

中学校第2学年 理科学習指導案

期日 平成21年10月7日(水) 第5校時
場所 大津町立大津中学校 2年理科室
指導者 教諭 渡辺 一宣

1 単元名
「動物のくらしとなかま」 3章 生命を維持するはたらき (啓林館)

2 単元について

(1) 植物については、第1学年で学習している。そこでこの第2学年では動物が生活するということがどういうことなのかを学んでいく。具体的には、動物の消化、呼吸、血液循環、及び外界の刺激に対する反応についての観察、実験などを基に、動物の体のつくりと働きとを関連付けて理解していく。その際、消化、吸収、血液循環、排出にかかわる器官や、運動・感覚器官などが働くことによって、動物の生命活動を維持していることに目を向ける必要がある。このような植物と動物の学習を通して、地球環境における生物の生命を維持する働きを学んでいく。

この単元は生徒がヒトの体のすばらしさに感動し、自分自身や他人を大切にしようとする姿勢をはぐくみ、また、ヒトだけではなく生命すべてを尊重する態度を養う上で大変有意義な単元である。

(2) 系統は次のとおりである。(生物の構造と機能)

中学校第1学年

○植物の体のつくりと働き

(ア) 花のつくりと働き

いろいろな植物の花のつくりの観察を行い、その観察記録に基づいて、花のつくりの基本的な特徴を見いだすとともに、それらを花の働きと関連付けてとらえることができる。

(イ) 葉・茎・根のつくりと働き

いろいろな植物の葉、茎、根のつくりの観察を行い、その観察記録に基づいて、葉、茎、根のつくりの基本的な特徴を見いだすとともに、それらを光合成、呼吸、蒸散に関する実験結果と関連付けてとらえることができる。

中学校第2学年

○動物の体のつくりと働き

(ア) 生命を維持する働き

消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを、観察、実験の結果と関連付けてとらえることができる。また、不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解することができる。

(イ) 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けてとらえることができる。

(3) 生徒の実態は次のとおりである。(生徒数36人、アンケート実施33人)

○理科を「好き」(10人)「少し好き」(21人)の割合は94%であり、理科に対して現在よく言われる「理科嫌い」というようなことはあまり見られない。

○班やグループ学習に関して、互いに話し合ったり、まとめたりする活動は積極的にできる。

○個人的な発表になるとなかなかできない部分が見られる。

○標準学力検査の結果から全体としては平均値を上回ってはいるが、化学分野において平均正答率を下回っている。

○昨年度の県学力調査の結果をみると、技能・表現、知識・理解の2観点では県平均を上回っているが、関心・意欲・態度と科学的な思考については県平均を下回っており、科学的な思考力の育成が課題である。

