



پروژه مربوط به درس مسائل اقتصادی اجتماعی حوزه های آبخیز با استفاده از روش
AHP

عنوان پروژه:

رتبه بندی راهکارهای تغییر الگوی مصرف سوخت

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر احمد ولی پور

دانشجویان:

زینب نصرتی و محمد مصطفایی

زمستان ۹۶

AHP

فرایند تحلیل سلسله مراتبی

● مقدمه:

- در عصر حاضر، ما در زندگی روزمره با تصمیم گیری های چند معیاره مختلفی رو به رو هستیم، از انتخاب یک لپ تاپ تا انتخاب شغل و ...
- در عرصه صنعتی گاهی اوقات نتیجه تصمیم گیری به قدری مهم است که بروز خطا ممکن است ضررهای جبران ناپذیری را بر ما تحمیل کند.

- یکی از مسائل تصمیم سازی مدیران، چگونگی انتخاب کردن یک گزینه از میان چندین گزینه موجود است که می بایست با توجه به معیارهایی که برای انتخاب مطرح است، صورت گیرد.
- حتی در صورتی هم که انتخاب کردن موردنظر نباشد، ممکن است احتیاج داشته باشیم بدانیم اولویت گزینه ها نسبت به یکدیگر چه میزان است
- فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستم های طراحی شده برای **تصمیم گیری با معیارهای چندگانه** است.

یکی از کارآمد ترین تکنیک های تصمیم گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy process-AHP) که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد .
 که بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می دهد .

اصول فرایند تحلیل سلسله مراتبی

- اصل ۱. شرط معکوسی (Reciprocal Condition)
- اصل ۲. همگنی (Homogeneity)
- اصل ۳. وابستگی (Dependency)
- اصل ۴. انتظارات (Expectation)

شرط معکوسی

اگر ترجیح عنصر A بر عنصر B برابر n باشد ترجیح عنصر B بر عنصر A برابر $1/n$ خواهد بود.

شرط همگنی

عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل قیاس باشند. به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی تواند بی نهایت یا صفر باشد.

وابستگی

هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می تواند وابسته باشد و به صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می تواند ادامه داشته باشد.

انتظارات

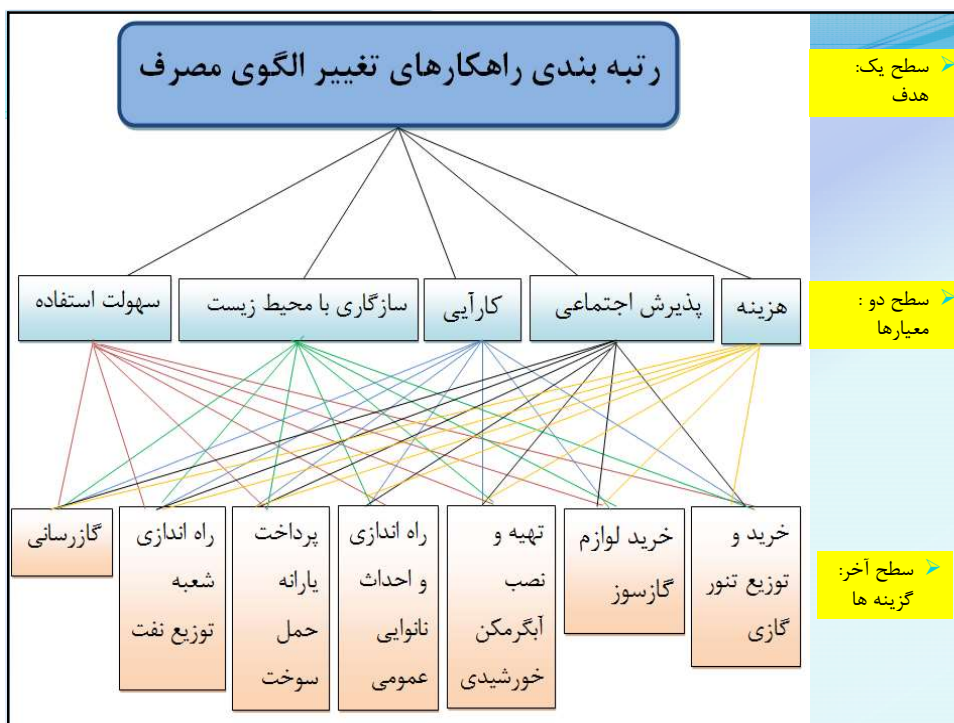
هر گاه تغییر در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد پروسه ارزیابی باید مجددا انجام گیرد.

• گامهای حل مسئله در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP):

- ۱- ساختن درخت سلسله مراتبی
- ۲- انجام مقایسات زوجی
- ۳- محاسبه وزن ها

• مرحله ۱: ساختن درخت سلسله مراتبی

سلسله مراتب، نمایش گرافیکی از مساله پیچیده واقعی (هدف، معیارها و گزینه های انتخاب) می باشد.



● مرحله ۲: مقایسات زوجی

- حال از پایین ترین سطح به پالایش سلسله مراتب می پردازیم
- ماتریس مقایسه زوجی را برای هر معیار به طور جدا تشکیل می دهیم
- در روش AHP گزینه ها دو به دو با یکدیگر مقایسه می شوند. این مقایسه ها از طریق پرسشنامه (نظر کارشناسان) یا فرد تصمیم گیرنده صورت می گیرد.

