ثالثاً: طريقة التخصيص كأحد الطرق المستخدمة في التحميل:

✓ **مثال:**

- خصص أوامر الانتاج الخمسة الاتية على الآلات الخمسة الاتية إذا كانت تكلفة تصنيع امر انتاج على الة معينة، كما هو مبين في الجدول التالي:

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	30	25	33	35	36
ب	50	56	65	50	53
ج	68	65	60	60	60
د	43	49	47	45	47
هـ	34	36	37	31	39

✓ **الحل:**

❖ **الخطوة الاولى: تحديد أقل قيمة في كل صف وطرحها من جميع قيم الصف كما يلي:**

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	5 = 25 – 30	صفر = 25 – 25	8 = 25 – 33	10 = 25 – 35	11 = 25 – 36
ب	صفر = 50 – 50	6 = 50 – 56	15 = 50 – 65	صفر = 50 – 50	3 = 50 – 53
ج	8 = 60 – 68	5 = 60 – 65	صفر = 60 – 60	صفر = 60 – 60	صفر = 60 – 60
د	صفر = 43 – 43	6 = 43 – 49	4 = 43 – 47	2 = 43 – 45	4 = 43 – 47
هـ	3 = 31 – 34	5 = 31 – 36	6 = 31 – 37	صفر = 31 – 31	8 = 31 – 39

❖ **الخطوة الثانية: تحديد أقل قيمة في كل عامود وطرحها من جميع قيم العمود**

نجد أن جميع أعمدة الجدول بها اصفار وبالتالي سيكون ناتج الخطوة الثانية هو نفس الأرقام بالجدول

❖ **الخطوة الثالثة: نقوم بتغطية الأصفار الموجودة في الجدول بأقل عدد من الخوط الرأسية والأفقية فقط:**

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	5	صفر	5 = 3 – 8	10	8 = 3 – 11
ب	صفر	6	12 = 3 – 15	صفر	صفر = 3 – 3
~~ج~~	~~11 = 3 + 8~~	~~8 = 3 + 5~~	~~صفر~~	~~صفر + 3 = 3~~	~~صفر~~
د	صفر	6	1 = 3 – 4	2	1 = 3 – 4
هـ	3	5	3 = 3 – 6	صفر	5 = 3 – 8

- إذا كان عدد الخطوط التي قمنا بتغطية الأصفار بها يساوي عدد الصفوف او الاعمدة فإن هذا هو الحل الأمثل ونبدأ في التخصيص

نجد هنا ان عدد الاعمدة او الصفوف 5 لا يساوي 4 عدد الخطوط التي قمنا بتغطية الاصفار بها

- وبالتالي هذا ليس الحل الامثل وللوصول للحل الامثل نقوم بالبحث عن أقل قيمة غير مغطاة ونقوم بطرحها من القيم غير المغطاة واضافتها للقيم التي تتقاطع عندها الخطوط ونترك القيم المغطاة بخط واحد كما هي وذلك كما هو موضح بالأعلى لينتج الجدول التالي:

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	5	صفر	5	10	8
ب	صفر	6	12	صفر	صفر
ج	11	8	صفر	3	صفر
د	صفر	6	1	2	1
هـ	3	5	3	صفر	5

- نقوم بتغطية الاصفار الموجودة في الجدول بأقل عدد من الخطوط الرأسية والأفقية فقط وإذا كان عدد الخطوط التي قمنا بتغطية الاصفار بها يساوي عدد الصفوف او الاعمدة فإن هذا هو الحل الأمثل ونبدا في التخصيص أما إذا لم يحدث التساوي نعيد الخطوة السابقة الى أن يتم التساوي

نجد هنا ان عدد الاعمدة او الصفوف 5 | يساوي | 5 عدد الخطوط التي قمنا بتغطية الاصفار بها

بالتالي هذا هو الحل الأمثل ويجب ان نبدأ في التخصيص

❖ **الخطوة الرابعة: نقوم بالتخصيص:**

حتى نقوم بالتخصيص نقوم بالرجوع الى جدول المعطيات وجدول الخطوة السابقة كما يلي:

جدول العطيات

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	30	25	33	35	36
ب	50	56	65	50	53
ج	68	65	60	60	60
د	43	49	47	45	47
هـ	34	36	37	31	39

جدول الخطوة السابقة

الآلات	أوامر الانتاج				
	1	2	3	4	5
أ	5	صفر	5	10	8
ب	صفر	6	12	صفر	صفر
ج	11	8	صفر	3	صفر
د	صفر	6	1	2	1
هـ	3	5	3	صفر	5

