

小学校 算数 部会

部会長名 弁城小学校 校長 長尾 公仁

実践者名 真崎小学校 教諭 野村 由季

1 研究主題

数学的な見方・考え方をつなぐ子どもが育つ算数科学習指導
単元構成の工夫と自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫を通して

2 主題設定の理由

(1) 社会の要請と教育の動向から

学習指導要領の算数科の目標には、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成する」とある。また「『主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善』において、日常の事象や数学の事象について、『数学的な見方・考え方』を働かせ、数学的活動を通して、問題解決をするよりよい方法を見いだしたり、意味の理解を深めたり、概念を形成したりするなど、新たな知識・技能を見いだしたり、それらと既習の知識と統合したりして思考や態度が変容する『深い学び』を実現することが求められている」ともある。このことから、本研究においても、自ら数学的な見方・考え方を働かせて数学的活動を遂行し、知識を関連付けることで意味理解を深めたり概念を形成したりする子どもを育てる必要があると考えた。そこで、本研究目標として「数学的な見方・考え方をつなぐ子どもが育つ算数科学習指導」を掲げるものである。

(2) 児童の実態と自身の日頃の実践から

本学級の児童は単学級で交友関係も良好、とても素直で、教師の指示通りに授業を進めることができる。しかし、裏を返せば発言する児童が限られ、ただ板書をノートに写すだけの児童やグループ交流で自分考えが持てず横に立っているだけの児童など、児童の主体性が感じられない実情にある。これは、算数科の学習において、問いを持っても解決の見通しを十分に持たせられていないことや既習とのつながりを意識させることができていることが起因となっていると考える。このことから、自身の授業づくりの在り方に課題があると捉え、子どもが自ら既習と知識を結び付け、問題解決に挑めるような単元構成の必要性を痛感した。そこで、本研究では「単元構成の工夫と自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫」を副主題として、実践的研究に取り組むこととした。

3 主題の意味

(1) 「数学的な見方・考え方」について

小学校学習指導要領解説算数編において、「数学的な見方・考え方」は次のように示されている。数学的な見方とは、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着眼してその特徴や本質を捉えること。」である。また、「数学的な考え方」とは「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過

程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること」である。

以上のことから、本研究ではこれらを踏まえ、算数科における「数学的な見方・考え方」を「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」と整理して捉える。

(2) 「数学的な見方・考え方をつなぐ子どもが育つ」について

「数学的な見方・考え方をつなぐ」とは、既習の場面で活用した数学的な見方・考え方を新しい事象に対しても働かせ、よりよい解決方法を創造したり、解決の過程や結果を既習事項と関連付けたりして、統合的・発展的に考える姿を指す。

具体的には、児童がこれまでに習得した数学的な見方・考え方を基盤とし、それを他領域や発展的な課題へと転用することで、より多面的・多角的な視点を持てるようになること、あるいは複数の事象間の共通性や相違点に着目し、知識を構造化できる状態を「つなぐ」と定義する。本研究では、このような資質・能力を自律的に発揮できる児童の育成を目指す。

4 副主題の意味及び研究の構想

副主題に掲げる「単元構成の工夫と自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫」とは、研究の目標の達成を目指し、研究の構想図【図1】にある2つの着眼を意図的に位置づけた授業づくりを行うことである。

本研究では、以下の【着眼1】、【着眼2】を意図的に連動させることで、児童が自ら「数学的な見方・考え方」を働かせ、知識を統合していく姿を目指す。

【着眼1】単元構成の工夫

学習指導要領を基に、学習計画を立てる際に、本単元で活用することのできる思考方法を明確にし、その思考方法が連続する単元を構成することである。

① 単元の系統性の整理

学習指導要領に基づき、既習事項と本単元のつながりを明確にするとともに、本単元で核となる「数学的な見方・考え方」を特定する。

② 深い学びを支える単元デザイン

児童の興味・関心を喚起する導入を設定するとともに、単元末に向けて既習の思考方法を繰り返し活用・洗練させていけるような、連続性のある学習課題を構成する。

【着眼2】自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫

1 単位時間の学習における「導入・展開・終末」の各段階において、児童が自己決定・自己選択しながら主体的に学習に取り組めるような場を設定する工夫のことである。

① 「導入」における見通しの確保

前時までの学習の足跡をキーワード化した「考えの種」を提示する。児童が自らの解決に適した「種」を選択することで、既習とのつながりを意識した問題解決の見通しを持てるようにする。

