

〈初等理科〉

主体的に学ぶ態度を育む教材・教具の活用

—実感を伴った理解を図るものづくりを通して—

うるま市立天願小学校教諭 八 巻 聖

I テーマ設定の理由

「知識基盤社会」という大きな波がこれからの時代を担う子供たちの未来に押し寄せてくる。グローバル化の急速な進展は社会に多様性をもたらし、情報化や技術革新は、人間生活を劇的に変化させつつある。そんな予測困難な社会を生きていくために必要な力を身に付けさせることが学校教育に求められている。このような社会を背景に平成 29 年 3 月に小学校学習指導要領が公示され、教育課程全体を通して「生きる力」をより具体化した「生きて働く知識・理解の習得、未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等の育成、学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう人間性等の涵養」を新しい時代に必要になってくる資質・能力であると示し、身に付けた能力を活かし生涯にわたり能動的に学び続けるための授業改善の視点として、「主体的・対話的で深い学び」を推進することが求められている。

科学技術振興機構・理科教育支援センターの実施した小学校教科教育実態調査・報告書(平成 21 年)では無作為に選ばれた全国 380 校(935 名)の理科を実際に教えている小学校教諭から回答をえている。まず、その割合を学級担任と理科専科で比べると、88%(821 名)が学級担任で、12%(114 名)が理科専科であり、理科学習を多くの学級担任が行っていることがわかる。その学級担任は多くの教科を一人で教えることになり、日々の教材研究に多くの時間を費やす。そのため教師がお互いの理科の授業を見せ合う機会は稀であり、理科の教材研究を行うことが難しい状態である。さらに、理科の教材や指導法で困ったときにサポートしてくれる場所についてアンケートの結果 53%の教師が「無い」と回答している。つまり、理科を教えるということにおいて教師は「孤独」な状態であるということである。実際に私自身、教科書をなぞるだけの授業やデジタル教科書に多くを頼る授業を行っていた現状があった。その結果、学習が知識の習得のみで終わってしまっていないか、学習後、生活の中で見られる多くの理科学的な現象に対して見方や考え方が育まれているのか、という課題があり、その教師の課題が、児童の学習に対する主体的に学ぶ態度を育てていないのでは、という課題を生み出しているのではないだろうか。

この課題に対し、教師はこれから学ぶ学習の魅力をいかに児童に伝え、児童自身が主体的に学ぶ態度を誘発するような工夫が必要であると考えられる。さらに、学習の質を向上させ、実感を伴った理解・深い学びへとつなげるために学習で得た知識と日常の現象とをつなぎ合わせる活動の一つとして、ものづくりの体験が有効だと考える。

そこで、児童自らが学習に対して主体的に取り組み、実感を伴った理解につなげるために、学習で得た知識と、ものづくりによって目の前で起っている実際の現象とが融合する体験を通して、実感を伴った理解へとつながり、児童の主体的に学ぶ態度を育むと考え本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

理科学習における問題解決の過程において、学習した知識を活かしたものづくりや教材・教具の効果的な活用を行うことにより、実感を伴った理解へとつながり、児童の主体的に学ぶ態度を育むであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

アンケート調査やワークシート等の記録から児童の実態を把握し、授業設計をする上での基礎資料及び研究仮説を検証する資料とする。

(2) 対象及び実施日

うるま市立 天願小学校 第3学年 (134名)

実施日時：平成29年11月6日～10日の期間に実施（事前アンケート）

N = 134

(3) 事前アンケートの結果及び考察

第3学年の理科の学習に対する意識調査の為、事前アンケートを行なった。関心・意欲を調べるため、「理科の授業で発見や体験をしたいですか」の質問項目②では、95%の児童が理科の授業で「いろいろな発見や体験をしてみたい」と肯定的な回答であった。一方、質問項目④の「理科の授業の後、もっと調べてみたいことはありますか」

