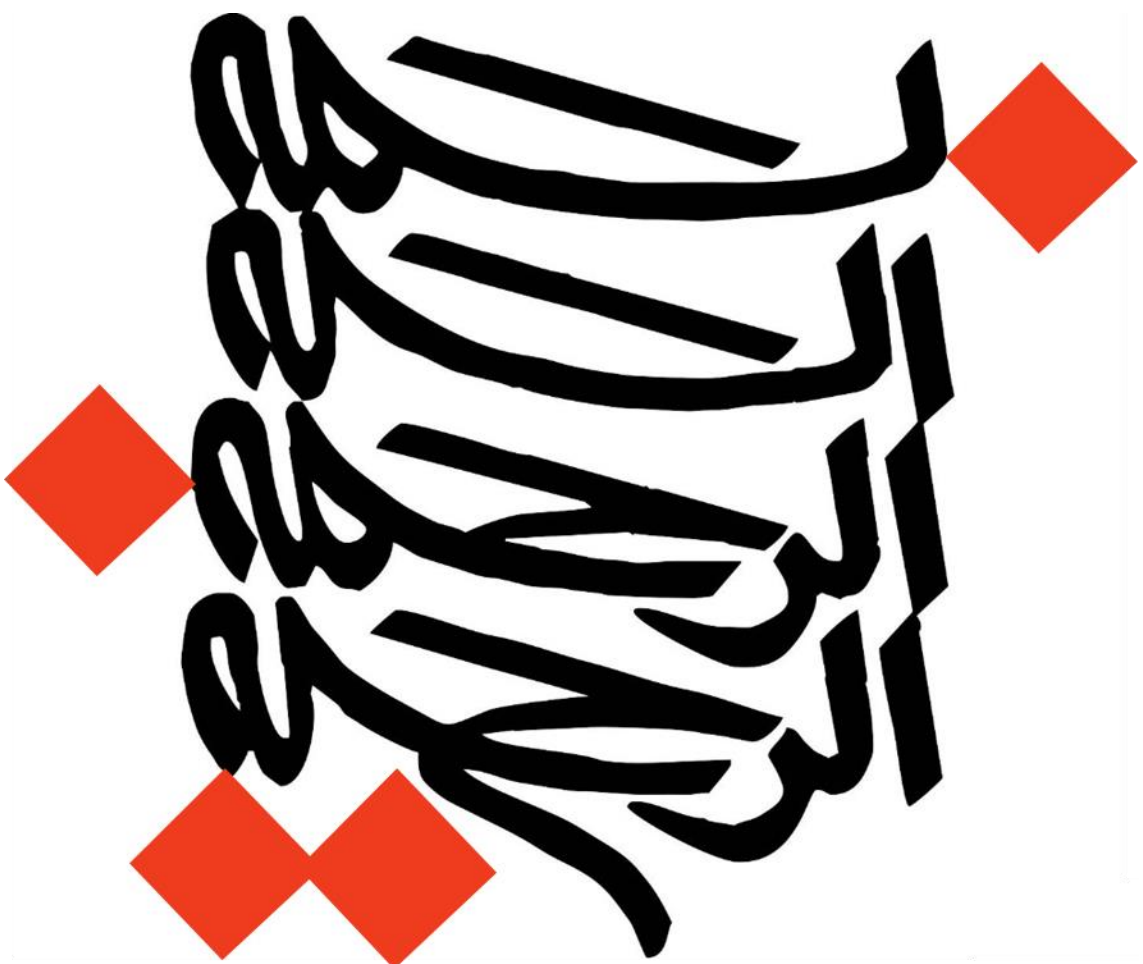


نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

بهار
۱۴۰۰



دانش
هدایتگر
تفاوت‌هاست



نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

فهرست

- ۱- مقدمه ۲
- ۲- علوم شناختی ۳
- ۳- علوم اعصاب شناختی ۵
- ۴- علوم اعصاب شناختی و بازی‌های دیجیتال ۷
- ۵- وضعیت علوم اعصاب شناختی و بازی‌های دیجیتال در ایران ۱۵
- ۶- منابع ۲۰
- ۷- ما چه کسانی هستیم؟ ۲۲

۱- مقدمه

روندهای علمی امروز بسیار بیشتر از گذشته به‌سوی مطالعات میان‌رشته‌ای حرکت می‌کنند و علوم شناختی به دلیل خصلت‌های ذاتی خود، یکی از کاربردی‌ترین رشته‌ها در مطالعات میان‌رشته‌ای است و اهمیت این علم بیشتر در تلفیق با سایر رشته‌ها به چشم می‌خورد. محبوبیت بازی‌های ویدیویی نه تنها به‌عنوان یک ابزار تحقیقاتی، بلکه به‌عنوان یک زمینه مطالعاتی نیز افزایش یافته است و مورد توجه پژوهشگران علوم شناختی قرار گرفته است. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در خصوص تأثیرات بازی‌های دیجیتال با تمرکز بر علوم شناختی و علوم اعصاب شناختی انجام شده است که این مطالعات تأثیرات مثبت و منفی بازی‌های دیجیتال را مورد بررسی قرار داده‌اند. به نظر می‌رسد مطالعه روی تأثیرات بازی‌های دیجیتال باعث شده است که جنبه‌های مثبت بازی‌های دیجیتال بیشتر نمایان شود. علاوه بر مطالعه بر تأثیرات بازی‌های دیجیتال با کمک علوم شناختی و علوم اعصاب شناختی، کاربرد این دو موضوع در طراحی بازی‌های دیجیتال نیز بیشتر به چشم می‌خورد و استودیوهای مطرح بازی‌سازی مانند اپیک گیمز در طراحی و تحقیق در خصوص رابط و تجربه کاربری از علوم اعصاب شناختی بهره زیادی می‌گیرند. همچنین کاربردهای علوم اعصاب شناختی و علوم شناختی نقش مهمی در بازی‌های جدی ایفا می‌کند و بازی‌های جدی که حوزه‌های نوروفیدبک و توان‌بخشی را پوشش می‌دهند سعی دارند تا فرایندهای درمان در کلینیک‌ها را برای افراد راحت‌تر و لذت‌بخش‌تر کنند. گرچه در خصوص مؤثر بودن این رویکرد، نظرات دانشمندان مختلف است. گزارش پیش رو به بررسی کاربرد علوم شناختی و به‌خصوص علوم اعصاب شناختی در بازی‌های دیجیتال می‌پردازد. در ابتدا به تعریف علوم شناختی و علوم اعصاب شناختی می‌پردازیم و گذری مختصر به کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف خواهیم داشت؛ سپس به‌طور ویژه به کاربرد علوم اعصاب شناختی در بازی‌های دیجیتال پرداخته می‌شود. در کاربرد علوم اعصاب شناختی در بازی‌های دیجیتال با توجه به اهمیت موضوع، سه محور کلی مطرح شده است. این محورها به‌طور کلی به سه بخش نوروساینس برای طراحی بازی‌های دیجیتال، نوروساینس برای ارزیابی اثرات بازی‌های دیجیتال و نوروساینس در بازی‌های جدی تقسیم شده‌اند.

