



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

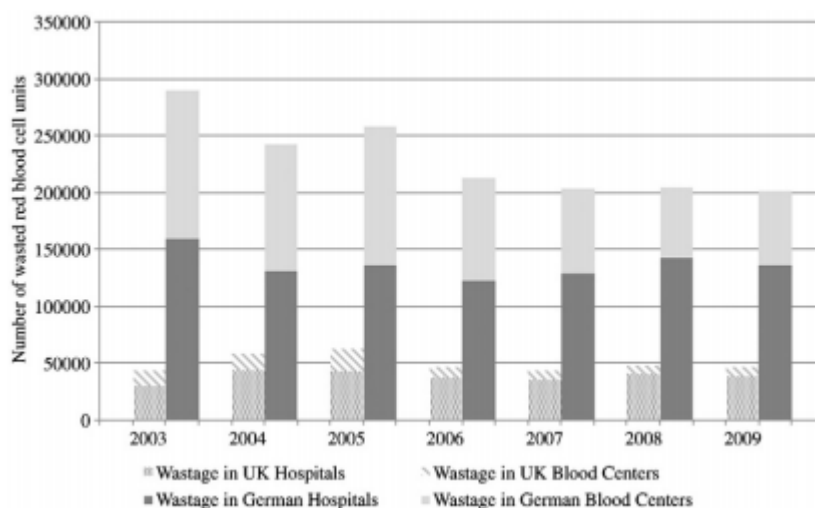
## مدیریت موجودی خون: بهترین روش بیمارستانی

خون یک محصول فاسد شدنی بوده و از این روی مدیریت خوب موجودی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. مدیریت موجودی خون، ایجاد تعادل بین کمبود و مازاد است. چالش اصلی حفظ ذخایر کافی برای اطمینان از عرضه 100 درصدی خون ضمن حداقل سازی انقضای آن است. این مقاله بر مدیریت موجودی سلول های خونی قرمز در آزمایش گاه های های ترانس فیوژن بیمارستانی برای ایجاد بهترین اصول به روش و آرایه توصیه هایی که کاهش انقضای خون را به حداقل برسانند تاکید دارد. یک بررسی منابعی در خصوص شناسایی مدل های موجود برای مدیریت موجودی محصولات فاسد شدنی صورت می گیرد. داده های مربوط به زنجیره عرضه خون برای شناسایی بیمارستان های با بهترین عملیات مدیریت موجودی و کاهش هدر رفت آن تجزیه تحلیل می شوند.

اجزای خون جزو منابع ارزشمند و نادر(1-4) بوده علی رغم این که 1.9 میلیون واحد خون در انگلیس و ولز در هر سال، 0.9 میلیون واحد در کانادا (5)، و بین 4.3 و 4.9 میلیون واحد در آلمان طی 10 ساله گذشته اهدا می شود. در امریکا خرید خون، 1 درصد هزینه بیمارستانی است زیرا خون به روش های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. ماهیت زنجیره های عرضه خون در دنیا ثابت نیست. این ماهیت ها از نظر ساختار بیمارستان (خصوصی یا دولتی)، نوع عرضه (رایگان یا پولی)، قیمت خون، توزیع خون، و کمبود آن (7) متغیر است.

استفاده از واحد های خون قبل از انقضا، امکان استفاده از آن ها را برای درمان و کاهش هزینه های غیر ضروری می دهد. بهبود مدیریت موجودی خون موجب کاهش زیان های ناشی از زمان انقضا شده و استفاده کارآمد از خون را تسهیل می بخشد. حفظ تعادل بین کمبود و مازاد، کلید مدیریت خوب ذخایر خون است. عملکرد های مدیریت موجودی خوب مستلزم حفظ ذخایر خوب برای تضمین موجودی 100 درصد و کمینه سازی زمان انقضا (8-9) است. عدم دست یابی به این اهداف موجود کاهش توان بیمارستان ها در رفع تقاضاهای بالینی می شود. اگرچه مازاد خون منجر به هزینه های غیر ضروری برای سیستم بهداشت و درمان می شود، در سیستم های بیمارستانی دنیا، ملاحظات اقتصادی روز به روز مهم تر شده و برای مدیران آزمایشگاهی از اهمیت بالایی برخوردار است. برخی مطالعات به شناسایی محرک ها و دلیل مدیریت انوائتوری و موجودی خوب خون می پردازند. یافته های مطالعه موردی با منابع مقایسه شد. منابع موجود بیان می دارد که محرک های اصلی عملکرد مدیریت خوب موجودی

شامل استفاده از مدل های موجودی و الگوریتم هاست. در این مطالعه به این موضوع پرداخته نشده است. در عوض، عملکرد خوب ناشی از کیفیت کارکنان آزمایشگاهی است که مجرب، آموزش دیده و با تجربه هستند. شفافیت موجودی و روش های مدیریتی ساده نیز موجب تسهیل عملکرد خوب می شوند. این موارد برای کنترل منابع ارزشمند نظیر خون مورد استفاده قرار گرفته است (10). مازاد یک واحد خون، از بین رفتن زمان یک اهدا کننده و نقش او در امریکا، اسکاتلند، انگلیس و ولز می باشد که بیشتر به صورت داوطلبانه صورت می گیرد (7). در مطالعه انجام شده توسط سازمان بهداشت جهانی، از 124 کشور، 49 کشور به 100 درصد اهدای خون داوطلبانه رسیده بودند (11). تلفات و پسماند خون در بسیاری از نقاط زنجیره عرضه خون رخ داد با این حال در انگلیس و آلمان، پسماند خونی در بیمارستان به شدت بیش از پسماند ها در مراکز خونی دیگر بوده است که در شکل 1 نشان داده شده است.



شکل 1

مدیریت موجودی و توزیع خون مولفه های اصلی هزینه برای خون هستند (13). از این روی مدیریت کارآمد موجودی و لجستیک خون می تواند در کاهش هزینه کل خون موثر باشد. روش های مختلف برای کاهش مصرف خون و هزینه آن پیشنهاد شده اند و در منابع مختلف گزارش شده اند. از این روی این مقاله مروری بر عملیات مدیریت موجودی در بیمارستان دارد. این مقاله دارای دو هدف است. 1- بررسی مدیریت موجودی و ارزیابی مدل های قابل کاربرد در زنجیره عرضه خون بیمارستانی و 2- شناسایی عوامل موثر بر عملکرد موجودی خون با بررسی عملیات بیمارستانی که تلفات آن را به حداقل رسانده و آن ها را با یافته های منابع دیگر مقایسه کند.

