

ابصار از منظر فلاسفه اسلامی و دانشمندان علوم تجربی

نوین

امید آهنچی*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۰

چکیده

ابصار یکی از مفاهیمی است که فلاسفه اسلامی از یک سو و دانشمندان علوم تجربی از سوی دیگر به آن پرداخته و با توجه به مبانی خود، به نحوی به شرح آن همت گمارده‌اند. امروزه بایسته است نظریه‌های طبیعیات فلاسفه اسلامی را با دستاوردهای نوین تجربی محک بزنیم تا به صحت و سقم این نظریه‌ها از یک سو و همچنین صحت و سقم نتایجی که فلاسفه اسلامی بر مبانی این مقدمات طبیعیات گرفته‌اند از سوی دیگر دست یابیم. در این نوشتار به منظور بررسی میزان تطابق آرای فلاسفه اسلامی با دانشمندان علوم تجربی نوین در خصوص ابصار، ابتدا به شرح آرای فلاسفه در این باره پرداخته و سپس به تبیین آرای دانشمندان علوم تجربی نوین نشستیم. به منظور تبیین جایگاه دقیق نظرات ناظر به ابصار، به مفاهیمی چون احساس و ادراک و تمایز میان آنها اشاره شده است. نتایج بررسی آرای فلاسفه اسلامی در باب بینایی و ابصار نشان می‌دهد که در خصوص احساس بینایی، نظریه خروج شعاع، مورد پذیرش دانشمندان علوم تجربی معاصر نبوده است، ولی آنها به کلیات نظریه انطباع، رأی مثبت می‌دهند. از سوی دیگر، نظریه انشاء نیز که ناظر به ادراک بینایی است، نظریه‌ای قابل قبول بوده و پس از جمع شدن با نظریه انطباع، به نظریه‌ای جامع در باب ابصار تبدیل می‌شود. بنابراین، امروزه نتایج فلسفی حاصل از نظریه‌های انطباع و انشاء با توجه به دستاوردهای نوین تجربی از لحاظ صحت مبانی طبیعیاتی قابل قبول است.

واژگان کلیدی: ابصار، نظریه خروج شعاع، نظریه انطباع، نظریه انشاء، احساس، ادراک.

*. استادیار مرکز معارف اسلامی و علوم انسانی دانشگاه صنعتی شریف، آدرس الکترونیک:

مقدمه

شگفتی‌هایی که در دنیای حیوانات و انسان‌ها رخ می‌دهد و باعث حیات، ادراک و رشد آنها در ابعاد گوناگون می‌شود، از جمله موضوعات مهمی است که همواره نظر فیلسوفان از یک سو و دانشمندان علوم تجربی را از سوی دیگر به خود جلب نموده است. این دو دسته در طول تاریخ کوشیده‌اند تا هر کدام به تبیینی جامع از چگونگی حیات و آثار آن از جمله ادراک دست یابند. در حوزه مباحث فلسفی، بحث نفس‌شناسی و به تبع آن ادراک، یکی از پیچیده‌ترین این مباحث است و هر کدام از فلاسفه، با توجه به مشی فلسفی خود، به نحوی به آن پرداخته و تلاش کرده‌اند تا با توجه به مبانی فلسفی خود، پرده از اسرار آن بردارند. از سوی دیگر، با پیشرفت شاخه‌های مختلف علوم تجربی مانند پزشکی، روان‌پزشکی، فیزیولوژی، نورولوژی، روان‌شناسی تجربی و ژنتیک، تبیین‌های جدیدی از نفس و بدن و به تبع آن از آثار نفس چون ادراک ارائه شده است که این تعابیر نوین، نقش بسزایی در تغییر نگرش نسبت به مباحث نفس‌شناسی دارد. مثلاً به زعم حکماء گذشته، بدن، جسم عنصری واحد و یکپارچه‌ای است که مورد تدبیر نفس واقع می‌شود؛ ولی امروزه با پذیرش نظریه سلولی که توسط تئودور شوان^۱ و ماتئاس شلایدن^۲ در سال ۱۸۳۹ عرضه شده، وجود میلیاردها سلول در بدن انسان‌ها مورد تأیید دانشمندان علوم تجربی است و به همین دلیل، دیگر نمی‌توان به بعضی از آموزه‌های طبیعیات قدیم در باب بدن معتقد بود.

در نظر حکما، بین طبیعیات و مابعدالطبیعه رابطه‌ای دو سویه برقرار است. مابعدالطبیعه عهده‌دار اثبات مبادی تصویری و تصدیقی علوم تجربی است و علوم تجربی نیز بدون گرفتار شدن به شبهه دور، در پی اثبات برخی از مقدمات استدلال در مابعدالطبیعه هستند.^۳ به دلیل این ارتباط تنگاتنگ، تغییر در طبیعیات می‌تواند در مابعدالطبیعه و یا حداقل در بخش‌هایی از آن تأثیرگذار باشد و به همین جهت است که فلاسفه باید مبادی طبیعیاتی آراء خود را به روز نموده و احیاناً از برخی از مقدمات طبیعیاتی تغییر کرده، نظام فکری خود را برهانند.

