Science Popularization

Mathematics, A Lesson in Life

Hajar Alimorad[*,1], **Zahra Hosseini**[2]

Article Info

Article type: Popularization of Science

Article history:

Receive Date:
13 September 2025

Revise Date:
22 September 2025

Accept Date:
20 June 2026

Available online:
21 June 2026

Keywords:

Dynamic planning
Optimization and decision-making
Operations research
Logical and creative-thinking
Mathematical modeling
Constraint management
Graph theory
Applications of mathematics in medicine
Applications of mathematics in everyday life.

This paper presents a comprehensive examination of the applications of mathematics in everyday life. Given the proven significance of mathematics in the advancement of modern civilization, we seek to answer the fundamental question of how mathematical concepts can assist in solving daily problems and life decisions. We will discuss aspects of mathematical applications in medicine and its role in advancing medical science. Additionally, with an in-depth focus on two crucial subjects Operations Research and Graph Theory, we demonstrate how mathematical methods can be effectively utilized in managing constraints, optimal decision-making, and future planning. Through practical and tangible examples from real life, we show how mathematical concepts such as optimization, problem modeling, and dynamic planning can assist us in daily decision-making and problem-solving. We also examine important characteristics that studying mathematics develops in individuals, including creativity cultivation, orderliness, precision, and the ability to solve complex problems. Finally, through presenting a practical and applied approach, we demonstrate how mathematical concepts can be employed to enhance the quality of decisions and life plans.

Cite this article: Alimorad,H; Hosseini,Z . (2026). Mathematics, A Lesson in Life. *Science Cultivation*, 16 (1), pp. 95-103.

© Author(s) retain the copyright and full publishing rights.
Publisher: Foundation for the Advancement of Science and Technology in Iran (FAST-IRAN) and Iran Society of Biophysical Chemistry (ISOBC)

[*] Corresponding Author. Assistant Professor. Tel: +989368518104, Fax: +9871154372254, E-mail: h.alimorad@jahromu.ac.ir
[1] Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Jahrom University, Jahrom, P.O. Box: 74135-111, Iran
[2] Department of Persian Language and Literature, Faculty of Humanities, Jahrom University, Jahrom, Iran

Print ISSN 2008-935X Online ISSN 2783-0934 https:/www.sciencecultivation.ir

ریاضی، درس زندگی

هاجر علی‌مراد*[1]، زهرا حسینی[2]

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله ترویجی

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت:
۲۲ شهریور ۱۴۰۴
تاریخ بازنگری:
۳۱ شهریور ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش:
۳۰ خرداد ۱۴۰۵
تاریخ انتشار:
۳۱ خرداد ۱۴۰۵

کلیدواژه‌ها:
برنامه‌ریزی پویا
بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری
تحقیق در عملیات،
تفکر منطقی و خلاقیت
مدل‌سازی ریاضی
مدیریت محدودیت‌ها
نظریه گراف
کاربرد ریاضیات در پزشکی
کاربرد ریاضیات در زندگی.

چکیده

در این مقاله با نگاهی نو و جامع به کاربرد ریاضیات در زندگی روزمره می‌پردازیم. باوجود اهمیت شناخته‌شده و اثبات‌شده ریاضیات در پیشرفت تمدن مدرن، به دنبال پاسخ به این سؤال اساسی هستیم که چگونه مفاهیم ریاضی می‌توانند در حل مسائل روزمره و تصمیم‌گیری‌های زندگی کمک‌کننده باشند. مختصری از کاربرد ریاضیات در پزشکی و نقش آن در پیشرفت علم درمان بیان خواهد شد. همچنین، با تمرکز عمیق بر دو درس مهم تحقیق در عملیات و نظریه گراف، نشان می‌دهیم چگونه روش‌های ریاضی می‌توانند در مدیریت محدودیت‌ها، تصمیم‌گیری‌های بهینه و برنامه‌ریزی برای آینده مفید باشند. با ارائه مثال‌های کاربردی و ملموس از زندگی واقعی، نشان می‌دهیم که چگونه مفاهیم ریاضی مانند بهینه‌سازی، مدل‌سازی مسائل و برنامه‌ریزی پویا می‌توانند در تصمیم‌گیری‌های روزمره و حل مسائل زندگی به ما کمک کنند. همچنین، به بررسی ویژگی‌های مهمی که مطالعه ریاضیات در فرد ایجاد می‌کند می‌پردازیم، از جمله پرورش خلاقیت، نظم و دقت و توانایی حل مسائل پیچیده. سپس، با ارائه رویکردی عملی و کاربردی، نشان می‌دهیم که چگونه می‌توان از مفاهیم ریاضی برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های زندگی استفاده کرد.

استناد: علی‌مراد، هاجر؛ حسینی، زهرا . (۱۴۰۵). ریاضی، درس زندگی. *نشاء علم*، ۱۶ (۱)،ص ۹۵-۱۰۳.

ناشر: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران و انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
© نویسندگان حق نشر و کلیه حقوق انتشار را برای خود حفظ می‌کنند.

* عهده‌دار مکاتبات: استادیار. تلفن: ۹۸۹۳۶۸۵۱۸۱۰۴، دورنگار: ۱۵۴۳۷۲۲۵۴(۹۸۷۱+)، آدرس الکترونیکی: h.alimorad@jahromu.ac.ir
[1] گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جهرم، جهرم، صندوق پستی: ۷۴۱۳۵-۱۱۱، ایران
[2] دانشگاه جهرم، دانشکده علوم انسانی، گروه زبان و ادبیات فارسی، جهرم، ایران

۱. مقدمه

اهمیت ریاضی در زمینه‌های مختلف بر کسی پوشیده نیست. ریاضیات به‌عنوان یک موضوع بیش از هر چیز دیگری، به رشد تمدن مدرن کمک کرده است. مطالعه ریاضیات به‌آرامی اما پیوسته با هر موضوعی از علم مانند مدیریت، بازرگانی، اقتصاد، مهندسی، حسابداری، پزشکی و ... درگیر است. انسان با کمک آن فاصله تا ستاره‌ها را اندازه‌گیری کرده، خورشیدگرفتگی را پیش‌بینی کرده، دریاها و فضا را پیمایش کرده، اتم‌ها را شکافته و ماشین‌هایی را از اهرم ساده تا پیچیده‌ترین ماهواره‌های فضایی طراحی کرده است. بنابراین ریاضیات را مادر همه علوم می‌نامند.

