

# ICT を効果的に活用した実験授業デザイン

## 1 研究のねらい

ICT を用いて実験時の説明時間を短縮、効率化して、実験に取り組んだり、考察したりする時間を長く取ることを目的とした授業研究を行う。

## 2 実践する（した）内容

- (1) 接眼、対物マイクロメーターを用いた生物の計測
- (2) 体細胞分裂の観察、観察できる各分裂期の個数と時間の関係の理解

## 3 実践後の生徒の変容

- (1) 昨年度までマイクロメーターの使い方とその実践の授業で 50 分授業を 2 回行っていたところが、今年度はパワーポイントのスライドを用いた説明を行うことにより、授業 1 回で終わられた。ペーパーテストで評価できる範囲での知識、理解及び顕微鏡操作技能の定着率は例年並みであり、スライド授業を行い、余った時間で復習を行うことでさらに理解を深めさせられた。
- (2) 例年は体細胞分裂を観察することだけで終わっていたが、今年度はスライド解説と体細胞分裂の動画を見せることで、実験解説の時間短縮ができた。8 割の生徒が、観察できる各分裂期の個数と時間の関係を調べる発展的な実験を行うことまでできた。

## 4 研究のまとめ（成果と課題）

- (1) ICT の利用によって時間短縮できたことは良かった。パワーポイントのスライドには自動再生機能がついているので、次回からは実験中に実験手順について自動再生を行い、実験で躓いた生徒が自分自身で軌道修正できるようにしたい。一方で、文章を読んで手順や求められていることを理解させる機会が減ることが課題である。
- (2) 体細胞分裂の動画を生徒に見させることができ、生徒の興味、関心を高められた。実験解説の時間短縮ができた一因として、ICT を用いた生徒の学習に対する動機づけができたこともあるかもしれない。

## 5 実践した授業の学習指導案

(1) 接眼、対物マイクロメーターを用いた生物の計測

### ① 単元の指導と評価の計画

| 時  | 学習内容                   | 学習活動・学習のねらい   | 評価の観点 |   |   |   | 評価規準(評価方法)  |
|----|------------------------|---|-------|---|---|---|---|
|    |                        |   | 関     | 思 | 技 | 知 |   |
| 1  | 第1章<br>生物の<br>特徴       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物が多様でありながら共通性をもっていることを理解させる。</li> <li>・生物が共通性を保ちながら進化し多様化してきたこと、共通性は起源の共有に由来することを理解させる。</li> <li>・生物に共通する性質は細胞であることを理解させる。また、細胞にも原核細胞と真核細胞があることを細胞の内部構造とともに理解させる。</li> </ul> | ○     |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の共通性と多様性について、理解しようとする。</li> <li>・細胞がすべての生物で共通であると理解しようとする。</li> <li>・原核細胞と真核細胞について、その細胞に含まれる細胞小器官を基に、違いを理解しようとする。</li> <li>・生命活動に必要なエネルギーを、呼吸や光合成から得ていることを理解しようとする。</li> <li>・体内で行われる化学反応は、酵素が関わっていることを理解しようとする。</li> </ul> |
| 2  | 生物の<br>多様性<br>と共通<br>性 |   |       |   |   |   |   |
| 3  |                        |   |       |   |   |   |   |
| 4  |                        |   |       |   |   |   |   |
| 5  | 2 節<br>細胞と<br>エネルギー    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生命活動に必要なエネルギーと代謝について理解させる。その際、呼吸と光合成の概要を扱う。</li> <li>・代謝の反応が行われるときに、酵素がどのように関与しているのか理解させる。</li> <li>・細胞の共通性に関連して、呼吸と光合成が行われる細胞小器官の起源について理解させる。</li> </ul>                     |       |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞が生物の基本構造であることを、生物学的な視点から考察することができる。</li> <li>・呼吸や光合成からエネルギーを得る方法を、関連づけて考察し、それを表現できる。</li> </ul>   |
| 6  |                        |   |       |   |   |   |   |
| 7  |                        |   |       |   |   |   |   |
| 8  |                        |   |       |   |   |   |   |
| 9  |                        |   |       |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・試料の採取、染色などを行い、光学顕微鏡で観察する技能を習得している。</li> <li>・カタラーゼを用いた実験から、酵素の作用と作用する物質の関係について結果を導き出すことができる。</li> </ul>   |
| 10 |                        |   |       |   |   |   |   |
| 11 |                        |   |       |   |   |   |   |
| 12 |                        |   |       |   |   |   |   |
|    |                        |   |       |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の共通性と多様性について、すべての生物で細胞が共通の構造であることを理解している。</li> <li>・原核細胞と真核細胞の違いについて、それらの細胞に含まれる細胞小器官の違いとともに理解している。</li> <li>・生命活動に必要なエネルギーを、呼吸や光合成から得ていることを理解している。</li> <li>・生体内で行われる化学反応は、酵素が触媒していることを理解している。</li> </ul>                  |