5 研究の目標

単元における資質の連続性を重視した構成の工夫と、児童一人一人の主体的な学びを支える自己決定・自己選択の場を設けた学習指導の在り方を究明し、児童が既習事項を基盤として「数学的な見方・考え方」を自ら働かせ、統合的・発展的に思考する力を育成する。

6 研究の仮説

算数科において、系統性を整理し思考の連続性を図った単元構成を行うとともに、解決の見通しや学習形態等を自己決定・自己選択できる学習過程を組織すれば、児童は既習と新知を関連付けながら、自ら「数学的な見方・考え方」をつなぎ、よりよい解決を創造していくであろう。

7 研究の実際

検証授業 第5学年 単元「図形の角」

(1) 単元の目標

- ◎三角形や四角形の和について理解し、それをを用いて多角形の角の性質を考える力を養う。
- ◎帰納的及び演繹的に考えるよさに気づき今後の生活や学習に活用しようとする態度を養う。

【知識・技能】

- 三角形の内角の和について理解し、それを基に四角形や他の多角形の内角の和を求めることができる。

【思考・判断・表現】

- 図形の角に着目し、三角形の内角の和の性質を見いだすとともに、それを既習事項として活用（つなぐ）することで、他の多角形の内角の和について論理的に考え、説明することができる。

【主体的に学習に取り組む態度】

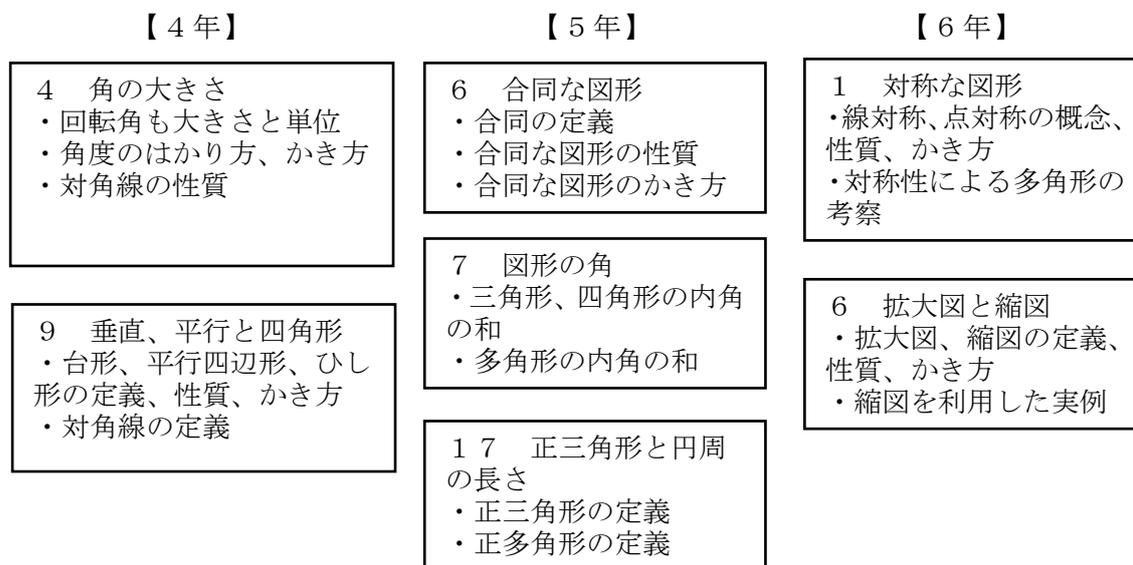
- 三角形の内角の和が 180° であることを基に、四角形や他の多角形の性質を考えた過程や結果を振り返り、多角的にとらえ検討してより良いものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気づき学習したことを今後の生活や学習に活用しようとしたりしている。

