

理科の見方・考え方を働かせた理科学習指導の在り方 ～「主体的・対話的で深い学び」の授業実践をとおして～

長島町立鷹巣小学校 教諭 吉村 勝



目 次

1	研究主題	2
2	主題設定の理由	2
	(1) 学習指導要領から	
	(2) 学校教育目標から	
	(3) 子供の実態から	
3	研究の仮説と視点	4
4	研究の実際	4
	(1) 研究の仮説1について	
	(2) 研究の仮説2について	
5	研究の成果と課題	10
	(1) 研究の成果	
	(2) 今後の課題	

【参考文献】

- ・ 文部科学省 編『小学校学習指導要領解説（平成29年告示）解説 理科編』
(東洋館出版 平成29年)
- ・ 鹿児島県教育委員会 編『学びの羅針盤』 (鹿児島県教育委員会 平成31年)
- ・ 蔵満逸司 著『GIGAスクール構想で変わる授業づくり入門』 (黎明書房 2021年)
- ・ 日置光久・星野昌治・船尾聖・関根正弘 編著
『理科の見方・考え方を働かせて学びを深める理科の授業づくり』 (大日本図書 2020年)
- ・ 『基本的な小学校理科授業の進め方と観察, 実験法講座②』資料
(鹿児島県総合教育センター 令和元年)
- ・ 『基礎から学べる小中学校理科講座』資料 (鹿児島県総合教育センター 令和3年)

1 研究主題

理科の見方・考え方を働かせた理科学習指導の在り方

～「主体的・対話的で深い学び」の授業実践をとおして～

2 主題設定の理由

(1) 学習指導要領から

Society5.0「超スマート社会」実現に向けた社会の動向をはじめ、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新により、社会構造や雇用環境が大きく急速に変化し、予測困難な時代になっている。そのため、次世代を担う子供たちには、社会の変化に積極的に向き合い、様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現しながら新たな価値を生み出し、目的を再構築する資質や能力を身に付けていくことが求められる。それらの実現のために、学習指導要領では、理科の目標を次のように示している。

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察・実験などを行い、問題解決の力を養う。
- (3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

小学校理科の目標の前文は、問題解決の学びの過程が中心に書かれており、理科の見方・考え方を働かせて、見通しをもって、科学的に探究していく活動を表していると考えられる。この活動は「主体的・対話的・深い学び」へとつながっていく。また、(1)で「知識及び技能」、(2)で「思考力、判断力、表現力等」、(3)で「学びに向かう力、人間性等」の育成を目指していることが分かる。子供たちが学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積を生かし、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要であり、普遍的な視点である「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を推進することが求められる。

(2) 学校教育目標から

豊かな心と健康な身体をもち、自ら考え判断し、夢を育み、進んで学び行動する鷹巣の子供を育てる。

本校は、上記の教育目標を掲げている。そして、努力点の中に「確かな学力」を掲げ、主体的・対話的で深い学びの推進を学校経営の基盤の一つにしている。さらに、子供たちの学力を向上させるために、分かる授業の推進「(①めあてとまとめの整合性 ②子供たちが主役となる学び ③ラスト10分の充実) + 授業改善の3ポイント (①もつ ②対話する ③つなぐ) + 基礎学力の徹底」に取り組んでいる。

今年度は、これらの目標を達成するために、「主体的・対話的で深く学ぶ子供を育てるための指導法の在り方」を校内研究テーマに設定し、今年度から導入されたタブレットPC（1人1台端末）をはじめ、大型TVや書画カメラ等のICT機器の活用との関連を図りながら、子供たちの学力向上に全職員で取り組んでいる。

(3) 子供の実態から

ア アンケートから見た子供たちの様子

令和2年12月に、国際教育到達度評価学会(IEA)が公表した2019年の理科教育動向調査の結果で「理科は楽しい」と答えた子供たちが増加していたとあった。本校の子供たちの様子を見ても、理科の実験や観察を楽しみにしている子が多く、意欲的に取り組んでいる姿が見られる。

