به نام خدا

گزارش سخنرانی علمی

معرفی نظریه constructionism (ساختن‌گرایی) در آموزش ریاضی وکاربرد آن در طراحی فعالیت های مبتنی بر محیط های رایانه‌ای

سخنران: آقای خسرو داودی

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۲/۶/۲۰

مکان: پژوهشگاه علوم و فنّاوری اطلاعات ایران

تدوین: سیده متین ماهری

شهریورماه ۱۳۹۲

۱ـ مقدمه

گزارش حاضر به معرفی نهمین سخنرانی علمی انجمن یادگیری الکترونیکی ایران (یادا) می‌پردازد. این سخنرانی با همکاری پژوهشگاه علوم و فنّاوری اطلاعات ایران و از سوی آقای خسرو داودی برگزار شد. در انتها نیز نتایج تحلیل کاربرگه‌های ارزشیابی شرکت‌کنندگان ارائه می‌شود.

۲ـ معرفی سخنران و سخنرانی

آقای خسرو داودی عضو محترم پیوستهٔ انجمن یادگیری الکترونیکی ایران (یادا) و معلم ریاضی در مقاطع راهنمایی و دبیرستان هستند. ایشان ضمن تأکید بر تخصصی بودن مباحث در نظر گرفته شده، سخنرانی را مبتنی معرفی نظریه‌ای در ریاضی با نام ساختن‌گرایی (Constructionism) و کاربرد آن در طراحی فعالیت‌های مبتنی بر محیط‌های رایانه‌ای دانستند. به همین دلیل سرفصل‌های اصلی سخنرانی عبارت است از:

۱- جایگاه استفاده از ابزار های دیجیتالی در طیف یادگیری مجازی

۲- تفاوت constructionism (ساختن‌گرایی) و constructivism (ساختارگرایی)

۳- محیط‌های رایانه‌ای دینامیکی در آموزش ریاضی

۴- تعریف انتزاع ریاضی

۵- کاربرد مفاهیم فوق و ارائهٔ نمونه پژوهش

۳ـ خلاصهٔ سخنرانی

۳ـ۱ـ ساختن‌گرایی

ساختن‌گرایی نظریه‌ای برای آموزش است و برای چگونگی یادگیری افراد به کار نمی‌رود. مبنای این نظریه طرح فعالیت به گونه‌ای است که یادگیرنده با ساختن یاد بگیرد.

۳ـ۲ـ جایگاه استفاده از ابزارهای دیجیتالی در طیف یادگیری مجازی

طیفی از یادگیری الکترونیکی که استفاده از ابزارهای دیجیتالی در آن نمایان می‌شود، به شرح زیر است:

- استفاده از وسایل الکترونیکی (مانند ضبط صوت، تلویزیون)
- استفاده از وسایل خاص (مانند تخته هوشمند، انواع ماشین حساب، ریموت‌ها)
- استفاده از نرم‌افزارها (شبیه‌سازی‌ها، چندرسانه‌ای‌ها)
- استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی (عمومی و اختصاصی و تعاملی)
- استفاده از نرم‌افزارهای طراحی، برنامه‌نویسی و دینامیکی

موارد مذکور ابزارهای اولیه‌ای هستند که می‌توانند به یادگیری الکترونیکی کمک کنند تا بهتر یاد گرفت و بهتر یاد داد و یادگیری در محیط صورت می‌پذیرد. در ادامهٔ طیف شکل دیگری از یادگیری مورد توجه قرار می‌گیرد که به صورت مجازی و از راه دور صورت می‌پذیرد:

- یادگیری مجازی (غیرحضوری) LMS
- یادگیری وب بنیاد (رایانامه و گپ سرا)
- یادگیری مجازی و کلاس های برخط وساختارگرایی
- یادگیری مجازی و شبکه های اجتماعی وساختارگرایی اجتماعی
- یادگیری مجازی و شخصی سازی هوشمند (استفاده از موبایل) (یعنی افرادی که از این محیط برای یادگیری استفاده می‌کنند، فقط محتوای مورد نیاز خود را استفاده کنند و محتوا برای همگان نباشد)
- یادگیری در شبکه های مجازی هوشمند و رایانش ابری (مانند آکادمی خان، Coursera)

