

**VERİMLİLİK VE ÖLÇÜMÜ****YÜKSEK LİSANS TEZİ****End. Müh. Aylin ATAOL****Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25 Ocak 1993****Tezin Savunulduğu Tarih : 10 Şubat 1993****Tez Danışmanı : Prof. Dr. Haluk ERKUT****Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Murat DİNÇMEN****Prof. Dr. Nahit SERARSLAN****YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İNCELEME****ŞUBAT 1993**

## ÖNSÖZ

Ülkelerin ekonomik kalkınmalarını başarmaları, çeşitli faktörler arasında, özellikle sahip olunan kaynakların verimli olarak kullanılmasına bağlıdır.

Bu çalışmada, sanayimizin ve bununla birlikte ülkemizin kalkınmasında direkt etkisinin olduğunu savunduğum ve giderek önemi artan verimlilik konusunu ele aldım. Verimlilik, yönetimi mümkün ve gereken bir sistemdir. Ama yönetilebilmesi için, öncelikle, tanımlanmalı ve ölçülmelidir. Bu nedenle, ağırlıklı olarak, çalışmamda bu konulara yer verdim.

Verimlilik ve ölçümü konusunda bilgi edinmek isteyenler için faydalı bir çalışma olacağını düşündüğüm bu tezin hazırlanması sırasında, benden yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Haluk ERKUT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, sabır ve desteklerini esirgemeyen başta annem ve kardeşime, arkadaşım Nilgün YAPICIOĞLU'na, Sayın Doç.Dr. Mehmet TANYAŞ'a, çalışmakta olduğum Arçelik AŞ'de; müdürüm Sayın Fevzi MENTEŞ'e, şefime ve mesai arkadaşlarım adına Yankı UZHAN'a teşekkür ederim.

ŞUBAT 1993

AYLİN ATAOL

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ŞEKİL LİSTESİ .....                                                                                     | v    |
| TABLO LİSTESİ .....                                                                                     | vi   |
| ÖZET .....                                                                                              | vii  |
| SUMMARY .....                                                                                           | viii |
| BÖLÜM 1. GİRİŞ .....                                                                                    | 1    |
| BÖLÜM 2. ANA KAVRAM VE AÇIKLAMALAR .....                                                                | 3    |
| 2.1. Verimlilik Kavram ve Tanımı .....                                                                  | 3    |
| 2.2. Ekonomi ve Sektör Düzeyinde Verimlilik .....                                                       | 5    |
| 2.3. İşletme Düzeyinde Verimlilik .....                                                                 | 6    |
| 2.4. Birey Düzeyinde Verimlilik .....                                                                   | 7    |
| 2.5. Örgütsel Performans Ölçütleri ve Verimlilik .....                                                  | 8    |
| 2.5.1. Verimlilik ve Etkinlik .....                                                                     | 10   |
| 2.5.2. Verimlilik ve Etkililik(Faydalılık) .....                                                        | 11   |
| 2.5.3. Verimlilik ve Kalite .....                                                                       | 13   |
| 2.5.4. Verimlilik ve Çalışma Yaşamının Kalitesi .....                                                   | 13   |
| 2.5.5. Verimlilik ve Yenilik .....                                                                      | 14   |
| 2.5.6. Verimlilik ve Karlılık .....                                                                     | 16   |
| BÖLÜM 3. VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİNİN NEDENLERİ,<br>VERİMLİLİĞİ VE DENETİMİNİ ETKİLEYEN<br>FAKTÖRLER ..... | 17   |
| 3.1. Verimlilik Neden Ölçülmelidir? .....                                                               | 17   |
| 3.2. Verimlilik Ölçümünde Kullanılan Kriterler .....                                                    | 19   |
| 3.2.1. Kısmi Verimlilik .....                                                                           | 19   |
| 3.2.2. Toplam Faktör Verimliliği .....                                                                  | 20   |
| 3.2.3. Toplam Verimlilik .....                                                                          | 20   |
| 3.3. Verimliliğe Etki Eden İç ve Dış Faktörler .....                                                    | 21   |
| 3.4. Verimlilik Denetimini Etkileyen İşletme İç ve İşletme<br>Dışı Faktörler .....                      | 24   |
| BÖLÜM 4. VERİMLİLİK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRME<br>MODELLERİ .....                                           | 27   |
| 4.1. Verimlilik Denetim Modellerinin Sınıflandırılması .....                                            | 27   |
| 4.1.1. R.G. Norman ve Simcha Bahiri'nin<br>Sınıflandırması .....                                        | 28   |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2. James L. Mammone'nun Sınıflandırması.....                                             | 28  |
| 4.1.3. G.D. Sardana ve Prem Vrat'ın Sınıflandırması .....                                    | 28  |
| 4.1.4 D. Scott Sink, Sandra J. DeVries ve Thomas<br>Tuttle'ın Sınıflandırması .....          | 30  |
| 4.1.5. Joseph Prokopenko'nun Sınıflandırması .....                                           | 31  |
| 4.1.6. Antonio J. Pineda'nın Sınıflandırması .....                                           | 31  |
| 4.2. Verimlilik Ölçüm ve Denetim Modellerinden Örnekler ..                                   | 32  |
| 4.2.1. Bernard W. Taylor ve Davis K. Rosce Modeli .....                                      | 32  |
| 4.2.2. Norveç POSPAC Modeli .....                                                            | 45  |
| 4.3. Organizasyonlarda Verimlilik Ölçme ve Model<br>Uygulamada Karşılaşılan Problemler ..... | 61  |
| BÖLÜM 5. VERİMLİLİK ARTTIRMA .....                                                           | 66  |
| 5.1. Verimlilik Nasıl Arttırılır? .....                                                      | 67  |
| 5.2. Verimlilik Arttırma Teknikleri .....                                                    | 74  |
| 5.2.1. Verimliliği Arttırıcı Tekniklerinden Biri:Metod<br>Geliştirme .....                   | 79  |
| BÖLÜM 6. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ANALİZİ .....                                               | 85  |
| SONUÇ .....                                                                                  | 96  |
| KAYNAKLAR .....                                                                              | 98  |
| EKLER .....                                                                                  | 100 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                               | 109 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|      |                                                                     |     |
|------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 2-1  | Verimlilik İle Diğer Performans Kriterlerinin İlişkisi.....         | 9   |
| 4-1  | Bir Şirketin Karlılığını Etkileyen Faktörler.....                   | 47  |
| 4-2  | POSPAC'ın Organizasyon Yapısı ve Karar Mekanizması.....             | 49  |
| 4-3  | POSPAC Modelinde Toplam Verimlilik Yaklaşımı.....                   | 50  |
| 4-4  | Çalışma Gruplarının Organizasyonu.....                              | 51  |
| 4-5  | POSPAC Modeli Uygulama Planı.....                                   | 54  |
| 4-6  | Verimlilik Göstergeleri İle Toplam Karlılık Arasındaki İlişkiler... | 56  |
| 4-7  | Verimlilik Önerilerini Değerlendirme Yaklaşımı.....                 | 59  |
| 4-8  | Verimlilik İzleme Prosesi.....                                      | 60  |
| 4-9  | Yıllık Verimlilik Artışı.....                                       | 60  |
| 6-1  | X İşletmesi Verimlilik Analizi ve Raporlama Sistemi .....           | 87  |
| D1-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Grafiği (Eşürün/Adam.Saat).....              | 105 |
| D2-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Grafiği (TL/Adam.Saat).....                  | 105 |

## TABLO LİSTESİ

|      |                                                             |     |
|------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 4-1  | Net Düzeltilmiş Satışlar.....                               | 35  |
| 4-2  | Stok Değişimi.....                                          | 35  |
| 4-3  | Toplam "Katma Değer" Çıktısı.....                           | 38  |
| 4-4  | Toplam İşçilik Girdisi.....                                 | 38  |
| 4-5  | Toplam Sermaye Varlıkları.....                              | 40  |
| 4-6  | Yatırımcı Katkısı.....                                      | 40  |
| 4-7  | Toplam Giderler.....                                        | 42  |
| 4-8  | Verimlilik İndeksleri-Toplam Faktör Verimlilik Modeli.....  | 42  |
| 4-9  | Verimlilik İndeksleri-Tam Kapsamlı Model.....               | 44  |
| A-1  | Gerekli/Gerçekleşen Adam.Saat Tablosu (1992 Şubat Ayı)..... | 100 |
| B1-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Tablosu (Mart Ayı).....              | 101 |
| B2-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Tablosu (Ocak-Mart).....             | 102 |
| C1-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Tablosu (Mart Ayı).....              | 103 |
| C2-1 | 1992 Yılı Prodüktivite Tablosu (Ocak-Mart).....             | 104 |
| E1-1 | 1992 Yılı % Verimlilik Tablosu (Eşürün/Adam.Saat).....      | 107 |
| E2-1 | 1992 Yılı % Verimlilik Tablosu (TL/Adam.Saat).....          | 108 |

## ÖZET

Her ülke için olduğu kadar, kıt kaynaklarla kalkınma durumunda olan ülkemiz için de verimlilik hayati bir öneme sahiptir. Çünkü bir ülkenin kalkınması, ister sanayide, isterse tarım ve hizmet sektöründe olsun, sahip olduğu kaynakları verimli kullanarak ekonomik gelişme kaydetmesine bağlıdır. Dengeli bir ekonomik kalkınma, verimliliği arttırmak suretiyle ivme kazanabilir.

Verimliliğin üretimle yakın ilişkisi nedeniyle, üretimin organizasyonu ve denetimi, çalışma yöntemlerinin belirlenmesi, personel politikasının ve yönetim şeklinin uygulanması, üretimde standardizasyonun sağlanması ve teknolojinin seçimi gibi alanlarda verimliliği dikkate almak gerekmektedir.

Bu çalışmada, geniş kapsamlı verimlilik sisteminin bir alt sisitemi olan verimlilik ölçümü ve değerlendirilmesi, sanayi sektöründe ve işletme bazında ele alınmıştır.

İkinci bölümde; verimliliğin tanımı, hangi kavramlarla ilişkili olduğu, ekonomi, işletme ve birey düzeylerinde verimlilik konularına değinilmiştir.

Üçüncü bölüm, verimliliğin ölçülmesi ve denetimini kapsamaktadır.

Dördüncü bölüm, verimlilik ölçümü ve değerlendirilmesi için literatürlere girmiş modellerin sınıflandırılması ve seçilen iki adet modelin geniş kapsamlı açıklamalarını içermektedir. Aynı bölümde, organizasyonlarda verimlilik ölçme ve model uygulamalarında karşılaşılan problemlere değinilmiştir.

Beşinci bölümde; verimliliğin nasıl arttırılacağı ve arttırma teknikleri açıklanmış, bunlardan metod geliştirme üzerinde kapsamlı olarak durulmuştur.

Altıncı bölümde ise, işletmelerde verimlilik çalışmalarına (analiz ve değerlendirme) bir örnek teşkil etmesi bakımından, X Şirketinde ne şekilde bir değerlendirme ve raporlama sistemi olduğu anlatılmıştır.

## **PRODUCTIVITY AND PRODUCTIVITY MEASUREMENT**

### **SUMMARY**

The term "productivity" is often confused with the term "production". Many people think that the greater the production, the greater productivity. This is not necessarily true.

Production is concerned with the activity of producing goods and/or services. Productivity is concerned with the effective and efficient utilization of resources (inputs) in producing goods and/or services (outputs).

If viewed in quantitative terms, production is the quantity of output produced, while productivity is the ratio of the output produced to the input(s) used.

In some cases, it can be seen that the labor productivity goes down even though production goes up; or, the labor productivity goes up along the production. The point we are making is that an increased production does not necessarily mean increased productivity.

A decrease in "direct man-hours" is also often interpreted as an increase in labor productivity.

Quite often the terms productivity, efficiency and effectiveness are confused with each other.

Efficiency is the ratio of actual output attained to standard output expected.



For example, if the output of an operator is 120 pieces per hour while the standard rate is 180 pieces per hour, the operator's efficiency is said to be  $120/180=0.6667$  or 66.67 percent.

Effectiveness is the degree of accomplishment of objectives.

In other words, how well a set of results is accomplished reflects the effectiveness, whereas how well the resources are utilized to accomplish the results refers to the efficiency. Productivity is a combination of both effectiveness and efficiency, since effectiveness is related to the performance while efficiency is related to resource utilization.

Efficiency and effectiveness need not to together, because efficiency implies reaching a certain level or range of results that is acceptable but not necessarily desirable. For example, delivering a package three blocks away on foot instead of using an expensive car or any other resource, may be an efficient operation, but if the package arrives too late and the man wanting to collect it has left, it is not an effective one.

The relationship between productivity, effectiveness and efficiency is in the following manner.

$$\text{Productivity} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{performance achieved}}{\text{resources consumed}} = \frac{\text{effectiveness}}{\text{efficiency}}$$

Although, the first two identities of the above expression are clearly consistent with the usual definition of productivity, the last one is somewhat confusing for two reasons:

1. Productivity is a numerical value, but effectiveness is not.
2. Efficiency is not defined in a technical sense, that is, as the ratio of actual output to expected or standard output. Further, this definition implies that productivity can be increased by reducing efficiency- something that does not seem logical at all.

Depending upon who is defining it-whether it is an economist, accountant, manager, politician, union leader, or industrial engineer-you will get a slightly different definition of the term productivity. However, if we closely examine the various definitions and interpretations of this term, three basic types of productivity appear to be emerging.

Partial productivity is the ratio of output to one class of input. For example, labor productivity (the ratio of output to labor input) is a partial productivity measure. Similarly, capital productivity (the ratio of output to capital input) and material productivity (the ratio of output to materials input) are examples of partial productivities.

Total factor productivity is the ratio of net output to the sum of associated labor and capital (factor) inputs. By "net output", total output minus intermediate goods and services purchased is meant. Notice that the denominator of this ratio is made up of only the labor and capital input factors.

Total productivity is the ratio of total output to the sum of all input factors. Thus, a total productivity measure reflects the joint impact of all the inputs in producing the output.

In all of above definitions, both the output and input(s) are expressed in "real" or "physical" terms by being reduced to the constant dollars (or any other monetary currency) of a reference period (often referred to "base period"). This reduction to base period is accomplished by dividing the values of output and input(s) by deflators or inflators, depending upon whether the prices of outputs and inputs have gone up or down, respectively. In other words, the effect of reducing the output and input(s) to a base period is to eliminate the effects of price variations, so that only the "physical" changes in output and input(s) are considered in any of the productivity ratios.

Labor productivity, which is one of the most commonly used measures, is clearly a partial productivity measure since it relates output to only labor input.

As much as the other countries, productivity has also a vital importance for our country, whose physical and human resources either quantity or quality is insufficient, is to use all the resources like labor, capital, machinery, time, knowledge and technology, which are must for production, in most efficiency and productivity. Because development of a country, either in industrial or agricultural and service area, is due to indicate an economical progress by productive using of her resources. Economic development in equilibrium can gain acceleration by increasing productivity. Increasing productivity in this manner means; to use the production factors most efficient and to supply more product.

Because of the close relationship between productivity and production, it is necessary to take care of productivity in the areas like organization and controlling of production, determining working methods, applying personel strategy and management plans, getting standardization of production and choosing technology.

In this study, measurement and evaluating of productivity that is a sub system of productivity system, which has a large concept and necessary to give importance for our development an competition at international markets, is examined on company basis in industrial area. We should define and measure the productivity in order to be able to manage it. Then it is necessary to evaluate and develop it.

In the second chapter, besides the definition of productivity and the concepts which has a contact with productivity, it is touched to the productivity subjects on the level of economy, management and individual.

The third chapter contains measurement and controlling of productivity.

The fourth chapter contains classification of the literature models for measurement and evaluating of productivity and a large concept explanation of choosen two of these models. In the same chapter, the problems faced in productivity measurement and applying models are also touched.

In the fifth chapter, the methods and techniques of increasing the measurable productivity are explained; the method improvement that is one of them, is examined in details.

In the sixth chapter, as an example for the productivity studies (analyzing and evaluating) at the companies, what kind of evaluating and reporting system exists in X Company, is told.



## I. GİRİŞ

Toplumların genel hedefi olan kalkınma, refah düzeyinin yükseltilmesini amaçlamaktadır. Daha iyi yaşamının gerektirdiği ihtiyaçların karşılanması; daha fazla girdi kullanımını gerektirmektedir. Kaynakların kısıtlı, nüfusun mevcut kaynaklara göre nispeten fazla ve ihtiyaçların ise teorik olarak sınırsız olduğu ülkelerde; hedeflenen refah düzeyine erişilebilmesi için, mevcut kaynakların en iyi şekilde, yani verimli olarak kullanılması çok önemlidir.[1]

Son yıllarda, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler, artan nüfusla birlikte yaşam ve refah düzeylerini yükseltme gayretlerini arttırmışlardır. Bu amacı gerçekleştirmek için, insangücü, finansman, teknoloji, hammadde ve donanım gibi mevcut kaynaklarını en yüksek faydayı sağlayacak biçimde kullanmayı, yani verimliliği arttırmayı hedef almışlardır.

Verimliliğin artması, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler açısından temel faktör olmakta, diğer bir deyişle daha az zamanda daha çok ve daha kaliteli malı üretmek gereği ön plana çıkmaktadır. Zira ülkemizin, en kısa sürede sanayileşmesini ve kalkınmasını tamamlayarak dünya ülkeleri arasında hakettiği yeri alması, kıt olan kaynaklarımızın en verimli şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Esasen dünya pazarlarında söz sahibi olan ülkeler de bu hususu gerçekleştirebilen ülkelerdir.[2]

Bu amaçla sektör ve alt sektörlerde verimlilik değerlerinin gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarılması, verimlilik artırıcı her türlü faaliyetin özendirilmesi, daha da önemlisi; verimlilik bilincinin toplum her kesimine benimsetilmesi, toplumun refahını arttırabilmek bakımından büyük önem taşımaktadır.

İşletmelerde verimlilik konusundaki çalışmalar "verimlilik ölçme", "verimlilik değerlendirme", "verimlilik geliştirme" şeklinde ele alınabilir. Üretim faktörleri verimliliğinin izlenmesi, değerlendirilmesi, raporlanması ve verimlilik düzeylerinin artırılması "verimlilik yönetimi" nin temel fonksiyonlarıdır.[3] Verimliliğin yönetilebilmesi için öncelikle ölçülebilmesi daha sonra değerlendirilmesi ve geliştirilmesi gerekir.

Verimlilik çalışmalarında tüm bilgileri birleştirecek olan üst kademe yöneticileridir. Bu çalışmaların firmanın tüm amaçları ile uyum içinde gerçekleştirilebilmesini ancak üst kademe yöneticileri sağlayabilirler. Ve yine üst kademe yöneticileri yönetim politikasını, tüm yönetici ve işçilerin ellerinden gelen en iyi biçimde çalışmalarını sağlayacak bir şekilde düzenleyebilirler.[4]

Bu çalışmada, verimlilik üzerine genel açıklamalar ile verimlilik yönetiminin alt sistemlerini oluşturan verimlilik ölçümü, denetimi ve artırılması konuları üzerinde durulacaktır.

## II. ANA KAVRAM VE AÇIKLAMALAR

### 2.1. Verimlilik Kavram ve Tanımı

Fransızca "productivite" sözcüğü "produire" mastarından türetilmiştir. "Produire", "üretmek" demektir. "Productivite", "üretebilme yeteneği" anlamına gelir. Türkçe'de ise üretebilme yeteneği veya üretkenlik başka şeydir; verimlilik ise başka. Üretkenlikte, üretebilme yeteneği elbette vardır. Verimlilik ise üretebilme yeteneği yanında, bir artımın, bir çoğalmanın, bir fazlalaşmanın üretme yeteneği ile birlikte oluştuğunu anlatır. O zaman burada bazı kavram inceliklerine rastlanır. Artımlı bir pirinç, verimli bir pirinç demek değildir. Aynı ağırlıktaki iki pirinç türünden biri diğerinden daha çok su kaldırıyorsa ona artımlı denir. Ama verimli deyimi, üretim süreci içinde, o süreç sonunda bereketli bir sonucun varlığı görülünce kullanılabilir.

Verimlilik, üretim sürecinin bereketli sonuçlandırılması anlamına gelse de, bu sonuç bir kıyaslama ile ortaya çıkabilir. Gerçekten aynı büyüklükte iki tarladan birisinde eşit girdilerle üretim süreci daha bereketli sonuç veriyorsa, o tarlaya diğerine kıyasla "verimli" dir denir.

Gerçekte prodüktivite bilimsel bir kavramdır. Uygulama alanı da son derece geniştir. Tarımdan sanayie, sanayiden ticarete, oradan hizmet alanına kadar her sektörde, her alanda uygulama imkanı vardır. Ayrıca, ihtiyaçları karşılamaya elverişli iktisadi malların her biri için örneğin toprak, işgücü (emek), hammadde, sermaye, makina-teçhizat için ayrı ayrı prodüktivite sorunu ve uygulaması söz konusudur.[5]

Verimlilik tüm yönetim fonksiyonlarını (planlama, organizasyon, üretim, pazarlama, finansman, personel,vb.) kapsayan bir kavramdır.

Ancak, teknik açıdan verimlilik esas olarak üç şekilde kullanılmaktadır:

- a) İşletme düzeyinde yapılacak ölçümlerde,
- b) Sanayie ilişkin araştırmalarda,
- c) Genel ekonomik analizlerde.

İşletmeler düzeyinde verimlilik, birim üretim başına kullanılan girdilerin izlenmesidir. Nasıl ki bir işletmenin durumunu izleyen karlılık, işgücü, enerji kullanımı, üretim düzeyi, kapasite kullanımı gibi benzeri göstergelerden yararlanılıyor ise, verimlilik düzeyi de izlenilmesi gereken önemli bir göstergedir.

Bir başka açıdan verimlilik, geniş anlamda üretim araçlarının ekonomik faaliyetlerinin bir bütün olarak ölçülmesi, dar anlamda ise üretime katılan her faktörün birimine düşen üretimin ya da elde edilen beher birime düşen üretim faktör miktarının ölçülmesi ve devreler itibarıyla birbirleri ile karşılaştırılması şeklinde tanımlanabilir.[6]

Yukarıdaki açıklamalardan sonra verimliliğin (prodüktivite) bilimsel tanımını yaparsak;

**"Verimlilik (Prodüktivite), bir organizasyonel sistemin ürettiği çıktılar ile, o çıktıları üretmek için kullandığı girdiler arasındaki ilişkidir."**

$$\text{Prodüktivite} = \frac{\text{Çıktılar}}{\text{Girdiler}} = \text{Faydalılık (Effectiveness)}$$
$$\text{Girdiler} = \text{Etkinlik (Efficiency)}$$

Girdi, malzeme, işçilik, enerji ya da para gibi kontrolümüzde bulunan herhangi bir kaynak veya faktördür.



Çıktı ise, girdilerin işlenmesi veya kullanımı yoluyla ortaya çıkan ve yine kontrol edilebilen herhangi bir ürün veya servistir.[7]

## **2.2. Ekonomi ve Sektör Düzeyinde Verimlilik**

Verimlilik inceleme ve araştırmalarda genel olarak işletmeler hareket noktası alındığı halde, konuya daha geniş bir bakış açısıyla yaklaşabilmek için tüm insanların topluca sahip olduğu maddi ve gayrimaddi kaynakların kullanımından, tek tek bireylerin sahip oldukları kaynakların kullanımına kadar kapsamlı bir verimlilik yaklaşımının ve duyarlılığının uygulanması gerekmektedir. Yeryüzündeki kaynakların sınırlı ve kıt olduğu gerçeğinden hareketle bu kaynakların nasıl ve nerede kullanılacağı konusu, verimliliğin alanına girmektedir.

Hükümetler, işverenler, işçiler, tüketiciler ve tüm toplum açısından daha yüksek verimlilik düzeyi, daha yüksek yaşama standardı ve refah ölçüsü demektir. Ekonomilerini dış ekonomilere açmak isteyen ülkeler, verimlilik düzeylerini yükseltmek durumundadırlar. Çünkü bir ülkede verimlilik arttıkça, yatırımlar artar ve dolayısıyla sanayi gelişir. Sanayi sektörünün gelişimi, tarım potansiyelinin kullanılmasını sağlar ve hizmetler sektörünü de harekete geçirir. Tüm sektörlerde artan verimlilik, ekonomiye canlılık getirir.

Ekonomi içindeki çeşitli kesimler açısından verimlilik değişik anlamlar ifade eder. Yatırımcılar için daha çok karlı yeni yatırım imkanları sağlayan verimlilik, işçiler için daha yüksek ücret, daha kısa çalışma süresi, daha çok tatmin duyma demektir. Tüketiciler ve toplum açısından verimlilik, daha kaliteli ve ucuz mal veya hizmet; ihtiyaçların daha etkin karşılanması anlamına gelir. Kısaca tüm toplum kesimleri açısından verimlilik, ekonomik refah ve sosyal huzur için güvenilir bir yoldur.[8]

### 2.3. İşletme Düzeyinde Verimlilik

Verimlilik sadece işletmelerde üretim açısından ele alınınca, üretilmiş mamüller ile kullanılmış girdilerin birbirine oranı veya üretim sürecinden çıkanlar ile üretim sürecine girenler arasındaki ilişki olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte verimlilik artışı, girdi birim başına üretimdeki bir artış olarak değil, aynı zamanda mevcut bir ürünü en az masrafla daha az girdi kullanarak üretmeyi de kapsamaktadır. Mevcut teknolojilerle emek, hammadde, malzeme, enerji, tesis ve benzeri üretim faktörlerinin en etkin kullanılması da bir verimlilik ölçüsü sayılabilir. İşletmelerde verimlilik, bir bakıma üretimde kullanılan çeşitli kaynakların ne ölçüde etkin kullanıldığını belirleyen bir göstergedir. Üretime katılan girdi miktarı ne kadar az; elde edilen çıktı ürün miktarı ne kadar çok olursa verimlilik de o kadar yüksek olacaktır. Verimliliğin yüksek olması durumunda maliyetler düşük ve toplam üretim miktarı yüksek demektir. Bu da, daha çok kar anlamına gelir.

İşletmelerde verimliliği arttırmanın sorumluluğu doğrudan doğruya yöneticilere aittir. Verimliliğin yüksek olması, üretimi sevk ve idare eden yöneticilerin başarılarının bir ifadesi sayılabilir. Tüm üretim faktörlerini tedarik ederek en yüksek kalite ve miktarda üretimi sağlayacak şekilde planlamak, koordine etmek, denetlemek ve yönetmek, işletme yöneticilerinin temel görevlerindendir. Ayrıca işletmede tüm çalışanların, zamanın ve maddi kaynakların üretim amaçları yönünde kullanılmasını ve verimlilik duyarlılığının canlı tutulmasını sağlamak, yine yöneticilere düşmektedir.

İşletmelerde verimlilik analizlerinde üretimi etkileyen bütün faktörleri ve bunların girdiler üzerindeki etkilerini dikkate almak gerekmektedir. Rekabet şartlarında verimliliği arttırmak için işletmeler, kısa vadede ilk olarak gider düşürücü tedbirlere başvurmaktadırlar. Çünkü verimlilik, en az masrafla en çok kar elde etme ölçüsüdür. Verimli çalışmayan işletmelerin yaşama şartı düşüktür. Değişen ve karmaşık çevrede kar elde etmenin çok zor olduğu serbest rekabet ortamında işletmeler, denetleyemedikleri dış faktörlerden daha çok, denetim altında tuttukları iç faktörler üzerinde dikkatle durmalı; maliyetleri en aza indirerek veya mevcut girdileri en etkili kullanarak verimliliği arttırmalıdır.

Verimlilik oranını yükseltirken işletmeler, fiziki üretim miktarını arttırmanın yanında kaliteyi de yükseltmeye özen göstermelidir.[8]

#### 2.4. Birey Düzeyinde Verimlilik

Gerek ülke ekonomisi ve sektörler, gerekse işletmeler düzeyinde verimlilik çalışmalarını başarıyla yürütebilmek için verimlilik olgusunu birey temeline dayandırmak gerekmektedir. Çünkü bu ölçülerde verimliliğin sağlanması, temelde bireyin verimlilik anlayışına dayanır ve "sosyal verimlilik" diyebileceğimiz tüm ülke ekonomisinde sağlanan verimlilik, neticede tek tek bireylerin faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bireylerde verimlilik duyarlılığı yoksa, bunlardan oluşan daha büyük ölçeklerde toplam verimlilik de doğal olarak düşük gerçekleşecektir.

