

ICT

- ・インフォメーション アンド コミュニケーション
テクノロジー
- ・情報通信技術
- ・通信技術を活用したコミュニケーション

【機器】

- ・電子黒板・プロジェクタ・実物
- ・タブレットPC(含:カメラ機能)

【ソフトウェア】

- ・デジタル教科書・授業支援ツ
- ・ワープロアプリ・プレゼンアプリ

＜今回の研修＞
ICT環境整備や
実際の操作ではなく、
数学科の指導における
ICTの効果的な活用
についてです。



各教科等の指導におけるICT活用の基本的な考え方

新学習指導要領に基づき、**資質・能力の三つの柱をバランスよく育成**するため、子供や学校等の実態に応じ、各教科等の特質や学習過程を踏まえて、**教材・教具や学習ツールの一つとしてICTを積極的に活用し、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげる**ことが重要。

【留意点】

- 資質・能力の育成により効果的な場合にICTを活用する。
- 限られた学習時間を効率的に運用する観点からもICTを活用する。



算数・数学科におけるICT活用の必要性

○算数・数学科の指導に求められる観点

- ・ 具体を通して、算数・数学の内容を確実に理解し、数学的に考える力を育成することが必要。
- ・ 日常生活や社会の複雑な事象の問題を解決するために、様々なデータを収集・整理・分析し、その結果をもとに判断・表現できる力の育成が必要。

ICTを効果的に活用することが重要

○ICT活用にあたっての算数・数学科の特質

- ・ 小学校算数科では、具体的な体験を伴う学習等を通じて、児童に算数の論理を理解させることが大切であり、教師の丁寧な指導のもとでICTを活用する場面を適切に選択することが必要。
- ・ 中学校・高等学校数学科では、学習内容の抽象度が高まるとともに、複雑な問題を扱う学習等が増加するため、ICTの活用で理解を促進。

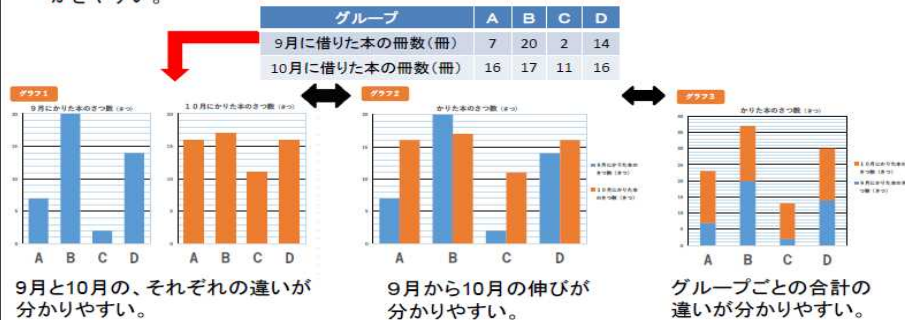
ICTを活用する場面を適切に選択することが重要

1. 数学における効果的なICTの活用方法

2. 授業における日常的なICTの活用方法

表やグラフが簡単にかける

- ・ 表計算ソフトを使うとすぐに表やグラフを作ることができる。
- ・ 同じデータでも、違う見え方をするグラフに簡単に変えることができる。
- ・ 表計算ソフトを使えば表やグラフもかけるが、子供のICTリテラシーやグラフが変化することへの慣れの度合いによっては、かくのが難しい場合もある。そのような場合は、ノートの紙の方がかきやすい。



B 個別学習

自分の調査前の家庭学習時間は、他の人と比べて長いだろうか？

▶ 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

アンケート結果の整理
(度数分布表の作成)

学校全体では、どんな分布になっているだろう？

ICTを利用し、
ヒストグラムに整理

私は、平均値を超えているから長い方かな？

アンケートの結果、みなさんのクラスの調査前学習時間には、どんな特徴があるでしょうか。

ヒストグラムをもとに各自で考察

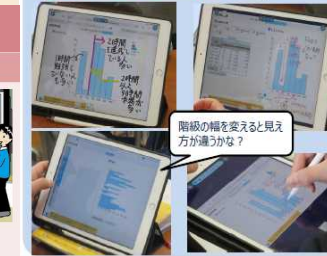
みんなの考えを共有して話し合い

C 協働学習

▶ 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



階級の幅を変えると見え方が違うかな？

ICTを利用し、
意見の交流

自らの考えをまとめるとともに、クラス全体で議論することで、自己の考えを広げ深める対話的な学びを実現

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だろうか？

アンケートの結果、みなさんのかいた長方形の横の長さは次のようになりました。みなさんが美しいと思う長方形に何か特徴がありますか。

みなさんに、美しいと思う長方形を、5 cm の線分を1辺として1つつかいてもらいましたが、その結果はどうなったと思いますか。

数値だけでも状況がつかみにくいから、まずは階級の幅を1 cmにしてヒストグラムにまとめてみよう。

ICTを利用し、短時間で整理

アンケート結果の整理(平均値などの計算やグラフ化)

