

## فصل ۲

# مکانیزاسیون و اقتصاد ماشین های کشاورزی



- فعالیت های کشاورزی چه نقشی در خودکفایی کشور می توانند داشته باشند؟
  - چگونه می توان کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی را افزایش داد؟
  - هزینه یک ماشین کشاورزی در سال چقدر است؟
  - چه نسبتی از این مقدار مربوط به هزینه های سوخت، روغن و یا تعمیرات است؟
- در این فصل پاسخ پرسش های خود را می یابید و ضمن آشنایی با مفاهیم مکانیزاسیون کشاورزی خواهید دانست چگونه می توان در هزینه های ماشین صرفه جویی کرد.

## ضرورت و اهمیت کشاورزی

کشاورزی فعالیتی است که در جریان آن گیاهان یا حیوانات اهلی با هدف تولید مواد غذایی و تأمین دیگر نیازهای انسان مانند لباس، دارو، ابزار و مصالح، زیباسازی محیط زیست و کسب درآمد پرورش داده می‌شوند.



شکل ۱-۲. فعالیت‌های کشاورزی

تفکر کنید



آیه ۶۳ الی ۶۵ سوره واقعه:



آیا آنچه را کشت می‌کنید ملاحظه کرده‌اید (۶۳) آیا شما آن را زراعت می‌کنید یا ماییم که زراعت می‌کنیم (۶۴) اگر بخواهیم قطعاً خاشاکش می‌گردانیم پس در افسوس می‌افتید (۶۵).

نقشی که امروزه محصولات کشاورزی در زندگی بشر دارند بر هیچ کس پوشیده نیست، زیرا زندگی همه جانوران متکی به گیاهان و فرآورده‌های آنها است. انسان به روش‌های مختلف وابسته به محصولات کشاورزی است.

**– ارزش و اهمیت غذایی:** گیاهان زراعی و باغی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم تأمین‌کننده اصلی مواد غذایی یعنی پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند.

پژوهش کنید



جدول زیر را با توجه به ارزش مواد غذایی گیاهان مشخص شده تکمیل کنید.  
جدول ۱-۲. ارزش مواد غذایی گیاهان زراعی

نام گیاه	درصد پروتئین	درصد کربوهیدرات‌ها	درصد چربی	درصد ویتامین‌ها	درصد مواد معدنی
گندم					
برنج					
ذرت					
سیب‌زمینی					

**– ارزش و اهمیت اقتصادی محصولات کشاورزی:** بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان با صادرات محصولات کشاورزی به خصوص صادرات غلات، گل و میوه ارز کلانی را وارد کشور خود می‌کنند. در کشور ما نیز در صورتی که کشاورزی اساس و محور کار باشد، علاوه بر تأمین نیاز داخلی می‌توان محصولات زراعی و باغی را صادر کرد. به این وسیله می‌توان کشور را از صادرات تک‌محصولی به طرف صادرات چندمحصولی سوق داد. استقلال ما در آینده تا حد زیادی به چگونگی استفاده از منابع و روش تولید این محصولات بستگی خواهد داشت. بدون شک بخش کشاورزی در کشور ما از دیرباز نقش مهمی در اقتصاد داشته است. این بخش در زمینه‌های تولید محصولات زراعی، باغی، دام و طیور و صنایع تبدیلی وابسته، با تأمین ۱۵ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۰ درصد اشتغال، ۲۰ درصد صادرات غیرنفتی و ۸۵ درصد مواد غذایی مورد نیاز، نقش تعیین‌کننده‌ای در تأمین امنیت غذایی کشور برعهده دارد. این آمار آشکارا گویای نقش حساس و پراهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد کشور حتی در شرایط بحرانی مانند تحریم‌های همه‌جانبه کشور خواهد بود.

آیا غذا می‌تواند سلاح باشد؟ برای مقابله با این سلاح چه باید کرد؟

گفت‌وگو کنید



شکل ۲-۲- داروهای گیاهی

رسیدن به اهداف اقتصاد مقاومتی در سایه رونق فعالیت‌های کشاورزی امکان‌پذیر است و همان‌طور که رهبر معظم انقلاب تأکید کرده‌اند «صنایع بخش کشاورزی یکی از بخش‌های راهبردی است و دولت باید به بخش کشاورزی مساعدت ویژه‌ای داشته باشد.»

**– ارزش و اهمیت دارویی:** مصرف گیاهان دارویی به زمان‌های بسیار دور برمی‌گردد. مردمان باستان، برخی از گیاهان نظیر خشخاش و شاه‌دانه را برای تسکین دردها مصرف می‌کردند، یا گیاه سیر را برای ضد عفونی کردن به کار می‌بردند. گیاهان دارویی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم (گرفتن مواد دارویی و تبدیل آن به داروی گیاهی) استفاده‌های قابل توجهی در درمان انسان‌ها داشته و دارد.

گفت‌وگو کنید



پنج گیاه دارویی در منطقه خود را تهیه کنید و با ارائه نمونه گیاه یا تصاویر آن در کلاس با دوستان خود بحث و گفت‌وگو نمایید.

توجه



توجه: استفاده از گیاهان دارویی و یا داروهای گیاهی حتماً باید با دستور پزشک باشد.

**– اهمیت زیست‌محیطی:** امروزه ایجاد فضای سبز برای سالم‌سازی محیط و رفع آلودگی هوا اهمیت زیادی دارد. توسعه فضای سبز، پارک‌سازی و گل‌کاری و نیز توسعه و گسترش درخت‌کاری و احیای جنگل‌ها و مراتع علاوه بر سالم‌سازی محیط زیست، در آرامش روح و روان انسان‌ها نیز بسیار مهم است و از جمله اقدامات انسان در همکاری و هماهنگی با طبیعت است. در نتیجه اقدامات گفته شده، ضمن حفظ تعادل طبیعی و ممانعت از



شکل ۳-۲- طبیعت زیبا آدمیان را در گذر زندگی همواره شاداب نگاه می‌دارد.

فرسودگی آن، زیستگاه مناسبی برای گیاهان و جانوران مهیا می‌گردد. همچنین فضای سبز علاوه بر زیباسازی و تأثیر در تعدیل دمای محیط، تأثیر قابل توجهی در سالم‌سازی هوا و زدودن گازهای سمی و گردوغبار دارد که امروزه به صورت معضلی در شهرهای بزرگ دنیا خودنمایی می‌کند.

