



سازمان آموزش عالی و پژوهش



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان  
معاونت دانش پژوهان جوان



مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان  
و دانش پژوهان جوان

مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست و جو و کشف واقعیت هاست. «لام خمینی (ره)»

اینجانب ..... (شرکت کننده) این دفترچه را به صورت کامل (۸ برگه با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

اینجانب ..... (منشی حوزه) تعداد ..... برگه (با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

### دفترچه سوالات سومین دوره المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی- آزمایشی

تاریخ: ۱۳۹۷/۲/۴ - ساعت: ۱۴:۰۰ مدت: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سوالات	ساعت شروع	مدت آزمون (دقیقه)
۳۶	۱۴:۰۰	۱۲۰

### نام و نام خانوادگی :

شماره پرونده:

استان:

کد ملی:

منطقه:

نام پدر:

پایه تحصیلی:

نام مدرسه:

حوزه:

شماره سندلی

کد دفترچه

۱

### توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

- کد دفترچه شما یک است. این کد را با کدی که روی پاسخنامه نوشته شده است تطبیق دهید. در صورت وجود مغایرت، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سوالات داخل دفترچه را بررسی نمایید و از وجود همه برگه های دفترچه سوالات مطمئن شوید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- یک برگه پاسخنامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- کلیه جوابها باید در پاسخنامه وارد شود. بدیهی است موارد مندرج در دفترچه سوالات تصحیح نشده و به آنها هیچ نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
- نام و نام خانوادگی خود را روی کلیه صفحات دفترچه سوالات و پاسخنامه بنویسید.
- برگه پاسخنامه شما را دستگاه تصحیح می کند. پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و بعلاوه پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- همراه داشتن لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب می شود.
- دفترچه سوالات باید همراه پاسخنامه به مسئولین جلسه تحویل شود.
- پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست یک نمره منفی دارد.
- شرکت کنندگان در دوره تابستان از بین دانش آموزان پایه دهم و یازدهم انتخاب می شوند.

سوالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک

۱- از جمله عوامل مؤثر در القای تمایز سلول های بنیادی مزانشیمی (MSCs) در سیستم *In vitro*، استفاده از روش هم کشتی (co-culture) می باشد. در این روش این سلول ها با جمعیت متفاوت سلولی کشت داده می شوند و در نهایت تحت تأثیر سیگنال های القاء کننده تولید شده در محیط کشت، به سلول ها و بافت مورد نظر تمایز پیدا می کنند.

چنانچه در آزمایشگاه سلول های بنیادی از هم کشتی سلول های بنیادی مزانشیمی با کندروسیت ها استفاده شود، این سلول ها به احتمال زیاد در مسیر تشکیل کدام بافت حرکت می کنند؟

- (۱) بافت استخوانی (۲) بافت اپیتلیال (۳) بافت ماهیچه ای  
(۴) بافت عصبی (۵) بافت آندوتلیال

۲- منظور از "scaffold" در مهندسی بافت و پزشکی بازساختی چیست؟

- (۱) داربست سه بعدی از ترکیبات ماتریکس داخل سلولی سلول های مورد نظر.  
(۲) داربست سه بعدی از ترکیبات ماتریکس خارج سلولی بافت مورد نظر.  
(۳) مجموعه ترکیبات القاء کننده و محرک های شیمیایی استخراج شده از محیط کشت.  
(۴) لایه های تغذیه کننده بافتی که در محیط کشت برخی سلول های بنیادی مورد استفاده قرار می گیرند.  
(۵) تکنیک استفاده از القای الکتریکی به منظور ایجاد تمایز مورد نظر در سلول های بنیادی کشت شده.

۳- سلول های بنیادی لیمبوسی (LSCs) از کدام بافت یا اندام استخراج می شوند؟

- (۱) غشای پایه پوستی (۲) آندومتر (۳) خون بند ناف  
(۴) قرنیه (۵) پرده آمینون

## ذهن زیبا

۴- در طی روند تمایز سلول بنیادی خون ساز (HSCs) به سلول های تمایز یافته و بالغ، تشکیل کدام رده سلولی با حذف کمپلکس آنزیمی پیرووات دهیدروژناز همراه خواهد بود؟

- (۱) Myocyte (۲) Lymphoblast (۳) Erythrocyte (۴) Fibroblast (۵) Lipocyte

۵- سلول های نامیرا (Immortalized cell line)، سلول های جهش یافته اند که پیری طبیعی سلول در آنها از بین رفته است و بطور نامحدود به تقسیمات سلولی ادامه می دهند و در شرایط آزمایشگاهی می توان به مدت طولانی آن را نگهداری و مورد استفاده قرار داد. از چنین سلول هایی در آزمایشگاه های علوم پزشکی به طور گسترده به عنوان یک مدل ساده برای سیستم های زیستی پیچیده تر استفاده می گردد. این سلول های برای



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک

مطالعه اثر داروها، مطالعه و بررسی رفتار سلول های سرطانی و کشف راه های مقابله با سرطان، تکثیر ویروس های انسانی و ... مورد استفاده قرار می گیرند.

