

<高等学校アイデア7>

高等学校第3学年「問題演習, ICT活用」

「主体的・対話的で深い学び」の過程において, 振り返って大切だと思ったことや疑問に感じたことなどをタブレット型のコンピュータを活用して調べたり, 整理したりすることによって, 主体的な学びを促す学習のアイデア

ねらい

既習の知識を利用して, より一般的な探究を行う。

**仮定→結論ではない,
「逆向きの授業」の実践
例です。**

数学の事象から数学化する



自力解決は事前に行い，授業では議論を中心にする



学んだことを振り返り活用・発揮



数学的に表現した問題から焦点化した問題へ



生徒の理解の程度に合わせて，生徒自身が解決する。
苦手意識をもつ生徒が主体的に学ぶ姿勢を育成する

問題演習を授業で行う際によくある悩み

「できる生徒には解説は不要であり、苦手な生徒にはクラスで解説しても理解できない」

結果として、クラスで演習しても力が付きません。研修講座で何回か話題になりました。

序列の固定化，役割の固定化につながらないような問題演習の在り方を検討する必要があるはずです。

ヒント

ICTを活用すれば、多くの問題で、答えを得ることができます。

PHOTOMATH(手書きのノートを写真で撮れば、グラフが描けたり、方程式や不等式が解けたりします)

GeoGebra, GRAPES(タブレット上でタップしたり、数式を入力したりすると、関数や3D図形などが描画され、幾何を把握する際の補助になります)

ICT活用で、問題演習 を逆向きに設計します。

数学は、答えを求める
ことがゴールになりが
ちだが、答えを知って
いる状態から授業を
始めてみると？

高校三年生での実施

数Ⅲ

- 微分を用いて解くことができないか。
- 増減表を書くことによって、値を求めることができないか。

数B
など

- ベクトルを用いて解くことができないか。
- 二次方程式を用いて解くことができないか。

中学
まで

- 既習を生かして解くことはできないか。

答えが分かってから，議論を始めます。

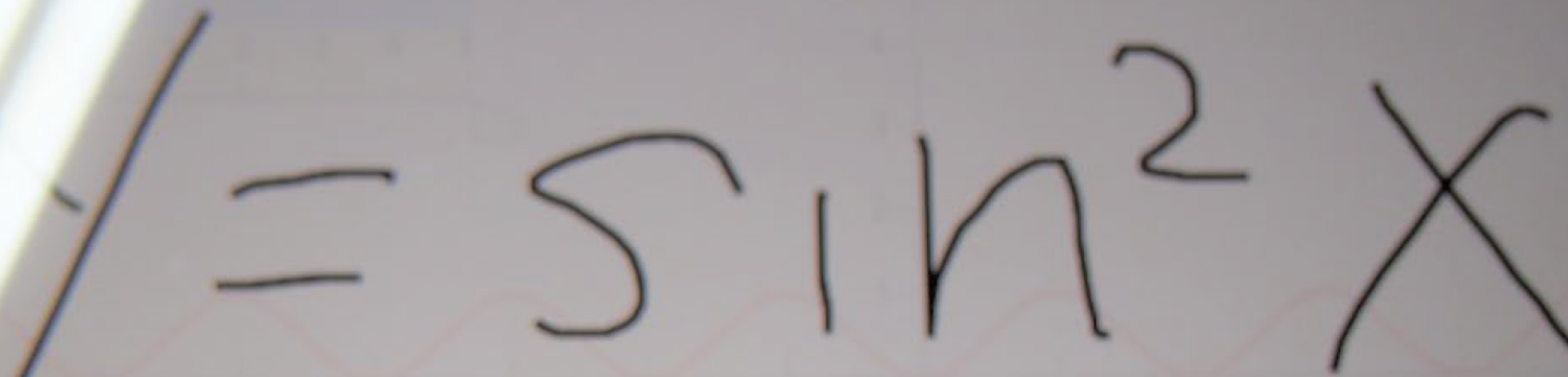
- さあ，グループで考えてみよう。

x が $x > 0$ の範囲を動くとき $x + \frac{1}{x}$ の最小値を求めよ。

ただし，なるべく多くの方法で答えを求めましょう。

授業の流れ(イメージ)

- 班ごとにipadを持っていきます。
- 座席はいつも通りにします。
- 解法を見つけたら, 班の他の人に教えてあげます。
- 自分の言葉でノートに表現してみます。
- 授業の最後でカードまとめの時間を取るので議論は10分で終了します。その間に分かったことはノートに書いておきます。



A handwritten mathematical equation $y = \sin^2 x$ is shown on a grid background. The equation is written in black ink. The grid lines are faint and light gray. The equation is positioned in the upper half of the image.

