即手的操作，培養其製作、栽培、畜養、縫紉、烹調等技術，養成其與生活最有關係的若干技能，使能應用於實際的生活。這是從事勞作教育的人，無不充分瞭解的。不過，教育是講求發展的，不是止於現實的，所以勞作科的各種活動，應從改進方面著眼，才有教育的價值。換句話說，勞作教育，不能僅注意於手的操作，同時還須注意於腦的應用，必須手腦並用，才有意義。

設計創造的能力，人皆有之，不過這種能力，要善為培育，才能得到充分的發展。小學兒童雖然年齡幼小，能力未充，但設計創造的本能，却很活躍於各種活動中，在勞作實習時，應處處注意於此種能力的激發。我們雖然不能對於幼小兒童，寄予過高的期望；但設計創造的能力，則係人類進化的根源，小學兒童，更為最重要的奠基時期，不可忽視。我國工藝，在歷史上頗有輝煌的設計創造，後來因受士大夫教育意識的影響，視勞作為賤役，致被摧殘，亟應重新振作，使之發揚光大。

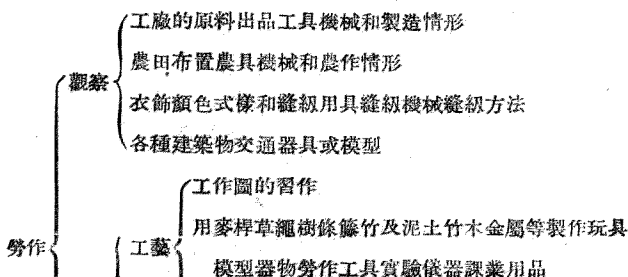
三、指導兒童明瞭生產和人生的關係，使有職業演進的觀念。勞作實習，力求生產，並以適於實際的應用為目的。但

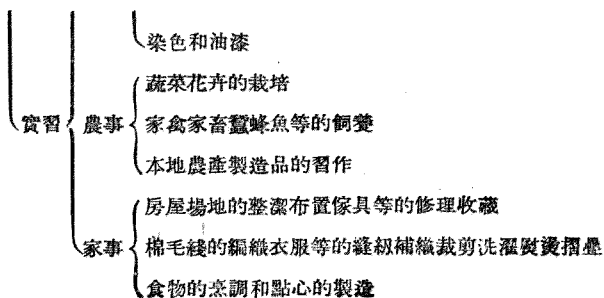
從勞作科的製作實習中，使兒童逐漸獲得有關生產的知識，瞭解生產的意義，其價值遠過於所生產的實物。小學兒童的腦海中，生產觀念向極薄弱，對於社會上的生產機構，生活必需品的來源，都感茫然，由於勞作科的觀察，如工業、農業及衣食等生產事業的觀察，使兒童能逐漸明瞭生產和人生的關係。所以勞作教育，不是孤獨的學校教育，應和各人的生活，社會的生產，有密切的連繫。

現在的社會組織極為複雜，職業的分類亦非常紛繁，兒童沒有接近的機會，自然也不易瞭解。不過職業的演進，基於生產的狀態，勞作教育之和社會生產事業相接近，使兒童對於社會的構成，職業的演進，也有了明確的觀念。

4. 綱要的分析

勞作課程標準的綱要，分為觀察和實習二類。實習類又分工藝、農事、家事三部分。勞作科所包含的內容，仔細地分析起來，如下表：





二 關於教材的

1. 勞作科教材的種類

勞作教學中一般人所最感困難的，就是教材缺乏，其實勞作範圍非常廣博，自有人類，即有勞作，我們無不賴勞作以生活；不過有的偏重在體力，有的偏重於精神而已。雖然勞作與生活有着這樣密切的關係，但可採為教材的，並不甚多，因為學校勞作教材，必須受重重條件限制的緣故。

勞作教材的種類，因所據觀點不同，可以得種種不同的分類方法，有的因教育理論的不同，有的為應付實際的情況而區別，有的就工作性質而分別，有的以製成品的不同而異……可得種種不同的教材。茲先從教育意義上分別勞作教材種類如下：

一、德性陶冶價值的教材 「訓練其身體即所以訓練其精神。」這是教育上的名言。我們要養成學生良好的德性，必須要在行動的實踐中練習，方能形成，表現於行動中，方有價值。勞作課是行動的科目，其勞動的本身已可以養成個人刻苦勤勞奮鬥自強等美德，在集體的勞作中，更可培養學生犧牲為公，分工合作，服從領導……等習慣，譬如勞動服務，即係此種教材，但不宜過分偏重，否則有陷於空虛的缺點。

二、知識陶冶價值的教材 「從做中學」，這是新教育的

一個原則，兒童教育尤不可忽視，因凡在製作的過程中，均可加深其觀察思考的工夫，這樣才能真真把握所學習的知識，較之注入式填鴨式的教學方法有效得多。例如製作滑翔機可以使兒童了解航空的常識，剝製標本可以使學生觀察動物生理構造，種植蔬菜可以了解植物的習性。不過過分偏重這類教材，勞作等於各科的實習，失去了勞作的本意了。

三、經濟陶冶價值教材 生產陶冶為勞作教育的中心命題，亦所以異於其他科目及手工之處。不過生產二字，不可解說得太狹義，製作實用物品固可稱為生產，修繕器物製作代用品，利用廢物及自然物，亦無不可謂為生產的教材。低年級兒童年幼，不能直接從事生產工作，但如何引起其對生產的興趣，亦可謂為經濟陶冶的教材。勞作教育不是職業訓練，不是藝徒傳授，要是過份重視了狹義的生產，每易忽視兒童的個性，礙及兒童身心的健康，破壞勞作系統訓練，養成唯利觀念，這是要注意的。

四、藝術陶冶價值教材 任何生產品，必須具備兩項條件方稱為完善。其一是切合實用，其二是美觀悅目。品質的改良，構造方法的改進，生產成本的減輕……都是屬於實用方面的課題。形體的美醜，比例的當否，趣味的深淺，……是構成美觀的基本因素，良好的作品必須要保持實用與美觀兩方面的平衡。勞作教學太偏重於形式，成為不切實用的欣賞品，當然是不宜的。但太偏重於實用，不免失之簡陋，失去了教育的價

值。所以藝術陶冶應在各種製品的形式上多多注意，當作獨立的教材教學，則非相宜。

五、技術訓練價值的教材 勞作教學的內容雖然不限定在技術訓練方面，但技術訓練確是勞作訓練中最重要項目。練習技術不僅練習手技，並且亦可訓練學生勞作興趣和創作能力，所以我們要訓練學生勞作興趣和技術，最切實的方法不如從訓練學生技術著手。技術訓練價值的教材是分析技術的難易，加以組織排列而成。可以說是最易科學化具體化的教材。不過這種排列方法太嚴格了，對於小學兒童頗不適宜，並且容易與生活失去聯系。

茲復就工作性質分爲以下諸種教材。

觀察教材 這是勞作科中，和實習教材並立的一種教材。實習教材，是屬於手的，技術的；觀察教材，則是屬於眼的，知識的。工藝方面的觀察，如各種工具的式樣和用法，機械的構造和工作情形，日用器具的原料和製造方法等；農事方面的觀察，如各種農具的式樣和用法，農作機械的構造和工作情形，農田的布置，農作的情形，農作物的生長狀況，農產製造品的製造過程等；家事方面的觀察，如衣料的來源，紡織染機械的構造和工作情形，衣飾的顏色和式樣，縫紉用具及縫紉機的構造和用法，食器的來源，食器的製造方法，食物的加工法等。觀察教材，一方面可使兒童明瞭社會上的生產事業，一方面可引起兒童的生產興趣，樂於從事生產製作，在教育上極有

意義。惟此類教材，有其優點，亦有其困難點。優點是：

(1)此類教材，大多係參觀工廠和農場，不像課本知識的呆板枯燥，兒童的興趣極為濃厚。

(2)工具、農具及各種機械的構造和工作情形，極合於兒童的好奇心，樂於觀察研究。

(3)可引起兒童的生產興趣，為投身生產事業的動機。

(4)可使兒童瞭解生產和人生的關係。

缺點是：

(1)觀察教材，重在實際的觀察，不是課本圖畫所可代替。鄉村小學，本地如沒有工廠和農場的，不易找到觀察的對象。

(2)本地即使設有一二工廠，或利用旅行附近都市的方法，獲得若干參觀的機會，但並不普遍。要求觀察工農及衣食等各方面的生產情形，極難達到目的。

實習教材 分工藝、農事、家事三部分。

工藝部分：

(一)土工 土工非僅粘土工，實包括一切可塑可型範的工藝在內。諸如紙漿、粘土、麵粉、石膏、水泥、火漆、蠟工、玻璃、橡皮、人造木、賽璐珞、可塑體……等皆屬之。此種工藝變化萬端，最足培養兒童的創作能力。由於化學工程的不斷發展，像美國可塑體這一類工藝已普遍被採用於學校勞作科，將來發展未可限量，茲詳述此類工藝的優劣點如下：

(1)此類工藝材料大體體質柔軟，有可塑性，粘著性，可以

捏造種種形象，故足培養學生的創作能力。型範品（如水泥）於製造型框時，頗足訓練學生的思考力。

(2)塑造本能，兒童無不有之，故兒童樂於製作。

(3)粘土到處皆有，最無地理上之限制，不需材料費用，故教材易於普及。

(4)土工難易程度不等，採為中低年級教材，均甚適宜。

(5)壓型製作法，技術最為簡單，製品復甚美觀，故兒童甚感興趣。

(6)土工不必施大力（已練就之粘土），宜於低年級學生製作。

(7)可以習得陶磁水泥等工業之初步知識及技術。

但其缺點亦不少，教師於教學時須力加避免。

(1)原料甚易沾染，實習時務必養成學生清潔的習慣。

(2)兒童對於土工雖有興趣，但重複以後，興趣即為減少，故教師對於教材的支配，須有適當編排，以免陷於單調。

(3)粘土石膏易於破碎。粘土若不經燒窯，毫無實用價值，燒窯又非學校經濟能力所及，製品不能保存。

(4)粘土工發聲太大，須有特殊設備，方可教學，

(5)土工頗受時間上的限制，冬天不可工作。

(二)紙工 紙類工藝不僅與文化上有莫大關係，即在工業上生活上亦占很重要的地位。勞作上紙工的範圍亦甚廣：諸如撕紙、剪紙、切紙、摺紙、剪貼、雕版、印刷、裝訂、紙彩、紙

花、紙袋、紙匣、紙型、紙繩、裱褙、模型……無不屬於紙工範圍之內。但一般教師所授紙工無非剪剪貼貼，既不實用，亦不美觀，因此常與人以不良的印象，茲比較其優劣點如下：

(1)紙工 紙類顏色鮮妍，剪切容易，故可培養兒童創作力及美感。

(2)紙工可以養成學生整齊清潔等習慣。

(3)紙工範圍甚廣，程度難易不一，故可適用於各級教學。

(4)厚紙的展開圖，摺紙的幾何形，均可訓練學生的思想。

(5)紙工所用工具甚少，材料到處有售，故各校樂於採用。

(6)學生可以習得有關紙工的種種知識技能。

其缺點亦不少，茲述之如下：

(1)不耐久，難以保存。

(2)缺乏大肌肉的活動，少有身體勞作的意義。

(3)紙張所費頗貴，如用不得當，不免浪費材料。

(三)籐竹工 籐竹工包括編織工藝而言，諸如竹器、竹傢具、竹篾編物、籐編物、柳條編物、棕蒲、羊齒、麥稈……等編織工皆屬之。在實用上編織工重於竹板製品，唯編織工不是兒童技術和體力所可及，所以勞作竹工，不如木工金工的切於實用，唯竹工亦有其優點，故樂為各校所採用。

(1)竹材為東方特產，雅潔樸素，別具風味。因其形體多變化，故可啓發學生巧思，培養美感。

(2)製作竹器或編織工，大小肌肉均可運用，與木工同樣有

大肌肉訓練的特點。

(3)竹工所用工具較少，材料較廉，故各校多採為教材。

(4)練習竹工，可以使學生習得竹材工藝的初步知能。

竹工之缺點如下：

(1)竹器籬筐在日常生活中雖用處甚大，不過技術、體力、時間，均非兒童所能及。兒童所能製作的竹器，在日常生活上缺乏實用價值。

(2)竹材因材料不均勻，不宜於作統一及嚴格的技術訓練。

(3)籐材太貴。竹材有地方性的限制，所以不能在全國普遍實施。

(4)竹材如非適當處置，極易黴腐。

(四)木工 木工被引用於教學中，為時甚久。因木工在古代早就認為工程上藝術上良好材料，對於人類文化有極大的影響。茲述其優點如次：

(1)木材有彈性韌性，質輕美觀，軟硬適度，經久耐用，易於施工。此種優點，非其他材料所能代替。為小學高年級理想的勞作材料，及進一步技術訓練的初步訓練。

(2)全國各處，無不產有木材。教材可以劃一。

(3)木材有相當硬度，能長時保持正確形狀，故可訓練學生精密技術及堅強的意志。

(4)木材強度均勻，體積可大可小，教材範圍甚廣，因此可以培養學生的創作力。

(5)木材工藝在日常生活上有極大的關係，習得木工技術，可以解決日常生活上許多問題。

(6)木工可以訓練大肌肉，為最理想的身體訓練教材。

(7)木工製品均可實用。

(8)練習木工可以習得用木材建築木製品的一般知識技術。

木工為最有價值的工藝教材，唯困難點亦頗不少，故不能為各校普遍採用，但這些困難點，均非教材本身的缺點。如教育走上軌道，相信這些困難點，均不成為困難了。

(1)木工實習須多量工具設備及場地，材料費亦非一般學校所能及，故學校採為教材者為數不多。

(2)指導木工實習，須較高工作技術，精於此種技術的教師為數不多，故未能普遍實施。

(3)木工實習，低級頗為困難。

(五)金工 金工為近代最進步及繁複的工作技術，對於科學及工程的發展有莫大的幫助，不論生活國防，俱不能脫離金屬工業的範圍。但因我國尚處在手工業時期，故一般人及學校對於金工甚為漠視。茲分述優點如次：

(1)金工為現代工程的基礎，一般國民應對此有所了解。

(2)金工質料堅硬，可以鍛練身體，訓練毅力。

(3)金工範圍甚廣，練習金工可以習得金屬工藝的許多基本知識及技術。

其缺點如下：

(1)我國金屬工業不發達，材料費用，非小學生所能負擔。

(2)金工須多量設備，小學難以達到。

(3)金工經常消耗如燃料、鑽頭、銼刀等為數甚多，非小學能力所能擔負。

(4)金工技術困難，非中下級兒童能力所能及。兒童體力所能及的製品，又每無實用價值。

(六)其他工藝 除上述的土工、紙工、木工等以外，亦可應用紙條、麥桿、草繩、樹條以及各種廢物，來製作簡易的器物、玩具、模型等。利用廢物和各種不值錢的材料，來製作物品，在我國一般經濟不勝負擔的兒童，極為適用，但亦有其缺點和優點。茲先述其優點如下：

(1)材料取給便利，且可減輕兒童家長的經濟負擔。

(2)可養成兒童利用廢物的習慣，適合勤勞儉樸的精神。

(3)因為材料的不同，工作方法時時變換，可提高兒童的製作興趣。

缺點如下：

(1)應用本地所有的廢棄材料，找尋少數適用教材，還容易辦到，若大量採用，則教材的來源，恐有困難。

(2)製作材料，由兒童自行搜集，全體兒童，未必都能齊全。

(3)所用的材料，極為複雜，各種工具，均須設備齊全。

農事部分：

(一)栽培 包括稻麥蔬菜等農作物的栽培，花草的栽培，病蟲害的防除，改良栽培法的試用等。兒童的心理，只可成功，不可失敗，祇要是易於栽培，而能於較短期內開花、結果或收穫的作物和花草，均可試行栽培，惟須有良好結果的把握。此項教材的優點如下：

