

I 研究主題設定の理由

国際数学・理科動向調査(TIMSS 2007)によると、理科学習に対する日本の子どもたちの価値意識が低いという結果が出ている。科学技術立国を目指す日本においては、理科学習に対する関心や意欲を高め、学ぶことの意義や有用性を実感させることが大きな課題となっている。平成20年1月の中央教育審議会答申の「教育内容に関する主な改善事項」の中に、科学技術の土台である理数教育の充実が挙げられた。それを受け、小学校理科では、科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するため、観察、実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する方向で改善することが、学習指導要領改訂の基本方針の中に示されている。

平成20年3月に告示された小学校学習指導要領の理科の目標に、「実感を伴った理解」が新たに加わった。「実感を伴った理解」は、「具体的な体験を通して形づくられる理解」、「主体的な問題解決を通して得られる理解」、「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」の三つの側面から示されており、指導方法を改善していく上での重要な視点となっている。具体的には、子どもが自らの諸感覚を働かせて自然の事物・現象と関わり、主体的に問題を見いだす学習活動や、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力や態度を育成する学習活動、観察、実験などから得られた結果を整理し、考察、表現する学習活動や、学んだことを生活との関わりの中で見直すことを通して、実感を伴った理解を図る学習活動などが重視されている。

また、観察、実験などの指導に当たっては、直接体験が基本であるが、適宜コンピュータや視聴覚機器などを適切に活用できるようにすることが、指導計画の作成の配慮事項に示されている。このことから ICT(Information and Communication Technology 情報コミュニケーション技術)の活用が、教育の質の向上において重要であることがうかがえる。近年、各学校では ICT の導入が進み、ICT を活用した理科授業も数多く実践されている。観察、実験と併せて ICT を効果的に活用することが、子どもの興味・関心を高めるだけでなく、学習内容の理解を深める効果があることが明らかになっている。

本校の子どもは、観察、実験などの体験活動に意欲的に取り組み、これまでの「基礎・基本」定着度調査の結果から、概ね県平均と同じ程度の学力を身に付けている。その一方で、問題解決の見通しをもって観察、実験を計画する活動、得られた結果を整理し考察する活動、科学的な知識や概念を使用して考えたり説明したりする活動などに対し、苦手意識をもっている子どもも見られる。

これまでの実践においては、観察、実験などの直接体験と併せて積極的に ICT を活用することで、分かりやすい授業を目指してきた。その結果、子どもたちの学習への意欲の高まりを実感し、ある程度の成果を得ることができた。しかし、観察、実験を計画する活動などに対する苦手意識の改善までには至らなかった。

このことから、観察、実験などの直接体験を通して得られる情報を整理し、活用する学習活動に課題があると考えた。具体的には、学習問題を設定する活動や、観察、実験を計画する活動の際、子どもに既有知識や獲得した情報に関係付けて見通しをもたせることや、観察、実験の結果を基に自分の考えを整理し、考察する活動を通して自然の事物・現象についての理解を深めること、学んだことを活用し、生活との関わりで見直す学習活動を充実させる工夫などが必要であると考えた。

そこで本研究においては、観察、実験などの直接体験を重視しつつ、ICT の特性を活かした効果的な活用を通して、子どもが多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解を深めていく理科授業の在り方を追究する。まず、子どもが自らの諸感覚を働かせて獲得した情報を整理し、活用する理科授業の在り方を明らかにする。次に、実感を伴った理解の三つの側面を基に学習内容を分析し、問題解決の過程に沿った手立ての在り方を明らかにする。さらに、問題解決の過程における ICT の効果的な活用の在り方を明らかにしたいと考え、本主題を設定した。

Ⅱ 研究の構想

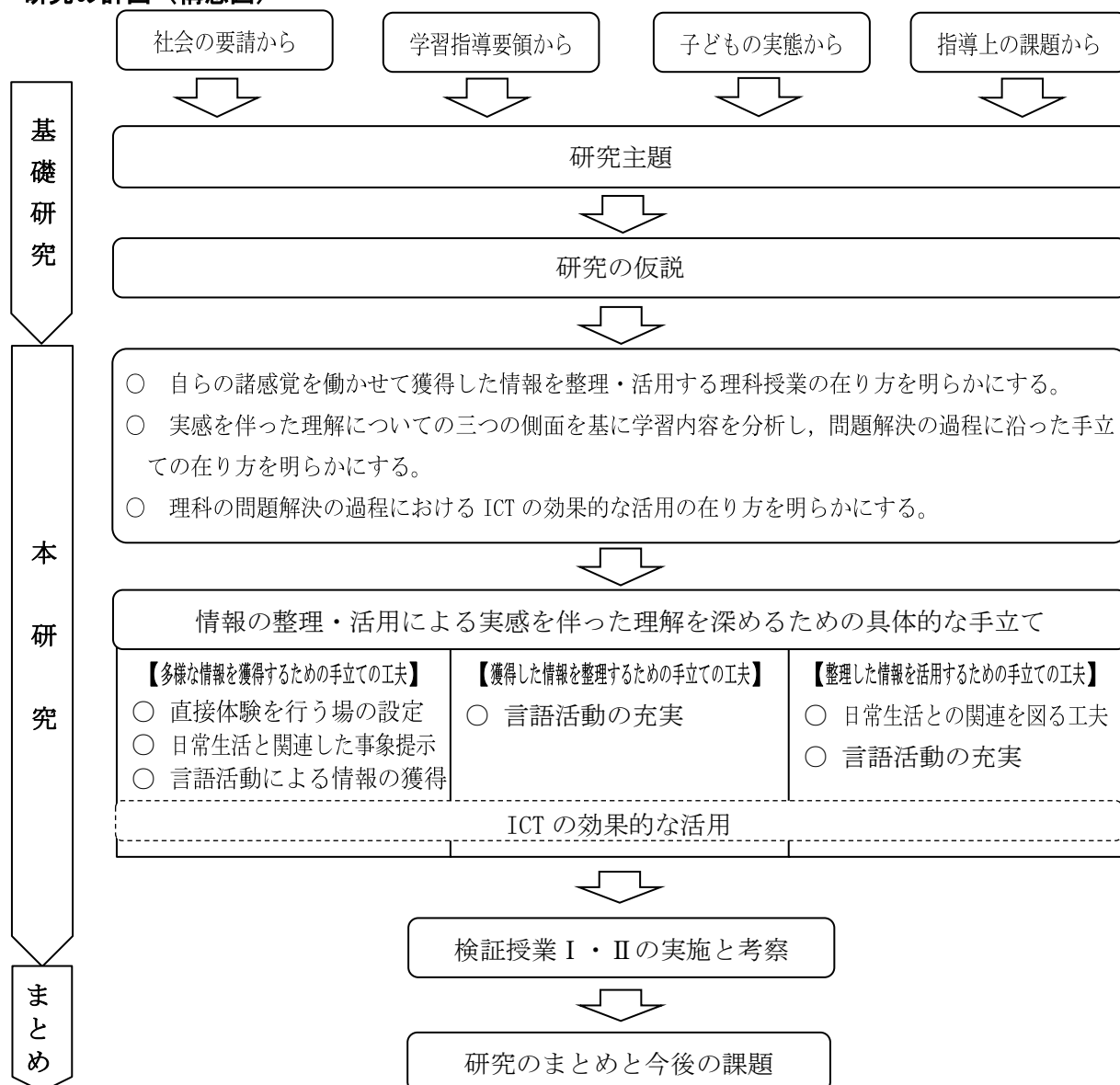
1 研究のねらい

- (1) 自らの諸感覚を働かせて獲得した情報を整理・活用する理科授業の在り方を明らかにする。
- (2) 実感を伴った理解についての三つの側面を基に学習内容を分析し、問題解決の過程に沿った手立ての在り方を明らかにする。
- (3) 理科の問題解決の過程における ICT の効果的な活用の在り方を明らかにする。

2 研究の仮説

観察、実験などの直接体験により獲得した情報を，ICT の効果的な活用や言語活動を通して，視覚的に整理・活用する学習活動を充実させれば，実感を伴った理解を深めることができるであろう。

3 研究の計画（構想図）



Ⅲ 研究の実際

1 研究主題についての基本的な考え方

(1) 「多様な情報を整理・活用する」とは

小学校学習指導要領の理科の目標に示されている「実感を伴った理解」を図るためには、具体的な体験を通して調べる学習活動や主体的な問題解決、実際の自然や生活と学んだこととの関係を確認する学習活動などが重視されている。それらの学習活動の中で、子どもは多様な情報を獲得し、また整理・活用することで、科学的な概念を理解していくものとする。よって、子どもが「実感を伴った理解」を深めるためには、獲得した多様な情報の整理・活用の仕方を工夫する必要があると考える。

本研究では、自然の事物・現象と直接関わることによって得られる事実や、ICTを活用して観察する対象を拡大したり、時間を調整したりすることによって認識できる事実、または、直接関わるできない自然の事物・現象に関する諸資料などから得られる情報を「多様な情報」と捉えている。

子どもが多様な情報を獲得するためには、まず、自然の事物・現象に対して興味・関心をもち、自らの諸感覚を働かせて関わる必要がある。次に、自然の事物・現象に関する事実を諸感覚で捉える際、既有知識を基に意味付けたり、既有知識や他の事実と関係付けたりしながら、情報を獲得していくものとする（図1）。

さらに、自ら設定した学習問題を解決する過程で、獲得した情報は再度見直され、新たな意味付けや関係付けが行われることで、最終的な結論としての科学的な知識や概念の理解につながると考える。本研究では、このような思考の過程を「情報の整理・活用」と捉えている。

また、「情報の活用」は、新たに身に付けた科学的な知識や概念を、実際の自然や日常生活に適用して考えることも含んでいる（図2）。

(2) 「実感を伴った理解を深める」とは

小学校学習指導要領解説理科編では、「実感を伴った理解」について、「具体的な体験を通して形づくられる理解」、「主体的な問題解決を通して得られる理解」、「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」の三つの側面から示されている。

具体的な体験を通して形づくられる理解が図られるとは、子どもが自然の事物・現象に直接触れる体験活動から諸感覚を通して得られた情報と、自らの既有知識とが関係付けられることと捉える。

主体的な問題解決を通して得られる理解が図られるとは、体験を通して獲得した情報を基に問題解決の過程で検証や考察を行うことで、自然の事物・現象についてのイメージや知識などがより妥当性の高いものに更新されることと捉える。

実際の自然や生活との関係への認識を含む理解が図られるとは、問題解決の過程で身に付けた新たな知識や概念が、主体的に実際の自然や日常生活の場面で適用して考えたり説明したり

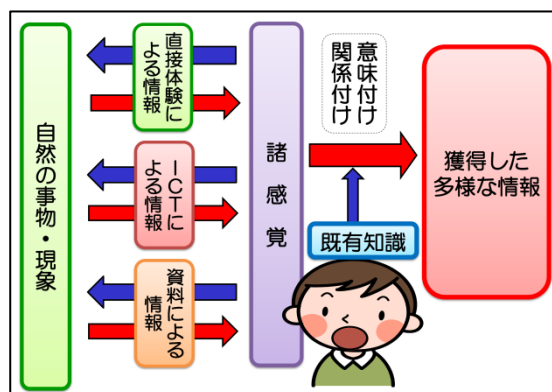


図1 多様な情報の獲得

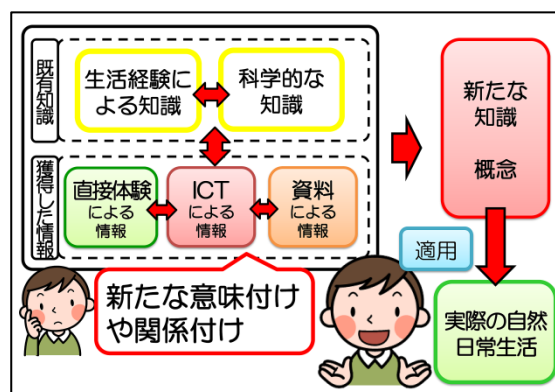


図2 情報の整理・活用

するなど、活用できる知識や概念へと高められることと捉える。

「実感を伴った理解を深める」とは、三つの側面から示された理解が、情報の整理・活用によって結び付くことで、理科を学ぶ喜びや意義、有用性を実感することと捉える。

(3) 多様な情報の整理・活用による実感を伴った理解を深める理科授業について

子どもが自然の事物・現象に関わり情報を獲得する過程から、情報を整理・活用することを通して、実感を伴った理解を深める過程を、問題解決の過程に沿って、図3のように位置付けた。

