

به نام خدا

آزمون علوم شناختی دوره تابستانه المپیاد زیست شناسی ایران سال 1400

دانش‌پژوهان محترم لطفاً قبل از شروع آزمون به موارد زیر دقت کنید:

زمان آزمون 150 دقیقه می‌باشد.

در 5 دقیقه ابتدایی آزمون، از صحت و کامل بودن دفترچه سوال، پاسخ‌برگ و پیوست رنگی اطمینان حاصل نمایید و در صورت کاستی یا بروز هرگونه مشکل سریعاً به تیم برگزاری آزمون اطلاع دهید.

میزان نمره منفی هر سوال در پایان آن ذکر شده است.

توضیحات و اطلاعات لازم هر سوال و نحوه پاسخ‌دهی به طور کامل در اختیار شما قرار گرفته است. لذا از سوال پرسیدن از تیم اجرایی آزمون جداً خودداری نمایید.

پاسخ‌های خود را حتماً در پاسخ‌برگ و در بخش‌های تعیین شده وارد نمایید. در غیر این صورت پاسخ‌های شما تصحیح نخواهد شد.

منظور از شیوه نمره‌دهی به شکل مرحله دوم، شکل زیر است:

طرز محاسبه نمره:

۱ پاسخ درست	۲ پاسخ درست	۳ پاسخ درست	۴ پاسخ درست	۵ پاسخ درست
صفر	۲۰٪ نمره سؤال	۴۰٪ نمره سؤال	۶۰٪ نمره سؤال	نمره کامل سؤال

به ازای هر پاسخ نادرست ۱۰٪ نمره سؤال، نمره منفی محاسبه خواهد شد.

موفق و سربلند باشید

سوال 1- بحث خواندن ذهن شاید در نگاه اول مفهومی غیر علمی و سنتی مرتبط با رمالی و مسائل خرافاتی بنظر بیاید. ولی بحث خواندن ذهن، یک بعد کاملاً علمی نیز دارد. فرض کنید شما بتوانید با توجه به رفتارهای فرد مقابل، پیش‌بینی‌هایی را انجام دهید برای این که بتوانید کارهای فرد مقابل را پیش‌بینی کرده و بر اساس آن تصمیم‌گیری کنید. این اتفاق می‌تواند خیلی کمک‌کننده باشد تا جایی که در بعضی از موقعیت‌ها، توانایی انجام چنین کاری منجر به یک شایستگی تکاملی بالا می‌شود چرا که در بعضی موقعیت‌ها، توانایی انجام چنین کاری باعث می‌شود موجود بتواند حرکات دشمن را پیش‌بینی کرده و چاره‌ای پیدا کند. به طور کلی دو تئوری در باب این موضوع وجود دارد: (TT) theory-theory و (ST) simulation theory

TT بر این باور است که توانایی خواندن ذهن افراد در مردم وجود دارد و به نوعی توانایی روانشناسی را دارند. این توانایی باعث تفسیر mental stateهای دیگران می‌شود. روند آن هم مانند یک بررسی و استدلال علمی است. همانگونه که فیزیکدانان برای توضیح پدیده‌های قابل مشاهده به الکترون‌ها و کوراک‌ها و ذرات اتمی متوسل می‌شوند، اینجا هم برای توضیح رفتار افراد به تفسیر سطوح ذهنی و روانی آن‌ها با یکسری قوانین پرداخته می‌شود. این قوانین طی رشد افراد و کسب اطلاعات بیشتر از دنیای اطرافشان تغییر می‌کند در نتیجه از کودکی وجود دارد و با توجه به دیتاهای محیطی تکامل می‌یابد.

ST بر این باور است که این قوانین و توانایی روانشناسی افراد خیلی دلیل محکمی بر وجودش ارائه نشده و وجودش در هاله‌ای ابهام است و نیازی به چنین قوانینی نیست. برای توجیه پدیده خواندن ذهن افراد، ST بیان می‌کند که هر فرد از مکانیسم‌های ذهنی و روانی خود استفاده می‌کند تا سطوح ذهنی و محاسبات رخ داده در ذهن بقیه را پیش‌بینی کند. طبیعتاً برای این که این پیش‌بینی دقیق باشد، باید Pretending یا تظاهر به قرار گیری در شرایط فرد هدف، با این که واقعاً در آن شرایط قرار بگیریم و اطلاعاتی که به مرکز تصمیم‌گیری ارسال می‌شود حدوداً یکی باشند.

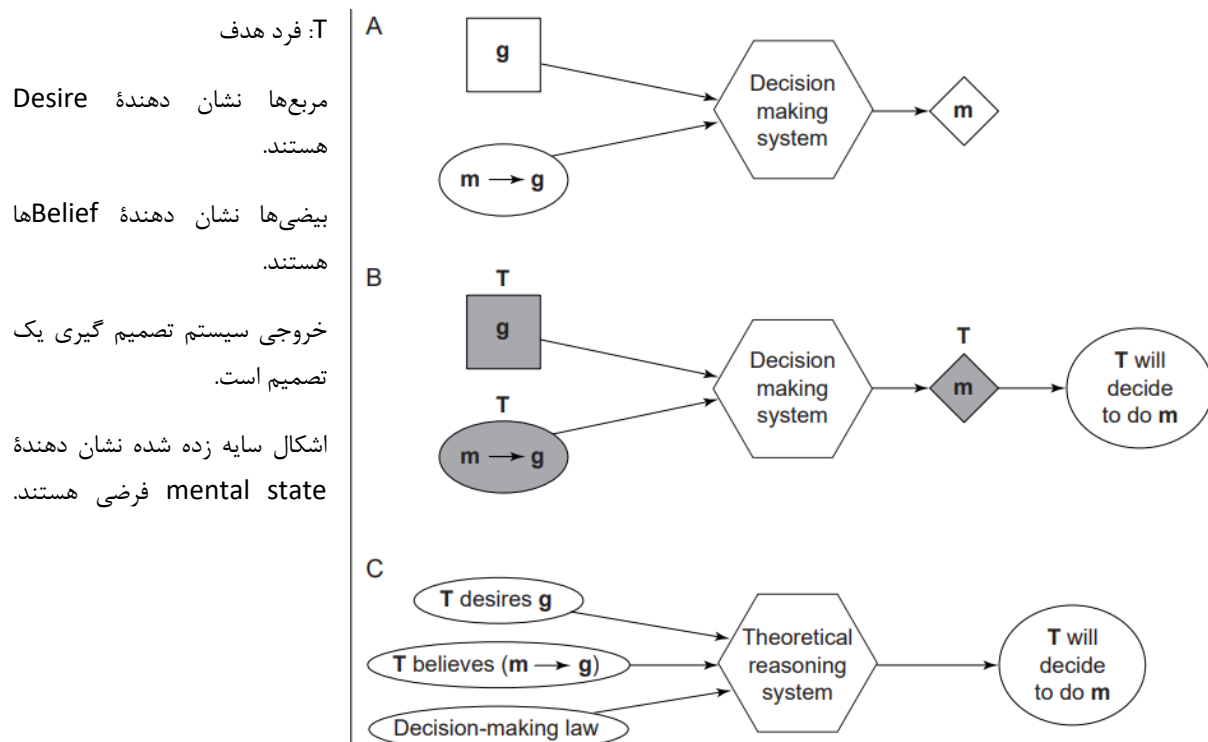
تفاوت اصلی این دو دیدگاه در این است که در دیدگاه TT قائل به تلاش برای تقلید از طرز فکر کسی که می‌خواهیم فکر او را بفهمیم نیستیم ولی در ST معتقد به این هستیم که بخش عظیمی از فرآیند مربوط به این است که mental state هدف را تقلید کرده و به نوعی با توجه به شرایط وی به قضیه نگاه کنیم و بعد پیش‌بینی را انجام دهیم.

