

استفاده از تکنیکهای رفتارکاوی برای کشف رفتارهای آموزشی و یادگیری دانش آموزان

طاها صفائی^۱، روزیتا جمیلی اسکویی*^۲، مریم تعجیبیان^۳

گروه فناوری اطلاعات و کامپیوتر، واحد مهدیشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، مهدیشهر، ایران

1_ Desperado_e_javan@yahoo.com

2_ rozita2010r@gmail.com

3_ m_taajobian@yahoo.com

چکیده

در طول سالیان دراز نحوه آموزش برخی از دروس منجمله ریاضی با چالشهای متعددی همراه بوده است. دانش آموزان در تمام نقاط دنیا با مشکلات کم و بیش قابل توجهی در یادگیری درس ریاضی مواجه هستند. روشهای زیادی برای کمک به تسهیل یادگیری درس ریاضی پیشنهاد شده است ولی کماکان مشکل به قوت خود باقی است. در دهه اخیر استفاده از تکنیکهای داده کاوی و رفتارکاوی به منظور بررسی رفتارهای افراد مختلف بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. در این تحقیق بر روی استفاده از تکنیکهای رفتارکاوی برای کشف رفتارهای آموزشی و یادگیری دانش آموزان تمرکز خواهیم بود

کلمات کلیدی: آموزش کلاسی، تسهیل یادگیری، تکنیکهای رفتارکاوی، داده کاوی، بهبود کارایی آموزشی.

۱. مقدمه

یکی از نیازهای اساسی بشر از بدو تولد تا کنون، آموزش و کسب مهارتهای لازم برای بقای خود بوده است. انسانها بر اساس میزان هوش و استعدادهای خود از قدیم الزمان به کسب دانشهای مختلفی روی می آورده اند و می آورند. ولی در هر حال یادگیری علوم پایه ای همانند ریاضی یا زبان انگلیسی در هر مقطع و هر صنفی یکی از ضروریات می باشد. یکی از مشکلاتی که در زمینه آموزش این علوم وجود دارد، عدم توجه به تواناییهای متفاوت اشخاص در فراگیری و ارائه مطالب درسی به همه شرکت کنندگان در یک کلاس به طور کاملاً مشابه می باشد که باعث می شود در بسیاری از مواقع هم افرادی که دارای هوش و زکاوت بالایی هستند، کلاس را سطح پایین ارزیابی کرده و ناراضی باشند و همزمان افرادی که از نظر ضریب هوشی دارای سطح پایین تری از دیگران هستند بعلاوه سطح بالای مطالب تدریس شده (البته از دیدگاه خودشان) نتوانند به طور مطلوب موارد تدریس شده را فرا بگیرند. حتی با وجود تستهای مختلفی که در آموزشگاههای زبان برای تعیین سطح تعلیم گیرندگان به عمل می آید باز هم از آنجا که زمینه های فکری و استعدادهای تعلیم گیرندگان یکسان نمی باشد لذا در جریان برگزاری دوره گاهها محتوای تدریس شده برای گروهی غیرقابل استفاده، یا کم استفاده و در بیشتر مواقع کسل کننده به نظر می رسد.

یکی از موارد مجهول در امر یادگیری شرایط زندگی و مشکلات روحی و روانی دانش آموزان می باشد که به نوبه خود در امر یادگیری آنها بسیار موثر است. کشف ابعاد این مساله و تاثیر هر یک در روند یادگیری دانش آموزان کاری بسیار دشوار و در برخی مواقع برآستی ناممکن می باشد.

داده کاوی علمی است که به کشف الگوهای نهان در داخل حجم بسیار وسیعی از داده های موجود می پردازد. رفتار کاوی از تکنیکهای داده کاوی استفاده می کند. متنها داده های حجیم جمع آوری شده در رفتار کاوی، عبارت از عادات، خصلتها ونحوه عملکرد انسانها در زمینه های مختلف شغلی یا تحصیلی و... می باشد. در این پژوهش کاربرد رفتار کاوی را برای ایجاد الگوی رفتاری دانش آموزان جهت کشف رابطه بین خصلتهای مختلف آنها و قدرت یادگیری کلاسی آنها مورد بررسی قرار خواهیم داد.

