



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
سال دهم / شماره چهل‌ام / زمستان ۱۴۰۰

## تحلیل نقد شوندگی بازار سهام مبتنی بر اصل سیالیت فیزیک: رویکرد نوین

### فریدون رهنمای رودپشتی

استاد دانشگاه و عضو موسس و دبیر کل انجمن مهندسی مالی ایران، موسس و رئیس انجمن حسابداری مدیریت ایران و رئیس مرکز پژوهشی مهندسی مالی و سرمایه‌گذاری بازار ساز  
rahnama.roodposhti@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۸

### چکیده

نقد شوندگی از مباحث مهم و با اهمیت بازار سرمایه است که نهایت کارکرد باکیفیت این بازار و نشانده توسعه یافتگی آن است که از این طریق اصل تامین نقدینگی بنگاههای اقتصادی فعال در بازار سهام تحقق پیدا میکند. هدف اصلی پژوهش حاضر تحلیل نقد شوندگی سهام با بهره‌گیری از اصل سیالیت در علم فیزیک است که از مباحث نوآورانه قلمداد می‌شود از یک طرف امکان تحلیل جامع در این خصوص فراهم می‌شود و از طرف دیگر زمینه‌های توسعه دانش مالی از طریق تعامل با علوم دیگر نظیر فیزیک و معرفی شاخه دانش جدید بنام فیزیک مالی معرفی می‌شود.

این پژوهش از حیث روش شناسی، فلسفی و تحلیلی و رویکرد آن دانشی و نوع آن مروری و ترویجی است که با تحلیل ادبیات و پیشینه علمی مرتبط با موضوع به شیوه شناخت تاریخی اجرا گردید.

یافته‌های علمی تحقیق نشان می‌دهد که اولاً، تحلیل نقد شوندگی سهام با بهره‌گیری از اصل سیالیت یعنی خواص مایع در تحلیل حالات این ماده در علم فیزیک، جامع تر و از مبانی علمی قابل اتکاتری برخوردار است و ثانیاً، تعامل بین رشته ایی علم مالی با علم فیزیک، زمینه توسعه علوم را فراهم می‌سازد. ثالثاً نتایج نشان می‌دهد که بازار سهام و تحلیل آن را می‌توان با بهره‌گیری از ویژگی‌های مایع بودن مواد، منطقی‌تر تعیین کرد. رابعاً نتایج این پژوهش آشکار نمود که ریشه واژه‌های نقد شوندگی (Liquidation) و نقدینگی (liquidity) از ترجمه مایع (liquid) برگرفته از خواص مایع یعنی سیالیت (روان بودن، جاری بودن، شفاف بودن و ...) است.

**واژه‌های کلیدی:** نقد شوندگی، نقدینگی، سیالیت، فیزیک مالی، تحلیل سهام، تحلیل بازار مالی.

## ۱- مقدمه

توسعه یافتگی بازار سهام، نشان دهنده بلوغ کارکردی این بازار و به تبع آن در اقتصاد کشورها است و نقد شونده‌گی عصاره بلوغ آن است که ماموریت اصلی بازار سرمایه یعنی بورس اوراق بهادار برای تامین نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی از طریق این برنامه ریزی تحقق می‌یابد.

از جمله ویژگی‌های نقد شونده‌گی، سیالیت بازار است که امکان نقد شدن سرمایه گذاری بر مجموعه اوراق بهادار را در بازار سرمایه فراهم می‌سازد. موضوع سیالیت از مفاهیم فیزیک و با تاکید بر خواص مایع است. بررسی و شناخت سیالات و خواص سه گانه مواد یعنی جامد، گاز و مایع و بویژه خواص مایع، کمک می‌کند تا بر بستر علم فیزیک، زمینه‌های توسعه دانش مالی در تحلیل نقد شونده‌گی بازار اوراق بهادار و نهایتاً تعامل علم فیزیک و علم مالی، موجب معرفی و تکامل تخصص جدیدی بنام فیزیک مالی شده است. طبیعتاً تعاملات بین علوم، مانند فیزیک و مالی، کارکردها و منافع آتی آن علم ارتقا می‌یابد. علم مالی نیز از این قاعده مستثنی نیست. از جمله گزاره‌های قابل تامل، علم مالی، عبارت است از علم کار با بازار مالی و از مفاهیم عینی کار با بازار مالی، می‌توان به تحلیل‌های این بازار اشاره کرد. و از مباحث با اهمیت و ضروری و هدفمند تحلیل بازار مالی، تحلیل نقد شونده‌گی بازار است که بستر فعالیت آگاهانه و عقلایی در سرمایه گذاری بر سهام را تدارک و فراهم می‌کند. بنابراین مقاله حاضر، با رویکردی دانشی و به روش شناخت تاریخی و به شیوه تحلیل محتوی با واکاوی متون، ادبیات و پیشه تحقیقات، رویکردی نوینی را برای تحلیل نقد شونده‌گی بازار مبتنی بر اصل سیالیت فیزیک با تمرکز بر خواص و ویژگی‌های مایع و با شناخت ریشه کلید واژه نقد شونده‌گی (liquidity) که برگرفته از ترجمه واژه مایع (liquid) می‌باشد، ارائه می‌شود.

## ۲- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر مبتنی بر رویکرد فلسفی و علمی به موضوع تعامل علم فیزیک و علم مالی می‌پردازد. در حقیقت بر اساس این رویکرد، واکاوی دانشی و تحلیل محتوی منابع علمی مرتبط با موضوع مد نظر محقق قرار گرفته است و از منظر معرفت شناسی، دانش مالی و فیزیک را در چارچوب چپستی و چرائی آن تبیین می‌شود. محقق برای ارائه رویکرد جدید، ضمن بررسی ادبیات علمی منتشره در کتب و تحقیقات به روش کتابخانه-ایی، ویژگی‌های نقد شونده‌گی در بازار سهام را بر اساس ویژگی اساسی سیالیت در فیزیک یعنی ویژگی حالت مایع در خواص سیالات، استخراج می‌کند. هدف اصلی پژوهش حاضر درک و شناخت ضرورت تعامل علوم از جمله علوم فیزیک و مالی برای ارتقا دانش مالی در کاربردهای با اهمیت نظیر تحلیل نقد شونده‌گی در بازار سرمایه و همچنین اعتماد سازی و ارتقاء اتکاء به نتایج تحلیل نقد شونده‌گی بازار بر پایه اصول بدیهی و روشن علم فیزیک می‌باشد که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفت.