Verimlilik, ilk bakışta kurumsal boyutlarda ortaya çıkıyor gibi görünse de temelde insan düşünce, tutum ve davranışlarının bir sonucudur. Bu yargı, verimliliği arttırma konusundaki çalışmaların birey bazına dayandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bundan hareketle ilk ve orta öğretim kurumlarından başlayarak insanlara kaynakları verimli kullanma özelliği kazandırmalı; tutumluluk, savurganlık ve benzeri verimlilikle ilgili bilgi ve düşünceler verilmelidir. İş hayatında ise personel eğitime yönelik olarak verimlilik konusunda seminer, açık oturum, konferans gibi programlar düzenlenerek verimlilik duyarlılığı sürekli canlı tutulmalıdır.

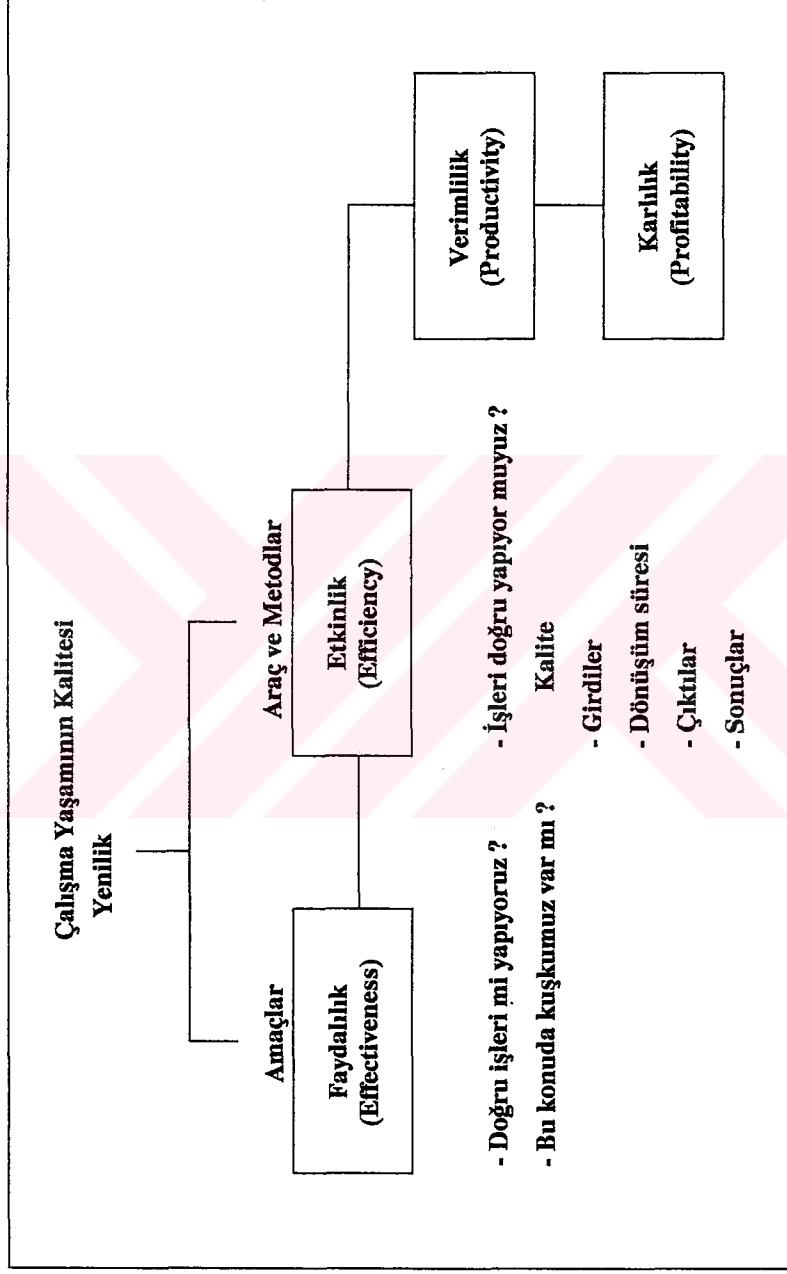
Verimsizliğin bedelini sonuçta tüm toplum ve devlet ödediğine göre, verimlilik çalışmalarında öncülüğü birey, işletme, sektör ve ekonomi üzerinde etkileyici güce sahip olan devlet yapmalıdır. Verimlilik çalışmalarının özel şahıslar ve işletmeler için özendirici ve kamu kesimi için zorlayıcı olması, bu konudaki görevin büyük kısmının devlete düştüğünü göstermektedir.[8]

## 2.5. Örgütsel Performans Ölçütleri ve Verimlilik

Performans ve verimlilik kavramları birbirlerine yakın ve birbirleriyle ilişkili kavramlardır. Bir kuruluşun (örgütün) performansı söz konusu olduğunda faaliyet alanındaki tüm etkinliklerin değerlendirilmesi anlaşılmalıdır. Genel bir ifadeyle performansın, verim artışı, etkinlik artışı ve kuruluşun öneminin artışı gibi üç kavramı kapsadığı söylenebilir.[9] Bununla birlikte örgütsel performansı oluşturan faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- |                                                     |                                                                            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| - Etkinlik (Efficiency)                             | - Tüketilmesi öngörülen kaynakların ne kadarı tüketildi?                   |
| - Faydalılık (Effectiveness)                        | - "Doğru" işlerin hepsi zamanında yapıldı mı?                              |
| - Kalite (Quality)                                  | - Sistemin beklentilere, spesifikasyonlara ve gerekliliklere uyma derecesi |
| - Çalışma Yaşamının Kalitesi (Quality of Work Life) | - Bir sistemin elemanlarının, o sistemin sosyoteknolojik yönlerine tepkisi |
| - Yenilik (Innovation)                              | - Uygulama alanı bulmuş öneriler                                           |
| - Verimlilik (Productivity)                         |                                                                            |
| - Karlılık (Profitability)                          |                                                                            |

Şekil 2-1'de verimlilik ile yukarıda sayılan diğer performans ölçütleri arasındaki ilişki verilmiştir.[7] Bu ölçütlerin tanımları ve verimlilikle ilişkilerine 2.5.1.-2.5.6. bölümleri arasında yer verilmektedir.



Şekil 2-1 : Verimlilik İle Diğer Performans Kriterlerinin İlişkisi

### 2.5.1. Verimlilik ve Etkinlik

Yapılan her işte, verimli sonuç elde etmeye yarayan yöntemlere tümüyle "etkinlik" denir. Bu tanımlamadan anlaşılacağı gibi, etkinlik ve verimlilik birbirlerine çok yakın kavramlardır. Aradaki fark, etkinliğin, bir kabiliyeti, bir tutum tarzını, olumlu netice almayı amaçlayan bilinçli davranışı, kısaca akla dayalı tüm insan davranış ve çabalarını ifade etmesidir. Prodüktivite ise, ortaya konulmuş maddi sonuçlar kıyaslanarak belirtilir. Birisinde maddi bir artış vardır, diğerinde aynı sonucu doğuran tutum ve davranışlar söz konusudur. Etkinliği "bir tutum ve davranış biçimidir" diye küçümsemek doğru olmaz. Çünkü etkinliğin yokluğu, prodüktiviteyi tehlikeye düşürür.

Etkinlikte geleceğe yönelik bir yan vardır. Bir işletmenin etkin bir biçimde yönetilmesi, işlerin sürekli biçimde iyiye doğru yönlendirilmesi anlamına gelir. Bir başka deyimle, etkinlik olan yerlerde işlerin iyiye gidişi kesintisiz devam eder. Ayrıca etkinlik bilinçli bir arayıştır. Etkinliği sağlayan kişiler, işlerin daha iyi nasıl sürdürüleceğini devamlı olarak araştırırlar. Nihayet etkinlikte işleri iyi düzenleyen, iyi yürüten bir düşünce ve onları benimseyen, kendine rehber edinen insanlar vardır. Bu demektir ki, etkinlik, düşünsel kapsamı olan entellektüel bir çaba, ona dayalı bir tutumdur.

Toprağın, tabiatın, hammaddenin ya da enerjinin etkinliğinden söz edilmez. Yalnız, çalışan kimselerin etkinlikleri söz konusu olabilir. Kullanılan makina ve teçhizatın etkinliği sağlamada yararlı olup olmadıkları soruşturulabilir. Ama kendilerinin etkinlikleri olmaz. Buna karşılık tüm üretim faktörlerinin; bu arada, hammaddenin, tabiatın, enerjinin, zamanın ve emeğin verimlilikleri araştırılabilir.

Her hangi bir işletmenin etkin bir biçimde yönetilip yönetilmediğinden söz edilebilir. Üretim faktörlerinin ise, ancak ve sadece kişiler tarafından etkin biçimde kullanılıp kullanılmadıklarından bahsedilebilir. Kısaca, insan etkinlik konusunda aktif, diğer üretim unsurları etkinlik konusunda pasif durumdadır.

Etkinlik bir girdi değildir. Çünkü onun maddi varlığını ortaya koymak mümkün değildir. Ama doğurduğu sonuç, girdiler listesinde yer alan en önemli faktörler kadar önemlidir. Bir girdi olmamasına karşın, etkinliğin var olduğu yerlerde kendiliğinden ortaya çıkan olumlu sonuç, parasal ifade taşıyan, miktar olarak ortaya konulabilen, elle tutulup miktar ya da para olarak ölçülebilir bir neticedir.

İşletmeler arasında karşılaştırmalı prodüktivite araştırmaları yapıldığında, üstün gelen kurum ya da firmaların, bu sonuca, etkinlikten de yararlanarak ulaştıkları göze çarpmaktadır. "Japon Mucizesi" nin gerisindeki en önemli faktörlerden biri, onların kendi kültürel yapılarının taşıdığı özellikler vasıtasıyla ulaşabildikleri üstün etkinlik anlayışından doğmaktadır. Yapılan ciddi araştırmalarda, Japon mucizesinin en çok bu yönü üzerinde durulmaktadır. Japon kültürünün, Japon toplumundaki değer yargılarının, etkinliği desteklediği noktası üzerinde yazarlar ısrarla durmaktadırlar. Bu görünümüyle etkinlik, elle tutulup gözle görülmeyen, adeta "manevi" bir sermayeye benzer. Bir ülkede iktisadi gelişme ya da büyüme, mucize sayılabilecek boyutlara ulaşabiliyorsa, bu neticenin prodüktivite artışı sonucu olarak ortaya çıktığını vurgulamak gerekir. İşte, bu mucizelerde payı olan manevi sermayeye "etkinlik" denir.

Etkinlik, bir yanıyla, insan varlığı, onun bilgisi ve becerisi, onun sahip olduğu yaratıcı güç ve manevi değerler ile ilişkili ise, diğer yanıyla, sosyal, siyasal ve iktisadi yapıyla içiçedir. Ve yine ifade etmek gerekir ki etkinliği prodüktiviteden ayırmaya hemen hemen imkan yoktur. Doğru olanı, ikisini bir arada almaktır.[5]

### **2.5.2. Verimlilik ve Etkililik(Faydalılık)**

Etkinlik ve etkililik çok karıştırılan terimlerdir. Oysa etkinlik mevcut kaynakların kullanımı ve araçlarla ilgili bir kavram olmasına karşın etkililik amaçlarla, daha doğrusu çıktılarla ilgili bir kavramdır. Bir teşebbüs etkin olmakla birlikte etkili çalışmayabilir ya da tam tersi olarak etkili çalışmakla birlikte etkin çalışmayabilir.

Etkililik ile ilgili irdeleme aşağıdakine benzer sorularla yapılabilir:

- Gerçekten gereksinilen mal ve hizmetler eşdeğişle yararlı çıktılar mı üretilmektedir?
- Çıktı üretiminde ne sağlanmak isteniyorken ne sağlandı?

Etkililik kavramı ulaşılabilecek bir çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması veya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal potansiyeli içermektedir. Bundan dolayı örgütsel etkililiğin iki yüzeyi vardır:

- Daha iyi bir örgütlenme ve yönetim tekniklerinin (örneğin, iş etüdü) kullanılması aracılığı ile daha yüksek performans standartlarına ulaşılması.

Burada hedef, kullanılan kaynakların tam kapasitede kullanılmasıdır. Başka bir deyişle, "kaynak mevcudiyetindeki yetersizlik, istem düzeyindeki düşüklük gibi kısıtlamalar altında bile gerçekten çalışarak daha iyi olabilir miyiz?" sorusuna olumlu bir yanıt verme çabasıdır.

- Eğer hem içsel hem de dışsal kısıtlamalar ortadan kaldırılırsa, ideal potansiyelin hedef olarak alınması.

Ackoff'un işaret ettiği gibi, tüm örgütler, mevcut durumda, erişilmez görünen hedefleri benimsemeli, onlara ulaşmaya çalışmalıdırlar.

Birinci düzey, "nasıl daha iyi olabiliriz?" sorusu ile ilişkilidir veya Beer'in tanımladığı gibi, tüm kapasite ve yeteneklerin arttırılması ve eğer bu artışın sağladığı avantajlardan yararlanılmazsa verimliliğin aşağıya doğru gideceğinin bilincinde olunmasıdır.



İkinci düzey, "başka ne yapılabilir?" sorusunda odaklaşmaktadır.

Etkililiğin ölçülmesine şöyle bir örnek verilebilir:

Eğer planlanan çıktı 120 birim ve gerçekleşen çıktı 90 birim ise,

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen çıktı}}{\text{Planlanan çıktı}} = \frac{90 \text{ birim}}{120 \text{ birim}} = \%75 \text{ olur.}$$

Etkililik, aslında hangi etkinlikte kaynakların tüketildiği ile kıyaslamalı olarak, hangi çıktının üretilbildiğinin bir ölçüsüdür.[9]

### 2.5.3. Verimlilik ve Kalite

Kaliteden kastedilen aslında kalite kontrolüdür. Kalite kontrolü bilimsel çalışma yöntemleri arasında etkinliği arttıran bir araçtır. Çoğu ürün tamamlandıktan sonra kontrol edilir. Kalite kontrolü, işler tamamlandıktan sonra yapılacak bir hareket olmamalıdır. Bitmiş malın, bitirilinceye kadar geçirdiği her safhada, ayrı ayrı izlenen ve amaçlanan bir yöntem olmalıdır. Bir başka deyimle kalite kontrolü, işletmedeki üretim sürecinin başından itibaren ortaya konup sonuna kadar götürülen bir süreç olarak düşünülmeli ve uygulanmalıdır. Kalite kontrolü sadece nihai malın niteliğini beğenilir hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda bitmiş mal çıkıncaya kadar geçtiği her safhada yapılan işlemlerin amaca uygun bir şekilde yapılmasına destek olur. Bu niteliği ile, verimliliği sağlayan işlemlerden biridir.[5]

### 2.5.4. Verimlilik ve Çalışma Yaşamının Kalitesi

İşyerinde insanca bir çalışma ortamının fiziksel unsurları başka bir deyişle ergonomik boyutları ile ilgili olarak "yeterli ya da yetersiz", "iyi-orta-kötü" gibi nitel değerlendirmeler yapılabilir. Ancak bu nitel değerlendirmeler standartlara

dayandırılarak nicelikselleştirilebilir. Sözelimi, aydınlatma, işletme içi tozluluk düzeyi, doğaya atılan su ve hava kirlilik unsurlarının düzeyleri vs. konularda bu tür standartlardan söz etmek olanaklıdır.

İşyerindeki çalışma ortamının psikolojik, psiko-sosyolojik boyutları açısından sosyometrik ve psikometrik (stres puanı vs.) birtakım niceliksel ölçümlerden yararlanılabilir. Ancak yine de genelde niteliksel değerlendirmeler daha yaygın kullanılmaktadır.

Çalışma yaşamının kalitesi düşüncesi, aslında işgörenin sadece emeği kiralanan bir robot değil, yönetimle ortak amaçları paylaşabilen, katılımcı yönetim tarzı ile sorunlara çözüm getirme, yönetimde karar alma süreçlerine aktif biçimde katılabilen insanlar olduğu esasına dayanmaktadır.

Çalışma yaşamının kalitesi artınca, işgörenlerin iş doyumunu daha iyi sağlanacak, bu da işgörenlerle birlikte yönetimin de kazançlarını arttıracak uygun bir çalışma ortamı sağlayacaktır. Uygun bir çalışma ortamı ise verimli bir çalışmayı mümkün kılacaktır.[9]

#### **2.5.5. Verimlilik ve Yenilik**

Yenilik, girişimci işadamları/işkadamları tipi ile ve girişimcilik ruhu ile çok yakından ilgili bir kavramdır. Öncelikle yenilik ile buluş ya da icadı birbirinden ayırmak gerekir. Yenilik, buluştan farklı olarak, ekonomik açıdan uygulanabilirlik durumuna getirilmiş olan yenilik anlamındadır. Yeniliği üç başlık altında toplamak mümkündür:

- a. Yeni biçimdeki veya geliştirilmiş ürünler (ürün yenilikleri)
- b. Yeni biçimdeki veya geliştirilmiş üretim süreçleri (üretim süreci yenilikleri)
- c. Mevcut ürünler için yeni kullanım olanakları veya yeni pazarlar.

Drucker, yenilik sürecinde yapılması gereken bazı şeyler, yapılmaması gereken bazı şeyler ve üç koşuldan söz etmektedir.

Yapılacak şeyler şunlardır:

- Belirli bir hedefe yönelik ve sistemli yenilikte fırsatların analizi ile işe başlanmalıdır.
- Yenilik hem kavramsal hem de yargısaldır. Dolayısıyla yenileştiriciler piyasada gözlemeli, sormalı ve dinlemelidirler, hem de hiç bıkmadan.
- Yenilikte etkililik sağlanmak isteniyorsa, yenilik basit ve belli bir noktaya odaklanmış olmalıdır.
- Yenilikte etkinliğin sağlanmasının yolu küçükten ve çok özgül bir değişiklik ile işe başlamaktan geçmektedir.
- Başarılı bir yeniliğin amacı liderliktir, yoksa büyümek ya da hatırı sayılır bir başarı kazanmak değildir.

Yapılmayacak şeyler şunlardır:

- Çok zeki olmaya çalışmak veya zekice şeyler yapmaya çalışmak doğru değildir, çünkü yeniliklerin hitap ettiği insanlar, sıradan insanlardır.
- Fazla dağılmak, her şeyi birden yapmaya çalışmak doğru değildir, önemli olan özgül bir konuda odaklaşmaktır.
- Gelecek için yenilik değil, bugün için yenilik yapılmalıdır.

Üç koşul ise şunlardır:

- Yenilik bir iştir ve bilgiye dayalı, ısrarlı, işbirlikçi ve sistemli bir çalışma gerektirir.
- Yenileştirmeler en güçlü olunan alanlarda ele alınmalıdır. Başarı için bu şarttır.
- Yenilik, ekonomide ve toplumda bir etki anlamına gelmektedir. Pazarın bu etkiye olumlu tepkisini güvenceye almak için yenilik yönetiminde pazar odaklı düşünmek, pazara yakın ya da içinde olmak şarttır.

Yaratıcılığı ve yeniliği teşvik etmek, yeni düşünceleri teşvik eden bir çevre yaratmaktır. Bu çevrenin, verimliliğin geliştirilmesinde yenilik kriterini kullanmaması düşünülemez.[9]

#### **2.5.6. Verimlilik ve Karlılık**

Kar, satışlarla maliyetler arasındaki olumlu fark olarak tanımlanabilir. Eğer fark olumsuzsa buna zarar denilmektedir. Bu iki yönlülük üzerine karı girişimcinin üretim faktörlerini bir araya getirerek işletmesindeki "riski ve belirsizlikleri karşılama payı" olarak da tanımlamak olanaklıdır.

Bir işletmenin verimliliğinin artması karlılığının artmasını her zaman sağlamayabilir. Pazarın kaldıramayacağı kadar yüksek maliyetler pahasına verimliliği maksimuma çıkarmak verimlilik açısından da birşey ifade etmez. Tam tersi şekilde karlılığın artması da verimliliğin artması anlamına gelmez çünkü sadece fiyat artışı da karlılığı yükseltebilir. Bununla birlikte, verimlilik artışının karlılığı arttırıcı etkisi de söz konusudur. Bunun için, verimlilik arttırma çalışmalarının maliyetsiz veya çok düşük bir maliyet taşıması gerekmektedir.[9]

### III. VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİNİN NEDENLERİ, VERİMLİLİĞİ VE DENETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

#### 3.1. Verimlilik Neden Ölçülmelidir?

İşletmeler düzeyinde verimlilik, birim üretim başına kullanılan girdilerin izlenmesidir. Nasıl ki bir işletmenin durumunu izleyen karlılık, işgücü, enerji kullanımı, üretim düzeyi, kapasite kullanımı gibi benzeri göstergelerden yararlanılıyor ise, verimlilik düzeyi de izlenilmesi gereken önemli bir göstergedir.

Bir başka açıdan verimlilik, geniş anlamda üretim araçlarının ekonomik faaliyetlerinin bir bütün olarak ölçülmesi, dar anlamda ise üretime katılan her faktörün birimine düşen üretimin ya da elde edilen beher birime düşen üretim faktör miktarının ölçülmesi ve devreler itibarıyla birbirleri ile karşılaştırılması şeklinde de tanımlanabilir.

Verimliliğin, üretim aşamasında girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkileri gösterdiği ve çıktı/girdi oranı ile ifade edildiğine daha önce değinilmişti. Girdiler mal veya hizmet üretilmesi için ihtiyaç duyulan üretim faktörlerini kapsamakta iken çıktılar ulusal düzeyde milli geliri, sektör ya da işkolları düzeyinde ise katma değer olarak ifade edilmektedir. Bugün gelişmiş toplumlarda verimlilik artışı ile hedeflenen de katma değer arttırılmasıdır. Bu suretle milli gelir düzeyinde bir artış sağlanarak refah düzeyi de yükseltilmektedir. Verimlilik düzeyi özellikle gelişmekte olan ülkeler için önem taşır. Zira verimlilik düzeyinde sağlanan artışlar, reel geliri arttırarak, pazar darlığı sorununu ortadan kaldırmaya yardımcı olmakta, dolayısıyla yatırımlar, daha geniş bir satın alma gücü ve tasarruf bularak genişleyebilmektedir.

Verimlilik her ne kadar basit bir girdi/çıktı oranı ile ifade edilmekte ise de gerçekte ekonomik gelişmelerle yakından ilgilidir. Japon Prodüktivite Merkezince yapılan bir araştırmada verimlilik düzeyindeki beher %1 oranındaki düşüşün enflasyonu %2.5 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Bu oranın ülkemiz şartlarında da aynen geçerli olacağı söylenemez. Ancak verimliliğin önemi hakkında bir fikir vermesi açısından iyi bir göstergedir.

Konu işletmeler açısından ele alındığında, girdi verimliliği ile maliyetler arasında önemli bir ilişki vardır. İşletme açısından üretime sokulan girdi miktarı ne kadar az olursa, verimlilik o kadar yüksek olacaktır. Verimlilik artınca da birim üretim başına maliyetler düşecektir. Bilindiği gibi maliyetler bir yandan karlılığı öte yandan da rekabet gücünü belirlemektedir. Bu açıdan bakıldığında maliyet-verimlilik ilişkisi rekabetçi piyasa koşullarında önem kazanmaktadır.

Diğer taraftan verimlilik, dış pazarda rekabet edebilmek açısından da işletmeler için önemlidir. Çünkü, dış pazarlarda rekabet edebilmenin iki temel koşulu vardır. Bunlar;

- a) düşük maliyet ile üretmek ve
- b) kaliteli üretebilmek

dir.

Bunlardan birincisi ülke dışında her hangi bir pazara girebilmek için ön şarttır. Maliyetlerin doğrudan fiyatları belirlediği düşünülürse, dış pazarlarda fiyat kontrolüne sahip olmanın yegane koşulu verimli üretebilmektir. Kuşkusuz bugün büyük ölçüde gelişmiş ekonomilerin elinde veya kontrolünde bulunan piyasalara girmek ve onlarla rekabet etmek kolay değildir. Başlangıçta rekabeti güçleştiren önemli unsurlar, kalite ve maliyet yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. Buna bir de mevcut işgücü verimini ilave edebiliriz.

Verimlilik gerçekte emek, sermaye, hammadde, enerji ve benzeri ölçülebilen üretim faktörleri ile ikinci derecede olmakla beraber, verim düzeyini etkileyen çevre koşulları, girdi olarak kullanılan hammaddenin niteliği, çıktıların

kalitesi, iş güvenliği ve işçi sağlığı gibi çeşitli faktörlerden etkilenen bir kavramdır. Buna bir de gelişmiş ülkelerde son yıllarda verim arttırıcı bir teknik olarak kullanılan kalite kontrolünü de ekleyebiliriz.

Bu temel bilgileri açıkladıktan sonra, bir denetim unsuru olan verimliliğin ölçümündeki ana nedenleri şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1- İşletme yönetimi yönünden,
- 2- Karlılığa göre daha sağlam bir ölçü olması yüzünden,
- 3- Firmalar arası karşılaştırmalar yönünden,
- 4- Sektör analizleri ve planlama yönünden,
- 5- Ücretlerin belirlenmesi bakımından,
- 6- İktisadi gelişme politikası yönünden.[6]

### 3.2. Verimlilik Ölçümünde Kullanılan Kriterler

İşletmelerde verimlilik ölçümleri kısmi, toplam faktör ve toplam verimlilik olmak üzere üç katagoriye ayrılmaktadır.

#### 3.2.1. Kısmi Verimlilik :

Kısmi verimlilik, ürün bazında veya daha geniş kapsamlı olmak üzere üretimde kullanılan girdi faktörlerinden herhangi birinin verimliliğidir. Üretimde kullanılan kaynaklar (girdi faktörleri), malzeme, emek, sermaye ve diğerleri olarak başlıca dört grupta toplanabilir. Bu faktörlerin verimlilikleri de sırasıyla şöyle gösterilebilir:

$$\text{Malzeme verimliliği} = \frac{\text{Toplam çıktı değeri}}{\text{Kullanılan malzemenin değeri}}$$

$$\text{Emek verimliliği} = \frac{\text{Toplam çıktı değeri}}{\text{Kullanılan adam.saat değeri}}$$

$$\text{Sermaye verimliliği} = \frac{\text{Toplam çıktı değeri}}{\text{Kullanılan sermayenin değeri}}.$$

Kısmi verimlilik oranları zaman içinde belli bir girdide sağlanan tasarrufu ölçmek bakımından yararlıdır. Ancak, girdi bileşimindeki değişimler nedeniyle yetersiz kalabilirler. Ayrıca tek bir girdi için yapılan verimlilik ölçümü söz konusu girdilerin verimliliğinde mutlak bir ölçü değildir. Örneğin, sürekli artış gösteren işgücü verimlilik serisine bakarak işgücü verimliliğin gittikçe arttığı sonucuna varmamak gerekir. Çünkü elde edilen artış işgücü dışındaki girdilerden etkilenebilir.[9]

### 3.2.2. Toplam Faktör Verimliliği :

Toplam faktör verimliliği, net çıktıyı işgücü ve sermaye girdisi toplamı ile ilişkilendiren bir ölçümdür.

$$\text{Net çıktı} = \text{Toplam çıktı} - \text{Ara mallar ve satın alınan hizmetler}$$

$$\text{Toplam faktör verimliliği} = \frac{\text{Net çıktı}}{\text{İşgücü} + \text{Sermaye}}.$$

İşletme faaliyetlerinde hayati bir önemi olan malzeme maliyetinin gösterilmesinde, bu ölçümün yetersiz kaldığı Kendrick ve Cramer tarafından kendi modellerinde vurgulanmaktadır.[9]

### 3.2.3. Toplam Verimlilik :

Toplam verimlilik, toplam çıktıyı tüm girdi kalemleri ile ilişkilendiren bir ölçümdür. Toplam verimlilik ölçüsü kullanımındaki amaç, işletmenin bir bütün olarak toplam verimlilik indeksinin çıkartılmasıdır. Ancak genel bir değerlendirme yapılırken işletme düzeyindeki bir ölçünün yararı sınırlıdır.



Yönetim açısından, hangi bölüm, hangi ürün veya hizmetlerin işletmenin verimlilik indeksinde artma veya azalmaya neden olduğu önemlidir.

Toplam verimlilik, aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir.

$$\text{Toplam verimlilik} = \frac{\text{Toplam maddi çıktı}}{\text{Toplam maddi girdi}}$$

İşletme açısından verimliliği kontrol etmenin en iyi yöntemi her bir girdi faktörüne göre kısmi verimlilik indekslerinin yanında toplam verimlilik eğilimlerine bakmaktır.[9]

### 3.3. Verimliliğe Etki Eden İç ve Dış Faktörler

Verimliliğe etki eden iç ve dış faktörler, genelde altı ana grupta toplanmaktadır. Bunlar;

- 1- Ekonomik faktörler,
- 2- Sosyal faktörler,
- 3- Teknolojik faktörler,
- 4- Kültürel faktörler,
- 5- Psikolojik faktörler ve
- 6- Yönetim faktörleridir.

