

テーマ 「自分の考えを的確に伝える力を育成する教科指導の在り方」

1. テーマ設定の理由

言語活動の充実を図る上で、「比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演算的な考え方などを活用して説明する（中教審答申）」といった言語活動は重要であり、数学科の役割は大きい。

数学科の新学習指導要領では、数学科の目標に新たに「数学的活動を通して」や「表現する能力」という文言が加わった。また、「D資料の活用」が新たに加えられ、1年では、「資料の活用と整理」、3年では「標本調査」を学ぶこととなった。そして、「A数と式」「B図形」「C関数」「D資料の整理」の学習において、1年では「数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」、2年・3年では「数学的表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝える活動」が数学的な活動として位置づけられた。このことから、言語活動の充実をねらいとしていることがわかる。

昨年度は、数学用語や定義などの確実な習得を目指し、自分の考えたことを的確に説明する力、人の話を聞く姿勢の育成に努めてきた。生徒の様子をみていると、きっちりと自分の考えたことを説明できる生徒もいるが、中には、学習した内容を用いて、正確に自分の考えを伝えたり、式やグラフ、表で表現することがうまくできない生徒もいた。おそらく、理解しているつもりになっていたり、理解しているのだが適切な数学的表現ができていないからである。

本校は、「言語活動の充実と道德教育の推進」～新学習指導要領の実践に向けて～を研究主題に掲げ、研究をおこなっている。数学科においても、昨年のテーマ「自分の考えを的確に伝える力を育成する教科指導の在り方」を継続し、さまざまな取り組みを授業の中でおこなうことで、生徒自らが課題や学習に取り組み、自分の考えを他者と関わらせ、相手の考えを受け入れ、発展させて考える力をつけたい。

2. 本年度の研究について

【昨年度の取り組み】

学習指導要領の解説には「数学的活動のうち、特に中学校数学科において重視しているのは、既習の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立てて説明し伝え合う活動である」と記されている。

生徒自身が正確な知識を身に付け、数学的な考え（合理的、論理的な思考）を踏まえて、筋道立てて他者に伝えていくことが数学科での言語活動と考え

- ①用語や定義などの確実な習得
- ②合理的、論理的な思考力の育成
- ③自分の考えたことを説明する力、人の話を聞く姿勢の育成

の3つに焦点をあてて研究を行った。

【本年度の取り組み】

昨年度いとなみでは、「・・・人に説明するにあたっては、的確な言葉の使用が必要になってくるし、いかに合理的、論理的な話ができるかになってくる。そこで数学に出てくる言葉や定義に関しては、常に授業で使い反復して説明を繰り返し、生徒にも常に確認してきた。・・・現時点で生徒達は少なからず答えを言うだけでなく自分の考えも伝えようとする。しかし、まだまだ考えを伝えることは未熟である。」と成果と課題について、まとめている。

昨年度の取り組みを本年度も引き継ぎ、用語や定義の定着を図り、他者に自分の考えを伝える機会を増やしたい。また、授業では常に「どうしてか？」を考えさせ数学的活動を進めていきたい。

各教科で、学習のそれぞれの場面で「感受・表現」「理解・伝達」「解釈・説明」「評価・論述」「討論・協同」の要素に分け、つけたい力について研究を進めている。

本年度は、

- ①用語や定義などの確実な習得（理解・伝達）
- ②合理的、論理的な思考力の育成（評価・論述）
- ③自分の考えたことを説明する力、人の話を聞く姿勢の育成（解釈・説明）
- ④学び合いの中から、発展的に考える力の育成（討論・協同）

の4つに焦点をあてる。

これらの言語活動に取り組むための具体的な方策について、次にあげる。

- ・昨年度取り組んできたことを発展的に継続する。

授業では「どうしてか？」を考えさせながら数学的活動を進める。

質問に対して単語で答えさせない。例えば「答えは〇〇です。理由は△△だからです」のように発表させる。数、式、表、グラフについても数学の言語としてとらえ、説明の中で使うことを意識させる。

- ・協同的な学習の充実

基礎的な学習内容をグループ内で補える。また、自分の考えを発展させたり、新しい発想が生まれる。小集団での取り組みでは、一人ひとりの発言の機会が増える。

協同学習の手法を取り入れる。

- ・レポートの充実

まとめレポートや発展的なレポート作成をする。学習内容や考えを数、式、表、グラフ、数学用語などを使い、正確に記述させる。他者がみてわかりやすいレポートに仕上げることを意識させる。

