

2022/11/17 第75回熊本県中学校数学教育研究（菊池・山鹿）大会にて

# 算数・数学科の授業における 効果的なICT活用について

愛知教育大学 数学教育講座

飯島康之

[yijima@auecc.aichi-edu.ac.jp](mailto:yijima@auecc.aichi-edu.ac.jp)

# 事前に/コロナ対策の関係

- 本来は、「授業」のノリで、ステージから下りたりして、みなさまの声を拾ったり、みんなにiPadを操作していただく様子を扱ったりしたかったのですが、「コロナの感染数が増えてきた」ことにより、いくつかの制約があります。
- ステージと観客席の行き来はできない
- マイクを他の人に渡すと消毒しないといけない
- そのため、マイク係の方に「みなさまからの声を拾う」ことをお願いする感じになります。
  - やりにくい点、多々ありますが、ご了解ください。

# できれば アクセスしながら

- この資料も、使うGCも、すべてweb上においています。
  - タブレットでもスマホでもいいので、
  - 必要に応じてアクセスしていただければ幸いです。
- 
- 「飯島研究室」を検索
  - 「愛教大/飯島研究室」にアクセス
  - トップの方に今日へのリンクがある

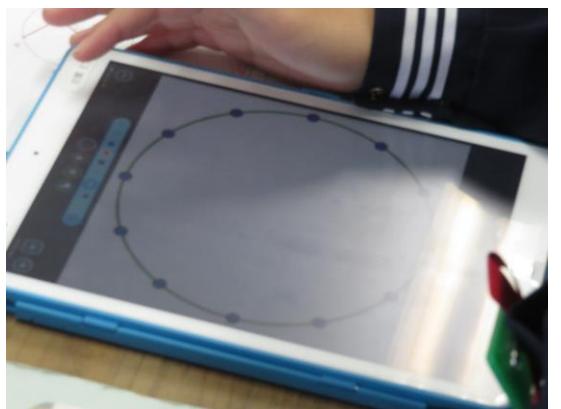
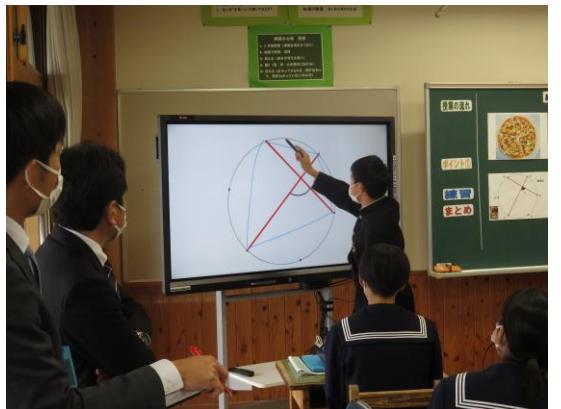
# 0.はじめに/「この話題」はむずかしい

- ・「学校，先生，生徒，環境」などによって、「どういう話が適切か」がかなり違います。
- ・その様子を伺いながら，軌道修正していくのが普通です。
- ・今日はそれがやりにくく環境です。
- ・でも，できるだけ，「ライブ感」をもって取りくみたいと思っています。

# 0.0 今日の授業(古家先生,中3,円)を拝見して

- とてもいい実践
- 古典的ないい教材をモトにしながら、そのよさをうまく引き出せることを基本としながら、それをさらに有効にするためにICTを使っている。
- 「生徒の活動」(証明のアイデア(多様), 話し合い, アイデアの提示(発表), 説明(ペア), 6,12等分への広がりでの「問題作り」, ...)
- ワークシート(紙),共有用ワークシート(タブレット)
- みんなの図(問題)の収集・共有・発表の仕掛けとしてのロイロ
- 導入を効果的にするための場面生成と動画やフラッシュカード的な利用

- ・「雰囲気」がとてもいい。
  - ・先生と生徒の距離感
  - ・生徒にそれなりに任せる
  - ・生徒の発表などに対する生徒の温かいまなざし
- 
- ・古家先生の視線は、生徒に向いてる(モニタリング)している時間が多い。電子黒板やタブレットなどに向いていることはほとんどない。
  - ・ワークシートでのアプリも使いやすそう。



# 余談: 「12等分」 等は、いい教材

- ・ さまざまな授業化ができる。
  - ・ たとえば、「対角線をたくさん引いて、角度を測定してみよう」
  - ・ 同じところつないでいく
- ・ 生徒に任せた活動を、かなり安全に行うことができる(突拍子もないことは起こらない)
- ・ 「紙」での作業に適している
- ・ 静的な図形の探究に適している素材の一つ
- ・ 今日の授業は「活用」的なスタイル?

# 素朴な感想

- ・私の方からの「講演」なんてしなくとも、6つの実践のそれぞれについての協議を深める方がいいのではないか。
- ・「これまでの数学教育実践の蓄積」をうまく生かしながら、それをより生かしていくための「ICT活用」に関しては、「かなりいける」
  - ・特に「協働学習」や「発表」「共有」等のための仕掛けとしてのICT
- ・「それとは少し異なるところ」に焦点を置きながら、(ちょっと挑発的になるけど) 今日のお話をしてみたい。