○「消化」という言葉は全員が知っている。その意味としては「食物を溶かすこと」と答えた生徒が50%。その中でも28%の生徒が「胃で食物を溶かすこと」と答えた。

○「ご飯をずっとかんでいると味はどうなるか」という質問に対して「甘くなる」と答えた生徒は59%だった。

○デンプンの確認試薬として「ヨウ素液を使う」と答えた生徒は63%で「わからない」と答えた生徒が25%いた。

○対照実験については第1学年で学習しているが、その言葉を覚えていた生徒は44%だった。

○1年生の実験で「光合成で二酸化炭素を取り入れているか確認しよう」の実験の考察において対照実験であることにふれながら考察を書いている生徒は10%だった。

(4) 指導にあたっては、次の点に留意する。

〈関心・意欲や技能を高める視点〉

○食物に含まれるものについては、家庭科の教科書を使い3大栄養素を思い出させながら生

- 徒の関心を高める。
- 「消化」の意味について理解させるとともに消化が胃のみで行われていると考えている生徒も多いので、単元全体を通して消化器官全体で行われることを各器官の働きを学習しながら押さえていく必要がある。
 - だ液の実験では、実験に対する予想に理由付けができるように発問を工夫する。
 - だ液の実験では結果の見通しを持たせた上で実験を行い、実験の結果から課題に対する考察を行わせる。
 - 考察では、実験結果をもとに対照実験を意識した考察が書けるようにする。
 - 実験の考察については、まず個人で考えさせ、班の中で発表し合いながらよりよい考察を導き出すようにする。
 - 実験は班を単位とし、分からないときは班の中で話し合うことで相互に助け合うようにし、生徒に関心、意欲を持続させる。
 - 消化液の働きや柔毛の役割などについては、人体図ばかりでなくビデオを使用することでより理解しやすいようにする。
 - 柔毛や肺胞の表面積については、テニスコート何面分など身近なもので広さを示し、思考の手助けをする。
 - 体循環、肺循環については血液の流れなど難しいので、プリントを準備し十分に考える時間を確保するようにする。
 - ヒトの体のことを取り扱うので、教材の扱いや言葉遣いには十分配慮する。
 - 生命を維持する各器官の学習を通して、生命を大切にすることを養う。

〈人権教育の視点〉

一人一人を大切にするという視点からも班活動を重視する。誰かが中心になりながらも班全員で取り組むことを意識させるとともに、班員の誰かが学習につまずいたときには班内で協力をさせていきたい。また、実験や学習シート記入の際、机間指導をしながらつまずいている生徒に助言をしていく。

また、実験などの時も班で役割分担をしながら取り組んでいくようにする。

〈言語活動を充実させ、科学的な思考力や表現力を育成するための視点〉

各自で考える時間を取りながら、班別の話合いを行い、互いの考えを出し合う中でそれぞれの考えを深めていくようにする。また、文章表現が十分にできないので、学習シートを利用しながら「書く」活動を取り入れていく。考察する活動では、結果から得られたことについてキーワードを使い、見通しや仮説を振り返りながら課題を解決していく。

ア 意欲的に課題にかかわり、見通す段階で自分の考えを持たせる工夫

- 「ご飯をずっとかんでいると味が変わる（甘くなる）」などの先行経験を思い出させ、デンプンはだ液によって糖に変わるという予想を導き出す。
- 小学校の時に学習したヨウ素デンプン反応などの既習事項を思い出させながら、自ら仮説を導き出させる。

イ 観察、実験の結果を分かりやすく発表、記録、説明するための指導の工夫

- 実験は一人一人の活動の場を確保するために、3人を一つのグループとして行う。
- グループの中での役割分担をはっきりさせ、話合い活動がスムーズに進められるようにする。

ウ 結果からキーワードを使って考察する力を高める指導の工夫

- 話合いや考察をする時間の確保をする。
- 考察の書き方をパターン化し、生徒が考察を書きやすいようにする。
- キーワードを提示し、考察を書く上でのポイントをしぼる。
- 学習シートの考察の部分については、一行の間隔を広く取り、後の考察の練り上げの段階で添削しやすいようにする。
- 個人の考察を出し合いながらグループとしての考察を練り上げる。
- 一つのグループの考察をスクリーンに提示し、その考察に対する意見を出し合いながら、考察を練り上げていく。

〈熊本型授業の具体的展開に関する視点〉

特に言語活動において徹底の部分ではできるだけ学習シートを利用し、「書く」活動を取り入れ、重要語句や基本的学習内容について理解させるようにしたい。能動型学習の部分では、話合い活動を取り入れ、実験や観察の結果、既習事項の内容などをもとに、自分の考えを出し合いながら、考えをまとめる機会をつくる。

3 単元の目標と評価規準

単元の目標	○消化や呼吸，血液の循環についての観察，実験を行い，動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを，観察，実験の結果と関連付けてとらえることができる。 ○不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解することができる。
観 点	評 価 規 準
自然事象への関心・意欲・態度	○ヒトの体のつくりと消化や吸収，血液の循環についての観察，実験に意欲的に取り組むことができる。 ○消化や吸収，血液の循環，不要となった物質を排出する仕組みについて意欲的に調べることができる。
科学的な思考	○消化や吸収，血液循環についての観察，実験を行い，必要な物質を取り入れて運搬し，不要な物質を排出する仕組みを考察することができる。
観察・実験の技能・表現	○消化や血液循環の仕組みなどについて適切な条件設定をして実験を行い，論理的に導き出した考察を書いたり，発表したりすることができる。
自然事象についての知識・理解	○消化や吸収，血液循環の仕組みなどについて理解し，知識を身に付けることができる。

4 指導・評価の計画 (11時間扱い)

