

### Ⅲ 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた数学科の授業改善について

# 学習指導要領における「主体的・対話的で深い学び」に関する記述 (中学校学習指導要領解説 数学編P162)

## 第4章 指導計画の作成と内容の取扱い

### 1 指導計画作成上の配慮事項

#### (1) 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

(1) 単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、数学的活動を通して、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、数学的な見方・考え方を働かせながら、日常の事象や社会の事象を数理的に捉え、数学の問題を見いだし、問題を自立的、協働的に解決し、学習の過程を振り返り、概念を形成するなどの学習の充実を図ること。

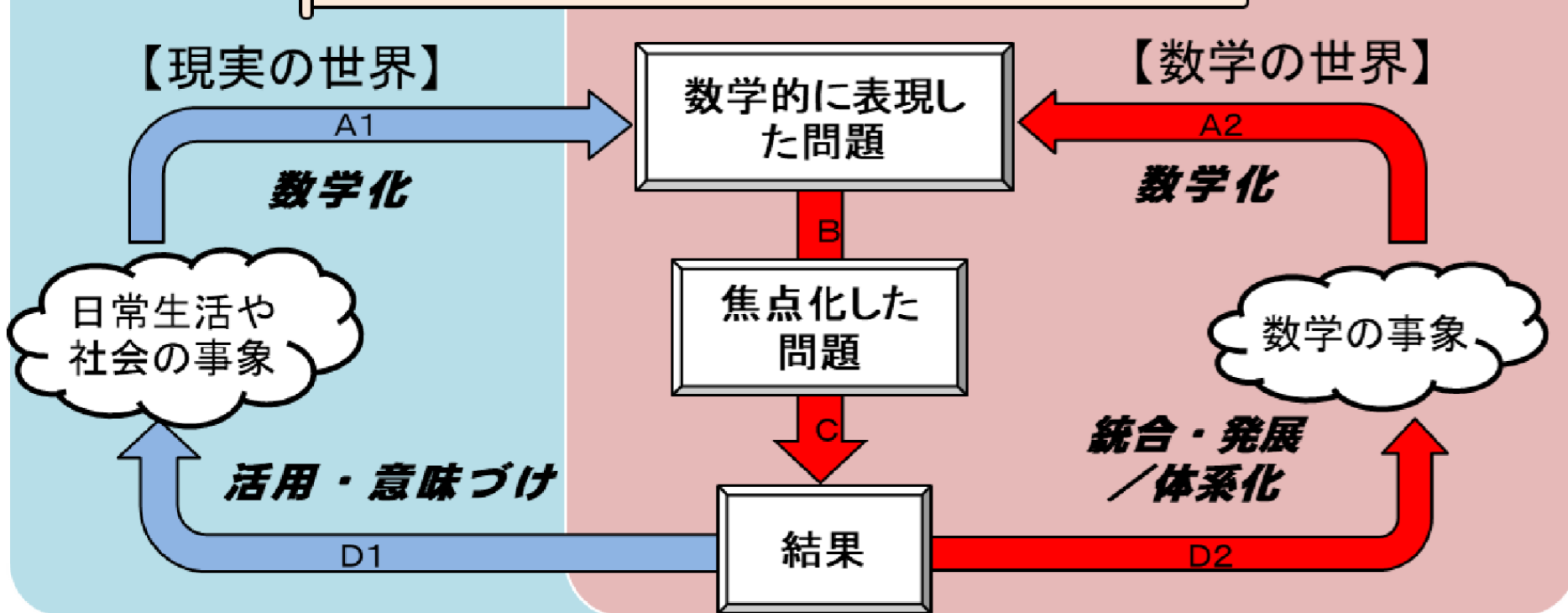
# 数学的活動とは

(中学校学習指導要領解説 数学編P23)

数学的活動とは、**事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること**である。これは、「**生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学に関わりのある様々な営み**」であるとする従来の意味をより明確にしたものである。今回の改訂では、**数学的に考える資質・能力を育成する上で、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して学習を展開することを重視することとした。**

# 算数・数学の学習過程のイメージ

## 算数・数学の問題発見・解決の過程



日常生活や社会の事象を数理的に捉え、  
数学的に処理し、問題を解決することができる。

数学の事象について統合的・発展的に考え、  
問題を解決することができる。

事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる。

※各場面で、言語活動を充実

※これらの過程は、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

※それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。

# 算数・数学の学習過程のイメージ

## 算数・数学における問題発見・解決の過程と育成を目指す資質・能力

事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる。

日常生活や社会の事象を数理的に捉え、  
数学的に処理し、問題を解決することができる。

数学の事象について統合的・発展的に考え、  
問題を解決することができる。

A1 日常生活や社会の問題を数理的に捉えることについて

- 事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだす力
- 事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現する力(事象を数学化する力)