از جمله معروفترین و پرکاربردترین این سلول ها، **یاخته های هلا (Hela cell)** است که به طور گسترده در آزمایشگاه های زیستی سراسر جهان همه روزه مورد استفاده قرار می گیرند. منشاء سلول های جاودانه هلا، یاخته های سرطانی زن سیاه پوست آمریکائی بنام **Henrietta Lacks** است که در سال ۱۹۵۱ به علت ابتلاء به بیماری سرطان سرویکس در گذشت. منشاء سلول های هلا از کدام اندام است؟

Bowel(۵)      Uterus(۴)      Lung(۳)      Ovary(۲)      Breast (۱)

۶- در مطالعه میکروسکوپی تخمدان یک زن جوان، مشاهده کدام دو ساختار در کنار یکدیگر معمول نیست؟

- (۱) جسم زرد- فولیکول نارس  
(۲) فولیکول بالغ- جسم سفید  
(۳) فولیکول بالغ- جسم زرد  
(۴) جسم سفید- جسم زرد  
(۵) فولیکول بالغ- فولیکول نارس

۷- در آزمایشگاه میکروب شناسی، به منظور تکثیر عامل مولد کدام بیماری ها الزاماً باید از محیط کشت حاوی سلول های زنده استفاده شود؟

- (۱) تریکوموناسیس- کلامیدیا یزیس  
(۲) هرپس تناسلی- زگیل  
(۳) سیفلیس- سوزاک  
(۴) مالاریا- دیفتری  
(۵) بوتولیسم- سرخک

۸- با توجه به شجره نامه های صفحه بعد کدام عبارت در خصوص چگونگی توارث بیماری های ژنتیکی به درستی بیان شده است؟

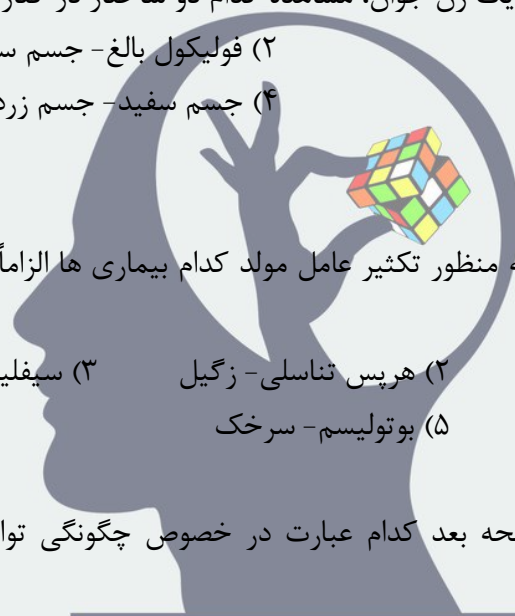
(۱) بیماری **Alkaptonuria** یک صفت **X-linked recessive** است و دودمانه **الف** توارث آن را به درستی نشان داده است.

(۲) بیماری **Hemophilia** یک صفت **X-linked dominant** است و تنها دودمانه **الف** توارث آن را به درستی نشان داده است.

(۳) سندروم **kartagener** یک اختلال **Autosomal recessive** است و دودمانه **ب** می تواند توارث آن را به درستی نشان دهد.

(۴) بیماری **cystic fibrosis** یک اختلال **Autosomal recessive** است و دودمانه **ب** نمی تواند توارث آن را به درستی نمایش داده باشد.

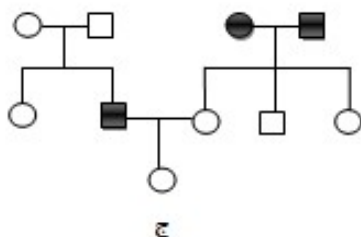
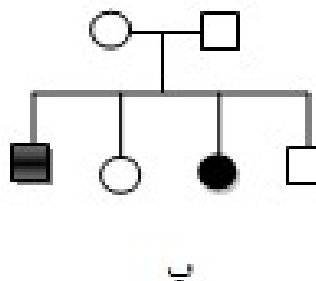
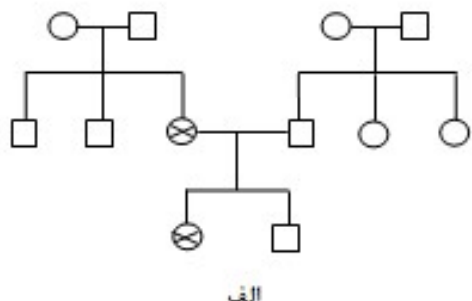
(۵) بیماری **Huntington's** یک صفت **Autosomal dominant** است و دودمانه **ج** چگونگی توارث آن را به درستی نمایش نداده است.



ذهن زیبا



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک



۹- در بالغین مهمترین منبع برای تهیه سلول های بنیادی خونساز ( $HSC_s$ ) بافت مغز استخوان می باشد. برای این منظور، در شرایط کاملاً استریل، مغز استخوان از بدن فرد مورد نظر آسپیره شده و به ظرف های مخصوص نگهداری مغز استخوان منتقل می گردد. فرد اهدا کننده (donor) به زودی مغز استخوان از دست رفته را جایگزین کرده و با هیچ گونه مشکلی مواجه نخواهد شد. مغز استخوان اهدایی به آزمایشگاه سلول های بنیادی ارسال می گردد تا طی عملیات آزمایشگاهی دقیق، سلول های مورد نظر از آن جداسازی و تخلیص می گردد. مناسب ترین استخوان ها، برای تهیه مقادیر کافی از مغز استخوان کدامند؟

- ۱) دیافیز استخوان درشت نی - دنده ها
- ۲) اپی فیز استخوان درشت نی - استخوان جناغ
- ۳) استخوان لگن - اپی نیز استخوان ران
- ۴) دیانیز استخوان ران - دیانیز استخوان درشت نی
- ۵) استخوان جناغ - استخوان لگن



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

- ۱۰- در خصوص پدیده self-renewal که از ویژگی های اصلی و مهم سلول های بنیادی به شمار می رود، کدام عبارت بدرستی بیان شده است؟
- (۱) در روش symmetric division هر سلول بنیادی به دو سلول دختری مشابه با سلول مادری، تبدیل می شود.
- (۲) در روش Asymmetric division هر سلول بنیادی، دو سلول پیش ساز با قابلیت تقسیم به وجود می آورد.
- (۳) در روش symmetric division هر سلول بنیادی به یک سلول بنیادی و یک سلول پیش ساز تبدیل می شود.
- (۴) در روش Asymmetric division هیچ یک از سلول های حاصل از تقسیم، سلول پیش ساز نخواهند بود.
- (۵) در روش symmetric division یکی از سلول حاصل از تقسیم، فاقد توانایی میتوز خواهد بود.

