

英語科の特色を生かした数学の授業指導について

[岐阜県立各務原高等学校](#)

要約

数学の苦手な英語科の生徒に対し、生きる力を育むことを目指し、言語活動の充実など英語科の特色や創意工夫を生かした数学教育を行った。

1 生徒の実態

本校は昭和46年に創立され、普通科・理数科・英語科からなる。校訓「**開拓者精神** 創造・挑戦・協同」の下、サッカー部や囲碁部が全国大会に出場し挑戦の成果を上げている。また、オーストラリアの州立ケンモア高校、カナダのブリティッシュコロンビア州キャンベルリバーのキャリアハイ高校と姉妹校提携をしている。理数科と英語科は近年定員割れの状況で、生徒間の学力格差、特に英語科では数学を学習する意欲のない生徒が増えつつある。

2 テーマの設定理由及び研究のねらい

教育基本法第六条2「...自ら進んで学習に取り組む意欲を高めることを重視...」、学習指導要領「各科目の特質に応じ数学的活動を重視し、数学を学習する意義などを実感できるよう...」等へのとおり、英語科の生徒に数学を学習する意義を実感させることを目指した。

さて、本校の英語科は、国際社会の中で活躍できる人材の育成を目指し、英語力だけでなく、外国の文化・習慣についても学び、幅広い視野と国際感覚を身に付けることを特色としている。そこで、「数学が社会生活と結び付いて発展し、現代（欧米）文明に大きな影響を与えている」ことを歴史的に説明し、英語科の特色と結び付いた学習の意義を実感させ、学習意欲の向上を図ることにした。

3 研究内容・方法・指導計画

校訓である「開拓者精神」の下、創意工夫を生かした指導を実践した。具体的には、英語・数学・社会などの総合的な扱いを通し、科目「数学活用」の下記のような内容を先取りすることを図った。

数学が人間の活動に関わってつくられ発展してきたことやその方法を理解するとともに、数学文化との関わりについての認識を深める。

(1) 数量や図形と人間の活動

数量や図形に関する概念などと人間の活動や文化との関わりについて理解すること。

(2) 遊びの中の数学

数理的なゲームやパズルなどを通して論理的に考えることよさを認識し、数学と文化との関わりについて理解すること。

これに基づき、指導計画を兼ねたプリント教材を作成した（授業1、授業2）。

4 指導展開

(1) 平成22年2月22日、数学の不等式の導入（授業1）

本時の目標：不等式の意味から、「生きる力」が「数学の起源」であることが分かる

量概念は、原始時代に食べ物を分ける工夫から生じた。食べ物が不足すれば、生きていけないため、食べ物の分配の仕方は、「生きる力」と一体化している。比較、量、計る、比率、割り算、分数などの諸概念の芽生えを見て取ることができる。

rate, ratio rational number, fraction, divide, rationalism

分配から、平均と比較の話をし、相加平均と相乗平均の関係へと授業を展開した。

(2) 平成22年7月7日と12日、数学Aの確率の数学的活動（授業2）

欧米人は、トランプの絵札に描かれた英雄の話をお子さんの頃からよく聞かされ、それら英雄の戦略をよく知っている。そこで、欧米人の生活環境をカード・ゲームの形で取り込み、カードで遊びながら、リスクとチャンスの比較になじませることを試みた。

大航海時代、大海を越えて貿易をすることは、船団を組織するための資金調達の問題だけでなく、難破、漂流、海賊の襲撃、病気、食料不足、商品価格の変動などのリスクがあった。そこで、中央銀行、株式会社、物損保険、先物取引などのリスク・ヘッジの仕組みが考案され、確率や統計などが誕生し発展したのである。

(3) 平成22年10月頃、数学Aの論理において、パラドックスの教材を使った授業を計画。

本校英語科の生徒は能力が文系に偏り、論理的思考が苦手である傾向が見られる。そのため、ギリシア文明や中世の自由七科やパラドックスなどの話題による数学学習への動機付けを予定している。

5 考察・追究

(1) 不等式の教育法について

均等に分配する方法とは異なる分配方法として、英語科の生徒がよく知っているイソップ物語のライオンの分け前を取り上げた。そして、発展的内容として、マルサスの人口論に触れた。

(2) 確率の教育法について

予測、リスク管理、戦略思考などの基礎を身に付けることは、生きる力を培うためにも必要であり、特に資本主義社会では、投資などのリスクとリターンとの関係が重要である。しかし、高校生には難しいため、その歴史的起源を物語的に扱うのがよい。

6 反省・今後の課題

英語など他教科にまたがる数学の横断的な取扱いについては、まだ実験段階であり、その相乗効果の有無についても検証する必要がある。トランプを教具として確率の授業を行った。しかし、トランプのゲームに生徒がどの程度慣れ親しんでいるかを事前に把握していなかったためルール説明などに時間がとられた。そのため、リスクとチャンスを比較した上で判断・行動するという開拓者精神の説明がきちんとできなかった。カルタとカードの語源は同じで、マグナ・カルタという有名なコモン・ローがあるといった話なども割愛した。

