

九年義務教育全日制中學校

數學學習指導要領

(試用版)

中華人民共和國國家教育委員會制定

目録

- 一． 教学目的
- 二． 教授内容の確定と配置
- 三． 教授の中注意すべき幾つか問題
- 四． 教授内容と教授要求

代数

幾何

九年義務教育全日制中学校

数学学習指導要領

(試用版)

中華人民共和國教育委員會制定 人民教育出版社出版(1992)

数学の研究対象は現実世界の空間の形式と数量の関係である。現代の社会の中で、数学の応用は非常に広範で、それは人々が社会活動に参加し、生産労働と学習への従事、現代的な科学技術を研究するために不可欠な道具で、その内容、思想、方法と言語は広範に自然科学と社会科学にしみ込んで、現代文化の重要な構成部分になっている。

中学校の数学は義務教育の中で主要な学科の一つである。数学は物理、化学などの学科と生産への参加およびいっそう学ぶための基礎として、学生の良い個性の品質と弁証法的唯物論の世界観の形成に対して積極的な作用がある。そのため、学生に必要な数学の教育を受けさせて、一定の数学の素養を持って、全民族の素質を高めるにも社会主義建設の人材を育成するためにも基礎を打ち立てるのは非常に必要である。

一．目標

中学校の数学教科の目標は；現代社会の中で一人ひとりの公民が日常生活し、生産に参加するために必要な代数と幾何の基礎知識と基本技能を習得させること、運算能力と論理的思考能力と空間観念を育て、数学的知識で簡単な実際問題を解決する能力を養うこと；良い個性品質と初歩弁証唯物主義の観点を養うことである。

中学校の数学の基礎知識は、主に中学校の代数・幾何の中の概念、法則、性質、公式、公理、定理及其その内容の反映した数学の思想と方法である。

中学校の数学の教授の中で育成される基本的な技能は、一定のプログラムと措置によって運算を行うことができ、作図するか図を描いて、簡単な推理を行う。

中学校の数学の教授の中で学生の論理的思考能力を発展するには、観察、比較、分析、総合、概括的能力；帰納、演繹、類比で推理する能力；各自の考え方と観点を述べられる能力；良い思考品質の形成である。

運算能力というのは、次のことを指している。法則や公式をもって、正しく運算ができるだけでなく、運算原理を身に付けた上で、テーマの条件により、合理的にかつすばりと運算できる手段である。

空間認識というのは、主に次のことを指している。外観の簡単な実物から幾何的図形が想像できて、幾何図形から実物の概観が想像できる。また、わりあい複雑な平面図形から簡単な基本図形が分解できる。それに、基本図形から基本元素及びその関係を見いだす。さらに、ある条件に基づいて、図形を作り出したり書き出したりする。

実際的な問題が解決できるということは、実際的な意味を持っている関連学科の中の数

学問題が解決されるだけでなく、生産と日常生活の中での実際問題も解決することである。実際問題を解決する中で、学生に実際問題を抽象的に数学問題に換える訓練を受けさせ、段階的に問題を分析・解決する能力と数学を活用する意識を育てる。数学教授の中で思惟能力の発展は能力育成の核心である。

良好な個性品質とは、正しい勉強目的、勉強に対しての深い関心、粘り強い根気、実際に基づく科学態度、独自の見解、新しい発想を持つようとする精神と良好な勉強の仕方のことである。

中学校の数学の中での弁証法的唯物論の主な教育要素とは、数学は実践から生まれ、またかえって実践に作用するという見方、数学内容によく現れる運動変化や互いに関わりを持ち、互いに転化するなどの見方のことである。

二．教授内容の確定と配置

上述の目標により、国民として必須の代数、幾何の中で最も基本的で且つ必要な部分を選び、中学校数学の授業内容とすべきである。授業内容の量は適切に、余地をもって、理論的要求と問題の難易方面にも適切にすべきである。「六・三」制中学校と「五・四」制中学校の授業内容に、基本的な要求は同様である。両学制の卒業生は、みな各地の要求に応じ、応用方面の知識或いは適当な広さと深さの内容を選んで勉強できるようにする。

授業内容の配置は、数学知識の系統性に気をつけなければならないし、学生の認識規則に合わなければならない。それに、数学各部分の内容間、特に数と形、中学校の内容と小学校の内容、物理と化学の関係など、バランスをよく取るべきである。「五・四」制中学校では一年に代数を、二年から四年にかけては代数と幾何を取り入れ、「六・三」制中学校では一年の前期に代数を、一年の後期から三年にかけては代数と幾何を取り入れることができる。農村の中学校では、具体的な状況によって、代数と幾何の授業を取り入れることができる。

三、教授の中注意すべきいくつかの問題点

(一) すべての学生に向ける

指導要領に定められた学ぶべき授業内容は、基本的な内容であり、すべての学生が達しなければならない。すべての学生に責任を持ってこの基本要求に応じるようにさせることである。

学生によって、知識、技能、能力方面の発展と趣味、特技が異なるため、異なる方法で適切な教育を施すことである。授業の時、大多数の学生の実際状況から出発し、勉強に困る学生と余裕のある学生を配慮しなければならない。勉強に困る学生には、特別に配慮し、効率的措置をとり、彼(女)らの数学勉強の趣味を引き起こし、勉強方法にも指導をし、勉強中の困難を解決してやって、学生たちに努力を経て、要領の規定の基本要求に応じるようにさせることである。勉強に余裕のある学生には、選考科目の内容と授業外活動など

多様な形式をもって、彼（女）らの勉強願望を満足させ、数学才能を発展させることである。

（二）授業内容と結びつき、学生たちに思想品質教育を行う

これは数学教授の一つの大切な任務である。このことは、学生たちの全面的な発展を促すのに重要な意味がある。思想教育は、授業内容と学生の実際に合わせて行うべきである。弁証法的唯物論の見方をもって、授業内容を講じ、学生にその中から、数学は実践から生まれ、かえって実践に作用すること、及び数学の中で反映される弁証関係など、初歩的な弁証法的唯物論の見方の教育を受けるようにする。わが国の数学業績と社会主義建設の業績及び数学が社会主義建設の中での応用を紹介することで、民族自信心と愛国主義思想感情を引き上げ、学生に国家の繁栄と人民の豊かさのため、勉強に励ませるのである。授業中、学生に対し、情熱的に且つ厳しく指導と訓練を行うべきである。数学の授業と訓練を通して、学生のまじめさと勉学に励むこと、正しく行動する態度を育てるばかりでなく、まじめにきちんと宿題を完成し、解答結果を検査するなど正しい勉強方法を育てることである。

