

東北人民政府教育部編

東北區普通中學

# 自然科學各科課程綱要

(草案)

東北教育出版社

1951

中国科学院图书馆藏

中国科学院图书馆

# 自然科学各科课程纲要

（中）

中国科学院图书馆

中国科学院图书馆藏

東 北 區 普 通 中 學

自 然 科 學 各 科 課 程 綱 要 (草 案)

東 北 人 民 政 府 教 育 部 編

(第 二 次 修 訂 本)

東 北 師 範 出 版 社

1 9 5 1

編號 0004

東北區  
普通中學  
自然科學各科課程綱要 (草案)

著 者： 東北人民政府教育部  
出 版 者： 東北教育社 (瀋陽市北陵)  
發 行 者： 新華書店東北總分店  
印 刷 者： 人民印刷廠 (瀋陽市南市區)

1-7.100,

1951年8

定價5.600元

# 前 言

東北區初級中學自然科學的課程，於一九五〇年春季起，已全部試用了以蘇聯中學自然科學教科書爲藍本的新編譯的教科書。高級中學之自然科學全部課程，亦已於一九五一年春季起試用了新編譯教科書。

一年多試用的經驗證明，新編譯的教科書，不僅使中學的自然科學的教學質量，有了顯著的提高。而且，通過教育內容的改革，也推動了中學的課程、教學計劃、教學思想，以至教學方法的改進。今後改革中學教育，必須在已有的基礎上，進一步改進和提高教育思想，貫徹統一的教育計劃，繼續提高教育質量。

在試用中學自然科學新教科書同時，東北人民政府教育部參照蘇聯的經驗，編製了中學自然科學的全部課程綱要（草案），作爲各科教師及教育行政部門執行及檢查教學計劃的依據。這就是說，各科教師應以課程綱要爲依據，有計劃有目的的進行教學工作；教學領導工作，亦應以課程綱要爲依據，有計劃地檢查教師的教學工作；並總結教學工作的經驗。

我們出版中學自然科學課程綱要（草案）的目的，就是要推廣蘇聯教育的先進經驗和一年來東北區試用新教材的經驗，來提高我們中學自然科學的教學工作。

四種課程綱要草案，均係東北人民政府教育部根據去年的草案作了兩次修正，其中如有缺點和錯誤，望各地教師及專門家們，隨時提出意見，以便進一步修改成爲完善的課程綱要。

東 北 教 育 社

一九五一年六月一日

# 目 錄

## I 數學科課程綱要 (草案)

一、總 說	1
二、各科課程綱要說明	4
算 術	4
代 數	6
幾 何	10
三 角	11
三、課程綱要	13

## II 生物科課程綱要 (草案)

一、總 說	29
二、各科課程綱要說明	31
植物學	31
動物學	33
人體解剖生理學	34
達爾文主義基礎	37
生物科教學注意事項	40
三、課程綱要	42

## III 物理科課程綱要 (草案)

一、總 說	71
二、各年級課程綱要說明	73
初中物理	73
高中物理	74
三、課程綱要	76

## IV 化學科課程綱要 (草案)

一、總 說	89
二、課程綱要	92

附：繼續深入研究新教材提高自然科學教學質量	董 純 才 106
東北人民政府教育部關於試用中學自然科學新教科書的總結	109

## 一、總 說

中等學校數學科課程的教學目的，在於將數學科學的基礎知識教給學生們，並培養他們具有在各種實際問題上使用這些知識的技能和習慣。

在教學過程中，教師們應該通過數學的教學，使學生建立辯證唯物主義世界觀，發揚學生的愛國主義與國際主義精神，養成學生們的堅強的意志及性格。

中等學校的數學，是由有系統的算術、代數、幾何及三角等課程所組成；其中每一學科都各有其主要目的及其具體任務。

算術的教學目的，是使學生能夠自覺地、自信地、迅速地作整數與分數的運算，並應用所獲得的各種知識去解習題及進行實際問題的簡單計算。

代數學的教學目的，是擴展學生們關於數的概念，使他們能夠自覺而迅速地作代數式的恒等變換；培養學生的函數概念及對函數圖解的認識；教會學生組成方程式與解方程式；並且把代數學的知識應用於計算和數學鄰近的學科（如物理、化學、……）及有關技術方面的學科（如軍事、農業、……）的簡單習題。

