

УДК 001+378(025.2)

13.00.00 Педагогические науки

**ПРОИЗВЕДЕНИЯ ЖИВОПИСИ В
ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЦИТОЛОГИЯ»**

Цаценко Людмила Владимировна
д-р. биол. наук, профессор, кафедра генетики,
селекции и семеноводства
lvt-lemna@yandex.ru
ID 2120-6510

В работе сделана попытка донести до студентов всю важность цитологии, как дисциплины, на примерах картин различных известных художников. Визуализация образов является неотъемлемой частью науки о клетке. В нашей работе рассматриваются такие важнейшие цитологические процессы, как приготовление красителей для окрашивания хромосом, полиплоидия, митоз и апоптоз. В работе использована серия работ художницы Д.Ельцевой, в этой связи, важным представляется подход донести до студентов представление об оптимальности размера организма при полиплоидии. В качестве демонстрационного материала по теме митоз выступает серия картин Джулии Ньюдол. На картинах этой художницы показаны процессы деления клетки (митоза) и ее гибели (апоптоз). Обсуждается идея создания иллюстративного ряда по целым отдельным блокам курса. Использование произведений живописи как иллюстративного ряда в курсе «Цитология» способствует развитию воображения, вызывает познавательный интерес у обучающихся по данной дисциплине. Используя образ как опору для зрительного восприятия предметной области, произведения живописи позволяют погружать студента в «объект» изучения. В задачу нашей работы входило провести поиск визуальных образов на примере полотен художников, создать базы визуальных данных с пояснениями и интерпретациями. Таким образом, использование произведений живописи в курсе «Цитология», как образного ряда, затрагивает несколько процессов: абстрагирования, классификации, идентификации и создание нового, углубленного понимания процессов, происходящих в клетке. Такой подход к подаче материала с помощью картин живописи поможет понять важность той или иной проблемы, что порождает совершенно новый образ мышления

Ключевые слова: ПРОИЗВЕДЕНИЯ
ЖИВОПИСИ, ЦИТОЛОГИЯ, МИТОЗ,
ПОЛИПЛОИДИЯ, АПОПТОЗ, ОКРАШИВАНИЕ
ХРОМОСОМ

UDC 001+378(025.2)

Pedagogical science

**USING EXAMPLES OF PAINTINGS IN
TEACHING CYTOLOGY AS A DISCIPLINE**

Tsatsenko Luidmila Vladimirovna
Dr.Sci.Biol., professor, the Chair of genetic, plant
breeding and seeds
lvt-lemna@yandex.ru
ID 2120-6510

In our study we try to convey to students the importance of Cytology, as a discipline, with examples of paintings by various famous artists. Visualization of images is an integral part of the science of the cell. Our work focuses on such critical cytological processes such as the preparation of dyes for staining of chromosomes, polyploidy, mitosis and apoptosis. We used a series of works of the artist, D. Eltsevoy, in this regard, an important approach is to convey to students the idea about the optimality of the size of the organism at polyploidy. As the demonstration material on mitosis performs a series of pictures Julia Nudel. The paintings of this artist show the processes of cell division (mitosis) and death (apoptosis). The paintings of this artist show the processes of cell division (mitosis) and death (apoptosis). We have discussed the idea of creating illustrations in units of individual blocks of the course. The use of paintings as illustrations in the course "Cytology" promotes the development of imagination, causes cognitive interest of students in the discipline. Using an image as a prop for visual perception of the subject area, paintings immerse the student into an "object" of study. The objective of our work was to conduct a search of the visual images on the example of artists' canvas, to create an image database with explanations and interpretations. Thus, the use of paintings in the course "Cytology" as a figurative number, affects several processes: abstraction, classification, identification and creation of new, in-depth understanding of the processes occurring in the cell. This approach to the flow of the material through the paintings of painting will help you to understand the importance of particular issues that have given rise to entirely new way of thinking

Keywords: PAINTINGS, CYTOLOGY, MITOSIS,
POLYPLOIDY, APOPTOSIS, CHROMOSOME
STAINING

"Несомненный научный и практический интерес представляет синтез обобщенных изображений на основе ряда конкретных. При этом в результате обобщения выясняется ценность признаков изображений для их дифференциации, а также степень характерности тех или иных признаков для конкретных изображений".