۳ـ۳ـ ساختارگرایی

نظریهٔ ساختارگرایی (Constructivism) به نوعی با نظریهٔ ساختن‌گرایی (Constructionism) در ارتباط است. برای به کارگیری نظریهٔ ساختارگرایی به منظور یاددهی بهتر، موارد زیر در نظر گرفته می‌شود:

- توجه به پیش دانسته‌های دانش آموزان (شرط اول برای دانش‌آموز محور بودن توجه به پیش دانسته‌های دانش‌آموزان است)
- دانش‌آموزان معانی را خودشان می‌سازند (به این معنا معانی انتقال داده نمی‌شود بلکه دانش از سوی دانش‌آموزان تولید می‌شود)
- ساختن یک فرایند است (در این نظریه تولید دانش در یک فرایند اتفاق می‌افتد و این فرایند مهم‌تر از هدف نهایی است و دانش‌آموزان در طول فرایند بیشتر از رسیدن به هدف یاد می‌گیرند)
- تدریس با یادگیری تفاوت دارد.
- یادگیری با فهمیدن تفاوت دارد. (به این معنا که دانش‌آموزان زمانی یاد می‌گیرند که خودشان دانشی را تولید کنند و معنا را نیست)
- کنترل فرایند در دست دانش آموز است.
- مبتنی بر فعالیت های هدفدار است. (این نظریه با تعریف فعالیت‌هایی هدفدار برای دانش‌آموز از سوی معلم تحقق می‌یابد)
- در بر گیرنده احساس رضایت و شایستگی است.

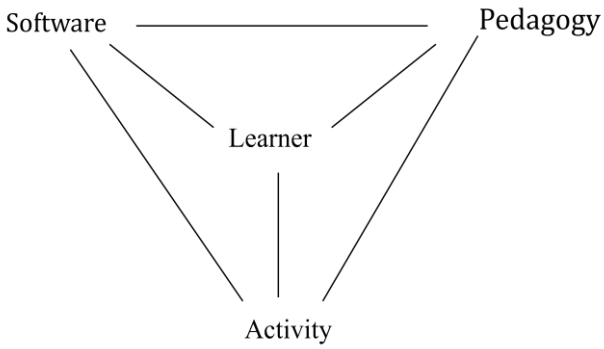
٤ـ۳ـ تفاوت ساختن‌گرایی و ساختارگرایی

- ساختارگرایی یک نظریه برای یادگیری است و برای آموزش نیست ولی ساختن‌گرایی نظریه‌ای برای آموزش است.
- در ساختنارگرایی، دانش‌آموزان دانشی را که ساختند، یاد می‌گیرند. (Learning by making)
- به دانش‌آموزان یاد داده می‌شود که مثل ریاضیدان‌ها شوند نه اینکه چیزهایی دربارهٔ ریاضی به آنها یاد داده شود.
- نقش کامپیوتر به عنوان واسطه زبان و بیان نمادین قرار می‌گیرد. (کامپیوتر واسطهٔ آنچه در فکر می‌گذرد و آنچه قصد ارائهٔ آن را داریم، است)

ادعا نمی‌شود نظریهٔ ساختن‌گرایی تنها به وسیلهٔ کامپیوتر انجام می‌شود، ولی ادعا می‌شود که کامپیوتر واسطهٔ بسیار خوبی برای تحقق آن است، به همین دلیل این نظریه به کامپیوتر وابسته و به مفهوم یادگیری الکترونیکی نزدیک می‌شود.

۵ـ۳ـ Microworlds

نمودار زیر مفهوم Microworlds رانشان می‌دهد:



نمودار فوق وابستگی یادگیرنده به نرم‌افزار، طراحی فعالیت و پداگوژی را نشان می‌دهد. باید مواردی مورد توجه قرار گیرد تا فعالیت طراحی شده در آن نرم‌افزار برای یادگیرنده مفید باشد. نرم‌افزارهای مختلفی مانند «لوگو» می‌تواند در جایگاه نرم‌افزار قرار گیرد.