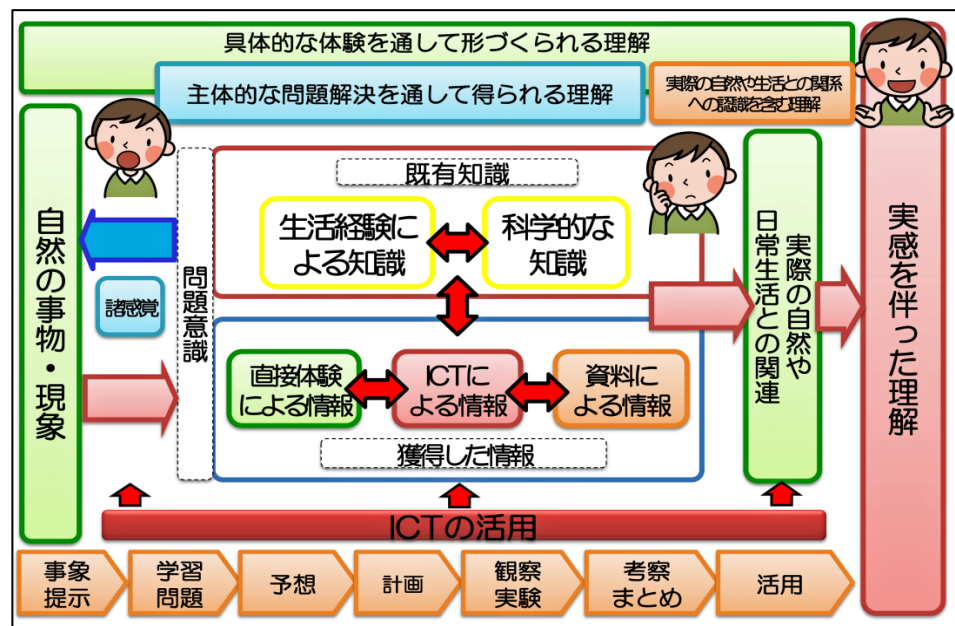


図3 多様な情報の整理・活用による実感を伴った理解を深める理科授業

(4) 本研究で目指す子どもの姿

本研究で目指す「多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解」が深まった子どもの姿を、次のように捉える。

- ア 自ら興味・関心をもって主体的に自然の事物・現象に働き掛け、獲得した情報と既有知識とを関係付けて整理し、問題を見いだせる子ども
- イ 見通しをもって観察、実験などを行い、結果を数値化・図表化してまとめて考察し、結論をまとめることができる子ども
- ウ 自然の事物・現象の性質や働き、規則性について理解したことを、さらに実際の自然や日常生活に適用して説明することができる子ども

このような子どもを育てるために、本研究においては理科の問題解決の過程に沿って「多様な情報を獲得する」過程、「獲得した情報を整理する」過程、「整理した情報を活用する」過程に着目し、それぞれの過程における具体的な手立ての工夫について研究を進めることにする。

2 子どもの実態及び研究の視点

(1) 調査の方法と内容

ア 調査の方法

- (ア) 対象児童 74人（垂水市立垂水小学校 6年生）
- (イ) 調査日 平成23年6月10日（金）
- (ウ) 調査方法 質問紙法

イ 調査の内容

- (ア) 理科の各学習活動に対する子どもの意識（選択）
- (イ) 理科の各学習活動に対する子どもの意識（選択・自由記述）
- (ウ) 理科学習の有用性に関する子どもの意識（選択・自由記述）

(2) 調査結果の分析と考察

ア 理科の各学習活動に対する子どもの意識（選択）

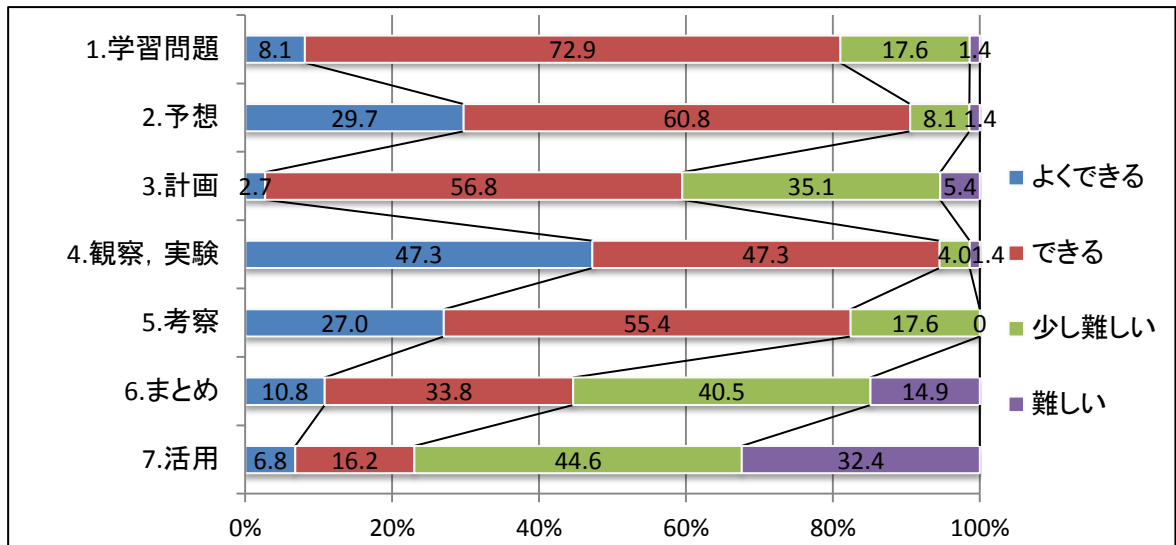


図4 理科の各学習活動に対する子どもの意識

「理科の学習のそれぞれの活動について、どのように感じていますか。」の問いに対して、図4に示す結果が得られた。

1の「自然の事物・現象から学習問題を設定する活動」について、81.0%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答している。学習問題を設定することに抵抗を感じていない子どもの割合が多い。一方、19.0%の子どもは「少し難しい」、「難しい」と回答している。その理由として「どんな問題を設定すればよいか分からない」、「授業の早さについていけないことがある」ことを挙げている。

2の「設定した学習問題について予想を立てることや自分なりの考えをもつ活動」については、90.5%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答しており、苦手意識をもっている子どもは比較的少ない。

3の「学習問題を解決する方法を考え、観察、実験の計画を立てる活動」については、59.5%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答しているのに対し、40.5%の子どもは「少し難しい」、「難しい」と回答しており、子どもたちにとってはかなり困難な学習活動であると考えられる。

4の「観察、実験を行うこと」については、94.6%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答しており、最も意欲的に取り組んでいる様子がうかがえる。

5の「観察、実験の結果について話し合い、考察する活動」については、82.4%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答している一方で、17.6%の子どもは「少し難しい」と回答しており、個人差への対応も必要と考える。

6の「得られた結果を図や表にまとめる活動」については、44.6%の子どもが「よくできる」、「できる」と回答しているが、55.4%の子どもは「少し難しい」、「難しい」と回答している。その理由として「図でまとめることが苦手」であることや「まとめ方が分からない」ことなどを挙げている。

7の「学習を通して身に付けた知識を活用し、実際の自然や日常生活の場面などに適用して説明する活動」については、77.0%の子どもが「少し難しい」、「難しい」と回答している。

この結果から、観察、実験についての興味・関心は高いものの、自ら見通しをもって問題解決する力が十分に育っていないことが考えられる。また、設定した学習問題を解決するための見通しが十分にもてないことから、既有知識や獲得した情報を基に、問題を解決するた

めに必要な情報は何かを捉えることが十分にできていないことが考えられる。さらには、既有知識と獲得した情報を整理し、表現することも含めた活用の部分に課題があると考えられる。よって、計画の段階から子どもに自らの予想や仮説を基に学習問題を解決するための見通しを明確にもたせること、観察、実験によって何を明らかにするのかといった目的意識をもたせるような手立ての工夫が必要であると考え。併せて、観察、実験の結果から考察する学習活動の中で、既有知識や経験を働かせたり、日常生活の場面と関係付けて考えたりするための具体的な手立ての工夫が必要であると考え。

イ 理科の各学習活動に対する子どもの意識（選択・自由記述）

「理科の学習で、特に難しいと感じるのはどの学習活動ですか。」の問いに対して、「学習を通して身に付けた知識を活用し、実際の自然や日常生活の場面などに適用して説明する活動」を挙げた子どもの割合が、75.7%であった。また、「得られた結果を図や表にまとめる活動」に対して13.5%の子どもが苦手意識を感じていることが明らかになった（図5）。

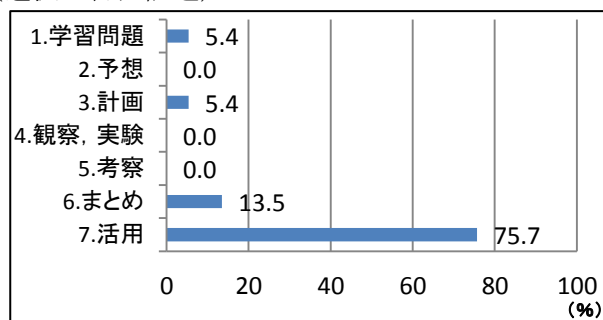


図5 特に難しく感じる学習活動について

図6は、「学習を通して身に付けた知識を活用し、実際の自然や日常生活の場面などに適用して説明する活動」が難しいと感じている理由についてまとめたものである。「うまく説明できない」、「何を話せばよいか分からない」と回答している子どもが60%もあり、実感を伴った理解まで至っていない状況が見られる。

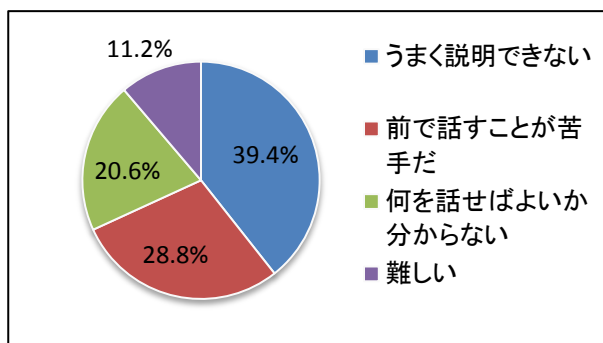


図6 活用する活動が難しく感じる理由

ウ 理科学習の有用性に関する子どもの意識（選択・自由記述）

「理科で学習したことは、これからの私たちの学習や生活に役立つと思いますか。」の問いに対し、78.4%の子どもが、「とても役立つ」、「役立つ」と回答し、有用性を感じている子どもの割合が多い。その理由として動物や植物の世話をする際に役立つことや、自然の事物・現象に関する知識が役立つことを挙げている。その一方で21.6%の子どもは、理科を学ぶことの有用性を感じていないことが明らかになった（図7）。

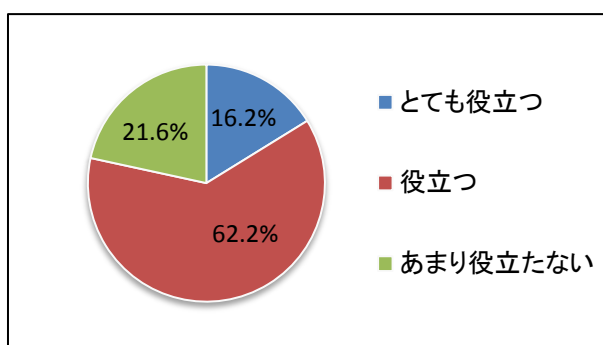


図7 理科学習の有用性に関する子どもの意識

そこで、学習した内容が実際の自然の事物・現象や日常生活に結び付き、役立てられていることを実感できるような手立てを工夫していきたいと考える。

(3) 研究の視点

調査の結果と考察を基に、多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解を深める理科授業の工夫・改善の視点を、次の三点にまとめた。それぞれの視点ごとに具体的な手立てを明らかにした上で、検証を進めていくことにする。

【視点1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫

- ア 諸感覚を働かせて行う直接体験の場の設定
- イ ICT 活用による事象提示の工夫
- ウ 日常生活と関連した事象提示や体験活動
- エ 言語活動による情報の獲得

【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫

- ア 言語活動の充実
 - (ア) 既有知識と獲得した情報を整理・活用するための思考マップの活用
 - (イ) 情報を整理する学習ノートの工夫
 - (ウ) 観察、実験の計画を立てる場の工夫
- イ ICT を活用した情報の整理

