

## اولویت بندی محصولات تولیدی بر اساس میزان اثر در سود شرکت صنایع

### تولیدی محصولات پروتئینی (مطالعه موردی)

سعید سلجوقی<sup>۱</sup>، آیدین شجاعی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران-ایران

۲- دانش آموخته مهندسی صنایع دانشگاه پیام نور واحد زنجان

#### چکیده

دنیای کسب و کار مملو از مسائلی چند هدفه و چند معیاره است و مدیران شرکت های تولیدی در این میان همواره مجبور به تصمیم گیری در میان معیارهای ارزش آفرین هستند. مدیریت و بهینه سازی برنامه تولید نیز یکی از این مسائل می باشد که با تصمیم گیری درست می توان تولیداتی با بیش ترین سود و منافع بالا و بهترین کیفیت و در نهایت جلب رضایت مشتریان را در بر داشت؛ در نتیجه برای جلوگیری از ضررهای جبران ناپذیر، از دست ندادن مشتریان، انتخاب بهینه و تصمیم گیری صحیح، باید سعی در اتخاذ بهترین تصمیمات انجام شود. برای این منظور در این تحقیق با استفاده از تکنیک تصمیم گیری سلسله مراتبی و ادغام آن با روش های بهینه سازی ریاضی، سعی در ارائه روشی موثر جهت اولویت بندی برنامه تولیدی محصولات پروتئینی بر حسب رسیدن به حداکثر منافع و ایجاد رونق در کسب و کار شده است و مدل ارائه شده نیز به صورت مطالعه موردی در یک شرکت صنایع تولید محصولات پروتئینی ایرانی به صورت عملی اجرا و نتایج ارائه شده است. در نتیجه تحقیق قادر خواهیم بود تا محصولات شرکت تولید کننده محصولات پروتئینی را بر اساس میزان اثرگذاری هر محصول در کسب منافع شرکت اعم از سودآوری، ظرفیت تولید، درصد نوآوری، کیفیت بازار فروش، مزیت رقابتی، سهولت تولید و ... اولویت بندی و برنامه بهینه تولیدی روزانه و ماهیانه را ارائه نماییم.

**واژه های کلیدی:** اولویت بندی، تحلیل سلسله مراتبی، مدل برنامه ریزی خطی، عوامل ارزش آفرین

## ۱- مقدمه

هرچند سودآوری یک محصول عامل گویا و اساسی در تعیین ترکیب و میزان تولید هریک از محصولات یک بنگاه تولیدی می باشد، ولی اگر بخواهیم منافع بنگاه تولیدی را در طولانی مدت و با دیدگاه استراتژیک بررسی کنیم، سودآوری عامل کافی نخواهد بود و عوامل دیگری همچون سهولت در تولید، مقدار ظرفیت کارخانه، میزان سرمایه گذاری لازم در تولید و فروش محصول، بازار فروش و نوآوری در محصول و سایر موارد از این دست در تعیین ترکیب تولید محصولات یک شرکت تولیدی می توانند در طولانی مدت بسیار موثر واقع گردند. در بسیاری از تحقیقات انجام شده در ترکیب تولیدات یک شرکت تولیدی چند محصوله، سعی در بررسی محصولات بر اساس عوامل مختلف کمی و کیفی شده است (هشام و آل امر ۲۰۰۲).

در مقاله پیش رو نیز برای تعیین بهترین ترکیب تولید محصولات و رسیدن به برنامه تولید بهینه در تولید محصولات شرکت خرم پروتئین زنجان با دیدگاه استراتژیک ضمن توجه به تحقیقات و مطالعات انجام شده قبلی و استفاده از نتایج آن ها در تحقیق (سریگیز و سبسی ۲۰۰۴)، سعی در به دست آوردن وزن خاصی برای هریک از محصولات انجام شده است تا به وسیله آن تولید محصولات دسته بندی و برنامه تولید اولویت بندی شود.

