

## پودمان الگوریتم

در جدول ۱-۱- بودجه بندی زمان و محتوای پودمان الگوریتم آمده است :

### جدول ۱-۱- بودجه بندی زمان - محتوا

جلسه ها	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
جلسه اول ۵۰ دقیقه اول -مقدمه -تعریف حل مسئله -مثال ۱ -الگوریتم -مثال ۲ (صفحه ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶)	کتاب، مداد و کاغذ	-سخنرانی -پرسش و پاسخ -کارگروهی	یک کارگاه تولیدی لباس باید در هفته حداقل ۵۶۰۰۰۰ تومان سود داشته باشد؛ اگر قیمت فروش هر لباس ۱۵ درصد بیشتر از هزینه تولید آن باشد الگوریتمی بنویسید که هزینه تولید یک لباس را بپرسد و حداقل تعداد لباسی که باید در هفته تولید شود را محاسبه کند.	در گروه خود با جست و جو در اینترنت، کتاب ها و منابع دیگر در مورد دانشمند ایرانی ابو جعفر محمد بن موسی الخوارزمی تحقیق کنید و نتایج تحقیق خود را در کلاس ارائه دهید.
جلسه اول ۵۰ دقیقه دوم -روش های بیان الگوریتم -روش شبه دستور مثال ۳ -روش روند نما مثال ۴ (صفحه ۷ و ۸)				کارگاه تولیدی لباس باید در هفته حداقل ۵۶۰۰۰۰ تومان سود داشته باشد؛ اگر قیمت فروش هر لباس ۱۵ درصد بیشتر از هزینه تولید آن باشد الگوریتمی بنویسید که هزینه تولید یک لباس را بپرسد و حداقل تعداد لباسی که باید در هفته تولید شود را محاسبه کند.
جلسه دوم ۵۰ دقیقه اول -نرم افزار Edraw (صفحه ۹)	سایت کامپیوتر ویدئو پروژکتور	-روش نمایش فیلم یا آموزش عملی نرم افزار توسط معلم	آموزش نرم افزار Edraw	الگوریتم چهار کار از کارهایی را که در پودمان های کتاب های کار و فناوری پایه های هفتم و هشتم انجام دادید را بنویسید و روندنمای آن ها را با نرم افزار Edraw ترسیم کنید. سپس آن ها را از طریق رایانامه برای دبیر خود ارسال کنید.
جلسه دوم ۵۰ دقیقه دوم -روند نمای حلقوی -مثال ۵ -مثال ۶ (صفحه ۱۰، ۱۱ و ۱۲)	کتاب، مداد و کاغذ	-سخنرانی -پرسش و پاسخ -کارگروهی	روندنمای مثال ۲ را به گونه ای تغییر دهید که بتواند میانگین هر تعداد عدد دلخواه را به دست آورد.	الگوریتم چهار کار از کارهایی را که در پودمان های کتاب های کار و فناوری پایه های هفتم و هشتم انجام دادید را بنویسید و روندنمای آن ها را با نرم افزار Edraw ترسیم کنید. سپس آن ها را از طریق رایانامه برای دبیر خود ارسال کنید.

## شایستگی های موردنظر در این پودمان :

بر اساس برنامه درسی ملی سوومندی محتوا باید با لحاظ نیازهای آنی، آتی، حیاتی و متعالی متری و بر اساس مبانی و ارزش های برنامه مورد توجه تصمیم گیرندگان قرار گیرد. آن محتوایی سوومند است که به نیازهای امروز و فردا و این دنیا و آن دنیای متری پاسخ دهد.

## یادگیری های مشترک در عنصر تفکر :

در این عنصر انواع تفکر یعنی تخیل، حل مسئله، تفکر انتقادی، ابداع و خلق، تفکر سیستمی مورد تاکید قرار گرفته و فرایند تفکر نیز به ترتیب با پرسشگری، کاوشگری، هدایت مشاهدات، تحلیل، قضاوت براساس شواهد، و تصمیم گیری ادامه می یابد.

## تعریف مسئله و حل مسئله

مسئله از دید پولیا (۱۹۶۲) عبارت است از "ضرورت جست و جوی آگاهانه وسیله ای مناسب، برای رسیدن به هدفی، ولی در بدو امر غیرقابل دسترس. حل مسئله، به معنای پیدا کردن این وسیله است."

شونفیلد (۱۹۹۲) مسئله را فعالیتی تعریف می کند که در آن دانش آموز علاقمندانه درگیر است و تلاش دارد که راه حلی برای آن پیدا کند و وسیله ریاضی در دسترس و از قبل آماده ای که با آن به هدف برسد، ندارد. از نظر استرنبرگ مراحل کلیدی حل مسئله فرایندی که فرد سعی می کند با کمک آن راه حل های مؤثری برای مسایل زندگی روزمره خویش پیدا کند را حل مسئله گویند.

