

判断の根拠を数学的に表現したり、説明したりすることができる 生徒を育てる数学科学習指導

～動的交流活動を位置づけた学習過程の工夫を通して～

所属機関 みやま市教育研究所
所属校 みやま市立瀬高中学校
職・氏名 教諭 野田 力也

1 主題設定の理由

(1) 中学校学習指導要領解説「数学編」目標から

知識・技能や思考力・判断力・表現力を育成するために、表現したり説明したりする力が重要視されている。数学の事象から問題を見だし考察する過程において、事象を数学化する際には、数量や図形などに関する性質や関係を調べるねらいに即して、事象を一般化したり拡張したり、条件を数学的に表現したりすることが必要である。また、数学の用語や記号によって表現したり、数学的な推論に必要な仮定や、それによって得られた結論を表現したり読み取ったりする力が必要である。これらのことから、生徒が判断の根拠を数学的に表現したり、説明したりする力を身に付ける学習を行うことは、原初となる具体的な数学の問題から、条件を変えたり、条件を弛めたりするなどして新たに設定した問題へと統合的・発展的に考察することに大きく役立つことから意義深いと考え、本主題を設定した。

(2) 生徒の実態から

生徒の実態として、全体的に数学が苦手な生徒が多い。また、意欲的に粘り強く問題に取り組む生徒が少なく感じる。テスト等では、説明する問題や記述式問題の正答率が低い。

授業前の数学の学習についてのアンケートの結果より、数学の苦手意識が低く自信がなく、表現や説明をする機会が少ないということが分かった。また、苦手意識や問題が解けない場面があることから、数学の問題を解く楽しさを感じておらず、意欲が低いと考えられる。

以上のことから、数学が苦手な生徒も参加ができる授業づくりや、考えを広げたり、表現や説明をする機会を増やしたりするための交流活動を、たくさん取り入れることで、数学の意欲向上や表現力・説明力の向上へとつながると考え、本主題を設定した。

2 主題の意味

「判断の根拠を数学的に表現したり、説明したりすることができる生徒」とは

問題解決場面において、自分の考えを既習内容や自分の知識・技能の能力から創り上げ、言葉や数、式、図、表、グラフなどの様々な表現方法を用いて表し、判断などについて根拠を明らかにしながら筋道を立てて説明することができる生徒のことである。

求められる生徒の姿	内容
判断の根拠を明確化することができる生徒	見通しや根拠をもとに自分の考えをつくったり、交流活動を通して友達の考えを聞いたりして、判断した根拠を明確にすることができる生徒
説明することができる生徒	順序よく、根拠をもって、数学的用語を使いながら説明することができる生徒
積極的に学習に取り組む生徒	課題を把握し、積極的に交流して自力解決し続ける、意欲的に学ぶ生徒

3 副主題の意味

「動的交流活動」とは

動的交流活動とは、交流活動の一種で、動きのある交流活動のことである。動的交流活動を通して、生徒同士で問題解決に取り組んだり、情報を出し合ったりしながら、それらが適

切であるかなどについて意見交流をし、思考や表現を深めるための材料を豊かにしたり、課題に対する認識を深めたりすることができる。また、課題を解決するにあたって、学習する場や人を生徒自身で選択することができる。

また、交流の中で、理由などを問われることは根拠を明らかにすることになる。これは主題の「判断の根拠」にも繋がると考えられる。

4 研究の目標

判断の根拠を数学的に表現したり、説明したりすることができる生徒を育てるために、学習過程の「つくる」段階と「深める」段階と「まとめる」段階に、「動的交流活動①②③」を位置づけた検証授業を行い、分析を基に本研究の成果と課題を明らかにする。

