[آسان داک](http://www.asandoc.com/) (www.Asandoc.com)

بحث مقاله 98-10

**اندازه سفارشات و عمق بازار**

تجزیه و تحلیلی در مورد تاثیرات قیمت ثابت معاملات متعاق به معاملاتDAX

الکساندر کمپف

اولاف کارن

اندازه سفارشات و عمق بازار

**چکیده**

ما دراین مقاله به صورت عملی تاثیر قیمت ثابت را بر معاملات از طریق ارزیابی ارتباط بین گردش سفارشات خالص پیش بینی نشده و تعییرات قیمت مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهیم.از داده های معاملاتی در مورد شاخص معاملات آلمان استفاده می کنیم.تجزیه و تحلیل ما برمبنای یک مدل شبکه ارتباطی عصبی قرار دارد که معتقد است فرضیه تاثیرگذاری خطی سفارشات بر قیمت ها (که اغلب در مقالات نظری مورد استفاده قرار می گیرد) تا اندازه زیادی قابل تردید است. بنابراین مطالعات تجربی در مقایسه با هم بازارهای متفاوت، باید برمبنای کل عمل تاثیر قیمت به جای یک نسبت نمونه قرار داشته باشند. برای اینکه اجازه دهید عمق بازار با توجه به حجم معاملات بتواند مسیرهای امید بخش را برای پژوهش نظری بیشتر باز نماید. این امر می تواند منجر به استراتژیهایمعملاتی بسیار متفاوتی در مدل های سنتی شود.

**قدردانی ها**

ما از نظریات دیوید براون، هربرت بوچر، فرانک دیجون، بروس لهمان، جونز نیمایر، دریک شایرک، شرکت کنندگان در جلسه هیات مالی اروپا 1997 ، نشست تحقیق آتی اروپا تشکر می نماییم.

**خلاصه غیر-تکنیکی**

ما در این مقاله تاثیر قیمت ثابت معاملات را در بازارهای مالی بوسیله ارزیابی ارتباط بین گردش سفارشات خالص پیش بینی نشده و تغییرات قیمت مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهیم. در اصل بر چهار سوال تمرکز داریم. آیا گردش سفارشات بزرگ باعث انتقال اطلاعات بیشتری نسبت به گردش سفارشات اندک می شود؟ آیا حجم خرید خالص و فروش خالص باعث انتقال مقدار اطلاعات یکسانی می شود؟ آیا محتوای اطلاعات گردش سفارشاتبا افزایش اندازه آن به صورت خطی افزایش می یابد؟ آیا ارزیابی های جایگزینی برای فعالیت معاملاتی وجود دارد که باعث انتقال اطلاعت بیشتری نسبت به گردش سفارشات شود؟

ما از داده های معاملاتی در مورد شاخص معاملات آلمان ( معملات آتیDAX) استفاده نمودیم. تجزیه و تحلیل ما بر مبنای یک مدل شبکه ارتباطی عصبی قرار دارد که نتایج زیر را برای ما فراهم ساخت. نخست، محتوای اطلاعات گردش سفارشاتهمراه با افزایش اندازه آن افزایش یافت. دوما، دریافتیم که محتوای اطلاعات معاملات آغاز شده بوسیله خریدار و معاملات آغاز شده بوسیله فروشنده متفاوت نیستند. سوما، ارتباط بین گردش سفارشات خالص و تغییرات قیمت تا اندازه زیادی غیر خطی است. سفارشات بزرگ منجر به تغییرات قیمت نسبتا اندک می شوند درحالی که سفارشات اندک منجر به تغییرات قیمت نسبتا بزرگ می شوند. سرانجام، گردش سفارشات خالص مورد ارزیابی قرار گرفت به صورتی که قرار دادهای معاملاتی ارائه دهنده بهترین تبین برای تغییرات قیمت بودند. همچنین تعداد خالص معاملات توضیح دهنده تغییرات قیمت هستند . اما گردش سفارشات خالص همان سطوح تبین را فراهم نمی کند. نتایج بدست آمده راجع به رویه های پیش بینی کننده بسیار نیرومند هستند.

در کل، نتایج مطاله ما نشان دهنده آن است که فرضیه تاثیرگذاری خطی سفارشات بر روی قیمت ها (که اغلب ددر مقالات نظر مورد استفاده قرار می گیرد) تا اندازه زیادی قابل تردید است. بنابراین، عمق بازار نمی تواند به صورت متقاعد کننده ای بوسیله تنها یک عدد توصیف گردد.بنابراین مطالعات تجربی در مقایسه با عمق بازهارهای متفاوت باید برمبنای کل عمل تاثیر قیمت قرار داشته باشند نه یک نسبت ساده. قرار دادن عمق بازار برمبنای حجم معملات می تواند مسیرهای نویدبخشی را برای پژوهش نظری بیشتر باز نماید. این امر می تواند منجر به استراتژی های معاملاتی بسیار متفاوتی شود آنگونه که در مدل های سنتی چنین است.

**1-مقدمه**

داد و ستدهابه دو دلیل باعث تغییر قیمت های تضمینی می شوند. نخست، آنها اطلاعات را انتقال می دهند که باعث می شود سرمایه گذاران دیگر نظراتشان را مورد بررسی دوباره قرار دهند. دوما، داد و ستدها باعث تغییر قیمت ها به دلیل اصطکاک های بازار می شوند. درحالی که نخستین تاثیر قیمت ثابت است، دومی ناپایدار است. این مقاله برروی ویژگی نخست تمرکز دارد. آن ارتباط تجربی بین اندازه گردش سفارشات و تاثیر قیمت ثابت آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. به ویژه این ارتباط برای مقایسات بازار و برای توسعه استراتژی های معملاتی حائز اهمیت است.

مقاله به خوبی شناخته شده کیل (1985) نقش اصلینظری را در تعیین تاثیر قیمت ثابت بر معاملات داشته است. کیل یک داخلی انحصاری، یک بازار ساز و ارتباط متقابل تاجران پر سر و صدا را فرض می نماید. بازار ساز ، گردش سفارشات خالص داخلی و تاجران پر سر و صدا را مورد مشاهده قرار می دهد. ($X\_{t}$). این گردش سفارشات نشانه ای را در مورد ارزش تسویه دارایی برای بازار ساز فراهم می سازد. او بر مبنای این نشانه، منافعش را مورد بررسی دوباره قرار داده قیمتی را که برابر ارزش تسویه پیش بینی شده ارائه شده بوسیله گردش سفارشات مشاهده شده است تعیین می کند. که باعث تغییر قیمت تعادلی می گردد-$P\_{t-1 }$ ∆=$P\_{t }$ که از معادله زیر می آید:

1-

∆$P\_{t }$=𝜆$X\_{t }$

در حالی کهO‹$X\_{t }$ اشاره به خرید خالص و O›$X\_{t }$ اشاره به گردش سفارشات خالص فروش دارد. پارامتر مثبت 𝜆 عبارت از ارزیابی از عمق بازار است. مقدار کوچک تر 𝜆، یک بازار عیق تر است. آن تعیین می کند که چگونه بیشتر بازار سازان در مورد قیمت در پاسخ به گردش سفارشات خالص قضاوت می کنند.

