



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پژوهشکده غرب‌شناسی و علم پژوهی

گروه تاریخ علم دوره اسلامی

رساله دکتری رشته تاریخ علم دوره اسلامی

مطالعه و بررسی جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی و تبیین جایگاه ابوریحان بیرونی
در این زمینه

استاد راهنما:

دکتر غلامحسین رحیمی

استادان مشاور:

دکتر حنیف قلندری

دکتر سید محمد رحیم ربانی‌زاده

پژوهشگر:

فرشاد کرم‌زاده

مهرماه ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پژوهشکده غرب‌شناسی و علم پژوهی

گروه تاریخ علم دوره اسلامی

رساله دکتری رشته تاریخ علم دوره اسلامی

مطالعه و بررسی جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی و تبیین جایگاه ابوریحان بیرونی
در این زمینه

استاد راهنما:

دکتر غلامحسین رحیمی

استادان مشاور:

دکتر حنیف قلندری

دکتر سید محمد رحیم ربانی زاده

پژوهشگر:

فرشاد کرم زاده

مهرماه ۱۳۹۷

ب



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مدیریت تحصیلات تکمیلی

باسمه تعالی

هیأت داوران در جلسه مورخ ۱۳۹۷/۷/۱۶

رساله‌ی تحصیلی آقای فرشاد کرم زاده دانشجو مقطع دکتری رشته‌ی تاریخ علم دوره اسلامی

تحت عنوان:

مطالعه و بررسی جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی و تبیین جایگاه ابوریحان بیرونی در این زمینه

را بررسی کردند و رساله با نمره ۱۹ و درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱. استاد راهنمای رساله؛ جناب آقای دکتر غلامحسین رحیمی با مرتبه علمی استاد امضا
۲. استاد مشاور اول رساله؛ جناب آقای دکتر حنیف قلندری با مرتبه علمی استادیار امضا
۳. استاد مشاور دوم رساله؛ جناب آقای دکتر محمد رحیم ربانی زاده با مرتبه علمی استادیار امضا
۴. استاد داور داخلی رساله؛ جناب آقای دکتر عبدالرسول عمادی امضا
۵. استاد مدعو رساله؛ جناب آقای دکتر محمد سپهری با مرتبه علمی استاد امضا
۶. استاد مدعو رساله؛ سرکار خانم دکتر بنفشه افتخاری امضا

امضای مدیر تحصیلات تکمیلی

امضای رئیس پژوهشکده

سپاسگزاری

در این جا بر خود لازم می‌دارم که از تمامی معلمین و اساتید محترمی که در طول این سالیان دراز در محضرشان علم‌آموزی کردم صمیمانه تشکر کنم. طرح این پژوهش به پیشنهاد استاد دانشمند و فرزانه جناب دکتر غلامحسین رحیمی که با وجود مشغله‌های فراوان و از سر لطف زحمت راهنمایی رساله را بر عهده داشته‌اند تدوین شد و با کمک و همکاری جناب دکتر حنیف قلندری، جناب دکتر سید محمد رحیم ربانی‌زاده و جناب دکتر غلامحسین مقدم حیدری مورد تجدیدنظر و به تصویب نهایی رسید. از همگی ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم. در نگارش این رساله بیشتر از هر شخص دیگری مدیون جناب دکتر حنیف قلندری هستم. به خاطر وقتی که برای راهنمایی بنده صرف کردند و برای دقت و مسئولیت‌پذیری ایشان که تمام مطالبی را که از منابع مختلف نوشتم را چندین بار مطالعه و اصلاح کردند و نکات بسیاری را در جهت بهتر شدن رساله در کمال متانت گوشزد نمودند و امکانی را فراهم کردند تا رساله در مسیر درستی پیش برود و نقشی فراتر از یک مشاور در تدوین این رساله متقبل شدند. از زحمات فراوان ایشان بسیار سپاسگزارم. از جناب دکتر محمد سپهری و سرکار خانم دکتر بنفشه افتخاری که داوری این رساله را بر عهده داشته‌اند و با علاقه و دقت رساله را مورد مطالعه قرار داده و با طرح پرسش‌هایی به بهتر شدن این پژوهش کمک کردند، صمیمانه تشکر می‌کنم. از مسئولین و کارکنان کتابخانه پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی که اسباب دسترسی سریع اینجانب را به منابع مورد نیاز فراهم نمودند سپاسگزارم. در پایان از خانواده خودم و مخصوصاً پدر و مادر مهربان و پرتلاش و همسر مهربانم سیده خدیجه عبدلی که با حمایت‌های گسترده و بی‌دریغ خود زمینه و فضایی بسیار آرام را برای بنده فراهم نمودند که در سایه آن بتوانم این کار پژوهشی را به سرانجام برسانم از صمیم قلب سپاسگزارم.