جدول شماره (۲): ارزشگذاری ارجحیت معیارها در ماتریس مقایسه زوجی

معیار J	اهمیت یا برتری یک معیار نسبت به معیار دیگر																		معیار I
	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹		
پذیرش اجتماعی																		هزینه	
کارآیی																		هزینه	
سازگاری با محیط زیست																		هزینه	
سهولت استفاده																		هزینه	
کارآیی																		پذیرش اجتماعی	
سازگاری با محیط زیست																		پذیرش اجتماعی	
سهولت استفاده																		پذیرش اجتماعی	
سازگاری با محیط زیست																		کارآیی	
سهولت استفاده																		کارآیی	
سهولت استفاده																		سازگاری با محیط زیست	

شاخص	اهمیت یا برتری یک شاخص نسبت به شاخص دیگر																شاخص
	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	
خرید و توزیع لوازم گازسوز																	خرید و توزیع تنور گازی
تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی																	خرید و توزیع تنور گازی
راه اندازی و احداث نانوائی عمومی																	خرید و توزیع تنور گازی
پرداخت یارانه حمل سوخت																	خرید و توزیع تنور گازی
راه اندازی شعبه توزیع نفت																	خرید و توزیع تنور گازی
گاز رسانی																	خرید و توزیع تنور گازی
تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی																	خرید و توزیع لوازم گازسوز
راه اندازی و احداث نانوائی عمومی																	خرید و توزیع لوازم گازسوز
پرداخت یارانه حمل سوخت																	خرید و توزیع لوازم گازسوز
راه اندازی شعبه توزیع نفت																	خرید و توزیع لوازم گازسوز
گاز رسانی																	خرید و توزیع لوازم گازسوز
راه اندازی و احداث نانوائی عمومی																	تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی
پرداخت یارانه حمل سوخت																	تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی
راه اندازی شعبه توزیع نفت																	تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی
گاز رسانی																	تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی
پرداخت یارانه حمل سوخت																	راه اندازی و احداث نانوائی عمومی
راه اندازی شعبه توزیع نفت																	راه اندازی و احداث نانوائی عمومی
گاز رسانی																	راه اندازی و احداث نانوائی عمومی
راه اندازی شعبه توزیع نفت																	پرداخت یارانه حمل سوخت
گاز رسانی																	پرداخت یارانه حمل سوخت
گاز رسانی																	راه اندازی شعبه توزیع نفت

گام سوم : محاسبه وزن که خود شامل وزن نسبی (Local priority) و وزن نهایی (Overall priority) می باشد.

برای محاسبه وزن در گام سوم از کمیت های کمی و کیفی زیر استفاده می شود.

برتری کیفی	برتری کمی
کاملاً برتر	۹
برتری خیلی قوی	۷
برتری قوی	۵
کمی برتر	۳
اهمیت یکسان	۱
برتریهای بینابینی	۲ و ۴ و ۸

جدول ۱: محاسبه وزن

با توجه به نتیجه مقایسه ها که می تواند شامل پاسخ های کاملا مطلوبتر، مطلوبیت خیلی قوی، مطلوبیت قوی، کمی مطلوبتر یا یکسان باشد به ترتیب عددی بین ۹ تا ۱ انتساب داده می شود.

مواد و روش ها:

Expert choice

یکی از نرم افزارهای مهم در تصمیمگیری نرم افزار EC می باشد.

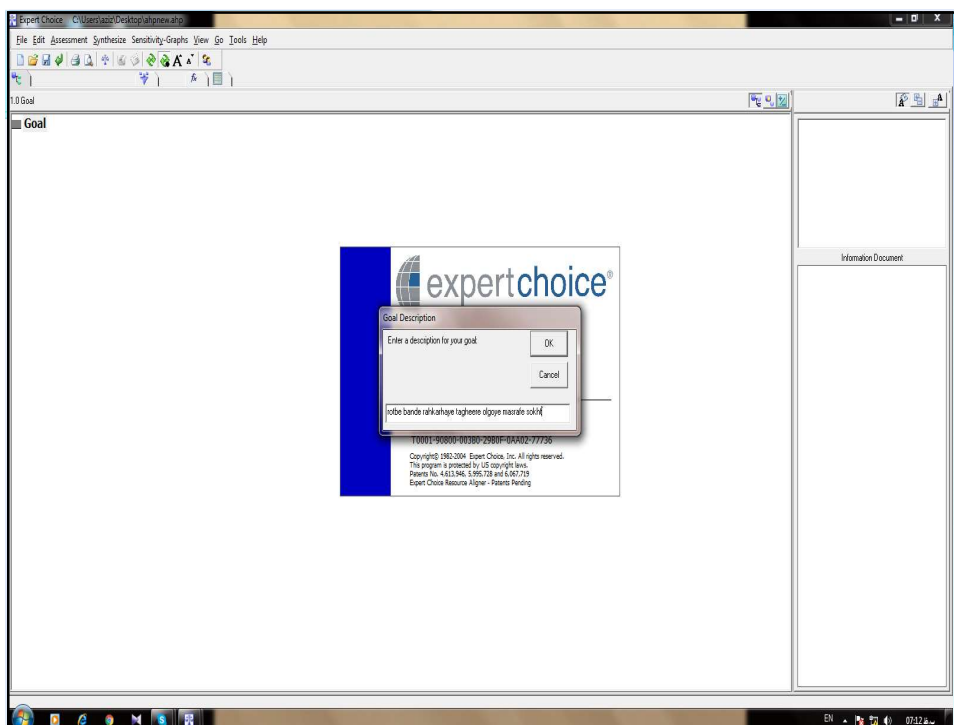
این نرم افزار برای اجرای تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تولید شده است.