Verimliliği ölçmek için kuruluşlarda maliyet muhasebesi kayıtlarının sağlıklı olarak tutulması zorunludur. Aksi halde hem verimliliği ölçmek, hem de verim artışı için neler yapılması gerektiğine karar vermek zordur.

Kuruluşlarda rapor sistemlerinin (bilgi toplama, işleme, denetim ve dağıtım) düzenli olması gereklidir.

Verimlilik, üretime katılan tüm üretim faktörlerinin ortak bir sonucu olduğuna göre, bu faktörlerin karşılıklı etkileri incelenmelidir. Özellikle iş gücü ve yönetimin etkinliği, organizasyon yapısı, makina ve teçhizatın verimliliği ve hangi kapasitede çalışıldığı önemlidir.

Bunlara bir de ölçek kavramını ilave etmek gerekecektir. Çünkü makina ve teçhizat seçimi kapasiteyi belirlemektedir. Fakat bu kavramda özellikle girdiler, hammadde ve işgücü dikkate alındığında teknolojiyi belirlemektedir. Ölçek, zaman birimi başına üretimdir. Ölçek ekonomisi ise ölçek büyümesi ile ilgili ortalama maliyet azalışlarıdır. Ölçek kavramı hem verimlilik hem de rekabet edebilirlik açısından çok önemlidir.

Diğer taraftan ölçek kavramı ile kapasite arasında da yakın bir ilişki vardır. Tesislerin kapasitesi, genelde kuruluş aşamasında belirlenmektedir. Ancak çoğu zaman teknolojik zorluklar ya da teknoloji transferi nedeniyle arzu edilen kapasite değerlerine ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bu durumda kuruluş aşamasında kararlaştırılan kapasite yukarıda belirtilen nedenlerde ötürü olması gerekenden büyük ise, atıl kapasiteye yol açmaktadır. Öte yandan işletmeler açısından teknoloji transferi bir finansman sorunudur.

Kalite kontrolü de önemli bir etkidir. Özellikle üretim aşamasında kullanılan girdilerin kalitesi, bitmiş mamul kalitesini de etkilemektedir. Bu ise kuruluşun verim düzeyi ile yakından ilgilidir. Son senelerde kalite kontrolü, gelişmiş ülkelerde verim arttırıcı bir teknik olarak kullanılmaktadır. Bu yönde de yapılmış çok çeşitli çalışmalar vardır. Esasen kalite kontrolü yöntemi ile de zamandan, paradan, girdilerden, işgücünden ve enerjiden önemli ölçüde tasarruf sağlandığından, neticede verim düzeyi de artmaktadır.

Bugün tüm gelişmiş ülkelerde uygulanan verimlilik arttırma teknikleri arasında kalite kontrolü önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle;

- çıktıların kalitesinin geliştirilmesi,
- girdi faktörlerinin kalitesinin geliştirilmesi ve
- kaynakların verimli kullanımını sağlamak yani daha az girdi ile daha çok ve kaliteli üretim yapmak

mümkün olmaktadır.

Ancak kalite kontrolü uygulamasında esas değinilmesi gereken unsur, kontrol niteliğidir. Teknik açıdan üretim aşamalarının içinde bütünleşmiş bir kalite kontrol sistemi ile tüm proses ve üretim denetlenebildiğinden, girdilerde önemli ölçüde tasarruf sağlanabilmektedir. Oysa ülkemizdeki yaygın şekli ile kalite kontrolü, üretim sonrası hatalı ya da bozuk olanın ayıklanmasıdır. Esas olan kalite kontrolü uygulamaları ile bu hatalı yada bozuk olanın üretilmemesidir.

Ekonomik koşullar ve enflasyon da verimlilik düzeyi ile ilgilidir. Buna örnek olarak daha önce de değinildiği gibi, Japon Prodüktivite Merkezi'nin yaptığı bir araştırmayı gösterebiliriz. Bu araştırma ile verimlilik düzeyinde sağlanan %1 oranındaki artışın, enflasyonu %2.5 oranında azalttığı belirlenmiştir. Ancak bu sonuç, Japon sanayii ve ekonomisi için geçerlidir. Fakat verimlilik-enflasyon ilişkisini ortaya koyması açısından önemlidir.

Alt yapıdan kaynaklanan sorunlar da verimliliği etkilemektedir. Özellikle yer seçimi ve yerleşim sorunları, haberleşme, ulaşım ve çevrenin sosyal ve kültürel yapısı ile benzer diğer bazı faktörler bu konuda etkili olmaktadır. Bilhassa yer seçimi ve yerleşim sorunlarına, özel sektör demir-çelik sistemlerinden bazılarına örnek gösterebiliriz. Hurda demiri eriterek çalışan bu tesisler, genelde hurda ihtiyaçların ithal yolu ile temin etmektedirler. Ancak çoğunlukla karada ve iç kesimlerde yerleştirilmiş olmaları ve ithalatı deniz yolu ile yapmaları gibi nedenlerden ötürü bu tesisler büyük miktarlarda nakliye için bir para ödemek zorunda olup, ayrıca ulaşım problemleri nedenleri ile de zaman

zaman kesintili çalışmaktadırlar. Bu ise tesislerin üretim düzeylerini ve üretim maliyetlerini etkilemektedir.

Enerji darboğazı nedeniyle kesintili çalışma sonucu üretimde ve verimlilikte de düşmeler olabilmektedir.

Diğer taraftan verimlilik artışları ile (adam-saat başına üretim artışı) ücret artışları arasında da bir ilişki vardır. Gelişmiş ülkelerdeki uygulamalarda, ücretler verimlilik artışı oranında arttırıldığından, ücret artışlarından doğan fark maliyetlere yansımamaktadır. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz. 150 TL/saat'lik bir ücreti olan işçinin saatte 10 birim mal ürettiğini varsayalım. Bu durumda birim üretim maliyeti 15 TL olacaktır. Ancak bu işçinin ücretinde %10 oranında bir artış yapıldığında yani 165 TL/saat olduğunda, üretim yine 10 birim ise, birim maliyeti 16.5 TL olacaktır. Yani işçilik giderindeki artış üretim maliyetine yansımaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerdeki uygulamalarda, verimlilik artışı ile ücretler arasında bir paralellik söz konusudur.

Değinilmesi gereken bir başka husus da, araştırma ve geliştirme çalışmalarıdır. Bunlar teknolojik yenilik getiren çalışmalar olup, verimlilik düzeyini doğrudan etkilemektedir. Ancak araştırma ve geliştirme çalışmaları herşeyden önce bir kaynak sorunudur. Bu nedenle de bu yöndeki çalışmalarda gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkeler arasında büyük farklar mevcuttur.[6]

### **3.4. Verimlilik Denetimini Etkileyen İşletme İçi ve İşletme Dışı Faktörler**

Verimlilik denetimini etkileyen işletme içi ve işletme dışı faktörleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1- Kapasite kullanımında meydana gelen fark,
- 2- Fiyatlarda meydana gelen fark,
- 3- Üretim tekniğindeki değişmeler,
- 4- Üretim kapsamındaki farklılıklar,

- 5- Ürün tasarımı ve bileşimindeki değişimler,
- 6- İşletmede çalışanlar bakımından söz konusu olan farklılıklar,
- 7- Firmalar arası karşılaştırmalarda ortaya çıkan farklar,
- 8- Veri toplama ve değerlendirmedeki farklar,
- 9- İşletmelerin benzerlik dereceleri.

İşletmelerdeki kapasite kullanım oranları, doğrudan üretim düzeyi ve dolayısıyla girdiler ile ilişkilidir. Bu nedenle kapasite kullanımında ortaya çıkan farklar, verimlilik denetimini de etkilemektedir. Fiyatlarda meydana gelen farklar da aynı şekilde etkili olduğundan, bunun etkisini azaltmak için mümkün olduğu oranda fiziksel ölçüm yapmak, yani oranları fiziki birimlerle ifade etmek yoluna gidilmektedir. Eğer parasal ölçüm söz konusu olacak ise, bu takdirde bunu sabit fiyatlarla yapmak gereklidir. Çünkü aynı miktar girdinin ürettiği çıktılarda bir değişim olmayabilir, ancak fiyat artışları nedeniyle çıktılarının parasal ifadesi artacağından parasal verimlilik oranı da artmış olur.

Bu yöntemde bir yılın fiyatları ölçümde esas alınır ve diğer yıllardaki ölçümlerde de baz kabul edilen o yılın fiyatları esas alınır.

Üretim tekniğinde de farklılık olabilir. Aynı iş kolundaki işletmelerin ya üretim tekniği farklı olabilir ya da prosesi değişiktir. Tabiiyatıyla, bu durum, verimlilik ölçümlerinde farklı sonuçlar verecektir. Bazı işletmelerde ise üretim kapsamı farklı olabilir. Yani bunlar hammadde yerine yarı mamul işleyebilir. Böylece maliyeti arttırıcı ve riski fazla olan üretim üniteleri devre dışı bırakılmış olur. Bunun yanı sıra üretim sürecinde de araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda değişiklikler olabilir. Ürün tasarımı yani dizaynında ve ürün bileşiminde de maliyeti düşürücü önlemler, ya da imalatı kolaylaştırıcı önlemler almak üzere değişiklikler yapılabilir. Bu da dolayısıyla verimlilik düzeylerini etkiler.

İşletmede ayrıca çalışanlar bakımından söz konusu (eğitim düzeyi, devamsızlık, beşeri ilişkiler, tecrübeli ve tecrübesiz işgücü vb.) olan muhtelif farklılıklar da olabilir. Diğer taraftan bir prodüktivite denetim aracı olan firmalar

arası karşılaştırmalar da aşağıda belirtilen hususlarda ortaya çıkan faktörler de yine verimlilik denetimini etkilemektedir. Bunlar:

- a) İşgücü tayininde direkt ve endirekt işçilik süreleriyle bunların standart sürelerinin belirlenmesi,
- b) Farklı nitelikteki hammaddelerin kullanılması, ve
- c) Makinelerin farklı oranlarda üretime katılmaları

dır.

Yine verimlilik denetim aracı olarak kullanılan işletme içi karşılaştırmalar, bir işletmeden sağlanan verilerle yapılmaktadır. Bu nedenle veriler daha sağlıklıdır. İşletmeler arası karşılaştırmalarda ise çok farklı verilerin bir baza oturtulması esastır. Verimlilik denetim aracı olarak işletmeler arası karşılaştırmalarda seçilen firma ya da şirketlerin birbirlerine olan benzerlik dereceleri önemli bir faktördür. Özellikle işletmeler arası teknolojik farklılıklar ve kurulu kapasitelerin çok değişik olması, bu yönde çeşitli sıkıntılar yaratmaktadır.[6]

## IV. VERİMLİLİK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRME MODELLERİ

Verimlilik ölçme ve değerlendirmesine ilişkin çok sayıda model vardır. Bunların bir kısmı özgün modeller olup, bir kısmı bu özgün modellerin bazı yanlarına getirilen eleştiriler doğrultusunda gözden geçirilmiş versiyonlardır.

### 4.1. Verimlilik Denetim Modellerinin Sınıflandırılması

Verimlilik denetimi eşdeğışıyle ölçme ve değerlendirme modellerini sınıflandırmak oldukça güç bir iştir. Güçlüğün nedenleri şunlardır :

- Bazı yazarların İngilizce literatürdeki modelleri, diğer bazı yazarların Fransızca literatürdeki modelleri taramış olması,
- Verimlilik konusu disiplinlerarası bir alan olup, işletmecilerin, mühendislerin ve ekonomistlerin farklı bakış açılarıyla farklı disiplinlere ilişkin sürekli ve süresiz yayınlarda yayınladıkları çalışmaların olması,
- Modellerin bazılarının özgün modeller olup, bazılarının çeşitlemeler olması,
- Modellerde Amerikan, İngiliz, Fransız ve Japonya ağırlıklı APO (Asya Verimlilik Örgütü) ülkeleri yaklaşımlarının birbirlerinden farklı olması,
- Modellerin dayandığı kurumsal alt yapının disiplinlerarası bir alan olmasına koşut olarak uygulanmasının da disiplinlerarası bir takım çalıştırmasını gerektirmesi ve bunun pratikte gerçekleşmesinde karşılaşılan sorunlar nedeniyle modellerin pratikte sıralanıp, gelişme ve yaygınlaşmasının fazla olmaması.

#### **4.1.1. R.G. Norman ve Simcha Bahiri'nin Sınıflandırması**

Norman ve Bahiri, verimlilik denetim modellerini,

- a. Muhasebeci yaklaşımı
- b. Ekonomist yaklaşımı
- c. Mühendis yaklaşımı

olarak üç katagoride ele almış ve öneri olarak bunların hepsini kapsayacak bir model geliştirmeye çalışmışlar ve buna "Birleştirilmiş Verimlilik Modeli (Integrated Productivity Model)" ismini vermişlerdir. Daha sonraları, Alan Lawlor bu modeli ele alarak geliştirmiştir.[9]

#### **4.1.2. James L. Mammone'nun Sınıflandırması**

Mammone, verimlilik denetim modellerine ilişkin aşağıdaki sınıflamayı yapmıştır:

- a. John W. Kendrick ve Daniel Creamer modeli,
- b. Leon Greenberg modeli,
- c. ABD Verimlilik ve Çalışma Hayatının Kalitesi Ulusal Merkezi (National Center for Productivity and Quality of Working Life) modeli,
- d. Charles E. Craig ve R. Clark Harris modeli,
- e. Bela Gold modeli.[9]

#### **4.1.3. G.D. Sardana ve Prem Vrat'ın Sınıflandırması**

Sardana ve Vrat verimlilik denetim modellerini oldukça bilimsel bir üslupla sınıflandırmışlardır. Sardana ve Vrat, verimlilik denetim modellerini dayandırdıkları yaklaşımlar ve kavramlar açısından aşağıdaki biçimde



sınıflandırmışlardır:

- a. Üretim fonksiyonu ve üretim bazlı modeller
  - Ruist Erik modeli,
  - Kotaro Tsujimura modeli,
  - John Kendrick ve Daniel Creamer modeli,
  - J.E. Faraday modeli,
  - M.R. Ramsay modeli,
  - Leon Greenberg modeli,
  - Charles E. Craig ve Clark R. Harris modeli,
  - Marvin E. Mundel modeli,
  - Virginia Politeknik Enstitüsü ve Eyalet Üniversitesi'nin modeli,
  - Bernard W. Taylor ve Roscoe K. Davis modeli.
- b. Verimlilik ölçüsü olarak finansal oranlar
  - Likidite oranları,
  - Karlılık oranları,
  - Mali yapı oranları,
  - Faaliyet oranları,
- c. Ürün odaklı modeller
  - Ian G. Smith modeli,
  - David J. Sumanth modeli,
  - Y. Roll ve A. Sachish modeli.
- d. Asli olmayan (surrogate) modeller
  - Jack Byrd modeli,
  - William T. Stewart modeli,
  - Summer C. Aggarwal modeli.
- e. Ekonomik fayda modelleri
  - Kazukiyo Kurosawa modeli,
  - Amerikan Verimlilik Merkezi modeli,
  - Norveç Verimlilik Enstitüsü modeli,
  - Paul Mali modeli,
  - Samuel Eilon, Bela Gold ve Judith Soesan modeli.

- f. Sistem yaklaşımına dayalı modeller
  - Richard O. Mason modeli,
  - G.S. Sardana ve Prem Vrat'ın P-O-P modeli.[9]

#### 4.1.4. D. Scott Sink, Sandra J. DeVries ve Thomas Tuttle'ın Sınıflandırması

Yazarlar araştırmalarının sonunda verimlilik ölçümüne ilişkin dört temel yaklaşım olduğunu saptamışlardır. Bunları şöyle sıralamışlardır:

- a. Çok Faktörlü Verimlilik Ölçüm Modeli (Multi-Factor Productivity Measurement Model : MFPMM)  
Bu modeli, Toplam Verimlilik Ölçüm Modeli (Total Productivity Measurement Model), Ürün Bazında Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü (Total Factor Productivity Measurement) gibi değişik adlarla adlandırılan çeşitlemeleri de mevcuttur.  
Bu kategoriye örnek olarak,
  - B.J. van Loggerenberg modeli,
  - Amerikan Verimlilik Merkezi Modeli vb. verilebilir.
- b. Kurallara Dayalı Verimlilik Ölçüm Yöntemi (Normative Productivity Measurement Model : NPMM)  
Bu yöntem Ohio Eyalet Üniversitesi'nde Endüstri ve Sistem Mühendisliği Bölümü'nde Verimlilik Araştırma Grubu'nca geliştirilip, test edilmiştir.
- c. Çok Ölçütlü Performans/Verimlilik Ölçüm Tekniği (Multi-Criteria Performance Productivity Measurement Technique: MCP/PMT)  
Bu modele Hedefler Matrisi (Objectives Matrix) yönetimi de denmektedir.  
Bu model Oregon Verimlilik Merkezi ve Oklahoma Verimlilik Merkezi'nde geliştirilmiştir.  
Bu kategoriye örnek olarak;
  - W.T. Stewart'ın modeli,
  - J.L. Riggs ve G.H. Felix'in Hedefler Matrisi modeli vb. verilebilir.

d. Tali Verimlilik Ölçüm Teknikleri

Doğrudan verimlilik ölçümü ile ilgili olmayan, fakat verimlilik ile yüksek ilişkisi olan ölçüm teknikleridir. Örneğin,

- Val Olson endirekt işçilik alanlarında verimlilik ölçme/planlama/geliştirme çabalarını içeren Ortak Kurmaylık Çalışması (Common Staffing Study).
- Price-Waterhouse'un proje ömrü boyunca fayda/maliyet oranının izlenmesi tekniği.
- Verimlilik denetimleri ve kontrol çizelgeleri ki bu tekniğe örnek olarak Paul Mali'nin Hughes Havataştları Şirketi'nin, Robbins-Myers'ın, D.F. Bain'in çalışmaları verilebilir.
- Paul Mali'nin Hedeflere Göre Verimlilik Yönetimi tekniği.[9]

#### 4.1.5. Joseph Prokopenko'nun Sınıflandırması

Prokopenko verimlilik denetimine ilişkin modellerden aşağıdakiler üzerinde durmuştur:

- a. Kazukiyo Kurosawa modeli,
- b. Alan Lawlor modeli,
- c. Filipinler Geliştirme Akademisi'nin Hızlı Verimlilik + Değerlendirme modeli.[9]

#### 4.1.6. Antonio J. Pineda'nın Sınıflandırması

Pineda ilgi alanı teşebbüs veya işletme düzeyi olduğunda beş ayrı modelin varlığından söz edilebileceğini söylemekte ve aşağıdaki sınıflandırmayı yapmaktadır:

- a. Hiram Davis ve bu kapsamda olmak üzere,
  - John W. Kendrick ve Daniel Creamer çeşitlemesi ve
  - Charles E. Craig ve R. Clark Harris çeşitlemesi.

- b. Ekonomistlerin modeli  
Özellikle en sonuncu model olan F. M. Gollop çeşitlemesi.
- c. Amerikan Verimlilik Merkezi çeşitlemesi,
  - Virginia Verimlilik Merkezi çeşitlemesi,
  - LTV Şirketi çeşitlemesi,
  - D.M.Miller ve P.M. Rao çeşitlemesi.
- d. D.J. Sumanth modeli
- e. B.J. van Loggerenberg modeli ve bu kapsamda olmak üzere A.J. Hayzen'in herhangi bir değişiklik içermeyen çeşitlemesi.[9]

#### 4.2. Verimlilik Ölçüm ve Denetim Modellerinden Örnekler

Yukarıda sınıflandırılmış olan modellerden iki tanesi örnek olarak seçilmiş ve kapsamlı bir biçimde aşağıda verilmiştir.

##### 4.2.1. Bernard W. Taylor ve Davis K. Rosce Modeli [9]

Katma değer üzerine en iyi bilinen model Taylor ve Davis'in 1977 yılında ortaya koydukları modeldir. Bu modelde toplam faktör verimliliği indeksi şöyle formüle edilmiştir:

$$TFV = \frac{(S + SD + İTG) - DSFH}{(I + İYÖ) + (ÇS + SS) \cdot Y_t \cdot D_f}$$

Burada,

S = Satışlar

SD = Stok Değişimi

İTG = İmalat Tesis Giderleri

DSFH = Dışarıdan Satın Alınan Fayda ve Hizmetler

I = İşçilik

IYÖ = İşçilik Yan Ödemeleri

ÇS = Çalışma Sermayesi

SS = Sabit Sermaye

Yt = Yatırımcının Katkısının Düzeltilmesi

Df = Fiyat Deflate Faktörü

Toplam

Çıktı

İşgücü

Girdisi

Düzeltilmiş

Yatırımcı

Girdisi

Bu model diğer toplam faktör verimliliği ölçümlerinden birkaç yönden farklılaşmaktadır. En önemli olan ise hammaddenin girdi olarak düşünülmemesidir. Çoğu firma hammaddeyi diğer firmaların çıktısı olarak düşünür. Hammaddenin verimlilik hesaplamalarında girdilere dahil edilmesi, firmanın kendi gerçek verimliliğin çarpırmaktadır. Bu yüzden modelde hammadde girdi olarak dahil edilmemektedir. Yoğun malzeme girdisi kullanan firmalar ise bu dışlamayı kabul etmemektedirler. Burada, malzeme girdisinin dahil edildiği ve edilmediği durumun her ikisinde ele alınacaktır.

### **Modelin Kullanımı:**

Kullanılan örnek, önemli bir endüstriyel firmayı 1977-1983 döneminde kapsamaktadır. 1977 temel yıl olarak alınmıştır. böylece 1977 yılının düzeltilmiş ilk verimlilik indeksi 100 olmaktadır. İncelenen dönemde firma 1979 yılındaki geçici düşme hariç genel bir büyüme eğilimi göstermektedir.

Modelin yapısını göstermek için modelin her unsuru ayrı ayrı incelenecektir.

### **Katma Değer Çıktısı:**

Ürünlerin pazar değerine firma katkısını gösteren çıktı değeridir. Toplam çıktı satışlar, stok değişimi ve imalat tesis giderlerinden oluşmaktadır. Satın alınan malzemeler ve hizmetler, kiralamalar diğer firmalardan alınan çıktıyı gösterdiğinden toplam çıktıdan çıkarılmaktadır.

### **Satışlar:**

Toplam çıktıyı hesaplamanın başlangıç noktası, 1977-1983 yılları için hesaplanan firma net satış değeri olmuştur. Satış değerleri, 1977 fiyatları ile bir "firma içi fiyat indeksi" kullanılarak düzeltilmiştir. Tablo 4-1 bu satış değerlerini göstermektedir.

### **Stok Değişimi:**

Toplam çıktının hesaplanmasında çıktı değerinin firmanın çabasını göstermesi esastır. Bu yüzden stok değişiklikleri toplam çıktıya eklenmektedir. Yıl içindeki stok artışları çıktıya bir ilaveyi, stok azalışları ise çıktıdaki bir düşmeyi göstermektedir.

Stoklar hammadde, yarı-mamul ve mamul türlerinden oluşmaktadır. Örnekteki stokların 1977-1983 değerleri Tablo 4-2'de özetlenmiştir. Dönem başı ve dönem sonu stokları arasındaki fark her stokun tüketim değerini göstermektedir.

Yarı-mamul stoku tamamlanma derecesine göre yarı hammadde ve yarı mamul olarak iki kısma ayrılmaktadır. Tüm değerler fiyat indeksi ile düzeltilmiştir.

Tablo : 4-1 Net Düzeltilmiş Satışlar  
(Milyar TL)

|                            | 1977   | 1978   | 1979  | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|----------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Yıllık Satışlar            | 91.11  | 92.64  | 60.12 | 78.55  | 77.24  | 84.10  | 92.56  |
| Fiyat deflatörü(*)         | 100.00 | 86.40  | 78.80 | 70.30  | 62.70  | 57.30  | 51.40  |
| Düzeltilmiş 1977 Satışları | 91.11  | 107.22 | 76.30 | 111.74 | 123.19 | 146.77 | 180.08 |

(\*) Fiyat deflatörü, piyasanın yoğun rekabetçi pazar baskısından dolayı düşme göstermiştir.

Tablo : 4-2 Stok Değişimi  
(1977 Fiyatlarıyla Milyar TL)

|                      | 1977 | 1978   | 1979   | 1980 | 1981   | 1982   | 1983 |
|----------------------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| Hammadde             | 3.41 | (0.42) | (0.36) | 1.73 | 1.22   | 2.40   | 4.78 |
| Mamül Mallar         | 2.01 | (0.05) | 0.40   | 0.96 | 0.33   | 0.71   | 1.02 |
| (1/2) Yarı Hammadde  | 0.96 | 0.51   | 0.21   | 1.01 | 2.76   | 3.11   | 3.53 |
| (1/2) Yarı Mamül     | 0.58 | 0.30   | 0.32   | 0.69 | (0.53) | (0.01) | 0.76 |
| Toplam Stok Değişimi | 2.96 | 0.34   | 0.57   | 4.39 | 3.78   | 6.21   | 9.33 |

### **İmalat Tesis Giderleri:**

İmalat tesis giderleri bakım-onarım, tesis içinde üretilen makina-teçhizat ve araştırma-geliştirme giderlerini kapsar. İşgücünün (maaş ve ücretler) toplam girdi unsuru olarak içerilmesinden dolayı bu girdinin sonuçları çıktıya yaptığı katkılar cinsinden ifade edilmelidir. Çıktıya direkt katkısı olmayan kalemler çıktı olarak düşünülmemelidir.

İmalat tesis giderlerinin dahil edilmesi, verimlilik ölçümlerinde sık sık ihmal edilmemektedir. Firma küçük olduğunda, kendi fabrikası ve bakımı için çok az harcama yapması nedeniyle bu durum gözlenmektedir.

Buradaki örnekte, fabrika çok büyük ve imalat tesis giderleri olarak yıllık 5 milyar TL'lik üretim yapılmaktadır. Kısaca firmanın büyüklüğüne ve faaliyet derecesine göre bu üretim kalemi ihmal edilebilir.

Araştırma ve geliştirme giderlerinin hesaplanmasındaki güçlüklerden dolayı çoğu zaman üretim kalemi olarak hariç tutulmaktadır. Araştırma ve geliştirme giderlerinin önemli olduğu durumlarda bu giderlerin hariç tutulması tam kapsamlı verimlilik indekslerinde (overall productivity) ciddi hatalara sebebiyet vermektedir. Bir üretim kalemi olan araştırma ve geliştirme, uzun dönemdeki araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin teknik etkileri nedeniyle bir gider kalemidir.

Örnekte diğer imalat tesis giderleri gibi araştırma ve geliştirmede uygun fiyat ve maliyet indeksleri ile 1977 fiyatlarını yansıtıcak şekilde düzeltilmiştir.



### **Dışarıdan Satın Alınan Fayda ve Hizmetler :**

Üretim faaliyetlerinin sonucu olmayan kalemler, brüt çıktı değerinden çıkarılmalıdır. Bu kalemler dışarıdan satın alınan yardımcı malzeme ve hizmetleri, bina, teçhizat ve makina amortismanlarını ve kiralamaları kapsar. Yıllık değerleri hesaplanır ve 1977 fiyatlarını yansıtacak şekilde düzeltilir. Direkt malzeme ise, toptan fiyat indeksi ile düzeltilir.

Çıktı ve girdi değerlerinden hammaddenin çıkarılması, diğer toplam faktör verimliliklerine kıyasla katma değer yaklaşımının temel farkıdır. Tartışma hammadde kalitesinin firma çıktısını etkilediği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Aksine olarak da hammaddenin gerçekçi olarak firmanın teknolojik ilerlemesini göstermediği bilakis dışsal bir faaliyetin etkenliği ve ilerlemesini gösterdiği her zaman söylenmektedir. Bu yüzden de hammadde dışarıda bırakılmaktadır.

Aşınma payları, firma dışı üretim olan makina ve teçhizat için ayrılan giderlerdir ve dışarıda bırakılmaktadır. Aşınma payları sermaye ve işgücü gibi gerçek çıktıyı göstermez.

Tablo 4-3'de tüm dışlamalar gösterilerek, Toplam katma değer çıktısı hesaplanmıştır. Böylece toplam faktör verimliliğinin payı hesaplanmaktadır.

### **Toplam Girdiler :**

Verimlilik modelinin anahtar girdi kalemleri işgücü ve sermayedir. Çoğu verimlilik modelleri, sermaye girdisinin ölçme zorluklarından dolayı sadece işgücü girdisini kullanmaktadır. Kullanılan verimlilik modeli doğru ise, üretime yıllık sabit ve çalışma sermaye katkısını içeren bir araç kullanılması gerekmektedir.