در طراحی فعالیت و نرم‌افزار باید نکات زیر مدنظر قرار گیرد:

- ابزارها به خودی خود کاری نمی‌کنند.
- هر نرم‌افزار ویژگی‌های خاص خود را دارد.
- فعالیت و نرم‌افزار باید امکان ساختن را برای دانش‌آموز فراهم کند.
- فعالیت باید جذابیت داشته باشد و انگیزه ایجاد کند.

در رابطهٔ فعالیت با نکات مربی‌گری و آموزشی (پداگوژی) موارد زیر مطرح می‌شود:

- Play paradox (منظور این است که ایجاد جذابیت و انگیزه در یادگیرنده به واسطهٔ درگیر کردن او به بازی، باعث نشود مفهوم و هدف اصلی از یادگیری فراموش شود.)
- Planning paradox (اگر طراحِ فعالیت ایده‌های خود را وارد آموزش نکند، به معنای رها کردن یادگیرنده در خلاء است و اگر ایده‌های خود را طرح کند، خلاقیت خود را وارد محیط کرده است و یادگیرنده تلاشی برای خلق ایده‌ای جدید نخواهد کرد)

برای رفع مشکلات مذکور دو موضوع پیشنهاد شده است:

ـ طراحی فعالیت‌ها هدف‌دار باشد. (به عنوان مثال یک هدف مشخص ریاضی را دربرگیرد)

ـ طراحی فعالیت‌ها سودمند و کاربردی باشد.

٦ـ۳ـ محیط‌های رایانه‌ای پویا (دینامیکی) در آموزش ریاضی

یکی از محیط‌های تحقق و پیاده‌سازی نظریهٔ ساختن‌گرایی، محیط‌های رایانه‌ای پویا هستند. سطح ابزارهای محیط‌های رایانه‌ای پویا به شرح زیر است:

الف ـ ماشین حساب

ب ـ نرم افزارهای کاربردی (مانند اکسل، متلب و ...)

ج ـ نرم افزارهایی که قابلیت برنامه‌نویسی دارند (مانند لوگو)

دـ نرم افزارهای محیط پویا: برخی نرم‌افزارهای محیط‌های پویا عبارتند از:

دـ۱ـ نرم‌افزار هندسهٔ پویا (به منظور درک یادگیرنده از موضوعی استنتاجی)

دـ۲ـ نرم افزارGeoGebra (از مزایای این نرم‌افزار رایگان بودن و قابلیت پشتیبانی از زبان فارسی است)

۷ـ۳ـ تعریف انتزاع ریاضی

یکی از تعاریف یادگیری در انتزاع ریاضی، بیان می‌کند که یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که یادگیرنده مفهوم را انتزاع (اصطلاحاً وقتی یادگیرنده با شیء درگیر نباشد) کند. به این نوع انتزاع، «انتزاع عمودی» گفته می‌شود. در این یادگیری مفاهیم و مدل‌های زیر مطرح می‌شود:

خرده دانش‌ها: دانش آن چیزی است که در ذهن یادگیرنده ایجاد می‌شود نه آنچه از سوی یاددهنده به او انتقال می‌یابد. این موضوع بیان می‌کند دانش هیچ دو نفری یکسان نیست.

شبکه‌ای از دانش‌ها: دانش مجموعه‌ای از خرده دانش‌های به هم متصل است که شبکه‌ای از دانش را تشکیل می‌دهند.

انتزاع در موقعیت: یعنی انتزاع به صورت عمودی اتفاق نمی‌افتد بلکه در خودِ موقعیت اتفاق می‌افتد.

انتزاع افقی یا عمودی: یادگیرنده از طریق انتزاع یاد می‌گیرد.

نقش واسطه‌ای رایانه: رایانه واسط کاربری بسیار مناسبی برای به کارگیری خرده‌دانش و انتزاع به شمار می‌رود.

مفاهیم فوق در طراحی فعالیت در محیط‌های یادگیری برای درک مفهومی مانند تابع یا طراحی یک شیء متحرک در نرم‌افزار برای درک مفهوم (مانند تابع) کاربرد دارد.

