

# 数学部会

## I. 研究の概要

### 1. 研究主題

思考力・判断力・表現力の育成を目指した授業づくり

### 2. 研究主題設定の理由

主体的に学び、数学的に考える生徒を育成するために、教師が意図的に発問することが重要と考えて研究を進めてきた。その成果として、生徒が意欲的に学び、数や図形の性質等を見つけたり、考えを交流したりするなど目的意識を持った数学的活動に取り組めるようになってきた。その一方で、「論理的に考える力」「筋道立てて説明する力」「学習したことを深化・統合・発展させる力」などの思考力・判断力・表現力には課題が残った。その力を伸ばしていくためには、生徒が主体的に「問い」に関わり、質の高い数学的活動に取り組ませていく授業づくりが重要になってくる。

生徒の思考力・判断力・表現力を育成できるよう、主体的に「問い」に関わることができるような問題提示の工夫や数学的活動を充実させる意図的な発問の工夫をバランスよく取り入れ、質の高い数学的活動に取り組ませる授業づくりの研究を進めていきたい。

### 3. 研究仮説

生徒が主体的に「問い」に関わり、質の高い数学的活動に取り組ませていく授業づくりを行うことで、「論理的に考える力」「筋道立てて説明する力」「学習したことを深化・統合・発展させる力」などの思考力・判断力・表現力を育成することができる。

### 4. 研究の内容

#### ○研究の視点

生徒が主体的に「問い」に関わる授業づくりを目指して

#### (1) 問題の工夫

生徒が自ら問いを生み出し、その問いに主体的に関わることができるよう問題内容や問題提示を工夫する。

#### (2) 学習活動の工夫

生徒が生み出した問いを主体的に解決できるよう、質の高い数学的活動に取り組ませる工夫をする。

#### (3) 発問の工夫

問題提示や数学的活動の工夫をより充実させることができるよう意図的な発問を工夫する。

	導入	展開	終末
問題の工夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒に身に付けさせたい力や本時の目標を明確にする</li> <li>・日常生活や社会の事象を数学で解決できる問題</li> <li>・興味や関心を高め、思考を揺さぶる問題</li> </ul> など、生徒が主体的に「問い」に関わることができるような問題の工夫をする。		
学習活動の工夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予想や比較を取り入れる</li> <li>・規則や解決の方法を見つける</li> <li>・数や図形の性質を見つける</li> </ul> など、生徒が生み出した「問い」に主体的に関わることができる活動に取り組ませる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項の活用</li> <li>・論理的な考え方</li> <li>・筋道立てた説明</li> <li>・伝え合う活動</li> </ul> など、数学的な見方や考え方を働かせる活動に取り組ませる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相違点や類似点を明らかにする</li> <li>・数量関係等を一般化する</li> <li>・条件を変えても成り立つのか</li> </ul> など、学んだことを深化、統合、発展させる活動に取り組ませる。
発問の工夫	生徒の知的好奇心を刺激し、生徒が自ら問いを生み出し、主体的に関わるように意図的に発問する。	数学的な見方や考え方を働かせ、質の高い数学的活動に取り組ませるように意図的に発問する。	多様な見方、統合する考え方、発展的など考え方ができるように意図的に発問する。

## ○具体的な取組

生徒が主体的に「問い」に関わることのできる授業づくりの工夫

### 【研究内容1】

生徒が自ら問いを生み出し、その問いに主体的に関わることができる問題内容や問題提示の工夫をする。

### 【研究内容2】

生徒が生み出した問いを主体的に解決できるよう、質の高い数学的活動に取り組みさせる工夫をする。

### 【研究内容3】

問題提示や数学的活動の工夫をより充実させることができるよう、意図的な発問を工夫する。

見つける活動	「どんなことが言えるだろうか」
つくる活動	「どうしたらよいだろうか」
つなげる活動	「共通なものはないだろうか」
ひろげる活動	「もし～ならば、どうなるだろうか」
つかう活動	「学習したことが使えないだろうか」
興味関心を高める活動	「本当に～だろうか」 「なぜ～なのだろうか」 「いつでも成り立つだろうか」

