



Original Research Paper

Application of fuzzy system in assessment of practical courses: Developing an educational multimedia

F. Jafarkhani

Department of Educational Technology, Faculty of Education Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 9 February 2017
 Reviewed: 9 April 2017
 Revised: 28 April 2017
 Accepted: 5 July 2017

Submitted:
 Revised:
 Accepted:

KEYWORDS:

Assessment
 Multimedia
 Fuzzy System
 Curriculum

* Corresponding author

✉ fjafarkhani@atu.ac.ir

☎ (+9821) 66018468

Background and Objectives: To motivate learners to learn, their needs for security, belonging, and respect must be met, and they must be encouraged to make cognitive and developmental choices. In many ways, the only effective way to achieve this goal is to set up an education in which all learners feel somewhat successful. This sense of accomplishment leads to a realistic level of expectation. The feeling of success encourages the urgent need for progress and prepares success for future progress. Any method of ranking that makes learners feel defeated is irrational and destructive and damages their motivation for academic achievement. Thus, there is a need for some kind of evaluation that can help maintain motivation to be aware of the learner's strengths and weaknesses without imposing personal opinion. One of the applications of fuzzy logic is in evaluating educational functions. The expansion of fuzzy collections has extended its applications to other sciences and technologies, as it is widely used today in the fields of control, image processing, medicine, social and economic studies, and intelligence in various fields. The need for systems of measurement and evaluation that could take into account other aspects of growth as well as cognitive aspect, has been one of the challenges in education.

Methods: This paper, using fuzzy logic measures, evaluated the performance of the multimedia production course unit for a group of 30 female students randomly selected among Allameh Tabataba'i university students who added the course unit in their sixth semester (50 people). The scoring was implemented using MATLAB software. The results were correlated with the common scoring method by Pearson correlation (0.78), which indicated strong structural validity with the fuzzy method.

Findings: The results showed that qualitative variables affecting multimedia production (subject, message design, instructional design and production skill) can be evaluated using fuzzy method possibilities. Therefore, due to the need to enhance operational and practical skills of the students in real life, it is possible to use the fuzzy system capability in instruction and evaluation so that other growth aspects of the learners such as emotional aspect, creativity or production skills will not be ignored.

Conclusion: It is suggested that this method be used in the evaluation of other practical courses such as designing learning environments, web-based teaching and other skills required by student-teachers. Especially in environments where the emphasis is on the learner and the students should be aware of the strengths and weaknesses of their learning process. It also provides a platform to define evaluation rules with the consent of learners according to the analysis of their characteristics and needs. In this way, by maintaining motivation, one can hope to continue learning.



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

کاربرد نظریه فازی در ارزشیابی دروس مهارتی: تولید چندرسانه‌ای آموزشی

فاطمه جعفرخانی

گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: برای ترغیب یادگیرندگان به یادگیری باید نیازهای آنان به امنیت، تعلق و احترام ارضا شود و تشویق شوند که به انتخاب‌های شناختی و رشدی خود دست بزنند. از جهات مختلف، تنها روش مؤثر برای رسیدن به این هدف تنظیم آموزشی است که در آن همه یادگیرندگان تا حدی احساس موفقیت کنند. این احساس موفقیت به ایجاد سطح واقع‌گرایانه‌ای از توقع می‌انجامد؛ احساس موفقیت نیاز مبرم به پیشرفت را تشویق می‌کند و موفقیت را برای پیشرفت آتی آماده می‌کند. هر روشی از رتبه‌بندی که یادگیرندگان را به احساس شکست برساند غیرمنطقی و مخرب می‌باشد و به انگیزه آنان در پیشرفت تحصیلی آسیب می‌رساند. به این ترتیب نوعی ارزشیابی نیاز است که بتواند با حفظ انگیزه نسبت به آگاهی‌دهی نقاط ضعف وقوت یادگیرنده بدون اعمال نظر شخصی کمک دهنده باشد. یکی از کاربردهای منطق فازی در ارزشیابی عملکردهای آموزشی است. گسترش مجموعه‌های فازی، موجب تعمیم کاربردهای آن به عرصه سایر علوم و فنون شده است به نحوی که امروزه در زمینه‌های کنترل، پردازش تصویر، پزشکی، مطالعات اجتماعی و اقتصادی و هوش در رشته‌های مختلف کاربردهای وسیعی پیدا کرده است. نیاز به سیستم‌هایی از سنجش و ارزشیابی که بتواند علاوه بر بعد شناختی ابعاد دیگر رشد را مورد توجه قرار دهد یکی از چالش‌های مطرح در آموزش بوده است.

روش‌ها: این مقاله با استفاده از معیارهای منطق فازی به ارزشیابی عملکرد درس تولید چندرسانه‌ای پرداخته و با استفاده از نرم‌افزار مطلب برای یک گروه ۳۰ نفره از دانشجویان دختر که به صورت تصادفی از میان دانشجویانی که واحد مذکور را برای ترم ششم تحصیلی در دانشگاه علامه طباطبائی اتخاذ نموده بودند (۵۰ نفر) پیاده‌سازی شد. نتایج حاصل با روش نمره‌گذاری معمول با آزمون پیرسون همبستگی داشت (۷۸) که حاکی از قوت اعتبار ساختاری در روش فازی بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد متغیرهای کیفی مؤثر در تولید چندرسانه‌ای (موضوع، طراحی پیام، طراحی آموزشی و مهارت تولید) با استفاده از امکانات روش فازی قابل ارزشیابی است. بنابراین با توجه به ضرورت تقویت مهارت‌های عملی و کاربردی دانش‌آموزان در زندگی واقعی می‌توان در آموزش و ارزشیابی از قابلیت سیستم فازی استفاده کرد به طوری که جنبه‌های دیگر رشد یادگیرندگان چون بعد عاطفی، خلاقیت و یا مهارت‌های تولید از نظر دور نماند.

