

رتبه بندی اعتباری مستقل بانک‌های کشور

هدف

هدف این پژوهش، رتبه بندی اعتباری مستقل بانک‌ها از منظر سپرده گذاران (ذی‌نفعان خارجی بانک) در راستای ایفای تعهد آنهاست.

روش

برای تحقق این هدف، با استفاده از مدل‌های رتبه بندی موسسه‌های مرجع و سیستم رتبه بندی کاملز (کفایت سرمایه، کیفیت دارایی‌ها، مدیریت، سودآوری، نقدینگی، حساسیت)، شاخص‌های رتبه بندی شناسایی شدند، سپس از طریق روش دلفی فازی به تعیین شاخص‌های رتبه بندی اقدام شد و با استفاده از روش پرامته (روش ساختاریافته رتبه بندی ترجیحی برای غنی‌سازی ارزیابی‌ها) بانک‌ها رتبه بندی شدند.

یافته‌ها

در نهایت، پس از انتخاب 32 شاخص بر اساس نتایج روش دلفی فازی، با توجه به نظر خبرگان وزن زیرمعیارها یکسان در نظر گرفته شد. نمونه پژوهش، 21 بانک دارای مجوز از بانک مرکزی ایران و پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران، در بازه زمانی 1391 تا 1395 است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش، از میان بانک‌های بررسی شده کشور، بانک خاورمیانه از نظر رتبه اعتباری در جایگاه نخست و بانک آینده در جایگاه آخر قرار دارد.

کلیدواژه‌گان: رتبه بندی اعتباری مستقل، روش پرامته، صنعت بانکداری، روش دلفی فازی



An Independent credit rating of banks in Iran

Purpose

The aim of this study is to independently perform credit rating of Iranian banks in terms of fulfilling their obligations toward their depositors (i.e., foreign beneficiaries).

Method

First, rating criteria were established using reference institutions' rating models as well as the Capital Adequacy, Asset Quality, Management, Earnings, Liquidity, and Sensitivity (CAMELS) rating system. The final rating scale including the criteria was then developed using the Fuzzy Delphi Method. Finally, banks were rated using the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE).

Findings

After selecting 32 criteria based on the results of the Fuzzy Delphi Method, the sub-criteria were considered to have equal weights based on experts' opinions. The study population consisted of 21 banks licensed by Markazi Bank (the Central Bank of Iran) and listed in the Tehran Stock Exchange and Iran Fara Bourse Co. in the period 2012-2016.

Conclusion

According to the results of the research, among the banks surveyed in Iran, Khavarmianeh Bank (the Middle East Bank) and Ayandeh Bank (Future Bank) were respectively ranked first and last in terms of credit rating.

Keywords: Independent credit rating; PROMETHEE; banking industry; Fuzzy Delphi Method



تلفیق برنامه ریزی فرایند و زمان بندی با در نظر گرفتن اهداف چندگانه با استفاده از برنامه ریزی محدودیت

هدف

هدف این پژوهش، اعمال انعطاف های مختلف شامل انعطاف ماشین و ابزار، برای جهت دسترسی به ابزار (TAD) و در نظر گرفتن پارامترهای کیفی بر اساس سیستم استنتاج فازی به منظور بهینه سازی یکپارچه برنامه ریزی فرایند و زمان بندی با استفاده از رویکرد برنامه ریزی محدودیت است.

روش

رویکردهای بسیاری برای حل مسائل IPPS وجود دارد. در این پژوهش، به دلیل تعدد متغیر های موجود و پیچیدگی فضای جواب، از برنامه ریزی محدودیت برای حل مسئله استفاده شده است. ابتدا امتیاز پارامترهای کیفی مدل بر اساس سیستم استنتاج فازی محاسبه شد و پس از تامین سایر ورودی ها و حل با استفاده از برنامه ریزی محدودیت، جواب بهینه به دست آمد.

یافته ها

برای ارزیابی کارایی مدل تلفیقی، مثالی از پژوهش های پیشین، با سه حالت زمان تحویل پایین، متوسط و بالا با نرم افزار IBM ILOG Cplex حل شده است.