ادراک و فرآیند آن یکی از تأثیرگذارترین مباحث در منظومه فکری هر فیلسوفی به حساب می‌آید. بینایی و ادراک ناشی از آن نیز از این قاعده کلی مستثناء نبوده و برای مشرب‌های مختلف فکری دارای اهمیت خاصی است. بنابراین، پرداختن به مباحث مرتبط با بینایی و به

1. Theodor Schwann

2. Matthias Jakob Schleiden

۳. ابن سینا ۱۴۱۸: ۲۸-۲۶

امید آهنگی

روز نمودن آن براساس دستاوردهای نوین علوم تجربی، از یک سو به سبب اهمیت بحث ادراک و از سوی دیگر، به جهت بنیادی بودن فرآیند ادراک برای بسیاری از مباحث فلسفی از اهمیت بسزایی برخوردار است. ناگفته پیداست که اگر امروزه مبانی طبیعیاتی ابصار از منظر فلاسفه اسلامی مورد تأیید دانشمندان علوم تجربی نوین قرار نگیرد، بخش فراوانی از نتایج فلسفی ناظر به نظریه‌های ابصار بی‌معنا خواهد شد و به همین دلیل، ضروری است امروزه با عینک دانشمندان تجربی به این نظریه‌ها نگاه نمود تا در پس این نظاره، به صحت و سقم این مبانی طبیعیاتی دست یابیم.

با توجه به مقدمات ذکر شده و اهمیت به روز رسانی مفاهیمی چون ابصار و بینایی، آنچه در این نوشتار دنبال می‌شود، مقایسه این فرآیند از منظر فلاسفه اسلامی با دانشمندان علوم تجربی نوین است تا از این رهگذر، به تغییرات احتمالی فرآیند ابصار و میزان آن با توجه به دستاوردهای نوین علوم تجربی دست یابیم. بنابراین، سؤال اصلی این نوشتار این است که: آیا با توجه به دستاوردهای نوین دانشمندان علوم تجربی در خصوص فرآیند بینایی، می‌توان به آراء فلاسفه اسلامی در این خصوص باور داشت؟ به منظور دستیابی به پاسخ این سؤال، ابتدا مختصری به مفهوم ابصار از منظر فلاسفه و دانشمندان علوم تجربی نوین خواهیم پرداخت و سپس به سراغ مقایسه این دو دیدگاه خواهیم رفت.

ابصار از منظر فلاسفه اسلامی

فلاسفه اسلامی عموماً در مبحث قوای مدرکه ظاهری نفس به ابصار و فرآیند آن پرداخته‌اند. در این مجال و براساس سنت دیرینه فلاسفه اسلامی^۱ و به منظور دستیابی به دیدگاه فلاسفه در خصوص ابصار، ابتدا به شرح اصطلاحات مرتبط با ابصار پرداخته و سپس به فرآیند آن اشاره خواهیم نمود.

۱. این روش همان‌گونه که ذکر شد مأخوذ از روش بزرگانی چون ملاصدرا در الاسفار الاربعه و ابن سینا در الشفاء است. ملاصدرا بحث از حقیقت نور و رنگ را در جلد چهارم الاسفار تحت مقوله کیف مطرح می‌کند (الاسفار الاربعه، جلد ۴، فن دوم، قسم اول، باب سوم: فی کیفیات المبصره) و چگونگی ادراک بینایی را در جلد هشتم الاسفار و تحت عنوان قوای نفس حیوانی مطرح می‌نماید (الاسفار الاربعه، جلد ۸، فن دوم، باب چهارم: فی احوال القوی المختصه بالنفوس الحيوانیه). ابن سینا نیز مباحث مقدماتی را در کتاب الشفاء فصول اول تا چهارم از مقاله سوم مربوط به فن ششم طبیعیات (کتاب النفس) مطرح می‌نماید و مباحث مرتبط با چگونگی ادراک بینایی را در فصول پنجم تا هفتم همین مقاله مطرح کرده است.

(۱) اصطلاحات مرتبط با ابصار از نگاه فلاسفه**الف) ضوء، نور، لمعان، شعاع و بریق**

در این بخش به تعریف و توضیح مفاهیمی چون «ضوء»، «نور»، «لمعان»، «شعاع» و «بریق» از منظر فلاسفه خواهیم پرداخت. ملاصدرا و ابن سینا معتقد بودند که اگر جسم رنگینی دیده شود، دو حالت ممکن است وجود داشته باشد: اول آن که ظهور این شیء به واسطه ذات خودش باشد؛ که در این حالت آن شیء را دارای «ضوء» می‌نامند؛ مثل خورشید که ضوء دارد.^۱ حالت دوم آن است که ظهور این شیء مستفاد از غیر است. در این شرایط آن شیء دیده شده را، دارای «نور» تلقی می‌کردند؛ مثل ماه که نور دارد.^۲

