

第4学年 理科の実践



1. 単元名 「もののあたたまり方」(全9時間 本時4時間目)

2. 単元目標

単元 目標

金属は熱せられた部分から順にあたたまるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体があたたまることを捉えられるようにする。また、ものには熱に対する性質の違いがあるという考えを持つことができるようにするとともに、それらの性質を確かめる活動を通して、金属・水・空気のあたたまり方について興味・関心をもって追究する態度を育てる。

3. 「ひびきあう三の丸の子どもたち」にせまるために

研究課題「切実な問題意識を持ち、友達と響きあいながら学習する子どもの育成」

手だて・・・子どもの願いや思いを見とった単元構想と授業づくり

ブロックテーマ「追究する力、仲間と支え合う自分」

・自分の問題をとことん追究する姿 ・仲間と協働して追究する姿

(1)聴く・話すについての指導

国語の学習と関連して、「聴き方」や「話し方」について考えてきた。

「聴く」ことに関しては、「話している人が話しやすい雰囲気」をクラスでの目標と決め、表情や態度にも大事な役割があることを確認してきた。しかし、基本的な話を聞き逃してしまう子がいるのも現状である。特に幼さの残る子が手いたずらをやめられなかったり、話している人の方を見て聴く、といった基本的なことができないことが多かったりする。そのため、クラスで考えてきた「話しやすい雰囲気づくり」の基礎となる、うなずいたり、反応したり、体を向けたりすることができる子を認め、ほめる機会を作った。そうすることで、どんな聴き方が話しやすい雰囲気を作るのかを考え、行動に移せるようになる子が増えてきた。

「話す」については、相手が話を聴いているか、聞いている人たちを見渡してから話し始めることができる子が増えてきた。説明をしている最中も「ここまでで分からないこと、ありますか。」と尋ねながら話を進めたり、「〇〇さんが言いたいのは、こういうことだと思う。」と相手意識を持って話をしたりすることができるようになった。しかし一方で、声の大きさに課題のある子、みんなの方を向かず担任や誰もいない黒板に向かって話をしてしまう子、聴いているかどうか関係なしに自分の考えをどんどん伝えてしまう子もいる。そんな時は声をかけ、どんな話し方が良いかを全体で確認する機会にしている。

「聴く」についても「話す」についても、それぞれの子どもで到達度は様々であるが、それでもクラスみんなで成長していきたい、という思いを持って学習を進めているところである。

(2)これまでの関わり合い・ひびきあい

四月当初は何か活動をする、というときも普段一緒にいる友達や仲の良い子同士で集まってする、ということが多かった。また、マイペースに過ごす子もおり、休み時間も一人で読書をして過ごす、という姿も見かけることがある。そのため、係活動や、クラス遊びを通して、様々な子どもたち同士で関わりあうことのできる場を作ってきた。学習の場面でも「いつも一緒にいるメンバーだけでなく、クラスの仲間と一緒に学習したい」という思いを持って、いろいろな友達に話しかけていく子も多くなってきている。また、一人ひとりの違いを認め、マイペースな言動に対しても優しく声をかけ、アドバイスしたり、一緒に活動したりしている子もおり、そうした子の言動がクラスの雰囲気を温かくしている。

学習では、自分の考えと違うと友達に対して否定的な言動をとる子がいた。そのため、国語や道徳、学級活動の時間で、二択になるような問題やなぞときの遊び（正解のない問題）を通して、自分の意見を持って伝えたり、友達の意見を聞いたりする活動を取り入れた。そうした話し合いの中では、お互いの考えを否定せずに、違いを認め、受容的に聴く練習をしてきた。そうすることで、「たしかに、そういう考えもあるよね。」と相手の意見を認めながらも、自分の考えを伝えられるようになってきた子も増え、クラスの中のお手本となっている。

4. 単元と指導について

(1)単元について

本単元は、第4学年学習指導要領内容Aの(2)「金属はその一端を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ、物によってその温まり方には違いがあることをとらえるようにする。」に基づいており、「ものの温度と体積」

の学習では、金属、水及び空気を温めると、それらの体積は膨張し、冷やすと収縮し、その体積の変化の様子は、空気の温度による体積の変化が最も大きいことを実験結果から捉えてきた。

