

بررسی تأثیر شوک الکتریکی بر شرطی سازی گریز - اجتناب در ماهی قرمز

نویسنده: دکتر طاهره گلستانی بخت^{*1}

1. استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

* E-mail: t_golestani@pnu.ac.ir

چکیده

مقدمه: هدف این پژوهش آزمایشی تعیین اثرات شوک الکتریکی گزیر ناپذیر بر شرطی سازی گریز - اجتناب در ماهی قرمز بود. در صورتی که عدم یادگیری گریز یا اجتناب از شوک به موقعیتهای دیگر تعمیم یابد و حیوان یاد بگیرد که درمانده و ناتوان است، با پدیده درماندگی آموخته شده مواجه هستیم. درماندگی آموخته شده حالتی روان شناختی است که موجودات می آموزند در موقعیتهای ویژه ای ناتوان هستند حتی اگر توان تغییر شرایط نامطلوب یا زیان آور را داشته باشند. نظریه درماندگی آموخته شده تبیینی در خصوص افسردگی بالینی و بیماریهای روانی ناشی از فقدان ادراک کنترل شده بر پیامدهای یک موقعیت است. روش: تعداد 50 ماهی قرمز معمولی به طول تقریباً 5-6 سانتی متر آزمودنی مورد استفاده قرار گرفتند و به مدت 1 هفته قبل از اجرای آزمایش در مخزنی نگهداری شدند. آزمایش در یک جعبه دو طرفه آبی (aquatic shuttle box) و بعد از انجام مطالعه مقدماتی انجام شد. آزمایش طی دو مرحله و با فاصله 24 ساعت از یکدیگر در دو گروه آزمایشی و کنترل (هر گروه 25 آزمودنی) انجام گرفت. داده ها با استفاده از آزمون t برای دو گروه مستقل مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج: نتایج نشان داد آزمودنیهای گروه کنترل و گروه آزمایشی در میانگین 6 پارامتر زیر که به عنوان شاخصهای تأثیر شوک الکتریکی بر عملکرد گریز-اجتناب در ماهی قرمز، در نظر گرفته شده بودند، تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. یافته ها تفاوت معناداری را در میانگین تعداد پاسخهای اجتناب، میانگین تعداد کوششها تا نخستین پاسخ اجتناب، میانگین گریز از شوک الکتریکی، میانگین تعداد پاسخهای گریز از شوک الکتریکی، میانگین تعداد شکست در گریز از شوک الکتریکی و میانگین زمان شکست در گریز، طی این پژوهش نشان می دهند. بحث: بر اساس این آزمایش کلیه فرضیه های پژوهش مورد تایید قرار گرفتند بنابراین، اعمال شوک کنترل ناپذیر، آموزش گریز اجتناب را در ماهی قرمز مختل می کند و به همین دلیل، آزمودنیهای گروه آزمایشی کندتر از گروه کنترل پاسخ بزراری مناسب و با کفایت را می آموزند و عملکرد کندتری نیز دارند.

کلید واژه ها: شرطی سازی گریز - اجتناب، شوک الکتریکی، درماندگی آموخته شده، ماهی قرمز

روان شناسی بالینی و شخصیت

دانشور
روشنار

• دریافت مقاله: 87/12/13

• پذیرش مقاله: 89/9/17

Scientific-Research Journal
Of Shahed University
Third Year, No.4
Apr.-May. 2011

Clinical Psy & Personality

دوفصلنامه علمی - پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال سوم - شماره 4

اردیبهشت 1390

مقدمه

هنگامی که موجودات در معرض رویداد کنترل ناپذیر قرار می‌گیرند، می‌آموزند که پیامدها مستقل از پاسخهای آنهاست. این انتظار عدم کنترل موجب نقایصی در یادگیری پاسخ مناسب در موقعیتهای کنترل پذیر بعدی می‌گردد. وقتی این باور، که آزمودنی نمی‌تواند کاری انجام دهد تا یک رویداد آزارنده را بر طرف سازد یا از آن اجتناب کند به سایر موقعیتهای تعمیم یابد، به آن درماندگی آموخته شده¹ گفته می‌شود. پدیده درماندگی در بسیاری از انواع موجودات از جمله، سگ، ماهی، میمون، موش صحرایی و همچنین انسان، با استفاده از محرکهای آزارنده و نامطلوب، دیده شده است [1].

