

4年 理科学習指導案

1 単元名 人の体のつくりと運動

2 単元について

本内容は、第3学年「B (1) 身の回りの生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」に関わるものであり、第6学年「B (1) 人の体のつくりと働き」、中学校第2分野「(3) ア(ウ) 動物の体のつくりと働き」の学習につながるものである。

児童にとって、体を動かすということは当たり前のことであるため、普段の生活の中で体がどのようにして動いているのかを意識することはほとんどない。ましてや筋肉や骨のつくりが体の動きとどのように関わっているのかを考えることは少ない。「筋肉の役割は何ですか。」という質問では、学級の児童の約3分の1は「わからない」と回答していた。別の約3分の1は「体を動かす」と回答していたが、体を動かすために筋肉と骨の双方が関わっていると読みとれる記述は1人だけであった。「筋肉」や「骨」という言葉は誰しもが知っているが、それらの仕組みについては児童のほとんどが意識をしていない。児童が骨や筋肉のつくりと働きについての認識を深めるためには、初発の思考や行動を起こす力、好奇心を引き起こすような導入の工夫が必要だと考える。さらに、児童の思考が続いていくような単元構成の工夫、児童の自然認識の深まりを促す教材・教具の工夫も必要だと考える。

そこで、本単元では、まず、導入の場面での体験活動を充実させる。腕相撲をして、自分や友達の腕の様子を確かめたり、片手で重い物を持ち上げた時の腕の様子を触ったり見たりしながら確かめる。物を持ち上げる際は、普通の状態で物を持ち上げた時と、添木をして肘が曲がらないようにした時とを比較することで、見えない体の内部に意識が向くようにする。次に、単元の終末に、各々で決めたテーマについて追究していく時間を確保する。学習を進めていくうちに、児童によって深く知りたい内容が分かれることが考えられる。単元の終末に、児童が知りたいことを追究する時間を確保することで、それぞれの思考の流れが続い

ていくような展開を目指す。追究したことを共有する場面では、体の部位や動物の種などを比較し、共通点や差異点を見付けることで、体の構造や機能についての認識を深められるようにしたい。自分が調べたいことが明確になるように、毎時間の学習の振り返りを充実させていく。さらに、学習で使う教材や教具はできる限り本物に近い物を用意していく。本単元で扱う対象は、普段は目にすることのない体の内部の骨や筋肉である。そのため、児童にとってそれらのつくりや働きを想像するのは難しいことだと考えられる。腕が動く仕組みを解明する実験では、本物に似せた教具でモデル実験を行ったり、標本を用意して本物を見せたり、実物を見せるのが難しい場面では、Web上で公開されている生物図鑑等を活用したりすることで、児童の自然認識の深まりを促していきたい。

3 単元の目標

骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらに関係づけて、人や他の動物の体のつくりと運動との関わりを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や生命を尊重する態度、主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

4 単元の評価規準

知・技	<ul style="list-style-type: none"> ・人の体には骨と関節があることを理解している。[2] ・人の体には筋肉があり、縮んだりゆるんだりすることを理解している。[3] ・他の動物の体について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。[6]
思・判・表	<ul style="list-style-type: none"> ・人の体について、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。[4] ・人の体について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。[5]
主・態	<ul style="list-style-type: none"> ・人や他の動物の体についての事物・現象に進んで関わり、問題解決しようとしている。[1] ・人や他の動物について学んだことを学習に生かそうとしている。[7]

5 児童の姿を想定した単元の構成図（7時間扱い）

第1次 骨や筋肉のつくりや仕組み

調和を図る際の留意点

- ①骨や筋肉を使って、いろいろな動きをしてみよう
- ・力を入れると筋肉は硬くなったな。
 - ・腕を曲げないと、物をもつのが大変だ。
 - ・人と他の動物の違いは何だろう。

