

調査結果の分析をふまえた指導改善のポイント

小学校算数B問題 6 - (2)

【単元名】 体積 (第6学年)

調査結果からみる課題

【課題となる力】

式の形から共通する部分と異なる部分に着目して計算結果の大小を説明できる力

筋道を立てて考え、その考えを説明できる力

【指導上の課題】

低学年からの式の意味や考え方のよさの指導が不十分である。

学習活動において、自分の考えの根拠を明らかにして説明させ、考え方や見方を交流させる指導が不十分である。

指導改善のポイント

入れ物に一定時間入る水の容積と深さの関係について考える

【指導の工夫】



問題場面から共通する部分と異なる部分を比較して考えさせる問題を設定する。



体積の求め方等の既習事項を基に、自分の考えを筋道立てて説明させる。



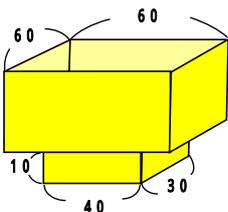
比較して考えさせる教材の工夫

【問題】二つの花瓶A・Bに水を入れています。1秒間に入る水の量は200 cm³です。

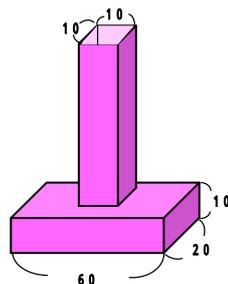
100秒間水を入れると、どちらの容器の水が深くなるでしょうか。

そのわけを、言葉や式を使って書きましょう。

【学習課題】花瓶Aと花瓶Bの中の水はどちらが深いですか。理由をみんなに分かりやすく説明しましょう。



花瓶A



花瓶B



自分の考えを論理的に説明させる指導

自分の考えをもたせる。

じっくり考えさせる。

答えの根拠となる考えを書かせる。

はっきり表現させる。

自分の答えについて、なぜそうなるのか理由を明確にして説明させる。

Aの考え

100秒間分の体積を計算 (20000 cm³)
次に下の部分の体積を出す。 (12000 cm³)
残りの8000 cm³をそれぞれの底面積で割って深さを出す。

Bの考え

A, Bとも下の部分は同じ容積。
上の部分は、A・Bとも1秒間に入る体積(水の量と時間)が同じなので、底面積で比べると…

考えの交流

自分の考えと比較しながら聞き、二つの考え方について話し合う。

二つの考え方を比較させ、能率的な処理の仕方に気づかせる。

小学校第6学年算数科学習指導案

単元名：体積



単元について

本単元は、もののかさも面積と同じように、単位の大きさを決めるとそのいくつ分として数値化して捉えることができること、体積の意味、その単位や測定の意味を理解し、体積を求めることができるようにすることを主なねらいとする。

体積の学習は、前学年までの面積を求めた場合からの類推により、学習を進めていくことが大切である。つまり「 1 cm^2 の正方形がいくつ分」と考えたことを想起させ、 1 cm^3 の立方体がいくつ分として考え、数値化するのである。ただ単に体積の公式に当てはめるといった形式的な扱いではなく、量感を養うことが必要である。

体積を導き出す過程において、育てたい数学的な考え方は、次のとおりである。

- 類推的な考え方：複合立体を既習の直方体の合わせたものとみて、求積方法を見いだす。

全国学力・学習状況調査結果からみる課題

B 主として「活用」に関する問題 6(2)

(1) 問題の概要

- 2人の走り高跳びのめあてについて、計算せずに大小を比較できる理由を説明する。

(2) 出題の趣旨

- 式の形に着目して計算結果の大小を判断し、根拠となる考えを説明することができる。

(3) 誤答の分析

- 式を基に、「走り高とびのめあて」と「身長」の関係を理解することができていない。
- 式に数値を当てはめて計算しているだけで、けんたの吹き出しの意味が理解できていない。
- 問題やすでに分かっていることを基にして、根拠を明らかにして説明することができない。

(4) 指導上の課題

- 低学年からの式の意味や考え方のよさの指導が不十分である。
- 学習活動において、自分の考えの根拠を明らかにして説明させ、考え方や見方を交流させる指導が不十分である。