② 学習指導案－1

|            |   |  |  |   |                            |
|------------|---|--|--|---|----------------------------|
| 科目         | 生物基礎  |  | 使用教材   | 生物基礎（実教出版）  |                            |
| 指導クラス      | 1年  |  | 単元   | 細胞の構造と機能  |                            |
| 本時の主題      | マイクロメーターの使い方を理解し、生物の大きさを測る                          |  |  | 本時の位置   | 6/12                       |
| 時の目標と評価の観点 | (1) マイクロメーターの必要性を理解する。<br>(2) マイクロメーターの使い方を理解する。    |  |  |   |                            |
| 本時の展開      |   |  |  |   |                            |
| 難          | 学習内容  | 教師の働きかけ                                | 学習活動<br>(生徒の活動)  | 評価の観点<br>(具体的評価規準)  | 評価方法や<br>指導上の留意点           |
| 導入<br>15分  | ・マイクロメーターの必要性の講義                                    | ・スライドショー形式でマイクロメーターの必要性及びその使い方を説明する。   | ・教師の話聞く。   |   |                            |
| 展開<br>30分  | ・生徒実験<br>①接眼マイクロメーターの1目盛りの長さ計測<br>②接眼マイクロメーターを用いた計測 | ・机間巡視し、顕微鏡及びマイクロメーターの操作ができていない生徒に助言する。 | ・対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターを用いて接眼マイクロメーターの1目盛りの大きさを測る。<br><br>・倍率100倍で、接眼マイクロメーターを用いてタマネギの細胞をスケッチし、単辺と長辺の長さを測る。<br>・早く終わった生徒は600倍で核の大きさを測る。 | ・実験プリントに正確な値が記録できているか。<br><br>・細胞のスケッチができているか。<br>・長さを記録できているか。 | ・プリントに記録、スケッチができているかで評価する。 |
| 展開<br>5分   | ・まとめ<br>・片付け  | ・観察結果をグループで確認し合う。                      | ・スケッチと細胞の大きさについて、グループで結果を共有する。   |   |                            |

岐阜県まるごと学園 生物マイクロメーターの使い方

[https://gakuen.gifu-net.ed.jp/~contents/kou\\_seibutu/jikken\\_micro.html](https://gakuen.gifu-net.ed.jp/~contents/kou_seibutu/jikken_micro.html)

(2) 体細胞分裂の観察、観察できる各分裂期の個数と時間の関係の理解

① 単元の指導と評価の計画

| 時 | 学習内容            | 学習活動・学習のねらい   | 評価の観点 |   |   |                            | 評価規準(評価方法)   |
|---|-----------------|---|-------|---|---|----------------------------|--|
|   |                 |   | 関     | 思 | 技 | 知                          |  |
| 1 | 第2章<br>遺伝子とその働き | ・DNAの構造や性質を、研究史を展開しながら理解させる。<br>・DNA, 遺伝子, ゲノムの関係性を理解させる。                 | ○     |   |   |                            | ・DNAの性質や構造を, DNAの研究史とともに理解しようとする。<br>・ゲノムと遺伝子, 染色体, DNAの関係について理解しようとする。<br>・体細胞分裂が行われる際に, DNAが複製されて遺伝情報の同一性が保たれることを理解しようとする。<br>・DNAの塩基配列の情報に基づいて, タンパク質が合成されることを理解しようとする。 |
| 2 | 1節 遺伝情報とDNA     |   |       |   |   |                            |  |
| 3 | 2節 遺伝情報の分配      | ・DNAが体細胞分裂の際に, 複製され質・量ともに均等に分配されることにより遺伝情報が伝えられることを理解させる。<br>・DNAの複製・分裂は細 |       |   |   |                            |  |
| 4 |                 |   |       | ○ |   | ・DNAの性質や構造を科学的に考察することができる。 |  |