幾何學的教學目的，是用有系統的方法使學生學習平面和空間的一切基本圖形的性質，用以解算各種練習題（如作圖題、計算題、……），並發展學生的邏輯思考和使其具有運用所獲得的知識來進行實際工作的技能。例如：地形的測量，各種建築物的面積及體積的計算、軍事上的簡單測量等等。

三角學的教學目的，在於使學生學習三角函數及其性質，解直角三角形、斜三角形，並將三角學的知識應用於幾何、物理、軍事等等的實際問題上。

中等學校的數學教學，必須保證畢業學生在昇入適當的學校（高中、大學或同等學校）時，對其繼續學習獲得充分的準備；同時亦能夠使不能昇學的畢業學生獲得就業所需要的數學基本知識。

與上述之目的相關聯的，無論是數學的思想性方面或技術性方面（計算與作圖的技能、圖解、各種圖表的應用等），對於教師掌握數學教學工作都具有非常重要的意義。尤其是關於函數概念及其圖解這一問題，更有其重要意義，所以在高一開始學習函數以前，在初中就應當有所認識，因此在初一學習算術，以及初中二、三年級學習代數與幾何的時候，便必須使學生們注意某量與他量之間的相倚關係，並且熟悉作簡單的圖形。

數學教學過程中理論與實踐的結合，可以這樣來實現。即：第一、應使學生做完所給與的準備解決各種實際問題的各種練習題。第二、應用學生們的數學知識，去作各種作業。但一切練習和作業都應當與數學課程綱要的內容有機地聯繫起來，而不可破壞了數學知識的系統。

在初中一年級，心算及珠算的練習，測量並計算土地的面積、各種建築物的表面積與體積等等，都可以作為各種作業與練習。

在初中二、三年級的幾何教學，應該作更多的測量計算地形的的工作。例如：距離測量，面積測量，角的作圖與角的測量，利用全等三角形計算距離與高度，以及先行步測、目測距離與目測物體的大小，然後使用直接或間接測量法來驗算。

高中一年級學習幾何、三角時，應該指出它與軍事的（如直接測量所不可能達到的距離與高度），及農業的（如農地面積測量、……）聯繫等等。

高中二、三年級裡，與數學有關的實際問題有用解直角三角形及斜三角形法來測量計算距離與高度，使用測角儀求距離，以及用不同的方法求各種物體的表面積與體積等。

當教師研究數學課程綱要的材料以及計劃教學工作的時候，必須注意學生們學齡的特點：如果想在高中裡能夠順利地使用邏輯推理的方式講課，那麼在初級中學校的講授，就應當以教學的明確性與內容的具體性為基礎來出發。教師應當竭力把主要法則提到第一位，同時，避免讓學生記憶一些繁重的，而他們尚未能掌握其相互關聯及用



途的公式和法則。同樣，也不應該使學生負擔過重的作業——那些機械的，被動的抄襲數學形式的證明，以及僅只重複抄寫各種恒等變換的冗長文字算式。

爲了與數學教學中的形式主義作鬭爭，就應該沿着發展學生們對自然空間的想像力，與發展學生們論理思考及他們的理解力之道路邁進。培養學生們具有必須達成以上目的之不屈不撓精神，養成他們獨立自主地作完作業的習慣。同時，在數學教學過程中，必須使學生注意到數學在歷史上、文化上的偉大價值，認識數學在科學體系中的地位，以及數學在技術上和新民主主義社會建設上的應用。與這相關聯的，便應當十分注意講授數學史的知識，特別是講述我國、蘇聯、與各新民主主義國家的數學家們的貢獻與地位，並且指出數學科學的研究在新中國裡有着無限光明的遠大前途。