۱۱- یک از درمان های معمول برای پدیده جوش نخوردن استخوان های شکسته یا جراحی شده در بیماران ارتوپدی، استفاده از Bone graft (پیوند استخوان) است. این روش ممکن است همراه با تثبیت استخوان (استفاده از پیچ و پلاک، اکسترنال فیکساتور و ...) یا به تنهایی به کار رود.

در Bone graft استخوانی که از محل دیگری تهیه شده است، در محل دیفکت دچار Non-union (عدم جوش وردگی) یا Delayed Union (جوش خوردگی با تأخیر) شده است قرار می دهند. وجود این قطعات استخوانی در محل ضایعه، با مکانیسم های متفاوتی می تواند موجب تحریک جوش خوراگی استخوان و تشکیل بافت مناسب (Callostosis) برای ترمیم گردد. در این روش به ندرت ممکن است از استخوان دیگر جانوران استفاده گردد. البته قبل از چنین پیوندی، بر روی قطعات استخوان جانور عملیات آزمایشگاهی از جمله خروج پروتئین ها، صورت گیرد.

در پزشکی بازساختی، اصطلاحاً چنین پیوندی را چه می نامند؟

Xenograft (۳)

Hetrograft (۲)

Allograft (۱)

Syngenic (۵)

Autologous (۴)

۱۲- یکی از شاخص های مهم تعیین کننده سطح سلول که به منظور شناسایی تمایز سلولی در آزمایشگاه سلول های بنیادی مورد توجه است Cluster Differentiation است که به اختصار به آن CD می گویند برای این منظور آنتی ژن خاصی از سطح سلول مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و رده تمایزی سلول مورد نظر مشخص می گردد. با این توضیحات و به نظر شما، Natural killer cells که از سلول های مهم ایمنی ذاتی بدن به شمار می روند، CD های مشترک بیشتر با کدام سلول خونی دارند؟

(۵) ائوزینوفیل

(۴) پلاسموسیت

(۳) لنفوسیت

(۲) نوتروفیل

(۱) منوسیت



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

- ۱۳- در طی روند سنتز یک رشته پلی پپتیدی با ۵۱ آمینواسید در *E. coli* :
- (۱) ریبوزوم در حین ترجمه، ۵۱ مرتبه بر روی ملکول mRNA جابه جا شده است
  - (۲) ملکول mRNA مورد توجه قرار گرفته، دارای ۵۱ رمز ژنتیکی بوده است
  - (۳) به هنگام ترجمه، ۵۰ رمز قابل ترجمه به جایگاه A ریبوزوم وارد شده است.
  - (۴) ملکول mRNA مورد نظر، ممکن است بیش از یک رمز UGA داشته باشد.
  - (۵) ملکول mRNA مورد نظر، تنها دارای یک رمز UGA در منطقه رمز گردان بوده است.

۱۴- سلول های Podocytes به :

- (۱) مربوط به اپیتلیوم داخلی کپسول بومن در گردیزه هستند.
  - (۲) در لایه ی آندوتلیومی کلافاک (گلمرول) مشاهده می شوند
  - (۳) از سلول های آندوتلیال داخلی کپسول بومن به شمار می روند.
  - (۴) لایه پوششی داخلی سرتاسر گردیزه را شامل می شوند.
  - (۵) از جمله سلول های اپیتلیال کلافاک (گلمرول) هستند.
- ۱۵- در خصوص پدیده گامتوژنز در جانوران، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) نخستین گویچه قطبی در اسب، دارای ۳۲ کروموزوم دو کروماتیدی است
  - (۲) سلول اووسیت اولیه در گربه، به هنگام تقسیم میوز ۱۶ تتراد تشکیل می دهد.
  - (۳) سلول اسپرماتید در سگ دارای ۳۹ کروموزوم تک کروماتیدی است.
  - (۴) سلول اووسیت ثانویه در موش، دارای ۲۰ کروموزوم تک کروماتیدی در هسته است.
  - (۵) در طی تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه در شامپانزه، جدایی کروماتیدهای خواهری رخ می دهد.

## ذهن زیبا

- ۱۶- در پدیده چیرگی رأسی (Apical dominance) در گیاه یولاف، نقش کدام دو هورمون گیاهی از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

- |                         |                      |                        |
|-------------------------|----------------------|------------------------|
| (۱) آبسیزیک اسید- اکسین | (۲) اتیلن- سیتوکینین | (۳) سیتوکینین- جیبرلین |
| (۴) اکسین - اتیلن       | (۵) جیبرلین- اکسین   |                        |



**سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک**

۱۷- در ساختار مژک های موجود در راه های هوایی، کدام ملکول پروتئینی، نقش موتورهای ملکولی در ساختار میکروتوبولی مژک ها برعهده دارند؟

- (۱)  $\alpha$ -Tubulin و  $\beta$ -Tubulin  
 (۲) Actin و Myosin  
 (۳) dynein و kinesin  
 (۴) Tropomyosin و Myosin  
 (۵) Actin و Troponin

۱۸	اگر متغیر تصادفی $X$ دارای توزیع نرمال با پارامترهای $\mu$ و $\sigma^2$ باشد، کدام رابطه آن را به توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس یک تبدیل می کند؟	
۱	۲	$Z = \frac{(X - \mu)}{\sigma}$
۳	۴	$Z = \frac{(X - \mu)}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$
۵		$Z = \frac{(X - \mu)^2}{\sigma}$