5 研究の仮説

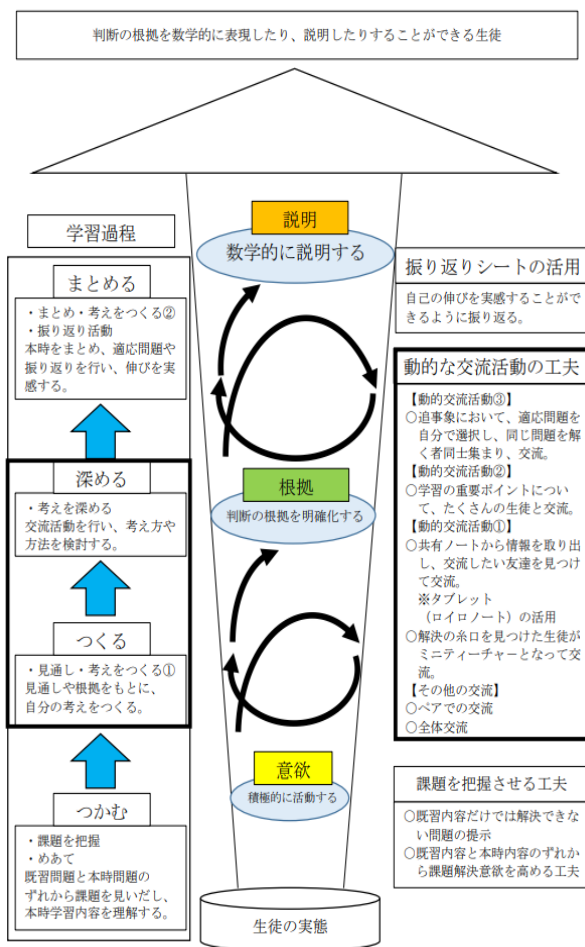
数学科の学習過程の「つくる」「深める」「まとめる」段階において、「動的交流活動①②③」を取り入れた学習を行えば、順序良く、数学的用語を使って、根拠をもって表現したり説明したりする力を高めることができるだろう

6 研究の内容

動的交流活動を以下のように設定する。

学習過程	動的交流活動の工夫	動的交流活動のねらい
つかむ	○ペア活動 課題を把握するために近くの友達と意見交流。	・課題を把握して、解決の見通しをもつ。
つくる	○動的交流活動① 自分の考えを共有したり、意見交流したりする。 (ロイロノート、ミニティーチャー)	・自分の考えをつくる。 ・自分の考えを自分の言葉で表現し、説明する力をつける。
深める	○全体交流 全体で考えを共有し、学習内容を押さえる。 ○動的交流活動② 自分の考えを確かなものにするために、何度も友達と伝え合う。	・友達の説明の良さを取り入れながら、自分の説明や考えに付加・修正を加える。 ・表現力や説明力が向上する。
まとめる	○動的交流活動③ 追事象をグループで交流しながら取り組む。	・教え合いながら学びを確立する ・達成感を味わう。

7 研究構想図



8 実践Ⅰ 第2学年 「1次関数」の実際と考察

ア 「つくる」段階【動的交流活動①】

「つくる」段階では、見通しや、タブレット端末（ロイロノートの資料箱）に配布しておいたヒントカードをもとに、自分の考えをつくらせた。

考えができた生徒は、ロイロノートの資料箱に自分の考えを提出し、共有した。【資料1】ロイロノートには、初め35人中15人が提出し、共有することができていた。これらから、15人の生徒が自分の考えをつくることができたことが分かる。

提出し終わった生徒は、ミニティーチャーとして教室を歩き回り、困っている生徒に声をかけたり、ヒントがほしい生徒から呼ばれて教えたりした。

この時間は、①自分で考えたりロイロノートに提出したりする生徒②ロイロノートから情報を得る生徒③ミニティーチャーとして説明をしている生徒④教えてもらうことで、自分の考えをつくる生徒の4つのパターンになった。【資料2】時間を持て余している生徒がおらず、みんなが考える時間にした。