指導改善のポイント

(1) 指導内容・指導方法について

- ① いろいろな形の体積の公式を児童の言葉でつくらせ、でき上がった言葉の式に数値を当てはめて公式を導くようにする。この活動を通して、5年時の面積の学習を基にした類推的な考え方を育成する。
- ② 単元の流れの中で、活用問題を取り入れ、実生活と関連付けた指導の充実を図る。
- ③ 問題場面から共通する部分と異なる部分を比較して考えさせる問題を設定する。
- ④ 体積の求め方等の既習事項を基に、自分の考えを筋道立てて説明させることにより、論理的な思考力を育成する。

(2) 「ことばの教育」との関連

「言語技術」を活用した指導を通して児童に付けたい力は次の通りである。

- 自分の考えをまとめる場面

-■ 相手や目的に応じて必要な情報を整理して書く力。
- 交流する場面
 -■ 具体的な理由・根拠を明らかにして意見を話す力。
- 振り返る場面
 -■ 様々な角度から書く力

単元の目標

| 算数への関心・意欲・態度 | 数学的な考え方 | 数量や図形についての表現・処理 | 数量や図形についての知識・理解 |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにあるものの体積を調べたり、その考え方を活用したりしようとする。 | <ul style="list-style-type: none"> ・体積も面積と同様に、単位のいくつ分で数値化できると考える。 ・面積の求め方をもとにして、体積の求め方を考える。 | <ul style="list-style-type: none"> ・求積公式を利用して、立体の体積や入れもののかさや複雑な形の体積を求めることができる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・体積の意味と単位やその相互関係を理解する。 ・体積が公式によって計算で求められることを理解する。 |

指導と評価の計画

(全15時間)

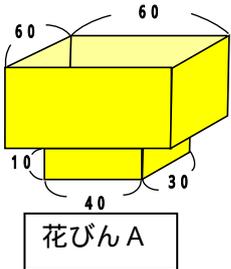
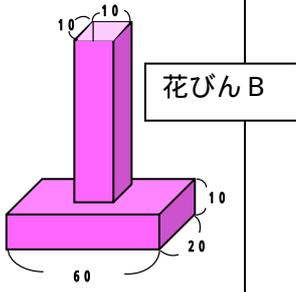
| 次 | 学習内容(時数) | 評 価 | | | | 評価規準 | 評価方法 |
|---|--|-----|---|---|---|--|----------------------|
| | | 関 | 考 | 表 | 知 | | |
| 一 | <ul style="list-style-type: none"> ・かたまりのかさを比べる方法を考える。 ・体積の意味、体積の単位を知る。(2) | ○ | | | ○ | <ul style="list-style-type: none"> ・クラス全員で生き物立体作りに取り組むことを目標として、いろいろな立体に関心をもち、意欲的に比べ方を調べようとしている。 ・体積の意味と単位 1 cm^3 を理解している。 | 行動観察 発言 ワークシート |
| 二 | 直方体、立方体の体積の求め方を考えて、公式を導き出す。 (1) | | ○ | | | <ul style="list-style-type: none"> ・面積の求め方をもとにして、体積の求め方や公式を考えている。 | 行動観察 発言 ワークシート |
| 三 | <ul style="list-style-type: none"> ・直方体、立方体の体積求積公式を使った適用問題を解決する。(1) | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> ・求積公式を使って体積を正しく求めている。 | 行動観察 発言 ノート |
| 四 | <ul style="list-style-type: none"> ・複合した立体の体積の求め方を考える。(1) | | ○ | | | <ul style="list-style-type: none"> ・複合した立体を複数の直方体の和として考えている。 | 行動観察 発言 ワークシート |
| 五 | <ul style="list-style-type: none"> ・体積の単位 m^3 を知り、活用できる。(1) | | | | ○ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 m^3 の大きさを理解している。 | 行動観察 発言 ノート |
| 六 | <ul style="list-style-type: none"> ・ $1 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$ の関係を理解する。(1) | | | | ○ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 m^3 の立方体の大きさを体感して、その量感を理解している。 | 行動観察 発言 ノート |
| 七 | <ul style="list-style-type: none"> ・のりの意味を理解し、容器にはいるものの体積を求める。(1) | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> ・求積公式を使って、直方体や立方体の形をした入れ物にはいる体積を求めることができる。 | 行動観察 発言 ワークシート |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|------------|---|----------------------|
| 八 | ・体積の単位の相互関係を理解する。 (1) | | | ○ | ・体積の単位の相互関係を理解している。 ($1\ell = 1\text{ m}^3 = 1000000\text{ cm}^3$) | 行動観察 発言 ワークシート |
| 九 | ・不定形のものの体積を、直方体とみなして求める。 (1) | | | ○ | ・求積公式を使って、不定形のものの体積を求めることができる。 | 行動観察 発言 ワークシート |
| 十 | 水槽の中に沈んだ石の体積の求め方を考える。 【活用問題】 (1) | | | ○ | ・身の回りにある入れ物をさがし、入れ物にはいるおよその体積を求める方法を考えている。 | 行動観察 発言 ワークシート |
| 十一 | ・いろいろな問題に取り組んで確かめをする。 (1) | | | ○ | ・求積公式を使って問題を解くことができる。 | プリント 行動観察 |
| 十二 | ・方眼紙で生き物を作る。 (1) | ○ | | | ・決まった大きさの生き物立体を作っている。 | 作品 行動観察 |
| 十三 | 入れ物に一定時間に入る水の容積と深さの関係について考える。【活用問題】 ・言葉の式を使って深さの比較を考える。 (2) | | | ○ ○ | ・2つの図形の共通点や相違点に着目して、容積にはいる水の深さ比べを考えている。 ・言葉の式に着目して、計算結果の大小を判断し、筋道立てて考えている。 | 発言 ワークシート プリント |