این مقاله در پنج بخش تنظیم شده است. بخش دوم پیشینه تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از تکنیکهای داده کاوی/رفتار کاوی را مرور خواهیم کرد. در بخش سوم در مورد رفتار کاوی و تکنیکهای آن توضیحاتی ارائه خواهیم داد. در بخش چهارم نقش رفتار کاوی در بهبود کارایی دانش آموزان را بررسی خواهیم کرد و در نهایت بخش پنجم نتیجه گیری مقاله را شامل می باشد.

۲. پیشینه تحقیق

در دهه اخیر استفاده از تکنیکهای داده کاوی در زمینه های مختلف علمی، بسیار رواج یافته است. یکی از مهمترین کارهای داده کاوی، کشف الگوهای ناشناخته از بطن داده های حجیم جمع آوری شده می باشد. رفتار کاوی به بررسی رفتارهای اشیای مختلف پرداخته و سعی در ایجاد الگوی رفتاری هر شیئی می نماید تا بتواند پیشگویی هایی را از روی رفتارهای گذشته آنها ایجاد کند بطوریکه رفتار یا رفتارهای بعدی شیئی را بتواند از روی الگوی بدست آمده، پیشگویی نماید.

در زمینه آموزش هم تحقیقات متعددی در زمینه استخراج الگوی رفتاری دانش آموزان جهت پیش گویی عملکرد آموزشی آنها صورت گرفته است که در ادامه به چند مورد از آنها اشاره می کنیم.

Ryan S.J.D. Baker و همکارش [1] تاریخچه و گرایشهای فیلد داده کاوی آموزشی را مورد بررسی قرار داد. آنها بیشتر بر روی دقت پیشگویی های انجام شده و توسعه استفاده از مدلها موجود برای ایجاد کشفیات علمی جدید در مورد عملکرد آموزشی تعلیم گیران، تمرکز کردند.

Bharadwaj و همکارش [2] پایگاه داده های مربوط به دانشجویان دانشگاه را مورد آنالیز قرار داد. این داده ها شامل ورود و خروج، نمرات آزمونها، سمینار و نمرات تمرینات دانشجویان در طول ترم بود. الگویی برای دانشجویان با استفاده از تکنیکهای داده کاوی استخراج کردند که با استفاده از آن الگوها قادر بودند تا کارایی آموزشی دانشجویان را در آخر ترم پیش بینی کنند.

Hijazi و همکارانش [3] مطالعه ای بر روی کارایی آموزشی دانش آموزان انجام دادند. برای این کار ۳۰۰ دانش آموز (شامل ۲۲۵ مرد و ۷۵ زن) از بین گروهی از دانشجویان دانشگاه پنجاب پاکستان، انتخاب شدند. فرض آنها این بود که خصوصیات دانشجویان همانند حضور و غیاب آنها در کلاس، ساعات گذرانده شده برای مطالعه در طول روز بعد از کالج، میزان درآمد فامیل دانشجویان، سن مادر دانشجو، میزان تحصیلات مادر دانشجو به طور رضایت بخشی بر روی کارایی

دانشجویان تاثیر دارد. با استفاده از تکنیکهای آنالیز رگرسیون خطی، آنها دریافتند که عواملی مانند میزان تحصیلات مادر دانشجو و میزان درآمد فامیل دانشجویان به طور زیادی بر روی کارایی دانشجویان تاثیر دارد.

داده کاوی می تواند در فیلد آموزشی برای توسعه درک ما از پروسه آموزشی برای تمرکز بر روی رده بندی، استخراج و ارزیابی متغیرهای مرتبط به پروسه یادگیری دانش آموزان موثر باشد. Alaa el-Halees استخراج اطلاعات در محیط آموزشی را اصطلاحاً "داده کاوی آموزشی" نامید [4].

