

# گیاه‌شناسی

برش‌گیری. رنگ‌آمیزی. بافت زمینه‌ای و  
آوندی.

روز سوم  
۹۸/۴/۳۱

اهداف آزمایش:

۱. آموزش برش‌گیری عرضی و طولی
۲. آشنایی با روش‌های رنگ‌آمیزی بافت‌های گیاهی
۳. شناسایی سیستم بافتی ریشه، ساقه، برگ،  
دمبرگ در گروه‌های مختلف تک‌لپه، دولپه و  
بازدانه، نهانزاد
۴. شناسایی و نام‌گذاری بافت‌ها و سلول‌های  
کلانشیم، اسکلرانشیم، پارانشیم (ذخیره‌ای و  
مشاهده پلاست‌ها)، چوب، آبکش و ...

زمان آزمایش (آموزشی و عملی): ۹۰ دقیقه

طراح آزمایش: راحله درزی



این فایل به منظور آموزش عملی دانش پژوهان المپیاد زیست‌شناسی ایران گردآوری شده است.

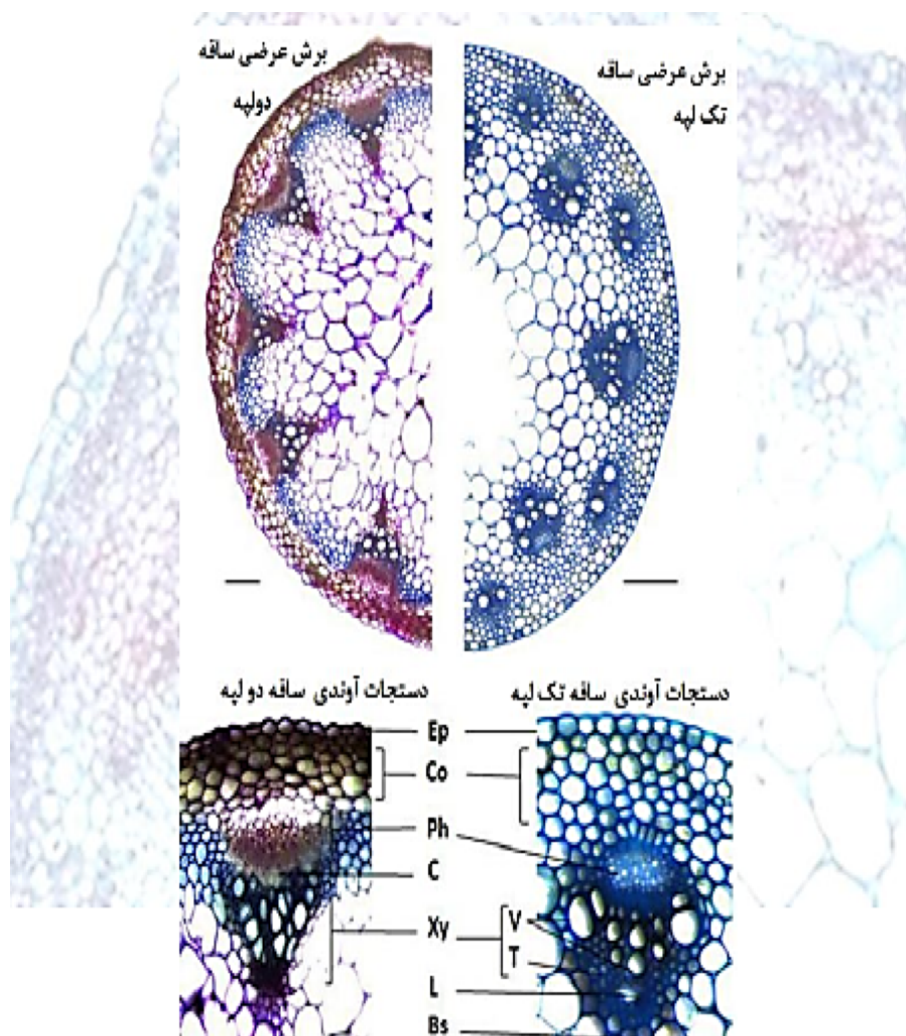
## برش‌گیری، رنگ‌آمیزی و مشاهده انواع بافت‌ها (مجموعاً ۷۵ دقیقه) | تشخیص و نام‌گذاری بافت‌ها و سلول‌ها (کار در منزل)

- دانش‌پژوه گرامی رعایت نکات ایمنی، بهداشت و سلامت فردی در اولویت کار شما قرار دارد.
- نگهداری و حفظ میکروسکوپ‌ها و رعایت قوانین آزمایشگاه الزامی است.
- توضیحات لازم مربوط به نکات ایمنی و قوانین و روش کار را از استاد و کارشناس مربوطه دریافت و قبل از شروع آزمایش روش کار را مطالعه نمایید.
- می‌توانید از برش عرضی تهیه شده عکس تهیه کنید اما تنها در ده دقیقه پایانی مجاز به این کار هستید.
- به زمان در نظر گرفته شده برای این آزمایش دقت کنید.
- طرز تهیه‌ی نمونه‌ها و برش‌گیری‌ها در ابتدای هر بخش تدریس خواهد شد و فایل‌های تکمیلی در صورت نیاز در اختیار دانش‌پژوه قرار خواهد گرفت. (۱۵ دقیقه)
- نمونه‌ها و وسایل مورد نیاز آزمایش روی میز کار هر فرد قرار دارد.
- قبل از شروع کار ۲ دقیقه فرصت دارید تا وسایل خود را با پروتکل چک نموده و در صورت کمبود اعلام نمایید در غیر اینصورت به درخواست شما رسیدگی نخواهد شد.

محل یادداشت‌برداری دانش‌پژوه

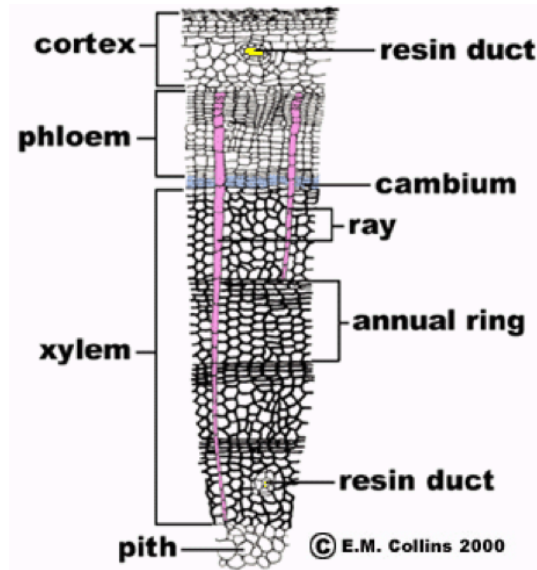
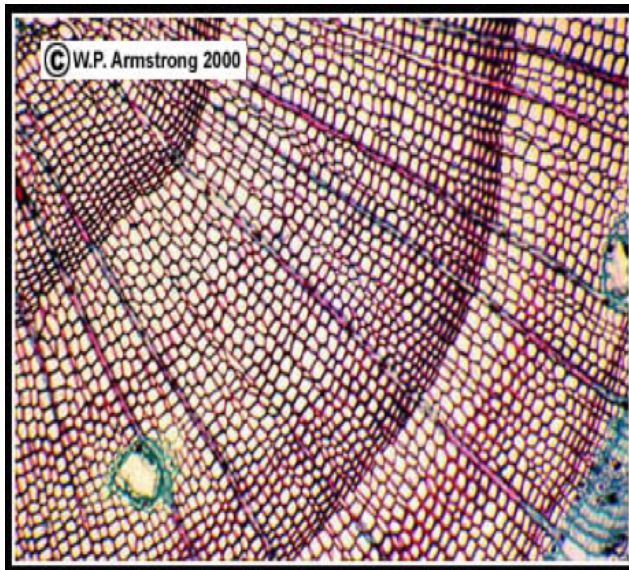
## برش‌گیری، رنگ‌آمیزی مضاعف و مشاهده انواع بافت‌ها (۴۰ دقیقه)

