

## تعیین خط‌مشی‌ها و عوامل اثرگذار در ارزشیابی درونی گروه‌های آموزشی: رویکردی بر اساس پویایی سیستم

آرش بهرامی\*

مرکز مطالعات سازمان سنجش آموزش کشور

غلامرضا یادگارزاده\*\*

مرکز مطالعات سازمان سنجش آموزش کشور

دکتر کوروش رزق‌پزند\*\*\*

رئیس مرکز مطالعات سازمان سنجش آموزش کشور و

گروه علوم کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی

### چکیده

چارچوب پژوهش حاضر بر اساس کاربرد روش‌شناسی پویایی سیستم در ارزشیابی درونی شکل گرفته است. هدف از این پژوهش پیشنهاد مدلی به منظور بررسی و تعیین خط‌مشی‌ها و عوامل اثرگذار در کیفیت گروه‌های آموزشی با استفاده از روش‌شناسی پویایی سیستمها بوده است. بر این اساس، ابتدا عواملی چون عضو هیئت‌علمی، دانشجو، دانش آموخته، پذیرفته‌شده، پژوهش، تدریس، دوره‌های تحصیلی، بودجه، امکانات و تجهیزات آموزشی و پژوهشی و امکانات و تجهیزات رفاهی به عنوان مؤلفه‌های اثرگذار بر کیفیت گروه از مطالعات نظری، پژوهشهای قبلی و تحلیل عناصر یک گروه آموزشی استخراج و سپس، بر اساس متغیرهای اثرگذار در هر عامل و روابط بین آنها مدلی کلی برای شبیه‌سازی رفتار گروه آموزشی طراحی شد. مدل طراحی شده پس از تعیین اعتبار رفتاری و ساختاری با داده‌های یک گروه مفروض مورد آزمایش قرار گرفت. با اجرای مدل در یک دوره چهار ساله و با توجه به مقادیر اولیه متغیرها و روابط میان آنها در گروه مفروض مشاهده شد که گروه روندی توسعه‌ای را در پیش گرفته است. با استفاده از این مدل می‌توان علاوه بر بررسی نتایج و پیامدهای حاصل از اعمال خط‌مشی‌های پیشنهادی تصمیم‌گیران، میزان تأثیر متغیرها را در کیفیت گروه مطالعه کرد. در نتیجه، مدیران و تصمیم‌گیران می‌توانند از مدل پیشنهادی مانند آزمایشگاهی برای بررسی و آزمون سیاستها و خط‌مشی‌های خود استفاده کنند.

\* پست الکترونیکی: bahrami.arash@gmail.com

\*\* پست الکترونیکی: yadegarzadeh@gmail.com

\*\*\* پست الکترونیکی: razzpar@yahoo.com

کلید واژگان: پویایی سیستم، مدل‌سازی، شبیه‌سازی، ارزشیابی درونی، بهبود کیفیت و آموزش عالی.

**Policy-Making and Factors Affecting Internal Evaluation of  
Departments: A System Dynamics Approach**

A  
r  
a  
s  
h

B  
a  
h  
r  
a  
m  
i

*Department of Evaluation, National  
Organization of Educational Testing  
(NOET)*

Archive of SID

G  
h  
o  
l  
a  
m  
r  
e  
z  
a  
  
Y  
a  
d  
e  
g  
a  
r  
z  
a  
d  
e  
h  
D  
e  
p  
a  
r  
t  
m  
e  
n  
t  
  
o  
f  
  
E  
v  
a  
l  
u  
a  
t  
i  
o  
n  
.

Archive of SID

*N  
a  
t  
i  
o  
n  
a  
l  
  
O  
r  
g  
a  
n  
i  
z  
a  
t  
i  
o  
n  
  
o  
f  
  
E  
d  
u  
c  
a  
t  
i  
o  
n  
a  
l  
  
T  
e  
s  
t  
i  
n  
g  
  
(  
N*

Archive of SID

O  
E  
T  
)  
D  
r  
.  
K  
o  
r  
o  
s  
h  
P  
a  
r  
a  
n  
d  
C  
h  
i  
e  
f  
o  
f  
N  
O  
E  
T  
R  
e  
s  
e  
a  
r  
c  
h  
C  
e  
n  
t

Archive of SID

e  
r

a  
n  
d

D  
e  
p  
a  
r  
t  
m  
e  
n  
t

o  
f

C  
o  
m  
p  
u  
t  
e  
r

S  
c  
i  
e  
n  
c  
e  
,

S  
h  
a  
h  
i  
d

B  
e

Archive of SID

h  
e  
s  
h  
t  
e

U  
n  
i  
v  
e  
r  
s  
i  
t  
y

The present research is based on the application of system dynamics in internal evaluation. It aims to present a model in which policies and factors affecting quality in educational departments are investigated and determined, using system dynamics methodology.

In the first step, factors having an impact on the quality of departments are selected based on relevant research theories, previous studies and factor analysis of departments. The factors include: faculty members, students, ... members of the department, students, graduates, admitted students, research, teaching and learning educational programs, budget and educational and research equipment and facilities.

In the second step, a general model is suggested to simulate the behavior of a department according to variables relevant to each factor. Then, the structural and behavioral validity of the model is tested against departmental hypothetical data.

Finally, the simulated model is applied over a four-year span of time. Results indicate an improving trend in the quality of the departments supposed.

The model can be used for analysis of not only the efficiency and effectiveness of the policies proposed by decision-makers but also the effectiveness of each variable in Promotion of the quality of a department. Therefore, such a model provides a simulating tool for managers and decision-makers to test and assess their policies and strategies.

**Keywords :** System Dynamics, Modeling, Simulation, Internal Evaluation, Quality Improvement, and Higher Education.

## مقدمه

دانشگاه یکی از با ارزش‌ترین نهادهایی است که جامعه برای پیشرفت و توسعه در اختیار دارد. دانشگاهها از یک سو حافظ و انتقال دهنده میراث فرهنگی و ارزشهای حاکم بر جامعه و از سوی دیگر، پاسخگوی نیازهای اجتماعی برای کسب، اشاعه و توسعه دانش و فناوری هستند. انتظار از دانشگاه در طول زمان دچار تحول شده است و امروزه، دانشگاه به عنوان نهادی در خدمت توسعه پایدار، خود را در مقابل چالشهای حضور در جامعه مبتنی بر دانایی می‌بیند؛ از این رو، مدیریت دانشگاه ملزم به پاسخگویی بیشتر در مقابل یاران آموزشی<sup>۱</sup> و توجه به کیفیت به عنوان یکی از ارکان مدیریت دانشگاهی است. برای دستیابی به چشم‌اندازی مناسب با توجه به موقعیت کنونی و مسائلی که دانشگاهها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه باید با آن روبه رو شوند، لازم است نظام آموزش عالی به صورت دقیق بررسی و مؤلفه‌ها، عناصر و عوامل تأثیرگذار بر آن مشخص و به عنوان یک سیستم پویا به آن نگریده شود. برای اطمینان از حصول به اهداف مورد نظر باید درونداها، فرایندها، نتیجه کار و بازده دانشگاهها مورد ارزشیابی قرار گیرد.

ارزشیابی به عنوان یکی از کارکردهای مدیریت آموزش عالی (بازرگان، ۱۳۸۰) عبارت از به‌کارگیری روشهای جستجو و قضاوت شامل تعیین استانداردها برای قضاوت در خصوص کیفیت و تصمیم‌گیری، جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و به کار گرفتن استانداردها برای تعیین ارزش، کیفیت، سودمندی و اثربخشی برنامه یا مؤسسه است (فیتزپاتریک<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). مهم‌ترین برونداد ارزشیابی پیشنهادها یا دستورالعملهایی است که برای بهبود کیفیت و تصمیم‌گیری به کار می‌رود. ارزشیابی در آموزش عالی ابزاری است که می‌توان از آن برای تحقق هدفهای نظام آموزش عالی استفاده کرد؛ به عبارت دیگر، ارزشیابی به مدیریت امکان می‌دهد تا ضمن افزایش کارایی، از تحقق هدفها اطمینان حاصل کند (بازرگان، ۱۳۸۰).

در دو دهه گذشته، تغییرات زیادی در نقش ارزشیابی ایجاد شده که تغییر روندهای جاری را به دنبال داشته است. روندهای جدید در ارزشیابی بر ارزشیابی درونی، استفاده از روشهای

1. Stakeholder
2. Fitzpatrick et al.



کمی و کیفی، ارزشیابی نظریه محور<sup>۳</sup>، مشارکت یاران آموزشی در فرایند ارزشیابی، استفاده از ابزارهای فناوری و ارزشیابی عملکرد تأکید دارند (فیتزپاتریک و همکاران، ۲۰۰۴). بر این اساس، ارزشیابی در آموزش عالی برای سنجش دانشجو، عضو هیئت‌علمی، برنامه‌های درسی و آموزشی، تدریس و یادگیری و ... از گذشته استفاده می‌شده است، اما استفاده از ارزشیابی برای قضاوت در خصوص کیفیت عوامل نظام آموزش عالی سابقه‌ای چندین طولانی ندارد (بازرگان، ۱۳۸۳). مفهوم کیفیت و بهبود آن که در تولید کالا و خدمات مورد توجه قرار گرفته بود، به تدریج به آموزش عالی راه یافت (بازرگان<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹) و روشهای ارزشیابی کیفیت در دانشگاهها توسعه پیدا کرد. دبوئیس<sup>۵</sup> (۲۰۰۱) می‌گوید که دانشگاهها ارزشیابی می‌شوند و خود را ارزشیابی می‌کنند تا بتوانند بهتر مدیریت کنند، به اهداف خود برسند، مأموریت‌هایشان را تحقق بخشند و به این سؤال که «چگونه می‌توانند در آموزش عالی بهترین کیفیت را داشته باشند»، پاسخ دهند. بازرگان (۱۳۷۴) می‌گوید که به طور کلی، می‌توان کیفیت در نظام آموزش عالی را بر اساس تطابق عوامل درون‌داد، فرایند، برونداد و پیامدهای این نظام با استانداردهای از قبل تعیین شده به منظور بهبود فعالیتهای آموزش عالی تعریف کرد. اما این استانداردها باید با توجه به رسالتها، هدفها و انتظارات جامعه از آموزش عالی تعریف و تدوین شود.

