

小学4年3組 理科学習指導案

指導者 齋藤由美子

自分の腕を触ったり動かしたりして見つけたことを、図や模型を用いながら表現し、学び合う場を設定したことは、骨と筋肉がどのようにつながって腕が動くのかという、動物のからだのつくりと運動についての見方や考え方を高める上で有効であったか。

1 単元名 どうなって動くのかな ～動物のからだのつくりと運動～

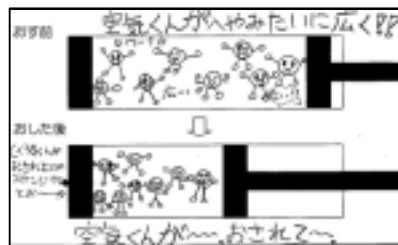
2 授業の構想

- (1)

空気のことを調べただけど、やっぱりAちゃんのにしました。私のもよかったと思ったけど、Aちゃんのもすごくよかったです。私は、おす前は広くて空気くんが喜んでいるけど、おした後は、空気くんがおされて、苦しんでいる絵にしました。Aちゃんのは、私のとにているけど、空気がまるくなっていて、ギュウギュウになっているのがよくわかります。次の時間に他の班の考えをきくのが楽しみです。

 児童B

これは、「もののかさと力」の学習で、目に見えない空気ももし見るとしたらどうなっているのか、一人ひとりが考えたことをもとに、小グループでさらに話し合った時の児童Bのふりかえりである。児童Bは、自分の考えのよさを感じつつも、同じグループの児童Aの考え方のよさにふれ、すごくよかったとふりかえっている。児童Bと同様に、これまでの理科の学習では、子どもたち一人ひとりが自分の考えをしっかりとちながら、話し合いを通じて互いの考え方のよさを認め合い、科学的な見方や考え方を深めていく姿が多く見られた。



一方、本学級の子どもたちの骨や筋肉、関節への気づきに目を向けると、1学期のくらしの中で、「昨日の陸上練習で、今日は筋肉痛だよ。」「サッカーで足を蹴られて、骨と骨がぶつかったけんいたかった。」といった声が聞かれた。このことから、筋肉や骨の存在を知らない子どもはいないと思われる。しかし、骨や筋肉、関節は、皮膚の下に隠れて見えない器官であるために、どの様なつくりになっており、それがどう運動につながるかといったことまでは目が向けられていないのが現状である。

(2) このような子どもたちに、あらためて骨や筋肉、関節の働きに目を向けさせ、実際に自分の体を触ったり、動かしたりする活動を通して、骨が体を支えており、骨と筋肉との関わりや関節のしくみによって体を動かすことができるといった動物の体への見方や考え方を高め、ひいては、生物の多様性や共通性といった生命への見方や考え方を高めてほしいと願い、本単元を構想した。

①学習指導要領の改訂と、小学校・中学校理科における本単元の位置づけ

本単元は、平成22年の学習指導要領の改訂において新たに付加された単元である。そして、第6学年「動物の体のはたらき」では主な臓器の存在が詳しくとりあげられることになった。このことから、自分自身であるヒトについての学習の充実が図られたことがうかがえる。

また、中学校では、中学校第2学年「動物の体のつくりと働き」で脊椎動物の仲間について学習する。脊椎動物には5つの仲間があることや、それらを比較しながら、体の表面や呼吸の仕方、運動・感覚器官の発達、食物の取り方の違いがあることを取り上げる。また、動物には肉食性のものと草食性のものがあり、体のつくりの違いが見られることについて、骨格標本を比較するなどして調べていく。今回の改訂では、中学校で無脊椎動物の仲間についても取り上げることとなった。

以上の新内容として付加された背景や、中学校との系統から考えると、本単元は、自分自身であり哺乳類であるヒトについての学びの導入であり、脊椎動物についての学びの導入でもあることがわかる。