（三）理論を実際と結びつけるようにする

理論を実際と結びつける目的は、学生に知識をよりよく理解し、身に付けさせ、数学知識をもって簡単な実際問題を解決する方法を学ぶプロセスの中で、学生が数学に対する興味を高め、数学を使う意識を強める。授業中、学生が慣れている生活、生産やこのほかの学科の実際問題から出発し、観察・比較・分析・総合・抽象・概括と必要な論理的推理を行い、数学概念と規則を得、学生に実際問題を抽象的に数学問題につなげる訓練を受けさせる。この上で、学生に数学知識を生活と生産の実際に、また、市場経済にも運用できるように導く。特に、要綱の規定により、実際と結びつき、実習宿題の具体的な内容を選び、適切に配置して、学生が実際問題を解決する能力を育てる。このほか、各地では現地の生活、生産に合う内容を選び、授業を行うべきである。

（四）基礎知識の授業、基本技能の訓練と能力の育成を重んじる

知識、技能、能力の三者の関係は、お互いに依存し、お互いに促進する。能力は、知識的な授業と技能の訓練の中で、意識的な育成を通じて発展するのである。と同時に、能力の高まりはまた知識の理解と技能の把握を早く、深くさせる。

授業中、学生に概念をよく教える上で、数学の規則（法則、性質、公式、公理、定理、数学思想と方法を含む）を身に付けさせるべきであり、重点的に学生の能力を育成する。概念授業を行う時、実際事例或いは学生がすでに知っている知識の中から、段階的に学生を抽象的に導き、概念の意味を身に付けさせる。混同しやすい概念に対し、学生に比較の方法で区別と関連性をはっきりさせる。規則に対し、出所を探せることによって、条件と

結論を区別させる。抽象的、概念的或いは証明のプロセスをはっきりさせ、用途と適用範囲、応用時の注意すべき問題点を分るようにする。基本技能の訓練と能力の育成に対し、学生の認識規則に従い、授業内容と結びついて、適切な教授法を選び、目的をもって計画的に段階を分けて行う。時間と量に関しては、テキストの内容と学生の状況によって異なるはずである。それに、学生が基礎知識に対する理解が深まるにつれて、基本技能と能力に対する要求を段階的に高め、学生が単独に新しい知識の獲得と正確的に数学言語を運用する能力を育てる。

学生が異なる授業段階で獲得した知識は片面的である。全体から片面的な知識の意味と作用、また、片面知識とほかの知識の区別と関連を分るようになる。各々の片面的な知識をある見方と方法で全体にさせることによって、記憶、精練と応用が便利である。そこで、授業中、知識の全体性に注意すべきで、まじめにテキストを読むように指導し、すぐ復習とまとめをさせ、学んだ知識をシステム化させる。授業の計画性を強めなければならないし、手順を急いだり、授業時間を増やしたりなど間違った方法で、早く新しい授業を終わらせたり、卒業前の進学復習時間を増やすのは、禁物である。教室での授業は、授業品質を高める中心の一環である。同時に、課外活動の意味もじゅうぶん認識し、目的をもって、組織的に色々な課外活動を行う。

(五) 教授法の改革を重んじる

授業中、教師が主な作用を起こし、学生は勉強の主役である。学生の勉強の積極性を引き起こし、知識の勉強、技能の訓練、能力の育成などは、教師の授業中での心を込めた提案、組織と実施によるものである。授業のプロセスは学生の認識プロセスでもあり、学生の積極的な授業活動の参与があつてからこそ、優れた効果が得られる。教師は学生の勉強の積極性、主導性に着目し、教師のすべての授業措置は、学生の実際から出発しなければならない。

授業中、教授法の改革を注視し、「啓発式」を続き、「注入式」を避ける。学生が知識の獲得と運用プロセスの中で、思维能力の発展を重んじるべきである。数学授業は数学知識を教えるばかりでなく、知識獲得の思惟プロセスを告げなければならないし、このようなプロセスの中で思惟を広げ、学生の能力を発展させる。

教授法は色々ある。各々の教授法は各自自分の特徴と適用範囲がある。授業中、具体的な状況によって、合理的に教授法を用いて、学生の積極性を引き上げることである。

授業品質と授業能率を高めるため、授業の需要と各地の実際状況によって、積極的に条件を作り、模型、投影、ビデオ及びコンピュータの補助授業などの授業手段を採用すべきである。

(六) 練習を科学的にする。

練習は数学授業の有機構成部分で、学生が基礎知識、基本技能、発展能力を身に付ける

のに欠かすことができなく、数学をよりよく勉強する必要な条件である。練習の目的は、学生がもっと深く数学の基礎知識を身に付け、学生の基本技能と能力を訓練、育成、発展させ、直ちに「教」と「学」の手遅れと不足を見つけては補い、学生の良好な勉強方法と品質を育てる。練習の作用をじゅうぶん注意し、解答の正しい指導を強め、解答の思想方法について、学生に必要なまとめをするように指導すべきである。

練習によって、効果的な作用を起こすよう、注意すべきこと；

- 1、テーマが明確且つ洗練されること。
- 2、量が適切であり、じゅうぶんな基本問題が保証されること。
- 3、難度は適切で、宿題と区別すべきである。勉強に困る学生に対して、必要な指導を行う。
- 4、段階的かつ深度を適切に、単一から総合的に
- 5、学生にテキストの内容を理解させた上で、自分で宿題を完成させる。
- 6、宿題に誤りがある場合、教師は直ちに誤りの原因を明らかにし、訂正するように指導する。
- 7、実習の宿題を重んじる。

