تهیه مدل‌های پلاستیکی برای آموزش پاکسازی و شکل‌دهی کانال دندان

دکتر بهروز افتخار

استادیار گروه اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اهواز

Title: The use of plastic models for teaching root canal cleansing and shaping

Authors: Eftekhar B. Assistant Professor

Address: Dept. of Endodontics, Faculty of Dentistry, Ahvas University of Medical Sciences

Abstract: The use of root canal models in endodontics education is of high importance. So, in this article a new method is presented that the students can produce these models with simple and low cost instruments.

These plastic models are made of polyester which is low cost, available and has the approximate cutting properties of dentin. The best molds were disposable syringes due to their low cost, availability and producing smooth surfaces on polyester models. A spreader with desired curve and tapering is used for producing canals. Rockwell A hardness coefficient of polyester is "33", which is near dentin "31" and foreign made models "35.5". Since these polyester models can tolerate up to 280°C and have acceptable resistance to chloroform, all root canal therapy techniques such as vertical condensation and retreatments are practicable. Their transparency encourage the students to work on them. As a result, the use of these models is recommended for endodontics training.

Key words: Producing training models; Root canal therapy education; Canal model; Plastic block; Polyester

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 16; No.4; 2004)

چکیده

با توجه به اهمیت مدل‌های کانال ریشه در تحقیق و آموزش درمان ریشه دندان به دانشجویان، در این مقاله روشی ارائه شده است که به سادگی و با استفاده از مواد ارزان قیمت موجود در بازار این مدل‌ها توسط خود دانشجویان قابل ساخت باشد. در این روش از پلی‌استر به دلیل سهولت تهیه و نیز ارزان‌بودن در ساخت مدل‌ها استفاده شده است. برای قالب نیز از سرنگ معمولی استفاده گردید که علاوه بر ارزان و در دسترس بودن به پلی‌استر نمی‌چسبد و سطحی صاف و شفاف بر روی آن ایجاد می‌کند. برای ایجاد کانال در مدل‌ها از اسپریدر معمولی استفاده شد که با تغییر انحنا، طول و نازکی آن اشکال مختلف کانال قابل ساخت است. ضریب سختی راکول A مدل‌های ساخته‌شده «۳۳» است که نزدیک به عاج دندان «۳۱» و مدل‌های خارجی «۳۵/۵» می‌باشد. مدل‌های ساخته‌شده از جنس پلی‌استر از قدرت تحمل حرارت تا ۲۸۰ درجه سانتیگراد و مقاومت کافی در برابر حلالی مثل کلروفرم برخوردار بوده و برای انجام تمامی روشها از جمله Vertical Condensation و درمان مجدد، مناسب هستند. شفافیت این مدل‌ها، افراد را به انجام کار بر روی آنها ترغیب می‌کند؛ به همین دلیل استفاده از آنها در آموزش درمان ریشه توصیه می‌گردد.

کلید واژه‌ها: ساخت مدل‌های آموزشی؛ آموزش درمان ریشه دندان؛ مدل کانال؛ پلاستیک بلاک؛ پلی‌استر

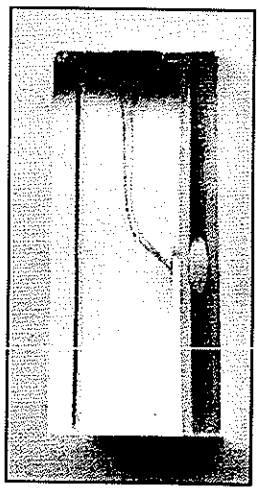
مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۶، شماره ۴، سال ۱۳۸۲)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]

مقدمه

امروزه، آموزش تراش حفره در کارهای ترمیمی و آموزش تراش دندان در پروتز به دانشجویان دندانپزشکی، با استفاده از دندانهای پلاستیکی (Dentoform) انجام می‌شود. در مورد درمان ریشه دندان نیز مدل‌های پلاستیکی به نام Plastic Block در خارج از کشور ساخته شده است، ولی استفاده از آنها در ایران در کارهای آموزشی، مرسوم نگردیده که می‌تواند به دلیل هزینه تهیه آنها باشد.