سلیگمن دریافت در حالی که برخی از انواع جانوران از لحاظ زیست‌شناختی آمادگی دارند تا تداعی‌های خاصی را یاد بگیرند، انواع دیگر موجودات از انجام آن کار ناتوانند. در واقع ماهیت تکلیف یادگیری، اصول یادگیری، آمادگی قبلی موجود در آن تکلیف و نهایتاً سپرده ارثی² بصورت پیچیده ای با هم تعامل می‌کنند و موجب تفاوت یادگیری در میان انواع مختلف ارگانیسمها می‌شوند، حتی این موضوع درباره یادگیریهای مختلف یک نوع ارگانیسم هم صادق است [2].

سلیگمن و اورمایر ضمن آزمایشهای مربوط به شرطی سازی حیوانات به پدیده با اهمیت درماندگی آموخته شده پی بردند. سلیگمن معتقد بود، اعمال شوک الکتریکی کنترل ناپذیر، زمینه را برای درماندگی آموخته شده فراهم می‌کند وی اولین آزمایش خود را در این مورد با سگها آغاز کرد و دریافت، آزمودنیها بعد از تجربه شوک کنترل ناپذیر، یاد می‌گیرند که پاسخهایشان هیچگونه تاثیری بر کنترل محرک ناخوشایند طی تکالیف بعدی نخواهد گذارد [3]. پژوهش اورمایر³ نیز نشان داد، اعمال شوک الکتریکی کنترل ناپذیر، یادگیری تکالیف جدید را مختل می‌کند و همچنین عملکرد جاندار را کاهش می‌دهد. آزمودنیهای اورمایر نیز، مانند آزمایش سلیگمن، تعداد 35 سگ بودند. یافته‌ها حاکی از این بود

که اعمال شوک شدید گریز ناپذیر نه فقط موجب درماندگی سگها می‌شود بلکه این حالت تا 48 ساعت بعد نیز یادگیری تکالیف جدید را مختل می‌کند و اثر تداخل⁴ تقریباً بعد از 72 ساعت افت می‌کند و رفع می‌شود [4].

پادیللا⁵ و پادیللا، کترر⁶ و جیاکالون⁷ تاثیر اعمال شوک الکتریکی بر یادگیری گریز-اجتناب در ماهی قرمز را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که اعمال شوک گریز ناپذیر شرطی سازی گریز-اجتناب را تا 48 ساعت بعد نیز مختل می‌کند و اثرات درماندگی به سایر تکالیف نیز تعمیم می‌یابد. این اثرات بعد از 72 ساعت رفع می‌شود [5].

دیویزوری⁸ تحقیقی در مورد واکنش ماهیها به اعمال شوک الکتریکی انجام داد. وی پس از اجرای چندین آزمایش مختلف با ماهیها، به مفهوم حالت تحریک پذیری⁹ لیسمن¹⁰ اشاره نمود و آنرا مشابه حالت برانگیختگی، دانست و عنوان کرد اعمال شوکهای الکتریکی حالتهای فیزیولوژیکی ناخوشایندی مانند حالات مذکور در ماهیها ایجاد می‌کند [6]. برای شناسایی کامل اصول یادگیری در ماهیها همواره از فنون متعددی استفاده می‌شود. اخیراً در ساخت ابزارهایی که برای بررسی دقیق اصول یادگیری در ماهی به کاربرده می‌شود، از مدارهای مغناطیسی¹¹ استفاده می‌شود. ماهیها، ارگانیسمهایی با رده پایین تکاملی محسوب می‌شوند که ویژگی‌های خاص در اکتساب یادگیریهای ویژه دارند. این وضعیت در زمینه اعمال تقویت بویژه تقویت سهمی کاربرد فراوانی دارد و تحقیقات متعددی را بوجود آورده است. همچنانکه ماورر¹² و جونز¹³ اعتقاد دارند باید فرضیه تمیزگذاری¹⁴ را در مورد ماهیها پذیرفت زیرا ماهیها ارگانیسمهایی هستند که می‌توانند به

1- Learned Helplessness

3- Overmier

5- Padilla and Padilla

7- Giacalon

9- State of Excitation

11- Magnetic Circules

13- Jonse

14-Discrimination-Hypothesis

2- Genetic Endowment

4- Interference Effect

6- Ketterer

8- Dewsbury

10- Lissman

12- Mowrer

در روان شناسی بالینی و مشاوره به وجود آورده است [9].

ابهامات گوناگونی در مورد عوامل موثر بر یادگیری در گونه‌های مختلف موجودات وجود دارد که ناشی از تفاوت یادگیری در ارگانیزمها و نیز به علت ماهیت پیچیده فرایند یادگیری است.

به تبع این تفاوت‌ها، تبیین‌های مختلف و گاه متناقضی در این موارد وجود دارد. از جمله نظریه‌هایی که به گونه‌های متفاوتی تبیین شده، نظریه درماندگی آموخته شده است. این نظریه عنوان می‌کند که ناتوانی آزمودنیها در کنترل شوک، منجر به بی حرکتی، انفعال و کاهش انگیزه برای انجام پاسخ ابزاری مناسب در موقعیتهای بعدی می‌گردد.