۲- علوم شناختی

از اواخر دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰ قرن بیستم، نگاه محققان به بررسی بازنمایی‌های ذهنی و نحوه پردازش آن‌ها معطوف شد و از این رهگذر بود که دانشی میان‌رشته‌ای پدید آمد که امروزه آن را علوم شناختی می‌نامند. انجمن علوم شناختی و نشریه علوم شناختی در آمریکا از دهه ۱۹۷۰ بنیان نهاده شد و از دهه ۱۹۹۰ میلادی فناوری‌های تصویربرداری و مطالعه مغز با ابزارهای جدید موجب شد علوم اعصاب سهمی جدی‌تر در پیشرفت علوم شناختی داشته باشد و دانشگاه‌های متعددی برنامه‌های آموزش و پژوهش ویژه این رشته دایر کردند (Thagard, 2005). در مطالعات علوم شناختی به دنبال بررسی پدیده‌های ذهنی، در سطوح و بخش‌های مختلف، هستیم و این علم سعی می‌کند ابعاد و عوامل مؤثر بر شکل‌گیری پدیده‌های ذهنی را بررسی کند. این پدیده‌ها در سطوح و بخش‌های مختلفی تعریف شده‌اند. این که چه طور یک پدیده درک می‌شود و چرا درک آن پدیده و نحوه نگاه کردن به آن برای همه یکسان نیست از مهم‌ترین مسئله‌های این حوزه است. در علوم شناختی به مسئله درک ذهنی پدیده‌ها از نگاه انسان‌هایی با زمینه‌های مختلف می‌پردازیم. این علم مطالعه میان‌رشته‌ای ذهن و هوش است و در این راستا فلسفه، روان‌شناسی، هوش مصنوعی، علوم اعصاب، زبان‌شناسی و انسان‌شناسی و... را به کار می‌گیرد. هدف اصلی علوم شناختی این است که توضیح دهد انسان‌ها چگونه انواع تفکرات را خلق می‌کنند.

این علم نه تنها به توصیف انواع مختلف روش‌های حل مسئله و یادگیری می‌پردازد، بلکه نحوه انجام این اعمال توسط ذهن را بررسی می‌کند. علاوه بر این، هدف علوم شناختی تبیین مواردی است که در آن‌ها اندیشیدن به خوبی صورت نمی‌گیرد؛ مانند مواقعی که انسان‌ها تصمیم‌های خوبی اتخاذ نمی‌کنند. فهم چگونگی کارکرد ذهن برای بسیاری از فعالیت‌های علمی مهم است. اغلب دانشمندان شناختی بر این باورند که دانش از بازنمایی‌های ذهنی تشکیل شده است و معتقدند که انسان‌ها دارای روال‌هایی ذهنی هستند که به بازنمایی‌های ذهنی کمک می‌کنند و تفکر و اعمال ما را می‌سازند (Thagard, 2005). بی‌تردید از آنجاکه حیات انسان و جامعه وابسته به کارکردهای مغزی اوست، شناخت ما از مغز و ذهن می‌تواند تأثیر به سزایی

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

بر همه ابعاد حیات انسان داشته باشد. علوم شناختی به عنوان یکی از شاخه‌های اصلی علوم نوین اینیک^۱، کاربرد وسیعی در پزشکی، آموزش و پرورش، جامعه‌شناسی، سیاست، علوم اطلاعات، ارتباطات و رسانه‌های گروهی، بازی‌های دیجیتال، مهندسی پزشکی، مهندسی فرمان و کنترل و حتی علوم دفاعی و جنگ پیدا کرده است (پژوهشکده علوم شناختی، ۱۳۹۴). برای مثال مطالعات علوم شناختی در موسیقی نشان داده است که مغز انسان شامل مکانیزم عصبی خاصی نسبت به درک موسیقی است و تجمع عصب در قشر شنوایی انسان است که به‌طور انتخابی به صداهایی که به‌عنوان موسیقی دسته‌بندی می‌شود پاسخ می‌دهد، نه گفتار یا صداهای دیگر. این موضوع فرضیه‌های زیادی را مطرح کرده است. یکی از بحث‌های مرتبط این است که تا چه حد این مکانیسم به مغز اختصاص دارد و تا چه حد عملکردهای دیگر را درگیر می‌کند. این یافته‌ها توسط روش اف‌ام‌آر‌آی^۲ تصویربرداری مغناطیسی شده است و با استفاده از این روش محققان شش تجمع عصبی با عملکردهای مختلف از جمله تجمع موسیقی انتخابی و مجموعه‌ای از سلول‌های عصبی که به‌طور انتخابی به گفتار پاسخ می‌دهند را شناسایی کرده‌اند (Trafton, 2015). در مثالی دیگر می‌توان به ورود علوم شناختی به انگیزه‌های استفاده از شبکه‌های اجتماعی با محبوب شدن این شبکه‌ها در میان عامه مردم اشاره کرد. علوم شناختی ادعا می‌کند که رسانه‌های اجتماعی پلتفرمی را محیا کرده‌اند که در آن انسان‌های مدرن می‌توانند نیازهای اجتماعی خود را اقماع کنند و تصویربرداری‌های مغزی نشان داده است که فکر کردن در مورد افکار، احساسات و نیات دیگران یک شبکه از مناطق مغزی شامل: قشر جلوی مغز^۳، دو طرف گیجگاهی محل اتصال^۴، قدامی موقتی نرمه^۵، قدامی فرعی چین‌خورده مغز^۶، قشر خلفی^۷ را درگیر می‌کند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که دریافت و ارسال اطلاعات به‌طور مستقیم مرتبط با این مناطق از مغز انسان است و به‌احتمال زیاد این مناطق مسئول رفتارهای مرتبط با شبکه‌های اجتماعی هستند (Meshi et al., 2015).

1 Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, And Cognitive Science (NBIC)

2 Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

3 DMPFC

4 TPJ

5 ATL

6 IFG

7 PCC

۳- علوم اعصاب شناختی

در تعریف علوم اعصاب شناختی در ابتدا لازم است که به مدل هرم نیاز کاربران که توسط دل‌ارا^۱ و همکاران توسعه یافته است بپردازیم. بر اساس این مدل، نیازهای انسان‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند که ابزارهای خاصی برای شناسایی هر دسته از این نیازها وجود دارد. دسته اول به نیازهای صریح انسان تعلق دارد. این نیاز را می‌توان با ابزارهایی مثل مصاحبه، گروه متمرکز، عوامل انسانی و ارگونومی و سایر روش‌های آزمایشی سنجید. این سطح از نیازها با این سؤال که مردم چه می‌گویند، قابل پاسخ است. سطح دوم از نیازها، به نیازهای مشاهده‌ای تعلق دارد؛ که روش‌های تحلیل متن و مردم‌نگاری برای پاسخ به نیازهای این سطح کافی خواهد بود. این سطح به سؤال، مردم چه می‌کنند پاسخ می‌دهد. سطح سوم از نیازها معروف به نیازهای خاموش است. نیازهای خاموش با روش‌هایی مثل کولاز، روایت و ساخت استعاره‌ها قابل پاسخ است. در این سطح به سؤال انسان چه چیزی را آزمون خطا می‌کند، می‌پردازد. سطح چهارم از نیازها به نیازهای نهفته معروف است. در این سطح کاربران به نیازهایشان آگاهی ندارند و فهم این نیازها با ابزارهای ساده قابل ارزیابی نخواهد بود. این نیاز به رؤیاهای افراد می‌پردازد. نیازهای سطح سه و چهار باهم به این سؤال پاسخ می‌دهند که مردم چه چیزی ایجاد می‌کنند. در این سطح است که اهمیت علوم شناختی نمایان می‌شود و ابزارهای علوم اعصاب شناختی به کمک پژوهشگران برای سنجش این نیازها می‌آیند؛ زیرا پی بردن به سطح نهفته انسان که به صورت خودآگاه، فرد آگاهی نسبت به آن ندارد با ابزارهای ساده قابل آزمودن نخواهد بود (Dell'Era, C., & Landoni, P., 2014).