معادله (1) اشاره دارد به اینکه تغییرات قیمت در گردش سفارشات به صورت خطی هستند. این ساختار خطی اساسا بر دو فرضیه تکیه دارد. نخست، سفارشات درونی (از یک مسیر خطی) بستگی به اطلاعات خصوصی دارند. دوما، گردش سفارشات و توازن متغیرهای ثابتی هستند یعنی جدایی قیمتها و سفارشات قابل توجه نیست. جای تردید است که آیا هر دوی فرضیات توصیف خوبی را در مورد بازارهای واقعی مهیا می سازند یا خیر. همانطور که اوهارا (1995، ص96) بیان می کند: یک قانون قیمت گذاری خطی در بهترین حالت تقریبی از رفتار قیمت واقعی است". این یک کار تجربی برای پیش بینی شکل واقعی تاثیر قیمت است. ما در مقاله مان به صورت عملی چهار سوال اصلی را در ارتباط با موارد زیر مورد بررسی قرار می دهیم:

1-آیا گردش بزرگ سفارشات باعث ایجاد اطلاعات بیشتری نسبت به گردش اندک سفارشات می شود؟

2-آیا حجم خالص خرید و فروش حجماطلاعات یکسانی را انتقال می دهد؟

3-آیا محتوای اطلاعات گردش سفارشات باعث افزایش خطی همراه با افزایش اندازه آن می شود؟

4-آیا ارزیابی های جایگزینی برای فعالیت معاملاتی وجود دارند که اطلاعات بیشتری را نسبت به گردش سفارشات منتقل سازند؟

در مدل کیل (1985) تغییرات قیمت به صورت کاملی اطلاعات را فراهم می سازند. اما همانطور که در بالا بیان شد، قیمت ها همچنین ممکن است به خاطر اسطکاک بازار تغییر نمایند. نیاز است که این دوگانگی (هاسبوروگ 1996) در زمان مطالعه تجربی محتوای اطلاعات گردش سفارشات در نظر گرفته شود. کار تجربی در مورد محتوای اطلاعات معاملات در اصل برروی معاملات بسته تمرکز دارد. مطالعات بسته طبیعتا تاثیر قیمت کلی یک ویژگی بسته را درون یک ویژگی ثابت (اطلاعات تولید شده) و یک ویژگی موقتی (اصطکاک بوجودآمده بازار) تفکیک نموده (جدا نموده، تقسیم نموده) و هر دو ویژگی را بااندازه های بسته متفاوت مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. بنابراین مطالعات در مورد بسته تعیین کننده عمق بازار است اما تنها در زمانی که معمالات بسته اتفاق می افتد. خط دوم تحقیق از تمرکز برروی حوادث بسته اجتناب می نماید و عمق کلی بازار را مورد ارزیابی قرار می دهد. آنها فرض می نمایند که تغییرات قیمت ارائه شده(پیش بینی نشده )عبارت از اطلاعات ایجاد شده ان است به صورتی که تاثیرگذاری قیمت ثابت معاملات (𝜆) می تواند بوسیله تغییرات مرتبط تقریبا قیمت اعلام شده برای گردش سفارشات خالص براورد شود. ما در این مقاله آن رویکرد را برای پاسخگویی به سوالات به وجود آمده در بالا دنبال می کنیم.

چندین جنبه از چهار سوال اصلی ما در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار گرفته است. آیا گردش سفارشاتبزرگ خالص باعث انتقال اطلاعات بیشتری نسبت به گردش سفارشات کم می شود؟ نتایج تجربی مطالعات هاسبروگ (1988، 1991)، الگرت (1990)، مادهاوان/اسمیت (1991) و ایسلی/کیفر/اوهارا (1997) نشان دهنده پاسخ مثبت به این سوال هستند.

آیا حجم فروش و خرید خالص یک اندازه موجب انتقال مقدار اطلاعات یکسان می شود؟ کارپوف (1998) معتقد است که گفتن بیان محدودیت ها ممکن است پرسنل درونی را از اشکارسازی اطلاعات منفی در بازار سهام بازدارد. این امر باید منجر به محتوای اطلاعات بیشتری درباره سفارشات خرید در مقایسه با سفارشات فروش شود. حمایت عملیاتی از این فرضیه به وسیله مثالی که کارپوف (1988)، مادهاوان/اسمیت(1991) و چان/لاکونیشک ارائه نمودند به وجود آمد .

آیا محتوای اطلاعات گردش سفارشات به صوت خطی با افزایش اندازه آن افزایش می یابد؟ کار تجربی در مورد این مسئله بوسیله هسبروک (1988،1991) و الگرت (1990) مهیا شد. هر دوی آنها شواهدی را برای یک ارتباط غیرخطی میان تغییر قیت ثابت و جریان سفارش یافتند. به نظر می آید که جریان سفارش بزرگ باعث انتقال اطلاعت بیشتری نسبت به جریان سفارش کم شود ولی به نظر می رسد که جریان اطلاعات اصلی کاهش یابد. این نتیجه مطابق با یافته های چندین مطالعه ای است که برروی ویژگی ثابت تغییرات قیمت تمرکز نداشتد ولی تغییرات قیمت گذرا را مورد مطالعه قرار داده اند .

آیا ارزیابی های جایگزینی برای فعالیت داد و ستد وجود دارد که اطلاعت بیشتری را نسبت به گردش های سفارشاتارائه نماید؟ بارکلی/وارنز (1993) شواهد تجربی را یافتند که نشان می داد سرمایه گذاران آگاه میل به استفاده از سفارشات دارای اندازه متوسط دارند. این نشان می دهد که عواملدرونی از علایم داد و ستد به فراوانی استفاده می کنند. در نتیجه اطلاعات می تواند از طریق فراوانی هااستخراج شوند نه از طریق اندازه سفارشات. این یافته مطابق با نظر جونز/کائول/لیپسون (1994) است که گزارش دادند این وقوع داد و ستدها در هر ثانیه است و نه اندازه آنها که باعث ایجاد عدم ثبات می شود . بنابراین تعداد سفارشات ممکن است فراهم کننده اطلاعات بیشتری در مقایسه با جریان سفارش باشد.

این مطالعه کارهای قبلی را از چند لحاظ گسترش داده است. نخست ما از شبکه های ارتباطی عصبی برای پیش بینی ارتباط بین جریان سفارش و تغییرات قیمت نسبتا تعیین شده استفاده کردیم. شبکه های ارتباطی عصبی ، مزایای روش های پارامتریک و روش های غیرپاراکتریک مورد استفاده در مطالعات قبلی انجام شده بوسیله هاسبورک (1991) و الگرت (1990) را با هم ترکیب نمودند. دوما ما یک مدل پیش بینی غیرخطی را به منظور استخراج گردش سفارشات پیش بینی نشده و تغییرات قیمت تقریبا تعیین شده پیش بینی نشده به کار گرفتیم. مثلا همانطور که ماهاوان/اسمیت (1991) و مادهاوان/ریچاردسون/رومانس (1997) بیان کرده اند که تجدید نظر در عقاید بستگی به جریان سفارشاتندارد ولی بستگی به جریان سفارش پیش بننی نشده دارد.نتایج مطالعه بسمبیندر/سگیوم (1993) در همان جهت قرار دارد، و نشان داد که حجم پیش بینی نشده،تعیین کننده ناپایداری است. سوما ما بررسی کردیم که آیا محتوای اطلاعات متعلق به سفارش های خرید همانند محتوای اطلاعات متعلق به سفارشات فروش است یا خیر. یک چنین عدم توازنی در پاسخ های قیمت برای سفارشات خرید و فروش ممکن است به وجود آورنده فرصتی برای دستکاری قیمت مناسب باشد. سرانجام نیرومندی نتایجمان را راجع به ارزیابی های متفاوت عدم توازن سفارشات مورد مطالعه قرار دادیم. این به ما اجازه تجزیه و تحلیل محتوای اطلاعات متغیرهای داد و ستدی متفاوت را می دهد. به عنوان مثال، ایسلی/اوهارا (1992) معتقد است که تعداد داد و ستدها فراهم کننده اطلاعات در جایی است که اندازه داد و ستد ایزلی/اوهارا آموزنده است.

