

## بررسی انتقال علوم یونانی به عربی با تحلیل مثال‌هایی در زمینه ریاضی و نورشناسی\*

رشدی راشد<sup>۱</sup>

ترجمه حسن امینی<sup>۲</sup>

مورخان علم تا قرن هجدهم میلادی بارها بر اهمیت انتقال میراث یونانی و به‌خصوص یونانی‌مآبی به عالم عربی در تاریخ علم تأکید کرده‌اند و در بیان ارزش و اهمیت این پدیده برای علم عربی، یونانی‌مآبی و لاتینی تعلل نورزیده‌اند. باید گفت که بدون توجه به پذیرش میراث علمی یونانی از سوی مسلمانان نمی‌توان به وجود آمدن علم در دوره اسلامی را به‌درستی فهمید، و از طرف دیگر فهم کامل دستاوردهای علم یونانی نیز بدون توجه به بخشی اساسی از آن که تنها به زبان عربی به جا مانده است - مثل آثار آپولونیوس و دیوفانتوس - میسر نیست. به همین ترتیب، درک رابطه میان علم یونانی و علم لاتینی نیز مستلزم بررسی متونی به زبان یونانی است که این متون ابتدا به عربی و سپس به لاتینی ترجمه شده‌اند.

با در نظر گرفتن این شرایط، شاید انتظار داشته باشیم که انبوهی از تحقیقات دقیق در چنین موضوعی که برای تاریخ علم باستان و کلاسیک واجد اهمیت خاصی است در دست باشد؛ اما چنین نیست. تحقیقات در این موضوع اندکند و این تحقیقات اندک نیز تنها از یک زاویه به موضوع نگاه می‌کنند و فقط به موضوع ترجمه در این دوره اهمیت می‌دهند. علاوه بر این، بیشتر این تحقیقات موضع واحدی نسبت به انتقال علوم دارند که باعث شده است در تحلیل انتقال علوم دچار اشتباه شوند، زیرا آن‌ها دیدگاهی کلی‌نگر، انفعالی و دانشمندمحور اختیار کرده‌اند. دیدگاه کلی‌نگر به انتقال علوم یا فلسفه، دیدگاهی است که خود را به بررسی ترجمه‌ها محدود کرده و همه آن‌ها را به یک چشم نگاه می‌کند در نتیجه همان نگاهی را به انتقال علوم یونانی دارد که به انتقال

\* این مقاله ترجمه‌ای است از:

Rashed, Roshdi, "Problems of the transmission of Greek Scientific Thought into Arabic: Examples from mathematics and optics", *History of Science*, vol. 27, no. 76, 1989, pp. 199-209.

۱. استاد ممتاز تاریخ علم در مرکز ملی تحقیقات علمی فرانسه (CNRS)، rashed@paris7.jussieu.fr

۲. دکتر فلسفه علم، ehsan\_am@yahoo.com

فلسفه یونانی. از سوی دیگر این دیدگاه انفعالی است زیرا بر تأیید آنچه می‌توان آن را قانون سه مرحله نامید تکیه می‌کند. قانون سه مرحله، قانونی است ناظر به ترتیب منطقی و تاریخی انتقال علوم به زبان عربی که آن را به سه مرحله ترجمه، جذب و تولید خلاق تقسیم می‌کند. و سرانجام این‌که این دیدگاه دانشمندمحور است از آن حیث که فرض می‌کند که جریان انتقال دانش فلسفی و علمی تنها از طریق کتاب‌های ترجمه شده امکان‌پذیر است.

در برابر این موضع می‌توان موضع دیگری انتخاب کرد که بر دیدگاه‌هایی متفاوت استوار است. در مقابل دیدگاه کلی‌نگر به تاریخ، می‌توان روشی مبتنی بر تفکیک را عرضه کرد که نه تنها بر تمایز میان علم و فلسفه بلکه بر تمایز میان علوم مختلف نیز تأکید دارد. در مقابل تصویر پذیرش انفعالی علوم نیز می‌توان تصویری از تحول و فعالیت مجدد در یک یا چند شاخه علمی و حتی گاهی احیای آن رشته‌ها را قرار داد. اما در مورد دیدگاه سوم باید بگوییم که اگرچه درست است که انتقال دانش در سطح جغرافیایی یا فرهنگی اتفاق نمی‌افتد بلکه لزوماً زبانی است و دانش یونانی نیز اساساً در مناطق هلنی‌مآب پا گرفته بود که پس از اسلام ساکنان این مناطق زبانشان و اکثراً دینشان را نیز عوض کردند، اما انتقال علوم تنها به‌واسطه دانشمندان نبود، بلکه برخی متون دیوانی در قرن دوم هجری ترجمه شده بودند که هم شامل علم اوزان و علم مساحی و فنون گذشته‌نگار می‌شدند و هم هندسه، دانش ابزارهای ایستابی، نورشناخت و کشاورزی را در خود جای داده بودند. اما هنوز باید تاریخ این مسیرهای دیگر انتقال علوم نیز نوشته شود.

