

中 学 校

平成 2 7 年度

教育研究員研究報告書

数 学

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	2
III	研究の仮説	3
IV	研究の方法	4
V	研究の内容	4
1	実態調査	4
2	実践研究	6
(1)	検証授業 I	6
(2)	検証授業 II	14
VI	研究の成果	23
VII	今後の課題	24

研究主題

数学的な思考力・判断力・表現力等をもつめる授業の工夫 ～主体的に考え、伝え合う活動を通して～

I 研究主題設定の理由

中学校学習指導要領数学編では、数学の授業を通して、数学的な思考力・判断力・表現力等を育成し、高めていくことの必要性が述べられている。

平成 27 年度全国学力・学習状況調査（文部科学省）によると、観点別の東京都の平均正答率は、数学的な技能に関する設問で 66.9%、数量や図形などについての知識・理解に関する設問は 65.7%となっている。一方、数学的な見方や考え方に関する設問は 45.1%である。また、問題形式が記述式の設問では、正答率が 37.2%である。さらに、平成 27 年度児童・生徒の学力向上を図るための調査（東京都教育委員会）において、「A 教科の内容」に関する設問では、数学的な技能に関する設問の平均正答率は 61.0%、数量や図形などについての知識・理解に関する設問の平均正答率は 59.8%なのに対して、数学的な見方や考え方に関する設問の平均正答率は 29.7%であり、課題がある。また、「B 読み解く力」の定着状況を把握するための調査の平均正答率は 51.3%であり、いずれの調査からも、数学的な思考力・判断力・表現力等や、観点別評価における数学的な見方や考え方の正答率が低い。

平成 26 年度全国学力・学習状況調査の「生徒質問紙」調査では、「1, 2 年生のときに受けた授業では、生徒で話し合う活動をよく行っていたと思いますか」という質問に対し、「当てはまる」、「どちらかといえば、当てはまる」と回答した生徒は合わせて 75.8%であった。平成 26 年度の調査において、「生徒質問紙調査」と平均正答率との相関関係より、発言や活動の時間を確保して授業を行った学校の方が、全ての教科で平均正答率が高い。また、児童・生徒の学力向上を図るための調査の指導等に関わる事項についての項目で、思考力・判断力・表現力等を育むための言語活動の充実を図った場合と言語活動をあまり行っていない場合を比較すると、言語活動の充実を図った場合の方が全ての教科で平均正答率が高い。

以上のような現状を踏まえ本部会では、数学的な思考力・判断力・表現力等をもつめるため、言語活動を取り入れた授業が行われてはいるものの、その効果が十分現れていないと考えた。その授業における課題として、生徒の意欲を高める発問を一層工夫すること、言語活動を効果的に取り入れること、生徒の考える時間を十分に確保することの 3 点があげられる。これらを改善するために、生徒が見通しをもって自分で考え、伝え合い、振り返る学習の過程において、教師が指導方法を工夫することで、数学的な思考力・判断力・表現力等をもつめることができる考えた。

そこで、研究主題を「数学的な思考力・判断力・表現力等をもつめる授業の工夫～主体的に考え、伝え合う活動を通して～」と設定した。そして、「生徒が自分の考えをもてるような教材・発問の工夫」、「考えの変容、深まり、理解を生徒が実感できるような言語活動」を取り入れた授業を提案し、仮説を検証する。

II 研究の視点

本研究は、生徒が問題を解決する際に、見通しをもって自分で考え、伝え合い、振り返る学習の過程において、数学的な思考力・判断力・表現力等を高めるための指導方法の工夫について提案する。教材や課題提示の工夫、発問の工夫、言語活動の充実に焦点をあてて研究する。

1 教材や課題提示、発問

(1) 教材や課題提示の工夫

生徒の思考力・判断力・表現力等を高めるためには、生徒が「考えたいくなる」、「考えようとする」教材や課題が重要である。身近な題材から課題を提示することで、生徒の興味を引き付け、生徒が主体的に「考えたいくなる」授業を構成する。

(2) 発問の工夫

生徒の「考えたいくなる」意識は、課題だけでなく発問の工夫によっても引き出すことができる。例えば次のような課題も発問の工夫により、生徒の考えようとする意識は高められる。

(課題)

連続する三つの整数がある。最も大きな整数と中央の整数との積から、中央の整数と最も小さな整数との積をひいた差は、中央の整数の2倍になることを証明しなさい。

(生徒の反応)

中央の整数を n とすると、最も大きな整数は $(n+1)$ 、最も小さな整数は $(n-1)$ と表せる。

$$\begin{aligned}(n+1) \times n - n(n-1) &= n^2 + n - n^2 + n \\ &= 2n\end{aligned}$$

$2n$ は中央の整数の2倍である。

$$5 \times 4 - 4 \times 3 = 8$$

$$8 \times 7 - 7 \times 6 = 14$$

だから、最も大きな整数と中央の整数との積から、中央の整数と最も小さな整数との積をた差は、中央の整数の2倍になる。

(発問を工夫した課題)

次の例から数の性質を考え、それを証明する問題をつくり、証明しなさい。

例 $5 \times 4 - 4 \times 3 = 8$

$$8 \times 7 - 7 \times 6 = 14$$

$$11 \times 10 - 10 \times 9 = 20$$

(生徒の反応)

連続する三つの整数で、最も大きな整数と中央の整数との積から、中央の整数と最も小さな整数との積をひいた差は、中央の整数の2倍になっているよ。

$$\begin{aligned}5 \times 4 - 4 \times 3 &= (5-3) \times 4 \\ &= 2 \times 4 \\ &= 8\end{aligned}$$

この計算方法が全ての例に当てはまるわ。

奇数と偶数の積から奇数と偶数の積を引くと、偶数になっているね。

生徒は、数字の並び方、計算結果の特徴などを考え、それをどのように表現すればよいかを考えなければならない課題となる。

2 思考を深めるための言語活動の充実

(1) 「個人→集団→個人」

本研究では、生徒が自らの考えをもち、他者との意見交換等から自らの考えを見つめ直し、思考を深めることを目的として、言語活動を「個人→集団→個人」という流れで行っていく。

はじめに生徒一人一人がじっくりと考える時間を設定し、次に集団でお互いの考えを共有したり、協力して考えたりする。最後に個人で、自分の考えについてもう一度振り返り、より考えを深める。この流れの中で、生徒が思考・判断・表現する場面を意図的に設定しながら学習活動を進める。

