

教科等研究会（小学校理科部会） 平成30年度 研究活動のまとめ

1 研究テーマ

「学びを実感する理科学習の創造」
～「かみましき」の学習過程を生かした「分かる・楽しい」授業づくりを通して～

2 研究経過

第1回			第2回			第3回			第4回				
5/24	28名	益城中央小	8/1	26名	益城中央小	11/8	清和小	24名	野口眞弥	1/24	津森小	28名	本田圭一

3 研究の概要

(1) 研究の内容

① テーマ設定

今回の学習指導要領の改訂では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められることとなった。つまり、理科の学習の中で、友達と意見を交わしながら、自己にはない考え方や結果を他者から獲得し、自己のものを修正していくことで、一人一人が「～ができるようになった。」「～が分かった。」と自己変容を感じることができる理科学習を目指していかなければならない。この点においては、「学びを実感する」ということにつながるものとする。

また、「学びを実感する」理科学習を展開することで、理科を学ぶことの意義や有用性を実感したり、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めたりすることにつながるものである。

このような問題解決的な学習を充実させていくことで、児童の知的好奇心や探究心が高まり、科学の必要性を感じとり、科学に積極的に関わる態度が養われていくと考える。児童が主体的に学習する姿、「学びを実感する」姿を求めて、本主題を設定した。

さらに、問題解決的な学習の充実のために、「かみましき」の学習過程を設定する。そのことにより、児童が見通しをもって学習に取り組んだり、児童同士が言語活動を通して学びを深めたりする中で、「分かる・楽しい」授業の展開がなされることを検証する。

② 研究の視点

「学びを実感する理科学習の創造」に向けて、以下の「か・み・ま・し・き」の5つの視点に基づいた問題解決的な学習過程を明確にした授業展開に取り組む。

【か・み・ま・し・きの学習過程】

【体得】 「か」かわりを深め、問題を見いだす過程（感じる心の重視）

- ・事象提示等を工夫する。
- ・一人一人の素朴概念を把握する。
- ・見い出した問題を整理する。

【習得】 「み」とおしをもって観察・実験を行う過程（目的意識の重視）

- ・見通しをもたせる。
- ・一人一人に予想と仮説をもたせ、児童間で共有する。

「ま」なび合い、高まり合う過程（思考力・表現力の重視）

- ・自分の考えを説明させる
- ・言語活動の充実を図る

「し」ゆだん・方法や予想や仮説を振り返る過程（確証と反証の重視）

- ・見通しの正しさを確認させる。
- ・予想や仮説をふり返り、それらを見直し、再検討させる。

【納得】 「き」そくや性質をまとめ、生活に生かす過程（生活化の重視）

- ・身近な生活との結びつきに目を向けさせる。

③ 研究の実際

ア 第3回授業研究会

第5学年 単元「電磁石の性質」 授業者：清和小 野口眞弥 教諭 ※実践事例

イ 第4回授業研究会

第4学年 単元「すがたを変える水」 授業者：津森小 本田圭一 教諭

「沸騰のときに出てくるあわの正体をさぐろう」というめあてのもと、3つの段階を経た実験を通して、児童があわの正体を推論する授業展開であった。教科書では、水を冷やす実験をした後に沸騰させる実験を行うのだが、今回は、水の沸騰をはじめに行うことで、水の沸騰をまとめて学習するという単元構成の工夫がなされた。

また、教科書とは違う実験を取り入れることで、「あわ≠空気」ことをしっかりと意識させたいという教師の意図を感じ取ることができた。3つの実験を成功させるために温度管理に細心の注意を払い、



呼気採集袋を用いて水が逆流しないように工夫した教材は、教材研究の奥深さを学ぶことができた。結論を導き出す段階で、あわの正体を「空気」とした児童がおり、時間の都合上、教師主導でまとめていった。時間が許すなら、児童の学び合いの中で、理由付けをしながら相手を説得させていくことも、新学習指導要領の観点では大事になってくるであろう。

(2) 成果と課題

① 成果

○研究主題「学びを実感する理科学習の創造」に向けて、学習過程「か・み・ま・し・き」の5つの視点にもとづいた授業づくりに取り組むことができた。特に、児童が楽しさを感じる教材（電磁石の性質）や児童が分かったと実感できる教材（すがたをかえる水）の工夫の大切さを2回の授業研究会を通して学ぶことができた。