Луценко Е.В., 2009[2]

Визуализация образов является неотъемлемой частью науки о клетки, поскольку мельчайшие органоиды видны только вооруженным глазом. Первые шаги развития цитологии, как науки о клетке, были связаны с разработкой инструментальной оптической базы. Исследования клеточной структуры началось более чем 200 лет назад. Открытие клетки и клеточная теория были признаны учеными не сразу. Развитие клеточной теории и учения о клетке тесно связано с изготовлением оптики и созданием микроскопа. Клетка была открыта в 1665 г. физиком Робертом Гуком, который рассматривал тонкие срезы пробки и других растительных тканей на собственноручно сконструированном микроскопе, обнаружил мельчайшие полости и назвал их клетками [7]. Несмотря на то, что Р. Гук из своих наблюдений не сделал никаких обобщений, его описания послужили стимулом для систематических исследований в области анатомии растений. Бурное развитие цитологии с одной стороны связано с новыми техническими возможностями, появлением микроскопов с фиксацией изображения, конфокальной микроскопии, с другой стороны – наполнение наших представлений новыми знаниями о функционировании клетки в аспекте молекулярных механизмов подачи сигналов. Два таких разных полюса определяют новые подходы к преподаванию дисциплины «Цитология», требующие визуального, доступного и понятного представления материала. В этой связи актуальным стало использование произведений живописи для представления учебного материала,

способного развивать воображение, познавательный интерес у обучающихся по данной дисциплине.

Ранее мы уже использовали данный подход в курсах «Генетический мониторинг» и «История агрономии», когда интерпретация произведения живописи выступала как самостоятельный элемент визуальных знаний. В основу такого подхода положены три базовых постулата:

- умение собрать материал в соответствии с поставленной задачей;
- умение определить базовые акценты и провести через всю работу;
- умение сопоставлять художественное произведение с выбранной темой исследования [4,5,6].

Используя образ как опору для зрительного восприятия предметной области, произведения живописи позволяют погружать студента в «объект» изучения. Для этой задачи нами и были сформированы электронные ресурсы образов, позволяющих получить достаточное количество эмпирических сведений.

В нашей работе мы ставили цель показать, как произведения живописи могут выступать в качестве иллюстративного материала по отдельным темам курса «Цитология» и влиять на восприятие знаний о строении клетки. Учитывая специфику предметной области, когда увиденное в микроскопе нужно еще и представить, и понять, уместным является применение метафоры с помощью произведений живописи. В некоторых случаях иллюстрация может выступать дополнением к освоению новых тем курса.

Для решения поставленной цели нами были решены следующие задачи: - проведен поиск визуальных образов на примере полотен художников;

- собрана база визуальных данных с пояснениями и интерпретациями.

Тема 1. Приготовление красителей для окрашивания хромосом. В этом разделе представляется информация о красителях, в том числе и кармине.

Окрашенные хромосомы ацетокармином приобретают темно-красный цвет. Кармин добывается из тел самок насекомых кошенили (кошенильная тля или щитовка) (рисунок 1). Самки этих насекомых, паразитирующих на некоторых видах кактусов, в период предшествующий отложению яиц приобретают красный оттенок за счет того, что оболочки их тел наполняются карминовой кислотой. Карминовая кислота и есть тот самый пигмент пурпурного цвета, используемый в косметической, парфюмерной, пищевой промышленности, при изготовлении художественных красок и не только.



Рисунок 1 – Сборщика кошенили, картина Джозефа Антона де Алзате, 1777, Южная Америка (справа), слева – автор неизвестен. Кошениль обитает на кактусах рода

опунция. Кошениль, защищаясь от врагов, вырабатывает похожее на воск порошкообразное вещество, которое, окутывая насекомое, служит ей домом. На растении в местах, пораженных кошенилью, образуются наросты белого цвета – именно так определяет нахождение тли при сборе урожая. При помощи жесткой щетки или лезвия насекомых снимают с растения и умерщвляют в уксусной кислоте, либо под воздействием температуры. Для изготовления одного килограмма кармина требуется огромное количество насекомых и труда людей, задействованных на этапах производства красителя. Около 85 процентов кармина в мире производят в Перу. В Перуанских Андах за семимесячный период урожай собирают по три раза. Также большие урожаи собирают на Канарских островах, на юге Испании, Алжире и странах Центральной и Южной Америки.

Тема 2. Полиплоидия. Полиплоидию рассматривают как геномную мутацию, заключающуюся в увеличении числа хромосом, кратного гаплоидному набору хромосом. Нередко, полиплоидия приводит к образованию крупных мощных растений, которые называются растениями-гигантами. Однако, так бывает не всегда. Растения – тропический папоротник *Ophioglossum azoricum* имеет 1260 хромосом, очень миниатюрное растение, в то время как его исландский родственник *Ophioglossum reficulatum* имеет 760 хромосом и достигает 5 см в высоту [7,8]. Однако, чаще всего полиплоидные формы имеют крупные размеры, более выносливы к влиянию абиотических факторов среды, чем их диплоидные сородичи. Успешное использование полиплоидных форм растений в селекционном процессе зависит от оптимального уровня плоидности. В этой связи, важным представляется подход донести до студентов представление о, оптимальности размера организма, его адаптивности к среде. В нашей работе мы использовали серию работ художницы Дины Ельцевой, в которых представлены различные овощи и фрукты больших размеров как иллюстрации к сказке про удивительную деревню. На примере этих веселых картин студент может увидеть, что большой плод не всегда является удобным, есть проблемы с его транспортировкой, хранением, даже выращиванием (рисунок 2). Другой

пример – большого плода, представлен на плакате художника Н. Карповского (рисунок 3).