### ※意図的な発問の工夫に関わって

上の図は、前年度までの研究内容で取り組んだ数学的活動を充実させる発問の例である。この例を参考に、研究に取り組んでいく。

## II. 実践研究の経過と成果

### 1. 実践研究の経過

#### (1) 中心グループによる研究経過

4月21日(金)	広教研専門部会 第一次研究協議会 今年度の研究体制、研究内容、方法などの話し合い
6月13日(火)	広教研専門部会 第二次研究協議会 広教研公開授業等の話し合い
8月29日(火)	9/1(金) 公開授業についての確認、日常実践交流
9月1日(金)	授業公開、研究協議 授業者：熊坂 旭 教諭(北広島市立大曲中学校)
9月15日(金)	石教研第二次研究協議会へ向けた指導案検討(石教研数学部会役員参加)
10月13日(金)	石教研第二次研究協議会 ※公開授業者後述

#### (2) 中心グループでの研究の成果

広教研では、石教研数学部会の研究テーマである「思考力・判断力・表現力の育成を目指した授業づくり」に沿って、石教研数学部会役員との連携を密に研究を進めることができた。

部会員同士での話し合いや大曲中学校の熊坂旭教諭による公開授業、石教研第二次研究協議会へ向けた指導案検討、そして第二次研究協議会を通して、研究主題に関わる様々な成果を得ることができた。まずは、新

しい研究テーマにおいても、昨年度まで取り組んでいた「発問の工夫」は、大いに生きてくることである。1時間の授業全体を見通して、教師がどのような発問を行い、生徒がどのような数学的な活動に取り組むかが今回の研究主題においても非常に重要となることを確認することができた。また、「授業づくり」を中心に置くことで、「生徒の様子や反応がどうなっているか」を観察することの大切さに改めて気づかされ、大きな成果となった。生徒においても、「問題提示の工夫」や「発問の工夫」により、充実した数学的な活動に取組、生き生きと学習に向かうことができていたと感じる。研究主題としては初年度の活動であったが、多くの部会員や役員のおかげで、実りのある研究を進めることができた。



## 2. 専門部会第二次研究協議会での交流

### (1) 専門部会第二次研究協議会での公開授業、研究協議について

1年生 「1+1=?」～N進法～ 授業者：鈴木 健士 教諭（北広島市立東部中学校）

#### ① 授業公開の様子

本時の目標：N進法の規則性に気付き、説明することができる。【思考・判断・表現】

10進法以外のN進法の考え方を使ったものを探そうとする。【主体的に取り組む態度】

本時の様子（本時案より抜粋）

	生徒の学習活動	教師の働きかけ	授業づくりのポイント
導入	◇黒板に書かれた計算練習をする	◆計算練習をする	
展開	【問題】（プリント配付後）次の表の空らんを埋めてみよう。では 10進法の0の時は2進法では?… 12 くらいまで行おう。（N進法の読み方、書き方も指導する）		問題の工夫
	【予想される生徒の反応】 「わからない」「なるほど」	【発問】 「数字を使い切ったら?」	
	【問題】次は5進法で考えてみよう。下の空らんまで埋めてみよう。	【発問】繰り上がりに気を付けよう。	2進法の規則性から類推できたか。
終末	【問題】自分の周りに、10進法以外のN進法はないだろうか?		学びの統合・深化・発展
	【予想される生徒の反応】 時計、月、週、鉛筆…	【発問】 「教室の中にもあります。」	

#### ② 授業分科会での協議内容

- ・今回の授業のような内容を、年間計画にどのように含めているのか。
- ・数学の必要性を感じるきっかけになった。

#### ③ 成果と課題

##### 【成果】

- ・興味・関心が高く、よく取組、思考力・判断力の向上につながっていた。
- ・筆算を丁寧に行ったことが生徒の理解につながっていた。

##### 【課題】

- ・生徒の話し合いを活かして、書くことや話すことの表現力を高める活動を取り入れる必要がある。
- ・生徒達で活動する時間があっても良かったのではないかな。




2年生 単元「4章 平行と合同」 授業者：光野 明彦 教諭（北広島市立広葉中学校）

#### ① 授業公開の様子

本時の目標：凹多角形の形をいくつかかきながら、凸多角形の内角・外角の和と比較し、関連付けながら内角や外角の和についての特徴をつかむことができる。【思考・判断・表現】