(2) 研究の着眼

【着眼1】単元構成の工夫について

① 系統の整理と児童の実態把握

学習指導要領に基づき、本単元における学習事項の系統性を整理した(下図参照)。



- | |
|--|
| <p>○これまでに育成した資質・能力</p> <ul style="list-style-type: none">・図形に関する基礎的・基本的な概念や性質を理解・図形を構成する要素およびそれらの位置関係に着目し、図形の性質や図形の軽量について考察する・数量や図形に親しみ、算数を学ぶ楽しさを感じながら学ぶ態度 <p>○既習事項</p> <ul style="list-style-type: none">・正三角形の内角 ・三角定規の内角 |
|--|

この系統性を踏まえて、レディネステストを行うと「正三角形の内角」を答えられた児童は19名中2名、また「三角定規の各角の大きさ」を正答した児童は19名中3名しかいなかった。

この実態から、4年生までの既習事項の定着が不十分であり、教科書(東京書籍)の導入をそのまま適用するだけでは、児童が「図形の角」に着目し、既習と関連付けて思考を働かせることが困難であると判断した。そこで、既習事項を想起させつつ、児童が自然と角の性質に関心を持てるような独自の導入を設定することとした。

② 児童の興味や関心を引くような単元の導入や深い学びにつながるような単元を構成

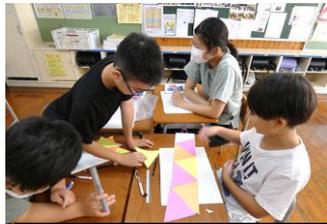
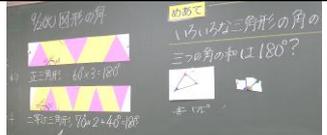
本単元への意欲を高めるため、導入では他社教科書（啓林館）の事例を参考に、視覚的に角の性質への問いが生まれる提示をした。

また、単元全体を通して「数学的な見方・考え方」がつながるよう、活用すべき思考方法を各時に明確に位置付けた。具体的には、三角形から多角形へと対象を広げる過程で、帰納的、演繹的、類推的といった思考方法が段階的かつ連続的に機能するよう単元を構成した。これにより、一度獲得した思考方法を次の課題解決で再構成して活用する、「思考の連鎖」を意図した授業設計とした。【表1】

小単元	学習内容	目指す児童の姿
三角形の角(2)	・ 三角形を敷き詰める活動を通して、敷き詰められる理由を考える。	三角形の角の大きさについて調べ、内角の性質を見だし、説明することができる。（帰納的な考え方）
	・ いろいろな三角形について、三つの角の大きさの和が 180° になることを確認する。	三角形の内角の和は 180° であることを理解し、計算で三角形の角の大きさを求めることができる。
四角形の角(1)	・ 角度を測らないで、四角形の内角の和を求める方法を考え、図や式を使って表す。 ・ 「五角形」「六角形」「多角形」の意味を理解する。	三角形の内角の和を基にして、四角形の内角の和を考え、説明することができる。（演繹的な考え方）
多角形の角(1) 本時	・ 五角形、六角形の内角の和を三角形に分けて調べ、多角形の内角の和について表にまとめる。	多角形の内角の和の求め方を考え、説明することができる。 （演繹的な考え方） （類推的な考え方）
敷き詰め(1)	合同な四角形が敷き詰められる理由を考える。	四角形が敷き詰められる理由を考え、内角の和を基にして説明することができる。（演繹的な考え方）
まとめ(2)	しあげ問題に取り組み、学習内容の習熟を図る。数学的な見方・考え方の振り返り	基本的な問題を解決することができる。
	面白問題にチャレンジ（発展学習）	学習内容を数学へ活用することができる。

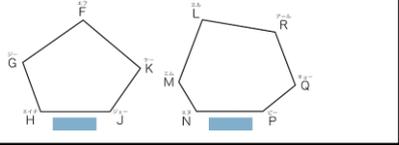
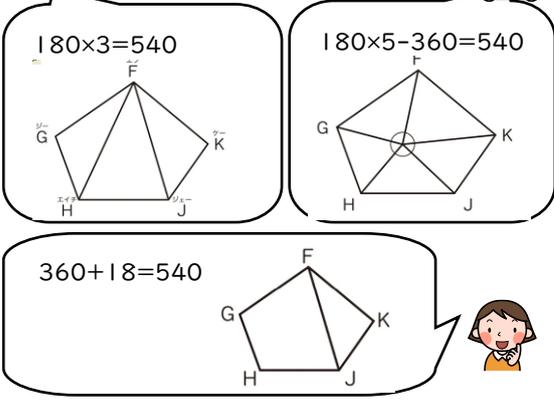
単元構成【表1】