گفت‌وگو کنید



آیا معضلاتی نظیر فقر روستایی، مهاجرت روستاییان به شهرها و تخریب منابع طبیعی می‌تواند نتیجه بی‌توجهی مستقیم یا غیرمستقیم به بخش کشاورزی باشد؟

## مکانیزاسیون کشاورزی

بشر در طول تاریخ با کمک نیروی اندیشه، خلاقیت و بهره‌برداری از منابع موجود روی کره زمین، همواره به فکر ساختن ابزار و ایجاد فناوری‌های جدید برای تأمین نیازهای اولیه خود از جمله غذا، افزایش میزان محصول و آسان نمودن کارها بوده و در این راستا تا امروز یک مسیر پیشرفت را طی کرده است.

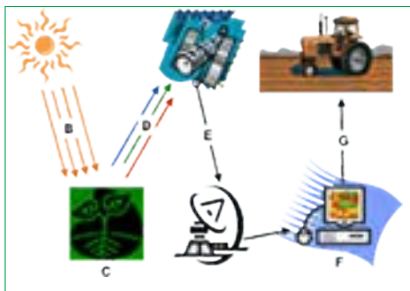


شکل ۲-۵- کشاورزی سنتی



شکل ۲-۴- کشاورزی مکانیزه

پیشرفت‌های کشاورزی مکانیزه به اندازه‌ای بوده است که در سال‌های اخیر استفاده از سیستم‌های الکترونیکی از جمله ماشین‌های خودکار و کنترل از راه دور و همچنین بهره‌گیری از ماهواره در سطح جهانی مطرح گردیده و در بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا استفاده شده است.



شکل ۲-۷- کشاورزی دقیق



شکل ۲-۶- کشاورزی ماهواره‌ای



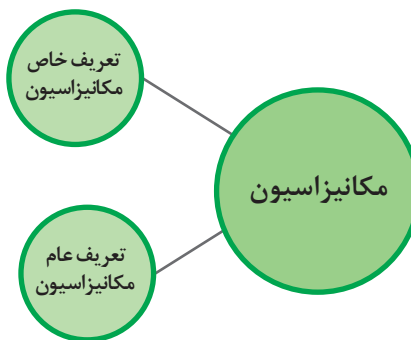
## ۱- کشاورزی دقیق چیست؟

## ۲- چگونه عوامل مورد نیاز دام و گیاه در کشاورزی دقیق کنترل می شود؟

**تعاریف مکانیزاسیون:** مکانیزاسیون کشاورزی مجموعه‌ای از علوم و فنون کاربردی است که مطالعه، شناخت، مدیریت و به کارگیری انواع مختلف ماشین و ابزار در مراحل مختلف تولید و فراوری محصولات کشاورزی را شامل می‌شود. به عبارت دیگر، مکانیزاسیون استفاده از وسایل و ادوات مکانیکی و بهره‌گیری از تکنولوژی روز در کشاورزی برای افزایش بهره‌وری است.

استفاده از هر نوع ماشین در فرایند تولید محصول به منظور افزایش سرعت کار، کاهش هزینه‌های کارگری، تقلیل سختی کار، اقتصادی کردن تولید و افزایش بهره‌وری است.

استفاده از هرگونه فناوری که منجر به افزایش بهره‌وری در بخش‌های تولیدی شود، که شامل تمام مسائل و تجزیه و تحلیل‌های کلی مرتبط با کشاورزی و مدیریت آن می‌باشد.



## اهمیت و ضرورت مکانیزاسیون



شکل ۸-۲- استفاده از نیروی دام برای انجام کارهای کشاورزی

انسان کشاورز در هزاران سال قبل پی برد که استفاده از نیروی حیوانات برای عملیات کاشت می‌تواند محصول نهایی به‌دست آمده را چند برابر کرده و سطح زیرکشت را به نحو چشمگیری افزایش دهد. همین موضوع، موجب اهلی کردن دام‌هایی مانند اسب، گاو و غیره شد. استفاده از دام‌ها در امور کشاورزی، اعم از کاشت، داشت و برداشت، هنوز هم در بسیاری از کشورهای در حال توسعه آسیایی و آفریقایی ادامه دارد.

در شرایط کنونی و با افزایش تصاعدی جمعیت، محدودیت در مساحت اراضی قابل کشت و منابع آب شیرین و کاهش باران به دلیل گرم شدن هوای زمین و نیاز به مواد غذایی بیشتر به‌ویژه در کشورهای توسعه نیافته، دیگر استفاده از نیروی کار دام‌ها نمی‌تواند پاسخگوی نیاز به تأمین مواد غذایی جمعیت رو به ازدیاد باشد. بنابراین

پژوهش برای یافتن راهکارهایی که بتواند پاسخگوی چنین نیازهایی باشد، در اولویت برنامه‌ریزی‌های تمامی جوامع اعم از پیشرفته یا در حال توسعه قرار دارد.



شکل ۹-۲- سیستم مکانیزه آبیاری تحت فشار

با توجه به نیروی انسانی (نیروی کار) و کوچک بودن قطعات زمین در کشور ما تا چه اندازه مکانیزه کردن کشاورزی ضرورت دارد؟

تحقیق کنید



پیدایش و حضور ماشین‌ها در مزارع عمر چندان طولانی ندارد و هم‌زمان با کشف نیروی بخار و پس از آن، استخراج نفت انرژی لازم برای به حرکت در آوردن تراکتورها و دنباله‌بندهای اولیه مهیا شد. انقلابی که بر اثر حرکت ماشین‌ها در زمین‌های زراعی به وجود آمد، درهای جهانی دیگر را به روی انسان‌ها گشود. ماشین‌ها محصول بیشتری را با زحمت کمتر برای کشاورزان به ارمغان آوردند و از سوی دیگر، موجبات شکوفایی صنعتی را فراهم کردند.

در حال حاضر حتی کشورهای فقیر و عقب‌مانده بنا به دلایل عدیده، سعی در راه‌اندازی ماشین‌ها در مزارع دارند زیرا رنج گرسنگی یک میلیارد نفر مخصوصاً در کشورهای فقیر آفریقایی نمی‌تواند از دیده‌ها پنهان بماند.

تئودور شولدز اقتصاددان برنده جایزه نوبل: انسانی که مانند نیاکان خود زراعت می‌کند، هر چند که خودش سخت‌کوش و زمینش حاصلخیز باشد، نمی‌تواند مواد غذایی زیادی تولید کند. اما زارعی که از دانش برخوردار باشد و به رموز کاربرد آن در زمین، گیاه، دام و ماشین آشنا باشد، می‌تواند حتی در زمین‌های نامرغوب نیز مواد غذایی زیادی تولید کند.