۱۹	آزمون فرض آماری همواره به چه هدفی انجام می شود؟	
۱	۲	رد فرض $H_A$
۳	۴	پذیرش فرض $H_0$
۵		پذیرش فرض $H_B$

۲۰	از جامعه ۴ عضوی چند نمونه ۳ عضوی با جایگذاری می توان انتخاب نمود؟	
۱	۲	۴
۳	۴	۱۶
۵		۲۵۶

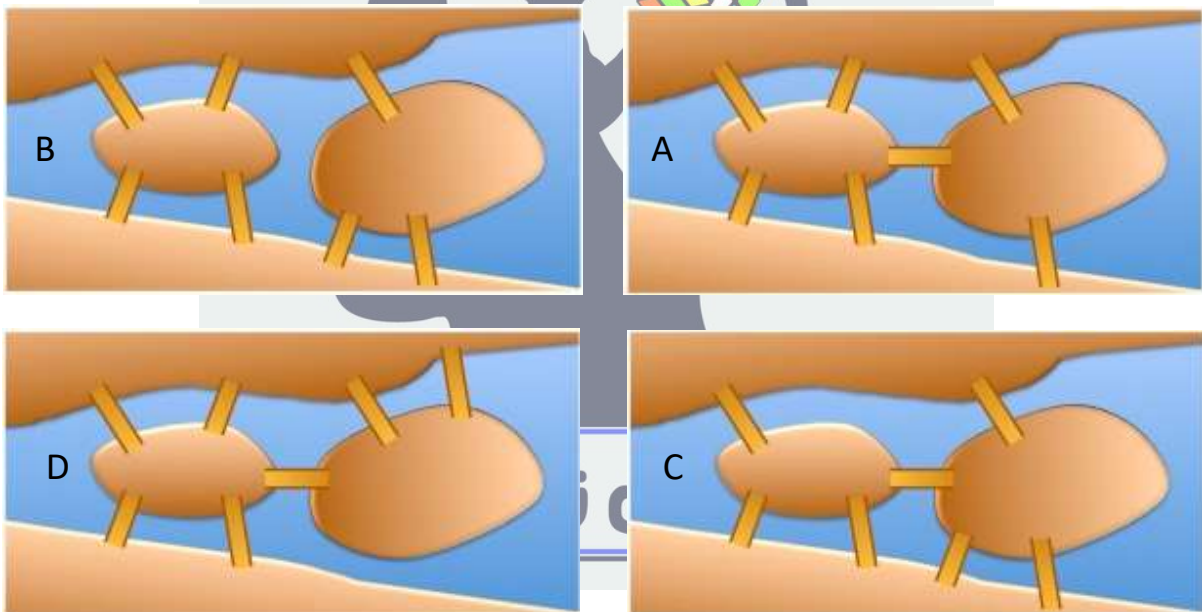
صفحه ۶



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک

۲۱	اگر بخواهیم طول فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین یک جامعه نرمال نصف شود لازم است حجم نمونه:		
۱	نصف شود	۲	دو برابر شود
۳	ثابت بماند	۴	چهار برابر شود
۵	$\sqrt{2}$ برابر شود		

۲۲- در یک شبکه داربستی داخل سلولی ۷ پل ارتباطی وجود دارد . فرض کنید یک مولکول کابینزین - که وظیفه حمل اندامک ها در داخل سلول را بر عهده دارد - مسیری را برای تبادل یک اندامک انتخاب کرده و از روی هر پل ارتباطی یک بار عبور کرده و به نقطه آغاز رسیده است . کدام یک از نقشه های زیر مربوط به این شبکه داربستی می تواند باشد ؟



(۱) A    (۲) B    (۳) C    (۴) D    (۵) A و B



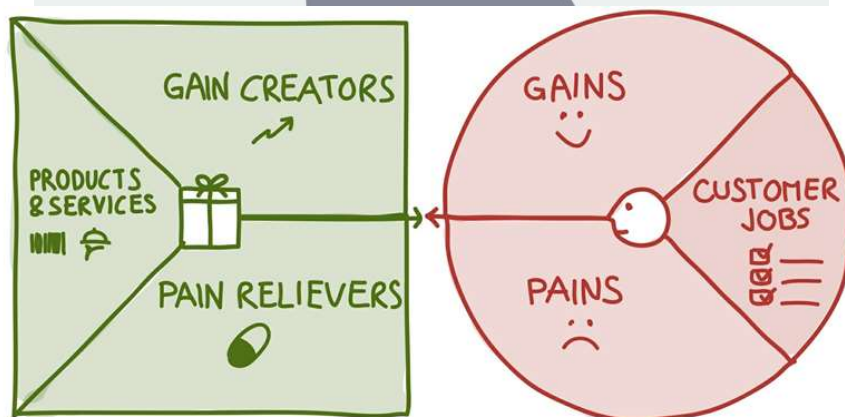
سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک

۲۳- چند تا از جمله های زیر درست هستند ؟

- (۱) حداقل ۱ جمله از این ۶ جمله نادرست است .
- (۲) حداقل ۲ جمله از این ۶ جمله نادرست است .
- (۳) حداقل ۳ جمله از این ۶ جمله نادرست است .
- (۴) حداقل ۴ جمله از این ۶ جمله نادرست است .
- (۵) حداقل ۵ جمله از این ۶ جمله نادرست است .
- (۶) حداقل ۶ جمله از این ۶ جمله نادرست است .