ج. ارزشیابی نشست از دیدگاه شرکت‌کنندگان

در این سخنرانی تعداد ۱۰ نفر به صورت حضوری شرکت داشته‌اند که ۶ نفر از آنها در ارزیابی سخنرانی شرکت کردند. ۵ نفر از شرکت‌کنندگان زن و۲ نفر مرد بودند. جدول ۱ سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد.

جدول۱. سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد
دکتری	۳	٪۳۰
کارشناسی ارشد	۵	٪۵۰
کارشناسی	۲	٪۲۰
کاردانی	۰	٪۰
مجموع	۱۰	٪۱۰۰

نتایج تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل شده در جدولهای زیر ارائه می‌شود:

۱. ارزیابی محتوا

جدول۲. ارزیابی محتوای نشست

محتوا	بسیار بد		بد		متوسط		خوب		بسیار خوب		مجموع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
روشنی هدف ارائه‌شده	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۵۰	۱	٪۲۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
تناسب محتوا با انتظار شما	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۵۰	۱	٪۲۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
تناسب محتوا با نیازهای شما	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۵۰	۱	٪۲۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
روزآمدی محتوا	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۳	٪۷۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
قابلیت در افزایش دانش تخصصی	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۴	٪۱۰۰	۴	٪۱۰۰
جذابیت موضوع ارائه شده	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۴	٪۱۰۰	۴	٪۱۰۰

۲. سخنران

جدول ۳. ارزشیابی سخنران نشست

سخنران	بسیار بد		بد		متوسط		خوب		بسیار خوب		مجموع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
تسلط بر موضوع (توان علمی)	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۵۰	۲	٪۵۰	۴	٪۱۰۰
توانایی انتقال مطالب (قدرت بیان)	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۱	٪۲۵	۳	٪۷۵	۴	٪۱۰۰
پیوستگی در ارائه مطلب	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۳	٪۷۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
ایجاد انگیزه و علاقه در شرکت‌کنندگان	۰	٪۰	۰	٪۰	۱	٪۲۵	۲	٪۵۰	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
اشتیاق نسبت به یادگیری شرکت‌کنندگان	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۳	٪۷۵	۱	٪۲۵	۴	٪۱۰۰
گشاده‌رویی و احترام نسبت به شرکت‌کنندگان	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۱	٪۲۵	۳	٪۷۵	۴	٪۱۰۰
پاسخ به پرسش‌های شرکت‌کنندگان	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۱	٪۲۵	۳	٪۷۵	۴	٪۱۰۰
حضور به موقع	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۴	٪۱۰۰	۴	٪۱۰۰
مدیریت زمان	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۴	٪۱۰۰	۴	٪۱۰۰

۳. شرایط و تسهیلات

جدول ٤. ارزیابی شرایط و تسهیلات نشست

شرایط و تسهیلات	بسیار بد		بد		متوسط		خوب		بسیارخوب		مجموع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
زمان برگزاری	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۶۷	۱	٪۳۳	۳	٪۱۰۰
مکان برگزاری	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۶۷	۱	٪۳۳	۳	٪۱۰۰
امکانات تالار (دیداری، نور، و...)	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۶۷	۱	٪۳۳	۳	٪۱۰۰
پذیرایی	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۲	٪۶۷	۱	٪۳۳	۳	٪۱۰۰

٤. امور اجرایی

جدول ٥. ارزیابی امور اجرایی نشست

امور اداری	بسیار بد		بد		متوسط		خوب		بسیار خوب		مجموع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
نحوهٔ اطلاع‌رسانی برگزاری	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۱	٪۳۳	۲	٪۶۷	۳	٪۱۰۰
ثبت‌نام	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۳	٪۱۰۰	۳	٪۱۰۰
برخورد کارکنان	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۰	٪۰	۳	٪۱۰۰	۳	٪۱۰۰

٥. نحوهٔ اطلاع‌رسانی

جدول ٦. نحوهٔ اطلاع‌رسانی

نحوه آگاهی	فراوانی	
	تعداد	درصد
وبگاه پژوهشگاه	۰	٪۰
خبرگزاری‌های تحت وب	۰	٪۰
فراخوان	۰	٪۰
رایانامه	۳	٪۱۰۰
سایر موارد	۰	٪۰
مجموع	۳	٪۱۰۰