###### 28

###### آزاد.jpeg

پايان نامه كارشناسي ارشد

رشته مديريت صنعتي، گرايش توليد صنعتي

موضوع:

ايجاد تغييرات در ***AHP*** با سلسله مراتب غير خطي و وجود روابط رياضي مابين معيارها و زير معيارها

استاد راهنما

استاد مشاور

نگارش:

**فهرست مطالب**

[چكيده 1](#_Toc140385395)

[مقدمه : 2](#_Toc140385396)

[فصل اول 4](#_Toc140385397)

[كليات 4](#_Toc140385398)

[1-1) موضوع تحقيق : 5](#_Toc140385399)

[1-2) بيان و تعريف موضوع : 5](#_Toc140385400)

[1-3) اهداف تحقيق : 6](#_Toc140385401)

[1-4) فرض تحقيق 6](#_Toc140385402)

[1-5) قلمرو علمي تحقيق 6](#_Toc140385403)

[1-5-1) قلمرو مكاني : 7](#_Toc140385404)

[1-6) متدولوژي تحقيق : 7](#_Toc140385405)

[1-6-1) روش تحقيق: 7](#_Toc140385406)

[1-6-2) روش گردآوري اطلاعات: 8](#_Toc140385407)

[1-7) محدوديت هاي تحقيق : 8](#_Toc140385408)

[فصل دوم 9](#_Toc140385409)

[مروري بر ادبيات تحقيق 9](#_Toc140385410)

[پيشگفتار: 10](#_Toc140385411)

[2-1) كليات 11](#_Toc140385412)

[2-1-1) اصول فرايند تحليل سلسله مراتبي 11](#_Toc140385413)

[2-1-2) مزاياي فرايند تحليل سلسله مراتبي 11](#_Toc140385414)

[2-2) گام هاي فرايند تحليل سلسله مراتبي 13](#_Toc140385415)

[2-2-1) ساختن سلسله مراتبي 13](#_Toc140385416)

[2-2-1-1 ) انواع سلسله مراتبي ها 14](#_Toc140385417)

[2-2-1-2) روش ساختن يك سلسله مراتبي 15](#_Toc140385418)

[2-2-2) محاسبه وزن در فرايند تحليل سلسله مراتبي 15](#_Toc140385419)

[2-2-2-1) روش هاي محاسبه وزن نسبي 15](#_Toc140385420)

[2-2-2-1-1) روش حداقل مربعات 16](#_Toc140385421)

[2-2-2-1-2) روش حداقل مربعات لگاريتمي 17](#_Toc140385422)

[2-2-2-1-3) روش بردار ويژه 18](#_Toc140385423)

[2-2-2-1-4) روش هاي تقريبي 19](#_Toc140385424)

[2-2-2-2) محاسبه وزن نهايي : 20](#_Toc140385425)

[2-2-3) محاسبه نرخ ناسازگاري 20](#_Toc140385426)

[2-2-3-1) ماتريس سازگار 20](#_Toc140385427)

[2-2-3-2) ماتريس ناسازگار 21](#_Toc140385428)

[2-2-3-3) الگوريتم محاسبه نرخ ناسازگاري يك ماتريس 22](#_Toc140385429)

[2-2-3-4)الگوريتم محاسبه نرخ ناسازگاري يك سلسله مراتبی 23](#_Toc140385430)

[2-4) سیستمهای غیر خطی یا شبکه ها 23](#_Toc140385431)

[2-5) تئوری مطلوبیت 24](#_Toc140385432)

[2-5-1) مفهوم مطلوبیت و رابطه اش با ارزش کالاها و خدمات 24](#_Toc140385433)

[2-5-2) نظریه کاردینالی مطلوبیت 25](#_Toc140385434)

[2-5-3) نظریه اردینالی مطلوبیت 25](#_Toc140385435)

[2-5-4) مطلوبیت کل و مطلوبیت نهایی 25](#_Toc140385436)

[2-5-5) نرخ نهایی جانشینی 28](#_Toc140385437)

[2-5-6) رابطه بین نرخ نهایی جانشینی با مطلوبیت نهایی 29](#_Toc140385438)

[2-6) بررسی سوابق گذشته 30](#_Toc140385439)

[3-1) تجزيه و تحليل فرايند سلسله مراتبي 36](#_Toc140385440)

[3-1) تجزيه و تحليل فرايند سلسله مراتبي 37](#_Toc140385441)

[4-1) نتيجه گيري 53](#_Toc140385442)