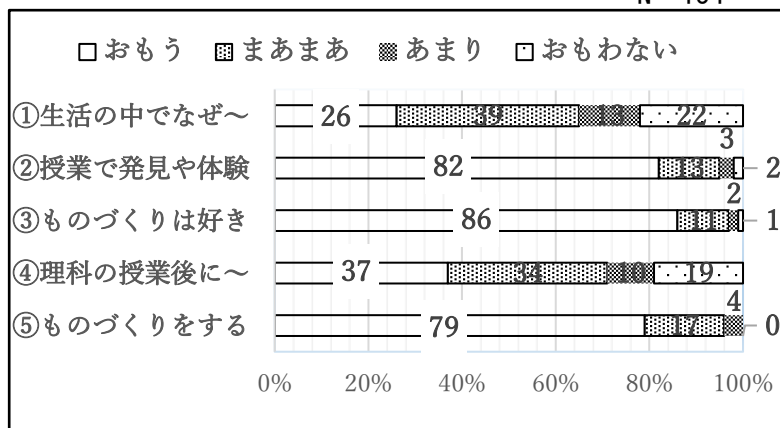


図1 理科の学習に関すること

か」の質問では否定的な回答が29%で、さらに、質問項目①「ふだんの生活の中で『なぜだろう』とふしぎに思うことがありますか」の項目では否定的な回答が35%という結果であった。このことから児童は、理科の授業に対する関心・意欲は高いものの、それは部分的なものであり、実生活において科学的な見方や考え方を活かそうとしていないという傾向（約1/3）が読み取れる。また、質問項目③の「理科の授業でものづくりをすることは好きですか」の問いに対して、97%の肯定的な回答があった。しかし、児童が挙げた理由としては、「工作が好き」だとか「物を作ることが好き」などといった意見が大多数をしめた。このことから、児童は「ものづくり」という行為自体が好きだということであり、そこに「ものづくり」を通して実感を伴った学びへと導きたいという教師の意図を読み取ることはできず、これまでに行ってきた学習における「ものづくり」が学びにつながっていないということが読み取れる。改善の方策として「ものづくり」に伴うワークシートの活用において、製作したものに科学的な法則を児童自らに気づかせるという活動を通して「ものづくり」に対する価値付けを児童自らが行うことにより、実感を伴った理解につながり、主体的に学ぶ態度が育まれるであろうと考える。

(4) 事前ワークシート調査

理科をはじめて習う第3学年児童の実態を把握するために行った事前のワークシートにおいて、教師のねらいとしては、単元導入でこれから学習する目に見えない風を感じさせ、学習全体の見通しを持たせたり、学習に対しての疑問を生じさせたりすることであったが、ワークシートの記入内容は「作るのが楽しかった」「絵をかくのがむずかしかった」「よく飛んだのでよかった」など「ものづくり」の感想が主な内容になっていたり、スケッチに多くの時間をかけている様子がみられ（図2）、教師の意図は感じられない。これらの原因として考えられることは、教師が児童に対して観察や記録の視点を与えていないことが考えられる。視点のない活動において教師のねらいを達成することはできない。さらに、ワークシートの問いかけの文章「理科の力」も抽象

ものづくり 記録カード①

なまえ()

理科の力はどこで使われていると思いますか。
※絵・言葉・文章などでせつめいしてください。

つくったものは()です。

同じような働きを利用している道具など探してみよう。
※これまでの学習やふだんの生活を思い出してみよう。

身のまわりのもので、作って楽しめたです。

今日の満足度は☆☆☆☆☆☆です。

図2 授業前のワークシートの様子

的で児童には難解なものになっていることがわかった。これらの改善点をうけ、教師は児童の実態を正確に把握し、このワークシートを用いてどのような力を児童に身に付けさせたいのか、そのために必要なことは何なのかを見定めることが必要である。

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

- ① 学習した知識を活かしたものづくりを行うことにより、主体的に学ぶ態度が身についたか。
- ② ものづくりを行うことにより、実感を伴った理解につながったか。

(2) 検証の方法

- ① 事前・事後のアンケート調査の結果より分析する。
- ② 活動後のワークシートの記載内容の分析を行う。
- ③ 児童の行動観察による変容をみる。

3 理論研究

(1) 主体的に学ぶ態度について

広辞苑では「主体的」を、「ある行動や思考などをなす時、その主体となって働きかけるさまであり、他のものによって導かれるものではなく、自己の純粋な立場において行うさまである」と示している。さらに、文部科学省では、「学ぶことに興味・関心をもち、毎時間、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる」とある。では、これまでの自分自身の行ってきた授業を「主体的に学ぶ児童」という視点で振り返ると、児童は本来、興味・関心が非常に高く、自分の興味・関心のあるものに対して貪欲なまでに学びを追求する姿がみられる。それに対し、自分の興味・関心が薄れてしまったものに関して児童自らが主体的に学ぶ態度は見られない。では、なぜそのような状態になってしまったのかを考察すると、これから始まる学習の魅力が児童にうまく伝わらなかったことが考えられる。つまり、児童自身の中に主体的に「知りたい」「学びたい」といった感情が生まれてこずに教師から一方的に与えられた課題を「させられている」（外発的な動機付け）と感じているのではないだろうか。児童にとって「やらされている」か、それとも自分自身の興味・関心に基づいて「やっている」（内発的な動機付け）とでは児童の学びに対する態度や理解に大きな差がでてくる。教師はこれから学ぶ学習の魅力をいかに児童に伝え、児童自身が明確な目的意識をもって、主体的に学ぶ態度を誘発するような工夫が必要であると考えられる。

