

# 琉球大学学術リポジトリ

数学的な体験活動を重視し、創造的な思考力を育てる指導

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属教育実践研究指導センター 公開日: 2008-11-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山田, 稔 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/7889">http://hdl.handle.net/20.500.12000/7889</a>

## 数学的な体験活動を重視し、創造的な 思考力を育てる指導

山田 稔

(1993年6月30日受理)

本研究は、数学的な体験活動を重視して、創造的な思考力の育成を主たる目的にして行われた。本研究は下記の仮説を工夫することによって、創造的な思考力が育成できると考えた。

- (1) 数学的な体験活動を重視した指導過程を工夫することによって、達成感や効力感を味わうとともに、創造的な思考力が高められ、算数への好意性、学習意欲が増大した。
- (2) 数学的な体験活動によって、これまでの知識、技能が有効に作用し、数学的な考え方や数理的な処理のよさが生かされた。

### 1 研究の基本的な考え方

算数科の問題解決においては、既存の知識・技能やその裏付けとなる原理・法則を活用して、見通しを持って、筋道を立てて考える能力や態度を育てることが大切である。

すなわち、既存の基本的な考え方を基に見通しを立てて、自分なりの仮説や条件を設けて、思考実験を繰り返しながら、問題解決していく。その過程を通して、数理的な処理のよさを感じさせ、数学的な考え方を育成することができるのである。また、このようにして日々の算数の学習を通して感得した数理的な処理のよさや考え方を、日常の生活の場で進んで活用し生かすこと。いわゆる、数学的な体験活動を積極的に取り入れることによって、教室だけの学習に留まることなく、日常の生活場面でも使えるといった有用性や達成感、効力感などの情動的な感性を味わわせる

ことができるのである。

以上のような考え方に基づいて、本研究の構想をまとめると、図1のように表すことができる。

### 2 研究の目的

数学的な体験活動を重視して、積極的な思考力の育成を図る。

### 3 研究仮説

#### (1) 基本仮説

数学的な体験活動を積極的に取り入れれば、創造的な思考力の育成を図ることができるであろう。

#### (2) 作業仮説

以下のような、作業仮説を設定すれば創造的な思考力の育成を図ることができるであろう。

仮説1 数学的な体験活動を重視して指

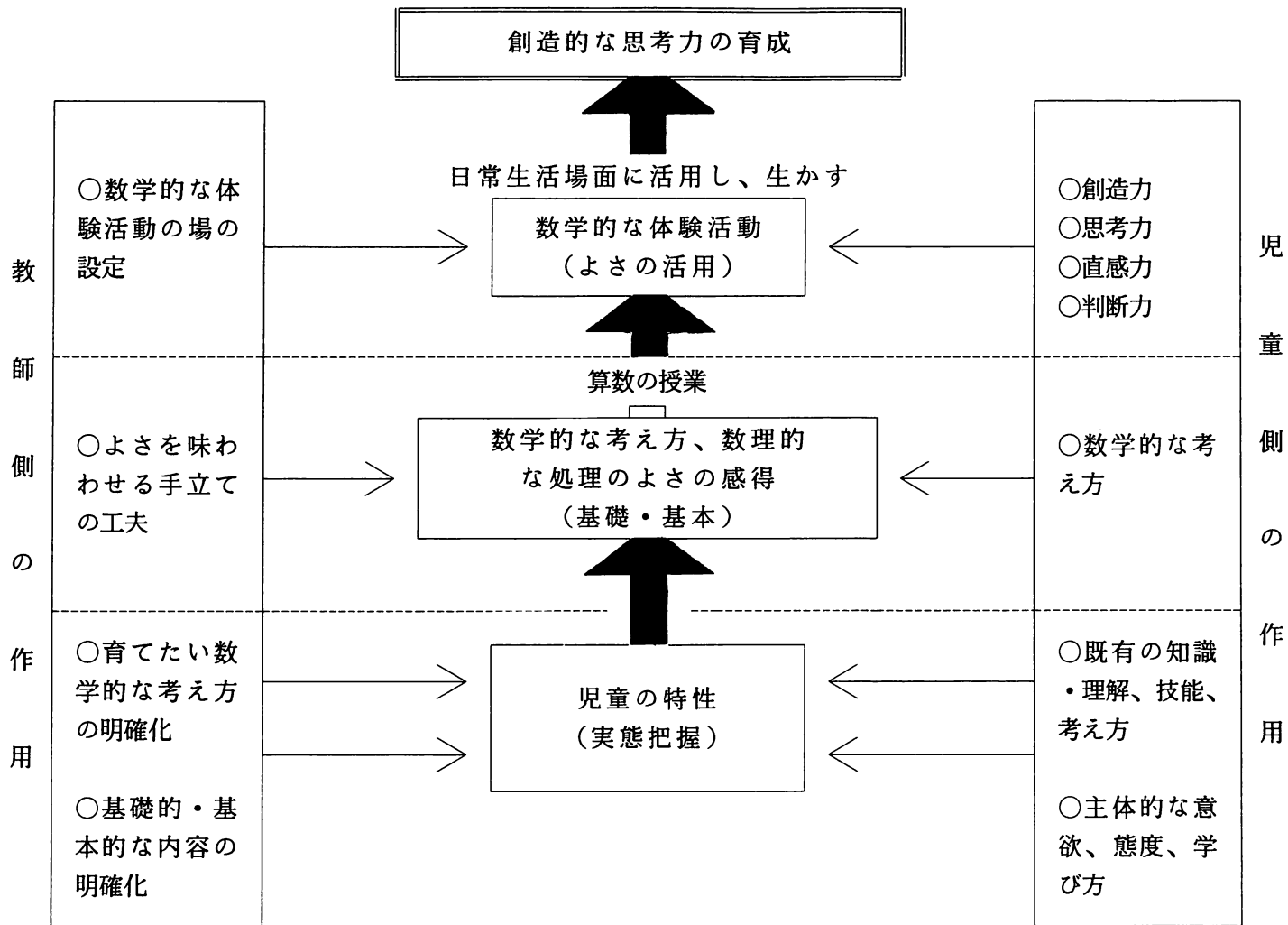


図1 創造的な思考力を育成するための構想図

導過程を工夫する。

仮説2 数学的な考え方や数理的な処理のよさを積極的に活用する。

#### 4 研究内容

(1) 数学的な体験活動を重視した指導過程図2は、数学的な体験活動を重視した指導過程を示したものである。

まず、目標設定の後、児童の前提テスト、事前テストにより学習の前提条件を分析する。

次に、「見通す」「見直す」「まとめる」の学習過程を通して、数学的な考え方や数理的な処理のよさを感じさせる。そして、その学習で数学的なよさを活用した「数学的な体験活動」を実施する。数学的な体験活動によって、これまでの思考力が更に拡張、発展し、創造的なイメージがますます広がっていくのである。

(2) 数学的な考え方や数理的な処理のよさを活用する工夫

表1は、数学的な考え方や数理的な処理のよさを活用するための学習過程の工夫について示したものである。数学的な体験活動を積極的に取り入れるためには、その学習で習得させるべき知識・理解、技能や数学的な考え方をしっかり身に付けさせ、そのよさを味わわせることが大切である。

そのことによって、数学的な体験学習が生きて働く知識・理解、技能、考え方といった認知的な成果を一層発展させ、同時に、達成感、効力感といった情意的な成果を獲得することができるのである。

#### 5 実践例

(1) 単元名「図形の拡大・縮小」(6年)

