

子どもと算数を創る

－「算数のせ・か・い」、「もし～だったら」と追究する子どもの育成－

Ⅰ 研究主題について

これからの学校教育において、子どもたちが様々な変化に自ら向き合い、多様な価値観をもつ他者と協働して課題を解決し、様々な情報を再構成して新たな価値を創造していけるようにすることが求められている。算数教育においては、算数を学ぶことによって、問題解決の喜びを感じ、人生をより豊かに生きていこうとする子どもたち、また、算数の学びの中で鍛えられた見方・考え方を働かせ、自ら問いを見いだし、これからの社会を思慮深く生きていく子どもたちの育成を目指し、数学的に考える資質・能力が育成される算数教育の充実が求められている。

研究部では算数教育において育成を目指す子どもの姿を以下のように捉え、本年度も「子どもと算数を創る」を研究主題とし、算数を創る過程を大切にしたい授業づくりについて研究していく。

【算数を創っていく子ども】

- 『数学的な見方・考え方』を働かせ、自ら問いを見いだし、数学的活動を通して見いだした互いのアイデアを、妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で、数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ、算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども
- 「分かる・できる」楽しさを味わいながら、基礎的・基本的な内容を習得するとともに、それらを基にしてより便利(簡潔・明瞭・的確)な数理を創造していく子ども

(1)「算数を創る」とは

算数科において、子どもに身に付けさせたい内容は、先人の築き上げた文化遺産であると言える。もし、授業でその伝達・教授のみに重きを置けば、「教えてもらったから知っている」「練習したからできるけれど意味はよくわからない」といった子どもの育成に留まるだろう。子どもたちには、先人の歩んだ過程の追体験、すなわち自らの力による創造の過程を歩ませたい。そして、自らの力で数理を創造する楽しさや日常生活の中で算数を使って考えることのよさを子どもたちに味わわせたいのである。つまり、子どもたちが日常の事象を数理的に捉え、主体的に問いを見いだし、その解決に向けて根拠を基に筋道立てて考えながら数理を導き、それを統合的・発展的に考察し、より簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法に向かうことである。

(2)「子どもと創る」とは

算数を創っていく子どもの姿を求めて、子どもたちに全てを委ねて創造の過程を歩ませようとしても、それは試行錯誤のみの連続に終わるかもしれない。算数の授業では、「子どもの課題意識に寄り添い、意図やこだわりをくみ取って後押しする」「子どもなりの解決を認め、称賛する」といった個に応じた働きかけや、「価値ある問題に気付かせる」「様々な意見を効果的に関連付ける」「創造した数理に対して、より広い発展・活用の方向を示す」といった発問や助言、場の工夫を教師が行うことによって、全ての子どもが主体的に問いを見いだし、創造的に学びに向かえるようになるのである。つまり、「子どもと創る」とは、子ども理解に根ざした教師の授業コーディネートによって、子どもに数理の創造につながる主体的・対話的で深い学びを促し、教師と子どもの協働のもとに算数を創っていくことである。

2 香川県の算数教育、子どもたちの学習意欲についての現状

全国学力・学習状況調査における教科に関する調査と児童質問紙調査の結果（香川県－全国）単位：％

		令和4年度	令和5年度	令和6年度
正答率		65 (+1.8)	63 (+0.5)	64 (+0.6)
肯定的回答の割合	算数の勉強は好きですか	64.2 (+1.7)	63.4 (+2.0)	62.2 (+1.2)
	算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか	93.8 (+0.5)	93.8 (+0.5)	94.1 (+0.3)
	算数の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか			60.6 (-3.0)

令和6年度の本県の子どもたちの正答率は、これまで同様全国平均以上であった。また、「算数の勉強は好きですか」という項目については、全国平均と比較すると大きく上回っていた。「算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか」という項目については、前年度よりも肯定的解答の割合が上昇しており、全国平均を上回っていた。一方で、「算数の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか」という項目については、全国平均と比較すると下回っていた。

これらのことから、子どもと算数を創ることを目指して、実感を伴った理解を重視した先生方の取組によって、算数の資質・能力を高い水準で維持し、算数が好きな子どもたちの姿へとつながっていると見える。一方で、子どもが別の解き方でも考えてみよう、自ら問い続け、算数を創ろうとする意識に課題があると言えるだろう。