برای حل مسأله باید درباره راه حل های مختلف تصمیم گیری کرد. شما در طول زندگی دائم در حل تصمیم گیری هستید. مسائل ریز و درشتی که در زندگی فردی، خانوادگی و اجتماعی پیش می آید و شما ناگزیرید راه حلی برای آنها پیدا کنید مثلا برای اینکه درس ریاضی را بهتر یاد بگیرید چه کاری انجام دهید؟ با چه روشی سوال خود را از معلم پرسید؟ چگونه برای آزمون فردا آماده شوید؟

همه افراد برای حل مسائل مشابه از روش یکسانی استفاده نمی کنند و هر کس بر اساس دانستنی ها، مهارت ها، پیشینه، شخصیت و نگرش و اهمیتی که برای آن مسئله قائل است روش خاص خود را در حل مسائل به کار می برد. تفاوت روش های حل مسئله در افراد مختلف هر جامعه، باعث تنوع کیفیت زندگی آنها می شود. در واقع حل مسئله یک مهارت است که میزان این مهارت در افراد مختلف، عامل مهمی در تعیین کیفیت زندگی و موفقیت آنها در جنبه های مختلف زندگی اعم از فردی، تحصیلی، شغلی و اجتماعی است.

حل مسئله یک مهارت است. این مهارت نیز مانند هر مهارت دیگری قابل یادگیری است. یادگیری مهارت حل مسئله، می تواند به حل خلاقانه یک مسئله ساده بیانجامد و یا در سطوح بالاتر منجر به ابداع و اختراع شود.

برای کسب مهارت در حل مسائل ابتدا باید وجود مسائل مختلف در زندگی را یک امر طبیعی و حتی لازمه زندگی بشر بدانید و در رویارویی با آنها، دچار ناراحتی و استرس نشوید زیرا وجود استرس و نگرانی باعث می شود که حتی نتوانید ساده ترین مسائل را حل کنید و از حل آنها طفره روید. ولی وقتی مسائل را جزئی از زندگی روزمره بدانید، خود را برای

مواجهه با آنها آماده می کنید. به این ترتیب با بروز هر مسئله ای، بدون دغدغه و با فکری باز و مسلط، آن مسئله را برای خود تعریف و نسبت به حل آن اقدام می کنید.

موضوع دیگری که در حل مسائل، نقش کلیدی دارد، توانایی تولید راه حل های متعدد برای هر مسئله است. باید توجه داشت که هر چه تعداد راه حل های تولید شده بیشتر باشد، احتمال رسیدن به یک راه حل کارآمدتر، بیشتر خواهد بود. همچنین توانایی یافتن راه حل های جدید و مناسب برای مسائل را خلاقیت، ابداع و نوآوری می گویند. خلاقیت یعنی "توانایی تولید ایده ها و راه حل های متعدد، جدید و مناسب برای حل مسائل و مشکلات". Weisberg خلاقیت را "توانایی حل مسائلی که فرد قبلا حل آنها را نیاموخته است" تعریف کرده است.

بنابراین هر ایده و راه حلی را باید در حل مسئله در نظر گرفت. حتی اگر برخی از ایده ها غیرمنطقی و غیرعملی به نظر برسند. زیرا در مواردی همین ایده ها برای حل بعضی از مشکلات کار سازتر بوده و نتیجه بهتری می دهند. پس از تولید راه حل های فراوان برای حل مسئله، نوبت به انتخاب بهترین و کاراترین ایده ها، با کمک تفکر منطقی می رسد. در این مرحله ممکن است لازم باشد، بعضی از ایده ها تعدیل و یا با هم ترکیب شوند و ایده های جدیدی به وجود آیند.

مشکل اغلب افرادی که در حل مسئله خود درمانده و ناتوان می شوند این است که تنها یک راه حل را برای مسائل مختلف استفاده می کنند و وقتی این راه حل موثر واقع نمی شود راه حل های دیگر را امتحان نمی کنند در حالی که مسئله گشاها از زوایای مختلف به مشکل می نگرند و راه حل های جدید می یابند.

در کتاب ریاضی پایه هفتم چهار مرحله زیر برای حل مسئله آورده شده است.

۱- **مرحله فهمیدن مسئله**: خوب خواندن مسئله، بیان مسئله به زبان و کلمات خود، خلاصه کردن مسئله، مشخص کردن داده ها و اطلاعات، معلوم کردن خواسته های مسئله، جدا کردن شرط های خاص در مسئله و اجرای يك نمایش ساده از مسئله، فرد را در درك بهتر مسئله كمك می کنند.

۲- **انتخاب راهبرد مناسب**: روش هایی که برای حل این مسئله، می توان از آنها استفاده کرد، بررسی شود و راهبرد مناسب انتخاب شود. مثلا برای حل يك مسئله ریاضی می توانید یکی از راهبردهای رسم شکل، الگوسازی، حذف حالت های نامطلوب، الگویابی، حدس و آزمایش، زیرمسئله، حل مسئله ساده تر، یا روش های نمادین را استفاده کنید.