نتیجه گیری

نتایج نشان دهنده عملکرد مناسب روش برنامه ریزی محدودیتی برای به دست آوردن جواب های بهینه در زمان محدود است. در واقع، نتایجی که از آزمایش های عددی به دست آمد، نشان می دهد مدل پیشنهاد شده عملکرد قابل قبولی دارد و الگوریتم پیشنهاد شده می تواند IPPS را به شکل موثری حل کند و روش بسیار مناسب برای بهینه سازی ترکیبی چند هدفه است.

کلیدواژگان: تلفیق برنامه ریزی فرایند و زمان بندی، برنامه ریزی محدودیت، برنامه ریزی فرایند، زمان بندی، سیستم استنتاج فازی



Integrating process planning and scheduling with regard to multiple objectives using constraint-based planning

Purpose

The present study aims to apply various flexibilities (e.g., machine and tool flexibilities) for tool approach direction and to consider qualitative parameters based on the fuzzy inference system in order to optimize process planning and scheduling using a constraint-based planning approach.

Method

Many approaches have been introduced to solve Integrated Process Planning and Scheduling (IPPS) problems. In this research, constraint-based planning was used for problem-solving due to the multitude of research variables and the complexity of the response space. The score of the quality parameters in the model was calculated using the fuzzy inference system. Then, the optimal solution was obtained after providing other inputs and solving the problem using constraint-based planning.

Findings

To evaluate the efficiency of the integrated model, an example extracted from previous studies was solved at three low, medium, and high delivery modes using IBM ILOG Cplex software.

Conclusion

The study findings documented the proper performance of the constraint-based planning approach in reaching optimal solutions within a finite time. In other words, the findings from numerical experiments indicate that the proposed model has acceptable performance and the proposed algorithm solves the IPPS problem properly. Hence, the proposed method is suitable for multi-objective hybrid optimization.

Keywords: IPPS; constraint-based planning; process planning; scheduling; fuzzy inference system



تاثیر الگوی یادگیری در حد تسلط در آموزش بالینی دانشجویان پرستاری : یک مرور سیستماتیک

مقدمه و هدف

هدف از تدریس، یادگیری است. تاکنون الگوهای گوناگونی جهت یادگیری در علوم مختلف ارائه شده است. یکی از الگوهای نوین آموزشی که در آن رسیدن به صلاحیت بالینی مدنظر می باشد، الگوی یادگیری در حد تسلط است. مطالعه حاضر با هدف مرور سیستماتیک کاربرد الگوی یادگیری در حد تسلط در آموزش بالینی دانشجویان پرستاری انجام شد.

روش ها

مطالعه حاضر به شیوه مرور سیستماتیک انجام شد. جستجوی پایگاه های اطلاعاتی فارسی SID and IranMedex ، و انگلیسی، Magiran، ERIC، PubMed، Ovide، Elsevier، ProQuest و با کلید واژه های یادگیری، یادگیری در حد تسلط، آموزش پرستاری، آموزش بالینی از سال 2007 تا 2018 انجام شد.

یافته ها

تمام مقالات و مطالعات مرتبط با این الگو جمع آوری شد که از بین آنها 10 مقاله معیارهای ورود را داشته و وارد مطالعه شدند. از 10 مقاله ای که مرور شد، 6 مقاله انگلیسی و 4 مقاله فارسی بود. شش مطالعه از ده مطالعه بعد از سال 2015 انجام گرفته بود. نتایج حاصل از مرور مطالعات فوق نشان داد آموزش از طریق الگوی یادگیری در حد تسلط در بالین باعث یادگیری فعال و همچنین ایجاد صلاحیت بالینی در دانشجویان پرستاری می شود.

نتیجه گیری

الگوی یادگیری در حد تسلط را می توان به عنوان یک الگوی نوین آموزشی جهت آموزش بالینی دانشجویان پرستاری و پیراپزشکی به مربیان و اعضاء هیات علمی دانشگاه ها آموزش داد.

کلیدواژگان: یادگیری، یادگیری در حد تسلط، آموزش پرستاری، آموزش بالینی



The effect of mastery learning model on nursing students' clinical education: A systematic review

Introduction & purpose

Learning is the goal of teaching as such various learning models have been proposed in different sciences. The mastery learning model is one of the new educational models concerning clinical competence. This study aimed to systematically review the implications of the mastery learning model in clinical education among nursing students.

Method

The present study was a systematic review of Persian (namely, IranMedex, SID, and Magiran) and English (namely, ERIC, PubMed, Ovide, Elsevier, and ProQuest) databases using keywords such as learning, mastery learning, nursing education, and clinical education for the period 2007 to 2018.