تفکر کنید



مکانیزاسیون کشاورزی مراحل عملیات کشاورزی را تغییر نداده، بلکه روش انجام عملیات را تحت تأثیر قرار داده است.

نکته



## دلایل توسعه مکانیزاسیون

– افزایش سرعت انجام کار: یکی از مسائل مهمی که در انجام عملیات کشاورزی حائز اهمیت است، انجام دادن به موقع عملیات است.

درباره تأثیرات نامطلوب انجام دیر هنگام عملیات مختلف کشاورزی در باغ، مزرعه و حتی دامپروری با ذکر مثال‌های مختلف گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



جدول ۲-۲- مقایسه به کارگیری ماشین‌ها در کشاورزی به وسیله یک نفر با ۸ ساعت کارکرد روزانه برای شخم زدن

وسيله مورد استفاده	حداکثر کار انجام شده بر حسب مترمربع در روز
بیل	۲۰۰
گاواهن دامی با یک جفت گاو	۲۰۰۰
گاواهن تک‌خیش و یک تراکتور	۹۰۰۰
گاواهن دوخیش و یک تراکتور	۲۰۰۰۰

با توجه به تصاویر زیر متن را کامل کنید.

گفت‌وگو کنید



شکل ۱۱-۲- کاشت مکانیزه



شکل ۱۰-۲- کاشت دستی

یک خانواده روستایی در کشورهای پیشرفته ۱۲۰۰ هکتار زمین را اداره می‌کند.

یک کشاورز سنتی می‌تواند نهایتاً ..... مترمربع زمین را اداره کند.

### – کاهش سختی و افزایش کیفیت کار

با به کارگیری ماشین‌های کشاورزی بسیاری از عملیات زراعی و دامی با کیفیت بالاتر و سرعت بیشتر صورت می‌گیرد. برای مثال در کاشت محصول با ردیف‌کار، بذر به صورت منظم‌تر کاشته می‌شود و عملیات بعدی برای آن راحت‌تر انجام می‌گیرد. به علاوه تلفات بذر نیز کمتر می‌شود. میزان تلفات برداشت گندم به روش سنتی بیش از ۱۵ درصد از کل محصول است؛ در حالی که در برداشت مکانیزه تلفات به ۵ درصد می‌رسد.

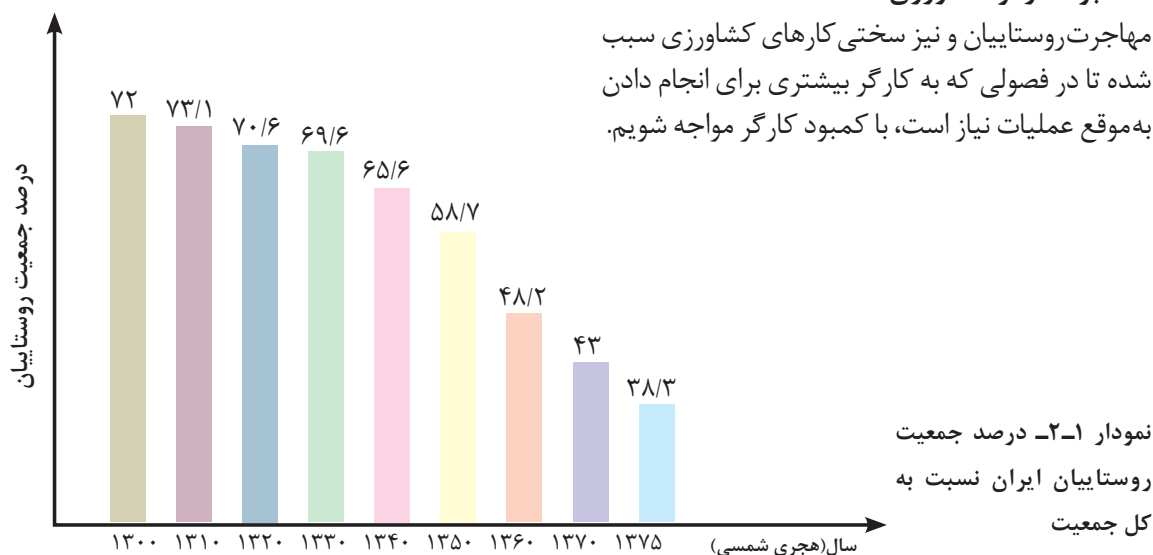
درباره ارتباط مکانیزاسیون کشاورزی و کیفیت کار در فعالیتهای دامپروری و صنایع غذایی گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



### – کمبود کارگر کشاورزی

مهاجرت روستاییان و نیز سختی کارهای کشاورزی سبب شده تا در فصولی که به کارگر بیشتری برای انجام دادن به موقع عملیات نیاز است، با کمبود کارگر مواجه شویم.



درباره دلایل دیگر توسعه مکانیزاسیون در کشاورزی تحقیق کنید و نتیجه را به صورت گزارش در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



## شاخص‌ها و معیارهای مکانیزاسیون

درباره مکانیزاسیون کشاورزی و شناخت توانایی‌های آن لازم است سه اصطلاح متداول کشاورزی را مطرح کنیم:

- درجه مکانیزاسیون
- ضریب مکانیزاسیون
- ظرفیت مکانیزاسیون



### – درجه مکانیزاسیون

درجه مکانیزاسیون عبارت است از مقدار عملیات مکانیزه انجام شده به کل عملیات و یا به عبارت دیگر، نسبت سطح عملیات مکانیزه انجام شده به کل سطح عملیات مورد نیاز می‌باشد و برحسب درصد و به تفکیک نوع عملیات و نوع محصول بیان می‌گردد.

درجه مکانیزاسیون منطقه شما برای عملیات‌های مختلف زراعی چقدر است؟

تحقیق کنید



شکل ۱۲-۲- آماده‌سازی زمین، داشت و برداشت مکانیزه

### – سطح (ضریب) مکانیزاسیون

عبارت است از نسبت مجموع کل توان کششی موجود به مجموع کل مساحت زمینی که کار تولید در آن انجام می‌شود و واحد آن اسب بخار بر هکتار می‌باشد. این عامل کیفیت مکانیزاسیون را بررسی می‌کند.

آیا بالا بودن سطح مکانیزاسیون می‌تواند به تنهایی سبب افزایش نسبی عملکرد محصول در واحد سطح شود؟

گفت‌وگو کنید



در چندساله اخیر سطح مکانیزاسیون چند کشور به شرح زیر بوده است:

جدول ۳-۲- سطح مکانیزاسیون در کشورهای مختلف

کشور	آمریکا	هلند	چین	ایران	متوسط جهان
سطح مکانیزاسیون	۱/۴۴	۹/۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۸۵

سطح مکانیزاسیون در استان یا منطقه خود را از منابع معتبر جست‌وجو کنید.

