

کتاب پولیا با در نظر داشتن مقاصد آموزشی نوشته شده است، ولی سجزی رساله خود را برای پژوهشگران و اهل علم نوشته است. این تفاوت توجیه کننده بسیاری از جنبه‌های کتاب پولیاست که در رساله سجزی دیده نمی‌شود، مثلاً بیان مشروح روشهای حل مسئله که باید به وسیله آموزگار تدریس شود و دانش‌آموز آنها را فرا گیرد.

کتاب پولیا حدود ده قرن بعد از رساله سجزی نوشته شده و طی این مدت ریاضیات دستخوش تغییرات زیادی شده است. با این حال، چون پولیا به چیزی می‌پردازد که اکنون ریاضیات مقدماتی خوانده می‌شود و بخصوص بر هندسه تأکید می‌کند، موضوع بحث وی با سجزی اشتراک دارد. پولیا در حل مسئله‌های هندسی از نمادهای جبری (x ، y و غیره) استفاده می‌کند که در دوره نوزایی پدید آمدند و رنه دکارت در سال ۱۶۷۳ آنها را در هندسه به کار گرفته است. بدیهی است که سجزی تصویری از این نمادها نداشته است و بنابراین در رساله او فصلی به عنوان «تنظیم و نوشتن معادلات»^{۲۵} وجود ندارد. سجزی، برخلاف پولیا، ذکری از مسئله‌های حساب و جبر به میان نیاورده است، هر چند که این گونه مسائل در زمان وی مطالعه می‌شده و لابد روشهایی برای حل آنها نیز وجود داشته است.

سجزی در مقایسه با پولیا توجه صریح‌تری به ساختار اساسی ریاضیات دارد. بنابراین توضیحهایی مشروح سجزی درباره ساختار استنتاجی ریاضیات [۳۲] در کتاب پولیا دیده نمی‌شود. علت امر دو چیز می‌تواند باشد: اولاً سجزی، در مقایسه با پولیا، فرض را بر وجود آشنایی کمتری با ریاضیات می‌گذارد. ثانیاً، چون مخاطبان سجزی اهل علم بودند، وی توجه بیشتری به رویکرد اصل موضوعی نسبت به ریاضیات، چنان که به وسیله اقلیدس بیان شده، داشته است. پولیا کتابش را برای آموزگاران و درباره نوع غیررسمی‌تری از ریاضیات که در دبیرستانهای امروزی تدریس می‌شود، نوشته است.

کتاب چگونه مسئله را حل کنیم پولیا متن کوتاهی است، ولی او کتاب پر حجم‌تری در ۶۸۶ صفحه (فارسی) با عنوان خلاقیت ریاضی^{۲۶} نوشته است. این کتاب برای درک، فراگیری و آموزش حل مسئله نوشته شده و شامل مطالب خیلی بیشتری از رساله سجزی است.

به نظر من، با در نظر گرفتن فاصله زمانی عظیم بین پولیا و سجزی، موارد همسانی بین آنها خیلی چشمگیرتر از تفاوت‌های آنهاست. بی‌شک پولیا از دانستن اینکه ده قرن پیش از وی يك ایرانی به همان مطالب مورد توجه وی پرداخته است، بسیار ذوق زده می‌شد. در خاتمه این پیشگفتار قطعه‌ای از مقدمه چگونه مسئله را حل کنیم پولیا را نقل می‌کنم که در مورد رساله سجزی نیز صادق است: «آری، ریاضیات دو چهره دارد، علم دقیق اقلیدس است، ولی چیز دیگری نیز هست. ریاضیاتی که به شیوه اقلیدس معرفی می‌شود، علمی نظام‌مند و قیاسی یا استنتاجی است. ولی ریاضیات در حال ساخته شدن، همچون علمی آزمایشی و استقراتی به نظر می‌رسد. هر دو جنبه به اندازه خود ریاضیات عمر دارد و قدیمی است؛ ولی جنبه دوم از يك لحاظ جدید است. ریاضیات در حال تکوین و پیدایش، قبلاً هرگز این گونه به طور کامل به دانشجویان، یا به خود استاد، یا به عامه مردم عرضه نشده بوده است.»^{۲۷}

یان پ. هوخندایک

بخش ریاضی دانشگاه اوترخت، هلند

Jan P. Hogendijk

Department of Mathematics, University of Utrecht,

P.O. Box 80-010, 3508 TA Utrecht, Netherlands

۲۵- پولیا، چگونه مسئله را حل کنیم، ترجمه احمد آرام، ص ۱۴۱.

۲۶- نگاه کنید به پانویس ۱۷.

۲۷- ج پولیا، چگونه مسئله را حل کنیم، ترجمه احمد آرام، ص پانزده.