【視点3】整理した情報を活用するための手立ての工夫

- ア 学習した内容と、実際の自然や日常生活との関連を図る工夫
- イ 実際の自然や日常生活の中の科学的な事物・現象に適用して説明する活動の充実
- ウ ICT の効果的な活用
 - (ア) ICT を活用した言語活動の充実
 - (イ) 日常生活の中の科学的な事物・現象の提示

3 多様な情報を整理・活用するための具体的な手立ての工夫

(1) 【視点1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫

理科における学習の対象は自然であり、自然に親しむことから学習が始まる。学習指導要領に示されている自然の事物・現象と関わる学習が十分に深まり広がるように指導の工夫をすることが大切である。子どもは、目的意識をもって自らの諸感覚を働かせて自然の事物・現象と関わることにより、様々な情報を獲得する。また、子ども自らがもつ感性を働かせることにより、興味・関心が高まるだけでなく、問題解決への意欲が高まるものとする。

そこで、多様な情報を獲得するための具体的な手立ての工夫を図8に示す。

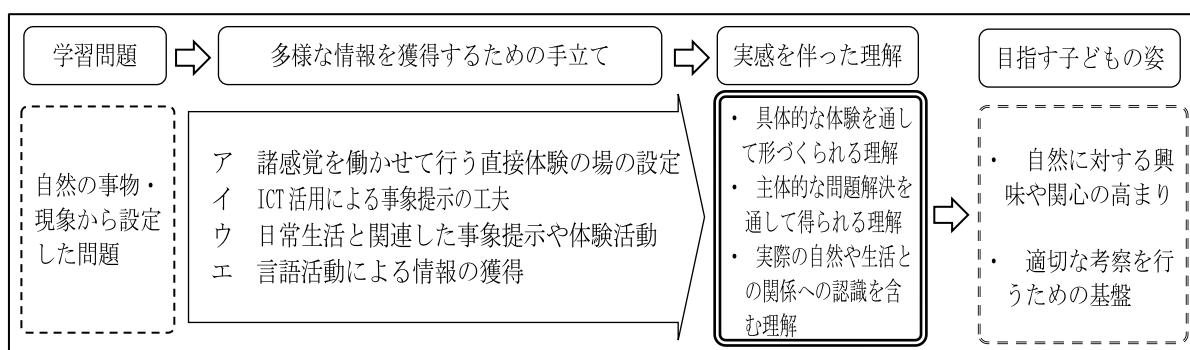


図8 多様な情報を獲得するための手立ての工夫

ア 諸感覚を働かせて行う直接体験の場の設定

学習活動の中で、諸感覚を働かせて行う直接体験をより効果的に取り入れる。直接体験を行うことで、子どもの学習に対する興味や関心を高めるだけでなく、学習内容に関する既有知識を想起させることができると考える。直接体験で得られた情報と既有知識を比較、関係付けさせることにより、自然の事物・現象に対する問題意識をもたせるようにする。

イ ICT 活用による事象提示の工夫

直接体験できない自然の事物・現象については ICT を活用して提示する。静止画や動画をを用いて情報を提示することにより、子どもに自然の事物・現象に対する問題意識や、学習問

題を解決するための見通しをもたせる。また、子どもの興味・関心を高め、問題解決への意欲付けを図る。

「教育の情報化に関する手引（文部科学省）」によると、教科指導における ICT 活用とは、教科の目標を達成するために教員や子どもが ICT を活用することであることが示されている。

そこで、理科における ICT 活用の場面や目的について、表 1 のように整理した。

表 1 理科における ICT 活用の場面や目的について

教員による ICT 活用	学習指導の準備と評価のための ICT 活用	☐ 授業で使う静止画や動画等の資料を収集する。 ☐ 授業に必要な提示資料を作成する。
	授業での教員による ICT 活用	☐ 静止画や動画等の資料を提示し、学習に対する子どもの興味・関心を高める。 ☐ 分かりやすく説明したり、子どもの思考や理解を深めたりする。
子どもによる ICT 活用	☐ 直接体験・観察できないものを見る。 ☐ 学習問題を解決するための情報を収集する。 ☐ 分かりやすく発表したり表現したりする。	

本研究においては、どちらかの活用に限定するのではなく、学習内容に応じて教師と子どもの両面からの活用の在り方を検討していくこととする。

また、ICT の活用は、その目的に応じた使い方が大切であると考え。理科の学習における ICT の具体的な活用例を表 2 のように整理した。

表 2 理科の学習における ICT の具体的な活用例

学習過程	研究の視点との関連			具体的な活用場面	活 用	
	獲得	整理	活用		教 師	子 ども
事象提示	☐			前時の授業の観察、実験の結果を提示する。	☐	
	☐			自然の事物・現象や実際の生き物を拡大して観察する。		☐
	☐			実際の自然や日常生活の中の科学的な事物・現象、それに関する資料を提示する。	☐	
学習問題		☐		自然の事物・現象からの気づきや疑問点を整理し、問題を焦点化する。	☐	☐
予想・仮説		☐		事物・現象から問題を焦点化し、自分の考えをもたせる。	☐	
計画		☐		教科書の図や写真を提示し、観察、実験の手順を説明する。	☐	
観察、実験	☐	☐		デジタル教材等を用いてモデル化して説明する。	☐	
考察		☐		実物では比較しにくいものを比較して考察する。	☐	☐
まとめ		☐	☐	観察、実験の結果を数値化、図表化してまとめる。		☐
活用		☐	☐	問題解決の過程を通しての学びをまとめ、活用する。		☐

上記を基に、ICT を活用する目的を検討した上で、問題解決の過程に位置付けた理科の授業の在り方を検証していく。

ウ 日常生活と関連した事象提示や体験活動

問題解決の過程における体験活動や提示する事物・現象を、日常生活の中の科学的な事物・現象と関連付けるようにする。それにより、子どもの関心や意欲を高めるだけでなく、理科学習の有用性を実感させることができると考える。

エ 言語活動による情報の獲得

自然の事物・現象と関わり、諸感覚を通して獲得した情報を表現するための言語活動を行う。獲得した情報をグループ内や全体の場で交流し、共有することで学習問題を設定し、問題を解決していく意欲をもたせるようにする。

(2) 【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫

子どもは、問題解決の過程を経て自然の事物・現象の性質や働き、規則性などについての見方や考え方を身に付けていく。問題解決の過程で、子どもは既有知識を基に獲得した情報を関係付けたり、意味付けたりして新たな知識や概念を身に付けていくものとする。

獲得した情報を整理するための具体的な手立ての工夫を図9に示す。

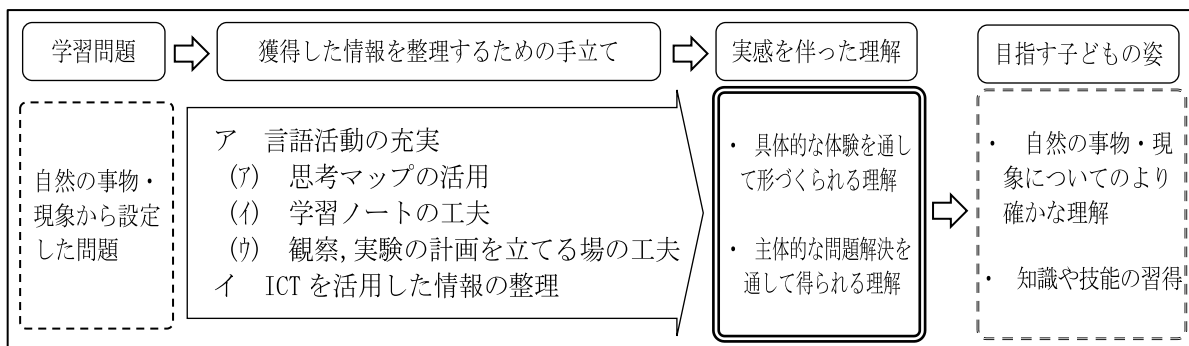


図9 獲得した情報を整理するための手立ての工夫

ア 言語活動の充実

学習指導要領においては、子どもの思考力や判断力、表現力を育むため、知識や技能を活用する学習活動を重視し、各教科において言語活動を充実させることが求められている。

そこで、理科学習における問題解決の過程に沿った言語活動の例を、表3のように整理した。

理科学習においては、観察、実験を充実させるため、その前後に言

表3 理科の学習における問題解決の過程に沿った言語活動の例

学習過程	理科の学習における言語活動の例
事象提示	【既有知識と事物・現象から得られる情報を比較・分類し、問題を見いだす活動】 ○ 自然の事物・現象や教師の演示実験から、不思議なことや調べてみたいことを話し合う。
学習問題	○ 他者の発表を聞き、自分が調べてみたいことを明確にする。 ○ 自分なりに本時の学習問題を設定し、説明する。
予想・仮説	【見いだした問題を解決するための見通しをもち、解決の方法を考える活動】 ○ 学習問題に対する予想を立て、考えた理由を含めて発表し合う。
計画	○ 自分の考えた観察、実験の方法について他者に説明する。 ○ 他者が考えた観察、実験の方法を聞き、問題解決のための見通しをもつ。
観察、実験	【観察、実験の結果をグラフや図表などを用いて整理し、予想と関係付けて考察する活動】 ○ 観察、実験の結果をグラフや図表に整理し、分かりやすくまとめる。
考察 まとめ	○ 予想や仮説と、観察、実験の結果とを比較、関係付けながら考察し、まとめる。 ○ 自分が観察、実験の結果を基に考察したことを他者に分かりやすく説明する。 ○ 他者の発表を聞き、自分の考察と比較しながら意見交換をする。
活用	【観察、実験の結果を基に、科学的な言葉や概念を用いて考えたり説明したりする活動】 ○ 自然の事物・現象を科学的な言葉や知識を使用して説明する。 ○ グループごとに観察、実験の結果や考察について発表し合い、意見交換を行う。
	【習得した知識・技能を活用し、日常生活との関連を図る活動】 ○ 習得した知識や技能と日常生活の中の科学的な事物・現象とを関係付け、説明する。

語活動を位置付け、内容の充実を図ることが重要であるとする。そこで、学習問題を設定する過程や、予想や仮説を立てる過程、立てた予想や仮説と観察、実験の結果を基に考察する過程において、科学的な知識や言葉を用いて考えたり、説明したりする活動を工夫する。また、新しく身に付けた知識や概念を、実際の自然や日常生活の場面に適用して考えたり、説明したりする活動を行い、子どもが学習した内容についての意義や有用性を実感できるようにする。

(イ) 既有知識と獲得した情報を整理・活用するための思考マップの活用

子どもが学習を通して身に付けた知識が、他の情報とどのように関係付けられて理解されているかを教師が把握し、客観的に評価するために思考マップを用いる。思考マップには、中心となる語句から連想される情報や、問題解決の過程で獲得した情報を書き加えさせていく。思考マップは学習前と学習後に記入させ、語句や情報の個数を比較する。また、既有知識や獲得した情報がどのように関係付けられて理解されているのかを検証していく。

(イ) 情報を整理する学習ノートの工夫

子どもが獲得した情報を整理するためには、どの情報を用いてどのように思考し、表現するかを明確にする必要がある。併せて、学習の中で考えたことや観察、実験の結果を文章や図表等で表現したり、他者に説明したりする学習活動を充実させることが大切であるとする。

そこで、子どもが獲得した情報や気付いたこと、試行したことを自由に記述できるような欄を設けたノートを用いた（図 10）。学習問題から結論に至るまで、子どもが獲得した情報を自由に記述させる。また、グループ内で言語活動による情報交換を行う際に、自分がノートに記述した内容を他者に示しながら発表するようにする。考察をまとめることがうまくできない子どもがいた場合には、他者のノートの記述や説明を聞くことで、考察をまとめることができるようにする。



図 10 学習ノートの工夫

(ロ) 観察、実験の計画を立てる場の工夫

子ども一人一人が設定した問題の予想や観察、実験の方法、結果の考察などについて、自分の考えを整理することで更に新しい見方や考え方が身に付くように、言語活動を通した情報交換の場の充実を図った。観察、実験の計画を立てる場においては、子どもがこれまでの学習経験を基に考えた方法をグループ内で検討する。写真 1 観察、実験を計画する活動の様子



