



Investigating the impact of new technologies and e-learning on learners' emotions and moods

Leily Ghomashchi

Ph.d Student in IT management ,Center
Tehran Branch, Islamic Azad University,
Tehran, iran.

Mohammad Reza Motadel*

Assistant Professor, Departeman
Manegment, Center Tehran Branch, Islamic
Azad University, Tehran, iran.

Abbas Toloee ashlaghi

Full Professor, Departeman Manegment,
Center Tehran Branch, Islamic Azad
University, Tehran, iran.

Abstract

Due to the lack of direct communication between teacher and learner in the e-learning environment, learners in this environment need education with good support and personal redemption. Using this research, you can have new technology in e-learning on the emotions and moods of learners. The statistical population of Farzanegan 7 high school math students is 75 people. In order to find 5 different types of learners' emotions, students are divided into 5 groups of 15, each of which is specifically exposed to different conditions. You have to experience happiness, anger, fear, frustration and hatred, and their face information is posted through the webcam. Your videos are recorded and the learners' emotions are measured and detected in different situations according to the neural network's deep learning algorithms by the Face Reader incremental software system. There has been a research method of designing a fuzzy expert system and a fuzzy inference system. And makes learners discover. And reject. Created within ranges. This change indicates that it increases the feeling and increases the negative feeling.

Keywords: Internet of Things, e-learning, learners' emotions.


* Corresponding Author: Dr.Motadel@gmail.com

How to Cite: Ghomashchi, Leily, Motadel, Mohammad Reza & Toloee ashlaghi , Abbas (1400). Investigating the impact of new technologies and 77e-learning on learners' emotions and moods. Journal of Business Intelligence Management Studies, Vol. 9, No.35, Spring 2021.PP:77-98.




بررسی تاثیر فناوری‌های جدید و یادگیری الکترونیکی بر احساسات و حالات روحی فراگیران


دانشجوی دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

لیلی قماشچی 

استادیار گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

محمدرضا معتدل *

استاد گروه مدیریت اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

عباس طلوعی اشلقی 

چکیده

با توجه به عدم ارتباط مستقیم یاددهنده و یادگیرنده در محیط یادگیری الکترونیکی، یادگیرندگان در این محیط نیازمند آموزش مبتنی بر پشتیبانی خوب و مبتنی بر بازخوردهای شخصی هستند. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی تاثیر فناوری‌های جدید در یادگیری الکترونیکی بر احساسات و حالات روحی فراگیران می‌باشد. جامعه آماری دانش آموزان رشته ریاضی پایه دهم دبیرستان فرزندگان ۷ به تعداد ۷۵ نفر می‌باشند، جهت کشف و رصد ۵ نوع مختلف از احساسات فراگیران، دانش آموزان در ۵ گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند که هر گروه طبق شرایط ویژه در معرض موقعیت‌های مختلفی می‌بایست شادی، عصبانیت، ترس، ناامیدی و تنفر را تجربه کنند و از طریق وب کم اطلاعات چهره آن‌ها دریافت و ضبط شده است. ویدئوهای ضبط شده، احساسات فراگیران در حالات مختلف را طبق الگوریتم‌های یادگیری عمیق شبکه عصبی توسط سیستم نرم افزاری فیس ریدر، اندازه‌گیری و کشف می‌کند. روش تحقیق طراحی سیستم خبره فازی و سیستم استنتاج فازی بوده است. بررسی میانگین حاصل از تجزیه اطلاعات چهره به کمک وب کم و پرسشنامه هیجانات تحصیلی و داده کاوی به کمک نرم افزار کلمنتاین، نشان‌دهنده آن است که فناوری اینترنت اشیا توانسته است احساس فراگیران را کشف و رصد کند. پس از پیاده سازی سناریوهای آموزشی برای تغییر در وضعیت روحی فراگیران، داده‌های حاصل داده کاوی و سپس به کمک الگوریتم کامینز ابتدا خوشه‌بندی و سپس طبقه‌بندی انجام گرفت. نتایج مقایسه حاکی از آن است که پس از اجرای سناریوهای آموزشی تغییراتی در محدوده‌ها ایجاد شده است. این تغییرات حاکی از آن است که میانگین احساسات مثبت افزایش و میانگین احساسات منفی کاهش یافته است.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، یادگیری الکترونیکی، احساسات فراگیران.

مقدمه

یادگیری الکترونیکی به عنوان رویکردی نو در ارائه محیط یادگیری آزاد، منعطف و توزیع شده برای هر کس، در هر جا و هر زمان با به کارگیری فناوری‌های مختلف دیجیتال تعریف می‌شود (دولی و منتظر، ۱۳۸۹). از سوی دیگر اگر دانش‌آموزان به دلایل متعدد از جمله عدم توجه کافی به درس، خستگی، عدم نشاط کافی و یا موارد دیگر در کلاس حضور موثری نداشته باشند و مریبان در آموزش الکترونیکی این احساسات را نمی‌توانند درک کنند. بر این اساس چهره در شناسایی و نمایش احساسات افراد در سطح جامعه و ارتباطات گفتاری بین مردم و همچنین در برقراری ارتباط به عنوان زبان اشاره نقش اساسی دارد (سیوانش راجه و همکاران، ۲۰۱۶). شناسایی چهره اغلب یک تجربه عاطفی برای مغز است. چشم‌ها اغلب به عنوان ویژگی‌های مهم در شناسایی چهره شناخته می‌شوند. جنبه‌هایی مانند میزان پلک زدن می‌تواند برای نشان دادن اینکه آیا فرد عصبی است یا اینکه دروغ می‌گوید استفاده شود. حالات چهره یک شکل از ارتباطات غیرکلامی و یک ابزار اولیه انتقال اطلاعات اجتماعی بین انسان‌ها هستند. بطور علمی حالت چهره یک یا چند حرکت در موقعیت ماهیچه‌های زیر پوست صورت است. این جنبش‌ها حالت عاطفی فرد را به ناظران منتقل می‌کند (فریتس ماگالهدس، ۲۰۱۳). توسعه‌ی یک مدل محاسباتی برای شناسایی حالت چهره انسان یا تشخیص احساس ابراز شده در چهره سال‌هاست مورد توجه فراوان در کاربردهای پردازش تصویر و بینایی ماشین قرار گرفته است (سیوانش راجه و همکاران، ۲۰۱۶). حالات چهره یا احساسات چهره معمولاً بر شش حالت اصلی احساسی خشم، تنفر، ترس، خوشحالی، غمگین و تعجب می‌باشند که در تعاملات اجتماعی و تمام جوامع بشری یکسان هستند (تانزر و همکاران، ۲۰۱۶). در سال ۲۰۱۲ کومبهار و همکارانش^۲ برای تشخیص حالت چهره موجد گابور را به کار گرفتند و به تشخیص ۷ کلاس تشخیص حالت چهره روی پایگاه داده جیفی^۳ پرداختند (کامبهر و همکاران

