

令和6年度 上小 算数・数学 学習指導委員会 活動のまとめ

算数数学学習指導委員会 委員長：久保 啓悟

I 今年度のテーマ

『対話しながら学びを実感できる指導のあり方』

数学では・・・「できる喜び」「わかる喜び」の実感につながる対話活動の仕掛け
算数では・・・子どもたちの数学的な表現活動の充実

II テーマ設定の理由

今年度は中学校は東御東部中学校で、小学校は南小学校で教育課程研究協議会を行った。本委員会の研究テーマも2校の研究の方向に沿ったものでいこうということで、まずは2校の研究テーマから関連するキーワードがないかを考えた。

東部中学校…できる喜び・考える楽しさを実感できる数学学習のあり方

～生徒の主体的な活動を促す指導はどうあったらよいか～

南小学校 …子どもたちが思いや考えをもち、表現しあいながら、学びを深める学習はどうあったらよいか。

2校の研究テーマをもとに、“子どもたち・生徒たちの対話”が一つの共通項になっていると考え、R6年度は『対話しながら学びを実感できる指導のあり方』を大きなテーマとし、ただしサブタイトルについては、あえて小学校と中学校で分けて考えることにした。理由は算数と数学で共通するところがあるとしても、目指したい方向にちがいがあって当然だから、そこを無理やり合わせる必要はないということで、中学校は「個別最適な学びのあり方」、小学校は「表現活動を充実させるための授業展開の工夫」ということで、重点をあえて別々に示すこととした。

III 研究の経過

回	月 日	会 場	内 容
1	5月 2日 (木)	教育会館	研究テーマ決定 年間計画
2	6月24日 (月)	南小学校	研究授業参観と授業研究会
3	7月 9日 (火)	東部中学校	研究授業参観と授業研究会
4	8月30日 (金)	オンライン	教育課程当日の打ち合わせ
5	9月27日 (月)	東部中・南小	教育課程研究協議会
6	11月25日 (月)	教育会館	1年間のまとめ 来年度の方向について

IV 研究の内容

南小学校と東部中学校の実践についてまとめたものをそれぞれに示していく。

算数科 学習指導案

1. 期日	令和6年9月4日(水)
2. 授業会場	上田市立南小学校
3. 単元名	重さ
4. 指導者	中信教育事務所学校教育課 指導主事 両角 穂 先生
5. 授業学級	3年1組(男子 13名 女子 16名 計29名)
6. 授業者	伊藤 健 教諭

I 研究テーマ

1 全校研究テーマ

子どもたちが思いや考えをもち、表現しあいながら、
学びを深める学習はどうあったらよいか(2年次)

2 算数科研究テーマ

友や材とかかわりあいながら、自己の高まりを感じていく算数授業のあり方

II テーマ設定の理由と研究の経過

今年度、算数の授業についての実態把握のため2年生以上にアンケートを実施した。学年が上がるにつれ「算数好き」の児童が減っている一方で、「算数の授業が楽しい」と感じている児童が多いことがわかった。子ども達は、自分の力であるいは友だちとかかわり合って(話し合う・教え合う)問題が解けた時や、学習したことを生活の中で生かしたり生活の中にある数理的な事象を授業に取り込んだりすることに楽しさを感じている。反面「算数の授業が楽しくない」と感じている児童は、よくわからない、テストができない、せっかく考えたのに間違えた等の理由で自己肯定感を低くしていることもわかった。そこで友だちや日常生活の中にある数理事象(材)とかかわることのよさ・楽しさを生かしながら自己の学びの高まり・自己肯定感を高めていく算数授業のあり方を目指して本テーマを設定した。

3年「表とグラフ」の授業(6月)では子ども達が楽しく学んでいくことを第一に、一人ひとりが意欲的に追究できる素材を教材化すること(①日常生活にある事象を数理的に捉える材の吟味の視点)、グループ(4人)でお互いの考え方の相違点や共通点を話し合う場を設けること(②安心して学べる環境づくりの視点)、1時間の自分の学びや問題解決の方法をふりかえること(③学びの高まりを実感できるふりかえりのあり方の視点)の3点を大切にしてい取り組んだ。「問い」に対する自分の考え方にこだわりながら追究する姿やグループの友だちと対話しながら考え方を広げたり深めたり修正したりしていく姿が見られた。またふりかえりの場面でも友だちの考え方のよさに触れながら生活の中でも使ってみようというように学びの高まりを実感する姿があった。

本時では既習の内容や経験をもとに砂を袋につめて1kgの重さをつくる活動を行う。一人ひとりが重さくらべや重さづくりを存分に体験できる場(材とのかかわり)を保障し、友と自分の考え方を伝え合いながら1kgの量感を感じていく(友とのかかわり)活動を通して、学びの楽しさや達成感を獲得していく(自己の学びの高まり)授業を目指したいと考えている。

Ⅲ 学習指導案

1 単元名 「重さ」

2 単元目標

ものの重さについて、その比べ方や普遍単位の必要性を理解し、測定する活動を通して、秤で重さをはかることや単位を適切に用いて表現することができるようにするとともに、量感を養い生活や学習に活用しようとする態度を養う。

3 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none">・重さの単位 (g, kg, t) について知り、重さを単位の幾つ分かで測定できることを理解している。・ものの重さについて、適切な単位で表すことができる。・重さについて、およその見当を付け計器に適切を選んで測定することができる。・メートル法の単位の仕組みについて理解している。	<ul style="list-style-type: none">・重さについて、1 kgは 1000 g などの関係を基に、既習の単位を整理し、接頭語が表す倍の関係などに気付いている。・メートル法の単位の仕組みを活用し、新しい単位に出会ったときも類推して量の大きさを考えている。	<ul style="list-style-type: none">・重さについて、およその見当を付け、効率的に測定しようとしている。・長さや重さなどの単位を用いて表したことを振り返り、「m」「c」「k」などの接頭語が共通に用いられているというメートル法の単位の仕組みのよさに気づき、身の回りで使われている新しい量の単位に出会ったときも類推してその単位の大きさや関係について考えようとしている。

4 教材研究

《子どもの視点から》

学習内容の系統性

第2学年で「長さ」や「かさ」については、普遍単位を用いることの必要性に気づき、単位の意味を理解するとともに、それを用いて測定することを学習してきた。本単元では、これらの学習をもとに、重さについて理解し、その普遍単位や計器を用いた測定の仕方について学習する。

つまずきの捉え

子どもたちは、日常生活の中で、体重の測定や食料品の表示などから、重さを数値で表せることを経験的に知っている。一方で重さは目に見えない量である。長さのように直接比較してその差異を理解することが難しい。教科書巻末の付録である天秤を用いて、2つのものの重さが等しいのか違うのかを視覚的にとらえられるようにしていく。その後、「1円玉のいくつ分」という任意単位での比較を行い、1gという普遍単位の必要性に気づかせていきたい。

また、秤を使って重さをはかる際に、細かな目盛りの数値をよみ取ることが難しい子どもたちがいるだろう。特に本単元で使用する上皿自動秤は、その秤量によって数種類あり、それぞれ1目盛

り分の重さが異なるため、よみ取りがより困難になることが予想される。そのために、それぞれの秤の、目盛りの数値がない部分について、シールに数値をかいて等間隔で貼っておく。繰り返し測定する中で徐々に途中のシールをはがし、支援を少なくしていくようにする。

《教材の視点から》

ねらいの明確化

ものの重さについて、そのくらべ方や普遍単位の必要性を理解し、測定する活動を通して秤で重さをはかることや単位を適切に用いて表現することができるようにするとともに、量感を養い生活や学習に活用しようとする姿を目指す。

素材の教材化

身のまわりのものの特徴に着目し、その量がどの程度の大きさであるか、およその見当をつけ、測定に用いる単位や計器を適切に選択できるようにしたり、長さ、体積、重さのそれぞれの単位に着目して、それらの関係について考えたりできるようにする。

《学習の過程の視点から》

数学的活動の充実

- ・単元展開を「直接比較→間接比較→任意単位での比較→普遍単位での比較」という流れで行うことで、児童が普遍単位の必要性をもち、思ったことや考えたことをグループで伝え合ったり、ふり返りに記述したりするようにする。
- ・基本的な量に関する感覚を豊かにするために、1 kgの重さの具体物を持ち上げたり、袋に砂を入れて「1 kg」づくりをしたりする数学的活動を通して、重さについて基本的な量の大きさについての感覚を養っていく。その量感をもとにして、ある量を測定するときに、その量がどの程度の重さであるのか、およその見当をつけ、測定に用いる単位や計器を適切に選択できるような活動を行う。

主体的・対話的で深い学び

- ・子どもの意識に沿った学習活動、子どもの発言から学習問題をつくるなど、子どもが必要感をもって学習に取り組むことができるようにする。
- ・自分の考えと友の考えの共通点や相違点に着目し、自分の考えを広げたり、深めたりするためにグループ学習を取り入れていくようにする。
- ・子どもの気づきや疑問を広げ、単元を通して追究を深めていくことができるように、本時の学びや問題解決の過程を振り返る活動を位置づけるようにする。

5 指導と評価の計画

時数	目標	学習活動	評価基準・方法
1	・直接比較による導入で、重さについて調べるといふ単元の課題をつかむことができる。	・天秤を使って文房具の重さを比べる。 ・任意単位（1円玉）による測定、普遍単位「g」の導入を行う。	・既習の長さやかさと同様に、重さについても数値化してあらわしたり比べたりしようと

