

数学科

1 数学科の研究主題

授業形態と指導の工夫

～基礎基本の定着と確かな読解力から表現力の向上を目指して～

2 研究の概要

(1) 主題設定のねらい

1 クラスを習熟度別に2分割し、各学年2人体制で少人数制授業を行ってきたが、3年前より区講師が配置され、数学科の教員が4～5名に増えた。そこで、これまでの学年2人体制にとらわれず、より効果的な授業形態を試みようということと、これまでの経験をもとに、基礎基本のさらなる定着と表現力の向上を目指すことを目標とし、この主題を設定した。

(2) 概要

① 新学習指導要領を踏まえた教科の基礎学力観と生徒の実態と課題

数学科では、数や式の計算処理能力（1年では一元一次方程式、2年では二元一次方程式、3年では一元二次方程式を処理できる程度）を基礎学力と考えている。

本校生徒は、数量関係の分野（文章に含まれる数量を文字式で表したり、数量の関係を等式で表したり、グラフを読み取ることなど）が特に苦手である。例えば関数では、2つの変数 x 、 y がともなって変化することを理解し、式や表あるいはグラフで表現しなければならない。このような表現力を向上させるためには、基本的な計算処理能力を定着させるとともに、数学で使用される用語の意味や図形などの性質を知識として蓄えることで、与えられた課題を正しく読み取り、理解するという読解力を確かなものにしていくことが課題であると考え、研究に取り組むこととした。

② 読解力育成の視点と取り組み

数学科では、読解力を「言葉や式、図、グラフ等で表現されたテキストを数学的に読み取り、それを理解する力」ととらえた。そのための基礎となる数学的な用語の意味や性質を徹底させること、あるいは、関数と図形のように異なる領域においても関連性を見だし、反復して学習する機会を多くもたせるような授業に取り組んだ。

③ 思考力・判断力・表現力の育成の視点と取り組み

数学科では、思考力・判断力・表現力を「蓄えてある知識の中からどれが有効であるのかを考える力、それを正しく選択する力、さらにそれを用いて数式を処理したりグラフ等に表現して課題を解決する力」ととらえた。「読解力」を基盤として他者の表現の仕方や考え方を見聞きし、自分の表現方法や考察課程を検証することができるような授業に取り組んだ。

④ 指導法(指導形態、指導方法、評価)の工夫・改善点

授業形態は、各学年とも習熟度別少人数授業とし、どの学級も基礎クラス・標準発展クラスの2クラスを編制して授業を行った。1・2年生においては3人体制のため、基礎クラスに2名の教員を配置し、TTの形式で授業を行うこととした。指導方法については、TT授業の充実、補充教室の充実に重点をおいて取り組んだ。

評価で工夫した点は、応用・発展的な問題について、ただ単に計算式を羅列するのではなく、どのように考えたのか、なぜそのような式が出てきたのか、などを言葉で表現することをできるだけ多く授業に取り入れるとともに、単元テストや定期考査でも、そのような点を評価の材料とした。

⑤ 新学習指導要領を踏まえた取り組み

新学習指導要領でも、思考力・判断力・表現力がポイントとなっているので、前述のように、そのような力を育成することに取り組んだ。また、すでに今年度から1年生は週3時間から4時間に増え、来年度からは3年生も週3時間から4時間に授業数が増える。3年生においても、新しく加わった内容を試行的に取り入れた授業を展開している。

3 19、20年度の取り組みからの考察、課題

(1) 指導形態

19年度は、各学年とも2人体制で指導した。1・3年生は単元テストや定期考査の結果を参考に、2年生は生徒の希望を参考に、各学級を習熟度別に2分割し少人数授業を実施した。また、1年生は学期ごと、3年生は単元ごとにクラスと教員の割り振りを変更した。割り振りを替えることにより、生徒を多面的に評価することができる。その反面、生徒によっては教員を比較してしまうというマイナス面もある。2年生は、学年の生徒の状況を考え、年間を通してクラスも教員も基本的には変更しなかった。変更しないことにより、落ち着いてじっくり指導することができたので、特に基礎クラスにおいては基礎基本の徹底を図ることができた。

20年度は、1・2年生は3人体制で、標準発展クラスは従来通り教員1名とし、基礎クラスには教員2名を配置したTTを実施した。TTにおいては、単元ごとや学期ごとにT1を変更したが、T2は変更しなかった。3年生は19年度と同様の形態で行った。

