

第4節 数 学

第1 数学科の基本的事項

1 改訂のねらい

(1) 改善の基本方針

今回の高等学校学習指導要領の改訂は、中央教育審議会答申を踏まえて行われた。この答申の中で「算数・数学科の改善の基本方針」は、次のように示されている。(一部省略)

- (ア) 小・中・高等学校を通じて、発達の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。
- (イ) 数量や図形に関する基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、算数・数学の内容の系統性を重視しつつ、学年間や学校段階間で内容の一部を重複させて、発達や学年の段階に応じた反復(スパイラル)による教育課程を編成できるようにする。
- (ウ) 数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。
- (エ) 子どもたちが算数・数学を学ぶ意欲を高めたり、学ぶことの意義や有用性を実感できるようにしたりすることが重要である。
- (オ) 算数的活動・数学的活動を生かした指導を一層充実し、また、言語活動や体験活動を重視した指導が行われるようにするために、高等学校では、必修科目や多くの生徒の選択が見込まれる科目に「課題学習」を位置付ける。

(ア)では、算数的活動・数学的活動を充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を身に付けさせることを、(イ)では小・中・高等学校の系統性を重視しながら、発達や学年の段階に応じた反復の重要性を、また、(エ)では、実感的な理解や日常生活との関連を重視して、実生活に根ざし活用していく視点を示している。

これらを踏まえ、以下のとおり本編成要領数学科の改訂を行うこととした。

(2) 改善の具体的事項

教科の目標については、数学学習の意義や有用性を

一層重視し改善する。また、科目構成及びその内容については、数学学習の系統性と生徒選択の多様性、生徒の学習意欲や数学的な思考力・表現力を高めることなどに配慮し改善する。

主な改訂内容は次の点にまとめられる。

ア 科目の構成は、現行の7科目から6科目に変更し、「数学活用」を新設するとともに、「数学C」の内容を他科目に移行する。

イ 「数学I」及び「数学A」には、実生活と関連付けたり、学習した内容を発展させたりして、生徒の関心や意欲を高める課題を設け、数学的活動を特に重視して行う課題学習を内容に位置付ける。

ウ 「数学I」、「数学II」、「数学III」はこの順に履修するものとする。また、「数学A」は「数学I」と並行履修またはその後の履修、「数学B」は「数学I」の後に履修するものとする。

また、このことから、例えば「数学I」、「数学II」の順で履修した後、再度「数学I」を履修することはできないこととする。

社会の変化に対応して、自ら学び自ら考える力など、「生きる力」を育成することは引き続き重要である。また、数学的な知識や技能の「量」だけでなく、いかにしてそれらを身に付けたかなど学習の「質」を問う必要がある。

高等学校における数学の学習を通して、「数学的なよさ」を認識させ、学習や生活に数学を活用できるようにするとともに、創造性の基礎を養うことや論拠に基づき自分で判断する力を育成することなどが、特に大切である。

また、高等学校数学科は数学の学習を単に内容の習得にとどめるのではなく、数学的活用を重視し、すべての高校生の人間形成に資する数学教育を意図している。

2 数学科の目標及び科目編成

(1) 数学科の目標

数学科の目標は次のとおりであり、以下の6つの部分に分けることができる。

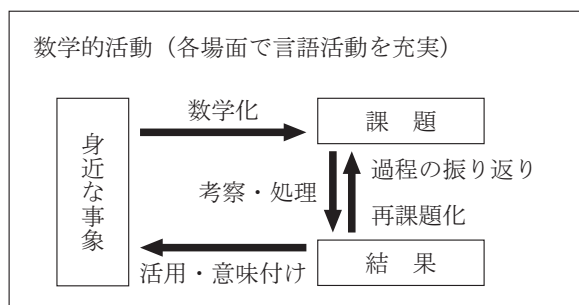
数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。

ア 「数学的活動を通して、」

数学的活動とは、数学学習に関わる目的意識をもつ

た主体的な活動のことであるが、高等学校では特に次の活動を重視している。

- (ア) 自ら課題を見だし、解決するための構想を立て、考察・処理し、その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること。
- (イ) 学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること。
- (ウ) 自らの考えを数学的に表現し、根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること。



イ 「数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、」

考察の過程においては、論理性や体系的性を重視し、的確に処理できる能力を一層高めることが必要である。

また、「体系的な理解」とは、数学を様々な場面で活用させることを重視し、そのために知識を体系的に理解することである。

ウ 「事象を数学的に考察し表現する能力を高め、」

従前の「数学的に考察し処理する能力」を「数学的に考察し表現する能力」とし、表現力の育成の重視と言語活動の充実の重要性を表現した。

エ 「創造性の基礎を培うとともに、」

様々な場面において数学の活用を可能にするため、創造性の基礎を培い、数学の学習が生徒一人一人にとって主体的な活動になることを求めた。

オ 「数学のよさを認識し、」

「数学的なもの見方や考え方のよさ」を、中学校と同様に「数学のよさ」に改めた。高等学校における数学的なもの見方や考え方の発展性は重視すべきだが、ここではより広い視野での数学の汎用性や実用性を含んでいる。

カ 「それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。」

「それらを積極的に活用して」とは、知識・技能、創造性の基礎となる資質・能力及び数学のよさのすべてを活用することであり、「積極的」を付け加え、主体的かつ意欲的に取り組もうとする態度を強調した。数学的推論によって得られた結果から合理的に判断することは、現代社会を生きるために必要な資質・能力の育成につながる。