به همسر م

چکیده

جغرافیای ریاضی بخشی از آثار نجومی است که در آن‌ها به بخش آباد و مسکون زمین و چگونگی پدیداری آسمان در عرض‌های جغرافیایی مختلف آن، پرداخته می‌شود. مطالبی از این جنس ابتدا به شکل ملموسی در آثار هندسه کره یونان قابل ردیابی است و بعد از آن در مقاله دوم کتاب *مجسطی* مشاهده می‌شود و مطالب آن در قالب محاسبات ریاضی و بر پایه هندسه کره، تدوین شده‌اند. در آثار نجومی دوره اسلامی، حسب تقسیم آن‌ها به زیج‌ها و کتاب‌های هیئت، این بخش را ذیل عنوان کلی «هیئةالأرض» می‌توان جستجو کرد. تفاوت عمده میان این دو دسته در آن است که در زیج‌ها این مطالب مشابه *مجسطی* مدون شده‌اند اما در کتاب‌های هیئت آوردن این مطالب صورت توصیفی به خود گرفته است و از آوردن برهان‌های هندسی و حل مسائل نمونه عاری شده است. این علم تا قرن پنجم هـ/یازدهم میلادی و ظهور ابوریحان بیرونی، به عنوان زیر مجموعه‌ای از علم نجوم و هیئت شناخته می‌شود. اما با ورود و توجه وی به این رشته و ارائه روش‌های کلی و تعمیم دهنده، این رشته توانست تا حدود زیادی جایگاه اصلی خود را به عنوان یکی از رشته‌های مستقل تاریخ علم تثبیت کند و بتواند تا حدود زیادی شکلی منسجم و مستقل به خود بگیرد. تبیین جایگاه و روند شکل‌گیری جغرافیای ریاضی و تکوین آن در تمدن اسلامی تا قرن پنجم هجری/یازدهم میلادی هدف اصلی این پژوهش خواهد بود که در آن ابوریحان بیرونی به عنوان دانشمندی تاثیرگذار و قوام دهنده که آن را به عنوان یک رشته تقریباً مستقل معرفی نمود مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

کلید واژه‌ها: جغرافیا، جغرافیای ریاضی، بطلمیوس، تمدن اسلامی، زیج، علم هیئت، بیرونی

فهرست مطالب

۱	فصل اول
۱	۱. کلیات پژوهش
۲	۱.۱. مسأله پژوهش
۳	۲.۱. قلمرو پژوهش
۳	۳.۱. اهمیت و ضرورت پژوهش
۴	۴.۱. کاربردهای پژوهش
۴	۵.۱. سوالات محوری پژوهش
۵	۶.۱. فرضیه‌های پژوهش
۵	۷.۱. روش انجام پژوهش
۵	۸.۱. روش جمع‌آوری اطلاعات
۵	۹.۱. فنون و روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۶	۱۰.۱. پیشینه پژوهش
۱۰	۱۱.۱. یافته‌های پژوهش
۱۲	فصل دوم
۱۲	۲. جغرافیای ریاضی چیست
۱۳	۱.۲. تعریف علم جغرافیا
۱۳	۲.۲. تعریف جغرافیا در منابع کهن
۱۶	۳.۲. شاخه‌های علم جغرافیا
۱۷	۴.۲. جغرافیای ریاضی
۲۰	فصل سوم
۲۰	۳. جغرافیا و ریاضیات در یونان باستان
۲۱	۱.۳. پیشینه جغرافیای ریاضی در یونان باستان
۲۳	۲.۳. اندازه‌گیری محیط زمین توسط اراتستن

۲۶	۳.۳. آثار تئودوسیوس (قرن دوم ق.م)
۲۹	۴.۴. مقالهٔ دوم کتاب مجسطی
۳۵	فصل چهارم
۳۵	۴. جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی
۳۶	۱.۴. عوامل مؤثر در گسترش علم جغرافیا در تمدن اسلامی
۳۶	۱.۱.۴. تأکیدات قرآن
۴۰	۲.۱.۴. عبادات
۴۴	۳.۱.۴. جهاد مقدس
۴۶	۴.۱.۴. مسائل اقتصادی و بازرگانی
۴۷	۵.۱.۴. گسترش نظام پستی
۴۹	۶.۱.۴. گسترش علم
۵۰	۲.۴. جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی (از قرن دوم تا قرن پنجم هجری)
۵۲	۱.۲.۴. ابراهیم بن حبیب فزاری
۵۵	۲.۲.۴. یعقوب بن طارق
۵۷	۳.۲.۴. دورهٔ مأمون
۵۹	۴.۲.۴. خوارزمی
۶۳	۵.۲.۴. احمد فرغانی
۶۸	۶.۲.۴. محمد بن جابر بتانی
۷۱	۷.۲.۴. زیج جامع کوشیار گیلانی
۷۵	۸.۲.۴. زیج ابن یونس
۷۷	فصل پنجم
۷۷	۵. جغرافیای ریاضی و بیرونی
۷۸	۱.۵. شرح حال
۸۰	۱.۱.۵. نسبت بیرونی
۸۰	۲.۵. وضعیت سیاسی و علمی