علوم اعصاب کاربردهای زیادی در پزشکی دارد. با استفاده از آن دانشمندان به فهم نورونی مکانیزه‌های مغز می‌رسند و فعالیت‌های نورونی مغز افراد را مطالعه می‌کنند؛ اما به شکلی خاص و کاربردی‌تر علوم اعصاب در مطالعات شناختی نیز اهمیت بسیاری پیدا می‌کند. مغز دارای بیش از صد میلیارد نورون است که هر یک از آن‌ها به بیش از ده هزار نورون دیگر متصل می‌شود. بدیهی است که مطالعه‌ی چنین ساختار پیچیده‌ای دشوار است. آنچه می‌دانیم این که اگرچه مغز اطلاعات را پردازش می‌کند و دارای ویژگی‌های

¹ Dell'Era

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

محاسباتی است، اما کاملاً مانند رایانه نیست. مغز اطلاعات را به معنای واقعی کلمه پردازش، کدگذاری یا ذخیره نمی‌کند. مغز به‌اندازه‌ی رایانه سریع یا قابل‌اطمینان نیست. از سوی دیگر رایانه‌ها محدودیت ارتباطی دارند، اما مغز می‌تواند هزاران میلیارد ارتباط برقرار کند. شبکه‌های عصبی به‌صورت ماژول‌های مستقل مجزا از هم وجود ندارند که هر یک فرایند ذهنی خاصی را انجام دهند و سیستم‌های مجزایی در مغز وجود ندارد که هر یک مختص ادراک، حافظه یا انگیزه باشد (Hodent, 2017).

درحالی‌که روان‌شناسی شناختی وقایع ذهنی را مستقل از فعالیت مغزی بررسی می‌کند، رویکرد اعصاب شناختی بر این پایه استوار است که فعالیت‌های ذهنی برخاسته از فعالیت‌های مغزی است و بدین ترتیب توضیح فرایندهای شناختی مستلزم گردآوری اطلاعات مغز است (پژوهشکده علوم شناختی، ۱۳۹۴). درواقع روش‌های زیادی برای مطالعه ذهن وجود دارد و علوم اعصاب شناختی یکی از مهم‌ترین و شاخص‌ترین روش‌های آن است. مثال‌های زیادی از تلفیق علم اعصاب شناختی با سایر علوم وجود دارد. یکی از این حوزه‌ها هوش مصنوعی است. برای مثال ثبت داده‌ها و فعالیت‌های مغزی با استفاده از ابزارهای اعصاب شناختی در طراحی یک معماری کامپیوتری که از مغز الهام گرفته است یکی از این کاربردهاست. پژوهشگران با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و شبکه عصبی به طراحی رابط‌های رایانه و مغز می‌پردازند. برخی از کاربردهای علوم اعصاب شناختی در هوش مصنوعی به این شرح است:

- شناخت الگو یا ادراک حسی مانند بازشناسی بصری حروف الفبا، بازشناسی گفتار، بازشناسی صدا، بازشناسی چهره

- ارتباط مغز و رایانه که ممکن است از طریق آن به‌صورت یک‌سویه و یا دوسویه بین رایانه و مغز اطلاعات مبادله گردد.

- مطالعات ارتباط مغز و رایانه در مورد انسان‌های دچار نقص بینایی، شنوایی و یا حرکتی در کاربردهای ذکرشده، مغز با ابزاری که بتواند از نظر دریافت و ارسال سیگنال‌ها به آن کمک کند سازگار می‌شود و بدین ترتیب، اندام‌های مصنوعی از طریق ابزارهای رایانه‌ای به نحوی کنترل می‌شوند که گویی توسط مغز کنترل شده باشند. هدف نهایی ارتباط مغز و رایانه آن است که مغز به رایانه وصل شود (موسسه آموزش عالی علوم شناختی، ۱۳۹۴).

۴- علوم اعصاب شناختی و بازی‌های دیجیتال

بازی‌های دیجیتال یک فعالیت روزافزون در جامعه مدرن امروزی، به‌ویژه در بین جوانان است. بسیاری از مطالعات روی تأثیرات عصبی و رفتاری بازی‌های دیجیتال متمرکز شده‌اند و ارتباطات مغزی حاصل از بازی‌های دیجیتال را در دهه‌های اخیر بررسی می‌کنند. همان‌طور که در هرم نیازهای کاربران بیان شد، دسته‌ای از نیازها حتی برای خود انسان هم قابل فهم نیست و درواقع انسان‌ها از این نیازها باخبر نیستند. این موضوع در بازی‌های دیجیتال برای بازیکن‌ها محسوس‌تر است. در طراحی بازی‌های دیجیتال و همچنین هنگام ارزیابی تأثیرات به کمک این بازی‌ها بسیار مهم است که بدانیم کاربر چه می‌خواهد و چه تأثیری را متحمل شده است. بررسی نیازهای کاربران همیشه از طریق روش‌های غیرمستقیم سنجش رفتار، مانند پرسشنامه و مصاحبه میسر نیست و به نتیجه معتبری ختم نمی‌شود. گاهی کاربران از واکنش‌های ناخودآگاه و نیازهای خود بی‌خبر هستند و سنجش این قبیل از رفتارها تنها با مطالعه مستقیم بر رفتار ذهنی مانند الکتروانسفالوگرافی^۱ یا افام‌آر‌آی و یا رفتار چشمی مانند ردیابی چشم^۲ میسر است.

انسان‌ها ممکن است در هر سنی عمیقاً درگیر بازی شوند. محیط‌های تعاملی مبتنی بر بازی منبع غنی از لذت و تجربه‌های فوق‌العاده را ایجاد می‌کنند که باعث تقویت یادگیری و تغییر رفتار می‌شود. این روزها، بازی‌های موبایلی همه‌گیر شده‌اند و این محبوبیت به لطف پیشرفت فناوری و دسترسی بیشتر به بازی‌های دیجیتال از طریق سیستم‌عامل‌های مختلف مانند تلفن‌های هوشمند و رایانه ایجاد شده است.