اما، در این مقاله می‌خواهیم با دیدی متفاوت کاربرد ریاضی در زندگی را بیان کنیم.

شاید شما هم با این پرسش روبه‌رو شده باشید، خواندن این فرمول‌های ریاضی چه کاربردی در زندگی دارد؟ قابل‌انکار نیست که هدف اصلی ریاضیات آموزش حل مسئله است. ریاضیات به ما می‌آموزد که چگونه در رویارویی با مسائل و مشکلات به دنبال راه‌حل‌های درست و منطقی باشیم. آموزش ریاضی باید به‌گونه‌ای باشد که بچه‌ها را با مسائل و مشکلات جامعه درگیر سازد و مهارت حل مسئله را یاد دهد، نه یک ریاضی انتزاعی در خلأ باشد که هیچ ربطی به زندگی ندارد.

در حالت کلی، آموزش ریاضی اساساً باید به دانش‌آموزان فرصت بدهد تا پنج شایستگی زیر را فراگیرند [۱]:

- تدوین و حل مسائل با استفاده از ریاضیات و همچنین ارزیابی راهبردها و روش‌های انتخاب شده،
- استفاده و تجزیه‌وتحلیل مفاهیم ریاضی و روابط متقابل آن‌ها،
- انتخاب و استفاده از روش‌های ریاضی مناسب برای انجام محاسبات و حل مسائل معمول،
- استدلال ریاضی را اعمال و دنبال کردن،
- از اشکال و بیان ریاضی برای بحث، استدلال و توضیح سؤالات، محاسبات و نتیجه‌گیری استفاده کردن.

چند ویژگی اساسی که با خواندن ریاضیات در ذهن نهادینه می‌شود شامل: ۱- پرورش خلاقیت؛ ۲- نظم و دقت؛ ۳- تداوم و پیوستگی است.

چطور ریاضیات باعث پرورش خلاقیت می‌شود؟

مهم‌ترین موضوع برای خلاقیت تفکر ریاضی است؛ **خلاقیت**، یافتن راه‌حل‌های جدید توسط افراد برای مسائل جدید و قدیمی است و در آموزش ریاضی به‌عنوان عامل مثبت مورد بررسی قرار گرفته است. خلاقیت، اغلب به‌عنوان محوری‌ترین جنبه آموزش مورد تأکید قرار می‌گیرد زیرا شامل درگیر شدن و حمایت از ایده‌های جدید و فرآیندهای تجربی است. یکی از ویژگی‌های اصلی خلاقیت، یافتن جایگزین‌ها در هنگام مواجهه با موانع است. برای حل اکثر مسائل ریاضی، ما نیاز به یافتن راه‌حل مناسب داریم. حل مسائل هندسی، محاسباتی و ... نیازمند خلاق بودن ذهن است؛ هرگز نمی‌توان با حفظ کردن فرمول و بدون داشتن ذهن خلاق، آن‌ها را فهمید. برای درک مفاهیم ریاضی باید خلاقیت خود را پرورش دهیم. بنابراین کسانی که با این علوم انس می‌گیرند در رویارویی با مسائل زندگی نیز راه‌حل‌های خلاقانه خواهند داشت.

یکی از روش‌های تدریس ریاضی در دبستان، آموزش ریاضی با بازی است که بچه‌ها را مشتاقانه به سمت یادگیری دنیای ریاضی سوق می‌دهد. محیط یادگیری مفرح باید علاوه بر خارج ساختن دانش‌آموزان از خمودگی و کسالت، با تحرک و پویایی دانش‌آموزان همراه باشد و به آن‌ها اجازه دهد آزادانه فکر کنند، به آزمون‌وخطا دست بزنند و در قالب بازی تجربه کنند، زیرا آموزش توأم با لذت می‌تواند زمینه‌ساز *خلاقیت و ایده‌پردازی* شود. شاید درگذشته، سیستم آموزشی، ریاضی و بازی را دو مقوله جدا از هم می‌دانست، اما امروزه کلاس‌های درس با این روش دانش‌آموزان را به درس ریاضی علاقه‌مندتر می‌کنند. ریاضیات ابتدایی شامل اولین گام‌های اساسی در مسیر درک اعداد و کاربردها، الگوها و روابط آن‌ها است. در طول این مسیر، دانش‌آموزان مهارت‌های شمارش، برآورد، جمع و تفریق، نمایش داده‌ها و اندازه‌گیری را می‌آموزند. درحالی‌که دانش‌آموزان در کتاب‌های ریاضی خود با نمودارها و تصاویر بی‌شماری روبه‌رو می‌شوند، تحقیقات نشان می‌دهد این تنها روشی نیست که باید از آن استفاده شود. هیچ ابزاری مانند بازی با ریاضی نمی‌تواند کودکان دبستانی را به ریاضی علاقه‌مند کند. وقتی دانش‌آموزان سرگرم می‌شوند، اغلب فراموش می‌کنند که در حال یادگیری هستند. پازل‌ها و بازی‌ها می‌توانند آن‌ها را به فکر خلاقانه دعوت کنند و سرگرمی‌هایی را در اختیارشان می‌گذارد که انگیزه بیشتری برای ادامه یادگیری در آن‌ها

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

ایجاد می‌کند. انواع متنوعی از بازی وجود دارد که می‌توانیم هنگام آموزش یا مرور مفاهیم ریاضی استفاده کنیم.

دومین ویژگی انس با ریاضیات، **نظم و دقت** است. کمترین بی‌دقتی در حل مسائل ریاضی باعث حل اشتباه مسائل خواهد شد. همچنین در حل مسائل در ریاضیات، ما علاوه بر دانستن فرمول‌ها، باید بدانیم که این فرمول‌ها را چطور به کار ببریم؛ بنابراین، نیاز به نظم و دقت فراوان دارد.

