

中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する研究

- コンピュータ教材を活用した

生徒個々のつまずきを解決する学習活動を取り入れて -

宮古市立重茂中学校 教諭 星野能之

研究目的

中学校数学科「一次関数」の指導では、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることをとおして、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し、考察する能力を養うことが大切であり、そのためには数学的な表現や処理の仕方を習得していることが必要である。

しかし、本校の生徒は、変化の割合を求めたり、二つの数量の関係を式で表したりする場面でつまずくことが多く、授業で身に付けさせたい数学的な表現や処理の仕方の習得ができていないように思われる。それは、これまでの一次関数の指導において、生徒個々のつまずきを解決させるための手だてが不足していたことが原因であると考えられる。

このような状況を改善するためには、生徒個々の理解や習熟の程度に応じた最適な問題や説明を提示できるコンピュータ教材を用いて、生徒個々につまずいている内容に気付かせ、つまずきを解決する学習活動を取り入れることが有効であると考えられる。

そこで、この研究は、生徒個々の状況に対応することができるコンピュータ教材を開発し、それを活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れた授業実践をとおして、数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導を明らかにし、中学校数学科「一次関数」の学習指導の改善に役立てようとするものである。

研究仮説

中学校数学科「一次関数」の指導において、生徒個々の理解や習熟の程度に応じた最適な問題や説明を提示できるコンピュータ教材を用いた生徒個々のつまずきを解決する学習活動を行えば、生徒は数学的な表現や処理の仕方を習得することができるであろう。

研究の内容と方法

1 研究の内容

- (1) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する基本構想の立案
- (2) 基本構想に基づく指導プログラムの作成
- (3) 基本構想に基づくコンピュータ教材の開発

(4) 授業実践及び実践結果の分析と考察

(5) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する研究のまとめ

2 研究の方法

(1) 文献法 (2) 質問紙法 (3) テスト法 (4) 授業実践

3 授業実践の対象

宮古市立重茂中学校 第2学年1学級(男子11名 女子17名 計28名)

研究結果の分析と考察

1 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する基本構想

(1) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する基本的な考え方

中学校数学科「一次関数」の指導では、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることをとおして、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し、考察する能力を養うことが大切であり、そのためには数学的な表現や処理の仕方を習得していることが必要である。

中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理では、一次関数の関係を式やグラフで表すことと、式やグラフから読みとったり変化の割合を求めたりすることを習得させることが求められている。したがって、本単元における数学

【表1】中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方

問題から目的とする数量を求めること グラフや式から一次関数の特徴を読みとること 変化の様子をグラフで表現すること 二つの数量の関係を式で表現すること

的な表現や処理とは【表1】に示す内容であるにとらえる。

このことから、本研究では、中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方を習得したとは、【表1】に示す内容の到達状況が、判断基準のおおむね満足する段階に達していることにとらえる。

(2) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導にコンピュータ教材を活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れる意義

一斉指導の授業で、学習した内容を適用する場面では、生徒はプリントやノートに記入していき、教師は机間指導をしながら支援をし、一定の時間が経過したあとでつまずきの見られる問題について一斉形態で解説をし、先に記入したプリントやノートを回収してから個々へのアドバイスを記入して返却することにより習得を図ることが多い。

数学的な表現や処理の仕方を習得するには、解決するための方法や手順の理解と結果に至るまでの処理操作を正しく行うことが必要である。しかし、これまで行ってきた方法では、どこでつまずいているかの判断をし、つまずきの内容に合わせた説明を個別に行うことは困難である。また、生徒自身が誤答に気付くのは、主として答え合わせのときや教師や友達から指摘を受けたときである。したがって、生徒がつまずいたときと誤答に気付くときとの時間的なずれが生じるため、誤った処理を最後