در اکثر پژوهشها اثر تداخل شوک الکتریکی با یادگیری و عملکرد در انواع موجودات دیده شده است. هر چند نحوه تبیین این اثرات متفاوت است ولیکن در خصوص اثرات و عوارض درماندگی اتفاق نظر وجود دارد، پژوهش حاضر درصدد بررسی تاثیر شوک الکتریکی بر یادگیرهای بعدی همچون یادگیری یا شرطی سازی گریز-اجتناب در ماهی قرمز می‌باشد و همچنین در جهت توسعه و گسترش نظریه درماندگی آموخته شده سلیگمن طراحی و اجرا شد. طی این پژوهش بر اساس پیشینه پژوهش بویژه آزمایش پادبلا در این زمینه، برخی شاخصها در نظر گرفته شده اند که به نوعی بیانگر درماندگی آزمودنی (ماهی) که شوک الکتریکی را تجربه می‌کند، می‌باشد که در نهایت منجر به اختلال در یادگیری و کاهش عملکرد می‌شود.

بنابراین طی این آزمایش برخی اثرات شوک کنترل ناپذیر، بر شرطی سازی گریز-اجتناب در ماهی قرمز بررسی شد. صرفاً یک آزمایش تجربی در پاسخ به این سوال اساسی که آیا شوک الکتریکی یادگیرهای بعدی را در موجودی همچون ماهی قرمز را نیز مختل میکند؟ فرضیه‌های زیر بر اساس شاخصهای نقصان در یادگیری گریز-اجتناب در ماهی قرمز بخاطر ارائه شوک گریز در نظر گرفته شده است:

راحتی محرکهای محیطی را دریافت کرده و آنها را از یکدیگر تشخیص دهند. از این رو استفاده از ماهیها در آزمایش‌های بنیادی یادگیری، کاربرد متعددی دارد [7].

سلیگمن و مایر [2] طی دو مرحله شرطی سازی حیوانات را انجام دادند، نخست حیوانات را در معرض شرطی سازی کلاسیک قرار دادند (استفاده از شوک به عنوان US) سپس کوشیدند یک پاسخ وسیله ای را به آنها بیاموزند. بنا به نظریه سلیگمن، حیوان در موقعیت شرطی کلاسیک یاد می‌گیرد که درمانده است، زیرا واقعا درمانده است. افزون بر این درماندگی که آموخته شده است صرفاً با شوکی که تجربه می‌شود ارتباط ندارد، بلکه مربوط است به ناتوانی حیوان در کنترل شوک. وقتی این باور که شخص نمی‌تواند کاری انجام دهد تا یک موقعیت آزارنده را برطرف سازد یا از آن اجتناب کند، به موقعیت‌های دیگر تعمیم یابد به آن درماندگی آموخته شده می‌گویند.

درماندگی آموخته شده حالتی روان شناختی است که موجودات می‌آموزند در موقعیتهای ویژه ای ناتوان هستند حتی اگر توان تغییر شرایط نامطلوب یا زیان آور را داشته باشند. نظریه درماندگی آموخته شده تبیینی در خصوص افسردگی بالینی و بیماریهای روانی ناشی از فقدان ادراک کنترل شده بر پیامدهای یک موقعیت است. پدیده درماندگی آموخته شده در بسیاری انواع، از جمله انسان، با استفاده از USهای نامطلوب و آزارنده یافت شده است. هسته اصلی نظریه درماندگی آموخته شده این است که یادگیری کنترل ناپذیر بودن پیامدها موجب 3 نوع نقصان در عملکرد می‌شود که قابل مشاهده در آزمودنی‌های انسانی و حیوانی است. این سه نوع اختلال شامل: اختلال انگیزشی، شناختی و هیجانی است [8].

شاید شاخص ترین و برجسته ترین حیطه ی مفهوم درماندگی آموخته شده در آزمودنی‌های انسانی، کاربرد آن در تبیین اختلال افسردگی است. گسترش این نظریه در انسان مفاهیمی همچون ناامیدی آموخته شده، امیدواری آموخته شده، خوش بینی آموخته شده و... را

در موقع لزوم یک مانع شیشه ای دیگر به ارتفاع 5 سانتیمتر روی آن قرار می‌گیرد آکواریم در تمام سطوح به رنگ تیره در آمده تا تاثیر متغیرهای مزاحم مانند نور کاهش یابد، در عرض آکواریم درست در وسط هر دو طرف دستگاه به فاصله 10 سانتیمتر از کف آکواریم، مربعی به طول و عرض 3×3 سانتیمتر از آکواریم تیره نشده است که محل قرار گرفتن لامپ 12 ولتی است و به نور لامپ (روشنایی اخطار دهنده) اجازه عبور به داخل آکواریم را میدهد. لامپ‌ها با اتصالات آلومینیومی قابل نصب به دیواره آکواریم، در پشت دیواره عرضی آکواریم قرار می‌گیرد.

