

思考力・表現力を育成する理数教育の推進

副題

～思考・表現の『すべ』の活用を位置づけた学習過程とICTの活用の工夫～

キーワード

思考力・表現力

学校名

荏田町立片島小学校

所在地

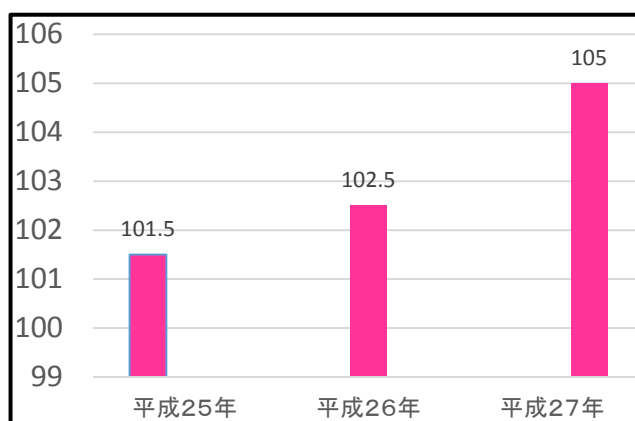
〒800-0343
福岡県京都郡荏田町大字上片島1504番地

1 研究の背景

本校は、平成17年度より「理科・生活科」を研究に着手し、10年以上にわたり、理科・生活科の学習を中心に研究を進めてきている。これまでの研究では、児童の主体的な問題解決を重視し、学習過程を3段階で構成してその過程に言語活動を位置付けたり、「比較・関係付け」の『すべ』を活用させたりしながら、児童の科学的な思考力や表現力を高める指導の工夫を行ってきた。その成果として、本年度のアンケートでは、9割近くの児童が「理科・生活科の学習が好き」と答え、CRT学力テストの結果も年々、着実な伸びを見せている

昨年度からは、パナソニック財団の研究助成を受け、これまでの研究の成果を踏まえながら、その学習過程に効果的にICTを活用していくことで、さらに児童の科学的な思考力や表現力を伸ばしていこうと研究に取り組んできた。昨年度の助成金で整備した書画カメラとプロジェクター、ロール式スクリーンは、授業の中で挿絵や資料を拡大提示して説明したり、児童のノートやワークシートを拡大して発表させたりという活用の仕方、理科・生活科の学習だけでなく、他の教科の学習においても、「学びやすさ」「分かりやすさ」を支える教具として大変有効に働いている。しかしながら、台数が限られていたの

で、使用の度に移動させてセッティングしなければならず、その手間や作業の煩雑さから、使う教員が偏っている傾向が見られた。また、児童自身が授業の中でICTを活用して学習する場面は少なく、教師にとってのツールという役割が大きかった。そこで、本年度は、助成金で全ての教室に書画カメラとプロジェクターとスクリーンを常設できる環境を整え、全職員がICTを授業の中で日常的に活用するとともに、児童自身がICTを活用していく場面を増やし、研究教科である理科・生活科や学力格差の大きい算数科の学習を中心にしながら、児童の思考力や表現力を伸ばしていくための活用方法について研究を進めていくことにした。



【昨年度までの理科CRT学力テストの平均値】

2 研究の目的

理科・生活科及び算数科の学習を中心として、思考・表現の『すべ』を位置付けた学習過程の工夫を行い、その中でICTを効果的に活用することを通して、児童に思考力・表現力を育成する学習指導の在り方を明らかにしていく。

3 研究の方法

- (1) 理科・生活科及び算数科におけるICTを活用授業の公開、及び全職員での研究協議。
- (2) 中央からの講師を招聘した職員研修の実施。
- (3) 研究発表会開催による研究成果の公開。
- (4) ICTを活用した授業づくりについての校内研修の実施、及び校外研修への参加。

4 研究の内容・経過

- (1) 校内研究として、全職員が理科・生活科及び算数科のいずれかにおいてICTを活用した授業を公開し、全職員で協議する。

理科・生活科及び算数科の学習指導において、児童に思考力・表現力を育成するために、思考・表現の『すべ』を位置付けた3段階の学習過程を工夫し、その中でどのようにICTを活用していけば効果的であるかについて、全学級で研究授業を行い全職員で協議を行って、研究を深めることができた。研究の概要である各教科の3段階の主な学習過程を以下に示す。