まで行ったり、何問も繰り返してしまったりすることが多く、本時に習得させたい正しい処理操作の練習となり得ていない場合が見られる。

コンピュータには、入力した結果に応じて分岐させた回答を表示する機能をもたせることができる。このことにより、生徒の入力した解答の正誤をコンピュータに判断させ、誤答に対して必要とする処理操作についての説明を表示したり、生徒の振り返りたい既習内容を表示したりすることができる。コンピュータ教材で、解答が正解であれば正しいことが確認でき、誤答であればそれに対する説明を見ることができるようにより、生徒は即座に自分の解答に自信をもって先に進んだり、つまずきに対する見直しに取りかかったりすることができる。このように、コンピュータ教材を活用することにより、既習内容を振り返らせたり、つまずきの内容に注目させて自分の解答を見直させたりする学習活動を個別に行わせることができる。

さらに、コンピュータ教材で提示する問題を、つまずきの現れやすい内容とすることで、生徒個々のつまずきを発見し、誤っている内容に気付かせることができる。また、誤答に応じて表示する説明は、正解に至る過程の表示ではなく、正解を導き出すためのアドバイスとなる内容とすることで、生徒がつまずきを解決していく活動につなげることができる。

振り返りや見直しの必要がある場面では、一斉指導の授業でも個に配慮した指導を行うことが大切である。これまで、生徒によってつまずきの内容が異なるために十分に対応することができなかったが、コンピュータ教材を活用した学習活動を取り入れることにより、一斉指導の中で個に配慮した指導を行うことが可能になる。このことにより、数学的な表現や処理の仕方の習得が図られると考えた。

(3) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図るコンピュータ教材を活用した指導について

生徒が数学的な表現や処理の仕方を十分に習得できない原因は2つあると考える。それは、単位時間において、学習するために必要な既習内容が身に付いていないことと、習得させたい表現や処理の手順を覚えられないことである。そこで、本研究では、導入段階で既習内容の振り返りを行う場面を「補充場面」、展開の後半で本時に学習したことを他の問題に当てはめる練習を行い習得を図る場面を「適用場面」ととらえ、次の指導を行う。

導入の補充場面では、本時に学習する内容を習得させるために必要な既習内容の確認や補充をすることが大切である。既習内容の補充は、生徒の既習内容でのつまずきを解決するために行うものであるから、個に配慮した指導が必要である。そこで、コンピュータ教材を活用して、生徒のつまずきが現れやすい内容の問題に取り組みせ、個別に既習内容や正しい処理の仕方の確認とつまずきの見直しをする学習活動を行わせる。

また、展開の適用場面では、本時に学習する内容を問題に正しく適用できるようにする指導が必要である。そこで、コンピュータ教材を活用して、習得させたい手順に沿った小問で構成された問題に取り組みせ、正しい手順を覚えられるようにする場を設定する。また、既習内容の補充場面と同様に、既習内容や正しい処理の仕方の確認とつまずきの見直しもできるようにする。

このように、個々の生徒がつまづいた段階で見直しに取り組みせ、本時に学習した正しい手順に沿って適用の学習を進めさせることにより、表現や処理の仕方を習得することができるようになると考えられる。