### ۳- مبانی علمی پژوهش

علم و علم شناسی در چارچوب رویکرد وقواعد و اصول فلسفه علم، ضرورت انکار ناپذیر، تحلیل عقلانی و اندیشمندانه پدیده ها و موضوعات است. مبانی علمی مرتبط با موضوع مقاله حاضر عبارتند از :  
الف: سیالات و خواص مواد سه گانه، ب: نقد شونددگی و تحلیل آن در بازار سرمایه که ذیلاً تبیین می شوند.

#### ۳-۱- سیالات و خواص مواد (جامد، گاز، مایع) با تاکید بر خواص مایع

مکانیک سیالات یکی از علوم مهندسی است که به بررسی مسائل استاتیکی و دینامیکی سیالات می پردازد. تا پیش از قرن بیستم، مطالعه سیالات اساساً بر عهده دو گروه مهندسين هیدرولیک و ریاضی بوده است. محققین برجسته ای چون ارشمیدس، داونچی نیوتن، برنولی، اولر، ناویر، استوک، رینولدز، پرنتل، تیلور و فون کارمن تعداد قابل توجهی از این اساتید در حوزه ریاضیات مالی نیز ایده هایی معرفی نموده اند<sup>(۱)</sup> لذا دریافتند که مطالعات سیالات باید آمیخته ای از تئوری و آزمایش باشد. رشته های مختلف سیالات عبارتند از: استاتیک، مکانیک، هیدرولیک، ایرودینامیک، سینماتیک و مهندسی کشتی. لذا این رشته ها در مکانیک سیالات براساس اصول و قوانین مکانیک (قوانین نیوتن، قوانین ترمودینامیک، اصول بقا ماده و انرژی و...) و خواص سیالات (قوانین نیوتن، قوانین معادله حالت، کشش سطحی، تراکم پذیری، فشار بخار و...) بررسی می شوند.

دو فرق مهم بین مکانیک سیالات و مکانیک جامدات وجود دارد. اول اینکه خواص سیالات کاملاً با خواص جامدات متفاوت است و این خواص نیز معمولاً با حرکت سیال تغییر می کند. دوم اینکه در مکانیک جامدات معمولاً حرکت اجسامی مشخص با جرمی معین مورد مطالعه قرار می گیرد، حال آنکه در مکانیک سیالات مطالعه حرکت پیوسته سیال، به صورت یک جریان مورد نظر می باشد. ذیلاً مباحث اساسی مرتبط با مکانیک سیالات ارائه و تحلیل می شود:

جهت مطالعه بیشتر به مقاله "تاریخ نگاری ریاضیات در علوم مالی و حسابداری" از نگارنده مراجعه شود.

#### سیال (Fluid)

سیال در علم فیزیک به ماده ای اطلاق می شود که اگر تحت تاثیر تنش برشی مماسی قرار گیرد به طور پیوسته تغییر شکل می دهد هر چند تنش برشی اندک باشد. گفتنی است که سیالات فازهای مختلفی دارند از جمله مایعات، گازها، پلاسما و تا حدی مواد جامد پلاستیکی است. به عبارتی مواد به سه حالت جامد، مایع و گاز طبقه بندی می شود. با توجه به این تعریف، حالت فیزیکی سیال فقط می تواند مایع و گاز یا بخار باشد. برخلاف آن جسم جامد هنگامی که در معرض تنش برشی قرار می گیرد، تغییر شکل می دهد ولی این تغییر شکل پس از مدتی متوقف می شود با این جسم کاملاً می شکنند. از جمله دلایل تغییر شکل سیال فاصله زیاد مولکولها و نیروی جاذبه کم بین آنها است که سبب سهولت تغییر شکل سیال می گردد.

### مفهوم پیوستگی سیال (Continuum)

به طور کلی سیالات از مولکول‌های در حال حرکت تشکیل می‌شوند اما در اغلب کاربردهای مهندسی عموماً اثرات متوسط یا کلی مولکول‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین سیالات مجموعه‌های پیوسته و یکسان به حساب می‌آیند که در آن فضای خالی و یا سوراخ وجود ندارد و رفتار تک تک مولکول‌ها مورد توجه نیست، یعنی رفتار حجمی سیال مورد نظر است.

هنگامی که گفته می‌شود سرعت در یک نقطه از سیال زیاد است منظور، سرعت متوسط مولکول‌ها در یک حجم کوچک اطراف آن نقطه می‌باشد. این حجم در مقایسه با ابعاد فیزیکی سیستم مورد مطالعه، کوچک و در مقایسه با فاصله متوسط بین مولکول‌ها بزرگ است. از این رو سیال به عنوان یک ماده پیوسته (Continues) مورد بررسی قرار می‌گیرد و پیوستگی سیال اساس مکانیک سیالات می‌باشد.

با فرض پیوستگی، هر خاصیت از سیال در هر نقطه‌ای از فضا، مقدار معینی را دارا می‌باشد. در مسائل مربوط به گاز رقیق شده یا گازهای کم چگال (گازهای سطوح بالای اتمسفر) فرض پیوستگی محیط صادق نیست. بنابراین در محیط پیوسته فرض می‌شود که مقادیر چگالی، حجم مخصوص، سرعت و شتاب در تمامی سیال به طور پیوسته تغییر نماید (یا ثابت باشد).

ابعاد اصلی یا اولی، ابعادی هستند که مستقل از بقیه ابعاد انتخاب می‌شوند. ابعاد فرعی یا ثانویه، ابعادی هستند که برحسب ابعاد اصلی بیان می‌شوند. مکانیک سیالات چهاربعاد اصلی (کمیت اصلی) دارد. که عبارت‌اند از جرم (M) - طول (L) - زمان (T) - دما ( $\Theta$ )

### ویسکوزیته یا گرانروی یا لزجت

ویسکوزیته یک خاصیت سیال است که مقاومت در برابر حرکت سیال را نشان می‌دهد و سبب چسبندگی قشرهای مختلف سیال ضمن حرکت می‌شود. ویسکوزیته در سیالات همانند اصطکاک در اجسام صلب می‌باشد، با این تفاوت که اثر ویسکوزیته، فقط هنگام حرکت لایه‌های سیال بر روی هم در سیال پدیدار می‌شود. ویسکوزیته عامل اصلی انتقال مومنتم در لایه‌های سیال است و هنگامی ظاهر می‌شود که بین لایه‌های سیال حرکت نسبی وجود داشته باشد. در حالت کلی ویسکوزیته سیالات ناشی از دو نیروی جاذبه مولکولی (در مایعات بسیار بیشتر از گازها) و دیگری نیروهای تبادل مومنتم مولکولی (در گازها) می‌باشد. ذکر چند نکته:

- ۱) عامل لزجت در مایعات نیروی جاذبه بین مولکول‌ها است ولی در گازها عامل لزجت برخورد مولکول‌ها است. بنابراین با افزایش دما لزجت در مایعات کاهش می‌یابد ولی در گازها افزایش خواهد یافت.
- ۲) لزجت را نباید با غلظت اشتباه گرفت، همان‌طور که می‌دانیم غلظت عبارت است از وزن واحد حجم سیال. به عنوان مثال می‌توان ظرف عسلی موجود در یک یخچال را در نظر گرفت. اگر این ظرف را از یخچال بیرون آوریم و حرارت دهیم غلظت تغییر نمی‌کند ولی لزجت آن کاهش می‌یابد.