1. Facial Expression Recognition (FER)

2. Kumbhar et al

3. JAFEE

۲۰۱۲). بازشناسی حالت روحی روانی دانش آموز به معنای دریافت و تفسیر علائم روحی روانی است که وی از خود به صورت آگاهانه یا ناخودآگاه بروز می دهد. وقتی کاربر در وضعیت روحی روانی خاصی قرار داد، بدن وی این داده ها به رویکردهای گوناگون ارسال می کند که برخی از آنها برای بشر بیش از برخی دیگر قابل فهم و تشخیص است. مثلاً واضحترین رسانه های انتقال حالت روحی روانی شامل حالت های چهره، تغییرات لحن گفتار، تماس بدنی، زبان، ژست و نوع نگاه است. بر این اساس هدف از این پژوهش بررسی تاثیر فناوری های جدید و یادگیری الکترونیکی بر احساسات و حالات روحی فراگیران می باشد.

سوالات پژوهش حاضر عبارتند از:

- ۱- چگونه می توان دریافت الکترونیکی، به کمک فناوری اینترنت اشیا، احساسات مثبت و منفی فراگیران را تشخیص داد؟
- ۲- چگونه می توان دریافت الکترونیکی، به کمک فناوری اینترنت اشیا، تغییری در احساسات و حالات فراگیران ایجاد کرد؟

مبانی نظری پژوهش

حالات احساسی یادگیرنده

اگرچه ممکن است معلم انسانی سطح دانش تمام یادگیرندگان را نداند اما با توجه به حالت های غیر کلامی می تواند درباره یادگیرنده و سطح یادگیری وی اطلاعاتی را به دست آورد (عمار و همکاران، ۲۰۱۰) فرایند یادگیری شامل اشتباهات، شکست ها و پاسخ های احساسی به این اشتباهات است. این احساسات بخش طبیعی از فرایند یادگیری هستند و باید پاسخ مناسبی به این احساسات داده شود تا انگیزه یادگیری در یادگیرنده از بین نرود. تاکنون تعاریف زیادی از احساسات ارائه شده اما به نظر می رسد تعریف پارکینسون^۱ تعریف مناسبی برای احساس باشد. وی حالت احساسی را اینگونه تعریف می کند: «حالت احساسی، وضعیتی نسبتاً کوتاه مدت و قابل ارزیابی است که بر هدفی آگاهانه و

1. Parkinson Facial Expression

خاص (یک شخص، رویداد یا مجموعه‌ای از امور) متمرکز شده است. عصبانیت، تنفر، عشق و ترس نمونه‌های خوبی از حالت احساسی هستند. نمونه‌های دیگری از حالات احساسی کوتاه مدت که می‌توان در فرایندهای یادگیری مشاهده کرد عبارتند از سرگشتگی، علاقه و رغبت، خستگی، خوشحالی و رضایت، ناامیدی و نارضایتی (پیکارد، ۱۹۹۷). تعیین سناریو آموزشی متناسب با حالت احساسی یادگیرنده بدین معنی است که با ارائه پیشنهاد مناسب کمک شود انگیزه یادگیرنده از بین نرود. به عنوان مثال برای یادگیرندگانی که در حالت ترس قرار دارند می‌توان با بیان این جمله که «این تمرین مشکل بود! بهتر است تمرین ساده‌تری را حل کنی» و سپس ارائه تمرین ساده‌تر به وی، حالت احساسی وی را به حالت مثبت نزدیک کرد (ولف و همکاران، ۲۰۰۷). پژوهشگران هر یک به نحوی کوشیده‌اند تا روشی را برای درک عواطف کاربر توسط سامانه ارائه دهند. در این میان به طور کلی می‌توان پنج روش پرسش از کاربر تشخیص صدا، تشخیص چهره، بررسی حرکات و تشخیص ژست و ردیابی حرکات چشم یادگیرنده در دوربین را تفکیک کرد (دیملو و همکاران، ۲۰۱۲).

انواع واسط کاربر جهت تعامل احساسی یادگیرنده و سیستم در آموزش الکترونیکی معمولاً با استفاده از حالات صورت و تحلیل صدا می‌توان احساسات یادگیرنده را تشخیص داد اما سنسورهای فیزیولوژیکی هیچ‌گاه به عنوان مکانیزم منحصر به فرد در تشخیص احساسات استفاده نمی‌شود و از آن به عنوان مکانیزم کمکی برای تشخیص دقیق‌تر احساسات استفاده می‌شود. در شکل (۱) انواع واسطه‌ای کاربر جهت تعامل عاطفی بین کاربر و سیستم در محیط آموزش الکترونیکی نشان داده شده است.