組織學生們的課外學習活動（如：組織數學小組、出牆報、開研究會、晚會等），對於增加學生學習數學的興趣方面，具有巨大的意義。

爲了鞏固學生已經獲得的技能與習慣，以及更能自覺地掌握學過的知識，就必須在各年級裡有系統地進行複習。

進行複習的目的，不僅僅是使學生溫習曾經記憶過的各種公式、法則、定義、定理及其系等等；並且要使學生們把以前所學過的知識與新近所學習的知識能夠聯繫起來，使學生們分辨出各種法則之間及類似問題解法之間的不同地方與類似地方，瞭解以前所學的與新學的知識共同具有的基本觀點和它們間的發展關聯；藉使學生對已經獲得的數學系統知識能夠鞏固與自覺地掌握。

教師必須注意組織與鼓勵學生們在課內和課外的數學自學工作。

各科的家庭作業是每個學生所必須完成的工作。

教師在指定家庭作業的時候，必須說明作業的方法，作習題的順序等等。而且家庭作業的內容必須和課堂作業相連接，同時，學生們也應該有計劃地完成它。家庭作業的需要時數不可超過該科目在課堂教學所需時數的百分之五十。教師應當按時檢查學生們作業的完成情

形。

爲了幫助各位教師決定教材的時間分配，在課程綱要裡規定了每一課題所需要的講授時數。

並且，對每一課題也規定了學生們完成該課題的家庭作業所必需的平均時數。教師在指定家庭作業時，應當照顧到作業數量適合於所規定的時數。下面是關於各個科目教學的一些基本規定。

## 二、各科課程綱要說明

### 算 術

通過小學階段的算術教學，在初中一年級進行有系統的算術教程，就必須深入的學習理論的教材，並需要用適當的計算習慣與解題能力來武裝學生們。

初中一年級的算術，是從複習在小學裡學過的東西開始的。在複習整數和把整數知識系統化的時候，學生們應當做到正確地自覺地掌握各個術語，養成能够自己作出結論之能力。例如：能够引用定義及所規定的運算性質來說明自己所作的運算。

必須使學生注意 0 與 1 的運算，如：

$$0+0=0; \quad a+0=a; \quad a-0=a;$$

$$a \times 0=0; \quad \text{及以零作除數沒有意義};$$

$$a \times 1=a; \quad a+1=a。$$

一切討論都用數字來進行。但在說明運算性質的時候，則希望逐漸使用文字符號；最後，能够把它作成文字公式。

講授數的分解時，主要在於把一個數分解爲質因數的連乘積，以及由尾數來判定某數的分解。在學習倍數的特徵時，希望教師們讓學生熟習 9 的倍數的判定法。

關於比例的概念，在講分數中的兩個數的比時，就應該有所認識與準備，因而，這時便必須在教材裡講一些簡單量間有比例關係的各種例題。

在課程綱要裡所謂已知數及計算結果的近似值，這句話的意義應當理解為，把已知數與計算的結果（如得多位小數），用去掉尾數的方法使其誤差小於 $\frac{1}{10}$ ， $\frac{1}{100}$ ， $\frac{1}{1000}$ 等等。

課程綱要裡的“循環小數的概念”這句話，則應該理解為，在使學生充分瞭解化已知分數為小數（如：分母除分子法）的教學當中，能夠讓他們體會到運算的結果可能由普通分數化成“純循環小數”或“混循環小數”。

在課程綱要裡指出，必須學習普通分數化為有限小數的基本判定條件。

關於循環小數定理應與在高中二、三年級所講的無窮級數與極限聯繫起來。

在初中一年級，應該特別注意整數與分數的習題。首先要使學生們應用算術四則來解所編成的初中算術習題。習題的內容是依學生們所熟知的事物關係，例如：價格，成本，品質間的關係；速度，時間，距離間的關係；工作時間，產量，生產率間的關係等等編成的。

從算術習題的類型裡可以看出：

(1) 求二數的習題

- a、已知二數之和或差；
- b、已知二數和或差之比。

(2) 比例配分的習題。

(3) 能用變換已知數的方法解出的習題。

每一種類型的習題都必須包含各種不同的內容，如：運動，混合，貯水池，共同工作……；初中一年級就應該學習計算以上各種類型的習題。在應用複比例的法則解習題時，必須使學生們注意與以前整數及分數的習題解法作比較；並且使學生獲得一些比較簡化的解法與寫法。

