

第4章 数学科の取組

I 研究主題の設定理由

1 昨年度の数学科の研究概要

研究テーマ

「苦手意識を減らす指導の工夫」

成果と課題

苦手意識を減らす授業および課題作りを研究した。改定を加えながらプリント授業を実施し、生徒が混乱する分野や問題を如何にわかりやすく理解させるかに取り組んでいる。ポイントは難度の高い問題をどのように噛み砕き理解させるかである。各分野のプリントの最後のページにあるやや難度の高い問題を理解するために、それ以前のページで押えなければならない簡単な問題をいれておくなど工夫している。また授業だけでは上のような力は養えない。本校は課題を与えれば、やるという生徒がほとんどであるため、やると効果が高い課題作りも併せて研究した。ただ配付してやらせればよいのではなく、模試の過去問を解かせるが、その解答はすべて手書きであり、計算の途中式も省かせない、公式等も書き入れさせている。作成に時間がかかるが効果は高い。

2 今年度の研究テーマ

「生徒の主体的な学びを促す指導方法の工夫～発問と小集団の活動を通して～」

(1) 平成27年度共通学力調査の結果から

① 実態

授業内容の理解に個人差が大きく、全体を理解させて進めるのが難しい。分からない生徒に対して個別に指導をする時間を設定する必要がある。また、解答の求め方を機械的に暗記する傾向があり、「なぜそうなるか」を考える習慣が十分に身につけていない。

② 分析と考察

平均通過率は40.8%であるが、通過率が80%以上の生徒が5.4%、通過率が30%未満の生徒が21.6%いる。基礎学力の定着に大きな個人差が表れている。数学の得意な生徒の力を伸ばしつつ、苦手な生徒をバックアップしていく授業を展開する必要がある。

(2) 研究の基本的な考え方

① 生徒に身に付けさせたい力

「なぜそのような答えになるのか」を理解する論理的思考力を身に付けさせたい。また、自分で問題を解くだけでなく、自分の考えを他者に納得できるように伝える伝達力及び表現力を身に付けさせたい。

② 力を身に付けさせるための手立て

問題を与えて1人で考えさせた後、1グループあたり4名程度の小集団を作り、各グループ1人は数学の得意な生徒を配置する。小集団では自分が考えた解法を他のメンバーに説明し、意見を交換しながら正解にたどり着かせる。その後、グループでまとめた解法を全体の前で発表させる。また授業の展開の中で発問を工夫し、生徒が主体的に問題に取り組み意見を伝えることができるよう導いていく。

Ⅱ 数学Ⅱ学習指導案

授業者 藤本 勇紀

1 日 時 平成 28 年 11 月 4 日 (金) 第 5 限

2 場 所 3 年 1 H HR 教室

3 対 象 体育科 3 年 1 H 39 名 (男子 20 名 女子 19 名)

4 単元名 数学Ⅱ 指数関数と対数関数 第 1 節 指数関数

5 単元について

(1) 単元観

関数については、小学校第 6 学年の学習において比例と反比例を学習するところから始まり、数学Ⅰまでに 1 次関数や 2 次関数について学習し、関数についての基礎的な知識を学んでいる。また、指数については数学Ⅰにおいて、指数を正の整数としたときの指数法則について学んでいる。

本単元はそれらの学習内容を踏まえ、高等学校学習指導要領第 2 章第 4 節 数学Ⅱの 2 内容 (3) 指数関数・対数関数にあたり、「指数関数及び対数関数について理解し、それらを事象の考察に活用できるようにする。」をねらいとしている。

(2) 生徒観

本校 3 学年は、体育科 1 クラス、衛生看護科 1 クラス、普通科文型 3 クラス、理型 3 クラスの編成である。3 学年体育科は 2 展開の習熟度別授業を実施しているが、本時は 1 クラスにまとめて授業を実施する。全国大会で活躍するため部活動に力を入れている生徒が大半であるが、この単元の小テストにおいては指数法則を用いた計算問題の正答率は 86 % であり、基礎的な力は備わっている。

