

授業改善（理科）

「グローバル人材の育成」を意識した授業改善

言語活動の充実を図る授業改善に取り組むとともに、論理的思考力やコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、表現力の育成に取り組む。

■ 講談社現代新書「生物と無生物のあいだ」を利用した小論文作成（言語活動の充実と論理的思考力の育成）

講談社現代新書「生物と無生物のあいだ」（著：福岡伸一）を教材として使用し、科学的考察に関する長文の読解力と思考力の育成を目的として以下の課題を設定した。

「生物と無生物のあいだ」を読んだ感想文

夏季休業中に課題テーマを2つ与え、小論文を作成

課題1

「たった4種類しか文字のないDNAが、どのようにして二十種類もの文字からなるタンパク質の設計図を担うのか？」とある。この後、4種類の塩基配列が二十種類もあるアミノ酸の配列を決定していくしくみについて書かれている。そして、1つのアミノ酸を指定するのに3つの塩基が必要だということが分かった。では、3つの塩基で1つのアミノ酸を指定していることを証明するためには、どのような実験を行い、どのような結果になればいいのか述べなさい。

課題2

「結論を端的に言えば、私はウィルスを生物であるとは定義しない」とあるが、ウィルスの特徴と著者がこのように判断した理由について述べなさい。また、あなた自身はウィルスについて生物に入るとするか入らないと思うか理由とともに答えなさい。

夏季課題試験として小論文2題

①「生物と無生物のあいだ」に「4種類しか文字のないDNAが、どのようにして20種類もの文字からなるタンパク質の設計図を担うのか？」とある。人工的にACCACCACCが連続した塩基配列のRNAを作り翻訳させると、トレオニンというアミノ酸が連続したポリペプチド鎖ができた。この事実から1つのアミノ酸を指定するのは3つの塩基だということが分かったという。なぜこれで3つの塩基で1つのアミノ酸を指定できるのか述べなさい。

②「生物と無生物のあいだ」に「ウィルスとして単なる物質から一線を画している唯一の、そして最大の特性がある。」とあるが、この特性について、バクテリオファージ（略してファージと記してよい）と大腸菌を用いて説明せよ。

■ グループ討論を主としたアクティブ・ラーニング授業（論理的思考力とコミュニケーション力の育成）

グループ討論を主軸とした授業研究を行い、以下のような授業の流れを形成していった。

- ①パワーポイントを用いた導入により、短時間で効果的に興味付け、理解を促す説明を行う。目標とする単元の意味するものを考える思考力の育成につながるよう教えすぎないように注意している。
- ②前後の席でグループ隊形を作り、課題プリントに取り組む。導入で押さえた必要最小限の内容を元に考える。最初の5分程度を個人で取り組んだ後、5名ほどのグループでグラフを作成するなどして検討し、問いを考え、学び合いにより理解を深め、生物の仕組みをお互いに説明できるようにしていく。
- ③グループ内の理解ができると、全員で教師のところに行き、代表一人が仕組みについて説明し、他のメンバーが聞きながら確認する。
- ④はじめの課題ができたグループは、追加プリントをもらって取り組み、理解の確認をする。

このように個人の取り組み→グループ内の確認・学び合い→グループ全員で確認しに行く形式を主としている。場合によっては、グループ内の意見をまとめる手段としてホワイトボードを利用したりしている。

■ 実験を通し生徒が主体的に考察する授業実践

(目的)

本来実験は仮説を立て、実験結果より仮説に対して考察するものであると思うが、授業で扱っている実験の多くは、確認実験にとどまり、生徒自身は時間内に実験操作をこなしていくことが精一杯で結果に対する考察までじっくり考える時間が持てないのが現状であった。そこで、学習内容の導入に演示という形で実験を提示し、その結果より考察することを重視した。演示実験では身近な試料を用いることで、身近な事象を生物のもつ機能やはたらきと捉えることができるような授業展開を工夫した。また、グループ学習を通じて言語活動が充実し、身近にみられる現象を科学的にとらえ表現することが思考力・表現力につながり、理解が深まると考えた。

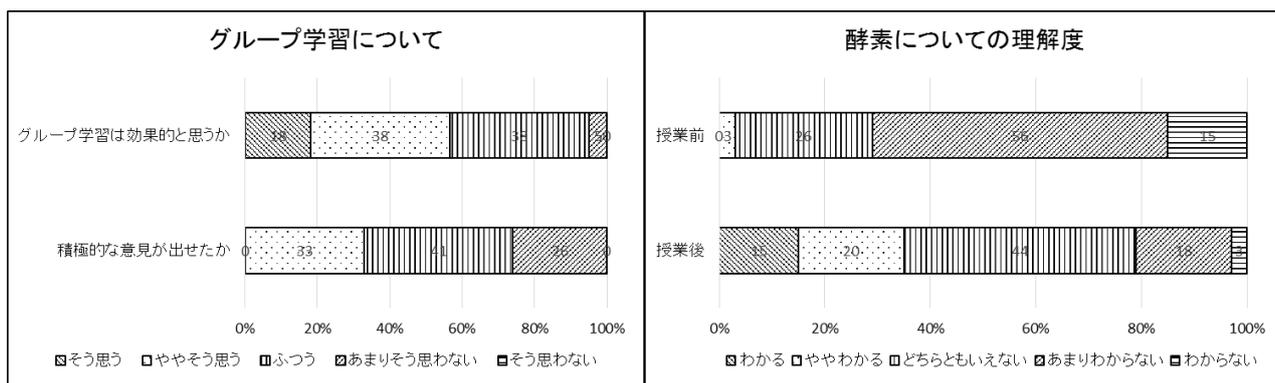
(実践内容)