集団活動の設定時間については、課題の内容によって異なるが、生徒が時間を把握できるようタイマーなどを使用して、話し合いの見通しをもたせることが大切であると考えた。また、集団の人数については、4人を原則とするが、課題の内容や課題解決の設定時間によっては変更することも必要である。

(2) 活動の目標と指示の明確化

言語活動において最も大切なことは、その活動の目標や指示を明確にすることである。何を求めるのか、どちらが正解なのか、どの方法が最もよいか、といった活動の目標や、「式で表しなさい」や「図で表しなさい」などの指示を明確にすることで、生徒が活動しやすくなる。

また、個人の活動と集団の活動のそれぞれに適切な指示をすることも大切である。個人の活動については、比較的明確な指示がしやすいが、一方、その後の集団の活動では、「それではグループで話し合いましょう。」など、何を話し合うのか分からない指示が多くなりがちである。「それでは個人で考えたことを順番に発表し、グループで意見をまとめましょう。」などと、生徒が活動しやすい行動指示をすることが必要である。

(3) 振り返りの重要性

言語活動では、個人での活動、集団での活動を経た後、再び個人で自分の考えを振り返り、深めていく活動が最も重要である。考えの変容、深まり、理解を生徒が実感できるように振り返りを工夫する必要がある。具体的に「考えがどのように変わったか」、「自分の考えと他の考えの共通点や相違点はどこか」、「どの方法のどの部分が良いと分かったか」などを生徒が振り返り、考え方を深めていくことができるようにしていく。

Ⅲ 研究の仮説

本研究では、指導方法を工夫することで、生徒がより主体的に考え、伝え合うことができるようになり、数学的な思考力・判断力・表現力等を高めることができるだろうと考えた。具体的には次の①～③に着目して、言語活動をより効果的に取り入れた授業を展開し、個人で考え、集団で伝え合い、個人で振り返るという過程を重視することで、生徒一人一人の数学的な思考力・判断力・表現力等を高めていく。

- ① 学習意欲を高め、習熟度に関わらず自分の考えをもつことができるような発問
- ② 集団で考えを共有したり議論したりして、個人の考えを深めることができる伝え合い
- ③ 自分の考えを見直し、まとめ、目標が達成できたかどうかを確認できる振り返り

IV 研究の方法

本研究は、大きく分けて「調査研究」と「実践的研究」の二つにより構成されている。

1 調査研究

「平成26年度全国学力・学習状況調査【中学校数学】報告書（平成26年8月 文部科学省・国立教育政策研究所）」、「平成26年度 児童・生徒の学力向上を図るための調査報告書（平成26年11月 東京都教育委員会）」等の各種報告書を分析し、研究の方向性を明確にする。

2 実践的研究

生徒の数学的な思考力・判断力・表現力等を育成することを目的とし、「II 研究の視点」で示した具体的な視点に基づき学習指導案を作成する。学習指導案では「発問」、「言語活動の方法」が明確になるように示す。特に言語活動は、「個人→集団→個人」の流れで行い、それぞれの活動の中の発問を工夫し、学習指導案に明記する。

作成した学習指導案に基づき、年度内に4回の検証授業を行う。授業中及び授業後における生徒の変容を見るために、視点を明確にし、授業の終わりに生徒に学習成果を記述させる。協議会では、生徒の記述や授業観察から、数学的な思考力・判断力・表現力等がどのように高まったかを話し合い、課題と成果を明らかにし、次の検証授業につなげる。

V 研究の内容

1 実態調査

研究を進めるに当たって、研究員各々が考える「学校の数学教育において、課題と思われること及びその根拠」、「課題が生じている問題点及びその根拠」について、勤務校の実態や授業形態、地域性なども含め検討した。さらに「中学校学習指導要領解説数学編（平成20年9月 文部科学省）」、「平成26年度全国学力・学習状況調査【中学校数学】報告書（平成26年8月 文部科学省・国立教育政策研究所）」、「平成26年度 児童・生徒の学力向上を図るための調査報告書（平成26年11月 東京都教育委員会）」、「OECD 生徒の学習到達度調査 PISA 2012」、「教育研究員研究報告書 中学校・数学（東京都教育委員会）」等の報告書を分析し、「数学的な思考力・判断力・表現力等」について検討した。

本部会が考える数学的な思考力・判断力・表現力等

必要な情報を収集し、組み合わせて活用する中で、解決の方向性や方法を決定し、数・式・表・グラフ等を利用して解決していく能力

その結果、本研究では問題点として、「思考力・判断力・表現力等が低い」ことを挙げた。その問題が生じている原因として、「意欲を引き出す課題提示や発問ができていない」、「言語活動を効果的に取り入れることができていない」、「生徒が自ら考える時間や場面が十分に確保できていない」といった教師側に課題があることが分った。

【東京都研究員共通テーマ】

思考力・判断力・表現力等を高めるための授業改善

【数学的な思考力・判断力・表現力等の現状と課題】

「全国学力・学習状況調査（文部科学省）」や東京都が行う「『児童・生徒の学力向上を図るための調査』（東京都教育委員会）」の結果から、数学的な知識や技能を見る問題の正答率に比べ、数学的な見方や考え方の正答率が低いことが分かる。この現状から考えられる教員の課題は以下の3点である。

- 生徒の意欲を高める課題提示や発問を工夫する
学習の達成度に関わらず、興味・関心を高められるような課題を提示し、自分の考えをもてるような発問をすることで、その後の学習活動へ積極的に参加したり、学習の理解がより深めたりする必要がある。
- 言語活動を効果的に取り入れる
全国学力・学習状況調査の生徒質問紙調査において、生徒が話し合い活動を行ったと思っても、その話し合い活動を通じて考えを深めたり、広げたりするねらいが達成できていないため、より効果的な言語活動の方法を考える必要がある。
- 生徒の考える場面を確保する
生徒が考える時間を十分に確保し、考えが行き詰まっている生徒に対してアドバイスを提供することで、よりよい問題解決の方法を考えたり、自分の考えをまとめたりする場面設定が必要である。

【中学数学部会 研究主題】

**数学的な思考力・判断力・表現力等を高める授業の工夫
～主体的に考え、伝え合う活動を通して～**

【研究の仮説】

見通しをもって自分で考え、伝え合い、振り返る学習活動の過程において、学習方法や指導方法を工夫することで、数学的な思考力・判断力・表現力等を高めることができると考えた。

- 仮説の検証
数学的な思考力・判断力・表現力等を高めることを目的として、「生徒が自分の考えをもてるような発問の工夫」、「生徒が自分の考えの変容、深まり、理解を実感することができるような言語活動」を取り入れた授業実践を行うことで仮説の検証を行う。