日常生活や  
社会の事象

D1 解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすることについて

- 得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力
- 様々な事象に活用する力

数学的に表現した問題

B 数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てることについて

- 数学的な問題の本質を見いだす力(洞察力)
- 数学的な問題を解決するための見通しを立てる力(構想力)

焦点化した問題

C 焦点化した問題を解決することについて

- 目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理する力
- 数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力
- 論理的に推論する力(帰納、類推、演繹)

結果

A2 数学の事象における問題を数理的に捉えることについて

- 数学の事象から問題を見いだす力
- 事象の特徴を捉え、数学化する力
- 得られた結果を基に拡張・一般化する力

数学の事象

D2 解決過程を振り返るなどして概念を形成したり、体系化したりすることについて

- 数学的な見方・考え方のよさを見いだす力
- 得られた結果を基に批判的に検討し、体系的に組み立てていく力
- 見いだした事柄を既習の知識と結びつけ、概念を広げたり深めたりする力
- 統合的・発展的に考える力

※これらの力は必ずしもこの位置のみに位置づくわけではない

E 数学的な表現を用いて、人々と交流し合うことについて

- 数学的な表現を用いた説明を理解したり評価したりする力
- 目的に応じて、自分の考えなどを数学的な表現を用いて説明する力

F 学習に向かう力、態度について

- 過程や結果を吟味し、評価・改善する態度
- 多面的に考え、粘り強く問題の発見や解決に取り組む態度

思考・判断

表現

人間性

日常生活や社会の事象

# 中学校 第1学年 統計学習の充実(案)

日常生活の事象について、調査を行いデータを集めて表やグラフに表し、分布の傾向を把握し、問題解決することができる。

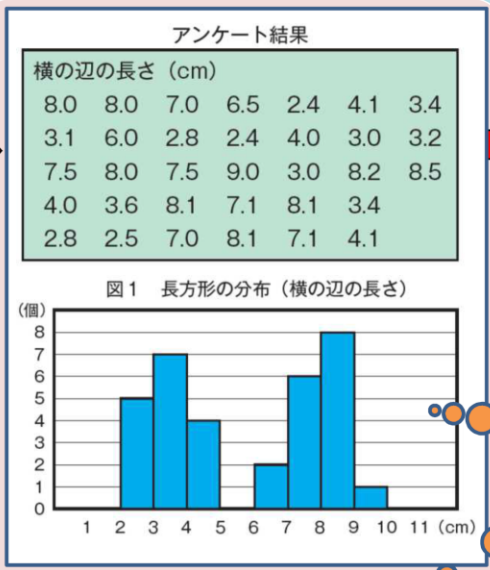
**問題**  
現況を把握したい

学級みんなが美しいと思う長方形にはどんな特徴があるのだろうか？

日常生活の事象

アンケートのお願い

下の線分を1辺として、美しいと思う長方形を1個かいてください。



**結果の解釈**

山が二つになって縦長と横長の長方形に分かれそうだ。

ICTの活用

身の回りにある美しい長方形を探そう。

**結論と主張**

**グラフの再作成**

**新たな疑問**

縦長の長方形と、横長の長方形をまとめて、長い辺の長さが短い辺の長さの何倍かを求めて考えると何か特徴が見いだせないだろうか。

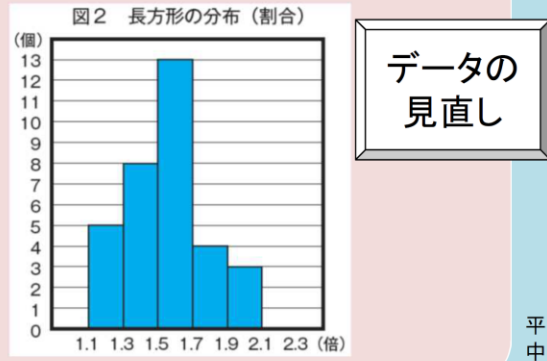
僕のノートは、約1.41倍になっていたよ。

教室のテレビ画面は、約1.78倍だね。

教室にある生徒用の机は、1.5倍。

美術の資料集にあるバルテノン神殿は、1.6倍くらいだったよ。

学級みんなが美しいと思う長方形は、その短い辺に対する長い辺の長さの割合が1.5倍以上、1.7倍未満であるものが最も多い。



データの  
見直し

## 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた 授業改善を進める際の留意点(中学校総則解説P4)

- ア 児童生徒に求められる資質・能力を育成することを目指した授業改善の取組は、既に小・中学校を中心に多くの実践が積み重ねられており、特に義務教育段階はこれまで地道に取り組み蓄積されてきた実践を否定し、**全く異なる指導方法を導入しなければならないと捉える必要はないこと。**
- イ 授業の方法や技術の改善のみを意図するものではなく、児童生徒に目指す資質・能力を育むために**「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点**で、授業改善を進めるものであること。
