

学習意欲の高まる授業づくり

～活動を取り入れた授業～

本多 宏之

1. はじめに

昨年度は、10年次研修で授業改善を、校内研究で授業規律を大きなテーマとして研究を行いました。そして、今年度は「授業改善」と「授業規律」を考慮しながら、「学習意欲の高まる授業づくり ～活動を取り入れた授業～」というテーマを設定して、実践研究を進めました。

○昨年度の研究について

学習意欲、授業改善、授業規律は、相互に関りあっています。そして、授業改善、授業規律を正すことが、学習意欲の向上につながっていると考えました。

その手立てとして、グループ活動（数学的活動）を積極的に取り入れました。グループ活動を取り入れることで、ひとりでは、なかなか取り組むことのできない生徒が取り組むことのできる環境をつくり、授業に参加しているという実感を持たせようと考えました。グループ活動の話し合いでは、自分の考えを伝える力、言葉や数式を使って表現する力を身につけさせたいと思っています。また、活動を通して、数学のよさや解けたときの楽しさ、グループ内の仲間に考えが伝わったときの喜びや達成感を感じてほしいとも思っています。そして、グループ活動を円滑に進め、かつ、効果的に行うために、聞く態度やルールの徹底などの授業規律が大切であると考えました。

以下は、具体的な取り組みです。

（1）授業規律についての取り組み

- ①授業を受ける姿勢
- ②私語や不規則発言をしない
- ③授業前の準備
- ④忘れ物をしない

〈 具体的な取り組み 〉

①②については、年度初めに、プリントを配布し、評価（関心・意欲・態度）の仕方の説明を交えながら、授業態度の大切さや授業内容の理解へのつながりについて、話をしました。そして、細かい注意や指導を心がけて、毎回の授業を行いました。

③については、準備のできない生徒は、特定されてきたので、こちらから授業前に声をかけました。その結果、次第に準備のできるようになった生徒がでてきました。また、委員会の活動が始まると、学級委員や学習図書常任委員、クラスの学習係の生徒の呼びかけも行われたことによって、準備のできない生徒が減っていきました。

④については、教科係の生徒が、毎時間終了後に次回の持ち物の確認をして、帰り学活でクラスメイトに伝えてもらいました。また、上記③と同じく、委員会の活動で、忘れ物点検が開始され、生徒からの働きかけもありました。

以上の取り組みから、授業中は、静かに話を聞く姿勢がだいぶとれるようになりました。また、以下のアンケート結果からもわかるように、授業準備や忘れ物をしないことについてもしっかりできるようになってきました。

「忘れ物をせずに授業に臨むことができているか？」

- できている・・・59.7%
- ややできている・・・35.8%
- あまりできていない・・・1.1%
- できていない・・・3.4%

「休み時間のうちに次の学習の準備をすることができているか？」

- できている・・・59.1%
- ややできている・・・29.5%
- あまりできていない・・・5.1%
- できていない・・・6.3%

(2) 授業改善についての取り組み

上述の通り、グループ活動（数学的活動）を取り入れる授業を増やしていこうと考えました。それにあたって、生徒に

「授業について、どのような活動をしているときにやる気がでますか？」

- ①実験
- ②グループ活動（話し合い）
- ③グループ活動（発表）
- ④音楽を使った活動
- ⑤映像を使った活動
- ⑥発表をする活動（挙手・発言・黒板に書く）
- ⑦ゲーム的な活動

というアンケートを実施したところ、以下のような結果になりました。

- ①実験 60.2%
- ②グループ活動（話し合い） 48.3%
- ③グループ活動（発表） 19.9%
- ④音楽を使った活動（英語、音楽など） 32.4%
- ⑤映像を使った活動（テレビ、DVDなど） 59.1%
- ⑥発表する活動（挙手・発言、黒板に書く） 13.6%
- ⑦ゲーム的なもの 71.6%

これらのことから、以下のような実践をしました。（一部を記載）

〈 実践内容 〉

・正負の数（グループ活動：トランプゲーム）

トランプの黒（スペード、クローバー）を正の数、赤（ハート、ダイヤ）を負の数として、手持ちのカードの合計（正負の数の加法）をゲーム方式で学習する。教科書（東京書籍）を参考に行いました。