## ۲. تعریف مساله

به استناد منابع تخصصی و نیز در نظر گرفتن بهره وری شرکت تولیدی و در نظر گرفتن عوامل تاثیر گذار در مدیریت تولید، عوامل موثر در اولویت بندی محصولات از طریق طراحی پرسشنامه شامل ۱۱ عدد سوال و استخراج و تحلیل نتایج از آن ها و با استفاده از جامعه آماری شامل ۷ نفر از متخصصین صاحب نظر در امور تولید محصولات شرکت خرم پروتئین زنجان شناسایی شده است که شامل ۹ عامل است که بیش ترین نقش در تولید را دارند و در جدول ۱. نشان داده شده اند. در پرسشنامه برای هر کدام از عوامل (سوالات کلیدی)، امتیازها از ۲۰ در نظر گرفته شده و پس از تکمیل، پرسش نامه ها گردآوری شده اند و در طی فرآیند تحقیق با انجام مقایسات زوجی و انجام فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۳</sup> توسط متخصصین مربوطه نتایج تحقیق به دست آمده اند (ساعتی ۲۰۰۸).

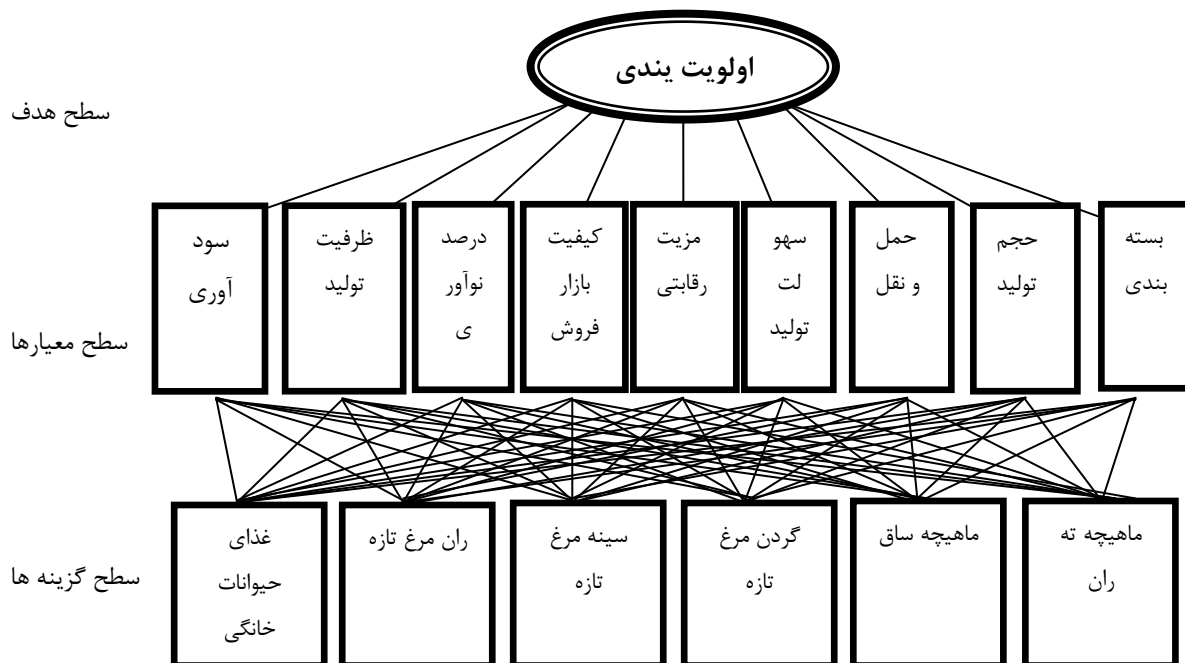
در ضمن پس از تکمیل پرسشنامه ها توسط متخصصین و صاحب نظران شرکت مربوطه، پایایی پرسشنامه توسط نرم افزار SPSS بررسی گردید و پس از محاسبه، آلفای کرونباخ برابر با ۰.۷۴۵ بدست آمد که عدد قابل قبولی می باشد و نشانگر این مطلب است که پرسشنامه و اطلاعات آن از پایایی لازم برخوردار می باشند و می توان بر این اساس مابقی محاسبات را با قطعیت بالایی انجام داد.

جدول ۱- نه عامل که بیش ترین نقش در اولویت بندی محصولات شرکت را دارند.

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
عوامل	سودآوری	ظرفیت تولید	درصد نوآوری	کیفیت بازار فروش	مزیت رقابتی	سهولت تولید	سهولت حمل و نقل	حجم تولید	بسته بندی

<sup>3</sup> AHP (Analytic hierarchy process)

نمایش گرافیکی مساله نیز که اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می باشد به شرح شکل ۱. نشان داده شده است که در آن هدف و معیارها و همچنین گزینه ها(محصولات مختلف) در سه سطح مختلف قرار گرفته اند؛ در سطح یک نمودار هدف که همان به دست آوردن اهمیت معیارها در محصولات مختلف می باشد، مشاهده می شود و در سطح دوم نه معیار اصلی و پراهمیت شناسایی شده در تولید محصولات آمده اند و سطح آخر نیز گزینه ها(محصولات پروتئینی مختلف تولیدی) را نشان می دهد(توماس ساعتی ۲۰۰۸).