3 今年度までの研究の成果と課題

今年度まで、「問いがつながり、数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり」を副主題とし、算数・数学の問題発見・解決の過程において、子どもの問いの表出を促し、その問いについて解決し、自らの手で算数の学びを深める楽しさを実感できるようにすることで、主体的に算数を創り出そうとする姿を目指してきた。

「一単位時間の問題解決の過程で表出される問い」と「問題解決結果から次の学習につなぐ問い」の二つの問いを重視し、**教師が、一人一人の子どもの問いを表出できる場を設け、その解決を通して、数学的活動のよさや楽しさを実感できるよう工夫することで、全ての子どもに自らの力で算数を創る楽しさを実感させたい**と考えてきた。

問題解決の過程で既習事項とのずれや、自分と友達との考えのずれなどに気付けるようにすることで、一単位時間の問題解決の過程で表出される問いが生まれ、解決すべき課題を焦点化したり、対話の必要感を高めたりすることができた。また、課題解決後に身の回りの事象や日常生活の課題解決に活用することを意識したり、統合的・発展的に考察したりすることで、問題解決結果から次の学習につなぐ問いが生まれ、単元を通して問いの意識をつなぐことができた。

これらの問いが、主体的に算数を創ったり、算数の学びを日常生活に活用したりするための原動力となったといえるだろう。

しかしながら、特に解決場面において、問いの意識がつながりにくく、一つの方法で答えを出して満足している子どもの姿が見られるという課題が明らかになった。自身の解決過程を振り返って簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法なのかを追究したり、別の問題場面でも同様の考え方を

使って問題解決できるかを考えたりしていくことに課題が感じられた。また、学校現場においては、若手の先生方が増えており、算数の授業づくりについて悩みを抱えている方も多くなってきているようである。算数の授業で大切にしていきたいことを焦点化して県内の先生方に分かりやすく伝えていく必要があると感じている。

4 研究副主題について

これまで述べてきたことを踏まえ、副主題を『「算数のせ・か・い」、「もし～だったら」と追究する子どもの育成』と設定した。

算数科の授業において、答えが出れば終わりという意識では、算数を創る子どもの姿を実現することは難しいだろう。問題を発見し、解決していく中で、より簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法へ向かおうとする意識が大切である。「算数のせ・か・い」とは、正確性の「せ」、簡潔性の「か」、一般性の「い」である。「本当に正確なのか（正確性）」、「もっと簡単にできないか（簡潔性）」、「いつでも使える方法なのか（一般性）」を追究していく中で、数学的な見方・考え方がさらに豊かで確かなものになり、生きて働く知識・技能が身に付くと考える。また、「もし～だったら」と解決可能な既習とのつながりを意識して解決の見通しをもったり、明らかにした問題場面の数や形、場面、解決方法などの条件を変えて新たな問題を見いだしたりすることで、よりよい考えを追究することができるだろう。低学年段階から、このような学びを繰り返すことで、自分の最初の考えに満足せず、見いだした解決方法に対して問い続け、算数を創ることができるようになっていくと考えている。

このような意識は、これまでの算数科の授業においても大切にされてきたことである。このような意識を子どもがもつことができているかという視点で授業づくりを見直し、子どもと算数を創るようにしていきたい。

5 研究の具体について

次年度研究では、実践を基にして研究を進める。「算数のせ・か・い」、「もし～だったら」と追究する子どもの育成を目指した授業を実践し、授業討議の中で、実践の有効性を話し合っていく。

具体的には、「算数のせ・か・い」、「もし～だったら」と追究する子どもを育てるための手立てについて、以下の五つのポイントが大切になる。

- ① 教師の教材研究により、単元の本質を捉え、数学的な見方・考え方を働かせて簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を目指したり、発展的に考えたりする具体的な子どもの姿を想定する。
- ② 解決方法の見通しをもてるようにする。
- ③ 複数の解決方法を吟味できる場を設定し、単元の本質に迫るコーディネートを行う。
- ④ 発展・活用できる場を設定する。

第4学年「面積」で想定される授業例を基に、上記の五つのポイントについて述べる。

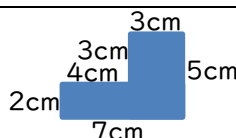
第4学年「面積」(本時は、複合図形の求積方法について考える)