Desire: تمایل فرد برای رسیدن به یک هدف معین (فرضاً هدف Y)

Belief: فکری که می‌گوید رفتار یا کار X، باعث رسیدن یا راحت‌تر رسیدن به هدف Y می‌شود. (درست و غلط بودن آن مهم نیست و صرفاً مهم این است که فرد فکر می‌کند اگر کار X را انجام دهد، به هدف Y که تمایل داشت به آن دست پیدا کند می‌رسد)

این مساله از لحاظ فیزیولوژیکال هم مورد بررسی قرار گرفته است. نورون‌های آینه که این روزها یکی از داغ‌ترین بحث‌های علوم اعصاب را شکل می‌دهند، به طور خیلی ساده نورون‌هایی هستند که وقتی خود فرد کاری را انجام می‌دهد یا یک فرد دیگر نیز همان کار را انجام می‌دهد و فرد مورد نظر آن را می‌بیند، فعال می‌شوند. مثل یک آینه رفتارهای دیگر را کپی می‌کند.

فرض کنید فرد A می‌خواهد جسمی را بلند کند. در اینجا نورون‌های آینه‌ای فعال می‌شوند. حال وقتی همین فرد، فرد دیگری را (فرد B) می‌بیند که در حال انجام همان کار است، این نورون‌ها دوباره فعال می‌شوند. پس به نوعی فرمانی می‌خواهد برقرار شود که همان کار اجرا شود. ولی فردی که در حال دیدن فرد B است، می‌بیند که فرد B در حال انجام این کار است. برای همین ما فرض می‌کنیم که فرد A، به این اطلاعات برچسبی فرضی می‌زند تا مشخص شود که مربوط به فرد B است. پس در نهایت به شکل نرمال، این اتفاق باعث انجام رفتار بلند کردن جسم در فرد A در اثر دیدن این رفتار در فرد B نمی‌شود.



شکل A در مورد تصمیم‌گیری و فرآیندهای ذهنی خود فرد انجام دهنده کار است. شکل B در مورد دیدگاه ST و شکل C در مورد دیدگاه TT می‌باشد.

با توجه به اطلاعات داده شده صحت گزاره‌های زیر را مشخص کنید (8 نمره. هر پاسخ صحیح 2 نمره. به ازای هر پاسخ نادرست 1 نمره از شما کسر می‌گردد)

الف) می‌توان گفت در دیدگاه ST، وقتی فردی در حال خواندن ذهن فرد دیگری است، به علت این که در شرایط حدوداً یکسان ذهنی با فرد هدف قرار می‌گیرد، مسیر نورونی از ابتدای فرآیند تا انتهای آن حدوداً یکی است و در هر دو خروجی نهایی یک چیز است. (با فرض ایده‌آل بودن شبیه‌سازی موقعیت)

ب) گروهی از بیماران با مشکلاتی در بخش پری فرونتال مغز، حرکاتی که آزمایشگر جلوی آن‌ها انجام میداد را به اجبار انجام تکرار می‌کردند. این اتفاق با توجه اطلاعات داده شده از نورون‌های آیینهای در رد ST است.

ج) ST توانایی توضیح شرایطی را که فردی مرتکب کاری شده و حال دنبال هدف فرد از انجام این کار هستیم را ندارد و این موضوع خود دلیلی بر تایید دیدگاه TT می‌باشد.

د) در موجودی فضایی که ساختار مغزی متفاوتی با ما دارد، گونه‌ای از سلول‌ها به نام سلول‌های رنگین‌کمانی کشف شده‌اند که پس از بررسی‌های متعدد متوجه شدیم کارایی یکسانی با نورون‌های آئینه‌ای دارند. دیدگاه Functionalism در توجیه چنین چیزی که مثل نورون‌های آئینه‌است ولی ساختاری متفاوت دارد، عاجز است.

سوال 2- با توجه به دانش و تحلیل خودتان درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (6 نمره، به ازای هر پاسخ درست 1.5 نمره، هر پاسخ نادرست منجر به کسر 1 نمره می‌شود).

الف) اگر اطلاعات کافی از حال حاضر در دست داشته باشیم، می‌توانیم با استفاده از مدل‌سازی‌های متنوع یک زبان خاص را در چند قرن آینده پیش‌بینی کنیم که به چه شکل در خواهد آمد.

ب) وجود کلماتی مثل پردیس و Paradise، به عنوان تاییدی در بحث Universal grammar و بخش ذاتی بودن زبان است.

ج) همه‌گیری کووید 19، روی زبان بخش عظیمی از کشورها و ملت‌ها اثر گذاشته و موجب تغییراتی در آن‌ها شده است.

د) عبارت "شاید فردا باران بیاید"، قطعاً یک پروپوزیشن محسوب می‌شود.

سوال 3- درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (5 نمره، نمره‌دهی به شیوهٔ آزمون مرحله دوم)

الف) با توجه به پیشرفت بالای دانش از گذشته تا به امروز، دیدگاه Idealism اعتبار و مقبولیت خود را نزد افراد از دست داده است چرا که توان توجیه بسیاری از پدیده‌ها و اتفاقات رخ داده در عصر حاضر را ندارد.

ب) با توجه به استدلال استقرایی زیر می‌توان گفت سابسپنس دوالیسم قائل به یک دنیا یا reality ثانویه است که فیزیکی نیست:

"هیچ جسم فیزیکی‌ای توانایی انجام کار X را ندارد. ذهن توانایی انجام کار X را دارد. پس ذهن غیر فیزیکی است."

ج) فردی در اثر آسیب به ناحیه خاصی از هیپوکامپ، توانایی‌اش در افزودن خاطرات جدید دچار اختلال جدی شده است. اگر بحث خاطرات را مرتبط با ذهن فرض کنیم، دیدگاه فانکشنالیسم از توضیح چنین پدیده‌ای عاجز است چرا که کلاً از دید عملکرد به قضیه نگاه می‌کند و کاری به ساختار فیزیکی ندارد.

د) نوروپلاستیسیته یک مثال برای Multiple realization محسوب می‌شود.

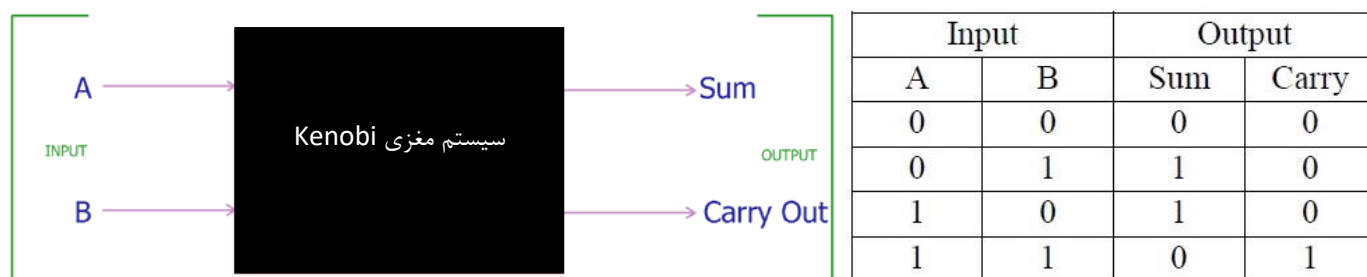
ه) کانسپت‌ها پویا هستند و طی زمان دچار تغییر می‌شوند.

