

中学校

平成 17 年 度

教育研究員研究報告書

数	学
---	---

東京都教職員研修センター

目 次

主題設定の理由	-----	2
---------	-------	---

第1分科会 わかる授業を目指した指導形態の工夫

I 研究の構想	-----	3
II 研究の内容		
1 主題設定の理由	-----	3
2 学習指導案	-----	4
(1) 単元名	(2) 単元のねらい及び評価規準	
(3) 指導計画と指導形態	(4) 本時のねらいと評価規準	
(5) 本時の展開		
(6) 教室配置と本時で使用したワークシート、自己評価とアンケート		
III 授業のまとめ	-----	8
IV 研究のまとめ	-----	9
V 今後の課題	-----	9

第2分科会 生徒一人一人が自ら学び自ら考える授業計画の工夫

I 研究の構想	-----	10
II 研究の内容		
1 主題設定の理由・仮説	-----	10
2 学習指導案	-----	11
(1) 単元名	(2) 単元のねらい及び評価規準	
(3) 指導計画	(4) 本時の指導	
III 授業のまとめ	-----	15
IV 研究のまとめ	-----	16
V 今後の課題	-----	16

第3分科会 達成感を高める評価・助言方法の工夫

I 研究の構想	-----	17
II 研究の内容		
1 主題設定の理由	-----	17
2 学習指導案	-----	18
(1) 単元名	(2) 単元のねらい及び評価規準	
(3) 指導計画	(4) 準備テスト	
(5) 本時の指導		
III 授業のまとめ	-----	24
IV 研究のまとめ	-----	24
V 今後の課題	-----	24

主題設定の理由

平成16年4月、東京都教育委員会が提言した『東京都教育ビジョン』の取組の方向4には、「生涯学習の基盤となる確かな学力を育成し、一人一人の個性・能力を伸ばす」とあり、児童・生徒一人一人の個に応じた指導の重要性が述べられている。

各学校においても、習熟の程度に応じた少人数学習集団の編成や教科の選択幅の拡大を進めるなど様々な形で「個に応じた指導」が行われ、また授業改善及び指導の工夫にも取り組んできている。しかし、経済協力開発機構(OECD)の「生徒の学習到達度調査」(PISA 2003年)などの各調査結果からは数学に対する学習意欲の高くない生徒や基礎・基本の定着していない生徒が多いという現状もうかがえる。

「確かな学力」を育成するためには、生徒の数学に対する意欲を高めることが不可欠であると考え、今年度の研究主題を次のように設定した。

研究主題

「一人一人の意欲を高める指導法の工夫」

研究を進めるに当たって

本部会では、意欲を「自ら進んで課題に取り組む姿勢」ととらえることにした。生徒の「意欲を高める」ためには、教師が様々な視点から意図的・計画的な指導を行っていくことが必要であると考え、以下の3つの視点から研究を進めることにした。

指導形態の工夫

- ・ 学習内容に適した指導形態の工夫
- ・ 学習状況に応じた指導形態の工夫
- ・ 自主性を引き出す指導形態の工夫

授業計画の工夫

- ・ 生徒の気付きを大切にする授業の工夫
- ・ 興味をもたせる導入の工夫
- ・ 個に応じた発問や助言の工夫

評価・助言方法の工夫

- ・ 準備テスト及び解説プリントの活用
- ・ 学習状況に応じた課題設定
- ・ 自己評価の活用

学 習 意 欲 の 向 上

第1分科会（指導形態の工夫）

I 研究の構想

〈分科会主題〉

わかる授業を目指した指導形態の工夫

～比例の指導を通して～

指導の現状と課題

- ・指導法改善のための教員加配を受け、少人数指導を常時行っている。
- ・指導する単元によっては、一斉授業やチームティーチング（以下TT）または、課題別少人数指導が適していると思われる場面がある。

研究のねらい

- ・学習内容に適した指導形態の工夫
- ・生徒一人一人の学習状況に応じた指導形態の工夫
- ・自ら課題を見付け、すすんで学習できる指導形態の工夫

研究の内容・方法

- ・生徒の実態や意識を把握するための調査用紙の作成、実施、分析
- ・指導内容に応じた指導形態の工夫
- ・検証授業の実施・分析、指導内容の分析、指導方法の工夫、改善

II 研究の内容

1 主題設定の理由

生徒が主体的に活動し、知識・技能の習得による満足感や問題の解決による達成感を得られる授業を“わかる授業”にとらえ、「学習内容に応じた指導形態の工夫を行えば、より効果的な指導を実践でき、生徒の学習意欲は高まるであろう。」という仮説を立て、研究に取り組んだ。

日頃から少人数指導等により個に応じた指導を心掛けている。しかし、一斉授業やTTの方が学習内容の理解を図る上でより適していると考えられる学習内容もある。学習内容に応じて指導形態を工夫することにより、一層、生徒一人一人の力を伸ばす授業展開ができると考えた。生徒にとってわかる授業を行うことにより、更に意欲を高めることができると考えた。「平成15年度教育課程実施状況調査 教科別分析と改善点（中学校・数学）」の関数の指導上の改善点に、「関係概念の取扱いについては一層の改善が必要」とある。このことも踏まえ、ここでは、第1学年「比例と反比例」の単元において指導形態を様々に工夫する指導について研究することとした。

2 学習指導案

(1) 単元名「比例と反比例」(本時 8 / 17)

(2) 単元のねらい及び評価規準

本単元のねらい	
具体的な事象をともなって変わる2つの量を見付け、表やグラフを用いて調べる活動を通し、比例について考察を行いその理解を深める。	
評 価 規 準	【数学への関心・意欲・態度】 . . . 【関】 ① 2つの数量の関係に関心をもち、比例の関係を見だし表現しようとする。 ② 比例の関係の特徴を表、式、グラフを用いて調べようとする。
	【数学的な見方や考え方】 . . . 【見】 ① 2つの数量の関係を、変化や対応に着目して考察することができる。 ② 表や式を用いて、比例の関係を考察することができる。 ③ 式とグラフの関係を考察し、比例の特徴を見だし考察することができる。
	【数学的な表現・処理】 . . . 【表】 ① 文字を変数として扱うことができる。 ② 2つの数量の変化の様子を表やグラフに表すことができる。 ③ 比例の関係を $y = ax$ の形の式に表すことができる。 ④ 点の座標を読み取ったり、かいたりすることができる。 ⑤ 比例のグラフをかくことができる。
	【数量・図形などについての知識・理解】 . . . 【知】 ① x 軸、 y 軸、座標などの意味が理解できる。 ② 変数と変域について理解できる。 ③ 比例やそのグラフの特徴が理解できる。

(3) 指導計画(17時間扱い)と指導形態

<一斉指導(TT)>

習熟の程度や数学に対する興味・関心の度合いが異なる生徒が同じ教室内にいることで、いろいろな意見や考え方を出し合うことができる。

比例の導入では、身近なものを扱いその関係について考察する時間もあるので、様々な意見を出させるためにも、一斉授業が効果的な場面もあると考える。

<習熟度別少人数指導>

自分の習熟の程度に応じた課題が用意され、効率よく学習課題に取り組むことができる。

比例の学習が深まるにつれて習熟の程度に格差が生じることが予想され、一人一人に対応するためにも習熟度別少人数指導が効果的な場面もあると考える。

<課題別少人数指導>

比例のまとめの授業にあたり、一人一人が自分の弱点を把握したり、発展的な問題に挑戦したりと、それぞれが課題意識をもって取り組める課題別少人数指導が効果的な場面もあると考える。

