

特別支援学級における算数科での視覚的理解を促す I C T 機器の活用

キーワード I C T 機器活用

学校名 福島県福島市立笹谷小学校

所在地 〒960-0241
福島県福島市笹谷字上町18番地

1 研究の背景

本校の特別支援学級は、4学級（知的障がい2学級、情緒障がい2学級）あり、20名の児童が学習している。学級は単学年構成ではないため、それぞれの学級が複式、複複式の形態をとりながら学習活動を展開している。また、実際の算数科の授業では、個人差が大きいために、一人一人の児童に対しての個別指導を充実させる必要がある。そのために、学習指導を効率的、効果的に展開する工夫をすることが重要な課題となっている。

特別支援学級の学習では、学習機器やP Cなどを導入していた時期があり、個別学習を効率的に進め、視覚的な理解を促しながら反復練習に取り組みさせて指導効果をあげることができていた。しかし、最近はハード、ソフトとも更新することができず、使用できる物がないという現状になっている。また、本校で現有するI C T機器（実物投影機、プロジェクター、スクリーン各2台、移動できるP C、タブレット0台）では、特定の学級で占有できないために常時活用することができないので、特別支援学級のI C T化を推進することが急務となっている。

また、特別支援学級の児童の学習の様子を見てみると、国語科と比べて算数科を苦手としている児童が多く主体的な態度で学習に取り組めない姿を目にする。算数科の数量関係、図形領域などにおいて児童に共通する困難さがあると考えられるので、その児童のつまずきを分析して解消できるような授業づくりをする必要がある。

2 研究の目的

視覚的認知優位の情緒障がい学級の児童を中心に常時設置して、特別支援学級のI C T化を図り、教科の特性、個人の特性に応じて、算数科の学習内容の「見える化」を図り、数量関係、図形関係にかかわる知識の理解を深めるとともに、表現・処理や数学的な考え方について、I C T機器を活用した学び合いを生かした学習活動を通して、「わかる・できる」算数科の授業への質的改善を図りたい。

さらに、本研究をもとにして、特別支援学級だけではなく、通常学級においてもI C T機器を活用した授業展開を広げたり、指導法の工夫をしたりできるように、研究成果の共有を図っていきたい。

3 研究の経過

表 1：研究の経過

時 期	取り組み内容	評価のための記録
5 月 1 7 日	児童の実態把握	アンケート調査（児童）
6 月 8 日	I C T機器を活用した授業の参観	保護者の感想
7 月 1 3 日	第 1 回校内授業研究会 (代表的な実践 1)	観察記録・写真・ビデオ（児童） 教師の所感（ポストイット）
1 0 月 1 1 日	第 2 回校内授業研究会	観察記録・写真・ビデオ（児童） 教師の所感（ポストイット）
1 1 月～1 2 月	児童が問題解決的な学習に主体的に取り 組むための I C T機器の活用 (代表的な実践 2)	写真（児童，I C T活用場面） 板書構成
2 月 2 8 日	第 3 回校内授業研究会 (代表的な実践 3)	観察記録・写真・ビデオ（児童） 教師の所感（ポストイット）
3 月 1 5 日	児童の実態把握（変容）	アンケート調査（児童） 学力テストの分析表

4. 代表的な実践

(1) 第 1 回校内授業研究会

本時は、直方体を組み合わせた図形の体積も、角柱とみて、底面積×高さの式で求められることを理解する 6 学年の授業であった。

表 2：第 1 回校内授業手立て

手立て① 焦点化	既習事項（底面積×高さ）を用いるために、I C T機器を活用して底面や高さがどこの部分になるのか実物から考えられるようにする。
手立て② 視覚化 共有化	自分の考え方を表現（説明）しやすいように、体積を求めるために必要な情報が明確になるようなワークシート（ノート）を用いる。また、発表ではワークシートなどを I C T機器を活用して提示し、視覚的にも考えを伝えられるようにする。

○ 授業の実際

図形領域に苦手意識がある児童であるので、教科書の平面図形だけではなく、実際の立体物として提示した。平面図形の辺の長さが立体のどの辺の長さになっているかなどを自由に確認できるようにさせた。児童は、実物の立体を手にししながら、底面がどの部分なのか。高さはどの辺の長さになるのか。について考えることができた。立体模型はカラー工作紙で作成し、面に色があるものと工作用紙のマス目がある物との 2 種類を準備した。立体模型でも色のある物の方が、面の形を認識しやすかったが、底面積を計算する段階になると、どのように計算すればよいか分らず、ひたすら底面の形を見ながら考えこんでしまう児童も見られたので、ワークシートを活用させた。