⑦もっといろいろな動きをしたい。

- ・ボールを蹴るときも硬くなる筋肉がある。
- ・体が温まると体を大きく動かせる。
- 準備運動って大切だな。

②骨のつくりと働きは？

③筋肉のつくりと働きは？

- ・骨は全身にあるよ。
- ・硬くて形は変わらない。
- ・体を支えたり、守ったりしている。
- ・骨と骨とのつなぎ目で動く部分を関節と言うんだな。

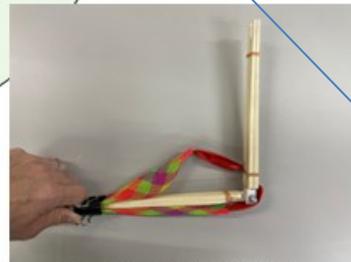
④⑤【本時】骨と筋肉のつながりは？

- ・2本の骨を繋ぐように筋肉がついている。
- ・筋肉が縮んで骨を動かす。

- ・筋肉も全身にあるよ。
- ・筋肉は縮んだりゆるんだりして動かすことができるよ。
- ・筋肉は縮むと固く盛り上がるよ。

⑦体の他の場所はどうなっているの？

- ・脚も腕と同じように筋肉が縮んで、骨を動かしているよ。
- ・関節にはいろいろなつくりがあるから、たくさんの動きを行えるんだね。



【本時】で使用する教具
腕を曲げたときの様子



【本時】で使用する教具
腕を伸ばしたときの様子

第2次 人の体と動物の体

⑥他の動物の体のつくりは？

- ・他の動物にも、人間と同じように全身に骨や筋肉がついている。
- ・人間と違う骨のつくりがあるよ。

⑦もっといろいろな動物を調べたい。

- ・カエルの脚の筋肉はとても発達しているな。
- ・鳥の骨を見ると、ヒトと似ているところもあるけど、違うところもあるね。



動物の体を調べる際に使う
カエルの骨格標本

第3次 探究活動

◆自由試行の充実

児童から多くの疑問が生まれるように、自由試行の場における活動を工夫していく。添木をし、関節が曲がらない状態で物を持ち上げる場や、動物と自分の動きを比べる場を作ることで、その後の学習につながるようにする。自分の筋肉や骨の様子を十分に観察できる時間を確保する。

◆筋肉の動き方の確認

筋肉が「縮む」「緩む」様子について、実感を伴って理解できるように、モデルを用いて確認する。

◆実物に近い物を観察するための教具の工夫

図鑑や画像を見ただけで終わりにならないように、外部から骨格標本を借りてきて使用したり、食用の肉を用いて観察したりする。

◆単元構成の工夫

活動や対象が多岐に渡ることから、児童の興味関心も各々で変わることが考えられる。単元の終末に個人で決めたテーマについて探究する時間を設けることで、個別最適な学びの充実を図る。

6 本時について

(1) 目指す学びの姿

本時では、腕が動く仕組みについて、既習の骨や筋肉のつくりや働きと関係付けながら考え、モデル実験によって人体の構造についての認識を深められるような学びを目指す。体を動かすことができるのは骨と筋肉の働きによるものだと捉え、腕が伸びたり曲がったりする様子を、実験結果を基に表現できる姿を目指す。

(2) 指導の問題点

体の中には骨と筋肉があるということは、全ての児童が知っているものの、骨と筋肉がどのように関わって体が動くのかは多くの児童が知らない。

一般的な指導では、骨と筋肉の関わりを扱わないことがある。これでは、正しい知識を得られないまま、学習を進めていくこととなる。

また、腕の骨と筋肉のモデル実験を行う際も、いくつかの問題点が見られる場合がある。一つ目は、本物をイメージしづらい場合である。紙コップや牛乳パックを骨、紙テープを筋肉と見立てて実験を行うことがあるが、実物の骨や筋肉とは見た目がかけ離れているため、児童は腕の動きを想像しづらい。二つ目は、因果関係が逆転してしまう場合である。本来は「①筋肉が縮むことで、②骨が動き、腕が動く」となることを、モデル実験で筋肉が縮んで大きくなることにのみ注目すると、「①腕を曲げることで、②筋肉が縮み、硬く大きくなる」というように、誤った概念の獲得につながる恐れがある。三つ目は、教具の構造によって、問題解決とならない場合である。モデル実験で使用する教具によっては、初めから骨と筋肉が一体となったものや、骨と筋肉の接続部分が明白な場合がある。これでは、腕を動かすには骨や筋肉がどのように関わっているかを考えることはなく、児童にとって問題とならない。その結果、骨と筋肉の構造や仕組みを理解できない場合がある。これらの問題点を踏まえ、本時では以下の手立てを講じていく。