(2) 実感を伴った理解について

実感を伴った理解について「小学校学習指導要領解説理科編」では、次の三点が述べられている。一つ目に、「具体的な体験を通して形作られる理解」と示されている。これは、児童自らの諸感覚を働かせて、観察、実験などの具体的な体験を通して自然の事物・現象について調べることであり、実感を伴った理解を図ることができるということである。二つ目に、「主体的な問題解決を通して得られる理解」と示されている。これは、自らの問題意識に支えられ、見通しをもって観察、実験を中心とした問題解決に取り組むことにより、一人一人の児童自ら問題解決を行なったという実感を伴った理解を図ることができるということである。三つめに「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」と示されている。これは、理科の学習で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、実感を伴った理解を図ることができるということである。

認知心理学において、児童が何かを理解しようとするとき、「実感をしながら理解する」のか、それとも「理解はしているが実感はない」のかでは大きな違いがあると考えられている。実感を伴わない知識のみで得られた理解は、児童の中で、イメージすることが難しく、学びを追求するといった活動に結びつきにくい。それに対し実感を伴った理解は児童の中でしっかりとしたイメージや自分自身の体験や経験などと結びつき、より強い印象となって児童の理解へとつ

ながら、さらに、他の知識と関連させながら、より発展した知識へとつながっていくものである。教師は児童の理解を助ける学びの中の「実感」をどのように体験させていくのかを考えながら日々の授業をデザインしていくことが必要であると考える。

(1) ものづくりの効果について

「ものづくりの意義」の中で露木和男（2009）はものづくりの意義として、第一に、こどもは「ものづくり」を通して、「もの」と自分とのかけがえのない関係を創り出すことができるということである。自分で作ったものは大切にするというのは、そこに愛着が生まれているからである。（関係性の構築） 第二は、「ものづくり」を通して、これまで学んだ内容を、自らのうちに統合することができるということである。「そうか、そういうことだったのか」という、学びはじめのときにはよくわからなかったことが、「ものづくり」を通してなんでもないことのように思えてくる。そして、自分のなかで自在に活用できるようになっているという、成長を実感できるのである。（学んだことの統合） 第三は、「ものづくり」を通して、子どもは自らの有能感を自覚するということである。「できた！」という喜びは、自らの存在証明でもあり、確かに自分はここにいるという手ごたえになる。（有能感の自覚） そして第四は、「ものづくり」を通して、学びの周辺まで視野が広がるという点である。道具として使用したカッターひとつにも使い方のコツがあるという気づきは、こどもにとってさまざまな技能や考えの習得になる。その多くの体験を通して得られる「暗黙知」と呼ばれるものである。（周辺への気づき）と述べている。

「ものづくり」の活動は、児童が観察や実験などの学習を通して獲得した知識を組み合わせ、問題解決を図りながら行うことにより、学習で身に付けた知識を、作り出した作品の中からその性質や規則性を見つけ意味付けをしたり、関連付けたりすることができ、これまでに行ってきた学習よりも実感を伴った理解へとつながるものだと考える。また、身近にある素材を用いて「ものづくり」を行うことにより、学習の成果と日常生活とをつなぎ合わせることができるであろう。さらに、「ものづくり」の楽しさや完成した時の達成感など普段の学習の中では味わえない喜びを感じることができるはずである。これらのことから理科学習における「ものづくり」は、児童の実感を伴った理解へとつながると共に、学習への意義や有用性を感じさせ、主体的に学ぶ態度の育成にもつながるといった大変効果的なものだと考えられる。

4 素材研究

(1) 児童の主体性を引き出す教材

これまでの検証授業を通してあげられた課題をもとにワークシートの工夫・改善を行った（図3）。

・本時の学習で取り扱う教材名（じしゃく）、およびその物の性質を全体で確認し番号を付けて記入する。（全体）

・実際に製作したものから、全体で確認した性質を発見し、描き表した図に、番号を付けて説明を書き入れる。（個人）

・これまでの学習や生活の中で同じ性質を持つ物を発見し、性質に合った番号を付けて書き入れる。（個人）

ものづくり 発見シート

年 組 番 名 _____

() の力は ① _____ ② _____ ③ _____ 力です。

※発見した力を絵や文章などでせつめいしてください。(番号もつけてね)