علوم اعصاب نقش مهمی در مطالعات بازی‌های دیجیتالی ایفا می‌کند. در زمینه توان‌بخشی، برای بازگرداندن فعالیت‌های حرکتی به دلیل آسیب در سیستم عصبی عضلانی و همچنین در رابطه با اختلالات عاطفی، مانند اضطراب و افسردگی، بازی‌ها کاربرد مهمی دارند. نمونه موفقیت‌آمیز بازی‌های مرتبط با اختلالات عاطفی توسط محققان دانشگاه واشنگتن به نام ایوو پراجکت^۳ ساخته شده است و روی سیستم‌عامل‌های ویندوز و اندروید اجرا می‌شود. همچنین بازی‌ها در بهبود اختلالات مغزی، بیماری آلزایمر، نقص توجه بیش‌فعالی و

1 Electroencephalogram (EEG)

2 Eye Tracker

3 EVO Project

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

مشکلات مربوط به افسردگی و علائم اضطراب کارایی نشان داده‌اند. علاوه بر این موارد، موضوع طراحی رابط کاربری در بازی‌ها نیز از علوم اعصاب شناختی بهره برده است. دانشمندان معمولاً سازندگان ماهر بازی‌های دیجیتال نیستند. بازی‌هایی که برای دستیابی به اهداف شناختی ایجاد شده است، غالباً به لایه‌بندی پوسته‌های گرافیکی ساده و سیستم پاداش‌دهی سطح پایین محدود می‌شود. رویکرد بازی‌وارسازی در اغلب این بازی‌ها که سعی دارند عناصر شناختی را نشان دهند، بسیار کسل‌کننده و فاقد ویژگی‌های یک بازی مناسب است و این خود ممکن است عاملی برای رسیدن به نتایج منفی در پژوهش باشد. ایجاد بازی‌های دیجیتال باکیفیت بالا که باعث تعامل بازیکن برای هفته‌ها یا ماه‌ها می‌شود، نیاز به طراحی یک رابط کاربری پیچیده دارد که از همان ابتدا باید در فرایند توسعه بهبود داده شود. طراحی یک بازی دیجیتال مؤثر، نیاز به مشارکت طراحان حرفه‌ای بازی‌های دیجیتال، مهندسان چندرسانه‌ای، کارشناسان رابط کاربری و گرافیک‌ها دارد تا از طریق چرخه‌های پیچیده پاداش، هنر، موسیقی و داستان، باعث ایجاد یک تعامل ماندگار در بازی‌ها شوند (Hodent, 2017).

۴-۱ نوروساینس برای طراحی بازی‌های دیجیتال

بازی دیجیتال نوعی تجربه‌ی یادگیری است که مغز بازیکن اطلاعات فراوانی در خلال آن تجربه، پردازش می‌کند. یادگیری و پردازش اطلاعات با ادراک محرک شروع می‌شود و درنهایت در حافظه خاتمه می‌یابد. سطح منابع توجه اختصاص‌یافته به محرک، قدرت نگهداری آن را در حافظه تعیین می‌کند. انگیزه و هیجان دو عامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت یادگیری هستند. این فرایند با پیاده کردن اصول یادگیری تأثیرگذار بر عامل‌های مختلف بهبود می‌یابد. این اصول در ادامه توضیح داده شده است:

- ادراک، ذهنی و درونی است، حافظه به‌مرورزمان رنگ می‌بازد و منابع توجه نیز نادر است. در طراحی رابط کاربری باید توانایی‌ها، محدودیت‌ها و کارکرد مغز را در بازی در نظر گرفت.
- انگیزه به رفتار بازیکن جهت می‌دهد. معنا نقش کلیدی در انگیزش دارد.
- هیجان بر شناخت تأثیر می‌گذارد و از آن تأثیر می‌پذیرد و رفتار بازیکن را هدایت می‌کند.
- یادگیری معنادار از طریق عمل بهترین اصل یادگیری است.

دو مؤلفه اصلی در طراحی رابط کاربری عبارت‌اند از: کاربردپذیری و توانایی درگیرسازی. این دو مؤلفه

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

هرکدام دارای ارکانی هستند که در ادامه به توضیح آن پرداخته شده است.

۴-۱-۱ کاربرپذیری

۴-۱-۱-۱ نشانه‌ها و بازخورد

منظور تمام نشانه‌ها یا علائم دیداری، شنیداری یا لامسه است که رخدادهای بازی را به بازیکنان اطلاع می‌دهد؛ مانند نشانه‌های اخباری، یا آنان را به انجام دادن کنشی خاص ترغیب می‌کند مانند نشانه‌های دعوت‌کننده و یا بازخورد یا واکنش واضحی را از جانب سیستم به کنش‌های بازیکنان اعلام می‌کند. تمام ویژگی‌ها و تعامل احتمالی یک بازی باید دارای نشانه‌ها و بازخورد مرتبط باشد تا بازیکنان را در سراسر تجربه‌هایشان راهنمایی کند.

۴-۱-۱-۲ وضوح

تمام نشانه‌ها و بازخوردها باید واضح و قابل‌درک باشد تا بازیکنان دچار سردرگمی نشوند.

۴-۱-۱-۳ تبعیت فرم از کارکرد

فرم یک آیتم، کاراکتر، علامت و... باید کارکرد روشنی به بازیکنان انتقال دهد؛ بنابراین طراحی باید با توجه به قابلیت‌های محیطی انجام شود.

۴-۱-۱-۴ ثبات

نشانه‌ها، بازخوردها، کنترل‌ها و در مجموع رابط کاری دنیای بازی و قراردادهای کلی در یک بازی دیجیتال باید دارای ثبات باشد.

۴-۱-۱-۵ حداقل بار کار

بار شناختی (توجه و حافظه) و بار فیزیکی (مثلاً تعداد کلیک‌های لازم برای انجام یک حرکت) باید در نظر گرفته شود و برای آن دسته از تکلیف‌هایی که جزئی از تجربه‌ی اصلی نیست، به‌ویژه در بخش آشناسازی با بازی به حداقل رسانده شود.

۴-۱-۱-۶ پیشگیری از خطا و جبران خطا

خطاهای بازیکنان باید پیش‌بینی شود و از بروز خطا در تکلیف‌هایی که جزئی از تجربه‌ی اصلی بازی نیست، جلوگیری شود. در مواقع ممکن بهتر است اجازه داده شود تا بازیکنان خطایشان را جبران کنند.

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

۴-۱-۱-۷ انعطاف‌پذیری

هرچه یک بازی بیشتر قابلیت سفارشی‌سازی داشته باشد، مثلاً بازیکنان بتوانند ترکیب‌بندی، کنترل، اندازه‌ی قلم و رنگ را به دلخواه خود تغییر دهند، بیش‌تر دسترس‌پذیر خواهد شد.

۴-۱-۲ توانایی درگیر کردن

۴-۱-۲-۱ انگیزه

برای تأمین نیازهای بازیکنان به شایستگی، خودمختاری و نیاز به ارتباط (انگیزش داخلی) باید تلاش کرد. در کلیه‌ی مسائلی که بازیکنان نیاز به یادگیری دارند، روی معنا (حس هدف، ارزش و تأثیر) باید تمرکز شود. اعطاء پاداش‌های معنادار به بازیکنان بسیار مهم است و نیازهای فردی و انگیزه‌های ناآشکار را نیز باید در نظر گرفت.

۴-۱-۲-۲ هیجان

حس بازی (کنترل، دوربین، کاراکتر، حضور و واقعیت مجازی) باید اصلاح شود. امکان کشف و شگفتی در بازی به هیجان بازی کمک خواهد کرد.

۴-۱-۲-۳ غرقگی در بازی

برای این‌که بازیکنان به حالت غرقگی در بازی برسند، لازم است که به سطح چالش‌ها (منحنی دشواری) و میزان فشار (آهنگ پیشرفت) توجه شود و زمینه لازم برای یادگیری پراکنده از طریق عمل (منحنی یادگیری) و طراحی سطوح مختلف فراهم شود.