Tablo : 4-3 Toplam "Katma Değer" Çıktısı  
(1977 Fiyatlarıyla Milyar TL)

|                                                               | 1977   | 1978   | 1979  | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|---------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Brüt Satışlar                                                 | 103.46 | 112.34 | 81.40 | 121.89 | 133.68 | 157.36 | 194.72 |
| Satışlar                                                      | 91.11  | 107.22 | 76.30 | 111.74 | 123.19 | 146.77 | 180.08 |
| İmalat Tesis Giderleri                                        | 5.39   | 4.78   | 4.53  | 5.76   | 6.71   | 4.38   | 5.31   |
| Stok Değişimi                                                 | 6.96   | 0.34   | 0.57  | 4.39   | 3.78   | 6.21   | 9.33   |
| Düşünülen Kalemler Top.                                       | 63.33  | 65.16  | 47.26 | 72.31  | 80.87  | 97.12  | 123.39 |
| Dışarıdan Sağlanan<br>Yardımcı Malzeme,<br>Fayda Ve Hizmetler | 59.65  | 61.05  | 43.50 | 66.30  | 72.22  | 85.74  | 107.21 |
| Amortisman                                                    | 3.12   | 3.53   | 3.59  | 4.78   | 6.21   | 7.83   | 10.17  |
| Kiralamalar                                                   | 0.56   | 0.48   | 0.17  | 1.23   | 2.44   | 3.55   | 6.01   |
| Toplam "Katma Değer"<br>Çıktısı                               | 40.13  | 47.18  | 34.24 | 49.58  | 52.81  | 60.24  | 71.33  |

Tablo : 4-4 Toplam İşçilik Girdisi  
(Milyar TL)

|                                       | 1977   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Toplam İşçilik Ödemeleri              | 34.17  | 35.63  | 31.49  | 36.85  | 38.94  | 41.14  | 46.78  |
| Maaşlar ve Ücretler                   | 25.63  | 24.94  | 24.25  | 25.43  | 28.04  | 28.39  | 33.21  |
| Yan Ödemeler                          | 8.54   | 10.69  | 7.24   | 11.42  | 10.90  | 17.75  | 13.57  |
| Tüketici İndeksi                      | 100.00 | 101.80 | 103.50 | 105.20 | 107.00 | 108.90 | 110.90 |
| Toplam İşçilik<br>(1977 fiyatlarıyla) | 34.17  | 35.00  | 30.42  | 35.03  | 36.39  | 37.78  | 42.18  |

### **İşgücü Girdisi :**

İşçilik girdisi tüm parasal ödemeleri, işçilik yan ödemeleri ile birlikte kapsamaktadır. Toplam yıllık ödemeler fazla mesai, tatil, hastalık, kar payı, sosyal sigorta vergisi, emeklilik ve prim gibi kalemleri kapsar. Örnekte hesaplanan yıllık ödemeler 1977 fiyatlarıyla düzeltilmiştir. Toplam işçilik girdisi Tablo 4-4'te gösterilmektedir.

### **Sermaye Girdisi :**

Bir firmanın sermayesi, maddi varlıklar (binalar, makina, teçhizat ve stoklar) ve maddi olmayan varlıklar (nakit para, senetler, alacaklar hesabı ve portföy yatırımlarından oluşmaktadır. Portföy yatırımları hariç maddi ve maddi olmayan varlıkların her ikisi de çıktı üretiminde direkt veya endirekt olarak kullanılır.

Sermaye girdisi genellikle firmanın bilançosundan elde edilmektedir. Sermaye, sabit sermaye ve çalışma sermayesi olarak ikiye ayrılmaktadır. Çalışma sermayesi nakit para, senetler, alacaklar hesabı, stoklar ve peşin ödemeleri kapsar. Sabit sermaye ise arazi, binalar, makina, teçhizat ve ertelenmiş giderleri kapsamaktadır.

Örnekte, yıllık çalışma ve sabit sermaye 1977 fiyatlarıyla düzeltilerek Tablo 4-5'te özetlenmiştir.

### **Yatırımcı Katkısı :**

Toplam faktör verimliliğini geliştirmenin en zor aşamalarından biri toplam sermayeyi yıllık değere dönüştürmektedir. Taylor ve Davis'in burada "Yatırımcı Katkısı" yaklaşımı ile adlandırdıkları oldukça basit bir yöntem

Tablo : 4-5 Toplam Sermaye Varlıkları  
(1977 Fiyatlarıyla Milyar TL)

|                           | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  | 1981   | 1982   | 1983   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Çalışma Sermayesi         | 26.14 | 34.78 | 36.01 | 50.24 | 56.60  | 62.13  | 71.08  |
| Sabit Sermaye             | 41.13 | 44.38 | 45.61 | 48.22 | 48.22  | 57.91  | 63.07  |
| Toplam Sermaye Varlıkları | 67.27 | 79.16 | 81.62 | 99.06 | 109.30 | 120.04 | 134.15 |

Tablo : 4-6 Yatırımcı Katkısı  
(Milyar TL)

|                                       | 1977   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Toplam Sermaye Varlıkları             | 67.27  | 79.16  | 81.62  | 99.06  | 109.30 | 120.04 | 134.15 |
| Vergi Öncesi Kar (*)                  | 11.86  |        |        |        |        |        |        |
| Varlıkların Yüzdesi Olarak Kar        | 17.60  | 17.60  | 17.60  | 17.60  | 17.60  | 17.60  | 17.60  |
| Yatırımcı Katkısı                     | 11.86  | 13.93  | 14.37  | 17.43  | 19.24  | 21.13  | 23.61  |
| Fiyat Deflatörü                       | 100.00 | 101.60 | 103.50 | 106.10 | 108.00 | 109.80 | 112.80 |
| Yatırımcı Katkısı (1977 Fiyatlarıyla) | 11.86  | 13.71  | 13.89  | 16.43  | 17.81  | 19.24  | 20.33  |

(\*) Amortisman giderleri için düzeltme bu değer için de yapılmıştır.

kullanılmaktadır. Yatırımcı katkısı, 1977 yılı getiri oranları ile her yıl için ağırlıklandırılmış gerçek net sermaye (amortisman sonrası sermaye) olarak tanımlanmaktadır.

Örnekte, yıllık değerleri belirlemek için öncelikle her yılın toplam sermaye varlıkları hesaplanmıştır (Tablo 4-5). Bundan sonra, yapılan vergi öncesi karı temel yıl (1977) toplam sermaye varlıklarının yüzdesi olarak hesaplanmaktadır. Bu değer temel yıl sermaye getiri oranı olarak kullanılmış ve takip eden yıllara sabit olarak uygulanmıştır. Böylece yatırımcı katkısı her yıl için hesaplanmıştır.

1977 yılında yatırımcı katkısı yaklaşık olarak toplam varlıkların yaklaşık %17'siydi. Bu yüzde değer, takip eden yılların yatırımcı katkısını hesaplamada kullanılmıştır. Yatırımcı katkısı, Gayri Safi Milli Hasıla deflatörü ile 1977 fiyatlarında düzeltilmiştir. Yapılan tüm hesaplamalar Tablo 4-6'da gösterilmektedir.

Toplam faktör verimliliğinin girdi değerleri 1977 fiyatlarında düzeltilmiş işgücü ve sermaye girdilerinin toplamıdır. Toplam girdi değerleri Tablo 4-7'de görülebilir.

#### **Sonuçlar (Hammadde Hariç) :**

Taylor ve Davis'in yaptıkları çözümleme, toplam faktör verimliliği için gereken girdi ve çıktı değerlerini hesaplama yöntemini göstermektedir.

Tüm kalemler 1977 fiyatlarında ifade edilmiştir. 1977 yılının verimlilik indeksi 100.00'dür. Diğer yıllar ise temel yıllla ilişkili olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4-8'de gösterilmektedir. Tablo 4-8 toplam faktör indeksi ile birlikte sermaye ve işgücünün kısmi indekslerini de göstermektedir.

Tablo : 4-7 Toplam Giderler  
(Milyar TL)

|                        | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  | 1981   | 1982   | 1983   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Toplam Brüt Varlıklar  | 67.27 | 79.16 | 81.62 | 99.06 | 109.30 | 120.04 | 134.15 |
| Çalışma Sermayesi      | 26.14 | 34.78 | 36.01 | 50.24 | 56.60  | 62.13  | 71.08  |
| Sabit Sermaye          | 41.13 | 44.38 | 45.61 | 48.22 | 48.22  | 57.91  | 63.07  |
| Toplam Sermaye Girdisi | 11.86 | 13.71 | 13.89 | 16.43 | 17.81  | 19.24  | 20.93  |
| Toplam İşçilik Girdisi | 34.17 | 35.00 | 30.42 | 35.03 | 36.39  | 37.78  | 42.18  |
| Toplam Girdi           | 46.03 | 48.71 | 44.31 | 51.46 | 54.20  | 57.02  | 63.11  |

Tablo : 4-8 Verimlilik İndeksleri-Toplam Faktör Verimlilik Modeli  
(Milyar TL)

|                             | 1977   | 1978   | 1979    | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|-----------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Çıktı                       | 40.31  | 47.18  | 34.24   | 49.58  | 52.18  | 60.24  | 71.33  |
| Toplam Girdi                | 46.03  | 48.71  | 44.31   | 51.46  | 54.20  | 57.02  | 63.11  |
| İşgücü                      | 34.17  | 35.00  | 30.42   | 35.03  | 36.39  | 37.78  | 42.18  |
| Sermaye                     | 11.86  | 13.71  | 13.89   | 16.43  | 17.81  | 19.24  | 20.93  |
| Çıktı/İşgücü                | 1.174  | 1.348  | 1.125   | 1.415  | 1.451  | 1.594  | 1.691  |
| İşgücü İndeksi              | 100.00 | 114.82 | 95.83   | 120.53 | 123.59 | 135.78 | 144.03 |
| Çıktı/Sermaye               | 3.383  | 3.441  | 2.465   | 3.017  | 2.965  | 3.131  | 3.408  |
| Sermaye İndeksi             | 100.00 | 101.71 | 72.86   | 89.18  | 87.64  | 92.55  | 100.73 |
| Toplam İndeks               | 0.871  | 0.969  | 0.772   | 0.963  | 0.974  | 1.056  | 1.130  |
| Düzeltilmiş Verimlilik İnd. | 100.00 | 111.25 | 88.63   | 110.56 | 111.82 | 121.23 | 129.73 |
| Yıllık Yüzde Değişme        | -      | +11.25 | (20.33) | +24.74 | +1.14  | +8.42  | +7.01  |

( ) : Negatif değeri gösterir.

Endüstrideki aşırı fiyat baskısının 1979 yılında verimliliği düşürdüğü Tablo 4-8'de açıkça görülmektedir. Bu yıldan itibaren düzenli büyüme nedeniyle verimlilikte önemli artışlar görülmektedir. Tablo 4-8'in son satırı, incelenen 7 yıl içinde verimliliğin önemli değişiklikler gösterdiğini ortaya koymaktadır. İşgücü ve sermaye indeksleri, verimlilik artışının önemli miktarlarda işgücü performansından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Fakat endüstrinin daha fazla sermaye yoğun olduğu da söylenebilir. Bu yüzden toplam verimlilik, artan otomasyon sistemi sayesinde artmıştır. Aşırı sermaye girdisi sermaye verimliliğini düşürmüş, işgücü verimliliğini artırmıştır.

#### **Sonuçlar (Hammadde Dahil) :**

Burada geliştirilen toplam faktör verimlilik modelinde bir verimlilik girdisi olan hammadde düşünülmüştür. Bu durum tartışma konusudur. Çoğu araştırmacı hammaddenin önemli bir verimlilik unsuru olduğunu iddia etmektedirler. Hammaddenin işlenmesi ve kullanımı her zaman önemli bir unsurdur.

Toplam faktör verimliliği modelinde düşülen kalemlerin (yardımcı malzeme ve dışarıdan sağlanan fayda ve hizmet, amortisman ve kiralamalar) çıktı ve girdiye eklenmesi ile değişik bir verimlilik performansı elde edilmektedir. Tam kapsamlı (all-inclusive) model olarak adlandırılan bu model, toplam faktör verimliliği modelinden Tablo 4-8'den farklı olarak Tablo 4-9 "malzeme ve diğerleri" kaleminin eklenmesi endüstrinin görece verimlilik değişimlerini azaltmıştır. Eklenen bu kalemin büyüklüğü, bu sonucu doğrulamaktadır.

Taylor ve Davis sonuç olarak daha henüz mükemmel bir verimlilik modeli yazılmadığını belirtmişlerdir. Buradaki model, genel yapısından dolayı firmaya özel kullanılamaz. Fakat modelde firmanın ihtiyaçlarına göre değişiklik yapmanın her zaman mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo : 4-9 Verimlilik İndeksleri-Tam Kapsamlı Model  
(Milyar TL)

|                          | 1977   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Çıktı                    | 103.46 | 112.34 | 81.40  | 121.89 | 133.68 | 157.36 | 194.72 |
| Toplam Girdi             | 109.36 | 113.87 | 91.57  | 123.77 | 135.57 | 154.14 | 186.50 |
| İşgücü                   | 34.17  | 35.00  | 30.42  | 35.03  | 36.39  | 37.78  | 42.18  |
| Sermaye                  | 11.86  | 13.71  | 13.89  | 16.43  | 17.81  | 19.24  | 20.93  |
| Malzeme ve Diğerleri     | 63.33  | 65.16  | 47.26  | 72.31  | 80.87  | 97.12  | 123.39 |
| Çıktı/İşgücü             | 3.02   | 3.20   | 2.67   | 3.47   | 3.67   | 4.16   | 4.61   |
| İşgücü İndeksi           | 100.00 | 105.96 | 88.41  | 114.90 | 121.52 | 137.75 | 152.65 |
| Çıktı/Sermaye            | 8.72   | 8.19   | 5.86   | 7.42   | 7.51   | 8.18   | 9.30   |
| Sermaye İndeksi          | 100.00 | 93.92  | 67.20  | 85.09  | 86.12  | 93.81  | 106.65 |
| Çıktı/Malzeme ve Diğerl. | 1.62   | 1.72   | 1.72   | 1.69   | 1.65   | 1.62   | 1.58   |
| Malzeme İndeksi          | 100.00 | 105.52 | 105.52 | 103.68 | 101.23 | 99.38  | 96.93  |
| Çıktı/Toplam Girdi       | 0.946  | 0.986  | 0.889  | 0.985  | 0.993  | 1.021  | 1.044  |
| Toplam İndeks            | 100.00 | 104.23 | 93.97  | 104.12 | 104.97 | 107.93 | 110.36 |
| Yıllık Yüzde Değişme     | -      | +4.23  | (9.84) | +10.80 | +0.82  | +2.82  | +2.25  |

( ) : Negatif değeri gösterir.



#### 4.2.2. Norveç POSPAC Modeli [10]

Günümüzde tüm endüstri dünyasında artık verimliliği ve karlılığı artırıcı uygulanabilir yöntemler araştırılmaktadır. Aşağıda ana hatlarıyla verilecek olan ve kısaca POSPAC olarak adlandırılan bir model üzerinde durulacaktır.

1982 yılı, Norveç'te verimlilik yılı ilan edilmişti. Bu kampanya döneminde yürütülen araştırmalar sırasında Avrupa, Amerika ve Japonya'da bulunan şirketler düzeyinde uygulanan modeller incelenmiş ve toplam faktör verimliliğini esas alan farklı büyüklük ve tipteki yaklaşık 200 sanayi kuruluşunda başarı ile uygulanan bir sistem bulunmuştur.

Genelde metod çok basit olup, organizasyonun alt kademelerine doğru motivasyon yaratmak için de kullanılabilir. Bir çok uygulayıcı şirketler tarafından elde edilen sonuçlar göstermiştir ki, toplam verimliliğin artırılması, karlılığın artırılmasını ve istihdamın gelişmesi sonucunu doğurmaktadır. Sözü edilen model ticaret, sanayi ve kamu kuruluşları içinde uygulanabilmektedir. POSPAC Verimlilik Modeli detaylı olarak düşünülmüştür. Ancak farklı kuruluşların modeli kendi bünyelerine uyarlamalarına imkan vermektedir. POSPAC, aşağıda verilen dört aşamada uygulanmaktadır.

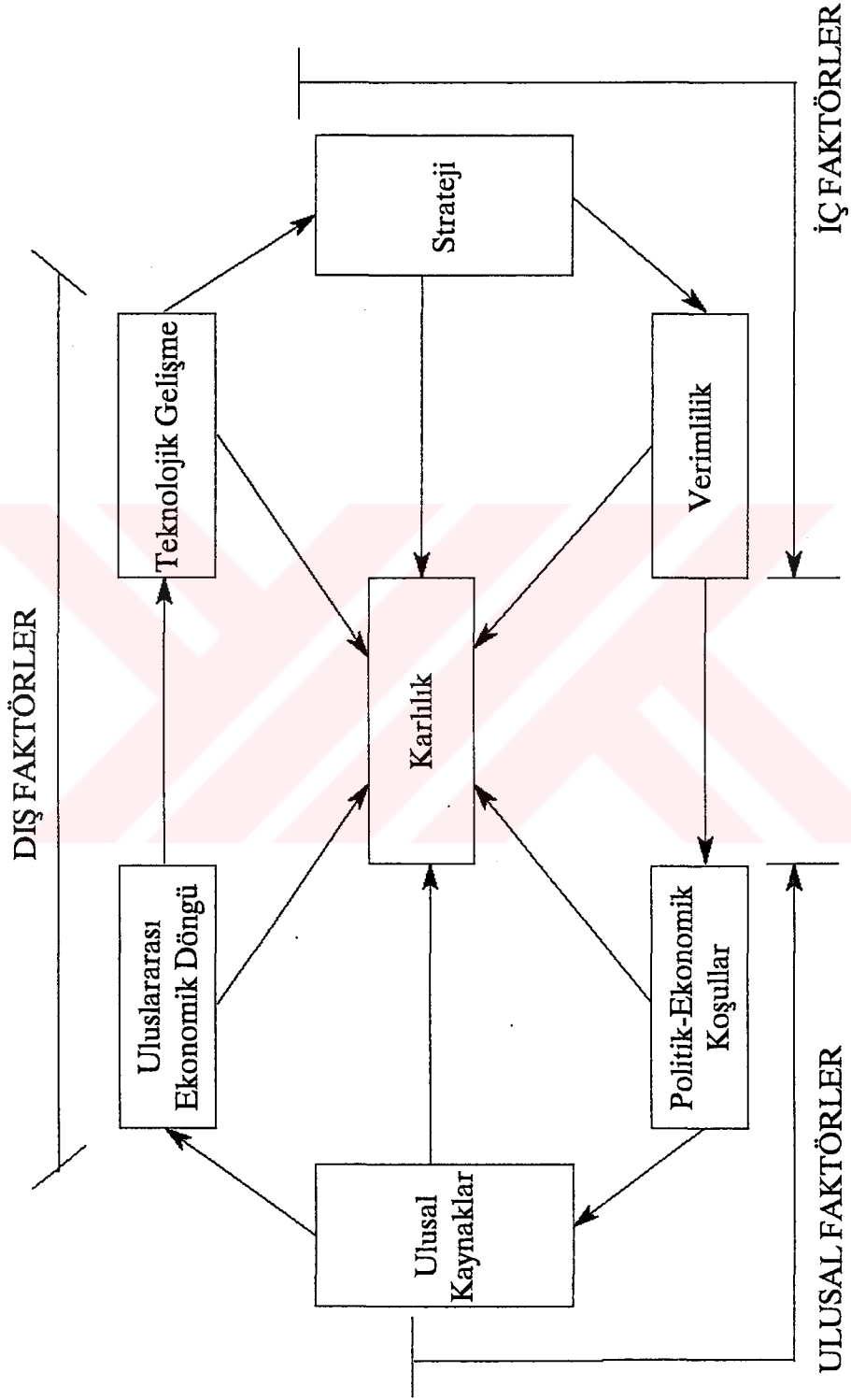
- I. Aşama:
  1. Hazırlık ve Motivasyon
  2. Projenin Organizasyonu
  3. Geçmiş deneyimlerin ve amaçların incelenmesi
- II. Aşama: Verimliliğin artırılmasının önemi ve bunun nasıl yapılacağına ait planlama üzerinde çalışmak
- III. Aşama: Faaliyetlerin uygulanması
- IV. Aşama: POSPAC Modeli'nin, kuruluşun günlük rutin işlerine adaptasyonu.

Görüldüğü üzere birinci aşama dört ayrı bölümden oluşmaktadır. Bunlardan hazırlık ve motivasyon şunları içermektedir:

- Yönetimin, verimliliğin artırılması ile ilgili çabalara motive olup olmadığı ve arzulu olup olmadığından emin olmak,
- Ne yapılacak, neden yapılacak, nasıl yapılacak gibi konularda bilgi sağlamak ve tartışma ortamı yaratmak,
- Özellikle içinde bulunulan durumda şirket tarafından ele alınan bir verimlilik artırma çalışmasının başlatılma nedenlerini belirlemek,
- Bir verimlilik programının yürütülmesi için gerekli motivasyonu sağlamak ve verimliliği artırmanın gerekliliğini vurgulamak,
- Toplantılar, yarım günlük seminerler düzenlemek,
- Sonraki aşamalar için görüş belirlemek.

Verimlilik karşılık ilişkisini ön planda tutan bu tür çalışmalarda motivasyonun önemli bir rolü olmaktadır (Şekil 4-1). Hazırlık ve motivasyon çalışmaları tamamlandıktan sonra projenin organizasyonu aşamasına geçilmektedir. Burada şu noktalar üzerinde durulacaktır:

- Şirketin hangi bölümleri bu uygulama içinde yer alacaktır,
- Çalışmalar nasıl organize edilecektir,
- Proje kurulu ve çalışma grupları nasıl çalışacaktır,
- Hangi uygulama planı izlenecektir,
- Tepkiler ve süre yönünden ortaya çıkan davranışlar gözönüne alındığında, yürütülen programların ne türlü bir desteğe ihtiyacı vardır,
- Mevcut diğer projeler ya da proseslerle beraber en iyi koordinasyonu sağlamak,
- Tüm birimlerden aktif bir katılım sağlamak,
- Faaliyetlerle organizasyon arasındaki bilgi akışını belirlemek.



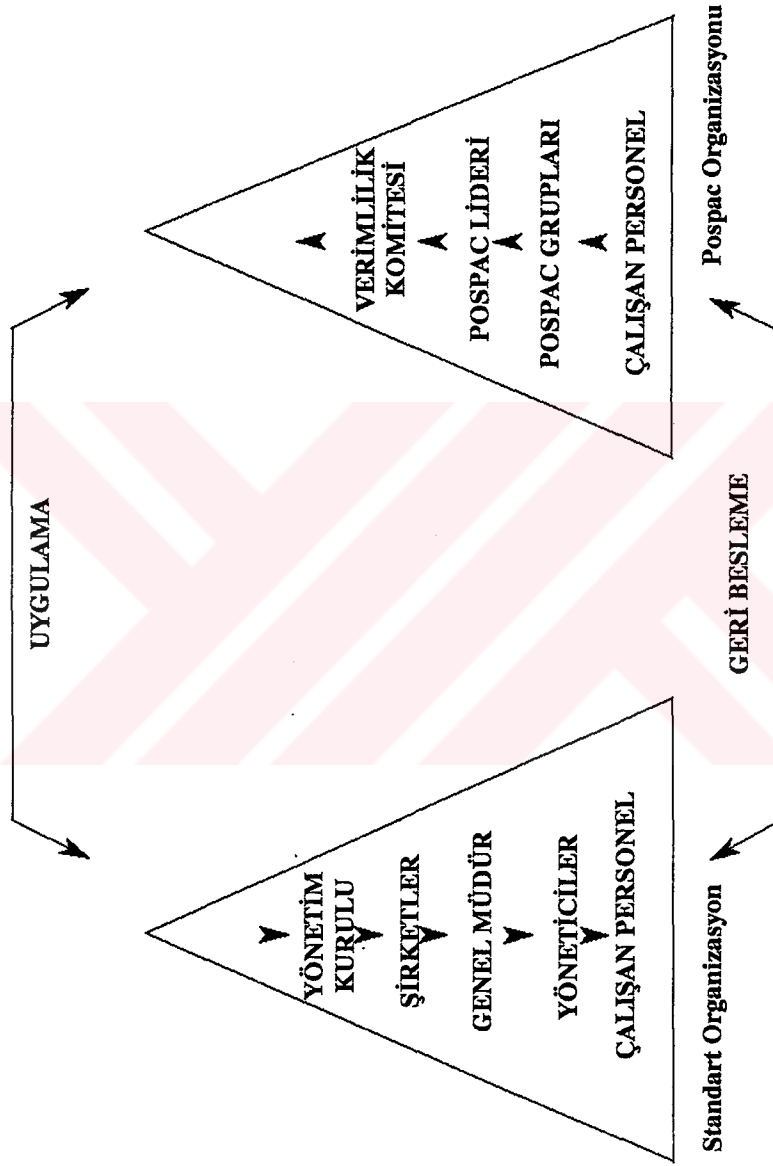
Şekil 4-1 : Bir Şirketin Karlılığını Etkileyen Faktörler

Şekil 4-2 ve 4-3'te POSPAC'ın temel prensipleri belirtilmiştir. Şekil 4-2'de, solda kararların tepeden aşağıya doğru indiği geleneksel bir organizasyon yapısı, sağda ise aşağıdan yukarıya doğru, çalışan verimlilik komitesine kadar bir sıra izleyen karar mekanizmasına sahip bir organizasyon yapısı görülmektedir. Bu organizasyon yapısı, aynı zamanda sözü edilen modelin tanımlarını da kapsamaktadır. Modelin temelinde toplam verimlilik ölçümü esas alınmakta ve üretim, organizasyon, satış, ürün, işgücü ve sermaye verimliliği kavramlarını içermektedir. Bu modelin uygulanabilmesi için organizasyon içinde ayrı bir "Verimlilik Komitesi" ile "Genel Verimlilik ve Yönetim Danışmanlığı" gibi kendine bağlı olarak çalışacak iki ayrı birim ve yukarıda sayılan konularda oluşacak çalışma gruplarının olması gerekmektedir. Bu grupların oluşturulması, şirketin ihtiyaçları doğrultusunda olmalıdır. Verimliliğin artırılabilmesi için gerektiğinde bu gruplar en iyi çalışma yönteminin sağlanması açısından ayrılabilir veya bir arada düşünülebilir. Bu tür organizasyonların talebe cevap verebilmesi için şunlara sahip olması gerekir:

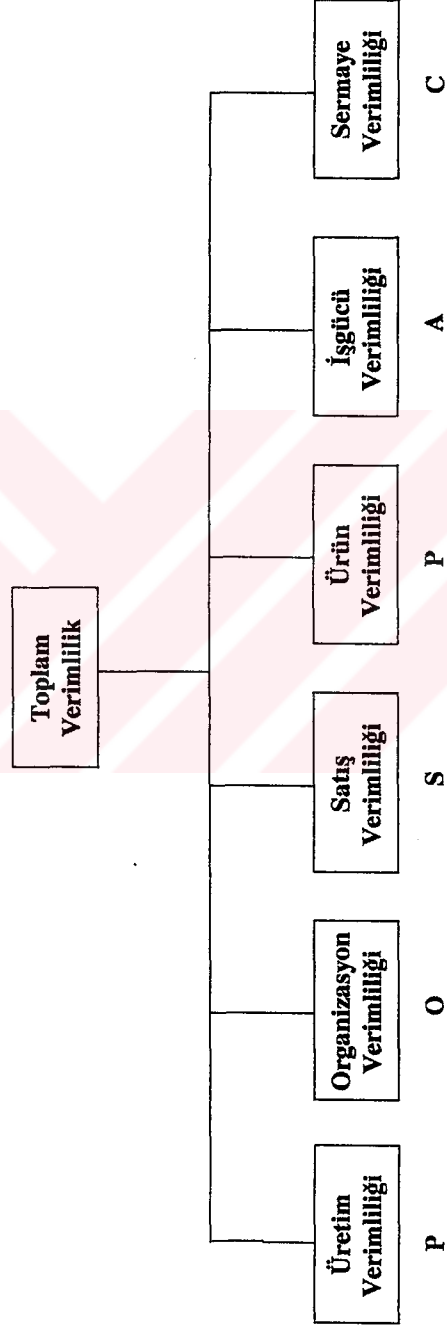
- Proje Yöneticisi,
- Verimlilik Koordinatörü,
- Çalışma Grupları
- Danışmanlar

