

動物のからだのつくりと運動

東京書籍 4年生 6月上旬～6月中旬 6時間 P40～51

【本単元で養う「科学的な見方や考え方」】

- 人の体には骨と筋肉があり，体の曲げられるところを「関節」ということを見いだす。
- 人の体には，骨と筋肉がついているので，体を支えたり，動かしたりすることができる。

【「科学的な見方や考え方」が養われた姿】

	「とらえる」場面	「しらべる」場面	「まとめる」場面
第一次	教科書を見て，ボールを蹴るときの仕組みに興味をもち，人の体のつくりについて，疑問をもつ。	児童が自分の体に直接触れることを手掛かりとして，骨の位置や筋肉，関節の存在を調べている。	骨の位置や筋肉，関節の存在を確認して，筋肉が伸びたり，縮んだりすることによって，腕や足が動くことを捉えている。
第二次	腕や足以外の部分について興味をもち，体の様々な部分を動かすことができる仕組みについて，疑問をもつ。	実際に物を持ち上げるなどの具体的な活動を行ったり，他の動物が運動しているところを観察したりして，筋肉の硬さの変化を調べている。	体を動かすことができるのは，骨と筋肉が関係していることを捉えている。

【「小学校理科の観察，実験の手引き」との関連】

この単元は，「人の体のつくりと運動」（全11時間）で扱われている。「観察，実験の手引き」によれば，本単元は11時間を第1次，第2次と分けて扱うことになっているが，本研究では，肘関節モデルの活用により，効率的な働き掛けを考え，5時間扱いとした。第1次では，人の体がどのようになっているかを中心に扱い，予想に基づいて，調べる方法を確認し，観察することになっている。また，観察した結果を整理し，関節の存在についても確認する。第2次では，物を持ち上げる活動などを通して，筋肉の変化について話し合い，動く仕組みについて予想する。さらに，関節と筋肉のモデルを用いることで，骨と筋肉のつながり方や関節の役割についても考えさせるように構成されている。

【指導上困難が予想される点】

本単元において，指導上困難が予想される点としては，以下の3点が考えられる

- (1) 触ってみるだけでは，骨についている筋肉のイメージをつかみにくい。
- (2) 筋肉と骨の関係を連想しにくい。
- (3) 指が動く仕組みを「骨，筋肉，関節」という言葉を用いて説明する文章が，うまくまとめられない。

【工夫と改善点】

本単元の指導に当たっては、動物の体のつくりを自分の体を教材として活用することで、課題を探究していく。また、腕を曲げるときなど、筋肉の形や硬さが変化するが、骨に付いている部分(腱)は変化の様子が分かりにくい。その点を改善するために、肘関節モデルを活用する。筋肉を触りながら、形の変化をイメージすることで授業を進めるが、肘関節モデルを活用し、可視化をすることで、児童にもしっかりとイメージをもたせ、把握しやすくするように配慮する。また、体の各部にある曲がる部分の「関節」という語彙を使用して、説明させる場面を設ける。