سازمان مقاله اینگونه است: بخش 2 فرضیات ما را درباره پاسخ قیمت گردش سفارشات خالص رسمی نموده و چارچوب اقتصاد سنجی را توصیف می نماید که برای آزمودن آنها مورد استفاده قرار می گیرد. در این بافت شبکه های ارتباطی عصبی ارائه شده و به صورت مختصر با دیگر رویکردهای ایجاد شده در ادبیات مقایسه می شوند. در بخش 4 ما نتایج تجربیمان را ارائه داده ایم. بخش 3 شامل توصیف داده ها است. این شامل برخی بررسی های نیرومند راجع به دیگر تکنیک های رگرسیون غیرخطی و ارزیابی های متفاوت گردش سفارشات است. بخش 5 نتیجه گیری است. از آنجایی که این مقاله به صورت کلی بر تاثیر قیمت ثابت تمرکز دارد ما از تغییر قیمت و تغییرات قیمت ثابت به صورت متقابل استفاده می کنیم. اندازه گردش سفارشات در فاصله ارائه شده همچنن اندازه سفارش نامیده می شود.

**2-فرضیات و روش شناسی اقتصاد سنجی**

هدف اصلی این مقاله مشخص نمودن محتوای اطلاعات معاملات از طریق یک تابع 𝜆 است که ممکن است وابسته به گردش سفارشات خالص X باشد. جوانب مهم شکل عملیاتی 𝜆 می تواند طبق فرضیات زیر ارائه شود: 1-تقاضای خالص منجر به افزایش قیمت می شود. 2-تدارک خالص (X‹0) منجر به کاهش قیمت می شود. 3-محتوای اطلاعات همانند تقاضای خالص و تدارک خالص هم اندازه است. 4-محتوای اطلاعات گردش سفارشات به صورت خطی با اندازه آن افزایش می یابد.

به عنوان یک نقطه آغاز، نگاه کردن به فرضیات 1 و 4 در بافت یک مدل خطی آموزنده است.

معادله 2-

∆$P\_{T}$=$a\_{0}$+$aPx\_{t}$+$Ɛ\_{t}$

معادله 2 ، فرمول بندی کلی تر معادله 1 است که شامل یک احتمال عرضی غیر صفر و یک اصطلاح تصادفی میانگین صفر $Ɛ\_{t}$ می شود. ما برای آنکه اجازه ضریب های شیب برای گردش سفارشات منفی و مثبت را بدهیم $X\_{t}^{+}$ را اینگونه تعریف می کنیم:

معادله 3-

=$X\_{t}^{+}$ وقتی که0 $X\_{t}^{}›$ است 0، وقتی که 0$X\_{t}^{}$≤ است.

یعنی $X\_{t}^{+}$ برابر با گردش خالص سفارشات است چه اینکه آن مثبت باشد و یا در غیر این صورت صفر باشد. با استفاده از این تعریف، مدل زیر به ما اجازه بیان فرضیات 1 تا 3 را طبق ساختارهای پارامتری که در ادامه می آید می دهد.

4-

∆$p\_{t}$=$a\_{0}$+$a\_{1}$+$X\_{t}$+$a\_{2}X\_{t}^{+}$+$Ɛ\_{t}$

اگر0$a\_{1}$+$a\_{2}$› باشد پس تقاضای خالص منجر به افزایش قیمت می شود (فرضیه 1).اگر0‹$a\_{1}$ باشد پس تدارک خالص منجر به کاهشی در قیمت می شود (فرضیه 2). اگر0‹$a\_{2}$ باشد پس محتوای اطلاعات برابر با تقاضای کامل و تدارک کامل هم اندازه است (فرضیه 3). یک محدودیت حیاتی مدل 4 عبارت از فرض یک ارتباط خطی میان گردش سفارشات خالص و تغییر قیمت است. در نتیجه، مدل 4 نمی تواند برای آزمون ارتباط غیرخطی مورد استفاده قرار گیرد.

همگام با این، یک شکل عملیاتی انعطاف پذیرتر مورد نیاز است که باید اجازه آزمون های آماری فرضات 1 تا 3 را بدهد. شبکه های ارتباطی عصبی به صورت ایده آل برای این هدف ایجاد شده اند.با رضایت ما می تواند به عنوان محدودیت های پارامتری ساده فرمول بندی شده و بوسیله رویه های آزمون آماری مورد بررسی قرار گیرند. به علاوه، شبکه های ارتباطی طبیعی به اندازه کافی برای تقریبی نمودن مجازی هر تابع (قابل اندازه گیری) به یک درجه دلبخواهای از دقت به اندازه کافی انعطاف پذیر هستند. به علاوه ، چن/وایت (1997) نتایج بارون (1993) را بوسیله نشان دادن درجه بهبود یافته ای از تقریب برای یک تابع هدف ناشناختهگسترش دادند. در نتیجه ما ممکن است به براوردهای کاملا دقیقی از تابع مرتبط حتی به همراه شبکه های ارتباطی کاملا صرفه جویانه دست یابیم.

اصطلاح شبکه ارتباطی عصبی به صورت بی همتایی تعریف نشده است و دربرگیرنده تنوعی از انواع شبکه های ارتباطی و مدل های مختلف است. ما در این مطالعه از معمول ترین نوع استفاده می کنیم که یک شبکه ارتباطی پرسپتورن لایه ای تنها است. یک مدل رگرسیون خطی می تواند به سادگی در یک چنین شبکه ارتباطی ایجاد شود. این کار برای هدف ما منجر به مشخصه زیر می شود:

5-

∆$p\_{t}$=$a\_{0}$+$a\_{1}$+$X\_{t}$+$a\_{2}X\_{t}^{+}$+$\sum\_{h=1}^{H}β\_{h}$.g($λ\_{1h}$+$X\_{t}$+$λ\_{1h}X\_{t}^{+}Ɛ\_{t}$

 مدل 5 دربرگیرنده مدل 4 به علاوه یک بخش شبکه ارتباطی غیرخطی است.

تابع 𝜆 به وجود آمده از مدل 5 اینگونه ارائه شده است:

$a\_{1}$= $\frac{a\_{2}X\_{t}^{+}+ \sum\_{h=1}^{H}β\_{h}.g(λ\_{1h}+X\_{t}+λ\_{2h}X\_{t}^{+}}{X\_{t}}$

بخش شبکه ارتباطی معادله 5 دربرگیرنده واحدهای H پوشیده است در حالی که $β\_{1}$, ….,$β\_{h}$ ,$ℽ\_{11}$,….,$ℽ\_{1H}$ و $ℽ\_{21}$,…,$ℽ\_{2H}$ پارامترهای ناشناخته هستند و g یک تابع انتقال غیرخطی است. تعداد H های واحدهای پوشیده هنوز تعیین نشده است. در کل، اگر ارتباط پیچیده تری بین جریان دستور و تغییر قیمت نیمه تعیین شده وجود داشته باشد، واحدهای پوشیده تر برای تقریب سازی بسنده آن نیاز خواهد بود. تابع g انتقالی اغلب برای هر دوی توابع تانژانت افراطی و منطقی انتخاب می شود. دومی در اینجا مورد استفاده قرار می گیرد. به صورتیکه tanh(-x)=-tanh(x) و tanh(0)=o،این انتخاب باعث ساده شدن تجزیه و تحلیل مدل می شود. چارچوب مدل 5 فرضیات 1 تا 4 می تواند اینگونه مورد بررسی قرار بگیرد:

1-اگر 0$a\_{1}$+$a\_{2}$› و)›0,⩝h=1,…H$β\_{h}$ .($ℽ\_{h1}+ℽ\_{h2}$ باشد ، پس تقاضای خالص منجر به یک افزایش قیمت می شود آن مقداری که با عرضه خالص افزایش می یابد.