ریاضیات یک درس پیوسته است، در هر مقطعی ما به دانش قبلی خود نیاز خواهیم داشت. در واقع ریاضیات مانند یک زنجیر پیوسته است. آموزش ریاضی نباید طوری طراحی شود که در فرد راکد بماند. فرآیند تفکر ریاضی باید فرد را برای یادگیری مادام‌العمر و آزادسازی ایده‌ها تحریک کند. همچنین، باید دانش‌آموز را تشویق کند تا در تعامل با افراد دیگر موفق باشد و مسیرهای جدیدی برای به‌کارگیری سرمایه انسانی خود ایجاد کند. بنابراین کسانی که با ریاضیات انس دارند، می‌آموزند که باید برای رسیدن به هدف‌هایشان در زندگی چند ویژگی مهم را در خود پرورش دهند. **خلاقیت، نظم و دقت، پیوستگی و تداوم**. همه این ویژگی‌ها در آموزش و یادگیری ریاضی در فرد پرورش می‌یابند.

۲. کاربرد ریاضیات در پزشکی

ریاضیات و پزشکی دو رشته علمی هستند که در طول تاریخ همواره با یکدیگر در تعامل بوده‌اند. امروزه این ارتباط به مراتب عمیق‌تر شده و نقش ریاضیات در پیشرفت علوم پزشکی به یک ضرورت تبدیل شده است. تصاویر سی‌تی‌اسکن و اشعه ایکس از بدن بیمار گرفته می‌شود، اما این تصاویر به‌تنهایی قابل‌فهم نیستند. ریاضیات به ما کمک می‌کند تا این تصاویر را به شکلی قابل‌فهم تبدیل کنیم. مثل وقتی که دوربین عکس می‌گیرد و تصویر را پردازش می‌کند، ریاضیات هم همین کار را با تصاویر پزشکی انجام می‌دهد.

وقتی پزشک دارو تجویز می‌کند، باید دقت زیادی داشته باشد. برای مثال، اگر یک دارو باید به‌ازای هر کیلوگرم وزن، مقداری خاص تجویز شود، پزشک باید محاسبه کند که بیمار چقدر دارو نیاز دارد [۲، ۳، ۷].

پزشکان از آمار برای تصمیم‌گیری بهتر استفاده می‌کنند. برای مثال، وقتی دو روش درمانی وجود دارد، آمار به آن‌ها کمک می‌کند تا بفهمند کدام روش احتمال موفقیت بیشتری دارد. این کار مثل انتخاب بهترین مسیر برای رسیدن به مقصد است.

ترکیب ریاضیات و پزشکی می‌تواند فواید زیادی داشته باشد: پزشکان می‌توانند سریع‌تر و دقیق‌تر بیماری را تشخیص دهند، می‌توانند الگوهای پنهان در اطلاعات بیمار را پیدا کنند، می‌توانند پیش‌بینی کنند که بیماری چگونه پیش خواهد رفت، انتخاب بهترین روش درمان برای هر بیمار، تعیین دوز دقیق داروها و کاهش خطاهای انسانی در محاسبات [۶]، [۱۴].

امروزه که فناوری‌های پزشکی روزبه‌روز پیشرفته‌تر می‌شوند، نیاز به ترکیب ریاضیات و پزشکی بیش از گذشته احساس می‌شود. اگر بتوانیم راهی برای تحصیل هم‌زمان یا متوالی در هر دو رشته ایجاد کنیم، می‌توانیم شاهد پیشرفت قابل‌توجهی در کیفیت خدمات پزشکی باشیم. این کار نه‌تنها باعث بهبود تشخیص و درمان می‌شود، بلکه می‌تواند به تولید علم و نوآوری در حوزه پزشکی منجر شود [۱۶].

۳. کاربرد برخی دروس ریاضی در زندگی

در این بخش دیدگاهی متفاوت از کاربرد ریاضی در زندگی را با بیان مثال از دو درس معروف رشته ریاضیات و کاربردها در مقطع کارشناسی بیان خواهیم کرد. درس تحقیق در عملیات (مبحث بهینه‌سازی) و درس نظریه گراف.

۳-۱ درس تحقیق در عملیات (مبحث بهینه‌سازی)، درس زندگی

بهینه‌سازی علم تعیین بهترین تصمیم در بین راه‌حل‌ها و یا تصمیم‌های ممکن تحت شرایط معین است. بنابراین دارای کاربردهای متعدد و جایگاه بسیار مهمی در شاخه‌ها و علوم مختلف نظیر صنعت، سیاست، تجارت، مدیریت، امور نظامی، امور رفتاری، شاخه‌های مختلف علم پزشکی و سلامت است. تا آنجا که حتی بخش جدانشدنی از آن‌ها تلقی می‌گردد [۱۵].

بهینه‌سازی به‌عنوان یک علم، در زمینه‌های علمی مختلف تصمیم‌گیری، در خصوص روش‌های مناسب تعیین بهترین تصمیم، بحث می‌کند. برخی از این روش‌ها آن‌چنان کارا هستند که به‌عنوان الگوریتم حل و یا گوشه‌ای از الگوریتم حل برای دیگر مسائل به کار می‌روند. ازاین‌رو، از دیدگاه روش حل مسائل نیز دارای مباحثی در خور توجه است.

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

تحقیق در عملیات یک روش منظم برای حل مسائل پیچیده است که از چند مرحله اصلی تشکیل شده است [۱۸]. این روش علمی، با ارائه یک چارچوب ساختاریافته، به ما کمک می‌کند تا مشکلات را به‌صورت سازمان‌یافته حل کنیم. مراحل اصلی تحقیق در عملیات شامل شناسایی و تعریف مسئله، جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های لازم، تحلیل و بررسی مسئله، یافتن راه‌حل مناسب و در نهایت ارائه نتایج و پیشنهادات است. این مراحل به‌صورت خطی پیش نمی‌روند و ممکن است در طول فرآیند، نیاز به بازگشت به مراحل قبلی و اصلاح آن‌ها باشد. شکل (۱) مراحل مطالعه یک مسئله تحقیق در عملیات را نشان می‌دهد:

شناسایی مسئله و تعریف آن
↓
مشاهدات لازم برای سیستم
↓
مدل‌بندی ریاضی مسئله
↓
بررسی مدل و استفاده از آن برای برآورد
↓
انتخاب راه‌حل مناسب
↓
ارائه نتایج

