

第6学年 理科学習指導案

は組 男子16名 女子17名 計33名

指導者 久保 博之

1 単元 人や他の動物の体の仕組み

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

子どもたちは、人や他の動物が体を動かすことができることについて、自分の体に直接触れたり、資料を使って調べたりしながら、骨と筋肉が関係していることを捉えている。また、直接観察することが難しい人の受精卵が母体内で成長する過程については、実際に卵から育てることで捉えたメダカの成長過程と関係付けながら調べることを通して捉えてきている。

そこで、本単元では、人や他の動物の体のつくりと働きについて、生命を維持するための共通性及び多様性の視点をもって主体的に追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりと働きを関係付けながら、多面的に考察して妥当な考えをつくりだす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ることをねらいとしている。

なお、ここでの学習は、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きについて、生命を維持するための共通性及び多様性の視点を働かせながら主体的に追究する活動を通して、植物の体内のつくりと働きを関係付けながら、多面的に考察して妥当な考えをつくりだす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る学習へと発展していく。

(2) 指導の基本的な立場

人や他の動物は、生きていくためのエネルギー源として食物を取り入れている。人の場合は、食べたものが、口、食道、胃、十二指腸、小腸、大腸、直腸を経て肛門までの消化管で消化される。例えば、口の中に入った食物は、細かく噛み砕かれ、唾液腺から分泌された唾液とよく混ぜ合わされる。唾液には、アミラーゼという消化酵素が含まれており、水に溶けにくい性質のでんぷんを麦芽糖に変える働きがある。このように各消化器官ごとに役割が明確に分かれており、完全に消化された栄養分は小腸にある柔毛、水分は大腸の腸壁から吸収される。その際、吸収された栄養分は、血液によって体全体に運ばれる。そして、栄養分をエネルギーに変える際に、肺呼吸で取り入れた酸素が助ける役目を担っている。よって、子どもたちは、体のつくりと働きを明らかにしていくことで、自分の体をよりよく理解し、大切にしていこうとする態度を育てることができる。

そこで、本単元の展開に当たっては、人や他の動物における体のつくりと各臓器の働きを関係付けながら捉えることができるようにするために、直接観察できない臓器については、観察、実験を通して見いだしたきまりを基に、呼吸、消化、吸収、排出及び循環について調べることができるようにすることが大切である。その際、子どもたちの問題意識や思考のつながりを踏まえ、資料や模型を効果的に使って予想や仮説を主体的に検証できるようにしていくことが大切である。

具体的には、まず、自分の体の仕組みについて興味・関心を高め、人の体のつくりや働きに問題意識を焦点化するために、体を動かし、運動前後における体の変化に気付かせる活動を設定する。次に、運動前後で呼吸の速さが変化した要因を明らかにするために、吸う空気と吐く空気における組成の割合の変化を定量的に捉えさせていく。そして、食べた物がどのように変化して吸収されているのかについて、口の中の状態を再現して消化について調べたことを基に、他の臓器のつくりと働きを調べさせていく。その際、唾液がでんぷんを消化して別の物に変える理由を捉えることができるようにしていく。さらに、運動前後で心臓の動きが速くなる要因について、呼吸や消化、吸収について調べたこと及び肝臓及び腎臓の役割についても血液の循環と関係付けながら捉えさせていくことで、各臓器が固有の役割を果たしていることで生命を維持していることに気付かせていく。最後に、魚の解剖を行ったり、資料を活用したりしながら、人と他の動物の体のつくりと働きを関係付けて多様性や共通性に気付かせていく。

これらの学習を通して、自然事象の要因や規則性を多面的に思考して考察する能力を高めるとともに、生命を維持するために、各臓器が重要な固有の役割を担っていることを捉えることができる。そして、健康を維持するといった観点で自他の生命を大切に行動する姿につながる。

(3) 子どもの実態（調査人数33名，質問紙法，表－1は重複回答，主な項のみ記入，数字は人数）

表－1 人や他の動物の体の仕組みについての興味・関心

人と他の動物の体の仕組みの差異点や共通点	25
唾液や各臓器の働き（消化及び吸収）	24
各臓器のつくりと位置	21
血液の働きについて	16
その他（呼吸の働き，魚の解剖等）	14

