

発展的な課題に対しても主体的に学習に取り組む生徒の育成を旨として ～第2学年「数学ビジネスパーカー連立方程式で職業体験～」の実践を通して～

豊橋市立高豊中学校 福田 勝 顕

1 主題設定の理由

学習指導要領では、「主体的に学習に取り組む態度」の評価に関しては2つの側面があるとしている。一つは、知識及び技能を習得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取り組みを行おうとする側面である。もう一つは、前述の取り組みを行う中で、自らの学習を調整しようとする側面である。私は、この後述の調整しようとする側面はこれまでの評価より強調された異なる部分であると感じた。そして、本研究を通して、この2つの評価の側面を生かした授業づくりをし、生徒の「学びに向かう力、人間性等」の育成につなげていけるようにしていきたい。

本学級の生徒は、授業内で取り上げられる学習内容を身につけようと、真剣に授業に取り組むことができる。また、総合的な学習の時間で始まった職業調べ学習では、黙々と調べ学習に取り組んでいる。その一方で、数学の授業で挙手発言を求められた際に、消極的な姿勢が見られる。また、難しい文章題になると途端に考えることをやめて、周りの友達やワークの解答に頼ろうとする生徒も少なくない。そうした学習を続けてきたためか、生徒の中に自分一人では課題を解決することができないというような「自信のなさ」が生まれていると感じる。この単元を通して、生徒の「自信のなさ」を軽減していき、より積極的な姿勢で生徒が授業に取り組めるようにしたいと考える。本校の数学の授業では、第2学年から選択制の習熟度別学習を実施しており、1学級を「基礎から応用まで学習するクラス」と「基礎を中心に学習するクラス」の2クラスに分けている。本研究を実施するクラスは、学級の8割の生徒が選択し「基礎から応用まで学習するクラス」とする。生徒の「自信のなさ」を改善するためには、自分で課題を解決できたという経験や他者と関わりながら自分の学びを深められたという経験をさせていく必要があると考える。

2 研究のねらい

(1) 研究の目的

発展的な課題に対しても主体的に学習に取り組む生徒の育成に向けた授業実践のあり方とてだてを明らかにする。また、その指導と評価の一体化を実現するための方向性を示す。

(2) 目指す生徒像

本研究主題にせまるために、以下のような目指す生徒像を設定した。

- 発展的な問題に対しても解決したいという思いをもち、課題解決に向けて粘り強く取り組む生徒
- 既習事項や他者の意見を取り入れて、課題の解決方法などについて学びを調整しようとする生徒

上記の課題解決に向けて粘り強く取り組むとは、すぐに解決できないような課題に対して「前時までのノートを見返して使えそうなものを探している姿」や「複数の考え方の中からどれがよりよい考えか考える姿」、「明確な答えがわからなくても納得できるように取り組む姿」を考える。また、学びを調整しようとするとは、すぐに解決できないような課題に対して「前時までのノートを見返して見つけたものを新たな学びに使おうとしている姿」や「友達と既習事項を確認したり問題場面をイメージしたりすることで、解法のきっかけを得る姿」を考える。

3 研究の方法

(1) 研究の仮説とてだて

目指す生徒像にせまるために、次のような仮説をたて、以下のてだてを講じ、研究を進める。

仮説Ⅰ 「何ができるようになるか」という視点から生徒の現状にあわせて教科横断的な単元を構想することで、生徒の主体的な学びを促し、発展的な問題に対しても課題解決に向けて粘り強く取り組むだろう。

仮説Ⅱ 既習事項や他者の意見を取り入れて解決する場面を設定したり、自身の学習を振り返る活動を取り入れたりすることで、課題の解決方法などについて学びを調整しようとするだろう。