یکی از الگوهای ارزشیابی که در بهبود کیفیت آموزش عالی سابقه طولانی دارد، اعتبارسنجی<sup>۶</sup> است. اعتبارسنجی فرایندی است که در آن برنامه (مؤسسه) ابتدا از طریق ارزشیابی درونی در باره وضعیت موجود خود در مقایسه با هدفهای بیان شده قضاوت می‌کند و سپس، گروه همگنان بر اساس ارزشیابی درونی برنامه (مؤسسه) ارزشیابی بیرونی و سرانجام، اعتبارسنجی را انجام می‌دهند (بازرگان، ۱۳۸۰). گام اول اعتبارسنجی ارزشیابی درونی<sup>۷</sup> است که طی آن نظام دانشگاهی به منظور خود در آینه دیدن اقدام به ارزشیابی می‌کند تا جنبه‌های قوت و ضعف خود را دریابد و به اصلاح ضعفها پردازد. در این مرحله از ارزشیابی نظام دانشگاهی (گروه/

- 
3. Theory Based
  4. Bazargan
  5. Dubois
  6. Accreditation
  7. Internal Evaluation

دانشکده/ دانشگاه) و خود اعضا سؤالهای ارزشیابی را صورتبندی و روشهای گردآوری داده‌های مورد نیاز را تعیین می‌کنند و پس از تحلیل آنها به قضاوت در باره خود می‌پردازند (بازرگان، ۱۳۷۴) و سپس، پیشنهادهایی را برای بهبود کیفیت ارائه می‌دهند. در ارزشیابی درونی هر چند از افراد متخصص در این زمینه برای مشاوره استفاده می‌شود، اما کنترل فرایند ارزشیابی، تنظیم سؤالات، انتخاب روشها، طراحی تحقیق، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، تعیین معیارهای موفقیت برنامه و استفاده از اطلاعات ارزشیابی برای برنامه‌ریزی آتی را خود اعضای نظام مورد ارزشیابی در دست خواهند داشت (بولا، ۱۹۹۰).

استفاده از ارزشیابی درونی برای بهبود کیفیت آموزش عالی در کشور آمریکا سابقه یکصد ساله (راتکلیف<sup>۸</sup>، ۱۹۹۶؛ ال‌خاواس، ۱۳۸۴) و در سایر کشورها سابقه کمتر از بیست سال دارد (بازرگان، ۱۳۷۴). ارزشیابی درونی و بیرونی به صورت مکمل در دانشگاههای آلمان، اسپانیا، فنلاند، فرانسه، ایتالیا، پرتغال و انگلستان برای ارتقای کیفیت مورد استفاده قرار می‌گیرند (دبویس، ۲۰۰۱).

ارزشیابی درونی می‌تواند مبنایی برای یادگیری سازمانی، یافتن و حل مسائل، ایجاد مکانیسمهای خودتنظیمی امور به‌وسیله شبیه‌سازی بحثها و انعکاس در میان کارگزاران و جستجوی راه‌حلهای جایگزین برای مسائل پایدار مورد استفاده قرار گیرد (سون‌ایچسن<sup>۹</sup>، ۲۰۰۰). ارزشیابی درونی روش مفیدی برای سنجش کیفیت گروههای آموزشی است و از این طریق ضمن جلب مشارکت اعضای هیئت علمی، وضعیت موجود و مطلوب به تصویر کشیده و نقاط قوت و ضعف آشکار می‌شود و از طریق همکاری همه اعضا پیشنهادهایی برای بهبود کیفیت ارائه می‌شود (میرزاحمدی، ۱۳۷۶؛ فتح‌آبادی، ۱۳۷۸؛ عزیزی، ۱۳۷۹؛ کیدوری، ۱۳۷۹؛ محمدی، ۱۳۸۱؛ یادگارزاده، ۱۳۸۱؛ زین‌آبادی، ۱۳۸۳؛ اسحاقی، ۱۳۸۴). شرط اصلی ارزشیابی بیرونی توسعه ارزشیابی درونی است و این دو به صورت متقابل به پاسخگویی، بهبود کیفیت تدریس و تحقیق و عرضه خدمات تخصصی کمک می‌کنند (دبویس، ۲۰۰۱).

8. Ratcliff  
9. Sonnichsen

یکی از اهداف اصلی ارزشیابی درونی بهبود کیفیت نظام دانشگاهی است (بازرگان، ۱۳۸۰). از این‌رو، مهم‌ترین بخش در فرایند ارزشیابی درونی تعیین خط‌مشی‌ها<sup>۱۰</sup> و عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت است؛ این خط‌مشی‌ها تعیین‌کننده چرایی و چگونگی اجرای ارزشیابی و نحوه استفاده از یافته‌های آن در بهبود کیفیت است. اهمیت خودتنظیمی امور (سبکووا<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۷)، بهبود کیفیت، ایجاد مبنایی برای ارزشیابی بیرونی (بازرگان، ۱۳۸۰)، پاسخگویی در مقابل ذینفعان، اطلاع‌رسانی، ایجاد زمینه برای اعطای اعتبار (شوارتز<sup>۱۲</sup> و وسترهایدن، ۲۰۰۷)، تعامل بین تیم ارزشیابی درونی و بیرونی و صحت نتایج (چیارا<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۶) اتخاذ خط‌مشی و روش و دیدگاه نظام‌مند در انتخاب عوامل اثرگذار بر کیفیت را ضروری می‌سازد. بودن الگویی برای تعیین عوامل اثرگذار بر کیفیت و تشخیص روابط بین آنها با توجه به خط‌مشی‌های مورد نظر گروه در جریان توسعه می‌تواند گروه‌های آموزشی را در تعیین راهبردهای ارزشیابی درونی یاری دهد و دورنمای اجرای ارزشیابی را به تصویر کشد. راهبردها و فنون مورد استفاده در ارزشیابی درونی باید انعطاف‌پذیر و خلاقانه باشد و بتوان به سرعت آنها را برای بهبود کیفیت به کار گرفت (چن<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۴). روش‌شناسی<sup>۱۵</sup> پویایی سیستم<sup>۱۶</sup> به دلیل انعطاف‌پذیری و هماهنگ بودن با نظام آموزش عالی می‌تواند ابزار مفیدی برای بهینه‌سازی فرایند ارزشیابی درونی در گروه‌های آموزشی باشد.

در سیستم‌های اجتماعی و اقتصادی [مانند دانشگاه] به دلیل پیچیدگی، گستردگی و روابط غیرخطی میان متغیرها، انتخاب مؤثرترین آنها کار دشوار و پرهزینه‌ای است. بیانیه بلونیا<sup>۱۷</sup> که در سال ۱۹۸۹ به تصویب اتحادیه اروپایی رسید، اهمیت توجه به پویایی سیستم‌های آموزش عالی در ارزشیابی را مورد تأکید قرار می‌دهد (شوارتز و وسترهایدن، ۲۰۰۷) و در چنین موقعیتی استفاده از روش‌های مدلسازی علاوه بر کمک به درک بهتر مسئله و پی‌بردن به

- 
- 10. Policy
  - 11. Sebkova
  - 12. Schwarz & Westerheijden
  - 13. Chiara
  - 14. Chen
  - 15. Methodology
  - 16. System Dynamics (SD)
  - 17. Bologna Declaration

مؤثرترین و کلیدی‌ترین متغیرها، می‌تواند این امکان را فراهم آورد تا تصمیم‌گیران راهکارهای پیشنهادی خود را قبل از اعمال در سیستم حقیقی در مدلی که رفتار سیستم حقیقی را تقلید می‌کند پیاده و پیامدهای آن را طی دوره زمانی مورد نظر بررسی و مطالعه کنند.

پویایی سیستم با دید کلی‌نگر مسائل دنیای واقعی را مورد مطالعه قرار می‌دهد؛ بنابراین، هدف از این روش‌شناسی برخلاف روشهای متداول مدلسازی در صنعت، دست یافتن به مقدار دقیق نتیجه یک فرایند طی زمان مشخص نیست، بلکه درک این مهم است که تحت چه شرایط و سیاست‌گذاریهایی نتیجه بهبود می‌یابد، بدتر می‌شود یا تحت کنترل قرار می‌گیرد (استرمن<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۰). دیگر<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۴) و استرمن (۲۰۰۲) با تأکید بر ویژگیهای پویایی سیستم می‌گویند که پویایی سیستم یک روش شناسی است که به صورت ویژه برای تحلیل سیستمهای پیچیده، بزرگ، غیرخطی و سیستمهای کیفی اقتصادی-اجتماعی به کار می‌رود.