- (1)從事實際的勞動操作，養成勤勞有恆的習慣。
- (2)花草栽培，可以涵養性情，陶冶美感。
- (3)使有栽培的經驗，並引起改良的志願。

缺點如下：

- (1)必須有相當的場地設備。
- (2)教師須有栽培的經驗，並有切實的把握。
- (3)須時時注意於灌溉除蟲拔草等工作，兒童頗難持久不輟。

(二)畜養 牛、羊、豬、兔、雞、鴨、鵝、魚、蠶、蜂等的飼養，疾病的防治，改良飼養法的試用等。此項教材，因為兒童喜愛動物的緣故，故極有興趣，教學實施，極為順利。其優點如下：

- (1)兒童極感興趣，教學易於施行。
- (2)培養畜養的經驗，引起改良的志願。
- (3)畜養工作進行順利，可使學校經濟獲得相當的補益。

缺點如下：

- (1)須有相當的場地和畜舍設備。

(2)須時時注意餵飼食料，不可中輟。

(3)禽畜疾病預防的困難。

家事部分：

家事部分的教材，有關於衣的、關於食的、關於房屋傢具的數種。衣的方面，如棉毛綫的編織，衣服鞋襪的縫紉補織和裁剪，衣物的洗濯熨燙和摺疊等。食的方面，如食物的烹調，點心的製造等。房屋傢具方面，如房屋庭園的整潔布置和管理，傢具的裝置拆卸修理和收藏等。勞作教材，貴在實習，不但衣食等作業，要注意確實練習，即房屋傢具等的處理，也應在學校中加以練習。此項教材的優點如下：

(1)此項教材，和各人生活的關係，最為密切，所學習的技能，有實際應用的價值。

(2)豐富兒童關於衣食方面的知識，養成兒童處理家事的習慣。

其缺點如下：

(1)所選的教材，未必普遍適用，如棉毛綫的編織，衣服的縫紉，未必為全體兒童所切身需要的。

(2)兒童的製作，或未能適合實際的應用，如有毀損，則物資浪費，深為可惜。

(3)每一兒童，都要自行準備毛綫衣料等材料，事實上不易辦到。

2. 教材選擇的原則

教材選擇雖然好像只是勞作教育中的一個小節目，但其結果，足可影響整個勞作教育的方向。因為勞作教學的目標是抽象的，只有在教學的內容——教材——的決定上，才具體的表現出教育精神的所在。要是教材選擇的原則，和教育的目標不能一致，目標徒成具文。勞作科就最易犯這種毛病。所以教師在選擇教材的時候，要時時注意教學目標，決定選擇教材的原則，依據原則，再行選取教材。不要漫無目標，看到什麼，想到什麼，就做什麼。

勞作科在許多地方有異於其他科目，所以牠的選材原則，與普通一般科目頗為不同。有些原則在其他科目可以不必顧慮的，而在勞作科有極大的關係，其他科目的選材原則，勞作科自應具備，不過為免重複起見，此處無庸贅述。在別的科目，教師有教科書可據，教科書的內容已經經過精密選擇的教材，所以教師大可放心，不必顧慮教材是否合乎原則。而勞作科的教科書大多不能合乎地方需要，教材均須教師自行選擇，因此教師對教材選擇的原則，更應特別注意才好。茲列舉幾條原則如下：

一、要有教育陶冶價值 任何教材，本來都有教育陶冶價值——即德智體羣美五育陶冶——教師無庸考慮這一原則，但在現狀下的勞作科，許多學校根本缺如，有的上課總是做着

單調重複的工作，既無進度可言，亦無若何陶冶的價值在，這樣的勞作課，就成爲沒有陶冶價值的勞作教學了。因此教師在選擇教材之先，不得不先想想這一教材是否能陶冶學生美德，啓迪智慧，增進知識，健全身心，培養美感等價值。要是教材可以破壞善良德性，誘發不良行爲，沾染惡劣思想，損害身心健康，毫無技術練習價值，感受低級趣味……固應絕對不採用，就是單調重複，毫無陶冶價值的教材，亦不能選取爲教材。

勞作教學有一個很好的趨向，就是大家都希望適合時代需要，選取科學的、工程的意義的教材，厭棄毫無訓練價值的及陳舊的教材，這種趨向是勞作教學的新血輪，可以把勞作教育從陳舊的藩籬中解脫出來。例如大家對於滑翔機的製作很是熱烈，就是一個例子。不過「新」字的解釋，要有適當的限制。不要以爲新發現的教材，一定比舊的教材好。亦不要以爲舊的教材都是壞的。摺紙工一般人非難得很，但是「紙老鷹」「蒼蠅籠」，我們認爲都是非常有價值的教材，反之，製作動力滑翔機，雖然是新，却不切我國實情了。我們在選擇教材的時候，要審度牠所含的意義。最不好是羣趨標新宜異，使勞作教學失去了常軌。

二、要有經濟陶冶的價值 卽是所製作的物品要合乎實用，製作的方法亦要經濟。這是勞作科異於手工的地方。手工的目的在形式陶冶，製品實用與否不必計及，因此不免被人視

爲玩意。勞作重視陶冶過程，同時亦重視經濟價值。不過所謂「實用」，不要以爲非日常生活上所可用的就不是實用。其實所謂實用，我們應當看看那一件物體的功用，是否能夠滿足使用者的需要。要是一件物體在此人是很需要（即很實用）而對另一人毫無需要，那末這一件物體就失其實用價值。製作玩具模型對於成人也許是點綴品，不切實用；但對兒童却能滿足他玩弄的需要，可以說非常實用，所以教師在選擇教材的時候，不要一味以成人的觀點決定實用不實用的標準。必需要爲兒童設想，以兒童的需要爲出發點才對。此外，實用只是選擇教材標準的一種，並不是教材的唯一原則，所以可以實用的事物，未必就是勞作的教材，這一點必須分別清楚的。

其次在勞作教學上所謂「生產」，也只是切合實用或具有經濟價值的意思。兒童能製作或培育一種可資實用的東西，當然可以說是生產，但即使其結果較市場或商品爲劣或不經濟，但兒童由此而得到許多生產知識，領略了生產的樂趣，進而在兒童的心靈上播下一顆愛好生產的志願，生產教育的目的可說已經達到了一半。

三、應有技術訓練的價值 練習工作技術，是勞作教育的中心目標。勃朗斯基曾說：「勞作教育的本質是在訓練兒童漸次習慣於工具的使用及勞動技術的熟練。」可知技術訓練在勞作教育中所占地位的重要了。現在新教學的理論很多，大體是要想打破科目的界限，使學生的學習成爲整個的有中心的活

動。「活動」的另一解說是「做」，從做中學，以勞作的學習爲出發點，進而對各科作理論上的研究，本是最合理最自然的學習過程，而事實上勞作往往跟隨其他科目的後面，失去了本科教學的進度，這樣的聯絡教學，對勞作是有損無益的，再就勞作教育思想本身而論，有的主智，有的主意……教師要面面顧到爲不可能，否則不免顧此失彼。而且這種理論往往失之抽象空虛，實施困難，比較切實際能夠收效的，還是技術訓練。

四、要適合學生身心發展狀況 這一原則，在別科無不有之，不過在勞作科中關係最切。就身體的發展而言，小學時期是兒童身體發展變化最大時期，二年級學生的身高體力，與六年級學生相差很大，這種因素對於勞作工具設備及勞作教材的難易，有莫大的關係。所以教師在選擇教材的時候，必須考慮這一教材是不是能爲學生體力所接受。再就心理發展狀況而言，兒童的勞作興趣與勞作教學有極大的關係，而興趣隨着年齡的不同而有顯著的差別，教師在選擇教材的時候，必須考慮所選教材的程度是否與學生的了解能力和興趣相適合。

五、須適合學校環境 有些科目在任何地方施教都無不可，因爲他的教材可以不受地方學校的影響，而勞作教材却大非如此，一種最理想的教材要是在另一個學校施教，很可能成爲一種最壞的教材，甚至根本不可能教學，因爲勞作教材必須要在地方環境，學校情況，人事關係……種種現實條件許可下方能施教。設備經費充分的學校，可以選擇理想的教材，設備

經費困難的學校，亦必須選擇代替的教材……總之，各種不同的環境，應有各種不同的教材。教師在選擇教材的時候，必須考慮本校是否有如此設備，或可否以其他工具代用之。本校是否有此種材料？或有代用的材料？甚至校長的好惡，同事的好惡，均須考慮一番，才可決定取捨，這種困難是別的教師所不能想像的。不過在此，我們不免引起一點感慨，多年來勞作教學無成就，與其說是不適應環境，毋寧說是太適應環境所致，要是再要教師來適應環境，只可到了完全停授的地步。適應環境是消極的辦法，勞作教學現在已經到了無可退避的地步。今後教師除了一本適應環境的一番苦心外，更應得向積極的方向努力才好。

3. 勞作教材的搜集支配和排列

勞作科雖然也有教科書，但因編輯、環境或師資等原因，教師大多不能依據教科書順次教學，必須自行選編教材。因此搜集教材，或許是勞作教師最煩苦而必需的工作了。茲述勞作教材搜集的方法如下：

一、閱讀勞作教學書籍，筆記其材料。

二、閱讀書報雜誌，隨時記錄其有關資料。各科與勞作有密切關係，因此各科的內容有時很可以作為勞作教材的參考。教師發現這些材料後，就應隨時筆記，日久自然成為很豐富的教材文庫了。

三、從商場、工場、農場……去選擇教材，學生勞作實習與農生產商品的性質不同，但技術上商品有時很可以作為教材的參考。因為商品製造希望力求經濟實用，以便大量推銷，勞作實習亦希望省工省料，切合實用；並且可以引起學生的工作興趣。工農產品大都是經過種種改良的結晶，就經驗言，專家實遠較教師為專精豐富，故教師大可模仿學習。

四、多多參觀勞作展覽會及別校的勞作教學情況。他山之石，可以攻玉，凡是一校的展覽會，必然是一校精心之作，在平時不易為人窺見，到了展覽的時候，不僅公開任人觀覽，並且樂為解說，實在是勞作教師搜集資料難得的一個機會。各校所陳列的成績，示範教學，對於教師有時亦很有益，不可輕易放過。

五、從日常生活兒童活動中去搜集。勞作教育以日常生活知能為教學內容，教材本來都是出之於日常生活，教師若在日常生活中留意，必可找到許多理想的教材。兒童時期是創造力最強的時期，許多活動和設計，遠非成人所能及。不過因為他們只有創造力而無足夠的知識和技術及持久力來貫徹他的理想，所以他們的設計，大概十分粗糙甚至半途而廢。教師不妨仔細留意兒童的活動，再擇兒童活動中可以利用作為教材的，加以改良，指導兒童操作，這樣的教材必為兒童所樂於接受。

關於勞作教材的支配，須注意以下諸原則：

一、各類教材以直線式排列為主體，以圓周式排列為穿

插。勞作知能範圍甚廣，而教授時間有限，圓周式排列非時間所許可。為節省學生精力及提高學習效率起見，教師應將所有勞作知能，依其性質異同及難易，排列成直綫式的教學進度系統，分配於各學期中，即每學期專學一種或兩種勞作技術，但為免學生單調厭倦起見，可以將性質相異難易相當的教材加入教學，以增學生的興趣。譬如五年級以木工為中心教程，再雜以程度相當的紙工（如紙繩工），及金工（如簡易的綫金工）等工藝等。

二、教材排列應以進度為準繩，以生活或活動為出發。勞作教材的不得不以直綫排列的理由，已如上述，但過分嚴格直綫排列，不免與現實生活有脫節之慮，於兒童教育時期，頗不適宜，故在方法上，最好以兒童的需要或學校的活動為出發點，使比較接近兒童的興趣及能力。

三、教材的排列應顧到兒童身心發展狀況 譬如就工藝而言，各種技術的難易極為懸殊，而兒童身心發展狀況，亦有顯著的變化，因此在排列教材的時候，應儘可能的將技術的難易與兒童身心發展狀況相一致。例如土工與低年兒童體力及創作能力相當，故宜排於低年級，而金工木工則宜於排於高年級學生學習。

四、教材排列應顧到地方環境狀況 支配各類教材之先，教師應充分考察地方的特性，再決定各類教材的比例。例如鄉村學校，可以多做農藝；城市學校，材料取給方便，可以多做

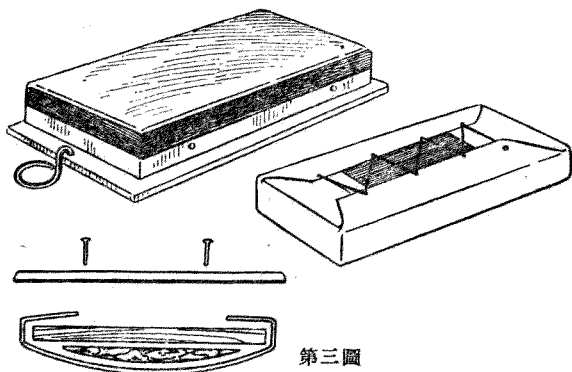
工藝；產竹之區多教竹工；無竹之區不必教竹工。如此教學計劃方能實現。

4. 各學年適用教材舉例

在上節所述選材標準，大多據於理論，事實上，由於經濟、時間、空間等關係，所教的教材似乎完全是另一種教材。這種理論與現實脫節的情形，自然是很不好的現象。真真的良好教材必須要既合選材標準，同時確可實際施教的才好。不過這就是困難的地方。以下所示諸教材，是經過相當選擇的幾種：

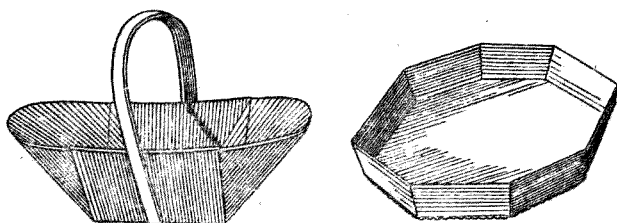
一、自然物及廢物利用 材料費困難為今日勞作科的一大難題。解決這困難，除根本改善材料費收支方法，以免避人中飽，或設法貸款等方法外，消極而易行的應付方法，就是儘量利用自然物和廢物。在鄉村中竹節樹根、高粱麥桿、貝殼野果、樹枝樹皮……所在多有，均可作為勞作材料。他如竹材木材雖非廢棄的自然物，但產量