عامل لزجت در مایعات و گازها متفاوت است. در مایعات عامل اصلی لزجت نیروی جاذبه مولکولی بین ذرات است که مانع حرکت آزاد آنها می شود. به این علت هرگاه مایعی را حرارت دهیم فاصله مولکول های آنها زیادتر می شود، بنابراین جاذبه مولکولی کاهش یافته و در نتیجه لزجت آن کاهش می یابد. در حالی که در گازها با افزایش دما سرعت مولکول های آن افزایش یافته و برخوردها زیاد می شود و این تسریع برخورد، باعث افزایش لزجت می گردد. در حالت کلی در یک سیال، لزجت از پیوستگی بین مولکول ها و در یک گاز از حرکت تصادفی مولکول ها حاصل می شود.

### انواع سیالات

سیال ایده آل: سیالی است که قابل تراکم نباشد و گرانشی آن صفر باشد. مفهوم گرانشی صفر بدین معناست که ذرات سیال در حین حرکت هیچ نیرویی بر هم وارد نمی کنند. بنابراین تنش برشی بین لایه های سیال صفر است. بنابراین سیال ایده آل یک سیال فرضی می باشد و در واقع وجود ندارد.

سیال حقیقی: سیالی است که تراکم پذیر است و دارای گرانشی پس در واقع ما با سیالات حقیقی سر و کار داریم.

#### • تقسیم بندی سیالات حقیقی

الف) سیالات نیوتنی: در این دسته از سیالات ضریب گرانشی  $\mu$  مستقل از تنش برشی و گرادیان سرعت می باشد. به عبارت دیگر در یک درجه حرارت معین  $\mu$  مقدار ثابتی می باشد. تغییرات  $\tau$  نسبت به مطابق دیاگرام زیر است:

از شکل پیداست، این تغییرات به صورت یک خط راست می باشد. شیب این خط برابر با ضریب گرانشی  $\mu$  می باشد

ب) سیال غیر نیوتنی: در این سیالات ضریب گرانشی در فشار و دمای معین ثابت نیست. بلکه تابعی از گرادیان سرعت می باشد. دیاگرام آنها به شکل زیر است:



همانطور که از دیاگرام پیداست با افزایش گرادیان سرعت مقدار ضریب گرانشی کاهش می یابد.

## مایعات و خواص آنها

حرکت یک مایع در درون لوله می‌تواند شامل سه بخش عمده باشد:

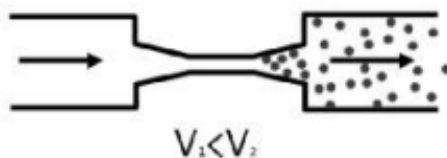
- ۱) حرکت آرام (Laminar Flow) در این نوع حرکت لایه‌های مایع به آرامی بر روی هم می‌لغزند و حرکت مایع ادامه می‌یابد طول این ناحیه بنا به سرعت اولیه مایع یا زبری سطح لوله می‌تواند کوتاه یا بلند باشد.
- ۲) ناحیه گذار (Transition Zone) در این ناحیه حرکت آرام مایع کم‌کم به حرکت اغتشاشی تبدیل می‌گردد و معمولاً طول این ناحیه بسیار کوتاه است.
- ۳) حرکت آشفته (مغشوش) (Turbulent Flow) در این ناحیه مایع حرکت آرام خود را از دست داده و ذرات مایع دارای حرکات متفاوتی در جهت‌های مختلفی می‌شوند این ناحیه ممکن است دارای زیر لایه‌ای باشد که در آن هنوز حرکت مایع آرام باشد.

## کشش سطحی مایعات

مولکول‌های موجود در داخل مایعات تحت تأثیر نیروی جاذبه مولکولی قرار دارند. با توجه به اینکه شعاع جاذبه هر مولکول محدود است، بنابراین اگر این شعاع را با نمایش دهیم، مطابق شکل مولکول‌هایی که به فاصله زیر سطح مایعات قرار دارند، تحت تأثیر نیروهای مساوی از هر جهت می‌باشند. ولی مولکول‌هایی که تا سطح مایع فاصله کمتری دارند بیشتر به سمت داخل کشیده می‌شوند. نیرویی که مولکول‌های ماده توسط آن به سمت داخل کشیده می‌شوند نیروی کشش سطحی نام دارد.

## کاویتاسیون

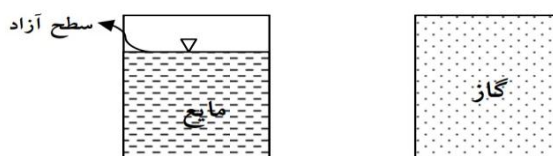
هنگامی که مایعی از لوله‌ای با مقطع متغیر عبور کند، وقتی به قسمت باریک لوله برسد، سرعت آن افزایش یافته و در نتیجه فشار آن کاهش می‌یابد. اگر در اثر این کاهش فشار، فشار به فشار اشباع برسد، در این صورت مایع تبخیر شده و بدین ترتیب مقداری گاز تولید می‌گردد. در قسمت‌های بعدی که مقطع لوله زیاد می‌شود مجدداً سرعت کاهش یافته و فشار زیاد می‌شود. حباب‌های بخار به طور ناگهانی از بین می‌روند یا به عبارتی می‌ترکند. نیروهای ناشی از ترکیدن حباب‌ها باعث ایجاد فشار موضعی زیاد خواهد شد و موجب ایجاد حفره در سطح جسم جامد می‌شود. این پدیده با صدا و ارتعاش همراه است مانند هنگامی که سنگ ریزه‌ای درون پمپ افتاده است. چنین فرایندی را کاویتاسیون می‌نامند.



