

中学校数学における主体的に学ぶ生徒を育てる授業の在り方

- 生徒が見通しをもち、学ぶ場面の追究 -

M14EP005

苺米 大亮

1. はじめに

筆者が本研究に至った動機は以下の3つである。

(1)数学について苦手意識やネガティブなイメージを抱いてしまっている生徒を、主体的に学ぶ生徒にしていきたい。

(2)生徒自身が数学を学ぶ必然性や充実感を感じられる授業を行いたい。

(3)生徒が主体的に学ぶ授業の要素・要件を確認したい。

(1)について

昔より現在に至るまで、数学について苦手意識やネガティブなイメージを抱いてしまっている生徒は少なからずいるだろう。

そんな生徒が少しでも数学を主体的に学ぶことができれば、生徒たち自身が授業のみならず、日常生活の場面においても数学のよさをより実感できるようになったり、より数学に興味・関心を抱けるようになったりする考えた。また、なお一層数学に対して知識・技能の定着、活用力の育成が目指せると考えた。

(2)について

この必然性・充実感を生徒が実感できる授業をできるようになることで、生徒が感じている数学のよさをより高めていけるだけでなく、生徒が見つけられていない数学の大切さに気づかせることができると考えた。

また、このような必然性や充実感を生徒が感じられる授業は、今回の研究だけに限らず、今後現場に出た際に筆者自身が授業を考えたり、実践したりする上で必ず心がけねばならないと考えている。そうすることによって、自分の授業の質を向上させたいという想いからも考えた。

(3)について

この要素・要件を授業の中で具体化することで、数学の学習指導案を作成するときに、生徒が主体的に学ぶ内容を意図的に仕組めるようになると考えた。

以上のことを念頭に、本研究を進めることにした。

2. 研究の方法

(1)実習校と実習方法

期間	6月上旬～12下旬 (授業実践：11月中旬)
場所	山梨県内の公立中学校
学年	第3学年
単元	第5章 相似な図形 第1節 相似な図形 第3次 相似の利用 (東京書籍「新しい数学3」)

(2)参与観察による方法

主に生徒が主体的に作業に取り組む場面や問いに答える場面、考える場面を中心に観察をした。また、それらの場面が見られた際の教師の働きかけも同時に観察するようにした。

(3)先行研究から学ぶ方法

先行研究から学ぶについては、主に「主体的に学ぶ」「主体的な学び」「アクティブ・ラーニング」をキーワードに文献を探し、生徒が主体的に学べる内容や方法などについてまとめた。

(4)授業実践による方法

先行研究からの学びと参与観察から見取った主体的に生徒が学ぶための要素・要件を十分に活かすことを心がけて授業実践を行った。

(5)ワークシートによる方法

主体的に生徒が取り組める方法として、ワークシートの効果的活用についての研究を深めた。

- ①あらかじめ文章題・図から読み取れる条件や、求めるべき値を記入するスペースを工夫した。
- ②それぞれの生徒が自分の考えで作図することができるスペースを工夫した。
- ③本時の授業を通して、必ず生徒が定着しなければならない内容を簡潔に自分の言葉でまとめられるスペースを工夫した。

3. 先行研究より

(1)「主体的」について

研究を進めるにあたり、まず主体的に取り組むさまを、基本的に「ある活動や思考などをなすとき、その主体となって働きかけるさま。他のものによって導かれるのではなく、自己の純粋な立場に置いて行うさま。」(広辞苑)のようにとらえた。

(2)「主体的に学ぶ」について

平成16年度岩手県立総合教育センター「小規模校における主体的に学ぶ力を育成する学習指導に関する研究・学びの場を学級・学校外へと広げた学習活動モデルプランの作成をとおして-」においては、

…「主体的な学び」を、自分の意志、判断に基づいて新しい知識や技能を獲得すること、他者とともに考えること、獲得した知識や技能を基に行動を起こすことの三つととらえた。…

と述べられていた。

また、小美玉市立羽鳥小学校「主体的に学習に取り組み、進んで学び合う児童の育成-算数科における課題解決を図る見通しのもたせ方の工夫を通して-」では、

…「主体的に取り組む」とは、問題に遭遇したとき、まず自らの力によって解決し、学びを実践しようとする姿である。つまり、

- ・今日はどんな勉強をするのか考え、把握しようとする。
- ・既習事項を基に問題解決について見通しをもとうとする。
- ・既存の知識、技能を基に思考力を駆使して課題解決に取り組もうとする。
- ・課題に対する自分の考えをまとめ、発表しようとする。
- ・よりよい考えを取り入れようとする。

