

第2学年 理科学習指導案

日 時：平成26年9月26日（金）

場 所：釜石市立甲子中学校 第二理科室

学 級：2年B組（男子16名、女子15名）

指導者：佐々木肇

共同研究者：千田郁浩（吉里吉里中学校）

杉浦 学（大槌中学校）

- 1 単元名 単元2 動物の生活と生物の変遷
第2章 動物のからだのつくりとはたらき

2 単元について

(1) 時代要請

平成20年に告示された学習指導要領では、各教科において思考力・表現力を育成する観点から、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視するとともに、言語に関する能力の育成を図る上で必要な言語活動の充実が必要であることが示された。このことから、理科においては、問題を見いだし観察・実験を計画する学習活動、観察・実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な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の充実が求められている。

また、平成25年度の学習定着度状況調査において、第2学年理科では、平成24年度に比べ、「エネルギー」「粒子」「地球」の3領域で15～24ポイントの上昇が見られる中、「生命」の領域の正答率は、7ポイント下回り、観察・実験の結果を分析して解釈する問題への課題が明らかになった。さらに、科学的な思考力・表現力が問われる活用問題においては、正答率が47ポイントであり、特に「生命」「地球」の領域についての課題が見られ、科学的な思考力・表現力の育成を図る授業のあり方を考えていく必要があり、岩手県の学校教育指導指針においても、科学的な思考力・表現力の育成を図るために言語活動を充実させることを重点としている。

そこで、言語活動を通して、観察・実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成が図られる学習活動はどうあればよいか、をテーマとして、岩手県が抱える今日的な課題の解決に迫ることができればと考える。

(2) 生徒観

※教研式標準学力検査（NRT）の結果を分析し、自校の実態把握を行った。

（全国と自校を比較した数値データが含まれているため、割愛）

(3) 教材観

学習指導要領における小学校・中学校理科の「生命」を柱とした内容の点から本単元をみると、小学校4年生の「人の体のつくりと運動」で骨や筋肉の動きを、小学校6年生の「人の体のつくりと働き」で呼吸や消化・吸収のはたらき、血液循環などについて学習している。こうした学習経験の上に本単元は、「第1章 生物と細胞」「第2章 動物の体のつくりとはたらき」「第3章 動物の分類」「第4章 生物の変遷と進化」から構成されている。第1章では、観察を通して生物のからだは細胞からできていることに気づかせ、植物や動物のからだのなり立ちを細胞のレベルで理解させる。第2章では、観察・実験をもとに、消化、呼吸、血液循環などの動物のからだのつくりやはたらきを物質交換の視点から理解させるとともに、動物が外界からの刺激に反応するしくみからからだのつくりと関連させてとらえさせる。第3章では、動物がいろいろな観点から分類できることを学習し、最後の第4章ではセキツイ動物を中心に、現存する生物は過去の生物の進化によって生じたものであることを理解させる。こうした一連の学習を通して、動物についての総合的な見方や考え方を養うとともに、生物への興味・関心を高め、生命を尊重する態度を身につけさせることがねらいである。また、だ液の働きを調べる学習活動で、仮説を立てて実験を行い、その結果を整理し、考察し、まとめ、表現する問題解決的な学習を行ったり、体の中の様々な器官を関連付けて総合的に考える学習活動をグループで行ったりすることで、観察・実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成を図ることができる単元であるといえる。

(4) 指導観

動物の生活や、からだのしくみとはたらきについて学習する単元である。人間である自分もふくめて、動物は身近な存在である。単元ごとにさまざまな実験や観察を通して学習を進めていくが、実験・観察においてはでき

るだけ生徒にとってなじみの深い教材を用いて指導していきたい。

第1章では、生物の組織などの観察を行い、生物のからだは細胞からできていること、動物と植物の細胞のつくりの特徴などを見だし、理解させるようにする。

第2章では、消化や呼吸、血液循環についての観察・実験を行い、動物のからだには、必要な物質をとり入れて運搬し、不要な物質を排出するしくみがあることを、各器官のつくりと関連づけて理解できるようにする。