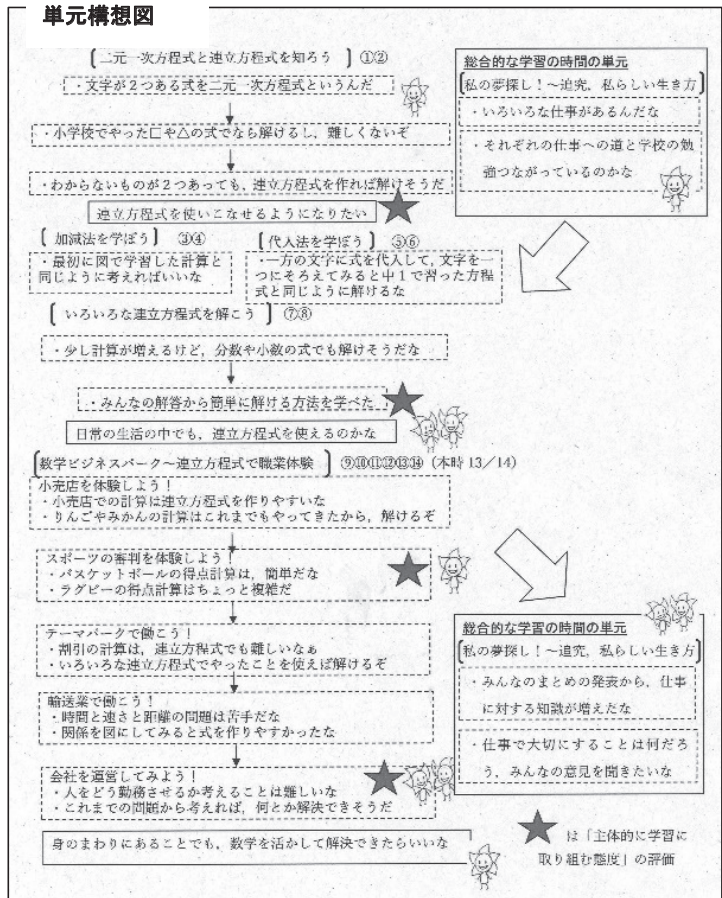
てだて① 課題設定の工夫

生徒が課題解決に向けて粘り強く取り組むようにするために、生徒の生活場面にあわせた課題設定をする。また、既習事項を利用して解決できるような課題設定にする。本研究では、生徒が総合的な学習の時間を中心に学んでいる職業に結びつけて、教科横断的な視点で連立方程式の文章題を取り扱う。小売店、スポーツ、テーマパーク、輸送業など職業にかかわる課題を提示することで、連立方程式の文章題を自分事に捉えながら取り組んでいくと考える。(右図参照)

てだて② 解決方法などについて相談する活動の設定

自分の考えを整理して説明したり、アドバイスを求めたりする「相談タイム」を設定する。相談する相手は、隣の席の生徒に限らず、自分の目的に合った生徒を選ぶことができるようにした。また、「相談タイム」は、

課題解決を目的とするのではなく、課題の解決方法について学びを調整する機会と考える。そのため、長時間で行うというよりも短時間で実施することを想定している。「相談タイム」では、教師は机間指導をし、適宜声かけを行い、生徒が主体的に学習に取り組めるよう支援する。声かけは、解法に直接的に結びつけるのではなく、「この前やった問題の解き方を見直してみよう。」や「〇〇さんの意見を参考に式を作ってみる方法もあるよ。」など、前時の解法を取り上げたり、一つの意見や考えで話し合いが止まってしまっている状態のグループに助言したりするものを考えている。



(2) 抽出生徒について

抽出生徒 A (以下生徒 A) は、前単元の「式の計算」において計算の課題に対しては一生懸命取り組む様子が見られた。しかし、生徒 A は学力的に下位の生徒であり、前単元の「式の計算の利用」の場面では、振り返りに「文章題は、難しくて手を挙げられなくて残念だった。計算の問題なら手を挙げたい。」と記述していた。計算問題のように作業的に理解できることに対しては意欲的な取り組みが見られる。一方で、文章題のようにじっくり考えることが求められ解答までに多くの既習事項を用いるような課題に対しては、すぐにあきらめてしまう様子が見られる。生徒 A には、発展的な課題に対しても、既習事項や他者からの意見を取り入れることで解決できたり、解決の方向性がわかったりすることに気づかせたい。更に、すぐに解決できないような課題でも、じっくり考えることで気づきが生まれたり、課題解決につながったりする経験をさせたい。

4 研究の実際と考察

(1) 第 10 時 数学ビジネスパーク～スポーツの審判を体験しよう！～

第 10 時は、連立方程式の利用で実践してきた「数学ビジネスパーク」の 2 時限目になる。始めに、バスケットボールの審判になろうという設定で、2 点シュートと 3 点シュートの本数と合計得点に着目して連立方程式を作る課題を取り扱った。前時に代金の数量関係に着目して連立方程式を作る課題を取り扱ったため、ある程度どのような式を作ればよいのか見当をつけられる生徒がいると考えた。その一方で、文章題となると自信がもてずに解答をあきらめてしまう生徒もいると考えられた。そこで、「相談タイム」を利用して課題解決への方法について意見交換をすることで、課題解決まで自信をもって到達できる生徒が増えると考えた。