・一次方程式（グループ活動：1次方程式の作問）

6人グループ（生活班）で、一次方程式の文章題を作成しました。模造紙にかかせ、班ごとに発表をしました。

・比例・反比例（グループ活動：x y平面と座標を使ったゲーム）

6人グループ（生活班）で行いました。各個人が限られた範囲のx y平面上に点を数か所打ち、順番に座標を言い、最後まで当てられずに残ったら勝ちというゲームです。すべて当てられた生徒も参加して、当てた数も競いました。また、プレゼンテーションソフトを使って、座標の利便性やゲームのルールを説明しました。

・授業開始時（ワンポイントティーチャー）

数学科の同僚が行っていたものを教えていただき、年間を通して行いました。授業開始時の5分程度を使い、一人の生徒が先生役で既習内容から出題して、解答を解説する。先生役以外の生徒には、専用の解答を書く用紙を配布しました。問題に対する質問も受け付けました。

〈 結果 〉

正負の数では、中学生になったばかりで、やる気のある生徒が非常に多かったこともあり、全員が意欲的に取り組む姿が見られました。一次方程式では、計算の苦手な生徒も文章に入れる商品名や値段などの意見をグループ内で出す姿が見られました。ほとんどの生徒が参加できました。比例・反比例では、シンプルなルールかつ、ゲーム的要素が入っていたこともあり、全員が参加することができました。ワンポイントティーチャーでは、身近な存在が先生役ということで、普段、質問をしない生徒が質問をしたり、ほとんどの生徒が問題を解いたりしている姿が見られました。

（3）昨年度の振り返り

生徒へのアンケートの結果から視聴覚教材を取り入れた授業や活動を取り入れた授業で、意欲がわく生徒が多いことがわかりました。実際にそれらを取り入れた授業では、普段よりも興味を持ち、意欲的に参加をする生徒が増えました。

グループ活動は、生活班の6人グループで行いました。課題によっては、参加しない生徒やできない生徒が出てしまいました。両端が遠く感じるようで、話が聞き取りづらかったり、グループ内で、さらにグループができたりしてしまうこともありました。また、話し合いは活発に行っていましたが、発表になると消極的になってしまう生徒が多かったように感じました。

ワンポイントティーチャーでは、先生役の生徒によって、やさしい問題から難しいものまで幅広く出

題できました。前の時間に先生役を決めるので、次の時間まで生徒と相談することで、コミュニケーションをとる機会が増えました。しかし、すすんで先生役をやろうという生徒は多くありませんでした。

グループ活動や視聴覚教材を取り入れることで、学習意欲が向上する姿を見ることができ、有効な手立てであることがわかりました。個人での発表を苦手としている生徒が多かったので、発表の仕方や全体の前で発表をする力をつけていくこと、その経験を積んでいくことが今後の課題だと考えられます。

2. テーマ設定と取り組みについて

昨年度は、グループ活動の工夫や視聴覚教材の活用など、やりきれなかったことやいくつかの課題が残りました。今年度も個別研究員として、研究をする機会をいただいたので、昨年度の成果や課題を活かして、引き続き、「学習意欲の高まる授業づくり ～活動を取り入れた授業～」をテーマに取り組むことにしました。それにあたり、次のような仮説をたてました。

〈 仮説 〉

- ① グループ活動を6人から4人にすることで、グループ内の話し合いや教え合い活動が活発になり、授業に参加したという実感がわき、学習意欲の向上につながるのではないかと。
- ② iPad と Apple TV が導入されたので、それらを活用することで、生徒が学習内容に興味、関心を持ち、学習意欲の向上につながるのではないかと。
- ③ 和算という新しい題材を扱うことで、生徒の関心を引きつけることができるのではないかと。また、その問題を解くにあたり、数学の楽しさを改めて感じ、既習内容を使ってどのように活用するのかを考えることで、数学的な思考力の育成につながるのではないかと。

