

< 数学教育 >

数学科における「わかる」授業の工夫・改善

～ 普通教室におけるパソコン活用での基礎的・基本的事項の定着を目指して～

宜野湾市立普天間中学校 教諭 宮城 渉

目 次

テーマ設定の理由	1
研究目標	1
研究仮説	1
研究の全体構想図	2
研究内容	
1 数学で身につける「確かな学力」とは	3
2 数学に対する意識調査	3
3 生徒にとって「わかる」こととは何か	4
4 「わかる」授業のために必要なものは	5
5 ITを活用した印象強くイメージを残すための教材利用の工夫・授業設計	6
6 学校でITを活用することがなぜ必要なのか	8
7 教室に設置されたパソコンの効果的利用	9
8 eライブラリの学習効果	10
9 検証授業について	11
検証授業	12
結果と考察	
1 アンケート結果の考察	16
2 仮説との検証	18
研究成果と今後の課題	
1 研究の成果	20
2 今後の課題	20
3 終わりに	20

参考文献

< 数学教育 >

数学科における「わかる」授業の工夫・改善

～普通教室におけるパソコン活用での基礎的・基本的事項の定着を目指して～

宜野湾市立普天間中学校 教諭 宮城 渉

テーマ設定の理由

「e - Japan」重点計画では、全ての教室にパソコン2台を設置し、インターネットに接続できること、また、IT活用指導力の向上として、2005年度までに、概ね全ての公立学校教員がコンピュータを使って指導できるようにすること。教育用コンテンツの充実・普及として、子どもたちがこれまでの学校の授業では接することが難しかった情報を提供することにより、子どもたちの学習意欲の向上を図るとともに学習内容の一層の理解を促すとなっている。

沖縄県でも「e - island 宣言」を見ても分かる通り、「全国に先駆けてITを活用した島づくりを展開し、先端分野に積極的に取り組んでいくこと」、「教育、医療、福祉、経済活動、観光の県民生活の各面でITを活用して、魅力ある社会を築くとともに、世界で活躍できる人材づくりを目指す」とうたっている。

これらを受けて宜野湾市でも、平成13年度の校内LAN整備事業により全ての普通教室からインターネットへの接続が可能となった。また、平成15年度には「コンピュータ整備事業」で普通教室に1台のパソコンの設置も完了した。

これまでの整備計画で、本校では校内ネットワークが構築され、全ての教室や職員室からインターネットへの接続が可能になった。授業においては、生徒は、各教室からeライブラリを利用した個別学習が休憩時間や放課後にできるようになり、授業中にインターネットを利用して調べ学習もできるようになった。また、校内ネットワークを介してサーバーにある教材を利用してスクリーンや黒板などに提示し、視覚に訴えることのできる授業展開をする場面も数学や社会を中心に多く見られるようになった。

しかし、「この授業でITを活用することがよかったのか」、「ITを活用した学習効果を期待してプレゼンテーション作成に手間隙かけたわりには、生徒に本時の学習事項の定着が見られない」、「本当にITを活用して学習効果はあるのだろうか」と疑問に思うときも多々あった。

実際、現状ではハード面の環境が整った学校での授業実践や研究の成果として「興味・関心が高まったようだ」となっている教師主観の研究報告が多く、「興味・関心」以外の具体的な数値目標に基づいている先行研究や普段の活用による学習効果についての実践研究は少ないというのが実情である。そのため、普通教室に設置している1～2台のパソコンや機動性のあるIT機器をどのように利用することによって、生徒が基礎的・基本的事項を定着することができるだろうか、また生徒にとって「わかる」授業が実践できるだろうかを考え、本テーマを設定した。

研究目標

教科指導の場面において、ITを活用した指導の工夫を行うことによって、「わかる」ことを実感し、基礎的・基本的事項を定着した生徒を育成する。

教科の基礎的・基本的事項を定着させる場面において、教室にあるパソコンを使ってドリル型学習コンテンツであるeライブラリを利用した学習活動を効果的に行うための工夫・改善を図る。

研究仮説

1 基本仮説

授業において、e - Learningを導入しての指導の工夫・改善をすることによって、生徒が「わかる」ことを実感し、基礎的・基本的事項が定着するであろう。

2 具体仮説

(1) 各教科の具体的な指導場面において、プロジェクターなどの拡大提示装置を使って、学習内容を印象強いイメージとして残すための教材の工夫・改善をすることによって、生徒は「わかる」ことを実感し、基礎的・基本的事項が定着するであろう。

(2) 教室にあるパソコンを利用して、休憩時間や放課後などにドリル型学習コンテンツであるeライブラリを効果的に活用することによって、個々の生徒の学習進度に合わせた学習活動ができるようになり、基礎的・基本的事項が定着することができるであろう。

研究の全体構想図



研究内容

1 数学で身につける「確かな学力」とは

新学習指導要領（平成 10 年 12 月）によると、中学校数学について次のように記されています。

（１）中学校数学の目標

数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を育てる。

（２）目標のポイント

数学的な見方や考え方のよさを知り、数学を活用する態度の育成を重視する

数学を学ぶことの楽しさや充実感を味わいながら学習を進められるようにする

数学的活動を促し、生徒が意欲的にかつ粘り強く学習に取り組み、理解を深められるようにする

（３）内容のポイント

生徒がゆとりをもって、数量や図形などに関する基礎的・基本的な知識を確実に理解するようにすること

自ら課題を見つけ考える問題解決的な学習を積極的に進めることができるようにすること

（４）中学校数学で身につけさせる「確かな学力」の捉え方

負の数まで拡張した四則計算・分数・小数の計算などの最小限度身につけるべき基礎的な知識・技能の習得（基礎的・基本的事項）

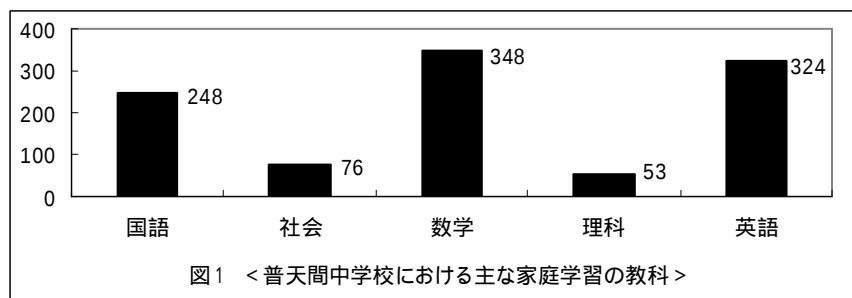
新学習指導要領の基礎的・基本的な内容の確実な定着

数字を機械的に計算するだけでなく、各単元において思考力・判断力を伴って問題を解決していく能力

学んだことを実生活に生かす課題発見力・思考力・判断力・表現力

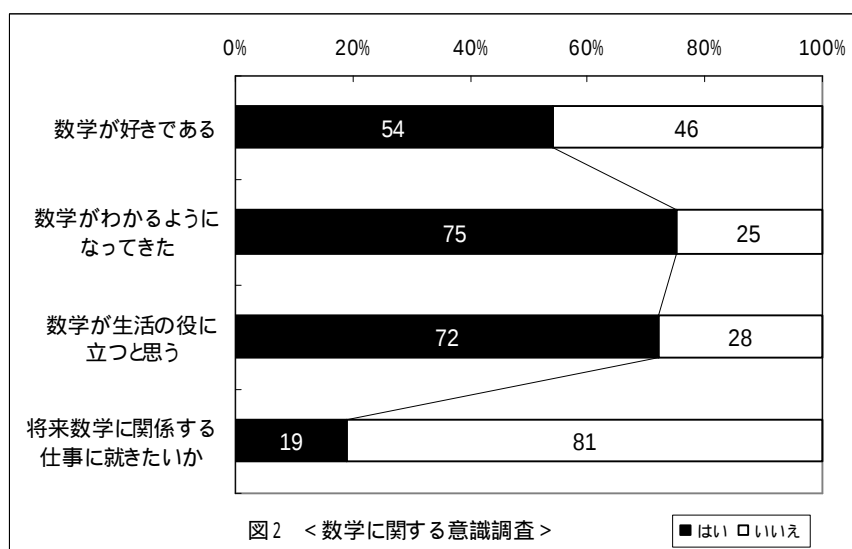
これらを身につけさせることによって、自分の基準に基づいた予測ができる人間になると考える。例えば、家をつくるために大金を借りの場合などに生かすことができると考える。また、将来なりたい職業や人生設計について足元をみながら、じっくり腰を据えて考えることができる。