اصطلاحات دیگری که پرداختن به آنها برای تبیین مطلب مفید است، اصطلاح «لمعان»، «شعاع» و «بریق» است. «لمعان» یا درخشش، عبارت از نوری است که باعث پوشش و پنهانی رنگ جسم می‌شود و باعث می‌شود شیء، از دید ناظر مخفی بماند و دیده نشود. اگر این «لمعان» و عامل پنهانی شیء از دید ناظر، ذاتی آن شیء باشد، به آن «شعاع» گفته می‌شود؛ مانند آن چیزی که در خورشید است و اگر عرضی باشد، به آن «بریق» می‌گویند. ویژگی «بریق» آن است که سریع می‌آید و سریع هم از بین می‌رود. برخی از فلاسفه معتقدند که پنهانی ناشی از «شعاع» به دلیل ناتوانی چشم در دیدن آن شیء (مثل خورشید) است نه به سبب پنهانی در نفس آن شیء.^۳

ب) نور

نور در لغت به معنای روشنایی و فروغ است.^۴ نور در فلسفه اشراق معنایی متفاوت با مراد فیلسوفان مشاء و حکیمان متأله دارد. بنابراین، در خصوص نور دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. از یک سو، اشراقیون نور را مترادف با وجود گرفته‌اند و از سوی دیگر، فلاسفه مشاء و حکیمان متأله آن را به عنوان آن چیزی فرض کرده‌اند که به وسیله آن اجسام آشکار می‌شود. دقت در تفکیک میان این دو معنا، راه را بر بسیاری از مغالطات که ریشه در اشتراک لفظی میان این دو معنا دارد می‌بندد.

۱. ملاصدرا معتقد است که قداما در این جعل اصطلاح، از آیه ۵ سوره مبارکه یونس بهره بردند. آنجا که خداوند می‌فرماید: هوالذی جعل الشمس ضیاء و القمر نورا.

۲. ابن سینا ۱۴۰۴/ب: ۷۹؛ ملاصدرا ۱۳۸۳/الف: ۱۶۰؛ تهنانوی ۱۹۹۶: ۱۳۳/۲

۳. ابن سینا ۱۴۰۴/ب: ۸۰؛ ملاصدرا ۱۳۸۳/الف: ۱۶۰

۴. معین ۱۳۹۰: ذیل «نور»؛ ستوده ۱۳۸۵: ذیل «نور»

امید آهنگی

سهروردی در نظام فلسفی خود نور را مترادف با وجود می‌گیرد و نظام فلسفی خود را براساس نور و ظلمت بنیان می‌نهد. او تقریباً تقسیماتی را که فلاسفه مشاء برای وجود قائل بودند به نور سرایت می‌دهد. فلاسفه مشاء وجود را به وجود فی نفسه لِنفسه بنفسه و فی نفسه لِنفسه بغيره و فی نفسه لغيره تقسیم می‌کنند.^۱ سهروردی نیز در خصوص نور با اندکی تفاوت به چنین تقسیم‌بندی قائل است.^۲ او نور را به آنچه ظاهر بنفسه و مظهر لغيره است تعریف می‌کند. سهروردی، خداوند را نورالانوار می‌داند؛ چرا که او معطی حیات و بخشنده نور است. او به واسطه خود ظاهر است و در عین حال، ظاهر کننده دیگران هم هست.^۳

این معنای از نور مترادف با همان چیزی است که در حکمت متعالیه از آن به وجود نام برده می‌شود. ملاصدرا معتقد است که این معنای از نور، حقیقتی بسیط مانند وجود است که واجب تعالی به این بیان نورالانوار می‌شود که از تمامی جهات نامتناهی است. ملاصدرا به این معنای از نور اشاره نموده و البته از آن می‌گذرد.^۴

نگاه دوم به نور همان چیزی است که به وسیله آن، اجسام بر دیدگان آشکار می‌شود که این معنای دوم مرتبط با بحث بینایی است. به این جهت، به صورت گذرا به نظرات موجود در این باب خواهیم پرداخت. در خصوص این معنای از نور، سه نظریه وجود دارد.

عده‌ای معتقدند که نور جوهری جسمانی است. اینان باور دارند که نور جسم کوچکی است که از روشنایی‌دهنده به روشنایی‌گیرنده متصل می‌شود و باعث ظاهر شدن جسم روشنایی طلب می‌شود. قائلین به این باور، براساس گزارش ابن سینا سه دلیل بر اثبات مدعای خود ارائه کرده‌اند. این ادله سه‌گانه از سوی ابن سینا مورد نقض قرار گرفته است. شیخ الرئیس علاوه بر رد سه دلیل اینان، سه بیان دیگر را برای رد این نظریه عنوان می‌کند.^۵ فخر رازی هم چهار دلیل بر رد این نظریه بیان می‌کند.^۶ ملاصدرا نیز این ادله را قابل قبول نمی‌داند.^۷

۱. ابن سینا ۱۴۱۸: ۲۲؛ همو ۱۳۷۹: ۵۱۸؛ رازی ۱۳۷۳: ۹

۲. سهروردی ۱۳۸۰: ۱۱۷/۲

۳. سهروردی ۱۳۸۰: ۱۸۲/۳

۴. ملاصدرا ۱۳۸۳/الف: ۱۵۰

۵. ابن سینا ۱۴۰۴/ب: ۸۴-۸۳

۶. فخر رازی ۱۴۱۱: ۲۹۸-۲۹۶

۷. ملاصدرا ۱۳۸۳/الف: ۱۵۳-۱۵۱

Omid Ahanchi

در مقابل دسته اول، دسته دیگری قرار دارند که معتقدند نور، کیف محسوس است. اینان خود به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول معتقدند که نور، تنها ظهور شیء رنگین است و دسته دوم معتقدند که نور، همان شدت ظهور رنگ است.^۱

با توجه به این که تحلیل و صحت‌سنجی این اقوال ما را از غرض اصلی این نوشتار دور می‌کند، به آنها نپرداخته و بحث در خصوص نور را در همین جا خاتمه می‌دهیم.

