

## 情報教育の充実に関する研究（ICT授業活用に関する研究）

「情報教育の充実に関する研究（ICT授業活用に関する研究）」では、小学校・中学校・高等学校・特別支援学校にてICTを活用した授業実践を行い、効果的な授業活用の方法を研究してきた。その結果、オンライン会議システムなどの同時双方向学習、オンデマンド型の学習、個別学習や授業支援アプリケーションを使った授業における対面授業などの場面において、児童生徒の力をより高く引き出すことができた。本稿では、ICTを活用した授業の実践を通して、授業における効果的なICT活用の有用性についてまとめた。

＜検索用キーワード＞ ICT GIGAスクール タブレット アプリケーション  
プログラミング オンライン 思考力、判断力、表現力 深い学び

### 研究協議会委員

豊川市立一宮西部小学校教諭	伊藤 慎治(令和2年度)
尾張旭市立旭中学校教諭	樋口 徹(令和2年度)
県立一宮高等学校教諭	羽土 文彦(令和2年度)
県立安城東高等学校教諭	鈴木 基広(令和2年度)
県立名古屋盲学校教諭	鳥居 信吾(令和2年度)
県立豊川特別支援学校教諭	中野 益秀(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	松井 亮(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	富安 伸之(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	雨宮 永(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	山崎洋一郎(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	山田 憲司(令和2年度)
総合教育センター研究指導主事	佐々木 博(令和2年度主務者)

## 1 はじめに

社会生活の中でICTを日常的に活用することが当たり前の中となる中で、社会で生きていくために必要な資質・能力を育むためには、学校の生活や学習においても日常的にICTを活用できる環境を整備し、活用していくことが不可欠である。また、加速度的に変化するSociety5.0時代に生きる子どもたちにとってコンピュータ端末は鉛筆やノートと並ぶマストアイテムであり、その整備を推進しながら学校における教育の情報化を進展させていくことが極めて重要となっている。

令和2年9月に文部科学省から示された「各教科等の指導におけるICTの効果的な活用について」において、各教科における一人1台端末の活用例が示されており、子ども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を積極的に活用することが紹介されている。

本研究は、今後のICT活用やGIGAスクール構想の動向を踏まえ、授業におけるICTの効果

的な活用に関する研究と実践の往還を通して、多角的な視点でICTの使用方法についての検証を深め、授業力の向上を図る取組を進めた。子どもたちにとって、より効果的で質の高い授業の提供ができるように研究を進めた授業実践事例を報告する。

## 2 研究の目的

授業中に子どもたちがICTを活用して学習することにより、学習意欲を高めることができる教育効果の高い授業を開発する。また、授業実践を行い、評価、検証する。

## 3 研究の方法

研究協力委員と所員による共同研究で行う。

- (1) 研究協力委員がICTを活用した授業実践を行い、所員が学校を訪問し授業を参観する。授業におけるICT利用の効果の評価、検証を通して、有効な活用方法を検討する。
- (2) タブレット端末や授業支援アプリケーションについて、効果的な活用方法を検討する。
- (3) ICTを活用した授業実践の促進に資するコンテンツを作成する。

## 4 研究の内容

### (1) 高等学校における実践①（県立一宮高等学校）

新学習指導要領では、新科目「地理総合」において、地図や地理情報システム（GIS:Geographic Information System）の活用が特徴となっている。今回、3年生を対象とした地理歴史科地理Bの授業で、土地利用の変化などについて地理情報システムの利用を通して課題を見だし、身近な地域で起こりうる自然災害について考察する授業を行った。

#### 【仮説】

GISを活用することで

- ① 生徒それぞれにとっての身近な地域への理解がより深まるであろう。
- ② 地域の課題を見だし、起こりうる自然災害について考察できるであろう。
- ③ 自ら更に追究しようとする意欲が高まるであろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

新旧地形図を比較できる「今昔マップ」や、地形図に加えて各種の主題図や空中写真を表示できる「地理院地図」など、簡単に操作できるGISの利用を通して、生徒が主体的に対象地域の土地利用の変化や土地条件を調査し、起こりうる自然災害について考察を行う。考察の結果は、利用した地図画像とともにコンピュータ上でレポートにまとめ、それを3～4人のグループ内で相互に発表する（写真1）。

