

表現力を養成する課題学習の研究・実践(3)

愛媛県立宇和高等学校 福山 幸司

1 はじめに

課題学習において、生徒一人一人の表現力を養成するには、何をどうすればよいか。昨年度、このことを考察するために、数学的なテーマに限定したことで表現力の全体的な向上につながった。今年度については、生徒がインターネット上にあるものから情報収集するのではなく、活動を通して取り組むことができるテーマに限定し、研究する楽しさを体験させることを目的とした。さらに、今年度はコロナ禍の影響を受け、例年よりも授業が少なく、生徒が数学的な考え方やものの見方に触れる機会が少なかったため、課題学習においては自ら積極的に課題を発見し、写真、図、絵を用いてレポートをまとめることで表現力を向上させることも目的とした。

2 研究の目標

- (1) 現在の生徒各個人の数学的な表現力を測る
- (2) 生徒一人一人の表現力を踏まえて、テーマと内容を考察する
- (3) 表現力を養成させる課題学習のポイントを考察する

3 研究・実践内容

今年度の研究については、1年生普通科2クラス、生物工学科1クラスで実施した。今年度の1年生は昨年度以上に数学に対する苦手意識を持っている生徒が多い。そのため、課題学習に取り組む際に、生徒に対して予想、考察、実践、結果について念入りに説明してレポートの構成を練る負担を減らし、面白い表現ができるように配慮した。

(1) 形式

一昨年、昨年と同様にレポートにして提出させた。ただし、文章だけではなく、写真、図、絵等を取り入れるように説明し、内容や表現が面白いものについては、2学期に発表させることにした。

(2) テーマ

今年度は、今までの課題学習において、独創的な内容や数学的に面白い表現のテーマに限定した。生徒に対して課題学習の説明をした際に、下記のテーマを見せ、第一印象でテーマを選択させた。それぞれのテーマの選択者数を把握すると、どのテーマにも均等に分かれたが、テーマの変更を可とした。

- ・天文航法とは？
- ・時計を使って方位を調べる
- ・三角比を用いて自宅の高さを測る
- ・身の回りのもので黄金比、白銀比を調べる
- ・ピザ、ケーキの等分法
- ・紙一枚からボールをつくる

4 生徒の課題学習

(1) ピザ、ケーキの等分法

このテーマについては、課題学習を提出した1年生の2割以上の生徒が選択した。生徒と話をする中で、そのほとんどがインターネット上に紹介されている幾つかの方法を参考に研究をしていることがわかった。

今回、このテーマで最も面白かったのは、実際にピザとケーキを用いて等分法を実践したものであった。下記の〈課題学習1〉を作成した生徒の感想には、「数学に対して強い苦手意識を持っているが、課題学習のテーマに興味があり、時間を掛けて取り組んだ。とても楽しかった。」とあった。

<課題学習1>

① ケーキの等分法!!

動機 いつも宿題でケーキを食べる時、ケーキの具のサイズが異なってしまい、半分にならざるを得ないで「均等に分けるとはできないのか?」と悩んだ。

方法 今回は「5人分の時の等分法」

- ① 5人分に切るということは90度を5つに分ける。つまり、1つを90度にする。
- ② 簡単に切るために、ワッペンコートに90度の角で線を引く。
- ③ ワッペンコートは、ボールペンや鉛筆で線を入れたり、裏返しにして、その上に線を引く。
- ④ 線に合わせて外側から切ると、半分よりも少し中地よりも切れる。
- ⑤ 外面側を次に切る。
- ⑥ 残りも同様で、さらに中地まで切れればOK。

注意 一度に中地付近まで切ると、切り難さや歪みが生じる可能性がある。

実践

結果

99分のずれはありましたが、均等に切ることはできました。

感想

ケーキを均等に切ることは難しかったけれど、おかげでけんかせず、おいしく食えることができました。日常生活においても数学を活用することができるんだなと思いました。

<課題学習2>では、インターネット上にある曲線によるピザの等分法を試みたが、実際にはその等分法を実践することは難しく、シンプルに円の中心を通る直線で切り分けたものであった。生徒は「理論と現実とは必ずしも一致しないと思った。」と感想に書いており、数学的な表現はほとんどないが、数学を積極的に活用しようとしている点については一定の評価ができる。

(2) 黄金比と白銀比

このテーマを選択した生徒数は、課題学習の説明をした際のテーマ選択の調査から大きく変わり、全体の半数となった。表現力豊かな課題学習を期待することはできたが、その一つ一つの内容を見ると同じものが多く、インターネットで紹介しているものがほとんどであった。特に、人間の顔にある黄金比を取り上げているものが多く、芸能人の顔写真が数多くあった。これらについては、夏休みの課題としては問題ないかもしれないが、表現力を養成することを目的とした課題学習としては模倣したものになっており、残念な結果となった。しかしながら、肖像権の話をする事ができ、