	項	時	学 習 事 項	指 導 形 態
1 節 比 例	1 比 例 する 量	4	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比例の導入 ・ 事象の中から比例する2つの量を見だし、式で表すこと ・ 比例、比例定数の意味 ・ 変数の意味 ・ 変域の意味 ・ 変域を不等号を使って表すこと ・ 比例定数やxの変域が負になる比例の式 	一斉指導 (T T)
	2 座 標	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平面上の点の表し方 ・ 平面上の点の座標の意味 	少人数指導
	3 比 例 の グ ラ フ	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ $y = ax$ のグラフをかくこと ・ $y = ax$ のグラフの特徴 	
	基本 問 題	1		一斉指導 (T T) →課題別少人数指導
2 節 反 比 例	1 反 比 例 する量	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 反比例の導入 ・ 事象の中から反比例する2つの量を見だし、式で表すこと ・ 反比例、比例定数の意味 ・ 反比例の式を使って具体場面を解くこと 	一斉指導 (T T)
	2 反 比 例 の グ ラ フ	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ $y = a/x$ のグラフをかくこと ・ $y = a/x$ のグラフの特徴 	少人数指導
	基本 問 題	1		一斉指導 (T T) →課題別少人数指導
3 節 比 例 と 反 比 例 の 利 用	1 比 例 と 反 比 例	1	・ 比例、反比例の見方をもとにして、具体的な事象の中の変化する量について調べること	少人数指導
	2 比 例 の 利 用	1	・ 比例の考え方やグラフを利用して、具体場面の問題を解くこと	
	3 反 比 例 の 利 用	1	・ 反比例の考え方を利用して、具体場面の問題を解くこと	
	章の 利 用 問 題	1		一斉指導 (T T) →課題別少人数指導

(4) 本時のねらいと評価規準

本時はまとめの時間にあたる。途中から「課題別少人数指導」に変えることで、自分の弱点を再確認させ、その内容に関して教師から個別もしくは少人数での指導を受けることでそれを克服し、比例に関する学習内容の定着を図る。

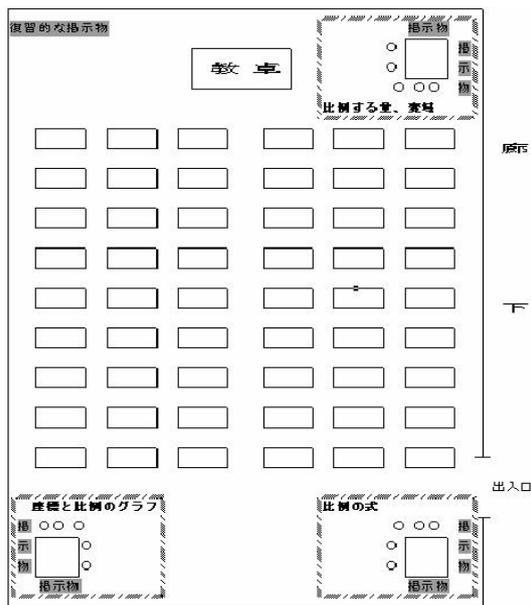
【関】	自分の弱点を克服しようとする、または発展的な問題に取り組もうとする
【見】	比例の特徴を見だし考察することができる
【表】	比例の式を求めることやグラフをかくことができる
【知】	座標や変域について理解できる

(5) 本時の展開

	学 習 活 動	指導上の留意点◎ 支援☆ 評価◆						
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションソフトを用い、2クラス合同で比例の復習を行う <p>【一斉指導の授業 (TT)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習内容の復習 ① 座標と比例のグラフについて ② 比例の式について ③ 比例する量、変域について ・本時の授業の流れについての説明を聞く 	 <ul style="list-style-type: none"> ・T1はプレゼンテーションソフトを用いて前時までの復習を行う ◎自分は何の内容が苦手なのか確認できるように注意する ☆集中できない生徒への声かけ ◆説明をしっかりと聞き、比例の内容を思い出そうとする【関】 						
	展 開	<ul style="list-style-type: none"> ・領域別の3枚の演習プリントを解く (基本は自席だが、質問ブースへ移動も可) <p>【課題別少人数指導の授業】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1 問題Aを解く (問題演習)</p> </div> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>解答できた生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丸つけをしてもらい問題Bに進む  </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>解答に至らない生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近くの先生に質問する ・苦手分野のブースに行きミニ講義を聞く ・ヒントをもらい、類題で確認する </td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>2 問題Bを解く (テスト形式)</p> </div> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>裏面を見て自己採点を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題Cに進む </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解説を聞き、自席で類題に再チャレンジする </td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>3 問題Cを解く (やや発展問題)</p> </div> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>裏面を見て自己採点を行う</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p> </td> </tr> </table>	<p>解答できた生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丸つけをしてもらい問題Bに進む 	<p>解答に至らない生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近くの先生に質問する ・苦手分野のブースに行きミニ講義を聞く ・ヒントをもらい、類題で確認する 	<p>裏面を見て自己採点を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題Cに進む 	<p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解説を聞き、自席で類題に再チャレンジする 	<p>裏面を見て自己採点を行う</p>	<p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p>
<p>解答できた生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丸つけをしてもらい問題Bに進む 		<p>解答に至らない生徒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近くの先生に質問する ・苦手分野のブースに行きミニ講義を聞く ・ヒントをもらい、類題で確認する 						
<p>裏面を見て自己採点を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題Cに進む 	<p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解説を聞き、自席で類題に再チャレンジする 							
<p>裏面を見て自己採点を行う</p>	<p>自分で選んで質問ブースへ移動する</p>							

<ul style="list-style-type: none"> 発展問題に挑戦する、または他の生徒に解答方法を教えてあげる 	<ul style="list-style-type: none"> 解説を聞き、自席で類題に再チャレンジする 	<ul style="list-style-type: none"> ◆問題Cの3ができる【見】 ◆問題Cの1、2(3)ができる【表】 ◆問題Cの2(1)、(2)ができる【知】
<p>まとめ</p> <p>【一斉指導の授業(TT)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時のまとめの話を聞く 自己評価及びアンケートの記入を行う アンケートを回収する 	<ul style="list-style-type: none"> ◎自分の弱点を確認し、1つ1つ克服していくことの大切さを伝える ◆比例に関する理解が深まったか【知】 	

(6) 教室配置(本時は特別教室で実施)と本時で使用したワークシート、自己評価とアンケート



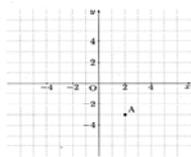
中1数学 演習プリント
比例 A 基本の問題

1年 組 番 _____
氏名: _____

1 yはxに比例し、x=2のとき、y=-8である。次の問に答えなさい。
(1) yをxの式で表しなさい。

(2) x=4、y=-3のときのyの値を求めなさい。

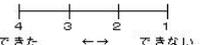
2 次の問に答えなさい。
(1) 右の図の点Aの座標をいしなさい。
(2) 点B(-4, 1)を右の図に示しなさい。
(3) $y=3x$ のグラフをかきなさい。

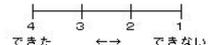


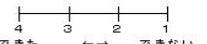
3 水が40ℓ入る容器がある。毎分5ℓずつ水を入れるとき、水を入れた時間をx分、入れた水の量をyℓとして、次の問に答えなさい。
(1) yをxの式で表し、yがxに比例することを示しなさい。また、その比例定数をいしなさい。

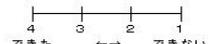
(2) xの取値を不等号を使って表しなさい。

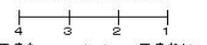
<自己評価>

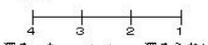
①今日の学習内容に興味をもって取り組みましたが。

 できた ←→ できない

②1組のx、yの値を与えられたとき比例の式を求められましたか。

 できた ←→ できない

③座標の表し方を、理解できましたか。

 できた ←→ できない

④式を見て比例のグラフをかけるようになりましたか。

 できた ←→ できない

⑤実数の意味や不等号を使った表し方を理解できましたか。

 できた ←→ できない

⑥比例について理解が深まりましたか。

 深まった ←→ 深まらない

<アンケート>

① 問題演習を行う時に、今日のような授業形態(先生が複数いて問題に対して分野別に数わる)についてどう思いますか。良かった点、悪かった点、感想など自由に書いて下さい。

