

理科－５（第４学年） モデル図を活用しながら，考察し表現する事例  
【学習活動の概要】

1 単元名 人の体のつくりと運動		
2 単元の目標 人や他の動物の骨や筋肉の動きについて興味・関心をもって追究する活動を通して，人や他の動物の体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，生命を尊重する態度を育て，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をもちつことができるようにする。		
3 評価規準 【自然事象への関心・意欲・態度】 ・骨や筋肉の動きに興味・関心をもち，進んで人や他の動物の体のつくりと運動とのかかわりを調べようとしている。 【科学的な思考・表現】 ・骨の位置や筋肉の存在，骨と筋肉の動きを関係付けて，それらについて予想や仮説をもち，表現している。 ・骨の位置や筋肉の存在，骨と筋肉の動きを関係付けて考察し，自分の考えを表現している。 【観察・実験の技能】 ・自分の体に直接触れたり，映像や模型などを活用したりして，人の体の骨や筋肉とその動きを観察している。 ・人の体の骨や筋肉とその動きを調べ，その過程や結果を記録している。 【自然事象についての知識・理解】 ・人の体には骨と筋肉があることを理解している。 ・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理解している。		
4 単元 児童にとって，骨や筋肉の存在や働きは，身近でありながら日常生活においてあまり意識することは少ない。そこで，実際に自分の体に直接触れることを通して，骨の位置や筋肉の存在を調べたり，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，骨や筋肉の働きを調べるようにする。また，骨と筋肉のつくりとその付き方は実際に見ることができないため，調べた骨や筋肉の様子と働きを動きと関係付けてモデルを用いて説明できるようにする。		
5 主な学習活動 (1)単元の指導計画（全11時間）		
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点
第一次	○腕や体全体の骨の様子を調べ，図にまとめる(3) ○腕や体全体の筋肉の様子を調べ，図にまとめる(2)	・骨や筋肉の様子について自分の体に直接触れて体感を通して調べ，気付いたことを図や言葉で表すようにする。 ・体の曲がるところを「関節」という名称を使用して考察し，適切に説明できるようにする。 ・腕を曲げたときの骨と筋肉の様子を立体モデルで説明させる。
第二次	○全身の曲がる場所の様子を調べる(1) ○腕を曲げるときの骨と筋肉の関係について調べる(2:本時7・8/11)	
第三次	○他の部分の骨と筋肉の様子について調べる(1) ○他の動物の体について実際に触れて調べる(1) ○人と他の動物の体のつくりを比較する(1)	
(2)本時の学習		
①目標 骨と筋肉の動きを関係付けて考察し，自分の考えを表現することができる。		
②本時の展開 ○自分の腕を動かし，腕を曲げるときの筋肉の変化の様子を調べる。 ○腕を曲げるときの骨と筋肉の付き方を予想し，立体モデルで検証する。 ○検証した結果を基に，骨と筋肉の関係について考察し，立体モデルを使って説明する。		

## 【解説】

### 【指導事例と学習指導要領との関連】

小学校学習指導要領の第2章第4節理科第2（第4学年）の2において、Bの（1）「人の体のつくりと運動」が示され、また、第3の1の（1）において、「観察、実験の結果を整理し考察する学習活動や、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などの学習活動が充実するように配慮すること」と示されている。

ここでの指導に当たっては、骨の位置や筋肉の存在を調べ、自分の体を動かしたり、他の動物が運動しているところを観察したりして、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とらえられるようにする。また、人や動物の骨や筋肉の動きについて、人の体の骨や筋肉の動きを資料を使って調べるだけではなく、児童が自分の体に直接接触れることを手掛かりとして、映像やモデルなどを活用しながらとらえられるようにする。

本事例は、腕を曲げたときの骨と筋肉の関係をとらえる場面である。自分の腕を曲げた時の筋肉の様子を基に、立体モデルを活用して骨と筋肉がどのように関係しているかを説明する活動を行い、目に見えない骨と筋肉の関係を目に見える形でとらえる工夫を行った。

### 【言語活動の充実の工夫】

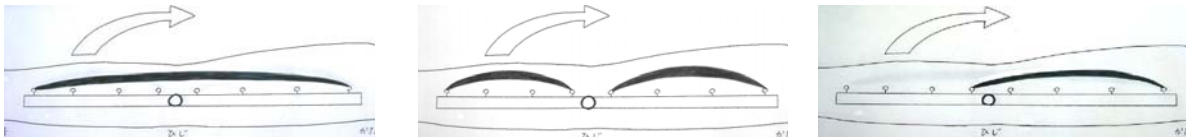
#### ○思考を促す立体モデルの提示

本時では、腕を曲げたときの筋肉の様子から、骨と筋肉のつくりや働きと腕の動きを関係付けながら調べる活動を行った。

腕を曲げたときの骨と筋肉の様子という目に見えない現象について考えることは容易ではない。腕を動かしながら筋肉の硬さの変化を現象としてとらえることはできても、その要因となる筋肉の骨への付き方を構造的にとらえることは難しい。そこで、立体モデルとして角材2本をボルトで留めて、180°まで開くようにして肘関節とし、筋肉に見立てたバネをかけるためのフックを肘をはさんで両側に4カ所付けたものを用意した。これにより、骨に筋肉がどのように付いていれば、腕を曲げることができるのかについて思考を促すことができた。

#### ○予想したことを明らかにするモデル図の活用

腕を曲げたときの骨と筋肉の関係について立体モデルを操作しながらとらえる活動では、実際の腕の動きや筋肉の硬さの変化といった現象からかけ離れてしまうばかりでなく、立体モデルの操作が中心となり、思考が伴わない恐れがある。そこで、立体モデルを操作する前に筋肉のかわりとなるバネがどの位置に付くと腕を曲げることができるのかを、実際に自分の腕に触れながら予想し、モデル図に表すようにした。



予想した内容はモデル図を用いて学級全体で発表し合い、「手首に筋肉が細くなった筋があるから、そこから肩までつながっているのでは…」、「でも、肘の関節には筋肉はなさそうだから、2つの筋肉に分かれているのでは…」、「肩に近い方の筋肉は、肘の関節より先の骨に付いていないと、縮んでも腕が曲がらないと思う…」といった考えが出された。

#### ○自分の考えについての立体モデルによる説明

自分の予想を検証する場面では、立体モデルを動かして実際の腕と比較しながら調べる活動を行った。立体モデルでの検証は、関節での動きが骨と筋肉との関係のみに捨象され、児童にとって目に見えない腕の中の骨と筋肉の関係を考える際に有効であった。

検証した結果を説明する場面では、予想した内容をモデル図で示すとともに、立体モデルを用いながら検証の様子を説明することで、どのように考えたか、プロセスを述べることができた。

このように、関節が曲がる時の骨と筋肉の付き方をモデル図で表したり立体モデルを操作したりする段階を経由することにより、「筋肉は縮んだり緩んだりして、関節で骨を動かしている。」というように、骨と筋肉の働きと腕の動きを関係付けて言葉で整理し、理解を深めることができた。