(2) 科目の編成

数学科の科目を標準単位数とともに従前の科目編成と比較すると、以下の表のとおりである。

改訂（平成21年告示）		従前（平成11年告示）	
数学Ⅰ	（3単位）	数学基礎	（2単位）
数学Ⅱ	（4単位）	数学Ⅰ	（3単位）
数学Ⅲ	（5単位）	数学Ⅱ	（4単位）
数学A	（2単位）	数学Ⅲ	（3単位）
数学B	（2単位）	数学A	（2単位）
数学活用	（2単位）	数学B	（2単位）
		数学C	（2単位）

科目編成の改善の要点は、次のとおりである。

ア 「数学Ⅰ」を共通必修履修科目として設けた。

イ 「数学Ⅰ」だけで高等学校数学の履修を終える生徒に配慮するとともに、続けて深く学ぶ生徒にはその後の科目との系統性を考えた内容になっている。

ウ 「数学Ⅲ」の標準単位数を増加し、将来数学を専門的に扱うために必要な知識や技能を深く学べるようにした。

エ 「数学A」、「数学B」を、それぞれ三つの項目からいくつかの項目を選択して履修させる科目とし、従前の「数学C」の内容を他の科目に移行した。

オ 「数学基礎」の趣旨を生かし、その内容を発展させた科目として「数学活用」を設けた。

また、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」及び「数学活用」ではすべての項目を履修することとなっている。

なお、中学校に移行される内容は以下の表のとおりである。

数学Ⅰ	数の集合と四則計算の可能性	→1年
	大小関係を不等式を用いて表すこと	→1年
	有理数と無理数	→3年
	二次方程式の解の公式	→3年
	いろいろな事象と関数	→3年
	球の表面積と体積 相似形の面積比・体積比	→1年 ・3年
数学A	円周角の定理の逆	→3年
数学B	資料の散らばりと代表値	→1年
数学C	標本調査	→3年
数学基礎	資料の散らばりと代表値	→1年
	標本調査	→3年

(3) 科目の履修

ア 各科目の単位数

(ア) 標準単位数と各科目の性格

各科目の標準単位数は、右の表のとおりである。

a 「数学Ⅰ」

数学科の共通必修科目であり、原則としてその内容のすべてを履修させる科目である。

数学Ⅰ	3単位
数学Ⅱ	4単位
数学Ⅲ	5単位
数学A	2単位
数学B	2単位
数学活用	2単位

b 「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」及び「数学活用」

原則としてその内容のすべてを履修させる選択科目である。

c 「数学A」及び「数学B」

いくつかの内容を適宜選択して履修させる科目であり、三つの内容のすべてを履修させるときは3単位程度を要するが、標準単位数は2単位であり、生徒の実態や単位数等に応じて内容を適宜選択させることとする。

(イ) 単位数の増減

a 「数学Ⅰ」

必修教科・科目については、学習指導要領第1章総則第3款の1で「その単位数は、第2款の2に標準単位数として示された単位数を下らないものとする。」と定められている。「数学Ⅰ」の標準単位数は3単位であるが、生徒の実態及び専門教育を主とする学科の特色等を考慮し、特に必要がある場合には2単位とすることができる。なお、この特例を用いる場合は、「数と式」「図形と計量」「二次関数」「データの分析」及び〔課題学習〕はすべて扱うなど、教科及び科目の目標を実現できることが前提である。

一方、単位数の増加については、学習指導要領第1章総則第2款の2で、「ただし、生徒の実態等を考慮し、特に必要がある場合には、標準単位数の標準の限度を超えて単位数を増加して配当することができる。」と定められている。

このことにより、例えば、「数学Ⅰ」に関連する義務教育段階の学習内容を、学校や生徒の実態等に応じて確実な定着を図ったり課題学習等を適切な時期や場面に実施したりすることなどが考えられる。

b 「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」及び「数学活用」

これらの科目は、履修する生徒の実態等に応じて、科目の内容の取扱いの程度の軽重を勘案し、教科及び科目の目標を損なわない範囲内で、単位数を弾力的に増加又は減少させることができる。例えば、「数学活用」において単位数を増加して指導する場合にあっては、科目の趣旨を生かした指導を一層充実させるために、学習方法を工夫するなど時間をかけて

ゆっくり学習させることなどが考えられる。

c 「数学A」及び「数学B」

これらの科目は、必ずしも、内容として示されたもののすべてを履修させる必要はなく、履修する生徒の実態等に応じて、単位数を適切に定めて内容を適宜選択して指導する。

イ 履修の順序

(ア) 履修の順序

各科目の履修の順序については、学習指導要領第2章「第4節数学」第3款の1に次のように示されている。

- | |
|---|
| (1) 「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」を履修させる場合は、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」の順に履修させることを原則とすること。 |
| (2) 「数学A」については、「数学Ⅰ」と並行してあるいは「数学Ⅰ」を履修した後に履修させ、「数学B」については、「数学Ⅰ」を履修した後に履修させることを原則とすること。 |
| (3) 各科目を履修させるに当たっては、当該科目や他の科目の内容及び理科、情報科、家庭科等の内容を踏まえ、相互の関連を図るとともに、学習内容の系統性に留意すること。 |

(1)は、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを付した科目の履修順序について、(2)は、A、Bを付した科目の履修順序について定めたものである。

なお、「数学活用」については、他の科目との履修の順序を規定していない。それは、従前の「数学基礎」同様、この科目を多様な特性等をもつ生徒に対応できる科目として設けたからである。したがって、数学のよさへの理解を深めるため、「数学Ⅰ」と並行して履修することや、数学の学習に対する関心や意欲を高めるため、「数学Ⅰ」の履修の前に履修すること、また、数学のよさの認識を深めるため、「数学Ⅰ」や「数学Ⅱ」などの他科目を履修してから「数学活用」を履修することなどが考えられる。

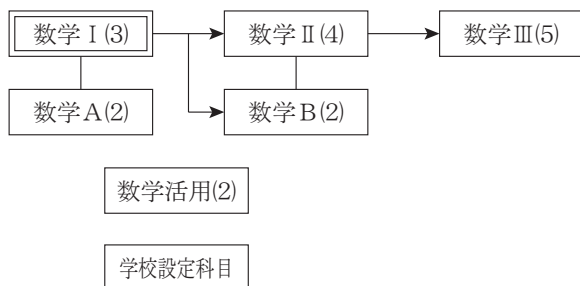
(3)では、各科目を履修させるに当たっては、その科目だけでなく、その後履修する科目や他教科についても、その内容相互の関連と学習内容の系統性を図って、生徒の多様な特性等に一層対応できるようにすることを求めたものである。今回の改訂で特に他教科を付け加えたのは、数学で学習した知識や技能を他教科の学習に活用したり、他教科の内容に関連した課題を設け解決したりすることによって、数学を学習する意義を実感できるようにするとともに、学習内容の理解を一層深めるためである。

なお、今回の改訂においても、特色ある教育課程の編成に資するために、学習指導要領に示されていない

科目を「学校設定科目」として、各学校の定めるところにより設けることができることとした。数学科においても、教科の目標に基づいて新たな科目を設け、地域、学校及び生徒の実態、学科の特色等に応じた教育が一層進められるようにすることが期待される。

履修の順序の概要を示すと次のとおりとなる。

なお、図中の は必履修科目であることを示し、() 内の数字は標準単位数を表す。また、この図は履修の順序を示すものであり、履修学年を示すものではない。



教科書の学習を一通り終えた段階で、演習等で内容を深める科目を設定する場合には、学校設定科目を配置することが原則である。したがって、各学校においては、「数学Ⅰ」→「数学Ⅱ」→「数学Ⅲ」のような教育課程の編成を行わないことに留意し、このような場合には、「数学Ⅰ」→「数学Ⅱ」→「学校設定科目」などとする。

(イ) 履修学年

今回の改訂においても、各科目の履修学年については特に示していない。特に、「数学活用」については、他の科目との履修の順序を規定しておらず、いずれの学年でも履修させることが可能である。

したがって、各科目の履修学年については、生徒の特性や学科の特色等を十分考慮するとともに、「(ア)履修の順序」に留意して、各学校において教育課程を編成する中で適切に設定することが必要である。

(ウ) 履修の形態の例示

各学校においては、「数学Ⅰ」だけで高等学校数学の履修を終える生徒を対象とした教育課程から、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」、「数学A」、「数学B」及び「数学活用」を適宜配置した教育課程まで、その編成においては、多様な生徒の実態等に応じた様々な履修形態の工夫が必要である。

特に「数学B」を履修させる場合には、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」及び「数学A」の内容との関連や一人一人の生徒の学習内容の系統性を考えるなど、十分な配慮が必要である。

ここでは、履修の形態の主なものについて例示する。

図中の は必履修科目を、また、 は

適宜配置できる科目を、さらに図中の () 内の数字は標準単位数を表す。

教育課程を編成するに当たっては、生徒の特性、学校の実態及び学科の特色等に十分配慮し、以下の例示を参考にして、各学校で工夫することが大切である。

a 「数学Ⅰ」を基本とした履修形態

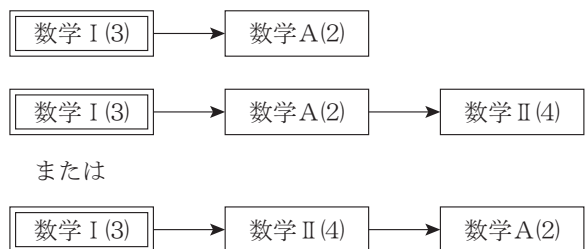
(a) 「数学Ⅰ」のみで高等学校数学の履修を終える場合



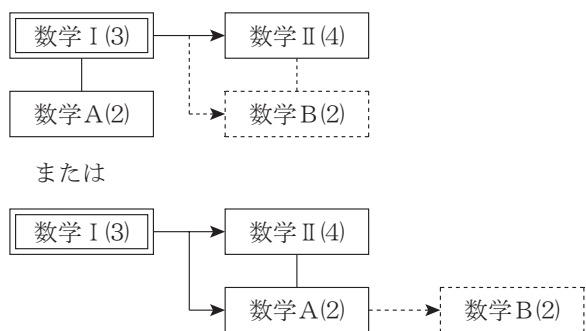
(b) 「数学A」や「数学活用」と並行して履修する場合



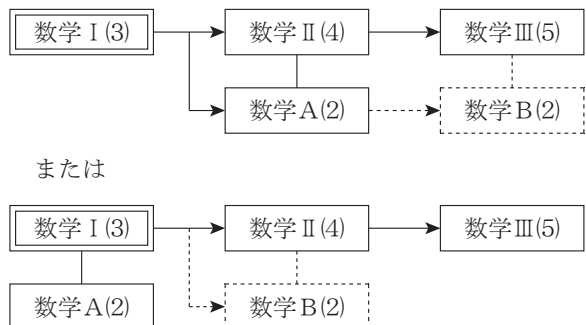
(c) 「数学Ⅰ」の履修の後に「数学A」や「数学Ⅱ」を履修する場合



b 「数学Ⅱ」まで履修させる場合の履修形態

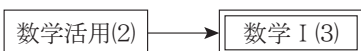


c 「数学Ⅲ」まで履修させる場合の履修形態

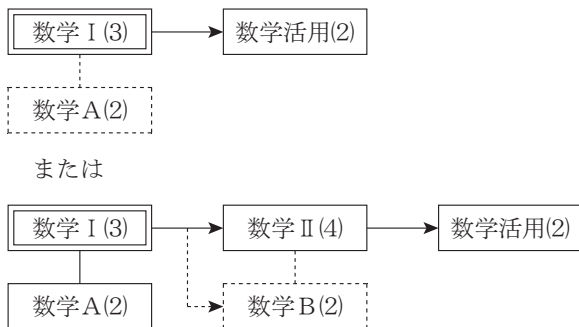


d 「数学活用」を履修させる場合の履修形態

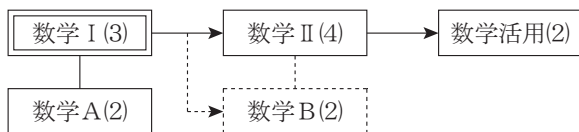
(a) 「数学Ⅰ」の前に履修させる場合



(b) 「数学Ⅰ」や「数学Ⅱ」などの後に履修させる場合



または



第2 各科目の概要

1 各科目の目標

各科目の目標はいずれも、数学科の目標に対応して、次のように4つの部分（「数学活用」は3つの部分）に分けることができる。各科目の学習指導要領「2 内容」に、単に項目をあげるのではなく、大項目ごとにその内容をとおして育成すべき数学的な資質・能力などを文章で表現している。

(1) 「数学Ⅰ」（3単位）

数と式、図形と計量、二次関数及びデータの分析について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにするとともに、それらを活用する態度を育てる。

(2) 「数学Ⅱ」（4単位）

いろいろな式、図形と方程式、指数関数・対数関数、三角関数及び微分・積分の考えについて理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養うとともにそれらを活用する態度を育てる。

(3) 「数学Ⅲ」（5単位）

平面上の曲線と複素数平面、極限、微分法及び積分法についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。

(4) 「数学A」（2単位）

場合の数と確率、整数の性質又は図形の性質について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を養い、数学のよさを認識できるようにするとともに、それらを活用する態度

を育てる。

(5) 「数学B」（2単位）

確率分布と統計的な推測、数列又はベクトルについて理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを活用する態度を育てる。

(6) 「数学活用」（2単位）

数学と人間とのかかわりや数学の社会的有用性についての認識を深めるとともに、事象を数理的に考察する能力を養い、数学を積極的に活用する態度を育てる。

2 各科目の性格と内容

(1) 原則として内容のすべてを履修させる科目

ア 「数学Ⅰ」

この科目は、今回の改訂で数学科の共通必修科目となった。したがって、この科目は、この科目だけで高等学校数学の履修を終える生徒と引き続き他の科目を履修する生徒の双方に配慮し、高等学校数学としてまとまりをもつとともに他の科目を履修するための基礎となるよう、「ア」数と式、「イ」図形と計量、「ウ」二次関数及び「エ」データの分析の四つの内容で構成されている。これらの内容は、生徒が学習する際、中学校数学と円滑に接続できるよう、中学校数学の4領域構成を継承したものである。

また、この科目には課題学習を位置付けて数学的活動を一層重視し、生徒の主体的な学習を促すとともに、数学のよさを認識できるようにしている。

ア 数と式

a 数と集合

b 式

イ 図形と計量

a 三角比

b 図形の計量

ウ 二次関数

a 二次関数とそのグラフ

b 二次関数の値の変化

エ データの分析

a データの散らばり

b データの相関

イ 「数学Ⅱ」

この科目は、「数学Ⅰ」を履修した後に、履修させることを原則としている。この科目は、高等学校数学の根幹をなす内容について学習し広い数学的な資質・能力を育てるため、「数学Ⅰ」の内容を発展、拡充させるとともに、「数学Ⅲ」への学習の系統性に配慮し、「ア」いろいろな式、「イ」図形と方程式、「ウ」指数関数・対数関数、「エ」三角関数及び「オ」微分・積分の考えの五つの内容で構成されている。

- (ア) いろいろな式
 - a 式と証明
 - b 高次方程式
- (イ) 図形と方程式
 - a 直線と円
 - b 軌跡と領域
- (ウ) 指数関数・対数関数
 - a 指数関数
 - b 対数関数
- (エ) 三角関数
 - a 角の拡張
 - b 三角関数
 - c 三角関数の加法定理
- (オ) 微分・積分の考え
 - a 微分の考え
 - b 積分の考え

ウ 「数学Ⅲ」

この科目は、「数学Ⅱ」を履修した後に、履修させることを原則としている。この科目は、数学に強い興味や関心をもって更に深く学習しようとする生徒や、将来、数学が必要な専門分野に進もうとする生徒が履修する科目であり、「数学Ⅱ」の内容を発展、充実させるとともに、内容相互の関連を重視し「(ア) 平面上の曲線と複素数平面」, 「(イ) 極限」, 「(ウ) 微分法」及び「(エ) 積分法」の四つの内容で構成されている。