Findings

All relevant articles using the model were detected and then 10 (six English and four Farsi) articles meeting the inclusion criteria were reviewed. Six of these studies were carried out after 2015. The review of the articles revealed that clinical education using the mastery learning model could lead to active learning and clinical competence in nursing students.

Conclusion

The mastery learning model, as a new educational model for clinical education of nursing and paramedical students, could be taught to university lecturers and faculty members.

Keywords: Learning; mastery learning; nursing education; clinical education



بررسی تاثیر سبک رهبری تحول گرا و تبادلی بر کیفیت زندگی کاری

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر سبک رهبری تحول گرا و تبادلی بر کیفیت زندگی کاری در کارکنان اداره کل بندر و دریانوردی خرمشهر انجام شده است. بدین منظور پرسشنامه ای استاندارد برای سنجش متغیرها تهیه شد و پس از اطمینان از پایایی و روایی ابزار اندازه گیری در میان تک t کلیه کارکنان اداره کل بندر و دریانوردی خرمشهر به عنوان جامعه آماری توزیع شد. دادهها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون نمونه ای، همبستگی پیرسون، از رگرسیون برای بررسی فرضیه های تحقیق استفاده شد. نتایج نشان داد که رهبری تحول گرا بر کیفیت زندگی کاری تاثیر مثبت و معناداری دارد. رهبری تبادلی بر کیفیت زندگی کاری تاثیر منفی و معناداری دارد

کلیدواژه‌ها: رهبری تحولگرا ، رهبری تبادلی، کیفیت زندگی کاری



The effect of transactional and transformational leadership style on quality of problem-solving

Abstract

This study aimed to examine the effect of transactional and transformational leadership style on the quality of work-life among the staff of Khorramshahr Ports and Maritime Administration. To this end, a standard questionnaire was developed to assess the research variables. After confirming the reliability and validity of the questionnaire, it was distributed among all staff of Khorramshahr Ports and Maritime Administration (i.e., statistical population). Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test, independent samples t-test, Pearson correlation, and regression to investigate the research hypotheses. Based on the obtained findings, transformational leadership had a significant positive impact on the quality of work-life. In comparison, transactional leadership had a significant negative effect on this variable.

Keywords: Transformational leadership; transactional leadership; quality of work-life



مروری بر مدل های تبادل گرما بین بدن انسان و محیط

چکیده

رعایت شرایط آسایش گرمایی یکی از الزامات طراحی و ساخت ساختمان ها است. معمولاً شرایط آسایش گرمایی از استانداردهای موجود بخصوص استاندارد جامعه مهندسين گرمایش، سرمايش و تهويه مطبوع آمريکا استخراج می شود. این استانداردها براساس شرایط اقلیمی، نژادی و فرهنگی آمریکای شمالی استخراج شده اند. با توجه به تفاوت شرایط اقلیمی و فرهنگی کشورمان، رعایت این استانداردها الزاماً به معنی وجود شرایط آسایش در ساختمان نیست. لازم است تا این استانداردها براساس شرایط هر منطقه اصلاح گردند. برای اصلاح این استانداردها باید درک بهتری از تعاریف، مدل ها و روابط ریاضی بکار رفته در آن ها داشته باشیم. در این مقاله مروری بر روابط ریاضی توضیح دهنده تبادل گرمای بدن انسان با محیط ارایه شده است.

کلیدواژه‌ها: آسایش گرمایی، کنترل گرمایی، هیپوتالاموس، اتلاف گرما



A review of models on heat exchange between the human body and environment

Abstract

Observing the thermal comfort standards is one of the prerequisites in buildings' design and construction. Thermal comfort standards are usually derived from existing standards, particularly those of the American Society of Heating, Cooling, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE). These standards are extracted according to North America's climatic, racial, and cultural conditions. Regarding Iran's different climatic and cultural conditions, incorporating these standards does not necessarily ensure thermal comfort in buildings so that the standards should be tailored to the conditions of each region. Thus, a better understanding of the definitions, models, and mathematical relationships is required. This article presents a review of the mathematical relationships explaining heat exchange between the human body and the environment.