【参考】

和算とは、江戸時代に発達した日本の数学です。今日の数学は、幕末から明治にかけて西欧から輸入された西洋数学を基礎としています。当時、その西洋数学を「洋算」と呼んだのに対して、江戸時代に発達した日本独自の数学を「和算」と呼びます。

和算の有名な著書には、「塵劫記（じんこうき）」〈1627〉があります。「塵劫記」はそろばんの計算法や日常生活に必要な計算、パズルなどを、図を使ってわかりやすく説明しています。

江戸時代に和算が全国的に広まった背景には、参勤交代がありました。各藩の武士が江戸滞在中に和算を学び、国元に帰ったときにそれを伝えたのです。また、次の3つが和算を発達させた大きな理由であったと考えられています。

（1）遺題

本の最後に解答をつけない難問をのせ、読者にこれを解かせる。1641年に発行された『塵劫記』の改訂版には、12問の遺題が載せられている。通称「好み」といわれた。

（2）算額（寺社奉額）

自分でつくった問題などを絵馬状の額にして、神社や寺の境内に奉納する。おたがいの研究の成果を発表する場として、全国で盛んに行われた。

(3) 流派・免許制

関孝和（1642～1708）がひらいた関流など、全国には、多くの「流派」が生まれ、互いに研究のレベルを競い合った。各流派には、段階を終了するごとに、より高級な免許状がもらえる免許制度があった。

その後、明治維新をむかえ、明治政府は実用性にすぐれた「洋算」（西洋数学）を学校で教える方針を取り入れました。和算のレベルが高かったおかげで、日本には洋算をすばやく取り入れることができた一方、「芸を楽しむ」という実用性のない和算自体の研究はしだいに衰えていきました。

自分自身も研修で体験をして、非常に興味がわき、おもしろいなと感じました。数学の力をつけるだけでなく、日本の数学の歴史を学ぶ、良い機会だと思いました。和算を扱うことで、楽しみながら学習に取り組み、数学のよさや問題が解けたときの喜びを感じることで、より一層、数学に対する興味が増し、学習意欲の向上につながることを期待しています。

座間市で現在、使用している教科書（学校図書）にも、小町算（1年）や鶴亀算（2年）、和算の歴史（3年）などが掲載されているので、取り組みやすいと思いました。また、修学旅行で訪れる京都府の神社やお寺にも多くの算額が奉納されているので、修学旅行の学習にも関連付けることができると思いました。

3. 実践内容

(1) 授業実践Ⅰ 和算に挑戦しよう（1）

○テーマとの関わり

- ・今まで扱ったことのない和算を題材とすることで、数学への興味や関心を高め、数学を楽しむ気持ちを出させたい。
- ・3～4名の小グループ活動を行うことで、学習意欲のあまり見られない生徒や苦手意識を持った生徒に授業に参加している実感を持たせたい。

○展開

過程	学習活動	指導上の留意点
導入	1. 和算についての説明をする。 (歴史、遺題、算額など)	・和算という言葉は知らなくても、鶴亀算など有名なものがあるので、それらを例示しながら、興味を持たせる。