سوال 4- یکی از موجودات که به تازگی کشف شده است به نام Kenobi، نوع خاصی از پردازش اطلاعات را نشان می‌دهد. در یکی از بخش‌های مغز Kenobi، عمل جمع رخ می‌دهد. ما مایل به بررسی این بخش خاص از مغز Kenobi هستیم. عمل جمع چگونه رخ می‌دهد؟ فرضاً وقتی دو عدد را مثل 43 و 19 را با هم جمع می‌کنیم و زیر هم می‌نویسیم، جمع یکان‌ها برابر 12 می‌شود. در اینجا رقم 2 که یکان 12 است را به عنوان یکان حاصل جمع می‌نویسیم. حال اتفاقی که برای 1 موجود در دهگان 12 رخ می‌دهد این است که به مرتبه با ارزش‌تر (ستون سمت چپ) منتقل می‌شود. یعنی 1 را بالای دهگان‌های دو عدد 43 و 19 می‌نویسیم و انگار که عدد 10 دارد همراه آن‌ها جمع می‌شود. به این عدد 1 که از جمع یکان‌ها ایجاد شده و حال به دهگان‌ها انتقال پیدا کرده، رقم نقلی یا Carry گویند. در مثال زیر روی شکل برای درک بهتر مشخص شده است.

$$\begin{array}{r}
 19 \\
 + 43 \\
 \hline
 62
 \end{array}$$

این بخش خاص از مغز این جاندار، با ورودی‌های باینری کار می‌کند. تنها ارقامی که وجود دارند 0 و 1 هستند و اعدادی که ما می‌شناسیم را می‌توان به مبنای 2 برد تا از یکسری صفر و یک تشکیل شوند. سیستم موجود مورد نظر به این شکل است که 2 ورودی می‌گیرد و آن را جمع می‌کند. همانطور که قبل‌تر اشاره شد تنها ورودی‌های ممکن برای این موجود 0 و 1 هستند. جمع 0 و 0 در مبنای 2 برابر با 00 است. جمع 1 و 0 در مبنای 2 برابر با 01 است. جمع 1 و 1 در مبنای 2 نیز برابر با 10 است (ده خوانده نشود. 1 در سمت چپ و 0 در سمت راست. باز هم تاکید می‌شود که این عدد در مبنای 2 است و عدد ده نیست!).

حال به دنبال این هستیم که ساختار درون این سیستم را درک کنیم و بفهمیم که چگونه این عملیات رخ می‌دهد. ما یکسری عملگر یا تابع از پیش تعیین شده داریم که به کمک آن‌ها می‌توانیم چگونگی کارکرد این سیستم را بفهمیم. عملگرهای موجود در پیوست در اختیار شما قرار گرفته‌اند. یک جدول درستی نیز برای هر عملگر تعریف شده است که با توجه به ورودی‌ها، یکسری خروجی تعریف می‌شود. جدول درستی سیستم مورد بررسی نیز طی جدول زیر در اختیار شما قرار گرفته است. در اینجا خروجی Carry را همان عدد نقلی موجود در جمع فرض کنید. مثلاً در جمع 9 با 4 که برابر با 13 می‌شود، عدد 1 همان Carry و عدد 3 همان Sum است. با توجه به اطلاعات و مطالب گفته شده، اگر بخواهیم این ساختار را با کمترین استفاده از عملگرهای ارائه شده (یا همان گیت‌های منطقی) در پیوست توجیه کنیم، به چند نوع عملگر نیاز داریم؟ (در صورتی که امکان توجیه این نتایج با گیت‌های منطقی ارائه شده در پیوست ممکن نیست، در بخش مربوطه داخل پاسخ‌برگ بنویسید "ممکن نیست") (5 نمره، فاقد نمره منفی)



توجه: از ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌توان انشعابات متعدد گرفت که با ورودی یا خروجی اولیه یکی هستند. برای مثال ورودی A در شکل بالا می‌تواند پس از وارد شدن به سیستم مغزی، یک انشعاب پیدا کند یا فرضاً خروجی Sum می‌تواند یک انشعاب پیدا کند که یک کپی از همان محتوای اولیه موجود در Sum ایجاد می‌شود.

*** جدول تبدیل اعداد مبنای 10 و مبنای 2 به همراه عملگرهای منطقی لازم در پیوست ذکر شده است.**

سوال 5- با توجه به اطلاعات ارائه شده در بالا، درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (8 نمره، هر پاسخ صحیح 2 نمره. به ازای هر پاسخ نادرست 2 نمره از شما کسر می‌گردد).

الف) با توجه به این که هر عدد بر مبنای ده را می‌توان به عددی بر مبنای دو تبدیل کرد، می‌توان از سیستم مطرح شده در بالا برای محاسبات جمع اعداد بر مبنای 10 نیز استفاده کرد.

ب) این استدلال که "همه موجودات روی گانیمد (یکی از قمرهای سیاره مشتری) در دمای -190 سانتی‌گراد زندگی می‌کنند. گونه Kenobi نیز در گانیمد زندگی می‌کند پس می‌توان به طور قطع گفت که این گونه نیز در دمای -190 سانتی‌گراد زندگی می‌کند." با توجه به این که نوعی استدلال استنتاجی است، درست است و برخلاف استدلال استقرایی نیاز به بررسی بیشتری ندارد.

ج) با توجه به این که عمل ضرب را می‌توان به شکل جمع نیز بیان کرد، می‌توان با استفاده از سیستم بالا اعداد بر مبنای 10 را پس از تبدیل به اعدادی در مبنای 2 در یکدیگر ضرب نمود.

د) سیستم مطرح شده در بالا برای جمع اعدادی که حاصل جمع آن‌ها در مبنای 10 از 17 بزرگ‌تر است، پاسخگو نیست.

سوال 6- دیدگاه رفتارگرایانه (Behaviorist) معتقد است که برای شناخت یه موجود زنده و بررسی آن، لزوماً نیازی به بررسی حالات درونی و منتال استیت‌ها نیست و عموم چیزها در ارتباط با محرک‌های خارجی و رفتارهای ناشی از آن‌ها هستند که به نوعی یا حالت

رفلکس دارند یا در اثر شرطی شدن پدید آمده‌اند. در باب زبان‌شناسی، این دیدگاه معتقد است که زبان یک مهارت یادگیری شده بر اساس شرطی شدن است. این دیدگاه به طور شدیدی با دیدگاه درون‌گرایی که معتقد است حداقل بخشی از زبان، درونی است و هنگام تولد یکسری از ویژگی‌های آن داریم. نقدهای دیگری که بر دیدگاه رفتارگرایانه وجود دارد این است که زمان لازم برای شرطی شدن و تبدیل به نوعی عادت برای مقوله‌ای به پیچیدگی زبان بسیار اندک است و نمی‌تواند توجیه مناسبی برای آن باشد. با توجه به اطلاعات ارائه شده، مشخص کنید کدام یک از گزاره‌(های) زیر در تضاد با دیدگاه رفتارگرایانه قرار دارد (در صورت نبود چنین گزاره‌ای در جای مورد نظر عبارت "هیچ‌کدام" را بنویسید)؟ (5 نمره، نمره فقط به جواب کاملاً درست تعلق می‌گیرد. فاقد نمره منفی)

(الف) بچه‌ها از طریق همراه شدن شیء مداد با کلمه "مداد" این کلمه را می‌آموزند.