③ 指導の実際

時	学習内容	児童の変容と「数学的な見方・考え方」の深化
1	三角形を敷き詰める活動を通して、敷き詰められる理由を考える。	どの三角形も敷き詰められる理由として、3つの頂点が集まると 180° になっているからという、三角形の内角の和だけではなく、三角形2枚で平行四辺形ができるからと4年生で学習したことを想起するなど、見方を広げることができた。
		 <p>【写真1：敷き詰めの様子】</p>
2	いろいろな三角形について、三つの角の大きさの和が 180° になることを確認する。	掲示してある敷き詰め模様を見て、頂点を3つ集めると 180° になることをすぐに理解し帰納的に解決することができた。
		 <p>【写真2：掲示していた敷き詰め模様】</p>
3	角度を測らないで、四角形の内角の和を求める方法を考え、図や式を使って表す。「五角形」「六角形」「多角形」の意味を理解する。	敷き詰め模様を見て、四角形の中に三角形が2つあることをすぐに見つけ、三角形の内角の和が 180° であることを使い、対角線をひいて四角形の内角の和を求めるという新たな思考方法を導き出せ、演繹的に解決することができた。
		 <p>【写真3：学び合いの様子】</p>
4 本時	五角形、六角形の内角の和を三角形に分けて調べ、多角形の内角の和について表にまとめる。	五角形と六角形の内角の和を三角形や四角形の内角の和を基にして演繹的に求めることができた。また、六角形の内角の和が 720° であることを全体で確認した後、それならば、七角形は 900° になりそうと類推する児童が数名現れた。なぜそうなるのかを問うと「頂点が1つ増える」「 180° ずつ増えている」と多角形の内角の和の規則性に気づく児童もいた。
		 <p>【写真4：学び合いの様子】</p>
5	合同な四角形が敷き詰められる理由を考える。	四角形の内角の和が 360° であることを根拠（既習の活用）とし、敷き詰めが可能である理由を論理的に説明する演繹的な思考が定着した。
6・7	しあげ問題に取り組み、学習内容の習熟を図る。数学的な見方・考え方の振り返り	基礎的な問題の解決を通し、本単元で活用した「既習を基に分割して考える」という思考方法（見方・考え方）を振り返り、その有用性を自覚した。
	面白問題にチャレンジ（発展学習）	獲得した思考方法を未知の複雑な図形へ転用し、数学的な事象を統合的・発展的に考察する姿が見られた。

【着眼2】自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫について

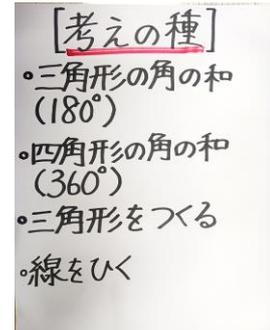
① 本時の展開 (第4時)

	主な学習の流れ	指導上の留意点 (○) 評価規準 (※)
導入	<p>1. 学習問題をつかむ。</p> <p>前時ではどんな学習をしましたか</p> <p>三角形や四角形の角の大きさを調べました。</p> <p>図形の角が増えたらどうなるのですか。</p> <p>【めあて】 多角形の、角の大きさの和の求め方を考えよう。</p>	<p>【問題】</p>  <p>○ 図を掲示して、五角形、六角形、多角形の定義をおさえる。</p>
展開	<p>2. 問題解決に挑む。</p> <p>今まで学習したことで、使えることはないですか</p> <p>三角形に分けたり、四角形の和で考えたりできそうです。360よりは大きくなりそうです。</p> <p>まず、五角形の角の大きさの和を考えましょう。</p> <p>$180 \times 3 = 540$</p> <p>$180 \times 5 - 360 = 540$</p> <p>$360 + 180 = 540$</p>   <p>【写真7：発表の様子】</p>	<p>○ 既習とのつながりを意識させるために、内角の和の予想やその根拠を発表させる。</p> <p>○ 解決の見通しを持たせるために、「考えの種」を選択させる。</p>  <p>【写真5：一人学びの様子】</p> <p>○ 個での解決が難しい児童には、解決の手がかりをつかむことができるように、学習形態を選択させる。</p>  <p>【写真6：交流の様子】</p> <p>※三角形の内角の和をもとに、多角形の内角の和を求める方法を考え、説明することができる。 (ノート・観察)</p> <p>○ 思考を深めるために、求め方の共通点や自分では気づかなかったよさについて話し合う場を設定する。</p>