Keywords: Thermal comfort; thermal control; hypothalamus; heat loss

معادل سازی دینامیکی بادها و ژنراتورها در مزرعه بادی بر اساس رگرسیون عصبی و خوشه بندی

چکیده

با افزایش وسعت مزرعه بادی، تنوع سرعت باد و تعداد ژنراتورها، برای کاهش پیچیدگی محاسبات و زمان شبیه سازی به معادل سازی بادها و ژنراتورها پرداخته می شود. در این مقاله، سرعت های باد ورودی توربین ها در یک بازه مشخص در نظر گرفته می شوند و با پیشنهاد رگرسیون عصبی و ایجاد ساختار آن، نشان داده می شود که سرعت های باد ورودی در این مطالعه چه قدر بر توان خروجی موثرند و چه اهمیتی برای فضای ویژگی خوشه بندی دارند. این در حالی است که به طور معمول به دلیل پیچیدگی رابطه دینامیکی بین توان خروجی و سرعت باد، روش های سنتی رگرسیون گیری نیز پیچیده تر می شوند. پس از اتمام رگرسیون گیری، رابطه ای برای محاسبه درایه های ماتریس فضای ویژگی پیشنهاد می گردد و سپس به ارائه و اعمال خوشه بندی فازی بر روی فضای ویژگی مذکور مبادرت می گردد. در نتیجه سرعت های باد خوشه بندی و سپس در هر خوشه معادل سازی می شوند. از ویژگی های خوشه بندی فازی آن است که به راحتی در نقطه بهینه محلی اسیر نمی شود. سپس بر اساس روابطی خاص، پارامترهای معادل برای ژنراتور معادل در هر خوشه محاسبه می گردد. در این مقاله رگرسیون قوی و درعین حال نتایج معادل سازی بسیار نزدیک به مدل دقیق برای بادها و ژنراتورهای معادل اخذ می گردد.

کلیدواژه‌ها: روش مدل سازی معادل، مشخصه توان اکتیو خروجی، روش نمایش چندماشینی، الگوریتم خوشه بندی، رگرسیون

عصبی



Dynamic equivalent modeling of winds and generators in a wind farm using a neural regression model and clustering

Abstract

An increase in wind farm size, wind speed variation, and the number of generators has resulted in equivalent modeling of winds and generators for reducing computation complexity and simulation time. In this study, input wind velocities of turbines were assumed in a given interval. Next, by designing a neural regression model, the effect of input wind velocities on output power and their importance in feature-space clustering are discussed. Compared to neural regression models, conventional regression methods are more complicated due to the complexity of the dynamic relationship between output power and wind velocity. Following the regression analysis, an equation was proposed to calculate the entries of the feature space matrix. Then, fuzzy clustering was presented and applied to the concerned feature space. Finally, wind velocities were clustered and then equivalenced in each cluster. A feature of fuzzy clustering is that it does not easily get stuck in a local optimum. In the next step, according to some specific equations, equivalent parameters were calculated for the equivalent generator in each cluster. In this study, a strong regression model was developed and also equivalent modeling results highly similar to the accurate model were obtained for equivalent winds and generators.

Keywords: Equivalent modeling method; output active power feature; multi-machine representation method; clustering algorithm; neural regression



تشخیص الگو با استفاده از ماشین بردار پشتیبان در نمودارهای کنترل برای پایش فرآیندهای مالی (GARCH) مطالعه موردی: نرخ تبادل ارزی دلار به ریال

چکیده

تصمیم گیری بر اساس تغییرات در شاخص های مالی یکی از موضوعات مهم در اقتصاد می باشد. در سالهای اخیر استفاده از نمودارهای کنترل برای کمک به تصمیم گیری در فرآیندهای مالی مورد توجه محققان بوده است. علیرغم تحقیقات گسترده در زمینه تشخیص الگو در نمودارهای کنترل، تحقیقات در مورد فرآیندهای خودهمبسته محدود به مدل های ARIMA بوده است. در این مقاله، روشی بر پایه ماشین بردار پشتیبان برای تشخیص الگوی تغییرات در فرآیندهای مالی با مدل سری زمانی GARCH ارائه شده است. عملکرد روش پیشنهادی با استفاده از مطالعات شبیه سازی، بر اساس معیارهای متوسط طول دنباله و درصد تشخیص درست الگو، مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده توانایی روش پیشنهادی با متوسط طول دنباله مناسب و درصد بالای تشخیص درست میباشد. در پایان، از روش پیشنهادی برای تشخیص الگوی تغییرات در نرخ تبادل ارزی دلار به ریال استفاده شده است.

