

روانشناسی آموختن

۱ - مقدمه

آموختن طبق تعریف هانری پیرن «تغییراتی است که بمنظور سازگار شدن با محیط و بر اثر تکرار در رفتار موجود زنده پدید می‌آید».^۱ اگر گوشتی در دهان گربه قرار دهند می‌بلعد. این رفتار فطری و ناآموخته است. اگر وقتی گوشت به گربه گرسنه می‌دهند کلمه «پشو» را تلفظ کنند و این عمل چندبار تکرار شود بجائی می‌رسد که گربه با شنیدن کلمه «پشو» به جانب صدا می‌رود. این عمل گربه اکتسابی و آموخته است و تغییری است که برای سازگاری با محیط (بجا ماندن و رفع نیاز درونی کردن) بر اثر تکرار در او ایجاد شده است و آموختن خواننده می‌شود.

حیوانات يك سلولی از قبیل آمیب و پارامیسیوم نسبت به عوامل محیط از خود واکنش (عکس‌العمل) نشان می‌دهند. لکن واکنش‌های آنها فطری و ناآموخته است و جز در موارد معدودی با همین واکنشهای ساده و ناآموخته زندگی را به پایان می‌رسانند. اگر در روی برش شیشه‌ای که عده‌ای آمیب بر آن قرار گرفته‌اند وزیر میکروسکوپ گذاشته‌ایم قطره‌ای الکل بچکاتیم آمیب‌ها سرعت فرار می‌کنند و خود را از قطره الکل دور می‌سازند. این واکنش نسبت به خطر محیط فطریست و ناآموخته. حرکات ناآموخته ساده را در حیوانات حرکت انعکاسی یا بازتاب و حرکات پیچیده‌تر فطری و ناآموخته را که همه به منظور حفظ حیات و داد و ستد با محیط سر می‌زنند غریزه می‌خوانیم. باز شدن مردمک

۱ - نقل از Vocabulaire de la Psychologie

آموختن را به فرانسه Apprentissage و به انگلیسی Learning می‌گویند. مؤلفان ایرانی (و خود این نویسنده نیز پیش‌از این) یادگیری ترجمه کرده‌اند.

چشم گربه در اطاق تاریک و تراوش بزاق او وقتی گوشت در دهان می گذارد بازتاب است ولی جفت گیری در گربه ولانه سازی در کلاغ غریزه خواننده می شود .

حیوانات ابتدائی تر هم از آغاز تولد برای مقابله با محیط و حفظ وادامه حیات مجهزند . جوجه مرغ همینکه از تخم بیرون می آید به وظایف حیاتی خود اقدام می کند . لیکن وقتی به انسان می رسیم می بینیم جز چند حرکت ساده انعکاسی از قبیل تراش بزاق وقتی غذا در دهان قرار می گیرد و بازویسته شدن مردمک چشم در تاریکی و روشنایی و جهش پا وقتی ضربهای به زیر زانو فرود آید ، قسمت اعظم آنچه می کنیم و آنچه برای حفظ وادامه حیات ضروریست اکتسابی و آموخته است . حتی آنچه سابقاً روان شناسان حرکات غریزی می خواندند از قبیل خوردن و تولید مثل کردن و دفاع از نفس چنان با عناصر اکتسابی آمیخته است که نام غریزه را بر آنها نمی توان گذاشت . این است که در کتابهای علمی جدید روانشناسی وقتی بحث از الگوهای رفتار انسان است از بکار بردن عنوان غریزه خودداری می کنند .