2 数学に関する意識調査



各学年男女ともに家庭学習における英語・数学・国語の学習頻度の高さが伺える。

数学は、家庭学習に取り組みやすい教科であることがわかる。



「数学が好きである」と答えた生徒は、全体の 54% となっている。生徒の成績によってさらに好き嫌いがはっきりしており、「数学ができない」＝「数学が嫌い」という構図になっている。普段の授業での達成感・成就感をどのように与えていくのかを研究していかないとけない。

「数学がわかるようになってきた」と答えた生徒は、全体の75%となっている。これは、習熟度別少人数学習の授業形態について生徒の理解を得られていると考える。学年によっては、習熟度別よりは等質少人数学習の方がいいという生徒の意見もあるので、今後生徒の実態に即した授業の研究をしないといけない。また、きめ細かい個に応じた指導を行うことによって、「はい」の割合は上昇すると考える。

「数学が生活の役に立つと思う」と答えた生徒は、全体の72%となっている。生徒にとって身近な教材を授業に取り入れていく姿勢が評価されていると考えられる。

また、家庭学習でも数学を学習している生徒も多いことから、数学を学習しないといけないと考えている生徒は多いと考えられる。家庭学習で取り組みやすい教科なので、授業と連動した効果的な活用法を検討しないといけない。

しかし、数学が具体的に生活のどこで役に立っているのかを実感する場面が少ないので、生徒にとっては「高校受験のため」という印象が植え付けられている場合もある。

「将来、数学に関係する仕事に就きたいと思います」と答えた生徒は、全体の19%となっている。生活設計の中には数学はいらないと考えている生徒が多いことがわかる。また、教師・銀行員以外の職業をイメージできない生徒が多かったので、教科の中だけでなく学級活動内の進路学習も必要であることがわかった。

3 生徒にとって「わかる」こととは何か

(1)「わかる」とはどういうことか

人間は「わかる」ことへの欲求には、限界のない生き物である。「わかる」ことへの欲求が、人間の活動の原動力である。大人だけでなく生徒もそれは変わらない。生徒も多くの時間を過ごす学校の中では、「わかる」機会は多くある。授業、清掃活動、給食活動、係・専門委員会・生徒会活動、部活動などがそれにあたり、その中でもメインになるのは、授業である。学校生活の多くを授業時間に充てられていることから考えると、この時間が「わからない」時間だとすると生徒にとって苦痛の時間だと考えられる。そのため、「わかる」時間の充実は学校教育の課題と考える。そこで、「わかる」とはどういうことかを検討していく。

まず「わかる」とは、新しい学習内容が今までの学習してきたパターンにあてはめることができたとき「わかる」ことになると考えている。それは、「多くの知識が頭の中にあるといい」「暗記していく方がわかりやすい」とは少しニュアンスが違う。しかし、「わかる」ということは今までのパターンにあてはめることができるかどうかだと考える。

(2)「わかる」と実感するまで、頭の中ではどうなっているのか

先ほどのように今までのパターンにあてはまるかどうかを調べていくのでは、すべてのことを学習していないと「わかる」ことは難しい。しかし、「わかる」生徒はすべての学習内容についてすでに知っていることはない。ということからすると「わかる」までのプロセスは図3のようになる。

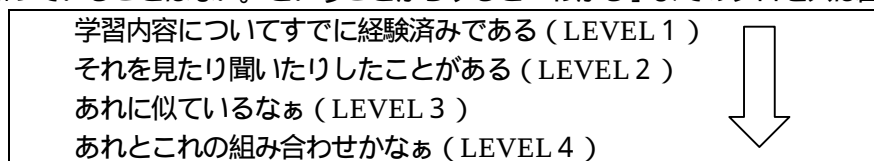


図3 <生徒の頭の中の「わかる」までの段階>

「学習内容についてすでに経験済みである」は、同じ内容を以前に経験していたら容易にわかることである。ここで、「わかる」と実感することができる。

「それを見たり聞いたりしたことがある」は、の段階で「わかる」と感じることはできないときに考える段階である。同じ内容を見たり聞いたりしていたら、それを模倣することで「わかる」と実感することができる。

「あれに似ているなあ」は、の段階で「わかる」と感じることはできないときに考える段階である。同じ内容については、全然見たことも聞いたこともないが、「この内容は、あれに似ているなあ」という情報をもとにあてはめていくことで「わかる」と実感することができる。

「あれとこれの組み合わせかなあ」は、の段階で「わかる」と感じることはできないくらい高度な内容のときに考える段階である。「この内容は、あれにも似ているなあ、これにも似ているなあ、もしかして2つ合わせたらできるかも」という試行錯誤の末、内容を分解・分析・結合したときに「わかる」と実感することができる。

ちなみに、と は目の前にある内容について直接あてはまるかどうかを考えているのに対して、と は想像力をはたらかせることによって「わかる」ことを実感することができる。なので、かなり高度なレベルの想像力がないと達成できない。このことから、想像力を鍛えていくことが「わかる」ために大切だと考える。

4 「わかる」授業のために必要なものは

(1) 「わからない」授業の問題点を探る

生徒にとってゲーム感覚で取り組んだ楽しく積極的に参加している授業を展開しても、「わからない」と反応することもある。これは「楽しい」・「積極的に参加している」授業＝「わかりやすい」授業ではないということである。では、どこに問題があるのだろうか。問題点を考えながら、改善の方策を練ることにする。

学習内容が抽象的である

教科書中心だと生徒にとって要点だけを絞った授業になるので、教えたいことをすべて伝えることが可能である。しかし、ほとんどの学習内容が新しい内容を学習していくので、「わかる」と実感できるまでに、「わかる」までのプロセス LEVEL 1～2では解決できないこともある。そのとき、LEVEL 3以降になってしまったときのきっかけになるものが教科書の中にはなかなか見当たらないので、この授業は「わからない」授業ということになる。それを改善していくためには、生徒にとって「わかる」きっかけとなる“しかけ”が大事になると考える。

文字情報が中心である

授業は、教科書を見る、黒板を板書するなど眼で見ることのできる文字情報がたくさんある。しかし、その文字を書き写すことや見るだけでは今日の授業が「わかる」ということにはならない。それは、文字が持つ情報だけで学習内容がすべて伝わらないからである。では、「文字だけでは100%伝えきれない学習内容をどのようにしたら100%に近づけることができるか」ここで、ITを活用すべきだと考える。文字情報だけでは足りない場合は、教室に設置しているパソコンやプロジェクターを活用して動きのあるコンテンツを見せたり、文字情報のそばにイラストをつけて印象強くしたりすると効果的であると考えます。

数字に慣れ親しんでいない

授業が「わかる」大前提に身に付けていて欲しい最低限度のスキルが各教科には必要であると考えます。数学の場合は、簡単な加減乗除と分数・小数に関する計算だと捉えている。これがないと、どんなに「わかる」授業を展開しても、具体的な作業を行う場面において活動ができないことが予想される。それを回避するために、常日頃から簡単な四則演算の演習をする必要性がある。ただし授業設計上、毎回の授業の中に取り込んで行うのには無理があるので、それ以外の時間(朝自習や放課後など)に行うのが望ましいと考える。