表－2 呼吸の役割について

酸素を取り入れ，二酸化炭素を出すこと	6
体内の空気を入れ換えること	6
心臓を動かすこと	5
空気を吸うこと	4
その他（肺をきれいにする等）	12

表－3 唾液の働きについて

食べ物を柔らかくする働き	11
食べ物を別の物に変える働き	4
養分を増やす働き	3
その他（虫歯を防ぐ働き等）	9
分からない	6

表－4 臓器の名称と働きの捉えについて

心臓	33	血液の循環	9
肺	17	呼吸	10
胃	22	食べ物の消化	19
小腸	15	養分の吸収	2
大腸	19	水分の吸収	2

表－5 血液の働きについて

養分を運ぶ働き	7
体を動かす働き	5
体温を調節する働き	4
酸素を運ぶ働き	2
その他（けがを治す働き等）	15

表－6 多面的思考の能力

複数の事象同士の比較によって，要因を見いだす問題から分析	
複数の事象の比較による共通点を要因とする	13
1対1の比較のみの共通点を要因とする	10
直感で考えたことを要因とする	10

本学級の子どもたちは，表－1から，自分の体のつくりや働き及び他の動物との差異点や共通点を調べることに興味・関心をもっている。これは，5年生までに，様々な動植物の成長の様子を調べる過程で，諸感覚を発揮しながらそれらの構造について捉えてきているとともに，発達段階に伴って自分の体に興味・関心をもつ時期だからだと考えられる。表－2から，呼吸の役割についての捉え方は様々であることが分かる。これは，酸素や二酸化炭素という言葉は知っていても，吸気と呼気の違いを視覚的に捉えることができないからだと考えられる。表－3から，食べ物に含まれるでんぷんを別の物質に変える働きが唾液にあることを約9割の子どもが捉えられていないことが分かる。これは，唾液がでんぷんを別の物質に変える働きについて，諸感覚を発揮して捉えることが難しいからだと考えられる。表－4から，消化，吸収，呼吸，血液の循環に関する臓器の名称をその働きと関係づけて捉えている子どもが見られる。これは，自分の体調の変化の原因について，保護者や医者から説明を受けたり，図書資料等で調べたりした経験があるからだと考えられる。表－5から，血液の働きと体を動かすことや，体温を調節することなどに関係付けて考えている子どもがいる。これは，血液の働きと諸感覚を発揮して感じられる体の変化に関係付けて考えようとしているからだと考えられる。表－6から，複数の事象同士を比較しながら多面的に思考し，共通点を見いだすことができる子どもが見られる。これは，比較する1対1の自然事象について，何と何をどの観点で比較するのかといったことを考えてきた経験が生かされているからだと考えられる。

(4) 指導上の留意点

- ア 運動前後の呼吸や，脈拍，食欲の変化といった自分自身で体感できる体の状態を比較することによって，目には見えない呼吸や食べ物の消化及び吸収，血液の循環に問題意識を焦点化し，生命を維持するための人の体のつくりや働きについて明らかにするプロジェクトを設定する。
- イ 呼吸の働きについて調べる学習では，まず，吸気と呼気の酸素と二酸化炭素の割合の変化について，石灰水と反応させることで可視化したり，気体検知管を用いて数値化したりして捉えることができるようにする。その際，資料を用いて呼吸の働きを肺のつくりと関係付けながら，酸素が血液中に取り入れられ，二酸化炭素が出されることを捉えることができるようにする。
- ウ 消化及び吸収の働きについて調べる学習では，まず，模型や資料を用いて食べた物の通り道である消化管を調べる活動を設定する。次に，唾液がでんぷんを別の物に変えることを，口の中の状況を再現しながら，ヨウ素液で調べる活動を設定する。その際，でんぷんが水に溶けにくいことを確かめる活動を設定し，変化させる意味を捉えさせていく。そして，消化管で消化した養分を血液中に取り入れることで吸収することを資料で捉えることができるようにする。
- エ 血液の循環について調べる学習では，心臓のつくりや働きとその他の臓器の働きを関係付けながら，酸素や養分を取り入れた血液及び不要なものや二酸化炭素を含んだ血液の流れを資料やモデル実験で捉えることができるようにする。その際，肝臓や腎臓のつくりと働きも血液の循環と関係付けて捉えることができるようにする。
- オ 他の動物のつくりと働きについて調べる学習では，図書資料を用いたり，魚を解剖したりしながら，見いだしたつくりと働きを人の体と比較しながら調べる活動を設定する。その際，人と他の動物に，差異点や共通点がある理由を環境や食物と関係付けて捉えることができるようにする。