پژوهش کنید



## – ظرفیت مکانیزاسیون

عبارت است از مقدار انرژی مکانیکی مصرف شده در واحد سطح زمین‌های کشاورزی و یکای آن واحد انرژی بر واحد سطح است که معمولاً به صورت اسب بخار ساعت بر هکتار بیان می‌شود. ظرفیت مکانیزاسیون در واقع بیانگر انرژی مکانیزه مصرف شده در واحد سطح و یا سرانه انرژی مکانیکی در بخش کشاورزی است.

تحقیق کنید



روش‌های ترویج مکانیزاسیون در کشور را بررسی کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

## – هزینه ماشین‌های کشاورزی



شکل ۱۳-۲. دانستن نحوه محاسبه هزینه‌ها کمک می‌کند تا مدیر موفق‌تری باشیم.

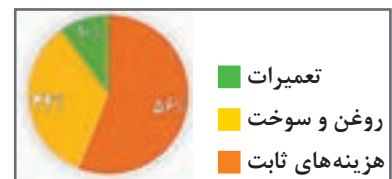
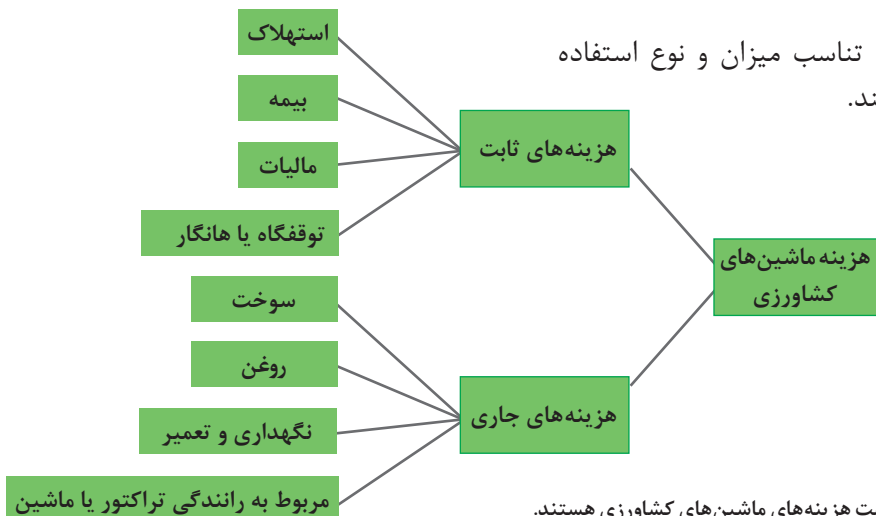
یکی از مهم‌ترین هزینه‌هایی که در فعالیت‌های کشاورزی تأثیر می‌گذارد، هزینه‌های به‌کارگیری تراکتور و ماشین‌های کشاورزی است. نگهداری حساب دقیق اولین گام در مدیریت ماشین‌های کشاورزی می‌باشد. هزینه‌های ماشین‌های کشاورزی یکی از مواردی است که یک مدیر موفق باید ضمن محاسبه، بتواند میزان آن را تا حد امکان به حداقل برساند. هدف نهایی در مدیریت ماشین‌های کشاورزی، حداکثر کردن درآمدهای مؤسسه کشاورزی یا مزرعه با افزایش بازده ماشین و حداقل کردن هزینه‌ها است. هزینه‌های ماشین‌های کشاورزی را می‌توان به هزینه‌های ثابت و متغیر طبقه‌بندی نمود.

### ۱) هزینه‌های ثابت

هزینه‌هایی هستند که به تعداد ماشین‌ها و محل نگهداری آنها بستگی دارند.

### ۲) هزینه‌های جاری

هزینه‌هایی هستند که به تناسب میزان و نوع استفاده از ماشین‌ها تغییر می‌کنند.



نمودار ۲-۲. هزینه‌های ثابت بزرگ‌ترین قسمت هزینه‌های ماشین‌های کشاورزی هستند.

استهلاک عبارت است از کاهش ارزش اقتصادی ماشین در اثر استفاده و گذشت زمان. استهلاک ماشین یا کاهش ارزش آن به چند دلیل اتفاق می‌افتد:

- ۱ افزایش سن ماشین: اگرچه ممکن است با تغییر مدل ماشین تغییر زیادی در آن ایجاد نشده باشد اما همیشه ماشین مدل بالاتر ارزش بالاتری از ماشین مدل پایین‌تر دارد.
- ۲ فرسودگی ماشین: فرسودگی ماشین در اثر عوامل طبیعی، زنگ‌زدگی، خوردگی، هوازگی و سایر شرایط جوی به وجود می‌آید.



- ۳ منسوخ شدن ماشین: ورود ماشین‌های جدید و کیفیت و امکانات بالاتر آنها سبب منسوخ شدن ماشین‌های قدیمی می‌شود. دو هدف عمده از تخمین استهلاک عبارت‌اند از: الف) تعیین ارزش روز یا ارزش فروش ماشین‌های مستعمل ب) تعیین هزینه‌های استهلاک برای محاسبه هزینه‌های سالانه ماشین‌های کشاورزی.

شکل ۱۴-۲ با ورود ماشین‌های جدید، ماشین‌های قدیمی از رده خارج می‌شوند.

تحقیق کنید



در منطقه شما کدام ماشین‌های کشاورزی با ورود ماشین‌های جدید به کلی از چرخه کار خارج شدند؟

یک ماشین زمانی از لحاظ اقتصادی مستهلک و از رده خارج می‌شود که ارزش روز آن ماشین برابر ارزش اسقاطی آن باشد.

روش‌های مختلفی برای محاسبه استهلاک به کار می‌رود که در این کتاب به روشی که کاربرد عمومی‌تر دارد، پرداخته می‌شود.

### استهلاک خطی:

در استهلاک خطی فرض می‌شود که کاهش قیمت ماشین در هر سال مقدار ثابتی است.



شکل ۱۵-۲ در استهلاک خطی نرخ کاهش برای هر سال مقدار ثابتی است.

محاسبه استهلاک به روش خطی: استهلاک در روش خطی از کسر کردن ارزش اسقاطی از قیمت اولیه و تقسیم آن بر عمر مفید ماشین بر حسب سال به دست می آید.

$$D = \frac{P - S}{L}$$

D = استهلاک سالیانه (ریال و یا...)

P = قیمت اولیه دستگاه یا ماشین (ریال و یا...)