به هر حال لازم به ذکر است که ما در این موضوع با مشکل کمبود تحقیق مواجه هستیم. اما با این همه باید بر اهمیت رابطه میان ترجمه و تحقیق تأکید کنم، زیرا پاسخ تمام پرسش‌ها به توجه به این رابطه برمی‌گردد. چگونه ممکن است کسی درباره مترجمان و آثار ترجمه شده کار کند بی‌آنکه به شرایط و اوضاع تحقیق در این دوره توجه داشته باشد؟ به‌راستی که بررسی روش‌های ترجمه در آن دوره بدون توجه به مطالعات علمی جدید و تحقیقات زبانشناسی میسر نیست. در این مقاله می‌کوشم تا از دو لغزش بر حذر باشم: اول افراط در نصایح روش‌شناسانه و دستورالعمل‌های فاضلانه به این دلیل ساده که گوینده آن‌ها هم خودش نمی‌تواند آن‌ها را به کار ببندد؛ و دیگر این‌که سراغ باستان‌شناسی یک عبارت خاص بروم و در دام خلط انتقال واژه‌ها با انتقال مفاهیم بیفتم.

حال بررسی برخی خصوصیات کار ترجمه در آن دوره را با ذکر دو مثال آغاز می‌کنم، بی‌آنکه وارد جزئیات فراوان شوم، یکی از این مثال‌ها از ریاضی است و دیگری از نورشناخت؛ سپس با توجه به این دو مثال نگاهی دوباره به نکاتی که گفتم خواهیم انداخت.

قرن سوم هجری در بغداد دوره‌ای است که نهضت ترجمه دیگر از مراحل ابتدایی خود عبور کرده و وارد مرحله تازه‌ای شده بود که این دوره تا زمان اوج نهضت ترجمه ادامه داشت. از نهضت

ترجمه پیش از این دوره، اطلاعات کمی، در حد عنوان رساله‌ای ترجمه شده، باقی مانده است؛ برای مثال ابن ندیم نوشته که ترجمه‌ای از مقدمهٔ تئون بر مجسطی وجود داشته است. اما ارجاعات پراکنده قادر نیستند تصویر قابل اعتمادی از فعالیت ترجمه در مراحل ابتدایی به دست دهند، بلکه فقط پیشگامان نهضت ترجمه را به ما معرفی می‌کنند. اما در دوره‌ای که مد نظر ماست، و به وضوح از اهمیت بیشتری از مراحل ابتدایی ترجمه برخوردار است، ترجمه بخشی از فعالیت گسترده‌تری شده بود که می‌توان این فعالیت گسترده را «نهادینه شدن علم» نامید.

۱

پیشرفت نهادینه شدن علم با گسترش برخی شاخه‌های نوساخته همراه بود، شاخه‌هایی چون علم لغت، فقه، الهیات، تاریخ، تفسیر و غیره که مستقیماً با جامعهٔ نوین آن دوره، سازمان‌دهی و ایدئولوژی آن در ارتباط بودند. در میانهٔ قرن دوم هجری علم لغت، علم تفسیر، الهیات و فقه با سؤالات تازه‌ای مواجه شده بودند و از این رو تعداد دانشمندانی که به این رشته‌ها اشتغال داشتند و تعداد رساله‌هایی که در این رشته‌ها نوشته می‌شد به طرز قابل توجهی رو به افزایش گذاشت، در این دوره تخصص جایگاه ویژه‌ای یافت، و به همین دلیل مکتب‌های رقیبی به وجود آمدند که شاخصهٔ اصلی آن‌ها تخصصی بودنشان بود. اما در بغداد و در قرن سوم هجری بود که حرکت نهادینه شدهٔ علم به میراث علمی یونانی و به‌طور اخص علوم ریاضی نیز رسید. در واقع علاقه‌مندی به میراث یونانی تا حدی به تحقیقات در حال انجام در رشته‌های اسلامی مربوط می‌شد. مثال خوب این ارتباط، حکایات متواتری است که دربارهٔ برخی متخصصان این رشته‌ها، برای مثال خلیل بن احمد فراهیدی دانشمند علم لغت، وجود دارد. با توجه به این نکته می‌توان فهمید که چرا این حرکت پیش از قرن سوم هجری به میراث یونانی نرسید؛ و چرا کار نهادهای ترجمه در بغداد، به خلاف برخی از نظرات، منحصر به ترجمه آثار طبی و احکام نجومی که سودمندی عملی داشتند نماند بلکه این نهادها همزمان به ترجمه در رشته‌های مختلف چون طب و هندسه و نجوم نیز اشتغال داشتند. کاملاً اشتباه است که کار ترجمه در آن دوره را به آثار طبی و احکام نجومی محدود کنیم.