اهمیت آموختن را در انسان وقتی میتوان درک کرد که فرض کنیم داروئی کشف شود که چون به آدمی تزریق شود بکلی آنچه را آموخته است فراموش کند . چنین فردی چه خواهد شد و چه خواهد کرد؟ هر چند آدمی بالغ و کامل مثلاً بیست ساله باشد به مرحله طفل نوزاد بازگشت خواهد کرد و همانقدر در حفظ جان خود وادامه آن به تنهایی قادر خواهد بود که کودکی شیرخواره . ممکنست از گرسنگی بمیرد ولی نداند و نتواند نانی را که در نزدیکی اوست بدست آورد زیرا راه رفتن و نان را با دست گرفتن و به دهان گذاشتن اعمالی اکتسابی هستند که او فراموش کرده است . طفل ممکنست از سرما تلف شود و نداند لباسی را که نزدیک اوست باید پوشید و پوشیدن آنرا نتواند . پیداست چنین شخصی از پاکی و ناپاکی تصویری نخواهد داشت زیرا این تصورات اکتسابی است . پدر و مادر خودرا نخواهد شناخت و به کسی محبت نخواهد داشت زیرا محبت اکتسابی و آموخته است و بر اثر مجاورت و انس پدید می آید . سخن گفتن که عملی اکتسابی است نخواهد توانست و رابطه او با ابنای جنس خود مقطوع خواهد ماند . کمترین اثری از وجدان اخلاقی و تمیز خوب از بدوزشت از زیبا در او نخواهیم دید چه این همه آموختنی است . از لحاظ داشتن نیاز های طبیعی به بچه گربه شبیه خواهد بود ولی از لحاظ رفع این نیازها صدمبار از بچه گربه ضعیف تر و زبون تر خواهد بود . ممکنست لب جوی از تشنگی بمیرد چون هرگز نیاموخته است که آبرفع

تشنگی می‌کند. ادامه حیات چنین موجودی بدون کمک دیگران همانقدر ممکن و محتمل است که ادامه حیات نوزادی که بحال خود زها شده باشد. اگر چنین است چگونگی تبدیل نوزاد ناتوان به فرد توانای بالغ و کامل یعنی آموختن امر مهمی است و قابل مطالعه است در حقیقت در علم روانشناسی مباحثی مهمتر از این نیست.

۴ - رابطه رشد و یادگیری

برای اینکه ایجاد تغییرات لازم در موجود زنده ممکن شود باید دستگاه عصبی - عضلانی او رشد معینی یافته باشد. پرواز کردن در کلاغ امری فطری و ناآموخته است به این معنی که اگر جوجه کلاغ را همین که از تخم بیرون آمد از کلاغان دیگر دور نگه داریم تا با تعلیم و یاتقلید نتواند پرواز کردن بیاموزد، همینکه چندی براو گذشت و بالهایش قوی شد پرواز خواهد کرد. اما لازمست چندی براو بگذرد یعنی رشد کافی بیابد.

کودک آدمی هرچند سرمایه سرشار ارثی و فطری از هوش داشته باشد وزیرسرپرستی بهترین معلمان قرار گیرد در ماه اول زندگی نمی‌تواند سخن گفتن بیاموزد زیرا دستگاه عصبی - عضلانی او توانائی کافی یعنی رشد لازم نیافته است. راه رفتن از اموری است که آموختن آن نیاز به رشد کافی دارد. کودک شش ماهه عضلات و دستگاه عصبی آماده برای این فعالیت را فاقد است و لازم است چندی براو بگذرد و توانائی لازم را بدست آورد. رشد بدنی و روانی مقدمه لازم برای آموختن بسیار چیزها است. کودک دو ساله هرچند سخن گفتن آموخته باشد چهار عمل ابتدائی حساب را نمی‌تواند آموخت. توجه باین مسئله از لحاظ سیاست تربیتی بسیار مهم است. مثلاً در کتاب کلاس چهارم ابتدائی چندسال پیش این چند سطر دیده می‌شد:

واجب آمد، بر آدمی شش حق اولش حق واجب مطلق

برای فهمیدن این بیت باید نخست کودک فرق بین واجب الوجود و ممکن الوجود را که از مفاهیم فلسفی است و در دانشگاه تدریس میشود بیاموزد و آنگاه تفاوت بین وجود مطلق و وجود مشروط یانسی را بداند و این همه از قدرت ذهن کودک در ساله عادی خارج است. پس آموختن این بیت برای او ممکن نیست.

توجه به رشد به عنوان مقدمه لازم برای تعلیم هرامری نه تنها از لحاظ فرد مهم است از لحاظ سیاست اجتماع نیز حائز اهمیت بسیار است.