ج) رنگ

در باب معنا و کیفیت «رنگ» بین فلاسفه اختلاف نظر است. ارسطو برای نور هویتی متفاوت از رنگ قائل نیست و باور دارد که تنها رنگ مرئی است و نور منحصرأً، رنگ شیء شفاف است.^۲ از سوی دیگر، ابن‌سینا معتقد است که رنگ بالفعل، تنها به وسیله ضیاء و نور به وجود می‌آید و زمانی که ضیاء و نور بر جسمی بتابد، رنگ سیاه، سفید یا سبز در آن پدید می‌آید. بنابراین، ابن‌سینا «ضوء» را شرط وجود «رنگ» می‌داند. ابن‌سینا در این خصوص می‌گوید:

«رنگ بالفعل به سبب نور حادث می‌شود؛ زیرا هنگامی که نور بر جسمی بتابد، در آن سفیدی بالفعل یا سیاهی بالفعل یا سبزی و غیر آن بالفعل حادث می‌شود. پس اگر نور نباشد جرم، سیاه و تاریک خواهد بود؛ ولی بالقوه رنگی است.»^۳

همچنین فارابی معتقد است که از تابش نور به سطوح مختلف، رنگ پدید می‌آید؛ در حالی که رنگ‌ها فی حد ذاته موجود نیستند؛ بلکه اعراضی هستند که به واسطه نور حاصل می‌شوند.^۴ فخر رازی هم معتقد است که به واسطه نور، رنگ بالفعل می‌شود و اگر نور نباشد، الوان تنها به صورت بالقوه موجود هستند.^۵ بنابراین، از نظر ابن‌سینا، فارابی و فخر رازی رنگ‌ها بدون وجود نور، وجود بالفعل ندارند و در تاریکی بالقوه موجودند؛ ولی در برابر نور فعلیت می‌یابند. از نظر اینان، جسم شفاف نیز فقط در برابر نور شفاف است و در تاریکی شفاف نیست و فقط قوه شفاف شدن را دارد.

در مقابل، خواجه‌نصیرالدین طوسی، «ضوء» را شرط ادراک «رنگ» و نه شرط وجود و تحقق خارجی آن بیان کرده است. خواجه نصیر معتقد است که وجود یا عدم ضیاء و نور، در

۱. در این خصوص رجوع کنید به طبیعیات شفاء، ج ۲، کتاب النفس صص ۹۲-۹۱؛ الاسفار الاربعه، ج ۴، صص ۱۵۹-

۱۵۴ و المباحث المشرقیه فی علم الالهیات و الطبيعیات، ج ۱، صص ۳۰۱-۲۹۸

۲. ارسطو ۱۳۴۹: ۱۳۱-۱۲۹

۳. ابن‌سینا ۱۴۰۴/ب: ۸۰

۵. رازی ۱۴۱۱: ۱/۳۰۳-۳۰۲

۴. فارابی ۱۴۰۸: ۱۰

امید آهنگی

وجود رنگ دخالتی ندارد؛ ولی اگر ضیاء و نور وجود نداشته باشد، رنگ ادراک نمی‌شود؛ ولو اینکه وجود داشته باشد.^۱

شیخ اشراق نیز قائل به تغایر نور و رنگ است. او با ارائه ادله‌ای، نظر مشائین در این خصوص را نقد می‌کند.^۲

۲) فرآیند ابصار

پس از بررسی اجمالی اصطلاحات مرتبط با بینایی، به سراغ فرآیند بینایی و چگونگی آن از منظر فلاسفه اسلامی می‌رویم. در این خصوص می‌توان به چهار نظریه معروف اشاره کرد: نظریه خروج شعاع، نظریه انطباع یا انفعال، نظریه شیخ اشراق یا نظریه علم اشراقی حضوری و در آخر هم نظریه انشاء، البته شایان ذکر است که بعضی از محققان چون فارابی و حسن زاده آملی قائلند که دو نظریه خروج شعاع و انطباع با یکدیگر قابل جمع بوده و پندار افتراق موجود میان آنها، به سبب فهم نادرست از سخنان قائلان به آنها است^۳ که البته بررسی صحت این ادعا مجال دیگری می‌طلبد.

یک) نظریه خروج شعاع

معتقدان به نظریه خروج شعاع (یا به تعبیری ریاضیون)، عدسی چشم را مانند یک منبع نورانی و جسمی «نیتر» و روشن می‌دانند مثل آتش و خورشید که خود منبع ضیاء هستند. آنها معتقد بودند که از چشم، شعاعی نورانی خارج می‌شود و به جسم مرئی مقابل چشم می‌خورد. نتیجه این برخورد، تحقق ابصار نسبت به شیء مورد نظر است.

