成果報告書 概要

2013年度助成	（実践期間：2014年4月1日～2015年12月31日）		
タイトル	思考力・判断力・表現力をはぐくむ理科学習指導 ～ICTの効果的な活用を通して～		
所属機関	芦屋町立山鹿小学校	役職 代表者 連絡先	校長　豊　岡　正　幸 ０９３－２２３－０００７

対 象		学年と単元：	課　題	
○	小学生	３年生「季節の植物」	○	教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発
	中学生	４年生「星の動き」	○	子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発
○	教　員	５年生「もののとけ方」		ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成
	その他	６年生「体のつくりとはたらき」		その他

【班のグラフを転送】　【デジタルカメラで拡大】

【実技講習会での電子黒板の活用（電子教科書）】

実践の目的：	○　実感を伴った理解を図る学習活動や日常生活との関連を重視した学習活動、観察・実験等の結果を整理し、考察、表現する学習活動の充実を図る。 ○　ICTを効果的に活用した学習活動や学習過程の位置付け、理科機器とIC機器を用いた表現活動の工夫に取り組み、思考力・判断力・表現力を育成する。
実践の内容：	**1　ICT機器活用の理科教育環境づくり** （1）映像投影及び記録関係機器の整備 （2）タブレット導入及び電子黒板活用の整備 **2　ICT機器を活用した理科授業の内容づくり** （1）３年生「季節の植物」　タブレットを活用しての自作調べ学習内容づくり （2）４年生「星の動き」　タブレットの映像を活用した授業づくり （3）５年生「もののとけ方」　タブレットの機能を生かした授業づくり （4）６年生「体のつくりとはたらき」ビデオカメラとモニター活用の授業づくり **3　ICT機器を活用した理科教育の広報** （1）芦屋町町内３小学校１中学校参加の理科公開授業 （2）遠賀郡教育研究理科部会における実技講習会 （3）遠賀郡校長会におけるＩＣＴ機器を活用した理科学習の実践報告
実践の成果：	○　興味・関心が高まった（「タブレットを使った学習が必要」が６７．８％） ○　思考や理解が深まった（ノートに自分の考えを予想とつなげて考察） ○　学ぶ意欲が高まった　（福岡県科学研究作品応募数の増加）
成果として特に強調できる点：	○　タブレットを活用した５年生理科「もののとけ方」授業マニュアル作成（全９時間） ○　観察・実験のしおり（第１集）作成：１年次４年～６年の１１単元全27ページ ○　観察・実験のしおり（第２集）作成：２年次４年～６年の12単元全37ページ

成果報告書

2013 年度助成	所属機関	芦屋町立山鹿小学校
タイトル	思考力・判断力・表現力をはぐくむ理科学習指導～ICT の効果的な活用を通して～	

1．実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2．実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3．実践の内容
4．実践の成果と成果の測定方法
5．今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6．成果の公表や発信に関する取組み
7．所感

1．実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校では、これまでの全国学力学習状況調査においてB問題に課題が見られた。理科においては、実感を伴った理解を図る学習活動や日常生活との関連を重視した学習活動、観察・実験などの結果を整理し、考察、表現する学習活動の充実を図る必要がある。そこで、思考力の育成については、「違いに気付く、比較する」「観察・実験している現象と既習事項を関連づける」ことができるようにすること。判断力の育成については、「設定した目標に対して種々の情報を関連づける」「種々の情報から適切な情報を選択する」ことができるようにすること。表現力の育成について、「表現すべき内容を獲得する」「目的をもとに的確に整理する」ことができるようにすることと捉え実践している。

このような中、より一層子どもが主体的に自然事象にかかわり、思考力・判断力・表現力をはぐくむために、ICTを効果的に活用した理科学習を推進していく必要があると考えた。観察・実験などの指導に当たっては、直接体験が基本ではあるが、ICTの効果的な活用によって一層の理解の充実を図ることができると考え、平成26年度より、ICTを効果的に活用した学習活動や学習過程を位置付けて、理科機器とICT機器を用いた表現活動の工夫に取り組み、思考力・判断力・表現力を育成していきたいと考えた。