اما چرا نهادینه شدن میراث علمی یونانی در آن زمان و مکان خاص شروع شد؟ برای آن دو دلیل می‌توان در نظر گرفت، دلیل اول مشخصاً وجود یک نیاز اجتماعی است. تمام تحقیقات دربارهٔ انتقال علوم از عالم یونانی به تمدن اسلامی، به حکایات و واقعیاتی اشاره دارند که نشان می‌دهد چگونه خلفا و دیگر حامیان به ساخت کتابخانه‌ها و رصدخانه‌ها مبادرت ورزیده‌اند و سخاوتمندانه در پیشبرد ترجمه و تحقیق کوشیده‌اند. اما آنچه مغفول باقی مانده، این است که در شرایط تازهٔ این دوره، می‌توان افراد و حتی گروه‌های مشخصی را یافت که رقیب یکدیگر بودند. وجود این گروه‌های

رقیب از یک سو و موقعیت‌های اجتماعی که برای ترجمه و تحقیق ایجاد شده بود از سوی دیگر، از عوامل ورود علم یونانی به بغداد، این «شهر علمی» پیشرفته، بود. باید متذکر شوم که در بیت الحکمه معروف بغداد منجمانی چون یحیی بن ابی منصور، مترجمانی چون حجاج بن مطر، مترجم اقلیدس و بطلمیوس، و ریاضیدانانی چون خوارزمی گرد هم آمده بودند. اما گروه رقیب دیگری از دانشمندان نیز وجود داشت که با بیت الحکمه در ارتباط بودند. این گروه متشکل از برادران بنوموسی، هلال بن هلال حمصی، مترجم آپولونیوس، و نیز مترجم و ریاضی‌دان برجسته ثابت بن قره بود. همچنین می‌دانیم برخی از دانشمندان نزد حنین بن اسحاق و کندی گرد آمده بودند. این شرایط باعث شد تا نهضت ترجمه ابعاد گسترده‌ای بیابد چنان‌که در حد فاصل چند دهه، اصول اقلیدس سه بار و مجسطی بطلمیوس دو بار و همچنین آثار دیگری از اقلیدس و بطلمیوس ترجمه شدند و حتی مخروطات آپولونیوس نیز ترجمه شد، و در حد فاصل یک قرن آثار دیگری از جمله رسائل متعددی از ارشمیدس، هفت مقاله از کتاب حساب دیوفانتوس و آثار هرون اسکندرانی و پاپوس نیز به عربی برگردانده شد.

اما کار عظیم و گسترده ترجمه، نظم و ترتیب مشخصی نداشت. یعنی چنین نبود که آثار ساده یا آثار نویسندگان متقدم ابتدا ترجمه شود. اگرچه می‌توان گفت که کار ترجمه، فعالیتی از پیش برنامه ریزی شده نبود. اما نباید گمان کنیم مترجمان متونی را که تصادفاً به دستشان می‌رسید ترجمه می‌کردند. بلکه درست برعکس، شواهدی از مترجمان آن دوره در دست است که نشان می‌دهد ترجمه برای آن‌ها کاری هدفمند بوده به این شکل که ابتدا متنی را برای ترجمه برمی‌گزیدند و سپس به پیدا کردن نسخ خطی آن اقدام می‌کردند. سه خصوصیتی که گفتیم یعنی گسترده بودن کار ترجمه، نظام‌مند نبودن آن و اینکه ساماندهی هدفمند داشت، دلیلی دارد. این دلیل، ارتباط عمیق میان ترجمه و تحقیق است، دلیل واضحی که به قدر کافی بر آن تأکید نشده است. ارتباط میان ترجمه و تحقیق به این شکل بوده است که، بر اساس شرایط، یا تحقیق مقدم بر ترجمه بوده یا همزمان با آن صورت می‌گرفته است حتی گاهی ترجمه متنی دیگر در حوزه‌ای نزدیک به یک موضوع، باعث می‌شده است تا زمینه‌ای برای تحقیق در آن موضوع فراهم آید. در انتها باید بگوییم که همین ارتباط میان ترجمه و تحقیق در آن دوره، دلیل دوم نهادینه شدن علم در بغداد قرن سوم هجری است.

هدف از ترجمه متون علمی در آن دوره نوشتن تاریخ علم نبوده است، بلکه هدف اصلی این بوده که متون لازم به زبان عربی فراهم آورده شود، تا در تربیت محققان و پیشبرد تحقیقات مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال، هدف از ترجمه اثر ارشمیدس آسان کردن پژوهش درباره اندازه‌گیری مساحت‌ها و حجم‌ها بود و نه نوشتن تاریخ این موضوع خاص یا نوشتن شرحی بر اثر ارشمیدس. این مسئله مهم است زیرا بر انتخاب متون برای ترجمه و نیز روش و شکل ترجمه تأثیرگذار بود. به

عبارت دیگر، درک نظم پنهان در ترتیب و توالی انتخاب متون برای ترجمه، فقط با ارجاع به فعالیت‌های تحقیقاتی همزمان با آن‌ها میسر است.

اما نهضت ترجمه علاوه بر سه خصوصیتی که گفتیم خصوصیت چهارمی نیز دارد. خصوصیت چهارم این است که ترجمه، اغلب کار محققان تراز اولی چون حنین بن اسحاق، ثابت بن قره و قسطا بن لوقا بوده که به زبان یونانی تسلط داشتند. اگرچه عمده آثار علمی مستقیماً از یونانی و بدون مراجعه به متن سریانی ترجمه شده‌اند، اما کار دانشمندان به معنای متن نیز مربوط می‌شد زیرا جنبه‌های ادبی یک متن می‌توانست تعبیرهای مختلف و حتی صورت صحیح آن را از نظر دور دارد. اما برای درک بهتر خصوصیتی که درباره ترجمه به آن اشاره کردیم، باید به چند مثال گویا نیز توسل جوییم. لذا من دو مثال زیر یکی از ریاضیات و دیگری از نورشناخت را برگزیده‌ام.