(2) 単元の目標

- ① 形が同じ図形(相似形)の意味と性質を理解させる。
- ② 縮図や拡大図をかくことができるようにする。
- ③ 縮図を利用して、直接測れないところ

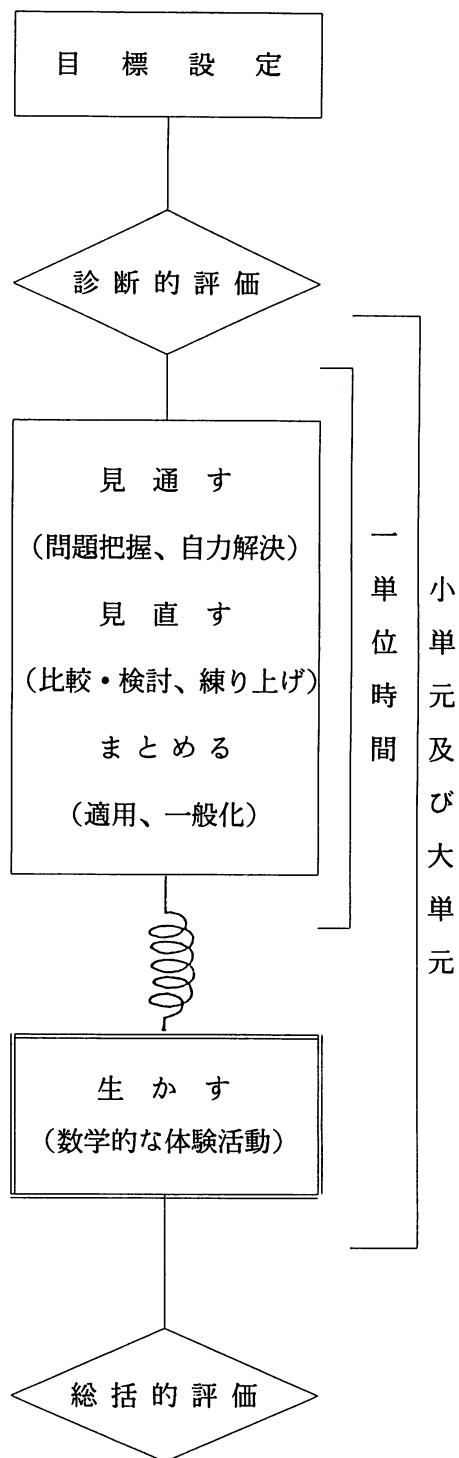


図2 数学的な体験活動を取り入れた指導過程

過程	数学的な活動の内容	数学的な活動の流れ	児童の意識の表れ
見通す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存の知識、技能との関係づけ</li> <li>・ 類推、数理化、図式化した考え</li> <li>・ 異同弁別力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 見通しを持って、自力で問題解決する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでの学習との違いは？</li> <li>・ これまでの学習から、次のような解決方法が考えられそうだ。</li> </ul>
見直す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 帰納的、演繹的な考え</li> <li>・ 簡単、的確、明瞭、有用性といった観点での練り上げ</li> <li>・ 対比的な考え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自他の考えを相互に比較・検討し、よりよい数学的な考え方を練り上げる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自他の考えと他との違いや似ているところは？</li> <li>・ ～さんの考えが簡単でわかりやすく、いつでも使えそうだ。</li> </ul>
まとめる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 統合的な考え</li> <li>・ 一般化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 算数のよさを味わわせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今日の学習から、～がわかった。</li> <li>・ ～ようなことが日常生活の場でできないだろうか。</li> </ul>
生かす	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数学的な体験活動</li> <li>・ 発展的、拡張的な考え(生きて働く知識・理解、技能)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学習を振り返り、数学的な考え方や数理的な処理のよさを日常生活の場で進んで活用する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでの学習から、～が生活の場で体験できた。</li> <li>・ 算数が楽しい。またやってみたい。</li> </ul>

表1 数学的な考え方や数理的な処理のよさを活用させる学習過程

の距離を測る方法を理解させる。

(3) 教材観

① 教材観

本単元はある図形とそれを拡大した図形や縮小した図形を比べることにより、その間の関係を知ることである。その場合の基本的な性質、つまり、線分間の比、角の大きさ、また、拡大や縮小した図を実際にかくことを通して点の対応などについて理解させる必要がある。

② 児童の実態

地図、拡大・縮小コピーなど、「同じ形でも大きさの違うものについて」は、日常生活でも体験的に知っている。そのような児童の興味・関心から方眼紙などを使って、その理解を深めたい。

また、縮図を利用した学習では、木の高さ、川幅などの身近なものに、発展的に生かせるようにしたい。

③ 指導観

大きさは違っていても形は同じという観念を、三角形、四角形のような簡単な図形をとおして明らかにする。

それに引き続いて、「対応する線分の長さの比が等しい」「対応する角の大きさが等しい」という特長を捉えさせて、拡大図、縮図の基本性質を明確にしたい。

また、拡大図、縮図のかき方では、点や線の対応をはっきりおさえてから、それに引き続いて、「対応する線分の長さの比が等しい」「対応する角の比が等しい」という特長を捉えさせて、基本性質に気づかせるようにしたい。縮図の利用では、直接測定できないものを、数学的な体験活動の場で実感させたい。

(4) 指導計画 (12時間)

- ・ 拡大、縮小の用語と意味の理解  
————— (3 時間)
- ・ 拡大図、縮図のかき方  
————— (5 時間)
- ・ 縮図の利用 ————— (2 時間)
- ・ 拡大、縮小の体験活動

(5) 本時の授業

① 題材「校舎の高さを測ろう」

② 目標

縮図を利用して、直接測定できない身近な校舎の高さが測定できることを体験させる。

③ 授業仮説

直接測定できない「校舎の高さ」も、これまで学習した縮図を利用すれば、おおよその高さを求めることができるであろう。

④ 基礎的・基本的な内容

ア 基礎的な内容

・ 図形の対応関係が分かり、合同の意味が分かる。

・ 定規、コンパス、分度器の使い方が分かり、合同な図形がかけられる。

イ 基本的な内容 (数学的な考え方)

・ 直接測定できないものでも、縮図の考えを利用して、おおよその高さを求めることができる。

⑤ 展 開

黒板に校舎の側面図を簡単に書いて次のように発問した。

T これは校舎を側面から見てかいたものです。

あまりの下手な校舎の側面図 (図 3) に笑いの渦。

T この校舎の高さを測るにはどうすればよいか。

C<sub>1</sub> 校舎の屋上に登って、巻き尺を垂らして測ればいい!

T 校舎の屋上に誰が登る?

一瞬、シーンとなる。

T じゃあ、それ以外にいい方法はないかな。

C<sub>2</sub> 縮図の利用の学習でやったように、三角形の一辺と角度を測って、その縮図から校舎の高さを求めればいいと思います。

T 前に出て、そのやり方をかいてもら

えるかな。

C<sub>2</sub>はさっさと前に出て、次のようにかいて、ABの長さとか角Aの大きさを測定してノートに書いて、BCの高さを求めればよいことを説明した(図4)。