### جریان با سطح آزاد

جریان با سطح آزاد معمولاً به جریانی از مایع گفته می‌شود که در آن قسمتی از مرز جریان که سطح آزاد نامیده می‌شود، فقط تحت تاثیر شرایط معینی از فشار قرار داشته باشد. حرکت آب در اقیانوسها، در رودخانه‌ها و همچنین جریان مایعات در لوله‌های نیمه پر، جریان‌هایی با سطح آزاد به شمار می‌آیند که در آنها فشار جو روی سطح مرز اعمال می‌شود. در تحلیل جریان با سطح آزاد، وضعیت هندسی سطح آزاد از قبل معلوم نیست. تفاوت مابین دو گروه مایعات و گازها، ناشی از اثر نیروهای چسبندگی است. مایع از مولکول‌های به هم فشرده با نیروی چسبندگی قوی تشکیل شده که مایل است حجم خود را حفظ کند، ضمن اینکه یک سطح آزاد در تماس با محیط دارد. در حالی که گاز، حجم معین و تعریف شده‌ای را درون اتمسفر ساکن اشغال نمی‌کند و آزادانه در فضا جاری می‌گردد و شکل تمام ظرف را به خود می‌گیرد. مایعات شکل ظرف را به خود می‌گیرند ولی این موضوع در مورد گازها صادق نمی‌باشد. تفاوت میان جامدات و سیالات از ویسکوزیته آن‌ها ناشی می‌شود. مواد زیادی وجود دارد که تشخیص فاز آن‌ها به سادگی نمی‌باشد مثل قیر یا فاز اولیه بتن.

۵-۸- این سه ماده تفاوت‌هایی دارند، تفاوت مهم مایع و گاز در چگونگی تراکم پذیری و نحوه اشغال ظرف می‌باشد. مایعات معمولاً تراکم ناپذیر (Incompressible) فرض می‌شوند و قسمت پائین ظرف را اشغال کرده و چنانچه ظرف پر نباشد سطح آزاد تشکیل می‌دهند و حجم معینی را اشغال می‌کنند. گازها کاملاً تراکم پذیر بوده (Compressible) و تغییرات حجم آنجا نسبت به فشار وارده و درجه حرارت زیاد می‌باشد و تا هنگامی که فضا و حجم ظرف اجازه دهد، انبساط می‌یابد و کلیه فضای ظرف را گرفته و سطح آزاد تشکیل نمی‌دهند.



### خصوصیات مایعات

خصوصیات با اهمیت مایعات، از حالات مواد در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱- مهمترین خصوصیات مایعات.

ردیف	ویژگی	توضیحات
۱	جرم	شهودی مقاومت جسم در برابر شتاب گرفتن در هنگام اعمال نیرو یا قدرت گرانش یک جسم در جذب دیگر اجسام را می‌نمایاند.
۲	چگالی	جرم حجمی یا جرم مخصوص - از رابطه $\rho = m/V$ به دست می‌آید؛ $\rho$ چگالی، $m$ جرم جسم و $V$ حجم جسم است.
۳	حجم	به مقدار فضایی که یک جسم اشغال می‌کند حجم می‌گویند.
۴	کشش سطحی	سبب می‌شود سطح مایع مانند یک پوسته تحت کشش رفتار کند.
۵	مویجگی	بالا آمدن سطح مایع درون لوله‌ای که درون مایع فرو برده شده است
۶	فشار بخار	به سهمی از فشار کلی در بالای سطح مایع که وسط مولکول‌های بخار مایع تأمین می‌شود
۷	نقطه انجماد	دمایی می‌گویند که در آن، مایع به جامد تبدیل می‌شود.
۸	ترکیب شیمیایی	یک ماده شیمیایی خاص که از دو یا چند عنصر شیمیایی مختلف تشکیل می‌شود.
۹	چسبندگی	به علت آن، سیال در مقابل تنش برشی از خود مقاومت نشان می‌دهد. از قانون چسبندگی نیوتن معلوم می‌شود که برای یک تغییر شکل زاویه ای، تنش برشی با لزجت نسبت مستقیم دارد.
۱۰	پیوستگی	ساختمان واقعی مولکولی را می‌توان به شکل یک فضای پیوسته در نظر گرفت.
۱۱	شفاف سازی	بر اساس پایه مایعات و حل شونده می‌توان ویژگی شفاف سازی را ایجاد کرد. (با استفاده از ترکیبات خاص ویژگی شفاف سازی را دارد).
۱۲	ویژگی نیوتنی	تنش برشی و میزان تغییر شکل زاویه ای یک سیال
۱۳	روان روی	بر خلاف جامدات در برابر تغییر شکل مقاومت نمی‌کنند (به اصطلاح رایج شکل ظرفی را که در آن قرار دارند به خود می‌گیرند)
۱۴	لزجت	مقیاس عددی از مقاومت سیال در برابر جریان است و عامل پیوستگی ذرات سیال
۱۷	لزجت بالک	تراکم‌پذیر به صورت ناگهانی انقباض یا انقباض
۱۸	لزجت دینماتیکی (گران روی حرکتی)	ران روی مطلق یک سیال تقسیم بر چگالی آن
۱۵	لزجت دینامیکی (گران روی پویا)	خاصیتی از سیال است که در برابر جریان های برشی ایجاد مقاومت می‌کند
۱۶	لزجت جنبشی	ضریب نفوذ مومنوم
۱۹	سیال دیلاتانت	سیال غلیظ شونده برشی
۲۰	شکل پذیری	تغییر شکلی و تطبیق پذیری



### ۳-۲- نقد شونددگی و تحلیل آن در بازار سرمایه

سرمایه گذاری بطور عام و سرمایه گذاری در سهام و دیگر اوراق بهادار بطور خاص با هدف کسب سود، بازده و ارزش، در کسب و کارهای دوره اقتصاد دانش بنیان، تغییر پارادایمی یافته است، بطوریکه فعالان حوزه سرمایه گذاری بایستی از دانایی (دانش) و توانایی (مهارت) لازم برخوردار گردند. ارتقاء دانش و توسعه توانمندی تحلیل گران بازار سرمایه، ضرورت انکار ناپذیر تحلیل گری مالی در بورس اوراق بهادار است. تحلیل گران در عین کسب تجربه و فعالیت میدانی بازار، از روش های مختلف برای تحلیل بازار سهام استفاده می کنند. از جمله رایج ترین روش ها روش تحلیل بنیادی (کلان)، تکنیکی (فنی و خرد) و ترکیبی (خرد و کلان) می باشد.