## ۲

برای شروع به سراغ ترجمه هفت مقاله از کتاب حساب دیوفانتوس می‌رویم که همچنان اصل یونانی چهار مقاله از آن مفقود است. اما پیش از بررسی ترجمه عربی حساب دیوفانتوس، ذکر دو نکته مقدماتی ضروری است.

نکته اول به نوع کار دیوفانتوس و هدف او از نگارش این کتاب برمی‌گردد، او ضمن مقدمه بر مقاله اول می‌نویسد که او می‌خواهد یک «نظریه حساب» فراهم آورد. عناصر سازنده این نظریه، اعداد در همان معنای اقلیدسی‌اند یعنی کثرتی از واحدها و بخش‌های کسری نیز مثل کسرهایی از مقادیر در نظر گرفته می‌شوند. عناصر این نظریه فقط اعداد «بنفسه» نیستند بلکه دارای انواعند. دیوفانتوس به سه نوع عدد اشاره می‌کند: اعداد خطی، اعداد مسطح و اعداد مجسم. انواع دیگر اعداد با ترکیب این سه نوع به دست می‌آیند و توان هر نوع لزوماً مضربی از ۲ یا ۳ باید باشد. لذا بیهوده است که در مسائل متن یونانی یا عربی حساب به دنبال توان‌های ۵ یا ۷ باشیم. با توجه به این نکته می‌توان فهمید که ساختار کتاب حساب دیوفانتوس مبتنی است بر ترکیب انواع مختلف اعداد با یکدیگر در شرایط مشخص و به کمک اعمال حساب مقدماتی. برای مثال یافتن دو مکعبی که مجموعشان یک مربع می‌شود، یا تقسیم یک مربع داده شده به مجموع دو مربع. در مورد هر مسئله، برای به دست آوردن مقدار جواب، باید تا آنجا پیش رفت که «در هر دو سوی [تساوی فقط] از یک نوع [عدد] باقی بماند». دیوفانتوس در جریان حل مسئله از جایگذاری، حذف و انتقال انواع عدد استفاده می‌کند یا به عبارت بهتر از روش‌های جبری بهره می‌گیرد. لذا گاه گفته شده که کتاب حساب دیوفانتوس کتابی جبری است، اما چنین نیست و این کتاب واقعاً رساله‌ای در علم حساب است.

نکته دوم به ابتدای قرن سوم هجری و خوارزمی برمی‌گردد؛ وقتی او جبر را به‌عنوان شاخه‌ای مجزا از ریاضیات بنیان نهاد و کتاب معروفش را به علم جبر اختصاص داد. این کتاب شامل

مجموعه‌ای از تحلیل معادلات سیاله مرتبه اول است. در تمامی فصول این کتاب ابتدا مسائل مطرح می‌شوند و سپس با به کار بستن مفاهیم و اصطلاحات جبری تازه ابداع شده حل می‌شوند. جبردانان بعد از خوارزمی، مخصوصاً ابوکامل، نیز مطالب فصل مربوط به تحقیق در تحلیل معادلات سیاله را به‌عنوان جزء لاینفکی از جبر ادامه دادند بی آن‌که اطلاعی از کتاب حساب دیوفانتوس داشته باشند.

بعد از ذکر این دو نکته به مسئله ارتباط میان تحقیق و ترجمه برمی‌گردیم. ترجمه حساب دیوفانتوس مثال جالبی است از ترجمه‌ای که تحقیقاتی کاملاً پیشرفته زمینه‌ساز آن بوده است. زیرا ترجمه آن در دوره مهم تحقیق روی تحلیل معادلات سیاله- یا به زبان ریاضیات مدرن، معادلات دیوفانتوسی گویا- صورت گرفت. از همین روست که مترجم کتاب عنوان جدید «صناعة الجبر» را به آن داده بود که نه به واژگان یونانی تعلق داشت و نه به ذهنیت ریاضی‌دانان یونانی مآب. این ترجمه که در اوج تحقیقات پر دامنه روی جبر انجام شد، بعدتر روی کار جبردانان قرن چهارم مثل ابوالوفا بوزجانی و به‌خصوص کرجی تأثیر گذاشت.