令和3年4月に行ったアンケート調査では「理科の授業が好き。」「理科の授業は大切だ。」とほとんどの子供が答えている。しかし、理科の授業に関する項目では、「予想の理由を考えるのが難しい。」「まとめるのが苦手。」という傾向が強いことが分かった。

イ 標準学力検査〔教研式NRT〕から見た子供たちの実態（理科）

令和3年度 標準学力検査〔教研式NRT〕（全国比）

学年	4年	5年	6年
観点別			
知識・技能	106	105	102
思考・判断・表現	104	104	98
教科総合	105	105	100

令和2年度 鹿児島学習定着度調査から見た子供たちの実態 平均通過率（5年生）

観点別	本校	県	北薩
基礎・基本	78.8	75.8	76.0
思考・表現	72.1	73.7	72.1
全体	75.9	74.9	74.3

上記の学力検査（NRT）の結果から、本校の子供たちの「思考・判断・表現」が「知識・技能」より低い数値になっている。6年生に関しては、全国比を下回っている。

鹿児島学習定着度調査では県や地区の通過率を上回っているが、「基礎・基本」に比べて「思考・表現」が県平均を下回っていることから、本校の子供たちは「思考・表現」に課題があることが分かる。

これらの結果から「思考力・判断力・表現力」の育成を中心として、新しい時代に必要となる資質・能力や確かな学力を身に付けるためには、主体的・対話的で深い学びの視点から学習過程の改善をしていく必要がある。

3 研究の仮説と視点

本校は、地区指定研究協力校として「主体的・対話的で深く学ぶ子供を育てるための指導法の在り方」をテーマに研究を進めてきている。本校の研究内容や鹿児島県教育委員会「学びの羅針盤」に提示されている「授業づくりのポイント」が実現されれば、理科学習においても「理科の見方・考え方を働かせた主体的・対話的で深い学び」へつながると考える。そこで、研究主題に迫るために、以下の二つの仮説を立て、それぞれの視点を設定した。

仮説1	視点1
授業づくりのポイントを基に、授業で学び方を充実させれば、理科の見方・考え方を働かせた主体的・対話的で深い学びの実現が図れるのではないか。	① 子供たちに問題を見いださせ、問題解決への確かな見通しをもたせる工夫 ② 一人一人が観察・実験の主体となるような指導計画の作成 ③ 結果を分析し解釈する場面における「理科の見方・考え方」を働かせる手立ての工夫 ④ 終末の場面において、子供たちが自分の言葉でまとめ、振り返り「分かった。できた。」と実感できる時間の確保。次の学習や新たな疑問につなげる手立ての工夫
仮説2	視点2
学習環境の充実を図れば、理科への興味や学習意欲が高まり、学力向上へとつながるのではないか。	① 指導過程の明確化 ② ノート指導・確かめテスト等による確実な定着 ③ ICT（タブレットPC・大型テレビ・書画カメラ等）の活用 ④ 学力検査等の分析 ⑤ 設営の工夫

4 研究の実際

これまでの実践を基に、視点実現の取組を以下に述べる。

(1) 研究の仮説1について

ア 子供たちに問題を見いださせ、問題解決への確かな見通しをもたせる工夫（視点1-①）

(ア) 学習問題設定の工夫

自然事象への働きかけでは、「調べてみよう。」という知的好奇心を揺さぶる事象に出会わせ「なんでだろう。」「不思議だな。」といった子供の疑問から学習問題を設定するようにする。3年生「じしゃくにつけよう」の第7時導入では、「磁石に付けた釘Aの下に別の釘Bを付け、釘Aを磁石から離すと釘Bはどうなるか。」を考えさせた。ほとんどの子供が釘Bは落ちると予想していたが、実際は落ちずにくっついたままになっている場面から学習問題を見いだすことができた。