○中・高学年部会を組織し、研究授業及び授業研究会を各部会の理事を中心に実施することができた。会員の先生方の協力で部会ごとに熱心な事前研究会や事前授業を経て研究授業に臨んだり、研究協議の柱を明確にして研究授業に参観したりすることで、その後の研究協議での議論が深まり、視点に基づいた取組についての検証を深めることができた。

○夏季休業中の研修では、授業者と共に授業をつくり上げるという視点で、それぞれが実践や教材教具を持ち寄り、有意義な授業研究会を行うことができた。中学年・高学年部会とも熱心な協議ができた。また、5年「流れる水の働き」についての模擬授業と教材製作をすることができ、「石膏礫」は授業での活用につながった。さらには、お茶の水女子大学から、研究授業で使える教材教具の紹介があり、いかにしてそれらを授業に生かしていくかという視点で研修を受けることができた。教材・教具の研究のおもしろさを改めて感じる事ができた。

② 課題

- ・学びの中心は児童である。児童同士の学び合いの中で、児童が「分かる・楽しい」と実感できる理科授業を考えていかななくてはならない。
- ・限られた時間の中で、児童の学びが定着できるように「本時の目標」や「どんな力をつけさせたいのか」ということを明確にして授業を行っていく必要がある。
- ・新学習指導要領の実施に向けて、これまでの理科で積み上げてきたことを軸として、「主体的」「対話的」「深い学び」という視点で授業改善に取り組み、「分かる・楽しい」授業づくりの推進につなげていきたい。

4 実践事例

(1) 授業の概要

第5学年 単元「電磁石の性質」 授業者 野口眞弥 教諭（清和小学校）

本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものである。

ここでは、電磁石を作ってそのはたらきを調べる活動を通して、電流と磁力の関係に気づき、電流の向きが変わると電磁石の極が変わること、電磁石の強さは、電流の大きさやコイルの巻数

によって、変わることを捉えることができるようにする。このような活動を通して、電流のはたらきについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

本時は、「か・み・ま・し・き」の「か」かかわりを深め、問題を見出す過程（感じる心の重視）に重点を置いた授業を行った。

磁石と電磁石の違いや共通点、電磁石を強くする条件に目を向けさせる事象提示や場作りの工夫として、4つの場を設定して、それぞれの場に電磁石の強さを変えた釣り竿を人数分用意した。

また、児童の疑問点や気づいたこと等をわかりやすく整理し、学習問題づくりにつなげる板書の工夫として、児童が問題をつくりやすいようにキーワードカードを活用して、思考の手助けとした。さらには、児童一人一人の考えを出し合うことで、疑問点・問題点が明確になっていった。教師は、問題の共通点や相違点を整理し、共通問題として作り上げていくことができた。

② 授業実践を通じた研究の視点における成果と課題

ア 成果

- 4種類の釣り竿（巻き数と電池の数を変えたもの）を用意して大中小の魚を釣るという場を設定したことで、魚を釣りたいという学習への意欲の高まりがみられた。また、気づいたことや疑問を書き出すという学習活動に対しても主体的に取り組むことができた。
- 学習問題作りでは、グループごとにキーワードカードを用いながら話し合いを進めていった。理科が苦手な子どもたちも自ら話し合いに参加することができた。



【4つの場を設定】

イ 課題

- 釣り竿の条件（巻き数・電池の数）を変えた4つの場と釣る魚の条件（大きさ・素材）の要素がたくさんあり、子どもたちが着目する視点がいくつもあったので、わかりやすく整理する必要があった。



【キーワードカードを使って学習問題をつくる】

③ まとめ

場づくりと学習問題作りに焦点化された授業だった。1回目は、魚を釣ることに夢中だったが、2回目以降は竿の条件の違いに注目して、気づきや疑問をスムーズにシートに書くことができていた。巻き数と電池の数を変えた竿の工夫がされており、子どもたちが生き生きと学習に取り組む様子が見られた。教材研究の深さとその重要性がうかがえる。キーワードカードの活用は、科学的な思考や言語活動を身に付けさせるうえで有効だった。