پلاستیک بلاک، قطعه‌ای پلاستیکی و شفاف است که معمولاً به صورت مکعب مستطیل است و در درون آن کانالی باریک تقریباً با ابعاد کانال دندان تعبیه شده است و بر روی آن می‌توان کار پاکسازی و شکل‌دهی را مشابه دندان طبیعی انجام داد. هدف از تولید این مدل‌ها، دیدن تغییرات به‌وجود آمده در کانال در حین انجام کار می‌باشد که موجب سنجش مهارت فرد استفاده‌کننده و بررسی کارآیی ابزار او می‌شود (تصویر ۱).



تصویر ۱-
پلاستیک بلاک (Densply Co.)

پلاستیک بلاک‌ها توسط بعضی شرکتهای سازنده محصولات دندانپزشکی ساخته می‌شود و در نمایش تجاری ابزارهای درمان ریشه، تحقیقات وآموزش دانشجویان کاربرد دارد.

در بعضی از دانشکده‌های دندانپزشکی خارج از کشور برای آموزش درمان ریشه به دانشجویان در دوره پری‌کلینیک و حتی در ارزشیابی کار آنها از این مدل‌ها استفاده می‌گردد. گزارشهای موجود از سال ۱۹۷۹ بر کمک قابل ملاحظه مدل‌ها در افزایش یادگیری دانشجویان تأکید دارد (۲،۱).

در حال حاضر در بیشتر دانشکده‌های دندانپزشکی ایران از دندانهای کشیده‌شده برای تمرین پاکسازی، شکل‌دهی و پرکردن کانال استفاده می‌گردد. استفاده از دندانهای طبیعی گرچه از این لحاظ که دانشجویان در محیطی شبیه به محیط واقعی روشهای تئوری را به کار می‌گیرند، بسیار سودمند است، ولی مشکلاتی را نیز در بر دارد؛ مثلاً با وجود سعی در تمیزکردن دندان توسط مواد ضد عفونی کننده، استفاده از این دندانها می‌تواند همراه با خطر بیماریزا یی باشد.

از طرف دیگر دانشجویان هیچ گاه محیط داخل ریشه و تغییرات درون آن را نمی‌بینند و به مطالب نوشته شده در کتابهای درسی اکتفا می‌کنند.

البته باید توجه داشت که در دندانهای بیمار نیز امکان دیدن اتفاقات داخل کانال ریشه جز با تصاویر رادیوگرافی وجود ندارد؛ بنابراین انجام تمرین این مراحل بر روی دندان کشیده شده لازم است؛ با وجود این همواره جای خالی مدلی که تغییرات داخل کانال ریشه را در حین انجام کار نشان دهد، محسوس است.

در این بررسی روشی ساده برای ساخت این مدل‌ها با استفاده از پلی‌استر ارائه می‌گردد. پلی‌استر ماده‌ای است که به صورت سه مایع مجزا در بازار به نام فایبرگلاس موجود است و از آن در تعمیر قطعات پلاستیکی ماشین مانند سپر یا داشبورد استفاده می‌شود. خصوصیات اجزای مختلف این ماده در جدول ۱ آورده شده است.

از لحاظ شیمیایی قسمت اصلی آن (چسب) از مولکول‌هایی با باند C=C (تصویر ۲a) تشکیل شده است که توسط پراکسیدها (اسید) یا انواع دیگر رادیکال‌های آزاد می‌تواند مورد هدف قرار گیرد و Cross Link ایجاد کند (تصویر ۲b). به منظور عرضه بیشتر باندهای C=C به مواد پراکساید یا

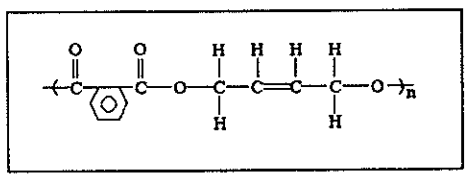
[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]

آغازگر (اسید) در چسب، مقداری حلال مانند Styren اضافه می‌شود. در معرض هوا قرار گرفتن این ماده از طریق اکسیژن هوا یا ذرات معلق دیگر می‌تواند موجب تولید رادیکال‌های آزاد گردد؛ چسب می‌تواند در این حالت به خودی خود پولیمریزه گردد؛ به همین دلیل برای نگهداری این مواد باید حتماً آنها را در ظروف سربسته نگهداری نمود (۳).

