

第4学年 理科学習指導案

指導者 大 淵 秀 樹

I 単元名 動物のからだのつくりと運動

II 単元について

1 教材について

本単元は、学習指導要領のB区分「生命・地球」の(1)「人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。」ことを主なねらいとし、人の体には骨と筋肉があることや人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによることを学習する単元である。

ここでは、人や他の動物の骨や筋肉の動きについての興味・関心をもって追究する学習活動を通して、人や他の動物のからだのつくりと運動とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、人の体の神秘性を感じ自分や周囲の生物を慈しむ態度を育て、人の体のつくりと運動とのかかわりについての見方や考え方もつことができるようにする。

学習内容にかかわっては、第3学年の「昆虫と植物」の学習で(昆虫の体のつくり(頭、胸、腹、及び6本の足、4枚の羽からできていること)や植物の体のつくり(根、葉及び茎からできていること)を学習してきた。そして、第6学年「人の体のつくりと働き」中2「動物の体のはたらき」では、人や動物の体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環の働き、外界の刺激に反応する働きなどについての学習につながるものである。

子どもたちにとって、体とは当たり前存在するものであり、手遊びや体操など体を動かすことは意識せずとも日々経験していることである。また、怪我をすると出血したり、ぶつけるとあざになったりということは日常生活の中で経験をしているが、骨折をするとかひどい筋肉痛などという経験がなければ、自分の骨や筋肉、関節などを深く意識する場面は少ないと思われる。つまり、とても身近な自然事象であるが、そのつくりや働き、関係性については意識の低い教材であると言える。さらに、他の動物についても動きなどの特徴が分かっている反面、それがどういう体のつくりによるものなのかということまでは意識が及んでいないと思われる。

しかし、見方を変えれば、最も身近である自分の体の中に、様々な形の骨や巧みな動きを生み出す筋肉、関節の存在についての学習は、生物への神秘性を感じつつ、慈しむ態度を育て、体のつくりと動きとを関係付けて考える力を育てる有効な学習であると考えられる。

2 子どもについて

子どもたちは、理科の学習にとっても意欲的である。「あたたかくなると」の学習では、継続的に観察することで、枯れていると思っていたアジサイが気温の上昇とともに若葉を増やしていく様子やサクラのつぼみと思っていたものからさらにいくつかのつぼみが出現し花を咲かせることに気付くことでできた。「一日の気温を調べよう」では、晴れ、曇り、雨それぞれの一日の気温の変化を調べ、それを折れ線グラフに整理することで、気温の変化の特徴に気付くことができた。

しかし、以下のような課題も見られる。

- ・ 観察の視点がもてずに観察し、変化の要因と関係付けられない実態が見られる。
- ・ 言いたいことはあるのだが、うまく表現できずに考えを伝えられないことが多い。その結果、子どもたちの話し合いの論点がずれてしまうことがある。
- ・ 生活経験など根拠を明らかにした予想をもてない。→実験の見通しがもてない。

本単元の学習内容に関する子どもの認識や生活経験、あらかじめもっている知識についてのアンケート結果からは次のような実態が見られた。

- ・ 体は投げると蹴ると持つなど様々な動きができることに気付いている。
- ・ それらの動きは筋肉による働きであることを分かっている子どもは多い。(7割)
- ・ しかし、筋肉がどのようにについていて、どのような動きをしているかには意識が及んでいない。

以上の実態から、本単元の学習内容について、骨や筋肉などの存在には気付きつつも、素朴な概念にとどまり、日常生活の中で自分の体について科学的に見つめる機会が少ないことが明らかとなった。自分の体への驚きを大切に、目には見えない骨や筋肉の存在やその動き、働きへのイメージが深化しながら学習を進めることができるようにしたい。

3 指導について

体の動く仕組みを追究していくためには、自分の体がどのようにして動くのかに目を向かせていく必要がある。そのために、第1次の単元の導入では、自分たちが体操をしたり走ったりしている映像を見せ、力強い動きや巧みな動きをしていることをとらえ、体のつくりや動き方について知っていることを交流し合う。このとき、動きだけでなく、たくさん運動をした次の日に体が痛くなった経験などにもふれながら、筋肉の存在を意識させ、体を動かすためには筋肉が何からの働きをしているという見通しをもたせていく。