次時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評 価 項 目 (方法)
1 本時	1 ○食物に含まれる栄養分について調べる。	・食物に含まれる栄養分の種類について考えさせるとともに，消化される仕組みについて目を向けさせる。	【知識・理解】 ・食物には，どんな物質が含まれているのか，説明することができる。 (学習シート)
	2 ○だ液の働きについて考える。	・だ液の働きを調べる実験について考えさせる。	【関心・意欲・態度】 ・だ液の働きを調べる実験について意欲的に考えることができる。 (学習シート)
	3 ○だ液の働きについて実験し，考察する。	・実験を通して，だ液がデンプンを糖に変えていることを考察できるようにする。 ・結果について対照実験を意識した考察ができるようにする。	【技能・表現】 ・条件を整えて実験を行うことができる。 (行動観察) 【科学的な思考】 ・実験結果から，糖の生成を推論することができる。 (学習シート)
	4 ○消化液の働きについて調べる。	・人体図やビデオを用いて視覚的に分かりやすいようにする。 ・「消化」という言葉について確実に理解させる。 ・アミラーゼやペプシンなどの代表的な消化酵素について，名称と働きについて理解させる。	【知識・理解】 ・消化によりデンプンやタンパク質などがどのような物質に変化するのかを説明できる。 (学習シート)
	5 ○柔毛の役割について調べる。	・柔毛の大きさや腸の長さなどから腸内の表面積が大きいことを考えさせ，柔毛の働きをとらえさせる。	【関心・意欲・態度】 ・栄養分が吸収される仕組みなどに関心を持ち，調べようとする。 (行動観察) 【科学的な思考】 ・柔毛がある理由を，栄養分の効率的な吸収と関連付けて考察することができる。 (学習シート)
2	6 ○動物はどのようにして酸素を体内に取り入れているのかを調べる。	・気管や肺胞のつくりについて図や肺のふくらむモデルを用いて理解させる。 ・肺胞と柔毛の役割の共通点を確認する。	【知識・理解】 ・肺が多数の肺胞からできている理由を説明することができる。 (学習シート)
	7 ○血液に取り入れられた酸素のゆくえと働きについて調べる。	・エネルギーを取り出すために，細胞の中で，酸素と二酸化炭素の交換が行われていること(細胞の呼吸)について，理解させる。	【知識・理解】 ・細胞において，栄養分からエネルギーを取り出していることを説明できる。 (学習シート)

3	8	○体に必要な物質や不要な物質は体の中をどのように移動しているのかを調べる。	・酸素や栄養分を体全体に運搬しているのは血液であること、その血液を循環させているのは心臓であることを確認させる。	【技能・表現】 ・メダカの尾びれで、毛細血管やその中を流れる血球の様子を観察することができる。 (行動観察)
	9	○血液の成分、心臓のつくりと働きについて調べる。	・学習シートを活用しながら、血液の成分と心臓の働きについて理解させる。	【知識・理解】 ・血液の成分と心臓の働きについて説明できる。 (学習シート)
	10	○血液の循環、不要な物質の排出について調べる。	・体循環と肺循環の違いについて、心臓のつくり、動脈、静脈との関連を確実に理解させる。 ・腎臓や肝臓の働きについて、理解させる。	【科学的な思考】 ・体循環と肺循環の役割について推論できる。 (学習シート)
	11	○血液の循環、生命維持についてまとめる。	・生命を維持する各器官の働きについて学習シートにまとめ、確実に理解させる。	【科学的な思考】 ・ヒトの血液循環の様子を学習シートなどにまとめることができる。 (学習シート)

