

平成26年度研究成果報告書《平成26年度教育課程研究指定校事業》

都道府県・指定都市番号	35	都道府県・指定都市名	山口県	研究課題番号・校種名	2 中学校
				教科名	数学
研究課題	新学習指導要領の指導状況及びこれまでの全国学力・学習状況調査結果から、新学習指導要領の趣旨等を実現するための教育課程の編成、指導方法等の工夫改善に関する実践研究 ○ 生徒の数学的活動への取組を促し、思考力・判断力・表現力などの育成を図るための具体的な授業の在り方と評価方法等の実践研究				
ふりがな 学校名（生徒数）	やまぐちしりつみやのちゅうがっこう 山口市立宮野中学校（344人）				
所在地（電話番号）	山口県山口市桜島4丁目9-1（083-928-0144）				
研究内容等掲載ウェブサイト URL	web サイトなし				
研究のキーワード	問題を直観的に捉える、予想、授業導入の工夫、ICTの活用				
研究成果のポイント	直観で予想し、それを検証していく教材の事例を作成した。 直観で予想する問題は、誰も自分なりの意見を出しやすい。それをきっかけとして、事象を数学的に捉え、論理的に説明するという活動を繰り返すことができた。 また、全体の発表で、教材提示装置などのICT機器を活用することで、他者に対してより分かりやすい発表ができるようになった。				

1 研究主題等

(1) 研究主題

直観と理論をつなぐ数学授業の工夫 ～【かく】、【きく】、【つたえる】共同的な学び～
--

(2) 研究主題設定の理由

平成25年度全国学力調査の数学Bの結果は、正答率が43.4%であった。その中で、問題5設問(3)の解答の中で、間違えてイと解答したのが全国で25.4%であったのに対し、本校生徒は31.1%であった。全国学力・学習状況評価の報告書にもあったように、これは設問(1)で与えられている長方形を見て、選択肢イの見た目で選択したと考えられる。

また、問題6設問(1)でも、間違えて15と解答したものが全国で20.1%であったのに対し、本校生徒は29.1%であった。これも1辺に5個ずつ基石を並べるのに必要な個数が $5 \times 3 = 15$ と単純に考えた結果だと思われる。このことから、

- 1 感覚的に正しいと思ったものを、検証をせずにそのまま答えた。
- 2 発問そのものが理解できていない。

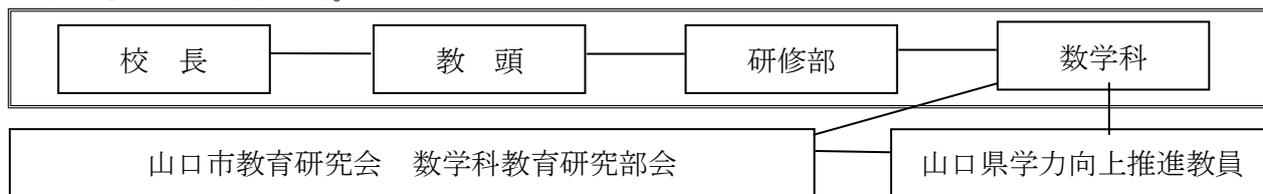
ということが考えられた。

そのため、まず問題を直観的に捉え、その問題を理論的に考えていくことで、思考力・判断力の向上を図った。簡単な問題であれば周囲で話し合いをさせるなど、自分の考えを周囲と確認する場面を作り、周囲とのつながりを持たせた。難しい問題に対しては、なぜその解答を選んだのか、なぜそのように考えたのかを小グループ内で説明しあうことで考えを深め、協働して問題を解決していく場面を設定した。自分の考えを相手に伝えたり、自分の分からないところを相手に伝えたりすることを通して、表現力の育成を図った。

(3) 研究体制

山口市教育研究会には、6月と11月に公開授業を行い、グループ討議の中で改善方法を検討することで、協力をお願いした。

また、山口県学力向上推進委員には、週に1度本校に勤務していただき、研究のためのアドバイスをいただいた。



(4) 1年間の主な取組

平成26年度	毎週1回	山口県学力向上推進教員による指導助言
	6月	第1回公開授業研究会 授業者2名 2年(連立方程式), 3年(平方根) 指導助言者: 文教大学 准教授 永田潤一郎 先生
平成26年度	11月	第2回公開授業研究会 授業者3名 1年(量の変化と比例, 反比例), 2年(平行と合同), 3年(相似と比) 指導助言者: 国立教育政策研究所 教育課程調査官 水谷尚人 先生

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

・発問の工夫(端緒の工夫)