2-اگر 0$a\_{1}$+› و›0,⩝h=1,…H$β\_{h}$ .$ℽ\_{h1}$ باشد پس عرضه خالص منجر به افزایش در قیمت می شود ، مقدارهایی که شدیدا همراه با تدارک خالص افزایش می یابند.

3- اگر $a\_{2}$=0 و=0$ℽ\_{h2}$،h=1,..,H⩝ باشد، پس محتوای اطلاعات برابر با تقاضای خالص و عرضه خالص یک اندازه است.

4-اگر=0$β\_{1}$=$β\_{2}$=…=$β\_{H}$ باشد پس تغییرات قیمت به صورت خطی بستگی به جریان سفارش دارد.

ما مدل خطی را درمقابل جایگزین یک شبکه عصبی غیرخطی (فرضیه 4) با استفاده از آزمون های ارائه شده بوسیله وایت (1989) و تراسویرتا/لین/گرانکر (1993) مورد آزمون قرار دادیم و دریافتیم که در مقابل تنوعی از جایگزین های غیرخطی دیگر بسیار قدرتمند تر است. آزمون دوم حتی دارای نتایج بهتری نسبت به آزمون اول در مطالعه شبیه سازی تراسویرتا/لین/گرانگر بود. غیرخطی بودن مورد بررسی قرار گرفت و تعداد واحدهای پوشیده مرتبط تعیین شدند، فرضیات 1 تا 3 می توانند بوسیله آزمونهای استاندارد شده توسط وایت مورد آزمون قرار بگیرند.

در ادبیات مربوط به ارتباط گردش سفارشات-قیمت ، مدل های جایگزین برای به دست آودن ارتباط غیر خطی مورد استفاده قرار گرفتند. به عنوان مثال، هاسبروک (1991) مقداردرجه دوم را شامل یک رگرسیون مازاد نمود و دیجونگ /نیجمن /روئل (1995) معکوس اندازه تجاری را به معادله رگرسیون اضافه نمودند. مزیت این معیارها آشکاراست. مدل می تواند به آسانی پیش بینی نماید و اجازه استنباط آماری مستقیم و آزمون های معناداری را می دهد. اما یک رگرسیون در فرضیه محدود کننده قرار می گیرد اینکه ارتباط بوسیله یک معکوس یا درجه دوم مشخص می شود.

الگرت (1990) از رگرسیون وزنی محل کلوند/دولین (1988) برای تجزیه و تحلیل تاثیر عدم توازن ترتیب برای بازبینی های قیمت استفاده کرد. این روش به خاطر تناسب محلی قادر به توصیف انواع بسیاری از اشکالات عملکردی است. این انعطاف پذیری اما هزینه بردار است. در بافت این مطالعه مزایای اصلی بر دشواری انجام استنباط برتری می یابند ( به عنوان مثال درباره هزینه تاثیرات متناسب عدم توازن های سفارشات منفی و مثبت). به علاوه هزینه های محاسباتی بسیار بالا است از آنجایی که رگرسیون مجزا باید برای هر نقطه ای از تابع هدف انجام شود. به علاوه، انتخاب پنجره های اطلاعات کافی و وزن دهی به تابع ها به هرنوعی اختیاری است و ممکن است بر نتایج تاثیر داشته باشد.مواقفت ها و مخالفت های مشابهی در ارتباط با دیگر رویه های متناسب سازی محلی به کار می رود که شبیه به رگرسیون کرنل است..

هوسمن/لو/مککینالی (1992) بر جدایی تغییرات قیمت به خاطر یک حداقل اندازه تیک تمرکز دارند و از یک مدل مقیاس آماری (پروبیت) برای تجزیه و تحلیل تاثیر قیمت سفارسات استفاده می کنند. مدل پروبیت سفارشات یک ارتباط خطی را بین رگرسیورن ( به عنوان مثال عدم توازن سفارش) و یک متغیر نهفته فرض می نماید که تغییرات قمیت را اداره می کند. ارتباط بین این متغییر نهفته و تغییرات قیمت مجزا بوسیله نقطه انفصال های مدل پروبیت سفارشی تعیین می شود. ارتباطات غیرخطی متفاوت (برمبنای نقاط انفصال) می تواند به دست آید. اما یک دشواری اتفاق می افتد زمانی که تاثیرات مجزا با تغییر در سطح قیمت تغییر می کنند. ما برای جلوگیری از این دشواری بر روی عایدی ها (بازگشت ها) به جای تغییرات قیمت تمرکز می نماییم. به علاوه از آنجایی که ما در تلاش برای پیش بینی تغییرات قیمت پیش بینی شده بوسیله ابزارهای مدل عصبی در یک گام ابتدایی هستیم، تغییرات پیش بینی نشده مقدارهای اندک مجزایی کسب نمی کنند.

در مرور شبکه های ارتباطی عصبی ما ، مزایای مدل های پارامتریک ساده با مزایای رویه های متناسب سازی محلی غیر پارامتریک ترکیب شده است. مشابه با مدل های رگرسیون خطی، شبکه های ارتباطی عصبی برمبنای پارامترهایی قرار دارند که تفسیر آماری را ساده می ساند. شبکه های ارتباط عصبی مانند روش های غیرپارامتریک مستلزم فرضیات محدودی درباره شکل تابع هدف نیستند. از یک دید محاسباتی، روش های بهینه ساز عددی برای پیش بینی شبکه های ارتباطی عصبی مورد نیاز هستند. اما آنها اغلب کم هزینه تر از روش های ناپارامتریک جایگزین هستند. به علاوه زمانی که شبکه ارتباطی پیش بینی می شود آنها شکل عملیاتی بسته ای را فراهم می کند که برای تجزیه و تحلیل های بیشتر دردسترس است. یک مثال مربوط به محاسبه مشتقات است.

**3-توصیف داده ها**

مطالعه تجربی ما برمبنای داده های اشکال شاخص معملات آلمان (معاملاتdax) از 17 سپتامبر 1993 تا 15 سپتامبر 1994 قرار دارد. معملاتdax عبارت از صفحات داد و ستددر مورد معاملاتامپیوتری آلمان ک و گزینه های معملاتی(DTB) بین ساعت نه و نیم صبح و چهار بعد از ظهر است. نقدینگی بوسیله تجار و بازارسازان داوطلبانه فراهم می شود که سفارشات محدود را درون کتاب سفارش الکترونیکی متمرکز قرار می دهند. این کتاب سفارش برای همه شرکت کنندگان در بازار باز است. همه سفارشات (سفارشات محدود و بازار) به صورت الکترونیکی برای بازار پذیرفته می شوند از طریق یک ترمینال تجاری که سفارشات در آن به صورت اتوماتیک برمبنای قیمت و اولویت زمانی متناسب می شوند. حداقل اندازه مبادله یکی از اشکال قرارداد است که مبالغی برای 100 DSM در هر نقطه فهرست راهنما است و حداقل اندازه تیک برابر با نصف یک نقطه شاخص است.