شکل ۱. انواع واسطه‌ای کاربر جهت تعامل عاطفی بین کاربر و سیستم در محیط آموزش الکترونیکی (موردیس و اکونومیدس، ۲۰۱۲)



۱. مدل آموزش الکترونیکی عاطفی^۱

آموزش الکترونیکی عاطفی عبارتست از تشخیص احساس یادگیرنده و انتخاب بهترین روش ممکن برای آموزش و پرورش وی. در واقع حالات عاطفی یادگیرنده از طریق تشخیص احساسات وی شناسایی می‌گردد. یک اصل مهم در طراحی این سیستم این است که فرآیند آموزش برای همه‌ی یادگیرندگان یکسان نیست و روش‌های آموزشی مختلفی می‌تواند برای یادگیرندگان انتخاب شود. در این سیستم یک مدل برای تشخیص خودکار دروس وجود دارد (صراف زاده و همکاران، ۲۰۰۸).

۲. سیستم‌های آموزشی عاطفی^۲

به منظور ارتقای سیستم‌های آموزشی هوشمند که فاقد توانایی درک و بروز احساس بودند، گونه‌ای دیگر از این سیستم‌ها با عنوان سیستم آموزشی عاطفی در راستای تحقق آموزش الکترونیکی عاطفی به وجود آمد. این سیستم‌ها مانند یاددهنده‌ی انسانی، توانایی

1. Affective E-Learning
2. Affective Tutoring Systems (ATS)

تشخیص و تحلیل حالات عاطفی یادگیرنده را دارند و همواره در طول فرآیند آموزش از اطلاعات احساسی یادگیرنده در جهت ارائه‌ی بهترین سناریوهای آموزشی و هدایت جریان آموزش بهره می‌گیرند. در واقع رفتار سیستم منطبق بر حالات احساسی یادگیرنده خواهد بود که این کار موجب بهبود فرآیند یادگیری می‌شود (لین و همکاران، ۲۰۱۲). راه حلی که یادگیرنده ارائه می‌دهد، اگر با قیده‌های موجود در سیستم برخورد نداشته باشد، درست است. هر قید دارای یک پیام راهنما هم می‌باشد که یادگیرنده را هدایت می‌کند. یک سیستم آموزشی عاطفی، باید قابلیت تطبیق با وضعیت عاطفی یادگیرنده را داشته باشد. بنابراین در سیستم آموزشی عاطفی باید الگوی یادگیرنده بسط داده شود تا شامل گزارش پیوسته از وضعیت عاطفی یادگیرنده در هر لحظه باشد. سناریوهای آموزشی نیز در قالب مجموعه‌ای از رخدادها طراحی می‌شوند که با رسیدن یادگیرنده به وضعیت عاطفی خاص مثلاً متعجب، آغاز می‌شوند (پرتا و همکاران، ۲۰۱۲).

۳. رایانش عاطفی^۱

یکی از زمینه‌های هوش مصنوعی که به بحث در مورد احساسات و عواطف در رایانه می‌پردازد رایانش عاطفی نام دارد. برطبق تعریف پیکارد^۲ در سال ۱۹۹۷ رایانش عاطفی مربوط به آنچه که ناشی از احساسات بوده یا آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد است و نقش بسزایی در تعامل انسان و رایانه به عهده دارد. یک سیستم رایانش عاطفی باید قابلیت شناخت و بیان احساسات را داشته باشد. رایانش عاطفی دارای دو شاخه‌ی عمده می‌باشد: شاخه‌ی اول مربوط به مکانیزم‌هایی برای تشخیص احساسات انسانی یا بیان آن‌ها به وسیله‌ی تعامل رایانه و انسان است (شناخت احساسات). شاخه‌ی دوم به بررسی شبیه‌سازی احساسات در رایانه به منظور کشف بیشتر احساسات انسانی و ساخت ربات‌های واقعی‌تر می‌پردازد (ساخت احساسات). که محققان در بحث آموزش بیشتر بر روی مکانیزم اول تمرکز کرده‌اند تا احساسات یادگیرنده را تشخیص دهند و احساسات بین یادگیرنده و عامل یاددهنده را نشان دهند (لین و همکاران، ۲۰۰۶). در سیستم‌های آموزشی هوشمند از

-
1. Affective Computing
 2. Picard
 3. Emotion Synthesis

رایانش عاطفی برای افزودن بخش عاطفی به سیستم در راستای بهبود عملکرد سیستم و رفع مشکل عدم توجه به احساس یادگیرنده بهره می‌گیرند. در مدل رایانش عاطفی معمولاً از حالات چهره و یا صدای یادگیرنده به عنوان ورودی سیستم استفاده می‌شود و بر طبق آن، احساسات و حالات درونی وی استخراج می‌شود (ری و شکیراتی، ۲۰۱۲).

پیشینه پژوهش

کلمنت و همکاران نیز رابطه عناصر مختلف محیط یادگیری الکترونیکی از جمله عناصر ایستا مانند محتوا و تصاویر عناصر پویا مانند فیلم‌ها و پویانمایی‌ها و ارزیابی سامانه را با سبک شناختی یادگیرندگان بررسی کرده و اولویت‌های مختلف در مورد هر یک از این مشخصه‌ها را بر مبنای سبک شناختی توصیف کرده‌اند (کلمنت و همکاران، ۲۰۱۴). شناسایی حالت‌های چهره، از دیرباز مورد توجه روانشناسان بوده است. اکمن نشان داده است که چهره دارای شش حالت روحی روانی بنیادی است که عبارتند از شادی، غم، ترس، تعجب، خشم و بی‌زاری (پکران و همکاران، ۲۰۰۹). در سال‌های اخیر (۲۰۱۰ تا کنون) نیز کارهای بسیاری در زمینه تشخیص حالت چهره، صورت گرفته که می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: ۱۵ حالت بنام احساسات ترکیبی که از ۶ حالت پایه مشتق می‌شود را با توصیف بردار خصوصیت برای آیو وجود دارد (دو و همکاران، ۲۰۱۴) با استفاده از خطوط پیشانی احساس اشخاص را تشخیص دادند (سوفیا و ستیک، ۲۰۱۱). با استفاده از رویکرد سافت به استخراج خصوصیت از نقاط کلیدی چهره پرداختند و از دبلو ام وی برای طبقه‌بندی نهایی استفاده نمود.