	<ul style="list-style-type: none"> 任意単位（1 円玉）による測定を通して重さの単位 g について知り、g を使って重さを表すことができる。 		<p>している。【態】（観察・発言）</p> <ul style="list-style-type: none"> g 単位で重さを表すことができる。【知・技】（ノート）
2	<ul style="list-style-type: none"> 秤を使って重さの測定ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 秤を使って教科書の重さをはかったり、目盛りの読み方を確認したりする。 	<ul style="list-style-type: none"> 秤の目盛りを正しくよみ、重さをはかることができる。【知・技】（発言・観察）
3	<ul style="list-style-type: none"> 重さの単位kgについて知り、kgを使って重さを表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 2 kg 上皿自動秤を用いて、ランドセルなど 1000 g より重いものをはかり、重さの単位kgを導入する。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg をこえる重さをはかったり表したりすることができる。【知・技】（観察・ノート）
4	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の重さづくりを通して 1 kg の量感を身につけることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の重さをつくり 1 kg の量感の見当をつけることができる。」（本時） 	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の量感を身につけ、生活や学習にいかそうとしている。【態】（観察）
5	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の量感をもとにして、身のまわりのものの重さを見当づけ、適切に秤を選択して測定することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の重さをもとにしてはかるものに合うはかりを選んで重さを調べていく。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 kg の量感をもとに、身のまわりのものの重さを予想したり計器を判断したりしている。【思・判・表】（観察・ノート） 用途に応じた秤がつけられていることを理解し、適切に秤を選択して重さを測定することができる。【知・技】（観察・ノート）
6	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な場合の重さのたし算やひき算の計算ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 重さのたし算やひき算の問題の答えの求め方を説明し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 単位に着目して、重さの計算の仕方を考えたり説明したりしている。【思・判・表】（観察・ノート） 簡単な場合の重さの計算ができる。【知・技】（ノート）
7	<ul style="list-style-type: none"> 重さの単位 t について知り、t を使って重さを表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「t」を使って、車の重さやゾウの体重を表す。 これまで学習した単位の関係について 	<ul style="list-style-type: none"> t がとても重い重さを表すときに使われる単位であることを知

	・長さ、かさ、重さの単位の関係を整理し、m（ミリ）とk（キロ）の意味を理解することができる。	て確認し合う。	り、1 t = 1000 kgであることを理解している。 【知・技】（観察） ・単位の関係について、何倍になっているかを考えたり説明したりしている。【思・判・表】（発言・ノート）
8	・学びのまとめ	・学習内容の理解を確認する。	

【修正本時案】

（1）本時の主眼

1 kgをこえる重さをはかったり表したりできるようになった子どもたちが、袋に砂をつめて1 kgをつくろうとする場面で、手で持って比べたり、ペアで話し合ったりしながらどのくらいの重さなのかを考えて1 kgの重さをつくっていく活動を通して、1 kgという重さについて自分なりの量感を養うことができる。

（2）本時の位置 全8時間扱い中 第4時

（3）指導上の留意点

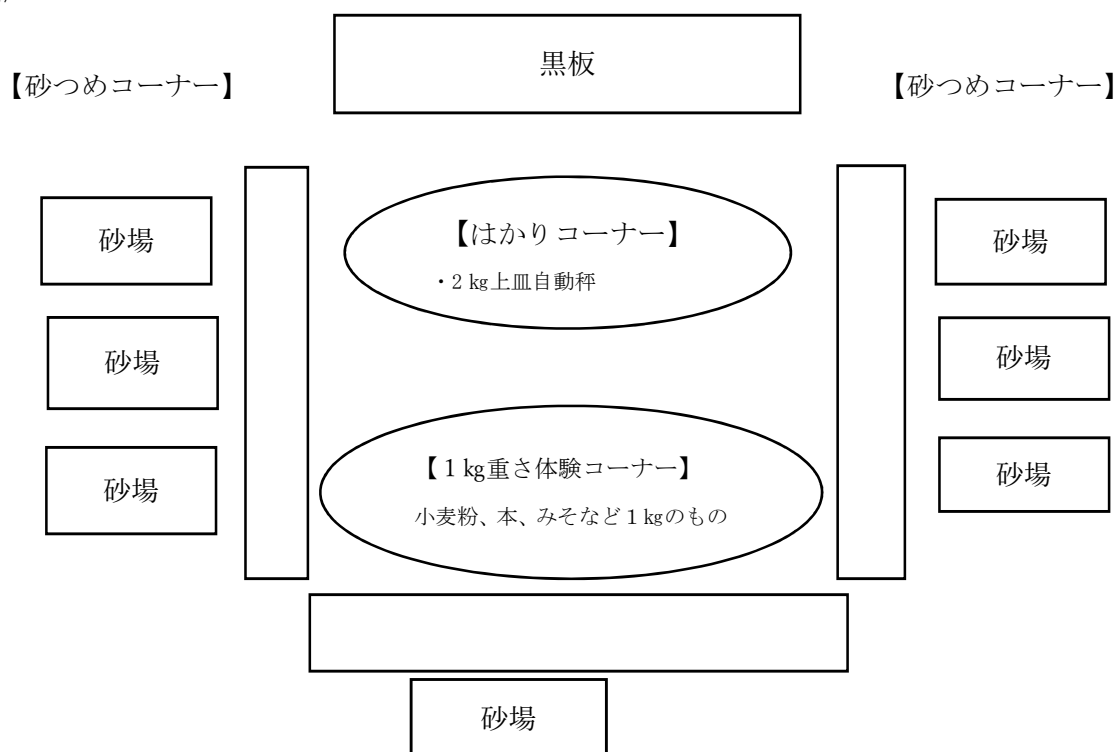
- ・多くの児童が実際に触れて確かめられるように、「重さ体験コーナー」で1 kgのいろいろなものを体験できる場を用意しておく。
- ・1 kgをつくる活動では、秤に乗せながら砂を入れていくのではなく、「重さ体験コーナー」と「砂つめコーナー」を行き来しながら、およそこれくらいと見当をつけてから秤で量るようにする。
- ・「砂つめコーナー」と「実測コーナー」だけを行き来する活動にならないよう、「実測コーナー」を使用できる回数を制限しておくようにする。

（4）展開

段階	学習活動	予想される児童の反応	教師の指導・支援・評価	時間
つむ	1 1 kgがどれくらい重さなのかを予想し合う。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 学習問題 1 kgはどれくらいの重さなのか。 </div> <p>○ランドセルは1 kgより少し重かったからそれよりも小さいものだと思う。</p> <p>○筆箱よりは重いと思う。</p> <p>○はっきりとはまだわからないなあ…</p> <p>○1 kgの重さは、袋の中にどのくらいの砂が入るんだろうか。</p> <p>○ペアの人と一緒に話し合いながらつくってみたい。</p>	<p>・学習問題を掲示する。</p> <p>・左のような反応を受け、本時はビニール袋に砂をつめて、1 kgをつくっていくことを伝える。</p>	5

考える	<p>学習課題 手にもってくらべたり、ペアで話し合ったりしながら、どのくらいの重さになるかを考えて1kgの重さをつくろう。</p>			
	<p>2 1kgの重さをつくる。</p>	<p>○「体験コーナー」のものは本当にちょうど1kgなんだな。自分の砂と何度も比べる必要がありそうだなあ。</p> <p>○ランドセルよりもちょっと軽かったよね…、このくらいかなあ。</p> <p>○みそだとこのくらいが1kgなんだなあ…。砂だとどのくらいだろうか…。</p> <p>○実際にはかってみたら1kgよりも重くなってしまったなあ。もう少し減らさないといけないうか。どのくらい減らせばいいだろうか。</p> <p>○あと少しなんだけど、そのあと少しが難しい。</p>	<p>・ビニール袋はすぐに秤にのせず、「砂つめコーナー」で砂をつめたり、「重さ体験コーナー」で重さを体験したりしながら見当をつけていくことを伝える。</p>	20
深める	<p>3 砂以外のものでも1kgをつくってみる。</p> <p>4 お互いがつくった1kgの袋を持ってみて、どんな感じがしたのかを共有しよう。</p>	<p>○小石をつめて1kgをつくっていくと、砂の時よりも量が少ない気がするなあ。</p> <p>○同じ1kgだけど砂の時と感じが違うのが不思議だなあ。</p> <p>○1kgは少しずつしりしがした。</p> <p>○1kgは思ったよりも軽い感じがした。</p> <p>○小石をつめていくと、砂で1kgを作った時よりも、なんか少なくて軽い感じがした。</p>	<p>・2の活動が早く終わってしまったペアから、砂以外のものでも1kgをつくるよう伝える。</p> <p>・砂でつくった1kgとの違いに着目するよう声かけをしていく。</p> <p>・自分たちでつくった1kgを手にもって1kgの重さの感じをつかむよう声かけをしていく。</p>	10 5
ふりかえる	<p>5 本時の振り返りをノートに記入する。</p>	<p>○1kgという重さは、見た感じと手で持った感じが全然違った。</p> <p>○自分では1kgだと思ったけど、実際にはかってみたら全然少なくてびっくりした。</p> <p>○何回もやっていくうちに測定コーナーではかかる回数が少なく1kgをつくることできるようになった。大体1kgはこれぐらいだとわかった。</p> <p>○身のまわりのいろいろなものの重さを、1kgを使って調べていきたい。</p> <p>○今度は、1kgの重さを使ってもっといろいろな重さ調べをしてみたいなあ。</p>	<p>【まとめ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1kgは思ったよりも重い／軽い。 ・何度もつくっていくうちに、簡単にできるようになった。 <p>1kgという重さについて自分なりの1kgの量感を養うことができる。(発言・ノート)</p>	5

〈会場図〉



7 本時の授業でみていただきたいところ

(1) 材とのかかわり

『砂つめコーナー』と『重さ体験コーナー』を行き来きしながら重さ比べや重さづくりをした活動は1 kgの重さの量感を養うことにどのようにつながったか。

※「1 kgの量感を養う」姿として予想される姿（量感とは本時1時間のみで身につくものではない）

- ・ 1 kgという重さが、自分で思ったよりも重い、あるいは軽いなど感じている姿
- ・ 自分で感じた量感と、実際にはかった重さとのズレを感じ、量感を更新していこうとする姿
- ・ 1 kgぴったりにするために、あと少しの量を調整しながら活動している姿
- ・ 養った1 kgの量感を、身のまわりのものに見当をつけるときに活用しようとする姿

(2) 友との関わり

ペアの友だちと対話しながら1 kgの重さづくりをしたことは、学びの楽しさや達成感を味わうことにつながったか。

IV 本時にかかわる教材研究

(1) 研究の視点に関わって

日常生活にある事象を数理的に捉える材の吟味

→ 一人ひとりが重さに対する量感を養うために1 kgの重さづくりをする体験活動を十分に保障する。(つかんだ量感の感覚が生活の中で生かされていくといい。)