であり、学習時において興味・関心をもってよく見たり、考えたりして、自分の考えをつくりあげようとするのである。…

と述べられていた。

以上より、筆者は、主体的な学びを

「自ら課題を把握し、既習事項や問題文・図からわかることを基に見通しをもち、既存の知識、技能を基に思考力を駆使して課題解決に取り組もうとすること」

ととらえた。

4. 参与観察より見られた生徒の様子

- 実際の日常生活に関する問題を扱うと前向きに取り組もうとする。
- 行き詰ってきたり、自分の考えが明確にできなかつたりしたとき、他の人と話し合える環境が整っているとき、主体的に学ぼうとする。
- 授業に機器(DVD・パソコン・テレビ等)を導入して、教師ばかりでなく、生徒も同様に使用して学習する場面があると、意欲的かつ主体的に取り組もうとする。

5. 主体的に生徒が学ぶ授業の要素・要件

以上の先行研究と参与観察より筆者は、以下の6つを主体的に生徒が学ぶ授業の要素・要件であると考えた。

- できた・わかった充実感が実感できること。

- 学ぶ必然性、数学のよさを生徒が実感できる題材を扱うこと。
- 本時のねらい・目標が明確で、授業の展開がわかりやすいこと。
- 問いが明確であること。
- 生徒の考え・意見が授業展開や板書に反映される授業であること。
- 操作して取り組める作業を取り入れること。

(1)できた・わかった充実感が実感できること

このできた・わかったを生徒たちがより実感できることで、数学に対するネガティブな意識を減らし、ポジティブな感情を抱かせることができるのではないかと考えた。

(2)学ぶ必然性、数学のよさを生徒が実感できる題材を扱うこと

このような題材を扱うことで、数学が日常生活に関わっていることを実感でき、他の日常生活の場面でどなたどこに数学が使われているかを考えるようになっていくのではないかと考えた。

(3)本時のねらい・目標が明確で、授業の展開がわかりやすいこと

本時のねらい・目標を明確にすることで、個々の生徒がそれらをわかることによって、自分にあった課題解決の手順を考え、主体的に取り組めるようになることを考えた。また、本時のねらい・目標が学級全体で、明確に共通理解されることは、学級全体で課題を焦点化して思考を深めるのに効果的であると考えた。

(4)問いが明確であること

問いの内容をより具体的にすることで、生徒がこれから考えるべきことを円滑にとらえられることを考えた。また、生徒にとって、わかりやすい問いを投げかけることで、生徒が授業全体の流れを理解しながら授業に臨めると考えた。

(5)生徒の考え・意見が授業展開や板書に反映される授業であること

生徒が主体的に学ぶためには、上記のような環境を整える必要があると考えた。生徒が中心となって授業が進むように生徒の考え・意見で授業を展開すること、板書に誰の考え・意見かがわかるようにすることが効果的であると考えた。

(6)操作して取り組める作業を導入すること

参与観察を通して、生徒たちは作業活動があることで、色々と試行錯誤して取り組んだり、お互いに話し合い解決したりすることが見取れた。そのような生徒たちの姿が見られたことから、主体的に生徒が学ぶ授業には作業活動が必要であると考えた。

6. 授業実践において工夫した点

主体的に生徒が学ぶ授業の要素・要件をもとに、以下のように授業実践において工夫した。

(1)授業実践全体で心がけたこと

本研究の授業実践において心がけたことは以下の3つである。

- ①自らが課題を理解し、見通しをもって、解決に取り組めるようにすること。
- ②誰もが課題解決に至れるように学び合いが生まれるようにすること。
- ③生徒が学びを深められるような作業する時間を導入すること。

①について

主体的に生徒が学ぶには、教師が先に指示をしてしまったり、手順を示したりしてしまってはならない。また、できる生徒やわかる生徒の考え・意見だけで授業を進めてしまっただけでは、数学が苦手な生徒やわからない生徒が主体的に学習に取り組まなくなってしまう。

よって、まずは生徒1人1人が考えを深められる時間を確保することを心がけた。

②について

数学が苦手な生徒やわからない生徒にとって、課題を把握し、解決の見通しをもち、既習知識を使って解決に当たることは、容易なことではないと考える。また、課題把握ができたとしても、解決の見通しを上手く持てず、その先の学習を主体的に取り組むことができなくなってしまうことが考えられる。よって、生徒たち1人1人が常に主体的に学べるようにするには、困ったり悩んだりしたら周りの人と相談し合ったり、話し合ったりすることが自然と起こるよう、学び合いを取り入れた。

③について

生徒が主体的に学ぶには、それぞれの生徒が教師の関わりがなくとも、今わかっていることと、わかっていないこと、求めたいことを把握し、それらをもとに見通しを考え、課題解決に取り組むといった一連の流れを、自分自身で試行錯誤していけるようにすることを心がけた。

筆者は、この繰り返しをしていくことが生徒たちの主体性を高めるためには、欠かせないものであると考えた。

(2)授業展開の流れと意図

(表1 授業展開の流れと意図)

流れ	意図
1. 課題を知る。	○本時の課題を学級全員で共通理解するため。
2. 課題解決のための見通しをもつ。	○問題文や図からわかることをまとめるため。 ○解決方法を考え合うため。 ○解決に至るまでの過程を明確にするため。

3. 課題解決に取り組む。	○生徒の活動の機会を設けるため。 ○学び合いを生ませるため。
4. それぞれの考え方を確認する。	○どの解き方であっても答えが導きだせることを確認するため。 ○縮図も小さすぎると正確な値が出ないことを確認するため。

(3)導入において工夫した点

本時の授業実践において、具体物をイメージできる図を提示しながら導入を行うことで、生徒たちが本時のねらいを明確にすることや、課題を焦点化することができると考えた。

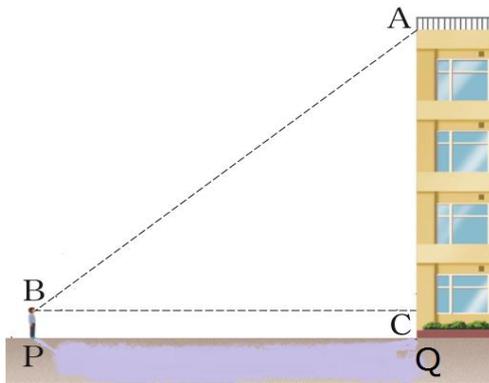
前半の授業展開としては、まず生徒たちが通っている学校が実際にどのくらいの高さかについて考えてもらい、意見を言ってもらった後、校舎の絵を提示するという流れを考えた。

また、後半では、木と鉄棒の絵を提示した後、問題文を提示し、それぞれからわかることを、生徒たち自身に挙げてもらい、課題解決をする上で必要な情報が出揃った後、課題解決に取り組んでもらおうと考えた。

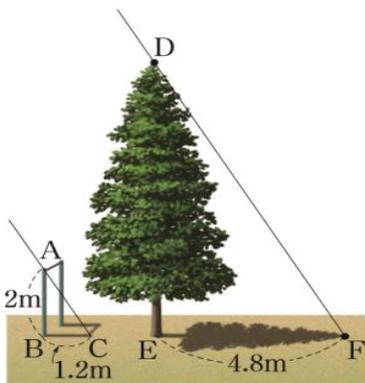
①校舎の図における工夫



(図1 校舎を斜め上から見た絵)



(図2 校舎を真横から見た絵)



(図3 木と鉄棒の絵)

図1と図2においては、言葉だけでは考えがまとまらない生徒に対して、条件や課題を具体的に把握して、思考を深められるように提示した。

また、ワークシートに図を提示することにより、手元の図を見ながら生徒たちは問題文からわかることや、自分で考えたり周りの人と話し合ったりして気づいたことを図に書き加え、思考を深め、縮図を描く作業を通して課題解決に取り組んでいけると考えた。

②文章題における工夫

(文章題③)

校舎から16mはなれた地点Pから校舎の先端Aを見上げたら、水平の方向に対して 40° 上に見えました。目の高さを1.5mとして、校舎の高さを求めてみよう。

(文章題④)

右の図のように、高さ2mの鉄棒ABの影BCの長さが1.2mのとき、木の影EFの長さをはかったら、4.8mありました。この木の高さDEを求めなさい。

上記の文章題③、文章題④は教科書の問題だが、文章題③については問題文からわかることを、生徒たち自身で図に書き込みながら考えられるように、もともと図に書いてあった目の高さや人から校舎までの距離、目の高さから水平方から校舎の先端を見上げた角度をあえて記入をしなかった。