کلیدواژه‌ها: فرآیندهای مالی، مدل سری زمانی GARCH، نمودار کنترل، تشخیص الگو، ماشین بردار پشتیبان، نرخ تبادل ارزی



Pattern recognition in control charts using the support vector machine for financial process monitoring: A case study of the US Dollar to Iranian Rial exchange rate

Abstract

Decision-making based on changes in financial indices is of utmost importance in the economy. In recent years, the use of control charts to aid decision-making in financial processes has been of interest to researchers. Despite extensive research on pattern recognition in control charts, studies on autoregressive processes have been limited to Autoregressive integrated moving average (ARIMA) models. In this paper, a support vector machine (SVM)-based method was proposed to recognize patterns of changes in financial processes using the generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) model. The performance of the proposed method was evaluated using simulation studies based on criteria including the average sequence length and percentage of correct pattern recognition. The results showed that the proposed method had a good average sequence length and a high percentage of correct recognition. Finally, the method was used to recognize patterns of changes in the US Dollar to the Iranian Rial exchange rate.

Keywords: Financial processes; the GARCH model; control chart; pattern recognition; support vector machine; exchange rate



فضای تبادل داده ها، الگوریتم های امن و مخاطرات سایبری

چکیده

با توجه به اینکه اکثر خدمات مورد نیاز جامعه امروزی بصورت اینترنتی ارائه شده و در بیشتر موارد ، اطلاعات مهمی همچون نامه های اداری (نظیر : سازمان الکترونیک برید) ، مشخصات فردی، صورت حساب بانکی و غیره در حال رد و بدل است ، لذا امنیت و حفاظت از شبکه ها امری بسیار مهم و اجتناب ناپذیراست و باید دانست که با گسترش امکانات اینترنتی، حملات اینترنتی نیز در جهت دسترسی غیر مجاز و یا تخریب اطلاعات، روز به روز در حال رشد می باشد. هدف از ارائه این مقاله شرح ضرورت امنیت اطلاعات و چگونگی انجام این مهم با استفاده از پروتکل های امن در این دالان پر پیچ و خم (اینترنت و شبکه ها) می باشد.

کلیدواژه ها: امنیت، اطلاعات، شبکه ، بدافزارها ، حملات



Data exchange space, secure algorithms, and cyber risks

Abstract

Today, most of the services needed by communities are provided online. In most cases, the exchange of important information such as office letters (e.g., EOrg), personal information, and bank statements is an inevitable issue. Thus, network security and protection have to be highly considered. In this regard, with the expansion of Internet facilities, cyber-attacks to gain unauthorized access to or destroy information are continuously growing. Hence, the purpose of this article is to explain the need for information security using secure protocols in the expansive world of networks and connections.

Keywords: Security; information; network; malware; attacks



ارائه الگوی پیشرفته روسازی پیش تنیده بلوکی بتنی نفوذپذیر

چکیده

به علت افزایش قیمت قیر استفاده از روسازیهای بتنی در بیشتر کشورها رو به رشد است. در سال های اخیر استفاده از بتن و توسعه اجرای آن به عنوان جانشینی برای روسازی های آسفالتی ، رشد فزاینده ای داشته و مورد توجه مهندسين و طراحان قرار گرفته است. روسازی های بتنی به روسازی پردوام معروف می باشند. استفاده از روسازی بتنی پیش تنیده بلوکی نفوذپذیر مزایای فراوانی از قبیل مقاومت و دوام بالا ، قابلیت اجرای سریع و آسان ، امکان عبور ترافیک بلافاصله پس از اجرای روسازی ، امکان بازیافت بلوک ها ، سازگاری با محیط زیست و زیبایی ، کاهش پدیده اسپری آب در سطح روسازی ، جلوگیری از پدیده آب سطحی و افزایش زهکشی را دارد . استفاده از این نوع روسازی نقش قابل ملاحظه ای را در نیل به توسعه پایدار و مهندسی سبز ایفا می نماید. در این مقاله الگوی پیشرفته روسازی بتنی پیش تنیده بلوکی نفوذپذیر به عنوان یک مدل روسازی جدید معابر معرفی می گردد. لازم به ذکر است این پژوهش بر اساس تجربیات اجرایی و پژوهشهای قبلی نگارندگان و همچنین مقالات دیگر پژوهشگران تهیه شده است.

