



دانشکده الهیات و معارف اسلامی شهید مطهری
پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تاریخ و تمدن ملل اسلامی

علم الحیل در سرزمین های خلافت شرقی (از قرن دوم تا دهم هجری)

استاد راهنما
دکتر علی غفرانی

استاد مشاور
محمد محمود پور

نگارش
حسین تولایی

بهار ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به

آستان حقیقت

و

مادر و پدرم

تشکر

بایسته است از زحمات استاد ارجمند، جناب آقای دکتر علی غفرانی که از راهنمایی های مشفقانه شان نه فقط در این رساله، بلکه در بسیاری دیگر از شئون علمی و زندگی ام استفاده کرده و از خرمن علم و تجربه شان توشه برگرفته ام، تشکر کنم و مراتب قدردانی ام را از استاد مشاورم جناب آقای محمد محمود پور ابراز نمایم که در جهت قوام و غنای پایان نامه توصیه های عالمانه داشتند.

از زحمات و راهنمایی های همه استادان گروه تاریخ فرهنگ و تمدن ملل اسلامی دانشگاه فردوسی مشهد به ویژه استادان داور جناب آقای دکتر مهدی جلیلی و دکتر عبدالرحیم قنوات که با انتقادات و پیشنهادات خود در جهت رفع نواقص پایان نامه کمک نمودند نیز نهایت تشکر را دارم و چه بسا اگر راهنمایی های ایشان در این مدت نبود، بار سنگین این پژوهش به سر منزل مقصود نمی رسید.

همچنین از دوستانم به ویژه در کانون تاک دانشگاه فردوسی، که قرین لحظه های تنهاییم در این سالها بودند، از صمیم قلب سپاسگزارم.

در نهایت، تمام وجود و ارادتم را نثار انسان کامل، امام رضا(ع) می کنم و از خداوند می خواهم مرا به حق انسان کامل به حقیقت رهنمون سازد.

سخن عشق نه آن است که آید به زبان

ساقیا، می ده و کوتاه کن، این گفت و شنفت



بسمه تعالی .
 مشخصات رساله/ایمان نامه تحصیلی دانشجویان .
 دانشگاه فردوسی مشهد

عنوان رساله/ایمان نامه: علم الحیل در سرزمین های خلافت شرقی (از قرن دوم تا دهم هجری)

نام نویسنده: حسین تولایی

نام استاد راهنما: دکتر علی غفرانی

نام استاد مشاور: محمد محمودپور

دانشکده : الهیات و معارف اسلامی	گروه: تاریخ و تمدن ملل اسلامی	رشته تحصیلی: تاریخ و تمدن ملل اسلامی
---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۲/۸

تاریخ دفاع: ۸۹/۳/۲۵

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد ● دکتری ○

تعداد صفحات: ۲۰۲ صفحه

چکیده رساله/ایمان نامه :

در طبقه بندی علوم در بین مسلمانان، از دانشی با نامعلم الحیل (مقاوت از حیل فقهی یا حیل های شرعی)، یاد می شود که معمولاً در آخرین رده بندی از شاخه های علوم تمهیدی یا تعلیمی جای گرفته است. «علم الحیل» یا اختصاراً «حیل» (جمع کلمه حیل به معنای شگرد)، یکی از شاخه های علوم در بین مسلمانان بود که موضوع آن بررسی ساختار و ساختن اسباب شگفت انگیز و ماشین های سودمند بوده است. در این علم عملاً از انواع ماشین ها، اعم از ظروفی که برای تفریح و سرگرمی پادشاهان ساخته می شد، فواره ها، دستگاه های خودکار ایتکاری، دستگاه های بالا برنده آب، تلمبه ها و دستگاههای مکش آب، آسیاب های آبی وادی و انواع ساعت های مکانیکی و آبی و ... بحث می شد.