۳ - اعتیاد به محیط - خودداری از واکنشهای طبیعی

یکی از ابتدائیترین انواع آموختن آن است که به محیط اعتیاد پیدا کنیم و بیاموزیم که در مقابل محرکها واکنش طبیعی را از خود بروز ندهیم. این خود نوعی سازگاری شاید سازگاری منفی با محیط است. این نوع آموختن در حیوانات بسیار ابتدائی از قبیل کرم و حلزون نیز دیده شده است. مثلاً اگر بزره آرامی به صدف حلزون بزیم قورآخودرا به درون صدف می کشد. واکنش به درون صدف رفتن برای حلزون واکنش فطری و ناآموخته است. لیکن اگر بزره ملایم را به صورت منظم به صدف حلزون وارد کنیم بزودی نسبت به آن بی اعتنا می شود و از صدف بیرون می آید. در این مورد گوئیم حلزون به محیط اعتیاد پیدا کرده است.^۱

اعتیاد به محرک در بازتابهای آدمی نیز ملاحظه شده است. از بازتابها که بگذریم و به واکنشهای عالیتر انسانی برسیم می بینیم که اعتیاد به محیط یعنی آموختن خودداری از واکنش و حاصل یکی از رایجترین انواع یادگیریست. همه می آموزیم نسبت به عوامل محیط که پاسخ درد و رنج یا طغیان در ما ایجاد می کند بی اعتنا شویم و اگر چنین نکنیم سختی می توانیم در این قبیل محیط های نامساعد بجا بمانیم. بعضی از سیاستمداران موفق خیلی زود می آموزند که مهمترین وسیله سازگاری با محیط چیزی نگفتن و کاری نکردن است.

۴ - شرطی شدن پاسخها : اکتشافات پاولف

ارسطو توجه کرده بود که تصور چیزی ممکن است سابقه فلسفی تصور چیز دیگر را به ذهن ما آورد. از بوی عطر اکتشافات پاولف معینی ممکنست یاد شخصی در ذهن ما بیدار شود. آهنگ صدائی ممکن است جائی را به خاطر آورد. ارسطو این پدیده را همخوانی اندیشه ۲ ها نامید و قوانین کلی همخوانی را مجاورت و مشابهت و تضاد دانست. عامل مهم دیگر البته تکرار است برای یاد گرفتن کلمه تازه ای آن را با کلمه ای که می دانیم می آوریم و تکرار می کنیم : مفتاح = کلید و به این ترتیب معنی لغت مفتاح را می آموزیم.

۱- اصطلاح انگلیسی اعتیاد Habituation است.

برای بحث تفصیلی در این مبحث رجوع شود به :

G. Humphrey: The Nature of Learning 1933

۲- Association of Ideas به انگلیسی - نویسندگان فارسی تداعی

معانی نیز گفته اند.

اگر قصه‌ای که دربارهٔ میرآخور داریوش نقل کرده‌اند درست باشد آگاهی او از اصل همخوانی اندیشه‌ها (و حتی پیش بینی آنچه پاولف دو هزار و چهار صد سال بعد کشف کرد!) موجب شد که سیر تاریخ ایران عوض شود. وقتی مقرر شد جانشین کمبوجیه به این ترتیب معین شود که سرداران ارشد ایران روز بعد براسب سوار شوند و تا محل معینی بتازند و اسب هر کس نخست شیبه کشید او را به شاهی بردارند، میرآخور داریوش حيله‌ای اندیشید: اسب داریوش را شب پیش به محل معین برد و در آنجا به او مادیانی نشان داد. اسب چندین بار شیبه کشید. صبح روز بعد اسب داریوش از دیدن آن محل (همخوانی اندیشه) شیبه کشید (پاسخ شرطی) و سوار خود را به شاهنشاهی رسانید.

پاولف دانشمند فیزیولوژی روسی در اوایل قرن میلادی
مقام فعلی دربارهٔ تراوش های جهاز هاضمه تحقیق می کرد
پاولف و برای اکتشافات خود (که همه مورد بحث مانیت) به گرفتن جایزه نوبل در پزشکی نائل آمد.

برتراند راسل حکیم معروف انگلیسی در تاریخ علم او را همسر گالیله و داروین می‌داند. به اعتقاد راسل گالیله نشان داد که عالم ماده تابع نظم معینی است و قاعده علیت بر آن حاکم است. داروین این امر را دربارهٔ حیات نشان داد و پاولف اکتشافات این دو را تکمیل کرد و نشان داد فعالیت‌های نفسانی به همان ترتیب تابع نظم معینی است و قاعده علیت دقیقاً بر آنها حکم فرماست.