Çalışma gruplarının organizasyonu Şekil 4-4'te gösterilmiştir. Bu organizasyon içinde Verimlilik Komitesi;

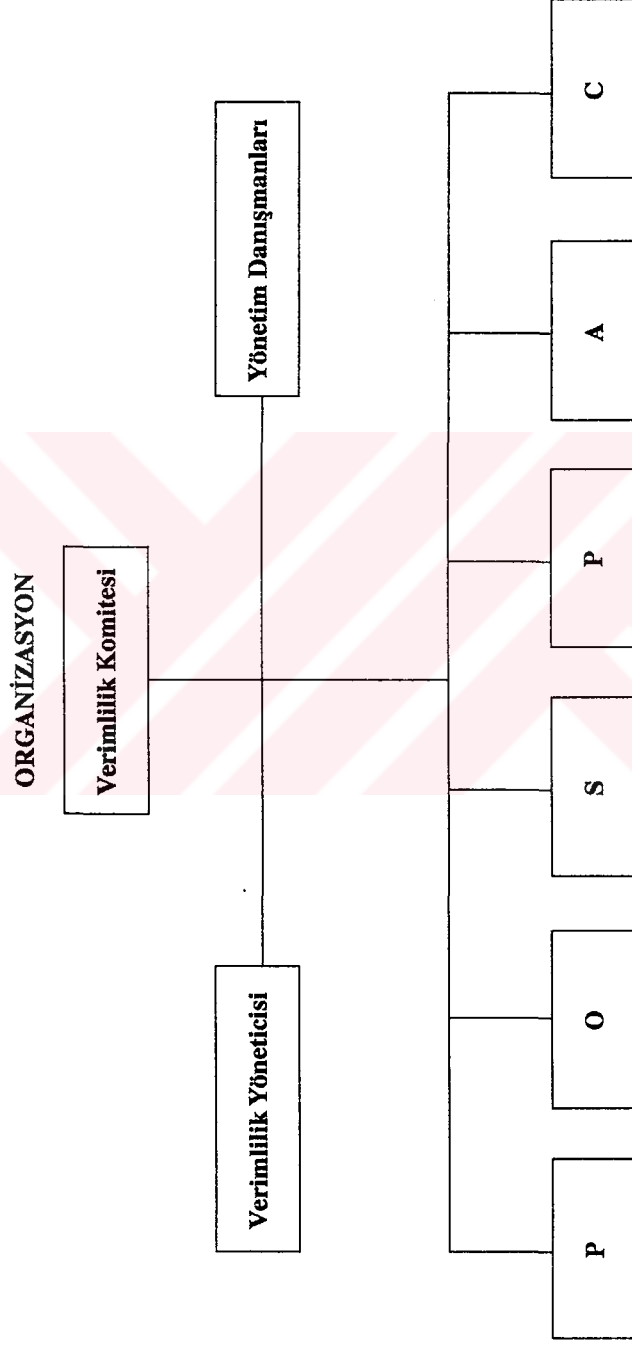
- Genelde verimlilik ile ilgili çalışmalardan sorumlu olacak kişiyi belirlemek,
- Verimlilik programlarının tüm sorumluluklarını üstlenmek,
- Programdaki gelişmeleri incelemek,
- Motivasyonu sağlamak ve veri temin etmek,
- Öncelikleri belirlemek ve önerilen faaliyetlerin uygulanmalarına ilişkin önerilerde bulunmak,
- Önerilen faaliyetlerin yapılıp yapılmadığını ve verimlilikte bir artış olup olmadığını izlemek



Şekil 4-2 : POSPAC'ın Organizasyon Yapısı ve Karar Mekanizması



Şekil 4-3 : POSPAC Modelinde Toplam Verimlilik Yaklaşımı



ÇALIŞMA GRUPLARI

Şekil 4-4 : Çalışma Gruplarının Organizasyonu

gibi görevlere sahip olacaktır. Öte yandan genelde verimlilik ile ilgili çalışmalardan sorumlu olarak atanacak kişi ise şu görevleri yapmak ile yükümlü olacaktır:

- Verimlilik komitesi ile çalışma grupları arasında koordinatör olmak,
- Programın uygulanmasının sorumluluğunu almak,
- Verimlilik grupları ile diğer bölümler arasında koordinasyonu sağlamak,
- Farklı çalışma grupları için kaynak eleman olarak görev yapmak,
- Program ve programın devamlılığının sağlanmasından sorumlu olmak.

Organizasyon içinde yer alan üçüncü eleman POSPAC çalışma gruplarıdır. Bu grupların görevleri ise şöyledir:

- Darboğazları ortaya çıkarmak,
- Her bir kısmi verimlilik ile ilgili göstergeleri geliştirmek,
- Verimliliğin zaman içinde gelişimini izlemek ve hesap etmek,
- Tanımlanan ve önerilen faaliyetlerin önceliğini belirlemek,
- Verimliliği geliştirmek için iş programları hazırlamak,
- İşin gelişimi ile ilgili olarak verimlilik kuruluna düzenli olarak rapor vermek.

Organizasyon içinde en son danışmanlara değinilecektir. Danışmanlar aşağıdaki işleri yapacaktır:

- Öğretmenlik,
- Verimlilik yöneticisini desteklemek,
- Daha önceki POSPAC uygulamalarından elede ettiği deneyimleri aktarmak,
- Genelde sorun çözücü bir rol üstlenmek,
- Sistem analisti olarak çalışmak,
- Uygulamaya dönük fikirler geliştirmek.



Genelde bu tür modellerdeki proje yönetimi, yönetim kurulu üyeleri, üst ve orta düzey yöneticiler, verimlilik koordinatörü ile danışmanlardan oluşmakta ve toplam olarak 10 kişiyi geçmemektedir. Verimlilik koordinatörlüğü proje yönününden çok önemli olup buna göre 4-5 aylık bir sürede ciddi bir çalışmayı gerektirmektedir. Seçilen koordinatörün organizasyon içinde üst ve alt kademelerce güvenilir olması gerekmektedir. Koordinatör, genelde orta düzey yöneticilerden seçilmektedir. Haftada birkaç saat olmak üzere yaklaşık 12 hafta boyunca toplanan çalışma grupları konularında yetişmiş uygulayıcı kişilerden oluşmaktadır. POSPAC verimlilik modeli için uygulanabilir bir zaman planı Şekil 4-5'te verilmiştir. Ancak işletmenin tipine ve önerilere bağlı olarak üçüncü ve dördüncü kademelerin zaman gereksinimi değişmektedir. Birinci aşamanın geçmiş verilerin incelenmesi ve hedef belirleme şeklindeki son faaliyeti, bu aşamanın önemli bir bölümünü oluşturmakta olup şunları içermektedir:

- Şirketin tümüne uygulanabilecek verimlilik arttırıcı çalışmalarda bulunmak ve bu konudaki önerileri incelemek,
- Geleceğe dönük geliştirme programları için amaçları belirlemek,
- Kısa dönemdeki gelişmelerin sonuçlarına göre verimlilik programlarını ve belirlenmiş amaçları değerlendirmek.

Bir verimlilik modelinin başlangıç noktası, verimlilik tanımının yapılmasıdır. POSPAC modelinde kullanılan verimlilik tanımı şudur:

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Girdiler}} = \frac{\text{Satışlar} - \text{Alışlar}}{\text{Toplam İşgücü Maliyeti} + \text{Sermaye Maliyeti}}.$$

Toplam verimlilik yukarıda belirtildiği gibi ölçülebilecek, ancak girdi olarak kullanılan kaynaklar dikkate alındığında ise aşağıda verilen toplam verimlilik ölçüm yöntemi kullanılacaktır.

| No | Faaliyet | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|----|----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Toplam Verimlilik Nasıl Ölçülür:**

$$P = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Üretim Maliyeti}}$$

$$O = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Yönetim Giderleri}}$$

$$S = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Satış Maliyeti}}$$

$$P = \frac{\text{Katkı}}{\text{Satış Hasılatı}} \quad ( \text{Katkı} = \text{Satışlar} - \text{Değişken Gid.} )$$

$$A = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Direkt İşgücü Maliyeti}}$$

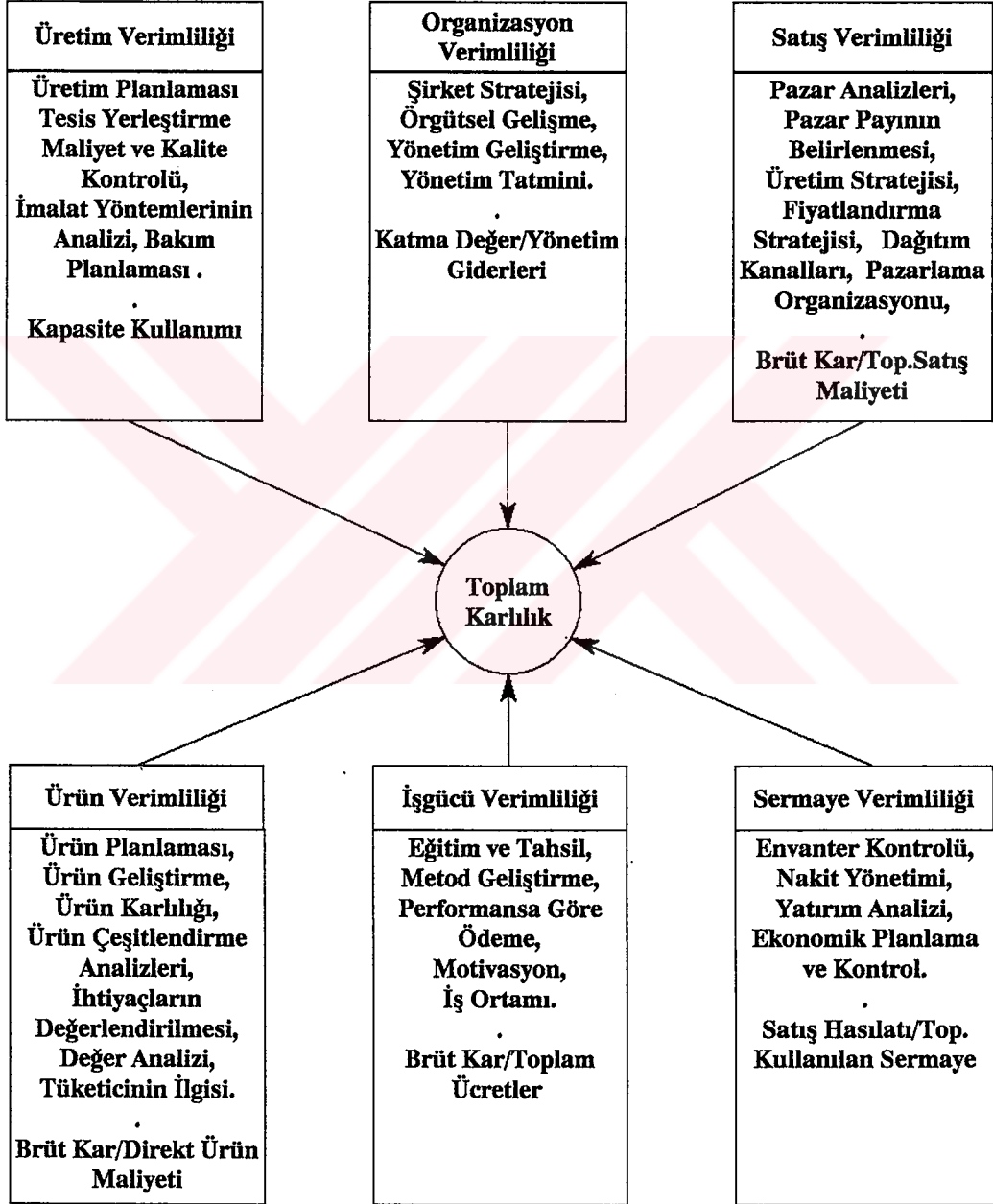
$$C = \frac{\text{Katma Değer}}{\text{Sermaye Girdi Maliyeti}}$$

POSPAC modelinde toplam verimlilik yukarıda verilen göstergelerle ölçülmektedir. Ancak temelde amaç karlılık olarak belirlenmişse, bu takdirde yukarıdaki verimlilik göstergelerinin bir başka açıdan ele alınmasının gerektiği vurgulanmaktadır. Böyle bir yaklaşımda verimlilik göstergeleri ile toplam karlılık arasındaki ilişki Şekil 4-6'da gösterilmiştir.

Modelin ikinci aşaması, verimliliğin arttırılmasının önemi ve artışın sağlanması için neler yapılacağının planlaması ile ilgilidir. Bu aşama ele alınırken birbirleri ile ilişkili dört faaliyet söz konusu olmaktadır:

1. Çalışma gruplarının eğitilmesi ve çalışmalara başlaması,
2. Çalışma gruplarına sürekli rehberlik ve yardım,
3. Çalışma gruplarındaki çalışma biçiminin belirlenmesi,

Amaç Karlılık ise,



Şekil 4-6 : Verimlilik Göstergeleri İle Toplam Karlılık Arasındaki İlişkiler

4. Çalışma gruplarının önerdikleri faaliyetleri biraraya toplama, önceliklerini belirlemek ve bir iş programını hazırlamak.

Modelin uygulanmasında çok zaman harcanan işlerden birisi de çalışma grupları içindir. Bu nedenle bu faaliyet üzerinde bazı açıklamaların yapılması yararlı olacaktır.

a. Sorunların analizi:

- Sorun alanlarının belirlenmesi,
- Zayıf yönlerin ve gelişme boyutlarının belirlenmesi.

Yukarıda verilen faaliyetler yapılırken beyin fırtınası tekniğinden yararlanma, her bir sorunun önemini değerlendirmek ve konuyu sistematik bir şekilde ele almak gibi yaklaşımlardan yararlanılır. Ayrıca her bir sorun alanı için kar potansiyelini değişik açılardan incelemek, sorunların analizine ait bir döküman hazırlamak gibi görevler de üstlenilmektedir.

b. Ana Oranların İncelenmesi:

- Herbir sorun alanı için değerlendirme kriterlerinin seçilmesi,
- Farklı kriterlerin tarihsel gelişimini incelemek,
- Yukarıda belirtilen çalışmalara ilişkin döküman hazırlamak.

c. Amaçlar:

Kar, ana oranların geliştirilmesi için miktar ve nitelik yönünden işletme amaçlarının tutarlı hale getirilmesi.

d. Faaliyetlere ait öneriler:

- Sorunların çözülebilmesi için mümkün görülen faaliyetleri beyin fırtınası tekniğini kullanarak çözmeyi denemek,
- Yıllık net kar potansiyelini, yapılacak yatırımların, uygulanabilirlik düzeyini ve zaman kesiti açılarından yapılacak farklı önerileri değerlendirmek,
- Hangi faaliyetin önce uygulanacağına karar vermek,
- Önerilen faaliyetlere ilişkin döküman hazırlamak.

e. Raporun yazılması:

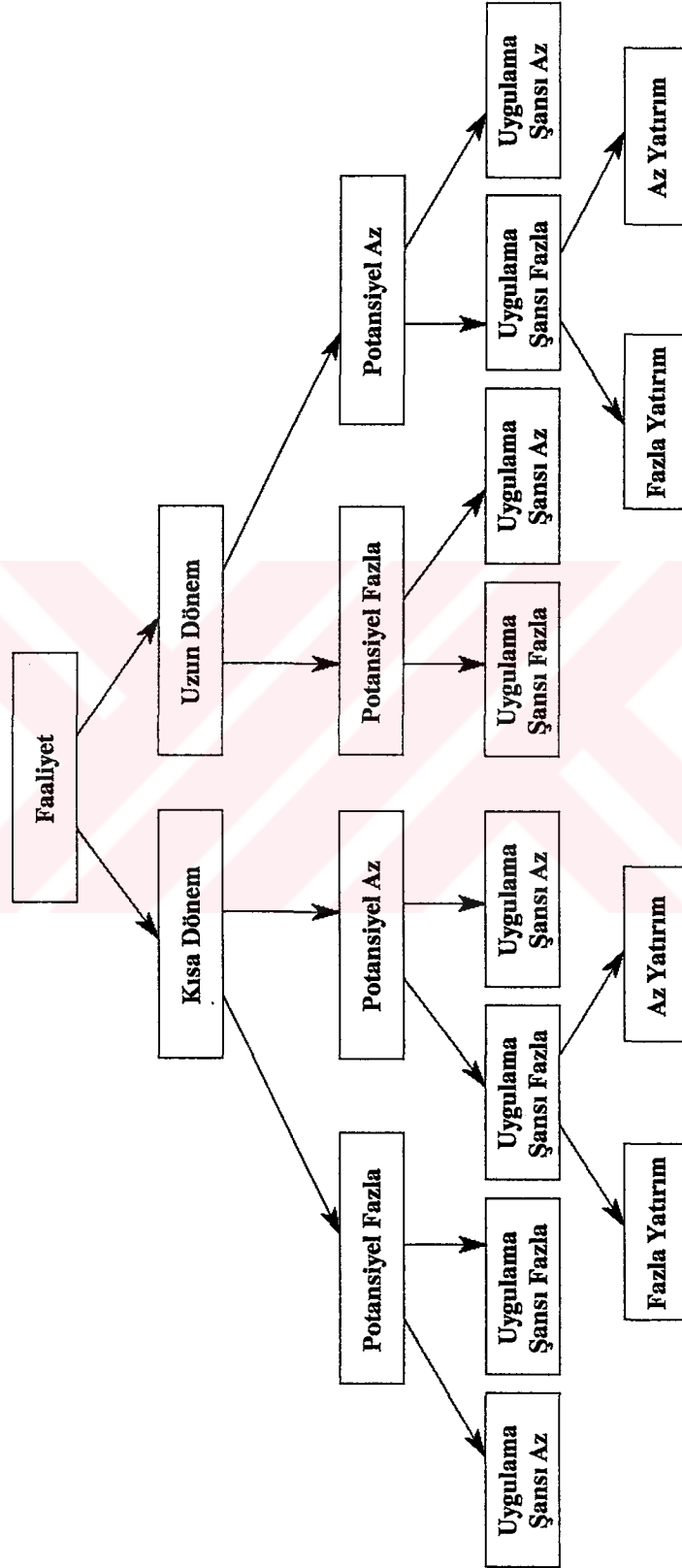
Yukarıdaki hususları yazılı hale getirmek ve toplanan bilgileri standart bir raporda toplamak.

Faaliyetlerin önceliklerinin nasıl belirleneceği ya da verimlilik önerilerinin nasıl yapılabileceğine ait bir şema Şekil 4-7'de gösterilmiştir. Faaliyetlerin uygulanmasında, genellikle bunların seçiminde, büyük harcamalar gerektirmeyen ve çabukça realize edilebilecek olanların belirlenmesi şeklindeki bir yöntem basitliği nedeniyle tercih edilmektedir. Bu amaçla geliştirilmiş değişik formlar kullanılmaktadır. Uygulama aşamasında ise şu dört ana faktör üzerinde durulmaktadır (Üçüncü aşama).

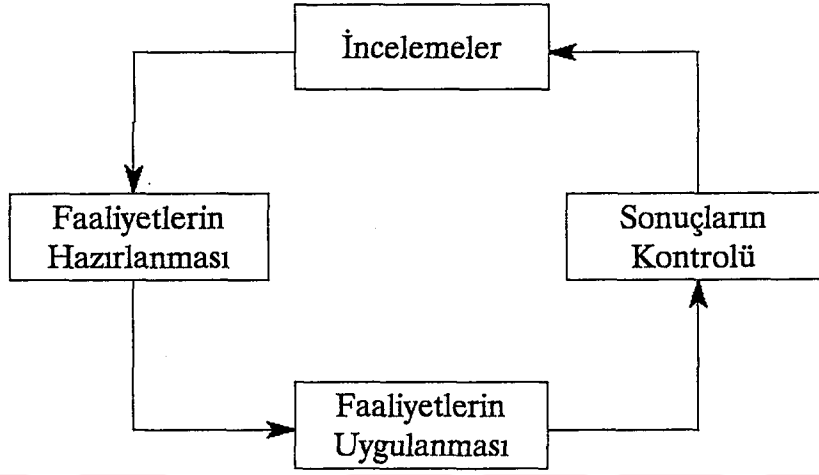
1. Öncelikleri belirlenmiş faaliyetlerin uygulanmasından kim sorumludur?
2. Gereksiz zaman kayıtları olmadan en iyi uygulamanın seçilip seçilmediğinden emin misiniz?
3. Verimlilik kampanyaları proje organizasyonunda tüm gün çalışma esasına dayalı temel organizasyona geçerken amaçların yerine getirilmesinin sorumluluğu nedir?
4. Planlama ve elde edilen sonuçların kontrolü nasıl olacaktır?

Dördüncü aşama ise POSPAC'ın şirketin günlük rutin işlerine entegrasyonu aşamasıdır. Şirket içinde sürekli bir proses olarak izlenebilir verimlilik sisteminin oluşturulmasını amaçlamaktadır (Şekil 4-8). Burada şu sorulara cevap aranmaktadır: Organizasyon içindeki düzeylerdeki faaliyetlerin planlanması; faaliyetlerin uygulanması; sonuçların kontrolü; incelemeler ve amaçlar gibi konuların sürekliliğinden kim sorumludur, önceden belirlenmiş olan rutin işler gerekli midir?

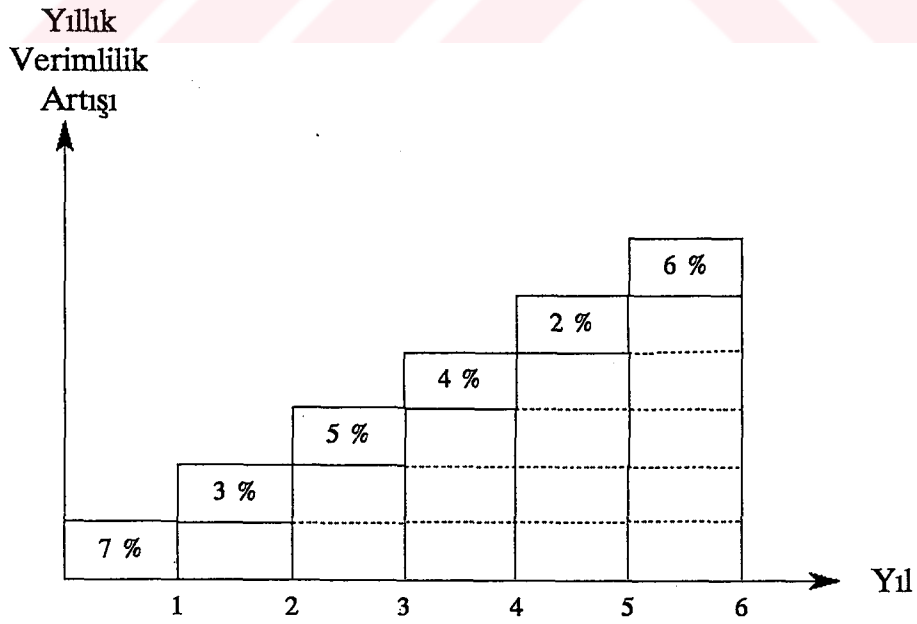
Önceden bölümlerde de belirtildiği üzere, verimlilik şirketler içinde bir yaşam biçimi olmaktadır. Bu nedenle yıllık olarak verimlilik artışı üzerinde durulmakta ve verimlilik yönetimi giderek önem kazanmaktadır (Şekil 4-9).



Şekil 4-7 : Verimlilik Önerilerini Değerlendirme Yaklaşımı



Şekil 4-8 : Verimlilik İzleme Prosesi



Şekil 4-9 : Yıllık Verimlilik Artışı



#### **4.3. Organizasyonlarda Verimlilik Ölçme ve Model Uygulamada Karşılaşılan Problemler**

Bir çok kuruluştaki örgütsel değişikliklerde görüldüğü üzere, bir verimlilik ölçüm sisteminin tanıtılması bir dirençle karşılaşacaktır. Bu konuda direnci yaratacak birçok potansiyel kaynak olabileceği gibi bazen yöneticiler ve işçilerin her ikisinde de verimlilik ölçümünden doğan kaygılar olabilir. Birçok işçinin kaygısı, iş prosesi ile yakından ilgisi olmayan yöneticilerin ölçmede kullanılan verileri, trendleri ya da değişiklikleri abartmaları veya aksine yanlış yorumlamalarıdır. Öte yandan özellikle beyaz yakalı olarak tanımlanan büro personeli ile yöneticiler de bu tür bir ölçüm sisteminin, durumu açığa çıkarıp çıkaramayacağı, çalışanların performanslarının gerçekçi olarak nasıl belirlenebileceği şeklinde sorular akla gelebilmektedir.

Verimlilik ölçümleri konusunda işletmelerce sık sık belirtilen bir diğer sorun da bu tür çalışmaların çok zaman aldığı ve rapora dayalı bir çalışma olması nedeniyle de kırtasiyeciliğe yol açtığıdır.

Verimlilik çalışmalarıyla ilgili, işçilerde oluşan bir diğer kaygı ise verimlilik ile çalışan personel sayıları arasındaki ilişki nedeniyle, işgücü verimliliği verilerinin, personel sayısını azaltmada bir neden olarak kullanılabileceğidir. Bu nedenle, bu gibi durumlarda verimlilik ölçüm çalışmaları için az da olsa işçilerin katkılarının alınması önerilmektedir.

Yukarıda belirtilen ve bir çoğu önceden tahmin edilebilen kaygılar, organizasyon içindeki sorunlardan kaynaklanmakta olup konunun iyi anlatılabilmesi ile çözümlenebilmektedir. Aslında bir verimlilik ölçüm sisteminin uygulanması örgütsel bir değişikliktir. Değişikliklerse mevcut durumun aynen devam etmesi şeklinde bir dirençle karşılaşır. Bu tür dirençle karşılaşıldığında yöneticilere değişim prosesini daha iyi anlamada kendilerine yardımcı olabilecek bir kuvvet analizi yapmaları önerilmektedir. Bu yöntem, bireysel olarak ya da bir grup tarafından uygulamayı destekleyici ya da onu engelleyici güçlerin

(faktörlerin) incelenmesi şeklinde tanımlanabilir. Bu konuda yapılan kuvvet analizi aşağıda verilmiştir.

### Üst Düzey Yöneticisi Açısından

#### Destekleyici Güçler

#### Engelleyici Güçler

İşletmenin devamlılığı yönünden ->  
zorunlu olması

Yönetim Kontrolü ->

<- Maliyet

Soruların önceden belirlenmesi ->

<- Konunun personelce iyi  
anlaşılmaması

Sağlanan sonuçları yönetimle  
tartışılabilmesi ->

<- Geçerli ölçümlerin  
belirlenmesindeki zorluklar

Planlama için gerekli  
potansiyelin olması ->

İyi birimlerin bulunması ->

Personel sayısının yeterli olması ->

Şube Yöneticisi/Personel Açısından

Destekleyici Güçler

Engelleyici Güçler

Üst düzey yöneticisinin  
uygulaması yönündeki isteği

->

- <- Tamamlanacak çok rapor olması
- <- Sık yönetim kontrolü
- <- Sonuçlar utandırıcı olabilir
- <- Patron işimizi anlamayabilir
- <- İçinde beni ilgilendiren birşey yok
- <- Kaynakları kesmede neden olarak kullanılabilir
- <- Benim ne yapabileceğimi ölçmez
- <- Maliyet

Analiz sırasında genelde şu sorulara cevap aranır :

- İstenilen düzeye ulaşmada etken olacak destekleyici güçlerin artırılması ve böyle bir durumda ortaya çıkabilecek tepkinin nasıl giderileceği,
- Engelleyici faktörlerin etkinlerinin nasıl azaltılacağı.

Aslında bu tür bir kuvvet analizi yapılmasındaki neden, kuruluşun performans durumunu incelemek olup, temelde üç değişik yaklaşım söz konusu olmaktadır:

1. Destekleyici kuvvetlerin toplamı, engelleyici kuvvetlerden fazla ise, bu, mevcut imkanları yeterli olmasına karşılık kaynakların yeterince kullanılmaması nedeniyle, söz konusu problemlerin çözülemediğini gösterir.
2. Destekleyici kuvvetlerin toplamı, engelleyici kuvvetlerden az ise, performansın artırılabilmesi için dengeleyici nitelikteki yeni kuvvetlere ihtiyaç var demektir.

3. Her iki kuvvet dengesinin birbirine eşit olması durumunda ise, organizasyon belirlenen hedeflere ulaşmak için gerekli dengeyi sağlamış olur, istenilen de budur.