L = عمر مفید دستگاه (سال و یا ساعت)

S = ارزش اسقاطی دستگاه یا ماشین (ریال و یا...)

**مثال ۱:** قیمت خرید یک تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ در حدود ۳۵۰ میلیون ریال و عمر مفید آن بر اساس پیشنهاد مراکز مسئول در وزارت جهاد کشاورزی ۱۳ سال و ارزش آن پس از عمر مفید نزدیک به ۱۰۰ میلیون ریال است. استهلاک سالیانه این تراکتور به صورت زیر محاسبه می شود.

$$D = \frac{P - S}{L} = \frac{350,000,000 - 100,000,000}{13} = 19,230,770 \frac{\text{ریال}}{\text{سال}}$$

استهلاک سالیانه بر حسب ریال

توجه



روش استهلاک خطی همواره عدد درستی از قیمت ماشین در طول عمر مفید آن نمی دهد زیرا در واقع افت قیمت (استهلاک) ماشین در چند سال اولیه استفاده بیشتر از سال های دیگر است. با وجود این، به دلیل سادگی محاسبه توسط اکثر مدیران و مالکان ماشین های کشاورزی و متصدیان امور مالیاتی مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۱۶-۲- در عمل نرخ استهلاک در سال اول بالاتر از سال های بعدی است.



شکل ۱۷-۲. سود سرمایه‌ای که جهت خرید تجهیزات کشاورزی هزینه می‌شود باید در نظر گرفته شود.



شکل ۱۸-۲. بانک‌ها نرخ مشخصی از سود به سرمایه‌گذاران می‌دهند.

سود سرمایه دومین رقم مؤثر در محاسبه هزینه است که باید مورد توجه قرار گیرد. مشخص نمودن میزان سود سرمایه همیشه مورد بحث متخصصان محاسبه هزینه‌ها است. در حالت کلی می‌توان در نظر گرفت که به‌عنوان مثال اگر در یک واحد کشاورزی موقتاً از خرید تراکتور جدید صرف‌نظر شود و مقدار پولی را که قیمت خرید تراکتور است در بانک ذخیره و نگهداری کند، مقدار مشخصی سود به این پول تعلق می‌گیرد. بنابراین هرگاه تراکتوری خریداری شود باید به مقدار پولی که برای خرید آن پرداخت شده است یعنی سرمایه خرید تراکتور همان سود تعلق بگیرد که به آن به‌صورت سپرده در بانک سود تعلق می‌گرفت. سود سرمایه در حقیقت عبارت از سود فرصت از دست رفته سرمایه به کار گرفته شده برای خرید تراکتور می‌باشد.

سود سالانه سرمایه از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$I = \text{سود سالانه سرمایه}$$

$$i = \text{نرخ بهره}$$

$S$  و  $P$  قبلاً توضیح داده شده است.

$$I = \left( \frac{P+S}{2} \right) i$$

**مثال ۲:** در مثال ۱ اگر نرخ بهره رایج بازار در زمان محاسبه ۱۸ درصد در نظر گرفته شود، سود سالانه سرمایه صرف شده برای خرید تراکتور عبارت خواهد بود از:

$$I = \left( \frac{350,000,000 + 100,000,000}{2} \right) \times 18\% = 40,500,000 \text{ ریال}$$

## هزینه‌های حفاظت، بیمه و مالیات



شکل ۱۹-۲- با نگهداری ماشین در مکان سرپوشیده و مناسب می‌توان در بسیاری از هزینه‌های تعمیراتی آینده صرفه‌جویی نمود.



شکل ۲۰-۲- بیمه کردن ماشین‌های کشاورزی در مقابل حوادث طبیعی و غیرطبیعی یک ضرورت است.

این سه نوع هزینه ارقام کوچکی را در هزینه ماشین‌های کشاورزی تشکیل می‌دهند. معمولاً هزینه‌های حفاظت، بیمه و مالیات را روی هم در حدود ۱/۵ تا ۲ درصد قیمت خرید اولیه ماشین برای هر سال منظور می‌کنند.

### هزینه حفاظت

هزینه‌های حفاظتی عبارت است از هزینه‌هایی که برای حفظ ماشین از عوامل جوی و نگهداری و غیره پرداخت می‌شود؛ بنابراین شامل هزینه‌هایی است که برای ساختمان گاراژ و یا سایه‌بان و غیره برداشت می‌شود. باید توجه داشت در صورتی که ماشین را به درستی انبار نکنیم هزینه‌های تعمیراتی ناشی از فرسودگی قطعات و خوردگی آنها افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، افزایش هزینه‌ای که از این طریق ایجاد می‌شود ممکن است بیشتر از هزینه ایجاد محل مناسب نگهداری ماشین باشد.

### بیمه

معمولاً ماشین‌ها را در مقابل آتش‌سوزی و حوادث بیمه می‌کنند و توصیه می‌شود که نسبت به بیمه نمودن ماشین‌های کشاورزی اقدام شود. چه ماشینی بیمه شود و چه نشود باید هزینه بیمه را به حساب آورد زیرا به هر حال برای جبران خسارت ناشی از حوادث باید همیشه مبلغی را در نظر گرفت.



### مالیات

مالیات نیز جزء هزینه‌های ثابت ماشین‌های کشاورزی است و مقدار آن بستگی به میزان دارایی‌های کشاورز، مالک یا مؤسسه کشاورزی دارد.

شکل ۲۱-۲- هزینه‌های مالیاتی در رونق اقتصادی کشور مؤثر هستند.

## بهره‌وری از هزینه‌های ثابت سالیانه

مجموع هزینه‌های استهلاک، سود سرمایه، حفاظت، بیمه و مالیات در طی یک سال را هزینه ثابت سالیانه می‌نامند.

### فکر کنید

چگونه می‌توان در قبال هزینه‌های ثابت سالیانه بیشترین بهره‌وری را داشت؟

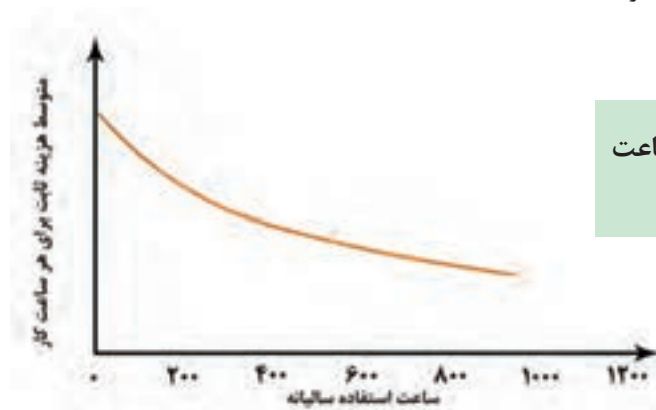
هزینه‌های ثابت همواره وجود دارند اما با مدیریت صحیح می‌توان از این هزینه‌ها بیشترین بهره را برد.