検討した内容をホワイトボードにまとめ、更に全体場で検討するようにする。

情報交換の場において、教師は子どもから出された気付きや考えのよさを認め、共感できるような働き掛けをする。

イ ICT を活用した情報の整理

学習問題を解決するために必要な情報を獲得し、整理する手段として、子どもが ICT を自由に活用できる場を設定する。また、直接体験できない自然の事物・現象を、ICT を活用して提示し、問題解決への意欲をもたせるだけでなく、調べるきっかけを与えられるような活用の在り方を工夫する。

(3) 【視点 3】整理した情報を活用するための手立ての工夫

問題解決の過程を経て、多様な情報を整理することによって身に付けた新たな科学的な知識や概念を、実際の自然や日常生活との関係で見直して考えたり、規則性などを適用させてみたりする学習活動を充実させることが、学習した内容の理解をより深めることにつながると考える。さらに、子どもが理科学習の意義や有用性を実感し、科学への興味・関心や理科を学ぶ意欲の高まりにつながると考える。

そこで、子どもが理科学習を通して獲得し、整理した情報を活用する場を設定し、日常生活との関連を図る学習活動を充実させるようにする。整理した情報を活用するための手立ての工夫を図 11 に示す。

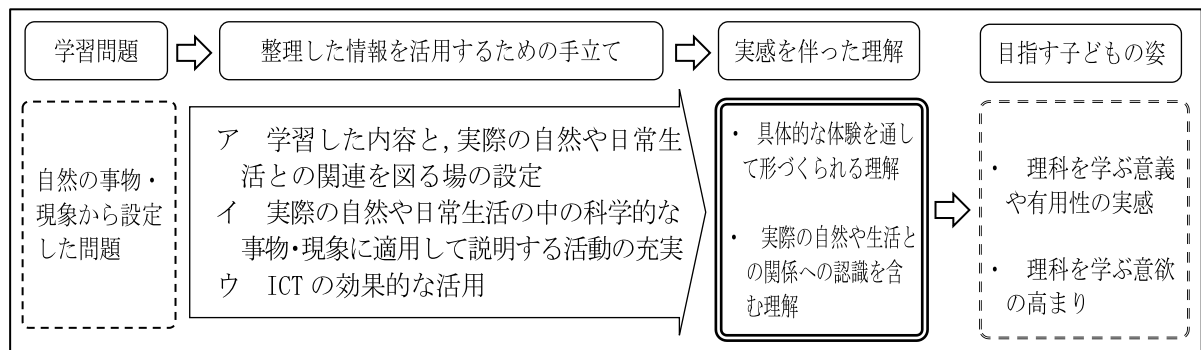


図 11 整理した情報を活用するための手立ての工夫

ア 学習した内容と、実際の自然や日常生活との関連を図る場の設定

習得した知識・技能を活用することを通して、日常生活との関連を図るような手立てを工夫する。子どもにとって身近な事物・現象の提示や体験活動を通して、自然を見直したり、生活との関わりを感じたりしながら、理解を更に深められるようにする。

イ 実際の自然や日常生活の中の科学的な事物・現象に適用して説明する活動の充実

学習した内容と日常生活との関連を図る場で自分が体験したことを、グループ内や全体の場で説明する言語活動を設定し、学んだ内容を意図的に活用して説明するようにする。その際、自分の考えを整理して表現できるように、教師の側から説明する視点を与えるようにする。子どもは、体験を通して感じたことや考えたことを表現する活動を通して、学習を客観的に振り返るだけでなく、他者同士で共有することを通して自分がもっている知識や概念と関係付け、新たな知識を獲得したり、次の学習への意欲をもったりしていくものと考え。

ウ ICT の効果的な活用

学習した内容と関連する自然の事物・現象や、日常生活の中の科学的な事物・現象に関する資料を、ICT を活用して提示する。また、言語活動を行う際、ICT を活用して実物を提示して説明したり、記述したノート等を、ICT を活用して提示しながら説明したりすることにより、より分かりやすく他者に伝える効果が期待できると考える。

以上の三つの研究の視点と、その具体的な手立てを、理科の問題解決の過程に沿って位置付け、多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解を深める学習過程モデルを、表 4 のように作成した。この学習過程モデルに沿って 1 単元、及び 1 単位時間の授業を構想し、研究の視点に沿った手立ての在り方について検証を行うことにする。

この学習過程モデルを基に、6 年生「生き物のくらしと環境」、「てこのはたらき」の授業を組み立て、検証を行った。

表4 情報の整理・活用による実感を伴った理解を深める学習過程モデル

学習過程	情報の整理・活用			実感を伴った理解を深める学習活動の工夫	目指す子どもの姿
	獲得	整理	活用		
事象提示	○	○		【獲】 諸感覚を働かせて行う体験活動や、多様な体験、身近なものに触れる体験をする。 【整】 自然の事物・現象や日常生活の中の科学的な事物・現象から得られる情報を記録する。	○ 自ら主体的に自然の事物・現象に諸感覚を働かせて関わり、そこから得られる情報と既有知識とを比較・関係付けすることができる。
学習問題の設定		○	○	【整】 直接体験により獲得した情報を基に既有知識との関係付けや意味付けを行う。 【活】 獲得した情報と日常生活の中の科学的な事物・現象を比較したり、関係付けたりする。	○ 直接体験によって得られた情報と既有知識を比較・関係付けることで共通点や差異点を見だし、学習問題を設定することができる。
予想仮説	○	○	○	【獲】 直接体験により獲得した情報を基に、学習問題を解決するための見通しをもつ。 【整】 獲得した情報や既有知識を基に、学習問題に対する予想を立てる。 【活】 日常生活の中の科学的な事物・現象を基に、予想を立てる。	○ 獲得した情報と既有知識を基に学習問題に対する予想を立て、見通しをもつことができる。 ○ 自分の予想や仮説を、根拠をもって説明することができる。
観察、実験の計画	○	○		【獲】 獲得した情報を基に、学習問題の解決に必要な観察、実験の見通しをもつ。 【整】 獲得した情報や既有知識を基に、観察、実験の計画を立てる。	○ 学習問題に対する予想や仮説を確かめるための観察、実験の方法を考え、目的に応じた方法を選択することができる。
観察実験	○	○	○	【獲】 見通しをもって観察、実験を行い、獲得した情報を記録する。 【整】 予想や仮説と比べながら観察、実験を行い、結果を正確に記録する。 【活】 観察、実験を日常生活の中の科学的な事物・現象と比較・関係付けながら行う。	○ 自分が立てた予想や仮説と比較しながら目的意識をもって観察、実験を行い、結果を正確に記録する。
考察まとめ		○	○	【整】 観察、実験で得られた事実や結果を数値化・図表化して考察する。 【活】 観察、実験で得られた事実や結果を基に、日常生活との関連を図る。	○ 観察、実験で得られた結果を基に予想や仮説と照合して考察し、結論をまとめることができる。
活用	○	○	○	【獲】 得られた結論を基に、自然の事物・現象や日常生活の中の科学的な事物・現象に触れる。 【整】 獲得した知識や概念を基に、日常生活の中の科学的な事物・現象に適用して考える。 【活】 獲得した知識や概念を基に、日常生活の中の科学的な事物・現象を説明する。	○ 自然の事物・現象や日常生活の中の科学的な事物・現象を、得られた結論や既有知識を活用して説明することができる。

【獲】→多様な情報を獲得するための学習活動

【整】→獲得した情報を整理するための学習活動

【活】→整理した情報を活用するための学習活動

4 検証授業Ⅰの実際と考察

(1) 検証授業Ⅰ 6年「生き物のくらしと環境」における授業実践の視点

ア 検証授業Ⅰのねらい

問題解決の過程に沿って、子どもが多様な情報を獲得し、獲得した情報を整理・活用するための手立てを位置付け、多様な情報の整理・活用による実感を伴った理解を深めるための授業の在り方を明らかにする。

イ 単元の位置付けと指導の基本的な立場

本単元では、生物と環境との関わりについて関心をもち、自ら進んで調べる活動を通して、生物が空気・水・食べ物を通して環境と関わりながら生命を維持していることを推論する力を高めるとともに、食べる、食べられるという生物同士の関わり合いについての理解を深めていく。それらの学習を通して、生物と環境との関わりを推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、環境を保全する態度を育て、生物と環境との関わりについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

そこで、本単元の展開に当たって、生物と環境との関わりを推論する力を育てるために、生き物が生きていく上で欠かせない物は何かを考えさせることから、環境との関わりを考えさせていく。また、諸感覚を働かせた直接体験を通して、光合成や食物連鎖、水の循環などについて実感を伴った理解を図ることができるようにする。

具体的には、まず、空気中の酸素や二酸化炭素の組成の割合が大きく変化しない要因について子どもの問題意識を焦点化し、二酸化炭素を吸収し酸素を出す植物の働きを、実験を通して捉えさせる。次に、生き物と水との関わりについて既有知識と既習事項から、生き物と水との関わり、そして自然界における水の循環について、資料を活用して多面的に追究し、推論することができるようにする。さらに、食物連鎖による生物同士のつながりに気付かせるため、様々な動物が何を食べているかを、生き物の観察や既有知識を活用して追究させていく。これらの学習を通して、地球上のあらゆるものは循環して成り立っていることを捉え、私たちは環境との深いつながりを通して生きているという見方や考え方を身に付けるだけでなく、持続可能な社会の構築に向けて自然を守り、具体的な取組みについて考え、実践していこうとする態度を育てる。

ウ 指導上の留意点

本単元の学習を進めるに当たり、これまでの小学校理科で習得してきた全ての知識を相互につなげることで、理解が更に深まると考える。具体的には生き物と直接ふれあう体験をしたり、既有経験を想起させたりすることを通して、生き物と空気、水、食べ物との関係をまとめるようにする。

- (ア) 生き物が生きていく上で必要なものについての問題意識をもたせるために、実際の生き物とふれあう活動を行い、これまでの既有知識を基に考えさせる。グループでの話し合いを通してお互いの知識や獲得した情報を共有し、図や言葉でまとめるようにする。
- (イ) 生き物と空気との関わりを調べる学習においては、空気の組成に問題を焦点化する。また、ハウセンカを用いて二酸化炭素と酸素の生成を、気体検知管を用いて調べる。
- (ウ) 水や植物が無くなった時の影響について考え、話し合う場を設定し、生き物と環境との関わりの深さに気付かせるようにする。持続可能な社会の構築に向けて、環境保全への取組みの必要性について考えさせるようにする。

エ 検証授業Ⅰの具体的な手立ての工夫

検証授業Ⅰを進めるに当たり、実態調査の結果と考察を基に、研究の視点に沿って具体的な手立ての工夫を、次のようにまとめた。

【視点1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫

諸感覚を働かせ、自然の事物・現象と関わる活動（直接体験による活動、事象提示の工夫）

【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫

既有知識と獲得した情報を整理する活動（思考マップ活用、学習ノートの工夫、言語活動）

【視点3】整理した情報を活用するための手立ての工夫

日常生活との関連を図る活動（ICT活用、言語活動）

オ 単元の指導計画

多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解を深めるための具体的な手立てを、問題解決の過程に沿って表5のように位置付けた。

表5 6年「生き物のくらしと環境」の問題解決の過程に沿った具体的な手立ての位置付け

時	第1時	第2時	第3時
目標	生き物が生きていくために必要なものは何かを考え、学習問題を設定する。	生き物と空気との関わりを調べる。 植物が日光に当たると、二酸化炭素を取り入れて酸素を作り出すことを調べる。	
事象提示	【獲】生き物とのふれあい（実物）	【獲】生き物の提示（実物）	
学習問題	【整】思考マップ作成		
予想	【整】言語活動（ICT活用）	【整】言語活動（個人→グループ→全体の場合での情報交換）	
計画		【整】言語活動（グループ内での情報交換）	
観察実験	【整】思考マップ作成	【獲】ホウセンカを使った光合成実験 水草の光合成実験 気体検知管の活用 【整】思考マップ作成	
振り返り	【整】学習課題の設定	【整】言語活動	
活用		【活】森林破壊に関する資料提示（ICT活用） 水草が作り出した酸素の燃焼実験（演示実験）	

時	第4時	第5時	第6時
目標	生き物と水との関わりを調べる。	生き物と食べ物との関わりを調べる。	生き物と環境との関わりについてまとめ、発表する。
事象提示	【獲】干乾びた植物に水をやる	【獲】メダカがミジンコを食べる様子を観察 ダンゴムシが落ち葉を食べる様子を観察	【獲】ダンゴムシが落ち葉を食べる様子を観察する 【整】ICTを活用し学習内容の振り返る
学習問題	【整】言語活動 （個人→グループ→全体の場合での情報交換）	【整】言語活動 （個人→グループ→全体の場合での情報交換）	
予想			
計画			
観察実験	【整】資料やICTを活用して調べる	【整】資料やICTを活用して調べる	【整】思考マップ作成
振り返り	【整】思考マップ作成	【整】言語活動、思考マップ作成	
活用	【活】ICTによる資料提示	【活】ICTによる資料提示	【活】ICTを用いた発表