日常生活の中で、私たちの思考は「予想→確認」を繰り返しながら考え、判断していることが多い。数学の授業の中でも、直観で予想する問題を取り入れることで学習意欲を高め、考え方の追及を促し、思考の幅を広げることができないかと考えた。

そのために、まず授業の最初の質問を見直した(端緒の工夫)。「本当だろうか?」「なぜだろうか?」「どちらが正しいのだろうか?」と感ずることができるよう発問をすることで、生徒の「考えてみたい」「確かめてみたい」という気持ちを高めることができると考えた。直観で予想する問題をきっかけとすることで、生徒の興味関心を高めるとともに、言語活動を通して理論的思考を促すことを目指した。

なお、本校で「直観」とは、偶然や試行錯誤から、既習内容を利用して数学的な思考を働かせて見付けることまで幅広く捉えている。

・授業形態の工夫

平成25年度全国学力・学習状況調査の結果で、問題3設問(2)のような、問題解決の方法を数学的に説明する問題の正答率が低いことから、互いに説明する場面や、周囲の説明を聞く場面を設ける必要を感じた。

そこで、「コの字型」の座席にし、周囲との話し合いを行いやすくした。また、コの字型にすることで、相手の表情を見て話したり、聞いたりすることが多くなり、言語活動を充実することができた。

・ICT機器の活用

タブレットPCや教材提示装置を用いて、図形を動かしたり、ノートを掲示したりし、動的・視覚的に問題を捉えられるように努めた。

(2) 具体的な研究活動

・発問の工夫(端緒の工夫)

直観で考えることのできる問題は

- ・学習意欲の向上
- ・考え方の追及
- ・思考の幅の拡大
- ・言語活動の活性化

の4点に効果的ではないかと考える。

直観で考える問題は、数学の苦手な生徒でも感覚だけで答えることができ、意欲的に授業に取り組むきっかけとなった。また、「なぜそう考えたのか」を周りの生徒に聞いてほしい、説

明したいという気持ちを刺激しやすい。「これは〇〇だから△△だと思う」と自分の考えを説明したり、「なんでそうなるの?」と人の考えをさらに聞いたりして、考え方を追及し、思考の幅を広げることに繋がってくる。このような活動を意図的に仕組むことで言語活動の活性化を狙った。また、発問は

- ・「～はいくつか」(求答)
- ・「～はどれか」(選択)
- ・「～正しいか」(正誤)
- ・「～はどんなことがいえるか」(発見)

などの形に留意して行った。どのような形で発問しても、そのあとに問う「なぜ」を大事にし、理論へと結び付けることで、その時間の「つきたい力」に到達するような授業プランの作成を考えた。

発問例① 1年生 反比例の導入 「自転車のペダル1回転で何m進むでしょうか?」

1年生の授業では求答型の発問をした。最初に自分なりに生活体験の中から予想して答えを求めた。次に、何がわかれば問題解決のための足りない条件(ペダル1回転で車輪は何回転するのか?車輪の半径は?)を考えた。少しずつ解答に近づくとことができるため、生徒の「分かりたい」という気持ちがよく伝わってくる授業になった。

発問例② 3年生 相似な立体の体積比 「大人と子どもはどちらが寒さに強いのか?」

「大人」「子ども」「変わらない」の三択問題である。「寒さに強い」ということを「体温が低下しにくい」と定義し、大人と子どもの身長差を2倍として個別に解答を聞いた後に、相似な立体の表面積比、体積比を学習した。その後、班別に最初の課題を再検討し、理由を含めて発表した。この発問では表面積のみに注目して「子どものほうが寒さに強い」と答えた班が7割以上であったが、その後、相似な立方体にお湯を入れて考えると全員が正解した。生徒の感想からも表面積比と体積比の関係が印象に残りやすい授業になった。

・授業形態の工夫

本校では、「つながる」ということを大切に、校内の諸活動を行っている。授業ではコの字型の座席で授業を行うことで、生徒同士が相手の表情を見て伝えたり、聞いたりした。そこに生徒同士のつながりが生まれ、自然に話合ができる関係を目指した。

・ICT機器の活用

タブレットPCの活用を行った。プレゼンテーションソフトを利用するときは、従来のように教師が事前に作成していたものを見せるだけでなく、生徒がタッチペンを用いて直接書き込み、周囲と考えを共有する手段の一つとなることを目指した。また、実物投影機を用いて、ノートや教科書を拡大して説明することを試みた。