T：底面はどこですか。

C：この色をぬったところ。

T：真上から見てみましょう。

T：底面積はどのようにして求めればよいでしょうか。



写真2：手立て② ワークシートの発表

C：ここに線を引いて、2つの長方形に分けて計算して、それらをたし算すればよい。

T：（プロジェクターで投影して）分けるための補助線を赤色でかく。

C：体積は、底面積に高さ8cmをかける。

自分が記入したワークシートは、自分の解決方法が示してあるので、ワークシートを活用しての発表には、自信をもつことができるため児童も積極的に発表することができた。投影されたものに、色付のマーカーで書き込むことで、児童の考え方や大切なポイントを強調することもできた。

事後研究会において、先生方よりICT機器の活用のよさとして、「ひきつける」「方向付ける」「むすびつける」など視覚化、焦点化、共有化する上で効果的であったという感想があった。

（2）児童が問題解決的な学習に主体的に取り組むためのICT機器の活用

- ① 4学年「広さを調べよう」の学習で、陣取りゲームを行ったが、だれの陣地が一番広いかを調べるために、1位から4位までの順番をつけることになった。見た目だけでは判断できないため、なんとか数値化を目指すことになり、児童は切り取って重ねたりしていたが、1cmのマスを書いていくつ分かで表すことに気付いた。しかし、カードが小さく、マスをかけないので、1cmマスの透明シートにカードを入れて投影した。児童にとって、等間隔に線を引くことが難しかったため、透明のマスシートは効率的であった。児童が、問題解決の方法を考えた場合、共有しながら、みんなで数えあったり確かめ合ったりする活動に広げることができた。



写真3：板書構成

- ② 6学年「場合の数」の学習では、どのような場合があるのかを整理しながら考えることが重要であるが、児童は思いついたままに答えてしまう傾向が強かった。樹形図などをのよさに気付かせるために、教科書を拡大提示しながら、書き込みをさせて、調べ方を視覚的に捉えられるようにした。また、例題と問題の両方を提示して、例題の解き方をもとにして、どのような手順で解決するのかを対比させながら考えさせることも効果的であった。
- ③ 6学年「分数の計算」「公倍数、公約数」の復習では、通分や約分ができないために正しく計算できないという実態があった。この学習は前年に学習した内容であるため、改めて復習しようとするには児童の抵抗感が強かった。PCのエクセルのシートに、最小公倍数や最大公約数を示す数式を活用して、「分数の計算確認シート」を作成し、児童に自由に活用させた。入力する際には、まず分母、そして分子というようにしたので、児童のノートにも、分母から記入できるようになった。また、最小公倍数を考える中で、異分母の通分ができるようになると、計算に楽しさが感じられるようになり、自分から進んで計算問題などに取り組めるようになった。

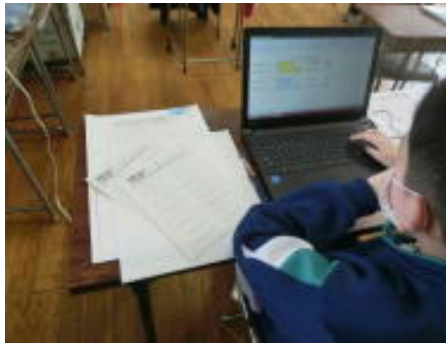


写真5：児童によるP Cの活用

問題解決的な学習に主体的に取り組ませるには、教師がI C T機器を活用して授業を進めるだけでなく、児童自身がI C T機器を活用できるようにすることも重要なことであると感じた。

(3) 第3回校内授業研究会

本時は、「展開図」の意味を理解し、模型の直方体の展開図をかき、それを切り切り抜いて直方体を組み立て、向かい合う面の関係や重なり合う辺の位置関係などを理解することをねらいとした4学年の授業であった。

表3：第3回校内授業手立て

手立て②	自分がかいた展開図を組み立てながら、向かい合う面や重なる辺の位置関係をとらえさせる。自分の考え方を表現（確認）しやすいように、I C T機器を
視覚化	活用して提示し、他の児童にも視覚的に捉えられるようにする。

○ 授業の実際



写真6：活動の様子を投影

どんな形の展開図になるか。切り開くイメージをつかむために、実際の直方体を広げながら考えることができた。直方体が小さいため、児童の手元で考えさせると、思考過程が見えなくなってしまうので、I C T機器で児童の手元を投影しながら考えさせた。切り開くイメージをもたせるために動画も考えたが、自分で開いたり閉じたりできる模型の方が視覚的にも捉えやすかった。また、他の児童も視覚的に様子を見ることができるので、同じように真似をしながら展開図をかくことができた。

