5 Body Movements

Sit absolutely still. Observe the movements taking place in your body. You must be blinking your eyes, time to time. Observe the movements in your body as you breathe. There are so many movements that happen in our bodies.

When you are writing in your notebook which part of the body are you moving? Or, when you turn and look at your friend? Different parts of your body move while you remain at the same place, in these examples. You also move from one place to another — you get up and go to your teacher or to the school compound, or go home after school. You walk, run, skip, jump and move from place to place.

Let us see how animals move from place to place by filling up Table 5.1, after discussing with our friends, teachers and parents.

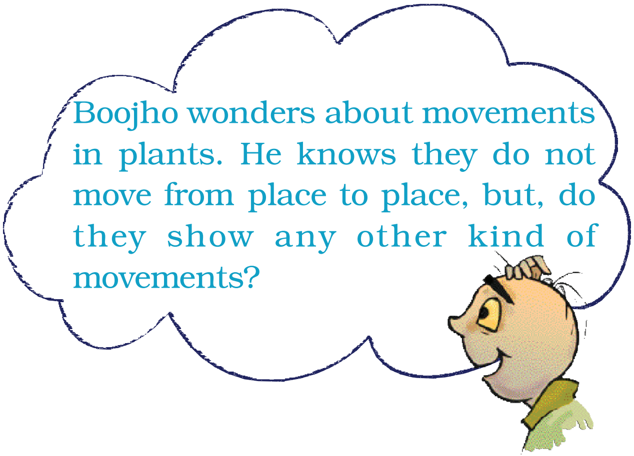


Table 5.1 How do animals move from place to place?

Animal	Body part used for moving from place to place	How does the animal move?
Cow	Legs	Walk
Humans		
Snake	Whole body	Slither
Bird		
Insect		
Fish		

Walk, run, fly, jump, creep, crawl, slither and swim – these are only a few of the ways in which animals move from one place to another. Why are there so many differences in the way that animals move from place to place? Why is it that many animals walk while a snake slithers or crawls and a fish swims?

5.1 Human Body and its Movements

Let us look closely at some of our own movements to begin with, before looking at all these varieties of movements in animals.

Do you enjoy doing physical exercise at school? How do you move your hands and legs while doing different exercises?

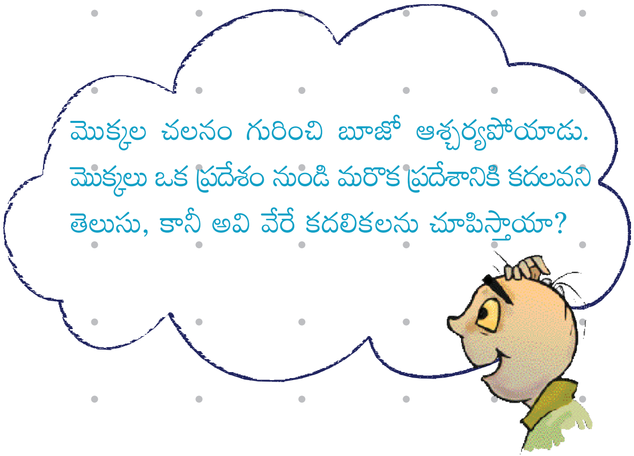
5 శరీర కదలికలు

D4R7Q4

మీరు ఏ మాత్రం కదలకుండా కూర్చోండి. మీ శరీరంలో జరుగుతున్న కదలికలను గమనించండి. మీ కళ్ళు తరచుగా ఆర్పుతూ ఉండి ఉంటారు. మీరు శ్వాస తీసుకునేటప్పుడు మీ శరీరంలో కదలికలను గమనించండి. మన శరీరంలో చాలా కదలికలు జరుగుతుంటాయి.

మీరు నోటు పుస్తకంలో రాస్తున్నపుడు, లేదా మీ స్నేహితుడి వైపు తిరిగినప్పుడు మీ శరీరంలోని ఏ భాగం కదులుతుంది? ఈ ఉదాహరణలలో మీరు ఒకేచోట ఉన్నప్పటికీ మీ శరీరంలో వివిధ భాగాలు కదులుతుంటాయి. మీరు లేచి మీ ఉపాధ్యాయుల దగ్గరకు లేదా పాఠశాల ఆవరణలోకి లేదా పాఠశాల విడిచిన తరువాత ఇంటికి వెళ్తారు. అలాగే మీరు నడవడం, పరిగెత్తడం, దూకడం, గెంతడం ద్వారా ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదులుతారు.

మీ స్నేహితులు, ఉపాధ్యాయులు, తల్లిదండ్రులతో చర్చించిన తరువాత పట్టిక 5.1ని పూరించడం ద్వారా జంతువులు ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి ఎలా కదులుతాయో చూద్దాం.



పట్టిక 5.1 జంతువులు ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి ఎలా కదులుతాయి?

జంతువు	ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదలడానికి ఉపయోగపడే శరీర భాగం	జంతువు ఎలా కదులుతుంది
ఆవు	కాళ్ళు	నడవడం
మానవులు		
పాము	మొత్తం శరీరం	జారుట
పక్షి		
కీటకం		
చేప		

నడవడం, పరిగెత్తడం, ఎగరడం, దూకడం, పాకడం, జారడం, ఈత కొట్టడం – ఇవి జంతువులు ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి వెళ్ళే కొన్ని విధానాలు మాత్రమే. జంతువులు ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి వెళ్ళే విధానంలో ఎందుకు చాలా తేడాలు ఉన్నాయి? చాలా జంతువులు నడుస్తాయి కానీ పాము జారుతుంది లేదా పాకుతుంది, చేప ఈదుతుంది ఎందుకు?

5.1 మానవ శరీరం దాని కదలికలు

జంతువులలో వివిధ రకాల కదలికలను చూసే ముందు, మన స్వంత కదలికలలో కొన్నింటిని నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

మీరు పాఠశాలలో శారీరక వ్యాయామం చేయడం ఆనందిస్తారా? వివిధ వ్యాయామాలు చేస్తున్నపుడు మీ చేతులు, కాళ్ళను ఎలా కదిలిస్తారు?

Let us try some of the many movements, our body is capable of.

Bowl an imaginary ball at an imaginary wicket. How did you move your arm? Did you rotate it at the shoulder in a circular movement? Did your shoulder also move? Lie down and rotate your leg at the hip. Bend your arm at the elbow and the leg at the knee. Stretch your arm sideways. Bend your arm to touch your shoulder with your fingers. Which part of your arm did you bend? Straighten your arm and try to bend it downwards. Are you able to do it?

Try to move the various parts of your body and record their movements in Table 5.2.

Why is it that we are able to move a few parts of our body easily in various directions and some only in one direction? Why are we unable to move some parts at all?

Activity 1

Place a scale length-wise on your arm so that your elbow is in the centre (Fig. 5.1).

Ask your friend to tie the scale and your arm together. Now, try to bend your elbow. Are you able to do it?

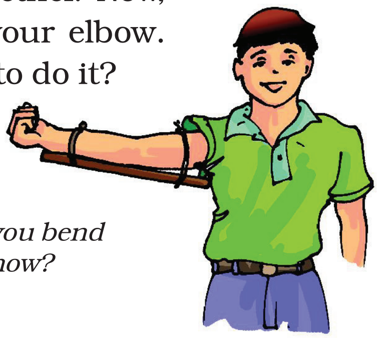


Fig. 5.1 Can you bend your arm now?

Table 5.2 Movements in our body

Body Part	Movement				
	Rotates completely	Rotates partly/turns	Bends	Lifts	Does not move at all
Neck		Yes			
Wrist					
Finger					
Knee					
Ankle					
Toe					
Back					
Head					
Elbow					
Arm	Yes				

మన శరీరం చేయగల అనేక కదలికలలో కొన్నింటిని ప్రయత్నిద్దాం.

ఒక బంతిని వికెట్ వైపు విసురుతున్నట్లు ఊహించుకోండి. మీ చేతిని ఎలా కదిలించారు? మీరు దానిని వృత్తాకార కదలికలో భుజం వద్ద తిప్పారా? మీ భుజం కూడా కదిలిందా? పడుకుని మీ కాళ్ళను తుంటి వద్ద తిప్పండి. మీ చేతిని మోచేయి వద్ద మరియు కాలిని మోకాలి వద్ద వంచండి. మీ చేతిని పక్కకు చాపండి. మీ చేతి వేళ్ళు మీ భుజాన్ని తాకేలా మీ చేతిని వంచండి. మీ చేతిలో ఏ భాగాన్ని వంచారు? మీ చేతిని నిటారుగా చేసి, దానిని కిందికి వంచడానికి ప్రయత్నించండి. మీరు దీన్ని చేయగలిగారా?

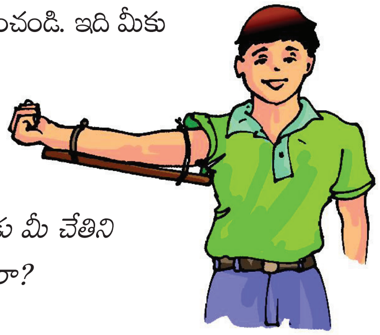
మీ శరీరంలోని వివిధ భాగాలను కదిలించడానికి ప్రయత్నించండి. వాటి కదలికలను పట్టిక 5.2లో నమోదు చేయండి.

మన శరీరంలోని కొన్ని భాగాలను వివిధ దిశలలో సులభంగా, కొన్నింటిని ఒక దిశలో మాత్రమే ఎందుకు కదిలించగలుగుతున్నాం? మనం కొన్ని భాగాలను ఎందుకు కదలించలేకపోతున్నాం?

కృత్యం 1

మీ మోచేయి మధ్యలో ఉండేలా ఒక స్కేలును మీ చేతిమీద పొడవుగా ఉంచండి. (పటం 5.1)

మీ చేతిని, స్కేలును కలిపి కట్టమని మీ స్నేహితుడిని అడగండి. ఇప్పుడు మీ మోచేతిని వంచడానికి ప్రయత్నించండి. ఇది మీకు సాధ్యమయిందా?