酵素の働きの導入として、パイナップルに含まれる酵素・肝臓に含まれる酵素の働きや特徴を実験で提示した。生徒は、それぞれの実験結果の違いがなぜ起きたのかを以下の観点で考えまとめる。グループ学習により、グループとしての意見をまとめ、ホワイトボードに記入する。

- ・パイナップルの酵素実験に用いたゼラチンと寒天の成分の違いと生のパイナップルと缶詰のパイナップルによる結果の違い。
- ・肝臓（レバー）の酵素実験を行った温度と環境（水・塩酸・水酸化ナトリウムの溶液の性質）による反応速度の違い。

(実践後の生徒の変容)

実践を通して、グループ学習が効果的であったかどうかという観点では、効果的である（そう思う、ややそう思う）という生徒は全体の56%を占めた。これに対し、積極的な意見を出せたかという点に関しては、あまり出せなかった（あまりそう思わない、そう思わない）という生徒が26%を占めた。感想を見てみると、「よく考えることができた」「グループで活動すると分かりやすかった」「一人では考えが浮かばなかったが、グループで結論を出せた」といった内容がみられ、自分からは意見は出せないが、何人かで意見を持ち寄ることで考察することができたようである。また、酵素についての理解度は、授業前にわからない（あまりわからない、わからない）と答えた生徒は71%であったのに対し、授業後には21%に減った。これは、身近な現象が酵素反応によるものということが確認でき、学習内容に対するハードルが下げられたことが大きく関わっているようである。



(まとめ)

今回の実践では、生徒自身が実験操作を行う過程を省略し演示実験という形で、実験結果をもとに考察を行う部分に焦点を置いたことにより、じっくりと考察することができた。注目すべき点を明確にしたことで、実験結果を注意深く観察することができた。グループ学習を行う中で、実験で見たこと・感じたことを言葉で表現しまとめることができた。今後は、生徒が実験の技術を身に付ける観点も含め、生徒実験の中で実験結果に注目できるような授業展開を工夫していきたい。

研究授業(理科)

教材名: 物理基礎(力学的エネルギーの保存)

日時: 平成27年11月15日(水) 第1限

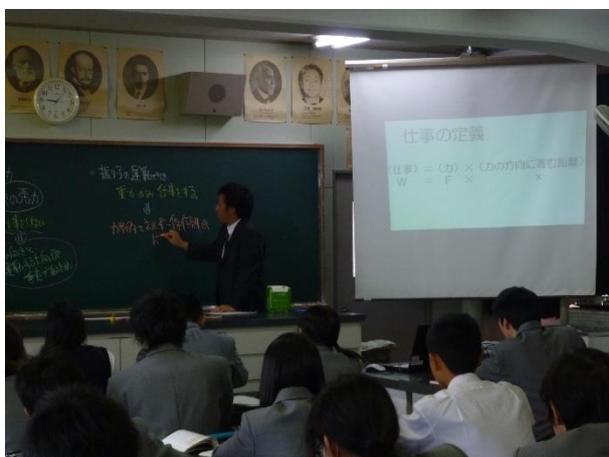
授業者: 松岡 寛 対象者: 1年4組

■ 授業の概要

振り子の運動を観察し、振り子にはたらく力の中で、振り子に仕事をする力について考察を行い、力学的エネルギー保存則が成り立つことを確認した。その後、振り子において成り立つ力学的エネルギー保存則を利用し、物体の速さを求めた。

■ 授業の様子

- ・ Power Point を用いて、前時の内容の振り返りを行うとともに、本時の内容と流れを確認した。(写真・左)
- ・ 振り子にはたらく力を図示し、振り子に仕事をする力は何かを考察した。(写真・右)



- ・ 糸の張力を示す矢印をつけた振り子を用いて、糸の張力が振り子に仕事をしないことを確認した。(写真・左)
- ・ 物体の速さを求めるとともに、定性的な問題も力学的エネルギー保存則を用いて考察した。(写真・右)



研究授業(理科)

教材名:化学「コロイド」

日時:平成27年12月8日(火)3限

授業者:佐藤 宏樹

対象者:2年6組

■ 授業概要

- ・溶液の範囲のコロイド状態の溶液について特徴的な性質を、演示実験をしながら見せ、それをよく観察し、そこから推測されるコロイド粒子の大きさについて4人1グループで交流し、生徒主体で正解を導き出す授業を行った。
- ・コロイドの性質をわかりやすく動画で説明してくれている教材があったため、ICT 機器を使用しながら動画を見て学ぶ時間も作った。
- ・タブレット端末を使用し、プレゼンテーションソフトを操作したり、演示実験では実験をリアルタイムでスクリーンに映して見やすくしたり、動画もタブレットから再生するなど ICT 機器を最大限活用した。

■ 授業の様子



写真1 スクリーンを利用した表の例示の様子



写真2 演示実験をスクリーンに映す様子



写真3 グループ交流の様子

■ 授業をやってみて

グループ交流によって生徒が考えて、答えを導き出すアクティブラーニングを取り入れた授業展開ができた。交流することで楽しく生徒が化学について話し合えたのは良い点だったと思う。

演示実験では後ろの席の人が見えにくいことがあるが、タブレットで動画を投影し全体に見えるようにすることができた。しかし、生物実験などによくある実物投影機を使った方が、アームで固定ができ、良いことも分かった。

プレゼンテーションソフトや実物投影機、動画再生を一つのタブレットで行いスムーズに授業展開ができた。ICT 機器のメリットデメリットを考えて授業に取り入れようと思う。