در این آزمایش به برش‌گیری و رنگ‌آمیزی بافت‌های مختلف در برش عرضی هشت نمونه گیاهی که از قسمت‌های مختلف (اعم از ساقه، ریشه، برگ و دمبرگ) گیاهان نهاندانه، بازدانه و نهانزاد انتخاب شده‌اند، می‌پردازیم و پس از تهیه لام سیستم بافت‌های گیاهی به ویژه سیستم بافت زمینه‌ای و آوندی و انواع سلول‌ها و بافت‌های موجود در هر برش را بررسی می‌کنیم. می‌توانید از تصاویر زیر جهت درک بهتر استفاده نمایید.



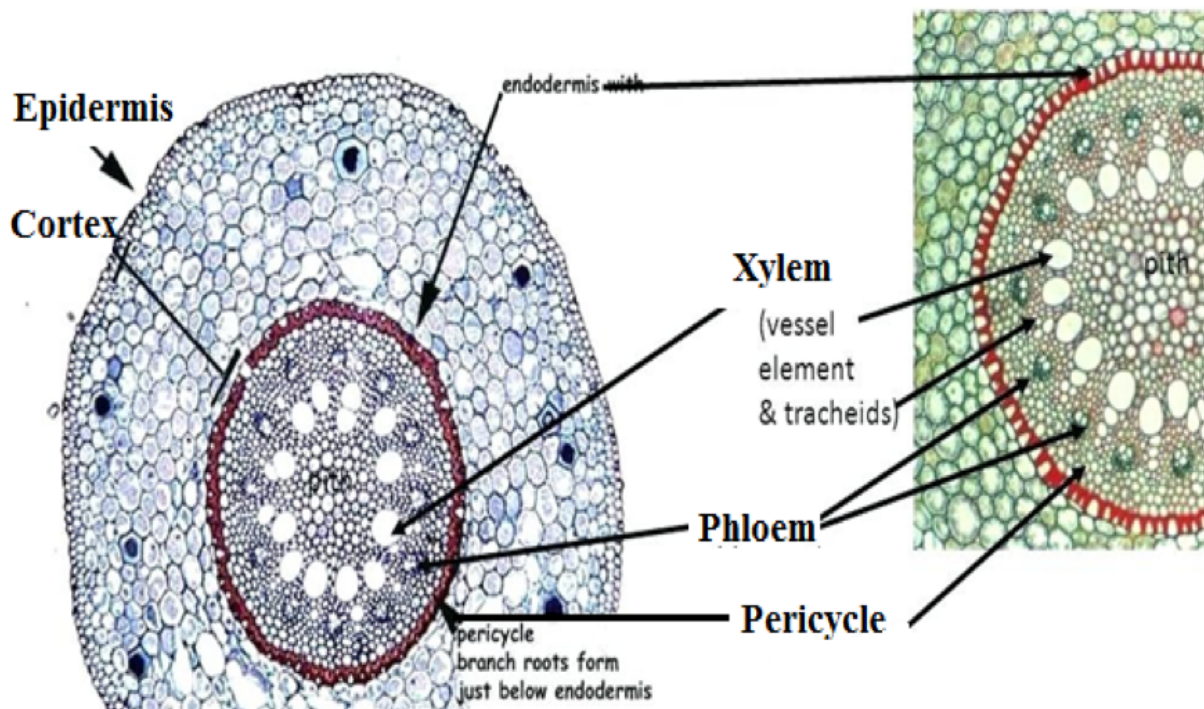
Ep, Epidermis; Co, Cortex; Ph, Phloem; C, Cambium; Xy, Xylem; V, Vessels; T, Tracheids; L, Lacuna; Bs, Bundle Sheath; P, Pith. Bars = 0.1 mm.

## برش عرضی ساقه بازدانه



Microscopic view of a 3-year-old pine stem (*Pinus*) showing resin ducts, rays and three years of xylem growth (annual rings). [Magnified Approximately 200X.]