روش نقل را ابوسهل کوهی^{۱۱}، ابن هیثم و آپولونیوس^{۱۲} نیز به کار برده‌اند. تا آنجا که می‌دانم، بیان صریح سجری از این روش و به کار بردن اصطلاح نقل برای آن توسط وی، در عهد باستان و دوره اسلامی منحصر به فرد بوده است.

۶. تحلیل. این همان روش تحلیل و ترکیب یونان باستان است که پولیا آن را در مقاله 'پاپوس' (ص ۹۴ - ۱۰۰)، بر اساس عبارتی از مقاله هفتم مجموعه ریاضی^{۱۱} پاپوس اسکندرانی شرح داده است. این اثر بر ریاضیدانان دوره اسلامی شناخته شده نبود، اما روشهای تحلیل و ترکیب از طریق منتهای دیگر از آثار یونانی به آثار دوره اسلامی راه یافت. ابراهیم بن سنان، رساله مفصلی به نام رساله در روش تحلیل و ترکیب در مسئله‌های هندسی^{۱۲} راجع به آن نوشت. این رساله را ا. س. سعیدان در مجموعه رسائل ابن سنان منتشر کرده که رساله مورد بحث از سجری را نیز در همان مجموعه به صورت پیوست انتشار داده است.

۷. استفاده از شگردها چنان که هرون به کار می‌برد.^{۱۳} سجری در [۱۹] موضوع را با تفصیل بیشتر بیان کرده است: هندسه‌دانانی از دوران باستان بوده‌اند که وقتی کشف چیزهای مطلوب برایشان دشوار بود شگردهای ظریفی به کار می‌بردند، مثل آن هندسه‌دان که چیزهای مطلوبش به نسبت مربوط می‌شد و در آنها از اعداد و ضرب استفاده می‌کرد یا آن (هندسه‌دان) که مسئله‌اش اندازه‌گیری (مساحت) یک شکل یا تساوی (بین شکلها) بود و در این کار از ترسیم آنها بر پارچه نازک یا کاغذ و وزن کردن آنها استفاده می‌کرد یا شگردهای مشابه دیگری به کار می‌برد. احتمالاً سجری این مطالب را از نوشته‌های باستانی که اکنون مفقود شده‌اند نقل می‌کند.

پولیا این «شگردها» را ذکر نمی‌کند. نشانه‌ای در دست نداریم از اینکه سجری (یا هیچ هندسه‌دان دیگری از دوره اسلامی) کتاب روشهای ارشمیدس را می‌شناخته است. ارشمیدس در این کتاب روشی برای تخمین حجم برخی اجسام از طریق تقسیم آنها به برشهای بسیار نازک و سپس وزن کردن این برشها با یک ترازوی فرضی، بیان کرده است.^{۱۴} متن یونانی این اثر را هایبرگ (Heiberg) در سال ۱۹۰۶ کشف کرده است.

نکات جالب رساله سجری به هفت قانون مذکور محدود نمی‌شود و خواننده علاقه‌مند می‌تواند علاوه بر آنچه من آورده‌ام خود نیز شباهتهای دیگری بین رساله سجری و کتابهای پولیا درباره حل مسئله‌ها بیابد. مقدمه خود را با چند اشاره کلی در زمینه مقایسه آثار این دو مؤلف به پایان می‌رسانم.

۱۹- نگاه کنید به منبع زیر،

J. L. Berggren, "The correspondence of Abū Sahl al-Kūhī and Abū Ishāq al-Šābī: A translation with commentary", *Journal for History of Arabic Science* 7 (1983) 39-124, esp. pp. 88-89 (Figure 17 and Figure 18).

۲۰- نگاه کنید به:

J. P. Hogendijk, *Ibn al-Haytham's Completion of the Conics*, New York 1985, pp. 89-93, 105-113.

در آنجا اصطلاح 'تحویل به مسئله‌ای باشکل مرتبط' را به کار برده‌ام زیرا هنوز نمی‌دانستم که در ریاضیات دوره اسلامی اصطلاح نقل برای این روش وجود دارد.

۲۱- نگاه کنید به:

A. Jones, *Pappus of Alexandria, Book 7 of the Collection*, New York (etc), Springer-Verlag, 1986, pp. 82-85 and the commentary by Jones on pp. 66-70.