Table 1. Summary and Evaluation of Models Identified in Perishable Inventory Literature

Author	Summary	Pro (+) / Con (-)
<i>Early research and reviews</i>		
Cumming et al [22]	Imbalances in demand and supply	- Focus on collection
Brodheim et al [21]	Inventory model based on average age and average waste using Markov chain approach	- Assumption: shelf life 21 days
Prestacos and Brodheim [23]	Prototype blood distribution system based on simulation including a set of SOPs.	+ Findings derived from simulation - Outdated model, more refined models available + Implementation in New York verified findings
Cohen and Fierskała [25]	FIFO system delivers lowest wastage. Model based on EOQ theory trading off wastage against shortage	+ Seminal work - Limited sample size due to limited computing capacity + Results can be statistically verified
Kendall and Lee [36, 37]	Goal programming model proving that stock rotation reduces the wastage	+ Seminal work + First work focusing on stock sharing and redistribution
Nahmias [38]	Review of perishable inventory theory Classifies models into fixed and random lifetime	+ Proves that FIFO is very hard to achieve in reality + Approximations are more fruitful than exact calculations
Siseton and Brodheim [39]	Review of different policies for platelet distribution Developed a model using regression to identify the optimum order quantities	+ Uses simulation to evaluate effects of weekend deliveries
Raafat [40]	Review of inventory models for production and replenishment policies Categorized products into fixed lifetime and decaying products	- Blood components classified as fixed lifetime + Reviews based on simple and applicable models
Goyal and Giri [41]	Review on inventory models for perishable goods Categorized goods into random and fixed lifetime	+ Seminal work - Blood inventory management not mentioned
<i>Available models</i>		
Wu et al [42]	Newsvendor model	+ Some similarities with blood supply - Based on profit maximization not service quality
Jammernegg and Kirchke [43], Tekin et al [44]	Revisited queuing models and used level crossing techniques to identify optimal quantity	- Specialized models are too complex with too many assumptions + Tracks only oldest unit - Complex model + Splits urgent and nonurgent demand + Very good approach + Shows weakness of FIFO models
Kopach et al [31]		
Lodree and Uzochukwu [45]	Reviewed the impact of deterioration on demand and the impact of customers on FIFO	
van Donelaar et al [46]	Compared different approaches with how supermarkets manage perishable goods using automated store ordering systems	+ Many similarities to blood supply chain + Main strength is the simplicity
Gohet al [47]	Model focusing on batch sizes for donations and the impact on inventory levels and wastage	- Only very limited focus on hospitals and hospital inventories
Lin et al [48]	Model with time-varying demand, deterioration, equal review periods, and a fixed planning horizon	+ Many similarities with blood supply chain - Allows backlogs
Hariga [49]	Inventory policy that identifies optimal replenishment schedules	- Model is too rigid and does not allow ad hoc and emergency deliveries - Assumes same shelf life for all products + Verification of findings
van Dijk et al [50]	Target stock level model for platelet production based on real data from a Dutch blood bank	+ Reduction of time expiry by 15% to 20%
Broekmaulen and van Donelaar [51]	Inventory policy based on target stock levels with a fixed review period including demand profiles in weekly patterns	+ Assumptions meet requirements of blood inventory management + Simplicity of the model

## جدول 1

### بررسی منابع

منابع در خصوص زنجیره عرضه خون نسبتاً محدود است. با این حال خون یک کالای فاسد شدنی بوده و از این روی نظریه موجودی کالاهای فاسد شدنی عمومی را می توان به مدیریت آن تعمیم داد. روش های مورد استفاده در محیط های صنعتی برای سیستم عرضه خون به دلیل اثرات کمبود موجودی قابل استفاده نمی باشند (17). مدیریت موجودی به سال 1960 بر می گردد (18-19). در 1973، جنینگ در مقاله خود (20)، اصول عملکرد زنجیره عرضه خون را بررسی کرده و سه شاخص کلیدی عملکرد را معرفی کرد: کمبود، مازاد، و هزینه اطلاعات و حمل و نقل. برودیم و همکاران 21، به بررسی و توسعه مدل موجودی بر اساس سن متوسط و مازاد متوسط واحد های خون با استفاده از رویکرد زنجیره مارکوف پرداخت. کامینگ و همکاران 22، مدل برنامه ریزی را برای صدور

واحد ها به بیمارستان ارایه کرد. پراستکوس و برادیم 23، مدل توزیع منطقه ای کامپیوتر محور را در امریکا موسوم به سیستم توزیع خون ارایه کرد. با یک رویکرد متفاوت، کوهن و پریسکالا، سطوح ذخایر هدف را برای بانک های خون بیمارستان با داده های ارایه شده توسط بیمارستان امریکا و مرکز خون ارایه کردند. پرستکوس (9) در یک مقاله به بررسی منابع در خصوص مدل های موجود پرداخته اند. اونز (26)، به تحلیل اثر سن واحد های خوبی بر عملکرد موجودی پرداخته و پی برد که سن متوسط از یک گروه خوبی به گروه دیگر متغیر بود. نتیجه این شد که افزایش طول عمر می تواند موجب کاهش زیادی در پسماند شود. از این روی مدیریت موجودی تنها عامل موثر بر تلفات و انقضای اجزای خون نیست. در مطالعه دیگر در خصوص مدیریت زنجیره عرضه خون، اسپن (27)، همکاری را یک عامل موثر بر عملکرد خوب در زنجیره عرضه خون ذکر کرد. تاسیس طرح مدیریت ذخایر خون در بریتانیا و ایجاد یک پایگاه اطاعاتی راه را برای تحقیقات مدیریت موجودی خون باز کرد. (28). قابلیت دسترسی به این داده های جدید منجر به افزایش شفافیت و افزایش درک و دانش مدیریت موجودی خون و بهبود شفافیت زنجیره عرضه خون شده است. این خود با بهبود فناوری رایانه ای و قابلیت دسترسی به ابزار های شبیه سازی با توامایی مدل سازی فرایند همراه بوده است. رویکرد های قبلی برای استفاده از روش های شبیه سازی و روش های کراسینگ، نیز اجرا شده و نتیجه این شده است که شبیه سازی به تصمیم گیرنده ها برای گرفتن تصمیمات غیر ریسکی در تغییرات زنجیره عرضه کمک کند (29-31). مطالعه اخیر توسط پررا و همکاران 32، بر اساس نظر سنجی در 265 بیمارستان، یک سری عوامل دیگر موثر در مدیریت موجودی را نشان داد. تحقیق نشان داد که کاهش دوره رزور برای واحد های رزور شده موجب کاهش سطح موجودی و فاسد شدن می شود. به علاوه، فرایند رتبه بندی رایانه ای و برنامه های آموزشی، اثر مهمی بر میزان موجودی داشتند.