- ウ 各教科等において通常行われている**学習活動(言語活動、観察・実験、問題解決的な学習など)**の質を向上させることを主眼とするものであること。



- エ 1回1回の授業で全ての学びが実現されるものではなく、単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見通し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、児童生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくものであること。
- オ 深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になること。各教科等の「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものであることから、児童生徒が学習や人生において「見方・考え方」を自在に働かせることができるようにすることにこそ、教師の専門性が発揮されることが求められること。
- カ 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に課題がある場合には、その確実な習得を図ることを重視すること。

# 主体的・対話的で深い学びの実現 （「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善）について（イメージ）

「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善を行うことで、学校教育における質の高い学びを実現し、学習内容を深く理解し、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的（アクティブ）に学び続けるようにすること

## 【主体的な学び】

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「**主体的な学び**」が実現できているか。

### 【例】

- 学ぶことに興味や関心を持ち、毎時間、見通しを持って粘り強く取り組むとともに、自らの学習をまとめ振り返り、次の学習につなげる
- 「キャリア・パスポート（仮称）」などを活用し、自らの学習状況やキャリア形成を見通したり、振り返ったりする



学びを人生や社会に  
生かそうとする  
**学びに向かう力・  
人間性等の涵養**

生きて働く  
**知識・技能の  
習得**

未知の状況にも  
対応できる  
**思考力・判断力・表現力  
等の育成**

主体的な学び  
対話的な学び

深い学び



## 【対話的な学び】

子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「**対話的な学び**」が実現できているか。

### 【例】

- 実社会で働く人々が連携・協働して社会に見られる課題を解決している姿を調べたり、実社会の人々の話を聞いたりすることで自らの考えを広げる
- あらかじめ個人で考えたことを、意見交換したり、議論したり、することで新たな考え方に気が付いたり、自分の考えをより妥当なものとしたりする
- 子供同士の対話に加え、子供と教員、子供と地域の人、本を通して本の作者などとの対話を図る



## 【深い学び】

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「**深い学び**」が実現できているか。

### 【例】

- 事象の中から自ら問いを見だし、課題の追究、課題の解決を行う探究の過程に取り組む
- 精査した情報を基に自分の考えを形成したり、目的や場面、状況等に応じて伝え合ったり、考えを伝え合うことを通して集団としての考えを形成したりしていく
- 感性を働かせて、思いや考えを基に、豊かに意味や価値を創造していく



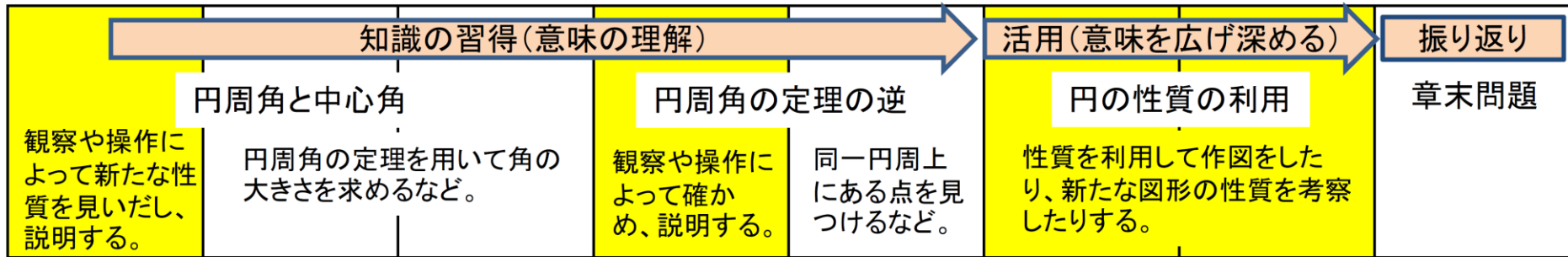
# 単元を見通した計画(中央教育審議会答申資料)