کلیدواژه‌ها: روسازی ، روسازی بتنی پیش تنیده ، نفوذپذیر



An advanced model of prestressed concrete block permeable pavement

Abstract

Due to the increased price of bitumen, the use of concrete pavements is growing in most countries. In recent years, the use of concrete as an alternative to asphalt pavements has extensive development and attracted the attention of engineers and designers. Concrete pavements are known as durable pavements. The use of prestressed concrete block permeable pavement has many advantages such as high strength and durability, quick and simple implementation, traffic passing ability immediately after pavement implementation, block recycling possibility, environmental adaptability, and aesthetic aspects. Moreover, it reduces water spray on the pavement surface, eliminates water ponding, and increases drainage. The use of this type of pavements plays a significant role in achieving sustainable development and green engineering. This paper introduces a prestressed concrete block permeable pavement as a new road pavement model. The study was carried out based on the authors' previous experience in implementing such pavements and their previous research along with studies of others in the field.

Keywords: Pavement; prestressed concrete pavement; permeable



نشان دار کردن و ردیابی *in vivo* سلول های بنیادی ماتریکس بند ناف انسان با استفاده از MRI

هدف:

نشان دار کردن و ردیابی سلول های بنیادی بند ناف با MRI

مواد و روش ها:

بعد از 48 ساعت انکوباسیون سلول های بنیادی ماتریکس بند ناف انسان از طریق اندوسیتوز با ماده ای به نام USPIO (ultra supra para magnetic iron oxide) که اکسید آهن سوپر پارا مغناطیسی است نشان دار شدند و رنگ آمیزی اختصاصی پروسین بلو و آزمایش جذب اتمی برای تایید نانو ذرات آهن در داخل سلول ها انجام شد. نانو ذرات اکسید آهن را در سلول ها نشان داد و بعد از تزریق به مغز خرگوش با تصاویر (MRI) magnetic resonanse imaging در یک دوره زمانی ردیابی شد.

یافته ها:

نشان داده شد که این سلول های بنیادی با ماده USPIO قابل نشاندار شدن بوده و رنگ آمیزی اختصاصی پروسین بلو وجود نانو ذرات آهن USPIO را داخل سیتوپلاسم این سلول ها تایید نمود. پارامترهای T2 تصویربرداری MRI در دستگاه 1.5 تسلا به ترتیب 660 و 120 میلی ثانیه به دست آمد و نواحی با سیگنال متغیر در تصویربرداری T2 تا یک هفته قابل ردیابی و مشاهده است و بعد از هفته اول این تغییرات کاهش یافته و از بین می رود.

نتیجه گیری:

نتایج نشان داد که سلول های بنیادی ماتریکس بند ناف انسان قابل نشان دار شدن با ماده USPIO و قابل ردیابی و مشاهده هستند و این یک روش کاملا غیر تهاجمی و قابل قبول است و در دوره زمانی محدود است.

کلید واژه: سلول بنیادی، نشان دار کردن، *invivo*، ردیابی سلولی



In vivo labeling and tracking of human umbilical cord matrix derived stem cells using MRI

Purpose

In vivo labeling and tracking of umbilical cord stem cells using magnetic resonance imaging

Materials and method

After 48 hours of incubation, human umbilical cord matrix derived stem cells were labeled by endocytosis with ultra-small superparamagnetic iron oxide (USPIO) particles. Subsequently, Prussian blue iron staining and atomic absorption spectrometry were performed to prove the presence of iron nanoparticles in the cells. The nanoparticles showed iron oxide in the cells. Moreover, they were detected over a time period after injection into a rabbit's brain using magnetic resonance imaging.

Findings

It was shown that the stem cells could be labeled using USPIO particles. Moreover, Prussian blue iron staining confirmed the presence of USPIO particles inside the cytoplasm of these cells. Further, the T2-weighted scans at 1.5 Tesla were 660 and 120 ms, and areas with variable signals in T2 imaging would be detectable for up to one week; however, they would decrease and disappear subsequently.

Conclusion

It is concluded that USPIO particles can label human umbilical cord matrix derived stem cells. Also, using these particles, it is possible to track and observe these cells in a completely non-invasive and acceptable way during a limited period of time.

Keywords: Stem cell; labeling; in vivo; cell tracking