

جلسه پنجم

همانطور که گفته شد سه مرحله در ایجاد پاسخ داریم: ۱_ برانگیختن: عامل محرک خارجی باعث ایجاد انگیزش می شود. ۲_ واکنش: عاملی باعث برانگیختن می شود، این برانگیختگی در نهایت منجر به ایجاد واکنش می شود. ۳_ جهت دهی

در این فصل به محرک ها می پردازیم. اینکه این محرک ها چگونه باعث برانگیختن می شوند؟ محرک ها باید چه ویژگی هایی داشته باشند؟ ویژگی های محرک ها در گروه های مختلف چگونه است؟

وقتی یک برانگیختگی ایجاد می شود نسبت به یک محرک دو بخش داریم:

۱_ محرک مسیر های اختصاصی (ویژه) را تحریک می کند. ۲_ محرک مسیر های غیر اختصاصی (غیر ویژه) را تحریک می کند.

یک محرک که ایجاد می شود مثلا محرک بینایی، مسیرهای ویژه که همان اندام های اختصاصی بینایی است تحریک می شوند و پاسخ ایجاد می شود. این می شود مسیر کاملا اختصاصی. اما همزمان که مسیر های اختصاصی تحریک می شوند یکسری مسیر های غیر اختصاصی هم وجود دارند که در مناطق بالاتر مغز تجزیه تحلیل می شوند. مثل تشکیلات مشبک که در مغز آنالیز می شوند و واکنش های دیگری را ایجاد می کنند، یعنی مسیر های غیر اختصاصی که بدن را برای واکنش های بعدی آماده می کنند. مثلا در warm up، وقتی جانور می خواهد حشره ای را دفع کند، ابتدا گوش را تکان می دهد، بعد از آن سر را تکان می دهد و در نهایت دست را نزدیک گوش می آورد و می خاراند. در این جا به مرور مسیر های دیگری فعال می شوند که آمادگی مسیر ها را برای پاسخ های بعدی فراهم می کنند. حالا ممکن است این مسیر ها مستقیما با آن مسیر اختصاصی مرتبط باشند یا اینکه می توانند مستقیما مرتبط نباشند.

حرکت خاراندن گوش و تکان دادن گوش دو مسیر کاملا متفاوت است یعنی مسیر های سیگنالی متفاوتی اند اما در نهایت باعث می شود کنار مسیر های اختصاصی، مسیر های غیر اختصاصی هم فعال شوند.

برانگیختن می تواند: ۱_ با استفاده از محرک خارجی باشد. ۲_ توسط خود واکنش باشد. ۳_ آموزشی باشد.

در مورد محرک های خارجی قبلا بحث شده است. توسط خود واکنش: واکنش توسط یک عامل برانگیختگی ایجاد می شود، سپس خود این واکنش دوباره می تواند باعث برانگیختن یکسری مسیر های دیگر شود. (تقریبا همان مسیر های غیر اختصاصی) مثلا در مثال warm up این را داریم.

آموزشی: بعضی از یادگیری ها.

مورد های قبلی بر مبنای غریزه اند و یادگیری نقشی در آن ها ندارد. اما در آموزشی اینگونه نیست. مثلا واکنش پرنده نسبت به نری که مقابلش قرار می گیرد غریزی است اما اینکه در کجا واکنش نشان دهد آموزشی است. م ثلا شیر آموزش می بیند که قلمرو اش چه محدوده ای است و سپس آن خوی غریزی را نسبت به محرک خارج ی که نر دیگری است که وارد قلمرو اش شده، نشان می دهد. در انواع جانوران ظرفیت های متنوع حسی داریم. هر موجودی حساسیت هایش نسبت به یک محرک خارجی بیشتر است. این محرک می تواند با یک حس خاص مرتبط باشد.

چند مثال از ظرفیت های متنوع حسی:

حشرات چشم مرکب (compound eye) دارند. به صورت موزائیکی می بینند، از نظر دقت، خیلی دقیق نیستند. به صورت بلور و تار می بینند. اما وسعت میدان دیدشان زیاد است. این وسعت کمک زیادی به آن ها می کند و یک ظرفیت حسی خاص برای حشرات به حساب می آید.

