

「動物の行動のしくみ」

～ 反応速度は鍛えたら速くなるか分析しよう ～

本単元で育成する資質・能力

(教科) 科学的な思考・表現 (学校) 表現力, コミュニケーション能力, 主体性

- 1 日時 令和3年9月21日 14:00～14:50
- 2 学年 第2学年2組 (男子15名 女子16名 合計31名)
- 3 場所 本館館3F 2年2組教室
- 4 単元について

○ 教材観

本単元は、中学校学習指導要領理科第2分野、(3) 生物の体のつくりとはたらき、ウ 動物の体のつくりと働き、(イ) 刺激と反応についての内容を受けて設定したものである。感覚器官としては目、耳などを取り上げ、それぞれの感覚器官が刺激を受け入れるつくりになっていることを理解させることがねらいである。刺激と反応に関しては、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ねらいである。運動器官については、骨格と筋肉のはたらきによって運動が行われることを扱う。

○ 生徒観

以下に本校で9月に実施した学習に関するアンケートの結果を示す。本学級の生徒は、理科学習に対して前向きに取り組んでいる。結果の分析や考察を文章でまとめることができる生徒は96.7%と高いが、調べたことをわかりやすく図やグラフにまとめることは少し苦手な生徒が多い。また、自分の考えを積極的に他人に伝えることが苦手な生徒が半数と非常に多いのが課題である。

アンケート結果

項目	内容	肯定的	否定的
1	理科の授業は好きである。	70 %	30 %
2	授業では、調べたことなどを、図、グラフ、表などにまとめています。	86.7%	13.3 %
3	授業では、結果からわかったことを考察して文章にまとめたりしています。	96.7%	3.3%
4	授業では、自分の考えを積極的に伝えています。	56.6 %	43.3 %

○ 指導観

本指導に当たっては、中学校第2学年の「刺激と反応」という単元で授業を行う。工夫した点は、生徒がより意欲的に取り組めるように「オリンピックの陸上競技100m競争」を導入とした。また、学習内容がスポーツや日常生活など身近な生活との関わりがあることを実感できるような単元計画を作成した。

本時では反応速度を測定するアプリケーションを用いて、反応速度が練習をすれば鍛えられることを体験させ、刺激に反応する仕組みを理解させたい。さらに、以上のようなアンケートから明らかになった実態を踏まえ、グラフの記入の仕方を指導し、正しいグラフから考察させることで、自信をつけさせ、積極的に発表させたい。本校で育成する資質・能力である「表現力, コミュニケーション能力, 主体性」を高めることもねらいとしている。

5 学校が育成を目指す資質・能力

本校が教育課程全体を通じて育成を目指す資質・能力は、「表現力、コミュニケーション能力、主体性」である。この目指す資質・能力を育成するためには、各教科・領域等の授業における「展開場面」において、生徒が主体的に活動している時間の質と量を高めることが重要である。更に、生徒が主体的に活動するためには、「強い問題意識と達成欲求を抱かせる課題設定」が不可欠であると考え、研究を重ねている。

本単元においても、本校では「強い問題意識と達成欲求を抱かせる課題設定」を行い、少人数班で考えを何度も練り直させ、思考したことをミニホワイトボードに表現した後全体へ発表させるスタイルをとっている。

資質・能力	知識・スキル			意欲・態度	
	表現力・コミュニケーション能力			主体性	
レベル1	授業の展開の場面で (ミニホワイトボード等を使用して)	(話す speak) ○自分の考えや意見を、自分のことばで表現することができる。	(聞く) ○相づちを打ちながら、途中で口をはさまず、きくことができる。	(やりとり) ○話を聞いて質問することができる。	○課題に対して、自分の考えを持ち、取り組もうとしている。
レベル2		(話す tell) ○自分の考えや意見を根拠を挙げて、相手を意識しながら、適切な方法で表現することができる。	(聴く) ○相手の話の組み立てや構造を考え、話の意図や要点を整理しながらきくことができる。	(やりとり) ○話を聞いて、内容を深めるために質問ができる。	○課題に対して、自分の考えを持ち、自ら進んで取り組もうとしている。
レベル3		(話す talk) ○自分の考えや意見を、根拠を挙げて分かりやすくまとめ、目的や場に応じて、適切な方法で論理的に表現することができる。	(訊く) ○相手の考えについて、根拠の信頼性を判断しながらきき、話された内容と自分の意見をふまえて共通点や疑問点を明確にし、相手にたずねることができる。	(やりとり) ○話を聞いて質問をした後に、自分の意見を述べ、内容をさらに深めることができる。	○自ら課題を見つけ、自分の考えを持ち、よりよい方法を選択し、自ら進んで取り組もうとしている。
レベル4		自らが司会をして、少数意見を尊重しながら、臨機応変に対応し、話し合い活動ができる。			