شرح کار

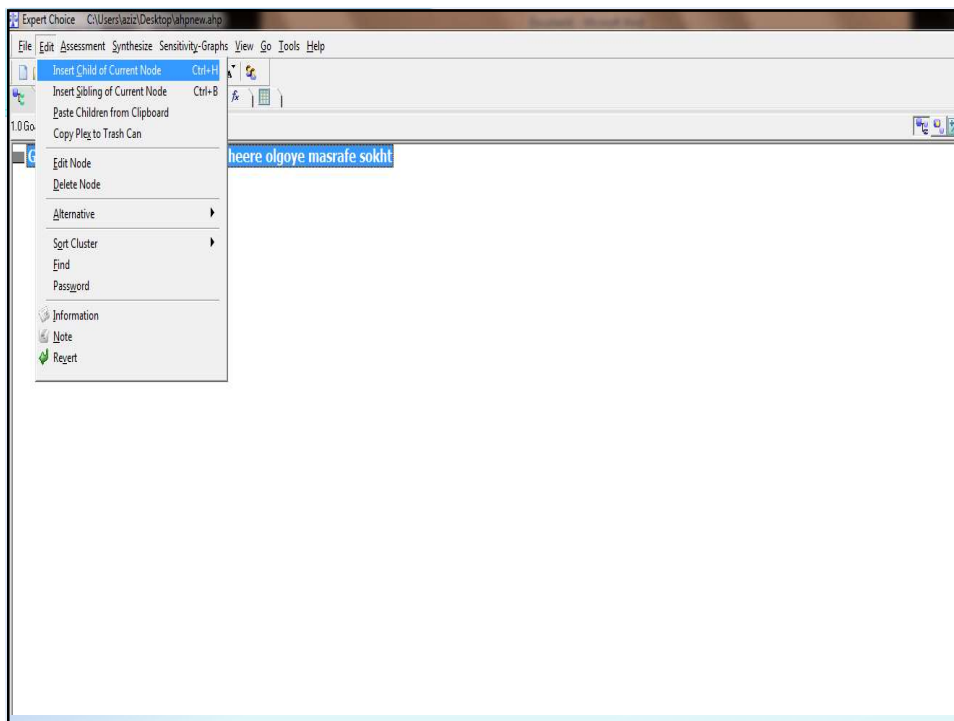
گام اول ساخت سلسله مراتبی:

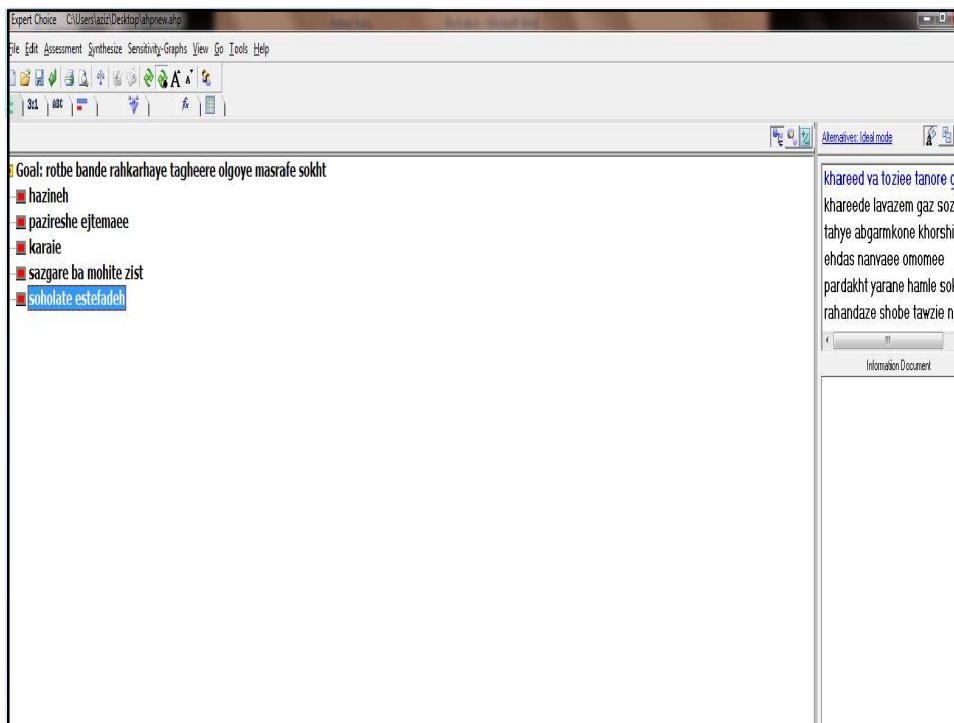
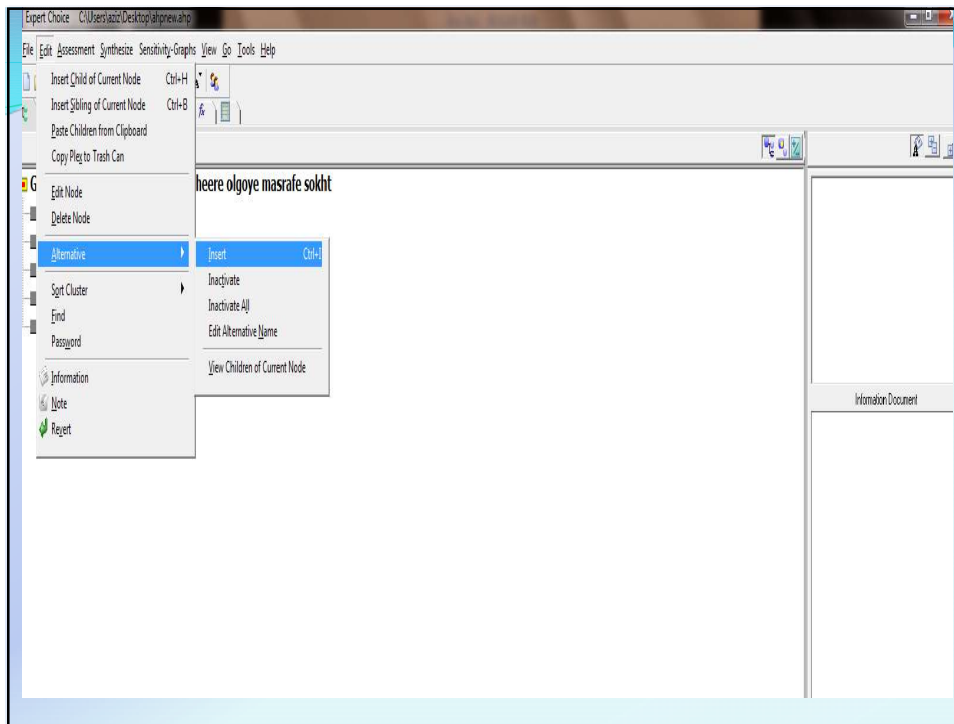
ابتدا مدل جدیدی ایجاد خواهیم کرد و نام و توضیحات آن را وارد خواهیم کرد