作ったものは () です。

() の力 ちから を利用しているもの もの を探してみよう。

※これまでの学習やふだんの生活を思い出してみよう。(番号もつけてね)

図3 ワークシート

(2) ものづくり・教材選びの留意点

教材の在り方について理科ワーキンググループにおける 審議取りまとめによれば、「理科の教科書を含む教材については、学習の質を高められるよう配慮されたものであることが必要であり、児童・生徒が問題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学習を進めることができたり、児童・生徒の興味・関心等に応じて意欲的に学習を進め、考えを広めたり深めたりしていくことができるよう工夫されたものであることが望まれる。その際、いたずらに細かなあるいは高度な知識を身に付けさせ、それを評価するものとはならないよう配慮されたものであることが求められる。また、探究の過程においては、課題を設定したり、仮説を検証するために必要な観察・実験を構想したりすることが重要であり、観察・実験を効率的に実施できるという観点ではなく、児童・生徒の試行錯誤を可能とし、思考の深まり等をもたらすことができる教材の選定や開発という視点が重要である。教材についての各教員の創意工夫を共有化するような取組も重要である。」と述べられている。

教師が「ものづくり」を通して児童に何をどう学ばせ、どのように活用させたいのかという考え方が重要になってくる。教師の意図のない「ものづくり」は単なる工作であり、そこに理科学習の効果は少ない。「ものづくり」に秘められた教師の意図と「ものづくり」が一体となったとき、児童に大きな学びの成果が表れるのだと考える。

(3) 効果的な教材・教具の活用について

実際の「ものづくり」の体験を、授業のどの場面（問題解決の過程）で実施することにより、教師の意図が最も効果的に児童に伝わるのかを考えると次の3つの場面があげられる。

導入場面のものづくり活用例

単元の導入場面で「ものづくり」を活用することで、全員に共通の体験をさせられたり、事象について興味・関心を高めることができる。また、「あれ?」「どうしてだろう?」といった疑問を持たせることで、児童自らが問題を見いだす学習活動につなげることができる。 第5学年 単元名 「ふりこのきまり」

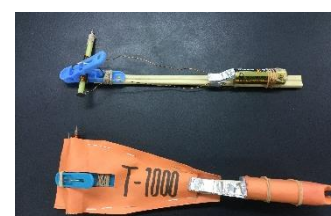


ふしぎなふりこ

展開場面のものづくり活用例

見いだした問題について、自分なりの予想をもち、見通しをもって観察・実験を行う際に、一人ひとりが「ものづくり」を行うことによって科学的な思考を高め、確かな理解へとつなげることができる。また、自ら問題解決を行ったという実感も、持つことができる。

第6学年 単元名 「電流がうみ出す力」

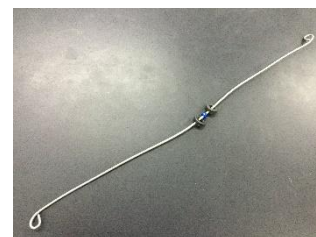


クリップキャッチャー

発展の場面のものづくり活用例

学習したことを活かして「ものづくり」を行うことによって、学んだことが実際の生活のなかで成り立っていることや、生活のなかで役立てられていることに気づくことができる。

第3学年 単元名 「じしゃくにつけよう」



くるくるドーナツ

図4 ものづくり活用例

このように、「ものづくり」の場면을意図的に設定することで、実験の技能や思考力を高めるだけでなく、学習の意義や有用性を感じさせることができる。「ものづくり」は理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めるうえで、効果的であると考えられる。

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「じしゃくにつけよう」

2 単元の指導計画と評価計画 単元名「じしゃくにつけよう」(全9時間)