۸۱	۱.۲.۵. دوره نخست
۸۵	۲.۲.۵. دوره دوم
۸۸	۳.۲.۵. دوره سوم
۹۳	۴.۲.۵. آثار بیرونی
۹۵	۵.۲.۵. آثار جغرافیای ریاضی بیرونی
۹۶	۳.۵. روش‌های اندازه‌گیری عرض جغرافیایی توسط بیرونی
۱۰۰	۱.۳.۵. با استفاده از ارتفاع ستارگان ثابت
۱۰۰	۱.۱.۳.۵. ستاره ثابتی که مدار آن همیشه در بالای افق قرار دارد
۱۰۵	۲.۱.۳.۵. ستاره ثابتی که مدار آن مماس با دایره افق قرار دارد
۱۰۶	۳.۱.۳.۵. ستاره ثابتی که مدار آن دایره افق را می‌برد
۱۰۸	۲.۳.۵. محاسبه عرض جغرافیایی براساس ارتفاع خورشید
۱۰۹	۱.۲.۳.۵. رصد نخست
۱۱۰	۲.۲.۳.۵. رصد دوم
۱۱۲	۳.۲.۳.۵. اندازه‌گیری عرض جغرافیایی جرجانیه در انقلاب تابستانی
۱۱۵	۳.۳.۵. اندازه‌گیری عرض جغرافیایی یک مکان با استفاده از عرض جغرافیایی مکان دیگر
۱۱۵	۱.۳.۳.۵. اندازه‌گیری با استفاده از ستارگان ثابت
۱۱۸	۲.۳.۳.۵. اندازه‌گیری با استفاده از ارتفاع خورشید
۱۲۰	۴.۳.۵. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از میلی کلی
۱۲۰	۱.۴.۳.۵. روش اندازه‌گیری میل کلی توسط بیرونی
۱۲۲	۲.۴.۳.۵. روش استخراج عرض جغرافیایی با استفاده از میل کلی
۱۲۴	۴. ۵. حدود ربع مسکون و اقلیم‌های آن
۱۲۵	۱.۴.۵. ربع مسکون زمین
۱۲۷	۲.۴.۵. حدود اقلیم‌ها
۱۲۷	۱.۲.۴.۵. خوارزمی
۱۲۸	۲.۲.۴.۵. فرغانی
۱۲۹	۳.۲.۴.۵. بتانی

۱۲۹	۴.۲.۴.۵. اخوان الصفاء
۱۳۰	۵.۲.۴.۵. بیرونی
۱۳۳	۵.۵. محاسبه طول جغرافیایی
۱۳۴	۱.۵.۵. مبدأ محاسبه طول جغرافیایی در علم قدیم
۱۳۴	۱.۱.۵.۵. جزیره خالدات
۱۳۶	۲.۵.۵. روش محاسبه طول جغرافیا
۱۳۷	۱.۲.۵.۵. اندازه‌گیری طول جغرافیایی با استفاده از ماه گرفتگی
۱۳۸	۱.۱.۲.۵.۵. حالت‌های ماه گرفتگی
۱۳۸	۲.۱.۲.۵.۵. رصد کسوف ماه از دو افق متفاوت
۱۳۹	۳.۱.۲.۵.۵. مشاهده ماه گرفتگی در دو مکان براساس نصف‌النهار محلی
۱۴۰	۴.۱.۲.۵.۵. مشاهده ماه گرفتگی بر روی یک نصف‌النهار اما در دو افق متفاوت
۱۴۱	۵.۱.۲.۵.۵. نقد بیرونی بر روش پیشینیان
۱۴۱	۱.۵.۱.۲.۵.۵. نقد بر روش ابن سینا
۱۴۲	۲.۵.۱.۲.۵.۵. رصد ابوعلی محمد بن عبدالعزیز هاشمی
۱۴۳	۳.۵.۱.۲.۵.۵. روش سرخسی
۱۴۳	۶.۵. استخراج فاصله بین دو شهر و سمت آن‌ها براساس مختصات جغرافیایی آن‌ها
۱۴۶	۷.۵. استخراج و محاسبه مسافت بین دو مکان از طریق مختصات جغرافیایی
۱۵۱	جمع‌بندی
۱۵۵	کتابنامه