పటం 5.1 *ఇప్పుడు మీ చేతిని వంచగలరా?*

పట్టిక 5.2 మన శరీరంలో కదలికలు

శరీర భాగం	కదలికలు				
	పూర్తిగా తిరగడం	పాక్షికంగా తిరగడం	వంగడం	ఎత్తడం	కదలవు
మెడ		అవును			
మణికట్టు					
వేలు					
మోకాలు					
చీలమండ					
కాలివేలు					
వీపు					
తల					
మోచేయి					
భుజం	అవును				

Did you notice that we are able to bend or rotate our body in places where two parts of our body seem to be joined together — like elbow, shoulder or neck? These places are called **joints**. Can you name more such joints? If our body has no joints, do you think it would be possible for us to move in any way at all?

What exactly is joined together at these joints?

Press your fingers against the top of your head, face, neck, nose, ear, back of the shoulder, hands and legs including the fingers and toes.

Do you get a feel of something hard pressing against your fingers? The hard structures are the bones. Repeat this activity on other parts of your body. So many bones!

Bones cannot be bent. So, how do we bend our elbow? It is not one long bone from the upper arm to our wrist. It is different bones joined together at the elbow. Similarly, there are many bones present in each part of the body. We can bend or move our body only at those points where bones meet.

There are different types of joints in our body to help us carry out different movements and activities. Let us learn about some of them.

Ball and socket joints

Activity 2

Roll a strip of paper into a cylinder. Make a small hole in an old rubber or plastic ball (under supervision) and push the paper cylinder into it as shown in Fig. 5.2. You can also stick the cylinder on the ball. Put the ball in a small bowl.

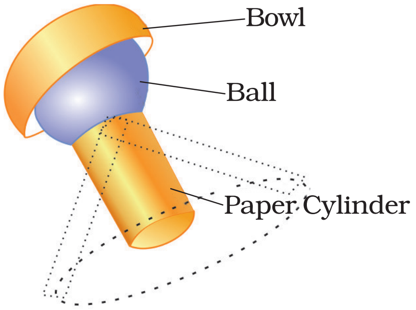


***Fig. 5.2** Making a ball and socket joint*

Does the ball rotate freely inside the bowl? Does the paper cylinder also rotate?

Now, imagine that the paper cylinder is your arm and the ball is its end. The bowl is like the part of the shoulder to which your arm is joined. The rounded end of one bone fits into the **cavity** (hollow space) of the other bone (Fig.5.3). Such a joint allows movements in all directions. Can you name another such joint you can think of, recollecting the body movements we tried at the beginning of this section?

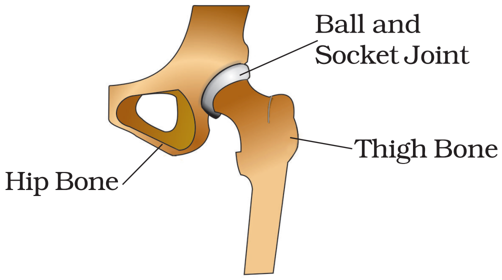


***Fig. 5.3** A ball and socket joint*

Pivotal Joint

The joint where our neck joins the head is a pivotal joint (Fig. 5.4). It allows us to bend our head forward and backward and turn the head to our right or left. Try these movements. How are these movements different from those of our arm that can rotate a complete circle in

మన శరీరంలో రెండు భాగాలు ఒకదానికొకటి కలిసి ఉన్నట్లు అనిపించే ప్రదేశాలలో మనం మన శరీరాన్ని వంచగలగడం లేదా తిప్పగలగడం మీరు గమనించారా? మోచేయి, భుజం లేదా మెడ వంటివి. ఈ ప్రదేశాలను **"కీళ్ళు"** అంటారు. మీకు ఇలాంటి మరిన్ని కీళ్ళ పేర్లు తెలుసా? మన శరీరానికి కీళ్ళు లేకపోతే, మనం ఏ విధంగా నైనా కదలడం సాధ్యమవుతుందని మీరు అనుకుంటున్నారా?

సరిగ్గా ఈ కీళ్ళ వద్ద ఏభాగాలు కలిసిఉంటాయి?

మీ తల, ముఖం, మెడ, ముక్కు, చెవి, భుజం వెనుక భాగం, చేతులు, కాలి వేళ్ళు వీటిని మీ వేళ్ళతో నొక్కండి.

ఈ విధంగా నొక్కినపుడు ఏదైనా గట్టిగా ఉన్న అనుభూతిని పొందుతున్నారా? ఆ గట్టి నిర్మాణాలే ఎముకలు. మీ శరీరంలోని ఇతర భాగాలపై ఈ చర్యను పునరావృతం చేయండి. ఇలా చాలా ఎముకలు ఉంటాయి.

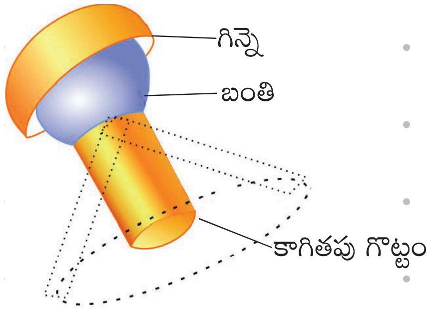
ఎముకలను వంచలేము. కాబట్టి, మన మోచేయిని ఎలా వంచాలి? ఇది పైచేయి నుండి మన మణికట్టు వరకు ఒక పొడవైన ఎముక కాదు. మోచేయి వద్ద ఒకదానితో ఒకటి కలిసిన వివిధ ఎముకల సమూహం. అదేవిధంగా, శరీరంలోని ప్రతి భాగంలో అనేక ఎముకలు ఉంటాయి. ఎముకలు కలిసే ప్రదేశాలలో మాత్రమే మనం మన శరీరాన్ని వంచగలం లేదా కదపగలం.

వివిధ కదలికలు మరియు పనులు నిర్వహించడానికి మన శరీరంలో వివిధ రకాల కీళ్ళు ఉన్నాయి. వాటిలో కొన్నింటి గురించి తెలుసుకుందాం.

బంతిగెన్నె కీళ్ళు

కృత్యం 2

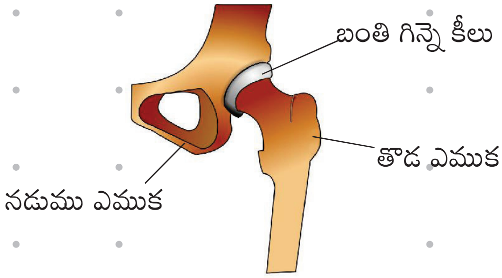
కాగితం ముక్కను స్థూపం ఆకారంలో చుట్టండి. పాత రబ్బరు లేదా ప్లాస్టిక్ బంతిలో (పర్యవేక్షణలో) ఒక చిన్న రంధ్రం చేసి పటం 5.2లో చూపిన విధంగా కాగితపు గొట్టాన్ని దానిలోకి దూర్చండి. మీరు బంతిపై కాగితపు గొట్టాన్ని కూడా అతికించవచ్చు. బంతిని చిన్న గిన్నెలో ఉంచండి.



*పటం **5.2** బంతి గిన్నె కీలు తయారీ నమూనా*

గిన్నె లోపల బంతి స్వేచ్ఛగా తిరుగుతుందా? కాగితం గొట్టం కూడా తిరుగుతుందా?

ఇప్పుడు కాగితపు గొట్టం మీ చేయి మరియు బంతి దాని చివర అని ఊహించుకోండి. గిన్నె మీ చేయి కలపబడిన భుజం భాగం లాంటిది. ఒక ఎముక యొక్క గుండ్రని భాగం ఇతర ఎముక (పటం 5.3) యొక్క ఖాళీ స్థలంలో సరిపోతుంది. ఇటువంటి కీలు అన్ని దిశలలో కదలికలకు అనుమతిస్తుంది. ఈ పాఠం ప్రారంభంలో మనం ప్రయత్నించిన శరీర కదలికలను గుర్తుచేసుకుంటూ ఆలోచించండి. ఈ విధమైన మరొక కీలును మీరు పేర్కొనగలరా?



పటం 5.3 బంతి గిన్నె కీలు

బొంగరపు కీలు

మన మెడను తలతో కలిపే కీలు బొంగరపు కీలు (పటం 5.4). ఇది మన తలను ముందుకు వెనుకకు వంచడానికి మరియు తలను కుడి లేదా ఎడమ వైపుకు తిప్పడానికి అనుమతిస్తుంది. ఈ కదలికలను ప్రయత్నించండి. ఈ కదలికలు బంతి గెన్నె కీలులో పూర్తి వృత్తాకారంగా తిప్పగల మన చేయినుండి ఎలా భిన్నంగా ఉన్నాయి?

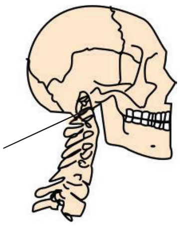


Fig. 5.4 *A pivotal joint*

its ball and socket joint? In a pivotal joint a cylindrical bone rotates in a ring.

Hinge joints

Open and close a door a few times. Observe the **hinges** of the door carefully. They allow the door to move back and forth.

Activity 3

Let us look at the kind of movement allowed by a hinge. Make a cylinder with cardboard or thick chart paper, as shown in Fig. 5.5. Attach a small pencil to the cylinder by piercing the cylinder at the centre, as shown. Make a hollow half cylinder from cardboard such that the rolled up cylinder can fit inside it easily. The hollow half cylinder with the rolled up cylinder sitting inside it, allows movement like a hinge. Try to move the rolled up cylinder. How does it move? How is this movement different from what we saw with our constructed ball and socket joint? We saw this kind of

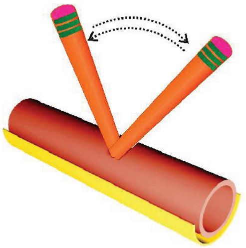


Fig. 5.5 *Directions of movement allowed by a hinge like joint*

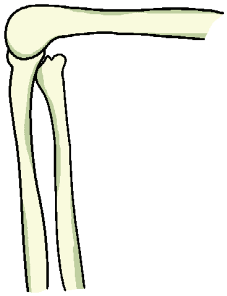


Fig. 5.6 *Hinge joints of the knee*

movement at the elbow in Activity 1. What we have constructed in Fig. 5.5 is different from a hinge, of course. But, it illustrates the direction in which a hinge allows movement. The elbow has a hinge joint that allows only a back and forth movement (Fig. 5.6). Can you think of more examples of such joints?

