

理 科 学 習 指 導 案

平成 17 年 7 月 12、、13、14、15 日

桐生市立〇〇中学校

2 年

指導者

1 単元名（小単元名）

中学校 2 年 「動物の世界」 （動物の行動とからだ）

「ブタの目の解剖して、目のつくりとはたらきを調べよう」

2 考察

動物のからだのつくりとはたらきの学習の中で、特に目のつくりとはたらきは、一般的には黒板での説明、資料集のカラー写真やデジタル資料の提示での補足を行い、盲点の実験をする程度であって、実感や感動を与えるという点から、遠い題材である。しかし、ブタの目という実物があれば、そして解剖することができれば、生物の体のつくりの巧みさを実感と感動を持って理解し、その経験は、その子にとって人生を豊かにする大きな財産になる。

ブタの目の解剖をした卒業生（女子）が、高校でその話をしたところ、「友だちがひいてしまった」という年賀状をもらったことがあった。「でも私、ブタの目の解剖をしたっていうの、ちょっと自慢なんです。」と書き添えられていた。

さらに、眼科医や養護教諭から目のつくりやはたらき、その不思議さ、大切さを聞くことによって、毎日の生活に生かせる知識とすることができ、そのことがさらに科学的な思考力を高める基盤となる。

具体的には、目のつくりとピンホールカメラ（レンズ付き）の構造を比較することによって、解剖によって得たブタの目についての知識が、光の刺激を取り込む機能と関連づけられ、科学的な思考力が高まっていくことが期待できる。

高校で生物を選択した生徒に対して、以前から牛の目を教材として解剖をしている学校があり、近年は狂牛病の関係で、ブタを使って、目の解剖を授業でやっているようである。中学校でやっているところは、全国的に見ても多くはない。これは時間数の問題と、材料の入手の問題と、指導者の経験不足に原因がある。岩手県の教育センターでは、理科の講座の中で、「ブタの目の教材化」として扱われている。これは実物のもつ迫力や実感と感動を与えられる教材としての価値によるもの、そして岩手県という酪農の盛んな土地で、材料の入手が容易であるからと、という判断があったと考えられる。

3 目標

身近な動物の観察、実験を通して、動物のからだのつくりとはたらきを理解する。



ブタの眼球

4 指導方針

(1) 実物を生かす。

生徒の興味関心を生かし、やる気にさせ、積極的に取り組ませるために、魅力的な素材（動物の本物の眼球）を教材とする

(2) 専門家を生かす。

校医、養護教諭のいろいろな経験に裏打ちされた、生きた知識を聞くことによって、生徒自身の毎日の生活に生かせる知識とすることができ、そのことがさらに科学的な思考力を高める基盤となる。

(3) 解剖できてよかった、おもしろかった、で終わらせないで、科学的な思考力を高める。

例えば、「眼球を通して見た景色が逆さまなのはどうしてだろう」→(ピンホールカメラや目の模型でも、さかさまに見えている。レンズを通して見ると、さかさまに見える。眼球の中にも、レンズのはたらきをするものがある。水晶体がレンズのはたらきをしている。)というように、実物とモデルを比べることで、今まで別々の存在であった目とピンホールカメラが、つくりとはたらきという点で、結びつけられるよう指導する。

5 指導計画

(1) 評価規準

観点	評価規準
関心 意欲 態度	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動物の体のつくりと働きについて関心をもち、意欲的に探究しようとする。 動物が外界の刺激に適切に反応している様子に興味をもち、観察や実験を行おうとする。 生命尊重の姿勢が見受けられる。
科学的な 思考	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動物の観察記録に基づいて、動物の体のつくりと働きを関連づけてとらえられる。 動物の刺激に対する反応を感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連づけてとらえられる。
技能 表現	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動物の観察が適切にできる。 適切な条件設定を行い、実験を行うことができる。 観察、実験結果から論理的な報告書を作成できる。 観察、実験結果を発表することができる。
知識 理解	<ul style="list-style-type: none"> 動物の体の表面のようすや運動器官、感覚器官、などのつくりと働きについて理解し、知識を身に付ける。