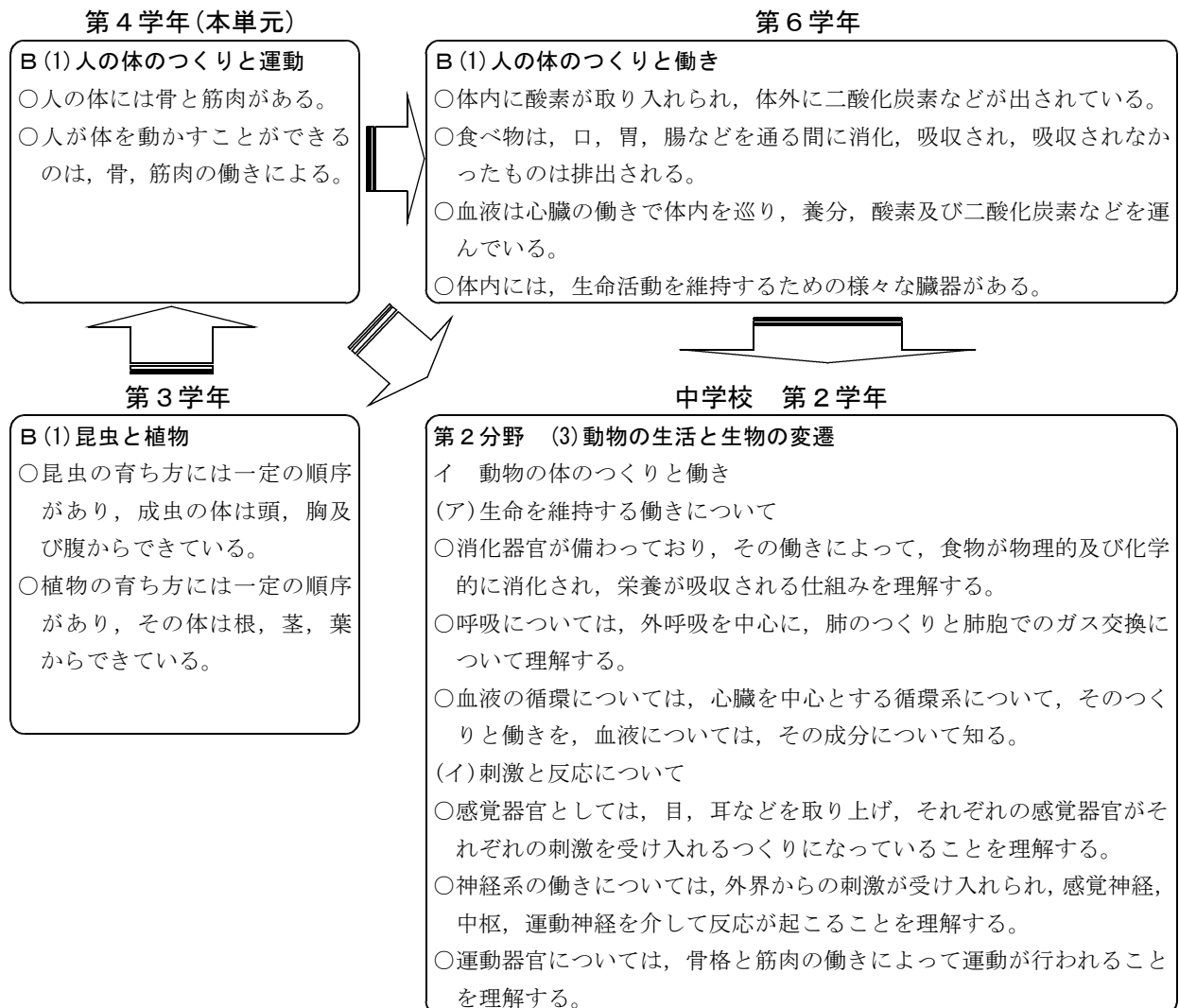
(1) 肘関節モデルの活用

人間の上腕は、上腕骨(肩に近い方)、尺骨と橈骨(手首に近い方)の3本から成り立っている。上腕と前腕の間に当たる部分を関節と呼ぶ。肘を固定していても、手を裏返せるのは、前腕部が2本の骨が組み合わせられていることの恩恵である。100円ショップで販売されているタオルハンガーは、掛ける部分が3本になっているものがあり、蝶番部分もペンチでつまむと外れる仕組みになっていることが多い。はずさずにそのまま使えば、180度以上は開かないので、まさしく関節のような動きに使えるが、蝶番部を外して、壁に固定する部品を取り除けば、自由に動かすことができるようになる。筋肉の代わりに、太めのゴムなどを使用する。ゴムは伸びると色が変わったり、硬さが変わったりするのでイメージをつかみやすい。

(2) 言語活動の充実

この単元では、指が動く仕組みを説明する活動が設けられている。使用する語句を限定して、説明することになるが、自分の発想を言葉に表すことをしっかり行わせ、その上で、ペアでの活動やグループでの活動を通して、適切な文章を作らせるような流れにする。

【単元の系統】



【単元の流れ】

(太字は本単元で注目する段階とそこで活用する教材)

全5時間

場面	問題解決の過程	学習活動 (教科書の該当ページ)	時間	【活用する教材】・工夫点
第1次 うでやあしのつくりを調べよう				
とらえる	問題の把握・設定	○体育や運動会などで、どんなふう に体が動いていたか思い出す。 ○体の動きの例をたくさん挙げる。 ○人の体の動く仕組みについて話し 合う。	2	【言語活動の充実】 ・これまでの生活を思い出しなが ら、体の動きを挙げさせる。 ・各自が考えた、体が動く仕組み を班内で発表し合う。 【教材の工夫】 ・肘関節モデルの活用を図ること で、目に見えない筋肉の動きを 確認させる。 ・筋肉の付き方も捉えさせるよう にする。 ・肘関節モデルだけでなく、人体 模型やレントゲン写真などを活用 して、体はたくさんの骨や関節で できていることを捉えさせるよう にする。
しらべる	観察, 実験	○腕や足のつくりと動き方について調べる。 ○腕を曲げたり, 伸ばしたりしながら, 上腕に付いている筋肉の動きを確認する。 ○肘関節の動きを確認する。		
まとめる	考察 結論の導出	○体のつくりについて, 骨と筋肉があることをまとめる。 (P40~P44)		
第2次 いろいろな部分のほねや筋肉のつくりと動き方を調べよう				
とらえる	問題の把握・設定	○体全体のつくりについて興味をもち, 調べようとする。	3	【言語活動の充実】 ・科学的な言葉を使用して, まと めさせる。 【教材の工夫】 ・身近な動物の例を挙げ, 班ごと にコンピュータなどを用いて, 調べたい動物の骨や筋肉のつくり について調べる。
しらべる	予想・仮説の設定 観察, 実験	○いろいろな部分の骨や筋肉のつくり と動きを予想する。 ○人の体の全身の骨や筋肉のつくりと動き方を調べる。 ○全身のつくりと動き方に興味をもち, 体のつくりの巧みさを感じながら, 進んで体のいろいろな部分を動かしたり, 触ったりして観察する。		
まとめる	考察 結論の導出	○これまでの学習を振り返って, 「ほ ね, きん肉, 関節」という言葉を使 って, 説明するための話合いを行 う。 ○自分で考えた指以外の部分の働き についても, 「ほね, きん肉, 関 節」という言葉を使って, まと める。 ○人の体には骨, 筋肉, 関節があり, それらの働きによって体を動かす ことができることを理解する。 ○人と他の動物の体のつくりと動き 方について, 共通点や差異点を見 付けだし, それらについて自分の 考えを表現する。 (P44~P51)		

