

生徒が数学に取り組む時間を増やす工夫

岡山市立中山中学校 教諭 秋山 真

昨今、世間では数学の学力が低下していると言われていています。それに関係するようないろいろな書物も出版されています。現実には、来年度から中学校では2, 3年生で週に1時間ずつ削減されます。現状でも以前と比べて、授業での反応やテストの点数などに学力低下が現れているような気がします。もう少し別の言い方をすれば、個人個人の数学の力の格差が広がっているように感じられます。つまり俗に言う、「数学ができる者はできるが、できない者はできない。」ということになるのでしょうか。数学を勉強しなくてもよい世の中になりつつあるのでしょうか。私はそうではないと訴えたいのです。

では、いったいこの現状をどうすればよいのでしょうか。中学校で週3時間の授業ということは現実にはすぐに変わりそうにはないので、私は、生徒が数学のことを好きになることが数学の力がつくようになる特効薬とは言えないが、漢方薬のように効いてくるのではないかと考えています。また、本来なら別のことをする時間を数学に当てるように仕向けたら、自然と数学に親しみながら学んでいくようになるのではないのでしょうか。その取り組みの様子をご紹介します。と思います。

1. はじめに

少し古い話ではありますが、『中学生数学嫌い過半数』(毎日新聞 1999年12月8日水曜日)という新聞記事がありました。これには次のように書いてあります。

数学、理科を「嫌い」と敬遠し、勉強を「退屈」「生活の中で大切とは思わない」と感じる中学生が4年前に比べて増えていることが、文部省が7日に発表した国際数学・理科教育調査(TIMSS)の速報値で明らかになった。・・・(中略)・・・

今回は1995年の第3回調査の追跡調査として中学2年生のみを対象に今年2月に行った。全国の国公立中学140校から4966人を選び、95年の結果(153校の中学2年生5515人)を対象)と比較した。

それによると、数学が「大好き」「好き」と答えたのが合わせて47%で95年より6ポイント減少。逆に「嫌い」「大嫌い」は計5ポイント増えて52パーセントになった。

・・・(中略)・・・

また「数学の勉強は楽しい」と答えたのは8ポイント減って38%。「退屈だ」は7ポ

イント増の42%になった。「勉強することは生活の中で大切と思う」は数学、理科とも9ポイント減り、数学で62%, 理科で39%にとどまった。

今回は同時に各国共通の数学155問、理科143問で学力試験を実施。正答率は数学で77.6%, 理科で70.2%となった。95年に比べて数学は0.5ポイント下がり理科は0.2ポイント上がった。

また、別の資料ではこう記されています。

子供、親たちが感じている数学をみてみましょう。第3回国際数学・理科教育調査(TIMSS) <1995>の中に「数学に対する意識」の項目があります。5問中2問は以下のようなもので、数値は、「強く思う」と「そう思う」に対する反応率の合計です。

A: 数学の勉強は楽しい

B: 数学は生活で大切だ

	A	B
日本	46%	71%
韓国	41%	75%
米国	70%	93%

1998-1999年に行われた追跡調査の速報で日本の値はそれぞれ、46%→38%、71%→62%と大幅に低下しています。

これらのことから読みとれることは、『日本の生徒は、数学の勉強はいやで楽しくないが、受験科目にあるからしかたなく勉強する。』ということになります。

これでは、生徒にとって数学は受験のためだけに存在し、終わればきれいさっぱり頭からなくなってしまうことでしょう。生徒にとって、楽しくなくて役にたたない数学は今のとおり、いや今まで以上に嫌われることが受け継がれるでしょう。これでは、親が数学嫌いだから子も嫌いになるという、悪い循環が絶ちきれないことになります。そこで、できるだけ生徒が数学を好きになったり、おもしろがったりする方法はないかと考えてみました。

2. 授業ではどう展開するか。

いつもおもしろくてためになる授業を目指してはいますが、本当におもしろいかどうかは自分自身と生徒が決めることになると思います。ただし、その仕掛けがないところからは大したおもしろさは出てこないと思っています。つまり、仕掛けを作ることが大切だと思います。それには私が本を読むこと、本を探ること、人と話をする、常にネタにならないかと考えて歩いていることなどではないかと思っています。