2. 問題（教科書に掲載されている鶴亀算）を提示し、ワークシートに解かせる。

・既習内容の何を使えばよいかを考えさせる。

・キジとウサギが鶴と亀にかわった経緯を補足する。

展
開

3. 解答例の解説をする。

・連立方程式を利用する生徒がほとんどと予想されるが、昔の人はどうやって（文字を使わずに）解いていたかを教科書の例を使って補足する。

4. 写真を見せ、問題（盗人算）の内容を推測させる。
（イメージ図）



・iPad、Apple TV を利用し、イメージがしやすいようにする。

・絵の解説（補足）をする。

5. ワークシートを配布する。

小グループ（4人）にし、提示された問題に取り組む。



・小グループを作り、相談しながら考えさせる。

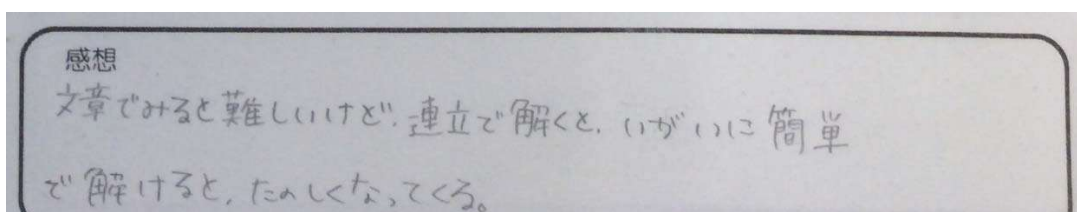
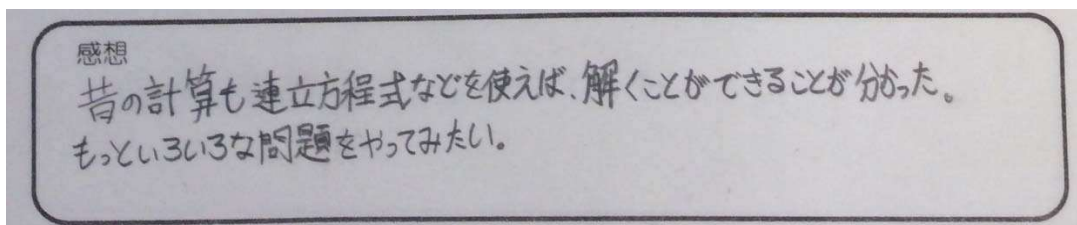
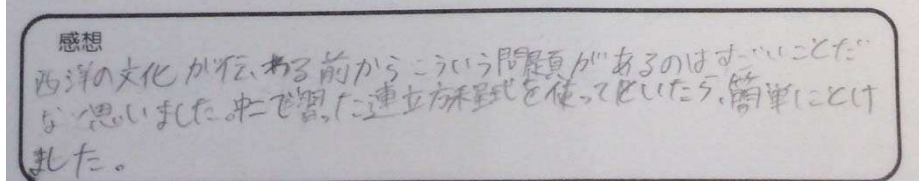
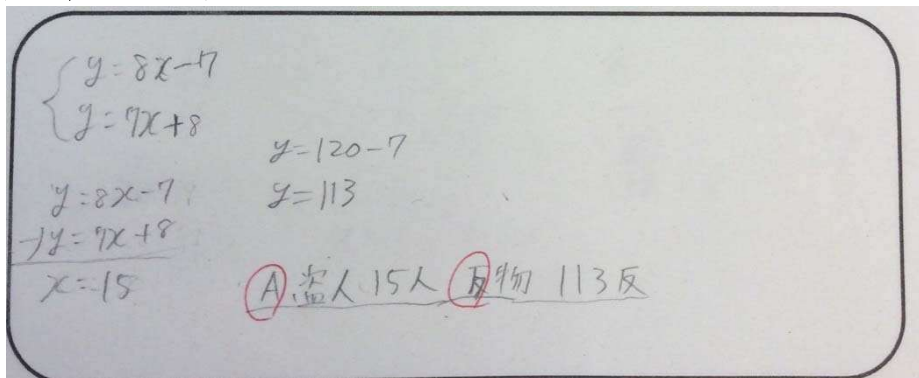
・グループ内の全員で確認をするように伝える。

・手の進まない生徒（グループ）に支援をする。

・必要に応じて、全体にヒントを与える。

<p>展開</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・早く終わったグループには文字を使わない解き方を考えさせる。
<p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・グループの代表者に解答を発表させる。 ・ワークシートに感想を書く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・文字を使わない解き方を解説する。

〈 生徒の感想 〉



感想 最初見た時よくわかんなかった。やってみると少しづつわかってきたのしかた。
昔にこういうのがあったと初めて知った。

感想 昔から数学では、こういう問題をやっていたことがわかりました。
でも、昔々今では問題にする物が少しづつ減っていて、
おもしろかったです。

感想 初めて見た和算は意外におもしろくて普通の算数の文章題を
難しくしてある感じなのでたくさん解いていけば文章題に
強くなる気がします。

感想 和算は少し苦手でしたが、グループの人達と協力して考えるのは
とても楽しかったです。また、和算について知れたのも良かったです。
他の問題にも挑戦したいです。

感想 昔の人は、連立方程式などを使わずに、自分たちの知識だけで
このような問題を解けるのは、すごいと思う。ひらめきがたくさんあ
ったのだと思った。

グループ活動にすることで、ほとんどの生徒が参加することができました。答えを確認しあったり、
教えあったりしている姿も見られました。苦手意識を持っている生徒もグループ内での活動を通して、
解答を書くということはできていたので、「参加することができました。」という実感が持てたと思いま
す。