لازم به خاطر نشان است که همه مدل ها و رویکرد های شناسایی شده در منابع علمی با محدودیت هایی همراه هستند که همگی بر اساس فرضیات بوده و نیاز به ورودی های تعریف شده دارند. برای مثال، مدل های موجودی موسوم به هزینه های فروش از دست رفته یا هزینه های کمبود، نی ز اهمیت دارند زیرا بدست آوردن این هزینه ها بسیار سخت بوده و روش های رتبه بندی ساده اغلب استفاده می شوند (33). ماتسون (34) استدلال کردند که مدل های کنترل موجودی اثر منفی بر ابعاد آن و کل سیستم دارند. سامراس 35، این را الیید کرد و می گوید که این فرضیات ممکن است یک سری نتایج غیر طبیعی در اختیار بگذارند و از این روی مدل ها قادر به ترسیم

واقعیت نمی باشند. در این مدل تقاضا وابسته به قیمت فروش که یک متغیر تصمیم است؛ فرض می‌شود. ابد [3،4]، دای [5] و دای و هسی [6] هریک مدل‌هایی با فرض کالای فاسد شدنی و کمبود مجاز ارایه دادند و همگی قیمت را به عنوان متغیر تصمیم در نظر گرفتند. ابد و دای در مدل خود تقاضا را به صورت تابع کلی از قیمت فرض نمودند در حالی که در مدل دای و هسی تقاضا تابعی از قیمت و زمان است. ماخوپدهای و همکاران [7] [ در مقالاتشان کمبود را غیر مجاز و افق زمانی را نیز نامحدود در نظر گرفتند. ماخوپدهای و همکاران تقاضا را به صورت غیرخطی وابسته به قیمت در نظر گرفتند در حالی که در مدل ارایه شده توسط اسمعیلی تقاضا تابع کلی از قیمت است و مقادیر قیمت فروش، هزینه‌های بازاریابی و اندازه انباشته به گونه‌ای تعیین شده است که سود سالانه تولیدکننده ماکزیمم گردد. سانا [9] در سال 2011 مدل موجودی احتمالی ارایه داد که در آن تقاضا وابسته به متغیر تصادفی قیمت در نظر گرفته شده است.

Code/ Abbreviation	Explanation	Contribution to Total Wastage (%)
TIMEX	Time expired: Units exceeding their shelf life have to be discarded and are recorded with the TIMEX code.	70
OTCOL	Out of temperature control—outside laboratory: Blood units being exposed to ambient for more than 30 min cannot be returned to the main stock refrigerators due to regulatory issues in the United Kingdom and have to be discarded.	22
MISC	Miscellaneous wastage is wastage not classified in the other categories, such as dropping a unit of blood or damaging the packaging, which results in wastage.	6
FF	Refrigerator failure: In case of a major failure of the refrigeration, the content of the refrigerator has to be discarded.	2

## جدول 2

دسته دوم مدل‌های چند هدفه می باشند. اغلب مدل‌های موجودی مفهوم هزینه‌های مختلف و همچنین خدمات را در یک هدف جای داده‌اند و برای حل آن‌ها از روش‌های سنتی استفاده می‌شود در حالی که از ویژگی‌های بارز

تجارت امروزی، تنوع خواسته‌های تصمیم‌گیرندگان است. در مسایل چند هدفه تصمیم‌گیرنده به دنبال حداکثر یا حداقل نمودن دو یا چند هدف به طور همزمان می‌باشد. این دسته از مدل‌ها در زمینه‌های زیادی به کار رفته اما تاکنون تعداد اندکی از مسایل چند هدفه به بهینه‌سازی کنترل موجودی پرداخته‌اند.

گاردنر و دنبرینگ در سال 1979 اولین کسانی بودند که سطح خدمت را به عنوان تابع هدف دیگری معرفی نمودند. پادمنبهان و وارت نیز در سال 1990 مساله موجودی چند هدفه برای کالاهای فاسد شدنی با تقاضای وابسته به موجودی ارایه دادند و برای حل روش برنامه‌ریزی غیر خطی آرمانی را به کار بردند. آگرل در سال 1995 مدل موجودی چند هدفه‌ای را ارایه نمود که در آن سه هدف حداقل نمودن هزینه‌های سالانه، کمبود مورد انتظار و کاهش تعداد دفعات مواجهه با کمبود در نظر گرفته شده بود. وی در مدل خود افق زمانی را نامحدود، کمبود را مجاز و تقاضا را احتمالی با توزیع نرمال فرض نمود. همچنین اندازه انباشته و ضریب اطمینان را به عنوان متغیرهای تصمیم در نظر گرفت. تسو [10،11] و مسلمی و زندیه [12] مقالاتشان را بر پایه مدل آگرل ارایه نمودند. تسو [10] با استفاده از الگوریتم MOPSO، راه‌حل‌های غیر مسلط را به دست آورد و سپس با روش TOPSIS و با توجه به اولویت‌های تصمیم‌گیرنده به دسته‌بندی آن‌ها پرداخت. او یک سال بعد در مقاله دیگری که بر مبنای همین مدل ارایه شد؛ برای حل، الگوریتم‌های MOEMO و MOPSO را انتخاب نمود. مسلمی و زندیه نیز الگوریتم MOPSO را در حل مدل آگرل به کار گرفتند.

