

第2学年（生物分野）

「動物の生活と生物の進化」（「刺激と反応」）

研究の概要

- ・本研究では、受け取った刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験をもとに、課題に対して対話的な学びの中で問題を解決したり、根拠をもとに予測し科学的に探究する資質・能力を育成するため、また、これまでの受動的に考察することが多いという課題を克服するため、本授業を考案実施した。
- ・具体的には、落ちるものさしをキャッチする実験において、反応時間から伝達経路を考え、さらに伝達の速さを求める方法を、班での話し合い活動によって導き出すように組み立てた。また、手握る実験において、求めた速さから反応時間を予測し、実験で検証するような工夫を行った。さらに、授業前と授業後の変容や理解度をはかるためのワークシートにする工夫を行った。
- ・授業では、班での話し合い活動を行ったことで、主体的に考え考察する姿が見られた。また、根拠をもとに予測し実験したことで、結果について深く考えたり、実験に工夫を加えてみる等の探求する様子が見られた。

1 はじめに

受けとった刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験では、実験結果から主体的に考察してしくみを見いだすよりも、実験結果をふまえて、しくみの説明を聞き、理解するという流れの授業が多くなりがちであり、受動的に考察することが多いと考える。本研究では、実験結果から主体的に考察できるように話し合い活動を取り入れ、自分の考え方を言葉にしたり他の考えを聞くことから、見方・考え方を深めることや、結果から発展させて予測・検証することで、深い学びにつながる授業になることを目指した。

2 授業について

(1) 本授業で育てたい資質・能力

- ①反応時間の結果（時間がかかること）から、その伝達経路を見いだす。
- ②伝達速度の求め方を見だし、求めた速度から反応時間を予想し、実験を行う。

(2) 本授業で期待する「主体的・対話的で深い学び」の姿とそれを促すための教師の手立て

○期待する生徒の姿

- ・伝達経路や速さの求め方・反応時間の予測について、話し合い活動の中で、自分の考えを他に伝えたり、他の考え方を聞きながら課題解決にむかう。（主体的・対話的）
- ・予測して実験を行い、予測と結果の比較からさらに考えを発展させる。（深い学び）

○教師の手立て

- ・ワークシートに自分の考えを記入させたあと、班での話し合い活動を行わせる。
- ・生徒の気づきにつながるように、適切な問いを適宜入れる。
- ・自己評価シートと学習前後にワークシートを記入させることで生徒の変容や理解度を知る。

(3) 本授業の目標

受けとった刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験から、刺激から反応までどのようなしくみになっているか考察し、その伝達速度を導き出し、予測・検証できる。

(4) 本授業の概要

- ①ものさしキャッチの実験を行い、反応にかかった時間を求める。
10回の平均。

- ②結果から考察する。(個人→班での話し合い)

- ・刺激を受けとった感覚器官
- ・反応した体の部分
- ・何にかかった時間か
- ・その伝達の速さはどれくらいか

について考察し、伝達する速さを求める。

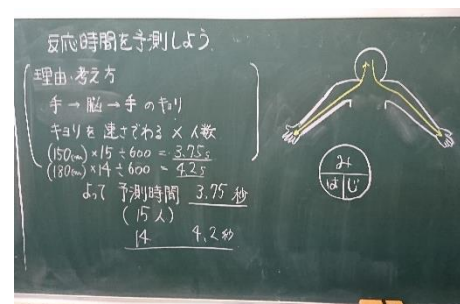
※速さ＝距離÷時間 の距離を測ることで、伝達経路をたどることができる。



- ③手をにぎっていく実験2にかかる時間を予測する。

(班での話し合い)

※時間＝距離÷速さ の距離を考えるうえで、
伝達経路を考えることができる。



- ④実験2を行い、結果から考察。(班での話し合い)

- ・予測との違いの理由
- ・反応時間が短くなる理由
- ・信号が伝達する速さ以外に反応時間に
関係しているものはないか

について話し合う。



3 授業の実際

実際の授業では、実験1、実験2とも生徒は興味をもって取り組んでいた。どちらも反応時間を測定する実験のため、もっと速くしようと自然と声を掛け合ったり何度も挑戦したりと、積極的に取り組む姿が見られた。話し合い活動をしなが課題に取り組んだことで、他の意見を参考にしながら結論付けていく様子も見られた。また、速さを求めることと速さから反応時間を予測する課題に取り組むことで、目→脳→手、手→脳→手という伝達経路を主体的に理解できていたと感じた。予測した反応時間と実際の反応時間には誤差が生じたことと、何度か行うことで反応時間が短くなったことに関して、根拠ある結論には至らなかったが、「伝達する速さが場所によって違うのではないか」「慣れてくるから」「脳が準備しているから」等いろいろな考えがみられ、深い学びにつながったのではないかと考える。

