

学習事項：

- ・本時の目標 正負の数の四則の混じった計算の手順について説明することができる。
- ・本時の展開

教師の働きかけ (■) 生徒の学習活動 (○)	留意点 (◆) 評価 (※)
<p>1. 問題提示</p> <p>問題 1 次の計算をしましょう。 $9-4 \times (-2)$</p> <p>■ 答えが、-10 と 17 というように 2 つあるみたいです。どちらも正解ということでもいいですね。 ○よくありません。-10 は間違いです。 ■ えっ本当ですか？ みなさんは、正しいのはどちらだと思いますか？</p> <p>2. 課題の明確化</p> <p>課題 なぜ間違いなのか理由を説明できるかな？</p>	<p>◆ -2 には、最初()をつけないで提示して、「()をつけないとダメ」と言わせる。</p> <p>◆ 問題 1 とすることで 2 があることを示唆する。</p> <p>◆ シンプルに計算をさせる。</p> <p>◆ 少し時間をとった後、「答えは 2 つあるみたいだね」と答えだけ板書する。</p> <p>◆ ①, ②の順で取り上げる ①の 1 行目だけ板書(下線)し、続きがみえるかどうかを問う。</p>
<p>3. 個人思考・集団思考</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>① $9-4 \times (-2)$ $=9-(-8)$ $=9+(+8)$ $=17$</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>② $9-4 \times (-2)$ $=9+8$ $=17$</p> </div> </div> <p>■ ①の考えの続きが見えますか？ ○引き算と掛け算では小学校のときに学習したように先に乗法をしないではいけなからです。 ■ ②は①何が違うのかな？ ○-4 を「ひく 4」ではなく「マイナス 4」として計算しています。</p>	<p>◆ ①, ②の計算式を並べてみせることで-を「ひく」「マイナス」どちらで読み取っても計算手順をしっかりと押さえていれば答えは変わらないことを確認する。</p> <p>◆ シンプルに計算をさせる。</p> <p>◆ 個人思考の時間をとった後、「答えは大きく 2 つあるみたいだ。」と答えだけ板書する。</p>
<p>4. 問題提示</p> <p>問題 2 次の計算をしましょう。 $18 \div 3^2$</p> <p>■ これも答えが 2 つあるみたいです。2 と 18 と 2 つでているけど、今回はどちらも正解でいいかな？ ○よくありません。18 はありえません。 ■ えっ本当ですか？ みなさんは、正しいのはどちらだと思いますか？</p> <p>5. 課題の明確化</p> <p>課題 なぜ間違いなのか理由を説明できるかな？</p>	<p>◆ ①と②の計算式を同時に取り上げて、「どちらの計算式も正しいよね。」と断定することで 1 でない数で割り算しているのに答えが割られる数のままであることはおかしいということに気づかせる。</p>
<p>6. 個人思考・集団思考</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>① $18 \div 3^2$ $=18 \div 9$ $=2$</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>② $18 \div 3^2$ $=18 \div 3 \times 3$ $=18$</p> </div> </div> <p>■ ①と②の計算式はどちらも正しいので、2 つとも正解でよいですね。 ○よくありません。18 を 1 でない数で割っているのに割られる数が変わらないことは変です。</p>	<p>◆ もし、「このような計算間違いをした人がいたのならどんなアドバイスをするかな？」と問いアドバイスをノートに記入させる。</p>
<p>7. 振り返り</p> <p>■ もしそれぞれの計算を間違えた人にアドバイスするとしたらどんなアドバイスをしますか？ ○小学校の時のように乗法から先にする。 ○累乗があるときは、先に累乗を計算する。 ■ 教科書の問題で確認してみましょう。 たしかめ 1 $5+2 \times (-3)$ たしかめ 3 $16 \div (-2)^2 - (-7)$</p>	<p>◆ 先に計算する部分だと思ふところに下線を引かせ計算させる。</p>
<p>8. 練習</p> <p>■ 教科書の問題で練習してみましょう。</p> <p>問 1 (1) $-7-6 \times (-3)$ (2) $2 \times (-5) + (-9)$ (3) $-16-6 \div (-2)$ (4) $(-3) \times (-4) - (-5) \times 2$</p> <p>問 3 (1) $(-4) \times (-2)^3 + (-6)$ (2) $8 - (-4^2) \div (-2)$ (3) $-2 \times (-4+6)^2 - (-3)^2$</p>	<p>◆ まずは問 1、問 3 の(1)に取り組ませる。終わった人から残りの問題に取り組ませる。授業内では(1)はなぜそこから計算したか説明させて解答。残りは宿題にする。</p>