در طراحی بازی بسیار مهم است که از دید کاربر به روندهای بازی توجه کنیم. باید بررسی کنیم که چگونه شخصی که این اطلاعات را ندارد می‌تواند این بازی را درک کند. تجربه کردن و لذت بردن از بازی‌های دیجیتال در ذهن بازیکنان این بازی‌ها اتفاق می‌افتد، اما این تجربه محصول ذهن توسعه‌دهندگان بازی است. در تبدیل ایده‌ای که در ذهن توسعه‌دهندگان وجود دارد تا محصول نهایی تفاوت زیادی وجود دارد و مهم است که مدل ذهنی کاربر با مدل ذهنی موردنظر بازی‌سازان هم‌خوانی داشته باشد.

به دلیل ذات آموزش‌محور بازی‌های دیجیتال، آن‌ها نقش مهمی در سیستم آموزش ایفا می‌کنند. مهم‌ترین دلیل این است که بازی کردن ذاتاً به معنای یادگرفتن است. بازی کردن امکان تجربه‌ی موقعیت‌های

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

جدیدی را برای مغز فراهم می‌کند که معمولاً پیچیده‌تر از موقعیت‌های زندگی واقعی هستند. از دیدگاه آموزشی، بازی‌ها یادگیری مشارکتی و تجربی را ایجاد می‌کنند و امکان یادگیری از طریق تعامل و کشف را دارند. عوامل شناختی مانند تخصیص کارآمدتر منابع توجه، پالایش اطلاعات نامربوط و بهبود مهارت‌های اجتماعی و عاطفی از مهم‌ترین مزایای یادگیری از طریق بازی است. بازیکنان به سرعت از طریق ماهیت تعاملی بازی‌های دیجیتال، مطالب را یاد می‌گیرند و سیستم‌های پیچیده را به کار می‌گیرند. مشابه روش علمی، بازیکنان با پدیده‌ای ناشناخته روبرو می‌شوند، روی آن عمل می‌کنند، پاسخ‌ها را مشاهده می‌کنند، فرضیه‌ها را شکل می‌دهند، آن‌ها را در چارچوب علت و معلول آزمایش می‌کنند، پاسخ را اعتبار می‌دهند، آن‌ها بازبینی و سپس روند را تکرار می‌کنند (Panagioti Chalki Et el, 2019).

استاندارد جدید در تحقیقات بازی‌های دیجیتال فراتر از آموزش است و بازی‌های دیجیتال برای تغییر رفتار و به عنوان مداخلات در سلامت استفاده می‌شوند و با به تصویر کشیدن پیامدهایی که برخی معضلات اجتماعی مانند سیگار کشیدن در دنیای واقعی دارند، افراد را ترغیب به شکست در دنیای مجازی می‌کنند تا در دنیای واقعی از آن‌ها جلوگیری شود. بازی‌ها همچنین به عنوان مکانی امن برای مواجهه با بازیکن و تسلط بر ترس‌هایش است و به بازیکنان کمک می‌کند تا مقاومت، جهت‌گیری در آینده و پایداری را بیاموزند. بازی‌هایی که برای غلبه بر فوبیا ترس از ارتفاع و... توسعه داده می‌شوند مثال‌هایی در این حوزه است. برخلاف دیگر شکل‌های رسانه‌ای (به عنوان مثال، فیلم، تئاتر و ادبیات)، بازیکنان بازی‌های دیجیتال به طور مستقیم عواقب عملکرد خود را تجربه می‌کنند. بازی‌های دیجیتال می‌توانند به گونه‌ای طراحی شوند که یک حلقه بازخورد داشته باشند که مؤثرتر از برنامه‌های بهداشتی خودرديابي است که اغلب فاقد این ویژگی هستند (American Psychiatric Association, 2013).

اطلاع داشتن از شیوه‌های یادگیری مغز به بازی‌سازان کمک می‌کند تا تجربه‌ی بهتری را خلق کنند. تقریباً ۲۰ درصد از انرژی بدن را مغز مصرف می‌کند؛ بنابراین حجم کاری که یک بازیکن به مغز مخاطب تحمیل می‌کند، باید با دقت سنجیده شود و به تجربه اصلی و چالش‌های مهم تخصیص داده شود. مغز یک شناسنده قوی الگوها است و این امکان را برایمان فراهم می‌آورد تا به سرعت بازنمودهای ذهنی را از جهان خلق کنیم و شکل‌های معناداری را در محیط پیرامون ببینیم که البته گاهی اوقات اشتباه هستند.

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

دانش و انتظاراتمان از جهان روی ادراکمان اثر می‌گذارد. ادراک ما تحت تأثیر شناخت ما قرار دارد و به همین دلیل درونی است. ادراک یک فرد لزوماً همانند ادراک دیگری نیست. توسعه‌دهندگان بازی‌های دیجیتال باید ادراکات تمام مخاطبین خود را در نظر بگیرند و فقط به ادراک تعداد کمی از مخاطبین توجه نکنند. ما جهان را همان‌گونه که هست درک نمی‌کنیم بلکه مغزمان تصاویری ذهنی از جهان می‌سازد. ادراک، درونی و ذهنی است و متأثر از انتظارات و تجارب فردی و حتی در بعضی موارد تحت تأثیر فرهنگ است؛ بنابراین مهم است که این قبیل ویژگی‌های ادراک را در زمان طراحی درون‌دادهای دیداری و شنیداری برای بازی‌ها در نظر بگیریم. آنچه یک طراح، برنامه‌ریز یا هنرمند درک می‌کند لزوماً همان چیزی نیست که مخاطبان درک می‌کنند. کناره‌گیری از مدل ذهنی خود بسیار دشوار است.

ساخت یک بازی دیجیتال موفق کار سختی است. حتی بازی‌هایی که در زمان ارائه از استقبال خوبی برخوردار هستند ممکن است به دلیل مشکلاتی که با تجربه کاربری ارائه‌شده دارند، در درازمدت بازیکنان را راضی نکنند. به همین دلیل است که سازندگان بازی‌های دیجیتال موفق مانند فورتنایت برای بهبود استراتژی تجربه کاربری خود وقت و پول زیادی سرمایه‌گذاری می‌کنند. یک تجربه کاربری بد می‌تواند چشم‌انداز هر بازی را بدون توجه به بودجه، دامنه یا جاه‌طلبی آن خراب کند. در اصل، تجربه کاربری در مورد درک مغز بازیکن است: درک توانایی‌ها و محدودیت‌های انسانی برای پیش‌بینی اینکه چگونه یک بازی درک می‌شود (Hodent, 2017).