# 余談/最近の学生の様子/気になること

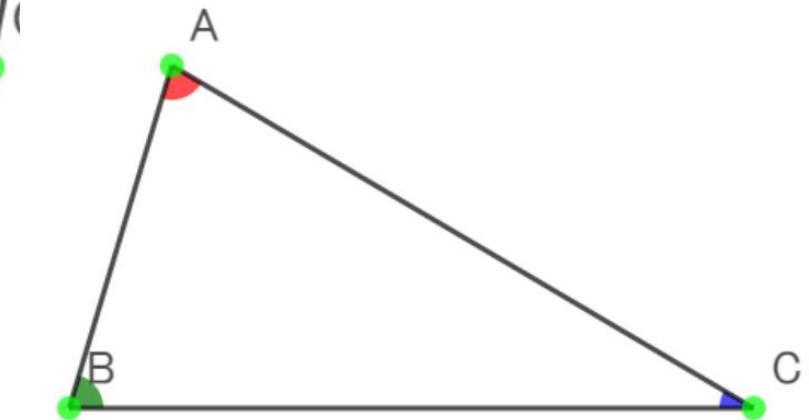
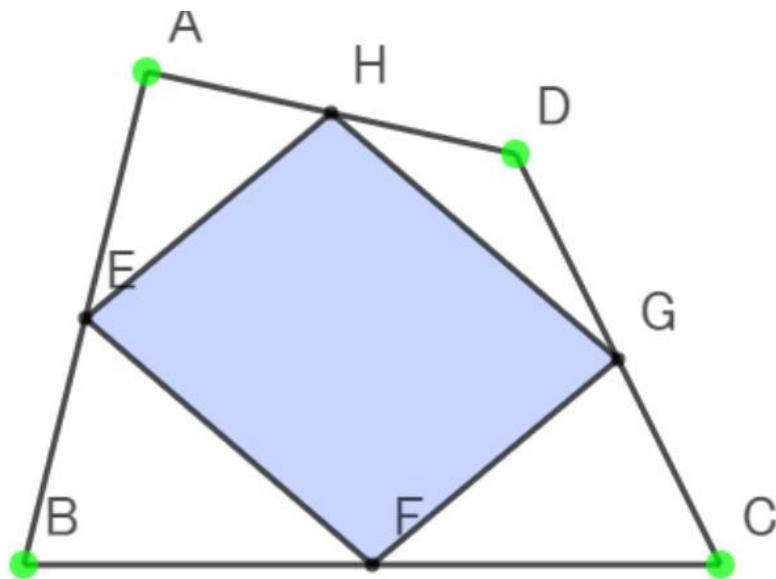
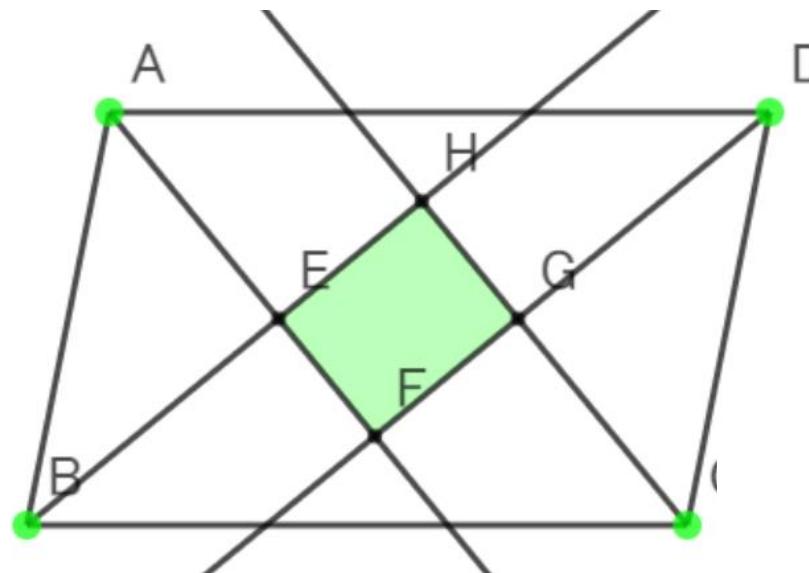
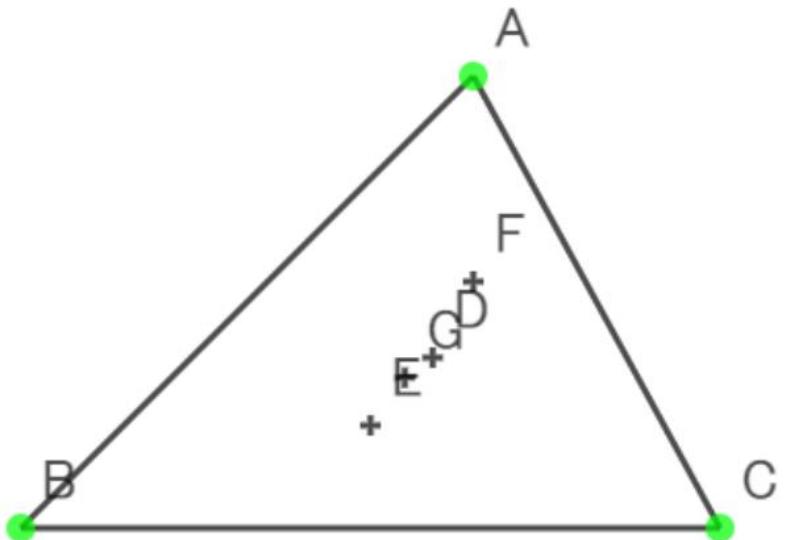
- 「バラバラ感」が半端ない（教育学部なのに）
- 「言われたことだけを」「コスパ/タイパよくこなす」
- 「おもしろい」「やりたい」…がない？ / 通じない
- 同僚との会話で
- 「伸びきったゴムみたいだよね」
- 彼らは、高校まで、「先生の言うことを聞いて、素直に育ってきた生徒たち」のはず。

- ・「模擬授業などを通した提案」が、たぶん私の特徴です。
- ・でも、「そういう授業をすればいい」わけではありません。
- ・背景にある、さまざまなことを考慮しながら授業をつくっている様子をご理解いただき、「みなさんにとって、地に足がついた取り組み」をしていくことが、きっと出発点なのです。
- ・この資料は、「資料」を想定して、いろいろなことを書いていますが、すべてを扱うわけではありません。
- ・配布後に、追加・修正しているところもあるかもしれません。
- ・ここで使うGC/html5は、私が開発したソフト(作図ツール、動的幾何ソフト)です。
  - ・アプリではなく、ホームページそのものです。

# 0.1自己紹介

- 1987-89 : 上越教育大学助手
- 1989- : 愛知教育大学助手...教授  
(現在)
  - 2016-18 : 附属高等学校校長兼任
- 動的幾何ソフト GCの開発等  
(1989-)
  - 全国のいろいろな先生方と共同研究を続けてきた。
  - 数学でのソフトの利用や、インターネット利用に関して
- 2021 →の本を刊行





$\angle CAB = 76$   
 $\angle ABC = 73$   
 $\angle BCA = 30$

## 0.2 附属名古屋中で取り組んできしたこと

- 2022/10
- これまで、愛知教育大学附属名古屋中学校の先生方と取り組んできたさまざまな実践を、まとめました。



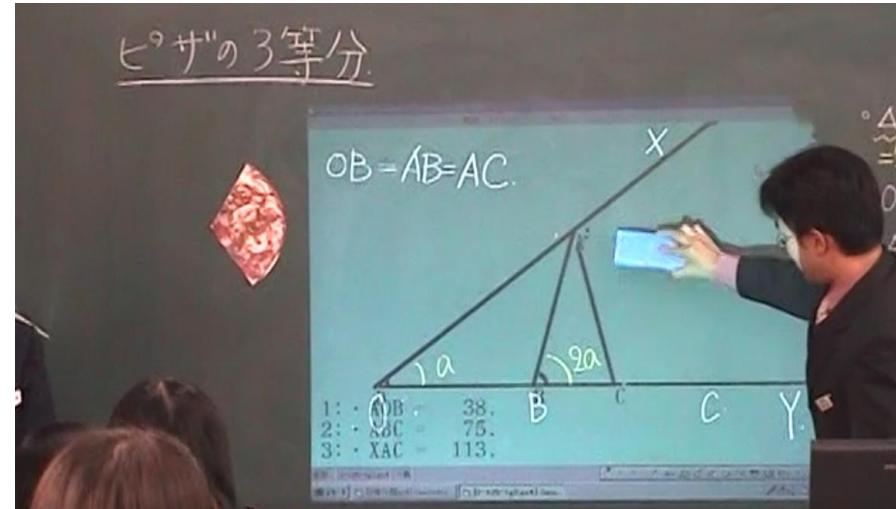
# (1) 1990年代 / コンピュータ室

- 「コンピュータ室」で、「2人1台」くらいの環境で、「2時間続き」のような形で, GCを使ってじっくり問題に取り組むというようなことを経験しました。
- 「図形を動かすことで, 何が変わるのがわかるのか」を初めて体験するという感じです。