例 2 の () のついた計算を先にするということについては、次回 Q 調べてみよう (分配法則) の際に扱う。

学習事項：中11章「正負の数」四則の混じった計算

・本時の目標

既習事項を活用して四則の混じった計算の法則を理解し、計算することができる。（知識・技能）

・本時の展開

教師の働きかけ (■) 生徒の学習活動 (○)	留意点 (◆) 評価 (※)
<p>1. 問題提示</p> <p>問題①ともゆき君が次のように解答した。ともゆき君がどうやって計算したか、途中の計算を考えてみよう。</p> <p>(1) $9+8\times(-2)=-34$ (2) $60\div(-6+2)=-8$</p> <p>■「まずは(1)から考えてみましょう。」 ○「$8+9$を計算して17。17$\times(-2)$で-34です。」 ■「なるほど。みなさんそれでいいですか？」 ○「ともゆき君の計算はそうだと思うけど、-34で正解ですか？」 ○「小学校で、かけ算とたし算では、かけ算を先に計算すると学習したような…」</p> <p>2. 課題把握</p> <p>課題 今までに学習した法則を使って計算できるかな？</p> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <p>■「(1)を小学校の時に学習したことをもとに計算してみましょう。」 ○「$8\times(-2)$を先に計算して、$9+(-16)=-7$です。」 ○「小学校の時と同じように、<u>加法減法より乗法除法を先に計算するんだ。</u>」 ■「次は、(2)のともゆき君の計算を考えてみよう。」 ○「$60\div(-6)$で-10。-10+2=-8です。」 ○「ともゆき君の計算はこれも違うと思います。」 ○「<u>かっこのある式はかっこの中を先に計算する。</u>」 ○「正しい計算は、$-6+2$で-4。60$\div(-4)=-15$です。」</p> <p>確認問題① (1) $5+2\times(-3)$ (2) $36\div(-13+4)$</p> <p>問題②ともゆき君とやまと君は次のように解答した。どちらが正しいか、途中の計算を考えて判断しよう。</p> <p>ともゆき君 $36\div 3^2 = 4$ やまと君 $36\div 3^2 = 36$</p> <p>○「これは、ともゆき君が正解だ。3^2は9で、$36\div 9=4$」 ■「やまと君の途中の計算はどうだろう？」 ○「そうか、やまと君は3^2は3×3だから、途中式は$36\div 3\times 3$としたんだ。」 ○「あれ、やまと君の計算も正解のような気が…」 ○「判断つかなくなってきた…」 ■「この計算は、次の文章からできた式だと考えてみるとどうだろう。」</p> <p>1辺が3mの正方形の形をした砂場と面積が36㎡の土地がある。土地の面積は砂場の面積の何倍ですか。</p> <p>○「やまと君が正しいとしたら、土地の面積は砂場の面積の36倍。おかしい。」 ○「面積を比べるから先に3×3を計算して砂場の面積を出してから、わり算です。」 ○「ともゆき君の計算が正しかった。」 ○「やまと君の計算も3×3にかっこをつけると、正しくなる。」 ○「最初の式から$36\div(3^2)$のように考えてもよさそうだ。」 ○「<u>累乗は、最初に計算しないと正しく答えが出ないです。</u>」 ■「教科書P40の例3 $18\div(-3^2)+(-4)$の解き方を確認してみましょう。」 ○「累乗を最初に計算、次に除法、最後に加法の順で計算しています。」 ■「この計算に途中式を書き入れるとしたら？」 ○「$18\div\{(-3)\times(-3)\}+(-4)$とするといいです。」</p> <p>確認問題② $16\div(-2)^2-(-7)$</p> <p>4. 練習問題(宿題) 教科書 P40 問1・問2・P41 問3</p>	<p>◆(1)のみ1分程度で考えさせる。</p> <p>◆板書で強調する。</p> <p>◆板書で強調する。</p> <p>◆確認問題の解答を板書させ、全体で確認する。 ※期間巡視でノートを確認。</p> <p>◆やまと君の途中式は、生徒から自然に出なければ提示してもよい。</p> <p>◆停滞したら、文章の提示を行う。</p> <p>◆板書で強調する。</p> <p>◆確認問題の解答を板書させ、全体で確認する。 ※期間巡視でノートを確認。</p>