هدف این پژوهش استفاده از روش‌شناسی پویایی سیستمها برای مطالعه و اتخاذ خط‌مشی‌های درست و کارآمد به‌منظور بهبود کیفیت گروههای آموزشی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی و پیشنهاد مدلی به‌منظور تعیین خط‌مشی‌های ارزشیابی درونی و عوامل مؤثر در کیفیت گروههای آموزشی بوده است.

### پویایی سیستمها

به‌طورکلی، سیستم به مجموعه‌ای از عناصر و اجزا اطلاق می‌شود که در صدد تحقق هدف خاصی هماهنگ شده‌اند و با هم در ارتباط مفیدی قرار دارند (حمیدی‌زاده، ۱۳۷۹). برای مطالعه و تجزیه و تحلیل سیستمها روشهای متفاوتی وجود دارد. در مطالعه تجربی یک سیستم متغیرها تغییر داده و تأثیر آنها بر روی سیستم مشاهده می‌شود. اما تعداد سیستمهایی که بتوان این روش را برای بررسی آنها به کار برد بسیار محدودند، زیرا اولاً تغییر یک متغیر در یک سیستم ممکن است باعث دگرگونی سیستم و لذا، بی‌اعتباری نتایج حاصل از آن شود. ثانیاً ایجاد تغییر برای مشاهده عکس‌العمل رفتاری در همه سیستمها عملی نیست. به علاوه، این روش زمانی

18. Sterman

19. Diker

که طراحی و ایجاد یک سیستم جدید در کار باشد و برای رسیدن به نتیجه مطلوب باید رفتار آن مورد بررسی قرارگیرد، بی‌معنی خواهد بود. در این‌گونه موارد از یک الگو یا مدلی از سیستم که شامل اطلاعات لازم برای بررسی و تجزیه و تحلیل آن باشد، استفاده می‌شود. در یک تقسیم‌بندی مدلها در دو دسته ایستا و پویا قرار می‌گیرند. در مدل ایستا یا بعد زمان به طور کلی نادیده گرفته می‌شود یا وضعیت مدل در یک لحظه زمانی به طور ایستا نشان داده می‌شود. در مقابل، مدل پویا مدلی است که اجزای آن و روابط میان آنها با گذشت زمان تغییر می‌کنند (حمیدی‌زاده، ۱۳۷۹). به طور کلی، می‌توان چند خصوصیت اساسی را برای پویایی در یک نظام برشمرد: ۱. حرکت جهت‌دار و رشد‌کننده؛ ۲. تغییر و نوآوری؛ ۳. انعطاف‌پذیری در تولید محصولات و سازگاری آگاهانه با محیط؛ ۴. تعادل پویای دایمی و پیش‌رونده؛ ۵. علت‌یابی مشکلات در خود سازمان؛ ۶. انجام دادن کاری خارق‌العاده با استفاده از امکانات معمولی؛ ۷. حساس و هوشیار بودن در مقابل مشکلات؛ ۸. تولید کالا یا خدمات مولد. نظام آموزش‌عالی به عنوان یک سیستم اجتماعی باز که با محیط خود تبادل انرژی دارد و فعل و انفعالات درونی را به محیط انتقال می‌دهد (حمیدی‌زاده، ۱۳۷۹)، تمام ویژگیهای یاد شده را داراست و از این رو، به کارگیری مدل‌های خطی و ایستا به منظور بررسی آن سبب می‌شود تا مطالعه در شرایطی بسیار مصنوعی و دور از واقعیت صورت گیرد و به تبع آن نتایج غیر عملی را به دست دهد، ضمن اینکه روابط بین فردی بر پیچیدگی این سیستم می‌افزاید. پویایی سیستم یک روش‌شناسی برای مطالعه، تحلیل، مدلسازی و بهبود سیستمهای پویای اجتماعی-اقتصادی و مدیریتی با استفاده از دیدگاه بازخوردی است (بارلاس و یاسارکان<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۶) که به شکل امروزی در سال ۱۹۶۰ جی فارستر و همکارش در دپارتمان مدیریت اسلون<sup>۲۱</sup> در مؤسسه تکنولوژی ماساچوست<sup>۲۲</sup> آن را مطرح کردند. آنها ایده اولیه را با به‌کاربردن مفاهیمی از نظریه بازخورد کنترل در مطالعه سیستمهای صنعتی توسعه دادند

20. Barlas & Yasarcan

21. Sloan

22. Massachusetts Institute of Technology(M.I.T.)

(فارستر<sup>۲۳</sup>، ۱۹۶۱). تدوین یک مدل براساس روش شناسی پویایی سیستم شامل مراحل زیر است:

- تعریف مسئله (گفتنی است که مسائل مطرح در پویایی سیستمها ساخت‌یافته نیستند و در نتیجه، در مراحل اولیه بررسی مسئله نمی‌توان به تعریف دقیق به گونه‌ای دست یافت که گلوگاههای مسئله شناخته و برای رفع مشکلات اقدام شود)؛
- توسعه و ایجاد یک فرضیه پویا برای تشریح آثار مسئله؛
- ساختن یک مدل شبیه‌سازی شده از سیستم؛
- آزمون مدل به منظور کسب اطمینان از صحت عملکرد آن در دنیای حقیقی؛
- حصول نتایج (استرمن، ۲۰۰۰).

در این مقاله به دلیل پیشنهاد مدلی کلی و عدم نیاز به تدوین فرضیه و تعمیم‌پذیری نتایج و تأکید بر روابط بین مؤلفه‌های کیفیت از ساختارهای تعریف مسئله و ساختار آن، ایجاد مدل علی-حلقوی<sup>۲۴</sup>، ساخت مدل پویایی سیستم، اجرای آزمایشی مدل و تحقق نتایج استفاده می‌شود(ونیکس<sup>۲۵</sup>، ۱۹۹۶؛ اسمیتس و تاکنبرگ<sup>۲۶</sup>، ۱۹۹۵).

پویایی سیستمها در زمینه‌های گوناگونی از جمله سیاست‌گذاریهای تجاری و مسائل استراتژیک(استرمن، ۲۰۰۲؛ بارلاس، ۲۰۰۲)، زیست‌شناسی و پزشکی، انرژی و محیط زیست، برنامه‌های آموزشی، اقتصاد خرد و کلان، مطالعات تصمیم‌گیری پویا، برنامه‌ریزی استراتژیک و بسیاری موارد دیگر(فارستر، ۱۹۶۱؛ فورد<sup>۲۷</sup>، ۱۹۹۹؛ استرمن، ۲۰۰۰؛ روبرتس<sup>۲۸</sup>، ۱۹۸۱؛ مورکرافت<sup>۲۹</sup> و استرمن، ۱۹۹۴) به کار گرفته شده است. در سالهای اخیر، کاربرد پویایی سیستمها در حوزه آموزش عالی(کندی<sup>۳۰</sup>، ۲۰۰۰) نیز توسعه یافته و در موضوعاتی مانند

---

23. Forrester  
24. Casual Loop Diagram (CLD)  
25. Vennix  
26. Smits & Takkenberg  
27. Ford  
28. Roberts  
29. Morecroft & Sterman  
30. Kenedy

یادگیری سازمانی (اسپکتور<sup>۳۱</sup>، ۲۰۰۶)، ارزشیابی (بارلاس و یاسارکان، ۲۰۰۶؛ لایون<sup>۳۲</sup>، ۲۰۰۶)، کیفیت تدریس (کندی، ۱۹۹۸b و ۱۹۹۸a)، برنامه درسی (اسچکر<sup>۳۳</sup>، ۱۹۹۴)، مدیریت منابع (کندی، ۱۹۹۸a) و یادگیری (بارلاس و سارکان، ۲۰۰۶؛ فارستر، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) مورد استفاده قرار گرفته و تجارب متعددی در بهبود نظام آموزش عالی و آموزش و پرورش مستند شده است.

مرور تجارب گذشته در ارزشیابی کیفیت و طراحی مدل بیانگر آن است که اولین گام در این زمینه تعیین مؤلفه‌های کیفیت است. کندی (۱۹۹۸ a) می‌گوید که عوامل اثرگذار در کیفیت آموزش عالی عبارت‌اند از: مدیریت، عملکرد کارکنان، گروه‌های آموزشی و دانشکده‌ها، عملکرد دانشجویان، پژوهش و بودجه. عوامل یاد شده در تعامل با یکدیگر کیفیت یک مؤسسه آموزش عالی را به تصویر می‌کشند. از سوی دیگر، اشورث<sup>۳۴</sup> و هاروی (۱۹۹۴) برای اندازه‌گیری کیفیت عواملی مانند سازمان و منابع، دانشجویان و منابع حمایتی، تدریس و یادگیری، برنامه درسی، بودجه، پژوهش، خط‌مشی‌های مدیریت و کنترل کیفیت را پیشنهاد کرده‌اند.

تجارب اولیه کاربرد ارزشیابی درونی در آموزش عالی کشور نشان می‌دهد که پنج عامل اصلی «ساختار سازمانی و مدیریت، دانشجویان، دوره‌های آموزشی، فرایند تدریس و یادگیری و دانش‌آموختگان» به همراه ۳۶ نشانگر (بازرگان، ۱۳۷۴) مورد توجه قرار گرفته است که تشابه زیادی با موارد یاد شده دارد. در تجارب بعدی ۵ عامل پیشگفته به ۹ عامل «هیئت علمی، دانشجوی، رسالتها و اهداف، پژوهش، برنامه‌های آموزشی و درسی، مدیریت، امکانات و تجهیزات، دانش‌آموختگان و فرایند تدریس و یادگیری» افزایش یافت که می‌تواند نشان دهنده کیفیت یک برنامه/مؤسسه آموزش عالی باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

کنترل کیفیت مراکز آموزشی به ویژه آموزش عالی از جمله مواردی است که به سبب پیچیدگی، چند بعدی بودن و تفاوت در نگرشها بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است.

