

第4学年 単元名「角の大きさを調べよう」
- 「数学的な考え方」を育成する授業構力 -

小豆島町立安田小学校

1 単元について

(1) 本単元で育てたい数学的な考え方

小学校指導要領解説算数編によれば、本単元での指導内容としては、

- 角の大きさを回転の大きさとしてとらえ、その単位と測定の意味について理解すること。
(B - (2) - ア)
- 角の大きさの単位(度($^{\circ}$))について知ること。(B - (2) - イ)

となっている。

そのうえで、この単元で身に付けさせたい「数学的な考え方」は、香算研の分類にそえば、次のようになると考える。

- A：各単元、各授業場面で扱う学習内容にかかわる「数学的な考え方」として、
「角を1つの頂点から出ている2つの辺が作る形と、直線が回転してできる図形という2つの見方ができる。さらに、角を量的にとらえるためには、後者が便利であることが分かる。」
- B：問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」として、
「角を量として捉えることで、大きさを測定するだけでなく、足したり引いたりする考え方を使うことができる。」
- C：実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」として、
「角の大きさについて、直角などを基準として大きさを見積もっていこうとすることができる。」

などである。

このほかにも各時間ごと、児童ごとに「数学的な考え方」があるので、それを見落とさずに授業を構成することこそ大切であると考える。

(2) 数学的な考え方を育てるための教材

香小研によれば、『「教材」とは、本時の学習指導の計画を作成する際の学習内容、それを具現化した教具、さらには、その教具の用い方や発問、評価など、有形・無形を問わず授業実施前に私たちが準備できるすべてを含みこんだものである。』という。それにしたがって、次のように「教材」を検討した。

単元構成の工夫

単元での中心となる「数学的な考え方」は何であることを考えたい。言い方を変えれば、「算数を創る」単元構成にしていきたい。そのためには、児童の思考が練り上げられやすいように児童の考え方の流れに近い構成をする必要がある。そして、用語の定義や技能の習熟、既習事項の復習等を組み合わせながら、単元の中心の「数学的な考え方」につながるようにしたい。

本単元で育成すべき思考力は「角を回転の大きさとしてとらえることで、量としてあつかえる。」ことではないかと考えた。そこで、角の定義を「2つの辺ではさまれた形」といった静的な図形としてのとらえ方から、動的な図形としての「直線がまわってできる形」とした単元構成へと組み直した。

(各時間における指導1次1時)

教具を準備するときの視点

学習内容の理解を助ける教材・教具としては、ドリルが思い浮かぶ。ただ、ドリルは方法の理解を助けてくれるが、仕組みの理解にいたらない場合もある。「算数を創る」視点から言えば、学習内容の仕組みの理解を助けたり、深めたりする教材・教具を作成したい。

そこで、児童自身が自主的に算数的な活動を行える教材・教具の作成をめざしたい。そのためには、児童が自分で工夫しながら学習活動ができるものであったり、児童が試行錯誤しながら考えられるものを準備したいと考えた。

板書とノート指導の計画

ノートの役目としての一つにまとめたものをメモすることがある。教師がうまくまとめた板書をノートに写しておくとうわかりやすい。ただ、それだけで終わるのではなく、授業が終わった後に、ノートを見ると思考の流れや広がり振り返えられるものでありたい。したがって、普段の授業では自分の考えをノートにかき、自分のことばでノートにまとめさせたい。

本単元でもそういった指導を行ってきた。しかし、児童に与える条件を統一させたいときなどには、部分的にでもワークシートや用紙を配布した。そのときにも、自分の考え方の流れを分かりやすくするよう指導してきた。

(本時の指導)

発問の計画

発問については、児童に分かりやすいことはもちろんなのだが、答え方が1通りしかないようなきき方にならないようにしている。そのことで、児童の表現力の高まりをめざしたい。加えて、児童が答えるときに、その意見の根拠や理由をはっきりといえるような発問でありたい。

本単元では、「角という考え方」を身に付けさせるために、「角の大きさが長さで測れないこと」を説明させたり、「2つの辺ではさまれた形は2つある」ことを児童のことばで、置き換えさせたりしてきた。そのことで、角の量感を豊かにし、角に対する見方や考え方を深めていけるのではないかと考えた。

(各時間における指導2次 1 時)

2 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

- 角の大きさを回転の大きさとしてとらえることができる。
- 角の大きさの測定と、ある大きさの角を作図することができる。

(2) 評価規準

関心・意欲・態度	数学的な考え方	表現・処理	知識・理解
身のまわりにあるものの角度に関心をもち、進んで測定しようとすることができる。	角の大きさを回転の大きさとして考え、また、2つの角の和や差と考えることができる。	角度の単位を知り分度器を使って角度を測定したり、角をかいたりすることができる。	角度の測定の仕方や、かき方を理解することができる。