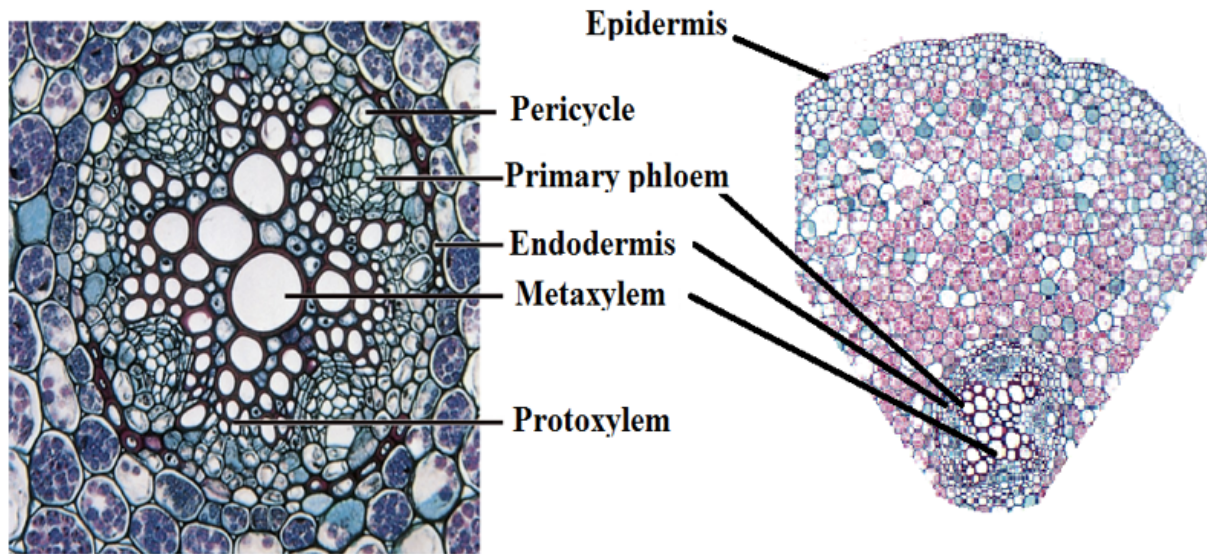
## برش عرضی ریشه تک‌په



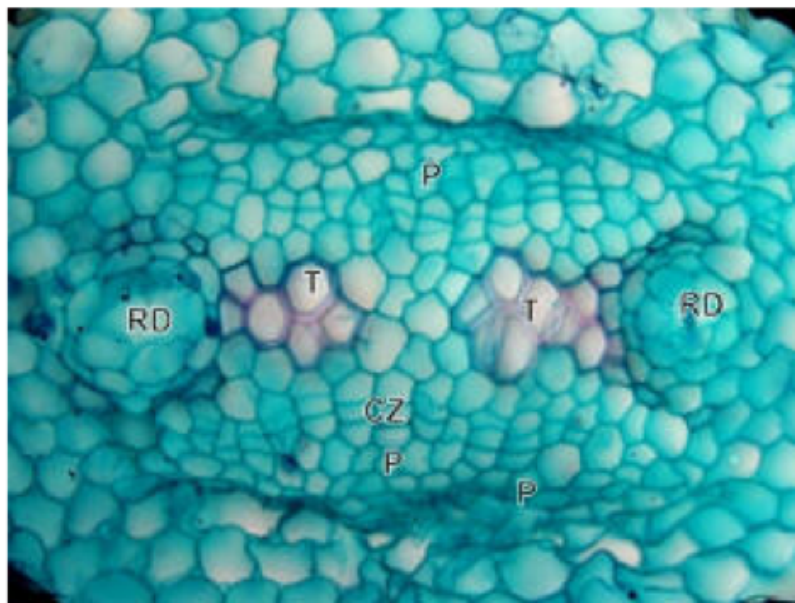


برش عرضی ریشه دولپه

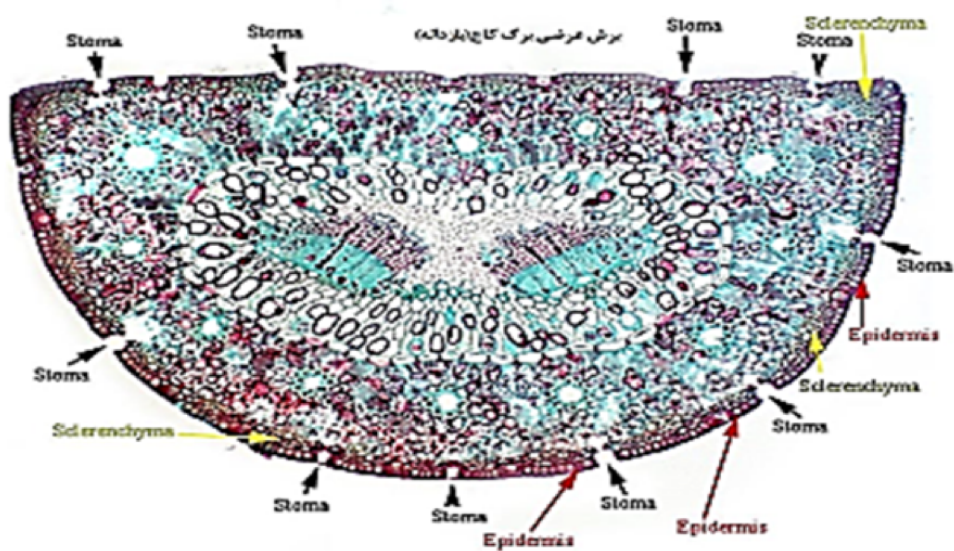
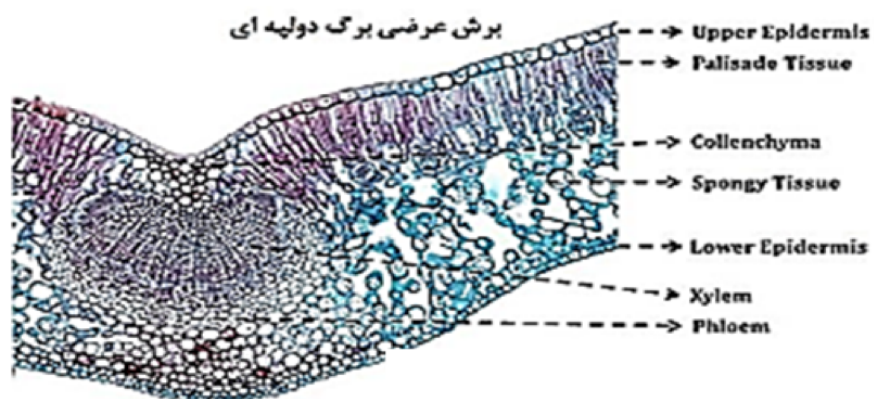
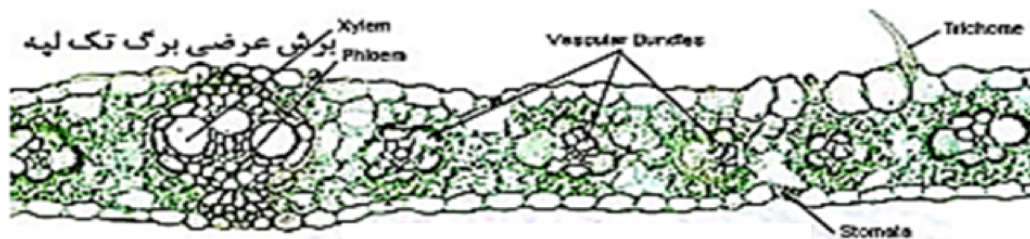
*Ranunculus (Dicot) root Cross section*



برش عرضی ریشه کاج



Resin Duct (RD); Tracheids (T); Phloem (P)

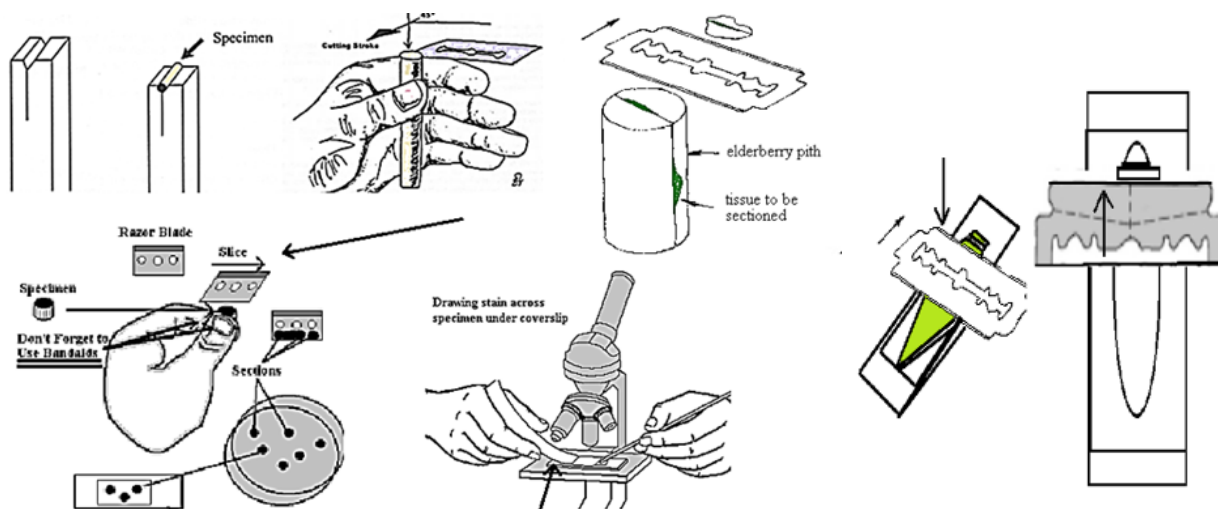


## دستگاه، مواد و وسایل مورد نیاز :

۱. میکروسکوپ نوری یک عدد
۲. نمونه های گیاهی شامل:
  - نمونه a
  - نمونه b
  - نمونه c
  - نمونه d
۳. دستکش لاتکس
۴. رنگ کارمن زاجی
۵. رنگ متیلن بلو ۰.۰۰۵ درصد
۱۵. توری ۲ سانتی متر یا بسکت های کوچک
۱۶. کاغذ صافی
۱۷. پنس یک عدد
۱۸. سوزن یک عدد
۶. رنگ سبزمایل ۱ درصد
۷. پیست محتوی آب مقطر یک عدد
۸. آب ژاول
۹. اسید استیک ۱ درصد
۱۰. لام ۸ عدد
۱۱. لامل ۸ عدد
۱۲. تیغ سه عدد
۱۳. قلم موی کوچک نقاشی یک عدد
۱۴. ویال ۰.۵ اینچ عدد
۱۹. پتری دیش ۱ عدد
۲۰. پیپت پاستور شش عدد
۲۱. فوم یا یونولیت یا سیب زمینی یک عدد
۲۲. دستمال کاغذی