|    |                  |  |  |  |   |  |  |
|----|------------------|--|--|--|---|--|--|
| 5  | 3節 遺伝情報とタンパク質の合成 | 胞周期に行われることを理解させる。  |  |  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•DNA の複製から分配までを理解している。</li> <li>•DNA の遺伝情報に基づいてタンパク質が合成される過程を体系的に考察し、表現できる。</li> </ul>              |
| 6  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•さまざまな生命現象にはタンパク質が関わっていることに触れ、それらタンパク質が DNA の遺伝情報に基づいて合成されることを理解させる。</li> </ul> |  |  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•生物の組織から DNA を抽出する技能を習得している。</li> </ul>   |
| 7  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•DNA からタンパク質が合成される際には、転写・翻訳が行われることを理解させる。</li> </ul>                            |  |  | ○ |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•DNA が二重らせん構造であること、そのため、2 本鎖の塩基配列は相補的であることを理解している。</li> <li>•ゲノム、遺伝子、染色体、DNA の関係を理解している。</li> </ul> |
| 8  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•すべての遺伝子が細胞内でつねに発現しているわけではないことを理解させる。</li> </ul>                                |  |  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•体細胞分裂が行われる際に、遺伝情報の同一性が保たれることを理解している。</li> </ul>  |
| 9  |                  |  |  |  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•DNA の塩基配列に基づいて、タンパク質が合成されることを理解している。</li> </ul>  |
| 10 |                  |  |  |  |   |  |  |
| 11 |                  |  |  |  |   |  |  |

② 学習指導案－2

| 本時の主題      |   | 体細胞分裂を観察し、細胞周期を理解する   |  | 本時の位置  | 6/11  |
|------------|---|---|--|--|---|
| 時の目標と評価の観点 |   | (1) 体細胞分裂を観察し、細胞周期を理解する。<br>(2) 各分裂期の細胞の個数と各時期にかかる時間の関係を考察するデータを得る。                           |  |  |   |
| 本 時 の 展 開  |   |   |  |  |   |
| 進          | 学習内容  | 教師の働きかけ   | 学習活動<br>(生徒の活動)  | 評価の観点<br>(具体的評価規準)   | 評価方法や<br>指導上の留意点  |
| 導入<br>10分  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•体細胞分裂の復習</li> <li>•実験手法の解説</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•体細胞分裂の動画を見せる。</li> <li>•実験手法をスライドを用いて解説する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•体細胞分裂の動画を見る。</li> <li>•実験手法についてメモを取りながら聞く。</li> </ul>  |  |   |
| 展開<br>30分  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>•机間巡視し、細胞の観察ができていない生徒に指導する。</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターを用いて接眼マイクロメーターの1目盛りの大きさを測る。</li> <li>•早く終わった生徒は600倍で各細胞周期の細胞の数を測る。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•細胞のスケッチできているか</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•細胞周期の各時期を一通り観察できるようにスケッチに時間をかけすぎに無ないように注意喚起する。</li> <li>•細胞分裂している細胞が見られる視野中の細胞の数を計るよう指示する。</li> </ul> |
| まとめ<br>5分  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•まとめ</li> <li>•片付け</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•観察結果をグループで確認し合う。</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>•各分裂期の細胞の個数と各時期にかかる時間の関係について、グループで考察する。</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•片付けはグループで分業するように声をかける。</li> </ul>   |