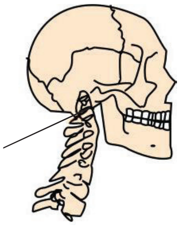
Fixed joints

Some joints between bones in our head are different from those we have discussed so far. The bones cannot move at these joints. Such joints are called **fixed** joints. When you open your mouth wide, you can move your lower jaw away from your head, isn't it? Try to move your upper jaw, now. Are you able to move it? There is a joint between the upper jaw and the rest of the head which is a fixed joint.

We discussed only some of the joints that connect parts of our body.

What gives the different parts of the body their different shapes?

If you wanted to make a doll, what will you make first? Perhaps a framework to give the doll shape before making its outer structure, isn't it? All the bones in our body also form a framework to give a shape to our body.



పటం 5.4 *బొంగరపు కీలు*

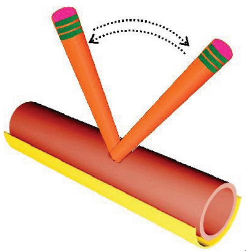
బొంగరపు కీలులో ఒక స్థూపాకార ఎముక ఒక ఉంగరం ఆకారంలో తిరుగుతుంది.

మడతబందు కీళ్ళు

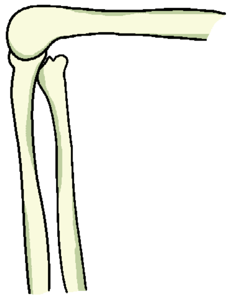
తలుపును కొన్నిసార్లు తెరిచి మూయండి. తలుపు యొక్క **మడత బందులను** జాగ్రత్తగా గమనించండి. అవి తలుపును ముందుకు వెనుకకు కదలించడానికి సహాయపడతాయి.

కృత్యం 3

మడతబందు కీలు ఎటువంటి కదలికలకు అనుమతిస్తుందో పరిశీలిద్దాం. పటం 5.5లో చూపినట్టు కార్డ్‌బోర్డ్ లేదా మందపాటి చార్ట్ పేపర్‌తో గొట్టంలా తయారు చేయండి. పటంలో చూపిన విధంగా గొట్టం మధ్యలో గుచ్చడం ద్వారా సిలిండర్‌కు ఒక చిన్న పెన్సిల్‌ను జత చేయండి. చుట్టిన గొట్టం లోపల, సులభంగా సరిపోయేలా కార్డ్‌బోర్డ్ నుండి సగం ఖాళీ గొట్టంను తయారుచేయండి. సగం ఖాళీ గొట్టం దానిలోపల అమర్చిన చుట్టబడిన గొట్టం, మడతబందు వంటి కదలికలను అనుమతిస్తుంది. చుట్టిన గొట్టంను కదిలించడానికి ప్రయత్నించండి. అది ఎలా కదులుతుంది? మనం తయారుచేసిన బంతిగెన్నె కీలులో మనం చూసిన దాని నుండి ఈ కదలిక ఎలా భిన్నంగా వుంది.



పటం 5.5 *మడతబందు వంటి కీలు అనుమంతించే కదలికల దిశలు*



పటం 5.6 *మోకాలిలోని మడతబందు కీళ్ళు*

మనం కృత్యం 1లో మోచేయి వద్ద ఈ రకమైన కదలికను చూశాము. పటం5.5లో మనం తయారుచేసిన మడత బందుతో ఇది భిన్నంగా ఉంటుంది. కానీ ఇది ఒక మడతబందు కదలికలను అనుమతించే దిశను వివరిస్తుంది. మోచేయి ఒక మడత బందు కీలు కలిగి ఉంటుంది, ఇది ముందుకు వెనుకకు కదలికలను మాత్రమే అనుమతిస్తుంది. (పటం5.6) ఈ విధమైన కీళ్ళకు మరికొన్ని ఉదాహరణలను మీరు ఆలోచించగలరా?

కదలని కీళ్ళు

మన తలలోని ఎముకల మధ్య ఉండే కొన్ని కీళ్ళు మనం ఇప్పటివరకు చర్చించుకున్న వాటికి భిన్నంగా ఉంటాయి. ఈ కీళ్ళ వద్ద ఎముకలు కదలలేవు. ఇటువంటి కీళ్ళను **కదలని కీళ్ళు** అంటారు. మీరు నోరు వెడల్పుగా తెరిచినపుడు మీ క్రింది దవడను మీ తలనుండి దూరంగా జరపవచ్చు కదా ఇప్పుడు మీ పై దవడను కదిలించడానికి ప్రయత్నించండి. మీరు దానిని కదలించగలరా? పై దవడ మరియు తల యొక్క మిగిలిన భాగాల ఎముకలు కలిసిపోయి ఉంటాయి, అదే కదలని కీలు.

మన శరీరంలోని వివిధ భాగాలను కలిపే కొన్ని కీళ్ళను మాత్రమే మనం చర్చించాం.

శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు ఆకారాలను ఇచ్చేది ఏమిటి?

మీరు ఒక బొమ్మను చేయాలనుకుంటే ముందుగా ఏం చేస్తారు? బొమ్మ బాహ్య నిర్మాణం చేసే ముందు, బొమ్మకు ఆకారం ఇవ్వడానికి ఒక చట్రాన్ని తయారుచేస్తారు కదా? మన శరీరంలోని అన్ని ఎముకలు కూడా మన శరీరానికి ఒక ఆకృతిని ఇవ్వడానికి ఒక చట్రంను ఏర్పరుస్తాయి.

The human skeleton is composed of around 305 bones at birth. The number of bones in the skeleton changes with age. It decreases to 206 bones by adulthood after some bones have fused together.

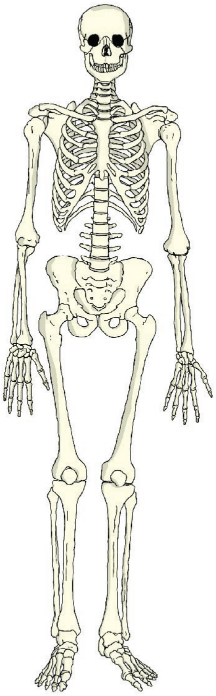


Fig. 5.7 The Human skeleton

This framework is called the **skeleton** (Fig. 5.7.)

How do we know that this is the shape of a human skeleton? How do we know the shapes of the different bones in our body? We can have some idea about the shape and number of bones in some parts of our body by feeling them. One way we could know this shape better would be to look at X-ray images of the human body.

Did you or anyone in your family ever have an X-ray of any part of your body taken? Sometimes when we are hurt, or have an accident, doctors use these X-ray images to find out about any possible injuries that might have happened to the bones. The X-rays show the shapes of the bones in our bodies.

Feel the bones in your forearm, upper arm, lower leg and upper leg. Try to find the number of bones in each part. Similarly, feel the bones of your ankle and knee joints and compare these with the X-ray images (Fig. 5.8).

Fig. 5.8 X-ray images of ankle and knee joints

Bend your fingers. Are you able to bend them at every joint? How many bones does your middle finger have? Feel the back of your palm. It seems to have many bones, isn't it (Fig. 5.9)? Is your wrist flexible? It is made up of several small bones called **carples**. What will happen if it has only one bone?

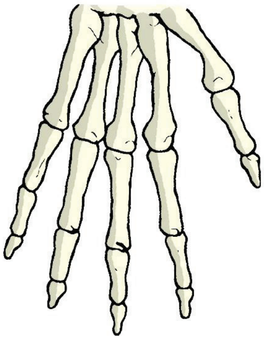
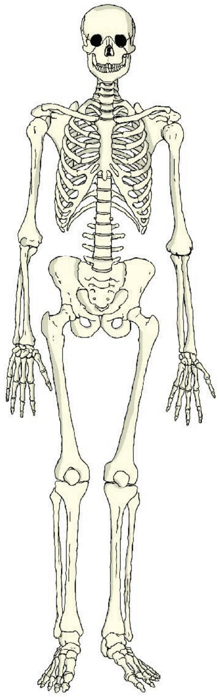


Fig. 5.9 Bones of the hand

Activity 4

Take a deep breath and hold it for a little while. Feel your chest bones and the back bone by gently pressing the middle of the chest and back at the same time. Count as many ribs (bones of the chest)

పుట్టినపుడు మానవ అస్థిపంజరం సుమారు 305 ఎముకలతో ఏర్పడుతుంది. అస్థిపంజరంలోని ఎముకల సంఖ్య వయసుతోపాటు మారుతుంది. యుక్తవయసులో కొన్ని ఎముకలు ఒకదానితోఒకటి కలవడం ద్వారా ఎముకల సంఖ్య 206 కు తగ్గుతుంది.



పటం 5.7 *మానవ అస్థిపంజరం*

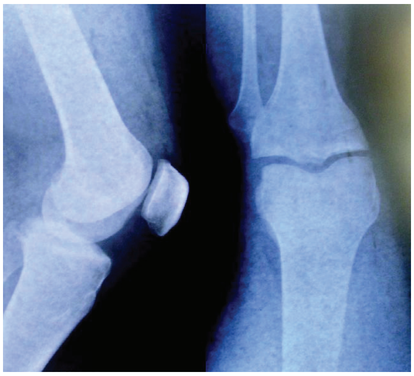
ఈ ఎముకల చట్రాన్ని **అస్థి పంజరం** అంటారు. (పటం 5.7)

ఇది మానవ అస్థిపంజరం ఆకారం అని మనకు ఎలా తెలుసు? మన శరీరంలోని వివిధ ఎముకల ఆకారాలు ఎలా తెలుస్తాయి? మన శరీరంలోని కొన్ని భాగాలను తాకడం ద్వారా ఎముకల ఆకారం మరియు సంఖ్య గురించి మనకు కొంత అవగాహన వస్తుంది. ఎముక ఆకారాలను బాగా తెలుసుకోవ డానికి మానవ శరీరం యొక్క ఎక్స్‌రే చిత్రాలను చూడడం ఒక మార్గం.