本時の学習

(1) 本時の目標

容器の深さ（高さ）について、図形の共通点と相違点に着目して、計算結果の大小を判断することができる。

| 学習活動 | 指導上の留意事項 | 評価規準 | 評価方法 |
|--|---|------|------|
| 1 学習問題を知る。 | | | |
| <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">T：問題を読みましょう。分かっていること、求めていることを発表しましょう。</p> <p>【問題】二つの花瓶A・Bに水を入れています。1秒間に入る水の量は200cm³です。100秒間水を入れると、どちらの容器の水が深くなるでしょうか。そのわけを、言葉や式を使って書きましょう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>花瓶A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>花瓶B</p> </div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ○学習課題提示まで児童を中心に学習を進めさせることで主体的に学習することの意識を高める。 ○ワークシートに見通しを書かせ、自力解決の糸口にする。 | | |

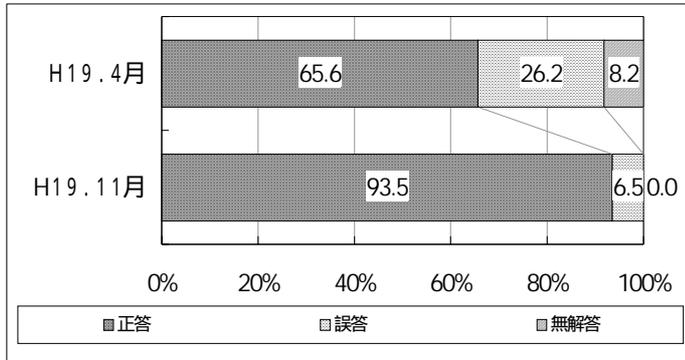
| | | | |
|---|---|--|----------|
| 2 見通しをもつ。 | | | |
| ○学習プリントに自分の見通しを書く。 ○見通しの交流をする。 | | | |
| 3 課題を確認する。 | | | |
| T : 課題を考えて発表しましょう。 | | | |
| 【学習課題】花びんAと花びんBではどちらが深く（高く）なるでしょうか。 （理由をみんなに分かりやすく説明しよう。） | | | |
| 4 自分の考えをもつ。 | | | |
| ①100秒間分の体積から深さを計算して求める。 ②下の部分の体積は同じなので、上の部分の底面積だけで深さを考える。 | ○つまづいている児童にはヒントカードを利用して考えさせる。 ○図に補助線などの分かりやすい記入をさせ、答えの根拠となる考えを書かせる。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">相手や目的に応じて必要な情報を整理して書く力</div> | 計算して深さを考えたり、底面積に着目して深さを考えたりして、記述している。 | ワークシート発言 |
| 5 交流をする。 | | | |
| ①【計算で答えを求める方法】 C : 私は、まず、100秒間分の体積を計算しました。これは $200 \times 100 = 20000 \text{ cm}^3$ になります。次に下の部分の体積を出します。計算すると 12000 cm^3 になります。残りは 8000 cm^3 なので、これを底面積（たて×横）でわると深さ（高さ）が出ます。Aは…Bは…。だから答えはBです。 | ②【それぞれの底面積に着目して、計算せずに答えを求める】 C : ぼくは、まず、この花びんをそれぞれ2つの直方体に分けて考えました。下の部分の体積はAB両方とも 12000 cm^3 になりますね。残りの水の体積は両方とも 8000 cm^3 です。