3 目 標

- (1) 人や他の動物の体のつくりと働きについて、体内には、生命を維持するための様々な臓器があることや、呼吸、消化、排出及び循環の働きについて主体的に調べようとすることができる。
- (2) 人や他の動物の体のつくりと働きを関係付けながら、多面的に思考して調べたことを図や絵、モデルで表現できる。
- (3)
 - 石灰水や気体検知管を使って、酸素や二酸化炭素の割合の変化を調べたり、消化の働きを魚の解剖や口の中の状態を再現して調べたりすることができる。
 - 人や他の動物の体の仕組みは、血液を中心につながっていることや、体内には生命を維持するための様々な臓器があることを説明することができる。

4 指導計画（全14時間）

次	主な学習活動	教師の具体的な働きかけ
第一次 運動と人の体②	運動をする前後の体の様子を比較しよう。①② 【運動前】 ← 【運動後】 運動後に呼吸が速くなるのはどうしてだろうか。 食べた物はどのように変化するのだろうか。 運動後に、心臓の動きが速くなるのはどうしてだろうか。 【プロジェクト】 自分が生きていくための体の仕組みを解明しよう。	○ 人の体のつくりや働きについて、問題意識を高めるために、運動前後の自分で感じることができる体の様子の変化を調べる活動を設定する。その際、呼吸の回数や脈拍を測定して定量的に比較できるようにする。
第二次 呼吸の働き③	運動後に呼吸が速くなるのはどうしてだろうか。③④⑤ 【吸気】 ← 【呼気】 変化しなかった。 石灰水 白くにこった。 酸素20%、二酸化炭素0.03% 気体検知管 酸素17%、二酸化炭素3% 多くの酸素と二酸化炭素を入れ替えられるつくりになっているね 肺のつくり 運動後に呼吸が速くなるのは、酸素を肺で血液中に取り入れ、血液中から不要な二酸化炭素を出すためだと考えられる。	○ 「見通す」過程で吸気と呼気の変化だけでなく、酸素が消費され二酸化炭素が生成されることに着目できるようにするために、「どうして、運動後に多くの酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すのだろうか。」と問う。 ○ 運動によって酸素が消費されていることを捉えさせるために、体内の酸素を可視化した映像資料を提示する。
第三次 消化及び吸収の働き③	食べた物は体内でどのように変化するのだろうか。⑥⑦(本時)⑧ 【唾液あり】 ← 【唾液なし】 色は変化しなかった。 ヨウ素液 青紫色に変化した。 紫色に変化した。 麦芽糖試験紙 色は変化しなかった。 でんぷん でんぷんと麦芽糖を水に溶かす実験 食べた物(でんぷん)は、唾液によって水に溶けやすく体に吸収されやすい麦芽糖に変化すると考えられる。 小腸での養分の吸収 大腸での水分の吸収 胃、小腸の消化液による消化 食べた物は、小腸や大腸で吸収されるまでに唾液や胃液などの消化液によって消化され、血液に吸収されやすい養分に変化する。	○ 食べた物の通り道を捉えさせるために、図書資料や人体模型を活用して、口から順に指で消化管をたどりながら調べる活動を設定する。 ○ 口の中で食べた物がどのように変化するのかを捉えさせるために、口の中の状態を再現し、ご飯に含まれるでんぷんの変化をヨウ素液で調べる活動を設定する。その際、麦芽糖試験紙を用いて、でんぷんから麦芽糖に変化した事実を基に、唾液がでんぷんを変化させた理由を問う。
第四次 血液の循環③	運動後に、心臓の動きが速くなるのはどうしてだろうか。⑨⑩⑪ 酸素や養分を吸収した血液 血液の循環 体全体の血管 腎臓 肝臓 二酸化炭素などの不要な物を吸収した血液 養分や酸素を取り入れた血液を心臓から、体全体に送り、不要な二酸化炭素などを取り入れ、肺や腎臓などに運ぶためだと考えられる。	○ 血液の循環を体験的に捉えることができるようにするために、理科室全体を人の体に見立てて、自分自身が血液になって動く活動を設定する。その際、酸素や二酸化炭素、養分のカードを作成し、体を動かして消費した場所や、各臓器の場所で受け渡すようにする。
第五次 他の動物の体の仕組み③	他の動物の体の仕組みは、どのようなになっているのだろうか。⑫⑬⑭ 魚の解剖 【人】 ← 【魚】 【共通点】 消化管 【差異点】 うきぶくろ えら 他の動物も人と同じように、環境に合わせて生きるための巧みな体のつくりと働きをもっている。	○ 魚の体の仕組みについて、人の体の仕組みと比較しながら調べることができるようにするために、アジの体のつくりの資料と比較しながら、解剖して調べる活動を設定する。その際、「人の体のつくりと比べて差異点や共通点は何かな。」と問い、その理由を魚の住む環境と関係付けて捉えさせる。