این پژوهش، ضمن تبیین مفهوم علم الحیل در بین مسلمانان و بررسی آثار و دستاوردهای آنان در این زمینه، قصد دارد تا مسیر تحولات این شاخه از علوم کاربردی را در میان مسلمانان بررسی کند. شایان توجه است که این علم در میان مسلمانان حتی در دوره رکود علوم اسلامی، مورد توجه جدی بوده و رونق قابل توجهی داشته و دستاوردهای مثبت فراوانی عرضه کرده است. برخلاف تصور عده ای که تلاشهای مسلمانان را در علم الحیل، در ساخت ماشین های تفریحی بدیع و ابتکار آمیز محدود دانسته اند، مسلمانان به ساخت ابزارها و ماشین های سودمند و کاربردی توجه می کرده اند.

کلید واژه:

۱. علم الحیل

۲. ساعت

۳. دستگاه بالا برنده آب

۴. ظروف شگفت انگیز

۵. دستگاه مکش آب

۶. آسیا

امضای استاد راهنما:

تاریخ:

فهرست مطالب

مقدمه

- ۱..... تبیین موضوع پژوهش
- ۲..... ضرورت و اهداف پژوهش
- ۲..... پرسش های پژوهش
- ۳..... فرضیه های پژوهش
- ۴..... پیشینه پژوهش
- ۸..... روش کاردر پژوهش
- ۹..... منابع پژوهش
- ۱۱..... ساختار پژوهش
- ۱۳..... محدوده زمانی و مکانی پژوهش
- ۱۳..... محدودیت های پژوهش

فصل اول : تعاریف و کلیات

- ۱۶..... سخنی کوتاه درباب تاریخنگاری علم
- ۱۹..... تاریخ علم را چه کسانی باید بنویسند؟
- ۲۱..... رابطه بین علم و تکنولوژی
- ۲۵..... علم الحیل شاخه ای از تکنولوژی در بین مسلمانان

۲۶..... مفهوم لغوی علم الحیل

۲۸..... مفهوم اصطلاحی علم الحیل

۲۹..... جایگاه علم الحیل در طبقه بندی مسلمانان از علوم روزگار خود

فصل دوم: علم مکانیک پیش از اسلام

۳۹..... ایران باستان

۴۵..... مصر

۴۶..... هند و چین

۴۹..... بین النهرین

۵۰..... یونانیان و اسکندرانیان

۶۷..... جزیره العرب

فصل سوم: علم مکانیک بعد از اسلام

۷۱..... شناخت عملی مسلمانان از علم مکانیک از صدر اسلام تا قرن سوم هجری

۷۵..... نهضت ترجمه و آثار ترجمه شده درباره علم الحیل در بین مسلمانان

فصل چهارم: کتابشناسی علم الحیل از قرن دوم تا پنجم هجری

۸۴..... نحوه استقصاء کتاب های مربوط به علم الحیل در منابع

۸۶..... کتاب الحیل

۸۶..... کتاب المیزان

۸۶..... کتاب الموازین

۸۶..... کتاب الرخامه

- ٨٧..... كتاب عمل الرخامات
- ٨٧..... كتاب الرخائم و المقاييس
- ٨٧..... كتاب الحيل
- ٩٤..... القرستون
- ٩٤..... كتاب فى آلات الساعات التى تسمى رخامات
- ٩٥..... القرستون
- ٩٦..... اشكال فى الحيل
- ٩٦..... كتاب فى آله الزمر
- ٩٧..... فى صفه استواء الوزن و اختلافه و شرائط ذلك
- ٩٧..... كتاب فى عن سبيل (شيل) الاثقال التى تعلق على عمود
- ٩٨..... القرستون
- ٩٨..... كتاب فى الاوزان و المكايل
- ٩٨..... كتاب الحيل الروحانيه و الاسرار الطبيعیه فى دقائق الاشكال الهندسيه
- ٩٩..... كتاب الحيل
- ٩٩..... رساله فى الميزان الطبيعى و العمل به
- ١٠٠..... البراهين فى تهيه آلات يتبين فيها ابعاد الاشياء
- ١٠٠..... كتاب انحرافات الحيطان(خيطان) و عمل الساعات
- ١٠٠..... كتاب عمل الرخامه المنحرفه