(ب) بچه‌ها با تقلید از حرف زدن والدین زبان یاد می‌گیرند.

(ج) بچه‌ها با توانایی و ظرفیت ذاتی یادگیری زبان متولد می‌شوند.

(د) لبخند بزرگ‌ترها پاداشی برای تلاش بچه‌ها در حرف زدن محسوب می‌شود.

سوال 7- نژادپرستی دیدگاهی است که فرد معتقد است فرهنگ خودش بر دیگر فرهنگ‌ها برتری دارد. این طرز فکر را می‌توان در تمام افراد یافت و می‌توان گفت کسی در جوامع بشری وجود ندارد که درجاتی از نژادپرستی را نداشته باشد. نژادپرستی در جنبه‌های مختلفی از فرهنگ مثل افسانه‌ها، ضرب‌المثل‌ها و حتی زبان دیده می‌شود. به عنوان مثالی در حیطه زبانی، افرادی که در آلاسکا زندگی می‌کنند، خود را Inuit به معنی انسان واقعی خطاب می‌کنند. یا واژه عجم که در طی قرن‌های متمادی دستخوش تغییر شده و امروزه به معنای کلی غیر عرب به کار می‌رود که یک نوع تقسیم‌بندی فرهنگی را تداعی می‌کند. با توجه به اطلاعات داده شده، صحت عبارات زیر را تعیین کنید (6 نمره، هر پاسخ صحیح 1.5 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 1 نمره از شما کسر می‌شود).

(الف) فرضیه Sapir-whorf می‌تواند وجود کلمه Inuit را توجیه کند.

(ب) استفاده از کلماتی همانند Policeman, Fireman و... موجب افکار جنسیت زده در جوامع انگلیسی زبان شده است.

(ج) با توجه به اهمیت احترام در فرهنگ ژاپنی، انتظار می‌رود کلمات زیادی برای این موضوع در زبان آن‌ها تعریف شده باشد.

(د) نبود حرف "گ چ پ ژ" در زبان عربی موجب عدم توانایی عرب زبان‌ها در درک مفاهیمی همچون "پژواک" می‌شود.

سوال 8- با توجه به موارد مطرح شده حین کلاس، درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (5 نمره، شیوه نمره‌دهی همانند آزمون مرحله دوم).

(الف) واحد بنیادی و اصلی تفکر، باید فیزیکی باشد چرا که باید نوعی تصویرسازی در مغز رخ دهد.

ب) Conceptها عموماً چیزهایی ثابت هستند و در موارد معدودی شاهد تغییر کانسپت در ذهن هستیم (برای مثال مواردی از قبیل بیماری‌های روان پریشی که طی آن‌ها مفاهیم در هم آمیخته می‌شود و فرد دچار اختلالات شناختی می‌گردد)

ج) در حالت کلاسیک دیدگاه Dualism دکارت معتقد بود که ذهن بدن را از طریق غده پینه‌آل کنترل می‌کند.

د) با توجه به پیشرفت سریع دانش در زمینه‌های تصویر برداری مغزی از قبیل fMRI، می‌توان در آینده‌ای نزدیک صحت بحث Brain in a vat را سنجید.

ه) با توجه به این که در استدلال استقرایی ما از یک‌سری نمونه مورد بررسی نتیجه‌گیری انجام می‌دهیم، می‌توان گفت برخلاف استدلال استنتاجی همواره درست نیست.

سوال 9- گزینه صحیح را انتخاب کنید (3 نمره، در صورت پاسخ نادرست 1 نمره از شما کسر خواهد شد).

الف) Nativism برخلاف مونیسیم، به درونی بودن بخش اعظم دانش (لزوماً دانش تحت عنوان ساینس نه. بیشتر منظور مهارت‌ها و چیزهایی مانند زبان و... می‌باشد)

ب) در اثر پیشرفت‌های علمی، بحث Nature – nurture بیشتر به سمت Nurture متمایل شده است.

ج) با توجه به این که خواب مقوله‌ای بسیار پیچیده‌است و نمی‌توانیم آن را به درستی توضیح دهیم، تفاوت خواب و بیداری جزو Hard problems of consciousness می‌باشد.

د) دیدگاه Reductionism خیلی در پاسخ‌دهی مسائل مختلف علمی موفق نبوده است.

سوال 10- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (4 نمره، پاسخ اشتباه منجر به کسر 1.5 نمره می‌شود)

الف) آسیب به Arcuate fasciculus که بروکا و ورنیکه را بهم وصل می‌کند، موجب ناتوانی در خواندن کلمات می‌شود.

ب) برای درک گفتار اطلاعات ابتدا به ورنیکه می‌روند.

ج) آفازی‌ای که در آن فرد سلیس حرف می‌زند در ارتباط با اشکالی در نیم‌کره سمت راست مغز است.

د) Angular gyrus در مسیر گوش دادن درس در کلاس فعال نمی‌شود.

سوال 11- صحت گزاره‌های زیر را مشخص کنید (2.5 نمره، هر پاسخ درست 0.5 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 0.5 از شما کسر می‌گردد).

الف) گیلان را می‌توان یک Complex idea حساب آورد زیرا می‌توان آن را در ذهن برخلاف چیزی همانند رنگ قرمز تجزیه کرد.

ب) انزجار از بوهایی که بد تلقی می‌شوند ریشه در نوزادی دارند.

ج) این که کل جمع اجزا است با نظریهٔ Emergence منافات دارد.

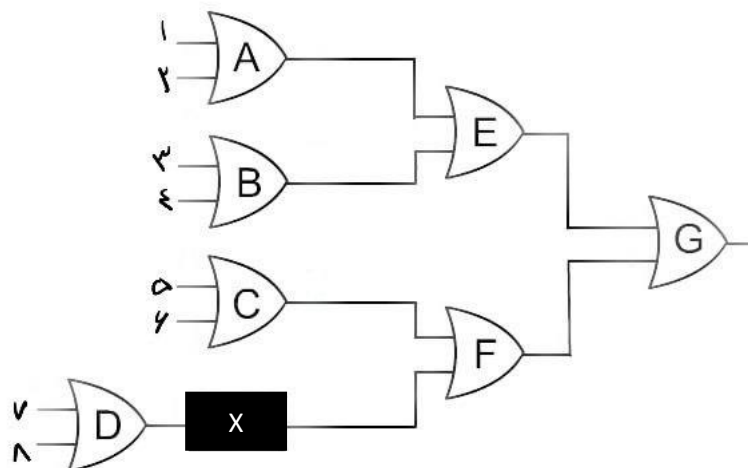
د) در Babbling stage نوزادان تارهای صوتی خود را آماده می‌کنند تا بتوانند صحبت کنند.

