

～操作的活動を中心に～

算数・数学の指導において、特に数学的な概念の理解を図ることが重要と考えます。藤村¹⁾によると、概念の理解とは、多様な知識を関連付けて、「その手続き、その考え方がなぜ、そうなるのか」といった数学的な概念の本質を理解したり、言葉や式等を用いてその理解を自分なりに表現したりすることを示します。概念の理解を促すためには、特に単元の導入段階で「操作的活動」を重視することが大切と考えます。今回は、算数・数学における操作的活動について紹介します。

1 操作的活動の定義と目的

操作的活動とは、「取る、触る、動かすなどといった手指の動きで、目的意識をもって考えながら、教具に働きかける学習活動」です。教具を活用することで、児童生徒自身が教具を操作して思考過程を整理したり、数学的な事象を表現・理解したりすることができます。また、数量、図形、測定等、数学の具体的なイメージを形成しやすく、日常生活で数学を活用する力にもつながると考えます。

2 操作的活動の留意点

(1) 教具の作成

大内²⁾ (1989)は、は触覚や聴覚を活用することを前提に、次の留意点を挙げています。

- ① 楽しくおもしろい教具...目的意識をもちやすかったり、操作すると変化がみられたりするなど、「児童の意欲を喚起する」教具がよいと述べています。
- ② 使いやすい教具...簡単に壊れたり故障したりしないもので、一人でも扱えるものがよいとしています。
- ③ 大きさや構造の配慮...広くても腕を伸ばして描かれる円弧の範囲内であること、2次元空間の理解などに配慮します。
- ④ ガイドの活用...操作の目印をつけたり、必要に応じてガイドを活用したりするなど、一連の操作的活動が滑らかに進むように配慮が必要です。

(2) 算数・数学指導への精通

指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱いに当たっては、基本的に小学校、中学校、高等学校の教科の目標及び内容が扱われます。そこで、学習指導要領の内容を十分に理解した上で、児童生徒の学力、見え方や手指の巧緻性、触察の力等、心身の状態を踏まえ、創意工夫を加えた操作的活動を進めることが大切です。³⁾ (2010、特総研)

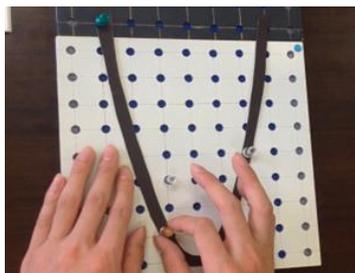
(3) 視覚障害用教材教具への習熟

盲人用のそろばん、三角定規、分度器、定規、触読式腕時計等、教具の適切な使用法に習熟しておくことが必要です。ここでは三角定規を紹介します。

「斜辺の目盛が15cmでA(45°、45°、90°)、B(60°、30°、90°)の2枚1組となっています。(触読しやすいように)2枚とも5mm刻みで凸目盛りがつけられています。定規を固定するためにピンをさすための小さな穴が、A,Bとも3か所にあけられていること、2枚の定規を組み合わせると平行線をひく場合、すれにくいように定規の縁に段差を設けて2枚の定規がかみ合うようになっていること等が工夫されています。」³⁾ (2010、特総研)



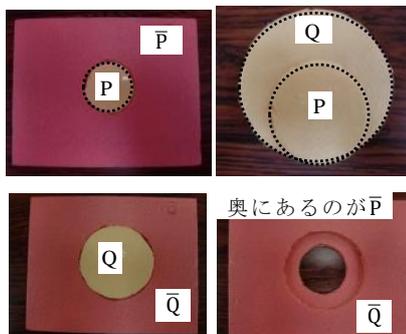
3 教具と操作的活動の紹介



高校数学 I 「2次関数の最大・最小」

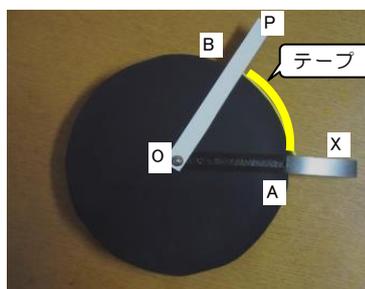
教具名：「グラフ盤」「 $y=x^2$ のグラフ」

点を示す穴にピンがさせるグラフ盤及びマグネットシートで作成した $y=x^2$ のグラフです。グラフ上でマグネットを動かして、 x の値が増加するときの y の値の変化について確認することができます。



高校数学 I 「集合」 教具名：ベン図模型

カラーボードで作った厚みのある模型です。はじめに集合 P とその補集合 \bar{P} 、集合 Q とその補集合 \bar{Q} の大きさや関係を学習します。 P と Q 、 \bar{P} に \bar{Q} をそれぞれ重ねることで、 P が Q に含まれるとき、 \bar{Q} は \bar{P} に含まれることを理解できます。



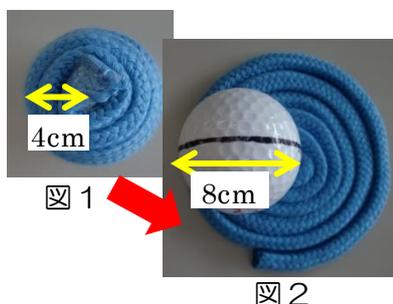
高校数学 II 「三角関数（弧度法）」 教具名：単位円模型

円に 5 mm の厚みをもたせることで、弧を示すテープを貼ることができます。授業では、半径（半径を 1 とする）に貼っていたテープを弧 AB に貼り付け、半径と同じ長さの弧をつくることで、同じ位置に OP を回転させてできた角が「1 ラジアン」であることを確認します。弧の長さとお角の大きさは比例するので、 360° の角に対応する弧の長さは 2π 、角の大きさ 2π ラジアンであることが分かります。



中学 1 年数学「比例と反比例（変数）」 教具名： $y=ax$ の円筒

円筒を回していくと、定数は 2 で変数は x の値に伴って y の値も変わることが分かります。円筒に表示された変数 x は 1 から 6 まで表示でき、それに伴って y の値も変化して表示されます。



中学 1 年数学「球の表面積」 教具名：球とひも

半径 4 cm の球（ゴルフボール）の表面に、ひもを全体にすき間なく巻いたもの（図 1）をほどいて、円になるようにまき直す（図 2）と円の半径が 2 倍の 8 cm になることを確認します。このことから、次の式が成り立つことが分かります。

$$\begin{aligned} (\text{球の表面積}) &= (\text{球の 2 倍の半径}) \times (\text{球の 2 倍の半径}) \times \pi \\ &\text{よって、球の半径を } r \text{ とすると、} \\ (\text{球の表面積}) &= 2r \times 2r \times \pi = 4\pi r^2 \text{ となります。} \end{aligned}$$

★参考・引用文献

- (1) 藤村宣之 (2012)、数学的・科学的リテラシーの心理学、有斐閣
- (2) 大内進 (1989)、「小学部教科教育における教材・教具の工夫と活用」、盲教育 68 号
- (3) 国立特別支援教育総合研究所 (2010)、平成 20～21 年度 研究成果報告書「視覚障害教育における算数指導の基本とポイント」