مجموعه داده های ما دربرگیرنده همه زمان های علامت دار تحت عنوان بهترین قیمت های پیشنهادی، قیمت های داد و ستد و قیمت های معامله برای معاملاتDAX است. ما بر نزدیک ترین زمان برای تحویل قراردادها تمرکز داریم. اطلاعاتی در مجموعه داده ها در مورد اینکه آیا یک تجارت بوسیله فروشنده آغاز شده است یا خریدار وجود ندارد. اما این اطلاعات برای پیش بینی مدل های 4 و 5 لازم هستند. بنابراین ما مبادلات را آنگونه که خریدار یا فروشنده آغاز نموده است با استفاده از یک الگوریتم مشابه با الگوریتم لی و ریدی (1991) طبقه بندی می کنیم. یک داد و ستد به عنوان خریدار-آغاز کننده طبقه بندی می شود اگر قیمت مبادله برابر یا بیشتر از بهترین قیمت طلبیده شده فعلی باشد. اگر معامله برابر یا کم تر از بهترین قیمت پیشنهادی کنونی باشد ، به عنوان فروشنده-آغاز گر طبقه بندی می شود. رویه طبقه بندی منجر به سری های زمانی می شود که شامل قیمت های پیشنهادی و خواسته شده، قیمت های داد وستد، انداز های مبادله و اطلاعاتی در مورد اینکه آیا فروشنده اغاز گر مبادله بوده است یا خریدار می شود.

در گام بعدی فواصل یک دقیقه ای شکل می گیرند. ادغام مشاهدات دارای مزیت هایی است اینکه ما به یک واریانس بالاتر در یک جریان سفارش دست می یابیم نسبت به آنچه که برای مبادلات تنها به دست خواهد آمد. این امر به ما اجازه مطالعه تاثیرات قیمت را برای طبقه گسترده تری از گردش های سفارش خالص می دهد. اما، ادغام هزینه بردار است ممکن است تنها از گردش های سفارشات به سمت قیمت ها به راه نیافتد بلکه همچنین از تغییرات قیمت به سمت گردش های سفارشات راه بیافتد. سرمایه گذاران ممکن است به تغییرات قیمت بوسیله متناسب نمودن کمیت تجارتشان واکنش نشان دهند. مثالها شامل برنامه کسب، تجارت لحظه ای و شاخص معامله به سود می شود. مادر زمان براورد مدل هایمان با استفاده از داده های ادغام شده به وضوح فرض می کنیم که علیتدر بین فواصل یکسان تنها از سوی گردش سفارشات به سمت قیمت ها به راه می افتد. مابوسیله انتخاب یک فاصله کوتاه یک دقیقه ای، در تلاش برای حفظ تاثیرات تغییرات قیمت بر روی جریان سفارش خالص اندک هستیم در حالی که هنوز از طبقه منطقی مقدارها برای جریان سفارش خالص محافظت می کنیم.

جدول 1: آمارهای توصیفی در مورد تغییرات قیمت لگاریتمی و جریان خالص سفارش



ما برای هر فاصله یک دقیقه ای، گردش خالص سفارشات (X) را به عنوان تفاوتی میان حجم مبادله آغاز شده بوسیله خریدار و فروشندهمورد محاسبه قرار می دهیم.حجم داد و ستد به عنوان تعداد قراردادهای مبادله شده مورد ارزیابی قرار می گیرد. تغییر قیمت در طول هر فاصله (∆P) به عنوان تفاوت قیمت های متوسط لگاریتم (جدول) رایج در پایان فواصل متوالی مورد محاسبه قرار می گیرد. این تغییرات لگاریتمی در قیمت های متوسط به عنوان نماینده هایی برای اطلاعات تولید کننده تاثیرات قیمت مورد استفاده هستند. به منظور اجتناب از سوگیری ها در آغاز یک جلسه داد و ستد، از مشاهدات در 15 دقیقه نخست پس از باز شدن DTB ممانعت به عمل می آید (استثنا می شود). این رویه 92491 مشاهده را در اختیار ما قرار می دهد. آمارهای توصیفی مرتبط با تغییرات قیمت متوسط و جریان خالص سفارش در جدول 1 فراهم شده اند.

برای هر دوی تغییرات متوسط قیمت و گردش خالص سفارشات، متوسط قیمت ها بسیار کم هستند و به صورت معناداری متفاوت از 0 نیستند. آنها یک ارتباط خودکار را در برخی افت های اولیه نشان می دهند درحالی که تاثیر برای گردش خالص سفارشات نیرومند تر است. همانطور که می توان از مقدارها مشاهده کرد، هر دوی متغییرها تقریبا به صورت متقارن در اطراف صفر هستند. مشاهدات بسیار کمی در مورد گردش خالص سفارشات مطلق انجام شده اند. نتایج پیش بینی نسبت به دخول یا خروج این قیمت ها حساس نیستند. بنابراین همه پیش بینی هاو نتایج آزمون گزارش شده در بخش بعدی برمبنای کل مجموعه داده ها قرار دارند.

**4-نتایج**

**4-1 مدل پیش بینی**

ما به منظور ایجاد تمایز بین تغییرات پیش بینی شده و پیش بینی نشده در متوسط قیمت ها و گردشسفارشات از مدل پیش بینی برمبنای مشاهدات گذشته هر دو متغییر استفاده می کنیم. رویه پیش بینی شامل سه گام است. در گام نخست ، محور خطی زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

6-

 ∆$p\_{t}$=$b\_{10}$+$\sum\_{i=1}^{I}$ {$b\_{Ii}$∆$p\_{t-i}$+$c\_{Ii}X\_{t-i}$}+$Ɛ\_{I}$

7-

$X\_{t}$=$b\_{20}$+$\sum\_{i=1}^{I}$ {$b\_{2i}$∆$p\_{t-i}$+$c\_{2i}X\_{t-i}$}+$Ɛ\_{2t}$

عدد لگاریتم های (Iو J) به صورت مستقلی بری هر دو معادله بوسیله ابزرهای معیار اطلاعات اسکوارز (1978) انتخاب می شود. وارونه کردن آن مشاهدات رو به بالا برای چهار دوره در گذشته قدرت تبینی قابل توجهی برای جریان خالص سفارش وجود دارد. تغییر قیمت بهترین توضیح دهنده به همراه تنها دو لگاریتم است. جدول 2 نتایج رگرسیون OLS را برای معادلات 6 و 7 فراهم می کند.

هر دو متغییر با اشاره به تاثیرات بازخوردی به صورت معناداری وارد هر دو معادله می شوند. نگاهی به قدرت تبینی نشان می دهد که تغییرات قیمت می تواند بوسیله قیمت های گذشته تنها تا اندازه بسیار اندکی توضیح داده شود. همانطور که قبلا بوسیله ارتباطات خودکار در جدول 1 مشاهده شد ، گردش خالص قیمت نشان دهنده یک ثبات نیرومند است. اگرچه هشت عبارت معنادار در معادله 7 وجود دارد ، R-مربع تنظیم شده در حدود 5 درصد کوچک است.

جدول 2 نتایج مدل پیش بینی خطی





در گام دوم بررسی می شود که آیا اطلاعات گذشته دارای تاثیر ارتباط خطی بر روی جریان سفارش یا تغییر قیمت بوده است یا خیر. ازمون تراسویرتا/لین/گرانگر (1993) اشاره به برخی سازه های غیرخطی در باقی مانده های مدل های 6 و 7دارد. برخی شبکه های ارتباطی عصبی برای مجموعه های باقی مانده متناسب شدند و با کمک معیار اطلاعات اسکوارز (SIC) مورد مقایسه قرار گرفتند. برای هر دو متغیر، بیشترین شبکه ارتباطی به صورت بالعکس با دو واحد پوشیده و دو لوگاریتم نخست P∆و X به عنوان متغییرهای تبینیمشخص می شود. قدرت تبینی شبکه رتباطی کم است. اما در هر دو مدل ، بهبود های R-مربعی بوسیله کم تر از یک درصد ایجاد شد.