アンケート結果									
横の辺の長さ (cm)									
8.0	8.0	7.0	6.5	2.4	4.1	3.4			
3.1	6.0	2.8	2.4	4.0	3.0	3.2			
7.5	8.0	7.5	9.0	3.0	8.2	8.5			
4.0	3.6	8.1	7.1	8.1	3.4				
2.8	2.5	7.0	8.1	7.1	4.1				

平均値を求めたら、5.5 cm になったよ。

でも、5.5 cm の人は誰もいないね。平均値だけ求めても、特徴はわからないね。

整理したデータをもとに話し合い

図1 長方形の分布(横の辺の長さ)

横の辺の長さ (cm)	頻度
1	0
2	4
3	7
4	3
5	2
6	1
7	6
8	7
9	1
10	1
11	0

私のかいた長方形は、横の長さが8.2 cm だから、8 cm 以上9 cm 未満の階級です。

私のかいた長方形は、横の長さが3.1 cm だから、3 cm 以上4 cm 未満の階級です。

山が2つになったよ。もしかして傾向がないのでは…。

ヒストグラムから推測

左側の山に含まれる長方形

右側の山に含まれる長方形

左右2つの山に含まれている長方形を見てみると分かることがあるかな？

縦長の長方形と、横長の長方形があるから、2つの山に分かれるのではないかな？

長い辺の長さが短い辺の長さの何倍かを求めて、もう一度ヒストグラムに整理してみたらどうだろう？

ICTを利用し、データの再整理

今度は、山が1つになったね。

図2 長方形の分布(割合)

割合	頻度
1.1	4
1.3	7
1.5	13
1.7	4
1.9	2
2.1	2
2.3	0

整理し直したデータをもとに話し合い

みなさんが美しいと思う長方形について、図2のヒストグラムの特徴をもとに説明しましょう。

データは、1.1 から2.1 の中に全部入っているね。

みんなが美しいと思う長方形は、短い辺の長さに対する長い辺の長さの割合が1.5倍以上1.7倍未満じゃないかな。

その説明だと、範囲しかいえていないから、1つにまとまって分布していることを説明した方がいいんじゃないかな。

その説明だと、1.5倍以上1.7倍未満のところに全部入っているみたいだから、もっと特徴をはっきり説明しないと伝わらないね。

図2のヒストグラムの特徴は、短い辺の長さに対する長い辺の長さの割合が、1つの山のような形になったことである。

学級の生徒が美しいと思う長方形は、その短い辺の長さ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。

B 個別学習

B3: 思考を深める学習

図形を動的に変化させることで図形についての感覚を豊かにする

二等辺三角形が連続的に変化することで正三角形になることに気付く。

平行四辺形が連続的に変化することでひし形になることに気付く。

四角形の4辺の中点を結んで四角形をつくる図について、「動かして調べる」場合に、どういった探究ができるか？

教室に1台持ち込んで提示することにより、「どんな場合でも四角形EFGHは平行四辺形なんだ！」ということが実感できる。

「ABCDが正方形、長方形、ひし形するとき、EFGHはそれぞれ正方形、長方形、ひし形になる」といういくつかの特殊な場合に注目し、順序よく整理することもできる。

さらに、主体的・対話的で深い学びの実現に向けて

一人1台のタブレットがあれば、「ABCDが正方形ではないのに、EFGHが正方形になるという場合はあるのでしょうか?」、「ABCDが長方形のとき、EFGHがひし形になると書いてあるけど、本当に信用していい?」という探究課題に取り組むことができる。宝探しをするような気持ちで調べたい!

「四角形の形」に注目したが、「なぜ?」という疑問から本質を浮き彫りにしてくれる「性質」を調べたい!

「2つの対角線の長さを等しくして、垂直に交わるように動かしたら EFGH はいつも正方形になる」ということを見つかることが、この問題を深く理解することになる!