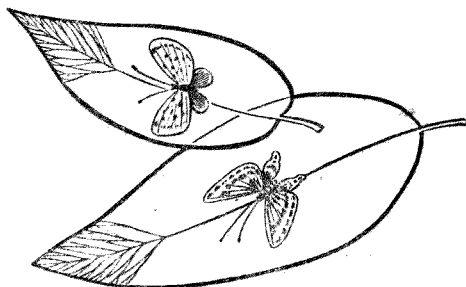


第三圖

豐富，不必費金錢去買，所以要是教師能設法利用，鄉村小學的勞作材料，決不會比城市困難。鄉村小學校占我國小學總數

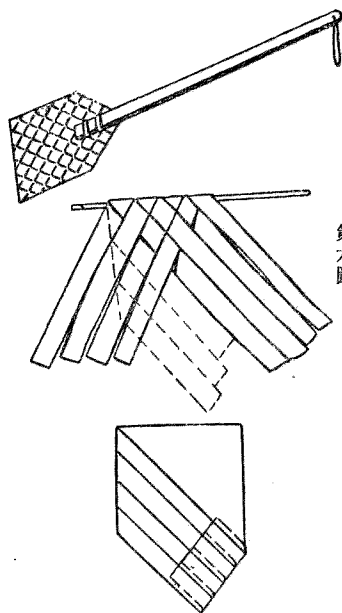


第四圖

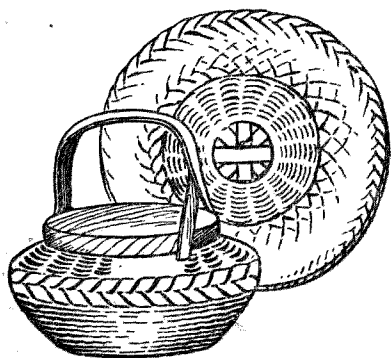


第五圖

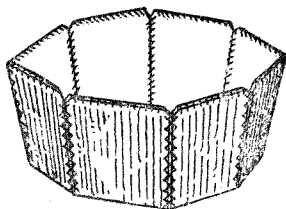
的大部份，要是鄉村學校都能利用自然物做教材，可說勞作材料費問題解決了大半。附圖所示各項教材，只是利用自然物的幾個例子而已。其實自然物範圍極廣，全賴教師自己去思考去運用好了。第一圖為葫蘆殼製品，可製許多實用品，如盛器或裝飾品（利用殼子做成花瓣等），工作的方法或於表面雕刻，或加繪油彩。美國曾因此有葫蘆工藝俱樂部之組織，可見自然物工藝範圍的廣大了。（甲為開口的罐，乙為



第六圖



第七圖



第八圖

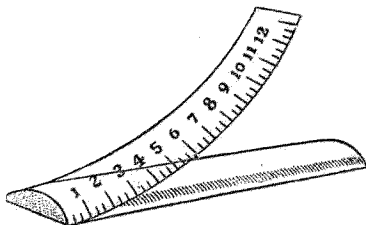
盤子，丙爲針綫小盒），第二圖爲利用松針或乾燥的茅草所紮成的提籃，其方法是先將松針紮成圓股，然後依次如附圖的逐漸盤繞紮緊。跟這種工藝相類似的，尚有將稻草或蓆草先打成辮，然後用蔴繩將其聯綴做地毯等物件。這種工藝，在農村經濟上有很大的意義。第三圖所示爲利用椶皮所製的粉楷，據作者試用的結果，可以應用一學期以上。其方法是選小木板一塊做心子（不必鉋），在下部填以許多稻草或廢椶毛，然後在外部包以良好的椶皮約二片。再用蔴繩將椶皮縫緊。最後在縫繩的一面釘一塊薄木板以作掩蓋，就成。第四圖是利用高粱稈所製的籃子和托盤。高粱稈產量甚豐，可製物品亦甚夥，簡單的，如利用高粱心子做各種模型人形；複雜的，如做籃子盤子蓋子等，甚適宜於各級實習之用。第五圖是利用樹葉筋脈作書簽，另一種是將蝴蝶的翼子貼在大的葉脈上，蝴蝶的身子畫成或印刷，觸鬚用羽毛，作爲裝飾禮品，非常有趣。台灣曾有鄉村專做這種不要本錢的生意，頗能生利。第六圖是利用棕櫚葉做蒼蠅拍，蒼蠅拍雖然是小件物品，捨鐵絲網外，要在鄉村中找到有彈性牢固的代用品，頗非易事；利用棕櫚葉子製作，可以說頗合理想。第七圖是利用羊齒植物的莖所編的籃子，羊齒植物漫山遍野，到處皆有，牠的莖長的可達一公尺以上，所可編的物件除小件籃子盤子等以外，並可編結桌子箱子等實用品，實爲山鄉的良好勞作材料來源。第八圖是利用樹皮所製的盤子，自然除此以外亦可做很多其他實用物品……上述都是利用自然

物製成實用物品的少數例子，若用來製作玩具觀賞品，為數亦不少。不過此地因篇幅關係，不及備述。總之利用自然物，是解救勞作材料困難很有希望的方向。

其次利用廢物，以補救材料的困難，亦早為一般人所注意。如家庭的碎布蛋殼洋火盒等，城市工廠的廢料如機器鋸木廠的木屑，被服廠的碎布，紗廠的綫頭，鍋罐廠的廢鐵皮……如能善為利用，必有部份解決學校勞作材料的困難。唯廢物利用教材，在教學的時候，必定要養成學生清潔的習慣。所搜集的材料必須要足夠全班實習之用，否則個別製作，教學上將感困難，並且所製物品，要確可實用或耐玩的，否則像蛋殼做不倒翁這樣教材，既不易製作，亦不耐久，無非廢物的易為另一形式而已。所以作者以為與其對廢物利用寄以過大期望，不如對利用自然物這一方向努力開發為愈。

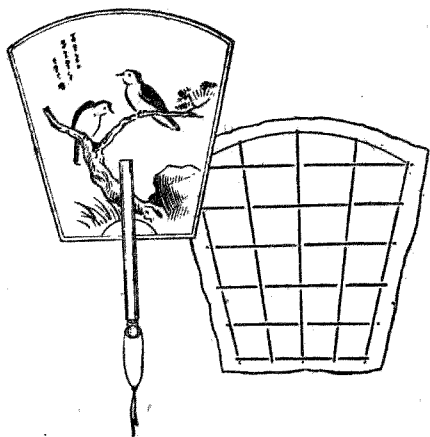
二、易於製作的教材

易於製作的教材，可以引起兒童的勞作興趣。在同一製品，有兩種難易製作方法的場合上，我們自然選取容易成功的一種方法，以避免學生精力的無謂浪費。譬如製作尺子，許多

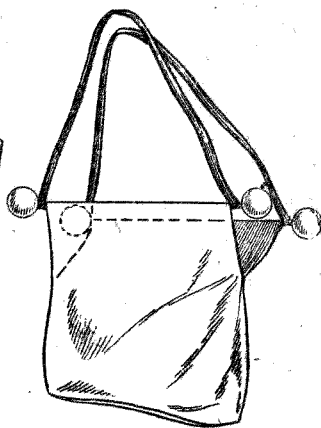


第九圖

教師都要學生去刻尺度，以學生的技術，所刻尺寸不能正確，是當然的。這樣的尺子，實在等於廢物。第九圖所示的方法係

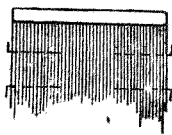
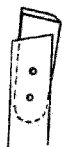
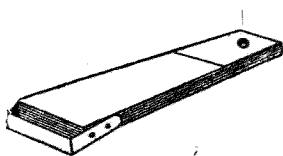


第十圖

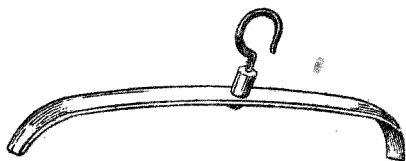


第十一圖

將尺度用油印印在薄紙上，將薄紙貼在尺上，然後塗以光油，這樣就看不見紙條，而尺子上却有着明顯正確的尺度。這方法比手刻正確、美觀、容易多多。這就是容易而周密的方法，必



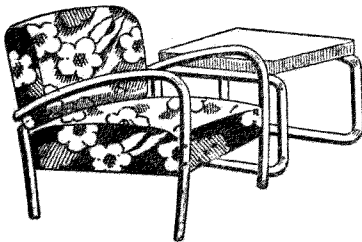
第十二圖



第十三圖

可收得更優的結果。第十圖是製作扇子簡法的一種。在勞作中，製作扇子的方法不下四五種，但都太困難。這裏所說的方法是將竹篾平編。兩面貼紙，然後切成所需形狀即成。柄是另裝上去的，此法最易成功。第十一圖是製書包的方法。削兩支竹籤，竹籤兩端各裝上一樹果或木球，書包的口穿在二木球之間，再縛二繩子作為背帶。這工作（如利用球果），二年級的小學生亦能製作。但其切合實用，形式美觀，並不下於鋼絲鋸成的木提包柄，這種教材實可謂易於製作的教材的上選了。

三、節省材料、工具、時間的教材 材料缺乏，工具沒有，時間不足……是勞作科的一般現象，如何以最省的材料，用最簡單的工具，於短短的時間內製作效用最大，切於實用而美觀的教材，是困難的課題。第十二圖可說是相當符合上述要求的教材。瓜匏所需的竹料僅約二方寸，所用的工具一把小刀



第十四圖

已可以，在一小時可以完成，但可以作幾年夏天的用途。第十三圖的衣架，用一條竹子完成一個衣架，可說衣架中最省料、最切實用的一種。作者曾見某小學以廢棄籐心做小傢俱模型。籐心彎曲自如，與鋼骨無別，用小洋釘釘在花布做的座墊上，非常悅目有趣。而所用的材料，都是不值錢的廢料，實可謂理想的廢物利用的教材（如十四圖）。

三 關於教學方法的

1. 本科學習心理

勞作教育與心理學的研究有密切的關係，但嚴格的說，勞作科在心理學還沒有科學的基礎。因為小學勞作活動是非常複雜的行爲，包括着心理上身體上雙方的活動。過去教育家如福祿倍爾、裴斯太洛齊等人對於勞作教育的重視，大都基於心理學上的理由，而他們心理學上的理由，多不出於觀念的範圍，缺乏科學的根據。近代職業心理學甚爲發達，他們所研究的對象又限於機械的勞動技術，跟小學的勞作活動大異其趣。

這並非說勞作沒有心理學上的根據，只是說還沒有充分了解其性質。譬如說兒童的勞作興趣，各教育家及根據我們的經驗，無不承認其存在，不過到底存在到怎樣的程度，發展的狀況，興趣的領域……都未曾清楚。又如勞作包涵着精神和身體的活動，而身和心，手與腦中間的關係，究有如何的影響，亦難斷言。所以勞作心理實在是勞作教育家和心理學家亟待研究的課題。

茲就已經被人研究與勞作有關的心理學上的問題，如體力疲勞、兒童動作能力等，略述如下：

體力勞動在勞作中誠占主要地位，但兒童勞作時間甚短，且勞作又多變化，故體力疲勞實不致發生。不過在不良的情況

下，可能造成主觀的疲勞（即感覺上的疲勞），爲了避免這種疲勞，必須注意以下幾點：

一、所選教材須與兒童興趣及能力相適合 有興趣的教材不易感覺疲勞，過難的教材立即可以引起學生的疲勞感。

二、改良教學技術 良好的教學技術，如強烈的動機，有趣的談話，熱烈的鼓勵，緊張的比賽……俱可延緩學生的疲勞。

三、改善環境及設備 工場環境與工作疲勞的關係，心理學上已有相當的研究。充足的光綫，和諧的色調，合理的佈置，優美的環境……俱可延緩疲勞之發生。

兒童工作能力之發展狀況，對於教材之選取，教法的決定，工具的置備俱有關係。此種工作能力可分析爲速度、正確度及腕力三方面研究。據研究結果，手之運動速度，隨年齡而顯著增進。男者較女者略爲迅速。正確度與腕力隨年齡而增加，尤爲顯見的事實，不過目前還沒有正確的數字記錄。

勞作教學中技術練習爲最主要之部份，據心理學技術學研究結果，以爲必需遵循以下原則，方能收效。即需要指導，實地經驗，仔細觀察及發見錯誤是。

2. 本科教學法所依據的重要原則

勞作教育是一種綜合性的教育思想。任何錯綜對立的教育思想，均可本其立場而發爲不同的理論，這樣使教學時無所適

從，感覺困難。茲舉原則數條，或可作為教學時的依據。

一、勞作教學應注意於個性及羣性的平衡發展 勞作教育思想上，對於個性發展與個別創作非常重視，同時許多學者及政治家對集體勞動或勞動服務又非常鼓吹，不過我們以為個性的極端發展不免趨於自私，因集體活動而限制了個性發展亦非人類之福。所以教師在教學的時候，一方面要鼓勵兒童個別發展，一方面要養成互助合作的習慣，俾養成現代公民所必需的道德修養。

二、勞作教育的實施須注意其完整性 勞作教育從狹義說是獨立的一學科，從廣義的說是教學和訓導的原則。前者只限於技術的練習，後者却是一套從活動中求知識，從實踐中訓練德性的教育原理，這種原理可以廣泛的應用在各種科目教學及訓育上，這就是勞作教育的完整性，唯有學校一切科目勞作化及生活的勞動化，勞作教育方能發揮其最大效果，否則只是在勞作一科上用功夫，勞作教育的理想是不易達到的。

三、實施勞作教學要注意學生手腦並用的機會 體力勞作是勞作教育中精髓所在，許多人以為體力勞作是初步的，只有精神的勞作（如思維和品性陶冶）才是勞作教育的最終目的，這實在是不正確的看法，勞作教育不是知識和道德教育的手段。只談精神訓練而輕視體力勞作，會使勞作教育失去了本源，但只有體力勞作而無腦力的活動，勞作就毫無教育上的價值了。必須要體力與精神並用，理論與實踐一致，方能發揮勞

作教育的最高價值。所以教師在選擇教材或教學的時候，都要注意手腦並用這一原則。

四、勞作教育須溶合科學教育與藝術教育的特長 過去的手工科太偏重於藝術趣味，遂使手工成爲既非純粹藝術，亦非實用的不倫不類的東西，因其只能爲少數人欣賞玩弄，不能適合科學時代及符合大多數人的要求，所以已呈淘汰之象。勞作教育是科學時代的產兒，處處應依據科學的原則。但過分科學化，會使學者感覺枯燥乏味，勞作成爲科學學科的附庸自不相宜。藝術可以增加製品的趣味，培養一種超於利害觀念的胸襟，這種修養，對於學生的前途，有莫大的影響。所以教師在勞作教學的時候，一面要養成學生科學的精神，同時要陶冶學生藝術的風度才好。

五、勞作教育應同樣重視生產與文化的價值 生產價值在勞作教育的意義中是無庸非議的，不過要是以爲生產是勞作的唯一目的，則亦未免太偏，果如此，勞作教育不免成爲徒弟式的教育了。文化陶冶是國民的基本素養，勞作教學每易陷於唯利主義的結果，所以教師在教學的時候，要同樣重視生產和文化陶冶的價值才對。

六、勞作教學應逐漸由遊戲的方式轉變爲技術的勞作 勞作捨去了經濟因素，實與遊戲無所區別。就每人勞作發展的順序而言，亦係逐漸由遊戲的方式而演變成技術的勞作。所以在低年級的勞作，教師應盡量利用遊戲的興趣，轉變其爲勞作

的興趣，不必苛求技術的標準，但年級漸高，教師應逐漸訓練學生正確的工作技術，以樹立技作的基礎。

七、勞作教學應逐漸由技術訓練的到自發活動 勞作的主體是技術，而技術的養成非出之於訓練不可。但訓練是強制的機械的教學方法，受教者處在被動的地位，訓練時間太短，固然不能收到什麼效果，強制時間太久，受教者的自發能力就被摧殘了。工匠的「墨守成規」，不知改良和創作，就是因為長期的受了強制訓練的毒害。勞作教學千萬不可採取這種強制的訓練方式，教師必須鼓勵學生的創作，培養其自動的精神，供給其嘗試的機會。如此，方能引起學生對勞作的真正興趣，長期保持勞作的習慣。

3. 本科各種教學方式

在勞作教學中，教材常較教法受人重視，以為教材有了辦法，勞作教學就沒有多大問題。其實這是一種錯誤的看法，他們以為勞作教學的目的，只在要學生做些東西，學生有了「成績」，教學的目的也就達到了。其實勞作教學的目的，決不只限於此，教師在指導學生製作或栽培某種事物的時候，同時亦附帶着訓練學生的精神和習慣。要是教師只注意勞作的目的物，而忽視了教學的過程——教法，則勞作教學的意義，實喪失了一半。復就勞作教學的性質言，勞作是活動的科目，教學的方法較之靜的科目（如國算）更為複雜困難，要是教師拙於