نتیجه‌گیری: پیشنهاد می‌شود در ارزشیابی دیگر دروس عملی چون طراحی محیط‌های یادگیری، آموزش مبتنی بر وب و دیگر مهارت‌های مورد نیاز دانشجو معلمان این روش بکار گرفته شود. مخصوصاً در محیط‌های که تاکید بر یادگیرنده محوری است و دانشجو باید از نقاط ضعف و قوت روند یادگیری خود آگاهی یابد. همچنین بستری فراهم می‌سازد تا با توافق یادگیرندگان با توجه به تحلیل ویژگی و نیاز آنها قوانین ارزشیابی را تعریف کرد. به این ترتیب با حفظ انگیزه می‌توان به تداوم یادگیری امیدوار بود.

تاریخ دریافت: ۲۱ بهمن ۱۳۹۵
تاریخ داوری: ۲۰ فروردین ۱۳۹۶
تاریخ اصلاح: ۸ اردیبهشت ۱۳۹۶
تاریخ پذیرش: ۱۴ تیر ۱۳۹۶

واژگان کلیدی:

ارزشیابی
چندرسانه‌ای
منطق فازی
برنامه درسی

* نویسنده مسئول

jfjafarkhani@atu.ac.ir

۰۲۱-۶۶۰۱۸۴۶۸

مقدمه

پدیده را تعریف می‌کند، مشخص‌کننده سطح اندازه‌گیری آن است. اگر بخواهیم فرد را به گونه کامل و قابل‌درک توصیف کنیم باید روش‌های آزمون و اندازه‌گیری‌های رسمی را که دقت بیشتری دارد با اندازه‌گیری‌های غیررسمی تکمیل کنیم. همچنان مشکلاتی در تهیه و تدارک روش‌های قابل‌درک ساختن خصیصه‌ها برای موفقیت‌ها وجود دارد [۲] مثلاً تولید یک چندرسانه‌ای خصوصیات متعددی چون خلاقیت، طراحی آموزشی و ترکیب این دو با سواد بصری را در کنار مهارت‌های نرم‌افزاری می‌طلبد که به‌ناچار اندازه‌گیری کیفی را در سنجش دخیل می‌کند. نحوه کاربرد اطلاعات، سازمان دادن مواد چندرسانه‌ای و در نهایت استفاده مؤثر از آن‌ها در تفهیم مطلب با توجه به ویژگی مخاطب ارزشیابی را با چالش جدی مواجه می‌سازد.

ارزشیابی از کارایی عناصر آموزش مانند روش، برنامه، وسایل آموزشی، هدف‌ها و دیگر عوامل مؤثر در یادگیری ممکن است به‌طور مستقیم جزو هدف‌های اصلی امتحان نباشد، اما باید دانست که از نتایج امتحان می‌توان برای قضاوت درباره کارایی این عناصر و عوامل به‌خوبی استفاده کرد. بسیاری از متعلمان کارآزموده و علاقه‌مند از آزمون استفاده کرده و بر اساس یافته‌های امتحان در جهت اصلاح و بهبود روش‌ها، برنامه و تجهیزات آموزشی می‌کوشند [۱] اما اندازه‌گیری اصولاً در همه زمینه‌ها در سطوح مختلف صورت می‌گیرد و مقدار اطلاعاتی که از انتساب اعداد و ارقام به چیزها، افراد و رویدادها به دست می‌آید نیز بستگی به سطح اندازه‌گیری دارد. قواعدی که انتساب یک مقدار یا ارزش مناسب با یک

یکی از کاربردهای منطق فازی در ارزشیابی عملکردهای آموزشی است. گسترش مجموعه‌های فازی، موجب تعمیم کاربردهای آن به عرصه سایر علوم و فنون شده است به نحوی که امروزه در زمینه‌های کنترل، پردازش تصویر، پزشکی، مطالعات اجتماعی و اقتصادی و هوش در رشته‌های مختلف کاربردهای وسیعی پیدا کرده است. منطق فازی به‌عنوان راه‌حل ریاضی توسط لطفی زاده [۱۰] برای رفع ابهام زبانی معرفی شد. او اعلام کرد که باید به دنبال ساختن مدل‌هایی بود که ابهام را به‌عنوان بخشی از مدل سیستم به شمار آورد. ریاضیات دقیق و قراردادی در فهم و درک فرایندهای تصمیم‌گیری انسان و در مواردی نظیر تشخیص و فهم گفتار، انتزاع یک مطلب، درک مفاهیم و تلخیص آن‌ها کمکی نمی‌کند. جهان پیرامون ما، فازی، مبهم و نادقیق است ولی برای اندازه‌گیری، محاسبه، تصمیم‌گیری و کار با طبیعت منطق را پایه‌ریزی نمودیم که بر دو حالت ارزشی مبتنی است. انتظار داریم هر عبارت با ساختاری مطلوب درست یا نادرست باشد و نه کم‌وبیش درست و یا تا حدی نادرست یا نقیض. لطفی زاده [۱۰] این‌گونه استدلال کرد که بشر به ورودی‌های اطلاعاتی دقیق نیازی ندارد بلکه قادر است تا کنترل تطبیقی را به‌صورت بالایی انجام دهد. پس اگر ما کنترل‌کننده‌های فیدبک را در سیستم‌ها طوری طراحی کنیم که بتواند داده‌های مبهم را دریافت کند، این داده‌ها می‌توانند به‌طور ساده‌تر و مؤثرتری در اجرا بکار برده شوند.