روی و میتی [13] همچنین ماندل و همکاران [14] هر یک مدل موجودی چند هدفه چند کالایی در فضای فازی با فرض اینکه کالا فاسد شدنی است ارایه دادند. روی و میتی با در نظر گرفتن محدودیت‌های بودجه و فضا، اهداف ماکزیم‌سازی سود و کاهش هزینه ضایعات را دنبال نمودند در حالی که تقاضا را وابسته به سطح موجودی، کمبود را غیر مجاز و افق زمانی را محدود در نظر گرفته‌اند. آن‌ها با استفاده از روش‌های FNL و FAGP به حل بهینه دست یافتند. این در حالی است که ماندل و همکاران محدودیت‌های فضای انبار، تعداد سفارش و هزینه تولید را در مدلشان اعمال و برای حل از روش برنامه‌ریزی هندسی استفاده نمودند. در ادامه مایتی و میتی [15] و ایسلام [16] نیز مدل‌های موجودی چندهدفه چندکالایی تحت تورم و تخفیف فازی ارایه دادند. مایتی و میتی فرض کردند که افق زمانی محدود، کمبود غیر مجاز و تقاضا وابسته به تبلیغات می‌باشد. آن‌ها روش‌های UFM و GRG را برای حل به کار گرفتند. از سوی دیگر ایسلام محدودیت فضا و مجموع کمبود را در مدل خود اعمال نمود

به طوری که افق زمانی نامحدود و تقاضا یکنواخت و وابسته به هزینه‌های بازاریابی در نظر گرفته شد. او هدفش حداقل ساختن هزینه‌های موجودی و همچنین هزینه‌های بازار یابی و تولید بود و برای حل مدل مذکور از روش معیار سراسری و برنامه‌ریزی هندسی استفاده نمود.

	Year			
	2005	2006	2007	2008
Nationwide WAPI (%)	2.33	2.06	1.98	2.27

This information is used for the evaluation of hospitals.

### جدول 3

#### مواد و روش ها

این مقاله مروری بر عملیات مدیریت موجودی در بیمارستان دارد. این مقاله دارای دو هدف است. 1- بررسی مدیریت موجودی و ارزیابی مدل های قابل کاربرد در زنجیره عرضه خون بیمارستانی و 2- شناسایی عوامل موثر بر عملکرد موجودی خون با بررسی عملیات بیمارستانی که تلفات آن را به حداقل رسانده و آن ها را با یافته های منابع دیگر مقایسه کند. داده های 277 بیمارستان در ا بریتانیا و ولز شمالی تحت مدل BSMS در 2009 پوشش داده شده اند. این داده ها برای شناسایی بیمارستان های با سطوح کم فساد اجزای خون قرمز استفاده و تجزیه تحلیل شدند. دیتابیس برای تحلیل دارای اطلاعاتی در مورد مدیریت موجودی خون است نظیر

- نوع و پروفیل بیمارستان
- سطوح ذخایر در بیمارستان و مراکز خونی
- توزیع سنی و عمر قفسه یا عمر مفید و نگه داری
- ارسال به بیمارستان
- فاسد شدن در بیمارستان و مراکز خون

شاخص عملکرد به صورت درصدی از ارسال به بیمارستان برای مقایسه و رتبه بندی بیمارستان ها ارسال شد. WAPI شاخص متشکل از موارد زیر بود.

WAPI درصد واحد های فاسد شده را در یک دوره تحلیل شده نشان می دهد: هر چه این نسبت کم تر باشد، عملکرد بیشتر است. این خود یک شاخص مشابه و مستقل از نوع و اندازه بیمارستان در اختیار می گذارد.



جدول 2 انواع فساد های مختلف را با کد های فاسد شدگی مربوطه نشان می دهد. این جدول نسبتی از کل کالای فاسد شده را هر کد را به یک سطح در همه بیمارستان ها نشان می دهد. با توجه به داده ها می توان گفت که زمان انقضا یک عامل اصلی در فاسد شدن خون است.

برای پیش گیری از آریبی در این آنالیز، بیمارستان ها بر اساس اندازه طبقه بندی شده و هر کلاس به طور مستقل تجزیه تحلیل شد. این رویکرد این اطمینان را می دهد که تصویر جامع از تشابهات و وجوه اشتراک در مدیریت موجودی در بیمارستان های با اندازه مختلف ایجاد می شود. اندازه بیمارستان یک فاکتور مهم است. در بیمارستان های بزرگ تر حجم سفارش بیشتر بوده و از این روی تحویل نیز بیشتر است. به علاوه بیمارستان های بزرگ تر دارای خدمات پزشکی جراحی پیچیده بوده و تقاضا های مختلفی در مقایسه با بیمارستان های کوچک برای خون دارند. این عوامل همگی بر فرایند ها در آزمایشگاه ترانسفیوژن بیمارستان اثر گذار هستند. این فرایند های مدیریتی، تخصیص واحد های خون به بیماران و الگو های سفارشی اهمیت زیادی دارند. فرمتی که بر سئوالات کد گذاری شده تاکید دارد برای مصاحبه ها انتخاب شدند.

برای درک مفهوم عملکرد خون، WAPI کل سیستم برای همه بیمارستان ها بر اساس سالانه طی چهار سال گذشته برای ایجاد یک سری شاخص ها برای مقایسه محاسبه شده است. این مورد در جدول 3 نشان داده شده است.

با استفاده از WAPI معیار، هفت بیمارستان با سطوح فاسد پذیری بسیار کم برای مطالعات موردی انتخاب شده اند. جدول 4 WAPI را برای هفت بیمارستان نشان می دهد.

وقتی بیمارستان های با بهترین عملکرد شناسایی شدند، مدیران ترانسفیوژن آزمایشگاهی این بیمارستان ها مورد مصاحبه قرار گرفتند تا سیاست های کنترل موجودی و عملیات استفاده شده مشخص شوند.

