

高等学校の数学を不得意とする生徒の学力向上をめざして

補助教材の作成と授業での活用を通して

大石 幸永（星城中学・高等学校）

1. 研究テーマ

私は、日頃から生徒が学校生活を送る上で何が大切かと考えたときに、まずは勉強がわかることだと思っている。その意味において、日々の授業の様子から数学を不得意とする生徒の中には様々な理由があることがわかってきた。基本的な計算ができないために途中の計算で終わってしまう生徒、解き方の結びつきが理解できないために力をつけることができない生徒、初めから何をしようのかわからず集中力に欠ける生徒などである。

これらの生徒は、数学の学習に対して半ばあきらめの気持ちがあり、新しい学習内容の知識吸収に消極的である。生徒から勉強内容の質問を受けたとき、基本的な学習内容の理解不足、学習時間の不足などの話を聞くと、大部分の生徒はここまで学習すればよいという基本のラインを決め、その内容を計画通り進めることによって、生徒自らが自信を持って学習を続けることができると考えられる。

そこで数学を不得意とする生徒たちを中心として、生徒が自ら興味を持って数学の学習に取り組むようになるためには、高校数学の基本がわかる詳しい補助教材の作成と活用が必要であると考えた。

今回改訂された高等学校数学科学習指導要領の目標の中でも私自身が特に重要な部分と考えるのは、「数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め」のところである。この部分をもとにしつつ主に数学を不得意とする生徒たちの授業方法を考察した結果、まず教科書の内容に沿った問題を3問程度用意し、その問題だけを載せた問題プリントと問題と解説の両方を載せた解説プリントを作成する。次に教科書の説明をしながらそれらのプリントを活用し、学習内容を生徒に理解させる。授業の終わりにアンケートを行い、随時問題と解説を精選していくというものである。

本研究の目的は、このような補助教材の作成と授業での活用を通して数学を不得意とする生徒の学力向上を目指すことである。

2. 対象としたクラス

研究対象としたクラスは1年普通科の一般クラスであり、全体的に落ちついた、比較的授業に集中できる学級である。アンケートの結果から数学に興味のある生徒は3割程度であるが、問題を解くときは自ら数学の力をつけたいという思いがあるせいも、こつこつ努力する雰囲気がある。授業中は、基本的な学習内容に取り組んでいるため、すぐに理解する者とそうでない者とに分かれるが、なるべく理解が不十分な者でも、明るく発言できるような環境の中で、基礎力を定着させたいと考えている。

3. 授業の進め方

基本的に以下の手順で授業を進めて行くことにした。

- (1) 補助教材（問題プリント、解説プリント）とアンケート用紙を授業開始時に配布する。
- (2) 授業でポイントとなる内容を教科書で解説する。
- (3) 生徒が補助教材のプリント（問題プリント）の問題を解答する。

- (4) 生徒自身の解答を発表させる。
- (5) 生徒は解説プリントを見ながら、問題の解き方を理解する。
- (6) (2)～(5)を繰り返す。

4. 補助教材の作り方

数学を不得意とする生徒の学力向上を目指して補助教材のプリントを次のように作成した。

- (1) 教科書の各単元の内容が一通りわかるような問題を教科書の練習問題から選ぶ。
- (2) 教科書の単元の内容がわかるように選んだ問題を数値等を変えて問題プリントに載せる。
- (3) 授業時間内に終わるように問題数を考える。
- (4) 解説プリントは問題の解き方がわかるように作るわけであるが、説明は長くても短くても内容が理解しにくくなるので、なるべく簡潔にまとめるように心掛ける。

5. 授業で行った解説プリントのアンケート

授業で行った解説プリントのアンケートは各問題毎に、下のような形式で行った。

下記の質問で当てはまると思うものに○をつけてください。

解説はわかりやすかったですか？

A：とてもわかりやすかった B：わかりやすかった C：わからなかった D：全くわからなかった

6. 生徒がよく理解できなかった解説プリントの実例とそれを改善したもの

実例 次の2次方程式の実数解の個数を求めなさい。 $2x^2 - 3x - 5 = 0$

(解答) 2個

(解説) 2次方程式 $2x^2 - 3x - 5 = 0$ の判別式を D とすると

$D = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-5) = 49 > 0$ である。よって $2x^2 - 3x - 5 = 0$ の実数解の個数は2個である。

解説を下記のように改善した。

(解説) 2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の $b^2 - 4ac$ を D とおくと、 $D > 0$ のとき $ax^2 + bx + c = 0$ は異なる

2つの実数解 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ をもつことになる。

従って、2次方程式 $2x^2 - 3x - 5 = 0$ の判別式を D とすると

$D = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-5) = 49 > 0$ であるから、 $2x^2 - 3x - 5 = 0$ の実数解の個数は2個である。