(2) 生徒にとって良い授業に必要な要素は何か

良い授業に必要な要素は、学ぶことの楽しさや喜びであると考えている。ここで、生徒が実感することができる学ぶことの楽しさや喜びにはいくつかの種類がある。

学ぶ内容が知的におもしろいこと

ただおもしろいのではなく、その背景にある学問そのものの面白さのこと

学ぶ活動自体がおもしろいこと

学び方や学ぶ形態の面白さのこと。ゲーム感覚で取り組んだり、友人と競争したり、協同することが楽しい、パソコンを使うことが楽しいなどである

学びから得られるものがうれしいこと

学んだ結果その科目の成績が上がるのがうれしい、自分なりの目標を達成できたことに充実感を感じるなどである

(3) 教師が良い授業を実践するために意識しないといけないこと

教科の専門性を高める

授業の教科の専門性を高めることによって、学習内容を細かく分解・分析・結合ができる。それを行うことで、実施する授業展開の予想ができるようになり、生徒の実態に応じた授業が構築できる根拠となっていくと考える。また、抽象的な学習内容からより身近で具体的な話題へと翻訳(translate)することによって、生徒が興味・関心が高まっていくと考える。

しっかりした授業設計

生徒にとって、学校生活の大半を授業時間として過ごす。その中をどのような計画をしていくかが、授業の柱だと考えている。具体的には、今回の授業で「何をわかってもらいたいのか」「生徒が学習して楽しめるのか」などを意識した授業設計のことである。また、時間配分についても意識しないといけないと考えている。授業のテンポのよさ、1時間の授業で完結する構成、次の授業への橋渡しになるような授業設計が必要であるとする。

知的欲求を満足させる“しかけ”

ただ、「生徒が積極的に参加する楽しい」授業を行うだけでは、生徒の「わかりたい」欲求を満たすことは難しい場合もある。教科書の内容を最初から読み合わせして、細かく黒板で解説し、演習しながら競争をするような授業ではつまらないと感じるはずである。そうならないための生徒への“ゆさぶり”をかける“しかけ”が重要だと考える。

(4)「参加する」授業から「わかる」授業へと改善していくための手立て

改善していくための手立てをまとめると次のようになる。

これらを意識した授業設計をすることによって、生徒が「わかる」ことを実感し、基礎的・基本的事項が定着するであろうと考える。

表1 <「わかる」段階とIT機器利活用の場面>

生徒の頭の中の「わかる」までの段階	普通教室でのIT機器利活用の場面
学習内容についてすでに経験済みである (LEVEL 1)	前時の復習などの全体提示 一斉確認に利用する
それを見たり聞いたりしたことがある (LEVEL 2)	本時のねらいを全体提示 生徒への揺さぶりをかけるためのしかけ
あれに似ているなあ (LEVEL 3)	一部から全体図が想像できる内容の提示 触れたことのある教材をヒントとして提示
あれとこれの組み合わせかなあ (LEVEL 4)	今まで学習した内容を利用して、次の段階へ 上げられるような手助けをする

5 ITを活用した印象強くイメージを残すための教材利用の工夫、授業設計

(1) どのような授業をイメージするのか

授業の本質は、生徒が「わかった」を実感できる構成であること。そのために、ITを効果的に活用することを忘れてはならない。教材研究が負担にならないような場面で授業を実施しながら、徐々にレベルアップしていくほうが望ましい。例えば、校内ネットワークに共有しているまたは、インターネット上にあるデジタルコンテンツを全体に見せながら授業を行うなど。

(2) 授業を設計する

ITの活用を「導入に使ってみよう」「生徒の思考の揺さぶりに使ってみよう」「本時のまとめに使ってみよう」とイメージできたら、次は授業計画を立てる。今回のITを活用した授業の目標設定を明確にしていく。また、生徒が目標を達成したかの判断材料となる評価問題の作成も行う。

また、50分という枠を使っていく中でどのように授業展開を構成していくか、展開ごとの時間配分はどうか、学習活動・学習情報のバランスは適切か、生徒のモチベーションがきれることのない授業設計か、などを検討していく。「この授業ではコンピュータを使う必然性があるのか」ということも検討することも大事である。

(3) IT活用の際に気をつけなければならないこと

ここで、ITを活用するためには使うものの特長やポイントを抑える必要がある。デジタルコンテンツ授業での活用のポイントは次の3つである。

コンテンツの「あらすじ」を知ることによって、流れをつかむ

「デジタルコンテンツのポイント」をつかみ、授業計画を組み立てていく。あとは、教師のアイデアと工夫になる。

「選択」して使っていく

1回の授業で課題解決まで計画していくのなら、絞込みが必要になる。また、デジタルコンテンツは、要点を上手にまとめているものが多いので、実際に自分で調べていく作業も大事である。様々な考えに触れ、記録を残しておく

「掲示板」を活用して、他人の考え方を見ることによって、交流が深まる。また、記録が残ることによって、生徒への評価に有効であるとか、中身が次の支援や授業展開につながっていく。

(4) デジタルコンテンツを活用するポイント(5W)

表2 <デジタルコンテンツを活用するポイント>

5W	活用のポイント
When (指導過程の「どこ」の段階で活用するか)	導入→意欲の向上・前時の復習(記憶のつながり) 展開→調べ学習・交流 終末→理解の定着・次時の予告(しかけ)
Where (どんな形態で活用するか)	一斉、グループ、個人
Who (誰が活用するのか)	教師、児童
What (教材の「何」を活用するのか)	番組、クリップ、掲示板→どのように融合するのか
Why (「どんな力」を育成するために)	一番大事な部分→IT活用の意図を明確にすること

(5) プロジェクター活用のメリット

表3 <プロジェクター活用のメリット>

プロジェクター活用のメリット	詳細
情報伝達量が多いこと	・文字だけでは足りない学習内容を補ってくれること ・動的・静的イメージを残しやすいこと ・抽象的な内容を具体的な内容へと翻訳しやすい
学習の理解度がアップすること	・拡大してみせるので教室のどこから見てもはっきりみえること ・ポイントだけを提示すること ・色別で分かりやすいこと ・子どもたちの様子を見ながら「理解していないみたい」と思ったときにできる繰り返し提示
授業に対して集中力が高まる	・視線移動がないこと ・すばやい提示が可能であること ・授業のテンポが良くなること ・みんなで1つのものを見て学ぶという共有意識が高まること

(6) 学習場面におけるITの役割とは

(4)・(5)からデジタルコンテンツや、イラスト・動画などは、五感に訴えることによって、学習内容の理解の補助となる。例えば、プリンターのマニュアルを見ても、言葉だけでなくイラストも併用することで内容把握が可能にしている。このようにすると、「100%文字情報を理解していない場合は、イラストやコンテンツを併用する」ことで学習内容の理解度が上がると考えられる。

このように、ITが学習内容の理解のための補助的な役割を行うためには、教師自身のスキルアップが必要不可欠である。教師がパソコンに慣れていく・スキルアップするためには、1人1台のパソコンの配布が必要かと考える。しかし、中学校では教師一人当たりの持ち時数も多く、放課後も部活動指導などで多忙になっており、授業のどの場面でITを活用しようかという教材研究の時間もなかなかとれないのが現状である。IT活用場面を近隣校の同教科の教師と連携を取って、年間指導計画に位置づけるとよい。

また、授業よりは授業以外の校務の方が IT 活用のよさを感じることができる場面が多いので、授業での IT 活用の広がりはそこまで速くはないと考えられる。例えば、職員会議ではペーパーレスを目指していくとか職員朝会での連絡事項をグループウェアを活用して連絡するなどである。これらを積み重ねていき、先行事例を参考にしながら授業をイメージするためには、もう少し時間がかかると推測される。

6 学校で IT を活用することがなぜ必要なのか

(1) 利用する目的

「IT で築く確かな学力～その実現と定着のための視点と方策～」(平成 14 年 8 月)では、知識や技能だけでなく、学ぶ意欲、思考力、判断力、表現力、情報活用能力までを含めた「確かな学力」の向上を図る観点から、IT が果たし得る教育効果を検討し、次の 7 点にまとめられている。

基礎・基本の確実な習得	子ども一人一人の力の伸長
学ぶ楽しさの実感と自ら学ぶ意欲の向上	思考力、判断力、表現力の育成
学び方、問題解決能力の育成	創意工夫を生かした質の高い授業作り
障害のある子どもの障害に基づく種々の困難の改善・克服、社会とのコミュニケーションの拡大	