(۱) صفر جمله (۲) یک جمله (۳) سه جمله (۴) پنج جمله (۵) شش جمله

ارزش پیشنهادی، توصیف کننده فایده هایی است که مشتریان می توانند از محصولات و خدمات یک شرکت انتظار داشته باشند. برای اینکه بتوانیم ارزش پیشنهادی کسب و کارمان را به خوبی طراحی کنیم، می توانیم از بوم طراحی ارزش پیشنهادی استفاده کنیم. همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید، بوم طراحی ارزش پیشنهادی از دو بخش اصلی تشکیل شده است، بخش پروفایل مشتری و بخش ارزش پیشنهادی. بخش پروفایل مشتری به جزییات مربوط به مشتریانی که در دسته هدفی که ما انتخاب کرده ایم می پردازد و شامل کارهای مشتری، منافع مشتری و دردسرهای مشتری است. بخش ارزش پیشنهادی بر عناصر ارزش پیشنهادی تأکید دارد و شامل منفعت سازها، دردسرگاهها و محصولات و خدمات است. با توجه به این توضیح به سؤالات ۲۴ تا ۲۶ پاسخ دهید



Value Map

Customer Profile Map



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

۲۴- کارهای مشتری (کارهایی که مشتریان در شغل یا زندگی خود سعی در انجام آن هستند) را می توان در چهار دسته کلی کارهای کارکردی، کارهای اجتماعی، کارهای شخصی / احساسی و کارهای پشتیبان در نظر گرفت. به نظر شما زمانی که یک شرکت به راهکارهایی می اندیشد که مشتریان بتوانند خودشان را فردی مورد پسند دیگران، اهل مد و فرد حرفه ای شایسته ای بپندارند، کدام دسته از کارهای مشتری را مد نظر قرار داده است؟

- ۱- کارهای کارکردی      ۲- کارهای اجتماعی      ۳- کارهای شخصی  
۴- کارهای احساسی      ۵- کارهای پشتیبان

۲۵- شرکت **آرتان** برای تولید محصول جدید خود در نظر دارد جهت طراحی ارزش پیشنهادی مناسب، انواع در دسرها را (تمام چیزهایی که مشتری را قبل، حین یا بعد از تلاش برای انجام کاری آزار می دهد) شناسایی نماید. کدام یک از سوالات زیر نمی تواند این شرکت را به جواب صحیح در این خصوص هدایت کند؟

- ۱- چه چیزی باعث می شود مشتریان ما احساس بدی داشته باشند؟  
۲- سختی ها و چالش های اصلی که مشتریان با آن مواجه هستند، چیست؟  
۳- مشتریان از چه ریسک هایی می ترسند؟  
۴- مشتریان آرزوی چه پیامدهای مثبت اجتماعی را دارند؟  
۵- مشتریان چه اشتباهاتی را انجام می دهند؟

۲۶- زمانی که در طراحی ارزش پیشنهادی می کوشیم تا این ارزش پیشنهادی با مشتریان مورد نظر، کانال های ارتباطی، منابع کلیدی و شرکای کلیدی متناسب باشد و همچنین بر آورد روشنی از هزینه ها و روش های کسب درآمد را داشته باشیم، کدام یک از ویژگی های یک ارزش پیشنهادی خوب را در نظر داریم؟

- ۱- تمرکز بر کارها، در دسرها و منافع که برای مشتریان بیشتر اهمیت دارد.  
۲- توجه به این که چه سطح کیفیتی مورد انتظار مشتریان است.  
۳- قوی بودن در عرصه رقابت  
۴- معطوف کردن توجه خود به کارهای اجتماعی و احساسی  
۵- تعبیه کردن ارزش پیشنهادی درون یک مدل کسب و کار عالی



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک

۲۷- در دهه ۱۹۷۰ دانشمندی به نام Skipper مطالعات ارزشمندی را بر روی رشد یک تومور خاص در موش به نام L1210 انجام داد. وی مشاهده نمود که سلول های سرطانی این تومور به شکل نمایی ( $2^n$ ) تکثیر پیدا می کنند، به گونه ای که در هر ۱۳ ساعت، تعداد سلول ها دو برابر می شود و هنگامی که تعداد سلول ها به  $10^6$  عدد برسد، حیوان می میرد. از سوی دیگر، وی مشاهده نمود که داروهای ضدسرطان، صرف نظر از اندازه اولیه تومور، در هربار تجویز موجب از بین رفتن درصد ثابتی از سلول های سرطانی این تومور موشی می گردند. با این توصیف، تصور نمایید که می خواهید یک موش دارای تومور L1210 را با مقادیر مشخصی از دو داروی فرضی A و B درمان نمایید. اگر قبل از شروع درمان، تعداد سلول های این تومور برابر با  $10^8$  باشد، با این پیش فرض که داروی A در هر بار تزریق ۹۰٪ از سلول های سرطانی و داروی B نیز در هر بار تزریق ۹۹/۹٪ از سلول های تومور را از بین ببرد، بر اساس اصول Skipper کدام یک از موارد زیر قابل انتظار می باشد؟

- (۱) بعد از تجویز توأم داروهای A و B برای بار نخست، تعداد سلول های سرطانی به  $10^4$  عدد خواهد رسید.
- (۲) برای از بین بردن کامل تومور، تجویز توأم داروهای A و B باید ۲ بار تکرار شود.
- (۳) داروی A به تنهایی می تواند با سه بار تزریق موجب از بین رفتن کامل تومور شود.
- (۴) داروی B به تنهایی می تواند با دو بار تزریق موجب از بین رفتن کامل تومور شود.
- (۵) داروی B بعد از دوبار تزریق، به تنهایی باعث از بین رفتن ۱۰۰ هزار سلول سرطانی می شود.