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱. محاسبه محیط زمین توسط اراتستن ۲۵
- شکل ۲. صورت مسکون و آباد زمین ۳۱
- شکل ۳. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ستاره ثابتی که مدار آن در بالای افق قرار دارد ۱۰۱
- شکل ۴. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ستاره ثابتی که مدار آن در بالای افق قرار دارد ۱۰۱
- شکل ۵. محاسبه عرض جغرافیایی براساس ستاره ثابتی که سمت‌الرأس آن در درون مدار قرار دارد ۱۰۲
- شکل ۶. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ستاره ثابتی که سمت‌الرأس آن در درون مدار قرار دارد ۱۰۲
- شکل ۷. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ستاره ثابتی که مماس خط افق قرار دارد ۱۰۶
- شکل ۸. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ستاره ثابتی که مدار آن افق را قطع می‌کند ۱۰۷
- شکل ۹. روش بیرونی برای چگونگی شرح رصد ستارگان ثابت برای محاسبه عرض جغرافیایی ۱۰۸
- شکل ۱۰. محاسبه عرض جغرافیایی با استفاده از ارتفاع خورشید ۱۱۰
- شکل ۱۱. محاسبه عرض جغرافیایی شهر جرجانیه ۱۱۳
- شکل ۱۲. محاسبه عرض جغرافیایی شهر جرجانیه با روش بیرونی ۱۱۴
- شکل ۱۵: صورت مسکون و آباد زمین ۱۲۶
- شکل ۱۶. ترتیب اقلیم‌های هفت‌گانه در بخش مسکون زمین ۱۳۱
- شکل ۱۷. مشاهده ماه گرفتگی در دو شهر مختلف با دو نصف‌النهار متفاوت ۱۳۹
- شکل ۱۸. ماه گرفتگی در دو شهر با دو نصف‌النهار متفاوت ۱۴۰
- شکل ۱۹. محاسبه مسافت بین دو شهر با استفاده از مختصات جغرافیایی ۱۴۴
- شکل ۲۰. محاسبه مسافت بین دو شهر ۱۴۸

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱. محاسبه محیط زمین در یونان باستان (براساس اطلاعات مندرج در مقدمه جغرافیای بطلمیوس) ۲۶
- جدول ۲. مناطق ۳۹ گانه بطلمیوس براساس بلندترین روز سال در هر اقلیم (مستخرج از مجسطی) ۳۲
- جدول ۳. اقلیم‌های هفت‌گانه مستخرج از کتاب *جوامع علم النجوم و الحركات السماویة فرغانی* ۶۶
- جدول ۴. شهرهای مهم اقلیم‌های هفت‌گانه مستخرج از کتاب *جوامع علم النجوم و الحركات السماویة فرغانی* ۶۷
- جدول ۵. حدود اقلیم‌های هفت‌گانه و طول بلندترین روز سال در هر اقلیم مستخرج از *زیج الصابی بتانی* ۷۰
- جدول ۶. تقسیم‌بندی اقلیم‌ها براساس بلندترین روز سال مستخرج از *زیج جامع کوشیار* ۷۴
- جدول ۷. سال شمار زندگی و کارنامه علمی بیرونی ۹۲
- جدول ۸. آثار جغرافیای ریاضی بیرونی ۹۶
- جدول ۹. مقدار متمم عرض جغرافیایی در عرض‌های مختلف جغرافیایی ۱۰۸
- جدول ۱۰. حدود اقلیم‌های هفت‌گانه مستخرج از کتاب *صورة الارض خوارزمی* ۱۲۸
- جدول ۱۱. حدود اقلیم‌های هفت‌گانه و طول بلندترین روز سال در هر اقلیم مستخرج از *زیج الصابی بتانی* ۱۲۹
- جدول ۱۲. حدود اقلیم‌های هفت‌گانه و طولانی‌ترین روز سال در هر کدام مستخرج از *رسائل اخوان الصفا* ۱۳۰
- جدول ۱۳. اقلیم‌های هفت‌گانه بیرونی بر حسب بلندترین روز سال مستخرج از کتاب *تحدید، التفهیم و قانون مسعودی* ۱۳۲

اختصارات رساله و منابع:

در ارجاعات داخل متن از شیوه‌نامه و فرمت پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی تهران استفاده شده است. یعنی ارجاع به منابع، درون متن و به این شکل است (نام مؤلف، نام اثر، سال انتشار، صفحه استفاده شده) و اگر اثری بیش از یک جلد باشد ارجاع به این صورت در خواهد آمد (نام مؤلف، جلد مورد استفاده، صفحه استفاده شده)، هم چنین اگر بیش از یک اثر از یک مؤلفی استفاده شده باشد ارجاع به این شیوه خواهد بود (نام مؤلف، نام کتاب، صفحه استفاده شده). هم چنین استفاده از چند منبع برای یک موضوع به این صورت خواهد بود که از علامت ؛ برای جدا سازی منابع استفاده خواهد شد. برای استفاده آسان از منابع لاتینی نام آثار در ارجاعات درون متنی به صورت فارسی ذکر شده است. اشاره به آیات قرآنی نیز به صورت نام سوره / شماره سوره / شماره آیه آمده است. در ادامه اختصاراتی که در متن از آن‌ها استفاده شده آمده است:

گ	برگ یا برگ‌های نسخه خطی
پ	سمت پشت برگ نسخه خطی
ر	سمت روی نسخه خطی
د.	درگذشت
ح.	حدود
نک:	نگاه کنید به (در مآخذ لاتین ref)
رک:	رجوع کنید به
حک	حکومت
ق.م	قبل از میلاد
ق	سال هجری قمری
ش	سال هجری شمسی
ش:	شماره
م	سال میلادی
ج	جلد (در منابع لاتینی vol.)
ص	صفحه (در مآخذ لاتین p)
صص	صفحات (در مآخذ لاتین pp)
همو	همان مؤلف (در مآخذ لاتین Idem)
همان	همان منبع (در مآخذ لاتین Ibid)

