学習指導案「脳の構造と働き~ウトウトタイム(午睡)から拡がる探究の世界~」

(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)から拡がる探究の世界~
平儿(趣附)名 	「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	・理科ねっとわーく「神経とホルモン〜細胞間の情報伝達〜」
教材コンテンツ等	・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

	2)	単元指導計画					
1 1 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。	次	時	学 習 活 動	○指導上の留意点			
感覚を生じて行動することを学ぶ。			刺激の受容「受容器と適刺激」	○刺激の種類と刺激を受容する受容器の関係性を考え			
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。	1	1	動物は環境から特定の刺激を受容し、	させ、受容器には適刺激があることを理解させる。			
②			感覚を生じて行動することを学ぶ。				
感覚細胞があることを学ぶ。			様々な受容器「鼻・舌・皮膚のつくり」	○適刺激を受容する感覚細胞の存在を、様々な受容器			
様々な受容器「耳の構造」		2	受容器には適刺激によって興奮する	を例にして理解させる。			
2 3 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 ■アニメーションにより、構造と刺激の関係を提示する ●身の声の間こえの違いの原因を認識させる ○平衡覚が生じるしくみを学ぶ ■骨伝導の流れや人工内耳のデータを提示する ●骨伝導の流れや人工内耳のデータを提示する ●育伝導の流れや人工内耳のデータを提示する ●育伝導の流れや人工内耳のデータを提示する ●育伝導の流れや人工内耳のデータを提示する ●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 ●暗順応・明順応の体験から、感覚を認知させる ●暗順応・明順応の体験から、感覚を認知させる ●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 ●暗視野と明視野での見え方の違いを認知させる ●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 ● ● 神経系 「神経系と神経細胞」 ● 連近調節に関わる水晶体とチン小帯、毛様体の関係を 3 D 画像で視覚的に理解させる ● 神経系の意義を理解し、神経系に神経細胞の構造を理解する ● 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 ● 神経細胞の活動をタイムラブス動画で紹介する ● 神経細胞の静止電位と活動電位のして、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。 ● 受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 ● 一学校では使用困難な実験の動画を提示する ● 学校では使用困難な実験の動画を提示する ● 学校では使用困難なる ● 学校では使用困難な変験を通れている。 ● 中報の対象を理解を表現する ● 学校では使用困難など働きを理解する ● 学校では使用困難など働きを理解する ● 学校では使用困難なども ● ・学校では使用などを ● ・学校のは、 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			感覚細胞があることを学ぶ。	■鼻・舌・皮膚の模式図を提示する。			
▼アニメーションにより、構造と刺激の関係を提示する		3	様々な受容器「耳の構造」	○鼓膜 (空気)・うずまき管 (リンパ液)・聴神経 (電気)			
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 様々な受容器「眼の構造と光の受容」 様々な受容器「眼の構造と光の受容」 がの波長の違いとその受容について、規細胞の構造と働きを学ぶ 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 神経系「神経系と神経細胞」 神経系「神経系と神経細胞」 神経系「神経細胞の興奮」 神経系「神経細胞の興奮」 神経系「神経細胞の興奮」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の異素」 神経系「神経細胞の構造と活動電位のしくみを学び、興奮の概念を理解し、データから伝導と伝達」 り 興奮の伝導と伝達す り 興奮の伝導と伝達する ・ 神経系「異常の伝導と伝達」 り 興奮の伝導と伝達が変する。 □学校では使用困難な実験の動画を提示する。 □学校では使用を違立を実験があることができる □学校では使用を違立を実験があるときもに個々の関心に応じた探究の問いを提示する □経の3 D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 ○受容器から脊髄・脳への伝達経路、脳・脊髄から効果器の伝達経路を理解させる	2		空気の振動で生じる音が、どのように	と刺激を変換させ聴覚が生じることを理解させる。			
4 様々な音の受容方法を学ぶ			耳で受容されているかを学ぶ	■アニメーションにより、構造と刺激の関係を提示する			
平衡党が生じるしくみを学ぶ			様々な受容器「音の受容」「平衡覚」	○自身の声の聞こえの違いの原因を認識させる			
様々な受容器「眼の構造と光の受容」		4	様々な音の受容方法を学ぶ	○平衡覚について、自身の身体の実体験と関連付ける			
3			平衡覚が生じるしくみを学ぶ	■骨伝導の流れや人工内耳のデータを提示する			
現細胞の構造と働きを学ぶ	3	5	様々な受容器「眼の構造と光の受容」	○暗視野と明視野での見え方の違いを視細胞・視物質			
様々な受容器「光量調節と遠近調節」 瞳孔変化、遠近調節、盲点の場所に関する実験を行う 瞳孔、水晶体、網膜の構造と関連付け			光の波長の違いとその受容について、	のはたらきと関連付けて理解させる			
様々な受容器「光量調節と遠近調節」			視細胞の構造と働きを学ぶ	○暗順応・明順応の体験から、感覚を認知させる			
T、眼の働きを学ぶ 3 D画像で視覚的に理解させる 沖経系「神経系と神経細胞」 沖経系の意義を理解し、神経細胞の構造を理解する 神経細胞の構造を学ぶ 神経細胞の活動をタイムラプス動画で紹介する 神経細胞の静止電位と活動電位のして、電位変化と興奮を理解する 一次を学び、興奮の概念を理解する 一次を学び、興奮の概念を理解する 一次では使用困難な実験の動画を提示する。 神経系「興奮の伝導と伝達」 興奮の伝導と伝達」 興奮の伝導と伝達」 興奮の伝導と伝達」 興奮の伝導と伝達」 東奮の伝導と伝達がを理解し、データから伝導速度を求める 一次では使用困難な実験の動画を提示する 一タから伝導速度を求める 一次では使用困難な実験が一タから伝導を成立とができる 一次では使用困難な実験が重要を求めることができる 一次では連定を求めることができる 一次では連定を求めることができる 一次では連定を求めることができる 一次では連定を求めることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を表があることができる 一次では連定を提示し、構造と働きを理解させる 一般のよどを表があるとともに個々の関心に応じた探究の問いを提示する 一般のよどを表が、脳・脊髄から効果器のの伝達経路を理解させる 平成の伝達経路を理解させる 平成の氏性を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を		6	様々な受容器「光量調節と遠近調節」	○瞳孔変化、遠近調節、盲点の場所に関する実験を行う			
神経系「神経系と神経細胞」			瞳孔、水晶体、網膜の構造と関連付け	■遠近調節に関わる水晶体とチン小帯、毛様体の関係を			
7 神経系の意義を理解し、神経細胞の構造を理解する 造を学ぶ ■神経細胞の活動をタイムラプス動画で紹介する 神経系「神経細胞の興奮」			て、眼の働きを学ぶ	3 D画像で視覚的に理解させる			
#経系「神経細胞の興奮」		7	神経系「神経系と神経細胞」	○動物における神経系の違いを整理する。			
神経系「神経細胞の興奮」			神経系の意義を理解し、神経細胞の構	○神経細胞の構造を理解する			
4 8 神経細胞の静止電位と活動電位のし			造を学ぶ	■神経細胞の活動をタイムラプス動画で紹介する			
マクラット マ		8	神経系「神経細胞の興奮」	○イカの巨大軸索及びカエルの座骨神経の実験を通し			
す 神経系「興奮の伝導と伝達」 ○興奮の伝導及び伝達に関する実験データから伝導 9 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 ■広導・伝達のアニメーションを提示する 10 育椎動物の神経系「脳の構造と働き」 脳の3D画像を提示し、構造と働きを理解させる 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 で表しているとともに個々の関心に応じた 探究の問いを提示する 5 育椎動物の神経系「脊髄の構造と働き」 受容器から脊髄・脳への伝達経路、脳・脊髄から効果器の伝達経路を理解させる 11 受容器・中枢・効果器の伝達経路を理 果器への伝達経路を理解させる	4		神経細胞の静止電位と活動電位のし	て、電位変化と興奮を理解する			
9 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 ■伝導・伝達のアニメーションを提示する ■			くみを学び、興奮の概念を理解する	■学校では使用困難な実験の動画を提示する。			
一夕から伝導速度、伝達速度を求める			神経系「興奮の伝導と伝達」	○興奮の伝導及び伝達に関する実験データから伝導			
10 脊椎動物の神経系「脳の構造と働き」		9	興奮の伝導と伝達の違いを理解し、デ	速度及び伝達速度を求めることができる			
本			ータから伝導速度、伝達速度を求める	■伝導・伝達のアニメーションを提示する			
5 中 を用いた探究活動を展開する 探究の問いを提示する		10	脊椎動物の神経系「脳の構造と働き」	■脳の3D画像を提示し、構造と働きを理解させる			
5		本時】	脳の構造と働きについて、身近な題材	■探究過程を視覚化するとともに個々の関心に応じた			
	5		を用いた探究活動を展開する	探究の問いを提示する			
			脊椎動物の神経系「脊髄の構造と働き」	○受容器から脊髄・脳への伝達経路、脳・脊髄から効			
解する		11	受容器・中枢・効果器の伝達経路を理	果器への伝達経路を理解させる			
			解する				