بر اساس گزارش ملاصدرا، قائلین به این نظریه را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود: بعضی معتقدند که آن شعاع، مخروطی است که رأس آن در چشم و قاعده آن بر روی جسم مرئی قرار می‌گیرد و گروهی دیگر معتقد بودند که شعاع خارج شده از چشم، استوانه‌ای شکل است. این دسته معتقدند که آن سمت شعاع استوانه‌ای که جانب چشم است، ثابت و آن سمتی که بر روی جسم مرئی منطبق است، دائماً مضطرب و در تغییر است.^۴ این عقیده در یونان، منسوب به افلاطون و جالینوس بوده و از دانشمندان اسلامی خواجه نصیرالدین طوسی آن را پذیرفته است.^۵

۱. طوسی ۱۴۰۷: ۱۶۷؛ حلی ۱۴۱۳: ۲۱۸-۲۱۷

۲. سهروردی ۱۳۸۰: ۲/ ۹۹-۹۸

۳. فارابی ۱۴۰۵: ۹۴-۹۱؛ حسن زاده آملی ۱۳۶۵: ۶۵۱-۶۴۸

۴. ملاصدرا ۱۳۸۳: ب/ ۲۱۲

۵. طباطبایی ۱۳۷۵: ۱۰۰

Omid Ahanchi

از چشم سوی آنچه به چشم است برابر
در باصره حاصل نشود صورت مبصر^۱

گویند حکیمان که رود خط شعاعی
تا خط شعاعی به بصر باز نگردد

دو) نظریه انطباع

قائلین به این نظریه (یا به تعبیری طبیعیون)، معتقد بودند که جلیدیّه یا عدسی چشم، جسمی شفاف و صیقلی است. حال اگر جسمی مرئی در مقابلش قرار گیرد، نقشی از آن جسم در سطح آن واقع می‌شود. در فرآیند ابصار، شیخ جسم مرئی در قسمتی از رطوبت جلیدیّه که سرد و منجمد است، منطبع می‌شود و به این وسیله عمل ابصار محقق می‌شود. جلیدیّه مثل آئینه است که هر وقت در برابر جسم رنگین روشنی قرار بگیرد، صورتش در آن هویدا می‌شود. اینان معتقدند عدسی چشم محل احساس بینایی است و اگر به عدسی چشم آسیبی برسد، در صورتی که سایر پرده‌های چشم سالم باشد، بینایی از بین می‌رود.^۲ براساس این نظریه، اگر شیء مورد نظر، در محل مناسب و محاذی با چشم قرار گیرد و ضمناً وساطت هوای شفاف نیز محقق باشد، عمل دیدن محقق شده و در چشم بیننده، صورتی حادث می‌شود.^۳ این عقیده در یونان باستان منسوب به ارسطو و پیروانش بود.^۴ محمد بن زکریا رازی و ابن سینا نیز پیرو این عقیده بودند.^۵ ابن هیثم نیز برای تحقق بینایی پنج شرط را بر می‌شمارد و در نهایت، به تبیین نظریه انطباع در ابصار می‌پردازد.^۶

پیروان هر یک از این دو نظریه برای اثبات مدعای خود و همچنین نقد طرف مقابل دلالی ذکر کرده‌اند که به جهت جلوگیری از اطاله کلام از ذکر آنها صرف نظر می‌شود.^۷

سه) نظریه شیخ اشراق یا نظریه علم اشراقی حضوری

سهرودی اعتقادی به صحت نظریه شعاع و انطباع ندارد؛ بلکه او معتقد است که ابصار حاصل مواجهه شیء مرئی با عضو بینایی است. او باور دارد هرگاه این شرایط محقق شود و مانعی نیز موجود نباشد، نفس یک علم اشراقی حضوری به شیء مورد نظر پیدا می‌کند و این همان حقیقت ابصار است. شیخ اشراق به منظور ارائه نظریه خود، ابتدا به سراغ اصحاب خروج شعاع می‌رود و بدین طریق نظر آنان را باطل می‌داند:

۱. قانی ۱۳۸۰: قصیده ۹۶

۲. طباطبایی، ۱۳۷۸: ۱۵۰

۳. ابن سینا ۱۴۰۴/ب: ۱۲۴ و ۱۰۲؛ همو ۱۳۷۹: ۳۲۲؛ همو ۱۹۵۳: ۱۱۵؛ همو ۲۰۰۷: ۵۹؛ رازی ۱۴۱۱/۲: ۲۳۷

