

研究の概要

主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編

数学的活動においては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。この活動の様々な局面で、数学的な見方・考え方が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができる。

令和4年度前橋市「各教科等指導の努力点（算数・数学科）」

問題解決の過程や結果を、事象に即して意味付けしたり、解釈したりする活動を工夫すること。

児童の実態

- ・公式などの解き方を覚えることに終始しがちで、内容や解き方のよさに目を向ける児童が少ない。
- ・個別に追究する場面において、既習事項を生かした自分の考えに自信がもてない。

教師の指導の実態

- ・授業の中で児童に働かせてほしい数学的な見方・考え方を明確にできていない。
- ・個別に追究する場面で、児童に十分な指導や支援ができていない。

目指す児童の姿

児童が問題解決の過程や結果を振り返って、内容や方法のもつよさに気付いている

研究のねらい

数学的な見方・考え方を働かせながら、問題解決の過程や結果を振り返る児童を育成するために、「発問の設定」と「情報カードの活用」が有効であることを授業実践を通して明らかにする。

研究の見通し

手立て1

【発問の設定】

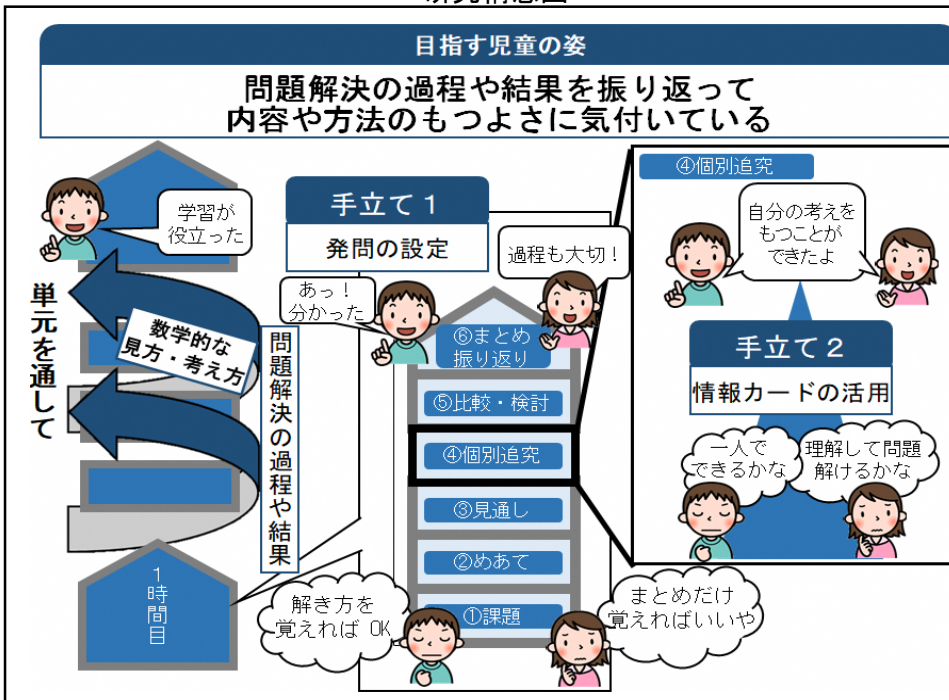
問題解決の過程や結果を振り返って、統合的・発展的に考えることができるようにするために、毎時間の授業で児童が数学的な見方・考え方を働かせる発問を設定する。

手立て2

【情報カードの活用】

個別追究の場面で、既習事項を生かして、自分の考えをもつことができるようにするために、既習事項の確認や、その使い方を示した情報カードを提示する。

研究構想図



実践の概要

第6学年「角柱と円柱の体積」(全5時間)

【目標】角柱や円柱の体積の計算による求め方について理解し、図形を構成する要素に着目し、図形の体積について考える力を養うとともに、角柱や円柱の体積の求め方を簡潔かつ確かな表現として公式として導いた過程を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

手立て1 発問の設定

児童が問題解決の過程や結果を振り返るために、全体で共有したり議論したりする5つの場面(④個別追究の場面は除く)に発問を設定しました。特に数学的な見方・考え方を働かせる「①課題」と「③見通し」と「⑤比較・検討」の場面に焦点を当てました。

学習を把握し、めあてを設定する場面

めあてを追究する場面

学習を
まとめる

学習の
振り返り

場面	①課題	②めあて	③見通し	④個別追究	⑤比較・検討	⑥まとめ・振り返り
教師の指導	問いの表出	めあての設定	既習事項の想起		数学的な見方・考え方を共有する・深める	学習をまとめる・振り返る