۴-۲ نوروساینس برای ارزیابی اثرات بازی‌های دیجیتال

فراگیر شدن روزافزون بازی‌های دیجیتال، علاقه پژوهشگران به ارزیابی تأثیرات بازی‌های دیجیتال را در سال‌های اخیر چندین برابر کرده است. همچنین فرضیه‌هایی وجود دارد که به‌طور کلی بازی‌های دیجیتال را به دلیل ویژگی‌های ذاتی آن‌ها مانند تعاملی بودن، علاقه شرکت‌کنندگان به بازی‌ها و... برای پژوهش‌های آزمایشگاهی مناسب می‌پندارد (Lohse et al., 2013). اگرچه بازی‌های دیجیتال به‌طور سنتی برای اهداف سرگرمی طراحی شده‌اند اما به‌طور فزاینده‌ای توسط روانشناسان مورد استفاده قرار می‌گیرند و به درک ما از مهارت، ظرفیت شناختی و انعطاف‌پذیری، رشد و پیشرفت و تفاوت‌های فردی کمک می‌کنند. سنت استفاده از بازی برای درک، سنجش و بهبود شناخت حداقل به اواخر دهه ۱۹۸۰ برمی‌گردد. روش‌های

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

شناختی از دانش موجود برای تولید ایده‌های جدید استفاده می‌کند. استفاده از بازی‌های دیجیتال توسط افراد جوان در سال‌های اخیر با ادعا بر این که بازی‌های دیجیتال می‌توانند عملکردهای شناختی فرد را تقویت کنند، رشد چشمگیری پیدا کرده است (Hisam et al., 2018).

معمولاً در مواجهه با بازی‌های دیجیتال دو قطب مثبت و منفی میان پژوهشگران وجود دارد. تأثیرات خوب بازی‌های دیجیتال معمولاً به شکل منافع شناختی، عاطفی، انگیزشی و اجتماعی دیده می‌شود (Granic et al., 2014) و تأثیرات منفی مواردی از قبیل قرار گرفتن در معرض خشونت، کمک به چاقی، اعتیاد و غیره را پوشش می‌دهند (Ivarsson et al., 2013; Turel et al., 2016).

در طی چند سال اخیر تحقیقات زیادی در این دو قطب مثبت و منفی بازی‌های دیجیتال انجام شده است. بیشتر تحقیقات بر تأثیر مؤلفه‌های عملکردی بازی‌های دیجیتال بر رشد مغز متمرکز شده است. به عنوان مثال، یافته‌های رفتاری نشان داده است که بازی‌های اکشن باعث بهبود در توجه (Green and Bavelier, 2003, 2006; Chisholm et al., 2010; Mishra et al., 2011)، هماهنگی چشم و دست (Jones et al., 1976; al., 2013; West et al., 2011; Kennedy et al.)، ادراک بصری (Li et al., 2012; Colzato et al., 2009) و بهبود حافظه (Colzato et al., 2012; Boot et al., 2008; Blacker and Curby, 2013) می‌شود و این نتایج با استفاده از تصویربرداری‌های مغزی نیز ثابت شده است (Kühn and Gallinat, 2013; Kühn et al., 2013).

۳-۴ نوروساینس در بازی‌های جدی

بازی‌های جدی شاخه‌ای از بازی‌های دیجیتال هستند که هدف آن‌ها، صرفاً سرگرمی نیست و اهدافی مانند آموزشی، فرهنگی یا درمانی برای ساختشان وجود دارد. این اهداف را با توجه به حوزه‌های مختلف می‌توان شامل بازی‌های آموزش نظری، مهارت‌آموزی، اصلاحات اجتماعی و ترویج رفتارهای جامعه‌پسند، تندرستی، درمان و توان‌بخشی و تبلیغات و اقناع دانست. از مهم‌ترین کاربردهای نوروساینس در بازی‌های دیجیتال مبحث سلامت و نوروفیدبک است. در این حیطه، بازی‌های جدی روش‌های امیدوارکننده‌ای را برای تکمیل یا جایگزینی مداخلات روان‌شناختی ارائه می‌دهند. با این حال مطالعات در مورد اعتبار و اثربخشی بازی‌های جدی همچنان محدود است. بیماران مبتلا به اختلالات روان‌پریشی، علاوه بر این که با علائم اصلی اختلال

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

خاص خود به چالش کشیده می‌شوند، اغلب از مشکلات هم‌زمانی مانند اضطراب و نقص توجه نیز رنج می‌برند. این مشکلات معمولاً پس از درمان^۱ ادامه می‌یابد یا حتی بدتر می‌شود. درمان رفتاری-شناختی، گاهی اوقات مؤثر، اما بسیار وقت‌گیر و دشوار است؛ به‌ویژه برای بیمارانی که مهارت‌های کلامی یا شناختی محدودی دارند. به نظر می‌رسد بازی‌های جدی برای بیماران روانی، به‌ویژه افراد جوان‌تر، جذاب هستند و این بازی‌ها می‌توانند انگیزه بیمار را برای درمان افزایش دهد. به‌عنوان مثال، در بهبود توانایی‌های شناختی در افراد مسن، (Kueider AM, et al., 2012) بهبود عملکرد شناختی در بیماران مبتلا به سو مصرف الکل، (Gamito et al., 2014) درمان اختلالات پرخوری، (Fagundo et al., 2013) و بهبود عملکرد در کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی با کمبود توجه (van der Oord Set et al., 2014) استفاده از بازی‌های جدی نتایج خوبی داشته است. این یافته‌ها نشان‌دهنده اثربخشی بالقوه بازی‌های جدی در درمان اختلالات مرتبط با سلامت روان هستند. یک طیف از بازی‌های جدی از فناوری الکتروانسنفالوگرافی در درمان اختلالات رفتار استفاده می‌کنند. الکتروانسنفالوگرافی یک روش غیرتهاجمی برای ثبت فعالیت الکتریکی مغز است. این فعالیت عصبی را می‌توان با نوروفیدبک، روشی مبتنی بر اصول نظریه یادگیری، تعدیل کرد. نوروفیدبک^۲ به معنی آموزش دادن مغز توسط خود مغز است. در حقیقت مغز با بازخوردهایی که از بدن و محیط اطراف خود می‌گیرد به کنترل و تنظیم کارکردهای مختلف جسمی و روانی و تعامل با محیط می‌پردازد. دستگاه نوروفیدبک نیز با اطلاعاتی که از امواج مغزی ارائه می‌دهد، به مغز کمک می‌کند تا فعالیت‌ها و کارکرد خود را به شکلی مطلوب تنظیم نماید. در این روش با انعکاس فعالیت‌های جاری و حاکم بر مغز نشان داده می‌شود که مغز در این لحظه، در چه وضعیتی بسر می‌برد و می‌آموزد که برای انجام یک تکلیف خاص، به چه آرایشی از امواج مغزی و در چه زمانی، نیاز دارد. بنابراین فیدبکی که مغز از خود دریافت می‌کند بر اساس امواج مغزی است (Coenen et al., 2019).

1 Psychopharmacological

2 Neurofeedback

۵- وضعیت علوم اعصاب شناختی و بازی‌های دیجیتال در ایران

علوم شناختی مورد توجه پژوهشگران مختلف در حوزه‌های متفاوتی قرار گرفته است و مراکز زیادی در این حوزه فعالیت می‌کنند. در این قسمت نهادها و رویدادهایی را معرفی می‌کنیم که نقشی جدی در ارتباط نوروساینس و بازی را در ایران ایفا می‌کنند.

