

# 理科学習指導案

## I 単元名 動物の生活と生物の進化（教材名 行動のしくみ）

### II 教材の考察

#### 1 教材観

本単元は、セキツイ動物が外界の刺激に適切に反応する様子の観察や実験を基に、そのしくみや体のつくりと働きについて理解させることがねらいである。

これまで人類は生命現象のしくみを解明しようと生物の体の構造や機能の研究を行ってきた。中でもヒトの体のメカニズムの研究は最も関心が高く重要視されている。そして、その成果は、医療や産業などの分野に活用され、人類の健康と生命の維持に大きな利益をもたらしている。

学習内容としては、骨格と筋肉のつくりとはたらき、感覚器官のつくり、受け取った刺激から反応が起こるしくみ、神経系のつくり、反射などがある。これらにおいてヒトや他の動物の体のつくりや行動の観察を通して、骨格と筋肉の組み合わせで運動が行われること、感覚器官が刺激を受け入れるつくりになっていること、外界からの刺激が受け入れられ、感覚神経、中枢神経、運動神経を介して反応が起こることなどを理解させることができる。

このように、動物の運動器官、感覚器官及び神経系のはたらきを関係付けて、動物の体のつくりや外界の刺激に適切に反応するしくみを総合的に理解させることは、ヒトや他の動物のからだのつくりの精妙さを感じさせるとともに、生命を尊重する態度を育むうえで意義がある。

#### 2 生徒の実態

#### 3 教材の系統

「昆虫と植物」（小3）→「人の体のつくりと運動」（小4）→「人の体のつくりと働き」（小6）→**「動物の生活と生物の進化（3章行動のしくみ）」（中2）**

これまでに、「昆虫と植物」では、昆虫の成長と体のつくり、「人の体のつくりと運動」では骨と筋肉のはたらき、「人の体のつくりと働き」ではヒトの呼吸や消化・吸収、血液の循環などについて学習してきた。

### Ⅲ指導目標

- 動物の生活に応じた体のつくりや、運動器官、感覚器官、神経系のつくりに関心を持ち、進んで調べようとする。
- 動物が外界の刺激に適切に反応するしくみを運動器官、感覚器官及び神経系のはたらきと関係付けて考え、表現することができる。
- 動物の運動器官や感覚器官、神経系のつくりやはたらきの観察・実験を適切な操作で行うことができる。
- 動物の運動器官、感覚器官、神経系のつくりとはたらきを説明することができる。

### Ⅳ評価規準

#### 【自然事象への 関心・意欲・態度】

- ・動物の運動に興味を持ち意欲的に調べたり、観察したりしようとする。

#### 【科学的な思考・表現】

- ・運動の仕組みについて論理的に考え、自らの考えをまとめ表現している。

#### 【観察・実験の技能】

- ・骨格や筋肉の仕組みを解剖したり、観察したものをスケッチしたりすることができる。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- ・運動のしくみについて理解し、知識として身につけている。

### Ⅴ指導方針

- 指導にあたってはヒトや他の動物の運動器官、感覚器官、神経系、刺激に対する反応の観察・実験を通して、動物が外界の刺激に反応するしくみを運動器官、感覚器官及び神経系のはたらきと関係付けて理解させる。
- 「つかむ」の段階では、動物の生活の仕方に応じた行動のための体のつくりを調べさせる。ここでは、動物が刺激を受け取ったり運動したりするための体のつくりが、生活の仕方に応じたものになっていることに気づかせる。そのために、草食動物と肉食動物の生活のようすの映像や目や足の写真を提示する。
- 教材としてとり上げる動物は、家で動物を飼っている生徒が多いので、身近で比較的容易に観察できる動物や、親しみのある動物を扱うようにしたい。
- 「広げる」の段階では、動物の運動のしくみを調べさせる。ここでは、骨格と筋肉が一体になって動くしくみを理解させるために、ニワトリの手羽先のいろいろな筋肉を引っ張らせ、骨がどのように動くかを観察させ、スケッチさせる。ただし、観察に関しては、生徒の心情を考慮し、希望者のみとする。
- 「広げる」の段階では、動物の刺激を受け取るしくみを調べさせる。ここでは、目、耳、鼻、舌、皮膚のつくりや感覚細胞がある場所を確認させるために、模型や絵図を提示したりする。また、メダカの刺激に対する反応や盲点の観察を行い、理解を深めさせる。
- 「深める」の段階では、刺激を受け取ってから反応するまでのしくみについて調べさせる。ここでは、目と脳が感覚神経でつながっていることや脳からせきずいが伸びていることを理解させるため、ものさしが落ちるのをつかませる実験や手をつないで反応時間を測定する実験を行う。
- 予想や考察を考えさせる場面において、班の中で積極的に意見交換をさせ、自分の考えに自信を持たせる。その際、「学びあいシート（表現力を高める言葉のヒント・話し合いの進め方）」を活用して、論理的に表現できる力を身につけさせたい。
- 学習を通し、生命を尊重する態度が養われるようにしたい。