本単元では、金属や水、空気の性質について興味関心を持って追究する活動を通して、温度の変化と温まり方を関係付ける能力を育てることをねらっている。また、実験の中では目に見えない温度と物の動きを捉えるところに難しさがある。そのため、どのようにすれば視覚的に判断できるようになるのかを、子どもたちと考えられるようにしていきたい。

(2)指導について

国語や算数などの科目では発言が偏りがちな本学級の子どもたちも、実際に触って遊んだり、動かしたり、試したりすることのできる理科では、さまざまな子が発言をしたり、気づきをノートにまとめられたり、と共通の土台に立って学習を進めることができる。

一方で、もののあたたまり方については、子どもたちの生活経験が乏しく、正しく理解されていないことが予想される。普段の生活経験から、もののあたたまり方には違いはなく、どんなものでも熱せられた部分から順番にあたたまっていく、と考えるだろう。また、空気のあたたまり方について、家庭では給湯設備、暖房設備(エアコンやヒーター)等が普及しており、湯船の上の部分だけあたたまる経験や、暖房をつけている部屋の足下が冷えてしまう経験が得られなくなっていることが上げられる。

切実な問題に発展していくためには、もののあたたまり方には違いがあるかもしれないことに一人ひとりが気づき、それについて自分なりの根拠を持って予想を立て、確かめていく必要がある。そのため、単元の導入として、「あたたまるための工夫」について個々の経験を出し合う。その中で、3年生の時、太陽の熱を温めて作った「指湯」の経験を基に、学習を進めることにした。そこから水についてのあたたまり方について気づきを発表し、その中から、課題作りをしていきたい。

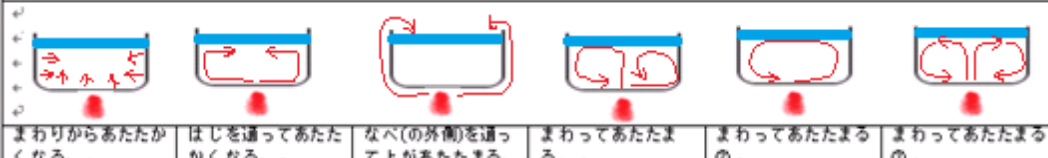
本時は、水のあたたまり方の学習である。前時まで「水の上の部分となべに近い部分は温度が高く、真ん中の部分は温度が低い」という事実は確認済みである。そこで、上と下は分かったが、「その間はどうなっているのだろう。」という児童の疑問をもとに「水はどのようにあたたまっていくのだろう」という学習問題を子どもたちと一緒に作ってきた。一人ひとりが予想を立て、自分の考えをしっかりと持って本時にのぞみたい。予想を立てる段階では、できるだけ自分の生活経験や今までの学習をもとにしてその理由まで考えられるよう声かけをしていく。予想した理由まで書けなくても、本時の中で友達の意見を聞いて自分の考えを確認したり、自分とは違った考えを取り入れながら変容したりする姿が見られた時に、それを「ひびき合いの姿」としたい。

5. 単元構想 次頁参照

6. 本時について

(1)本時目標 水の温まり方についての自分の予想と友達との予想とを比べながら聞き、実験方法を考える。

(2)本時展開

学習活動		主な支援・留意点 ◆評価
1 本時の学習問題を確認する。	水はどうやって、あたたまっていくのだろうか。	○本時の学習問題を確認する。 「どうやってあたたまっていくか」に焦点が合っていない児童がいるので、その都度学習問題に戻るように声をかける。 ○自分の生活経験や、前時に行った実験を振り返りながら自分の予想をかけている児童の考えを認め、広める。 ○言葉だけでは分かりづらい部分は、お互いに補ったり、絵で説明したりできるよう声をかける。 ○自分の立てた予想に対し、どんな実験方法があるかを考える。また、どうすれば結果が確かめられるのかを書けるよう、板書する。
2 予想を話し合う。	予想 ?の部分はどうやってあたたまっているのかな。 ?の部分はどうなっているのかな。予想を話し合おう。	
		
3 実験方法を考える。	実験方法 ・にぼしを入れてみる。 ・何かものをに入れてみて、その動きを見る。 ・温度計をたくさん入れてみる。 ・サーモインクを入れてみる。 どうなれば、結果を確かめられるのか ・にぼしの動きを見れば良い。ぐるっと回ると思う。 ・入れたものがどんな風に動くかを見る。 ・温度計でいろいろなところを測ってみて、温度が高いところを探す。 ・どうやって色が変わっていくかを見る。	◆友達との予想を、自分と比べながら聞き、考えを深めたり、または変えたりして実験方法を考えている。【思】 ○次時の学習に見通しを持つ。
4 次時の学習に見通しを持つ。	・温度計だと大変そうだし、分かりにくいと思う。 ・サーモインクってどんなもの? ・にぼしならうちにあるよ。できるかも。	実験方法を決めて、実験したい!

