

楽しい数学の授業をめざして

Vol.01

今回のテーマ 《 数学を学ぶ意義 》

数学教師として大切にしてきたこと

先生の数学の授業、とてもよく分かります。

数学って、こんなにも面白かったのですね。



先生に教えてもらって、数学の時間が楽しくなりました。

生徒からこのような声を聞くと、数学の教師としてのやりがいを感じ、さらに充実した授業のために努力しなければと思います。できることなら、数学の授業で関わった全ての生徒からこのような声を聞きたいのですが、現実はなかなか難しい状況です。生徒は教師を選ぶことができません。だからこそ、授業を担当した一人でも多くの生徒に「この先生の数学の授業を受けることができよかった」と思ってもらえるように最大限の努力をする必要があると思います。そのような気持ちでの授業の積み重ねが、生徒の数学への意識向上につながるのではないのでしょうか。数学が分からない、数学ができないことの原因を生徒に押し付けるのではなく、授業でいかに工夫できるかを考えていくことが、数学教師としての使命ではないかと考えています。

数楽の授業をめざして

私は、数学の初めての授業のとき、「数楽さんこんにちは」という数学の学び方に関するガイダンスを行っていました。

「数学」をあえて「数楽」と書くのは、これから学習する数学の内容を少しでも楽しく学んでもらいたいという強い願いからです。間違っても「数我苦」にならないようにと、生徒に話します。

生徒の数学が数楽になるためには、数学の授業の内容が理解でき、問題が解けるようになること、また、数学を考える楽しさや、数学のよさや美しさを感じ、さらには、数学を学ぶ意義を自覚できるようになることが必要です。そのためには、まず、数学の授業を行う教師自身が数学を楽しみ、生徒とともに新たな数学を学び続けていく姿勢を持たなければならないと考えています。

これから、私の数学に対する考えや、実践してきた数学の具体的な授業について紹介していきます。この内容が、数楽の授業につながっていくことを心より願っています。

1. 生徒に「なぜ数学を勉強しなければならないの?」と聞かれたとき、どのように答えますか?
2. 数学教師として大切にしてきた数学を学ぶ意義とは?

本資料は、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則り、配布を許可されているものです。

日文の実践事例、教科情報
詳しくはWebへ!

日文

検索



未来をになう子どもたちへ
日本文教出版

著者 たまき おさむ
環 修

元香川県公立中学校校長
元香川県中学校教育研究会
数学部会長
現在、初任者指導、
大学非常勤講師、
町教育アドバイザー



Q こんなとき、どう答えますか？



上のような質問を生徒から受けたとき、数学教師としてどのように答えますか。

「数学は学校で勉強する大切な教科で、高校受験にも必要だから、そんなことを考えずにしっかりと勉強しなさい。」と答えたら、生徒は納得せず、数学を勉強する価値を見いだすことはないでしょう。

数学教師として、生徒が納得できる確固たる数学教育の意義を自覚し、常にそれを目標とした指導を心がけることが大切だと考えます。

生徒と共に考える数学を学ぶ意義

私が生徒からこの質問を受けたとき、まず、生徒がどのような状況で何を考えて質問してきたかを推し量ります。このように言うてくるのは、数学の学習に行き詰まり、学習の意味が見いだせなくなったときが多いのではないのでしょうか。

生徒から数学を学ぶ意義が見いだせないと後ろ向きな発言があったとき、私はあえて反論せず、「一緒に考えていこう。」「1年後に、もう一度その答えを考え直してみようね。」「今の、あなたの正直な気持ちを書きとどめておくといいよ。1年後に読み直してみて、そのときの気持ちと比べてみよう。」と生徒に話します。そうすることで、これまで以上に数学のよさや有用性、また数学の美しさを感じられる授業をしなければならないという責任を自覚し、授業に臨むようにしていました。

A 私なら、こう答えます。



私が大切にしてきた数学を学ぶ意義

①文化遺産としての継承について

古代の人々は、自然界の中で不安と恐れをもって生活していましたが、その日々の生活経験の中から洪水、潮の満ち引き、季節の移り変わりなど、自然界の出来事の一つずつ解き明かしてきました。そして、古代から今日まで、自然界を解明し、文化を発展させるために数学が生まれ、進化してきました。数学は、数千年の歴史の中で必要なときに生まれ、自然と共に成長し、自然現象を明らかにする働きを繰り返してきたのです。今後も、数学はその役割を果たしていくものだと思います。