VI校内研修との関わり

VII指導及び評価の計画（全7時間予定 本時はその6）

| 段階  | 時                 | 学習活動・内容  | 指導上の留意点   | 評価基準  |
|-----|-------------------|--|---|---|
| つかむ | 1                 | <b>1 動物の生活の仕方に応じた行動のための体のつくりに興味をもつ。</b><br>・動物の行動のためのからだのつくり<br>・ヒトの骨格   | ・動物の刺激を受け取ったり運動したりするための体のつくりが生活の仕方に応じたものになっていることに気づかせるために、草食動物と肉食動物の生活の様子や目や足の映像や写真などを提示する。<br>・ヒトの骨格について、役割や数について考えさせる。        | ・草食動物と肉食動物の行動のための体のつくりやヒトの骨格について関心をもち、進んで調べようとする。【関心・意欲・態度】（発表、ノート）   |
|     | 2                 | <b>2 ニワトリの手羽先を使って骨格と筋肉が一体になって動くしくみを観察する。</b><br>・骨格と筋肉のつくり<br>・筋肉とけん   | ・骨格と筋肉が一体になって動くしくみを理解させるために、ニワトリの手羽先のいろいろな筋肉を引っ張らせ、骨がどのように動くかを観察させたりスケッチさせたりする。   | ・筋肉が伸び縮みしたときに骨が動くしくみを観察し、スケッチすることができる。【観察・実験の技能】（行動観察、ワークシート）   |
| 広げる | 2                 | <b>3 動物の刺激を受け取るしくみを調べる。</b><br>（1）刺激の種類と感覚器官の種類を調べる。<br>・刺激の種類<br>・感覚器官の種類<br>（2）感覚器官のつくりを調べ、説明する。<br>・目、耳、鼻、舌、皮膚のつくり<br>・メダカの反応<br>・盲点の確認 | ・さまざまな刺激とそれを受け取る感覚器官が存在していることに気づかせるために、勉強、食事、運動の場面を提示し、刺激の種類と受け取る感覚器官を探し出させる。<br>・目、耳、鼻、舌、皮膚のつくりや感覚細胞がある場所を確認させるために、模型や絵図を提示する。 | ・刺激の種類とそれを受け取る感覚器官について関心を持ち調べようとしている。【関心・意欲・態度】（発表）<br><br>・目、耳などの感覚器官のつくりと仕組みを理解し、知識を身につけている。【知識・理解】（ワークシート、ペーパーテスト） |
| 深める | 2<br>本時<br>1<br>2 | <b>4 刺激を受け取ってから反応するまでのしくみを調べ、表現する。</b><br>（1）意識して起こる反応を調べる<br>・ヒトの神経系のつくりとはたらき   | ・ヒトが刺激を受け取ってから、行動するまでの時間を計測するために、落下するものさしをつかませ、一定の時間がかかることを体感させる。<br>・2人1組で行い、競争させて興味を喚起する。                                     | ・目で刺激を受け取り、感覚神経、脳、せきずい、運動神経を介して、信号が伝わり筋肉が反応することを関連づけて考えることができる。【思考・表現】（行動観察、ワークシート）                                   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <p>(2) 無意識に起こる反応を調べ、説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手をつないで反応時間の測定</li> <li>・反射</li> <li>・反射のしくみ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・意識して起こる反応を体感させ、神経系についてまとめる。</li> <li>・無意識に起こる反応を体感させるために、ひざをハンマーでたたき、脚気の実験をさせる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・反射における刺激の信号の伝わる経路を説明することができる。</li> </ul> <p>【知識・理解】(ワークシート)</p> |
|--|--|--|---|

### Ⅷ本時の学習（本時は、全7時間中の6時間目）

1 ねらい 刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を行い、刺激を受け取ってから反応するまでのしくみについて考えることができる。