الکترودهای شوک دهنده، دو جفت صفحه آلومینیومی (ضد زنگ) به طول 20 و عرض 13 سانتیمتر با قطری حدود 2 میلیمتر می‌باشند، الکترودها دو به دو مقابل هم و در امتداد طول آکواریم در دو انتها قرار دارند. الکترودها به دیواره درونی آکواریم متصل می‌شوند و هیچگونه تماسی با ماهی ندارند در ضمن الکترودها قابل جدا شدن از دستگاه هستند. لازم به ذکر است در هنگام اجرای آزمایش سطح آب بایستی بالاتر از الکترودها قرار گیرد.

شوک الکتریکی توسط یک دستگاه الکترو شوک دست ساز ایجاد می‌شود. دستگاه کنترل و مولد شوک در هر کوشش شوکی به مدت 5 ثانیه به صورت موجهای مربعی شکل تولید می‌کند. ولتاژ شوک متغیر است و از 15 ولت تا 35 ولت قابل تنظیم و تغییر است. یک کلید تنظیم نیز روی دستگاه مولد شوک تعبیه شده تا به طور دستی جفت الکترودهای شوک دهنده را تعیین گردد.

زمانیکه از الکترودهای سمت راست، شوک ارائه شود، لامپ سمت چپ روشن می‌شود و زمانیکه الکترودهای سمت چپ شوک می‌دهند، لامپ سمت راست روشن می‌گردد. لازم به ذکر است برای این دستگاه الکتروشوک از برق شهری استفاده شد.

فاصله CS-US نیز به دو صورت قابل تنظیم است هنگامیکه کلید تنظیم نور بالا باشد فاصله CS (نور)

1- میانگین تعداد پاسخهای اجتنابی گروه آزمایشی کمتر از گروه کنترل است.

2- میانگین تعداد کوششها تا نخستین پاسخ اجتناب در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

3- میانگین زمان گریز در آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

4- میانگین تعداد از پاسخهای گریز در گروه آزمایشی کمتر از گروه کنترل است.

5- میانگین تعداد شکست در گریز در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

6- میانگین زمان شکست در گریز در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

روش

روش اجرای این پژوهش به شیوه تجربی (آزمایشی) و از نوع بنیادی است.

آزمودنیها

تعداد 50 ماهی قرمز (gold fish) معمولی به عنوان نمونه‌های پژوهشی یا آزمودنی مورد استفاده قرار گرفتند. ماهیها از یک فروشنده محلی ماهیهای آکواریمی آب شیرین، خریداری شدند که هیچگونه تجربه یادگیری در آزمایشهای روان شناختی را نداشتند. در هنگام انتخاب آزمودنیها سعی شد همگی در یک اندازه معین، حدود 6-5 سانتیمتر باشند که نشانگر سن تقریباً یکسان آنهاست. این ماهیها از نوع معمولی ماهیهای *Carassius Auratus* می‌باشند.

ابزار پژوهش

ابزار پژوهش یک جعبه دو طرفه آبی (Aquatic Shuttlebox) بود که کلیه آزمایشها در آن انجام گرفت. این دستگاه شامل یک آکواریم به ابعاد 70×30×35 سانتیمتر با ظرفیت حجم آبی معادل 25 لیتر می‌باشد.

آکواریم توسط یک مانع شیشه ای شفاف به ارتفاع 20 سانتیمتر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است که