سابقاً گفته شد ساده‌ترین حرکاتی که از موجود زنده آزمایش بازتاب سر می‌زند بازتاب (یا حرکات انعکاسی) خوانده شرطی می‌شود، تراوش آب دهان انسان یا حیوان وقتی غذا در دهان او گذاشته شود یک بازتاب ساده و طبیعی است. بازتابها حرکات ساده و غیر ارادی هستند و در اغلب موارد در فرمان آنها از نضاع صادر می‌شود و مراکز عالیتر عصبی یعنی مغز در آن دخالتی ندارند. در حیوانی که سر او را از تن جدا کرده‌اند بلافاصله پس از جدا کردن سر بعضی بازتابها دیده شده‌است.

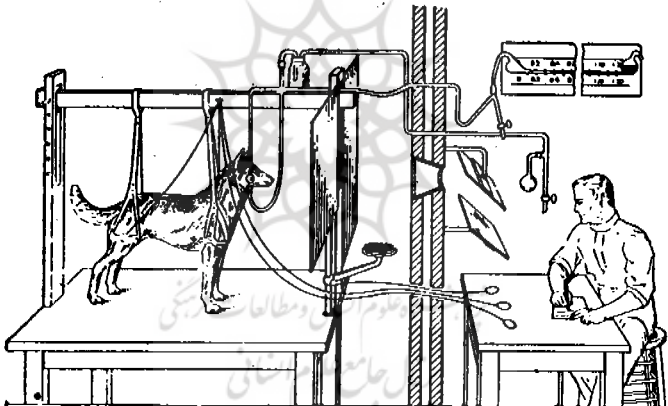
در مورد بازتاب تراوش بزاق، گوشت را وقتی در دهان گذاشته شود و ترشح بزاق را موجب شود محرك (Stimulus) و تراوش بزاق را پاسخ (Response) و عمل تحريك بزاق به وسیله گوشت را بازتاب طبیعی یا غیر شرطی می‌خوانیم. خوانندگان را متوجه می‌کنیم که عبارت پاسخ کلی و اعم از بازتاب یا واکنشهای دیگرست. هر نوع واکنش ارگانیسم

را به محرکهای خارجی یا داخلی در اصطلاح غلمی پاسخ گوئیم . بازتاب طبیعی نوعی پاسخ دادن است . در آنچه خواهد آمد این عبارات را برای این معانی بکار خواهیم برد .

پاولف به سگی آموخت که در آزمایشگاه او مدتی بی حرکت بایستد . صدا و عوامل مزاحم دیگر را بکلی حذف کرده بود . قبلاً با عمل جراحی بی‌دردی لوله‌ای لاستیکی از درون گونه سگ گذرانیده بود به قسمتی که می‌توانست ترشح بزاق سگ را توسط این لوله جمع کند و دقیقاً اندازه بگیرد . وضع آزمایشگاه پاولف در تصویر (۱) نشان داده شده‌است دیده می‌شود که سگ هیچ‌کس حتی آزمایشنده را نمی‌بیند .

تصویر ۱

وضع آزمایشگاه پاولف



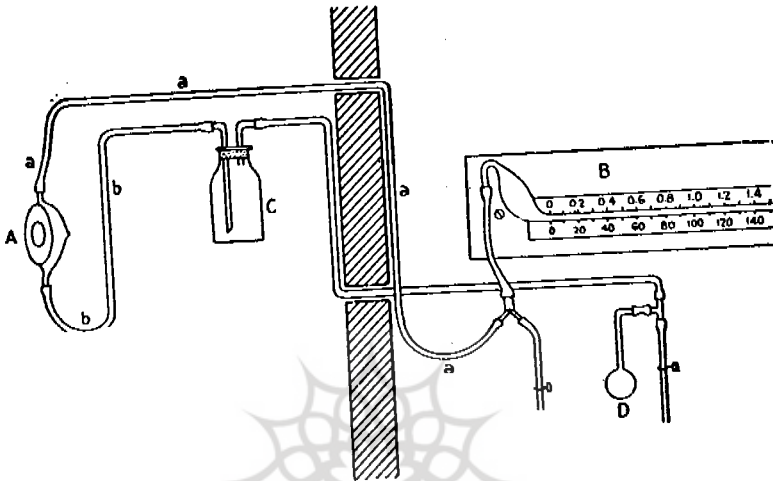
نفوذ عوامل مزاحم بکلی قطع شده است و جز دومحرك مورد تحقیق هیچ محرك دیگری (حتی دیدن آزمایشنده) در سگ تأثیر نمی‌کند . قطره‌های آب دهان سگ در قسمت راست بالا اندازه‌گیری می‌شود .

