令和元年度　　算数･数学科研究のまとめ

下伊那教育会算数･数学科委員会

Ⅰ　研究テーマ

子ども同士がかかわり自分たちで解決しようとする中で数学的思考力を高めていく授業

Ⅱ　研究テーマの視点

これまでの算数・数学科委員会の研究から、「学び合い」が成立するには、次のことが大切であることが、委員会の公開授業を通して、子どもたちの学びの姿から見えてきた。

児童・生徒が「学び合い」を通して、数学的思考力を高めていくためには、 ①「学び合い高め合い」が成立する課題の設定 ②「学び合い高め合い」が成立している時の子ども同士のかかわり方や教師の支援 ③学習を深める振り返りの工夫（評価）

本年度は、全郡テーマ「学び続ける個の育成」のもと、教科等研究推進委員会から示された「①授業づくり（教材、単元デザイン、場面設定等）　②自他との関係（自己内対話、他者との対話、教材との対話、外部との関係等）　③評価（学び続ける自信、興味関心の高まり、明日へ踏み出す一歩)」の３つの視点で、これまでの研究をさらにすすめることとした。

Ⅲ　研究の内容

１　学び続ける個の姿とは

(1)　既習とのつながりに気づき、解決の糸口を見つけ、課題解決に向かう姿

(2)　自分の考えを数学的な言語活動を通して表現し、共通点や相違点、簡潔さ、明瞭さなどの観点から、友と比較検討し考えを深めていく姿

(3)「できた」「わかった」を実感し、次の授業への意欲や新たな課題をもつ姿

２　取り組んだ研究の視点について

昨年の研究では、「必要感を求めた課題設定からの展開」と「子ども同士のかかわりからの学び」と「教師の出の改善」の３つに焦点を当てながら、授業づくりや授業での子どもの姿を見てきた中で、以下のことが明らかになってきた。

(1)「学び合い高め合い」の授業づくり　必要感を求めた課題設定からの展開

ア　問題場面の提示（イラスト）やお話を工夫したり、児童への問い返しや発問を行ったりすることで、児童が学習問題や課題に必要感を持って臨めるようになる。

イ　既習事項と本時の問題を比べ、同じところ・ちがうところを探すことで、本時の課題を見いだそうとすることにつながる。

(2)「学び合い高め合い」における子どもの成長　子ども同士のかかわりからの学び

ア　友だちの「わからない」をきっかけとし、実際に紙を折ったり、具体の数値に置き換えたりすることで、自身の説明を聞く人にとってより分かりやすく変えていく姿が見られた。

イ　グループ学習で自由に意見のやりとりをさせたり、グループ以外の友だちとの交流を認め、共同追究をさせたりすることで、生徒個々の様々な学びが促される。

ウ　グループ追究の中で、友の問い返しにこ答えることを通して、自分の考えをより明確にすることができた。

エ　友の説明を聞くことを通して、数え足しの操作から１０の補数を意識した考え方につなげることができた。

⑶「学び合い高め合い」における教師の成長　教師の出の改善

ア　導入の工夫として、「紙飛行機をつくる」という何気ない日常の作業を取り入れ、そこから発見できる数理を追究した。

イ　問い返しや指名順を工夫することで、子どもたちの意識をつないで課題設定をしていく。

また、昨年度の研究から、更に研究すべき課題は、次の通りである。

○ 単元を通しての子どもの必要感
○ 子ども同士だけでの関わりの中で、学びが停滞してしまった時の教師の支援
○ 教師の日々の授業を振り返っての授業改善

昨年度の成果と課題を受けて、本年度は、次の３つの視点から、個の変化、集団の変化、教師の意識の変化から、小学校と中学校の委員会公開授業における子どもの姿から学びを捉えていきたい。

① 単元を通しての子どもの必要感をどうつくっていくか。
・　子どもの必要感は、その１時間だけでなく、単元のつながりからもできてくる。そのため、単元を通しての必要感も意識しながらの授業づくりを検討していく。