また、感想から和算に興味を持って取り組んでいた様子もうかがえました。他の和算もやりたいとい
う言葉もたくさんでていました。内容は、方程式を使えば、比較的容易に解けるので、取り組みやすか
ったと思います。数学を苦手としている生徒も前向きな感想を書いていました。

方程式の文章題は今までも扱ってきましたが、和算としてやることで、新鮮な気持ちで取り組めたと思
います。

また、文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力をつけ
ることができたと思います。

授業実践Ⅱ 和算に挑戦しよう（２）

○展開

過程	学習活動	指導上の留意点
導入	1. 和算について復習（確認）をする。	<ul style="list-style-type: none"> 既習内容の中で取り組みやすいものを用意する。
展開	2. 問題をテレビに映し出し、問題内容を図や文字から推測する。 (イメージ図)  <ul style="list-style-type: none"> ワークシートを配布する。 小グループ（４人）にし、提示された問題に取り組む。 3. 円が３個、４個の場合について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> iPad、Apple TV を利用し、イメージがしやすいようにする。 原文のまま提示することで、生徒に関心を持たせる。 現代語訳した問題を提示する。 「同じ大きさの円が数珠状につながっています。円の中心を結んでできる多角形の内側にある黒色のついた部分の面積と外側にある白の部分の面積の差を求めなさい。」 上記の問題文では、半径が記されていないので、面積の答え方は、「円〇個分」になることに気づかせる。（提示する。） 小グループを作り、相談しながら考えさせる。 手が進まないことが予測される。しばらく考えさせた後、ヒントを与える。 グループ内の全員で確認をするように伝える。 手の進まない生徒（グループ）に支援をする。

4. 円の個数を増やして考える。

〈 生徒の解答例 〉

中心角
 $360^\circ \rightarrow \text{円} 1 \text{コ}$
 $180^\circ \rightarrow \text{円} \frac{1}{2} \text{コ}$

$\frac{540^\circ}{760^\circ} = \frac{3}{2}$

円の数	3	4	5	6	...	31	n
黒の面積	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2		$\frac{29}{2}$	$\frac{n-2}{2}$
白	$\frac{5}{2}$	3	$\frac{7}{2}$	4		$\frac{31}{2}$	$\frac{n+2}{2}$
差	2	2	2	2		2	2

108
 $\frac{360}{180} = 2$
 $\frac{108}{36} = 3$
 $\frac{180}{12} = 15$

黒 $\frac{1}{2}$ 黒 1 黒 $\frac{3}{2}$
 白 $\frac{5}{2}$ 白 3 白 $\frac{7}{2}$
 差 2 2 2

円の数	3	4	5	...	31	n
黒の面積	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$		$\frac{29}{2}$	$\frac{n-2}{2}$
白	$\frac{5}{2}$	3	$\frac{7}{2}$		$\frac{33}{2}$	$\frac{n+2}{2}$
差	2	2	2		2	2