【獲】→多様な情報を獲得するための手立て 【整】→獲得した情報を整理するための手立て 【活】→整理した情報を活用するための手立て

(2) 授業の実際と考察

ア 【視点1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫

(ア) 諸感覚を働かせて行う直接体験の場の設定（第1時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
事象提示	 写真2 生き物とふれあう活動	T: 私たちの身の回りには、たくさんの「生き物」たちがいます。 （飼育小屋で飼育している鳥骨鶏の提示） C: うわー。 かわいい。（ふれあう活動を行う） T: 他にも、こんな生き物たちがいます。 （実際の生き物の提示）→メダカ ホウセンカ オオカナダモ （ICTによる提示）→リス カワセミ アユ キリン 昆虫 森林 T: これらの生き物が生きていくためには、何が必要なのでしょう。

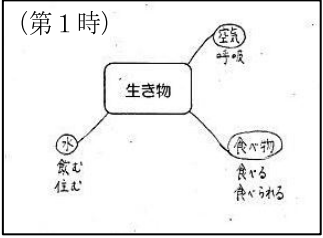
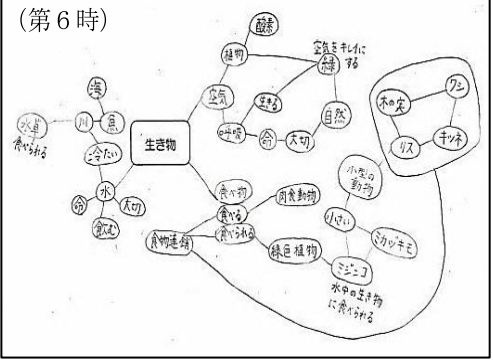
		T：ノートに、「生き物」が生きていくために何が必要か、必要だなと思うものと、そう考えた理由をまとめてください。
(考察) 導入段階で、子どもたちにとって身近な生き物である烏骨鶏やメダカ、植物を提示し、ふれあう活動を取り入れた。多様な生き物について、これまでの生き物を世話した体験や、前時の学習内容などの既有知識を基に、生きていくために必要なものを考えさせ、子どもの問題意識に沿った学習問題を設定することができた。		

(イ) 直接体験と ICT による自然の事物・現象の提示 (第5時)

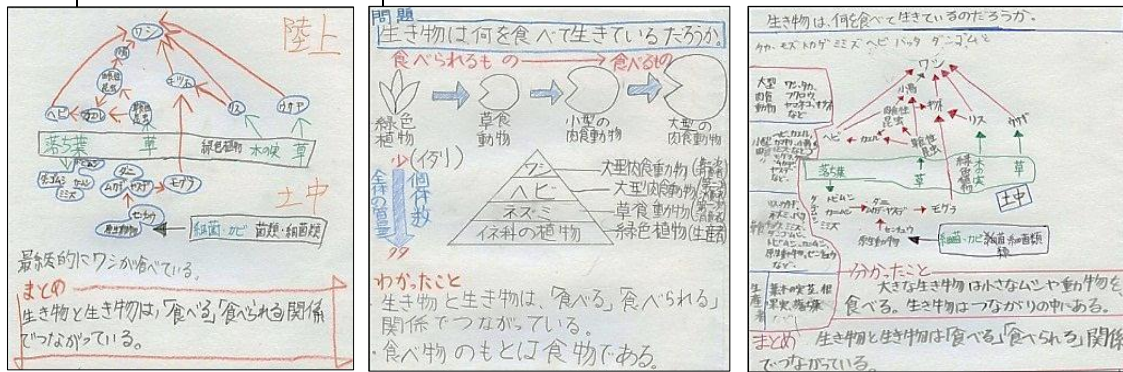
学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
事象提示	写真3 ICTを活用した生き物の拡大提示  写真4 生き物が餌を食べる様子の観察 	T：生き物が生きていくために、必要なものは何ですか。 C1：「空気」「水」「食べ物」です。 T：「空気」「水」「食べ物」この三つでした。今日は三つ目の「食べ物」のことを学習します。みなさんの机の上には何がありますか。 C2：メダカ！ T：そうですね。ところで、自然にいるメダカは、何を食べていますか。 C3：ミジンコです。 C4：コケです。 T：みんなの前にいるメダカは、横にある水槽で飼っているメダカです。 T：みんなが今言ったものを、本当に食べるのかどうか、確かめてみたいと思います。(ICTを活用してミジンコを拡大して提示) C5：うわー、何か動いている！ T：実は、これはミジンコです。みなさんの前にいるメダカは、餌をしばらくあげていません。今から、みんなにやってもらおうと思います。 T：ダンゴムシが餌を食べる様子も一緒に観察します。
(考察) 子どもに身近な生き物であるメダカ、ダンゴムシに餌を食べさせる直接体験を取り入れた。実際に生き物が食べる様子を観察することで、子どもの学習意欲が高まり、他の自然界の生き物の食べ物について調べる学習への動機付けができた。		

イ 【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫

(ア) 既有知識と獲得した情報を整理する活動 (思考マップの作成) (第1時)

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
事象提示	写真5 ICTを活用して思考マップのかき方の説明をする 	(思考マップのかき方についての説明) T：<u>これは、あなたたちの頭の中で考えていることを、図にまとめて整理するための活動です。真ん中に「生き物」とかいていますよね。</u> C：はい。(拡大した図を見る) T：生き物が生きていくために必要なものは何だと思いますか。 T：<u>「生き物」という言葉の周りに、生きていくために必要なものをかきましょう。</u>
(第1時)  ➡ (第6時)  図12 子どもが記述した思考マップ (考察) 単元を通して思考マップを作成し、獲得した情報や既有知識を関係付けて整理させることで、生き物と環境との関わりを、構造的に理解させることができた。		

(イ) ICT を活用し、獲得した情報を整理してまとめる活動（第5時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
まとめ 考察	 写真6 ICTを活用した調べ学習  写真7 食物連鎖についてICTを活用して説明する	T: この写真を見てください。(バッタの画像を提示) 何ですか。 C1: バッタです。 T: 何を食べていますか。 C2: 葉っぱです。 T: 葉っぱ。そう、植物ですね。バッタは何から食べられますか。 C3: カエルです。 T: カエルです。(カエルがバッタを食べる画像を提示) (途中省略) T: このように、生き物と生き物がつながっている、このことを調べた人はいませんか。 C4: 「食物連鎖」と言います。 T: そうですね。調べた人(挙手させる) 生き物と生き物が「食べる」「食べられる」の関係でつながっていることを、「食物連鎖」と言います。
 図13 子どもがまとめたノートの記述		

(考察)

生き物の「食べる」「食べられる」関係について図鑑やインターネットを活用して各自で調べる活動を行った。また、ICT を活用して食物連鎖に関する生き物の画像を提示して説明をした。子どもたちは自分でもっている既有知識の情報、ICT を活用することで獲得した情報、資料による情報を整理してまとめることを通して、理解を深めることができた。

ウ 【視点3】整理した情報を活用するための手立ての工夫

(ア) 実際の自然や日常生活に適用して説明する学習活動（第6時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
活用	 写真8 ICTを活用した言語活動の様子	C1: ぼくは、生き物が生きていくためには、空気と水と、食べ物が必要だと考えました。空気には二酸化炭素が含まれていて、0.04%ぐらいあります。酸素は21%ぐらいあって、植物は酸素を吸って二酸化炭素を出しています。日光に当たると、植物は酸素を出すので、酸素は無くならないということが分かりました。食べ物については、キツネがヘビを食べて、ヘビがカエルを食べて、つながっているの、<u>生き物と生き物は「食べる」と「食べられる」の関係でつながっていることが分かりました。</u>水は、生命を守るために欠かせないものであるということが分かりました。そして、水は自然の中をめぐっていることも分かりました。 C2: 私は、生き物にとって必要な「空気」「水」「食べ物」について調べたことを発表します。まず、空気は呼吸に必要です。呼吸は、命とつながっています。そして、緑は空気をきれいにします。空気は、生き物が生きていく上では欠かせないものだと思います。次に食べ物について発表します。<u>生き物は「食べる」「食べられる」の関係でつながり、それは「食物連鎖」といいます。</u>

(考察)

単元の学習を通してまとめさせた思考マップを基に発表させることで、既有知識と学習した内容を整理し、理解をより深めさせることができた。また、つなげた言葉同士の関係について説明させる活動を通して情報交換させることで、生き物と空気、水、食べ物を通した環境との関わりについての理解を深めることができた。発表を「グループ内」→「全体」の流れで行ったことや、かいた思考マップを ICT で拡大提示して発表させることで、発表に対する抵抗感を少なくし、分かりやすい発表につながった。

(イ) ICT を活用し、学んだ内容と日常生活との関連を図る場の設定 (第2・3時)

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
事象提示	 写真9 ICTを活用して自然破壊に関する資料を提示する	T:ここは南アメリカのアマゾンというところです。(森林破壊の画像を提示) C1:木が無くなっている…。(つぶやきが聞こえる) T:木が無くなったところは、人間が切ったところです。切った木をどうするか分かりますか。 C2:使う。(つぶやきが聞こえる) T:実は、日本は紙を作るために外国からたくさんの木を買っています。(まとめを振り返る) T:森林が減っていくと、どうなっていくと思いますか? C3:二酸化炭素が増えてくる。 T:そうですね。どれくらい減っているかという、1年間で約750万ヘクタール。世界中で、1分間で野球場三つ分の森林が減っているという計算になります。 C4:えー。(声上がる)

(考察)

直接見ることでできない自然破壊に関する画像を提示し、環境を保全することの大切さを捉えさせた。子どもの発言や感想から、環境を守るとは、生命の維持に必要な「空気」「水」「食べ物」を守ること、そして生命を守ることにつながることを捉えさせることができた。

(3) 検証授業Ⅰの成果と課題

子どもが作成した思考マップを基に、既有知識と獲得した情報がどのように関係付けられて整理され、どのような見方や考え方が形成されたかを表6の評価規準を基に検証した。

表6 思考マップの授業後の感想の評価規準

	満足 (◎)	おおむね満足 (○)	もう少し (△)
思考マップ【情報の整理】	既有知識と獲得した情報とが関係付けられ、新しい見方や考え方が記述されている。	既有知識と獲得した情報とが記述され、それぞれの関係が記述されている。	既有知識が中心でマップが構成され、獲得した情報との関係付けがなされていない。
授業後の感想(記述された言葉)	環境 自然 守る 大切に	環境 生き物 必要 食べ物 水 空気	分かった よかった

○ → 生活経験による知識
 ○ → 科学的な知識
 ○ → 直接体験による情報
 ○ → ICTによる情報
 ○ → 資料による情報

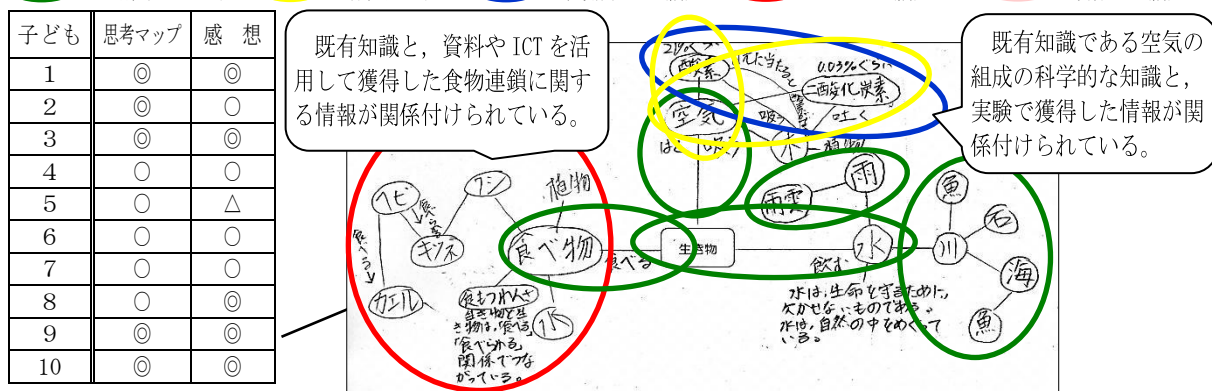


図14 既有知識と直接体験による情報、資料による情報とが関係付けられて記述された例

11	◎	◎
12	◎	◎
13	○	◎
14	◎	◎
15	◎	◎
16	◎	◎
17	◎	○
18	◎	◎
19	○	○
20	◎	◎
21	◎	◎
22	○	
23	◎	◎
24	◎	◎
25	○	◎
26	○	◎
27	◎	◎
28	◎	○
29	◎	◎
30	◎	◎
31	○	○
32	◎	◎
33	○	○
34	◎	◎
35	◎	◎
36	◎	○
37	○	◎
38	○	◎