授業の学習課題

バスケットボールの試合で、ある選手が 2 点シュートと 3 点シュートをあわせて 8 本入れた。また、それによってあげた得点の合計は 19 点だった。ある選手が入れた 2 点シュートと 3 点シュートの本数は、それぞれ何本だろう？

上記の問題を提示したところ、バスケットボール部である生徒 A は 3 点と 2 点シュートのことを理解しており、課題が提示されると間もなく課題に向き合い、解決に向けて考えている様子だった。生徒 A は、相談タイムの際に近くの生徒 B と少しか【資料 1】のような会話をした後、ノートに連立方程式を記入し、それを解いていた。【資料 2】のような解答を書きながら、生徒 A は前時のノートをよく見直している様子が見られた。その後、課題解決までたどりつき、解法を発表する場面では、挙手発言することができた。授業後、教師が生徒 A に解答が終わっても何度もノートを見ていたことを尋ねると、生徒 A は次のように話していた。

「やり方はわかってたけど、どう解答を書くのか自信がなかったから確認していた。」と述べていた。

【資料 1】 相談タイムの記録

生徒 A : これは、2 点と 3 点の本数を x と y にすればいいよね？
 生徒 B : たぶん、僕もそう思う。
 生徒 A : だよな。これはいける。

【資料 2】 生徒 A のノート

2点シュートx、3点シュートyと置く

$$\begin{cases} x + y = 8 \dots \text{①} \\ 2x + 3y = 19 \dots \text{②} \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 2x + 2y = 16 \dots \text{③} \\ -2x + 3y = 19 \dots \text{④} \\ \hline -y = -3 \\ y = 3 \end{array}$$

①に $y = 3$ を代入

$$\begin{aligned} x + 3 &= 8 \\ x &= 8 - 3 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$(x, y) = (5, 3)$

(2) 第13時 数学ビジネスパーク～会社を運営してみよう！

第13時では、一般的に仕事算と呼ばれる課題を取り扱った。第13時は、連立方程式の利用で実践してきた「数学ビジネスパーク」の5時限目になる。この課題は難易度が高く、簡単には解決できない課題に、戸惑う生徒は多いと考える。だからこそ、これまでの学びを生かしたり、「相談タイム」を利用したりして協同的に課題解決することを期待した。

授業の学習課題

あなたの会社で働いているAさん、Bさん2人が協力して仕事を行えば、6日で仕上がる仕事がある。しかし、新型コロナウイルスの影響で、2人を交代で勤務させなくてはならない。まずは、Aさんが2日仕事をし、その後、残りの仕事をBさんが12日行って仕上げた。この仕事を協力せずに1人で仕上げるには、それぞれ何日かかるだろう？

上記の発問を提示したところ、生徒は各自で真剣に課題に向かい、解法を考え始めた。5分たったところで、解けた生徒は一人もいなかったため、教師が「それでは相談タイムにします」と伝えたところ、あちこちで相談をする姿が見られた。生徒Aは、すぐに友達に声をかけ、【資料3】のように話し合っており、この課題に対して対話しながら解法を探って自分の考えを整理して解決しようという様子が見られた。相談タイムでも一人でずっと考えている生徒もいた。生徒たちは、主に「 $x+y=6$ 」「 $2x+12y$ 」「 $6x+6y$ 」などの式を作っていた。ただ、教師が「それ何を表した式なの？」や「連立方程式になりそう？」と声をかけると、「なんか違うんだよね」と答えていた。生徒Aは、友達と話し合った後、自分で考えようとしており、「 $x+y=6$ 」「 $x+y=2+12$ 」という式を書いて、その後手が止まってしまっていた。解答できる生徒がいなかったため、教師が全体に「これまで解いた問題の中にヒントになるものがあるから、ノートを見返してみよう」と声をかけた後、再び「相談タイム」を実施してもよいこととした。前時のノートを見直していた生徒Dが、生徒Aに話かけており、【資料4】のような会話をしていた。一部の生徒が、前時の課題を参考に連立方程式を作っており、この授業内に数名の生徒が正答にたどり着くことができていた。生徒Aは、生徒Dとの会話の後、何を利用して連立方程式を作ればよいのか理解したようで、ノートに図【資料5】を描き始めて、その後、【資料6】の連立方程式を作ることができた。ただ、それを解くことができなかったため、そのまま授業を終えた。正答を導くことはできなかったが、時間いっぱいまで、課題に向き合い連立方程式を解こうとしている様子が見られた。授業を終えた直後にも、生徒Aは「もう少し考えたい。時間がほしかった。」と言い、友達に「どうや

