

研修報告書

2004年4月6日

所属 都立北多摩高等学校

氏名 平井 孝夫

2003 2004年度春季休業中の研修について、研修内容・成果を下記の通り報告します

実施月日 3月29日(月)、30日(火)、31日(水)、4月1日(木)、2日(金)

研修主題 新学習指導要領の実施に伴い、「情報」「総合的な学習の時間」「数学」の各分野について問題点を明確にし、系統的に理解を深める指導法を探る。

1. はじめに

2003年度夏季研修報告研修報告(2003年9月1日)に引き続き、この報告書では、総合的な学習の時間「英語で数学を！」で取り組んだ授業のうち、2、3学期を中心に振り返り、次年度の方向性を探りたい。講座「英語で数学を！」の学習目標は、自ら課題を見つけて学習する能力を身につける 英語で書かれた数学に関する文章を理解する 論理的な思考能力を高める 自立的な学習態度を身につけるの4点であったが、これらを視点として検討をする。

2. 2, 3学期の授業について

教科「情報」のことも念頭にいれ、パソコンを使用して授業を展開することを考えていたので、夏休みに Figure This! (Math Challenges For Families) <http://www.figurethis.org/index.html> という inter-net 上のサイトから、テキストに相当するものを取り込み、CD-Rに焼き、CDという形でテキストを作り、これを使用することにしていよいよ2学期がスタートした。情報処理室では、パソコン機器やワープロソフト WORD を使う中でその扱い方も指導した。2学期の授業の内容の概要は下記の通りである。

9月	2回	情報処理室	2学期の授業の進め方CDのテキスト閲覧
10月	3回	情報処理室	ソフトの使用法の説明自分の興味ある問題を選ぶ
11月	2回	情報処理室	問題を訳す
12月	1回	情報処理室	3学期への準備

1学期はグループ学習であったが、2学期は、個別学習の形式をとり、各自興味を持った問題をテキストから選び、それを訳し、その内容を理解することを目標にすることにした。

「 Figure This! 」の前文には次のように書かれてある。

The Figure This! Challenges are family friendly mathematics that demonstrate what middleschool students should be learning and emphasize the importance of highquality math education for all students. This campaign was developed by the National Action Council for Minorities in Engineering, the National Council of Teachers of Mathematics, and Widmeyer Communications, through a grant from The National Science Foundation and the US Department of Education.

3. 受講生が取り組んだ問題

(ア) 受講生が取り組んだ問題を列記し、その簡単な内容を説明する。「Figure This!」の各問題の構成は、問題の提示、Hint、Get Started、Try This、Additional Challenges、Complete solution となっている。実際の授業の中では、Get Started までしか触れられなかった。

受講生 A 君

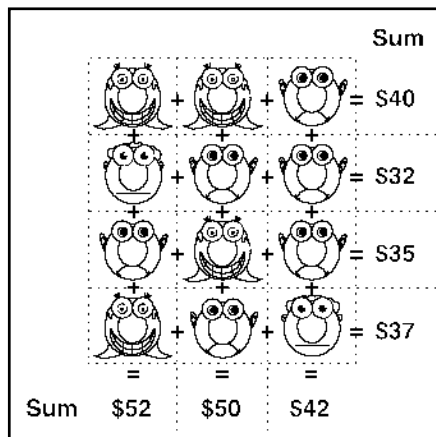
Which is worth more, a SMILE or a FROWN?

Figure This! The costs of combinations of frowns, smiles, and neutral faces are shown. How much is a smile worth?

Hint: Find a way to combine two of the rows or columns that have something in common.

Reasoning about unknowns is essential in studying equations. Economists, nurses, chemists, and engineers all use equations in their work.

覆面算の問題である。



受講生 B さん

Why aren't manhole covers square?

Figure This! Why are most manhole covers round?

Hint: Investigate different shaped covers to see if they can fall through their corresponding holes.

The shapes of many objects relate directly to their uses. Tools are designed with shapes that are easy to hold, furniture is designed with shapes that are comfortable, and race cars are designed to reduce wind resistance.