【理科の学習過程】

理 科	つかむ段階	・生活経験や既習学習と比較・関係付けて、根拠を明確にした予想を立てる。 ★ICT活用
	調べる段階	・視点を明確にした観察や実験の方法を考えさせることで、実験結果や考察を比較・関係付け・分類などの思考・表現の『すべ』を使ってまとめる。 ・記述モデルや話型モデルを活用することで、予想と結果を関係づけて考察し、交流する。★ICT活用
	まとめる段階	・実験観察の結果からめあてに対する結論をまとめる。終末の演示実験やVTR資料視聴を通して、より生活と結び付けて具体的に本時学習内容を理解する。★ICT活用

【算数科の学習過程】

算 数 科	つかむ段階	・既習学習との比較から本時学習課題をつかみ、課題解決への見通しをもつ。 ★ICT活用
	調べる段階	・見通しに沿った課題解決をおこない、思考・表現の『すべ』を活用して、自分の考えを表や図、ことば等で表現し説明する。全体交流を通して合理的な解決方法をまとめていく。★ICT活用
	つかう段階	・本時学習で分かったことを使い、適用問題や発展問題を解く。

【生活科の学習過程】

生 活 科	つかむ段階	・十分な体験活動や遊びをおこない、自分なりの思いや願いをもって、対象と関わろうとする意欲をもつ。
	やってみる段階	・友達と交流しながら何度も繰り返し活動し、自分の思いや願いを形にしたり、友達のよさを見つけたりする。
	ふりかえる段階	・記述モデルや話型モデルを活用しながら、活動を通して気付いた友達のよさや自分の成長を発表する。★ICT活用

①授業実践例1 第5学年 理科「植物の生長（２）」

6月に5年生の理科「植物の生長（２）」の研究授業を行った。この授業では、「つかむ」「調べる」「まとめる」という3段階に分けた学習過程の「調べる」の段階で、実験を通して分かったことをグループごとに考察し、比較することで、その共通点や差異点から本時のまとめを導く場面にICTを活用した。まず、考えや表現の異なる数人の児童のワークシートの画像を書画カメラで取り込み、それを大型電子黒板の画面に並べて提示するという方法を用いた。

画面に映すことで図などの比較も容易になり、「共通点を見つける」「違いを探し、その原因を考える」という思考・表現の『すべ』を活用しやすくなり、考えの交流の活性化につなげることができた。また、本時のねらいである「植物の生長に必要な条件は、水・日光・肥料である」ということを深く理解させるために、「まとめる」の段階でもICTを用いた。あらかじめ調べて取り込んでおいた「トマトの水耕栽培」の写真資料の提示を行った。電子黒板の大画面なので、細部まで見やすく、トマトが土の畑ではなく水槽の中で育っている様子が分かり、子ども達からは「土じゃない畑を初めて見た。」「プールみたいところでトマトが育っていてびっくりした。」などの感想が聞かれた。具体的な事例をもとにすることで、本時学習内容と生活との結びつきを実感させることができ、科学的な思考力を伸ばすことにつながったと考える。授業後の全職員による協議会では、大型電子黒板を活用することによる授業の効果について意見交流がなされた。データーや資料を取り込んでいれば、画面に並べて提示することができ、理科学習で大切な「比較・関係付け」の思考の『すべ』を活用しやすくなる利点を確認された。また、大型画面による「視覚化」は、本学級を交流学級とする特別支援学級在籍児童にとっても非常に有効な学習ツールであることが分かった。



トマトの水耕栽培の写真を提示

②授業実践例2 第1学年 算数「たしざん（２）」

10月に1年生の算数「たしざん（２）」の研究授業を行った。繰り上がりのあるたしざんの計算方法を見つけ出すために、数図ブロックを動かしながら、10のまとまりを作って考えさせていった。この授業では、「調べる」段階の発表の場面でICTを活用した。書画カメラを使ってブロックの動かし方をスクリーンに映し出し、実際に動かしながら説明させたことで、発表を聞く側の児童にとって、大変分かりやすく、有効であった。授業後の協議会の中では、ICTを活用することで算数的思考の筋道を分かりやすく表現できる良さは、他の学年でも同じように活用できそうだという意見交流がなされた。



ブロックを動かしながら発表する

（２）中央からの講師を招聘し、理科教育の最新の動向や授業づくりについての指導を受けた。

助成金を活用して、中央からの講師を招聘し、指導を受けることができた。本年度も夏季休業中を利用して、日本体育大学教授の角屋先生に来校して頂き、1日研修を行った。本年度は、11月に控えた発表会に向けて、最新の教育改革の動向をうかがうと共に、今の時代に求められる理科・生活科の授業づくりについて学ぶことができた。