Yukarıda belirtilen analiz dört aşamada yapılmaktadır:

- a. Bir verimlilik ölçüm sisteminden sağlanmak istenen sonuçları belirlemek,
- b. İstenilen sonuçlara ulaşmada sizi engelleyen ya da destekleyen kuvvet unsurların belirlemek,
- c. Engelleyici ve destekleyici faktörlerden en önemli görülenleri seçmek,
- d. Engelleyici etkenlerin etkisini azaltacak, destekleyicileri ise arttıracak bir planın geliştirilmesi.

Verimlilik ölçüm çalışmalarının başarısı bir bölüm yöneticisinin böyle bir değişiklikte karşılaşabileceği engelleyici faktörlerin etkilerini ne ölçüde azaltabileceğine ya da destekleyicileri ne oranda arttırdığına bağlıdır. Genelde strateji, engelleyici faktörlerin destekleyici faktörler üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmek şeklindedir. Bunu sağlayabilmenin en etkili yollarından birisi de bir ölçüm prosesinin geliştirilmesi ve uygulanmasında yönetici ve işçileri çalışmalara katmaktır. Bu bir anlamda işe sahip çıkma olgusunu yaratır ve değişikliklerle ilgili ön belirlemeleri kolaylaştırır. Bu proses, bilgi ve sorumlulukların paylaşıldığı katılımcı bir planlama prosesidir. Öte yandan olumlu faktörlerin artırılması ile ilgili uygulama stratejilerinden birisi, önceden birbirinden kopuk olan işletme bilgilerinin paylaşılmasıdır. Bu birbirine güven, bir alt kadroda çalışan personelin ekonomik gerçekler üzerinde eğitilmesi ve organizasyonun devamlılığı ile iş güvenliği konularında yapılması gerekenlerin vurgulanması imkanını yaratır.

Bir diğer strateji ise, organizasyonun amaçları ve değerlerinin tümüyle iyi anlaşılabilmesi bir planı geliştirip daha iyi haberleşmeyi sağlamaktır. Bu konudaki diğer bir yaklaşım da, geleceğe dönük örgütsel amaçların belirlenmesinde her kademadaki yöneticilerin katkısı olan bir stratejik verimlilik

planlama prosesidir. Bu prosesin en önemli yanı da ölçme stratejisinin geliştirilmesidir. Çünkü bir kuruluşa tüm yönetim sisteminin bir parçası olarak iyi hazırlanmış bir verimlilik ölçüm sistemi entegre edildiğinde, verimlilik artış çabaları örgütsel performans üzerinde çok olumlu etkiler yapar.

Verimliliği ölçmek için kuruluşlarda maliyet muhasebesi kayıtlarının düzenli olarak tutulması gerekmektedir. Aksi halde hem verimliliği ölçmek hem de verimlilik artışı için nelerin yapılması gerektiğine karar vermek zordur. Öte yandan kuruluşlarda rapor sistemlerinin (bilgi toplama , işleme ve dağıtma) sağlıklı olması gerekmektedir. Verimlilik, üretime katılan tüm üretim faktörlerinin ortak bir sonucu olduğuna göre, bu faktörlerin karşılıklı etkilerinin de incelenmesinde yarar vardır. Bugün işletmelerde verimliliğin arttırılıp arttırılmaması bir yönetim sorunu olarak görülmektedir. Bu ise, temel yönetim fonksiyonları, yani planlama, organizasyon, koordinasyon, kontrol ve denetim ile ilgilidir.[10]

## V. VERİMLİLİK ARTTIRMA

Verimlilik sadece bir üretim artışı demek değildir. Üretim artışı ile beraber, üretimde kullanılan girdilerin de incelenmesi gerekmektedir. Verimlilik genelde iki şekilde artabilir:

- a. Aynı üretim miktarında daha az üretim faktörü harcayarak,
- b. Ya da aynı miktar üretim faktörü daha etkin kullanılarak.

Bunun içinse daha değişik uygulamalar söz konusu olabilir. Örneğin;

- Daha hızlı çalışmak,
- Teknolojiyi geliştirmek,
- Yönetim metod ve tekniklerini geliştirmek gibi.

Bunlardan teknolojik yenilikler, temel bir kaynak sorunu olup, işletmelerin ihtiyaçlarına göre kısa ya da uzun dönemli yatırımlar ile gerçekleştirilebilir.

Yönetim metod ve teknikleri ise iş etüdü, yöneylem araştırmaları, orjinasyon ve metod, kalite kontrolü, personel yönetimi ile bütçe ve maliyet kontrolü gibi çeşitli sahaları kapsayıp işletmenin ihtiyacına göre bir ya da birkaçı aynı anda uygulanabilir. Bu arada dikkat edilmesi gereken bir başka nokta da, verimi arttırmak için kullanılan bu tekniklerin bir üretim artışına da yol açabileceğidir. Bu durumda gerek üretim ve gerekse verim artışına yol açan faktörler de incelenmelidir. Yani artışın yüzde kaç iş gücünden, yüzde kaç sermayeden ve ne kadar da teknolojik gelişmelerden kaynaklanmıştır? Verim artışı konusunda bir çok ülkede yürütülen çalışmalarda emek faktörü esas alınmaktadır. Bunun başlıca üç sebebi vardır:

- Birincisi emek (işgücü) verimliliğinin kolay ölçülebilmesi

- İkincisi emek faktörünün bütün faktörlerle ilgili oluşu, ve
- Üçüncüsü refah düzeyi ile emek verimliliği arasındaki ilişkidir. Bu nedenle işgücü etkenliğinin artırılması bu tür çalışmalarda önem kazanmaktadır. İşgücü etkenliğini etkileyen faktörler ise şunlardır:

- Çalışanların bedeni gücü,
- Fikri gücü,
- Çalışma koşulları,
- Beşeri ilişkiler,
- İşgücü planlaması (nitelikli işgücü oranı),
- Yönetim tarzı,
- İşe devam ve bağlılık,
- İş güveni, personel devir hızı,
- Eğitim düzeyi,
- Ücret sistemleri ve teşvikler.

Verimlilik arttıkça gelir de artacak dolayısı ile yaşam düzeyi yükselecektir. Bu dönemli olan verimliliği arttırmada genellikle işgücü verimliliği üzerinde durulursa da sanayide verimliliği arttırmak için üretim kaynakları denilen faktörlerin de verimliliğini arttırmak gerekecektir. Makina ve teçhizatın verimliliğinin artması için aynı dönemde, aynı makinalar ile, aynı standart ve kalitede yapılan üretimde bir artış varsa makinaların verimi artmış demektir.[6]

### 5.1. Verimlilik Nasıl Arttırılır?

Verim artışı için yapılan çalışmalara geçmeden önce üretimde geçen iş süresi hakkında da bilgi verilmesi yararlı olur. Çünkü iş süresi, niteliği itibariyle verim düzeyini etkilemektedir. Üretimde geçen iş süresi üçe ayrılır:

- Zorunlu iş süresi,
- Fazla iş süresi,
- Faydasız iş süresi.

Zorunlu iş süresi, mamul üretiminde harcanması gereken asgari süre olup, teknolojik bir değişiklik olmadan azaltılamaz. Bu tür bir değişiklik ihtiyacını doğuran nedenler şunlardır:

1. Mamulün hazırlanmasından doğan fazla ve faydasız iş süresi olması (örneğin, çok sayıda ve gereksiz taşıma ve hazırlama işlemi),
2. İş akımı yetersizliği, düşük kapasitede makina kullanımı, iş yeri düzenindeki bozukluk, malzemenin zamanında gelmemesi gibi çeşitli nedenler,
3. Çalışanların davranışlarından doğan disiplinsizlik, geç gelme, erken işi bırakma, iş emniyetine uymamak gibi nedenler,
4. Yönetimdeki aksamalardan doğan fazla ya da faydasız iş süresi olması.

Fazla iş süresi ise, fiili iş süresinin planlanandan fazla olmasıdır. Faydasız iş süresi ise çalışılmayan sürelerdir. Bu nedenle verimliliğin arttırılmasında, bu sürelerde sağlanacak bir tasarrufun da etkisi olacaktır.

Verimlilik artışı, bunun dışında genelde, işletme yönetimi, işletme yapısı, pazarlama, kullanılan malzemeler, tesisin yapısı, teknolojik yenilikler ve nihayet eğitim düzeyi gibi çok çeşitli faktörlere de bağlıdır.

Ayrıca hangi kapasitede çalışıldığı da verim artışını yakından ilgilendiren bir konudur. Nitekim;

- Ekonomiklik,
- Piyasa koşulları ve talep düzeyi,
- Yönetim kararları,
- Kaynakların kullanımı,
- Pazarlama ve satışlar

gibi faktörler, kapasite kullanımını etkilemektedir. Atıl kapasite de verimliliği düşüren önemli bir unsurdur. Atıl kapasite ise tesislerde genellikle şu koşullarda



söz konusu olabilir:

- Kuruluş aşamasında ve makina parkı seçimindeki aksaklıklardan (bu genelde bir teknoloji transferi ve para sorunundan kaynaklanabilir)
- İşletme aşamasındaki yönetim kararlarından, ve
- Ekonomik nedenlerden.

Dikkat edilmesi gereken konu şudur: Kuruluş aşamasında tesisin teknolojisi ile işgücü düzeyi ve bunlara bağlı olarak da girdilerin durumu belirlendiğinden kuruluşun kapasitesi de sınırlandırılmış olmaktadır. İşletme aşamasında karşılaşılabilecek güçlükler de dikkate alınarak kapasitenin özenle seçilmesi zorunludur. Çünkü bu koşullar, kuruluş aşamasında belirlenirken teorik olarak verimlilik de belirlenmiş olur.

İşletme aşamasında ise verimliliğin artırılması bir yönetim sorunudur. Verimliliğin artırılması yönetim fonksiyonları ile yani;

- Planlama,
- Organizasyon,
- Yönetme,
- Koordinasyon,
- Kontrol ve denetim

ile yakından ilgilidir. Bu fonksiyonlardan yeteri derecede yararlanılmak suretiyle verim artışları sağlanabilmektedir. Verimin artırılmasında etkili olan makina ve teçhizatın verimliliği ya yenileme yatırımları (yeni teknoloji) ya da mevcut işgücü ve kaynakları etkin kullanmak suretiyle gerçekleştirilebilir. Teknolojik yeni yatırımlar ile verimlilik gelişmiş ülkelerde %82'ye varan oranlarda artırılabilir.

Verimliliğin artırılması ülkenin özellikle sanayi kesiminde gelişmesini sürdürebilmesi açısından oldukça önemlidir. Verimlilik düşüşü mevcut enflasyon seviyesini ve işsizliği önemli ölçüde etkilediği gibi, şirket düzeyinde de düşük karlılık ve uluslararası rekabet gücünü azaltıcı etkiler yapar. Bu nedenle özellikle son senelerde tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulusal düzeyde

olduğu kadar şirket düzeyinde de verimlilik artışını devamlı kılmak önemli bir amaç olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki birçok kuruluş, kendi bünyelerinde verimlilik artırma/geliştirme programları başlatmışlardır. Çok çeşitli olmakla beraber bu programlar genelde şu hususları içermektedir:

- Üst yönetimin desteği,
- Organizasyonel yapı,
- Şirketin genel havası,
- Verimlilik ölçümü ve hedefler,
- Verimlilik artırma teknikleri,
- Uygulama ve değerlendirme.

Bu programların uygulanması ile verimlilik geliştirme planlarının başarılı ya da başarısız olmasından yönetim sorumludur.

Kuruluşların orta düzey yöneticileri ve çalışanları, verimlilik geliştirme programlarının üst yönetimin inisiyatifi ile başlatılıp onların desteği ile sürdürüldüğünü hissetmedikleri sürece uygulamaya gerekli önemi vermemektedirler. Bu nedenle üst yönetim her fırsatta bu konudaki kararlılığını kuruluş içinde hissettirmelidir. Buna ek olarak;

- Üst düzey yöneticilerin çalışanlara prodüktivite konusunda konferanslar vermeleri,
- Şirket ya da kuruluş içerisinde bu konunun önemini vurgulayan ve yapılması gerekli işlemleri belirten bir duyuru yapılması,
- Bu konu üzerinde çalışanlar için açıklayıcı broşür ve kitap bastırılması,
- Bölüm başkanlarının katılımı ile verimlilik artışı sağlamak konusunda periyodik toplantılar düzenlenmesi,
- Üst düzey yöneticilerin verimlilik artırma programları konusunda bir politika belirlemesi,
- Pazarda rekabet edebilme koşullarının arttırılması bakımından verimlilik artışının etkileri ve teknik açıdan yapılması gerekli işlerin belirlenmesi,
- Gerektiği takdirde verimlilik artışı için kuruluştaki organizasyona ilişkin yeni düzenlemeler yapılması,

- Karlılık, satışlarda büyüme, pazar payı, verimlilik ve yeni ürün geliştirme gibi konularda kuruluşun amaçları doğrultusunda yeni performans hedeflerinin belirlenmesi,
- Üst yönetimin, verimlilik artışı konusunda organizasyonel çabalara ilişkin yapılacak işleri belirlemesi ve ona göre de gerekli kaynak tahsisi yapılması gibi benzeri konularda faaliyetlerde bulunması gerekmektedir.

Verimliliğin arttırılması, bir yönetim sorunu olduğu kadar, yönetim prosesinin bir parçası olması nedeniyle de kuruluşlardaki tüm yönetici ve çalışanların sorunudur. Verimlilik arttırma çabaları içerisinde kuruluşun havası, yeri ve içinde bulunduğu genel durum çok önemli bir etken olmaktadır.

Verimlilik artışı sağlamak konusunda yoğun çabaların sarfedildiği büyük şirket ve holdinglerde çalışanlara dönük olarak hazırlanan eğitim programlarında, şu konulara yer verilmektedir:

- a. Verimlilik kavramının tanıtılması,
- b. Gerek şirket düzeyinde ve gerekse sanayide verimliliğin rolü,
- c. Verimlilik arttırma tekniklerinin tanıtılması,
- d. Emek verimliliğini etkileyen faktörler konusunda personelin bilgilendirilmesi,
- e. Uygulamanın nasıl yapılacağı.

Diğer taraftan, verimliliğini arttırmak için yapılan çalışmalar sonunda belirlenen bir başka etken de, kuruluş içerisindeki haberleşme düzenidir. Verimliliğin arttırılması için tüm kuruluştaki etkili bir haberleşme olması esastır. Çünkü verimlilik arttırma programı, kuruluştaki her seviyede yeterince anlaşılmalıdır. Gerçekte iyi anlaşılmamış bir planın uygulanması, çalışanları ve işçi sendikalarını yanlış yönlendireceğinden, başarı şansını azaltır. Bu nedenle, kuruluşun genel havası denildiğinde, çalışma koşulları ve ast-üst ilişkilerinin yanısıra, işçilerin daha akılcı ve yaratıcı olmalarına olanak sağlayan bir ortamın mevcudiyeti, aynı ya da daha az girdi ile daha fazla çıktı elde edilebilen bir üretim ortamı düşünülmelidir. Burada bir de verim artışından doğan gelir fazlasının paylaşılması sorunu ortaya çıkmaktadır. Aslında, verimliliği arttırma

programlarında işçi sendikaları ve işverenlerin üzerinde en çok tartıştığı konu da bu olmaktadır. İşçiler emeklerini, bilgi ve tecrübelerini, işverenler ise sermayelerini ortaya koyarak, birbirini tamamlayan bu faktörler sonucu artışı gerçekleştirdiklerinde, bu artıştan kesimler ne kadar pay alacaklardır? Bu durum göz önüne alındığında, verimlilik artırma programlarında teşvikler nasıl olacaktır?

İşçiler üzerinde yaratılan "iş güveni" ortamı da verimin artırılmasında yukarıda sayılan faktörler kadar önem taşımaktadır. Bu nedenle bir işyerinde iş emniyeti ve iş güveni konusunda bazı tereddütler var ise, verimlilik artırma programı istenilen sonucu vermeyebilir. Bu noktada "haberleşme faktörü" bu sorunun çözümünde öncelikle ele alınmalıdır. Kısaca özetlemek gerekirse, verimin artırılması çalışmalarında istenilen ortamın yaratılması, genelde verimliliğin öneminin bilinmesine, kuruluşun tümünde ve her seviyede özellikle yöneticilerle işçiler arasında etkili bir haberleşmenin mevcut olmasına, verimliliğin geliştirilmesinde direkt işçilik faktörüne önem verilmesine ve nihayet verim artışından doğacak gelir fazlasının bölüşülmesinde yönetimin istekli olması gibi bazı temel faktörlere bağlıdır.

Ayrıca verimlilik artırma planlarında yer alan bir başka konu da, ilgililere verimliliğin nasıl ölçüleceği ve hedeflerin ne şekilde belirleneceği konularında gerekli temel bilgilerin sağlanmasıdır. Çünkü verimliliğin ölçülmesi ile bir temel kuruluş kendi işgücü, sermaye, malzeme ve enerji kaynaklarını ne şekilde kullandığını öğrenmiş olur. Bugün gelişmiş ülkelerde yapılan uygulamalarda "toplam faktör verimliliği" tercih edilmekle birlikte, işletme düzeyinde "kısmi verimlilik ölçümü" de yaygın olarak sürdürülmektedir.

Verimliliği artırma programlarında amaçların belirlenmesi çok önemlidir. Amaçlar, gerçekçi ve ulaşılabilir hedefleri içermelidir. Bunun için ise ölçüm işlemlerinde kullanılabilecek sağlam verilere ihtiyaç vardır. Çünkü olduğundan yüksek ya da düşük hedeflerin belirlenmesi, kuruluşun performansını önemli ölçüde etkileyecektir. Gerçekçi hedefler belirlenirken etkenliğin artırılması, ürün kalitesinin geliştirilmesi, malzeme ve enerji tasarrufu, işten ayrılma oranının azaltılması ve üretim artırılması gibi çeşitli faktörler de göz önüne alınmalıdır.

Verimliliği arttırma programları, uygulamada hangi tekniklerden yararlanılacağını da kapsamalıdır. Çünkü, verimliliği arttırmada uygulanabilecek tek bir yöntem yoktur. Önemli olan, çeşitli yöntem ve tekniklerden nasıl yararlanılacaktır ve bunlardan hangilerinin kuruluşun bünyesine uyduğunu bilmek gereklidir. Bugün Amerika ve Japonya'da bu yönde yapılan çalışmalarda genelde, endüstri mühendisliği kapsamına giren iş basitleştirme, değer analizi, otomasyon, metod analizi, zaman etüdü, amaçlara göre yönetim, teşvik sistemleri ve kalite çemberleri ile benzeri tekniklerden yararlanılmaktadır.[6]. Bölüm 5.2'de bu tekniklere ait ana başlıklar ve kısa açıklamalar yer almaktadır.



## 5.2. Verimlilik Arttırma Teknikleri

Her türden üretim etkinliğinde verimlilik artışlarının taşıdığı önem giderek artmaktadır. Nüfusun hızla artması, tüketim isteklerinin çeşitlenerek yoğunlaşması, buna karşılık kaynakların giderek artan kıtlığı, bu kaynaklardan olabildiğince verimli yararlanılması sorununun her zaman gündemde kalmasına yol açmaktadır. Öyle ki, artık, verimlilik ölçme, karşılaştırma, izleme ve arttırma amaçlı çabaların, bilimsel araştırmalara dayandırılması zorunlu olmuştur. Bu türden bilimsel araştırmalar sonunda başta sanayi işletmeleri olmak üzere çeşitli üretim birimlerinde verimlilik ölçme, karşılaştırma ve arttırma teknikleri geliştirilmiştir. Bu teknikler, bugünün gelişmiş sayılan ülkelerinde yaygın ve etkin olarak kullanılmaktadır. Ancak, gelişmekte olan ülkeler için genel olarak, aynı yargının öne sürülmesi olanaklı değildir. Bilindiği gibi, bu ülkelerde, bu arada da Türkiye'de ekonomik, toplumsal ve kültürel koşulların olanak vermemesinin bir sonucu olsa gerek, verimlilik arttırma bilinci gerektiğince oluşmamıştır. Bu durum, doğal olarak, verimlilik arttırma tekniklerinden gerektiğince ve yaygın olarak yararlanılmaması sonucunu yansıtmaktadır.

Aşağıda imalat sanayi kesiminde uygulanan verimlilik arttırma teknikleri ana başlıklar ve kısa açıklamalar ile verilmiştir.[11]

### A. İş Analizi :

İş analizi, bir işin öğeleri ile onun çeşitli etmenler bakımından içinde bulunduğu durumu ve öteki işlerden farklılığını ortaya koyan bilimsel ve teknik bir çalışmadır. Bir diğer tanıma göre de iş analizi iş ve işin esasını oluşturan ödevlerle ilgili bilgilerin derlenip belirlenmesidir.

## **B. İş Değerlendirme :**

Emek verimliliğini arttıran başlıca tekniklerden birisi olan iş değerlendirmesi, aralarındaki önem ve güçlük derecesi ile benzerliklerin dikkate alınarak işlerin değerlendirilmesidir. İş değerlendirmesinin amacı, bir iş yerindeki değişik kısım ve servislerde bulunan işler arasında ücret adaletini sağlamaktır. İş değerlendirmesi ile işlerin önem ve yükümlülüklerine göre göresel değerleri tespit edilmekte, tespit edilen bu değerler dengeli ve adil bir ücret yapısının kurulması için kullanılmakta, sonuçta iş değerlendirmesine dayalı olarak hazırlanan ücret eğrileri ile de çeşitli iş gruplarının dolayısıyla işlerin ücretleri mantıki, objektif ve adil olarak tespit edilebilmektedir.

## **C. İş Etüdü :**

Gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomiklik ve etkenlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri bir sistem olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir teknik olup, özellikle metod etüdü ve iş ölçümü teknikleri için kullanılan genel bir terimdir.

## **D. Motivasyon :**

İnsan davranışının istenilen doğrultuda yönlendirilmesi motivasyon olarak tanımlanmaktadır. Birey açısından motivasyon bireyin kişisel gereksinimlerinin doyurulmasından, bireyin kendini gerçekleştirmesine kadar birçok evreleri kapsar. Örgütsel açıdan ise motivasyon, örgüt üyelerinin çalışmaya başlamalarını, çalışmalarını sürdürmelerini ve görevlerinin istekle yerine getirmelerini sağlayan güçlerin veya mekanizmaların tümü anlamını taşır.



#### **E. Özendirici Ücret ( Teşvikli Ücret ) Sistemi :**

Verime dayalı ücret sistemleri, özendirici ücret sistemleri adı altında tanımlanabilir. Bir işçinin veya bir atölyedeki bir grup işçinin toplam verimliliğe katkısının ölçülebildiği işlerde kolaylıkla uygulanabilir. Zaman ve metod etüdüleri ile ya da başka yöntemlerle belirlenen standart üretimin üzerinde fazla ürettiği her bir birim için fazla gelir sağlayan bir sistemdir. Bu sistem, işçileri bireysel olarak veya grup halinde daha verimli çalışmaya yöneltme amacı güder. Verime dayalı ücret sisteminde, verim terimi randıman kavramı ile eş anlamlıdır. Sistemde, üretim faktörleri içinden sadece emek faktörüne yönelik sınırlı bir etki alanı vardır.

#### **F. Kalite Kontrolü :**

Endüstriyel terminolojide kontrol sözcüğü, yönetsel faaliyetlerde yetki ve sorumluluğun belirli bir hedef doğrultusunda dağıtılması olarak tanımlanır. Bir üretim sistemi içinde, kalitenin önceden belirlenmiş hedeflere uygun olarak gerçekleştirilmesinin sağlanmasına yönelik olarak sürdürülecek faaliyetlere ilişkin yetki ve sorumluluğun dağıtılarak bu hedefler doğrultusunda yapılan işler de kalite kontrolüdür. Kalite kontrolünün üretim aşamaları ile bütünleşmesi entegre kalite kontrolü veya her aşamada kalite kontrolü kavramını ortaya çıkarmıştır.

#### **G. Stok Kontrolü :**

Stoklar üretim ve dağıtımın her aşamasında hammaddenin bitmiş ürün şekline dönüştürülmesinden, depolanmasına kadar yer alan tüm süreçlerde, malzenin üretim akışından ayrılıp belirli noktalara toplanmasının, daha sonra tekrar sisteme sokulmasını sağlayarak, işlemlerin birbirinden bağımsız olmasının ve dolayısıyla maliyetlerin düşmesini gerçekleştiren önemli bir fonksiyondur.



Firma düzeyinde, envanterler, yapılan yatırımlar içerisinde en fazla paya sahip olmaları yapılan planlara ve yöneticilerin eğilimlerine son derece bağımlı olmaları nedeniyle en önemli ana değişken olarak yorumlanabilirler.

#### **H. Ergonomi :**

Ergonomi, çalışanın biyolojik ve psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak, insan-makina ve çevre uyumunun doğal ve teknolojik yasalarını ortaya koyan disiplinlerarası araştırma ve geliştirme çalışmaları topluluğu olarak tanımlanabilir. Ergonomi insan çalışmasının bilimidir. Bu bilim dalı insanın kendine özgü niteliklerini ve yeteneklerini araştırarak işin insana uyumlandırılması ya da insanın işe uyumlandırılması için gerekli ön koşullar yaratmaya çalışır. Uyumlandırma bir yandan, işin, çalışanlar üzerindeki yükü göz önüne alınarak bu yükün sınıflandırılmasına, öte yandan insan yeteneklerinin ekonomik değerlendirilmesine yöneliktir.

#### **I. Pazarlama :**

Pazarlama herhangi bir mal ve hizmetin üretici veya yetiştiriciden tüketicinin eline geçene kadar yapılan işlerin tümünü kapsar. Pazarlama bir malın üretiminden çok önce başlar ve malın satılmasından sonra da devam eder. Öte yandan malları ürettikten sonra satmak için çaba harcamak yerine, satılacak malı belirleyip üretime yön vermek benimsenen bir görüş olmuştur. Bu anlayışa göre pazarlama bölümü işletmenin her işlemi ile ilgili yön verici, yaratıcı ve işletmenin başarısını arttırıcı görevler üstlenmektedir. Bunun yanı sıra neyin, ne miktarda, nereye, hangi fiyatla, nasıl ve ne zaman satılabileceğine ilişkin işlemlere ait görevler de söz konusudur.

#### **J. Üretim Planlaması :**

Üretim planlaması ve kontrolü, bir üretim yönetimi faaliyeti olup, belli ürünlerin üretilmesi için gerekli tüm amaçların tespiti, değerlendirilmesi ve düzenlenmesini içerir. Bu demektir ki, üretim planlaması hangi ürünün üretileceğini ortaya koymak ve ürünlerin doğru sayılarda ve istenilen zamanlarda yapılmasını sağlayacak çizelgeleri hazırlamak için kullanılan bir üretim faaliyetidir. Üretim planlama ve kontrolünün hedefi kaynak kayıplarını en aza indirmek ve üretimde en yüksek verimliliği sağlamaktır.

#### **K. Değer Analizi :**

Değer analizi bir malın, fikrin ya da hizmetin kendinden bekleneni sağlama derecesini araştırmaktır. Bu tarif içine, maliyeti düşürmenin sistematik yolları, geliştirme, satın alma analizi ve metod etüdü girmektedir. Bu yolla gereksiz masrafların nedenleri üzerinde durmak ve birim maliyeti düşürmek de mümkündür.

#### **L. Koruyucu Bakım :**

İşletmelerde üretimi aksatabilecek veya tersine zarar verebilecek durumları önceden gün ışığına çıkarmak amacıyla arıza olmadan önce düzenli aralıklarla yapılan bakım, onarım kontrolleridir.

#### **M. Mali Planlama, Mali Analiz Ve Fon Yönetimi :**

Mali planlama, bir işletmenin mali yönetimine ait bütün planların programlaştırılması ve işletmenin faaliyet planları ile birleştirilip koordine edilmesidir. İşletme planlarının gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceği hususu mali araçlarla ölçülür. Bu nedenle iyi bir plan, kazançlar, mali durum, nakit

akımı ve sermaye harcamalarını göz önünde bulundurmalıdır. Mali analizle belirlenen işletme faaliyetlerinin verimini ve karlılığını arttırıcı tedbirler, mali kontrolle sağlanır. Kontrolün yapılması ve düzeltici tedbirlerin alınması mali planlama için ön şarttır. Öte yandan, işletmenin ilgili dönem içindeki finansman faaliyetlerini gösteren raporlara da fon tablosu denir. İşletmenin fonlarını hangi kaynaklardan sağladığını ve bu fonların hangi maksatlarla kullanıldığını gösterir.