しかし授業内容の定着に大きな個人差が表れており、数学の得意な生徒の力を伸ばしつつ、苦手な生徒をバックアップしていく授業を展開する必要がある。

(3) 指導観

ワークシートを用いて指導をする。まず課題を与えて 1 人で考えさせた後、1 グループあたり 4 名程度の小集団を作る。各グループ 1 人は数学の得意な生徒を配置し、数学な苦手な生徒もグループ活動についていけるよう配慮する。小集団では自分の考えを他のメンバーに説明し、意見を交換しながら課題を解決していく。その後、グループで考えた解答を全体の前で発表させる。

また、授業の展開の中で発問を工夫し、生徒が主体的に問題に取り組み意見を伝えることができるよう導いていく。

6 単元の目標

(ア) 指数の拡張

指数を正の整数から有理数へ拡張する意義を理解すること。

(イ) 指数関数とそのグラフ

指数関数とそのグラフの特徴について理解し、それらを事象の考察に活用すること。

7 単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	知識・理解
①指数関数とそのグラフの特徴について理解し、関数の理解を深め、それらを具体的な事象の考察に活用しようとしている。	②指数を整数から有理数、実数へと拡張できることを予想して指数関数を定義し、その特徴を考察することができる。	③指数を拡張しても指数法則は成立していることを理解し、グラフを用いて具体的な事象の考察に活用することができる。	④指数法則やグラフを用い、数の大小関係や指数を含む方程式・不等式の解き方を理解している。

8 指導と評価の計画（全8時間）

次	学習内容(時数)	評価					
		関	考	技	知	評価規準	評価方法
1	整数の指数, 累乗根 (2)			◎		③	発表・観察 ワークシート 小テスト
2	指数の拡張 (2)			◎		③	発表・観察 ワークシート 小テスト
3	指数関数とそのグラフ (1)	○	◎			①, ②	発表・観察 ワークシート 小テスト
4	指数関数の性質の利用 (3) 本時は 3/3				◎	④	発表・観察 ワークシート 小テスト

9 本時の展開

(1) 本時の目標

指数関数の特徴を利用して、指数を含む方程式・不等式の解き方の理解を深める。

(2) 本時の評価規準

指数法則やグラフを用い、数の大小関係や指数を含む方程式・不等式の解き方を理解している。(④ 知識・理解)

(3) 準備物

教科書(高等学校 新編 数学Ⅱ 第一学習社), ワークシート, 発表用シート, ホワイトボードマーカー

(4) 学習の展開

	○指導過程 ●学習活動	指導上の留意事項 ◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て	評価規準 (評価方法)
導入 (5分)	○本時の目標を提示する。		
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>【目標】指数関数の特徴を利用して, 指数を含む方程式・不等式の解き方の理解を深める。</p> </div>			
展開1 (10分)	○本時の課題を提示する。		
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>【課題】指数関数を含む方程式・不等式の問題を1つ作り, 作った問題の解答を完成させなさい。</p> </div>			
	●課題を個人で考える。(5分)	・教科書, 問題集の内容に関係なく, 自由に考えさせる。	
	○机間指導する。	◆思い浮かばなければ, 教科書を参照させる。	
	●グループを作り, 各自の作った問題と解法を話し合い, 良問を1題選択させる。(5分)	・3~4人のグループを作り, 意見をまとめる。 ・問題を決めたら, 発表用シートに問題を書かせて提出させる。	
	○机間指導する。	◆困っているグループがあれば, 適宜助言をする。	
展開2 (30分)	●解く問題を選択し, グループで話し合いながら選択した問題の解答を作る。(5分)	・下書き用紙と発表用の用紙を配布し, 発表用の用紙に解答を記入させる。 ・解答を発表する生徒を1名決めさせる。	
	○机間指導する。		

	<p>●解答をグループごとに発表する。 (25分)</p>	<p>◆解答をまとめたら全員が理解できるようグループ内で教え合うよう伝える。</p> <p>◆困っているグループがあれば、適宜ヒントを与える。</p> <p>・作成した解答を黒板に貼らせて、説明させる。</p> <p>・適宜補足があれば行う。</p>	<p>【知識・理解】 指数を含む方程式・不等式の解き方を理解している。 (ワークシート・発表)</p>
<p>まとめ (5分)</p>	<p>●各班の発表内容を振り返り、良い問題を作っていた班と分かりやすい解き方を発表した班を選ばせる。</p> <p>○発表の内容から、全体のまとめを行う。</p>	<p>・グループの代表者に挙手をさせる。</p> <p>・時間に余裕があれば対数の導入を行う。</p>	