مسائل مالی همیشه برای سرمایه گذاران اعم از اشخاص، شرکت ها و دولت ها با اهمیت بوده است. هر یک از این گروه ها به نوعی با این مساله درگیر هستند و به دنبال حداکثر کردن ثروت خود هستند و به همین جهت باید تصمیمات مناسبی اتخاذ کنند. یکی از این تصمیمات، تصمیم گیری در مورد سرمایه گذاری است. راه های مختلفی برای سرمایه گذاری وجود دارد. سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار یعنی دارایی های مالی یکی از انواع سرمایه گذاری است. هرگاه از بورس سخن به میان می آید، این سوال به ذهن خطور می کند که در چه نوع اوراق بهاداری باید سرمایه گذاری کرد. بدیهی است سرمایه گذار سعی می کند تا آنجا که ممکن است سود بیشتری (با حداقل کردن ریسک) به دست آورد. برای پیش بینی در سهام بررسی گذشته بازار مفید است. از این رو با مرور تاریخچه بورس اوراق بهادار تهران درمی یابیم که این بازار دارای فراز و نشیب های بسیاری بوده است که مهم ترین آن تشکیل حباب قیمت در اوایل دهه ۱۳۷۰ و سقوط ناگهانی قیمت های سهام و شاخص کل بورس در سال ۱۳۷۵ است، که می توان کم تجربگی عامه سرمایه گذاران در فرآیند سرمایه گذاری را عامل اصلی این پدیده برشمرد. این کم تجربگی، به نوبه خود متاثر از نداشتن سابقه تاریخی کافی و همچنین فقدان آگاهی عامه مردم نسبت به دانش مالی و فنون و تکنیک های تجزیه و تحلیل مالی، کافی نبودن تعداد تحلیل گران متبحر مالی و غیره بود. در چنین شرایطی و با توجه به تاثیر قابل توجه عوامل یاد شده، داشتن یک روش پیش-بینی مناسب باعث تخصیص بهینه منابع و کارایی در بازار سرمایه است.

تحلیل گران بازارهای مالی معمولاً از دو روش بنیادی و تکنیکی جهت شناخت، قیمت گذاری و تعیین ارزش ذاتی سهام استفاده می کنند. در تحلیل تکنیکی انحصاراً از کردار قیمت ها استفاده می شود؛ در واقع محتوای اطلاعاتی در تحلیل تکنیکی تنها شامل قیمت و حجم معاملات است در حالی که در تحلیل بنیادی از اطلاعات بسیار وسیعی مانند اطلاعات درون شرکتی (EPS، نسبت های مالی، میزان استفاده از ظرفیت، طرح های توسعه، دریافتی های احتمالی شرکت به صورت مابه التفاوت، سوبسیدها و ...) و اطلاعات برون شرکتی (صادرات و واردات کالاها، تعرفه های گمرکی، نرخ سود بانکی، تورم، نرخ ارز، رشد اقتصادی، تحولات سیاسی، قیمت نفت، درآمدهای ارزی و ...) استفاده می شود.

البته روش های دیگری مانند نمونه های اقتصاد سنجی مالی، نمونه های دینامیک با محوریت شبکه های عصبی و نظریه آشوب، نمونه های نظری سقوط بازار سهام (نظریه رویدادهای ناگهانی)، شاخص های پیشرو، روش های پیش-بینی نقاط برگشت، نمونه های نوسان (نمونه های خانواده ARCH Brock & et al) (۱۹۹۲)،

۱۷۳۱-۱۷۶۴)، تحلیل روانشناسی بازار، تحلیل زیر ساختارهای بازار و ... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند که بعضاً به طور کامل در دو طبقه کلی فوق قرار نگرفته و از جهت‌هایی شبیه به تحلیل بنیادی و از بعضی نظرها در گستره روش‌های تکنیکی هستند. هر دو تحلیل تکنیکی و بنیادی دارای معایب و محاسنی است و کارشناسان مالی به کارگیری این دو تحلیل را در کنار هم توصیه می‌کنند. در واقع تحلیل تکنیکی به عنوان مکمل تحلیل بنیادی مطرح است (Blackman, ۲۰۰۵).

روش CANSLIM تلفیقی از دو روش بنیادی و تکنیکی تحلیل سهام است. ویلیام اونیل مبدع این روش، با بررسی حدود ۶۰۰ سهم طی سال‌های ۱۹۵۳ تا ۲۰۰۱ میلادی در بازار سرمایه آمریکا دریافت که سهامی که توانسته‌اند سود خوبی ایجاد کنند، دارای هفت ویژگی مشترک بوده‌اند (Avinash & Doran, ۲۰۰۵) که حروف کلمه CANSLIM حرف اول این هفت ویژگی هستند. در این مقاله به تبیین جامع روش CANSLIM پرداخته می‌شود و عملکرد این روش برای ارزیابی سهام منتخب بورس اوراق بهادار تهران در چارچوب تحقیق علمی بررسی می‌شود.

هدف اصلی تحلیل‌گران در کاربست روش‌های مختلف تحلیل از جمله روش‌های فوق، درک و شناخت و آگاهی از میزان نقدشوندگی سرمایه‌گذاری است. نقدشوندگی (liquidation)، معانی و تعابیر و تعاریف مختلفی دارد. در بعضی از متون علمی معادل نقدینگی (liquidity) و در بعضی از تحقیقات به مفهوم روانگری و جریان آزاد به مثابه مایع (liquid) که از خواص سه گانه مواد است، و در پاره ایی از موارد نقد بودن (cash)، تعریف و معادل سازی شده است. صرفنظر از تعابیر مختلف، آنچه در باب نقدشوندگی به عنوان صفت و کارکرد و ویژگی ممتاز سرمایه‌گذاری می‌توان ارائه داد، مفهوم سرعت تبدیل به نقد شدن سرمایه‌گذاری است که نشان‌دهنده کیفیت آن نیز است. زمانی از سرعت می‌توان صحبت کرد که مفاهیم و معانی آن نیز درک شود که در علم فیزیک، به زمان و مدت آن از نظر کمی تعبیر شده است. برای مثال سرعت نور، سرعت افتادن جسم روی زمین، سرعت مکالمه، سرعت ارتباطات، شتاب و سرعت علم و امثالهم که با معیار و شاخص مدت، سنجیده می‌شود یعنی هر چه مدت زمان کمتر و کوتاه‌تر باشد، سرعت و شتاب آن بیشتر است. لذا سرعت و شتاب در تحلیل کارکرد بازار سهام به عبارتی سرعت تبدیل سرمایه‌گذاری به نقد بیشتر و یا دوره برگشت آن از حیث نقد شدن کمتر باشد، کیفیت سرمایه‌گذاری یعنی نقدشوندگی آن بیشتر است.