## مراحل و روش کار:

- از تثبیت و آماده سازی نمونه : نمونه های گیاهی که به مدت ۲۴ ساعت در الکل ۷۰ درصد خیسانده شده اند .
- برش گیری:
- ۱. از نمونه های گیاهی خیسانده شده در الکل (d,c,b,a) چند برش عرضی مناسب و نازک تهیه نمایید.
- ۲. تهیه برش های عرضی به روش برش گیری دستی و به شیوه ای است که آموزش میبینید.



۳. برش هارا در به کمک قلم مو در پتری دیش حاوی آب مقطر قرار دهید.



## - رنگ آمیزی مضاعف (نوع ۱ و ۲)

۱. برش های عرضی هر نمونه را به طور جداگانه در ویالهایی که انتهای آن توری قرارداد یا درون بسکت ها قرار دهید (در صورت در اختیار نداشتن ویال و بسکت می توانید این کار را درون شیشه ساعت یا لام انجام دهید)
۲. به مدت ۲ الی ۱۵ دقیقه (تا زمان مشاهده بی رنگ شدن نمونه) در آب ژاول قرار دهید.
۳. برش ها را از آب ژاول بیرون آورده و چند بار با آب مقطر شست و شو دهید.
۴. برش های عرضی را به مدت ۱ الی ۲ دقیقه در استیک اسید یک درصد قرار دهید
۵. سپس برش های عرضی را به مدت ۱ الی ۳ دقیقه در سبز متیل (نمونه های یک و دو) یا متیلن بلو (نمونه های سه و چهار و پنج) قرار دهید.
۶. برش ها را از رنگ بیرون آورده و با آب مقطر شست و شو دهید.
۷. سپس برش ها را به مدت ۱ دقیقه در کارمن زاجی قرار دهید.
۸. برش ها را از رنگ بیرون آورده و با آب مقطر شست و شو دهید.
۹. نازکترین نمونه را روی لام قرارداده و لامل را به گونه ای روی نمونه قرار دهید که حباب تشکیل نگردد.
۱۰. جهت صرفه جویی در مصرف مواد می توانید روی هر لام دو یا سه نمونه قرار دهید.
۱۱. بافت های گوناگون نمونه های میکروسکوپی آماده شده را با بزرگنمایی های ۴۰، ۴ و ۴۰ میکروسکوپ نوری مشاهده و بررسی کنید. پس از مشاهده لام ها بافت های گوناگون را ترسیم یا تصویربرداری نموده و لام خود را تا پایان کلاس نگه دارید.

جدول راهنمای رنگ ها، زمان رنگ آمیزی، نوع، جنس و رنگ بافتها در رنگ آمیزی مضاعف

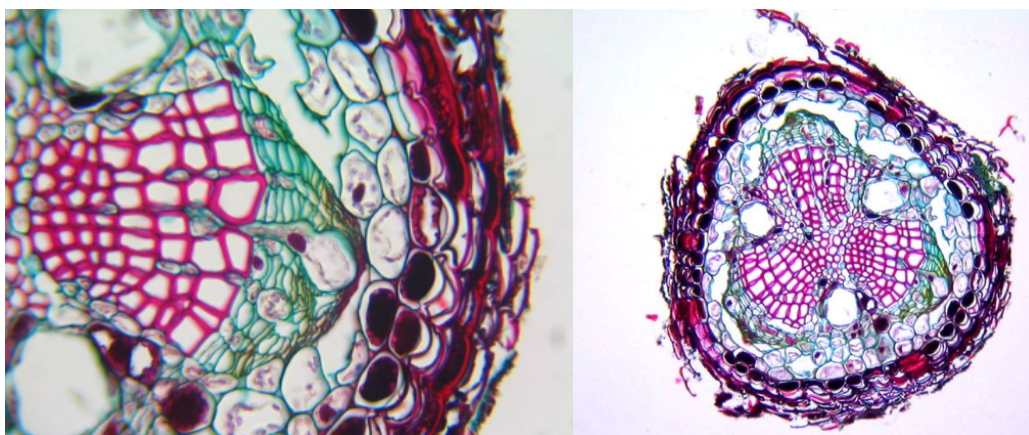
نوع	نام زوج رنگ	زمان	نام و جنس بافت	رنگ بافت پس از رنگ آمیزی
نوع ۱	کارمن زاجی سبز متیل	۱۵-۲۰ دقیقه ۳۰-۱۵ ثانیه	پارانشیم-کلانشیم-آبکش (سلولز) آوندهای چوبی-اسکرانشیم-چوب پنبه	صورتی سبز
نوع ۲	کارمن زاجی آبی متیل	۱۵-۲۰ دقیقه ۳۰-۱۵ ثانیه	پارانشیم-کلانشیم-آبکش (سلولز) آوندهای چوبی-اسکرانشیم-چوب پنبه	صورتی آبی
نوع ۳	قهوه ای بیسمارک سبز ید	۳۰-۶۰ ثانیه ۳۰-۱۵ ثانیه	پارانشیم-کلانشیم-آبکش (سلولز) آوندهای چوبی-اسکرانشیم-چوب پنبه	زرد-زرد قهوه ای سبز
نوع ۴	قهوه ای بیسمارک فوشین بازی	۳۰-۶۰ ثانیه ۳۰-۱۵ ثانیه	پارانشیم-کلانشیم-آبکش (سلولز) آوندهای چوبی-اسکرانشیم-چوب پنبه	زرد-زرد قهوه ای قرمز گلی



نتایج مشاهدات خود را از برش عرضی نمونه ها به صورت نقاشی یا عکس در قسمت های مربوطه درج نمایید و بافت های مختلف را نام گذاری نمایید (شامل اپیدرم ، بافت آوندی شامل آوند چوب و آبکش، بافت زمینه ای شامل انواع پارانشیم ها، کلانشیم و اسکلرانشیم و .... (درج بزرگنمایی زیر هر تصویر الزامی است).

نمونه a نام اندام:	نمونه b نام اندام:
نمونه c نام اندام:	نمونه d نام اندام:

تصویر زیر متعلق به کدام یک از نمونه های بالا ارتباط دارد؟ (دقت نمایید برش عرضی زیر ممکن است از اندام دیگری تهیه شده باشد).



نتایج مشاهدات خود را در قسمت های مربوطه ترسیم و در صورت تمایل می توانید از نمونه های خود عکس تهیه نمایید. (۱۲ امتیاز)  
درج بزرگنمایی زیر هر تصویر الزامی است.