یا مثلا در مورد بینایی، حشرات رنگ قرمز را نمی بینند (به جز چند استثنا). ما طول موج های مادون قرمز و فرابنفش را تشخیص نمی دهیم در حالی که حشرات طول موج های کمتر از ۴۵۰ (آبی) که فرابنفش است را تشخیص می دهند و این یک ظرفیت حسی برای آن ها به حساب می آید. مثلا ما گلی را سفید می بینیم که طول موج فرابنفش منعکس می کند. ما که فرابنفش را تشخیص نمی دهیم به صورت سفید می بینیم ولی حشرات به رنگ های دیگری (توانایی تشخیص نور فرابنفش) می بینند. همچنین این در مورد رنگ های دیگر هم وجود دارد. مثلا ما گلبرگ هایی را سبز می بینیم ولی حشرات به خاطر دریافت فرابنفش به رنگ های دیگری می بینند. اما این ظرفیت حسی چه کمکی به حشره می کند؟ حشره بر این مبنا می تواند تشخیص دهد که این گل همان گلی است که دنبالش هست یا نه.

همچنین روی شاخک حشرات گیرنده هایی وجود دارد که فرمون هایی که آزاد می شوند و مقدارشان در حد پیکو گرم است را دریافت می کنند. و این یک ظرفیت حسی خاص برای حشرات است.

در سگ و گربه حس بویایی یک ظرفیت حسی ویژه است.

مار ماهی های الکتریکی در اطراف شان یک مدار الکتریکی ایجاد می کنند که می تواند دفاعی یا تهاجمی باشد. یک مار ماهی می تواند جریان ولتاژ ۳۵۰ را در حد چند میلی ثانیه ایجاد کند و تمام موجوداتی که اطرافش هستند بیهوش می شوند و از آن ها تغذیه می کند. این یک ظرفیت حسی ویژه برای مارماهی هاست.

همچنین خط جانبی یک ظرفیت حسی در ماهیان است که با استفاده از آن تغییرات میدان الکتریکی آب را تشخیص می دهند. مخصوصا در کوسه ماهیان آمپول لرزینی که در سر قرار دارد آنقدر حساسیت بالایی دارد که در فاصله یک متر می تواند مدار های الکتریکی ناشی از ضربان قلب طعمه را حس کند.

مثالی دیگر از چشم حشرات: فرکانس نوری قابل دید. در انسان ها اگر جریان نور متناوب تا ۵۰ بار در ثانیه قطع و وصل شود می توانیم تشخیص دهیم. در واقع فکانس کمتر از ۵۰ بار در ثانیه را به صورت خاموش روشن می بینیم ولی ۵۰ بار به بالا را نمی توانیم تشخیص دهیم و جریان نور را به صورت پیوسته می بینیم. ولی در حشرات اینگونه نیست چون ارزیابی محیط اهمیت زیادی برای شان دارد. در حشرات تا ۲۵۰ بار در ثانیه اگر یک جریان متناوب نوری قطع و وصل شود می توانند تشخیص دهند. این نیز یک ظرفیت حسی به حساب می آید. این ظرفیت های حسی متنوع برای چیست؟ برای برانگیختگی آن جانور چون این ظرفیت حسی خاص را نیاز دارد. شاید بقیه ظرفیت ها هم نقشی در برانگیختگی ایفا کنند ولی به اندازه آن ظرفیت حسی خاص اهمیت ندارند. محرک های نشان دار:

وقتی از ظرفیت های حسی خاص صحبت می کنیم نشان می دهد که یک جانور نسبت به محرکی که مرتبط با این ظرفیت حسی ویژه است حساسیت بیشتری دارد. در پرند مگس گیر رنگ خاکستری سینه پرند نر اهمیت دارد. یعنی اگر در محدوده قلمرو اش یک نر دیگر وارد شود با دیدن رنگ خاکستری واکنش نشان می دهد. به این محرک نشان دار می گوئیم. در همه جانوران به یک صورت نیست، در بعضی محرک ها بینایی اند، در بعضی شنوایی و در بعضی بویایی هستند. مثلا شیر برای تعیین قلمرو در محدوده اش ادرار می کند و شیر های دیگر از طریق بویایی متوجه می شوند. همچنین در سینه سرخ و ماهی آبنوس هم محرک های نشان دار داریم. در بوقلمون ها بچه ها با درآوردن صدای چپ چپ سریعا واکنش مادرانه بوقلمون را تحریک می کنند که آن ها را به فرزندی قبول کند. ماهی آبنوس ماهی ای است که باله های پشتی اش خارمانند دارد و رنگ قرمز زیر گلو ن شان دهنده جانور نر است. اگر یک نر وارد قلمرو شود این ماهی پرخاشجو می شود. اگر این ماهی در تنگ آب با شد و ماشین پست قرمز رنگ رد شود نیز واکنش نشان می دهد.