شکل ۱: مراحل مطالعه یک مسئله تحقیق در عملیات

در مرحله اول، محقق باید مسئله را به‌درستی تعریف کند و اهداف و محدوده آن را مشخص نماید. این مرحله شامل شناسایی مشکلات موجود و چالش‌های پیش رو است که می‌تواند با مشاهده مستقیم سیستم و مشورت با ذی‌نفعان انجام شود. پس از تعریف مسئله، جمع‌آوری داده‌های لازم و اطلاعات مرتبط با مسئله انجام می‌شود. این مرحله شامل بررسی آمارها، تخمین پارامترها و شناسایی روابط بین متغیرهای مختلف است. داده‌های جمع‌آوری شده باید دقیق و قابل‌اعتماد باشند تا در مراحل بعدی به نتیجه صحیح برسیم. در مرحله بعدی، با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده، یک مدل تحلیلی برای مسئله ارائه می‌شود. این مدل باید تمام جنبه‌های مهم مسئله را در برگیرد و شامل متغیرهای تصمیم، محدودیت‌ها و هدف موردنظر باشد [۱۰].

پس از ارائه مدل، آن را بررسی و ارزیابی می‌کنیم. این مرحله شامل حل مدل و بررسی نتایج است تا اطمینان حاصل کنیم که راه‌حل ارائه شده قابل‌اجرا و منطقی است. در نهایت، راه‌حل مناسب انتخاب شده و نتایج به‌صورت ساختاریافته ارائه می‌شود. این نتایج باید قابل‌پیاده‌سازی باشند و پیشنهادات عملی برای اجرا ارائه دهند. نکته مهم این است که این مراحل به‌صورت خطی و ثابت نیستند. در بسیاری از موارد، نیاز است که بین مراحل مختلف در حرکت باشیم و آن‌ها را بر اساس شرایط مسئله اصلاح کنیم. این انعطاف‌پذیری باعث می‌شود که بتوانیم به بهترین راه‌حل ممکن برسیم. این روش سازمان‌یافته، با تقسیم مسئله به مراحل قابل‌مدیریت، به ما کمک می‌کند تا مسائل پیچیده را به‌صورت منظم و علمی حل کنیم. همچنین، باتوجه‌به محدودیت‌های موجود در هر سیستم، راه‌حل‌های ارائه شده باید قابل‌اجرا و عملی باشند.

به‌عنوان‌مثال، یک مسئله ساده بهینه‌سازی مقید برای انتخاب منوی ناهار گروهی را در نظر بگیرید: یک گروه ۴ نفره باید منوی ناهار خود را انتخاب کند. هدف، حداکثر کردن مجموع رضایت‌مندی اعضای گروه از غذاهای انتخاب شده است. تابع هدف: مجموع امتیازات غذاهای انتخاب شده. قیدها: حداقل باید ۲ غذا انتخاب شود و حداکثر می‌توان ۳ غذا انتخاب کرد. همچنین، یک نفر نمی‌تواند میگو بخورد و یک نفر فقط سالاد می‌خورد. گزینه‌های موجود: پیتزا (امتیاز ۸)، سالاد (امتیاز ۶)، برنج و خورشت (امتیاز ۷) و میگو (امتیاز ۹). یک راه‌حل بهینه می‌تواند این باشد: انتخاب پیتزا (امتیاز ۸)، سالاد (امتیاز ۶) و برنج و خورشت (امتیاز ۷). این ترکیب تمام قیدها را رعایت می‌کند: حداقل ۲ غذا انتخاب شده (در واقع ۳ غذا)، کسی که نمی‌تواند میگو بخورد از این ترکیب محروم نشده و کسی که فقط سالاد می‌خورد هم گزینه موردنظرش را دارد. مجموع امتیازات این ترکیب ۲۱ (۸ + ۶ + ۷) است که یک راه‌حل منطقی و قابل‌قبول است.

۳-۱-۱ کاربرد مدل‌سازی مسئله

در زندگی مسائل و گاهی بحران‌هایی پیش می‌آیند، این مسائل نیستند که روند زندگی ما را تعیین می‌کنند، بلکه راه‌حل‌هایی که ما برای حل این مسائل و گذر از بحران‌ها انتخاب می‌کنیم مهم است. اگر بتوانیم به‌خوبی مسئله را درک کنیم (مدل‌سازی درست مسئله) و به جای تمرکز بر اینکه چرا این بحران (یا مسئله) برای ما به وجود آمده است، به دنبال راه‌حل درست و بهینه باشیم یا مسئله را به طور کامل حل خواهیم کرد و یا با تمرکز و قدرت کافی از این

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

بحران عبور می‌کنیم. اگر مدل‌سازی مسئله درست نباشد، راه‌حل درست برای این مسئله اشتباه، مشکلی را حل نخواهد کرد. پس مدل‌سازی درست مهم‌ترین بخش در تصمیم‌گیری‌های ماست.

۳-۱-۲ کاربرد توجه به محدودیت‌های مسئله

در زندگی، هر شخصی ممکن است مشکلات و محدودیت‌هایی داشته باشد. او برای بهترشدن زندگی، برای آرامش و آسایش و برای پیشرفت، حتماً هدف یا اهدافی دارد. برخی از افراد باتوجه‌به محدودیت‌های مالی، جسمی، خانوادگی و ... از تلاش ناامید می‌شوند و فکر می‌کنند که هرگز نمی‌توانند به اهداف خود دست یابند. ولی از درس بهینه‌سازی خواهیم آموخت که باتوجه‌به تمام محدودیت‌ها باید تابع هدفمان را بهینه کنیم. در این صورت هرگز در زندگی حسرت نخواهیم خورد، زیرا ما در هر زمان باتوجه‌به محدودیت‌های زندگی‌مان بهترین تصمیم (تصمیم بهینه) را گرفته‌ایم.

افرادی که اظهار می‌کنند اگر محدودیت نداشتند، حتماً به هدف خود فکر می‌کردند یا برای آن تلاش می‌نمودند، شاید بدون محدودیت هم نخواهند توانست به هدف خود برسند. اینها مانند فردی عمل می‌کنند که برای رد شدن از رودخانه به‌جای ساختن پل، منتظر خشک‌شدن آب رودخانه می‌مانند.