• 黒い部分の扇形の中心角の和は、中心を結んでできる多角形の内角の和になっていることに気づかせる。

• 扇形の面積が中心角の大きさに比例していることを確認する。

• 表にまとめ、規則性に気づかせる。

• 早く終わったグループは、円が n 個の場合（一般的）を考えさせる。

展開

• グループの代表者に解答を発表させる。

• ワークシートに感想を書く。

• n 角形の内角の和を利用できることを確認する。

〈 生徒の感想 〉

感想 こんな昔から
 難しい問題があつてびっくりした

感想 難しく、ひねつてあつたので、計算が大変だった。
 でも、解けたときは、とてもうれしかった。日本の数学も、ヨーロッパに負けず、レベルが高いことを実感した。

感想

最初は難しく、解ける気もなかったけど、
数を小さくしていたら、解けたので、スッキリしました。

感想

一人でできなかつたけど、4人組で協力したら
できたのでよかったです。
またやりたいです。

感想

和算をやってみて頭をひねって考えなきゃいけないくて
大変でした。でも、わかると楽しかったりもしたので
できて良かったと思いました。

感想

前にやった、盗人算とはまったくちがってすごく難しい問題だと
思いました。規則性さえつかんでしまえば大丈夫なはずが、
それをみつけるのにも苦労しました。これをきき着眼点を広げて
いろいろの問題に対応できるようにがんばります。

感想

ハッと見た時初めは、ぜんたいとけないやとおもったけど
いろいろねじてみて頭をひねればなんとかとけておこスッキリ
しました、とアッ！とスッキリした気分になりました。

問題を提示したときは、「難しい。」や「できない。」といった言葉が出ていました。ヒントを与えずに考えているときも、ほとんどのグループがどこから手をつけてよいのかわからないといった様子でしたが、ヒント（円が3個、4個の場合）を与えると、すべてのグループが解答にたどりつくことができました。苦手としている生徒の多くも問題に取り組み、解答を導くことができました。思っていたよりも意欲的に取り組む姿が見られました。感想からも解答を導くことができた喜びや達成感を感じていたことが伺えました。

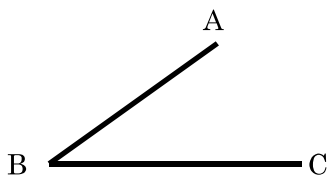
この問題の場合、31個の円が数珠状に連なっているため、面積の差を考えることは難しいが、円の数を少なくすることで、イメージしやすくなります。そして、何通りかの場合で、考えていくと、面積の差の規則性を予測することができます。文字式を使い、一般形で表すことで、自分の予測が正しいことを証明することもできます。この問題では、事象を数理的に考察し、表現する能力をつけることができると考えます。

授業実践Ⅲ iPad、Apple TV の活用

生徒の作図や解答をその場で iPad を使って撮影し、Apple TV を利用してテレビに映す。問題の解答としたり、解答への手立てにしたりする。

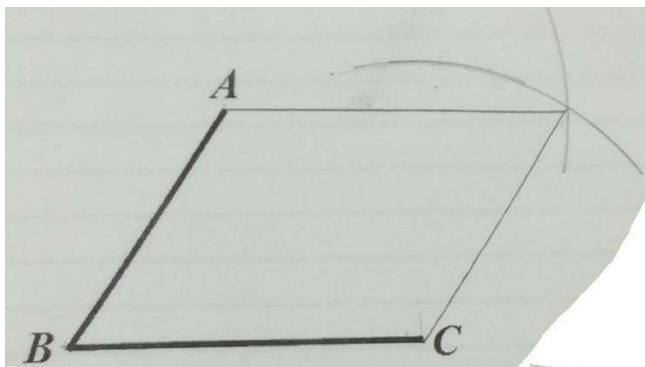
(1) 平行四辺形の作図 (「平行四辺形になるための条件」 の導入)