安心して学べる環境づくり

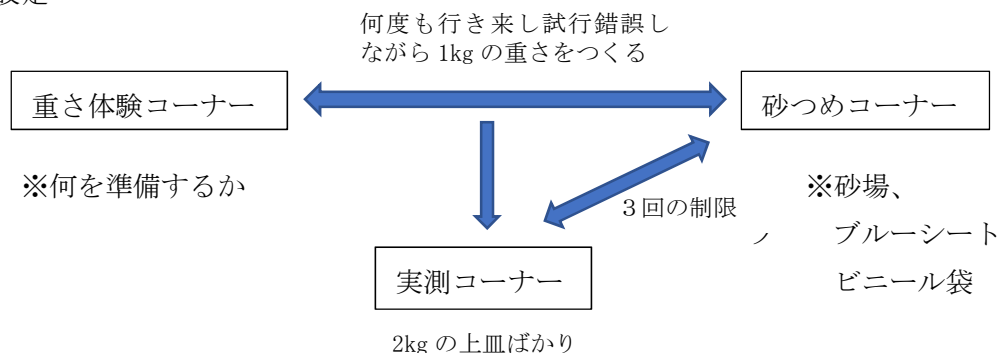
→ 「問い」を自分なりに追究できること、また友と考え方を伝え合えやすくするため、小グループ(ペア)での学び合いを仕組む。対話したり協力したりして、試行錯誤しながら

ら 1kg の重さづくりをする。

学びの高まりを実感できるふりかえり

→ わかったこと、もっとやってみたいこと、疑問に思ったこと、などを自分の言葉でまとめ、学んだ楽しさや達成感を獲得する。

(2) 場の設定



※手で持ってみて「1kg はだいたいこれぐらいの感じ」というように、量感の見当付けの感覚を大事にしたい。そのため『砂つめコーナー』と『実測コーナー』を何度も行き来して、単に 1kg の重さをつくる活動にならないように、『実測コーナー』を利用するのは 3 回までと制限をつける。

(3) 「材や友とのかかわり方」と「学びの高まり」について

	予想されるかかわり方	かかわりをつなぐ教師の支援	予想される学びの高まりの姿
材	<ul style="list-style-type: none"> 『重さ体験コーナー』にある色々なもの（大きさや比重が違う）を手にとって重さ比べをする。 『砂つめコーナー』で、およその感じで 1kg の重さづくりをする。 重さ体験コーナーのものと砂の袋を手持って重さ比べをする。 砂をつめた袋を実測する。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂をつめた袋と『重さ体験コーナー』のものを比べよう促す。 実測する場で秤の読み方の支援や感嘆の声かけ 	<ul style="list-style-type: none"> 同じ 1kg なのに色々な大きさや形があることがわかった。 「1kg ってだいたいこのくらい」という感じがつかめた 水や小石でも 1kg が作れた 砂以外のものでも作ってみたい。
友だち	<ul style="list-style-type: none"> 『重さ体験コーナー』で、ペアの友だちと意見交流しながらおよその 1kg の感じをつかむ。「意外に重いなあ。」「軽く感じる。」 『砂つめコーナー』では袋を持つ人・砂を詰める人など、ペアで協力して 1kg の重さづくりをする。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂をつめた袋と『重さ体験コーナー』のものを手にとって直接比較させる。 実測後、砂の増減をどうするか一緒に考え 	<ul style="list-style-type: none"> 友だちと話し合いながら 1kg の重さをつくることができ楽しかった。 1kg ぴったりの重さがつくれて〇さんと喜び合えた。 『重さ体験コーナー』で感じた 1kg と『砂つめコー

	<ul style="list-style-type: none"> ・『実測コーナー』で協力して秤の目盛りを読む。 ・『重さ体験コーナー』『砂つめコーナー』『実測コーナー』を歩き来しながら砂の量を慎重に調整する。 	<ul style="list-style-type: none"> る。 ・かかわりの良さを認め広げる。 ・他のペアとの対話も勧める。 	<p>ナー』でつくった 1kg が同じ重さだという感じはしなかったなあ。人それぞれ感じ方がちがうと思った。</p>
--	---	---	---

(4) 本時「1kgの量感を養う」学習がもつ多角的な側面・領域・可能性についての教材研究

「量感」とは、物の重さや体積を実際に感じることによって得られる感覚である。この量感は、以下のような多角的な側面や領域やその可能性をもっていると考えた。

1. 物理的理解

量感を通じて、子どもたちは物の重さや体積を具体的に理解する。例えば、砂袋や水の入ったペットボトルを持つことで、異なる物質の重さや体積がどのように感じられるかを体感していく。これにより、物理的な概念を具体的に捉える力が育まれることが期待できる。

2 数学的理解

量感は数学的な理解にもつながる。具体的な重さや体積の計測を通じて、子どもたちは単位や計量概念を学ぶ。例えば、1 キログラムがどのくらいの重さであるかを体感することで、抽象的な数値を具体的に理解する力が育まれる。

3. 感覚的理解

量感は感覚的な理解にも重要な役割を果たす。手で触れたり持ったりすることで、子どもたちは物の質感や重量感を感じ取る。これにより、視覚や触覚を通じた学びが深まるだろう。

(5) 他教科とのつながり

本時の授業では、「量感」をテーマにすることで、他教科とのつながりが広がるだろう。

1. 理科との連携

理科の授業では、物質の特性や密度について学習する。量感の授業を通じて、子どもたちは物質の重さや密度を体感し、理科の概念を具体的に理解することができる。例えば、水と砂の密度の違いを感じ取ることで、物質の特性について学ぶことができる。

2. 社会科との連携

社会科の授業では、物の重さや輸送について学ぶ。量感の授業を通じて、子どもたちは物の重さを実感し、社会における物の輸送の重要性を理解することができます。例えば、歴史的な貿易の際に使われた物の重さを体感することで、歴史の学びを深めることができる。

3. 技術・家庭科との連携

技術・家庭科の授業では、料理や工作の際に物の計量が重要だ。量感の授業を通じて、子どもたちは正確な計量の方法を学び、実生活での応用力を育んでいく。例えば、料理の際に使う材料の重さを正確に計る技術を学ぶ。

4. 芸術との連携

芸術の授業では、物の形やバランスについて学ぶ。量感の授業を通じて、子どもたちは重さとバランスの関係を体感し、彫刻や造形の際に役立てることができる。例えば、粘土を使った作品作りでのバランス感覚を養っていく。

「体験的・調べる算数学習」を通じた

学びの深化とその可能性

I はじめに

1 研究の背景と目的

子どもたちの学力向上は、教育現場において重要な課題である。特に近年の NRT（全国学力・学習状況査）の結果からも明らかになっているように、子どもたちの学習意欲の低下が懸念されている。本校 3 学年の子どもたちも昨年度末の NRT の算数において、学年・学級平均ともに全国平均・全県平均を大きく下回る状態にあった。何とかしなければ…私は大きな葛藤の中にいた。職員間でも「ドリル」の時間を増やすという視点に重きが置かれているような意見もたびたび出されていた。本当に大切なのはそこなのか…そのような状況の中で、学力向上において子どもたちに有効な手立ては、「基礎基本の定着」をはかる時数を増やすことが良いのか、それとも体験的な学習を通して、学習意欲を喚起することが大切なのか…という問いをもち、本研究が始まった。

こうした背景で、私は信州教育で昔から大切にされてきた「子どもとつくる授業」に改めて注目した。大村はま先生は、「言葉を通して人間を育てる」という理念のもと、国語教育の重要性や教師の言葉の力の大切さと責任を投げかけている。（新編 教えるということ 筑摩書房 1996）牛山榮世先生は「子どもを主体とした教育」の理念のもと、体験学習や個別指導の重要性、子どもの成長を促すファシリテーターとしての教師のあり方の大切さを実践されてきた。（学びのゆくえ—実践者牛山榮世の軌跡—信濃教育出版 2017）両者の理念はまさに現行学習指導要領の「主体的・対話的で深い学び」「探究的な学び」「言語活動の充実」と一致する。今年度算数科で教育課程研究協議会の授業者にも決まっていた私は、その授業のあり方を実践していく学習方法を、「体験的・調べる算数学習」と定義し、各単元 1 時間程度はこのような学習を構想していくことが大切なのではないかと考えた。そして、その学習の過程で、具体的な体験を通じて学ぶことで、子どもたちが数学的概念を深く理解し、問題解決能力を育むことを目指すこととした。

2 研究のアプローチ

本研究では、具体的な授業の実践を通じて「体験的・調べる算数学習」の効果を検証する。具体的には、「1 kg の量感を体感する」授業を実施し、子どもたちが実際の体験を通じて学ぶ様子を見届けていく。この授業では、ペアで協力しながら 1 kg びつりの重さを作る活動を行い、計量器を使用して正確な測定を行う。また、活動後には振り返りの時間を設け、子どもたちが感じたことや学んだことを共有する。このような授業を通じて、「体験的・調べる算数学習」が学習意欲の向上と学びの深化にどのように寄与するかを探る。

II 先行研究と本研究とのつながり

本研究では、前述した大村はま先生の「言葉を通して人を育てる」、牛山先生の「子どもを主体とした教育」という理念に加えて、澁谷久、藤井善信の先行研究を取り入れ、算数・数学科において体験的な学習や教科横断的な視点をもつことの大切さに迫っていくこととする。

1 澁谷久「数学の視覚的及び触覚的体験の場設定に関する実践的研究」

—「マス・フェス」と「移動式数学博物館」の取り組みを通して—（2018）

澁谷久は、数学教育における視覚的および触覚的体験の重要性を強調している。具体的には、「マス・フェア」や「移動式数学博物館」といった取り組みを通じて、学習者が実際に触れて学ぶことで数学の概念を理解する手法を提案している。この研究は、視覚的および触覚的な体験が学習者の理解を深める効果があることを示しており、抽象的な数学の概念を具体的に捉える手助けとなる。また、こうした体験を通じて得られる学びは、学習意欲の向上にも寄与するとされている。

本研究の「体験的・調べる算数学習」は、澁谷久の研究に基づき、視覚的および触覚的な体験を通じて数学の概念を学ぶことを重視している。具体的な体験を通じて得られる学びは、子どもたちが算数・数学の学習に対する興味を持ち、自ら進んで学び続ける姿勢を育む上で重要な役割を果たすものとする。