(七) 成績の考査と判定

授業と学生の宿題を通じて、学生の勉強状況を直ちに把握し、教師としての授業の改革と学生の成績を判定する根拠にすべきである。この要綱の基本要求によって、成績の考査を行う。学生の理解程度を考査し、数学の基礎知識と基本技能の状況を把握するだけでなく、また簡単な実際問題を解決する能力を含めて、学生の能力を考査する。テーマは、授業のポイントを反映し、段階的に、偏らず、変なものや暗記が必要なものは避ける。テストの分析と判定仕事を怠らず、考査中に発見された問題に対し、教師は授業計画を調整すべきである。学生の勉強中の誤りに対し、積極的に取り返す措置をとる。成績の考査と判定により、学生の勉強を励んでやり、教師の教授法を反省し、授業品質を高める。授業計画の要求により、テストの回数を控える。

四． 教授内容と配慮

【代数】

中学校代数の授業要求は、次の通りである。¹

- 1．有理数、実数の概念を**了解**し、有理数の運算法則をしっかりと**掌握**し、計算規則によって計算をうまく**活用**する。また、平方表、立方表、平方根表、立方根表を理解し、計算機をもって算表に換える。
- 2．代数式、整式、分式と二次根式の概念を知り、これらの性質と運算方式を身に付け、

整式、分式と二次根式の運算及び因式分解をうまく行う。

3．方程式と連立方程式の概念を知る。それに、一元一次方程、二元一次方程組と一元二次方程の解き方で方程と方程組を解き、分式方程と簡単な二次二元方程組の解き方を身に付け、一次二元方程の根の判別式を理解する。等量関係を分析し、方程或いは方程組を並べてから、応用問題を解く。

一元一次不等式、一元一次不等式組の概念を理解し、一元一次不等式、一元一次不等式組が解けて、これらの　　を数軸に表示できる。

4．平面直角座標　　の概念を理解し、関数の意味を知り、正比例関数、反比例関数、一次関数の概念と性質を理解し、二次関数の概念を分かって、この性質をもって、正比例関数、一次関数の図表が書けるだけでなく、描点法で反比例関数、二次関数の図表が書ける。

5．統計の思想（発想）を知り、よく使う　　処理方法を身に付け、統計の初歩知識をもって、簡単な実際問題を解決する。

6．消元、降次、配方、還元など、よく使う数学方法を身に付け、適当な数学問題を解決し、「特殊　一般　特殊」、「未知　　」、記号で数、数形結合と複雑な問題を簡単な問題に換えるなど、基本的な思想方法を理解する。

7．様々な運算と代数式、方程、不等式の変形及び重要な公式などの　　を通し、それにまた、概念、法則、性質をもって簡単な推理ができ、論理思惟能力を育てる。

8．既知と未知、特殊と一般、正と負、等と不等、常量と変量などの弁証関係及び関数概念の中に現れる運動変化の見方を理解する。数と式の運算と方程を解くプロセスの中で現れる矛盾転換の見方を知る。同時に、関連の代数史料と社会主義建設成果をもって、思想教育を行う。

授業内容と具体的な要求は、次の通りである。

(一)有理数

1．有理数の概念

有理数。数直線。反対数。絶対値。有理数の大小の比較。

具体的要求：

(1)有理数の意義を了解し、正の数と負の数を用いることによって反対の性質をもつ量を表す同時に要求に基づいて有理数を分類する。

(2)数直線、反対数、絶対値等の概念と数直線の描き方を了解し、数直線上の点で正の数と負の数を表されることができるともに有理数の反対数と絶対値(文字は含まれない)を求めることができる。

(3)有理数の大小の比較法則を掌握し、不等号を使って二つ或は二つ以上の有理数を表せることができる。

2．有理数の計算

有理数の加法と減法。和。加法法則。有理数の乗法と除法。逆数。乗法法則。有理数の

累乗。有理数の混合計算。科学記数法。近似値と有効数字。平方表と立方表。

具体的要求

- (1)有理数の加法，減法，乗法，除法，累乗の意義を理解し、有理数の計算法則，計算順序，混合計算などをしっかり掌握し、適宜に計算法則を運用して計算を簡単にできるようにする。
- (2)逆数の概念を了解し、有理数の逆数を求めることができる。
- (3)10より大きい有理数の科学記数法を掌握する。
- (4)近似値と有効数字の概念了解し、有効数字の数の条件から四捨五入によって近似値を求めることができる。平方表と立方表の見方。
- (5)有理数の加法と減法、乗法と除法の相互転化を了解する。

(二)整式の加減

代数式。代数式の値。整式。

単項式。多項式。同類項のまとめ。

括弧のある式とない式。数と整式の乗。整式の加減。

具体的要求

- (1)文字で有理数を表するのを身に付け、文字で数を表するのは数学の発展であることを知る。
- (2)代数式と代数式の値の概念を知り、数量関係を代数式で表現したり、代数式の値を求めることができるようにする。
- (3)整式，単項式及び係数と次数，多項式次数，項と項数の概念を知り、多項式をある文字に揃えながら次数が大きい或は小さい順序に配列することができる。
- (4)同類項のまとめ方法、括弧の消去・加え法則を身に付け、数と整式の乗法計算及び整式の加減計算を熟練に身に付ける。
- (5)文字を用いて数、代数式、代数式の値、整式の加減を表現するのを通じて、抽象的思惟方法と特殊と一般の弁証関係を知る。

(三)一元一次方程式

等式。等式の基本性質。方程式と方程式の解。方程式の解き方。

一元一次方程式と解き方。

一元一次方程式の応用。

具体的要求

- (1)方程式と方程式の関連概念を了解し、等式の基本性質を掌握し、ある数がある方程式の解であることを確かめることができるようにする(検算)。
- (2)一元一次方程式の概念を了解し、等式の基本性質と移項法則に基づいて一元一次方程式を解けることができ、方程式の解の検算を知る。
- (3)具体的な問題の中の数量の関係を方程式で表し、その解が実際意義に基づいて適切なも

のであるかを調べることができる。

(4)方程式の解き方から「未知」から「既知」への転化を数学思想方法を了解する。

(四)連立二元一次方程式

二元一次方程式及びその解の集合。連立方程式と解。連立方程式の解法。

代入法と加減法で二元一次方程式を解く。連立三元一次方程式及び解法実例。

二元一次方程式の応用。

具体的要求

(1) 二元一次方程式の概念を了解し、二元一次方程式を一方の文字の代数式の形式で変えるのができ、一つ組みの値は二元一次方程式の解でないことを検算できるようにする。