マンホールは何故丸いのかという問題。このテーマは書籍にもなっている。

受講生 C 君

How can you go straight to the store when there are buildings in the way?

Figure This! By walking on the sidewalk, how many different ways are there to go from home to the video store? No backtracking allowed!

Hint: Try fewer blocks to start.

Counting is an important mathematical skill. Delivery companies and airlines count the number of travel routes to get from one place to another.

お店まで、何通りの行き方があるか。

受講生 D 君

How big was the plate?

Figure This! While digging in an ancient city, an archeologist found this piece of a round plate. How can Ratio estimate the size of the original plate?

Hint: How can you fold a circle to find its center?

壊れた皿の破片から大きさを測る問題。Ratio~はこのシリーズのキャラクターの名前である。

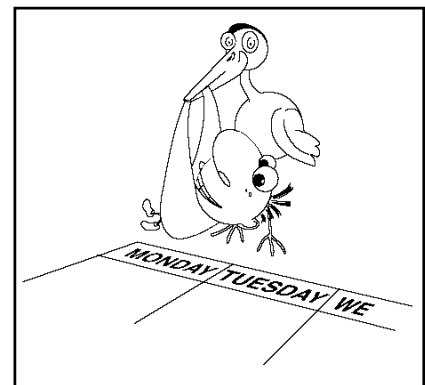
受講生 E さん

Were you born on a Monday?

Figure This! Monday's child is fair of face; Tuesday's child is full of grace. On what day of the week were you born? Can you devise a method to find the day of the week for any date?

Hint: January 1, 2000 was a Saturday; January 1, 1999 was a Friday. (But don't forget leap years. The year 2000 is a leap year.)

An algorithm is a step-by-step process for completing a task. Algorithms are used by those who follow routines or recipes in their work: computer scientists, factory workers, statisticians, and chefs, among others.



生まれた日は何曜日？
その求め方が書いてある。

受講生 F 君

If you like popcorn, which one would you buy?

Figure This! Take two identical sheets of paper. [An ordinary sheet of paper measures 8 1/2 inches by 11 inches.] Roll one sheet into a short cylinder and the other into a tall cylinder. Set them both on a flat surface. Does one hold more than the other?

Making visual estimates and finding volumes are useful skills. Designers and engineers use these skills to find economical ways to package and protect items.

受講生 G 君

How fast does your heart beat?

How long does it take for your heart to beat 1000 times?

Figure This! If you started counting your heartbeats at midnight on January 1, 2000, when would you count the millionth beat? What about the billionth beat?

Hint: Estimate your heart rate in beats per minute, per hour, and per day.

Estimating and understanding large numbers are useful mathematical skills. Without these skills, it is difficult to comprehend the size of the national debt, for example, or how many miles it is to Mars.

心臓が 1000 回打つのにどのぐらいの時間がかかるか。

受講生 H さん

How much is your time worth?

Figure This! Would you rather work seven days at ¥\$20 per day or be paid ¥\$2 for the first day and have your salary double every day for a week?

Number patterns can change at very different rates. Understanding rates of change is important in banking, biology, and economics.

単利と複利の問題

(イ) 2学期中盤まで問題点として感じたことは次のような点である。

中学校で実施されている「情報」の取り組み状況は各中学校で大きく異なるのであろうか、パソコンに対する基本的な知識が体系的に理解されておらず、使用法の説明をしても、理解が早い生徒とそうでない生徒の差がかなりある。

英文を理解する際に、英文の大意を掴もうとせず、また、掴む力がない。その底流には、単語力などが関係しているのではあろうか。

(ウ) 3学期に入り、1時間に2人のペースで皆の前で自分が担当した問題を発表するように伝え、実施した。その際、本文を声を出して読むこと、その訳をすること、私や他の受講生からの質問に答えることを必ずした。3学期の実施状況は下記の通り。