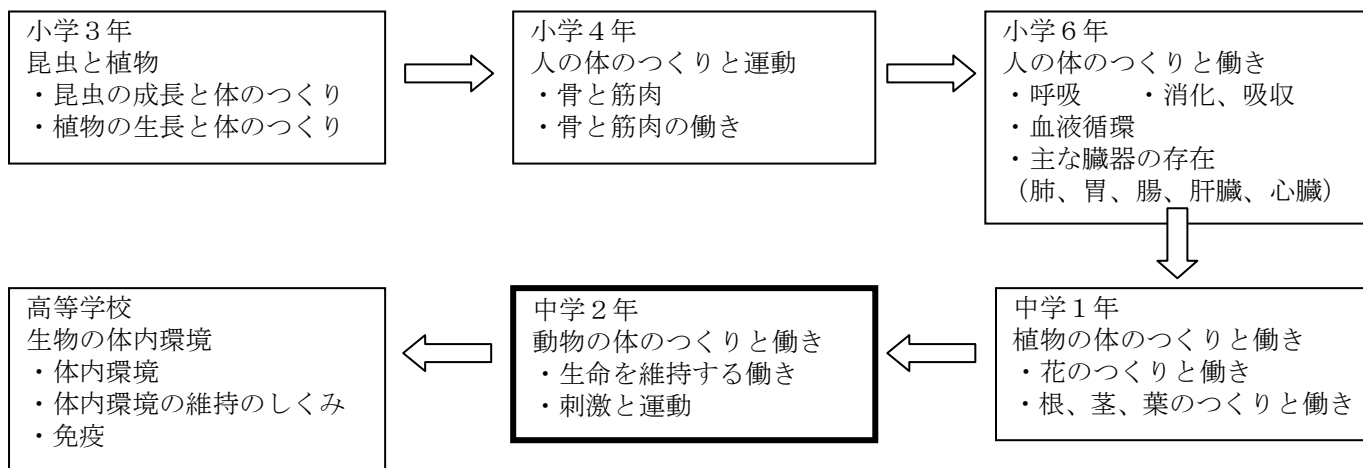
第3章では、セキツイ動物ではからだのつくりやうまれ方などの特徴から、5つのグループに分類できることを理解する。また、背骨のない無セキツイ動物も存在し、からだのつくりの特徴によって、いくつかのグループに分類できることを理解する。

第4章では、現存の生物および化石の比較などをもとに、現存の生物は過去の生物が変化して生じてきたものであることを、からだのつくりと関連づけて理解できるようにする。

いずれの章においても、生徒の思考力・表現力の育成を図ることをねらいとして、生徒の主体的な学びを大切にしていきたい。そのため、小グループを編成しての話し合い活動、ホワイトボードを活用した活動などを積極的に取り入れていく。考えることが苦手な生徒に対して、考察させることの手助けとして、小グループでの話し合い活動は非常に有効であると考え。しかし、何もない状態では活発な話し合いを行うことは難しい。そこで、各グループにホワイトボードを配付して活用し、グループ内での意見交換を行うことで活動の活性化を図る。ホワイトボードは、生徒それぞれの考えを比較や修正をさせるために適している。一度書いたものを修正しやすく、繰り返し使用できる。そのため、考え方やまとめ方をより深めることができ、表現力の向上につながる。そうした言語活動の充実を図ることで、生徒の学びがより深まると考えている。

3 学習内容の系統

(「生命」領域の、からだのつくりとはたらきに関わる学習内容)



4 単元の目標及び評価規準

(1) 目標

【単元2 動物の生活と生物の変遷 第2章 動物のからだのつくりとはたらき の目標】

消化や呼吸、血液循環についての観察・実験を行い、動物のからだには、必要な物質をとり入れて運搬し、不要な物質を排出するしくみがあることを、各器官のつくりと関連づけて理解できるようにする。また、動物が外界からの刺激に反応しているようすを観察し、刺激を受けとってから反応が起こるまでのしくみや、実際にからを動かすしくみを観察の結果と関連づけて理解できるようにする。

(2) 評価規準

【第2章 動物のからだのつくりとはたらき の評価規準】

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
動物のからだのしくみや はたらきについて進んで理 解しようとし、それらを科 学的に探究しようとしてい る。	実験の結果について、ヒトや 身近な動物を例にしてからだ のつくりやはたらきを理解し、 自らの考えを表現することが できる。	消化や呼吸、血液循環の実 験・観察の基本操作を習得す るとともに、観察・実験の計画的 な実施、結果の記録や整理な ど、事象を科学的に探究する技 能の基礎を身につけている。	観察や実験などを行い、消 化液のはたらきや血液循環に ついて基本的な概念を理解 し、知識を身につけている。

5 単元の指導計画

(2章 動物のからだのつくりとはたらき 1 消化と吸収)