۴. طباطبایی ۱۳۷۵: ۱۰۰

۵. ارسطو ۱۳۴۹: ۱۳۳

۷. ملاصدرا ۱۳۸۳/ب: ۲۱۴-۲۱۲

۶. طباطبایی ۱۳۷۸: ۱۴۵-۱۴۴

امید آهنگی

«بعضی از مردم گمان کرده‌اند که ابصار به سبب خروج شعاع از چشم و تلاقی آن با مبصرات است. این گمان نادرست است؛ چرا که این شعاع که از چشم خارج می‌شود یا جوهر است یا عرض. اگر عرض باشد، اعراض قابل انتقال نیستند و اگر جوهر باشد، حرکت آن جوهر یا به اراده ما بستگی دارد یا ندارد. اگر به اراده ما وابسته باشد؛ پس چرا وقتی که چشمان خود را به چیزی متوجه ساخته‌ایم، چه بخواهیم و یا نخواهیم آن را می‌بینیم و اگر حرکت آن جوهر نورانی بالطبع باشد و به اراده ما بستگی نداشته باشد، لازم می‌آید که همواره به یکسو حرکت کند و این خلاف واقع است؛ چون ما تنها یک جهت را نمی‌بینیم؛ بلکه جهات مختلف را می‌توانیم ببینیم.»^۱

سهروردی پس از ابطال قول اصحاب خروج شعاع، عقیده اصحاب انطباع (یا به بیان سهروردی اهل علم) را هم به واسطه عدم امکان انطباع کبیر در صغیر باطل ساخته است. او بدین منظور حالات مختلف ممکن از انطباع کبیر در صغیر را برشمرده و بر رد هر کدام برهانی اقامه می‌نماید.^۲ شیخ اشراق سپس در فصول بعدی، عقیده خود را در باب حقیقت ابصار بیان می‌کند و می‌نویسد:

«حق در خصوص صور مرئی و خیالی این است که آنها (در خیال) منطبق نیستند؛ بلکه آنها عبارت از کالبدها و ابدان معلق هستند (در عالم مثال) که فاقد محل جسمانی‌اند. آنها گاهی در مظاهر دیده می‌شوند، در حالی که در واقع در این مظاهر نیستند. آینه مظهر صور مرآتی و مظهر صور خیالی تخیل است، در حالی که آنها معلق (فاقد محل) هستند.»^۳

سهروردی سپس در ادامه به بیننده حقیقی اشاره می‌کند و چنین می‌نویسد:

«در حصول ابصار گرچه مقابله شیء مرئی با چشم لازم است، ولی بیننده حقیقی همانا نور اسپهبد است.»^۴

بنابراین، سهروردی معتقد است که ابصار زمانی محقق می‌شود که نفس انسان پس از مواجهه با شیء خارجی روشن، بر آن شیء احاطه پیدا کرده و نسبت به آن اضافه اشراقی حاصل می‌آید. بنابراین، از اشراق نور اسپهبدی، ابصار و ادراک ناشی می‌شود. به این ترتیب، حقیقت ابصار همان احاطه و اشراق نفس آدمی نسبت به شیء روشن خارجی است. او تفاوت میان دیدن یک شیء در خارج و در آئینه را مربوط به تفاوت در ظرف ادراکی آن دو می‌داند؛ بدین ترتیب که انسان در ابصار نسبت به یک شیء خارجی، اضافه اشراقی به جهان خارج

۱. سهروردی ۱۳۸۰: ۱۰۱/۲-۱۰۰

۲. سهروردی ۱۳۸۰: ۱۰۰/۲-۹۹

۳. سهروردی ۱۳۸۰: ۲۱۳/۲

۴. سهروردی ۱۳۸۰: ۲۱۲/۲-۲۱۱

Omid Ahanchi

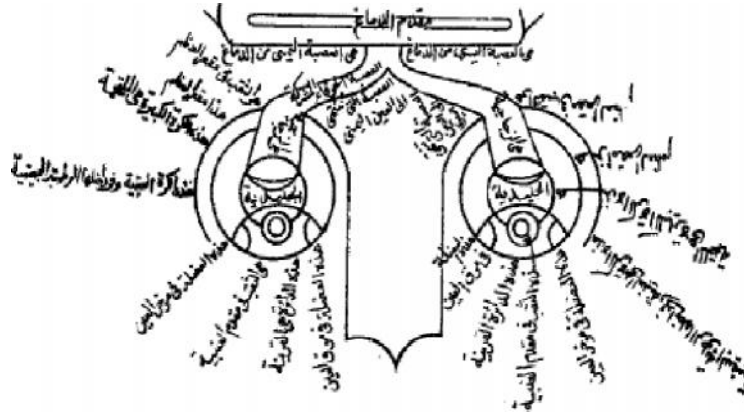
پیدا می‌کند و حال آن که ابصار نسبت به صور مرئی در آئینه، حاصل اتصال نفس به عالم مثال است.

از نظر سهروردی در فرآیند ابصار، نه شعاعی در کار است و نه انطباعی؛ بلکه ابصار وقتی روی می‌دهد که جسم روشن شده (جسمی که نور به آن تابیده باشد یا خود نورانی باشد) روبروی عضو بینایی که دارای رطوبت و صیقلی است، قرار گیرد. وقتی این شروط حاصل شد و مانعی هم موجود نبود، نفس نسبت به مبصر، علم اشراقی حضوری پیدا می‌کند و آن را به صورتی آشکار مشاهده می‌کند.