-
1. AU
 2. SUFT
 3. WMV

جدول ۱. خلاصه تحقیقات گذشته پژوهش

نویسنده، سال	تعریف تحقیق	خصوصیت - نوآوری
ال-الوین، ۲۰۱۶	استخراج خلق و خوی از طریق خصوصیت‌های صورت انجام گرفت.	استخراج خلق و خوی به کمک شبکه عصبی براساس طبقه بندی خصوصیت تجلی چهره
کریستیکا، ۲۰۱۶	توسعه الگوریتم سرز را با استفاده از الگوی باینری محلی.	تشخیص الگوهای هیجان زدگی، مضطرب شدن و تحرک
ایکس یو، چن، ۲۰۱۹	ارزیابی خودکار توجه فراگیران را بر اساس سر و هیجان بر اساس چهره	شبکه عصبی کنش حلزونی آبخاری برای تشخیص چهره، تخمین سر به طور همزمان
راموس آل آ و همکاران، ۲۰۲۰	اجرای یادگیری تطبیقی را در محیط کلاس از طریق شناخت حالات صورت	پشتیبانی از ماشین بردار در آموزش مدل با دقت ۸۰،۱۱٪. نتیجه آنالیز و ارتباط با معلمان
تی ویلهام، ۲۰۱۹	شناسایی اتوماتیک حالت‌های چهره	طبقه بندی معماری های مختلف شبکه عصبی کانسیلر عمیق مختلف درراندگی
فنگ زو و کونگ، ۲۰۱۹	تحلیل بیان خودکار صورت	جهت تحلیل بیان خودکار صورت در شبکه عصبی استفاده کرده است.
سامراو باند، ۲۰۱۹	تحلیل بیان صورت	یادگیری سلسله مراتبی دستگاه برای شناخت حالت عاطفی مبتنی بر بیان صورت
بزرگ برتر، ۲۰۱۹	تحلیل بیان صورت	سنتز تصویر چهره جهت ترجمه حوزه تصویر
راویتجا و همکاران، ۲۰۱۹	تحلیل بیان صورت	توصیف بیان صورت با استفاده از یک فضای جاسازی فشرده و تقلید ترجیحات تصویری.

مدل مفهومی پژوهش

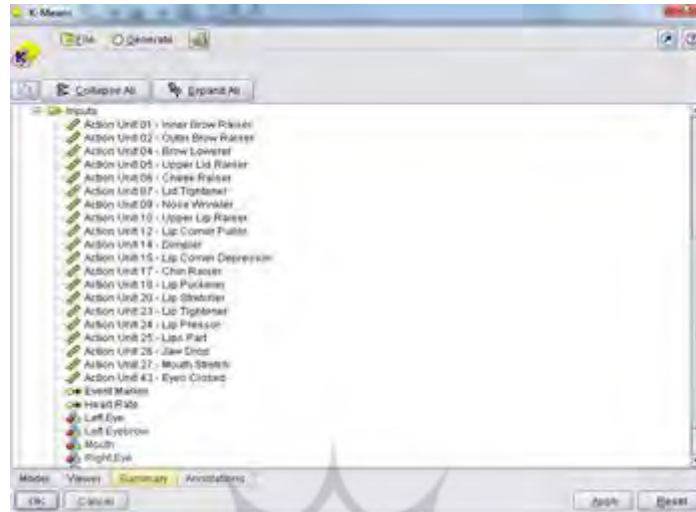
باتوجه به اینکه در این پژوهش به دنبال کشف احساسات از طریق چهره و ابزار و گجت‌های اینترنت اشیا هستیم، مدل مفهومی زیر در نظر گرفته شده است.

شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

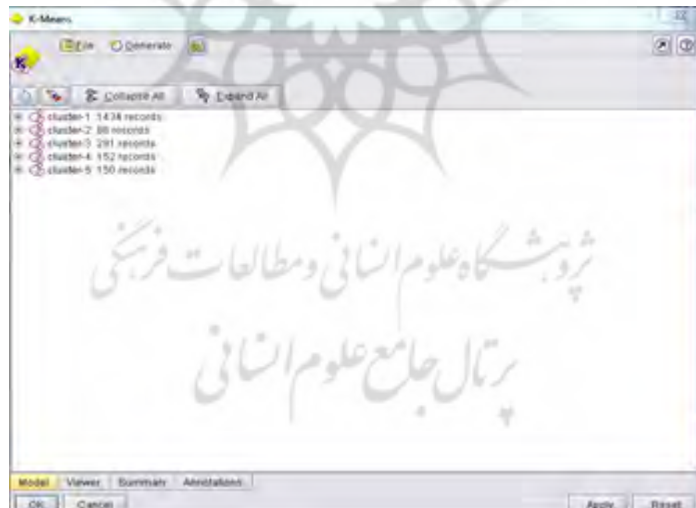


در مدل مفهومی پژوهش، ابتدا با استفاده از الگوریتم یادگیری عمیق توسط نرم افزار فیس ریدر متغیرهای ورودی از مختصات چهره، حرکات سر و گردن و ضربان قلب استخراج شده و بصورت یک دیتاست در اختیار ماکر قرار گرفت. سپس متغیرهای ورودی تحت عملیات داده کاوی با الگوریتم کامینز و با نرم افزار کلمنتاین قرار گرفتند و داده ها در ۵ خوشه، دسته بندی شدند.

شکل ۳. ورودی‌های داده کاوی

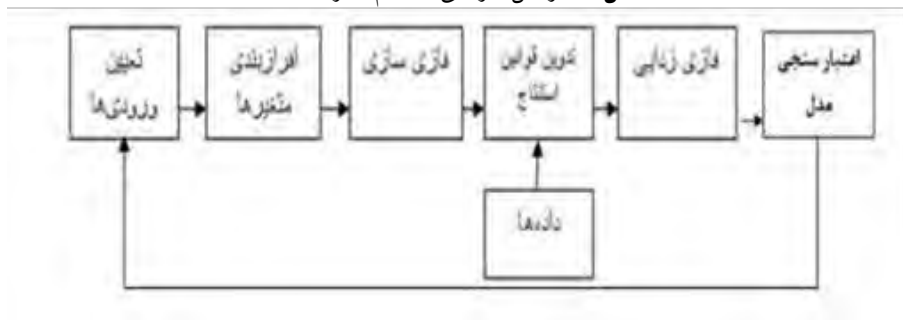


شکل ۴. خوشه بندی داده ها



خوشه‌های بدست آمده بعنوان متغیر ورودی وارد سیستم خبره فازی شده و طی مراحل زیر، سناریوهای آموزشی به عنوان خروجی تحت یک سیستم توصیه گر ارائه گردید.