時	学習活動	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	1 消化と吸収 食物に含まれる栄養分に関する説明を聞く。 だ液を例として消化管から消化液や消化酵素が分泌されることを理解する。	動物が生きるためには、食物を外界からとり入れなければならないことを確認し、それらが体内にとりこまれるしくみについて調べている。			食物に含まれる成分について説明できる。 消化液と消化酵素のはたらきについて、だ液を例にして説明できる。
2	【実験】だ液によるデンプン溶液の変化 実験を行い、だ液による消化の働きを調べる。 実験を結果をもとに、だ液のはたらきと性質について考察する。	消化酵素のはたらきを調べる方法について、関心を持って調べている。	デンプンが分解されることを、消化酵素のはたらきと関連づけて考察できる。	だ液によって、デンプンが分解されることを、実験により調べることができる。	
3	【トライ】デンプンが分解されると膜を通る物質になることを確認する。		実験結果から、グループ活動や話し合い活動を通して、デンプンや糖の粒子の大きさの違いを表現することができる。	デンプンが糖になると膜を通るようになることを、実験により調べることができる。	
4 5	いろいろな食物の消化・吸収についての説明を聞く。 肝臓についての説明を聞く。		小腸の柔毛が無数にある理由を、効率的な養分の吸収と関連づけて説明できる。		いろいろな消化酵素のはたらきにより、食物にふくまれているそれぞれの成分が、小腸から吸収されやすい物質に分解されることを説明できる。

6 本時の指導

(1) 目標

- ・デンプンが糖になると膜を通るようになる実験を行い、結果をまとめることができる。
- ・実験結果から、糖はデンプンの分子が分かれた物質であることを、グループ活動や話し合い活動を通して理解することができる。

(2) 指導の構想

本時は、「単元2 動物の生活と生物の変遷」の「第2章 動物のからだのつくりとはたらき」で、消化と吸収について学習する部分である。

導入では、前時で学習した実験をふり返り、だ液はデンプンを糖（正確には「ブドウ糖が繋がったもの」）に変える働きがあることを復習する。その上で、「ではなぜデンプンが糖に変わる必要があるのか?」「デンプンと糖の違いは何か?」といった疑問に着目し、本時の学習課題を設定していく。

展開では、設定した課題を受けて、生徒に予想を立たせる。ここで「粒子の大きさが違うと思う」などの予想を出させたい。それをもとに、デンプンと糖の違いを調べる実験へと移っていく。実験にはヴィスキングチューブという、透析用のセロハンチューブを使う。ここで実験内容、実験方法を説明する際に、デンプンがあるかどうかを調べるにはヨウ素液を、ブドウ糖があるかどうかを調べるにはベネジクト液を使うことを、前時までの学習内容の復習も兼ねて、生徒の発言から拾っていきたい。またチューブがどんなものであるかを説明するために、チューブから内部の物質がしみ出ている様子を実際に見させる。チューブは各班に2つずつ配布し、一方にはデンプン溶液を、もう一方にはブドウ糖の水溶液を入れる。それぞれを水の入ったビーカーに入れ、数分後にビーカー内のデンプン反応、糖反応を調べる。デンプン反応は出ず、糖のみが検出されることで、デンプンはセロハンチューブの膜を通過しないが、糖は通過することに気付かせる。

糖のみがチューブの膜を通過する理由を、「デンプンの粒子」、「糖の粒子」、「チューブ」に着目させ、モデルで

考えさせる。この時、まず個人の考えをワークシートに記入し、それから小グループを編成してホワイトボードを使って考えさせたい。グループ内でお互いの考えを出し合い、比較や修正を行うことで、「デンプンでは粒子が大きいためチューブの膜を通過できないが、糖になることで粒子が小さくなり通過できるようになる」という考えを発表させる。この段階では、粒子の大きさの違いには気付くものの、なぜチューブの膜を通過できるのか、チューブの仕組みをモデルで表現できていないことが予想される。そのため、チューブの仕組みに着目させ、もう一度考えさせることにより、「チューブには小さい穴があいていて、粒子の細かいブドウ糖のみが穴を通ることができた」ということに気付かせたい。ホワイトボードであれば、一度書いたものを修正しやすく、繰り返し使用できるので、画用紙に考えをまとめるよりも、手軽に使用でき、言語活動の充実を図れるものとする。