2．実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

1　ＩＣＴ機器活用の理科教育環境づくり

(1)　映像投影及び記録関係機器の整備

平成26年 5 月より実物投影機・デジタルカメラ・デジタルビデオカメラ・パソコンとテレビや電子黒板の接続環境を整備し、活用できるようにしていった。特に、デジタルビデオカメラとテレビの接続やパソコンと電子黒板の接続を生かした授業が可能な整備を行った。

(2)　タブレット導入及び電子黒板活用の整備

平成26年 5 月に Windows の端末機器タブレットを 12 台購入し、6 月よりネット接続工事（ケーブル配線）や理科室内無線 LAN 工事（ルーター設置）を行った。7 月には工事が終わり 8 月にネットへの接続申請許可を町教育委員会へ提出したが、維持費と町のセキュリティー関係で不許可となる。そこで、9月に専門家と相談し 10 月にポケット Wi―Fi を購入しネット環境を整備し、PTA より維持費支援を2年間受けることにした。また、タブレットの写真データを無線 LAN で3台のプリンターへ送り印刷し活用できる環境も整備した。

３．実践の内容

２　ＩＣＴ機器を活用した理科授業の学習内容づくり

理科の教科書通りに、誰もが簡単に ICT 機器を活用して学習活動ができるように内容づくりを行った。

(1)　3 年「しぜんのかんさつをしよう」・・・タブレットを活用しての自作調べ学習内容づくり

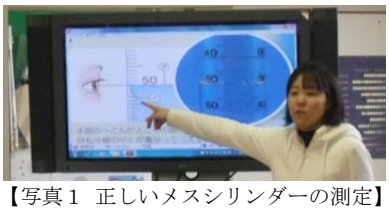
山鹿小学校簡易植物図鑑の作成を行った。校地内を7つのエリア（A 地区～G 地区）に分けて、樹木名プレートを設置した。樹木説明内容を作成しタブレットにアイコンを作り、その場で調べられるようにした。また、ポケット Wi-Fi と携帯してネットから調べたり、写真記録をしたりして活用できるようにした。樹木編では、全56種をネームプレートに記載して7エリア99カ所に設置した。草花編では、ビオトープ周辺20種、飼育小屋周辺22種、中庭27種を記載した。そして、2年生の生活科や4年生の「季節と生き物」単元でも活用できるようにした。

(2)　4 年生「星の動き」・・・タブレットの動画を活用した内容づくり

NHK for school 「月の動き」「星の動き」の動画アイコンを作成した。コンパスで作成した月と太陽の位置関係や、物差しとボール紙で作成したオリオン座の動きを説明するアナログ教具とを併用して、授業で動画を活用した。

(3)　5 年生「もののとけ方」・・・タブレットの機能を生かした授業づくり（総時数 9 時間）

問題解決を大切にした単元構成を工夫し、一単位時間の学習過程の各段階において、タブレット機能を基本とする ICT を活用した学習活動を位置づけた。


【写真１　正しいメスシリンダーの測定】

＜導入段階＞　タブレット（電子教科書）と電子黒板

め あ て ：　課題意識を高めるための問題提起の写真を拡大提示
　　単元導入段階や一単位時間の前時の学習の振り返りで活用

予　　想 ：　予想に応じた選択実験を見通すための拡大図等の提示
　　（「水に溶ける物の量」での水を増やす場合とお湯で温める場合）

実験方法：　計測機器（メスシリンダー・上皿天秤）の正しい使い方や
　　実験器具（ろ過・蒸発等）の安全指導の提示（写真1）

【写真２　ﾃﾞｰﾀの入力】【写真３ｸﾞﾗﾌの送信】

＜展開段階＞　タブレット（写真・動画・表計算）と電子黒板・テレビモニター

実　　験 ：　結果の様子（蒸発乾固や温度変化で出てきた結晶等）や
　　変化の様子（ｼｭﾘｰﾚﾝ現象等）の写真記録

結　　果 ：　温度変化と溶ける量（食塩・ホウ酸等）の記録とグラフ作成
　　エクセルで作成した記録表への入力とグラフ変換（写真2）

考　　察 ：　印刷した写真をノートに添付しての自分の考えの整理
　　記録データやグラフをノートに添付し自分の考えを整理

＜終末段階＞タブレット（動画・問題）と電子黒板

ま と め ：　各班のデータを TV モニターに転送し全体交流で一般化（写真3）
　　単位時間や単元のまとめでの発展的な動画視聴を通した生活化

振り返り ：　知識・理解定着のための問題チャレンジ（写真4）
　　NHK for school の問題とヤフーキッズの問題を活用

【写真４　理科の問題を解く児童】

(4)　6 年生「体のつくりとはたらき」ビデオカメラとモニター活用の授業づくり

人の呼吸や消化等をパソコンで調べてまとめた「自分の体辞典」を基に、魚（フナとアラカブ）の解剖を通して、呼吸・消化・血液循環の働きを相互に関係づけ意味付けさせた。児童を集め教師の演示解剖と解剖部分をアップしたライブ映像を見せることで、知的好奇心を高めて観察する力を引き出し、デジカメで撮った写真にしっかり観察記録を書かせまとめさせた。

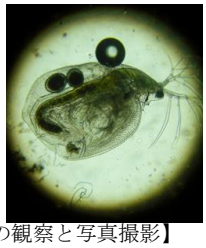
３　ＩＣＴ機器を活用した理科教育の広報

(1)　芦屋町内3小学校1中学校参加の理科公開授業（平成27年2月24日）

5年「もののとけ方」第3次第2時「ホウ酸の水温ととける量の変化」の授業を行った。特に、ﾃﾞｰﾀ記録・ｸﾞﾗﾌ作成と通信機能を活用しての交流を公開した。

(2)　遠賀郡教育研究理科部会における実技講習会（平成27年8月5日）

参加した郡内教員50名を対象に、ICT 活用と6教材の実技を行った。特に、微生物観察や写真の取り方に感動し、色々な微生物観察に挑戦していた。


【写真５　微生物の観察と写真撮影】

(3)　遠賀郡校長会におけるICT機器を活用した理科学習の実践報告（平成27年10月13日）

郡内小学校16校の実践報告会で、「タブレットを活用した授業マニュアル」「観察・実験のしおり（第1集）」「観察・実験のしおり（第2集）」を配布し、各学校の理科授業での活用をお願いした。

4．実践の成果と成果の測定方法

1　興味・関心が高まったか

（1）５年「もののとけ方」の授業実践から

○　導入段階では、既習学習の想起や課題の設定のために、デジタル教科書を活用した。児童は、「こんなことをしたな」「今日はこれをするのだな」と明確な課題意識をもつことができた。実験方法を確認する中で、「どうなるだろう」「調べてみたい」と予想をたて、前時からの学習の意識を連続させていった。

○　展開段階では、個々の追究（一人学び）や班での追究（協同学び）のために、写真・動画・表計算機能と電子黒板・テレビモニターを組み合わせて活用した。実験結果の記録として写真やデータ記録・グラフをノートに貼り、自分の気づきや・考えや班で考えたことを、一生懸命に整理していった。

○　終末段階では、全体交流で考察をしてまとめるために、タブレットの動画機能と電子黒板を組み合わせて活用した。同じ実験を違う観点・方法・規模の動画実験で見せることで、「やっぱりそうだ」と、結果が確かなものとなった。また、学習のまとめ問題も楽しみながら取り組んでいた。

（2）５年児童アンケートから

○　５年生児童の、表1のように ICT 活用学習は「楽しかった」が63．6%、「タブレットを使った学習が必要」が67．8%と、タブレット機能を活用した学習に対する関心は高いと言える。