図 4 <「確かな学力」の向上のために IT が果たし得る教育効果>

特に 基礎・基本の確実な習得では、「抽象的な概念や思考過程を視覚的に示すことにより、イメージを抱かせる授業を実現し、子どもたちのつまづきを克服する」こと、の学ぶ楽しさの実感と自ら学ぶ意欲の向上では、「実際に目にしがたい内容を実物のように示すことにより、動きのある授業を実現し、学ぶ意欲を引き出す」こと、の思考力、判断力、表現力の育成では、「相手や目的に応じた多様な表現手段を用い、論理的な思考力や実践的な表現力を高める」こととなっている。

(2) 学力の向上を目的とした IT の活用方法とは

学力の向上を目的とした IT の活用方法には、利用する機器の特長や様々な資料があるデジタルコンテンツの良さを生かし、うまく融合して使っていくことが大事である。特に、授業において最も利用することの考えられるプロジェクターなどの拡大提示機器やデジタルコンテンツについては、これからの活用方法について研究していく必要がある。

(3) IT を授業で活用し得られる教育効果

日本教育工学会の「教育の情報化の現状等に関する調査」(平成 17 年 3 月)では、IT 活用で得られる教育効果は、主に「学習意欲が高まる」、「学習内容が深まる」、「視野が広がる」、「授業の効率が上がる」などとなっている。このように「関心・意欲・態度」、「知識・理解」の観点に関しては、概ね達成している。他の観点についても、達成している。

また、IT 活用の目的については、「学習意欲を高める」が 87.6%、「学習内容を深める」が 72.5%となっている。これは、先に示した得られる効果と一致しており、IT 利用の目的は概ね達成できていると考えられる。

しかし、利用目的で「学力を向上させる」が 35.9%と学力向上を期待している教員の割合が低いことと活用した結果で「学力が向上した」が 10.3%と示されている低い結果が気になります。

表 4 <教育の情報化の現状等に関する調査>

<IT を授業で活用した結果、効果はどうでしたか>		<IT を何の目的で利用することを狙っていますか>	
項 目	割合	項 目	割合
学習意欲が高まった	79.5%	学習意欲が高める	87.6%
学習内容が深まった	52.1%	学習内容が深める	72.5%
視野が広がった	39.9%	発表能力を高める	53.7%
授業の効率が上がった	29.9%	視野を広げる	51.4%
コミュニケーション能力がついた	18.7%	授業の効率を上げる	37.0%
効果があるかどうか判断できない	12.8%	学力の向上	35.9%
学力が向上した	10.3%	コミュニケーション能力をつける	27.2%
他校との交流が進展した	4.9%	他校との交流を促進する	10.1%
特に効果が見られなかった	0.6%	わからない	0.3%

(4) 授業で IT を活用するために必要なもの

どのような内容の授業でこんな効果があったという授業事例の蓄積の必要性

こんなときに効果的であったというデータがないと使う理由がないと使ってみようということにならない。もし、効果がなくても「こういう風に使ってみました」というとりあえず使ってみたという授業実践の蓄積が、次の段階である活用方法についての研究につながる。

学校のインフラ整備の拡充

実際に、パソコンがあるから使ってみようかではなく、他の周辺機器の充実も必要になる。特に、普通教室で活用することになると手軽に移動できるノート型パソコンとプロジェクターなどの拡大提示機器が複数台あると活用しやすいと考える。

手軽に使える教育コンテンツの充実

「道具はそろったから、授業で活用しようか」と思っても、拡大提示して見せる教材がなければ、使いません。教師がそれぞれ作っても構わないのだが、教師の多忙な時間からすると教材作成・授業計画に充てる時間が負担になるようでは、利用は難しい。そのために、教育委員会などで手軽に使えるコンテンツを紹介する機会があってもいいのかと考える。

教師の指導力のアップの必要性

指導力と IT スキルがうまく噛み合ってこそ、IT を活用した授業が実践できる。IT を活用した授業実践・講師を招聘しての研究会が適宜あれば、校内の職員には口コミで広がり、更なる実践が行われる。校内で IT 活用の授業実践が増えていくには、口コミなどで伝わっていく緩やかな教師のスキルアップが継続的に行われることにあとと考える。

7 教室に設置されたパソコンの効果的利用

(1) 教室にパソコンを設置する目的

普通教室に各2台設置されているパソコンの内訳については、1台は教師用（校務活用も含む）もう1台は生徒用となっている。設置目的は、「インターネットや校内 LAN を活用して、授業の幅を広げ、より分かりやすい・楽しい授業を実現すること」、「子どもたちの理解度を分析し、基礎的・基本的事項の確実な定着を実現するために、きめ細かな対応していく」となっています。授業の幅を広げる実践例としては、拡大提示して全体に見せる、グループに分かれて調べ学習、ドリル型学習コンテンツの教材を宿題に出すことによって、休憩時間や放課後に利用するなどがある。

(2) 中学校の現状はどうなっているか

インフラ整備は先行しているが、うまく活用できていないのが現状である。原因としては、教室設置の不安要素である情報の発信の責任などの情報モラルの指導の格差、パソコンの破損、一般教科の授業活用についての研究不足、教職員の校務情報化の遅れなどがあります。その中で一番障害になっているのは、教員の IT スキル不足と考えられる。多忙な学校現場の状況では、スキルアップの研修をとるのが難しいなどである。

(3) 中学校の現状を改善していくための手立て

生徒への情報モラルの指導・パソコンの破損

教科だけでなく道徳や特別活動の時間、総合的な学習の時間を活用して適宜指導を行うことが望ましい。基本的に「自分がされたら嫌ということをしてない」「みんなのものは大事に扱う」ということですべてを網羅することはできるのだが、実体験をもとに指導を行うとより深みももてる。しかし、教師側として「何から教えたらいいいのか」「何が問題なのかがわからない」ということが多く、指導できないこともあるようなので、校内研修などで研修を行う必要もある。

一般教科の授業活用についての研究不足

半強制的に全教科で活用させることもいいのだが、自発的な活用が望ましい。

第1段階・・・「とりあえず使ってみる」

第2段階・・・「授業で活用してみよう」

授業研究会でも建設的に育てていくようなサポート体制が必要と考えられる。また、活用可能なコンテンツの紹介がないと、情報収集して広めていく必要がある。

教職員の事務情報化の遅れ

学校事務の見直しを行うとともに、学校向けの情報システム（校務・教務支援システム、教材データベース・ベースウェアなど）の整備が必要である。システムの導入で、確保できた時間を教材研究や生徒理解のための時間（学年会・教育相談など）に充てることができればより一層生徒にとって中身の充実した「わかる」授業が展開できると考えられる。また、個人情報の流出・ウイルス対策などのセキュリティ対策を地域・学校の両輪で推進していくことが大切である。

教員の IT スキル不足

研修時間や研修内容の充実を図ることが必要だと考える。また、教師がパソコンに慣れることや苦手意識の克服のための時間が足りないので、教師 1 人 1 台のパソコンを配布する（IT 新改革戦略 - IT による日本の改革 - 教育の情報化に関する主な政策 - 2010 年度までに教員 1 人 1 台のコンピュータを入れることを明記）ことによって、IT スキルを向上させる。現状では、IT のよさを実感できるのは授業での活用よりは校務での活用場面である。その後、活用の第 2 段階である「授業で活用してみよう」「このような効果があるかもしれない」と進んでいく。結局は、教師自身が道具の使い方をわからないから授業での活用方法も想像できないのである。また、研修内容も学校現場のニーズに合わせて検討していく。

8 e ライブラリ利用の効果

（１）ドリル型学習コンテンツ（e ライブラリ）とは

ドリル教材を使用した学習成績が即時に確認可能であり、復習やレベルアップ学習ができるとともにすべての学習履歴が記録されるシステムのことである。学習内容は生徒が自由に検索できるシステムであり、これを使用することによって、個々の生徒の学習進度に合致した問題の一斉実施、学習記録からの学習履歴・成果の読み取りが可能になる。