肘関節モデルの作り方

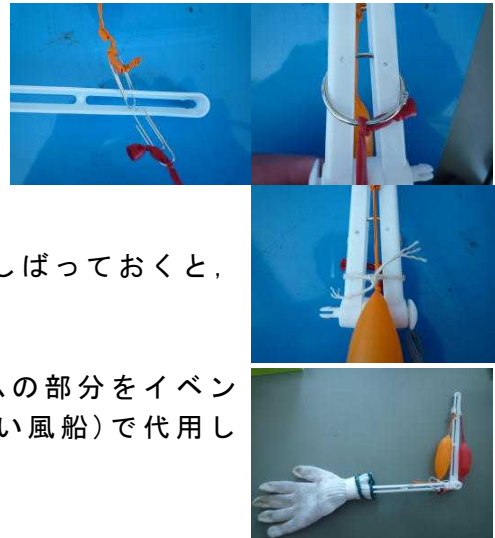
1 必要な物

- ① タオルハンガー
100円ショップで売っている物でよい。隙間があるタイプを選ぶとリングを通しやすい。
- ② 輪ゴム大
- ③ セロハンテープ
- ④ リング
- ⑤ クリップ大
- ⑥ 手袋など



2 作り方

- ① タオルハンガーの蝶番部分はずす。
※蝶番部分はずさなくてもよいが、はずした方が扱いやすくなる。
- ② クリップを取り付ける。
- ③ リングを取り付ける。
※隙間があるタイプはそのまま取り付ける。
隙間がないタイプは、コンパスなどで中心に穴を開ける。
- ④ クリップとリングを輪ゴムでつなぐ。
- ⑤ 内側の筋肉に相当する部分を、たこ糸などでしばっておくと、実際の筋肉と同じような動きになる。
- ⑥ 手袋などをはめれば、完成。
※写真では、ディスプレイ用として、輪ゴムの部分をイベントバルーン(犬などをつくったりする細長い風船)で代用しています。



3 観察の仕方

- ① 自分の腕を触ったりして、骨と筋肉の存在を確認させたあと、肘関節モデルにおいて、骨と筋肉がどの部分に相当しているかを確認する。
- ② 曲げたり、伸ばしたりしながら、輪ゴムの変化を観察させる。
※観察がしやすくなるように、輪ゴムは大きめの物を使用する方がよい。太さの変化を確認したり、実際に触らせて、硬さが変化していることに気付かせるのもよい。
- ③ 肘を曲げるときと伸ばすとき、それぞれの筋肉がどのように変化するかを観察させる。

4 どうして手のひらを返せるのか？

運動をするためには、骨と筋肉のコンビネーションが大切である。腕が曲がったり、伸びたりするのは、上腕骨の裏側と表側についた筋肉がお互いに伸縮することで起こる。では、手のひらを裏返せるのはなぜだろうか。その秘密は、肘から先端の部分が、尺骨と橈骨という2つの骨の組み合わせで、できていることに起因する。肘関節モデルでは、前腕部に当たる部分(肘から手首にかけて)を2本の柄になるようにしているので、手袋の部分をひねることができるようになっている。実際に、ひねって試してほしい。