شکل ۵. مراحل طراحی سیستم خبره فازی



روش

این پژوهش از حیث هدف کاربردی است و برای انجام آن از روش سیستم خبره فازی و سیستم استنتاج فازی استفاده شده است. جهت گردآوری اطلاعات تحقیق از طریق ابزار اینترنت اشیا که شامل فیلمبرداری از چهره دانش آموزان توسط وب کم و همچنین از طریق پرسشنامه و جمع آوری نظرات خبرگان استفاده شده است. ابزار اندازه گیری احساس و هیجانات تحصیلی در این پژوهش، پرسشنامه استاندارد احساسات تحصیلی ای ای کیو می باشد که در ۵ جلسه آموزشی و در شرایط مختلف توزیع گردید و با اطلاعاتی که از نرم افزار فیس ریدر^۱ و تحلیل ویدئوهای ضبط شده استخراج گردیده مقایسه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق به وسیله نرم افزار کلمنتاین^۲ انجام گردیده است و مشخص گردید که حالات کشف شده از طریق فناوری با حالات گزارش شده از نتایج پرسشنامه‌ها تطابق دارد. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان رشته ریاضی پایه دهم دبیرستان فرزنانگان ۷ شامل ۷۵ نفر می باشند، که در طرح مدرسه هوشمند فعالیت دارند. به دلیل محدود بودن جامعه مورد مطالعه نمونه گیری صورت نگرفته است. در واقع نمونه همان جامعه مورد مطالعه است. جهت کشف و رصد ۵ احساس مختلف از فراگیران، دانش آموزان در ۵ گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند که هر گروه طبق شرایط ویژه در معرض موقعیت‌های مختلفی می بایست شادی، عصبانیت، ترس و استرس، ناامیدی و غم را تجربه کنند و از طریق وب کم اطلاعات چهره آنها دریافت و ضبط شده است. ویدئوهای ضبط

1. AEQ
2. FaceReader
3. IMB SPSS MODOLER CLEMENTINE

شده برای اولین بار به عنوان یک نوآوری جدید، طبق الگوریتم‌های یادگیری عمیق شبکه عصبی با اندازه گیری پارامترهای مختلف مانند مختصات صورت، سطح برانگیختگی، تعداد تپش و ضربان قلب در حالات مختلف توسط سیستم نرم افزاری فیس ریدر، آنالیز واحساسات فراگیران در حالات مختلف اندازه گیری و کشف شده است. روش انجام تحقیق به این شکل است که در ابتدای کلاس سعی کردیم با یک سناریو یکی از احساسات مورد مطالعه را که برای هر گروه در نظر گرفتیم به دانش‌آموزان القا کنیم. سناریوهای پیاده سازی شده شامل ۵ سناریو شادی، عصبانیت، ترس، ناامیدی، تنفر بود قسمتی از درس برنامه نویسی ++C مبحث آرایه‌ها تدریس شد. سپس توسط پرسشنامه استاندارد سنجش احساسات تحصیلی، میزان حس دریافتی را ثبت کردیم. همزمان توسط وب کم و گجت‌های متصل، از چهره دانش‌آموزان فیلمبرداری شد. در کلاسی که قرار بود سناریوی شادی باشد ضمن تشویق دانش‌آموزان، تمرینی متناسب با تدریس به دانش‌آموزان داده شد و طبق روش گام به گام به آنها کمک شد که آن حل شود و سپس دانش‌آموزان تشویق مجدد شدند. در کلاسی که قرار بود حس عصبانیت القا شود، از مبحث پیشرفته آرایه‌ها سوال داده شد و به دانش‌آموزان گفته شد شما موظفید در زمان کوتاهی آموزش آن را مطالعه کنید و پاسخ بدهید و بعد از ناتوانی دانش‌آموزان بعنوان جریمه چند سوال سخت‌تر به آنها داده شد. در سناریوی ترس، پیاده سازی شبیه به گروه دوم بود و بجای جریمه کردن، دانش‌آموزان تهدید به کسر نمره از پایان ترم و گذراندن مجدد این واحد درسی شدند. در سناریوی ناامیدی پیاده سازی شبیه گروه دوم بود ولی به جای جریمه و تهدید از الفاظ ناامید کننده و مبهم بودن آینده تحصیلی کسانی که نمی‌توانند خوب درس بخوانند استفاده شد و در سناریوی ایجاد تنفر پیاده سازی سناریوی عصبانیت، ترس، ناامیدی بطور همزمان انجام شد. سپس استاد راهبردهای آموزشی که در موقعیت‌های مختلف و متناسب با وضعیت روحی دانش‌آموزان می‌باشد را پیاده سازی کرده و مجدد اطلاعات چهره فراگیران ضبط گردیده و اطلاعات آن مورد بررسی قرار گرفته است.