探究を通して、図形の性質を使った問題解決の過程をふり返って、調べたことや見つけた内容をまとめようとしていたり、説明しようとする。【主体的に取り組む態度】

本時の様子（本時案より抜粋）

	生徒の学習活動	教師の働きかけ	授業づくりのポイント
導入	多角形というときは、下の図のようなへこんだ部分のある図形は考えないことにする。		
	・なんか都合悪いことあるのかも ・三角形ができないからかも	「どうして考えないことにしているのかな?」	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・五角形は、内角の和が同じかも</li> <li>・成り立たないから？</li> </ul>	【発問】 じゃあ内角の和は出せないのかな？	
展開	<b>【問題】</b> 凹四角形でも内角の和は $180^\circ (n-2)$ で求められるのか？		<b>問題の工夫</b> 問題を考えてみようという動機づけになるよう、いろいろな反応を言わせたい。
	<b>【予想される生徒の反応】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図を書いて</li> <li>・三角形に分けて</li> <li>・実際に紙を切って</li> </ul>	<b>【発問】</b> 「どうやって調べたっけ？」	
	<b>【問題】</b> 凹多角形でも外角の和は $360^\circ$ なのか？		<b>数学的活動の工夫</b> 外角の定義を確認
	<b>【予想される生徒の反応】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いえなさそう</li> <li>・いえる</li> <li>・ここかな？</li> <li>・よくわかんない</li> </ul>	<b>【発問】</b> 「外角の和は $360^\circ$ っっていえそうかな？」 「外角どこ？」	
終末	<b>【予想される生徒の反応】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多分同じかな？</li> </ul>	<b>【発問】</b> 「他の凹多角形でもそうなのかな？」	<b>学びの統合・深化・発展</b> 既習事項と関連させることで、マイナスの考え方に発展させる。

## ② 授業分科会での協議内容

- ・「考えないことにする」から問いを引き出す発想が素晴らしかった。
- ・ICTの強みも活かされていた。

## ③ 成果と課題

### 【成果】

- ・常に生徒が考え、見つけ、疑問が生まれ、気づいたり調べたりしていた。
- ・生徒がいつでもヒントを見られるような様々なツールが用意されていた。

### 【課題】

- ・定着していないところも、生徒同士の中で質問し合える活動によってより質を高めることができるのではないかな。
- ・もう少し生徒同士で話し合わせることができたのではないかな。



3年生 単元「4章 関数  $y=ax^2$ 」

授業者：高橋 健一 教諭（北広島市立西部中学校）

### ① 授業公開の様子

本時の目標：表、式を立てたり、グラフをかいたりして、関数  $y=ax^2$  を見つけて答えを求めることができる。

【思考・判断・表現】

表、式やグラフの問題解決の過程をふり返って、自分に合う解き方を見つけたり、説明したりしようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

本時の様子（本時案より抜粋）

	生徒の学習活動	教師の働きかけ	授業づくりのポイント
導入	<b>【問題】</b> 陸上部の健一さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る健一さんが地点Aを通過した瞬間に、征司さんはコーチングをするために、地点Aから自転車健一さんと同じ方向に走り出しました。征司さんが健一さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。		<b>問題の工夫</b> いろいろな反応を取り上げた。
	<b>【予想される生徒の反応】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・健一さんは地点Aよりも前からスタート</li> <li>・自転車は最初遅い</li> <li>・1秒ごとに進む距離を考える</li> </ul>	<b>【発問】</b> 「どうしたら追いつくまでの時間を求めることができますか」	

展開	【課題】 今まで習ってきたことを使って、追いつくまでの時間を求めることができるだろうか。		
	<b>【予想される生徒の反応】</b> ・健一さんは地点Aよりも前からスタート ・自転車は最初遅い ・1秒ごとに進む距離を考える	<b>【発問】</b> 「わかっていることをどう使ったらいいのかな？」	<b>数学的活動の工夫</b> 求め方の根拠や理由を明確にして、説明するように伝える。
終末	<b>【予想される生徒の反応】</b> ・最初の問題と比較してみる	<b>【発問】</b> 「電車がバスに追いつくのは、電車が駅を発車してから何秒後か求めましょう。」	<b>学びの統合・深化・発展</b> 追いつくのは、電車とバスのグラフの交点を求めればわかることを確認する。

## ② 授業分科会での協議内容

・表やグラフのヒントの出し方は学校の実態によってさまざま考えられる。その方法を提案する授業であった。

## ③ 成果と課題

### 【成果】

- ・例題を対話で、振り返り問題は個人で、という流れができていた。
- ・難しい内容だったが、ヒントをあまりあたえず、生徒たちはよく考え、粘り強く取り組んでいた。

### 【課題】

- ・ICTを様々な場面で使いこなしていたが、発表の場面で画面と発表者のどちらを見るかが悩ましい状況だった。
- ・主発問、補助発問が入り混じり、ややわかりにくい場面があった。