今回のことを、今後の数学の指導方法の改善等に役立ててもらえることを願って、報告を終わる。

授業 1 Study on lesson of mathematics in the 1-7 class(English course),
2nd hr, Monday 22 in Feb. 2010, by teacher Osamu Nagaya

Subject: The inequality

Aim of this lesson: **The meaning of means**

Textbook: 改訂版 新編数学 (数研出版), 4TRIAL 数学 + B (数研出版)

Preparation: (Assignment) Students write the answers of homework(分数式の復習) on the blackboard.

Introduction to the lesson:

Give a command. (Student #20)

Teacher checks the notes of pupils. And stamps the "がんばったね."

Explanation by teacher.

Incentive to the lesson: the origin of average or means

Teacher talks about to divide or cut, partition or segment, fair or unfair et al.

Q: 平均を英語で言うと、 A: #21 "

Q: 分けるを " A: #22 "

Teacher explains 「分の字に刀があるのは、切ってわけたというわけです。」

Q: 平等を英語で言うと、 A: #23 "

Q: お母さんがパイを二人の子供に分けると、食欲を考え、大きいお兄さんには
沢山、小さい弟には少しあげました。すると、弟は ...'s shareと言いました。

何と言ったのでしょうか。 A: #24 "

Q: 狩りをしたとき、獲物を仕留めた人が最初に切り取り、残りの肉を残りの人で分
けました。この分け方はfairですか？ A: #25 "

C.f. fairに分ける quarrelにならない 分かる(合理的な分け方、比率)

Q: 比を英語で言うと、 A: #26 "

Q: 比率を " A: #27 "

Q: 有理数を " A: #28 "

Teacher describes that 平均 is invented to avoid the quarrel.

Developping: mathematical method (Arithmetic mean and Geometric mean)

Teacher indicates the formuluss: $a > 0, b > 0$ のとき, $\frac{a+b}{2}$ \sqrt{ab} It has equality, iff $a = b$.

And talks about Essay on the Principle of Population of Malthus such as;

ある島で、2世紀の間に、人口が10人から1000人へ、食料が10トンから30トンになっ
たとする。1世紀でどれだけになったか求めてみよう。

#29 calculates 人口: 10人 ()人 1000人

by the following way; $\sqrt{10 \times 1000} =$

#30 calculates 食料: 10トン ()トン 30トン

by the following way; $(10 + 30) \div 2 =$

授業 2 Study on lesson of mathematics in the 1-8 class(English course),
1st hr, Wednesday 7 in July 2010, by teacher Osamu Nagaya

Subject: The Probability

Aim of this lesson: Risk as the Pioneer spirit

Textbook: 改訂版 新編数学A (数研出版) 3TRIAL 数学 + A (数研出版)

Preparation:

Groups: Organize 5 groups. Each group is consists of 6 members.

Assignment: 授業前に宿題の答を黒板に書く。

History:

Court card King TM: ダビデ王 ©: カール大帝 ®: カエサル β: アレキサンダー大王
Queen TM: パラス ©: ユディット ®: ラケル (ヤコブの妻) β: アルジーヌ
Jack TM: オジェ・ル・ダノワ ©: ラ・イル (ジャンヌ・ダルクの戦友)
®: ヘクトル β: ランスロット (円卓の騎士の一人)

Risk of trade (教師による説明)

オスマントルコの台頭 マゼランの世界一周 貿易航路の開拓 risk hedge
中央銀行の創設、株式会社の発明、保険会社の発明、先物取引市場の開設など

- 1 江戸時代、日本から大量の銅や銀 (世界遺産の石見銀山) がヨーロッパに輸出された。
これは、黄金の国ジパングへの短い航路を探した冒険者達の夢の実現であった。
- 2 天文観測で、暦の誤差が問題となり、グレゴリー暦などが考え出された。
その過程で、天文学が発展し、地球が球体で自転・公転していること、緯度経度の測定方法、
天文学と航海術と経済とリスク管理などが同時に発展した。
- 3 リスクに対する日本人と欧米人の違いは、農耕文化と狩猟文化の違いに発している。
狩猟民族は、狩りの獲物が少ないと、猟場を求めて移動したり、略奪をしたりした。
このように大昔から、欧米では生存を賭けてリスクを取ることが行われている。

Card game (班別活動)

親を決める。親はカードからジョーカーを除き、カードを切って配る。
手札の役を見て、ゲームを続行するかどうか判断する。
誰の手が一番強いかわからないときは先生に聞く。

Fill out a questionnaire (アンケート記入)

Summary

確率が小さい手 (役) ほど強い (ハイリスク・ハイリターン)

Cleanup (後片付け): カードの返却など。