#### 2 準備

生徒:教科書、ノート 指導者:ものさし、ワークシート、学びあいシート、ストップウォッチ

#### 3 展開

| 過程                | 学習活動<br>予想される生徒の反応  | 時間 | 指導上の留意点及び支援・評価<br>○留意点、支援 ◎努力を要する生徒の支援  |
|-------------------|---|----|---|
| ふれ<br>る<br>か<br>む | <p><b>1 問題を見いだし、課題をつかむ。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活の一場面から問題を見いだしさせるために、100 m走のスタート場面や剣道の映像を見せ、</li> <li>・自分の反応時間との比較を考えさせる。</li> </ul> <div data-bbox="268 1137 707 1328" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・走者は耳で音を聞いて反応している。</li> <li>・剣道の選手は、目で見て反応している。</li> </ul> </div>   | 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○生徒の意欲を喚起するため、ヒトの反応時間を想起させる映像を見させる。</li> <li>○ 100m のスタートするとき、走者は耳で音を聞き反応し、剣道の選手は、目で相手の選手を見て反応することを確認する。</li> <li>○ 100m のスタートをする、剣道で相手に攻撃するとき、脳で判断し命令することを確認する。</li> </ul>                                  |
| 追<br>求<br>す<br>る  | <p><b>【課題】</b><br/>ヒトの反応時間は、およそどれくらいなのだろうか？また、体の中のどの部分を使って反応するのだろうか？</p> <p><b>2 課題に対する予想をする。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ものさしをつかって反応時間を調べる実験について説明し、反応時間を予想する</li> </ul> <div data-bbox="268 1675 691 1888" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一瞬だから 0.5 秒くらいだとおもう。</li> <li>・部活と同じで何回か練習すれば速くなると思う。</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・反応時間は、訓練をすればするほど速くなるのか、結果の見通しを記述する。</li> </ul> | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○反応時間の予想は、こちらが秒数を区切って提示し、理由が考えられる生徒には、自分の考えをノートに書かせる。その際、これまでの生活経験を思い出させる。</li> <li>◎野球のピッチャーのボールがキャッチャーに届くまでの時間を教える。</li> <li>◎予想が書けない生徒には、ストップウォッチを配り、反応時間を予想するために、ストップウォッチを使って何秒で止められるか、確認をする。</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>3 課題を追求するための実験をする。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ものさしを使ったヒトの反応時間を調べる実験の説明をする。</li> <li>・代表生徒に演示実験をやっても</li> <li>・2人1組になり、反応時間を調べ、ワークシートに結果と平均を記入する。</li> </ul>   | <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○代表生徒に、演示実験をやってもらい、ものさしをよく見て反応することを伝える。その際、表情や手元を見るのではないこと、1回練習をしたあと、本番を5回計測することを伝える。</li> <li>○反応時間を調べるためにもものさしに時間が書いてあることを説明する。</li> <li>○実験は、2人組で行うことを伝え、平均の時間を出すことを説明する。</li> <li>○ものさしが落ちるのを見てから反応することを確認する。</li> <li>○クラス全体で平均値を最後にとることを説明する。</li> <li>◎平均を出すときには電卓を用いる。</li> </ul>  |
| <p>ま<br/>と<br/>る</p> <p><b>4 結果をもとに考察を行い、結論を導く。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ある一定時間以上は、短くならないことを確認し、それがなぜかを考えさせる。</li> </ul> <div data-bbox="272 1016 708 1200" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手が動く反応が起こるのに時間がかかる。</li> <li>・人間の動きには限界があるから。</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・考察の発表から結論を導き、振り返りをさせる。</li> </ul> <p><b>【結論】</b></p> <p>ものさしが落ちるといふ反応を目で受け取り、感覚神経→脳→せきずい→運動神経と伝わり、手がものさしをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今日の授業について振り返る。</li> </ul> | <p>20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・100 mのフライングについて紹介する。</li> <li>・ヒトの体のなかに、どのように刺激が伝わり命令が出ているか、ワークシートに図を書かせる。</li> </ul> <p>◎ワークシートに図が書けない生徒にはヒントカードを渡す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学びあいシートを使って意見交換をする。</li> </ul> <div data-bbox="1145 1048 1385 1348"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業でわかったこと、疑問に思ったことをワークシートに書き、本時を振り返る。</li> </ul> <div data-bbox="767 1458 1390 1648" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p><b>【評価】</b>目で刺激を受け取ると感覚神経、脳、せきずい、運動神経を介して、信号が送られ筋肉が反応することを関連づけて考えることができる。<b>【思考・表現】</b></p> </div> |