3 単元構成と評価基準

次	時	形 態	学習活動	評価基準		
					B	A
	1	TT	まるく開く扇を使って、回転してできる形を角ととらえる。	関心	かどの形に関心を持ち、進んで調べようとする。	かどの形に関心を持ち、大小の比較などに興味を持っている。
				知識	辺が回転した形を角としてを理解し、扇を使って角を作ることができる。	扇を使って直角や直角のいくつ分かの角を作ることができる。
	2	TT	かどの形に着目し、角とその大きさについて調べ、大小の比較をする。	表現	角を写し取り、大きさをくらべることができる。	角を写し取り、大きさをくらべをし、大きいと思った理由を説明することができる。
2	1	TT	角度の単位や分度器の使い方について知る。	知識	分度器の仕組みと角の単位について理解している。	分度器の仕組みと角の単位について理解し、分度器の目盛りが正しく読めている。
	2	少人数	分度器を使って角度をはかる。	表現	分度器を使って、角の大きさを測定することができる。	分度器を使って、いろいろな角の大きさを正しく測定することができる。
	3	少人数	180°よりも大きい角を工夫してはかる。	思考	工夫して180°よりも大きい角を測ることができる。	2通りの測りを使って、角によって能率的な測り方をすることができる。
	4	少人数	体や物などを使って、いろいろな角を作る。	思考	いろいろな大きさの角を作ることができる。	角の大きさを見当づけながら180°以上の角も含めて、いろいろな大きさの角を作ることができる。
	5	少人数	角のかき方を理解し、分度器を使っていろいろな角をかく。	表現	かき方の手順に従い、180°より小さい角度をかくことができる。	作図前に、どんな形になるか見当を付けておき、180°より小さい角度をかくことができる。
	6	少人数	かたむき分度器を使って、いろいろな角の大きさを測る。	思考	180°より大きな角を測定したときとつないで作図の仕方を考えることができる。	作図の仕方を2つ考えることができ、かきたい角によって、能率的なかき方を考えることができる。
3				関心	いろいろな角の大きさを測ることができる。	進んでいろいろな角の大きさを測り、身の回りにある角に気づくことができる。
	1	TT	三角定規の角の大きさについて理解し、1組の三角定規を組み合わせてできるいろいろな角をつくる。	関心	1組の三角定規を並べた簡単な場合について、組み合わせてできる角の大きさを求めたり、与えられた角の大きさを作ったりすることができる。	1組の三角定規を重ねた場合など、複雑な場合について、組み合わせてできる角の大きさを求めたり、与えられた角の大きさを作ったりすることができる。
				思考	三角定規の角の大きさを理解でき、組み合わせて自分なりに新しい角をつくることができる。	三角定規の角の大きさを理解でき、角の加減のしくみを使って、新しい角を考えることができる。
	2	TT	角のはかり方、かき方の定着を図る。	表現	角の測り方やかき方について習熟することができる。	角の大きさによって、能率的な角の測り方やかき方を選び、習熟することができる。

4 指導の実際と児童の反応

(1) 各時間における指導

次時	学習活動	指導の考察
1	1 まるく開く扇を回転して直角をつくる。	扇が完成して「直角をつくろう」と言うと、子どもたちは 90° だけでなく、270° 開いた。 (指導1) 「角は開いたときにできる形ですよ。」として 90° の開きぐあいに目を向けさせ、直させる。 (指導2) 「角が、色紙のある方と色紙のない方の2種類できたんですね。」と、360° から引いた残りの角に目を向けさせる。 最終的には、(指導1) の見方をさせるべきと考えるが、(指導2) を入れておくことで、角の見方が深まるものとする。
2	1組の三角定規の角のうち、一番大きい角を見つける。 	1組の三角定規の絵から、まず直角を確認した。「一番大きな角を見つけなさい。」というので、2つの直角が一番大きい(一番大きい角は2つ)と答えると思ったのだが、数名が 45° 定規の直角の方が大きいという。理由は、「辺の開き方が大きいから」という。 そののち、角の大きさを紙に移させたり、定規や紙の角をあてさせたりして角の大小を比べた。このことから、角の大きさは、辺の長さとは直接の関係がないことを確認した。
2	1 角がどれだけ大きいかということから、角度の必要性に目を向ける。 	「あ、この角はどちらがどれだけ大きいか」を児童が紙に写したり、扇を開いたりしながら調べていた。 「この方が1mm大きいです。」という児童がいた。 それに対して、「えっ、僕は2mm違うよ」という児童がいた。 その児童の意見をもとに、『角の大きさは、長さでは測ることができない。』とまとめた。 さらに、「では、どれだけはどうやって比べるのか。」とたずねると、『開きぐあいではかりたい。』という意見が出て、そうまとめた。
4	体や物などを使って、いろいろな角を作る。	その場で、腕を使って角をつくらせ、量感を養っていきたいと考えた。その際、水平から広がる角だけでなく、「斜めから 90° 」などをつくらせることで、向きによらず角の大きさをつかませようとした。後に分かったことだが、角の定義を回転角で導入したので児童は腕を開いて角をつくっていた。
6	いろいろな角の大きさを測る。	傾き分度器を使う際に、その必要感を持たせようと、いろいろなところの角を測らせた。加えて、量感を育てようと、板書の際には予想した角の大きさもかかせた。  