۳- **حل کردن مسئله**: با راهبرد انتخابی خود مسئله را حل کنید. در صورتی که با آن روش، به نتیجه مطلوب نرسیدید به مرحله دوم برگردید و راهبرد خود را تغییر دهید. ممکن است لازم باشد به مرحله اول برگردید و ببینید که آیا در مسئله نکته ای وجود دارد که به آن توجه نکرده اید.

۴- **بازگشت به عقب**: نتیجه به دست آمده را در موضوع مسئله تفسیر کنید و منطقی بودن نتیجه و انطباق آن با خواسته مسئله را با مرور مراحل و عملیات مسئله بررسی کنید یا مسئله را با راه حل دیگری پاسخ دهید.

معمولا جستجوی راه حل برای یک مساله، به سادگی امکان پذیر نیست. گاهی اوقات راه حل مساله به سادگی قابل تشخیص است، مانند محاسبه مجموع دو عدد یا محاسبه مساحت یک دایره اما در برخی مواقع به دلیل پیچیده بودن مساله، لازم است مساله اصلی به چند مساله کوچکتر تقسیم شود که به آنها زیر مساله می گویند. سپس هر زیر مساله، مجددا بررسی می شود تا در صورت دشواری مجددا به زیر مساله های کوچکتر تقسیم شوند و این عمل آن قدر ادامه می یابد تا زیر مساله ها به ساده ترین شکل حل شوند. در این حالت می توان هر زیر مساله را جدا گانه حل کرد و با کنار هم قرار دادن آنها، به حل مساله اصلی دسترسی پیدا کرد. به عنوان مثال اگر مساله، ساخت یک اتومبیل باشد پیدا کردن راه حل برای ساخت آن در مرحله اول، کار دشواری است اما اگر اتومبیل را به بخش های مختلف مثل موتور، جعبه دنده، اتاق و بدنه تقسیم کنید و این

تقسیم کردن را تا کوچکترین جزء، ادامه دهید؛ آنگاه با طراحی و ساخت اجزای کوچکتر می توان اجزاء بزرگتر را ایجاد کرد و در نهایت با ترکیب اجزای اصلی، طراحی و ساخت یک اتومبیل امکان پذیر خواهد شد.

## برای حل هر مسئله فرد باید بتواند :

۱- مسئله را به طور شفاف شرح دهد.

۲- در صورت نیاز، مسئله را به چند مسئله کوچکتر تقسیم کند.

۳- برای هر زیرمسئله راه حل مرحله به مرحله ایجاد کند.

## الگوریتم

الگوریتم روشی گام به گام برای حل مسئله است. به هر دستورالعملی که مراحل انجام دادن کاری را با زبانی دقیق و با جزئیات کافی بیان نماید، به طوری که ترتیب مراحل و شرط خاتمه عملیات در آن کاملاً مشخص شده باشد، "الگوریتم" گویند.

**استفاده از زبان ساده، دقیق و قابل فهم :** این ویژگی سبب می شود تا در انجام دستورالعمل ها همواره یک برداشت یکسان حاصل شود، در غیر این صورت برداشت های متفاوت سبب خواهد شد تا دستورالعمل ها نتایج متفاوتی را به وجود آورند. زبان الگوریتم نیز می تواند یکی از زبان های گفتاری و نوشتاری مانند فارسی، انگلیسی و ... باشد.

**استفاده از جزئیات کافی :** این ویژگی سبب می شود تا دستورالعمل ها به طور کامل اجرا شوند. وجود موارد نامشخص یا ارائه دستورالعمل ها به صورت کلی و مبهم سبب مخدوش شدن نتایج خواهد شد.

**ترتیب انجام دستورالعمل ها :** یکی از ویژگی های مهم یک الگوریتم است؛ اگر این کار به درستی انجام نشود، پیش بینی نتیجه کار مشخص نخواهد بود. در یک الگوریتم ترتیب انجام عملیات با استفاده از شماره گذاری دستورالعمل ها از بالا به پایین انجام می شود که البته در صورت نیاز می توان ترتیب اجرای دستورالعمل ها را نیز تغییر داد.

**شروع و پایان الگوریتم :** در یک الگوریتم باید شروع دستورالعمل ها مشخص باشد. هر الگوریتم یک نقطه شروع دارد که به عنوان اولین دستورالعمل از آن استفاده می شود، به علاوه پایان الگوریتم نیز باید تعیین شود. به هر حال الگوریتم باید در زمانی دلخواه و تحت شرایطی یا شرایط داده شده خاتمه پذیرد. یک الگوریتم می تواند بیش از یک نقطه پایان داشته باشد.

**نکته :** اگر در حل مسائل سه عامل اصلی را به دقت مشخص کنید، طراحی یک الگوریتم کار زیاد دشواری نخواهد بود. اگر مقادیر معلوم، خواسته های مساله، فرمول ها و روابط ریاضی و منطقی بین آنها را به درستی تعیین کنید، نوشتن الگوریتم های مختلف آسان تر خواهد شد.