31. Spector

32. Lion

33. Schecker

34. Ashworth & Harvey

مسئله اصلی درک درست شرایط موجود و کسب اطمینان از درستی و کارآمدی سیاستهای اخذ شده در حوزه آموزش عالی است. برخلاف صنعت که بیشتر مواقع خروجی سیستم در مدت زمان کوتاه چند روزه، چند هفته یا چند ماهه به دست می‌آید، خروجیهای آموزش عالی از قبیل دانش آموخته، مقاله، کتاب، اثر هنری، طرح پژوهشی، اختراع و ... عموماً طی فرایند چندین ساله تولید می‌شوند و متغیرهای بسیاری که اغلب قابل کنترل نیستند در کیفیت خروجی دخالت دارند. در نتیجه، مدت زمان و هزینه زیادی باید صرف شود تا عملکرد سیستم به واسطه خروجی آن که از مؤلفه‌های اصلی سیستم است، ارزیابی شود. این در حالی است که در صورت اتخاذ سیاست نادرست در طی این فرایند طولانی هزینه بسیاری بر آموزش عالی تحمیل می‌شود و خسارت جبران نشدنی بر جای می‌گذارد. به دلیل اینکه پویایی سیستم می‌تواند ابزارهای عملی برای آزمایش پیچیدگی- پویایی پدیده‌ها در جهان واقعی را فراهم کند (اسمیتس و تاکنبرگ، ۱۹۹۵)، ما می‌توانیم عوامل اثرگذار بر کیفیت دانشگاهی را شناسایی و در قالب یک مدل، راهبردها و سیاستهای ارزشیابی کیفیت را به صورت مجازی بررسی کنیم. این مدل پویا به مدیران و تصمیم‌گیران امکان می‌دهد تا علاوه بر درک بهتر شرایط موجود، در اصلاح سیاستهای فعلی و انتخاب مناسب‌ترین راهکارها به منظور بهبود وضعیت کنونی موفق‌تر و واقع بینانه‌تر عمل کنند؛ به عبارت دیگر، پویایی سیستم جولانگاه مدیران و صاحبان نظر است تا دانش و تجربه‌های خود را در شرایط دنیای حقیقی به دور از صرف هزینه‌ها، ریسک و طی مدت زمان بسیار اندکی مورد آزمون و مطالعه قرار دهند و در صورت لزوم نظریات و سیاستهای خود را اصلاح کنند و بهبود بخشند.

با توجه به پیچیدگی عوامل تأثیرگذار بر آموزش عالی و تعامل متقابل زیرسیستمهای آن، به نظر می‌رسد برای رهبری چنین سیستمی باید از یک الگوی کارآمد که تمام مؤلفه‌های آن را در برگیرد، استفاده شود. در این خصوص کندی و کلیر (۱۹۹۹) اظهار می‌دارند که برای مدیریت و تصمیم‌گیری مدل‌های آماری و خطی زیادی به صورت وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حالی که اساساً رویکردهای مدلسازی آماری برای کاربرد در حوزه‌هایی مانند آموزش عالی که پویا، پیچیده و غیرخطی هستند، کافی نیست (کندی، ۲۰۰۰). روش‌شناسی



پویایی سیستم به دنبال جبران این نقص و پیدا کردن راهی برای پوشش دامنه‌های مسئله و ایجاد زمینه برای سنجش اثرهای مداخله‌های مختلف در سیستم و برون‌دادهای آن است.

### مدل پیشنهادی تعیین خط‌مشی و عوامل مؤثر در کیفیت گروه‌های آموزشی

هدف این پژوهش ساخت مدلی بود که بتواند رفتار سیستم را در دنیای حقیقی شبیه‌سازی کند و تصویر لازم را در مقابل برنامه‌ریزان قرار دهد، از این رو، برای ساخت مدل پیشنهادی مراحل زیر اجرا شده است:

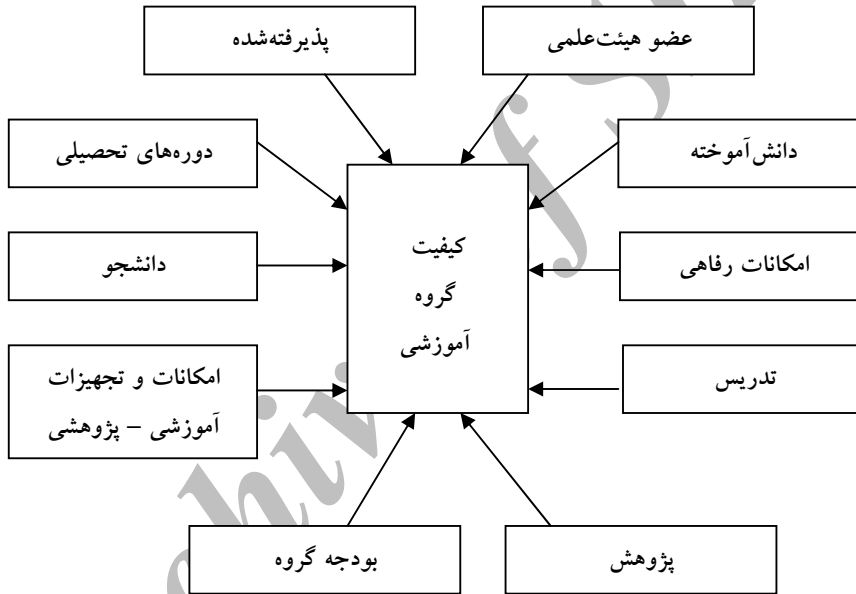
۱. تعریف مسئله و دستیابی به درک درست و کامل از مشخصه‌های اثرگذار بر کیفیت گروه آموزشی و تأثیر آنها بر یکدیگر. در این مرحله زیر سیستمها و متغیرهای مدل (متغیرهای سطح، کمکی و نرخ) تعیین می‌شود.
۲. ایجاد مدل علی- حلقوی. در این مرحله فرضیه‌های علی در ایجاد یک مدل به تصویر کشیده و روابط بین آنها با استفاده از نظر خبره تعیین می‌شود.
۳. ساخت مدل اولیه با استفاده از نمودار علی- حلقوی و جمع‌آوری داده‌های لازم برای نهایی کردن مدل. در این مرحله مدل ریاضی متغیرهای زیر سیستمها و روابط میان آنها به شکل معادلات دیفرانسیل تبدیل و سپس، با استفاده از آن نمودار جریان ترسیم می‌شود.
۴. اجرای آزمایشی با استفاده از داده‌های یک گروه مفروض و سنجش اعتبار آن.
۵. تحلیل و بررسی نتایج حاصل از مدل.

زیرسیستمها و متغیرهای مدل : از دیدگاه سیستمی یک گروه آموزشی دارای درون‌داد، فرایند و برون‌دادهایی است که ارکان اصلی آن را تشکیل می‌دهند. با توجه به عوامل در نظر گرفته شده برای ارزشیابی درونی (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴)، عوامل اثرگذار بر کیفیت آموزش عالی (کندی، ۱۹۹۸؛ اشوورث و هاروی، ۱۹۹۴؛ کیو<sup>۳۵</sup> و همکاران، ۱۹۹۷؛ واگنار<sup>۳۶</sup>، ۲۰۰۶؛ چیارا، ۲۰۰۶) و تحلیل یک گروه آموزشی با محوریت عوامل اثرگذار بر کیفیت را

35. Cave et al.

36. Wagenaar

می‌توان ۱۰ زیر سیستم برای بازنمایی کیفیت گروه آموزشی به صورت کلی در نظر گرفت که عبارت‌اند از: عضو هیئت علمی، دانشجو، دانش‌آموخته، پذیرفته‌شده، پژوهش، تدریس، دوره‌های تحصیلی، بودجه گروه، امکانات و تجهیزات آموزشی - پژوهشی و امکانات رفاهی (شکل ۱)



شکل ۱- زیر سیستمهای مدل پیشنهادی کیفیت گروههای آموزشی

زیر سیستمها در شکل ۱ از سه دسته متغیر تشکیل می‌شوند که ساختار مدل پویایی سیستم را تشکیل می‌دهند. این سه دسته شامل متغیر نرخ<sup>۳۷</sup>، کمکی<sup>۳۸</sup> (تصمیم) و متغیر سطح<sup>۳۹</sup> است. متغیرهای سطح انباشتگی را در سیستم نشان می‌دهند، مانند تعداد مقالات و کتابهای منتشرشده

37. Rate  
38. Auxiliary  
39. Level

طی دوره زمانی مشخص. متغیرهای کمکی بیانگر سیاست و تصمیم اتخاذ شده هستند. این متغیرها همچنین، گردش کار فعلی سیستم را بیان می‌کنند. متغیر نرخ تصمیمی است که جریان ورودی و خروجی متغیر سطح را کنترل می‌کند.