درمرحله نهایی، ما باقی مانده های شبکه های ارتباطی پیش بینی شده در گام دوم را محاسبه نمودیم. این باقی مانده ها غیر قابل پیش بینی هستند (حتی بوسیله مدل غیرخطی) و می توانند به عنوان نماینده ای برای تغییر قیمت پیش بینی نشده و جریان خالص سفارش عمل نمایند. آنها بوسیله $∆P^{u}$ و $X^{u}$ بیان می شوند.

**4.2- تغییرات قیمت پیش بینی نشده و جریان سفارش**

ما با استفاده از $∆P^{u}$ و $X^{u}$ به دست آمده در جدول 4.1 بر ارتباط عملیاتی میان جریان خالص سفارش و تغییرات قیمت تمرکز داریم. جدول 3 نتایج مدل رگرسیون خطی (تکه ای) معادله 4 را فراهم می کند.

جدول 3: نتایج رگرسیون برای مدل خطی تکه ای



ضریب شیب $a\_{1}$ به صورت معناداری همانطور که پیش بینی می شد مثبت است. با یک مقدار پیش بینی شده در حدود 0.0007و یک عرضه (تقاضا)خالص 100 واحدی به صورت متوسط باعث کاهش(افزایش) قیمت نقاط 0.07 درصد می شود. اگر کسی یک سطح قرار دادهای آتی DAX را برای نقاط شاخص 2100 فرض نماید، کاهش مرتبطی در قیمت قراردادهای آتی در حدود نقاط شاخص 1.5 است. عرض $a\_{0}$ به صورت معناداری اشاره دارد به اینکه متوسط قیمت ها بدون جریان سفارش تغییر نمی کنند. به علاوه $a\_{2}$ معنادار نیست. این نشان می دهد که محتوای اطلاعات داد و ستدهای آغاز شده توسط فروشنده و خریدار به صورت معناداری متفاوت نیست. این نتیجه مطابق با نظر کارپوف (1988) است از آنجایی که مطالعه ما بر مبنای داده های یک بازار قرردادهای آتی است درجایی که فروش کوتاه مدت محدود نشده است. یک قیمت (مقدار) R-مکعب تنظیم شده 0.33 اشاره دارد به اینکه یک سوم واریانس در تغییرات قیمت می تواند در جریان سفارش خالص نقش داشته باشد.

بنابراین نتایج فراهم شده تا کنون برمبنای مدل خطی قرار دارند. از انجایی که مطالعات قبلی در مورد فرضیه خطی سوال می کنند ما در پی بررسی این هستیم که آیا یک ارتباط غیرخطی بین تغییرات قیمت پیش بینی نشده و جریان سفارش خالص در داده های ما وجود دارد. به این منظور، ما از آزمون های عصبی وایت (1989) و تراویترا/لین/گرانگر (1993) استفاده نمودیم. هر دو آزمون به صورت نیرومندی فرضیه پوچ متعلق به یک مدل خطی را در مقابل جایگزین برخی واحدهای پنهان مورد غفلت قرار گرفته رد نمودند. نتایج آماری آزمون مرتبط در جدول 4 نشان داده شده است. بنابراین فرضیه 4 رد می شود و یک مدل غیرخطی مانند 5 ، ارتباط بین گردش سفارشات خالص و تغییرات قیمت را بیشتر از مدل 4 توصیف می کند.

تعداد واحدهای پوشیده H در معادله 5 برمبنای SIC انتخاب می شود. SIC حداقل مقدارش را برای یک شبکه ارتباطی با یک واحد پوشیده اتخاذ می کند. از آنجایی که انتخاب یک عدد مناسب متعلق به واحدهای پوشیده برای قدرت آزمونهای بعدی ما دارای اهمیت است، ما شبکه ارتباطی را بوسیله معیار دیگری اعتبار یابی می کنیم. مدل شبکه ارتباطی (5) یک واحد پوشیده پیشبینی شده است و در ارتباط با غیرخطی بودن بیشتر در داده های جمع آوری شده مورد آزمون قرار گرفت. آزمون های وایت (1989) و تراسویرتا/لین/گرانگر (1993) هیچ ساختار غیرخطی بیشتری را کشف نکردند بنابراین واحد پوشیده بیشتری نیاز نیست.





جدول 4- نتایج فرضیات

زمانی که تعداد وحدهای پوشیده تعیین شد می توانیم فرضیات 1 تا 3 فرمول بندی شده در بخش 2 را مورد آزمون قرار دهیم. جدول 4 نتایج مرتبط را خلاصه نموده است: ارتباط بین گردش سفارشات خالص پیش بینی نشده ($X^{u}$) و تغییر قیمت $∆p^{u}$ غیر خطی است (فرضیه 4)، که به شدت با تقاضای خالص افزایش می یابد (فرضیه 1)، و به شدت با عرضه خالص (فرضیه 2) کاهش می یابد و به صورت معناداری متقارن نیست (2).

تا اینجا، ما اطلاعاتی در مورد این که چگونه بخش های خطی و غیر خطی مدل 5 در نتایج کلی مشارکت دارند نداریم. چنین اطلاعاتی بوسیله پارامترهای پیش بینی کننده نشان داده شده در جدول 5 فراهم شده اند. ضریب شیب $a\_{1}$ مقدار بسیار کم تری نسبت به آنچه که در مدلهای خطی پیش بینی شده وجود دارد می گیرد و غیرمعنادار است. اما ضرایب مثبت $β\_{1}$ و $ℽ\_{11}$ اشاره به یک تاثیر قیمت مثبت اما غیرخطی کردش خالص سفارشات دارند.ضریب $a\_{2}$غیرمعنادار باقی می ماند. همچنین بخش غیرخطی مدل متقارن نیست از آنجایی که $ℽ\_{12}$ به صورت معناداری متفاوت از صفر نمی باشد.

جدول5: نتایج رگرسیون برای مدل شبکه ارتباط عصبی (5)



شکل 1 ترسیم کننده ارتباط بین گردش خالص سفارشات پیش بینی نشده و تغییرات قیمت پیش بینی نشده است. غیرخطی بودن ارتباط آشکار است. یک گردش خالص سفارشات کوچک منجر به یک تغییر قیمت خالص نسبتا بزرگ می شود. یک گر دش خالص سفارشات بزرگ منجر به یک تغییر قیمت خالص نسبتا اندک می شود.

شکل 1: ارتباط بین گردش خالص سفارشات پیش بینی نشده و تغییرات قیمت لگاریتمی پیش بینی نشده



شکل 2: تاثیر یک واحد حاشیه ای گردش سفارش خالص فردپیش بینی نشده اضافی بر تغییر قیمت پیش بینی نشده و 𝜆 با اشاره به مدل شبکه ارتباطی پیش بینی شده

شکل 2: تاثیر یک واحد حاشیه ای گردش سفارش خالص فردپیش بینی نشده اضافی بر تغییر قیمت پیش بینی نشده و 𝜆 با اشاره به مدل شبکه ارتباطی پیش بینی شده

شکل 2: تاثیر یک واحد حاشیه ای گردش سفارش خالص فردپیش بینی نشده اضافی بر تغییر قیمت پیش بینی نشده و 𝜆 با اشاره به مدل شبکه ارتباطی پیش بینی شده



شکل 2: تاثیر یک واحد حاشیه ای گردش سفارش خالص فردپیش بینی نشده اضافی بر تغییر قیمت پیش بینی نشده و 𝜆 با اشاره به مدل شبکه ارتباطی پیش بینی شده

شکل 2 فراهم کننده ملاحظات بیشتری راجع به ارتباط غیرخطی بین گردش سفارش خالص پیش بینی نشده و تغییرات قیمت است. خط تیره نشان دهنده تاثیر یک تغییر حاشیه ای برروی گردش خالص سفارشات بر روش تغییر قیمت برای سطوح متفاوت گردش سفارشات است. آن ریشه در مدل شبکه ارتباطی پیش بینی شده دارد (5). تغییر قیمت با گردش خالص سفارشات تقریبا به صورت خطی تنها برای مقدارهای بزرگ منفی یا مثبت $X^{u}$ افزایش می یابد. برای مقدارهای خالص گردش خالص سفارشات کم تر از 100 قرارداد، بخش غیرخطی مدل به وضوح تسلط دارد. تاثیر یک واحد اضافی گردش خالص سفارشات می تواند ده برابر برایسفارشات کوچک نسبت به سفارشات بزرگ بیشتر باشد.