(4) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する基本構想図

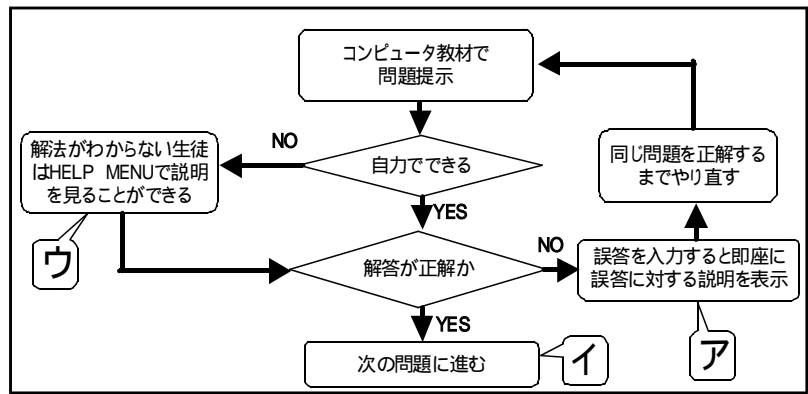
(2) コンピュータ教材の構造

開発したコンピュータ教材では、1問ごとに【図2】の流れで学習を進めるようにした。それぞれの機能のねらいを次に示す。

ア 誤答を入力すると、即座に誤答に対する説明を表示するように作成した。このことにより、生徒につまずいている内容に気付かせ、誤りを修正できるようにする。

イ 問題に正解すると次の問題を表示するようにした。このことにより、生徒は誤った処理を繰り返さずに済み、正しい手順の習得ができるようにする。

ウ 解法が分からない生徒は、いつでも24項目の要点の説明を見ることができるようにした。このことにより、自力だけではできない問題にも取り組めるようにする。



【図2】コンピュータ教材構造図

(3) コンピュータ教材の画面構成

開発したコンピュータ教材の画面を次の【図3】に示す。

【図3】コンピュータ教材の画面構成

3 検証計画

検証計画の概要を【表4】に示す。

【表4】検証計画の概要

検証項目	検証内容	検証方法	検証場面
数学的な表現や処理の仕方の習得状況	問題から目的とする数量を求めること グラフや式から一次関数の特徴を読みとること 変化の様子をグラフで表現すること 二つの数量の関係を式で表現すること	・テスト法により実施し、結果を有効度指数により分析し、考察する ・習得状況は判断基準のB以上への到達状況により分析し、考察する	事前 事後

「注」平成14年12月に行った教研式標準学力検査（CRT）の結果を基に、上位群、中位群、下位群各8名とし、到達度による検証も行う。

4 授業実践及び実践結果の分析と考察

(1) コンピュータ教材を活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れた授業実践の概要

ア 対象 宮古市立重茂中学校 第2学年 1学級（男子11名、女子17名 計28名）

イ 授業実践の計画

(ア) 授業実践期間 平成15年9月8日～9月30日

(イ) 単元名「一次関数」 第1節一次関数（10時間）（指導計画は略）

(ウ) 授業実践の概要

本研究における、授業実践の単位時間の基本的な流れを、【表5】に示す。

【表5】コンピュータ教材の活用を取り入れた授業実践における単位時間の基本的な流れ

段階	主な学習内容	学習の流れ	学習活動
導入	1 補充問題	既習内容の確認・補充	補充の学習 コンピュータ教材を利用して本時に必要な既習内容の問題を解く <ul style="list-style-type: none"> ・誤答に対する説明 ・要点の説明 ・正解してから進む機能
			<ul style="list-style-type: none"> ・つまずいた内容の見直し ・振り返りたい内容の確認 ・正しい処理の仕方の確認
展開	2 問題提示	問題内容の確認	
	3 課題把握	学習課題の設定	
	4 課題解決		
	5 解決内容のまとめ		
	6 適用問題		適用の学習 コンピュータ教材を利用して本時に習得させたい表現や処理の仕方の手順で提示される問題を解く <ul style="list-style-type: none"> ・手順に沿った小問 ・誤答に対する説明 ・要点の説明 ・正解してから進む機能
			<ul style="list-style-type: none"> ・正しい手順での適用 ・つまずいた内容の見直し ・振り返りたい内容の確認 ・正しい処理の仕方の確認
	7 評価		
終末	8 本時のまとめ	学習の振り返り	自己評価・本時のまとめ
	9 次時の予告	次時の予告をする	

「注」太枠はコンピュータ利用場面

(2) 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する実践結果の分析と考察

中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得状況をみるために、「問題から目的とする数量を求めること」「グラフや式から一次関数の特徴を読みとること」「変化の様子をグラフで表現すること」「二つの数量の関係を式で表現すること」のそれぞれの観点から主題テストを作成し、事前及び事後に実施し、その結果について考察した。