【資料3】 相談タイムの記録

生徒B：何を x や y にすればいいんだろう？

生徒A：2つを見つけないと連立方程式ができないよ。

生徒C： $x+y=6$ じゃないかな？

生徒A：そう思った。

【資料4】 相談タイムの記録

生徒D：仕事の量を1とかにすればいいのかな？

教師：一度やったことのある式の作り方になるよ。

生徒A：この前の配達ルートのやつ？

生徒D：やっぱ。たぶん全体の仕事を1とかにするんじゃないかな。

【資料5】 生徒Aのノート

$$\frac{2}{x} + \frac{12}{y} = 1$$

【資料6】 生徒Aのノート

Aさん2人の仕事量 x
Bさんの 11 日とおくよ

$$\begin{array}{l} 2x^{\text{倍}} \text{倍} \text{倍} \\ \begin{cases} 6x + 6y = 1 \dots ① \\ 2x + 12y = 1 \dots ② \end{cases} \\ \textcircled{2} \times 3 \\ \begin{array}{r} 6x + 6y = 1 \\ - (6x + 36y = 3) \\ \hline -30y = -2 \\ y = \frac{1}{15} \end{array} \end{array}$$

って解いたらできる？」と聞いていた。生徒 A のこの日の振り返りに、「今日のもんだいは、とてつもなくむずかしかったです。みんなと協力してもよくわかりませんでした。」と記述していた。

翌日の数学の時間で、上記の問題を正答できた生徒が解説をした。生徒 A は、友達のを解説を真剣に聞いてノートに書いていた。生徒 A の振り返りには、

【資料 7】 生徒 A の振り返り

【資料 7】のように、「家でやってもわかりませんでした。」と述べていた。しかし、授業後、生徒 A に

わからなかったところを聞くと、「式と解まではできて、解はできたけど分数のやつが答えなのかよくわからず、できなかった。」と話した。単元が終わった後になるが、生徒 A は、保護者会の中で 2 年生になって一番頑張ったこととして「連立方程式で苦手な文章題に真剣に取り組んだこと」と語っていた。

5 成果と今後の課題

(1) 研究の成果

ア てだて①について

教科横断的に総合的な学習の時間との関連を考え、「数学ビジネスパーク」と題して、小売店、スポーツの審判、テーマパーク、輸送業、会社経営などで働くことをイメージしながら取り組むことで、生徒の主体的な学びにつながったと感じた。例えば、前単元までは、解けない課題があるとあきらめてしまうような生徒 A であったが、第 10 時では、文章題に対しても前時のノートを見ながら使えそうなものはないか考え、粘り強く課題に取り組む様子が見られた。その結果、P3 の【資料 2】のようにきちんと記述しながら課題解決することができた。また、第 13 時では、難易度の高い課題に対しても、P4 の【資料 5】の図を書き込みながら、P4 の【資料 6】の式まで解決に向かうことができ、粘り強く取り組むことができたことが読み取れる。【資料 7】のように、答えを求められなかったことに悔しさを表現する場面もあるが、一方で明確な答えがわかなくても、次時の授業の時間も利用しながら自分なりに納得できるように取り組む姿が感じられた。

イ てだて②について

相談タイムを行うことで、課題の解決方法について学びを調整する姿が感じられる場面が随所に見られた。例えば、P3 の【資料 1】のように、連立方程式の立式に向けての自身の考えを再確認したり、P4 の【資料 3】や【資料 4】のように、他者の意見を聞いて課題解決に活用する姿が見られたりした。また、P4 の【資料 4】の後にノートを見直す様子は、机間指導時の教師の声かけが有効であったと感じられる。生徒の自力解決時の課題解状況をしっかりと把握し、目的意識をもった状態で相談タイムの時間を確保したり、程よいきっかけを与えることのできる教師の言葉かけをしることが、学びを調整する姿につながったと思われる。

(2) 「主体的に取り組む態度」の評価について【次項の資料「単元ルーブリック」参照】

時限	1	8	10	13	単元全体
評価の視点(どこで評価するのか)	行動観察	行動観察 ノートの記述	行動観察 ノートの記述	行動観察 ノートの記述	
評価	b	b	a	b	b

第 1 時の実践は、評価の視点を「行動観察」にした。生徒 A は、導入時の数を当てるクイズに対しては、挙手するなど積極的な様子が見られた。しかし、授業の後半は、少し周りの解答のスピードについ