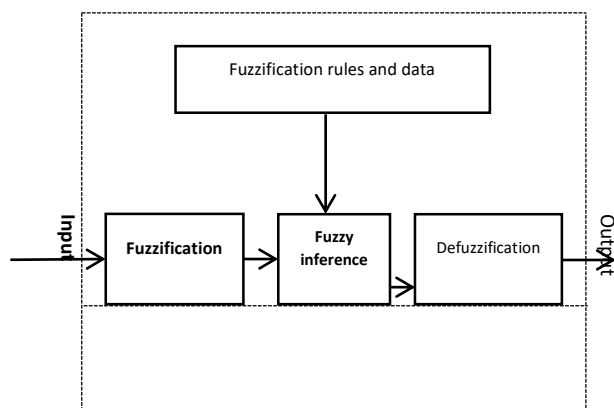
ارزشیابی آموزشی همواره فرایندی مهم، وقت‌گیر و هزینه‌بر در سیستم‌های آموزشی بوده است. از سوی دیگر دستیابی به نتیجه قابل‌اعتماد بدون استفاده از معیارهای مناسب، امکان‌پذیر نمی‌باشد [۱۱]. یکی از تصمیمات بسیار مشکل در روش یادگیری در حد تسلط آن‌هم در حد عملکرد تعیین معیار برای نمرات ارزشیابی است. استفاده از منطق فازی می‌تواند متغیرهای کیفی دخیل در عملکرد یادگیرندگان را به همان صورت کیفی و نادقیق اندازه‌گیری کند و به‌این ترتیب مشکل اندازه‌گیری متغیرهای کیفی ارزشیابی حل می‌شود. با اینکه فنون و تکنیک‌های ریاضی و آماری در علم ریاضی و سنجش مطرح بوده، اما به نظر می‌رسد این فنون به‌صورت کاربردی کمتر برای تشخیص تفاوت‌های فردی و تحلیل مشکلات آن‌ها به کار گرفته شده است. براون و پندلبوری (Brown & Pendlebury) [۱۲] اهداف ارزشیابی تحصیلی در آموزش عالی را ترغیب و تشویق دانشجویان، کمک به دانشجو برای توسعه مهارت‌های خودارزیابی توصیف کرده و نیز تفاوت‌های زیاد در نمره‌گذاری‌های اساتید در ارزشیابی، ملاک‌های مبهم و غیر مشخص در ارزشیابی را از نقاط ضعف ارزشیابی در سطح تحصیلات تکمیلی برشمرده‌اند. اگر قرار است پرورش یادگیرندگان مادام‌العمر در دانشگاه‌ها تحقق بخشی از زمینه‌های تحقق آن را باید در شیوه‌های ارزشیابی جستجو کرد [۱۳].

آیت و نجف‌آبادی [۱۱] روش فازی را برای ارزشیابی تدریس اساتید ریاضیات در مقطع کارشناسی بررسی کردند. درنهایت، با توجه به تحقیقات انجام‌شده معلوم شد که ارزشیابی مؤثرتری از عملکرد آموزشی مدرسان امکان‌پذیر است و مدرسان می‌توانند با استفاده از این سیستم،

بنا به تعریف امیرتیموری [۳] چندرسانه‌ای عبارت است از بهره‌گیری از رایانه برای تبادل مطالب از طریق مجموعه‌ای از متن‌ها، صداها، تصویرهای ثابت و متحرک و پویانمایی که با وجود رابطها و ابزارهایی به کاربران یا یادگیرندگان امکان ناوبری، تعامل و ارتباط می‌دهد. توانایی چندرسانه‌ای در رساندن پیام به یادگیرندگان در هر مکان و زمانی پتانسیل لازم را برای ایجاد تغییرات مؤثر در برنامه آموزشی فراهم می‌کند [۴]. چندرسانه‌ای‌های آموزشی می‌توانند برنامه‌هایی سازمان‌یافته از تجارب یادگیری را برای افراد یا گروه‌ها فراهم بیاورند که در آن‌ها تأکید ویژه‌ای بر یادگیری از طریق حواس مختلف صورت می‌گیرد [۵]. همچنین فناوری چندرسانه‌ای، برای افراد معلول نیز که بخش بزرگ و فراموش‌شده دیگری از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند حمایت‌های لازم را فراهم می‌کند و آن‌ها را قادر می‌سازد تا در سیستم آموزشی و بازار کار مشارکت کنند [۶]. در تولید چندرسانه‌ای‌ها طراحی پیام‌های آموزشی اهمیت دارد. این طراحی شامل، کاربرد نظریه‌ها و اصول ارتباطات در زمینه طراحی و تولید، انتخاب و ارزیابی پیام‌ها و ارائه آن‌ها از طریق مجراهای مختلف می‌باشد. در واقع پیام‌های آموزشی از کانال‌های متفاوتی ارائه می‌شوند اما هر یک به درک مفاهیم، اصول و روش‌های ویژه‌ای برای تولید نیاز دارد [۷]. از آنجاکه چندرسانه‌ای‌ها شامل برنامه‌های آموزشی برای مخاطبین تعریف شده باهدف معین هستند نیاز به طراحی آموزشی دارند؛ بدین معنا که در این برنامه تمام روش‌ها و مواد لازم برای انتقال دانش‌ها و مهارت‌های مشخص به فرد یا گروهی از مخاطبین از قبل به‌خوبی و طی یک روند نظام‌مند تعیین شده است [۸]. افزون بر این تولید مواد چندرسانه‌ای کاربرد خلاق دانش (علم) برای دستیابی به هدف یا مشکلی واقعی تلقی می‌شود که انتخاب مشکل و نوع رویکردی که در راه حل آن انتخاب‌شده نیاز به تفکری هوشمندانه دارد. علاوه بر انتخاب نوع نرم‌افزار و امکانات تعاملی موجود در آن [۲] سه بعد ساختاری، ظاهری و زیباشناختی، و بعد صفحه‌آرایی را در تولید چندرسانه‌ای‌ها مورد تأکید قرار می‌دهد. نتیجه اینکه ارزشیابی تولید یک چندرسانه‌ای دارای معیارهای مختلف کیفی است و باید مراقبت نمود تا مهارت‌های مختلف را با دقت ارزشیابی نمود و بازخورد مناسب فراهم آورد تا انگیزه یادگیرنده از بین نرود.