(3) 学びと指導の調和

視点1 主体的な問題解決が促される展開の工夫

児童が主体的に問題解決を進めていくためには、土台となる知識や経験が必要である。しかし、児童のほとんどは日々の生活の中で意識していないため、骨や筋肉の構造や仕組みについて考えを働かせながら問題解決をすることは難しいと考えられる。そこで、本時では学習の展開を工夫する。まず、腕を曲げる時の骨と筋肉の働きを全体で取り扱う。骨や筋肉の構造や仕組みについて考えたことがないため、思考錯誤を重ねながら、骨と筋肉の正しいつながりを知ることになるだろう。次に、曲がった腕を伸ばすにはどうすればよいかを考える。曲げるときと伸ばすときを分けて考えることで、児童は腕を曲げる時の骨と筋肉の関係を参考にしながら、主体的に問題解決を行うことができると考える。

視点2 本物を想像しやすくなるような教具の工夫

児童が、実物の腕を想像しやすくなるように、教具で使用する材料を工夫していく。筋肉の縮むと大きくなる性質を再現するために、内側に力を加えると縮んで太くなるナイロン製の玩具を腕の筋肉に見立てて使用する。また、骨の部分は身近な割りばしで再現をし、関節部分はボルトとナットを使う。筋肉モデルの両端にクリップを取り付けることで、骨モデルに自由に取り付けられるようにする。児童は骨と筋肉が付く位置を試行錯誤しながら明らかにすることができると考える。また、ボルトとナットでややきつめに骨モデルを接続させることで、腕を伸ばした状態と、腕を曲げた状態を固定できるようにする。それぞれの状態で曲げたり伸ばしたりするときの骨と筋肉の働きを考えることで、曲げる時と伸ばすときでは縮む筋肉が違うことを、実験を通して知ることができるようになると考える。

(4) 本時の目標

- ・人の体について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。

【思考・判断・表現】

(5) 本時の展開 (5/7)

○主な学習活動 ・児童の学びの姿	○教師の指導・支援 ☆評価
○前時までの学習を振り返り、学習問題を立てる。	○全身にある骨や筋肉の中から、腕に意識が向くように、体のどの部分が調べやすいかを問う。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 筋肉のどのような働きによって、うでは動くのだろうか。 </div>	
○予想をする。 ・肘で腕が曲がるから、上下の骨をつなぐように筋肉がついているはず。 ○実験方法を考える。	○言葉で表現することが難しい児童が自分の予想をもてるように、図を用いて予想を立てるように声をかける。 ○人の体について、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ☆【思考・判断・表現－発言・ノート】
以下より本時	
○実験①（腕を曲げるとき）を行う。 ・腕が曲がるときは、骨の上側にある筋肉が縮んでいるよ。 ○実験②（腕を伸ばすとき）を行う。 ・曲げる時と同じように2本の骨を筋肉でつなげばよさそうだな。 ・筋肉モデルの位置を変えてみよう。 ○実験結果を共有し、腕を曲げたり伸ばしたりするときの骨と筋肉の働きについて話し合う。 ・腕を曲げる時は、上についている筋肉が縮んで、伸ばすときは下の筋肉が縮むよ。 ・筋肉モデルを2つつなぐと、本物のように腕を曲げ伸ばしできるよ。 ・縮む筋肉の反対側にある筋肉は緩んでいるよ。 ○まとめをする。	○見通しをもって実験できるように、実験で明らかにすることを確認する。 ○正しい方法で実験できるように、動かせるのは筋肉のみであることを確認する。 ○試行錯誤して筋肉モデルの正しい付き方を理解できるよう、何度も試してよいことを伝える。 ○共通の認識をもてるように、得られた結果を基に腕を曲げる時の筋肉モデルの働きと骨モデルの動きを共有する。 ○根拠のある仮説をもって実験できるように、実験①の結果を参考にするよう声かけをする。 ○筋肉モデルをつなぐ位置を変えることに着目できるように、筋肉を付け替えるよう促す。 ○実際の筋肉と骨の動きを想起できるように、モデル実験の動きに合わせて自分の腕を曲げ伸ばしすることを伝える。 ○班ごとの結果を比較できるように、結果は図で表す。 ○腕が動く仕組みについて、結果を基に説明できるように、骨と筋肉のつながり方と筋肉の動きについて考えるよう、視点を明確にする。 ○実際の腕の曲げ伸ばしを再現できるように、筋肉モデルを2つつ用意し、骨モデルにつなぐ。 ○人の体について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ☆【思考・判断・表現－発言・ノート】
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> きん肉がちぢんだりゆるんだりしてほねを動かすことで、うでが動く。 </div>	