- ١٠٠ كتاب عمل الرخامه المطبله و صنعه البنادق و عمل الارتفاع و السموت
- ١٠١ رساله فى مراكز الاثقال
- ١٠١ انباط المياه الخفيه
- ١٠٣ معيار العقول
- ١٠٤ مقاله فى القرستون
- ١٠٥ رساله فى مراكز الاثقال
- ١٠٥ مقاله فى البنكام
- ١٠٥ ميزان الحكمه
- ١٠٥ تعبيرالميزان لتقدير الازمان
- ١٠٦ فى المكايل و الموازين و شرائط الطيار و الشواهين
- ١٠٦ رساله النسب التى بين الفلزات و الجواهر فى الحجم
- ١٠٦ ميزان الحكمه
- ١١٠ مراكز الاثقال و صنعه القفان (القبان)
- ١١١ تلخيص كتاب الحيل بنى موسى
- ١١١ رساله اى در هيدرولىك و مكانيك
- ١١١ رساله فى القسطاس المستقيم
- ١١٢ رساله فى الاحتيال لمعرفة مقدارى الذهب

فصل پنجم: کتابشناسی علم الحیل از قرن ششم تا دهم هجری

۱۱۴	الجامع بين العلم و العمل النافع فى صناعه الحيل
۱۲۲	كتاب فى صنعة الرخامات
۱۲۲	علم الساعات و العمل بها
۱۲۶	نتيجه الدوله
۱۳۲	الاعلام بشد المنكاه
۱۳۲	مختصره بالعمل بصندوق اليواقيت
۱۳۳	رساله در وضع قپان
۱۳۳	الطرق السنیه فى الآلات الروحانيه
۱۳۷	رساله فى علم البنكاهات يا الكواكب الدريره
۱۳۹	ريحانه الروح فى رسم الساعات على مستوى السطوح
۱۳۹	رساله در جراثقال
۱۴۰	كتابهایی كه نام نویسنده و تاریخ نگارش آنها مشخص نیست
فصل ششم : شناخت عملی مسلمانان از وسایل و ادوات مکانیکی	
۱۴۳	تعریف اصطلاحی ماشین
۱۴۵	الف (ماشینهای ظریف
۱۴۸	ساعت سازی شاخه مهمی از ماشین های ظریف
۱۵۳	ب) ماشینهای سودمند
۱۵۳	۱) ماشین های بالابرنده آب

۱۶۲	آسیاها (۲)
۱۷۷	نتیجه پژوهش
۱۸۲	ضمیمه: واژه نامه تخصصی
۱۸۷	منابع و مأخذ

فهرست تصاویر

- تصویر شماره ۱: چرخ بازسازی شده معبدچغازنبیل، موزه ایران باستان
- تصویر شماره ۲: مهر استوانه ای با صحنه شکارسلطنتی (برگرفته از کتاب ایران باستان به روایت موزه بریتانیا)
- تصویر شماره ۳: مجسمه طلایی ارابه ران از گنجینه اوکسس (برگرفته از کتاب ایران باستان به روایت موزه بریتانیا)
- تصویر شماره ۴: رساله ماشین فلوت زن آپولونیوس (آینه میراث، شماره اول، بهار ۱۳۸۳، ص ۱۵۹)
- تصویر شماره ۵: ارغنون کتسیبیوس (Ussher, p. ۱۳۸).
- تصویر شماره ۶: ساعت آب کتسیبیوس (Ussher, p. ۱۴۳).
- تصویر شماره ۷: تلمبه آب منسوب به فیلون (Ussher, p. ۱۳۵).
- تصویر شماره ۸: آسیاب منسوب به ویتروویوس (Ussher, p. ۱۶۸).
- تصویر شماره ۹: تئاتر مینیاتور خودکارهرون (Ussher, p. ۱۴۱).
- تصویر شماره ۱۰: تصویر سقایه باسازی شده قُصیر عمره
- تصویر شماره ۱۱: جام عدل، تصویرنسخه خطی به همراه تصویر باسازی شده آن. (کتاب الحیل، ص ۸۶)
- تصویر شماره ۱۲: آبخوری هوشمند (کتاب الحیل، ص ۳۰۲)
- تصویر شماره ۱۳: تراز ابداعی کرجی برگرفته از نسخه خطی کتاب
- تصویر شماره ۱۴: تصویر محور از معیار العقول ابن سینا. (معیارالعقول، ص ۲۸)
- تصویر شماره ۱۵: ترازوی خازنی معروف به الجامع نسخه خطی
- تصویر شماره ۱۶: قسطاس المستقیم برگرفته از کتاب خازنی (میزان الحکمه، ص ۹۸)
- تصویر شماره ۱۷: نسخه دستگاه آبریز وضو، نسخه خطی
- تصویر شماره ۱۸: تلمبه ساخت جزری، نسخه خطی