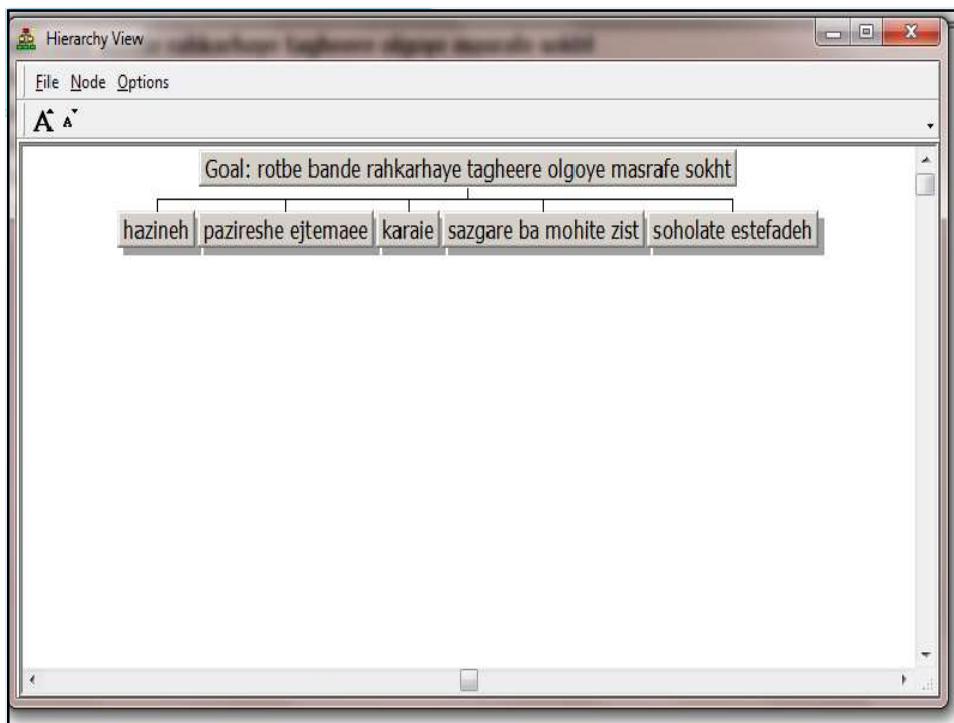
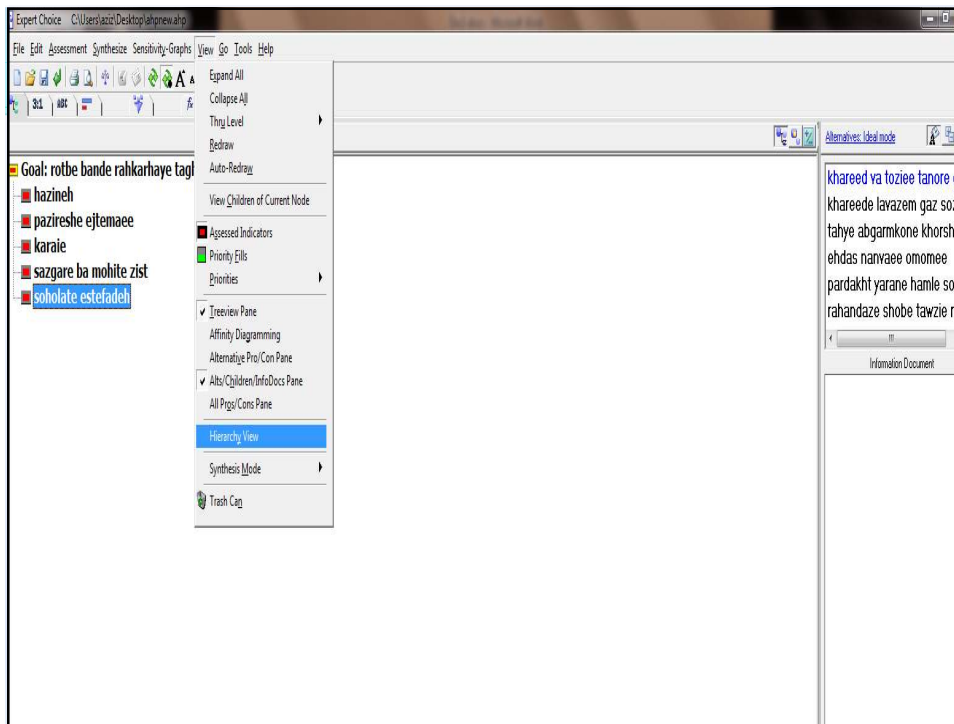
بدین منظور از منوی **File** گزینه **New** را انتخاب کرده و به مکان مورد نظر برای ذخیره فایل رفته و سپس نام مدل را وارد کرده و بر روی **Open** کلیک می‌کنیم. پنجره **Goal Description** ظاهر میشود. در اینجا می‌توانیم توضیحاتی در مورد هدف وارد کنیم.