第1次 腕や足のつくりを調べよう（1/2）

【場面】「とらえる」 → 【段階】「問題の把握・設定」

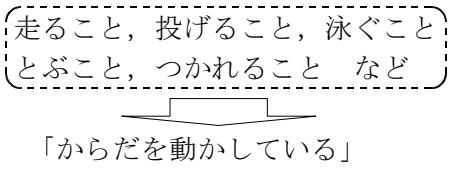
《本時のねらい》

体が動く仕組みについて興味をもち、人の体が動く仕組みを考える。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	<p>1 これまでに体を動かした経験を思い出す。 「教科書の40ページに中澤さんが登場しています。何というスポーツをしていますか。」 ・ サッカー</p> <p>「運動会や体育の授業では、どんなことをしたことがあるか思い出してみよう。」 ・ 徒競走をやったよ。 ・ リレーとかもあったね。</p>	<p>※サッカーはテレビなどでもよく中継がされているので、多くの児童が見たことがあると思われる。</p> <p>※「体を動かすこと」のイメージをもたせるようにする。</p>
展開	<p>2 今日の課題を確認する。 人の体が動く仕組みを考えよう。</p> <p>2-1 体を動かすことの例を挙げる。 「まず始めに、これまでにやったことのある運動の例を挙げてみよう。」 ・ 野球、縄跳び、ドッチボールなど ・ ボールを投げる ・ 走る</p> <p>2-2 例の中から、共通することを見いだす。 「共通していることは何だろう？」 ・ 走ること ・ とんだりすること。 ・ からだを動かすこと</p> <p>3 体が動く仕組みについて話し合う。 「さて、どの運動も体をいっぱい動かすことが大切なようだけど、体が動くためには、何が必要かな？」</p> <p>3-1 班で、体が動くために大切なこと（もの）を考える。 「体が動くための仕組みを考えてみよう。」 ・ きん肉があるから動く ・ 神けいがつながっているから動く ・ 骨があるから動く</p> <p>3-2 班内でまとめたことを発表する。</p>	<p>※実際の経験を具体的に思い出させる。 ※一人一回の発言を目指し、できるだけ、多くの経験を発表させるようにする。</p> <p>比較する能力</p> <p>※それぞれの運動の様子から、体を動かしているという共通性を見いだすことができる。</p> <p>※神経なども出される可能性があるが、次時で、骨と筋肉の関係を扱うので、骨や筋肉に関するものを、取り上げることを説明する。神経系と運動の関連は、中学校理科第2分野で扱う。 ※分かりやすく伝えるために、自分たちの言葉でまとめるようにする。</p> <p>※自分たちの班になかったアイディアは、ノートにメモをとらせるようにする。</p>
終結	<p>4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間は、皆さんに協力してもらいながら、体が動く仕組みを考えます。」</p>	<p>※次時の課題をノートに記入させる。</p>

《板書計画》

課題 人のからだが動くしくみを考えよう。	結論 からだは動くひみつは、 例 からだには筋肉があるから。 からがの中には、骨があるから。 筋肉と神経がつながっているから。 のうみそで考えているから。
質問1 これまでに運動会や体育で取り組んだ運動の例を挙げよう。 玉入れ、徒競走、綱引き、水泳 跳び箱、バレーボール など	
質問2 これらの運動に共通していることはどんなことだろう？ 走ること、投げること、泳ぐこと とぶこと、つかれること など 	からだは動くひみつの調べ方は、 ・からだはどんな骨でできているかを調べる。 ・筋肉は、どんなところについているかを調べる。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本単元は、人の体が骨と筋肉でできていることを学習し、体が動く仕組みから、骨と筋肉の関連を見いだすという「科学的な見方や考え方」を学習する単元である。本時は、人の体が骨と筋肉でできていることを認識する【観察1】を行うために、関心と意欲を高めるように配慮したい。観察1のように、自分の体を使って観察することは、具体物がすぐ近くにあるため、取り組みやすいことが考えられる。そのためにも、これまでの生活との関連を図り、体育の授業や運動会などの運動している時の様子を思い出させることを十分に行わせたい。また、具体的に体験を行いながら、進めることができるので、話し合い活動も取り入れやすく、体が動く仕組みについては、言語活動を取り入れた話し合いを行わせるようにしたい。実際には、筋肉の動きは、見えないために、追究しようとして体を痛めたりすることも考えられるので、事前の注意が必要である。

《準備物》

教科書 実験ノート ノート

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

- 比較する能力 それぞれの運動に対してのイメージをもち、そのイメージを比較することで共通している活動を見いだすことができる。

《指導上参考となること》

〈運動について〉

運動の捉えは、児童にとって、難しいことが予想される。この単元でいう運動は、体を動かすことであり、スポーツなどの種類ではない。児童の関心を高めるために、思い出させた後は、教師が「運動」を明確に区別しておく必要がある。ちなみに、中学校第3学年でも、「運動」を扱う単元があるが、そこでは、物体の運動のことを「運動」としている。

〈筋肉について〉

運動は、体を支える骨の働きと筋肉が縮んだり、緩んだりすることで成り立っている。筋肉については、上腕に「力こぶ」ができたことなどから、存在は認識しやすいと思う。しかし、筋肉の両端が腱になっており、これが骨とどうつながっているかは、確認しにくいことが考えられる。具体的に骨と筋肉のつながりを把握するためにも、肘関節モデルの活用が有効であり、筋肉が関節をまたいで、つながっていることを視覚的に捉えることができる。

第1次 腕や足のつくりを調べよう（2/2）

【場面】「しらべる」「まとめる」 → 【段階】「観察、実験」「考察」「結論の導出」

《本時のねらい》

進んで自分の腕や足を動かしたり、触ったりして、体のつくりを確認する。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の確認を行う。 「体が動く仕組みとして、どんな仕組みがあるんだっただかな。」 ・からだにはほねときん肉がついている。	※前時の復習をして、観察に向けて意欲を高める。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;">腕や足のつくりと動き方を調べよう。</div> 2-1 腕に触って、柔らかいところいつも硬い部分を調べる。 「腕に触って、気付いたことはありますか？」 ・やわらかいところと、かたいところがある ・ひじのところにかたい部分がある。 2-2 曲がる部分を探す。 「腕や足の曲がる部分は、決まっているのだろうか？」 ・骨が大きくなっているところが曲がる。 ・曲がる部分は決まっている。 ・うでやあしのはじの方が曲がる。 2-3 腕や足を曲げたり、伸ばしたりしてみる。 「曲げたり、伸ばしたりするときに変化する部分を見付けよう。」 「筋肉が変化しているような感じだけど、見えないから分からないよね。この肘関節モデルを使って、筋肉の動きを調べよう。」 ・骨と骨のつなぎ目が曲がる部分になっている。 ・うでが曲がるときには、上の方にあるきん肉が大きくなっている。 ・曲がるときには、きん肉が伸びたり、ちぢんだりしているみたい。 3 腕や足のつくりと動き方についてまとめる。	比較する能力① ※始めは、触ったことから分かることをまとめる程度にする。 ※強く触りすぎて、けがをしないように、配慮する。 ※無理に曲げないように気を付ける。 ※関節には、曲がる方向があることを見いださせる。 比較する能力② ※肘関節モデルを使って、視覚的に確認させる。 【科学的な見方や考え方】 人の体には、骨や筋肉があり、曲がる部分を関節という。 筋肉が縮んだり、緩んだりすることによって、腕や足を動かすことができる。
終結	4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「腕や足以外の部分の体のつくりはどうなっているのかを調べよう。」	※次時の課題をノートに記入させる。