- تصویر شماره ۱۹: دستگاه هایی که آب را از آبگیر، چاه کم عمق و رود جاری بالا می برد و شامل پنج دستگاه است برگرفته از کتاب جزری
- تصویر شماره ۲۰: ایده استفاده از شناور و شیر کنترل شونده توسط ابن ساعاتی
- تصویر شماره ۲۱: دسته ای که در هاون می گردد و دانه را خرد می کند.
- تصویر شماره ۲۲: آسیای روغن ساخت حافظ اصفهانی
- تصویر شماره ۲۳: تصویر تلمبه تقی الدین راصد نسخه خطی
- تصویر شماره ۲۴: ساعت فنری با سیلندر مخروطی (حسن، تاریخ مصور تکنولوژی اسلامی، ص ۸۳)
- تصویر شماره ۲۵: ساعت مکانیکی تقی الدین (کتابخانه دانشگاه استانبول)
- تصویر شماره ۲۶: صندوق الساقیه**
- تصویر شماره ۲۷: تصویر با سازی شده ساعت مسجد جامع دمشق (دهمان، مقدمه کتاب *الساعات و عمل بها*)
- تصویر شماره ۲۸: تصویر سقايه برگرفته از یک نسخه خطی (نصر، علم در اسلام، ص ۲۱۹)
- تصویر شماره ۲۹: تصویر سقايه برگرفته از کتاب *تنگلوشا* (تنگلوشا، ص ۲۰۶).
- تصویر شماره ۳۰: تصویر دولابی که با باد کار می کند (تنگلوشا، ص ۲۵۷).
- تصویر شماره ۳۱: تصویر ناعوره موجود در سوریه.
- تصویر شماره ۳۲: چرخ ملاقه دار حلزونی (مینیاتوری از قرن ششم هجری، دوما، تاریخ صنعت و اختراع، ص ۵۲۵)
- تصویر شماره ۳۳: آسیاب شهر مرند آذربایجان (*نخبه الدهر فی العجایب البرو البحر*، صص ۳۱۹-۳۲۱).
- تصویر شماره ۳۴: تصویر با سازی شده تیرو تنگ (Wolff, p. ۲۹۶)
- تصویر شماره ۳۵: پادنگ (دنگ) (Wolff, p. ۲۹۱)
- تصویر شماره ۳۶: کوبه پادنگ (Wolff, p. ۲۹۱)
- تصویر شماره ۳۷: آسیای بادی (*نخبه الدهر فی العجایب البرو البحر*، صص ۲۸۵-۲۸۷)

مقدمه

تبیین موضوع پژوهش

در طبقه بندی علوم در بین مسلمانان، دانشی به نام علم الحیل (متفاوت از حیل فقهی یا حيله های شرعی)، دیده می شود که معمولاً در آخرین رده بندی از شاخه های علوم تمهیدی یا تعلیمی جای گرفته است. علم الحیل یا اختصاراً حیل (جمع کلمه حيله به معنای شگرد، دانش یا شناخت ابزار شگرد ساز) یکی از شاخه های علوم در بین مسلمانان و ناظر بر ساختار و ساختن اسباب شگفت انگیز بوده است. در این علم عملاً از انواع ماشین ها، اعم از ظرفی که برای تفریح و سرگرمی پادشاهان ساخته می شد، تادستگاه های بالا برنده آب، تلمبه ها و دستگاه های مکش آب، آسیاب های آبی و بادی و انواع ساعت های مکانیکی و آبی، بحث می شد. در زمینه علم الحیل تعدادی از دانشمندان و مهندسان مسلمان به فعالیت پرداخته و آثاری از خویش برجای گذاشتند که از آن جمله می توان به بنی موسی بن شاکر خراسانی (سده سوم هجری) (کتاب الحیل)، اسماعیل بن جزری (زنده در اواخر سده ششم و اوایل سده هفتم هجری) (الجامع بین العلم و العمل النافع فی صناعه الحیل)، ابن ساعاتی (د. ۶۱۸ق) (علم الساعات والعمل بها)، تقی الدین راصد (د. ۹۹۳ق) (الطریق السنیه فی الآلات الروحانیه) و محمد حافظ اصفهانی (زنده در اواخر سده نهم و اوایل سده دهم هجری)، اشاره کرد. در بسیاری از نوشتارهای حیلی، دستوره های گام به گام برای ساختن و سوار کردن دستگاه ها و همچنین جزئیات ساختاری، همراه با رعایت اصول مهم فیزیک و ریاضی وجود دارد که حاکی از اطلاعات و مهارت مهندسان اسلامی در این حوزه است.

مسلمانان از لحاظ نظری، بیشتر از طریق آثار مکتوب منسوب به یونانیان و اسکندرانیان، با این علم آشنا شدند؛ اما دانشمندان مسلمان در این حوزه در آراء و ابتکارات پیشینیان، متوقف نشدند و از طریق نوآوری و ابتکارات و پژوهش های کاربردی جدید، دستاورد های گذشته را

در قالب علم و تکنولوژی خاص زمان خود رشد دادند و با افزودن روشهای بسیار مهم به گنجینه مهندسی پیشینیان، کار خود را از پیشینیان متمایز کردند. مهمترین کار مسلمانان در حوزه مکانیک، کوشش مداوم برای دست یافتن به کنترل خودکار بود تا با استفاده از آن بتوانند ماشین هایی بسازند که بدون دخالت آدمی مدت زیادی کار کنند.

ضرورت و اهداف پژوهش

در آثار و تحقیقات علمی که در حوزه تاریخ علم در ایران صورت گرفته، تمرکز نویسندگان، بیشتر برحوزه علوم نظری چون فلسفه، ریاضیات، طب، نجوم بوده و کمتر به حوزه صنعت و تکنولوژی و علوم عملی توجه شده است. در معدود آثاری نیز که به این علم اشاره شده، غالباً به صورت کلی بررسی کرده و توضیح مفصل و جامعی ارائه نکرده اند؛ لذا ضرورت دارد تحقیقی مستقل در این زمینه انجام گیرد.

هدف از این پژوهش افزودن بخش کوچکی به گنجینه دانش تاریخ و روشن کردن گوشه ای از تمدن اسلامی به ویژه در حوزه تکنولوژی و علوم کاربردی برای علاقمندان به تاریخ تمدن اسلامی بوده است .

پرسش های پژوهش

سؤالهای اصلی پژوهش عبارتند از:

- ۱- آیا دستاوردهای مسلمانان در علم الحیل و ساخت ابزارهای بدیع تنها مربوط به تشریح و ساخت ماشین های تفریحی و تزئینی بوده است؟
- ۲- با وجود جریان رکود علوم در میان مسلمانان از اواخر سده پنجم هجری، علم الحیل چه وضعی داشته است؟

نمی توان به این دو پرسش فارغ از سؤالهای متقدم و متأخر از دو پرسش اصلی پاسخ گفت:
سؤالهای متقدم:

۱- رابطه بین علم و تکنولوژی چگونه است؟

۲- از چه زمانی به تاریخ علم توجه شد و چه کسانی می توانند تاریخ علم بنویسند؟

سؤالهای متأخر:

۱- مفهوم علم الحیل در بین مسلمانان چیست؟

۲- جایگاه علم الحیل در طبقه بندی علوم اسلامی چگونه است؟

۳- نوشتارهای حیلی در بردارنده چه موضوعاتی هستند؟

۴- مهمترین دانشمندان حوزه علم الحیل چه کسانی هستند و حیات علمی آنان چگونه بوده

است؟

نگارنده در طول تدوین این رساله تا آنجا که گستره مباحث و حجم مطالب اجازه می داد، از

ارائه پاسخ اجمالی به سؤالهای متقدم کوتاهی نکرده و زمینه لازم برای پاسخ به سؤالهای متأخر

را نیز فراهم آورده است.

فرضیه های پژوهش

اگرچه این رساله بیشتر موضوع محور است، تا مسأله محور، با این حال فرضیه های احتمالی

نگارنده تحت دو محور اصلی مطرح می گردد:

۱- در نگاه اول چنین به نظر می رسد که مهندسان مسلمان در بیشتر موارد به درخواست امیران

و پادشاهان به ساخت دسته ی خاصی از ابزارهای تفریحی و تزئینی می پرداختند که خوشایند

حواس بوده و امیران و پادشاهان، باغ و قصر خود را با آن تزئین می کردند. اما با مطالعه بیشتر

در آثار حیلی مسلمانان می توان دریافت که به موازات ساخت این گونه ابداعات، سنت ساخت

ماشین های سودمند و کاربردی نیز وجود داشته است که دستگاه های بالا برنده آب، آسیاهای

آبی و بادی از این گونه موارد هستند.

۲- به نظر می‌رسد با این که علوم اسلامی از اواخر قرن پنجم هجری دچار رکود شد، ولی علم الحیل به سبب کاربردی بودنش از علومی بود که وضعیت نسبتاً می‌گذراند و آثار مهمی از سوی دانشمندانی چون اسماعیل بن جزری و تقی الدین راصد، ابن ساعاتی و حافظ اصفهانی در دوره پس از رکود علوم اسلامی پدید آمد.

پیشینه پژوهش

با جستجوهای انجام شده این نتیجه به دست آمد که تا کنون اثر مستقل یا پایان نامه ای به فارسی درباره علم الحیل در بین مسلمانان، تألیف نشده است و تنها صفحات معدودی از چند کتاب مانند: تاریخ مهندسی در ایران مهدی فرشاد، علم در اسلام به اهتمام احمد آرام، تاریخ تکنولوژی اسلامی اثر یوسف الحسن و دونالد هیل و مقالاتی چون علم الحیل و فنون آن از پرویز اذکایی، مهندسی مکانیک در بین مسلمانان از دونالد هیل، اطلاعات پراکنده و جزئی درباره این موضوع آورده اند.

کتاب تاریخ مهندسی ایران نوشته مهدی فرشاد، تاریخ تکنولوژی و مهندسی در ایران از دوره باستان تا بعد از ظهور اسلام را به صورت کلی بررسی کرده است. مطالب کتاب با بررسی مواد و مصالح در ایران اعم از چوب، فلزات، سنگ ها و ... آغاز شده و در ادامه به بررسی ابزارها و ماشین ها، نوع معماری، راه ها و ارتباطات، آبیاری، پل ها و سدها، سفالگری و هنر درس‌رزمین ایران پرداخته است. نویسنده این کتاب هیچ گونه اشاره ای به علم الحیل در بین ایرانیان و مسلمانان نکرده، اما در ذیل عناوینی چون: ابزارها و ماشین ها و همچنین فیزیک و مکانیک، از برخی دستاوردهای ایرانیان در این باب سخن دارد. چون نویسنده در این کتاب ایرانیان را مورد توجه قرار داده، از این رو بدیهی است که به دانشمندان دیگر بلاد نپرداخته است. نگارنده از این اثر در بخش توصیف ابزارآلات مورد استفاده در ایران باستان، بهره برده است.