特別希望解一些反映國防、農業、新民主主義經濟建設方面的習題。

至於習題中的一些計算有關幾何學的習題（如測量幾何圖形的周

邊長度，計算正方形和矩形面積、正六面體的表面積、圓周長、圓面積、……）其目的是：

(1) 使學生們對於幾何圖形及概念獲取直觀的體會，而能夠根據這些圖形及概念的體會來進行學習有系統的幾何教程。

(2) 把應用在日常生活中最簡單物體的圖形方面的知識，給初中二年級以前的學生加以組織概括。

使學生直觀地熟習各種圖形，如：模型、周圍建築物、設備、機器零件的幾何圖形；同時，也必須訓練學生用最簡單的測量工具，來測量長度、角，計算圖形面積、物體的表面積與體積（除却由給予的條件來計算圖形的周長及面積外，也應當讓學生們學習用直接測量法來測定具有同樣形狀實物的周長及面積，並加以比較）。這種作業可以利用幾何模型、家俱……，並應測定與習題有關的土地面積。希望由學生注意測量物體的大小，能對於在初中二年級時，獲取平面概念有所幫助。

培養學生們對整數及分數的心算技能，以及培養他們作計算的合理寫法及驗算等等，都是非常重要的。

在講授分數、百分法、量的比例時，以及在解題時，都必須使學生們注意觀察量與量之間的關係（組成算式的各量間的關係，習題內所給的量與量之間的關係等），這樣就準備下一個很好的基礎，使學生們在今後學習數學的過程中，能夠清楚地理解函數關係的概念。

如果將算術這門課程看做數學中的一個獨立科目，將它在初中一年級結束；但，即便是在高中（一、二、三年級）的代數與幾何裡，教師也必須經常保持及培養算術運算的習慣。在解代數或幾何習題時，如果可能，就應當讓學生解到最後尋出數值的結果，讓學生們仍要注意合理的計算順序，並施行驗算。爲了使學生能夠計算更迅速，則必須適當地教給他們一些速算方法，例如：速乘法、速除法等等。

## 代 數

在初中二年級，代數教學是和幾何教學同時進行的；因此，在講

代數符號時，首先應當包含一些計算簡單的算術和幾何之普通性的習題。

恒等變換是初中二年級代數教程的基本內容。爲了使學生們明瞭恒等變換的實際應用，就需要以他們已經學過的算術四則爲基礎來計算最簡單的一元一次方程式。關於一元一次方程式的全部問題，則應在初中三年級有系統地進行學習。同時最好能在代數教學之外，在初三全學年過程中，使學生獨立的按已知條件組成簡單方程式與解方程式；尤其是在解幾何題時，應當使用組成方程式及解方程式的方法，以期養成學生們解方程式和組成方程式的堅固之技能與習慣。

必須使學生明確地知道在什麼情況下，根的驗算是解方程式不可缺少的部份，例如解下列各種方程式時：（1）分式方程式，（2）無理方程式，（3）對數方程式。

在初中二年級，必須擴展學生關於數的概念。爲了使他們徹底明瞭正負數，不僅要使用日常生活中的實例（如零上溫度與零下溫度，賺錢與賠錢等等），而且要以數軸上的點來作爲數的圖示。

數的絕對值的定義要這樣下：正數的本身叫做該正數的絕對值，例如  $|7| = 7$ ；與負數相反的正數叫做該負數的絕對值，例如  $|-7| = 7$ ；零的絕對值就是零， $|0| = 0$ 。

在初中三年級代數教程中，講述方程式的同值性問題，通常會使學生們感到若干困難；但當學生們計算分式方程式，確定增根時，就會認出同值性的意義，及在高中一年級學習無理方程式時，將會遇到得更多。在高中三年級，關於方程式同值性的知識，學生們可以獲得系統的學習。

在代數教學的整個階段裡，學生們的函數概念的發展，要以同一速度來追隨一般教育目的以及與其他科目，特別是與物理學的進度相適應。因此，在初中二年級裡，需要製作測定結果的數值表，同時也要繪製圖表；在初中三年級的教學中，可以預爲介紹座標軸和最簡單函數圖示的作圖；在高中一至三年級所學習的函數的知識，如同在課程綱要裡所指示的，必須有系統地加以擴展。在各年級裡的繪製圖表，