《板書計画》

課題	うでやあしのつくりと動きを調べよう。	結論	からだのやわらかいところを、 きん肉 という。
操作1	さわったときの様子を調べる。 ・かたいところがある。 ・やわらかいところがある。		からだのかたいところを、 ほね という。
操作2	曲がる部分の位置は決まっているのかを調べる。 ・決まっている ・うでやあしのはじが曲がる部分になっている。		からだには、曲がるところと、曲がらないところがあり、まがるところを 関節 という。
操作3	うでを曲げたり、伸ばしたりしたときの変化を調べる。 ・曲がるときは、きん肉が伸びたり、ちぢんだりする。		からだは動くひみつは、 きん肉が伸びたり、ちぢんだりすることで、うでやあしが動いている。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時の指導では、体には硬いところと柔らかいところがあり、柔らかいところを筋肉、硬いところを骨として確認し、筋肉が縮んだり、緩んだりすることで、体が動く仕組みを確認する実験を行うことになっている。操作1では、自分の体に触ってみることで、硬い部分と柔らかい部分の違いに気付くことで、体は骨と筋肉でできていることを実感する。その後、操作2として、曲がる部分を関節ということを経験させる。さらに、操作3においては、関節が曲がることで運動できることを捉えさせる話をした後、腕を曲げるなどして、筋肉の様子の変化に関心をもたせたい。実際の筋肉は、観察できないので、この変化がどのように起きているかを視覚化する方法として、肘関節モデルを活用し、腕を曲げる動作の時に筋肉に当たる部分がどのように変化しているかを見せ、言葉でまとめさせるようにする。本時は、児童が行う操作の量が多いので、前時の復習は短時間で行うものとし、省略することもあり得る。

《準備物》

教科書 観察ノート ノート 肘関節モデル

《問題解決の能力》(○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力)

- 比較する能力 ① 触った感じの違いを比べ、体には、柔らかいところと硬いところがあることを見いだす。
- ② 触った感覚から、曲げたり、伸ばしたりしたときに、変化する部分を見つけ出すことができる。

《指導上参考となること》

〈筋肉痛について〉

激しい運動をすると、よく筋肉痛が起こる。筋肉痛とは、筋肉に痛みが起こることで、広義には、肉離れ等も含まれる。筋肉痛については、そのメカニズムが未だ解明されていない。ここでは、激しい運動後におこる「鈍痛」を起こす筋肉痛について、一般論を紹介する。筋肉は、性質によって、いくつかの種類に分けることができ、そのうち、骨格筋と呼ばれるもので起こるのがここでのいうところの筋肉痛である。もともと筋肉は、筋繊維が束になってできており、周りを筋膜で覆われている。実は、痛みを感じる神経は、この膜までしかつながっていないため、過負荷(重すぎるものを持ち上げるなど)が加わることで、筋繊維が損傷しても痛みは感じない。筋繊維とその周りの結合組織の損傷が、回復過程において炎症を起こし、筋膜を刺激するという説である。筋肉は、体のエネルギーにもなるため、子供のうちにしっかり鍛えておきたいものである。筋肉痛は、悪いことではなく、筋肉を強くしようとする体の働きなので、積極的に運動して、給食やご飯をたくさん食べる(筋肉を作る物質が足りないと筋肉痛は治りづらくなる)、強い筋肉、たくましい体を育てさせるようにしたい。ただし、筋肉に痛みを感じるときは、アイシングなどをして、安静にすることが大切である。