(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	学習活動, 主な発問 (T)	指導上の留意点・評価	備考		
程	予想される児童の反応(C)	11分工公田总尔、叶屾	ICT 活用		
導	1 脳の構造と働きについて	1 脳の構造と働きについて	電子黒板		
入	(T) 大脳・中脳・小脳・間脳・延髄	脳の3D画像及び断面図を提示。	または		
10	構造と働きを説明	構造と働きについて知識・理解を深める。	スクリーン		
分	2 ウトウトタイム(午睡)について	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	高次で複雑な働きをする脳の理解を深める教	電子黒板		
	データと関連付けて展開させるこ	材として、脳と睡眠の関係に着目をさせる。	または		
	とを意識づけさせる。	ウトウトタイムの紹介を通して、脳も睡眠も	スクリーン		
	(T) ウトウトタイムの紹介	ブラックボックスといわれ解明されていない			
	概要・日程・連携機関の紹介	ことが多いことを意識づけする。			
展	3 睡眠に関する調査				
開	Inquiry questions 1 「探究の問い」				
10	「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				
分	(C)「探究の問い」に取り組む	○睡眠研究の資料の見方を段階的に指示【集団】	協働学習ツール ・Google		
	関心のある研究資料に「○」	1)研究資料を「受け入れた感想」を記入	Jamboard		
	コメント欄に記述させる	2)研究資料を「探究する視点」を記入	・ワークシート		
	(T)「探究の問い」への思考過程提示	○協働学習ツールを活用【集団→全体】	情報通信端末 または		
		1)抽出したグループの思考過程を提示	ワークシート		
		2)「探究する視点」の共有			
展	4 睡眠に関する探究活動				
開	Inquiry questions 2 「探究の問い」				
10	「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				
分	(C)「探究の問い」に取り組む	○協働学習ツールを活用して、関心のある研究	協働学習ツール		
	関心のある研究資料に応じた根拠	資料に応じた根拠データ配付	• Google Jamboard		
	データから探究テーマを設定する	【全体→集団】	・ワークシート		
	(T)「探究の問い」への思考過程提示	○協働学習ツールを活用【集団→全体】	情報通信端末 または		
		1)研究資料ごとに探究テーマを提示	ワークシート		
		2)研究資料ごとの探究の視点を共有			