لوله و وسائل اندازه‌گیری تراوش بزاق که در قسمت بالای دست راست تصویر (۱) دیده می‌شود برای روشن شدن بیشتر بزرگ شده و در تصویر (۲) نشان داده شده‌است .

آزماینده به صورتی که دیده نشود از دیدن ناظر جریان آزمایش بود . نخست گوشت خشک بدهان سگ گذاشته شد و عده قطرات

تصویر ۲

اندازه‌گیری دقیق قطره‌های بزاق تراویده



این تصویر قسمتی از تصویر (۱) است که بزرگ شده است و اندازه‌گیری دقیق قطره‌های تراویده بزاق سگ را در آزمایش بازتاب شرطی نشان می‌دهد.

بزاق که تراویده شد دقیقاً اندازه‌گیری شد.

گفتیم که گوشت در این مورد محرك طبیعی یا غیر شرطی است و آن را با S نشان می‌دهیم. آن‌گاه نخست زنگی به صدا درآمد. به صدا درآمدن زنگ توجه سگ را جلب کرد ولی هیچ بزاق تراوش نشد. این امر هم توسط آزمایشنده یادداشت شد. قدم سوم آزمایش این بود که چندبار نخست زنگ را به صدا درآورد و به فاصله کمی (در حدود يك ثانيه) پس از آن گوشت را در دهان سگ قرار دهد. این قسمت آزمایش چندبار تکرار شد. وقتی پس از چندبار تکرار فقط زنگ به صدا درآمد بزاق سگ به همان اندازه تراوش کرد که وقتی گوشت در دهان او می‌گذاشتند. در اینجا واقعه مهمی صورت گرفته بود. مثل این بود که سگ «آموخته» است نسبت به صدای زنگ که در آغاز برایش بی‌معنی بود همان پاسخ را بدهد که نسبت نه گوشت می‌داد.

این پدیده را پاولف بازتاب شرطی^۱ نامید. محرك اصلی یعنی گوشت را محرك غیر شرطی و محرك ثانوی یعنی زنگ را که به محرك اصلی وابسته شده بود محرك شرطی خواند. نظر پاولف در آغاز این بود که پاسخ در بازتاب طبیعی و شرطی یکیست. بعداً چنانکه خواهیم گفت این نظر تغییر کرد.

به صورت نمودار می توان آزمایش پاولف را چنین نشان داد.

(بازتاب غیر شرطی - تراوش بزاق) $S \rightarrow R$ (حرك غیر شرطی: گوشت)

(توجه ولی عدم تراوش بزاق) $S_1 \rightarrow R_1$ (صدای زنگ) (۱)

(۲) $S + S_1 \rightarrow R$

(۳) - - - - - \rightarrow تکرار

$S_1 \rightarrow R$ (بازتاب شرطی)

آزمایش (۱) بازتاب طبیعی و آزمایش (۲) جریان شرطی شدن بازتاب و آزمایش (۳) نتیجه شرطی شدن را نشان میدهد. منظور پاولف از بکار بردن اصطلاح شرطی این بود که محرك ثانوی تحت شرائط می تواند جانشین محرك اصلی شود. دیگران عبارات دیگر برای این پدیده پیشنهاد کرده اند مثلاً بکتریف همبستگی محرك را بکار برده است اما به احترام پاولف اصطلاح او بجا مانده و مرسوم گشته است.