**جامع بودن :** الگوریتم باید به شکلی طراحی شود که با توجه به صورت مساله و مفروضات آن در تمام حالتها از جمله حالت های خاص یا داده های ورودی متفاوت نتایج مناسب و صحیحی را ایجاد کند

**نکته :** بهتر است در یک الگوریتم از دستورات اضافه که سبب افزایش حجم الگوریتم می شود خودداری نمایید چرا که این کار الگوریتم را شلوغ کرده و باعث سردرگمی می شود.

می توان الگوریتم را به یک ماشین تشبیه کرد که مقادیر معلوم را دریافت کرده، روی آنها محاسباتی را انجام می دهد و در پایان خواسته های مساله (مجهولات) را ارائه می دهد. شما هر روز از الگوریتم استفاده می کنید اما به صراحت در مورد گام های الگوریتم به صورت جداگانه، فکر نمی کنید. مثلاً راه اندازی اتومبیل، پوشیدن لباس یا دنبال کردن دستور پخت یک غذا همه با استفاده از یک الگوریتم که شامل چند مرحله کار است انجام می شود.

تفکر الگوریتمی توانایی درک، اجرا، ارزیابی و ایجاد الگوریتم است. برای فکر کردن الگوریتمی، باید صبور و کوشا باشید تا بتوانید کار را مرحله به مرحله دنبال کنید و آن را نیمه کاره نگذارید.

دلایل اهمیت الگوریتم به شرح زیر است :

- الگوریتم "چگونگی" انجام یک کار خاص را بیان می کند.
- اگر یک الگوریتم به خوبی نوشته شود، می توان به جای یک مسئله، آن را برای انجام گروهی از مسائل استفاده کرد.
- وجود یک الگوریتم بدان معنی است که یک وظیفه به طور بالقوه می تواند خودکار باشد مثلاً به طور خودکار به وسیله کامپیوتر انجام شود.
- وقتی الگوریتم کارها را به رباتها بدهید می توانید انسانها را از انجام کارهای تکراری، وقت گیر، خسته کننده یا خطرناک آزاد کنید.
- با خودکار کردن وظیفه ها می توانید کارهای جدید انجام دهید مانند دسترسی به صفحات وب از سراسر جهان در یک چشم به هم زدن.
- اگر شما با تفکر دقیق مسئله های یک دامنه را به صورت الگوریتمیک حل کنید توانایی خود را در تجزیه تحلیل و حل مسائل در سایر حوزه ها بیشتر می کنید.
- الگوریتم یک مسئله را حل نمی کند بلکه شامل چند مرحله برای حل مسئله است که اگر به درستی اجرا شوند، راه حل مسئله را نتیجه می دهند.
- شما به طور معمول با مفهوم الگوریتم آشنا هستید و از آن استفاده می کنید، به عنوان مثال وقتی هر روز به مدرسه می روید، اعمالی را به ترتیب و به صورت دقیق و کامل انجام می دهید یعنی ابتدا از خواب بیدار می شوید، دست و صورت خود را می شوید، صبحانه می خورید و سپس لباس مناسب به تن کرده و بعد از برداشتن وسایل و کتاب های مورد نیاز از خانه خارج می شوید؛ مسافتی را طی کرده و به کلاس خود می روید. اگر هر یک از این اعمال را قبل و بعد از عمل دیگر انجام دهید، هدف مورد نظر که شکل درست به مدرسه رفتن است، انجام نمی شود. می توان این مراحل را به شکل خلاصه و قابل فهم تری بیان کرد.

- بیدار شدن از خواب
- شستن دست و صورت
- خوردن صبحانه
- پوشیدن لباس
- برداشتن کتاب های درسی و دفتر و قلم
- خروج از خانه
- رفتن به مدرسه و ورود به کلاس درس

همه شما روزانه اموری را انجام می دهید که از نظام خاصی پیروی می کنند، مانند روش مصرف داروها تا از بین رفتن کامل علائم بیماری، روش تهیه یک نوع غذای معین، چگونگی رفتن به محل کار، مطالعه موضوعی خاص و تهیه لوازم مورد نیاز روزانه. هر کدام از این امور با روش خاصی انجام می شوند. به نمونه ای از روش مصرف دارو توجه کنید :

تا از بین رفتن کامل علائم روزی سه بار، هر بار یک قاشق چایخوری از این دارو را در یک لیوان آب سرد حل کرده، قبل از غذا میل کنید.

این گونه روش انجام کار را الگوریتم گویند. الگوریتم که به معنی تشریح دقیق مراحل مختلف و نحوه انجام دادن کار به خصوصی است، از نام ابو جعفر محمد بن موسی الخوارزمی ریاضی دان و منجم ایرانی در قرن دوم هجری گرفته شده است.