Equation: $y = \sin^2 x$

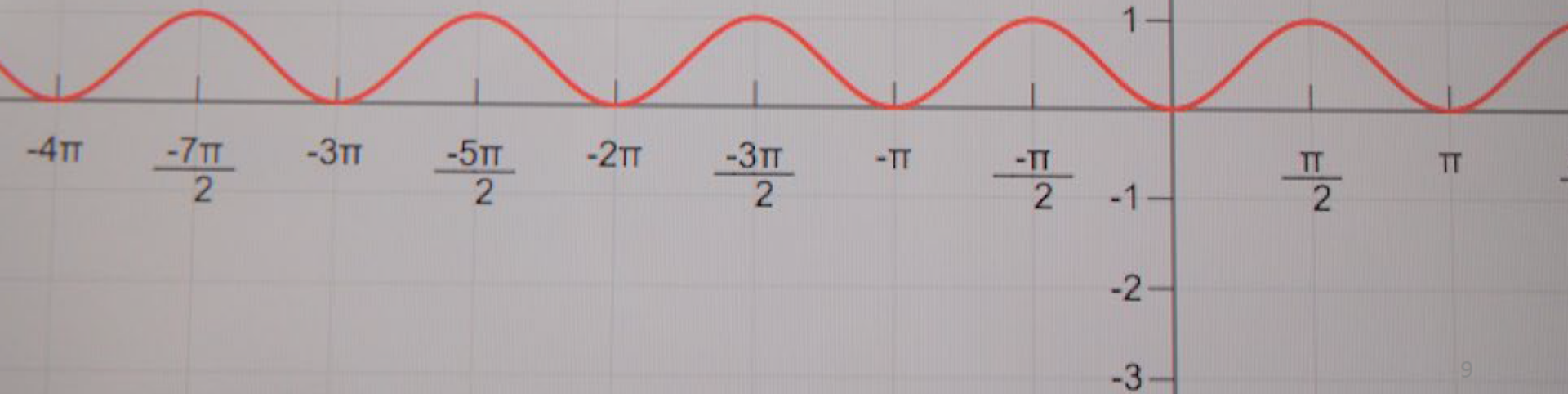
手書きの文字を認識して、数式にすることができます。

$$y = \sin^2 x$$

Edit



実際に表示されたグラフです。視覚的に理解しやすくなります。



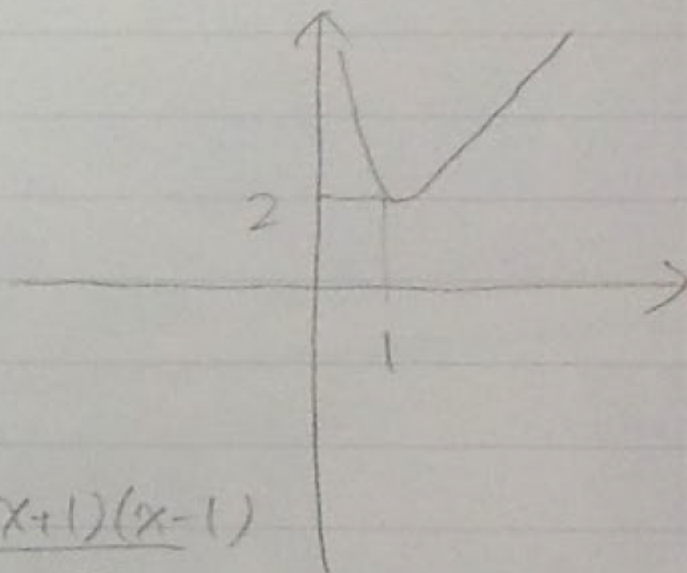
$x + \frac{1}{x}$ の最小値を求めよ。 ($x > 0$)

$$y = x + \frac{1}{x}$$

$$y' = \left(x + \frac{1}{x}\right)'$$

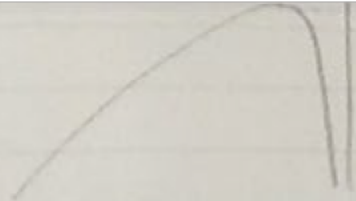
$$= (x + x^{-1})'$$

$$= 1 - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} = \frac{(x+1)(x-1)}{x^2}$$



