

数学科学習指導案

学びの構想(数学科)

平成15年6月20日(金) 第5校時
3年B組 男子15人 女子18人
授業者 工藤 三知雄
野中 秀美

1 単元名 2次方程式

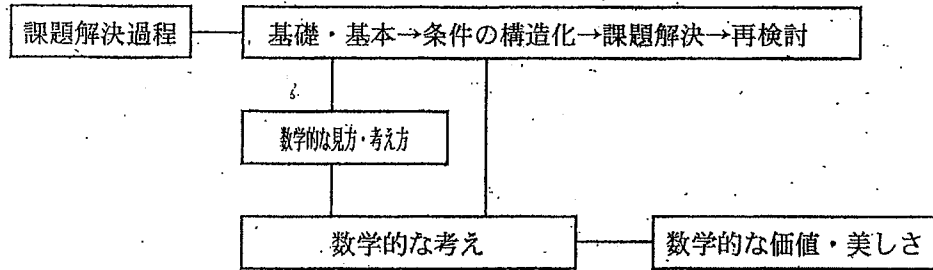
2 全体構想

(1) 教科の使命

数学的な考えをどのように育成していくかが大きな問題である。
数学科のねらいは、数学的な見方・考え方を育成しながら、数学的な考えを指導することにある。多面的な条件の構造化によって、適切な判断能力が備わっていくものであると考える。

数学的な価値は、抽象化・一般化・有効性にもとめることができ、また、数学的な美しさは、抽象性の単純化にある。このことを実現していくためには、基礎・基本を定着していくことが根底にある。なぜならば、基礎・基本が習得されてはじめて数学科のねらいに迫ることができるからである。基礎・基本が、課題解決の重要な要素であり、また、その構造化の過程が数学的な考えに変容していく。

(2) 課題解決過程



ア. 条件の構造化

課題解決過程で一番重要なのが条件の構造化である。条件の構造化とは、簡単にいえば、基礎・基本の構造化である。基礎・基本を関係づけ、課題解決の道筋をつくるのが、条件の構造化である。

① 条件の構造化が最も重要である理由

- ・条件の構造化を数理的に書くことが課題解決である。条件の構造化ができれば課題は解けたことになる。
- ・条件の構造化をしていく過程が数学的な考えを育てることになり、構造化していく思考が数学的な考えである。

イ. 再検討(振り返り)

再検討には、課題解決を見直すことと課題解決過程を練習することの2通りある。前者が数学的な見方・考え方の育成を強め、後者が定着になる。

ウ. 基礎・基本

① 基礎・基本とは

- ・教科の基礎・基本(読みとり) 問題の条件の抽出にある
- ・単元の基礎・基本(書く) 数量領域では計算できる
図形領域では作図できる
関数領域ではグラフをかける

・本時の基礎・基本(読みとり、書く)

② 定着させる手だて

- ・スキル学習(前時までの復習、本時の復習)
- ・読みとり(知識の読みとり、課題の条件の読みとり、課題解決の見直し)
- ・書く(知識をかく、計算・図形・グラフをかく)

③ 効果

- ・基本的学習習慣を定着させる。
- ・課題解決の条件の構造化を可能にする。
- ・多面的な思考、数学的な考えを助長する。

(4) 少人数指導

ア. 編成

- ・2年、3年で実施している。
- ・各学級を能力別に2つに分ける。
- ・単元の基礎編や図形はTTで行い、単元の応用や確立は少人数編成をする。

イ. きめ細かな指導

- ・生徒の能力にあわせて指導できる。
- ・学力の定着をはかる手だてを組みやすい。
- ・生徒に応じて授業を展開しやすい。

ウ. 成果と課題

<成果>

- ・授業展開がしやすく、指導内容の徹底がはかられた。
- ・自ら考えて解いたり、教えあって理解する態度が見られた。
- ・個々に応じた指導がしやすくなった。

<課題>

生徒は、社会・家庭での影響のなかで成長してきており、「授業内容がわかる授業改善」をおこなっていくには、教科指導の授業改善をしていくことも必要であるが、そのほかに、生徒の心を育てる授業を育てていくことも大切である。基本的な学習習慣の育成としつけを指導しながら、自ら考えて解決しようとする生徒を育成する授業展開を常に考えて指導にあたりたい。

(5) 2次方程式

移項して整理することによって(2次式)=0に変形できる式を2次方程式という。解くということによって数が拡張し、文字や式を使うことによって、抽象化・一般化・有効性が生じてきた。中学1年生で等式や1次方程式、中学2年生で連立方程式を学び、文字の意味や解の持つ抽象性を学んできた。そして、2次方程式では、代入や因数分解、平方根の考えで解を求めていく。また、文章題を取り上げ、文章の式化と式の計算をおこなう。次元が1次から2次に変化することによって、解法の仕方、解の存在を考えていくことになる。式は、数量関係にとどまらず、グラフ化や図形での数量の計算にも役立つ。この単元で特に指導したいことは、解を求める方法が多様にあることである。既習事項を復習しながら、それを適用し多面的な考えを育てていきたい。