پیشگفتار

تاریخ علم یکی از علومی است که به بشر کمک می‌کند که دانش را از شبه دانش تشخیص دهد. این رشته در جامعه علمی و آکادمیک ایران رشته‌ای نوپا است که بسیاری از پژوهشگران حتی از وجود آن یا بی‌اطلاع‌اند و یا اطلاعات اندکی از آن و حوزه‌های زیر مجموعه آن دارند. در ارتباط با حوزه‌های زیرمجموعه تاریخ علم، جغرافیا به رغم سابقه کهنی که در میان جوامع گذشته دارد، متأسفانه کم‌تر مورد توجه پژوهشگران این حوزه قرار گرفته است و به نوعی در میان سایر علوم این رشته، مهجور است و کمبودهای فراوانی از لحاظ انجام پژوهش‌های نوین در آن به چشم می‌خورد و این قضیه نسبت به سایر گرایش‌های دیگر تاریخ علم کاملاً مشهود و واضح است. علم جغرافیا به رشته‌ها و زیرمجموعه‌های مختلفی اعم از عمومی، طبیعی، انسانی، ریاضی و غیره تقسیم می‌شود که در واقع می‌توان آن را به دو بخش ریاضی و غیر ریاضی تقسیم نمود که پژوهش‌های فراوانی توسط دانشوران ایرانی و غربی در بخش غیر ریاضی آن صورت گرفته است که تکیه عمده آن‌ها بر قسمت توصیفی و وصف مناطق و یا چشم‌اندازهای طبیعی و مسائلی از این دست می‌باشد. بنده نیز در رساله کارشناسی ارشد خود، تحقیقی در این حوزه و در ارتباط با نقش جغرافی دانان ایرانی در این زمینه و در دو مکتب جغرافی‌نگاری بغداد و بلخ و با محوریت جایگاه جغرافی پژوهان ایرانی و تصورات جغرافیایی آن‌ها انجام دادم. از همان ایام این طرح و ایده در ذهن بنده شکل گرفت که اگر روزی فرصت تحصیل و پژوهش در مقاطع بالاتر نصیب نگارنده گردد آن را در حوزه جغرافیا و بخش ریاضی آن انجام بدهم؛ چرا که این بخش بیشتر از زیرمجموعه‌های این علم مورد غفلت جدی قرار گرفته است. لذا پس از توفیق پذیرش در مقطع دکتری رشته تاریخ علم دوره اسلامی و با توجه به خلأ پژوهش در این حوزه و با توجه به راهنمایی اساتید متخصص، بر تصمیم خود استوارتر شدم و با مشاوره‌هایی که انجام گرفت این عنوان را در این حوزه برگزیدم. بنابراین امیدوارم که این پژوهش، فتح بایی در این زمینه باشد و در آینده نزدیک شاهد پژوهش‌های دیگری در این زمینه باشیم.

مطالب این رساله در «پنج» فصل تدوین شده است. فصل نخست آن تحت عنوان کلیات تحقیق مدون شده است. چنان که از عنوان آن نیز مشخص است در محتویات آن به کلیات طرح پرداخته خواهد شد که مشتمل بر عنوان پژوهش، مسأله پژوهش، اهمیت و کارکرد آن، روش پژوهش، اهداف و نوآوری آن خواهد بود.

فصل دوم به دنبال ارائه تعریف دقیق و جامع از علم «جغرافیا» و «جغرافیای ریاضی» براساس منابع کهن و متقدم در تمدن اسلامی است که با توجه به منابع و تحقیقات معاصر تعریفی از آن ارائه خواهد شد که مشتمل بر چندین مؤلفه اصلی خواهد بود که براساس آن‌ها سیر پیدایش و گسترش این علم در تاریخ علم پیگیری خواهد شد.

فصل سوم به بررسی وضعیت جغرافیا و ریاضیات در یونان باستان اختصاص دارد که به دنبال پیگیری مطالب و مؤلفه‌های اصلی جغرافیای ریاضی در منابع هندسه کره و نجوم یونانی خواهد بود که برای نخستین بار مشاهده خواهیم نمود که این مؤلفه‌ها به شکل ملموسی در آن‌ها مشخص است و مطالبی از جنس جغرافیای ریاضی در آن‌ها بیان شده است و براساس تعریفی که از جغرافیای ریاضی و در فصل دوم ارائه شده است مؤلفه‌ها و الگوهای کلی آن در منابع نجومی یونان به شکل پراکنده‌ای قابل پیگیری است.

