

群 教 セ	G03 - 03
	平 26. 254 集
	数学—中

中学校数学科における基礎・基本の定着を 目指した指導の工夫

—導入・展開の各場面に応じたICT活用を取り入れて—

特別研修員 佐俣 浩司

I 研究テーマ設定の理由

中学校数学科の目標に、『数学科的活動を通して、数量や図形などへの理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに、数学の楽しさやよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。』と示されている。そして、この中の「数学のよさ」を実感できるようにするためには、数学的な知識や技能、見方や考え方等を用いることによって、能率的に処理できるようになったり、明瞭簡潔に表現できるようになったり、事柄を的確に捉えることができるようになったりしたことを、明確に意識できるようにすることが大切である。

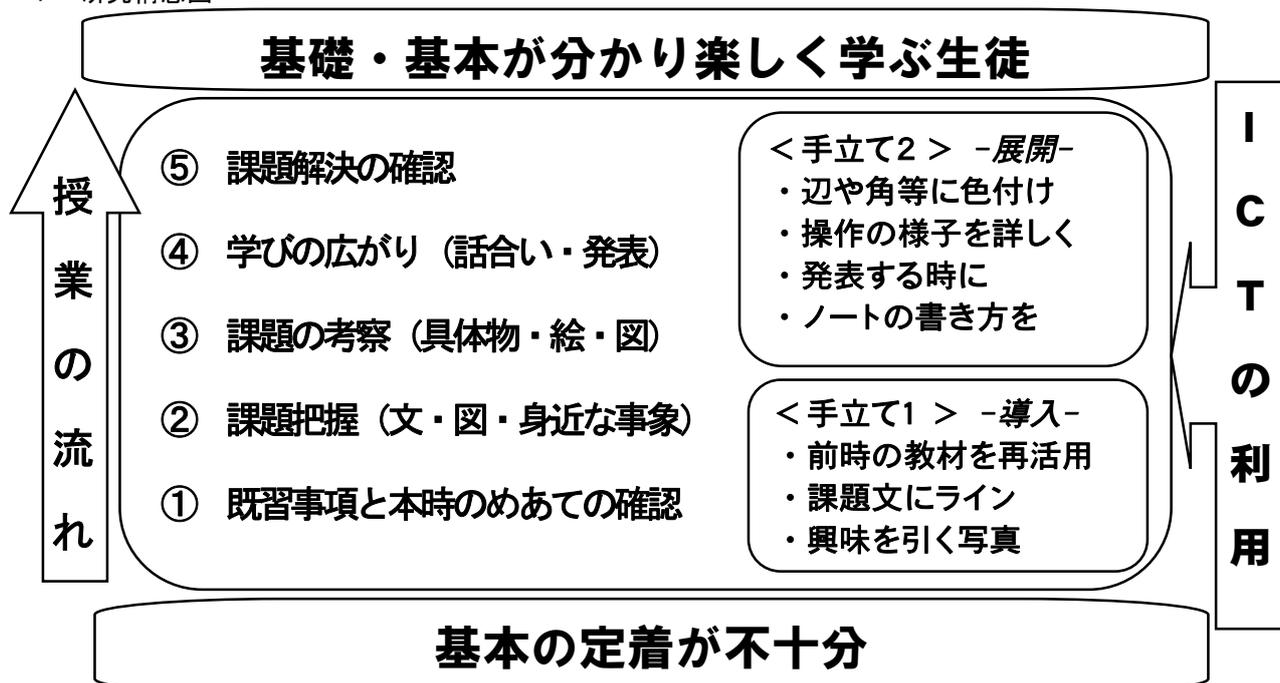
一方で、担当している生徒たちの学習の様子については、授業に落ち着いて取り組んでいる生徒が多く進んで挙手し発表できる生徒もいるが、全体としては学力差も見られる。理解が十分でない生徒は、ドリル的な計算問題への理解は比較的によくできるが、文章題や応用問題に対しては苦手意識があり、課題を把握したり思考したりする前にあきらめてしまう姿が見受けられる。

その最も大きな理由として、基礎学力の定着が不十分であることが考えられる。既習の学習内容が十分に理解できていないから意欲が高まらず、数学の楽しさやよさを実感できないでいる生徒が多い。