○　楽しかった理由は表2で、その中でも、必要な機能で関心が高いのが記録・グラフ作成の76．6%と実験動画の72．7%だった。

	ICT活用学習の感想	4	3	2	1
1	ICT活用学習は楽しかった	63.6%	32.5%	0.0%	3.9%
2	タブレットを使った学習は必要	67.5%	23.4%	7.8%	1.3%

【表１　学習の感想】

	ICT活用（ﾀﾌﾞﾚｯﾄ）学習で必要な機能	4	3	2	1
1	タブレットでの実験写真記録	70.1%	27.3%	1.3%	1.3%
2	タブレットでの実験動画	72.7%	20.8%	2.6%	3.9%
3	タブレッでの実験の記録・グラフ作成	76.6%	18.2%	3.9%	1.3%
4	タブレットでの問題チャレンジ	71.4%	26.0%	2.6%	0.0%
5	タブレットでの電子教科書	50.6%	41.6%	5.2%	2.6%
6	ビデオカメラとTVモニター	68.8%	27.3%	3.9%	0.0%

【表２　楽しかった理由】

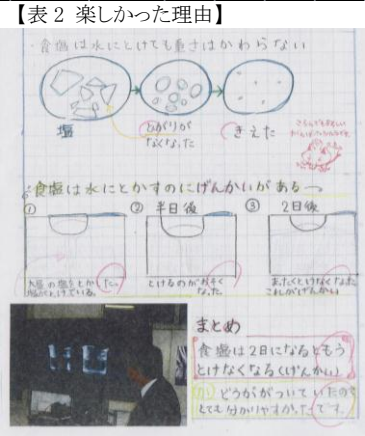
2　思考や理解が深まったか

（1）４年「星の動き」の実践から

○　アナログ教具と併用して、月やオリオン座の動画を授業で活用することで、東から昇って南を通り西へ沈む月や星の動きが、教室での空間認識と動画での時間認識で児童の理解をより深めた。

○　実際の観察も動画映像をイメージしながら、見通しを持ってできた。

○　興味や関心を示し、自主学習において図鑑等で星や星座について調べたことを、ノートにまとめる児童が増えた。

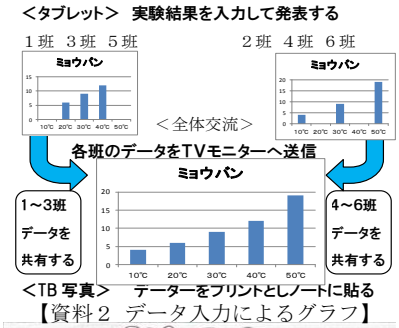


【資料１　動画をまとめたノート】

（2）５年「もののとけ方」の実践から

○　児童の理解を深めるために、展開後段で短時間の動画を視聴させた。「食塩の粒が溶ける様子」（38 秒）の動画で、実験ではできない顕微鏡でみた食塩の結晶が溶ける様子、2 日間を時間短縮して見る食塩の水に溶ける限界実験の様子を見せることで、ミクロな粒子の世界の食塩や大量の食塩のとけ方と限界をしっかりノートにまとめ、理解している。（資料1）

○　実験データの記録を共有するために、展開後段で各班のデータとグラフをタブレットから送信し、TV モニターに映して考察をしていった。各班のグラフを見ながら全体交流することで、理解を深めた。（資料2）

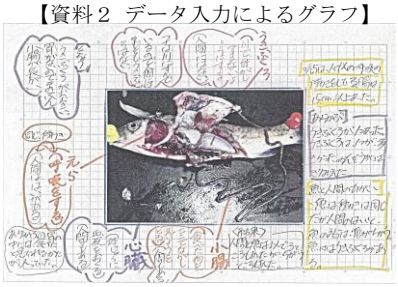


【資料２　データ入力によるグラフ】

（3）６年「体のつくりとはたらき」の実践から

○　解剖の様子が詳しく見えるために、カメラを使い演示解剖を TV モニターに写した。解剖の仕方と内蔵のつくりをしっかり理解することができた。

○　写真をノートに貼り、気づきや調べたことをまとめることができた。（資料 3）



【資料３　写真に気づきを書いたノート】

3　知識の定着が図れたか

○　児童は、学習した内容と既習事項を、表3のように県科学研究に活かすことができ、数は少ないが応募者が増え始めた。

○　タブレットで問題を解かせることで、知識の定着を図った。興味はもったが、6年生の学力テストでは、十分な結果は得られていない。しかし、表4のように児童アンケートでは、男女とも学ぶ意欲は伸びてきている。