మీరు లేదా మీ కుటుంబంలో ఎవరైనా, ఎప్పుడైనా మీ శరీరంలోని ఏదైనా భాగాన్ని ఎక్స్‌రే తీయించుకున్నారా? కొన్నిసార్లు మనం గాయపడినపుడు లేదా ప్రమాదానికి గురైనపుడు, ఎముకలకు సంభవించే ఏవైనా గాయాల గురించి తెలుసుకోవడానికి వైద్యులు ఈ ఎక్స్ రే చిత్రాలను ఉపయోగిస్తారు. ఎక్స్ కిరణాలు మనం శరీరంలోని ఎముకల ఆకారాలను చూపుతాయి.

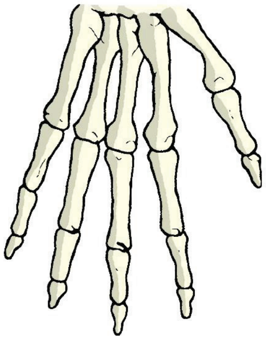
మీ ముంజేయి, దండ చేయి, కింది కాలు, తొడలలోని ఎముకలను తాకి చూడండి. ప్రతి భాగంలో గల ఎముకల సంఖ్యను కనుగొనడానికి ప్రయత్నించండి.

అదే విధంగా, మీ చీలమండ మరియు మోకాలి కీళ్ళ ఎముకలను తాకండి. మరియు వీటిని ఎక్స్‌రే చిత్రాలతో సరిపోల్చండి.



పటం 5.8 చీలమండ మరియు మోకాలు కాళ్ళ ఎక్స్‌రే చిత్రాలు

మీ వేళ్ళను వంచండి. మీరు వాటిని ప్రతి కీలు వద్ద వంచగలరా? మీ మధ్యవేలికి ఎన్ని ఎముకలు ఉన్నాయి? మీ అరచేతి వెనుక భాగాన్ని తాకండి. అక్కడ చాలా ఎముకలను కలిగి ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది కదా! (పటం 5.9) మీ మణికట్టు వంగుతున్నదా? ఇది కార్పుల్స్ అని పిలువబడే అనేక చిన్న ఎముకలతో ఏర్పడింది. దానికి ఒక్క ఎముక మాత్రమే ఉంటే ఏమయ్యేది?



పటం 5.9 *చేతి ఎముకలు*

కృత్యం 4

దీర్ఘంగా శ్వాస తీసుకొని అలాగే కొద్దిసేపు పట్టి ఉంచండి. అదే సమయంలో చాతి మధ్యలో మరియు వీపు వెనుక భాగాన్ని సున్నితంగా నొక్కడం ద్వారా మీ ఛాతి ఎముకలు, వెన్నుముకను అనుభూతి చెందండి. సాధ్యమైనంత వరకు పక్కటెముకలను (ఛాతి ఎముకలు) లెక్కించండి.

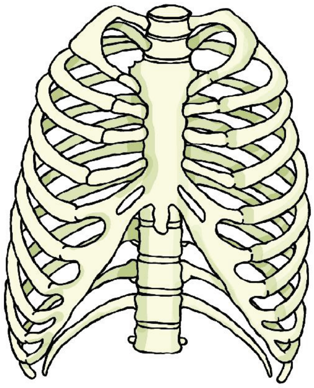


Fig. 5.10 *The rib cage*

as possible. Observe Fig. 5.10 carefully and compare with what you feel of the chest bones. We see that the ribs are curiously bent. They join the chest bone and the backbone together to form a box. This is called the **rib cage**. There are 12 ribs on each side of chest. Some important internal parts of our body lie protected inside this cage.

Ask some friends to touch their toes without bending their knees. Starting from the neck, move your fingers downwards on the back of your friend. What you feel is the **backbone**. It is made up of many small bones called vertebrae. The backbone consists of 33 vertebrae (Fig. 5.11). The rib cage is joined to these bones.

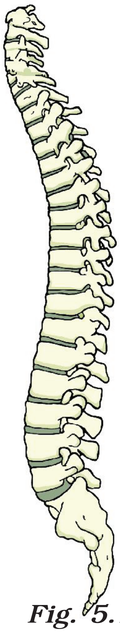


Fig. 5.11 *The backbone*

If backbone was made up of only one long bone, will your friend be able to bend?

Make your friend stand with both hands pressed to the wall and ask her to push the wall. Do you notice two

Fig. 5.12 *Shoulder bones*

bones on the back are prominent where the shoulders are? They are called **shoulder bones** (Fig. 5.12).

Observe Fig. 5.13 carefully. This structure is made of **pelvic bones**. They enclose the portion of your body below the stomach. This is the part you sit on.

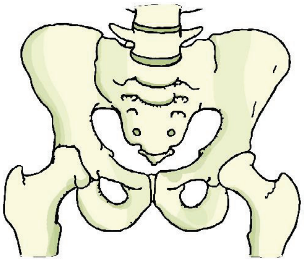


Fig. 5.13 *Pelvic bones*

The skull is made up of many bones joined together (Fig. 5.14). It encloses and protects a very important part of the body, the brain.

We discussed many bones and the joints of our skeleton. There are

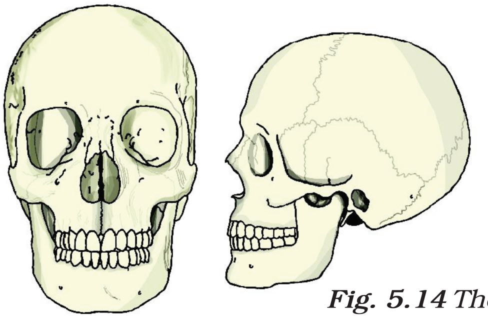
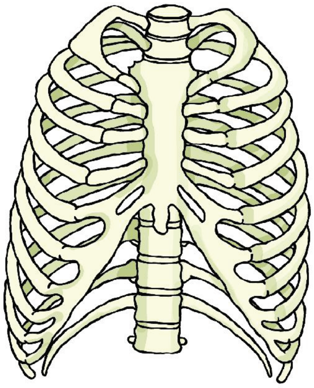


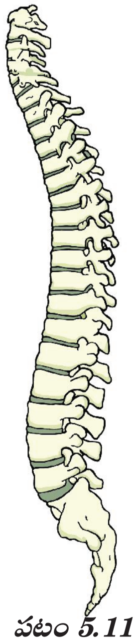
Fig. 5.14 *The skull*



పటం 5.10 ఉర:పంజరం

పటం 5.10ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి మరియు మీ ఛాతి ఎముకలతో సరిపోల్చండి. పక్కటెముకలు వంగి ఉండడం మనం గమనిస్తాం. అవి ఛాతి ఎముక మరియు వెన్నెముకను కలిపి ఒక పంజరాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. దీనినే **ఉర:పంజరం** అంటారు. ఛాతికి ఇరువైపులా 12 ప్రక్కటెముకలు ఉన్నాయి. మన శరీరంలోని కొన్ని ముఖ్యమైన అంతర్గత భాగాలు ఈ పంజరం లోపల రక్షించబడుతూ ఉంటాయి.

మోకాలిని వంచకుండా చేతులతో వారి కాలివేళ్ళను పట్టుకోమని కొంతమంది స్నేహితులను అడగండి. ఇప్పుడు మీ స్నేహితుని వీపు మధ్యభాగంలో మెడ కిందనుండి నడుము వరకు వేలితో తాకుతూ పరిశీలించండి. మీకు వీపు మధ్యభాగంలో పొడవైన ఎముకల నిర్మాణం ఉన్నట్టు తెలుస్తుంది. దీనినే **వెన్నెముక** అంటారు. ఇది చిన్న ఎముకలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటిని వెన్నుపూసలు అంటారు. వెన్నెముకలో దాదాపు 33 వెన్నుపూసలు ఉంటాయి. (పటం 5.11) ఉర:పంజరం లోని ఎముకలు వెన్నెముకతో కలుస్తాయి.



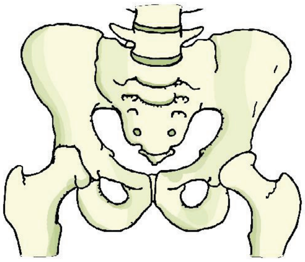
పటం 5.11 వెన్నెముక

వెన్నెముక కేవలం ఒకేఒక పొడవైన ఎముకతో ఏర్పడినచో మీ స్నేహితుడు వంగగలడా?

మీ స్నేహితురాలిని నిలబడి రెండు చేతులతో గోడను వత్తి దానిని తొయ్యడానికి ప్రయత్నించమనండి. భుజాలు ఉన్నచోట ఎముకభాగంలో రెండు ఎముకలు వంగుటను మీరు గమనించారా? వీటిని **భుజపు టెముకలు** అంటారు (పటం 5.12).

పటం 5.12 భుజపుటెముకలు

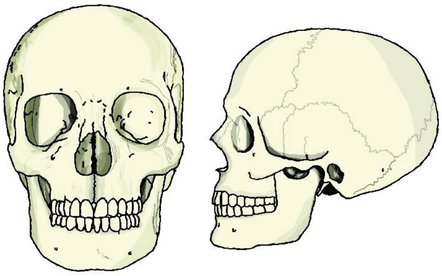
పటం 5.13ని జాగ్రత్తగా గమనించండి. ఈ నిర్మాణం **కటివలయ ఎముకలతో** తయారుచేయబడింది. ఇది మీ పొట్ట కింది భాగాన్ని ఆవరించి ఉంటుంది. ఇది కూర్చోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.



పటం 5.13 శ్రోణి ఎముకలు

అనేక ఎముకలు కలిసి ఏర్పడిన నిర్మాణామే పుర్రె (పటం 5.14). ఇది శరీరంలోని చాలా ముఖ్యభాగమైన మెదడును కప్పి రక్షిస్తుంది.

మనం అస్థిపంజరంలోని వివిధ రకాల ఎముకలు, కీళ్ళు గురించి చర్చించాం.



పటం 5.14 పుర్రె

some additional parts of the skeleton that are not as hard as the bones and which can be bent. These are called **cartilage**.

Feel your ear. Do you find any hard bony parts that can be bent (Fig. 5.15)? There do not seem to be any bones here, isn't it? Do you notice anything different between the ear lobe and the portions above it (Fig. 5.16), as you press them between your fingers?

