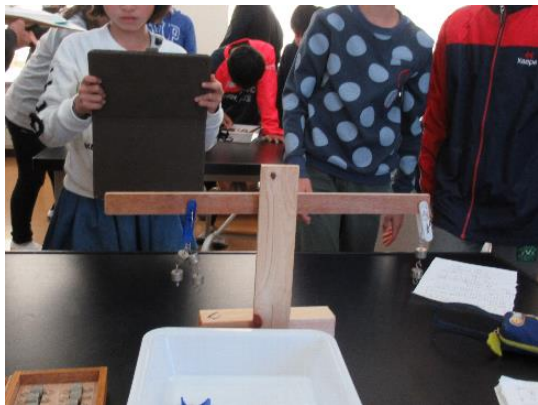



成果報告書 概要

2014年度助成		(助成期間：2015年1月1日～2016年12月31日)	
タイトル	科学的な思考力を育てる授業の在り方 ～タブレット端末等のICT機器の活用と言語活動の充実を通して～		
所属機関	栃木県下野市立石橋北小学校	役職 代表者 連絡先	学校長 坂口 修 0285-52-1134
対象	学年と単元：	課題	
○ 小学生	(生活科) 1年「じぶんでできるよ」ほか 2年「つくろう あそぼう」ほか	○	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	(理科) 3年「じしゃくのふしぎ」ほか		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	4年「電気のはたらき」「ものの温度と体積」ほか 5年「もののとけかた」ほか		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「大地のつくりと変化」「てこのはたらき」ほか		その他
			
実践の目的：	本校児童の課題は、「思考力・判断力、表現力の育成」である。小学校という発達段階から考えると、具体的な事象を直接体験しながら科学的な方法で問題解決に当たる「理科・生活科」は最適である。さらに、思考力、表現力の育成には、「言語活動の充実」が有効であると考えた。これに、操作性に優れたタブレット端末を活用し、観察記録を充実させることで、言語活動を充実させ、科学的な思考力の育成をめざした。		
実践の内容：	<p>研究仮説に基づき、授業案の検討、教材研究、タブレット端末の活用の研修や検討を行い、次のような実践を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 単元導入部での強い問題意識や興味関心を持たせるための工夫をする。 ② 観察の場でのタブレット端末の活用によって言語活動の充実を図る。 ③ 学び合いの場の充実による科学的な思考力の育成につながる工夫をする。 		
実践の成果：	<ol style="list-style-type: none"> ① 単元導入部では、自作の教材・教具、事象提示の工夫（ブラックボックス的な手法など）、タブレット端末の活用により、興味関心が高まり、主体的に事象に関わろうとし、追究活動が積極的になった。 ② 観察の場でのタブレット端末の画像や動画の機能を活用することで、記録内容に広がりや深まりが見られた。 ③ 記録内容の充実により、話し合いの観点が明確になり、活発な話し合いが見られ、言語活動も充実し、思考力の育成に効果があった。 		
成果として特に強調できる点：	<p>タブレット端末の導入や教材の工夫は、児童の主体的な学習活動を促し、書くことや話すことの言語活動を充実させ、比較、検討、関係づけ、理由づけなどの児童の思考活動を活発にし、科学的な思考力の育成につながった。</p> <p>また、教科の特性に合わせて、タブレット端末を有効に活用している。</p>		

成果報告書

2014年度助成	所属機関	栃木県下野市立石橋北小学校
タイトル	科学的な思考力を育てる授業の在り方 ～タブレット端末等のICT機器の活用と言語活動の充実を通して～	

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）

本校は、下野市の情報教育拠点校として、ICT活用に関して多くの成果を上げ、現在も授業において様々な形で分かる授業の実践などの取り組みが行われてきた。特別支援教育学級では、タブレット端末を活用して、指導法の工夫改善に取り組み、いろいろな可能性があることが分かってきた。