برای ترغیب یادگیرندگان به یادگیری باید نیازهای آنان به امنیت، تعلق و احترام ارضا شود و تشویق شوند که به انتخاب‌های شناختی و رشدی خود دست بزنند. از جهات مختلف، تنها روش مؤثر برای رسیدن به این هدف تنظیم آموزشی است که در آن همه یادگیرندگان تا حدی احساس موفقیت کنند. این احساس موفقیت به ایجاد سطح واقع‌گرایانه‌ای از توقع می‌انجامد؛ احساس موفقیت نیاز مبرم به پیشرفت را تشویق می‌کند و موفقیت را برای پیشرفت آتی آماده می‌کند. هر روشی از رتبه‌بندی که یادگیرندگان را به احساس شکست برساند غیرمنطقی و مخرب می‌باشد و به انگیزه آنان در پیشرفت تحصیلی آسیب می‌رساند [۹]. به این ترتیب نوعی ارزشیابی نیاز است که بتواند با حفظ انگیزه نسبت به آگاهی دهی نقاط ضعف وقوت یادگیرنده بدون اعمال نظر شخصی کمک دهنده باشد.

معیارها شامل انتخاب موضوع (بیان مسئله، خلاقیت و نیاز مخاطب)، طراحی آموزشی (رویکرد، الگوها و روش‌های یادگیری)، طراحی پیام (ابعاد پیام، اصول چندرسانه‌ای، مسیر ناوبری) و مهارت تولید با نرم‌افزار می‌باشد. نمرات درس تولید مواد چندرسانه‌ای دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی (۳۰ نفر) در دانشگاه علامه طباطبایی که به‌طور تصادفی از میان ۵۰ نفر دانشجوی دختر ترم شش انتخاب شده بودند طی یک ترم مورد بررسی و ارزشیابی قرار گرفت. نمره از صد برای هر دو گروه در نظر گرفته شد. جهت طراحی سیستم فازی، در ابتدا عملکردهای عضویت تعیین شدند و با قوانین اگر آنگاه اجرا شده و سپس مرحله غیر فازی انجام شد (شکل ۱). در گام اول مرحله فازی سازی داده‌ها است شامل بر چهار فاکتور مهم بود که از نظر انتخاب موضوع، طراحی پیام آموزشی، طراحی آموزشی، و کار با نرم‌افزار آموزشی بررسی می‌شد. مثلاً در بخش انتخاب موضوع فاکتورهایی نظیر اهمیت موضوع و بیان مسئله، تناسب با مخاطب و نیاز او بررسی می‌شود و یا در بخش طراحی پیام آموزشی، طراحی پیام‌ها از نظر رعایت موارد زیبا شناختی و اصول گرافیکی و اصول ارائه پیام‌های آموزشی و در بخش طراحی آموزشی موارد مرتبط با ارائه مواد آموزشی مانند پیش آزمون، توالی منطقی ارائه مطالب، تناسب اهداف آموزشی، تمرین‌ها و نحوه بازخورد به آنها و در نهایت در بخش کار با نرم‌افزار به نحوه استفاده از امکانات نرم افزار همراه با خلاقیت تولیدکننده در چیدمان رابط کاربری، کاربری آسان، نوع ناوبری و دکمه‌ها و یا پویانمایی صحنه‌ها بررسی می‌شود. بنابراین داده‌های ورودی عبارت بودند از مهارت یک (نرم افزار از نمره صفر تا چهارده)، مهارت دو (طراحی آموزشی از نمره صفر تا پانزده)، مهارت سه (طراحی پیام از نمره صفر تا پانزده)، مهارت چهار (انتخاب موضوع از نمره صفر تا نه) که متغیر نهایی مهارت تولید چند رسانه‌ای بود که از صفر تا صد نمره‌گذاری گردید. برای تعیین حق عضویت متغیرها از تجربه خبرگان در رشته تکنولوژی آموزشی استفاده شد. نمودارها نمایش طیف عضویت را برای هر کدام از متغیرها نشان می‌دهد. هر متغیر در سه مرحله ضعیف، متوسط و قوی تعریف گردید (جدول ۱).