فصل چهارم به بررسی جغرافیای ریاضی در تمدن اسلامی تا زمان ظهور بیرونی و ورود مسائل و مؤلفه‌های اصلی این رشته به کتب وی اختصاص دارد که در آن ابتدا به بررسی علل گسترش جغرافیا در معنای کلی آن در تمدن اسلامی پرداخته خواهد شد و در ادامه به دنبال پیگیری رشد جغرافیای ریاضی و مؤلفه‌های اصلی آن در خلال کتب علم هیئت و نجوم دوره اسلامی که اکثر مؤلفان آن‌ها جغرافی‌دان نیستند اختصاص دارد که سرفصل‌های اصلی این علم در این گونه کتب و مخصوصاً کتب هیئت شکل توصیفی به خود خواهد گرفت اما ماهیتی ریاضی خواهند داشت و با کتب جغرافیای توصیفی و رویه تألیف آن‌ها کاملاً متفاوت خواهند بود.

فصل پنجم نقش و جایگاه ابوریحان بیرونی در جغرافیای ریاضی را مورد مطالعه خود قرار خواهد داد که در ابتدا به بررسی زندگی وی و معرفی آثار کلی و جغرافیای ریاضی وی اختصاص دارد. تکیه اصلی این فصل بر روی آثاری از وی تکیه دارد که در آن‌ها به مؤلفه‌های اصلی جغرافیای ریاضی پرداخته شده است که همه این ویژگی‌ها عمدتاً در کتاب *تجدید و قانون مسعودی* وی قابل مشاهده است که اولین کتاب مستقل در این زمینه در تمدن اسلامی است که در برخی از موارد نیز دارای نوآوری‌های خاصی نیز می‌باشد. اما در برخی دیگر از مؤلفه‌ها، بیشتر تصحیح روش‌های قبلی و ارائه روش‌های کلی می‌باشد که قابل تعمیم به موارد دیگر نیز می‌باشد که در هیچ اثری که سرفصل‌های جغرافیای ریاضی در آن ذکر شده است قابل مشاهده نیست.

در ضمن رساله و جهت روش شدن و ارائه بهتر مطالب از جدول‌ها و شکل‌های متنوعی استفاده شده است که در مورد هر کدام از آن‌ها توضیحات کافی ارائه خواهد شد. با توجه به آن که عمده مخاطبان اصلی این رساله و مطالب آن پژوهشگران و دانشجویان فعال در حوزه تاریخ علم دوره اسلامی می‌باشند در ارتباط با بسیاری از واژه‌های تخصصی این حوزه و حوزه مورد مطالعه رساله که جغرافیا و جغرافیای ریاضی می‌باشد به فرض آشنایی مطالعه-کنندگان، توضیحاتی ارائه نشده است و در صورت لزوم در ارتباط با این واژه‌ها، توضیحاتی کوتاه در پاورقی ارائه می‌شود.

فرشاد کرم زاده

مهرماه ۱۳۹۷

فصل اول

کلیات پژوهش

۱.۱. مسأله پژوهش

علم جغرافیا از جمله علمی است که بعد از جریان فتوحات و شکل‌گیری نهضت ترجمه در قرن دوم هجری قمری، در تمدن اسلامی مورد توجه جغرافی‌پژوهان و جغرافی‌نگاران مسلمان قرار گرفت. این علم در تمدن‌های دیگر دارای سابقه‌ای نسبتاً طولانی است که عمر آن به قدمت زندگی بشر می‌رسد اما منابع مکتوب آن به ندرت بر جای مانده است. در تمدن اسلامی دانشوران پس از ترجمه کتب دانشمندان تمدن یونانی در علم جغرافیا و علوم مرتبط با این علم هم‌چون نجوم و ریاضی، آثار فاخری را در شاخه‌های مختلف این علم از خود به یادگار گذاشته‌اند. اما با وسعت و متنوع بودن آثار جغرافیایی دوره اسلامی، علم جغرافیا از طرف تاریخ‌نگاران معاصر علم به علل گوناگون کم‌تر مورد پژوهش قرار گرفته است و بخش‌های مختلف آن و مخصوصاً شاخه‌ی ریاضی آن تا جایی که بررسی شد توسط پژوهش‌گران داخلی و حتی خارجی مورد غفلت اساسی واقع شده است و برخی از محققانی که به آن توجه نموده‌اند در لابلای دیگر آثار این مسئله را پیگیری نموده‌اند. بخش علمی این شاخه از علم یعنی جغرافیای ریاضی قسمت و یا زیر مجموعه‌ای از علم نجوم و هیئت دوره اسلامی می‌باشد است که به معرفی زمین، اندازه‌گیری شعاع آن، شناخت اقلیم‌های مختلف بخش مسکون زمین و چگونگی منظر آسمان در عرض‌های مختلف آن اختصاص دارد و می‌توان آن را در زمره علمی به حساب آورد که مسلمانان از ابتدای تشکیل حکومت اسلامی و توجه به ترجمه آثار علمی سایر ملل، به ترجمه آثاری از آن در زیر مجموعه نجوم و هیئت (این علم در گذشته به صورت مستقل وجود نداشته است) مبادرت ورزیده‌اند و آثار مختلفی، به ویژه آثار یونانی را به زبان عربی ترجمه کرده‌اند. با توجه به این که این علم به صورت مستقلی مورد پیگیری قرار نگرفته‌اند لذا سیر رشد و پیشرفت آن کار بسیار مشکلی خواهد بود که با توجه به مؤلفه‌هایی که بیان شد سرچشمه اصلی آن به علم هندسه کره و نجوم و هیئت یونانی خواهد رسید که این به معنای نبود مؤلفه‌ای این علم در تمدن یونانی و هندی نیست اما چون که آثار یونانی در این زمینه به صورت مکتوب به دست ما رسیده‌اند لذا سیر پیشرفت آن در این گونه کتب قابل ردیابی است.