学校課題研修として、思考力・判断力、表現力等の育成をねらいとする「言語活動」の研究も行ってきた。いろいろな教科において言語活動を重視した授業実践を積み重ね、お互いに学び合う場面を充実させ、思考力の育成を図っている。理科では、科学的な思考力の育成をねらいとして、興味関心を高めるような教材の工夫や単元構成の在り方などに重点を置いて取り組んできた。

これらの取り組みから、児童は「思考力・判断力、表現力」に課題があることがわかった。その育成には、抽象的な思考が難しい小学校という発達段階では、具体的な事象を直接体験しながら問題解決に当たる「理科・生活科」は最適であると考えた。方法としては、「言語活動の充実」が有効であり、実験結果や考察を話し合うことによって、個々の考えを補充・深化・発展させることが期待できる。しかし、限られた授業時間では、観察や考察が不十分な場合がある。そこで、操作性に優れたタブレット端末を活用し、「観点を示し観察・記録させる」活動（書く言語活動）が効果的と考えた。

そこで、思考力の育成を目的として上記のようなテーマを設定し、研究を行うこととした。

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）研究の計画

- ・学校課題研究としての組織を構築し、課題解決のための方向付けを行った。
- ・下野市教育委員会および大学等へ指導者の依頼を行い、研究の協力体制を構築した。

（2）タブレット端末等のICT機器の活用のための環境整備

- ・タブレット端末等の購入、また教員および児童の操作技能の向上を図った。
- ・活用の可能性について、検討や研修を行った。また、先進校の研究調査なども行った。

（3）授業での実践および取組の成果についての取り方についての検討を行った。（研究会、アンケート）

3. 実践の内容

(1) タブレット端末等の活用

タブレット端末 (iPad1 2台購入) は、学級児童数から2人~4人に1台の使用となる。タブレット端末を利用した授業を工夫し、言語活動の充実をはかり、思考力の育成へとつなげた。

- ① 理科の授業実践で、タブレット端末活用の効果を探った。
- ② 3年理科につながる1・2年生生活科の授業でのタブレット端末活用の効果を探った。
- ③ 他教科でも、タブレット端末を言語活動の充実のためのツールとして活用した。

(2) 授業実践

〔単元構成3つの場〕

※「タブレット端末の活用」「言語活動の充実」の視点による科学的な思考力の育成の実践

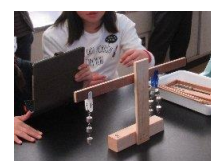
単元構成の場	科学的な思考力の育成につながる授業の工夫
関心を高める場	A 単元の目標につながる強い疑問や興味が喚起されるような事象・教材の工夫
課題を追究する場	B 各自の発想を生かした予想別や検証方法別等の問題解決の工夫 C タブレット端末の活用による実験記録や考察の工夫 (言語活動の充実)
考えを深める場	D 話し合いで、意見が反映されるための、児童の考えの把握と観点の明確化

《1年次の研究授業と工夫》

- ① 3年理科「じしゃくのふしぎ」(市内公開授業)
 - B 2人組で磁石とタブレットを持ち、様々な材質の物が磁石につくかどうかを実験し、カメラで記録した。
 - D 記録をもとに、教室で記録用紙にまとめ、友達にタブレットの拡大機能を使いながら説明した。
- ② 4年理科「電気のはたらき」(市内公開授業)
 - A モーターに付けたプロペラが飛び出す仕組みを見せない(ブラックボックス) 演示実験後、同様な器具を組立て実験した。
 - C 電流の向きの違いで回転の向きが変わるプロペラを、タブレットのスローモーション機能で確認しくわしく記録した。
- ③ 4年理科「ものの温度と体積」(学力向上研究授業)
 - B 水の温度による微少でゆっくりとした体積変化を、方法別グループで確認実験を行った。
 - C タブレットのタイムラプス機能で早送りして確認し、記録や話し合いを行った。
- ④ 6年理科「大地のつくりと変化」(市内公開授業)
 - A 前時に、自作の堆積実験装置を使い、土を流し込む実験を屋外で行い、ノートに記録し、タブレットでも撮影した。
 - D ペットボトルによる体積実験と前時の記録をもとに、地層のでき方について話し合った。
- ⑤ 1年生活科「つくろう あそぼう」(校内研究授業)
 - A グリムの森で拾い集めた木の実で、手作りおもちゃを作る作業の過程などを、他のグループの児童にタブレット(画像)を使って、分かりやすく発表した。