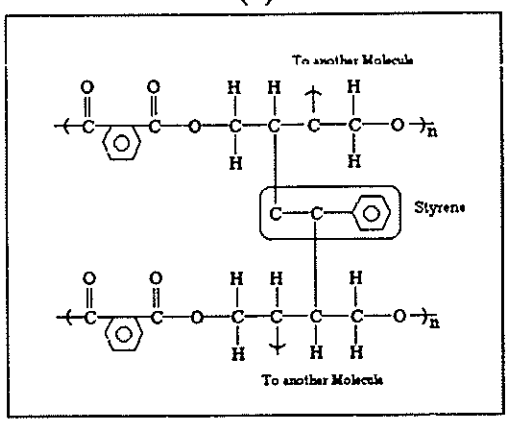
روش ساخت

برای ساخت ۵ مدل به صورت همزمان مراحل زیر را در نظر داشته باشید. وسایل مورد استفاده عبارتند از:

- سرنگ یک بار مصرف ۵cc (سوپا، ایران) ۸ عدد
- تیزبر (Cutter)
- مقداری موم قرمز
- اسپریدر (#A، Densply، Swiss) ۵ عدد
- ۵ قطعه مقوا نازک به ابعاد ۰/۵ در ۳ سانتیمتر
- پلی استر (چسب، اسید، کوبالت) (BushPol، بوشهر، ایران)



(a)



(b)

تصویر ۲- (a) پلی‌استر اشباع نشده با باند فعال C=C
(b) پیوند میان مولکول‌های پلی‌استر اشباع نشده

- لیوان یک بار مصرف

برای برداشتن مقدار مناسب از هر یک از اجزای پلی‌استر، از سرنگ جداگانه‌ای استفاده نمایید. در مورد ۵ سرنگ دیگر، بخشی را که به سوزن متصل می‌گردد، توسط تیزبر قطع کنید؛ به نحوی که دسته سرنگ، امکان بیرون آمدن از محل قطع شده را داشته باشد.

اسپریدرها را انحنا دهید و هر یک را به طور جداگانه از داخل یک قطعه مقوا رد نمایید و به انتهای آن قطعه‌ای موم به شکل گلوله کوچکی بچسبانید (تصویر ۳)؛ قرار دادن موم به این دلیل است که انتهای کانال به وجود آمده در مدل بسته نباشد و هنگام کار، حسی مشابه دندان طبیعی به وجود آید. قطر اسپریدر، طول و میزان انحنای آن، خصوصیات کانال نهایی را تعیین می‌کند و به دلخواه قابل تغییر است.

با استفاده از سرنگ ۲۰cc چسب پلی‌استر را بردارید و درون لیوان یکبار مصرف بریزید (برای تولید یک مدل تقریباً ۴cc چسب نیاز است)؛ همچنین با استفاده از سرنگ یک قطره کوبالت به چسب درون لیوان اضافه و مخلوط کنید.

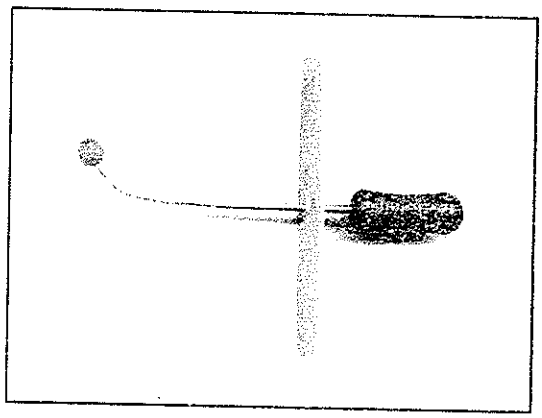
برای هم زدن از حفاظ سر سوزن استفاده نمایید. در این حالت مدت‌زمان کافی برای هم زدن وجود دارد؛ زیرا مخلوط حاصله بدون حضور جزو سوم یعنی اسید، به راحتی سخت نمی‌گردد. یکنواخت بودن مخلوط حاصله بسیار مهم است؛ در غیر این صورت باعث تفاوت سرعت سخت شدن و در نتیجه شکستن مدل می‌گردد. با استفاده از سرنگ cc ۱ اسید را بردارید و به مخلوط اضافه کنید و با همان سر سوزن به خوبی هم بزنید. رنگ مخلوط کمی متمایل به زردی خواهد شد و قوام آن کمی ژله‌ای می‌گردد. هم‌زدن باید به خوبی و به مدت ۲ دقیقه ادامه یابد؛ به نحوی که نه تنها مواد کاملاً مخلوط شوند بلکه حتی‌الامکان مانع از ایجاد حباب گردد.