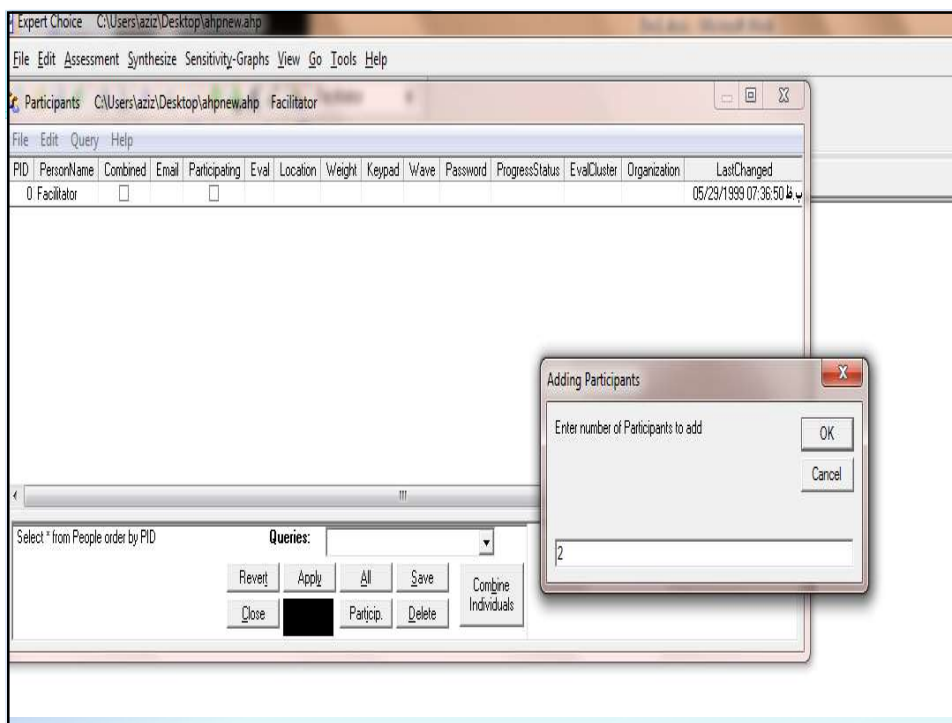
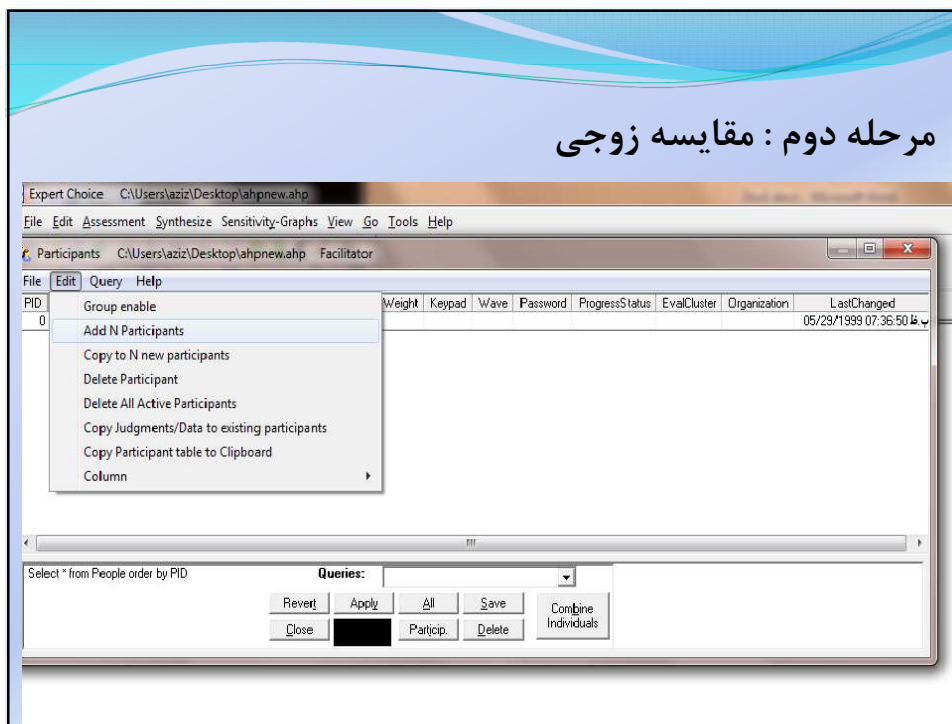


برای وارد کردن معیارها میتوان بر روی گزینه **Goal** کلیک راست و گزینه **Insert child of current node** را انتخاب کرد. نام معیار را وارد کرده و روی **Enter** کلیک و برای گزینه ها هم پس از منوی **Alternative** گزینه **Insert** را انتخاب کرده و نهایتاً اسم گزینه ها را مینویسیم.









مقایسه زوجی، فرآیندی است برای مقایسه اهمیت، ارجحیت یا درستی دو عنصر نسبت به عنصر سطح بالاتر ابتدا مقایسه زوجی گزینه ها بر اساس معیار مربوطه انجام گرفت.

Expert Choice - C:\Users\azizi\Desktop\pajonewahp_Combined

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Set Mode
 Pairwise Ctrl+P
 Questionnaire Ctrl+Q
 Pairwise Individuals Ctrl+W

1.0 Goal
 Direct
 Calculate Ctrl+L
 Combine Participants' Judgments Data
 Erase Node's Judgments
 Erase Judgments for Entire Play
 soholate estefadeh

re olgoye masrafe sokht

khareed va tozие tanore g
 khareede lavazem gaz soz
 talye abgarkone khorshic
 ehdas nanvae omomee
 pardakht yarane hamle sok
 rahandaze shobe tawzie ne