(2) 学習計画

単元 動物の世界（全20時間）

小単元 動物の行動とからだ（6時間）

時間	学習内容
1	身近な動物を観察する
2	感覚器のつくりとはたらきを知る
3	ブタの目を解剖する（展開1） 理科教諭とのTT
4	観察結果をまとめる（展開2） 養護教諭とのTT
5	神経や反射のつくりとはたらきを知る
6	骨格と筋肉のつくりとはたらきを知る

(3) 展開1、展開2における学習内容

・目のつくりとはたらきとカメラとの関連

目のつくり	はたらき (カメラとの比較)	学 習 内 容
視神経		・視神経が束になって出ている。
眼球の外観	本体	・眼球は丸い。
黒目（黒い内側）	暗箱	・眼球の内側は黒くなっている。 ・瞳孔から中の黒い色が見えている。
角膜	フィルター	・丈夫な膜になっている。
水晶体	レンズ	・物が大きく見える。 ・さかさまに写る。 ・レンズみたいに硬くない。
虹彩（ひとみ）	しぼり	・明るさによって大きさが変わる。 ・目の色は、虹彩に含まれている色素の量で決まる。
網膜	フィルム	・光を受けて神経に伝える。
盲点		・視神経をまとめている。

(4) 高めたい「科学的な思考力」とその評価

解剖してわかった学習内容と、1年生の光の単元で学習した既習内容（レンズのはたらきや、ピンホールカメラづくり）との比較と養護教諭の解説を聞くことを通して、目のつくりとはたらきの関連を見いだすことのできる力を「科学的な思考力」とする。

解剖したブタの目の観察を、レポートとしてノートにまとめさせ、結果、考察、感想の内容から、よく考えているかどうかを判断し、思考力を評価するとともに、生徒にフィードバックする。

(5) 配慮事項

- ・班ごとに行う解剖で、直接作業をやらない生徒には、観察の記録等の仕事を分担させ、全員が何らかの形で参加できるように配慮する。
- ・眼球に直接さわることがないように、ポリエチレン性の使い捨ての手袋を着用して、解剖させる。
- ・終了後の手洗いを忘れないように注意をうながす。
- ・脂まみれになった道具は、いったん石けん水につけておき、まとめて教師または係の生徒が洗う形にすると、洗剤や水の無駄が出ない。
- ・実習後、解剖したブタの目は集めて焼却し、眼球のまわりの肉片は、消化の実験の材料にするため、いったん冷凍保存する。

6 展開

(1) ねらい


ブタの目を解剖し、養護教諭の話聞くことで、光の刺激を受け取る目という感覚器官のつくりとはたらきがわかる。

(2) 展開1

①準備 解剖用のはさみ、ピンセット、ポリエチレン手袋、シャーレ、新聞紙、ゴミ袋、回収用の袋、記録用デジタルカメラ、復習プリント、解剖手順プリント

②学習過程

☆・・・T1の動き、★・・・T2の動き




	学 習 活 動	支 援	評 価
導 入 10 分	1 ねらいを知り、係を分担する ①目のつくりを確認し、授業のねらいを知る。 ②プリントで作業を確認する。 ③係を分担する。	☆プリントと黒板で目のつくりを示し、授業のねらいを明らかにする。 ★プリントを使って方法を説明する。 ☆実験用具やデジタルカメラを各班に配る。	 黒板とプリントで復習
展 開 30 分	2 ブタの目を解剖する。 <u>学習内容</u> (デジタルカメラで記録する) ①新聞紙を敷き、手袋をつける。 ②眼球を観察する。 <u>眼球と視神経</u> ③眼球の後ろ側から切れ目を入れ、網膜をはぎとる。 <u>逆さに見える</u> ④眼球を前後で半分に切り分ける。 <u>盲点の観察</u> <u>虹彩の観察</u> <u>水晶体の観察</u> <u>角膜の観察</u>	☆★ブタの眼球を各班に配る。 ☆★切れ目が入れない班を回って、補助する。 ☆★班を回って、観察の様子を確認する。また、記録係等に、観点を指示する。	 はさみで切る  半分に分ける  水晶体を観察する ・興味を持って解剖に取り組む。 ・適切に解剖ができる。
整 理 10 分	・プリントに記録する。 わかったこと等を記録する。 プリントを提出する。 ・片づける 新聞紙にくるみゴミ袋に入れる。 解剖に使った道具等を流しの洗剤液の入った水槽に片づける。 デジタルカメラを返す。	☆★片づけを指示し、ゴミ袋を回収する。 ☆★石けんで手を洗うように注意する。 ☆次時の予定(レポートの作成、提出)を連絡する。	・ブタの目を解剖して、目のつくりとはたらきがわかる。