また、学習上の重要事項（写真やスライドを含む）がまとめられたコンテンツもあり、それを拡大提示して普通教室で活用することもできる。

（２）効果的である考えられる活用場面

補習学習ツールとして単元終了段階に活用

数学では、自分の苦手な部分、あるいは理解が足りない部分を各自が問題を自分で選択し、わからない部分があれば、その都度、教師に質問を求めるといった方法

45 分休憩時間や放課後に受検に向けての自主学習

コンピュータ室を開放し、3 年生を中心に自主学習を行っている。

相談室（不登校生徒）での活用

教室には行くことはできないが、相談室へ入室することで学校へ登校できる生徒がいる。その生徒たちは、相談室にて自習をすることがほとんどである。そこに、デスクトップ PC を複数台設置しドリル学習を行う

（３）得られる学習効果

e ライブラリの学習場面での活用および課題学習配布回収による基礎的・基本的事項の定着はみられる。定期テストの結果では、理解度の高い生徒はその水準を維持し、理解度の低い生徒は理解度が上がっている。

（４）活用促進させていくために

活用した際の学習効果について数値で証明する

校内研修などで操作方法や活用事例・検証授業について研修・研究を行う

利活用場面を各教科で年間指導計画に位置づける

コンピュータ室の空き時間を各教科に振り分けて利用を促進していく

45 分休憩時間や放課後にコンピュータ室を開放して生徒に利用させる

（５）e ライブラリ活用に対しての教師の率直な意見・改善点

集中力は高まるが、やる気に結びついているか、また学力向上に結びついているかがわからない
生徒に飽きがこないためのしかけはどのように行えばいいのだろうか

単元などに応じた活用事例を研究する必要がある

繰り返し学習（反復学習）に効果的

思考力を高める場面ではどうだろう・・・

9 検証授業について

検証授業における生徒の意識の変容や能力などを客観的・数量的な評価方法を用いて分析し、IT 活用による学習効果を検証する。

(1) 展開方法

単元全体で、同一の学級において調査を行う

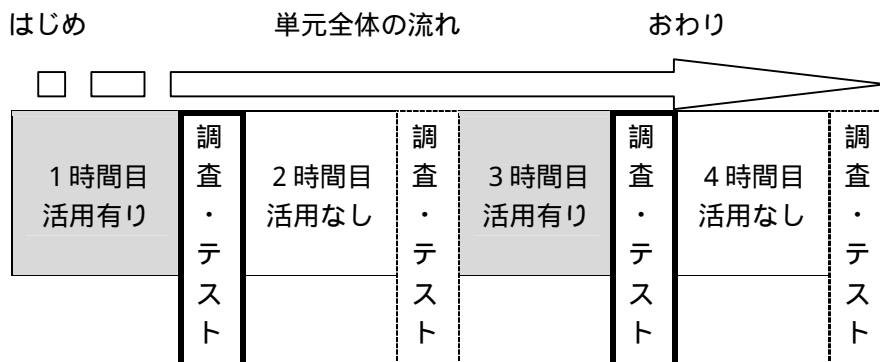


図5 <検証授業の流れ>

複数の調査から、活用の有無でまとめるようにし、比較検討を行う。

学習内容が時間ごとに異なると予想され、調査結果を標準化して分析する必要がある。

生徒の変容について、授業者の主観的な感想のみに陥らないようにし、客観的なデータ分析を行うように心がけ、IT による効果を検証する。

(2) IT 活用に関して

IT を教科のねらいを達成するための道具（手段）として位置づける

(3) 評価の対象とする能力

学習指導要領に記されている教科などでの目標や学習内容について評価する。今回の中学校数学では「数学への関心・意欲・態度」、「数学的な見方や考え方」、「数学的な表現・処理」、「数量・図形等についての知識・理解」を対象とし、その達成状況を客観的・数量的に分析する。

(4) 授業の展開について

表5 <授業展開のポイント>

学習内容	教科や単元の目標を明確にし、その目標を達成するための手だてとして IT を活用するようにする。
指導計画	単元全体の計画や授業の展開において、目標を達成するために IT 活用を位置づける。なお、単元や授業全体で、IT を必ず活用するというわけではなく、より効果を上げられる場面を想定するように計画する。
IT 活用の工夫点・改善点の検討	教科・単元レベルで、IT 活用をより効果的にするための指導上の工夫点や改善点が明らかになるようにする。実践後に、授業を実施した教師への聞き取り調査や授業記録をもとに、分析を行うようにする。

(5) 評価方法

質問紙

授業のねらいや目標にあった質問内容を検討する。授業実践前後に同一の質問を実施し、IT を活用した学習の前後で、生徒の意欲や意識がどのように変化したかを検討できる。また、授業者以外の第3者が設定した評価の視点や方法で質問を実施した方がより客観性が高いと考えられる。

客観テスト

指導計画を立案する段階で、生徒が達成すべき能力評価の視点（評価規準）を単元または時間ごとに事前に作成する。

作成した評価の視点に基づき、客観テストを作成して、実践の前後で行うようにする。

記述内容

学習シートや感想（文章）などにより、IT 活用の効果に関する記述内容を検討する。実践の前後で記述した内容を比較して、学習内容の習熟を検討することができる。

教師の記録・感想

授業者が記した記録や聞き取りによる感想を整理して、IT 活用による効果を分析する。

検証授業

日 時：平成 17 年 12 月 20 日（火）5 校時

学 級：1 年 6 組

男子 17 名・女子 20 名 計 37 名

1 単元名 比例と反比例

2 単元のねらい

（１）指導目標

具体的な事象の中から比例の関係を見いだすことができる。

座標を導入し、関数を視覚的に表現するためにグラフを扱うことができる。

比例の見方や考え方をもとに、具体的な事象を考察したり、問題を解決したりすることを通して、比例のよさや有用性を理解できる。

（２）観点別目標

【関心・意欲・態度】

身のまわりの事象の 2 つの数量の関係に関心をもち、比例の関係を見いだそうとする。

比例の関係に関心をもち、その特徴を調べようとする。

【数学的見方・考え方】

身のまわりの事象の 2 つの数量の関係を、変化や対応に着目して調べ、比例の関係を見いだすことができる。

比例について、式や表、グラフからその特徴を考えることができる。

比例の関係を、具体例を式に表すことを通して一般化し、説明することができる。

【表現・処理】

比例の関係を式で表すことができる。

文字を変数として扱うことができる。

平面上の点の座標を求めたり、2 つの数の組を平面上の点で表したりすることができる。

点をプロットして比例のグラフをかくことができる。

【知識・理解】

座標の意味を理解する

比例のグラフの特徴を理解する。

3 単元について

（１）教材観

子どもたちは小学校 4 年生でともなわってかわる 2 つの数量の関係、小学校 6 年生で比例の意味や表、グラフについて学んでいる。中学校 1 年生のこの単元では前半で「比例」について、後半では「反比例」を取り扱う。比例については小学校 6 年で一部はすでに学んでいるので、その復習をしながら負の数まで比例の概念を拡張していく。反比例は、子どもたちにとっては初めて学習するものである。具体的な事象を取り扱いながら、その式の形や特徴、グラフについてきちんと理解させたいと考えている。比例・反比例の関係を表・式・グラフに表すのは、これを手立てとしてその変化や対応の特徴をとらえることがねらいである。表・式・グラフは別々のものとして扱うのではなく、これらの表し方を総合的に理解できるようにしなければならないと考えている。また、この単元では具体的な事象の中からともなわって変わる 2 つの数量の変化や対応を調べることを通して比例・反比例の関係を見出し、表現する能力を伸ばすことを目標にしている。事象の中には数多くの数量があり、これらの中にはともなわって変わる数量とそうでないものがあるし、変化しない数量もある。多くの事象の中から、ともなわって変わる 2 つの数量をみつけられること、そしてその変化の様子を考察できることが大切であると考えている。

(2) 生徒の実態

全体的に明るく、授業に積極的に取り組む生徒が多い。また、生徒どうして学びあう雰囲気もあり、多くのリトルティーチャーが学級のあらゆるところで大活躍する学級である。定期テストの結果も正答率が学年平均より高く、基礎・基本が定着している学級といえる。授業終了後も課題に取り組んでいる生徒が多く、学習に対する姿勢のよさが伺える。