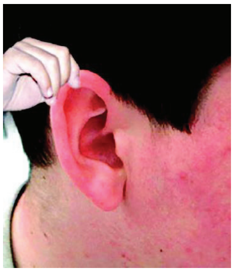


Fig. 5.15 *Upper part of ear has cartilage*

Fig. 5.16 *The ear lobe*

You do feel something in the upper parts of the ear that is not as soft as the ear lobe but, not as hard as a bone, isn't it? This is cartilage**.** Cartilage is also found in the joints of the body.

We have seen that our skeleton is made up of many bones, joints and cartilage. You could feel, bend and move many of them. Draw a neat figure of the skeleton in your notebook.

We have learnt about the bones in our body and about joints that help us move in different ways. What makes the bones move the way they do? Let us find out.

Make a fist with one hand, bend your arm at the elbow and touch your shoulder with the thumb (Fig. 5.17). Do you see any change in your upper arm? Touch it with the other hand. Do you

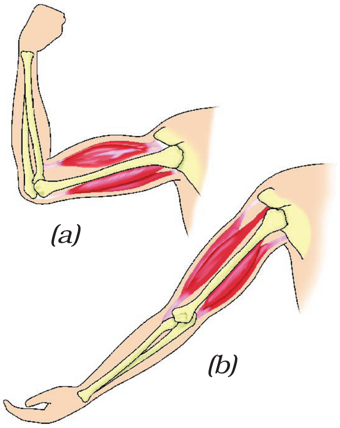


Fig. 5.17 *Two muscles work together to move a bone*

observe a swollen region in the upper arm? This is a **muscle**. The muscle bulged due to **contraction** (it became smaller in length). Now bring your arm back to its normal position. What happened to the muscle? Is it still contracted? You can observe similar contraction of muscles in your leg when you walk or run.

When contracted, the muscle becomes shorter, stiffer and thicker. It pulls the bone.

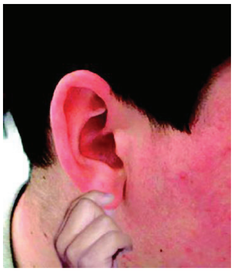
Muscles work in pairs. When one of them contracts, the bone is pulled in that direction. The other muscle of the pair relaxes. To move the bone in the opposite direction, the relaxed musle contracts to pull the bone towards its original position, while the first relaxes. A muscle can only pull. It cannot push. Thus, two muscles have to work together to move a bone (Fig. 5.17).

Are muscles and bones always required for movement? How do other animals move? Do all animals have bones? What about an earthworm or a

మన అస్థిపంజరం యొక్క కొన్ని అదనపు భాగాలు ఎముకల వలే గట్టిగా ఉండవు మరియు వంగి ఉంటాయి.వీటిని **మృదులాస్థి** అంటారు.

మీ చెవిని స్పర్శించండి. వంచడానికి ఎముకలాంటి గట్టి భాగాలేమయినా గమనించారా (పటం 5.15)? ఇక్కడ ఎముకలు ఏవీ కనబడలేదు కదా? మీరు మీ వేళ్ళ మధ్య వాటిని నొక్కినపుడు చెవితమ్మెలు, దాని పైన ఉన్న భాగాల మధ్య (పటం 5.16) ఏదైనా భిన్నంగా ఉన్నట్టు మీరు గమనించారా?

పటం 5.15 *చెవిపై భాగం మృదులాస్థిని కలిగఉంటుంది.*



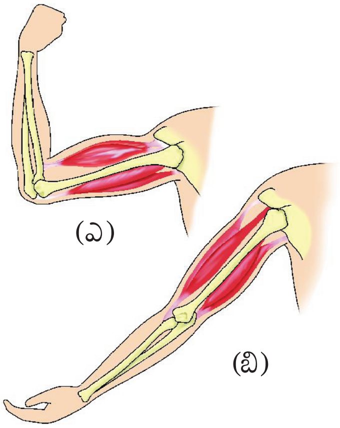
పటం 5.16 *చెవి తమ్మె*

చెవిపై భాగంలో చెవి తమ్మెలాగా మెత్తగా గానీ, ఎముకలా గట్టిగా గానీ లేని అనుభూతి మీకు కలిగింది కదా? అదే మృదులాస్థి. శరీరంలోని కీళ్ళలో కూడా మృదులాస్థి కనిపిస్తుంది.

మన అస్థిపంజరం అనేక ఎముకలు, కీళ్ళు, మృదులాస్థితో రూపొందించబడిందని మనం చూశాం. మనం వాటిని తాకవచ్చు, వంచవచ్చు, కదిలించవచ్చు. మీ నోట్‌బుక్‌లో అస్థిపంజరం యొక్క చక్కని బొమ్మను గీయండి.

మన శరీరంలోని ఎముకల గురించి, వివిధ మార్గాలలో కదలడానికి సహాయపడే కీళ్ళ గురించి మనం తెలుసుకున్నాం. ఎముకలు ఒక నిర్ధిష్ట మార్గంలోనే కదిలేలా ఎలా సాధ్యమవుతుంది? మనం తెలుసుకుందాం.

ఒక చేతితో పిడికిలిని బిగించండి, మోచేయి వద్ద మీ చేతిని వంచి, బొటనవేలుతో మీ భుజాన్ని తాకండి. (పటం 5.17) మీ దండిచేయిలో ఏదైనా మార్పు కనిపిస్తుందా? దానిని మరో చేతితో తాకండి. దండిచేయిపై వాపు వుండటం మీరు



పటం 5.17 *ఎముకను కదిలించడానికి రెండు కండరాలు కలిసి పనిచేయుట*

పరిశీలించారా? ఇది ఒక **కండరం. సంకోచం** కారణంగా కండరం ఉబ్బింది (ఇది పొడవులో చిన్నదైంది). ఇప్పుడు మీ చేతిని సాధారణ స్థితికి తీసుకురండి. కండరానికి ఏమైంది? ఇప్పుడు కూడా సంకోచించే ఉందా? అదే విధంగా మీరు నడుస్తున్నపుడు లేదా పరిగెత్తు తున్నపుడు మీ కాలి కండరాలలో సంకోచాన్ని గమనించవచ్చు.

సంకోచించినపుడు కండరం పొట్టిగా, దృఢంగా మరియు మందంగా మారుతుంది. ఇది ఎముకను లాగుతుంది.

కండరాలు జంటగా పనిచేస్తాయి. వాటిలో ఒకటి సంకోచించినపుడు ఎముక ఆ దిశలో లాగబడుతుంది. జతలోని మరొక కండరం సడలుతుంది. ఎముకను వ్యతిరేక దిశలో కదిలించడానికి, సడలిన కండరం ఎముకను దాని అసలు స్థానానికి లాగడానికి సంకోచిస్తుంది, అయితే మొదటిది సడలుతుంది. ఒక కండరం లాగడం మాత్రమే చేయగలదు. అది నెట్టలేదు. అందువలన ఎముకను కదిలించడానికి రెండు కండరాలు కలిసి పనిచేయాలి (పటం 5.17).

కదలికకు కండరాలు, ఎముకలు ఎల్లప్పుడు అవసరమా? ఇతర జంతువులు ఎలా కదులుతాయి? జంతువులన్నింటికీ ఎముకలు ఉంటాయా? వానపాము, నత్తలలో ఎముకలు ఉంటాయా?

snail? Let us study the manner of movement, that is, the gait of some animals.

5.2 "Gait of Animals"

Earthworm

Activity 5

Observe an earthworm moving on soil in a garden. Gently lift it and place it on a piece of blotting or filter paper. Observe its movement (Fig. 5.18). Then place it on a smooth glass plate or any slippery surface. Observe its movement now. Is it different from that on paper? In which of the above two surfaces do you find that the earthworm is able to move easily?

The body of an earthworm is made up of many rings joined end to end. An

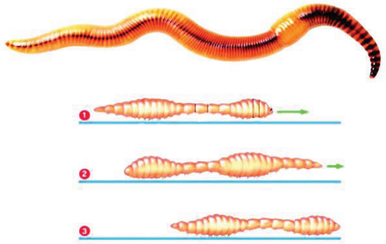


Fig. 5.18 Movement of earthworm

earthworm does not have bones. It has muscles which help to extend and shorten the body. During movement, the earthworm first extends the front part of the body, keeping the rear portion fixed to the ground. Then it fixes the front end and releases the rear end. It then shortens the body and pulls the rear end forward. This makes it move forward by a small distance. Repeating such muscle expansions and contractions, the earthworm can move through soil. Its body secretes a slimy substance to help the movement.

How does it fix parts of its body to the ground? Under its body, it has a large number of tiny bristles (hair like structures) projecting out. The bristles are connected with muscles. The bristles help to get a good grip on the ground.

The earthworm, actually, eats its way through the soil! Its body then throws away the undigested part of the material that it eats. This activity of an earthworm makes the soil more useful for plants.

Snail

Activity 6

Observe a snail in your garden or in field. Have you seen the rounded structure it carries on its back (Fig. 5.19)?

Fig. 5.19 A snail

This is called the shell and it is the outer skeleton of the snail, but is not made of bones. The shell is a single unit and does not help in moving from place to place. It has to be dragged along.

Place the snail on a glass plate and watch it. When it starts moving, carefully lift the glass plate along with the snail over your head. Observe its movements from beneath.

A thick structure and the head of the snail may come out of an opening in

వాటిలో చలనం గురించి తెలుసుకొనుటకు కొన్ని జంతువుల కదలికలను అధ్యయనం చేద్దాం.

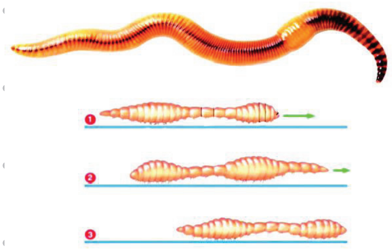
5.2 “జంతువులలో చలనాలు”

వానపాము

కృత్యం 5

ఒక తోటలో మట్టిపై కదులుతున్న వానపామును గమనించండి. దాన్ని మెల్లగా పైకి ఎత్తి, బ్లాటింగ్ లేదా ఫిల్టర్ కాగితంపై ఉంచండి. దాని కదలికను గమనించండి (పటం 5.18) తరువాత దానిని నున్నటి గాజుపలక లేదా ఏదైనా జారే ఉపరితలంపై ఉంచండి. ఇప్పుడు దాని కదలికలను పరిశీలించండి. కాగితంపై ఉన్న దానికి భిన్నంగా ఉందా? పై రెండు ఉపరితలాలలో వానపాము ఎక్కడ సులభంగా కదలగలదో మీరు కనుగొన్నారా.