② 【比例】の授業をクラス単位、少人数授業、今日のような授業といろいろなやり方で行ってきました。このことについて、感想など自由に書いて下さい。

1年 組 番 氏名 _____

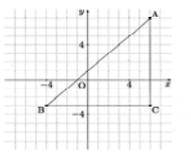
中1数学 演習プリント
比例 C 発展の問題

1年 組 番 _____
氏名: _____

1 yはxに比例し、x=3のとき、y=2である。次の問に答えなさい。
(1) yをxの式で表しなさい。

(2) y=8のときのxの値を求めなさい。

2 座標1目もりを1cmとすると、次の問に答えなさい。
(1) 右の図のACの長さを求めなさい。
(2) △ABCの面積を求めなさい。
(3) $y=\frac{2}{3}x$ のグラフをかきなさい。



3 縦40cm、横50cm、高さ120cmの直方体の形をした水そうがある。この水そうに毎分5ℓの割合で、水そうがいっぱいになるまで水を入れていく。x分後の水の深さをy cmとすると、次の問に答えなさい。
(1) 水そうがいっぱいになるのは、水を入れはじめから何分後ですか。

(2) yをxの式で表しなさい。

(3) 18分後の水の深さは何cmですか。

Ⅲ 授業のまとめ

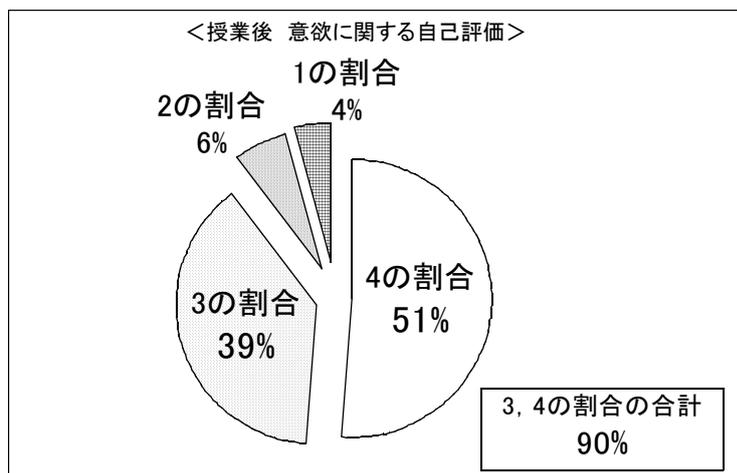
1 授業(課題別少人数指導)後の生徒の感想

肯定的感想

- ・みんなで一緒にやるより効率がいい。自分のペースでやれたので良かった。
- ・簡単な基礎問題から応用問題まで、じっくりできて良かった。良い授業形態だと思う。
- ・わからない問題を別々(分野別)に教えてもらえたので、頭の中を整理しやすかった。
- ・自分に合った問題ができたし、わからない所もできるようになったので良かった。
- ・わかっていなかった所がはっきりしたのがよかった。質問に行ってもわかるようになった。
- ・質問がしやすく、数学が苦手の私にはピッタリで嬉しかった。
- ・「まとめ」の授業としては良いと思う。普段はいつも通りの授業形態がいい。

否定的感想

- ・細かく丁寧に教えてもらえるけど、2クラスがくっつくとうるさくなる。
- ・次のプリントを取りに行くとき混んでいたりと、質問に行っても順番待ちが長かった。
- ・用もないのに立ち歩いている人がいて邪魔だった。



＜設問＞

「今日の学習内容に興味をもって取り組みましたか。」



2 授業の考察

初めての授業形態で、最初は戸惑っている生徒もいたが、上記のアンケート結果のように全体的に意欲をもってよく取り組んでいた。感想も大半が肯定的なもので、「まとめの授業」としては、今回の形態は、効果的だったと考える。ただし、否定的な感想にあるような項目が課題として出てきた。生徒の意識付け、プリントの配布方法等に工夫が必要である。

事前の理解度の自己評価からすると、予想より学習内容が定着していない生徒が多かったが、アンケート結果では「比例について理解が深まりましたか」という設問に対して、4段階の「4」をつけた生徒が46%、「3」が43%となっている。このように、全体の約9割の生徒が自分の理解度に満足感を得たという結果が出ており、この「まとめの授業」を通して全体的に理解が深まったと考察できる。

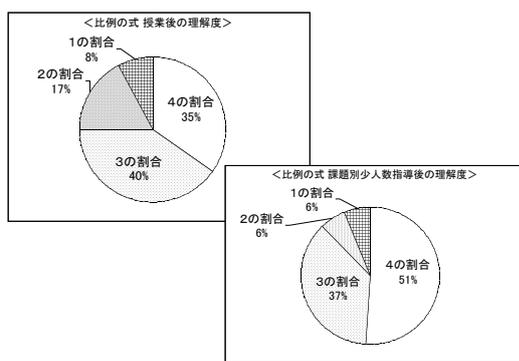
反省点としては、指導者側の役割分担をもっと明確にすべきだったということが挙げられる。生徒からも「先生は決まった場所において、動かないで欲しかった」などの意見が寄せられており、少人数指導の利点を生かせるよう、更に工夫改善を重ねていきたい。

IV 研究のまとめ

今回の研究では、学習内容に適した指導形態を、「比例と反比例」の8時間分に絞って吟味し、実践してみた。例えば、導入時の身近な事象における「ともなって変わる2つの数量」では、いろいろな具体例を引き出すためにクラス単位の一斉指導(TT)を行ったり、2時間扱いの「比例のグラフ」では、後半を習熟の程度に応じたクラス編成にしたり、節のまとめの「問題演習」では、苦手分野の克服や発展的な内容に取り組むために、一斉指導から課題別少人数指導へとという形態をとったりした。

8時間の指導の中で3～4通りの形態で授業を行うという今回の指導方法で、一番に危惧していた点は、生徒が戸惑い、不安感をもったり落ち着かなくなるのではないかとということであった。しかし、今回実践した複数の学校において、多少戸惑う場面はあったものの混乱はなかった。アンケート結果でも問題点とはならず、逆に、「わかりやすかった」という好意的な意見が大半を占めていた。また、指導者や学習集団がいろいろ変わることに対して、生徒は柔軟に対応しており、理解度の自己評価も好結果が出ている。

留意点としては、指導者が一定でないため、個々の生徒の学習過程をいかにして把握するかということが挙げられる。今回は、すべての時間で共通のワークシートを使用するとともに、その中に自己評価欄を設けて、理解度の把握に努めた。そして、下記のような個別の<アドバイスカード>を作成して、個に応じた指導に生かした。また、指導形態を考える上で、生徒の学習状況や学校の実状を考慮することも留意点の一つである。当初は学習内容によってのみ「適した指導形態」を考えていたが、ある学習内容を同じ指導形態で授業を行っても、スムーズで効率的な授業展開ができた学校と、そうでない学校があったという事例がある。このように、画一的にできないからこそ、生徒一人一人の意欲を高めるには、常に工夫改善を繰り返していかなければならないと考える。



自己評価		前回の値	
単元	①	②	③
1 ともなって変わる量	2	2	3
2 比例を表す式	4	3	3
3 定数	4	4	3
4 比例の式を求めること	3	4	3
5 座標	4	4	3
6 比例のグラフI	4	4	3
7 比例のグラフII	4	4	3
平均	3.57	3.57	2.83

自己評価の①	
ワークシート番号	自己評価の①
1	2
2	4
3	3
4	3
5	4
6	4
7	3

★比例の学習を終えての先生からのアドバイス	
単元	①
8 比例のまとめ	4
平均	3.0

V 今後の課題

3年間の学習内容を見通した上で、適切な指導形態を考慮しながら「年間指導計画・評価計画」を作成していくことが、今後の大きな課題である。これらの作業をすることにより、少人数指導がより効果的に進められ、ひいては個に応じた指導の一層の充実につながると考える。

また、指導者同士の綿密な打ち合わせやワークシート等の作成のための時間確保、さらには、様々な指導形態に対応できる教室等の確保や時間割編成等を行うには、学校全体で指導体制を確立することが必要であると考えます。