۵-۱ ستاد علوم و فناوری‌های شناختی

ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در راستای حمایت از پژوهش‌های این حوزه فعالیت می‌کند. این ستاد هر سال از پایان‌نامه‌ها، طرح‌های پژوهشی و ساخت ابزارهای مختلف در حوزه شناختی حمایت مالی و معنوی می‌کند. همچنین این ستاد از آزمایشگاه‌های مختلف در سراسر کشور نیز حمایت می‌کند که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب
- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه فیزیولوژی
- پژوهشکده علوم شناختی
- دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی
- علوم بهزیستی و توان‌بخشی، گروه روانشناسی بالینی
- دانشگاه علم و صنعت ایران، مرکز فناوری عصبی ایران

حوزه علوم شناختی و بازی‌های دیجیتال از جمله موارد دیگری است که این ستاد آن را مهم شمرده است و فعالیت‌هایی در این راستا انجام می‌دهد که از جمله می‌توان چالش «سرمایه شناختی و طراحی بازی» از سوی کارگروه پرورش شناختی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی و حمایت از رویداد جایزه بازی‌های جدی را نام برد.

۵-۲ مرکز نقشه‌برداری مغز

مرکز ملی نقشه‌برداری مغز در زمینه‌ی ایجاد زیرساخت تصویربرداری و تحریک مغزی برای تحقیقات شناختی در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی ایجاد شده است، تجهیزات این مرکز شامل دستگاه‌های

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

تصویربرداری تشدید مغناطیسی تسلا، تحریک غیرتهاجمی مغزی (تی‌ام‌اس)^۱ و تی‌سی‌اس^۲ سازگار با افام‌آر‌آی، الکتروانسفالوگرافی (شامل سیستم سازگار با افام‌آر‌آی) و طیف‌نگاری کارکردی مادون‌قرمز نزدیک (اف‌نیرز)^۳ است. این مرکز همچنین مجهز به امکانات پیشرفته‌ی پردازش داده، تصاویر و سیگنال و همچنین ارزیابی شناختی است. همچنین در این مرکز آزمایشگاه‌های مختلف دیگری وجود دارد که در ادامه نام برده می‌شود.

- آزمایشگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی
- آزمایشگاه الکتروانسفالوگرافی
- آزمایشگاه تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای
- آزمایشگاه تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای
- آزمایشگاه‌های پردازش تصویر و سیگنال
- آزمایشگاه ثبت‌های مالتی مدال

۳-۵ دانشگاه هنر اسلامی تبریز

آزمایشگاه واقعیت افزوده شناختی در سال ۱۳۹۴ در دانشکده چندی‌دانش‌ای در دانشگاه هنر اسلامی تبریز تأسیس شد. هدف اصلی این آزمایشگاه مطالعه برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده، تکنیک‌های جدید تعامل رایانه در انسان، بازی‌های واقعیت افزوده و شبیه‌ساز است.

- حوزه‌های مطالعاتی این گروه شامل موارد زیر است:
- حوزه‌های توان‌بخشی و بازی
- بحث توجه

طراحی رابط کاربری در بازی‌های دیجیتال با رویکرد علوم اعصاب شناختی (ارتباط مغز و رایانه)
این آزمایشگاه دارای ابزارهای زیر است:

1 TMS
2 TCS
3 FNIRS

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

- دستگاه ردیابی چشم
- امواج مغزی یک کانال^۱
- دستگاه الکتروانسفالوگرافی
- دستگاه کینکت^۲

۴-۵ دانشگاه تهران

دانشگاه تهران با دارا بودن آزمایشگاه‌های مختلف که مجهز به ابزارهای شناختی است در این حوزه فعالیت گسترده‌ای دارد. از جمله این آزمایشگاه‌ها می‌توان به آزمایشگاه رباتیک پیشرفته و سیستم‌های هوشمند اشاره کرد. این آزمایشگاه در جهت تحقیق در زمینه‌های زیر شروع به کار کرده است:

- طراحی ربات‌ها و الگوریتم‌های مربوطه برای عملیات جستجو و نجات
- طراحی سیستم‌های رباتیکی خلاقانه و الهام گرفته از طبیعت
- طراحی و ساخت بازی‌ها و اسباب‌بازی‌های هوشمند
- طراحی و ساخت سیستم‌های هوشمند آموزشی

این آزمایشگاه در ساخت بازی‌های دیجیتال در حوزه شناختی نیز فعالیت می‌کند.

۵-۵ دانشگاه اصفهان

دانشگاه اصفهان از سال ۱۳۹۲ دارای یک مرکز تخصصی بازی‌های دیجیتال است. از سال ۱۳۹۸ مجموعه با حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به مرکز نوآوری صنایع سرگرمی دانشگاه اصفهان گسترش یافت. در این مرکز در زمینه‌های بازی، پویانمایی، واقعیت مجازی، واقعیت ترکیبی، شبیه‌سازی و بازی‌های درمانی، فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی، کارآفرینی و نوآوری تحقیق می‌شود، همچنین این مرکز مجهز به آزمایشگاه تخصصی و کلینیک بازی‌درمانی است و نیز علاوه بر آزمایشگاه آزمایش بازی، مجهز به آزمایشگاه واقعیت مجازی است که شامل دو ست واقعیت مجازی و یک ست واقعیت ترکیبی با هدست و دسته است و به جز ساخت بازی‌های دیجیتال، در ساخت بازی جدی نیز فعال است. در حال حاضر یک

1 Neurosky MindWave

2 Kinect

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

نمونه بازی برای درمان نارساخوانی کودکان در این بخش راه‌اندازی شده است.

۵-۶ آزمایشگاه مدیریت کسب‌وکار

این آزمایشگاه در دانشکده مدیریت دانشگاه تهران مستقر است و در زمینه‌های زیر به فعالیت می‌پردازد:

- بازاریابی و بهینه‌سازی تبلیغات
- طراحی و بسته‌بندی محصول و محیط کسب‌وکار
- بهبود تجربه کاربران
- تحلیل رفتار مصرف‌کننده
- قیمت‌گذاری
- مدیریت عملیات رفتاری
- اقتصاد رفتاری

این آزمایشگاه به ابزارهای زیر مجهز است:

- دستگاه ردیابی چشم به صورت ثابت و بی‌سیم
- ثبت نوار مغز الکتروانسفالوگرافی
- تجهیزات نرم‌افزاری مطالعه رفتاری مخاطبان^۱

۵-۷ نوروگیم

نوروگیم استارت‌آپی است که در حوزه بررسی و شناخت علمی و تخصصی بازی‌های دیجیتال با هدف بررسی وضعیت بازیکنانها قبل، بعد و حین انجام بازی و مقایسه آنها فعالیت دارد. فعالیت گروه نوروگیم بر شناخت بهتر و کامل‌تر از میزان و نوع اثرگذاری بازی‌های دیجیتال روی مغز (سیستم اعصاب مرکزی) متمرکز است؛ به این صورت که در حین بازی دستگاه الکتروانسفالوگرافی روی سر بازیکنان قرار داده شده و امواج مغزی در حین بازی ثبت می‌شود. اهداف اصلی این گروه بررسی اثرات مثبت و منفی بازی‌های دیجیتال بر عملکرد مغز، استخراج شاخص‌های مرتبط با آن جهت تولید بازی‌های هدفمند است.

1 MediaLab & DirectRT

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

ادبیات اخیر در حیطه فرآیندهای تولید محصول، تلاش می‌کند تا ارتباطات بین نیازهای کاربر و زمینه استفاده را به‌عنوان یک تغییر پارادایم از «طراحی کاربران» به «طراحی با کاربران» توصیف کند.