続く2時間目では、空気を入れたビニール袋でつくったふにゃふにゃの腕の模型を提示する。どんなところが違うのか問い返しながら違いを明確にさせ、わたしたちの腕はどうして動くのかという問題意識をもたせていく。追究場面では、実際に自分の腕に触れさせ、硬いところや柔らかいところを見つけさせる活動から、骨、関節、筋肉の存在を体感させる。また、筋肉に触れながら腕を動かしてみることで、腕が動くときには、筋肉が硬くなったり柔らかくなったりしていることに気付かせていく。さらに、レントゲン写真などの資料を活用することで、腕が動くときには筋肉が伸縮していることをとらせさせていく。次いで、腕でとらえた見方を足や他の体の部分にも広げていくことで、体には多くの骨や筋肉、関節があり、それぞれが働いて体を動かしていることをまとめていく。ここでは、自分の体を動かしたりさわったりしながら学習を進めていくことになるので、子どもの身体的特徴に十分配慮しながら指導に当たる。

第2次では、人の体でとらえたことから他の動物へと視野を広げさせる。学校で飼育しているウサギの動きを観察したり、資料をともに人とウサギの骨格を比べたりしながら、共通点や差異点を整理していく。さらに、他の動物の映像資料を見ることで、とらえた見方を一般化していく。また、それぞれの動物には、動き方に合わせて都合のよい体のつくりになっているということにも気付かせていきたい。

単元全体の指導に当たっては、子どもたち一人一人が自ら自然事象にはたらきかけ、科学的に生活を見つめることができるよう次のような手立てを講じる。

○ 学習内容の系統性・関連性を重視した問題意識が連続する単元構成と実験・環境構成の工夫

- ・ 生活の中から問題を見出す単元の導入の工夫（自分たちの運動をしているビデオの視聴）
- ・ 生活場面と結び付ける事象提示（ふにゃふにゃの腕・・・自分の腕との比較）
- ・ 実験用具の工夫（自分の体を十分に観察する時間の保障と視聴覚資料）
- ・ 問題意識が連続するための単元構成
（骨のない腕の提示→骨がないとふにゃふにゃ→骨の必要性→まっすぐな骨の提示→まがらない→関節の必要性→何が骨を動かしているのかという問いかけ→骨と筋肉の関係）
また、その都度、腕から足など見方を広げたり、他の動物と比較させたりする。
- ・ 子ども自身が学習したことと生活との関連に気付かせる環境構成（学習の足跡の掲示、ノートへの記述分析）

○ 実験、観察の予想や結果を表にまとめたり、矢印などを用いてイメージを表したりする表現の充実

- ・ 考察場面における言語活動の充実（自分の予想との関係付けながら考察させる。）
- ・ 観察、実験において予想や結果を表や矢印に表現
体の骨や筋肉の様子を絵や文で書かせる。

Ⅲ 単元の目標と評価規準

1 単元の目標

人やほかの動物のからだのつくりや動き方に興味をもち、実際にからだを動かしながらそのつくりを観察したり、資料や模型などを活用したりして調べ、人やほかの動物のからだには、骨、筋肉、関節などがある、それらのはたらきによってからだは動くことをとらえ、からだのつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

2 評価規準

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 腕やあしのつくりと動き方に興味をもち、進んで自分の腕やあしを動かしたりさわったりして、観察しようとしている。 ② 全身のつくりと動き方に興味をもち、からだのつくりのたくみさを感じながら、進んでからだのいろいろな部分を動かしたりさわったりして、観察しようとしている。 ③ 動物のからだのつくりと動き方に興味をもち、進んでそれらについて調べようとしている。	① 観察結果と資料とを比較しながら、腕やあしのつくりと動かしたときの変化について関係づけて考え、自分の考えを表現している。 ② 人のからだは動くのは、骨と筋肉のはたらきによると考え、自分の考えを表現している。 ③ 人とほかの動物のからだのつくりと動き方について、共通点や差違点を見つけだし、それらについて自分の考えを表現している。	① 腕やあしのつくりと動き方について、自分の腕やあしを動かしたりさわったりして調べ、結果を記録している。 ② からだを動かして観察したり、映像や模型などを活用したりしながら、全身のつくりと動き方を調べて結果を記録している。	① 人のからだには骨、筋肉、関節があり、それらのはたらきによってからだを動かすことができることを理解している。