第2分科会（授業計画の工夫）

I 研究の構想

〈分科会主題〉

生徒一人一人が自ら学び自ら考える授業計画の工夫

～作図の指導を通して～

指導の現状と課題

- ・指導する単位によっては、知識や方法を一方的に教える授業になってしまうことがある。
- ・生徒一人一人の意欲を高めるためには、自ら作業等に取り組み、自ら計算の規則・図形の性質などに気付く授業を行う必要がある。
- ・学習に意欲をもてない生徒、基礎的・基本的な内容の定着していない生徒、学習習慣の身に付いていない生徒には、自ら取り組む体験をする場の設定と個に応じたきめ細かな指導が必要である。
- ・基本的な作図の方法はわかっているが、それを活用することのできない生徒がいる。そこで、基本的な作図の方法を教えるのではなく、図形の性質や作図の方法を生徒自身に気付かせ、次の課題に取り組む意欲を高める必要がある。

研究のねらい

- ・生徒一人一人が考え気付く課題設定・指導法の工夫
- ・個に応じた指導を充実させる授業計画の工夫
- ・生徒一人一人が意欲を高め、学習習慣を身に付ける課題設定・指導法の工夫

研究の内容・方法

- ・生徒の実態や意識を把握するための調査用紙の作成、実施・分析
- ・作図の学習において、生徒一人一人が自ら取り組み自ら気付く課題の工夫と個に応じた指導の工夫
- ・検証授業の実施・分析、指導内容の分析、指導方法の工夫・改善

II 研究の内容

1 主題設定の理由・仮説

生徒に興味・関心をもたせる動機付けの工夫がなされた授業の中で、生徒の意欲は生まれる。そして、それを継続させていくことが大切であると考えます。

そのためには、生徒一人一人が課題にじっくりと取り組む時間(自ら学び自ら考える時間)を確保できるように授業計画を工夫し、個に応じた指導がなされる授業にする必要がある。

作図の指導では、図形の性質や基本の作図の方法を生徒自身に推測・発見させる活動を通して、興味・関心をもたせながら理解を深めさせ、それらを活用する課題に取り組む力を育み、意欲を高めていくことが大切であると考えます。

これらのことを踏まえ、研究主題・仮説を次のようにして研究を進めることとした。

研究主題：『生徒一人一人が自ら学び自ら考える授業計画の工夫～作図の指導を通して～』

仮説：『授業において考え気付く体験を積むことによって、自らすすんで課題に取り組む姿勢と学習習慣が身に付くであろう。』

2 学習指導案

(1) 単元名「基本の作図」(本時 2 / 7)

(2) 単元のねらい及び評価規準

本単元のねらい	
平面図形に関して、作図の意味と基本的な作図の方法について理解し、見通しをもって作図ができるようにする。(太字は、本時の評価規準)	
評 価 規 準	【数学への関心・意欲・態度】 ①定規とコンパスだけで図をかく作図に関心をもち、作図しようとする。 ②図形について関心をもち、その特徴を見付けようとする。 ③作図の方法を考え、見付けようとする。 ④基本的な作図を利用し、目的に応じた図形をかこうとする。
	【数学的な見方や考え方】 ①図形を対称性の観点から見たり、その性質について考えたりすることができる。 ②直線の決定条件から点の位置を決めるという見方で作図の方法をとらえることができる。 ③基本的な作図に帰着させて、いろいろな問題の作図の方法を考えることができる。
	【数学的な表現・処理】 ①基本的な作図をすることができる。 ②課題の解決に向け、適切な作図の方法を選ぶことができる。 ③作図の手順を説明することができる。
	【数量・図形などについての知識・理解】 ①線対称や対称軸の意味を理解できる。 ②作図での道具の使い方を理解できる。 ③基本的な作図の方法を理解できる。

- ④垂線、線分の垂直二等分線、角の二等分線の意味を理解できる。
- ⑤垂線や円の接線の作図の方法を理解できる。

(3) 指導計画(7時間扱い)

- ア 作図のしかた・コンパスの使い方 (1時間)
- イ 線分の垂直二等分線の作図 (2時間)……(本時は2時間中の1時間目)
- ウ 角の二等分線の作図 (1時間)
- エ 垂線の作図 (1時間)
- オ 作図の利用 (2時間)

(4) 本時の指導

ア 本時の評価規準

【数学への関心・意欲・態度】

- ・図形について関心をもち、その特徴を見付けようとする。(②)
- ・作図の方法を考え、見付けようとする。(③)

【数学的な見方や考え方】

- ・図形を対称性の観点から見たり、その性質について考えたりすることができる。(①)

【数学的な表現・処理】

- ・基本的な作図をすることができる。(①)

【数量・図形などについての知識・理解】

- ・線対称や対称の軸の意味を理解できる。(①)
- ・作図の意味を理解している。(②)

イ 指導の工夫

- ・生徒一人一人が課題に対してじっくりと取り組む「学習活動の場」を設定し、個に応じた指導を行う。
- ・説明を最小限に抑えて数学的な活動を重視することで、生徒の発見をうながすような展開を工夫する。

ウ 本時の展開

	学 習 活 動	指導上の留意点(◇) 支援(☆) 評価(◎)
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ・波紋の広がる様子をビデオで見せる。 ・波紋の写真を掲示する。(A3版1枚) <p>【発問1】 「波紋の形は何かな。」 →「まる」「円」「楕円」</p> <p style="text-align: right;">〈5分〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☆水滴が水面に落ちるときに波紋が広がることをイメージさせる。 

- ・ 1枚目のワークシートを配布する。
⇒「作図が大好き①」（B4版1枚）

【発問2】

「Aさん、Bさんが、池に小石を投げて
いる。あるとき、二人の投げた石が同時
に水面に落ちた。下の図で、点AはAさ
んの投げた石が落ちたところで、点Bは
Bさんの投げた石が落ちたところです。
二人の投げた石がつくる波紋をかいてみ
よう。」

「ワークシートに波紋の様子を
かいてみよう」

「半径2cmから始めて3cm、4cm
と半径を広げてかいてみよう」

- ・ 一人一人に作業をさせる。
〈10分〉

☆必要最小限の指示にとどめる。

（板書）「半径2cmから1cmきざみで」

☆半径2cmの円をかいて見せる。

☆Aからしかかいていない生徒には「B
からも波紋が出ている」と助言する。

◇全員に3個ずつはかかせる。

☆完成した波紋の図を拡大したものを掲示
する。



作図が大好き①

1年 組 番 氏名

Aさん、Bさんが、池に小石を投けている。あるとき、2人の投げた石が同時
に水面に落ちた。
下の図で、点AはAさんの投げた石が落ちたところで、点BはBさんの投げた
石が落ちたところです。2人の投げた石がつくる波紋（はもん）を描（か）いて
みよう。

・ A ・ B

【上の図を見て考えよう!!】

- ① 対称の軸を見つけられるかな？ 上の図に、対称の軸を描き入れてみよう！
- ② ①で見つけた対称の軸は、どんな線かな？ 気づいたことを書いてみよう！

展
開

- 【発問3】
- ①「対称の軸を見つけられるかな。上の図
に、対称の軸をかき入れてみよう。」
「対称の軸って何かな」
→「折り返すとき両側の部分がぴったり
と重なり合う図形の折り目となる直
線」
- ・ 対称の軸をひく作業をする。

- ◎線対称、対称の軸の意味を理解している。
（知識・理解）
- ◇“線対称”の意味も確認する。
☆必要に応じて「折ってみよう」「1本だ
けではない」などと助言する。
- ◎図形について関心を持ち、その特徴を見
付けようとする。（関心・意欲・態度）

②「①で見付けた対称の軸は、どんな線かな。気付いたことを書いてみよう。」
 →「2本が垂直」「ABの真ん中を通る」
 「A、Bから等しい距離にある点の集まり」
 ・①の確認と②の発表をさせる。
 〈10分〉