ア 問題から目的とする数量を求めることの習得状況

【表6】は「問題から目的とする数量を求めること」の習得状況を調べた結果である。この結果から、有効度指数は、全体が79、下位群が68であった。また、このことにかかわる評価規準、評価問題、判断基準を【表7】に示す。授業での評価問題から判断した、数学的な表現・処理についての観点別評価は、全員がおおむね満足する段階以上であった。

【表6】問題から目的とする数量を求めることの習得状況

テスト項目	群		正答率	有効度指数
問題から目的とする数量を求めること	全体 (28名)	事前	21.4	79
		事後	83.3	
	上位群 (8名)	事前	37.5	93
		事後	95.8	
	中位群 (8名)	事前	16.7	80
		事後	83.3	
	下位群 (8名)	事前	8.3	68
		事後	70.8	

「注」 1 事前テストは9月8日、事後テストは9月30日に実施した。
 2 有効度指数を求めるための公式は次の通りである。
 (事後テストの正答率) - (事前テストの正答率)
 (有効度指数) = $\frac{\quad}{100 - (\text{事前テストの正答率})} \times 100$

このことから、コンピュータ教材を活用して、導入段階の補充場面で既習内容を振り返らせ、展開段階の適用場面で解決するための手順に沿った問題に取り組みさせて、生徒個々のつまづきを解決する学習活動を取り入れた指導が有効であったため習得できたものとする。

【表7】問題から目的とする数量を求めることの評価規準表

評価規準	評価問題	判断基準(かつこの数値はその段階の生徒数を表す)		
		A(十分満足)	B(おおむね満足)	C(努力を要する)の生徒への支援
具体的な事象の中に見いだした1次関数について、関数関係を利用して対応する値を求めることができる。 【評価問題・ノート】	1次関数 $y = -2x + 7$ で、 $x = -4$ のときの y の値を求めなさい。	具体的な事象の中に見いだした1次関数について、1次関数の式を利用して対応する値を求めることができる。(18)	1次関数の式を利用して、 x の値に対応する y の値を求めることができる。(10)	$y = ax + b$ の形のときの、 x から y への対応の仕方と対応する y の値の求め方を説明する。(0)
変化の割合を求めることができる。 【評価問題・ノート】	$x = 3$ のとき $y = 10$ 、 $x = 6$ のとき $y = 4$ となる1次関数の変化の割合を求めなさい。	変化の割合を求める方法を説明することができる。(17)	変化の割合を求めることができる。(11)	対応表と式の中の変化の割合を対応させて説明する。(0)
変化の割合と x の増加量を用いて y の増加量を求めることができる。 【評価問題・ノート】	1次関数 $y = -3x + 1$ で、 x の増加量が5のときの y の増加量を求めなさい。	変化の割合と x の増加量を用いて y の増加量を求める方法の意味を説明することができる。(12)	変化の割合と x の増加量を用いて y の増加量を求めることができる。(16)	対応表と式の中の変化の割合を対応させて説明する。(0)

イ グラフや式から一次関数の特徴を読みとることの習得状況

【表8】は「グラフや式から一次関数の特徴を読みとること」の習得状況を調べた結果である。この結果から、有効度指数は、全体が78、下位群が61であった。また、このことにかかわる評価規準、評価問題、判断基準を、次ページの【表9】に示す。授業での評価問題から判断した観点別評価は全員がおおむね満足する段階以上であった。

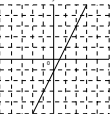
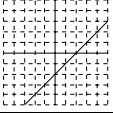
【表8】グラフや式から特徴を読みとることの習得状況

テスト項目	群		正答率	有効度指数
グラフや式から1次関数の特徴を読みとること	全体 (28名)	事前	4.8	78
		事後	78.6	
	上位群 (8名)	事前	8.3	95
		事後	95.8	
	中位群 (8名)	事前	4.2	74
		事後	75.0	
	下位群 (8名)	事前	4.2	61
		事後	62.5	