《2年次の研究授業と工夫》

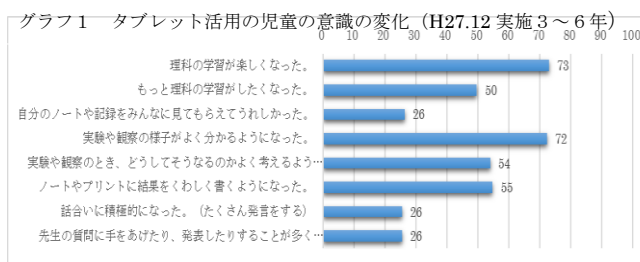
- ⑥ 5年理科「もののとけかた」(市内公開授業)
 - A 水を入れた自作の透明パイプ(1m)に、食塩の粒が次第に溶けて見えなくなる様子を観察した。
 - C タブレットで撮影した動画を、ノートの記録や意見交換に活用した。
- ⑦ 6年理科「てこのはたらき」(市内公開授業)
 - A 導入では、シーソーで遊ぶ様子をタブレット動画で確認し、自作の目盛りなし実験用てこのブラックボックスによる演示実験を観察した。
 - C 自作の目盛りなしでてこ「つり合いのきまり」を見つける実験行い、タブレットで撮影し、話し合いに活用した。
 - D プロジェクターで各グループの実験画像(4面)を映し、全体の話合いで活用した。
- ⑧ 1年生活科「じぶんでできるよ」(校内研究授業)
 - A お手伝いの仕方をタブレット動画で確認し、体験することにより、家族のために自分ができるお手伝いを見つけた。



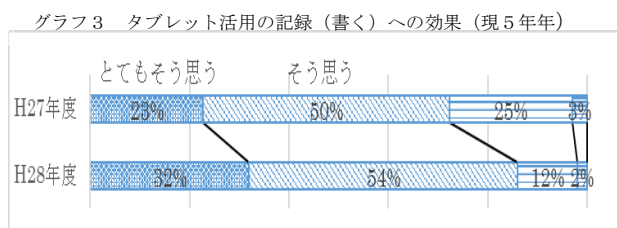
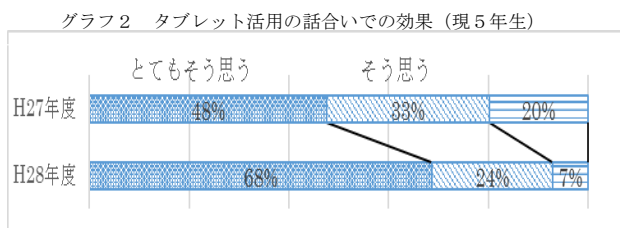
4. 実践の成果と成果の測定方法

(1) タブレット端末の活用による効果

①「理科の学習で、タブレットを使うことで、あなたが自分ではかわったと思うことはどんなことですか。」(グラフ1)という設問に、「理科の学習の楽しさ」「実験や観察によさの確認」「気付き」「記録(ノート)」などが高く、興味・関心・意欲(情意面)や観察・実験の技能、記録などの表現(言語活動)に効果があったと判断した。