### متغیرهای سطح

منابع	متغیرها	زیر سیستم	ردیف
کندی، ۱۹۹۸؛ کیو، ۱۹۹۷؛ واگنار، ۲۰۰۶	تعداد کتاب ترجمه شده، تعداد کتاب تألیف شده، تعداد طرح تحقیقاتی انجام شده، تعداد کنفرانس برگزار شده، تعداد مقاله چاپ شده در کنفرانس، تعداد مقاله علمی-ترویجی، تعداد مقاله علمی- مروزی، تعداد مقاله علمی-پژوهشی	پژوهش	۱
کیو، ۱۹۹۷؛ واگنار، ۲۰۰۶	تعداد عنوان مجله موجود، تعداد عنوان کتاب، تعداد اتاق دانشجویی، تعداد آزمایشگاه، مساحت فضای آموزشی، تعداد کامپیوتر موجود	امکانات و تجهیزات	۲
واگنار، ۲۰۰۶	تعداد دوره کارشناسی، تعداد دوره کارشناسی ارشد، تعداد دوره دکتری	دوره‌های آموزشی	۳
چیارا، ۲۰۰۶؛ واگنار، ۲۰۰۶	تعداد مربی، تعداد استادیار، تعداد دانشیار، تعداد استاد	اعضای هیئت علمی	۴
کندی، ۱۹۹۸	سرانه دانشجویی	بودجه	۵
چیارا، ۲۰۰۶	تعداد کارکنان	کارکنان	۶
چیارا، ۲۰۰۶	تعداد دانشجو به تفکیک مقطع تحصیلی	دانشجویان	۷

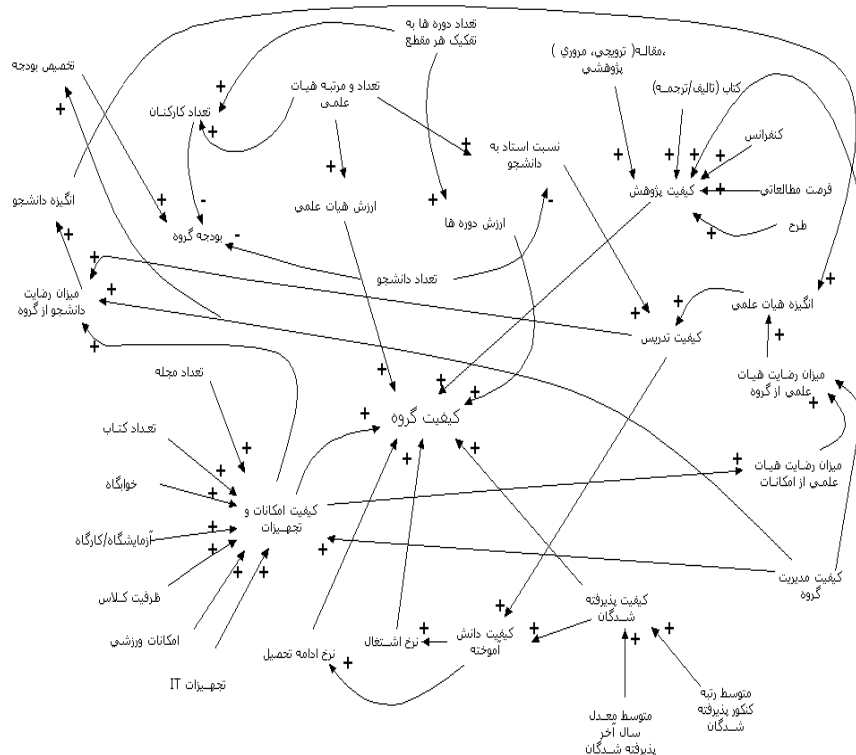
**متغیرهای کمکی:** مقدار متغیرهای کمکی با توجه به متغیرهای سطح یا سایر متغیرهای کمکی تولید می‌شوند. در این مدل برای نشان دادن متغیرهای کیفی مانند سطح مطلوبیت مقاله‌ها، مطلوبیت شاخصهای امکانات و ... از طیف سه تایی «نامطلوب، نسبتاً مطلوب و مطلوب» استفاده شده است. شایان ذکر است که تعداد طیف و مقادیر مرزی طیف در هر متغیر بنا به

تشخیص مدل‌ساز قابل تغییر است. متغیرهای کمکی به کارگرفته شده در این مدل عبارت‌اند از: مطلوبیت مقاله علمی- ترویجی، مطلوبیت مقاله علمی- مروری، مطلوبیت مقاله علمی- پژوهشی، مطلوبیت تألیف کتاب، مطلوبیت ترجمه کتاب، مطلوبیت طرح، مطلوبیت برگزاری کنفرانس، مطلوبیت مقاله در کنفرانس، مطلوبیت وضعیت پژوهشی، مطلوبیت تعداد عنوان مجلات، مطلوبیت تعداد عنوان کتاب، مطلوبیت نسبت دانشجو به اتاق خوابگاه، مطلوبیت نسبت هیئت علمی به آزمایشگاه، مطلوبیت نسبت دانشجو به مساحت فضای آموزشی، مطلوبیت تعداد کامپیوتر، مطلوبیت وضعیت امکانات، مطلوبیت دانش آموخته، رضایت کارفرما از دانش آموخته، نرخ پیشرفت تحصیلی، نرخ ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر، رضایت دانشجو از شیوه تدریس، مطلوبیت ترکیب و تعداد هیئت علمی، مطلوبیت نسبت هیئت علمی به دانشجو، کیفیت تدریس، رضایت هیئت علمی از امکانات، رضایت هیئت علمی از گروه، مطلوبیت مدیریت گروه، ارزش دوره‌های آموزشی، تعداد دانشجویان ورودی هر سال، مطلوبیت معدل دانشجویان جدید، مطلوبیت رتبه کنکور دانشجویان جدید، مطلوبیت دانشجویان جدید، رضایت دانشجو از گروه، رضایت دانشجو از امکانات، تعداد کارکنان مورد نیاز گروه، تعداد دانشجویان بومی، میزان رضایت دانش‌آموختگان و کیفیت گروه.

**متغیرهای نرخ:** این متغیرها کنترل کننده نرخ افزایش و کاهش متغیرهای سطح هستند. چند نمونه از متغیرهای به کار گرفته شده در مدل پیشنهادی عبارت‌اند از: نرخ افزایش و کاهش هیئت علمی با درجه مربی، استادیار، دانشیار و استاد، نرخ افزایش تعداد مقالات کنفرانس، علمی- ترویجی، علمی- مروری و علمی- پژوهشی، نرخ افزایش تألیف و ترجمه کتاب و نرخ افزایش تعداد دانشجو و کارکنان.

**نمودار علی- حلقوی:** هدف اصلی از رسم نمودار علی- حلقوی به تصویر کشیدن فرضیه‌های علی در طی ایجاد یک مدل است. در نمودار علی- حلقوی شکل ۲ ساختار بازخوردی یک گروه آموزشی با استفاده از متغیرها و چگونگی اتصال میان آنها نشان داده شده است. برخی اتصالات با علامت منفی و برخی مثبت مشخص شده‌اند. اتصالات منفی به معنی رابطه معکوس

متغیرهای دو سر اتصال و اتصالات مثبت به معنی رابطه همسوی آنهاست. نمودار علی-حلقوی همچنین، دارای حلقه‌های بازخوردی است که بخش مهمی از پویایی سیستم هستند. برخی از این حلقه‌های بازخوردی نیز منفی و برخی مثبت‌اند.



شکل ۲- نمودار علی- حلقوی مدل پیشنهادی گروه‌های آموزشی

در این نمودار مشاهده می‌شود که کیفیت گروه متأثر از کیفیت «امکانات، پژوهش، ارزش دوره‌ها، ارزش هیئت‌علمی، نرخ اشتغال، کیفیت پذیرفته‌شدگان و نرخ ادامه تحصیل از گروه» است. تعاریف متفاوتی از کیفیت وجود دارد که با توجه به نظر خبره و طراح مدل می‌توان مدل را

تغییر داد. پیچیدگی روابط و تعدد عناصر اثرگذار در کیفیت حاکی از دشواری شبیه‌سازی فرایندهای جاری در گروههای آموزشی است.

توسعه مدل ریاضی: گام بعدی، توسعه مدل ریاضی است. در این گام متغیرهای سیستم و روابط میان آنها به فرم معادلات دیفرانسیل تبدیل می‌شود که حل آنها از طریق شبیه‌سازی صورت می‌گیرد. در پویایی سیستم به ازای هر متغیر و ثابت یک معادله نوشته می‌شود. برای مثال، معادله مربوط به متغیر سطح تعداد هیئت‌علمی با درجه دانشیار با فرمت *Dynamo* که یک نرم‌افزار پیاده‌سازی مدل‌های پویایی سیستم است، به شرح زیر آورده شده است:

$$eduStaff\ 3.K = eduStaff\ 3.J + DT \times (inflow\ JK - outflow\ JK)$$

که در آن *edustaff3.K* تعداد عضو هیئت‌علمی دانشیار در دوره زمانی فعلی، *edustaff3.J* تعداد دانشیار در یک دوره زمانی قبل، *DT* بیانگر فاصله زمانی دو دوره متوالی، *inflow.JK* نرخ افزایش تعداد دانشیار در هر دوره و *outflow.JK* بیانگر نرخ خروج یا کاهش دانشیار در هر دوره زمانی است. همچنین، برای متغیر نرخ *inflow* داریم:

$$outflow\ .KL = fraction \times edustaff\ 3.K$$

که در آن نرخ خروج تعداد دانشیار در زمان بعد (*outflow.KL*) عبارت است از کسری<sup>۴۰</sup> از مقدار فعلی تعداد دانشیار (*edustaff3.K*). درنهایت، مقدار متغیر کمکی به صورت کلی زیر محاسبه می‌شود:

$$Auxiliary\ (i)\ .K = function\ (Auxiliary\ (j)\ .K , Level\ (i)\ .K , Rate\ (i)\ .JK)$$

