

学力向上に向けた数学の“新”指導法

～ 『数学の歌・ダンス』『“数楽” すぐろくのススメ』 ～

埼玉県富士見市立本郷中学校 教諭 力久 晃一

I 【はじめに】

「教師は授業で勝負！」これは、出張や研修の度に、学校現場でいつも言われていることであるが、日々の多忙さゆえ、多くの教員が忘れがちになる部分かもしれない。しかし、良い授業、分かる授業を行い、生徒に実力、学力をつけさせることは教師として最大の使命であることは言うまでもない。

数学の授業を行っているとき、毎年、数学が嫌いな『数が苦(すうがく)』生徒が必ずと言っていいほど存在する。今回は、「数学嫌いの『数が苦(すうがく)』を、数が楽しい『数楽(すうがく)』へ」をテーマに数学の指導法について研究した。これまで、ほとんどの生徒は、丁寧に授業を行うと、その授業内では内容を理解し練習問題も解くことができるが、次の授業では、その内容を忘れていた生徒も多く、いかに定着させるかが課題であった。

II 【学力調査からわかる生徒の実態】

私が勤務する埼玉県富士見市立本郷中学校では、平成 25 年度から平成 29 年度までの 5 年間の全国学力・学習状況調査では、平均正答率が埼玉県、全国共に下回っている現状が続いていた。

数学A	学習指導要領の領域別 平均正答率(%)				評定の観点別 平均正答率(%)		問題形式別 平均正答率(%)	
	数と式	図形	関数	資料の活用	技能	知識理解	選択式	短答式
本郷中	67.3	62.1	52.6	61.6	66.4	55.7	61.1	62.0
埼玉県	68.9	65.2	55.5	57.3	66.8	59.2	66.0	61.9
全国	70.4	66.0	57.4	57.6	68.2	60.2	66.8	63.4

(表 1 H29 全国学テ結果 数学 A)

数学B	学習指導要領の領域別 平均正答率(%)				評定の観点別 平均正答率(%)		問題形式別 平均正答率(%)		
	数と式	図形	関数	資料の活用	見方考え方	技能	選択式	短答式	記述式
本郷中	41.2	44.4	47.1	50.2	34.0	57.4	51.3	63.6	19.0
埼玉県	44.6	47.4	50.0	48.9	36.3	60.5	54.0	65.5	21.2
全国	46.3	47.1	50.8	49.1	36.8	61.2	53.8	66.3	21.7

(表 2 H29 全国学テ結果 数学 B)

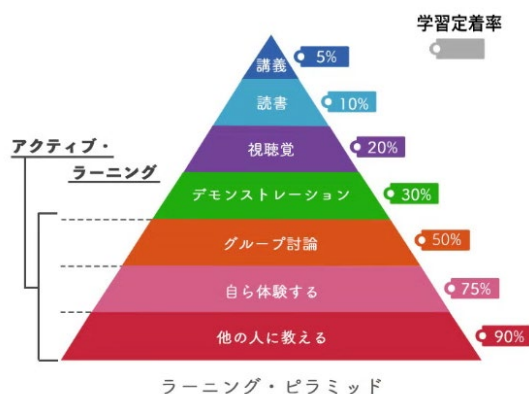
また、埼玉県が独自に実施している埼玉県学力・学習状況調査でも、平成 29 年度の結果は「7-A」(富士見市平均から-2レベル、埼玉県平均から-1レベル)というレベルであり、前年度より伸びてはいるものの市平均や県平均は下回っていた。

	平均正答率	H28中1	H29中2	平成29年度からの学力の伸び
本郷中	53.9	7-C	7-A	2
富士見市	58.1	7-B	8-B	3
埼玉県	54.8	7-B	8-C	2

(表 3 平成 29 年度埼玉県学力・学習状況調査 数学の昨年からの伸び)

III 【研究の仮説】

学習定着率を表した「ラーニングミラミッド(図1)」によると、能動的・主体的な活動が多くなるほど、学習定着率が高く、教育効果が高いと言われている。現在、教育界でよく注目されている手法は「アクティブ・ラーニング(以下AL)」である。ALとは、生徒が能動的に学ぶ中で「認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る」というものであり、これは、「ラーニングミラミッド」の下3つの部分を指す。