-
1. DeepLearning
 2. FaceReader

یافته‌ها

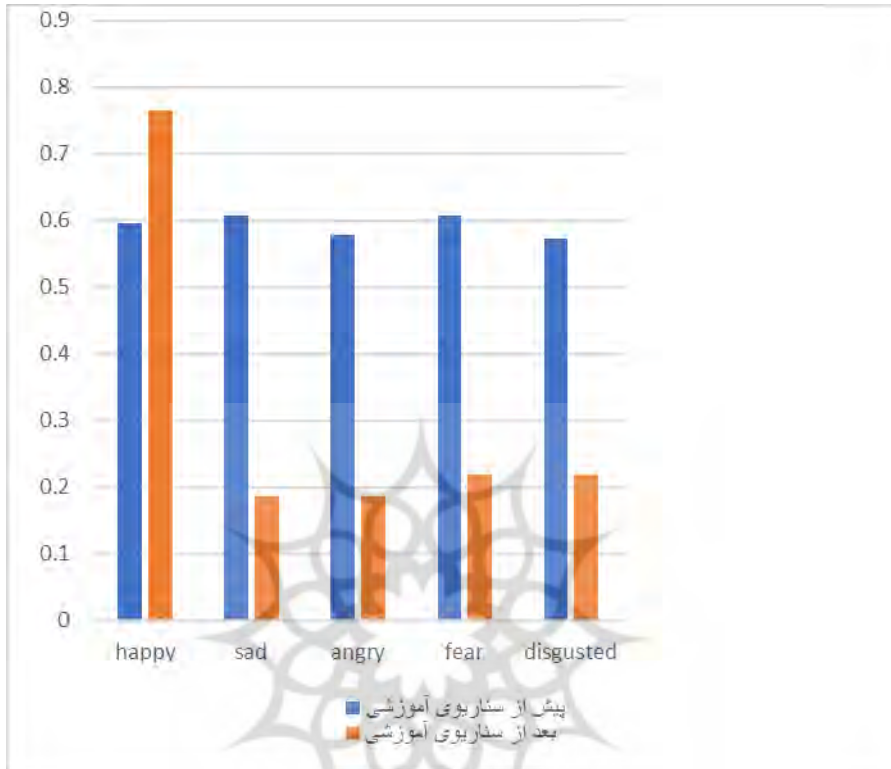
در این پژوهش پس از دریافت اطلاعات احساسی فراگیران، جهت بررسی میزان تاثیر سناریوهای آموزشی در پایین آوردن میزان احساسات منفی دانش آموزان و بالابردن احساس شادی، ۵ گروه در شرایط شادی، عصبانیت، ترس و استرس، ناامیدی و غم قرار گرفته بودند و احساسات آنها رصد شده بود. این اطلاعات یکبار از طریق پرسشنامه سنجش احساسات تحصیلی ای ای کیو و یکبار از طریق آنالیز چهره و داده کاوی اطلاعات آنالیز شده توسط نرم افزار فیس ریدر، ثبت و محاسبه گردید.

جدول ۲. میانگین حاصل از داده کاوی نتایج نرم افزار فیس ریدر و پرسشنامه

پرسشنامه		داده کاوی		رتبه
میانگین	احساس	میانگین	احساس	
۰/۵۵	امیدواری ولذت	۰/۵۹۶	Happy	۱
۰/۶۱	خستگی و غم	۰/۶۷	Sad	۲
۰/۴۹۹	عصبانیت	۰/۵۷۹	Angry	۳
۰/۵۸	ترس	۰/۶۰۷	Fear	۴
۰/۵۰۳	ناامیدی	۰/۵۷۳	Disgusted	۶

در مرحله دوم سناریو، استاد راهبردهای آموزشی مناسب را که توسط سیستم خبره فازی پیشنهاد شده را پیاده سازی می کند و مجدد اطلاعات چهره ذخیره می گردد. اطلاعات مربوط به شدت برانگیختگی و سطح برانگیختگی مثبت و منفی، مختصات چهره، میزان تپش قلب در نرم افزار فیس ریدر آنالیز شده و توسط سیستم استنتاج فازی مقادیر عددی از حس شادی، عصبانیت، ترس و استرس، ناامیدی و غم دست یافتند و نتایج خروجی قبل و بعد از اجرای سناریوهای آموزشی با هم مقایسه می شود. با بررسی نتایج بدست آمده هم از داده کاوی مشخص شده است که پس از اجرای سناریو آموزشی، میانگین احساسات مثبت افزایش و میانگین احساسات منفی کاهش یافته است.

نمودار ۱. نتایج تفاوت احساسات دانش‌آموزان در پیش و بعد از استفاده از سناریو آموزشی



جدول ۳. نتایج تفاوت احساسات دانش‌آموزان در قبل و بعد از استفاده از سناریو آموزشی

Disgusted	Fear	Angry	Sad	Happy		
۰/۵۷۳	۰/۶۰۷	۰/۵۷۹	۰/۶۰۷	۰/۵۹۶	میانگین	پیش از سناریو آموزشی
۰/۱۴۴	۰/۱۲۰	۰/۱۰۵	۰/۱۳۴	۰/۰۴۹	انحراف معیار	
۰/۲۱۹	۰/۲۱۸	۰/۱۸۵	۰/۱۸۶	۰/۷۶۵	میانگین	پس از سناریو آموزشی
۰/۰۷۹	۰/۰۶۱	۰/۰۸۳	۰/۱۳۳	۰/۰۷۲	انحراف معیار	

اعتبارسنجی مدل

جهت اعتبارسنجی مدل از ارزیابی سامانه فازی استفاده می‌کنیم. برای ارزیابی پایداری سامانه فازی بر مبنای مشابهت قسمت مقدم و اختلاف تالی قواعد آن لازم است تعریف مطلوبی از پایداری ارائه شود. جین و همکاران تعریفی را برای میزان پایداری دو قاعده فازی ارائه کرده‌اند که در اینجا تعمیمی از آن برای ارزیابی پایداری سامانه فازی شناسنده شیوه آموزش پذیری استفاده می‌شود:

دو قاعده فازی به صورت زیر را در نظر بگیرید: R_i : اگر x_1 برابر $A_{i1}(x_1)$ و x_2 برابر $A_{i2}(x_2)$ باشد آنگاه y برابر $B_i(y)$ است.

R_k : اگر x_1 برابر $A_{k1}(x_1)$ و x_2 برابر $A_{k2}(x_2)$ و x_n برابر $A_{kn}(x_n)$ باشد آنگاه y برابر $B_k(y)$ است.