شکل ۱-نمایش گرافیکی سلسله مراتبی مساله

### ۳. روش اجرایی

در این مرحله ابتدا محصولات پروتئینی از نظر معیارها بطور جداگانه مقایسه می شوند و وزن آن ها نسبت به هدف تعیین می شود و با ترکیب آنها وزن نهایی محصول محاسبه می شود. در این مقایسه ها از قضاوت های کیفی و زبانی استفاده کرده ایم که برای اولین بار توسط توماس ساعتی<sup>4</sup> به مقادیر کمی تبدیل شده و به شرح جدول ۲ می باشد ( توماس ساعتی ۲۰۰۸).

جدول ۲- مقادیر کمی اختصاص یافته برای قضاوت های کیفی و زبانی

قضاوت شفاهی	مقدار عدد	علامت
کاملا مطلوب	۹	Extremely preferred
مطلوبیت خیلی قوی	۷	Very strong preferred
مطلوبیت قوی	۵	Strongly preferred

<sup>4</sup> Thomas Saaty

Moderately preferred	۳	کمی مطلوب تر
Equally preferred	۱	مطلوبیت یکسان

در ادامه تحقیق مراحل کار به شرح ذیل ارائه می گردند:

#### قدم یک- تعیین وزن محصولات بر اساس هریک از عوامل:

در این مرحله داده های کمی از اسناد و مدارک و گزارشات موجود در شرکت خرم پروتئین زنجان بدست آمده است و داده های کیفی که بر اساس مقایسات زوجی تهیه شده با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی تجزیه و تحلیل شده اند و ترتیب اولویت شش نوع محصول تولیدی بر اساس هریک از عوامل بدست آمده است؛ شش نوع محصول تولیدی مورد بررسی عبارتند از:

A=غذای حیوانات خانگی

B=ران مرغ تازه

C=سینه مرغ تازه

D=گردن مرغ تازه

E=ماهیچه ساق

F=ماهیچه ته ران

جهت محاسبه وزن هریک از محصولات از ماتریس مقایسه زوجی استفاده می شود که در این تحقیق از روش میانگین حسابی جهت نرمال سازی به شرح ذیل استفاده شده است:

۱- مقادیر هریک از ستون های ماتریس باهم جمع می شوند.(جمع ستونی)

۲- هر عنصر در ماتریس مقایسه زوجی را به جمع عناصر ستون های خودش تقسیم می کنیم تا ماتریس زوجی نرمالیزه شود.

۳- مقدار متوسط عناصر در هر سطر از ماتریس نرمالیزه شده را محاسبه می کنیم(قدسی پور،سید حسن ۱۳۸۱).

در ادامه مراحل فوق مشروحه برای ماتریس مقایسه زوجی محصولات پروتئینی برای بدست آوردن معیار سودآوری انجام شده است و برای بقیه معیارها نیز روال محاسبات به همین صورت بوده است(کرامتی، محمد علی ۱۳۸۴).

#### جدول ۳- ماتریس مقایسه زوجی برای محصولات از نظر "معیار سودآوری"

	A	B	C	D	E	F
A	۱	۳	۰.۵	۰.۳۳	۱	۰.۵
B	۲	۱	۰.۳۳	۰.۲۵	۰.۵	۰.۳۳
C	۳	۳	۱	۰.۵	۲	۱
D	۳	۴	۲	۱	۳	۲
E	۱	۲	۰.۵	۰.۳۳	۱	۰.۵
F	۲	۳	۱	۰.۵	۲	۱
Σ	۱۲	۱۶	۵.۳۳	۲.۹۲	۹.۵	۵.۳۳