5 言語活動と熊本型授業の関連

次	時	言語活動とその留意点	熊本型授業(能動型学習・徹底指導)
1	1 ～ 5	○日常生活との関連を図ることで、興味・関心を高め、観察や実験に進んでかかわらせる。 ○対照実験の必要性について、生徒自らに実験を計画させる中で考えさせる。 ○だ液の実験における考察(結果の分析、解釈)では、ヨウ素液、ベネジクト液のそれぞれについて記録させる。 ○結果の考察は、個人からグループへ、そして全体へと深めさせる。 ○仮説(予想)、理由、調べ方(実験の方法)、結果の記録、考察については記入のパターンを示し、表現しやすいようにする。 ○消化器官と消化液、消化酵素とその働く栄養分、物質の吸収を総合的にとらえ、まとめさせる。	[能動型学習] ・だ液の実験に予想を立てた上で取り組む。 ・だ液の働きについて、実験結果をもとに考察し、プリントに記入する。 ・柔毛の表面積を予想する。 [徹底指導] ・だ液の働きについて理解させる。 ・消化する意味を吸収という点から理解させる。
2	6 ・ 7	○教科書や資料集などから情報を収集させ、肺のつくりや細胞の呼吸について、図を用いて記録させる。 ○肺胞の役割や細胞の呼吸については、物質交換の視点から考察やまとめを行わせる。	[能動型学習] ・肺胞について、ある場合とない場合の表面積の差や柔毛での学習内容などに関連させながら、その役割について考え、まとめる。 [徹底指導] ・酸素を使い、栄養分からエネルギーを取り出す仕組みを確実に理解させる。
3	8 ～ 11	○血管の太さと血球の流れる速さの関係について考えさせたり、血液の流れる向きに着目させたりしてメダカの尾びれを観察、スケッチさせる。 ○教科書や資料集などから情報を収集させる。 ○心臓のつくりと働きについては、各心房・心室の役割や動脈と静脈の違いに着目しながらまとめさせる。 ○血液の循環については、体循環と肺循環の違いを血液が運ぶ物質と関連させてまとめさせる。 ○腎臓や肝臓の働きについて各器官の前後の血液の特徴に着目しながらまとめさせる。 ○血液循環の様子を物質交換の視点から模式図を用いてまとめ、発表させる。	[能動型学習] ・メダカの尾びれを血液の流れに注意しながら観察する。 ・各器官の前後の血液の特徴に着目し、各器官の働きを考え、まとめる。 [徹底指導] ・血液の成分について理解させる。 ・体循環と肺循環の役割の違いについて理解させる。 ・生命維持に関する各器官の役割について理解させる。

6 本時の学習

(1) 目標

だ液の働きを調べる実験を行い、結果をもとに考察を書くことができる。【科学的な思考】

(2) 展開

過程	学習活動【学習形態】	徹底能動	主な発問・指示等	教師の指導及び評価	備考
導入 10分	1 前時を復習しながら本時の課題を確認する。【一斉】	徹底	T前時を振り返ってみよう。	○事前に書き込んだ予想や実験方法を発表させ、課題を確認させる。	学習シート
だ液はでんぷんを何に変えるのだろうか。					
展開 35分	2 実験を行い、結果を記録する。【一斉】 (1) ヨウ素溶液の反応を確認する。 (2) ベネジクト溶液の反応を確認する。 3 結果をまとめ、考察し発表する。 (1) 結果をまとめ、考察する。【個人】 (2) グループの中で、各自の意見を出し合う。【一斉】 (3) 代表のグループが考察を発表し、その考察とそれぞれの考察との相違点を出し合う。【一斉】	能動 能動 能動 能動	Tヨウ素溶液の反応はどうだろうか。 Tベネジクト溶液の反応はどうだろうか。 T実験の結果からどのようなことが分かるだろうか。 Tグループの中で考察をまとめよう。 T自分たちの考察との相違点はないだろうか。	評価【技能・表現】 B：条件を整えて実験を行うことができる。 A：条件を整えて意欲的に実験を行うことができる。 【行動観察】 ○ベネジクト溶液の色の変化に注目させる。 ○時間を確保する。 ○書き方をパターン化し、考察の充実を図る。 ○考察を単語だけでなく文章として記録させる。 ○グループで話し合いながら考察を練り上げていく。 ○代表のグループの発表をもとに、それぞれのグループが相違点を出し合い、考察を練り上げていく。 評価【科学的な思考】 B：実験の結果から、だ液によりデンプンが糖に変化したことを指摘することができる。 A：対照実験の意味を理解した上で実験の結果からだ液によりデンプンが糖に変化したことを指摘することができる。 【学習シート】	デンプン ヨウ素溶液 ベネジクト溶液
終末 5分	4 学習のまとめをする。【一斉】	徹底	T今日の結果をまとめよう。	○今回の実験がヒトの口の中で行われていることを確認する。	人体模型図

*太字は言語活動を充実させるための指導を表しています。