Pandey and Pal مطالعه ای را برای پیش بینی عملکرد آموزشی دانشجویان انجام دادند [5]. آنها داده های مربوط به ۶۰۰ دانشجو را از کالجهای مختلف هندوستان جمع آوری کردند. با استفاده از الگوریتم بیزین رده بندی، دانشجویان را بر اساس زبان و زمینه علمی آنها رده بندی کردند. نتایج بررسی ها می تواند برای پیش گویی کارایی آموزشی دانشجویان تازه وارد، مورد استفاده قرار گیرد.

Romero and Ventura یک مقاله مروری در مورد اعمال تکنیکهای داده کاوی بر روی داده های آموزشی انجام شده که در فاصله سالهای بین ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵ انجام شده است [6]، تهیه کردند. آنها در نهایت نتیجه گیری کردند که داده کاوی آموزشی یکی از زمینه های تحقیقاتی است که دارای نیازمندیهای خاصی می باشد که در سایر دامنه ها وجود ندارد. بنابراین، تحقیقات زیادی در این زمینه بر اساس نیازمندیهای مختلف موجود، لازم است انجام شود.

Baradwaj و همکارش [7] از تکنیکهای رده بندی برای ارزیابی میزان کارایی آموزشی دانش آموزان استفاده کردند. متدهای مختلف رده بندی را برای ارزیابی میزان دقت آنها در پیش بینی کارایی آموزشی دانش آموزان مورد بررسی قرار دادند. از این دانش کشف شده برای استخراج دانش جهت پیشگویی کارایی آموزشی دانش آموزان در امتحانات پایان ترم استفاده نمودند. نتایج بدست آمده از تستهای عملی آنها نشان داد که می توان با شناسایی دانش آموزان ضعیف قبل از شروع فصل امتحانات می توان راهکارهایی برای کمک به آنها، اتخاذ نمود.

Kularbphettong و همکارش [8] از تکنیکهای داده کاوی به منظور کشف دانش برای آنالیز رفتارها و انگیزه های دانش آموزان در محیطهای آموزش الکترونیکی، استفاده کردند. آنها داده ها را از دانشگاه SuanSunandha Rajabjat جمع آوری کردند. تکنیکهای داده کاوی شامل روابط انجمنی و تکنیکهای رده بندی بر روی داده های جمع آوری شده، اعمال گردید. نتایج بدست آمده نشان می دهد که استفاده از تکنیکهای داده کاوی می تواند نشان دهد که متغیرهای مهم که بر روی فعالیتهای و انگیزه های آموزشی تاثیر دارند، کدامند.

۳- رفتار کاوی

منظور از رفتار کاوی عبارت از مطالعه رفتار افراد منحصربفرد، گروهها یا سازمانها در زمینه انتخابهای آنها، محافظت از خود، استفاده از محصولات و سرویسهای خاص، درخواستها، عقاید و احساسات آنها برای برآورده کردن نیازهایشان و اثرات این اعمال بر روی زندگی شخصی یا اجتماعی آنها می باشد .

رفتار متمرکز بر روی برخوردهای شخصی یا گروهی (همانند دوستان در دانشکده بر روی نحوه لباس پوشیدن اشخاص تاثیر دارد، یا یک موسسه یا شرکت بسته به نوع تولیدات آن تصمیماتی را برای استفاده و خرید اجناس اتخاذ می کند). نحوه استفاده از محصولات اغلب در خرید مهم است و روشهایی برای تشویق مردم به خرید محصولات با الهام از الگوی رفتارهای مشتریان قبلی همواره صورت می گیرد .

محققین اعتقاد دارند که رفتار کاوی زیرمجموعه داده کاوی است و در آن به کشف الگوی رفتاری مشتریان، کاربران یا اشیای مورد نظر در شرایط خاصی پرداخته می شود.