## (2) 2000- / プロジェクタ

- ・文科省の「教育の情報化」
- ・デジタル教科書関連
- ・「普通教室で一つの大画面」
- ・とくに「黒板に投影」
- ・問題提示や議論は大画面
- ・探究は「紙」で。



### (3)2005- ネットブック

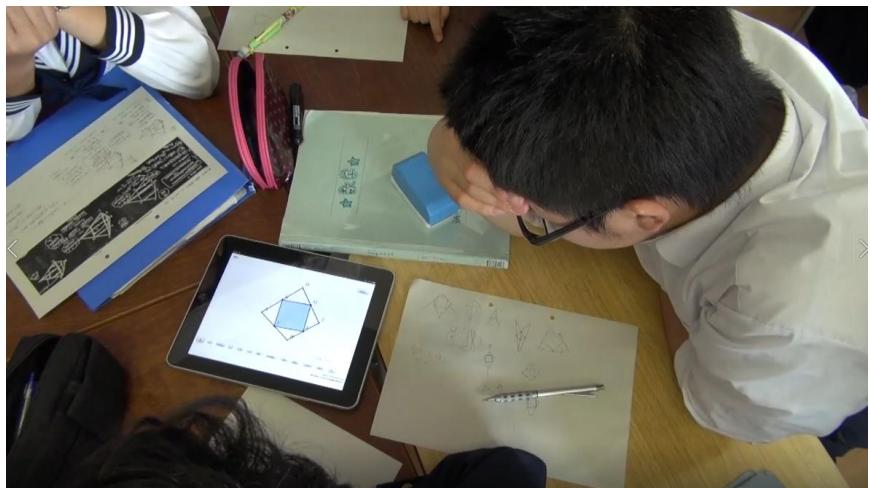
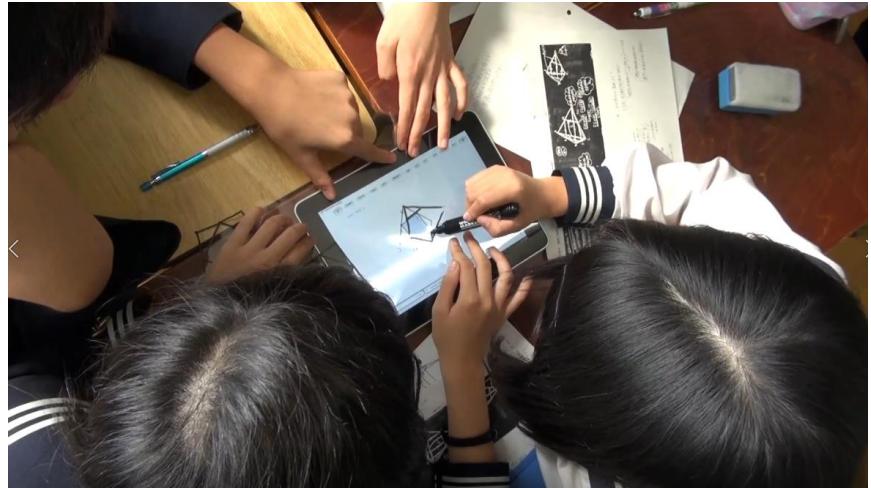
- ・「コンピュータ室」と同等のことを,普通教室でも,生徒にさせたい。
- ・5万くらいの「ネットブック」で実現
- ・性能はしょぼいけど,ネット接続可能
- ・「4人1組」で,普通教室でもワイワイできる。



20090205122653

## (4) 2010- iPadを4人1台

- 2010年に,iPad登場
- 「iPadでGC使いたい」という要望
- 「かなえるから,授業をしてね」
- 4人1台での「学び合い」がとてもいい。
- iPadで「実験」
- 観察したいと「頭が寄る」「手が動く」
- 証明などをしたいときには,自分のエリアに戻って紙で活動



## (5) 2020- コロナ禍

- 1人1台(GIGA)
- 距離ある「学び合い」
- ロイロでの協働学習
- Google Classroomで教材配布
- 非常時には、オンライン授業(zoom)
- 前は「学校だけでの学び合い」だったものが、帰宅後もオンラインで生徒がつながっている様子なども生まれているらしい



## (6) Google Classroom

- ・もともと、独自のカリキュラム/教材群
- ・オンラインでもオフラインでもシームレスに学びを続けていけることができるよう、今まででは「印刷して紙で配布していた教材」を、Google Classroom 上に「移植」
- ・小テストなどは、webテスト化
- ・「一回目はしんどい」けれど、「トータルではかなりの労力の削減」

## (7) ロイロノート

- ・グループでの学び合いに取り組むことに,コロナの中では制約
- ・ロイロノートの共有が日常化
- ・ワークシート(紙)に書き込んだこともタブレットで写メをとり,共有化し,発表するときには,その映像を使うことで効率化
- ・キーボードでの入力が速くなり,初年度と二年では,同じ時間でもできることが大きく変わりつつある。

## (8) ICT活用を少しずつ変えていた歴史

- たとえば、名古屋中では、「GIGAで一気に変えたわけではない」
- 毎年変化してきているけれども、5年くらいで大きく変わってきた。
- 一番大きかったのは、iPad
  - それまでは、「個人追究」と「集団追究」
  - それに対して、日常的に、「グループでの学び合い」を取り入れた。
  - いつも、T字型の配置で
  - でも、コロナできなくなっこたけど。

# 1.使えますか？

- きっと、熊本は「先進的」と想像しています。
  - 地域差が大きいですね。
- 愛知県の中には、「授業が始まると、ネットは使い物にならない」ケースもときどき耳にします。
- 三重県松坂市では、今でも必要に応じて「気楽にオンライン配信」の対応をしているケースも耳にしました。
- 東京・足立区では、以前は、「プロジェクタ等の整備が悪い」とのボヤキがありましたが、今は担当の課が新しくでき、ネットの利用に関してかなり前向きな対応をしているとのこと。