پاولف و همکاران او این نوع آزمایش را به صدها صورت مختلف تکرار کردند. توانستند صدا و نور و بو و محرکهای لمسی را محرك شرطی کنند. مدت سی سال آزمایشگاه پاولف با این نوع تحقیقات مشغول بود و حتی انقلاب کبیر روسیه و روی کار آمدن رژیم کمونیزم (که پاولف با آن مخالف بود) کمترین وقفه ای در کار پاولف ایجاد نکرد. رژیم جدید نیز با وجود اینکه پاولف با آنها مخالف بود همه نوع وسائل کار او را فراهم کرد و آزمایشگاه پاولف در لنینگراد از مراکز مهم علمی گشت. بقول فلوگل کار پاولف و همکارانش از عالیترین مثالهای همکاری کامل علمی مداوم در باره مسئله معینی است.

آنچه در کار پاولف اهمیت فوق العاده داشت توجهی بود که او به کمیت پدیده مورد آزمایش می کرد. برای پاولف کافی نبود که نشان دهد تراوش بزاق ممکنست با محرك شرطی از قبیل زنگ پیوسته شود.

۱- Conditioned Reflex - برای دیدن گزارش تفصیلی آزمایشهای

پاولف در این باب به کتاب خود او به نام بازتابهای شرطی که در سال ۱۹۲۷ به انگلیسی ترجمه شده و Conditioned Reflexes نامدارد رجوع کنید.

کتاب پاولف به اغلب زبانها (جز به فارسی) ترجمه شده است.

لازم بود پیدا کند چندبار تکرار لازم بود تا همانقدر قطره بزاق تراوش کند و نیز لازم بود تراوش بزاق را در مقابل متغیر زمان مورد مطالعه قرار دهد. برای نمونه یکی از آزمایشهای خود او را نقل می‌کنیم (جدول ۱).

جدول ۱

وابسته شدن تراوش بزاق با صدا

عده قطره هائی که تراوش کرد

صدا (تنها و بدون غذا)

۱۸	«	پس از ۹ بار همراه شدن با غذا
۳۰	«	« ۱۵ «
۶۵	«	« ۳۱ «
۶۴	«	« ۴۱ «
۶۹	«	« ۵۱ «

۵ - بعضی مختصات بازتاب شرطی

در آزمایشهای پاولف محرك شرطی همیشه کمی رابطه زمانی بین محرك زودتر از محرك غیر شرطی (طبیعی) آورده غیر شرطی و محرك شرطی میشد. صدای زنگ يك ثانيه یا کمتر زودتر از آنکه گوشت در دهان سگ نهاده شود نواخته می شد. برای یافتن بهترین مدت این فاصله تحقیقات متعدد شده است. قاعده کلی بیان نمی توان کرد ولی در اغلب موارد $\frac{1}{4}$ ثانيه بهترین فاصله زمانی است.

هرگاه محرك شرطی (صدای زنگ) پس از محرك اصلی (گوشت) بیاید، بازتاب شرطی خیلی دیر صورت میگیرد. وقتی بازتاب شرطی باین ترتیب ایجاد شود آنرا شرطی شدن وارونه می خوانند.

هرگاه صدای زنگی که بر اثر همراه شدن با خاموشی و بازگشت گوشت تراوش بزاق را موجب می شود دفعات پاسخ شرطی زیادی بدون همراه بودن با گوشت عرضه شود بتدریج تراوش بزاق کم میشود و بالاخره ناپدید میگردد. این پدیده را پاولف خاموشی پاسخ می خواند. حتی پاسخهای شرطی که بر اثر تجربه زندگی حیوان به صورت پا برجائی ایجاد شده اند ممکنست در آزمایشگاه خاموش شوند. مثلاً منظره گوشت از دور محرك شرطی برای تراوش بزاق است و سگ این بازتاب شرطی را خود بر اثر

تجربه آموخته است. منظره گوشت در آغاز همانقدر تراوش بزاق را موجب می شود که قرار گرفتن گوشت در دهان. حال اگر چند بار گوشت به حیوان نشان داده شود ولی در دهان او قرار نگیرد تراوش بزاق به منظره گوشت قطع می شود. جدول ۲ یکی از آزمایشهای پاولف را در این خصوص نشان می دهد. در این مورد پاولف گوشت را از دور به حیوان نشان داد ولی در دهان او نگذاشت. دیده می شود که پس از شش بار سگ نسبت به آن پاسخی نمی دهد.