ه) تعداد واج‌های هر زبان تعداد بسیار بالایی دارد که از شمارش ما خارج است چرا که باید توانایی تولید کلمات متنوع را داشته باشد.

مدارهای منطقی بسیار کاربرد هستند. از استفادهٔ آن‌ها در سامانه‌های کامپیوتری و پردازنده‌های مرکزی (CPU) تا بررسی سیستم‌های آنزیمی و زیستی و بررسی مدارهای عصبی. با این سیستم‌ها می‌توان بسیاری از حس‌های دریافتی و سیستم پردازش آن‌ها را به شکل یک مدل منظم بررسی کنیم. مدار زیر را در نظر بگیرید. این مدار می‌تواند یک سیستم عصبی، یک سیستم آنزیمی، یک مدار الکتریکی و... را نشان دهد و رفتار آن را توجیه کند. اساس و مبنای کار آن هم اعداد دودویی است. 0 یا FALSE و 1 یا TRUE. این می‌تواند هر چیزی باشد: پتانسیل عمل شلیک شده توسط یک نورون، جریان الکتریکی گذرنده در یک پردازنده، بیان یک ژن خاص و ...

در سیستم‌هایی که با هم شبکه‌های این چنینی تشکیل می‌دهند، عموماً محیط ایده‌آل نیست و ممکن است ورودی‌ها به اشتباه 1 باشند یا سیگنالی در اثر خطا ارسال شود که البته مدت زمان این سیگنال‌ها بسیار کوتاه است.

در ارتباط با مدار سادهٔ زیر به دو سوال بعدی پاسخ دهید.



12- جدول درستی مدار داده شده را تکمیل کنید. به این صورت که به طور دلخواه، 8 حالت ورودی و خروجی متناظر با آن را در پاسخ‌برگ بنویسید (در این سوال مستطیل X که متصل به خروجی D است را در نظر بگیرید و فرض کنید خروجی D بدون هیچ گونه تغییر یا دستکاری وارد F می‌شود). (4 نمره، مطابقت ورودی و خروجی‌های هر سطر هر کدام 0.5 نمره، فاقد نمرهٔ منفی)

13- درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (در گزاره‌هایی که در آن نقش خاصی برای مستطیل X تعریف نشده است، مانند سوال بالا فرض کنید خروجی D به طور مستقیم و بدون هیچ‌گونه دستکاری به F وارد می‌شود) (8 نمره، هر پاسخ درست 2 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 2 نمره از شما کسر خواهد شد).

الف) مدار بالا می‌تواند سیستم عصبی موجود در درد را در سطح گیرنده‌ها توجیه کند.

ب) با فرض این که مدار موجود در سطح پوست و مربوط به لامسه است، تعویض گیت G با یک گیت منطقی AND ، باعث افزایش حساسیت نسبت به محرک‌های موضعی می‌شود.

ج) با فرض این که سیستم بالا برای حس لامسه صادق است و مستطیل X باعث تأخیر پاسخ می‌شود و اگر محرکی ورودی بیش از 1 ثانیه برقرار نباشد، خروجی‌ای به سمت F ارسال نمی‌شود می‌توان گفت که اگر مستطیل X را جلوی هر یک از گیت‌های A, B و C نیز قرار دهیم موجب می‌شود که سیستم ما عملکردی بهتر داشته باشد.

د) این سیستم از این نظر که پاسخ صفر و یکی هست به نورون‌ها شباهت دارد که یا پتانسیل عمل رخ می‌دهد و یا رخ نمی‌دهد و ماهیت هر 1، مثل ماهیت هر پتانسیل عمل با بقیه پیام‌ها یکسان است.

14- فرض کنید در مدار بالا در اثر سوختگی آسیبی به تعدادی از اعصاب وارد شده است که باعث شده گیت D در مدار بالا، در 80 درصد اوقات بدون توجه به مقادیر ورودی‌هایش، خروجی 1 را برای گیت F ارسال کند. برای حل این مشکل مجبور هستیم به ناچار گیت D را به طور کل از مدار خارج کنیم. به این معنی که ورودی‌ای که از سمت D به گیت F می‌رسد، همواره 0 باشد. برای این کار ما از مدار X که در بالا به شکل مستطیلی سیاه است استفاده کردیم که وظیفه آن دستکاری خروجی گیت D و تبدیل آن به شرایط مطلوب ما است. در طراحی این مدار سعی شده که از حداقل تعداد گیت‌ها استفاده شود. نام گیت یا گیت‌هایی که در مدار X استفاده شده‌اند را در پاسخ‌برگ بنویسید (در صورتی که با گیت‌های ارائه شده در پیوست امکان ایجاد چنین مداری نیست، در قسمت مربوطه بنویسید "ممکن نیست") (7 نمره، بدون نمره منفی، نمره فقط به جواب کاملاً درست تعلق می‌گیرد)

*راهنمایی: شما می‌توانید از خروجی گیت معیوب D هر تعداد که می‌خواهید انشعاب بگیرید و از آن انشعاب‌ها در مدار موجود در مستطیل X استفاده کنید.

مغز به عنوان ارگان حیاتی سیستم عصبی مرکزی، با یک برش طولی به نیم‌کره راست و نیم‌کره چپ تقسیم می‌شود. این دو نیم‌کره به وسیله جسم پینه‌ای بهم متصل شده و پیام‌ها و اطلاعات را تبادل می‌کنند. عملکرد دو نیم‌کره مغز به یکدیگر وابسته است و هر یک از آن‌ها نقشی در پردازش اطلاعات ایفا می‌کند. با این حال هر یک در عملکردهای خاصی تخصص یافته‌اند و قوی‌تر هستند (یا به ندرت منحصرأ عمل می‌کنند یعنی فقط در یک نیم‌کره خاص رخ می‌دهد). به این فرآیند برتری جانبی مغز می‌گویند. میزان برتری جانبی در

همه افراد یکسان نیست. در مطالعات برای بررسی عملکردهای هر نیم کره به سراغ افرادی می‌روند که جسم پینه‌ای آن‌ها قطع شده است و روی آن‌ها آزمایشاتی را انجام می‌دهند.

به صورت کلی نیم کره چپ بیشتر فرآیندهای منطقی و تحلیلی را بررسی می‌کند. فرآیندهای محاسباتی نیز غالباً توسط این نیم کره انجام می‌شوند. خروجی‌های زبانی این نیم کره در قالب کلمات پاسخ می‌دهد. نیم کره راست مربوط به خلاقیت است و پدیده‌ها را به صورت شهودی بررسی می‌کند و در قالب تصویر (به شکل بصری با رسم کردن و...) پاسخ می‌دهد.

زبان Language در دو بخش درک و بیان زبان بررسی می‌شود. بیان زبان می‌تواند به صورت Verbal (با استفاده از کلمات) یا Non verbal (بدون استفاده از کلمات و با اشاره، رسم کردن و...) باشد.

طی پژوهش‌هایی مشخص شده است که به صورت کلی نیم کره چپ مغز در انواع بیان زبان بر نیم کره راست برتری جانبی دارد و نیم کره راست مرکزی برای مدیریت تکلم ندارد. با این حال نیم کره راست می‌تواند به تنهایی مفاهیم زبان را درک کند. همچنین توانایی بیشتری در حل مساله (Problem solving) دارد.