در خصوص نقدشوندگی بازار سهام، که تحلیل‌گران در کاربست روش‌های تحلیل پیش گفته، تمرکز دارند، موضوع نقدشوندگی سهام است و در این خصوص روش‌های مختلف و سنجه‌های متعدد سنجش نقدشوندگی معرفی شده است.

از جمله روش‌های معرفی شده برای سنجش نقدشوندگی سهام و اوراق بهادار بطور خاص و اساساً هر نوع سرمایه‌گذاری بطور عام، می‌توان به روش آمیهود و مدل آچاریا و پدرسون اشاره کرد که ذیلاً آورده شده است.

$$C_t^i = \min(0.25 + 0.3ILLq_t^i P_{t-1}^N, 30) \quad (\text{مدل آچاریا و پدرسون})$$

$$ILLq_t^i = 1/DAY_t^i \sum (R_t^i / V_t^i) \quad (\text{مدل آمیهود})$$

در مدل‌های مذکور، مشخصه‌هایی نظیر حجم معاملات، دوره زمانی و شاخص کل ( $P_t^N$ ) و امثالهم که نشاندهنده شتاب و سرعت کارکرد بازار است مورد توجه قرار گرفته است که این مشخصه‌ها، تابعی از عوامل متعدد هستند که می‌توان از علم فیزیک در تحلیل شتاب و همچنین از خواص مایع (liquid) برای درک عمیق و شناخت دقیق و علمی آن استفاده کرد که در ادامه مقاله بدان پرداخته می‌شود.

بنابراین بین نقد، نقدینگی و نقد شونددگی، تعامل پویا وجود دارد که هر کدام مفهوم خاص خود را دارند. برای مثال نقد، عینیت دارد و قابل لمس و رویت است صرفنظر از اشکال آن. اما نقدینگی، دسترسی به وجوه نقد برای ایفای تعهدات مالی است. به عبارتی نقدینگی، پیامد نقد شونددگی است یعنی هرچه سرمایه‌گذاری نقد شونده باشد. نقدینگی یعنی وجوه نقد در دسترس بیشتر خواهد بود و هر چه وجوه نقد در دسترس یعنی نقدینگی بیشتر باشد، آنگاه انتظاربراین است، نقد موجود در خزانه شرکت نیز افزایش خواهد داشت و قابل دسترسی و رویت می‌باشد.

لذا فعالان سرمایه‌گذاری و کسب و کار، از مفاهیم نقد، نقدینگی و نقد شونددگی برای راهبری و مدیریت فعالیت اقتصادی خود توجه ویژه و مستمر دارند و از این مفاهیم که به عنوان مهم‌ترین منبع اطلاعاتی تصمیم‌گیری به تعبیر "استینر" (Stiner) به مثابه جریان خون در پیکره سازمانی و به بیان مورگان دیگراندیشمند مدیریت به عنوان معیار شناخت زنده بودن ماندا نسان که با محیطش تبادل اطلاعات و انرژی دارد، می‌تواند تداوم فعالیت و بقاء داشته باشد، قلمداد شده است، این موضوع در خصوص سرمایه‌گذاری در سهام و مجموعه اوراق بهادار، عینیت و کارکرد بیشتری دارد زیرا دارایی‌های مالی مجموعه اوراق بهادار دارایی‌هایی هستند که منفعت معمول نقدینگی در آینده (عایدات نقد آتی) دارند. (فیوزی، ترجمه دکتر عبده تبریزی ۱۳۸۶). بنابراین ویژگی نقد بودن عایدات آتی به ویژگی نقد شونددگی بازار، سرمایه‌گذاری اوراق بهادار و سهام بستگی دارد. و از این طریق می‌توان به کارکرد اساسی بازار سرمایه در اقتصاد ملی و بین‌المللی اطلاع و اطمینان حاصل کرد. و ماموریت و فلسفه وجودی شکل‌گیری بورس‌ها از جمله بورس اوراق بهادار به عنوان بازار مالی ساخت یافته و منسجم و پیشران بخش مالی اقتصاد و مکمل بخش واقعی اقتصاد با هدف تامین نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی را آشکار می‌کند.

حال که پذیرفته‌ایم که ماموریت اصلی بازار سرمایه تامین مالی نقدینگی مورد نیاز بنگاه‌های اقتصادی است پس باید خود این بازار نیز ویژگی نقد شونددگی و خلق پول داشته باشد. این ویژگی از مشخصه‌های شناخت و توسعه یافتگی بازار و اقتصاد از حیث تعمیق بازار و تعریض بازار می‌باشد. در هر دو مفهوم عمق و توسعه بازار مفهوم نقد شونددگی به عنوان هدف عالی و همچنین سنجه‌های اندازه‌گیری تلقی می‌شود.

فرض کنید که ما در زمان تامین مالی یک شرکت در هنگام انتشار عرضه اولیه سهام با پرداخت پول و خرید سهام مالک دارایی مالی آن شرکت شده باشیم و ما به عنوان تحلیل‌گر بازار سرمایه اطمینان و اطلاع کافی از حیث نقدینگی و نقد شونددگی نداشته باشیم پس با این وجود نمی‌توانیم برای بنگاه اقتصادی پول نقد خلق کنیم و به عبارت دیگر هدف اصلی بازار سرمایه محقق نمی‌شود لذا در ابتدا بازار باید خودش خلق‌کننده و جبه نقد باشد یعنی ویژگی نقد شونددگی داشته باشد تا امکان ایجاد نقدینه برای بنگاه اقتصادی را محقق کند.

همانطور هم که در تعریف دارایی مالی بیان کردیم دارایی مالی، دارایی‌هایی هستند که دارای جریان معمول نقدینه در آینده هستند. پس با این تعریف باید سرمایه‌گذاری برای یک سرمایه‌گذار دارای جریان معمول نقدینه باشد تا سرمایه‌گذار به عنوان یک کنشگر بتواند برای بنگاه اقتصادی که بدنه اصلی اقتصاد است پول خلق کند. لذا زمانی این مهم محقق می‌شود که بازار سهام با تمام خواصی که برای مایع در نظر می‌گیریم دارای سیالیت باشد. به عنوان مثال مایع دستشویی و مایع ظرفشویی یکی از ویژگی‌های آن لکه بری آن است ویژگی دیگر آن پاک‌کنندگی و همچنین ویژگی لطافت آن است. پس با توجه به مثال‌های ذکر شده می‌توان اینطور بیان کرد که سیالیت در بازار نیز دارای ویژگی‌هایی است مثلاً از منظر پاک‌کنندگی.

(۱) می‌توان به شفاف بودن بازار اشاره کرد یعنی اگر بازاری دارای نقدشوندگی بالایی باشد پس بازار دارای شفافیت است.