باید مشخص می‌شد که ماهی‌ها در جعبه دو طرفه (رفتامد) آبی به چه مقدار مواجهه با شوک نیاز دارند تا گریز، اجتناب با کفایت را بیاموزند، بدون آنکه شدت شوک، آنها را به طور مقطعی و کوتاه مدت و یا حتی بلند مدت، دچار فلج عضلانی کند و به این دلیل در پاسخدهی آنها اختلال ایجاد شود. در ضمن برخی کاستیها در مورد اغلب پژوهشها، بدون تجربه عملی شرایط آزمایشی، پیش بینی ناپذیر است، به ویژه هنگامی که طراحی و ساخت دستگاه آزمایش نیز بدون تجربه قبلی در زمینه طراحی ابزارهای پژوهشی انجام شده باشد. در مطالعه مقدماتی که به منظور ارزیابی دستگاه نیز صورت گرفته بوده ابتدا از 6 ماهی قرمز استفاده شد، و با اعمال شوک با ولتاژهای مختلف، بهترین میزان شوک برای این نوع ماهی و در این اندازه (حدود 6-5 سانتیمتری)، 20 ولت تشخیص داده شد. این شوک صرفاً در حد محرک آزارنده و نامطلوب است که منجر به فلج عضلانی ماهی نمی‌گردد و تا حدی است که ناخوشایندی آن، پاسخهای گریز یا اجتناب را در آزمودنی، ایجاد می‌کند. طی این بررسی، ضرورت چند تغییر و اصلاح جزئی در ابزار مشاهده شد، از قبیل طرز قرار گرفتن الکترودها و لامپ‌ها. بعد از اصلاح و تکمیل دستگاه و تعیین ولتاژ مناسب شوک که تقریباً مشابه روش آزمایش پادبلا و همکاران [5] و پادبلا [7] بود، آزمایش اصلی انجام شد.

مرحله اول

آزمودنیها به طور تصادفی در یکی از دو گروه آزمایشی و کنترل (هر گروه 25 آزمودنی) قرار گرفتند هر آزمودنی در گروه آزمایشی، طی این مرحله در یک بخشی از جعبه دو طرفه آبی قرار می‌گرفت در واقع روی مانع 20 سانتیمتری دستگاه مانع 5 سانتی دیگری نیز قرار داده شد تا آزمودنی‌ها نتوانند برای گریز از شوک از روی مانع شنا کنند و به سمت دیگر بگریزند.

هر آزمودنی بعد از طی دوره سازگاری با دستگاه 25 شوک بدون علامت گریز ناپذیر را با ولتاژ 20 دریافت کردند مدت هر شوک 5 ثانیه و فاصله بین شوک‌ها

با us (شوک) 3 ثانیه خواهد بود و هنگامیکه کلید پایین باشد فاصله cs-us، 0/5 ثانیه خواهد بود. ابتدا نور سپس شوک ارائه خواهد شد و بعد از 8 ثانیه هر دو با هم بطور اتوماتیک قطع می‌شوند.

اگر آزمودنی پاسخ گریز یا اجتناب را ارائه کند cs-us را بطور دستی توسط دستیار آزمایشگر قطع می‌شد و اگر آزمودنی در پاسخ گریز شکست می‌خورد cs-us بطور اتوماتیک خاتمه می‌یافت. cs تا زمان قطع us ادامه یافت و همزمان با هم قطع می‌شوند و تنظیم فاصله بین کوششها به عهده آزمایشنده است در این پژوهش از کرونومتر دستی نیز برای سنجش زمان واکنش آزمودنیها استفاده شد و زمان پاسخدهی اندازه گیری و ثبت گردید.

شیوه اجرا

یک هفته قبل از اجرای آزمایش، آزمودنیها خریداری شدند و در یک مخزن پلاستیکی به ابعاد 50×30×25 نگهداری شدند تا در صورتیکه به دلایلی غیر از شرایط آزمایش از بین بروند، بعنوان افت آزمودنی‌ها تلقی نگردد. مخزن مجهز به دستگاه پمپ هوا و بوگیر مخصوص آکواریوم بود، به طور مرتب تمیز می‌شد و در یک اتاق معمولی با چرخه روشنایی - تاریکی طبیعی قرار داده شده بود سعی شد درجه حرارت آب نیز دارای حداقل نوسان باشد آزمودنیها در تمام مدت با یک نوع غذا و هر دو روز یکبار تغذیه می‌شدند.

آزمایشی طی دو روز و به فاصله 24 ساعت از یکدیگر انجام شد. قبل از شروع، جهت سازگاری آزمودنی‌ها با دستگاه و حصول نتایج قابل اطمینان تر، هر آزمودنی به مدت 15 دقیقه در دستگاه قرار داده شد. آزمایش در محلی نیمه تاریک انجام شد تا روشنایی نور اخطار دهنده (طی مرحله دوم آزمایش) کاملاً مشهود باشد.

مطالعه مقدماتی

هدف عمده پیش تحقیق تعیین مشخصه‌های مربوط به یادگیری گریز - اجتناب طی مرحله دوم آزمایشی بود.

• میانگین پاسخهای اجتناب: میانگین تعداد پاسخهایی که طی زمان 3 ثانیه (مدت زمان ارائه نور و قبل از ارائه شوک) ($x \leq 5$)، آزمودنی موفق به عبور از روی مانع می‌شود، برای این شاخص محاسبه می‌شود.