- ・ICTの活用

発表の際、実物投影機などを用いて、個人や班の意見を効果的に伝えられるようにする。パソコン等の活用が学習効果を高める場面では、教師も積極的に活用していく。

3. 成果と課題

本年度も、生徒の数学的思考力を高めるために、授業の中で言語活動の充実を図ることに重きを置き授業を行った。昨年の取り組みの中で、「なぜ?」「どのように考えた?」などの質問をすることを心掛け、生徒は考えを言葉にして相手に伝える経験を重ねてきた。昨年同様、これらの発問を意識し授業を行ってきた。例えば、式の計算の単元では、交換法則、分配法則、移項、同類項、共通な因数などの数学用語を使い、自分の計算方法を説明することで、いろいろな計算方法を共有し、その中から自分にあった論理的な計算を学ぶことができた。そして、思考過程を言葉にしたり、式で表すことで自分の考えを明確にしたり、順序立てて整理することができた。しかし、うまく自分の意見や考えを伝えることができない生徒もいるため、今後も考えさせる発問をし、他者に自分の考えを伝える機会を多くつくることを心掛けたい。

協同的な学習については、学習効果が高まると考えられる場面を取り入れてきた。グループでの活動を行う中で、個人で考える場面と班で考える場面の使い方が課題となった。共通の課題であるという前提がなければグループや班で話し合っても、なかなか自分の課題として取り組めない。まずは、個人で課題について考え、ペアやグループで自分の考えを伝えたり、相手の考えを聞くことで、学習の深まりがみられると感じた。

言語活動の1つとして、レポートの充実をあげていたが、発展的なレポート課題には取り組めず、学習のまとめ等のレポートにとどまった。レポートについては、生徒自身の言葉で、既習内容をまとめることは学習効果を期待できるが、課題を出す時期については生徒の実態をみて考える必要があると感じた。

ICTの活用について、必要に応じて、実物投影機、プロジェクターを活用し授業をおこなってきた。活用場面については、関数や図形の分野を中心に、視覚的に伝えることが有効だと思われる単元で多く活用した。また、生徒の発表時に、個人のプリントやノートの内容や考えを全体に伝える手段として活用し

た。ICTを効果的に活用することが難しい学習内容もあったため、今後も、ICTの活用が効果的な場面、必要としない場面について探っていきたい。そして、授業の導入時や振り返り場面での活用についても考えていきたい。



① 題 材 「文字式」

② 題材について

小学校算数では基本的に文字は取り扱われておらず、数量の関係や法則を数の式以外に言葉や○、△、□などを使った式で簡潔に表したり、基礎的な式の意味をよんだりすることや、公式を用いることができるようになってきている。本章で初めて文字を導入し、文字を用いることの意義や文字式の操作を扱うことになる。文字の導入は、前章における負の数の導入とともに算数から数学への移行の1つの節目といえる。文字を用いると数量や関係を簡潔、明瞭に、しかも一般的に表現することができ、式を形式的に処理することで容易に問題の解決ができるなどのよさがある。文字式は、数学の学習全般にかかわる基礎的な知識や技能であるとともに、数学における問題解決能力を高める上でもきわめて重要な内容であり、今回の学習指導要領の改訂においても、文字を用いることの必要性とその意義を分かるようになることなど、文字式についての指導の充実が求められている。しかし、一般的に、文字式は生徒が数学に対する苦手意識を持ちやすい単元であると考えられる。そのため丁寧な指導が必要である。文字の意味を具体例に戻って考えさせたり、数の式になおしたりするなど、抽象的な形式操作一辺倒にならないように配慮する必要がある。本時は文字式の導入に当たり、まさにこれからの数学の学習がどのように進んでいくかを決める重要な時間になると思われる。そのために、文字式の必要性や意義を生徒自らが考え認識して欲しい。定番ではあるが正方形の辺の数について考察し、様々な数え方を数学特有の式で表現していく中で、規則性に気づかせ変化していく部分を言葉や□から文字で表していくことにスムーズに繋げていきたい。そこで、本校の研究テーマである「言語活動の充実」や教科主題の「自分の考えを的確に伝える」ということを踏まえて、生徒同士の伝え合いや教え合いの場を多く取り入れた指導を心がけたい。教師から一方的に教わった知識よりも、自分たちで悩み考え解決して得た知識の方が子ども達の記憶にはより深く残り、学ぶ意欲も高められるのではないかと考える。ただ、話し合いをさせたときに、一部の生徒が主導権を握り、知っている知識のままに一方向へ進んでいかなないように注意したい。一人一人の考えを認め合いお互いが納得できる結論や方向性が出てくるように配慮していく必要がある。また、発表の際にも他者に自分の考えを理解してもらうにはどうすればいいのかを子ども達に考えさせたい。