ICTによって、試行を容易に繰り返すことができ、一人一人が自分で考え、操作(試行錯誤)することで、主体的な探究活動が実現

ひさしさんが何mまで近づいたときにはじめさんは走り始めればよいでしょうか。コーチとしてアドバイスしよう！

何が分かればいい？

走り出した人の時間と距離の関係

走ってくる人の時間と距離の関係

8m手前で走り出せばいいね！

走り始めた人のグラフを見ながら、走ってくる人のグラフをいろいろに動かしてみる。

バトンを渡す人、受ける人のデータをクラスみんなで測って試してみる。

○一人一人が自分で考え、ICTによって、操作をしながら推測することで、主体的な探究活動が実現
○考えを共有する過程で、対話的な学びを実現

1. 数学における効果的なICTの活用方法

2. 授業における日常的なICTの活用方法

A 一斉学習

▶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

・前回の授業や学年をこえた既習事項を表示できる。

↓

円滑な授業の導入

拡大

・タブレットで問題を拡大して見せることで、教科書にある余計な情報を与えずに集中させることができる。

B 個別学習

▶B1: 個に応じた学習

一人一人の習熟の程度等に応じた学習

▶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

学習者用デジタル教科書に直接書き込む

- 教科書に直接書き込みができるので、わざわざワークシートを作らなくてもよい。
- もちろん保存もできる。

※タブレット等を、デジタル教科書等として使用するのか、ノートやワークシートとして使用するのか、それらの両方として使用するのかは整理が必要。

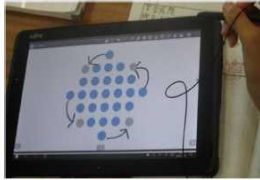

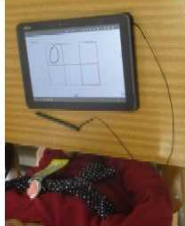
B 個別学習

▶ B3: 思考を深める学習

ノートやワークシートの代わりにタブレットを使って
多様な考えを形成

- ノートと同じように自分の考えをかくことができる。
- ワークシートは同時に何枚も配布できるので、多様な考えを引き出すことができる。
- 色を変えながら書き込むことができるため、思考が整理しやすい。

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

B 個別学習

▶ B1: 個に応じる学習



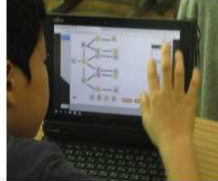

一人一人の習熟の程度等に応じた学習

▶ 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

繰り返し試行錯誤できる

- やり直しがすぐにできるので、ノートよりも取り掛かりやすい。
- まずやってみようという気持ちになる。
- 行き詰ったらリセットしてすぐにやり直すことができる。



C 協働学習

▶ C2: 協働での意見整理

複数の意見・考えを議論して整理

情報の共有

- ペア学習やグループ学習の際、タブレットを見せ合うことで対話的な学びができる。
- 書き足したり、消したりできるので説明しやすい。
- 1つの画面で単元で考えてきた考え方などを見ることができる。ノートだと何ページにもまたがってしまうが、1つの画面ですぐに振り返ることができる。
- 板書の写真をとり、必要に応じて子供達はその板書を使って説明することができる。
- 板書は毎回とるわけではなく、自分が必要なところ(みんなで話し合ったところ)だけをとる。
→そのため、話し合いに集中することができる。

C 協働学習

▶ 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

情報の共有(クラス全体)

- 1度に全員の考え方を見ることができる。
- 自分と他者の考えをすぐに比較することができる。
- どちらの考えがいいか意思表示した結果がわかる。
- どのような方法で考えていくのか、見通しを見合うことで、様々な解き方を共有。
- まとめ・振り返りを全員で共有することができる。




・ワークシートの保存ができる。
・必要な情報がすぐに取り出せる。(アイテムデータ等)
・振り返りなどを入力し、学びの足跡として整理・記録していく。

↓

【教師】
評価に役立てる。

学習した内容をタブレット内で整理できる

- ・フォルダーを領域ごとに分けて内容を整理できる。
- ・単元ではなく領域ごとの方が、それぞれの領域の見方を子供自身が理解しやすい。
- ・情報を整理するのが難しい子供には、領域や単元ごとの整理をしても、その中の整理がうまくいかないことがある。そのような場合には、時系列で整理されているノートの方が、見つけるものを探しやすく、振り返りがしやすい。

量と測定

図形

数と計算


・より多くの意見を取り上げることができる。
・進捗状況を確認できる。
・個別にコメントを書き込むなど、支援や評価ができる。

↓

【教師】
状況に応じた適切な支援ができる。

個人解決の把握

- ・子供のタブレットの情報は教師のタブレットに集約されるので、発表させたい考えをすぐに電子黒板に投影できる。



＜授業におけるICT活用の目的＞

- ・従来の指導方法をより**効果的・効率的**にするため
- ・従来の指導内容の**質を深め豊か**にするため
- ・従来の指導では実現しなかったような**新しい指導**のため

生徒にとって
わかりやすくなる

教師にとって
教えやすくなる

↓

確かな学力の
確実な育成へ

＜数学の授業でのICT活用＞


- ① 観察や操作、実験などを通して、**問題を見いだす**場面
- ② 問題を解決するために必要な**データを収集**する場面
- ③ 数、式、図、表、グラフなどを**作成して処理**する場面
- ④ 問題解決の過程を振り返り、**評価・改善**する場面
- ⑤ 遠隔地との**意見交換**をする場面 など

気づき

深める

対話を増やす

主体的にさせる



<ICT活用の留意点>

○「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善に役立てる

- ・ 学習の目的を実現のための**道具の一つ**として活用する
- ・ 単に視聴させるだけで、**わかったつもり**になって学習が終わることがないようにする

○ ICTを使う場面と使わない場面の選択と組み合わせ

- ・ **板書**内容と**画面**に提示する内容の選択
- ・ **紙媒体**で配付するものと**データ**で配付するものの選択
- ・ **対面でのコミュニケーション活動**と**ICT**の組み合わせ
- ・ **ノート**に書かせる内容と**ノート整理**の仕方
- ・ 文字、表、グラフなど手を動かして**自らかくこと**や、**体験的な活動**が疎かになることを避ける。

学習の目的を明確にもち、
創意工夫を生かした
新たなまなびのツールの効果的な活用によって、
学習指導のいっそうの充実を