福岡県科学研究応件数					
年度	3年	4年	5年	6年	合計
平成26年度	0	3	1	1	5
平成27年度	2	3	1	1	7
※　3年生1名　奨励賞を受賞					

【表３　福岡県の科学研究応募件数】

学ぶ意欲	平成26年度		福岡県
	5月	12月	
男子	22.7	23.7	22
女子	24.3	26.3	23.5

【表４　県がめざす子どもの評定尺度】

5．今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

1　成果の活用

「タブレットを活用した5年生理科『もののとけ方』授業マニュアル」の活用と「観察・実験」のしおり（第1集）」「観察・実験のしおり（第2集）」（写真5）を活用しての実技講習会の実施を行う。

【写真5　マニュアルとしおり集】

2　残された課題への対応

○　教科書の改訂に伴い　、資料3のタブレットを活用した5年生理科「もののとけ方」授業マニュアルの毎時間の学習展開を改善する。

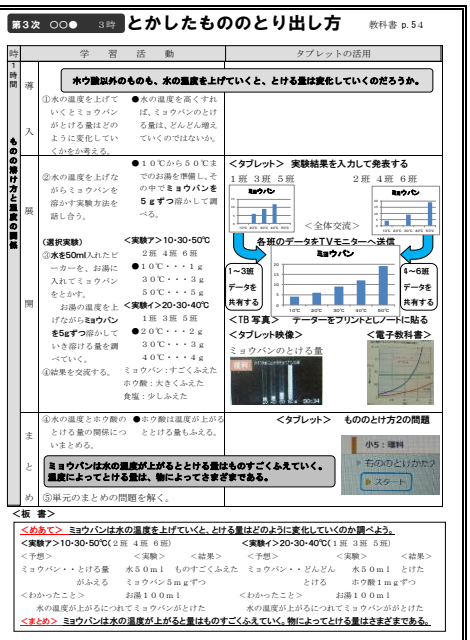
○　理科年間指導計画へのICT機器活用の位置付けを行う。

○　タブレット運用の維持費（wifi 通信費等）PTA 補助が2年間で終了したため、今後の運用を検討する。

3　実践への発展性

○　ビオトープ・観察池における水中生物教材や草花教材の開発

○　岩石・地層・化石教材の開発（芦屋地層群の化石・遠賀川河川の岩石）



【資料3「もののとけ方」授業マニュアル第3次3時】

6．成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

7．所感

理科の研究校ではないが、5年生を中心として、理科の観察・実験を通して理科機器とICT機器を用いた表現活動の工夫に取り組み、思考力・判断力・表現力を育成してきた。理科支援教員の指導・助言のもと5年生担任と教務主任が連携して授業実践を行った。実践の成果は十分なものとは言えないが、5年児童の興味関心は高まった。また、めざす子ども像（なぜ疑問に思ったのか理由が明確な子ども、何を調べたいのか、どのようにすればよいのか解決の見通しのある子ども、結果を文や図表で表現し自分の考えを見通しとつなげて考察できる子ども）に、少しではあるが迫ることができた。さらに、4年生や6年生の担任を通して、タブレットの活用が広がったことも、嬉しいことである。3年生では十分に活用できるまでの教材準備ができていないため、十分な実践はできていない。

今後は、各領域における地域性に根ざした教材開発を行い、3年生から6年生までが楽しみながらタブレットを活用して学習できる教育環境を充実させたい。そのためには、機器や運用上の課題にも対応する必要がある。