۱-۳- تکنیکهای کشف الگوهای رفتاری

شناسایی الگوهای متوالی در داده های مربوط به فعالیت یادگیری می تواند برای کشف، فهمیدن و در نهایت ایجاد چارچوبی برای رفتارهای مربوط به یادگیری دانش آموزان، مفید باشد. اولین وظیفه کشف الگوی متوالی، در دامنه های مربوط به یادگیری، استخراج الگوهای متوالی از آیتمهای موجود در داخل مجموعه داده های جمع آوری شده، با استفاده از تکنیکهای داده کاوی می باشد [9]. برخی از محققین از استخراج الگوی متوالی برای ایجاد مدلهایی برای دانش آموزان برای یادگیری دانش آموزان منحصربفرد، استفاده می کنند [10]. برخی محققین دیگر از استخراج الگوهای رفتاری متوالی بدست آمده برای فهم بهتر یادگیری دانش آموزان در شرایط خاص، استفاده کرده اند [11, 12].

بر حسب نوع داده های جمع آوری شده از تکنیکهای داده کاوی از قبیل: رده بندی، خوشه بندی یا رگرسیون برای ایجاد گروههایی از افراد یا اشیاء بر اساس مشابهت های ساختاری، رفتاری یا عملکردی آنها استفاده می شود. در زمینه رفتار کاوی دانش آموزان در کلاسهای درسی، اغلب از تکنیکهای رده بندی با سریهای زمانی اقدام به کشف الگوهای رفتاری موقتی دانش آموزان می گردد.

۲-۳- کشف الگوهای رفتاری موقتی دانش آموزان

شناسایی الگوهای متوالی در داده های مربوط به فعالیتهای آموزشی می تواند برای کشف، فهمیدن و در نهایت ایجاد چارچوب رفتاری مربوط به آموزش در محیطهای آموزشی مبتنی بر کامپیوتر نقش بسزایی داشته باشد. الگوریتمهای مورد استفاده برای استخراج الگوهای متوالی معمولا وابسته به برخی از معیارهای کشف الگوی تکراری بوده و به جنبه مهم بودن یا رتبه بندی الگو مربوط می باشد. در هر حال، جنبه دیگر مهم این الگوها، ارزیابی نحوه استفاده از مطالب به اشتراک گذاشته شده در محیطهای آموزشی، توسط دانش آموزان جهت حل مشکلات خود می باشد. به منظور شناسایی و آنالیز الگوهای رفتاری از واژه ها و اصطلاحات مورد پسند دانش آموزان استفاده می شود [13]

۴- کشف الگوی رفتاری دانش آموزان با استفاده از تکنیکهای رفتار کاوی

محققین زیادی سعی کرده اند تا از نتایج بدست آمده از رفتار کاوی دانش آموزان برای کمک به ارتقای سطح آموزشی آنها استفاده نمایند که در ادامه به چند مورد از آنها اشاره می کنیم.

Hershkovitz و همکارانش [14] مراحل یادگیری دانش آموزان را با آنالیز رفتارهای آنها در صفحات آموزشی وب استخراج کردند و سپس سیستمی بنام Learnogram را برای بررسی رفتارهای آموزشی دانش آموزان طراحی کردند. Chen و همکارانش [15] از روش خوشه بندی فازی برای آنالیز رفتارهای آموزشی دانش آموزان استفاده کردند. El-Hales و همکارانش [16] از تکنیکهای کشف قوانین انجمنی و رده بندی با استفاده از درخت تصمیم، روش خوشه بندی E-M و در نهایت از روشهای شناسایی موارد آنومالیها برای بررسی رفتارهای دانش آموزان استفاده کردند.

Yang و همکارانش [17] یک چارچوب برای نمایش تاریخچه رفتارهای یادگیری دانش آموزان، الگوی آموزشی و حالت‌های یادگیری دانش آموزان با استفاده از قوانین انجمنی، ارائه دادند. تکنولوژی عاملها و متدهای آنالیز آماری بر روی رفتارهای آموزشی دانش آموزان اعمال شد.