## رنگ‌آمیزی سریع با رنگ عمومی تولوئیدین بلو O (TBO) (۲۵ دقیقه)

مقدمه: در این قسمت از یک رنگ عمومی به نام تولوئیدین بلو جهت رنگ‌آمیزی بافت نمونه‌های مورد نظر استفاده میکنیم. این

رنگ بافت‌های حاوی سلول‌های دارای دیواره نخستین (مانند پارانشیم، کلانشیم و عناصر آبکش و...) را به رنگ صورتی تا ارغوانی و سلول‌های حاوی دیواره ثانویه (مانند اسکلرانشیم، عناصر چوب و فیبرهای فلوئم) را به رنگ آبی، سبز یا سبزآبی درمی‌آورد و رنگ مناسبی جهت تمایز بافت چوبی و آبکش می‌باشد. کامبیوم و سلول‌های آبکش به این شیوه رنگ نمیگیرند.

### دستگاه، مواد و وسایل مورد نیاز:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| ۱. میکروسکوپ نوری یک عدد     | ۷. تیغ سه عدد                                    |
| ۲. نمونه‌های گیاهی شامل:     | ۸. قلم موی کوچک نقاشی یک عدد                     |
| - نمونه e                    | ۹. ویال ۱.۵ اینچ عدد                             |
| - نمونه f                    | ۱۰. توری ۲ سانتی متر یا بسکت‌های کوچک            |
| - نمونه g                    | ۱۱. کاغذ صافی                                    |
| - نمونه h                    | ۱۲. پنس یک عدد                                   |
| - نمونه i                    | ۱۳. سوزن یک عدد                                  |
| ۳. تولوئیدین بلو ۱ درصد      | ۱۴. پتری دیش ۳ عدد                               |
| ۴. پیست محتوی آب مقطر یک عدد | ۱۵. پیپت پاستورا عدد                             |
| ۵. لام ۳ عدد                 | ۱۶. آب ژاول در صورت بی رنگ نبودن                 |
| ۶. لامل ۳ عدد                | ۱۷. اسید استیک ۱ درصد در صورت استفاده از آب ژاول |

### مراحل و روش کار:

- برش‌گیری: از نمونه‌های تازه e, f, g, i, h به شیوه‌ای که آموزش می‌بینید برش‌های دستی عرضی تهیه کنید.
- رنگ‌آمیزی:

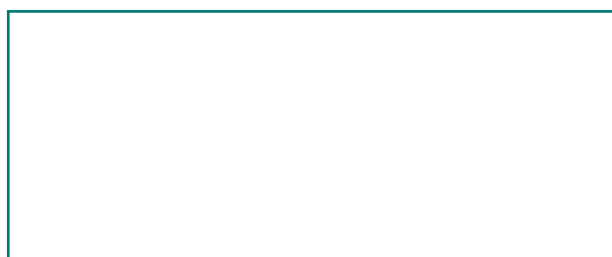
  ۱. برش‌های خود را در ویالهایی که انتهای آن بریده شده و با توری پوشیده شده است یا در صافی و یا روی لام قرار دهید.
  ۲. سپس ویالهای حاوی برش را در ظرف محلول رنگی تولوئیدین بلوی ۱ درصد قرار دهید یا یک قطره از رنگ را روی لام قرارداده و برش را روی آن بگذارید.
  ۳. پس از یک دقیقه برش‌های درون رنگ را برداشته و در ظرف دیگری که حاوی آب مقطر است قرار دهید.
  ۴. شست و شو ی نمونه‌ها با آب مقطر را دو تا سه بار تکرار نمایید.
  ۵. می‌توانید به جای روش فوق نمونه‌ها را در پتری دیش جداگانه‌ای ریخته و یک یا دو قطره رنگ بر روی برش‌ها قرار دهید و سپس رنگ اضافی را برداشته و با آب مقطر شست و شو دهید.
  ۶. آب اضافی را به کمک یک کاغذ صافی جاذب از برش‌ها بردارید.
  ۷. یک قطره آب مقطر تمیز بر روی هر یک از لام‌ها قرار دهید.
  ۸. برش‌ها را روی لام‌های خود قرار دهید و به آرامی لامل را با زاویه مناسب بر روی لام بگذارید.
  ۹. نمونه‌ها را زیر میکروسکوپ بررسی نمایید و از آن‌ها تصویر تهیه کنید.

بر اساس لام‌هایی که تهیه نمودید و نتایج مشاهدات خود جدول زیر را کامل ثبت نمایید. در قسمت مورد نظر علامت ✓ وارد کنید.

ردیف	ریشه	ساقه	برگ	دمبرگ	اندام ویژه	تک لپه	دولپه	نهانزاد	بازدانه
نمونه e									
نمونه f									
نمونه g									
نمونه h									
نمونه i									

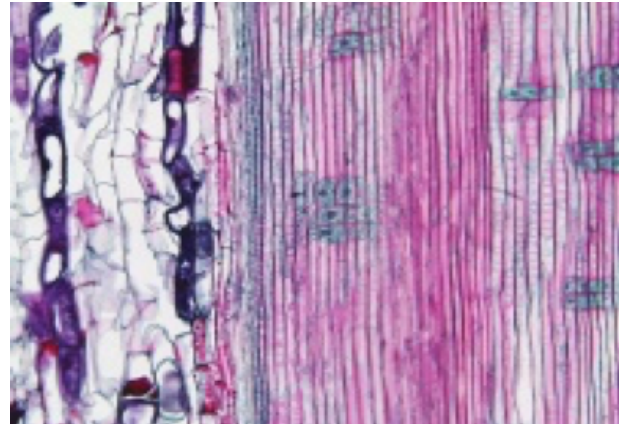
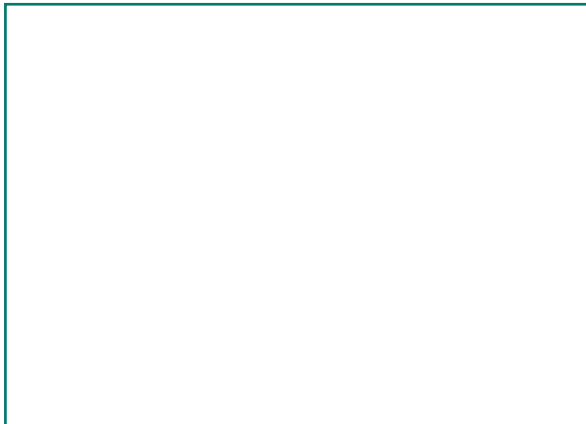
در صورت تشخیص اندام ویژه نام آن را قید نمایید (برای مثال ریزوم، کلادود، گلبرگ، دم گل آذین و...).