結果集約

指導案作成者はお伝えしていない状態で、次の質問についての回答の結果です。

質問1 どちらの案の方が「よい授業」と思いますか。

質問2 理由をお答えください。

質問1の結果

A・・・10人

B・・・2人

A作成者：野口先生（附属中） B作成者：後藤先生（庶路学園）

オホーツク管内小学校 森先生

質問1

A

質問2

A

- ・「－」を演算記号と考えると減法とみた場合と、「－」を符号と考えると加法とみた場合の計算方法が考えられるような問題の工夫がすてきだなと思いました。学指で述べられている、「加法と減法を統一的にみることで、加法と減法の混じった式を正の項や負の項として捉え、その計算ができるようになる」という部分は、このような細かな積み重ねを通して達成されるのだなと感じました。
- ・質問させていただきたいのですが、問題2について、正しい計算過程で2を求めた生徒にとって、18という答えは、「ああ、そういう風に計算したのね」とすぐにピンとくるよくある誤答なのではないでしょうか!?「え、18ってどうやって出したの?」とピンとこない生徒が多いなかで、「なぜ間違いなのか理由を説明できるかな?」という課題を出しても、「そもそもどんな間違いなのかわからないよ」という気持ちになる可能性もあるのではないかと思います。しかし、だからといって、 $=18 \div 3 \times 3 = 18$ という計算式を提示して課題につなげる流れを位置づけると、なぜ間違いなのかという説明が難しくなってしまうし、指導案通り、正解と同時に扱っていくという位置づけがよいと考えているのですが…。

B

- ・問題で、例えば、間違った計算過程を提示して正しいか正しくないかと問う流れなどもあると思うのですが、間違った計算過程を生徒に考えさせる問題を扱った意図を教えてください！
- ・小学校では「計算のじゅんじょ」という言葉で学習していることから、法則という言葉は

あまりピンとこない？でてこない？のではないかと考えました。「どのような順番で計算するとよいのかな？」という課題でもよいのかなと思いました。

- ・問題1では間違えているともゆき君が、問題2では正しく計算しているところに、作成者のともゆき君への優しさを感じました。

A案は、問題を解くなかで誤答を引き出し、課題を提示する流れであり、B案は、問題で誤答を提示してから、課題を提示する流れであり、流れには違いはありますが、どちらの指導案も「誤答」を大切にしており、とても勉強になりました。累乗の計算を先にするかしないかの根拠をどこに求めるかというところが難しいところなのだなと感じました。(自分の答えを出せませんでした……。すみません……。)

匿名希望

質問1

A

質問2

Aの良い点

- ・問題を2つに分けることで焦点科して考えやすい。
- ・問題の数値設定を工夫することで項で見て計算した方が簡潔であることに気づくことができる。
- ・アドバイスという形でポイントを振り返ることができる

Bの良い点

- ・他者の間違いを修正するという問題設定にすることで学習に入りやすい
- ・累乗を先に計算することの根拠として、具体的事例を出して根拠をわかりやすくしているところ

2つの指導案ともに間違いを修正していくような学習展開がされています。実際に生徒が計算して間違えた際に何が違うのかということに気づく目を養うためにはこのような展開が有効であると感じました。参考にさせていただきます。

北海道教育大学大学院 鈴木さん

質問1

A

質問2

- ・ A 案の方がシンプルに本時の目標に迫っている印象を受け、A を選びました。また、間違えていることにすぐ焦点を当て、アドバイスをする活動等を通して学んだことを自分なりに表現する場面があったことも理由の一つです。
- ・ B 案の問題で、「途中の計算を考えてみよう」というところが、教師が道筋を立てすぎかなという印象を受けました。A 案のように計算を生徒に投げてもいいのではないかと個人的には思いました。
- ・ 上述と少し被りますが、B 案は A 案に比べて教師が道筋を立てる場面が多いように思いました。小学校の既習事項を活用できるからこそ、生徒発で「小学校の時に学習したことを使おうと・・・」という説明が出てきて欲しいなと思っています。
- ・ B 案の問題②展開中の、具体的な場面への置き換えについて、生徒が混乱してしまう可能性があるのではないかなと感じました。累乗を先に計算する理由を分かりやすく説明できる手立てと捉えたので、問題②をこの具体的場面にするという手もありではないかなと考えています。

授業提案者への質問

- ・ A 案 B 案どちらも「 $9 - 4 \times (-2) = -10$ 正しいだろうか？」又は「ともゆき君の計算は正しいかな？」というような決定問題でも迫れるのではないかと思ったのですが、本時の問題①、②の出題形式の意図を教えてください。
- ・ A 案の問題から課題の流れで、「正しいのはどちらだと思いますか？」という発問の後の「なぜ間違いなのか理由を説明できるかな？」という課題までの文脈を教えてください。
- ・ B 案の具体的場面への置き換えは、実際混乱を招かずに説明へと結びつくのでしょうか？生徒の実態が分からず、自分の中でももやもやしているところなので、ぜひ教えてください。

よろしくお願ひ致します。

鳥取西中学校 柴田先生

質問 1

B

質問 2

正直どちらの指導案も、問題・授業の流れなどほぼ同じ印象を受けています。違いは 2 点あるのではと思っています。1 つ目は「目標」、2 点目は「停滞していたときの手立て」です。A の方が授業の流れがスムーズかつ自然だと感じました。また、「計算の手順を説明する」という目標が、本時の大切なポイントとなる部分をしっかりおさえ、そこを評価できる授業でとても良いと思います。

指導案Bは問題②の途中で「式から文章への転換」が自然な流れでは無いような気がします。しかし、乗除の混じった計算の時と累乗が入った式の計算での違いを理解するためにはとても良い提案だと思います。「どうして累乗から先に計算なの？」という理由を理論的に理解させたいという願いが伝わる手立てと考えたので、自分は指導案Bを選択しました。特に「累乗を積に戻して考え、 $36 \div 3 \times 3$ と書き替えて考える生徒」にとっては、「割り算を先に計算して 12×3 として 36 」とすることも考えられ、混乱する場面であり、それを解消する手立てとして素晴らしいと感じました。ただ、急に式のバックボーンを提示しても混乱してしまう生徒が出てくるのでは？とも思いました。

そこで、

「問題②を『1辺が3mの正方形の形をした砂場と面積が 36m^2 の土地がある。土地の面積は砂場の面積の何倍か？』

⇒ともゆき君： $36 \div 3 \times 3 = 4$ やまと君： $36 \div 3 \times 3 = 36$

どちらが正しいかな？」

の方が自然な流れのような気がします。ただ、そこに「文章から式」ではなく「式から文章へ」という「逆思考」の発想を持たせ、見方や考えを育成したいという意図があったら別ですが……。そこを教えてください。

今回も2つの指導案とも素晴らしいもので、大変勉強になるものでした。ありがとうございます。

阿寒湖中学校 丸井先生

質問1

A

質問2

どちらの指導案も、計算結果から途中計算を想起させて乗法除法を先にやることを強調していると思いました。しかし、目標にA案は「手順について説明することができる」B案は「計算することができる」とあり、授業内容的にはA案の目標がいいのではと思いました。また、B案で停滞した場合文章題を提示するとありますが、文章題が出ると読み取って立式し問題の式になることを確認することが求められ、本筋である「どちらが正解なのか」から遠ざかってしまうような気がしました。

大楽毛中学校 溝渕先生・下山先生・藤村先生

質問1

A：溝渕・下山

B：藤村

質問2

【A案】

・「ひく 4」と「マイナス 4」それぞれを整理する時間が確保されていて良いなと思いました。生徒によって考え方の好みが分かれる部分だと思うので、丁寧に指導することは非常に大切だと思います。

《質問》

・累乗の誤答について扱う際、「18を1でない数で割っているのに割られる数が変わらないことは変です」という意見が生徒から出るのか、疑問に思いました。もし出ない場合はどのような手立てを施しますか？教えてください。

・例2の()のついた計算を、次時の分配法則の問題と一緒に扱う意図を教えてください。

【B案】

・あらかじめ誤答を提示して計算途中を考えさせることで、小学校の既習事項との関連が図れていいなと思いました。

《質問》

・累乗の途中計算の部分で停滞したときに、教科書を使って累乗の計算手順について確認することも一つの手段として考えられると思います。今回の指導案で土地の面積についての文章の提示を扱った意図（理由）を教えてください。

北海道教育大学大学院 亀田さん

質問1

A

質問2

○導入問題について

導入問題は学校図書が扱っているような正誤を問う問題がいいなと思いました。小学校でも扱っている部分ですので、中学校で数の範囲が拡張されても計算のルールは変わらないことをなるべく時間をかけずに抑え、指数の規則の部分に時間を注ぎたいなと思いました。A案の問題のほうがよりシンプルに課題に向かうのではないかと考えたのでAがいいのではないかと考えました。

B案は序盤で計算過程に着目しすぎて課題把握の段階で答えが出尽くしてしまうのではないかと考えました。

A案に質問：「-10」と答えた生徒がどのような計算過程を辿ったのか、またなぜそれが誤

りであるかを考え共有する場面は設定しますか？

○指数の規則の扱いについて

A案では計算の仕組みに着目し、1以外の数で割ってるのに被除数=商になるからおかしいという説明が一番生徒にとって自然で納得ができるものかなと思いました。

B案のように具体的な場面を設定することで説明を促すやり方は小学校との指導の一貫性がとれていいなと思いました（H31年度の小学校全国学調でも具体的場面と関連づけて計算の規則を理解させるよう指導すると留意点に書かれていました）。

しかし、指導案を見ると、具体的場面が出るところが不自然になってるように感じました。具体的場面を用いるなら最初から問題として提示した方が不自然さが出ないのではないかなと思います。ただ文章題として出すと立式から考えなければならないので重たくなってしまい、逆に混乱するのではないかと考えました。

今回扱う問題は全て符号が正なので具体的な場面で考えることができますが、負の数が入ると具体的場面で考える方法が困難になります。具体的場面を活用しての説明は一般性に欠けるため、扱わなくてもいいのではないかなと思いました。

白糖中学校 細川先生

質問1

A

質問2

どちらも理想的な授業なので、すごく悩み、選ぶのが大変でした。

生徒数が20人未満またはTTのように教師が2人いるような授業であれば、Bの授業。生徒数が20人以上の場合にはAの授業だと思います。もちろん、どちらの授業も、どんな環境でも「よい授業」になるとは思いますが、「より効果的な」という意味で分けました。

私は、人数が多いほど意見が多様になる可能性が高く、それを活かせる授業が問題解決の授業の醍醐味であり、学校で数学を学ぶことの1つの意味と考えています。したがって、生徒の意見をもとに問い返ししながらシンプルに目標に迫っていくAの指導案を選びました。

Bの授業は、登場人物を用いて意図的に生徒の思考を「計算の順序」へ持っていく展開となっていて、生徒数が減ったり、少人数指導が多く取り入れられている現状で多様な意見が少なかったり、意見が偏ってしまう場合のクラスには効果的な授業展開だと思います。累乗の計算に関して、面積が何倍になっているかの説明がありましたが、とても面白いと思

いました！数値もすごくわかりやすいです。

2つの授業案ともに問題が2つある「2段式問題解決の授業」の形となっています。問題が2つあっても、違和感なくむしろ「よい授業」だと思っています。「問題解決の授業」は形式的なものではなく、フレキシブルで汎用性の高い授業だと認識しているつもりです。