◎図形を対称性の観点から見たり、その性質について考えたりすることができる。
 (数学的な見方や考え方)
 ◇①が終わった生徒には、②を考えるようながす。
 ◇生徒の発言をできるだけ取り上げて板書し、見付けられていないものを記入させる。
 ◇「A、Bから等しい距離にある点の集まり」という発言が出ないとき、同じ半径の2円の交点の一つに注目させる。
 ☆等しい半径ごとに色分けした模造紙を掲示する。

作図が大好き②

1年 組 番 氏名

【新しい用語】

- * 線分ABの中央の点を_____という。
- * 線分ABの_____を通り、ABに_____な直線を、線分ABの_____という。
- 線分ABの_____は、_____点の集まりである。

【波紋の図を見て考えよう!!】

③ 線分ABの垂直二等分線を作図できるかな？

A _____ B A _____ B

【授業の最後に・・・】

- ◆今日の授業について、答えてください。
- | | | |
|---|---------------|-----|
| | はい | いいえ |
| <1> 課題にいつもよりすんで取り組みましたか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <2> 授業の内容に興味をもつことができましたか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <3> 授業の内容を理解できましたか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <4> 今日の授業の続きが楽しみですか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <5> この時間にあなたが努力したことを、先生は理解していると思いますか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <6> 疑問や不安な点について、よいアドバイスをもらえたと思いますか？ | 4 - 3 - 2 - 1 | |
| <7> 次の授業ア、イでは、どちらの方が“やる気になる”と思いますか？
アー最初に先生が方法などを教えてくれ、それから問題に取り組む授業
イー自分で作業をして、いろいろ考えながら、方法などをまとめていく授業 | | |

授業についての感想



・2枚目のワークシートを配布する。
 ⇒「作図が大好き②」(B4版1枚)
 ・新しい用語について説明する。
 〈5分〉

「中点」「垂直二等分線」
 ◇板書して指導する。
 ◇“2点A、Bから等しい距離にある点の集まり”というとらえ方をさせる。
 ◇2.8cmや3.4cmなどの1cm刻みでない場合やコンパスを任意の広さに開いて円をかいた場合も交点が垂直二等分線上にあることを理解させる。

【発問4】

「線分ABの垂直二等分線を作図できるかな。」
 ・線分の垂直二等分線を作図を考える。
 ・数人の生徒に発表させる。

◎作図での道具の使い方を理解している。(知識・理解)
 ◎作図の方法を考え、見付けようとする。(関心・意欲・態度)

〈10分〉

ま と め	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の授業を振り返る。 ・アンケートに答えさせる。 ・ワークシートを回収する。 〈5分〉 	☆「円をたくさんかく必要はない」「長さを測らなくてよい(測ってはいけない)」「同じ半径でかく」ことを助言する。
-------------	--	---

Ⅲ 授業のまとめ

1 授業後の生徒の様子

(1) 生徒の感想

最初の波紋のところが面白かった。図も楽しかった。／いつもとちょっと違う方法でやったから楽しかった。／いつもよりうまくいって楽しかった。／今日はすごくやりやすい授業だった。すごくよかった。／今日の授業はすごく集中できた。／チャイムが鳴って、「もう終わり？」と思った。／普段の授業の方が緊張しなくていいけれど、とてもわかりやすかった。／真剣に話を聞くと難しいこともわかると思った。／難しかったけれど、先生にアドバイスしてもらい、なんとかできた。／いつもより大変だった。

⇒ 導入で興味をもたせることにより、最小限の説明でも、生徒は作業を進めていくことができ、図の完成度も高かった。自分でかいた図を見て、次々と性質を見付けて発言し、授業後、生徒は満足していたようだった。

(2) アンケートの結果

授業後に実施したアンケートで、「そう思う」、あるいは、「だいたいそう思う」と答えた生徒の割合は、次のようであった。

- ・『課題にいつもよりすすんで取り組みましたか?』: 87%
- ・『授業の内容に興味をもつことができましたか?』: 87%
- ・『今日の授業の続きが楽しみですか?』: 75%

また、『ア、イでは、どちらの方が“やる気になる”と思いますか?』という問いについては、次のような割合であった。

アーはじめに先生が方法などを教えてくれ、それから問題に取り組む授業: 43%

イー自分で作業をして、いろいろ考えながら、方法などをまとめていく授業: 57%

2 授業の考察

校内の水たまりの波紋をビデオで見せ、さらに波紋の写真を見せたことで、生徒はその形に興味をもった。生徒一人一人の主体的な活動と思考を大切にするため説明・指示を最小限に抑えたが、ほとんどの生徒が予想以上に上手に波紋の図を完成させた。対称の軸についても、作業したプリントを実際に折って、線対称であることを確認しながら軸をひく生徒が多くいた。作業に時間のかかる友達を待っている間に、円の半径を次々大きくして増やし、円が増えても軸は変わらないことに気付く生徒や、5mm間隔の半径で円を増やし、1cm間隔でない円も、等しい半径の円は軸のところで交わることに気付く生徒も出てきた。これは、生

徒の学習意欲が向上した結果と考える。対称の軸の特徴や2本の対称軸の位置関係等について気付いたことをまとめるところは苦勞していたが、図を見つめながら気付いたことを自分の表現で記入していた。生徒の発言を板書したところ、その生徒は自分の考えに自信をもち、他の生徒ももっとよいものを見付けようと意欲を見せた。線分の垂直二等分線の作図では、作図としては不十分なものもあったが、よい点を見付け評価すると、生徒は満足そうであった。次の授業で作図のしかたを発表させたが、友達のやり方を熱心に聞いていた。適切な助言・評価ができれば、生徒は一人一人が主体的に活動し、意欲は高まっていくと改めて認識した。

IV 研究のまとめ

検証授業では、「Ⅲ 2 授業の考察」のように、生徒一人一人の意欲を高められたと考える。

次に、アンケート『数学を勉強しようと思うとき・思わないとき』（平成17年9月に4中学校で実施—対象生徒数152人—）の結果を抜粋する。

- ・「自分で作業することが多いとき」に勉強しようと思う生徒の割合 [19%]
- ・「新たな発見をすることができたとき」に勉強しようと思う生徒の割合 [40%]
- ・「先生の話や説明が多いとき」に勉強しようと思わない生徒の割合 [45%]
- ・「日常生活で使わないことをやる時」に勉強しようと思わない生徒の割合 [43%]

以上のことを踏まえ、次の点に留意して授業計画を立て指導することで、生徒一人一人の意欲を高めることができると考えた。

学習内容を日常生活と関連させながら動機付けを工夫する。作業を面倒であると感じる生徒が多いので、興味をもたせることで作業にすすんで取り組むようする。次に、作業する時間・考える時間・まとめる時間を確保する。全体での説明・指示は最小限に抑え、生徒の活動を重視する。そこでの個別指導（助言・評価・指示等）を工夫する。

自ら気付く（発見する）ことが次の取組への意欲につながると考える。

V 今後の課題

『生徒一人一人の意欲を高める』ための「生徒一人一人が自ら学び自ら考える授業計画の工夫」を目指して研究を進めてきた。今後の課題として、主なものを3点挙げる。

- (1) 習熟度別少人数指導の授業でも学級毎の授業でも習熟の程度や活動の積極性などにおいて個人差は生じる。生徒一人一人の主体的な活動をうながすために、個に応じた発問・助言の仕方（内容・タイミング）を一層工夫するとともに、習熟度に応じた問題の準備・開発を進めたい。
- (2) 教師の生徒一人一人に対する働き掛けがあればよく取り組むが、教師が離れてしまうとそれが持続しない生徒も少なくない。個別指導の機会をより多く確保するとともに、その効果がより上がるよう、一斉指導の時間配分や内容も含め、指導計画を一層工夫する必要がある。
- (3) 本研究では、意欲が継続したものとなり、それが学習習慣となるところまでは、検証できなかった。今後、日々の実践を通して研究を深めていくことが必要である。