خط پررنگ در شکل 2 نشان دهنده تابع 𝜆 است. آن متوسط تغییر قیمت پیش بینی نشده ایجاد شده بوسیله یک واحد گردش سفارش خالص پیش بینی نشده را برای اندازه های سفارش متفاوت ارائه می دهد. متوسط تاثیر قیمت به صورت یکنواختی با گردش سفارش کاهش می یابد. این امر اشاره دارد به اینکه محتوای اطلاعات در هر واحد تجاری مشابه کوچک تر است . این نتیجه موافق با کار انجام شده بوسیله الگبرت (1990) و هاسبروک (1991) است.

از نتایج ما، یک کاربرد مهم برای مقایسات بازار می تواند بیرون کشیده شود. ارزیابی عمیق بازار بوسیله یک عدد تنها ممکن است منجر به نتایج نادرست شود. در عوض، یک تجزیه و تحلیل معنادار باید برمبنای کل تابع (($X^{u}$𝜆 باشد.

**4.3 مدل های غیر خطی جایگزین**

همانطور که در بخش 3 بالا مورد اشاره قرا رگرفت، مدل های غیرخطی جایگزین برای ارزیابی های مشابه در ادبیات مورد استفاده قرار می گیرد به ویژه در کار هاسبروک (1991) و الگرت (1990).

بنابراین، بررسی نیرومندی نتایج ما راجع به مدل غیر خطی انتخاب شده آموزنده است. مشابه با کار هاسبروک ما یک رگرسیون مربعی دارای شکل زیر را به کار گرفتیم:

8-

$X\_{t}^{u}$+$ɛ\_{t}$+$a\_{1}X\_{t}^{u}$+𝛃$P\_{t}^{u}$ =$a\_{0}$∆

با$X\_{t}^{u}X\_{t}^{u}$=$X\_{t}^{u}$.{

نتایج پیش بینی برای مدل 8 در جدول زیر ارائه شده اند.

جدول6- نتایج مدل رگرسیون درجه دوم



همانطور که انتظار می رفت ، عبارت درجه دو تا اندازه زیادی معنادار و منفی است که اشاره به یک ارتباط مقعر دارد. بنابراین ما به صورت کیفی همان نتایج مرتب با مدل شبکه ارتباط عصبی (5) را به دست آوردیم. در مقایسه با شبکه ارتباطی عصبی ، R-مربع تنظیم شده کاهش یافت.

الگرت (1990) رویه رگرسیون وزنی محلی دولین/کلوند (1988) را به کار گرفت. این روش مقدار یک تابع رگرسیون y=f(x) را در یک نقطه خاص x در فضای بعدی پیش بینی می کند درجایی که p عدد رگرسیون است. در آغاز، کسی مجبور بود که یک کسر k را از کل مشاهدات n تعیین نماید و نقاط k.N را با کم ترین فاصله به x تعیین نماید. این زیرمجموعه مشاهدات برای انجام یک رگرسیون خطی وزنی بر روی y مورد استفاده قرار گرفت در حالی که وزن ها اینگونه ارائه می شوند:

$w\_{i}$(x)=(1-$(\frac{d(x,x\_{i}}{d\_{max}})^{3}^{3}$ برای i=1,…,N.K

در (9)،($x\_{i}$d(x, بیان کننده فاصله اقلیدسی بین x و مشاهده i م $x\_{i}$ در زیرمجموعه انتخاب شده است و$d\_{max}$ فاصله بین x و بیشترین مشاهده در زیرمجموعه است.

پیش بینی ḟ(x) می تواند سرانجام از تابع رگرسیون بدست آید همانطور که مقدار متناسب ẏ با مجموعه رگرسیون برابر با x است.

ما ار روش دولین/کلوند (1988) برای به دست آوردن یک پیش بینی جایگزین برای ارتباط بین گردش سفارشات خالص پیش بینی نشده و تغییرات قیمت اعلام شد استفاده کردیم. تابع رگرسیون در 300 نقطه دارای فضای برابر در رنج -300 و 300 با اختلاف k بین 0.3 تا 0.9 پیش بینی شدند. نتایج کاملا دربرابر انتخاب ویژه k حساس بودند. در شکل 3 خطوط رگرسیون برای k=0.4 و k=0.8 ترسیم شده اند.

شکل 3- خطوط رگرسیون متناسب برای ارتباط بین گردش خالص سفارشات پیش بینی نشده و تغییرات قیمت لگاریتم پیش بینی نشده. مدل های غیرخطی متفاوت: شبکه ارتباط عصبی، رگرسیون دو جمله ای، رگرسیون وزنی محلی



همانطور که شکل 3 نشان می دهد، همه روش های پیش بینی در یک جهت یکسان فرار می گیرند : محتوای اطلاعات داد و ستدها کم تر از محتوای خطی اندازه مبادلات رشد می کند. اما روش ها از لحاظ بزرگی این تاثیر متفاوت هستند. غیر خطی در مقایسه با دیگر روش ها کم تر برای رگرسیون دوجمله ای به کار میرود. این ممکن است اشاره داشته باشد به اینکه یک عبارت دوجمله ای برای توصیف ارتباط مربوطه کافی نیست.

**4.4- ارزیابی های جایگزین برای عدم توازن سفارشات**

سوال چهارم بوجود آمده در مقدمه این است که آیا ارزیابی های جایگزین برای عدم توازن سفارش وجود دارند که اطلاعات بیشتری را نسبت به تفاوت بین حجم تجارت آغاز شده بوسیله خریدار و آغاز شده بوسیله فروشنده ارائه دهند. اگر تعداد خالص مبادلات در یک فاصله اطلاعات را فراهم سازند، ولی اندازه این مبادلات را ارائه ندهند ، تعداد خالص مبادلات خرید مازاد بر مبادلات فروش باید منجر به توضیح بهتری درباره تغییرات قیمت نسبت به حجم خالص شوند. ما برای ارزیابی این امر، مانند بخش 1 کاررا دنبال کردیم و یک مدل براورد غیرخطی را برای تعداد خالص مبادلات در فاصله یک دقیقه ای مورد ارزیابی قرار دادیم. باقی مانده این مدل به عنوان نماینده ای برای عدم توازن سفارش پیش بینی نشده عمل می کند. مدل براورد بخش 4.1 به عنوان نمایندهای برای تغییرات قیمت پیش بینی نشده باقی می ماند. سرانجام ما یک مدل براورد را برای ∆p با مقدارهای لگاریتمی تعداد خالص مبادلات به عنوان متغیرهای تبینی بیشتر پیش بینی نمودیم. باقی مانده های در هر دو مدل تقریبا برابر هستند بنابراین ایجاد تفاوتی نمی کند که مدل براورد مورد استفاده قرار بگیرد.