しかし、「2段式問題解決の授業」をやってみて、実践では1つの問題で展開した方が私の感触と生徒の反応ともに良いと思っています。

今回の単元でも、私はよく2つめの問題1本で展開していました。この問題だけでも十分価値の高い問題で、計算の順序に関するエッセンスが入っていると思っています。お二人の授業案を拝見し、1つめのような問題は誤答が多く確認問題と練習問題で補うのは厳しく、1時間で扱うとなると、やはりお二人のご提案の「2段式問題解決の授業」の方が良いのかなあ…と私の中で葛藤しております。

そこで、質問です！（前置きが長く申し訳ございません。）

質問

ぜひ、「2段式問題解決の授業」にした意図や経緯を聞かせてほしいです。

今後の授業づくりのために教えてください。よろしくお願いいたします。

標茶町立標茶中学校 佐々木先生

質問1

A

質問2

○問題1に関わって

A案は「計算しよう」というシンプルな提示で生徒がすんなり問題に入っていけると思いますが、

B案は答えをあえて出して、途中で注目させるという手立てがとても面白いと感じました。

○問題2に関わって

「累乗を先に計算する」という法則の扱いが難しいですが、

それぞれの指導案でその理由が明記されており大変勉強になりました。

A案は18を1出ない数でわっているのに、わられる数が変わらないのはおかしい。

B案は式と状況設定を上手く提示しているのでこちらも説得力があると感じています。

問題や問題に関わる展開ではどちらがよいか決められませんでした。決めたポイントは1つです。

どんなアドバイスをしますか？という発問で

「誤りを正す」という活動を意図的に取り入れているのがA案でした。
誤りを自分の言葉で説明し直すことができる力は、理解をより一層深めることにもつながると考えています。

附属小学校 山崎先生

質問1

A

質問2

本時では、四則の計算はある程度小学校でやっていることから正負の数があることが生徒にとって難しさを感じると思いました。いずれの指導案も、生徒がよくやってしまうであろう誤りを想定しているのがよいと感じました。A案では-4を「ひく4」「マイナス4」を丁寧に扱い、「-」の意味を拵げているところがよいと感じました。

$9 - 4 \times (-2) = 9 - 8 = 1$ としてしまう誤りもよくありそうと感じたのですが、いかがでしょうか？指導案には明記されていないように思いますが、扱うのであれば正負の数の四則の混じった計算について理解が図られると感じました。

野口先生より

～改善指導案なし～

・質問させていただきたいのですが、問題2について、正しい計算過程で2を求めた生徒にとって、18という答えは、「ああ、そういう風に計算したのね」とすぐにピンとくるよくある誤答なのではないでしょうか!? 「え、18ってどうやって出したの?」とピンとこない生徒が多いなかで、「なぜ間違いなのか理由を説明できるかな?」という課題を出しても、「そもそもどんな間違いなのかわからないよ」という気持ちになる可能性もあるのではないかと思います。しかし、だからといって、 $=18 \div 3 \times 3 = 18$ という計算式を提示して課題につなげる流れを位置づけると、なぜ間違いなのかという説明が難しくなってしまいますし、指導案通り、正解と同時に扱っていくという位置づけがよいと考えているのですが…。

課題を出した段階で、誤答である18の求め方を多くの子がわかる状況でなくてもよいと考えています。できる子たちは、答えは2になるはずだから18は違うと説明することが予想されます。若干の個人思考の時間をとり、その上で途中式を見せて(思いついた生徒がいなくてもよい)、どちらも途中式はあっているから答えは2通りあっていいんじゃないの?と揺さぶりをかけ、「だって 3^2 は9だから…、1でない数で割っているのに…」といった説明を引き出すことをねらっています。

授業提案者への質問

・A案B案どちらも「 $9 - 4 \times (-2) = -10$ 正しいだろうか?」又は「ともゆき君の計算は正しいかな?」というような決定問題でも迫れるのではないかと思いますので、本時の問題①、②の出題形式の意図を教えてください。