(6) 生徒の実態

元気があり、明るい学級である。指示をよく聞き、わかろうと努力する。学級の雰囲気も良く、授業を誠実に受ける。基礎・基本はある程度定着しており、自分で考えて理解しようとする。数理的思考を高めていけば、素晴らしい能力が発揮されていく生徒が多い。

3 構想表

めざす生徒の姿
基礎・基本を習得し、数理的に考え、自ら解決する生徒

めざす力
・2次方程式を見分ける力
・2次方程式を解く力
・2次方程式を利用する力

学びの流れ	学びの構成要素					展開の流れ	少人数指導でめざす力 (きめ細かな指導内容)				
	対象認知	課題	条件	条件の関連化	再検討(振り返り)						
1 2 2 次 方 程 式 の 解 き 方	(1) 2次方程式	2次方程式	2次方程式の判別	<ul style="list-style-type: none"> ・(多項式) = 0 ・(多項式) = (多項式) 	移項して整理して(2次式) = 0になる	因数分解 移項する	1 本時 1/1 2	<ul style="list-style-type: none"> ・(2次式) = 0 ・代入して式が成り立つ ・(因数) = 0 ・左辺を因数分解 ・(因数分解) = 0 に変形 			
	(2) 2次方程式の解き方	解、解く 因数分解	代入による解法 因数分解を利用した解き方	<ul style="list-style-type: none"> ・整数と2次方程式 ・(具巢分解) = 0 ・(多項式) = 0 ・(多項式) = (多項式) 	代入して式が成り立つ (因数) = 0 を解く 左辺を因数分解する (因数分解) = 0 に変形する				平方根の定義	1.5	平方根の定義
		平方根の考え	平方根の考えを使った解き方	<ul style="list-style-type: none"> ・(多項式) = 0 ・(完全平方) = (定数) ・(完全平方) - 定数 = 0 ・(多項式) = 0 	(完全平方) = (定数) 平方根の定義 両辺に x の係数の $1/2$ の2乗を加える						
(3) 基本の問題		2次方程式の解法									
2 2 2 次 方 程 式 の 利 用	(1) 2次方程式の利用		大小2つの数	・差と積	x を利用して2つの数を表す	2次方程式の解法	1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・(大) × (小) = (積) ・(直方体の体積) = 縦 × 横 × 高さ ・点の移動と三角形の面積の関係 ・補充学習 			
		直方体の体積の公式	直方体の体積	・縦と横の長さ	直方体の体積の公式				0.5		
		三角形の面積の公式	三角形の面積	<ul style="list-style-type: none"> ・2点の移動 ・縦と横の長さ 	三角形の面積の公式						
(2) 基本の問題		2次方程式の利用									
3 章の問題		2次方程式の解法 2次方程式の利用					1	・補充学習			
4 章のテスト							1				

4 本時の構想

(1) ねらい

- ① 2次方程式を選ぶことができる。(数学的思考)
- ② 個に応じた基礎・基本を定着させる。(少人数指導)

(2) 構想

少人数指導で、基礎・基本を定着させにはどのように指導したらよいであろうか。何度か考えてやってみたものの、「特にこれがいい」というものを見つけていない。今回も、これまでの経験をもとにチャレンジしてみたい。

人数が少ないほど、生徒に目が届き教えやすいという。確かに、その通りであり、基礎・基本を指導する上で、よい授業形態である。しかし、それを数理的思考に高めることは難しい。

ア 少人数指導による長所

- ・ 個の考えが授業に反映しやすい
- ・ 授業内容のレベルが個の理解度に適応しやすい
- ・ 個別に指導し、授業内容を把握しやすい

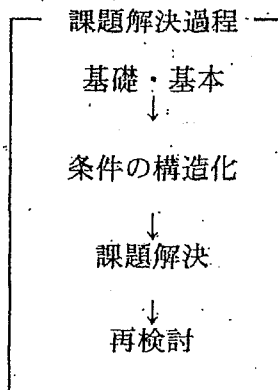
イ 少人数指導による課題

- ・ 自分で学習する態度を育てにくい
- ・ 追求する姿勢が定着しにくい

ウ 授業展開

① 数理的思考

- ・ これまで学習した式を分ける。単項式、多項式、等式、1次方程式、2次方程式を提示して、式を分ける。分け方によって、色々なグループ編成ができる。式の形の特徴を確認しながら、色々な方法で分ける。
- ・ 既習の式と未習の式をみつけ、未習の式の形から2次方程式と定義する。既習の式の計算の仕方を確認しながら、2次方程式で学ぶ内容を確認する。