(۲) حبابی نبودن: یعنی ارزش بازار دارایی مالی به ارزش ذاتی آن نزدیک باشد، به عبارت دیگر ارزش دارایی مالی همان ارزش فعلی آن است.

(۳) تقارن اطلاعات، در واقع بایستی ویژگی سیالیت که از خواص مایع می‌باشد را داشته باشد تا باعث تقارن اطلاعاتی در بازار سرمایه شود. یعنی اطلاعات به صورت کامل و در دسترس همه قرار گرفته است، نه در اختیار گروه یا افراد خاص که در آن صورت رانت نامیده می‌شود.

(۴) بازار پایدار است. یعنی دارای نوسان‌های طبیعی مانند نوارهای الکتروکاردیوگراف است که با وجود نوسان اما از یک قاعده منظم پیروی می‌کند که این نیز یکی از ویژگی‌های مایع بودن است.

لذا می‌توان با بهره از علم دیگر به مفاهیمی دست یافت که تحت عنوان نقد، نقدینگی و نقدشوندگی یکی از کلید واژه‌های مهم در علم مالی است استفاده نمود و به این شیوه تحقیق، دانش افزایی می‌گویند که مطمئناً کمک فراوانی به توسعه و نوآوری دانش مالی خواهد کرد و برای مدیریت بهتر بازار می‌توان از مفاهیم و اصول علوم و دانش‌های دیگر نظیر فیزیک بهره برد.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

واکاوی مبانی علمی در دو حوزه علمی یعنی فیزیک و مالی که در بخش ادبیات نظری این مقاله، به موارد با اهمیت آن اشاره گردید، شواهدی فراهم می‌کند که با بهره‌گیری از ویژگی‌های خواص مایع در موضوع سیالات، شناسایی مشخصه‌های متناظر با خواص طبیعی مایع، در علم مالی، و مقایسه متناظر این ویژگی‌ها، به دانش و اطلاعات جدیدتر و ارائه رویکرد نوین تحلیل نقدشوندگی بازار سهام مبتنی بر اصل سیالیت و مهم‌تر از همه به درک و شناخت سیالیت در بازار سرمایه برای تحلیل این بازار استفاده نمود که در جدول شماره (۲) ویژگی‌های متناظر بین مایع (liquid) مبتنی بر علم فیزیک و نقدشوندگی (liquidation) مبتنی بر علم مالی استخراج و ارائه و در ادامه استراتژی‌های سرمایه‌گذاری را تدوین و ارائه نمود. به عبارتی با شناخت ویژگی

خواص مایع در علم فیزیک، می‌توان از آن بصورت مقایسه‌ای جهت شناخت ویژگی نقدشوندگی و تاثیراتش در علم مالی شواهد لازم را بدست آورد که در تحلیل بازار مالی و سهام استفاده کرد.

جدول شماره ۲: مقایسه ویژگی های مایع (liquid) و نقد شونددگی (liquidation)

ویژگی خاص مایع (علم فیزیک)	ویژگی نقد شونددگی (علم مالی)
جرم (مقاومت)	پایداری و تاب آوری بازار
چگالی (جرم حجمی)	تاب آوری * حجم بازار
حجم (فضای اشغالی)	حجم بازار
موئینگی (بالا آمدن)	تغییرات مثبت شاخص و حسابی نبودن
نقطه انجماد	رکورد بازار (آستانه مقاومت)
شکل پذیری	تطبیق پذیری با تغییرات
ترکیب شیمیایی	ترکیب پرتفوی
رقیق شونددگی	خرد کردن سهام (روان سازی معاملات)
چسبندگی	آستانه مقاومت یا...
پیوستگی	ارتباط و تعاملات با بازارهای دیگر و همچنین با روند گذشته
شفاف سازی (پاک کنندگی و لکه زدایی)	شفافیت بازار و تقارن اطلاعاتی
ویژگی نیوتنی	تغییرات (افت و خیز) بازار بدلیل تاثیرات
لزجت	مقاومت شاخص در برابر جریانات دیگر
لزجت خنثی	ضریب نفوذ مومنوم
لزجت دینامیکی	مقاومت بازار صنعت به جریانات دیگر

با شناخت حاصله از ویژگی حالت مایع، می‌توان مبتنی بر این خواص طبیعی مایع بودن (liquid) به شناخت ویژگی های بازار سهام و تحلیل و تاثیر آن بر نقد شونددگی بازار دست یافت و استراتژی‌های سرمایه گذاری نقد شونده را تدوین و اجرا نمود و از آن برای طراحی پورتفوی بهینه استفاده کرد.

از جمله این استراتژی ها می توان به استراتژی مومنوم، استراتژی شتاب، استراتژی ماتریسی پرتفوی (Grid Analysis) استراتژی پایداری و تاب آوری بازار، استراتژی حسابی نبودن بازار، و همچنین به بعضی از مدل-ها و تکنیک‌های رایج تحلیل بازار نظیر تحلیل تکنیکال برای شناخت آستانه مقاومت و چسبندگی بازار و شاخص تغییرات بازار، مدل سنجش توسعه یافتگی بازار مبتنی بر حجم معاملات یعنی مدل آمیهود، مدل سنجش چگالی معاملات یعنی پایداری بازار \* حجم بازار، مدل فراکتالی تحلیل پایداری سهام (اعم از مدل‌های تک عاملی فراکتالی، چند عاملی فراکتال و نانو فراکتال)، مدل‌های تحلیل شفافیت و تقارن اطلاعاتی بازار، نظیر مدل توسعه یافته تحلیل ماتریسی (Grid Analysis) مبتنی بر شاخص صرف سهام به عنوان معیار سنجش تقارن اطلاعاتی از نگارنده، و همچنین مدل‌های توسعه یافته قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای از نگارنده تحت عنوان RA-CAPM

که مبتنی بر میزان نقدشوندگی سهام در بازار سرمایه و مدل ... A-CAPM و امثالهم استفاده نمود. و همچنین از رویکرد تحلیل رفتاری بازار برای سنجش رفتار توده واری و غیر عقلایی استفاده کنیم زیرا از دلایل خودداری غیر عقلایی عبارتند از نبود شفافیت اطلاعاتی، توسعه نیافتگی بازارهای مالی و کم عمق بودن است که جمله این عوامل به عدم نقدشوندگی سهام و بازار مرتبط است استراتژی‌های مدل‌های مذکور به تفصیل در کتب و مقالات اساتید و اندیشمندان و پژوهشگران از جمله کتب و مقالات نگارنده آمده است که برای کاربر است، جهت سنجش نقدشوندگی سهام و تحلیل آن توصیه و مراجعه شود.