(図 1

アメリカ国立訓練研究所 National Training

Laboratories 参考)

数学の授業の内容は理解していることから、これからは impressive (印象に残る) な lesson (授業) を行うことが生徒の学力を向上させると考え、それを『インプレッスン (impressive + lesson)』と名付けた。『インプレッスン』は「ラーニングピラミッド」でいうと AL の中でも自ら体験する分野に入る。『インプレッスン』の具体的な指導実践としては「数学「歌」や「ダンス」が挙げられる。また、AL の中で、学習定着率が最も高いと考えられている「他の人に教える」分野として、数学のマスを使ったすごろくを開発し、以下の仮説を立てた。

仮説①数学の授業に『インプレッスン』を取り入れることで、生徒の学力は向上するだろう。

仮説②生徒の言葉によるまとめのインタビュー活動を通して、授業の要点を整理しやすくなるだろう。

仮説③生徒と教師のダブル授業を行うことで、知識の定着率が上がり、上位層の学力も向上するだろう。

仮説④すごろくというゲーム的要素を取り入れることで、数学を好きな生徒が増え、学びに向かう姿勢が向上するだろう。

IV 【実践の概要】

忘れてくても忘れられない『インプレッスン』の一環として、数学にダンスを取り入れた。体を動かすことが好きな生徒は、休み時間にも踊ったりすることで、数学を身近に感じられるようにした。学習を定着させる基本的な取組として、繰り返し学習する従来の反復学習の他に『インプレッスン』というものを取り組んだ。インパクト学習は、あまり興味がないことでも、教え方、学び方のインパクトによって強烈に記憶に残る学習方法である。

V 【仮説の検証 具体的な実践】

『具体的な実践1～「数楽」の歌』

1つ目は、「数楽」の歌である。本郷中の生徒は、数学を苦手としていたが、音楽の授業はとても楽しそうに取り組んでいることから、昔からなじみのある歌であれば、誰もが歌えると思い、数学が楽しくなる替え歌「数楽」の歌を考案した。生徒には当時、「数学を歌で教える先生なんて、日本に先生だけかもな。CDでも作ろうかな」と話していた。

「数楽」の歌は、昔からなじみのある歌をポイントとしている。また、リズムがあって長くないことも重要である。二等辺三角形の性質では、①二つの底角は等しい②頂角の二等分線は底辺を垂直に二等分するという2つの性質を、となりのトトロでお馴染みの「さんぽ」の替え歌で「に～とうへ～ん さんかくけ～い ふたつのへんが～ ひとしいさんかくけ～い せいしつは～ふたつ～」と続いていき、歌で覚えることができる。

「数楽」の歌を使えば、丸々一曲覚えるので、後々、証明の授業に入ったときに、すんなりと記憶からアウトプットできる。歌やストーリー、リズムは一度覚えたら忘れにくい。何より笑顔で学習に取り組める、まさに「数楽」の実践として効果的である。

『具体的な実践2～「数楽」ダンス』

2つ目は、「数楽」ダンスである。最近、男女ともに体育でダンスをすることが多い。数学嫌いの体育好きという生徒はどこの学校にもいる。数学と体を動かすことを同時におこなうダンスを、中学2年生で学習する「図形と証明」の単元に取り入れた。この分野は、中学校の数学の授業の中で、一番と言っていいほど、覚える項目がとても多く、毎年のように生徒を苦しめている。

塾などで先取り学習をしている生徒は、「図形と証明」の単元に対して難しいというマイナスのイメージを持っていることもあるため、同じ教え方では数学嫌いを加速させかねない。以前、私自身も教科書中心に工夫

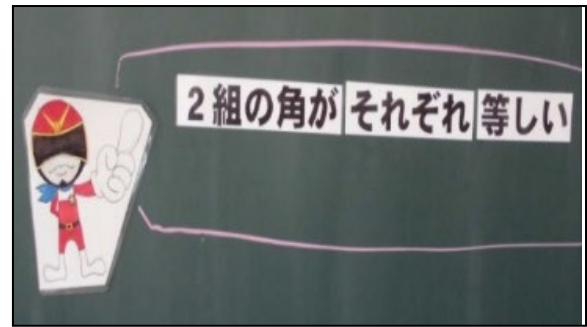
を加えず教えていたときは、一人また一人と居眠りをする生徒を出してしまった。また、穴埋め問題やドリル学習を行っても焼け石に水であった。この単元は論理的な思考を鍛えられるという魅力ある分野である一方、生徒にとっては、説明による指導ばかりでなかなか結果が出ず、眠くなる気持ちも分からなくない。この「数楽」ダンスをやるまでは、「図形と証明」の単元は、教える私としても、苦手な分野であった。