#### **5.2.1. Verimliliği Arttırıcı Tekniklerden Biri : Metod Geliştirme [12] [13]**

Ülkemizde son yıllarda, alınan bir dizi ekonomik önlemler nedeniyle bazı sektörlerde görülen iç talep yetersizliği, verimi artırma çalışmalarını geçersiz gibi gösterebilir. Fakat bu yanıltıcıdır. Bazı sektörlerde gördüğümüz dış pazarları zorlama çalışmaları, ancak rasyonel üretim ve kalite konusuna gereken önemi vermekle başarıya ulaşabilir. Bir işletmede verimlilik ve kalite birbirini tamamlayan iki önemli unsurdur. Bu nedenle, bu bölümde, verimliliği arttırıcı tekniklerden biri olan metod geliştirme çalışmaları üzerinde durulacaktır.

#### **Metod Geliştirme Ve Bilimsel Yönetim**

Türkiye'nin sanayileşme çabalarının, Batı'ya açılışı 1950'lerden itibaren başlamıştır. Fakat, endüstri mühendisliği ile ilgili konular, ancak 1960'lı yıllarda gündeme gelmiştir.

Halbuki metod geliştirme çabaları, Batı'da 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. Bu konuda Frederick Winslow Taylor (1856 - 1915) "bilimsel yönetim" adı verilen hareketin öncüsüdür. Taylor'un öncülüğünü yaptığı bilimsel yönetim, "büyük çapta üretim" endüstrisine geniş bir temel olmuştur. Bugün birçok işletme hala Taylor ilkelerine göre üretim yapmaktadır. Bilimsel yönetimin temel kavramı "ekonomik insan" dır. Ekonomik insan sadece ekonomik ödüller için çalışır ve işiyle ilgili başka sorumluluklar yüklenmekten kaçınır.

Taylor'un ifadesine göre verimliliğin kilit noktası; sorumlulukları ve kararları en alt düzeye indirmek, üretim hızını en üst düzeye çıkartmak ve işçilere üretime katkıları oranında ücret ödemektir.

Taylor, hazırladığı iş modellerinde işçilerin faaliyetlerini ve makinaların çalışma biçimlerini benzer şekilde düzenlemiştir.

Makinaların randımanları, uzmanlık gerektiren işleri sürekli olarak hızlı ve doğru yaptıkları için yüksektir. Aynı şekilde, üretim sürecinde de uzmanlık gerektiren işler bir sıra içinde analiz edilmeli ve her iş onu tekrar tekrar yapacak olan bir işçiye verilmelidir.

Günümüzde işin küçük bölümlere ayrılması ve dolayısıyla her işçi için sınırlı bir otomasyon gerekliliğini uygulayan herhangi bir çalışma sisteminin Taylor ilkelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

### **Modern Yaklaşımlar**

Bilimsel yönetim, teknolojiyi verimlilik konusunda en önemli etken olarak kabul eder ve işi, insanın hareketlerini teknolojiye uyduracak biçimde düzenler. Verimlilik konusunda ortaya çıkan yaklaşımlardan biri, teknolojinin verimlilik için en önemli etken olduğu fikrini reddeder. Bu yeni yaklaşım beşeri ve sosyal etkenlere teknoloji kadar önem verdiği için "sosyo-teknik" sistem olarak anılır. Bu iki etken birbirleriyle sayılamayacak kadar çok çeşitli biçimlerde ilişkilidir. İşletme yönetimi, ancak bu etkenlerin ortak optimizasyonunu gerçekleştirdiği zaman en yüksek verimliliğe erişebilir. Bir sistem, diğer sistemin pahasına optimize edildiği zaman, azami verimlilik söz konusu olamaz.

Bilimsel yönetim sisteminde, işçi sadece işçi olarak ele alınır. Fabrika dışındaki yaşamının bir önemi yoktur. Sosyo-teknik yaklaşım ise, üretken bir sistemin, fabrika veya ofis dışında cereyan eden olaylardan daima etkilendiği görüşünü savunur. Verimlilik stratejilerini saptarken yönetici, çalışanları etkileyen tüm çevreyi ve etkenleri göz önüne almalıdır.

## **Metod Geliştirme**

Taylor'un yaşadığı dönemden bu yana, toplum da teknoloji gibi tümüyle değişmiştir. İşgörenler çok daha fazla bilinçlendikleri gibi istekleri de değişmiştir. İşgörenler maddi ödülleri küçümsememekle birlikte işin yapılmasına daha çok katkıda bulunmak ve söz sahibi olmak istemektedirler. Bu yeni değerlerin bilimsel yönetimin ilkeleriyle uzlaştırılabilmesi çok güç fakat imkansız değildir. Verimliliği arttırmak için, işletme hangi yöntemi kullanırsa kullansın, metod geliştirme çalışmalarında bulunması kaçınılmazdır.

**Metod geliştirme**, bir işin birim başına daha az masrafla, daha kısa zamanda ve daha kolay yapılabilmesini sağlamak amacı ile, bütün faaliyetlerin sistematik incelenmesi ve geliştirilmesidir.

Metod etüdü ve işin ölçülmesi birbirlerine çok bağlıdır. Bir işletmede metod etüdü yoksa, o işletmede iş etüdünden söz edilemez. Çünkü metod etüdü temeldir. İş ölçümü yapılabilmesi için bir metod olması gerekir. Ülkemizde, bu konuda yapılan yanlışlıklardan biri, işgörene herhangi bir metod verilmeden zaman etüdü yapılmaya kalkışılmasıdır. Bu da işletmeyi hatalı sonuçlara götürmektedir.

Metod mühendisinin hedeflerini kısaca şu şekilde özetleyebiliriz: Verimliliği arttırmak, maliyeti düşürmek, kaliteyi ve üretim seviyesini yükseltmek.

Metod mühendisi bu hedefleri gerçekleştirmek için şu konularla ilgilenir: Süreçlerin ve prosedürlerin düzeltilmesi, fabrikada işyeri düzeninin en uygun şekilde gerçekleştirilmesi, insangücünde tasarruf sağlanması ve gereksiz yorgunluğun azaltılması, malzeme, makina ve insangücünün etkin kullanımı, daha iyi çalışma koşullarının geliştirilmesi.

### **Metod Geliştirme İçin Metod Mühendisinin Eğitimi**

Metod mühendisliğinin bir işletme için en önemli sorunlardan biri olmasına karşın bu konuya yeterince eğilinmemektedir. Metod mühendisliğinin okulu yoktur. Çeşitli mühendislik disiplininden gelen kişiler için işletmeler bir okul niteliğini taşımaktadırlar. Gerçekte her mühendislik dalı için önem taşıyan üretim konularına ilişkin bilgiler, konu ile ilgisi en az olan fakültelerde verilmektedir. İşletme Fakültelerinde ve Akademilerde "üretim" kürsüleri mevcuttur. Burada öğrencilere üretim, iş etüdü gibi konularda oldukça yararlı bilgiler verilmektedir. Fakat buradan mezun olan kişilerin kazandıkları bilgileri uygulama alanları yoktur. Çünkü İşletme ve Akademi mezunları ülkemizde muhasebe, finansman gibi konularda çalışmaktadır. Bu bilgilere büyük ölçüde gereksinimi olan mühendisler (endüstri mühendisleri hariç), konuyla ilgili temel bilgileri olmadan imalat hattında göreve başlamakta ve işletme kendisinden metod geliştirmesini beklemektedir. Mühendisin üretime yönelik konularda kendisini yetiştirmesi en azından bir yıl sürmektedir. Bu da işletme açısından oldukça yüksek bir maliyettir.

Gerçekte en uygun olan, metod mühendisi olarak bir endüstri mühendisini yönlendirmektir. Ve zaten metod geliştirme işlevi endüstri mühendisliğinin kapsamında yer almaktadır. Böylece, fakülteden aldığı eğitim doğrultusunda bir endüstri mühendisini işletmede metod mühendisi olarak motive etmek, diğer mühendislik branşlarına göre daha az zaman alıcı olacaktır.

Bir metod mühendisine verilmesi gereken eğitim teknik ve beşeri olmak üzere iki yönlüdür. Teknik eğitimde verilmesi gereken temel konular ki bunlar

endüstri mühendislerine fakültelerde ders olarak verilir, şunlardır:

1. İş akış analizleri
2. Fabrikalarda yerleştirme düzenlemesi
3. Mamul tasarımında değer analizleri
4. İş basitleştirme
5. Hareket ekonomisi ilkeleri
6. Metod geliştirme ve beşeri sorunları
7. Tempo takdiri
8. Kronometre ile iş ölçümü
9. Örneklemeye ile iş ölçümü

Yukarıdaki konularda yeterli bilgi sahibi olmayan metod mühendisi adayları işletme içinde düzenlenecek kurslarla veya bu konuda eğitim kurumlarında düzenlenen kurslarla eğitilmelidir.

Metod mühendislerine salt teknik bir eğitim verilmesi konunun eksik kalmasına neden olacaktır. Böyle bir yol tutmak insan unsurunu ihmal etmek olacaktır. Bu amaçla tüm metod mühendislerine beşeri konuları kapsayan eğitim programlarının uygulanması kaçınılmazdır. Bu tip eğitimlerde işlenmesi gereken bazı temel konular şu şekildedir:

1. İşletme nedir?
2. Değişen sosyal yapı ve işletme
3. Karar verme mekaniği
4. Psikolojik problemlere yaklaşım
5. İnsan davranışları

Bu eğitimler bir bütün olarak ele alındığında hem işletme için, hem mühendisler için oldukça yarar sağlamaktadır.

Metod geliştirme çalışmalarının başarıya ulaşması, sadece metod mühendisinin eğitimiyle sağlanmaz. Nezaretçi ve operatörlere de bir dizi eğitim



verilmesi gereklidir. Kişilerin yeniliklere karşı başlangıçta bir direnç göstermesi doğaldır. Eskiye koruma içgüdüsü, vakit kaybedeceğini düşünmeden dolayı işini kaybetme korkusu, daha fazla yorulacağı inancı bu dirence sebep gösterilebilir.

Eğer metod mühendisi geliştirdiği metodun yararlarını nezaretçi veya operatöre yeterince anlatamazsa bu metodun uygulama alanı bulması çok zordur. Operatör kendi bildiği metodla işini yapmaya devam edecektir. Böylece kullanılmayan bir metod geliştirme yapılmış olacaktır. Metod mühendisi ne kadar iyi yetişmiş olursa olsun, nezaretçi ve operatörü metod yararına inandıramazsa yeterince başarılı olamaz. Bunu önlemenin en etkili yolu nezaretçi ve operatör için metod geliştirme kursları düzenlenmesidir.

## Sonuç

Ülkemizde metod geliştirme çalışmalarında bir çaba görülmekte fakat bu çalışmaların gereken düzeye ulaşamadıkları da gözlenmektedir. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Herşeyden önce metod geliştirme işçi düzeyine kadar inen kademelere yeterince tanıtılıp benimsetilememiştir. Böylece konunun öneminin ve sağlayacağı yararların sadece üst kademe ve ilgili teknisyenler tarafından bilinmesi ile yetinilmiştir. Diğer taraftan bazı yöneticiler, metod geliştirmenin işgücü tasarrufuna ilişkin yönlerini gözönüne alarak, işçiyi tedirgin eder endişesiyle konuya hiç girmemeyi yeğlemekte, bunun yerine ithal edilen pahalı teknoloji ile otomasyona gitmeyi uygun bulmaktadırlar.

İşletmelerimizde görülen işgücünün verimsiz çalışmasının tüm suçunu işgörenlere yüklemek haksızlık olur. Önce çalışanlara, yaptıkları işe ilişkin bir metod vermeli, her iş için standart zamanları belirlenmeli ve bu standartlara göre işgücünün verimi ölçülmelidir.

Bir işletme etkin ve verimli çalışmak zorundaysa, mutlaka metod geliştirme çalışmalarında bulunmak zorundadır. İçinde bulunduğumuz ekonomik koşullar da bunu zorunlu kılmaktadır.



## VI. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ANALİZİ

Bu bölümde Türkiye'nin büyük holdinglerinden birine ait olan ve beyaz eşya sanayinde önemli bir yere sahip, X AŞ'nin işletmelerinden birinde yapılmakta olan verimlilik analizi (ölçümü) ve raporlama sisteminin nasıl yürütüldüğü örneklerle açıklanacaktır.

X AŞ. bir genel müdürlüğe sahip olup aynı isim altında farklı mamuller yapan işletmelere sahiptir. Bu işletmeler, bulundukları, yurdun çeşitli bölgelerine göre, örneğin X-İzmir İşletmesi gibi isimlendirilmektedir.

Birden fazla sayıda olan bu işletmelerin verimlilik ile ilgili departmanları, kendi içlerinde yaptıkları verimlilik ile ilgili çalışmaları Genel Müdürlük bünyesinde bulunan Üretim Mühendisliği Müdürlüğü'ne rapor halinde sunmaktadırlar. Her ay, aylık ve yıllık (kümülatif) olarak ve mamul bazında gelen bu raporlar, Üretim Mühendisliği Müdürlüğü-Endüstri Mühendisliği Şefliği'nde değerlendirilerek ve kontrol edilerek tek rapor halinde toplanıp genel müdür ve yardımcılara sunulmaktadır.

Bütün X Şirketleri, yaptıkları verimlilik çalışmalarını X AŞ'nin bağlı bulunduğu holdingin bir takım çalışmaları sonucunda çıkardığı bir raporlama sistemine göre raporlamaktadırlar.

Aşağıda, X AŞ'nin işletmelerinden birinde yürütülmekte olan verimlilik çalışmaları ve bunlara ait raporlama sistemi anlatılmaktadır.

Şekil 6-1, X işletmesinde Teknik Müdürlüğe bağlı Endüstri Mühendisliği Şefliğinde yürütülen verimlilik çalışması sistemini göstermektedir. Bölümlerarası iş akışı şu şekildedir:

Üretim raporu, Genel Müdürlük-Üretim Planlama Şefliği tarafından yılın tüm ayları için, satış bölümündün gelen veriler doğrultusunda planlanan ve programlanan mamul bazında aylık ve günlük üretim miktarlarını kapsar ve işletmenin ilgili bölümlerine yayınlanır. Bu rapor yılın ilerleyen zamanlarında revize edilerek farklı program numaraları ile yeniden yayınlanır ve bu rapora göre ilgili departmanlarda yapılan tüm çalışmalar da revize edilir.

Gelen üretim raporuna göre, mamullerin günlük üretim tempoları göz önüne alınarak üretim istasyonları dengelenir ve bununla bağlantılı olarak kadro hesaplamaları yapılır. Bu hesaplara göre hangi istasyonda kaç işçinin ne kadar zaman harcayarak çalışacağı belirlenir. Bu belirlemeler, Ek-A'da verilen Gerekli/gerçekleşen Adam.saat Tablosunda'ki gerekli adam.saat değerlerini oluşturur. Aynı zamanda, işletme içinde, yapılan verim artırma çalışmaları da örneğin, bir işçi n tezgah çalışmaları, metod geliştirme ile zaman adam.saat azaltıcı çalışmalar gibi, bu kadro çalışmalarına yansıtılmaktadır.

Endüstri Mühendisliği Şefliğine gelen bir başka veri de, İşletme'nin Mali İşler Müdürlüğü'nden yapılan kar zarar hesaplamaları sonucunda elde edilerek gönderilen, mamullere ait satış fiyatı ve direkt malzeme maliyetidir. Bu veriler, aşağıda anlatılan katma değer kriterine göre prodüktivite hesaplamaları için direkt kullanılır.

İşletmenin İmalat Müdürlüğünden fiili adam.saatler, Ambarlar Şefliğinden de üretilmiş olan mamul miktarları Personel Müdürlüğüne bildirilir. Personel Müdürlüğü bu verilerle hazırlanmış Saat Ücretli Personel Aylık Fiili Çalışma Saatleri Raporunu yayınlar. Bu rapor Endüstri Mühendisliği Şefliği tarafından gerek katma değere göre gerekse eşürüne göre prodüktivite hesaplamaları için direkt olarak kullanılır.



Kullanılan tüm verilerle oluşturulan gerekli/gerçekleştirilen adam.saat ve prodüktivite tabloları işletme için ilgili bölümlere ve Genel Müdürlük-Üretim Mühendisliği Müdürlüğü'ne rapor edilir.

Aşağıda X İşletmesinde kullanılan verimlilik kriterleri ve raporları açıklanmaktadır.

X İşletmesinde verimlilik, iki kriter kullanılarak analiz edilmekte ve raporlanmaktadır. Bunlar;

1. Katma Değer Kriteri ve
2. Eşdeğer Ürün Kriteri 'dir.

Bu kriterleri X İşletmesinde kullanıldığı ve anlaşıldığı şekilde aşağıdaki gibi açıklayabiliriz.

**a. Katma Değer Kriterinin Kullanılması:**

İşletme verimliliğinin ölçülmesinde kullanılan katma değer yöntemi, verimliliğin parasal olarak ölçülmesini sağlamaktadır. Katma değer kullanılarak hesaplanan prodüktivite değeri, 1 saatte 1 işçinin işletmeye TL olarak katkısını göstermektedir. Birimi TL/Adam.saat'tir.

**KATMA DEĞER** : İşletmede yapılan tüm faaliyetlerin mamul üzerinde sağladığı değer artışıdır.

**Katma Değer** = Satış fiyatı - Direkt Malzeme Maliyeti (TL)

**Toplam Katma Değer** = Toplam Üretim Adedi x Katma Değer (TL)

**PRODÜKTİVİTE** : İşletmenin belli bir dönemindeki Çıktı/Girdi oranı olarak tanımlanır. Çıktı olarak o dönemdeki toplam katma değer, Girdi olarak ise bu katma değerın elde edilmesi için harcanan toplam net fiili direkt adam.saat kullanılacaktır. Birimi TL/Adam.saat olacaktır.

$$\text{Prodüktivite} = \frac{\text{Toplam Katma Değer}}{\text{Toplam Net Fiili Direkt Adam.saat}} \cdot (\text{TL/Adam.saat})$$

**VERİMLİLİK ARTIŞI** : Birbirini takip eden dönemlerdeki prodüktivitenin artı veya eksi yöndeki değişimidir.

$$\text{Verimlilik Artışı} = \text{Prodüktivite}(\text{son dönem}) - \text{Prodüktivite}(\text{önceki dönem})$$

veya,

$$\text{Verimlilik Artışı} = \frac{\text{Prodüktivite}(\text{son dönem}) - \text{Prodüktivite}(\text{önceki dönem})}{\text{Prodüktivite}(\text{önceki dönem})} \times 100$$

#### **b. Eşdeğer Ürün Kriterinin Kullanılması**

X İşletmesinde maliyetleri farklı, herbirine değişik direkt işçilik harcanan bir çok farklı ürün üretilmektedir. Bu durumda prodüktivite değerinin doğru olarak hesaplanabilmesi için Çıktı değerinin doğru olarak tanımlanması gereklidir. Bu nedenle kullanılabilecek en uygun yöntem, ürünleri işçilik açısından bir Eşdeğer Ürün'e dönüştürmektir.

Farklı mamullerin eşdeğer ürün cinsinden hesaplanabilmesi için her ürünün standart üretim zamanının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu standart üretim zamanları, ürünü meydana getirebilmek için yapılan operasyonlarda harcanması gereken standart zamanların toplanmasıyla bulunur. Bu standart üretim zamanları içine dengeleme kayıpları dahil edilmemelidir.

### EŞDEĞER ÜRÜN TESPİTİ :

Mamullerin standart üretim zamanları tespit edildikten sonra 1 tanesi eşdeğer ürün olarak seçilir (1'e yakın olan).

Örnek:

$$A = 1.6 \text{ adam.saat}$$

$$B = 1.3 \text{ adam.saat}$$

$$C = 0.9 \text{ adam.saat ise,}$$

C mamulüne 1 diyerek, C mamulünü Eşdeğer Ürün kabul edebiliriz. Diğer mamullerin C mamulüne oranı bulunarak, onların eşdeğer ürün faktörleri tespit edilir.

$$A = A/C = 1.6/0.9 = 1.78$$

$$B = B/C = 1.3/0.9 = 1.44$$

Böylelikle, eşdeğer ürün faktörleri aşağıdaki gibi olacaktır. Bu faktörler kullanılarak işletmenin toplam üretimi eşdeğer ürün cinsinden hesaplanabilir.

**PRODÜKTİVİTE** : İşletmenin belli bir dönemdeki Çıktı/Girdi oranı olarak tanımlanır. Çıktı olarak o dönemde üretilen toplam eşdeğer ürün adedi, Girdi olarak ise bu üretimin gerçekleştirilmesi için harcanan toplam net fiili direkt adam.saat kullanılacaktır. Birimi Adet/Adam.saat olacaktır.

$$\text{Prodüktivite} = \frac{\text{Toplam Eşdeğer Mamul Üretim Adedi (Adet/Adam.saat)}}{\text{Toplam Net Fiili Direkt Adam.saat}}$$

## PRODÜKTİVİTE ANALİZİNİN YAPILMASI :

Prodüktivite analizinin yapılmasında kullanılan tablonun örneği EK-B1'de verilmektedir. Bu tabloda 3 ayrı prodüktivite hesabı yapılmaktadır. Bunlar,

1. Sabit Katma Değer kullanılarak:

Bu analizde, 1992 yılı aylık prodüktivite değerleri hesaplanırken 1991 yılı ortalama katma değer rakamı kullanılacaktır.

2. Değişken Katma Değer kullanılarak:

Bu analizde, 1992 yılı aylık prodüktivite değerleri hesaplanırken o aya ait güncel katma değer hesaplanacak ve o değer kullanılacaktır.

3. Eşdeğer (Eşürün) kullanılarak:

Bu analizde, üretim adetleri eşürün kavramına göre hesaplanacak ve prodüktivite hesabında toplam üretim eşürün cinsinden gösterilecektir.

Ek-B1'de verilen tablonun açıklanması :

|       | (A)       | (B)    | (C)      | (D=B-C) |
|-------|-----------|--------|----------|---------|
| Mamul | Katma     | Satış  | Direkt   | Katma   |
| Tipi  | Değer     | Fiyatı | Malzeme  | Değer   |
|       | (TL)      | (TL)   | Maliyeti | (TL)    |
|       | 1991 yılı |        | (TL)     |         |

Y-7A

Y-21

Y-22

.

A Sütunu : 1991 yılı ortalama katma değer rakamını göstermekte olup sene boyunca sabit kalacaktır. Bu değerler Ocak/Aralık 1991 yurtiçi birim mamul kar-zarar tablosundan hesaplanacaktır.

B ve C Sütunu : 1992 yılının her ayı için değişecektir. Bu rakamlar Mali İşler Müdürlüğü tarafından (kar-zarar tablosundan alınarak), mamul bazında rapor edilecektir.

D Sütunu : B ve C sütunundaki rakamlar kullanılarak ilgili aya ait değişken katma değer hesaplanacaktır.



|       | (E)     | (F=E×G)   | (G)      | (H=G×A) | (J=G×D)    |
|-------|---------|-----------|----------|---------|------------|
| Mamul | Eşdeğer | Üretim    | Üretim   | Toplam  | Toplam     |
| Tipi  | Ürün    | Adedi     | Adedi    | Katma   | Katma      |
|       | Tarifi  | (Eşdeğer) | (Normal) | Değer   | Değer      |
|       |         |           |          | (Sabit) | (Değişken) |

Y-7/A

Y-21

Y-22

.

.

.

E Sütunu : Eşdeğer ürün tespiti bölümünde anlatılan yönteme göre hesaplanmış eşdeğer ürün faktörlerini göstermektedir. Bu faktörler üretim yönteminde değişiklik olmadığı sürece değişmeyecektir.

F Sütunu : Normal üretim adedi ile eşdeğer ürün faktörünün çarpımı olup eşdeğer ürün cinsinden üretim adedini göstermektedir.

G Sütunu : İlgili aya ait mamullerin fiili üretim rakamlarıdır. (Personel Müdürlüğü'nden gelen Saat Ücretli Personelin Fiili Çalışma Saatleri Tablosundan alınan rakamlardır.)

H Sütunu : 1991 yılı sabit katma değeri (A Sütunu) kullanılarak hesaplanan toplam katma değerdir.

J Sütunu : 1992 yılının ilgili ayına ait katma değer (D Sütunu) kullanılarak hesaplanan toplam katma değerdir.

|       | (K)       | (H/K)        | (J/K)        | (F/K)          |
|-------|-----------|--------------|--------------|----------------|
| Mamul | Fiili     | Prodüktivite | Prodüktivite | Prodüktivite   |
| Tipi  | Adam.saat | (TL/Ad.st)   | (TL/Ad.st)   | (Eşürün/Ad.st) |
|       | (Net)     | Sabit        | Değişken     |                |

Y-7/A

Y-21

Y-22

.

.

.

K Sütunu : İşletmenin Personel ve İdari İşler Müdürlüğü tarafından yayınlanan Saat Ücretli Personelin Aylık Fiili Çalışma Saatleri Tablosundan alınan aylık mamullere göre toplam gerçekleşen net direkt işçilik saatleridir.

H/K Sütunu : Sabit katma değer kullanılarak hesaplanan prodüktivite değeridir. Toplam katma değer (H sütunu) net direkt işçilik saatine (K Sütunu) oranıdır.

F/K Sütunu : Eşdeğer ürün kavramı kullanılarak hesaplanan prodüktivite değeridir. Eşdeğer ürün üretim adedinin (F Sütunu) net direkt işçilik saatine (K Sütunu) oranıdır.

Ek-B1'de verilen tabloda da görüleceği gibi, daha önceden hesaplanmış eşürün tarifi ve 1991 yılı katma değerleri 1992 yılı ayları için hazırlanan raporlarda sabit kalacaktır. Mali İşler Müdürlüğü'nden gelen Satış Fiyatı ve Direkt Malzeme Maliyeti ile Personel ve İdari İşler Müdürlüğü'nden gelen Üretim Adedi ve Fiili Adam.saat (net) değerleri her ay, PC'de saklanan bu tabloya birer değişken olarak girilir ve diğer tüm değerler hesaplatılır.

Ek-B2'de ise bu tablonun aynı formatı kullanılarak 1992 yılı kümülatifi için hesaplamaların yapıldığı tablo bulunmaktadır. Yani içinde bulunulan aya kadar Ocak ayından itibaren toplam fiili adam.saatler, toplam üretim miktarı ve ortalama satış fiyatı ile direkt malzeme maliyeti kullanılarak 1992 yılı ortalama prodüktivite değerleri hesaplanır. Bu hesaplamaların yapıldığı tablolar ilgili müdürlüklere yayınlanmaz. Ayrı bir formatla sabit katma değer (bir evvelki yıla göre ortalama olarak hesaplanmış) ve eşürün kriterini ve ayrıca mamul tipi başına gerçekleşen adam.saati (G sütunu/K sütunu) gösteren aylık ve kümülatif aylık olmak üzere iki rapor hazırlanır ve yayınlanır. Bunlar Ek-C1 ve Ek-C2'de verilmiştir.

Ek-B1 ve Ek-B2 tablolarında bulunan prodüktivite değerleri, yine PC'de saklanan formatları kullanılarak aylık ve bir önceki yıla göre kıyaslamının daha kolay yapılabilmesi için eşürün ve TL/Adam.saat grafiklere dökülür. Bu grafikler Ek-D1 ve Ek-D2'de verilmiştir.

#### VERİMLİLİK ARTIŞI :

Birbirini takip eden üretim dönemlerinin sonucu olan prodüktivite değerlerinin kıyaslaması dönemler arasındaki verimlilik artışını ve azalışını gösterecektir. X İşletmesinde üretim dönemi "ay" olarak alınmaktadır. Ve aşağıdaki gibi hesaplanarak gerek TL/Adam.saat gerekse Eşürün bazında raporlanmaktadır.

$$\% \text{Verimlilik Artışı} = \frac{\text{Prodüktivite(Mart)} - \text{Prodüktivite(Şubat)}}{\text{Prodüktivite(Şubat)}} \times 100$$

Bu hesaplamaları gösterir tablolar Ek-E1 ve Ek-E2'de verilmiştir.

## SONUÇ

Verimlilik ilk bakışta sadece işletmelerle ilgili gibi görünse de, sonuçta, bireyden topluma kadar uzanan bir süreç içinde, her düzeyde hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, verimlilik olgusuna tüm insan kaynakları, ülke ekonomileri, sektörler, işletmeler ve bireyler düzeyinde geniş bir bakış açısıyla yaklaşmak daha sağlıklı olacaktır. Sonuçları kurumsal boyutlarda ölçülebilen verimliliğin artırılabilmesi için bunu, birey temeline indirmek ve verimliliği bir yaşama biçimi olarak değerlendirmek gerekmektedir. Birey kaynaklı bir davranış biçimi haline gelen verimlilik, işletme, sektör ve ekonomi alanına dalgalar halinde yayılıp olumlu kümülatif sonuçların elde edilmesine imkan verecektir.