③ 学習目標と評価規準

<p>学習の目標</p> <p>評価規準</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・文字式を用いることの意義を理解する。 ・文字式における積や商の表し方を理解する。 ・文字式を用いて数量の関係や法則を式に表現したり、式の意味をよみとったりすることができる。 ・代入、式の値の意味を理解し、簡単な式の値を求めることができる。 ・項、係数、1次式の意味を理解し、簡単な1次式の計算ができる。
<p>数学への 関心・意欲・態度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・文字式の意味を理解し、数量を文字式で表したり、式の意味をよみとったりしようとする。 ・文字式における積や商の表し方に関心をもち、それに基づいて表そうとする。 ・式の値を求めることに関心をもち、式の値を求めようとする。 ・同類項をまとめることの意味を考えようとする。(同類項の用語は用いない) ・文字式の計算は、数と同じように操作できることに関心をもち、計算しようとする。
<p>数学的な 見方・考え方</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・文字を用いると、数量を一般的に表せることを考察することができる。 ・文字式は、計算の仕方を表すとともに、その結果を表しているともみることができる。 ・文字式の積や商の表し方のよさを考えることができる。

数学的な 見方・考え方	<ul style="list-style-type: none"> 文字式の中の文字には、いろいろな数値が代入できることを、文字式の意味と関連付けて考えることができる。 同類項をまとめることの意味を、面積図などをもとにして考えることができる。 数の計算や分配法則などを手がかりにして、数と1次式の乗法・除法、1次式の加法・減法の計算方法を考えることができる。
数学的な 表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> 事象の中にある数量を、文字式で表したり、文字式の意味をよみとったりすることができる。 積や商の表し方にしたがって、数量や法則を文字式で表すことができる。 1つの文字に数値を代入して、式の値を求めることができる。 同類項をまとめ、式を簡単にすることができる。 1次式と数の乗法・除法の計算ができる。 1次式どうしの加法・減法の計算ができる。
数量、図形などについての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> 文字を用いると、数量を一般的に表せることを理解している。 文字式は、計算の仕方を表しているとともに、その結果を表していることを理解している。 文字式における積や商の表し方を理解している。 代入、式の値の意味を理解している。 項、係数、1次式などの意味を理解している。 同類項のまとめ方を理解している。 1次式と数の乗法・除法、1次式の加法・減法の計算方法を理解している。

④ 学習計画（単元構成表） 13時間（◎は本時で1時間目）

学習過程	学習の中心	言語活動の視点	観 点
文字式 (6時間)	◎導入（2時間） ○文字を使った式 ・文字を用いて考えることの必要性やよさ	<ul style="list-style-type: none"> つながった正方形の辺の総数についての規則性を考える。【感受・表現】 辺の総数の求め方を説明する。【感受・表現】 	【関】【考】
	○文字式の表し方（3時間） ・積、商の表し方 ・いろいろな数量の表し方	<ul style="list-style-type: none"> 文字式の表し方のルールを理解し、正しく書き表す。【理解・伝達】 文字式で表されている数量を説明する。【解釈・説明】 	【表】【知】
	○式の値（1時間） ・式の値の求め方	<ul style="list-style-type: none"> 代入することを理解し、式の値を求める。【理解・伝達】 	【表】【知】
振り返り (1時間)	・確認問題	【評価・論述】	【関】【考】 【表】【知】
式の計算 (4時間)	○1次式（1時間） ・1次式の意味（項、係数）	<ul style="list-style-type: none"> 1次式の意味や、その項と係数の意味を理解し、同類項をまとめる。【理解・伝達】 	【表】【知】
	○1次式の計算（3時間） ・1次式の乗法、除法の計算 ・1次式の加法、減法の計算 ・いろいろな計算	<ul style="list-style-type: none"> 1次式の計算のきまりを理解し、正しく計算する。【理解・伝達】 計算の仕方を説明する。【解釈・説明】 	【表】
振り返り (2時間)	・確認問題	【評価・論述】	【関】【考】 【表】【知】
	・深めよう	【討論・協同】	【関】【考】



(道徳的視点) 1-(2) 希望・勇気、強い意志

- ・大きな目標も一歩一歩着実に積み上げる努力で達成できるのだということを自覚し、自らの可能性を信じ、目標や理想に向かってあきらめずに最後までやり遂げようとする実践意欲を培う。

⑤ 本時の目標

- ・正方形をつくる数え棒の本数を規則性に着目して求め、考え方を式で表現することができる。
- ・1つの課題に対して様々な考え方ができることを理解する。
- ・自分の考えをきちんと伝える。