میزان کوبالت استفاده شده در مرحله سوم، زمان لازم برای سخت شدن را تعیین می‌کند. با اندازه‌های ذکر شده این زمان حدوداً ۳۰ دقیقه خواهد بود.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]

جدول ۱- اجزای پلی‌استر و خصوصیات آن

نام علمی	عنوان متداول	خصوصیات ظاهری	حجم مورد نیاز
Unsaturated Polyester or Thermoset Polyester	چسب	مایع شفاف کمی مایل به زرد	به اندازه جسم مورد نظر
Initiator	اسید	مایع شفاف با بوی ترشی	۱-۲٪ حجم فوق
Accelerator	کوبالت	مایع غلیظ بنفش رنگ	بسیار اندک

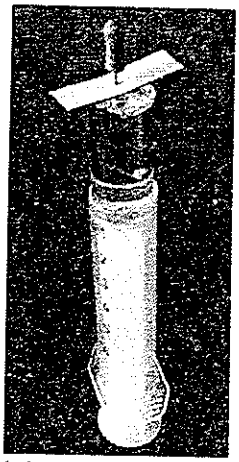


تصویر ۳- اسپریدر، قطعه مقوا و گلوله مومی

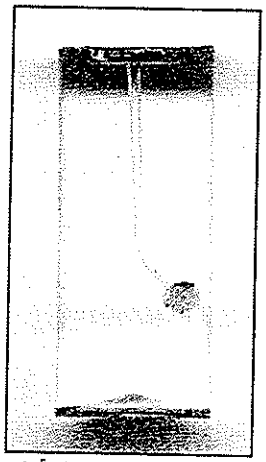
دسته سرنگ‌هایی را که قرار است به عنوان قالب از آنها استفاده شود، به اندازه ۴cc عقب بکشید و با مخلوط پر کنید. اسپریدرها را به آرامی داخل سرنگ‌ها بگذارید؛ به نحوی که با تکیه بر قطعه مقوایی، درست در وسط سرنگ قرار گیرند و با دیواره‌ها تماس نداشته باشند. این عمل را به آرامی انجام دهید تا از تشکیل حباب جلوگیری گردد. لازم به ذکر است چنانچه بخواهیم کانال حاصله مانند بعضی از مدل‌های خارجی با بیرون ارتباط داشته باشد، باید نوک اسپریدر با دیواره قالب تماس داشته باشد.

سپس سرنگ‌ها را بر روی دسته روی سطحی صاف به حال خود رها کنید. زمان سخت شدن معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ دقیقه می‌باشد. در انتهای این زمان دیواره سرنگ گرم خواهد شد و زردی مواد درون آن کمتر و بی‌رنگتر می‌گردد.

پس از سرد شدن سرنگ‌ها، ابتدا با چرخاندن دسته سرنگ و سپس فشار دادن آن، مدل آماده را بیرون آورید و لبه‌های فوقانی آن را با تیزبر اصلاح نمایید؛ سپس اسپریدر را از درون مدل درآورید. از آنجا که به اسپریدر صدمه‌ای نمی‌رسد می‌توان از آن مجدداً استفاده کرد (تصویرهای۴ و۵).