ماهی آبنوس یک واکنش دیگر هم دارد که معاشقه می باشد. محرک نشاندار برای معاشقه چیست؟ هر وقت ماهی آبنوس نر ماده ای را ببیند که شکم پرتخم (شکم برآمده) دارد تحریک می شود که حرکات معاشقانه را انجام دهد. چون آن ماده که شکم برآمده دارد در واقع تخمک دارد و آماده جفت گیری است.

حالا سوالی پیش می آید که اگر محرک نشاندار نباشد و در صورت عدم حضور محرک نشاندار چه اتفاقی می افتد؟

محرک های نشاندار متفاوت هستند.

اگر محرک نشاندار نباشد (عدم حضور محرک نشان دار): دیگر ظرفیت های حسی هستند که می توانند جای محرک را بگیرند. به عنوان مثال زنبورهای قرمز که زنبورهای عسل به آن ها حساس هستند. زنبور عسل هنگامی که می خواهد زنبور غارتگر را شناسایی کند از نحوه ی درجا بال زدن زنبور مقابل می فهمد. البته اگر به جای بال زدن زنبوراز یک گلوله پشمی هم که در حال حرکت باشد باز هم همان واکنش را میبینیم. این نشان میدهد که حرکت و پشم نقش به جای بال زدن میتواند نقش محرک نشان دار را بازی کند. ماهی آب‌نوس: هنگامی که مورد تهدید قرار می گیرد، سرش را به سمت پایین می آورد پس اگر قرمزی رنگ سینه نباشد شکل سر میتواند عامل تهدید تلقی شود. به این نوع تحریک ها که باید انباشت صورت گیرد تا بتواند کار محرک نشان دار را انجام دهد "انباشت نامتجانس" گویند.

محرک های نشان دار دارای ارزش انتخابی هستند:

پرنده ها برای این که نشان دهند گونه های خودشان در حال خطر است، آوای هشدار سر می دهند، با این کار جان بقیه پرنده ها نجات داده می شود اما خود پرنده هشدار دهنده عملاً در معرض خورده شدن قرار می گیرد.

سهره ها و زرده پرها آوای هشدار یکسانی دارند در واقع تکامل همگرا دارند. تکامل همگرا یعنی عملکرد یکی است اما از حالت جدی متفاوت تکامل پیدا کرده اند. در این پرندگان آوای هشدار با فرکانس پایین شروع و به سمت بالا و دوباره به سمت پایین انجام می گیرد که باعث می شود شکارچی متوجه پرنده ی هشدار دهنده نشود. در هر صورت این آوا پرنده را در معرض خطر قرار می دهد. اما برای حفظ گروه بسیار حیاتی است. برای همین ارزش انتخابی دارد.

طرح چشم روی بال پروانه ها:

پروانه را پرنده های کوچک می خورند به همین دلیل روی بال هایش طرح چشم پرنده ی بزرگ را مثل عقاب تقلید کرده و از خود دفاع می کند. در واقع یک عامل جهش زا و رو به تکامل باعث این فرایند شده است.

پرنده ی کاکایی

اگر سه عدد تخم جلو این پرنده بگذاریم (و لکه های سیاه روی تخم وجود داشته باشند، خال خال باشد) پرنده تخم بزرگ تر را انتخاب می کند به شرطی که طرح خال خال را داشته باشد. در اینصورت تخم را به سمت لانه می غلطاند. اما در زمان جستجوی غذا که به دنبال تخم می گردد کاملاً متفاوت است و شکل و کامل بودن تخم مهمترین جنبه تشخیص است.