جدول ۴- ماتریس زوجی نرمالیزه شده استخراج شده از جدول ۳

	A	B	C	D	E	F	$\mu$
A	۰.۰۸۳۳	۰.۱۸۷۵	۰.۰۹۳۷	۰.۱۱۴۳	۰.۱۰۵۳	۰.۰۹۳۷	۰.۱۱۳
B	۰.۱۶۶۶	۰.۰۶۲۵	۰.۰۶۲۵	۰.۰۸۵۷	۰.۰۵۲۶	۰.۰۶۲۵	۰.۰۸۲۱
C	۰.۲۵	۰.۱۸۷۵	۰.۱۸۷۵	۰.۱۷۱۴	۰.۲۱۰۵	۰.۱۸۷۵	۰.۱۹۹۱
D	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۳۷۵	۰.۳۴۲۹	۰.۳۱۵۸	۰.۳۷۵	۰.۳۱۸۱
E	۰.۰۸۳۳	۰.۱۲۵	۰.۰۹۳۷	۰.۱۱۴۳	۰.۱۰۵۳	۰.۰۹۳۷	۰.۱۰۲۵
F	۰.۱۶۶۶	۰.۱۸۷۵	۰.۱۸۷۵	۰.۱۷۱۴	۰.۲۱۰۵	۰.۱۸۷۵	۰.۱۸۵۲

ستون آخر جدول ۴ میانگین سطری می باشد و نشان دهنده بردار وزن یا همان ارجحیت نسبی محصولات پروتئینی ( شش محصول) با در نظر گرفتن معیار سودآوری نسبت به یکدیگر است؛ بدین صورت اولویت طبق بردار ارجحیت به شرح جدول ۵ می باشد.

جدول ۵- اولویت حاصل از ماتریس زوجی از نظر معیار سودآوری

اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶
محصول	D	C	F	A	E	B

روال کار فوق برای سایر محصولات نیز انجام گرفته و مقایسات زوجی برای سایر معیارها انجام شده و بردار وزن هر یک محاسبه شده است که نتایج محاسبات در جدول ۶ آمده است (کرامتی، محمد علی ۱۳۸۴).

جدول ۶- اولویت های حاصل شده از ماتریس زوجی و بردار وزن حاصل از سایر معیارها

بردار وزن معیارها		(V <sub>1</sub> )	(V <sub>2</sub> )	(V <sub>3</sub> )	(V <sub>4</sub> )	(V <sub>5</sub> )	(V <sub>6</sub> )	(V <sub>7</sub> )	(V <sub>8</sub> )	(V <sub>9</sub> )
		سودآوری	ظرفیت تولید	درصد نوآوری	کیفیت بازار فروش	مزیت رقابتی	سهولت تولید	سهولت حمل و نقل	حجم تولید	بسته بندی
محصولات	A	۰.۱۱۳	۰.۴۰۴۷	۰.۴۴۳۹	۰.۴۹۴۷	۰.۰۷۸۹	۰.۴۲۶۶	۰.۳۸۶	۰.۳۱۱۶	۰.۳۴۰۳
	B	۰.۰۸۲۱	۰.۰۹۶۵	۰.۰۳۱	۰.۰۳۸۹	۰.۰۷۸۹	۰.۲۲۱۲	۰.۱۴۳۳	۰.۰۶۸۷	۰.۰۵۸۹
	C	۰.۱۹۹۱	۰.۱۷۰۹	۰.۰۳۱	۰.۰۳۵۱	۰.۰۷۶۳	۰.۲۰۶	۰.۱۴۳۱	۰.۱۱۹۷	۰.۱۰۰۷
	D	۰.۳۱۸۱	۰.۱۷۰۸	۰.۱۶۴۷	۰.۲۳۶۷	۰.۴۷۴۳	۰.۰۶۲۴	۰.۰۴۱۴	۰.۳۱۱۶	۰.۳۴۰۵
	E	۰.۱۰۲۵	۰.۰۹۶۵	۰.۱۶۴۷	۰.۰۹۷۳	۰.۱۴۵۸	۰.۰۴۱۹	۰.۱۴۳۱	۰.۱۱۹۷	۰.۱۰۰۷

	F	۰.۱۸۵۲	۰.۰۵۷۹	۰.۱۶۴۷	۰.۰۹۷۳	۰.۱۴۵۸	۰.۰۴۱۹	۰.۱۴۳۱	۰.۰۶۸۷	۰.۰۵۸۹
--	---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

لازم به ذکر است که در هر مرحله از بررسی مقایسات زوجی و محاسبات مربوطه از طریق نرم افزار Expert choice نرخ سازگاری<sup>۵</sup> ماتریس های مقایسات کنترل شده است تا مقدار آن از ۰.۱ بیش تر نباشد ( $CR < 0.1$ ) و در صورت بیش تر بودن مقدار آن از ۰.۱، آن ماتریس فاقد اعتبار معرفی شده و حذف شده است تا اعتبار جداول مقایسات زوجی دچار تردید نشود (توماس ساعتی ۲۰۰۸).