[4-2) پيشنهادات 53](#_Toc140385443)

[فهرست منابع: 55](#_Toc140385444)

[1-1- تصميم‌گيري چيست 56](#_Toc140385445)

[1-1- تصميم‌گيري چيست 57](#_Toc140385446)

[1-1-1- مقدمه و كليات 57](#_Toc140385447)

[1-1-2- تعریف تصمیم گیری و مراحل آن 57](#_Toc140385448)

[1-1-3- ویژگیهای یک تصمیم خوب 59](#_Toc140385449)

[1-1-4- انواع تقسیمات در تصمیم گیری 60](#_Toc140385450)

[1-1-4-1- تصمیم های برنامه ریزی شده و نشده 60](#_Toc140385451)

[1-1-4-2- تصمیمات فردی و گروهی 63](#_Toc140385452)

[1-1-4-2-1- تصمیمات فردی 63](#_Toc140385453)

[1-1-4-2-2- تصمیم گیری گروهی 64](#_Toc140385454)

[1-1-5- مدلهای کلان تصمیم گیری 70](#_Toc140385455)

[1-1-5-1- مدل راضی کننده 71](#_Toc140385456)

[1-1-5-2- مدل علاقه ضمنی 73](#_Toc140385457)

[1-1-5-2- مدل علاقه ضمنی 74](#_Toc140385458)

[1-1-5-3- مدل حداکثر بهره گیری (بهینه سازی) 76](#_Toc140385459)

[1-1-6- محیطهای کلان تصمیم گیری 80](#_Toc140385460)

[1-1-6-1- قطعی و معین 80](#_Toc140385461)

[1-1-6-2- تحت ریسک 80](#_Toc140385462)

[1-1-6-3- عدم قطعیت 81](#_Toc140385463)

[1-2- تعریف MCDM و مفاهیم اولیه آن 81](#_Toc140385464)

[1-2-1- تعریف تصمیم گیری چند معیاره 81](#_Toc140385465)

[1-2-2- تعاریف و مفاهیم اولیه 82](#_Toc140385466)

[1-2-2-1- هدف بصورت یک تابع (Objective) 82](#_Toc140385467)

[1-2-2-2- راه حل بهینه (Optimal Solution) 82](#_Toc140385468)

[1-2-2-3- آلترناتیو 83](#_Toc140385469)

[1-2-2-4- معیار 83](#_Toc140385470)

[1-2-2-6- راه حل برتر (Preferred Solution) 83](#_Toc140385471)

[1-2-2-7- راه حل رضایت بخش (Satisfying Solution) 83](#_Toc140385472)

[1-2-2-8- راهحل موثر (غیرمسلط) 84](#_Toc140385473)

[1-2-3- مراحل آمادهسازی ماتریس تصمیمگیری 84](#_Toc140385474)

[1-2-3-1- تبدیل معیارهای کیفی به کمی 84](#_Toc140385475)

[1-2-3-1-1- خطکش مقیاس 84](#_Toc140385476)

[1-2-3-1-2- منطق فازی (Fuzzy Logic) 85](#_Toc140385477)

[1-2-3-2- نرمالیزه کردن 86](#_Toc140385478)

[1-2-3-2-1- نرمالیزه کردن برداری 86](#_Toc140385479)

[1-2-3-2-2- نرمالیزه کردن خطی 86](#_Toc140385480)

[1-2-3-2-3- روش سوم نرمالیزه کردن 87](#_Toc140385481)

[1-2-3-3- وزندهی 87](#_Toc140385482)

[1-2-3-3-1- روش آنتروپی 87](#_Toc140385483)

[1-2-3-3-2- روش مقایسات زوجی 88](#_Toc140385484)

[1-3- انواع تکنیکهای MCDM 88](#_Toc140385485)

[1-3-1-1- روش Dominance 89](#_Toc140385486)

[1-3-1-2- روش Maximin 89](#_Toc140385487)

[1-3-1-3- روش Maximax 89](#_Toc140385488)

[1-3-1-4- روش Conjunctive 89](#_Toc140385489)

[1-3-1-5- روش Disjunctive 90](#_Toc140385490)

[1-3-1-6- روش Lexicography 90](#_Toc140385491)

[1-3-1-7- روش حذفی 90](#_Toc140385492)

[1-3-2- تکنیک های تعاملی 91](#_Toc140385493)

[1-3-2-1- روش مجموع ساده وزین (SAW) 91](#_Toc140385494)

[1-3-2-2- روش TOPSIS 92](#_Toc140385495)