既存知識と、ICTを活用して獲得した食物連鎖に関する情報、光合成の実験から獲得した情報が関係付けられている。

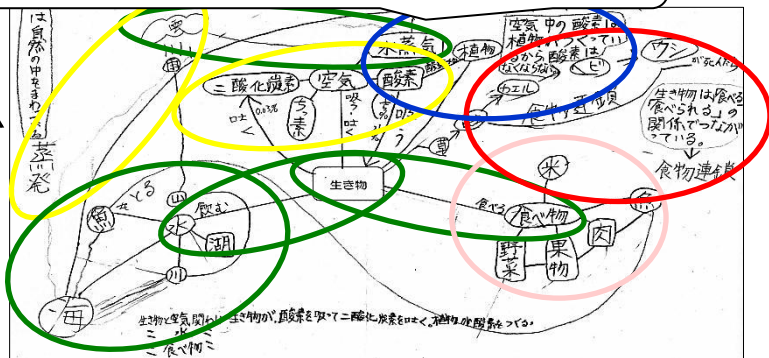


図 15 科学的な知識と直接体験による情報、資料による情報が関係付けられて記述された例

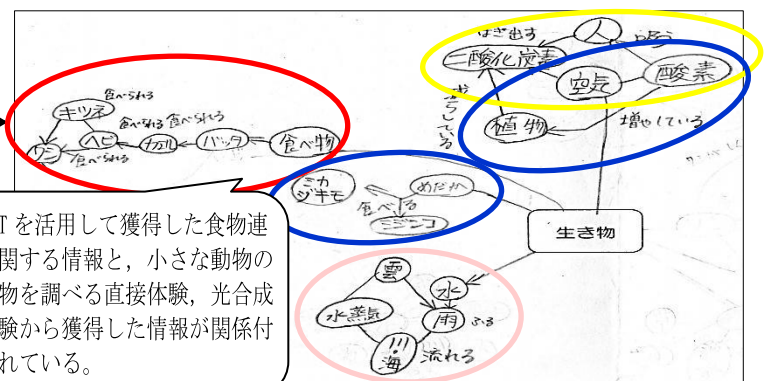


図 16 直接体験による情報、資料による情報が関係付けられて記述された例

<成果 (○) と課題 (●)>

- 情報を獲得する過程において、学習活動の中に、本物の生き物に触れる直接体験を取り入れた。生き物を世話した体験や既存知識を基に、多様な生き物が生きていくために必要なものを考えさせる活動を通して、学習問題を設定することができた。
- 直接体験では得られない情報を、ICTを用いて提示した。ICTの特性を踏まえた活用を図ることで、子どもの興味や関心を高めるだけでなく、思考が広がり、空気や水、食べ物を通した環境との関わりを整理して理解させることができた。
- 問題解決の過程に沿って言語活動を位置付けた。また、学習を通して気付いたことや考えたことなど獲得した情報をグループ内や全体場で交流し、情報交換する場を設定した。その結果、思考マップに記述された生き物に必要な空気・水・食べ物に関係付けられた言葉や情報の数が、図 17 の示すように授業後に増加した。また、獲得した情報を思考マップに記録して整理することで、生き物と環境との関わりを構造的に関係付けて理解させることができた。
- 学習した内容と日常生活との関わりを考えさせる場を設定した。また、水草が作り出した酸素に火をつける演示実験や、直接体験できない環境破壊に関する映像等を、ICTを活用して提示した。授業後の感想に「環境はとても大切だ」、「環境を守っていきたい」などの記述が見られ、生き物と環境との関わりについて

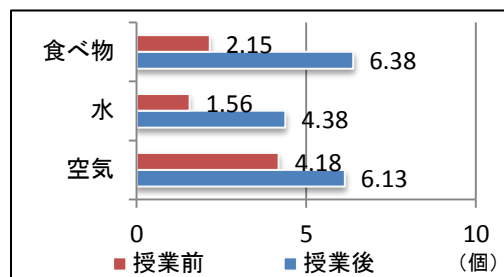


図 17 思考マップに記述された言葉の数

感想
この学習で、空気・水・食料が絶対必要だと思いました。もし、水がなくなれば、酸素がなくなり死んでしまう。水がなくなると、水がなくなると死んでしまう。食べ物がないと死んでしまう。環境はすごく大事だと思います。

この学習で、植物が酸素をつくれるから生き物は生きられる。環境は、生きていくうえでとても大切ということがわかった。これから、水を大切にしたい。電気をかけるなど、環境にやさしいことをしていきたい。

図 18 授業後の子どもの感想

学ぶことを通して、環境保全に対する意識の高まりが見られた。情報を整理・活用する学習活動を通して、実感を伴った理解を深めることができたと考える。

- 子どもたちが自ら多様な情報を整理・活用する場において、獲得した情報をどのように整理し、どのような見方や考え方が深まったのかを見取るための手立てを工夫・改善し、検証授業Ⅱに活かす。
- 子どもたちが情報を整理することを通して身に付けた知識を、活用するための手立ての在り方を工夫、改善していく必要がある。

5 検証授業Ⅱの実践と考察

(1) 検証授業Ⅱ 6年「てこのはたらき」における授業実践の視点

ア 検証授業Ⅱのねらい

問題解決の過程に沿って、子どもが多様な情報を獲得し、獲得した情報を整理・活用するための手立てを位置付け、多様な情報の整理・活用による実感を伴った理解を深めるための授業の在り方を明らかにする。

イ 単元の位置付けと指導の基本的な立場

本単元では、日常生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、力の大きさや力を加える位置を変えると、てこのものを動かす働きが変わることを捉え、てこを傾ける働きやつり合うときの規則性についての見方や考え方ができるようにすることがねらいである。

そこで、本時の展開に当たっては、まず重い砂袋を棒を使って持ち上げる活動を通して、力を加える場所や砂袋をつるす位置を変えると手応えが変わることを十分に体感させることにより、てこのきまりや規則性について調べたいという意欲をもたせる。そして、条件を制御しながら調べる活動を通して、砂袋を持ち上げるときの力は、支点から力点、作用点までの距離によって変わることを捉えさせていく。

次に、体感したことを基に、実際に見ることのできない力を、おもりという目に見えるものに置き換えて考えることができることに気付かせる。そこで、実験用てこを用いておもりの重さや支点からの距離によって、てこの腕を傾ける力に規則性があることを定量的に調べることができるようにする。その中で「てこのつり合い」について気付かせ、実験用てこの両側におもりをつるし、おもりの重さやおもりの位置を変えて、てこのつり合いの条件について調べるようにする。その際、実験用てこの左側のおもりと、右側のおもりの数が異なってもつり合っている場合に、「左側の（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）＝右側の（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）」という関係式が成立することを捉えられるようにする。このことから、てこを傾ける働きが大きさが、（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）で決まり、両側のてこを傾ける働きが大きさが等しいときにつり合うことを捉えられるようにする。

さらに、身の回りの「てこのはたらき」を利用した道具のよさに気付かせたい。それらの道具の力点・支点・作用点の位置を調べ、実際に使いながら説明する活動を通して、自分たちが見いだしたてこのきまりや規則性が、実際の生活の中に利用され、役立てられていることを実感できるように学習を展開していきたい。

ウ 指導上の留意点

本単元の学習を進めるに当たり、子どもがてこの働きについての問題意識をもち、意欲的に問題を追究できるように、単元の導入段階で1本の棒を使うことで重い砂袋を持ち上げる体験活動を十分に行わせるようにする。

- (フ) 実用てこを使った学習では、「作用点と支点との距離」「力点と支点との距離」に着目させ、条件を自由に変えながら調べる活動を通して、てこを傾ける働きについて理解させるようにする。
- (イ) 実験用てこを使った学習では、導入で使用した実用てこと比較させながら調べさせるようにする。その際、力の大きさをおもりの重さに置き換えて調べることができるような手立てを工夫する。
- (ウ) てこが水平につり合うときのきまりについて調べる学習では、おもりの重さと支点からの距離の積が左右のうでで等しくなった時につり合うことを、実験結果を数値化して表にまとめることを通して気付かせる。そして見つけたきまりを利用してはかりを作る活動や、身の回りの様々な道具で実際に使いながら調べ、説明する活動を通して、日常生活の場面でこの規則性が利用されていることや、役立てられていることを実感させたい。

エ 検証授業Ⅱの具体的な手立ての工夫

検証授業Ⅱを進めるに当たり、実態調査の結果と考察を基に、研究の視点に沿って具体的な手立ての工夫を、次のようにまとめた。

【視点1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫 諸感覚を働かせ、事物・現象と関わる活動（直接体験による活動、ICT活用） 【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫 既有知識と獲得した情報を整理する活動（言語活動、自由記述ノートの工夫、実験を計画する手立ての工夫） 【視点3】整理した情報を活用するための手立ての工夫 日常生活との関連を図る活動（ICT活用、言語活動）

オ 単元の指導計画

多様な情報を整理・活用し、実感を伴った理解を深めるための具体的な手立てを、問題解決の過程に沿って、表7のように位置付けた。

表7 6年「てこのはたらき」の問題解決の過程に沿った具体的な手立ての位置付け

時	第1時	第2時	第3時
目標	てこの働きに興味をもち、棒を使って重いものを楽に持ち上げる方法を考え、学習課題を設定する。	てこの作用点や力点の位置を変えると、てこの働きがどう変わるかを予想し、条件を制御して手応えがどう変わるかを調べることができる。	
事象提示	【獲】重い砂袋を持ち上げる石垣の提示（ICT活用）	【獲】実用てこを使う活動	
学習課題	【整】言語活動	【整】言語活動（個人→グループ→全体での情報交換）	
予想計画	（個人→グループ→全体での情報交換）		
観察実験	【獲】実用てこを使う活動 【整】自由記述ノート活用	【獲】実用てこを使う活動 【整】自由記述ノートの活用	
振り返り	【整】言語活動（グループ）	【整】言語活動（個人→グループ→全体での情報交換）	
活用		【獲】日常生活で用いられている道具を使う活動 【活】日常生活に適用して考える活動（ICT活用）	

時	第 10 時	第 11 時
目標	てこのきまりを利用した道具に興味をもち、てこを利用した道具を実際に使いながら、調べたことを分かりやすく説明することができる。	
事象提示	【獲】はさみで厚紙を切る。(ICT 活用) くぎ抜きを使ってくぎを抜く。(ICT 活用)	
学習問題	【整】言語活動（個人→グループ→全体での情報交換）	
予想	自由記述ノート活用	
計画		
観察実験	【獲】てこの働きを利用した道具を実際に使って調べる。 【整】自由記述ノートの活用 言語活動（個人→グループ） 【活】日常生活に適用して説明する活動（ICT 活用）	
振り返り	【整】言語活動	
活用	【活】ICT による資料提示	

【獲】→多様な情報を獲得するための手立て 【整】→獲得した情報を整理するための手立て 【活】→整理した情報を活用するための手立て

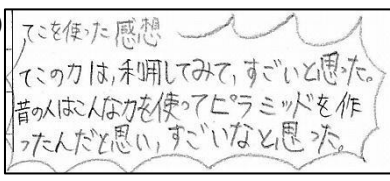
(2) 授業の実際と考察

ア 【視点 1】多様な情報を獲得するための手立ての工夫

(ア) 直接体験による活動（第 1 時，第 2 時，第 10 時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
事象提示	 写真 10 体験活動の様子	T: こんな物を持ってきました。(砂袋を提示) 持ってみたいという人いますか。(指名) C: 持ちたい! 持ちたい! (数名が手を上げる) ※実際に砂袋を持ち、重さを体感させる T: これは中に砂が入っています。今日は、 <u>この砂袋を少ない力で持ち上げる方法を</u> <u>みなさんに考えてもらいたいと思います。</u>
	 写真 11 実用てこを使う様子	T: ある物を使います。何だと思いませんか。 C1: 棒です。 T: これだけで大丈夫ですか。 C2: 支えが必要だと思いませんか。 T: そうですね。棒を支える物も必要ですね。
		 写真 12 グループでの体験活動の様子
(考察) 実際に重い砂袋を持ち上げた時の手応えと、てこを使って持ち上げた時の手応えを比べることにより、てこのよさを体感させ、学習への意欲を高めることができた。また「より少ない力で持ち上げるにはどうすればよいか」という問題意識をもたせることができた。		