第2次 いろいろな部分の骨や筋肉のつくりと動き方を調べよう（1／3）

【場面】「とらえる」「しらべる」 → 【段階】「問題の把握・設定」「観察、実験」

《本時のねらい》

映像や骨格標本などを活用しながら、全身のつくりと動き方を調べる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【問題解決の能力】 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	<p>1 前時の確認を行う。 「体が動く秘密を確認しましょう。」 ・からだには骨と筋肉があり、筋肉がのびたり、ちぢんだりすることで、関節が曲がるから。 「体の他の部分のつくりは、腕や足と同じかな」</p>	<p>※前時の復習をして、観察に向けて意欲を高める。</p>
展開	<p>2 今日の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>いろいろな部分の骨や筋肉のつくりと動き方を調べよう。</p> </div> <p>2-1 体を動かして、骨や筋肉があるところを調べる。 「自分の体を触って、筋肉があるところと骨があるところを探そう？」 ・あしには、筋肉がついてところが多い。 ・おなかは、やわらかいけど、筋肉なのかな。</p> <p>2-2 関節があるところを調べる。 「関節とはどんな場所だったかな？」 ・曲がる場所 ・骨が大きくなっているところ 「体の中から、関節があるところを見つけて45ページの図に記録しよう。」</p> <p>2-3 46ページの点線で折り、47ページの図と重ねてみる。 「教科書の46ページを山折りにして、47ページに重ねてみよう。何か分かることはあるかな。」</p> <p>3 骨や筋肉の働きを予想する。 「いろんな場所に骨や筋肉があるみたいだけど、動くこと以外に、骨や筋肉の役割はないのかな？」 ・あると思う。 ・物をもったりすることも、筋肉の働きだと思おう。 「骨や筋肉の働きをまとめよう。」</p>	<p>【比較する能力】</p> <p>〈留意点〉 強く触りすぎて、けがをしないように配慮する。</p> <p>※骨の働きについては、体を支えること、体を保護することを扱う。骨がなかったらどうなるかを考えさせてもよい。なお、それぞれの骨の働きは骨格として、中学校で扱う内容である。</p> <p>※筋肉の働きについては、運動すること、体を支えることを扱う。筋肉の種類に応じた働きもあるが、中学校で学習する内容である。</p> <p>【科学的な見方や考え方】 体は、たくさんの骨があり、支えたり、守ったりしている。 筋肉が縮んだり、緩んだりすることで、動くことができる。</p>
終結	<p>4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次は、実際にみんなの体がどのようにして動いているのか考えたいと思います。」</p>	<p>※次時の課題をノートに記入させる。</p>

《板書計画》

課題	いろいろな部分のほねやきん肉の つくりとはたらきを調べよう。	結論	人のからだには、たくさんのほねがあり、 からだを ささえたり、守ったり している。
操作1	ほねやきん肉のつくりを調べる。 手のひらの方にきん肉が多い。 あしにはたくさんきん肉がつい ている。 おなかは柔らかいけど、きん肉 なのかも？		手やせなかには、関節がたくさんあるの で、物をつかんだり、まるめたりするこ とができる。
操作2	関節は、からだのどこにあるのか 調べる。 うでやあしの真ん中くらいにある よね。 うでやあしの先に、小さな関節が たくさんあるよ。		全身にあるきん肉がちぢんだり、ゆるん だりすることで 動ける 。 ほねときん肉によって、からだを支え たり、動かしたりすることができる。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時の指導では、体のつくりを捉えた上で、運動の様子を観察し、全身に広げて筋肉と骨の関係について調べるようになっていく。ポイントとなることは、【観察1】での学習が既習事項となっていることから、全身について、触ったときの感触を基にして、筋肉や骨の存在を確認していく。顔や胸などは、表面的に柔らかい部分があったり、意識的に動かすことができたりするという事実から、筋肉があることを捉えさせるようにしたい。また、全身の骨と筋肉を調べることで、体には様々な種類の骨や筋肉があり、運動の仕方によって、筋肉の付き方が異なっていたり、骨の付き方が異なっていたりすることを学習する。そこから、骨や筋肉の付き方と運動との関係を見いださせ、骨や筋肉には、動くことに限らず、体を支える働きもあることを見いださせるようにしたい。レントゲン写真や骨格標本などの活用も、有効であると考えられるが、骨と筋肉を関連させて捉えられるように配慮しなければ、体を支えることには気付きにくいことが予想されるので、肘関節モデルから、筋肉部を取りのぞいて提示し、骨と筋肉が連動していることを認識させることも有効であると考えられる。

《準備物》

教科書 実験ノート ノート

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

- 比較する能力 体を調べ、柔らかい部分や硬い部分を見つけることができる。

《指導上参考となること》

〈筋肉の種類について〉

筋肉には、「赤と白がある」「速く動く筋肉と遅く動く筋肉がある」などという話を聞いたことがあると思う。中学校で使用する資料集では、筋肉は大きく2つに分けているものもある。

横紋筋・・・運動するための筋肉（意識して動かすことができる）

平滑筋・・・生命を維持するための筋肉（意識して動かすことができない）

〈骨の働きについて〉

骨の働きは、体を支えること、内臓を守ることである。支える骨は分かりやすいと思う。守る働きについてだが、まず、脳を守る頭骨、肺や心臓を守る肋骨、背骨は神経、骨盤は腸や生殖器などを守っている。その他、大きな骨の内側では、血液が作られている。

第2次 いろいろな部分の骨や筋肉のつくりと動き方を調べよう (2/3)