教學的方法，就是怎樣好的教材亦不能發揮其優點。所以勞作教師對於教學法的研究，較教材更應重視。

勞作教學的方式，有以教材為中心的，如模仿製作等，有以兒童興趣為中心的，如自由製作等。這二大方式自以兒童中心為合理。但教材為中心亦有相當的意義。並非自由製作為絕對的有價值，模仿製作為絕對的不可採用。

模仿製作是學生依據教師的示範品製作的意思。這種方法對於初步技術訓練頗有幫助，例如教師指導學生鉋削的方法，先示以動作及範品，再令學生模仿動作或範品工作，這對於訓練鉋削的方法，不失為一個適當的方法。不過模仿製作對於已有基本工作能力的學生，或者當發表應用的場合，是有損無益的，因為他完全抹煞了兒童的個性，學生盲目製作，毫無發表其個人能力的機會。

與模仿製作相類似的是依圖製作。模仿製作是學生觀察實物而製作，各人因觀察能力的不同，一個示範品可以造成種種的模仿品。就技術訓練而言，不是良好的方法。依圖製作是學生依據工作圖製作，而工作圖對於尺寸及製作法有詳細的規定，比較嚴密得多，這種方法對於訓練學生閱讀工作圖及嚴格的技術訓練是必需的。小學高年級勞作實習，間可應用。不過他的缺點和模仿製作差不多，就是足以限制學生自由發表的機會。

自由設計是指學生在教師指定範圍內自由設計製作而言，

並非讓學生漫無標的製作事物的意思，否則就成爲盲目的行動了。在藝術教育中，兒童創作設計的能力是很重要的，但爲造成學生堅實的根柢起見，有系統的初步技術訓練亦不可缺。自由製作的題材是教師依據進度而定的，在製作的形式或結構上，則應盡量予學生以創作的機會，不必格於一律，這種教學方式對於教學的進度及學生創作發表的能力，雙方並顧，不失爲理想的教學方法。不過教學技術，遠較模仿及依圖製作為困難，教師若無相當的經驗及準備，教學結果或將遜色。

共同設計在勞作科亦常用到。就是一級或一組共同完成一件工作，而各人或各組所製的未必相同。例如佈置級會會場，甲組佈置壁面，乙組佈置大門，就是在甲組之中，有的做花，有的剪葉，各不相同。各人的工作雖然不同，但同是爲着實現一個共同的目標而努力。這種教學方式，對於兒童的技術訓練上及個性發展上雖不能盡量發揮，但培養兒童團體生活的習慣，養成互助合作的精神，却有莫大的裨益。

聯絡教學的目的，是要打破各科的藩籬，使學生對某一問題獲得整個的知識。勞作在生活上或社會上占很重要的地位，所以在聯絡教學的過程中，常會牽涉到勞作科的部份。不過聯絡的需要要出於自然，要顧到本科的進度，在可以聯絡的狀況下，與之聯絡，否則一味追隨人後，對於勞作本科的進度是有礙無益的。

家事教學的方式與工藝幾乎完全相同，農事教學的方式亦

頗類似，故不再分別敘述，不過家事與農事講解的時間，比工藝科多得多。

4. 勞作科的教學過程和教學實例

勞作教學方式是橫的分類，教學過程却是縱的分析，就教學過程來說，可分為參觀、研究、批評、實習諸種。

參觀一項，許多人都只把他當作字面的點綴，很少有人了解其意義認真的去實施，這實在是教學上的一種忽略。勞作上許多部份如金工的機械，如園藝上的奇花異草，這些無法在學校教學，但在教育或經濟上有很重要的意義，學生參觀了大規模的工廠或農場後，油然興起勞作的興趣及從事這類職業的志願，所以參觀是最簡便有效的教學方法。參觀每學期最少舉行一次，不過在實施的時候，須注意以下諸點：

1. 事先應有充分的準備，領導教師須與參觀對象及校內教師有詳密的接洽，不使有時間的浪費。

2. 事先應講解參觀的要點，指示記錄的方法，使學生有所注意。

3. 參觀人數最好不逾四十人，因為人數太多，妨害工作，教師指導不易週到。但為避免一再麻煩參觀機關起見，參觀次數不能過多，參觀人數自不能減少。

4. 參觀時應注意學生的秩序，以免妨害他人工作，影響學校的名譽。

5.參觀後應舉行一個討論會，以解答學生的疑難。

批評的效用，在使兒童對於自己所製或別人的作品，作一番研究比較的功夫，以作第二次改進的借鏡。這對學生技術的提高，亦有相當幫助。

參觀研究批評製作……是勞作教學過程中的幾個因素，將這些因素，因教材的不同而適當的配合，就成為各種教案。茲舉教學上所最常用的數例如下：（為節省篇幅起見，所述各種教案，均以教師為主，學生活動均不列入。）

（一）參觀教案：

- 1.引起動機（可利用學生自發動機或教師的暗示。）
- 2.提示要點（如提示參觀要點講解記錄方法等。）
- 3.共同計劃參觀詳細辦法。（如分組的方法，起迄的時間等。）
- 4.實地參觀。
- 5.教師相機講解指導觀察。
- 6.檢討參觀所得。

（二）研究批評教案 研究過程多應用於有關勞作知識的討論，（與普通各科討論法大致相同。）批評過程則非別科常用，茲舉例如次：

- 1.引起動機
- 2.出示實物
- 3.（學生觀察欣賞）
- 4.指示觀察要點
- 5.（學生提出疑難，共同研究討論）
- 6.評較優劣
- 7.綜合結論。

（三）模仿製作教案（依圖製作教案同）。

- 1.引起動機(可從出示實物引起)。
- 2.(學生觀察欣賞)
- 3.提示工作要點(如工具的運用,材料的選取,工作的步驟,工作圖的內容等。)
- 4.學生提出疑問,共同討論解答。
- 5.學生依照順序製作,教師相機指導。
- 6.批評欣賞。

(四)自由設計教案

- 1.引起動機
- 2.提示範圍
- 3.討論工作要點
- 4.個別設計
- 5.教師審閱計劃
- 6.準備工具材料
- 7.學生依照計劃製作,教師協助指導
- 8.批評欣賞

(五)共同設計教案(聯絡教學教案類此)。

- 1.引起動機(可由學生或團體活動的需要引起。)
- 2.提示或由學生提出要點,商擬大綱。
- 3.分組設計
- 4.共同修正
- 5.各組分頭工作
- 6.試行配合
- 7.修正缺點
- 8.製作完成,欣賞批評。

上述各種教案,不過是適合於主要方式的幾種,若詳細分析,還可列出許多。各種教案,形式雖然各種不同,但可以歸納為三個基本階段,即研究討論、實習製作、欣賞批評是。普通多以討論研究為開始,實習製作作主體,欣賞批評為結束。要是教師能熟用這三個過程,則一切教學方式都不難應付。許多人常誤解「研究」「實習」「欣賞」為三個獨立的方式,實際他們是任何過程中的三個因素,(研究、欣賞自然亦可獨立教學,如上列過程所示,但這是在特殊的時候才用到。)他們

沒有明顯的界限及先後可言。有時欣賞為出發，研究討論為終結，有時以實習為開始，繼之以研究欣賞；有時在研究之中雜以欣賞，有時在實習中途，提出研究，方式隨機應變，不一而足。最要緊的是要教師能活用這三種因素，因教材及學生的能力的不同而作適當的配合。

5. 課外活動指導法

由於學生個性不同，有的學生對於勞作具有特殊的能力和興趣，而正課時間有限，不足以充分滿足這種學生的要求，因此利用課外餘閒，集合興趣相投的學生，組織各種勞作課外活動團體，如工藝組、農藝組、家事組……等。這對於學生勞作興趣的培養有很大的幫助。此外還有因經濟的需要，學生利用課餘暇日，從事生產勞動，組織生產勞動的團體，如工業生產組、農業生產組、工學團等。這種活動，學生不但收得了經濟上的實惠，表證生產教育的功效，並且習得了一種簡單生產勞作技術，對於將來的職業訓練，頗有幫助。這些團體都是志趣相投的學生組織起來的，較之上課更有意義，所以教師要珍視這種機會，認真施教，不要以為課外活動不是正課，不必像上正課時的認真。以下諸點，是指導課外活動的注意點，可資參考：

1. 入組學生必須對於勞作確具有特殊興趣或有經濟上的需要的，入組的時候須經教師的允准，師生雙方都不可勉強。

2. 入組學生在一學期內，非不得已，不得退組。
3. 為鼓勵學生工作興趣起見，所製或所植物品，最好由學生自行決定，但無計劃的學生，教師應協助其計劃。必要時可以採用同一教材。
4. 保持正課同樣秩序於常規，非不得已不例外。
5. 為鼓勵若干學生之特殊能力，課外活動所需之工具材料的限制，應酌為放寬。
6. 生產勞作所得的收益，必須絕對公開，絕對為學生所享受。

6. 特殊兒童指導法

根據個別差異曲綫分佈情形，每班學生之中，必有若干學生對勞作具有特殊才能，若干學生特殊拙劣，這種技術上的差異，似有甚於智力上的差異。就個人經驗而言，有些學生其勞作潛在能力的優厚，遠勝於教師及技工，其天生技術之精美，實非後天勤勉練習所能達到，這種學生為數不少，教師若能善為引導，其發展實在不可限量。但在我國傳統觀念及今日的教育制度下，勞作是一個無足輕重的科目，這種勞作天才被犧牲在故紙堆中者，不知凡幾。這不論是對學生對國家文化，實在是一個重大的損失。教師對於這種學生，鼓勵果然不可缺，不過要嚴格的訓練其基本技術，在分量與程度上，都應較普通學生為重，這樣才能引得起這種特殊才能學生的興趣。

與特殊才能學生相反的，是一般低能學生的處理問題。所幸這種學生的數目，並不甚多。這般學生，有的是生性愚鈍，教師縱然如何引導，均無法提高其成績到中常的程度；即或略有進步，實已費了教師數倍的精力。這種學生，不可能希望他會有什麼特殊的成就，所以為教育的經濟言，教師實在不必對他們付以重大的代價。還有一種學生，對於勞作資質本來很是豐富，不過因為種種關係，使他們喪失了對於勞作的興趣和自信，教師對於這種學生，應多多鼓勵開發，不必苛求小節，俟學生恢復了對勞作的興趣以後，再注意於技術的訓練。

勞作教師對於學生的態度有三種：第一種人專門致力於高才生的引導，這種教師最容易表顯成績，如確有幾個高才生被引導，這教師可說完成他一部份的責任了。第二種人專門注意一般水準的提高，因為人數多，教師的精力有限，而且學生的程度亦甚為平均，所以教師的成績不大看得出來，不過教師對一般學生都盡了責任。第三種人專門搶救劣等生，教師費力既多，大部學生減少了學習的機會，這種辦法，真可說是「出力不討好」。

上課時間，是一般中常學生受教的時間，對於特才及低能學生都覺不夠，因此訓練這般學生除盡量利用課內時間外，只可利用課外的時間，甚或例假。這樣不免影響了教師休息的時間，不過每一優良的教師，必以學生的興趣為興趣，所以決不因自己的利害而影響了神聖的工作的。

7. 成績考查法

評閱勞作成績，不能只看成績表面的優劣而就定等級，必須要同時顧及學生的秉賦能力及勤惰情況，再給分數才對。否則優等生的分數永遠是優，劣等生無論如何努力，其成績不免是劣，這樣，分數就缺少了獎勵誘掖的作用。

勞作成績的優劣，對於工作完成時間的遲早，亦須考慮。同樣的工作成績所需時間長者，自較短者為劣。

勞作評分愈快愈好，積壓一多，評閱即感煩苦，因此不免疏忽，且成績每因時間長久而走了樣，所記分數不易正確。評閱成績的方法，分等記分法，較之逐件記分法為優。因前者較迅速而正確。勞作給分寧多毋少。若給分數太少，可以影響學生的工作興趣，教師與其給學生以威脅，毋寧給學生以喜悅及誘導。

教師對於工作草率的成績，可發還學生令其修正後再改，不修正者不給分，這樣可以減少學生敷衍塞責的習慣。

教師評閱學生成績，每二星期至少一次，如有發現未曾依照規定繳來成績的，應即通知學生限期補繳，不要等學期終了時評閱或通知學生，因為那時不及格的學生，就是想補做，事實上也已經來不及了。

勞作評分有時可在課內舉行。即於每一教材結束的時候，將各生繳來成績，依其優劣，陳列工作檯上，其排列的次序，

有時可以學生共同決定。學生一面批評欣賞，教師一面記載分數，這樣學生可以自知成績的等第，成績低不致怪在教師一人身上，而教師亦可節省一部份時間。不過這樣不免浪費學生時間，教師評閱易流草率，實為其缺點。

教師對於學生的成績務須十分愛護，學生成績雖然有優有劣，但所費心血，都是一樣。唯有這樣，才能養成學生愛護自己成績及重視勞作的精神。

勞作給分標準如下：如期完成之中等成績，給六十至七十分，約占全部的四分之二。如期完成而成績優者給七十分至九十分（最高分數，最好不超過九十五分為宜。）約占全部的四分之一點五，未如期完成或拙劣的給三十分至五十餘分，約占四分之點五，未完成者給三十分以下。必要時未完成之工作亦得繳閱，因雖未完成，多少終有一點勞作的成就，較之不製者完全不同。但贗品者絕對不給分數，以杜絕學生犯規作弊的企圖。

學生繳來的成績，應有適當的處置。有的發還學生，供學生實用，這種方法最能獲得學生的興趣，不過學校裏毫無成績留存，亦不是辦法。有的將優秀成績留校，其餘發還學生，必要時得補發學生材料，這種方法對於學校及學生雙方兼顧，不過留存成績須力求普遍，最好不要專留少數優秀學生的成績，免得影響這類學生的工作興趣。教師對於留校成績，務要鄭重其事，以示獎勵的意思。切忌任意糟蹋，或作教師私人人情，

否則將予學生以一個惡劣的印象。

8. 各科聯絡法

人類的生活，不能脫離了勞作，勞作是人類生活中最主要的部份。一切活動一切學問無不為改善勞作的成效而努力，因此勞作上每一問題，都與人類社會、各科學問，有密切的關係。所以在聯絡教學上（如大單元設計、設計教學等），以勞作為教學的核心，進而對各科學習研究，是最自然不過的教學方法，許多學校往往以某一學科中局部問題或偶發事項為聯絡教學的出發點，勉勉強強的拉各科為其聯系，最後派勞作做點毫不相關的東西作為點綴，這完全是倒因為果，不識大體的辦法。

為節省篇幅起見，此地所舉聯絡教學的例子，不能將教學活動狀況，詳細敘述，不過舉出一個勞作上的教材，（其實各種項目無不如此。）示其可能與各科發生聯系的情況。

例如養蠶寶寶：這個題目是兒童非常自然容易發生的，因為絲綢與衣服有密切關係；在有些省份，蠶絲生產的優劣，可能影響一家一年的生活狀況，所以學生的學習動機，定必非常強烈，其與各科的關係如下：