〈本時の概要〉

前時まで、長方形と正方形の面積の求め方を学習している。本時では、長方形や正方形を組み合わせた図形の面積を求める際、直接、単位となる正方形を敷き詰めなくても計算によって面積を求める方法について考えていく。そして、既習の求積可能な図形に帰着して考えるとよいことを理解していく。

【問題】

次の図形の面積を求めましょう。



① 教師の教材研究により、単元の本質を捉え、数学的な見方・考え方を働かせて簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を目指したり、発展的に考えたりする具体的な子どもの姿を想定する。

学習指導要領を基に、他学年への系統性を意識して教材研究を行い、本時働かせたい数学的な見方・考え方を明確にする。また、どのような多様な考えが出てくるかを想定しておき、「算数のせ・か・い」でどのような考えを吟味するとよいか、「もし~だったら」でどのような考えが表れるとよいかを明確にする。

【本時の目標】

既習の求積公式を活用した複合図形の求積方法が、どんな場面にまで適用されるのかを追究していく活動を通して、既習の求積可能な図形である正方形や長方形に帰着して考えるとよいことを理解していく。

【本時の数学的な見方・考え方を働かせている姿】

面積の単位や図形を構成する要素に着目し、図形の面積の求め方を考える中で、既習の求積可能な図形である正方形や長方形に帰着して考えている。

【本時想定される多様な考え】

分割 A



B



C



補充 D



【本時想定される「算数のせ・か・い」「もし~だったら」と追究する子供の姿】

- ・解決の見通しをもつ場面において、「もし長方形だったら分かるのに…」と既習事項と関連付けて考える中で、本時の課題を明確にしたり、解決方法の見通しをもったりする。
 - ・求めた面積の求め方は正しいか考えている。(正確性)
 - ・単位正方形の数を数えたり、多く分割したりするのではなく、より少ない手順で求められる方法を考えている。(簡潔性)
- ※分割と補充の考えは、問題場面によって簡潔性が異なるので、二つのどちらがよいかを吟味する必要はない。
- ・「もし形が変わったら…」と条件を変えて考え、発展させていくことで、既習の求積公式を活用した複合図形の求積方法が、どんな場面にまで適用されるのかを追究していき、求積可能な図形に帰着して考えることが、他の図形でも使えるか考えている。(一般性)

② 解決方法の見直しをもてるようにする。

例・子どもたちのつまずきを見取り、問いかけたり、代わりに思いを伝えたりして、問題解決に困っていることを共有する。

- ・既習事項で使えそうなことはないかを問う。





「今までの公式が使えない」など、子どもたちが問題解決に困っていることを共有し、「もし長方形や正方形だったら、求められるのに…」と既習事項と未習事項を整理して、本時の課題を明確にする。そして、図形を基に、「ここで分けると面積が求められそうだ」や「ここに付け加えてみると、長方形になるからできそうだ」などとアイデアを出し合い、解決方法の見直しをもつ。

③ 複数の解決方法を吟味できる場を設定し、単元の本質に迫るコーディネートをを行う。

例・解決方法を吟味する際に、「算数のせ・か・い」の観点で吟味していけるように発問や助言を行う。

- ・複数の解決方法の共通点を問う。
- ・考えを取り上げる順序に留意する。

見直しをもって取り組み、分割や補完の考えを使って、複数の方法で課題解決する。

<p>分割 A </p> <p>1cm²が幾つあるか 数えたら 23cm²になる。</p>	<p>B </p> <p>$2 \times 4 = 8$ $3 \times 3 = 9$ $2 \times 3 = 6$ $8 + 9 + 6 = 23$</p>	<p>C </p> <p>$2 \times 4 = 8$ $5 \times 3 = 15$ $8 + 15 = 23$</p>	<p>補完 D </p> <p>$5 \times 7 = 35$ $3 \times 4 = 12$ $35 - 12 = 23$</p>
---	--	--	---

A~D のような多様な考えを出し合いながら、それぞれの考えの妥当性を吟味していく。その後、「いろいろな考えが出てきたけど、共通していることは何かな」という教師の問いかけにより、複数の解決方法の共通点に目を向ける。求積可能な既習の図形である長方形や正方形に帰着して考えることで、公式を使って計算で面積が求められることに気付く。そして、「どれも正解だけど、どの考え方が簡単だったかな」と教師が問いかけることで、C や D が簡潔な処理方法であることを共有していく。