1. 教師が使う発問マスターシートの作成手順

引き出したい児童の発言を発問マスターシートに記述

⑥まとめ・振り返り→①課題→②めあて→⑤比較・検討→③見通しの手順で計画しました。

(★1) ③見通しの場面では、想起させる既習事項を明確にしました。(例)「円は長方形に変形することができる」

(★2) ⑤比較・検討の場面では、統合的・発展的に考えをもつことを明確にしました。(例)「円柱は四角柱に変形することができる」

教師の発問を発問マスターシートに記述

①課題→②めあて→③見通し→⑤比較・検討→⑥まとめ振り返りの手順で計画しました。

2. 発問マスターシートと実践の様子

【授業内容】3/5時間目 円柱の体積の求め方を考えよう

発問マスターシート

Tは教師の発問、Cは引き出したい児童の発言
※数字は教師の発問と児童の発言の順番である。

場面	指導	教師と児童の対話	計画(3時間目)
めあてを把握し、めあてを設定する場面	①課題	T1 問いの表出 C1 底面積×高さで求めることができる。 T2 本当にそう言えるのかな? C2 …(問いの表出)	①課題
	②めあて	T3 今日めあては、何にしようか? C3 円柱は底面積×高さで求めることができるか考えよう。	②めあて
	③見通し	T4 今までの学習で何か使えないかな? C4 何かあったかな? T5 円で学習したことは何か? C5 円は長方形になる。(★1)	③見通し
	④個別追究	T6 (児童への指導と支援) C6 (あらかじめ自分の考えをもって自力解決する時間)	④個別追究
	⑤比較・検討	T7 (数学的な見方・考え方を共有する) C7 円柱を四角柱にして、四角柱の底面積を求めるために縦の長さ(円の半径の長さ)と横の長さ(円周の半分の長さ)をかけて求める。 T8 なるほどね。それでは、円柱の体積=底面積×高さと言えそうですか? C8 はい。	⑤比較・検討
めあてを追究する場面	⑤比較・検討	T9 図、式、答えから何か言えるのかな? C9 共通しているものは、式です。 T10 どうして、円柱の体積=底面積×高さと言えるのかな? C10 円柱は四角柱と言えからです。(★2)	⑤比較・検討
	⑥まとめ・振り返り	T11 つまり? C11 円柱の体積=底面積×高さと考えられる。 T12 今日のポイントとなったことは何でしたか? C12 今日のポイントは円柱は四角柱に変えることができるということだ。	⑥まとめ・振り返り

実践の様子

※教師と児童の対話場面を抜粋※

① 課題 【公式でよしとする児童】

円柱の体積は、どう求めればいいのか?

前回、角柱で求めたように底面積×高さで求めることができるよ

(式) $3 \times 3 \times 3.14 \times 4 = 113.04$

本当にそう言えるの?

円柱だと底面積×高さは使えないのかな…

③ 見通し 【既習事項の想起ができない児童】

円から何か言えないかな?

円が長方形になる(★1) 学習をしたよ

⑤ 比較・検討 【何に着目すればよいのか分らない児童】

図、式、答えから何か言えないかな?

式が同じだよ

どうして、円柱の体積は底面積×高さと言えるのかな?

(★2) 図の円柱は四角柱になることから言えるよ

数学的な見方・考え方(※1)

(※1) 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、論理的・統合的・発展的に考えること。

数学的な見方・考え方を働かせるために「⑤比較・検討の場面」で、既習事項の「円が長方形になる」ことに着目し、「円柱は四角柱になる」ことを論理的・統合的・発展的に考えることに焦点を当てました。

「円柱の体積は、底面積×高さで求めることができる」という気づきで留めないために…
円柱の体積を求めた式を見直す!

新たな課題

「円が長方形になる」を引き出すために…
既習事項(円の面積の公式を作った学習)の想起!

「底面積×高さ」を、角柱、円柱の体積を求める公式として統合するために…
式に着目し、類似点を考える!

「円柱は四角柱になる」を引き出すために…
角柱の体積の公式が円柱にも適用できることを根拠をあげて説明!