వానపాము శరీరం ఒక చివర నుండి మరొక చివర వరకు అనేక వలయాలతో నిర్మించబడింది.



పటం 5.18 వానపాము నందు చలనం

వానపాములో ఎముకలు లేవు. శరీరాన్ని పొడిగించడానికి, సంకోచించడానికి దీని కండరాలు సహాయపడతాయి. కదలిక సమయంలో వానపాము మొదట శరీరం యొక్క ముందు భాగాన్ని విస్తరించి, వెనుక భాగాన్ని నేలకి స్థిరంగా ఉంచుతుంది. తరువాత ముందు భాగాన్ని స్థిరంగా ఉంచి వెనుక భాగాన్ని విడుదల చేస్తుంది. ఇది శరీరాన్ని తగ్గించి వెనుక భాగాన్ని ముందుకు లాగుతుంది. ఈ విధంగా అది కొద్ది దూరం ముందుకు కదిలేలా చేస్తుంది. అటువంటి కండరాల వ్యాకోచం, సంకోచాలను పునరావృతం చేయడం వలన వానపాము నేలపైన కదులుతుంది. దాని శరీరం కదలికలకు సహాయపడడానికి జారుడు పదార్థం స్రవిస్తుంది.

ఇది తన శరీర భాగాలను నేలకు ఎలా అంటిపెట్టుకుని ఉంటుంది? దాని శరీరం కింద పెద్ద సంఖ్యలో చిన్న వెంట్రుకల వంటి నిర్మాణాలు బయటకు పొడుచుకు వస్తాయి. ఇవి కండరాలతో అనుసంధానించబడి ఉంటాయి. ఇవి నేలపై మంచి పట్టును పొందడానికి సహాయపడతాయి.

నిజానికి వానపాము తన మార్గంలోని మట్టిని తింటుంది. ఇది తిన్న పదార్థంలో జీర్ణం కాని భాగాన్ని మట్టిలోనికి వదిలి వేస్తుంది. వానపాము యొక్క ఈ చర్య మట్టిని మొక్కలకు మరింత ఉపయోగకరంగా చేస్తుంది.

నత్త

కృత్యం 6

మీ తోటలో గాని పొలంలో గాని ఒక నత్తను పరిశీలించండి. దాని వీపు భాగంలో గుండ్రంటి నిర్మాణాన్ని చూశారా (పటం 5.19)?

పటం 5.19 నత్త

దీనిని కర్పరం అని పిలుస్తారు, ఇది నత్త యొక్క బాహ్య అస్థిపంజరం, కానీ ఇది ఎముకలతో తయారుచేయబడదు. కర్పరం అనేది ఒకే నిర్మాణమైనా, ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదలడంలో సహాయపడదు. నత్త తన చలనంలో దీనితో పాటు చలిస్తుంది.

నత్తను గాజు పలకపై ఉంచి పరిశీలించండి. అది కదలడం ప్రారంభించినపుడు, గాజు పలకను నత్తతో పాటు జాగ్రత్తగా మీ తల కంటే పైకి ఎత్తండి. కింద నుండి దాని కదలికలను గమనించండి.

the shell. The thick structure is its foot, made of strong muscles. Now, carefully tilt the glass plate. The wavy motion of the foot can be seen. Is the movement of a snail slow or fast as compared to an earthworm?

Cockroach

Activity 7

Observe a cockroach (Fig. 5.20).

Cockroaches walk and climb as well as fly in the air. They have three pairs of legs. These help in walking. The body is covered with a hard outer skeleton. This outer skeleton is made of number of plates joined together and that permits movement.

Fig. 5.20 A cockroach

There are two pairs of wings attached to the body behind head. The cockroaches have distinct muscles — those near the legs move the legs for walking. The body muscles move the wings when the cockroach flies.

Birds

Birds fly in the air and walk on the ground. Some birds like ducks and swans also swim in water. The birds can fly because their bodies are well suited for flying. Their bones are hollow and light. The bones of the hind limbs are typical for walking and perching. The bony parts of the forelimbs are modified as wings. The shoulder bones are strong. The breastbones are modified to hold muscles of flight which are used to move the wings up and down (Fig. 5.21).

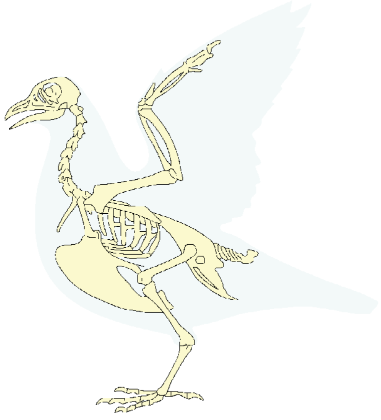
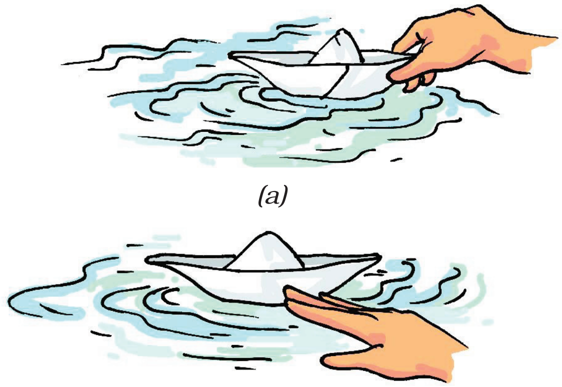


Fig. 5.21 Skeleton of a bird

Fish

Activity 8

Make a paper boat. Put it in water and push it with one narrow end pointing forward [Fig. 5.22 (a)]. Did it go into the water easily? Now hold the boat sideways and push it into the water from the broad side [Fig. 5.22 (b)]. Are you able to make the boat move in water when you push it from this side?



(a)

(b)

Fig. 5.22 Playing with boats

ఒక మందపాటి నిర్మాణం, నత్త తల కర్పరం నుండి బయటకు వస్తాయి.మందపాటి నిర్మాణం దాని యొక్క పాదం. ఇది బలమైన కండరాలతో తయారుచేయబడింది. ఇప్పుడు గాజు పలకను జాగ్రత్తగా వంచండి. అలల వంటి పాదం యొక్క కదలికను చూడవచ్చు. వానపాముతో పోలిస్తే నత్త కదలిక నెమ్మదిగా ఉందా లేదా వేగంగా ఉందా?

బొద్దింక

కృత్యం 7

బొద్దింకను (పటం 5.20) పరిశీలించండి.

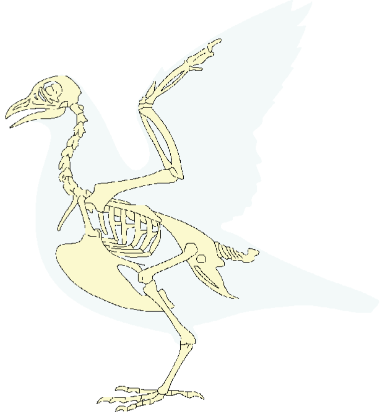
బొద్దింకలు నడుస్తాయి, పైకి ఎక్కుతాయి అలాగే గాలిలో కూడా ఎగురుతాయి. వాటికి మూడు జతల కాళ్ళు ఉంటాయి. ఇవి నడవడానికి సహాయపడతాయి. వీటి శరీరం గట్టిగా ఉన్న బాహ్య అస్థిపంజరంతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఈ బాహ్య అస్థిపంజరం అనేక ఫలకాలతో కలిసి ఏర్పడి కదలికలకు సహాయపడుతుంది.

పటం 5.20 బొద్దింక

తల వెనుక శరీరానికి రెండు జతల రెక్కలు అంటిపెట్టుకుని ఉంటాయి. బొద్దింకలు ప్రత్యేకమైన కండరాలు కలిగి ఉంటాయి – కాళ్ళ దగ్గర ఉన్నవి నడవడానికి కాళ్ళను కదిలిస్తాయి. బొద్దింక ఎగిరినపుడు శరీర కండరాలు రెక్కలను కదిలిస్తాయి.

పక్షులు

పక్షులు గాలిలో ఎగరడంతోపాటు నేలమీద నడుస్తాయి. బాతులు, హంసలు వంటి కొన్ని పక్షులు నీటిలో ఈదుతాయి. పక్షుల శరీరాలు గాలిలో ఎగరడానికి వీలుగా మార్పు చెంది ఉంటాయి. వాటి ఎముకలు బోలుగా మరియు తేలికగా ఉంటాయి. వెనుక జత కాళ్ళు నడవడానికి, కొమ్మలపై నిలబడటానికి వీలుగా మార్పు చెంది ఉంటాయి.



పటం 5.21 పక్షి అస్థిపంజరం

ముందు జత కాళ్ళలోని ఎముకలు రెక్కలుగా మార్పు చెంది ఉంటాయి. భుజపుటెముకలు బలంగా ఉంటాయి. రెక్కలు పైకి మరియు కిందకి ఎగరడానికి ఉపయోగపడే కండరాలను పట్టి ఉంచడానికి అనువుగా ఛాతి ఎముకలు మార్పుచెంది ఉంటాయి. (పటం 5.21)

చేప

కృత్యం 8

కాగితంతో ఒక పడవ తయారుచేయండి. దానిని నీటిలోకి వదిలి సన్నగా ఉన్నవైపు పట్టుకుని దానిని ముందుకు నెట్టండి (పటం 5.22 (ఎ)). అది నీటిలోకి సులభంగా వెళ్ళిందా? ఇప్పుడు (పటం 5.22 (బి)) పడవను వెడల్పుగా ఉన్నవైపు పట్టుకుని నీటిలోకి నెట్టండి. మీరు పడవను పక్కవైపు నుండి నెట్టినపుడు దానిని నీటిలో కదిలించగలరా?