به مثال زیر توجه کنید:

**مثال ۳:** یک تراکتور با هزینه ثابت سالیانه ۹۰ میلیون ریال را در نظر بگیرید. در صورتی که از این تراکتور در سال ۶۰۰ ساعت استفاده شود، هزینه ثابت به ازای هر ساعت استفاده برابر خواهد بود با:

$$\frac{۹۰/۰۰۰/۰۰۰}{۶۰۰} = ۱۵۰/۰۰۰ \frac{\text{ریال}}{\text{ساعت}}$$

اگر از این تراکتور ۳۰۰ ساعت استفاده شود هزینه ثابت در ساعت آن برابر خواهد بود با: ۳۰۰،۰۰۰ ریال. این مطلب را می‌توان در نمودار مقابل مشاهده نمود.



همان‌طور که متوجه شدید میزان هزینه ثابت در ساعت متناسب با میزان استفاده از ماشین تغییر می‌کند.

نمودار ۲-۳- تأثیر استفاده سالیانه بر هزینه ثابت ماشین‌های کشاورزی

گفت وگو کنید



در ماشین‌های کشاورزی بیشتر از اینکه میزان هزینه ثابت در ساعت اهمیت داشته باشد، میزان هزینه ثابت در هکتار یا میزان هزینه ثابت به ازای وزن برداشت شده مهم است.

درباره مثال‌های زیر در کلاس گفتگو نمائید و سپس نتایج حاصل از آن را تکمیل نمائید.

**مثال ۴:** هزینه ثابت یک کمباین با حداکثر ظرفیت برداشت ۳۰۰ هکتار در سال ۲۰۰ میلیون ریال است.

- اگر با این کمباین ۱۶۲ هکتار برداشت شود، هزینه ثابت سالیانه در هکتار حدوداً برابر است با

$$\frac{۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰}{۱۶۲} = ۱/۲۳۴/۵۶۰ \quad \frac{\text{ریال}}{\text{هکتار}}$$

- اگر با این کمباین ۳۰۰ هکتار برداشت شود هزینه ثابت در هکتار آن حدوداً برابر ۶۶۶۶۶۶ ریال می‌شود.

- برای برداشت ۵۰۰ هکتار باید از دو کمباین استفاده نمود که هزینه ثابت در هکتار حدوداً برابر است با:

$$\frac{۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰ \times ۲}{۵۰۰} = ۸۰۰/۰۰۰ \quad \frac{\text{ریال}}{\text{هکتار}}$$

**مثال ۵:** هزینه ثابت یک کمباین ۲۵۰ میلیون تومان است و با این کمباین می‌توان ۵۰۰ هکتار در سال برداشت نمود.

- اگر با این کمباین ۱۶۲ هکتار برداشت شود، هزینه ثابت سالیانه در هکتار حدوداً برابر است با

$$\frac{۲۵۰/۰۰۰/۰۰۰}{۱۶۲} = ۱/۵۴۳/۲۰۰ \quad \frac{\text{ریال}}{\text{هکتار}}$$

- اگر با این کمباین ۵۰۰ هکتار برداشت شود، هزینه ثابت در هکتار آن حدوداً برابر ۵۰۰/۰۰۰ ریال می‌شود.

یادداشت کنید



با بررسی نتایج حاصل از این دو مثال می‌توان به این نتیجه رسید که:

۱ هرچه زمان استفاده از ماشین ..... باشد بهره‌وری بیشتر خواهد بود.

۲ در مزارع بزرگ استفاده از ماشین‌های ..... مقرون به صرفه است.

۳ برای بهره‌وری بیشتر باید از ..... ظرفیت ماشین استفاده نمود.

## هزینه‌های جاری ماشین‌های کشاورزی

یکی از عوامل مهمی که در مدیریت هزینه‌های مربوط به ماشین‌های کشاورزی بسیار مؤثر است، هزینه‌های جاری ماشین‌ها می‌باشد. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مربوط به سوخت، روغن، لاستیک، نگهداری و سرویس، تعمیرات و هزینه‌های مربوط به راننده هستند.

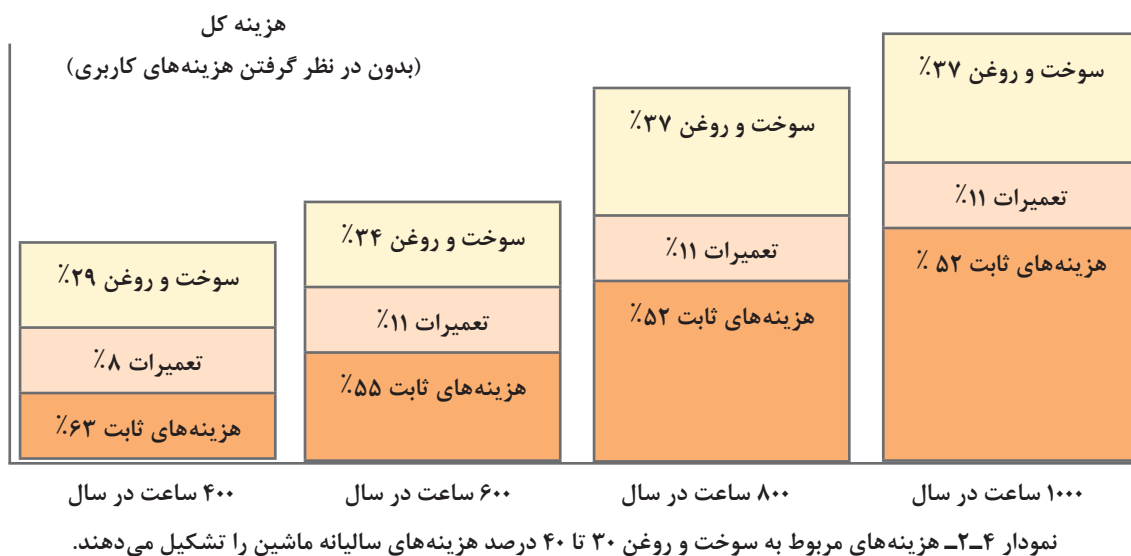
هزینه‌های جاری مستقیماً با میزان کارکرد ماشین ارتباط دارند و به ازای هر ساعت استفاده از ماشین یا تراکتور تغییر می‌کنند. هزینه‌های جاری معمولاً درصد مشخصی از هزینه‌های کل یک ماشین می‌باشند.