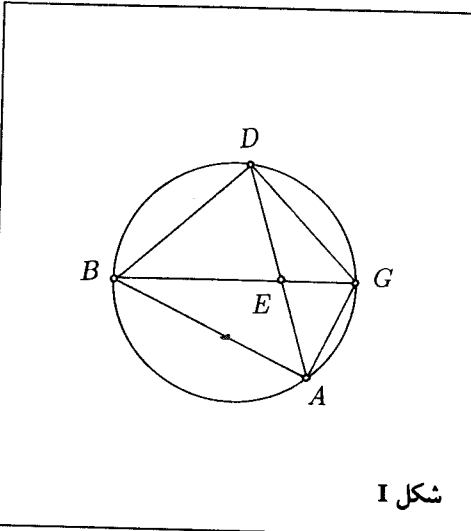
۲۲- مقاله فی طریق التحلیل و التریب فی المسائل الهندسیة، GAS، جلد پنجم، ص ۲۹۴، شماره ۲.

۲۳- منظور از هرون، هرون اسکندرانی است.

۲۴- نگاه کنید به:

T. L. Heath, *The works of Archimedes with a supplement, The Method of Archimedes*, Cambridge: Cambridge University Press, 1897, 1912; reprinted in one volume: New York: Dover Reprints, no date.

۳۴ مقاله پنجم) می آورم.^{۱۸} مسئله اصلی و نقل این مسئله را به مسئله جدید بیان می کنم ولی حل



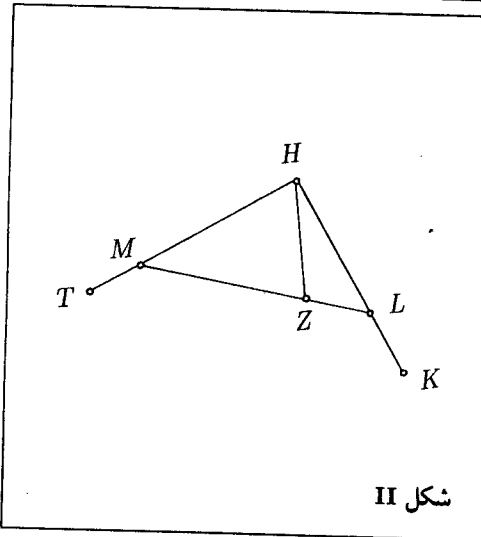
شکل I

مسئله جدید را که با مقاطع مخروطی انجام می شود، ذکر نمی کنم.

مسئله اصلی بدین قرار است. فرض کنید BG و c دو پاره خط راست مفروضند و A نقطه مفروضی است واقع بر دایره ای که قطر BG آن است (شکل I، مسئله اصلی). می خواهیم خط راست AED را از A چنان رسم کنیم که قطر مذکور را در E و دایره را در D قطع کند چنان که $|DE| = c$.

ابتدا به نکات زیر توجه می کنیم. اگر فرض کنیم $\angle BGA = \gamma$ و $\angle GBA = \beta$ ، زاویه های β, γ معلومند و بر اساس خاصیتی از دایره، داریم $\angle EDB = \gamma$ و $\angle EDG = \beta$.

اکنون مسئله جدید را چنین مطرح می کنیم: پاره خط $HZ = c$ را بکشید و دو خط HT و HK را چنان رسم کنید که طبق شکل II داشته باشیم $\angle ZHK = \beta$ و $\angle ZHT = \gamma$. می خواهیم پاره خط MZL را از نقطه Z چنان رسم کنیم که نقطه M روی HT و نقطه L روی HK باشد و $|ML| = |BG|$.



شکل II

دو شکل مربوط به مسئله اصلی و مسئله جدید یکی هستند و نقطه های Z, H, M و Z, H, B در مسئله جدید متناظرند با نقطه های B, D, E در مسئله اصلی. در مسئله اصلی، محل BG معلوم است و محل DE خواسته شده است. در مسئله جدید، محل HZ ، متناظر با DE ، مفروض است و محل ML ، متناظر با BG خواسته شده است. پس جای مجهول با یکی از معلومات مسئله عوض شده است.

در این مثال، شکل اصلی و شکل جدید با یکدیگر مساویند. سجزی در [۲۲] - [۲۴] موردی را ذکر می کند که در آن شکلهای اصلی و جدید مساوی نیستند، بلکه متشابهند. از دیدگاه امروزی، تکیه بر مفهوم تبدیل هندسی از شکل اصلی به شکل جدید امری طبیعی است. اما، مفهوم امروزی نگاشت بین دو شکل را نه سجزی ذکر کرده و نه در هیچ اثری از هندسه دانان دوره اسلامی آمده است.

۱۸-پروفسور صبرا ترجمه انگلیسی این اثر را در منبع زیر منتشر کرده و این مسئله به خصوص را 'الم دوم' نامیده است: A. I. Sabra, Ibn al-Haytham's lemmas for solving 'Alhazen's problem', Archives for History of Sciences 26 (1982), 299-324.

موضوع مورد نظر شناخت کمی داشته باشیم، دریافت درون مایه آن دشوار است، و در صورتی که هیچ شناختی نداشته باشیم، اصلاً درک درون مایه آن امکان پذیر نیست. دریافت درست بر شالوده تجربه گذشته و شناختی که از پیش به دست آمده بنا شده است.

