

平成18年度 岐阜県高等学校教育課程研究集会（数学部会）発表要綱

「工業高校における数学指導の在り方」

岐阜県立岐阜工業高等学校

1. 本校の概要

本校は大正15年岐阜県第一工業学校として設立。昭和23年岐阜県立岐阜工業高等学校となる。さまざまな学科が設立され現在は、機械科（2クラス）、電子機械科、設備システム科、環境建設科、生活化学科、電気科、電子科、デザイン科の8科9クラスとなっている。

本校では特に部活動に力を入れており、早朝から練習に打ち込む生徒の姿をよく見かけられることができる。一方、学習意欲や基礎学力の差が大きいため、各学科間および学科内の学力差が大きい。普通教科・科目の指導には一層の創意工夫が必要である。

平成17年度の進路状況は以下の通りだが、本校は求人数が多く内容も充実しているため、就職を目指す生徒が多いのが特徴である。

学科名	機械	電子機械	設備システム	環境建設	生活化学	電気	電子	デザイン工学	合計
就職者数	54	27(1)	33	23(1)	19(5)	30(1)	19(1)	14(12)	219(21)
進学者数	24	13	8(3)	14	18(7)	9	15	23(19)	124(29)

() は女子で内数

2. 研究の動機, 手順

先の述べたように、本校生徒の特に就職を目指す生徒に対してどのような指導をしていくかということに興味をもち、本課題に取り組んだ。特に、就職を目指す生徒は数学を含め普通教科・科目に対する意識は低く、そのような生徒に対してどのようにして意識づけをし、どのような指導をしていくかを研究することにした。まず平成17年度卒業生に対し数学に対する意識について調査した。さらに在校生には工業科目に関連した授業を本校数学科教員で思索し実施した。

3. 生徒の意識（本校卒業生）

(1) 平成17年度卒業生に対するアンケート

- ・対象：平成17年度卒業生
- ・実施時期：卒業式終了後
- ・対象人数：機械科80名 電子機械科（電機）40名 設備システム科41名
 環境建設科38名 生活化学科39名 電気科40名
 電子科36名 デザイン科38名
- ・調査項目 ①数学に対するあなたの興味・関心は次のうちどのくらいでしたか。
 ②工業高校で数学は必要だと思いますか。

③工業科目において数学的内容で分からなかったことはありますか。

(2) アンケート結果の考察

上記の3つの項目について考察すると、まず見えてくるのは学科間の意識の格差である。どの質問をとっても、各学科間での比率には明らかに差が見える。

さらに全体的に見てみると、①の質問の回答から数学に対する苦手意識（嫌悪感）が少し見られる。現在の高校生全体に言えるのかもしれないが、「数学嫌い」が進んできているようである。また②と③の質問から工業高校生としての意識はもっているようである。興味・関心は感じないが、必要性は感じている生徒が何人かいた。また工業科目と数学の関連性についても意識している生徒が多く、数学単体ではなく工業科目とのつながりで数学を見ている生徒が多かった。

(3) アンケート結果から見えてきた課題

- ①数学に対する苦手意識をふまえ、学習に入りやすい授業形態や内容を検討する。
- ②生徒が意識している「数学の必要性」「工業科目とのつながり」を考えた授業展開を考える。

4. アンケート結果をふまえた本校数学科の取組

(1) 機械科・設備システム科・生活化学科の3科における習熟度別授業

①目的

数学に対する苦手意識を少なくするため、特に意識の低かった科で苦手意識の強い生徒に対し少人数クラスを編成して指導する。基本的に少人数クラスでの学習は基本的な内容とし、宿題を多く出すことにより、演習時間の確保も行う。授業等の個別指導や宿題確認等の手間も考え、少人数クラスの人数は13～14名とする。

②コース分け

- ・機械科2クラス（80名）から授業内容がなかなか理解できない生徒をそれぞれ6～7名ずつ選び、12～13名ほどの特化コース（仮名）を編成する。
- ・設備システム科と生活化学科から授業内容がなかなか理解できない生徒をそれぞれ6～7名ずつ選び、12～13名ほどの特化コース（仮名）を編成する。

③実際の取組

- ・進度は普通コースと同一とし、内容は基礎・基本のみに絞って丁寧に指導する。
- ・板書等による一斉指導の後には演習時間を設けて、机間指導でノートチェックをしながら個別指導を行い、個々のつまづきや不明点を解決する。
- ・個々の能力やつまづきを個人カルテに記録し、継続的に指導をする。
- ・基礎計算の演習問題を家庭学習の課題にする。

④習熟度別授業の成果

- ・苦手意識がかなり薄れてきている。数学の授業が苦痛ではなくなり、普通コースと同一の定期テストにおいて良好な得点を取り、達成感を感じた生徒も出てきた。
- ・実施してから2ヶ月半であり、本格的な指導は9月以降となるが、工業科の基礎となる数学力をつけさせたいと願っている。