جدول ۲

خاموشی پاسخ شرطی

گرد گوشت از فاصله کمی به حیوان نشان داده می شود.

ولی در دهان او قرار نمی گیرد

زمان عرضه کردن	عده قطره های بزاق که تراوش شد
۳۳ - ۱۱ صبح	۲۰
۳۶ - ۱۱ «	۱۲
۳۹ - ۱۱ «	۶
۴۲ - ۱۱ «	۲
۴۵ - ۱۱ «	۰
۴۸ - ۱۱ «	۰

پاسخی که با آزمایش خاموش شده است پس از مدتی خود بخود برمی گردد. این پدیده را پاولف بازگشت پاسخ شرطی می خواند. در آزمایش جدول ۲ پس از چند ساعت همینکه سگ گوشت را از دور دید مجدداً بزاق او شروع به تراوش کرد.

وقتی زنگ چندبار بدون همراه بودن با گوشت نواخته شود، چنانکه گفته شد، تراوش آب دهان سگ بتدریج کم می شود و عاقبت قطع می گردد. لیکن اگر دوباره صدای زنگ با گذاشتن گوشت در دهان سگ همراه شود پاسخ شرطی مجدداً برقرار می شود یعنی دوباره سگ حتی در مقابل صدای زنگ تنها تراوش بزاق می کند. این عمل یعنی همراه آوردن محرک غیر شرطی را با محرک شرطی برای برقراری مجدد پاسخ پاولف تقویت می خواند. پس نتیجه تقویت برقراری مجدد رابطه $S_1 \rightarrow R$ است.

سگی که آموخته است با روشن شدن چراغ قرمز تعمیم و تخصیص (محرک شرطی) تراوش بزاق کند در آغاز نسبت به محرک چراغ نارنجی متمایل به قرمز نیز همان پاسخ را می دهد یعنی بادیدن آن بزاق او تراوش می کند. اگر

محرك شرطی مترونومی بوده است که در دقیقه ۱۲۰ ضربه می‌زده است سگ نسبت به مترونومی هم که در دقیقه ۸۰ ضربه می‌زند همان پاسخ (یعنی تراوش بزاق) را از خود نشان می‌دهد.

این امر را پاولف تعمیم محرك می‌خواند. وقتی سگ نسبت به محركی پاسخ داد نسبت به محرکهای شبیه یا نزدیک به آن هم همان پاسخ را می‌دهد. لیکن در صورتی که چند بار چراغ قرمز را (در مثال اول) و مترونوم ۱۲۰ ضربه ای را (در مثال دوم) با گوشت همراه کنیم ولی چراغ نارنجی و مترونوم ۸۰ ضربه‌ای را نشان دهیم ولی با گوشت همراه نکنیم پاسخ سگ کم کم نسبت به آن محرك که تقویت نشده است قطع می‌شود یعنی فقط به چراغ قرمز و مترونوم ۱۲۰ ضربه‌ای پاسخ می‌دهد. این پدیده را پاولف تخصیص محرك یا شرطی شدن اختلافی می‌خواند.

تخصیص محرك یا شرطی شدن اختلافی از لحاظ روش تحقیقات علمی اهمیت فوق‌العاده دارد. به این وسیله است که قاره از تحقیقات روانی یعنی تحقیق در حدود ادراکات حیوانی، که قبل از پاولف بر علم بسته بود، گشوده شد. با این روش توانسته‌اند با دقتی حیرت‌انگیز حدود توانائی سگ را در تشخیص رنگها و حدود توانائی موش را در تشخیص آهنکها و حدود شنوائی و بویائی و حواس دیگر را در همه حیوانات اندازه‌گیری کنند و عالم حیوان را بر علم بکشایند و در دسترس تحقیقات علمی قرار دهند. لیکن بحث تفصیلی از این مسئله جالب و مهم خارج از حدود گفتار ماست.