در ادامه نیز ترتیب اولویت بندی محصولات بر اساس مقایسات زوجی انجام گرفته و بردار وزن بدست آمده از محاسبات با توجه به جدول ۶ به شرح جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- ترتیب اولویت محصولات تولیدی بر اساس بردارهای وزن حاصل از مقایسات زوجی جدول ۶

اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سودآوری	D	C	F	A	E	B
ظرفیت تولید	A	C	D	B	E	F
درصد نوآوری	A	B	C	D	E	F
کیفیت بازار فروش	A	D	E	F	B	C
مزیت رقابتی	D	E	F	A	B	C
سهولت تولید	A	B	C	D	E	F
سهولت حمل و نقل	A	B	C	E	F	D
حجم تولید	A	D	C	E	B	F
بسته بندی	D	A	C	E	B	F

<sup>5</sup> Consistency Rate

**قدم دوم - تعیین وزن عوامل ۹ گانه موثر بر اولویت بندی محصولات تولیدی:**

برای تعیین وزن عوامل موثر بر اولویت بندی، هریک از عوامل ۹ گانه موثر بر اولویت بندی را نسبت به یکدیگر مورد مقایسه زوجی قرار می دهیم، این مقایسات توسط کارشناسان و سوال از متخصصان انجام گرفته است. برای این کار ۱۰ نفر خبره به شرح ذیل انتخاب شده اند (امیری، عبدلی ۲۰۱۳).

۲ نفر کارشناس امور دام و محصولات پروتئینی

۲ نفر تولید کننده عمده محصولات

۱ نفر مدیر تولید

۲ نفر عرضه کنندگان عمده محصولات پروتئینی

۲ نفر تحلیل گر بازار محصولات مصرفی

۱ نفر فروشنده جزء محصولات

که در نهایت پس از مقایسات زوجی، بردار خروجی اوزان پس از نرمالیزه کردن وزن معیارها به ترتیب تک تک افراد تصمیم گیرنده، به ترتیب و به شرح جدول ۸ به دست می آید.

**جدول ۸- وزن معیارهای موثر بر اولویت بندی محصولات پس از استخراج از ماتریس های مقایسات زوجی**

ردیف	معیارهای موثر	وزن معیار ( $w_i$ )
۱	سودآوری	۰.۲۱۵۷
۲	ظرفیت تولید	۰.۱۱۰۵
۳	درصد نوآوری	۰.۰۹۴۴
۴	کیفیت بازار فروش	۰.۱۳۷۸
۵	مزیت رقابتی	۰.۲۲۹۱
۶	سهولت تولید	۰.۰۵۵۲
۷	سهولت حمل و نقل	۰.۰۳۷۵
۸	حجم تولید	۰.۰۹۴۲
۹	بسته بندی	۰.۰۲۵۶
جمع کل اوزان $\sum w_i$		۱.۰۰

**قدم سوم - اولویت بندی محصولات بر اساس میزان اثرگذاری هر محصول ( $w_i$ ) در کسب منافع شرکت**

در این مرحله محصولات تولیدی تحت تاثیر وزن کلیه عوامل قرار می گیرند و به عبارت دیگر عوامل به نسبت وزنی که در مرحله قبل اخذ کرده اند، در اولویت بندی ترکیب تولید محصولات بر اساس هریک از عوامل (که در قدم اول به دست آمد)، در وزن عوامل (که در قدم دوم به دست آمد)، حاصل می شود یعنی مطابق توضیحات برای به دست آوردن میزان اثرگذاری هر محصول ( $w_i$ ) طبق رابطه ۱ عمل خواهیم کرد (امیری و عبدلی ۲۰۱۳) و (تیان پنگ ۲۰۰۲).

$$W_i = \sum (v_i * w_i) \quad (1)$$

که در آن  $w_i$  میزان اثرگذاری هر محصول و  $v_i$  بردار وزن معیار مورد نظر می باشد.