[1-3-2-3- روش ELECTRE 92](#_Toc140385496)

[1-3-2-4- روش AHP 93](#_Toc140385497)

[1-3-2-5- روش DEMATEL 93](#_Toc140385498)

[1-3-2-6- روش NAIADE 94](#_Toc140385499)

[1-3-3- تکنیکهای پیشرفته تعاملی 94](#_Toc140385500)

[1-3-3-1- روش EVAMIX 94](#_Toc140385501)

[1-3-3-2- روش MAVT 95](#_Toc140385502)

[1-3-3-3- روش UTA 95](#_Toc140385503)

[1-3-3-4- روش MAUT 95](#_Toc140385504)

[1-3-3-5- روش SMART 95](#_Toc140385505)

[1-3-3-6- روش ORESTE 96](#_Toc140385506)

[1-3-3-7- روش PROMETHEE 96](#_Toc140385507)

[1-3-3-8- روش REGIME 96](#_Toc140385508)

[1-3-3-9- روش PAMSSEM 96](#_Toc140385509)

[1-3-4- مقایسه تکنیکهای MCDM 97](#_Toc140385510)

# چكيده

از آنجا كه اتخاذ تصميم صحيح و به موقع مي تواند تاثير به سزايي در زندگي شخصي و اجتماعي انسانها داشته باشد ضرورت وجود يك تكنيك قوي كه بتواند انسان را در اين زمينه ياري كند كاملا محسوس مي باشد. يكي از كار آمد ترين اين تكنيك ها فرايند تحليل سلسله مراتبي (Analytical hierarchy process ) است كه براي اولين بار توسط توماس ال ساعتي در دهه ي 1970 مطرح شد. اين تكنيك بر اساس مقايسه هاي زوجي بنا نهاده شده و امكان بررسي سناريو هاي مختلف را به مديران مي دهد.

اين فرايند با توجه به ماهيت ساده و در عين حال جامعي كه دارد مورد استقبال مديران و كاربران مختلف قرار گرفته است، لذا در اين پايان نامه سعي شده است تا با نگرشي متفاوت در مقايسه ي دو به دوي معيار ها و زير معيار ها در اين فرايند نتايج حاصل از اين روش به واقعيت موجود نزديك تر شود. بر همين اساس با توجه به اينكه هر معيار يا زير معياري در اين فرايند در سطوح مختلف داراي مطلوبيت متفاوتي مي باشد پس بهتر است با توجه به مطلوبيت معيار ها در هر سطح آنها را دو به دو با هم مقايسه كرد.

جهت آزمايش نتايج حاصل از اين كار پژوهشي تكنيك حاصله به صورت حل يك مسئله پياده گرديده كه در اين پايان نامه موجود مي باشد.

# مقدمه :

دنياي اطراف ما مملو از مسائل چند معياره است و انسانها هميشه مجبور به تصميم گيري در اين زمينه ها هستند. بطور مثال هنگام انتخاب شغل معيار هاي مختلفي مانند در امد، موقعيت اجتماعي، خلاقيت و ابتكار و... مطرح مي باشند كه فرد تصميم گيرنده گزينه هاي مختلف را بايد بر طبق اين معيار ها بسنجد. در تصميم گيري هاي كلان مانند تنظيم بودجه ي سالانه ي كشور نيز متخصصين اهداف مختلفي مانند امنيت، اموزش توسعه ي صنعتي و... را تعقيب نموده و مايلند كه اين اهداف را بهينه نمايند.

در زندگي روز مره مثالهاي فراواني از تصميم گيري با معيار هاي چند گانه وجود دارد. در بعضي موارد نتيجه تصميم گيري به حدي مهم است كه بروز خطا ممكن است ضرر هاي جبران ناپذيري را بر ما تحميل كند از اين رو لازم است كه تكنيك يا تكنيك هاي مناسبي براي انتخاب بهينه و تصميم گيري صحيح طراحي شود تا تصميم گيرنده بتواند به بهترين انتخاب ممكن نزديك تر شود.

روش AHP كه بر اساس تحليل مغز انسان براي مسائل پيچيده و فازي مي باشد توسط محققي بنام«توماس ال ساعتي » در دهه ي 1970 پيشنهاد گرديده است.