「注」 【表6】注に同じである

このことから、コンピュータ教材を活用して、導入段階の補充場面で既習内容を振り返らせ、展開段階の適用場面で解決するための手順に沿った問題に取り組みさせて、生徒個々のつまづきを解決する学習活動を取り入れた指導が有効であったため習得できたものとする。

【表9】グラフや式から一次関数の特徴を読みとることの評価規準表

評価規準	評価問題	判断基準(カッコ内の数値はその段階の生徒数を表す)		
		A(十分満足)	B(おおむね満足)	C(努力を要する)の生徒への支援
1次関数のグラフから傾きと切片を読みとり、式を作ることができる。 【評価問題・ノト・プリント】	次の直線の傾きと切片を答えなさい。 	1次関数のグラフからいろいろの場合の傾きと切片を読みとり、式で表すことができる。(15)	1次関数のグラフから傾きと切片を読みとることができる。(13)	切片や傾きの一方だけを変化させた例を提示して、数値の変化がグラフに与える影響をとらえさせる。(0)
1次関数のグラフから対応するx、yの値を読みとり、yの変域を表すことができる。 【評価問題・ノト・プリント】	次の直線で、xの変域が1 <math>x < 4</math>のときのyの変域を表しなさい。 	1次関数のグラフにxの変域を図示し、それをもとにしてyの変域の求め方を説明することができる。(10)	1次関数のグラフから対応するx、yの値を読みとり、yの変域を表すことができる。(18)	座標軸上の点から対応するx、yの値を読みとることや、変域の座標平面上での意味を説明する。(0)

ウ 変化の様子をグラフで表現することの習得状況

【表10】は「変化の様子をグラフで表現すること」の習得状況を調べた結果である。この結果から、有効度指数は全体が86、下位群が75であった。また、このことにかかわる評価規準、評価問題、判断基準を【表11】に示す。

【表10】変化の様子をグラフで表現することの習得状況

授業での評価問題から判断した観点別評価は、26名がおおむね満足する段階以上、2名が努力を要する段階であった。努力を要する段階の2名は、傾きが分数の場合に分母と分子の座標平面上へのとりかたを混同したが、授業後の支援により習得を図ることができた。また、この2名は傾きが整数の場合にはグラフを書くことができおり、成果が見られる。

テスト項目	群		正答率	有効度指数
変化の様子をグラフで表現すること	全体(28名)	事前	0.0	86
		事後	85.7	
	上位群(8名)	事前	0.0	100
		事後	100.0	
	中位群(8名)	事前	0.0	88
		事後	87.5	
	下位群(8名)	事前	0.0	75
		事後	75.0	

「注」 【表6】注に同じである

このことから、コンピュータ教材を活用して、導入段階の補充場面で既習内容を振り返らせ、展開段階の適用場面で解決するための手順に沿った問題に取り組みさせて、生徒個々のつまずきを解決する学習活動を取り入れた指導が有効であったため習得できたものとする。

【表11】変化の様子をグラフで表現することの評価規準表

評価規準	評価問題	判断基準(カッコ内の数値はその段階の生徒数を表す)		
		A(十分満足)	B(おおむね満足)	C(努力を要する)の生徒への支援
傾きと切片を利用して1次関数のグラフを書くことができる。 【評価問題・ノト・プリント】	1次関数 $y = -3x + 2$ のグラフを書きなさい。	傾きと切片を利用して1次関数のグラフを書く方法を説明することができる。(16)	傾きと切片を利用して1次関数のグラフを書くことができる。(12)	対応表を利用して書く方法と対比させながら説明する。(0)
傾きが分数である1次関数のグラフを書くことができる。 【評価問題・ノト・プリント】	1次関数 $y = -\frac{3}{4}x + 1$ のグラフを書きなさい。	傾きが分数である1次関数のグラフを書く方法を説明することができる。(15)	傾きが分数である1次関数のグラフを書くことができる。(11)	対応表を利用して書く方法と対比させながら説明する。(2)