T そうだね。縮図を利用すると、C<sub>2</sub>の説明したようにすれば、校舎の高さが求められるさうだね。

C<sub>3</sub> どれだけの縮尺にすればいいですか。

C<sub>2</sub> ……実際に測って見ないと分かりません。

T そうだね。実際に測って見ないと分からないけど、じゃあ、縮尺を使わないで測る方法もあるかな。

みんな考え込んでしまう。

T じゃあ、ヒントをあげよう。

と言って、2種類の三角定規のうち直角二等辺三角形を示して、このような三角形を使って測ることができないかたずねてみた。

…しばらくして、C<sub>4</sub>がしずしず前に歩み出て、二等辺三角形の性質を利用して図にかいて説明した(図5)。

C<sub>4</sub> この三角形を使うと、ABとBCは等しいので、ABの長さを測ればBCの長さが求められると思います。

T このような三角形をどのようにして使ったらいいのかな。

C<sub>5</sub> 目の高さにして、測ればよいと思います。

T そうだね。それではC<sub>4</sub>の書いた図はどうか。

C<sub>6</sub> 目の高さの部分を入れた方がよいと思います。

C<sub>4</sub>の書いた図に目の高さの部分を書き入れた(図6)。

その後、最もよい測定器具について話し合った。その話し合いをもとに、さっそく測定器具作りが始められた。

出来上がった測定器具を使って、さっそく校舎の高さを測り始めた。

測定し始めたが、あまりにも測定誤

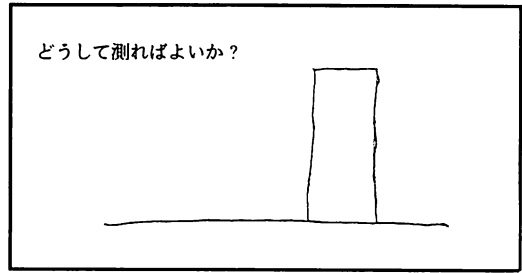


図3

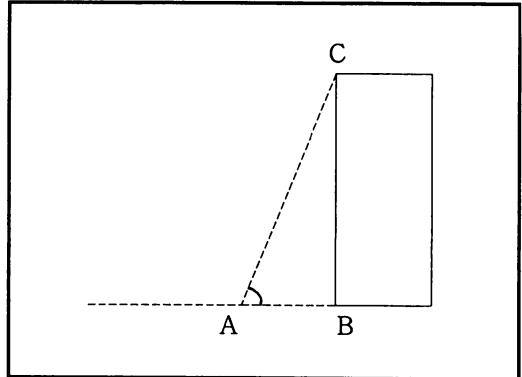


図4

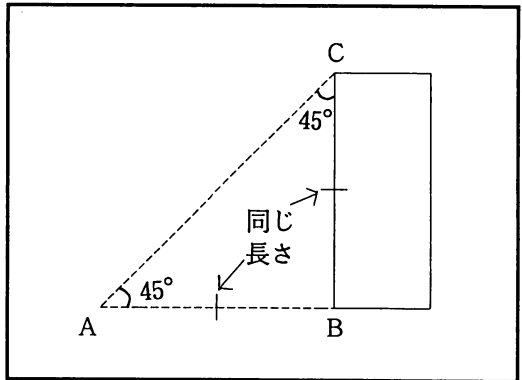


図5

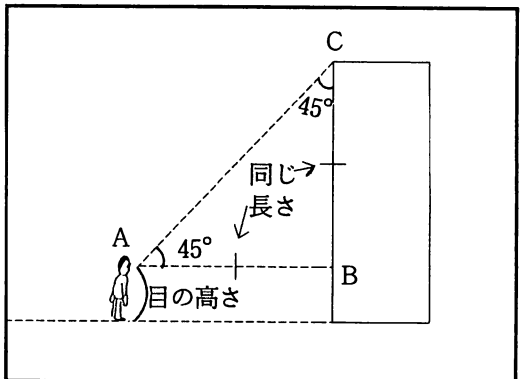


図6

差が大きすぎたようだ。

T ぶらさげた重りが地面に対して垂直になるよう注意して測ろうね。

だんだんと誤差が縮まってきた。校舎からの距離と自分の目の高さを測って概算で校舎の高さを求めた。

C<sub>7</sub> 校舎からの距離が 6 m 55cm、目の高さが 1 m 45cmだから、校舎の高さはちょうど 8 m だ。

C<sub>8</sub> 私の、校舎からの距離が 6 m 82cm、目の高さまでが 1 m 43cmなので、校舎の高さは 8 m 25cmになりました。

以下同様な反応が、あちこちからあったが、だいたい 8 m～8 m 50cmの間の高さになった。

#### (6) 実践の考察

##### ① 数学的な体験活動を重視した指導過程の工夫について（仮説 1 に対応）

拡大、縮小の学習を教室内だけの成果として終わらせることなく、教室外の生きた体験活動に求めた結果、次のような児童の感想があいついだ。

外で算数の学習ができて楽しかった。縮図の勉強が校舎の高さを測るのに役立つとは思わなかった。こんどはもっと高い建物や川幅なども測ってみたい。

校舎の高さを測る器具を作って、実際に測ることができてびっくりした。8 m あまりの校舎の高さも横に書くとそんなにならないように感じた。みんなも楽しそうだった。

このような児童の感想から、これまで学習したことを活用することによって、拡大、縮小のよさが一層理解され、生き生きと楽しく学習できたことがわかった。

同時に、その体験が次の学習への意欲をかきたてるもとにもなると思う。

##### ② 数学的な考え方や数理的な処理のよさの工夫について（仮説 2 に対応）

数学的な体験活動を通して、以下のことが児童の考え方から明らかになった。

① 直接測定できない校舎の高さを、縮図を利用して、求めることができる。

② 三角形の一辺の長さの一つの角度が分かれば校舎の高さが求められる。

③ 直角二等辺三角形を利用すれば、二等辺の横の長さが校舎の高さを表している。

④ 校舎からの距離に目の高さを加えれば校舎の高さが求められる。

このような児童の児童の考え方から、数学的な体験学習において、拡大、縮小の学習で習得した数学的な考え方や数理的な処理のよさが生かされていることがわかる。

#### (7) 今後の課題

① 数学的な体験活動を取り入れた領域、単元をひろげ、年間指導計画を作成したい。

② 数学的な体験活動の範囲を拡大し、より日常的な場面での活動ができるようにしたい。