برای بیشتر بی بردن به مفهوم الگوریتم مثالی را در نظر بگیرید: اگر بخواهید بین تعدادی عدد، بزرگترین آنها را پیدا کنید چگونه عمل می کنید؟ ممکن است پاسخ این باشد که: این کار بسیار ساده است و با نگاهی به مجموعه ای از اعداد می توان بزرگترین آنها را انتخاب کرد. اما این کار همیشه ممکن نیست زیرا اگر تعداد اعداد بسیار زیاد باشد این روش کارساز نخواهد بود. احتمالاً پاسخ این است که یک بار تمام اعداد را از ابتدا تا انتها بررسی می کنیم و در هر لحظه به خاطر می سپاریم که بزرگترین عددی که تا کنون با آن برخورد کردیم چه بوده است. هر گاه به عددی بزرگتر از عددی که به خاطر سپرده ایم برخورد کردیم، آن را به جای عدد قبلی به خاطر می سپاریم و در غیر این صورت، بدون تغییر دادن عدد به خاطر سپرده شده، به بررسی خود ادامه می دهیم. این روش را می توان به صورت مجموعه ای از دستورالعمل های منظم بیان کرد.

## روشهای بیان الگوریتم

### • روش شبه دستور

زبان الگوریتم می تواند یکی از زبان های گفتاری و نوشتاری مانند فارسی، انگلیسی و ... باشد. الگوریتم ها باید به صورت دستوری نوشته شوند. می توان در الگوریتم ها از نمادهای ریاضی استفاده کرد و به جای اعداد یا موضوعات نامعلوم، حروف یا نامهای مستعار که به آنها متغیر می گویند را به کار برد.

نکته: برای قرار دادن حاصل محاسبه در یک متغیر از علامت  $\leftarrow$  استفاده می شود تا با علامت مساوی که برای مقایسه به کار می رود اشتباه نشود. همچنین وقتی در یک متغیر مقدار جدید قرار دهید مقدار قبلی آن از بین می رود و مقدار جدید جایگزین آن می شود.



کار کلاسی

یک کارگاه تولیدی لباس باید در هفته حداقل ۵۶۰۰۰۰ تومان سود داشته باشد؛ اگر قیمت فروش هر لباس ۱۵ درصد بیشتر از هزینه تولید آن باشد الگوریتمی بنویسید که هزینه تولید یک لباس را بیسود و حداقل تعداد لباسی که باید در هفته تولید شود را محاسبه کند.

۱- شروع

۲- هزینه تولید یک لباس را در متغیر  $A$  قرار دهید.

۳-  $P \leftarrow A \times 0.15$

۴-  $X \leftarrow 560000 \div P$

۵- گرد کردن  $X$  به سمت بالا  $X \leftarrow$

۶- پایان

در این الگوریتم  $A$  متغیری است که هزینه تولید یک لباس قرار می گیرد. با ضرب  $A$  در ۱۵ درصد مقدار سود حاصل از فروش هر لباس به دست می آید که در  $P$  قرار داده می شود. وقتی  $560000$  بر  $P$  تقسیم شود حداقل تعداد لباس هایی که در




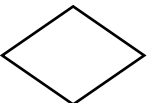



یک هفته باید تولید شود به دست می آید. گرد کردن یک عدد اعشاری به سمت بالا یعنی اولین عدد صحیح بزرگتر از آن در نظر گرفته شود.

### • روش روندنما (Flowchart)

در واقع این روش بیان تصویری الگوریتم است که در آن مراحل انجام کار با اشکال هندسی نشان داده می شوند و این مراحل با خطوط جهت داری به هم وصل می شوند. یک روندنمای خوب، به درک جریان اطلاعات کمک می کند. روندنما، طرحی برای نمایش مراحل یک فرایند است.

تعدادی از شکل های پرکاربرد در روندنماها عبارتند از :

نماد	عملیات
	این نماد برای نشان دادن شروع و پایان عملیات استفاده می شود.
	این نماد انجام دادن پردازش، محاسبات و مقداردهی را نشان می دهد.
	این شکل اطلاعاتی که از خارج به فرایند وارد می شوند یا از فرایند خارج می شوند را می دهد. این نماد ورودی / خروجی نیز نامیده می شود.
	این شکل جایی استفاده می شود که نتیجه یک تصمیم گیری مرحله بعدی را مشخص کند و معمولاً دو خروجی بله و خیر دارد.
	اگر قرار باشد اطلاعاتی که از فرایند خارج می شوند روی کاغذ چاپ شوند از این نماد استفاده می شود.

کار با برنامه Edraw

از پوشه نصب برنامه Edraw فایل Setup.exe را اجرا کنید و پس از طی مراحل نصب، از پوشه ی Crack فایل user.cfg را در مسیر C:\Users\User Profile name\My Documents\Edraw Max\Config کپی کنید. سپس از پوشه ی Crack فایل addreg.reg را اجرا کنید. به این ترتیب نرم افزار از حالت نصب موقت به حالت نصب دائم تبدیل می شود.

حالا نرم افزار را اجرا کنید. می بینید که از زبانه File گزینه New در قسمت Available Templates یا همان الگوهای در دسترس Business Diagram انتخاب شده است، از قسمت Templates یا الگوها Basic Flowchart را انتخاب کنید و دکمه Create را بزنید.

پیکان رو به پایین بخش کتابخانه یا Libraries را باز کنید و از قسمت Flowchart یا روندنما گزینه Basic Flowchart Shapes را انتخاب کنید.

وقتی می خواهید مطالبی را بنویسید که فارسی و انگلیسی هستند از آخر به اول بنویسید. بله و خیر را روی فلش دابل کلیک کنید و درج کنید و با درگ کردن نقطه زرد رنگ می توانید آن را جابه جا کنید. سپس یکی یکی یا همه شکل ها را یکجا انتخاب کنید و Styles یا سبک های آنها عوض کنید وقتی پیکان های خطوط حذف شدند از قسمت Line و سپس Arrows آنها را جهت دار کنید و در انتها نحوه ذخیره کردن فایل را توضیح دهید.

با استفاده از زبانه Home بخش Basic Tools گزینه Connector و انتخاب Right Angle Connector می توانید خطوط جهت داری رسم کنید که از یک مرحله به چند مرحله قبل برود.

## جدول درستی

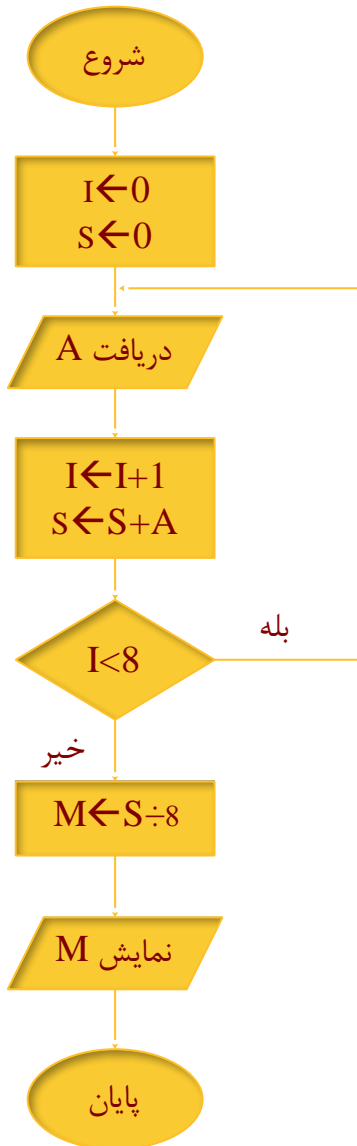
برای اینکه مراحل مختلف اجرای الگوریتم را بهتر درک کنید آن را به صورت دستی اجرا کنید. به این صورت که متغیرها را مقداری کنید و روند اجرای الگوریتم را دنبال کنید تا درستی خروجی الگوریتم را بررسی کنید.

## روندنمای حلقوی

در الگوریتم ها و روندنماها، مراحلی که چندین بار اجرای آنها تکرار می شود، یک حلقه را تشکیل می دهند. دو نوع حلقه وجود دارد:

- ۱- حلقه هایی که در آنها چند مرحله از الگوریتم تا زمان تحقق شرط خاصی تکرار می شود مثلاً تا زمان رسیدن میوه های درخت، مراحل داشت و نگهداری آن را تکرار می کنید.
- ۲- حلقه هایی که تعداد تکرار مراحل، در آنها مشخص است. مثلاً برای ساختن ۵ کاردستی باید مراحل ساخت را ۵ بار تکرار کرد. در این حلقه ها همواره باید متغیری را در ابتدای الگوریتم با یک مقدار اولیه تعریف کرد که در حین اجرا، مقدار آن اضافه یا کم شده و مجدداً در خودش ذخیره می شود به این متغیر، شمارنده می گویند. در انتهای حلقه متغیر شمارنده هر بار با یک مقدار مشخص سنجیده می شود و اگر هنوز به آن مقدار نرسیده بود روند اجرای الگوریتم به ابتدای حلقه برمی گردد.

**مثال ۵:** روندنمای الگوریتمی را رسم کنید که ۸ نمره از ورودی دریافت کند و میانگین آنها را نمایش دهد.



در این مثال، به جای اینکه از ۸ متغیر برای دریافت نمره ها استفاده شود، یک متغیر  $A$  برای دریافت همه نمره ها، یک متغیر  $I$  برای شمارش تعداد تکرار مراحل، و یک متغیر  $S$  برای نگه داشتن حاصل جمع مقادیرهای  $A$  به کار می رود.

می دانید که صفر با هر عددی جمع شود حاصل، همان عدد می شود؛ پس مقدار اولیه متغیرهای شمارنده و حاصل جمع را صفر بگذارید.

نکته: می توانید به جای اینکه دو عملیات را در دو نماد مستطیل قرار دهید؛ از یک نماد مستطیل برای دو یا چند عملیات استفاده کنید.

نکته: هر بار که مقدار جدیدی را در یک متغیر قرار می دهید، مقدار قبلی آن از بین می رود و مقدار جدید جایگزین آن می شود.

مرتبه اول: مقدار متغیرهای  $I$  و  $S$  صفر می شود. یک عدد دریافت و در متغیر  $A$  قرار می گیرد. مثلاً عدد  $۱۵/۵$  در متغیر  $A$  قرار می گیرد.

I	S	A	M	نمایش
۰	۰	۱۵/۵		

به متغیر  $I$  یک واحد اضافه شود؛ یعنی مقدار متغیر  $I$  که صفر است با ۱ جمع می شود و حاصل (۱) در متغیر  $I$  قرار می گیرد. مقدار متغیر  $A$  با مقدار قبلی متغیر  $S$  جمع می شود و در همان متغیر  $S$  قرار می گیرد، چون مقدار متغیر  $S$  صفر است حاصل جمع آن با عدد  $۱۵/۵$  که در متغیر  $A$  قرار دارد همان  $۱۵/۵$  می شود. در واقع  $S$  مخزنی برای جمع کردن مقادیرهای  $A$  است. سپس بررسی می شود که اگر  $I$  کوچکتر از ۸ است به مرحله دریافت  $A$  برود.

I	S	A	M	نمایش
۰	۰	۱۵/۵		
۱	۱۵/۵			

مرتبه دوم: چون مقدار متغیر  $I$  یک است پس مجدداً به مرحله "دریافت  $A$ " می رود. اینجا هم مقدار جدید، جایگزین مقدار قبلی  $A$  می شود مثلاً عدد  $۱۷$  در متغیر  $A$  قرار می گیرد. باز هم یک واحد به متغیر  $I$  اضافه شده و مقدار آن ۲ می شود سپس جمع  $A$  با  $S$  در  $S$  قرار می گیرد و مقدار  $۳۲/۵$  در متغیر  $S$  ریخته می شود. مجدداً بررسی می شود که آیا  $I$  کوچکتر از ۸ است یا خیر؟

نمایش	M	A	S	I
		۱۵/۵	۰	۰
		۱۷	۱۵/۵	۱
			۳۲/۵	۲

مرتبۀ سوم : چون عدد ۲ که در متغیر I قرار دارد کوچکتر از ۸ است باز هم به مرحله "دریافت A" می رود. مقدار جدید ۱۹ جایگزین مقدار قبلی A می شود. یک واحد به متغیر I اضافه شده و مقدار آن ۳ می شود سپس جمع A با S در S قرار می گیرد و مقدار ۳۲/۵ در متغیر S ریخته می شود. مجدداً بررسی می شود که آیا I کوچکتر از ۸ است یا خیر؟

نمایش	M	A	S	I
		۱۵/۵	۰	۰
		۱۷	۱۵/۵	۱
		۱۹	۳۲/۵	۲
			۵۱/۵	۳

به همین ترتیب تا مرتبۀ هفتم ادامه پیدا می کند که جدول صحت آن به شکل زیر است.

نمایش	M	A	S	I
		۱۵/۵	۰	۰
		۱۷	۱۵/۵	۱
		۱۹	۳۲/۵	۲
		۱۶/۷۵	۵۱/۵	۳
		۱۵	۶۸/۲۵	۴
		۱۷/۵	۸۳/۲۵	۵
		۲۰	۱۰۰/۷۵	۶
			۱۲۰/۷۵	۷

مرتبۀ هشتم : عدد ۷ که در متغیر I قرار دارد کوچکتر از ۸ است و مرحله "دریافت A" مجدداً انجام می شود و مقدار ۲۰ در متغیر A قرار می گیرد. یک واحد به متغیر I اضافه شده و مقدار آن ۸ می شود سپس جمع A با S در S قرار می گیرد و مقدار ۱۳۸/۷۵ در متغیر S ریخته می شود. مجدداً بررسی می شود که آیا I کوچکتر از ۸ است یا خیر؟ چون I مساوی ۸ است و کوچکتر از ۸ نیست پاسخ سوال خیر می شود و از حلقه خارج می شود.

	I	S	A	M	نمایش
۰	۰	۰	۱۵/۵		
۱	۱۵/۵	۱۷			
۲	۳۲/۵	۱۹			
۳	۵۱/۵	۱۶/۷۵			
۴	۶۸/۲۵	۱۵			
۵	۸۳/۲۵	۱۷/۵			
۶	۱۰۰/۷۵	۲۰			
۷	۱۲۰/۷۵	۱۸			
۸	۱۳۸/۷۵				

در مرحله بعد مجموع اعداد که در متغیر S قرار دارد بر ۸ تقسیم شده و مقدار حاصل تقسیم که همان میانگین است در متغیر M قرار می گیرد و در مرحله بعد مقدار M نمایش داده می شود.