(2) 指導方法の工夫

表現力の基盤となる数や式の計算処理能力の向上を図るため、授業の始め10分を使って前授業の復習となるような10題小テストを実施したり、定期考査の結果をみて、充分理解できていない生徒を対象に補充教室を実施したりした。

(3) 考察と課題

数学に対して苦手意識をもっている生徒が多い中、アンケートの結果では、多くの生徒が習熟度別少人数授業に前向きに取り組んでいることがうかがえた。発言も多くなり、少しずつではあるが理解を深めることができた。特に計算処理能力については、基礎クラスでのTTや補充教室を実施したことにより、学年を追うごとに定着率は高まった。逆に、TTという指導形態については、初めての試みということや、教員間の打ち合わせ時間も少なかったこともあって、T2が机間指導をする程度にとどまったしまったことは否めず、次年度の課題となった。

4 21年度の取り組み

(1) 指導形態

本年度も1・2年生は3人体制で、標準・発展クラスは従来通り教員1名、基礎クラスには教員2名を配置したTTを実施した。3年生は19年度から同様の形態で行っている。しかし、本年度は都講師も加わり、1・2年生の授業形態はより複雑になってしまった。1年生は週4時間の授業を数量3時間と図形1時間に、2年生は週3時間の授業を数量2

時間と図形 1 時間に分けて授業を展開した。特に 1 年生においては、5 人の教員が携わる
ことになり、課題であった教員間の打ち合わせの時間の創出は、喫緊の課題となった。

(2) 指導方法の工夫

基礎クラスの T T 授業においては、次の授業の指導計画を教員相互であらかじめ綿密に
検討したり、クラスをさらに 2 分割し、教室の前と後で授業を行うなども試みた。これま
でよりも生徒一人一人に目が届き、学習のつまずきも把握しやすく、数学の基礎基本とな
る計算・問題文やグラフ・データを読み取る際に、きめ細かく指導するよう心がけた。一
方、標準・発展クラスでは、基礎クラスに比べ進度が速いため、問題の多角的な見方や応
用・発展的な内容も取り入れ、自らの思考を答案として表現する力を育成することに取り
組んだ。

(3) 成果

教員側の成果としては、時間割編成上、同一学年(3 学級)に教員が 4～5 名も携わるこ
とになってしまい、そのことがかえって、教員の連絡を密にしなければならないという状
況になった。また、基礎クラスの T T においては、単元によって T 1 と T 2 が交代するこ
とで、互いの授業を検証し合い、スキルアップを図ることができた。生徒は、単元テスト
や定期考査を重ねるにつれ、少しずつではあるが、自分の考え方や処理の仕方などを答案
などにおいて表現できるようになってきている。

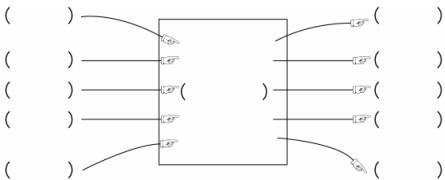
5 具体的な実践例

今年度実践した各学年・各領域の学習指導案を以下に掲載する。

(1) 1 学年 【数と式】

対象学級	1 年 2 組	授業の形態	少人数による T T
教科の研修主題	授業形態と指導の工夫 ～基礎基本の定着と確かな読解力から表現力の向上を目指して～		
単元、主題名	2 章 文字と式 1. 文字式の計算		
本時のねらい	1 次式と数の乗法と除法の方法を理解し、分配法則を使って計算できるようにする。		
研究にかかわる本時のポイント	基礎クラスには教科書の間を徹底させ、発展クラスには更に複雑な問題演習をさせる。		
本時の指導過程			
	指 導 内 容	研究主題にかかわる指導上の留意点	
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単な文字式の乗法の確認をさせる。 ・分配法則を確認をさせる。 	基礎クラスでは復習を十分行い、発展クラスでは確認程度におさめる。 基礎基本	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> ・例 6 分配法則を利用した 1 次式の乗法の解法を説明する。 ・教科書のたしかめ 7・問 7 を解かせる。 ・例 7 分数の 1 次式での乗法の解法を説明する。 ・教科書のたしかめ 8・問 8 を解かせる。 ・例 8 1 次式と数の除法の解法を説明する。 ・教科書のたしかめ 9・問 9 を解かせる。 	基礎クラスでは、たしかめをさせた後に解説を入れ、間を解かせるなど解説をこまめに入れる。 発展クラスでは、教科書の間後に少し複雑な計算式の演習をさせる。 表現力 分数式ではカッコを付けることを重点的に指導する。 表現力 2通りの解法を解説し、両方を解法を理解させた上で、生徒の解きやすい方法を考えさせる。 読解力	
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> ・本時で学習した内容の確認をし、生徒に気を付ける点を発表させる。 	分数式で計算や除法の計算での注意点を発表させ、定着を図らせる。 表現力	
評価 <ul style="list-style-type: none"> ・1 次式と数の乗法と除法の方法と分配法則を使った計算方法を理解できたか。 			
研究の成果と課題 習熟度別少人数授業のうえ、基礎クラスでは T T で指導することで一人一人の生徒に対応することができた。また、標準・発展クラスでは応用課題も与えることで、計算力や意欲の向上を図ることができた。 しかし、授業内で達成できていても定着していない生徒も多くいることが課題である。授業内でも復習の時間を多く取り入れていく。			

(2) 2 学年 【関数】

対象学級	2 年 2 組	授業の形態	一 斉 授 業
教科の研修主題	授業形態と指導の工夫 ～基礎基本の定着と確かな読解力から表現力の向上を目指して～		
単元、主題名	3 章「1 次関数」 1 関数		
本時のねらい	関数とはどのようなものか、比例・反比例（1 年次）の復習、2 次関数（3 年次）の予習も含めて、感覚的に理解する。		
研究にかかわる本時のポイント	不思議な箱（ブラックボックス）と称して、法則に従った数当てゲームを行うことで、数学を苦手とする生徒に対しても関数のイメージをつかみやすく授業を展開する。また、法則に従った数字の羅列から、文字を用いて、 $y = \sim$ の式へと表現していく。		
本時の指導過程			
	指 導 内 容	研究主題にかかわる指導上の留意点	
導 入	<ul style="list-style-type: none"> 関数とはどのようなものかを日常生活の例を通して説明する。 これから行う数当てゲームについての説明を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数とはどのようなものかと一人一人がイメージをもつ。 基礎基本 	
展 開	 <ul style="list-style-type: none"> 法則に従ってどのような数字が当てはまるかを考える。 例 $1 \rightarrow 3, 2 \rightarrow 6, 3 \rightarrow ?$ $x \rightarrow y$ としたときに、y を x の式で表す。 比例、反比例、1 次関数、2 次関数の 4 つのパターンを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> いくつかの例で、どのような数字があてはまるかを推測させる。 読解力 箱の中でどのような計算がなされて数字が出てくるかを考えさせる。 読解力 思考力 y を x の式で表す際には、文字式の規則に留意する。 基礎基本 表現力 	
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> どのパターンが比例、反比例、1 次関数、2 次関数になるのかを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 比例、反比例においては復習になるので、生徒とともに簡単に確認する。 基礎基本 	
評 価	<ul style="list-style-type: none"> 関数とはどのようなものかとイメージをもつことができたか。 それぞれのパターンにおいて、文字を用いて y を x の式で表すことができたか。 		
研究の成果と課題	<p>不思議な箱（ブラックボックス）と称して、数当てゲームをすることで、数学を苦手とする生徒でも、クラスで楽しみながら授業を展開することができた。普通の授業とは違い、数学を得意とする生徒が必ずしも早く正解である数を見付け出せるとは限らない。さらに苦手とする生徒が早く法則を見付け出し、数を当てると、授業全体が活発になり、さらに意欲的に取り組もうとする生徒が増えた。しかし、感覚的なものもあり、理解できない生徒はまったく理解できないといった場面もあった。それゆえ、苦手意識をもってしまった生徒もいた。</p> <p>y を x の式で表す場面では、3 年次に習う予定の 2 次関数において、こちらの予想以上に生徒が理解できていた。基礎基本とともに十分なイメージをもつことが、表現力の向上へとつながっていくものと考えられる。</p>		