(2)連立方程式の概念と解を了解し、一つ組みの値は連立二元一次方程式の解を検算できるようにする。

(3)代入法、加減法に基づいて連立二元一次方程式の解法ができ、簡単な連立三元一次方程式を解くようにする。

(4)簡単な応用問題から連立二元・三元一次方程式つくるようにする。

(5)連立方程式の解き方を通じて、「三元」から「二元」、「二元」から「一元」への転化方法を了解し、「未知」から「既知」への転化と複雑から簡単な問題への転化の思想方法を初歩的に理解する。

(五)一元一次不等式と連立一元一次方程式

1. 一元一次不等式

不等式。不等式の基本性質。不等式の解の集合。一元一次不等式と解法。

具体的要求

(1)不等式と一元一次不等式の概念を了解し、不等式の基本性質を掌握し、等式の性質との区別を理解する。

(2)不等式の解と解の集合の概念を了解し、方程式の解との区別を理解し、数直線の上で解の集合を表すようにする。

(3)不等式の基本性質と移項法則に基づいて一元一次不等式を解くことができる。

2. 連立一元一次不等式

連立一元一次不等式とその解法。

具体的要求

(1) 連立一元一次不等式と解の集合概念を了解し、連立一元一次不等式と一元一次不等式の区別と連係を理解する。

(2) 連立一元一次不等式の解法を掌握し、数直線の上で連立一元一次不等式の解を確定できるようにする。

(六)整式の乗・除法

1. 整式の乗法

冪の乗法。単項式の乗法。冪の累乗。積の累乗。単項式と多項式の乗法、多項式の乗法。

乗法公式：

具体的要求

- (1) 正の整数の冪演算性質(冪の乗法、冪の累乗、積の累乗)を掌握し、それに基づいて熟練に計算ができるようにする。
- (2) 単項式と単項式、単項式と多項式、多項式と多項式の乗法ができるようにする。
- (3) 五つの乗法公式を熟練に把握し、計算ができるようにする。
- (4) 冪の演算から多項式の乗法、また乗法公式への教授を通じて、「特殊 一般 特殊」の認識規則を初步理解する。

2. 整式の除法

冪の除法。単項式と単項式の除法。多項式と単項式の除法。

具体的要求

- (1) 冪の除法演算性質を掌握し、それに基づいて熟練に計算できるようにする。
- (2) 単項式と単項式の除法、多項式で単項式を割る除法の法則を掌握し、それに基づいて計算ができるようにする。
- (3) 整式の加、減、乗、除、累乗の簡単な混合計算ができ、計算法則と乗法公式を熟練に把握して計算が簡単にできるようにする。

(七)因数分解

共通因数法。公式法。分組分解法。十字乗法。

具体的要求

- (1) 因数分解の意義と正式乗法との区別と連係を理解する。
- (2) 共通因数法、公式法、分組分解法、十字乗法に基づいて因数分解ができるようにする。

(八)分式

1. 分式概念、基本性質、乗除法、加減法、

具体的要求

- (1) 分式、有理式、単項分式、公分母の概念を理解し、分式の基本性質を掌握し、約分と通分が熟練にできるようにする。
- (2) 分式の加減、乗除法、累乗の計算法則を掌握し、簡単な分式の計算ができるようにする。

2. 零指数と負の整数指数

零指数。負の整数指数。整数指数の冪の計算。

具体的要求

- (1) 零指数と負の整数指数の冪の意義を理解し、正の整数指数の冪の計算性質から整数指数

の冪まで拡張するのを了解し、整数指数の冪の計算を掌握する。

(2)科学記数法を用いて数を表す。

(九)一元一次方程式に転化される分式方程式

文字係数の一元一次方程式。簡単な分式方程式及び応用。

具体的要求

(1)文字係数の一元一次方程式の解法と簡単な公式変形を掌握する。

(2)分式方程式の概念を了解し、簡単な分式方程式及び応用を知る。

(十)数の開平

1. 平方根と立方根

具体的要求

(1)平方根、算術平方根及び立方根の概念を了解し、根号を用いて数の平方根、数の算術平方根、数の立方根を表しするようにする。

(2)数の開平と累乗は逆計算であることを了解し、平方と立方を用いて数の平方根と数の立方根を計算できるようにする。

(3)平方根表と立方根表の見かたを知る。(電卓でもいい)

2. 実数

有理数。実数。

具体的要求

(1)有理数と実数の概念を了解し、実数を帰納するのができ、実数の反対数と絶対値の意義及び実数と数直線の一意対応を了解する。

(2)有理数の計算が実数の中でも適用されるのを了解し、無理数(近似有限小数に変えて)の四則計算をできるようにする。

(3)わが国の古代数学家の円周率の研究から学生の科学探求精神と愛国主義精神を励む。

(十一)二次根式

二次根式。二次根式の性質。

簡単二次根式。同類の二次根式。二次根式の加減。二次根式の乗法。二次根式の除法。
分母有理化。

具体的な要求；

(1)二次根式、簡単二次根式、同類の二次根式の概念を知り、簡単二次根式と同類の二次根式を分けることができる。

(2)二次根式の性質を身に付ける。

や還元法をもって無理方程が解け、検算できる。

(4)一元二次方程に転化される分式方程式と無理方程式の授業を通して、物事の相互転化を認識される。

3 . 簡単な二元二次方程組

二元二次方程。連立二元二次方程。

一つの二元一次方程式と一つの二元二次方程式でできた連立方程式の解き方。

*一つの二元二次方程式と二つ分解できる二元一次方程式からなっている連立方程式の解き方。

具体的な要求；

(1)二元二次方程、連立二元二次方程式の概念を知り、一つの二元一次方程式と一つの二元二次方程式でできた連立方程式の解き方身に付け、代入法をもって連立方程式の解くことができる。

* (2)一つの二元二次方程式と二つ分解できる二元一次方程式からなっている連立方程式の解き方を身に付ける。

(3)簡単な連立二元二次方程式が解けることを通して、「消元」、「降次」の数学方法を知り、物事がよく転化する認識を深める。

(十三)関数及びグラフ

1 . 関数

座標軸。定量。変量。関数及び表示法。

具体的な要求；

(1)座標軸の概念を理解し、正しく座標軸が描ける。それに平面内点座標の意味を理解し、座標によって点と点から座標を求めることができる。座標軸上の点と実数は一対対応関係であることを知る。