② 子ども同士のかかわりの中で、教師はどのように関わっていけばよいか。
・　子ども同士のかかわりの中で、自分の考えを深める子どもがいた反面、停滞してしまったかかわりもあった。停滞しないように教師がかかわったり、どの子とかかわれば考えが深まるかなど、教師の出について検討していく。

③ 振り返りの時間の工夫。
・　１時間の授業の中で、振り返りの時間が確保できないという反省が出されている。成長した自分を感じたり、次につなげる振り返りにするためにはどうしたらよいか検討していく。

○委員会公開授業の概要

①　６月２５日（火）　高森南小学校　　６年３・４組　　授業者：飯沼　秀幸　教諭

・単元名　「分数÷分数」

・本時の主眼

分数×分数の単元でかける数と積の大きさの関係を学習してきた子どもたちが、わる数が分数のときのわる数と商の大きさの関係を調べる場面で、６０÷□の計算を自分で設定して、解いて、仲間分けをして確かめることを通して、わる数が分数の時でも、整数や小数の時と同じ関係が成り立つことを理解できる。

②１０月１１日（金）　高陵中学校　２年４組　　授業者：白鳥　京志　教諭

・単元名　「一次関数」

・本時の主眼

日常の事象を一次関数とみなして考えることを学習した生徒が、2020 年のオリンピックの優勝記録を予想する場面で、これまでの陸上 100 mの優勝記録のグラフを一次関数とみなし、自ら適当な２点を決めだし、求められた式から記録を求め、その記録が予想としてふさわしいかを検討することを通して、一次関数を用いて結果を予想することのよさに気づくことができる。

Ⅳ　研究で明らかになったこと（見えてきたこと）

１　高森南小学校の実践から

（１）児童の実態把握

まずは児童の実態をつかむために簡単な算数アンケートを６学年125名に実施(4月下旬)した。質問は主に３つ。（１.算数は好きか　２.算数は得意か　３.算数をしていてどんな時が楽しいか)

【アンケート結果(全125人実施)】

1.算数は好きですか

好き	どちらかと言えば好き	どちらかと言えば嫌い	嫌い
31人	54人	29人	11人

それぞれの項目の割合が似ている

2.算数は得意ですか

得意	どちらかと言えば得意	どちらかと言えば不得意	不得意
22人	53人	38人	12人

図１

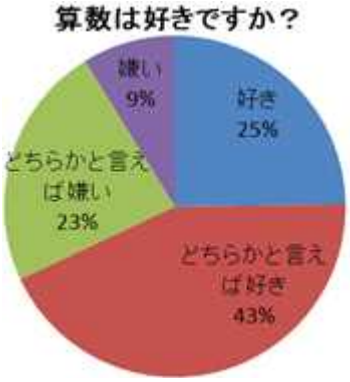
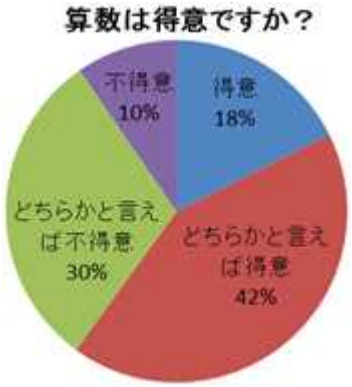


図２



・好き、どちらかと言えば好きが全体の６８％ということで算数に対して意欲は高いと考える。
・図１と図２で比べると、好きな児童＝ある程度の得意な気持ちを持っているということに関係しているように思う。そこで、図１の児童の内訳を調べてみた。すると、好きだけど不得意という児童や得意だけど嫌いといった児童がいることがわかった。そういった児童の理由をまとめてみた。

《図１の児童の内訳》

2.算数は得意ですか

得意	どちらかと言えば得意	どちらかと言えば不得意	不得意
22人	53人	38人	12人

50人中17人が
好き・どちらかと言えば好き　と回答

1.算数は好きですか

好き	どちらかと言えば好き	どちらかと言えば嫌い	嫌い
31人	54人	29人	11人

40人中7人が
得意・どちらかと言えば得意　と回答

好きな理由・楽しい時
・友だちと教えあってできる。
・難しい問題が解けるとすっきりする
・いろんな考え方が出てきておもしろい

嫌いな理由
・計算が面倒くさい　　・難しいとすぐあきらめてしまう
・計算ばかりのときストレスがたまる
楽しい時
・難しい問いが解けたとき　・友だちに教えているとき
・グループで話し合っているとき

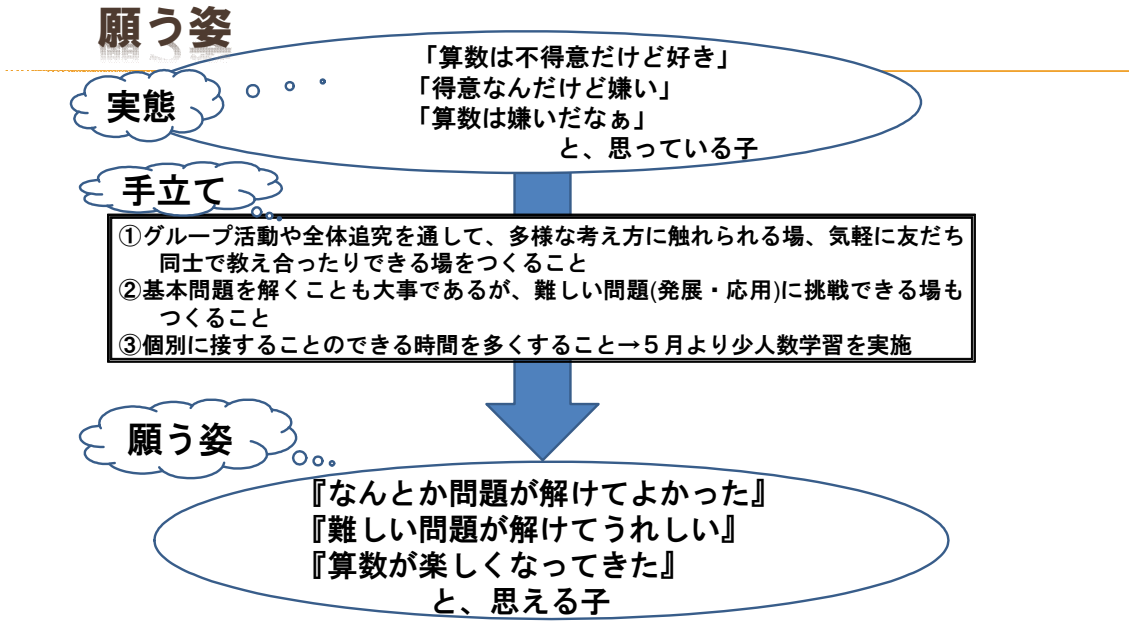
・不得意であっても、将来に役立つことや多様な考え方があること、答えが決まっていて挙手しやすいといった算数の良さを感じている児童は算数に対して好意的なことがわかった。
・得意な児童にとっては計算をすることが嫌だと感じているということがわかった。
「どちらかと言えば嫌い」と「嫌い」４０人の児童の嫌いな理由・算数をしていて楽しい時の記述をまとめると

嫌いな理由
・一番多かった理由が「わからない問題が多い・理解したくてもできない」
・二番目に多かったのが「計算が苦手」
・次に「説明が苦手」「文章問題が苦手」というものだった。
楽しい時
・一番多かったものは「グループ活動で話している時」
・二番目に多かったのが「難しい問題が解けた・問題が解けた時」
・次に「友だちに教えている時」「友だちに教わってわかった時」であった。

以上のことから考える、大切にしていきたいこと

・グループ活動や全体追究を通して、多様な考え方に触れられる場、気軽に友だち同士で教え合ったりできる場をつくること
・基本問題を解くことも大事であるが、難しい問題(発展・応用)に挑戦できる場もつくること
・個別に接することのできる時間を多くすること→５月より少人数学習を実施

（２）願う姿



（３）「**子ども同士のかかわりの中で、教師はどのように関わっていけばよいか**」**に焦点を当てた実証授業**

事例１　６０÷□のわる数を自分で設定することに戸惑いを持つＡ児（**小**）

個人追究に入る。
Ａ児：何かを考えている様子。時間がすぎる。

Ａ児：$\frac{7}{3}$ 入れてみるが消してしまう。
Ａ児：その後何度か数値を入れるが、頭の中で計算して、整数にならないと消してしまう。

【考察】

なぜ不安そうな表情だったのか。子どもたちは自分で数値を決めて計算という経験をほとんどしていない。自分で数値を設定し、自分で責任をもって答えを導かなくてはいけない。Ａ児は、みんなが同じ計算をせず自分一人だけの計算をすることに不安感を抱いていたのではないか。しかし、そんな経験を積める今回のような展開を繰り返すことで、自力解決の力がついていくと考える。取りかかりをよくするために、より多くの場合で一般的になるよう分担すると、目的が明確になり子どもたちが捉えやすくなったのではないか。

Ａ児はふりかえりの場面でノートに「最初はあまり意味がわからなかったけど、まとめでよくわかりました。」と書いた。学習問題設定時には解決の見通しが持てていなかった。それは「計算が具体物とつながらない。イメージできない。あくまで行うのは計算＝操作であって、答えのイメージがわかない。だから見通しも持てない。わる数＞１　商＜６０　のまとめがイメージがわかない。」などが考えられる。子どもの言葉で「わる数が１より大きい時答えが小さくなる。」などの工夫が必要であった。

事例２　わる数を自分で設定することに戸惑いを持つＢ児

Ｄ児：６０÷$\frac{3}{1}$＝２０とかく。

Ｂ児：(Ｄ児の用紙を見て)それでいいんだ。

６０÷ $\frac{8}{1}$とかく。

Ｔ　：分母は１ではダメだよ。
Ｂ児：手が止まってしまう

【考察】

Ｄ児が３／１をあてはめて、計算した。どんな分数を入れればいいか迷っていたＢ児がその数をみて、それでいいんだとマネをするように８／１と数を入れた。このことが近くの子どもたちに

広がり、□に分母が１である分数を当てはめるという活動につながっていった。しかし、教師は焦ってしまい、「分母１ではだめだよ。」と全体に周知するように声をかけた。そのため、８／１と分数を決めたＢ児の手が止まってしまい、どんな数を入れたらいいのかわからなくなってしまったのではないか。子どもなりに考えた分数の形であったため、すぐに否定せず、その形を認め、２つ目は分母が１以外の分数を考えてみようなどとアドバイスができればよかった。または、子どもたちの中から「分母が１は整数と同じ」という気づきを引き出すことにつなげていけばよかった。

事例３　わる数を自力で設定するC児

個人追究に入る。
Ｃ児：黒板を見ている。１分ほど□に数字は入らない。前に座っているＥ児に何か声をかける。
Ｅ児：好きな数でしょ。
Ｃ児：３／２と鉛筆で小さくかく。その後、マジックで大きく書き直す。
Ｃ児：２枚目を用意する。１分少し考える。マジックで４／５とかく。計算する。書いた紙をＥ児に見せる。
Ｔ　：それでは皆さん、次の段階に入りますよ。答えが出ていると思うんだけど。ちょっと聞かせて。２枚できている人。
Ｃ児：すぐに手を挙げる。
Ｔ　：１枚は完成しているという人手を挙げて。（多数）はい。
Ｔ　：２枚の人は、どっちかを選んでください。そしたらですよ、今日はこれで仲間分けしましょう。自分の答えが６０より小っちゃいか大きいかで、ここ（黒板）に貼りに来て下さい。はい、前に出てきてください。