必須逐漸使用方格紙作正確的函數圖表。

在使學生計算代數式與其中某文字之各個數值相對應的數值時，把計算的結果作成數值表，同時便要用適當的點製成圖形。教師應使學生們養成從代數式中不僅看到文字與數字的形式組合，而且還能看出它們之間的函數關係，雖然函數這一術語（特別是課程綱要中所要求以明顯的符號來表示函數關係）是包括在高中一年級的教程中。

在初中三年級裡，學生們應熟習根指數為正整數時方根的概念。根的數值在初級中學校可以使用“試驗”方法與查方根表。而且在教給學生們開數的平方根之普通算法時，亦無須要求學生更深地研討其邏輯的根據。

在高中一年級，必須對與數字的開平方有關的無理數，加以仔細講授。講授的標準順序：（1）證明有理數中沒有 $\sqrt{2}$ ；（2）利用圖解研究說明 $\sqrt{2}$ 的近似值成系列的對應排列；（3）確定 $\sqrt{2}$ 是一個新數，其值比所有的不足近似根大，而比所有的過剩近似根為小；（4） $\sqrt{2}$ 可用無限小數表示；（5）最後，用任一無限非循環小數來做概括上述過程講述；下實數的定義；授與無理數加法、減法、乘法及除法的概念與法則。並且在講授的各個程序中，應該廣泛的利用幾何圖形與使用幾何學的不可度線段來說明無理數。

鑑於在高中一年級中尚未講解虛數，所以應該放棄二次方程式中虛根的研究；而在三項式的判別式的值為負時，可以說該方程式沒有根。在高中三年級裡，當學完複數的幾何圖示以後，在計算方程式時，學生們應能找到方程式的虛根。

由解聯立二元一次或二次的方程式中，便能使學生們看出聯立方程式是較為顯明與容易地使用幾何說明與圖解的。

在高中二年級，開始學習「圓周長及圓面積」這一單元的幾何課程以前，必須在代數課中授與關於極限的概念。首先，更要明晰變數與常數的關聯，讓學生回憶早在初中二年級所學過的關於絕對值的符號與概念；確認下列的兩個性質：

（1）和的絕對值小於或是等於各加數的絕對值之和。

(2) 積的絕對值等於各乘數絕對值的積。

討論了變數的各種例題之後，可以作出結論：不僅存在着在變化的過程中趨向某一常數的變數，而且也存在着沒有此種性質的變數。在確認了這樣的事實以後，就可以授予極限的定義與其寫法。但是，極限的定理在時間不足的時候，可以不加證明地應用；祇必須使學生們對學過的極限概念能夠正確掌握，完好地明瞭他們學習過的極限性質，而能作各種例題的討論；以及使學生們對今後應用極限定理所作的結論，確切的知其依據。

必須授予變數的極限存在之普通判定條件(可以不加證明)，即：如果變數在其變化過程中，是單調地增大，或是單調地減小，而它却永遠是小於、或是大於某一常數時，那末此變數就有極限。

極限的定理與性質，在求無限減小的等比級數之和及化循環小數為普通分數的問題之討論中，已經有效的使用。同樣地，極限的認識，也使無理數的概念更加明確，即，無理數為其一系列的不足(或過剩)近似值之極限。

在高中二年級學習對數時，必須使學生充分認識對數定理並且在各種練習中使用對數計算。尤其要特別注意使學生鞏固的掌握對數的定義，注意恒等式  $N = a \log_a N$ ；並要明確地認識對數曲線，而且學習對數，也是解指數方程式及對數方程式這些教程的第一步。

如果可能，應使學生利用對數尺來作各種練習。

高中三年級的代數學，在介紹複數以前，必須使學生們注意數的概念的發展，並略引歷史材料。

必須使學生明瞭複數的相等定義與演算法則；並說明定義不同於定理，同時還必須指出所用定義的完備性質；並強調所述之演算法則施於一切實數亦為真實。學生們必須完全了解  $a \pm bi$  的名稱。當

- (1)  $a$ 與 $b$ 為任意數時，叫作複數；
- (2)  $b=0$ 時為實數；
- (3)  $b \neq 0$ 時為虛數；
- (4)  $a=0$   $b \neq c$ 時為純虛數。

