

理 数

1 数学的分野の課題研究における指導計画の作成

(1) 基本的な考え方

課題研究は「理数数学探究」を選択したすべての生徒が履修することとし、その趣旨は、数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、探究的な態度と創造的な能力を育てることにある。

そのためには、まず、生徒自らいろいろな問題を数学的に処理してみようとする態度を育成することが大切である。

(2) 配慮すべき事項

ア 内容の指導に当たっては、「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」又は「理数数学探究」の(1)から(7)の内容を更に発展、拡充させた課題を適宜設定し、適切な時期に実施する。

その際、必ずしもそれぞれの科目の各内容と直接的な関連のある内容だけに限定する必要はない。

イ 指導方法については、生徒の主体的な活動を一層促す視点から、次の①から⑤などの適切な方法を用いるよう配慮する。

① 講読研究

小グループごとに生徒が主体的に書物を読み、その内容について討議・発表を行い、理解を深める。その際、生徒の興味・関心を喚起し、学習の意欲を高めるような書物などの設定と、教師の適切な指導が大切である。

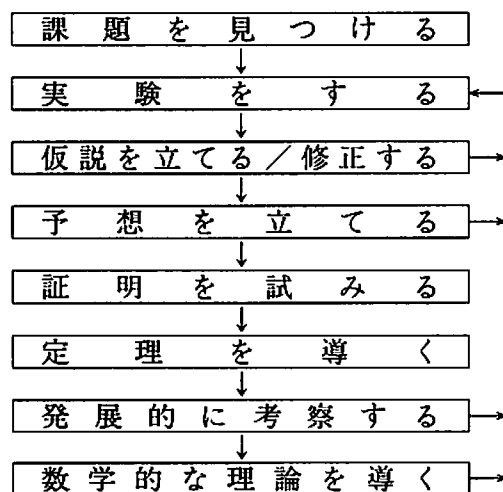
② データの整理・分析

目的に応じてデータを収集し、それを表やグラフなどを用いて整理し、データの傾向などを統計的手法を用いて分析する。

③ 数学的実験

単に数学の概念等を説明したり理解を深めたりするためだけでなく、課題の解決に当たってコンピュータ等を活用して予想を立て、見いだした性質等を数学的に表現し、新たな数学的な課題、定理、理論等を創造していく。

<数学的実験>



④ 発展的な講義

「理数数学Ⅰ」及び「理数数学Ⅱ」の内容に含まれていない適切な内容を取り上げ、まとまりのある学習をする。

⑤ 社会見学

生徒の実態に合わせて、大学・研究施設・工場の見学及び研修を通して、社会生活において数学や自然科学が果たしている役割についての理解を深める。

2 理科学分野の課題研究における指導計画の作成

(1) 指導計画の作成

課題研究は、自然の事象を科学的に深く探究させるために設けたものであり、自然を総合的・関連的に見る能力や態度を育てるとともに、科学の方法を身に付けさせ、創造的な能力を高めることをねらいとしている。

指導計画を作成するに当たっては、生徒が与えられた指示に従って観察、実験を行うのではなく、知的好奇心や探究心をもって主体的に問題を解決していくよう十分配慮するとともに、創意ある研究報告書の作成や研究発表を行わせることも大切である。

(2) 課題研究の課題例

課題研究の課題例として、次のようなものが考えられる。これらはあくまでも例示であり、生徒と学校の実態に応じて創意ある取組が望まれる。

科目	中項目名	課題研究の課題例
理 数 化 学	ア 特定の化学的事象に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 混合物からの成分物質の分離など基本操作における実験の工夫 有機物の合成などにおいて実験条件による反応の差異についての研究 白金、炭素、鉄、銅など電極の違いによる電気分解の比較実験 過酸化水素や二酸化硫黄など酸化剤、還元剤として作用する反応の検証 ナイロンなど合成高分子の製造 高分子化合物など種々の分子模型の製作 コンピュータによる化学現象のシミュレーション 反応速度や反応熱の測定
		<ul style="list-style-type: none"> 「身近な物質」に関するもの 食酢中の酸の定量など身近な物質を使った検証実験 脱酸素剤など身近な物質の分析 使い捨てカイロの発熱機構など身近な物質の物理化学的調査 鉄剤中に含まれる鉄の定量 マーカカーペンのインクやクレヨン成分など身近な日常生活の中の物質についての研究 半透膜としての卵膜使用の検討など身近な物質を使った実験の工夫
		<ul style="list-style-type: none"> 「環境」に関するもの 河川の水質検査など環境物質の測定 鉱石から金属を取り出すなど天然の物質から特定の物質を取り出す実験 フロンガスや二酸化炭素の用途や物性など、環境問題と関係している物質の総合的な調査研究
		<ul style="list-style-type: none"> 「新素材」に関するもの 超伝導物質などの合成 セラミックスなどの物性についての調査
	イ 化学を発展させた実験に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ボルタの電堆など化学史上の実験の追試 原子概念の変遷などの化学史の調査 単分子膜法によるアボガドロ数の確認 ラボアジエなど化学史上の人物の業績とその考え方についての調査 ダニエル電池による電気分解を通して行う、ファラデーの法則の検証
理 数 生 物	ア 特定の生物や生物現象に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 〔1〕 生命の連続性に関するもの ショウジョウバエの交雑実験 アフリカツメガエルの発生の観察 動物の再生実験（プラナリア、ミミズ、イモリなど） 植物の組織培養の実験
		<ul style="list-style-type: none"> 〔2〕 環境と生物の反応に関するもの 魚の色覚の測定 カエルの体色変化における脳下垂体の働き（除去及び移植の影響） 魚の性決定に対する性ホルモンの影響 植物の屈性の仕組みに関する実験 ウキクサの生育に対する無酸素状態の影響 植物の発芽・成長・花芽形成と環境
		<ul style="list-style-type: none"> 〔3〕 生物現象と物質に関するもの 反応条件と光合成量、呼吸量の関係 発芽種子の呼吸商の測定 ニワトリの溶血赤血球に対する抗体価の測定 細胞融合の実験 タンパク質合成のコンピュータによるシミュレーション
		<ul style="list-style-type: none"> 〔4〕 生物の分類と進化に関するもの 文献による進化論の歴史と問題点の検証 近縁植物の系統分類 DNAやタンパク質分子の比較
		<ul style="list-style-type: none"> 〔5〕 生物の集団に関するもの 藻類の培養と個体群の成長 物質生産にかかわる植物の形態的な環境適応 生物群集構造の経時的な変化の観察 食物連鎖に見られる生物間相互作用 雑草の分類と観察
	イ 自然環境についての調査	<ul style="list-style-type: none"> 土壌生物の調査 池の環境要因の変化とプランクトンの消長 エンタンボボとセイヨウタンボボの分布調査 特定の地域における野鳥の個体数の調査 海浜に生活する生物の調査 指標生物による環境の調査