そこで、特に学習内容の基礎・基本に焦点を当てその定着を目指したい。そして、そのための一つの手段として ICT の活用を考える。授業の各場面に応じて ICT を活用することによって、効果的に内容を理解させることができると考える。どのような場面でどのような ICT 教材や機器をどのように使うことが有効であるか、いくつかの場面から検証しながら、生徒たちの学習理解が深まるよう研究を重ねていきたい。このような理由から本テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

手立て（１） 既習事項の確認、及び課題を把握する場面

- ①前時の内容を振り返ったり既習事項を確認したりする際には、視覚的に捉えやすい図等や前時に見た図等を提示したりする。
- ②文章題の課題把握をさせる際には、文章課題を大きく見せて、課題文にキーワードにアンダーラインを引くなどして、内容をつかませる。また、文章題の内容を自作した写真で伝えイメージを持たせる。

手立て（２） 課題を考察し、考えを広げ解決する場面

- ①生徒が内容を考察したり理解したりするのに役立つ教材を作成し、繰り返し活用する。
- ②生徒が自分の考えを発表しやすいように、自分のかいたノートやワークシートの図を実物投影機で大きく映させ、それを使いながら発表させる。
- ③ノートやワークシートを作成させるのを容易にさせるために、生徒の良くできているものを全体に紹介したり、教師がかき方を示したりする。

※使用した機材・ソフトは、主に以下のもので、そのときの状況に応じて使い分ける。

【電子黒板 デジタル教科書 プレゼンテーションソフト プロジェクタ 実物投影機】

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

手立て（１）より

- 視覚的に捉えやすい図等は印象に残りやすく、前時に見た図を再び使うことで、その学習内容を想起させるのに役立った。それによって授業の導入がスムーズになった。
- 課題文を拡大しアンダーラインやマークを付けさせることによって、キーワードを見付けながら把握させることができた。また、写真で見せることによって事象を直ちにイメージさせることができ、課題把握に要する時間を短縮できた。

手立て（２）より

- 自作の視覚教材を見せ、ワークシートとセットで活用したり教材を繰り返し説明したりすることによって、生徒は内容を理解しやすくなった。
- 自分の考えをかいた図を大きく映して説明させることによって、分かりやすく発表ができた。また、聞く生徒も、内容に関心を持ちながら聞くことができた。
- 上手にかけている生徒のものを全体に見せてよさを説明したり、生徒と一緒にかいて見せて作成の仕方を間違えずに伝えたりすることができた。

全体として

- ICT教材の多くは視覚的効果がある。「色付け」、「繰り返し」、「書き込み」、「イメージ化」など、工夫して使うことによって生徒たちの学習理解に大きく役立った。授業後に質問しに来る生徒や授業中に発見したことを伝える生徒が増えたことも大きな成果である。

2 課題

- スクリーンに提示した視聴覚教材を、振り返りの場面やまとめの場面で十分に生かすことができなかった。次時の学習や単元のまとめの学習に生かす工夫が必要であった。
- デジタル教科書を活用することで、提示教材、ワークシートの関連性を高めることができたが、生徒の反復学習に生かす工夫が十分にできなかった。

3 提言

- 教材を残すために、模造紙や画用紙パネルを使っての壁面掲示を併用するようにしたい。また、理解を定着させるために、教材とワークシートだけでなく、授業内容と関連付けた自習プリントや補習プリントを作成し、活用していくと良い。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「連立方程式」 (第2学年・1学期)

2 本単元及び本時について

本単元では、文字を用いた式について、目的に応じて計算したり変形したりする能力を養うとともに、連立方程式について理解し用いる能力を培っていく。連立方程式については、その解の意味や解き方を理解し、具体的な場面で活用することでその必要性を理解させる。そのために、「既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし発展させる活動」「日常生活の事象に数学を利用する活動」「数学的な表現を用いて根拠を明らかにし、筋道を立てて説明し伝え合う活動」などを授業の中に取り入れることで、より理解を深め数学的なよさを感じさせることができる。

本時は、全12時間計画の第10時に当たり、身近な問題を取り上げ、連立方程式を使って解決していく。「数量の間の関係を捉え、その通りに式を作ること」や既習の「連立方程式の解き方」を利用し解を求めていく中で、連立方程式を使った解法のよさを感じ取らせる。