知的好奇心を揺さぶる手立て

- ・ これまでに子供たちが経験したことのない事象に出会わせる。
- ・ 生活経験や学習経験とのずれがある事象に出会わせる。
- ・ 自分の言葉では説明できないことに気付かせる。
- ・ 自分と友達の考えとの違いに気付かせる。



【3年「じしゃくにつけよう」】

学習問題（めあて）は、問題解決型の追究を促す問いの形になるようにする。

追究を促す問いの例

- ・ どうして（なぜ）～だろうか。
- ・ ～するとどうなるだろうか。
- ・ どうすれば～だろうか。
- ・ ～は何によって変わるのだろうか。
- ・ ～には何が必要だろうか。
- ・ ～と～には、どんな違いがあるだろうか。



【6年「月の形と太陽」板書】

(イ) 問題解決への確かな見通しをもたせる工夫

問題に対する予想，予想を検証するための計画，実験・観察より得られる結果，結果から導き出される（解釈できる）結論などの問題解決の学びの過程について見通しをもたせるようにする。めあてに対する予想については、理由まで考えさせるようにしてきた。

また、資料1のような型を提示して説明しやすいようにしている。説明に苦手意識をもっている子供たちの抵抗感を軽減することができた。

学習問題に対する予想『見通しをもった発言』【資料1】

- ・ ～な予想を立てました。理由は（なぜなら），～だからです。【予想と理由】
- ・ 予想を確かめるために、～な実験（観察）をしたらいいと思います。【方法】
- ・ 結果は～になると思います。【結果の見通し】



【資料1】

『対話をとおして、学びを深める発言』【資料2】

- ・ ～実験の結果は～となりました。【結論】
- ・ 結果から分かることは～です。【考察・結論】



【資料2】

イ 一人一人が観察・実験の主体となるような指導計画の作成（視点1-②）

(ア) 子供たちに身に付けさせたい資質・能力を明確にもつ

単元などの内容や時間のまとまりを見通したり，育成する資質・能力や目指す子供たちの姿を明らかにしたりするために，指導計画を立てて学習を進めるようにした。その際，これまでの理科指導の経験や子供たちの実態を考慮して指導計画を考えるようにしている。

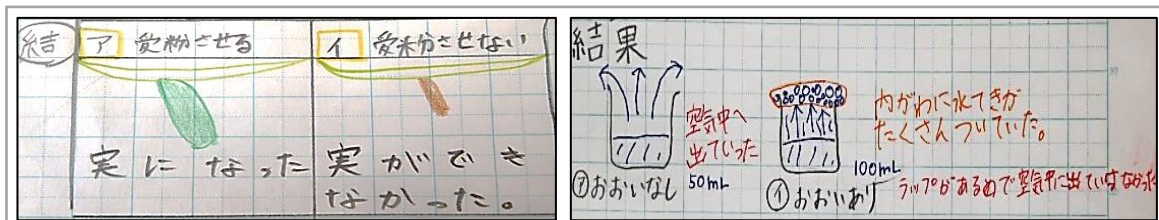
(イ) 単元を通して働かせる「理科の見方・考え方」

授業において子供たちがどのような「理科の見方・考え方」を働かせるかを考え，指導計画を構想することが、「主体的・対話的・深い学び」の実現へつながる。「物の体積と温度」の学習を例に挙げると，単元を通して「質的・実体的」な見方で，温度と体積について比較・関係付けながら追究するように計画を立てることで，課題を明確にもった「主体的な学び」，考えを深める「対話的な学び」，「理科の見方・考え方」を働かせた「深い学び」へとなる。

ウ 結果を分析し解釈する場面における「理科の見方・考え方」を働かせる手立ての工夫（視点1-③）

(ア) 観察・実験の結果を生かした考察

「結果をまとめるのが苦手」といった子供たちの実態もあるので、実験の結果をなるべく表に図や言葉を使ってまとめるようにして、子供たちが実証した結果を具体的にイメージできるように可視化した。表に簡潔にまとめることで子供たちの思考力・表現力の育成を図っている。ノートに書く内容が精選されることで、見やすく理解しやすいだけでなく、時間短縮にもつながってきている。