2 藤井善信「教科横断的な視点を問い入れた算数科の学びにおける一考察（2022）」

藤井善信の研究は、算数教育において他の教科との関連性を重視する教科横断的なアプローチを提案している。具体的には、算数の授業に理科や社会科の知識を取り入れることで、学習者が算数の概念をより広い視野で捉え、深い理解を得ることを目指している。知識は「知識の活用」と「探求による新たな知識の創造」としてアウトプットされることによって、初めて生きてはたらく知識となる。この研究は、教科横断的な視点が子どもたちの学習意欲を高め、多角的な視点から問題を解決する力を育むことを示している。

本研究の「体験的・調べる算数学習」も、教科横断的な視点を取り入れることで、子どもたちが多角的な視点から算数・数学を理解することを目指す。

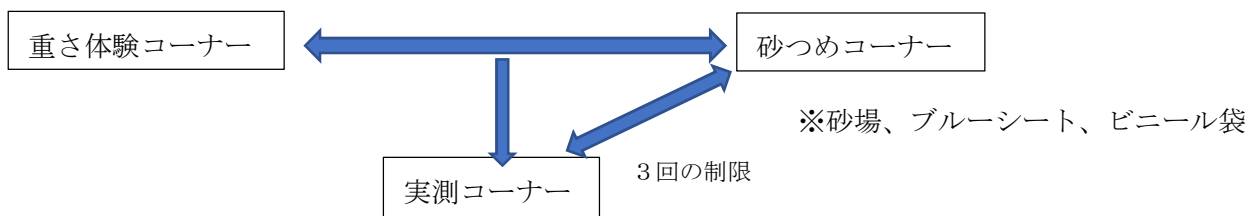
これらの先行研究を踏まえ、本研究では「体験的・調べる算数学習」の効果を改めて検証していく。

III 研究の方法

1 授業の概要

本研究では、小学校3年生の「重さ」の単元において、1kgの量感を体感する授業を通じて、「体験的・調べる算数学習」の効果を検証する。この授業は、全8時間の単元の中で第4時に位置づけられており、1kgの重さを体感する活動を中心に進められる。あらかじめ3つの場を用意し、子どもたちがこの場を自由に行き来する中でペアと協力し合いながら「1kgぴったり」を作っていく。その過程で子どもたちに1kgの量感が自然と養われていくと考えた。

【場の設定】



※手で持ってみて「1kgはだいたいこれぐらいの感じ」というように、量感の見当付けの感覚を大事にしたい。そのため『砂つめコーナー』と『実測コーナー』を何度も行き来して、単に1kgの重さをつくる活動にならないように、『実測コーナー』を利用するのは3回までと制限をつける。

2 授業の展開（詳細は指導案を参照）

① 導入：1kgとの出会い

- 子どもたちに1kgの物を提示し、それがどのように感じるかを考えさせる。
- 「1kgってどのくらい？」という問いかけを通じて、子どもたちの興味を引き出す。

② 活動1：量感の体感

- 「重さ体験コーナー」で異なる形状や密度の物を持ち、1kgの量感を体感する。
- 「砂は思ったより軽い」「小麦粉は重い感じがする」などの感覚を共有する。

③ 活動2：ペアで協力して1kgをつくる

- ペアで協力しながら、ビニール袋に砂をつめて1 kgぴったりの重さを作る活動を行う。
- 「重さ体験コーナー」と「砂つめコーナー」を何度も行き来するなど、試行錯誤しながら計量器を用いて「1 kgぴったり」を目指す。
- 子どもたちが互いに相談し、助け合いながら進める様子を記録する。
- 「もう少し砂を足そうか」「これでいいかな？」など対話を通じて調整を行う。

④ 振り返り：「1 kg」を共有する

- 活動を振り返り、自分たちが感じたことや学んだことを共有し合う。
- 「同じ重さでも違う感じがした」など形状や密度の影響を、感じた発言を通じて「重さ」という概念の不思議さ・面白さを体感する。
- 授業の終末に自分のノートへ振り返りを記述し、自己の学びを深めていく。

1 データ収集方法

① 授業観察

○授業中の子どもたちの様子を観察し、どのように活動に取り組んでいるかを記録する。特に、ペア活動で協力し合う様子や、試行錯誤する姿を詳細に記録する。

例：「砂をもう少し足してみよう」と提案したり、協力して調整したりしている場面を見届けていく。

② ノートの分析

○ノートに書かれた内容を分析し、子どもたちがどのように学びを深めたかを評価する。特に「書ける」から「書きたい」へと主体的な姿へと変容する過程を重視する。

例：子どもたちが「砂の重さは思ったより軽いと感じた」、「小麦粉の重さは重く感じた」など具体的なふり返りを記述する様子を分析。

③ ふり返りの全体共有

○授業の終末場面で、子どもたちにふり返りに書いたことを全体共有するよう伝え、活動中に感じたことや学んだことについて語り合う場面を設ける。この内容を基に、授業の効果を評価する。

例：子どもたちが「友達と協力して1 kgを測るのが楽しかった」、「もう一度やってみたい」といったふり返りを述べる様子を記録。

2 データの分析方法

① 定性的分析

○授業観察記録、ノート、ふり返りの全体共有で出された内容を定性的に分析し、子どもたちの学習意欲の変化や理解の深化の様子を把握する。

例：これまでの過程で大きく変容を遂げてきた子どもの姿や、授業中に積極的な参加が見られた様子を詳細に記述する。

② 定量的分析

○ノートに記述したふり返りの量や質を定量的に評価し、子どもたちがどの程度学びを深めたかを評価する。例：「わからなくて何も書けない子」や「楽しかったです」だけで終わりにする子が一人

もいなかったことを評価。振り返りノートの平均文字数を 100 文字程度とし、具体的な内容が多く記述されていることを確認していく。

IV 結果

1 授業中の子どもたちの様子

① 本時に至るまでの KK さんの成長

KK さんは 4 月当初、算数の学習に対して前向きではなかった。しかし「体験的・調べる算数学習」の積み重ねによって「もう終わっちゃうの?」、「もっと算数やりたい」、「算数 2 時間続けてやりたい」と発言するようになった。これは後述する振り返りの深化によって自己の高まりが実感できるようになったことに起因すると分析するが、本時ふり返りの共有の場面でも、自信をもって意見を発表する姿が見られた。彼は砂を計量し、ペアと協力し合いながら何度も試行錯誤を繰り返す中で、最終的には 1 kg に近づけることができた。

② NH さん・KY さんペア

NH さんがリードしながら、砂を入れ始める。「1 kg だと思う? もうちょっと入れる?」の問いかけにも、KY さんは、「うーん…」という反応。NH さんに「体験コーナーへ行ってみる? 行ってみようか? 行ってみよう。」と言われやっとな動き出す。体験コーナーで比べて、KY「あつ、重い、重い。もうちょっとかも。」と言い、「砂つめコーナー」に戻る。そこから、手づかみ 10 杯分を黙々と入れる。そして、小麦粉と比べ、KY「めちゃくちゃ重い。こっちが絶対重い」と言い、もう一度「砂つめコーナー」に戻り、二人で入れ直し始める。NH「このくらいかな、こんくらい?」と尋ねると、KY は「砂がめちゃくちゃ重い。」と答える。NH は「減らす? ちょっと測ってみる?」と言い、計測すると 1.5 kg くらいだった。授業者から「砂だとどのくらいだろうか?」と聞かれると、NH は「結構多かったよね。」と言い、ザーッと砂を戻した。KY は「さっき 1.5 kg くらいだったから、もうちょっと減らした方がいいよ。」とつぶやく。NH が「このくらい? このくらい?」と尋ねると、KY は「うーん…」と言いながら、結構減らした。でも、KY は「(まだ) 重いかなあ…」と言いながら、2 回目の計測をする。結果はあと 10 g 足りなかった。二人はもう 1 度チャレンジをしに「砂つめコーナー」へ行き、3 つまみ砂を入れてみる。ほぼぴったりになった。授業者から「どうする? これがいい? もう一回やる?」と聞かれ、二人は「もう一回やる。」と答えた。

③ KS さん・KN さんペア

KN さんが主導し、KS さんの感覚を信頼しながら活動を進めた。お互いに授業中に発言することに対して抵抗がある二人だが、「もっと入れなきゃ」「重くなった」「もう一回やる?」と対話を繰り返しながら調整を続け、何度も「体験コーナー」と「砂つめコーナー」を行き来しながら測定を進めた。最終的には、ほぼ 1 kg に近づけることができた。

④ TR さん・SM さんペア

SM「どのくらいかな? とりあえず(両手で) 5 回くらい入れてみる?」

TR「うん」

(SM さんが両手 5 回分入れる)

SM「くらべてみる?」→「重さ体験コーナー」に行き、砂糖を持って比べる。

TR「砂糖の方が重いね」

SM「今度 TR さんが入れてみて」

(TR さんが両手で 2 回入れて体験コーナーに移動する)

SM「同じやつ(砂糖)で比べよう」

TR「(さっきと) 同じ(くらいの) 感じ。1 回はかってみよう。」



【1回目のはかり】600gあたり

SM「全然足りなかった、もっと入れよう。…(両手)一杯何gだろう？」

TR「もう一杯入れてみようよ」→「重さ体験コーナー」で砂糖と比べる。

SM「同じくらいだね」

【2回目のはかり】

SM「お！近い！あと1g(10g足りない)砂をたくさんつかむ。

TR「そんなにいらさないよ」

SM「これくらい？」

TR「うん」

【3回目のはかり】

SM「今度は1g(10g)多かった」

授業者「どうする？もう一回やる？」→二人で目を合わせて悩む。

TR「もう一回やるか」

SM「うん…(一回目の袋を見て)これくらい減らしたらよかったかな？」→袋の上から砂をつかむ。

(2回目の挑戦を始めたところで時間切れ。)



⑤ NMさん・HMさんペア

…体験コーナーに行き、もち米と比べる。

NM「これくらいかな？」

(「実測コーナー」へ行く) 0.6kg → 全部砂を戻す。つめ直す。

(「体験コーナー」の薄力粉と自分たちの砂袋を両手に持って比べる。) → 0.9kg

HM「あと1gだね」

(全部砂を戻す。つめなおす。) ※体験コーナーの制限回数は3回だが、何度も戻してはつめ直していく。

(体験コーナーの「クレヨンしんちゃん」の本と比べる。) → 0.97kg

(全部戻さないで、少し入れる。) → ほぼ1kgになる。

授業者「ありにする？なしにする？」

NM・HM「ありにする」

(砂の次は、用意してあった小石をつめて1kgを作る活動へ)

