الدخول المبكر والخروج المتاخر	التقديم	التدهور	التحول من نظام انتاج مرن ينتج كميات صغيرة لمنتجات متنوعة الى نظام انتاج ينتج كميات كبيرة بكلفة واطئة لمنتوج نمطي. التحول من استراتيجية التميز بالمنتوج الى استراتيجية الكلفة المنخفضة.

ثالثاً: المبادئ الأساسية في تصميم المنتوجات لأجل الانتاج:

ان الحصول على التوافق بين متطلبات التصميم وقدرات عملية الانتاج ليس كافياً في تصميم المنتوج حيث يعتبر مبدأ (جعل المنتوج بسيطاً) المبدأ الأكثر هيمنة في تصميم المنتوج, لان بساطة التصميم سيسهل كل من الانتاج والاستهلاك, حيث ان التصميم البسيط للمنتوج غالبا ما يتطلب عددا اقل من الاجزاء وعدد مكائن اقل وعمليات تجميع ابسط, كل ذلك يؤدي الى تكاليف أوطأ, واستخدام اسهل ودرجة معولية اكبر للمنتوج, كما ان التصميم الجيد لايعني بالضرورة استخدام التكنولوجيا الحديثة بل ان ما مطلوب هو استخدام التكنولوجيا الاكثر ملاءمة, ان بساطة تصميم المنتوج وتبسيط عملية الانتاج يمكن ان يتحققا بواسطة اعتماد مبادئ التصميم الاتية لتبسيط المنتوج والعمليات:

1. تقليل عدد الاجزاء المستخدمة في المنتوج الى ادنى ما يمكن.
2. استخدام مكونات مشتركة وعمليات مشتركة مع منتجات اخرى.
3. استخدام التصميم المعياري للاجزاء والمكونات لتحقيق التنوع في المنتوج.
4. استخدام عدد نمطية/ قياسية.
5. ان يحقق التصميم القوة والمتانة.
6. تبسيط عمليات التجميع.

ان المبادئ اعلاه تركز على التبسيط والتقيس او التنميط حيث ان الاول (التبسيط) يقلل عدد الاجزاء والتجاميع, فيما يساعد الثاني (التنميط) باستخدام الأجزاء النمطية في منتوج معين او في عدة منتجات على اختزال وقت التصميم, ويوفر الكثير من التكاليف.

رابعاً:الاعتبارات المهمة في تصميم المنتوج الجديد:

هناك عدد من الاعتبارات التي يجب ان تؤخذ بالحسبان في تصميم المنتوج الجديد هي:-

1. الكلفة: يجب ان يتم تصميم المنتوج بكلفة واطئة او كلفة مقبولة.
2. اقتصادية الاستعمال او الاستخدام: بما يمكن استعمال المنتوج استعمالا اقتصاديا.

4. الصفات الكمالية او الجمالية: يجب ان يكون تصميم المنتوج ذا لمسات جمالية فضلا عن وظائف الاداء الاتية:

أ- الحجم والطاقة والمتانة: يجب ان يكون المنتوج بحجم معقول, وله طاقة فنية وانتاجية عالية, ويتسم بمتانة كافية لحمايته من المؤثرات.

ب- دوام الاستمرار: قابلية المنتوج على الاستمرار بالعمل واداء وظائفه وخاصة السلع المعمرة.

ت- المعولية: يجب ان يكون تصميم المنتوج قادرا على تادية وظيفته.

ث- القابلية على الصيانة: يجب ان يسمح التصميم بتبديل الاجزاء المستهلكة او التالفة بسهولة ويسمح باجراء الصيانة بسهولة ويسر.

ج- الامان عند الاستعمال: يجب ان يوفر التصميم درجة عالية من الامان عند الاستعمال.

خامساً: مقاييس جودة تصميم المنتوج الجديد: لكي تكون عملية التصميم اكثر فائدة واكبر جدوى فان هناك عددا من المعايير او المقاييس التي يمكن ان تعتمد في قياس فاعلية جودة تصميم المنتوج للامد الطويل هي:

1. عدد الأجزاء المكونة وخيارات المنتوج : كلما كان عدد الأجزاء المكونة للمنتوج اقل وكلما كانت خيارات المنتوج النهائي اكثر كلما كانت جودة التصميم اعلى.
2. النسبة المئوية للأجزاء القياسية/ النمطية في المنتوج: كلما كانت نسبة الأجزاء القياسية او النمطية التي يمكن استبدالها بسرعة وسهولة بأجزاء اخرى مصانع اخرى نسبة اكبر كلما كانت جودة التصميم افضل.
3. استخدام عمليات الانتاج الموجودة: كلما كانت هناك امكانية لاستخدام نفس موارد او عمليات الانتاج (المكائن والمعدات ...الخ) الموجودة حالياً في تصنيع أجزاء ومكونات المنتوج الجديد كلما كانت جودة التصميم أحسن.
4. كلفة الوجبة/ دفعة الانتاج الأولى: كلما كانت الكلفة الكلية لدفعة الانتاج الاولى عالية كلما كانت جودة التصميم غير جيدة.
5. كلفة الكلية للمنتوج: كلما كانت الكلف الكلية للمنتوج واطئة كلما كانت جودة التصميم افضل, ان الكلفة الكلية للمنتوج لا تتضمن فقط كلفة المواد بل تشمل ايضا تكاليف التطوير (مثل تكاليف مراجعة التصميم) والتكاليف الصناعية (مثل كلف التجميع النهائي للمنتوج وكلف الاستثمار لشراء معدات وعمليات انتاج جديدة)

