

他教科を交えた教科横断的かつ探究的な生物の授業展開について

恵那高等学校 北村 祐貴

1 研究のねらい

近年、「文章が読めない」や「論理構造が理解できない」など SNS の発達やコミュニケーションの短文化に伴う課題が挙げられている。そこで、本研究における課題を「論理的思考力を育み、評価することで探究の姿勢を身につけるための体験型学習の確立」とした。この課題のために取り入れる要素として、教科横断的な学習を活用し、知識を結びつけることによって論理的思考力と主体的な探究力を養うことを目標とする。まず、一つの教科にこだわらず、広い視野から物事を思考するために、英語を活用する。また、論理の関係性を見出すため、数学の知識を取り入れながら論理的思考についての説明を行う機会とする。

2 実践した内容

英語で書かれた「呼吸」の解説文を用意し、グループで英文和訳を行った。はじめは辞書等も使用せず、わからない専門用語を含む単語は、推測させる。その後辞書等を活用し、詳しく英文和訳をした。また、論理的推論について ICT を用いつつ、演繹法や帰納法的な観点から考察した。最終的には読んで理解したことを英語で要約する活動を行い、ALT の先生と協力して、英語における文法的な表現を中心に誤りがあるかの確認を行った。これをもって思考・判断・表現の評価材料とした。

細胞呼吸と呼吸

細胞呼吸…respiration

呼吸…breathing

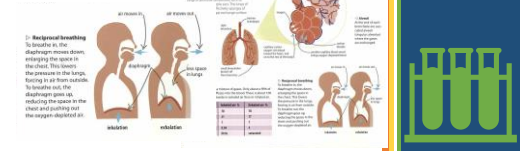


図 1. ICT(プレゼンテーション)を用い、生物基礎の授業で取り扱った内容から関連の高い知識を抜粋した

3 実践中および実践後の生徒の変容

わからない単語をすぐに調べるのではなく、自身で一考するようになった。簡単にあきらめず、推測することに前向きに挑戦するようにもなった。はじめから精読する生徒が多かったが、速読に取り組み、概要、要点を押さえる視点を獲得し、それらを用いてグループで交流する姿勢が見られた。A または B、A かつ B といった数学的な見方が身近にあふれていることを知り、加えて仮説→検証→考察といった科学的な視点を含む様々な見方について理解を深めた。「推測」という過程が探究の過程のはじめに必要な条件であり、探究にも活用できたという生徒がいた。



図 2. 辞書を使わずに、グループで相談しながら翻訳活動を進める生徒

4 研究のまとめ

授業を実践してみて、文章が読めなくなっていると感じていた部分は、理解できないものに対して二の足を踏んでしまう状況が、それを助長しているのだと感じた。推測の方法と考え方をまとめ、練習を行うと、生徒は自ずと理解しようと、主体性を発揮した。改めて、主体性は狙って発揮されるものではなく、個人が「やってみる」ことによって徐々に獲得していくのだと感じた。今回の授業では、そのきっかけや初めの一步を後押しするだけに終わった。今後は、限られた時間の中で「やってみる」経験を体系的に伝えることができるかが、日々の主体性や思考力、探究の姿勢を身につけるうえで重要であると考えられる。

5 実践した授業の単元計画と学習指導案

岐阜県立恵那高等学校

教 科	理 科	科 目	生物基礎探究	指 導 者	北村 祐貴	
指導クラス	省略					
教 材 観	生物基礎は1年次に履修しており、復習が主な活動となっている。身につけた知識をいかに活用するかを身につけられる授業を目指す。					
ク ラ ス 観	省略					
指 導 観	未知への探究のためには、まずは自分の中で処理をすることが大切になる。他教科を交えながら、様々な知識を糸口として、更なる知識につなげることで思考力、主体性を育むことを目指す。					
実 践 日 時	令和6年5月13日（月）第6限			使 用 教 室	教室	
教 科 書	高等学校 生物基礎（第一学習社）			使 用 教 材	サイエンスビュー（実教出版） Help your kids with science (DK books)	
単 元 名	第1章 生物の特徴 生物とエネルギー					
単元の目標	(1) 生物の共通点であるATPについて、これを合成する呼吸を含む代謝の反応を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。 (2) 呼吸を含む代謝について、観察、実験などを通して探究し、代謝の働きの特徴を見いだして表現すること。 (3) 代謝に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重する態度を養うこと。					
単 元 の 評 価 規 準	知識・技能		思考・判断・表現		主体的に学習に取り組む態度	
	代謝について、基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。		代謝について、観察、実験などや様々な解説文に触れることで探究し、生物体内における化学反応やエネルギーに関しての特徴を見いだして表現している。		生物体内でのエネルギーがいかに使われているかに主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。	
単 元 の 指 導 と 評 価 の 計 画	時	ねらい・生徒の学習活動		重点	記録	評価規準・評価方法
	1	単元の導入 ・生物の共通性について1年次に学習した内容を踏まえつつ、条件にある細胞とエネルギーの関わりを理解する。		知		・これまでの経験や学びを基に、ATPがいかに体内で活用されているかを見出して理解している。
	2	代謝と酵素 ・学習課題を通じて、代謝と酵素の関わりについて復習を行う。教科書を活用して知識の確認を行う。		知	○	・学習課題に基づき、代謝における酵素の役割に様々な条件と関連付けて、内容を理解している。[記述分析]
	3	呼吸と光合成 ・学習課題を通じて、代謝と結び付けながら呼吸と光合成の復習を行う。教科書を活用して知識の確認を行う。		知	○	・学習課題に基づき、呼吸と光合成を中心に代謝について相互の関連性を見出し、理解している。[記述分析]
	4	生物とエネルギーについての探究1 ・呼吸に関わる知識を用いて、英単語の和訳を推測する。和訳を通じて呼吸への理解を深め、内容をまとめる。		思	○	・和訳プリントへの取り組みから判断する。教科書に記載される呼吸が英語でどのように表現されているかまとめることができる。[記述分析]