→小石を詰めた袋と「わたしの作った1kg」の袋を比べる。

(二人はその後小石を増やしたり、減らしたりしていく)

振り返り…「何回もやり直しをして、楽しかったです。」

2 ノートの分析 →子どもたちのノートより

ノートに書かれた内容から、子どもたちがどのように学びを深めたかを整理してみたい。特に、これまでの積み重ねにより「書けなかった」子が「書ける」ようになり、さらに「書ける」から「書きたい」へと変容する様子について、以下に具体的な事例を示す。

① ノートの内容

子どもたちは自然にノートを開き、感じたことや考えたことを記述した。「同じ重さでも違う感じがした」という発言を通じて、形状や密度が重さの感じ方に与える影響を再確認した。また、子どもたちの中には「何度も試してみることで、正確な重さに近づけることができた」といったふり返りがあった。具体的な体験を通じて学びを深め、自己の学びを更新していく子どもたちの姿が見られた。

② ふり返りの変容

4月当初、子どもたちのふり返りは「何を書いたらよいかわからない」といった状況が多く、「楽しかったです」、「つまらなかったです」といったような反応が主だった。しかし、本時の授業の終末において、子どもたちは自然にふり返りを記述し、本時のねらいにふれて様々な感想を抱いた。ある子はノート1ページに書き連ねるようになり、書くことに対して前向きな姿が見られた。

3 分析

① 定性的分析

授業観察記録、ノート、ふり返りの発表などの内容を定性的に分析し、子どもたちの学習意欲の変化や理解の深化の様子を把握した。子どもたちの発言や行動の変容を具体的に示し、学びの過程を詳細に記述した。以下に具体的な事例を示す。

●KKさん：毎回、「算数楽しい」、「算数2時間やりたい」と発言し、授業へ積極的に参加した。授業後のふり返りの場面では、「今日は積んだ砂で1kgぴったりをめざす学習をしました。1kgぴったりを作ることができたのに、体験コーナーのものより（自分の砂袋が）軽く感じたことは本当に不思議で面白かったです」と記述するなど、ふり返りを綴っていくことで、自己の高まりや「重さ」という概念がもつ不思議さに触れる姿が見られた。

●NHさん・KYさんペア：ペアでの活動でNHさんがKYさんをリードしながら、「砂を10杯手づかみでいれたらどのくらいの重さになるか」を試し、1.5kgになったことから「少しずつ足す」ことを学び、実行した。重さの感覚を体験的に理解しながら、計量の正確さを追究していた。

●KSさん・KNさんペア：砂をつめる際に対話を重ねながら調整を続けた。全体追究の場面では自分の意見を言うことに抵抗のある二人が、ペア活動では主体的に意見を伝え合い、「ある量を追加することが全体の重さにどう影響するか」を具体的に捉えていくことができた。

●TRさん・SMさんペア：「1kg体験コーナー」と自分たちの砂袋とを持ち比べ、「小麦粉の方が重い感じがするけど、実際にはどうなのか」といった疑問をもち、それを実際に測定して確かめる過程で理解を深めていった。試行錯誤を通じて「見た目や自分の感覚と、実際の重さとの違い」を具体的に捉える力を育んだ。

●NMさん・HMさんペア：もち米・薄力粉・クレヨンしんちゃんの本など、様々な「1kg体験コーナー」のものと自分たちの砂袋を比較しながら活動を繰り返し行った。何度も砂を「砂つめコーナー」に戻してやり直していたが、「ぴったりの1kg」を作ることができた。その後、小石をつめて1kgを作る活動では「わたしの1kg」と比べながら追究していた。ふり返りには「何回もやり直しをして楽しかった」と記述する。納得感の中で試行錯誤を繰り返すことによって自身の量感が更新され、学びが深まっていく様子が見られた。

●全体でのふり返りの発表

授業の最後に子どもたちはふり返りの発表を行い、活動中に感じたことや学んだことについて共有し合った。この様子を基に、子どもたちは学びの深化を実感した。以下に具体的な事例を示す。

- ・「協力して活動し合ったことで、より深く学べた」
- ・「友達と一緒に考えることで、新しい発見があった」
- ・「何度も測ってみて、どうして重さが違うのかがわかった」

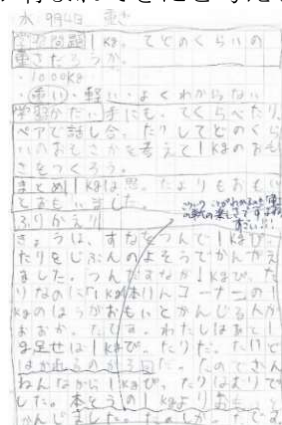


子どもたちは、ペア活動やふり返りを共有する場面で、自分たちの思ったことや考えたこと、活動を通じて学んだことなどを具体的に語り、自己の学びを深めていった。そして、協力して活動することで、お互いの意見を尊重し合い、「同じ1 kgなのに違う感じがする」などといった新たな発見をする姿が見られた。また、試行錯誤の過程で、自己の量的感覚と実際の秤の重さとのズレを感じ、「秤の針がちょうど1 kgに合うように調整し合う」様子など、数学的概念を具体的に捉える力が育まれてきたと考える。

② 定量的分析

ノートのふり返りの量や質を定量的に評価し、子どもたちがどの程度学びを深めたかを数値化した。本時の授業では、「わからなくて何もかけない子」や「楽しかったです」だけで終わりにする子が一人もいなかった。それに加え、以下の点をこの授業の成果と考えた。

- ノートの文字数：ノートの平均文字数は予想を上回る250文字以上で、子どもたちは具体的な内容を多く書いていた。
- 具体性：ふり返りの内容が、「砂糖の方が重い感じがしたが、実際には違った」など、具体的な経験を通じて学んだことを詳細に記述していた。
- 多様性：子どもたちのふり返り内容は多様であり、個々の体験を反映したものであった。まとめ方も子どもたちによって違う部分が多く見られ、「自分のためのノート」になっていることがわかる。また、子どもたちのノートから、「書ける」から「書きたい」へと変容する過程が確認され、自己の学びを深く考える姿が見られた。



V 考察

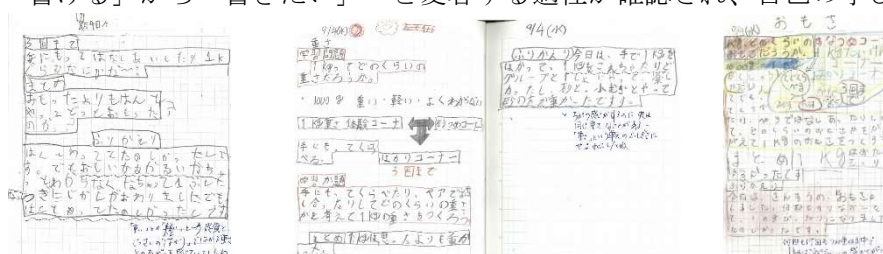
1 「生きてはたらく知識」へ

子どもたちは具体的な体験を通じて数学的概念を深く理解し「生きてはたらく知識」を得ることができた。NHさんとKYさんが体験コーナーで砂と他の物を比べ、「重い、重い。もうちょっとかも」と感じたことを共有した。また、KSさんとKNさんが「もっと入れなきゃ」、「重くなった」、「もう一回やる？」と対話を通じて調整を続けた。具体的な対話を通して子どもたちは「1 kgという重さ」に対してさらに深い理解をもつことができた。これは、数学的概念を具体的に捉える力を育んだ一例と考える。澁谷久の研究で示された、「視覚的および触覚的な体験」が学習者の理解を深める効果があることを、本研究でも確認することができたのではないかと考える。

また、子どもたちから出された「同じ1 kgなのに違う感じがした」というふり返りは、「量感」がもつ多角的な側面や領域の可能性を示している。藤井善信の研究が示すような、教科横断的な視点が多角的な理解を促進することを、本研究でも確認することができたように思う。

2 ペア学習がもたらす協働性の力

ペア活動を通じて、子どもたちは協力し合い、意見を交換しながら課題を追究し合った。特に、試行錯誤の過程で、子どもたちは自らの感覚を信じて測定を行い、互いに助け合いながら進める姿が見られた。TRさんと



SMさんが「砂糖の方が重いね」「もう一杯入れよう」と具体的な体験を通じて協力し合ったことは、その一である。NHさんとKYさんのペアのように、NHさんの温かくペア学習をリードする姿勢に感化されたKYさんが、普段は自らの思いを表出することが苦手であるが、自分の意見を主張するようになっていった。このような「体験的な学習」における協働性と試行錯誤の過程で身につけていく力は、信州教育で大切にされてきた学びのあり方に通じるものと考えられる。

3 ふり返りの深化

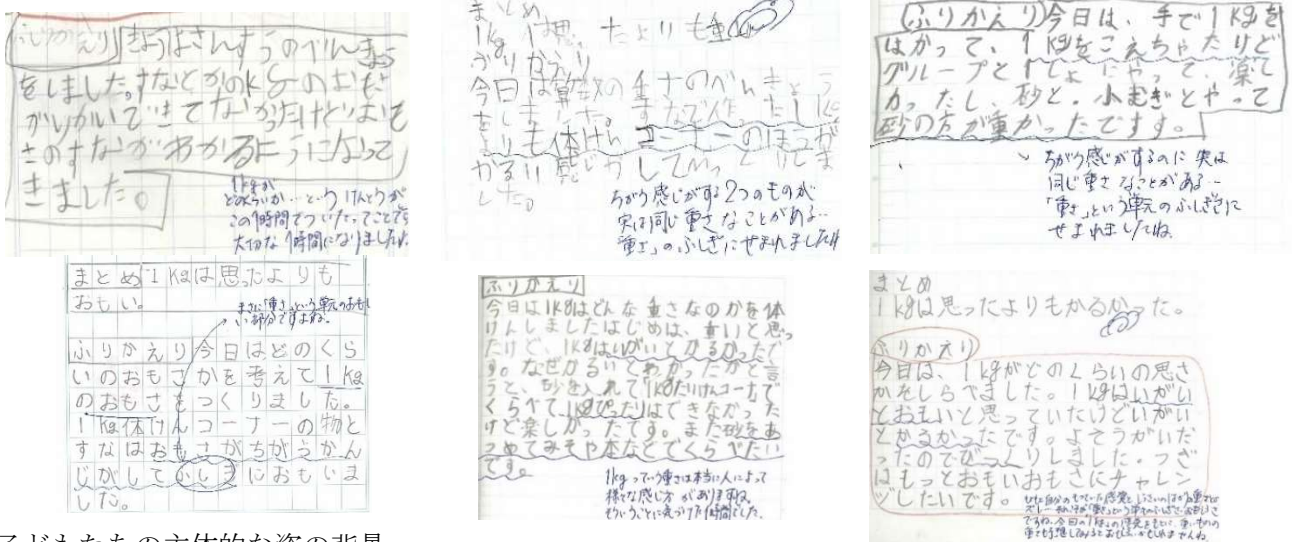
本時の授業では、子どもたちは自然にふり返りを記述し、自己の学びを深める姿が見られた。ノートへの分析からも、「何度も測ってみて、どうして重さが違うのかがわかった」、「友達と一緒に考えることで、新しい発見があった」といった具体的なふり返りが多く見られた。また、「書ける」から「書きたい」へと変容する過程も確認され、本時の授業を通じて子どもたちは自己の学びを深く考える意欲をもつようになった。

4月の学級開き当初、子どもたちのふり返りは「何を書いたらよいかわからない」、「楽しかったです」といった状況がほとんどだった。しかし、体験的な授業を重ねる中で、子どもたちは3つのカードを使ってふり返りを書けるようになっていき、次第に深く考える習慣が培われていった。3つのカードの詳細は以下に示す。

- 「〇〇したカード」：具体的に自分が何をしたかを書く。
- 「そうしたらカード」：その結果、どうなったかを書く。
- 「考えカード」：そのことから何を考えたか、どう感じたかを書く。

このアプローチにより、子どもたちはふり返りを「書けない」から「書ける」ようになった。そして、自分たちの学びを体系的にふり返り、深い理解を得ることができた。さらに、深く考える習慣が培われていくと、ふり返りを「書ける」から「書きたい」へと変容する過程が確認され、子どもたちの学びの深化が見られた。

このようなふり返りの深化は、本研究テーマの根底にあり、自己肯定感の高まりに結びつく重要な要素である。



4 子どもたちの主体的な姿の背景

本時の授業を通じて、子どもたちは主体的に学びに取り組む姿勢を示した。子どもたちはペア活動を通じて協力し合い、試行錯誤を繰り返しながら最適な解決策を見つけ出す姿が見られた。KKさんが「算数楽しい」と発言したり、NHさんがペア活動の中でリードしながら活動を進めたりする姿は、主体的な学びの具体例である。指導主事の両角先生からは、子どもたちが作った1kgにほんの少しの誤差があったときに、授業者が「ありにする？なしにする？」と尋ねていた姿を評価していただき、「回数を何度もこなしていく経験も量感を養う大切な要素になりうるのではないか」というお話もいただいた。

実際、授業の中で砂を戻してリセットしてしまった子どもたちも意欲的に再チャレンジしていた。NMさんやHMさんは「何回もやり直しをして楽しかった」とふり返っている。判断したのは自分たちであり納得していた

からではないか。今回の子どもたちの主体的な姿の背景には、こういった判断を子どもに委ねていく場の設定や学習活動が大切だということを感じた。主体的な学びは、「体験的・調べる算数学習」の成果であり、子どもたちが自らの学びを深める意欲をもつことの重要性を示しているのではないかと考える。

5 本時の授業の課題

① 量感という概念がもつ多角的な側面の教材研究不足

授業者が量感の多角的な側面や教科横断的な可能性を十分に教材研究していないまま本時を迎えたため、子どもたちに対して量感の物理的、数学的、感覚的な理解を十分に引き出せなかった。

●「同じ1 kgなのに違う感じがした」子どもたちの反応：子どもたちが体験コーナーで砂と他の物を比べ、「同じ1 kgなのに違う感じがした」と発言する場面があった。その反応に対して授業者が「なぜ砂は軽く感じるのか」、「小麦粉の重さと砂の重さの違いは何か」といった問いかけをすることで、理科的な視点での理解を促せたかもしれない。「密度」については、現行学習指導要領の中では、中学校3年生で学習する。小学校3年生段階では詳しくは触れられないにせよ、彼らを感じたものを理科的な視点で意味づけ、多角的な理解を促す機会にできたかもしれない。例えば終末のふり返りの場面で「実は小麦粉も砂も小さな粒が集まってできているんだ。小麦粉と砂はその粒の集まり方にどんな違いがあるだろうか？砂が重く感じたってことは粒が…つまっているのかな？小麦粉が少し軽く感じたのは…どうしてだろうか？」などといった問い返しを加えながら、粒子のモデル図を書くよう促してみる。それによって更に子どもたちの理解が深まって、これからの学びが広がっていくふり返りにつながったかもしれない。

●これでOKなのか否か…：授業中、KNさんとKSさんは砂を計量し、何度も試行錯誤を繰り返したが、「どこまでを1 kgとするか」という判断をペア同士で迷う場面があった。授業の中で、少しの誤差なら「1 kgの範囲内」と許容できる子と、寸分の誤差も許容できない子がいた。授業者は、その判断を子どもたち自身に委ねていたが、そもそも困っている子どもたちに、「細かい砂の粒も1 kgに含めるべきかどうか」という視点や「今日の1時間は秤の針1 kgぴったりにすることだけが大切なのか」を尋ねる場面を用意するなど、全ての子どもたちが「量感を養うこと」に対して、自分たちなりの見通しをもつ時間が必要だったのかもしれない。そうすることで、途中で活動が停滞することなく、どの子どもにとっても、より深い学びが実現できたのではないか。

② 授業計画の具体性の不足

教材研究を深く行い、「量感」という概念がもつ多角的な側面や子どもたちの実態に合った授業展開、単元計画を作成すべきだった。単元計画の中で、本時の授業後に、教科横断的な視点から他教科とのつながりをもう少し指導案に取り入れられたのではないか。さらに、授業導入場面で、子どもたちの目の前に「体験コーナー」が置かれていたら、自然な意識の流れからすると、「体験コーナー」に触れてみたくなるはず。しかし、実際の授業では、それらに触れずに「1 kgってどのくらいか」という抽象的な問いに時間をかけてしまった。これらの課題を克服するためには、授業者がより深く教材研究を行い、具体的な活動計画や子どもたちの学びをサポートするための準備を十分に行うことが重要である。また、子どもたち自身が主体的に学びを深めるための環境を整えることが大切になってくる。目の前の子どもの学びによってティーチングなのか、コーチングなのか、その両方なのか、両方であるとしたらどのくらいの割合で教師は関わるのか…そのような判断をしていくためにも、事前の教材研究の深さや子どもたちの実態把握が問われる。更に授業の質を向上させ、子どもたちの多面的な理解と主体的な学びを支援することの重要性を感じた

VI 結論

本研究では、本校中学年部会の研究テーマである「友や材とかがわり合い、自己の高まりを感じる算数学習のあり方」の具体的な方法として「体験的・調べる算数学習」は子どもたちの学習意欲を喚起し、深い理解を促進する有効な手法であることを提案してきた。この学習を通して子どもたちが算数・数学科の本来もつ本質的な楽しさや美しさを再発見することができた。NHさんやKYさんが砂の重さを感じ取り、「重さの違いがこんなに面白いとは思わなかった」と語る姿や、KKさんが「算数は楽しい」と発言する姿は、算数・数学の本質的な魅力を実感していることなどがその具体的な姿である。

算数・数学科の学習は様々な要因により知識・技能に偏重した授業になりがちである。序論でもふれたように、そうせざるを得なくなってしまうような現状も少なからずある。知識・技能の習得も必要だ。しかし、算数科の各単元構想の際に、せめて1時間程度は、「体験的・調べる算数学習」を構想していくことを提案していきたい。算数・数学科における学力向上で大切なのは、本来もっている楽しさ・美しさ・不思議さなどに触れ、子どもたちの知的好奇心が揺さぶられるような活動を展開できる授業づくりをしていくことではないだろうか。体験的な学びを通じて、子どもたちは問題解決能力を育み、深い学びを得ることができる。このようなアプローチは、長期的な学びの定着に寄与し、その過程で起こっていることはまさに、「主体的・対話的で深い学び」や「言語活動の充実」、「個別最適な学び」そのものである。

一方で、課題もたくさん浮かび上がってきた。体験的な学習は、子どもたちのつぶやきや活動の姿を意味づけ、学びを編んでいく教師の姿勢が問われる。本時で言えば、「量感」という学びから得られる側面を教師側が整理し、授業構想の段階で教科横断的な可能性をもう少し掘り下げておくべきであった。子どもたちのつぶやきを広げ損ねてしまう場面や、「どこまでを1kgにするのがよいのか」という判断をペア活動の実態に合わせてもう少し詳細に授業構想していれば、さらに能動的な子どもたちの姿が期待できたのではないか。牛山榮世先生がおっしゃる「教師が子どもにとってのファシリテーターである」ためには、目の前の子どもたちのために、私たち自身の「子ども観」・「教師観」を常に更新し続け、学び続けなければならない。そういう意味で「体験的・調べる算数学習」を提案していく私自身の自己更新の必要性も改めて痛感させられることとなった。

本研究は、信州教育が大切にしてきた学びのあり方を想起し、「体験的・調べる算数学習」を構想していくことの重要性を示唆するものである。確かに子どもたちの学びの過程を意味づけ、評価していくことは簡単ではない。しかし、子どもたちが算数・数学の魅力を感じ、主体的に学び続ける環境を整えることが、教育現場における重要な課題であり、学力向上にもつながるアプローチであると考え。今年度のNRTはまだ未実施で、その成果を本研究に載せることはかなわなかったが、すでにこれまでの過程で、各単元テストの平均点や子どもたちの姿などにその効果が表れている。これからも実践者として、「私自身もさらに学び続けていきたい」と強く感じた。



【参考文献】

- ・大村はま「新編 教えるということ」 筑摩書房 1996年
- ・学びのゆくえ—実践者牛山榮世の軌跡 信濃教育出版 2017年
- ・澁谷久「数学の視覚的及び触覚的体験の場設定に関する実践的研究」—「マス・フェス」と「移動式数学博物館」の取り組みを通して—、2018年
- ・藤井善信「教科横断的な視点を問入れた算数科の学びにおける一考察 2022年
- ・畔上一康「学ぶということ 実践者牛山榮世先生の問いかけるもの」 信濃教育会編『ふるさとの大地』16号、信濃教育出版社、2013
- ・久島祐介「牛山榮世による『ひとりひとり』に応じた教育の追究」東京大学大学院教育学研究科 基礎教育学研究室 研究室紀要第46号 2020年

生徒に委ねる授業を目指して ～単元内自由進度学習による個別最適な学び～

東御市立東部中学校 数学科 龍野 貴信

I. 研究テーマ設定の理由

重点1 『確かな学力の向上』

- 『生徒を主役にした授業づくり』
 - ・「なぜ?」「楽しい」「好き」のつぶやきが出てくる授業づくり
 - ・生徒の「やってみよう」を大切に、活動や体験を通して生じた疑問をみんなで解決する支援をしていく。
- 生徒の意識にあった学習問題の設定
 - ・「自ら問いをもち、対話を通して、課題を解決している生徒」の育成のために、考え合う場面を増やしていく。
- 自立した学び手の育成
 - ・家庭学習を自ら計画、実行する取り組みの導入
 - ・eライブラリを活用した自学自習の力をつける
- 話し合い、学び合いがある授業の充実
 - ・自学自習の資質能力を育む自由進度学習、対話活動の充実
 - ・話し合う必要性のある学習場面、学習課題の設定。
- 自己課題を追究する授業改善
 - 自己課題の設定、一人1公開3参観授業（互いに見あい授業について語り合う）による授業づくり

東部中 R6 全校研究テーマ

「生徒と教師が共に創る時間と空間」

東部中 R6 数学科研究テーマ

「生徒の自立を促すための、個別最適な学びのあり方」

【全校研究テーマ】

本校生徒は、日常の授業において、素直で積極的な態度で取り組む様子がみられる。一方で、やや受け身的に授業に参加し、活動に乗り気でない生徒もみられる。そのことから、昨年度は、「生徒が主体的に学ぶ授業づくり」を全校研究テーマに設定し、生徒が授業の中で主体的に学ぶための手立てを各教科で模索してきた。その中で、「活動を生徒に委ねる」ことが、生徒が自ら取り組み、課題を追究し解決しようとする上で有効なのではないかと考え、実践を重ねてきた。

しかし、「活動を生徒に委ねる」ことのバランスを誤り、生徒に課題を丸投げするような形になってしまうとといったような新たな問題も浮かび上がった。

我々教師も生徒の姿や声から学び、授業を生徒と共に創りあげていけるように、今年度は生徒だけでなく、教師も生徒と共に授業を創りあげていく主体として位置づけることによって、真に生徒が主体的に学ぶ授業を実現できると考え、前述の全校研究テーマを設定した。

【数学科研究テーマ】

学力差が大きく、一斉授業の中で指導の手が回らなかつたり、理解しないままに学習が進んでしまつたりといった課題に対し、自由進度学習を取り入れることで、一人一人が自分の学習への取り組み方を主体的に計画、調整しながら粘り強く学習に取り組み、より学習内容の定着と学びに向かう力が育つと考え、本テーマを設定した。

【生徒の実態】

数学の授業において本校生徒は、意欲的に学習に取り組むことができる生徒が多く、疑問点を友達や教師に気軽に聞いたり、進んで教えてあげようとしたりする姿が見られる。一方で、知識の定着が十分でなく、特に1年生では、九九を正確に言えない、指を使って計算をするといった生徒も例年より多いために個別支援が必要不可欠であり、学習内容への理解が追いつかなかつたり、より深い探究を進めることができなかつたりする姿が多くあるのが現状である。このような姿から、数学科では本年度の数学科研究テーマである「個別最適な学び」を目指し、「単元内自由進度学習」を行い、“指導の個別化”，“学習の個性化”を充実させることが必要であると考えた。1年生では、「2章文字式」の学習を「単元内自由進度学習」で行い、自らの学習の道筋を決め、足跡を振り返りながら学習を進める経験を積んできた。一人1台タブレットを利活用できる環境を生かして、一人一人の学習の自立（自律）を促したい。

II. 数科学習指導案

日時：	令和6年9月4日（水） 第2校時（9：40～10：35）
指導者：	東信教育事務所学校教育課 指導主事 清水 和
授業学級：	1年4組（男子19名，女子18名 計37名）
授業者：	龍野貴信 教諭
単元名	「方程式」（単元内自由進度学習）

1. 単元の目標

方程式について、数学的活動を通して、次の事項を身につけることを目指していく。

- | |
|---|
| <p>■知識及び技能</p> <ul style="list-style-type: none">・方程式の必要性和意味及び方程式の中の文字や解の意味を理解することができる。・簡単な方程式，比例式を解くことができる。 <p>■思考力，判断力，表現力等</p> <ul style="list-style-type: none">・等式の性質を基にして，方程式を解く方法を考察し表現することができる。・方程式，比例式を具体的な場面で活用することができる。 <p>■学びに向かう力，人間性等</p> <ul style="list-style-type: none">・方程式のよさに気づいて粘り強く考え，方程式について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり方程式を活用した問題解決の過程をふり返って検討しようとしたりすることができる。 |
|---|

2, 単元展開と評価計画

※「主体的に学習に取り組む態度」については、「知識・技能」,「思考・判断・表現」の指導を踏まえ、単元全体を通して、

- ・一元一次方程式の必要性和意味を考えようとしている。
- ・一元一次方程式について学んだことを生活や学習にいかそうとしている。
- ・一元一次方程式を活用した問題解決の過程をふり返って検討しようとしている。

の観点で評価する

節	項	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
方程式	1 方程式とその解	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式の必要性和意味, 方程式の中の文字や解の意味を理解している。(1: 行動観察) ・方程式の中の文字に数を代入して, その数が解であるかどうかを確認することができる。(1: 学習プリント) ・等式の性質を理解している。 ・等式の性質を使って, 簡単な方程式を解くことができる。(2: 行動観察, 小テスト) 	<ul style="list-style-type: none"> ・等式の性質を見いだすことができる。(2: 学習プリント) ・等式の性質をもとにして, 方程式を解く方法を考察し表現することができる。(2: 小テスト, 学習プリント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式の必要性和意味を考えようとしている。(1~2: 振り返りカード)
	2 方程式の解き方	<ul style="list-style-type: none"> ・移項の意味を理解している。 ・方程式を解く手順を理解している。 ・簡単な方程式を解くことができる。(3~5: 小テスト, 行動観察) 	<ul style="list-style-type: none"> ・数や文字式の計算と方程式を解く方法の違いについて考察し表現することができる。 ・等式の性質をもとにして, 移項して方程式を解く方法を考察し表現することができる。(3~5: 学習プリント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・等式の性質と移項及びその関係について考えようとしている。(3~5: 振り返りカード)
	3 比と比例式	<ul style="list-style-type: none"> ・比の値, 比例式の意味を理解している。 ・簡単な比例式を解くことができる。(6: 小テスト, 行動観察) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既習の方程式と関連づけて, 比例式を解く方法を考察し表現することができる。(6: 学習プリント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式を解く方法を考えたり, 解いたりしようとしている。(6: 振り返りカード)
方程式の利用	1 方程式の利用	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式を活用して問題を解決する方法について理解している。(7: 行動観察) ・事象の中の数量やその関係に着目して方程式をつくり, その方程式を解くことができる。(8~10: 小テスト, 行動観察) 	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式を具体的な場面で活用することができる。 ・求めた解や解決の方法をふり返って, それらが適切であるかどうかを考察し表現することができる。(7~10: 学習プリント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式について学んだことを生活や学習にいかそうとしている。 ・方程式を活用した問題解決の過程をふり返って検討しようとしている。(8~10: 振り返りカード)
	2 比例式の利用	<ul style="list-style-type: none"> ・事象の中の数量やその関係に着目して比例式をつくり, その比例式を解くことができる。(11: 小テスト, 行動観察) 	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式を具体的な場面で活用することができる。(11: 学習プリント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式について学んだことを生活や学習にいかそうとしている。(11: 振り返りカード)

※ () 内は評価する場面を生徒に配布した学習内容一覧の番号と何で評価するかを表す。

III. 個別最適な学びの実現に向けての本実践における工夫

1. 単元内自由進度学習の導入

単元内自由進度学習とは、教師が学習者を主導しながら知識技能や見方考え方を身に付けていく学習とは違い、学習者が自分の学習プランを設計し、取り組み方や取り組む順番などを選択していくと同時に、自分の学習の過程をふりかえりながら計画を調整していくという方法である。教師は、子どもの学びの状況を把握し、学習環境を整えながら一人一人に合った支援を講じ、ともに学びを深めていく立場となる。単元内自由進度学習を右下の図のイメージのように捉えて導入をしてきた。生徒は単元内単元内自由進度学習でも同じように、単元の目標達成を目指して、自らの学び方や手順を自分で計画し、その計画に沿って進めていき、教師は、その道筋で躓かないように、道具や道を整備するなどの、共に達成に向かって支援・伴走をする立場となる。この単元内単元内自由進度学習を積極的に行うことで、単なる数学的知識・技能等の習得だけでなく、自らの学びを調整する力、自分を客観的にみるメタ認知能力など、これからの学習や生き方を支えるこれらの力が身につき、自立した生徒を育てることが期待できる。



2. 教材研究

本実践で工夫したのは、指導の個別化の充実による個別最適な学びである。生徒が自分に合った教材を用いて考えることができるよう、以下の教材について複数のパターンを準備し、どれを使っても（使わなくても）良いこととした。

① Mathnavi (動画教材)