۳. ... بلکه همراه با آنها (شماره ۲) از هوش و گمان و شگردها نیز بهره گیرد. عامل اصلی در این فن، استفاده از شگردهاست و نه فقط ذهن (خود) بلکه همچنین اندیشه (ریاضیدانان) با تجربه و افراد ماهر و آشنایان به شگردها.

مقایسه کنید با گفته بولیا در ص ۶: "حل کردن مسائل، مثل شناسگری، يك مهارت تمرینی و عملی است. هر مهارت عملی را از راه تقلید و تمرین به دست می آوریم. برای آموختن فن شنا، از کاری که دیگران با دست و پای خود انجام می دهند تا سر خود را در هنگام شنا بیرون از آب نگاه دارند، تقلید می کنید، و سرانجام با تمرین کافی شنا کردن را فرا می گیرید. برای حل مسائل، باید آنچه را که دیگران می کنند رعایت کنید، و سرانجام با حل مسائل می آموزید که چگونه آنها را حل کنید."

۴. آگاهی از وجوه مشترك شكلها، تفاوتها و ویژگیهای خاص آنها. در این نحوه برداشت، ویژگیهای خاص، مشابهتها و تضادها بدون احتساب قضایا و مقدمات (فی نفسه در نظر گرفته می شوند). ظاهراً دو نگرش در اینجا مطرح شده است. سجزی در [۷] می افزاید که، بعضی شكلها در يك یا چند ویژگی خاص اشتراك دارند و بعضی دیگر هیچ وجه مشترکی ندارند و برخی بسته به شكل، تناسب و جنس آنها وجه اشتراك دور یا نزدیک با هم دارند. واژه جنس در اینجا این احتمال را پیش می کشد که سجزی به شیوه ارسطو در صدد دسته بندی فلسفی شكلها به جنس هایی بود که هر يك به گونه هایی تقسیم می شوند. شاید سجزی معتقد بود که اگر دو شكل (یعنی دو مسئله یا دو قضیه) باهم ارتباط فلسفی داشته باشند، ترسیم یا براهین آنها هم با هم مرتبطند.

از دیدگاه سجزی، یکی از ویژگیهای ذاتی هر مسئله آسانی یا دشواری آن است. وی در [۲۲] اشاره به شکلی می کند که به دست آوردن آن دشوار است. وی می افزاید: این حدس همان است که قبلاً (یعنی در [۲۰]) آن را معلوم کردن میزان آسانی و دشواری آنها خواندم: اگر در شکلی تعداد مجهولها زیاد باشد، یافتن آنها به کمک معلومات دشوار است. پس از جنبه فلسفی، مسئله ها را می توان چنین تقسیم کرد: مسئله های آسان، مسئله های دشوار که به مقدمات زیادی نیاز دارند، و حتی مسئله هایی که بذاته و بالطبع امکان پذیرند، ولی ما به آنها واقف نیستیم و یا به دست آوردن آنها به علت نبود مقدمات ناممکن است، مثل تربیع دایره [۱۴].

بولیا هم درباره دشواری مسئله صحبت می کند ولی موضوع را به فلسفه ربط نمی دهد: "تا چه اندازه دشوار است؟ ... برای پاسخ گفتن به این پرسش، باید بیشتر به 'غریزه' و 'احساس' متوسل شد تا به استدلال روشن. گاهی هم می توانیم میزان دشواری مسئله ای را دقیقاً روشن کنیم."^{۱۷}

۵. نقل. منظور سجزی از نقل، نوع خاصی از تبدیل مسئله ای به يك مسئله جدید است چنان که يك یا چند داده از مسئله اصلی در مسئله جدید مجهول به شمار آیند و يك یا چند مجهول از مسئله اصلی در مسئله جدید معلوم فرض شوند. این روش خاص را بولیا ذکر نکرده است. سجزی منالی از نقل را در [۲۲]-[۲۴] آورده است. در اینجا مثالی از رساله المناظر ابن هیثم (قضیه

رساله از سجزی در نجوم و احکام نجوم موجود است. تنها بخش اندکی از آثار سجزی تاکنون انتشار یافته است.