۶ - آزمایش بکتریف^۱

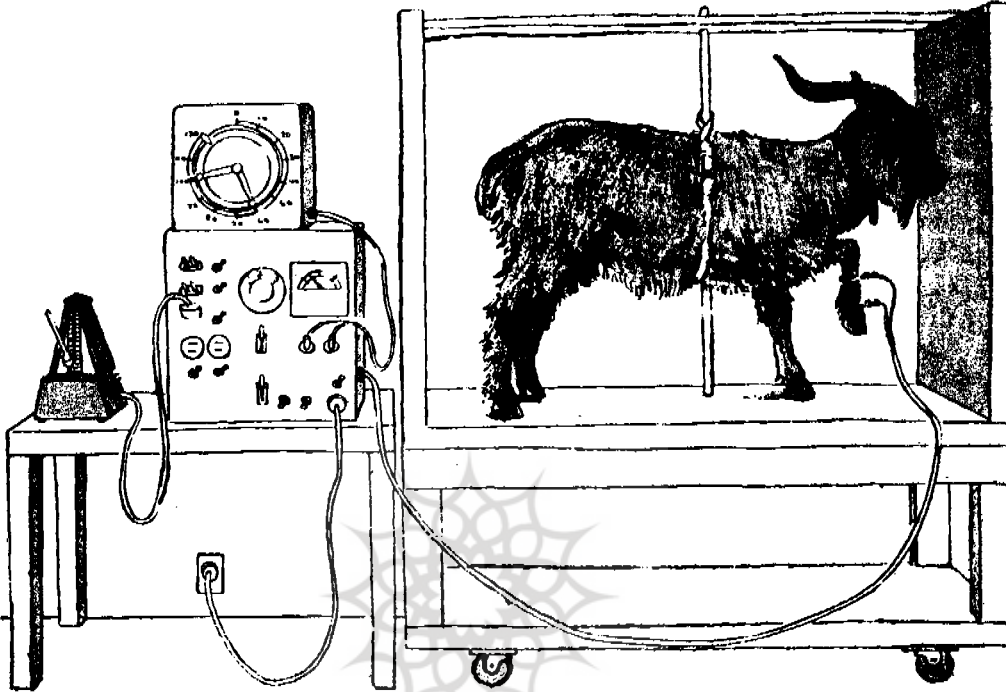
آزمایش‌های پاولف بیشتر با غدد بزاقی سروکار داشت. در این موارد حیوان فعالیت ارادی خاصی از خود بروز نمی‌داد.

آزمایشهای پاولف را امروز شرطی شدن کلاسیک می‌خوانند. یکی دیگر از دانشمندان روسی بنام بکتریف تغییر در روش پاولف داد به این صورت که پاسخ شرطی حیوان را عملی ارادی قرارداد. این نوع آزمایش که بخصوص در میان دانشمندان کشور های متحد امریکا جلب توجه بسیار کرده است به شرطی شدن وسیله‌ای^۲ معروف شده است.

بکتریف درد را بجای گرسنگی انگیزه درونی کرد و پاسخ حیوان را بجای تراوش بزاق بلند کردن پا قرار داد.

آزمایش او که در تصویر ۳ دیده می‌شود چنین بود:

تصاویر ۳ آزمایش بازتاب شرطی بکتریف



ضربه ضعیف الکتریکی موجب می‌شود که بز دست راست خود را بلند کند. تیک تیک مترونوم در آغاز موجب این پاسخ نمی‌شود. وقتی تیک تیک مترونوم و ضربه الکتریکی باهم چندبار همراه شوند صدای مترونوم تنها کافیت که بلند کردن دست بز را موجب شود.

بزی را در آزمایشگاه مهار کرد و سیم هادی الکتریسته به پای او وصل کرد. نخست زنگی را به صدا درآورد. بز پاسخی نداد. آنگاه زنگی را به صدا درآورد و کمی بعد از آن جریان خفیفی از الکتریسته را به پای بز وصل کرد. پس از چندبار تمرین بز آموخت که هر وقت جریان الکتریسته به پای او وصل شود پای خود را بلند کند و همینکه چندبار صدای زنگ با جریان الکتریسته همراه شد، بز آموخت که صرفاً با شنیدن زنگ (بدون اینکه جریان به پای او وصل شود) پای خود را بلند کند.

در آنچه بعداً خواهد آمد نشان خواهیم داد که چگونه آزمایش پاولف و بکتریف منشاء تحقیقات بی شمار — بخصوص در روسیه شوروی و کشورهای متحد آمریکا — درباره مسئله آموختن شده است. (ناتمام)