	I	S	A	M	نمایش
۰	۰	۰	۱۵/۵	۱۷/۳۴	۱۷/۳۴
۱	۱۵/۵	۱۷			
۲	۳۲/۵	۱۹			
۳	۵۱/۵	۱۶/۷۵			
۴	۶۸/۲۵	۱۵			
۵	۸۳/۲۵	۱۷/۵			
۶	۱۰۰/۷۵	۲۰			
۷	۱۲۰/۷۵	۱۸			
۸	۱۳۸/۷۵				

همانطور که مشاهده می کنید اگر در مرحله شرط (لوزی) به جای علامت کوچکتر، علامت کوچکتر مساوی قرار داشت در مرتبه ۸ جواب شرط "آیا I کوچکتر مساوی ۸ است یا خیر؟" پاسخ "بله" می شد و به جای خارج شده از حلقه، مجدداً مرحله "دریافت A" اجرا می شد و منتظر دریافت نهمین عدد می شد در حالی که مسئله روند نمای الگوریتمی را خواسته است که فقط ۸ عدد از ورودی دریافت کند.

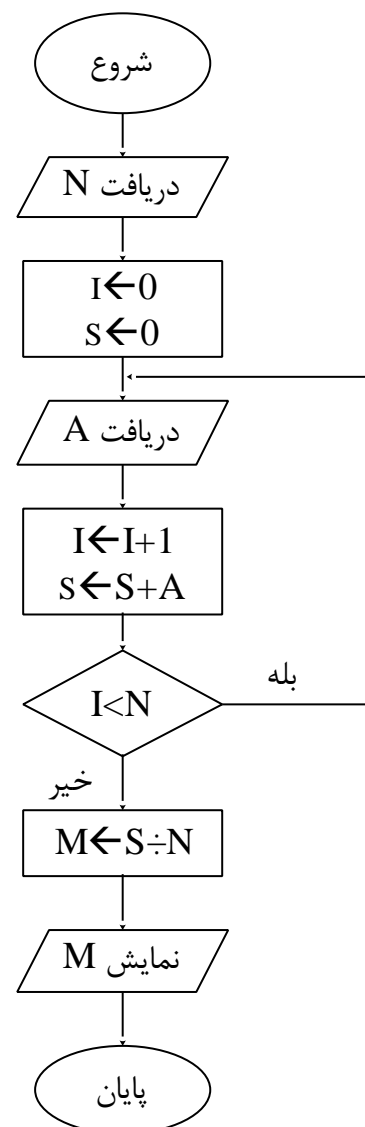
نتیجه می‌گیریم که هرگاه قرار است مراحل از یک الگوریتم چند بار تکرار شود (حلقه وجود دارد) حتماً باید شرط خاتمه حلقه به طور صحیح انتخاب شود وگرنه تعداد تکرارها کمتر یا بیشتر از تعداد مورد نیاز می‌شود یا در مواردی ممکن است با نادرست انتخاب کردن شرط پایان، مراحل حلقه بی‌نهایت بار تکرار شود.

در این روند نما، مراحل تا زمانی که مقدار  $I$  مساوی  $N$  شود، تکرار می‌شود. پس از خروج از حلقه با تقسیم مجموع  $S$  بر  $N$  میانگین را در  $M$  قرار داده و نمایش می‌دهد.



کار کلاسی

روندنمای مثال ۵ را به گونه‌ای تغییر دهید که بتواند میانگین هر تعداد عدد دلخواه را به دست آورد.



در این روندنما متغیر  $N$  برای تعداد اعداد و متغیر  $A$  برای دریافت نمره‌ها، متغیر  $I$  برای شمارش تکرار مراحل، متغیر  $S$  برای نگه‌داشتن حاصل جمع مقادیر  $A$  به کار می‌رود. تفاوت این روندنما با روندنمای قبلی در این است که بعد از شروع تعداد

اعداد از ورودی دریافت می شود و در متغیر  $N$  قرار داده می شود و در قسمت شرط حلقه به جای عدد ۸ ، هر بار شمارنده (متغیر  $I$ ) با این متغیر مقایسه می شود؛ وقتی مقدار  $I$  مساوی  $N$  شود، جواب شرط  $I < N$  "خیر" می شود و از حلقه خارج می شود. همچنین برای محاسبه میانگین نیز مجموع تقسیم بر  $N$  می شود.



کار غیر کلاسی

الگوریتم چهار کار از کارهایی را که در پودمان‌های کتاب‌های کار و فناوری پایه های هفتم و هشتم انجام دادید را بنویسید و روندنمای آن‌ها را با نرم افزار Edraw ترسیم کنید. سپس آن‌ها را از طریق رایانامه برای دبیر خود ارسال کنید.