(イ) ICT を活用した資料提示（第 1 時，第 11 時）

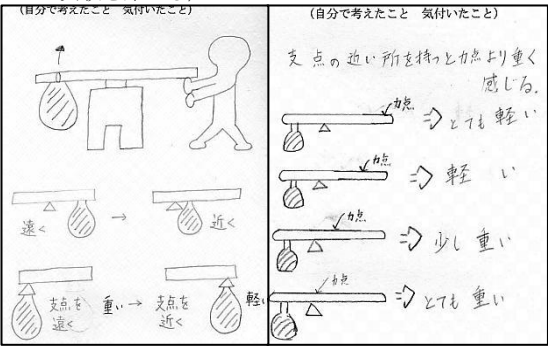
学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
事象提示	 写真 13 ICT を活用し、ピラミッドに使われている石の画像を提示した様子	T: これは何ですか。(スクリーンにピラミッドの画像を提示) C: ピラミッドです。 T: そう、ピラミッドですね。このピラミッドは石でできています。三角の形をしています。近くで見ると（ピラミッド表面の画像を提示）人が写っていますが、これぐらいの大きさです。四角い石を積み上げてこのような形を作っています。
		T: これは、今から約 3000 年～4000 年前に作られたと言われていいます。昔の人たちは、この石を今のようダンブとかクレーンを使わずに、人の力で運んだと言われていいます。
		 図 19 学習後の子どもの感想

(考察)

てこの働きについて関心をもち、進んで調べようとする意欲を高めるために、昔の人がてこを利用して作ったとされるピラミッドの写真を拡大提示した。ピラミッドを作っている石の一つを拡大提示し、てこの働きを利用して人の力だけで運んだことに子どもたちは驚いていた。子どもたちに、少ない力で重いものを動かすことができるてこの働きについて興味をもたせ、学習への意欲を高めることができた。

イ 【視点2】獲得した情報を整理するための手立ての工夫

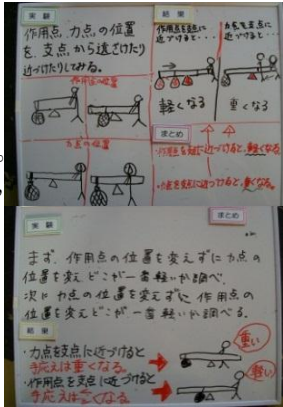
(7) 自由記述ノートを活用(第1時,第2・3時,第10・11時)

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
実験	 写真14 実験の様子  写真15 ノートに記録する様子	T:実際に各グループでてこを使って、どうやったらこのおもりを少ない力で持ち上げることができるか、実際試してください。 各グループに一つずつあります。 T:その時、ノートの右側、白いところに、<u>どんな実験をしたのか、自分が考えたこと、気付いたこと、友達が教えてくれたことなど、どんなことでも書いてください。</u> C:(グループで実験を始める)  図20 子どもがノートに記述した内容

(考察)

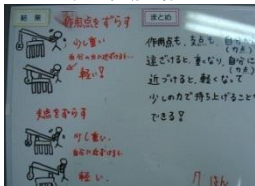
実際にてこを使い、支点や力点、作用点の位置を自由に変えながら、どのようにすれば砂袋を少ない力で持ち上げることができたかを実験させ、試した方法や気付いたことなどの情報を自由に記録させるようにした。獲得した情報を記述して整理させることで、考察やグループ内での情報交換をする際に役立てることができた。自分が実際に行った実験だけでなく、他者から得た情報や、自分の気付き、教師からの助言など、考察やまとめに至るまでに獲得した情報をより多くかかせるような働き掛けが必要である。

(4) 実験を計画するための言語活動(第2時)

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
計画	 写真16 ホワイトボードの使い方を説明する  写真17 グループ内での言語活動の様子	T:今日は、作用点や力点の位置を変えると手応えの大きさがどのように変わるのか、このこと調べるためにどんな実験をしないといけないか、今から話し合いをしてもらいます。 C:(ノートに必要な実験についてまとめる) T:話し合いがまとまったところは、簡単に言えるようにしてください。 C1:作用点を支点に近付けるとよいと思います。 C2:作用点や力点の位置を、支点に近付けたり、遠ざけたりしてみるとよいと思います。 C3:作用点を支点から近付けたり、遠ざけたりしてみるとよい。そして、力点を支点に近づけたり、支点から遠ざけたりするとよいと思います。 C4:まず、作用点の位置を変える。次に力点の位置を変える。支点の位置を変えずに、作用点の位置を変えるとよい。  写真18 子どもが記述した実験の計画

(考察) てこの力点と作用点の位置を変えることで、おもりを持ち上げる際の手応えに違いがあることを調べるために、前時の実用てこを使った体験で獲得した情報を基に、考えられる実験方法をノートに記述させた。記述した内容から、どのような条件に気を付けて実験すればよいかを考えさせるため、グループ内で話し合う言語活動を行った。子どもたちから出された考えを基に、「力点の位置を変える」とことと「作用点の位置を変える」という条件を制御して調べることに着目させ、実験を行うことができた。	
--	--

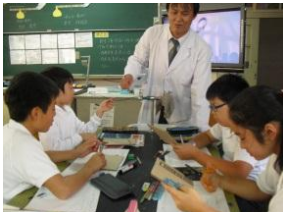
(ウ) 実験の結果を基に話し合い、考察する活動（第1時、第2・3時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
実験	 写真19 話し合った結果を説明する視点を提示する	T: 今、みんなに実験をして気が付いたことを書いてもらいました。それを基に今から話し合います。どうやったら、少ない力でおもりを持ち上げることができたか、考えをまとめてください。 <u>考えがまとまったところは、各グループ、ホワイトボードにまとめたことを書いていきます。</u> C: (各自で実験の結果と考察をまとめる) T: 「結果」というところに、自分が気が付いたことをまとめてください。(各自で実験の結果と考察をまとめる。) T: 今からグループでの話し合いに入ります。(定型文の提示)
	 写真20 グループの考察を説明する活動の様子	その時に、「このようにしたら、～のようになった。」と実験で分かった事実を一人ずつ説明します。その時に、「作用点」「支点」「力点」という言葉を使って説明ができるといいですね。そして班で話し合ったことをまとめていきましょう。 C1: 私たちは、支点を作用点に近づけたら軽くなる、力点の方に近づけたら重くなりました。だから、支点の位置を変えることによって、手応えが変わることが分かりました。
	 写真21 子どもが記述したホワイトボードの内容	T: はい。「支点」「力点」「作用点」という言葉を使って説明ができています。 C2: 力点のところを変えると、軽くなる。支点のところを変えると軽くなったり、重くなったりすると書きました。 (以後、省略)

(考察) (個人) → (グループ) → (全体) での言語活動を通して、実験結果からの考察をより深めることができた。ホワイトボードを活用することで、言語活動を通して整理した情報を、全体で共有することができた。	
---	--

ウ 【視点3】 整理した情報を活用するための手立ての工夫

(ア) 日常生活との関連を図る活動（第3時）

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応（T:教師の発言 C:子どもの発言）
活用	 写真22 はさみの提示	T: 私たちの生活の中で、このてこのきまりを使った道具がたくさんあります。みんなに準備をしてもらったはさみもそうです。(電子黒板で提示) T: はさみは、こうして使います。支点と力点と作用点があります。先生が手で持っているここは何ですか。 C1: 力点です。 T: 力を加えるから、力点ですね。支点はどこですか。 C: (「真ん中」、「交わっているところ」という声上がる。) T: そうですね。作用点はどこですか。 C2: 切るところです。 T: では、みんなに問題です。厚紙を準備しました。(提示する) <u>この厚紙を少ない力で切るためには、作用点である刃のどこを使えば、少ない力で切れるでしょうか。</u> C: (支点、奥という声上がる)
	 写真23 てこのきまりを適用し、はさみで厚紙を切る活動	T: みんなが勉強したことが役立つか、実際に試してみたいと思います。(厚紙を配って体験させる)

(考察)

てこの働きについて学習した後、日常生活で利用されている道具を使う体験活動を取り入れた。学習して獲得した知識を活用することを通して、日常生活に役立てられていることを子どもたちに捉えさせることができた。体験を通して獲得した情報を、言語活動を通して共有する場を設定するなど、学習内容の理解をより深める手立ての工夫について、さらに検討していく必要がある。

(イ) 日常生活に適用して説明する活動 (第 11 時)

学習過程	学習活動	教師の働き掛けと子どもの反応 (T:教師の発言 C:子どもの発言)
事象提示	 写真 24 言語活動の様子	T: それでは、発表をします。分からないことがあれば、質問をしてください。では、お願いします。 C1: 私は、枝切りばさみについて調べました。持つところが力点で、刃のところが作用点です。はさみのように、刃のおくのところで切ると、少ない力で切れます。 C2: 私は、ペンチについて調べました。ペンチの力点は持つところで、支点がここ (ICT で提示) で、作用点がこの部分です。ペンチは支点に近い、この部分で切ると、少ない力で針金を切ることができます。てこのきまりは、<u>支点と作用点の距離を短くすると、少ない力で切ることができる</u>ところです。 C3: 私は、糸切りばさみについて調べました。支点がここ (ICT で提示) で、力点がここで、作用点がここです。力点と支点が離れていた方が、少ない力でものを切ることができ、できるだけ刃の奥の方で切ると少ない力で切ることができます。支点は動かないで、力点と作用点だけ動かすことができます。そして少ない力で切ることができます。 C4: 私は、栓抜きについて調べました。栓抜きの力点は持つところで、作用点はここで、支点はここです。支点から、持つところをできるだけ遠くした方がいいです。その理由は、てこのはたらきでは、支点から力点の距離はできるだけ遠くした方が少ない力で持ち上げることができるからです。

(考察)

身の回りにある様々な道具の使い方を実際に体験し、学習した内容を適用して考える活動を通して、てこの規則性が利用されていることに気付かせることができた。さらに、自分で持ってきた道具や、体験した道具について他者に説明する言語活動を行うことにより、理科で学習した内容が身の回りで利用され、役立てられていることを実感させることができた。

(3) 検証授業Ⅱの成果と課題

子どもがノートに記述した言葉や内容を基に、直接体験により獲得した情報がどのように整理され、どのような見方や考え方が形成されたかを表 8 を基に検証した。

表 8 自由記述ノートに記述された内容に関する評価について

	満足できる (◎)	おおむね満足 (○)	もう少し (△)
(第 1 時) てこの働き 【情報の獲得】	- 作用点の位置 支点の位置 力点の位置 - 距離 ・ 変える	- 作用点 支点 力点 - 重い 軽い - 近づける 遠ざける	- 前 後ろ - 長くする 短くする - 楽に
(第 2・3 時) てこの働き 【情報の整理】	- 作用点と支点の距離 長さ - 力点と支点の距離 長さ - 距離 ・ 変える	- 作用点の位置 力点の位置 支点の位置 - 近づける 遠ざける	- 長くする 短くする - 重い 軽い - 動かす 動かさない
(第 10・11 時) てこの利用 【情報の活用】	- 支点と作用点の距離 - 支点の力点の距離 - 位置	- 支点 力点 作用点 - 少ない力で	- 近づける 遠ざける - 重い 軽い - 動かす 動かさない
授業後の感想	- 役立つ 身の回り 道具 - 便利 調べてみたい	- てこ - 分かった 思った	- 楽しかった よかった - 重い 軽い

(ノートの記述に関する評価)

子ども	第1時	第2・3時	第10・11時	感想
1	○	○		○
2	○	○	○	○
3				
19				
20	○	○	○	○
21	○	○	○	○
22			○	○
23	○	○	○	○
24	○	○	○	○
25	○	○	○	○
26	○	○	○	○
27	○	○	○	○
28	○	○	○	△
29	○	○	○	○

(子どもが記述したノート)