4 本 時（8／14時）

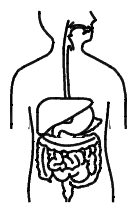
(1) 目 標

食べ物に含まれるでんぷんが口の中でどのように変化するかについて、すりつぶした白米に唾液を加えた物と加えない物にヨウ素液を加えた際の色の変化を比較した事実と、でんぷんと麦芽糖の水の溶け方を比較した事実を関係付けながら調べることを通して、食べ物に含まれるでんぷんが唾液によって体に吸収されやすいものになる消化の働きを説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

まず、口の中の状態を再現しながら、唾液によってでんぷんが別の物に変化したことを捉えさせる。次に、「なぜ、唾液はでんぷんを別の物に変えなければならなかったのかな。」と発問し、体内への吸収にどのような問題があるかについて思考を促す学び合う活動を設定する。その際、でんぷんと麦芽糖を水に溶かす活動を設定することで、水への溶け方の違いを捉えさせる。

(3) 実 際

過程	主な学習活動	時間 (分)	教師の具体的な働きかけ
つかむ	 1 プロジェクトを確認する。 自分が生きていくための体の仕組みを解明しよう。 【食べた物】 → 【便】 【食べた物の通り道】 口→食道→胃→小腸→大腸→肛門 口から順番に食べた物の変化について調べていこう。	5	○ 単元の導入で設定したプロジェクトの解決に向けた到達度を視覚的に捉えることができるようにするために、解明したことと今後解決すべきことを掲示しておく。 ○ 口の中での食べた物の変化について問題意識を焦点化するために、食べた物の通り道を資料で示しながら、口から順に変化する様子を調べる必要性に気付かせる。
見通す	2 学習問題を確認する。 食べた物は、体内でどのように変化するのだろうか。 3 解決の見通しをもつ。 口ではなく、胃や腸で変化すると思うよ。 → 唾液によって変化していると思うよ。 唾液に食べ物を変化させる働きがあるか調べる必要があるね。 口の中の様子を再現して調べないといけなぬ。	12	○ 口の中の唾液の働きに着目できるようにするために、「噛むことでご飯は細くなるけど、唾液は何か役に立っているのかな。」と問う。その際、ご飯にはでんぷんが含まれていることをヨウ素液の色の変化で捉えさせる。
調べる	4 唾液の働きを調べる。 【唾液あり】でんぷん → 温度36℃ 白米をすりつぶす → 【唾液なし】でんぷん 【色は変化しなかった】ヨウ素液 → 【青紫色に変化した】 でんぷんは、唾液によって別の物に変化した。	15	○ 唾液の働きを検証するための必要な条件に気付かせるために、「口の中の状態を再現して調べるためにはどんな条件をそろえて調べる必要があるかな。」と問う。 ○ でんぷんが糖に変化したことを捉えさせるために、「口の中でご飯をよく噛むと味にどんな変化があるかな。」と問う。その際、麦芽糖試験を用いて麦芽糖に変化したことを捉えさせる。
吟味する	5 事実を予想と照合しながら吟味する。 でんぷんのままだとどうしてためなのかな。 → でんぷんは、どんな物に変わったのかな。 【麦芽糖】 【でんぷん】 【水への溶け方】 《溶けた》 《溶け残りが出た》 水に溶けやすくなるんだね。 【唾液あり】 【唾液なし】 《紫色になった》 《変化しなかった》 でんぷんと麦芽糖にはどんな性質の違いがあるのかな。 問題に対する考えを書くために、必要なキーワードは、「でんぷん、だ液、水に溶けやすい、麦芽糖」だと思うよ。	13	○ 唾液によってでんぷんが別の物に変化した要因を捉えさせるために、「なぜ、唾液はでんぷんを別の物に変えなければならなかったのかな。」と問う。その際、でんぷんと麦芽糖を水に溶かす活動を設定し、溶け方を比較させる。 ○ 問題に対する結論を記述することができるようにするために、問題と予想に立ち返らせ、「必要なキーワードは何か。」と問う。
まとめる	6 考えをまとめる。 食べた物（でんぷん）は、唾液によって水に溶けやすく体に吸収されやすい麦芽糖に変化すると考えられる。 唾液には重要な働きがあったなんてびっくりしたよ。これからよく噛んで食べるようにしよう。		
振り返り 生かす			