این محاسبات به شرح ذیل می باشند:

وزن نهایی کالای A:

$$W_1 = 0.113 * 0.2157 + 0.4074 * 0.1105 + 0.4439 * 0.0944 + 0.4947 * 0.1378 + 0.0789 * 0.2291 + 0.4266 * 0.0552 + 0.386 * 0.0375 + 0.3116 * 0.0942 + 0.3403 * 0.0256 = \mathbf{0.2738}$$

وزن نهایی کالای B:

$$W_2 = 0.0821 * 0.2157 + 0.0965 * 0.1105 + 0.031 * 0.0944 + 0.0389 * 0.1378 + 0.0789 * 0.2291 + 0.2212 * 0.0552 + 0.1433 * 0.0375 + 0.0687 * 0.0942 + 0.0589 * 0.0256 = \mathbf{0.0803}$$

وزن نهایی کالای C:

$$W_3 = 0.1991 * 0.2157 + 0.1709 * 0.1105 + 0.031 * 0.0944 + 0.0351 * 0.1378 + 0.0763 * 0.2291 + 0.206 * 0.0552 + 0.1431 * 0.0375 + 0.1197 * 0.0942 + 0.1007 * 0.0256 = \mathbf{0.1176}$$

وزن نهایی کالای D:

$$W_4 = 0.3181 * 0.2157 + 0.1709 * 0.1105 + 0.1647 * 0.0944 + 0.2367 * 0.1378 + 0.4743 * 0.2291 + 0.0624 * 0.0552 + 0.0414 * 0.0375 + 0.3116 * 0.0942 + 0.3405 * 0.0256 = \mathbf{0.2873}$$

وزن نهایی کالای E:

$$W_5 = 0.1025 * 0.2157 + 0.0965 * 0.1105 + 0.1647 * 0.0944 + 0.093 * 0.1378 + 0.1458 * 0.2291 + 0.0419 * 0.0552 + 0.1431 * 0.0375 + 0.1197 * 0.0942 + 0.1007 * 0.0256 = \mathbf{0.1167}$$

وزن نهایی کالای F:

$$W_6 = 0.1852 * 0.2157 + 0.0578 * 0.1105 + 0.1647 * 0.0944 + 0.0973 * 0.1378 + 0.1458 * 0.2291 + 0.0419 * 0.0552 + 0.1431 * 0.0375 + 0.0687 * 0.0942 + 0.0589 * 0.0256 = \mathbf{0.1243}$$

بنابراین بر اساس نتیجه محاسبات انجام شده، محصولات به ترتیب جدول ۹ اولویت بندی خواهند شد.

جدول ۹- اولویت بندی تولید محصولات لبنی بر اساس میزان اثرگذاری هر محصول ( $w_i$ )

ردیف	علامت محصول	میزان اثرگذاری هر محصول ( $w_i$ )
۱	D	۰.۲۸۷۳
۲	A	۰.۲۷۳۸
۳	F	۰.۱۲۴۳
۴	C	۰.۱۱۷۶
۵	E	۰.۱۱۶۷
۶	B	۰.۰۸۰۳

بنابراین چنانچه ملاحظه می شود، D بهترین محصول از نظر منافع شرکت محسوب می گردد و در درجه اول قرار دارد و سایر محصولات پس از آن قرار می گیرند.

حال برای تعیین بهترین ترکیب تولید برای شرکت تولیدی، از مدل سازی ریاضی بر اساس اوزان به دست آمده برای هر محصول و معیار در جهت بهینه سازی برنامه تولیدی روزانه استفاده خواهیم کرد (خیز، چنگ وانگ ۲۰۰۲)؛ که روال کار طبق قدم ۴ می باشد



### قدم چهارم - تعیین بهترین ترکیب تولید با استفاده از مدل سازی ریاضی و برنامه ریزی خطی

در این قسمت با قرار دادن وزن محصول (میزان اثر گذاری هر محصول در کسب منافع شرکت) در ضریب تابع هدف به جای میزان سودآوری، یک مدل برنامه ریزی خطی به صورت زیر ارائه گردیده است. در این مدل سازی محدودیت های مدل شامل ۱- خوراک ۲- آب مصرفی به ازای هر کیلوگرم تولید محصول ۳- برق مصرفی به ازای هر کیلوگرم تولید محصول ۴- ظرفیت تولید کارخانه در نظر گرفته شده است. نمادگذاری برای مدل سازی به صورت زیر می باشد (کرامتی، محمدعلی ۱۳۸۴) و (زاهدی ۱۹۸۶).