خصوصیات واژگانی و سبکی این متن جبری نیز تنها با توسل به شرایطی که در آن کار ترجمه صورت گرفته قابل توضیح است. این ترجمه خواننده را با ظاهر جبری‌اش، اگرچه در قالب نوشتار، شگفت‌زده می‌کند زیرا مترجم عمداً برای ارجاع به موجودات جبری و نیز اعمال جبری که دیوفانتوس به کار برده از واژگان خوارزمی و جانشینانش استفاده کرده است. برای مثال، واژه‌ای یونانی که معمولاً در عربی به ضلع ترجمه می‌شود در این ترجمه اغلب به جذر ترجمه شده است، واژه‌ای که فقط به واژگان جبری تعلق دارد. یا به‌طور مشابه «مجهول حساب» به اصطلاح جبری شی و «دینار» به مال و «مکعب» به کعب برگردانده شده‌اند. واژه جبر به‌تنهایی جایگزین عبارت یونانی «اضافه کردن نوع‌هایی که از هر سمت دو طرف کم شده‌اند» و واژه مقابله به‌تنهایی جایگزین عبارت یونانی «کاستن یک نوع مشابه از نوع مشابه» شده است. این انتخاب واژگان به‌وضوح نشانگر تعبیر کتاب حساب دیوفانتوس از منظر جبر خوارزمی است. البته دیوفانتوس در تاریخ ریاضیات اسلامی تنها به‌عنوان سلف خوارزمی شناخته نمی‌شود، بلکه پژوهش‌های ریاضی او به‌طور کامل در بخشی از جبر دوره اسلامی که به تحلیل معادلات سیاله اختصاص دارد و با عنوان استقرا شناخته می‌شود آمده است.

خوشبختانه، بر خلاف معمول، درباره مترجم کتاب حساب دیوفانتوس اطلاعات کافی در دست است. مترجم آن قسطا بن لوقا است که به‌عنوان طیب، فیلسوف و دانشمند شهرت دارد، اما او ریاضیدان هم بود؛ ریاضیدانی که در علم جبر زمانه خودش تبحر داشت. او رسائل مختلفی در هندسه و آینه‌های سوزان نوشته است و همچنین نام او با روش جبری خطاین گره خورده است. او در

سه زبان علمی دوران خودش یعنی یونانی، سریانی و عربی استاد بود و به سبب همین استعدادها بود که به بغداد فراخوانده شد تا پیش از سال ۲۵۵ق در آنجا با گروه‌های مختلفی که ذکر کردیم - یعنی دانشمندان حلقه بنوموسی و دانشمندان حول کندی به کار علمی بپردازد. او به درخواست خلیفه بعدی یعنی مستعین (۲۴۸-۲۵۲ق) آثار یونانی مختلفی را ترجمه کرد و همچنین رسالاتی را به نام امرا، وزرا، عاملان خراج و دیگر حامیان نگاهشت. در میان حامیان او باید از یحیی بن منجم یاد کرد که مؤسس نمونه‌ای از بیت الحکمه به شکل خصوصی و در ابعاد کوچک بود.

## ۳

مثال دوم برخلاف مثال اول به حوزه ریاضیات محض تعلق ندارد، بلکه نمونه‌ای است از کوشش‌های کهن برای استفاده عملی از ریاضیات. این مثال به مطالعه آینه‌های سوزان مربوط می‌شود که از خلال نوشته‌های ریاضیدانان اسکندرانی و بیزانسی معروف شده است، و هم به لحاظ علمی و هم به لحاظ شناخت‌شناسی موضوع جالبی است. در مطالعه آینه‌های سوزان، هدف مفروض، ساخت وسیله‌ای فنی است برای تولید پدیده‌ای که در طبیعت وجود ندارد، تا با کمک این وسیله فنی، یک نیاز عملی برآورده شود. اول از همه باید گفت که عمده نوشته‌های ریاضیدانان اسکندرانی و بیزانسی فقط به عربی باقی مانده است. دانشمندان بیزانسی قرن ششم میلادی و دانشمندان مسلمان قرن سوم هجری کار پژوهش در زمینه آینه‌های سوزان را پی گرفتند و البته خواهیم دید که هر یک از این دو دسته دلایل کاملاً متفاوتی برای انجام این کار داشتند. بنا به گفته دیوکلس آینه‌های سوزان احتمالاً هم اسلحه‌ای تأثیرگذار بودند هم وسیله‌ای برای روشن کردن معابد هنگام جشن‌ها و هم ابزاری برای اندازه‌گیری مدت طول روز. مطالعه آینه‌های سوزان از قرن ششم میلادی به بعد به سبب افسانه ارشمیدس و علاقه‌ای که ریاضیدانان بزرگی چون اقلیدس، ارشمیدس و آپولونیوس به آن نشان داده بودند جایگاه ویژه‌ای یافت. افسانه معروفی وجود دارد که ارشمیدس هنگام محاصره شهر سیراکیوز به کمک چنین آینه‌هایی ناوگان مارسلوس را آتش زد. همین افسانه بود که ریاضیدانان را برانگیخت تا دربارهٔ ممکن بودن چنین کاری تحقیق کنند. از یک سو این افسانه‌ها و اعتبار آن و از دیگر سو امید به نتیجه‌بخش بودن و مؤثر بودن آن، جایگاه خاصی به نظریه آینه‌های سوزان داد که دانشمندان را به سمت آن جلب کرد.

در قرن سوم هجری نیز تمایل شدیدی به تحقیق گسترده درباره آینه‌های سوزان وجود داشت که با ترجمه همزمان یا تقریباً همزمان بخش عمده‌ای از متون یونانی شناخته شده در آن دوره همراه بود. قسطا بن لوقا در نامه‌ای نیاز اجتماعی به چنین تحقیقی را چنین بیان می‌کند: «تو نیز باید بدانی - خدا تو را در مقام عالیت حفظ کند - که مردم به استفاده از آینه‌های سوزان علاقه‌مندند.