	Hospital						
	1	2	3	4	5	6	7
WAPI (%)	0.302	0.471	0.386	0.980	0.262	0.372	0.267

جدول 4

## روش مصاحبه

مدیران آزمایشگاه ترانسفیوژن در بیمارستان ها با تماس BSMS در می 2009 برای درخواست از آن ها جهت شرکت در مطالعه تماس گرفته شدند. هدف و روش مطالعه برای آن ها تشریح شد. وقتی که آنها موافقت کردند، پروتکل مصاحبه از طریق ایمیل ارسال شد. پروتکل برای شناسایی چگونگی مدیریت موجودی خون بود. این خود شامل ارزیابی مدل ها، ابزار، الگوریتم ها و روش های به کار برده شده در بیمارستان ها برای شناسایی عوامل موثر بر عملکرد خوب بود. سوالات انتها باز بر دلیل تصمیمات در سطوح انباری تاکید داشتند و در عین حال سفارش های باز پرس سازی، فرایند مدیریت خودکار، تخصیص واحد های خون به بیماران و الگوهای سفارش را مد نظر قرار دادند.

فرمت فوق امکان افزایش انعطاف پذیری مربوط به جهت سوالات را داد و مسائل مهم را با محدود کردن و یا پیش فرض جواب ها در نظر نگرفت (54). قبل از ارسال سوالات، پروتکل مصاحبه با کارکنان NHS چک شد تا اطمینان حاصل شود که همه لجستیک ها و اصطلاحات صحیح هستند و منجر به سوء تفاهم و نتایج اریب نمی شوند. هفت مصاحبه مطالعه موردی در نیمه اول ژولای 2009 صورت گرفت که 4 مورد چهره به چهره و 3 مورد تلفنی بود. مدت زمان مصاحبه بین 35 و 150 دقیقه متغیر بود. رهنمود های مصاحبه در 4 بخش زیر تقسیم شدند.

1- سطح ذخایر و انباری: فرایند ها، مدل ها، تجهیزات و ابزار های مورد استفاده برای تعریف سطوح ذخایر. هدف اصلی شناسایی روش انبار و روش های مناظر، ابزار ها و فرایند های پایشی بود. مصاحبه ها به بررسی سیاست های ذخیره ایمن، و روش های مورد استفاده برای تنظیم و تعدیل آن ها می پرداختند. تصمیمات راهبردی در مورد گروه های خونی بوده ولی دلیل این تصمیمات مشخص نبود.

2- سفارش باز پرس سازی: فرایند های باز پرس سازی اجزای خون و چگونگی تصمیم گیری در این زمینه بحث شد. این شامل روش های مورد استفاده برای محاسبه کمیت های سفارش و چگونگی باز نگرش روش ها و تعدیل آن ها طی زمان است. این سوالات در مورد الگوی سفارش، دوره های بازبینی و عوامل موثر بر سفارشات بود.

3- اصول مدیریت موجودی: سوالات بر روش های عملیاتی استاندارد، آموزش کارکنان و استفاده از محرک های خاص با هدف کاهش فاسد شدن در بیمارستان تاکید داشت. این بخشی از مصاحبه ای بود که بر فرایند از آغاز ارسال به بیمارستان و تزریق به بیماران موكد بود.

3- ابزار های مدیریت موجودی: سوالات راهبردی و عمومی در مورد روش ها و تجهیزات مورد استفاده برای مدیریت و پایش موجودی در بیمارستان از جمله واحد ها و فاصله یخچال ها پرسیده شد.

4- تخصیص واحد ها به بیماران: سوالات شامل روش های کراس مچ، دوره رزرو و ذخیره سازی و برنامه های سفارش دهی خون برای جراحی بود.

از آنجا که این پروژه تحقیقاتی ماهیت اکتشافی داشت، این مهم بود که اطمینان حاصل شود که مطالعات موردی نتایج معتبر، قابل اعتماد و تعمیم دارد. هنگامی که مصاحبه تکمیل شد، متن مصاحبه توسط تیم تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، و موضوعات کلیدی و اطلاعات مشخص شد. این اطلاعات تمام منابع را به دسته های مختلف برای هر مورد به صورت جداگانه تفسیم کرد. پرسش و سرفصلهای پروتکل مصاحبه به عنوان نقطه شروع در دسته بندی های ساختمان استفاده شده است. پس از آن متن مصاحبه، اطلاعات را از بازدیدکننده سایت، و داده های بایگانی در این دسته قرار گرفتند. در حالی که خوشه بندی اطلاعات انجام شده بود در تیم تحقیقاتی به دیدگاه های چندگانه بر روی جلوگیری از نتیجه گیری مغرضانه پرداخته شد. این تضمین کننده عدم نادیده گرفتن اطلاعات و یا تخمین کم تر یا بیشتر از مقدار واقعی است. این موضوعات توسط پرسنل های NHS و آکادمیک تایید شدند تا از روایی آن اطمینان حاصل شود.

#### یافته ها

بخش زیر به یافته های مطالعات موردی می پردازد.

#### منابع انسانی و آموزش

منابع انسانی و آموزش به عنوان یک موضوع قابل توجهی در تمام بیمارستان های برتر شناخته شد. منابع انسانی به طور مشخص در 5 از 7 بیمارستان بررسی شده است. همه بیمارستان ها تایید کردند که آموزش کارکنان آزمایشگاههای انتقال موجب افزایش سطح آگاهی از آنچه مدیریت موجودی خون خوب به معنای، یک عنصر اساسی از عملکرد خوب می شود. کارکنان باید از تاثیر تصمیمات خود در کل زنجیره تامین خون آگاه باشند. زنجیره تامین خون به عنوان یک سیستم بسیار پیچیده و پویا است. یک تصمیم اشتباه می تواند تاثیر جدی بر کیفیت خدمات به طور مستقیم و بیماران تاثیر گذارد، و از این رو، آگاهی از این تاثیر بنابراین بسیار حیاتی است. آموزش به طور منظم کارکنان و جلسات با استفاده ضروری است. SOP شامل یک شرح مفصل از یک فرایند؛ است

طوری که اطمینان حاصل شود که کارکنان به خوبی کار خود را اجرا می کنند. تجربه کارکنان نیز بر عملکرد اثر دارد.

یک عنصر کلیدی که توسط شش بیمارستان تایید شد اطمینان از این است که کارمکنان از اثر فاسد شدن یک واحد خون علاوه بر ضرر های مالی و نیز اثر بد آن بر برنامه های جراحی و بیماران آگاه بودند. این دیدگاه در خصوص اثر پسماند یک واحد خون نظیر لغو درمان ها، اثرات مالی و جراحی، و وظایف اخلاقی در قبال اهدا کننده ها، عامل مهم برای کارکنان در اتخاذ تصمیمات بهتر بود. آگاهی کل یکارکنان و آموزش منظم افرادی که با واحد های سلول های خونی سرو کار دارند کلید مدیریت موجودی سلول های قرمز خونی و کاهش فاسد شدن آن ها بود.