۲۸- موش های NOD سویه ای از حیوانات آزمایشگاهی هستند که نقش مهمی در توسعه درمان های نوین برای بیماری دیابت ایفا نموده اند. در این سویه، به علت یک جهش در ژنی به نام *CTLA-4*، گلبول های سفید در لوزالمعده تجمع کرده و با از بین بردن سلول های ترشح کننده انسولین، موجب ایجاد دیابت می شوند. یکی دیگر از سویه های موش های آزمایشگاهی که در تحقیقات مرتبط با حوزه های مختلف زیست پزشکی از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند، موش های SCID می باشند. در موش های SCID، سیستم ایمنی سلولی و هومورال به علت جهش در ژن *Prkdc* سرکوب شده است. در سال های اخیر، دانشمندان موش هایی را به نام NOD SCID به وجود آورده اند که هر دو جهش یاد شده در فوق را به طور همزمان دارا می باشند. به نظر شما چند مورد از موارد ذیل در خصوص موش های NOD SCID می تواند صادق باشد؟

- الف) در صورت پیوند تومورهای انسانی به این موش ها، سلول های سرطانی در بدن این حیوانات تکثیر می یابند.
- ب) این موش ها مدل حیوانی مناسبی برای بررسی دیابت می باشند.
- ج) این موش ها سلول های کبد انسانی را پس نمی زنند، لذا می توان کبد انسان را به این حیوانات پیوند نمود.
- د) این موش ها مدل حیوانی مناسبی برای آلوده نمودن با ویروس بیماری AIDS (HIV) و بررسی اثر داروهای ضد ایدز می باشند.



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

- (۱) صفر مورد
- (۲) یک مورد
- (۳) دو مورد
- (۴) سه مورد
- (۵) چهار مورد

۲۹- عروق خونی در بدن دارای ساختاری سه لایه می باشند. لایه داخلی که به اندوتلیوم معروف است، در بردارنده یک ردیف تک لایه از سلول های پوششی می باشد. لایه دوم نیز در بردارنده سلول های عضلانی صاف است و لایه سوم نیز حاوی رشته هایی با خاصیت کشسانی می باشد. در سال ۱۹۸۰، دو دانشمند به نام های Furchgott و Zawadzki آزمایشی را بر روی عروق خونی انجام دادند که ۱۸ سال بعد، یعنی در سال ۱۹۹۸ به خاطر این کشف به عنوان برندگان جایزه نوبل پزشکی معرفی گردیدند. در این آزمایش، Furchgott و Zawadzki یک سرخرگ جدا شده از بدن را در ابتدا در معرض ماده استیل کولین (Acetylcholine) قرار دادند و مشاهده نمودند که سرخرگ گشاد گردید. سپس لایه اندوتلیوم رگ را تخریب نمودند و مجدداً سرخرگ را در معرض استیل کولین قرار دادند. اما این بار مشاهده نمودند که سرخرگ منقبض گردید و قطر داخلی آن کوچک تر شد. در خصوص علت این مسأله، کدام تفسیر می تواند منطقی تر باشد؟

- (۱) استیل کولین موجب انقباض لایه عضلانی صاف و شل شدن لایه اندوتلیوم عروق می شود، اما در رگ سالم اثر آن بر روی سلول های اندوتلیوم غالب تر است.
- (۲) استیل کولین موجب انقباض لایه عضلانی صاف عروق می شود، اما در حالت طبیعی اندوتلیوم از رسیدن استیل کولین به لایه عضلانی جلوگیری می کند.
- (۳) استیل کولین با اثر بر روی سلول های اندوتلیوم، موجب آزاد شدن ماده دیگری از لایه اندوتلیوم می شود که این ماده موجب شل شدن لایه عضلانی صاف عروق می شود، اما استیل کولین مستقیماً موجب انقباض عضله صاف عروق می گردد.
- (۴) استیل کولین در رگ سالم به شکل مستقیم موجب شل شدن لایه عضلانی صاف می شود، اما تخریب اندوتلیوم موجب آزاد شدن ماده ای می شود که این ماده موجب انقباض لایه عضلانی صاف عروق می گردد.
- (۵) استیل کولین در رگ سالم به شکل مستقیم موجب شل شدن لایه عضلانی صاف می شود، اما تخریب اندوتلیوم موجب کاهش فیزیکی نیروی کششی در داخل رگ شده که نتیجه آن، انقباض رگ در پی مواجهه با استیل کولین خواهد بود.



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

۳۰- امروزه ایمنی درمانی سرطان به عنوان یکی از روش های مهم در مبارزه با سلول های سرطانی مورد توجه قرار گرفته است. برای ایمنی درمانی سرطان دو رهیافت کلی وجود دارد؛ در رهیافت نخست، سلول های ایمنی از بدن بیمار خارج و بعد از فعال شده علیه سلول های سرطانی مجدداً به بیمار تزریق می شوند و در رهیافت دوم، به بیمار سرطانی داروهایی تجویز می شود که سلول های ایمنی داخل تومور فرد را تقویت می نمایند. به نظر شما اگر بخواهیم اثربخشی سلول های ایمنی انسانی فعال شده علیه تومورها و یا اثرات درمانی داروهای فعال کننده ایمنی ضد تومور انسانی را در حیوانات آزمایشگاهی بررسی نماییم، کدام مدل های حیوانی به ترتیب می توانند گزینه های مناسبی برای هر کدام از رهیافت های اول و دوم ذکر شده در فوق باشند؟

الف) موش دارای نقص سیستم ایمنی القا شده با تومور انسانی

ب) موش های دارای سیستم ایمنی موشی القا شده با تومور موشی

۱) الف و ب      ۲) ب و الف      ۳) الف و هیچکدام      ۴) ب و هیچکدام      ۵) هیچکدام و ب