最後に、グループで出し合った考えを個人でワークシートにまとめることで、自分自身の考えが変容する過程を視覚化することができ、効果的な理解の定着につながると考える。できるだけ実験に時間をかけず、モデルで考えたりグループで話し合ったりする時間を確保することで、思考力・表現力を養う授業を展開していきたい。本時は、「単元2 動物の生活と生物の変遷」の「第2章 動物のからだのつくりとはたらき」で、消化と吸収について学習する部分である。

(3) 本時の展開

	学習内容	学習活動 (◇主な発問)	評価・指導上の留意点
導入 (5分)	1 前時の内容を振り返る	◇前回の実験で、デンプンはだ液のはたらきによって、何に変えられましたか。 ・ブドウ糖が繋がったもの	・前時のだ液の実験を思い出させ、本時の内容につなげたい。
	2 本時の課題を提示する	◇ではなぜ、デンプンはだ液 (アミラーゼ) のはたらきでブドウ糖が繋がったものに変えられたのだろうか。 何か違いはあるのだろうか。	
学習課題 デンプンとブドウ糖の違いは何か			
展開 (40分)	3 予想をする	◇デンプンとブドウ糖の違いをあげてみましょう。 ・ブドウ糖は甘いと思う。デンプンは甘くない。 ・粒子の大きさが違うと思う。	・違いが何なのか、考えが出やすいよう、今までの学習内容を思い出させながら進める。 ・チューブの使い方にはコツがあるので取扱いの際には十分に指導する。
	4 実験内容、方法を説明する 「セロハンチューブ」を用いた実験の説明をする	・セロハンチューブを2つ用意し、デンプン溶液とブドウ糖水溶液をそれぞれ入れ、それらを水の入ったビーカーに入れて数分置く。	
	5 実験を行う	・ビーカー内の水にデンプン、およびブドウ糖があるかどうか調べよう。	
	6 実験結果を記録する	◇どうやって調べればよいですか。 →ヨウ素液、ベネジクト液で調べる。 →ベネジクト液が反応し、ヨウ素液は反応しないことから、ブドウ糖はしみ出してきたが、デンプンはしみ出てこなかった。	○評価基準 デンプンが糖になると膜を通るようになることを、実験により調べることができる。 【観察・実験の技能】

	<p>7 実験結果を受けて、考察する</p> <p>8 考えの共有</p>	<p>◇ブドウ糖が「しみ出た」とは、どういうことなのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブドウ糖の粒子がデンプンより小さい ・チューブの膜に穴があいている <p>・「デンプン」「セロハンチューブ」「ブドウ糖」をモデルで表して、実験結果を表現してみましょう。</p> <p>・個人で考えたものを、グループ内で出し合い、考えをホワイトボードにまとめてみましょう。</p> <p>・ホワイトボードに表したモデルを発表して、説明しましょう。 →セロハンチューブには小さい穴があいていて、粒子の細かいブドウ糖のみが穴を通ることができた。</p> <p>・体に吸収されるために、デンプンは粒子の小さいブドウ糖になる。</p>	<p>・机間巡視し、発表してほしいグループを見ておく。時間を見ながらいくつかのグループに発表させたい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○評価基準 実験結果から、グループ活動や話し合い活動を通して、デンプンや糖の粒子の大きさの違いを表現することができる。 【科学的な思考・表現】</p> </div>
<p>終結・課題解決 (5分)</p>	<p>9 本時のまとめ</p>	<p>◇今日の課題を解決するまとめをしましょう。どのようにまとめればよいでしょうか。</p>	<p>・学習プリントに自分の言葉でまとめさせる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>まとめ ・デンプンとブドウ糖は粒の大きさに違いがある。デンプンは粒が大きく、ブドウ糖は粒が小さい。</p> </div>			
	<p>10 活用とふり返し</p> <p>11 次時の確認をする</p>	<p>・既習内容である「養分は小腸から吸収される」と本時のまとめを照らし合わせて、「粒が小さくなるとどんな利点があるか」→「小腸から吸収されやすくなる」といったところを押さえる。</p> <p>・追加の説明を行って次時の吸収のしくみとはたらしにつなげる。</p>	<p>・デンプンとブドウ糖の「違い」と、違いによって生じる利点にふれながらまとめさせる。</p>

4 板書計画

課題

デンプンとブドウ糖の違いは何か

予想

実験

※セロハンチューブの図

結果

デンプン溶液	ブドウ糖の水溶液

考察

※モデルで表現

まとめ