Information Document

Compare the relative importance with respect to: hazineh

File Edit Assessment View Options Move Wave Help

Votes: 0 Geometric Av. 0
 Of: 3 Geometric Var. .000

hazineh

kharid va tozие tanore gazi kharide lavazem gaz soz

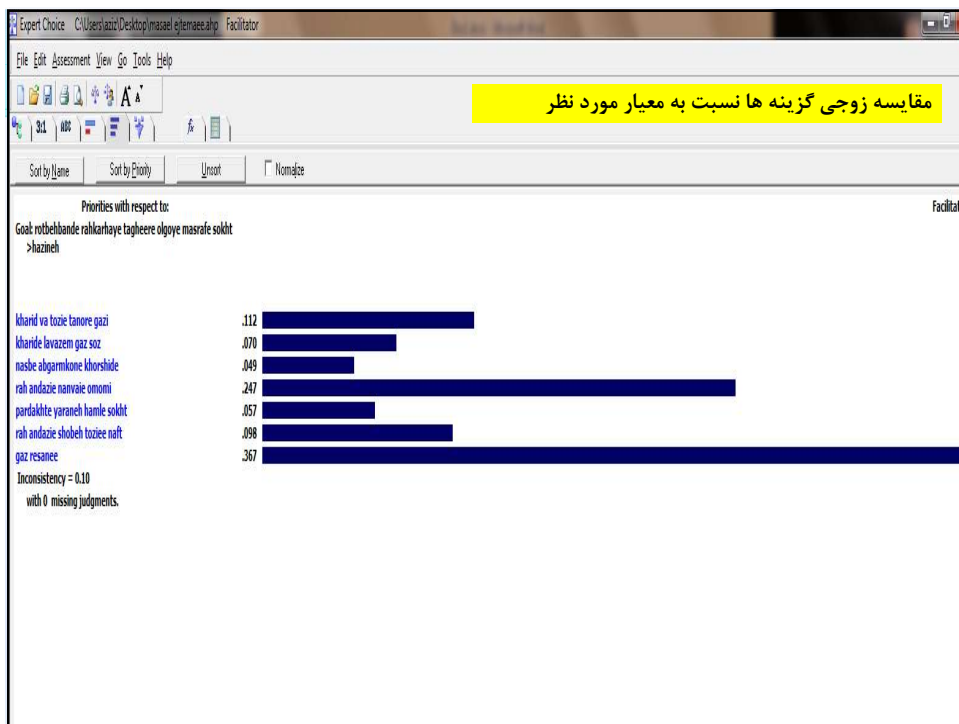
Facilitator	X	V	S	H	E	H	S	V	X
P1	X	V	S	H	E	H	S	V	X
P2	X	V	S	H	E	H	S	V	X
P3	X	V	S	H	E	H	S	V	X

Goal: rotbebande rahik
 hazineh
 pazireshe ejtemaee
 karale
 sazgaree ba mohite
 soholate estefadeh

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very Strong 9 = Extreme

Individual Judgments

Information Document

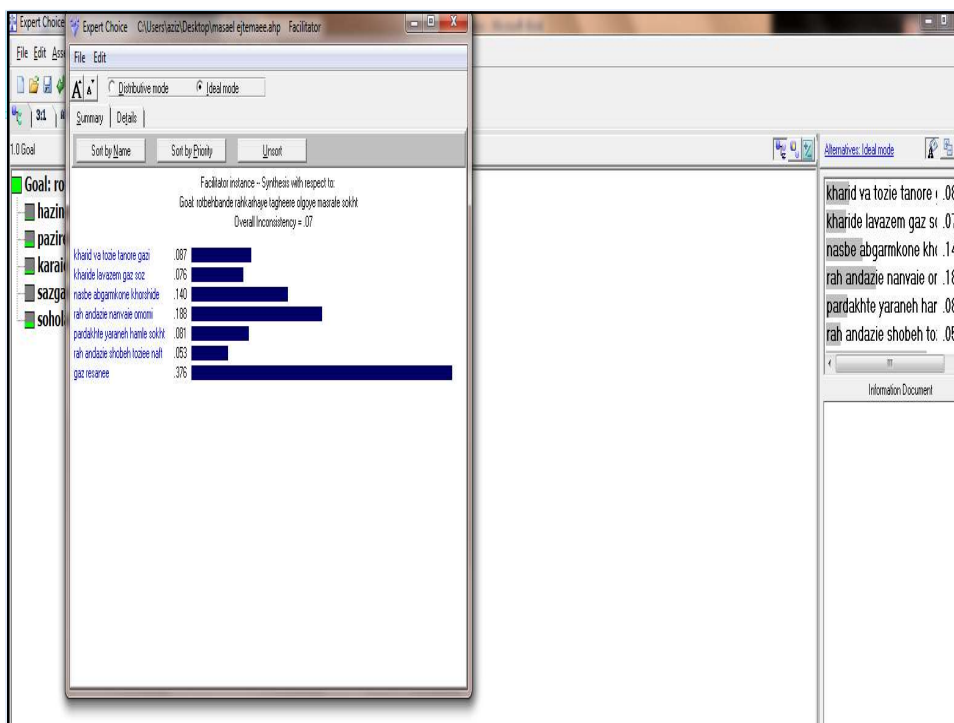
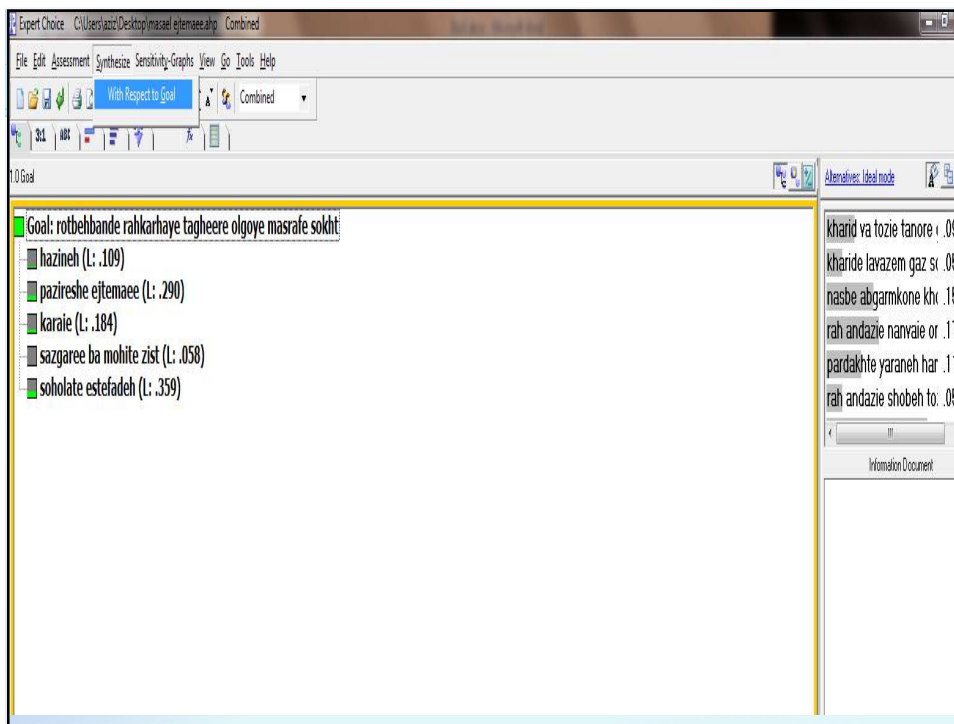


