

# The Essential Math Meets からの手紙

## STEAM 教育の実践と 21 世紀型スキルの育成

### はじめに

みなさんが数学を学んでいる目的は何ですか。教科書や問題集の問題が解けるようになることですか。それも目的の一つかもしれません。

私が数学の学習を通して、身につけてほしいことは(数学を教える目的は)、

- ・数字に強くなる。
- ・小学校の算数レベルでもよいので、数字を使って考える。
- ・数字の入った文章を式で表現する。
- ・数学を使って世の中の仕組みを理解する。
- ・**STEAM 教育**を通じて、数学を芸術やテクノロジーに応用できるようにする。

**STEAM 教育**とは、科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、アート (Art)、数学 (Mathematics) の 5 つの領域を対象とした理数教育に創造性教育を加えた教育で、これら独立して学んでいくのではなく、体験の中でさまざまな課題を見つけ、クリエイティブな発想で問題解決を創造、実現していくための手段を身につけていくこれからの教育のこす。

などですが、

そもそも数学を勉強する目的をもって数学を勉強したことがありますか？

数学の勉強がおもしろくないと感じている人たちの多くは、苦手意識はもちろんのこと、数学を勉強する目的を見いだせていない傾向にあります。この冊子では数学の問題集の問題のように単純な計算問題を載せているわけではありません。なるべく生活に密着した生活の中の数学を掲載しています。そして、数学の各単元 どんな力をつけてほしいか、目的を最初に述べています。そして単元が終わるごとに、ルーブリックをして自分が学ぶ前と学んだ後でどのような成長が見られたかを振り返りをしていきます。

そして一人で学習しがちな数学の学習に、プログラミングやデータサイエンス(データシミュレーション)を取り入れ、コラボレーションして、仲間と 1 つの問題を解決していくようなカリキュラムを導入します。いままでの数学の学習のように、1 人で問題を考え答えを求めればよいだけではありません。

これからのいろいろな難解な局面を迎え、その難題を解決していかないといけない場面にたくさん遭遇していくでしょう。そのような場面では仲間と知恵を出し合って考えていくことが大事です。

## The Essential Math Meets からの手紙

STEAM 教育の実践と 21 世紀型スキルの育成

とくにコミュニケーションやコラボレーションは、21 世紀型スキルと呼ばれるものの中の 4C とよばれるものの 1 つで、4C とは

**Critical thinking**(批判的思考—疑問を残さない思考力—)

**Collaboration**(協働し合う力)

**Communication**(議論し合う力)

**Creativity**(創造性)

です。これら 21 世紀型スキルをこの数学の授業を通じて身につけてもらいたいです。

勉強や部活で本当に力をつけるには、やらされる勉強, 練習よりもよりも、自分から学ぼうとするやる「**気**」が必要です。そして**継続性**。やる気と継続性が確立されれば、どんどん実力がついていきます。私の教育方針は、勉強、部活どの活動においても、やる気と継続性を生徒にもたせるような教育をすることです。

とにかく数学が好きになって、数学を勉強しようと思う気をもってください。君たちの成長に期待します。この 1 年間を通して、少なくとも「数学を勉強する意味」を考えながら数学を勉強していきましょう。

### 中学数学 への誘い

現在、生徒がどのようにしたら、数学が理解できるのであろうということに興味がある。数学が得意な人、数学がすぐに理解できる人は、すぐに式がイメージできる人だと思っている。これは、中高の数学、大学の数学の区別はない。中高時代に数学ができたのに、大学数学になると急に難しくなるように思えるのは、内容が抽象的になり、数学書を読み取ることが難しく、式のイメージがわからないからである。

これは中学の数学にも全く同じことが当てはまる。中学の数学が苦手な生徒は、いろいろな理由が考えられる。小学校時代の計算につまづいているのはもちろんであるが、文字式など抽象的に式を表すことになり、また数学専門用語が増えて、式のイメージが全くわからないという理由が経験上 1 番だと思っている。つまり中学生のイプシロンデルタショックみたいなものである。

だから生徒に数学を教えるときは、考え出た式がどのような意味があるのか考えさせることが大事である。その考え出た式に意味を持たせるにはどうするか、それは、実は、**一番大事にしていることは数学の定義から入らないで、まずは生活に密着した具体例を題材にしてそれをもとにイメージ重視の計算のやり方などを定義する。このときには数学用語を一切使わない。そして一番最後に実は数学の定義でこういうのだよと説明する。**

数学の定義から入って、式の計算の仕方を教えたところで、数学の定義につまずく。それを乗り越えたところでいつの間にか計算演習中心となり、数学の定義をあまり使わなくなっている。数学用語の定義はもちろん重要であるが、理解するにはそれほど重要ではないと思っている。

たとえば、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$  を計算の定義も、

$$\begin{aligned}(\sqrt{a} \times \sqrt{b})^2 &= (\sqrt{a} \times \sqrt{b}) \times (\sqrt{a} \times \sqrt{b}) \\ &= (\sqrt{a} \times \sqrt{a}) \times (\sqrt{b} \times \sqrt{b}) \\ &= a \times b \\ &= ab\end{aligned}$$

として、 $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$  は  $ab$  の平方根の正の方なので、

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

## The Essential Math Meets からの手紙

### STEAM 教育の実践と 21 世紀型スキルの育成

で定義すると説明しても、生徒にとってみては意味がなかなかつかみにくい。それよりも、使えるようになってから数学用語の説明をした方がよい。このあたりの私なりの工夫もこのサイトで紹介できたらと思っている。

さて、最後であるが式の意味を教えるということをいつてきたが、それはどのように工夫しているか。それはいろいろある。まずはどんな力を身につけてほしいか必ずテーマを最初に掲げる、生活に密着している例を挙げながら式を作る、数学用語は一番後回し、今の生徒は視覚的なことから入って理解する人が多いし、興味を示す人が多いという傾向があるので、アニメーションを多用してイメージ重視で説明する、などである。

たぶん、このサイトではかなり大胆な、極端なイメージ重視の解説をしているので、かなり批判が出てくることは覚悟している。それでも敢えて、全世界のさらしものになり批判の対象になる、このサイトで紹介するのも、そうした解説で生徒が理解して、興味を示してくれることが多かったからである。