3 授業の実際

(1) 課題把握の場面

◎課題文を大きく見せて把握させる。

(電子黒板・デジタル教科書)



○ 一つ目の課題

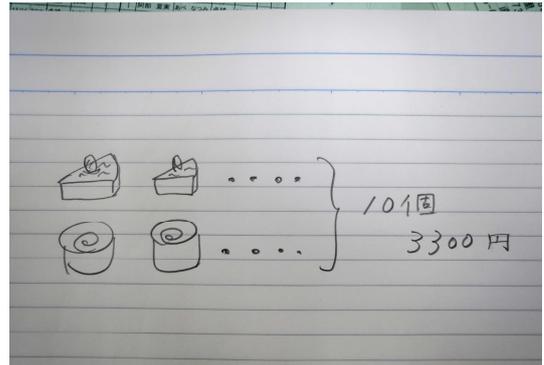
文章課題「300円のケーキと350円のケーキを、合わせて10個買い3300円を支払った。それぞれの個数を求めよ」を電子黒板で大きく示し、全体で繰り返し読み、キーワードを中心に生徒たちと確認しながら内容をつかんでいった。

また、その文章に見合う絵や図や表をかく活動を取り入れることによって、さらに確実に課題を把握できるようにした。文だけでは理解しづらい生徒も、絵や図や表を示すことによって理解することができた。実物投影機を使って、それらを全体に示す際には、生徒たちの書いた絵や図や表の細かな部分の意味などにも触れ、絵や図や表のかき方の指導も行うことができた。

○ 二つ目の課題

教科書の課題に見合う写真を生徒と一緒に作成し、電子黒板を使って課題として大きく映した。事象を、文章からよりも写真からの方が把握しやすいと感じる生徒が多く、比較的スムーズに課題を把握し連立方程式を立てることができた。最終的には文章から事象を把握できるようにさせるのであるが、写真を使ってイメージを持たせることは、とても効果的であった。今後も文章から事象をイメージさせ式を立てることができるよう、様々な課題に対し工夫しながら指導していくことが大切である。

◎課題に合った図などを示し、課題解決のヒントにする。
(実物投影機・電子黒板)



T: 「この } の意味は?」

S: 「合わせてっていう意味。」

T: 「じゃあ、この・・・にはどんな意味があるのかな。」

S: 「何個かわからないから・・・にする。」

(2) 課題解決の場面

グループの中で、自分たちの図や表を見せ合い、より良いものになるよう考えさせた。また、何人かの生徒のかいた絵や図をクラス全体に紹介し、図や表に見合う式を立てさせ問題解決をさせた。何人かのワークシートを、実物投影機を使って

クラス全体に紹介し、図や表の優れている点を確認したり解を答えにして良いかどうかの検討をする必要性に触れたりした。答えの確認をする場面では、良くかけている生徒を指名し、図と式の関連について確認しながら全体に発表してもらった。このような流れで課題解決を行い、その方法について分かったことを参考にさせながら、類題等を通して習熟を図れると更に良いだろう。

発表する生徒にとって、実物投影機と電子黒板を使って、自分の図や式を大きく全体に示すことができるので説明がしやすい。また、発表を聞く側は、友達の発表を、視覚を通してその内容に関心を持ち、理解しようと努めながら聞くことができた。

◎課題を写真で示し把握しやすくさせる。(電子黒板・プレゼンテーション)



T:「大人と中学生で美術館の入場料は違うよ。この写真からどんな問題が作れるかな。」

S:「大人5人と中学生3人の入場料は2800円…」

4 考察

- 課題を大きく提示すると同時に、同様のワークシートを配布することで、文章に線を引いたりポイントを付け加えたりすることが、どの生徒にとっても容易にできた。同様に、ノートの使い方など実際に見せて示す事ができるので、全生徒に容易に理解させることができた。
- 生徒によっては、文を読んで内容をつかむ際に、一旦、自分なりの絵や図や表をかくことで、内容を整理して捉え理解させることができた。そして、お互いに絵や図や表を見合うことで、参考にしながらより良いものをかかせることができた。
- 前の時間の振り返りや課題把握、次の時間の予告の際など、ICT機器を使うことで、時間を短縮して伝えることができた。
- 生徒が自分の発表をする際には、自分で書いた図や式などを、実物投影機で全体にすぐに見せることができるので、発表がしやすくスムーズであった(図1)。
- 図や絵からの立式の理解が不十分な生徒への支援が必要であるので、課題把握から解決までの流れをさらに丁寧に指導し、生徒たちが理解できるよう工夫していきたい。