5. 単元構想 「もののあたたまり方」

単元のねらい

金属は熱せられた部分から順にあたたまるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体があたたまることを捉えられるようにする。また、ものには熱に対する性質の違いがあるという考えを持つことができるようにするとともに、それらの性質を確かめる活動を通して、金属・水・空気のあたたまり方について興味・関心をもって追究する態度を育てる。

4年 理科「ものの温度と体積」

空気…温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。
その変化は水・金属と比べ、一番大きい。
水…温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。
金属…温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。
その変化は空気・水と比べ、一番小さい。

3年生のころ、太陽の熱で指湯をしたよ。
温泉は無理だけど、今度は手湯をしてみようよ。

手が入るくらいの入れ物がある。
コンロで温めればいよね。

寒くなってきたね・・・

今までしてきた「あたたまる工夫」を出し合おう

・服を着る。マフラーやぼうしをつける。(カイロ)
・寝る。・おしくらまんじゅう
・運動する。・歌う
・お風呂(温泉)に入る。

・ストーブをつける。
ドアを閉める。
・エアコンをつける(暖房をつける)。
・こたつに入る。

・暖かいものを飲む。食べる。(ラーメン、なべ、すきやき...)
・辛いものを食べる。(キムチ...)

手湯であたたまろう

火をつけよう。湯気が出てきたよ。空気があたたかいね。

だんだん泡が出てきた。なんだか、水がゆらゆらしているみたい。あたたまっている証拠じゃないかな。

だんだん温まってきたよ。

あ、あたたかい！…あれ、でも指先はまだ冷たい気がする。水につけている上の方があたたかくなっている気がする。

そうかなあ。下のほうがあたたかいよ。どっちだろう？

水は上からあたたまるのかな？ そんなわけないよ。下からあたたまれているのに・・・

水をあたためると上の方からあたたまるのか、下のほうからあたたまるのか？

上からだよ。お風呂でもそうだったよ。下からでしょ。火が直接当たっているんだから。

どうやったら上からあたたまれていることが分かるかな。

温度計で確かめてみよう。⇒真ん中よりも上のほうが早く温度が高くなった。上からあたたかく感じたのは合っていたんだ！

その間の水はどうなっているんだろう。あたたかさがワープしたの？広がっていったんじゃない。いや違うよ・・・

水はどうやってあたたまっていくのだろうか【本時】

予想は・・・



⇒実験方法を考えよう

- ・煮干を入れてみよう。
- ・水の中にもものを入れて、その動きを観察すればいいね。
- ・温度計をたくさん入れてみたらどうかな。
- ・サーモインクを入れたらどうだろう。