しかし、「数楽ダンス」をやると椅子から立ち、体を動かすので眠くならないどころか、授業のリフレッシュにもなる。また、ユニークな振り付けを考案したので、楽しく踊ることができ、生徒の中には全力で踊って息を切らしたり、汗をかいたりする生徒も出てきた。卒業した生徒の中には、進学先の高校でも休み時間に踊ったということを報告してくれる生徒もいた。「先生！あのダンスのおかげで人気者になりました」と数学の力以外にも効果を発揮している。多くの生徒の「図形と証明」の苦手意識を払拭できた。

『具体的な実践3～「生徒の言葉によるまとめのインタビュー活動」』

3つ目は、「インタビュー活動」を取り入れた。自分の言葉で1時間の授業内容を要約する活動を行う。各自まとめを行ったあと、教室を自由に動いて、他のクラスメートにインタビューをして、良いまとめは、自分のノートに書き写す。生徒自身がインタビュアーになることで、授業に対して能動的な姿勢に変わり、自らの学習を深く振り返り、目標を意識したまとめを書くことができる。また、上手に要約できている生徒の真似をすることで、少しずつまとめ方やノートの取り方が良くなり、結果的に学習定着率が向上する。さらに、人に見られることも意識するので、今まで単色でしかノートをとらなかった生徒も見やすいノート作りができるようになった。

さらにちょっとしたアイデアを紹介する。授業で大切なところは、黄色や赤のチョークで囲むだけでなく、私の授業では「学習戦隊 大事マン」というキャラクターを考案して登場させている。



(写真1 学習戦隊 大事マン)

3つのポーズの「学習戦隊 大事マン」を板書に合わせて作った。日曜日に放送されているヒーロー戦隊を真似したもので、絵が上手な生徒に枠を書いてもらった。

「大事マン」を使うときは、専用の歌も歌いながら登場させると、生徒は「おっ！」と目を輝かせる。大事な部分を焦点化することも、良い要約、まとめがかけるポイントとなる。

『具体的な実践4～「生徒と教師のダブル授業」』

1単位時間の授業の中で、生徒が授業をし、そのあと私が授業をする「ダブル授業」を行った。数学の得意な生徒や数学の力を伸ばしたい生徒を集め、グループを作り、そのグループに、次の授業で行うところを示し、内容を考えさせて実際に15分程度の授業を行わせた。生徒は習熟度別少人数授業で教え合いや学び合いの授業を経験していたので、スムーズに説明することができていた。

数学が得意な生徒でも、他の友だちに伝えるとなると難しい。そのため授業の集中度が増し、授業を聞く側の生徒も友だちが一生懸命に説明をするので、普段より真剣に理解しようと努力する姿が見られた。

生徒の説明後、質問タイムを設け、さらに理解が深まるように工夫した。質問タイムでは、今までより積極的に質問する生徒が増え、学習に対する意欲も高くなった。質問タイム後に先ほどと同じ内容を教師が説明し、あやふやであった部分の理解を補った。確認や復習にもなり定着を図ることができた。

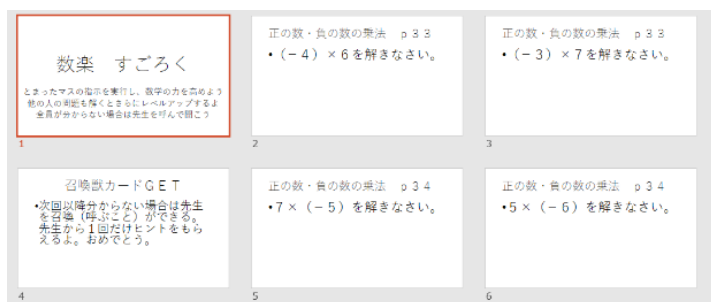
『具体的な実践5～「教育×遊び “数楽” すごろく』』

4歳の自分の息子と遊んだ「恐竜かるた」、小さい頃から夢中で遊んだ「人生ゲーム」や「桃太郎電鉄」をヒントに「“数楽” すごろく」を開発している。学びの中に遊びを取り入れると、子どもは夢中になって取り組む。「“数楽” かるた」も考えたが、なかなか形にすることが難しく、最終的に「“数楽” すごろく」に行き着いた。