コンパス、分度器、定規を利用して点 D をとって、平行四辺形 ABCD を作図しよう！

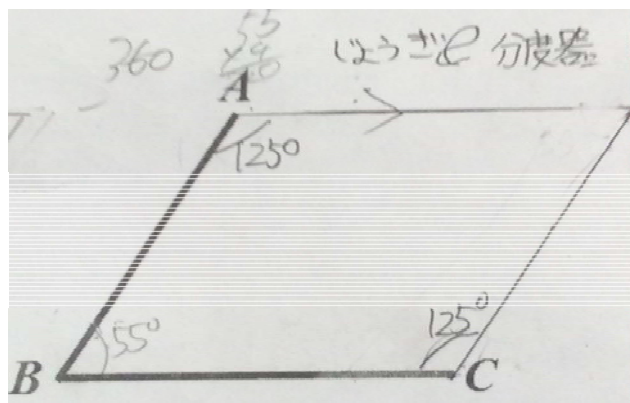


生徒の作図を iPad で撮影して、テレビに映し、手の進まない生徒へのヒントとしました。

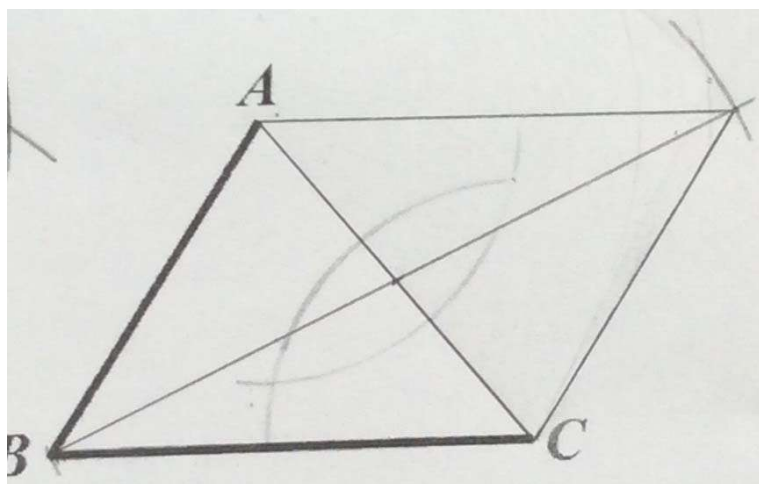
(生徒 A の作図)



(生徒 B の作図)



(生徒 C の作図)

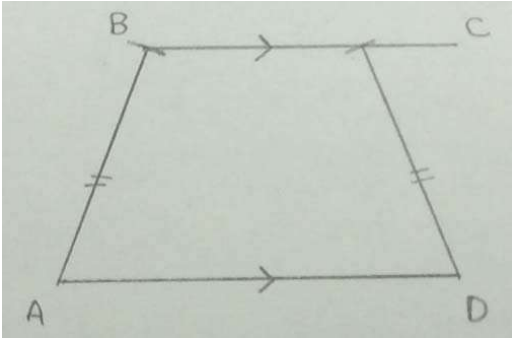


(2) 問題の解答①

四角形 ABCD で、 $AD \parallel BC$ 、 $AB = DC$ ならば、四角形 ABCD は平行四辺形であるといえますか。

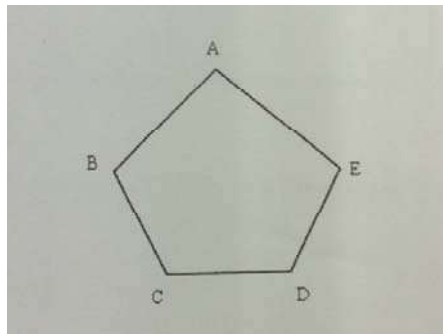
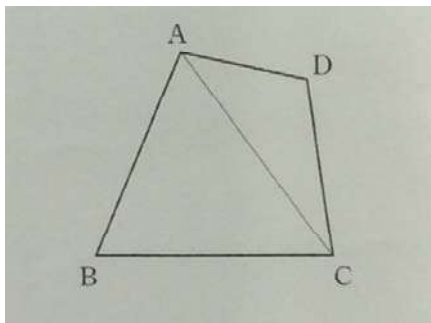
例として、生徒の書いた図をテレビに映しました。

(生徒の書いた図)