### ۵- جمع بندی و نتیجه‌گیری و بحث

مهم ترین هدف مقاله حاضر که به رویکرد فلسفی و روش شناخت تاریخی با تحلیل محتوایی مبانی علمی در علوم فیزیک با تمرکز بر اصل سیالیت و بهره‌گیری از خواص با اهمیت مایع، و شیوه کتابخانه‌ای جهت توسعه دانش مالی اجرا گردید، شناسایی ویژگی‌هایی از خواص سیالت در خواص مایع از علم مواد برای ارائه روشی نوین تحلیل نقد شونگی سهام در بازار سرمایه، می‌باشد که نتایج و یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که علم فیزیک و به تبع آن اصل سیالیت برگرفته از موضوع سیالات در خواص مایع، کمک شایانی برای ارائه روش جدید تحلیل نقدشوندگی و بازار سهام و سرمایه‌گذاری در اوراق بها دار می‌نماید و زمینه‌های توسعه بین رشته‌ای بین علوم مالی و فیزیک منجر به شاخص جدیدی از علم بنام فیزیک مالی می‌شود.

نتایج و یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که برای توسعه دانش در حوزه مالی، بایستی از رویکرد تحقیقات بین رشته‌ای، چند رشته‌ای، فرا رشته‌ای بویژه با علم فیزیک ضرورت انکار ناپذیر اقتصاد دانش بنیان امروز است. همچنین با بهره‌گیری از نتایج پژوهش حاضر که به تفصیل در مقاله ارائه شده است واژه نقد شونگی (Liquidation) ریشه در خواص مایع (Liquid) دارد و با شناخت ویژگی مایع، به عنوان مهم‌ترین مشخصه سیالیت مواد، می‌توان سیالیت یعنی روان سازی جریان نقد در بازار سرمایه پی برد و از آن جهت تحلیل نقد شونگی سهام استفاده نمود. همچنین براساس نتایج پژوهش، می‌توان از استراتژی‌ها و مدل‌ها و تکنیک‌های تحلیل نقدشوندگی سهام و تحلیل کیفیت کارکرد بازار سرمایه در سرعت تبدیل به نقد شدن سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار بویژه سهام درک روشن تری بدست آورد. زیرا موضوع سیالیت در علم فیزیک به عنوان علم پایه شواهدی طبیعی و مبانی قابل اتکاء تری برای تحلیل نقدشوندگی و عوامل موثر بر آن را نیز ارائه می‌کند. علاوه بر آن دقت سنجش نقدشوندگی سهام به عنوان شاخص توسعه یافتگی بازار سهام و اطمینان از کارکرد پایدار این بازار در اقتصاد ملی نیز اطمینان لازم را کسب نمود که نتایج تحقیق حاضر آن را تأیید می‌نماید. بنابراین، می‌توان با شناخت ویژگی‌های خواص مایع در علم مواد در فیزیک مشخصه‌های موثر بر نقدشوندگی سهام را شناسایی و به تبع آن با بکارگیری مدل‌ها و الگوهای سنجش نقدشوندگی سهام استراتژی سرمایه‌گذاری مناسب تری برای فعالیت در بازار سرمایه ارائه نمود. علیرغم یافته‌های ارزشمند پژوهش حاضر، اولاً به فعالان بازار سرمایه پیشنهاد می‌گردد ضمن توجه به به نتایج این پژوهش، دقت لازم در کاربر است باشند. ثانیاً، به محققان آینده پیشنهاد می‌گردد پژوهش حاضر را به عنوان آغازی برای تحقیقات بین رشته علمی مالی با علم فیزیک، توسعه

دانش مالی و کاربست حرفه‌ایی آن را با تحقیق بین رشته‌ایی، چند رشته‌ایی و فرارشته‌ایی با علوم دیگر در اولویت پژوهش‌های خود قرار دهند.

### فهرست منابع

- \* وایت، فرانک ام / ملک زاده - کاشانی حصار (۱۳۹۳)، مکانیک سیالات، انتشارات نما.
- \* اسکندری نصر آباد، جزوه درسی مکانیک سیالات گروه مهندسی مکانیک در دانشگاه منتظری مشهد.
- \* جزوه مکانیک سیالات آقای علی رضا باهری، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مکانیک در دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.
- \* فاتحی، جزوه مکانیک سیالات گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی در دانشگاه خلیج فارس بوشهر.
- \* رایلی کیت سی، فرانک کی و براون، ترجمه و اقتباس از رهنمای رودپشتی، فریدون، هیبیتی، فرشاد و اسلامی بیدگلی، غلامرضا (۱۳۹۳) تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری و مدیریت سبد اوراق بهادار و مهندسی مالی (با تجدید نظر کامل)، انتشارات ترمه.
- \* رهنمای رودپشتی، فریدون و صالحی، الله اکرم (۱۳۹۶)، مکاتب و تئوری های مالی و حسابداری، مشتمل بر نظریات، فرضیات، مدل ها، تکنیک ها و ابزارها، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* نیکو مرام، هاشم و رهنمای رودپشتی، فریدون و هیبیتی، فرشاد (۱۳۹۷)، مبانی مدیریت مالی جلد دوم تجدید نظر کامل، انتشارات ترمه.
- \* BRUCE R. MUNSON, DONALD F. YOUNG, THEODORE H. OKIISHI, WADE W. HUEBSCH, (2009), Fundamentals of Fluid Mechanics, JOHN WILEY & SONS, INC
- \* John H. Lienhard, (2008), A Heat Transfer Text Book (Third Edition), Cambridge Massachusetts
- \* Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk.
- \* Rahnamay, Roodposhti, F (1390), Collection of paper in finance & Accounting, IAU, Center Tehran Branch publisher.
- \* Victor L. Streeter, Fluid Mechanics (Third Edition), McGraw Hill Book Company

\* قدردانی ویژه از دانشجویان مقطع دکتری سرکار خانم پزشک دانشجوی دکتری حسابداری واحد علوم و تحقیقات در درس سمینار ابزارهای مشتقه و سرکار خانم زهرا حاجی اشرفی دانشجوی دکتری مهندسی مالی واحد رودهن دانشگاه آزاد اسلامی درس مدیریت پورتفوی و تخصیص دارایی جهت همکاری در جمع آوری و مستند نمودن صحبت های نگارنده برای طرح موضوع که برای اولین بار در تدریس دروس دکتری مطرح نمودم، داشته‌اند، اعلام کنم.