Ｃ児：４／５を選んで貼りに行く。

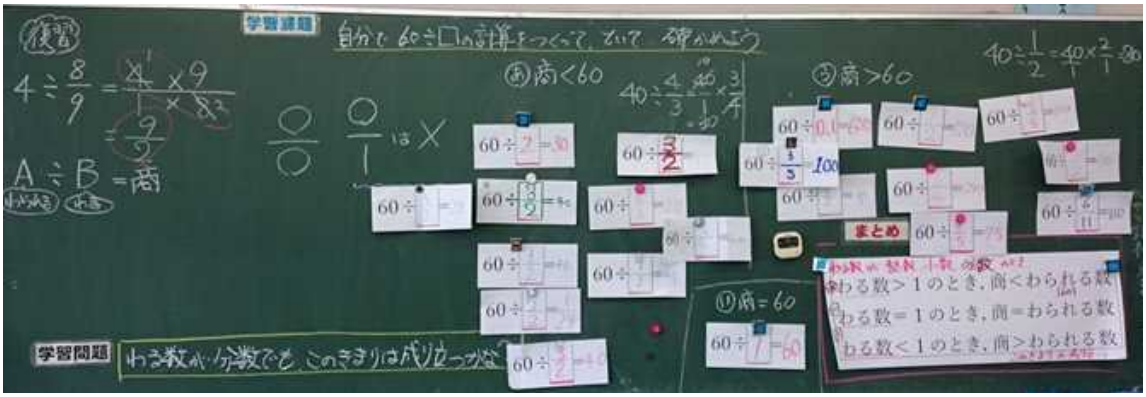
【考察】
始めは、分数をかき込まなかった。Ｅ児に「好きな数でしょ。」と言われたことで確認がとれ、数値を決められたのではないだろうか。また、自分で決めた２つの数は、今回追究したいと考えている「わる数が１より大きいと商はわられる数より小さくなり、わる数が１より小さいと商が大きくなる」が選ばれている。また、２つできたという教師の問いかけに、真っ先に手を挙げていた。この２つの数をどうして選んだのか聞き取りをしていないが、前記のことや、整数の商になるという見通しも入っていたのではないかと考えられる。Ｃ児にとっては、自分でわる数を決定するという追究は見通しを持ちながら考えるよい学習課題であったと考えられる。
しかし、多くの子が、２つの数を設定できなかった事から考えると、「本時につながるはじめの問題の工夫」「１つか２つ具体的な数を入れてみる。」等、これから工夫していく必要がある。

事例４　全体追究で思考を深める板書の工夫

全体追究での板書

Ｔ　：２枚の人は、どっちかを選んでください。そしたらですよ、今日はこれで仲間分けしましょう。自分の答えが６０より小っちゃいか大きいかで、ここ（黒板）に貼りに来て下さい。はい、前に出てきてください。

（子どもたちは、自分が作ったカードを黒板に貼りにいく。商が６０より小さくなるものと、商が６０より大きくなるものに分けて貼り付ける。）



（全員前に出てきて全体追究が始まる。）

【考察】

全体追究では、自分たちがつくった式を黒板に貼りながら、割られる数と商の関係を仲間分けしていった。全員が貼ったところで、「気づくこと」を発表し合い、きまりを導いていった。この板書をみると大小分けはして貼られているが、もう一歩踏み込んで、「同じ数字をまとめる」「商の大きい順・小さい順に貼り直してみる」などと言葉がけをして、カードの配置が整理されれば、さらに確証が強くなる気づきが生まれていただろうと考える。