図1 生徒による発表(電子黒板・実物投影機)

※ ICT 機器について

- 電子黒板は50インチで見づらいときは、より大きく映すためにプロジェクタを使うようにした。ただ、電子黒板は、タッチパネルでの操作が可能で、生徒の前で操作することもできる。今後は、生徒による操作も可能なのではないかと考えられた。
- デジタル教科書は、教科書のページごとに指導支援システムがある。ただ、教師のアイデアで授業を展開しようとするときに意図する教材がない場合には、他のソフトを利用するようにした。デジタル教科書の中にも教材を作成する機能が組み込まれているので、その使用方法を熟知すれば、利用価値は一層広がると考える。

実践 2

1 単元名 「平行と合同」 (第2学年・2学期)

2 本単元及び本時について

本単元では、観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質をもとにしてそれらを確認しながら学習を進めていくが、その中で、平行線や角の性質を理解しそれに基づいて図形の性質を確認し説明する力を身に付けさせる。また、合同の意味や合同条件を理解し、図形の性質を合同条件を使って説明する力を身に付けさせる。そして、そのような中で、様々な図形の性質を体系的に理解させていく。

本時は、全13時間計画の第2時にあたり、多角形の内角の和の求め方を、三角形の内角の和が 180° であることをもとに考える。五角形が三つの三角形に分割することによって求められることから、二十角形だったらどうだろうかと広げ、最終的には n 角形の内角の和を n を使って表す。そのような流れの中で、論理的に考察し表現する能力を養いながら、一般化することのよさを感じさせる。

3 授業の実際

(1) 課題把握の場面

前時の内容「三角形の内角の和」「五角形の内角の和の求め方」を振り返った上で、本時の課題「 n 角形の内角の和を n を使って表そう」を黒板に板書した。振り返る際には、前時に使用した、プレゼンテーションソフトで作成した教材を、プロジェクタで大きく映して説明した(図2)。本時の課題を与えた後は5分ほど考える時間を生徒に与え、できている生徒を指名し実物投影機を使って発表してもらった。それだけでは全体が理解することが難しいので、図3のようなワークシート(三角形・四角形・五角形・六角形…… n 角形を表にしたもの)を配布し、考えさせることで課題解決に近付けさせた。

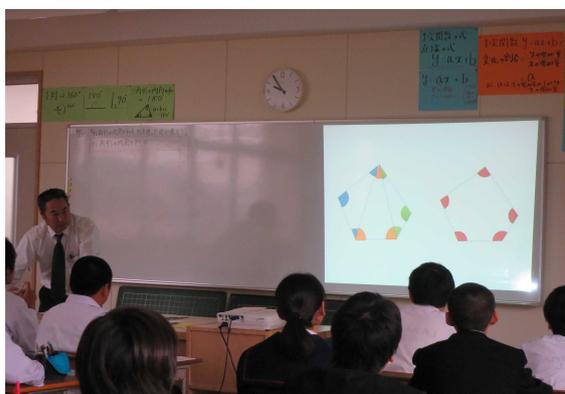


図2 五角形の内角の和の求め方の振り返り
(プロジェクタ・プレゼンテーション)

		2年()組 氏名()					
		n角形の内角の和をnを使って表そう ~整理して考えよう~					
図形	三角形	四角形	五角形	六角形	七角形	二十角形	n角形
三角形の数の数							
内角の和(式と答)							