## 1.1 WiFiでクラウド接続されたタブレット

- ・「全国共通の最低限」の環境が,今回大幅に改善されました。
- ・これを基盤に,これから様々なことが変わっていくと思います。
- ・逆にいえば,「あまりに変わらなかつた30年」があると思いませんか?
- ・「全国共通の最低限でもできること」でなければ導入することができなかつたからだと,私は思います。
- ・いろいろな混乱は続くと思います。
- ・でも,「パンドラの箱」は開いてしまつたのだと,私は思います。

## 1.2 背景としての…

- ・長期的に見たら、「大きな転換点」だと思います。
- ・「産業革命」,「society5.0」,.. その他さまざまな言葉で表現されるような,世の中の変化が,根本的な要因だと思います。
- ・「10年後,20年後に,目の前の子どもたちが社会で活躍している様子」からの逆算から考えていく,ことが大切だと思います。
- ・「那样的な学びのための入場券」が,「WiFi接続されたタブレット」ではないでしょうか。

## 1.3 単体ではなく「システム」

- ・単体としてのタブレットでもできることはあります。
- ・でも、「クラウド等を使いこなしたシステム」として使ってこと,その意味は大きくなります。
- ・どういうシステムとして使うかには,戦略が不可欠です。
- ・システムとして使うには,それなりの予算も不可欠です。
- ・「戦略を立て, 予算措置(あるいは保護者負担のための説明と納得)を確保して, 有益に使っていく」ことが大切です。
  - ・「公立」はこれらをうまく使いこなしていくのでしょうか。
  - ・さまざまなことが心配です。

# 1.4 できれば「働き方改革」と連動して

- そもそも、こんなに多忙になったまま放置されたこと自体が、「おかしい」
- 「教育」に関して、あらゆるところで「削減」になってきたことが「おかしい」
- 「研究や研修」から削減され、授業づくりの質が低下することが放置されてきたのも「おかしい」
- 世の中の進展から放置され、「FAX,電話,...」など、まるで「竹槍で戦え」と言われている状況が「おかしい」
- そういう意味では、「インフラが整備された」ことを意味する
- 勤務時間を減らすとか、楽をするということよりも、「本来やりたいこと、やるべきことに取り組めるようにするために」生かしたい。

## 1.5 整備されていないなら

- ・「焦る」必要はありません。
- ・でも、「流行がすぎればおわる」ものではありません。
- ・「自治体がきちんと対応する」ために、「戦略的」に働きかけていくことが必要です。
- ・「こういう予算や措置があれば、こういうことができる」というプランと一緒に。
  
- ・「プランニングした結果得た」ことが、かえってプラスになるかもしれません。

## 2.使っていますか？

- ・「GIGA」に関連して,文科省的な説明でいえば,少なくとも次のことに応することが求められていると思います。
  - ・学びの個別最適化(個別化・個性化)
  - ・協働学習
  - ・非常事態において,オンライン授業
- ・でも,きっとみなさんは,いろいろ思いでの実践をすでに実践されているのではないでしょうか。
- ・そして,「子どもと一緒に,それは成長している」のではないかでしょうか。

## 2.1 過渡期の混乱

- ・「ちゃんと使い始めたら」，きっといろいろな混乱が生まれて いるはずです。
- ・段階的に進んできたところでさえ，過渡期の混乱はあるのです から，「急に一人一台の環境」が導入されたところに混乱がな いはずはありません。
- ・「成果がないから，いずれなくなる」のでしょうか。
- ・私はそうは思いません。
- ・「ちゃんと取りくむ」ことが，不可欠だと思います。
  - ・少なくとも55歳以下の方には。

## 2.2 GIGA以降=次の時代のはじまり

- ・コロナ以前から、世の中はかなり変わっています。
- ・コロナで顕在化され、加速されました。
- ・少なくとも「社会の中にある教育機能」は、ICTで爆発的に拡大し、「大人が学ぶための環境」は大きく変わり、その中で、「学校」の役割は大きく変わりました。
- ・日本の学校教育では、あまりそれは反映されてきませんでした。
- ・「WiFi接続されたタブレット」という文房具が「当たり前」になることで、「箱は開いてしまった」のです。

## 2.3 ICTはさまざまなことを強化しうる

- 「受け身的な学習」の強化
  - 「学びの個別最適化」という概念の実現には一番適している学習観だと思います。
  - それによって、改善される点もたくさんあるでしょう。
  - でも、それだけに注目することは、「教育を殺す」と思います。
- 「さまざまな探究」の強化
  - 観察、表現、コミュニケーション、設計、開発、設計などさまざまな活動のための「道具」あるいは「環境」を提供します。
  - それらによって「新しい活動」が可能になります。
  - でも、旧来的な学習目標の中には、それは書かれていない可能性も高いのです。

## 2.4 さまざまな「対立」はより一層…

教える	学ぶ
「正」/誤	???(おもしろい, cool)
コスパ, タイパ	感動
標準	周辺 / 独自性
画一的	多様 / 独創的
監視	見守り
放任	任せる
スマールステップ	PBL
断片的	総合的
弱点をなくす	強みを伸ばす

見える化・共有化	遮蔽・プライベート
わかりやすさ	不思議さ

どちらかが一方的に正しいというわけではない / 子どもによっても変わる / 先生・学校によっても変わる

## 2.5 行動様式とその意味も変わる

- 「板書は、ノートにそのまま写すべきものか」
  - きっと、明治以降続いている文化
  - 「よい板書」も一つの文化
  - 「黒板一枚におさめる」のも文化
  - 電子黒板などは、その文化を破壊する
  - ...
  - そのようなことは、さまざまなものにわたって、たくさん生まれていく。
  - 暗黙のルールの変更や学年・学校等での共有・統一はどうするの?
  - など、さまざまなもの問題が生まれていく

## 2.6 テスト文化などの問題

- 特に高校では、「大学入試」等をヌキにして考えるわけにはいきません。
- 「平等」とか「客観性」が求められます。
- あまり過度にそればかりが強調されると、…「未解決の問題(状況)に対して、コミュニケーション等をしながら取りくんでいく」ような力は、阻害されていくことにしかなりません。
- もちろん、「紙では測りにくかった力」をCBTなどで測れるように、テストそのものも変わっていくでしょうけど。

## 2.7 「道具が変われば」…

- ICTに関わる、もう一つの本質的な問題は、
  - 「道具が変われば、実行可能な活動が変わり」
  - 「実現したい活動を選択することで、使うべき道具も変わる」
- たとえば、今の学習指導要領や教科書では、基本的に、伝統的な道具を使うことを前提にした学びが想定されている。
- 使い方によっては、「便利な道具」にもなる。
- 使い方によっては、「ずるい道具」にもなる。
- 「使わない」方が、教育目標にあってることもある。