6 単元目標

○ 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。

7 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	観察・実験の技能
<ul style="list-style-type: none"> ・刺激と反応のしくみを理解し、各器官などについての知識を身につけている。 ・反射のはたらきを理解し、それらのしくみについての知識を身につけている。 ・繰り返しデータをとり、結果を処理することができる。 ・つかみとったものさしの長さから、「対応目もり」を使って反応時間を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を通して、刺激と反応までの結果を覚器官、運動器官、中枢神経、感覚神経、運動神経などのしくみやはたらきと関連づけて考えることができる。 ・反応時間を調べる実験において、繰り返しデータをとる意味を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外界からの刺激に適切に反応するようすに関心をもち、刺激と反応のしくみを意欲的に探究しようとするとともに、自らの生活や体のしくみについて関連させてみようとする。

8 指導計画（全8時間）

過程	次	学習内容（時数）	観 点			評 価	
			知 技	思 判 表	態 度	評価規準	資質・能力（評価方法）
課題の設定	1	様々な運動 (1時間)			◎	・ヒトや身の回りの動物の動きを観察し、感覚器官や体のしくみに興味を持つ。	【主体性】ノート、行動観察
<p>本質的な問い 動物の体のつくりとはたらきはどのようなになっているか。</p> <p>単元を貫く問いプロローグ 運動をするとき脳や筋肉はどんなしくみで、活動しているのか。</p>							
情報収集	2	感じ取るしくみ (2時間)	◎			・動物にはどのような感覚器官があり、それぞれどのような刺激を受け取っているか説明できる。	定期テスト
整理・分析	3	刺激を伝えたり反応したりするしくみ (3時間) 【本時2／3】		◎		<ul style="list-style-type: none"> ・ヒトの反応時間を調べる実験を行い、その結果をわかりやすくまとめることができる。 ・感覚器官が受け取った刺激によって、ヒトの体にいろいろな反応が起こるしくみについて説明できる。 	【主体性】ワークシート 行動観察
まとめ・創造・表現	4	運動のしくみ (1時間)	◎			・手羽先のつくりを積極的に調べ、その結果をもとに、骨格と筋肉の関係や手足が動くしくみを理解する。	ワークシート
実行・振り返り	5	運動をするとき脳や筋肉はどんなしくみで、活動しているのか。 (1時間)		◎		自身の手足の動きを、骨格と筋肉の学習をもとに考察することができる。	【表現力・コミュニケーション能力】レポート
<p>単元を貫く問いの終結</p> <p>運動をするとき、 感覚器官→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉→骨が動く</p>							

9 本時の展開

(1) 本時の目標

○ヒトの反応時間を調べる実験を行い、その結果をわかりやすくまとめることができる。

(2) 本時の評価規準

・繰り返しデータをとり、結果を処理し、考察することができる。[思考・判断・表現]

(3) 準備物

・クロムブック

(4) 学習の流れ（4時間目／全8時間）

学習活動	指導上の留意事項（◇） （◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手だて）	評価規準〔観点〕 ★資質・能力【評価方法】
1 導入 [5分]		
<div data-bbox="49 645 116 712" style="border: 1px solid red; padding: 2px;">導入の工夫</div> <ul style="list-style-type: none"> ・オリンピックの陸上男子1000mの動画を見て、選手は音に素早く反応していることを確認する。 ・生徒一人一人の刺激に対する反応速度をはかり、オリンピックの選手と自分たちの記録を比較する。 ・なぜオリンピックの選手が素早く反応できるか予想させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇トップレベルの選手は音が鳴った 0.14秒が基準で0.12秒だと好スタートで、0.16秒だと遅いとされることを確認する。 ◇クロムブックで反射神経テストを使って計る。やり方を確認し個人でやってみる。 ◆個別指導をする。 ◇自分たちの記録は 0.2～0.4 秒?くらいで、選手と比べると、とても遅いことを確認し、選手がなぜ速く反応できるのか疑問を持たせる。 ◇練習をすれば素早く刺激に反応できる可能性があることに気づかせる。 	<p>★主体性【行動観察】</p>
2 本時の学習課題を設定する。[2分]		
<ul style="list-style-type: none"> ・学習課題を確認する。 	<p>学習課題</p> <p>反応速度は練習を繰り返せば早くなるのか、実験をして考察しよう。</p>	
3 本時のねらいを確認する。[5分]		
<p>ねらい</p> <p>同じ動作を繰り返すと反応が早くなるのか、実験結果を分析して考察できる。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・目から光の刺激を受け取って、手が動くときの信号が伝わるしくみを確認する。 		