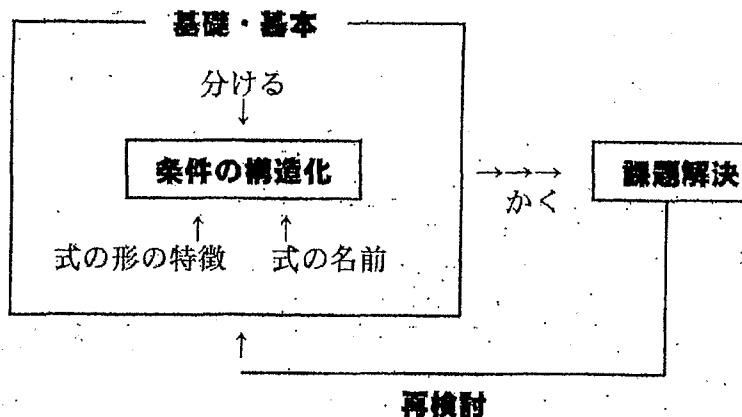
・ 分ける 式の形の特徴 式の名前

・ 式の形の特徴が同じものと違うものを見分け、同じものどうしを集め、式の名前をかく

・ 条件の構造化をかく

・ 式の形の特徴を確認する

課題解決過程



課題解決過程の各段階で、基礎・基本を確認する。

<確認方法>

- | | |
|--------------|----------|
| 段階1 (基礎・基本) | スキル、読みとり |
| 段階2 (条件の構造化) | 作業、TT |
| 段階3 (課題解決) | 板書、TT、説明 |
| 段階4 (再検討) | 説明 |

② 少人数指導(TT)

基礎・基本をTTで指導する。

<指導事項>

- 分ける(同じものを集める)
- 式の名前(単項式、多項式、等式、1次方程式)
- 式の形の特徴(項が1つか2つ以上、等号がある1次式、2次式)

<指導方法>

- 机間巡視して個別指導する。
- 先生のをさを生かして担当する。

③ スキル学習

基礎・基本を定着させる最良の方法だと考える。なぜならば、スキル学習によって、生徒は確かに復習して定着していくことができるからである。

<形態と内容> 導入(授業展開の基礎・基本の確認、前時の復習、不得意分野の復習)

- ・ 展開(定着)
- ・ まとめ(本時の復習)

<効果> 多様な内容を復習できる。(不得意内容、前時、本時)
生徒に応じた基礎・基本を復習できる。

(3) 展開(少人数指導 TT)

展開	シート	学びの流れ	学びの展開(広がり)			少人数指導			時間	
			基礎・基本	発問	生徒の活動	工藤	野中			
導入	学習の構え	1 スキル学習(復習)	・計算 単項式、多項式 不等式、方程式	・問題を解きなさい	・計算して、復習する。	個別指導	・観察 ・指摘	・配布 ・答え合わせ	全体指導	10
		2 課題提示	・読みとり			個別指導	・観察	・課題提示 ・課題説明	全体指導	
展開	創造	3 条件の抽出	・分ける ・式の名前 ・式の形の特徴	・どのように分けたらよいだろうか	・等号がある式を集める ・項が1つか2つ以上の式を集める ・1次式、2次式を集める	全体指導	・発問	・補佐	個別指導	20
		4 条件の構造化	・分ける ・式の名前 ・式の形の特徴	・どのように分けましたか	例1 単項式、多項式、1次方程式、それ以外 例2 等号がない、等号がある 例3 1次式、2次式、3次式	個別指導	・机間巡視 ・板書・説明指導	・机間巡視 ・板書・説明指導	個別指導	
		5 課題解決	・かく	・板書をプリントにかきなさい	・分け方の違いをとらえる	全体指導	・発問	・補佐	個別指導	
	比較	6 再検討 ア 課題解決の復習	・式をかく ・分ける	・自分で式を2つ以上つくり、グループに書き込みなさい	・式をつくり、その式のグループ分けできる	全体指導	・発問	・補佐	個別指導	
		イ スキル学習(定着)	・解く	・問題を解きなさい		個別指導	・机間巡視	・机間巡視 ・答え合わせ	全体指導	
終結	まとめ	7 スキル学習(まとめ)	・解く	・問題を解きなさい	・まとめの問題を解き、答えを確認する。 ・次時の授業内容を確認する。	個別指導	・観察 ・指摘	・配布 ・答え合わせ	全体指導	5

例1

単項式	④ $6ab$	⑦ $4x^2y$
多項式	① $5x^2 + 10x$	⑤ $x^2 - 4x - 21$
1次方程式	② $3x = 6$	⑥ $5x - 2 = 8$
それ以外	③ $x - 4 = 0$	⑧ $x^2 + 5x + 6 = 0$