یک سری از آزمایشاتی که در این زمینه انجام شده است همانطور که در بالاتر نیز اشاره شد، بر روی افرادی اجرا شده که جسم پینه‌ای آن‌ها قطع شده بود. به این صورت که در صفحه نمایشگری به نقطه مرکزی آن خیره می‌شدند و سپس در یک سمت از صفحه برای لحظه‌ای کلمه‌ای مانند "Airplane" (هواپیما) نمایش داده می‌شد.

*توجه: در گزاره‌ها هر جایی گفته شده است که کلمه یا تصویری نمایش داده می‌شود و زمان خاصی مطرح نشده، این تصویر برای مدت زمان کوتاهی ظاهر می‌شود و پس از دو الی سه ثانیه پاک می‌شود.

با توجه به مطالب مطرح شده به دو سوال زیر پاسخ دهید.

سوال 15- درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را درباره نتیجه آزمایش مطرح شده مشخص کنید (10 نمره، هر پاسخ صحیح 2 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 2 نمره از شما کسر خواهد شد).

الف) اگر کلمه سمت چپ صفحه نمایش داده شود، فرد می‌تواند بنویسد چه دیده ولی نمی‌تواند آن را بگوید.

ب) اگر کلمه در سمت راست صفحه نمایش داده شود فرد می‌تواند آنچه را دیده است بگوید.

ج) اگر جعبه‌ای وجود داشته باشد که در آن اسباب‌بازی‌های مختلف از قبیل هواپیما، کامیون، خودروی سواری و تراکتور وجود داشته باشد، کلمه چه در سمت راست و چه در سمت چپ نمایش داده شود افراد می‌توانند با دست بردن در جعبه اسباب‌بازی متناظر با کلمه را با دست موافق و چشمان بسته از بین اجسام دیگر جدا کنند (مثلاً هواپیما).

د) اگر کلمه در سمت راست صفحه نمایش داده شود فرد نمی‌تواند آن چه را که دیده است با دست راست بکشد.

ه) وقتی کلمه در سمت راست صفحه نمایش داده می‌شود فرد می‌تواند آن چه را که دیده است به رشته تحریر در بیاورد.

سوال 16- درستی و نادرستی عبارات زیر را با توجه به مطالب مطرح شده تعیین کنید (5 نمره، نمره‌دهی به شیوه مرحله دوم)

الف) چپ دست یا راست دست بودن افراد موجب تغییر فرضیات آزمایش می‌شود.

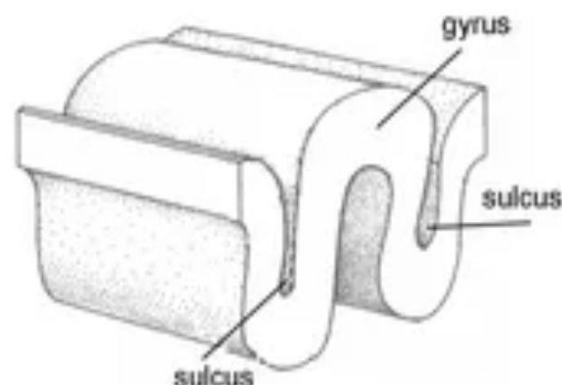
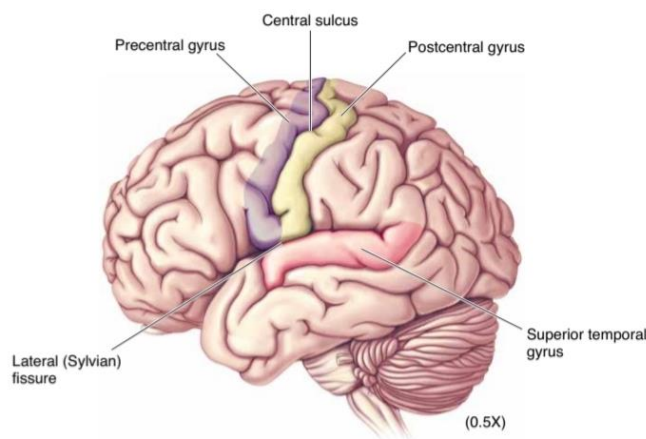
ب) اگر قطع جسم پینه‌ای در کودکی انجام شود، فرد با دریافت آموزش‌هایی می‌تواند کلمه نمایش داده شده را چه در سمت چپ و چه راست درک کرده و به انواع روش‌ها بیان کند.

ج) اگر به فردی که مشکلی در جسم پینه‌ای ندارد بگوییم به صفحه نمایش نگاه کند و کلمه‌ای ظاهر شود و بعد از 7 ثانیه برود، در مقایسه با فردی که جسم پینه‌ای آن قطع شده و به اون می‌گوییم که به صفحه نمایش نگاه کند تا مثل حالت قبل کلمه‌ای ظاهر شود و پس از 7 ثانیه برود، و پس از انجام این آزمایش از هر دو نفر درخواست کنیم که به شیوه‌های مختلف کلمه‌ای که دیدند را بیان کنند، شاهد تفاوت معناداری در توانایی بیان نخواهیم بود.

د) فردی در اثر سکنه مغزی لوب فرونتالش (پیشانی) از کار می‌افتد. این فرد دیگر قادر به درک کلمه نشان داده نخواهد بود.

ه) طی این آزمایش نواحی‌ای از لوب پس‌سری (Occipital) برخلاف لوب گیجگاهی (Temporal) فعالیت دارند.

سوال 17- همانطور که می‌دانید در مغز انسان نسبت به دیگر پستانداران چین خوردگی‌های بیشتری وجود دارد. این پستی و بلندی‌های مغز را Sulcus و Gyrus می‌نامند. به عنوان مثال در شکل Central sulcus را می‌بینید که در دو طرف آن دو برآمدگی ایجاد شده است. Sylvian fissure را می‌بینید که زیر آن برآمدگی تمپورال مشخص شده است که هر یک در کنترل فعالیتی نقش دارند. برای تعیین عملکرد آن‌ها از PETscan استفاده کردیم (تصاویر در پیوست رنگی نیز موجود هستند)



PETscan روشی است که برای مطالعه فعالیت‌های مغز استفاده می‌شود به این صورت که در آن گلوکز نشاندار در اختیار سلول‌ها قرار گرفته و ردیابی می‌شود (از زرد تا قرمز حضور گلوکز نشاندار در ناحیه بیشتر است)

در شکل زیر نتایج آزمایشی را روی افراد هنگام 1. شنیدن 2. لمس کردن یا اعمال فشار روی پوست 3. حرکت ارادی دست مشاهده می‌کنید (به پیوست رنگی مراجعه شود)

شکل a,b مربوط به مورد 2، شکل c,d مربوط به 3 و شکل e مربوط به 1 است.

فردی با سردردهای مکرر، ناتوانی در صحبت کردن و گفتن کلمات (صحبت مبهم و نامفهوم و اشتباه و با صدای خشن و عموماً اصوات بی مفهوم) و گاهی تشنج خفیف (که هیچ یک در او سابقه نداشته است) به کلینک مراجعه کرده است. بعد از انجام آزمایشات و معاینات تومور مغزی برای وی تشخیص داده شد.