2 実践研究

(1) 検証授業 I

ア 単元名 第3学年「二次方程式の利用」

イ 本題材を選んだ理由

本題材のよさは、生徒にとって身近なリーグ戦の対戦表を扱うことにより、身の周りに潜む二次方程式に触れることにある。普段は何気なく使用したり見たりする対戦表にも、その中に二次方程式を利用して解決できる課題がある。そこに、生徒の二次方程式に対する興味や関心が高められるよう構成した。課題解決にあたっては、生徒は表や樹形図を利用しながら規則性を考えていく。

ウ 研究の視点について工夫したこと

① 教材や課題提示の工夫

生徒が住む地域におけるサッカー大会の運営について考えることで、より身近な問題として捉えることができるように授業を三段階で構成した。まず、本題となるリーグ戦を考えるための動機付けとして、いくつかの条件から何試合行えるのかを考える。次に、既習事項やこれまでの生活経験を生かして何チーム参加できるか考える。さらに、対戦表に潜む方程式と、自分の考えがどのように結び付くかを考察する。どの活動も生徒が主体的に考えられるような発問にすることで学習内容を明確にした。

② 言語活動の工夫

個人の課題解決の時間を十分にとり、各自の考えをもたせる工夫をした。グループでの課題解決にあたっては、4人グループで取り組む場面を設定する。各自の考えを発表し、未解決の課題に対し、方程式と自分たちの考えを関連付けて説明できるようにする。その後の個人での振り返りでは、他の考えを聞き、それぞれがまとめることで、どの考え方でも方程式を用いて説明することができることの良さを知る。

エ 展開

i) 本時のねらい

- ・ グループ学習を通じた言語活動を充実させることで数学的な思考力・判断力・表現力等を高める。 【数学的な見方や考え方】
- ・ 具体的な事象の中の関係を捉え、2次方程式を作ることができる。 【数学的な見方や考え方】

ii) 展開

	学習内容と学習活動	○指導上の留意点 ◆評価
導入	<p>● 課題を提示する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">サッカーの大会を企画しよう!</p> <p>開催条件</p> <p>① 大会日程は3日間</p> <p>② 使用できるコートは2面 ※ただし最終日は1面のみ使用可</p> <p>③ 施設の使用可能時間は10:00~15:00</p> </div>	<p>○課題は、拡大し黒板に掲示する。</p>

- ④ 試合時間は、60分(30分ハーフ)とし、ハーフタイムのインターバルは10分とする
- ⑤ 試合と試合の間には20分間の休憩時間をとる
- ⑥ リーグ戦(総当たり戦)で行う

- 大会を行うにあたり、この他に、確認しておかなければいけないことは何か考える。
(予想される生徒の反応)
 - ・参加できるチーム数は何チームか。
 - ・最大で何試合行えるのか。
 - ・開会式や閉会式は行うのか。
- この条件で行うことのできる試合は最大で何試合か考える。

- 分かった生徒に説明させる。
- 課題把握が済んだ後、ワークシートを配布する。

展開
1

Q1: リーグ戦を15試合行うとき、何チーム参加できるか。

【個人の活動】

- ワークシートに自分の考えを書きだす。

(予想される生徒の反応)

① 対戦表を作って求める

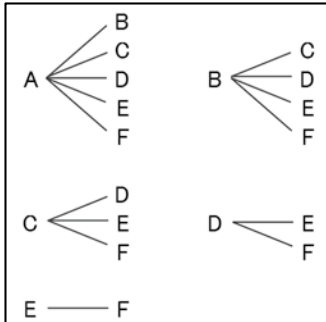
15試合になるように表にチーム数を付け足しチーム数を求める。

	A	B	C	D	E	F
A		○	○	○	○	○
B			○	○	○	○
C				○	○	○
D					○	○
E						○
F						

- 作業の進まない生徒には助言を行う。
 - ◆ 自分なりの考えでチーム数を求めようとしている(ワークシート)。
- 【数学的な関心・意欲・態度】

② 樹形図をかいて求める

自分のチームとの対戦や、すでに数えた組み合わせを省きながら、全体で 15 試合になるように樹形図をかいて求める。



③ 規則性から求める

チームを増やすたびに増える試合数の規則性に注目し、15 試合になるときのチーム数を求める。

1チーム	...	0試合	+1
2チーム	...	1試合	+2
3チーム	...	3試合	+3
4チーム	...	6試合	+4
5チーム	...	10試合	+5
6チーム	...	15試合	

【集団の活動】学級全体で検討・確認

- 自分の考えを板書し、考え方やチーム数の求め方を説明する。
- 方程式を用いて解決した生徒がいた場合、立てた方程式を紹介し、解がこれまでの答えと一致することを確認する。

- 方程式を用いて解決した生徒がいない場合、教師が方程式を紹介する。

展開
2

Q2 : $\frac{x(x-1)}{2} = 15$ はどのような考え方でつくられたのか。

Q1 で分かった考え方から一つを選び、それを基に説明しましょう。

【個人の活動】5分

- ワークシートに自分の考えを書きだす。

- 個人解決の段階では解決に至らなくてもいい。
- どの考え方でも解決できることを伝え、考えやすそうなものを選ぶように指示する。

【集団の活動】 15分

- グループ内で自分の考えを発表する。
- それぞれの考えを発表した後は、他の考え方を生かし、ワークシートを完成させることを目指す。

(予想される生徒の反応)

①-i 対戦表より

同じチーム同士の対戦はあり得ないから、

$$x \times (x - 1)$$

は自分のチームと自分以外のチームの試合数となる(○と×の合計)。重複しているから2で割る。

	A	B	C	D	E	F
A		○	○	○	○	○
B	×		○	○	○	○
C	×	×		○	○	○
D	×	×	×		○	○
E	×	×	×	×		○
F	×	×	×	×	×	

- 課題が難しく話し合いが進まないグループには対戦表を使って方程式の意味を考えさせる。

- ◆ 二次方程式の立て方が既習内容を基に理解することができる。

(ワークシート)

【数学的な見方や考え方】

①-ii 対戦表より

対戦表のマスを面積として考える。チーム数を x とすると、図のマスの合計は x^2 であり、同じチーム同士の対戦は x マスある(図の△)。よって、 $(x^2 - x)$ 試合の重複を考えて方程式が立てられる。