شاهان و خلفا در پی آن بوده‌اند اما تنها [توانسته‌اند آینه‌ای] ترتیب دهند که [مکانی] در فاصله‌سی ذراعی را آتش بزند. آن‌ها فقط [توانسته‌اند آینه‌ای] ترتیب دهند که تا چنین فاصله‌ای را شعله‌ور سازد. اما اگر کسی بتواند آینه‌ای بسازد که [مکانی] در فاصله‌ صد ذراعی را آتش بزند، آیا او را پیامبر نخواهی خواند؟» کندی به پیشنهاد قسطا بن لوقا توجه کرد و رساله‌ای در آینه‌های سوزان به نام خلیفه معتمم نوشت که در ادامه به این رساله خواهیم پرداخت.

لازم است ابتدا بگوییم که درباره آینه‌های سوزان چه رساله‌هایی به عربی ترجمه شده بودند: الف- رساله‌ای از دیوکلس که اصل یونانی آن مفقود شده است، ب- رساله‌ای از آنتیمیوس ترالس<sup>۱</sup> که بخشی از اصل یونانی آن مفقود شده است، ج- اثری از دیدیموس<sup>۲</sup> که اصل یونانی آن مفقود شده است، د- اثری از نویسنده‌ای به نام دترومس<sup>۳</sup> که هنوز اطلاع بیشتری درباره آن در دست نیست؛ اصل یونانی این اثر نیز مفقود شده است. با توجه به این فهرست می‌توان فهمید که دانشمندان مسلمان به همه آثار یونانی در این زمینه دسترسی داشتند و فقط قطعه‌ای از بوبیو<sup>۴</sup> از نظر آن‌ها دور مانده بود. واضح است که جمع‌آوری این آثار و ترجمه آن‌ها نمی‌توانست تصادفی باشد بلکه اراده‌ای وجود داشت تا تمام آثار موجود در این زمینه فراهم آید؛ کاری که ذهن دانشمندان آن دوران را به خود مشغول داشته بود. همه شواهد نشان می‌دهد که متون یونانی درباره آینه‌های سوزان جستجو شده‌اند، پیدا شده‌اند و سپس در زمان مناسب به عربی ترجمه شده‌اند. این ترجمه‌ها در قرن سوم هجری و در بغداد در حالی صورت گرفته است که دانشمندان همچنان درگیر تحقیق در این زمینه بودند. پیشرفت دانشمندان مسلمان نسبت به دانشمندان پیش از آن‌ها، دلیل روشنی بر ارتباط میان تحقیق و ترجمه است. مقایسه ترجمه رساله آنتیمیوس ترالس با رساله تألیفی کندی بر اساس آن، نمونه خوبی است که می‌تواند مهر تأییدی برای ارتباط میان ترجمه و تحقیق باشد.

چنان‌که گفتیم آنتیمیوس رساله‌ای مرتبط با آینه‌های سوزان به نام «درباره ابزارهای مکانیکی جالب» دارد که قطعه‌ای از آن به صورت لغوی و تحت اللفظی به عربی ترجمه شده است. البته این نوع ترجمه مورد تمجید کندی بود. در این ترجمه نه تنها گاهی از پس ترکیب نامناسب جملات، اصل یونانی آن‌ها را می‌توان تشخیص داد، بلکه مترجم نیز هرگاه معنی واژه‌ای را نمی‌دانسته آن را به همان زبان اصلی و بدون تغییر در متن آورده است. برای مثال واژه یونانی آمبولئوس<sup>۵</sup>، توسط مترجم این رساله به عربی در قرن سوم هجری به آمبولوس برگردانده شده است. این واژه هیچ‌گاه ترجمه

1. Anthemius of Tralles.  
2. Didymus.  
3. Detrumus.  
4. Bobbio.  
5. αμβολεύς.



مناسبی نیافت و مترجمان جدید رساله نیز به همان راه مترجم مسلمان رفتند، چنان‌که مترجمانش از قرن هجدهم به این سو برای این واژه یونانی معادلی بهتر از *embole* پیدا نکردند.

به اثر آنتمیوس برمی گردیم که با طرح این پرسش آغاز می‌شود: فارغ از این که چه فصل یا چه ساعتی است چگونه می‌توان ترتیبی داد که مطمئن باشیم شعاع خورشید همیشه در یک نقطه مشخص خواهد افتاد؟ او برای پاسخ به این پرسش سراغ بررسی آینه‌های بیضی گون رفت. از خلال این بررسی‌ها می‌توان دریافت که او با خاصیت دوکانونی بیضی و خواص مجانب به‌خوبی آشنا بوده است.