x	0	...	1	...
y'		-	0	+
y		↘	2	↗

生徒のノートの記述です。既習事項を活用しながら記述しています。数学的な解釈としては十分に理解しているレベルです。



$$\frac{x^2-1}{x^2} = 0$$

$$x^2-1 = 0$$

$$x = \pm 1$$

$x > 0$ から $x = 1$

$$f(x) = x + \frac{1}{x}$$

$$f(1) = 1 + \frac{1}{1} = 2$$

~~f(x)~~

漸近線

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

相加平均・相乗平均

$$a+b \geq 2\sqrt{ab}$$

$x > 0$ より $x > 0, \frac{1}{x} > 0$

相加平均・相乗平均の大小関係より

$$x + \frac{1}{x} \geq 2\sqrt{x \cdot \frac{1}{x}} = 2$$

$$x + \frac{1}{x} \geq 2$$

生徒のノートの記述です。既習事項を活用しながら記述しています。記述内容は不十分であるものの思考の跡を見ることができます。

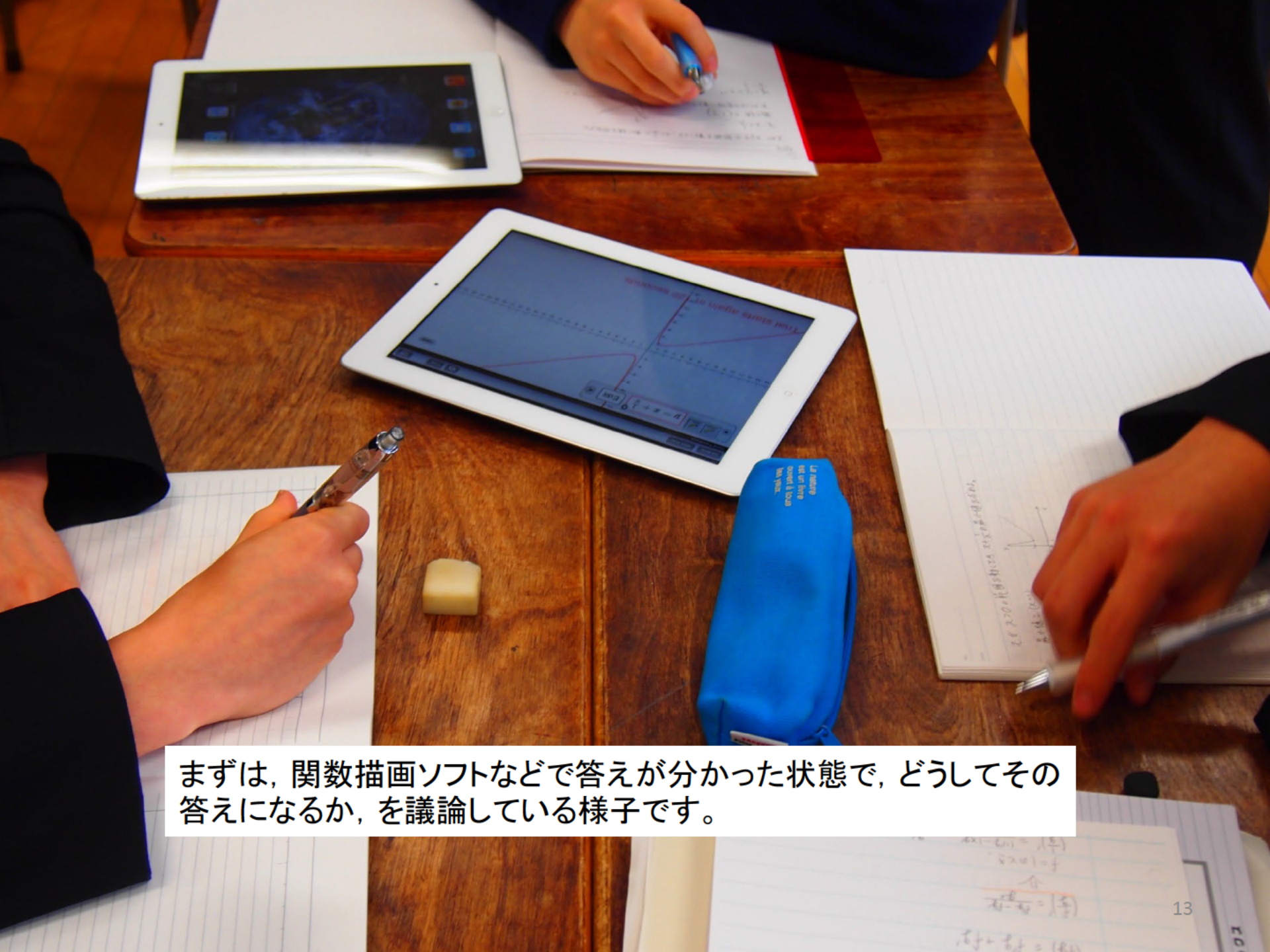
$x > 0$ より $x > 0$ $\frac{1}{x} > 0$
相加平均 - 相乗平均の大小関係により

$$x + \frac{1}{x} \geq 2\sqrt{x + \frac{1}{x}} = 2$$

$$a = b = 1 \quad x = \sqrt{x} \quad y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$(a^2 + b^2)(x^2 + y^2) \geq (ax + by)^2 \text{ に代入}$$
$$2 \cdot \left(x + \frac{1}{x}\right) \geq x + 2 + \frac{1}{x}$$
$$x + \frac{1}{x} \geq 2$$

生徒のノートの記述です。既習事項を活用しながら記述しています。
数学的な解釈としては十分に理解しているレベルです。



まずは、関数描画ソフトなどで答えが分かった状態で、どうしてその答えになるか、を議論している様子です。

生徒のアンケート(意見)

- 楽しかった！
- 全然眠くならないよ！
- 普通の数学の授業はつまらないけど、この授業だったら何回やってもよい。
- 友達といっぱい議論できて楽しい。

肯定的な意見を多く聞くことができました。受講者からは、受験(例えば高校や大学などの入試)の場面ではICTを活用することができないことのジレンマや、機械に頼らずに解決できる重要性についての意見が出されました。