معاینات و CT scan مغز بیمار نشان می‌دهد تومور در ناحیه Precentral gyrus ایجاد شده است.

با توجه به اطلاعات داده شده، درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید (10 نمره، شیوه نمره‌دهی همانند مرحله دوم)

الف) فرد بیمار از اشتباه و مبهم حرف زدن خود رنج می‌کشد.

ب) تومور ایجاد شده با احتمال بیشتری در سمت چپ مغز فرد واقع است.

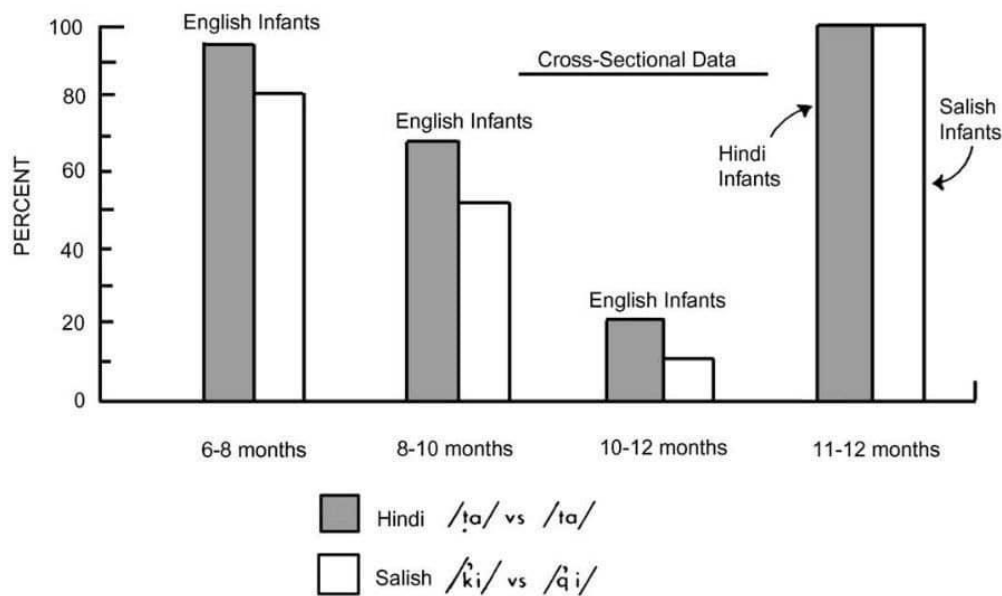
ج) فرد بیمار حرف‌های فردی که با او صحبت کند را درک می‌کند.

د) اختلال بلع می‌تواند از دیگر علائم بیمار باشد.

ه) مشکلی در نوشتار این بیمار رخ نخواهد داد.

سوال 18- در رابطه با پروسه یادگیری زبان نظرات متفاوتی مطرح است، مشاهدات نشان می‌دهند حتی جنین متولد نشده نسبت به گفته‌های زبانی حساس است. طی آزمایشی بچه‌های انگلیسی در سنین مختلف در معرض دو زبان غیر انگلیسی قرار گرفتند، به این صورت که در هر زبان باید تفاوت دو صدای گفتاری را تشخیص می‌دادند و میزان این تشخیص بر حسب درصد ثبت شده است.

(جنین: قبل از تولد ، نوزاد: تا 18 ماه ، کودک: بعد از 18 ماه)



* (در صورت واضح نبودن نمودار در دفترچه سوالات می‌توانید به پیوست مراجعه کنید)

با توجه به شرکت کنندگان و نتایج این آزمایش، درستی و نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (4 نمره، به ازای هر پاسخ صحیح 1 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 1 نمره از شما کسر می‌گردد)

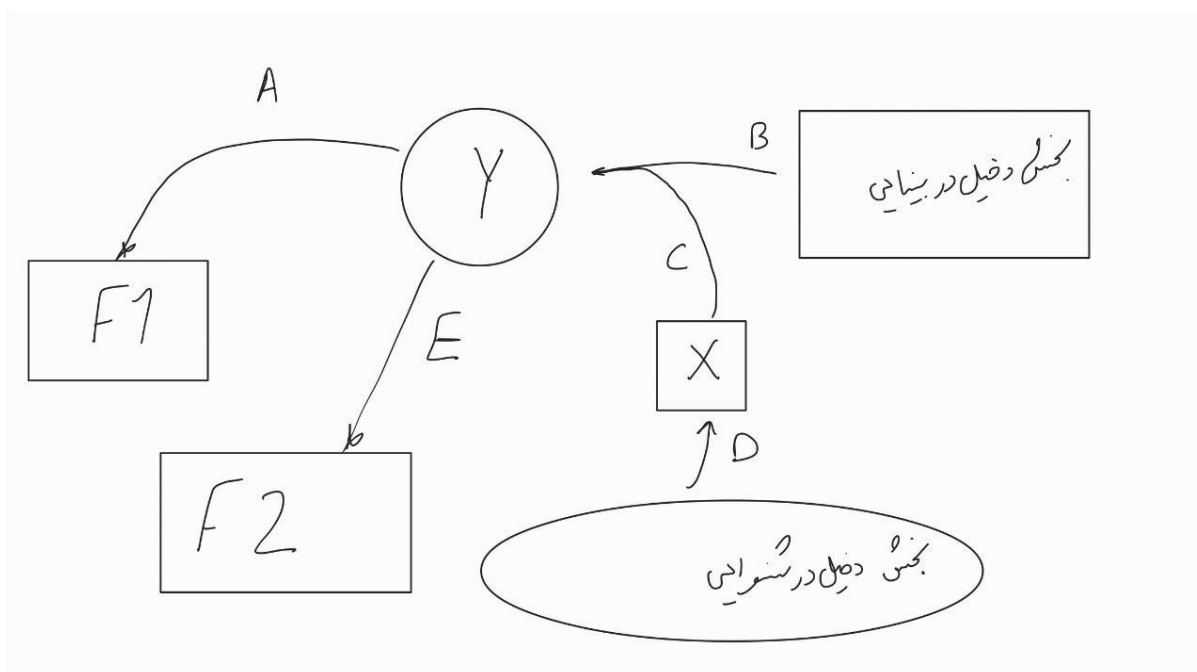
الف) شنیده‌های جنینی موجب تسهیل یادگیری زبان انگلیسی می‌شوند.

ب) یادگیری زبان انگلیسی برای نوزاد انگلیسی نسبت به نوزاد عرب آسان‌تر است.

ج) کودکانی که به مهدهای دو زبانه می‌روند به هر دو زبان کاملاً مسلط می‌شوند.

د) دوره حساس sensitive period یادگیری زبان زیر یک سال است.