شکل ۱: نحوه فازی سازی در ارزشیابی مهارت تولید چند رسانه‌ای

Fig.1: Fuzzification in assessing multimedia production skill

اقدام به اصلاح و افزایش بهره‌وری روند آموزش خود نمایند. آذر و همکاران وی [۱۴] توانستند مدل فازی را برای ادارک عدالت در راستای پرورش تعهد و انگیزش در کارکنان اجرا کنند که در آن مجموعه‌ای از ویژگی‌های نظام‌مند مدیریت منابع انسانی دخالت داشتند. حقانی و رمضان پور [۱۵] با استفاده از روش فازی به دلیل کاربرد و مزایای زیاد آن، منطق فازی را برای تعیین نیروی انسانی مورد نیاز مشاغل بکار گرفتند. آن‌ها با انجام مطالعه موردی و حل یک مثال عملی روش جدید را برای پاسخ به رویدادهای داخلی و خارجی حیطه کاری مناسب دانستند. حقانی [۱۶] نیز به ارزشیابی تحصیلی دانشجویان درس فیزیک عمومی با استفاده از منطق فازی پرداخت و نشان داد که علی‌رغم وجود تفاوت فاحش در روش معمولی در مقایسه با روش فازی اختلاف در نتایج معنادار نیست و لذا می‌توان آن را با توجه به قابلیت‌های مهم آن بکار گرفت. منطق فازی تاکنون در حوزه‌های علوم آزمایشگاهی [۱۷] پزشکی [۱۸]؛ کشاورزی [۱۹]؛ مباحث اسلامی و فقه [۲۰]؛ ورزش [۲۱] و بسیاری از قلمروهای دیگر کارایی خود را به اثبات رسانده است. اما در حوزه علوم آموزشی اقدامات اندکی در حوزه استانداردسازی برنامه درسی [۲۲]؛ سیستم یادگیری الکترونیکی هوشمند [۲۳]؛ ارزشیابی کیفیت برنامه درسی [۲۴] و فعالیت‌های تدریس و یادگیری [۲۵] صورت گرفته است. اما در دروس مهارتی که مراحل مختلف تولید مدنظر است پژوهشی انجام نگرفته است.

ساخت رسانه‌های آموزشی یکی از مهمترین واحدهای درسی است که تمرکز بر انجام کارهای عملی و نظری به صورت مرحله‌ای دارد تا محصول نهایی حاصل شود. با وجود نیاز به نرم‌افزار و انجام محاسبات ولی روش فازی امکانات بیشتر و قابل انعطافی را برای مدرس مخصوصاً در بخش کارهای علمی فراهم می‌کند در حالی که روش معمولی ارزشیابی فقط مبتنی بر محاسبات ریاضی محض است و یا عملکرد یادگیرنده تحت تاثیر نظر فردی یاددهنده قرار می‌گیرد. همانطور که بحث شد منطق فازی می‌تواند برای سنجش مسایل و الگوهای کیفی کاربرد فراوان داشته باشد و جوابگوی مسایل زیادی در حوزه‌های علوم تربیتی باشد. مخصوصاً اینکه برای هر فعالیتی که فراگیر جهت یادگیری اقدام می‌کند متعلم با موقعیت‌های یکسان نیاز به تصمیم‌گیری‌های متفاوتی پیدا می‌کند. بنابراین در برنامه درسی می‌تواند در جهت عمق بخشی به یادگیری و در نهایت درک بیشتر از فعالیت‌های یاددهی یادگیری رهنمون باشد. اما سوالی که مطرح می‌شود آن است که چگونه می‌توان ارزشیابی کار تولیدی را با منطق فازی اجرا کرد. بنابراین هدف اصلی تعیین عملکرد دانشجویان در تولید مواد چند رسانه‌ای با منطق فازی به جای روش معمول بود و فرضیه تحقیق این بود که میان ارزشیابی عملکرد به روش معمول و روش فازی در تولید مواد چندرسانه‌ای تفاوت وجود دارد.

روش تحقیق

با توجه به ادبیات تحقیق و نظر متخصصان در رشته تکنولوژی آموزشی و برنامه درسی معیارهای ارزشیابی تولید چندرسانه‌ای تعیین شدند. این

در گام دوم از سیستم استنتاج فازی ممدانی استفاده شد. بنابراین ۸۱ قانون مختلف برای معیارهای نمره‌دهی به صورت فازی بکار گرفته شد. این مطالعه چهار متغیر داشت که هر متغیر در سه سطح زبانی تعریف شده است (جدول شماره ۱)، بنابراین نه تعبیر فازی از آن امکان‌پذیر بود و لذا ۸۱ قانون فازی تعریف گردید. به‌عنوان مثال در قانون ۵۸ اگر کار با نرم‌افزار با درجه قوی و طراحی آموزشی با درجه ضعیف، طراحی پیام با درجه متوسط و انتخاب موضوع با درجه ضعیف باشد آنگاه درجه مهارت تولید چندرسانه‌ای از نوع دی خواهد بود (ای: درجه قوی، بی: درجه متوسط، سی: درجه ضعیف) و نیز درجه متغیرهای فازی می‌تواند به این ترتیب که اگر کار با نرم‌افزار ۱۰، طراحی آموزشی ۱۰، طراحی پیام ۵ و انتخاب موضوع ۵ باشد آنگاه درجه مهارت تولید چندرسانه‌ای تقریباً ۴۹ باشد (شکل ۲).