第3分科会（評価・助言方法の工夫）

I 研究の構想

〈分科会主題〉

達成感を高める評価・助言方法の工夫

～代入と式の値の指導を通して～

指導の現状と課題

- ・一人一人の学習状況に個人差があり、同一の目標では達成感を高めることが不十分となる場合がある。
- ・基礎的・基本的な内容の確実な定着が図れていない生徒も少なからずいる。
- ・学習に取り組もうとする意欲を高める指導や、個に応じた適切な助言をしていくことが必要である。
- ・学習内容や解決方法の理解にとどまることなく、さらに発展的な課題に取り組み、応用していくことを指導していく必要がある。

研究のねらい

- ・個に応じた適切な指導を行うための評価・助言方法の工夫
- ・学習状況に応じた課題設定と達成感を高める評価・助言方法の工夫
- ・生徒自身に自らの課題に気付かせ、その克服やさらに発展的な課題に取り組ませる指導の工夫

研究の内容・方法

- ・生徒の変容を把握するためのアンケートの作成、実施・分析
- ・基礎的・基本的な内容を定着させるための助言方法の工夫
- ・検証授業の実施・分析、指導方法の工夫・改善

II 研究の内容

1 主題設定の理由

生徒一人一人の意欲を高めるためには、課題に対して興味・関心をもたせる指導内容や指導形態の工夫をすることが必要である。その上で、生徒の学習状況の個人差をふまえ、個に応じた適切な助言をしていくことが生徒の学習に取り組もうとする気持ちを高めるために重要であると考えている。さらに、学習活動を評価し適切な助言を与えていくことにより生徒の意欲が高まり、また、「できた」という達成感を得ることで発展的な課題や次の単元に取り組もうという姿勢が継続すると考えた。そのために、限られた時間の中で多人数の学習状況を

把握し、個に応じた適切な評価や助言を行うには補助資料の活用や、評価・助言方法の工夫が必要であると考え、本主題を設定した。

2 学習指導案

(1) 単元名「文字と式」(本時6 / 13)

(2) 単元のねらい及び評価規準

本単元のねらい	
	<ul style="list-style-type: none"> ・文字を用いて数量の関係や法則を式に表現することができる。 ・式の意味を読み取る能力を養うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。
評 価 規 準	<p>【数学への関心・意欲・態度】 …… 【関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 文字を用いて考えることよさや必要性に気づき、いろいろな数量を文字を用いて表そうとする。 ② 式を簡単に表すため、1次式の計算方法を考えようとする。 ③ いろいろな公式を、文字を用いて簡潔に表そうとする。 ④ 自ら適切な課題を選び、進んで取り組もうとする。
	<p>【数学的な見方や考え方】 …… 【見】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 文字を用いて数量を一般的かつ簡潔に表現したり、文字式の意味を読み取ったりすることを通して、事象を数理的に考察することができる。 ② 文字式を、操作と操作の結果の両方を表しているという見方ができる。 ③ 1次式の加減の計算方法を、項の係数に着目して考えることができる。
	<p>【数学的な表現・処理】 …… 【表】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 文字使用のきまりにしたがって、具体的数量を文字式で表すことができる。 ② 文字式から、それが表している具体的場面を読み取ることができる。 ③ 文字式に数を代入して式の値を求めることができる。 ④ 1次式の加減や1次式と数の乗法の計算ができる。 ⑤ いろいろな公式を文字を用いて表すことができる。
	<p>【数量、図形などについての知識・理解】 …… 【知】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 文字を使った式の積や商の表し方のきまりを理解できる。 ② 代入の意味を理解できる。 ③ 1次式の計算方法を理解できる。 ④ 円周率を表すのにπを用いることができる。

(3) 指導計画(13時間扱い)

主な学習内容	時間	評価規準との関連			
		【関】	【見】	【表】	【知】
1. 文字の使用	2	①	②		
2. 文字を使った式の表し方	3		①	①②	①
3. 代入と式の値(演習問題)	2	④	①	③	②
4. 1次式の計算	4	②	③	④	③
5. 文字を使った公式(演習問題)	2	③	①	⑤	④

<p>導 入</p>	<ul style="list-style-type: none"> 封筒に、正・負の数を入れていくつになるか考えさせる。 簡単な正の数を入れた場合を板書で説明する。 <p>封筒にいろいろな数を入れ、$3x - 5$の値を考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 正の数を入れいくつになるか考えさせる。 板書で、計算例を通して「代入する」「式の値」の言葉を確認する。 	<p>言わせてもよい。</p> <p>○ x に数を代入するとき、掛け算になることを確認する。</p> <p>◆ いろいろな数を代入しようとしているか。</p> <p>【関心・意欲・態度】</p>
<p>展</p>	<p>自分に合ったプリントを選ぼう</p> <ul style="list-style-type: none"> 準備テストを参考に3種類の中から選ばせる。 正負の数の計算で苦手意識をもった生徒は準備テストを机上に用意する。  <p>プリントの前半部分に取り組む（正の数の代入）</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価表の該当する項目に、マークを付けるように指示する。 3種類のプリントの中の共通問題の答え合わせ・解説をする。 間違えた場合は、赤ペンで修正する。 	<p>○ 必要に応じて、式の値を計算するには、正負の数の計算が大切であることを確認する。間違いの多かった問題について解説する。</p> <p>○ 途中計算を必ず書くように指導する。</p> <p>☆ 机間指導を通して、どのように取り組んでいるか理解し、解説プリントを活用して助言していく。</p> <p>☆ 机間指導の中で、前半部分の共通問題以外ができていれば合格印を押していく。</p> <p>☆ 文字式では省略されていた「\times」の記号を途中の式に書けたか確認する。</p> <p>◆ 自ら適切な課題を選び進んで取り組もうとしているか。</p> <p>【関心・意欲】</p> <p>◆ 代入した式が書けているか。</p> <p>【知識・理解】</p>
<p>開</p>	<ul style="list-style-type: none"> 導入で扱った $3x - 5$ に簡単な負の数を代入し、式の値の求め方を黒板で説明する。 	<p>○ 負の数の代入はかっこをつけることに気を付けさせる。</p> <p>☆ 机間指導を通して、どのように取り組んでいるか理解し解説プリントを活用して助言していく。</p> <p>☆ 机間指導の中で、前半部分の共通問題以外ができていれば合格印を押してい</p>

プリントの後半部分に取り組む(負の数・分数の代入)	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> ・評価表の該当する項目に、マークを付けるように指示する。 ・共通問題の答え合わせ、解説をする。 ・間違えた場合は、赤ペンで修正する。
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントを見ながら、本時を振り返る。 ・本時のねらいが達成できたか、評価表に記入させる。 ・代入を使った具体的な問題を紹介する。 ・代入を他にどのようなことに利用できるか考えさせる。 ・授業プリントを回収する。

く。特に、授業前半で印をもらえなかった生徒がいれば、優先して助言する。

◆代入した式が書けているか。

【知識・理解】

○もう一度評価表の記入を確認する。

◆日常生活や身近なことに代入を利用しようとしているか。

【見方・考え方】

◆正しく代入し、式の値が求められているか。【表現・処理】

III 授業のまとめ

3種類のワークシートについては、多くの生徒が準備プリントを参考に習熟の程度に応じたものを選択していた。特に、基本的な内容を重視した「らくらくコース」を選択した生徒は、スモールステップでの問題練習のため諦めずに取り組もうとする姿勢が見られた。また、生徒のわからなくなっている箇所も把握しやすく、指導・助言も有効に行えた。また、難易度の高い内容を扱った「すいすいコース」では、正答を導き出すために意欲的に取り組む生徒が目立った。どのコースも難易度は異なるが、課題を細分化したことにより多くの問題に取り組むことができた。特に苦手意識をもつ生徒の中には、全ての項目について正答し、合格印

代入と式の値 らくらくコース(A)

1年組 番氏名

A1 □の中に正しい数を書き込もう

<p>① $x=4$ のとき、$x+3$ の値を求めなさい。</p> $x+3$ $= \square + 3$ $= \square$	<p>② $x=5$ のとき、$2+x$ の値を求めなさい。</p> $2+x$ $= 2 + \square$ $= \square$
--	--

困った人は、今日の授業で、封筒を使って説明した計算を思い出そう!