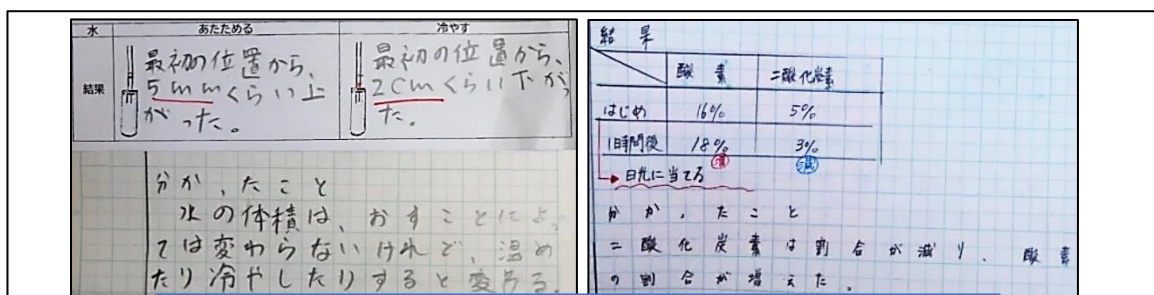
【実験の結果の記録】

また、実験や観察から得られた結果（事実）を表やグラフ等で、整理することができるように、他教科との関連を図りながら段階的に指導して言語活動の充実につなげていく。

気を付けたいのは、一部の結果から結論を導くのではなく、全ての結果を分類するなどして多くの結果を比較して、傾向を見いだすことである。全ての結果から結論を導き出すことは、子供たちの学びの達成感や納得した理解につながる。実験によっては、予定どおりではない場合があるが、その実験から原因を探ることで更に理解が深まり、学びをより深めることができる価値ある情報であると認識させることが大切である。

(イ) 結果の分析と意見交換

結果を分析し解釈する場面では、一人一人が自分の考えをまとめるような場面を設定し、子供たちの思考を可視化させたうえで意見交換ができるようにする。一人一人に考えを書かせることで自分の考えを整理し、より明確なものにしたり、自信をもって発言したりすることができた。また、友達との共通点や相違点に気付き、自分の考えをより明確なものにしたり深めたりしていく子供たちの姿が見られた。



結果から解釈した自分の考えをノートに書き、意見交換を行う。



可視化したものを基に、それぞれの考えを確かめ合う様子



グループで話し合い、分析・解釈したことをまとめる様子



エ 終末の場面において、子供たちが自分の言葉でまとめ、振り返り「分かった。できた。」と実感できる時間の確保。そして、次の学習や新たな疑問につなげる手立ての工夫。(視点1-④)

(ア) 学習問題(めあて)に対する整合性のあるまとめの導出

平成30年度に行われた、全国学力・学習状況調査の問題において、めあてとまとめの整合性を問われる問題が出されており、通過率は低かった。授業においては本時のまとめを自分で書けるようにしていく必要がある。

そこで、まとめはめあてと整合性のある適切な表現でまとめるようにしてきた。その際、科学的な言葉を使用して考え、まとめることができるように、板書は追究の過程を振り返ることができるようにしたり、キーワードを捉えることができるようにしたりした。また、一度めあてに戻ってから考えさせたり、書き出しを全体で考えて残りを書かせるようにしたりして、自分でまとめるように取り組ませている。

(イ) 既習の内容や日常生活との関連を図る

学習を生かす場の設定し、「分かったつもり」から「納得」へと理解が深まるような授業を行うと、実感を伴った理解が得られる。分かったつもりとは、結果を理解した状態ではあるが理解が十分ではないため使える知識となっていないことである。そのためには、知識を活用する場や、生かす場などを設ける必要がある。