(2)定量、変量、関数の意味を知り、関数の実例が出せ、常量と変量、自変量と関数が分けられる。

(3)自変量の範囲と関数値の意義を理解し、式が一つだけ含まれている自変量の簡単な整式、分式、二次根式の関数の解析に対し、それらの自変量の範囲とそれらの関数値が確定できる。

(4)関数の三種類の表示法を知り、描点法をもって関数のグラフが描ける。

(5)関数の授業を通して、事象は互いに関わりを持って規則的に変化していることを体験させると同時に、数形結合の思想方法を浸透する。

2 . 正比例関数と反比例関数

正比例関数及びグラフ。反比例関数及びグラフ。

具体的な要求；

(1)正比例関数、反比例関数の概念を理解し、問題の中の条件によって正比例関数と反比例

関数の解析式が確定できる。

(2) 正比例関数、反比例関数の性質を理解し、それらのグラフが描ける。それに、グラフによって、関数値が自変量の増加或いは減少に従って変化する状況を指摘する。

(3) 待定係数法を理解する。待定係数法をもって、正、反比例関数の解析式が求められる。

3. 一次関数のグラフと性質

一次関数。一次関数のグラフと性質。

二元一次方程組のグラフの解法。

具体的な要求；

(1) 一次関数の概念を理解し、実際の問題の中の条件によって、一次関数の解析式が確定できる。

(2) 一次関数の性質を理解し、そのグラフが描ける。

(3) グラフ法をもって連立二次一元方程式の近似解を求める。

(4) 待定係数法をもって一次関数の解析式を求める。

4. 二次関数のグラフ

二次関数。放物線の頂点 対称軸と方向。

一元二次方程のグラフの解法。

具体的な要求；

(1) 二次関数と放物線に関する概念を理解し、描点法をもって二次関数のグラフが描け、配方法をもって放物線の頂点と対称軸が確定できる。

(2) グラフ法で一元二次方程の近似解を求める。

* (3) 待定係数法をもって既に知っている図形の中での三つの点の座標から二次関数の解析式を求める。

(十四) 統計初歩

母集団と標本。衆数。中位数。平均数。方差と標準差。方差の計算。頻率分布。

実習宿題。

具体的な要求；

(1) 総体、個体、母集団と標本、容量などの概念を知り、研究対象の総体、個体、母集団と標本を指摘する。

(2) 衆数、中位数の意味を理解し、それらの求め方を身に付ける。

(3) 平均数の意味を理解し、総体平均数と標本平均数の意味を知り、平均数の計算公式を身に付ける。それに、加権平均数の概念を理解し、計算公式を身に付け、標本平均数をもって総体平均数を推量する。

(4) 標本方差、総体方差、標本標準差の意味を知り、標本方差と標本標準差が計算(計算機利用可)でき、同類の問題の二組の標本データの方差或いは標本標準差によって、この二組の標本データの波動状況を比較する。

(5) 頻数、頻率の概念を理解し、頻率分布の意味と作用を知り、データを整理する順序と方法を身に付け、データを合理的に分けることができ、標本頻率分布表を列挙しだし、頻率分布直方図が書ける。

(6) 計算機で標本平均数と標準差が求められる。

(7) 実習宿題を通じて、データの収集、整理と分析の方法を初歩的に身に付け、実際問題を解決する能力を育てる。

(8) 統計初歩の授業を通して、数理統計の基本思想を知ると共に、数学を用いる意識、着実なやり方と実際的な科学態度を育てる。

【幾何】

中学校幾何は小学校の幾何初歩知識に基づいて、さらに平面幾何の図形の知識を発展させ、学生に直観的空間幾何の図形を紹介する。中学校の幾何は論理性と直観性が結合され、図形概念、性質、作図、計算等の教授を通じて学生の論理思维能力、空間観念と計算能力を発展させて幾何図形の研究方法を初歩的に獲得する。

中学校幾何の教授要求：

1. 生徒に、交わる線、平行線、三角形、四角形、円、正三角形、合同三角形の概念と性質を理解させ、これらの概念と性質を利用して、簡単な図形の証明と計算方法をマスターさせる。また、線対称と点対称の概念及び性質を理解させる。鋭角の三角関数の意味を理解させ、鋭角三角関数とピタゴラス定義を使って直角三角形が理解できるようにする。

2. 直線定規、コンパス、三角定規、分度器、物差しなどを使って幾何図形を作ったり描いたりできるようにする。

3. 実在の模型を使って、空間的直線、平面における平行と垂直関係を理解させ、また、展開図と面積公式で円柱と円錐の側面積と表面積を計算できるようにする。

4. 段階的に生徒の観察、比較、分析、総括能力を育成し、一步一步、簡単な推理方法をマスターさせることによって、生徒の論理的思考能力を上達させる。

5. 図形の弁別と作図、及びその証明方法の教授から、空間的観念を育む。

6. 幾何知識とは実践経験から得られ、また実践に応用されるという関係、幾何の概念と性質関係、図形の運動と変化を明示することにより、生徒に対する弁証唯物主義教育を施す。また、幾何の史料と幾何の社会主義建設における貢献を掲示することで、生徒に対する思想教育を行なう。論証と作図の教授方法で生徒の科学に対する正しい認識を樹立させ、そして、そこから美的感銘を受けるように指導する。

教授内容と具体的要求は次の通りである。

(一)線分、角

1. 幾何図形

幾何体。幾何図形。点。直線。平面。

具体的要求：

- (1) 具体的模型を使って物体の外形から抽象化される幾何体と平面、直線、点などを理解する。
- (2) 幾何図形の内容を理解し、幾何の研究対象を理解する。
- (3) 幾何史料の紹介を通じて、幾何知識と実践経験の関係を理解し、そして幾何知識の必要性を認識して、生徒の幾何学習の情熱を奮い立たせる。

2. 線分

二つの点が1つの直線をなす。交わる線。

線分。半直線。線分の大きさの比較。線分の和と差。線分の中点。

具体的要求：

- (1) 二点が一つの直線をなす性質を身につける。二つの交わる直線が一つの交点を持つことを理解する。
- (2) 直線、線分、半直線などの概念とその区別を理解する。
- (3) 線分の和と差、線分の中点などの概念を理解し、線分の大きさを比較できるように指導する。
- (4) 二点間の距離の概念を理解し、二点間の距離を測れるように指導する。