啓林館指導書の巻末に載っている教科書の例題を解説する動画がもうすでに用意されている。個人の端末ですぐに見られるように事前に生徒と共有をしておいた。

② 学習の手引き

学習の計画を立てやすいように学習内容、対応する教科書のページ、プリントの番号などを一覧表にまとめ、学習の計画を立てるようにした。毎時間振り返りの時間を取り、その時間でどんな学習をして、どんなことが分かったかを記入して、共有するようになった。

◇単元の学習内容の流れ

学習内容 (できるようにしてほしいこと)	時数	教科書	プリント	ドリル	レポート
① 方程式とその解について学び、方程式についての言葉を覚える。(一斉授業)	1	P88	[1]		
② 等式の性質について学び、等式の性質を使って方程式の解を求めることができる。	2	P89 ~ P91	[2]		
チェックポイント① 小テスト3章①を解き、先生に見せる。					
③ 移項について学習して、文字の項や数の項を移項して方程式を解ける。	2	P92 ~ P93	[3]	[8]	
チェックポイント② 小テスト3章②を解き、先生に見せる。					
④ カッコがある方程式のカッコを外して方程式の解を求めることができる。	1	P94 例題1	[4]	[9]	
⑤ 公称のある方程式を解くための練習を備えて		P94			

◇毎時間の授業の振り返り①

日付	今日の学習内容	分かったこと・生活につながっていると思ったこと 課題をどのように解決しようとしたか (工夫したこと、ヒントにしたこと など)
/	計画	
	やったこと	
	疑問、追究したいこと	
()		

③ ドリル教材（リピート学習）

普段、宿題や習熟のために利用しているドリル教材も学習に使ってよいこととした。

④ 学習プリント

生徒が自分で薦められるように自作したプリントを用意した。やって欲しい内容を◎、難しい問題にチャレンジしたい生徒が取り組む問題は☆をつけるなど、多様な生徒に対応できるように工夫をした。（別紙参照）

⑤ 上皿天秤（P C、実物）

方程式の操作の感覚をつかむため、上皿天秤を用意した。使い方が分かるよう、ヘルプカードも用意した。おもりには一円玉を使用した。

⑥ チェックポイント用小テスト

単元の内容すべてを自由進度で学習するので、学習がどのくらい定着しているかを見るため、指導書付録の小テストを活用し、生徒が自由に持っていけるように毎時間用意した。



3. 生徒の追究の様子



動画を見ながら進める生徒の様子



協働的に教え合いながら学ぶ生徒の様子

① 授業の様子を見ていると実際の上皿天秤などに行く生徒がなかなかおらず、ほとんどの生徒が動画やプリントをよりどころにして学習を進めていた。

⇒ ほぼ、一斉指導をしなかったため、教科書では出てくるが、上皿天秤の実物に興味を持つ生徒がいなかった。もう少し導入場面で、どのように使うかを扱う時間を取ればよかった。

② 指導の個別化を図ったつもりだが、生徒によっては友達にも相談できずに孤立して、学習が進まなくなってしまうたり、間違った方法で学習を進めたりする生徒がいた。

⇒ チェックポイントの確認をしていると、なかなか机間指導ができず、全ての生徒に声をかけることができなかった。生徒によっては理解できている内容が「方程式を解くこと」にまだたどり着

いていない生徒もいるため、どのくらいまで学びなおしをしてもらうかの明確な基準がなく、授業に入ってしまった。

③ なかなか自ら学習を進めることのできないA生の実態から

A生は数学が得意でなく、単元内自由進度学習でも、なかなか自分で進めることができずにいた。自分からワークに取り組んだり教科書の動画を見たりするなどの学習に取り組めずに授業中は仲の良い友達のところへ行き、友だちの学習の様子を見ていた。その後、見ているだけではなく、小テストや攻略ドリルなどのプリントを持っていき、やろうとする姿が見られた。自分では、なかなか進めることが難しく、友だちにどうやってやるのかを聞くこともできなかったA生がプリントをよりどころにして学習を進めようとしている姿から、学習プリントの必要性を再確認した。



次の授業時に学習プリントを作成して授業を始めると、さっそくA生はプリントを持っていき、学習に取り組もうとする姿が見られた。A生ひとりで進めることは難しかったが、「これをやってみようか」というと素直に取り組み、終わると「できました」と教えに来てくれた。数学を苦手とする生徒には学習プリントを作成し、それに沿って進めていくということが自ら学習を進めていくための支援になると感じた。



1人で集中して取り組む生徒の姿

④ 項と係数の理解につまずき、2人で相談しながら一つずつ理解を深めていくB生、C生の様子から

B生とC生は2人で相談したり、教えあったりしながら学習を進めていた。項と係数の学習の際、B生が動画を見ただけでは、理解ができず、C生に教えてもらおうとするが、上手く教えることができず、教師を呼んで項と係数について教えてもらった。教えてもらった内容をC生がB生に教えることで理解をしていた。

一学期の終わりに生徒から単元内自由進度学習についてアンケートを取ると、「言葉や語句については解説よりも先生に説明してもらった方が分かりやすい。」という意見が多数寄せられた。生徒の実態もB生、C生と同じように項と係数などの語句の内容が理解できずに教師に質問をする生徒が多く、対応に追われたことから、語句などの覚えなければならないことに関してしっかりと教えることが必要だと感じた。

そこで、方程式の学習では、「解」や「解く」、「方程式」などの言葉や語句について一斉授業を行ってから、自由進度学習に取り組むように単元展開を考えた。そうすることで、語句の意味について理解してから学習を進めるので、学習に取り組みやすそうに感じた。しかし、単元展開の中で、新たな語句が次々に出てくるので、どこまでを一斉授業で扱い、どこから自由進度学習で、生徒が自力で理解するのかを教師の方で明らかにする必要があると感じた。

4. 研究授業後の授業の様子

研究授業後にも生徒に今後どのように授業を進めていくのがよいか、改めてアンケートをとったところ、「単元すべてを自分で学習するのは長過ぎでむずかしい。」という意見や「基本的なところは先生に授業をして欲しい。」という意見が多数見られた。そこで、研究授業後は、単元内の全ての内容を自由進度でやるのではなく、単元内自由進度学習をする場面を「知識を活用する場面」にすると生徒達と確認して、どこで単元内自由進度学習をするのかを単元の最初に示すようにした。そうすることで、生徒も安心して取り組むことができるようになり、生徒の自由進度に対するハードルも少し下がったように感じた。

◇単元の学習内容と流れ

学習内容（できるようになってほしいこと）	時数	教科書	プリント
① 直線や角について理解する。	1	P148～ P149	
② 直線同士の関係について理解する。	1	P150～ P151	
③ 三角形の表し方について理解する。	1	P152	
④ 平行移動について理解する。	1	P153～ P155	図形の移動
⑤ 回転移動について理解する。	1	P155～ P156	図形の移動
⑥ 対称移動について理解する。	1	P156～ P159	図形の移動
⑦ 基本の作図（垂直二等分線、角の二等分線、垂線）について理解する。	4	P160～ P163	
⑧ 作図を利用した問題にチャレンジしよう。	2	P164～ P165	作図の利用
⑨ 円とおうぎ形の性質について理解する。	1	P166～ P168	
⑩ 円とおうぎ形の弧の長さや面積、中心角の求め方を理解する。	4	P169～ P173	
⑪ 章末問題に取り組もう。	1	P174～ P177	
合計	18		

※ ☆は発展課題 黄色のところは自由進度学習で行う予定です。

今年度、実際に単元内自由進度学習で学習を進めた内容は「方程式の利用」「比例反比例の利用」「図形の移動」「作図の利用」の4つである。利用の場面では、なかなか数学を苦手とする生徒にとって難しさを感じる場面であるが、自由進度で授業をすることにより、多様な生徒のニーズに対応することができた。方程式を解けない生徒には、方程式を解けるよう練習するように指導でき、すぐに問題がとけてしまう生徒には難しい課題を与えたり、同じ問題でも見方を変えて問題を解いてみたりするように指導した。

生徒たちも「単元内自由進度学習」に慣れてくると、「この勉強方法も良いかもしれない」と感じるようになり、「もう少し単元内自由進度学習で勉強してみたい」という感想も聞かれるようになった。

IV. 本研究の成果と課題

1. 成果

- ・単元内自由進度学習で授業をすることにより、生徒に応じて課題を用意するなど多様な生徒のニーズに対応することができた。
- ・単元内自由進度学習で学習することにより、生徒たちに「自分で学習する」という主体性が生まれてきた。また、自分がどのような方法で学習すると理解しやすいかを生徒自身が把握することで、自身の学びを進められるようになってきた。
→ 学びを調整する力が伸びてきていると考えられる。

2. 課題

- ・学習者一人ひとりをよく観察し、必要な指導を考えなければならず、授業準備に時間がかかる。
- ・学習者自身も単元内自由進度学習に慣れておらず、戸惑いがある。
- ・中学校の学習内容では、単元が長く、専門性も高いため、生徒一人で学びきるのは難しいように感じた。だからこそ、この単元の中のどの部分なら単元内自由進度学習が成立しそうかを見極めて実施することが必要である。
- ・自分で学習を進められない生徒に対して、復習などをどこからしたらよいかや自分で進められるようにするためにどのような支援をしてあげたらよいかさらなる研究が必要である。

V. 終わりに

現代を生きていく子どもたちに付けていかなければいけない資質・能力を単元内自由進度学習を取り入れることで育ていけるのではないかと可能性を感じる一方、一つの教科の時間数では圧倒的に足りないので、教科の枠を超えて取り入れていく必要があると感じた。生徒たち自身が学習する力が伸びてくると様々な授業の可能性が広がるのではないかと感じてる。

V 研究の成果と課題

今年度の算数数学学習指導委員会では、算数と数学でテーマを分けてそれぞれに研究を行ってきた。小学校では「子どもの表現活動」を真ん中に据えて授業展開を行うこと、中学校では「分かる・できる」喜びを実感できるような授業作りの工夫について深く考えてきた。その研究を通して、両方に共通して言えることは、児童・生徒一人ひとりの理解度や既習事項を見極め、発問・授業展開や教材を工夫し、問題を解きたい、表現したい、対話したいという主体性を引き出すことであると考えた。

また、その主体性を引き出すために、どのような手立てを講じるかを先生方の実践を踏まえて共有しあい、吸収していけるような機会を大切にしていきたい。