(2) 本時の指導(3次1時)

本時における思考力を次のように考えた。

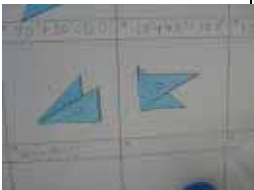
三角定規の角の大きさを理解でき、角の加減のしくみを使って、新しい角を考えることができる。

そして、児童のめざすべき思考力の中心を次の活動にもとめた。

三角定規の2つの角を使って新しい角をつくり、それを式で表すことができる。

学習活動	教師の指導(発問, 資料等)	児童の反応
1 三角定規の角の大きさを知る。	・ 一組の三角定規を見せる。 「今日はこれを使います。」→ ・ 60° 定規を見せる。 「これを出して先生に見せてみて。」 「では、角度を予想してから、測ってみましょう。」 ・ 直角を指す。 「ここは何度ですか。」→ ・ 順に予想して計測させる。 ・ 角度がちがう児童には、T2が個別指導する。	「三角定規だ。」 「それは90°だ。前にやったよ。」
2 三角定規の角を組み合わせ、いろいろな大きさの角をつくる。	「2種類の三角定規を使って、新しい角をつくりま。どうすればいいかな。」 ○ すぐわかると思っていたが、反応が悪かった。 「1つやってみますね。この直角と直角で新しい角ができます。」→ 「式もかけるかな。」→ ・ ここでT2が、児童の質問を拾い上げてくれた。 「とてもいいところに気づいたね。確かめてみましょう。」→ ・ T1, T2とも机間指導する。 「どんどんつくってってくださいよ。」→ 「何算になるかな。」→ 「いいよ。確かめもしてね。」	もっと分かりやすい例にすればよかったかな。机間指導で個に対応しなくてはいいかな。 押さえる予定だったことをとばしていたな。T2に救われたな。 「いろいろできそうだね。」 「パズルだ。得意だよ。」 「$90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$だね。」 ← 「ぼくの三角定規とこの紙の三角定規の角度は同じですか。」 「あ。同じだ。角は大きさに関係ないんだ。」 「式がわからん。」 「足し算かな。」 ← 「足し算でなくてもいいいでしょ。」

3 できた角度を発表する。



15°ができないよ。
どう合わせればいいのか
だろう。



使う角は決まってるよ。
合わせるのではなく...

4 友達がつくった角のつくり方を見つける。

・方法があっているかどうかを友だちのところに見せに行く。

「角度を測って。」→

「何度ができたかな。」

・児童から出てきた角の値を板書していた。

「75°より小さい角はできなかったかな。」→

「先生は合わせてと言いましたか。続けてしてみますか。」

T2「使ってと言ったんだね。」→

「切ったり折ったりすると、少なくなるね。切ったりする代わりにできることはないかなあ。」→

「そう。よくできたね。はって式もかいてね。」

「何度の角ができましたか。」→

「15°できた人。」→

「できたらAさん、Bさんの所に確かめに行って」→

・できた人の名前を板書していく。

「ヒントをあげて下さい。」→

「みんなそうなの。」→

「ヒントをたよりに角をつくってください。できている人は、他にもできないか考えて。」→

・ほとんどの角が出そろったことを確認した。

「確認するよ。」「150°が、できた人。」「135°ができた人」→

・それぞれ、黒板にはって式をかいていた。

「15°を、みんなで確認してみよう。Bさんやってみて。」

「どうやって。」「あつ。分度器か。」

「150°です。」

「180°です。」

「135°です。」

「ぼくも。」

「105°です。」「わたしもある。」

「75°です。」

「120°です。」



「できなかった。」

「両方の三角定規の一番小さい角を合わせても、75°だから。」

この意見がでるまで待ったが、時間がかかったな。

「三角定規を切る。」

←「三角定規を折る。」

「分かった。重ねるんや。」

「先生、何となくできた。」

「たぶんこれや。小さいんができとる。」

無理だと思った理由が聞きたいが、時間がおしているな。

「15°です。」

「95°です」「えっ。無理やる。」

・Aさん、Bさんが手を挙げた。

「ぼくもできた。」「わたしも。」

「ヒント？あつ、式か。60° - 45°」

←「そうや。そうや。」

「ぼくは、45° - 30°」

・確認すると、2名だった。

2つの求め方が出てきたな。よく考えているな。

「45°できた。三角定規2つ使ったよ。」



「45° - 30°。45°と30°だったら、45°が大きいからひくと、15°ができました。」

	「次の時間に続きをしながら、まとめましょう。」	・黒板に掲示した。 「私は、$60^{\circ} - 45^{\circ}$。」
次時での確認 5 2つの組み合わせは、それで全部かを考える。 作業の順序をきちんと押さえているな。	「昨日見つけた角は、全部でたかどうかを確認しましょう。」 「みんなに説明しやすくするには、どう並べるといいかな。」→ 「そうですね。小さい順などのように、順に並べると分かりやすいね。」 「みんなのワークシートは、切れるようになっています。」→ T 2 「まずは、ノートの上に並べ直します。それからはります。」→ 「いいよ。」 「どうして、まだあると分かったの。」→ 「よく見つけたねえ。」 「そうか。難しいね。」 「角と辺をきちんと合わせる以外の方法だと、もっとできそうですね。」	「小さい順に並べるといい。」 「そうや。順番にしたらえい。」 「順序」の考え方がでたな。数以外の図形の位置の順序にも結びつくといいな。 「分かった。切って並べるんや。」 ・児童は小さい順に並べて、作業に取りかかっていく。 ←「先生。新しいの作っていいの。」 「友だちのを見たら、いっぱいあった。」 「なあ。角の増え方みてみ。」 「おっ。そうか。15°ずつ増えとんか。」 ・作業を進めながら、  ←「90°はないな。」 「わたしできたで。角をずらしたらえいんや。」 「ほんまや。できとる。」 ずらすことによく気がついたな。 授業が終わってから、210°ができたよと見せに来る児童もいた。

5 実践のまとめ

(1) 成果

【教材・教具の工夫から】

- 児童の算数的活動に十分な教具が準備されていたので、集中して活動できた。その結果、図形の考察を能率的にするなどの数学的な考え方を深めることができた。
- 3次1時のワークシートでは、自分の見つけた図形を1つずつ切れるようにしていた。自分のノートに並べかえをすることができ、変化の様子に気付くことができた。

【指導の工夫から】

- 計算だけの操作にならないように、分度器で測定することで、角の和や差が成り立つこと

を確認できていた。

- 3次1時では、「三角定規の角を使って」という発問がよかった。重ねるという発想を含んでいるいい発問だった。その結果、重ねる考え方を児童から引き出すことができた。
- 相似、回転、移動など中学校で学ぶ内容が児童の疑問から出てきた。しっかり押さえておくと、中学校へのつながりもできる。

(2) 課題

【教材・教具の工夫から】

- 3次1時の三角定規では、児童一人ひとりの実態に合わせた教具を準備しておくといよい。
 - ・ 三角定規の区別がつきにくい児童…形によって色を変えた三角形を配る。
 - ・ 角の大きさが理解しにくい児童…角に記号を付けた三角形を配る。
 - ・ 重なりがイメージできない児童…色つきで透き通っている三角形を配る。(自分の三角定規で操作してから、はらせてもよい。)
- 3次1時では、順に考えるならば一方を固定させておいてもよい。児童の考え方の広がりを求めるなら、2つとも動かせるものにしたらよい。ねらいを何にするかで教材が変わってくる。

【指導の工夫から】

- 算数的活動の時間を十分にとった場合には、練り上げの活動は、次時にする方法もある。
- 算数的活動がスムーズに進むためには、活動内容の約束と作業の順序の約束を押さえておきたい。
- 3次1時では、児童から出た考え方を動かせるように、小さいホワイトボードを使うなどの工夫があればよい。

6 今後の指導に生かす事項

- 児童の発言のよさを他の児童に説明し、取り上げてやることが、発表への意欲につながる。また、どこがよいのかを説明することで、数学的な考え方を身に付けることにもつながる。
- 学習課題をしっかりと意識させて、児童が自分のものにしてからから、教具を配り活動の説明をする。そのことで、子どもの意識がスムーズに流れるようになるだろう。
- 児童の実態や、授業の状態を考えずに教師サイドで考えたい支援ばかりであると、児童に新しい発見の喜びを感じ取らせることができないことがある。その児童が必要としている支援を適時与えていくことで、新しい気付きをする喜びを感じさせていくことができるだろう。
- 算数的な活動を活発に行っているときであっても、基礎・基本的な内容や活動の事項の押さえをしっかりとする。(°を忘れずにかかせたり、角を正確に測らせたりすることなど。)