3. 角

角、角度。角の二等分線。

平角より小さい角の分類。

具体的要求：

- (1) 角の概念を理解する。角の二等分線の概念を理解し、角の大きさを比較できるようにする。
- (2) 度の換算方法を身につける。角の和、差、倍、分の計算ができるようにする。
- (3) 円周角、平角、直角、鋭角、鈍角の概念を理解し、それに関する計算ができるようにする。
- (4) 角の二等分線の概念を理解し、その二等分線が描けるようにする。
- (5) 幾何図形の符号表示法を身につける。幾何学用語に基づいて正確、清潔にその図形を描けることができ、幾何学用語で簡単な幾何図形を述べるができるようにする。

(二)交わり、平行

1. 交わる線

対頂角。隣接角、補角。

垂線。点から直線までの距離。

同位角。錯角。同側内角。

具体的要求：

- (1) 対頂角の概念を理解する。対頂角の性質とその推理論証過程を理解し、それを使って推理と計算ができる。
- (2) 補角、隣接補角の概念を理解し、同角、或いは等角の補角は同じであることの性質とその推論過程を理解し、それを使って推理と計算ができる。
- (3) 垂線の概念を理解し、三角定規と分度器を使って任意の点からある直線を通る垂線が描けるようにする。半直線などの概念を理解し、垂線の線分が最短距離になる性質を理解する。
- (4) 点から直線までの距離の概念を理解し、その距離を測ることができる。
- (5) 同位角、錯角と同側内角の識別ができる。

2 . 平行線

平行線。

平行線の性質と判定。

具体要求：

- (1) 平行線の概念と平行線の基本性質を理解する。平行の性質を利用して推理ができる。
- (2) 1つ直線によって分断されてできあがる同位角、錯角は同じであり、同側内角互いに補うという性質を利用して角と平行線の推理と計算ができる。同位角が同じであるか錯角が同じであれば、或いは同側内角が補い合うとすれば、二つの直線が平行する、ということが理解できる。
- (3) 三角定規と直線定規を使って、ある直線の外の点を通る、平行線が描ける。
- (4) すでに学習した図形形状と位置関係を描写する語句を理解し、なおこれらを使って簡単な図形を記述したり、描けたりする。

3 . 空間における直線と平面の位置関係

直線と直線。直線と平面。平面と平面の位置関係。

具体的要求：

直方体の角柱、対角線、各面間の位置関係を通して、直線と直線の平行、交わりの関係、及び直線と平面、平面と平面の平行、垂直関係を理解する。

4 . 命題、定義、公理、定理

命題。定義。公理。定理。

定理の証明。

具体的要求：

- (1) 命題の概念を理解し、命題の条件と結論を区分し、命題を「もし...なら、...になる」との形式に書き換えることができる。
- (2) 定義、公理、定理の概念を理解する。
- (3) 論証の必要性和推理過程における論拠の重要性を理解し、総合法論証の格式を理解する。

(三) 三角形

1. 三角形

三角形。三角形の角の二等分線、中間線、高さ。三角形の三つの辺の不等関係。三角形の内角の和。三角形の分類。

具体的要求：

- (1) 三角形、三角形の頂点、辺、内角、外角、角の二等分線、中間線、高さ等の概念を理解し、任意の三角形の角の二等分線、中間線、高さを描ける。
- (2) 三角形の二辺の和が第三の辺より大きいという性質を理解する。三辺の線分の長さから三角形を構成することができるか否かが判断できる。
- (3) 三角形の内角の和の定理をマスターし、三角形の外角はそれと隣接していない二つの内角の和と同じであること、三角形の外角はそれと隣接していないどちらの内角より大きい、という性質を理解する。
- (4) 角の大きさと辺の長さの関係から三角形を分類できる。

1. 合同三角形

合同。合同三角形の概念と性質。三角形合同の判定。

具体的要求：

- (1) 合同、合同三角形の概念と性質を理解し、合同三角形の対応元素が弁別できるようにする。
- (2) 「辺、角、辺」、「角、辺、角」、「角、角、辺」、「辺、辺、辺」などを巧みに利用して三角形の合同を判断し、「角、角、辺」の定理を証明できるようにする。三角形の安定性を理解する。
- (3) 三角形合同の判定定理を利用して合同に関する簡単な問題を証明し、簡単な計算ができるようにする。

3. 二等辺三角形

二等辺三角形の性質と判定。正三角形性質と判定。

具体的要求：

- (1) 二等辺三角形の二つの底角は同じであり、底辺の上の高さ、二分線、及び頂角の二等分線が同じである性質をマスターし、なお、その判定定理を身につける。つまり、二つの角が同じ三角形は二等辺三角形である。これらの性質を柔軟に運用して関係問題の証明と計算ができるように指導する。
- (2) 正三角形の内角はそれぞれ 60 度である性質とその判定定理をマスターする。三つの角が同じである三角形、或いは、ある角が 60 度である二等辺三角形は正三角形である。これらを運用して問題の計算と論証ができるように指導する。
- (3) 二等辺三角形と正三角形の性質の定理間の関係を理解し、また、二等辺三角形と正三角形の判定定理間の関係を理解する。

4．直角三角形

余角。直角三角形合同の判定。

逆命題。逆定理。ピタゴラスの定理。

具体的要求：

- (1) 余角の概念を理解する。等角の余角は同じであり、直角三角形の二つの鋭角が余角になるという性質をマスターし、それらを運用して論証と計算を行なえるようにする。
- (2) 「斜辺、直角辺」の定理を運用して直角三角形の合同を判定できるように指導する。
- (3) 逆命題と逆定理の概念を理解し、元の命題が成り立っても逆命題も成り立つとは限らない性質を理解し、互いに逆になる二つの命題を識別することができるように指導する。
- (4) ピタゴラス定理を身につけ、それを使って直角三角形の二つの辺の長さから第三の辺の長さを求めることができ、またピタゴラス定理の逆定理から直角形が判定できるように指導する。
- (5) ピタゴラス定理に関するわが国の古代数学家の研究を紹介し、生徒に対する愛国主義教育を行なう。