這樣便很容易認出，一切實數祇是複數的特例。

關於不等式的基本性質應該完全明瞭下列各點：

- (1) 若 $a > b$ 則 $b < a$ ；
- (2) 若 $a > b$   $b > c$ 則 $a > c$ ；
- (3) 若 $a > b$ 則 $a + c > b + c$ ；
- (4) 若 $a > b$ 與 $c > 0$  則 $ac > bc$ ；  
     $a > b$ 與 $c < 0$ 則 $ac < bc$ 。

## 幾 何 學

幾何學在初中二、三年級和在高中一、二、三年級裡學習。幾何教學必須要與學生的學齡特點和他們的幾何觀念的發展，空間圖形的想像能力及合乎邏輯的推理能力相適應。

與此相聯繫的，在初級中學校裡(二、三年級)的幾何教學應當注重學生的直觀能力。因此，在學習教材的過程中應當廣泛利用直觀能力；儘可能的反復使用學過的圖形，以及應用幾何圖形的模型，使學生們體認其周圍環境事物所具有的幾何形式。以上各點，都可以達到幫助學生們形成及加深他們的空間觀念，發展他們空間想像力之目的。另一方面，學生們使用各種工具(直尺、圓規、三角板、量角器)，作學過的幾何圖形，作習題與作圖題所要求的圖形，由此就能夠使學生鞏固地、具體地體會教材，明確地理解這些教材的幾何意義。同樣也要說明幾何學的實際應用，來提高學生們對這門科目的學習興趣，及他們對幾何學的價值之信任。關於各種測量，特別是測量地形，測算物體表面積及體積等等，也需要適宜地進行。毫無疑問的，這樣的幾何學的教學法，對初中二、三年級的兒童(年齡在13—14歲)進行教學，來發展他們的空間觀念是最有效的。並且學習教材的負擔，也相對地減輕了。

同時，不應該忘記發展學生們的智力，特別是培養他們的邏輯思考力。

在初中二年級裡，學生們應該獲得：定理、公理、定義、逆定理、否定定理概念的理解；但必須依據其需要而逐漸予以講授。



在中等學校各年級裡的幾何學，應當有系統地作有關計算、作圖及證明方面的習題，並應與教程中的各篇章密切相聯繫。我們的幾何學教科書裡，每章之後都有足夠教師們選擇的，各種程度的、使用軌跡法、相似法和代數法的作圖題。

在教較複雜的作圖題時，教師需要仔細講授解題的整個過程，即：解析，作圖，證明及討論。

在初中二年級，特別是鄉村裡的學校，應當多作土地的測量工作：丈地，測量角，用直角測量器引垂直線測量距離與高。在高中一年級裡，應作關於線段的測量；這時的土地測量工作，應當使用平板測量儀，以及測量比較難以達到的距離與高度。

在高中二年級，開始學習求圓周長與圓的面積時，就能夠給學生們一個關於極限之具體形象的概念。

在立體幾何學教程開始之前，應當給學生介紹一些有關各公理的歷史起源。

關於一切直線與平面垂直的定理，應當充分利用二直線交角的概念，使學生能夠把學過的平面幾何學知識與立體幾何學獲得聯繫。

立體幾何教科書中所討論的基本作圖題，在解作圖題時，適宜地引用定理，便可以獲得該題之是否可能有解，以及是否只能作一個圖形的判斷。教師應該適當地規定學生們作些立體幾何的作圖題。

## 三 角

三角學教程中，關於三角函數與解直角三角形的初步知識，是與在高中一年級幾何學上的相似形聯繫起來講授的。由此，學生就會很快地熟習了相似形，並在解一些實際問題上，相似形的性質，也得到了應用——學生們掌握了幾何習題的新解法。

應當使學生能夠把所熟習的平面幾何學習題的解法與三角學的應用（利用正弦、餘弦、正切的真數表），結合在今後一系列的解算各種問題上。

在高中二年級裡，應當特別注意：正弦、餘弦、正切、餘切等四個函數。在講到正割及餘割時，要使學生充分熟習這些函數，以及關