エ 二つの数量の関係を式で表現することの習得状況

次ページの【表12】は「二つの数量の関係を式で表現すること」の習得状況を調べた結果である。有効度指数は、全体が72、下位群が54であった。

このことにかかわる評価規準、評価問題、判断基準を、次ページの【表13】に示す。観点別評価は、25名がおおむね満足する段階以上、3名が努力を要する段階であった。全員をおおむね満足する段階以上に到達させることはできなかったが、有効度指数が下位群でも54となっていることから、ほぼ習得させることが出来たと考えられる。また、努力を要する段階の生徒も表現するための手順どおり計

算を進めることができている、誤りの原因は符号の書き落としや移項の際の符号の誤りによるものであることから、このことへの注意を払わせる指導を行うことにより、さらに力を伸ばすことができるものとする。

【表12】二つの数量の関係を式で表現することの習得状況

テスト項目	群		正答率	有効度指数
二つの数量の関係を式で表現すること	全体 (28名)	事前	2.4	72
		事後	72.6	
	上位群 (8名)	事前	8.3	95
		事後	95.8	
	中位群 (8名)	事前	0.0	71
		事後	70.8	
	下位群 (8名)	事前	0.0	54
		事後	54.2	

「注」 【表6】注に同じである

このことから、コンピュータ教材を活用して、導入段階の補充場面で既習内容を振り返らせ、展開段階の適用場面で解決するための手順に沿った問題に取り組ませて、生徒個々のつまづきを解決する学習活動を取り入れた指導が有効であったため習得できたものとする。

【表13】二つの数量の関係を式で表現することの評価規準表

評価規準	評価問題	判断基準（カッコ内の数値はその段階の生徒数を表す）		
		A（十分満足）	B（おおむね満足）	C（努力を要する）の生徒への支援
xの変域に対応するyの変域を不等号を用いて表すことができる。 【評価問題・ノート】	1次関数 $y = -3x + 2$ で、xの変域が $2 \leq x \leq 5$ であるときのyの変域を求めなさい。	xの変域の両端の値に対するyの値を求めて、yの変域を表すとともに、グラフ上に図示することができる。(14)	xの変域の両端の値に対するyの値を求めて、yの変域を表すことができる。(14)	対応表を利用して、xの変域の両端だけでなく、変域に含まれる値についても考えさせる。(0)
変化の割合と1組の対応するx、yの組が与えられているときの1次関数の関係を、式で表すことができる。 【評価問題・ノート】	変化の割合が-5で、x=3のとき $y = -4$ となる1次関数の式を求めなさい。	事象の中から1次関数の関係を見いだし、変化の割合と1組の対応するx、yの組が与えられているときに、xとyの関係を1次関数の式で表すことができる。(14)	変化の割合と1組の対応するx、yの組が与えられているときに、xとyの関係を1次関数の式で表すことができる。(11)	1次関数の式、変化の割合の意味、xとyが対応することについての確認をして、式で表すまでの流れを説明する。(3)
2組の対応するx、yの組が与えられているときの1次関数の関係を、式で表すことができる。 【評価問題・ノート】	$x = -4$ のとき $y = 5$ 、 $x = -2$ のとき $y = 11$ となる1次関数の式を求めなさい。	事象の中から1次関数の関係を見いだし、2組の対応するx、yの組が与えられているときに、xとyの関係を1次関数の式で表すことができる。(8)	2組の対応するx、yの組が与えられているときに、xとyの関係を1次関数の式で表すことができる。(17)	1次関数の式、変化の割合の意味、xとyが対応することについての確認をして、式で表すまでの流れを説明する。(3)

5 中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導のまとめ

中学校数学科「一次関数」における数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関して、成果と課題の二点について示す。

(1) 成果

ア 「問題から目的とする数量を求めること」の学習では、授業の導入の補充場面で、増加量や1あたり量の問題を提示し、誤答に対する説明を表示できるコンピュータ教材を活用して、つまづきを解決しながら既習内容を振り返る学習活動を取り入れた。また、授業の展開の適用場面で、目的とする数量を求めるための手順に沿った小問で構成される問題を提示できるコンピュータ教材を活用して、つまづきを解決しながら正しい方法が身に付く学習活動を取り入れた。このことにより、生徒に「問題から目的とする数量を求めること」を習得させることができた。