تصویر ٤- خروج مدل از سرنگ



تصویر ٥- مدل آماده

در حین کار با پلی‌استر توجه و رعایت موارد زیر لازم است:

- بهتر است این مراحل در محوطه‌ای که تهویه مناسب دارد، انجام پذیرد. مواد اولیه پلی‌استر بوی خاصی از خود متصاعد می‌کنند که پس از سخت شدن این بو از بین می‌رود.
- باید مراقب بود تا مواد اولیه بخصوص چسب با لباس یا بدن برخورد نکند؛ زیرا تمیز کردن آن مشکل است. توصیه می‌شود در حین کار از دستکش معاینه استفاده شود.
- باید لیوان یک‌بار مصرف را پس از ریختن مخلوط در سرنگ دور ریخت؛ زیرا ماندن این ماده در لیوان می‌تواند موجب سوراخ شدن آن گردد.
- باید توجه داشت هیچ‌گاه ماده آغازگر (اسید) و تسریع‌کننده (کوبالت) با هم مخلوط نشوند و هر یک جداگانه با چسب بخوبی مخلوط شوند و سپس دیگری اضافه گردد. مخلوط چسب با هر یک از این مواد عمر نگهداری کوتاهی خواهد داشت.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]

بحث

پلی‌استر ۱۴ برابر از اپوکسی رزین که در برخی منابع به عنوان جنس پلاستیک بلاک ذکر شده (۱)، ارزانتر است و با توجه به خصوصیات زیر برای ساخت مدل‌ها مناسب تشخیص داده شد:

شفافیت مناسب

هر چه از ماده تسریع‌کننده (کوبالت) کمتر استفاده شود (گرچه زمان سخت‌شدن طولانی‌تر است)، محصول نهایی بی‌رنگتر خواهد بود. استفاده کمتر از تسریع‌کننده این مزیت را دارد که فرصت لازم به ماده داده می‌شود تا حبابهای هوا که هنگام مخلوط کردن مواد در آن گیر افتاده‌اند، به سطح ماده حرکت کنند.

مدل‌های ساخته‌شده با این روش به دلیل استفاده از سرنگ به عنوان قالب بر خلاف مدل‌های خارجی استوانه‌ای می‌باشند.

به نظر نمی‌رسد که این مسأله مشکلی در کیفیت استفاده از آنها پدید آورده باشد و حتی باعث بزرگنمایی کانال درون مدل می‌گردد و به هر حال با توجه به مزیت در دسترس بودن سرنگ به عنوان قالب این تفاوت شکل قابل قبول است. علاوه بر این سرنگ بر خلاف سایر قالبهای آزمایش شده، سطحی کاملاً شفاف بر روی پلی‌استر پدید می‌آورد.

ضریب سختی نزدیک به عاج

مقایسه ضریب سختی این مدل با مشابه خارجی و دندان از این لحاظ حائز اهمیت است که شباهت مقاومت آنها را در برابر سایش ابزار در هنگام پاکسازی و فشار ابزار در هنگام پرکردن کانال نشان می‌دهد (جدول ۲).

مقاومت در برابر حرارت

با توجه به این که در تمام تکنیک‌های درمان ریشه، حرارت به وجود آمده در درون کانال کمتر از ۲۸۰ درجه سانتیگراد است، تمام تکنیک‌ها بر روی این مدل‌ها قابل انجام است (جدول ۳).

مقاومت در برابر سیلر ZOE و کلرفرم

این مدل‌ها در برابر ZOE کاملاً مقاوم می‌باشند و در صورت غوطه‌ور شدن در کلرفرم تا حداقل ۶ ساعت بدون تغییر باقی می‌مانند. با توجه به این که زمان استفاده از کلرفرم معمولاً کمتر ۱ ساعت است، مشکلی ایجاد نمی‌شود.

بر روی این مدل‌ها می‌توان تکنیک‌های مختلف پاکسازی و شکل‌دهی کانال را تمرین و مقایسه نمود. در حین انجام کار، رادیوگرافی مورد نیاز نیست و حرکت فایل و نحوه خراش دیواره‌ها به طور مستقیم و نیز اثرات شستشوی کانال به خوبی قابل مشاهده است. در حین شستشوی کانال، به منظور خروج باقیمانده ذرات باید از فایل‌های کوچک استفاده کرد. در صورت عدم شستشوی مرتب، ذرات حاصله در ناحیه آپکس گیر می‌کنند و ادامه کار مشکل می‌گردد.