تاریخ تقریبی تدوین رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکل‌های هندسی را بر اساس آنچه در پی می‌آید می‌توان تعیین کرد. سجزی از این اثر در رساله‌ای درباره‌ی هذلولی و مجانبها نام می‌برد (نگاه کنید به نقل قول ۳ در پیوست). این رساله در سال ۳۴۹ یزدگردی^{۱۴} (۳۶۹ هجری) نوشته شده است. کمتر از دو سال قبل از آن، در ذی‌الحجه ۳۶۸ هجری، سجزی المدخل فی علم الهندسه را (که هنوز انتشار نیافته) به پایان رسانده است.^{۱۵} در این اثر سجزی بسیاری قضایا را که به‌طور مشروح در رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکل‌های هندسی آورده ذکر می‌کند، اما از خود رساله نامی نمی‌برد، هر چند که بسیاری آثار دیگر خود را ذکر می‌کند. پس احتمالاً رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکل‌های هندسی را اندکی بعد از المدخل فی علم الهندسه نوشته است. پس تاریخ تألیف رساله آسان کردن راههای به دست آوردن شکل‌های هندسی را می‌توان حدود ۳۷۰ هجری دانست. بر این اساس، رساله مذکور نمره حدافل پانزده سال تجربه شخصی سجزی در حل مسئله‌های هندسی است.

۳. جمع‌بندی متن از زبان خود سجزی

در خلاصه‌ای که در پی می‌آید، عددهای داخل کروشه (مثل [۲]) ارجاع به بندهایی است که ترجمه رساله را به آنها تقسیم‌بندی کرده‌ام.

هدف رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکل‌های هندسی به‌گفته خود سجزی چنین است [۱]: بر شمردن قوانینی که ... به دست آوردن ترسیم‌های هندسی مورد نظر پژوهشگر را بر وی آسان می‌کند. سجزی رساله خود را به يك مقدمه با توضیحی کلی درباره‌ی قانونهای خود در [۱]-[۲] و سپس مثالهایی در [۲۲]-[۵۰] تقسیم کرده است. در [۲۰] وی برای جمع‌بندی بحث 'هفت شیوه برای کشف در این فن' برمی‌شمارد. اکنون این شیوه‌ها را از زبان خود سجزی همراه با اظهار نظرهایی از خودم و نقل قولهایی از کتاب معروف چگونه مسئله را حل کنیم^{۱۶} بولیا می‌آورم.

۱. مهارت و تیزهوشی، و توجه به شرایطی که نظم مناسب (مسئله) ایجاد می‌کند. جنبه دوم مرتبط است با مرحله نخست در طرح بولیا برای حل مسئله‌ها (مقدمه، ص بیست و چهار):
"اول باید مسئله را بفهمید. مجهول چیست؟ داده‌ها کدام است؟ شرط چیست؟ آیا تحقق یافتن شرط مسئله امکان‌پذیر است؟ آیا شرط مسئله برای تعیین مجهول کفایت می‌کند؟ یا این که کافی نیست؟ شرط اضافی چطور؟ یا متناقض است؟"

۲. تسلط عمیق بر قضایا و مقدمات (مرتبط با شکل). مقایسه کنید با گفته بولیا در ص ۱۰، "اگر از

۱۴-نسخه دوبلین، چستربیتی ۳۶۵۲، برگ ۶۱، آخرین برگ رساله او درباره‌ی هذلولی و مجانبهاست. (بقیه رساله در نسخه دوبلین وجود ندارد ولی در نسخه‌های بدون تاریخ دیگر یافت می‌شود.) در پایان این دست‌نوشته آمده است: "عملت فی سنة شمس یزدجردیه" (در سال ۳۴۹ یزدگردی این را تهیه کردم).

۱۵-المدخل فی علم الهندسه، نگاه کنید به GAS، جلد پنجم، ص ۲۳۳، شماره ۲۰. در نسخه دوبلین، چستربیتی ۳۶۵۲، کاتب در پایان متن (برگ ۱۷ پ) می‌گوید:

"و قد علقته من خط المصنف و قد فرغ من تصنیفه و کتابه فی ذی‌الحجه سنة ثمان و ستین و ثلاثمات" (این را از نوشته مؤلف رونویسی کردم و رونویسی اثر در ذی‌الحجه سال ۳۶۸ به پایان رسید).

۱۶-این کتاب را استاد احمد آرام به فارسی ترجمه کرده است (انتشارات کیهان، تهران، ۱۳۶۶). در نقل قولها و اشاره به شماره صفحات از این ترجمه استفاده شده است.

جرمهای آسمانی، مدارهای حرکت آنها و اندازه‌هایشان، مقدار فاصله‌ها و حجمهای آنها، و شکل زمین، جایها، شهرها، کوهها، دریاها و بیابانها، درون کره‌ای توخالی و مشبک؛ آن را 'هیئت کل'، نامیده‌ام.^۶ سجزی در رصدهای نجومی که در انقلابهای زمستانی ۳۵۹ و ۳۶۰ هجری در شیراز انجام شد حضور داشته است.