Slaninova و همکارانش [18] رفتارهای دانش آموزان را در سیستم مدیریت آموزشی مورد بررسی قرار دادند. هدف اصلی این تحقیق، پیدا کردن جوابی مناسب برای سوالاتی بود همانند: چگونه روشهای انتخاب شده می تواند به کشف الگوهای رفتاری دانش آموزان منتهی گردد؟ و چگونه ما می توانیم میزان رشته های کشف شده را کاهش دهیم. روشهای استخراج فرآیند و استخراج الگوی تکراری برای کشف الگوهای رفتاری مورد استفاده قرار گرفت. این محققین مقایسه ای بین متدهای انتخاب شده برای شناسایی رفتار دانش آموزان در زمانهای خاص از شبانه روز یا هفته، انجام دادند. الگوهای بدست آمدن و روابط بین آنها با استفاده از شبکه های پیچیده نمایش داده شد.

Wang و همکارانش [19] یک رشته از عملیات را برای تشخیص رفتارهای آموزشی دانش آموزان و مقایسه این رفتارها با نقشه های مفهومی، انجام دادند. این رشته از عملیات* از تکنیک استخراج الگوی متوالی، به منظور رده بندی الگوهای دانش آموزان و تصمیم گیری در مورد الگوهای رفتاری خاصی که به بهتر شدن خروجی آموزشی کمک نماید، استفاده کرد.

Kinnebrew و همکارانش [20] به منظور شناسایی و آنالیز الگوهای رفتاری دانش آموزان از تکنیکهای داده کاوی که ترکیبی از استخراج رشته ها با اطلاعات جدید تئوری، اندازه گیری میزان علاقه های موقتی در آنها بود، استفاده کردند. آنها کارایی تکنیکهای به کار گرفته شده در این تحقیق را بر روی داده های جمع آوری شده از دانشجویان تحصیل کننده در محیط آموزشی تخصص مغز Betty مورد تحقیق قرار دادند و کارایی آنها با الگوریتمهای اعتباردهی به الگو توسط یک متخصص، مقایسه کردند. نتایج آزمایشات آنها نشان داد که روش پیشنهادی آنها در تشخیص الگویی متشکل از رشته ای از داده های مرتبط به فعالیتهای دانش آموزان می تواند در بهبود روند آموزش به آنها موثر واقع شود.

Suchita Borkar و همکارش [21] کارایی آموزشی دانش آموزان را با استفاده از الگوریتم قوانین انجمنی مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق قوانین ایجاد شده و رابطه بین خصلتهایی که مرتبط با کارایی آموزشی دانش آموزان بود، کشف گردید.

۵- نتیجه گیری

هر دانش آموزی برای یادگیری علوم مختلف از یک الگوی رفتاری خاص و گاه منحصر بفرد استفاده می نماید. برخی از این رفتارها ذاتی هستند ولی برخی از آنها اکتسابی می باشند. می توان با کشف الگوی رفتاری هر دانش آموز، می توان روشی خاصی منطبق بر علاقمندیها و سطح درک و فهم وی توام با زمینه های موجود در محیط پیرامون وی برای آموزش علوم مختلف اتخاذ نمود. در این مقاله به بررسی استفاده از تکنیکهای رفتار کاوی برای بهبود کیفیت آموزش دانش آموزان در کلاسهای درسی پرداختیم.