(3) 指導観

関数の考え方は、自然現象や社会現象を数理的にとらえていくのに役に立つ。また、変化の様子から未来の出来事を予想したり、事象を処理・分析するのににも関数は役に立つものである。日常生活の中でも無意識のうちに関数を利用していることも多く、例えば「家から歩いて 800m」ではなく「家から歩いて 10 分」という表示をしている新聞広告などです。これは、基準となる数値を距離ではなく時間で表示していることに注目されます。このような表記の理由は、“1 分で歩く距離”と“100m を歩く時間”とでは、“1 分で歩く距離”の方が“個人の活動基準”としてわかりやすいと考えている人が多いからだと考えられる。

このように、関数は身近に存在し利用しているのにもかかわらず、生徒は敬遠しがちなのは、関数の表現方法である表・式・グラフの相互関係をうまくつなぎ合わせるできないからだと考えている。

そういうことから、この単元では、関数のあらゆる表現方法である表・式・グラフをうまくつなぎ合わせることを意識しながら単元全体の授業設計を行い、これらをつなぎ合わせる道具として IT を効果的に活用していきたいと思います。

4 単元の指導計画

項	時	学習事項	おもな評価の観点
1 節	比例	8 時間	
導入	4	○ 比例の導入 ○ 事象の中から比例する 2 つの量を見だし、式で表すこと ○ 比例，比例定数の意味 ○ 変数の意味 ○ 変域の意味 ○ 変域を不等号を使って表すこと ○ 比例定数や x の変域が負になる比例の式 ○ 比例の式を使って具体場面の問題を解くこと	○ 具体的な事象の中から比例する 2 つの量を見だし，その関係を表やグラフからとらえようとする。 ○ 事象の中から比例の関係にある 2 つの量を見だし，その関係を式に表すことができる。 ○ 比例の関係の特徴を，式から読みとろうとする。 ○ 比例，比例定数の意味を理解し，具体的な場面で指摘することができる。 ○ 文字を変数と見ることができる。 ○ 変域を表すのに不等号を用いることができる。 ○ 変数や比例定数が負になった場合でも，正の場合と同じ関係ととらえることができる。 ○ 1 組の x, y の値から比例の式を求めることができる。
2 座標	1	○ 平面上の点の表し方（IT 活用 1 時間） ○ 平面上の点の座標の意味	○ 平面上の点の位置を表す方法を考えようとする。 ○ 座標に関する用語の意味を理解する。 ○ 平面上の点の位置を座標を用いて表したり，座標が表す点の位置を示したりすることができる。
3 比例のグラフ	3	○ $y=ax$ のグラフをかくこと ○ $y=ax$ のグラフの特徴（IT 活用 1/3 時間・・・本時）	○ 比例の特徴をグラフから読みとろうとする。 ○ 比例のグラフをかくことができる。 ○ 比例のグラフの特徴を理解する。 ○ x の増加量とそれに対応する y の増加量との関係を，グラフを用いて調べることができる。

5 評価計画

観 点	判断基準	
	概ね満足できる(B)	十分満足できる(A)
関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	- 身のまわりの事象のなかにある2つの量の関係に関心を持ち、観察、操作や実験を通して、比例について調べようとする。 - 平面上の点の位置を表す方法を考えようとする - 比例の関係に関心を持ち、表、式、グラフなどを用いて、その特徴を調べようとする - 具体的な事象に関する問題について、比例の見方、考え方やグラフを利用して解決できることに気づき、それらを活用しようとする	身のまわりの事象のなかから、比例の関係を見いだし、その関係を表現したり、考えたりしようとする 比例の特徴について、表、式、グラフを相互に関連づけて考えようとする 比例の関係を利用すると能率的に調べられることに興味を持ち、事象の考察に活用しようとする
見 方 や 考 え 方	- 身のまわりの事象のなかにある2つの量の関係を、変化や対応に着目して調べ、比例の関係になるものがあることに気づく - 平面上の点の位置と2つの数の組との対応から、平面上の点の位置の表し方を考えることができる - 比例の特徴を、式や表、グラフなどを用いて考えることができる - 比例の具体的な事象に関する問題を解決することを通して、比例の見方、考え方やグラフのよさを見いだすことができる	身のまわりの事象のなかから、比例の関係を見いだすことができ、その関係について表現したり、考えたりすることができる 比例の特徴と、表、式、グラフの特徴を相互に関連づけて、変化や対応のようすを考えることができる ある事象を表した表、式、グラフの特徴と、その事象の具体的な場面を関連づけ、どんなことがいえるのかを考えることができる
表 現 ・ 処 理	- 比例の関係を式で表すことができる。 - 文字を変数として扱うことができる。 - 平面上の点の座標を求めたり、2つの数の組を平面上の点で表したりすることができる。 - 比例の関係を、表、式、グラフなどで表現したり、その特徴をよみとったりすることができる。 - 具体的な事象に関する問題を、比例の見方、考え方やグラフを利用して解くことができる。	比例の関係を式で表す手順や、変数、比例定数のもつ具体的な意味を説明することができる。 比例の関係について、表、式、グラフなどを用いて適切に表現し、その特徴を相互に関連づけてよみとることができる。 比例の表、式、グラフを用いて、事象を的確に表現したり、能率的に処理したりすることができる。
知 識 ・ 理 解	- 事象のなかには比例の関係になるものがあることを理解している。 - 変数や変域の意味を理解している。 - 座標の意味を理解している。 - 比例、比例定数の意味を理解している。 - 変化や対応のようす、グラフの形など、比例や反比例の特徴を理解している。 - 比例の見方や考え方を利用して問題解決できる場面があることを理解している。	変数の意味を、方程式における文字と対比して理解している。 比例の意味を、小学校における比例の学習と関連づけて理解している。 比例の特徴を、表、式、グラフを相互に関連づけて理解している。 比例の見方や考え方を、具体的場面に応じて活用することを通して、そのよさを理解している。

6 本時の指導

(1) 本時のねらい

$y = ax$ のグラフの特徴を知る

比例のグラフが対応する点の集まりでできていることを理解する

(2) 授業仮説

比例のグラフの特徴を見つけていく場面において、プロジェクターなどの拡大提示装置を使って、リアルタイムに数値を変化させてグラフの変化を視覚的に訴えることによって、生徒は比例のグラフの特徴を理解することができるであろう

(3) 本時の展開

時間	学習内容・活動	個に応じた指導の手立て	評価の観点
導入	1 前時の確認 IT 機器を活用して座標について確認	前時を思い出させる 点の取り方の確認をする	発言・挙手 【興味・関心・意欲】
展開	2 今日の授業の目標を確認 比例の一般式についての確認を行う $y = ax$ $y = ax$ のグラフの特徴を知ろう!! 3 例題 1 $y = 2x$ のグラフを書いてみる 4 生徒がグラフを作成後、気づいたことについて発表してみる (その中から目標に近いセンテンスを中心に拾い上げる) $\boxed{\text{はたして、予想される特徴は正しいのかを検証するために IT を活用する}}$ 5 生徒に好きな数字を発表してもらい、その数字を a に当てはめてからグラフを作成する(約 5 分) 6 特徴について確認する	表を活用してのプロット打ちを推奨する プリントに少なくともひとつは気づいたことを書かせる 氏名方法は、学級の雰囲気しだい。できるだけ多くの生徒の声を反映させる 【即加工性】 【即理解性】 【データ即時性】 ワークシートに記入させる 必要に応じて助言を行う	プロットする点を増やして比例のグラフを正確に書こうとする 【興味・関心・態度】 比例のグラフを書いたり、その特徴を読み取ったりすることができる 【表現・処理】 比例の特徴を、グラフから調べようとする 【興味・関心・態度】 グラフは、式を成り立たせる x, y の値の組を座標とする点の集まりであることを理解している 【知識・理解】 比例のグラフの特徴を理解している 【知識・理解】
まとめ	形成テスト 自己評価	形成テストの提出	

7 検証授業反省会

(1) 授業者反省

本時のねらいについては、70%の生徒が達成できていたので、次時にさらに定着を深めていく。プロジェクターを活用してのグラフのシミュレーションは生徒の反応がよく、比例のグラフは点の集まりであることを印象強いイメージとして残すことができたと思う。