(2) 「工業科目と関連した授業」の実践

〈実践例〉

※実施学科：デザイン科

※授業内容：内分点・外分点と黄金比

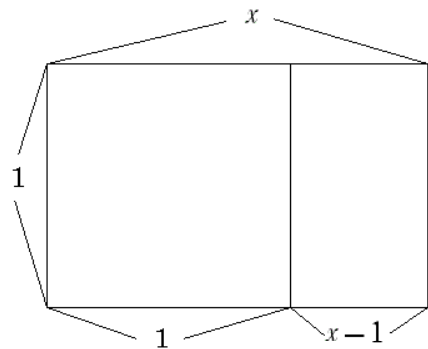
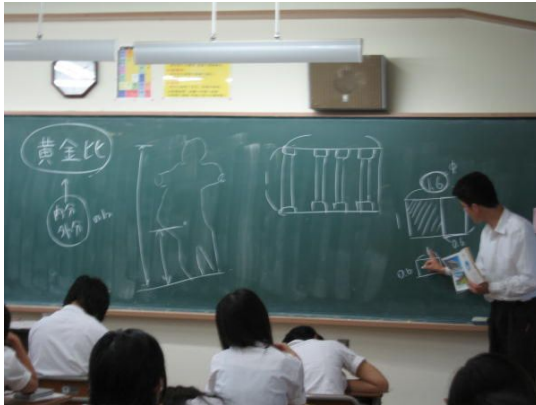
※関連性：デザインの専門科目では黄金比を1年次に学ぶ。ただ内容的には黄金比という美しく見える比率があるというだけで、少しふれる程度である。それを内分点・外分点の分野で数学的な黄金比を紹介し、デザインと数学のつながりを理解してもらう。

※授業展開

①黄金比 ϕ とは

ある長方形から正方形を切り取り、残った長方形が元の長方形と相似であるとき、これを黄金矩形といい、縦と横の辺の長さの比が黄金比 ϕ となる。(図1)

なお、黄金比 ϕ は、2次方程式 $x^2 - x - 1 = 0$ の解であり、 $\phi \approx 1.618$ であることに触れる。黄金矩形の例としてパルテノン神殿を紹介する。



(図1)

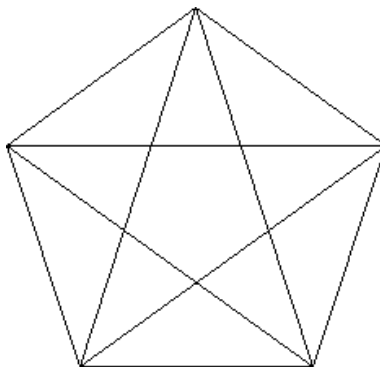
黄金分割：点PがABを1： ϕ に内分するとき、「PはABを黄金分割する。」という。

なお、BはPAを1： ϕ に外分している。(2.618 / 1.618 \approx 1.618)

例として、ミロのビーナスを紹介する。

②黄金比を調べる

正五角形をもとに、星形五角形を作図させる。定規で各辺の長さを測り、その比を考えることで、至る所に黄金比が見つかることを学習する。



③星形五角形からフラクタルへ

黄金比は連分数として表現できる。その図形的な意味として、星形五角形のつくる正五角形に着目する。正五角形の中に星形五角形があり、その中にまた正五角形がある。こういった入れ子構造の例として、2枚の鏡を用いて、無限に続く繰り返しの世界を実感させる。



④フラクタルの紹介

簡単な規則による作図を繰り返すことで、意外な図形が得られることを紹介する。
例としてコッホ曲線を紹介する。

※授業後の生徒の感想

- ・デザインで習った黄金比が数学で出てきてすごく新鮮だった。
- ・今まで何気なく数学を勉強してきたが、デザインと関わりがあるのはすごいと思った。
- ・いつもの授業より楽しかった。
- ・数学は奥が深いと思った。
- ・パルテノン神殿は美術やデザインでも出てきたが、まさか数学で出てくるとは思わなかった。
- ・フラクタルのように単純な図形でも立派なデザインだと思った。

※授業の反省と課題

今回の授業では、アンケートの結果を見ても生徒はとても興味をもって授業を受けることができたように思える。授業中も積極的に五角形の作図をしたり、鏡をのぞいたりしていた。ただ数学の授業内容がやや少なかったのが反省点である。興味をもたせることに重点を置いたため、雑学的な授業になってしまった。興味を引くことに片寄りすぎてもそれは授業とは言えないので、今後は興味を引き、なおかつ数学的知識や能力も伸ばすことのできる授業を模索していきたい。

5. 今回の研究発表の成果と課題

昨年度より準備・研究した今回の発表によって、私自身も授業の中である程度は工業科目の話をおりまぜながら展開していくことができるようになった。生徒の反応も良くなり、授業が以前より充実したものになった。ただ工業科目では計算過程や論理的な思考といったものはあまり重視されないため、やはり数学との明らかな違いが存在する。そういった中で工業科目の中でも数学的な見方や考え方を扱ってもらえれば、より一層工業高校の教育内容としては充実したものになっていくと思う。これから先も高校数学という枠にとらわれず、工業高校の教員という自覚をもち、幅広い知識を身につけて「工業高校における数学指導」をより一層充実したものにしていきたい。