1月	1回	情報処理室	3学期の授業の進め方、発表の準備
2月	3回	普通教室	1回につき2人ずつ発表
3月	1回	普通教室	発表

発表の中では、受講生F君の発表は工夫がなされていた。F君は、紙、セロテープ、ポップコーンならぬスーパーボールを用意し、紙で作成した円柱にボールを入れて、それをもう一方の円柱に移したらどうなるか実演してくれた。テキスト本文では触れられていなかったが、簡単に次のような指摘を私のほうでした。

紙の大きさの横を x 、縦を y とすると、横を高さとする円柱、縦を高さとする円柱の容積をそれぞれ V_x, V_y とすると、

$$V_x = \pi \left(\frac{y}{2\pi}\right)^2 x = \frac{1}{4\pi} xy^2, \quad V_y = \pi \left(\frac{x}{2\pi}\right)^2 y = \frac{1}{4\pi} x^2 y$$

であるので、 $x > y$ とすれば、

$$V_x - V_y = \frac{1}{4\pi} xy(x - y) > 0$$

であることが分かる。

4. 受講生のアンケート

学年末考査後に受講生にアンケートを書いてもらった。

質問1. 1学期に "Solve This!" を、2・3学期は "Figure This!" というものを使いました。そこでの英文のレベルはあなたにとって、難しかったですか、ちょうど良かったですか

A君 "Solve This" は難しかったけど、"Figure This" はちょうど良かったです。

Bさん "Solve This" のほうは難しかった。分からない単語も多くどう訳していいか分からなかった。"Figure This" のほうは単語をパソコンで早く調べられたこともあって、訳すの

が早くできた。

C君 難しかった。一つ一つの単語を訳しても文が訳しにくかった。

D君 単語も分からないのが多いし、文法も左に同じで、結構難しかった。

Eさん 1学期の "Solve This" のほうは、難しかったし、内容が堅い感じがしました。 "Figure This" のほうは、簡単すぎてすぐに解けてしまう問題がありましたが、1年生用として使うには適していると思いました。

F君 1学期の "Solve This" は少し難しかった。2・3学期の "Figure This" のほうが簡単だった。

G君 "Solve This" はちょっと難しすぎたけど、"Figure This" はそんなに難しくなくて良かった。

Hさん 単語が難しかった。文法も一歩間違えると全く別の意味になってしまうようなところもあったので、ニュアンスだけで訳そうとするのは結構大変だと思った。

質問2 . 2学期から授業でコンピューターを使い始めました。コンピューターを使って、助かりましたか？困りましたか？

A君 コンピューターを使うことによって、訳すペースも上がり助かりました。

Bさん とても助かった。

C君 辞書で調べる必要がなくなったのと、保存できたのが助かった。

D君 辞書を引く手間が省けたし、文字入力の練習にもなったので助かった。

Eさん 最初は少し分からないことがありましたが慣れてくると文字を打つのも速くなり便利でした。

F君 文字を書く手間が省けて助かった。

G君 WORD を使って文にまとめることができたので助かった。

Hさん 最初は久しぶりのキーボードに苦戦したが、慣れるにしたがってやりやすくなった。単語も簡単に調べられるようになったので、助かった。そして、活字で自分の訳が見れるので変な表現とかが分かりやすくなった。

質問3 . この1年間、この講座であなたが得たものは何ですか？

A君 英語で書かれた数学の問題を解くのは難しかったけど、それを解くのは楽しいと思えるようになりました。

Bさん 単語力、数学的な日常の知識

C君 英文のコツとしても直訳などで訳すのではなく、見て慣れていくことだと思った。

D君 辞書を速く引く力。

Eさん 英文(初めて見る文)を自分ひとりの力で解き、発音や書かれている内容について考える力。また、自分の考えを他の人に伝えることや文章を考える力。

F君 長い文の訳し方。大まかな意味の取り方。

G君 自分で調べて英文を訳す力がついた。

Hさん 英語を見て、読んで、理解して「考える」という動作を学んだ。人数は少なかつたけれ

ど、その分一人一人の発表時間も長くなったし、みんな自主的にできたと思う。教科書の文法用の文とは違った文なので、それだけ難しいし、それだけ訳すのが楽しいのだと思う。