継続的に疑問や課題を投げかけたことで、児童の思考をつなげ、この時間におさえた考えを引き出せるようにしました。

手立て2 情報カードの活用

個別追究の場面で、児童が自分の考えをもつことができるようにするために、既習事項を確認したり、既習事項の使い方を確認したりすることができる「金色」「銀色」「銅色」の3枚の情報カードを提示しました。

児童は自身の理解度に応じて、金色カード、銀色カード、銅色カードの順に選択していきます。

金色カード

金色カード

すでに見通しをもつことができた児童が、使うカード

銀色カード

銀色カード

既習事項を確認したい児童が、使うカード

銅色カード

銅色カード

既習事項を確認しただけでは、見通しをもてない児童が使うカード

個別追究の場面の冒頭の5分で見えるように促します。

<情報カードの作り方>

学習者用端末の「Googleスプレッドシート」に収録

金色カード

情報なし

銀色カード

既習事項
(どの既習事項を使うか)

銅色カード

既習事項の使い方
(どう既習事項を使うか)

発問マスターシート内の「見通しの場面 (★1)」と「比較・検討の場面 (★2)」に関連する図を作成しました。



情報カードの活用と実践の様子

①課題 ②めあて ③見通し ④個別追究 ⑤比較・検討 ⑥まとめ振り返り

①課題 (式) $3 \times 3 \times 3.14 \times 4$
底面積 × 高さ
= 113.04
答え 113.04cm

②めあて 円柱の体積は底面積 × 高さで求められるかな!?
角柱の体積の公式が使える理由は?

③見通し

- ・ 円の面積
- ・ 円周の長さ
- ・ 円が長方形に変わる

個別追究の場面で不安になる児童

自分では
できない

児童A

どうすれば
いいの...

児童B

自分の考えは
あるけど、
自信がないな

児童C

児童は自身の理解度に応じて、金色カード、銀色カード、銅色カードの順に見ていきました。

自分から挑戦してみたいという意欲を高めて取り組む姿が見られました。

金色カード

金色カード

何も無い状態でやってみせる!

ワークシートより

- $3 \times 3 \times 3.14 \times 1 \times 4$
- $3 \times 3 \times 2 \times 3.14 \times 4 \div 2$

「何を」使えばいいのかな自分で解きたい

銀色カードを選択しよう

円が長方形になるのは分かるけど「どう」使うのかな

既習事項の確認をして、既習事項をどう使うのかを自分で考え、解き方を見だしていました。

銀色カード

銀色カード

「円は長方形になること」を使えばいいんだ、これを使って...

そうか! 円柱が四角柱になるから...

ワークシートより

- $3 \times 3 \times 2 \times 3.14 \div 2 \times 4$

銅色カードも選択しよう

うんうん、ここまで分かるけど「どう」使うのかな

既習事項をどう使うのかということが分かり、自信をもって追究し続ける様子が見られました。

銅色カード

銅色カード

なるほど! 円柱が四角柱になるのか! これならできそう

ワークシートより

- $3 \times (3 \times 2 \times 3.14 \div 2) \times 4$
 $3 \times 9.42 \times 4$

個別追究の場面においてどの児童も自分の考えをもち、比較・検討の場面へ臨むことができました。

自分なりに考えたことをワークシートに書くことができました

金色カードは、ヒントなしで、一人でできて本当に良かったです。(児童A)

分からないときに、銀色カードを使って、理解して問題を解けたことが良かったです。(児童B)

銅色カードがあって、行き詰まったときに役に立った。(児童C)