بدان معنی که مقدار فعلی متغیر کمکی *Auxiliary(i).K* برابر است با تابعی از متغیر کمکی *Auxiliary(j).K* در زمان حال، متغیر سطح *Level(i).K* در زمان حال و متغیر نرخ *Rate(i).JK* در بازه زمانی دوره حال تا دوره قبل. برای مثال، در این مدل

40. Fraction

$$tarvijiValue.K = \begin{cases} 1, if \rightarrow tarvijiNo.K = 1 \\ 2, if \rightarrow tarvijiNo.K = 2 \\ 3, if \rightarrow tarvijiNo.K > 2 \end{cases}$$

متغیر کمکی میزان مطلوبیت تعداد مقالات علمی - ترویجی در هر دوره زمانی به شرح زیر محاسبه شده است:

که در آن  $tarvijValue.K$  میزان مطلوبیت مقالات علمی- ترویجی برای هر عضو هیئت‌علمی در دوره فعلی برابر با طیف مطلوبیت سه تایی «نامطلوب اگر یک مقاله منتشر شده باشد، نسبتاً مطلوب اگر دو مقاله منتشر شده باشد و مطلوب اگر بیش از دو مقاله منتشر شده باشد». همچنین، میزان مطلوبیت تعداد مقالات علمی - پژوهشی در هر دوره زمانی به شرح زیر محاسبه شده است:

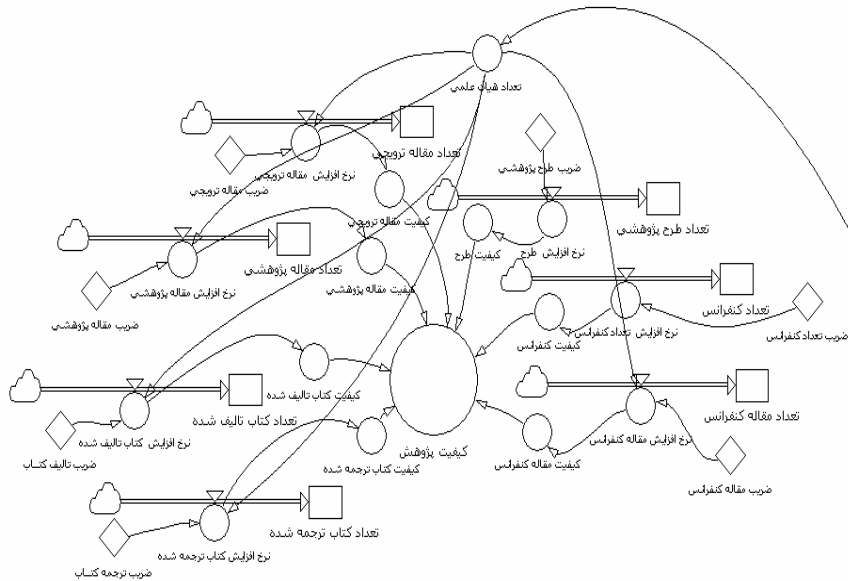
$$pajouheshiValue.K = \begin{cases} 1, if \rightarrow pajouheshiNo.K = 0 \\ 2, if \rightarrow pajouheshiNo.K = 1 \\ 3, if \rightarrow pajouheshiNo.K > 1 \end{cases}$$

که در آن  $pajouheshiValue.K$  میزان مطلوبیت مقالات علمی- پژوهشی برای هر عضو هیئت‌علمی در دوره فعلی برابر با طیف مطلوبیت سه تایی «نامطلوب اگر مقاله‌ای منتشر نشده باشد، نسبتاً مطلوب اگر یک مقاله منتشر شده باشد و مطلوب اگر بیش از یک مقاله منتشر شده باشد».

امروزه، این تحلیلها با استفاده از نرم‌افزارهایی با سطح بالای گرافیکی [از جمله Powersim, Vinsim, Stella و i-think] انجام می‌شوند. در اینجا برای ایجاد این مدل از نرم‌افزار Powersim 6 استفاده شده است. برای این منظور، نمودار جریان با توجه به نمودار علی- حلقوی رسم می‌شود و نرم‌افزار به طور خودکار معادلات و مقداردهی اولیه متغیرها را با توجه به روابط تعریف شده در نمودار به دست می‌آورد. نمودار جریان مدل ارائه شده برای گروه آموزشی به دلیل حجم زیاد و محدودیت تعداد صفحات در این مقاله ارائه

نشده است. لذا، به منظور روشن شدن بحث مثال زیر که بخش کوچکی از نمودار جریان را نشان می‌دهد، ارائه می‌شود.

**نمودار جریان:** بعد از مشخص شدن روابط میان متغیرها نمودار جریان رسم می‌شود. برای نمونه به نمودار زیر سیستم پژوهشی اشاره می‌شود.



شکل ۳- نمودار جریان مدل پیشنهادی گروههای آموزشی برای زیر سیستم پژوهشی

### سنجش اعتبار مدل

یکی از مهم‌ترین مراحل در پویایی سیستمها بررسی اعتبار مدل است. از نظر فلسفی اعتبار یک مدل عبارت است از: میزان تناسب مدل با سیستم حقیقی با رعایت مسائل و نقاط



بحرانی(بارلاس، ۱۹۹۰). تعیین اعتبار مدل در دو بخش انجام می‌شود: ۱. آزمونهای اعتبار ساختار مدل که تناسب و معنی‌دار بودن ساختار مدل را بررسی می‌کند. ۲. آزمونهای رفتار سیستم که شباهت رفتار مدل را با سیستم حقیقی بررسی می‌کند(بارلاس، ۱۹۸۹ و ۱۹۹۶).

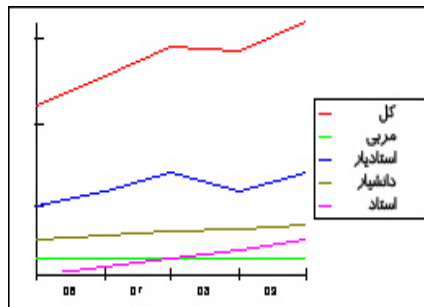
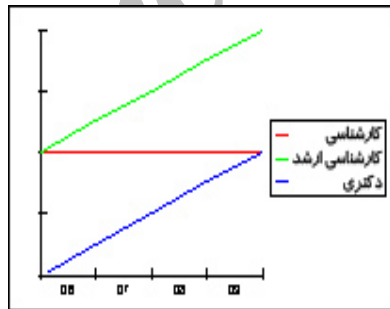
**اعتبار ساختار:** برای سنجش اعتبار ساختار مدل ابتدا واحدهای طرفین معادلات بررسی می‌شود تا از برابری آنها اطمینان حاصل شود. در ادامه آزمونهای سنجش حساسیت و شرایط نهایی انجام می‌شوند. دلیل اجرای آزمونهای شرایط نهایی به سبب این ایده است که رفتار مدل در قبال شرایط نهایی بسیار دور از رفتار مدل در شرایط عادی نباشد. برای این منظور، مدل را برای مقادیر نهایی بالا و پایین اجرا و رفتار متغیرهای اصلی را بررسی می‌کنیم. در صورتی که رفتار غیر معمولی در یک یا چند متغیر اصلی دیده شد، مراحل مدل تا رسیدن به معادله مربوط، بررسی و ردیابی و سپس، مسئله رفع می‌شود. در این مطالعه برای آزمون شرایط نهایی متغیرهای کلیدی از قبیل تعداد دانشجویان، کارکنان، اعضای هیئت‌علمی به تفکیک مرتبه علمی، بودجه گروه، کیفیت مدیریت گروه و تعداد دوره‌های آموزشی کنترل شد. برای مثال، به صرف افزایش چند برابری مقدار بودجه گروه مشاهده شد که کیفیت گروه تا حد قابل پذیرشی افزایش یافت، اما نه به میزانی که بودجه افزایش یافت، چرا که کیفیت تعریف شده در مدل به عوامل دیگری نیز وابسته است. بنابراین، رفتار مدل در خصوص این متغیر منطقی به نظر می‌رسد.

مرحله بعد بررسی میزان حساسیت مدل است. در این بخش با تغییر پارامترهای مدل بررسی می‌شود که آیا تغییرات متغیرهای اصلی و رفتار کلی سیستم در بازه قابل قبول است یا خیر(دیکر، ۱۹۹۵). برای این منظور، تمام متغیرهای سطح و متغیرهای کمکی که بیانگر میزان مطلوبیت در مدل بودند بررسی و با تغییر مقادیر آنها رفتار مدل مطالعه شد. نتایج این بررسیها نشان داد که رفتار مدل به رفتار مورد انتظار از سیستم حقیقی بسیار نزدیک بود و همچنین، مدل در قبال تغییرات زیاد متغیرها رفتار نامتعارفی نشان نداد. بنابراین، از نظر ساختار با توجه به نظر خبره اعتبار مدل تأیید شد.