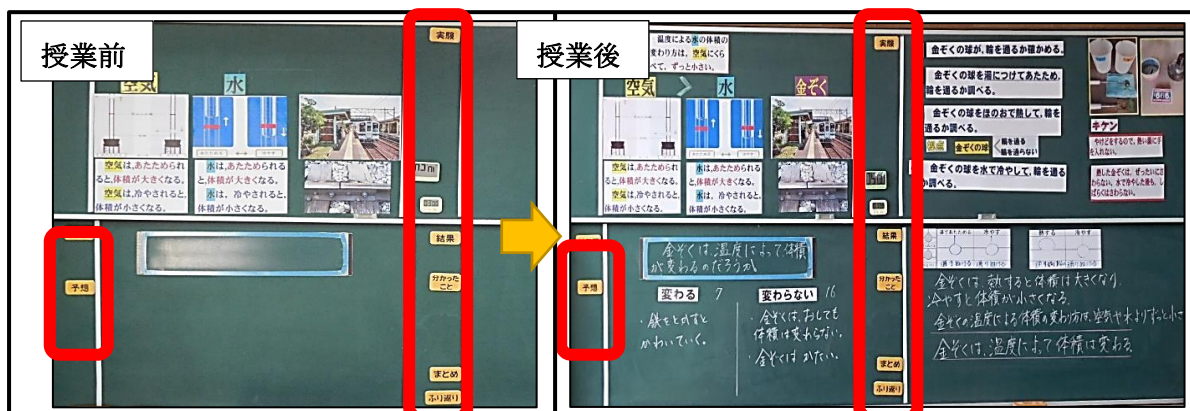
学習を生かす場として、5年生の「電流が生み出す力」における実践では、「電磁石の強さは何によって変わるのだろうか。」という問題について見通しをもち、実験を行った。その結果を考察し、電流の強さとコイルの巻き数によって変わることを確認した後、「扇風機はどうして強さを調節できているのだろうか。」という新たな問題に取り組んだ。扇風機の中のコイルを見てモーターの存在を確認し、日常生活とつながる電化製品は電流の強さを変えて使用していることに気付かせることで、「そうなのかな」「なるほど」と理解を深めることができた。

(2) 研究の仮説2について

ア 指導過程の明確化(視点2-①)

学習内容や学習状況に応じて、弾力的に展開することとしているが、授業の基本的な流れとして指導過程を示し、授業の展開が分かるようにしている。この指導過程は、教科書(東京書籍)に掲載されている「理科の学び方」を参考に作成し直し、教室に掲示してある。

また、黒板に授業前に各過程の見出しを前もって付けておくことも、一単位時間の学習の見通しをもつ上で効果的であるので、昨年度に続き今年度も続けて行っている。このような取組を行うことで、授業の途中においても、「どこまで学習が終わったのか、この後どのような学習をするのか」というように、授業の流れを確認しながら学習に取り組む子供たちが増えてきている。



【4年 「物の体積と温度」】

イ ノート指導・確かめテスト等による確実な定着（視点2-②）

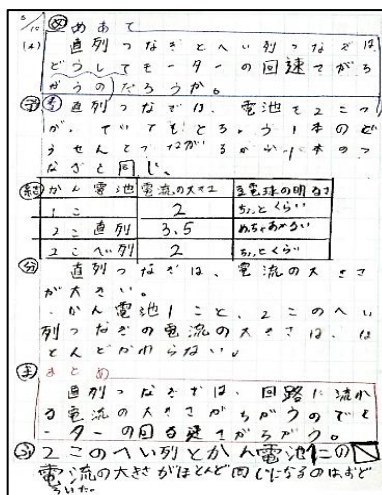
子供たちの思考力・表現力を高めるためには、ノート指導も大切である。子供たちが見いだした問題に対する予想や解決の方法をノートに簡潔に書かせることで、思考の流れを認識することができる。

新学習指導要領で示されている育成すべき資質・能力の一つに、「知識及び技能」がある。その資質・能力を高めることは、「思考力・判断力・表現力等」や「学びに向かう力、人間性等」の向上へもつながる。