چنانچه به فایل فشار بیش از حد وارد گردد یا فایل مستعمل باشد، ممکن است قطعه‌ای از فایل در کانال جدا گردد و در این صورت دانشجو به وضوح، با میزان امکان در آوردن قطعه شکسته‌شده آشنا می‌گردد. معمولاً اگر این قطعه در ناحیه انحنای کانال در ناحیه ۱/۳ اپیکال شکسته شده باشد، امکان درآوردن آن بسیار ناچیز است و سعی بیش از حد می‌تواند موجب انحراف از مسیر اصلی گردد.

با کار بر روی این مدل‌ها نیاز به Flaring مناسب برای پرکردن کانال و نیز نیاز به Precurveکردن فایل‌ها محسوس خواهد بود. در صورت استفاده از فایل‌های مستقیم در کانال‌های خمیده، به راحتی امکان ایجاد Ledge قابل مشاهده می‌باشد؛ همچنین تفاوت حرکت Reaming و Filling و نیز اثرات Anticurvature Filing مشخص می‌گردد و می‌توان استفاده از وسایل Rotary و کار با Gates Glidden را نیز روی آنها تمرین یا نمایش داد.

جدول ۲- مقایسه ضریب سختی مدل ها با عاج بر اساس Rockwell A Macrohardness

مدل ساخته شده	مدل Densply	عاج دندان
۳۳	۳۵/۵	۳۱

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]

جدول ۳- خصوصیات حرارتی مدل ساخته شده

تغییر شکل	نقطه ذوب	نقطه تبخیر
۲۸۰درجه سانتیگراد	۳۳۰ درجه سانتیگراد	۳۵۰ درجه سانتیگراد

بر روی این مدل‌ها می‌توان از تکنیک‌های مختلف پرکردن کانال استفاده کرد. مدل‌ها نسبت به حرارت مقاوم می‌باشند؛ به همین دلیل از تکنیک‌های حرارتی مثل Vertical Condensation نیز می‌توان استفاده کرد. در این مدل‌ها می‌توان تکنیک‌های مختلف قرار دادن سیلر یا خمیر مثل کلسیم هایدروکساید را نیز تمرین کرد و حرکت گوتا، نحوه فشردن آن و حرکت اسپریدر یا پلاگر را مشاهده نمود. در نهایت با توجه به رنگ سیلروگوتای استفاده شده، می‌توان مشاهده کرد که چه حجم از کانال توسط سیلر و چه حجم توسط گوتا اشغال شده است. این مدل‌ها برای نشان دادن نحوه قرار دادن پین‌های داخل کانال و یا پست‌کُر و نحوه قالبگیری پست‌کُر نیز می‌توانند کاربرد داشته باشند. پس از ساخت پست‌کُر، فواصل حاصله بین پُست و دیواره کانال هنگام سیمان کردن نیز قابل بررسی است.

در صورتی که رنگ سیلر مورد استفاده، غیر از سفید باشد، به راحتی می‌توان آن را از ذراتی که به علت عدم شستشوی صحیح در کانال باقی مانده‌اند، افتراق داد.

نتیجه‌گیری

در بین مواد آزمایش شده برای مدل، پلی‌استر به دلیل خصوصیات فیزیکی و در دسترس بودن، مناسبترین ماده است؛ در دسترس‌ترین قالب نیز سرنگ معمولی تشخیص داده شد. با توجه به روش ارائه شده در این مقاله هر دانشجو می‌تواند درآزمایشگاه پری‌کلینیک به راحتی در طی مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه با وسایل ابتدایی، یعنی یک سرنگ معمولی، تیزبر، موم، اسپریدر و مقداری پلی استر این مدل را بسازد.

با توجه به مزایای مشخص این مدل‌ها، استفاده از آنها درآموزش درمان ریشه به دانشجویان توصیه می‌گردد.

منابع:

1- Spenst A, Khan H. The use of a plastic block for teaching root canal instrumentation and obturation. J Endodontics 1979 Sep; 5(9): 282-84.

2- Khan H. Making endodontics a little easier. Dent Clin North Am 1984 Oct; 28(4): 953-79.

3-Strong AB. Plastics: Materials and Processing. 2nd ed. London: Prentice Hall; 2000: 279-83.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-20]