✓ نقوم بالبحث عن الصف الذي يوجد به صفر واحد ثم نخصص الالة في صف هذا الصفر لتنفيذ الامر الإنتاجي في عمود هذا الصفر ثم نقوم بشطب العمود والصف الذي تم تخصيصهم ثم نكرر هذه الخطوة

أوامر الإنتاج	الآلات	تكلفة تصنيع الامر
1	د	43
2	أ	25
3	ج	60
4	هـ	31
5	ب	53
إجمالي التكاليف		212

رابعا: ترتيب العمليات:

- يتم من خلالها تحديد الترتيب الذي يتبع في تحميل اوامر الانتاج على المراكز الانتاجية المختلفة بالشكل الذي يضمن:
- تخفيض تكلفة تنفيذ هذه الاوامر.
- تقليل الوقت العاطل في المراكز الانتاجية الى أقل حد ممكن.

❖ من أهم القواعد التي يسترشد بها في تحديد ترتيب تشغيل أو تنفيذ أوامر الانتاج ما يلي:

✓ **الوارد أولا ينفذ أولا:**

- يتم من خلالها تنفيذ أوامر الانتاج حسب تواريخ استلامها من العملاء.

✓ **أقصر وقت تشغيل أولا:**

- يتم من خلالها ترتيب اوامر الانتاج حسب كمية الوقت المطلوب لتنفيذ كل امر منها حيث يتم البدء بالأقصر وقتا ثم الوقت الذي يليه الى ان يتم تنفيذ جميع الاوامر.

✓ **المطلوب أولا ينفذ اولا**

- يتم من خلالها ترتيب اوامر الانتاج حسب التواريخ المحددة لتسليمها حيث يتم البدء بالأوامر المطلوب تسليمها في أقرب وقت ثم الاوامر التالية وهكذا.

✓ **متوسط الوقت بين تاريخ التسليم والوقت المحدد لتنفيذ امر الانتاج**

- يتم من خلالها ترتيب الاوامر حسب متوسط الفرق بين تاريخ التسليم والوقت المحدد لتنفيذ أمر الانتاج حيث يتم البدء بالأوامر ذات المتوسط الاقل.

✓ **مثال:**

تلقت أحد المنظمات 6 أوامر إنتاج لتنفيذها في إحدى المراكز الانتاجية وفيما يلي الوقت اللازم لتنفيذ كل أمر وتاريخ التسليم المحدد

أمر الإنتاج	وقت التشغيل	تاريخ التسليم
أ	2	7
ب	8	16
ج	4	4
د	10	17
هـ	5	15
و	12	18

✓ **المطلوب:**

بافتراض ان الطلبيات وردت بالترتيب الموضح بالجدول حدد الترتيب الذي يجب اتباعه في تشغيل الاوامر وحساب مقاييس الفاعلية طبقا للطرق التالية:

1) الوارد أولا ينفذ اولا
2) أقصر وقت تشغيل أولا
3) المطلوب أولا ينفذ اولا (تاريخ التسليم)

✓ **الحل: تحديد الترتيب وفقاً لطريقة الوارد اولاً ينفذ اولاً:**

يتم حسابها من خلال مقارنة متجمع وقت التشغيل للأمر بتاريخ تسليمة

أمر الإنتاج	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد أيام التأخير
أ	2	2	7	صفر
ب	8	10 = 8 + 2	16	صفر
ج	4	14 = 4 + 10	4	10
د	10	24 = 10 + 14	17	7
هـ	5	29 = 5 + 24	15	14
و	12	41 = 12 + 29	18	23
المجموع	41	120		54

مقاييس الفاعلية للطريقة:

متوسط وقت تأخير الأمر = $\frac{\text{مجموع عدد أيام التأخير}}{\text{عدد الأوامر}} = \frac{54}{6} = 9$ أيام

متوسط وقت تنفيذ الأمر = $\frac{\text{مجموع متجمع وقت التشغيل}}{\text{عدد الأوامر}} = \frac{120}{6} = 20$ يوم

متوسط عدد الأوامر في مركز الإنتاج = $\frac{\text{مجموع متجمع وقت التشغيل}}{\text{مجموع وقت التشغيل}} = \frac{120}{41} = 2.93$ أمر انتاجي

✓ **تحديد الترتيب وفقاً لطريقة أقصر وقت التشغيل اولاً:**

يتم ترتيب الأوامر بداية من الأمر ذو أقصر وقت تشغيل ثم الذي يليه وهكذا، كما يلي: (الرجوع الى الجدول الموجود في السؤال)