در گام سوم و مرحله پایانی برای تبدیل مقادیر فازی به عدد قطعی از حاصلضرب هر عضو در درجه ی عضویت آن بر مجموع درجه عضویت‌ها تقسیم و حاصل محاسبه گردید:

$$u^{COG} = \frac{\int u \cdot \mu^{conseq}(u) du}{\int \mu^{conseq}(u) du}$$

نتایج و بحث

جدول ۲: مقایسه نمرات دانشجویان در سیستم فازی با روش عادی (درس تولید چندرسانه‌ای)

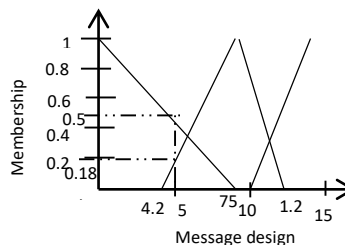
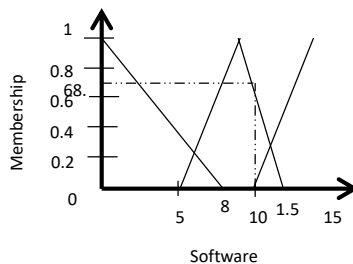
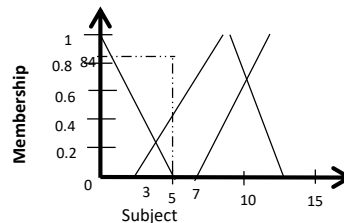
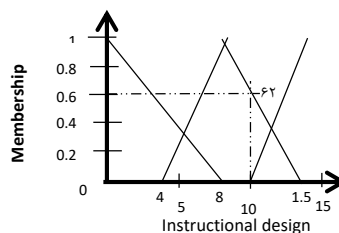
Table 2: Comparing the scores of students on fuzzy system and normal scoring method (multimedia production skill)

No	Normal scores	Fuzzy scores	Software production	Instructional message design	Instructional design	Subject selection
1	95	82.9	12	12	11	6
2	90	62.1	9	8	9	8
3	83	30.5	9	6	8	6
4	90	74.2	9	9	11	8
5	92	76	8	11	11	7
6	89	61.9	8	10	8	8
7	93	64	7	9	6	8
8	99	82	12	11	13	7
9	97	99	14	11	12	8
10	99	80	12	12	11	5
11	100	91.2	11	13	11	8
12	98	81.5	12	11	12	7
13	92	71	8	9	10	8
14	94	74.5	9	9	11	8
15	88	37.2	8	10	7	6
16	92	61.9	13	8	10	6
17	96	76	12	10	13	4
18	91	69	13	8	11	6
19	85	61.8	9	7	11	4
20	91	75	11	9	5	8

جدول ۱: اعداد فازی و متغیرهای کلامی متناظر برای مؤلفه‌های مؤثر در تولید چندرسانه‌ای

Table 1: Ranges of membership functions of variables in multimedia production

	Software production	Instructional design	Instructional message design	Subject selection
Ranges	0, 14	0, 15	0, 15	0, 9
Low	0, 0, 8	0, 0, 8	0, 0, 8.5	0, 0, 5
Medium	5, 9, 12.5	4, 9, 13	4.5, 9, 12	2.5, 5.5, 8
High	10, 14, 14	10, 15, 15	10, 15, 15	6, 9, 9



شکل ۲: درجه عضویت مهارت تولید چندرسانه‌ای

Fig.2: Ranges of membership functions of variables in multimedia production

میانگین (جدول شماره ۴) کسب کرده‌اند. اما در روش فازی نمرات هر دو آنان پایین‌تر از میانگین است (جدول شماره ۲). یادگیرنده شماره ۷ در بخش طراحی آموزشی و تولید نرم‌افزار مهارت خوبی ندارد اما شماره ۲۶ بهتر از او در این دو مؤلفه عمل کرده است. پس در روش فازی می‌توان قوانین را با توجه به موقعیت و اهداف آموزش به‌دلخواه تغییر داد تا نتایج متفاوتی به دست آید ضمن اینکه این قوانین برای همه یادگیرندگان به‌طور یکسان بدون ابراز سلیقه اعمال می‌شود. نیز می‌توان یادگیرندگان را از قوانین ارزشیابی دوره آگاه کرد. از همه مهمتر اینکه قوانین را می‌توان براساس تجربه افراد خیره ساخت یا با تکنیک‌های کنترل مرسوم ترکیب و تلفیق نمود. افزون بر این امکان توسعه یا تصحیح قواعد اولیه وجود دارد نتایج این تحقیق با تحقیق‌های دیگران همسو است. با پژوهش موریرا و ماچادو (Moreira & Machado) [۲۵] از نظر تطبیق‌پذیری ارزشیابی با نیازهای یادگیرنده و دریافت نقاط قوت و ضعف یادگیرنده؛ با پژوهش‌های ساروخانی و صادقی‌پور [۲۶]، کارشکی و همکاران [۲۴] مارین و ساویو (Marin & Savoio) [۲۷] از نظر بهبود عملکرد برنامه درسی؛ با پژوهش گوکمن و همکاران (Gokmen et al.) [۲۸] و با اوزدمیر و تکین (Ozdemir & Tekin) [۲۹] از نظر تک بعدی نبودن ارزشیابی تطابق دارد.

نتیجه‌گیری

برای تولید یک چندرسانه‌ای اثر بخش لازم است مفروضه‌های بسیاری در نظر گرفته شود، بنابراین جهت ارزشیابی این درس مهم رویکردی علمی لازم است تا مبانی نظری و عملی در آن لحاظ شود. در این مقاله سیستم فازی برای درس تولید چندرسانه‌ای طراحی شد و خروجی سیستم نمرات دانشجویان را با استناد به قواعد تعریف شده کیفی-کمی در پاسخ به سوال تحقیق نشان داد.