(ఎ)

(బి)

పటం 5.22 పడవలతో ఆట

Fig. 5.23 *Fish*

Have you noticed that the shape of a boat is somewhat like a fish (Fig 5.23)? The head and tail of the fish are smaller than the middle portion of the body – the body tapers at both ends. This body shape is called **streamlined**.

The shape is such that water can flow around it easily and allow the fish to move in water.The skeleton of the fish is covered with strong muscles. During swimming, muscles make the front part of the body curve to one side and the tail part swings towards the opposite side. The fish forms a curve as shown in Fig. 5.24. Then, quickly, the body and tail curve to the other side. This makes a jerk and pushes the body forward. A series of such jerks make the fish swim ahead. This is helped by the fins of the tail.

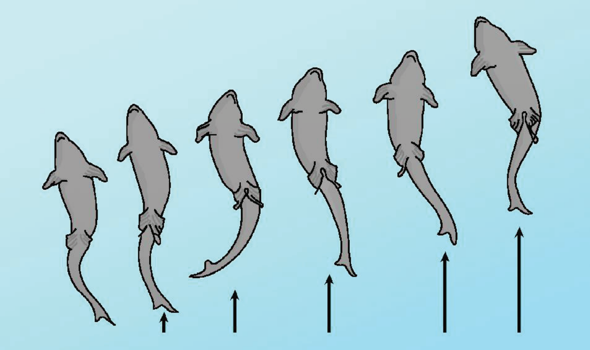


Fig. 5.24 *Movement in Fish*

Fish also have other fins on their body which mainly help to keep the balance of the body and to keep direction, while swimming. Did you ever notice that under water divers wear fin like flippers on their feet, to help them move easily in water?

How do snakes move?

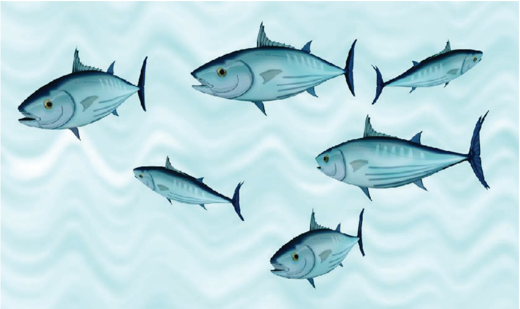
Have you seen a snake slither? Does it move straight (Fig. 5.25)?

Snakes have a long backbone. They have many thin muscles. They are connected to each other even though they are far from one another. Muscles also interconnect the backbone, ribs and skin.

The snake's body curves into many loops. Each loop of the snake gives it a forward push by pressing against the ground. Since its long body makes many loops and each loop gives it this push, the snake moves forward very fast and not in a straightline.

We have learned about the use of bones and muscles for the movements of different animals. Paheli and Boojho have many questions in their sacks about the different movements in animals. So must you be having many unanswered questions buzzing in your

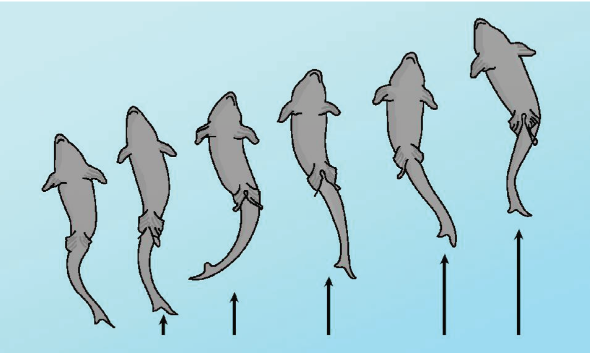
Fig. 5.25 *Movement in a snake*



పటం 5.23 చేప

చేప చాలావరకు పడవ ఆకారంలో ఉంటుందని మీరు గమనించారా (పటం 5.23)? చేప తల, తోక శరీరం మధ్యభాగం కంటే చిన్నవిగా ఉంటాయి. రెండు చివర్లలో సన్నగా ఉంటాయి. ఈ శరీర ఆకృతిని **పడవ ఆకారం** అంటారు.

ఈ ఆకారం చేపను నీటిలో సులభంగా కదిలేలా చేస్తుంది. చేపల అస్థిపంజరం బలమైన కండరాలతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఈదుతున్నప్పుడు కండరాలు శరీరం ముందుభాగాన్ని ఒక వైపుకు వంగినట్లు చేసి తోక భాగాన్ని వేరొక వైపుకు కదిలేలా చేస్తాయి. పటం 5.24లో చూపిన విధంగా చేప వంపుగా ఉంటుంది. తరువాత శరీరం, తోక వేగంగా వేరేవైపుకు వంగుతాయి. దీనివలన ఏర్పడే కుదుపు శరీరాన్ని ముందుకు నెడుతుంది. ఈ విధమైన కుదుపులు క్రమబద్ధంగా ఏర్పడి చేపను ముందుకు ఈదేటట్లు చేస్తుంది. చేప తోకలోని వాజములు కూడా చలనంలో సహాయపడతాయి.



పటం 5.24 చేపలో చలనం

చేపల శరీరంపై ఇతర వాజాలు కూడా ఉంటాయి. ఇవి ప్రధానంగా ఈదేటపుడు శరీరాన్ని సమ తుల్యంగా ఉంచడానికి, సరైన దిశలో ఉండడానికి సహాయ పడతాయి. నీటి అడుగున ఈదే ఈతగాళ్ళు నీటిలో సులభంగా కదలడానికి సహాయపడు వాజాల లాంటి తెడ్లను వారి పాదాలకు వేసుకోవడం మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

పాములు ఎలా చలిస్తాయి?

పాము పాకడం మీరు చూశారా? అవి నేరుగా/తిన్నగా కదులుతాయా? (పటం 5.25)

పాములకు పొడవాటి వెన్నెముక ఉంటుంది. అవి చాలా పలుచని కండరాలను కలిగిఉంటాయి. అవి ఒకదానికొకటి దూరంగా ఉన్నప్పటికీ ఒకదానితో మరొకటి కలపబడి ఉంటాయి. అలాగే కండరాలు వెన్నెముక, పక్కటెముకలు, చర్మాన్ని ఒక దానితో మరొక దాన్ని కలిపి ఉంచుతాయి.

పాము శరీరం అనేక వంపులుగా వంగి వుంటుంది. పాము యొక్క ప్రతి వంపు నేలకు వ్యతిరేకంగా నొక్కడం ద్వారా ముందుకు నెడుతుంది. దాని పొడవాటి శరీరంలో ఉండే అనేక వంపుల వలన ప్రతి వంపు శరీరాన్ని నెట్టడం వలన పాము చాలా వేగంగా తిన్నగా కాకుండా వంపులు తిరుగుతూ ముందుకు కదులుతుంది.

వివిధ జంతువుల కదలికలకు ఎముకలు, కండరాల ఉపయోగం గురించి మనం తెలుసుకున్నాం. పహేలి మరియు బూజోకు జంతువులలోని వివిధ కదలికల గురించి వారి మనసులో చాలా ప్రశ్నలు ఉన్నాయి. అదేవిధంగా మీ మనసులో కూడా సమాధానం లేని అనేక ప్రశ్నలు సందడి చేస్తూ ఉంటాయి కదా?

పటం 5.25 పాములో చలనం

minds? The ancient Greek philosopher Aristotle, in his book *Gait of Animals*, asked himself these questions. Why do different animals have the body parts that they do have and how do these body parts help animals to move the way they do? What are the similarities and differences in these body parts between different animals? How many body parts are needed by different animals for moving from place to place? Why two legs for humans and four for cows and buffaloes? Many animals seem to be having an even number of legs, why? Why is the bending of our legs different from that of our arms?

So many questions and perhaps we have looked for some answers through our activities in this chapter and we need to look for many more answers.

Yoga — For Better Health

Yoga is an invaluable gift of the ancient Indian tradition. The United Nations declared 21 June as International Day of Yoga. Yoga keeps a person healthy. It helps in keeping the backbone erect, enabling you to sit straight and not slouch. Many postures in yoga require you to lift your own weight, which help in making the bones strong and help ward off osteoporosis. It also helps in relieving joint pain, which is mostly observed in elderly people. It tunes all muscles in the body and keeps them active. It keeps the heart healthy and makes it work more efficiently. Certain yoga postures should be performed under the supervision of a trained person.

ప్రాచీన గ్రీకు తత్వవేత్త అరిస్టాటిల్, తన పుస్తకం 'గైట్ ఆఫ్ యానిమల్స్' లో తనకు తానే ఈ ప్రశ్నలు అడిగాడు. వేరు వేరు జంతువులు వేర్వేరు శరీర భాగాలను ఎందుకు కలిగి ఉంటాయి. మరియు ఈ శరీర భాగాలు జంతువులకు కదలడానికి ఎలా సహాయపడతాయి? వివిధ జంతువుల మధ్య ఈ శరీర భాగాలలో పోలికలు, తేడాలు ఏమిటి? వివిధ జంతువులకు, ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదిలించడానికి ఎన్ని శరీర భాగాలు అవసరం?

మనుషులకు రెండు కాళ్ళు, ఆవులకు, గేదెలకు నాలుగు కాళ్ళు ఎందుకు? చాలా జంతువులకు సరిసంఖ్యలో కాళ్ళు ఉంటాయి ఎందుకు? మన కాళ్ళ వంపు మన చేతుల కంటే ఎందుకు భిన్నంగా ఉంటుంది?

