

数学科における言語活動

思考

困惑した状態を安定した状態に導こうとしたり、未知の事柄を解明しようとしていたりするなど、ある目的を達成するために思い悩んで対処していく精神機能

数学的な見方や考え方

- 多様に考える力 ○統一・一般化する力 ○分類・整理する力
- 見通しを立て予想する力 ○検証する力

これら支える力として

数学的に推論する力

- ・演繹的に推論する力 ・帰納的に推論する力 ・類推的に推論する力

既習の内容や方法を生かしながら

言語活動による
数学的な見方や考え方の高まり

言語活動

どのような場面で

- ・数学的に考察したことを整理する場面
- ・数学的に考察したことを他者に説明する場面
- ・他者が数学的に考察したことを読み取る場面
- ・数学的に考察したことをまとめたり、振り返ったりする場面

数学での言語とは

- ・言葉
- ・数
- ・図
- ・グラフ
- ・記号
- ・教科固有の語彙
- ・文字
- ・式
- ・表
- 等

充実させたい言語活動

- ・事実や数学的な見方や考え方等を正確に理解し、他者に的確に分かりやすく伝えること
- ・事実や数学的な見方や考え方等を解釈するとともに、互いにそれらを伝え合うことで、自分や集団の数学的な見方や考え方を発展させること

充実させたい言語活動を実現するための視点

話す	書く	聞く	聞き取る・読み取る
<ul style="list-style-type: none"> ・根拠を示しながら ・「何をどの順で」など、筋道を立てて ・できるだけ教科固有の語彙を使って ・キーワードを意識して 	<ul style="list-style-type: none"> ・数学的な見方や考え方を、話し言葉より難解な書き言葉でまとめる ・図やグラフなど、視覚的に分かりやすく 	<ul style="list-style-type: none"> ・いかに能動的に聞けるか ・メモを取りながら聞ける力 	<ul style="list-style-type: none"> ・話し手の話したいことの要点をつかむ ・式や図、グラフなどを読み取る ・キーワードから他者の数学的な見方や考え方をひもとく

指導に生かすための評価

指導に生かすための評価

言語活動によって可視化された数学的な見方や考え方

1 「思考」と「数学的な見方や考え方」

本校数学科では、「思考」と「数学的な見方や考え方」を以下のように捉えている。まず、「思考」とは「困惑した状態を安定した状態に導こうとしたり、未知の事柄を解明しようとするなど、ある目的を達成するために思い悩んで対処していく精神機能」【*1】であり、「数学的な見方や考え方」は「思考」の一側面として捉えている。また、「数学的な見方や考え方」には、「多様に考える力」「統一・一般化する力」「分類・整理する力」「見通しを立て予想する力」「検証する力」そして「数学的に推論する力」【*2】の六つの力があると考えている。ただし、六つの力は並列的なものではない。例えば、「どのような三角形でも、内角の和は 180° である。」という課題を解決するためには、「統一・一般化する力」と「数学的に推論する力」が必要である。両者の関係は、情意的側面を含んだ「統一・一般化しようとする力」と、それを実現する「数学的に推論する力」と捉えることができる。すなわち、「数学的に推論する力」は情意的側面を含んだ残りの五つの力を支える力として考えられるのである。

2 言語活動によって、どうして数学的な見方や考え方が高まるのか

(1) 可視化の重要性

例えば相手に何かを説明する場合、まずは自分自身と向き合い、自分は何が分かっているのかを確かめなければならない。そして、最初は形式的に整っていない数学的な見方や考え方を、文字や記号、図や表などを用いて何とか伝えられるように整理する。そうすることで、最初はおぼろげだったものが、具体的なかたちで表れ始める。この過程が、数学的な見方や考え方の可視化である。この過程は、数学的な見方や考え方を整理・洗練する過程そのものであり、本校数学科では、言語活動により数学的な見方や考え方が高められる理由の一つであると考えている。

(2) 内言と外言

旧ソビエト連邦の心理学者であるレフ・ヴィゴツキー (L.Vygotsky) は、思考を言葉で説明することから論理が生まれるとしている。また、主として伝達の道具として使われる外言が、主として思考の道具として使われる内言を育てるとしている。本校数学科ではこの考え方を基に、言語活動を用いた伝達の手段である外言を育てることで、思考を高めるために必要な内言が育てられ、数学的な見方や考え方を高めることにつながっていくと考えている。

3 数学における言語とは

ダンツィク (T.Dantzig) は「数は科学の言葉だ」と提唱している。数や文字、式、記号を使った数学は、抽象的・形式的・論理的で一般性があり、これらの特徴は、数学のよさの一つであるといえる。よって数学における言語を考える場合、それらのものは不可欠であり、言葉と同様のようにして使いこなせるようにならなくてはならない。また、それらの他に、図、表、グラフ等も、数学における重要な言語であるといえよう。

4 充実させたい言語活動とその実現のための視点

本校数学科では、言語活動の形式面に注目し、「話す」「書く」「聞く」「読み取る」の四つの視点から言語活動の充実を目指している。特に最近の実践で力を入れているのが以下の4点である。

- ・キーワードを意識させることで、自らの数学的な見方や考え方を正確に理解し、他者に的確に分かりやすく説明させる。
- ・キーワードから他者の数学的な見方や考え方を解釈させることで、自らの数学的な見方や考え方を発展させる。
- ・自分が分からない部分を明確にした後に他者から説明してもらうことで、能動的な態度で他者の説明を聞かせる。
- ・相手の分からない部分を聞いてから説明させることで、ポイントを絞った説明をさせる。

上記4点の詳細については、数学科のページの中で、実践事例を紹介してある。また、この4点以外の実践については、昨年度までの本校研究紀要を参考にしていきたい。

5 言語活動を通じた指導に生かすための評価

上記で可視化の重要性について述べたが、数学的な見方や考え方を可視化するということは、他者から観察可能な表現物（発言や記述等）が生まれるということである。その表現物から教師が数学的な見方や考え方を読み解き、現在行われている言語活動に生かしていくというのが、言語活動を通じた指導に生かすための評価である。なお、可視化された数学的な見方や考え方を、自分自身が振り返ったり、他者が読み解いたりすることは、生徒が行う評価活動として捉えることもできる。本校数学科では、生徒が行う評価活動は、学習活動の一環として捉えており、本校数学科が充実させたい言語活動を実現するために不可欠だと考えている。

* 1 : 茨城大学名誉教授・聖徳大学名誉教授 平岡忠先生のご指導より

* 2 : 熊倉啓之編著 2011「数学的な思考力・判断力・表現力を鍛える授業24」明治図書より