	A	B	C	D	E	F
A	△					
B		△				
C			△			
D				△		
E					△	
F						△

①-iii 対戦表より

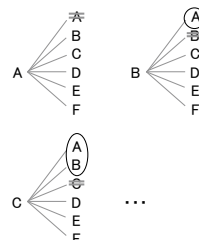
①-ii の図より、同じチーム同士の対戦をずらして面積を求める。

横 x と縦 $(x - 1)$ の積が自分のチームと自分以外のチームの試合数となる。重複を考えて2で割り、方程式が立てられる。

	A	B	C	D	E	F
A						
B						
C						
D						
E						
F	△	△	△	△	△	△

② 樹形図より

全 x チームの樹形図を作っていく。自分のチームと対戦することはないから $(x - 1)$ チームに枝分かれる。重複しているので2で割る。




	<p>③ 規則性より</p> <p>x チームの試合数は、1 から $(x - 1)$ までの総和である。総和を求める式が方程式の左辺である。</p>	
まとめ	<p>【学級全体】で検討・確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 代表生徒はグループで話し合った考えを発表する。 <p>【個人】で振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 代表生徒の説明を聞いて、気が付いたことをワークシートにまとめる。 ● 本時の学習で分かったこと、気が付いたこと、感じたことなどをまとめる。 	

オ ワークシート

サッカー大会を企画しよう！ 組 番号 名前

みなみ野サッカー大会

開催条件①大会日程は3日間
 開催条件②使用できるコートは2面※ただし最終日は1面のみ使用可
 開催条件③施設の使用可能時間は10:00~15:00
 開催条件④試合時間は60分(30分ハーフ)とし、ハーフタイムのインターバルは10分とする
 開催条件⑤試合と試合の間には20分間の休憩時間をとる
 開催条件⑥リーグ戦(総当たり戦)で行う



➡ リーグ戦は _____ 試合行うことができる。

Q1『

他の考え方をメモしておこう。

Q2『

考え方①	考え方②
考え方③	考え方④

まとめ

今日の授業で学習したこと・分かったことを書きましょう。
今日の授業の感想を書きましょう。

カ 授業記録 ～生徒のワークシートから～

Q1: 『何チーム参加できるか』という発問に対する生徒の反応

5/7と

	A	B	C	D	E
A		0	0	0	0
B			0	0	0
C				0	0
D					0
E					

10試合

6/7と

	A	B	C	D	E	F
A		0	0	0	0	0
B			0	0	0	0
C				0	0	0
D					0	0
E						0
F						

67-4

※対戦表で考えた生徒

3チーム 3試合
 4チーム 6試合) 3
 5チーム 10試合) 4
 6チーム 15試合) 5

※規則性を見いだそうとしていた生徒

総当たり

A ← B
 C
 D
 E
 F

B ← C
 D
 E
 F

C ← D
 E
 F

D ← E
 F

E ← F

$5+4+3+2+1=15$

67-4

※樹形図で考えた生徒

x x-1 $x(x-1) \times \frac{1}{2} = 15$

$x^2 - x = 30$

$x^2 - x - 30 = 0$

$(x-6)(x+5) = 0$

$x = 6, -5$

$x > 0$ より

$x = 6$ A, 6チーム

※始めから方程式で解いた生徒

Q2: 『 $\frac{x(x-1)}{2} = 15$ はどのような考え方でつくられたのか』という発問に対する生徒の反応

<p>考え方①</p> <p>① $\frac{x \times x - x}{2} = 15$</p>	<p>考え方②</p> <p>$\frac{x \times x - x}{2} = 15$</p>
<p>考え方③</p> <p>2チーム...1試合) +2 3チーム...3試合) +3 4チーム...6試合) +4 5チーム...10試合) +5 6チーム...15試合) +5 ... xチーム...0試合) x-1</p> <p>$1+2+3+4+\dots+(x-1) = ?$</p> <p>$x \dots 1$ $3 \dots 1+2$ $1 \dots 1+2+3$</p>	<p>考え方④</p> <p>1試合をするのに必要なのは2チーム。 その2チームを選ぶには、全部でxチームあったとすると、1つ目はxチーム、2つ目は(x-1)チーム。 ※総当たり戦だから、Aチーム対BチームとBチーム対Aチームは同じだから、試合数は半分になる</p> <p>よって $\frac{x(x-1)}{2} = 15$</p>

振り返り：本時の学習で分かったこと、気が付いたこと、感じたことなどをまとめる。

今日の授業で学習したこと・分かったことを書きましょう。
1つの方程式にたどりつくためには、説明する方法はいろいろあることがわかった。1つの問題を解く方法は様々なものがあることがわかった。
今日の授業の感想を書きましょう。
このような難しい問題に対して、1つのやり方ではなく、様々な方向からのやり方を考えるのがおもしろいと思った。

今日の授業で学習したこと・分かったことを書きましょう。

全2のマス合わせると、 6^2 で36、同じキム同士の数をひいて

-6。また、当たらないキムが半分は $\frac{1}{2}$ だから $\frac{6^2-6}{2}=15$ になることがわかった

今日の授業の感想を書きましょう。

一人で考えることがわかったところも、みんなで考えると

理解しやすくなって、個人で考えるより、良くわかった気がした。

今日の授業で学習したこと・分かったことを書きましょう。

1つの事でもたくさんの解く方法があった。表によると整理されていて

②・③の1解きやすかった。でも①の解き方も最後は $\frac{2(2-1)}{2}=1$ になった。

今日の授業の感想を書きましょう。

解き方が違って、たくさんの意見が出て最後は

全部同じ答になるのがおもしろく、すごいと思った。

キ 考察

課題に対する生徒の興味や関心は高く、生徒のワークシートでの取組から、多くの生徒が意欲的に取り組むことができた。

個人解決において、Q1の発問では、こちらの予想通り生徒の多様な考え方を引き出すことができた。ところが、その後の展開2で方程式が現れると、個人解決できる生徒はごくわずかとなってしまった。

一方、集団解決において、協力する時間を多くとることで、個人で解決できなかった生徒も理解を深めることができた。多様な解決策を話し合い、結論付けることができたグループもあった。特に、対戦表のマス目の面積を求めることで方程式の意味を見出した発表（展開2の①-iii）では、思いもよらない方法に納得している生徒が多くいた。

今回の授業では、グループで協力して問題を解決する活動が充実していた。また、個人による思考を深める活動としての振り返りという観点でみると、一人一人がよく考え、他者の考えに触れる過程で数学的な思考力・判断力・表現力等を高めることができたということが、ワークシートの振り返りの部分から読み取ることができた。

(2) 検証授業Ⅱ

ア 単元名 第2学年「三角形」

イ 本題材を選んだ理由

直角三角形の合同条件の学習は、この条件を利用して証明することなどに多くの時間が費やされ、なぜこの条件が導き出されるかを考えることはあまり多くない。しかし、直角三角形の合同条件を導く過程の中で、「既習事項を利用して新たな性質を見いだす力」や「自分の考えを、根拠をもって証明する力」を養うことができる。