- (ア) 平面上の曲線と複素数平面
 - a 平面上の曲線
 - b 複素数平面
- (イ) 極限
 - a 数列とその極限
 - b 関数とその極限
- (ウ) 微分法
 - a 導関数
 - b 導関数の応用
- (エ) 積分法
 - a 不定積分と定積分
 - b 積分の応用

エ 「数学活用」

この科目は、従前の「数学基礎」の趣旨を生かし、その内容を更に発展させた科目である。数学が文化と密接にかかわりながら発展してきたことを踏まえ、知識基盤社会において求められる事象を数理的に考察する能力や数学を積極的に活用する態度など(いわゆる数学的リテラシー)を育てるため、「(ア) 数学と人間の活動」と「(イ) 社会生活における数理的な考察」の二つの内容で構成されている。

これらの内容は、数学的な見方や考え方、数学的

な表現や処理、数学的活動や思索することの楽しさなどに焦点を当て、具体的な事象の考察を通して数学のよさを認識できるようにするものである。

指導に当たっては、この科目のねらいを十分達成できると考えられる教材を、生徒の実態や学習履歴などを踏まえて適切に取り上げることが大切である。また、他科目との履修順序が規定されていないことを踏まえ、必要に応じて他科目や他教科の内容に関連付けて扱うことも考えられる。

- (ア) 数学と人間の活動
 - a 数や図形と人間の活動
 - b 遊びの中の数学
- (イ) 社会生活における数理的な考察
 - a 社会生活と数学
 - b 数学的な表現の工夫
 - c データの分析

(2) 内容を選択して履修させる科目

「数学A」及び「数学B」は、幾つかの内容を選択して履修させる科目である。これらの科目は、三つの内容のすべてを履修させるときは3単位程度を要するが、標準単位数は2単位であり、生徒の実態や単位数等に応じて内容を適宜選択させることとしている。

指導に当たっては、履修目的に沿って、履修内容や履修順序、単位数を適切に定めるとともに、各科目間の内容相互の関連と学習の系統性を十分に図り、生徒の多様な特性等に対応できるようにすることが大切である。

ア 「数学A」

この科目は、「数学Ⅰ」との並行履修又は「数学Ⅰ」の後の履修を原則としている。この科目は、中学校数学の内容を踏まえ「数学Ⅰ」の内容等を補完するとともに、事象を数学的に考察する能力を養い、数学のよさを認識できるようにするため、「(ア) 場合の数と確率」, 「(イ) 整数の性質」及び「(ウ) 図形の性質」の三つの内容で構成されている。

従前の「数学A」とは異なり、生徒の実態等に応じて三つの内容からその内容を適宜選択して履修させることとした。また、この科目には課題学習を位置付けて数学的活動を一層重視し、生徒の主體的な学習を促すとともに、数学のよさを認識できるようにしている。

- (ア) 場合の数と確率
 - a 場合の数
 - b 確率
- (イ) 整数の性質
 - a 約数と倍数
 - b ユークリッドの互除法
 - c 整数の性質の応用

(ウ) 図形の性質

a 平面図形

b 空間図形

イ 「数学B」

この科目は、「数学I」を履修した後に、履修させることを原則としている。この科目は、数学的な素養を広げようとする生徒や、将来、自然科学や社会科学などの分野に進もうとする生徒の数学的な資質や能力を育てるため、「数学I」より進んだ内容で数学の活用面において基礎的な役割を果たすと考えられる「(ア) 確率分布と統計的な推測」、「(イ) 数列」及び「(ウ) ベクトル」の三つの内容で構成されている。

従前の「数学B」と同様、生徒の実態に応じてその内容を適宜選択して履修させることとした。

(ア) 確率分布と統計的な推測

a 確率分布

b 正規分布

c 統計的な推測

(イ) 数列

a 数列とその和

b 漸化式と数学的帰納法

(ウ) ベクトル

a 平面上のベクトル

b 空間座標とベクトル

第3 指導計画の作成

1 基本的な考え方

今回の改訂では、従前同様、各学校が創意工夫を生かした特色ある教育活動を展開し、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、個性を生かし、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」をはぐくむことを基本的なねらいとしている。

高等学校における数学教育においては、数学的な見方や考え方のよさなどの数学のよさを認識させ、将来の学習や生活に数学を積極的に活用できるようにするとともに、知的な好奇心、豊かな感性、健全な批判力、直観力、洞察力、論理的な思考力、想像力、根気強く考え続ける力などの創造性の基礎を養うことや、論拠に基づき自分で判断する力や表現する力を育成することが求められている。

(1) 数学的活動を生かした指導の充実を図る

今回の改訂では、数学科のいずれの科目でも、数学的活動が目標の文頭に置かれ、科目の特質に応じて数学的活動を重視した指導が求められている。高等学校では特に次の活動を重視している。

ア 自ら課題を見だし、解決するための構想を立て、

考察・処理し、その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること。

イ 学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること。

ウ 自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること。

数学的活動を生かした指導を一層充実させるため、「数学I」及び「数学A」には新たに課題学習が位置付けられた。課題学習は、「数学I」及び「数学A」で学習するそれぞれの内容又はそれらを相互に関連付けた内容を生活と関連付けたり発展させたりするなどして、生徒の関心や意欲を高める課題を設け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識させることをねらいにしている。

(2) 数学学習の系統性と生徒選択の多様性に配慮する
現在の基本的な枠組みを維持しつつ、生徒の特性に応じて多様な選択ができるよう、数学学習の系統性と生徒選択の多様性、生徒の学習意欲や数学的な思考力・表現力を高めることなどに配慮して、次のように科目編成している。