5．線対称

角の二等分線の性質。

線分の垂直二等分線。線分垂直二等分線の性質。

線対称。線対称図形。線対称図形の性質。

具体的要求：

- (1) 角の二等分線上の任意の点から両辺までの距離は同じであり、角の内部の両辺までの距離が同じである点は、角の二等分線上にある、という定理をマスターする。
- (2) 線分の垂直二等分線の概念を理解し、線分の垂直二等分線上の点から二つの端の点までの距離は等しく、また、線分の両端の距離が等しい点は線分の垂直二等分線上にある、という定理をマスターするよう指導知る。
- (3) 線対称と線対称図形の概念を知る。線対称の二つの図形で、対称点によってつながられる線分は対称軸よって垂直二等分される、という性質を理解する。
- (4) 線分、角、二等辺三角形等の線対称を描けることができ、線対称図形を描くことと線対称図形の観察・認識を通じて美的感受を受ける。

6．基本作図

直線定規とコンパスを用いて以下の図形が描くようにできる。

線分、角、角の2等分線、線分の垂直2等分線、定点から直線上の垂直線。

(四) 四角形

1、多角形

多角形。多角形の内角和と外角和。

具体的な要求；

(1) 多角形、多角形の頂点・辺・内角・外角と対角線などの概念を理解する。

(2) 多角形の内角和定理、外角定理を理解する。四角形の内角和と外角和は、全部 360° と同じであることを身に付ける。

2. 平行四辺形

平行四辺形。平方四辺形の性質と判定。二つの平行線の距離。

具体的な要求；

(1) 平行四辺形、長方形、菱形、正方形などの概念を身に付け、二つの平行線の距離の概念を理解し、二つの平行線の距離を測り、二点間の距離、点と直線の距離と二つの平行線の距離の三者間の関わりを理解する。

(2) 平行四辺形の性質 - 向かい辺は等しく、対角は等しく、対角線は互いに他を二等分すること - を身に付ける。平行四辺形の判定定理 - 一組みの対辺は平行でかつ等しく、二組みの対辺はそれぞれ等しく、対角線を互いに等しく分けた四角形は平行四辺形であること - を身に付ける。これらを活用し、論証と計算を行う。

平行四辺形の不安定性を応用した例を理解する(例：伸縮できる門)。

(3) 長方形の性質 - 四つの角はみな直角であり、対角線は等しいこと - を身に付ける。長方形の判定定理 - 三つの角は直角の四角形で、対角線が等しい平行四辺形は長方形であること - を身に付ける。菱形の性質 - 四つの辺は等しく、対角線が互いに垂直している平行四辺形は、菱形であること - を身に付ける。正方形は長方形と菱形のすべての性質を持っている。長方形、菱形、正方形の対称軸が書ける。

(4) 定理の証明と応用の授業を通じて、それぞれ問題の設定と結論に基づいて、考え方を論証する分析法と総合法を求めるとともに教え、問題を分析し、解決する能力を段階的に高める。

(5) 四角形の場合と性質間の関わりと区別を分析することによって、学生に弁証法的唯物論教育を行う。

3. 点対称

点対称。点対称図形。点対称図形の性質。

具体的な要求；

(1) 点対称、点対称図形などの概念を理解する。この性質 - 点対称図形に関して、対称点を結ぶ直線は、みな対称の中心を通るばかりでなく、対称の中心によって、均等に分けられること - を理解する。

(2) 線分、平行四辺形の対称の中心をさがし出せるようにする。既に知っている図形と点対称になっている図形が描けるようにする。

4. 台形

台形。等脚台形。直角台形。等脚台形の性質と判定。

四角形の分類。不規則多角形の面積。

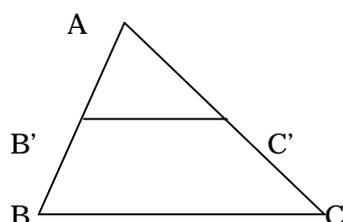
平行線等分線分。三角形、台形の中点を結ぶ線。

具体的な要求；

(1) 台形、等脚台形、直角台形などの概念を身に付ける。等脚台形の性質 - 下の二つの角は等しく、二つの対角線は等しいこと - を身に付ける。等脚台形の判定定理 - 下の二つの角が等しい台形は等脚台形であること - を身に付ける。これらを活用して、関連のある論証と計算を行うようにする。

(2) 平行線等分線分定理を身に付け、これをもって既に知っている線分を等分する。

(3) 三角形の中点連結定理と台形中点連結定理を身に付け、それに基づいて論証と計算ができるようにする。



(4) 四角形の分類ができるようにする。

(5) 特別な四角形の面積が計算できるようにし、不規則多角形を三角形と特別な四角形に分割する方法をもって多角形の面積を計算できるようにする。

(五) 相似形

1、比例線分

比と比例。比例の基本性質、合比性質。等比性質。

二つの線分の比。比例する線分。

平行線が二つの直線を分割する時、各々の分割された線分は比例する。三角形の両辺あるいはその延長を一定の比で切っても、それらを結ぶ直線は、第三の辺と並行する。

具体的な要求

(1) 比と比例の概念を理解する。比例関係式の中で、比例の内項、外項、第四の比例項を或いは比例中項を言えるようにする。

(2) 比例の基本性質定理、合比性質と等比性質を身に付ける。これらをもって、簡単な比例変形を行う。

(3) 線分の比、比例になる線分の概念を理解する。線分が比例になるか(するか)どうかを判断できるようにする。黄金分割を分るようにする。

(4) 相似形

相似三角形。三角形相似の判定。直角三角形相似の判定。相似三角形の性質。

相似多角形及び性質。

具体的な要求；

- (1) 相似三角形、相似多角形の内容を理解する。
- (2) 三角形の相似の判定定理を十分に把握し、応用できるようにする。
- (3) 相似比の概念と相似三角形の対応する高さの比は相似比と等しく、面積の比は相似比の平方と等しい性質を理解する。
- (4) 既に知っている相似比をもって三角形と三角相似を作れるようにする。
- (5) 相似多角形の授業を通じて、学生に多角形の問題を三角形の問題にして解けるようにする。したがって、ある物事が一定条件の下で、互いに転化する弁証法的唯物論見方を分るようにする。