本題材のよさは、実際に直角三角形の紙を操作し考えさせることで、数学が苦手な生徒も積極的に授業に参加し自分の考えをもつことができることである。さらに、考えた図形が正しいかどうかを判断するためには一つ一つの事柄の根拠を整理するという考え方が必要である。そのため、習熟の程度の差に関わらず、本時の授業を通して全員が思考力・判断力・表現力等を高める機会を設定した。

ウ 研究の視点に立って工夫したこと

① 教材や課題提示の工夫

導入の課題を小テスト形式で実施することで、個人が課題と向き合う時間を確保した。また、「合同な三角形の組を見付ける」という一見すると容易に感じる問題を、記号を用いて出題することで、苦手な生徒も意欲をもって取り組めるようにした。

「斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい」という合同条件を満たす二つの直角三角形が合同であることを考える場面では、実際に直角三角形の紙を配布することで、生徒がそれらの紙を組み合わせる操作の中で、図形の組み合わせを考えることができ、全員が参加しやすい活動を展開した。

② 言語活動の工夫

分かりやすく伝わりやすい発問や、生徒の活動が行き詰ったときの助言を事前に準備し、生徒がその時間に何をすればよいかを明確にした。また、グループ活動に入る前に個人の課題解決の時間を確保することで、グループ活動での言語活動が活発になるようにした。授業の最後にも小テストを行うことで、グループ活動や学級全体での学習がどの程度理解できたかを確認するための振り返りの機会とした。

エ 展開

i) 本時のねらい

- ・ 直角三角形の合同条件とその必要性を理解している。

【数学や図形などについての知識・理解】

- ・ 斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい二つの直角三角形を組み合わせて別の図形を考え、その性質を利用して二つの直角三角形が合同であることを考えることができる。

【数学的な見方や考え方】

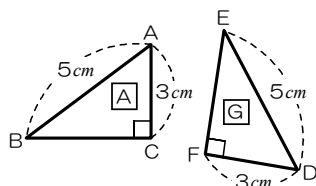
ii) 展開

	学習内容と学習活動	○指導上の留意点 ◆評価
<p>導入</p>	<p>● 本時のねらいを伝える。</p> <p>【個人の活動】</p> <p>● 問題1 を小テスト形式で実施し、全体で答え合わせをする。</p> <div data-bbox="252 533 973 1070" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題1 下の図で、合同な三角形の組をみつけ、記号で答えなさい。また、そのときに使った合同条件を答えなさい。</p> </div> <p>(予想される生徒の反応)</p>	<p>○ 他の生徒と相談しないように小テストという形で実施し、個々が課題と向き合う時間を確保する。</p> <p>○ 合同であるためには三角形の合同条件を満たす必要があることを確認し、合同条件を満たしていないものは視点を定めることで合同条件を満たすことができないかを考えさせる。</p> <p>◆ 「斜辺と一つの鋭角がそれぞれ等しい」の直角三角形の合同条件を満たす三角形の合同を、「1辺とその両端の角がそれぞれ等しい」の合同条件に置き換えて考えることができる。</p> <p>(数学的な見方や考え方)</p>
	<p>① DとIを選択する。<u>(1辺とその両端にない角がそれぞれ等しい三角形)</u></p> <p>2組の角が1辺の両端にないが、2組の内角が等しければ残りの1組の内角も等しいことは学習したので、合同条件を満たすことになり、合同であるといえる。</p>	
	<p>② BとHを選択する。<u>2辺とその間にない角がそれぞれ等しい三角形</u></p> <p>分かっている1組の内角が2辺の間にないので、合同条件を満たしていないから合同とはいえない。</p>	
	<p>③ AとGを選択する。<u>2辺とその間にない直角がそれぞれ等しい三角形</u></p> <p>分かっている1組の内角が2辺の間にないので合同条件を満たしていないが、どうも合同のように感じる。</p>	
	<p>【集団の活動】学級全体で確認・検討</p> <p>● AとGの三角形の組は合同条件を満たしていないが合同であることを確認し、その理由を考えることが本時の目標であることを理解する。</p>	

展開
1

● 学級全体で確認

問題 2 下の二つの三角形は、三角形の合同条件を満たしていないが、合同な図形である。その理由を考えてみよう。



問 1 三角形の合同条件を満たすためには、あとどの辺や角が等しいことが必要か。

問 2 二つの三角形を組み合わせて、別の図形を作ってみよう。作った図形から、図形の性質を利用して、(問 1)で考えた辺や角の中で等しいことがいえるものがないか考えてみよう。

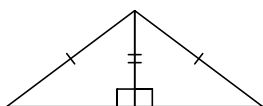
● 問 1 で、合同条件を満たすためにはどの辺や角が等しいことが分かればよいかを確認する。

【集団の活動】 4人グループで共有・協議

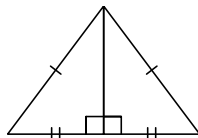
● 問 2 で、**A**と**G**の三角形を組み合わせて別の図形を考え、図形の性質を利用して等しい辺や角を見付ける。

(予想される生徒の反応)

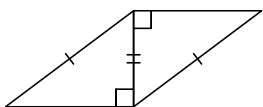
(ア)二等辺三角形



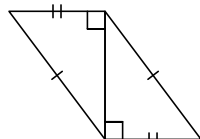
(イ)二等辺三角形のような形



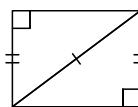
(エ)平行四辺形のような形



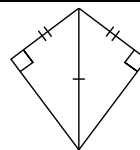
(オ)平行四辺形のような形



(ウ)長方形のような形



(カ)線対称な図のような形



○ 分かっていない3組の辺や角のうち、どれか1組でも等しいことが分かれば、合同条件を満たすことができることを理解する。

○ 合同な直角三角形の紙を配り、視覚的に考えやすくする。

○ 考え方の見通しがもつことができた生徒に対して、簡単な図や説明を書くように指示する。

○ 複数の考え方が出た場合は、どの考え方が最も良いかを考えさせる。

○ 自分の考えを他の生徒に説明したり共有したりして、自分の考え方を相手に伝える経験をさせる。

◆ 直角三角形の紙を組み合わせて、自分の知っている図形を作ろうとしている。(数学への関心・意欲・態度)

◆ 自分の作った図形の性質を利用して、等しい辺や角を見付けることができる。(数学的な技能)