---

<b>Stock levels</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Target stock levels based on experience are adjusted continuously</li><li>• Demand profiling to adjust on daily demand patterns</li><li>• Use information about scheduled treatments<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Careful handling of recurring orders</li></ul></li><li>• Full transparency of stock levels including remote and issue refrigerators<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Frequent monitoring</li></ul></li><li>• Consideration of recurring and planned transfusions</li></ul>
<b>Order patterns</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Avoid panic orders<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Keep storage capacity low</li><li>◦ Train staff</li></ul></li><li>• Split big orders into several small orders to get different shelf-lives</li><li>• Make use of standing orders to reduce workload and replenish using "top-up orders"</li><li>• Use action levels and predefined order quantities for "out-of-hours" time to prevent panic orders</li></ul>
<b>Issuing</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Strict DUFQ principle</li><li>• Store units sorted by age and use visual highlighting for units close to expiry</li><li>• Try to keep assigned inventories as low as possible</li><li>• Question and challenge internal requests for blood to keep assigned inventories low and reduce just-in-case requests</li><li>• Electronic crossmatching reduces assigned inventories</li></ul>
<b>Remote refrigerators</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitor stock levels frequently</li><li>• Allow the removal of reserved blood units from remote refrigerators and assigned inventory when a patient is found for instant transfusion.</li><li>• Check regularly and return units to main storage</li></ul>
<b>Human resources</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Train staff and make staff aware of the financial impact of wasting a unit</li><li>• Regular training and refreshing courses</li><li>• Motivate staff to keep wastage low</li><li>• Ensure that experienced staff are placing orders and handling incoming deliveries</li></ul>
<b>Collaboration</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivate and incentivize hospitals to share knowledge with other hospitals</li><li>• Reduce mistrust between hospitals</li><li>• Reduce mistrust between departments in hospitals</li><li>• Use intamal service level agreements to generate trust.</li></ul>

---

## جدول 5

سطوح ذخایر و الگوهای سفارش

بر خلاف آن چه که در منابع گزارش شده است، هیچ یگ از بیمارستان های مورد نظر سنجی، از مدل های پیچیده یا معادلات برای تعدیل ذخایر هدف به طور مکرر استفاده نکردند. همه بیمارستان های مصاحبه شده در خصوص هدف مدیریت موجودی خون هم رای بودند. آن ها می گفتند که باید سطح ذخیره خون پایین باشد تا میزان فاسد شدن کم تر شود. و در عین حال اطمینان از عرضه نیز حفظ شود. برای انجام این کار، همه بیمارستان ها سطوح ذخایر هدف را ایجاد کرده و با سیاست به روز سازی سفارش آن را حفظ می کنند. در همه بیمارستان ها، سطوح ذخایر امروزی در سال های مختلف تغییر پیدا کرده و به یک سطح بهینه رسیده است. با این حال این سطوح زیاد مطمئن نمی باشند و 3 مورد از 7 بیمارستان، آن ها را به طور روزانه بر اساس تجربه و نیاز تغییر می دهند. منابع اطلاعاتی مورد استفاده در تعدیل سفارش های روزانه، تعداد جراحات محدود است.

با این حال، این اطلاعات در بیمارستان ها و به فرمت داده موجود نمی باشند. به علاوه، پروفیل های مختلف تقاضا می توانند بر قابلیت دسترسی داده های مورد نیاز اثر داشته باشند. تجربه کارکنان نقش مهمی در تفسیر این اطلاعات برای تصمیم گیری صحیح در فرایند سفارش دارد.

#### شفافیت موجودی ها و روش های ساده

عامل سوم، که برای مدیریت موجودی خوب ضروری است، شفافیت موجودی است. بدین کهمی که آگاهی از سطوح ذخایر در همه انبار ها در بیمارستان و وضعیت همه واحد های خونی اهمیت دارد. همه بیمارستان ها تاکید داشتند که سطوح موجودی باید به طور مکرر کنترل و چک شوند. این موجودی شامل یخچال ها و نیز سیستم های بانک خوبی است. مزیت ها بر گرفته از این اطلاعات است که در فرایند محاسبه سفارش در نظر گرفته می شود. بر عکس بسیاری از منابع، روش ها و قواعد سر انگشتی برای موفقیت مهم بوده اند. برای مثال، 2 بیمارستان از یک سفارش پایه و ثابت استفاده کردند. این سفارش به طور خود کار توسط خدمات خون رسانی تامین می شود. یک بیمارستان دارای سفارش ثابت در صبح بوده و از روش دوم برای تعدیل ذخایر در بعد از ظهر استفاده می کند. این موجب کاهش پیچیدگی و بار کاری در صبح شده و اطمینان از عرضه خون را حاصل می کند. از این روی افزایش انعطاف پذیری برای واکنش به تغییرات در تقاضا با سفارش بعدی مهم است. با این حال، همه بیمارستان ها نمی توانند دو تحویل خون در یک روز داشته باشند و از این روی این رویکرد فقط در برخی از بیمارستان ها قابل کاربرد است. از این روی، کارمند بی تجربه باید از همه مناطق مختلف ذخیره و موجودی ها در

بیمارستان آگاه باشد. یک بیمارستان ها، توانایی ذخیره فیزیکی برای اطمینان از این که کسی سفارش زیاد بدهد را دارد زیرا برخی از یخچال ها ممکن است خالی بمانند.