また、授業の事前と事後に生徒に対して、ワークシートの評価に関するアンケートを実施し、生徒の変容や学習意欲の高まりを検証する。

#### イ 研究の成果等

コンピュータを使ったGISの操作は容易であり、全ての生徒が主体的に活動し、身近な地域の特徴に関心を高めることができた。また、自然災害についての事前・



【写真1 レポートの内容を発表する様子】

事後アンケートにおいて、肯定的な意見が平均50%から80%以上に変化したことから確認できた。

3～4人のグループでレポートを発表させることで、各自が他者の考察を共有し、自分の考察をより深めることができた。授業後の振り返りには、身近な地域の自然災害に対する防災意識やGIS活用への意欲の高まりが表れていた。

ICTを活用した授業実践を展開することで、生徒の実態に応じて難易度を変えながら、さまざまな高校はもちろん、さまざまな校種でも実施が可能である。一方で、生徒のコンピュータスキルには大きな差があり、うまく操作できないこともあるので、教員にもある程度のスキルが求められる。

今回の授業実践を通して、生徒の変容が大きく、ICTを活用した授業には大きな可能性があることを再認識した。

## (2) 高等学校における実践② (県立安城東高等学校)

新学習指導要領で、高等学校教育に求められることとして「教科を問わず、さまざまな学習場面でICTを活用することで、情報活用能力が育成されるとともに、主体的・対話的で深い学び、アクティブ・ラーニングにつながる」と言われている。今回、1年生を対象とした数学の授業にて、知識の獲得と定着（知っている・できる）の段階から知識の意味理解と洗練（分かる）の段階、さらに、知識の有意味な使用と創造（使える）の段階に移行できる生徒の育成を目指した。

### 【仮説】

生徒自身が自らの言葉で、日々の授業の振り返りや評価を行えば、自分自身と対話ができ、より深い学びが実現するであろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

数学Iの2次関数の最大値・最小値の分野について、一人1台のタブレットパソコンを用いながらロイロノート・スクール(株式会社LoiLo, 以下「ロイロノート」と表記)で実施した。また、生徒の自己評価と理解度が一致しているかを振り返りながら次回の小テストの難易度を設定し、次の授業での小テスト後に、再度、評価について振り返り、理解度とのずれをなくすように努めた。この一連の取組を電子データで保存し蓄積していく。電子データで保存されている授業の振り返りを基に教師が生徒の記述内容を検証し、どのように変化していったかを考察する。

#### イ 研究の成果等

一人1台のタブレットパソコンを用いながらロイロノートで実施した。授業の中で、一つ一つの問題に対して何故という問いかけをして考える時間をもたせるようにした。また、生徒には授業の自己理解度を評価させた(写真2)。この自己理解度が次回の小テストを行った後に、自身の理解度と自己評価とのずれを確認することで今後の学習を進めることができ、自分の言葉で大切なポイントをまとめることができるようになった。また、それぞれの数式の意味を関連付けながら理解していくことができるようになり、より深い学びとすることができた。

授業の振り返りから小テストの難易度を設定し、小テスト終了後は、ノートタブレットにあるカメラで写真を撮りロイロノートを使って提出することで、プリント配付・回収する時間を短縮することができた。小テストの添削は、送られてきた教師タブレットで添削するので、生徒は教師が添削・確認中でも自己のノートで学習を進めること



【写真2 自己理解度を評価している場面】

ができ、効果的であった。

ICTを使ってノートを「写す」ものから「創る」ものへ変えることによって、生徒自身で授業内容を振り返ることが容易となり、教師にとっても授業内容が正しく生徒に伝わっているかを視覚的に捉えることができるので、生徒の理解度をよりの確に把握できるようになった。

今年度より、思考力、判断力、表現力をより発揮して解くことが求められる問題が重視された大学入学共通テストが実施されているが、個別最適化されたICTの授業活用を進めることによって、思考力、判断力、表現力をより高めることができ、新しい社会に対応できる人材を育成することができる。と考える。

### (3) 盲学校における実践（県立名古屋盲学校）

特別支援学校における中学部・高等部の美術の授業において、ICT機器を使い視覚に障害のある生徒の表現・鑑賞活動の中で、創造的な表現活動や美術作品などの見方や美しさを感じとる心を育むことを目指した。

#### 【仮説】

ICT機器を用いることで、造形的なよさや美しさを感じて表現方法を工夫し、主体的に作品を作ったり、美術作品の見方や感じ方を深めたりすることができるであろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

弱視などの視覚障害のある生徒に美術の授業で、iPadの標準アプリ（カメラ、写真など）やビデオ通話アプリZoom（Zoomビデオコミュニケーション、以下「Zoom」と表記）を使用し、「写真表現」「ポスター作り」「鑑賞学習」の授業実践を行った。特に鑑賞授業においては、岩倉総合高等学校、愛知県美術館とも事前に打ち合わせの上で、以下の3点の本校生徒の変容を考察する。

- ・ 作品紹介や作品鑑賞を通して、作品の見方を深く考え、発言する。
- ・ 異校種の学校間交流を通して、多様な感じ方、考え方を知る。
- ・ 視覚障害の理解啓発の機会とし、相互理解の気持ちを養う。

#### イ 研究の成果等

「写真表現」では、普段の風景を拡大したりすることで、新しい発見や構図の工夫ができた。「ポスター作り」では、写真や画像データを自由に配置して拡大・縮小（遠近）を行い、文字や背景色、枠の色などのレイアウトを変更し試行錯誤をすることで最適なデザインを探した。「鑑賞学習」ではZoomを使用し、個人の作品紹介やお互いの作品に対し質疑応答を行うことで、同世代の作品や作品への思いを知り、視野を広げるきっかけとなった。鑑賞学習の段階で、大型テレビに実物が映し出されているものを、臨場感を高める意味も含め作品の模型を置き、生徒たちが触って確認できるように工夫した（写真3）。このことで、授業に対し前向きに取り組む生徒が増え、他者とのコミュニケーションが次第に活発になった。

iPadを使った写真表現は、見やすい大きさに拡大できることから、弱視生徒にとって非常に有効であり、生徒にとって新しい発見につなげることができた。また、ポスター作りに関しても、iPadにある標準ア



【写真3】 作品模型を触って鑑賞品を確認している様子】

アプリケーションを使うことで、画像の比較を容易に行うことができ、瞬時に画像を共有したり、修正や変更等を繰り返し行うことも可能なため、生徒たちの試行錯誤が加速し、表現の幅が拡大していることが課題の内容や生徒の感想からも確認できた。

オンライン鑑賞交流を通して、学びを止めない作品鑑賞の新しい可能性を見出すことができた。その中で、作品鑑賞する場をつくり、他校や専門機関とのコミュニケーションを可能にし、生徒の美術作品に対する興味・関心を高め、作品の見方、感じ方を広げることができた。

今後は、ICTを使用した美術が、創作活動や鑑賞活動をバリアフリーにし、インクルーシブな美術教育の一つになるのではと考え、ICT機器の可能性を追求しながら授業で取り入れていきたい。

#### (4) 特別支援学校における実践（県立豊川特別支援学校）

新学習指導要領算数において、B 図形の思考力、判断力、表現力等には、「ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を捉えたり、具体的な操作を通して形の構成について考えたりすること」と示されている。これらの項目について、知的障害のある児童にとっては空間認知をすることが難しいことが考えられる。過去の研究において、日常生活指導や生活単元学習においてiPadを使った取組によって成果が上がっており、今回もICT機器を使った取組を全職員で検討した。

また、新学習指導要領において、小学校においては、文字入力など基本的な操作を習得し、新たにプログラミング的思考を育成することが示されており、今回、プログラミング的要素を取り入れた授業内容を検討した。

#### 【仮説】

- ① 児童が困難としている事象に対し、ICT機器のタブレット端末を活用できれば、主体的に学習ができるだろう。
- ② ICT機器を活用し、実生活に近い形で学習を進めれば、見通しをもって活動できるだろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