あたためたところからだんだんあがっていて、
上から色が変わって行っちゃったよ。
両側にぐるぐる回って全体があたたまっていくんだね。

水をあたためていたら、あつくなってきた。窓を開けようよ。水だけでなく空気もあたたまっているんだよ。

あたたかい部屋をつくろう

あたためたら、どこが一番早くあたたまるかな。

もちろん火(熱源)の近くでしょ。下からあたたまっていくんじゃないかな。

上からあたたまっていくと思うよ。この間も顔があつく感じがしたよ。

部屋の上のほうが温度が高いよ。下のほうが温度が低くなっている。水と同じで上からあたたまるんだ。ぐるぐる動くのかな。

目に見えたらいいのに。

空気はどのようにあたたまっていくのだろうか

けむりを使って目に見えるようにしよう。温度計を使って、いろいろなところで温度を測ってみよう。

けむりが土に動いていったね。ストーブの近くの上のほうの温度がすごく高くなったよ！

空気は上からあたたまるんだ。だから、暖房をつけても顔だけあつくなるんだ。足元が冷えることがあるよね。

上ばかり熱くなってしまうから、エアコンをつけるときは下向きがいいんだね。

ホットケーキを食べてあたたまろう

〇〇ちゃんのおいだったところでは、ホットケーキがすぐに出来上がった。火に近いところに置きたい。遠くだと焼けないよ。

フライパンのあたたまり方で、金属のあたたまり方を調べられそうだ。

金属(フライパン)はどこからあたたまっていくのだろうか

周りからあたたまるのではないかな。水や空気は順番にあたたまらなかったから。

順番にあたたまっていくよ。家で肉を焼いた時に火から遠いところは全然焼けなかったから。

↓

ホットケーキの生地を焼いてみよう。

真ん中に火を置いてみよう。はじに火を置いてみよう。

真ん中からあたたまっているよ。はじのほうはまだ焼けていない。火のあるところから焼けているよ。逆側はまだどろどろだ。

金属はあたためた所から順番に熱が伝わっているんだね。

加熱器具などを安全に使い、金属のあたたまり方を調べる。【技】

7. 実践を終えて

(1)子どもとどのように単元を作ってきたか(本時まで)

「もののあたたまり方」についての体験が少ないと考えられる子どもたちと、どのように単元を作っているか、と考えてきた。子どもたちが「なぜだろう?」「みんなで解決したい。」と思えるような学習問題に向けて、単元の導入では冬をあたたかく過ごすための、「あたたまる工夫」を出し合った。いくつも出た意見の中から、クラスみんなでやってみたいことを決め、学習していくことにした。はじめは「手湯」をしてあたたまる、ということをクラス全員が体験し、共通の土台を持つことにした。活動する中で、「温めたお湯につけたら、あたたかかったけれど、何だか下が冷たい気がする。」という発見をし、疑問を持った児童がいた。それをクラス全体に伝えることで、「私も同じだった。でもなぜだろう。」「下から温めているのだから、そんなことは有りえないよ。」という意見に分かれ、「あたたまっていく順序」に焦点をあてて話し合うことになった。

(2)本時での様子、今後の課題について

本時では、今までの自分の体験や経験を使って考えるよさに気づいた子もいる一方で、教師として考えさせたかった「あたたまる順序を予想する」という問題を捉えられていない児童が多く、「水はどうやって、あたたまっていくのだろうか。」という学習問題が全員の問題として浸透していなかった。「どうやって」という抽象的な発問ではなく、「なぜ上が先にあたたまるのだろうか?」という学習問題であれば、一人ひとりが自分の考えをよりはっきりと持てたと考える。また、子ども達の意見のずれが分かるような板書である必要があった。たとえば、「?」の描かれた図をもっと大きく掲示することで、話し合いの手がかりとすることができる。自分の考えもワークシートに大きく図で示すようにしたが、「どのようにあたたまっていくのか」について子ども達の考えて描いた矢印が見えにくかったため、自分の考えが黒板上のどの考えに分類されるのかが分かりにくかった。教師の方で集めた時に矢印を太く書き直したり、赤で見えやすくしたりして、考えをわかるための工夫をするべきだった。「あたたまる順序」に目を向けさせるという意味では、赤いシールを矢印の順に沿って貼っていき、「こういう順序であたたまると考えたんだ」と友達のことを理解する支援があるとよかった。そうした子ども達の意見のずれが分かる書き込みや板書をする中で、友達の意見と自分の意見とを比べて違いを見たり、自分なりの正しい予想にたどり着こうとしたりすることができたであろう。

また、いくつかの意見を一人ひとり説明する時間を取ったので、それぞれの意見を発表することに時間を多く取ってしまった。はじめに、いくつかの考えを教師の方で一通り提示してから、それぞれの考えを出す時間を設けることが必要だった。提示してから質問、賛成・反対意見を出していくことで、それぞれの意見について検討する時間をもっと多く取れたはずである。検討の段階では、前時までの共通の土台がかぎとなる。温度計の場所に着目すれば、「まわりからあたたまっていく、というのは有りえないはずだ。」という意見が出てくるはずである。意見を聞いて終わり、となってしまうのではなく、前時までの学習や、自分の経験から「それは、ちがうのではないか。」と考えを精査し、解決していこうとする姿勢を認めていくようにしたい。

子どもたちにとって体験の少ない「水のあたたまり方」「空気のあたたまり方」についての学習では、教師の方で条件をそろえたり、体験を理由付けとして認めたりし、どこに焦点をあてて話し合いをしていくのかをはっきりさせる手立てについて考えていくことが必要である。授業の組み立てや、その支援方法、教師の出所を課題とし、話し合いがより深まり、ひびき合う授業につなげていきたい。