• میانگین کوشش‌ها تا نخستین پاسخ اجتنابی: میانگین تعداد پاسخهایی که قبل از اولین اجتناب توسط هر آزمودنی ارائه می‌شود، محاسبه می‌گردد.

• میانگین زمان گریز: اگر آزمودنی طی زمان ارائه شوک ($3 < x \leq 8$) به سمت امن دستگاه شنا کند زمان گریز در آن کوشش محسوب می‌شود و میانگین آن محاسبه می‌گردد.

• میانگین تعداد گریز: میانگین تعداد کوشش‌هایی که آزمودنی طی زمان گریز قبل از قطع اتوماتیک شوک ($x < 5$) موفق به عبور از روی مانع می‌شود، برای این پارامتر محاسبه می‌شود.

• میانگین تعداد شکست در گریز: محاسبه میانگین تعداد مواردی که آزمودنی هرگز موفق به عبور از روی مانع نمی‌شود.

• میانگین زمان شکست: میانگین زمانی که آزمودنی موفق به عبور از روی مانع نمی‌شود، محاسبه می‌گردد. از آنجائیکه در این پژوهش تا آخر هشتمین ثانیه شوک ارائه می‌شود، زمان هر شکست برای کلیه آزمودنی‌ها، 9 ثانیه منظور می‌گردد.

تحلیل آماری داده‌ها

برای مقایسه میانگین‌ها از مدل آماری پارامتری t استیودنت برای دو گروه مستقل استفاده شد. کلیه محاسبات با استفاده از نرم افزار رایانه ای spss-16 انجام شده است.

فرضیه اول: میانگین تعداد پاسخهای اجتنابی گروه آزمایشی کمتر از گروه کنترل است.

به منظور بررسی فرضیه فوق، شاخصهای آماری پاسخهای اجتنابی ثبت شده برای هر دو گروه و و آزمون t بدست آمد. نتایج در جدول 1 خلاصه شده است:

حدوداً 175 ثانیه در نظر گرفته شده بعد از ارائه شوک گریز ناپذیر آزمودنیها به مخزن پلاستیکی مخصوص گروه آزمایش بازگردانیده شدند. / گروه کنترل در این مرحله هیچگونه شوکی را تجربه نکرد و آزمودنیها بدون دریافت و تجربه شوک، فقط به همان مدت گروه اول بطور انفرادی در دستگاه قرار گرفتند.

مرحله دوم

این مرحله 24 ساعت بعد از اجرای مرحله اول آزمایش انجام شد. طی این مرحله کلیه آزمودنیها بعد از طی دوره سازگاری با دستگاه، 25 کوشش آموزش شرطی سازی گریز - اجتناب را دریافت کردند. جعبه دو طرفه آبی طوری تنظیم شده بود که ابتدا نور (متغیر مستقل ثانوی) به مدت 3 ثانیه ارائه و بعد از آن شوک الکتریکی (US) به مدت 5 ثانیه ارائه شود. شروع هر کوشش نیز 3 دقیقه بعد از شروع CS در کوشش قبلی بود، بدون توجه به اینکه آزمودنی گریز یا اجتناب موفقیت آمیزی از US داشته است. اگر آزمودنی طی 3 کوشش متوالی موفق به گریز نمی‌شد و به آنسوی مانع شنا نمی‌کرد، آزمودنی را به سمت دیگر جعبه دو طرفه منتقل می‌شد و آزمایش ادامه می‌یافت.

طی 25 کوشش شرطی سازی گریز-اجتناب، آزمودنیها می‌توانستند عبور از روی مانع 20 سانتیمتری را برای گریز یا اجتناب از طریق کوشش و خطا بیاموزند و با شنا کردن از بخش تاریک به بخش روشن و امن از شوک، بگریزند یا اجتناب کنند. اگر آزمودنی پاسخ مناسب گریز یا اجتناب را نشان می‌داد بطور دستی CS-US را بطور همزمان توسط دستیار آزمایش برقطع می‌گردید و اگر آزمودنی در گریز شکست می‌خورد، CS-US به طور اتوماتیک بعد از 5 ثانیه قطع می‌شد.

نتایج

در این پژوهش تجربی شاخصهایی برای نقصان در یادگیری و شرطی سازی گریز-اجتناب، محاسبه و ارزیابی شد. شاخصها و شیوه محاسبه آنها به قرار زیر بود:

جدول 1. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب تعداد پاسخهای اجتنابی

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	0/46	0/51			
				48	9/54	$P<0/001$
کنترل	25	7/60	2/84			

جدول 2. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب تعداد کوششها تا نخستین پاسخ اجتنابی

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	47/46	8/48			
				48	5/8	$P<0/001$
کنترل	25	4/46	1/60			

جدول 3. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب زمان گریز (به ثانیه)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	12/59	1/42			
				48	12/70	$P<0/001$
کنترل	25	7/06	0/89			

تا نخستین پاسخ اجتناب در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل می باشد و با سطح اطمینان 99/9 درصد فرضیه دوم تأیید شد.

فرضیه سوم: میانگین زمان گریز در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

به منظور بررسی فرضیه فوق بر اساس زمان واکنش محاسبه شده طی اجرای آزمایشی، جدول توزیع فراوانی کوششهای آزمودنیهای دو گروه بر حسب زمان درنگ در گریز تهیه شد بر اساس توزیع مذکور، شاخصهای آماری و آزمون پارامتری بدست آمد که نتایج در جدول 3 آورده شده است:

نتایج جدول 3 حاکی از این است که با $t=12/70$ ، $df=48$ و $P<0/001$ بین میانگینهای دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. به این ترتیب که میانگین گروه آزمایش (12/59) بیش از میانگین گروه کنترل (7/06) است این بدان معناست که زمان گریز گروه آزمایش بیش از گروه کنترل می باشد بنابراین با سطح اطمینان 99/9 درصد فرضیه فوق تأیید می گردد.

با توجه به جدول 1 و با $t=9/54$ ، $df=48$ و $P<0/001$ نتایج حاکی از تفاوت معنادار موجود بین میانگینهای دو گروه می باشد. میانگین گروه آزمایش (0/46) کمتر از میانگین گروه کنترل (7/60) می باشد یعنی میانگین تعداد پاسخهای اجتنابی گروه آزمایشی از میانگین گروه کنترل می باشد. بنابراین فرضیه ها پاسخ اطمینان 99/9 درصد مورد تأیید قرار گرفت.

فرضیه دوم: میانگین تعداد کوششها تا نخستین پاسخ اجتناب در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

به منظور بررسی فرضیه فوق تعداد کوششها نخستین پاسخ بر اساس زمانهای ثبت شده در نظر گرفته شد و با استفاده از آزمون آماری t محاسبات در جدول 2 آورده شد: نتایج موجود در جداول 2، با $t=5/8$ ، $df=48$ و $P<0/001$ نشان می دهد که بین میانگینهای دو گروه تفاوت معنی داری وجود دارد با توجه به جداول، میانگین گروه آزمایشی (17/46) بیش از گروه کنترل (4/46) می باشد. این بدان معنی است که تعداد کوششها

جدول 4. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب تعداد پاسخهای گریز

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	11/93	1/87			
				48	3/61	$P<0/01$
کنترل	25	15/06	2/78			

جدول 5. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب تعداد شکست در گریز

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	12/46	1/88			
				48	14/6	$P<0/001$
کنترل	25	2/73	1/75			

جدول 6. نتایج آزمون آماری دو گروه بر حسب زمان شکست در گریز (به ثانیه)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایشی	25	236/8	35/81			
				48	14/65	$P<0/001$
کنترل	25	51/9	33/27			

فرضیه چهارم: میانگین تعداد پاسخهای گریز در گروه آزمایشی کمتر از گروه کنترل است.

به منظور بررسی این فرضیه جدول توزیع فراوانی کوششهای آزمودنیهای دو گروه بر حسب زمان گریز تهیه شد که نتایج به شرح زیر است: توزیعهای مذکور، شاخصهای آماری و آزمون t در جدول 4 تلخیص شده است:

نتایج جدول 4 حاکی از این است که با $t=3/61$ ، $df=48$ و $P<0/01$ بین میانگینهای دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد یعنی میانگین گروه آزمایشی (11/93) کمتر از میانگین گروه کنترل (15/06) می باشد این بدان معناست که میانگین تعداد پاسخهای گریز بطور معناداری بیش از میانگین تعداد پاسخهای گریز گروه

کنترل می باشد بنابراین 99 درصد اطمینان فرضیه پنجم نیز مورد تأیید قرار گرفت.