చాలా ప్రశ్నలు ఉన్నప్పటికీ కృత్యాల ద్వారా కొన్నింటికి సమాధానాలను ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకున్నాం. ఇంకా చాలా ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

మెరుగైన ఆరోగ్యం కోసం యోగా

యోగా అనేది ప్రాచీన భారతీయ సంప్రదాయం యొక్క అమూల్యమైన బహుమతి. ఐక్యరాజ్య సమితి జూన్ 21ని అంతర్జాతీయ యోగా దినోత్సవంగా ప్రకటించింది. యోగా మనిషిని ఆరోగ్యంగా ఉంచుతుంది. ఇది వెన్నెముకను నిటారుగా ఉంచడంలో సహాయపడుతుంది. మీరు నిటారుగా కూర్చోవడానికి మరియు వంగి వుండకుండా వుండడానికి వీలు కల్పిస్తుంది. యోగాలోని అనేక ఆసనాలు మీ బరువును తగ్గించుటలోను, ఎముకలను బలంగా చేయడంలో మరియు ఆస్టియో పోరోసిస్ అనే ఎముకల వ్యాధిని దూరం చేయడంలో సహాయపడుతుంది. ఇది కీళ్ళనొప్పి నుండి ఉపశమనం పొందడంలో కూడా సహాయపడుతుంది. ఇది ఎక్కువగా వృద్ధులలో గమనించవచ్చు. ఇది శరీరంలోని అన్ని కండరాలను చురుకుగా ఉంచుతుంది. ఇది గుండెను ఆరోగ్యంగా ఉంచుతుంది, మరింత సమర్ధవంతంగా పనిచేయిస్తుంది. కొన్ని యోగా ఆసనాలు శిక్షణ పొందిన వ్యక్తి పర్యవేక్షణలోనే చేయాలి.

Key words

Backbone	Muscle
Ball and socket joint	Outer skeleton
Bristles	Pelvic bones
Cartilage	Pivotal joint
Cavity	Rib cage
Fixed joint	Shoulder bones
Gait of animals	Skeleton
Hinge joint	Streamlined

Summary

- Bones and cartilage form the skeleton of the human body. It gives the frame and shape to the body and helps in movement. It protects the inner organs.
- The human skeleton comprises the skull, the back bone, ribs and the breast bone, shoulder and hipbones, and the bones of hands and legs.
- The bones are moved by alternate contractions and relaxations of two sets of muscles.
- The bone joints are of various kinds depending on the nature of joints and direction of movement they allow.
- Strong muscles and light bones work together to help the birds fly. They fly by flapping their wings.
- Fish swim by forming loops alternately on two sides of the body.
- Snakes slither on the ground by looping sideways. A large number of bones and associated muscles push the body forward.
- The body and legs of cockroaches have hard coverings forming an outer skeleton. The muscles of the breast connected with three pairs of legs and two pairs of wings help the cockroach to walk and fly.
- Earthworms move by alternate extension and contraction of the body using muscles. Tiny bristles on the underside of the body help in gripping the ground.
- Snails move with the help of a muscular foot.

కీలక పదాలు

వెన్నెముక	కండరం
బంతిగిన్నె కీలు	బాహ్య అస్థిపంజరం
వెంట్రుకలు	శ్రోణి వలయ ఎముకలు
మృదులాస్థి	బొంగరపు కీలు
కుహరం	ఉర:పంజరం
కదలని కీలు	భుజపు టెముకలు
జంతువులలో చలనం	అస్థిపంజరం
మడతబందు కీలు	పడవ ఆకారం

సారాంశం :

- ఎముకలు, మృదులాస్థి మానవ శరీరం యొక్క అస్థిపంజరాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఇది శరీరానికి ఆధారాన్ని, ఆకారాన్ని ఇస్తుంది. కదలికలో సహాయపడుతుంది. ఇది అంతర్గత అవయవాలను రక్షిస్తుంది.
- మానవ అస్థిపంజరంలో పుర్రె, వెన్నెముక, పక్కటెముకలు, ఛాతి ఎముక, భుజపుటెముక, తుంటి ఎముకలు, చేతులు, కాళ్ళ ఎముకలు ఉంటాయి.
- రెండు జతల కండరాల ప్రత్యామ్నాయ సంకోచాలు, సడలికల ద్వారా ఎముకలు కదులుతాయి.
- కీళ్ళ స్వభావం, అవి కదిలే దిశపై ఆధారపడి వివిధ రకాల కీళ్ళు ఉంటాయి.
- బలమైన కండరాలు, తేలికపాటి ఎముకలు కలసి పక్షులు ఎగరడానికి సహాయం చేస్తాయి. పక్షులు రెక్కలు ఆడిస్తూ ఎగురుతాయి.
- చేపలు శరీరం యొక్క రెండు వైపులా ప్రత్యామ్నాయంగా కుదుపులను ఏర్పరుస్తూ ఈదుతాయి.
- పాములు పక్కకు జరగడం ద్వారా నేలపై పాకుతాయి. పెద్ద సంఖ్యలో ఎముకలు, సంబంధిత కండరాలు శరీరాన్ని ముందుకు నెట్టివేస్తాయి.
- బొద్దింకల శరీరం, కాళ్ళు బాహ్య అస్థిపంజరాన్ని ఏర్పరచే గట్టి కవచాలను కలిగి ఉంటాయి. మూడు జతల కాళ్ళు, రెండు జతల రెక్కలతో అనుసంధానించబడిన ఛాతి కండరాలు బొద్దింక నడవడానికి, ఎగరడానికి సహాయపడతాయి.
- వానపాములు కండరాలను ఉపయోగించి శరీర సంకోచ, వ్యాకోచాల ద్వారా కదులుతాయి. శరీరం యొక్క దిగువ భాగంలో ఉన్న చిన్న వెంట్రుకల వంటి నిర్మాణాలు నేలను పట్టుకోవడంలో సహాయపడతాయి.
- నత్తలు కండరయుతమైన పాదం సహాయంతో కదులుతాయి.

Exercises

1. Fill in the blanks:

   (a) Joints of the bones help in the _____________ of the body.

   (b) A combination of bones and cartilages forms the _______ of the body.

   (c) The bones at the elbow are joined by a ____________________ joint.

   (d) The contraction of the ____________ pulls the bones during movement.

2. Indicate true (T) and false (F) among the following sentences.

   (a) The movement and locomotion of all animals is exactly the same. ( )

   (b) The cartilages are harder than bones. ( )

   (c) The finger bones do not have joints. ( )

   (d) The fore arm has two bones. ( )

   (e) Cockroaches have an outer skeleton. ( )

3. Match the items in Column I with one or more items of Column II.

Column I	Column II
Upper jaw	have fins on the body
Fish	has an outer skeleton
Ribs	can fly in the air
Snail	is an immovable joint
Cockroach	protect the heart
	shows very slow movement
	have a streamlined body

4. Answer the following:

   (a) What is a ball and socket joint?

   (b) Which of the skull bones are movable?

   (c) Why can our elbow not move backwards?

THINGS TO THINK ABOUT

We discussed the many movements our bodies are capable of. Healthy bones, muscles, joints and cartilages are needed by the body for all these movements. Some of us suffer from conditions that could make these movements not so easy. In a whole class activity, try to find ways that one would manage everyday activities, if any one of our body movements was not possible. In Activity 1, for instance, you tied a scale on your arm and disabled the elbow movement. Think of other ways of restricting normal body movements and find ways that everyday activities could then be managed.

అభ్యాసాలు

1. ఖాళీలను పూరించండి.

    (ఎ) ఎముకలలో ఉండే కీళ్ళు శరీరంలోని ______________ కు సహాయపడతాయి.

    (బి) ఎముకలు, మృదులాస్థి కలిసి శరీరంలో ______________ను ఏర్పరుస్తుంది.

    (సి) మోచేతి దగ్గర ఉండే ఎముకలు ______________ కీళ్లతో కలుస్తాయి.

    (డి) ______________ యొక్క సంకోచం ఎముకను కదిలించడానికి సహాయపడుతుంది.

2. కింది వాక్యాలలో ఒప్పు (టి) మరియు తప్పు (ఎఫ్) లను సూచించండి.

    (ఎ) జంతువులన్నింటికీ కదలిక మరియు చలనం సరిగ్గా ఒకే విధంగా ఉంటుంది. (   )

    (బి) మృదులాస్థి ఎముకల కంటే గట్టిగా ఉంటుంది. (   )

    (సి) వేళ్ళలోని ఎముకలకు కీళ్ళు ఉండవు. (   )

    (డి) ముంజేతిలో రెండు ఎముకలు ఉంటాయి. (   )

    (ఇ) బొద్దింకలకు బాహ్య అస్థిపంజరం ఉంటుంది. (   )

3. కింది వాటిని జతపరచండి.(ఒకటి లేదా ఎక్కువవాటితో జతపరచవచ్చు)

వరుస -1	**వరుస - 2**
పై దవడ	శరీరంపై వాజాలు ఉంటాయి.
చేప	బాహ్య అస్థిపంజరం ఉంటుంది.
పక్కటెముకలు	గాలిలో ఎగరగలదు.
నత్త	ఇది కదలని కీలు
బొద్దింక	గుండెను రక్షిస్తుంది.
	చాలా నెమ్మదిగా నడుస్తుంది.
	పడవ ఆకారాన్ని కలిగిఉంటుంది.

4. కింది వాటికి సమాధానాలు ఇవ్వండి.

    (ఎ) బంతిగిన్నెకీలు అనగా ఏమి?

    (బి) పుర్రెలో కదిలే ఎముక ఏది?

    (సి) మనం మోచేతిని వెనుకకు మడవలేము ఎందుకు?

ఆలోచించవలసిన విషయాలు

మన శరీరం చెయ్యగల అనేక కదలికల గురించి మనం చర్చించాం. శరీరం యొక్క ఈ కదలికలన్నింటికీ ఆరోగ్యకరమైన ఎముకలు, కండరాలు, కీళ్ళు, మృదులాస్థి అవసరం. మనలో కొందరు ఈ కదలికలను అంత తేలికగా చేయలేక బాధపడుతున్నారు. తరగతి చర్చ ద్వారా మన శరీర కదలికల్లో ఏదైనా ఒకటి సాధ్యం కాకపోతే, రోజువారీ మనం నిర్వహించే కార్యకలాపాల ద్వారా దాని కదలికకు ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను కనుగొనడానికి ప్రయత్నించండి. ఉదాహరణకు కృత్యం - 1 లో మీరు మీ చేతికి స్కేలు కట్టి మోచేతి కదలికలను నిలిపి వేశారు. సాధారణ శరీర కదలికలను ఆటంకపరిచే ఇతర మార్గాల గురించి ఆలోచించిచి, ప్రతిరోజూ నిర్వహించే కార్యాకాలాపాల ద్వారా వాటిని నియంత్రించే మార్గాలను కనుగొనండి.