②「科学的な思考力・判断力・表現力」をはぐくむための留意点

本単元を構想するにあたって、子どもの科学認識を変容させ、思考力・判断力・表現力をはぐくむた

めに以下の点に留意した。

(i) 導入で単元を通した問題づくりをし、子どもたちが見通しをもって追求できるようにする。

単元の導入では、いつもは意識せず動かしている骨や筋肉、関節の存在に子どもたちが目を向けられるよう、肘を固定した場合としない場合の腕の運動の様子に出会わせ、それらを比較しながら考える中で、「ヒトや動物はどうやって動くことができるのか」単元を通した問題づくりをする。このように学級全体で課題設定をしていくことで、子どもはより主体的に、意欲的に追求していくことができる。

(ii) 実際に自分の筋肉をさわったり見たりして見つけたことを、4人程度の小グループや学級全体で共通理解し、腕がどうやって動くのか話し合う場を設定し、科学的な見方や考え方を高める。

自分の腕にある骨の存在にも筋肉の存在にも、子どもたちは気づいている。しかし、それらがどのように関わり合って腕が動くのか、ということまでは考えが及んでいない。実際には、筋肉が腱で骨とつながっており、その筋肉が縮んだりゆるんだりすることによって動いている。先行事例を概観すると、これらのしくみについては、皮膚の下にあり直接見ることができないことから、模型を用いて教師が説明して終わるものや、模型作りの活動を通してその仕組みを理解させるものが多く見られる。本実践では、より子どもたちに自分の体を動かしたりさわったりしながら観察し、そこから考察することを大切にしたいと考えた。そこで、曲げたり、物を持ち上げたりする時の自分の腕の筋肉の変化にまず着目させ、一人ひとり観察する時間を設定する。さらに、それを小グループや学級全体で共通理解しあう中で、他者の気づきにふれ、再度自分の腕を触ったり動かしたりする中で腕がどうやって動くのか、科学的な見方や考え方を深めていけるのではないかと考えた。

(iii) 小グループや学級全体での話し合いの際は、教師がとらえる視点を明確にした上で、子どもたち一人ひとりの考えを座席表にとらえ、学び合いがより深められるようにする。

学び合いの際には、とらえる視点を教師が明確にしておき、座席表に子どもたち一人ひとりの考えをとらえる。特に、本時に関わっては、「腕の骨と骨が筋肉でどうつながっているのか」について、子どもたち一人ひとりがどのように考え、それを絵や言葉でどのように表現しているのかという視点でとらえていく。そしてこのとらえを、小グループでの話し合いの際の声かけに生かしたり、学級全体での話し合いでは場合によっては意図的な指名をしたりし、学び合いがより深められるようにする。

(3) 以上の点に留意して、単元は、以下に示すように展開する。

第1次では、教師がまず肘を固定した状態でコップに入れた水を飲んだり、物を持ち上げて動かしたりし、その後、固定せずに同じ行動をする。そして、固定している時と固定しない時には何が違うのか子どもたちに問いかける。この二つを比較する中で、ヒトや動物はどうやって動けるのかを考え、これからの学習の問題づくりをする。ここで、子どもたちは、「筋肉があるから動ける」「骨が体の中にあるから」「関節で体が曲がるから」といった考えをもつと思われる。そのような子どもたちに、さらに、骨と筋肉がどうやって動くのか、骨と骨はどうつながっているのか、という視点で問い返していき、「ヒトや動物の体はどうやって動くのか」という単元を通した問題づくりをしていきたい。

第2次では、第1次で出た気づきのうち、「体には骨が曲がる場所があるから運動できるのではないか」という点を取り上げ、肩から下の部分のどこがどのように曲がるのか、実際に動かしたり手でさわったりして確かめる。肩は360度回すことができるが、肘は約180度しか動かすことができない。そのような違いに着目させながら関節を調べていく。その後、さらに、皮膚の下の腕の骨はどのようになっているのかを、自分の腕を観察し、予想していく。その後、腕から先の骨格標本を観察し、腕を支える骨の存在や、肩と肘の関節の仕組みの違いを確かめる。