	5	生物とエネルギーについての探究2 ・前回の内容を踏まえて、理解した内容をまとめ、英語で文章として表現をする。論理的に主張ができるよう、交流を行う。	主	○	・自分が表現した内容を周囲と交流を行う。交流等を通じて呼吸についての理解を深めることができる。[記述分析]
--	---	--	---	---	---

本時の主題	生物とエネルギーについての探究 1		本時の位置	4 / 5 時間目
本時の目標	生物とエネルギーの学習を通じて身につけた知識を用いて、日本語とは異なる文章でも、どのような内容が記述されているのかを推論し、理解する。論理的思考によって、未知に対する推測方法を学び、理解した内容を様々な方法で表現する。 【課題】英文プリントの和訳を通じて、呼吸に関わる内容を英語でまとめてみよう。また、教科書等を用いて、今まで身につけた知識を活用してみよう。			
評価の観点	「思考・判断・表現」 専門用語を含む英文に対して、生物とエネルギーの単元で学んだ知識や今まで学習したことを活用して解釈しようとしたかを表現している。英単語等の文の理解に対して、仮説→検証→考察という科学的に探究する力を用いて判断し、かつ表現している。 教師が作成した和訳プリントを生徒に配布し、そのプリントに指定英単語の和訳を考察させる。和訳プリントをグループで共有しながら、文全体の和訳を進める。最後に要約プリントを配布し、英文で要約を記述することで、「文法上の誤りがなく表現できているか」、「一定以上の文量を用いて重要点が表現できているか」の観点からグループで探究した内容を自分の判断で考えを表現できているかを評価する。文章を読み、理解して、自分の言葉で再度表現する過程を通じて、科学的な根拠をもって選択する判断力についても評価する。			
本 時 の 展 開				
学習場面	生 徒 の 学 習 活 動		学習活動における具体の評価規準	評 価 方 法
導入	・ 二重らせん構造の原文の紹介を受けて、周りで相談して著者を推測する。			
展開① (グループ活動 1)	・ Respiration の記載がある英文プリントに記載の単語の意味を推測する。 ・ グループで共有し、和訳作業を進める。 【ICT機器の活用】 ・ 英文プリントをMetaMoji上で共同編集しながら、作業を進める。		・ 生物の教科書をもちいつつ、単語の意味を推測し、表現している。 ・ 和訳作業により、Respiration と Breathing の違いを表現できている。	和訳プリント
展開② (グループ活動 2)	・ 論理的推論について演繹法、帰納法の提示を受け、実際に単語の意味について推論をしてみる。 ・ 引き続き、グループ活動で和訳作業を進めつつ、anerobic 等の理解が難しいと予測される語の意味を考察する。 【ICT機器の活用】 ・ 論理的推論は提示後、MetaMoji で共有される。		・ 和訳が難しい単語でも、英語以外の知識を活用して考察できている。	和訳プリント

まとめ (要約)	- 要約プリントにて要約を始める。 - わからなかった単語はその考察も含めてグループで共有する。	- 文法上の誤りがなく、英語と生物の知識を用いて正確に記述できている。 - 本文の抜き出しや短い文章で終わることなく、一定以上の文章を用いて要約が表現できている。	要約プリント
-------------	---	--	--------

【「思考・判断・表現」の評価例】

ここでは、主に要約プリントの記述を分析することにより、評価を行う。

＜配布した要約プリントに記載された内容＞

Respiration の文章を読んで、呼吸に関わる内容を英語でまとめてみよう。

評価基準は以下の通りです。

	2 points	1 point	0 point
Grammar	There are two or less mistakes.	There are three or four mistakes.	There are five or more mistakes.
Biological knowledge	There are two or less mistakes.	There are three or four mistakes.	There are five or more mistakes.
Summarize	There are five or less sentence. And these sentences are easy to understand.	There are six or more sentences. Or these sentences are hard to understand.	There are six or more sentence. And these sentences are hard to understand.

And more...

I will give you extra points if you can use logical thinking.

It's better to express it in your own words rather than the words in the sentence.

なお、以下の判断基準表を基にして評価する。(修正案を受けての再度の提出を可とする。最終的に完成した要約をもって評価する。)

評価A	「文法上の誤りがなく正確に記述できている」及び「一定以上の文章量が記載されている」の両方が満たされている。また、「本文の写しでなく、自分の言葉で記載されいる」、「論理的な説明が組み立てられている」等の観点を加点として評価する。
評価B	「文法上の誤りがなく正確に記述できている」及び「一定以上の文章量が記載されている」の片方が満たされている。
評価C	「文法上の誤りがなく正確に記述できている」及び「一定以上の文章量が記載されている」のどちらも満たされていない。