この授業においても、児童自身が意欲的にI C T機器を操作活用しており、自分の考えを確かめたり、友達と考えを共有したりするための効果的なツールとして定着してきた。

5. 研究の成果

○ アンケート調査結果から

表2：算数科の学習について

ア ン ケ ー ト 内 容	5 月	3 月
① 算数の学習は楽しいですか。	1. 5	3. 0
② 整数のわり算や分数の計算ができますか。	1. 7	3. 3
③ 面積や体積を求める問題に自信がありますか。	2. 0	3. 0
④ 算数の学習プリントは必ず最後までやりますか。	2. 3	3. 3
⑤ 自分の考えを発表することは好きですか。	1. 5	3. 2

表2は、①から⑤までの質問について4段階(4が最高値)で答えたポイントを学級で平均化した数値である。5月と3月を比較すると3月のポイントが2倍程度向上している。日常の児童の様子からも、算数のプリントを忘れずに提出したり、問題を見て自分が分からない時は、自分で解き方を確認してから下校したりする姿が見られるようになった。

このことから、算数的活動を言語的に理解するだけではなく、I C T機器の活用により「見える化」が図られ、視覚的理解も図られるようになったことと算数科の授業において、児童が「分かる」「できる」を実感できるようになり、授業づくりのための見通しをもてるようになったことが成果としてあげられる。

○ 学力テスト(N R T)の結果、校内授業研究会、児童の学習の様子から

表3：算数科の学力テスト(N R T)結果

項 目	平成27年度		平成28年度	
学 年	3年 2名	5年 4名	4年 2名	6年 4名
算数科 偏差値平均	42.5	36.3	46.0	38.5
算数科 標準偏差	5.6	2.3	4.0	1.5
アンダーチーバー人数	1	2	0	1

表3は学力テスト結果を比較した表である。昨年度と比較してみると、学力が向上してきた傾向にあると言える。また、偏差値の5段階評定については1段階の児童が0人になった。このような学力の向上を支えている要因として、問題解決に必要な情報としての図や表、数直線等をI C T機器を用いて提示することにより、既習事項との関連が明確になり、解決の見通しをもつことができるようになったと考えられる。また、授業での児童の様子(写真①～⑥)や校内授業研究会の事後研究会での先生方からも児童が生き生きと学習に取り組んでいる様子やI C T機器活用の有効性などについての意見を聞くことができた。このことから、I C T機器の活用により、視覚的理解が促されるとともに、問題解決的な学習に対する基本的な態度を育成することができたことが成果としてあげられる。

6. 今後の課題と展望

○ 特別支援学級において、視覚認知が優位に立つ児童が多いので、算数的活動の理解を図るために言語活動や念頭操作など「見えにくい内容」とI C T機器を活用しながら視覚的に捉えられる「見える内容」の両者を関連付けて指導する有効性を確認できたが、通常学級までI C T機器の活用を日常化させるには、I C T機器の整備がさらに不可欠となる。そこで、来年度も特別支援学級での授業研究を通してI C T機器活用の有効性を発信し続け、長期にわたる整備計画を立案して通常学級でも日常的に活用できるような環境構成をしていきたい。

○ 今年度はI C T機器を「学び合い」を活性化させるためのツールとして活用できた。しかし、特別支援学級での児童の個人差は大きいために、同学年であっても同じ授業において学習内容が異なることも多くある。そのため個人の学習段階や達成状況を累積記録することができるとより個に即した指導を展開できると考えられる。紙媒体であると集約、分析に時間がかかってしまうので、記録の蓄積や分析にもI C T機器(タブレット)の活用も取り入れていきたい。

○ 平成29年度は、福島市教育委員会の研究委託校の指定を受けており、「ユニバーサルデザインの視点を生かした授業づくり」について研究公開をする予定がある。特別支援学級においても、ICT機器の活用しながら、児童が「わかる」「できる」を実感できる授業づくりを推進し、市内の多くの先生方とともにICT機器の活用について実践的に研究を進めていきたい。

7. おわりに

ICT機器の活用について、特別支援学級においては、活用するのは教師側が中心であると考えていたが、実際にICT機器を導入して授業を実践していくうちに、児童自身がICT機器を活用ながら学習している姿をみて、「教師」と「児童」の両サイドから活用方法を工夫しなければならないと感じた。

8. 参考文献

- 伊藤 幹哲 (2015) 『算数授業のユニバーサルデザイン』 東洋館出版