ア 従前の必履修科目の選択制を見直し、高校生として必要最低限の知識・技能と教養を確保するという観点から、「数学I」のみを必履修科目とした。

イ 原則として内容をすべて履修させる科目として「数学I」、「数学II」、「数学III」、「数学活用」を設けた。
ウ 「数学III」の標準単位数を5単位に増加し、「数学II」の内容との関連や「数学III」の内容相互の関連を重視した学習ができるようにした。

具体的には、すべての高校生が履修する「数学I」の学習内容は、円滑に学習を進めることができるよう中学校数学の「A 数と式」、「B 図形」、「C 関数」、「D 資料の活用」の4領域を踏まえた構成になっている。また、多様化した生徒の実態により的確に対応できるようにするため、内容を部分的に選択して履修させる科目「数学A」及び「数学B」を設けている。

さらに、従前と同様、地域、学校及び生徒の実態、学科の特色に応じた教育が一層推進できるよう各学校の判断により「学校設定科目」を設けることができることとした。あわせて、高等学校段階の学習に円滑に移行できるよう、学校や生徒の実態等に応じて義務教育段階の学習内容の確実な定着を図る指導を行うため、特に必要がある場合には、標準単位数を超えて学習させることができる。

2 指導計画作成の手順

(1) 指導計画作成に当たっての基本的な考え方

数学科の各科目の指導計画作成に際しての基本的な考え方は、次の三つの事項にまとめられる。

ア ねらいの明確化

各科目の指導計画の作成に当たっては、まず各科目の指導のねらい（目標）を明確にすることが肝要である。

この場合、生徒の実態に即した指導内容の精選と、それらを系統的に構成することが必要である。このことは、各科目のねらいの具体化である毎時の授業において「…できるようにする。」「…する態度を育てる。」など、その時間に達成すべき目標の設定と密接な関係があるからである。

イ 指導方法の多様化

多様化した生徒の実態等に対応して、個性を生かす教育の充実を図るためには、履修方法とともに、生徒の実態に応じて指導方法を多様化、弾力化することが大切である。

習熟の程度に差がある場合には、弾力的な学級編成等を工夫し、個に応じた指導方法の工夫改善に努めることも必要である。

また、学習活動を進めるにあたり、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的に活用することも大切である。

ウ 中学校との関連

今回の改訂で、従前の「数学Ⅰ」に含まれていた学習内容の一部が、中学校に移行され、「数学Ⅰ」の学習内容は、中学校数学の4領域を踏まえたものになっている。

「数学Ⅰ」の指導に当たっては、生徒の実態や特性等に応じて、中学校数学を基礎とし、それを発展・充実させることが大切である。

したがって、「数学Ⅰ」の各項目の導入、発展に際して、中学校数学の内容との関連を明確にして指導することが重要である。

また、「数学活用」を1年次で履修する場合には、中学校の履修内容に応じた教材の開発が特に必要である。

(2) 指導計画作成の実際

指導計画には、年間計画から、学期ごと、月ごと、週ごと、単位時間ごと、あるいは単元、教材、主題ごとの指導案にいたるまで各種のものがある。指導計画の作成に当たっての必要な手順として、次のような例が考えられる。

ア 基本資料の検討

「高等学校学習指導要領」、「高等学校学習指導要領解説・数学編」及び「埼玉県高等学校教育課程編成要領教育課程一般編」、「同各教科・総合的な学習の時間・特別活動資料編」、「指導の重点・努力点」等の基本となる資料を検討する。

イ 指導目標の設定

高等学校学習指導要領の数学科及び各科目の目標、

学校の教育目標等に基づき、生徒の実態に即した指導目標を定める。

ウ 指導内容、指導順序の検討

エ 教科書の研究

オ 指導方法の検討

カ 指導計画の作成

キ 指導計画の実施とその評価

(ア) 指導の過程を評価し、指導計画を修正する。

(イ) 指導の成果を評価し、次の指導計画の改善を図る。

3 指導計画作成上の配慮事項

数学科においては、教科の性格上、各科目の内容に関する事項の間には系統性があるので、指導計画の作成に当たっては、内容相互の関連を図るとともに、発展的、系統的な指導が十分行われるように配慮することが大切である。

「数学Ⅰ」は、今回の改訂で数学科の共通必修科目となった。したがって、この科目は、この科目だけで高等学校数学の履修を終える生徒と引き続き他の科目を履修する生徒の双方が履修することとなる。

「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」を履修させる場合は、従前同様、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」の順に履修させることを原則としている。

「数学A」や「数学B」の各科目を選択して履修させる場合には、従前同様、「数学A」については、「数学Ⅰ」と並行してあるいは「数学Ⅰ」を履修した後に履修させ、「数学B」については、「数学Ⅰ」を履修した後に履修させることを原則としている。

「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」及び「数学Ⅲ」の内容との関連や、生徒の学習履歴及び内容の系統性を考えるなど、十分な配慮が必要である。

新たに設けられた「数学活用」は、他の科目との履修の順序を規定していない。したがって、「数学活用」を履修し数学の学習に対する関心や意欲を高めた後「数学Ⅰ」を履修することや、数学をより積極的に活用する態度を育てるため、「数学Ⅱ」などを履修した後に「数学活用」を履修することも考えられる。