۳-۱-۳ روش تابع جریمه

برای حل مسائل پیچیده، روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این روش‌ها، تبدیل مسئله به یک مسئله ساده‌تر است. در این روش، ما محدودیت‌های مسئله را به‌صورت مجازات یا پاداش در نظر می‌گیریم. تصور کنید که در یک شهر، محدودیت‌هایی برای پارک کردن خودرو وجود دارد. اگر کسی در جای ممنوع پارک کند، باید جریمه بپردازد. همین مفهوم را می‌توانیم در حل مسائل ریاضی هم استفاده کنیم [۸ و ۱۱].

برای مثال، تصور کنید که می‌خواهیم یک برنامه‌ریزی ساده برای تولید دو محصول انجام دهیم. اگر از مواد اولیه بیشتر از حد مجاز استفاده کنیم، باید هزینه اضافی بپردازیم. در این حالت، هزینه اضافی مانند مجازات عمل می‌کند و ما را از استفاده بیش از حد مواد اولیه منع می‌کند [۱۹]. این مجازات در ریاضیات تابع جریمه نامیده می‌شود.

نکات مهم در استفاده از این روش:

– مقدار مجازات باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا از عدم‌رعایت محدودیت‌ها جلوگیری کند؛

– مجازات فقط در موارد نقض قوانین اعمال می‌شود؛

– می‌توانیم از انواع مختلف مجازات استفاده کنیم؛

– این روش به ما کمک می‌کند تا مسائل پیچیده را به‌صورت ساده‌تر حل کنیم.

این روش مانند یک سیستم راهنمایی عمل می‌کند که با اعمال مجازات یا پاداش، ما را به سمت بهترین راه‌حل راهنمایی می‌کند. به‌عنوان یک مثال ساده، فرض کنید یک گروه دانش‌آموز باید برنامه یک روز کامل را انتخاب کند. هدف، حداکثر کردن مجموع امتیازات فعالیت‌های انتخاب شده است. اما هرگونه تخلف از قوانین، جریمه‌ای را به مجموع امتیازات اضافه می‌کند. فعالیت‌های موجود عبارت‌اند از بازدید از موزه (امتیاز ۷)، پیاده‌روی در جنگل (امتیاز ۸)، ورزش‌های گروهی (امتیاز ۹) و برنامه فرهنگی (امتیاز ۶). قوانین اصلی عبارت‌اند از حداقل انتخاب ۲ فعالیت و حداکثر ۳ فعالیت و همچنین ورزش‌های گروهی باید بعدازظهر انجام شود. جریمه‌ها شامل انجام ندادن ورزش صبحگاهی (۴ امتیاز جریمه)، عدم رعایت زمان ورزش‌های گروهی (۳ امتیاز جریمه) و انتخاب کمتر از ۲ فعالیت (۵ امتیاز جریمه) است. برای مثال، اگر برنامه‌ای شامل بازدید از موزه (۷ امتیاز) و پیاده‌روی در جنگل (۸ امتیاز) بدون ورزش صبحگاهی باشد، مجموع امتیازات به این صورت محاسبه می‌شود: امتیاز بازدید موزه (۷)، امتیاز پیاده‌روی در جنگل (۸) و جریمه انجام ندادن ورزش صبحگاهی (۴-). این مثال نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با استفاده از جریمه‌ها، محدودیت‌های غیرمستقیم را در مسئله بهینه‌سازی اعمال کرد.

کاربرد روش تابع جریمه: در زندگی هر کدام از ما، ممکن است عادت‌ها یا دلبستگی‌هایی داشته باشیم که می‌دانیم اشتباه است و مانع رشد و پیشرفت ما یا باعث زیان ما یا دیگران می‌شود. روش تابع جریمه بهترین راه برای ترک این عادت‌هاست. برای هر بار تکرار این عادت، جریمه‌ای تعیین کنیم و به انجام آن جریمه پایبند باشیم. مثلا، اگر وسواس داریم و زیاد آب مصرف می‌کنیم، می‌توانیم با خود قراردادی داشته باشیم، در صورت مصرف بیش از مقدار معقول آب در یک شبانه‌روز، جریمه‌ای برای خود تعیین کنیم؛ این جریمه نیازی نیست که مادی باشد، می‌تواند محدودیت چیزی باشد که ما به آن علاقه‌مند هستیم: مثل تماشای تلویزیون،

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

کار با تلفن همراه یا حتی خوابیدن در ساعت مشخص.

۳-۱-۴ روش برنامه‌ریزی پویا

تصور کنید که می‌خواهید از خانه‌تان به مدرسه بروید. شما باید تصمیم بگیرید که چه مسیری را انتخاب کنید و در چه زمان‌هایی باید حرکت کنید. این یک مثال ساده از تصمیم‌گیری‌های متوالی است که در زندگی روزمره با آن سروکار داریم. برنامه‌ریزی پویا یک روش هوشمندانه برای حل این نوع مسائل است. این روش مانند یک نقشه راه است که به ما کمک می‌کند تصمیماتمان را به‌صورت مرحله‌به‌مرحله و منطقی بگیریم [۹ و۱۳]. برای مثال، تصور کنید که می‌خواهید برای یک سفر سه‌روزه برنامه‌ریزی کنید. شما باید تصمیم بگیرید روز اول کجا بروید، روز دوم چه فعالیت‌هایی انجام دهید و روز سوم چگونه برگردید.

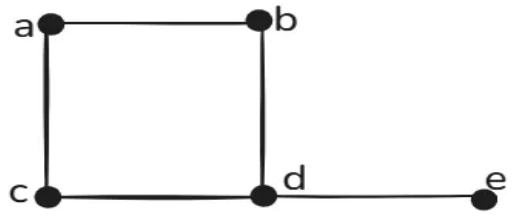
برنامه‌ریزی پویا به شما کمک می‌کند تا این تصمیمات را به‌صورت مرحله‌به‌مرحله و منطقی بگیرید. این روش در سال ۱۹۵۳ توسط ریچارد بلمن ابداع شد و بر اساس یک اصل مهم است: اصل بهینگی بلمن می‌گوید که هر تصمیمی که می‌گیرید، باید بهترین انتخاب ممکن برای آن مرحله باشد. به‌عبارت‌دیگر، اگر در روز اول تصمیم درستی بگیرید، روزهای بعدی هم باید بهترین انتخاب‌ها را داشته باشند. این روش در زندگی روزمره ما هم کاربرد دارد. به‌عنوان‌مثال در برنامه‌ریزی مسیر رفت‌وآمد، انتخاب مسیر مناسب در مسافرت، برنامه‌ریزی زمان‌بندی کارها.

در برنامه‌ریزی پویا مسئله را به بخش‌های کوچکتر تقسیم می‌کنیم، هر بخش را جداگانه حل می‌کنیم، نتایج را با هم ترکیب می‌کنیم و همیشه به دنبال بهترین انتخاب در هر مرحله هستیم. این روش به ما کمک می‌کند تا تصمیماتمان را به‌صورت منطقی و مرحله‌به‌مرحله بگیریم و بهترین نتیجه را به دست آوریم.

کاربرد روش برنامه‌ریزی پویا: همان‌طور که در مورد برنامه‌ریزی پویا ما در هر مرحله باید فقط باتوجه‌به یک مرحله بعد تصمیم‌گیری بهینه را انجام دهیم، در زندگی نیز با نگاه بلندمدت به آینده، با توجه امکانات و توانایی‌های اکنون باید برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و گام‌به‌گام داشته باشیم. اگر این برنامه‌ریزی‌های گام‌به‌گام بهینه باشند، در نهایت بهترین نتیجه را به دست خواهیم آورد. برنامه‌ریزی پویا در واقع با نگاه به مسئله کلی (هدف بلندمدت) در هر گام، جواب بهینه را باتوجه‌به یک مرحله بعد تعیین می‌کند. بنابراین اگر شما دانشجوی مقطع کارشناسی هستید، می‌توانید با دید بلندمدت، بهترین تصمیم را برای دو سال آینده بگیرید. سپس، بعد از دو سال، به همین ترتیب باتوجه‌به شرایط جدید، باز بهترین تصمیم دوساله را بگیرید.

۳-۲ درس نظریه گراف، درس زندگی

تصور کنید که در یک شهر، خانه‌ها و خیابان‌ها را روی یک نقشه می‌کشید. خانه‌ها را می‌توانید به‌عنوان نقاط و خیابان‌ها را به‌عنوان خطوط متصل‌کننده آن‌ها در نظر بگیرید. این دقیقاً همان چیزی است که در ریاضیات به آن گراف می‌گویند. برای مثال، تصور کنید که در یک محله، چندین خانه با هم توسط کوچه‌ها متصل شده‌اند. هر خانه می‌تواند یک نقطه (رأس) باشد و کوچه‌هایی که خانه‌ها را به هم متصل می‌کنند، می‌توانند خطوط متصل‌کننده (یال‌ها) باشند [۱۷].



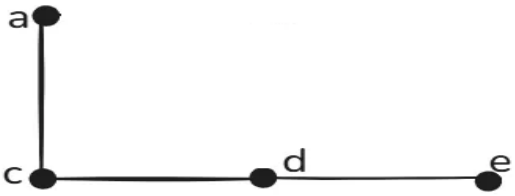
شکل ۲: یک نمونه گراف.

انواع مهم گراف:

دور: تصور کنید که از خانه a شروع می‌کنید، از چند کوچه می‌گذرید و در نهایت به همان خانه برمی‌گردید. این یک دور است. در شکل فوق، abcda یک دور است [۴].

درخت: گرافی که هیچ دور ندارد. مثل یک خیابان اصلی که از آن شاخه‌های فرعی منشعب می‌شوند.

زیرگراف: بخشی از نقشه که شامل چند خانه و کوچه‌های محدود است.



شکل ۳: یک نمونه زیرگراف.

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

کاربردهای گراف در زندگی روزمره شامل نقشه‌های شهر و خیابان‌ها، شبکه‌های اجتماعی (مثل دوستان و آشنایان)، مسیرهای مترو، اتوبوس و شبکه‌های کامپیوتری است.

زیرگراف فراگیر: در یک محله، چندین خانه با هم توسط کوچه‌ها متصل شده‌اند. حالا، اگر تمام خانه‌های محله را با تمام کوچه‌های آن در نظر بگیرید، یک نقشه کامل دارید. اما اگر فقط بخشی از این نقشه را انتخاب کنید، مثل تمام خانه‌ها و فقط برخی از کوچه‌های بین آن‌ها، یک زیرگراف فراگیر خواهید داشت. مثلا اگر در یک محله ۱۰ خانه وجود دارد و شما تمام این ۱۰ خانه را با برخی از کوچه‌های بین آن‌ها انتخاب می‌کنید، یک زیرگراف فراگیر ساخته‌اید. اما اگر فقط ۵ خانه را انتخاب کنید، دیگر زیرگراف فراگیر نیست؛ چون تمام خانه‌های اصلی در آن نیستند. در واقع، زیرگراف فراگیر گرافی است که تمام رأس‌های گراف اصلی را دارد و حداقل یک یال از یال‌های اصلی را شامل می‌شود [۵].

گراف وزن‌دار: اگر در یک شهر، هر کوچه و خیابان یک عدد داشته باشد، این عدد می‌تواند نشان‌دهنده فاصله، زمان یا هزینه عبور از آن مسیر باشد. برای مثال، اگر از خانه‌تان به مدرسه می‌روید، هر کوچه یک عدد دارد که نشان می‌دهد چقدر طول می‌کشد تا از آن مسیر بروید. مثلاً اگر از خانه‌تان به مدرسه می‌روید، می‌توانید مسیرهای مختلف را با زمان‌های مختلف در نظر بگیرید: مسیر اول، ۱۰ دقیقه پیاده‌روی؛ مسیر دوم، ۱۵ دقیقه با یک پیچ‌وخم؛ مسیر سوم، ۱۲ دقیقه از طریق پارک. این اعداد به ما کمک می‌کنند تا بهترین مسیر را انتخاب کنیم. در حقیقت، گراف وزن‌دار گرافی است که به هر یال آن یک عدد (وزن) نسبت داده شده است.