② 話合いや記録での活用は、現在5年生のアンケートでは、「クラスの話合いは、タブレットがあった方がわかりやすい」(グラフ2)と答えた児童が、81% (H27) から92% (H28) となった。同様にノートの記録も、「タブレットの活用で、記録がくわしくなった」(グラフ3)と感じている児童は、73% (H27) から86% (H28) となった。研究会での話合いでも、積極的な話合い、自分の目で観察したことの確認ばかりでなく、タブレットの機能(拡大・スローモーション)から得た情報を記録し活用しており、思考力の向上につながる言語活動の充実(言語活動)に効果があったのではないかという意見が多数あった。



③ 平成27年4月(4年生:3年生の学習内容)と平成28年4月(5年生:4年生の学習内容、タブレット導入後)実施の理科の本校の結果と栃木県平均とを比較すると、1年間の取組によって、科学的な思考・表現および観察・実験の技能が伸びる傾向が見られた。また、同調査での「理科授業はわかりやすいか」という質問に対して、「わかりやすい」と答えた児童の割合が伸びてきた。

表1—とちぎっ子学習状況調査(理科)の変化

理 科	4年(H27)	5年(H28)	伸び率
	本校と県平均の差	本校と県平均の差	
科学的な思考・表現力	+0.6	+1.1	+0.5
観察・実験の技能	+1.1	+9.9	+8.8

表2—とちぎっ子学習状況調査(理科授業の意識)変化

理 科	4年(H27)	5年(H28)	伸び率
	本校と県平均の差	本校と県平均の差	
授業はわかりやすい	-7.1	+0.7	+7.8

(2) 授業実践より

A: 事象・教材の工夫

- 自作の教具、具体的な体験等の学習活動の工夫は、児童の疑問と学習意欲を掻き立て、主体的な学習の取組が見られ、言語活動や思考活動の活性化を図ることができた。
 - 4年「電気のはたらき」のプロペラ実験、5年「もののとけかた」の1m透明パイプ、1年「つくろうあそぼう」のグリムの森(地域自然)の木の実、6年「てこはたらき」の目盛りなし実験用てこ、「大地のつくりと変化」の堆積実験装置



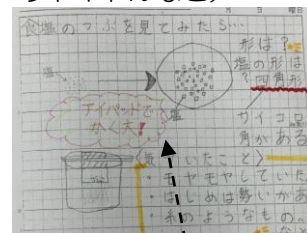
導入部の疑問を生かした学習展開

B: 問題解決の工夫(児童の発想生かした方法、予想)

- 各自の考えた実験や予想を生かした追究活動は、記録や意見交換を積極的に行うことができた。
 - 3年「じしゃくのふしぎ」の校内の磁石につくものを予想して探すこと、4年「ものの温度と体積」の水の体積変化を知る様々な方法(びん、ガラス管、風船、ペットボトルなど)

C: タブレット端末の活用による記録の充実(言語活動の充実)

- タブレット端末の活用により、記録を充実させることができた。様々な機能を使うことで、対象物を観察できる幅が広がり、気付きや疑問も多くなり、記録内容が詳しくなってきた。
 - 4年「電気のはたらき」のスローモーション機能、4年「ものの温度と体積」のタイムラプス機能、5年「もののとけかた」の動画、1年生「じぶんでできるよ」の2年生のモデル動画



タブレットを生かした記録

D：話し合い活動の活性化

- 話し合い活動が深まり、活性化してきた。タブレットによる具体的な提示で、話し合いの内容が深まり、活発な意見交換がなされ、言語活動の充実が見られるようになってきた。
→6年「大地のつくりと変化」の屋外での体積実験動画の活用 6年「てこのはたらき」の各グループの実験結果発表（タブレットとプロジェクターの連動）

以上のことから、タブレット端末のスキル向上により、言語活動である記録、話し合い、発表など、学習活動の様々な過程で活用され、児童の主体的な活動を促していた。自分の考えとの比較や修正などが積極的に行われ、思考力や表現力の育成につながったと考えた。