۳۱- برای حصول اطمینان از موفقیت پیوند سلول های بنیادی به بیماران، مشاهده استقرار این سلول ها در موضع آسیب دیده ضروری می باشد. برای این منظور از «ردیابی سلول های بنیادی» استفاده می کنند. یکی از روش های ردیابی سلول های بنیادی تزریق شده به بیماران، تصویربرداری از این سلول ها با MRI می باشد. برای ردیابی سلول های بنیادی با MRI، ابتدا این سلول ها در محیط کشت حاوی «داروی حاجب» قرار داده می شوند تا این دارو به درون سلول های بنیادی نفوذ کند. داروی حاجب ماده ای است که منجر به تقویت سیگنال در جریان تصویربرداری می گردد. بعد از نفوذ دارو، سلول های بنیادی به بیمار تزریق می شوند و توزیع و استقرار آنها در بافت های مختلف بدن با MRI مورد ارزیابی قرار می گیرد. با این توصیف، داروی حاجب به کار رفته برای ردیابی سلولی کدام یک از ویژگی های زیر را نباید داشته باشد؟

## ذهن زیبا

- ۱) غیرسمی بودن
- ۲) عدم تغییر در ظرفیت تمایز سلول های بنیادی به بافت های مختلف
- ۳) عدم تأثیر در تکثیر سلول های بنیادی
- ۴) دفع سریع از سلول های بنیادی
- ۵) عدم تغییر در تمایل استقرار سلول های بنیادی در بافت های آسیب دیده



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور – دفترچه کد یک

۳۲- یکی از رهیافت‌های نوین درمان سرطان استفاده از ویروس‌های اونکولاییتیک می‌باشد. ویروس‌های اونکولاییتیک ویروس‌هایی هستند که توانایی کشتن سلول‌های سرطانی را دارند، در حالی که تکثیر ناچیزی در سلول‌های طبیعی دارند. در این خصوص موانعی برای استفاده از این ویروس‌ها در درمان سرطان وجود دارد. برای مثال بایستی از ویروس‌های تضعیف شده‌ای استفاده نمود که سبب ایجاد بیماری در فرد سرطانی نشود و یا از آنجایی که اکثر افراد قبلاً علیه این ویروس واکسینه شده‌اند یا ایمن هستند، سیستم ایمنی فرد ویروس‌های اونکولاییتیک را خنثی می‌کند. برای غلبه بر این موانع کدامیک از پیشنهاد‌های زیر معقول است؟

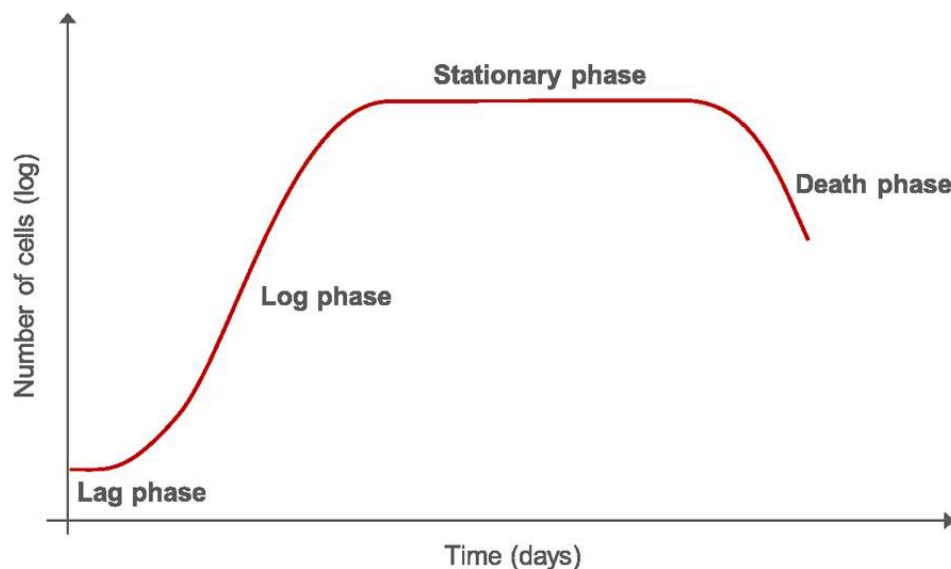
الف) می‌توان ویروس را داخل سلول‌های بنیادی به عنوان حامل ویروس جای داد تا بعد از تزریق این سلول‌ها به بدن بیمار، ویروس‌ها توسط آنتی‌بادهای بدن خنثی نشوند.  
ب) می‌توان میزان زیادی ویروس را به بیمار تزریق کرد تا اگر بخشی از آن توسط سیستم ایمنی حذف شود، مقداری باقی بماند تا به سلول‌های سرطانی داخل بدن برسد.  
ج) می‌توان لیگاند ویروس (مولکول سطحی ویروس) که سبب اتصال ویروس به سطح سلول برای ورود به داخل سلول می‌شود را تغییر داد تا تنها بتواند به مولکول‌هایی که بیشتر در سطح سلول سرطانی وجود دارند، متصل شود و آنتی‌بادی‌هایی که قبلاً بر علیه این لیگاند در بدن تولید شده است، نتوانند ویروس را خنثی کنند.  
د) می‌توان سطح ویروس‌های اونکولاییتیک را با استفاده از مواد شیمیایی مثل پلی‌اتیلن گلیکول پوشاند تا آنتی‌بادی‌های بدن نتوانند آنها را خنثی کنند.