⑥ 本時の展開

学習活動	教師の指導	備考
<p>○学習の導入</p> <p>同じ長さの数え棒を使って、正方形を横につないだ形をつくります。正方形を4個つくる時、数え棒は何本必要ですか。</p> 	<p>・ホワイトボードに提示する。</p>	<p>・数え棒 (1人20本) 配布</p> <p>・実物投影機</p> <p>・プロジェクター</p>
<p>○課題</p> <p>正方形を10個つないだ形をつくる時、数え棒は何本必要でしょうか。どのように求めたのか、図、表、式を利用して説明しましょう。</p>  <p>・本数の増え方に規則性があることを見つける。</p> <p>・考えた求め方を班員同士で説明し合い、納得してもらえるか確認する。</p> <p>・発表する。</p>	<p>・個人で考えさせる。</p> <p>・数え棒を利用して、増え方の規則性に気付かせる。</p> <p>・他者に理解してもらえるようにノートに記入させる。</p> <p>・何人かに発表させる。</p> <p>・クラス全体に納得できたか確認する。</p> <p>・納得できなければ、質問を受け付ける。</p>	<p>○数え棒の本数に規則性があることに気付く。</p> <p>【考】</p> <p>○本数の求め方を進んで考えようとする。【関】</p>

<p>[予想される生徒の考え]</p> <p>① $4 + 3 \times 9$ 最初の正方形の4本に「コの字」に3本ずつ加えていく。</p> <p>② $1 + 3 \times 10$ 最初の1本に「コの字」に3本ずつ加えていく。</p> <p>③ $10 + 11 + 10$ または $10 \times 2 + 11$ 上下の10本に縦の11本を加える。</p> <p>④ $4 \times 10 - 9$ 10個の正方形の辺の総数から重なっている縦の9本を引く。</p> <p>⑤ その他</p>	<p>○規則性に基づいて、本数を求めるための式をつくることができる。</p> <p>【考】</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な考え方があることを理解する。 ・ 規則性を表している式について考える。 ・ 正方形の数が15個や20個の場合の数え棒の本数を求める。 ・ 式のよさを確認する。 ・ 式の中で、変わる数と変わらない数を確認する。 ・ 正方形の数を□個として、□を用いた形で式を簡潔に表現する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な考え方があることを理解させる。 ・ 考え方が違えば式での表現も違ってくるが、すべて同じものを表していることを理解させる。 ・ 班で協力して数え棒を並べて求めたり、求め方の式で計算して求めたりして、数が一致することを確認させる。 ・ 正方形の数が多くなってくると、実際の作業だけでは求めることが難しくなることを認識させ、式を利用する方が効率的であることを理解させる。 ・ 式の中に変わる数（正方形の数）と変わらない数（規則性）があることを理解させる。 ・ 規則性を表す式を□を使った式で表現させる。
<p>○本時のまとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な数え棒の本数の求め方があることを理解させる。 ・ 規則性を見付け、式で表現することでどのような場合でも計算で求められることを理解させる。

⑦ 結果と考察

まず今回の授業を振り返ってみようと思う。本時は文字式の導入ということであった。今後の授業において、いかに子ども達が文字をスムーズに受け入れられるかということを意識していた。事象には、変化していく中で変わらない数と変わっていく数がある。変わっていく数を中学校では文字で表現していくことになる。しかし、小学校においては言葉の式や○、△、□などを用いて変わっていく数を表現している。言葉や○、△、□などに数を当てはめることには慣れているが、文字に数を代入するとなると、置き換えるということを理解しておく必要がある。そのことは言葉で言えば簡単そうであるが、小学校で当てはめることに慣れているためになかなか難しいのではないかと考える。そこで、個々の生徒が目の前で数え棒を使い、実際に並べたり、見えてくる規則性を数の式で表すことで、変わらない数と変わっていく数を自