**اعتبار رفتار مدل:** بعد از اجرای مراحل اعتبار ساختار، مدل با اطلاعات حاصل از گزارش پایانی طرح ارزشیابی درونی یک گروه مفروض اجرا شد. شایان ذکر است که برقراری رابطه دقیق و نظیر به نظیر بین داده‌های سیستم حقیقی و داده‌های حاصل از مدل برای بررسی اعتبار مدل لزومی ندارد، زیرا برخلاف اکثر روشهای شبیه‌سازی، روش‌شناسی پویایی سیستم به دنبال به کارگیری تمام جزئیات داخلی، خارجی یا تصادفی محیط حقیقی برای پیش بینی در مدت زمان کوتاه نیست (بارلاس، ۱۹۸۹)، بلکه بررسی الگوی رفتاری و پویایی سیستم حقیقی در بلند مدت را مدنظر دارد. بنابراین، در بررسی اعتبار مدل‌های پویایی سیستم به جای کنترل تطابق داده‌های جزئی، هدف بررسی انطباق کلی الگوی رفتاری مدل با سیستم حقیقی است. پس از بررسی اعتبار مدل با توجه به عوامل در نظر گرفته شده، مدل برای یک دوره زمانی چهار ساله به صورت آزمایشی اجرا شد که در ادامه بخشی از رفتار مدل در قالب نمودارهایی ارائه شده است.

الف. وضعیت هیئت علمی: همان طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، سیاست گروه ثابت نگهداشتن تعداد هیئت علمی مربی و افزایش سایر مرتبه‌هاست. همچنین، تعداد استاد از روند رو به رشد بیشتری نسبت به دانشیار و استادیار برخوردار است.

ب. دوره‌های آموزشی: با توجه به نمودار ۲، گروه سیاست تثبیت تعداد دوره کارشناسی و افزایش تعداد دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری را در پی گرفته است.

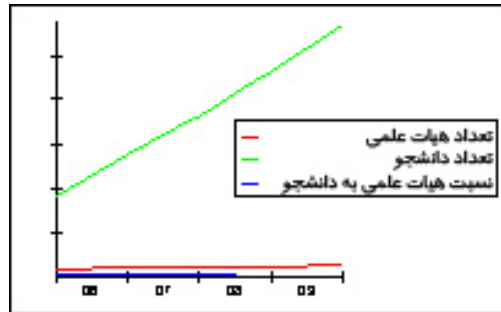


نمودار ۲- دوره‌های آموزشی

نمودار ۱- وضعیت هیئت‌علمی

ج. شاخص هیئت علمی به دانشجو: نمودار ۳ نشان می‌دهد که مقدار شاخص نسبت هیئت‌علمی به دانشجو طی مدت ۴ سال صعودی است. بنابراین، در این شاخص وضعیت رو به بهبود را در پی گرفته است.

Archive of SID



#### نمودار ۳- شاخص هیئت علمی به دانشجو

د. کیفیت گروه : نمودار ۴ نشان می‌دهد که کیفیت گروه به طور کلی از روند رو به بهبود و با شیب کمی برخوردار است. نوسانات زیادی که در بخش کیفیت دانشجویان ورودی دیده می‌شود به سبب آن است که متوسط رتبه کنکور و متوسط معدل پیش دانشگاهی دانشجویان ورودی در مدل به ترتیب در بازه ۷۵۰ تا ۸۰۰ و ۱۷ تا ۱۹ در نظر گرفته شده که تأثیرات آن در کیفیت دانش‌آموختگان و کیفیت گروه مشهود است. شایان ذکر است که در این مدل کیفیت مدیریت گروه، کیفیت تدریس و میزان بودجه گروه به طور غیر مستقیم در کیفیت گروه تأثیر داده شده‌اند.



### بحث و نتیجه‌گیری

ارزشیابی درونی به عنوان یکی از روندهای نوین در بهبود و ارتقای کیفیت نظامهای آموزشی فرایندی مبتنی بر تفکر و انعطاف‌پذیر است که طی آن عناصر درون سیستم وضعیت مطلوب و وضعیت موجود را به تصویر می‌کشند و در نهایت، پیشنهادهایی برای بهبود کیفیت ارائه می‌کنند. در دهه گذشته، دانشگاهها تلاش کرده‌اند تا با تکیه بر روشهای کمی و کیفی خود را با چالشهای هزاره جدید تطبیق دهند. همان طور که شوارتز و وستراهیدن (۲۰۰۷) تأکید می‌کنند، پویایی آموزش عالی روشهای ارزشیابی پویا را نیز می‌طلبد. روش‌شناسی پویایی سیستم با تکیه بر مدلسازی ذهنی و انعطاف‌پذیری در بیان روابط ابزار مناسبی برای تدوین خط‌مشی‌ها و تعیین عوامل ارزشیابی کیفیت است. در این مطالعه تلاش شد تا بر اساس بنیادهای نظری ارزشیابی درونی و پویایی سیستم، مدلی برای تعیین خط‌مشی‌های ارزشیابی درونی کیفیت در گروههای آموزشی پیشنهاد شود. لذا، با بررسی منابع علمی و مستندات مربوط به اجرای ارزشیابی درونی مدلی پویا برای تدوین خط‌مشی‌های ارزشیابی با استفاده از اطلاعات فرضی ارائه شد.

همانطور که استرمن (۲۰۰۰) می‌گوید، روش شناسی پویایی سیستم شرایطی را فراهم می‌آورد که طی آن خط مشی‌ها و سیاستهای بهبود سیستم مورد بررسی و آزمون قرار می‌گیرد. از این رو، در مدل پیشنهادی این شرایط مطالعه شد و نتیجه نشان داد که ۱۰ متغیر اصلی در کیفیت آموزشی گروه اثر مستقیم دارد و توجه به آنها می‌تواند جهتگیری آینده گروه را تحت تأثیر قرار دهد و توجه به آنها می‌تواند روند بهبود کیفیت را تسهیل سازد.

همان طور که کندی (۲۰۰۰) و بارلاس (۲۰۰۶) تأکید می‌کنند، در نظامهای بهبود کیفیت به دلیل پیچیدگی و تعامل گسترده بین عناصر و مؤلفه‌ها، مدلسازی علاوه بر ارائه چارچوب دقیق اجرایی، ارزشیابان را در جهتگیری بهبود کیفیت یاری خواهد داد. روش شناسی پویایی سیستم به دلیل انعطاف‌پذیری و مبتنی بر واقعیت بودن می‌تواند افقهای تازه‌ای را در ارزشیابی مبتنی بر بهبود کیفیت نمایان سازد. همان طور که در مدل پیشنهادی نشان داده شد، تیم ارزشیابی قبل از اقدام به اجرای ارزشیابی متغیرهای اثرگذار بر کیفیت و متغیرهای ثانوی متأثر از آنها و نوع اثر را شناسایی کرد و بدین وسیله سؤال چه چیزی را ارزشیابی کنیم به سادگی پاسخ داده شد. علاوه بر این، وضعیت مطلوب گروه نیز در دوره‌های زمانی چند ساله برای آنها آشکار و چارچوبی روشن برای تدوین خط‌مشی‌های ارزشیابی در مقابل کمیته ارزیابی قرار داده شد. از مقایسه مراحل اجرایی ارزشیابی درونی و مراحل روش‌شناسی پویایی سیستم مشاهده می‌شود که هر دو آنها از ابتدا بر پایه نظر خبرگان و اعضای هیئت‌علمی بنا نهاده شده‌اند و با توجه به تجربه‌ها و اطلاعاتی که ایشان از محیط پیرامون خود دارند، شکل می‌گیرند. بنابراین، هر گروه یا مجموعه‌ای که خواستار بهبود کیفیت باشد، به راحتی می‌تواند این دو الگو را با شرایط خاص خود هماهنگ و بومی سازد. با توجه به ویژگیهای پویایی سیستم و نتایجی که از اجرای مدل پیشنهادی به دست آمد، مشخص است که پویایی سیستم به داوطلبان اجرای ارزشیابی درونی و همچنین، افرادی که برای بهبود کیفیت مجموعه خود تلاش می‌کنند، کمک می‌کند تا به پاسخ سؤالات زیر برسند:

۱. آیا مجموعه کاملی از عوامل اثرگذار بر کیفیت گروه را، با توجه به اهداف مجریان، ارزشیابی و انتخاب کرده‌ایم؟

۲. چگونه می‌توان از میزان تأثیر یک عامل مشخص بر بهبود کیفیت گروه مطمئن شد؟

۳. چگونه می‌توان از کارآمد بودن یا نبودن اجرای یک سیاست در گروه اطمینان حاصل کرد؟
۴. در صورت بروز تغییرات در یک متغیر (برای مثال کیفیت پذیرفته‌شدگان یا بودجه گروه) چه اثرهایی بر کیفیت گروه خواهد گذاشت؟
- بسیاری از سؤالات دیگر نیز وجود دارد که پویایی سیستم به سبب شبیه‌سازی رفتاری سیستم حقیقی قادر به ارائه پاسخ به آنهاست.
- بر اساس آنچه در این پژوهش به دست آمد، پیشنهاد می‌شود که روش‌شناسی پویایی سیستم به عنوان ابزاری برای مدلسازی در حوزه‌های مختلف آموزش عالی از قبیل تدوین خط‌مشی‌ها، تدوین و بازنگری برنامه‌ها، بهبود کیفیت، تقویت سازکارهای مدیریتی و اجرایی به کارگرفته شود. مهم‌ترین دستاورد پویایی سیستم به دست آوردن دیدگاه عملیاتی قبل از تصمیم‌سازی و رفع نواقص احتمالی قبل از اجراست.