【中学校数学 円の性質(8~10時間)】

知識及び技能 : 円周角と中心角の関係の意味を理解し、それが証明できることを知ること。

思考力、判断力、表現力等 : 円周角と中心角の関係を見いだすこと。

円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用すること。



## ◎円周角と中心角の関係

- ・同じ弧に対する円周角の大きさをいくつもかいて測ることなどによって、同じ弧に対する円周角の性質や、円周角と中心角の関係を見いだす。
- ・円周角と中心角の関係の証明を読み、どのような図形の性質が用いられているのかを考える。
- ・円周角と中心角の関係をを用いて、角の大きさを求める方法を説明し伝え合う。

## ◎円周角の定理の逆

- ・ある2点と結んでできた角が等しい点をいくつかとって調べることによって、円周角の定理の逆を確かめる。
- ・分類整理することから円周角の定理の逆の意味を理解する。

## ◎円の性質の利用

- ・日常生活の場面で対象を理想化や単純化することで円とみなし、円周角と中心角の関係をを用いることで問題を解決する。
- ・円の外側にある1点から円に接線をひく作図の方法や、大工道具の「さしがね」(長方形)の仕組みを使って円の中心を求める方法などについて話し合う。

- ・問題を解決する方法や事柄が成り立つ理由を、数学的な表現を用いて説明することに課題がある。
- ・日常生活や社会における問題について、基礎的・基本的な知識・技能を活用して考察し説明することに課題がある。

(全国学力・学習状況調査の例)



- ・問題を解決した後はその過程を振り返りながら、「何をどのように用いたのか」を明らかにし、数学的な表現を用いて説明することで、問題を解決する方法について理解し、様々な問題の解決につながる。
- ・日常の事象や社会の事象について、数学を利用して問題を解決することで、数学のよさを実感したり、数学を生活や学習に生かしたりすることにつながる。

# 数学科における「数学的な見方・考え方」 (中学校学習指導要領解説 数学編P7)

数学の学習では、「**数学的な見方・考え方**」を働かせながら、**知識及び技能**を習得したり、習得した知識及び技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達につながるとともに、より広い領域や複雑な事象の問題を解決するための**思考力、判断力、表現力等**や、自らの学びを振り返って**次の学びに向かおうとする力**などが育成され、このような学習を通じて、「**数学的な見方・考え方**」が**更に確かで豊かなもの**となっていくと考えられる。

# 数量の関係を文字式に

- (2) 赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは  $a$  cm です。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの  $\frac{3}{5}$  倍です。