ら認識させていきたいと思っていた。子ども達は小学校でもよく使っていた数え棒を利用することで、意欲的に並べること集中して取り組んでいた。それは名前の通り数えることに利用するだけでなく、図形や何かの形を作るのに遊びの中でも利用してきている。だから作業をさせる際にも、簡潔な説明ですぐに作業に取りかかることができたと思われる。扱い慣れた道具を利用することで、作業をスムーズに行え考えることに集中することができた。子ども達は個々で最低でも3つ以上の規則性に気付くことができた。個々で考えた後に班で話し合いをさせた。規則性がまだまだあることに気付かせるためである。話し合いをすることで、自分の考えの良さと間違いに気付いてもらいたかった。また、他者の考えを聞くことで、より多くの考え方や見方があることを理解させたいと思った。子ども達は自分の考えを言い、また人の考えをメモするなど意欲的に話し合いを行っていた。その後、班の協力で行う課題を提示した。お互いを認め合うことで、さらなる課題に対して、班の誰かが一方的に進めていくのではなく協力して解決しようとしていた。ここに一斉授業でなく学び合っているという子ども達の姿を感じることができた。その後、班の代表者に自分たちの考えを発表させた。班で見つけた考え方を代表者が発表することにしたが、1年生の子ども達にとって多くの人に見られている初めての研究会ということや本校の授業にまだまだ馴染めていないこともあり、なかなかうまく全体に自分たちの考えを納得いくように説明はできなかった。本時は時間がなくて本来の進路まで到達することができなかったが、子ども達の様々な様子を見ることができた。



本校の研究主題は「言語活動の充実と道徳教育の推進」である。それも2年次にあたる。それを受けて数学科としても研究を進めてきた。言語活動の充実とは数学科ではどういうことなのかを本年度はじっくりと考えてみた。24年度からスタートする学習指導要領を踏まえて様々なことを考えた。今回の指導要領では「数学的活動を通して」という文言がキーワードのように思われる。教師から子ども達への一方通行の授業では、知識理解に偏った指導になってしまうと考える。やはり、まずは身近な所に算数・数学があることを感じさせ、自ら何故そうなるのかを考えようとする態度を培う必要があると感じる。また数学を通しての言語活動の充実とは、いったいどういったものなのか、どうすればいいのかについても考えさせられた。言語といえば、やはり国語の教科ではと考えるが、数学には、数学独自の言語表現がある。式、図、グラフなどである。数学では、言葉を使って長々と伝える代わりに式、図、グラフ等で簡潔に他者に伝えていくという独特な特徴がある。しかし、簡潔な伝え方をするためには、それぞれが何を表現しているかを、理解しておく必要がある。そのためにも、まずはみんながそれらを言葉で他者に伝えることができなければと考える。だから入学してから数学の授業では子ども達に質問する際には、常に「なぜ？」という問いかけをしている。ただ単に単語で答えればいいのかというのではなく、「なぜそういう答えが出て

きたのか？」を常に問いかけるようにしてきた。子ども達は最初は、不思議に感じていたが徐々に自分の考えていたことを伝えようとするようになってきた。それに伴い聞いている子どもからも分からないことについての質問が出てきた。しかしそれについて答える所までは到達できていない。



研究会以降も研究主題を踏まえて、自分の考えを他者に伝えることを意識しながら授業を行ってきた。その結果幾つかのことが成果や課題として見えてきた。まず、成果としては自分の考えを伝えるように心がけることで、こちらの質問に対して、答えだけを答えるのではなく「～だから…なった」という解答ができる子どもが増えてきた。また、単語で答えても「なぜ？」と問い返すと「～だから」「～と思ったから」などコミュニケーションを取りながらの受け答えができるようになってきた。また、定期テストなどでも答えだけでなく途中経過を書く問題を常に数問取り入れているが、間違っても何か伝えようとするようになった。これは、途中経過をどう考えているかを知る上でとても重要なことだと考える。数学においては、結果にばかりとられるのではなく、どういうふうを考えてその結果に辿り着いたのかを考えていく必要があると考える。その意味では徐々に子ども達の考えている過程が見えてきたように思われる。