در این صورت مشابهت قسمت مقدم (SRP) و مشابهت قسمت تالی (SRC) به ترتیب با روابط (۱) و (۲) تعریف می‌شوند:

$$SRP(i,k) = \min_{j=1,\dots,n} S(A_{ij}, A_{kj}) \quad (1)$$

$$SRC(i,k) = S(B_i, B_k) \quad (2)$$

که در آن n تعداد متغیرهای ورودی است و $s(A,B)$ اندازه مشابهت بین دو مجموعه فازی A و B است. در این صورت پایداری قاعده R_i و R_k به صورت زیر تعریف می‌شود (۳):

$$Cons(R_i, R_k) = \exp \left\{ - \frac{\left(\frac{SRP(i,k)}{SRC(i,k)} - 1 \right)^2}{\left(\frac{1}{SRC(i,k)} \right)^2} \right\} \quad (3)$$

جین و همکاران این تعریف پایداری را برای سامانه‌های فازی نوع ممدانی مطلوب می‌دانند (جین و همکاران، ۱۹۹۹). با اعمال رابطه (۳) در مجموعه قواعد سامانه‌ی فازی طراحی شده، قواعدی که سطح پایداری آنها کمتر از ۰/۲ بود از سامانه حذف شدند. برای

-
1. Similarity of Rule Premise (SRP)
 2. Similarity of Rule Consequent (SRC)

محاسبه پایداری کلی سامانه فازی، سه معیار Cons1, cons2, cons3 با استفاده از اندازه‌ی پایداری هر زوج از قواعد سامانه به صورت روابط (۴) تا (۶) تعریف شده‌اند که در آن m تعداد کل قواعد سامانه است و $Cons(R_i, R_k)$ از رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

$$Cons1 = \sum_{i=1}^m \sum_{k=i+1}^m Cons(R_i, R_k) \quad (۴)$$

$$Cons2 = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{i=1}^m \sum_{k=i+1}^m Cons(R_i, R_k) \quad (۵)$$

$$Cons3 = \max_{i=1, \dots, m} Cons(R_i, R_k) \quad (۶)$$

میزان پایداری سامانه فازی در جدول ۴ نشان داده می‌شود.

جدول ۴. میزان پایداری سامانه فازی

Cons3	Cons2	Cons1	تعداد قواعد
۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۸۳	۵۱

طبق اعداد بدست آمده برای این جدول، سطح پایداری سامانه در محدوده قابل قبولی قرار دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مقایسه یافته‌های پژوهش، می‌توان گفت که با توجه به جدول شماره ۲، اطلاعاتی که از داده کاوی نتایج آنالیز مختصات چهره، ضربان قلب به کمک نرم افزار فوق هوشمند فیس ریدر و نرم افزار کلمنتاین کسب شده، بسیار نزدیک به نتایجی است که از پرسشنامه سنجش احساسات تحصیلی که توسط فراگیران پر شده بود، بدست آمده است. در واقع پاسخ به سوال اول پژوهش می‌باشد و نشان می‌دهد که فناوری اینترنت اشیا، توانسته است احساسات دانش‌آموزان را به درستی رصد کند. همچنین با توجه به جدول نهایی و مقایسه میانگین و انحراف معیار، نتایج متفاوت نشان دهنده این است که پس از

اجرای راهبرد آموزشی استاد، احساس شادی در کلاس افزایش و احساسات منفی دانش آموزان کاهش یافته است و مشخص می‌شود که ضمن پاسخ به سوال دوم پژوهش، فناوری اینترنت اشیا، می‌تواند در احساسات فراگیران تغییر مثبت ایجاد کند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از گجت‌های پوشیدنی و ثبت درجه حرارت، تعداد تنفس، ضربان قلب و تعداد پلک زدن بطور همزمان جهت کشف احساس فراگیران بطور دقیق‌تر استفاده کنند و همچنین پیشنهاد می‌شود جهت استفاده معلمان و اساتید از فناوری اینترنت اشیا، پلتفرمی با زیرساخت شبکه عصبی ایجاد شود که بطور آنلاین اطلاعات چهره فراگیران را به نرم افزار فیس ریدر ارسال کرده و اطلاعات بلافاصله آنالیز شده و با ارسال پیام به استاد وضعیت روحی فراگیران را بصورت فردی گزارش داده و راهبرد آموزشی ارائه دهد.


تعارض منافع


تعارض منافع ندارم.



ORCID

Leily Ghomashchi  <https://orcid.org/0000-0002-3194-339X>

Mohammad Reza Motadel  <https://orcid.org/0000-0003-3371-4352>

Abbas Toloe ashlaghi 

منابع

دولی، سعید و منتظر، غلامعلی. (۱۳۸۹). طراحی چارچوب معماری اطلاعاتی برای تحقق دانشگاه مجازی در ایران، *فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات*، ۲۶(۲)، ۴۱۳-۴۴۰.

Al-Awni, A. (2016). Mood extraction using facial features to improve learning curves of students in e-learning systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(11), 444-453.

Ammar, M. B., Neji, M., Alimi, A. M., & Gouardères, G. (2010). The affective tutoring system. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 3013-3023.

B. Bozorgtabar, M. S. Rad, H. Kemal Ekenel and J. Thiran. (2019). Using Photorealistic Face Synthesis and Domain Adaptation to Improve Facial Expression Analysis, *2019 14th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2019)*, Lille, France, 2019, pp. 1-8. doi: 10.1109/FG.2019.8756632

D'Mello, S., Olney, A., Williams, C., & Hays, P. (2012). Gaze tutor: A gaze-reactive intelligent tutoring system. *International Journal of human-computer studies*, 70(5), 377-398.

Du, S., Tao, Y., & Martinez, A. M. (2014). Compound facial expressions of emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(15), E1454-E1462.

Feng Zhou, Shu Kong, Charless C. Fowlkes, Tao Chen, Baiying Lei. (2020). Fine-Grained Facial Expression Analysis Using Dimensional Emotion Model, *Neurocomputing*, ISSN0925-2312, <https://doi.org/10.1016/>.