そこで、「知識及び技能」の資質能力を向上させるためには、授業や家庭学習などで基礎・基本を定着させていく必要がある。

そのために、「ラスト10分の充実」に力を入れて取り組んで

きている。その時間を利用して小テストや復習問題（本時の理科問題）を実施したり単元末テストの前には、市販の復習プリントや指導書付属の評価問題、自作のまとめテストを実施したりして、補充指導を行った。今年度は、NRTアシストシートや今週の一問にも取り組んできた。

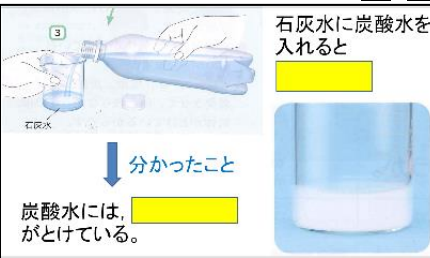










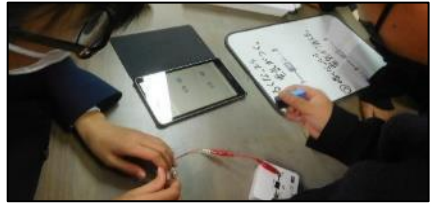

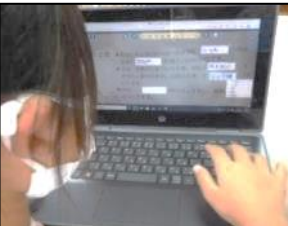
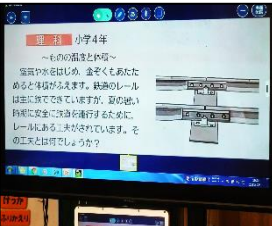
【思考の流れが見える子供のノート】

ウ ICT（1人1台端末・大型テレビ・書画カメラ等）の活用（視点2-③）

ICTを効果的に活用することで、子供たちは分かりやすく学習を進めていくことができる。例えば、学校で実験や観察が困難な事象でも、動画で視聴することができ、学習内容の理解や定着につながる事が期待できる。

また、本年度から導入された、タブレットPCの活用も試行錯誤しながら取り組んでいる。未来の社会を見据えて児童の資質・能力を育成するに当たり、学習指導要領の趣旨を踏まえ、「個別最適な学び」と「協働的な学び」という観点から学習活動の充実が図れるように、これまでの実践や新たな取組を指導に生かし、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげていくことにも重点をおいて取り組んできた。

過程	主な活用目的	ICT活用（個…個別最適な学び 協…協働的な学び）	
導入	導入段階では、前時の復習や本時への問題意識をもたせることを目的とする。	<p>大型TV（書画カメラ・教師用PC等も活用）やタブレットPCで既習事項の確認や課題提示を行う。【個・協】</p> 	<p>タブレットPCに画像や資料の一部を配布して、見通しをもった問題解決活動の充実のために活用する。【個】</p> 
			<p>課題に対する予想を共有する【協】</p> 

<p>展開</p>	<p>展開場面では、実験・観察の仕方の確認や実験・観察の記録のために活用したり、結果について考えたりして、理解につなげることを目的とする。</p>	<p>実験や観察で使う道具の使い方・実験方法等を確認する。【個】</p> 	<p>タブレットPCのロイロノートのテキストやシンキングツール等を使って、話し合いを行う。【協】</p> 
	<p>タブレットPCを使いWEB等で調べたいものを検索する。実験道具の名前や使用方法等をロイロノートの資料箱から必要な時に閲覧する。【個】</p> 	<p>調べたものや実験・観察の結果からまとめたものを端末で見せ合い比較・整理しながら意見をまとめる。【協】</p> 	<p>実験や観察の記録を行う。体験活動と関連付けた活用を進める。【個・協】</p>  <p>プログラミングを行い、計画したとおりに器具を動かすことができるか確認する。【協】</p> 
<p>終末</p>	<p>終末段階では、学習内容の確認や発展的な事象を扱うなどしてより深い理解や印象付けを目的とする。</p>	<p>大型TV(書画カメラ・教師用PC等も活用)やタブレットPCで、学習内容を深める画像や動画等を視聴する。【個】</p> 	<p>タブレットPCの小テストやドリルパーク等で練習問題・ドリル学習に取り組む。【個】</p>  <p>大型TVに、本時の学習内容に関連する問題を提示し、個やグループで考えさせて、理解を深めさせる。【個・協】</p> 