A2 途中の式を書いて、式の値を正しく求めよう

<p>① $x=3$ のとき、$x+5$ の値を求めなさい。</p> $x+5$ $= \square + 5$ $= \square$	<p>② $x=6$ のとき、$4-x$ の値を求めなさい。</p> $4-x$ $= 4 - \square$ $= \square$
--	--

困った人は、問1の式をまねして計算しよう!

A3 省略されていた×を式に書いて、式の値を正しく求めよう

<p>① $x=2$ のとき、$5x+1$ の値を求めなさい。</p> $5x+1$ $= \square + 1$ $= \square$	<p>② $x=3$ のとき、$2x-9$ の値を求めなさい。</p> $2x-9$ $= 2 \times \square - 9$ $= \square - 9$
--	---

困った人は、準備プリントの4④を見直そう!

A4 □の中に正しい数を書き込もう

注意 文字に負の数代入する時は、つけるものがあつたね!!

<p>① $x=-2$ のとき、$x+3$ の値を求めなさい。</p> $x+3$ $= \square + 3$ $= \square$	<p>② $x=-5$ のとき、$2+x$ の値を求めなさい。</p> $2+x$ $= 2 + \square$ $= \square$
---	---

困った人は、このプリントのA1を見直そう!

A5 負の数を代入して、式の値を正しく求めよう

<p>① $x=-2$ のとき、$x+3$ の値を求めなさい。</p> $x+3$ $= \square + 3$ $= \square$	<p>② $x=-3$ のとき、$-6-x$ の値を求めなさい。</p> $-6-x$ $= -6 - \square$ $= \square$
---	--

困った人は、準備プリントの1を見直そう!

A6 文字に数を代入したあと、加法や減法より乗法を先に計算して、式の値を正しく求めよう

<p>① $x=4$ のとき、$2+5x$ の値を求めなさい。</p> $2+5x$ $= 2 + 5 \times \square$ $= 2 + \square$	<p>② $x=2$ のとき、$5+3x$ の値を求めなさい。</p> $5+3x$ $= 5 + 3 \times \square$ $= 5 + \square$
---	---

乗法(かけ算)の計算が不安な人は、準備プリントの2を見直そう! どこから計算したらいいかわからない人は、準備プリントの3を見直そう!

A7 分数の式の文字に数を代入し、式の値を正しく求めよう

<p>① $x=4$ のとき、$\frac{x-2}{8}$ の値を求めなさい。</p> $\frac{x-2}{8}$ $= \frac{\square - 2}{8}$ $= \frac{\square}{8}$	<p>② $x=-2$ のとき、$\frac{2}{x}$ の値を求めなさい。</p> $\frac{2}{x}$ $= \frac{2}{\square}$ $= \frac{\square}{2}$
--	---

分数の式でも考え方は同じ。xのところになんか代入しよう!

A8 問題を作って、解いてみよう!

<p>① $x=5$ のとき、x^2 の値を求めなさい。</p> x^2 $= \square^2$ $= \square$	<p>② $x=2$ のとき、x^2 の値を求めなさい。</p> x^2 $= \square^2$ $= \square$	<p>③ $x=3$ のとき、x^2 の値を求めなさい。</p> x^2 $= \square^2$ $= \square$
--	--	--

今日学んだ「代入と式の値」はどのようなことに使うことができるでしょうか。次の授業までに考えてみましょう。

代入と式の値 ぐんぐんコース(B)

B 1 途中の式を書いて、式の値を正しく求めよう

① $x=3$ のとき、 $x+5$ の値を求めなさい。	② $x=6$ のとき、 $4-x$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 2 省略されていた x を式に書いて、式の値を正しく求めよう

① $x=2$ のとき、 $5x+1$ の値を求めなさい。	② $x=3$ のとき、 $2x-9$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 3 負の数を代入して、式の値を正しく求めよう

① $x=-2$ のとき、 $x+3$ の値を求めなさい。	② $x=-3$ のとき、 $-6-x$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの1を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 4 文字に数を代入したあと、加法や減法より乗法を先に計算して、式の値を正しく求めよう

① $x=4$ のとき、 $2+5x$ の値を求めなさい。	② $x=-2$ のとき、 $5+3x$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
乗法(かけ算)の計算が不安な人は、準備プリントの2を見直そう！ どこか計算しづらいのかわからない人は、準備プリントの3を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 5 分数の式の文字に数を代入し、式の値を正しく求めよう

① $x=4$ のとき、 $\frac{x-2}{3}$ の値を求めなさい。	② $x=-2$ のとき、 $\frac{8}{x}$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
分数の式でも考え方は同じ、 x のところに数を代入しよう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 6 文字に分数を代入し、式の値を正しく求めよう

① $v=\frac{1}{2}$ のとき、 $3v-1$ の値を求めなさい。	② $v=-\frac{2}{3}$ のとき、 $\frac{3}{9}v+2$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 7 問題を作って、解いてみよう！

① $x=$ のとき、の値を求めなさい。	② $x=$ のとき、の値を求めなさい。(答えが -5 になるように作ってみよう)	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの1を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

B 8 文章題にチャレンジしよう

$x=1, 2, 3, 4, 5$ の中で、 $\frac{2x-5}{3}$ が整数となる x は何個ありますか。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)	
x に1を代入しよう。これを5までくり返します。		もう大丈夫！(へへ)!

今日学んだ「代入と式の値」はどのようなことに使うことができるでしょうか。
次の授業までに考えてみましょう。

1年 組 番 氏名

代入と式の値 すいすいコース(C)

C 1 途中の式を書いて、式の値を正しく求めよう

① $n=3$ のとき、 $n+5$ の値を求めなさい。	② $n=6$ のとき、 $4-n$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

C 2 省略されていた x を式に書いて、式の値を正しく求めよう

① $x=2$ のとき、 $5x+1$ の値を求めなさい。	② $x=3$ のとき、 $2x-9$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

C 3 文字に数を代入したあと、加法や減法より乗法を先に計算して、式の値を正しく求めよう

① $x=4$ のとき、 $2+5x$ の値を求めなさい。	② $x=-2$ のとき、 $5+3x$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
乗法(かけ算)の計算が不安な人は、準備プリントの2を見直そう！ どこか計算しづらいのかわからない人は、準備プリントの3を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

C 4 文字に分数を代入し、式の値を正しく求めよう

① $x=\frac{1}{2}$ のとき、 $3x-1$ の値を求めなさい。	② $x=-\frac{2}{3}$ のとき、 $\frac{3}{8}x+2$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

C 5 分数の式について、文字に分数を代入し、式の値を正しく求めよう

① $n=\frac{1}{2}$ のとき、 $\frac{v}{3}$ の値を求めなさい。	② $n=-\frac{2}{3}$ のとき、 $\frac{4}{x}-5$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

分数の式を変形してから代入してみよう

C 6 異乗の式の文字に数を代入して、式の値を正しく求めよう

$x=-5$ のとき、次の問に答えなさい。	① v^* の値を求めなさい。	② $-4v^*$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
③ $(-x)^*$ の値を求めなさい。	④ $-(-3x)^*$ の値を求めなさい。	戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！	

C 7 2種類の文字に数を代入して、式の値を正しく求めよう(2年生問題)

① $n=2, v=-4$ のとき、 $3x=5v$ の値を求めなさい。	② $a=\frac{1}{3}, b=\frac{2}{2}$ のとき、 $5a+\frac{7}{6}b$ の値を求めなさい。	ほったり 不安あり (\wedge 、 \wedge)v (\wedge 、?)
戻った人は、準備プリントの4①を見直そう！		もう大丈夫！(へへ)!

< 裏に続く >

1年 組 番 氏名

C8 文章題にチャレンジしよう

① x が1以下の自然数のとき、 $\frac{2x-5}{3}$ が整数となる x は何個ありますか。
(ハハ) (2, 2) ぼうっちゃん! (ハハ)!