(3) タブレット端末の言語活動の充実のための活用

タブレット端末は、手軽に理科などの調べ学習、動植物や気象の観察にも生かすことができた。さらに、各教科の言語活動の充実にも活用を広げることができた。

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

- 思考力の育成には、「言語活動の充実」が必要であり、記録（書く言語活動）や話し合い（話す言語活動）などの学習活動を児童が主体的に進める上で、操作性に優れているタブレット端末は有効である。このことから、理科・生活科では、継続的な動植物の観察記録の補助的なツールとしての活用も考えられる。各個人が撮影した記録を管理するシステムを構築していくことで、さらなる言語活動の充実につながるようになっていきたい。また、すでに取り組みが進められているが、各教科における学習活動でタブレット端末の有効な活用をさらに進めていきたい。

(2) 残された課題への対応

- 今回の研究の中で、自分やグループの考えを積極的に交流するためのツールとしてタブレット端末を活用してきた。限られた授業時間の中で、実験・観察、記録、考察、意見の交流、まとめへと進めるには、タブレット端末等のICT機器の活用は有効であるが、意見の交流では、児童のスキルの違いからくる課題が残され、発達段階での到達目標を決め活用を進める必要があると考える。

タブレット端末（iPad）リテラシー 学年別達成目標（2016Ver）
※本校の実験・観察の状況をもとに作成（観察の観察・記録は本校独自）

学年	内容	具体目標	主な学習活動・活用	主な教科
1	基本操作	①名前を知る。（名前、オビ、フレ、ホームボタン） ②電源操作（電源、スリープ解除）		生活科 国語
	タッチ操作	①ホーム画面で、タップ操作で写真アプリを開く。 ②写真アプリを開き、スクロール、ピンチイン・ピンチアウトして画像を見る。	①写真アプリを開く。②写真アプリを開き、スクロール、ピンチイン・ピンチアウトして画像を見る。	
2	基本操作	①アプリの起動方法を学ぶ。		生活科 国語
	画像・動画撮影	①カメラアプリを開き、写真撮影をする。 ②撮影した画像を、写真アプリで開いて見る。 ③撮影された画像を、アプリを開き再見する。	①カメラアプリを開き、写真撮影をする。②撮影した画像を、写真アプリで開いて見る。③撮影された画像を、アプリを開き再見する。	
3	画像・動画撮影	①撮影した画像を、選んで見る。 ②カメラ機能で、動画も撮影を再見する。 ③カメラアプリのメニューで、撮影した画像・動画を再見する。（共有機能）	①撮影した画像を、選んで見る。②カメラ機能で、動画も撮影を再見する。③カメラアプリのメニューで、撮影した画像・動画を再見する。（共有機能）	国語 社会 算数 理科
	4	画像・動画撮影	①自分の撮影した画像・動画を再見する。 ②写真を並べ中から見。 ③スローモーション機能も再見する。 ④タイムラプス機能も再見する。	
5	基本操作	①撮影した画像を、共有機能で再見する。		国語 社会 算数 理科
	検索操作	①撮影した画像を、共有機能で再見する。	①共有機能で再見する。②共有機能で再見する。③共有機能で再見する。④共有機能で再見する。⑤共有機能で再見する。⑥共有機能で再見する。⑦共有機能で再見する。⑧共有機能で再見する。⑨共有機能で再見する。⑩共有機能で再見する。⑪共有機能で再見する。⑫共有機能で再見する。⑬共有機能で再見する。⑭共有機能で再見する。⑮共有機能で再見する。⑯共有機能で再見する。⑰共有機能で再見する。⑱共有機能で再見する。⑲共有機能で再見する。⑳共有機能で再見する。㉑共有機能で再見する。㉒共有機能で再見する。㉓共有機能で再見する。㉔共有機能で再見する。㉕共有機能で再見する。㉖共有機能で再見する。㉗共有機能で再見する。㉘共有機能で再見する。㉙共有機能で再見する。㉚共有機能で再見する。㉛共有機能で再見する。㉜共有機能で再見する。㉝共有機能で再見する。㉞共有機能で再見する。㉟共有機能で再見する。㊱共有機能で再見する。㊲共有機能で再見する。㊳共有機能で再見する。㊴共有機能で再見する。㊵共有機能で再見する。㊶共有機能で再見する。㊷共有機能で再見する。㊸共有機能で再見する。㊹共有機能で再見する。㊺共有機能で再見する。㊻共有機能で再見する。㊼共有機能で再見する。㊽共有機能で再見する。㊾共有機能で再見する。㊿共有機能で再見する。	
6	基本操作	①撮影した画像を、共有機能で再見する。		国語 社会 算数 理科
	検索操作	①撮影した画像を、共有機能で再見する。	①共有機能で再見する。②共有機能で再見する。③共有機能で再見する。④共有機能で再見する。⑤共有機能で再見する。⑥共有機能で再見する。⑦共有機能で再見する。⑧共有機能で再見する。⑨共有機能で再見する。⑩共有機能で再見する。⑪共有機能で再見する。⑫共有機能で再見する。⑬共有機能で再見する。⑭共有機能で再見する。⑮共有機能で再見する。⑯共有機能で再見する。⑰共有機能で再見する。⑱共有機能で再見する。⑲共有機能で再見する。⑳共有機能で再見する。㉑共有機能で再見する。㉒共有機能で再見する。㉓共有機能で再見する。㉔共有機能で再見する。㉕共有機能で再見する。㉖共有機能で再見する。㉗共有機能で再見する。㉘共有機能で再見する。㉙共有機能で再見する。㉚共有機能で再見する。㉛共有機能で再見する。㉜共有機能で再見する。㉝共有機能で再見する。㉞共有機能で再見する。㉟共有機能で再見する。㊱共有機能で再見する。㊲共有機能で再見する。㊳共有機能で再見する。㊴共有機能で再見する。㊵共有機能で再見する。㊶共有機能で再見する。㊷共有機能で再見する。㊸共有機能で再見する。㊹共有機能で再見する。㊺共有機能で再見する。㊻共有機能で再見する。㊼共有機能で再見する。㊽共有機能で再見する。㊾共有機能で再見する。㊿共有機能で再見する。	