児童の振り返りから

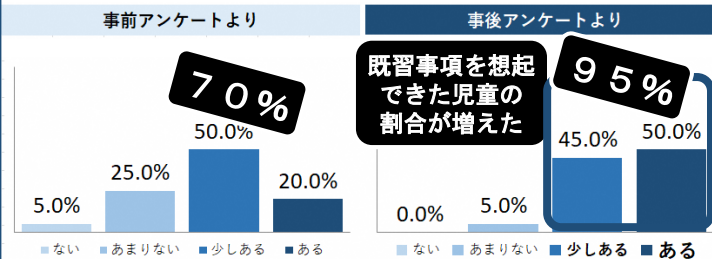
研究のまとめ

手立て1 発問の設定

数学的な見方・考え方を働かせる

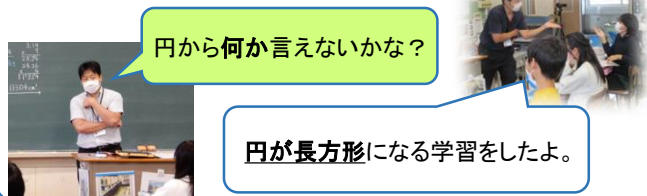
既習事項の想起（アンケートより）

見通しをもつ場面で、本時に関わる今までの学習が思い出せたか。



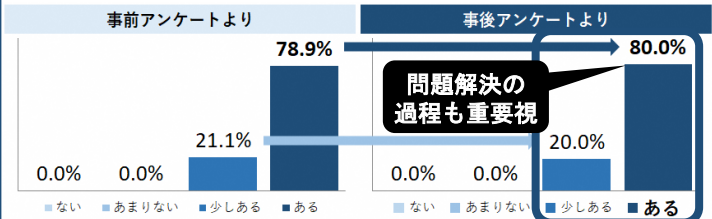
（教師と児童の対話の様子）

全体で共有した「教師と児童の対話の様子」



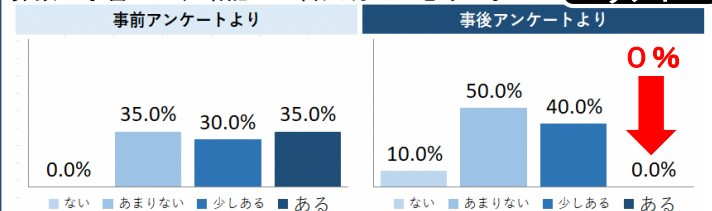
統合的・発展的に考える（アンケートより）

比較・検討の場面で、「あっ！分かった」と思うことがあったか。



算数の学習では、暗記が1番大切だと思うか。

暗記だけではダメ！



授業の振り返りの児童の感想（ワークシートより）

【授業内容】3／5時間目 円柱の体積の求め方を考えよう

円の面積を求める式を使って求めることができたし、円柱を四角柱にして考えたりすることができてよかったです。

円柱を四角柱に変えると、体積を求められることが分かりました。

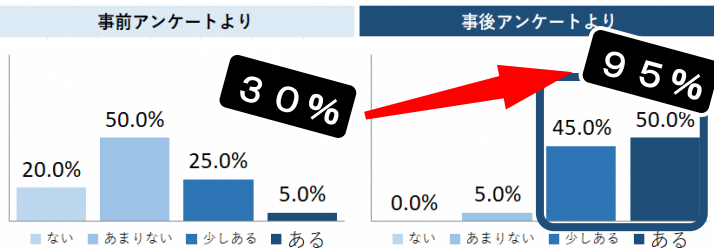
「⑤比較・検討の場面」で、既習事項の「円が長方形になる」ことに着目して、「円柱は四角柱になる」ことを論理的・統合的・発展的に考えることができた。このことより、数学的な見方・考え方を働かせることができたと思う。

手立て2 情報カードの活用

自分の考えをもつ

個別追究の場面（アンケートより）

個別追究の場面で、自分なりに考えをもって取り組めたか。



個別追究の場面（児童のワークシートより）

$$\begin{aligned} \text{(式)} & 3 \times 2 \times 3.14 = 18.842 \\ & 18.842 \div 2 = 9.421 \\ & 3 \times 9.421 \times 4 = 113.04 \end{aligned}$$



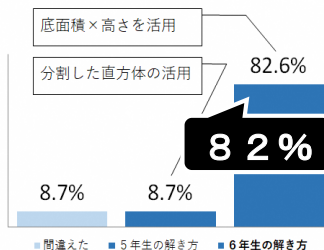
$$\text{(式)} 3 \times 3 \times 2 \times 3.14 \div 2 \times 4 = 113.04$$

個別追究の場面では、自身の理解度に応じた取組によって自分の考えをもつことができた。

手立て1と手立て2より

事前・事後調査問題から

事後調査問題より



複合図形の体積を求める問題で、第5学年段階の解き方に留まっていた児童は、事後調査問題を第6学年の「底面積×高さ」で解き、統合的・発展的に考えることができた。その割合は82%となった。

事後調査問題を第6学年の底面積×高さで解いている様子

$$\text{(式)} 8 \times 4 \times 2 + 6 \times 9 \times 4$$

$$\text{(式)} (6 \times 4 + 4 \times 5) \times 8$$

単元を終えた児童の感想（ワークシートより）

- 算数は答えだけ合っていれば、それだけでよいわけではなく、算数は同じ問題をいろいろなやり方でやるともっと理解が深まる。
- 少し手間はかかるけれど、分かったときの開放感がいい。



内容や方法のもつよさに気付く

単元全体を通して、児童は内容や方法のもつよさに気付いて解いていたと考えられる。

成果と課題

成果

- 研究の手立てを授業に取り入れる中で、教師自身の数学的な見方・考え方がより明確になるとともに、見方・考え方を働かせている児童の姿を見取る視点も明確となった。
- 児童の比較・検討の場面における参加意識が高まり、単に答えを求めることだけでなく、解決した過程を振り返るよさや大切に気付くことができるようになってきた。

課題

- ◇他の領域についても二つの手立ての実践を行い、その有効性についても検証していきたい。
- ◇見通しをもつ場面では、児童の実態によって必要となる見通しが異なるため、児童の実態をしっかりと把握した上で発問を設定する必要がある。