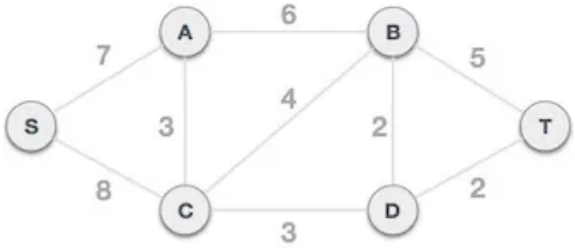
درخت فراگیر مینیمال: تصور کنید که در یک شهر، چندین خانه با هم توسط کوچه‌های مختلف متصل شده‌اند. هر کوچه یک عدد دارد که نشان می‌دهد چقدر طول می‌کشد تا از آن مسیر بروید. حالا، ما می‌خواهیم تمام خانه‌ها را به هم متصل کنیم، اما به شکلی که:

۱. همه خانه‌ها به هم متصل باشند؛

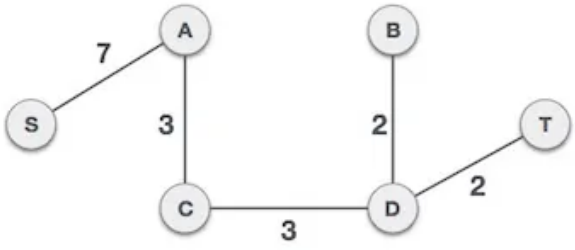
۲. هیچ دوری وجود نداشته باشد؛

۳. مجموع زمان‌های مسیرها کمترین مقدار ممکن باشد.

در این صورت، این زیرگراف که شامل تمام خانه‌ها و برخی از کوچه‌ها است و هیچ دوری ندارد، درخت فراگیر مینیمال نامیده می‌شود [۱۲].



شکل ۴: یک نمونه گراف وزن‌دار .



شکل ۵: درخت فراگیر مینیمال گراف.

۳-۲-۱: کاربردهای اصلی درخت فراگیر مینیمال در زندگی واقعی

طراحی شبکه‌های ارتباطی: در شبکه‌های کامپیوتری، مخابراتی و توزیع برق، از درخت فراگیر مینیمال برای یافتن کم‌هزینه‌ترین روش برای اتصال تمام نقاط (مانند سیستم‌های مرکزی، دکل‌های مخابراتی، یا پست‌های برق) با کمترین میزان کابل‌کشی یا سیم‌کشی استفاده می‌شود.

لوله‌کشی و آب‌رسانی: در طراحی شبکه‌های لوله‌کشی برای انتقال آب یا گاز، می‌تواند برای یافتن کم‌هزینه‌ترین مسیر برای اتصال تمام نقاط به یکدیگر استفاده شود.

مسیریابی و حمل‌ونقل: در مسیریابی، می‌تواند برای یافتن کم‌هزینه‌ترین مسیر برای اتصال مجموعه‌ای از مکان‌ها (مانند جاده‌سازی برای اتصال شهرها) با کمترین هزینه (مثلا مسافت یا هزینه ساخت) استفاده شود.

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

۳-۲-۲: مسئله کوتاه‌ترین مسیر

در گراف‌های وزن‌دار، مسئله کوتاه‌ترین مسیر به دنبال یافتن مسیری با کمترین مجموع وزن یال‌ها بین دو رأس (گره) مشخص است. این مسئله کاربردهای گسترده‌ای در مسیریابی، شبکه‌های ارتباطی و مسائل بهینه‌سازی دارد. الگوریتم‌های متعددی برای حل این مسئله وجود دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به الگوریتم‌های دیجسترا و بلوم–فورد اشاره کرد.

هدف از مسئله کوتاه‌ترین مسیر در یک گراف وزن‌دار، یافتن مسیری است که از یک رأس مبدأ شروع شده و به یک رأس مقصد ختم شود، به‌گونه‌ای که مجموع وزن یال‌های این مسیر کمترین مقدار ممکن را داشته باشد.

مسئله کوتاه‌ترین مسیر در بسیاری از زمینه‌ها کاربرد دارد، از جمله:

مسیریابی: در سیستم‌های ناوبری و مسیریابی، پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین دو مکان از اهمیت بالایی برخوردار است.

شبکه‌های ارتباطی: در شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی، یافتن کوتاه‌ترین مسیر برای انتقال داده‌ها یا برقراری ارتباط بین گره‌ها ضروری است.

برنامه‌ریزی و زمان‌بندی: در مسائل برنامه‌ریزی و زمان‌بندی، یافتن کوتاه‌ترین مسیر می‌تواند برای بهینه‌سازی فرآیندها استفاده شود.

۳-۲-۳: روش اثبات برهان خلف در زندگی

روش برهان خلف در ریاضی یک روش اثبات غیرمستقیم است. در این روش، به‌جای اینکه مستقیماً درستی یک گزاره را اثبات کنیم، فرض می‌کنیم که آن گزاره نادرست است و سپس نشان می‌دهیم که این فرض منجر به یک تناقض منطقی می‌شود. از آنجایی که تناقض منطقی نمی‌تواند صحیح باشد، نتیجه می‌گیریم که فرض اولیه ما (نادرست بودن گزاره) اشتباه بوده و در نتیجه گزاره اصلی درست است. در این روش، ابتدا فرض می‌کنیم که گزاره نادرست است؛ با استدلال منطقی به یک نتیجه می‌رسیم؛ این نتیجه با یک حقیقت در تضاد است؛ پس فرض ما اشتباه بوده و گزاره اصلی درست است.

تصور کنید که می‌خواهید ثابت کنید که یک عدد خاص بر ۲ بخش‌پذیر است. به‌جای اینکه مستقیماً این را ثابت کنید، می‌توانید فرض کنید که بر ۲ بخش‌پذیر نیست و سپس نشان دهید که این فرض اشتباه است. مثلاً اگر می‌خواهید ثابت کنید که یک عدد خاص بر ۲ بخش‌پذیر است: فرض می‌کنید که بر ۲ بخش‌پذیر نیست؛ با تقسیم این عدد بر ۲، باقی‌مانده ۲ می‌باشد، پس عدد بر ۲ بخش‌پذیر است که با فرض ما در تضاد است.