情報の獲得

情報の整理・活用

視覚化

図21 第2・3時の自由記述ノート

情報の獲得・整理

情報の活用

視覚化

図22 第10・11時の自由記述ノート

<成果(○)と課題(●)>

- てこを使うことのよさを実感させるため、重い砂袋を実際に持たせる体験をさせ、実用てこを使って持ち上げた時との手応えの違いを実感させる直接体験を行った。子どもが自由に試行する場を設けることで、作用点から支点までの距離と、支点から力点までの距離の関係で手応えが変わるというこの規則性に気付かせることができた。
- てこの働きについて関心をもち、進んで調べようとする意欲を高めるため、直接体験できない情報をICTを用いて提示した。昔の人々がてこを利用して作ったとされるピラミッドに使われている石の写真を拡大提示することで、てこについての問題意識をもたせることができた。また、学習した内容を日常生活に適用して考える場面で、身の回りでてこの規則性を利用した道具が活用されている場面や、災害時の人命救助に役立てられている場面を、ICTを活用して提示することで、学習した内容が実際の生活に役立てられていることを捉えさせることができ、学ぶことの有用性を実感させることができた。
- 問題解決の過程に、学習内容に応じて言語活動を位置付けることで、子どもに問題解決の見通しをもたせることができただけでなく、情報を共有することを通して、てこのよさに気付いたり、

感想

てこを持ったら軽く感じるということ
が分かりました。昔の人は、すごいな
と思いました。

・作用点、支点、力点の位置を変えると、すぐ手応え
が変わりやすくなりました。昔の人は、てこを利用して
すごいなと思った。上手に

図23 学習後の子どもの感想

てこの働きの規則性についての理解を深めたりすることができた。

- 複雑な思考過程を必要とする学習内容については、子どもの実態を踏まえた情報の整理・活用の在り方を、今後も実践を通して検討していく必要がある。

IV 研究の成果と課題

1 検証授業後の子どもの意識の変容

(平成 23 年 10 月 31 日実施 6 年生 37 人)

第 6 学年で検証授業を行った結果、次のような子どもの意識の変容が見られた。

(1) 学習問題を設定する活動 (図 24)

「よくできる」、「できる」と回答した子どもの割合が、81.0%から 88.6%に増加した。直接体験や事象提示の工夫による成果が表れたものであると考える。

(2) 観察、実験の計画を立てる活動 (図 25)

「よくできる」、「できる」と回答した子どもの割合が、59.5%から 85.7%に増加した。獲得した情報を基に言語活動を行い、他者と情報交換を行う場を設定したことによる成果が表れたものであると考える。

(3) 結果を基に考察する活動 (図 26)

「よくできる」、「できる」と回答した子どもの割合が、82.4%から 57.2%に減少した。獲得した情報を視覚的に整理するだけでは、結果を基に考察して結論をまとめることは困難であることが分かった。

(4) 得られた結果を図や言葉でまとめる活動 (図 27)

「よくできる」、「できる」と回答した子どもの割合が、44.6%から 65.8%に増加した。獲得した情報を思考マップやノートに整理してまとめる活動や、ICT を活用して情報を整理する活動を行ったことによる成果が表れたものであると考える。

(5) 身に付けた知識を活用し、実際の自然や日常生活の場面などに適用して説明する活動 (図 28)

「よくできる」、「できる」と回答した子どもの割合が、23.0%から 43.9%に増加した。問題解決の過程で言語活動を位置付け、情報交換する場を設定したことや、グループ内で獲得した情報を整理し、表現する活動を行ったことによる効果が表れたものであると考える。一方で 56.1%の子どもが苦手意識をもっており、言語活動の継続した取組が必要であると考える。

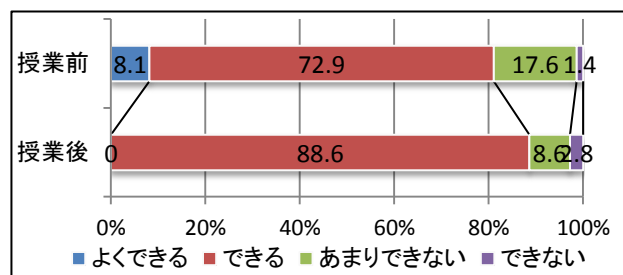


図 24 学習問題を設定する活動

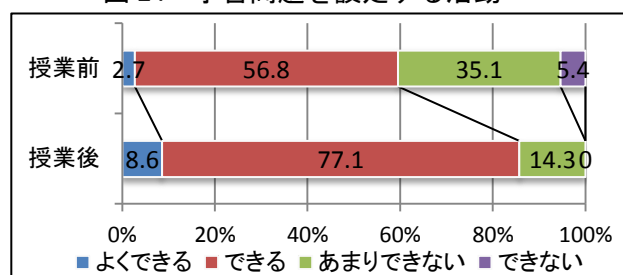


図 25 観察、実験の計画を立てる活動

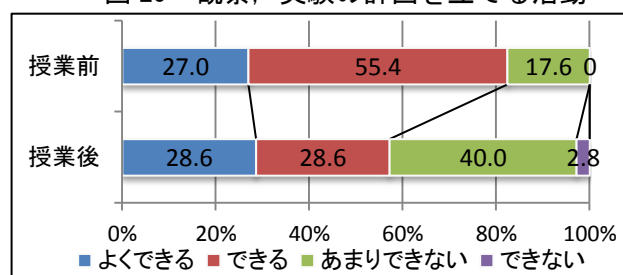


図 26 結果を基に考察する活動

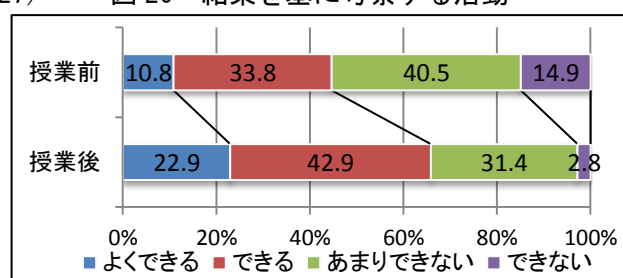


図 27 得られた結果を図や言葉でまとめる活動

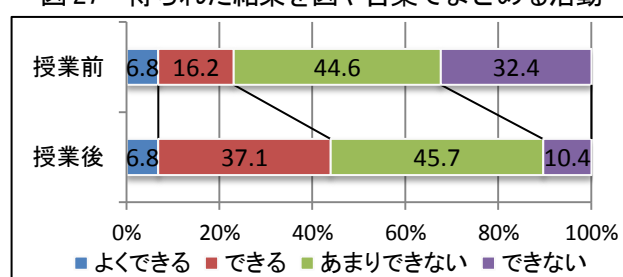


図 28 説明する活動

(6) 理科学習の有用性に関する子どもの意識 (図 29)

理科学習がこれからの学習や生活に「とても役立つ」、「役立つ」と回答した子どもの割合が増加し、有用性を感じていることが読み取れる。特に、実際の自然や日常生活で見られる科学的な事物・現象について考える際に整理した情報を活用したことや、学習した内容が日常生活で役立てられている場面を ICT を活用して提示したことによる成果が表れたのではないかと考える。

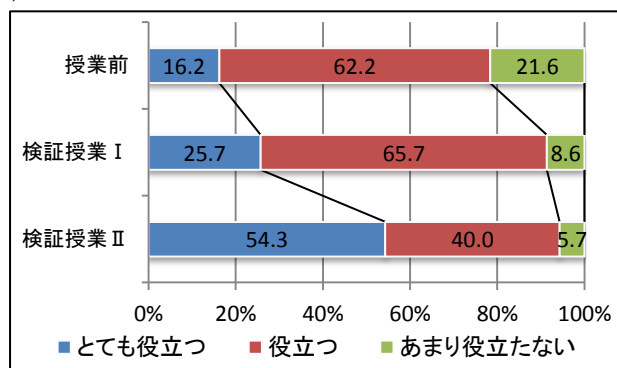


図 29 理科学習の有用性に関する子どもの意識

(7) ICT の活用に関する子どもの意識 (図 30)

学習の中で ICT を活用することにより、「分かりやすくなった」と全ての子どもが感じている。特に、直接体験できない自然の事物・現象に関する資料を、ICT を活用して提示したことや、言語活動で ICT を活用し、分かりやすい発表や説明ができたことの成果が表れたものであると考える。よって、ICT の活用は、情報の獲得に効果的であることが読み取れる。

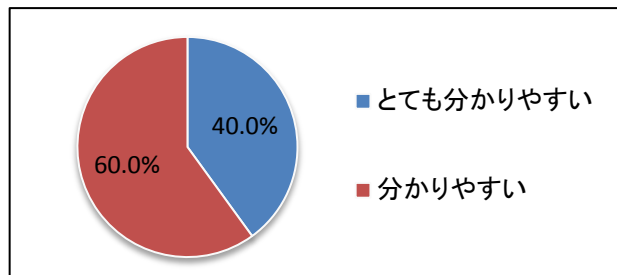


図 30 ICT の活用に関する子どもの意識

2 研究の成果

(1) 【視点 1】多様な情報を獲得する過程における手立てについて

ア 情報を獲得する過程で、生き物に直接触れる体験や重い砂袋を持ち上げる体験など、子どもが諸感覚を働かせて事物・現象に直接触れる体験活動をより多く取り入れることにより、子どもの既有知識や体験を想起させ、学習への関心や意欲を高めることができた。そして直接体験で獲得した情報を基に言語活動を行い、子ども同士の情報交換を行う場を設定することで、子どもの問題意識に沿った学習問題を設定することができた。

イ 直接体験できない自然の事物・現象や、日常生活の中の科学的な事物・現象を学習内容に応じて ICT を用いて提示した。また、直接体験では得られない情報を、ICT を用いて補完することにより、子どもの思考の広がりが見られた。よって、ICT の活用は、情報の獲得に効果的であることが分かった。また、子どもに問題意識をもたせ、問題解決への意欲を高めることに効果があることが分かった。

(2) 【視点 2】獲得した情報を整理するための手立てについて

ア 情報を整理する過程で、子どもがもっている学習内容に関連した既有知識などの情報や、問題解決の過程を経て獲得した知識や技能などの情報を、思考マップなどを用いて整理し、相互に関係付けや意味付けさせることにより、学習内容を構造的に理解させることができた。さらに、新しく獲得した知識に結び付く過程を含めて教師が見取り、必要な手立てを取ることによって学習内容の理解をより深めることができることが分かった。

イ 問題解決への見通しをもたせる段階や、観察、実験の計画を立てる段階、観察、実験の結果を基に考察し、まとめる段階において言語活動を位置付け情報交換をする場を設定することにより、もっている知識や概念と関係付けし、新たな知識の獲得や次の学習への意欲につなげることができた。

(3) 【視点3】整理した情報を活用するための手立てについて

ア 情報を活用する段階において、子どもが学習した内容を日常生活で見られる科学的な事物・現象に適用して考える場を設定し、言語活動などに活用する学習を取り入れたことで、学んだ性質や規則性が、日常生活の中に存在していることを理解させることができた。その結果、理科を学ぶことの有用性を感じ、学習への意欲を高めることにつながった。よって、実感を伴った理解を深めるためには、整理した情報を活用する場を設定し、日常生活との関連を図った学習を行うことが有効であることが分かった。

イ 子どもが学習した内容を基に言語活動を行う際、電子黒板や書画カメラ等の ICT を活用することにより、学習した内容を他者に分かりやすく伝えることができるようになった。さらに、直接体験が困難な日常生活で見られる事物・現象を、ICT を用いて提示することにより、子どもが学習した内容と日常生活で見られる科学的な事物・現象とを関係付けて考え、理科を学ぶことの有用性を実感させることができた。

3 今後の課題

- (1) 観察、実験の結果を基に考察する活動において、獲得した情報を整理して考察をまとめることができるような手立ての工夫が必要である。そのために、観察、実験の結果から得られる情報を視覚的に整理するだけでなく、予想を立てる活動や観察、実験を計画する活動、観察、実験との関連で結果を見直して考察する過程を身に付けさせる指導の工夫や、言語活動による情報交換をさらに充実させる手立てを工夫する必要がある。
- (2) 子どもが自ら多様な情報を整理し、活用する過程において、新しい知識や概念を獲得する過程を見取る手立て（思考マップ、ノートを活用等）を更に工夫・改善していく必要がある。
- (3) 理科の問題解決の過程に沿って、学習内容に応じて子どもが ICT を積極的に活用する場を設けた学習指導の在り方について明らかにしていきたい。そのために、子どもの情報活用能力の育成を視野に入れた ICT の活用の在り方について、今後も研究を進めていきたい。