### 3. 算数・数学での使い方の整理

## 2.0 論点はいくつかに分けた方がいい

- 小中高で、「今は過渡期なので、さまざまなことが混乱しています」
- 小学校で、九九がなくなるはずがないように、中高の数学でも、大切なことはこれまで通り残るに決まっています。今までのすべてが一新するなんていうことはありえません。
- でも、いろいろなことが変わっていく「出発点」が始まっています。待ったことは間違いないと思います。
- 「現実的な対応」を考えると、論点は分けた方がいいと思います。
- 「今」「あす」「数年後」「10年あるいは20年後…」

### 3.1 「教科書」「問題集」「資料集」の拡張

- ・「授業で使う教科書等」は、すぐにはデジタル化されません。
  - ・小中学校では変わっていくのは時間の問題ですが、「時間がかかります」
- ・「独自のプリント」「教材」
  - ・「それを配布する」「アーカイブする」方法にはとても適しています。
  - ・小テストだったら「webテスト化」できますね。
- ・高校生向けには「電子辞書」のように、「文房具としてのタブレット」は定着しうる「市場」がすでにあると思います。
  - ・小中学生向けには、…どうでしょうね。

## 3.2 ノート/答案用紙の拡張

- 大学では、iPadをノートの代わりに使っている学生は少数派ですが、います。
- 小中学校では、ロイロノート等を使うケースが増えてきました。
- 「答案」の代替の可能性も、増えていきますね。いずれ。
- 入力の不自然さも、いずれ手書き認識の利用次第で変わっていくでしょう。
- ただし、「すぐに」ではないです。
- いろいろな文化が変わっていく可能性/リスクあります。
  - たとえば、板書を写メするのって、どう思いますか？

### 3.3 共有・コミュニケーションの場

- 小中学校では、もともと、グループでの学び合いなどを授業の中で扱ってきた方は少なくありません。
  - (高校では、そういうことをほとんどしたことがない方も多い。)
- 「紙や黒板」を「ロイロ」等に切り換えて授業をすることに、それほど違和感は感じないのかもしれません。
- でも、さまざま「違い」があることも事実です。
- さまざま「可能性」があることも事実です。

## 3.4 数学的実験/観察

- ・個人的には、これを生かすことを、お勧めします。
- ・同時に、「実験」とか「観察」って、誰がやっても一緒というようなものではなく、そこから「生徒が活躍できる余地」を生み出すことの大切さと、そのための「言語活動の重要性」を強調したいと思います。
- ・そういうところから、「思考力・判断力・表現力」等に注目することの可能性が生まれてくると思います。
- ・あるいは、そんなことまでいわなくても数学の場合、「問題を解く」というところに、「思考の現場」が存在するわけですが。

### 3.5 リモート「授業/...」

- ・コロナ対応としてのリモート授業など、もうやめてしまったところが大半でしょうね。
- ・三重県の中には、「必要に応じてやっている学校」があることを、先日知りました。
- ・コロナ以外にも、「ニーズ」はいろいろあります。
- ・コロナで生まれた技術やノウハウを、「学ぶ機会の確保」のために有効に生かしていくことも、一つの可能性です。

## 4.モニタリングとリスクマネジメント

- ・「ICT利用」がねらいではありません。
- ・「いい授業」「いい学び」がねらいです。
- ・そのためにも、「発生しうるリスク」や「発生しうるチャンス」を想定することが大切です。
- ・そして、「モニタリング」をして、リスク回避をしたり、チャンスを生かすことが大切です。
- ・「モニタリング」のもう一つのねらいは別項目で

## 4.1 「パワポ利用」に「いやな予感」

- ・今でもそうですが、中学校や高校でのICT利用の授業として、「パワーポイントを使う授業」って、…「いやな予感」がします。
- ・わかりますか？ どういうことか。

## 4.2 私の経験=「大学生のときのOHP」

- ・当時の大学の教授(教育学)が使っていました。OHP。
- ・受講生としての私は、いやな経験をしました。
- ・「ああいう使い方だけはしたくない」と思いました。
- ・それが私の原体験です。
- ・わかりますか？どういう体験をしたか。

## 4.3 「全員の様子が見える」 利点とリスク

- 1つのスクリーンに,全員の「答え」などの様子をリアルタイムで一覧化できる。
- いい機能ですよね。
- クイズ番組のようなことができたりします。
- でも,そこに潜んでいるリスクは?

## 4.4 自動採点の利点とリスク

- ・ フューチャースクールの試作品のデジタル教科書。総務省からの要求で、教科書の「練習問題」について自動採点する機能がついていました。
- ・ 当時、そこに参加していた坪田先生は、「ぼくはこういうの好きじゃないな」と言いました。なぜでしょう。

## 4.5 「未来からきた」子の反応を見る

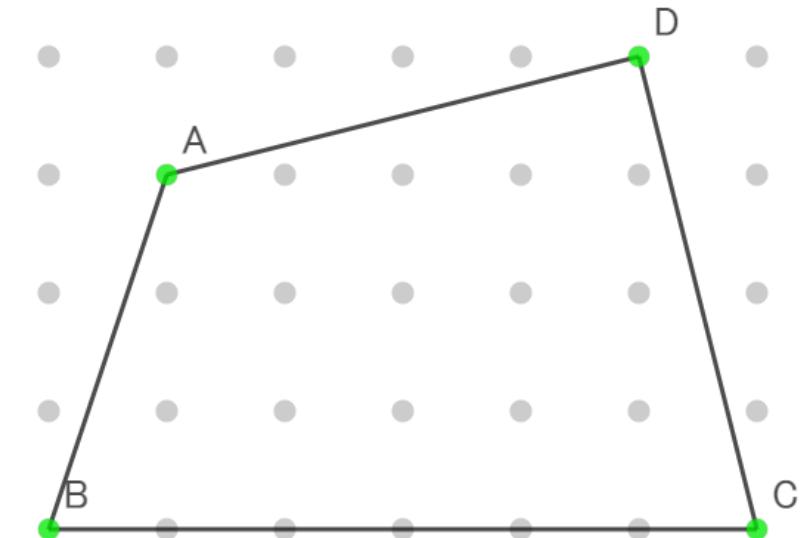
- 私たちは、「過去の標準的環境」で育つ生活し、授業をしてきました。「そこでの感覚に染まっています」
- 子どもたちは、「目の前の環境で育っています」。「この環境でなら、どういうことを感じ、どういう活動をするのが自然なのか」を体現してくれています。
- 「それをモニタリング」するのです。
- そして、「それを生かすなら、授業をどう最適化できるか」をリアルタイムで、判断し、行動するのです。
- また、それを振り返って、「次はどうするか」を考えるのです。