もしくは、教師が意図的に A のような考えから取り上げ、単位正方形の個数を数えることは大変であることを共通理解することで、子供たちから、「もっと簡単にできるよ」という意識を引き出していくこともできる。

④ 発展・活用できる場を設定する。

例・問題解決の結果、分かったことを明確にする。

- ・「もし~だったら」と分かったことを基に、条件の一部を変化させながら考えていけるように発問や助言を行う。

求積可能な図形に帰着して考えることで、公式を使って求められることに気付いた後、「この形だから、たまたま長方形や正方形の公式が使えたのではないかな」という教師の偶然性を装う問いかけや「この形のときだけ、長方形や正方形の公式が使えたね」と限定的にまとめた言葉によって、「もし形が変わったら」と条件を変えて考え、学んだことを発展させていく。

○辺に沿って移動	○図形の中で平行移動	○図形の中で回転
		

発展のさせ方として、上記のような例がある。「図形の中で回転」を取り扱っていると、補完の考えのよさが実感しやすくなる。

⑤ 解決過程を振り返る場を設定する。

例・「算数のせ・か・い」や「もし～だったら」と考えたことで、本時明確になった学びを問う。

・自ら算数を創る姿や学びを広げたり、深めたりしている姿を価値付けたり、共感したりする。

「③複数の解決方法を吟味できる場」や「④発展・活用できる場」で解決後に、「簡単な方法は、どれだったかな」と教師が問いかけることで、「この形は、分ける方法を使う方が簡単だったよ」「この形は、付け足して引く方法の方が式が少なくて簡単だったよ」などと図形によってより便利な方法を見いだしていく。

また、「『もし形が変わったら』」と考えてみて、どんなことが分かったかな」と教師の問いかけを基に解決過程を振り返り、「正方形や長方形の形にして考えると、公式がいつでも使えたね」などと一般化していく。

このような学習を通して、「今まで習った形にして考えるといい」や「他の形でも考えてみるとよりよい方法が見つかったよ」といった算数のよさを感じていく。

このように、「算数のせ・か・い」や「もし～だったら」と考えたことを振り返ることを、毎時間繰り返していくことで、問題解決する際に、「算数のせ・か・い」や「もし～だったら」と追究していくことが習慣化されるだろう。

【参考文献】

- ・ 文部科学省、『小学校学習指導要領解説 算数編』、東洋館出版社、2017年
- ・ 文部科学省 国立教育政策研究所、『令和4年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、東洋館出版社、2022年
- ・ 文部科学省 国立教育政策研究所、『令和5年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、東洋館出版社、2023年
- ・ 文部科学省 国立教育政策研究所、『令和6年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、東洋館出版社、2024年
- ・ 片桐重男、『数学的な考え方の具体化と指導』、明治図書、2004年
- ・ 島田功、馬場卓也、『多様な価値観や数学的な見方・考え方を磨く算数授業のオープンエンドアプローチ』、明治図書出版、2022年
- ・ 中島建三、『復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方 -その発展のための考察-』、東洋館出版社、2015年
- ・ 西村圭一、『真の問題解決能力を育てる算数授業 -資質・能力の育成を目指して-』、明治図書出版、2016年
- ・ 島田茂、『算数・数学科のオープンエンドアプローチ：授業改善への新しい提案』、東洋館出版社、1995年
- ・ 盛山隆雄、加国希支男、山本大貴、松瀬仁、『数学的な見方・考え方を働かせる算数授業』、明治図書出版、2018年
- ・ 齊藤一弥、『数学的な授業を創る』、東洋館出版社、2021年
- ・ 長崎榮三、滝井章『算数の力:数学的な考え方を乗り越えて(算数の力を育てる第3巻)』、東洋館出版社、2007年
- ・ 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る -数学的な考え方を育てる-』、松林社、2005年
- ・ 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る-問題解決のための手がかりを見だし価値付ける授業づくり-』、松林社、2015年
- ・ 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る-さぬき型数学的活動が授業を変える-』、松林社、2023年
- ・ 山下昌茂、『算数の時間が10倍深まる「採点学習」』、啓林館、2024年