(3) 研究発表会を開催し、これまでの研究成果を広く公開することができた。

1 1 月 4 日に京都郡小学校教育研究会委嘱の研究発表会を開催し、全学級が理科・生活科の授業を公開して、これまでの本校の研究成果を広く発信することができた。公開授業後は、日本体育大学の角屋教授に「これからの理科教育とアクティブラーニングについて」という演題でご講演頂き、当日は児童数 53 名の本校に 200 人を超える参観者が来校し、大変な盛況となった。理科・生活科を長く研究してきている本校の研究に対する近隣の学校からの関心の高さが感じられた。また、近くの大学や専門学校の学生も多数来校し、具体的な授業づくりについて興味深げに参観していた。その中の 2 つ、3 年理科「じしゃくのふしぎをしらべよう」と 6 年理科「水溶液の性質」の授業について報告する。

① 3 年理科「じしゃくのふしぎをしらべよう」

この授業では、実験を通して、身の回りのたくさんの物質を、じしゃくに「ひきつけられるもの」と「ひきつけられないもの」に分類することをねらいとした。児童一人ひとりが手に持った磁石を実際に物質に近づけて確かめ、結果を記録していった。全員の結果を提示する際に ICT を活用した。一覧表にして提示したことで、実験結果の共通点が明確になった。さらに Excel 機能を活用することで、表の「○」つまり磁石に引きつけられるものと、「×」引きつけられないものを表の中で一瞬で並べ替えて分類して提示することができた。従来の紙ベースの提示では成し得なかったすばやい仲間わけが出来、児童の思考を助けることにつながった。○の物質と×の物質に分けたことで、○の共通点である「鉄」がクローズアップされ、「磁石に引きつけられるものは鉄である。」という本時学習のねらいに到達することができた。また、授業の終末「まとめる」の段階でも ICT を活用し、空き缶の分別をしている VTR を視聴させた。スチール缶とアルミ缶を一発で分別する機械のひみつが「磁石」であることを知り、学習内容と身近な生活を結び付けてとらえる科学的な思考力を培うことができた。



Excel 機能を使って分類して提示

② 6 年理科「水溶液の性質」

単元の終末段階におけるこの授業は、本単元での既習事項を全て活用しながら 6 種類の水溶液を見分けることをねらいとした。「●●のような結果が得られれば○○と言える。」という推論の思考を使って、水溶液を見分けるフローチャートを作成し、実際に実験を行って推論を検証していく。この授業の中での ICT 活用としては、本単元の既習内容をまとめた資料があらかじめ登録されたパソコンをグループに 1 台ずつ与え、フローチャートを作成していく際のヒントとした。児童自身がそれぞれの必要に応じて、必要に応じたページを検索できるようにしたことで、「塩酸は、酸性だからリトマス紙は赤に変わるんだっはず・・・」などつつぶやきながら、パソコンで検索し自分の考えを確かなものにしていく児童の姿が見られた。既習内容をまとめた資料は、教室の壁にも掲示しておいたが、パソコンを使って検索する方法は、自分の必要なページが何度でも調べやすく、児童たちに好評であった。



PC 検索して、既習内容を確認する児童

(4) ICTを活用した授業づくりについての校内研修の実施、及び校外研修への参加。

昨年度、町のパソコンサポーター制度を活用して、職員向けのICT活用研修を行ったことで授業の中でパソコンやプロジェクター、書画カメラ等が活用されることが増えた。それに加えて本年度は助成金を活用して学級数分の書画カメラとプロジェクターを整備することが出来、ICT活用の環境が整ってきた。また、8月に職員用のパソコンが新しくなったことで、それまでのパソコンを教室用に活用することが可能になり、職員室のパソコンをいちいち運ぶ手間が解消された。「使いたいと思ったときにスイッチを入れるだけで、すぐに使える。」という便利な環境は、これまでICTを敬遠していた世代の教員にも、その便利さや効果の高さを実感してもらえることにつながった。その成果で、研究授業後の協議会においてもICTの活用に関する意見交流が活発に行われるようになった。また、研究教科の理科・生活科・算数科以外の学習においても積極的な活用が見られ、ICTを活用することが日常的になり、活用の幅も広がってきた。以下に日常的な活用の事例を示す。