Ⅳ 指導計画及び評価計画（全5時間）

時	学習活動	指導の要点	評価規準及び評価方法
第1 5次 時間 からだ が動 くし くみ を調 べよ	○人の体の動くしくみについて話し合う。	◇普段の生活や体育の学習などを想起させて（体育の学習のビデオ視聴）、人の体のつくりと動き方について知っていることを自由に発表させる。	
	わたしたちは、どのようにして、体を動かしているのだろうか。 (単元全体の学習問題)		関心・意欲・態度① 発言分析・行動観察
		◇はじめに骨と筋肉を判別させる。次に、筋肉がやわらかいととき、かたくなるときを区別して扱う。 ◇自分の体で感じたことと、資料の図とを比較して、体のつくりと動き方をとらえさせる。	技能① 行動観察・記述分析

<p>○腕や足のつくりと動き方について調べる。(観察①) 〈本時〉</p>		<p>思考・表現① 発言分析・記述分析</p>
<p>・腕や足に触ったとき、やわらかいところには筋肉がある。また、骨があるところは、かたく感じる。 ・腕や足には、曲がる場所と曲がらない場所がある。曲がる場所は、骨と骨のつなぎ目で、これを関節という。 ・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。</p>		
<p>体の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>		<p>関心・意欲・態度② 発言分析・行動観察</p>
<p>○人の体の全身の骨や筋肉のつくりと動き方について調べる。(観察②)</p>	<p>◇体を動かしたり触ったりしたことと資料で調べたことを、関連づけてとらえさせるようにする。</p>	<p>技能② 行動観察・記述分析</p>
<p>○人の体のつくりと動き方についてまとめる。</p>	<p>◇人体模型や映像資料等を活用することで、人の体の巧みさに気付かせるようにする。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p>
<p>・人の体には、たくさんの骨があり、体を支えたり守ったりしている。 ・人の体は、関節で曲がる。手や背中には、関節がたくさんあるので、物をつかんだり、体を丸めたりすることができる。 ・人の体は、全身にある筋肉が縮んだり緩んだりすることによって動く。 ・筋肉は骨についていて、骨と筋肉によって、人は、体を支えたり動かしたりすることができる。</p>		<p>知識・理解① 発言分析・記述分析</p>
<p>◇これまでの学習を振り返って、指が動くしくみを、「骨、筋肉、関節」という言葉を使って説明させる。</p>		
<p>動物の体のつくりと動き方を調べよう。</p>		
<p>○動物の体のつくりと動き方を調べて人と比べ、共通点と差異点について話し合う。</p>	<p>◇学校で飼育しているウサギや、家庭でのイヌやネコなどの飼育経験などを想起させる。 ◇静止画の資料だけではなく、インターネットなどの動画資料も活用する。</p>	<p>関心・意欲・態度③ 発言分析・行動観察</p> <p>思考・表現③ 発言分析・記述分析</p>
<p>○動物の体のつくりと動き方についてまとめる。</p>		
<p>動物の体にも、人と同じように、骨と筋肉、関節があり、それらのはたらきで動いている。</p>		
<p>○たしかめようを行う。</p>	<p>◇単元全体の振り返りを書かせる。</p>	

V 本時の指導（2／5時限）

1 教材と子ども

本時，子どもとかかわらせたい自然事象

腕や足には，骨，関節，筋肉があり，骨と筋肉の働きで体が動くという自然事象

子どもたちは，前時（単元の導入）までに，自分たちの体育の時間などで運動をしている映像資料などをもとにして，人の体の動きの様子について生活経験や学習経験から知っていることを交流し，体の動きについての興味，関心を高めてきている。本時は，本単元の2時限目にあたり，実際に腕や足についての観察をしたり，触れてみたりすることにより，骨，関節，筋肉についてとらえ，それらの働きによって腕や足が動くことをとらえることをねらいとして指導する。

導入では，肌色の手袋と筒状のビニル袋でできたふにゃふにゃの腕の模型を提示する。前時の振り返りから，体には骨があることを確認し，腕の模型に1本の棒を骨に見立てて入れる。しかし，このままでは，ボールを投げたり，縄跳びをしたりすることができないことから，どのようにして腕が動くのかという問題意識をもたせ学習問題を設定する。追究場面では，自分の腕に実際に触りながら観察させるようにする。予想をもとにしながら，曲がる場所はどこか，どうなっているかを視点で観察させる。また，上腕に触れている状態で曲げたり伸ばしたりさせることで，筋肉の伸縮を体感させる。追究の見直しの段階では，「骨」「関節」「筋肉」の用語を確認しながら，腕を曲げたときの筋肉の変化の様子をみんなで確かめる。子どもが説明する場合には，腕のモデルを使用させ，予想の何が確かめられたのかを明確にさせる。また，実際に見ることのできない部分であることから，レントゲン写真や精巧なモデルを使って骨と筋肉の様子をとらえさせる。最後に，腕の動きとつくりで得た見方を他の部位でも同じことがいえるのかを調べさせる。部位は自由に選ばせ，手では骨が何本あるのか，関節が何カ所あるのかを考えさせたり，顔（顎部）では耳元から下の方に手を移動させながら関節の動きや筋肉の伸縮を体感させたりさせる。