أمر الإنتاج	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد أيام التأخير
أ	2	2	7	صفر
ج	4	6 = 4 + 2	4	2
هـ	5	11 = 5 + 6	15	صفر
ب	8	19 = 8 + 11	16	3
د	10	29 = 10 + 19	17	12
و	12	41 = 12 + 29	18	23
المجموع	41	108		40

مقاييس الفاعلية للطريقة:

متوسط وقت تأخير الأمر = $\frac{\text{مجموع عدد أيام التأخير}}{\text{عدد الأوامر}} = \frac{40}{6} = 6.67$ يوم

متوسط وقت تنفيذ الأمر = $\frac{\text{مجموع متجمع وقت التشغيل}}{\text{عدد الأوامر}} = \frac{108}{6} = 18$ يوم

متوسط عدد الأوامر في مركز الإنتاج = $\frac{\text{مجموع متجمع وقت التشغيل}}{\text{مجموع وقت التشغيل}} = \frac{108}{41} = 2.63$ أمر انتاجي

✓ **تحديد الترتيب وفقاً لطريقة المطلوب اولاً ينفذ اولاً (تاريخ التسلم)**

يتم ترتيب الأوامر بداية من الأمر الذي يجب تسليمة في أقرب وقت ثم الذي يليه وهكذا، كما يلي: (الرجوع الى الجدول الموجود في السؤال)

أمر الإنتاج	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد أيام التأخير
ج	4	4	4	صفر
أ	2	4 + 2 = 6	7	صفر
هـ	5	6 + 5 = 11	15	صفر
ب	8	11 + 8 = 19	16	3
د	10	19 + 10 = 29	17	12
و	12	29 + 12 = 41	18	23
المجموع	41	110		38

مقاييس الفاعلية للطريقة:

متوسط وقت تأخير الأمر = مجموع عدد أيام التأخير / عدد الأوامر = 38 / 6 = 6.33 يوم

متوسط وقت تنفيذ الأمر = مجموع متجمع وقت التشغيل / عدد الأوامر = 110 / 6 = 18.33 يوم

متوسط عدد الأوامر في مركز الإنتاج = مجموع متجمع وقت التشغيل / مجموع وقت التشغيل = 110 / 41 = 2.68 أمر انتاجي

✓ **تلخيص نتائج مقاييس الفاعلية للطريق الثلاث:**

طريقة الترتيب	متوسط وقت تأخير الأمر	متوسط وقت تنفيذ الأمر	متوسط عدد الأوامر في مركز الإنتاج
الوارد اولاً ينفذ اولاً	9	20	2.93
أقصر وقت تشغيل اولاً	6.67	18	2.63
المطلوب اولاً ينفذ اولاً	6.33	18.33	2.68

بمقارنة الثلاث طرق نجد أن:

- طريقة أقصر وقت تشغيل أفضل الطرق من حيث متوسط وقت التنفيذ ومتوسط عدد الاوامر في مركز الانتاج.
- طريقة المطلوب اولا ينفذ اولا أفضل الطرق من حيث متوسط وقت تأخير الامر.
- طريقة الوارد أولا ينفذ أولا تعتبر أقل الطرق فاعلية.

✓ **مثال:**

باستخدام المعلومات التالية رتب أوامر الانتاج باستخدام طريقة متوسط الوقت بين تاريخ التسليم وتاريخ التنفيذ:

امر الإنتاج	وقت التشغيل	وقت التسليم	عدد العمليات المتبقية
أ	2	7	3
ب	8	16	6
ج	4	4	5
د	10	17	2
هـ	5	15	4
و	12	18	2

✓ **الحل:**

$$\text{المتوسط} = \frac{\text{الفرق}}{\text{عدد العمليات المتبقية}}$$

امر الإنتاج	وقت التشغيل	وقت التسليم	الفرق	عدد العمليات المتبقية	المتوسط	الترتيب
أ	2	7	5	3	1.67 = 3 ÷ 5	3
ب	8	16	8	6	1.33 = 6 ÷ 8	2
ج	4	4	صفر	5	صفر ÷ 5 = صفر	1
د	10	17	7	2	3.5 = 2 ÷ 7	6
هـ	5	15	10	4	2.5 = 4 ÷ 10	4
و	12	18	6	2	3 = 2 ÷ 6	5

الفرق بين وقت التسليم ووقت التشغيل

يتم ترتيب الأوامر حسب قيمة المتوسط من الأصغر للأكبر

❖ وبالتالي فإن ترتيب أوامر الإنتاج وفقاً لهذه الطريقة كما يلي:

ج – ب – أ – هـ – و – د