「 $9 - 4 \times (-2) = -10$ 正しいだろうか?」「計算は正しいかな」と問うよりも、計算問題に個人が働きかける時間を設け、誤答を提示した方が最近の問題解決の流れとして自然かなと思っています。若干の個人思考後、答えを2つ示して生徒に意思決定をさせた上で課題にもっていくので、結果としては決定問題と変わらないものになっていると思います。こちら辺の流れは生徒の実態にもよるとは思います。

・A案の問題から課題の流れで、「正しいのはどちらだと思いますか?」という発問の後の「なぜ間違いなのか理由を説明できるかな?」という課題までの文脈を教えてください。

T: 「正しいのはどちらだと思いますか?」 - 10ならグー、17ならパー、いっせいのーで上げてください。

T: へえ～パーが多いようですね。

T: ちなみに、自信をもって17が正しいと言える人はどれくらいいますか(挙手)

T：おやおや、先ほどより手を挙げている人が減っていますね。このあたりが今日の課題になりそうですかね

T：なぜ、(-10)が間違いなのか理由を説明できるかな？

※(-10)とつけるかどうかは生徒の挙手の状況のよって異なるかと思います。圧倒的にパー(17)が正しいという状況であれば(-10)をつけて、生徒をあおってもよいと思います。『違うとは思うけど理由は説明できないんだね』といったように一層の焦点化をはかるのも状況によってはいいかと思います。

・累乗の誤答について扱う際、「18を1でない数で割っているのに割られる数が変わらないことは変です」という意見が生徒から出るのか、疑問に思いました。もし出ない場合はどのような手立てを施しますか？教えてください。

「18を1でない数で割っているのに割られる数が変わらないことは変です」この意見で累乗が先でなくてはならないと、自分は生徒が判断しなくてはならないとは思っていません。「 $3^2=9$ だから9で割り算しないとおかしい」という意見で集団の合意をとることができたのならそれでもいいと判断しています。ただ、取り上げたほうがより印象に残ると思うので個人思考の場面で誰もいなければ、できそうな子に促して気づかせあかかもその子が思いついてかのように全体の場面で取り上げます。

・例2の()のついた計算を、次時の分配法則の問題と一緒に扱う意図を教えてください。下記にかきましたのでそちらで

質問

ぜひ、「2段式問題解決の授業」にした意図や経緯を聞かせてほしいです。

今後の授業づくりのために教えてください。よろしく願いいたします。

授業を50分のコンテンツとして捉えるか、25分のコンテンツ2本と考えるかは、学習内容や生徒の実態等に基づく本時の目標によるかと思います。指導書等では今回の範囲において1時間で4つの内容【乗除が先、()の中の計算が先、累乗が先、分配法則】を扱うこととなっています。今までの指導経験を踏まえ、この4つの内容を1時間で扱うことは目の前にしている生徒にとって厳しいと判断し、この時間を2時間扱いで内容を2つずつに分けることにしました。自分の中での弁別としては、乗除と累乗(乗法が先のカテゴリー)、残りは分配法則です。その上で、乗除と累乗を混ぜて問題を作ると生徒の躓きが焦点化しづらいと考えたので1時間内で2つ問題を扱うこととしました。

後藤先生より

指導案作成のポイント

この授業に関して、真剣に考えたことがほとんどなかったのも、なぜ、たし算とかけ算ではかけ算を先に計算するのだろうか？と考え直してみました。

そこで、小学校の教科書を見てみると、「計算のきまり」という言葉で、4年生から6年生にかけて、学習していることが見えてきました。そしてこれらの計算のきまりの学習は、全て、買い物等の具体的な生活の場面から式を立てて、計算のきまりを理解していくという内容でした。やはり、何かの根拠に基づいて「計算のきまり」を理解していく必要があることを確認できました。

本時では、3つのこと(ア～加法減法より乗法除法を優先、イ～かっこの中を優先、ウ～累乗を優先)を扱う授業になるので、時間的な制約が大きいと感じました。また、負の数を扱っている場面において、具体的な場面設定をすとかえって、問題を難しくしてしまうので、ア・イをまとめて問題①とし、小学校の時のきまりを根拠として、計算方法を理解する流れとしました。