گفت وگو کنید



به نمودار صفحه بعد دقت کنید و درباره آن در کلاس گفت وگو نمایید.





## هزینه‌های مربوط به سوخت

هزینه سوخت به میزان مصرف و قیمت هر لیتر سوخت بستگی دارد. عوامل متعددی روی میزان مصرف سوخت تأثیرگذار هستند.



ب) روش کشت گیاهان یک عامل مهم در میزان مصرف سوخت است. تحقیقات نشان داده است که میزان مصرف سوخت در روش‌های کم خاک‌ورزی ۱۸/۵٪ کمتر از سوخت مصرفی در خاک‌ورزی متداول است. علاوه بر این، نوع محصول، خاک، هوا و عوامل دیگر را نیز باید در نظر گرفت.



الف) هر چه توان تراکتور یا ماشین بیشتر باشد، میزان مصرف سوخت در آن بالاتر خواهد بود. علاوه بر این تکنولوژی به کار رفته در طراحی موتور نیز روی مصرف سوخت تأثیر دارد.

شکل ۲-۲۲- عوامل مؤثر بر مصرف سوخت عبارت‌اند از توان تراکتور و روش کشت گیاهان

توجه



میزان سوخت مصرفی مورد نیاز برای هر هکتار عملیات کشاورزی مانند دیسک زدن یا شخم زدن تقریباً ثابت است و به سرعت پیشروی، اندازه ماشین و تراکتوری که استفاده می‌شود، بستگی ندارد.



ب) برای کشیدن گاو آهن نشان داده شده ۱۵ لیتر در ساعت سوخت مصرف می‌شود. با این گاو آهن می‌توان  $0/8$  هکتار در ساعت شخم زد. در نتیجه داریم:

$$\frac{15}{0/8} = 18/8$$

لیتر در هکتار مصرف سوخت

الف) برای کشیدن گاو آهن نشان داده شده ۳۰ لیتر در ساعت سوخت مصرف می‌شود. با این گاو آهن می‌توان  $1/6$  هکتار در ساعت شخم زد. در نتیجه داریم:

$$\frac{30}{1/6} = 18/8$$

لیتر در هکتار مصرف سوخت

شکل ۲۳-۲ سوخت مصرفی مورد نیاز در هکتار برای هر دو گاو آهن یکسان است.



شکل ۲۴-۲ هزینه‌های مربوط به روغن بخش مهمی از هزینه‌های جاری ماشین‌های کشاورزی را تشکیل می‌دهند.

## هزینه‌های روغن

تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی خودگردان نیاز به روغن موتور، گریس، واسکازین، روغن هیدرولیک و روغن ترمز دارند که باید به صورت دوره‌ای و متناسب با ساعت کارکرد تراکتور یا ماشین تعویض شوند.

همواره از روغن مرغوب و مطابق دستورالعمل سازنده ماشین استفاده کنید و به منظور کاهش هزینه‌ها، روغن‌های بی‌کیفیت و متفرقه را به کار نبرید. استفاده از روغن‌های بی‌کیفیت و متفرقه می‌تواند به هزینه‌های سنگین تعمیراتی منجر شود.

توجه





هزینه‌های مربوط به روغن معمولاً ۱۵ درصد هزینه‌های سوخت در نظر گرفته می‌شود.

نکته



شکل ۲۵-۲- مستند نمودن سوخت و روغن مصرفی بهترین راه برای محاسبه هزینه سوخت مصرفی در طول سال می‌باشد.

## مدیریت هزینه سوخت

برای مدیریت هزینه‌های مربوط به سوخت و صرفه‌جویی در این هزینه‌ها روش‌های مختلفی وجود دارد.



ب) ادوات را ترکیبی به کار گیرید و از حداکثر توان تراکتور استفاده کنید. با این روش می‌توان به ازاء هر هکتار ۲ لیتر یا بیشتر در مصرف سوخت صرفه‌جویی کرد.



الف) تعداد راه‌های غیرضروری خاک‌ورزی را کاهش دهید. هر راه اضافه ۲ تا ۲/۵ درصد لیتر سوخت در هکتار را افزایش می‌دهد.



د) مخازن سوخت را در محل مناسب و سرپوشیده قرار دهید. تصویر بالا میزان تبخیر بنزین در شرایط مختلف را نشان می‌دهد. اگرچه گازوئیل همانند بنزین تبخیر نمی‌شود اما به شدت تحت تأثیر آلودگی و آب قرار می‌گیرد که می‌تواند به هزینه‌های تعمیراتی سنگینی منجر شود.



ج) برای بارهای سبک‌تر از دنده‌های سبک‌تر استفاده کنید. توجه داشته باشید سبک کردن بیش از حد دنده به بیش‌باری روی تراکتور و خاموش شدن آن منجر می‌شود.

شکل ۲۶-۲- راه‌های مدیریت هزینه سوخت



شکل ۲۷-۲- با انجام تعمیرات ماشین را همیشه آماده به کار نگه دارید.



شکل ۲۸-۲- انجام تعمیرات مناسب روی ماشین کمک می کند تا از حداکثر ظرفیت آن استفاده کنیم.



شکل ۲۹-۲- هر یک ساعت تأخیر در هنگام کاشت می تواند در حدود ۲۵۰۰۰۰۰ ریال یا بیشتر خسارت به همراه داشته باشد.

## هزینه لاستیک تراکتور یا ماشین

عمر متوسط یک لاستیک معمولی تراکتور حدود ۳۰۰۰ ساعت کار است. این میزان با توجه به شرایط کار تراکتور یا ماشین تغییر می کند. هزینه تعویض یا تعمیر لاستیک جزء هزینه های جاری محسوب می شود.

## هزینه تعمیرات

هزینه تعمیرات بخش مهمی از هزینه های جاری یک ماشین را تشکیل می دهد. هدف از تعمیرات ماشین نگهداشتن آن در شرایط ایده آل برای انجام عملیات می باشد.

آماده به کار نگه داشتن یک ماشین کمک می کند تا از حداکثر ظرفیت ماشین استفاده کنیم. علاوه بر این از تلفات زمانی ناخواسته که در اثر خرابی های هنگام کار پیش می آید، می کاهد.

در دوره های انجام عملیات کشاورزی هر یک ساعت دارای اهمیت است و توقف کار به علت خرابی ماشین خسارات سنگینی از لحاظ اقتصادی وارد می کند.