③ 実践の実際と考察

ア 「考えの種」の選択

本時では、これまでの学習で蓄積してきた「三角形に分ける」「四角形を活用する」といった思考方法を「考えの種」として提示した。児童は、自分の思考の特性に合わせてこれらを選択することで、未知の五角形に対しても「既習の知識を使えば解ける」という強い見通しを持って解決に踏み出す姿が見られた。



【写真9：考えの種の掲示】

イ 学習道具・学習形態の選択

ある児童は、五角形の内角の和を一人学びの際に三角形を3つ作り求めていた。しかし、前の席の児童が三角形と四角形に分けて考えたのを、始めはただ横で見ているだったが、最後は自分でその根拠を聞きに行き、納得することができたので、その児童の考えもノートに書き足した。このように、他者の考えを「自己選択」して取り入れることで、自分の考えを付加・修正し、より多面的な解決方法へと高めていく児童の変容が確認できた。



【写真10：友達の考えを自分の考えに付加・修正している姿】

次に、六角形も同じ方法で解けそうという児童のつぶやきから、六角形の内角の和も求めることができるようにした。六角形の解決においても「考えの種」を選択したり、友達の考えを使って解いてみたりと学びを「つなぐ」姿が顕著であった。ここでも学習形態を選択することで自分の解決方法を友達に根拠を示しながら説明し、自分の考えを強化・深化する児童が見られた。

ウ 振り返りシートの活用

振り返りシートには、「角が増えても三角形に分ければ解決できる」といった問題解決の核となる「方法知」に関する記述が多く見られた。また、「頂点が1つ増えると三角形も1つ増える」という規則性への言及（類推）も見られ、自己決定の連続が「自ら決まりを見出す」という主体的な態度につながったと分析できる。

方(考えの種)	新しい問い・気づいたこと
なして考えた	三角形の内角の和は180°に
も求めた	なる。四角形の内角の和は360°に
形を作った	四角形の内角の和は360°になる。
ある時も対角	頂点が1つ増ると、三角形が1つ増えるぞ。
作で考える。	せいしつが4倍と思っ
あせると	どんな四角形でも合計は360
角は同じ	5しつめられる
	長方形のせいしつを使はいい

【写真11：振り返りシートの記述の様子】

8 成果と課題

(1) 成果

① 2つの着眼の有効性について

【着眼1】 単元構成の工夫

三角形の敷き詰めから始まり、四角形の敷き詰めへと回帰する単元構成により、学習過程に一貫性が生まれた。この構造により、一度獲得した思考方法（三角形に分割する等）を次の課題で再構成して活用するという「思考の連鎖」が意図的に創出され、児童が既習と新知を「つなぐ」ための論理的な枠組みとして機能した。

【着眼2】 自己決定・自己選択を位置づけた学習過程の工夫

「考えの種」の選択や学習形態の自己決定により、児童が自らの思考を客観的に捉え、主体的に調整する姿が見られた。特に振り返りシートの活用は、単なる感想に留まらず、自身の学びを「方法知」として言語化・整理する場となった。これにより、個々の知識が数学的な見方・考え方として構造化され、変容していく過程を児童自らが自覚するに至った。

② 目指す児童の達成度

2つの着眼を位置づけることで、既習事項を根拠として未知の課題に挑み、自ら「数学的な見方・考え方」を働かせて新たな概念（多角形の内角の和の性質）を構築する児童の姿が見られた。これは、本研究が目指す「数学的な見方・考え方をつなぐ子ども」の育成において、一定の成果があったことを示している。

(2) 課題

本研究において、思考方法の連続性は確保できたものの、児童一人一人が「何のために（どのような文脈で）この性質を活用したいのか」という、より切実な目的意識を持って学ぶための活動設定には改善の余地がある。

今後は、単元全体を貫く課題設定を検討し、知的な好奇心と実社会での活用が結びつくような教材研究を深めていく必要がある。

〈参考文献〉

- ・小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編 文部科学省