イ 「グラフや式から一次関数の特徴を読みとること」の学習では、授業の導入の補充場面で、座標の正負の意味や点の表し方の問題を提示し、誤答に対する説明を表示できるコンピュータ教材を活用して、つまづきを解決しながら既習内容を振り返る学習活動を取り入れた。また、授業の展開の適用場面で、グラフや式から一次関数の特徴を読みとるための手順に沿った小問で構成される問題を提示できるコンピュータ教材を活用して、つまづきを解決しながら正しい方法が身に付く学習活動を取り入れた。このことにより、生徒に「グラフや式から一次関数の特徴を読みとること」を習得させることができた。

ウ 「変化の様子をグラフで表現すること」の学習では、授業の導入の補充場面で、変化の割合の意味や求め方の問題を提示し、誤答に対する説明を表示できるコンピュータ教材を活用して、

つまずきを解決しながら既習内容を振り返る学習活動を取り入れた。また、授業の展開の適用場面で、変化の様子をグラフで表現するための手順に沿った小問で構成される問題を提示できるコンピュータ教材を活用して、つまずきを解決しながら正しい方法が身に付く学習活動を取り入れた。このことにより、生徒に「変化の様子をグラフで表現すること」を習得させることができた。

エ 「二つの数量の関係を式で表現すること」の学習では、授業の導入の補充場面で、代入の仕方や方程式の解き方の問題を提示し、誤答に対する説明を表示できるコンピュータ教材を活用して、つまずきを解決しながら既習内容を振り返る学習活動を取り入れた。また、授業の展開の適用場面で、二つの数量の関係を式で表現するための手順に沿った小問で構成される問題を提示できるコンピュータ教材を活用して、つまずきを解決しながら正しい方法が身に付く学習活動を取り入れた。このことにより、生徒に「二つの数量の関係を式で表現すること」を習得させることができた。

(2) 課題

二つの数量の関係を式で表すことについての習得状況は、他の内容と比較して低くなっている。誤答の内容から判断すると、式で表すまでの手順は分かっているにもかかわらず途中の計算を正確にできないことが原因であり、コンピュータ教材で提示する問題に符号の書き落としや移項の際に符号を変えることについて注意を払わせる問題を取り入れることが必要であったと考える。

以上のことから、数学科「一次関数」において数学的な表現や処理の仕方を習得を図る上で、コンピュータ教材を活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れた指導を行うことにより、多くの生徒をおおむね満足する段階以上に高めることができ、努力を要する段階の生徒も解決する手順どおり計算を進められるようになった。このことから、本研究の指導は有効な手立てであると考えられる。

研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

本研究は、生徒個々の状況に対応することができるコンピュータ教材を開発し、それを活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れた授業実践をとおして、数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導を明らかにし、中学校数学科「一次関数」の学習指導の改善に役立てようとするものである。

そのために、数学的な表現や処理の仕方の習得を図る指導に関する基本構想を立案し、コンピュータ教材を開発した。そして、作成した指導プログラムにより、基本構想に基づき開発したコンピュータ教材を活用した授業実践を行い、その結果を分析し考察することができた。

この結果、コンピュータ教材を活用したつまずきを解決する学習活動を取り入れた指導は、数学的な表現や処理の仕方の習得を図る上で有効であることが確かめられた。

2 今後の課題

本研究において開発したコンピュータ教材は、数と式領域の単元でも利用できると考えられる。他の単元で利用するときの問題や説明の内容について、さらに研究を進めたい。

【参考文献】

- 中野昇監修 「双書算数科指導法研究3 個人差に応じた指導法」 明治図書 1972年
山下紀男編 「数学のつまずき発見法 数式編」 三晃書房 1978年