چهار) نظریه انشاء

صدرالمتاألهمین در جلد هشتم *الاسفار الاربعه* قبل از بیان نظر اختصاصی خود و یا پرداختن به نقد نظرات گذشتگان درباره حقیقت ابصار، ابتدا به سراغ آناتومی چشم و نحوه قرارگیری اعصاب آن می‌رود. او می‌نویسد:

«از مغز زوج‌های هفت‌گانه‌ای از عصب خارج می‌شود. مبدأ زوج اولی، از گودی دو بطن جلوی مغز است که در نزدیکی دو زائده شبیه به نوک پستان است. آنها کوچک و میان تهی هستند که عصب چپ و راست در تقاطع صلیبی با هم برخورد کرده و پس از آن عصبی که از سمت راست روئیده به حدقه راست و دیگری که از جانب چپ روئیده به حدقه چپ می‌رود. قوه بینایی در روحی که جاری میان این اعصاب است- خصوصاً در محل تلاقی صلیبی- به ودیعه نهاده شده است.»



شکل ۱: آناتومی چشم و اعصاب آن بنابر نظر ابن هیثم؛ مطابق با دستنوشته کتاب *المناظر*، ج ۱، ص ۸۱^۲

امید آهنگی

ملاصدرا پس از پرداختن به آناتومی چشم و اعصاب آن، به سراغ بیان سه نظریه موجود در ابصار یعنی نظریه قائلان به شعاع، انطباع و نظر خاص سهروردی می‌رود. ملاصدرا نظرات مبتنی بر خروج شعاع و انطباع را نمی‌پذیرد و معتقد است هر یک از دو نظریه فوق، تنها عمل طبیعی و فیزیکی چشم و نه حقیقت فلسفی ابصار و دیدن را توجیه می‌کنند. او ابتدا در مقام بیان و سپس رد عقیده اصحاب انطباع بر می‌آید و می‌گوید:

«طبیعیان (قائلان به انطباع)، معتقدند که ابصار عبارت است از انطباع شیخ یا صورت شیء مرئی بر قسمتی از رطوبت جلیدیه (عدسی) که مانند یخ است؛ زیرا این قسمت از رطوبت جلیدیه مانند آینه‌ای است که اگر جسم مرئی در مقابلش قرار گیرد، صورتش در آینه منطبق می‌شود.»^۱

سپس ملاصدرا دو وجه برای رد نظر اصحاب انطباع ارائه می‌کند و می‌نویسد:

«اشکال اول آن است که اگر نظریه انطباع را بپذیریم؛ در این صورت آن چه دیده می‌شود، صورت شیء و شیخ آن است و نه نفس آن چیز؛ حال آن که ما یقین داریم که نفس شیء مرئی را دیده‌ایم. اشکال دوم هم آن است که چون شیخ مرئی در مقدار با خود شیء برابر است؛ بنابراین لازم می‌آید که به دلیل امتناع انطباع کبیر بر صغیر، اشیاء بزرگتر از جلیدیه دیده نشوند که این امر هم مطابق با واقع نیست.»^۲

بنابراین، صدرالمتألهین اولاً معتقد است که امکان انطباع شیخ شیء مرئی بر رطوبت جلیدیه نیست و ثانیاً اگر به فرض محال چنین شود، این انطباع به معنای ابصار و دیدن شیء مرئی نیست. او سپس به دو پاسخ که از سوی قائلان به نظریه انطباع به اشکال‌هایش داده‌اند اشاره می‌کند؛ ولی در نهایت، پاسخ‌ها را قانع‌کننده نمی‌داند.

ملاصدرا بعد از نقل و نقد نظریه انطباع، به سراغ نظریه ریاضیون (خروج شعاع) و سپس به سراغ نظریه سهروردی در باب ابصار می‌رود و آنها را مورد قبول نمی‌داند.^۳

ملاصدرا نظر سهروردی را در تعلیقه ۳۱۹ تعلیقاتش بر حکمت الاشراق با دو دلیل نقد می‌کند. او می‌گوید: اولاً براساس آنچه قبلاً به اثبات رسیده است، حصول شیء نزد شیء دیگر، تنها زمانی ممکن است که بین آنها رابطه علیت باشد. با این مقدمه چون نفس، فاعل یا قابل جسم مادی خارجی نیست، بنابراین تحقق اضافه اشراقی بین آنها محال است. ثانیاً اگر تحقق

۲. ملاصدرا ۱۳۸۳/ب: ۲۱۲.

۱. ملاصدرا ۱۳۸۳/ب: ۲۱۲-۲۱۱.

۳. همان

Omid Ahanchi

رؤیت از منظر سهروردی تنها به سبب مقابله امر خارجی با چشم باشد- چشم در این دیدگاه، در حکم آئینه است برای نفس- بنابراین، باید رؤیت برای سطح آئینه به واسطه مقابله با امر خارجی نیز محقق شود و حال آن که چنین نیست.^۱

صدرالمآلهین معتقد است که هیچ کدام از نظرات قدما، به درستی از عهده توجیه حقیقت ابصار برنیامده‌اند. ملاصدرا با تکیه بر نظریه معروف خود در باب اتحاد عاقل و معقول، معتقد است که ابصار، ابداع و انشاء صورتی همسان با شیء خارجی در صقع نفس است که با قدرت باری تعالی صورت می‌پذیرد. این صورت انشاء شده، از ماده خارجی مجرد و با نفس مدرک، متحد است. قیام این صورت ابداعی به نفس، قیام صدور است و نه حلولی. او معتقد است که عمل طبیعی و فیزیکی مشهود در فرآیند ابصار تنها مقدمه آن به حساب می‌آید.^۲

ابصار از منظر دانشمندان علوم تجربی نوین

به منظور دست‌یابی به نظرات دانشمندان علوم تجربی نوین در باب فرآیند ابصار، ناگزیر ابتدا باید مختصری راجع به آناتومی چشم و اعصاب مرتبط با آن مطالبی عرضه شود تا بتوانیم با توجه به این اطلاعات، به جزئیات فرآیند ابصار از منظر دانشمندان علوم تجربی نوین دست یابیم.