◎指導に活かすとともに総括に用いる評価 ○指導に活かす評価

次	時	学習活動	学習のねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				関	思	技	知		
第1次 (じしゃくにつく物)	2時間	・いろいろな物に磁石を近づけて、磁石につく物を探す。(実験①)	・磁石につく物に興味を持ち、いろいろな物に磁石を近づけ、磁石につく物とつかない物を比較しながら調べることができる。	○				・磁石につく物にはどのような性質があるのかに興味をもち、進んでいろいろな材質の物について調べようとしている。	発言 行動
						○		・磁石をいろいろな材質の物に近づけたときの様子を比較しながら調べ、磁石につく物とつかない物とに分けて結果を記録している。	行動 記録
	1時間	・鉄は磁石につくことをまとめる。	・調べた結果を基に、磁石は鉄を引き付けるということを電気の性質と比較しながらまとめることができる。		○			・実験結果を基に、磁石につく物とつかない物を比較し、鉄は磁石につくと考え、自分の考えを表現している。	発言 記録
							○	・物には、磁石につく物とつかない物があり、鉄は磁石につく物であることを理解している。	
第2次 (極のせいしつ)	1時間	・磁石の極について知り、極の性質を調べる。実験②)	・磁石の力の強い所を「極」ということを理解し、同極どうし、異極どうしを近づけたときの磁石の動きを比較して、極の性質を捉えることができる。			◎		・磁石の性質を、磁石の極どうしを近づけて、異極どうしのとときと同極どうしのとときを比較しながら調べ、その結果を記録している。	行動 観察 記録
	1時間	・磁石の極の性質をまとめる。 ・身の回りの、磁石を使った物を探す。	・調べた結果を基に、磁石の異極どうしは引き合い、同極どうしは退け合うことをまとめることができる。				○	・磁石の異極どうしは引き合い、同極どうしは退け合う性質を理解している。	発言 記録
第3次 (磁石につけた鉄)	2時間	・磁石につけたくぎ(鉄)が磁石になっているかを調べる。(実験③)	・磁石についていた鉄のくぎが、磁石から離れてもつながったままであることに興味をもち、鉄が磁石になっていることについて計画的に調べることができる。	○				・磁石についた鉄の様子に興味をもち、磁石についた鉄が磁石の性質を持つようになるか、進んで調べようとしている。	発言 行動 観察
	1時間	・磁石についた鉄の性質についてまとめることができる。 ・磁石の性質や働きについて、学習したことをまとめる。	・調べた結果を基に、鉄が磁石につくと磁石の性質をもつようになることをまとめることができる。また、磁石につくものや磁石の性質について、学習したことをまとめることができる。		○			・磁石につけた鉄のくぎが磁石になったことを、ほかの鉄のくぎを引きつけることや、極の性質をもつことを基に考え、自分の考えを表現している。 ・鉄は、磁石につけると磁石になることを理解している。	発言 記録
第4次 (本時)	1時間	・磁石の性質を利用したものづくりを行なう。 ・製作した物の中に磁石の性質を見つけ出し、ワークシートにまとめる。	・磁石の性質を利用したものづくりを行い、製作した物の中に磁石の性質を見つけ出しワークシートに表現することができる。		○			・製作した物の中に磁石の性質があることをりかいしている。	行動 記録

3 本時の学習指導(第9時間／全9時間)

(1) 小単元名「じしゃくにつけよう」

(2) 指導目標

磁石の性質を利用したものづくりを行い、製作した物の中にその性質を見つけ出しワークシートに表現することができる。

(3) 本時の評価規準

【評価の観点】 評価規準	【判断の基準】			評価方法
	A 十分満足	B 概ね満足	C 手立て	
【思考・判断・表現】 磁石の性質を利用した「ものづくり」を行い、製作した物について自分の考えを表現している。	・磁石の性質を利用したものづくりを行い、製作した物の中に様々な磁石の性質を見つけ出し、具体的にワークシートに表現している。	・磁石の性質を利用したものづくりを行い、製作した物をワークシートに表現している。	・教科書の実験例などを見せて、実際に製作した物と比較させながら、磁石の性質に気がつくように助言・援助する。	発言 行動分析 ワークシートの記述内容の分析

(4) 準備する教材・教具 ・ワークシート ・フェライト磁石 ・はりがね ・方位じしん
・カラーシール ・タブレット ・ドーナツ型磁石 ・ペンチ

(5) 本時の展開【関】関心・意欲・態度 【思】思考・判断・表現 【技】観察・実験の技能 【知】知識・理解

過程	児童の活動	教師の活動・支援	形態	準備・備考	評価方法
導入 (5)	1. これまでの学習の振り返りをおこなう。 ①鉄は磁石を引き付ける ②N極とS極は引き付け合う ③同極どうしはしりぞけあう	・既習事項の確認を行ない、磁石の働きを想起させる。	全体	・黒板用掲示物 ・ワークシート (上段)	
展開 (30)	磁石の極を調べるにはどうすればよいだろう		個人 ペア 全体	・方位じしん ・極の示されている磁石 ・極性分別シール (赤・青)	
	2. 磁石の極を確かめる方法を考える。 言語活動 個人→ペア→全 3. 考えた方法で確かめる。 ・磁石の極性を確かめ、シールを貼り付ける。(N・赤 S・青)	・既習事項を想起させ、磁石の極を確かめる児童の思考を助 ・児童の予想に必要な道具を用意する。			
	4. ものづくり ・本時の製作物(くるくるドーナツ)を手順にしたがい製作する。 ・製作した物を実際に操作する。	・タブレットを利用し、作業方法をわかりやすく提示する。 ・材料(はりがね)の安全な利用の仕方を確認する。 ・ものづくりの補助を行う。		・タブレット ・ドーナツ型磁石 ・はりがね ・ペンチ ・ビーズ	