Рисунок 2 – Ельцева Д. 2008. Иллюстрации к сказке про удивительную деревню. Источник: <http://www.liveinternet.ru/users/lerars/post321876205>

Рисунок 3 - Н. Карповский.
Плакат. 1954.



Овощи и фрукты больших размеров всегда служили демонстрационным материалом на различных выставках и ярмарках.

Тема 3. Деление клетки. Митоз. Деление клетки состоит из деления ядра (митоз или кариокинез) и разделения цитоплазмы (цитокинез, или цитотомия). Клеточное деление уже известно более 150 лет, но на сегодняшний день остается еще не мало вопросов, которые требуют дальнейшего изучения и осмысления. Вербальная соразмерность, аргументы, ссылки, аналогии, метафоры и «идеи» являются мощным механизмом в научном понимании живых явлений природы [1].

В качестве уникальной демонстрационного материала выступает серия картин художницы Джулии Ньюдол. В этой серии, процесс митоза был наложен на произведение Платона "Республика", где есть богиня Ананке. Ананке - в древнегреческой мифологии божество необходимости, неизбежности, персонификация рока, судьбы и предопределённости свыше. Согласно Платону, между колен Ананке вращается веретено, ось которого — мировая ось, мойры (богини Судьбы) время от времени помогают вращению.

В нижней части картины – циклические греческие символы. В первой серии, Профаза, мы видим богинь Деметру с Персефоной, греческий герой, который живет циклической жизни, полтора года над землей и наполовину ниже с Аидом, к которому она обязана возвращаться каждый год. В этой первой картине, она с мамой - таким образом, передана вся образность циклического процесса митоза. В ближайших трех картинах: Анафаза, Метафаза и Метафаза с опозданием, можно увидеть цикл Диониса. В последней картине, Телофаза, мы видим Персефону с Аидом в подземном мире. Она теперь не только далеко от своей матери, а находится в другом мире, и мы видим, что два мира отражены в двух недавно разделившимися клетках.



Рисунок 4 – Серии картин Джулии Ньюдол (Julie Newdoll). Источник: <http://www.brushwithscience.com>

Тема 4. Апоптоз, или запрограммированная смерть клетки, представляет собой процесс, посредством которого внутренние или внешние факторы, активируя генетическую программу, приводят к гибели клетки и ее эффективному удалению из ткани. Апоптоз – это механизм гибели клеток, который имеет ряд биохимических и морфологических отличий от некроза. Морфологически апоптоз проявляется гибелью единичных, беспорядочно расположенных клеток, что сопровождается формированием округлых, окруженных мембраной телец («апоптотические тельца»), которые тут же фагоцитируются окружающими клетками (рисунок 5). Процесс апоптоза осуществляется в 4 этапа:

1. Формируется решение: будет клетка жить или должна погибнуть
2. Происходит гибель клетки
3. Поглощение клетки фагоцитами или другой клеткой
4. Деградация поглощенных остатков клетки



Рисунок 5 - Схема апоптоза.



Рисунок 6 – Апоптоз. Фрагменты процесса. Картины Джулии Ньюдол.
 Источник: <http://www.ancientworlds.net/aw/Post/407642>. На рисунке представлен ядерный апоптоз. Изображено, что Танатос (бог смерти) прокалывает митохондрии. Также на картине показаны дочери Ориона, убив себя в самопожертвовании для блага города, чтобы остановить чуму по совету оракула. Боги превращают их в кометы, в качестве награды. На правой, митотический апоптоза. Отец Джейсона (Ясона и Аргонавтов) вынуждены совершить самоубийства, выпив (ядовитые) бычья кровь. Видимо, бычья кровь, как аллегория, химиотерапии для раковых клеток. Обе картины также имеют клетки, которые распадаются на характерные маленькие шарики по

краям, т.е. апоптозные тельца.

Все это позволяет расширять рамки нашего вербального восприятия. Ведь многие явления - это представление одной и той же логики, но представленные разными образами. Д.И. Менделеев говорил: «Сказать то все можно, а ты поди, продемонстрируй».