فرضیه پنجم: میانگین تعداد شکست در گریز در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است. برای بررسی این فرضیه با محاسبه آزمون آماری پارامتری t نتایج جدول 5 به دست آمد:

بر اساس جدول 5، با سطح معناداری $t=14/6$ ، $df=48$ و $P<0/001$ نتایج حاکی از این است که بین میانگینهای گروه آزمایشی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد، به عبارتی، میانگین تعداد از شکست در گریز آزمودنیهای گروه آزمایش (12/46) بسیار بیشتر از میانگین همین پارامتر در گروه کنترل (2/73)

از شوک الکتریکی، میانگین تعداد شکست در گریز از شوک الکتریکی و میانگین زمان شکست در گریز، طی این پژوهش نشان می‌دهند. با توجه به تایید کلیه فرضیه‌های پژوهش، بنابراین، اعمال شوک کنترل ناپذیر، آموزش گریز-اجتناب را در ماهی قرمز می‌سازد و اختلال در عملکرد را ایجاد کرده است. به همین دلیل، آزمودنیهای گروه آزمایشی کندتر از گروه کنترل پاسخ ابزاری مناسب و با کفایت را می‌آموزند و عملکرد کندتری در یادگیری پاسخ‌های گریز و اجتناب دارند بنابراین زمان واکنش آنها کندتر شده و منفعلانه عمل می‌کنند. این آزمایش پیش‌درآمدی بر نظریه درماندگی سلیگمن است. در صورتیکه حیوان نتواند کاری انجام دهد تا یک موقعیت آزارنده را برطرف سازد یا از آن اجتناب کند و این ناتوانی و درماندگی به موقعیت‌های دیگر تعمیم یابد با پدیده درماندگی روبرو خواهیم بود.

می‌باشد. بنابراین فرضیه مذکور با 99/9 درصد اطمینان مورد تأیید است.

تعداد شکست آزمودنیهای دو گروه در گریز از شوک و ناتوانی در کنترل آن، بعنوان بازتابی از تفاوت‌های موجود بین دو گروه از نظر اعمال شوک طی مرحله اول آزمایش، در نظر گرفته شده و محاسبه گردید. مقایسه تعداد شکست دو گروه، حاکی از این است که تعداد شکستهای گروه آزمایشی 187 (حدود 49%) مورد از کل کوششهای این گروه می‌باشد. میزان شکست در گریز گروه کنترل 42 مورد (حدود 11%) از کل کوششهای آزمودنیهای این گروه را در بر می‌گیرد. به عبارت دیگر گروه آزمایشی بیش از 4 برابر گروه کنترل، شکست در گریز را تجربه کرده است.

فرضیه ششم: میانگین زمان شکست در گریز در گروه آزمایشی بیش از گروه کنترل است.

به منظور بررسی این فرضیه جدول توزیع فراوانی کوششهای آزمودنیهای دو گروه بر حسب شکست در گریز تهیه شد. نتایج در جدول 6 است: توزیعهای مذکور، شاخصهای آماری و آزمون t در جدول 6 آمده است:

بر اساس داده‌های جدول 6، $t=14/65$ ، $df=48$ و $P<0/001$ نشان می‌دهد، بین میانگین‌های دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. به این ترتیب که میانگین زمان شکست گروه آزمایشی (236/8) بسیار بیش از میانگین زمان شکست در گروه کنترل (51/9) می‌باشد بنابراین فرضیه فوق با 99/9 درصد اطمینان، تأیید شد.

بحث

یافته‌ها تفاوت معناداری را در میانگین تعداد پاسخهای گریز و اجتناب از شوک الکتریکی، میانگین تعداد کوششها تا نخستین پاسخ اجتناب، میانگین گریز

subsequent escape-avoidance conditioning gold fish (*carassius auratus*). Psychometric science, 20,295-296.

6. Dewsbury .DA, (1960). Stimulus-Produced changes in the discharge, rate of an electric fish and their relation to Arousal. Psychological Record, 16, 495-504.
7. Padilla, AM, (1973). Effects of Prior and interpolated shock exposure on subsequent avoidance learning by gold fish (*carassius auratus*). Psychological Report, 32,451-456.
8. Gillham, J. E, (2000). The Science of Optimism and Hope, USA, Templton Foundation Press.
9. Seligman .E.P.M. (2002). Authentic Happiness: Using the New Positive Psychology to Realize Your Potential for Lasting Fulfillmen, Free Press.

منابع

1. Seligman, MEP (1975). Helplessness Depression, Develop- ment and Death. (1nd), W.H.Freeman and Company Sanfrancisco.
2. هرگنهان، بی، آر و السون، ام، اچ. (1383). مقدمه ای بر نظریه‌های یادگیری، مترجم: علی اکبر سیف، نشر دوران، تهران.
3. Seligman, M.E.P, & Overmier, JB, (1967). Effects of Inescapable shock upon subsequent escape and avoidance responding, Journal of Comparative and Physiological Psychology, 63(1), 28-33
4. Overmier, JB, (1968). Interference with behavior, failure to avoid traumatic shock, Journal of Experi-mental Psychology, 78(2), 340-353
5. Padilla, AM & Padilla, CI & Ketterer,T & Giacalone,D, (1970). Inescapable shocks and