知的障害児に向けたプログラミング教育として、小学部5年生算数の図形の単元でプログラミングソフトScratchJrを活用した授業を行った。また、確認プリントなどで理解度を確認しながら、従来の紙媒体のみでの授業における理解度との比較を行った。

#### イ 研究の成果等

事前の授業でプログラミング用の図形ブロックを組み合わせることで、回転や移動など意図した動きができることを学習した後、ScratchJrアプリ内で分割した図形のパーツを表示しながら操作し、元の図形を組み合わせる学習を行った（写真4）。タブレット端末を使用してワンタッチで図形を動かすことができる利点を生かすことで、回転や移動など空間認知が苦手な児童の理解を促した。また、やり直しボタンを設置して繰り返し取り組めるように工夫した。このことで、理解度の確認として、見本を見ながら同じ図形を描くことができるかの確認プリントなどでも意欲的に取り組む児童が増え、正答率が上がった。



【写真4 プログラミングソフトを操作している様子】

知的障害のある児童生徒にとって、ICT機器を使用して授業を行うことは、児童の集中度を高めたり、注目させたりすることができ、有効であることが分かった。また、一人一人に合った教材を用意することで、実態に合った支援をすることができる。

ICT機器を使って作った教材は教師にも共有できるので、業務の効率化も期待でき、児童に平等な授業を展開できる。また、ICT機器を使った提示の仕方、使用するタイミングを変えることで、授業の質が高まることも分かった。学校間でICT機器の整備には差があるが、できる限りのICT機器を利用しながら、学校全体の共通課題として取り組んでいくことの必要性を感じた。

#### (5) 小学校における実践（豊川市立一宮西部小学校）

新学習指導要領算数において、C 測定の知識及び技能として、「もののかさ」の単元で実践を行った。もののかさについて、その比べ方や普遍単位の必要性を理解し、実物を測定する活動を通して、まずでかさを量ることや単位を適切に用いて表現することができるようにするとともに、量感をつかみ生活や学習に活用する態度を養うことがねらいである。

視覚的に捉えやすくするために、ICT機器を活用し、かさを量った学習記録の写真やイラストを使った動画を見せることで、理解を深める一助となるように授業を行った。

#### 【仮説】

タブレット端末の学習アプリケーションや実物を効果的に使うことで、視覚的にかさの量感がつかみやすくなり、かさの計算に対し意欲的に取り組むことができるであろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

(ア) 学習の導入として、学習アプリケーション「トドさんすう」を使って計算問題を解く。

(イ) 子どもたちにビーカーに入った水の画像を大型テレビで見せながら、量を確認する（写真5）。

(ウ) 写真や量感をつかむためのイラスト（InShotで作成した動画）を見て、L（リットル）、dL（デシリットル）の単位を理解する。

(エ) 水の入った画像をExcelマクロで視覚的に見せるように作成しておき、授業時において操作しながら、L、dLの計算を行う。

#### イ 研究の成果等

子どもたちは、タブレット端末を使った「トドさんすう」の使い方にもすぐに慣れ、進んで計算問題を解くことができた。

大型テレビで表示された写真やイラストを見ながら「1dL、2dL」と順に声を出して、かさの単位量の確認をした。また、ノートパソコンで水の量を表した画像を操作することで、L、dLの量感を視覚的に確認しながら計算問題を解くことができた。子どもたちは意欲的に取り組み、スムーズに計算することができた。視覚的に提示する学習は、子どもたちの理解を深め、以後の授業において前向きに取り組む姿が多く見られたことが確認できた。

本来は、タブレット端末でワークシート上の画像を提示する予定だったが、Excelマクロがうまく



【写真5 大型テレビで実物の画像を見ている子どもたちの様子】

動かず、急遽ノートパソコンを使用した。こうした機器の不具合における対応を事前に想定しておく必要があった。

今後も、タブレット端末などのICT機器の効果的な活用について工夫を重ね、授業改善に努めていきたい。

#### (6) 中学校における実践（尾張旭市立旭中学校）

中学校2年生理科の「動物のからだのつくりとはたらき」の単元で、実験を交えながら意見集約などの部分でICT機器を使った授業を行った。

#### 【仮説】

タブレット端末などのICT機器を活用し、実験の手順を伝えたり実験データの共有を行ったりしながら、さまざまな実験を実施すれば、予想や考察など実験から考える時間を多くつくり出すことができ、単元に対する深い学びが得られるであろう。