第3次では、骨格だけでは体は動かず、筋肉が腱で骨とつながって動くことを共通理解した後、「骨と骨が筋肉でどうつながって、どうやって動くのか」を調べていく。調べる際には、自分の腕の筋肉の変化を見たり触ったりして調べる活動を大切にしたい。その中で、子どもたちは、腕を曲げる際に筋肉が縮む様子やゆるむ様子に気づいていくだろう。そこで、さらに、その筋肉が骨とどのようにつながっているのか問いかける。ここでは、骨と筋肉がどのようにつながっているのか、小グループや学級全体で話し合う時間を設定し、自分の腕の筋肉のはたらきについての見方や考え方を高められるようにする。

第4次では、腕だけではなく、ヒトの体全体の骨格や筋肉に目を向けさせ、どこがどのように曲がり、動くのか調べていく。足や首、背中、腰に目を向けて、腕で学んだことと関わらせて考える中で、運動に関わるヒトの体のつくりの巧みさを感じられるようにしたい。また、肋骨や頭蓋骨の存在にも触れ、骨は運動だけでなく、体を守るためのはたらきもしていることに気づきを広げていけるようにする。

第5次では、ヒトの骨とネコの骨を比較していく。ヒトとネコの骨格の類似点や相違点を出し合っていく活動を通して、ヒト以外のほ乳類もヒトと同じような骨格をもっており、その動物の暮らし方にあった進化をとげていることに気づかせたい。

本時は、第3次の4時間目にあたる。まず、骨が筋肉でどのようにつながって動くのか、小グループで話し合ったことを学級全体で伝え合う。伝え合う際は、グループごとに絵と文に考えを表現したことをもとに発表していく。また、骨と筋肉の模型を用意しておき、必要によっては、その模型を用いて子どもたちが説明できるようにしておく。小グループの考えを出し合った後、それぞれの考えの妥当性を実際の腕と見比べながら検討し、さらに腕がどうなって動くのか、わかり合い、考えが深められるようにする。話し合いにおいては、触ったり、曲げてみたりして見つけたことと関わらせながら説明している姿を、よさとしてみとめ、ほめる。本時を通して、自分の腕の観察とかかわらせて説明しようとする姿や、他のグループの考えをもとにさらに自分の考えを深め発言する姿が見られることを願っている。

3 展開計画（全6時間 本時4／6）

次	主な学習	時	具体的な学習・内容（◇印は、学級全体の学び合いの場面）
1	肘を固定した場合としない場合の活動を見たことをもとに、問題づくりをしよう	1	・肘を固定した場合と固定しない場合の様子を見て比較する活動から、ヒトや動物はどうやって動けるのか考え、これからの学習の問題づくりをする。
2	ヒトの腕は骨のどこがどのように曲がるのか調べよう	2	・肩から下の部分のどこがどのように曲がるのか実際に自分の腕や手をさわりながら確かめ、手で触ってわかる骨の様子をワークシートに記録する。 ・腕や手のどこがどのように曲がるのか、考えたこと学級全体で伝え合う。その後、腕の骨格標本を見て確かめる。 ◇腕や手の関節は、その部分によって異なる曲がり方をすることに気づき、考察を深める。
3	ヒトの肘は、骨と骨が筋肉でどうつながって動くのか調べよう	3 ④	・肘が曲がることに、筋肉がどのように関わっているのか、曲げたり、重い物を持ち上げたりする活動を通して筋肉の様子を観察し、骨と筋肉がどのようにつながって動くのか、予想したことを小グループで話し合う。 ・小グループで話し合ったことを学級全体で伝え合う。 ◇観察したことをもとに、骨と骨が筋肉でどうつながって動くのか考えることができる。
4	ヒトの体全体では、どこがどのように曲がるのか調べよう	5	・自分の体の部分がどこでどのように曲がるのか確かめ、その後、全身の骨格標本でヒトの骨格を観察し、腕で調べたことと関わらせながら関節のつくりを確かめる。
5	ヒトの骨と、その他の動物の骨を比べよう	6	・ヒトの骨格と、ネコの骨格を比較し、共通点、差異点を考える。 ◇動物の骨格の構造や機能の多様性や共通性に気づき、考察を深める。