	作った物に磁石のどんな力が働いているのだろうか？ 5. 製作した物の中に磁石の性質を見つけ出し性質を示す番号と共にワークシートにまとめる。 言語活動 個人→ペア→全	個人 ペア 全体	・ワークシート (中段)	【思】 発言分析 記述分析
ま と め (10)	6. これまでの学習や生活を振り返り、どんな物にどのような磁石の性質が利用されているのかを考え、記入する。 ・理科日記 言語活動 個人→ペア→全	個人 ペア 全体	・ワークシート (下段)	【思】 発言分析 記述分析

IV 仮説の検証

1 学習した知識を活かしたもののづくりを行うことにより主体的に学ぶ態度は身に付いたか。

(1) 事前・事後アンケートによる分析

事前・事後のアンケート

にて、「理科の授業の後、もっと調べてみたいと思ったことがありますか」の質問に対し、

授業前は肯定的な回答が71%であったが、授業後は80%となった。理由の記述では、「磁石はどこでたくさん使われているのか調べてみたい」「磁石のしくみがどうなっているのかが知りたくなった」「家でも磁石が使われているのか確かめたい」等があった。さらに、「普段の生活の中でなぜだろうとふしぎに思うことがありますか」の質問に対し、授業前は肯定的な回答が65%だったが、授業後は74%となり、ものづくりを通して学習した科学的な視点を日頃の生活の中でも主体的に活用していこうとする内容の記述も多くみられるようになり、児童の主体的に学ぶ態度につながったと考える。

(2) ワークシートの記述内容

ワークシートの記述内容より、実際に製作した磁石の性質を利用したもののづくりでは、授業の導入で確認した磁石の性質をほとんどの児童が自ら見つけ出し、説明を書き入れることができた。(図5)さらに、今回のものづくりでは確認できなかった磁石の性質に気が付き書き表したり、「磁石についての鉄が磁石になって磁石と鉄がしりぞけ合っている」と新たな仮説を立てたり、「磁石の性質を利用してこんなものを作りたい」と主体的に自らの考えを表現する児童が見られるようになった。このように、磁石の性質という視点を与えることで児童の活動に主体性を引き出すことができたと考えられる。