* Workflow

منابع

- [1] Baker, Yacef K. (2009), The state of educational datamining in 2009: A review and future visions. J EduData Min 2009.
- [2] B.K. Bharadwaj and S. Pal., (2011), "Data Mining: A prediction for performance improvement using classification", International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS), Vol. 9, No. 4, pp. 1-5.
- [3] Hijazi, S. T., and Naqvi, R.S.M.M., (2006)," Factors Affecting Student's Performance: A Case of Private Colleges", Bangladesh e-Journal of Sociology.
- [4] Alaa el-Halees, (2009), "Mining students data to analyze e-Learning behavior: A Case Study", 2009.
- [5] Pandey, U. K. and Pal, S., (2011),"Data Mining: A prediction of performer or under performer using classification", (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technology.
- [6] Romero, C. and Ventura, S. (2007) 'Educational data mining: A Survey from 1995 to 2005', Expert Systems with Applications, Vol. 33, pp. 135-146.
- [7] B. K. Baradwaj, S. Pal, (2011), "Mining Educational Data to Analyze Students' Performance ", International Journal of Advanced Computer Science and Applications , Vol. 2, No. 6, pp. 63-69.
- [8] K. Kularbphettong, C. Tongsiri, (2012), "Mining Educational Data to Analyze the Student Motivation Behavior ", <http://waset.org/publications/12793/mining-educational-data-to-analyze-the-student-motivation-behavior> [Accessed on December 2016]
- [9] Zhiwen Yu, Zhiyong Yu, Xingshe Zhou, Christian Becker, & Yuichi Nakamura, (2012), " Tree-Based Mining for Discovering Patterns of Human Interaction in Meetings ", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 24, No. 4, pp 759 - 768
- [10] Z. Yu and Y. Nakamura, (2010), "Smart Meeting Systems: A Survey of State-of-the-Art and Open Issues," ACM Computing Surveys, Vol. 42, No. 2, article 8.
- [11] K. Otsuka, H. Sawada, and J. Yamato, (2007), "Automatic Inference of Cross-Modal Nonverbal Interactions in Multiparty Conversations ", Proc. Int'l Conf. Multimodal Interfaces (ICMI '07), pp. 255- 262.
- [12] Z.W. Yu, Z.Y. Yu, Y. Ko, X. Zhou, and Y. Nakamura, (2009), "Inferring Human Interactions in Meetings: A Multimodal Approach ", Proc. Sixth Int'l Conf. Ubiquitous Intelligence and Computing (UIC '09), pp. 14-24.
- [13] J. S. Kinnebrew, D. L.C. Mack & G. Biswas, (2013), "Mining Temporally-Interesting Learning Behavior Patterns ", Educational Data Mining 2013.
- [14] A. Hershkovitz and R. Nachmias, (2009), "Learning about online learning processes and students' motivation through web usage mining", Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, Vol. 5, pp. 197-214.
- [15] J. Chen, K. Huang, F.Wang, and H.Wang. E-learning behavior analysis based on Fuzzy Clustering. In Proceedings of International Conference on Genetic and Evolutionary Computing 2009.
- [16] A. El-halees, (2008), Mining students data to analyze learning behavior: a case study.
- [17] F. Yang, R. Shen, and P. Han. Construction and application of the learning behavior Analysis center based on open e-learning platform. 2002.

کنفرانس بین المللی تحقیقات بنیادین در مهندسی برق

با مجوز شماره ۱۶/۲۸۴۴۶۰ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تیر ماه ۱۳۹۶

International Conference on Fundamental Research in Electrical Engineering

- [18] K. Slaninova, T. Kocyan, J. Martinovic, P. Drazdilova & V. Snasel, (2012), “Dynamic Time Warping in Analysis of Student Behavioral Patterns Behavioral Patterns “, Dateso 2012, pp. 49{59, ISBN 978-80-7378-171-2.
- [19] S. Wang, E. Walker & R. Wylie, (2012), “Analyzing Frequent Sequential Patterns of Learning Behaviors in Concept Mapping “,
- [20] J. S. Kinnebrew, D. L.C. Mack & G. Biswas, (2014), “Mining Temporally-Interesting Learning Behavior Patterns “,
- [21] Suchita Borkar, K. Rajeswari, (2013), “Predicting Students Academic Performance Using Education Data Mining”, International Journal of Computer Science and Mobile Computing (IJCSMC), Vol. 2, No. 7, pp. 273 – 279.

آکادمی داده 
dataacademy.ir