شکل برش عرضی نمونه ی f را ترسیم نمایید و مشخص نمایید بافت ویژه ای که در این نمونه وجود دارد چه نام دارد؟



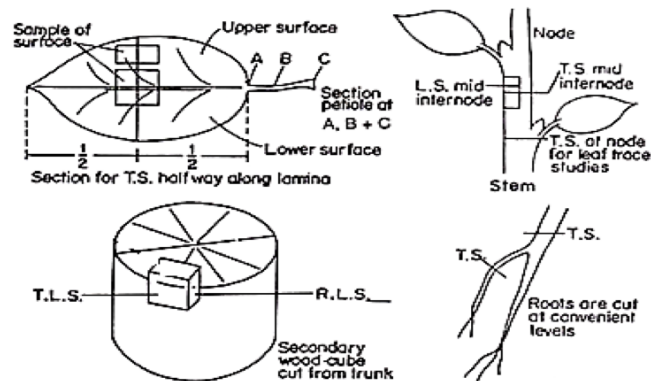
در کدام نمونه(ها) دستجات آوندی آتاکتوستل می باشند؟

پیش بینی نمایید از بین نمونه های فوق کدام نمونه برش طولی شعاعی مشابه شکل زیر خواهد داشت؟ از رنگ آمیزی سریع انجام دهید و پس از تهیه لام و مشاهده آن با TBO آن یک برش شعاعی طولی تهیه، با شکل زیر مطابقت دهید.



روش کار:

۱. تهیه برش های طولی به شیوه ای است که آموزش می بینید.



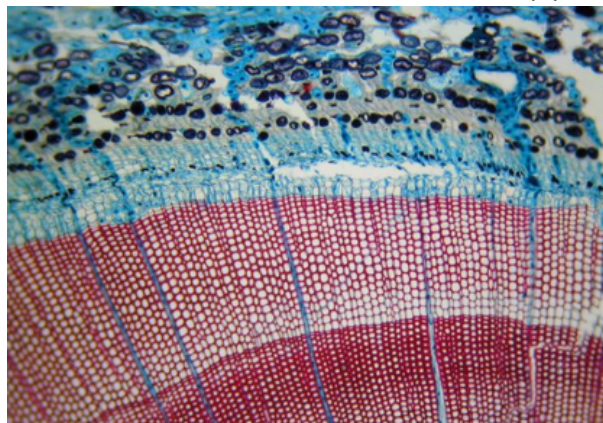
: Selection of standard levels for section cutting for comparative work. In case of wood, a cube is taken which gives transverse, Tangential, longitudinal and radial longitudinal section

۲. بقیه مراحل مشابه قبل است.

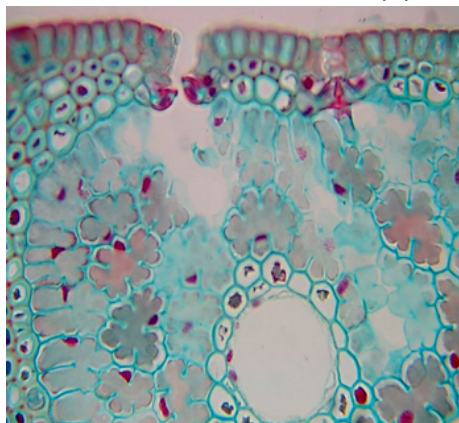


بر اساس مشاهدات خود تا کنون حدس میزنید تصاویر زیر مربوط به کدام قسمت گیاه و کدام گروه گیاهی می باشد؟ در قسمت مورد نظر علامت ✓ وارد کنید. (۵ دقیقه)