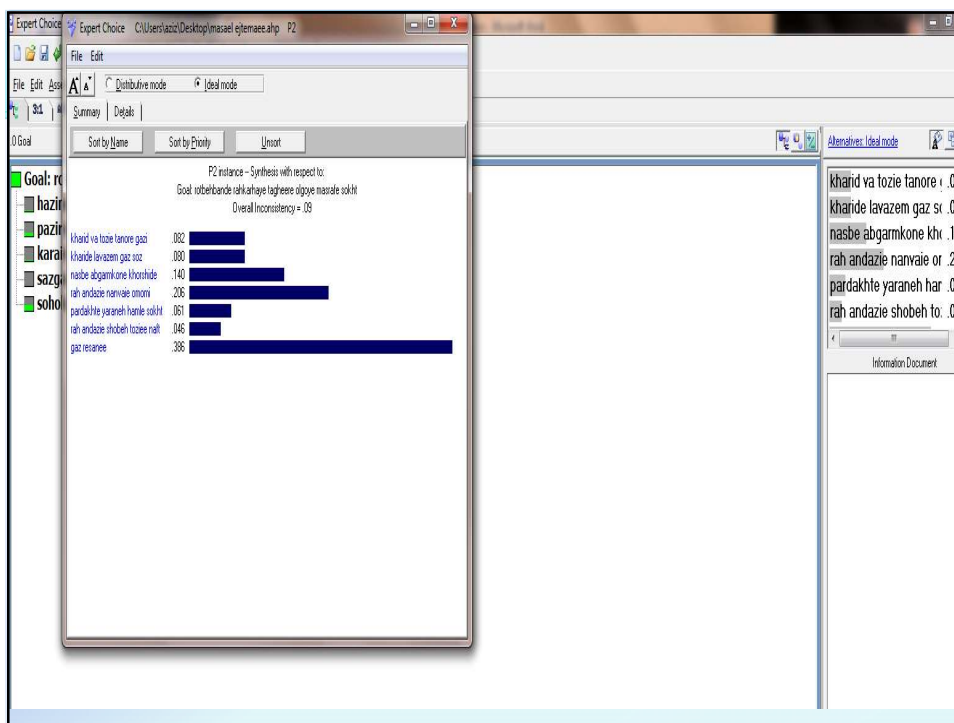
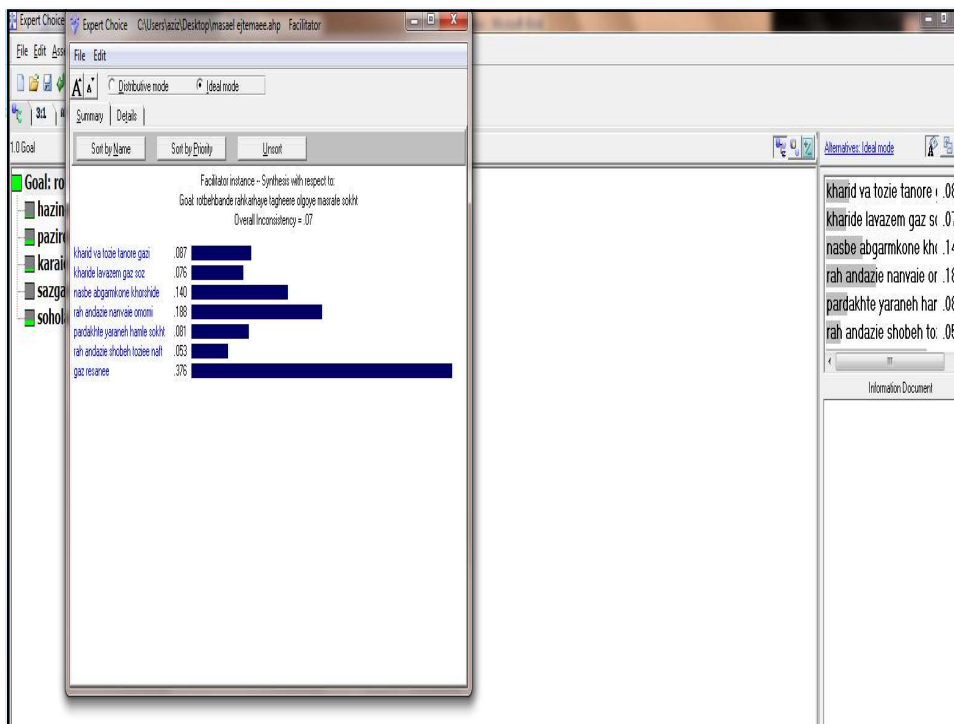
برای تمام معیارها این کار انجام شده است.
باید مقدار خطا از ۰/۱ کمتر باشد در غیر اینصورت مقایسه درست نمی باشد.
برای مشاهده خطا از **Priorities derived from pairwise comparisons** که به صورت سه خط آبی استفاده می کنیم.