前時までに定着していてほしかった座標のプロット打ちや比例の式に代入してyの値を求めることが定着している生徒の実態把握が不十分であったので、内容変更があったことが反省材料としてあった。

今回の授業形態だと教師が前にいないといけないので、次回は操作時間を短くし移動しやすいような授業設計を考えていきたいと思います。

(2) 意見及び感想

授業の主体は生徒であることを常に意識すること。

生徒同士の学びあいの場面設定が必要であったのではないのか。

本時の内容が盛りだくさんであったような感じを受ける。

授業のヤマ場(対応する点のあつまりが直線になっていること)をもっと強調する必要がある。

適宜移動してまた目配り気配りをして、生徒の実態把握に努める必要がある。

生徒が達成感や成就感を感じる場面を作ることが大事である。

(3) 指導助言

成果

- ・パワーポイントを効果的に活用していた。特に文字の大きさや配色などに気を配っている。
- ・普通教室にある1台のコンピュータを使って効果的に活用していた。1台だからこのような効果が見込まれるということをもっと研究してほしい。

課題

- ・プロジェクターと連動した板書の工夫が必要
- ・スクリーンには書き込むことはできないので、ホワイトボードや大きい白紙を活用することも考えても良いのではないのか。
- ・生徒がねらいについてどのくらい達成できているのかを気になる生徒を抑えることによって実態把握することが重要である。
- ・飛び込み授業の難しさではあるが、直前の生徒の実態調査をもう少し細かく分析することが大事である。
- ・指導案どおりに進行しなくても、あせらずに生徒から出てくる発言を待つことも大事である。
- ・指導案の形式が統一されていないので、次回作成時には細かいところまで配慮してほしい。

分析および仮説の検証

1 具体仮説1について

本研究は、授業において、e-Learningを導入しての指導の工夫・改善をすることによって、生徒が「わかる」ことを実感し、基礎・基本的事項を定着させることを目指して研究を行ってきた。これまで実施した生徒たちの確認テスト、授業のアンケート、感想などを参考にしながら本研究における仮説の検証をしていく。

調査対象：1年6組(男子17名・女子20名 計37名)

実施日：平成17年12月20・21日

平成18年 1月27・31日

調査方法：質問紙法

(1) 分析および考察

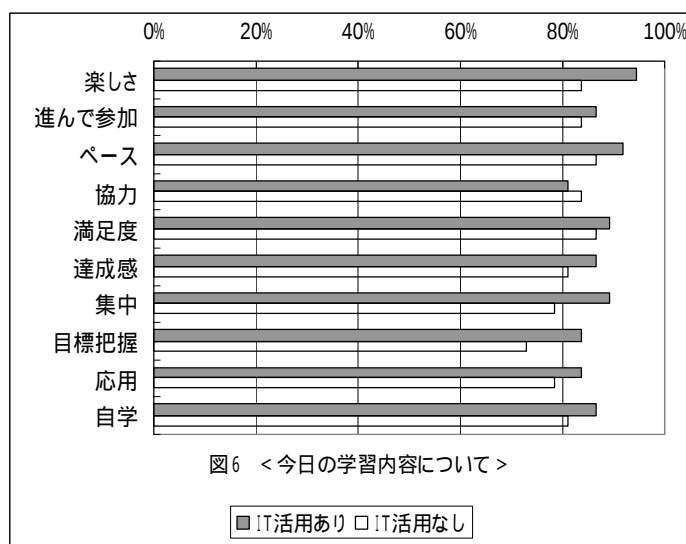


図6 <今日の学習内容について>

IT を活用することによって学習効果があったと考えられるのは、10 項目中 9 項目である。特に、顕著に効果が出てきたのは以下の 3 項目である。

楽しく学習活動ができたと思いますか
(楽しさ 84% → 95%)

学習活動に集中して取り組むことができたと思いますか
(集中 78% → 89%)

学習の目標をしっかりとつかむことができたと思いますか
(目標把握 73% → 84%)

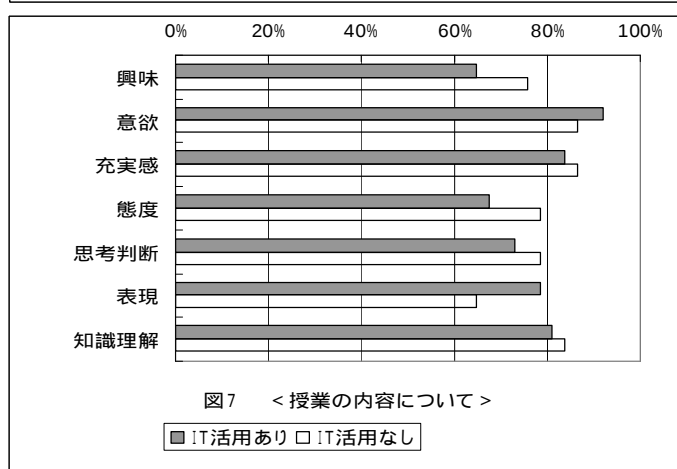


図7 <授業の内容について>

IT を活用することによって学習効果があったと考えられるのは、7 項目中 2 項目である。

あなたは数学が好きですか
(教科・科目 86% → 92%)

授業で調べたり考えたりしたことをわかりやすく表現できたと思いますか
(表現 65% → 78%)

(2) 具体仮説 1 との検証

各教科の具体的指導場面において、プロジェクターなどの拡大提示装置を使って、学習内容を印象強いイメージとして残すための教材の工夫・改善をすることによって、生徒は「わかる」ことを実感し、基礎・基本的事項が定着するであろう。

IT 機器活用の有無による確認テストの結果は以下のとおりである。

【知識・理解】

$y = ax$ のグラフは【 】を通る【 】である。
 $a > 0$ のときは【 】の直線のグラフ、
 $a < 0$ のときは【 】の直線のグラフとなる。
 比例のグラフは【 】の集まった直線になっている。

図8 <確認テスト問題>

表6 <設問ごとの正答率>

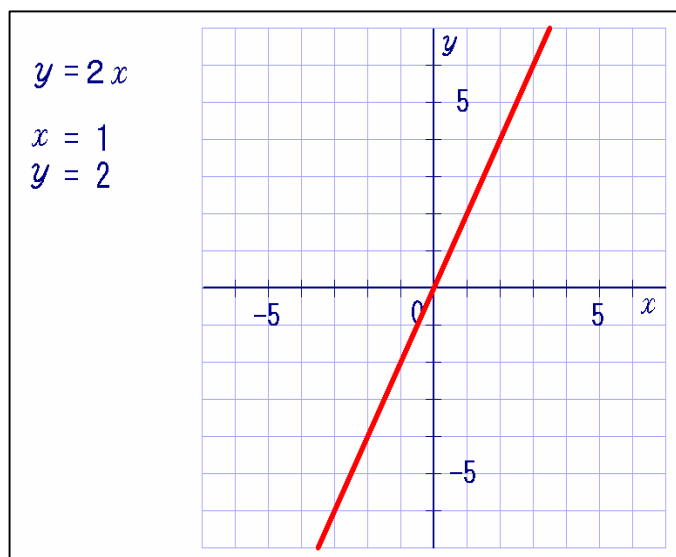
設問	活用あり	活用なし
	84%	76%
	84%	81%
	73%	54%
	73%	51%
	65%	11%
グラフ作成	84%	51%

表6より、すべての設問でIT 機器を活用した授業の方が生徒の正答率が高いことがわかった。

その中でも の正答率に大きな差が見られるのは、シミュレーションソフトを活用したことが要因だと考えられる。黒板だけでは生徒に印象強くイメージを残すことが難しいと考えられる。

また、 $y = 2x$ のグラフを書く問題では、活用した方が生徒の正答率が高かった。これは、座標平面の端まで直線を伸ばすことを意識している生徒が多いということであり、ソフトを活用することによって、

「比例のグラフは対応する点の集まった直線であるということ」「直線は座標平面の端まで伸びていること」をイメージできたのではないかと考える



このことから、検証授業のような黒板だけではうまく伝えることが難しい比例のグラフの特徴を内容把握の場面で動画を活用することによって、生徒が「わかる」ことをより実感し、基礎的・基本的事項が定着することがわかった。