## (2) 専門部会第二次研究協議会での分科会について

午前の分科会Ⅰでは、公開授業の話し合い、午後の分科会Ⅱでは、前半に研究主題「思考力・判断力・表現力の育成を目指した授業づくり」に関わるレポートの発表・交流を、後半に日常実践の交流（教材の交流や日常の悩みの交流）を行った。

### 討議の柱1 研究に関わるレポート発表・交流

1年生、2年生はそれぞれ2つの分科会に分け、3年生は人数の関係で1つの分科会にし、計5つの分科会に分けて討議を行った。どのレポートも生徒が主体的に「問い」に関わることのできる授業づくりの工夫について触れられており、読み応えがあった。すぐに実践できるものが多く、大変参考になるものばかりであった。

### 討議の柱2 日常の実践交流

どの分科会でも活発に意見交流がなされていた。各分科会で出された議題や意見は以下のとおりである。

- ・振り返りの方法について・今回のレポートについて（どんな問題で取り組ませているか）
- ・評価・評定について
- ・習熟度別学習について
- ・NRTと全国学テの出題傾向の違いについて
- ・表現力を高める工夫について
- ・ノートの取り方、意義について
- ・個別最適な学びについて



それぞれのもっている疑問や悩みなどを交流し、その解決のヒントを得たり、他の先生方や他校の取組を知ったりすることができた。今後の日常実践に対し、参考になるものが多かった。

### Ⅲ. 教育課程の研究

#### 1. 研究の過程

教育課程の内容検討及び、年間指導計画の実践検討を行った。

#### 2. 研究の成果・課題

指導内容に大きな変化はないものの、読解力や図表を読み取る力、問題解決の行程を説明する力が求められており難しさを感じている。また、今年度も主体的に学習に取り組む態度の評価に関して多くの交流があった。

### Ⅳ. 実技・理論研修会

#### 1. 研修会の内容

今年度の実技・理論研修会は、北海道教育大学旭川校教授である谷地元直樹氏を講師に招き、恵庭市立恵明中学校の工藤朋樹教諭が北広島市立西の里中学校2年生で公開授業を行った。授業に関わる研究協議終了後に、理論研修会を開催した。2年生の「式と計算」「連立方程式」の単元の2つの内容を取り入れ、生徒達の言葉から本時の課題を引き出していた。どのような性質があるかを考え、生徒自身で問い、課題を生み出していた。生徒が主体的に「問い」に関わるためには、問題提示の工夫や発問の工夫、質の高い数学的活動に取り組ませていく授業づくりを行う必要があることを確認できた。理論研究会では、「思考力・判断力・表現力の育成を目指した授業づくり」に沿った講演を、谷地元氏に行っていた。



#### 2. 研修会の成果

昨年度まで、石教研数学部会では「発問」に焦点をあてて研究を進めてきたが、今年度より研究主題が変更になり、生徒が主体的に「問い」に関わることのできる授業づくりの研究を進めている。公開授業では、問題や教材が工夫されており、生徒が意欲的に授業に参加していた。教師と生徒とのやりとり、生徒どうしの話し合いから、生徒自身で本時の学習課題を生み出す場面もあった。講演会では、具体的に授業で扱う問題の比較、生徒から発言を引き出すことの重要性などを学ぶことができた。



### Ⅴ. 部会研究の成果と課題

#### 1. 成果

今年度は研究の1年目であり、生徒が主体的に「問い」に関わることのできる授業づくりの研究を進めてきた。今年度から中心グループとなった北広島市を中心に、「問題の工夫」「学習活動の工夫」「発問の工夫」を意識した授業づくりを行い、それらの具体的な方法に迫っていくことができた。具体的な内容としては、HPやGoogle Workspaceなどのツールの活用、公開授業と講演をセットにした実技・理論研修会を実施できたことが大きな成果であると考えられる。また、石教研第二次研究協議会における事後アンケートでは肯定的な反応が多かった。生徒の「思考力・判断力・表現力」を育成するために、部会員一人一人の授業づくりに対する意識を向上させていきたい。

#### 2. 課題

新しい研究主題となって1年目ということもあり、研究の内容がまだまだ十分理解されていないこともあった。今年度の成果と課題をしっかりと整理し、丁寧な情報の発信や内容の周知に努めるために、市町村と連携を密に取り組んでいく。また、第二次研究協議会の取組内容についても、レポートの交流に加えて参加者全体で取り組める内容が盛り込まれればという声もいただいたので、前向きに検討していきたい。 (文責 金倉 栞)