(2) 学習指導案

① 「かみましき」の学習過程を意識した単元指導

か	<ul style="list-style-type: none"> ・実験を行う目的や必然性を高めるために、単元を通して電磁石のはたらきを利用した魚の釣り竿を通して、磁石と電磁石の違いや共通点、電磁石を強くする条件に目を向けさせる。 ・自分自身で操作したり、確かめたりして実感を伴う理解を図るために、一人一つずつ電磁石を製作する。 ・児童の疑問点や気づいたことなどから学習問題を設定し、指導計画を立てる。実験を通して解決したいという意欲的・主体的な学習につなげる。
み	<ul style="list-style-type: none"> ・今までの生活体験や学習内容とつなげて予想させ、「○○と思います。理由は、□□だからです」等の理由付けや根拠を基に分類・整理し、児童間で共有する（名前プレートの活用）。
ま	<ul style="list-style-type: none"> ・問題を見出し、予想や仮説、方法を発想する場面、実験データを基に考察する場面（図表やグラフなどの活用）での言語活動の充実を図る。
し	<ul style="list-style-type: none"> ・自分が予想（見通し）したことと実験結果を比べて振り返らせ、自分の予想（見通し）の正しさを確認し、一致しなかった原因について考えさせる。
き	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の性質を利用した道具やおもちゃ作りを通して、身の回りのモーターや電磁石のクレーンなど電磁石が利用されているものを紹介し、身近な生活との結びつきに目を向けさせる。