(4)展開の工夫

「問題文や図からわかることは何か。」や、「どんな方法を使えば、知りたい値をもとめることができるか。」「もとの図の一边を何分の1の縮図にすれば、ワークシートのスペースに縮図が描けるか。」といった発問を投げかけることによって、生徒たちがいかに適切に課題解決に臨めるようにした。

(5)活動と作業の導入

- 生徒たちが主体的に取り組めるように、
- 問題文や図からわかることをワークシートに記入する。
- 生徒それぞれが考えた何分の1の縮図をワークシートのスペースに描く。
- それぞれが描いた縮図を活用して、式を立て、知りたい値を求める
- といった、活動と作業を授業に取り入れるようにした。

(6)学び合い・話し合いの場面の導入

それぞれが問題文や図から見つけたり気づいたりした値や、描いた縮図、求めた値に不安があったり、自信がなかったりした場合は、周りと相談してよいと促すようにした。

7. 授業における生徒の様子

3 学級それぞれにおいて 2 回ずつ授業実践をさせていただく中で、以下のような生徒の様子が見られた。



手前の男生徒が縮図を描いていたが、なかなか上手く描けなかったため、奥の男生徒にアドバイスをもらっている場面
(図 4 生徒の様子①)



答えまで出せた女生徒が教室を巡回し、不安な人にアドバイスをしている場面

(図 5 生徒の様子②)



手前の男生徒が答えまで出せたが、自分の答えに自信がなく、奥の男生徒と確認し合っている場面

(図 6 生徒の様子③)



答えまで求められた男生徒に、実際に前に出て作図をしてもらっている場面

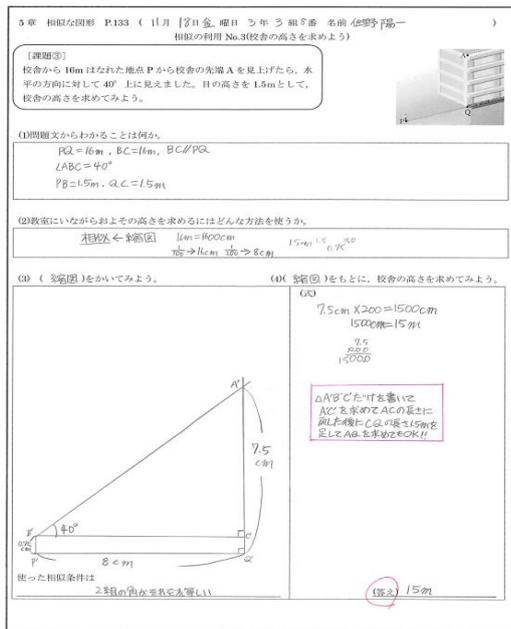
(図 7 生徒の様子④)

以上の生徒の様子①から③より、各学級とも全体的にわからなかったり、不安だったり、困ったりした場合には、周りの人と話し合ったり、相談し合ったりする場面が多く見られた。また、早めにできた生徒が積極的に困っている人に声をかけたり、逆に困っている人が早めにできた生徒にアドバイスをもらったりしている場面が見られた。

生徒の様子④の場面では、写真の男生徒が縮図を描いている間、他の生徒たちは自分の描いた縮図と見比べ、必要であれば直している場面が見られた。

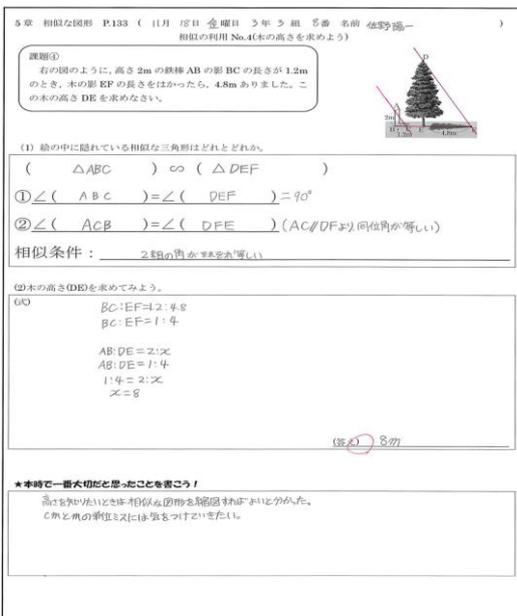
8. ワークシートからの見取り

図 8 のワークシートにある問題(1)と(2)では、それぞれの生徒たちが自分なりの言葉で問題文や図からわかることを書いたり、他者の意見で大切なものがあつたら付け足したりしていた。問題(3)では、それぞれが考えた倍率で縮図を描いていた。中には、1 つだけでなく、2 つ描いて答えが正確かどうか確かめている人もいた。