Verimliliği engelleyen faktörlerin araştırılması, tedbirlerin alınması ve verimlilik düzeylerinin ölçülmesi gibi çalışmalar, işletmeler için önemli olmakla birlikte, verimli çalışmayan işletmelerin yaşama şanslarının gittikçe azalacağı söylenebilir. Dinamik, değişken ve kompleks çevre şartlarında kar etmenin ve ekonomik fırsatları değerlendirmenin çok zor olduğu rekabet ortamında, işletmeler için dış faktörlerden ziyade işletme içi faktörlerin denetimi daha kolaydır. Bu nedenle işletmeler, üretim girdilerini en etkili kullanarak verimliliği arttırmalı; maliyetleri düşürmek ve kaliteyi yükseltmek arasında iyi bir denge kurarak piyasada tutunmanın yollarını aramalıdır.

Verimlilik yönetimi ancak onun ölçülebilmesi ile mümkündür. Ölçülebilmesi için de öncelikle tanımlanması, ne olduğunun kavranılması gerekmektedir.

Bu tezde verimlilik tanımlaması ve verimlilikle ilişkili kavramlara öncelikle değinilmiş, daha sonra ölçümü konusunda bilgi verilmiştir.

Verimliliğin, ortaya çıkışından bu yana, ölçülmesi için çeşitli modeller oluşturulmuştur. Bu modeller, kendi aralarında sınıflandırılmış olarak bu çalışmada yer almaktadır. Modellerden, iki tanesi seçilmiştir. Bunlardan Taylor Modeli; daha sonra üzerinde çokça incelemeler yapılmış temel bir model olması, Pospac Modeli ise verimlilik yönetimini kapsamı bakımından önemli görülüp örnek olarak verilmiştir.

Daha sonra verimliliğin artırılması ve bunun için kullanılan teknikler açıklanmış, içlerinden, tarafımdan önemli görülen metod geliştirme konusuna ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Son olarak, X Şirketi'nde mevcut durumda uygulanmakta olan verimlilik ölçüm ve raporlama sistemi ve yapılan çalışmalar, örnek teşkil etmesi amacıyla, kullanılan rapor ve tablolarla anlatılmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın amacı; yeni oluşmakta olan verimlilik bilincine katkıda bulunmak ve gerektiğinde yararlanılabilmesine olanak vermektir.

## KAYNAKLAR

- [1] TİGREL, Ali, Verimliliğin Önemi ve Kalkınma Planları, MPM Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, Ankara 1990, s.13
- [2] BAYDUR, Refik, Verimliliğin Türk Ekonomisindeki Yeri ve Önemi, MPM Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, Ankara 1990, s.37
- [3] TANYAŞ, Mehmet, Verimlilik Arttırmanın En Önemli Yolu Verimlilik Bilincini Oluşturmaktır, MPM Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, Ankara 1990, s.134
- [4] GREENE, Alan C., How to Increase Productivity, Modern Bussiness Reports, New York, 1977, s.6-7
- [5] GÜRSOY, Bedri, Verimlilik Üzerine Düşünceler, MPM Yayınları, Sayı:324, Ankara 1985, s.7-27, 42-50, 108
- [6] TEZEREN, Atilla, İmalat Sanayiinde Verimliliği Etkileyen Faktörler, MPM Yayınları, SAYI:319, ANKARA 1985, S.7-31
- [7] ACARBAY, H.-DİKEN, C. Üretim Şirketlerinde Üretkenlik Ölçümü, Değerlendirmesi ve Geliştirmesi İçin Bir Karar Destek Sistemi, Türkiye Şişe Cam Fabrikaları AŞ., Sanayi Mühendisliği Müdürlüğü, Ekim 1989, s.2-3

- [8] ÖZDEMİR, Mahmud, Verimlilik Üzerine Düşünceler ve Verimlilik Çalışmaları, MPM Verimlilik Dergisi, Sayı:1991/2, s.170-173
- [9] BAŞ, Melih-ARTAR, Ayhan, İşletmelerde Verimlilik Denetimi, MPM Yayınları, Sayı:435, Ankara 1991, s.19-301
- [10] TEZEREN, Atilla, Uygulanan Verimlilik Modelleri ve Karşılaşılan Sorunlar, MPM Verimlilik Dergisi, Sayı:1989/2, s.51-72
- [11] ARIKBAY, C., ÇAĞLAR Y., Verimlilik Arttırma Tekniklerinin Yaygın ve Etkin Kullanımını Etkileyen Faktörler, MPM Yayınları, Sayı:371, Ankara 1988, s.11-15
- [12] ŞİMŞEK, Levent, Verimlilik ve Metod Geliştirme, MPM Verimlilik Dergisi, Sayı:1982/2, s.79-89
- [13] PROKOPENKO, J. Productivity Management, International Labour Office, Geneva 1987, s.3-10

Ek-A

Tablo A-1 : Gerekli/Gerçekleşen Adam.Saat Tablosu

| ŞUBAT AYI                                         |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  | TARİH : 15/09/21 |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
|---------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--|------------------|--|--|--|-----------------------|--|--------------------|--|-----|--|
| GEREKLİ / GERÇEKLEŞEN ADAM.SAAT TABLOSU           |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| İMALAT<br>DAİRELERİ                               | Y-21         |                |              | Y-22         |              |              | Y-25         |              |              | Y-27         |              |              | Y-34BL       |                                  |              | Y-7A         |              |              | ESKİ YAPILAN İMALAT |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
|                                                   | ADAM<br>SAAT | ÜRETİM<br>ADAM | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT                     | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT        | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT | ADAM<br>SAAT |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| MERKEZİ İMALAT                                    | 24           | 0.164          | 1100         | 24           | 0.164        | 1100         | 11           | 0.118        | 700          | 11           | 0.118        | 700          | 5            | 0.093                            | 600          |              |              |              |                     |              |              | 1.300        |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| ELK MONTAJ                                        | 28           | 0.207          | 1100         | 28           | 0.207        | 1100         | 30           | 0.243        | 700          | 30           | 0.243        | 700          |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| BOYAHANE                                          | 20           | 0.128          | 1100         | 20           | 0.128        | 1100         | 12           | 0.128        | 700          | 12           | 0.128        | 700          | 11           | 0.128                            | 600          |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| EMAYE                                             | 1            | 0.007          | 1100         | 1            | 0.007        | 1100         | 1            | 0.011        | 700          | 1            | 0.011        | 700          | 1            | 0.013                            | 600          |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| İÇ GÖVDE İMAL                                     |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 3            | 0.028                            | 600          |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| SON MONTAJ-1                                      |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| SON MONTAJ-2                                      | 270          | 1.941          | 1100         | 274          | 1.998        | 1100         |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| SON MONTAJ-3                                      |              |                |              |              |              |              | 134          | 1.426        | 700          | 134          | 1.426        | 700          |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| SON MONTAJ-4                                      |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 142          | 1.775                            | 600          |              |              |              |                     |              |              | 1.300        |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| GENEL TOPLAM                                      | 404          | 2.756          | 1100         | 408          | 2.792        | 1100         | 218          | 2.336        | 700          | 218          | 2.336        | 700          | 142          | 1.775                            | 600          |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| ÜRETİM ADAMI                                      | 8.400        |                |              | 19.100       |              |              |              | 9.700        |              |              | 9.700        |              |              | 13.840                           |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| GEREKLİ<br>ADAM.SAAT                              | 21.138       |                |              | 53.138       |              |              |              | 22.956       |              |              | 22.956       |              |              | 24.598                           |              |              |              |              |                     |              |              | 1.750        |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| GERÇEKLEŞEN<br>ADAM.SAAT                          | 21.780       |                |              | 55.036       |              |              |              | 24.191       |              |              | 24.191       |              |              | 23.374                           |              |              |              |              |                     |              |              | 1.484        |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| ADAM.SAATINAM                                     | 2.829        |                |              | 2.908        |              |              |              | 2.494        |              |              | 2.494        |              |              | 1.889                            |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| TOPLAM GERÇEKLEŞEN DİREKT AD.SAAT:                |              |                |              |              |              |              | 143.429      |              |              |              |              |              |              | TOPLAM GERÇEKLEŞEN AD.SAAT(NET): |              |              |              |              |                     |              | 148.922      |              |  |                  |  |  |  | GEREKLİ / GERÇEKLEŞEN |  | DİREKT ADAM.SAAT : |  | 98% |  |
| NOTLAR : 1- a) VARDİYALI ÇALIŞMA SÜRESİ : 460 DK. |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| 2- a) TOPLAM GERÇEKLEŞEN İŞÇİ SAATİ : 58.255      |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| b) TOPLAM GERÇEKLEŞEN İŞÇİ SAATİ : 53.065         |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| c) TOPLAM TAŞIRICI İŞÇİ SAATİ : 4.128             |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| d) TOPLAM FAZLA MESAI SAATİ : 153.138             |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| TOPLAM GERÇEKLEŞEN DİREKT ADAM.SAAT (BRÜT) :      |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |
| TOPLAM GERÇEKLEŞEN DİREKT ADAM.SAAT (NET) :       |              |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                                  |              |              |              |              |                     |              |              |              |  |                  |  |  |  |                       |  |                    |  |     |  |

5 NİHAİYİ ÜRETİM PROGRAMI İLE KARŞILAŞTIRILMIŞTIR.

HAZIRLAYAN : AYLA NİHAİYİ



Ek-B1

Tablo B1-1 : 1992 Yılı Prodükktivite Tablosu

( MART AYI )

| MAMUL  | KATMA DEĞER (TL) 1991 YILI | SATIŞ FİYATI (TL) | DİREKT MALZEME (TL) | KATMA DEĞER (TL) | EŞDEĞER ÜRÜN TARİFİ | ÜRETİM ADEDİ (EŞDEĞER ÜRÜN) | ÜRETİM ADEDİ (NORMAL) | TOPLAM KATMA DEĞER (TL) 1991 Yılı Değeri ile | TOPLAM KATMA DEĞER (TL) | FİİLİ ADAM.SAAT (NET) | PRODÜKTİVİTE (TL / ADAM.SAAT) 1991 YILI DEĞERİ İLE | PRODÜKTİVİTE (TL / ADAM.SAAT) | PRODÜKTİVİTE EŞDEĞER ÜRÜN / ADAM.SAAT |
|--------|----------------------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
|        | A                          | B                 | C                   | D=B-C            | E                   | F=E*G                       | G                     | H=G*A                                        | J=G*D                   | K                     | H/K                                                | J/K                           | F/K                                   |
| Y-7A   | 445,822                    | 1,500,000         | 980,000             | 520,000          | 0.48                | 5,233                       | 10,903                | 4,860,797,266                                | 5,869,560,000           | 28,643                | 169,703                                            | 197,939                       | 0.18                                  |
| Y-21   | 853,814                    | 3,100,000         | 1,995,000           | 1,105,000        | 1.02                | 11,121                      | 10,903                | 9,309,134,042                                | 12,047,815,000          | 28,643                | 325,006                                            | 420,620                       | 0.39                                  |
| Y-22   | 1,028,405                  | 3,450,000         | 2,050,000           | 1,400,000        | 1.04                | 18,410                      | 17,702                | 18,204,825,310                               | 24,782,800,000          | 47,300                | 384,880                                            | 523,949                       | 0.39                                  |
| Y-26   | 739,189                    | 2,700,000         | 1,650,000           | 1,050,000        | 0.70                | 6,001                       | 8,573                 | 6,337,067,297                                | 9,001,650,000           | 20,534                | 308,613                                            | 438,378                       | 0.29                                  |
| Y-27   | 1,709,684                  | 3,200,000         | 1,655,000           | 1,545,000        | 0.70                | 7,373                       | 10,533                | 18,008,101,572                               | 16,273,485,000          | 25,193                | 714,806                                            | 645,953                       | 0.29                                  |
| Y-34BL | 394,016                    | 3,500,000         | 3,250,000           | 250,000          | 0.58                | 10,321                      | 17,795                | 7,011,514,720                                | 4,448,750,000           | 25,340                | 276,698                                            | 175,562                       | 0.41                                  |
| TOPLAM |                            |                   |                     |                  |                     | 58,460                      | 76,409                | 63,731,440,207                               | 72,224,060,000          | 175,653               | 362,826                                            | 411,175                       | 0.33                                  |

**E1-B2**

**Tablo B2-1 : 1992 Yılı Prodükktivite Tablosu**

(OCAK - MART)

| MAMUL  | KATMA DEĞER<br>(TL)<br>1991 YILI | SATIŞ<br>FİYATI<br>(TL) | DİREKT<br>MALZEME<br>(TL) | KATMA<br>DEĞER<br>(TL) | EŞDEĞER<br>ÜRÜN<br>TARİFİ | ÜRETİM<br>ADEİ<br>(EŞDEĞER<br>ÜRÜN) | ÜRETİM<br>ADEİ<br>(NORMAL) | TOPLAM<br>KATMA DEĞER<br>(TL)<br>1991 Yılı Değeri ile | TOPLAM<br>KATMA DEĞER<br>(TL) | FİİLİ<br>ADAM.SAAT<br>(NET) | PRODÜKTİVİTE<br>(TL / ADAM.SAAT)<br>1991 YILI DEĞERLERİ<br>İLE | PRODÜKTİVİTE<br>(TL / ADAM.SAAT) | PRODÜKTİVİTE<br>EŞDEĞER ÜRÜN/<br>ADAM.SAAT |
|--------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|
|        | A                                | B                       | C                         | D=B-C                  | E                         | F=E*G                               | G                          | H=G*A                                                 | J=G*D                         | K                           | H/K                                                            | J/K                              | F/K                                        |
| Y-7A   | 445,822                          | 1,600,000               | 855,000                   | 745,000                | 0.48                      | 3,149                               | 6,560                      | 2,924,592,320                                         | 4,887,200,000                 | 14,536                      | 312,681                                                        | 384,527                          | 0.37                                       |
| Y-21   | 853,814                          | 2,950,000               | 1,900,000                 | 1,050,000              | 1.02                      | 31,428                              | 30,812                     | 26,307,716,968                                        | 32,352,600,000                | 84,136                      | 372,809                                                        | 438,639                          | 0.38                                       |
| Y-22   | 1,028,405                        | 3,300,000               | 2,090,000                 | 1,210,000              | 1.04                      | 56,361                              | 54,193                     | 55,732,352,165                                        | 65,573,530,000                | 149,493                     | 303,277                                                        | 455,826                          | 0.29                                       |
| Y-26   | 739,189                          | 2,710,000               | 1,599,000                 | 1,111,000              | 0.70                      | 22,101                              | 31,573                     | 23,338,414,297                                        | 35,077,603,000                | 76,954                      | 719,878                                                        | 631,589                          | 0.29                                       |
| Y-27   | 1,709,884                        | 3,100,000               | 1,600,000                 | 1,500,000              | 0.70                      | 17,033                              | 24,333                     | 41,601,740,772                                        | 36,499,500,000                | 57,790                      | 253,109                                                        | 32,053                           | 0.39                                       |
| Y-34BL | 394,016                          | 3,250,000               | 3,298,000                 | -48,000                | 0.58                      | 22,495                              | 38,785                     | 15,281,910,580                                        | -1,861,680,000                | 58,082                      |                                                                |                                  |                                            |
| TOPLAM |                                  |                         |                           |                        |                           | 152,567                             | 186,256                    | 165,186,727,082                                       | 172,528,753,000               | 440,991                     | 374,581                                                        | 391,230                          | 0.35                                       |

**Ek-C1**

**Tablo C1-1 : 1992 Yılı Prodükktivite Tablosu**

**MART**

| <b>MAMUL</b>  | <b>PRODÜKTİVİTE<br/>(TL / ADAM.SAAT)<br/>1991 YILI DEĞERLERİ<br/>İLE</b> | <b>PRODÜKTİVİTE<br/>(TL / ADAM.SAAT)</b> | <b>PRODÜKTİVİTE<br/>EŞDEĞER ÜRÜN/<br/>ADAM.SAAT</b> | <b>GERÇEKLEŞEN<br/>ADAM.SAAT</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Y-7A</b>   | 169,703                                                                  | 197,939                                  | 0.18                                                | 2.627                            |
| <b>Y-21</b>   | 325,006                                                                  | 420,620                                  | 0.39                                                | 2.627                            |
| <b>Y-22</b>   | 384,880                                                                  | 523,949                                  | 0.39                                                | 2.672                            |
| <b>Y-26</b>   | 308,613                                                                  | 438,378                                  | 0.29                                                | 2.395                            |
| <b>Y-27</b>   | 714,806                                                                  | 645,953                                  | 0.29                                                | 2.392                            |
| <b>Y-34BL</b> | 276,698                                                                  | 175,562                                  | 0.41                                                | 1.424                            |
| <b>TOPLAM</b> | <b>362,826</b>                                                           | <b>411,175</b>                           | <b>0.33</b>                                         |                                  |

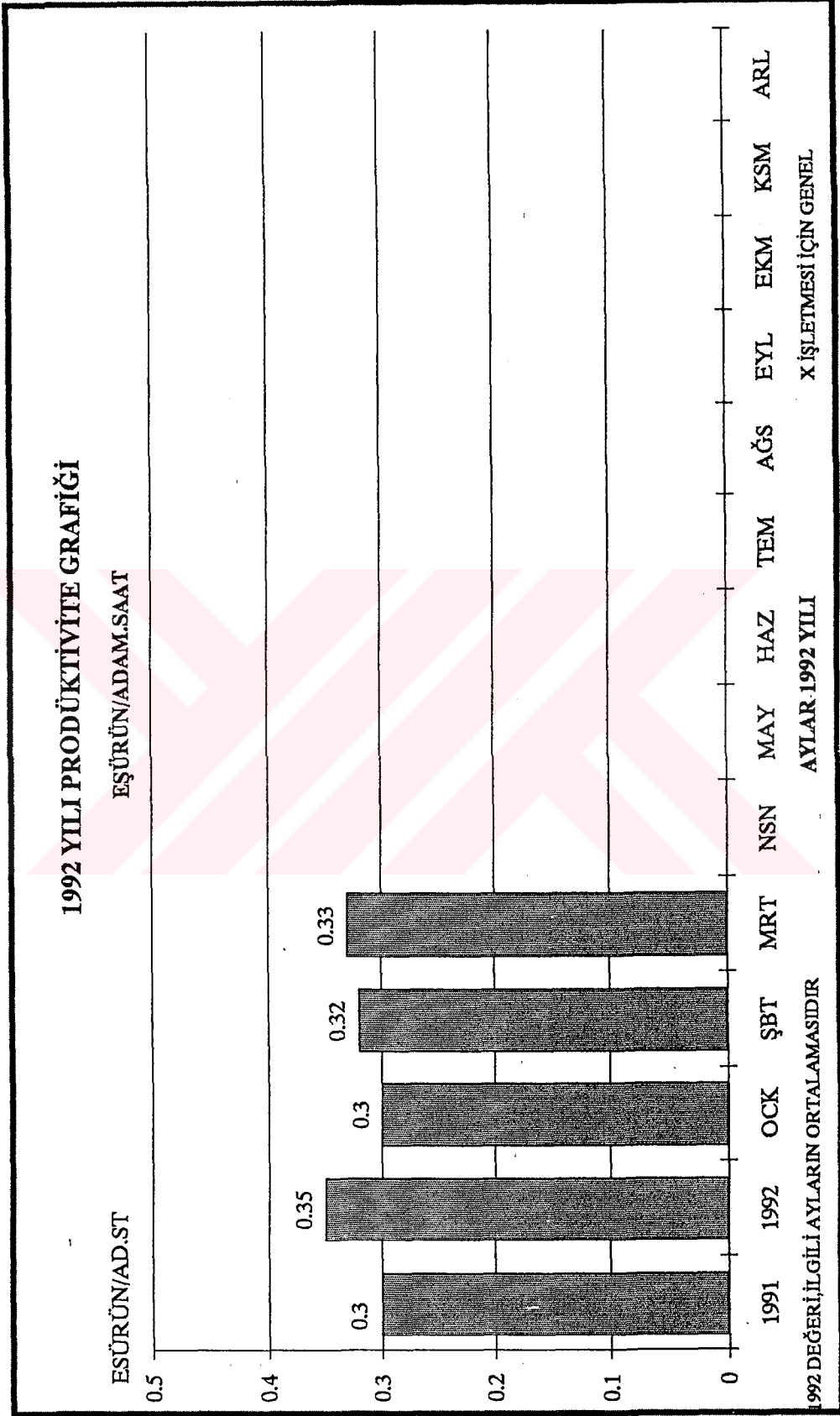
**Ek-C2**

**Tablo C2-1 : 1992 Yılı Prod ktivite Tablosu**

**OCAK - MART**

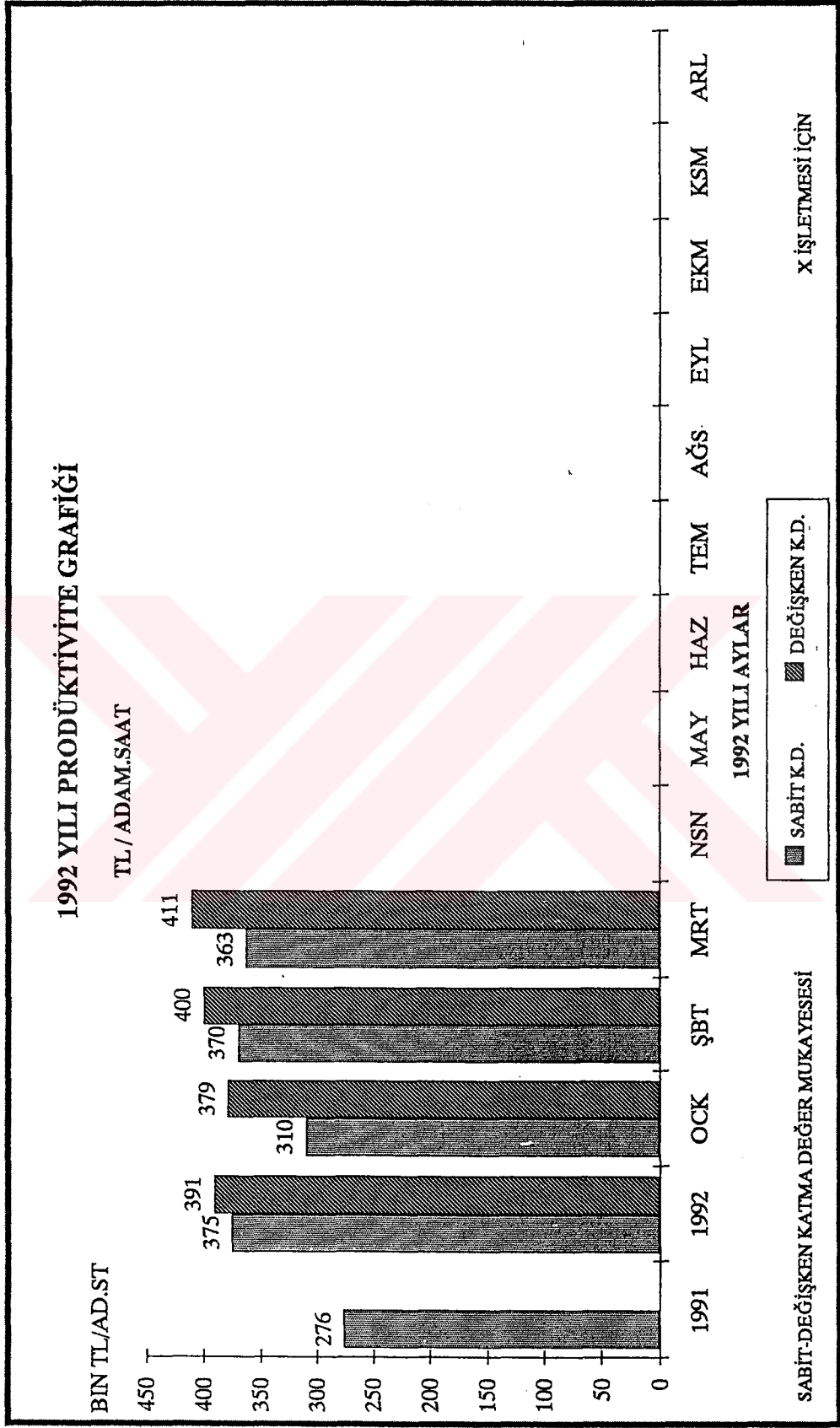
| <b>MAMUL</b>  | <b>PROD KT V TE<br/>(TL / ADAM.SAAT)<br/>1991 YILI DEĞERLERİ<br/> LE</b> | <b>PROD KT V TE<br/>(TL / ADAM.SAAT)</b> | <b>PROD KT V TE<br/>EŞDEĞER  R N/<br/>ADAM.SAAT</b> | <b>GER EKLEŐEN<br/>ADAM.SAAT</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Y-7A</b>   | 201,196                                                                  | 336,214                                  | 0.22                                                | 2.216                            |
| <b>Y-21</b>   | 312,681                                                                  | 384,527                                  | 0.37                                                | 2.731                            |
| <b>Y-22</b>   | 372,809                                                                  | 438,639                                  | 0.38                                                | 2.759                            |
| <b>Y-26</b>   | 303,277                                                                  | 455,826                                  | 0.29                                                | 2.437                            |
| <b>Y-27</b>   | 719,878                                                                  | 631,589                                  | 0.29                                                | 2.375                            |
| <b>Y-34BL</b> | 263,109                                                                  | -32,053                                  | 0.39                                                | 1.498                            |
| <b>TOPLAM</b> | <b>374,581</b>                                                           | <b>391,230</b>                           | <b>0.35</b>                                         |                                  |

Ek-D1



Şekil D1-1 : 1992 Yılı Produktivite Grafiği

Ek-D2



Şekil D2-1 : 1992 Yılı Prodüktivite Grafiği



Ek-I2

Tablo E2-1 : 1992 Yılı % Verimlilik Tablosu  
( TL / ADAM.SAAT )

| MAMUL     | Y-7A    |                           |                               | Y-21    |                           |                               | Y-22    |                           |                               | Y-26    |                           |                               | Y-27    |                           |                               | Y-34BL  |                           |                               | GENEL |                           |                               |
|-----------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|-------|---------------------------|-------------------------------|
|           | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD.   | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre | PROD. | % Artış<br>1991'e<br>Göre | % Artış<br>Önceki<br>Aya göre |
| AYLAR     | AD.ST   |                           |                               | AD.ST   |                           |                               | AD.ST   |                           |                               | AD.ST   |                           |                               | AD.ST   |                           |                               | AD.ST   |                           |                               | AD.ST |                           |                               |
| 1991 Yılı | 208,121 |                           |                               | 279,693 |                           |                               | 336,825 |                           |                               | 282,879 |                           |                               | 239,263 |                           |                               | 275,845 |                           |                               |       |                           |                               |
| OCAK      | 192,731 | -7.39%                    | -7.39%                        | 280,662 | 0.35%                     | 0.35%                         | 336,497 | -0.10%                    | -0.10%                        | 283,377 | -3.24%                    | -3.24%                        | 242,154 | 1.21%                     | 1.21%                         | 312,823 | 13.41%                    | 13.41%                        |       |                           |                               |
| ŞUBAT     | 192,731 | -7.39%                    | -7.39%                        | 301,853 | 7.92%                     | 7.92%                         | 353,945 | 5.08%                     | 5.08%                         | 288,506 | -1.49%                    | -1.49%                        | 233,301 | -2.49%                    | -2.49%                        | 371,748 | 34.77%                    | 18.84%                        |       |                           |                               |
| MART      | 197,939 | -4.89%                    | -4.89%                        | 420,620 | 50.39%                    | 50.39%                        | 523,949 | 55.56%                    | 48.03%                        | 438,378 | 49.68%                    | 51.95%                        | 175,562 | -26.62%                   | -5.77%                        | 411,175 | 49.06%                    | 10.61%                        |       |                           |                               |
| NİSAN     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| MAYIS     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| HAZİR.    |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| TEMM.     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| AĞUS.     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| EYLÜL     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| EKİM      |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| KASIM     |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |
| ARALIK    |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |         |                           |                               |       |                           |                               |

YÜKSEK MÜHÜR  
DOKÜMAN



## ÖZGEÇMİŞ

1967 İzmit doğumludur. Orta öğrenimini 1984 yılında İstanbul Çamlıca Kız Lisesi'nde tamamladıktan sonra aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümüne girmiştir. Bu bölümden 1988 yılında mezun olmuş ve aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Ana Bilim Dalına bağlı Mühendislik Yönetimi Programı'nda lisans üstü eğitime başlamıştır. Halen Arçelik AŞ Çayırova İşletmesi'nde Metod Mühendisi olarak çalışmaktadır.