【場面】「まとめる」 → 【段階】「考察」「結論の導出」

《本時のねらい》

人の体のつくりと動き方についてまとめる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の確認を行う。 「前は、骨と筋肉の働きについて、どんなことを学習しましたか？」 ・ほねには、からだを支えたり、まもったりするはたらきがある。 ・きん肉が、ちぢんだり、ゆるんだりすることによって、動くことができる。	※本時で行う話合いの基礎となる部分なので、しっかり確認しておく。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">指が動く仕組みを「骨、筋肉、関節」という言葉を使って説明しよう。</div> 2-1 ペアで指が動く仕組みについて、説明する文章を考える。 「隣同士で話し合って、指が動く仕組みを説明してみましょう。」 2-2 ペアで考えた説明文を基に、グループで発表し合う。 「それでは、グループを作って発表し合い、どのペアの説明が分かりやすいか決めましょう。」 2-3 分かりやすいと思った文章を発表させる。 「みんなに聞いてもらいたいと思う説明ができた班に発表してもらいましょう。」 3 グループで選んだ動きについての説明を考える。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">47ページの図に描きこんだところを参考にしよう。</div> 3-1 説明しようとしている動きにかかわる骨と筋肉について、確認する。 3-2 考えを出し合い、グループの意見としてまとめる。 3-3 各グループの説明を発表する。	※うまく文章化できないペアには、使用する言葉をどうつなげればよいかという視点で取り組むように、言葉掛けを行う。 ※説明の文章の中に、骨、筋肉、関節という語句が正しく使われているかどうかを確認する。 ※全国学力・学習状況調査で課題となっていた、「科学的な言葉で表現する」の練習として活動させる。正解・不正解を決めるのではなく、しっかりポイントを押さえて、表現できているかどうかをみる。 ※ポイントをしっかり押さえている説明を発表させ、次の課題を考える際の参考にさせる。 ※教師側で、事前に考えておいた関節を提示して、各班に選ばせてもよい。 ※文章化するためのキーワードになる部分を探すために、47ページなどを参考にさせる。
終結	4 次時の課題を考える。 4-1 各班で動物とその動物の特徴的な動きを決める。 「各班で考える動物と、その動物の特徴的な動きを決めよう。」 ・犬が走る動きを説明してみたい。 4-2 仕組みを考えるための必要な準備について、話し合う。 「それでは、各班で、何が必要かを考えてください。」 ・図鑑があった方がいいかもね。 ・インターネットを使いたい。	※次時の課題をノートに記入させる。 ※日常生活との関連を図るため、身近な動物の動きを説明させるように配慮する。また、考えた説明を検証できるような動物にする。 ※図鑑などは、役割を決めて、図書室から借りておくように指示を出す。 ※インターネット等を参考にしたい班については、どんな資料がほしいかを具体的に示させる。

《板書計画》

課題 指が動くしくみを説明しよう。	話し合いⅡ 自分たちで選んだ体の動きを説明してみよう。
話し合いⅠ 指が動くしくみを考えよう。 ① ペアで考えよう ② グループで発表しよう。 ③ 上手な説明の仕方を聞いてみよう。	結論 例 歩くときは、ももの表のきん肉がちぢんで、ふくらはぎの筋肉がちぢんで足が上がるから。その後、どちらもゆるんで、足をつくことを繰り返すと、歩くことができる。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時の指導では、言語活動の充実を図り、人の体のつくりと動きを関連させて捉えさせるようにする。平成24年度実施の全国学力・学習状況調査では、理科が追加されており、その課題として「科学的な言葉や概念を使用して考えたり、説明したりすること」が挙げられた。本時の指導は、この課題に取り組むことによって、児童の科学的な言葉や概念を使用して考え、説明する力を高めようとする意味もある。したがって、自ら考え、説明する機会の充実を図るために、積極的に言語活動を取り入れていきたい。展開としては、教科書にある「考えよう」に取り組むことで、説明するために使用する言葉、文章の構成について把握し、次に、体の動きを説明する文章づくりに生かせるように配慮する。文章化は、得手不得手があると考えられるので、ペア学習を始めに行うことで、グループ学習の際に、自信をもって発表できるようにしたい。また、2度目に行う話し合い活動の課題としては、首、肩、背骨、腰、あごなどの特徴ある動きをする関節について考えさせてもよいが、日常生活との関連を図ることの重要性も指摘されていることから、歩くとき、跳ぶときなどの行動について考えさせることも、ぜひ行わせたい。

《準備物》

教科書 ノート

《指導上参考となること》

〈グループ活動の進め方について〉

グループ活動の行わせ方については、学級の人数も関連することではあるが、4人ごとの班編制を行えるようにしたい。主体的な問題解決に取り組ませるための人数として、本研究では4人で取り組むことを前提としているからである。話し合い活動が苦手な児童にも積極的にかかわらせるためには、ちょっとした発言などをしっかり取り上げることが大切である。そこで、一人の発言に重みをもたせるためにも、4で行うグループ学習を勧める。

〈全国学力・学習状況調査との関連について〉

全国学力・学習状況調査からは、回答の分類において「記述式」に課題があることが分かっている。この課題を克服するための手だての1つに、「説明をしっかり書くこと」が挙げられる。したがって、各単元の特性を生かしながら、積極的に理由や説明を書かせる体験の充実を図りたい。また、評価の観点という見方では、「観察、実験の技能」において課題があることが分かっているので、基礎的な実験器具の操作を繰り返して体験させることが重要である。