それに対して課題としては、自分の考えを真っ先に言おうとする子どもが見受けられることである。自分の考えを他者に伝えようとすることは大事なことであるが、状況判断せずに我先に伝えようとする子どもがいることも確かである。こちらからの質問に対して少し時間を与えて個々がじっくり考えることができるようにしようとしても、すぐに答えようとする子どもも存在する。これでは個々が考えるという大切な時間が奪われてしまう。そのためにそういった子どもにも落ち着いて考えさせるように工夫をしなければならなくなる。そういった子どもの特徴は、あまり人の話をじっくり聞けていない。自分が知っていることを真っ先に言いたいと思っている。そこで言語活動の充実とは何なのかを改めて考えさせられた。確かに自分の考えを他者に伝えることが大切かもしれないが、まずはその伝えたい他者の考えをじっくり聴くことが大切ではないかと考える。自分の言いたいことだけを言うのと相手の話を聴いた上で自分の考えを伝えるのは全く違うと思う。そのことを踏まえて定期テストについて考えると、数学の質問の仕方は独特な言い方をすることが多いため、やはりあまり人の話を聴かずに自分の考えを伝えようとする子どもは、うっかりミスが多いように思われる。それに対してじっくり人の話が聴ける子どもは何度も確認し間違わないように心がけているように感じられる。これは今年の研究で感じたことなので今後研究の課題に取り入れていこうと考えている。今回文字式の導入の授業を行う上で、前述したように文字へのスムーズな移行ができるようにと考えていた。確かに「文字式」の単元での学習はスムーズにできたが、その後に学習した「一次方程式」において少し気になることがあった。学習の進み具合にもよると思われるが、子ども達の中には学校以外で先に学習を終えている子ども達もいる。初めて習う子どもと既習事項として授業を受ける子どもがいる中で気になることは、既習事項として授業を受ける子ども達にとって、方程式の意味や解の意味について問いかけても、きちんとした説明ができないことである。一次方程式の意味を理解せずに処理能力だけが培われていることに不安を感じた。ある事象を考える際に、その中に等しい関係を見つけることで、より効果的に結論に辿り着くための手段が方程式であると考えている。しかし、そういった子どもはその事象を方程式でしか解決できないように思っているように感じられた。実際に定期テストで、一次方程式を用いて解いていく文章問題を出しても、本来等しい関係に着目した際に何を文字とすることかや方程式を解いて出てきた解が本当に事象に合っているかの確認をしていない。最初から文字があって、方程式を解いて出てきた解が正しいように思っている子どもが多かった。文字の利用は今後の数学を学習していく上で必要なことである。そのために導入ではかなり気を遣ってきたが、その後の学習で子ども達が文字をどう扱っていくかについても考えながらの指導が必要ではないかと考える。

① 題材 1章 式の計算「式の利用」

② 題材について

1年生では、文字を用いて数量の関係を表したり、目的に応じて式の変形を行ってきた。2年生では、さらに学習内容を深め、事象を文字で表し、数量の関係を証明してきた。3年生では、多項式どうしの乗法を学習することで、文字式を利用する場面にひろがりが見られる。1章「式と計算」では、展開や因数分解など新たに学習した内容を活用し、数量の関係を説明することになる。

本時は、九九の表に関する課題、面積について考える課題を用意し、活動を通して、発見することの喜びを感じてもらいたい。そして、一般的にもその発見した法則が成り立つのだろうか？証明するには、どうすればいいのかといった学ぶ気持ちを高めることができると考えている。

授業でのグループ活動の取り入れ方については、同じ課題に挑戦する4人グループを作り、その中で発見したことや証明の仕方について、自分の考えを述べたり、友達の考えを聞いて自分のものにしたりの時間をとる。次に学んだ事柄を自分の班に持ち帰り、別の課題に取り組んできた友達とお互いに伝えあうという形をとりたいと考えている。説明する活動については、相手にわかりやすく筋道立てて説明できているか、お互いに評価しあう。また、言葉ではあいまいなニュアンスで伝わるが、実際に式で、説明をしていくと表記の方法がわからなかったり、間違っていたりすることが普段の活動の中で多くみられるため、言葉の説明だけでなく書いて説明することも並行しておこないたい。

③ 学習目標と評価規準

学習の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・式の展開のうち、よく使われるものを乗法公式として導き、それを用いて式の展開を能率よくおこなうことができる。 ・公式や分配法則を用いて、多項式を因数分解することができる。 ・式の展開や因数分解を利用して、数や図形の性質を証明することができる。
評価規準	
数学への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> ・乗法公式のよさに気づき、公式を用いて計算しようとする。 ・因数分解の公式を用いて、多項式を因数分解しようとする。 ・式の展開や因数分解を利用して、問題を解決しようとする。
数学的な見方・考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・$(a + b)(c + d)$の展開から、乗法公式を導くことができる。 ・乗法公式をもとに、因数分解の方法を考えることができる。 ・具体的な場面で、目的に合うような式の変形の仕方を考え、数量の関係などを考察することができる。
数学的な表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> ・公式を用いて、式の展開ができる。 ・公式を用いて、多項式の因数分解ができる。 ・文字式を使った証明をよみとったり、簡単な証明を書いたりすることができる。
数量、図形などについての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ・公式の意味と、公式を用いた式の展開の仕方について理解している。 ・因数分解の公式を利用した因数分解の仕方を理解している。 ・偶数と奇数を文字式で表す方法を理解している。 ・式の展開や因数分解は、文字式を使った証明にも利用できることを理解している。