<p>展開 2</p>	<p>【学級全体】で確認 → 【4人グループ】で協議</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 生徒から出た考えの中で、特別な形の図形であるものと、根拠がなく（現時点では証明できなく）、特別な形とはいえない図形があることを伝え、グループで考える。 (予想される生徒の反応) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>① <u>等しいと分かっていない辺を重ねた図形</u> (イ)や(オ)の図形は、重ねた辺 (BC と EF) が等しいと分かっていないので、この段階では三角形や四角形になるとは言えない。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>② <u>別の性質を見いだせない図形</u> (カ)の図形は、重ねた辺 (AB と DE) が等しいので四角形にはなるが、特別な四角形ではないので、この段階ではそこから別の性質を見いだすことができない。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>③ <u>特別な四角形になるための条件を満たしていない図形</u> (ウ)や(エ)の図形は、重ねた辺 (AB と DE または AC と DF) が等しいので四角形にはなるが、四つの角が等しいことや向かい合う辺が等しいことの根拠はなく、この段階では長方形や平行四辺形となるとは言えない。</p> </div> <p>【学級全体】で確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (ア)のように二等辺三角形をつくることで、二等辺三角形の性質（底角が等しい$\angle B = \angle E$）が導け、それを利用して三角形の合同条件を満たすことができることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒から出た図形の中の一つを例として取り上げ、その図形になるための要点を全体で確認していくことで、分かっていない辺や角を使っていたことに気付かせる。 ○ 生徒の発言をつなぎつつも教師主体で進め、時間をかけ過ぎないように注意する。 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 自分の考えた図形の根拠を考え、この時点で特別な形とわかる図形とそうでない図形を見分け、その理由が分かる。 (数学的な見方や考え方)
<p>まとめ</p>	<p>【個人】で振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 小テストを行い、全体で答え合わせをする。 ● 本時の内容の再確認、授業内で良かったことや気になったことを評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 直角三角形を組み合わせた図形の中から特別な形の図形を選んだり、現時点で特別な図形とはいえないものの理由を説明することができる。 (数量図形などについての知識・理解)

第2学年数学 ワークシート No.1

◎ 三角形の合同 名前 _____

問題1 下の図で、合同な三角形の組をみつけ、記号で答えなさい。
また、そのときに使った合同条件を答えなさい。

三角形の合同条件

(ア) 3組の辺がそれぞれ等しい

(イ) 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

(ウ) 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

	と	と	と	と	と
合同条件					

第2学年数学 ワークシート No.2

◎ 直角三角形の合同 名前 _____

問題2 右の2つの三角形は、三角形の合同条件を満たしていないが、合同な図形である。その理由を考えてみよう。

(問1) 三角形の合同条件を満たすためには、あとどの辺や角が等しいことが必要か。

(問2) 2つの三角形を組み合わせて、別の図形を作ってみよう。
作った図形から、**図形の性質**を利用して、(問1)で考えた辺や角の中で等しいことがいえるものがないか考えてみよう。

第2学年数学 [小テスト]

◎ 直角三角形の合同条件 2年 _____ 組 _____ 番 名前 _____

1 2つの三角形△ABCと△DEFは、 $\angle C = \angle F = 90^\circ$ 、 $AB = DE$ 、 $AC = DF$ である。この2つの三角形を組み合わせて①～⑤のように別の図形をつくった。次の問いに答えなさい。

(1) ①～⑤の中で、現時点で学んだことを使って、特別な図形といえるものはどれか。番号を答えなさい。また、その図形の名前を答えなさい。

番号	図形の名前

(2) ①～⑤の中で、現時点で学んだことを使って、特別な図形とはいえないものを1つ選び、番号を答えなさい。また、その理由を簡単にわかりやすく答えなさい。

番号	理由

第2学年数学 ワークシート No.3

◎ 直角三角形の合同の証明 名前 _____

1 2つの直角三角形△ABCと△DEFにおいて
 $\angle C = \angle F = 90^\circ$
 $AB = DE$
 $AC = DF$
 ならば、 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ である。
 このことを証明してみよう。

証明

△ABCと△DEFにおいて、

_____ = _____ ……①

_____ = _____ (仮定) ……②

_____ = _____ (仮定) ……③

この2つの三角形は _____ = _____ であるから、
 △DEFを裏返して、_____ と _____ を重ねることができる。
 このとき、_____ + _____ = _____ となり、
 3点B、C、Eは1つの直線上にある。
 また、_____ = _____ であるから、△ABEは _____ になる。
 _____ の _____ は等しいので、_____ = _____ ……④
 三角形の内角の和は180°なので、①、④より残りの1組の角も等しいから
 _____ = _____ ……⑤
 ②、③、⑤より、_____ がそれぞれ等しいので、
 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

2 2つの直角三角形△ABCと△DEFにおいて
 $\angle C = \angle F = 90^\circ$
 $AB = DE$
 $\angle A = \angle D$
 ならば、 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ である。
 このことを証明してみよう。

証明

△ABCと△DEFにおいて、

_____ = _____ ……①

_____ = _____ (仮定) ……②

_____ = _____ (仮定) ……③

三角形の内角の和は180°なので、①、③より残りの1組の角も等しいから
 _____ = _____ ……④
 ②、③、④より、_____ がそれぞれ等しいので、
 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

カ 授業記録

T：まずは、小テストから行います。筆記用具以外全て机にしまいましょう。

(小テスト実施)

T：どの三角形が合同でしたか。

S： $\square C$ と $\square E$ 、合同条件は(ア)です。

S： $\square F$ と $\square J$ 、合同条件は(イ)です。

S： $\square D$ と $\square I$ 、合同条件は(ウ)です。

S： $\square D$ と $\square I$ は、1辺とその両端の角になっていないようですが。

S： 90° と 20° が分かっているので、残りの角が 70° だと分かります。

S：前の授業のとき、三角形の2組の内角が等しいとき、残りの1組の角も等しいことを学習しました。

T：そうですね。 70° と具体的に求められない場合でも、2組の内角が等しいとき、残りの1組の内角が等しくなることは既に学習しましたね。では、他に合同な三角形はありますか。

S： $\square A$ と $\square G$ 、合同条件は(イ)です。

S： $\square A$ と $\square G$ は合同条件を満たしていないから合同ではないと思います。

S： $\square B$ と $\square H$ は合同ではないので、同じように2辺とその間にない1組の角が等しくても合同とはいえないと思います。

S： $\square A$ と $\square G$ は合同条件を満たしていないですが、合同だと思います。

T： $\square A$ と $\square G$ は、合同条件を満たしていませんが、実は合同な三角形なのです。

本時は、その理由について考えてみましょう。

(ワークシート配布)