اما آنتمیوس فهمید که با استفاده از آینه‌های بیضی گون نمی‌توان توضیح داد که چگونه ارشمیدس ناوگان رومی را آتش زد. بنابراین نوشت: «از آنجاکه هیچ لکه ننگی بر نام ارشمیدس روا نیست، و در نقل این که او کشتی‌های دشمن را با استفاده از اشعه خورشید آتش زده است اتفاق آرا وجود دارد، پس باید منطقاً پذیرفت که این مسئله قابل حل است.» در ادامه آنتمیوس می‌گوید: «کار شعله‌ور کردن به حداقل بیست و چهار بازتاب نیاز دارد». در نتیجه او مجموعه‌ای متشکل از هفت آینه شش ضلعی طراحی کرد که یک آینه در مرکز بود و شش آینه دیگر حول آن قرار داشتند و ضلع‌های مشترک شش آینه با آینه مرکزی نقش لولا را ایفا می‌کردند. مجموعه طوری تنظیم شده بود که همه شعاع‌های موازی که بر مرکز هر یک از هفت آینه می‌تابید به یک نقطه مشخص بازتاب داده می‌شد. آنتمیوس سپس بدون ارائه اثبات اضافه می‌کند که برای نتیجه بهتر، چهار یا پنج مجموعه هفت آینه‌ای باید به‌کار گرفته شود. این قطعه از رساله آنتمیوس با بررسی آینه سهوی پایان می‌یابد. اما کندی در رساله خود پس از نقل این بخش از اثر آنتمیوس می‌افزاید: «این چیزی است که آنتمیوس می‌گوید؛ حال آن‌که آنتمیوس نه هیچ گزاره ریاضی را بدون اثبات می‌پذیرد به‌خصوص در صنعت هندسه، و نه هیچ چیزی را بدون دلیل وضع می‌کند. او توضیح داده است که چگونه می‌توان آینه‌ای ساخت که بیست و چهار شعاع را به یک نقطه بازتاب دهد، اما نشان نداده است که چگونه می‌توان نقطه‌ای را که شعاع‌ها در یک فاصله معلوم از مرکز سطح آینه به هم می‌رسند مشخص کرد.»

کندی با چنین شیوه انتقاد آشکار از پیشینیان موافق نبود، اما هدف او از بیان این مطلب طرح مسئله همگرایی شعاع‌های بازتابیده در یک نقطه و مسئله تعیین فاصله این نقطه همگرایی بود. با طرح این مسئله او راه جدیدی در مطالعه آینه‌های سوزان گشود و بر آنتمیوس پیشی گرفت.

رساله کندی با بررسی مجموعه‌ای متشکل از دو آینه مسطح که روی دو سطح متقاطع قرار دارند آغاز می‌شود. او نتایج لازم از این بررسی را به دست می‌آورد و بیان می‌کند که چگونه می‌توان آینه مخروطی شکل ساخت. پس از این موضوع نیز آینه‌های کروی را مطالعه می‌کند. باید توجه داشت که

این بررسی‌های انتهای رساله کندی در قطعه آمونیوس نیامده است، و کندی نیز کار آمونیوس در مطالعه آینه‌های بیضی‌گون را ادامه نداده است. اما کندی در بخش سوم رساله‌اش به مسئله مطرح شده توسط آنتمیوس برمی‌گردد؛ یعنی این‌که چگونه می‌توان مجموعه‌ای از بیست و پنج آینه شش‌ضلعی ساخت که بتوانند شعاع‌های خورشید را به یک نقطه در مرکز آینه‌ها بازتاب دهند و می‌کوشد تا کاستی‌های متن آمونیوس را نیز برطرف سازد. کندی اثباتی به دست می‌دهد که برای مجموعه شش آینه حول یک آینه مرکزی درست است؛ اما در ادامه خودش هم بی آن‌که اثباتی عرضه کند می‌گوید که نتیجه به دست آمده برای این مجموعه، برای مجموعه‌های دیگری از آینه‌ها نیز درست است؛ که البته حرف دقیقی نیست. بعد از این قسمت کندی می‌کوشد تا با پیشنهاد ساخت مجموعه آینه‌ای پیچیده‌تر، از آمونیوس پیشی بگیرد و چنین می‌نویسد که: «می‌خواهیم آینه‌ای پیچیده‌تر از آینه آمونیوس بسازیم که هر تعداد شعاع را که بخواهیم به نقطه‌ای روی عمود واقع بر مرکز آینه بازتاب دهد.» طرح او برای انجام این کار از این قرار بود: کندی از یک بیست و چهارضلعی منتظم، یک هرم بیست و چهارضلعی منتظم می‌سازد که سطوح آن آینه هستند و شعاع‌های خورشید که به قسمتی از هر سطح که به طرف قاعده است تابیده می‌شوند به یک نقطه روی محور هرم بازتاب داده می‌شوند. او مکان این نقطه را بر اساس دو سطح از هرم که نسبت به محور آن متقارند تعریف می‌کند.

پایان رساله کندی بررسی ساخت آینه‌ای با قطر مشخص است که شعاع‌ها را به نقطه‌ای مشخص بازتاب می‌دهد. این کار، که ادامه کار آنتمیوس است، مستلزم ترسیم یک سهمی با کانون و محور مشخص، به وسیله نقاط و مجانب‌هاست. اثبات کندی برای این مسئله روشن‌تر و روشمندتر از اثبات‌های دانشمندان قبلی است، اما نمی‌توان آن را ابداع خاصی در این حوزه قلمداد کرد.