- (۱) همه موارد (۲) الف و ب و ج (۳) الف و ج و د (۴) ب و ج و د (۵) هیچکدام

۳۳- رشد سلول‌ها در محیط کشت مطابق شکل زیر دارای سه مرحله می‌باشد. در مرحله نخست که به مرحله تأخیر (Lag Phase) معروف است، چند ساعت تا چند روز طول می‌کشد تا سلول‌ها وارد چرخه تکثیر شده و ازدیاد یابند. بعد از اتمام این مرحله، به یکباره تعداد سلول‌ها به صورت لگاریتمی زیاد می‌شود (Log Phase). در خاتمه وارد مرحله دیگری می‌شویم که با گذر زمان، تغییری در تعداد سلول‌ها رخ نمی‌دهد به این مرحله، مرحله ایستایی (Stationary Phase) گویند. در ادامه، اگر ظرف کشت و محیط کشت تعویض نشود، سلول‌ها شروع به از بین رفتن می‌کنند. با این توصیف، به نظر شما کدام مرحله یا مراحل بهترین فرصت برای انتقال ژن به داخل سلول می‌باشد؟



سؤالات مرحله دوم سومین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور - دفترچه کد یک



- (۱) مرحله تأخیر
- (۲) مرحله لگاریتمی
- (۳) مرحله ایستایی
- (۴) مرحله تأخیر و مرحله لگاریتمی
- (۵) مرحله تأخیر و مرحله ایستایی

۳۴- بنظر شما برای جدا نمودن کدام دسته از سلول های ایمنی جهت تکثیر و یا دستکاری در شرایط *ex vivo* از انتخاب منفی استفاده می کنند؟

- (۱) نوتروفیل ها
- (۲) سلول های کشنده ذاتی
- (۳) سلول های T
- (۴) سلول های دندریتیک
- (۵) بازوفیل ها

۳۵- تجاری سازی محصولات سلول درمانی از ابتدا با چالش هایی بخصوص در زمینه کارآزمایی های بالینی آن همراه بوده است. تفاوت های کارآزمایی بالینی در سلول درمانی و یک داروی ژنریک در کدام مورد زیر نیست؟

- (۱) تعداد فازهای کارآزمایی بالینی
- (۲) تفاوت در راه های تجویز
- (۳) تفاوت در بیماران وارد شده در فاز اول کارآزمایی
- (۴) تعداد بیماران وارد شده به کارآزمایی
- (۵) تفاوت در بیماران وارد شده در فاز دوم کارآزمایی



Nowadays machine learning is one of the most important mega-trends in science and technology. Machine learning is a field of computer science that gives computer systems the ability to "learn" with data, without being explicitly programmed. It's generally used for two purposes: Prediction (make predictions about the future based on data about the past) and Inference (discover patterns in data).

Broadly, there are 3 types of Machine Learning Algorithms:

- 1. Supervised learning:** In this algorithm, we train the machine by giving it "labeled" (classified) data. After enough encounters, the computer can classify new unlabeled data into previously defined classes.
- 2. Unsupervised learning:** Using this algorithm, the computer is trained with "unlabeled" data. It is supposed to find hidden structures and motifs in data and organize them into new classes.
- 3. Reinforcement learning:** Using this algorithm, the machine is trained to make specific decisions. It works this way: the machine is exposed to an environment where it trains itself continually using trial and error.

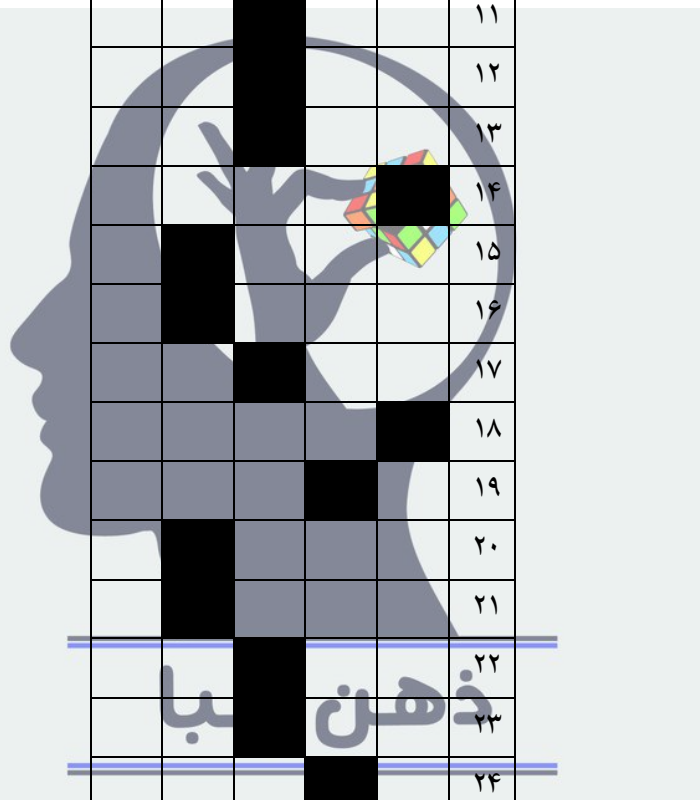
36. What kind of machine learning algorithm probably plays the most important role in the following examples respectively?

- Radiography image analysis
- Personalized medicine, or more effective treatment based on individual health data paired with predictive analytics
- Running directed evolution for designing a more effective Rubisco enzyme

- 1) Unsupervised – Unsupervised – Supervised
- 2) Supervised – Supervised – Reinforcement
- 3) Unsupervised – Supervised – Unsupervised
- 4) Supervised – Supervised – Supervised
- 5) Unsupervised – Reinforcement – Supervised



۵	۴	۳	۲	۱	
				■	۱
			■		۲
	■				۳
		■			۴
	■				۵
		■			۶
			■		۷
■					۸
					۹
				■	۱۰
		■			۱۱
		■			۱۲
		■			۱۳
		■		■	۱۴
	■				۱۵
	■				۱۶
		■			۱۷
				■	۱۸
			■		۱۹
	■				۲۰
					۲۱
		■			۲۲
		■			۲۳
			■		۲۴
	■				۲۵
■					۲۶
				■	۲۷
		■			۲۸
		■			۲۹
		■			۳۰
	■				۳۱
		■			۳۲
			■		۳۳
	■				۳۴
■					۳۵
			■		۳۶



ذهن بیا