

1 研究主題

- (1) 山上小学校現職教育研究主題 (省略)
- (2) 教科ブロックテーマ (省略)
- (3) 個人テーマ

ズレから生まれた問いを，子ども同士のかかわり合いを通して解決し，
自分の考えを深めていく授業

2 主題設定の理由

(1) テーマの具現化について

「学び合い」の根幹は、「子ども同士のかかわり合い」である。子どもと子どもが顔を合わせ、それぞれの考えを語り、それを表情豊かに聴き合うことが最も大切なのである。このことにより、「互いに作用し合いながら意味をつくり、つくり変えていく」という「学び」が成り立つのである。

石井順治は、「学び」の関係を支えるものについて次のように述べている。

この「学び合う学び」を支えるものとして、私は二つのことを考えます。一つは、「聴く」という行為です。それは、互いの考えの共通性や違いを敏感に感じ取りながら、考えを深め合うための行為です。そして、もう一つは、「つなぐ」という行為です。「学び合い」の「合い」は、「つながり」がなくては成立しないからです。¹⁾

つまり、「学び合い」とは、「子ども同士がお互いの考えを聴き、つなぎ合わせながら互いに考えを深め合ったり、高め合ったりすること」ということである。そのため、この「学び合い」を支えるためには、言語活動を充実させること、さらに、児童が主体的に学習に取り組むための「問い」をつくることが重要になってくる。

また、佐伯胖は、「学習」について次のように述べている。

「知識」というものを、「一貫性や開放性（相互性）を問い直しつつづけている状態」と定義してみると、われわれは「学習」についても一つの見解に立つことができる。つまり、「学習」とは「問い直しつつづけること」ということになる。われわれが子どもたちに「教える」のは、「問うべき問い」に気づかせ、また、子どもたちみずから「問いつづけている問い」に答えてあげること、また、そこから新しい「問うべき問い」を投げかけることになる。²⁾

そこで、本研究では、児童に生まれた「問い」に対して、親和的な学級の中で考えを交わしながら新しい視点を得たり、合理的・論理的な思考を身に付けたりすることで自分の考えをより深化させることができ、数学的思考力や活用力が高まるであろうと考えた。

3 本研究での目指す児童像

(省略)

4 研究の見通し

(1) 研究仮説

算数の学習において、児童の中に生まれた「問い」に対して、親和的な学級の中で考えを交わしながら新しい視点を得たり、合理的・論理的な思考を身に付けたりしていけば、自分の考えをより深化させることができ、数学的思考力や活用力が高まるであろう。

(2) 仮説を検証するための3つ視点

- 「問い」を生むための工夫
- 「問い」に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫
- 数学的思考力・活用力の向上のための工夫

(3) 3つの視点に関しての基本的な考え方（具体的な手立て）

- 『『問い』を生むための工夫』について
 - ・ 算数的活動を取り入れることで、実感を伴いながら学習を進めるようにする。
 - ・ 単元構成や授業展開を工夫し、既習事項を生かしたり、学習に「ズレ」を生んだ

- りしながら主体的に学習に取り組めるようにする。
- 「『問い』に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫」について
 - ・ペア・グループ・一斉の学習形態を適宜取り入れていくようにする。
 - ・「きくーつなぐーもどす」を徹底し、聴き合える関係をつくるようにする。
- 「数学的思考力・活用力の向上の工夫」について
 - ・自分の考えを言葉で書かせ、考えを振り返ったり、整理したりしながら分かりやすく説明できるようにする。
 - ・学習の足跡（思考の軌跡）をもう一度振り返ることを通して、数学的思考力の定着を図るようにする。
 - ・「学びのジャンプ」のある練習問題を解く時間を設けるようにする。

5 研究の内容と方法

(1) 研究教科・領域

- 第6学年 算数科 「対称な形」, 「比例と反比例」
- 相馬市立山上小学校 第6学年 13名 (男子2名, 女子11名)

(2) 検証方法

- ①「『問い』を生むための工夫」について
 - ・検証授業のビデオを活用して、児童の発話や行為を分析して考察する。
 - ・アンケートによって考察する。
- ②「『問い』に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫」について
 - ・検証授業のビデオを活用して、「練り上げ」の学習の構造を考察する。
- ③「数学的思考力・活用力の向上の工夫」について
 - ・ワークシートやワークテストの結果を分析して考察する。
 - ・アンケートによって考察する。

6 授業の実際と考察

(1) 検証授業1 「対称な形」

- ①指導案 (省略)
- ②検証授業1 授業の実際

② 検証授業1 授業の実際 (録入)

既習事項

T: 前の時間の復習です。今まで習った四角形は、幾つ対称なの？ 点対称なの？ 調べてみました。どうでした？ 結果は？

C: どっちでもない。平行四辺形は... あっ違う。点対称だ。

T: 先生も、これは、折ったら重なりませんか？ と思ったら、実際線対称にはならなかった。

(ひし形、長方形について確認する。)

本時の課題

T: 「N」はどちらに分けたの？

C: 点対称。

T: これね、最初は「逆さま」って言っていたけど、逆さまじゃなくて、180°回転させてびったり重なるやつ。

T: 面白い？ 点対称？

C: はい。

T: じゃあ試してみるからね。(黒板に「N」を貼る。)

C: (回転させる。)

T: びったりにならない？

C: (無言)...

C: 対称の中心が中心か？

T: 中心で回さなければだめなの？ 中心分かんないんだけど。

C: 折ってある。

T: 中心あるの？

C: どっかにある。

T: 今日は、これをめめてにしましょう。

C: 対称の中心はどこだろう？

既習事項との関連

T: 「N」の中にある？

C: 折ってみる。

C: 切ってみる。

C: ひたすら回してみる。

C: 線を引いて四角形にする。

算数的な活動

(折る)

四角形にして考えてみる

頂点と頂点をつないでみる

回転させて試してみる

(解く)

自分の考えを振り返る・整理する

聞き合う関係

解決方法(手順)を書く

隣同士(ペア)で説明し合う

前後同士(ペア)で説明し合う

(録入)

① 四角形にする方法

C: 「N」の上と下に線を引いて四角形にした。

T: これは何形？

C: 正方形。

T: この先どうする？

C: 対角線を引く。

C: 交わった点を中心

② 対応する点を結び方

T: Yちゃんは、何をしようとしているの分かる？

C: 頂点から頂点までを、線で結んでいる。

C: 対角線と同じだ！

一八〇度回転させたとき、重なる点と点を結ぶ！

対称する点と点を結ぶ！

③ 折る方法

C: 縦と横に1回ずつ折ってみました。

C: Hさんの考え方と同じだよ！

Sさんの考えを活用

④ 練習問題 (90°無し)

図形上の任意の点2つの位置で対称

図形を軸線？

③ 検証授業1 の考察

- (ア)「問い」を生むための工夫について
- 単元構成の「仕掛け」からズレを生む

- ・導入時の児童の反応を見ると，図形 N を任意の点で回転させた際にぴったり重ならないことを確認後，無言（沈黙）になっている。これは，児童の思考の中に，これまでの経験とは違う新たな疑問，つまり“問い”が生まれたと考えることができる。では，このズレはどの様にして生まれたのだろうか。実は，前時に既習の四角形（平行四辺形，ひし形，長方形）について取り上げ，線対称か点対称かの分類を行った。これは，本時の学習で必要な知識である「対応する点」や「対角線」を復習する意図があったが，同時に回転させる作業を通して，「中心」に目を向けさせるねらいもあったのである。

○ズレを視覚的に捉えさせる

- ・本時の導入では，「N」を黒板に貼り，任意の点で回転させることで，元の N との図形の位置のズレを視覚的に捉えさせた。このことにより，「N」の中に隠れている「中心」に目を向けさせることができたと考える。

○上位と下位の児童の興味が低い

- ・本時の学習のめあてに対する興味・関心を示したアンケートの結果によると，殆どの児童がめあてに対して興味をもつことができた一方で，15%（2名）の児童が興味をもつことができなかった。2名の児童について詳しく見てみると，算数に対する学力が高い児童と低い児童であることが分かった。このことから，思考の“ズレ”にも個人差（経験・能力差）があり，学級全体に同じように“問い”をもたせることの難しさが浮き彫りとなった。

（イ）「問い」に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫について

○「理解」と「理解」をつなぐ

- ・本時の練り上げは，右の図の「ドラマチック型の練り上げ」をイメージして構想した。「ドラマチック型の練り上げ」とは，最初はそれぞれの気付きやつぶやきを拾い，それらを繋ぎ合わせて意味をつくりあげる。そして，その意味をどんどん広げたり，深めたりしながらよりよい意味へとつくり変えていく（意味生成）学習スタイルのことである。この学習の過程において大切なことは，個々の「理解」を繋ぎ合わせることである。そのために，その手段として「比較と問い」が必要となってくるのである。この「比較と問い」が子ども同士をつなぐ重要な要素であると言える。

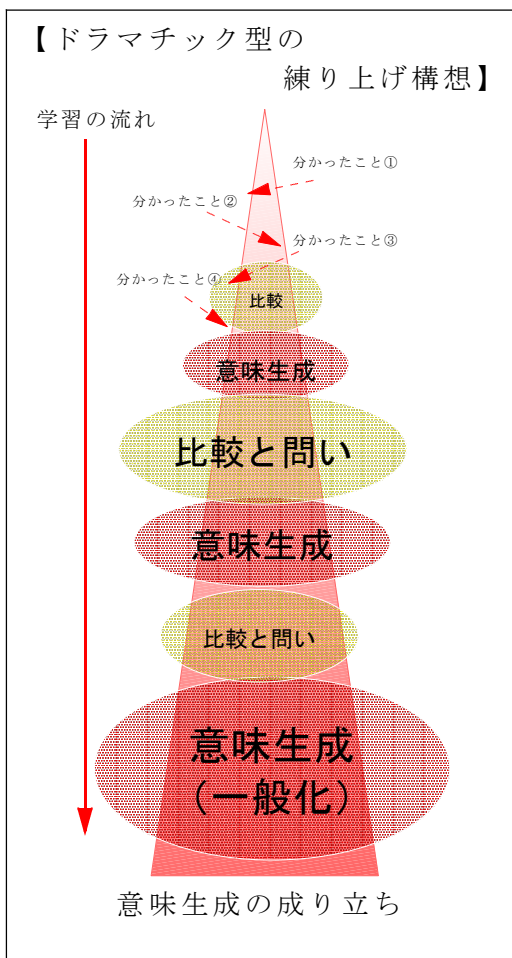
○「比較と問い」が「子ども同士の関係」をつなぐ

- ・本時の練り上げの構造を見てみると，児童のつながりが見えてくる。まず始めに解き方1では，教師の意図的指名により，Nを四角形にして変形して考える方法を出している。この際の意図的指名は，自力解決の途中でつまづいていた児童を中心に指名している。つまり，「理解」と「理解」のつながりである。（以下省略）

（ウ）数学的思考力・活用力の向上の工夫について

○「学びのジャンプ」がさらに定着を図る

- ・練習問題に「S」を出題した。「N」と違い，四角形にすることが難しく，児童も悩みながら解いていた。無理に四角形にした児童には，「正確じゃない。」という意見が出された。そんな中，Sさんの考え方が一番良いことに気が付くとともに，「曲線状の任意の点からでもできるのでは？」という次時につながる“新たな問い”が生まれた。



○ワークテストで活用できない

- ・ワークテストの結果を見ると，「数学的な考え方」が全国平均より19点も下回った。さらに，「技能」も12点下回った。特に，下位の児童の定着率が低いので，今後改善策が必要である。

(2) 検証授業 2 「比例と反比例」

① 指導案 (省略)

② 検証授業 2 授業の実際

② 検証授業 2 授業の実際

(ア) つかわ段階

写真	No	発話・行為
	1	T 大きく2つの仲間に分けると、増える増える仲間と、もう一つは？
	2	C 増える減る仲間
	3	T 増える増える仲間も同じじゃないか。
	4	C ……
	5	T 片方は比例している仲間、もう一つは比例していない仲間。
	6	T じゃあそれをどうやって見つけたか？
	7	C 表の横の関係を見た。
	8	T それは何年生で勉強したんだっけ？
	9	C 5年生。
	10	T 片方が2倍、3倍、4倍になった時、もう片方も2倍、3倍、4倍ってなるのを比例って言うんだよ。
	11	T もう一つは6年生になってから勉強したやつ。
	12	C 表の縦。
	13	T 縦を見ると、 y 、 x をそれぞれ決まった数に倍する。こっちは、わり算じゃなくてひき算を使うと決まった数になる。
	14	T あと、グラフで表せばいいんじゃない？
	15	C 直線ってこと、の通っている。
	16	T Hさんが言ってくれましたが、皆さん覚えてますか？
	17	T 比例していないと、 O を通らなかつたり、直線ではなかったりしました。
	18	T じゃあ残っているのは、今日はこっち(指示物を指す)ですね。増える減る方の仲間2つあります。(表を黒板に貼る)
	19	T 確認しなくてもいいね。片方増えたらもう片方が減っていることを自分で確認。
	20	C (表をみてうなずく)
	21	T 今日、これを覚えてめあてを作りたいんです。
	22	C 増える減るの…
	23	C 関係…
	24	T これ同じ仲間ですか？
	25	C うん…うん？
	26	T 増える減る仲間だけど、本当は同じ仲間かな？
	27	C うん…それは間違いない。
	28	T それを証明しなければいけません。
	29	C x が増えたら減っていくから。
	30	T 増える減る仲間だからなら。
	31	T じゃあみんなで、こうだからこうなんですっていい。めあて書きます。
	32	

2つの表は、同じなままだろうか？

(イ) 見通す段階

写真	No	発話・行為
	33	T めあてを読みます。どう？
	34	C (めあてを読む)
	35	T 同じ仲間だよって思う手を挙げて。
	36	C (誰も挙手しない)
	37	T あれ？変なやつや。じゃあ違う仲間なんじゃないかって思う人。
	38	C (13人全員挙手する)
	39	T じゃあ、なぜでしょう？どうやったら違う仲間か見極めることができるでしょうか？
	40	C (ノートに書く仕事を始める)
	41	T まだ書かなくていいよ。今までの勉強が一番のヒントになるよ。今までやってきた比例の勉強を思い出しながら、こうやったらいいんじゃないかなっていう予想を教えてください。

	42	C (2名挙手)
	43	T SYさん。
	44	C はい。横の関係を見る。
	45	T っかやっだな。
	46	C 5年生。
	47	T 5年生の勉強の時の、表の横の関係を見ていけば何か分かる。(板書する)
	48	I Hさん。
	49	C グラフに表してみる。
	50	T グラフに表したら何か見えそう。
	51	C うん。
	52	T (板書する)
	53	T あとは？
	54	T SSさん。
	55	C 表の縦の関係を見てみる。
	56	T 表の縦の関係を見てみる。ここまで出てきたら縦もね…やってみていいね。(板書する)
	57	T じゃあ、自分で、どこから始めるか考えてください。順番…時間が余ると思うので、次はこれを試してみよう。次はこれを、この他に何か見つけられればそれでいいです。いい？それで、最後、発表するときには、こういって結果を導くので、だからこれは同じ仲間です。違う仲間ですって言うようにしてください。分かりました。
	58	C うん。
	59	T (ワークシートを一人一枚ずつ配付する。グラフ用紙は、初めにまとめて置いておく)

(ウ) 解く段階

表の横の変化を見る。

グラフに表してみる。

式に表してみる。

分かったことを自分の言葉で書く。

先生と考える。

既習の学習(比例)を参考にする。

(エ) 練る段階

○練り上げ1 (表の横の関係をさぐる)

写真	No	発話・行為
	60	T ます、表を横に見た人から教えてもらえ。表を横に見て何か発見できた人立ってください。
	61	C (5人程度起立)
	62	I 名1開しよう。名札頂戴。
	63	C (ネームプレートを貼る)
	64	T 皆は、表を横に見て何か発見したのかな？
	65	C 1から3は掛ける3だけど、6から18は割る3。
	66	C え？逆じゃない。
	67	C ああ、18割る3から。
	68	C 割るってことだよ。
	69	T ニュウからこっち(6から18)だったら、18最初で書いたの？
	70	C 掛ける3
	71	T 他の所はどうですか？
	72	C 1から2が2倍。
	73	C 9から18は掛ける2。
	74	T 何かここに付け足しありますか？
	75	T SYさん。
	76	C 1から2の場合、 v の方が1/2倍になる。
	77	T 何を言っているの分かる。もう 回答して。
	78	C 18から9のところが、1/2倍になる。
	79	T その隣は？
	80	C 掛ける3
	81	T 皆、何より不足することある。
	82	C 無い
	83	T いやあるよ。
	84	C 割る2、割る3
	85	T ここに上つてきているんです。
	86	T SAさんは、どうしました。誰と同じ。
	87	C わり算。
	88	T HAさんは？
	89	C 誰とも違う。
	90	T この表の横の差はどのくらいですか？
	91	T 考え方はみんな同じですか？
	92	T 見る方向によってもちがうけど、3つ表し方がありますよ。この3つを大事にしてください。
	93	C (うなずく)