② x が-1と0の間の数のとき、次の各式の値の大きい順に並べなさい。
 $x, -x, x^2, -x^2, \frac{1}{x}, -\frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}$
ぼうっちゃん! 不安あり (ハハ) (2, 2) ぼうっちゃん! (ハハ)!

C9 問題を作って、解いてみよう!
 君が思いつくできるだけ難しい問題を作ってみよう

① $x =$ のとき、 の値を 求めなさい。
 ② $x =$ のとき、 の値を 求めなさい。
ぼうっちゃん! (ハハ) (2, 2) ぼうっちゃん! (ハハ)!

自分で解けたら、他の人にも解いてもらう!

今日学んだ「代入と式の値」はどのようなことに使うことができるでしょうか。次の授業までに考えてみましょう。

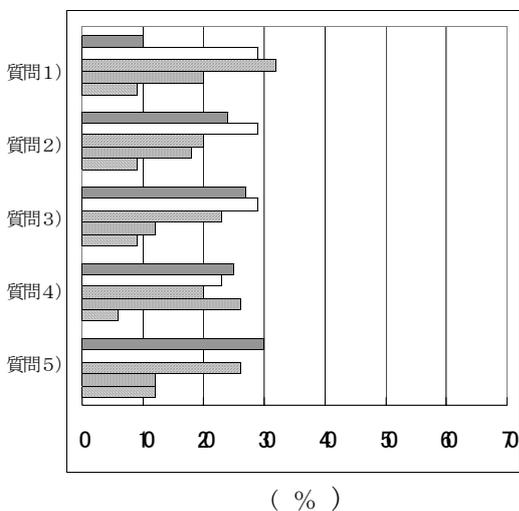
アンケート

大いに	そう思う	少し	あまり	そう
そう思う		そう思う	そう思わない	思わない
5	4	3	2	1

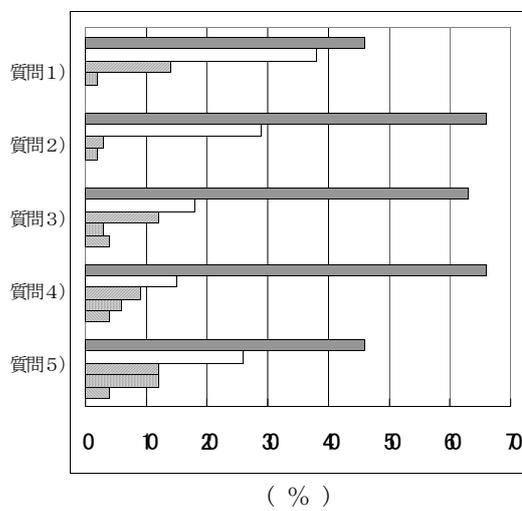
の基準で次のアンケートに答えてください。

- この時間にあなたが努力したことを先生は理解していると思いますか?
 5 4 3 2 1
- 疑問に対して適切な助言が得られたと感じましたか?
 5 4 3 2 1
- 学習意欲が高まりましたか?
 5 4 3 2 1
- この時間の達成感がありますか?
 5 4 3 2 1
- 数学に興味を持つことが出来ましたか?
 5 4 3 2 1

授業前のアンケート結果



授業後のアンケート結果



で一杯になった自分のプリントを見て、「こんなにできたよ」と喜ぶ生徒もいた。また、中には次のワークシートへのチャレンジを希望する生徒もおり、自らより深く学ぶ姿勢が見られた。ワークシートでの自己評価が「ぼうっちゃん」の生徒には、自信を深めるような助言をし、「不安あり」の生徒には、質問をしなくても声を掛けるきっかけとすることができた。また、解答は正答でも「不安あり」と自己評価した生徒もおり、解く過程でどこに疑問をもっているのか問いかけをした。正答であるということで見過ごしてしまいがちな疑問や不安について、自己評価を生かすことにより的確な助言を与えることができた。

IV 研究のまとめ

アンケート結果から、適切な助言を得られたと感じる生徒は9割を超えた。また、努力したことを教師から理解されていると大部分の生徒が答えていた。この結果より、個に応じた適切な助言を行うと同時に、生徒の学習活動の状況を把握し、適切な評価を行うことが、さらに次の課題に取り組もうとする気持ちを育て、達成感を高めるために有効であると考えられる。

(1) 個に応じた適切な指導を行うための評価・助言方法の工夫

習熟度別ワークシートの作成（種類、問題構成、難易度）の精度を高めるために、準備テストを活用した。既習内容の習熟度を事前調査することは次の点について有効であった。

○生徒が自らワークシートを選択する際の判断材料として活用できた。

○授業で生徒がワークシートに取り組む際には、事前に生徒一人一人の課題や苦手となる箇所も予想でき、助言内容を準備することができた。このことにより、授業において効率のよい個別指導が可能となる。準備テストは、ワークシートによる学習に必要な既習内容で構成されているので、ヒントプリントとしても有効である。

(2) 学習状況に応じた課題設定と達成感を高める評価・助言方法の工夫について

生徒の理解度や到達度は様々であるが、習熟度別ワークシートを活用することにより、個々に適した課題に取り組む中で「できた」という達成感を得やすかった。また、「合格印」という形に表れた評価は、生徒が学習の成果を確認でき、達成感や学習活動を認められたという充実感につながった。このことから、取り組もうとする意欲を高めるには習熟度別の課題が有効であることが確認できた。このことは、授業実施前後のアンケート結果から読み取ることができた。

(3) 生徒自身が自らの課題を発見し、さらに発展的な課題に取り組める指導の工夫について

ワークシートでの設問ごとの自己評価は、問題文に各設問の意図を示したことにより、生徒自身が自らの課題を知る有効な方法となった。教師も生徒の理解不十分な点や疑問点、不安をもつ原因など助言する内容が明確になった。また、積極的に質問できない生徒へのアプローチのきっかけとしても有効である。段階を追って取り組むことができることや、いくつもの設問を「合格」できたという達成感から、さらに発展的な課題に取り組もうとする意欲につながった。

V 今後の課題

(1) 今回「代入と式の値」の準備テストとして「正負の数」の計算をとりあげたが、学習が進んでくると関連する内容が増え、解説する内容を精選するなどの工夫が必要である。

(2) 習熟度別プリントを作成するためには、生徒の理解度や到達度など日常的な学習状況の把握が必要である。

(3) 多人数の学習状況を理解・評価し、個に応じた助言を授業の中で行うためには、助言で用いる補助資料・補助教材の工夫が必要である。

(4) 授業中の演習プリントの評価を行うにあたっては、アシスタントティーチャー制度等を活用することも考えられる。

平成17年度 教育研究員名簿（ 数学 ）

	区市町村名 地区	学 校 名	氏 名
第1分科会	江 東 区	深 川 第 八 中 学 校	秋 葉 養
	世 田 谷 区	希 望 丘 中 学 校	高 橋 一 恵
	澁 谷 区	上 原 中 学 校	須 田 健 太 郎
	足 立 区	第 六 中 学 校	※武 藤 秀 徳
第2分科会	練 馬 区	光 が 丘 第 一 中 学 校	○大 野 真 由 美
	八 王 子 市	第 三 中 学 校	平 井 凡 子
	立 川 市	立 川 第 五 中 学 校	※関 田 光 行
	武 蔵 野 市	第 四 中 学 校	◎中 野 一 郎
第3分科会	台 東 区	駒 形 中 学 校	千 葉 貴 志
	中 野 区	第 八 中 学 校	角 南 忠 義
	江 戸 川 区	清 新 第 二 中 学 校	※椿 一 成
	福 生 市	福 生 第 一 中 学 校	庄 村 由 希 子

◎世話人 ○副世話人
※分科会世話人

担当 東京都教職員研修センター 指導主事 小林 正隆
指導主事 吉田 知弘

平成17年度教育研究員研究報告書

平成18年1月16日

東京都教育委員会印刷物登録
平成17年度 第12号

編集・発行 東京都教職員研修センター
所在地 東京都目黒区目黒一丁目1番14号
電話番号 03-5434-1974

印刷会社名 株式会社 今 関 印 刷