## 5. GCに関する具体的な事例から

- ある意味で、「図形を動かす」だけのことです。
- でも、かなり奥が深いです。
- 私も、30年以上楽しんできましたが、まだまだ。
- cabriやGSPなどにはじまり、シンデレラやGeoGebraなども登場し、「動的幾何ソフト」の世界は、世界的に広がり、深まっている世界です。

## 5.1 「動かすこと」からいろいろなことが

- ・「いろいろな場合」を調べることができます。
- ・観察も,帰納もできます。反例を見つけることもできます。
- ・「動き」そのものを観察することも,考えるともできます。
- ・「動かし方」を考えることもできます。
- ・「動かしていろいろな四角形を調べる」
- ・どんな四角形を発見しますか?
- ・それは普段の指導と同じでしょうか。

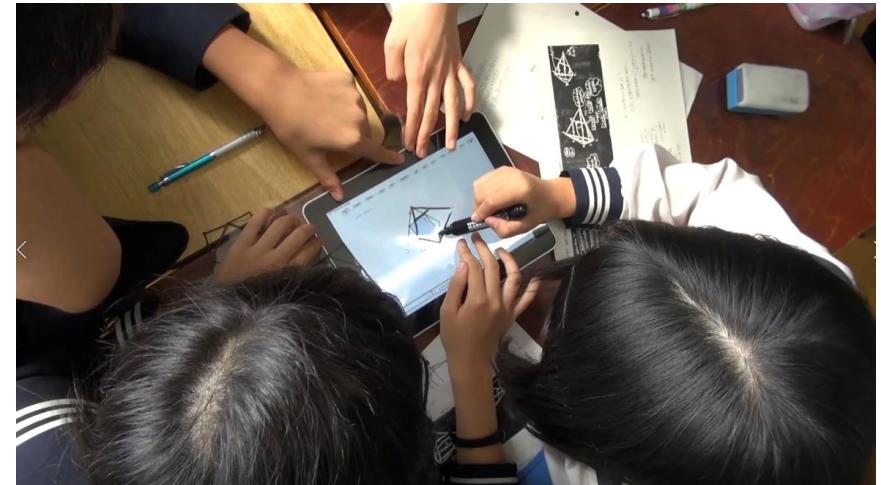


## 5.2 観察・解釈・判断・問い合わせの発見など

- 観察って、おもしろいですよ。
  - 「見ていても見えていない」
  - 全員が気づいているなんていうことはない。
  - 40人いたら、一人くらい気づくこともある。
- 図って、おもしろいですよ。
  - 「どこを見ているか」は人によって違う。
  - それによって、「問題」は変わる。
- 「こういうとき、次に何したい?」
  - 数学では、そういう「判断」って、…
- 問題の発見って、…本当は「人に残された砦」です。
  - 難しいって思っていませんか?問い合わせをつくること。

## 5.3 「一人一台が最適」とはかぎらない

- ・「一人」は「孤立化」を意味します。
- ・もっと大切なことは、「言語活動の活性化」。
- ・「4人の中央にタブレット」
- ・関心があれば、頭が集まる。
- ・画面の上の図を動かし、
- ・書き込みをし
- ・…
- ・証明したくなったら、ノートの上に



## 5.4 「先生だけが操作できる」方がいいこともある。

- ・「目の前にあれば触る」のが常です。
- ・でも、観察の前に、「予想」させたいこともあります。
- ・「正確な図」ではなく、「正しくない図」から出発したいこともあります。
- ・「注目したいところ」を意識化してから観察することが、感動につながることもあります。

## 5.5できるだけ子どもを主役にしたい/任せたい

- ・「問題」は、「考えたくなる必然性」が大切。
- ・「発表する価値があること」は「正解」だけではない
- ・「予想」だったら、まちがっていてもいい。
- ・「少数派」の意見だったら、希少価値がある。
- ・「正しい図」が意味をもつことも、「正しくない図」が意味をもつこともある。
- ・「途中までの発表」でも、「誰かにバトンタッチ」したらいい
- ・「参加できない子」が生まれないようにしたい。

## 6.1 「紙と鉛筆」での作図をもとに

- ・まず,紙を配ります。
- ・「フリーハンドでの作図」を課題にします。(会場にて)
- ・「私が独断と偏見でみんなの作図の正確さを採点しよう」
- ・「どこに注目して,採点しているか,わかるかな」
- ・「どうして,この図は減点しないといけないのだろう」
- ・どのあたりに授業としての工夫があるでしょう。

## 6.2 「大発見」をしよう

- いろいろな場合を調べると、いろいろな発見をすることができる。
- 今日は、みんなの発見の力を試したい。
- この図をいろいろと調べてみよう。どんな発見があるのかな。
  - (その場で作図、保存し、みんなでそれにアクセス)
  - 4人グループで、話し合いながら「発見」
- それって、「大」発見？ それとも、…

## (2) 発見/証明/方針を協議して/

- 先生が、こんな感じで作図していく
  - $\triangle ABC$ をつくる
  - 3辺の中点をとる/垂線の足をとる/垂心と頂点の中点をとる
  - 「どんなこと、発見できるかな」
  - 「定理には気づく」
  - 「どうする?証明」
  - 戦略を考えないといけないよね。