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

- 平成27年度
 - ・S&U公開授業3回（本市内小中学校16校教員が自由参加）
 - ・市教職員全体研修会（H28.1）で、研究1年目の実践内容を発表した。
- 平成28年度
 - ・S&U公開授業2回（本市内小中学校16校教員が自由参加）
- 学校ホームページ
 - ・研究授業等の様子を、保護者や地域の方に紹介した。

7. 所感

本校は、これまで言語活動とICTの関連を図ることで、思考力・判断力・表現力を伸ばせないだろうかと考え、タブレット端末にも注目していた。今回、日産財団からの研究助成を受けたことで、タブレット端末の言語活動の充実などの教育効果について、実践を通して研究できた。そして、研究の切り口を理科・生活科にしたことで、児童は具体的な事象・具体物などに触れることで、よく見ようとする態度や、疑問や考えを友達と交流し、問題解決をしようとする態度が育ってきた。

我々指導者は、本実践の観察・実験や事象提示では、児童の実態を考慮しながら、どんな方法や事象がねらいを達成するのによいか検討した。その際、教科書だけにとらわれることなく、身近な素材や具体的な現象、タブレット端末の活用、手作りの器具制作などに意欲的に取り組んだ。このことで、指導者にとって、教材研究がいかに大切であるかを改めて実感することができた。このような、積極的な指導者の態度が、指導力の向上につながり、「わかる理科の授業」の展開ができ、「理科って楽しい」「おもしろい」という自然な理科好きな児童を育てることにつながっていくと実感した。今後も、児童の様々な力を伸ばすための効果的な授業を目指し、研究を積み重ねていきたい。