در دروسی که کارهای عملی بخش عمده برنامه درسی را تشکیل می‌دهد یک نمره نمی‌تواند ملاک تصمیم‌گیری و قضاوت در خصوص یادگیرنده باشد. به قول بای و چن (Bai & Chen) [۳۰] ارزیابی کیفی تخصصی‌تر است و توجه به تمام ابعاد مهارت را دربردارد. کیفیت امری مقطعی نیست و براساس تلاش و فعالیت فرد یادگیرنده به‌طور مستمر صورت می‌گیرد. همچنین آگاهی از میزان تحقق اهداف فقط از طریق اطلاعات کمی ممکن نیست لذا در ارزشیابی کیفی توجه به بهداشت روانی و انگیزه‌ای با تنوع‌بخشی به ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات امکانات بهتری برای تصمیم‌گیری و قضاوت نهایی برای مدرسان فراهم می‌آورد، و سبب می‌شود یادگیرنده باعلاقه مهارت‌های اساسی و توانایی‌های یادگیری در عصر انفجار دانش را بیاموزد و زندگی شوق‌انگیزی در دوران تحصیل داشته باشد. البته این امر زمانی به‌طور کامل محقق می‌شود که علاوه بر تغییر در نوع ارزشیابی رویکرد فلسفی حاکم بر نظام آموزشی نیز اصلاح شود.

پیشنهاد می‌شود در ارزشیابی دیگر دروس عملی چون طراحی محیط‌های یادگیری، آموزش مبتنی بر وب و دیگر مهارت‌های مورد نیاز

21	91	74	14	9	11	3
22	85	62	8	8	11	4
23	96	80	11	8	10	8
24	94	83	13	12	7	8
25	80	37	6	10	8	6
26	93	63	11	10	10	6
27	92	83	13	11	13	2
28	100	98	13	13	13	8
29	99	62	3	9	5	8
30	83	63	9	9	7	8

جدول ۳: نتایج آزمون همبستگی پیرسون برای نمرات سیستم فازی و عادی
Table 3: Pearson correlation coefficient between fuzzy scores and normal scores

	P value	Pearson coefficient	Item
Fuzzy scores	0.001	0.78	30
Normal scores	0.001	0.78	30
P<0.01			

جدول ۴: نتایج آمار توصیفی نمرات سیستم فازی و عادی
Table 4: Statistical descriptions of fuzzy system scores and normal scores

	SD	Mean	Max	Min	Item
Fuzzy scores	16	70.25	99	30.50	30
Normal scores	5	92	100	80	30

با توجه به نتایج جدول شماره ۳ ملاحظه می‌شود ضریب همبستگی پیرسون بین سیستم نمره‌دهی فازی و روش عادی برابر با ۰/۷۸ است که حاکی از اعتبار ساختاری است. بنابراین هم اعتبار سیستم فازی و هم طیف عملکرد قوانین صحیح است و می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد روش فازی برای سنجش کیفی معیارهای تولید چندرسانه‌ای مناسب بوده است. در واقع آنچه در این تحقیق انجام شد نشان‌دهنده عملی بودن استفاده از مدل فازی در ارزشیابی تولید چندرسانه‌ای است. بنابر یافته‌های پژوهش می‌توان با استفاده از استنتاج فازی خطاهای ارزشیابی را کاهش داد و از حالت مطلق‌گرای منطق کلاسیک عاری گرداند و به ارزشیابی یک چندرسانه‌ای پرداخت که در آن ارزش‌های کیفی چون خلاقیت یا ترکیب عناصر بصری، طراحی آموزشی و در نهایت معیارهای اصولی برای تولید را در مدلی نوین به‌صورت کمی ارائه نمود. در این حالت یادگیرنده و متعلم از نقاط ضعف و قوت توانایی تولید آگاه گشته و نسبت به ترمیم بهتر آن هدایت می‌شوند. مثلاً با توجه به نتایج جدول شماره ۲ یادگیرندگان شماره ۲۰ و ۲۱ هر دو نمره آنان به روش عادی برابر با ۹۱ شده است اما هر دوی یک اندازه مهارت ندارند؛ بلکه نتایج نشان می‌دهد یادگیرنده شماره ۲۰ در طراحی آموزشی عملکرد خیلی خوبی نداشته است درحالی‌که یادگیرنده شماره ۲۱ نسبت به انتخاب موضوع بی‌توجه بوده است و نیازها را خوب تحلیل نکرده است. همچنین یادگیرندگان شماره ۷ و ۲۶ در روش عادی نمره خوبی را بالاتر از

[7] Wang L. Developing & evaluating an interactive multimedia instructional tool: Learning outcomes. *Journal of Educational Multimedia & Hypermedia*. 2008; 17(1): 43-53.

[8] Fardanesh, H. [Translation of Educational systems design]. Romizofski AG (Author). Tehran: Samt Publication; 2012. Persian.

[9] Noohi S, Hosseini SM, Rokhsarizadeh H, Saboori A, Alishiri GHH. Progress motivation among Baqiyatallah university of medical sciences students and its relationship with academic achievement. *Iranian Journal of Military Medicine*. 2012; 14(3), 200-204. Persian.

[10] Zadeh LA. Fuzzy sets. *Information and Control*. 1965; 8: 338-353.

[11] Ayat S, Najafabadi E. Integration of IT and fuzzy as a new evaluation method: The case of mathematics. *Technology and IT and Educational Sciences*. 2010; 1(2): 146-129. Persian.

[12] Brown GBJ, endlebury M. *Assessing student learning in higher education* (1st ed). London: Routledge; 1997.

[13] Nasr A, Sharifian F, Abedi L. Components of academic achievement and its application by professors. *Andishehaye Novin Tarbiati*. 2009; 5(1): 9-34. Persian.

[14] Azar A, Khfelahi A, Danaeefard H, Alipoordarvish Z. Designing a fair model for human resource management. *Pajooheshhaye Modiriati Manabe Ensani*. 2010; 2(2): 28-1. Persian.