(3) 3 学年 【図形】

対象学級	3 年 1 組	授業の形態	一 斉 授 業
教科の研修主題	授業形態と指導の工夫 ～基礎基本の定着と確かな読解力から表現力の向上を目指して～		
単元、主題名	5 章「相似な図形」 1. 相似な図形		
本時のねらい	定点からの距離を利用して拡大図をかくという作業を通して 相似の位置と相似の中心の意味を理解する。		
研究にかかわる本時のポイント	拡大図をかく方法を理解し、相似な図形を図で表現する。 その作業を通して、相似の位置にある 2 つの図形の特徴を考察する。		
本時の指導過程			
	指 導 内 容	研究主題にかかわる指導上の留意点	
導 入	<ul style="list-style-type: none"> 相似の意味を理解する。 記号\simを使って式で表す。 	<ul style="list-style-type: none"> 2 年時に学習した合同(\equiv)と関連付けて説明する。 基礎基本 	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> 四角形 ABCD に対し、点 O が相似の中心となるように $OA' = 2OA$ として、2 倍に拡大した A'B'C'D' をかく。 <p>この作業を、以下の 4 パターンで行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 点 O は四角形の外部で 点 A' を OA の延長上にとる。 ② 点 O は四角形の内部で 点 A' を OA の延長上にとる。 ③ 点 O は四角形の外部で 点 A' を AO の延長上にとる。 ④ 点 O は四角形の内部で 点 A' を AO の延長上にとる。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業方法は①のみ説明し、②以降は生徒各自に作業させる。 表現力 「$OA' = 2OA$の意味」や「OA の延長と AO の延長の違い」を正しく理解させる。 読解力 正しくかけていない生徒には修正の時間を与える。 表現力 	
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> 相似の位置、相似の中心の意味を理解する。 相似の位置にある 2 つの図形から、その特徴を考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 対応する辺や角について、気づいたことを発表させ、まとめる。 読解力 	
評価	<ul style="list-style-type: none"> $OA' = 2OA$ の意味を正しく理解し、拡大図をかくことができたか。 相似の位置を理解し、その 2 つの図形から特徴を見出すことができたか。 		
研究の成果と課題	<p>今回の授業では、図をかくという作業に思っていた以上の時間がかかった。その要因は、「$OA' = 2OA$の意味」や「OA の延長と AO の延長の違い」を正しく読み取ることができないことにある。</p> <p>どの分野においても、基礎基本の徹底は図られつつあると思うが、数学的な言葉や式で表現されたものの意味を正しく理解させることに重点を置き、数学的な表現力の向上へとつなげていきたい。</p>		

6 研究のまとめと来年度への課題

(1) これまでの取り組みにおけるメリット・デメリット

習熟度別少人数授業は、一斉授業に比べ生徒一人一人に目が行き届き、落ち着いた授業を展開することができた。基礎クラスでは、じっくり時間をかけ、基礎基本の定着を図ることができたとし、標準・発展クラスでは、生徒の集中力も高まり、応用発展的な内容を充実させることができた。しかしながら、少人数クラスを編制するに当たっては、生徒の希望を優先させてしまうと、友人関係や担当教員によっては、自分に適したクラスを選択していないということもあり、習熟度別授業の効果が薄れてしまうこともあった。同一学年に3～5名の教員が携わり、進度や指導を合わせることなどが困難な時もあった。

(2) 研究のまとめ

少人数制授業では、同一学年に複数の教員が携わるため、情報交換を綿密に行うことや教員自身のスキルアップを図ることが大切である。そのために、互いに授業観察を行うことも取り入れてきた。また、習熟度別でクラスを編制する際は、できるだけ教員主導で編制するのが望ましいと考え、単元や定期考査などの節目でクラス編制を変えることにも取り組んだ。この研究に取り組んだことにより、生徒たちは課題をよく読むこと、その中に書かれている解決への糸口を探ること、解決までの筋道を記述し表現することなど、少しずつ意識を高めてきている。また、数学科の教員が互いに指導形態や指導方法、教材やワークシートなどに関して、意見交換を活発に行うようになったことが、何よりの成果であると考えている。

(3) 来年度への課題

新学習指導要領では「数学的な活動を充実させ、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」ということが示されている。来年度以降も習熟度別少人数授業を実践するに当たり、以下の2項目を課題として、今後も継続的に表現力の向上を目指し取り組んでいきたい。

① 基礎クラスにおけるTT授業の充実

基礎クラスを担当する2名の教員が、互いの意見をよりどころにして、充実した授業を展開しなければならない。T1・T2がそれぞれの役割を十分に理解し、機能的に指導に当たることが大切である。また、単元・内容によっては、基礎・標準・発展の3分割クラス編制も、基礎・基本の知識・技能を習得させるためには有効であると考えている。

② 視聴覚・コンピュータ教材の活用

生徒たちの数学に対する興味や関心を高めることや、関数や図形の領域における思考力・表現力の育成においても、視覚的教材は有効であると考えている。単元の導入(1～3時間)での一斉授業や標準発展クラスの応用的内容の授業において、積極的にコンピュータや電子黒板などを活用する。