勞作科：1.採摘、貯藏及給桑等方法練習。

2.飼育蠶寶寶。上簇收繭等方法的練習。

3.設計製作各種蠶具。

- 自然科：1. 桑樹的栽培法。
2. 關於品種、育種、遺傳的常識。
3. 蠶的生活史，病理觀察研究，防病藥劑常識。
4. 關於溫度濕度的常識。

- 社會科：1. 蠶養在農村經濟上的意義。
2. 絲繭市價波動的調查及研究。
3. 蠶桑的歷史故事。
4. 各省各國蠶絲生產的情形和蠶絲代用品，「尼龍」的常識。

- 算術科：1. 養蠶的成本計算。
2. 有關於蠶繭檢驗的各種算術問題。

- 美術科：1. 欣賞育蠶圖畫。描畫桑園風景及養蠶的情況。
2. 製作蠶具的工作圖等。

- 國語科：1. 閱讀有關蠶桑或田園文藝。
2. 草擬養蠶計劃、工作報告等應用文的作法。

在我們日常活動中，每一活動都是很大單元的中心問題，譬如「吃飯」，如何種稻做飯是勞作，由此而研究稻的性狀，營養的知識，各國米產麥產的狀況，都是自然社會的範圍。再進而計算稻的價格，是算術科的好教材。若不能把握這種特性，所謂聯絡教學就顯得勉強了。

四 關於設備的

1. 教室佈置法

工藝、家事教室及農場，是實施勞作教育的根據地，沒有農場，根本不能教學農事，沒有工藝和家事教室，亦大大的限制了活動的範圍，所以工藝家事教室及農場，對於勞作科是不能或缺的。但考諸實際，一個學校有勞作教室或農場的，真是鳳毛麟角。許多學校都是在普通教室上勞作課，這種教室本來是專給普通學科上課用的，不是嫌太小，不夠勞作活動的範圍，就是嫌聲浪太大，影響別級的上課。並且工具刀鋒，不免損害了課桌椅，所以在普通教室上勞作課，實在是萬不得已的事情。若不得已要在普通教室上勞作課，必須注意以下諸點：

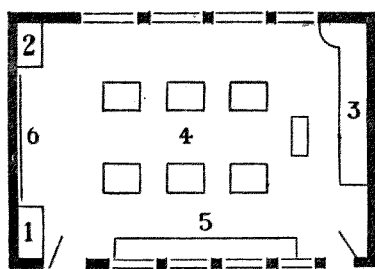
1. 盡力養成學生清潔及輕聲的習慣。
2. 所選教材，必須顧到場地情況。
3. 有些工作可在露天下實習。
4. 須有相當設備如工作板、工具袋、工具箱、工具長凳等，以補救普通教室設備的不足。

其次說到勞作教室或農場的地點問題。勞作教室及農場為免聲浪影響普通教室起見，勞作教室及農場應離普通教室有相當距離，但亦不可太僻遠，若太僻遠，不僅往返費時，而且可以影響學生的勞作興趣，附近必須有充足的水源，以供工藝家

事的洗滌及農事灌溉之用。農場工場附近須有空地，以便擴充或興建儲藏室、農具室等之用。光綫以愈充分愈好，建築須力求堅牢，可以不必徒求外觀。

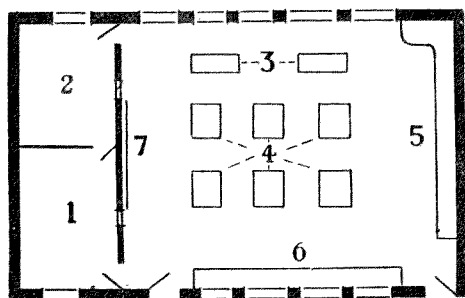
有了教室並且有了良好的環境，才可談勞作教室的佈置。

勞作教室佈置隨間數而不同。最簡單的是獨間（如圖十五）(1)為材料櫥，(2)為工具櫥，(3)為成績標本陳列櫥，(4)為工作檯，六人一隻，可容三十六人。(5)為洗滌水槽，(6)為黑板。陳列櫥之上部可陳列



第十五圖

成績，下部藏半製品。



第十六圖

洗滌槽，(7)為黑板。

圖十六為三間房屋之工場。(1)為材料及半製品室，(2)為工具室，(3)為車床，(4)為工作檯，(5)為陳列櫥，(6)為

三間以上之工場，可以將教室分為竹木工教室及金土工教

室，材料工具各一間，陳列室及教師準備室各一間。此種工場因為我們很少見，故不必詳敘。

家事教室之縫紉與烹飪兩室須隔開。縫紉室應有裁剪衣服的大桌子，繡棚及縫衣機等。靠壁置陳列櫥，陳列房屋模型、室內佈置模型、育嬰衛生等模型。炊事室之灶門須開牆外，俾保持屋內清潔，室外有水塔、瀘水槽，及排水溝等。炊事室的一隅，設一餐室以練習用餐禮節。工場外漆灰色，內漆淡灰或白，家事縫紉室四壁為白色或乳黃，炊事室漆白色。壁面空隙可懸精緻的圖片，如新式工廠新式家庭佈置等，以激勵兒童對本科的興趣及志願。工場不必有過多的裝飾，因極易髒故。

2. 工具教具施用法

工具是生產條件之一，不同的工具，可以產生不同的生產成品。改良工具可以減少徒手的繁難的技巧，所以我們為改良學生的工作成就，減少學生技術的困難，提高學生的工作興趣，使學生能夠練習多方面的技術起見，在勞作教學中，充分的工具設備是絕對必須的。新的生產工具造成了新的時代，我們要訓練下一代國民能適應下一代的世界，我們要訓練他們使用新的工具，不要訓練他們使用陳舊的工具，自然更不可訓練他們徒手操作。

上面所說的是理論，不過我們應當有此認識。許多人以為徒手訓練就是勞作，那是完全錯誤的。雖然，經濟困難，小學

校有簡單的勞作設備已經是鳳毛麟角，其餘大抵一無設備。至於新穎完備的工具，那真是近乎幻想了。在這種狀況之下，教材無法照理想標準選擇，學生感覺實習無味，教師不能發揮能力，自然陷勞作科於癱瘓狀態。

若說經濟困難，因此工具無法設備起來，這亦未必盡然。一個班級有了一把鋸一把刀，再加兒童自備的小刀剪刀之類，就可以實習竹工，學校經濟無論如何困難，一學期設備兩件工具總是做得到的。以如此持續的精神做去，一個經濟最困難的學校，五年以後就有了十件最基本的勞作工具，足可敷全班任何工藝實習之用。所以經濟困難不是不能設備工具的嚴重原因。最根本的原因，還是校長教師設備決心的有無，和設備方法是否得當。

設備工具教師首先要對工具有充分的知識。因為我國向無現成工具出售，設備一件工具，必須教師自己設計及指導工匠製作。要是沒有充分的知識，什麼是必須的工具？多少大小的工具適合多少年齡的學生？怎樣的構造可以使工具持久耐用？……都不能決定，那還有理想工具設備的可能麼？

首先我們要決定設備什麼？這個問題必須教師對於所有工具或工藝的性質有透澈的了解，方能以最少的金錢，設備最有用的工具。例如設備一把鋸子，可以解決十餘人以至全校的鋸截問題，並能長時期應用。若備一把銼刀，所費與鋸子相同，但用途不廣，如盡量應用，一二星期後就成廢物，這就是因為

教師沒有了解鋸子和銼刀性質重輕，以致虛耗金錢的緣故。

若干工具教師可以指導學生自製。例如鋸子可用木箱鐵條銼齒製造，揸鑽在工作上萬不可缺，但亦可以令學生製作。若干工具最好由學生自備，學校只設備公用工具，這樣就減輕了學校的負擔，可以設備更多的工具。學生如能自備工具，可以保持學生持久的工作興趣，習得工具保養的方法。下表所列是適合於經濟最困難的學校，用分期設備的方法，可於五年內將工具設備至相當程度的設計。1.表內有括號的可以自製（如鋸子、手鑽、揸鑽均可自製。）2.工具亦可自製。

工 具 次	第 一 期	第 二 期	第 三 期	第 四 期	第 五 期
類 別	竹刀一把 三稜鑽一把 (鋸二把) (鑽六個)	竹刀二把 (鋸三把) (硬木鎚)	竹刀一把 鑿一把 (鋸子一把)	竹刀二把	長鉋一支 鑿一支 (揸鑽四支) (角尺四支)
工 具 次	第 六 期	第 七 期	第 八 期	第 九 期	第 十 期
類 別	長鉋一個 細齒鋸一把 (鋼絲鋸四把)	長鉋一個 大鋼鋸一把 (鋼絲鋸四把)	鉋子一個 斧頭一把	鑿二個	細鉋一個 細齒鋸一個

以上以每一學期為一期，設備五年以後，雖不能完全敷全班學生實習之用，不過如用分組教學方法，全班學生均可從事於木竹等工的實習。如經濟時間可能，自然應繼續添置，以臻於完備。

上列工具，必須採用分組教學的方法，勉足敷用。不過分組教學教師須有較高技術，自非正規辦法。下列所示的全級實

習設備標準，其初步的就是在目前經濟情況下，亦可為各校能力所達到的。（可自製的雜件及兒童本有工具不列入。亦用分期的辦法設置。）表中第一期設備為最低之勞作設備。第二期設備為初步設備，「小計」所示數目即為初步設備之工具數量，但仍不能敷全班實習之用。第四期為完備之設備。「總計」所示數目為各工具數量。不過，勞作工具製造，突飛猛晉，理想工具何止於此。唯能達到此標準者，在目前我國小學校中，已屬難能了。

類別	工具名稱	最低設備	初步設備	小計	標準設備		總計	備註
		第一期	第二期		第三期	第四期		
	工作檯	二	二	四	二	二	八	每檯六人或四人
	斧	一	一	二	二	一	五	
	鎚	四	四	八	四	四	一六	
	繞鋸		二	二	四	二	八	
	大鋸	二	二	四	二	二	八	
	細鋸	四	四	八	四	四	一六	
	鋼絲鋸	一二	一二	二四			二四	自製
	挽鋸				二	二	四	
	長鉋	八	八	一六	八		二四	
	短鉋	八	八	一六	八		二四	
	滾鉋	二	二	四	四	四	一二	
	花式鉋	一套	一套	二	四	二	八	包括綫、溝、邊、鉋等
	鑿二分	八	八	一六	八		二四	

工

四分	四	四	八	四	四	一六	
八分、 一分等	四	四	八	四	四	三二	
內圓及 外圓	八	八				一六	
雕刻刀	二副	二副	四	四副	八副	一六	
木 銼	八	八	一六	八	八	三二	
撐 鑽	四	四	八	四	四	一六	可自製
麻花鑽				一副	一副	二副	
竹 刀	一六	一六	三二			三二	
三稜銼	一	二	三	二	一	六	
鋼絲鉗	二	二	四	四		八	
烙 鐵	二	二	四	四	四	一二	
鋼 剪	二	二	四	八	八	二〇	
羊 角	二	二	四	四	四	一二	
拍 板	四	四	八	八	八	二四	
風 爐	二	二	四	四	四	一二	(板金工用)
小鐵鎚	二	二	四	四	四	一二	
板 銼		一套	一	一套	一套	三套	
洋衝等		一套	一	一套	一套	三	
手搖鑽 及鑽頭		一套	一	二套	三套	六	
粘土板	二四	二四	四八				
展 棍	二四	二四	四八				
塑造篋	二四	二四	四八				自製
研磨盤		一	一				

設

備

木工萬力		二	二	四	二	八	
金工萬力				二	二	四	
木車床及車刀				一	一	二	
石膏模子							自製
小 密		一	一		一	二	
沙 輪		一	一			一	
鍛工鐵鉗				二套	二套	四	
鐵 砧				一個	一個	二	
軋 刀		一	一	二	一	四	
大切紙刀	一	一	二	一	一	四	
小切紙刀	一二	一二	二四				
大裁紙刀	一	一	二	二		四	
壓榨器				一	一	二	
釘書鑽	二四	二四	四八				
剪 刀	自備	自備		二四	二四	四八	
市 尺	自備	自備		二四	二四	四八	
裱褙板		八	八	一二		二〇	
排 筆		八	八	一二		二〇	
漆 具	一套	一套		二套	二套	六	
篩 子		一	一	一		二	
杵 白		一	一	一		二	
土工爨		四	四	八	四	一六	
藏土窖	一						自建

	水 槽		一	一	一			自建
	圍 裙				二四	二四	四八	
	鏡 子 (大)		一	一	一		二	
家 事 設 備	針	自備	自備		四八		四八	
	繡 架		四	四	四		八	自製
	洗衣板	四	八	四	八	四		自製
	晒衣夾	一二	一二	二四	二四		四八	
	大脚盆	一	一	二	一	一	四	
	裁剪台	一	一	二	一	一	四	自製
	縫衣機				一	一	二	
	髮 斗	二	二	四	二	二	八	
	水 缸	一	一	二	一	一	四	
	汲 桶	自備	二	二	四	二	八	
	晒衣架	二副	二副	四	二	二	八	
	鍋 灶	一座	一	二	二	四	八	自建
炊 具	借	一副	一	三	四	八		
蒸 籠	一	一	三	二	四	八		
碗 盤	借	借		四	四	八		
菜刀等	一	一	二	四	二	八		
農	鐵 鋤	借	八	八	八	八	二四	
	耙	借	八	八	八	八	二四	
	鶴 嘴	借	四	四	四	四	一二	
	除草鋤	借	四	四	四	四	一二	

專 設 備	土箕	借	二	二	四	二	八
	水擔	借	四副	四	四		八
	渣壺		四	四	四		八
	水杓	借	四	四	四	四	一二
	接芽剪	代用	一	一	二	一	四
	移植鏟	代用	八	八	一二	四	二四
	噴霧器	一	二	三	四	一	八
	草鈴	借	八	八	八		一六
	花盆	四	八	一二	八	四	二四
	廣口瓶	四	八	一二	八	四	二四
其 他 設 備	糞池	一				一	二
	防寒室		一	一		改良式一	二
	地窖				一	一	二
	掛藏室				一	一	二
	成績陳列櫥	一	一	二	一	一	四
	半製品製櫥		一	一	二	一	四
	材料架	一	一	二	二	二	六
	工具架	一	一	二	二	二	六
	晒場	一			一		二
加工室				一	一	二	

其次，設備工具須適合兒童身心發展狀況並顧及工具的實用性。兒童不是工匠，體力弱，身體小，工匠的工具不適用於兒童應用是無疑的，而小學時期為兒童身心變化最大時期，所以

設計工具要既合於經濟實用原則，同時又能大致適合兒童身心發展狀況，實有賴於科學的或經驗的決定。兒童工具，必須輕小，但若太輕小了，有時大大的失去了實用性，究以何種年齡，適用何種尺度及重量的工具，亦非教師對於工具性質有充分的了解不能決定。

設備工具，購置固甚重要，保護尤不可忽。購置是一時的，只要有相當的經費，就能辦到。而保護則為長期的，要使所有工具，保持正常鋒利狀態，則比購置困難多多了。但若工具不能合理保養，則隨購隨失，工具永無充實之可能。怎樣才能合理保養工具呢？茲就作者體會所得，分述如下：

一、勞作教師的更動宜愈少愈好。若人事調動頻繁，使教師無法作長久的設備計劃，且在調動交接的時候，最容易使工具遺失。若教師任職長久，對所有工具的情況熟悉，保養管理，自然比較方便。又，勞作工具或場地的管理，最好由一個教師負責或主持，以便權責集中，如人數一多，互相推諉，工具就易失散了。

二、工具放置須得法，使每一件工具都有一個適當的放置場所；所有工具都就性質相近者放置，如此不僅便於檢查，取置方便，並且可以節省地位，整齊美觀。工具的放置或保護，須考察工具的性質，採用適當的方法。如洋鋸宜掛而不宜擱，擱久了會變彎曲；鉋子亦宜掛而不宜平放，平放易損傷檯面……種種情形，不及備述，有些工具須常加滑油，用以防銹及磨