本時の指導に当たっては，子どもたち一人一人が自ら自然事象にはたらきかけ，科学的に生活を見つめることができるよう次のような手立てを講じる。

○ 学習内容の系統性・関連性を重視した問題意識が連続する単元構成と実験・環境構成の工夫

- ・ 実験用具の工夫（関節のない腕のモデルの提示と自分の体を十分に観察する時間の保障，視聴覚資料の活用）
- ・ 腕の動きとつくりで得た見方を他の部位でも同じことがいえるのかを調べさせる。
- ・ 子ども自身が学習したことと生活との関連に気付かせる環境構成（学習の足跡の掲示，ノートへの記述分析）

○ 実験，観察の予想や結果を表にまとめたり，矢印などを用いてイメージを表したりする表現の充実

- ・ 考察場面における言語活動の充実（自分の予想との関係付けながら考察させる。）
- ・ 観察，実験において予想や結果を表や矢印に表現
腕を伸ばしたときと曲げた時の骨や筋肉の様子を書かせる。
筋肉の伸縮を矢印で示させる。

2 目標

腕には，骨や関節，筋肉があり，それぞれが働いて動くことをとらえることができる。

3 展開

段階	学習活動 (子どもの問い)	支援と評価 (◎研究にかかわる支援 ◇評価)	時間	準備
問 い の 明 確 化	<p>1 ふにゃふにゃの腕に1本のまっすぐな棒を入れた腕を見て、自分らの腕と何が違うのか考えを交流し、学習問題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ それでは、腕がまがらないよ。 ○ 曲がる部分が必要だよ。 ○ 筋肉もあるよ。 ○ どうやって動いているのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の学習を想起し、腕（体）には骨があることを確認させる。 ◎ ふにゃふにゃの腕（肌色の手袋と筒状のビニル袋でできた柔らかい腕）に1本の棒（骨）があるだけでは動かないことから、どのようにして動くのかという問題意識をもたせたい。 	5	腕の模 型 骨の模 型
わたしたちのうちでは、どのようにして動いているのだろうか。				
問 題 意 識 に 基 づ い た 追 究	<p>2 腕を動かしているものは何で、どのようにして動いているのかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○腕は、筋肉があって動かしているのではないか。 ○腕の骨にはつなぎ目（関節）があって、そこが曲がるようになっているのではないか。 ○腕の筋肉が引っ張るのではないか。 <p>3 自分の腕の動きを観察して、腕が動くのはどうしてかを考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 腕の動きに着目し、動かしているのは何か、どのようにして動かしているのかという視点で、腕から手までの外郭をかけたプリントに絵や文章で説明させる。 ・ 関節、筋肉といった発言があれば、くわしく説明させる。 	8 10	腕の図
追 究 の 見 直 し	<p>4 観察結果から、腕には骨、関節、筋肉があり、骨と筋肉が働いて腕が動くことをまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 関節を確かめ、腕を動かしたときの筋肉の変化の様子を発表させる。 ・ 腕のレントゲン写真や、資料をもとにして、腕が動いているのは、骨（関節）と筋肉の働きで動いていることを確かめる。 ・ 自分なりの言葉でまとめを記入させる。 ◇ 観察結果と資料とを比較しながら、腕やあしのつくりと動かしたときの変化について関係付けて考え、自分の考えを表現している。（発言分析・記述分析） 	10	レント ゲン写 真
<ul style="list-style-type: none"> ・ わたしたちのうちの、やわらかいところには筋肉がある。また、骨があるところは、かたく感じる。腕には、曲がる場所と曲がらないところがある。曲がる場所は、骨と骨のつなぎ目で、これを関節という。 ・ 筋肉が縮んだり緩んだりすることによって、腕を動かすことができる。 				腕の模 型
	<p>5 とらえたことをもとにして、自分の手や足、顔にも骨や関節、筋肉があるのかを調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 手や足、顔がどのようにして動いているのかを説明させる。 	6	
	<p>6 学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分の予想がどのように変わったかを視点に学習感想を書かせる。 	6	
	<p>7 次時の見直しをもつ。</p>			