

数字の視覚化とその効果の研究

1年2組 橋 由喜 1年3組 杉浦 天哉 1年4組 松本 光太
指導者 渡邊 弘樹

1 課題設定の理由

集まった班員が全員数学に対して苦手意識を持っていた。そのため、その苦手意識をなくそうと考えるとこの課題を設定した。

2 仮説

なぜ数学が苦手なのかを話し合った結果、問題の条件が正しく理解できていないことにあると分かった。どうすれば問題を解決できるかを考えた結果、立体で視覚的に表すことができれば改善できるのではないか、という仮説を立てた。

3 実験方法

- (1) 二次関数と三角比のグラフを表す模型を作る。
- (2) 二次関数はカーテンレールを利用して、グラフの定義域の変動を表せるようにする(図1)。
- (3) 三角比は、木材や、円形のものを利用して、 $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$ 、 $\tan\theta$ の値を表示できるようにする(図2)。

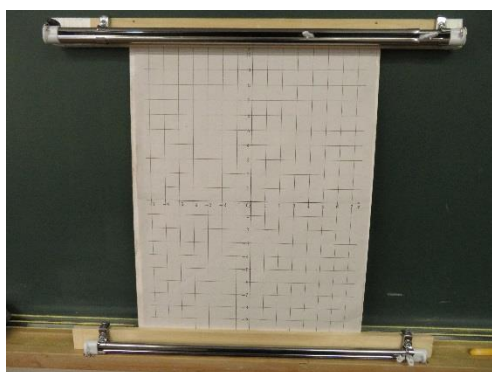


図1：二次関数のグラフ定義域の変動

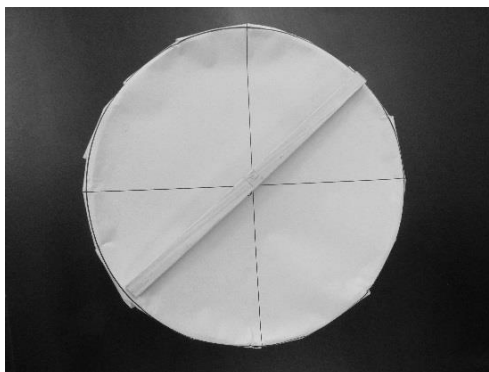


図2：三角比の視覚的提示

4 結果と考察

(1) 結果

ア 二次関数

カーテンレールによって、動かせるようになった線を使い、座標平面上で定義域の変動を表せるようにした。これによって、定義域に文字が含まれる問題に使えるようになった。

【使用例】

aは正の定数とする。次の関数の最小値を求めよ。

$$y = x^2 - 4x + 1 \quad (0 \leq x \leq a)$$

この問題は平方完成を用いて軸を求め、そこから場合分けして解答していく。この時、模型の座標平面にグラフをとり、定義域を表す線をカーテンレールにつける。そして、その線を動かすことで最小値が変化するところを探し、そこで場合分けをしていく。

イ 三角比

直線を回転させることにより、 θ の値の変動と、それに伴う $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$ 、 $\tan\theta$ の値の変動を表せるようにした。

【使用例】

$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $\sin\theta = 1/2$ を満たす θ を求めよ。

この問題は、 $\sin\theta = y$ を利用して解く。

模型を $y = 1/2$ にあわせその時の角度を見る。

(2) 考察

問題の中の数値の変動を視覚的に表すことで、その問題の条件付けが容易となり、問題への理解が深まった。また、その過程で、私たちの記憶との差異や考え方の違いを見つけることがあった。これらのことから、問題への正しい理解は数学への苦手意識改善に役立つことが分かった。

5 まとめと今後の課題

研究を始めた頃は、具体的なテーマが決まらず、うまくいくかどうか不安だった。しかし、分析を進めていくにつれて、研究についての方針が固まり、それによって活動もスムーズに事が運び、班員との絆も深まって、とても良い研究になった。

今後の課題としては、さらに研究を続けて、数学Ⅱや、数学Bなどの、難しい発展的な内容にも、日常生活の様々な道具を使い、難題にも取り組んでいこうと思った。

参考文献

- ・星野泰也(2017)「チャート式 解法と演習 数学 I+A 170-171」
- ・岡部恒治 ほか17名(2017)「高校数学 数学 I 87」