Archive of SID

## منابع

### الف. فارسی

۱. ال-خاواس، ای. (۲۰۰۱): اعتبارسنجی در ایالات متحده آمریکا؛ ترجمه زین آبادی و همکاران (۱۳۸۴)، تهران: انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور.
۲. اسحاقی، فاخته (۱۳۸۴): ارزیابی درونی کیفیت گروه آموزشی مدیریت و برنامه‌ریزی دانشگاه تهران؛ پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران.
۳. بازرگان، عباس (۱۳۷۴): «ارزیابی درونی دانشگاهی و کاربرد آن در بهبود مستمر کیفیت آموزش عالی»؛ فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۱۱ و ۱۲، صص. ۷۰-۴۹.
۴. بازرگان، عباس (۱۳۸۰): ارزیابی آموزشی (مفاهیم، الگوها و فرایندهای عملیاتی)؛ تهران: انتشارات سمت، صص. ۹۹، ۱۱۰، ۱۱۱.
۵. بازرگان، عباس (۱۳۸۳): ارزیابی در آموزش عالی؛ قورچیان و همکاران (۱۳۸۳)، دایره المعارف آموزش عالی (ج ۱)، تهران: انتشارات بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی.
۶. بولا، اس. اچ. (۱۹۹۰): ارزیابی طرح‌ها و برنامه‌های آموزشی برای توسعه؛ ترجمه دکتر خدایار ابیلی (۱۳۷۵)، تهران: انتشارات مؤسسه بین‌المللی آموزش بزرگسالان، ص. ۲۳.
۷. حمیدی زاده، محمد رضا (۱۳۷۹): پویایی‌های سیستم؛ تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۸. زین آبادی، حسن رضا (۱۳۸۳): ارزیابی درونی کیفیت گروه مشاوره و راهنمایی دانشگاه تربیت معلم تهران؛ پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، تحقیقات آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تربیت معلم تهران.
۹. عزیز، زهره (۱۳۷۹): تحلیل عوامل مرتبط با موفقیت ارزیابی درونی در سنجش کیفیت: موردی از مهندسی شیمی؛ پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
۱۰. فتح‌آبادی، جلیل (۱۳۷۸): طراحی الگوی مناسب برای ارزیابی درونی جهت بهبود کیفیت آموزشی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور؛ پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.
۱۱. کیندوری، امیرحسین (۱۳۷۹): طراحی الگوی مناسب برای ارزیابی درونی گروه پرستاری دانشگاه علوم بهزیستی؛ پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران.



۱۲. محمدی، رضا (۱۳۸۱)؛ ارزیابی درونی کیفیت گروه‌های آموزشی ریاضی محض و کاربردی دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران.
۱۳. محمدی، رضا و همکاران (۱۳۸۴)؛ ارزشیابی کیفیت در آموزش عالی: مفاهیم، اصول، روش‌ها، معیارها؛ تهران: انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور، ص. ۱۰۰.
۱۴. میرزا محمدی، محمد حسن (۱۳۷۶)؛ بررسی و طراحی الگوی مناسب برای ارزیابی درونی کیفیت آموزش وزارت نیرو؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.
۱۵. یادگارزاده، غلامرضا (۱۳۸۱)؛ ارزیابی درونی کیفیت دانشکده علوم پایه دانشگاه بوعلی سینا؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.

ب. لاتین

1. Ashworth A. & R. Harvey (1994); *Assessing Further and Higher Education*; Jessica Kingsley Publishers, London.
2. Barlas, Y. (2002); *System Dynamics: Systemic Feedback Modeling for Policy Analysis in Knowledge for Sustainable Development—an Insight into the Encyclopedia of Life Support Systems*; Paris, France, Oxford, UK: UNESCO Publishing - Eolss Publishers.
3. Barlas, Y. (1989); “Multiple Tests for Validation of System Dynamics Type of Simulation Models”; *European Journal of Operational Research*, Vol. 42, No. 1, pp. 59-87.
4. Barlas, Y. (1996); “Formal Aspects of Model Validity and Validation in System Dynamics”; *System Dynamics Review*, Vol. 12, No. 3, pp. 183-210.
5. Barlas, Y. & S. Carpenter (1990); “Philosophical Roots of Model Validation: Two Paradigms”; *System Dynamics Review*, Vol. 6, No. 2, pp. 148-166.
6. Barlas, Y. & H. Yasarcan (2006); “Goal Setting, Evaluation, Learning and Revision: A Dynamic Modeling Approach”; *Evaluation and Program Planning*. Vol. 29, pp. 79-87.

7. Bazargan, A. (1999); "Introduction to Assessing Quality in Higher Education in Iran"; *Quality in Higher Education*, Vol. 5m, No. 1, P. 3.
8. Cave, M., S. Hanney, M. Henkel & M. Kogan (1997); *The Use of Performance Indicators in Higher Education: the Challenge of the Quality Movement*; - 3rd ed., Jessica Kingsley Publishers Ltd.
9. Chen, H. T. (2004); *Practical Program Evaluation*; California: Thousand Oaks': Sage Co, P. 32.
10. Chiara, O.(2006); *Assessing Quality in European Higher Education Institution*; Physica-verlg: Springer Co, P. 9.
11. Diker, V. G. (2004); *A Dynamic Feedback Framework for Studying Growth Policies in Open Online Collaboration Communities*; In Proc. of the Tenth Americas Conference on Information Systems, New York.
12. Diker, V. G. (1995); *An Interactive Dynamic Simulation Model of a University Management System*; M.S. Thesis, Institute for Graduate Studies in Science and Engineering, Boğaziçi University.
13. Dubois, P. (2001); *Evaluation and Self-Evaluation of Universities in Europe*; University of Paris X (UPAR10.TEM), France, P. 4.
14. Fitzpatrick, J., J. Sanders & B. Worthon (2004); *Program Evaluation: Alternative Approaches and Practical Guidance*; Boston: Allyn & Bacon Press, pp. 5, 44.
15. Ford, A. (1999); *Modeling the Environment*; Washington, DC: Island Press.
16. Forrester J. W. (1961); *Industrial Dynamics*; Cambridge, MA: MIT Press.
17. Forrester, J. W. (1992); *System Dynamics and Learner-Centered-Learning in Kindergarten through 12th Grade Education*; Cambridge MA, 02139: The M.I.T. Press.

18. Forrester, J. W. (1994); *Learning through System Dynamics as Preparation for the 21st Century*; Systems Thinking and Dynamic Modeling Conference for K-12 Education, Concord, MA.
19. Kennedy, M. (1998a); *A Pilot System Dynamics Model to Capture and Monitor Quality Issues in Higher Education Institutions Experiences Gained*; Proceedings of the 16th System Dynamics Conference, Quebec City, Canada, P. 7.
20. Kennedy, M. (1998b); *Some Issues in System Dynamics Model Building to Support Quality Monitoring in Higher Education*; Proceedings of the 16th System Dynamics Conference, Quebec City, Canada.
21. Kennedy, M. (2000); *Selected Papers Presented at an International Seminar on 'Using System Dynamics as a Tool for Decision Making in Higher Education Management' held in June 1999 at the Royal Society*; London and South Bank University, under the Auspices of the Society for Research into Higher Education, South Bank University Technical Report SBUCISM-12-00, London UK, P. 1.
22. Kennedy, M. & C. Clare (1999); *Some Issues in Building System Dynamics Model for Improving the Resource Management Process in Higher Education*; In Proceedings of the 17th International System Dynamics Conference, Wellington, New Zealand.
23. Lion, C. & P. Martini (2006); "The Evaluation of a Complex Social Program: Lessons Learned from the Experience of the European Social Fund"; *Evaluation and Program Planning*, Vol. 29, pp. 1-9.
24. Morecroft, J. D. W. & J. D. Sterman (Eds.) (1994); *Modeling for Learning Organizations*; Portland, OR: Productivity Press.
25. Ratcliff, J. (1996); "Assesment, Accreditation and Evaluation of Higher Education in Us"; *Quality in Higher Education*, April (5-21).
26. Roberts, E. B. (1981); *Managerial Application of System Dynamics*; Cambridge MA: The M.I.T. Press.

27. Schecker, H. P. (1994); *System Dynamics in High School Physics*; Proceedings Education of the 1994 International System Dynamics Conference, Stirling, Scotland, pp. 74-84.
28. Schwarz, S. & D. F. Westerheijden(2007); *Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area*; Dordrecht, Netherlands: Springer Co, pp. 1, 35.
29. Sebekova, H. (2007); Czech Quality Assurance: The Tasks and Responsibilities of Accreditation and Evaluation, In: Schwarz, S. & Westerheijden, D. F. (2007); *Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area*; Dordrecht, Netherlands: Springer Co, P. 76.
30. Smits, M. T. & C. A. T. Takkenberg (1995); *Group Decision Making for Messy Problems: Stakeholders, Mental Models and System Dynamics*; In: Proceedings of ECIS, (Eds. Doukidis, Galliers, Jelassi, Krcmar, and Land), Athens, ISBN 960-306-129-8, pp. 683-694.
31. Sonnichsen, R. D. (2000); *High Impact Internal Evaluation*; Thousand Oaks. Ca: Sage Publication, Inc, P. 78.
32. Spector, J. M. & P. I. Davidsen (2006); "How Can Organizational Learning be Modeled and Measured?"; *Evaluation and Program Planning*, Vol. 29, pp. 63-69.
33. Sterman, J. D. (2000); *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*; Irwin McGraw-Hill, London.
34. Sterman, J. D. (2002); "All Models Are Wrong: Reflections on Becoming a Systems Scientist"; *System Dynamics Review*, Vol. 18, No. 4, pp. 501-531.
35. Vennix, J. A. M. (1996); *Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics*, Wiley, Chichester.
36. Wagner, R. (2006); Creating a Culture of Quality: Quality Assurance at the University of Groningen in the Netherlands; In: Chiara, O. (2006); *Assessing quality in European Higher Education Institution*; Physica-verlg: Springer Co.