#### ۴

پس از بیان مثال‌ها به مطلب اصلی بحث خود باز می‌گردیم. باید گفت که تحلیل دو مثال فوق، یکی در مورد کتاب حساب دیوفانتوس و دیگری در مورد آینه‌های سوزان، بیانگر دو شکل از رابطه دیالکتیک میان تحقیق و ترجمه است. در مثال کتاب حساب دیوفانتوس دیدیم که ترجمه نه تنها محصول روند جاری تحقیقات بود بلکه باعث شد تا کتاب دیوفانتوس بخشی از یک روند تحقیقاتی شود که به حوزه دیگری غیر از حوزه کتاب دیوفانتوس تعلق داشت. اما در مثال آینه‌های سوزان، تحقیق و ترجمه همزمان با یکدیگر صورت می‌گرفت و دانشمندان عمده با چهارچوب ذهنی نقادانه به سراغ آثار ترجمه شده می‌رفتند و آشکارا می‌کوشیدند تا از نظر علمی نسبت به این آثار پیشرفت کنند. اما دو مثال مذکور، تنها شکل‌های این رابطه دیالکتیکی نبودند، شکل‌های دیگری نیز وجود داشت که در ادامه با ذکر دو مثال دیگر به طور خلاصه به آن‌ها می‌پردازم.

گاهی ممکن است که ترجمه، در عین حال، مرزهای آن دانش را نیز با ابداع نظریه‌ای تازه جابجا کند. برای مثال، ثابت بن قره، مترجم مقدمه کتاب حساب نیکوماخوس گراسایی، می‌گوید که نیکوماخوس اعداد متحاب را بدون عرضه نظریه‌ای برای آن‌ها ذکر کرده و چنین نظریه‌ای در اصول اقلیدس هم نیامده است. لذا خود مترجم یعنی ثابت بن قره، روی این مسئله کارکرد و او بود که اولین نظریه اعداد متحاب را پروراند.

مثال دوم به ترجمه دو شاهکار یعنی اصول اقلیدس و مخروطات آپولونیوس مربوط می‌شود. در مورد این کتاب‌ها، ترجمه‌ها به شدت مورد نیاز خود مترجمان، همکاران، هم‌عصران و حامیان‌شان بود، زیرا آن‌ها خواهان گسترش تحقیقات، نه فقط در آن زمینه علمی خاص، بلکه در همه زمینه‌های علمی بودند. برای مثال، اگرچه مترجم اصول، حجاج بود اما شناخت اصول در غنای تحقیقات هندسی همکاران حجاج - نخستین مترجم اصول - تأثیر بسزایی داشت و برای همکار دیگرش در بیت الحکمه، یعنی خوارزمی، نیز مفید بود. خوارزمی از مفهوم «روش منجر به یقین» و از اثبات‌های اصیل اقلیدسی تأثیر پذیرفت و این تأثیر در ساختن علم نوین جبر توسط او نقش اساسی داشت.

فکر می‌کنم مثال‌های فوق به قدر کافی روشن می‌کند که چرا برای درک انتقال علم یونانی به عربی باید ابتدا به رابطه دیالکتیکی میان ترجمه و تحقیق توجه کرد. چنین است که وقتی پیچیدگی رابطه میان تحقیق و ترجمه را در نظر بگیریم دیگر نمی‌توانیم دو رویکرد زیر به انتقال علم یونانی به عربی را بپذیریم: رویکرد اول که این روزها بیشتر و بیشتر مورد انتقاد قرار می‌گیرد، همان است که پیشتر ضمن طرح مراحل سه‌گانه ترجمه، جذب و تولید خلاق به عنوان سه مرحله متوالی علم و فلسفه در تمدن اسلامی به آن اشاره کردیم. اما رویکرد دوم، رویکردی است که ترجمه علمی و ترجمه فلسفی، هر دو را به چشم یک موجودیت ساده نگاه می‌کند و تفاوت‌ها را به نفع تشابه‌ها کنار می‌گذارد. چنین رویکردی را می‌توان هم نزد طرفداران فرضیه پذیرش انفعالی علم یونانی توسط مسلمانان دید و هم حتی نزد کسانی که به نظریه جذب میراث یونانی توسط مسلمانان اعتقاد دارند. واضح است که چنین رویکردی نه تنها درست است بلکه شامل فرضیات متناقضی نیز هست. زیرا حتی اگر فقط در مورد ترجمه علمی هم بخواهیم صحبت کنیم، نمی‌توان چنین موضعی را اختیار کرد و در مورد همه ترجمه‌های علمی نظریه‌ای یکسان صادر کرد. برای رد چنین نگاهی فقط کافی است توجهمان را به تفاوت ترجمه آثار طبی و ترجمه آثار مربوط به علوم دقیق جلب کنیم. علاوه بر این دیدیم که حتی در ترجمه آثار مربوط به علوم دقیق نیز رابطه دیالکتیکی میان ترجمه و تحقیق یکسان نیست و چندین حالت مختلف دارد. در واقع، فقط روشی که مبتنی بر بررسی جداگانه انواع ترجمه‌هاست می‌تواند تمامی حالات ممکن رابطه میان ترجمه و تحقیق را روشن کند.