その数学が、先人からの知恵として受け継がれてきて、さらに新しいアイデアが加えられ、現在の便利で豊かな生活があるのです。その先人からの数学を含む文化遺産を学び、受け継いでいくことが私たちの役割だと思います。その文化遺産を効率的に学ぶことができるのが学校であり、各教科の学びです。文化遺産の継承は、数学を含む全ての学びの大きな意義だと考えます。

②数学が日常生活に役立つこと

算数・数学で学習したことが、毎日の生活の中で立っている、または、そのことを知らないと生活に困ると実感できたら、算数・数学を学ぶ意義は自然と理解されるはずですが、しかし、生徒の中には、小学校算数で学習する計算だけで十分だと思っている人もいないのでしょうか。私は、計算だけでは不十分だと思います。生活の中のいろいろな関係を正確に捉え、正しい判断をするときにも数学が役に立ちます。

例えば、今コロナ禍で、毎日テレビや新聞で多くのグラフやデータをもとに様々な議論がなされています。その議論の内容が本当に正しいのかどうかを自分で判断するためにも、データの活用で学習した知識・技能や見方・考え方が有効になるのです。報道された内容を批判的に考察し、正しく判断する力が必要とされています。

著作権の都合で画像を削除しています。

図1 四国新聞（令和3年5月29日朝刊）

また、図形の論証の学習を通して、筋道にそって論理的に考え、結論を出したり、複雑なことの中から本質や重要なことを見つけ、簡単に整理したりすることを学ぶこともできます。

日常生活においては、相似の学習内容を活用して、木の高さを測ることができます。



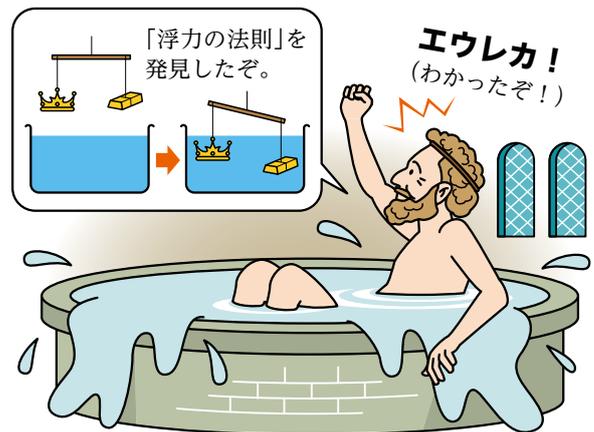
図2 『塵劫記』吉田光由（日本学士院提供）

例えば、直角二等辺三角形の三角定規を使うと木の高さを求めることができます。この方法は江戸時代の「塵劫記」という書物にも紹介されています。（図2）

さらに、私がこの授業をする際には、鏡を使って校舎の高さを測量させます。鏡を地面に固定して測量するので、三角定規を使う方法よりも誤差が小さくなります。（図3）

③問題解決の喜びや面白さを知ること

アルキメデスが、王冠の中に金以外の物が含まれているかどうかを見分ける方法を風呂に入っていて気づき、あまりのうれしさに、裸のまま走って伝えに行ったという有名な話があります。



数学は、このような喜びを味わわせてくれるものです。数学の問題にはいろいろな解き方があります。一生懸命に考え、自分の解き方を見つけ、解けたときのうれしさはすばらしいものです。特に、難しい問題を、あきらめないで粘り強く考えて解けたときの喜びは格別です。その喜びを味わえるのが数学です。

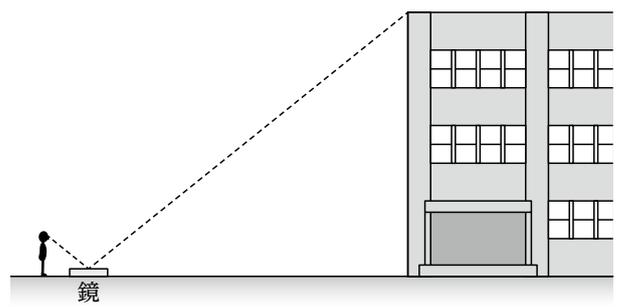


図3 鏡を使って測量するイメージの図

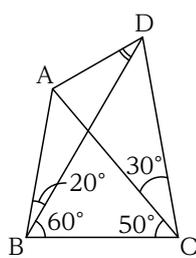
難しい問題を考えるときには、これまで解いてきた問題での考え方や新たな数学的な見方・考え方を駆使して、いろいろな方向から解決の糸口を探します。その際、あきらめないで粘り強く取り組む精神力や、豊かな創造性も養われてきます。