4 評価計画

次	時	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
1	1	ヒトや動物はどうやって動くことができるのか進んで考えている。	体のつくりに興味をもち、気づいたことやこれから調べてみたいことを考えている。		
2	2			実際に自分の腕や手をさわりながら、骨の数や関節の位置などを、見つめられる。	体には曲がる場所と曲がらない場所があり、曲がる場所は関節であるということがわかる。関節によって動き方が異なることがわかる。
3	3		骨と筋肉がどのようにつながって腕が動くのか、手で	手や足など、体を動かすときの筋肉や腱の様子を	ヒトの体には骨と筋肉があることがわかる。

	④		触ってわかったことをもとに考えている。	確かめている。	骨は筋肉とつながっており、筋肉のはたらきで体が動くことがわかる。
4	5				骨には体を守るはたらきもあることがわかる。
5	6		ヒトの骨格と、ネコの骨格との類似点や相違点に気づき、動物の多様性や共通性について考えている。		ヒト以外の動物の体にも骨と筋肉があることが分かり、それぞれの動物にあった骨格をしていることがわかる。

5 本時の学習

(1) ねらい

小グループで話し合ったことを学級全体に広げ、さらに話し合う活動を通して、実際の筋肉の変化と関わらせて、肘がどうなって動くのかについて観察をしたことをもとに説明することができる。

(2) 展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価 (◎は学び合いのためのはたらきかけ)
<p>1. 前時の学習をふりかえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> グループでどうなって曲がるのか話し合ったな。 考えてみるとわからないこともあったよ。 <p>2. 本時のめあてを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 模造紙に前時の取り組みをまとめておき、活動がふりかえりやすいようにする。 本時のめあてを提示し、子どもが本時の活動に見通しをもてるようにする。
<p>さわったり動かしたりして見つけたことをもとに、ひじはどうなって動くのか説明しよう！</p>	
<p>3. 小グループの考えを発表する。(7グループ)</p> <ul style="list-style-type: none"> 筋肉が縮んで骨をひっぱるんじゃないかな。 太い骨に筋肉がくっついてると思うよ。 力こぶが出るのは筋肉が縮んでるからだよ。 肘の付け根に腱があったよ。曲げるとわかる。 <p>4. 学級全体で、ヒトの腕はどうなって動くのか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 〇班の考え方だったら、腕を曲げたら、腕の形が本当の形とちがってくるはずだよ。 なるほど、さわってみると、なんか腱みたいなものがあるな。 うでの後ろ側にも筋肉があるのかな？ <p>5. 話し合ったことをもとに、再度、腕はどうなって動くのか、ワークシートに記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 〇〇さんの考えをとりいれてかこう。 骨のつけねと筋肉がつながっているんだな。 <p>6. 本時をふりかえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 骨にはりついているだけじゃないんだな。 骨だけじゃなくて、筋肉が骨とうまくつながって腕は動いているんだな。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時に小グループ(1グループ4人)で話し合ったことを、図を用いながら説明することで、学級全体で共通理解できるようにする。 説明と合わせて自分の腕を触ったり、曲げてみたりするよう声かけをし、自分の体に立ち返って考えられるようにする。 ◎触ったり、曲げてみたりして見つけたことと関わらせながら説明している姿を、よさとしてみとめ、ほめる。 発表し終わった後、他のグループに質問してみたいことはないか問いかけ、それぞれの考えをより理解できるようにする。 腕の模型を用意しておき、子どもの必要感に応じて教師から提示し、説明しやすいようにする。 <p style="text-align: center;">— 評価の観点(科学的な思考・表現) —</p> <p style="text-align: center;">骨と筋肉がどのようにつながって動くのか、筋肉の縮む様子や腱の感触から推論し、説明している。</p> <p style="text-align: center;">【評価方法 発言・ワークシート】</p> <ul style="list-style-type: none"> めあてをもとに、本時をふりかえる。 ◎話し合いから考えが深められたことをよさとしてみとめ、ほめる。