「“数楽” すごろく」とは、数学の問題をマスにし、班員と対戦しながら数学を学べる教材である。

この「“数楽すごろく」の4つの特徴をあげる。

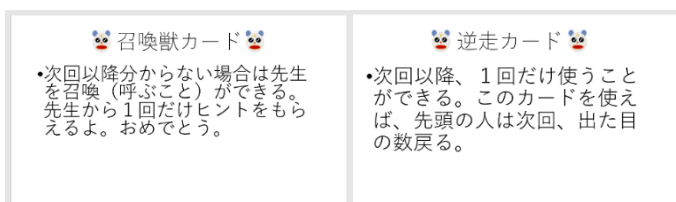
1点目、すごろくはパワーポイントで作っており、問題や覚えさせたいこと、板書のキーワードをシートに打ち込んでおくだけですぐに作成できる。



(写真2 パワーポイントで作った「数楽すごろく」のマス)

2点目、教師が準備しなくてはならないものはマスとさいころの2つのみで、動かすコマは各生徒が消しゴムなどを持参するので準備が少ない。

また、ラッキーカードは生徒作成なので、生徒の実態に応じて、徐々に追加していけば良い。自分のアイデアやデザインが採用された生徒の自尊感情も同時に高めることができる。



(写真3 「数楽すごろく」のラッキーカード 一部抜粋)

3点目、復習や確認に活用でき、どの生徒も楽しんで意欲的に取り組める。自分が止まらなかったマス目の問題を進んで解く生徒の姿も多く見られた。

4点目、今回は、「”数が苦“(すうがく)」の生徒を「”数楽“(すうがく)」にしたいと始めた取組だが、すごろく自体は他の教科にも応用できるメソッドである。全教科とはいかないまでも、分野ごとに取り入れてみると、小学校から高校まで、楽しんで学習に取り組める生徒が増えるはずだ。



(写真4 すごろくのコマを進める生徒)

数学の定期テストにも同じような問題が出ているため、他の生徒が止まったマス目の問題を一緒に解くとテスト対策にもなると好評である。すごろくの性質上、同じマス目に止まることもあるので、数学が苦手な生徒は得意な生徒の真似をして答える場面も見られた。

VI 【取組みの成果と課題】

2年間の取組みの結果、平成30年度の全国学力・学習状況調査の数学A、Bの両分野の全17区分全てにおいて埼玉県と全国平均点を超えるようになった。

数学A	学習指導要領の領域別 平均正答率(%)				評価の観点別 平均正答率(%)			
	数と式	図形	関数	資料の活用	技能	知識理解	選択式	短答式
本郷中	74.0	70.1	60.6	64.1	72.9	65.9	63.3	73.9
埼玉県	69.2	68.7	54.2	62.7	69.1	62.3	60.7	69.2
全国	71.1	69.1	55.5	63.5	70.4	63.3	61.5	70.7

(表4 H30 全国学テ結果 数学A)

(表5 H30 全国学テ結果 数学B)

数学Aの数値の向上は、『インプレッション(impressive + lesson)』が一躍を担っている。どん

数学B	学習指導要領の領域別 平均正答率(%)				評価の観点別 平均正答率(%)				
	数と式	図形	関数	資料の活用	見方考え方	技能	選択式	短答式	記述式
本郷中	54.6	47.3	53.7	39.5	46.6	53.3	62.1	58.2	29.6
埼玉県	50.9	46.4	52.8	37.5	44.8	50.9	61.6	56.0	27.3
全国	51.4	46.7	52.8	38.0	45.1	51.3	61.5	56.2	27.9