(図8 課題③におけるワークシート)

図9のワークシートの最後に設けた本時の学習で大切だと思ったことを書く欄では、縮図を描くことで実際に測らなくても実際の値を求められることに気づけたことだけでなく、縮図を描く際に気をつけなければいけないこと、縮図も小さすぎると正確な値にはならないことについても書かれていた。



(図9 課題④のワークシート)

9. 研究の成果

(1)課題把握の充実

問題文を書いた用紙や、図を描いた用紙を使い、生徒たちの生活と本時の課題が関連していること導入で伝えることで、生徒たちに本時において何ができるようにになればよいのかというねらい(到達すべき目標)を意識させることができた。よって、生徒たちから課題解決に必要な情報を上げさせることができたと考える。

(2)授業の焦点化

授業を焦点化することによって、生徒にとって授業の流れがわかりやすくなったことにより、発問に対する多くの反応が見られた。

(3)教具の工夫

黒板を見て考えられるようにしたため、多くの生徒が顔を上げて授業に臨むことができた。そのことから、教材を媒介とした教師と生徒のやり取りを生じさせることができていた。(図10)



(図10 授業のイメージ)

(4)ワークシートから見た成果

- ①問題文や図からわかることを書き出す。
- ②どんな方法なら知りたい値を求められるかを考え、書き出す。
- ③実際に縮図を描く。
- ④描いた縮図をもとに式を立て、値を求める。という段階を意識して、本時のワークシートを作成した。生徒たちが作業する多くの機会を与えることができたことによって、終始生徒たちは手を止めることなく、授業に臨んでいた。

(5)生徒の様子から見た成果

生徒たち1人1人が課題解決の見通しをもつことで、「何が使えることなのか」「どんな方法で値を求められるのか」という問いに対して、問題文や図から見つけようとしたり、それらを参考に考えようとしたりする場面が見られた。

実際の課題解決では、一つの縮図から知りたい値を求めた後、もう一つの縮図で確認する場面が見られた。また、縮図を思うように描けなかったり、知りたい値を求めたが不安だったりしたときに、お互いに確認したり、教え合ったりする場面が見られた。

10. 今後の課題

本研究における実践を通して見られた課題は以下の3つである。

- (1)誤った理解をしてしまっていたり、本時の授業で一番大切だと思ったことを書く欄を空白で提出してしまったりする生徒に対して、主体的に学ぶ意欲を喚起するためのより適切なコメントを返せるようにすること。
- (2)他の単元においても、本研究で考えた生徒が主体的に数学を学ぶ授業の要素・要件が適応できるかどうか検証すること。
- (3)生徒が本時の学びにおいての最も大切なことを自分の言葉で簡潔にまとめられるように生徒理解、教材研究、授業の展開方法を追究し、主体的な学びを実現させる研究を深めること。

11. おわりに

本研究における実践を通して、生徒理解を根底とした教材研究の在り方の重要性を感じた。

また、教師が何から何まで教えたり、指示してしまったりするよりも、生徒が自分の力で試行錯誤して取り組む時間を導入することがいかに大切なことかを知ることができた。

今後、学校現場に出て、最も大切にしなければならない、授業づくりの基本について学べ、これから具体的に努力しなければならない課題が焦点化できたことは本当に良いことであったと思っている。

引用文献・参考文献

- 吉田久美子. (2004). 「小規模校における主体的に学ぶ力を育成する学習指導に関する研究-学びの場を学級・学校外へと広げた学習活動モデルプランの作成をとおして-」. 岩手県立総合教育センター. 2-6
- 小美玉市立羽鳥小学校. (2008). 「主体的に学習に取り組み、進んで学び合う児童の育成 -算数科における課題解決を図る見通しのもとせ方の工夫を通して-」. 2-3
- 三戸学. (2004). 「生徒の主体的な数学学習を目指して」. 1-6
- 松尾剛, 丸野俊一. (2007). 「子どもが主体的に考え、学び合う授業を熟練教師はいかに実現しているか-話し合いを支えるグラウンド・ルールの共有過程の分析を通じて-」. 教育心理学研究. 55号. 93-105