２　高陵中学校の実践から

（1）単元を通しての必要感をつくるために

①　日常生活の問題を解決できる　　数学を活用できる

東京オリンピック男子１００m優勝記録をを予想するのに、過去の記録を一次関数と見なして処理をする

②　興味関心が持てる課題を設定する

今話題になっている東京オリンピックであり、記録を数学的に処理できる

③　計算処理に長けていなくても論がわかると ICT の活用で答えが出せる

表計算ソフトを使って、年とタイムを入れると、式と東京オリンピック予想優勝記録が出る

(2)「単元を通しての子どもの必要感をどうつくっていくのか」に焦点を当てた実証授業

事例５　日常生活のデータを、一次関数としてみることに抵抗感を感じるＦ生

Ｔ：東京オリンピックでは、どんな記録が出そう？
Ｔ：表から（1位のタイムを）予想できそう？
Ｆ生：（点の並び方は）不規則。バラバラ。
Ｔ：どうなったら予想できそう？
Ｆ生：比例でも反比例でも、一次関数でもない。

【考察】

教師は、様々な発問を行いながら、子どもの「一次関数とみなす」という気づきや見通しを待っていた。しかし、そうした発問に対し、Ｆ生は「一次関数とみなす」という本時の学習課題をとらえられずにいた。既習事項である「比例・反比例・一次関数」といった規則性が感じられなかったからだろう。また、一次関数である水の温度変化のデータと比べ、点の並び方にばらつきがあり直線としてとらえづらいという材の特性もあっただろう。点の並び方について、およそ右下がりになっていることや、直線を引いてみることなど、グラフの中に一次関数としてみることができる要素を取り込む必要があった。本時は、一次関数でない関係も、そのデータの特性から一次関数と見なして考えられそうだという事を前面に出し、課題を「一次関数と見なして考えよう」とすることで、混乱も少なくなり、この課題のよさを味わわせることができたと考えられる。

事例６　表計算ソフトにいろいろな２点の数値を代入し、自分が考える予想タイムに近づけようとしていたＧ生

Ｇ生の追究
表からわかるχとｙの値をシートに打ち込む。
予想タイムを見て、他の値を打ち込む。
何回か繰り返す。
「ぴったり」と言って隣の席のＨ生に見せる。
Ｈ生も結果をＧ生に見せる。
さらに、他の値を打ち込む。

【考察】

何回も違う数値を打ち込んでいた理由としては、はじめに自分が考えていた予想優勝タイムに近い値になるような２点を探していたのではないかと思われる。また、「ぴったり」と言って予想タイムを見せたのはきりのよい数字であったためと考えられる。この時の追究では、「なぜその２点を選んだのか」の根拠として、「自分が思っている数値に近いもの」であったのではないか。２点を選ぶことに必死になり、多くの点を通るグラフになるという視点が入らずにいたと考えられる。

事例５・６の結果から、２点を選ぶ根拠が明確になるように、次時の授業を計画した。

① ばらつきについておさえる
② グラフからも考えられるようにする
③ 一次関数のグラフが多くの点を通るという意識を持たせる

事例７　予想値が不適当であることがわかりやすい２点を示すことで、一次関数のグラフと結びつけ考察をするＩ生

Ｔ：１９６８年と１９８４年の記録から、予想タイムが 10.2 秒になることを示す。
（多くの生徒がならないに〇をする。）
Ｃ：だんだん速くなっているのに遅くなっているから。
Ｃ：ここ最近は９秒台だから
Ｉ生：点をつないでみると通る点が少ない。（１９６８年と１９８４年の２点をつないだ直線を引く。）
Ｊ生：そういうことか。
Ｔ：（「学習課題　できるだけ多くの点を通るような２点になるように点を選び記録を予想する」と板書する。）