表1 理科学習への関心・意欲の比較

質問内容	事前	事後
授業後もっと調べてみたいと思いますか。	71%	80%
生活の中でふしぎに思う事がありますか。	65%	74%

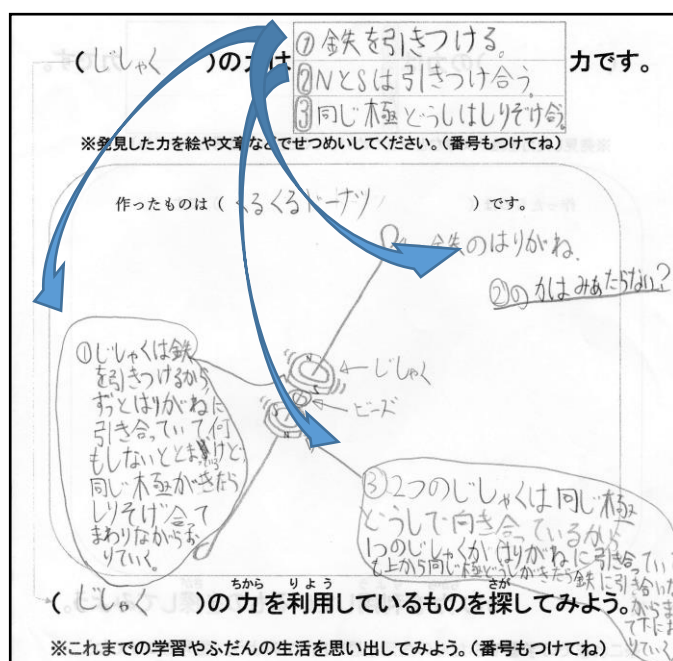


図5 ワークシートの記述

(3) 行動観察より

ものづくりで使用する極性（N 極・S 極）のしるしのないドーナツ型磁石の極を判断する場面では、極を明らかにする方法を個人・ペアの順で話し合い、「磁石に近づけて確かめてみる」「方位じしんに近づける」「磁石を発泡トレイに乗せて水面に浮かべてみる」など様々な方法があげられた。さらに、それぞれの方法においてどのような状況になったら極を確かめることができるのかというところまで児童が主体的に話し合いを深めることができた。さらに、実際に棒磁石（極のしるし有）を用いて極を判断する場面でもペアで話し合いながら児童が主体となって作業を進めることができた。（図 6）



図 6 話し合い活動の様子

以上のことからものづくりを行う様々な場面で教師の意図的な工夫を取り入れることにより、児童の主体的な態度を育むことができたと考える。

2 ものづくりを行うことにより、実感を伴った理解につながったか。

(1) 事前・事後アンケートによる分析

◎理科の授業をよくするためのアンケートです。

とてもできる・思う→◎ まあまあできる・思う→○
あまりできない・思わない→△ ぜんぜんできない・思わない→×

正直な気持ちで
答えてね！

1. ものづくりをすると、理科の学習がもっとわかるようになるとおもいますか。
(◎ ○ △ ×)

(えらんだ理由)
授業のたんけんにかんがれはるものを作れはるからで。

◎アンケートに答えてくれて、ありがとうございました。

(事前アンケート)

➡

◎理科の授業をよくするためのアンケートです。

とてもできる・思う→◎ まあまあできる・思う→○
あまりできない・思わない→△ ぜんぜんできない・思わない→×

正直な気持ちで
答えてね！

1. ものづくりをすると、理科の学習がもっとわかるようになるとおもいますか。
(◎ ○ △ ×)

(えらんだ理由)
ものを作ったことでその物にはこんな力があるから

◎アンケートに答えてくれて、ありがとうございました。おかげで

(事前アンケート)

図 7 事前・事後アンケートの比較（同一児童）

事前・事後アンケートにて「ものづくりをすると、理科の学習がもっとわかるようになるとおもいますか」の質問に対する理由の記述では、授業前は、「ものを作るのは楽しいから」「ものづくりが好きだから」「作ったもので遊べるから」など学習との関連性がない回答が多くみられたが、授業後は、「ものづくりをすると磁石の力がどこで働いているのかわかった」「作りながら説明すると、どういう仕組みなのかがわかりやすい」など、記述内容が学習した内容を具体的に書き表しているものが多くみられるようになった。さらに、全体の 21% の児童が文章だけでなく、伝えたいことを図で示すといった様子が見られた。（図 7）これは、児童が自ら発見した科学的な事象を文章化し伝えることができず、それでも発見した事象を伝えたいという気持ちが強くあり、自分にできる方法として図で表したと考えられ、具体的なイメージを持っているという児童の思考をうかがうことができる。このような児童の変容より、ものづくりを通して、主体的に学びに向かう姿勢や磁石の见えない力を実感しながら理解することができていると読み取ることができた。

(2) ワークシートの記述内容

単元導入の際、児童に「身の回りで使われている磁石を利用したものはありますか」の教師の質問に対して児童は、「ふでばこ」「黒板用マグネット」「方位じしん」など身の回りにある様々

な磁石を利用したものをあげることができた。同じ質問を授業後のワークシートで行ったところ「筆箱の磁石がふたをしめるとき鉄をひきつける ③のはたらき」「カーテンのレールにはN極とS極が引き付け合うが働いている ②のはたらき」(図8)等、磁石の持つ性質に視点を当てた回答が多く見られた。これは、学習で得た磁石の性質という知識をこれまでの学習や日常生活の中に当てはめ、同じような性質がどこで、どのように働いているのかを振り返ることができているということである。