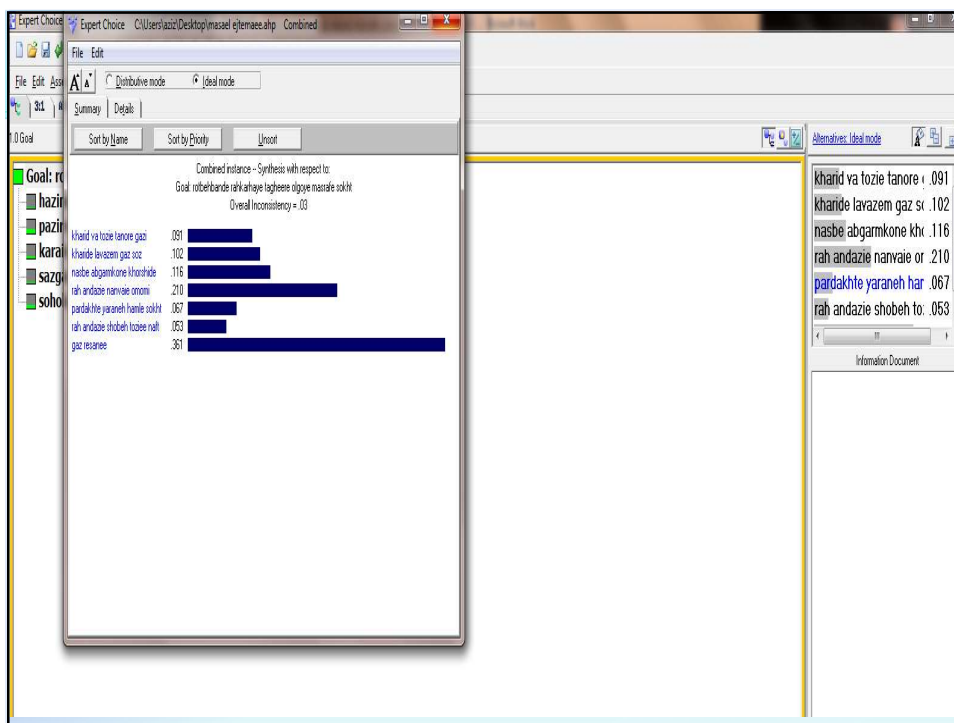
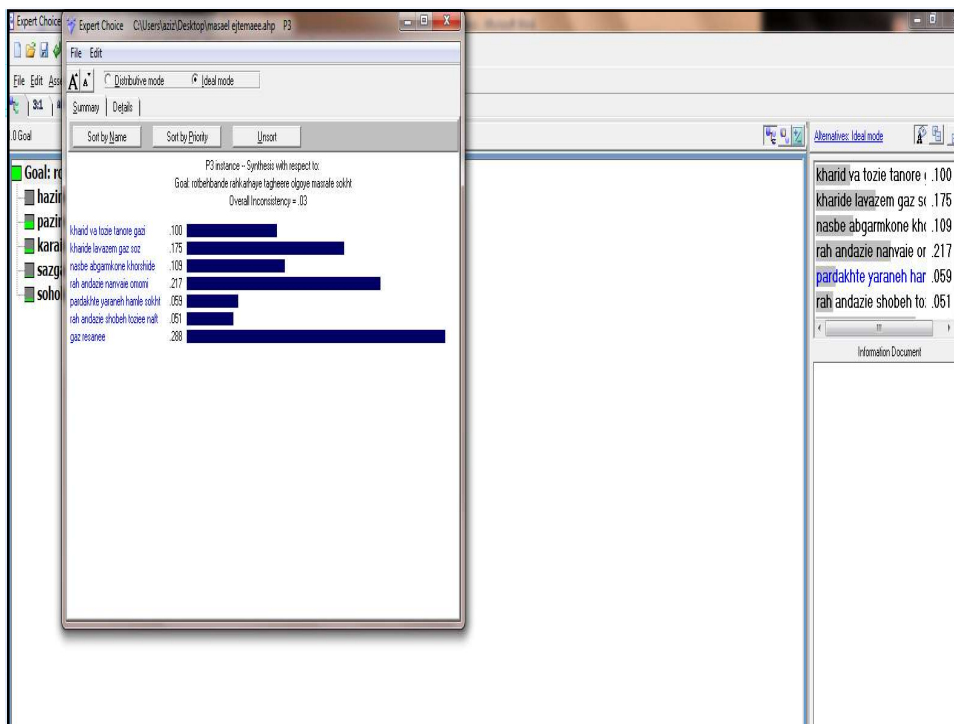


وزن نهایی هر گزینه نسبت به هدف:

بعد از مقایسه زوجی و محاسبه وزن های نسبی گزینه ها و معیارها، لازم است تا وزن نهایی هر گزینه محاسبه گردد.









مقایسه وزنی معیارها در هر سه پرسشنامه

ترکیب سه پرسشنامه	پرسشنامه ۳	پرسشنامه ۲	پرسشنامه ۱	نام معیار
0/089	0/053	0/111	0/109	هزینه
0/349	0/462	0/277	0/290	پذیرش اجتماعی
0/201	0/257	0/139	0/184	کارآیی
0/065	0/078	0/052	0/058	سازگاری با محیط زیست
0/296	0/149	0/421	0/359	سهولت استفاده
1	1	1	1	جمع

مقایسه وزنی گزینه ها در هر سه پرسشنامه				
نام گزینه ها	پرسشنامه ۱	پرسشنامه ۲	پرسشنامه ۳	ترکیب سه پرسشنامه
خرید و توزیع تنور گازی	0/087	0/082	0/100	0/091
خرید و توزیع لوازم گازسوز	0/076	0/080	0/175	0/102
تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی	0/140	0/140	0/109	0/116
راه اندازی و احداث نانوائی عمومی	0/188	0/206	0/217	0/210
پرداخت یارانه حمل سوخت	0/081	0/061	0/059	0/067
راه اندازی شعبه توزیع نفت	0/053	0/046	0/051	0/053
گازرسانی	0/367	0/386	0/288	0/361
جمع	1	1	1	1

نتایج:

بر اساس جدول های موجود میتوان نتیجه گرفت که از بین معیارهای این هدف که شامل هزینه، پذیرش اجتماعی، کارایی، سازگاری با محیط زیست و سهولت استفاده میباشند، پذیرش اجتماعی با **۰/۳۴۹** بالاترین وزن

از بین گزینه ها که شامل خرید و توزیع تنور گازی، خرید و توزیع لوازم گازسوز، تهیه و نصب آبگرمکن خورشیدی، راه اندازی و احداث نانوائی عمومی، پرداخت یارانه حمل سوخت، راه اندازی شعبه توزیع نفت و گازرسانی بود، گازرسانی با **۰/۳۶۱** بالاترین وزن را به خود اختصاص دادند.

