

所属	兵庫県立須磨東高等学校		指導者	薄井 芳奈
対象	3年 生物 I 選択 R (20名)		場所	生物実験室
単元	「生殖と発生」(復習と演習)	本時の位置		4時間中の2時間目
使用教科書等	教科書：生物 I 東京書籍 副教材：見つめる生物フェアブルEYE とうほう			
単元の目標	3年生の選択生物 I はひととおり学習をほぼ終え、学習した内容の復習とセンター試験を意識した問題演習に取り組んでいる。 「生殖と発生」の単元で学んだ生殖の方法、動物や植物の生殖と発生の過程、発生のしくみについて、問題演習や発展的な実習を通して理解を深める。			
単元の指導計画	第2編 生殖と発生 (全4時間配当) センター試験過去問を用いた問題演習 鳥類の発生過程 胚膜 実習の説明と準備 実習：New の培養法によるウズラ胚の観察		実習前 (0.5時間+2時間) 実習後 (0.5時間) (1時間：本時)	
本時の目標	① ウズラは教科書に発生過程の扱いがない鳥類であるが、学習したカエルやイモリなど両生類と同じ脊椎動物であり、特に神経胚以降の形づくりにおいて共通するところも多いことから、その観察を通して学習した内容を具体的に確認し、脊椎動物の発生過程について理解を深める。 ② 発展的内容として副教材の資料集に紹介されている鳥類の発生や胚膜の形成について観察しながら学ぶ。 ③ 発生分野におけるモデル生物のひとつであるウズラを用いて、生きた胚を摘出して観察する作業を体験することにより、丁寧に集中して実験に取り組む姿勢を身につけるとともに、生命科学が生きた材料を使った実験に支えられ、進んできたことを知り、生命の尊厳について考える契機とする。			
評価基準	関心・意欲・態度 A	思考・判断 B	実験・観察の 技能表現 C	知識・理解 D
	本時の展開の観点別評価欄ではA～Dの記号で示した。	ウズラ胚の発生について、興味・関心を持ち、意欲的に、また、科学的な態度で観察しようとしている。グループ内で積極的に情報を交換し、協力して観察を行う態度がある。	これまで学んだことを基に、観察したウズラ胚の発生の過程や器官形成の進行について、両生類の例と比較しながら各部の名称や起こっていることを判断し、考察できる。	実験書や指示に基づいて適切な手法で標本作製し、観察できる。科学的な視点で丁寧に観察し、スケッチや観察記録、考察の内容を適切に表現できている。

前時の展開

鳥類の発生過程 胚膜 実習の説明と準備

時間	学 習 活 動	指 導 と 支 援	指導上の留意点・観点別評価 (A~D)
10分 導 入	98年センター試験(追試験)より鳥類の神経胚を素材に誘導と形成体について問う実験考察問題を、99年センター試験(本試験)より眼の発生過程について問う基礎的な問題を解く。	まずは何も見ないで取り組むこと、取り組んだ後は各自教科書や副教材を用いて不明な点を確認すること、また、問題を解く中で、両生類の神経胚や誘導について学んだことを思い出すように促す。	取り組みの様子を見て止め、参照すべき副教材のページを指示する。 A：主体的に問題の取り組んでいるか。不明な点を自ら調べて確認しているか。
10分 展 開 ① 解 説	問題の解説と補足説明を聞き、すでに学習した両生類の発生、器官形成の過程と、問題で取り上げられている鳥類の神経胚の構造や器官形成の過程の共通点を把握する。また、眼の発生の過程、誘導と形成体のはたらきについて復習する。	未習の生物や実験を素材にして既習の内容を問う問題、基礎事項をおさえておけば難しく正解できる問題、というセンター試験らしい2問の特徴に気づかせる。さらに、次回行うウズラ胚の観察によって既習の内容を確認していくことができることを意識させる。	眼の発生の過程と、問題で示されたニワトリの神経胚の断面がどの部分であるか、しっかりと確認させる。 A：説明をよく聞いているか。興味・関心を持って内容に入ってきているか。
15分 展 開 ② 実 習 の 説 明	ニワトリを例に鳥類の発生過程について概略を学ぶ。 「Newの培養法によるウズラ胚の観察」の趣旨と実習内容について説明を聞く。 *鳥類と両生類の発生過程の共通点と違いについて確認する。 *実習の概要と目的をつかむ。 *なぜ鳥類、それもウズラを使うのか、理解する。 *次回の実習の注意点、段取りについて把握する。 *このあとの作業について把握する。	実験書を配布する。 スライドと実験書を用いて鳥類の発生の概略について説明。 Newの培養法がどの発生段階を観察するのに適し、どのような利点があるか理解させる。 実習の目的が単なる鳥類の胚の観察にとどまらず、脊椎動物の発生の過程と形づくりに関する理解を深めることにあることを確認する。 胚膜の形成について触れる。 ウズラが発生研究のモデル生物であること、Newの培養法が実際に研究に使われている手法であることにも触れ、実習への意欲を喚起する。	自らの手で胚を取り出し、観察してみたい、という気持ちを持てるように配慮する。 孵卵を続ければヒナになる胚を摘出して観察することの重みを認識し、真摯な気持ちで丁寧に実習に臨むことができるように指導する。 A：注意深く実習目的や手順について理解しようとしているか。
15分 展 開 ③ 準 備	4~5人ひと組となり、ろ紙・シャーレ・穴開けパンチ・はさみを取り、見本と説明をもとにろ紙リングを作る。紙くずの後始末をする。	必要な器具を持って行っているか確認する。 ろ紙リングの穴の大きさとろ紙部分の幅についてサンプルをよく見るように注意を促す。	配布した実験書を次回必ず持参するように念を押す。 C：手順を理解し、目的に沿って、協力しながら主体的に作業できているか。