この結果、ロイロノートに自分の考えを35人中33人が提出することができた。自分の考えをつくることができた生徒が増えた。



イ 「深める」段階【動的交流活動②】

「深める」段階では、全体交流で押さえた内容を、確かなものにするために、教室を移動しながら交流をさせた。

生徒は、分かったことや学んだことをたくさんの友達と説明し合った。その際に、友達の説明の良いところを見つけたら、取り入れたり、付加・修正したりするように声をかけた。必要に応じて、プリントやタブレットを用いて説明する様子も見られた。【資料3】

たくさんの生徒と交流して説明しあうことで、学んだことを確かなものにすることができた。教師が全員に学習指導を行わなくても、生徒同士で学び合いをすることができた。

ウ 「まとめる」段階【動的交流活動③】

「まとめる」段階では、学習内容をまとめた後に、追事象に取り組ませた。追事象は、適応問題プリントを作成し配布する。レベルを3段階に分け、自分のレベルにあった問題に挑戦させた。その際、同じ問題を解く友達同士で交流しながら解くように伝えた。

レベルを3段階に分けたことで、生徒は自分の本時の内容理解度に合わせて、問題を選択することができた。また、交流しながら解くことで、困ったら友達と共に考えながら、追事象に取り組むことができた。中には、何人かの友達と交流して、様々な考えを聞いている生徒もいた。全員が解き終わることで、誰もが達成感を味わうことができた。【資料4】



【資料3】
タブレットを使って説明しあう生徒



【資料4】 交流しながら追事象に取り組む生徒



9 実践Ⅱ 第2学年「図形の性質と合同」(実践Ⅰから改善した点)

ア 「つくる」段階【動的交流活動①】

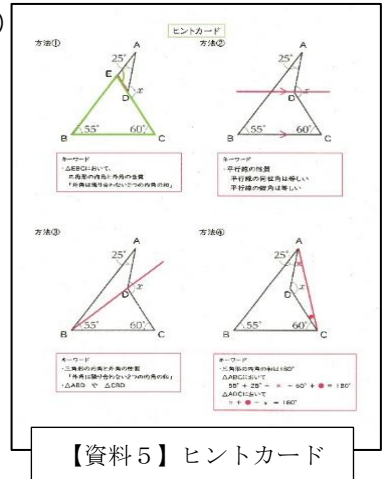
タブレット操作に慣れていない生徒がいたため、ヒントカードを紙媒体で配布した。【資料5】

イ 「深める」段階【動的交流活動②】

内容を押さえるため、全体交流の時間をしっかりととった。
また、数学的用語を意識させた。

ウ 「まとめる」段階【動的交流活動③】

問題の見直しを行い、最低限解かないといけない問題を必須問題にした。【表6】



【資料5】 ヒントカード

【表6】 追事象の問題の見直し

	実践Ⅰ	実践Ⅱ
レベル1 (★)	既習内容	本時の類似問題 + 定着を図る問題
レベル2 (★★)	本時の類似問題	次時につながる問題
レベル3 (★★★)	次時につながる問題	発展問題

9 成果と課題

(1) 成果

- 動的交流活動①を位置づけたことは、判断の根拠を表現する機会を与えることにつながり、表現する力を育てる上で有効であった。
- 動的交流活動②を位置づけたことは、説明する力を育てる上で有効であった。
- 動的交流活動③を位置づけたことで、生徒自身が学ぶ場や人を選択して取り組むことができたり、問題を解けた達成感から、意欲向上につながったりした。
- 1つの教室内で、個人で考える生徒やグループで考える生徒など、生徒自身で課題解決方法を選択していることは、個別最適な学びにつながった。

(2) 課題

- 判断の根拠をもって説明することができる生徒が少ないため、根拠も含めた交流活動になるような仕掛けが必要である。
- 動的交流活動だけでは、生徒の学びが確立しない場面があるため、全体交流にも力を入れて、バランスよく交流活動を行っていく必要がある。
- 交流活動を苦手意識している生徒もいるため、生徒主体の学びになるような学習指導を形成していく必要がある。