نمادگذاری پارامترهای مدل برنامه ریزی خطی:

$W_i$  = میزان اثرگذاری هر محصول در کسب منافع شرکت تولیدی

$P$  = بیش ترین منافع به دست آمده برای شرکت تولیدی

$X_i$  = محصولات تولیدی  $i=1,2,3,4,5,6$  طبق گفته های قبلی

جهت مدل سازی ریاضی مساله ضرایب فنی و میزان موجودی منابع و ظرفیت تولیدی کارخانه، مورد نیاز می باشد که همگی از داده های دریافتی از کارخانه تولیدی در جدول ۱۰ آورده شده است.

جدول ۱۰- ضرایب فنی و میزان موجودی منابع و ظرفیت تولیدی کارخانه برای مدل سازی برنامه ریزی خطی (چان

تانگ ۲۰۰۷) و (فتو، مالوانو ۲۰۰۹)

	غذای حیوانات خانگی	ران مرغ تازه	سینه مرغ تازه	گردن مرغ تازه	ماهیچه ساق	ماهیچه ته ران	منابع موجود (کیلوگرم)
ظرفیت تولید محصول (کیلوگرم در روز)	۲۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۱۰۵	۱۳۵	۱۴۵	
$B_i$ = ضایعات ناشی از پروسه تولید (برحسب کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم محصول)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	$B=300$
$C_i$ = مرغ کشتار روز	۰	۲.۵	۱.۶	۳.۲	۰	۰	$C=3136$
$D_i$ = ران مرغ تازه	۰	۰	۰	۰	۲.۵	۲.۱	$D=710$
$E_i$ = میزان مصرف آب	۰.۹	۱.۲	۱.۵	۱.۸	۱.۶	۱.۸	$E=316.8$
$F_i$ = مصرف برق	۰.۱۲	۰.۵	۰.۲۳	۰.۰۵	۰.۰۹	۰.۱۳	$F=863.4$

مدل برنامه ریزی خطی جهت بهینه سازی مساله ترکیب تولید محصولات کارخانه صنایع تولیدی پروتئینی به صورت زیر می باشد: (فورمن، گس ۲۰۰۱)

$$Maxp = \sum (w_i * x_i)$$

St:

$$\sum b_i * x_i \leq 200$$

$$\sum c_i * x_i \leq 3800$$

$$\sum d_i * x_i \leq 642$$

$$\sum e_i * x_i \leq 316.8$$

$$\sum f_i * x_i \leq 863.4$$

$$X_1 \leq 200$$

$$X_2 \leq 800$$

$$X_3 \leq 500$$

$$X_4 \leq 105$$

$$X_5 \leq 135$$

$$X_6 \leq 145$$

اکنون با استفاده از نرم افزارهای حل مساله برنامه ریزی خطی می توان بهترین ترکیب شرکت خرم پروتئین زنجان را به دست آورد یطوری که بیش ترین منافع برای این شرکت حاصل گردد.

حل مدل بوسیله نرم افزار Lingo 8.0 انجام گرفته که نتایج به شرح شکل ۲ می باشد:

Total nonzeros:	18	
Nonlinear nonzeros:	0	
	Variable	Value
	X1	200.0000
	X2	788.0000
	X3	500.0000
	X4	105.0000
	X5	135.0000
	X6	145.0000
	Reduced Cost	
	X1	0.000000
	X2	0.000000
	X3	0.000000
	X4	0.000000
	X5	0.000000
	X6	0.000000
	Row	Slack or Surplus
	1	240.7809
	2	100.0000
	3	0.000000
	4	68.00000
	5	0.000000
	6	12.00000
	7	0.000000
	8	0.000000
	9	0.000000
	10	0.000000
	Dual Price	
	1	1.000000
	2	0.000000
	3	0.3212000E-01
	4	0.000000
	5	0.2738000
	6	0.000000
	7	0.6428080E-01
	8	0.1845160
	9	0.1167000
	10	0.1243000

شکل ۲- خروجی حل مدل مساله بوسیله نرم افزار تحقیق در عملیات Lingo 8.0

مطابق خروجی نرم افزار مقدار بهینه تولید از هرکدام از محصولات به شرح جدول ۱۱ می باشد.

