در این بخش به شرح کامل شاخص‌ها، پارامترها، مجموعه‌ها، متغیر تصمیم و در نهایت اهداف و محدودیت‌های مدل ریاضی پیشنهادی پرداخته شده است.

### 1-3-3- شاخص‌ها

جدول ‏1‑3- شاخص‌های مدل

| **ردیف** | **شرح** | **شاخص** | |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | پروژه | *i,j* | *i,j=1,…,n ;* |
| 2 | هدف استراتژیک | *t* | *t=1,…,T ;* |
| 3 | پروژه پس‌نیاز | *g* |  |
| 4 | پروژه پیش ‌نیاز | *h* |  |
| 5 | منبع | *k* | *k=1,…,K ;* |
| 6 | تکنولوژی | *f* | *f=1,…,F ;* |

### 2-3-3- پارامترها

جدول ‏2‑3- پارامترهای مدل

| **ردیف** | **پارامتر و شرح آن** | |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | : امتیاز پروژه *i* از لحاظ اهمیت آن برای سازمان |
| 2 | *B* | : حداکثر بودجه در دسترس برای سرمایه‌گذاری روی پروژه‌ها |
| 3 |  | : هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم پروژه *i* |
| 4 |  | : موجودی منبع *k* |
| 5 |  | : میزان منبع *k* مورد نیاز برای پروژه *i* |
| 6 |  | : میزان منبع *k* که بین پروژه‌های *i* و *j* به اشتراک گذاشته شده است. |
| 7 |  | : ریسک (احتمال عدم موفقیت) پروژه *i* |
| 8 |  | : وزن هدف استراتژیک *t* |
| 9 |  | : میزان هم‌راستایی پروژه *i* با هدف استراتژیک *t* |
| 10 |  | : ماتریس میزان منبع *k* که میان پروژه‌ها به اشتراک گذاشته شده است. |
| 11 |  | : قیمت واحد منبع *k* |
| 12 |  | : ماتریس میزان کاهش هزینه پروژه‌ها ناشی از تعاملات تکنولوژی *f* |
| 13 |  | : میزان کاهش هزینه پروژه‌های *i* و *j* ناشی از تعامل تکنولوژی *f* میان پروژه‌های *i* و *j* |
| 14 |  | : میزان هم‌افزایی (صرفه‌جویی) ناشی از اشتراک منابع میان پروژه *i* با سایر پروژه‌ها |
| 15 |  | : میزان هم‌افزایی (صرفه‌جویی) ناشی از اشتراک تکنولوژی میان پروژه *i* با سایر پروژه‌ها |
| 16 |  | : میزان هم‌افزایی ناشی از تعامل فنی پروژه *i* با سایر پروژه‌ها |
| 17 |  | : ارزش خالص فعلی پروژه *i* |

### 3-3-3- مجموعه‌ها

جدول 3‑3- مجموعه‌های مدل

| **ردیف** | **مجموعه و شرح آن** | |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | : مجموعه پروژه‌های الزامی (تمامی پروژه‌های این مجموعه باید در سبد وجود داشته باشند.) |
| 2 |  | : مجموعه پروژه‌های منحصربفرد (تنها یک پروژه از این مجموعه می‌تواند در سبد وجود داشته باشد.) |

### 4-3-3- متغیر تصمیم

جدول ‏4‑3- متغیر تصمیم مدل

| **ردیف** | **متغیر تصمیم و شرح آن** | |
| --- | --- | --- |
| 1 | و Z : متغیر صفر و یک[[1]](#footnote-1) |  |

**مدل ریاضی پیشنهادی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Max + +** | |  |
|  | | (3-3) |
|  | | (4-3) |
|  | | (5-3) |
| **s.t.** | |  |
| *B* | | (6-3) |
|  |  | (7-3) |
|  |  | (8-3) |
|  | | (9-3) |
|  | | (10-3) |
|  | | (11-3) |

**خطی‌سازی مدل**

با توجه به محدودیت 3-7 در مدل پیشنهادی، این مدل ریاضی از نوع غیرخطی[[2]](#footnote-2) است. به منظور خطی‌سازی آن، یک متغیر تصمیم دیگر به نام Z تعریف می‌کنیم که معادل حاصلضرب و است (Z=). متغیرتصمیم Z نیز مانند  *و از نوع صفر و یک خواهد بود. در این صورت، دو محدودیت جدید به مدل اضافه خواهد شد. مدل ریاضی خطی شده در ادامه آمده است*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Max + +** | |  |
|  | | (12-3) |
|  | | (13-3) |
|  | | (14-3) |
| **s.t.** | |  |
| *B* | | (15-3) |
|  |  | (16-3) |
| Z |  | (17-3) |
| 2Z |  | (18-3) |
|  |  | (19-3) |
|  | | (20-3) |
|  | | (21-3) |
|  | | (22-3) |

1. Binary variable [↑](#footnote-ref-1)
2. Nonlinear [↑](#footnote-ref-2)