第4 指導上の留意事項

1 必修科目及び各科目についての配慮事項

(1) 「数学Ⅰ」の指導に当たっては、中学校へ移行された内容も多いので、中学校の学習との系統性を図り、中学校での既習事項との関連を図ることが重要である。

(2) 学習に必要な他の科目のある内容を既に履修済であるかどうかについては、学校や生徒によって、様々な場面や状況が考えられる。したがって、実際の指導に当たっては、学習に必要な準備状況を確認し、

学習の系統性を図りながら、適切に指導する必要がある。

(3) 各学校によって、これらの実際の指導を考える上

では、各科目の相互の関連、指導の系統性などをもって検討しておく必要がある。その具体的な留意事項は、以下の表のとおりである。

科目	項目	留意事項
数学Ⅰ	(1) 数と式	・中学校では数量の関係を表す式として不等式を扱っているが、一次不等式の解法は、初めて扱うことに留意する。
	(2) 図形と計量	・正弦定理については、中学校では $A=B=C$ の形の連立方程式や三角形に外接する円を必ずしも扱っていないことに留意する。 ・「イ 図形の計量」の空間図形については、「数学A」の「(3) 図形の性質」でも扱うので、相互の内容の関連に配慮する。
	(3) 二次関数	・二次不等式の指導に当たっては、二次関数のグラフと二次不等式の解の関係をより丁寧に扱う。
	(4) データの分析	・四分位数、四分位範囲、四分位偏差、分散及び標準偏差などの用語については、具体的な事象と関連付けて扱う。
	[課題学習]	・内容との関連を踏まえ、適切な時期や場面を考慮することが大切である。一方的に知識を与えるのではなく、数学的活動を一層重視することが大切である。必要な場面で適切な指導を工夫するとともに、適宜自分の考えを発表したり議論したりするなどの活動を取り入れるよう配慮する。
数学Ⅱ	(1) いろいろな式	・記号 nCr については、「数学A」の「(1) 場合の数と確率」で扱うこととなっているが、必ずしもこの内容を履修していないことに配慮する。
	(2) 図形と方程式	・中学校では、図形を「条件を満たす点の集合」としてみることは、必ずしも扱っていないことに配慮する。
	(3) 指数関数・対数関数	・従前は、三角関数と一つにくくられていたが、生徒の実態や他教科の内容との関連などを踏まえて、より柔軟な対応ができるよう、分けて示されている。 ・対数の意味とその必要性について丁寧に指導することが大切である。
数学Ⅲ	(1) 平面上の曲線と複素数平面	・「数学B」の「ベクトル」を履修していれば、複素数の和、差及び実数倍の図表示を、ベクトルの和、差及び実数倍と関連付けて扱うこともできる。 ・複素数の諸演算が平面上の図形の移動などと関連付けられることを認識させるとともに、極形式による表現のよさを理解させる。ただし、その際、いたずらに計算の複雑なものを取り上げるのではなく、複素数の利点を十分に活用できるものを選ぶよう配慮する。
	(2) 極限	・数列は、「数学B」で扱っているが、必ずしもこの内容を履修していないことに配慮する。
	(3) 微分法	・分数関数の導関数を求める場合には、その計算が複雑になり過ぎないように配慮する。 ・直線上や平面上の点の運動が考察の対象となるが、動点の位置が時刻の関数となっている場合、速度、加速度の大きさや方向を視覚的にとらえるため、それをベクトルで表すことが考えられる。ただし、「数学B」の「ベクトル」の内容を履修していないことも考えられるので、配慮が必要である。
	(4) 積分法	・平面上の曲線を「数学Ⅲ」で扱うこととしたため、内容相互の関連を考慮し、従前の「数学Ⅲ」で扱っていなかった曲線の長さも扱うこととした。
数学A	(1) 場合の数と確率	・確率の知識を既成概念として与えるのではなく、具体例を通して、集合の考えを適切に活用し、ある事象が起こる蓋然性・確からしさを数量的にとらえるにはどのように考察し処理したらよいかを考えることに重点を置く。 ・独立試行の確率は、「(ウ) 条件付き確率」につながる内容であると同時に、「数学B」で扱う二項分布にもつながる内容であるので、そのような見通しをもって指導するようにする。

科目	項目	留意事項
数学 A	(2) 整数の性質	<ul style="list-style-type: none"> 整数に関するいろいろな性質を生徒に見いださせ、それが成り立つ理由を考えさせて説明させるなどの活動に重点を置く。 ユークリッドの互助法においては、具体例を通して、その手順の持つ意味を理解させることに重点を置き、単なる計算練習に陥らないよう留意する。
	(3) 図形の性質	<ul style="list-style-type: none"> 作図のための方針を明確にすること、作図の後でその方法が正しいことを証明することや作図したすべての点が条件を満たしていることを確認することを大切にする。
	[課題学習]	<ul style="list-style-type: none"> 必要な場面で適切な指導を工夫するとともに、適宜自分の考えを発表したり議論したりするなどの活動を取り入れるよう配慮する。 課題については、日頃から生徒が関心をもちそうな話題や生徒に育てたい能力とその能力を育てるために相応しい話題などを考えておくこと、生徒の疑問を課題として設定させることなどが大切である。
数学 B	(1) 確率分布と統計的な推測	<ul style="list-style-type: none"> 「数学Ⅱ」及び「数学 A」の該当する内容を履修していない場合には、適宜必要な事項を補足するなどの配慮が必要である。 正規分布の確率密度関数に現れる自然対数の底 e については、数学Ⅲで扱われることに留意する。
	(2) 数列	<ul style="list-style-type: none"> 公式等が生み出される過程を理解させ、具体的な事象を考察し処理できるようにすることが大切である。 Σ の扱いは、生徒にとって理解しにくいものであるので、丁寧に指導することが大切である。
	(3) ベクトル	<ul style="list-style-type: none"> 「数学Ⅱ」や「数学 A」で、基本的な図形の性質や関係を調べることを扱っているが、これらの内容を履修していない場合には、ベクトルを成分で表したり、基本的な平面図形の性質や関係をベクトルを用いて表現したりする際に配慮が必要である。 空間座標の概念導入においては、学習履歴を踏まえた上で、具体物を利用するなど丁寧な指導が必要である。
数学活用	(2) 社会生活における数理的な考察	<ul style="list-style-type: none"> 指導に当たっては、生徒の判断とその根拠を的確に伝え合い、それらを質的に高めるようにすることが大切である。また、数学的活動を一層重視し、生徒が充実感や達成感をもって学習が進められるようにすることが大切である。 「知識基盤社会」において求められる、数学を活用する態度には、コンピュータやグラフ表示などができる電卓、情報通信ネットワークなどを積極的に活用した学習ができるように配慮する。