کتاب علم در اسلام به اهتمام احمد آرام، ظاهراً ترجمه کتاب *Islamic Science* نوشته سید حسین نصر است، ولی بر روی جلد آن عبارت به اهتمام احمد آرام نوشته شده است. این کتاب که به عنوان یک تاریخ علم عمومی قلمداد می‌شود و به صورت موجز و همراه با تصاویر متعدد وضعیت علوم در بین مسلمانان را بررسی کرده است، شامل پنج بخش است: زمینه کلی، علوم اسلامی (تحقیقی توصیفی درباره جهان)، کیهان و پژوهش ریاضی آن، علوم کاربردی و انسان در جهان. نویسندگان در بخش کیهان و پژوهش ریاضی آن، در فصلی که به فیزیک اختصاص داده، ذیل عنوان ماشین های ساده و اسباب های مکانیکی، به صورت مختصر و کلی - حدود چهار صفحه - در مورد رساله ها و کتب مربوط به علم الحیل سخن دارد. در این بخش نویسندگان تأکید می‌کند که «علاوه بر آثاری مربوط به قانون اهرم و چرخ، یک رشته کتاب ها و رساله ها درباره اسباب های مکانیکی و بازیچه ها و ماشین های خودکار تألیف شده که مبنای همه آنها مکتب اسکندرانی بود. این شاخه از علم در جهان اسلام به نام عربی آن علم الحیل خوانده شده است» (ص ۱۵۴)، وی همچنین در جای دیگر، آثار اسکندرانیان را مبنای پژوهش های مسلمانان در این زمینه می‌داند (صص ۱۵۳-۱۵۴) که البته این نظرات جای نقد و بررسی دارد.

کتاب تاریخ مصور تکنولوژی اسلامی که توسط احمد یوسف الحسن و با همکاری دونالد هیل و به توصیه و حمایت یونسکو نگاشته شده، دارای یک مقدمه و ۹ فصل شامل: مهندسی مکانیک، مهندسی عمران، تکنولوژی نظامی، کشتیرانی و دریانوردی، تکنولوژی شیمیایی، پارچه بافی و کاغذ و چرم، کشاورزی و تکنولوژی غذایی، استخراج معادن و ذوب فلزات، مهندسان و پیشه وران، است. نویسندگان در مقدمه کتاب بر این نکته تأکید کرده اند که بررسی تفصیلی تحول علم و تکنولوژی از عهد تمدن های باستانی مصر و سومر و چین تا ظهور اسلام ممکن نیست (ص ۳). از این رو آنان سعی کرده‌اند تا اطلاعاتی مختصر و کلی را همراه با تصویر،

درمورد کیفیت تکنولوژی در قلمرو اسلامی یعنی سرزمین‌هایی که بعدها جهان اسلام را تشکیل دادند، به خوانندگان خود ارائه دهند.

به اعتقاد نویسندگان این کتاب، دستاوردهای هلنیستی و بویژه کارهای دانشمندانی چون ارشمیدس، هرون، فیلون و ویتروویوس در زمینه مکانیک و هیدرواستاتیک چشمگیر و مهم بوده است.

نویسندگان این اثر در بیان نقش تمدن‌هایی چون رومیها، ایرانیها و اعراب جنوبی در حوزه تکنولوژی، تنها به تکنولوژی استفاده از ادوات خاص آبیاری، قلعه کوبی و ادواتی که برای بناهای عظیم و کاخ‌ها به کار می‌رفته، اشاره کرده و هیچ شاهد مثالی نیاورده اند (ص ۱۲).

در فصل مربوط به مکانیک، به توصیف ابزارهای مکانیکی مرسوم در بین مسلمانان پرداخته و چندین ابزار مکانیکی از دانشمندانی چون تقی الدین راصد، بنی موسی و جزری به تفصیل شرح داده شده اند. در بخش بازیچه‌های مکانیکی، تنها در حد یک جمله علم الحیل را تعریف کرده و بعد به توصیف وسایل تزئینی، ظروف شگفت‌انگیز و ساعت‌های آبی چون، ساعت آبی ابن خلف مرادی پرداخته شده است.