第2次 いろいろな部分の骨や筋肉のつくりと動き方を調べよう（3／3）

【場面】「まとめる」 → 【段階】「結論の導出」

《本時のねらい》

動物の体のつくりと動き方を調べ、共通点と差異点について話し合う。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	<p>1 前時の確認を行う。 「前回話し合ったことを確認してください。」 ・ 犬が走っている動きを説明するんだよ。 ・ 鳥が飛ぶ動きを説明するんだよ。</p>	<p>※本時で行う話合いの基礎となる部分なので、しっかり確認しておく。</p>
展開	<p>2 今日の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">身近な動物の動きを説明してみよう。</div> <p>2-1 自分たちが考えた動物について、調べながら、動きと筋肉の働きを考えさせる。 「それでは、各班で準備した物を机に出して、話し合いを始めましょう。」</p> <p>2-2 分かりやすいと思った文章を発表させる。 「みんなに聞いてもらいたいと思う説明ができた代表の班の発表を聞いてみよう。」</p> <p>3 グループで選んだ動きについての説明を考える。</p> <p>3-1 説明しようとしている動きにかかわる骨と筋肉について、画用紙などに説明するための図を描く。</p> <p>3-2 図に説明を加えて、発表シートを作成する。</p> <p>3-3 各グループの発表シートを掲示して、各班の図と説明を見せ合う。</p>	<p>〈留意点〉 うまく文章化できない班には、使用する言葉をどうつなげればよいか、前時の学習内容を参考にさせる。 説明の文章の中に、骨、筋肉、関節という語句が正しく使われているかどうかを確認する。 ※ポイントをしっかり押さえている説明を発表させ、次の課題を考える際の参考にさせる。</p> <p>〈留意点〉 既習事項を表現することに重点を置き、複雑な仕組みなどは、省いてもよいことにする。</p>
終結	<p>4 他の班の図や説明を見たときの感想を発表し合う。</p> <p>5 教科書51ページの「たしかめよう」「活用しよう」を行う。</p>	<p>〈留意点〉 感想発表した後は、教室の学習コーナーなどに掲示する。</p>

《板書計画》

課題	動物のからだが動くしくみを説明しよう。	発表	発表シートを作成しよう。 ※作成のポイント ① 動物名を記入しよう。 ② どんな動きかを記入しよう。 ③ 動きの説明と筋肉のはたらきの関係をしっかり述べよう。
話し合い	動物のからだの動くしくみの説明を考えよう。 ① 必要な資料を確認しよう。 ② 各班で説明を考えよう。 ③ 上手な説明の仕方を聞いてみよう。		

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時の指導では、体が動く仕組みを筋肉の働きに関連させて、説明できたかを確認することがねらいである。前時に、人の体のつくりと働きの学習を通して学んだことを、身近な動物の体とその動きに関係付けて、理解を深めさせることに取り組ませたい。ほ乳類ならば、基本的な骨格のつくりはほぼ同じなので、イメージしやすく、筋肉の働きも捉えやすいと思われる。ここでは、発表し合うことよりも、図を作成したり、科学的な言葉を使用して、説明を行ったりすることに重点を置くようにしたい。したがって、比較的上手にまとめている班を代表として紹介し、他の班の意欲を高揚させる手段としたい。また、発表シートには、各班が選んだ動物の図を貼ることができるように、教師が、インターネット等を活用して準備しておくこと、より意欲が高まることが予想される。

《準備物》

教科書 ノート 画用紙 工作用マジック

《指導上参考となること》

〈デジタル教材の活用について〉

本時の授業を行うに当たっては、コンピュータの使用も考えられるため、事前に利用の準備を行っておくとよい。実際に、コンピュータ室を利用するに当たっては、その動物の骨格、筋肉の付き方を調べることがメインとなる。それ以上は、各班毎に考えさせる必要があるため、取り入れたい図やイメージを印刷する程度とし、使用する時間を制限して、取り組ませる。筋肉の名称などは学習の課題ではないので、骨の特徴や筋肉の付き方などを、主に記載させるようにする。人の体を参考とし、骨や筋肉の付き方を比較させ、共通点や差異点を説明させるようにする。もし、近くに動物園などがある場合は、動物の運動の様子をスケッチし、そこに筋肉の働きを付け加えてもよい。作成した発表シートは、ぜひ教室に飾ってほしい。

※理科ネットワーク(科学技術振興機構)には、筋肉や骨の働きを、アニメーションで紹介しているものがある。動物の動きを説明することが困難な場合は、インターネットを活用して、アニメーションを見せ、まとめを行う方法もある。ただし、事前に登録が必要。

〈骨格と相同器官について〉

ほ乳類のような骨格は、内骨格と呼ばれる。これに対して、昆虫の骨格は外骨格と呼び、区別することができる。脊椎動物は、魚類を始めとして進化を経てきたので、ほ乳類の骨格は類似している部分が多い。例えば、海に住んでいる鯨は、鼻で息をしており、魚類ではなく、ほ乳類に分類される。胸の部分についているあの大きなひれには、人間と同じ5本の指に相当する骨が存在している。