Freitas-Magalhães, A. (2013). *Facial expression of emotion: from theory to application*. Leya.

- Graesser, A. C., Sidney, K. D., Craig, S. D., Gholson, B., Franklin, S., Picard, R. (2005). Integrating affect sensors in an intelligent tutoring system. In *Affective Interactions: The Computer in the Affective Loop Workshop at* (pp. 7-13).
- Hospers, M., E. Kroezen, et al. (2003). An agent-based intelligent tutoring system for nurse education. *Applications of intelligent agents in health care*: 143-159
- Juárez-Ramírez, R., Navarro-Almanza, R., Gomez-Tagle, Y., Licea, G., Huertas, C., & Quinto, G. (2013). Orchestrating an adaptive intelligent tutoring system: towards integrating the user profile for learning improvement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 1986-1999.
- Jin, Y., Von Seelen, W., & Sendhoff, B. (1999). On generating FC/sup 3/fuzzy rule systems from data using evolution strategies. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 29(6), 829-845.
- Klement, M., Dostál, J., & Marešová, H. (2014). Elements of Electronic Teaching Materials with Respect to Student's Cognitive Learning Styles. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 437-446.
- Khoulat, N., Hayat, A. A., Dehghani, M. R., Kojuri, J., & Amini, M. (2017). Medical students' academic emotions: the role of perceived learning environment. *Journal of advances in medical education & professionalism*, 5(2), 78.
- Krithika, L. B. (2016). Student emotion recognition system (SERS) for e-learning improvement based on learner concentration metric. *Procedia Computer Science*, 85, 767-776.
- Kumbhar, M., Jadhav, A., & Patil, M. (2012). Facial expression recognition based on image feature. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 1(2), 117.
- Lin, D., & Tang, X. (2006). Recognize high resolution faces: From macrocosm to microcosm. In *2006 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'06)*, 2, 1355-1362.

- Moridis, C. N., & Economides, A. A. (2012). Affective learning: Empathetic agents with emotional facial and tone of voice expressions. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 3(3), 260-272.
- Pekrun, R., Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2009). Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance. *Journal of educational Psychology*, 101(1), 115.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary educational psychology*, 36(1), 36-48.
- Porta, M., Ricotti, S., & Perez, C. J. (2012). Emotional e-learning through eye tracking. In *Proceedings of the 2012 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-6).
- Ramos A.L.A., Dadiz B.G., Santos A.B.G. (2020). Classifying Emotion based on Facial Expression Analysis using Gabor Filter: A Basis for Adaptive Effective Teaching Strategy. In: Alfred R., Lim Y., Haviluddin H., On C. (eds) Computational Science and Technology. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 603. Springer, Singapore.
- Raviteja Vemulapalli, Aseem Agarwala. (2019). *The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2019, pp. 5683-5692
- Ray, A., & Chakrabarti, A. (2012). Design and implementation of affective e-learning strategy based on facial emotion recognition. In *Proceedings of the International Conference on Information Systems Design and Intelligent Applications 2012 (INDIA 2012) held in Visakhapatnam, India, January 2012* (pp. 613-622). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Rodrigo, M. M. T., Baker, R. S., Agapito, J., Nabos, J., Repalam, M. C., Reyes, S. S., & San Pedro, M. O. C. (2012). The effects of an interactive software agent on student affective dynamics while using; an intelligent tutoring system. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 3(2), 224-236.

- Samara, A., Galway, L., Bond, R. *et al.* (2019). Affective state detection via facial expression analysis within a human-computer interaction context. *J Ambient Intell Human Comput* 10, 2175-2184, <https://doi.org/10.1007/s12652-017-0636-8>.
- Sarrafzadeh, A., Alexander, S., Dadgostar, F., Fan, C., & Bigdeli, A. (2008). "How do you know that I don't understand?" A look at the future of intelligent tutoring systems. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1342-1363.
- Sathik, M. M., & Sofia, G. (2011). Identification of student comprehension using forehead wrinkles. In *2011 International Conference on Computer, Communication and Electrical Technology (ICCCET)* (pp. 66-70).
- Sivaneasharajah, L., Perera, M. A. S., & Jayasekara, P. B. (2016). *2D Facial Composite through Image Processing Techniques* (Doctoral dissertation).
- T. Wilhelm. (2019). Towards Facial Expression Analysis in a Driver Assistance System, *2019 14th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2019)*, Lille, France, 2019, pp. 1-4. doi: 10.1109/FG.2019.8756565
- Tanzer, M., Weinbach, N., Mardo, E., Henik, A., & Avidan, G. (2016). Phasic alertness enhances processing of face and non-face stimuli in congenital prosopagnosia. *Neuropsychologia*, 89, 299-308.
- Russell, James. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*. 39: 1161-1178.
- Woolf, B., Burelson, W., & Arroyo, I. (2007). Emotional intelligence for computer tutors. In *Workshop on Modeling and Scaffolding Affective Experiences to Impact Learning at 13th International Conference on Artificial Intelligence in Education* (Vol. 616).
- Wu, Y., Wang, T., & Chu, X. (2009). Affective Modeling and Recognition of Learning Emotion: Application to E-learning. *JSW*, 4(8), 859-866.
- Xu R, Chen J, Han J, Tan L, Xu L. (2019). Towards emotion-sensitive learning cognitive state analysis of big data in education: deep learning-based facial expression analysis using ordinal information. *Computing*. 1-6.
- Zhang, W., Shan, S., Qing, L., Chen, X., & Gao, W. (2009). Are Gabor phases really useless for face recognition?. *Pattern Analysis and Applications*, 12(3), 301-307.

استناد به این مقاله: قماشچی، لیلی. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر فناوری‌های جدید و یادگیری الکترونیکی بر احساسات و حالات روحی فراگیران. *مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند*، سال ۱۴۰۰ (شماره ۳۵)، ص ۷۷-ص ۹۸.



Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.