<課題学習2>

課題 <ピザの等分法(何人分まで均等に分けられるか)>

復習

ピザは360°なので、1°で切れば、360人分になり、ほとんど再度を小さくするたびに等分されたピザは増えていきます。なので、無限に切ることが出来ることになり、現実的に考えると、そんなにたくさん的人数分を均等に切り分けるのは難しいので、64等分くらいまでだと思います。

調査過程

- ① 8等分に切る。(ふっつうのピザの大きさ)
- ② 16等分に切る。(小さい子が食べやすい大きさ)
- ③ 32等分に切る。(お菓子みたいになった)
- ④ 切れるとこまで切る。

結果

128等分まで切れた! 256等分までしようとしたが先の方を均等に切れなかった。(うまいういぐらいの細さ!!)

まとめ

ピザは、128等分まで均等に切ることが出来る。しかし、ピザを食べるには、いつもの8等分がうまいらしい。

<課題学習3>

身近にある黄金比を探して

○ 黄金比とは...??

簡単にいうと、人が最も美しいと感じる比率のこと。近似値 $1:1.618$

○ 黄金比の歴史

黄金比の起源は古代ギリシャで、当時の数学者、ユークリッドが発見した。また、黄金比を定義したのは、紀元前3世紀頃に活躍した数学者の「エウクレイデス」の著作である。

実際に計ってみよう!

○ 725x410カード (縦横比5:8)

○ 9割 (縦横比5:8)

○ モナリザ (縦横比5:8)

○ 凱門 (縦横比5:8)

黄金比の近似値は $1:1.618$ 。黄金比の近似値は $1:1.618$ 。黄金比の近似値は $1:1.618$ 。

<課題学習 4>

黄金長方形がわかるか。>

黄金長方形の時、長方形の短辺と長辺 = $1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ である。

① $\frac{1+\sqrt{5}}{2} - 1$ ② $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

$= \frac{1+\sqrt{5}-2}{2}$

$= \frac{\sqrt{5}-1}{2}$

↑
この部分が黄金長方形といえるか?

← これは黄金長方形といえる

$\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ は $\frac{\sqrt{5}-1}{2} : 1 = 1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ であるか?

$\frac{(\sqrt{5}-1)(1+\sqrt{5})}{4} = \frac{5-1}{4} = \frac{4}{4} = 1$

これは黄金長方形といえる

← これは黄金長方形といえる

$\frac{\sqrt{5}-1}{2} - 1 = \frac{\sqrt{5}-1-2}{2} = \frac{\sqrt{5}-3}{2}$

$\frac{\sqrt{5}-1}{2} - \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$

$= \frac{2 \cdot \sqrt{5}-1}{2} = \frac{2\sqrt{5}-1}{2}$

$= \frac{3-\sqrt{5}}{2} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = 1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

← これは黄金長方形といえるのである。

← これは黄金長方形といえる。

$\frac{\sqrt{5}-1}{2} = \frac{(3-\sqrt{5})(1+\sqrt{5})}{4}$

$= \frac{3+3\sqrt{5}-\sqrt{5}-5}{4}$

$= \frac{-2+2\sqrt{5}}{4} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

$= \frac{\sqrt{5}-1}{2}$

よって、 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ は黄金長方形といえる。

は問題はない。ただ今回のように、課題学習のすべてをインターネットの情報に頼ると表現力を養成する目的からは大きく外れてしまう。来年度は事前指導を今年度以上に徹底し、インターネットの利用法を説明しなければならない。そこから生徒自身に課題を見つけさせ、積極的に取り組むことで表現力のある課題学習になるようにしたい。

インターネットを利用する上での注意をする良い機会となった。

<課題学習 3>では、身の回りにある黄金比を取り上げており、今回のこのテーマの課題学習としては表現力のあるものである。

<課題学習 4>については黄金比を計算したもので、数学的な考察と表現力があり、今回の目的を満たしている。

5 今後の課題学習について

(1) 今回の課題学習について

昨年度よりも活動的な内容となるテーマに限定し選択させた。そして、更に活動的な内容を目指し、予想、考察、実践、結果について事前指導を徹底して行った。しかし、提出された課題研究を見ると、インターネット上にあるものを用いて考察と実践を行った内容のものが多かった。自ら課題を取り上げ積極的に活動させることができず、生徒の表現力を養成するという点において反省すべきところが多かった。

(2) 今後の課題学習について

今回の課題学習の問題点として、インターネット上にある情報の利用の仕方である。課題学習の例や手法を調べるために利用する場合に