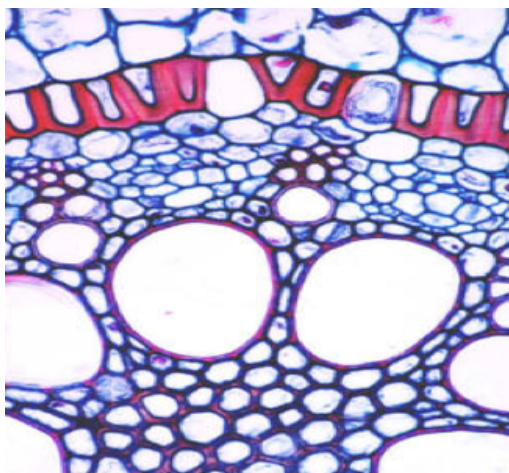
تصویر ۱



تصویر ۲

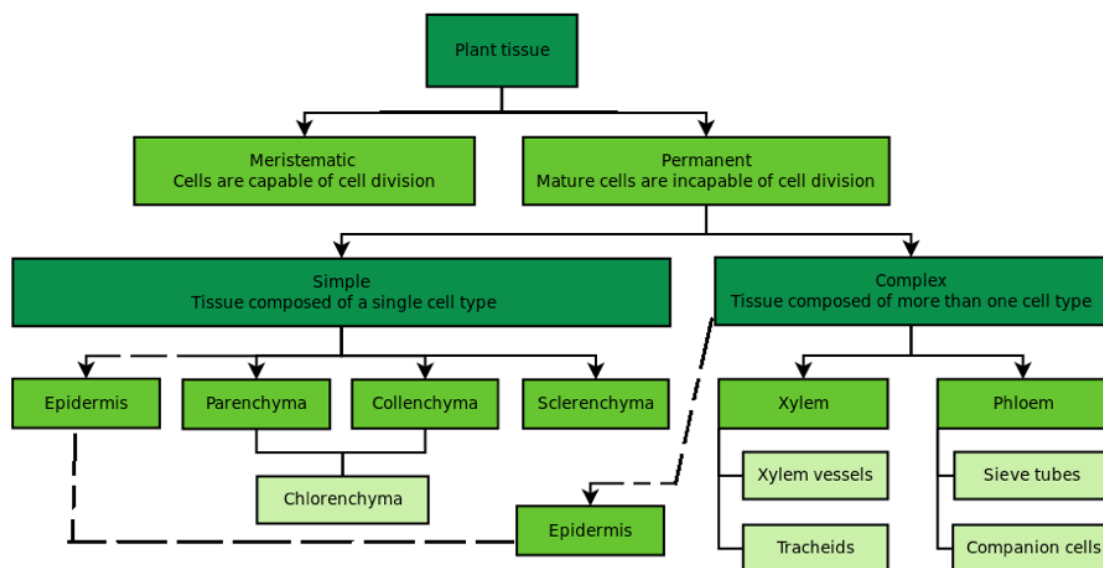


تصویر ۳

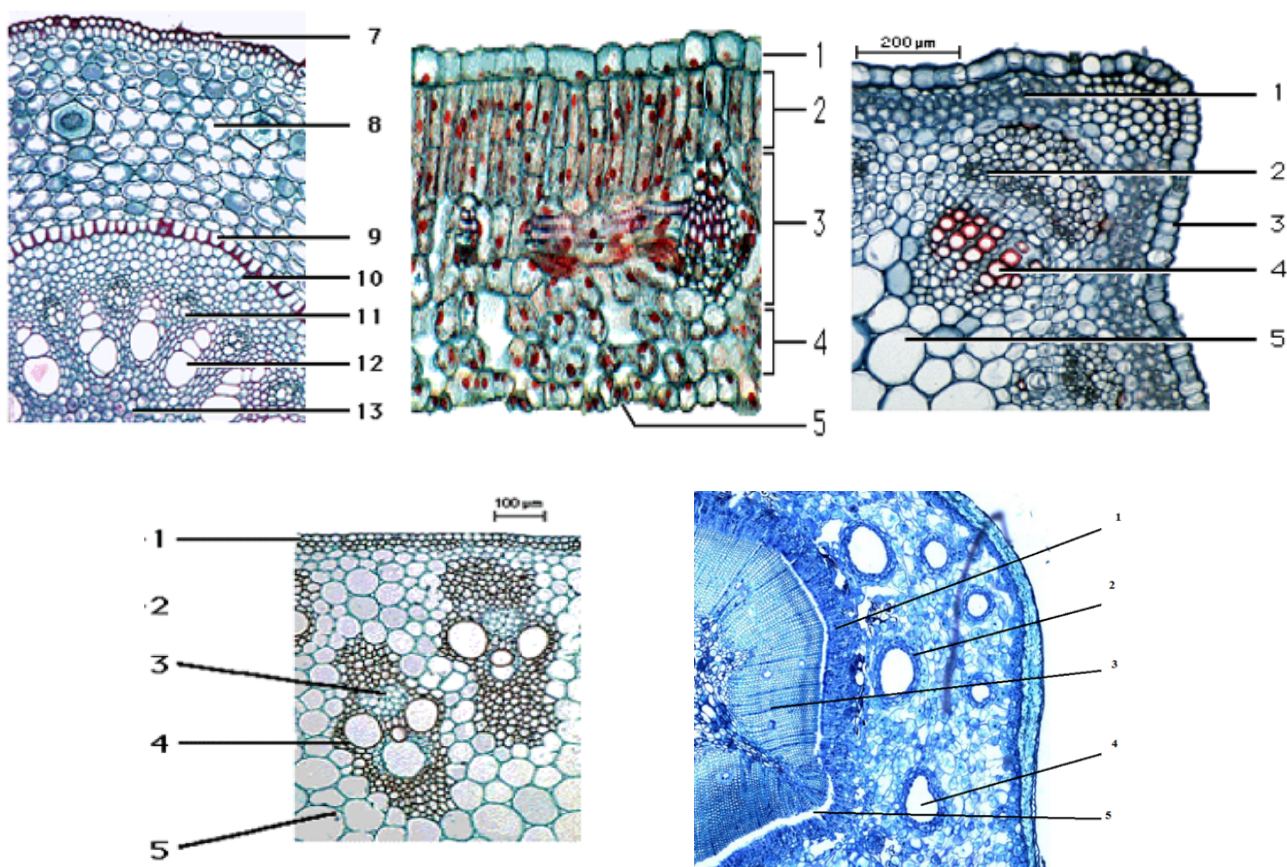


ردیف	ریشه	ساقه/ریزوم	برگ	دمبرگ	تک لپه	دولپه	نهانزاد	بازدانه	نام تیره (یا خانواده) احتمالی
تصویر ۱									
تصویر ۲									
تصویر ۳									

## تشخیص و نام گذاری بافت ها و سلول ها (کار در منزل)



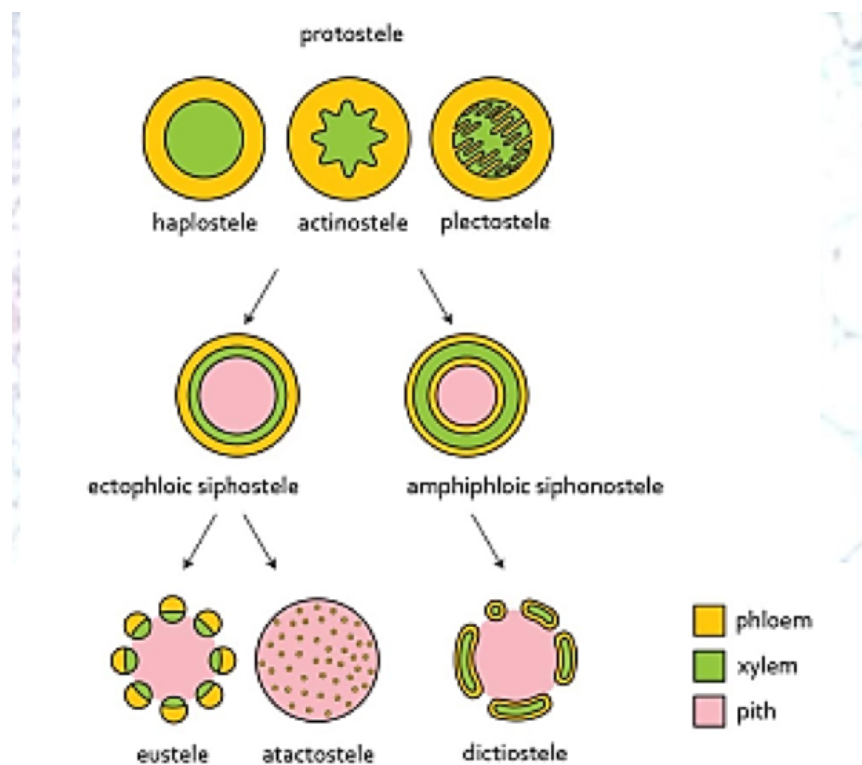
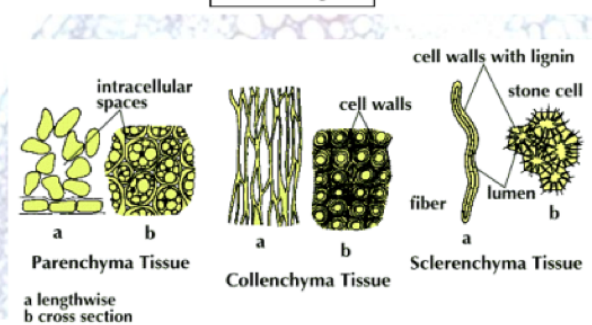
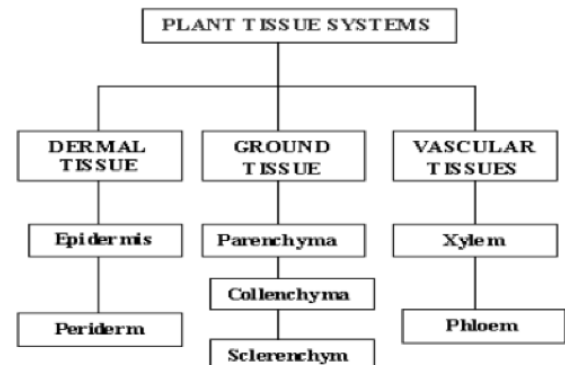
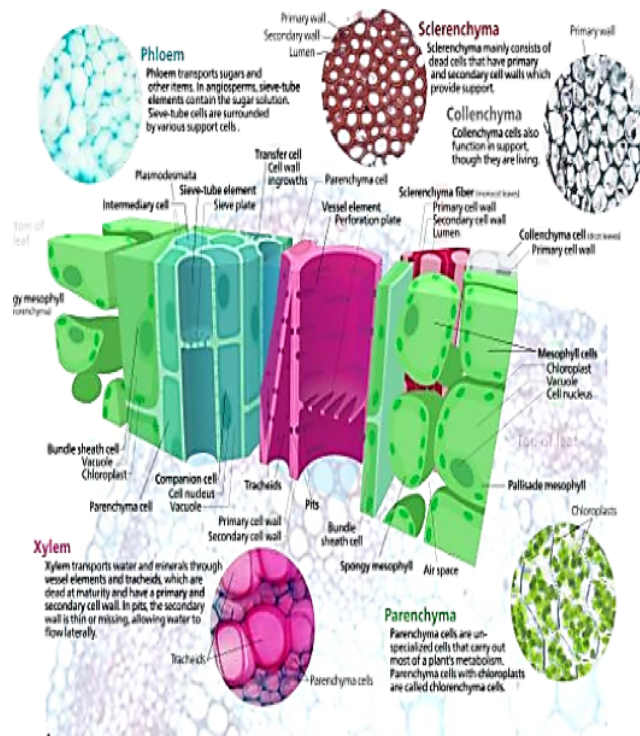
قسمت های شماره گذاری شده را نام گذاری نمایید.