ظاهراً هدف این کتاب ارائه تصویر کلی از تکنولوژی مسلمانان در زمینه‌های گوناگون بوده است، از این رو در آن، علم مکانیک در بین مسلمانان به صورت مفصل و جزئی مورد مطالعه قرار نگرفته است. همچنین در این اثر، تأثیر تمدن‌های پیش از اسلام نادیده گرفته شده و از آثار ترجمه شده به دست مسلمانان از زبانهای دیگر، سخنی در میان نیست. استقصای نویسندگان اثر، در کتاب‌ها و همچنین دانشمندان علم الحیل بسیار ناقص است، ضمن این که جایگاه علم الحیل در تقسیم علوم نیز مشخص نشده است. ارزش این کتاب از آن جهت است که در مواردی نویسندگان از منابعی استفاده کرده اند که در ایران موجود نیست، مانند کتاب *الکواکب الدریه فی البنکامات الدوریه* تقی الدین راصد.

مقاله *علم الحیل و فنون آن* از پرویز اذکایی، ظاهراً همان مطلبی است که نویسنده آن را در *دایره المعارف تشیع* ذیل *مدخل علم الحیل* به چاپ رسانده بود (دایره المعارف تشیع ج ۶، ص ۶۰۸). هدف نویسنده این مقاله، بررسی مختصر مفهوم علم الحیل بوده است. وی این کار را با تعریف علم الحیل آغاز و جایگاه آن علم را در چهار کتاب مربوط به تقسیم بندی علوم - *احصاء العلوم فارابی، مفاتیح العلوم خوارزمی، مفتاح السعاده طاش کپری زاده و رسائل اخوان الصفا* - بررسی کرده است. نویسنده سپس به صورت مختصر از پنج دانشمند بزرگ یونانی و اسکندرانی متخصص در مکانیک - ارسطو، ارشمیدس، فیلون، کتسیبیوس، هرون - یاد کرده است. در ادامه مقاله، ضمن سخن از دانشمندان مکانیک اسلامی - بنی موسی شاکر خراسانی، ثابت بن قره، ابن سینا، جزری، ابن ساعاتی، خازنی، ابن خلف مرادی قرطبی، به آثار آنها اشاره کرده است. اذکایی وجود چنین علمی را در ایران باستان قطعی می داند، ولی هیچ شاهی برای اثبات سخن خود ارائه نکرده و فقط به ذکر چند جمله کلی مبنی بر مهارت ایرانیان باستان در فنون منجیق سازی و ادوات قلعه کوبی بسنده کرده است.

با توجه به این نکته که آقای پرویز اذکایی اطلاعات زبان شناسی خوبی دارد و این امر مهارت ویژه ای را در ریشه یابی کلمات به وی داده است، نگارنده از این مقاله به ویژه در ریشه یابی لغات میخانیق و منجیق، استفاده کرده است.

مهندس دونالد هیل نویسنده مقاله *مهندسی مکانیک در بین مسلمانان*، خود از متخصصان مشهور تاریخ تکنولوژی اسلامی است. او در این مقاله مختصر، سهم مسلمانان را در تاریخ مکانیک بر اساس آثار بنی موسی شاکر خراسانی (قرن سوم هجری) و جزری (قرن ششم هجری) مورد بررسی قرار داده است. نویسنده ضمن ارائه تعریف مختصری از علم الحیل، در باره منشاء این علم چنین آورده است: « هر چند برخی از اندیشه‌هایی که در کتاب‌های علم الحیل مندرج است در شرق دور، هند و ایران ریشه دارد، اما علم مکانیک در بین مسلمانان را می توان به یقین دنباله سنت شرق مدیترانه دانست. مصریان و رومیان پیشرفت‌های مهمی