このことから、ものづくりの活動を通して実感を伴った理解を体験させることにより児童に科学的な視点が育ったのだと考えられる。

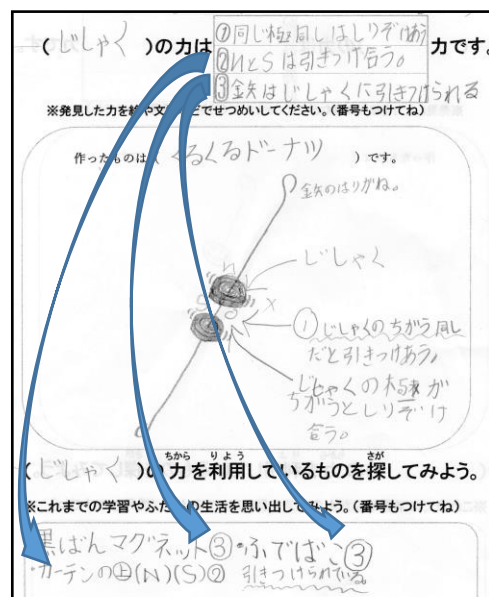


図8 ワークシートの記述

(3) 行動観察より

ものづくりで児童が実際に製作した物から磁石の性質を見つけ出す場面では事前に確認した磁石の性質を確認しながら何度も操作を行い、磁石の性質を探し出す姿が多くの子で見られた。(図9) さらに、ペアで行った意見交流では、実際に製作した物を操作しながら、自分の気が付いた性質を説明したり、説明を受けている児童も同様に製作した物を操作しながらその性質を確かめている様子がみられた。(図10) このように児童自身の気づきを実際の操作と共に行うことで、知識と実際の現象とがつながり、実感を伴った理解になったと考えられる。

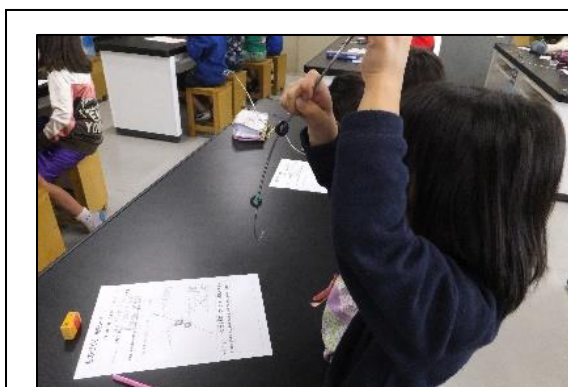


図9 磁石の性質を探している様子

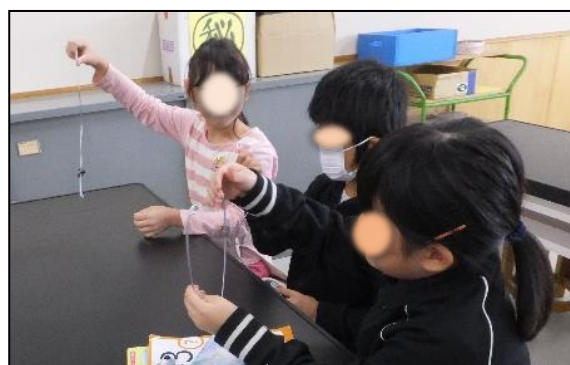


図10 操作しながら説明をしている様子

V 成果と課題

1 成果

- (1) 児童の興味・関心を高める、ものづくりや教材・教具の活用を行うことで、児童を主体的に学習に取り組ませることができた。
- (2) 既習事項を活用したものづくりや教材・教具の工夫を行うことにより、知識と体験との融合が図られ、実感を伴った理解へとつなげることができた。
- (3) ものづくりや教材・教具の工夫を行うことで、学習の内容と児童の日常生活における様々な事象とをつなげることができた。

2 課題

- (1) 児童が学習の中で考えたことやペアやグループで話し合ったことを言語化し、文章化することができるよう指導の工夫が必要である。
- (2) 児童が持ち帰れる教材にするために、安価で効果的な教材の開発を行う。

〈参考文献〉

- 森本信也 2017 理科の教育 特集 「深い学び」を実現する授業をいかにデザインするか
佐伯 胖 2015 「わかり方」の探求 小学館
佐伯 胖 2014 「学び」といつづけて 小学館
村山哲哉 2013 小学校理科「問題解決」8つのステップ 東洋館出版社
—これからの理科教育と授業論—
村山哲哉 2011 初等理科教育 特集／ものづくりと問題解決
露木和男 2009 初等理科教育 特集／活用できるものづくり教材

〈参考 URL〉

- 文部科学省 新しい学習指導要領の考え方
—中央教育審議会における議論から改訂そして実施へ— 最終閲覧 2018 2月
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/__icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf
文部科学省 2015 教育課程企画特別部会における論点整理 最終閲覧 2018 2月
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/sonota/1361117.htm
2016 理科ワーキンググループにおける審議のとりまとめ 最終閲覧 2018 2月
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/sonota/1376994.htm
文部科学省 2017 小学校学習指導要領解説 理科編 最終閲覧 2018 2月
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/10/13/1387017_5.pdf