کاربرد روش اثبات برهان خلف در زندگی: در زندگی هر یک از ما گاهی اتفاقات بد پیش می‌آید، مانند دوری از یک عزیز، زیان مالی و .... این اتفاقات باعث ایجاد حس ناامیدی، بی‌انگیزگی و ... خواهد شد.

باتوجه‌به برهان خلف، برای اینکه احساس‌های بدی که در این زمان داریم کمتر شود، ما دلیلی که باعث ایجاد این حس شده است را با فرض خلف در نظر می‌گیریم و سعی می‌کنیم فرض خود را اثبات کنیم. مثلا دوستی از ما پولی را به امانت گرفته و برنمی‌گرداند و تماس‌های ما را پاسخ نمی‌دهد. اولین فرض ما خیانت‌درامانت این دوست است. پس بیاییم و فرض خلف را در نظر بگیریم. او خیانت‌درامانت نکرده، به دنبال اثبات آن باشیم. بررسی کنیم شاید او ورشکست شده است، شاید بیمار شده، شاید به هر دلیلی نتوانسته به قول خود عمل کند و به دنبال اثبات حدس‌های خود باشیم. حتی اگر فرض خلف ما درست نباشد، این حدس‌ها باعث می‌شود که احساس بد ما کم‌رنگ‌تر شود.

در واقع فرض خلف همیشه درست نیست ولی هدف، ایجاد آرامش ما در شرایط سختی که قابل‌پیش‌بینی نبوده و یا انتظار نداشته‌ایم، است.

۳-۲-۴: کاربرد روش اثبات برای بدترین حالت در زندگی

در اثبات برخی از قضایا در درس نظریه گراف، ما بدترین حالت ممکن را در نظر می‌گیریم و سپس برای بدترین حالت مسئله، قضیه را اثبات می‌کنیم؛ در این صورت، بقیه حالت‌هایی که ممکن است پیش بیاید، خودبه‌خود ثابت می‌شود.

در زندگی واقعی نیز در رویارویی با یک بحران به این فکر کنیم که بدترین حالتی که ممکن است اتفاق بیفتد چیست؟ برای این بدترین حالت، به دنبال بهترین راه‌حل باشیم، در این صورت اگر آن بدترین حالت اتفاق بیفتد، ما آماده‌ایم و اگر بدترین حالت اتفاق نیفتد، راه‌حل ما بسیار جامع و کاملتر است و به‌راحتی می‌توانیم از این بحران عبور کنیم.

"این مقاله توسط ماشین و هوش مصنوعی نگارش نشده و قبلاً این مقاله و یا بخشی از آن در جایی به چاپ نرسیده است".

https://www.sciencecultivation.ir 2783-0934 شاپا الکترونیکی 2008-935X شاپا چاپی

منابع

Reference

[1]. Abubakar, S. (2010). Refocusing Education towards entrepreneurship development in Nigeria: a tool for poverty eradication. European Journal of Social Science, 15, 140-150.

[2]. Aldawish, I., and Jalab, H. A. (2022). "A mathematical model for COVID-19 image enhancement based on Mittag-Leffler-Chebhev shift." Computers, Materials & Continua, 73 (1), 1307-1316.

[3]. Chappell, M. (2025). "Principles of Medical Imaging for Engineers: From Signals to Images." Springer.

[4]. Deo, N. (2022). "Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science." Mineola, New York.

[5]. Durand de Gevigney, O. (2013). "Graphs Orientations: Structures and Algorithms." Université de Grenoble.

[6]. Goel, R., Karn, T., Kushwaha, R., and Mehta, A. (2024). "Healthcare resource allocation optimization." International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology, 429-433.

[7]. Huang, Q., and Li, G. (2024). "Knowledge graph-based reasoning in medical image analysis: A scoping review." Computers in Biology and Medicine, 182, 109100.

[8]. Joghataie, A., and Takalloozadeh, M. (2009). "Improving penalty functions for structural optimization." Transaction A: Civil Engineering, 16(4), 308-320.

[9]. L. Meier. (1973). "Dynamic programming and its application to optimal control." IEEE Transactions on Automatic Control, 18(3), 327-328.

[10]. Maghzi, P., Mohammadi, M., Pasandideh, S. H. R., and Naderi, B. (2022). "Operating room scheduling optimization based on a fuzzy uncertainty approach and metaheuristic algorithms." International Journal of Engineering, 35(2), 258-275.

[11]. Moengin, P. (2008). "Penalty Methods in Constrained Optimization." Lecture Notes in Engineering and Computer Science. 2169.

[12]. Murali, T. M. (2021, October 5). "Applications of minimum spanning trees." http://bioinformatics.cs.vt.edu/~murali/teaching/2021-fall-cs4104/lectures/lecture13-mst-applications.pdf

[13]. Sniedovich, M. (2010). "Dynamic Programming: Foundations and Principles" (2nd ed.). CRC Press.

[14]. Tachfouti, N. (2014). "Application of the queuing analytic theory in emergency department." Archives of Trauma Research, 3(2), e10526.

[15]. Winston, W. L. (2004). "Operations Research: Applications and Algorithms" (4th ed.). Thomson Learning (Cengage).

[16]. Zhou, S. K., Greenspan, H., Davatzikos, C., Duncan, J. S., van Ginneken, B., Madabhushi, A., Prince, J. L., Rueckert, D., and Summers, R. M. (2021). "A review of deep learning in medical imaging: Imaging traits, technology trends, case studies with progress highlights, and future promises." Proceedings of the Institution of Electrical Engineers, 109(5), 820-838.

[۱۷]. رالف، پ. گریمالدی، ترجمه رضوانی، م. ع.، شمس، ب.، ریاضیات گسسته و ترکیبیاتی، انتشارات فاطمی، چاپ نهم، ۱۳۹۳.

[۱۸]. فخارزاده جهرمی، ع. علیمراد، ه.، بهینه سازی خطی (تحقیق در عملیات ۱)، انتشارات دانشگاه جهرم، فارس، ۱۳۹۷.

[۱۹]. فخارزاده جهرمی، ع. علیمراد، ه.، مقدمه‌ای بر بهینه سازی غیرخطی (تحقیق در عملیات ۲)، انتشارات دانشگاه جهرم، فارس، ۱۴۰۱.