耗，尤以磨擦消耗為甚；精細工具如羅絲板，均須加油。任何工具在不用的時候，均須鬆弛，以保持彈性。如鋸子用後，須將繩子放鬆，鉋子不用後須將鉋刀退進等。

三、工具如有損傷，就應隨時修理，不可任其擱置或繼續使用，否則日久就不可收拾了。任何工具都不能永保銳利正確狀態，必須時時磨礪校正，方能切合實用。學校的工具與工匠的工具，質料上並無不同，但工匠的工具遠較學校的工具為好用及經久，這就是因為工匠的工具隨時磨礪愛惜的緣故。從理論上說，工具最好由學生自己磨礪修理，不過事實上，這份工作還須由教師來負責。各種工具最好隔日磨一次，否則亦必每星期磨一次。刃口如有小的缺口，就應隨時將缺口磨去，如有大缺口，就應交鐵匠（或教師自己）重煅修理。銼刀每半學期或一學期須重鑿一次，方能保持銼的作用。……所有工具教師所費於修理的心計，並不少於購置的心計，經費方面，修理費亦約占購置費的三四分之一。萬不可以為修理屬於次要工作，等閑視之。較小的學校，工具修理可由師生共同從事；規模較大的學校，工具種類數量甚繁，即應有一工匠專負修理之責才好。

四、欲期工具耐用合用，工具購買的常識，亦不可缺。我國向無現成工具出賣，鐵件須向鐵舖定製，木件由木匠裝配。鐵匠則隨教師設計，煅製工具，因此教師的設計，關係最為重要。譬如小學鉋刀以八分至一寸（市寸）為宜，不能超過一寸

二分以上，太寬了兒童推不動。鋸子以不超過二十吋爲宜（可自十二吋起）太長兒童鋸不到頭。斧頭竹刀最好不超過二斤，逾此就易發生危險。外國貨工具大小則多有規定，如鋸子以長度英吋計，鉋刀以寬度英吋計……均可查閱五金店號碼單購買。此外工具廠家牌號，亦爲選購工具時的佐證之一。如松鼠牌的鉋刀，雙銼牌的銼刀……是最保險的工具，要是買了贗品，那就吃虧不小了。

五、嚴密保管方法，是保養工具重要之點。而這問題隨着工具的愈多而愈繁重。要是保管不得法，出納手續不嚴密，必至工具愈弄愈少，購置費用，全成消耗。保管工具，最好由學生負責，教師從旁監督，不得已時由教師管理。大規模的學校，可由工匠專司其事。工具遺失，多由出借；所以爲避免工具散失起見，不論學生或其他部份，工具最好一律不借。但爲鼓勵學生工作興趣及免礙同事事情面起見，不借似又不可能。所以只可嚴密其出借手續。借用或繳還工具，必須在借用工具簿上登記或注銷，借用時間不得超過一日，凡有不守規定辦法者，下次概取消其借用權。如有損耗或遺失，就應責令賠償，如此方能保持工具數量。

六、指導學生合法使用工具，培養其愛護公物的習慣，可以減少工具的損壞或遺失。

在此地，我們順便談談材料的保管問題，因爲勞作科用的材料很多，如果不能合理保管，必致消耗材料。所以保管的方

法，亦是教師所必須研究的知識之一。

金屬絲以號碼分等級(號碼另符)：將同號碼的繞成圈圈，高懸壁上，勿使學生自由取用，否則極易紛亂。如可能最好將金屬絲截成相當程度，以便於取用。金屬絲的剪截，最好不用剪刀剪，因用剪刀剪截，手要疼痛，並且太慢。如以軋刀軋斷最好。金屬片的儲藏方法，大張可捲成圓筒直立，中張互相平疊，小塊則保存在木箱中，以供不時之需。

木材分爲木料及木板二種，木板保存務須乾燥。木料(即整株木材)可斜倚在露天壁上。大段木料平臥或浸水中。木板可互相平疊，板與板之間須留空隙，板與地面約須留一尺的空隙，以免濕氣引起腐朽。木條最好有木架支架，依尺碼分類平放，既美觀，取用又易。實習以後的另碎木材，可保存備用，免大板鋸成小塊費力。購買木材，最爲困難。大抵小木料(如杉木)以每支定價，周圍在一尺以上者，則以直徑大小定價目的高下。而直徑及價目則以錢碼法爲準。新式木料，概鋸成斷面方形之木條出售。木板厚薄，舊式多有規定，新式因係由鋸機鋸解，任何厚薄均不受限制。松杉等軟木料概有木板出售，硬木大抵須自行僱木匠鋸解。新式木板木條用方丈或方尺法論價。

竹子的儲藏，須力求陰濕之處，如暴露日光或通風的地方，就易脆裂，不可應用了。所以最好置於屋內或樹蔭下，或用稻草覆蓋，或浸於河中均可。籐材則宜放在通風之處，否則

容易發霉，影響藤料美觀。

粘土儲藏，亦須力求潮濕，尤以半製品爲然。粘土半製品，須用濕布掩覆，以保持濕度。否則第二次須重新搥練，殊耗事功。不過用這種方法，內外乾軟不易一致，且保濕時間不久，最好的方法是掘一地窖，窖底用磚塊砌成，可使水汽上昇無阻，上面用厚木板掩覆，如此可保持粘土潮濕狀態至半年以上。土工半製品亦可在這種窖中保存，以免學生取回普通教室後弄髒教室。

紙張的紙質有軟硬，應分別其放置的方法。最硬紙如馬糞紙等可直立，硬紙如畫紙封面紙等可平疊。軟紙如油光紙等可捲折盛於大抽屜內。另備一小箱，專備儲盛零碎色紙之用。保持油漆清潔，爲工藝中最困難的工作。因實習時所用顏色種類甚多，勢難有同樣數量的油漆及漆刷，調配顏色之際，學生常將油漆及漆刷混亂。爲避免這種現象起見，學生油漆，必須限於教師調就的數種顏色，不得自行調色。漆刷用過以後，必須浸於火油或菜油中。或平時不必油漆，俟學期結束開展覽會前一星期，一次油漆，較爲經濟鮮艷。需要彩繪之處，可以勿必用油漆刷繪。最好用水彩畫好打底，外罩光油或蟲膠，較爲省事多多。

其他洋釘螺絲等，概以分類儲藏爲原則。

教師對於各級實習材料，學習開始時應先有一番預算。最好一次購買，可以較爲經濟及免物價波動的影響。材料購置及

消耗情形，教師必須登記，以了解材料消耗情形，作統盤的打算。

勞作教具，較之勞作用具遠為簡單。因勞作知能，大致可以實際體念，不必再藉教具來補助講述的不足。不過有些知識如木材的種類，工作的順序，衣料的標本，住宅的模型……是不能實習到的，如有標本模型等教具陳列，學生自然可以得到許多知識。

3. 圖表製作法

勞作圖表包括參考用的及學生工作時依據用的二種。前者如工作姿勢圖，製作過程圖等，後者如工作圖。

板畫技術優良的教師，可以一面講解一面板畫，省却不少掛圖的麻煩和耗費。但板畫技術差的教師不如先在紙張或黑板上畫好，講解時懸掛為宜，以免臨時慌張。此外如工作圖，須精密、整齊、耐久，故須先行畫好，不可臨時在黑板上板畫，以免草率。

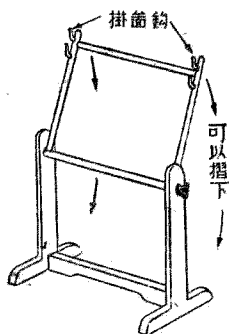
工作圖（或工程圖）是工程界的文字，不能閱讀及繪製工作圖，猶如不能閱讀文字及寫作發表一樣，無法來獲取工程上的知識及發表工程上的計劃。所以教師必須養成學生閱讀工程圖的能力，並處處鼓勵學生以工作圖來發表他的理想。不過工程圖向有種種規定，勞作教學用的工作圖，為學生便於閱讀起見，形式上雖不必絕對嚴格，但原理和規則，必須遵照工程界

所應用的原則，俾訓練學生能逐漸閱讀正式工程圖的能力。

掛圖面積須大，內容以愈簡單愈好，張數則不妨多。圖中所有的數字及符號，須大而醒目，使後排學生亦能辨別清楚。如學校經濟許可，各種圖樣如工作圖及實大圖案等最好印成了

講義，分發學生，這樣，學生可以仔細閱讀，直接將圖案覆於工作品上印畫，可免輾轉放大的麻煩。

圖表懸掛的地方，不可就在黑板上，因占去了黑板書寫的面積，最好有如左圖所示的掛圖架，此架學生可以自製。掛圖如能著色自屬最佳。但色彩必須明顯悅目；若著色不當，反而減低掛圖的明晰程度了。



第十七圖

五 關於教師進修的

1. 教師的基本素養

勞作科在目前學校各科中，是最沉寂的一科，造成這種現象的原因很多，如物力艱難，傳統觀念錯誤……而最主要的原因還是勞作教育界的人才缺乏。在上缺乏領導的領袖，中間沒有足夠的中堅，基層人才雖然不斷的培養，但因環境太困難，沒有中上層的提攜庇護，所以離去的比培養的更多，因此造成勞作教育界最嚴重的人才荒現象。

自鳴清高，避難就易，是人的常情，這常情是造成勞作師荒的根本原因。我國傳統教育意識，以讀書為清高，視勞作為卑務，一般師範生無不希冀擔任行政要職或所謂知識科教師，鮮有人願意立志做勞作教師的，這就是因為受了傳統教育觀念影響的緣故。再就工作的繁簡言，勞作教師的工作實比普通教師工作繁重多多。普通教師有書可據，教學較為簡單方便。而勞作科的教材、材料……在在須教師自己計劃動手，無處不須技術，工作較普通科目為煩瑣勞苦，而所得待遇有時反不及普通教師。因此除非有大認識的人，誰願意做出力不討好的勞作教師呢？這種情況，如社會情況不改變，將無改善的希望。不過教育事業本身就是犧牲的事業，人生的價值就是在犧牲中提供了個人對社會的貢獻，而發揚勞作教育雖然被認為卑下，但

教育的真理不因此泯滅，要是教師能體念其價值，必感從事勞作教育是無限光榮的工作而樂於從事。勞作教師的工作雖然比較各科爲繁重，但要是有了熟練的技術，教師不但不以勞作爲苦，反以勞作爲樂，這種樂趣，非局外人所能知道的。要是教師對勞作教育的價值樹立了信念，養成了勞作至樂的興趣，那末無有不願從事於勞作教育事業的。教師有了這樣的精神和技術，相信一切客觀的困難必可解除，勞作教育界充滿了這樣的教師，勞作教育的理想不難逐漸達到。所以勞作師資的健全與否，實爲勞作教育隆替的轉捩點。

從上面，我們可以知道一個理想的勞作教師必須有堅定的信念以及有足夠的知識和技術，實際這兩方面是互相有關的因子，並非獨立的二極端。茲分述如下：

一、必須具有堅定的信念 目前勞作教育處在艱苦的情況中，勞作教師必須對於勞作教育有堅定的信念，方能含辛如飴，努力本位工作，其理至爲明顯。現在該說怎樣堅定信念的方法。第一要在技術方面多多練習，在知識方面多多吸取。大體技術愈精者，對於勞作教育的愛好愈篤；知識愈豐富的，對於勞作教育的興趣愈濃厚，對勞作有了濃厚的興趣，信念自然而然的被建立起來。第二、多多研究勞作教育的思想和學說，因爲這些學說無不是闡揚勞作教育真理的言論，研讀愈多，自然對勞作教育了解愈深，從事於勞作教育的信念亦就愈堅定。第三、多多與勞教同志接觸。勞教同志因爲處在同一遭遇，向

着共同的目標，因此必然有共同的感情，常常接觸，可以互相慰勉，增加奮鬥的勇氣。

二、培養以下各種性格 欲期勞作教學的成就豐富，一個勞作教師必須具有以下諸種性格。教師如有此種天性，自屬最好，否則亦須努力培養，使具有此種性格，以應工作上的需要。

1.好勞動好嘗試的習慣，凡生性懶惰者，決不能成爲一個良好的勞作教師。

2.有濃厚的兒童興趣，及創作的精神，所謂兒童興趣是以兒童的興趣爲興趣。創作精神是兒童時期性格之一，勞作所作所爲，大致不出兒童興趣的範圍。要是教師有此性格，必覺其工作津津有味，反之，必感覺其工作爲苦事。有興趣與否這二種不同的性格，所影響於工作的成就，真有天壤之別了。

3.實利興趣，淡泊胸懷。勞作教育是實利主義的產物，因此它亦追求着經濟價值而發展。教師必須對實利有興趣，才有不斷研究的慾望。但勞作教育究是教育，勞作教師並不因經濟利益的發現，而中止了教育的工作。這就非有淡泊的胸懷不可了。

4.性格和易能與多方面合作。別科教師除了書本和學生以外，可以與別方面不發生什麼接觸而順利進行其工作，勞作教師却不能如此。爲了費用、購買、選定教材、展覽……無時無刻不須與學校多方面發生關係，教師縱想避免亦不可能，所以

教師必須有和易的性格，方可獲得多方面的協作，工作就可順利推進，否則，人家處處爲難，工作就受阻礙了。

5.進修不息，樂而不疲。工藝上農藝上的進步，比任何科目都快，教師若懶於進修，必然在一瞬間，就成爲落伍者。

三、有師範專業訓練 技術訓練在勞作教育中占極重要的地位，因此許多人誤解勞作是技術的學科，好像師生除技術傳授以外，沒有其他的關係了。這實在是一個極重大的錯誤思想。要知國民學校是國民受基本教育的時期，陶養品性，傳授知識，與練習技術同樣重要。因此每一勞作教師不獨要傳授學生知識和技術，並且要給兒童精神上的薰陶，這就非師範專業訓練不可了。

四、應有健全的體魄，飽滿的精神 勞作教學以身體勞作爲主，教師無時無刻不須以勞動示範。若非有強健的體魄，實不足以擔負此勞苦的工作。盧梭曾說：「有農夫的身手，及有哲學家的思想。」誠爲理想勞作教師的寫照。

五、必須具備的知識 勞作是各種科學的應用，教師必須對所有有關的知識相當了解，方能改良其工作，不過這些知識大部份載在書籍，一部份則須實地調查考察不可。茲列舉有關知識如下：

- 1.勞作思想的大概及演變。
- 2.勞作教學法理論。
- 3.投影原理及工程圖的閱讀法繪製法。

- 4.工藝圖案、美術概論、繪畫技術。
- 5.工藝概論及特產工藝概況。
- 6.與工藝有關的知識如物理學、化學、幾何等。
- 7.與農藝有關的，如生物學、作物學等。
- 8.與家事有關的，如生理衛生、家政學、圖案學等。

六、必須具備的技術 勞作技術在勞作教學中占非常重要的地位，教師若沒有技術，縱有多少學問口才，亦將不能擔任其工作，但是技術係由勤苦的練習，日積月累而成，不能急就，所以技術的有無及熟練與否，實為一個勞作教師能力客觀的標準。

技術為物，看似簡單，而實際非練習十百遍，不能熟練。勞作技術包括很廣，一個教師要能夠對各種技術都有相當的基礎，確是一件不容易的事，不過從事勞作教學愈久，教師不斷揣摩，經驗亦就逐漸豐富。以下數項，是一個勞作教師所不能少的技術。

- 1.有熟練的板畫技術。
- 2.能繪製各種工作圖。
- 3.有速寫技術，並有充分表達形象的能力。
- 4.有各種工藝基本技術。
- 5.能剝製標本，自製教具，修繕家具校具能力。
- 6.有基本家事技術，如洗濯、烹飪、縫紉等技術。
- 7.有各種基本農藝技術。
- 8.能釐訂教學計劃，選擇適當教材。

- 9.有熟練教學技術，能應付偶發教學問題。
- 10.能管理教室。
- 11.能迅速及正確估計工作上的問題及評閱學生的成績。
- 12.有相當的寫作技術，以表達其心得。

