

学習指導案「脳の構造と働き～ウトウトタイム（午睡）から広がる探究の世界～」

(1) 授業の概要

校種・学年・教科	高等学校・2年・理科（生物）
単元（題材）名	脳の構造と働き～ウトウトタイム（午睡）から広がる探究の世界～ 「刺激の受容と反応」（第一学習社）（全11時間扱い）
主に活用する 教材コンテンツ等	・理科ねっとわーく「神経とホルモン～細胞間の情報伝達～」 ・理科ねっとわーく「3DCGで見る視覚・聴覚の構造としくみ」

(2) 単元指導計画

次	時	学 習 活 動	○指導上の留意点
1	1	刺激の受容「受容器と適刺激」 動物は環境から特定の刺激を受容し、 感覚を生じて行動することを学ぶ。	○刺激の種類と刺激を受容する受容器の関係性を考え させ、受容器には適刺激があることを理解させる。
2	2	様々な受容器「鼻・舌・皮膚のつくり」 受容器には適刺激によって興奮する 感覚細胞があることを学ぶ。	○適刺激を受容する感覚細胞の存在を、様々な受容器 を例にして理解させる。 ■鼻・舌・皮膚の模式図を提示する。
	3	様々な受容器「耳の構造」 空気の振動で生じる音が、どのように 耳で受容されているかを学ぶ	○鼓膜（空気）・うずまき管（リンパ液）・聴神経（電気） と刺激を変換させ聴覚が生じることを理解させる。 ■アニメーションにより、構造と刺激の関係を提示する
3	4	様々な受容器「音の受容」「平衡覚」 様々な音の受容方法を学ぶ 平衡覚が生じるしくみを学ぶ	○自身の声の聞こえの違いの原因を認識させる ○平衡覚について、自身の身体の実体験と関連付ける ■骨伝導の流れや人工内耳のデータを提示する
	5	様々な受容器「眼の構造と光の受容」 光の波長の違いとその受容について、 視細胞の構造と働きを学ぶ	○暗視野と明視野での見え方の違いを視細胞・視物質 のはたらきと関連付けて理解させる ○暗順応・明順応の体験から、感覚を認知させる
4	6	様々な受容器「光量調節と遠近調節」 瞳孔、水晶体、網膜の構造と関連付け て、眼の働きを学ぶ	○瞳孔変化、遠近調節、盲点の場所に関する実験を行う ■遠近調節に関わる水晶体とチン小帯、毛様体の関係を 3D画像で視覚的に理解させる
	7	神経系「神経系と神経細胞」 神経系の意義を理解し、神経細胞の構 造を学ぶ	○動物における神経系の違いを整理する。 ○神経細胞の構造を理解する ■神経細胞の活動をタイムラプス動画で紹介する
	8	神経系「神経細胞の興奮」 神経細胞の静止電位と活動電位のし くみを学び、興奮の概念を理解する	○イカの巨大軸索及びカエルの座骨神経の実験を通し て、電位変化と興奮を理解する ■学校では使用困難な実験の動画を提示する。
5	9	神経系「興奮の伝導と伝達」 興奮の伝導と伝達の違いを理解し、デ ータから伝導速度、伝達速度を求める	○興奮の伝導及び伝達に関する実験データから伝導 速度及び伝達速度を求めることができる ■伝導・伝達のアニメーションを提示する
	10 【本 時】	脊椎動物の神経系「脳の構造と働き」 脳の構造と働きについて、身近な題材 を用いた探究活動を展開する	■脳の3D画像を提示し、構造と働きを理解させる ■探究過程を視覚化するとともに個々の関心に応じた 探究の問いを提示する
	11	脊椎動物の神経系「脊髄の構造と働き」 受容器・中枢・効果器の伝達経路を理 解する	○受容器から脊髄・脳への伝達経路、脳・脊髄から効 果器への伝達経路を理解させる

(3) 本時の学習

①目標

受容器と効果器を連絡している神経系の中枢である脳は、生物の高次で複雑な活動もたらしているとともに、その働きについてはブラックボックスと称され、明らかにされていない点が多い。本時の学習では、脳と深い関係があるものの、その働きやメカニズムが解明されていない睡眠を題材に、本校が実践する「ウトウトタイム（午睡）」に関連した研究資料を題材に、探究活動を通して、主体的・対話的で深い学びを実現することを目標とする。

②本時の展開

過程	学習活動, 主な発問 (T) 予想される児童の反応 (C)	指導上の留意点・評価	備考 ICT 活用
導入 10分	1 脳の構造と働きについて (T) 大脳・中脳・小脳・間脳・延髄 構造と働きを説明	1 脳の構造と働きについて 脳の3D画像及び断面図を提示。 構造と働きについて知識・理解を深める。	電子黒板 または スクリーン
	2 ウトウトタイム（午睡）について (T) 複雑な脳の働きについて、睡眠のデータと関連付けて展開させることを意識づけさせる。 (T) ウトウトタイムの紹介 概要・日程・連携機関の紹介	2 ウトウトタイム（午睡）について 高次で複雑な働きをする脳の理解を深める教材として、脳と睡眠の関係に着目をさせる。 ウトウトタイムの紹介を通して、脳も睡眠もブラックボックスといわれ解明されていないことが多いことを意識づけする。	電子黒板 または スクリーン
展開 10分	3 睡眠に関する調査		
	Inquiry questions 1 「探究の問い」 「脳」と「睡眠」に関する4つの研究資料について、どのような視点で着目することができるか		
	(C) 「探究の問い」に取り組む 関心のある研究資料に「○」 コメント欄に記述させる (T) 「探究の問い」への思考過程提示	○睡眠研究の資料の見方を段階的に指示【集団】 1) 研究資料を「受け入れた感想」を記入 2) 研究資料を「探究する視点」を記入 ○協働学習ツールを活用【集団→全体】 1) 抽出したグループの思考過程を提示 2) 「探究する視点」の共有	協働学習ツール ・Google Jamboard ・ワークシート 情報通信端末 または ワークシート
展開 10分	4 睡眠に関する探究活動		
	Inquiry questions 2 「探究の問い」 「脳」と「睡眠」に関する4つの研究資料の根拠データから、探究テーマを展開することができるか		
	(C) 「探究の問い」に取り組む 関心のある研究資料に応じた根拠データから探究テーマを設定する (T) 「探究の問い」への思考過程提示	○協働学習ツールを活用して、関心のある研究資料に応じた根拠データ配付 【全体→集団】 ○協働学習ツールを活用【集団→全体】 1) 研究資料ごとに探究テーマを提示 2) 研究資料ごとの探究の視点を共有	協働学習ツール ・Google Jamboard ・ワークシート 情報通信端末 または ワークシート