② 本時の目標

- 電磁石の導線に電流を流した時に起こる現象に興味・関心をもち、気づいたことや疑問に思ったことなどから学習問題をつくることができる。【関心・意欲・態度】

③ 本時の展開

過程	学習活動	主な発問と指示 (○) と児童の反応 (・)	指導 (◇) と評価	備考																									
導入 15分	1 永久磁石、電磁石を使った竿を確かめる。	○どの磁石が一番大物の魚をつりあげることができたかな。 ・棒磁石だったかな。 ・丸磁石と思う。 ○電磁石を利用したつりざおを使って魚つりをしよう。	◇磁力の違う2種類ぐらいの磁石を使って、魚つりを見せる。 ◇電磁石を利用した竿を紹介し、仕方を説明する。	磁力の違う磁石 電磁石を利用した竿																									
魚つりでぎ間に思ったことや気づいたことを出し合い、学習問題をつくろう																													
15分	2 電磁石の釣ざおを使って、魚つりをする。 ※ABCDのコーナーごとに釣りをする。	○いろいろな魚をつりあげて、気づきや疑問をゲットしよう。 ・電磁石でつるのが楽しみだな。 ・大きい魚を釣るぞ。 ・どの魚がつれるかな。 ・磁石のつり竿とちがうのかな。	◇それぞれのコーナーの魚は同じで、魚をつる竿がコーナーで違うことを確認し、魚のつれ具合と竿の違いに目を向けるように支援する。また、思いついたらすぐに気づきや疑問を記録させる。 ◇極に関心をもたせるため、磁石を取り付けた魚も混在 (Dコーナー) させる。	学習シート いろいろな種類 (大中小磁石つき) の魚 ABCD の場 (磁力の違う竿)																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A コーナー</th> <th>B コーナー</th> <th>C コーナー</th> <th>D コーナー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">気づき</td> <td>・釣れる魚と釣れない魚があるぞ。</td> <td>・スイッチを入れないとくっつかない</td> <td>・乾電池が2個だから、磁力が強いみたいだ。</td> <td>・魚に磁石が付いているのはつれないで、反発しているぞ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ぎ間</td> <td>・めだか (小) しかつれないな。</td> <td>・めだか (小) とやまめ (中) しかつれないな。</td> <td>・大きい魚は、やっぱりつれないぞ。</td> <td>・たい (大) も全部つれたよ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ふしぎ</td> <td>・乾電池が1個だから、磁石の力が弱いのかな？</td> <td>・導線の巻数がAより多いと電磁石の力は強くなるのかな？</td> <td>・巻き数が少ないから磁力が弱いのかな。</td> <td>・この竿が一番磁石の力が強いぞ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">してみたい</td> <td>・大きい魚がなぜつれないの。 ・乾電池を2個にしてやってみてみたいな。</td> <td>・電磁石の巻き数をもっと増やしてやってみてみたいな。</td> <td>・乾電池をもっと増やしてやってみてみたいな。</td> <td>・乾電池や巻き数が多いと磁力は強くなるのかな？ ・もっと強い電磁石を作ってみてみたい。</td> </tr> </tbody> </table>						A コーナー	B コーナー	C コーナー	D コーナー	気づき	・釣れる魚と釣れない魚があるぞ。	・スイッチを入れないとくっつかない	・乾電池が2個だから、磁力が強いみたいだ。	・魚に磁石が付いているのはつれないで、反発しているぞ。	ぎ間	・めだか (小) しかつれないな。	・めだか (小) とやまめ (中) しかつれないな。	・大きい魚は、やっぱりつれないぞ。	・たい (大) も全部つれたよ。	ふしぎ	・乾電池が1個だから、磁石の力が弱いのかな？	・導線の巻数がAより多いと電磁石の力は強くなるのかな？	・巻き数が少ないから磁力が弱いのかな。	・この竿が一番磁石の力が強いぞ。	してみたい	・大きい魚がなぜつれないの。 ・乾電池を2個にしてやってみてみたいな。	・電磁石の巻き数をもっと増やしてやってみてみたいな。	・乾電池をもっと増やしてやってみてみたいな。	・乾電池や巻き数が多いと磁力は強くなるのかな？ ・もっと強い電磁石を作ってみてみたい。
	A コーナー	B コーナー	C コーナー	D コーナー																									
気づき	・釣れる魚と釣れない魚があるぞ。	・スイッチを入れないとくっつかない	・乾電池が2個だから、磁力が強いみたいだ。	・魚に磁石が付いているのはつれないで、反発しているぞ。																									
ぎ間	・めだか (小) しかつれないな。	・めだか (小) とやまめ (中) しかつれないな。	・大きい魚は、やっぱりつれないぞ。	・たい (大) も全部つれたよ。																									
ふしぎ	・乾電池が1個だから、磁石の力が弱いのかな？	・導線の巻数がAより多いと電磁石の力は強くなるのかな？	・巻き数が少ないから磁力が弱いのかな。	・この竿が一番磁石の力が強いぞ。																									
してみたい	・大きい魚がなぜつれないの。 ・乾電池を2個にしてやってみてみたいな。	・電磁石の巻き数をもっと増やしてやってみてみたいな。	・乾電池をもっと増やしてやってみてみたいな。	・乾電池や巻き数が多いと磁力は強くなるのかな？ ・もっと強い電磁石を作ってみてみたい。																									
20分	3 気づいたことや疑問に思ったことを発表する。 4 学習問題をつくる。(個人→班で考える)	○気づいたことや疑問に思ったことを発表しよう。 ○整理された疑問や気づいたことから、それぞれに学習問題をつくろう。 ①電磁石は、磁石とどんなところが違うのだろうか。 ②電磁石には磁石と同じように、N極やS極はあるのだろうか。 ③電磁石を強くするにはどうしたらいいだろうか。 ・乾電池を増やしたら (電流を強くしたら) 強くなるのではないか。 ・コイルの巻き数を増やしたら強くなるのではないか。	◇自分の考えに名前プレートを黒板に貼り、自分の考えを明らかにさせおく。 ◇気づき・疑問から多かった意見やキーワードを確認する。 ◇学習問題を作る際、作ることが難しい班には、問題作りヒントカードを活用させる。 【意欲・関心・態度】 電磁石の導線に電流を流した時に起こる現象に興味・関心をもち、自ら電磁石のはたらきを調べようとしている。〈行動観察・発言分析〉	問題づくりヒントカード ホワイトボード キーワードカード																									
5分	5 でき上がった学習問題を確認する。	○でき上がった学習問題に対して、自分の気づき・疑問から学習問題づくりの活動を振り返ってみよう。	◇学習問題づくりについて、自分の学習活動の取組を振り返らせる。																										