また、いろいろな解決方法を見つけていく中で、調和のとれた数学の美しさや神秘さを感じることもできます。

下の問題は、「ラングラーの問題」とよばれる有名な難問です。私はこの問題の解決に何日もかかりました。正三角形を作るための補助線に気づき、解決できたときには、非常にうれしかったことを覚えています。

ラングラーの問題

右の図の四角形 ABCD において、
 $\angle ABD = 20^\circ$, $\angle DBC = 60^\circ$,
 $\angle BCA = 50^\circ$, $\angle ACD = 30^\circ$
 のとき、 $\angle BDA$ の大きさを
 求めなさい。また、その角度に
 なることを説明しなさい。

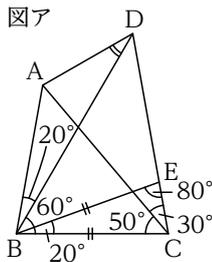


答え

図アのように、DC 上に
 $\angle CBE = 20^\circ$ となるよう
 に点 E をとる。

$\triangle BCE$ において、
 $\angle BEC = 180^\circ - (20^\circ + 50^\circ + 30^\circ)$
 $= 80^\circ$ となる。

$\angle BCE = \angle BEC = 80^\circ$ だから、
 $BC = BE$



$\triangle BAC$ において、
 $\angle BAC = 180^\circ - (20^\circ + 60^\circ + 50^\circ)$
 $= 50^\circ$ となる。

$\angle BCA = \angle BAC = 50^\circ$ だから、
 $BC = BA$

よって、 $BE = BA$

図ウのように線分 AE をひくと、

$\angle ABE = 60^\circ$ だから、
 $\triangle ABE$ は正三角形となり、
 $BE = AE$

さらに、 $\angle EBD = \angle EDB$
 $= 40^\circ$ より、 $BE = DE$

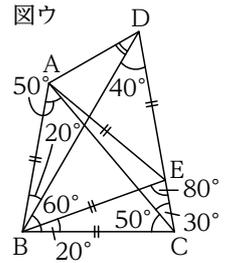
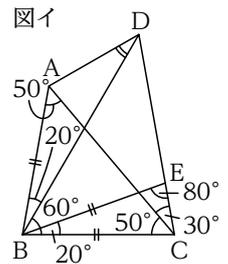
よって、 $AE = DE$ となり、

$\triangle EAD$ は二等辺三角形となる。

$\angle AED = 180^\circ - \angle AEB - \angle BEC = 40^\circ$ より、

$\angle ADE = 70^\circ$ となり、

$\angle BDA = 70^\circ - \angle EDB = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$



- ①文化遺産としての継承
- ②数学が日常生活に役立つ
- ③問題解決の喜びや面白さ

私は、この3つの意義を大切に考え、最終的にはこの意義を、授業を通して生徒に少しずつ感じ取ってもらえるように努めてきました。この3つ以外にも数学を学ぶ意義はいくつもあると思います。それは、数学を指導する教師一人ひとりが考えていくものです。数学教師として、自分の確固たる学ぶ意義をもって授業に臨んでいただければと願っています。

楽しい数学の授業をめざして Vol.01

日文 教授用資料

令和3年(2021年)9月1日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 日本文教出版株式会社

〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5

TEL: 06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33566

日本文教出版 株式会社

<https://www.nichibun-g.co.jp/>

大阪本社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5
 TEL:06-6692-1261 FAX:06-6606-5171

東京本社 〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16
 TEL:03-3389-4611 FAX:03-3389-4618

九州支社 〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14
 TEL:092-531-7696 FAX:092-521-3938

東海支社 〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18-7F-B
 TEL:052-979-7260 FAX:052-979-7261

北海道出張所 〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-11
 TEL:011-764-1201 FAX:011-764-0690