نسخه خطی موجود در کتابخانه ملی پاریس، مجموعه دستنوشته‌های عربی، شماره ۲۴۵۷ از این لحاظ قابل توجه است زیرا بسیاری از تاریخنگاران^۷ برآنند که این نسخه به دست سجزی در دوره فوق نوشته شده است. نسخه مذکور شامل حدود پنجاه رساله ریاضی و نجومی از مؤلفان مختلف از جمله خود سجزی است و طبق آنچه در خاتمه نسخه آمده، بین سالهای ۳۵۸ تا ۳۶۱ هجری به وسیله «احمد بن محمد بن عبدالجلیل» یعنی خود سجزی نوشته شده است. اما برخی پژوهشگران^۸ معتقدند که نسخه پاریس در قرن هفتم هجری از روی نسخه‌ای به خط سجزی رتویسی شده است. بنا به دو دلیلی که در اینجا ذکر می‌کنم، به نظر من نسخه پاریس نمی‌تواند به خط خود سجزی باشد. اولاً، غلطهای زیادی در متن و در شکلها وجود دارد به طوری که نمی‌توان پذیرفت این نسخه را یک ریاضیدان در سطحی که سجزی بین سالهای ۳۵۸ تا ۳۶۱ به آن رسیده بود نوشته باشد. ثانیاً، این نسخه شامل رساله‌ای است با عنوان کتاب احمد بن محمد بن عبدالجلیل در اندازه‌گیری کره‌ها با کره‌ها،^۹ که در پایان آن چنین آمده است: «این پایان چیزی است که او (تأکید از من است) از این کتاب نوشته است».^{۱۰} سجزی در سال ۳۴۰ یزدگردی (۳۶۰ هجری) رساله‌ای درباره گنبدهای سهموی و هذلولوی^{۱۱} خطاب به پدرش ابوالحسین محمد بن عبدالجلیل نوشته است.^{۱۲} سجزی همچنین در اثری به نام درباره مسائل برگزیده‌ای که مورد بحث او و هندسه‌دانانی از شیراز و خراسان قرار گرفت و تعلیقات او^{۱۳} از راه‌حلهایی که پدرش برای مسئله‌هایی مربوط به تقسیم مثلثها و متوازی‌الاضلاعها عرضه کرده صحبت می‌کند. پس پدر سجزی باید در هندسه کاربردی فعال بوده باشد.

از سجزی حدود ۴۰ رساله هندسی موجود و شناخته شده است. سجزی در آثاری که از وی بر جا مانده، دست کم به ۲۰ رساله دیگر اشاره می‌کند که تألیف کرده ولی به دست ما نرسیده است. حدود ۲۰

۶- «و انی عملت آله جلیله خطیره بسجستان تحکی العالم باسره من الاناکل و الاشخاص العالیه و مدارات حرکاتها بمقادیرها و کیمه ابعادها و اجرامها و صوره الارض و البقاع و البلدان و الجبال و البحار و الرمال فی جوف کره مشبکه و سمیتها هیئت الککل.» نسخه چستربیتی ۳۵۶۲، برگ ۱۷ پ.

۷- جدیدترین مورد آن مقاله زیر است:

P. Kunitzsch, R. Lorch, A note on codex Paris BN ar. 2457, *Zeitschrift für Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften* 8 (1994), 235-240.

۸- مثلاً ف. سرگین در GAS (منبع مذکور در پانویس ۳)، جلد ۶، ص ۱۱۲.

۹- (برگ ۱۶۵ ر) کتاب احمد بن محمد بن عبدالجلیل فی مساحه الاکر بالاکر.

۱۰- (برگ ۱۹۸ ر) هذا آخر ما عمله من هذا الکتاب.

۱۱- رساله فی خواص القبه الزائده و المکافیه.

۱۲- این رساله در جلد پنجم GAS، ص ۳۳۱، شماره‌های ۲ و ۵ ذکر شده است. دو نسخه از آن موجود است: کتابخانه

ملی پاریس، نسخه ۲۴۵۷، برگ ۱۳۷ پ-۱۳۹ ر، و استانبول، رشید ۱۱۹۱، برگ ۶۶ ر-۶۸ پ. این عنوان همچنین در فهرست آثار ریاضی سجزی در نسخه خطی دوبلین، چستربیتی ۳۶۵۲، برگ ۱ پ-۲ ر آمده است.

بنابر آنچه در نسخه‌های خطی دوبلین و استانبول آمده، ابوحسین پدر سجزی بوده است. به نوشته نسخه استانبول (برگ ۶۸ پ: سطر ۱۵) سجزی این متن را در سال ۳۴۰ یزدگردی تمام کرده است. طبق آنچه در خاتمه نسخه کتابخانه ملی

پاریس ۲۴۵۷ آمده است، این نسخه در روز دوشنبه رام روز از ماه بهمن ۳۴۰ یزدگردی تمام شده است.