ていけなかったのか挙手をやめてしまい、周りの友達の手答の発言を待つような様子があった。評価は b とした。第 8 時の実践では、評価の視点を「行動観察」と「ノートに記述」にした。生徒 A は、いろいろな連立方程式の小数や分数の計算ができず、加減法や代入法を利用できる形に式を変形することに戸惑い、あきらめてしまう様子が見られた。ノートに記述していた計算も途中で止まってしまっていたため、机間指導中に前時のノートを見直すように声がけをした。その後、前時のノートを見直しながら、再び計算に取り組み始めた。また、「相談タイム」を取り入れた際には、生徒 A は周囲の友達に積極的に質問に言ったり、友達の意見に耳を傾けて真剣に解法について聞いたりする様子が見られた。そのため、評価は b とした。第 10 時の実践は、評価の視点を「行動観察」と「ノートに記述」にした。生徒 A は、P3 の【資料 2】のようにノートに解答を最後まで記述できたこと、その後興味発言して解説する様子が見られたことから、評価は a とした。第 13 時の実践は、評価の視点を「行動観察」と「ノートに記述」にした。生徒 A は、P4 の【資料 3】の相談タイムの様子や前時のノートを見直す様子などから粘り強く学習に取り組む姿勢が見られた。P4 の【資料 5】のような考えを図で表現できたところや P4 の【資料 6】の式を作って解を導こうと試みたが、最後まで解答をノートには記述することができなかつたところがあったため、評価は b とした。したがって、本単元を通した生徒 A の「主体的に学習に取り組む態度」は、b 評価とした。

資料「単元ルーブリック」

	主体的に学習に取り組む態度	思考・判断・表現	知識・技能
a	【発言】 ・連立方程式の解やその解法についての趣に説明しようとしている 【ノート】 ・さまざまな事象を連立方程式を用いて積極的に課題解決しようとし、粘り強く取り組んでいる 【行動観察】 ・複数の前時までのノートを見返して、使えそうなものを探したり、新たな学びに使うおうちしたりしている ・率先して周りの友達と関わり、学びに活かそうとしている	【テスト】 ・定期テスト・小テストにおいて、連立方程式に関する文章題などの応用問題を9割以上正答することができる 【発言】 ・発展的な課題において、連立方程式を用いてその解決法を考え、説明することができる 【ノート】 ・さまざまな事象を連立方程式を用いて、その解法をノートに積極的に表現することができる	【テスト】 ・定期テスト・小テストにおいて、連立方程式に関する意味の問題やその計算問題を9割以上正答することができる 【発言】 ・連立方程式についての解やその意味について答えることができ、他者に向けて説明することができる
b	【発言】 ・連立方程式の解やその解法について説明しようとしている 【ノート】 ・いくつかの事象を連立方程式を用いて、課題解決しようとしている 【行動観察】 ・前時までのノートを見返して、使えそうなものを探したり、新たな学びに使うおうちしたりしている ・周りの友達と関わり、学びに活かそうとしている	【テスト】 ・定期テスト・小テストにおいて、連立方程式に関する文章題などの応用問題を9割以上正答することができる 【発言】 ・いくつかの事象を連立方程式を用いてその解決法を考え、説明することができる 【ノート】 ・いくつかの事象を連立方程式を用いて、その解法をノートに表現することができる	【テスト】 ・定期テスト・小テストにおいて、連立方程式に関する意味の問題やその計算問題を9割以上正答することができる 【発言】 ・連立方程式についての解やその意味について答えることができる
c	b)に満たないものはcとする		

(3) 今後の課題

振り返りの記入に向けた指導の充実が、課題であると感じた。本研究を通して、振り返りを充実させようと1枚ポートフォリオの形式で、毎授業ごとに振り返りの記入を実施した。振り返りには、事前に生徒にできるようになったことやわかったこと、まだはつきりしないことやわからないことを記述するように伝えていた。しかし、生徒 A の振り返りの多くは、その日の授業の感想になってしまっており、「今日ではできた。」や「連立方程式ができて、楽しかった。」といった感想になっていた。このような個人内評価は、観点別学習状況の評価にはなじまない部分であり、「主体的に学習に取り組む態度」の評価に活かすことができなくなってしまう。今後、振り返りの記入の仕方をどう指導していくのか研究していきたい。

【参考文献】

「資質・能力」を育てるパフォーマンス評価アクティブ・ラーニングをどう充実させるか 西岡加名恵 明治図書出版 2016年