- <http://biolympiads.com>
- [http://cupac.bh.cornell.edu/cgi-bin/cupac/cupac\\_image\\_list.pl?accession=84](http://cupac.bh.cornell.edu/cgi-bin/cupac/cupac_image_list.pl?accession=84)
- <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/StructureOfPlantsAndFungi/ch04s04.html>
- <http://facultyweb.cortland.edu/klotz/genericpage.asp?recid=140>
- [http://facweb.furman.edu/~lthompson/bgy34/plantanatomy/leaf\\_monocotxs\\_large\\_labeled.gif](http://facweb.furman.edu/~lthompson/bgy34/plantanatomy/leaf_monocotxs_large_labeled.gif)
- <http://images.tutorvista.com/content/plant-histology/dicot-monocot-leaf-comparison.jpeg>
- <http://images.tutorvista.com/content/plant-histology/monocot-dicot-stem-comparison.jpeg>
- <http://pix.botany.org>
- [http://plantphys.info/plant\\_biology/labaid/pinelab/](http://plantphys.info/plant_biology/labaid/pinelab/)
- [http://plantphys.info/plant\\_biology/roots.shtml](http://plantphys.info/plant_biology/roots.shtml)
- [http://plantphys.info/plant\\_physiology/basiccytology1.shtml](http://plantphys.info/plant_physiology/basiccytology1.shtml)
- <http://plato.acadiau.ca/courses/biol/kristie/biol2043/>
- <http://schulte.faculty.unlv.edu/Anatomy/Stems/Stems.html>
- <http://www.biologydiscussion.com/plant-tissues/specific-study-of-plant-tissues-plant-anatomy/57568>
- <http://www.biology-pages.info/P/PlantTissues.html>
- <http://www.easybiologyclass.com/wp-content/uploads/2017/05/Dicot-Leaf-Under-Microscope.jpg>
- [http://www.frontiersin.org/files/Articles/25032/fpls-03-00074-HTML/image\\_m/fpls-03-00074-g001.jpg](http://www.frontiersin.org/files/Articles/25032/fpls-03-00074-HTML/image_m/fpls-03-00074-g001.jpg)
- <http://www.phschool.com>
- [http://www.phschool.com/science/biology\\_place/biocoach/plants/monocot.html](http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/plants/monocot.html)
- [http://www.phschool.com/science/biology\\_place/biocoach/plants/woody.html](http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/plants/woody.html)
- [http://www.phschool.com/science/biology\\_place/biocoach/plants/youngroot.html](http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/plants/youngroot.html)
- <http://www.scielo.br/img/revistas/rbfar/v26n6/0102-695X-rbfar-26-06-0679-gf07.jpg>
- [http://www.uq.edu.au/\\_School\\_Science\\_Lessons/UNBiol1.html#9.51.0H](http://www.uq.edu.au/_School_Science_Lessons/UNBiol1.html#9.51.0H)
- <http://www.users.miamioh.edu/smithhn/seedlessvascularplants.htm>
- <http://www.vcbio.science.ru.nl/en/virtuallessons/fascicularcambium>
- <http://www2.sluh.org/bioweb/microscopy/plantanatomy/index.htm>
- <https://academic.oup.com/aob/article/108/2/307/153124>
- [https://classconnection.s3.amazonaws.com/647/flashcards/4111647/gif/03\\_monocot\\_root-1425A35CE945D47CF6A.gif](https://classconnection.s3.amazonaws.com/647/flashcards/4111647/gif/03_monocot_root-1425A35CE945D47CF6A.gif)
- <https://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G000051.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU>
- [https://s3.amazonaws.com/classconnection/376/flashcards/7765376/jpg/dicot\\_vs\\_moncot\\_root-14BEB7EE6D4190E3904.jpg](https://s3.amazonaws.com/classconnection/376/flashcards/7765376/jpg/dicot_vs_moncot_root-14BEB7EE6D4190E3904.jpg)
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9e/Ranunculus\\_Root\\_Cross\\_Section.png/220px-Ranunculus\\_Root\\_Cross\\_Section.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9e/Ranunculus_Root_Cross_Section.png/220px-Ranunculus_Root_Cross_Section.png)
- <https://www.robertharding.com/preview/823-533/light-micrograph-lm-longitudinal-section-showing-xylem-elements/>
- <https://www.siyavula.com/read/science/grade-10-lifesciences/plant-and-animal-tissues/04-plant-and-animal-tissues-03>
- <https://www.studyblue.com/notes/note/n/bot-105-study-guide-2012-13-otto/deck/9721553>

— آناتومی گیاهی فان  
 — ریخت شناسی و تشریح گیاهی چلبیان  
 — سیستماتیک گیاهی سیمپسون







Tissue system	Tissue types	Characteristics of cells	Function of tissue
Meristematic tissues	Apical meristem Cambium	Closely packed, large nuclei, thin walls	Produce new cells by cell division
Ground tissues	Parenchyma Unspecialized ground tissue especially cortex and pith	Living protoplasts, loosely-packed cells, thin cellulose walls, simple pits Chlorenchyma has chloroplasts Aerenchyma has intercellular spaces	Packing tissue, lateral transport, turgid support in herbaceous plants, cells divide after wounding to produce cambium
	Collenchyma Subepidermal or cortex, in stems and leaves	Living protoplasts, elongated cells, primary cellulose walls, thickened corners, simple pits	Supporting tissue in strands or cylinders, subepidermal in stems, petioles, leaf veins
	Sclerenchyma Fibres in stem cortex, leaf mesophyll, sclereids in parenchyma	Thick lignified walls, elongated, narrow, dead at maturity, interlocking fibres, sclereids variable size and shape	Strengthening tissue of root, stem and leaf, fibres in strands or cylinders in cortex, sclereids soft leaf and fruit parenchyma, or stony tissue in fruit
Dermal tissues	Epidermis Layer covers primary plant body	One cell in thick, cutin on outer wall, stomates in leaves	Protective, prevent desiccation in stomates, allow gas exchange, epidermal root hairs for water uptake
	Periderm External covering replaces epidermis	Phellem (cork) layers of cells from cork cambium (phellogen), dead at maturity, suberin in walls	Protective, waterproof, lenticels in stems
Vascular tissues	Xylem	Vessel tubes, vertical cell columns, lignin in walls, no protoplast at maturity	Water conduction, annular and spiral thickenings, vessel extension regions of elongation
		Tracheids, elongated lignified cells, no protoplast at maturity	Water conduction through pits in walls, annular and spiral thickenings
		Xylem fibres, sclerenchyma fibres	Strengthening, not conducting
		Xylem parenchyma, vertical columns, may be lignified	Food storage
		Xylem ray parenchyma, from cambium ray initials radially elongated	Radial conduction, food and water across xylem
	Phloem	Sieve tubes, vertical rows, elongated perforated end walls, cytoplasm but no nucleus	Conduction of organic food materials
		Companion cells, elongated cells, dense nucleus and cytoplasm	Controls sieve tubes
		Phloem parenchyma, vertical files	Stores foods, tannins and resins
		Phloem fibres, sclerenchyma fibres	Strengthening
		Ray parenchyma, from cambium ray initials, radially elongated	Radial conduction across phloem