7. 研究授業

7-1 前期研究授業

平成26年6月16日(月)3時限目の補集合について学ぶという学習活動の内容は5分間で説明するところであったが、授業記録で見ると実際は9分間かかった。そこで9分間の内わけを見ると教師の説明が8分20秒で、生徒とのやり取りが40秒であった。このことからこの学習活動は説明が長すぎたと考えられる。

7-2 中期研究授業

前期授業では教科書の説明が長くなると、学習に意欲的でない生徒が出てくるがあった。そこで中期研究授業では教科書の内容を簡単に説明し、プリントで演習することにした。問題プリントの

3～4問中の1、2題は、3、4人のグループで十分時間をとり解かせ、発表させた。

平成26年9月25日(木)3時限目に行った2次関数の最大値や最小値があれば求めるという内容についての中期研究授業の反省点としては、学習指導案の指導上の留意点を見ると生徒に答えを発表させる時間は5分間であったが、授業記録をみると生徒とのやり取りが17分～18分の1分間で発表する時間が短かったという点が挙げられる。ここでは、学習内容の理解を深めるために生徒の発表の時間を長くとることが必要だと考えられる。

7-3 後期研究授業

少人数のグループ学習の結果、生徒の内容理解が進んだ。そこで後期研究授業はグループ学習は継続しつつ、生徒に板書ののち説明をさせ、学習内容の理解を深めさせる方法をとった。その結果、平成26年10月30日(木)3時限目に行った後期研究授業の内容は2次方程式を解の公式を利用して解く問題であったが、生徒は解き方を板書し、筋道を立てて説明することができた。

8. 補助教材の授業での活用

補助教材の問題プリントの授業での活用については、平成26年10月30日(木)3時限目に行った後期研究授業の授業記録から生徒が問題プリントに取り組んでいることがわかり、このように問題プリントを授業で活用することで生徒は知識の確認ができ、問題を解くことができたときには自信がつくと思われる。

補助教材の解説プリントの授業での活用については、授業で行った解説プリントのアンケートの結果において「とてもわかりやすかった」と「わかりやすかった」の合計が毎回の授業で多数を占めていることから授業での解説プリントの内容の説明が効果的であったということがわかった。

9. 今後の授業の進め方

今回の中・後期の研究授業のグループ学習について生徒の意見として次のような感想が多く得られた。

- ・楽しかった。
- ・自分がよくわからない部分を教えてもらったり、逆にわからないところを教えることができ、協力することができたのでよかった。
- ・グループの中でわからない人が説明して理解できるようになって、自分もよい復習になった。少しつまずいてもヒントが人からもらったのですごく助かり問題がときやすかった。
- ・いろんな意見を言ったり聞いたりできた。コミュニケーションもとれるのでよかった。

上のことからわかるように、問題によってはグループ学習の方が教師が生徒に一方的に説明する授業より効果的であると思われる。従って、今後の授業の進め方としては、グループ学習と問題との相性を調べ、グループ学習と問題の相性がよければグループ学習を導入して実践して行くつもりである。

今回の補助教材を使った授業はどのようなものであったのだろうか。生徒に基礎力をつけてもらうために、教科書にある問題を変え精選して補助教材を作り、それを使用して授業を行う日々を積み重ねた。授業で問題を解説するときには解説プリントを用いて生徒に説明していったが、生徒が理解することが大切である解説プリントの作成は容易ではなかった。生徒がそれを見たときにあまり説明文が長くなっても短すぎても内容が理解できないということになるからである。しかし私自身、毎時間ごとにプリントを作り授業を行うことは大変であったものの、その日に授業をする内容がプリントにきちんとまとめてあるので、それを用意してクラスに行くのは楽しいものであった。

その一方で、本当に生徒に力がついたかどうかについては疑問が残る。その場で仮にわかったような感じであっても、テストで解けないという場合も考えられるからである。そこで本当の意味で生徒が数学を自分のものとし、学習していくにはどうしたらよいかということを考えなければならない。復習については、その日の授業で取り組んだ解説プリントを利用して学習する。仮にわからないところができて解説のプリントに印をつけ、翌日に質問して理解できればわからなかったところがわかり、それが自信に結び付くはずである。また予習にしても、勉強したところがわからなければ次の授業の解説プリントはどういう内容になるのだろうか自ら考えることによって学習に興味をわくはずである。しかし、これらのことが生徒自身でなされていないとするとそれは、例えば解説プリントが生徒にとってつまらないものであったということになるかもしれない。

そこで今後は、まずグループ学習と問題との相性を調べ、その上で生徒が興味を持ってすぐ利用できるようなわかりやすい解説プリントを作成していきたいと思う。

参考文献

新編数学 I [数 I 312] 教授資料 数研出版

チャート研究所 2011 年 新課程チャート式 R 基礎と演習 数学 I+A 数研出版

高等学校数学科学習指導要領