学年 3	教科 体育 単元名 器械運動（跳び箱）	実施時期 7月	実施場所 体育館
活用したICT（○で囲んでください。複数回答可） パソコン カメラ 電子黒板 書画カメラ プロジェクター タブレット型パソコン			
活用場面（写真） 		活用のねらい ○跳び箱において跳び方（手の位置や高さなど）を自分で振り返ることで、できていないところを理解し、上手に跳べるようにする。	
活用の成果（子どもたちの反応・教師側の手応えや感想等） ○タブレットを使うことで、自分の動きをすぐに見返し、どこができていないのか理解することができ、動きの修正につながった。 ○自分だけではなく、友達と一緒に動画を見ることでアドバイスをもらい、協力し合って学習を進める姿勢が見られた。 ●タブレットの数が十分ではないため、全員が飛んだ後すぐに見返すことができなかった。			

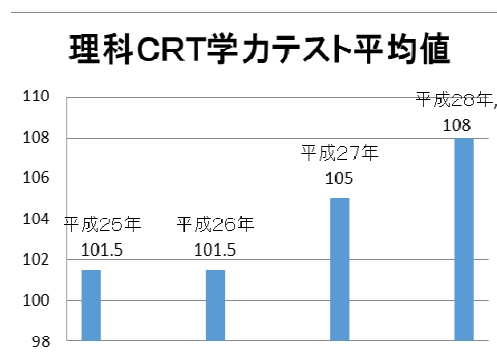
学年 ひまわり 5 年	教科 国語 単元名「複合語」	実施時期 1 月	実施場所 教室
活用した I C T (○で囲んでください。複数回答可)			
パソコン カメラ 電子黒板 書画カメラ プロジェクター タブレット型パソコン			
活用場面 (写真)		活用のねらい	
		○複合語の組み合わせ方、複合語の元の言葉への戻し方、長い複合語を短く表現する方法等を、アニメーションをつけることで視覚的にとらえやすくした。	
活用の成果 (子どもたちの反応・教師側の手応えや感想等)			
○パワーポイントを中心に授業を組み立てたことで、興味を持って授業に取り組むことができた。 ○パーソナルコンピュータ→パソコンになること等が、アニメーションをつけることで、わかりやすくなった。 ●フラッシュカード等に比べて、データを残しておくことができ、劣化することもないが、反面、板書に残すことができないという欠点があると感じた。			

また、ＩＣＴ活用教育に関する校外研修にも積極的に参加した。本年度は町の教育委員会が主催する大型電子黒板を活用した授業づくり講座に２名の教諭が参加し、その研修成果を校内の職員研修の中で報告した。また、県が主催するＩＣＴ活用教育研究事業の研究発表会に教頭が参加し、先進的な小学校や特別支援学校での取組について研修を深め、資料をもとに校内研修で報告した。その中で、特別支援学校におけるＩＣＴの活用効果の高さが話題になり、本校でも、個に応じた学習面での合理的配慮を考えていく上で、ＩＣＴ機器の果たす役割の大きさや活用の多様性について、さらに研究を深めていく必要があるという共通認識を持つことが出来た。このことは、来年度の研究の方向性を決めていくことにつながった。

5 研究の成果

右に示したものは、本年度の理科ＣＲＴテストの結果である。このグラフからも分かるように本校の児童の理科における学力は、着実に伸びてきている。これは、３段階の学習過程に適切な思考・表現の『すべ』の活用を位置付け、ＩＣＴを活用しながら、児童に思考力や表現力を身に付けさせようとして取り組んできた本研究の成果であると捉えることができる。また、児童の

アンケート結果からも、理科や生活科の学習に対する意欲や関心が高まってきている様子が見られる。



6 今後の課題・展望

研究の成果として、思考・表現の『すべ』の活用とは、比較・分類・関係付け・推論・言語化・絵図化・グラフ化などの多様な思考や表現の方法を課題に応じて適切に選択して活用させていくことだとわかってきた。その際、ＩＣＴを活用した視覚化や共有化が非常に重要になってくることも同時に見えてきた。特に特別な支援を必要とする児童にとっては、「学びやすさ」を支える非常に有効な学習ツールとなる。今は１台しかないタブレット型パソコンの台数を増やし、児童がＩＣＴを操作しながら学習を進めていけるような環境を整え、その指導の在り方について研究していきたい。

7 おわりに

パナソニック財団から助成を頂くのも本年度で２度目となり、小規模の本校にとっては学習環境を整えるための非常に貴重な財源となっている。助成を頂いたことが児童の学びの質の向上に確実につながるように、今後も職員一丸となって計画的に、そして着実に研究を進めていきたい。