	94	T 横に見た関係を説明できる人いますか？
	95	C (3名起立)
	96	T Hさん。
	97	C y 、 x をしますと…
	98	C 1から2は掛ける2、6から7で-1
	99	C 1から3は掛ける3、6から7で-2
	100	T だから、
	101	C ひき算とかひき算があるから違う仲間。
	102	T では、結論を聞きます。この2つは、同じ仲間ですか？違う仲間ですか？
	103	C 違う仲間。
	104	T なぜ。
	105	C こっちは、掛けると割るのたまたま、こっちは掛けるとマイナスだから計算の仕方が違う。

○練り上げ2 (表の縦の関係をさぐる)

写真	No	発話・行為
	106	T 縦の関係をやった人。
	107	C 全部求めるの面積だから、 $xy=18$ になる。
	108	C $y=x \times 18$ …？あ、違う。あれ？
	109	C INちゃんのおうとること分かる。
	110	C あっ分かった。
	111	C ああ間違えた。
	112	C 縦×横だから、 $xy=18$ して、 $xy=18$
	113	T Hさんどうですか？同じこと言っています？
	114	T さん、ここから続きありましたね。
	115	C ああ分かった。
	116	C $y=18 \div x$
	117	C 18を決まった数と言う。
	118	C $xy=18$ をやったけど、違った。
	119	I だから 違う仲間、こっちは…？
	120	C $1+8=9$
	121	C たし算
	122	C $x+y=9$

○練り上げ3 (グラフに表してさぐる)

写真	No	発話・行為
	133	T グラフでやった人は、グラフを貼ってください。
	133	C 最初は(比例の時は)0からだったのに、今やった時は、0が一番上のところから0まで直線になる。
	133	C Aさんと比べて、0から始まっていないけど、直線になる。
	133	C このグラフは18から始まっているので、0からは多分引けがたいと思う。
	134	C こっちは直線でもなし、0から始まっていない。
	134	C エビソリみたい。
	134	C 曲線。
	134	T グラフで表した人の結論も、同じではない。

③ 検証授業2の考察

(ア) 「問い」を生むための工夫について

- 比例の学習（既習事項）の経験から、学習のめあてをつくる
 - ・ 比例で学習した「増える・増える」の関係の2つの表が同じ仲間ではなかった経験と、その検証方法である「表の横の関係をみる」「表の縦の関係をみる」「グラフに表してみる」の経験が生かされ、学習への「問い」が生まれた。「つかむ」場面の授業の構造を見ると、教師の「24 T: これは同じ仲間ですか？」の発問に、「25 C: うん・・・うん？」とはっきりしない返答をしている。つまり、証明することの必要性が出てきた訳である。また、「見通す」段階では、比例の学習での検証方法だった「表の横の関係をみる」「表の縦の関係をみる」「グラフに表してみる」の3つの方法が児童たちから出され、前時までの学習内容・経験が反比例の学習に生かされた。

(オ) まとめる

写真	No.	発話・行為
	135	T まとめます。 2つの表は、同じ仲間ではない。(自分がやった方法)
	136	C (隣の人と、自分のまとめを紹介し合う)
	137	T ここで、新しい言葉一つ教えます。何出るか分かる？
	138	C 反比例。
	139	T (反比例の定義を、2つの表の真ん中に貼る。)
	140	T どちらに貼った方がいいですか？
	141	C 面積の方。
	142	T こっち側が反比例の仲間ですよ。
	143	C (練習問題を1題解く。)

○136 (隣の人と、自分のまとめを紹介し合う)の様子



○143 (練習問題を1題解く)の問題

90kmの道のりを、時速 x kmの自動車²⁷⁷⁵で走ったときにかかる時間、 y 時間の関係は、

時速 x (km)	10	20	30	60	90
かかる時間 y (時間)	9	4.5	3	1.5	1

「分かった」「できる」と次々声上がり、自信を持って挙手する姿が見られた。

(イ) 「問い」に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫について

- 類型化型の授業展開で考えを交流する
 - ・ 本時の「練り上げ」では、見通しで出された「表の横の関係をみる」「表の縦の関係をみる」「グラフに表してみる」の3つの方法に分けて考え方を練ることとした。同じ考え方の児童を一斉に立たせることで、当事者意識を高めることができた。また、同じ解き方でも計算の仕方の違いや、説明不足に対する「付け足し」「お助け」など、友達の意見と自分の考えを比較しながらよりよい方法へ練り上げていくことができた。
- 学習のまとめと学習の振り返りを意図的に行う
 - ・ 終末に本時のまとめを行う際、文章の中に自分の学習の思考の軌跡を記述させた。さらに、隣席同士(ペア)で交流し合った。このことにより、学習内容の定着を図ることができた。

(ウ) 数学的思考力・活用力の向上の工夫について

- 「学びのジャンプ」がさらに定着を図る
 - ・ 練習問題に右の問題を出題した。2名の児童はなかなか解けなかったが、殆どの児童は「分かった」「できる」と自信のある声を上げ、意欲的に問題に取り組み正答することができた。

⑤ 2つの表は同じなかまではない。最初は、両方とも同じ関係かなと少し思ってたけど、両方とも答えがちがかった。縦の関係をやってみたら、面積の方は、 $x \times y = 18$ → 決まった数の計算でやったけど、まわりの長さの方は、 $x + y = 18$ → 決まった数で計算すると、わかった。

児童のノート

○143 (練習問題を1題解く)の問題

90kmの道のりを、時速 x kmの自動車²⁷⁷⁵で走ったときにかかる時間、 y 時間の関係は、

時速 x (km)	10	20	30	60	90
かかる時間 y (時間)	9	4.5	3	1.5	1

「分かった」「できる」と次々声上がり、自信を持って挙手する姿が見られた。

練習問題を解く様子

- ワークテストで活用できない
 - ・ワークテストの結果を見ると、比例よりも反比例のテストの方が良い結果となっている。特に、「知識・理解」の点数が伸びており、合計点数では、全国平均より13点も上回っている。しかし、「数学的な考え方」は全国平均よりも12点も下回っており、学習したことが十分に身に付いていない（活用することができない）ことが浮き彫りとなった。

7 研究の成果と課題

検証授業1と検証授業2から、以下のことが明らかとなった。

(1) 成果

① 「問い」を生むための工夫について

- ・指導計画の中に、既習事項の学習内容を意図的に設定する（仕掛けをする）ことで、これまでの経験と本時の学習課題とのズレが明確になり、児童の中に「問い」が生まれた。また、この既習事項が、解決方法の見通しをもつために役立ったり、解く際の手立てになったりと、児童が主体的に学習に取り組むのに効果的だった。
- ・「つかむ」段階で、教師が児童の前で具体的に操作しながら本時の課題を提示したことで、本時の「問い」を視覚的に捉えることができ、効果的にめあてをつかむことができた。

② 「問い」に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫について

- ・「ドラマチック型」の練り上げを行うことで、児童の中に「比較と問い」が連続して起こり、主体的に学習に取り組むことができた。また、この「比較と問い」が、児童同士をつなぐ大切な役割を果たすことが分かった。
- ・「類型化型」の練り上げを行う場合、同一意見の児童をグループ化すると、仲間意識や当事者意識が高まり、自然に友達の考えに「付け足し」や「お助け」をする姿が生まれた。
- ・まとめに本時の自分の学習の軌跡を文章で記述させることで、学習内容の定着を図ることに効果的だった。

③ 数学的思考力・活用力の向上の工夫について

- ・練習問題に発展的な問題を出題することで、学習内容の定着を図ることができた。さらに、次時へ繋がる“新たな問い”が生まれたり、学習意欲を喚起したりすることができた。

(2) 課題

① 「問い」を生むための工夫について

- ・「問い」を生むためのズレ方には、生活経験や既習事項の定着の違い、上位児童と下位児童の理解能力の個人差によって隔たりがあるため、児童全体に「問い」が生じるような指導計画及び手立ての工夫が必要がある。

② 「問い」に対する子ども同士のかかわり合いをつくるための工夫について

- ・練り上げの過程において、児童の思考を促し、児童同士をつなぐための「比較と問い」を生むためには、授業者が「自力解決」の段階で児童の考えを瞬時に見極め、常に授業展開を再構築することが大切である。そのために、授業者自身が、教材の面白さや授業のねらいをしっかりと理解し、児童の考えを読み解き、児童と児童・児童と教材をつなぐ力（コーディネート力）を身に付ける必要がある。

③ 数学的思考力・活用力の向上の工夫について

- ・ワークテストの結果から分かるように、授業で数学的思考力や活用力を育てる活動を多く取り入れても、下位児童にはなかなか定着しない。個別指導や演習問題など、集中的に指導する時間を確保することが必要であると考えられる。

■ 引用文献

- 1) 石井順治、『聴き合う つなぐ 学び合う』、自費出版、2003
- 2) 佐伯 胖、『「学び」を問いつづけて～授業改革の原点～』、小学館、2003

■ 参考文献

- ・福島県教育委員会「第6次福島県総合教育計画」
- ・福島県教育庁 相双教育事務所「相双教育アピールグランドデザイン」