در دوره اسلامی و پس از نهضت ترجمه که پیش‌تر به آن اشاره شد مؤلفه‌های اصلی جغرافیای ریاضی به علل گوناگون در کتب مستقلی گردآوری نشد و به صورت پراکنده در دیگر کتب و مخصوصاً کتب نجومی و هیئت وارد شد که این امر تا قرن پنجم هـ/ یازدهم میلادی و ظهور ابوریحان بیرونی ادامه داشت که در آثار وی این علم شکل مستقلی را به خود گرفت و

می‌توان در واقع وی را تثبیت‌کننده این علم در تمدن اسلامی دانست که عمده‌ترین اثر وی در این زمینه کتاب تحدید می‌باشد بیشتر مؤلفه‌های جغرافیای ریاضی که در دیگر آثار پراکنده است به صورت یک جا در این اثر ذکر شده است. مدعای اصلی این پژوهش این است که بیرونی در روش‌هایی که در آثار خود به مباحث جغرافیای ریاضی پرداخته، دارای جایگاه خاصی در تمدن اسلامی می‌باشد که این روش‌ها تا قبل از وی سابقه نداشته است و حتی به نوعی می‌توان وی را پیشگام جغرافیا ریاضی در تمدن اسلامی دانست که روش‌های کلی وی در این زمینه بسیار حائز اهمیت است و در واقع برخی از این روش‌ها دارای نوآوری خاصی می‌باشد.

۲.۱. قلمرو پژوهش

الف) قلمرو مکانی:

از لحاظ قلمرو مکانی پژوهش حاضر سیر تحول علم جغرافیا و جغرافیای ریاضی را در یونان و ایران باستان، سرزمین‌های تمدن اسلامی و سرزمین‌های خلافت شرقی را مورد مطالعه و بررسی خود قرار می‌دهد.

ب) قلمرو زمانی:

حیطه زمانی پژوهش تمرکز اصلی این پژوهش بر مؤلفه‌های اصلی جغرافیای ریاضی می‌باشد که قبل از میلاد و قرون اولیه میلادی در یونان باستان مورد توجه اساسی قرار گرفته است و بعد از ترجمه این متون به زبان عربی در قرن‌های سوم و چهارم هـ/نهم و دهم میلادی مورد توجه منجمین و علمای علم هیئت بوده است. علاوه بر این دوره، به پیشرفت و تثبیت جغرافیای ریاضی در قرن پنجم هـ/ یازدهم میلادی توجه اساسی دارد و آثار وی را که عمدتاً در این قرن تألیف شده‌اند را مورد بررسی بیشتری قرار خواهد داد.

ج) قلمرو موضوعی:

به لحاظ محتوا، موضوع و ماهیت پژوهش و رابطه‌ای که علم جغرافیا با علم نجوم و هیئت دارد، در ضمن بررسی مؤلفه‌های این علم به ناچار باید به این علوم نیز ورود کرد که بتوان آن را به درستی مورد مطالعه و تبیین قرار داد که بتوان سیر شکل‌گیری و پیشرفت آن را به خوبی ردیابی نمود. لذا علاوه بر جغرافیا و جغرافیای ریاضی این پژوهش به علم نجوم و آثار علمای هیئت در قرون متقدم نیز توجه اساسی خواهد داشت.

۳.۱. اهمیت و ضرورت پژوهش

علم جغرافیا در معنای کلی آن از جمله علوم است که در تمدن اسلامی از رشد و پویایی خاصی برخوردار بوده است اما از طرف پژوهش‌گران و متخصصان معاصر تاریخ علم به دلیل

نداشتن چارچوب و قواعد مناسب علمی، کم‌تر مورد عنایت و توجه قرار گرفته است. لذا یکی از دلایل انتخاب این موضوع توجه به روند شکل‌گیری و پیشینه جغرافیای ریاضی نزد دانشمندان تمدن اسلامی تا قرن پنجم هجری با تکیه بر آثار جغرافیای ریاضی بیرونی می‌باشد که هرچند در ارتباط با زندگی و آثار وی پژوهش‌های ارزنده‌ای صورت گرفته است اما تاکنون پژوهشی با این عنوان و رویکرد که سیر این شاخه از دانش جغرافیا را در آثار ریاضی و نجومی وی پیگیری کند، به سرانجام نرسیده است. هم‌چنین تا کنون پیشینه مستندی از آن با تکیه بر منابع مورد اعتماد که شامل منابع نجومی و هندسه کره می‌شود ارائه نشده است که این مهم در این تحقیق به سرانجام رسیده است.

دلیل دوم اهمیت این پژوهش این مورد است که برخلاف ادعای بسیاری از پژوهشگران، می‌توان به علمی بودن بخش‌های عمده‌ای از علم جغرافیا در تمدن اسلامی پی برد و حتی آن را از لحاظ روشی با تحقیقات نوین تطبیق داد. از سوی دیگر به انجام رساندن این پژوهش می‌تواند گامی مهم در زمینه پژوهش درباره تاریخ علم جغرافیا در دوره اسلامی باشد و راه را برای پژوهش‌های دیگر در این زمینه بگشاید.

۴.۱. کاربردهای پژوهش

از خروجی و نتایج این پژوهش می‌توان در دانش‌نامه‌ها، دائرةالمعارف‌ها، مراکزی که درس فرهنگ و تمدن در آن تدریس می‌شود و هم‌چنین در دستگاه نمایندگی ولایت فقیه در دانشگاه‌ها استفاده کرد. علاوه بر این در سازمان آموزش و پرورش و تألیف کتاب‌های درسی جغرافیا و هم‌چنین تألیف کتب غیر درسی جهت آشنایی دانش‌آموزان با تاریخ علم جغرافیا می‌توان از این طرح نیز بهره برد که در شناسایی روند شکل‌گیری و پیشرفت سیر زمانی آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۵.۱. سوالات محوری پژوهش

۱. آیا سرچشمه‌های جغرافیای ریاضی را می‌توان مربوط به آثار نجومی و ریاضی یونان دانست؟ یا تمدن اسلامی؟
۲. چه عواملی باعث توجه به علم جغرافیا و گسترش آن در تمدن اسلامی شده است؟
۳. مباحث و مؤلفه‌های اصلی جغرافیای ریاضی در کدام آثار قابل پیگیری می‌باشند؟
۴. چه ویژگی‌های بارزی ابوریحان بیرونی را در پرداختن به مباحث مرتبط و مؤلفه‌های اصلی جغرافیا در تمدن اسلامی متمایز می‌کند

۶.۱. فرضیه‌های پژوهش

۱. سرچشمه‌های این دانش را می‌توان به علم نجوم و هندسه کره یونان باستان و آثار جغرافیایی و نجومی بطلمیوس و تئودوسیوس نسبت داد و بعد از جریان نهضت ترجمه بود که مورد توجه مسلمانان نیز قرار گرفت.

۲. عوامل عمده‌ای هم‌چون توجه قرآن کریم نسبت به علم، مراسم عبادی هم‌چون حج سالانه و جهت‌یابی سمت قبله، گسترش علم و شکستن انحصار طبقاتی، فتوحات و گسترش تمدن اسلامی، خراج و مسائل مربوط به آن، گسترش نظام پستی و بازرگانی باعث توجه مسلمانان به علم جغرافیای در تمدن اسلامی شد.

۳. مباحث مربوط به جغرافیای ریاضی در آثار نجومی و علم هیئت و زیج‌هایی که در قرون اولیه در تمدن اسلامی ترجمه و تدوین شد قابل پیگیری و ردیابی می‌باشد.

۴. به علت پژوهش‌های که شکل نوآورانه‌ای داشت و تا زمان وی سابقه نداشت، می‌توان وی را از پیشگامان این علم در تمدن اسلامی دانست؛ چرا که با روش‌های نوین و کلی قابل تعمیم و به صورت علمی به مباحث آن پرداخت.

۷.۱. روش انجام پژوهش

با توجه به ماهیت موضوع پژوهش، روش اصلی مورد استفاده از آن کتابخانه‌ای (کتابخانه سنتی/دیجیتال) و بر مبنای کتب و مقالات منتشر شده در ارتباط با موضوع انجام می‌شود. بخش رسم شکل‌های کروی نیز با استفاده از نرم افزار Corel Draw انجام گرفته است.

۸.۱. روش جمع‌آوری اطلاعات

با توجه به اینکه پژوهش پیش رو پژوهشی در تاریخ علم دوره اسلامی می‌باشد. هم‌چون عمده پژوهش‌های انجام شده در حیطه تاریخ علم، مطالعه کتب علمی عصر مذکور و استفاده از اسناد تاریخی مدنظر می‌باشد. لذا استفاده از منابع کتابخانه‌ای و فیش‌های تحقیق تهیه شده توسط پژوهشگر عمده ابزار مورد استفاده در این پژوهش می‌باشد. هم‌چنین در صورت نیاز از کتابخانه‌های دیجیتال و سایر پایگاه‌های اطلاعاتی استفاده خواهد شد و در آخر داده‌های جمع‌آوری شده در مرحله نگارش مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

۹.۱. فنون و روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

رویکرد مورد نظر در انجام این پژوهش رویکردی توصیفی-تحلیلی خواهد بود. بدین معنی که ابتدا به توصیف و تشریح و تعریف جامع از جغرافیا و جغرافیای ریاضی در منابع کهن پرداخته خواهد شد و مؤلفه‌های اصلی آن بیان خواهد شد. سپس بر اساس این تعریف به دنبال پیگیری