例2

等号がない	④ $6ab$	⑦ $4x^2y$
	① $5x^2 + 10x$	⑤ $x^2 - 4x - 21$
等号がある	② $3x = 6$	⑥ $5x - 2 = 8$
	③ $x - 4 = 0$	⑧ $x^2 + 5x + 6 = 0$

例3

1次式	② $3x = 6$	⑥ $5x - 2 = 8$
2次式	④ $6ab$	
	① $5x^2 + 10x$	⑤ $x^2 - 4x - 21$
	③ $x - 4 = 0$	⑧ $x^2 + 5x + 6 = 0$
3次式	⑦ $4x^2y$	

展開	シート	学びの流れ	指導内容	少人数指導		展開		
				工藤 三知雄	野中 秀美			
導入	学習の構え	1 スキル学習 (復習)	・問題を解ける	T 2	規間巡視して指導する 間違っているところを追加説明する	プリントを配布する プリントの問題を解いてください (5分問題を解く 2分答え合わせ) 机間巡視して指導する 答え合わせする 2次方程式はこれから学習します	T 1	10
		2 課題提示	・課題内容がわかる	T 2	アンケートの追加説明をする	アンケートの結果をいう きょうは2次方程式の意味を学びます そのために、このような学習課題をつくりました 「式を根拠をもって分けなさい」 学習シートを配布する それでは学習シート1の問題を読んで下さい できそうですか さあー、やってみましょう	T 1	
展開	創造	3 条件の抽出	・作業する	T 1	紙を配布して、その使い方を説明する できそうですか さあー、やってみましょう		T 2	20
		4 条件の構造化	・分ける根拠がわかる	T 1	机間巡視して指導する→その場でどんどん指導する その都度、できた生徒に板書させ、説明する	机間巡視して指導する→その場でどんどん指導する できた生徒を工藤に合図する	T 2	
		5 課題解決	・写す	T 1	どのような根拠で分けていますか		T 2	
比較	ア	6 再検討 課題解決の 復習	・グループに式を入れる ことができる	T 1	既にかいている式を提示して分けさせる 教科に線をひいて、2次方程式・解・解くの意味を かきなさい	合図 間違っている生徒をあてる 生徒にかかせてはらせる(学習シート2) 規間巡視して書けない生徒にかかせる	T 2	15
		イ スキル学習 (定着)	・問題を解ける	T 2	規間巡視して指導する 追加説明する	学習シート3、4を解きなさい 答え合わせをする	T 1	
終結	まとめ	7 スキル学習 (まとめ)	・問題を解ける	T 2	問題配布 規間巡視して指導する	問題を配付する 問題を解きなさい 規間巡視して指導する 答えをいう	T 1	5
				T 2	追加説明する まとめながら、次時の予告をする		T 1	

3章 2次方程式 ① 2次方程式
 <本時の評価規準表>

	十分満足できる	おおむね満足できる	努力を要する
関心・意欲 ・態度	<ul style="list-style-type: none"> ・スキル学習 集中して解く ・課題 意味がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・スキル学習 解けるところだけ解く ・課題 意図をとらえることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・スキル学習 全然解こうとしない ・課題 意味をわかろうとしない
知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式の意味 かけて、いえる 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式の意味 いえる 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式の意味 いえない
技能・表現	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式を選別 移項して整理して選別する 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式の選別 そのまま2次式を選ぶ 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次方程式の選別 選べない
思考・判断	<ul style="list-style-type: none"> ・式の形から分ける 多様な方法で分ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・式の形から分ける 1つの方法で分ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・式の形から分ける 分けることができない

1 2次方程式の解き方 ① 2次方程式

p. 52~p. 54

学習の構え

1 次の①~⑧のうち、同じ式の形で分けなさい。
式の名前と式の特徴をかきなさい。

- ① $5x^2 + 10x$
- ② $3x = 6$
- ③ $x^2 - 4 = 0$
- ④ $6ab$
- ⑤ $x^2 - 4x - 21$
- ⑥ $5x - 2 = 8$
- ⑦ $4x^2y$
- ⑧ $x^2 + 5x + 6 = 0$

創造

比較

2 自分で式を2つ以上つくり、問1のグループに書き込みなさい。

意味

2次方程式 2次方程式の解 2次方程式を解く

定着

3 次の方程式のうち、2次方程式はどれですか。

- ア $x^2 + 4x - 4 = 0$
- イ $x^2 - 2 = 0$
- ウ $x^2 - 4x + 3 = x^2 + 5$
- エ $(x + 5)(x - 3) = 0$

4 1, 2, 3, 4, 5のうち、2次方程式 $x^2 - 4x + 3 = 0$ の解なるものをいいなさい。