図3 ワークシート

課題「 n 角形の内角の和を n を使って表すことを考えること」を把握させる際において、生徒の思考を広げるためにできるだけシンプルな課題提示を心がけ板書と口頭での説明に留めたため、その段階ではほとんどの生徒が課題を十分に把握することができなかつた。 n 角形の n の意味に触れたり1年時に学習した「正方形が n 個の時のマッチ棒の数を n を使って表す学習」を思い出させたりするなどの工夫が必要であったようだ。多くの生徒たちは、本時の課題の求め方を、その時点で理解できなかったが、指名した生徒の発表を聞くことで、何をすればよいのか把握することができた。

(2) 課題解決の場面

前時に、五角形の内角の和を求める時の三角形への分割方法について、

- ・方法①「対角線によって分割する方法」
- ・方法②「内部の1点と頂点を結ぶことによって分割する方法」

が生徒の中から出てきているので、まずは方法①で、ワークシートを作成するよう指示した。特にグループで話し合いをさせるなどの指示は出さず、生徒たちが自然な形で近くの生徒同士で相談するようにさせた。そして、ワークシートに取り組んでいる生徒の様子を個別に見て回りながら、質問を受けたり必要に応じて支援したりした。「図形を対角線によって分割すること」や「同じ方法で分割することで整理して考えられ、どの多角形も同じ方法で内角の和が求められること」などについてアドバイスした。

また、既にワークシートが仕上がった生徒には、方法②でも作成するよう指示をした。さらに、それもできた生徒には他の方法を考えさせたり、方法①の表を拡大コピーした表にかいて発表するよう促したりした。拡大コピーの表は使用後も掲示し、いつでも見て振り返ることができるようにした(図4)。

生徒は、表の二十角形の記入を完成させることによって、 n 角形の式を考える事がスムーズに行えた。また、方法①で作った式と方法②で作った式を比較しどちらも同じ式になることを確認していた生徒もいた。

全体での解答の確認では、指名した生徒(解答のみを発表する生徒、方法①で表を完成させた生徒、方法②で表を完成させた生徒)が発表した。その際、①の方法は、生徒が作成した表を前面に掲示して全体で答えを確認した。さらに、②の方法は、できた生徒のワークシートを実物投影機で大きく映しながら紹介した(図5)。

(3) 学習評価と次時の予告の場面

n 角形の内角の和は $180(n-2)^\circ$ で表されることを確認した上で、確認問題をさせた。ほとんどの生徒ができて次のドリル的な課題に進んだ。そして、最後に、次時の内容をプレゼンテーションソフトで作成した教材をプロジェクタで映して予告し関心を持たせた。

4 考察

- 既習事項を教室前面に貼ったり、前時の授業で生徒が書き込んだプリントで既習事項をプロジェクタで映したりして確認することで、本時の目標に向けての活動に、概ねスムーズに取りかかることができた。ただし、発問の説明が不十分な点があった。
- 五角形を三角形に分割する様子を、三角形の角ごとに色分けをするなどして見せることで、生徒に分かりやすく伝えることができた。
- 三角形→四角形→五角形→六角形→七角形……二十角形…… n 角形と段階的に考えられるようにワークシートを工夫することによって、生徒に無理なく思考させることができた。そして、それによってねらいを達成することができた。
- 応用的な方法に挑戦させたりできた生徒に演習問題をさせたりして発展的な指導も行うことができた。実物投影機は、生徒の状況に応じた問題を、問題集などから必要に応じてすぐ映して全体に見られるので、とても便利であった。
- 本時の授業では、一斉指導の場面が長かった。今後は、生徒がお互いに話し合う場面を多く取り入れて、学び合う集団作りを心がけたい。そして、その中でのICT活用についても考え、基礎・基本が分かり楽しく学ぶ授業の可能性を更に広げていきたい。

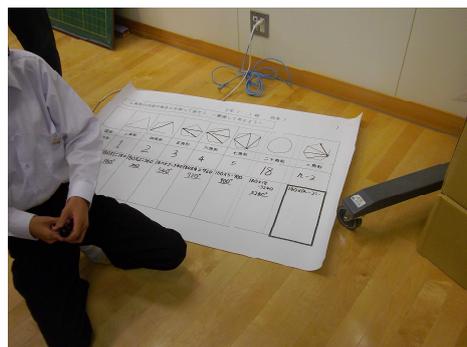


図4 拡大コピーした表に自分の考えをかく



図5 自分のワークシートを、実物投影機で全体に示しながら説明する