T：二つの三角形 $\triangle ABC$ 、 $\triangle DEF$ はあとどの辺や角が等しいことが分かれば、合同条件を満たすか考えてみましょう。では、3組の辺がそれぞれ等しくなるためには…

S： $BC = EF$ が分かれば合同条件を満たします。

S： $BC = EF$ が分かると、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいことも言えます。

S： $\angle A = \angle D$ が分かっても、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しくなります。

T：では、 $\angle B = \angle E$ が分かったらどうなるでしょうか。

S： $\angle B = \angle E$ でも、残りの1組の内角である $\angle A = \angle D$ が等しいことが言えるので、合同条件を満たします。

T：そうですね。つまり、どこでもいのであと1組等しい辺や角が等しいことが分かれば、合同条件を満たすということが分かりました。

では、これから直角三角形の紙を配りますので、それを組み合わせて、別の図形を作ってみましょう。

【4人グループ学習】

- ・机間指導をしながら、二つの直角三角形を組み合わせて別の図形を考えた班に、黒板に図を掲示してもらおう。

【机を戻す】

T : 6種類の図形を考えてもらいました。

これらの図を利用すると、等しいことがまだ分かっていない辺や角が等しいことが分かりますね。

例えば、二等辺三角形をつくとどんなことが分かりますか。

S : 二つの角が等しいことが分かります。

S : 底角が等しいです。

T : そうですね。では、この二等辺三角形【※1】ですが、この三角形は本当に二等辺三角形なのでしょう。

S : そうです。

T : なぜそう思うのですか。

S : $AB = DE$ で、二つの辺の長さが等しいから二等辺三角形だと思います。

T : なるほど。確かに二つの辺の長さが等しい三角形は二等辺三角形ですね。

では、そもそもこの図形は、三角形なのでしょう。

T : (生徒から反応がないので) この二つの三角形を組み合わせる三角形をつくるためには、どんな条件が必要ですか。

S : 重ねている辺の長さが等しくなければいけません。

S : (つぶやき) でも BC と EF は等しいかどうか分からないなあ。

S : 三角形かどうか分からないです。

T : なぜ三角形かどうか分からないのですか。

S : 重ねている辺 (BC と EF) の長さが分からないからです。

T : そのとおりです。そもそも三角形になるためには $BC = EF$ でないといけませんが、現段階ではそれは分かりません。もし分かっているのであれば、わざわざ二等辺三角形を作らなくても合同条件を満たしますね。

S : それなら、平行四辺形も違うと思います

T : そうですね。

S : この平行四辺形【※2】は重ねている辺の長さが等しいから四角形だと言えるとと思います。

T : そうですね、これは四角形になります。ただ、平行四辺形についてはまだ学習をしていないのですが、この四角形は、平行四辺形になるために必要な条件を満たしていないのです。ですからS君が言ってくれたように、これも平行四辺形かどうか分かりません。

S : それなら、この二等辺三角形【※3】は正しいですか。

T : なぜそう思うのですか。

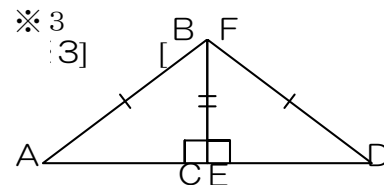
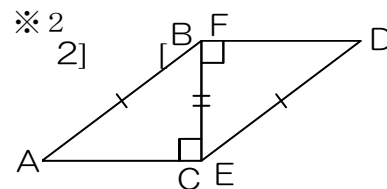
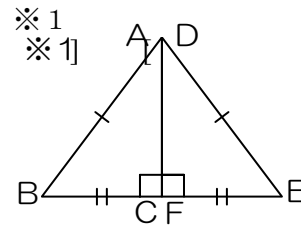
S : 重ねた辺の長さが等しいからです。

T : 他の人はどう思いますか。

S : 重ねた辺もそうですが、 $\angle C = \angle F = 90^\circ$ が言えるから三角形になると思います、

T : $\angle C = \angle F = 90^\circ$ は必要な条件ですか。

S : $\angle C$ と $\angle F$ は別々の大きさでもいいと思います。大事なものは、足したら 180° になる



ことだと思えます。

T：すばらしいですね。そのとおりです。

S：さらに、 $AB=DE$ なので、二等辺三角形であることが分かります。

T：二等辺三角形だと分かると、どんなことが言えますか。

S：底角が等しいので、 $\angle B=\angle E$ です。合同条件を満たします。

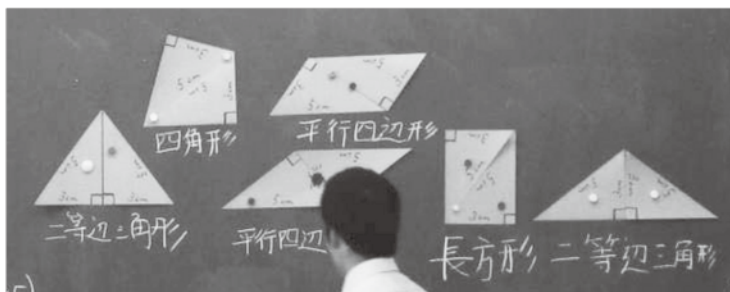
T：そうですね。このように、二つの直角三角形がある場合、一見すると合同条件を満たしていないようでも、今日の授業のように二等辺三角形を作ってあげると、合同であることが証明できます。

次回、今日の学習を踏まえて証明を書いていきましょう【※4】。では、最後に、今日の授業が分かっているかの確認テストを行います。

(小テスト実施)

T：では授業を終わります。

【※4】次時の授業でワークシートNo.3を4人グループで学習



キ 考察

検証授業では、導入の小テストにおいて、「2辺とその間にない1組の角がそれぞれ等しい三角形（**B**の三角形と**H**の三角形）」が合同ではないと解答した生徒が94%(36人中34人)だったのに対して、「2辺とその間にない1組の直角がそれぞれ等しい三角形（**A**の三角形と**G**の三角形）」が合同とはいえないと解答した生徒は31%(36人中11人)であった。また、合同とはいえないと解答した生徒の多くが数学を得意とし、合同条件を満たしていないからという理由がほとんどであった。そのため、もしかしたら**A**と**G**の三角形は合同ではないのではないかという不安を学級全体が持ち、教師が合同であることを伝えると「どうして」という疑問を持って本題に臨むことができた。