※次時までには各班のデジタルカメラの写真を人数分、アルバム印刷しておく。

(2) 展開 2

①準備 小型透明半球、凸レンズ、目の模型、写真、ワークシート、のり、はさみ

②学習過程

	学 習 活 動	支 援	評 価、他
復 習 10 分	<ul style="list-style-type: none"> 目のつくりとはたらきを小型透明半球で作った目の模型で復習する。  <p>小型透明半球で作った目の模型</p>	<ul style="list-style-type: none"> 牛乳パックや段ボールで作った凸レンズ付きカメラや、小型透明半球で作った目の模型を見せて、目のつくりを確認する。 	 <p>風景が逆さに見える</p>
展 開 20 分	<ul style="list-style-type: none"> 養護の先生の話聞く。 視力低下と成長期、等 	<ul style="list-style-type: none"> 目が見えることの大切さを、目のつくりの巧妙さとともに説明してもらう。 	<p>養護の先生の話から「はたらき」と「大切さ」がわかる。</p>
ま と め 20 分	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートにまとめる。 写真の切り貼り。 班での相談。 考察、感想を書き込む。 ワークシートを提出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートを配る。 アルバム印刷した写真を班に配る。 考察に悩んでいる生徒に助言を与える。 	 <p>写真を貼り、まとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> 目のつくりとはたらきがわかる。

7 施設・人材の活用の効果

1年生の光の単元で学習した既習内容（凸レンズのはたらき）と、食肉業者に頼んで取り出してもらったブタの目を実際に自分たちの手で解剖してわかった学習内容との比較を通して、目のつくりとはたらきの関連を見いだすことのできる力を、この単元での学習の「科学的な思考力」とする。

そこで、解剖したブタの目の観察について、レポートにまとめさせ、結果、感想、考察の内容から、科学的な思考力を評価した。表1は、レポートの感想、考察を、研究のねらいである「実感と感動」と「科学的な思考力」について、まとめたものである。

表1 生徒の感想、考察とねらいとの関連

生徒の感想、考察	実感と感動	科学的な思考力
①新聞の字が大きく見えて、水晶体がほんとうに凸レンズのはたらきをしていることがわかった。 (66%)	○	○
②目の中にあるガラス体はほんとうにゼリー状だった。 (63%)	○	
③目の中は光が目立つように黒くなっていた。 (34%)	○	○
④眼球は思っていたより丈夫でなかなか切れなかった。 (31%)	○	
⑤目の後ろからのぞいてみるとほんとうに逆さに見えた。 (19%)	○	○
⑥視神経が思っていたより太くて丈夫だった。 (16%)	○	
⑦目の模型を使った説明がわかりやすくて楽しかった。 (16%)	○	
⑧はじめはいやだったが、やってみると目のつくりがわかってよかった。 (16%)	○	
⑨目はとても大切なものと思った。 (3%)	○	
⑩ブタや肉屋さんに感謝したい。 (3%)	○	

この学習のねらいである「目のつくりとはたらき」について、②、④、⑥、⑦、⑧のように、実際に解剖をしてみてわかることや驚きや発見(実感と感動)だけでなく、既習事項の凸レンズと水晶体の比較をしているもの(①、⑤)、透明半球による眼球模型と実際の目のつくりを比較しているもの(③)のように、科学的な思考力を示した表現をしている生徒の数が過半数を超えていることがわかる。

このように施設・人材を活用した効果としては、実物にふれることによって、実感と感動を生み、知識・理解を自分のものとして、これをもとに科学的な思考力を高めるのに役に立ったことが明らかである。

さらに、この授業では養護教諭の解説を聞くことで、解剖がおもしろかった、つまらなかったということだけでなく、今まで以上に自分の目を大切にする必要性に気づいたり、感謝する気持ちにもなれた生徒がいることがわかった。