#### ア 実践・仮説の検証等

授業支援アプリケーション schoolTakt（株式会社コードタクト、以下「schoolTakt」と表記）を活用し、ICT機器を実験の予想や結果、考察の共有で効果的に利用する。また、紙のワークシートも配付し、大切なポイントはワークシートを使って説明するなど（写真6）、アナログとデジタルの利点を生かしながら授業を進めていく。グループ内で協働しながら実験などに参加し、考察をしっかりと書くことができるかを確認する。

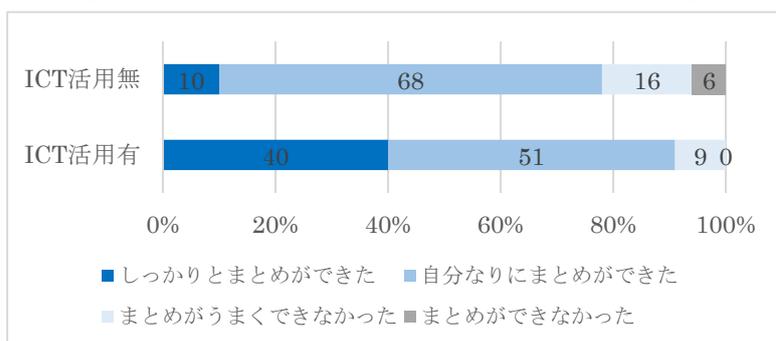
#### イ 研究の成果等

タブレット端末を活用することで、グラフや動画によって視覚的に物事を捉える機会が増え、理解を深めていた様子であった。また、目的意識をもって実験に取り組めたため、まとめや考察をしっかりと書くことができる生徒や、活発に発表をする生徒の姿が多く見られた。特に、考察をしたり、人前で発表したりすることに苦手意識がある生徒に対し、タブレット端末を使った効果は大きく、従来の実験（ICT機器を活用しない場合）とICT機器を活用した実験で、事後のアンケート調査を行い比較したところ、「まとめができなかった」と答えた生徒の割合が、ICT機器を活用することで0%になったことは、ICT機器を活用した大きな成果であると言える（表1）。



【写真6 実験の説明の様子】

【表1 実験におけるタブレット端末活用の効果】



ワークシートでも、「なぜ人は通常反応とは別に反射の経路をもっているのだろうか」という問いに対して、「脳を経由することで考えた行動ができる反面、反応が遅くなるため、生命に危険が及ぶときには考えるよりも反応することを優先しているのではないか」とからだのはたらきの本質に迫った考察をした生徒が多く見られた。発表では、schoolTaktを活用し、科学的な用語を用いて、意欲的に発表をすることができた（写真7）。

今後も、schoolTaktのコメントや評価の機能を活用し、生徒同士が双方向に関わりをもてるような授業展開を考えていきたい。



【写真7 発表の様子】

## 5 研究のまとめと今後の課題

- (1) 学校で実際にICTを活用した授業を行い、それらの授業実践報告をまとめた。
- (2) タブレット端末やアプリケーションの特長と活用のメリットについてまとめた。
- (3) 教科別、機器の組み合わせ別に活用例をまとめ、コンテンツとして公開した。

多様な校種によるICTを活用した授業実践を通して、ICTの有効性を確認することができた。これらの実践例を総合教育センターのウェブページコンテンツとして発信し、効果的な指導法の普及を図りたい。課題としては、学校において日常的にICTを活用できるような環境を整備し、学校全体で取り組んでいくことが挙げられる。今後は、ICTの特性・強みを「主体的・対話的で深い学び」の実現につなげ、誰一人取り残すことのない個別最適化された学習の実現のための手段として、さまざまな指導法を追究していく。