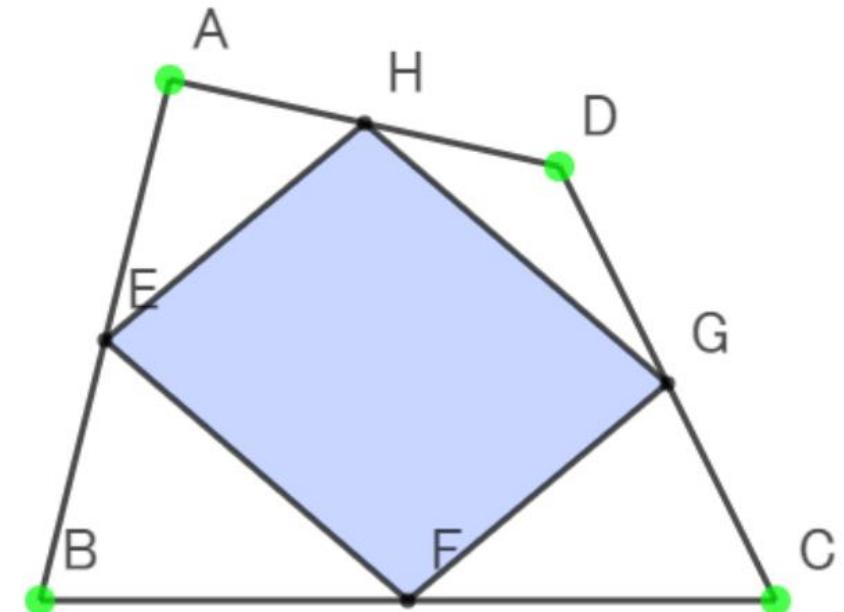
6点の方がシンプルだけど…

- どうして「9点」にするんだろう。

## 6.3 「対応表」を作り、見直すところから「探究」が始まる

- 「四角形ABCDの4つの辺の中点を結んでできる四角形EFGH」

ABCD	EFGH
正方形	正方形
長方形	ひし形
ひし形	長方形
平行四辺形	平行四辺形
台形	平行四辺形, ひし形
一般の四角形	平行四辺形

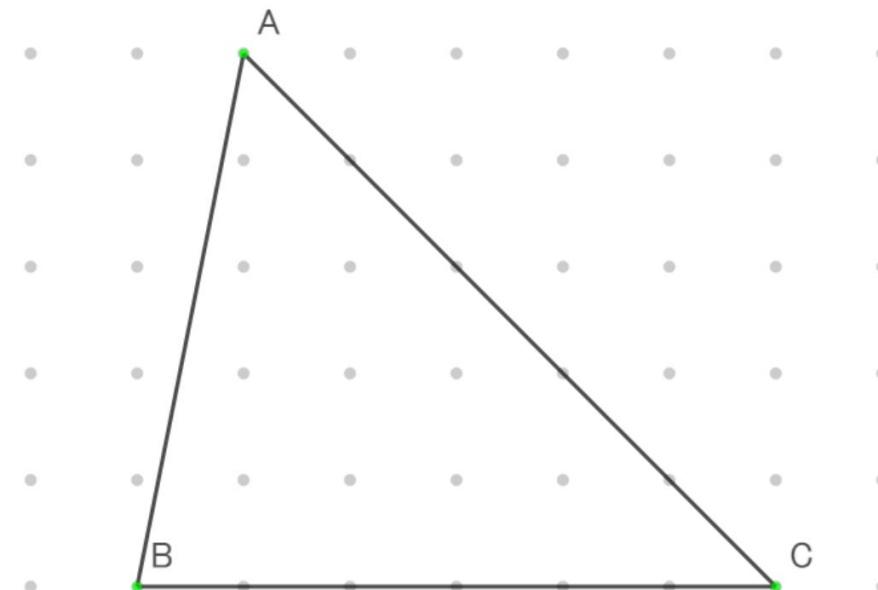


この後の展開って、かなり多様です。

- みなさんだったら、どういう展開を想像しますか？

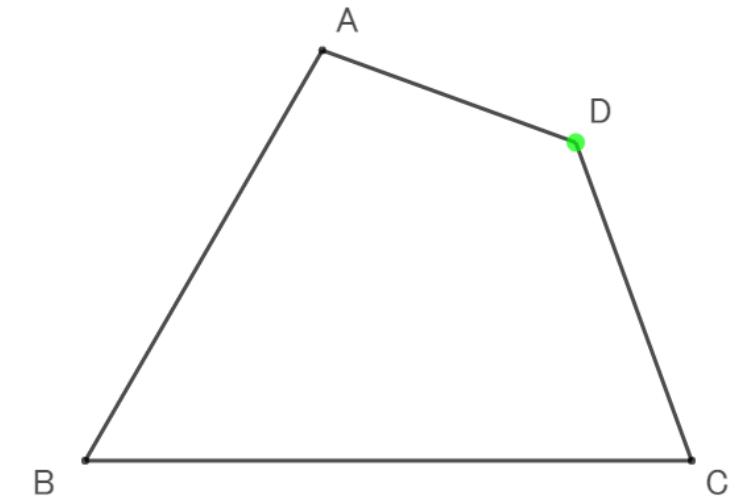
## 6.2 $\triangle ABC = 15$ になるような点Aの位置

- (拝見した、ある授業の修正版)
- 点Aを動かして $\triangle ABC = 15$ になるような点Aの場所をプロットしよう。
- 何カ所あるかな。
- この発問の意図は?



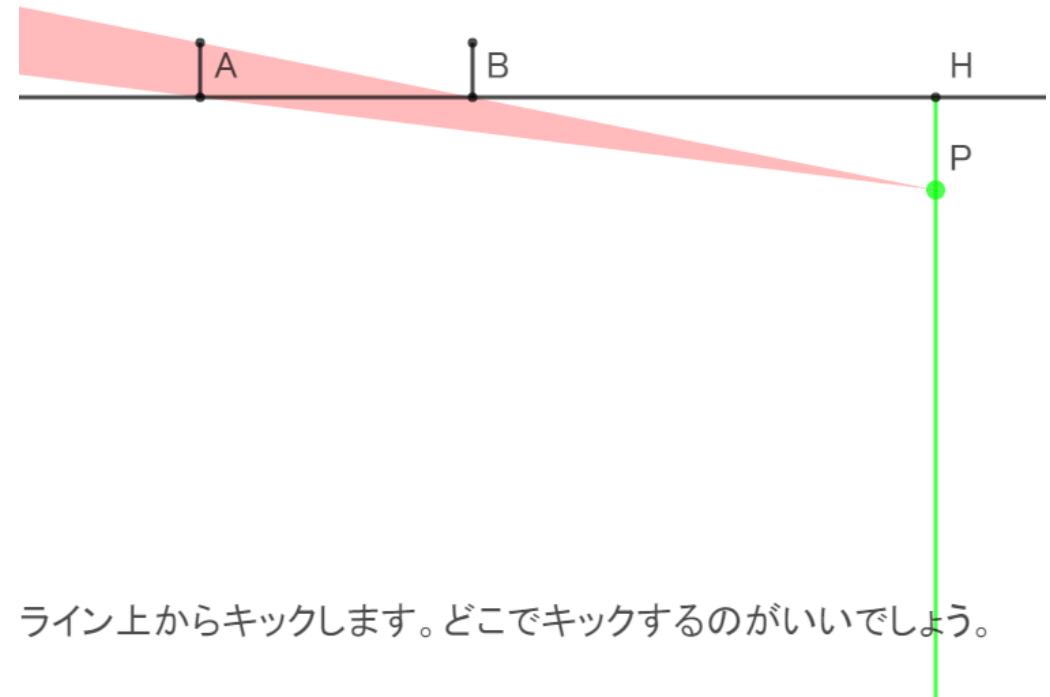
## 6.3 先日の研究授業から

- 「4点A,B,C,Dを結んでできる形の角の関係を調べよう。」
  - 動かせるのは点Dだけ
  - 「この先生が想定している展開」は?
  - 「この問い合わせに生徒はどういう反応をする?」
- 「先生が提示する」なら、かなりわかりやすい授業になると思います。
- 「生徒に任せる」と、かなりの授業力が必要になると思います。