6. المبيعات الكلية للمنتوج: تشير المبيعات الكلية للمنتوج الى قابلية تصميم المنتوج على التسويق اي سهولة تسويقه والى المستوى الأولي لرضا الزبون عن ذلك التصميم.

سادساً: مراحل تطوير المنتج الجديد:

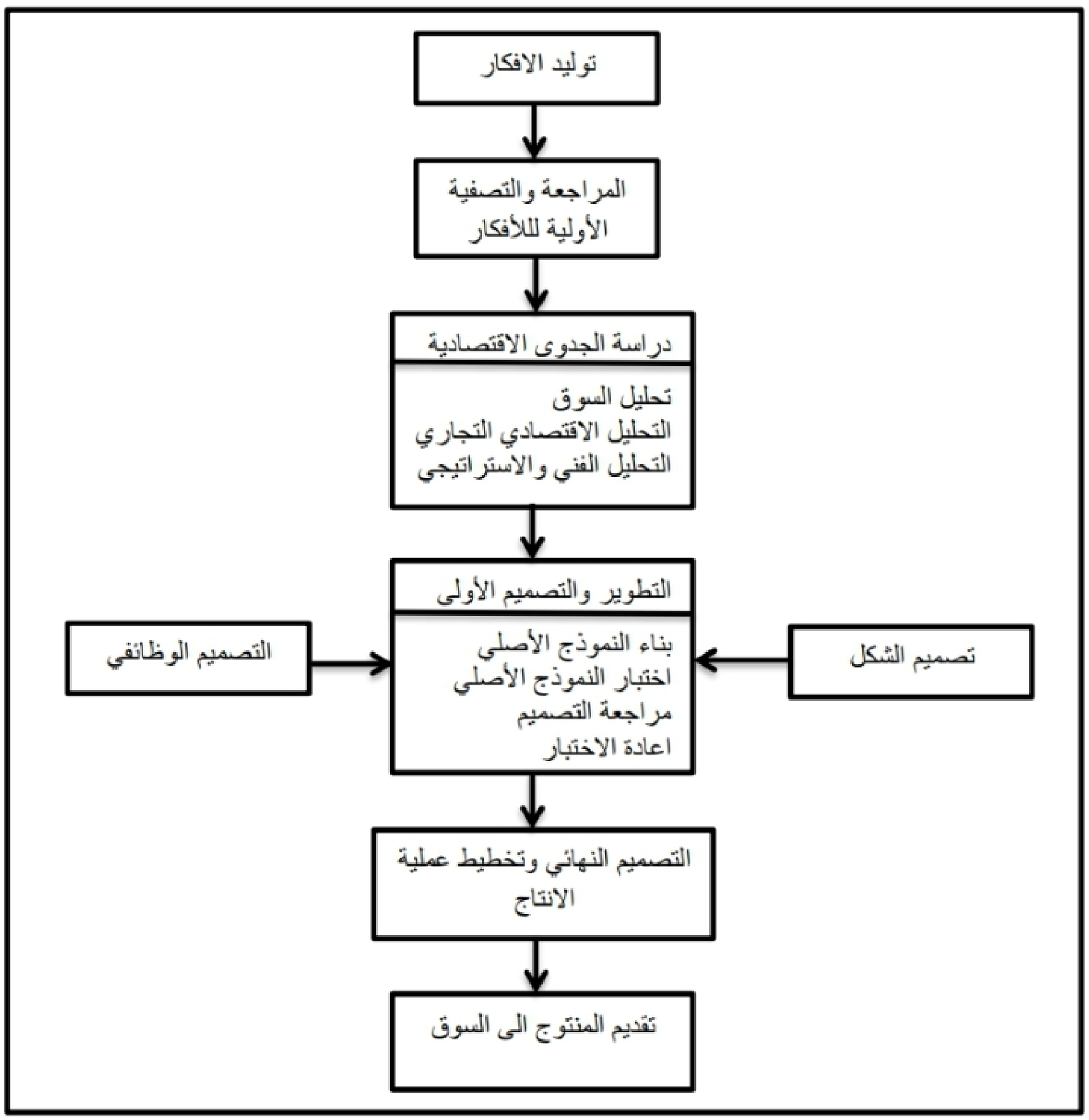
تدرك الشركات اهمية الابتكار التكنولوجي فمن ناحية فان المنتجات الجديدة تساهم بشكل رئيس في نمو الشركات وتحقيق ارباح اعلى كما انها قد توفر امكانية الوصول الى اسواق جديدة, والمساعدة على تحسين المركز التنافسي للشركة, فضلاً عن ذلك فان المنتجات الجديدة قد تمكن المنظمة من الامتثال للوائح الحكومية المتزايدة فيما يتعلق بقضايا مثل مكونات المنتج, ومعايير السلامة والتلوث واستعمال الطاقة, ومن اجل تجنب المخاطر فان اي شركة بحاجة الى اتباع عملية واسعة النطاق قبل ان تقوم بشكل فعلي بتقديم المنتج الى السوق, مما سبق يتضح انه على الشركات اتباع عملية نظامية تسعى من خلالها الى تطوير المنتجات وتتمثل هذه الخطوات في:

1. توليد الأفكار: ان تصاميم المنتوج الجديد تبدأ بفكرة سواءً من داخل الشركة (قسم البحث والتطوير) ام من خارجها والتي قد تنشأ من خلال اجراءات البحث الرسمية وغير الرسمية, عادة يكون من السهل الحصول على الافكار الجديدة إلا ان الصعوبة تكمن بتحويل تلك الافكار الى منتجات قيمة لتلك التي يتوقع ان يكون عليها طلب كافي.
2. المراجعة والتصفية الأولية للأفكار: تقيم الأفكار لتحديد مدى احتمالية نجاحها, وعليه فليست كل الأفكار التي تتولد سوف تكون قادرة على اضافة تحسين على السلع والخدمات, ان مرحلة التقصي والبحث والتصفية الأولية قد تحذف (80%) من الافكار.
3. دراسة الجدوى الاقتصادية: والتي تضم ثلاثة انواع من التحليل الاول: تحليل السوق والذي يخمن فيما اذا كان هنالك طلب كافٍ على المنتوج الجديد, والثاني: التحليل الاقتصادي والذي يركز على تقدير تكاليف التطوير والانتاج ومقارنتها بالكميات المخمنة للمبيعات لتقدير ما اذا كان المنتوج يحقق ربحا ام لا, والثالث: التحليل الفني والاستراتيجي والذي يجيب على عدد من الاسئلة منها: هل يتطلب المنتوج الجديد تكنولوجيا جديدة؟ هل لدى الشركة قوة عمل وخبرات ومهارات ادارية كافية؟ هل ان المنتوج الجديد يحقق ميزة تنافسية للشركة؟ وغيرها.
4. التصميم الأولي وإجراء الاختبار: في هذه المرحلة فان الخطوط العريضة للخدمة او السلعة تكون محددة بشكل تفصيلي, وستحدد السمات للمنتج والكلف والطاقة الانتاجية وسيقوم مهندسو التصميم بتحويل مواصفات الأداء العامة الى مواصفات فنية حيث يتضمن انشاء تصميم الشكل والتصميم الوظيفي, يشير الاول (الشكل) الى المظهر المادي للمنتوج (الشكل, الحجم, اللون), اما التصميم الوظيفي فانه يهتم بتحديد وظائف الأداء/ الانجاز التي سيقوم بها المنتوج وهنا يتم التركيز على المعولية والقابلية على الصيانة, وتعرف معولية المنتوج على انها الاحتمال الذي سينجز به المنتوج

وظيفته المقصودة لفترة زمنية محددة في ظل ظروف اعتيادية للأستخدام دون اي فشل, اما قابلية المنتوج على الصيانة تشير الى السهولة التي يصلح بها المنتوج, فعملية التحويل هذه تستلزم بناء التصميم الأولي والذي يتم عبر بناء الانموذج الأصلي او الريادي للمنتوج واختبار الانموذج ومراجعة التصميم واعادة الاختبار وهكذا وصولاً الى التصميم المرغوب.

5. التصميم النهائي: هنا سيتم صياغة المحددات النهائية للمنتوج وعند ذلك تترجم المحددات النهائية الى تعليمات محددة للمعالجة لتصنيع المنتوج والتي تتضمن اختيار المعدات واعداد خطة عامة بالوظائف التي تكون بحاجة الى أن تنجز وتحديد المواد المطلوبة والمجهزين الذين سوف يتم استعمالهم والنواحي الاخرى وجميع العمليات المتعلقة بعملية انتاج المنتوج.

والشكل التالي يوضح خطوات تخطيط وتطوير المنتج



الشكل رقم(2) مراحل تطوير وتصميم المنتوج الجديد