④ 学習計画（単元構成表）

学習課程	学習の中心	言語活動の視点	観 点
多項式の乗法 (7時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・式の乗法、除法 ・式の展開 ・乗法公式 	<ul style="list-style-type: none"> ・計算過程を、式を用いて正確に表記できる。【理解・伝達】 ・複雑で無目的な計算にならないよう集約できる。 	【関】【表】
因数分解 (8時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・素因数分解 ・因数分解 ・公式による因数分解 ・式の利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・計算過程を、式を用いて正確に表記できる。【理解・伝達】 ・複雑で無目的な計算にならないよう集約できる。 ・文字を用いた式で、数量及び数量関係をとらえ説明する。【解釈・説明】 	【関】【考】 【表】【知】
まとめ (2時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・単元の振り返り ◎学習した内容を使い、課題に取り組もう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・観察、操作などで規則性に気づく【感受・表現】 ・文字を用いた式で、数量及び数量関係をとらえ説明する。【解釈・説明】 ・事象を論理的に記述したり、発表する【評価・論述】 ・相手の考えを受け入れたり、自分の意見につけたし発展的な話し合いができる。【討論・協同】 	【関】【考】 【表】【知】

(道徳的視点) 1-(2) 希望・勇気、強い意志

- ・目標は、一步一步着実に積み上げる努力で達成できるのだということを自覚し、達成への意欲を培う。
- ・数学的思考方のよさを知り、それを進んで活用する態度を養う。

⑤ 本時の目標

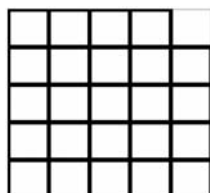
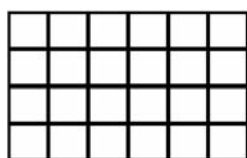
- ・式の展開や因数分解を利用して、数や図形の性質を証明することができる。
- ・自分の考えを、筋道立てて説明する。

⑥ 本時の展開

学習活動	教師の指導	備 考																																																																																																				
○今日、学習する課題について知る。	学習する2つの問題について、丁寧に説明し、選択する際の判断材料にできるようにする。																																																																																																					
<p>課題1 九九表をみて、気づいた性質や法則について話し合う。</p>																																																																																																						
<table border="1"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td><td>40</td><td>45</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>24</td><td>30</td><td>36</td><td>42</td><td>48</td><td>54</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td><td>35</td><td>42</td><td>49</td><td>56</td><td>63</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>16</td><td>24</td><td>32</td><td>40</td><td>48</td><td>56</td><td>64</td><td>72</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>18</td><td>27</td><td>36</td><td>45</td><td>54</td><td>63</td><td>72</td><td>81</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	<ul style="list-style-type: none"> ・静かに個人で考えるように伝える。 ・何人ぐらい気づきがある手をあげさせ、確認する。 	見る視点がわかるように、数字を囲ったプリントを用意する。
	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																													
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																													
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18																																																																																													
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27																																																																																													
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36																																																																																													
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45																																																																																													
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54																																																																																													
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63																																																																																													
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72																																																																																													
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81																																																																																													

課題2

同じ大きさの正方形のタイルが、縦のタイルより横のタイルが2枚多い長方形の形に敷きつめられている。このタイルに何枚かタイルを増やし、正方形の形にしたい。何枚増やせばいいか。また、横のタイルが4枚多い場合ならば、どうなるか考える。



○個人で課題に取り組む。気づいたことをメモする。

○班の中で伝え合う。
どの課題に取り組みたいか、役割分担をする。
・個人で少し考える。
・班移動

○それぞれ同じ課題の人と班になり、証明の仕方について考える。
・班の人と証明方法の確認をする。

○自分の班に持ち帰り、自分が考えた課題について、説明をする。
(友達の説明を聞く)

○代表で、1人発表する。

○今日気づいたこと、学んだことについて振り返る。

実際に、正方形を動かしたり [タイルの問題]、具体的な数字の計算 [九九表の問題] により、規則性をみいださせる。

4人の班ならば、2人2人になるように指示をする。3人班は、2人1人に。

・証明するにあたり、文字の使い方について、アドバイスをする。
・同じ班から、2名出ている場合は、それぞれ自分の班に帰り説明するときの役割分担をしておくように指示する。

・プリント配布

観察、操作などで規則性に気づく【感受・表現】

・事象を論理的に記述したり、発表する【評価・論述】
・相手の考えを受け入れたり、自分の意見につけたし発展的な話し合いができる。【討論・協同】

[評価点]
今日の学習の振り返りができたかどうか。

[使用したワークシート]

九九の表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

3年 組 学 習 者

9つの数をかける、わる、たす、ひく。

■ 目の数の数をみて気づいたことにごたえましょう。

タイル配列ワークシート

3年 組 学 習 者

■ 2枚、横5枚のタイル
縦4枚をせよ正多角形をつくることできるか？
[]