۱۳- کتاب احمد بن محمد بن عبدالجلیل فی المسائل المختاره التي جرت بینه و بین مهندسی شیراز و خراسان و تعلیقاته.

در نسخه دوبلین، چستربیتی ۳۶۵۲، راه‌حلهای پدر سجزی از برگ ۴۳ ر-سطر ۲ و ۳، برگ ۵۰ ر-سطر ۹ و ۱۰، و برگ ۵۰ ر-سطر ۲۷ شروع می‌شود.

نوشتار حاضر حاوی ترجمه و شرح اثری از سجزی است به نام رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکلهای هندسی^۱. ویرایش بدون نقد متن عربی آن را سعیدان در سال ۱۹۸۳ میلادی به صورت پیوست ۳، در مجموعه‌ای که از آثار ابراهیم بن سنان (۲۹۶ - ۳۳۵ ه.ق) منتشر کرده، آورده است^۲. ولی این متن تاکنون ویرایش همراه با نقد نشده و به هیچ زبان دیگری برگردانده نشده است. از این متن ظاهراً تنها يك نسخه خطی عربی موجود است که در کتابخانهٔ خصوصی نبی‌خان در لاهور (پاکستان) نگهداری می‌شود.

تا آنجا که اطلاع داریم، این متن تنها رسالهٔ هندسه‌دانی از دورهٔ اسلامی در شیوه‌های حل مسئله به‌طور کلی است. رساله‌هایی از دیگر ریاضیدانان دورهٔ اسلامی، مثل ابراهیم بن سنان، دربارهٔ روش تحلیل یونانیان باستان وجود دارد. ولی سجزی به مراتب مطالب بیشتری عرضه می‌کند. بنابراین، رسالهٔ سجزی شباهتهایی دارد با کتاب معروف چگونه مسئله را حل کنیم جورج پولیا، هر چند که این دو اثر در زمانهای مختلف، برای مخاطبهای مختلف و با سبکهای ریاضی مختلف نگاشته شده است. در بخش ۲ از نوشتار حاضر، اطلاعات تازه‌ای دربارهٔ سجزی و زمان تقریبی رساله در آسان کردن راههای به دست آوردن شکلهای هندسی آورده شده است. در بخش ۳، دربارهٔ جمع‌بندی خود سجزی از این متن بحث کرده‌ام و به مقایسهٔ این متن با کتاب پولیا پرداخته‌ام.

۲. مؤلف

ابوسعید احمد بن محمد بن عبدالجلیل سجزی یکی از پرکارترین هندسه‌دانان قرن چهارم هجری بود. از زندگی او اطلاعات اندکی در دست است^۳. اولین تاریخ ذکر شده از زندگی سجزی، ربیع‌الآخر ۳۵۲ هجری است که او نسخه‌ای از ترجمهٔ عربی مقدمه بر مکانیک پاپوس اسکندرانی^۴ را رونویسی کرده است. سجزی در آغاز محرم سال ۳۸۹ هجری هنوز فعال بود و در این سال اثری به نام رساله فی الشكل القطع را نوشته است.

نام سجزی حاکی از انتساب وی به سجستان یا همان سیستان امروزی در جنوب شرقی ایران است. شواهدی در دست است که سجزی بخشی از عمر خود را در این ناحیه گذراند. بیرونی در آثار الباقیه نام ماههای تقویم سیستان را که سجزی به او گفته بود نقل کرده است^۵. سجزی در رسالهٔ المدخل فی علم الهندسه می‌گوید: "در سیستان ابزار عظیم و مهمی ساخته‌ام؛ مدلی از کل عالم، متشکل از افلاک،

۱- کتاب فی تسهیل السبل لاستخراج الاشکال الهندسیه.