هزینه های تعمیرات شامل هزینه های قابل برنامهریزی مانند هزینه های مربوط به سرویس و نگهداری ماشین و هزینه های غیرقابل برنامهریزی مانند هزینه ناشی از تصادفات یا خرابی های معمول حین انجام کار مانند خرابی باتری یا پنچری تایر، شکستن تیغه های دیسک و غیره می باشد.



شکل ۳۰-۲. بروز برخی خرابی‌ها حین انجام کار اجتناب‌ناپذیر است. شکل ۳۱-۲. تصادفات ممکن است اتفاق بیفتد حتی اگر شما بهترین راننده باشید.

محاسبه هزینه تعمیرات: هزینه تعمیرات سالیانه تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی را متناسب با طول عمر مفید آنها و برحسب درصدی از قیمت روز ماشین می‌توان محاسبه نمود.

جدول ۲-۲. هزینه تعمیرات به صورت درصدی از قیمت خرید

ماشین	یک چهارم عمر مفید		یک دوم عمر مفید		سه چهارم عمر مفید		عمر مفید	
	ساعت	هزینه	ساعت	هزینه	ساعت	هزینه	ساعت	هزینه
تراکتور ۲ یا ۴ چرخ	۲۵۰۰	%۹/۸	۵۰۰۰	%۲۹/۷	۷۵۰۰	%۵۶/۸	۱۰۰۰۰	%۹۰
کمباین	۵۰۰	%۲/۷	۱۰۰۰	%۹/۵	۱۵۰۰	%۱۹/۶	۲۰۰۰	%۳۳
ردیف کار خطی کار	۲۵۰	%۸/۲	۵۰۰	%۲۴/۷	۷۵۰	%۴۷/۳	۱۰۰۰	%۷۵
دروگر	۲۵۰	%۲۹/۷	۵۰۰	%۷۳/۱	۷۵۰	%۱۲۳/۷	۱۰۰۰	%۱۸۰
گاو آهن برگرداندار بیلر چاپر	۵۰۰	%۱۳/۲	۱۰۰۰	%۳۲/۵	۱۵۰۰	%۵۵	۲۰۰۰	%۸۰
دیسک چیزل کولتیواتور	۵۰۰	%۵/۳	۱۰۰۰	%۱۸/۷	۱۵۰۰	%۳۸/۷	۲۰۰۰	%۶۵

توجه کنید که اعداد ارائه شده در جدول به صورت میانگین می‌باشد و این هزینه‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر تغییر می‌کند.



شکل ۲۳-۲. هزینه تعمیرات تراکتور بر حسب درصد قیمت خرید

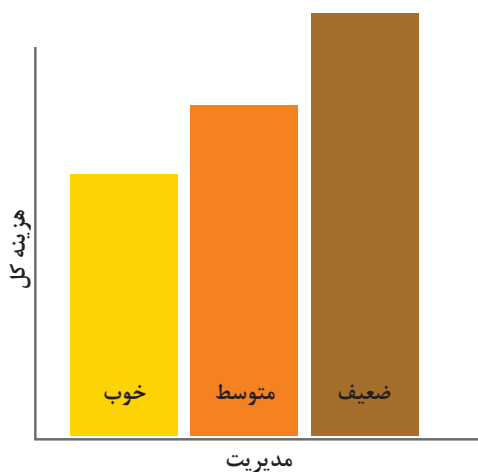
شکل ۲۲-۲. هزینه تعمیرات در هر نقطه‌ای از کشور ممکن است متفاوت باشد.

هر چه زمان استفاده از ماشین بیشتر باشد، احتمال خرابی افزایش می‌یابد. یک دلیل این امر این است که قطعات به کار رفته در ماشین‌ها عمر مشخصی دارند و باید بعد از مدتی استفاده تعویض شوند.

## مدیریت هزینه‌های تعمیرات

اگرچه هزینه‌های تعمیرات اجتناب‌ناپذیر هستند اما با اتخاذ تدابیر مناسب می‌توان این هزینه‌ها را کاهش داد.

هزینه تعمیرات برای ۵۰۰۰ ساعت استفاده از تراکتور



نمودار زیر تأثیر مدیریت در کاهش هزینه‌های تعمیرات را نشان می‌دهد. درباره آن در کلاس گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید

نمودار ۲-۵- نقش مدیریت در هزینه تعمیرات



ب) به کارگیری ماشین مطابق دستورالعمل‌های کارخانه سازنده عامل مهمی در جلوگیری از خرابی‌های ماشین می‌باشد.



الف) استفاده از لوازم یدکی و مصرفی توصیه شده توسط شرکت سازنده ماشین نقش مهمی در کاهش خرابی‌ها دارد.



د) با انجام سرویس به موقع می‌توان بسیاری از هزینه‌های ناخواسته تعمیرات را کاهش داد.



ج) تنظیم دوره‌ای ماشین نقش مهمی در افزایش طول عمر آن دارد.

شکل ۳۴-۲- راه‌های کاهش هزینه تعمیرات

## استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی

عنوان فصل	تکالیف عملکردی (واحد یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره		
		<p>۱- تحلیل و بررسی اهمیت مکانیزاسیون و تعیین سطح آن</p>	<p>محاسبه سطح و درجه مکانیزاسیون بر اساس شاخص و معیارهای استاندارد مکانیزاسیون. محاسبه هزینه‌های ثابت و جاری و هزینه سالیانه ماشین‌های کشاورزی و انتخاب راهکارهای مدیریت</p>	<p>محاسبه شاخص‌های مکانیزاسیون و تحلیل آن، تعیین میزان هزینه‌های ثابت و جاری، محاسبه هزینه‌های ثابت و جاری و هزینه سالیانه ماشین‌ها، تعیین راهکارهای موجود برای کاهش هزینه‌ها و مدیریت ماشین‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر</p>	۳		
				<p>۲- برنامه‌ریزی و مدیریت کاربردی هزینه‌های ثابت و جاری ماشین‌های کشاورزی</p>	<p>هزینه‌ها بر اساس اصول اقتصادی</p>	<p>محاسبه شاخص‌های مکانیزاسیون، تفکیک هزینه‌های ثابت از جاری، تعیین راهکارهای موجود برای کاهش هزینه‌ها و مدیریت ماشین‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر</p>	۲
				<p>۵- نمره مستمر از ۵</p>	<p>پایین‌تر از حد انتظار</p>	<p>تفکیک شاخص‌های مکانیزاسیون، تفکیک هزینه‌های ثابت از جاری</p>	۱
نمره واحد یادگیری از ۳ = (نمره مستمر + ۵) × نمره واحد یادگیری از ۳							