فرايند تحليل سلسله مراتبي يكي از جامع ترين سيستم هاي طراحي شده براي تصميم گيري با معيار هاي چند گانه است زيرا اين تكنيك امكان فرموله كردن مسئله را به صورت سلسله مراتبي فراهم مي كند و همچنين امكان در نظر گرفتن معيار هاي مختلف كمي و كيفي را در مسئله دارد اين فرايند گزينه هاي مختلف را در تصميم گيري دخالت داده و امكان تحليل حساسيت روي معيار ها و زير معيار ها را دارد، علاوه بر اين بر مبناي مقايسه ي زوجي بنا نهاده شده كه قضاوت و محاسبات را تسهيل مي نمايد، همچنين ميزان سازگاري و نا سازگاري تصميم را نشان مي دهد كه از مزاياي ممتاز اين تكنيك در تصميم گيري چند معياره مي باشد.

نوع مقايسه زوجي ما بين معيارها و زير معيارها به صورت خطي بوده و به عنوان مثال اگر ترجيح عنصر A بر عنصرB همواره برابر n باشد ترجيح عنصر B بر عنصر A همواره برابر 1/n خواهد بود در حاليكه در سطوح مختلف از عنصر A مطلوبيت عنصر B دستخوش تغيير است و در اين تحقيق سعي شده كه بر اساس تئوري مطلوبيت كه يكي از پر كاربرد ترين تئوري ها در علم اقتصاد خرد ميباشد مقايسه اي دقيق تر ما بين معيار ها و زير معيار ها انجام پذيرد و وزن نسبي هر يك از معيارها با استفاده از تابع مطلوبيت بين هر دو معيار بدست مي آيد.

# فصل اول

# كليات

پياده سازي روش تحليل سلسله مراتبي AHP امكان دسترسي به اهداف بهينه را به تصميم گيرنده مي دهد اين فرايند طوري طراحي شده كه با ذهن و طبيعت بشري مطابق و همراه مي شود و با آن پيش مي رود اين فرايند مجموعه اي از قضاوت ها و ارزش گذاري هاي شخصي به يك شيوه منطقي مي باشد به طوري كه مي توان گفت اين تكنيك از يك طرف وابسته به تصورات شخصي و تجربه جهت شكل دادن و طرح ريزي سلسله مراتبي يك مسئله بوده و از طرف ديگر به منطق درك و تجربه جهت تصميم گيري و قضاوت نهايي مربوط مي شود.

# 1-1) موضوع تحقيق :

تجزيه و تحليل فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP و برطرف نمودن نقاط ضعف اين روش تصميم گيري به كمك تئوري مطلوبيت در جهت ارائه روش اجرايي.

# 1-2) بيان و تعريف موضوع :

فرايند تحليل سلسله مراتبي با تجزيه مسائل مشكل و پيچيده، آنها را به شكلي ساده تبديل كرده و به حل آنها مي پردازد. اين روش كاربردهاي فراواني در مسائل اقتصادي و اجتماعي پيدا كرده است و در سالهاي اخير در امور مديريتي نيز به كار رفته است.

اصولا جهت حل يك مسئله از طريق AHP ابتدا يك نمايش گرافيكي به صورت سلسله مراتبي ايجاد شده و سپس عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوط خود در سطح بالاتر به صورت زوجي مقايسه شده و وزن آنها محاسبه مي گردد و در نهايت پس از تعيين اولويتها بايد سازگاري سيستم مورد بررسي و قضاوت قرار گيرد.

در اين پايان نامه جهت مقايسه دو به دوي عناصر نسبت به عنصر سطح بالاتر خود به جاي روابط خطي از مطلوبيت هر يك از عناصر در مقادير مختلف استفاده شده است.

# 1-3) اهداف تحقيق :

اصولا در فعاليت هاي روزانه اعم از اقتصادي، اجتماعي و... استفاده از تكنيك هاي تصميم گيري جهت رسيدن به اهداف بهينه يك ضرورت اجتناب ناپذير است.

در فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP سعي شده براي بدست آوردن وزن نسبي معيارها و در نهايت اولويت ها در جهت رسيدن به هدف روشي مورد استفاده قرار گيرد تا دقت تصميم گيري از طريق AHP افزايش يافته و فرد به انتخاب بهينه تري دست پيدا كند. اما اگر بخواهيم اهداف پيگيري شده در اين كار پژوهشي را دسته بندي كنيم بايد بگوييم :

1- تحليل و بررسي دقيق فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP

2- مشخص نمودن نقاط ضعف اين فرايند

3- ارائه روشي بهبود يافته بر اساس تحليل هاي علمي و تئوري مطلوبيت

# 1-4) فرض تحقيق

مي توان فرض مسئله مورد پژوهش را بدين گونه بيان كرد :