これをたて×横（底面積）でわると深さが出ますね。だから底面積が狭い方が深くなります。だから、この底面積でみて、Bの方が深くなるのが分かります。 | ○考え方の相違点をはっきりさせて整理していく。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">複合図形を二つの直方体に分けるなど、全体から部分へとなるように明確に説明をさせる。</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">具体的な理由・根拠を明らかにして意見を話す力</div> | |
| 主な発問：どちらの考え方が「かわいい」方法でしょうか。 | | | |
| C : ぼくは②だと思います。その理由は、下の直方体は同じなので、一つ一つ計算しなくても上の図形だけで比べたら…。 C : 私も②の考えに賛成です。例えば、理科の実験でビーカーと試験管に水を入れたとき細い試験管の方が…。 | ○どちらの考え方も認めた上で、計算して結果を導く方法と二つの図形の共通点と相違点に着目して結果を導く方法では、本時の問題ではどちらが かわいい （かんたん・わかりやすい・いつでも使える・いい考え）方法に当てはまるか話し合わせる。 | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | 能率的な計算の処理の仕方は、どちらかを根拠を明らかにしながら発表させる。 | | |
| 6 今日の学習のまとめをする。 | | | |
| T：今日の学習のまとめを発表しよう。 | ○児童にまとめをさせる。 ○図形の共通点と相違点に着目すれば結果が出せることが分かるということをおさえる。 | | |
| 「答えはBである。」 深さを求めるには、下の部分の体積（水の量と時間）が同じだから、上の部分の底面積だけで比べればよい。 | 様々な角度から書く力 | | |
| 7 本時の学習を振り返る。 | | | |
| T：今日の学習のまとめを書きましょう。 | ○本時の学習を通して分かったことや感想を書かせる。（振り返りカード） | | |

単元を終えて（検証）

＜事前と事後のテスト結果の比較＞

○ 全国学力・学習状況調査⑩－（2）の結果と授業後のテスト結果（11月）との比較



事後テスト（児童の解答用紙）

$$\{1.5 \times \text{立ち幅跳び}(\text{cm})\} - \{25 \times 50\text{m走}(\text{秒})\} + 280$$

コナンの方が長い

まる子もコナンも同じ

まず、初めに、立ち幅跳びの{記録では、コナンの方が、長いです。

次に、50m走の記録では、まる子もコナンも同じ記録です。

つまり、この計算をする中で、ちがうのは、立ち幅跳びの記録だけだから、その立ち幅とびの記録が長いコナンの方が、まる子よりも幅跳びのめあては長くなります。

分析：事後テスト（自作）を行った結果、31名中29名が式に着目して、結果の大小を判断することができた。無解答の児童が0となり、全員が式や文章を使って説明することができた。誤答の2名は、式に数字を当てはめ計算することはできている。しかし、筋道立てた説明が十分ではない。

考察：本授業は、二つの計算において、共通する部分と異なる部分に着目して計算結果の大小を判断し、根拠となる考えを説明する力を付けることに有効であったと考えられる。