### تاکید بر تازگی خون

فرض نهایی ما مربوط به ایتیم ها و خون با سنین مختلف نگه داری شده در لیست است. تصمیم گیری در خصوص این که کدام یک از خون به مشتری داده شود بر عهده خرده فروش است و این بر سود اثر دارد. در این رابطه، سه سیاست اولویت فروش را می توان پیش بینی کرد. اولین مورد متشکل از سیاست اول تازه است که بر اساس آن عرضه کننده، نخست، ایتیم های تازه تر را ارایه می کند. این سیاست، موجب اطمینان از طولانی بودن زمان نگه داری و افزایش مطلوبیت آن برای مشتری شده ولی در عین حال سرعت فاسد شدن آن بالاست. دومین سیاست، عکس این قضیه است. بر اساس سیاست اول قدیمی تر، خون قدیمی تر در ابتدا به فروش می رسند و این تولید فساد کم تر ولی درآمد کم تر می کند. سومین سیاست، که انعطاف پذیر تر است در مدل ما بوده و شامل دو طیف است. سیاست اولویت بهینه است که به مدل امکان تعیین این که کدام خون باید در هر دوره زمانی برای بیشینه سازی سود فروخته شوند می دهد. بدین معنی که بسته به شرایط پارامتر، ممکن است فرد بخواهد برخی کالا های فاسد شده را ترجیح داده و کالاهای تازه تر را به دلیل سود بیشتر بفروشد. اصل FIFO در نقاط مختلف مدل زنجیره عرضه به کار برده شده است. دو بیمارستان از داده های سطح ذخایر مرکز خون ارایه شده توسط BSMS استفاده کردند و با این اطلاعات، آن ها نتایجی را در مورد سن واحد ها در مراکز خون استنتاج کرده و سفارش خود را برای پیش گیری از دریافت واحد های قدیمی تعدیل کردند. از آن جا که مراکز خون بر روی سیاست FIFO کار می کنند، سطوح بالای ذخایر خون مشا می دهد که مرکز خون اکنون خون های قدیمی را به فروش می رساند تا جدید تر را.

همه مدیران، سفارش های بزرگ تر را به تعدادی سفارش کوچک تر تقسیم می کنند تا اطمینان حاصل شود که واحد ها طیف وسیعی از خون ها با عمر های مختلف را دریافت کرده اند. این کار برای اجتناب از افزایش فشار بر آزمایشگاه انتقال صورت می گیرد به خصوص اگر تعداد زیادی از واحد ها در یک تاریخ منقضی شوند. این موجب کاهش خطر دریافت تحویل واحد های زیاد با عمر نگه داری کم از مرکز خون می شود.

همکاری های داخلی در بیمارستان

همکاری با کارکنان پزشکی و جراحی، آگاهی از مسائل واحد های ذخیره شده برای بیماران و درخواست سفارش و غیره، همگی فاکتور های مهمی در بهبود عملکرد بده و توسط 5 بیمارستان در این مطالعه ذکر شدند. اندازه موجودی عاملی کلیدی در این زمینه است. در صورتی که سطوح ذخیره در موجودی کاهش یابد، انعطاف پذیری در استفاده و تخصیص واحد ها به بیماران دیگر افزایش یافته و از این روی فاسد شدن و منقضی شدن کاهش می یابد. برای مثال، برخی از آزمایشگاه های انتقال، درخواست و سفارش های داخلی خود را بر اساس MSBOS از پیش تعریف شده تعدیل می کنند که تعریف کننده حداکثر تعداد واحد های صادر شده برای هر درمان استاندارد است. هدف اصلی کاهش سفارشات موردی توسط کارکنان و تلاش برای کاهش استفاده از واحد ها در موجودی است. مقادیر MSBOMS بر اساس تجربه تعداد واحد های خون مورد نیاز برای درمان ها و جراحی های خاص هستند. نگرانی اصلی مدیران این بود که بیشتر سفارش ها و درخواست ها سفارشات فوری هستند. گاهی مواقع ممکن است خون در دسترس نباشد. از این طریق از طریق همکاری، امکان کاهش سفارشات فوری و ناگهانی و فاسد شدن خون وجود دارد. این با یافته های اسپن(27) هم خوانی دارد.

### آزمایش سازگاری خون الکترونیکی

دیگر ابزار مهم در کاهش تعداد واحد ها در موجودی، آزمایش تطبیق خون الکترونیکی است(55). کراس مچ الکترونیکی در بیمارستان های بزرگ انجام شده و تایید می کند که کاهش در واحد های تعیین شده خون حاصل شده و تعداد واحد های منقضی شده را می توان به دلیل تخصیص انعطاف پذیر واحد ها به بیماران کاهش داد. یک بیمارستان از مزیت های کراس مچ یا آزمایش سازگاری برای بهبود همکاری داخلی استفاده می کند. افزایش انعطاف پذیری به معنی ارائه خدماتی است که ضامن افزایش زمان آماده سازی خون سازگار است. این موجب کاهش تعداد واحد ها در موجودی ذخیره شده و افزایش اعتماد بین بخش های بیمارستان می شود.

### نتیجه گیری

مصاحبه با مدیران موجودی خون در بیمارستان های برتر شش موضوع کلیدی را در اختیار گذاشت که به طور کلی عملکرد خوبی را در مدیریت موجودی ذخایر خون در پی خواهد داشت. این موضوعات شامل منابع انسانی و آموزش، سطوح ذخایر و الگوهای سفارش، شفافیت موجودی ها، روش های ساده موجودی، تاکید بر تازگی، همکاری داخلی در بیمارستان می باشند. همه این موضوعات نشان دهنده اهمیت داشتن کارکنان با کیفیت بالا،

مغرب و آگاه است. این کارکنان باید از اهمیت فاسد شدن واحد های خون آگاه باشد و قادر به استفاده از روش های مدیریتی ساده باشد و با کارکنان بالینی آزمایشگاه همکاری کنند. بر خلاف آن چه که در منابع گزارش شده است، هیچ یگ از بیمارستان های مورد نظر سنجی، از مدل های پیچیده یا معادلات برای تعدیل ذخایر هدف به طور مکرر استفاده نکردند. همه بیمارستان های مصاحبه شده در خصوص هدف مدیریت موجودی خون هم رای بودند. آن ها می گفتند که باید سطح ذخیره خون پایین باشد تا میزان فاسد شدن کم تر شود. و در عین حال اطمینان از عرضه نیز حفظ شود. برای انجام این کار، همه بیمارستان ها سطوح ذخایر هدف را ایجاد کرده و با سیاست به روز سازی سفارش آن را حفظ می کنند. در همه بیمارستان ها، سطوح ذخایر امروزی در سال های مختلف تغییر پیدا کرده و به یک سطح بهینه رسیده است. با این حال این سطوح زیاد مطمئن نمی باشند و 3 مورد از 7 بیمارستان، آن ها را به طور روزانه بر اساس تجربه و نیاز تغییر می دهند. منابع اطلاعاتی مورد استفاده در تعدیل سفارش های روزانه، تعداد جراحات محدود است.