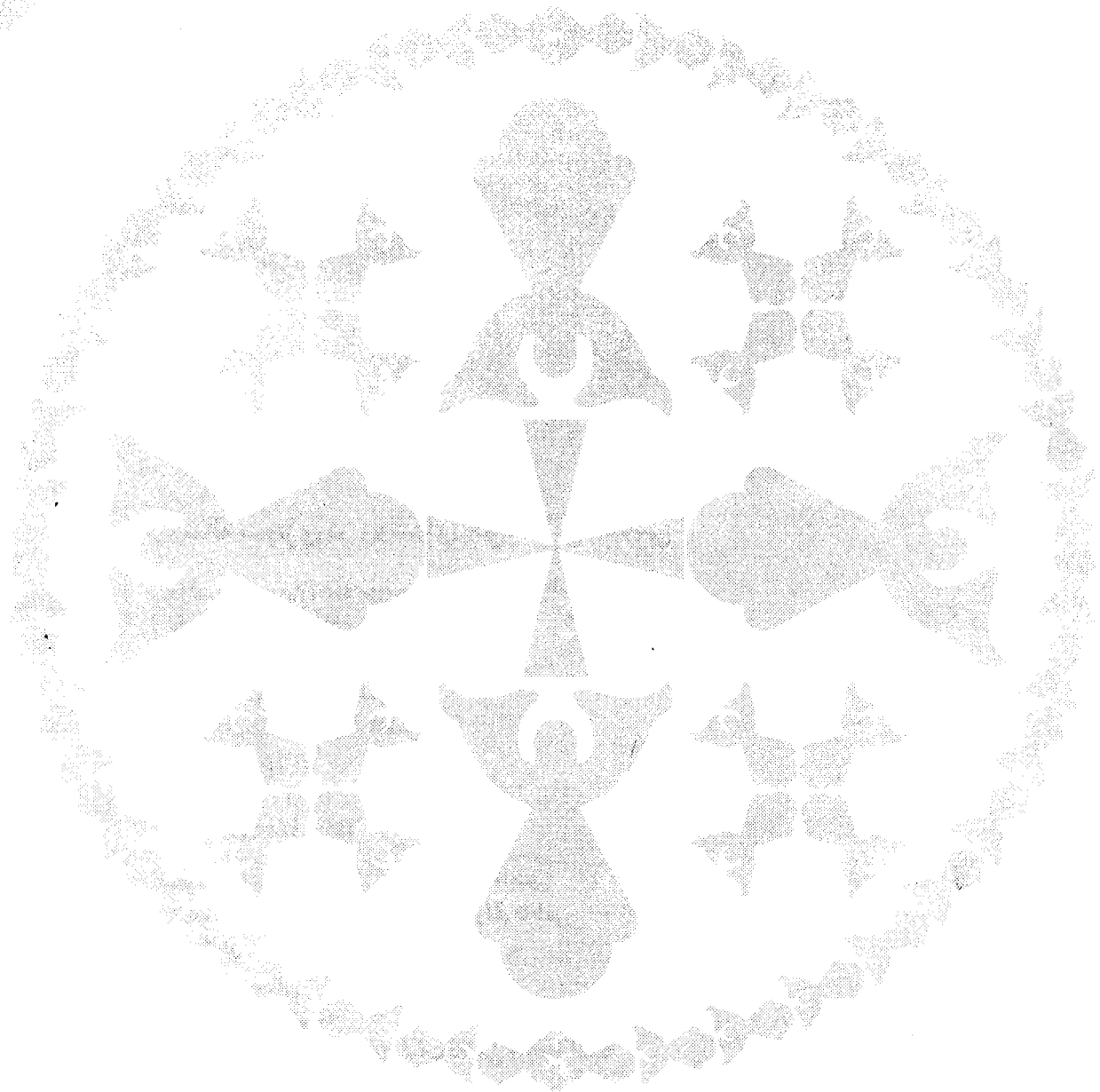
۱-۲. س. سعیدان، رسائل ابن سنان، کویت، ۱۹۸۳. رسالهٔ ابن سنان دربارهٔ ساعتهای آفتابی در این مجموعه نیامده است.
۳- بخش اعظم اطلاعات موجود به وسیلهٔ سرگین و قربانی خلاصه شده است. نگاه کنید به: ابوالقاسم قربانی، ریاضیدانان ایرانی، تهران، ۱۳۵۰، ص ۲۵۰-۲۶۸؛ ابوالقاسم قربانی، زندگینامهٔ ریاضیدانان دورهٔ اسلامی، تهران، ۱۳۶۵، ص ۲۵۱-۲۶۰؛ F. Sezgin, *Geschichte der arabischen schrifttums*, Leiden, Brill, Band V (1974), 329-334, Band VI (1978), 224-226 and Band VII (1979), 409-410.

۴- نگاه کنید به: D. E. P. Jackson, The Arabic translation of a Greek manual of mechanics, *The Islamic Quarterly* 16 (?) 96-103, esp. p. 97.

۵- ابوریحان بیرونی، آثار الباقیه، ترجمهٔ اکبر داناسرشت، تهران، چاپ سوم ۱۳۶۳، ص ۶۹.

این اثر به مناسبت
برگزاری نخستین کنفرانس
آموزش ریاضی ایران
(اصفهان، شهریور ۱۳۷۵) منتشر شده است.

رسالهٔ سجزی در روشهای حل مسائل هندسی



کتاب احمد بن محمد بن عبدالجلیل السجزی
فی تسهیل السبل لاستخراج الأشکال الهندسیة

ترجمهٔ محمد باقری

همراه با متن عربی و ترجمهٔ انگلیسی به وسیلهٔ دکتر یان پ. هوخندایک