<アクティブラーニング（生徒の主体的な学び）について>

本時においては、生徒が自分で考えた問題を持ち寄り、解法の説明を聞いたうえで問題を決定する場面と他のグループの作った問題を解き、発表する場面でグループ活動を設定する。このグループ活動及び発表を行うことにより、自分の考えを他人に伝える力の養成、及び数学の得意な生徒を中心に解法について話し合うことで、数学が苦手な生徒も解法を理解できると考えている。



Ⅲ 研究協議の記録

授業者より 指導の工夫等	グループ活動（小集団）を通じた授業づくりを行い，教え合う，話し合う活動を入れた。予想以上に，発表に時間がかかり，最後は時間オーバーした。
協議・助言等の 内容	<p>【全体的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○発展クラスと標準クラスを合同で行ったが，うまく融合してくれた。 ○時間配分がうまくいかなかった。 <ul style="list-style-type: none"> ・くじ引きの時間を短縮できる。 ・出て書く時間を同時に行わせ，短縮する。 ・全体としては10問解いたからよくできた。 ・事前に作成していたから，最初の時間を短縮できた。 ○シートがよかった。動かすことができるから。 ○（思っていたよりは）良い問題を作成していた。 ○言葉で説明するのは難しい。このような時間を作るべきである。 <p>【授業内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○7番，「何でダメ？」，⑥番，「何で，できない？」などを考えさせることによって理解が深まる。生徒のミスから理解が深まる。 ○7番のミスには，気が付いていたのか？ <ul style="list-style-type: none"> ・問題を作成した班は気づいていた。 ○「底が1より大きい」，「底が1より小さい」がなければ減点される。正答とすべきではない。 ○発表者の当て方は？ <ul style="list-style-type: none"> ・各グループの成績が3番目。
今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ○習熟度別の授業であるが，特に，体育科には場合によって，TTでの授業を行っても効果的である。 ○作成した問題に対するの評価があってもよいのではないか。 ○授業の「めあて」がシートで隠れていた。



IV 今年度の研究を終えて

今年度は「生徒の主体的な学びを促す指導の工夫～発問と小集団の活動を通して～」を研究課題として研究に取り組んだ。

研究授業では、指数を含む方程式・不等式について扱った。グループに各自で考えた問題を持ち寄り、解法の説明をしたうえで問題を決定する場面と他のグループの作った問題を解き、解答を発表する場面でグループ活動を設定した。

授業後の研究協議では、各グループでしっかりと議論がされており、想像以上に良い問題が出ていたこと、解答発表では結論に至った過程を説明できていたことから、グループ活動を通して生徒たちは主体的な学びができていたという意見があがった。その一方で間違えた問題の対処の仕方についての意見もあがった。解答を発表させた際に誤答があった場合には、指導者が解説をするのではなく、生徒全員に「なぜその解き方がいけないのか？」「どこの部分を直せばいいのか？」という発問を生徒たちに投げかけ、生徒のミスから理解が深まるよう指導者が導いていくべきだという提案もなされた。

研究授業後、今回の授業で扱った内容の範囲で小テストを実施したところ正解率は82%であり、無回答の生徒もいなかったことから、数学の苦手な生徒も含めて今回の取り組みが生徒の基本事項の定着に効果があったと考えている。

今回の研究授業を終えて、グループ活動を通して生徒の主体的な学びを促すことで授業内容が定着しやすいということを実感することができたが、その一方で生徒の主体的な学びを促すために効果的な発問の仕方が確立できていない点が課題であると感じた。今後の授業観察や公開研究授業での実践例を参考にして効果的な発問の仕方を学んでいきたい。それとともに、ICTを利用して授業を展開する方法も研究していきたい。

実際、授業でタブレット PC やデジタルカメラ、プロジェクターなど ICT 機器を活用している学校の効果検証では、ICT を導入後客観テストの結果の上昇や「授業がよく分かる」、「授業が楽しい」と答えた生徒が9割以上に達するなど、効果が表れている。

次期学習指導要領では「何を学ぶか」だけではなく、「どのように学ぶか」という視点も重視される。「どのように学ぶか」については、ICT の特性・強みを「主体的・対話的で深い学び」の実現につなげていく必要があると考えている。これから行うべき指導方法についても今年度行った研究内容を基に、幅広く色々な角度から考察し、研究を重ねていきたい。