# 6.4 来年、ラグビーのW杯ありますね。

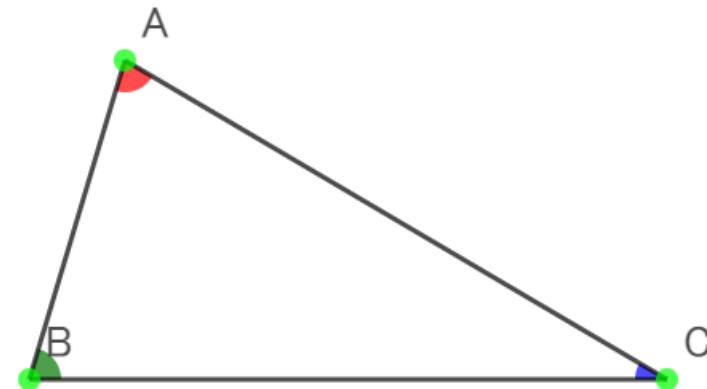
- ・「コンバージョンゴール」を話題にすると、なかなかおもしろい授業になります。
- ・基本的には、高1かな。
- ・中3の発展課題だったら可能かも。



## 6.5 シンプルな図でも奥が深い

- ・アナログだったら気にならないことが、デジタルでは気になることもあります。
- ・その問題の「解決」は一通りとはかぎりません。

180° のはずだよね。



$$\angle CAB = 76$$

$$\angle ABC = 73$$

$$\angle BCA = 30$$

## 6.6 「新しい発問」もありうる

- どれがどれ?

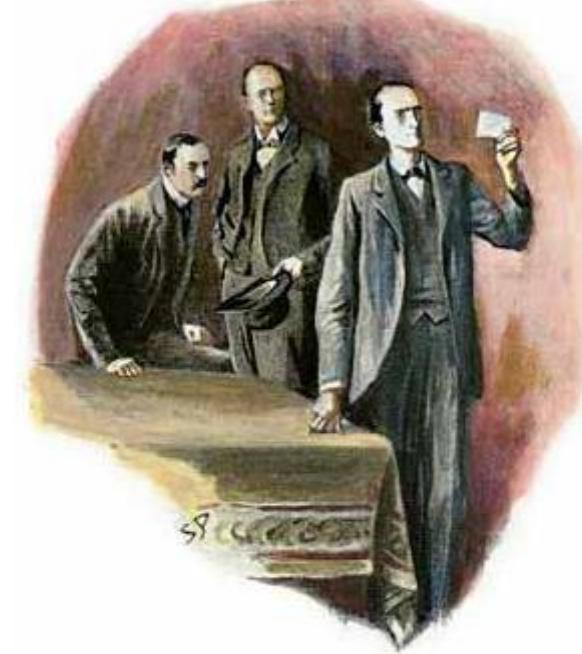
## 7. ある「統計」の話題

- 「どういう道具を使うかによって大きく変わる」代表例が、「統計」です。
- 逆にいえば、今の学習指導要領は「コンピュータ利用を前提」にしていますけど、必ずしもそれが浸透していなかつたともいえます。

# ホームズの「踊る人形」

- ・シャーロックホームズの「踊る人形」という小説があります。
- ・きっと、年配の方はよくご存じかと思います。
- ・「これを出発点に」どんな授業ができるでしょう。
- ・ちなみに、次のページの「道具」が使えることが前提です。

「お化けを取扱うには何でもいいが、筆記用具がいい。」



日光に透かしてみせた。それはメモ帳から破り取ったもので



# 文字/単語カウンター

下記のテキストエリアに文章をコピーし、ボタンを押すとカウントし多い順に列挙します。

「文字」をそのまま押すと文字について、「単語」を押すと単語を、文字の前に2をいれれば2文字の並びについてなどを調べます。

1	文字	単語
---	----	----

1	文字	単語
---	----	----

1	文字	単語
---	----	----

# 「道具が変わる」と「活動が変わる」

- ・同じような素材をもとに、普通だったら、どういう授業を設計することができるでしょう。
- ・「学ぶ内容」「想定される活動」は何でしょう。
- ・さきほどの道具を使った場合、その内容や活動はどう変わりますか？
- ・さきほどの道具を使うことで、新しく可能になる活動は何でしょう。
  
- ・「道具としてICTを使う」ことに伴って、このようなことは増えていくはずなのです。

# カリキュラムマネジメントへ

- ・「先のこと」を少し触れておきます。
- ・「道具としてのICTの選択」は、「活動の選択」でもあり、「学習目標の選択」でもあります。
- ・目の前の子どもたちにとって、この地域だったら、この学校だったら、どういうカリキュラムが適切なのかを、先生方を中心に設計し、実践していくことに結びついていきます。
- ・それらを「それほどの負担なく、いろいろな方と結びつきながら実践していく」上で、ICTはとても大きなインフラとして機能していきます。
  - ・きっと、そういうさまざまことを次世代に変えていくためのインフラが、ICTなのです。

## 8. おわりに

- 「続きはweb」で。
- 「飯島研究室」を検索してください。
  - GC/html5は、いつでも使えます。(啓林館の教師用デジタル教科書にも使われています。)
  - 「こんな図がほしい」という要望があったら、メールしていただければ、つくります。
- GC活用研究会(2022/12/16, 授業研究会)を実施します。)オンラインでも配信します。)

追加

# 最近の学生の様子/気になること

- 「バラバラ感」が半端ない（教育学部なのに）
- 「言われたことだけを」「コスパ/タイパよくこなす」
- 「おもしろい」「やりたい」…がない？ / 通じない
- 同僚との会話で
- 「伸びきったゴムみたいだよね」
- 彼らは、高校まで、「先生の言うことを聞いて、素直に育ってきた生徒たち」のはず。

# 「インターラクティブ」

- 今日のやりとりの中でわかっていただけるとうれしいこと
  - 同時に
- 数学教育の研究者仲間などで、なかなかわかってもらえないことが多い概念
- 作図ツール=interactive software の代表
- 「対話型」とも言われる。

「習得」 「活用」 「探究」

# AIとかSTEM教育とか「どう思う?」

- AIは「仕事を奪う」だけか?
- 「AIが仕事を代替」したときに、「新しい仕事」も生まれる。
- 「そこで生まれる仕事」をこなせるには、どういう力があるといい?
- これまでの教科の目標、教科の構成では対応できない。
- これまでの評価の仕方では適切でないかもしれない。

# 入試

- 入試が変わらない限り、高校教育も、義務教育も変われない？
- でも、入試も、これまでも変わりつつあるし、これからもきっと変わる。
- 「総点順位」の他の選抜も増えつつある。
  - でも、対処していない学校が多いけど。
- 問題の特徴も、CBTなども、…