ICTの活用

単元を貫く問い

思考を
深め
学習
の
合い

ホワイト
ボード
の活用

4 情報を整理・分析し、課題解決をする。[15分]		
<ul style="list-style-type: none"> 反射神経テストを繰り返し行い、その結果から考察する。 4人班で考察し合い、ホワイトボードに結果をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇初めは個人で実験、考察を行い、その後、4人班で考察をまとめる。 ◆グラフの書き方を全体指導、その後、個別指導を行う。 	<p>繰り返しデータをとり、結果を処理し、考察することができる。[思考・判断・表現]</p>
5 課題解決について発表をする。[5分]		
<ul style="list-style-type: none"> 考察した内容を発表する。 	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p>予測される生徒の考え</p> <p>A評価 グラフから、初めの反応速度よりも練習後の方が、反応速度が速くなっているため、反応速度は練習を繰り返せば速くなる。</p> <p>B評価 反応速度は速くなる。</p> </div>	
6 学習のまとめをする。[15分]		
<ul style="list-style-type: none"> 同じ動作を繰り返すことで、刺激に対する反応は早くなることをまとめる。 今回の実験では光に反応しているが、音に反応する場合は反応の速さはどうなるかを考えさせ、実際にやってみる。 音に対する反応の方が速くなることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇学習課題のまとめを行い、ヒトは外界から刺激を受け取り、感覚神経、中枢神経、運動神経を介して反応が起こっていることを理解させる。 ◇100m走では、音に反応している。音と光では光の方が速く進む。今では技術が発展しているので、スタートラインにライトを埋め込むこともできる。どちらが速く反応できるかやらせてみる。 ◇光は多くの刺激があるので、脳で必要な情報を処理するので遅くなること、音はシンプルな刺激なので脳が情報を整理しやすい分反応が速くなることを、説明する。 ◇反応は無限に速くなるわけではなく、限界があることを確認する。100m走では音がなって0.1秒未満で動くこととフライングになることも確認する。 	
7 本時を振り返り、次時につなげる。[3分]		
○振り返りを書く。		★主体性（ノート）
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p>生徒の振り返りの例</p> <ul style="list-style-type: none"> 反応速度は練習を繰り返すことで速くなるのが分かった。プロの選手がどのような練習をしているのか調べてみたい。 </div>		

ねらいに対する評価規準を示すルーブリック（パフォーマンス評価）

尺度（評点・レベル）	記述語
A（理想的）	正しいグラフや表を作成し，反応速度テストを繰り返すことで，グラフの結果から，反応が速くなることを説明できる。
B（合格）	反応速度テストを繰り返すことで，グラフの結果から反応が速くなることを説明できる。
C（乗り越えさせたい実態）	反応の速さについてのグラフを作成できず，グラフの結果から考察ができない。

（5）板書計画

<p>単元名 動物の行動のしくみ</p> <p>ねらい 同じ動作を繰り返すと反応が早くなるのか，実験結果を分析して考察できる。</p> <p>学習課題 反応速度は練習を繰り返せば早くなるのか，実験をして考察しよう</p> <p>刺激と反応</p> <p>意識して起こす反応・・・刺激を受けてから反応するまで時間がかかる。</p> <p>例 光を見てボタンを押した。</p> <p>刺激 → 感覚器官（目） → 感覚神経 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 運動器官（指）</p> <p>まとめ</p> <p>反応速度は練習を繰り返すことで速くなる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ホワイトボード × 8 </div>
--	--