[15] Haghanni M, Ramezanzpoor P. A new method in estimating manpower. *Proceedings of 17th International Conference Electronic* (pp.1-8); 2002. Persian.

[16] Haghanni M. Application of fuzzy logic in academic performance. *Education*. 1997; 50: 53-68. Persian.

[17] Akkurt S, Tayfur G, Can S. Fuzzy logic model for the prediction of cement compressive strength. *Cement and Concrete Research*. 2004; 34(8): 1429-1433.

[18] Barman M, Choudhury JP, Biswas S. Detection of degree of sickness of affected eye using fuzzy logic and histogram analysis. *Intelligent Computing and Applications*, 343 of the Series Advances in, *Intelligent Systems and Computing*. 2015; 177-187.

[19] Abbaspour G, Yousef SR. Predicting soil fragmentation during tillage operation using fuzzy logic approach. *Journal of Terramechanics*. 2015; 1(57): 61-69.

[20] Ranjbar R, Vakilizadeh R, Soleimanali M. Fuzzy approach in Islam system. *Fegh va Hoghoghe Eslami*. 2011; 2(3): 119-144. Persian.

[21] Zitouni D, Guinhouya BC. Fuzzy logic for characterizing the moderate intensity of physical activity in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016; 19(2): 142-148.

[22] Palmer I, Wood E, Nagy S, Garcia G, Bashir M, Campbell R. Digital forensics education: a multidisciplinary curriculum model. *Proceedings of 1st International Conference on Digital Forensics and Cyber Crime* (pp. 3-15). Cham: Springer; 2015.

دانشجو معلمان این روش بکار گرفته شود. مخصوصاً در محیط‌های که تاکید بر یادگیرنده محور ی است و دانشجو باید از نقاط ضعف و قوت روند یادگیری خود آگاهی یابد. همچنین بستری فراهم می‌سازد تا با توافق یادگیرندگان با توجه به تحلیل ویژگی و نیاز آنها قوانین ارزشیابی را تعریف کرد. به این ترتیب با حفظ انگیزه می‌توان به تداوم یادگیری امیدوار بود.

به دیگر پژوهشگران نیز توصیه می‌شود اثربخشی آموزش فلسفه به کودکان در بستر فناوری را بر دیگر متغیرهای مهم در تعلیم و تربیت را موردبررسی قرار دهند. همچنین پیشنهاد می‌گردد پژوهش‌های مشابهی در دیگر مقاطع تحصیلی نیز انجام شود. مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر محدود بودن جامعه آماری به دانش آموزان پایه ششم مقطع ابتدایی بود، همچنین استفاده صرف از پرسشنامه و عدم استفاده از دیگر روش‌های گردآوری داده‌ها مثل مشاهده و مصاحبه از دیگر محدودیت‌های این پژوهش می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Bazargan A. *Instructional assessment*. Tehran: Samt Publication; 2008. Persian.

[2] Hooman HA. *Educational and psychological assessment*. Tehran: Parsa Publication; 2006. Persian.

[3] Amir Teymouri MH. *Instructional design messages*. Tehran: Samt Publication; 2012. Persian.

[4] Angeli C, Tsaggari A. Examining the effects of learning in dyads with computer – based multimedia on third-grade students' performance in history. *Computers & Education*. 2016; 92: 171-180.

[5] Mayer ER. The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Journal of Learning & Instruction*. 2016; 13: 125-139.

[6] Cheung CK. Confidence building, empowerment, and engagement: An argument for practicing media literacy in special education settings in Hong Kong. In C.K Cheung (Eds.), *Media literacy Education in China* (pp. 65-72). Singapore: Springer; 2016.

- [27] Marin T, Săvoiu G. Addressing the dimensions of Education and integrated curriculum via generalized fuzzy logic. *Euromentor Journal-Studies about Education*. 2015; 1: 63-72.
- [28] Gokmen G, Akinci T, Tektas M, Onat N, Kocyigit G, Tektas N. Evaluation of student performance in laboratory applications using fuzzy logic. *Social and Behavioral Sciences*. 2010; 2(2): 902-909.
- [29] Ozdemir, O., & Tekin, A. Evaluation of the presentation skills of the pre-service teachers via fuzzy logic. *Computers in Human Behavior*. 2016; 61: 288-299.
- [30] Bai, S. M., & Chen, S. M. Evaluating students' learning achievement using fuzzy membership functions and fuzzy rules. *Expert Systems with Applications*. 2008; 34(1): 399-410.
- [23] Zhou HD. An Adaptive and Intelligent Tutoring System with Fuzzy Reasoning Capabilities. *Journal of Convergence Information Technology*. 2015; 101: 1-6.
- [24] Karshki H, Pakmehr H, Mohammadzadeh A. (2014). Fuzzy system and curriculum. *Proc. of 1st National Conference on Curriculum Change in Education* (pp.189-191). Birjand: University of Birjand; 2015. Persian.
- [25] Moreira TD, Machado MA. A fuzzy logic application in virtual education. *Independent Journal of Management & Production*. 2015; 1(2): 362-77.
- [26] Saroukhani B, Sadeghipour SH. The application of fuzzy system in evaluating social sciences concepts. *Social Sciences of Iran*. 2015; 8(3): 47-64. Persian.

Citation: (Vancoure): Jafarkhani F. [Application of fuzzy system in assessment of practical courses: Developing an educational multimedia]. *Tech. Edu. J.* 2018; 12(2): 249-256



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.2397.1622>



Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to SRTTU Press. The content of this article is subject to the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC 4.0) License. For more information, please visit <https://www.creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>.