سوال 19- در موجودی فضایی که به تازگی کشف شده است، اجتماع خاصی از تعداد زیادی سلول عملکردی شبیه مغز از خود نشان می‌دهند. موجودی که ما در اختیار داریم، از یک سفینه که به زمین سقوط کرده نجات یافته است. در این سفینه دو پیکر که گویا والدین این موجود بودند دیده می‌شود. با بررسی‌های بیشتر متوجه شدیم که به علت فاصله زیاد سیاره‌ای که این موجودات در آن زندگی می‌کنند با زمین، آن‌ها حدود 27 سال در فضا بودند و پدر Chewbacca قبل از این که بدنیا بیاید فوت شده است. مادر او نیز حین به دنیا آوردن Chewbacca از دنیا رفته است. ویژگی جالب توجه این موجودات این است که هنگام به دنیا آمدن به نسبت قوی و مستقل هستند و می‌توانند بدون مراقبت والدی خاصی به زندگی و تغذیه بپردازند. در تحقیقات و عکس‌برداری‌های بیشتر از مغز این موجود مشخص شد که ساختارهایی برای ارتباط برقرار کردن دارد. به طور شماتیک این ساختارها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



حدود 2 ماه بعد، یک سفینه دیگر به زمین فرود آمد. در این سفینه 2 موجود هم گونه با Chewbacca بودند. هنگامی که این 2 موجود با Chewbacca در یک محیط قرار گرفتند، شاهد اصواتی نامفهوم ولی نظام‌مند بودیم و در این حین هر سه موجودات رفتارهای خاص و حالات چهره خاصی را از خود بروز می‌دادند.

حدود یک ماه پس ازین اتفاق، یکی از دانشمندان مرکز تحقیقاتی که Chewbacca آن‌جا نگهداری میشد، دست به عملی غیر اخلاقی زد. این دانشمند ناحیه F1 را در مغز Chewbacca تخریب کرد که ببیند چه اتفاقی رخ می‌دهد. در بررسی‌های به عمل آمده هنگامی که پس ازین واقعه Chewbacca با 2 موجود فضایی دیگر در یک اتاق بودند، متوجه شدیم که الگوی صدایی که از Chewbacca خارج می‌شود با زمان گذشته فرق کرده است. با ثبت صدای Chewbacca، متوجه شدیم که صدای او مونوتن، و در 70 درصد مواقع حالت بندی‌ای که هنگام صحبت کردن به کار می‌برد عوض شده است انگار که اگر می‌خواهد یک جمله را بیان کند ابتدا گزاره را بیان می‌کند و در انتها از نهاد استفاده می‌کند.

با تخریب ناحیه Y هم شاهد اصواتی با ظاهر عادی بودیم ولی با تخریب این ناحیه موجودات دیگر نمی‌توانستند با موجودی که دارای تخریب در ناحیه Y است ارتباط برقرار کنند و از بررسی حالات چهره آن‌ها به این نتیجه رسیدیم که موجودی که دارای مشکل شده است درک درستی از حرف بقیه ندارد.

چندی بعد یکی دیگر ازین موجودات در اثر بیماری‌ای ناشناخته دچار تخریب در ناحیه F2 شد. صدای این موجود از لحاظ تن صدا کاملاً عادی بود ولی چینش اصوات داخل خود گزاره تغییر کرده بود (ولی نهاد و گزاره را به شکل درست و به ترتیب به کار می‌برد). این یافته‌ها دانشمندان را به نتایج جالبی در مورد این موجودات رساند. با توجه به مطالب بیان شده، صحت گزاره‌های زیر را مشخص کنید (10 نمره، هر پاسخ صحیح 2.5 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 2 نمره از شما کسر می‌شود).

الف) با تخریب راه‌های ارتباطی A و E، انتظار می‌رود در این گونه شاهد افسردگی باشیم.

ب) احتمالاً موجود مورد بررسی هنگام خواندن متن‌هایی به زبان خودش، صدایی در سرش پیچیده می‌شود بدون این که آن را بیان کند.

ج) در این موجود فضایی، احتمالاً همانند انسان و پرندگان قرارگیری در معرض محیطی که ورودی‌های زبانی در آن فراوان است برای کسب مهارت‌های ارتباطی و زبانی ضروری است.

د) این موجود فاقد یک ناحیه متمرکز با کارکردی همانند بروکا در انسان می‌باشد.

سوال 20- استعاره یکی از بخش‌های مهم زبان است. ولی آیا این پدیده فقط در قالب ادبی و زبانی وجود دارد؟ یا یک پدیده فراتر از زبان است؟ استعاره به نظر بیشتر مردم ابزاری برای تخیل شاعرانه و آرایشی بلاغی است (یعنی زبان غیر عادی و در قالب‌های ادبی نه زبان عادی و روزمره) و از این رو به طور کلی استعاره فقط مشخصه زبان، یعنی واژه‌ها تعبیر می‌شود و نه اندیشه و رفتار. برای همین دید عمومی مردم این است که بدون استعاره می‌توانند به طور کامل روزگار خود را سپری کنند. ولی طی کشفیات جدیدی دریافتیم که استعاره در زندگی روزمره ما نه تنها در زبان، بلکه در اندیشه و عمل نیز نفوذ دارد. ماهیت نظام مفهومی عادی ما، که اندیشه و عمل‌مان مبتنی بر آن است، از بنیاد استعاری است. منظور از مفاهیم اندیشه، فقط هوش و خرد نیستند. بلکه کارکردهای روزمره و پیش پا افتاده‌ترین چیزها را هم شامل می‌شوند. آن چه ادراک می‌کنیم، چگونه در جهان این طرف و آن طرف می‌رویم و چگونه با دیگران ارتباط برقرار می‌کنیم را مفاهیم ساختار می‌بخشند. در نتیجه تجارب ما و نحوه تفکر ما نیز استعاری است.

با توجه به صحبت‌های گفته شده و تحلیل خودتان از گزاره‌ها، درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید (8 نمره، هر پاسخ درست 2 نمره، به ازای هر پاسخ نادرست 1.5 نمره از شما کسر خواهد شد).

الف) گزاره‌هایی مثل "ادعاهای شما قابل دفاع نیستند" و "من استدلال او را درهم کوبیدم" در فرهنگی که هیچ کانسپت و مفهومی راجع به جنگ و برنده و بازنده ندارد وجود نخواهد داشت.

ب) این که فردی هنگام بحث خیلی با حرارت و شوق سعی می‌کند نظر خود را اثبات کند، گاهی اوقات موجب می‌شود به او بگوییم "مگه دعوا داری؟" این گفته ما نشان دهنده این است که در ذهن ما برخلاف ذهن کسی که با شور و حرارت صحبت می‌کند بحث در بستر جنگ درک نمی‌شود و برای همین درک هر کدام ما حین بحث با یکدیگر فرق دارد.

ج) می‌توان گفت جمله‌هایی مثل "وقت طلاست"، "این وسیله ساعت‌ها در وقت شما صرفه‌جویی خواهد کرد"، "ما باید زمان خود را بودجه بندی کنیم" از آن جایی ناشی می‌شوند که زمان در فرهنگ ما یک کالای با ارزش و محدود است و با آن مثل پول رفتار می‌شود.

د) جملات "او در اوج سلامتی است"، "او به بستر بیماری افتاد" می‌تواند اساسی فیزیکی - فرهنگی داشته باشد که بیماری سخت موجب می‌شود که ما در بستر دراز بکشیم و در اصطلاح بیوفتیم و آدمی که مرده است به حالت سرپا و ایستاده نیست بلکه به حالت دراز کشیده در وضعیت پایدار قرار می‌گیرد برای همین سلامتی و زندگی را در بالا فرض می‌کنیم و از الفاظی مثل اوج، بالا و... استفاده می‌کنیم و بیماری و مرگ را پایین فرض می‌کنیم و از الفاظی مثل افتادن، افت کردن و... استفاده می‌کنیم.