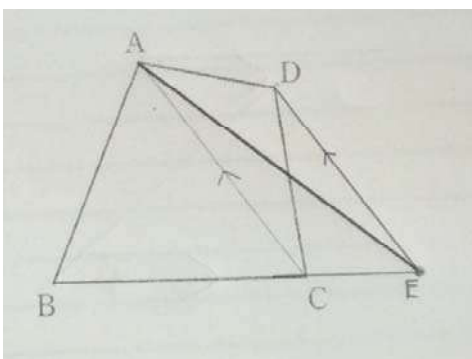
(3) 問題の解答②

次の多角形と等しい面積の三角形を作図しなさい。

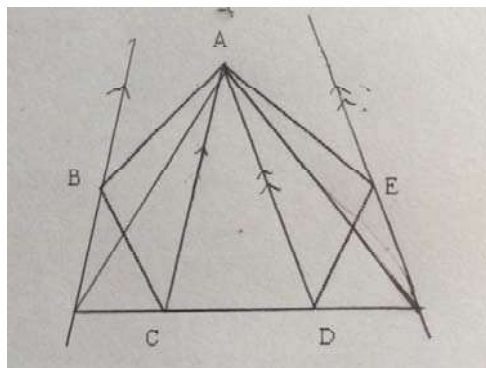


解答例として、生徒の書いた図をテレビに映しました。

(生徒の書いた図)



(生徒の書いた図)



生徒の書いたものをその場ですぐにテレビに映し出すことができるので、今までの黒板に書くのに比べて、大幅な時間短縮になりました。その分、考える時間をとることができ、問題数も増やすことができました。また、自分の書いたものがテレビに映ることを喜ぶ生徒やうれしそうな表情を見せる生徒も多く見られました。

4. 成果と課題

一年を通して、演習、証明問題、作図などに、小グループ活動を意識的に取り入れてきました。昨年度の6人グループよりも話し合いや問題に取り組む生徒は多かったです。苦手としている生徒も課題に取り組む時間が増えました。やはり、4人グループの方が、グループ内で全員が参加しやすいようです。ひとりで考えるよりも話し合いながらの方が手を進められる生徒が多くいることもわかりました。学習意欲を高める手立てとして、とても有効であると感じました。しかし、リーダー的な役割を担う生徒がいないため、自分たちで取り組みを進めることが難しいグループもありました。グループ分けの仕方や支援の仕方に課題が残りました。

和算では、当時の問題をそのまま提示することだけでも生徒の興味をひかせることができていると思われれます。普段あまり慣れ親しんでいないもの（反物、俵、升など）が出てくるので、戸惑う生徒もいましたが、その分、問題を解けたときの喜びは増していたように思います。今回扱ったものは、やさしい内容のものが多かったのもので、全体的にすすんで取り組むことができたように思います。結果、学習意欲の向上に結び付いたのではないかと思います。また、他教科とのタイアップをすることができれば、より効果的になるのではないかと思います。例えば、社会科では、鎌倉時代を学習するときに和算にふれてもらったり、国語科では、和算の問題文を原文のまま紹介してもらったりすることで、もっと生徒たちにアプローチができると思いました。

iPadを利用することで、板書するよりもはるかに早く、必要なものを見せることができました。自分の用意したものや生徒の書いたものなど、授業の流れやその場の状況に応じて、テレビに映すことができるので、扱いやすく、生徒の興味をひくこともできていたと思います。今年度は、主に図形の単元での使用でしたが、まだまだ活用の幅を広げることができると思います。とても可能性のあるものだと思います。

5. おわりに

今年度も研究をする機会をいただいたことで、昨年度、研究した内容や課題をいかした研究を進めることができました。生徒全員が参加したという達成感を持てるような授業にはまだまだですが、この研究を通して少しは近づいていっているように思います。

今回の授業実践では、グループ活動のなかで、数学に苦手意識を持っている生徒が楽しそうに課題に取り組む姿が見られました。クラスメイト（生徒）の力の大きさを実感するとともに話し合いの大切さも改めて感じました。

和算は、その内容に応じて、今後も演習の一部として取り入れていきたいです。今回は、扱うことができませんでしたが、(内接)円や球に関する問題が多くあるので、3年生で三平方の定理を学んだあと

に再度、取り組んでいきたいと思います。

そして、これまでの課題を解決しながら、今後も生徒の意欲が高まる授業づくりのために教材研究、授業実践に取り組んでいきたいと思います。

【参考文献】

- ・文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』平成20年3月
- ・「中学校 数学1」「中学校 数学2」「中学校 数学3」 発行所：学校図書株式会社
- ・「中学校 和算でつくるおもしろ数学授業」 編著：上垣渉 発行所：明治図書出版株式会社
- ・「数学大好きにする“オモシロ数学史”の授業30」 編著：上垣渉 発行所：明治図書出版株式会社