(六) 直角三角形を解く

1. 鋭角三角関数

鋭角三角関数。30°、45°、60°角の三角関数値。正弦と余弦、正接と余接の表。

科学計算機

具体的な要求；

- (1) 鋭角三角関数の概念を理解させ、 $\sin a$ 、 $\cos a$ 、 $\tan a$ 、 $\cot a$ をもって直角三角形の両辺の比を正しく表示できるようにする。
- (2) 30°、45°、60°角の三角関数値を暗記させ、特別の角を含む三角関数式の値を計算できるようにし、特別の鋭角の三角関数値から、それに対応する角度を算出できるようにする。
- (3) 正弦と余弦、正接と余接の表（条件がある学校では、計算機使用可）の見方を教え、既に知っている鋭角から、その三角関数値を算出でき、既に知っている三角関数値から、それに対応する鋭角を算出できるようにする。
- (4) 科学計算機を持って、既に知っている鋭角から、その三角関数値を算出し、既に知っている三角関数値から、それと対応する鋭角を算出できるようにする。

2. 直角三角形を解く

直角三角形を解く。直角三角形の解き方の応用。実習宿題。

具体的な要求；

- (1) 直角三角形の辺と角の関係を身に付け、ピタゴラス定理、直角三角形の二つの鋭角の和は90°及び鋭角三角関数をもって、直角三角形を解くようにする。
- (2) 直角三角形を解く関連知識をもって、簡単な実際問題が解けるようにする。
- (3) 三角形或いは四角形に関しての実習宿題をもって、学生の実際問題を解決する能力と数学を活用する意識を育てる。

(七) 円

1. 円の性質

円。円の対称性。点と円の位置関係。同一直線の上に位置しない三点が、一つの円に確定できる。三角形の外接円。

垂径定理及びその逆定理。中心角、弧、弦、弦心距離間の関係。円周角定理。円内の四角形の性質。

「軌跡。」背理法。

具体的な要求；

- (1) 円、等円、等弧、などの概念及び円の対称性を理解する。
- (2) 点と円の位置関係を見に付ける。
- (3) 定規で同一の直線の上に位置しない三点の円を書けるようにする。三角形の外心の概念を理解する。
- (4) 垂径定理及びその逆定理を身に付ける。
- (5) 円心角、弧、弦、弦心距離及び円周角の間の主な関係、円周角定理及び直径に面している円周角は直角であり、 90° の円周角が面している弦は直径であるなどの性質を身に付け、これらをもって論証と計算ができるようにし、二つの線分の比例中項ができるようにする。
- (6) 円の内接四角形の対角は 180° 、外角はその内対角と同じである性質を身に付ける。
- * (7) 軌跡の概念といくつかの簡単な軌跡を知る。
- * (8) 背理法をしる。

2. 直線と円の位置関係

直線と円の位置関係。接線の判定と性質。三角形の内接円。

具体的な要求；

- (1) 直線と円の位置関係を身に付ける。
- (2) 半径の外端を通り、この半径と直行している直線は、円の接線であり、接点と円心を結ぶ線は接線と直行しているなどの性質を身に付ける。
- (3) 点から円に引いた接線を描くことができる。定規とコンパスをもって三角形の内接円が描けるようにする。三角形の内心の概念を身に付ける。
- (4) 接線定理、弦切角定理、相交弦定理、切割線定理を身に付け、これらをもって、関連の証明や計算を行う。
- (5) 円周角定理の証明を通じて、学生に状況によって数学命題の思想と方法を分るようになる。

3. 円と円の位置関係。

円と円の位置関係。二つの円の连心線の性質。二つの円の公接線。相切が作図中での応用。

具体的な要求；

- (1) 円と円の位置関係を身に付ける。

(2) 重なる二つの円の连心線は二つの円を分けた公共弦と垂直していて、二つの円を切る连心線は接点を通るなどの性質を身に付ける。

(3) 二つの円の内、外公接線が書けるようにし、二つの円の外公接線の長さは等しく、二つの円の内公接線の長さも等しいなどの性質を身に付け、二つの円の公接線の長さの求め方を理解する。

(4) 直線と円の接線、円と円の外接性質を利用して、直線と円弧、円弧と円弧のつながる図形が書けるようにする。

(5) 点と円、直線と円、円と円的位置関係の授業を通して、学生に事象間は互いにかかりをもつて運動変化する見方の教育を行う。

4. 正多角形と円

正多角形と円。正多角形に関する計算。円周の等分。

円周の長さ。弧の長さ。

円の面積。扇形の面積。円柱と円錐の側面展開図、側面積。

具体的な要求；

(1) 正多角形、正多角形の中心、半径、辺心距、中心角などの概念を身に付ける。正多角形の辺の長さ、半径、辺心距と中心角に関する計算の問題を直角三角形を解く問題に変えることができるようにする。

(2) 分度器などをもって円心角を分け、円周を等分する方法、定規で円内に正方形と正六边形を書くこと、類似した方法で正五边形を書くことを知る。

(3) 円周の長さ、弧の長さ及び簡単に組み合わせた図形の円周の長さが計算できる。

(4) 円の面積、扇形の面積、及び簡単に組み合わせた図形の面積が計算できる。

(5) 円錐の側面展開図は扇形であることを知り、円錐の側面積と全部の面積が計算できる。

(6) 円と正多角形の授業を通して、総合的な知識をもって、問題を分析し、解決する能力を段階的に高める。

5. 初歩的な図形の識別

正投影。正面図。

基本的な幾何体の正面図。

簡単な立体図

具体的な要求；

(1) 正投影、正面図 主な正面図、俯瞰図の意味を分る。

(2) 基本的な幾何体の二視図と三視図が書ける。

(3) 直線と円弧、円弧と円弧のつながる輪郭線を含む簡単な立体図が書ける。

i この指導要領では教授要求と具体的な要求について「了解」、「理解」、「掌握」、「活用」四つの段階が設定されている。

-
- 「了解」：事情や理由などがわかる。知識に対し、感性的、初歩的に認識。
 - 「理解」：概念、定理、規則などについて理性的に認識すること。
 - 「掌握」：知識の「理解」に基づいて練習を通じて技能の形成、解決問題など。
しっかりとつかんでおくこと。
 - 「活用」：総合運用知識に基づいて熟練に把握し、能力の形成をさす。