本時の展開

実習：New の培養法によるウズラ胚の観察

時間	学 習 活 動	指 導 と 支 援	指導上の留意点・観点別評価 (A～D)
10分 導 入	<p>黒板の指示を見て顕微鏡その他の実験器具を準備する。</p> <p>自分がどちらの孵卵時間の胚を担当するか確認し、教卓に卵を取りに来る。</p> <p>スライドと実験書を見ながら、ウズラ胚摘出のコツ、双眼実体顕微鏡による観察のしかたとスケッチ、記録のポイントについて説明を聞く。演示を見て手順を確認する。</p>	<p>実験書・記録用紙・準備の確認をする。卵の向きを確認。</p> <p>双眼実体顕微鏡の扱い方について実物で確認させながら簡潔に説明する。</p> <p>胚の位置と向きの確認のしかた、ろ紙リングののせ方についてスライドで説明する。</p> <p>演示を行う。人数が多いため、ビジュアルプレゼンターを活用する。</p>	<p>座席がいつもと異なるため、スムーズな着席を促す。</p> <p>実験書の使用方法・記録の要領について確認する。</p> <p>演示では実際に行う上でのコツや注意事項を確認できるように配慮する。</p> <p>ハサミの扱いについて安全に留意するよう促す。</p> <p>A：必要事項のメモを取りながら注説明をしっかりと聞いているか。</p>
30分 展 開	<p>実習開始。</p> <p>New 培養ができ、胚がうまく摘出できていることを確認できたら、先にざっと片付けをする。</p> <p>32時間の胚は体節数からステージを判断する。腹側・背側の両方を観察し、スケッチを行い、各部の名称を記録する。</p> <p>終了15分前になっても New 培養がうまくできない場合は、班の人の顕微鏡で観察はしておく。</p>	<p>無用な私語をせず、集中して作業に取り組むように促す。</p> <p>胚の位置や向き、手順に関して判断に困ることがあれば、声をかけるように指示し、机間巡視しながら質問に答える。</p> <p>ハサミは作業後すぐ、観察記録に入る前に洗うように促す。</p> <p>失敗した者は、申し出て追加の卵を教卓から取るよう指示。</p> <p>上手く胚を摘出できた者には、周囲の者との共有を促す。</p> <p>顕微鏡用デジタルカメラを使用し、像の共有を適宜行う。</p>	<p>観察と記録の進行状況を見て適切に声かけを行う。</p> <p>A：主体的に熱心に実習に取り組んでいるか。</p> <p>C：実習の手順を理解し、観察、スケッチ、記録を丁寧にしているか。</p> <p>B：観察できた胚について、その特徴から適切にステージを判断できているか。</p> <p>胚の各部の名称を確認することができているか。</p>
10分 ま と め	<p>手を止めて、指示を聞く。</p> <p>レポートに不足な点があれば、残り時間で確認する。</p> <p>片付けをする。</p> <p>プレートはクラス番号氏名の付せんを貼って提出する。</p>	<p>片付けとレポート提出の指示をする。スケッチに必要な事項を記入してあるか確認させる。</p> <p>残り5分で片付けを促す。</p>	<p>A：協力して後片付けができているか。</p> <p>B C D：提出されたレポートにより、スケッチや記録、考察の表現、考察の内容、単元に対する理解度を評価。</p>

※観察の方法や手順については2009年10月に理研CDBで実施された「高校生物教職員のための発生生物学リカレント講座」のうち、首都大学東京 理工学研究科 福田公子准教授の講座内容をもとにして、ウズラでもできるように本校でアレンジしました。

※ウズラの利用については、兵庫県立大学 理学部・大学院生命理学研究科 餅井真准教授、理研CDBの南波直樹先生 から助言をいただきました。

※本授業は兵庫県立須磨東高等学校の学力向上プロジェクト事業の一環として、理研CDBより南波直樹先生をお招きして研究授業として実施しました。