آيا استفاده از تابع مطلوبیت در فرآيند تحليل سلسله مراتبي AHP منجر به افزايش اثر بخشی روش خواهد شد ؟

# 1-5) قلمرو علمي تحقيق

اين تحقيق به ارائه يك مدل و الگوريتم جديد جهت محاسبه اوزان نسبي معيارها از طريق مقايسه دوبه دوي آنها در فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP مي پردازد در اين راستا جهت تجزيه و تحليل تكنيك موجود و دستيابي به نقاط قوت و ضعف اين تكنيك، اقدام به بررسي قدم به قدم فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP نموده است لذا در اين راستا قلمرو تحقيق را مي توان به تمام مباحث مهندسي و مديريتي كه به نحوي با اين بحث در ارتباط هستند لحاظ نمود.

## 1-5-1) قلمرو مكاني :

جهت اجراي اين پژوهش كاربردي اطلاعات به صورت كتابخانه اي جمع آوري و مورد تجزيه و تحليل قرار گرفته است و براي بررسي نتايج حاصله يك مسئله به صورت امتحان حل مي گردد.

**1-5-2) قلمرو زماني :** اين پژوهش مستقل از قلمرو زماني بوده و مي تواند تا زمانيكه روش بهتري به جاي آن پيشنهاد گردد مورد استفاده قرار گيرد.

# 1-6) متدولوژي تحقيق :

## 1-6-1) روش تحقيق:

پژوهش يك كاوش يا بررسي اصولي و دقيقي است كه افراد را قادر مي سازد ماهيت پديده ها يا رويدادهاي پيچيده را درك كنند. با توجه به آرمان اين تحقيق كه كسب دانش جديد براي رسيدن به هدف علمي مشخص، درك صحيح از مسئله پژوهش، يافتن رابطه معني دار رياضي و كاربردي بودن آن در تصميم گيري مورد توجه مي باشد، روش تحقيق انتخابي تحقيق كاربردي است كه به كمك تجزيه و تحليل و مطالعه دقيق علوم مرتبط منجر به ارائه يك مدل و الگوريتم جديد مي گردد.

اما آنچه در اين تحقيق مورد بحث و بررسي قرار گرفته بدين ترتيب است كه در قدم اول فرايند تحليل سلسله مراتبي AHP در مرحله محاسبه اوزان نسبي معيارها و زير معيارها به خاطر مقايسه دوبه دوي معيارها به صورت خطي داراي اشكال مي باشد زيرا در عالم واقع و در مغز انسان در مقايسات زوجي همواره مرجح بودن A بر B برابر n نيست. اين مقايسه به نوعي از تئوري مطلوبيت تبعيت مي نمايد مثلا در انتخاب يك اتومبيل نمي توان گفت كه همواره ايمني دو برابر راحتي براي تصميم گيرنده اهميت دارد بلكه هرچه ميزان ايمني اتومبيل بالاتر رود مطلوبيت آن در مقابل از دست دادن راحتي كمتر مي شود زيرا افزايش ايمني منجر به كاهش راحتي در اتومبيل مي شود از اين رو جهت به دست آوردن وزن نسبي معيارها از نگرش تابع مطلوبيت كه در اقتصاد خرد و تئوري رفتار مصرف كننده كاربرد فراواني دارد استفاده شده و احساس مي شود جواب نهايي با استفاده از اين روش به واقعيت نزديك تر مي باشد.

## 1-6-2) روش گردآوري اطلاعات:

منابع و اطلاعات مورد استفاده در اين پژوهش عمدتا به صورت كتابخانه اي و مقالات و منابع اينترنتي معتبر مي باشد كه مورد تاييد مجامع علمي است.

# 1-7) محدوديت هاي تحقيق :

وجود هر گونه مشكل و محدوديت در هر پژوهش بديهي به نظر مي رسد لذا از جمله محدوديت هاي اين تحقيق مي توان به موارد ذيل اشاره كرد :

1- محدوديت منابع علمي فارسي مرتبط با موضوع بالاخص درباره تابع مطلوبيت

2- پياده سازي روش پيشنهادي براي مسائلي با معيارهاي زياد مشكل آفرين است و ضعف آن در محدوديت هاي نرم افزاري مي باشد.

3- با توجه به كمبود سوابق و مطالعات گذشته در مورد اين موضوع محقق مجبور شد شخصا به نظريه پردازي در اين زمينه اقدام نمايد.