その後の授業で、直線ではない反比例のグラフの特徴を見せるときには、検証授業時より生徒の反応があり授業も積極的に参加した。

図9 <平面の端まで伸ばした比例のグラフ>

2 具体仮説2について

(1) 分析および考察

eライブラリの学習効果については以下の調査を基に分析を行う。

調査対象：宜野湾市立普天間中学校3年生68名

調査時期：平成16年9月～平成17年3月

調査方法：平成16年度2学期中間・期末テスト・3学期学年末テスト・eライブラリ学習履歴

eライブラリを活用した基礎的・基本的事項を定着させるためには以下のことに注意しないといけないことがわかった。

定期的な活用

イベント的活用ではなく普段から定期的に取り組んでいくことが大事であることがわかった。

本校に勤務して最初の年度は、無計画的に活用していたので、生徒の集中力もなく遊び感覚でドリル学習を行っていた印象をうけた。コンピュータ室が学習の場であるという認識が足りない生徒が多かった。今回の検証の場合は、週1回授業で定期的に活用していくことで生徒の集中力がアップし、積極的に学習に活用していた。また、毎週課題を担当教諭に提出させることによって、休憩時間や放課後の時間での教室のパソコン活用を推進できたのではないかと考える。

しかし、休憩時間のコンピュータ室の管理や放課後のパソコン利用と下校指導また普通教室に設置されているパソコンの管理など課題も多く出てきたので、今後校内研修などで検討の余地があることもわかった。

実態把握

提出された課題について、「なぜ間違えたのか?」「どこを間違えたのか?」を教師が把握し、その後の授業で生かすことが大事である。ただ、課題をさせっぱなしで基礎的・基本的事項が定着することはありえない。誤答に対して各生徒別にフィードバックを行うことによって、個に応じたきめ細かい指導ができるようになり、基礎的・基本的事項を定着させることができることがわかった。

また、生徒には学習履歴を見る習慣をつけさせることによって、苦手分野の把握が数値で客観的にわかるようになり、克服するためにどうしたらよいのかを考え始めるようになった。生徒の中には、担当教師に相談しながら取り組んでいる様子もあった。

このことから、eライブラリを継続活用することによって、生徒自身が積極的に個々の生徒の学習進度に合わせた学習活動ができるようになったことがわかった。

生徒に記録を残させる習慣をつけさせる

生徒にとってパソコンを使ったドリル学習は、選択式の問題が多いので適当にクリックして答えることも可能である。それでは、到底基礎的・基本的事項が定着するとは思えない。そうならないために、数学では計算過程をノートに書かせたり、間違えた問題はプリントアウトしてファイルやノートに保存させることによって定着を図っていた。

このようにすると生徒は「どこを間違えたのか？」をじっくり考え始めるようになったことがわかった。また、授業内で活用するときには自己評価表に記入させ、目に見える形にすることで生徒の興味・関心を高めることもわかった。

(2) 具体仮説2との検証

教室にあるパソコンを利用して、休憩時間や放課後などにドリル型学習コンテンツであるeライブラリを効果的に活用することによって、個々の生徒の学習進度に合わせた学習活動ができるようになり、基礎的・基本的事項が定着することができであろう。

本校では、3年生2学級を等質3グループ(A・B・Cグループ23人前後)にわたる授業形態をとっている。3グループとも生徒は2・3学期ともに固定である。Aグループではeライブラリを活用し、B・Cグループではeライブラリを活用していない。

eライブラリの活用方法は、週1回宿題を出し、休憩時間や放課後に解答し担当教諭に提出し、生徒個人ごとの正誤答の状況を確認し、翌週の授業の中で生徒個人別に間違えた問題を印刷し解答解説を行うという方法をとった。

表7より、調査したすべての定期テストで、Aコースの平均点はB・Cコースの平均点より高い数値であった。このことから、eライブラリの継続活用をすることによって、基礎的・基本的事項を定着させることができたのではないかと推測される。

表7 <定期テストの平均点の比較>

グループ	2学期中間	2学期期末(増減)	3学期学年末(増減)
Aグループ (eライブラリ活用あり)	51.2点	58.7点(+7.5点)	61.1点(+2.4点)
B・Cグループ (eライブラリ活用なし)	48.7点	53.4点(+4.7点)	54.3点(+0.9点)

表8より、Aグループでは、2学期中間テストと比べて期末テストの得点が上昇した生徒の比率は70.5%であった。しかし、B・Cグループと比べて得点が上昇した生徒の比率の差が見られないので、2学期前半のeライブラリ利用学習が数学の基礎的・基本的事項の定着に効果的であるとは考えにくい。

Aグループでは、2学期の期末テストと比べて3学期学年末テストの得点が上昇した生徒の比率は51.4%であった。活用していない学級と比べても18%の差が見られるので、2学期のeライブラリの継続活用をすることによって、数学の基礎的・基本的事項を定着させることができたのではないかと推測される。

表8 <定期テスト得点上昇率>

グループ	2学期中間→2学期期末	2学期期末→3学期学年末
Aグループ (eライブラリ活用あり)	70.5%(6回実施)	51.4%(16回実施)
B・Cグループ (eライブラリ活用なし)	70.6%	32.8%

研究成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) 普通教室にある1台のコンピュータを使って効果的に活用することができた。コンピュータ室のような一人一台の環境ではなく、教室にある一台だからこそできることを研究することができた。
- (2) ポイントを押さえたコンピュータの使い方を意識した授業設計を行っていくことによって、文字だけではイメージすることが難しい内容に関して、生徒がより「わかる」ことを実感し、基礎的・基本的事項を定着させることができた。
- (3) eライブラリを教科指導年間計画（特に補習学習ツールとして単元終了段階）に組み込むことによって、生徒が積極的に活用し、生徒個人の学習履歴から個々のレベルにあった学習をすることができるようになった。

2 今後の課題

- (1) IT機器を活用するにあたって、プロジェクターと連動した板書の工夫
- (2) スクリーンの代わりに、ホワイトボードや大きい白紙を活用することでの基礎的・基本的事項の定着のための工夫
- (3) 普段の授業のどの場面で活用していくのかを年間計画に入れていく研究
- (4) eライブラリを活用することによって、生徒の学力向上を図るための長期の調査・研究

3 終わりに

ITを活用することで数学が「わかる」ことを実感することができる生徒を一人でも多く育てたい想いで、本研究所に入所しましたが、あっという間に半年間が過ぎてしまいました。本研究所での半年間というまとまった時間をいただいて研究を行うことで、教師活動のこれまでのまとめができたことと今後の目標を明確にできたことは私自身の大きな財産となりました。

このような機会を与えていただきました普天間中学校前校長の宮城勇孝校長先生、普天間中学校の佐久間盛義校長先生、宜野湾市教育研究所の玉城勝秀所長に厚く御礼申し上げます。また、ご多忙にもかかわらず研究活動にご助言とご指導をいただきました中頭教育事務所指導主事の田港朝満先生、宜野湾市教育研究所の上原等研究係長に感謝申し上げます。

最後に研究活動にご理解をもって協力、支援していただきました、普天間中学校職員、はごろも学習センターの皆さん、研究教員の堀田朋代先生ありがとうございました。誠意を表し、研究報告を終えたと思います。

参考文献

- 文部科学省 『新学習指導要領 解説 数学編』 平成 10 年
- 文部科学省 『「e - Japan」重点計画』 平成 16 年
- 初等中等教育における IT の活用の推進に関する検討会議
『IT で築く確かな学力～その実現と定着のための視点と方策～』 平成 14 年 8 月
- 沖縄県教育委員会 『夢・にぬふぁ星プラン』 平成 17 年
- 宜野湾市教育委員会 『宜野湾市の教育』 平成 17 年
- 宜野湾市教育委員会はごろも学習センター 『研究報告収録』 平成 17 年
- 日本教育工学会 『教育の情報化の現状等に関する調査』 平成 17 年 3 月
- 畑村洋太郎 『直観でわかる数学』 平成 17 年
- 高垣マユミ 『授業デザインの最前線』 平成 17 年