いい問題に出会えば、次はそれをどのように扱うかが腕の見せ所です。展開について私は次のようにしています。

- ① 個人で考える
- ② 班で考える（実験する）
- ③ 話し合う
- ④ 発表し合う
- ⑤ 議論する
- ⑥ 結論を出す

だいたいこのパターンで授業を進めます。1時間か2時間でその問題について考えるようにします。

次に例を示しながら、どのような授業になっているかご紹介することにしましょう。

【その1】 ゲームの勝敗を考える（特設）

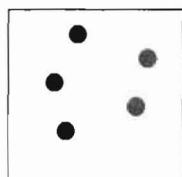
対戦ゲーム（パスはナシよ!）
小石の山が3つあります。それぞれの山には小石が10個、15個、20個積まれています。プレイヤーは順番に、小石の山を1つ選びそれを2つの山に分けていきます。山を2つ分けることができなくなった人が負けです。どちらが勝つでしょうか。また、どうしてでしょうか。

- ① 問題を読みます。
- ② 生徒が1人で答えとその答えになる理由を考えます。
- ③ 生徒たちが班で答えとその答えになる理由を考えます。（予想と説明）
- ④ 実験をします。
（1班ずつ基石を借りてやってみる）
- ⑤ 実験結果を出します。
（多数回やってみる）
- ⑥ 実験結果に説明をつけます。
- ⑦ 班ごとに発表します。
- ⑧ 互いに意見を交えます。
- ⑨ うまく説明してみます。

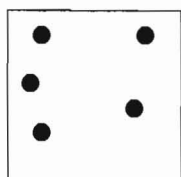
【その2】 おはじき遊びの勝敗（特設）

A, B, Cの3人でおはじき遊びをしたら下の図のようになりました。この遊びでは、落としたおはじきの散らばりの小さい方が勝ちとなります。

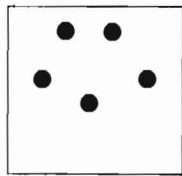
A



B



C



このような場合、ちらばりの程度を数で表すしかたをいくとおりも考えてください。

- ① 1人で考える。
- ② 班で考える。
- ③ 最もよいと思われるものを発表する。
- ④ 議論する。
- ⑤ 矛盾が起こらないかどうか考える。
- ⑥ 結論を出す。

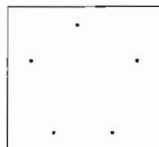
生徒の反応例

ア



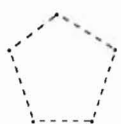
落とした点からの長さの合計
生徒はこの点に問題があると議論になった。

イ



面積の大きさ

ウ



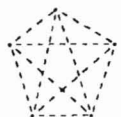
各点を結んだ長さの合計

エ



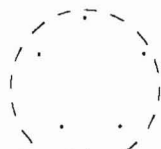
2点を結んだ線分のうち最長のものを選んで比べる

オ



すべての線分の長さの合計

カ



もとの図の外枠の長方形の対角線の交点を中心に円をかく。その面積を比べる。

生徒の感想

○ウがいいと思う。おはじきを5個投げて散らばりが小さいほどいいというものだけに、勝ち負けを決めるのがむずかしいことがわかった。ちょっとしたことで、むずかしかったり、新しい発見があったりするものと思った。いろいろな意見が出てよかった。

○普通の授業と違ってとても楽しかった。頭の柔らかい人はいろんな発想ができて楽しかったと思う。また、こんな授業をして欲しい。

○考えるのがいろいろ大変だった。でも図からたくさんの意見が出て納得しました。

○割とみんなが意見を出し合っていて、なごやかな雰囲気だった。人と自分が考えていたのが一緒だった。今回の授業はまあまあわかりやすかった。

○よく班で意見が出て話し合えたと思う。そして、いろいろな意見が出て欠点を言い合って、すごく楽しかったと思う。前回の倍はおもしろかったです。

○とてもよく協力して取り組めた。おはじきの勉強は初めてだったが、意外にむずかしい。

○積極的に取り組めてみんな授業に集中できた。ここまでいろんな方法が出るとは思わなかった。

○むずかしかった。わかりにくい。

○むずかしかった。説明とかがちっとも浮かばなかった。だから、自分で考えるときの時間が退屈だった。考えも思いもつかなかった。

○意味が分からなかったもので、いい案が出なかった。ポーっとしてしまってダメだった。他の班の意見を聞くと、「あーっ、そうか。」と納得できるけど自分で考えるのは、よくわからなかった。

実は、その2は昨年の10月の参観日に授業をしたものです。他の組で授業の予行演習をしたわけでもないのに、出たところ勝負でした。問題のプリントは参観日に來られた保護者にも配りました。

次に書いているように、私は日ごろから、レポート（出さなくてもよい）を提出させたり、長期休業中は宿題を出したりしています。その中で家族に手伝ってもらったと聞いて、これこそチャンスだと思いました。保護者の方が息子さんや娘さんの宿題を手伝う中で、数学に対する思いがよい方に変ってくるのではないかと思いました。さらに、参観授業で数学がおもしろいことがわかれば、数学に対する見方が変わるのではないかと考えました。秋山仁さんやピーター・フランクルさんのようにはいきませんが、少しでも数学が好きな人が増え、数学に親しめる人が増えるように仕掛けていきたいと思っています。

3. レポートを出させる

私は数学科通信を不定期に出しています。その中では、授業の中で考えたり感じたりしたことやおもしろいアイデアを出したことなどを伝えています。また、宿題の提出期日や範囲などを知らせたりもしています。その中に、レポート問題を入れて自由に提出させています。

長期休暇前には特集をして、1日1題形式にして冊子にして配ります。生徒たちは、

- (A) 数学に関係のある読書感想文
- (B) 1日1題(クイズ、パズル)
- (C) 基礎計算などの復習
- (D) 自由研究レポート

のうちの1つを選んで提出するようにしています。(B)では、たとえば次のような問題です。

12月23日(土) ただ今、授業中！
A, B, C, Dの4人はクラスが別々で、今英語、数学、理科、体育の授業中です。グラウンドで体育をやっているのはB、4組の生徒は理科の実験をしています。英語の授業中のDは3組ではありません。Aは1組です。さて、4人はそれぞれ何組で何の授業中でしょうか。

生徒の感想

○この冬休みの課題(B)で一番難しかったのは1月5日のチョコレートケーキを分ける問題だった。この問題を解くまで3～4日ぐらいかかった。

それから、説明をしたところでは、説明するのが大変だった。頭ではわかっていることもことばで表すのは難しかった。今年の数学に対する抱負は、説明することが苦手なので、そのことに慣れていきたいです。

○はあー。やっと完成！って感じ。私、「頭、堅いなーっ。」って思った。この(B)問題は家族 全員でやりました。お父さんの頭の柔らかさにびっくり！マッチ棒の牛は大うけ！超おもしろかった。でもわからない問題がいっぱいで家族にヒントをもらって、やっとできた。「私も負けられないぞ」って感じです。だからどんどん出してください。私は1年の時、数学が嫌いだった。5教科の中で点数1番悪かった

し。でも、気がついたら好きになった。授業がおもしろいからかなあ。

私、授業中は覚えていても次の日には忘れるからなあ。だから今年は帰って復習して、ノートもとる。

4. まとめ

平成11年度から現学年を第1学年から担当して2年がたちました。私のしようとしていることは、すぐに結論が出ることではないと思います。また、生徒の変容について科学的な分析を行っているものでもありません。

しかしながら、生徒が家に帰って家族に宿題を手伝ってもらうことがあったり、授業での発言の機会が増えたり、授業での生徒による説明が上達していったり、少しずつではありますが、効果が感じられることがあります。また、定期テストでは、中学校入試問題を出題したり、パズルのような問題を出題したり、工夫しています。そのときに、「先生、この問題があるから点がとれる。」という感想を述べる生徒がいます。このような問題で得点があるということは生徒にも私にも励みになるわけです。

この取り組みは私としては始まったばかりですが、私が授業に対して考える分、生徒も考える時間が増えているように思います。部活や他教科の学習や塾の時間などで、生徒の限られた時間の中に数学も少し割り込めているのではないかと感じています。1人の力ではまだまだです。こんなことができたとか、こんな問題があるとか、ございましたらお教えいただけたら幸いです。

【参考文献】

数学のひろばー柔らかな思考を育てる
問題集-I 岩波書店
ドミトリー・フォーミンら著/志賀ら訳
1998

算数・数学科のオープンエンド アプローチ

みずうみ書房 島田茂編著 1977
pp.38-39

(平成13年5月7日受理)