Таким образом, использование произведений живописи в курсе «Цитология», как образного ряда, затрагивает несколько процессов: абстрагирования, классификации, идентификации и создание нового, углубленного понимания процессов, происходящих в клетке. Иногда, взгляд на рисунок вызывает научное озарение, которое произошло при взгляде на рисунок, а порой о технике его исполнения. Автор надеется, что такой подход к подаче материала с помощью картин живописи, поможет понять важность той или иной проблемы, что порождает совершенно новый образ мышления.

Литература

1. Высоцкая, Л.В. Митотический цикл и его регуляции / Л.В. Высоцкая // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2014. – Т.18.№1.- С.81-92.
2. Луценко, Е.В. Системно-когнитивный анализ изображений (обобщение, абстрагирование, классификация и идентификация) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №02(046). С. 146 – 164. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0017, IDA [article ID]: 0460902010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/02/pdf/10.pdf>, 1,188 у.п.л.
3. Цаценко, Л.В. Роль научной иллюстрации в истории биологии / Л.В. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №10(084). С. 358 – 366. – IDA [article ID]: 0841210029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/29.pdf>, 0,562 у.п.л.
4. Цаценко, Л.В. Агроботаническая иллюстрация: история и современное состояние / Л.В. Цаценко, Н.П. Лиханская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 942 – 955. – IDA [article ID]: 0921308062. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/62.pdf>, 0,875 у.п.л.
5. Цаценко, Л.В. Интерпретация художественного произведения как технология познавательного процесса по предметной области в курсе «История и методология научной агрономии» / Л.В. Цаценко // Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №05(109). С. 1166 – 1180. – IDA [article ID]: 1091505080. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/80.pdf>, 0,938 у.п.л.

6. Цаценко, Л.В. Произведения живописи в преподавании дисциплины «Генетический мониторинг» / Л.В. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). С. 1458 – 1468. – IDA [article ID]: 1041410103. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/103.pdf>, 0,688 у.п.л.

7. Цаценко, Л.В. Цитология /Л.В.Цаценко, Ю.М.Бойко / Ростов н/Д: Феникс, 2009.– 185с. ISBN 978-5-222-16016-9

8. Цаценко, Л.В. Гаметы с соматическим числом хромосом: механизмы их формирования и роль в эволюции автополиплоидных растений (обзор)/Л.В.Цаценко, С.А.Мосунов // Сельскохозяйственная биология. – 2008. №1. - С.16-25.

REFERENCES

1. Vysotskaya, L.V. Mitotichesky cycle and its regulation / L.V. Vysotskaya//Vavilovsky magazine of genetics and selection, 2014. – Т.18.N1. - Page 81-92.

2. Lucenko, E.V. Cistemno-kognitivnyj analiz izobrazhenij (obobshhenie, abstragirovanie, klassifikacija i identifikacija) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №02(046). S. 146 – 164. – Shifr Informregistra: 0420900012\0017, IDA [article ID]: 0460902010. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/02/pdf/10.pdf>, 1,188 у.п.л.

3. Tsatsenko, L.V. Rol' nauchnoj illjustracii v istorii biologii / L.V. Tsatsenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №10(084). S. 358 – 366. – IDA [article ID]: 0841210029. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/29.pdf>, 0,562 у.п.л.

4. Tsatsenko, L.V. Agrobotanicheskaja illjustracija: istorija i sovremennoe sostojanie / L.V. Tsatsenko, N.P. Lihanskaja // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 942 – 955. – IDA [article ID]: 0921308062. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/62.pdf>, 0,875 у.п.л.

5. Tsatsenko, L.V. Interpretacija hudozhestvennogo proizvedenija kak tehnologija poznavatel'nogo processa po predmetnoj oblasti v kurse «Istorija i metodologija nauchnoj agronomii» / L.V. Tsatsenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №05(109). S. 1166 – 1180. – IDA [article ID]: 1091505080. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/80.pdf>, 0,938 у.п.л.

6. Tsatsenko, L.V. Proizvedenija zhivopisi v prepodavanii discipliny «Geneticheskij monitoring» / L.V. Tsatsenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №10(104). S. 1458 – 1468. – IDA

[article ID]: 1041410103. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/103.pdf>, 0,688 u.p.l.

7. Tsatsenko, L.V. Citologija /L.V., Tsatsenko, Ju.M.Bojko / Rostov n/D: Feniks, 2009.– 185s. ISBN 978-5-222-16016-9.

8. Tsatsenko, L.V. Gamety s somaticheskim chislom hromosom: mehanizmy ih formirovaniya i rol' v jevoljucii avtopoliploidnyh rastenij (obzor)/L.V. Tsatsenko, S.A.Mosunov // Sel'skhozjajstvennaja biologija. – 2008. №1. - S.16-25.