#### منابع انسانی و آموزش

منابع انسانی و آموزش به عنوان یک موضوع قابل توجی در تمام بیمارستان های برتر شناخته شد. منابع انسانی به طور مشخص در 5 از 7 بیمارستان بررسی شده است. همه بیمارستان ها تایید کردند که آموزش کارکنان آزمایشگاههای انتقال موجب افزایش سطح آگاهی از آنچه مدیریت موجودی خون خوب به معنای، یک عنصر اساسی از عملکرد خوب می شود. کارکنان باید از تاثیر تصمیمات خود در کل زنجیره تامین خون آگاه باشند. زنجیره تامین خون به عنوان یک سیستم بسیار پیچیده و پویا است. یک تصمیم اشتباه می تواند تاثیر جدی بر کیفیت خدمات به طور مستقیم و بیماران تاثیر گذارد، و از این رو، آگاهی از این تاثیر بنابراین بسیار حیاتی است. آموزش به طور منظم کارکنان و جلسات با استفاده ضروری است. SOP شامل یک شرح مفصل از یک فرایند؛ است طوری که اطمینان حاصل شود که کارکنان به خوبی کار خود را اجرا می کنند. تجربه کارکنان نیز بر عملکرد اثر دارد.

#### سطوح ذخایر و الگوهای سفارش

بر خلاف آن چه که در منابع گزارش شده است، هیچ یگ از بیمارستان های مورد نظر سنجی، از مدل های پیچیده یا معادلات برای تعدیل ذخایر هدف به طور مکرر استفاده نکردند. همه بیمارستان های مصاحبه شده در



خصوص هدف مدیریت موجودی خون هم رای بودند. آن ها می گفتند که باید سطح ذخیره خون پایین باشد تا میزان فاسد شدن کم تر شود. و در عین حال اطمینان از عرضه نیز حفظ شود. برای انجام این کار، همه بیمارستان ها سطوح ذخایر هدف را ایجاد کرده و با سیاست به روز سازی سفارش آن را حفظ می کنند. در همه بیمارستان ها، سطوح ذخایر امروزی در سال های مختلف تغییر پیدا کرده و به یک سطح بهینه رسیده است. با این حال این سطوح زیاد مطمئن نمی باشند و 3 مورد از 7 بیمارستان، آن ها را به طور روزانه بر اساس تجربه و نیاز تغییر می دهند. منابع اطلاعاتی مورد استفاده در تعدیل سفارش های روزانه، تعداد جراحات محدود است.

### شفافیت موجودی ها

عامل دیگر برای مدیریت موجودی خوب ضروری است، شفافیت موجودی است. بدین معنی که آگاهی از سطوح ذخایر در همه انبار ها در بیمارستان و وضعیت همه واحدهای خونی اهمیت دارد. همه بیمارستان ها تاکید داشتند که سطوح موجودی باید به طور مکرر کنترل و چک شوند. این موجودی شامل یخچال ها و نیز سیستم های بانک خوبی است. مزیت ها بر گرفته از این اطلاعات است که در فرایند محاسبه سفارش در نظر گرفته می شود. بر عکس بسیاری از منابع، روش ها و قواعد سر انگشتی برای موفقیت مهم بوده اند. برای مثال، 2 بیمارستان از یک سفارش پایه و ثابت استفاده کردند. این سفارش به طور خود کار توسط خدمات خون رسانی تامین می شود. یک بیمارستان دارای سفارش ثابت در صبح بوده و از روش دوم برای تعدیل ذخایر در بعد از ظهر استفاده می کند. این موجب کاهش پیچیدگی و بار کاری در صبح شده و اطمینان از عرضه خون را حاصل می کند. از این روی افزایش انعطاف پذیری برای واکنش به تغییرات در تقاضا با سفارش بعدی مهم است. با این حال، همه بیمارستان ها نمی توانند دو تحویل خون در یک روز داشته باشند و از این روی این رویکرد فقط در برخی از بیمارستان ها قابل کاربرد است. از این روی، کارمند بی تجربه باید از همه مناطق مختلف ذخیره و موجودی ها در بیمارستان آگاه باشد. یک بیمارستان ها، توانایی ذخیره فیزیکی برای اطمینان از این که کسی سفارش زیاد بدهد را دارد زیرا برخی از یخچال ها ممکن است خالی بمانند.

### تاکید بر تازگی خون

فرض نهایی ما مربوط به ایتام ها و خون با سنین مختلف نگه داری شده در لیست است. تصمیم گیری در خصوص این که کدام یک از خون به مشتری داده شود بر عهده خرده فروش است و این بر سود اثر دارد. در این رابطه، سه

سیاست اولویت فروش را می توان پیش بینی کرد. اولین مورد متشکل از سیاست اول تازه است که بر اساس آن عرضه کننده، نخست، ایتیم های تازه تر را ارایه می کند. این سیاست، موجب اطمینان از طولانی بودن زمان نگه داری و افزایش مطلوبیت آن برای مشتری شده ولی در عین حال سرعت فاسد شدن آن بالاست. دومین سیاست، عکس این قضیه است. بر اساس سیاست اول قدیمی تر، خون قدیمی تر در ابتدا به فروش می رسند و این تولید فساد کم تر ولی درآمد کم تر می کند. سومین سیاست، که انعطاف پذیر تر است در مدل ما بوده و شامل دو طیف است. سیاست اولویت بهینه است که به مدل امکان تعیین این که کدام خون باید در هر دوره زمانی برای بیشینه سازی سود فروخته شوند می دهد. بدین معنی که بسته به شرایط پارامتر، ممکن است فرد بخواهد برخی کالا های فاسد شده را ترجیح داده و کالاهای تازه تر را به دلیل سود بیشتر بفروشد. اصل FIFO در نقاط مختلف مدل زنجیره عرضه به کار برده شده است. دو بیمارستان از داده های سطح ذخایر مرکز خون ارایه شده توسط BSMS استفاده کردند و با این اطلاعات، آن ها نتایجی را در مورد سن واحد ها در مراکز خون استنتاج کرده و سفارش خود را برای پیش گیری از دریافت واحد های قدیمی تعدیل کردند.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی