

انعکاس مشروط

مجموعه‌های

وقتی شربه‌ای برز برز او وارد آید، بزرگش کوچک شدن مردمک چشم با نور کم و زیاد و تراوش آب دهان را وقتی غذا در دهان قرار گیرد نام برد.

حال اگر انعکاس تراوش آب دهان را در نظر بگیریم می بینیم صورت طبیعی آن آست که وقتی غذا در دهان گذاشته شود غده های بزاقی تراوش کنند یعنی انگیزه غذا پاسخ تراوش را باعث شود. ولی در صورتیکه بجای انگیزه طبیعی غذا انگیزه غیر طبیعی دیگری مثلاً دیدن طرف غذا باعث تراوش بزاق شود گوئیم این انعکاس مشروط است.

نخستین کسیکه در این موضوع تجربه کرد پاولف بود و هم او بود که اول این اصطلاح را بکار برد.

نه اینست که شناخت انعکاس مشروط برای بشر تازه باشد. از آغاز تمدن آن را می شناختند نهایت آن را باین اسم میدانستند و در این موضوع تجربیات نکرده بودند و ارتباط آن را باید با یادگیری بطور کلی چنانکه پاولف و دیگران نشان دادند خبر نداشتند. در تاریخ ما معروف ترین قضیه ای که نشان میدهد پیشینیان با انعکاس مشروط آشنائی داشتند قضیه معروف میر آخور داریوش است و در این قضیه علم به انعکاس مشروط بود که میر آخور داریوش را قادر کرد از یاب خود را سلطنت برساند. معمولاً سبب از دیدن مادیان شیهه میکشد و در این مورد میر آخور سبب را طوری عادت داد که از رسیدن بمحلی که مادیان را در آنجا دیده بود شیهه میکشد و سوار خود را سلطنت برساند.

در آغاز قرن بیستم میلادی وقتی پاولوف فیزیولوژیست روسی در اطراف فیزیولوژی گوازش باسکه آزمایش میکرد توانست بوسیله عمل جراحی کوچک لوله‌های را از گونه حیوان عبور داده بغداد بزاق او متصل کند و آب دهان او را با شطریق در خارج جمع کرده اندازه گیرد. آنکاه مشاهده کرد که نه تنها وقتی غذا در دهان سگ نهاده میشد آب دهان او زیادتر تراوش میکرد بلکه منظره طرفیکه در آن غذا می خورد با دیدن شخصی که معمولاً غذای او را در دهان می خورد یا او را اطاق مجاور کافی بود که تراوش آب دهان را زیاد کند. حال اگر آب دهان سگ هنگامیکه غذا در دهان دارد تراوش کند گوئیم این پاسخ که نوعی حرکت انعکاسی است؛ پاسخ اولی و طبیعی است در صورتیکه اگر صدای یا در اطلاق مجاور یا دیدن طرف غذا باعث تراوش شود گوئیم در اینجا پاسخ ثانوی یا مشروط است بهتر بود اگر بجای انعکاس مشروط تبدیل انگیزه (حركت) یا جانشین شدن انگیزه یا تغییر انگیزه استعمال میشد ولی چون پاولف که نخستین بار این تجربه را کرد این اصطلاح را بکار برد و دانشمندان دیگر هم بکار برده اند. پاولف کلمه مشروط را باینجهت استعمال کرد که انگیزه دومی برای اینک باشد که بتواند تأثیر اول را بیابد باید شرطهایی در آن رعایت شود.

تجربه پاولف پس از این مشاهده در صد تجربه بر آمده خواست بیند انعکاس مشروط چگونه تشکیل میگردد و خواست غذا آب دهان سگ را وادارد که صدای زنگ، یا بدرخشش نور هم پاسخ داده تراوش کنند و طرز کار او چنین بود:

سگ گرسنه‌ای را که کاملاً با محیط آزمایشگاه انس و آشنائی داشت گرفته او را با چند سکه شل، بطوریکه بدن او فشار وارد نکند، بست. وقتی سگ

تحقیقاتیکه برای شناخت حیوانات بعمل آمده نتایجی داده که بوسیله آن تاریکی‌های بسیاری در راه شناسائی انسان بر ما روشن شده است. دانشمندی که در ساختمان بدن حیوان با طرز کار اعضای او مطالعه میکند دانشی بدست می‌آورد که بوسیله آن میتوان ساختمان تن انسانی و کار اعضای او را بهتر شناخت. یکی از مشکلات روانشناسی انسانی که در اثر تحقیقات حیوان شناسی تا حدی حل شده مسئله آموختن است.

چگونگی آموختن از مسائلیست که از دیر باز فکر بشر را بخود مشغول ساخته و کنجگلوکان در کار روح را فریفته کرده است. ما چگونه می‌آموزیم و ذهن ما در آموختن چکار میکند؟ وقتی آموختن را در کودک مطالعه کنیم می بینیم کودک نامهای اشیاء را بواسطه همراه یافتن آنها با اشیاء یاد می‌گیرد مثلاً از بس نان دیده و کلمه نان را همراه آن شنیده آموخته است که بآن خوردنی نان بگوید یا چون شخص محبوبی را که همیشه با او مهربانی کرده بیوسته همراه لفظ پدر دیده آموخته است او را پدر بخواند. ارسطو بیش از دوهزار سال پیش متوجه شد که در ذهن ما اغلب اندیشه‌های اندیشه دیگر را فرامی‌بخواند و وقتی در ارتباط این اندیشه‌های همخوان دقت کرد دریافت که ایشان نسبت بهم از چهار حال بیرون نیستند: باشیهند یا مخالف با دوزمان و با امکان مجاور بکدیگرند و باین طریق چهار قانون معروف «همخوانی اندیشه‌ها» را بیان کرد. آنکاه دیدند که این چهار در حقیقت بدو قانون بر میگردد که شباهت و مجاورت باشد و چون شباهت را هم در حقیقت جز مجاورت دیدند گفتند اندیشه‌هایی همخوانی میکنند که مجاور هم باشند. در اینجا منظورم بیان قوانین همخوانی اندیشه‌ها نیست و از این جهت صرف نظر میکنم و منظورم از بیان آن این بود که بگویم در باره آموختن از دیر باز تحقیقات کرده و نتایجی یافته‌اند که بعضی از آن از قبیل قوانین همخوانی اندیشه‌های ارسطو هنوز برای ما جالب توجه و تازه است. ولی این قوانین ساختمان همخوانی را بیان نمیکنند و نیز توضیح نمیدهند چرا گاه دو اندیشه مجاور همخوانی نمیکنند و یکی دیگری را بذهن نمی‌آورد. این مسئله از مسائلیست که هنوز برای روانشناسی بدست حل نشده است ولی تجربیاتی که استاد پاولف فیزیولوژیست معروف و همکارش در روسیه و واتسن و دیگران در آمریکا کرده‌اند تا حدی این مشکل را حل کرده و میتوان گفت ریشه و اصل یاد گرفتن و آموختن را به نشان داده است و از درخشان ترین نتایجیست که روش تحقیق خارجی در روانشناسی بدست داده است.

تجربه پاولف انعکاس مشروط نامدارد. میدانیم که حرکت انعکاسی بدوی ترین و ساده ترین پاسخ است که سلسله اعصاب ما بمحرک خارجی میدهد. این پاسخ بدوی ترین پاسخ است برای اینک که فرمان آن از نخاع صادر میشود و بمرکز عالیتر عصبی مرتبط نمیشود بطوریکه در حیوانی که مغزش خارج شده باز میتوان نامعدنی واگشت عصبی را ملاحظه کرد مثلاً اگر دستش چیزی داغ بخورد کشیده میشود. و همچنین ساده ترین پاسخ است و همیشگی در نردبان تکامل پائین روزم می بینیم نخستین واکنش است که موجود زنده در مقابل موثرات محیط از خود بروز میدهد. (در انعکاس پنج عامل موجود است: آلت حاسه، عصب حس، عصب مرکزی نخاع، عصب حرکت و عضله) عده انعکاس‌ها بسیار است که از آن میان میتوان کشیده شدن عضله دست هنگام بر خوردن با آتش، پرش یا

آرام شد زنگ الکتریکی را بسدا در آورد. البته سگ بسدا توجهی کرد ولی در تراوش آب دهان او که از میان گونه اش توسط لوله خارج میشد هیچ فروبی دیده نشد. چند ثانیه پس از آغاز زنگ در حالیکه هنوز زنگ میزد نکه غذایی در دهان سگ گذاشت و در این موقع تراوش آب دهان زیاد شد. آنکام زنگ را قطع کرد و چند دقیقه بعد دوباره شروع بزدن کرد و بعد از چند ثانیه باز نکه غذایی در دهان سگ نهاد. اینکار چند مرتبه تکرار شد ولی آنقدر غذا بسگ نداد که کاملاً سیر شود. پاولف آنکام زنگ را بسدا در آورد ولی غذا نداد و مشاهده کرد که سگ بطرف منبع غذا متوجه شده و حرکاتی از خود بروز داد و آب دهان او هم زیاد تراوش کرد. روز دیگر در آغاز صدای زنگ تنها باعث ازدیاد تراوش غده ها نشد ولی همیشه چند مرتبه باغذا تکرار شد زنگ نتوانست بدون غذا آب دهان را جاری کند. معلوم بود که هنوز انعکاس مشروط درست جایگزین نشده است. پس از اینکه چند روز این کار تکرار شد انعکاس مشروط جایگزین شد بطوریکه روز بعد هم صدای زنگ تنها قادر بود تراوش آب دهان را باعث شود. بدین طریق پاولف توانست صدای زنگ را که معمولاً سگ بدان پاسخ می دهد جانشین غذا کرده با آن غدد سگ را بتراوش وا دارد. پاولف همین تجربه را با درخشیدن نور، دستمالیدن بر پشت سگ و گذاشتن بیخ بر پشت او انجام داد و همان نتیجه حاصل شد. اگر حرف S را برای انگیزه و R را برای پاسخ قرار دهیم خلاصه این تجربه چنین میشود:

انعکاس طبیعی	(تراوش آب دهان) R	(وجود غذا در دهان) S
"	(توجه بسدا) R	(صدای زنگ) S
"	R	S+S
			S+S
			S+S
انعکاس مشروط	R	S

انعکاس مشروط پایداری انعکاس طبیعی را ندارد و همانقسم که ساخته میشود خراب میگردد یعنی همانقسمی که آنرا باخشناس میتوان ایجاد کرد میتوان باختیار هم از میان برد. رشته ارتباطی را که بین S و R برقرار کرده ایم میتوانیم همچنان بگسلیم. اگر بخواهیم انعکاس مشروط را با وجود کتیم کفایت که دفعات چندی انگیزه ثانوی را بدون انگیزه اولی بیازیم پاسخ حیوان بان کم کم ضعیف شده نابود میگردد. پاولف خود چنین تجربه کرد:

سگپرا عادت داده بود که بشنیدن صدای منظم مترونوم (آلتیست شبیه ساعت که در فاصله های معین زمان سداهای منظمی تولید میکند و در آزمایشگاه روانشناسی زیاد بکار میرود) آب دهانش جاری شود. یکروز مترونوم را سه دقیقه بسدا در آورد و تراوش آب دهان سگ زیاد شد سه دقیقه بعد همان کار تکرار شد بدون اینکه غذا همراه داشته باشد و آب دهان سگ باز تراوید همینکه این کار بیست مرتبه بفاصله سه دقیقه تکرار شد صدای مترونوم همراه غذا نبود دیگر آب دهان سگ تراوش نکرد و باین ترتیب انعکاس مشروط نابود شد ولسی این نابودی هم موقت بود و روز دیگر باز صدای مترونوم آب دهانرا زیاد کرد ولی مقدار افزایش کمتر از نخستین بار روز پیش بود این کار همیشه چند روز تکرار شد باعث

شد که واگشت شرطی کاملاً نابود شود.

شرایط ایجاد برای ایجاد انعکاس مشروط میتوان انعکاس طبیعی یا انعکاس مشروط انعکاس مشروط دیگر را بکار برد مثلاً در مورد سگی که آب دهانش باشنیدن صدای زنگ تراوش میکند ممکنست مالش دست بر پشت او را جانشین صدای زنگ کرد و همان نتیجه را گرفت. نکته مهمی که باید بخاطر داشت اینست که در موقع ایجاد واگشت شرطی باید پاسخ منظور موجود شود یعنی اگر میخواهیم مالیدن دست را بیشت سگ انگیزه تراوش آب دهان قرار دهیم باید خواه بوسیله غذا یا بوسیله زنگ وقتی دست بر پشت سگ میمالیم تراوش را بوجود بیآوریم. از این شرط شرایط دیگری نتیجه میشود. از آنجمله در تجربه پاولف باید سگ هنگام آزمایش گرسنه باشد چه در حال سیری آب دهان او تراوش نمیکند و حتی بغذا هم توجه نخواهد کرد. دیگر اینکه مورد آزمایش باید هشیار باشد یعنی در خواب یا بیهوشی نباشد پس با سگهایی که هنگام آزمایش بخواب میروند نمیتوان آزمایش کرد. باید وضع حیوان طوری باشد که مزاحمتی برای او نباشد مثلاً اگر گردنبند کردن او را فشار دهد یا محکم بسته شده باشد یا مرضی او را آزار دهد یا او نمیتوان آزمایش کرد. در اطراف او نباید عواملی باشد که حال طبیعی او را برهم زند مثلاً اگر سگ دیگری را که برای او مهیب است در مقابل او قرار دهیم ترس آب دهان او را خشک میکند. همچنین باید سداهایی که سگ را متوجه کند موجود نباشد و خلاصه محیط چنان باشد که سگ جز بغذا و صدای زنگ توجه نکند. پاولف اهمیت محیط مناسب را بحدی یافت که برای این آزمایش آزمایشگاهی را اختصاص داد.

چون با یکبار انعکاس مشروط برقرار نمیشود یکی از شرایط مهم ایجاد آن تکرار است. و هرچه بیشتر تکرار شود اثرش در روح حیوان بیشتر میماند. اگر بین این تکرارها فاصله ای باشد مؤثرتر خواهد بود.

انگیزه ای که میخواهیم جانشین انگیزه اصلی کنیم باید باندازه کافی قوی باشد اگر صدای زنگ چنان آهسته باشد که سگ متوجه آن نشود البته مؤثر نخواهد بود و هرچه این انگیزه شدید تر باشد تأثیرش بیشتر است ولی باید شدت آن تا جندی شود که خوف و رعب در حیوان ایجاد نکند و الا اثر مخالف خواهد بخشید.

از مهمترین خصائص انعکاس مشروط میتوان اینها را نام برد: انعکاس مشروط بخلاف واگشت طبیعی ممکنست فراموش شود و اگر مدتی بر ایجاد آن بگذرد فراموش میشود و گذشته از این ممکنست آنرا نابود نمود.

انعکاس مشروط تابع انگیزه خاص خود است. هر چند در آغاز که هنوز انعکاس مشروط چندان استوار نشده ممکنست انگیزه های نزدیک بانگیزه اصلی هم پاسخ مطلوب را باعث شود ولی پس از استواری آن تنها بانگیزه خاص پاسخ داده میشود مثلاً در آغاز تجربه ممکنست صدای زنگ دیگری هم که نزدیک آن زنگ اولیست باعث تراوش آب دهان شود ولسی بعد ها تنها صدای زنگ اولی این پاسخ را خواهد آورد. ممکنست با تمرین این حساسیت را زیاد کرد از این خصیصه انعکاس مشروط روانشناسان استفاده کرده و چنانکه بعدها خواهیم نوشت، آنرا یکی از روشهای تحقیق روانشناسی کرده اند.

هر گاه برای پاسخ خاصی مثلاً تراوش آب دهان دو چیز را انگیزه کرده باشیم مثلاً صدای زنگ و نور سبز آنگاه هر دوی آنها را بکار بریم پاسخ شدیدتر میشود.

کفتم برای اینکه صدای زنگ را انگیزه تراوش بزاق کنیم باید اول زنگ را بسدا درآوریم آنگاه انگیزه اصلیرا که غذا باشد در دهان سگ بگذاریم. بدیهیست اگر اول غذا را در دهان سگ گذاشته آنگاه زنگ را بسدا درآوریم توجهی بسدای زنگ نخواهد کرد. حال اگر زنگ را بسدا درآورده مدتی بعد از شروع آن مثلاً سی نایبه بعد بسگ غذا دهیم و این آزمایش را تکرار کنیم وقتی انعکاس ایجاد شود آب دهان سگ در دست سی نایبه پس از آغاز زدن زنگ تراوش خواهد کرد. و هر گاه زنگ را بسدا درآورده آرا قطع کنیم و چند نایبه باو غذا دهیم هنگامیکه واگشت مشروط برقرار شود آب دهان سگ وقتی تراوش میکند که زنگ بسدا درآمده و خاموش شود و بر آن همان چند نایبه بگذرد.

کفتم کلمه «مشروط» که پاولف بکار برده چندین دقیق نیست و برای اینکه خوانندگان از کلمه «انعکاس» هم دچار سوء تفاهمی نشوند باید بگویم از استعمال این کلمه نباید تصور شود که تنها حرکات انعکاسی ممکنست مشروط شوند و یا اینکه در انعکاس مشروط هم مانند انعکاس مراکز علی عصبی بیکار است. تصور اول صحیح نیست چون آزمودماند که عواطف هم که نمیتوان بمعنای روانشناسی آنها را انعکاس خواند، ممکنست مشروط شوند. تصور دوم خطاست چه پاولف خود ثابت کرده که در انعکاس مشروط برخلاف واگشت ساده مراکز عالی عصبی دخیل است چنانکه حیوانیکه مغزش بیرون آورده شده باشد در او انعکاس مشروط صورت نمیگیرد. لفظ پاسخ مشروط اگر استعمال شود هم مفهوم عام نری دارد و هم از این خطا جلو گیری میکند. درباره پاسخ مشروط در حیوانات تحقیقات بسیاری کرده اند و در امریکا و آلمان و ژاپن و انگلیس این تجربیات را در مورد انسان بکار برده اند.

برای ایجاد پاسخ مشروط تجربه با انسان مشکلتر است چون محیط آرامی که برای سگ میتوان ایجاد کرد برای انسان ایجادش مشکلست و اغلب اگر مزاحم بروی هم نباشد افکار و خیالات خودش باعث مزاحمت میشود. با وجود این در مورد انسان هم آزمایش کرده و همان نتایج را گرفته اند.

پاسهای مشروط روانشناسان دنباله تحقیقات پاولف را گرفته و انعکاس در انسان مشروط را در مورد انسان نیز آزمودماند. ولی تا چندی پیش آزمایش تراوش بزاق که پاولف درباره سگ معمول داشته بود درباره انسان صورت عملی نگرفته بود چه لازم بود عمل جراحی کرده گونه شخص را سوراخ کنند تا اینکه لثلی از دانشمندان امریکا آثنی اختراع کرد که بزاق دهان را گرفته برای جمع کردن و سنجش خارج میکرد و این آلت که بشکل قنجان کوچکی است بدون گونه روی بجرای غده تیروئید میچسبد و بوسیله لوله نازکی آب دهان را خارج میکند لثلی آلت مزبور را بغده تیروئید شخصی

وصل کرده بعد نکه شکلاتی باو داد که در فاصله یکدست باز از خود نگاهدارد آنگاه بدهان نزدیکتر کند و بالاخره بلبها بچسباند. قبل از گرفتن شکلات میزان تراوش بزاق این شخص يك قطره در هر دقیقه بود وقتی که شکلات در دست او گذاشته شد این نتیجه حاصل شد.

دقیقه اول ۴ قطره

دقیقه دوم ۳ قطره

دقیقه سوم ۴ قطره

وقتی که شکلات را بو کرد در دقیقه ۵ قطره

شکلات را بلبها آورد ولی دهانرا بسته نگاهداشت ۹ قطره

با این طریق لثلی مشاهده کرد که فرار گرفتن شکلات در دست هم باعث افزایش تراوش آب دهان میشود و بدون کمک آلتیکه لثلی اختراع کرده است ما نمیتوانستیم از این امر بدقتی که اکنون میدایم اطلاع حاصل کنیم. ممکنست انعکاس یاز و بسته شدن مردمک چشم را که در اثر نور کم و یا زیاد است تابع زدن زنگ قرار داد و همچنین حرکت بسیاری از عضلات را میتوان با این تقسیم مشروط کرد. بجزرو نشان داده است که واگشت هر يك از عضلات بدن اعم از ساده یا مخلوط ممکنست مشروط شود.

از معروفترین آزمایشهاییکه برای مشروط کردن پاسخ در مورد انسان بعمل آمده آزمایشیست که ریشرو وائسن کرده و بوسیله آن ثابت نمودماند که پاسخ ترس هم ممکنست مشروط شود و با این طریق اصل و ریشه ترس را در انسان کلاماً آشکار ساختند.

این دو کودک کبرا که یازده ماه داشت آزموده دیدند این کودک هر چه در نزدیک خود می بیند دست برده میگیرد و وقتی موش سحرانی را باو نزدیک کردند برای گرفتنش دست دراز کرد آنگاه چند مرتبه موش را نزدیک برده در همان وقت مبله آهنگ را با چکش محکم کوبیده صدای عظیمی ایجاد کردند. کودک بسدای مهیب ترسیده روی خود را بر گرداند. همینکه این قضیه چند بار تکرار شد کافی بود که منظره موش تنها کودک را ترساند و بگریه او دارد. و با این طریق پاسخ ترس مشروط شده بود. آنگاه آزمودند که نه تنها موش سحرانی بلکه هر چیز سفید (یعنی برنگ پوست آن حیوان) دیگری حتی پوست خز هم این ترس را بدید می آورد در پاسخ مشروط در انسان تحقیقات بسیار کرده اند. بی بردن بچگونگی انعکاس مشروط نه تنها مسئله آموختن را برای ما روشن کرده است و از این لحاظ برای روانشناسی اهمیت بسیار دارد بلکه هم از لحاظیکه خود يك روش تحقیق روانشناسیست، بخصوص در نظر رفتار بنیان (بی هی و یوربست ها) که میخواهند تنها با روش علمی و خارجی روانشناسی را مطالعه کنند، بسیار حائز اهمیت است. از این گذشته تعلیم و تربیت بر روی این پایه قرار گرفته و حتی روشی که ما در تربیت سگ خود اختیار میکنیم همین روش است و چون بحث در موارد استعمال پاسخ مشروط خود مطلب مفصلیست آرا بشماره های بعد و امی بگذارم.