2つの誤答から授業を展開しようとしたのは、経験上、生徒は授業中は小学校時代のことを想起し、正しく計算できることが多く、この程度の問題であれば、途中計算も省略していきなり答えを書く場面が見られます。ただ、その授業中の余裕たっぷりの状況とは裏腹に、後に確認テスト等を行うと、間違えたりすることもあります。そこで、敢えて誤答の途中式を考えさせる経験を踏むことで、自分の間違いに気が付くことができる生徒を育てたいと考えました。「どういう順序で計算する？」と投げかけると、圧倒的に正答に流れて、誤答に意識がいかないまま通過してしまう生徒が多いのではと考えました。

問題②の累乗を先に計算することについては、ほじくらない方がいいと思っているのが本音です。シンプルに教科書の例題の解き方を見て、累乗は最初に処理することを確認して、練習するという流れがいいと思っています。今回提案するということで、かなりのチャレンジ精神をもって作りました。

やまと君の考え方、「 $36 \div 3^2 = 36 \div 3 \times 3$ 」として左から計算するという誤答に対して、明確に間違いを指摘できる既習事項は、生徒たちは持ち合わせていないと思います。「36を1でない数で割っているのに、割られる数が変わらないことは変です。」という説明が出てきたとしても、それは、そもそも、先に累乗を計算する前提の考え方であり、やまと君の間違いを指摘したことにはならないと思います。自分の経験では、その説明では納得できる生徒はほとんどいませんでした(過去に何度かこの間違いに遭遇して、いずれも変な空気になりました)。生徒の中に根拠のないことを教師が問うことになってしまうと思って、不自然であることに目をつぶり、面積の話を出す流れをつくりました。数学の世界に漬かった状態で停滞したときに、面積の問題を投入することにより、図をイメージして説明したり、根拠にしたりする文脈を作りたかったのです。多くの方が感じていたように、不自然さを解消するために、面積の問題を先に出すと、立式に手間取り、重たくなってしまうので、提案の

ような、後出しにした次第であります。

改善案

問題②を削除し、教科書の例題を用いて、累乗を先に計算することを確認する。

森先生

「計算のじゅんじょ」の件ですが、その言葉には全くこだわりはありません。自分が日常の授業で大切にしているのは、こちらの提示した言葉で伝わっているかどうかをしっかり確認することです。生徒はいろいろな表現を身に付けていく必要があるので、日常の授業で変換できているかを確認しながら、言語環境を広げていくことも大切だと思っています。

残りの質問は、ポイントに書いたつもりです。

ともゆき君への優しさに気づいてくれたのはうれしいです。本人はスルーだったので…

鈴木さん

「教師が、筋道を立てすぎる」ご指摘の通りです。言い訳としては、結構タイトな1時間なので、問題①は引っ張り気味で行きたい気持ちが出ていたと思います。

具体的な場面への置き換えも、混乱する可能性は自分も感じていました。

柴田先生

文章から式としなかったのは、見方考え方を育成したいという高尚な意図はありませんでした。数学の世界で説明つかないなら、実際の世界にいくという流れを作ったまでです。

丸井先生

「どちらが正解なのか」という問題を切り口に、途中式を考えて、根拠を示して説明することが本筋ととらえていました。目標や課題を検討しなおす必要があったと反省しております。

亀田さん

具体的場面の指摘は、まさに自分が指導案を作る際に大切にしたこと、困っていたところと一致しておりました。

一般性に欠ける。確かに。扱いたくなかったのが本音です。しかし、いったんほじったら、ある程度の根拠がないと、生徒たちの納得感がなくなると考えました。

細川先生

2段式になったのは、小学校の既習事項を想起する場面と、新たな根拠が必要な場面と、流れは変わらなと思ったからです。問題①と②で途中式を考えるところまでは同じですが、停滞するのが②なので、そこに時間をさけるように考えました。

山崎先生

指摘されていた誤りも、実際みられます。今回の指導案は累乗の優先が自分の中では大きく、そちらにフォーカスした内容になりました。練習問題等で誤答を取り上げる必要がありますね。