2. 實習教學時注意點

指導學生實習，對於以下諸點，教師應充分注意，設法控制。這樣，教學方不致陷於失敗。

第一、教師的準備工作

勞作教學中，教師準備工作是每一課題最先而且也是最重要的工作。準備工作如非常充分，相信教學不會失敗，若沒有準備，就是一個最好的教師，亦不可能有好的成績。經驗及能力差的教師，若沒有準備自然更不必說了。因為別的科目，教師沒有準備，尚可以以言語敷衍，老練的教師可以一點不露破綻。而勞作課，以做為基本方式，教師沒有準備，以言語敷衍一二次或者勉強可以，如次數一多，學生無興趣，同時也失去了勞作教育的基本精神。但若要使學生可以動手做，教師非準備不可。「凡事豫則立」「勤能補拙」，充分準備，這是勞作教師的座右銘；不過教師準備也有相當限度，要是準備太過份，失去了許多學生自行學習的機會，反而失去了教學的意義。這「限度」可以是否影響上課秩序為標準。要是準備不到這限度，上課的秩序就易混亂。所以教師準備工作，要一方面

不損及學生的學習機會，同時要不妨礙上課秩序的兩個限度內為度。

及早決定教材，這是一件易被勞作教師忽略的事。教師應時常查閱進度表，在每一課題開始的二星期以前，教師就應決定這一課的具體教材，並開始試作，如發現製作方法太困難，材料不易購得，工具沒有……教師可以另選教材，這樣就不至耽誤課業。要是第二天的教材，今日才決定及試製，則發生困難後，就來不及更改了。教材決定以後，教師的第二步工作是準備必須用的工具和材料。有些工具必須特製，有些工具可以代用，教師均須於事先準備妥當。準備材料不妨在實習前一日舉行。所準備的材料，教師不必過份代勞，因這樣反而影響了學生的學習機會。由學生個別準備，則不免浪費材料，徒增糾紛。折中的辦法是教師準備各小組的材料，然後由小組長再分配各學生，如此不但節省教師精力，並且可以養成學生互助合作、服從負責的習慣。示範品為教學時必不可少的教具，教師應在事先製作或準備。此外工作圖、掛圖、講義及其他教具，如能多多搜集準備，自屬最好。工作圖是工作的依據，是萬不可少的。一切示範品、工具、材料、教具都準備好後，在上課的前一天，教師應考慮一番講授的內容，因為勞作課容許講述的時間不多，所講的必須十分切要，才不致消耗實習時間。

第二、教師最感困難的就是教室的管理問題

勞作實習最為困難的，就是秩序問題。別的科目大都是靜

的(如國算等)或強制性的(如體育)，所以維持秩序不甚困難。而勞作為自由的活動的科目。學生與學生有較多接觸機會，活動接觸一多，糾紛不免發生。勞作實習時工具材料相擊，聲浪本來不能避免，這聲浪就是誘導學生發聲的原因之一。此外如工作環境不良，骯髒雜亂，過冷過熱，身體疲倦，對教材缺乏興趣，學生對教師不合作，教師準備工作不充分，學生對勞作科輕視……，俱為造成勞作課學生破壞秩序的原因。我們再就最易使秩序混亂的時間來研究，糾紛大多發生在工作開始的時候，由靜的聽講轉變為動的工作，這一時期有的學生不了解工作的意思，有的要求趕發工具材料……因此遂易形成混亂狀態。或發生於教材結束或下課的時候，此時有的學生已經完成工作，遊手好閒，或因工作疲倦，戲笑消遣，或因為收集工具而發生糾紛，故亦易造成混亂狀態。此外教師冗長的講演，苛刻的訓斥，俱可引起學生的厭惡而影響秩序。

觀於上述造成秩序混亂的原因及秩序混亂所發生的時間，我們就可施以對付的方法。第一教師講述內容，必須經過一番選擇組織，清晰簡要，講演的時間愈少愈好，免占去實習的時間，大約三十分鐘的勞作科，講演時間最多十分鐘，六十分鐘的最多不要超過十五分鐘。在講演的時候，態度力求和悅，力避責備語氣，在勞作教學中引起學生的同情興趣，較之予學生以畏懼為有利得多。在上課開始講解的時候，最好令學生排隊集中在教師前面聽解，這樣問答都甚方便，觀察亦較清楚，而

且學生離開了工作檯，發聲的可能亦減少了多多。教師的聲浪要響一點，因為勞作教室大多比普通教室為寬敞。教師在講演的時候，務必養成學生靜聽的習慣，尤其在實習中途，教師發現有必須全體停止工作聽講的時候，教師就必須令全體學生靜聽，不得有一個例外，要是有一個學生只顧自己做事而不聽講，這規律就易被破壞了。學生之間說話的時候，要養成他們低聲及走近說話的習慣。第二要養成學生依次排隊的習慣。這一習慣對於勞作課的秩序，有極大的幫助，因為學生不論領用工具材料等，往往同時集中教師身邊，極易造成爭先搶後現象，如有排隊習慣，既迅速又整齊，混亂現象亦就不致發生。第三盡量利用領袖，諸如分發或收集工具材料，維持一小組內的秩序，均可由組長負責，唯組長人選，至有關係，無能力的組長不僅對教師沒有什麼幫助，反易造成許多糾紛。此外對於遊手好閑及頑劣學生，教師應支配其適當工作，以免他們多惹是非。第四，教室一切常規如進出教室、發言、舉手……等習慣，在勞作實習時，務令學生遵守，教師亦不可因為勞作是特別科目而疏忽了。在秩序十分混亂的時候，教師命令學生停止工作，肅靜二三分鐘以示懲戒。這種停止工作的團體懲戒方法，學生很感痛苦，所以收效甚著。但靜止時間不宜久，次數不宜多，否則就失去懲戒的作用了。有許多人說在勞作的時候，容許學生唱歌以消除疲勞，作者不以為然。唱歌誠然有鬆弛精神的作用，但鬆弛的精神不能完成任何有價值的作品，反

之，緊張、嚴肅的空氣，是保持工作勤度所絕對必需的，所以學生在工作的時候，我們應絕對禁止有唱歌嘻笑的行爲。

勞作課的秩序，不能以普通上課秩序相比較，在實習的時候，活動、聲浪，是難免的，要是學生一切的活動聲浪，都是爲了工作，那末任何活動與聲浪都不足認爲沒有秩序的現象。反之，要是些微活動或聲浪是非工作所需要的，則這些活動和聲浪，就是秩序不良的跡象。一個教師若能在極紛擾的情形下，能控制適當的活動和聲浪，這就是最優秀的勞作教師。一個學生能在極自由紛擾的情形下規律自己的行爲，這就是最優秀的學生，唯勞作實習能訓練學生這種自律的能力。要是勞作教師忽略了這一點，讓學生任意活動，就失去了勞作教學的德育意義了。

第三、指導學生實習的方法 這是勞作教師所必需的專業技術。要是教師沒有這種技術，勞作教學就難以想像了。不過實習指導是技術問題，是教師多次失敗的經驗累積而成的，光是讀書是不夠的，要從實際中去體驗。下述數點，不過是作者一時想到的，其餘還多得很。

示範是指導學生實習最有效的方法，比言語文字圖畫有效得多。當學生技術上或行動上有了錯誤的時候，教師以正確的方法示範，學生立即可以模仿改正，既迅速又確實，並且是感召學生對教師敬仰的原因。不過所謂示範，不僅限於技術，尤須著重行爲上的示範。譬如實施勞動服務的時候，學生所不屑

做的工作，教師就應首先示範，學生自然只可遵照實行。在勞動中途，教師不是監工，而是勞動團體中的一員，要是教師只站在一邊指揮，很易引起學生對教師的反感。又如培養學生的勞作興趣，最好的方法是教師本身對勞作有興趣，教師能孜孜不倦的勞作，學生在無形中，自然也感染這種態度而對勞作發生濃厚的興趣。要是教師從不親手操作，對勞作厭倦，縱然有着如何誘人的語言，也不能使學生對勞作引起興趣。勞作教育是實踐的科目，示範在勞作教學方法上占非常重要的地位。教師要把握這種方法，必須首先自己有適當的修養才可。

勞作工具的收發、置放，以及修理，教師最好指導學生自己去工作。不過教師應在旁認真監督指導。否則許多工具，學生愈修理愈壞，終至成爲廢物。教師要學生修理工具，不是自己偷懶，而是增加學生的學習機會，因此也增加了教師的教學負擔。

學生取用勞作工具，教師務要養成一定次序及一定處所的習慣，這種雖然是小節目，却是工程上的基本精神。

實習材料品質，大多不能一致，學生常欲掉換，除確實不可應用的，教師不可令學生自行掉換，否則掉換沒有限制的時候。如必欲掉換，則必須在發餘的材料中任學生選換。分發材料有兩種方法，一種是由小隊長轉發，一種是教師呼名點發。前一種方法比較省事，不過容易生是非。後一種方法雖然遲慢，在品質不一致的材料，用這種方法分發，可以避免糾紛。

分發材料就分發的時間說，也有兩種：一種是全體同時分發，一種是個別逐次分發。第一種方法最常用，也較迅捷省事，宜於同教材教學時應用。第二種方法是每一學生於第一件工作完成後，教師給以第二件工作的材料，這種方法可不使學生有閑空時間，可督促學生迅速工作，教師有充裕時間準備材料（因一次所需材料不多），便於制配個別工作及個別講解，宜於自由設計教學時應用。不過缺點也不少，容易造成學生更多的工作差異，使教授感覺困難。零星分發材料增加教師麻煩，易生冒領材料等現象，所以這種方法可酌量使用。學生材料遺失或損壞，應否給學生補發，這也是值得考慮的事情。任意補發，可以養成學生糟蹋材料的習慣，並且使教師發生準備材料的困難。不過若不給學生補發，學生遊手好閒，往往惹是生非，並且影響學生的工作興趣，所以教師最好考察損壞情況，以最緊縮的態度，不得已時應給學生以補發掉換的機會。

指導學生技術，同時必須注意學生的精神薰陶。鼓勵學生「成功」這一點很重要，因為勞作的最大收穫，與其說是實用上的享受，毋寧說是成功後所予精神上的安慰與自信，這種安慰與自信是汗血的結晶，是第二次勞作的誘因。要是任令學生因困難而中輟了工作，學生將永不能體味這種成功的樂趣，自然對勞作引不起好感，而且養成學生畏難而退的習慣。

其次，勞作實習，必須養成學生「正確」（亦即認真，不馬虎的意思）的習慣。我國國民向來不重視「正確」兩個字，

過去勞作更因受了繪畫的影響，形體尺度大都模稜兩可，似是而非。這種不良習慣，跟近代工程上的基本精神「正確」完全相反。此後，勞作實習教師必須要養成學生「正確」的習慣。一切工作必須依據工作圖的規定而製作。凡是檢驗、畫綫，必須應用規矩儀器，不可隨手畫去。

跟「正確」似是而相背的是「自由」，在勞作實習的時候，教師必須培養學生自動計劃的能力，鼓勵學生創作嘗試的勇氣，訓練其貫徹計劃的毅力。實際「正確」與「自由」是相輔而成的。學生應有自由的精神，但必須有嚴肅的工作態度和正確的工作習慣。

讚美是一種最成功的教學方法。它能使優秀的更努力，使失敗者不自覺失敗而鼓起努力奮鬥的勇氣。以和悅善意的態度指出學生的缺點，同時並貢獻有效的改良的方法，這樣必樂為學生所接受。反之，一味指摘，缺乏同情態度，就是一番好意，學生也誤解為惡意了。

3. 勞作教師主要參考書目

- | | | |
|--------------------|-------|------|
| 一、歐美勞作教育思想史 | 李化方編著 | 商務出版 |
| 二、勞作教育思想史 | 小林澄兄著 | 世界 |
| 三、勞作教育思想系統的研究 | 張安國著 | 正中 |
| 四、勞動生產教育思想與實施法 | 張安國著 | 新中國 |
| 五、勞作教育（師範教育學術講座紀錄） | | 杭師印行 |

- | | | |
|-----------------|------------|-------|
| 六、小學工用藝術教學法 | 何明齋著 | 商務 |
| 七、國民學校工場設備 | 余禮海編 | 編譯館 |
| 八、勞作教學實例 | 楊駿如著 | 黎明 |
| 九、小學教師應用工藝 | 姜丹書著 | 中華 |
| 一〇、國教叢書勞作美術之部 | 余禮海編 | 長風 |
| 一一、小學生產教育的理論與實際 | 吳守謙著 | 中華 |
| 一二、鄉村實用工藝教材 | 孫澄清編 | 黎明 |
| 一三、萬有文庫關於勞作部份 | | 商務 |
| 一四、應用圖案講話 | 鄭川谷編 | 雜誌公司 |
| 一五、圖案構成法 | 朱穌典編 | 中華 |
| 一六、中國美術工藝 | 徐蔚南編 | 中華 |
| 一七、新圖案學 | 雷圭元著 | 商務 |
| 一八、少年電機工程師 | | 開明 |
| 一九、翱翔 | | 商務 |
| 二〇、科學玩具四十種 | 余禮海編 | 啓明 |
| 二一、科學玩具 | | 科學畫報社 |
| 二二、生產教育的理論與實施 | 江金沙 | 正中 |
| 二三、小學勞作科教學法 | 楊彬如 | 世界 |
| 二四、小學教師應用工藝 | 何明齋
俞子齡 | 世界 |

六 各種備應用檢查的參考資料及圖表

(一)五金材料及工具之尺度

金屬絲「鐵治」(即規格、號數之意)數字愈小,直徑愈粗,鐵治數目愈大,直徑愈細。茲舉鐵絲的重、長及號數的關係如下:

(應用圖表一)鐵絲的號數和直徑重量表

號 數	1	3	5	8	11	14	17	20	23	26	30
直 徑(英吋)	.3	.25	.212	.16	.116	.08	.056	.036	.024	.018	.012
每百碼重量(磅)	72	50	35.9	20	10.8	5.1	2.5	1.03	.46	.25	.123

青鉛絲的重、長、號數,關係如下:(號數共二十六種。舉九種如下:)

(應用圖表二)青鉛絲的號數和長度重量表

號 數	1	3	5	8	11	$\frac{3}{32}$ "	16	18	20
每磅長度(呎)	2.87	3.85	5.34	9.49	17.9	29.4	61.1	107.	210.8

鋼絲的重、長號數關係如下:(共二十六種,舉例九種)

(應用圖表三)鋼絲的號數和長度重量表

號 數	1	4	7	10	13	16	19	22	26
每磅長度(呎)	4.1	6.9	12.0	22.8	44.2	91.3	233.8	477.2	1154.7

金屬皮以厚度分號數,號數愈小為愈厚愈重。白鐵皮厚度及磅的關係如下:(白鐵皮每張寬三呎長七呎)

(應用圖表四)白鐵皮的號數和重量表

號	數	16	18	20	22	24	26	28	30
每張重量(磅)		56	43	33	26	22	16	14	11

白鉛皮大小分爲 $3' \times 7'$ (即寬三呎長七呎之意) $3' \times 8'$, $4' \times 7'$, $4' \times 8'$ 四種, 其號數愈小愈輕, 與白鐵皮適得其反。例如 $3' \times 7'$ 之二號每張重四磅, 八號重十二磅, 十五號重二十八磅, 二十六號重八十磅。黃銅皮寬 $14\frac{1}{4}''$ 長 $48''$, 一號每張重64磅, 四號重50磅, 十號重28磅, 十八號重10磅, 二十六號重3.8磅。

金工銼刀有平板、半圓、方、圓、三角等種, 其類別以長度分別, 常用者有四、五、六、八、十、十二、十四、十六、十八、二十吋等十種。

砂紙是以玻璃細屑膠着在紙上的, 以蜜蜂牌爲最好。其粗細號數如下表:

(應用圖表五)砂紙的號數和粗細比較表

號	數	00	0	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
粗	細	最細	細	稍細	中等	稍粗	粗	最粗

砂布是以金剛砂膠着於布上的, 其粗細號數如下表:

(應用圖表六)砂布的號數和粗細比較表

號	數	0000	000	00	0	$\frac{1}{2}$ 或FF	1或F	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
粗	細	← 最細 → 最粗									

洋釘的大小, 用號數來分別, 數目愈大, 直徑愈細。其中

幾種號數，並有粗細相同而長短不同的二三種。茲就其號數、長度、重量，列表如下：

(應用圖表七)洋釘的號數和長度重量表

粗 的 號	細 數	長 度			一百個的	一市斤的
		英 吋	公尺(單位 公分)	市尺(單位 市寸)	重量(單位 市斤)	個 數
17		$\frac{3}{4}$	1.91	0.58	0.052	1.923
17		$\frac{7}{8}$	2.22	0.68	0.060	1.666
16		1	2.54	0.76	0.072	1.388
15		$1\frac{1}{4}$	3.18	0.95	0.132	757
14		$1\frac{1}{2}$	3.81	1.15	0.196	510
13		$1\frac{3}{4}$	4.45	1.34	0.312	321
13		2	5.08	1.52	0.352	284
12		2	5.08	1.52	0.428	234
12		$2\frac{1}{4}$	5.72	1.71	0.488	205
12		$2\frac{1}{2}$	6.35	1.90	0.548	182
11		$2\frac{1}{2}$	6.35	1.90	0.682	149
10		3	7.62	2.28	1.028	98
9		$3\frac{1}{2}$	8.89	2.66	1.462	68
8		4	10.16	3.04	2.032	49
8		$4\frac{1}{2}$	11.43	3.42	2.358	42
7		5	12.70	3.80	3.120	32
6		6	15.24	4.56	4.500	22
5		7	17.78	5.32	6.556	15

做螺絲之工具名爲絞板，普通螺絲分爲粗牙細牙二種。粗牙螺旋紋較少，細牙螺旋紋較多。列表如下：

(應用圖表八)螺絲的直徑和牙數比較表

螺絲直徑	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$
粗牙，每吋牙數	60	48	40	32	24	24	20	18	16
細牙，每吋牙數	64	48	40	36	32	32	28	24	24

螺絲直徑	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	1"	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	2"
粗牙(每吋牙數)	14	13	11	10	8	7	6	4 $\frac{1}{2}$ "
細牙(每吋牙數)	20	20	18	16	14	12	12	/

螺絲釘之分類極複雜，因一方面因長度而分別，同時又因粗細而分別。長度愈長，其直徑亦愈增，長度分等級共有十八級，即 $\frac{1}{4}$ "， $\frac{3}{8}$ "， $\frac{1}{2}$ "， $\frac{5}{8}$ "， $\frac{3}{4}$ "， $\frac{7}{8}$ "，1 $\frac{1}{4}$ "，1 $\frac{1}{2}$ "，1 $\frac{3}{4}$ "，2，2 $\frac{1}{4}$ "，2 $\frac{1}{2}$ "，2 $\frac{3}{4}$ "，3，3 $\frac{1}{2}$ "，4，5，6，等種，其粗細則自 0，1，2，3，順次至三十二號。即每一長度之螺絲，有各種直徑粗細的不同。普通購買時，不必如此規定購買，因五金店未必具備這種螺絲的緣故。只要說出長度，就可購得。

木材輕重，對於工作上有莫大關係。茲錄其木材的比重如下：

(應用圖表九)木材的比重和用途表

木材名稱	軟木	椴木， 泡桐	杉	松	櫟	匣木(Box)	竹
比 重	.24	約.3	約.4	.5	.65	1.04	.75

用 途	瓶塞	滑翔機，飛機	建築及粗家具	建築或粗家具	機械家具	上等匣器等	籠，篋等
每立方呎重量	15磅	19磅	約24磅	31磅	46	64.8	21.8

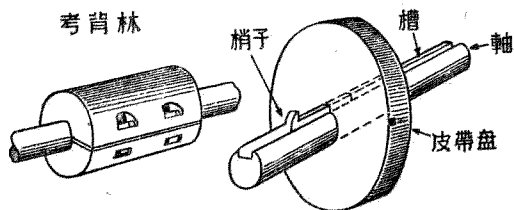
(二)洋灰混和比例及應用處

洋灰數(袋)	沙(立方呎)	碎石(立方呎)	所得膠泥或三和土(立方呎)	應 用 場 所
1	2.0	—	2.1(膠泥)	敷表面或接合處用
1	2.5	—	2.5(膠泥)	敷表面或接合處用
1	2.0	3.0	3.9(三和土)	輕薄之牆及屋頂
1	2.0	4.0	4.5(三和土)	機器基礎，階級及路，橋，地面或牆的內層
1	2.5	4.0	4.8(三和土)	穿或地下室的牆，堆棧倉庫
1	2.5	5.0	5.4(三和土)	地面以上的牆等
1	3.0	6.0	6.4	受重建築物之基礎

(三)機器上的俗名和機件作用 機器工也是金工教材的一種，不論現在是否可能教學，但一個勞作教師必須對這方面有相當常識，方夠得上新時代的教師。研究機械的方法，不出二途，一看書，一問機匠。看書須有相當英文基礎，問機匠每因格於俗名，無法了解。作者從前深受這種痛苦，茲略述俗名及機件作用之大要，以為教師研究機械的參考：（唯機械範圍甚廣，包括原動機，如引擎、馬達；傳動機構如齒輪皮帶輪，及工作機如車床、印刷機及千變萬化的機器。因不及備述，茲僅就傳動機件部份述之。）

一、軸。俗名「雪夫脫」，是旋轉的圓桿。上有縱行的槽，用梢子串住輪子（俗名「盤」）聯軸器（俗名考背林）等，使

與軸作同樣的旋轉。所以將梢子拔去，軸轉而輪子不轉。利用

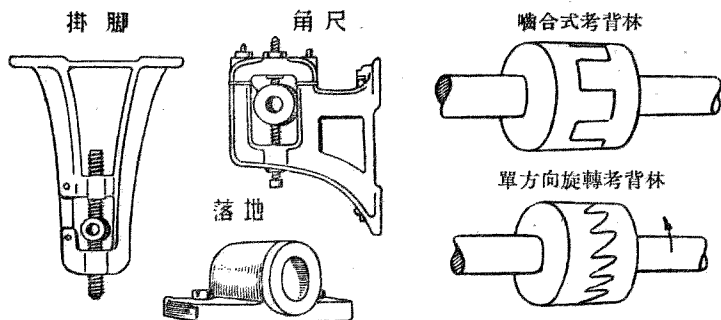


第十八圖

這一原理，機器上有種種變化應用的地方。掛在天花板的軸叫天軸，引擎的軸車

床的軸或其他工作機的軸叫地軸，因靠近地面的緣故。把二枝軸軸端和軸端聯起來的叫「考背林」，考背林有種種形式。有的長時期把二支軸聯住，有的可以時斷時續，有的允許一個方向轉而不許反方向轉，有的可以使二支軸在不同角度旋轉，變化甚多。汽車上的「格拉子」，也是類似的機構。

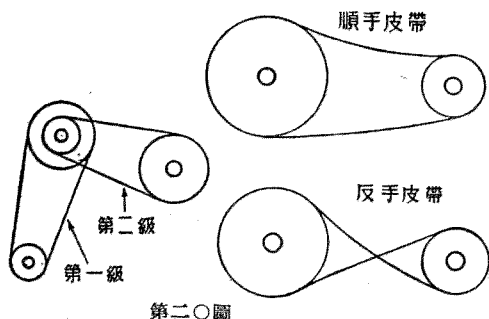
支持軸的機件叫軸承（俗名倍林），這種軸承釘在天花板



第十九圖

上的叫「掛腳」，裝在牆上叫「角尺」，裝在地面的叫「落地倍林。」倍林最主要的地方是減少軸承與軸間的磨擦，免損耗

能力。常用的方法是加油，還有在接觸面裝許多鋼珠（俗名彈子）、鋼柱、鋼錐體（俗名「退拔」滾子）。新的機器軸承都裝上這設備。

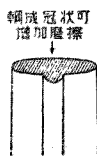
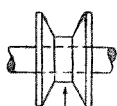
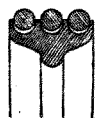
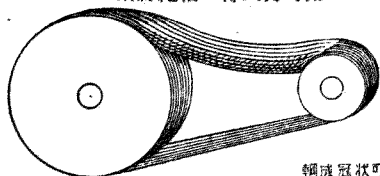


第二〇圖

二、皮帶輪（俗名皮帶盤）用以傳達力量，變更速度。二個皮帶盤用皮帶連起來。二個皮帶盤中，如大的是主動，小的是被

動，那末小的比大的轉得快，但力量小得多。如小的是主動，那末大的轉得慢，但力量比小的大。力量終是與旋轉速度成反比例，旋轉速度與輪子直徑成反比例。二個輪子的皮帶相交叉的叫反手皮帶，二個輪子旋轉方向相反；如不相交叉的叫

鋼絲繩輪，傳大力時用

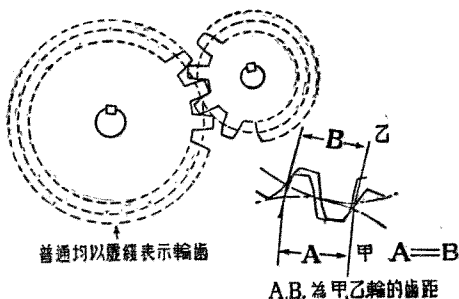


三角皮帶輪
第二一圖

順手皮帶，二個輪子旋轉的方向相同。一對輪子只有一種力量或速度的變化，二對或二對以上的輪子連起來，可得較複雜的速度變化或力量變化。輪子設計的時候，要儘量增加輪面與皮帶的摩擦，因此有許多在輪面上加

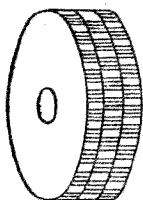
開許多槽，皮帶的斷面也改為三角的或圓形的。

三、齒輪（俗名牙盤或牙齒）的主要功用也在傳動，或改變力量。其速度、力量與牙盤直徑的關係與皮帶盤相同。齒輪上的牙齒形狀是有一

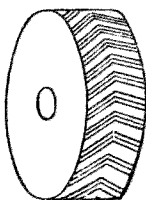


第二二圖

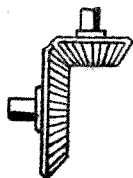
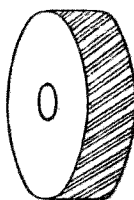
階梯齒形



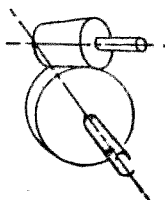
人字齒形



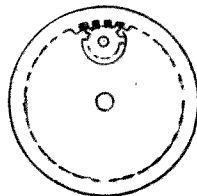
斜紋齒形



角尺



二軸成任意角度(螺紋齒輪)



內接齒輪

第二三圖

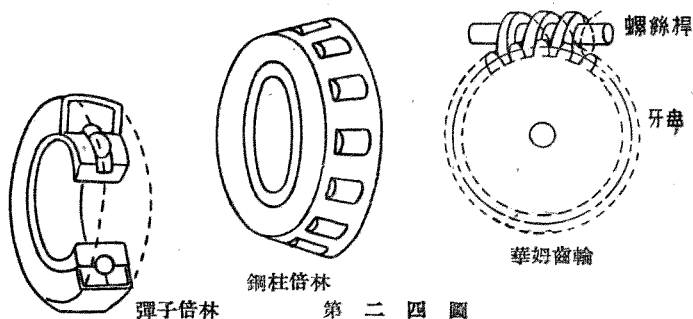
定規定的，主要的目的是要使二個齒輪能永久密切嚙合，不可時斷時續。測量齒的標準是一齒的中部與本輪隣齒相當中部的距離為準。這距離叫做齒距（俗名叫「辟距」），要是二個齒

輪上的齒距都相等，那末二輪就是嚙合，要是有一個齒距與其他齒距不同，那末這二個齒輪就不可轉了。齒紋的形式有的成人字形，有的成階級形，有的成螺紋形，要皆使嚙合嚴密，傳力加強，減少聲音。

二支軸互成直角時，齒輪成爲 45° 度的傘形，這叫做「角尺牙齒」。

有時爲了節省地位上的關係，大齒輪的齒在輪殼內，小齒輪在大齒輪內與大齒輪相嚙合旋轉。

有一種齒輪，其一爲齒輪，另一爲螺絲，這種齒輪叫做

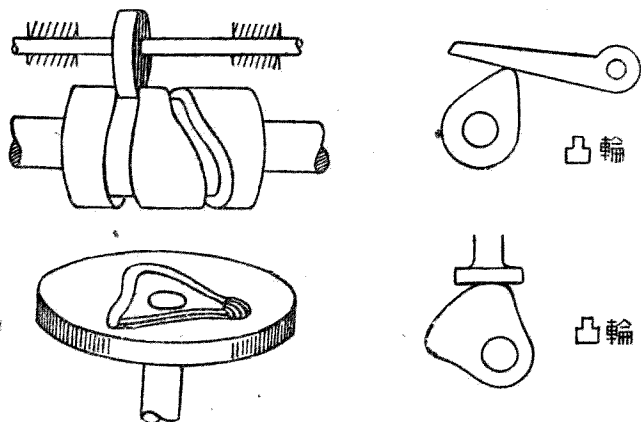


第二四圖

「華姆牙齒」，其作用是螺絲的軸轉得快，而齒輪的軸轉得很慢，這樣可以降低速度，加大力量。起重機就有這種設備。留聲機也用這種機構，使唱盤旋轉得比較慢些。

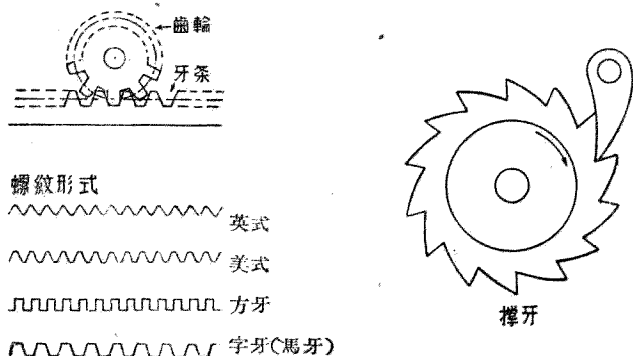
使機器作自動工作（如引擎的開關油門），或時停時作的工作的機構多賴凸輪（俗名桃子）。這種凸輪的輪面因成特殊形狀（不是軸的同心圓），所以當軸以一定速度旋轉的時候，

這凸輪就一忽兒推動另一機件，一忽兒停着不動（就是不做工作）。與這桃子輪性質相同的是在滾子面上刻一條特殊形狀的槽，或在平盤上刻一條特殊形狀的槽，另有一種滑動的部份嵌



第 二 五 圖

在槽裏面，這樣，當滾子或圓盤旋轉的時候，滑動部份就隨着



第 二 六 圖

作特殊的運動。還有一種機件叫「撐牙」的，由形狀類似齒輪及一可以擺動的小桿組織而成，唯齒輪牙齒的形狀只許一個方向轉而不許反方向轉，這種機構在鐘表和起重機上都有，否則絞緊的發條一放手就會自己放鬆，提起重物一放手就摔到地上來了。

機械形狀千變萬化，但內容不外幾種簡單機構配合起來：此地所述，只是千萬種中的一二種而已。

(完)