なに良い授業でも、どんなに良い知識でも定着しなければ意味をなさない。

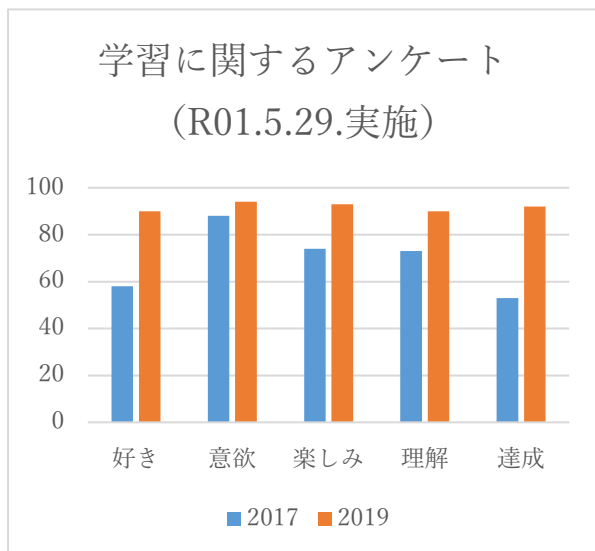
「理解」には、3つの段階があると思っている。1段階目は自分が理解している、2段階目は理解していることができる、教えてもらった人も理解する、の3段階である。数学Bの数値の向上は、「インタビュー活動」で自分の課題を知り、良いまとめ、良い要約を書かせたことや「ダブル授業」で「理解」が深まったことが考えられる。

また、平成30年度の埼玉県学力・学習状況調査では、「7-A」から「9-C」というレベルまで4段階伸びており、埼玉県平均（8-A）と富士見市平均（8-A）の両方を超えることができた。学びに向かう力が自然とつく対戦型のすごろくで、学習に対して前向きに取り組めた結果である。

	平均正答率	H29中2	H30中3	平成29年度からの学力の伸び
本郷中	62.8	7-A	9-C	4
富士見市	62.1	8-B	8-A	1
埼玉県	59.1	8-C	8-A	2

（表6 平成30年度埼玉県学力・学習状況調査 数学の昨年からの伸び）

さらに、5月29日に実施した校内の「学習に関するアンケート」では「好き」の項目は90%、「意欲」の項目は94%、「楽しみ」の項目は93%であった。2年前の調査では、平均すると70%後半から80%前半なので、かなりの生徒が数学に対しての苦手意識がなくなっている。

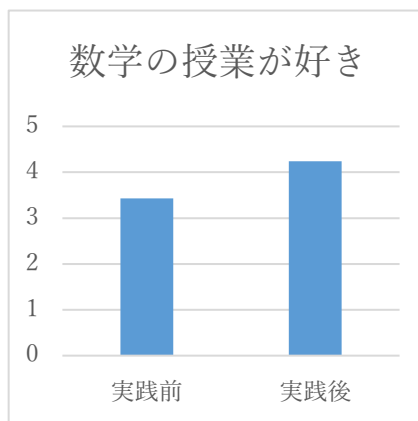


（グラフ1 学習に関するアンケート）

本来、人間は誰しも新しい知識を得たい、学びたいという欲求を持っている。その知的好奇心を刺激し、自ら主体的に学ぶ生徒を育てることが現在求められている。「すごろく学習」などを他の教科にも応用し、数学以外の分野でも生徒が進んで学べるシステムを整えたい。全国学力・学習状況調査や埼玉県学力・学習状況調査の数値を意識しつつも、数値で図ることが難しい「主体的に学びに向かう力」を育むことが今後の課題である。

VII 【おわりに】

学力向上に向けて、独自に行った数学の意識調査では、「数学の授業が好きである。」という項目は実践前の評価が3.4であったのに対し、実践後の評価は4.2という結果の向上が見られた。全国学力・学習状況調査で数値が改善したのは、授業の雰囲気と共に生徒の学び姿勢が数年前と比べると格段に向上してきたことによる。



（グラフ2 数学の授業の意識調査の「数学の授業が好きである」の項目

学力の向上により、生徒の自己肯定感も高まり、生徒指導上の問題も激減した。生徒指導の特効薬は、生徒の学力を伸ばすことである。研修の度に言われ続けてきた「教師は授業で勝負」を日々意識して取り組み、成果をあげることができているが、以前よりは言葉の重みを感じている。これからも、生徒の学力を伸ばすための指導法を研究し、変化する時代に対応できる生徒を育てていきたい。

参考文献

- 1) 2012年8月中央教育審議会答申
- 2) アメリカ国立訓練研究所 National Training Laboratories