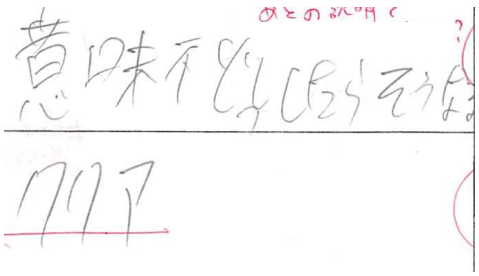
【考察】

予想タイムが 10.2 秒になっていることを示すことで、直感的におかしいということに気づくことができた。なぜその２点ではいけないのかということから、２点を選ぶ根拠について考えるようになった。Ｉ生の「点をつないでみると通る点が少ない。」という発言から、ほとんどの生徒がグラフに目を向けるようになった。前時の「自分の予想タイムに近づける２点探し」から「できるだけ多くの点を通るような２点探し」へ変化していった。このことによって、「一次関数とみなす」ということが胸に落ちていなかったＪ生であったが、「そういうことか」とつぶやきから一次関数とみなして多くの点を通るような直線上の２点を選べばいいんだと結びついたのではないかと考える。全体としても、一次関数は２点が決まれば式が決まるという今までの学習が、データではより多くの点を通るように直線を引き、その上の２点を決め、そこから一次関数を決めるという思考の深まりにつながっていったのではないかと考える。

３　振り返りの時間の工夫

事例８　授業に満足感を持つＪ生

Ｊ生の振り返り
　前時の授業の振り返りでは
「意味不　どうしたらそうなるかわからない。」
と書いた。
　本時の振り返りでは
「クリア」
と大きく書いた。



【考察】

Ｊ生は数学がそんなに好きではない生徒である。その原因として、数学を活用することができていなかったのではないかと考える。前時、「意味不」という振り返りの時には、よさを味わうことはなく終わってしまったのではないか。授業の振り返りで「クリア」と一言大きく書いたことから、自分の力で多くの点を通りそうな一次関数を考え優勝記録を予想することができたという満足感があるのではないかと考える。

Ⅴ　本年度の研究の結果から次年度更に研究すべき課題は何か

○　単元を通しての子どもの必要感をどうつくっていくか。

今回の授業では、子どもたちに必要感を持たせる手立てとして、高陵中学校では「日常生活の問題を解決するために、数学を活用できること」「興味関心が持てる課題を設定すること」「計算処理に長けていなくても論がわかると ICT の活用で答えがさがせること」の３つを考えて取り組んできた。予想タイムを一次関数を使って予想しようとしたが、自分の思った値に近くなるよう２点を決めており、一次関数からの予想でなくなってしまった。そこで、予想としてふさわしくない値が出る２点を取り上げる授業を行うことで、一次関数のグラフと関係づけて考えるようになった。また、高森南小学校では、問題解決するための数値を、自分で設定した。今まで適当な数値を自分で考えるという経験が少ないためか、数値を決めるという所に時間がかかり、追究の時間が少なくなってしまった。このようなことから普段の授業で、与えられることを待つばかりの授業からの脱却や答えが１つに決まるとは限らない問題について学習を仕組んでいくようにしていくことが必要である。

○　子ども同士のかかわりの中で、教師はどのようにかかわっていけばよいか。

子どもの成長とともに、教師も成長しなければならないということを痛感した。子どもたちが「何をしたらいいのかわからない」「ねらいの方向に進まない」ということは、授業作りという点でうまくできていないということになる。今回、子どもたちに課題が据わらなかった所を、次時に補完するなど、子どもの様子を見た後に、変更しながら捉え直すことをした。子どもたちの学びの道筋についてさらに研修を深め、適切な関わりができるよう研究を進めたい。

○　振り返りの時間の工夫。

授業の中で、課題設定に時間がかかり、今日の授業で自分がどう変わったのかを振り返る時間が確保できていないということが課題としてあげられる。今回、必要感を持たせるためにということを意識して取り組んだので、課題把握に時間がかかり、振り返りの時間を十分にとることができなかった。必要感の持たせ方をさらに工夫し、時間確保できるようにしたい。

○　学び続ける個の育成

算数・数学科委員会では研究授業を通して、子どもたちが学び続けるための原動力となるものについて、「意欲」が大きく関わっていることが見えてきた。「意味不　どうしたらそうなるかわからない」と書いた数学がそんなに好きではない生徒が本時を経て「クリア」と大きく書いてきたことは、数学を活用していく楽しさ、解決していく楽しさを味わい意欲が増し、学び続ける生徒の姿につながっていったからだと考える。今後も意欲的に取り組める授業について研究を進めたい。