エ 学力検査等の分析・単元別問題の活用(視点2-④)

学力検査の結果から、本校の課題を把握し、指導法改善に取り組んだ。通過率が低い問題については、授業の在り方や教え方について考え直し、授業改善に取り組むことができた。アシストシートや町から出されている「今週の一問」を活用することで、教師が作成した問題ではなく、第三者が作成した問題によって評価を得ることができた。

オ 設営の工夫（視点2-⑤）

理科室の棚には、観察・実験コーナーを設け、観察・実験ができるようにしている。このようなコーナーを設けることで、学習した学年だけでなく他の学年にも観察・実験の機会を与えることができ、理科の学習に対する興味・関心が高めることができると考える。

また、廊下の壁面も効果的に活用し、設営の工夫を行った。



【廊下の壁面】



【観察・実験コーナー】

5 研究の成果と課題

(1) 研究の成果

- ア 授業の指導過程を示し、繰り返し学習を進めることで、子供たちは見通しをもって学習を進めたり、問題解決能力を高めたりしていくことができた。（視点1-①）
- イ 子供が「何を・どのように学ぶか・何ができるようになるのか」を教師が見通しをもって授業を行うことで、主体的・対話的で深い学びを促進することができた。（視点1-②）
- ウ 自分の考えをノートに書かせてから話し合いを行うことで、友達との共通点や相違点に気付き、自分の考えをより明確にしたり深めたりしていく子供たちの姿が見られた。（視点1-③）
- エ 学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直したり、実際に行ってみて、友達と相談し、友達の説明を聞いたりすることで実感を持った理解を図ることができた。（視点1-④）
- オ 次の展開が分かることで、考えが思い付いた子供たちや実験等が早く終わった子供たちは、次のことを考えることができ、時間を有効に使えるようになってきた。（視点2-①）
- カ 1学期よりも2学期の単元末テストの平均点が全体的に向上した。（視点2-②）

	3年生	4年生	5年生	6年生	全体
1学期	88.1	91.3	86.2	82.5	87
2学期	89.5 ↑	93.3 ↑	89.5 ↑	88.3 ↑	90.1 ↑

- キ タブレットPCの活用で、個別最適な学びをより効果的に行うことができた。（視点2-③）
- ク 子供の実態を受け止めて、教師自身の授業改善につなげることができた。（視点2-④）
- ケ コーナー設置を行うことで、下の学年は未学習の学習に触れ、学習前に経験することができ、上の学年は、既習の学習に触れることで、学習を振り返ることができた。（視点2-⑤）

(2) 今後の課題

- ア 子供たち一人一人の学びを構築していくには、個に応じた働きかけが必要になるので、活動の様子を把握しながら、授業改善に努めていく必要がある。
- イ 1つのツールであるタブレットPCが子供たちの学力を向上させるものではないので、授業の中でタブレットPCを使うメリット（どうしてここでタブレットPCを使うのか）をはっきりさせて活用させる。発問や板書・ノート等これまでの取り組みを大事にしながら、それに他のICT機器と同様にタブレットPCを組み合わせた授業改善を図る必要がある。
- ウ タブレットPCの活用でグループや個での動画視聴やGoogleアプリでの共同作業等うまくできなかったところがあったので、改善したり別の方法を探索したりして授業の効率化を図る。
- エ 学習を生かす場をどの単元でも設定していくのは時数的に難しいので、どの単元でどんな内容を実施すべきか吟味し、年度当初・学期当初に計画を立てて実施する必要がある。