また、授業前と授業後に「刺激・反応・反応までの経路・反応までの時間」という言葉を使って文をつくるワークシートを記入させると、授業後にはつながりのある文が書けるようになっており、変容がみられた。

生徒のワークシート等の記述の例

2. 考察1

- 刺激を受けとった感覚器官は・・・目
- 反応した体の部分は・・・手

③求めた反応時間はどの時間か考えよう

目から受けた刺激が脳に伝わって脳が手にしんどうを送るのにかかる時間

4. 実験2 手をにぎにぎ実験

①反応時間を予測しよう。

手→脳→手のキョリ
キョリを速さでわる×人数

$180 \div 14 = 12.857$
 $12.857 \times 14 = 180$

$180 \times 14 \div 600 = 4.2$

人・・・予測時間 4.2 秒

3. 信号が神経を伝わる速さ (cm/秒) を求める。

キョリ ÷ かった時間 = 速さ

キョリ・・・目から手先

$92 \text{ cm} \div 0.20 \text{ 秒} = 460 \text{ cm/秒}$

③考察

①だんだん速くなったのはなぜ?
なれきたから。

②予測時間と比べると。
早い

③信号が速いこと以外にかかる時間は?
脳がなにかを伝える時間

刺激	反応	反応までの経路	反応までの時間
2年 2組 10番 氏名 目黒 裕美			
①上の言葉を使って文を3つ作ってみよう (授業前)			
・外部からの刺激 (物がぶつかったり痛いなど) により体が (痛いなど) と反応する			
②上の言葉を使って文を3つ作ってみよう (授業後)			
・反応までの経路は、手という手 → 脳 → 手と通り脳から信号がでる。			
・反応までの時間は、0.何秒などとても速く瞬時にできる			
・刺激から脳に情報がいき反応する			

刺激	反応	反応までの経路	反応までの時間
2年 2組 10番 氏名 花岡 晃悠			
①上の言葉を使って文を3つ作ってみよう (授業前)			
・刺激を脳に伝えることで脳が反応する。			
②上の言葉を使って文を3つ作ってみよう (授業後)			
・脳から刺激を受けると神経によって脳に伝える。			
・その刺激に脳が反応して脳からしんどうを出す。			
・反応までの経路は、刺激を受けたところから脳にいき脳が反応して体にしんどうを出すまでである。			
・反応までの時間は刺激が脳にいき脳が反応ししんどうを出すまで			

4 考察

本授業では、班での話し合い活動の中で、他の人の考え方を聞くことや共に考えることで、自分の考え方の参考になったり、考えを深められた授業となったといえる。(授業後の自己評価で8割以上の生徒がいつもより考えが深まったと回答している) また、適切な問いをポイントで入れることで、生徒自身の気づきにつながり、主体的な授業展開ができたと考える。ワークシートの工夫、授業の組み立て方や質問のしかたの工夫を常に考えながら授業計画を立てることが、さらに「主体的・対話的で深い学び」につながる授業になっていくと考える。そのためには、話し合い活動も含めて、突発的ではなく継続して積み重ねていく必要がある。

(付録)

①使用した教材等

刺激と反応

課題 刺激から反応までのしくみを考えよう。

2年 組 番 氏名

1. 実験1 ものさしキャッチ

結果 (反応にかかった時間)

回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
時間 (秒)											

→ 秒

2. 考察1

- ・刺激を受けとった感覚器官は・・・
- ・反応した体の部分は・・・

◎求めた反応時間は何の時間か考えよう

3. 信号が神経を伝わる速さ (cm/秒) を求める。

キョリ ÷ かかった時間 = 速さ

キョリ・・・

cm

 ÷

秒

 =

cm/秒

4. 実験2 手をにぎにぎ実験

①反応時間を予測しよう。

人・・・ 予測時間 秒

②実験

回数	1	2	3	4	5
男子 (人)					
女子 (人)					

③考察

①指導案

授業者 角 田 洋 史

1 単元名 動物の生活と生物の進化（本時「刺激と反応」）

(1) ねらい

(2) 本時で育てたい主な資質・能力

- ### (3) 展開

過程	学習活動・内容	教師支援（・）と評価、研究との関連（★）
導 入	○次のそれぞれの場合、刺激を受けとった感覚器官はどこか考える。 ボールを投げてキャッチする。 声の合図で手をあげる。 触られたら手をあげる。 （予想される生徒の反応） ボールが飛んできた→目　声が聞こえた→耳 触れられた→皮膚 ○それぞれの場合に行った反応は何か考える。 （予想される生徒の反応） キャッチする。手をあげる。 ○本時の課題を知る。 本時の課題	・臭いや味についての例も挙げ、前時の内容を思い出させる。 ★実際に行って、数人に発表させる。刺激と反応について理解させ、いろいろな刺激に対しての反応の例も発表させる。 ・刺激 と 反応 を理解させる。
	受けとった刺激に対する反応時間を調べ、刺激から反応までのしくみを考えよう	