جدول ۱۱- مقدار بهینه تولید در برنامه تولید شرکت بر حسب خروجی نرم افزار Lingo 8.0

اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	جمع
محصول	A	B	C	D	E	F	
مقدار تولید در برنامه روزانه (Kg)	۲۰۰	۷۸۸	۵۰۰	۱۰۵	۱۳۵	۱۴۵	۱۸۷۳

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

در دنیای کسب و کار امروزی با توجه به محیط های متغیر، همین طور تغییر سلیقه و ذائقه خریدار و مصرف کننده محصولات صنایع پروتئینی لازم است جهت کسب سود بیش تر و داشتن سهم مطلوب از بازار رقابتی در معیارها و اولویت های مربوط به ارزیابی محصولات تولیدی، ارزشیابی و بازنگری صورت پذیرد و همواره راه صحیح و مطلوب را در جهت جذب مشتریان و بازار فروش به جهت تحکیم جایگاه کارخانه و برند محصول در پیش گرفت. در این تحقیق نیز به صورت موردی در صنایع تولیدی محصولات روزانه پروتئینی از طریق فرآیند تصمیم گیری سلسله مراتبی و تجمیع نظر کارشناسان روی ۹ معیار مهم در ارزیابی محصولات سعی در به دست آوردن ارجحیت و وزن هر محصول با توجه به نظرات خبرگان که با تخصص های مختلف انتخاب شده بودند گردید و سپس بعد از به دست آوردن اهمیت هر محصول تولیدی برای کارخانه سعی در مدل سازی ریاضی به جهت به دست آوردن بهترین ترکیب برنامه تولید از جهت منافع کسب شده برای شرکت شده است که نتایج نهایی با حل مدل به وسیله نرم افزار تحقیق در عملیات در جدول ۱۱ نشان داده شد و گویای این حقیقت است که برای داشتن بیش ترین کارایی و اثربخشی در تولیدات روزانه می بایست از مقادیر جدول ۱۱ در برنامه تولید بهره گرفته شود. در پایان نیز پیشنهادات تحقیق برای پی گیری در سایر تحقیقات و مدل ها به شرح ذیل ارائه می گردد.

۱. در صورتی که مدیریت شرکت تصمیم به توسعه واحدهای تولیدی دارد، میزان اثرگذری هر محصول در کسب منافع شرکت را مدنظر قرار دهد.

۲. تصمیم گیری برای کاهش یا توقف تولید محصولات در شرایط مختلف هرچند در کوتاه مدت به افزایش درآمد منجر می شود ولی مدت زمان طولانی امکان دارد منافع شرکت با کاهش رو به رو شود. از این رو پیشنهاد می شود تصمیم های اتخاذ شده برای تغییر در تولید محصولات بر اساس بررسی نتایج حاصل از مدل هایی به شکل ارائه شده در تحقیق و به صورت بومی شده در آن کارخانه باشد.

#### ۵. منابع

۱. قدسی پور، سید حسن، " مباحثی در تصمیم گیری چند معیاره "، انتشارات دانشگاه امیر کبیر، چاپ سوم، ۱۳۸۱.
۲. کرامتی، محمد علی، اولویت بندی و بدست آوردن ترکیب بهینه تولید محصولات پتروشیمی، چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع ۱۳۸۴.
3. Alfares, Hesham k & AlAmer , Adnan m (2002) " An optimization model for guiding the petrpch emical industry development in Saudi Arabia.
4. Application of analytic hierarchy process and multicriteria decision analysis on waste management: A case study in Iran by Edris Madadian; Leila Amiri; Mohammad Ali Abdoli Publication: Environmental Progress & Sustainable Energy, v32 n3 (October 2013): 810-817
5. Chan JWK, Tong TKL. Multi-criteria material selections and end-of-life product strategy: grey relational analysis approach. Materials and Design 2007; 28(5):1539–1546.
6. De Feo, G., & Malvano, C. (2009). The use of LCA in selecting the best MSW Management system, Waste Management, 29, 1901–1915.
7. Forman EH, Gass SI. The analytic hierarchy process—an exposition. Operations Research 2001; 49(4):469–487.

8. Kahraman, Cerigiz & Cebeci , Ufuk ,(2004) "Multi attribute comparison of catering service companies" www. Elsevier .com
9. Saaty TL. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences 2008; 1(1):83–98.
10. Tian, peng & Ma, Iran (2002) "A Subjective and Objective integrated approach for The determination of attribute" www. Hec. Unil. Ch Department Of Information System , City University Of Hong Kong.
11. Xi Z, Chen H, Wang X, Sheng J, Fan Y. Evaluation model for computer network information security based on analytic hierarchy process. In Proceedings of 3rd International Symposium on Intelligent Information Technology Applica on, 2009; 186–189.
12. Zahedi F. The analytic hierarchy process: a survey of the method and its applications. Interfaces 1986;16(4):96–108.