直角三角形の紙を組み合わせて別の図形をつくる活動は全員の生徒が参加し、意欲的に取り組むことができた。しかし、根拠がはっきりしないため二等辺三角形や長方形とはいえない図形があることを判断していく活動では、最初は教師が何を言っているのかが理解できない生徒もいた。しかし、その後のグループ活動で学び合ううちに、多くの生徒が理解を深めることができ、授業の最後に行った小テストでは、(1)の正答率が89%(36人中32人)、(2)も94%(36人中34人)が解答し、「重ねた辺の長さが違うから」「直角とは限らないから」「三角形にならないから」など、正答といえる解答をした生徒が75%(36人中27人)いた。

教材や課題提示の工夫することで、生徒の意欲を引き出し、数学的な思考力・判断力・表現力等を高めるきっかけをつくることができた。また、グループ学習や学級全体でのまとめで終わらずに、個人への振り返りを行うことで、本時の学習内容を一人一人が再確認することができた。本時の学習内容では、平行四辺形や長方形になるための条件が必要な場面があるが、四角形の学習が進む中で、振り返ることも想定している。

(3) 検証授業から

今回の検証授業では、「主体的に考え、伝え合う活動を通して、数学的な思考力・判断力・表現力を高める授業」として、三つの工夫を行った。

一つ目は、伝え合う活動の工夫である。授業の流れの中に、「個→集団→個」という流れを取り入れることにより、「自分の意見を考え、持つ」→「他人の意見を聞く。議論する。」→「他人の意見を自分の意見と照らし合わせるにより自分の考えを深める。」という流れが生まれ、数学的な思考力・判断力・表現力がより高められることが分かった。

二つ目は、課題設定の工夫である。提示した課題は、生徒が身近に感じるもの、なおかつ、興味を持てるものに設定した。検証授業Ⅰでは、「サッカー大会を企画しよう」ということで、生徒が身近に感じ、関心を持てるものに課題設定をしたため、話し合い活動が活発に行われ、その後の全体発表の場面でも、他のグループの意見を興味深く聞いていた。

三つ目は、発問の工夫である。同じ課題設定でも、発問の仕方により、生徒の活動が活発になったり、ならなかったりする。そこで、生徒がより考えられるよう、また、より議論を深められるような発問とは何かを検証し、授業を行った。検証授業Ⅱでは、合同な三角形の2枚の色画用紙をグループごとに配布し、グループごとに多様な意見が出るような発問の工夫を行い、検証授業を行った。

VI 研究の成果

本研究は、学習活動の過程において、言語活動を効果的に取り入れた授業を展開し、「学習意欲を高め、習熟の程度に関わらず自分の考えをもつことができる発問の工夫」、「集団で考えを共有したり議論したりして、個人の考えを深めることができる伝え合い」、「自分の考えを見直し、まとめ、目標が達成できたかどうかを確認できる振り返り」を行うことで、数学的な思考力・判断力・表現力等を高めていくものであった。実態調査や実践研究を行ったことにより、次のような成果を得た。

1 課題・発問の工夫

言語活動を活発に行わせるためには、課題や発問の工夫が必要である。生徒の興味、関心を高める課題を考え、生徒が主体的に考えられるよう発問を工夫することが大切である。

課題の工夫としては、より身近な課題であることや、既習事項をもとに理由を明確にして考えられる課題であること、答え方が明確な課題である方が、生徒が自分の意見をもったり、伝えたりしやすい。また、発問の工夫としては、発問は簡潔に分かりやすい方がよく、長めの発問の場合は板書して、生徒が何を話し合うのか、迷わないように配慮することも必要である。このような工夫が、授業のねらいを達成するために必要な準備となる。

2 効果的な言語活動の在り方

言語活動、特に話し合い活動は、発言や意見交換が活発な授業が展開できる一方で、ただ単に話し合うだけでは言語活動が目的となってしまう。学習のねらいを見据えて行ってこそ、効果を発揮するものだということが改めて分かった。授業のねらいを達成するために、言語活動をどのように活用するかという視点を明確にすることが大切である。

具体的には「話し合いの目的は意見の共有か協働での学習か」、「話し合いの方法や内容の指示は明確か」、「個人で考え、集団で議論し、個人の考えを深めていく、個人→集団→個人の構成ができていくか」などの項目を意図した上で、グループ学習や発表活動などの言語活動をさせることである。

3 言語活動に合わせた振り返りの工夫

言語活動で学習したことの振り返り方法を工夫することも重要である。振り返りを適切に行うことで、授業のねらいを達成できたかどうかを確かめることができ、その後の学習につながるからである。

例えば、意見共有が目的の場合は、自分の意見がどのように深まったり、広がったり、改善されたりしたのかを、文章で書かせることが一つの振り返りになる。しかし、協働学習が目的の場合は、文章で書かせるよりも、協働学習の内容の類題を解かせたり、まとめを作らせたりする方が効果的な振り返りになることもある。このように、言語活動に合った振り返りを個人で行うことで、より効果的になる。

VII 今後の課題

言語活動は授業の中で、いつでも行われているものであるが、効果的に設定するためには様々な工夫が必要であることが分かった。本研究を受けて考える今後の課題は以下の点である。

- ① 今回の成果であげた言語活動の在り方を基に、数学的活動としての指導事例を考え実践する。
- ② 毎回の授業で、効果的な言語活動の在り方を意識しながら授業を行い、少しでも言語活動を充実させる。
- ③ 生徒の思考力・判断力・表現力等の評価を適切に行う。

これらの課題を解決し、本研究が生徒の思考力・判断力・表現力等を高めていくことが必要である。

平成27年度 教育研究員名簿

中学校・数学

地区	学校名	職名	氏名
中央区	晴海中学校	主任教諭	◎ 渡邊 郁人
大田区	大森第八中学校	主任教諭	佐瀬 美和子
北区	堀船中学校	主任教諭	黒川 実紀子
葛飾区	堀切中学校	教諭	前崎 崇
江戸川区	二之江中学校	教諭	泉 泰弘
八王子市	みなみ野中学校	主任教諭	和田 哲哉
小平市	小平第五中学校	教諭	伊藤 聡
小平市	小平第六中学校	教諭	白戸 達也
中野区	第八中学校	教諭	浅賀 智裕
あきる野市	五日市中学校	主任教諭	松尾 克彦
西東京市	明保中学校	主任教諭	村松 健

◎ 世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部義務教育指導課
指導主事 小野田 聖

平成27年度
教育研究員研究報告書

中学校・数学

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成27年度第197号〕

平成28年3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話番号 (03) 5320-6849
印刷会社 正和商事株式会社

リサイクル適性(B)

この印刷物は、板紙へ
リサイクルできます。