■ 2枚、横6枚のタイル
縦4枚をせよ正多角形をつくることできるか？
[]

■ 3枚、横5枚のタイルは？
[]

[予想] 縦のタイルより横のタイルが2枚多い正多角形に、[]枚のタイルを横やせよ、正多角形をつくることできる。

今日の振り返り

⑦ 結果と考察

今回の授業では、活動を通して、発見することの喜びを感じ、そして、すべての場合において、その発見した法則が成り立つのだろうか？証明するには、どうすればいいのかといった知的好奇心を持って学習に取り組めるよう教材を考えた。

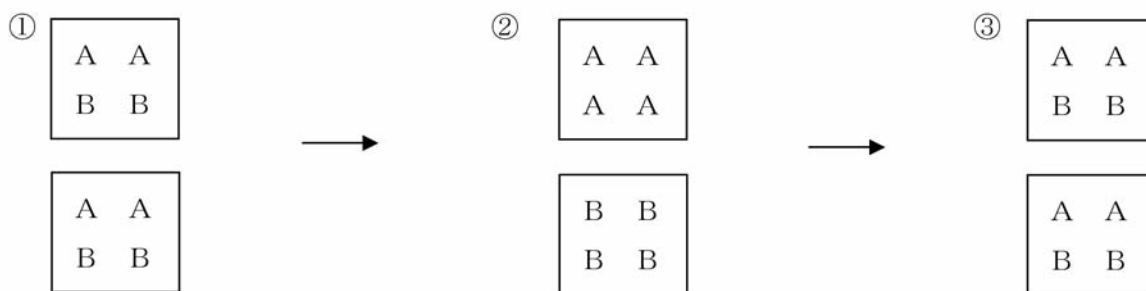
生徒の実態から考えて比較的難しい内容のもの、具体物を操作することで見通しが持ちやすいものを用意し、数学が苦手な生徒も得意な生徒も活動に取り組めるよう2つの課題の設定を行った。

授業の中で、筋道立てて自分の考えを述べたり、他者の考えを聞いて自分の考えを発展させたりすることを活動の中心とした。そのために、協同学習の手法の1つであるジグソーを参考に、グループ編成の工夫を行った。

所属する4人グループを課題ごとに2人ずつに分け、同じ課題に挑戦する4人グループを作り、証明の仕方について、自分の考えを述べたり、他者の考えを聞いた。次に学んだ事を自分の班に持ち帰り、別の課題に取り組んできた他者とお互いに伝えあった。



[今回の授業の中での生徒の動き]



グループ内を課題
A、Bに分ける。

課題ごとのグループに分
かれ、それぞれの課題に
ついて、証明の仕方を考
える。

自分の班に持ち帰
り、伝え合う。

課題を2つ設定し、課題ごとに考えあい、その内容を伝えあう活動をする事ができたが、生徒同士の伝え合いでは、他者の発表に対する評価の仕方が分からずうまくアドバイスできない班もみられた。説明に必要な要素や相手の説明を評価するときの観点について提示しておく必要があると感じた。例えば証明であれば、①まず何を文字でおいたか、②式を展開し結論に導く、③正しいことをまとめる、という手順の提示と生徒への意識づけが今後の課題である。

数学が苦手な生徒、得意な生徒がともに意欲的に活動できるようにと考え、九九表の決まりやタイル課題の規則に気づくように、前半時間をかけたり、課題に取り組みやすいよう具体物の準備をおこなった。生徒の感想からは、「きまりに気づいたときはうれしかった。」などの前向きなコメントが多くみられた。九九の証明では、文字の置き方について提示したため、一番難しいところを考えさせるところが不十分になってしまった。反面、式の変形だけになってしまったが、方向がみえたため見通しを持ち証明に取り組めた。改めて1つの授業の中で、中心に据え置く内容の決め方の難しさを感じた。

数学科におけるグループ学習の進め方については、まずは個人で考え、ペアで考え、班で学習するという流れが大切であると感じた。個人で考え、いろんな方向から自分の知識を使いアプローチしたが、気づかなかった、どうすればよいか知りたいという気持ちを持つことで、他者の説明を聞きたいと感じるだろう。初めから課題を2つに分け取り組むのではなく、1度自分が挑戦した、気づいたという状況をつくってからそれぞれの班に分かれるように授業を展開した。今後も協同的な学習を取り入れ、意欲的に学べる環境をつくり、論理的な思考力が高められるよう言語活動の充実を図りたい。