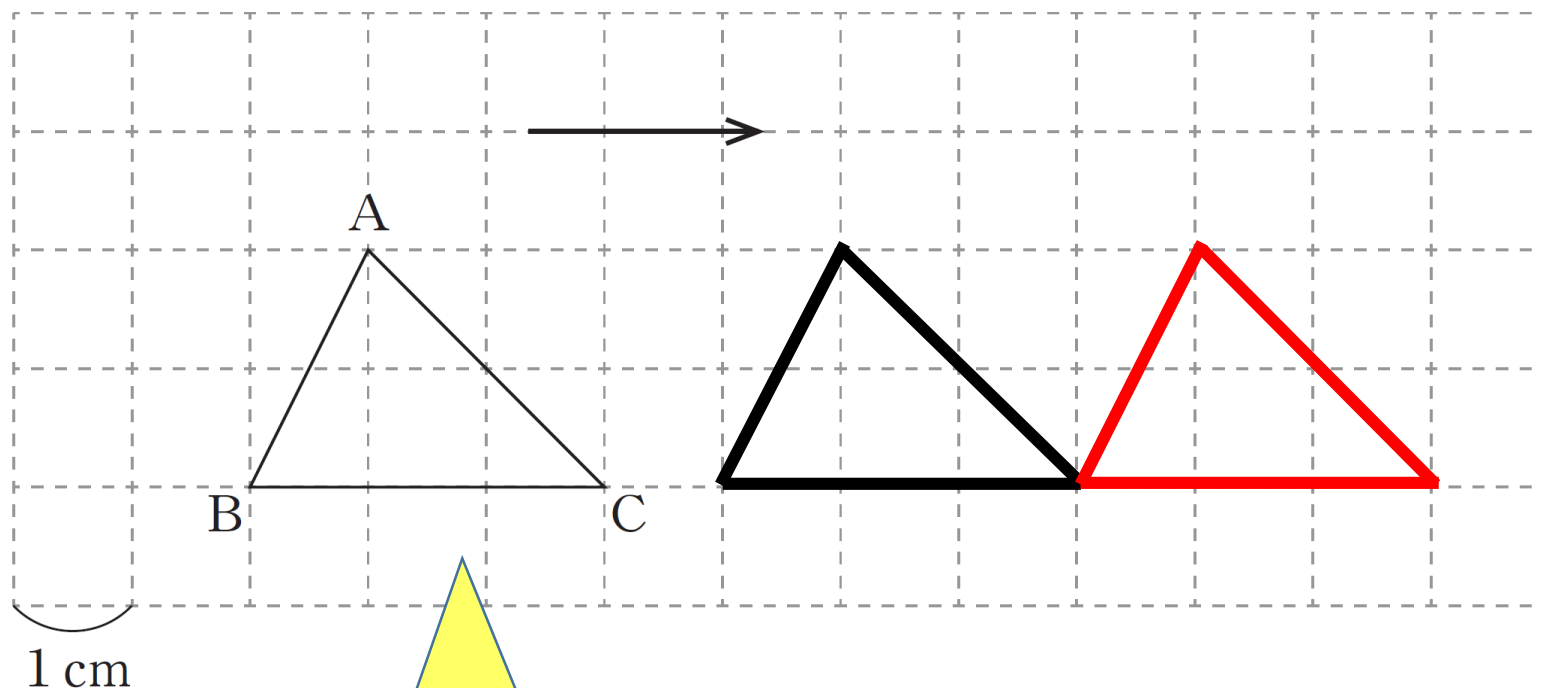
白いテープの長さは何 cm ですか。  $a$  を用いた式で表しなさい。

正答率は、23.6%

$3a/5$ と解答した生徒が51.6%  
(そのまま～倍する。)

# 平行移動

下の図の△ABCを、矢印の示す方向に4cmだけ平行移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



簡単だと思って  
見過ごしてないか

正答率	55.2%
7cm移動	33.2%

# 主体的・対話的で深い学びの実現に向けて

- ◎授業の方法や技術の改善のみを意図するものではない。「**主体的な学び**」、「**対話的な学び**」、「**深い学び**」の視点で、授業改善を進める。
- ◎学習活動（言語活動、観察・実験、問題解決的な学習など）の**質を向上させることを主眼とする。**
- ◎学習を見直し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、児童生徒が考える場面と教師が教える場面を**どのように組み立てるか**を考え、実現を図っていく。
- ◎児童生徒が学習や人生において「**見方・考え方**」を自在に働か**せることができるようにする。**
- ◎基礎的・基本的な知識及び技能の習得に課題がある場合には、**その確実な習得を図る。**

## IV 数学科の特質に応じたICT活用について



# 学校におけるICTを活用した学習場面

各教科等の指導でICTを活用することは、子供たちの学習への興味・関心を高め、分かりやすい授業や「主体的・対話的で深い学び」の実現や、個に応じた指導の充実に資するもの。

## A 一斉学習

挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。

### A1 教員による教材の提示



画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用

## B 個別学習

デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進捗で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。

### B1 個に応じる学習



一人一人の習熟の程度等に応じた学習

### B2 調査活動



インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録

### B3 思考を深める学習



シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習

### B4 表現・制作



マルチメディアを用いた資料、作品の制作

### B5 家庭学習



情報端末の持ち帰りによる家庭学習

## C 協働学習

タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。

### C1 発表や話し合い



グループや学級全体での発表・話し合い

### C2 協働での意見整理



複数の意見・考えを議論して整理

### C3 協働制作



グループでの分担、協働による作品の制作

### C4 学校の壁を越えた学習



遠隔地や海外の学校等との交流授業

## 各学校にお願いしたいこと

- ◎新しい学習指導要領の趣旨を踏まえた授業研究・研修を充実すること。
- 単元全体を見通した授業計画・実践
- 「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の視点からの授業改善
- 自己の数学的素養についての不断の研究と修養
- ◎家庭での学習習慣を身に付ける適切な指導を行うこと。