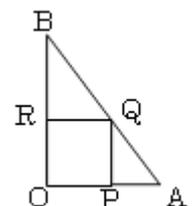
3 研究の成果と課題

(1) 成果

・数学的活動の充実

3年生の2月末に右のような問題に取り組んだ。相似を使って正方形の1辺の長さを求めた後、できるだけ多くの解法を考え、説明する授業である。解法の中には中線定理、三平方の定理、関数の交点を用いるものもあった。

OA=6cm, OB=8cm, $\angle O=90^\circ$ の直角三角形がある。辺OA, AB, OB上に点P, Q, Rをとる。四角形OPQRが正方形となるとき、正方形の1辺の長さを求めなさい。



これは、1年間の研修の結果であると考えている。毎時間の授業の中で、直観をきっかけに課題意識をもち、試行錯誤を続けることで、思考の幅が広がったのではないかと考える。

・生徒の授業への参加状況の変化

直観で答える問題を意図的に仕組むことで、今までただ板書と課題を解くだけの授業参加だった生徒が、自分の意見を周囲に伝えようとし始めた。それは全国学力・学習状況評価の「数学の授業の内容はよくわかりますか」という質問で「当てはまる」「どちらかといえば、当てはまる」が、1年間で58.3%から78.0%になったことからもうかがえる。

また、授業後の感想も、直観で予想する問題から始める授業のときのほうが、「よく分かった」、「楽しかった」という感想が多かった。授業の中では予想した答えが間違っただけの生徒も、そのあとの話合いで解答までたどり着いたときに「すっきりした」という感想が多かった。

・話合いの質の向上

直観から理論につなげる際に、言語活動を行う場面が多くなる。周囲や班内で自分の考えを伝えるなかで徐々に伝え方を学び、班の代表として発表するときも周囲のサポートがあるため、少しずつ上達していった。そのため、自分の考えが伝わった経験を少しずつ増やしていくことで、全体の場でも発表してみよう、説明してみようという生徒が多くなった。授業の反省でも発表について5段階で自己評価させたところ、昨年度よりも高めである高い評価をする生徒が多い。

また、「諦めずにいろいろな方法を考えるか」という質問で「当てはまる」「どちらかといえば、当てはまる」が、1年間で64.1%から73.7%まで上昇した。自ら主体的に考えていく中で、自分と違う考えにも耳を傾け、その考えをヒントにさらに他の解法を求めていく習慣が身についてきたと考えられる。

・ICT機器を用いたことによる言語活動の活性化

関数分野や図形分野で、タブレットPCや教材提示装置を用いて授業を行った。タブレットPCは主に教師の説明に利用し、説明の途中にタッチペンで直接画面に書き込むことで、生徒の理解度が図れた。また、教材提示装置は主に生徒の説明に利用し、ノートや教科書を拡大しながら説明をした。黒板だけで発表するよりも資料を多く準備できるため、発表に対する抵抗感が少なくなったように感じた。

(2) 課題

・振り返りの充実

研究当初は授業前の見通しが甘いとき、直観で考えた後に生徒が問題を解決するために何をすればよいか分からず途惑うことがあった。また、なぜ解決できたのかがよく分からないまま授業が終わることもあった。

予想したものを実験することや、既習内容を利用して証明するなどし、問題解決ができたときに、「なぜ解決できたのか」「どこで生かせるのか」「この授業を通して分かったことは何か」を振り返らせることで、次につなげていくのが今後の課題である。

・ICT機器の双方向の活用

タブレットPCを用いて授業を行う際に、タッチペンを利用して生徒が直接画面に書き込む作業を行った。しかし、1台で行うため他の生徒はただ見ているだけという状況になった。少なくとも班に1台あれば、多くの場面で双方向の授業が仕組めるのではないかと思う。

(3) 指定期間終了後の取組

直観で答えられる発問の工夫をすることで、昨年度から本研究に取り組み、全国学力調査の結果（B問題正答率 H24…44.9% 全国-4.4%, H26…65.4% 全国+5.6%）や生徒の授業後の感想からも効果が高いことがわかった。しかし、A問題では全国平均とほぼ同じであった。直観を理論につなげる授業で学んだものを、どのように基礎基本の定着につなげていくかを考えたときに、その時間に学んだ内容の有用性を伝えることで、さらなる学力の向上が図れるのではないかと考える。

また、2月に行われた研究協議会でICTを利用した授業例を紹介していただいた。来年度に向けて多くの研修を積み重ね、授業の質を向上につなげたい。協議会後半には、家庭学習のあり方について話題となった。本校でも3月に校内研修を開き、来年度に向けて宿題や自学ノートをどのように行っていくか検討した。授業だけでなく、家庭での学習を充実させることで、学力向上につなげていきたいと考えている。