۵-۸ مرکز تحقیقات بازی‌های دیجیتال (دایرک)

معاونت پژوهش بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای به‌عنوان تنها متولی این صنعت در کشور با برگزاری سالانه رویداد جامع «جایزه بازی‌های جدی» در سه بخش سمپوزیوم بازی‌های جدی، جشنواره بازی جدی سال و هکاتون بازی‌های جدی سعی دارد تا با حمایت از تحقیق، تولید و ترویج بازی‌های جدی و بستری برای کاربرد این بازی‌ها در زمینه‌های مختلف ایجاد کند. یکی از این زمینه‌ها بازی‌های جدی‌ای است که در محورهای شناختی، توان‌بخشی و یا سلامت تولید می‌شوند.

۶- منابع

- خواجهی، شکراله و فتاحی نافچی، حسن. (۱۳۹۲). مالی عصبی، افق پیش روی مالی رفتاری. دانش سرمایه‌گذاری، ۲(۷)، ۲۱-۳۴.
- پژوهشکده علوم شناختی. (۱۳۹۴). قابل دسترسی از: <http://siona.ir/>
- موسسه آموزش عالی علوم شناختی. (۱۳۹۴). قابل دسترسی از: <http://www.ircss.org>
- Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL, Al-Hashimi O, Faraji F, Janowich J, Kong E, Larraburo Y, Rolle C, Johnston E, Gazzaley A. Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*. 2013;501(7465):97-101. [PMC free article] [PubMed]
- (American Psychiatric Association). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- M. V., & Oranje, B. (2019). Serious Games as Potential Therapies: A Validation Study of a Neurofeedback Game. *Clinical EEG and neuroscience*, 51(2), 87-93.
- Chalki, P., Tsiara, A., & Mikropoulos, T. A. (2019). An Educational Neuroscience Approach in the Design of Digital Educational Games. *Themes in eLearning*, 12, 17-34.
- Dell'Era, C., & Landoni, P. (2014). Living Lab: A methodology between user-centred design and participatory design. *Creativity and Innovation Management*, 23(2), 137-154.
- Fagundo AB, Santamaría JJ, Forcano L, et al. (2013). Video game therapy for emotional regulation and impulsivity control in a series of treated cases with bulimia nervosa. *Eur Eat Disord Rev*. 21:493-499.
- Gamito P, Oliveira J, Lopes P, et al. (2014). Executive functioning in alcoholics following an mhealth cognitive stimulation program: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*.
- Hodent, C. (2017). *The gamer's brain: How neuroscience and UX can impact video game design*. CRC Press.
- Hasson, U., Landesman, O., Knappmeyer, B., Vallines, I., Rubin, N., & Heeger, D. J. (2008). Neurocinematics: The neuroscience of film. *Projections*, 2(1), 1-26.
- Hisam, A., Mashhadi, S. F., Faheem, M., Sohail, M., Ikhlaiq, B., & Iqbal, I.

(2018). Does playing video games effect cognitive abilities in Pakistani children?. Pakistan journal of medical sciences, 34(6), 1507.

- Kueider AM, Parisi JM, Gross AL, Rebok GW. Computerized cognitive training with older adults: a systematic review. PLoS One. 2012;7:e40588. doi:10.1371/journal.pone.0040588

- Meshi, D., Tamir, D. I., & Heekeren, H. R. (2015). The emerging neuroscience of social media. Trends in cognitive sciences, 19(12), 771-782.

- Thagard, P. (2005). Mind: Introduction to cognitive science (Vol. 17, p.811834Thompson). Cambridge, MA: MIT press.

- MIT Press(2015). <http://news.mit.edu/2015/neural-population-music-brain-1216>.

- van der Oord S, Ponsioen AJGB, Geurts HM, Brink ELT, Prins PJM. (2014). A pilot study of the efficacy of a computerized executive functioning remediation training with game elements for children with ADHD in an outpatient setting: outcome on parent- and teacher-rated executive functioning and ADHD behavior. J Atten Disord.18:699-712.

نمای دور: نورو ساینس و بازی‌های دیجیتال

۷- ما چه کسانی هستیم؟

۷-۱ درباره بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای

بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای متولی صنعت بازی‌های دیجیتال کشور به‌عنوان زیرمجموعه وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی است که جهت برنامه‌ریزی و حمایت از مجموعه فعالیت‌های مرتبط با هنر-صنعت بازی‌های دیجیتال، تقویت مبانی آموزشی و نظارت بر امور این حوزه تاسیس شده و به فعالیت می‌پردازد. عمده وظایف و اهداف بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای در کنار سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی را می‌توان در قالب یک تقسیم‌بندی کلی در چهار حوزه حمایت، آموزش، نظارت و پژوهش معرفی کرد.

۷-۲ درباره دایرک

در محیط رو به رشد بازار و صنعت بازی‌های دیجیتال در ایران و جهان، وجود اطلاعات و دانش دقیق برای تجزیه و تحلیل مقررات، سیاست‌ها، شرایط صنعت، فضای رقابت، تمایلات مصرف‌کنندگان و سایر شاخص‌های توسعه کسب‌وکار در زمینه بازی‌های دیجیتال، بسیار حیاتی است. معاونت پژوهش بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای با نام مرکز تحقیقات بازی‌های دیجیتال (دایرک) از سال ۱۳۹۴ با این هدف اصلی تاسیس شد تا سهم تحقیقات را در صنعت بازی‌های دیجیتال افزایش دهد. در این راستا دایرک ارتباطی تعاملی با فعالان صنعت، شامل شرکت‌های توسعه‌دهنده بازی، ناشران، رسانه‌ها، دانشگاه‌ها و سیاست‌گذاران برقرار نموده و با اجرای پیمایش‌های دوره‌ای مطالعه رفتار مصرف‌کننده در سراسر کشور، به حجم قابل توجهی از داده و اطلاعات دسترسی دارد. دایرک، مرجع رسمی انتشار گزارش‌های آماری و تقویت مبانی نظری صنعت بازی‌های دیجیتال در ایران محسوب می‌شود و به شکل کلی در چهار حوزه زیر به فعالیت می‌پردازد:

- انجام تحقیقات حوزه سیاست‌گذاری کلان اکوسیستم بازی‌های دیجیتال
- افزایش هوشمندی اکوسیستم با انتشار گزارش‌های آماری و تحلیلی
- تقویت مبانی نظری حوزه مطالعات بازی و اتصال دانشگاه به صنعت
- حمایت از تحقیق، تولید و ترویج بازی‌های جدی در کشور

نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال

شناسنامه گزارش	
عنوان:	نمای دور: نوروساینس و بازی‌های دیجیتال
نام نهاد:	بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای مرکز تحقیقات بازی‌های دیجیتال (دایرک)
تهیه و تدوین:	شقایق کلی
ناظر:	حامد نصیری
تاریخ انتشار:	بهار ۱۴۰۰
نشانی:	دایرک در روزهای کاری آمادگی پاسخگویی به نظرات، پیشنهادات و انتقادات مخاطبان محترم خود را دارد: ایران، تهران، خیابان مفتاح شمالی، خیابان گلزار، تقاطع زیرک‌زاده، پلاک ۳۲، بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای، طبقه ۴، معاونت پژوهش
تلفن:	۰۲۱-۸۸۳۱۰۲۲۲ (داخلی ۴۱۲)
نشانی وبسایت:	www.direc.ir
نشانی ایمیل:	research@ircg.ir