2 [用語・記号]の取扱いについての留意事項

今回の改訂では、各科目の内容の[用語・記号]は、当該科目で扱う内容の程度や範囲を明確にするために示したものであり、内容と密接に関連させて扱うことに配慮する。

用語・記号に関する取扱いは、数学の指導において極めて重要であり、具体的な内容の取扱いを通して、その意味や内容が十分に理解でき、用語・記号を用いることのよさが把握できるように指導する。

科目	単元・項目	用語・記号
数学 I	(2) 図形と計量	正弦, \sin , 余弦, \cos , 正接, \tan
数学 II	(1) いろいろな式 イ 高次方程式	虚数, i
	(3) 指数関数・対数関数	累乗根, $\log_a x$
	(5) 微分・積分の考え	極限值, \lim
数学 III	(1) 平面上の曲線と複素数平面	焦点, 準線
	(2) 極限	∞
	(3) 微分法	自然対数, e , 第二次導関数, 変曲点
数学 A	(1) 場合の数と確率	nPr , nCr , 階乗, $n!$, 排反
数学 B	(2) 数列	Σ

3 [内容の取扱い]についての配慮事項

内容の取扱いに当たっては、以下の事項に配慮する。

科目	単元・項目	配慮事項
数学Ⅰ	(1) 数と式 ア 数と集合 イ 集合	・簡単な命題の証明も扱うものとする。
	(2) 図形と計量 ア 三角比 イ 鈍角の三角比	・関連して、 0° 、 90° 、 180° の三角比を扱うものとする。
	[課題学習]	・それぞれの内容との関連を踏まえ、学習効果を高めるよう適切な時期や場面に実施するとともに、実施に当たっては数学的活動を一層重視するものとする。
数学Ⅱ	(1) いろいろな式 ア 式と証明	・関連して二項定理を扱うものとする。
	(3) 指数関数・対数関数 イ 対数関数	・常用対数も扱うものとする。
	(4) 三角関数 ウ 三角関数の加法定理	・関連して三角関数の合成を扱うものとする。
	(5) 微分・積分の考え ア 微分の考え	・三次までの関数を中心に扱う。(ア)の微分係数については、関数のグラフの接線に関連付けて扱うものとする。また、極限については、直観的に理解させるよう扱うものとする。
	イ 積分の考え	・二次までの関数を中心に扱うものとする。
数学Ⅲ	(1) 平面上の曲線と複素数平面 ア 平面上の曲線 イ 媒介変数による表示 ウ 極座標による表示	・二次曲線や内容の(3)及び(4)で取り上げる曲線を中心に扱うものとし、描画においてはコンピュータなどを積極的に活用するものとする。
	(2) 極限 イ 関数とその極限 ウ 関数値の極限	・関連して関数の連続性を扱うものとする。
	(3) 微分法 イ 導関数の応用	・関連して直線上の点の運動や平面上の点の運動の速度及び加速度を扱うものとする。
	(4) 積分法 ア 不定積分と定積分 イ 置換積分法・部分積分法	・置換積分法は $ax+b=t$ 、 $x=a\sin\theta$ と置き換えるものを中心に扱うものとする。また部分積分法は、簡単な関数について1回の適用で結果が得られるものを中心に扱うものとする。
数学A		・内容の(1)から(3)までの中から適宜選択させるものとする。 ・課題学習については、それぞれの内容との関連を踏まえ、学習効果を高めるよう適切な時期や場面に実施するとともに、実施に当たっては数学的活動を一層重視するものとする。
数学B		・内容の(1)から(3)までの中から適宜選択させるものとする。
数学活用		・数学的活動を一層重視し、身近な事例を取り上げるなど生徒の主体的活動を促すとともに、コンピュータなどを積極的に活用した学習が行われるよう配慮するものとする。
	(1) 数学と人間の活動 ア 数や図形と人間の活動	・数学における概念の形成や原理・法則の認識の過程と人間の活動や文化とのかかわりを中心として、数学史的な話題、コンピュータを活用した問題の解決などを取り上げるものとする。
	(2) 社会生活における数理的な考察 ア 社会生活と数学	・経済にかかわる話題なども取り上げるものとする。

4 指導の効果をあげるための配慮事項

指導に当たっては、各科目の特質に応じ数学的活動を重視し、数学を学習する意義などを実感できるようにする。根拠を明らかにし、筋道を立てて体系的に考

えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、問題を解決したり、自分の考えをわかりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。