شکل 4- ارتباط بین تعداد خالص پیش بینی شده مبادلات و تغییر قیمت لگاریتمی پیش بینی نشده



یک نمودار مربوط به تعداد خالص پیش بینی نشده مبادلات در مقابل تغییر قیمت پیش بینی نشده در شکل 4 فراهم شده است. ارتباط مثبتی وجود دراد. این مطابق با نتایج یک رگرسیون خطی تکه ای ارائه شده در جدول 7 است. به نظر نمی رسد که غیرخطی بودن معناداری وجود داشته باشند. آزمون شبکه ارتباطی عصبی تراویسترا/لین/گرانگر (1993) برای غیرخطی مورد توجه قرار نگرفته در باقی مانده های مدل خطی تکه ای، مطابق با این ادراک دیداری است. آزمون اماری 3.76 در یک سطح پنج درصد دارای معناداری نیست در زمان مقایسه با مقدارهای حیاتی مرتبط توزیع $x^{2}$(2). بنابراین مدل خطی جدول 7 می تواند به عنوان یک ویژگی ارتباطی باقی بماند. در زمان مقایسه با اکثر مدل های مناسب برای حجم خالص (جدول 4)، قدرت تبینی تعداد خالص مبادلات مشابه ولی اندکی کم تر است. r-مکعب تنظیم شده از 0.395 تا 0.374 کاهش می یابد. علاوه بر تعداد داد و ستدها،به نظر می رسد که اندازه های داد وستد حداقل دربرگیرنده برخی اطلاعات هستند.

جدول 7-نتایج رگرسیون برای یک مدل خطی تکه ای: گردش سفارشات خالص مورد ارزیابی قرار گرفته بوسیله تعداد خالص پیش بینی نشده داد و ستدها



تاکنون تجزیه و تحلیل بر روی برخی ارزیابی های گردش خالص سفارشات تمرکز داشته است که به صورت مستقیمی مرتبط با فعالیت کل بازار نیست. ممکن است که شرکت کنندگان در بازار محتوای اطلاعات یک گردش سفارش ارائه شده را به صورت متفاوتی در دوره های حجم کلی بزرگ و دوره های با کم ترین فعالیت داد ستدی تفسیر نمایند. بنابراین ، اطلاعات بیشتر ممکن است در یک ارزیابی نسبی عدم توازن سفارش بیشتر از یک ارزیابی خالص وجود داشته باشند. ما برای بررسی این، مجموعه ای از حجم های خالص تقسیم شده بر حجم کلی را ایجاد کردیم. این متغییر تنها برابر با تفاوت بین نسبت های حجم آغاز شده بوسیله خریدار و حجم ایجاد شده بوسیله فروشنده است.

همانطور که در بخش 4.1 وجود دارد، یک مدل مجموعه های زمانی غیر خطی برای استخراج تغییرات پیش بینی نشده در متغیر گردش سفارش ساخته شد. باقی مانده های بدست آمده در مقابل تغییرات قیمت پیش بینی نشده در شکل 5 ترسیم شده اند. به نظر می رسد که ارتباط مثبت باشد ولی قضاوت از طریق بررسی دیداری در مورد اینکه آیا هیچ غیر خطی وجود دارد دشوار است.

شکل 5: ارتباط بین نسبت پیش بینی نشده گردش سفارشات خالص با گردش سفارشات کلی و تغییرات قیمت لگاریتمی پیش بینی نشده



یک مدل خطی پیش بینی شدو باقی مانده ها برای غیرخطی بودن مورد آزمون قرار گرفتند. آزمون آماری تا اندازه زیادی معنا دار بود. بنابراین ما یک شبکه ارتباطی مشابه با معادله 5 را پیش بینی نمودیم که نتایج آن در جدول 8 ارائه شده اند. شکل غیرخطی به نظر می رسد پیچیده تر از حجم خالص غیر استاندارد باشد. پارامترهای معنادار $a\_{2}$ و$ℽ\_{12}$ اشاره به یک عدم توازن دارند. قدرت تبینی ارزیابی نسبی عدم توازن سفارش به صورت مقایسه ای ضعیف است همانطور که می توان از R- مکعبی تنظیم شده حدود 0و28 مشاهده کرد. این اشاره دارد به اینکه بیشتر اطلاعات موجود در متغییر گردش سفارشات خالص بیشتر در بخش 4.2 استفاده شده اند نه فقط در نسبت های متعلق به داد و ستدهای آغاز شده بوسیله خریدار و فروشنده.

جدول 8-نتایج رگرسیون برای مدل شبکه ارتباطی عصبی: ارزیابی های گردش خالص سفارشات بوسیله نسبت پیش بینی نشده گردش خالص سفارشات برای گردش سفارشات کلی



**5-نتیجه گیری**

در این مقاله ما تاثیر قیمت ثابت را بر داد و ستدها بوسیله ارزیابی ارتباط بین گردش سفارشات خالص پیش بینی نشده و تغییرات قیمت مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم. ما در اصل بر چهار سوال تمرکز داشتیم. ایا گردش سفارشات بزرگ باعث انتقال اطلاعات بیشتری نسبت به گردش سفارشات کوچک می شود؟ آیا خرید خالص و حجم فروش خالص مقدار اطلاعات یکسانی را انتقال می دهد؟ آیا محتوای اطلاعات گردش سفارشات به صورت خطی با اندازه آن افزایش می یابد؟ آیا ارزیابی های جایگزین فعالیت داد و ستد وجود دارند که اطلاعات بیشتری را نسبت به گردش سفارشات منتقل نمایند.

ما داده های مرتبط با داد و ستد را در شاخصمبادلات آتی آلمان مورد استفاده قرار دادیم. تجزیه و تحلیل ما برمبنای یک مدل شبکه ارتباطی عصبی نتایج زیر را برایمان فراهم نمود. نخست، محتوای اطلاعات متعلق به گردش سفارشات با اندازه آن افزایش می یابد. دوما ما دریافتیم که داد و ستدهای اغاز شده بوسیله خریدار و داد وستدهای آغاز شده بوسیله فروشنده راجع به محتوای اطلاعاتشان متفاوت نیستند. سوما، ارتباط بین گردش سفارشات خالص و تغییرات قیمت به صورت نیرومندی غیرخطی است. سفارشات بزرگ منجر به تغییرات قیمت نسبتا کم می شوند درحالی که سفارشات بزرگ منجر به تغییرات قیمت نسبتا بزرگ می شوند. سرانجام، گردش سفارشات خالص مورد ارزیابی قرار گرفته به عنوان قرار دادهای تجاری ارائه دهنده بهترین توضیح برای تغییرات قیمت هستند. ونیز تعداد خالص داد وستدهای توضیح دهنده تغییرات قیمت هستند.اما گردش خالص سفارشات نسبی فراهم کننده همان سطح تبیین نیستند. نتایج راجع به رویه پیش بینی بسیار نیرومند هستند.

در کل، نتایج مقاله ما نشان دهنده آن است که فرضیه مربوط به تاثیر خطی سفارشات بر روی قیمت ها (که اغلب در مقالات نظری مورد استفاده قرار می گیرد) تا اندازه زیادی قابل تردید است. بنابران عمق بازار نمی تواند به اندازه کافی بوسیله یک عدد تنها توصیف شود. بنابراین مطالعات تجربی درمقایسه با عمق بازارهای متفاوت باید برمبنای کل تابع تاثیر قیمت قرار داشته باشند (نهیکیک نسبت ساده). با اجازه دادن به اینکه عمق بازار تحت تاثیر حجم داد و ستد قرار بگیرد می توان راههای نوید بخشی را برای پژوهش بیشتر باز نمود. این می تواند منجر به استراتژی های کاملا متفاوتی شود آنگونه که در مدل های سنتی چنین است.