質問4 . この授業を更に良いものにするには、どのような工夫が必要だと思いますか？

A君 英文のレベルはそのままで、数学のレベルを上げ、一つの問題を皆で解くという形のこと
もすれば、英文読解のレベル、数学を解く力上がると思います。それに今年度の授業では
あまりなかった他の人とのコミュニケーションもできていいと思います。

Bさん 自分で訳し、皆に発表し、皆で考えたのはとても面白かった。でも、時間が足りなかつ
たのが残念だった。なので、発表する時間を増やしたほうがいいと思う。

C君 個人がもう少し英語を理解し取り組むことが必要だと思った。

D君 最初からコンピューターを使う。

Eさん 時間を有効に使うために訳など少しずつ課題として先生に提出していき、最後の発表の
ときまでに準備が間に合わなくなることを防ぐ。自分個人の問だけでなく全員で解く問
題を決めたり、他の人が選んだ課題について考える時間を作り皆のそれぞれの意見をま
とめる。

F君 特にない。今のままで十分だと思う。

G君 時間がちょっと足りない。

Hさん まず、45分を有効に使うために、先生がもうちょっと早く来たらいいと思う。訳でつま
っていることが私なんかは多かったので先生がどんどんヒントを出してくれればスムー
ズにいくかな？後は特にありません。楽しかったです。一年間ありがとうございました。

5 . 来年度に向けて

受講生が真剣にアンケートに答えてくれていることが伺われ、受講生に心から感謝している。そし
て、そこに書かれていることが、来年度への検討課題を提起していると思う。

(ア) パソコンを使用したことについて

2学期から情報処理室で、アプリケーションソフト Acrobat Reader、Word を使用した。
Acrobat Reader はただ単に、テキストを読むためのものとして使用した。Word は単語をドラ
ッグすると訳が表示される機能を持っていたので、この機能を受講生は活用し、本文の訳に取り
組んでいた。ほとんど受講生は、簡単に説明するだけでこのやり方を修得した。また、自分の訳
を Word で書くようにし、フロッピーに保存させた。**来年度は、共通問題をこちらから提示し、
それを例にしながら、パソコンの使用の仕方について、早い段階で説明する**つもりである。

(イ) 学習形態（個別学習かグループ学習か）について

2人で一つのテーマを考えるようにした1学期から、2学期以降は一人でテーマを見つけ、そ
れに取り組むようにしたのは、学習目標の、 を考えていたからである。しかし、取り組む
内容が受講生には少し難しかったのであろうか、時間が足りなかったこともあり、アンケートで
は検討の余地ありと書いている受講生がいる。**来年度は、2人で一つのテーマをじっくり取り組**

ませるように考えている。勿論、**全員の前で、発表することを通じ、表現能力の修得にも努めたい**。その発表で使用するソフトはどんなものがあるかを早急に検討をする必要がある。

(ウ) 指導法について

英文を理解するだけでなく、声を出して読むこと、更に学習目標の を考えれば、数学科の私一人で取り組むのには限界がある。**ティーチングアシスタントのような形で外人講師で、私自身の英語力不足と受講生の英語能力をサポートしてくれる方がほしい**。そのような方がいれば、学習目標の にも私自身が集中できると思われるからである。

6 . 最後に、

2003年の9月の研修報告書にも書いたことであるが、新しいことを構築するには時間がかかる。本年度は試行錯誤をただけという感を否めない。そして、学習目標 $\yenmark{3}$ には全く至っていない。

来年度も今年度の総括を踏まえ、情報化社会、国際化社会と言われる現在、これから生きる生徒たちに必要とされることの中には論理的な思考と英語に慣れることが重要であると考え、この講座を展開していきたいと考えている。

主な参考文献

2003年9月1日 研修報告(平井孝夫)

SOLVE THIS! James Tanton

FIGURE THIS!