(۱) آناتومی سیستم بینایی

چشم اغلب حیوانات مهره‌دار (از ماهی گرفته تا پستانداران) از لحاظ ساختاری بسیار به هم شبیه است. همه آنها دارای گیرنده‌های حساس نوری بوده و در صورت تحریک با نور باعث ایجاد سیگنال‌های عصبی می‌شوند. سطح خارجی آن که به رنگ سفید دیده می‌شود، دارای غشای ارتجاعی بسیار قوی به نام صلیبیه^۳ است. قسمت جلوی چشم شامل بخشی است که در آن صلیبیه نسبت به جلو، حالت تحدب پیدا کرده و کاملاً صاف و گنبد مانند است که به آن قرنیه^۴ می‌گویند. ثابت شده است قرنیه همانند عدسی می‌تواند نور را جمع کرده و آن را متمرکز نماید، به طوری که در نهایت، تصویر در سطح عقبی و داخلی چشم در محلی به نام شبکیه تشکیل می‌شود. تحدب قرنیه نسبت به جلو عاملی است تا انسان بتواند چیزهایی را که تا حدودی در کنار او قرار دارند ببیند.

۱. سهروردی ۱۳۹۲: ۳۸۵-۳۸۲

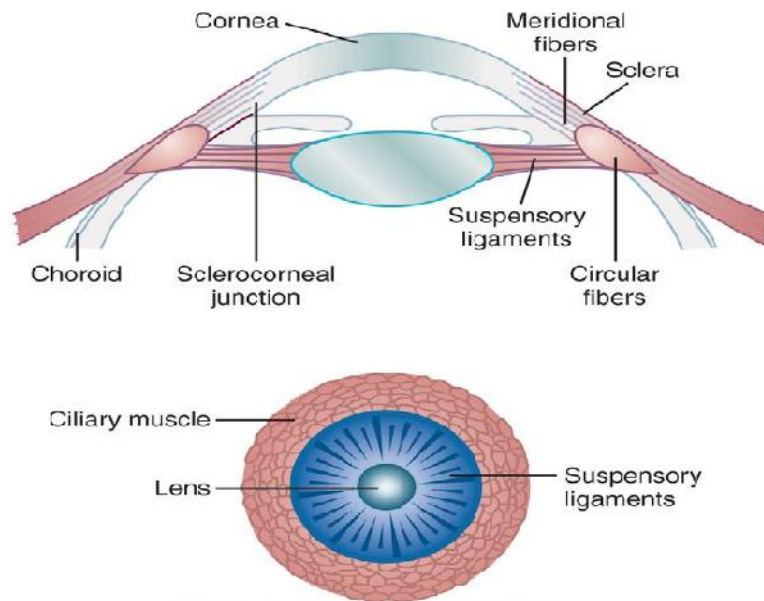
۲. ملاصدرا ۱۳۸۳/ب: ۲۱۲

3. Sclera

4. cornea

امید آهنگی

بین قرنیه و عدسی، محفظه کوچکی که پر از مایع زلالیه^۱ است وجود دارد. محفظه بزرگتر و اصلی چشم، پر از مایع لزج روشنی به نام مایع زجاجیه^۲ است. این مایعات بسیار شبیه به مایع مغزی - نخاعی^۳ است که حفره‌های درونی مغز را پر می‌کند. یک غشای رنگی، تمام محفظه مرکزی را پر می‌کند که به آن عنبیه می‌گویند. رنگ عنبیه مترادف با رنگ چشم است؛ بدین معنا که وقتی گفته می‌شود چشمان شخصی قهوه‌ای رنگ است، منظور این است که فرد دارای عنبیه قهوه‌ای است. وظیفه و نقش عنبیه این است که میزان نور ورودی به چشم را کنترل نماید. سوراخی که از طریق آن نور وارد چشم می‌شود، مردمک^۴ چشم نامیده می‌شود. اندازه مردمک به وسیله رفلکس‌های عصبی تعیین می‌شود. وقتی نور زیاد است، مردمک چشم به‌طور خودکار تا قطر یک و نیم میلی‌متر کوچک می‌شود؛ ولی وقتی نور محیط کم باشد، مردمک چشم ممکن است تا قطری معادل هشت میلی‌متر باز شود. مقدار نوری که از طریق مردمک وارد چشم می‌شود، متناسب با مجذور قطر مردمک است.^۵



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

شکل ۱: آناتومی چشم از منظر علوم تجربی نوین

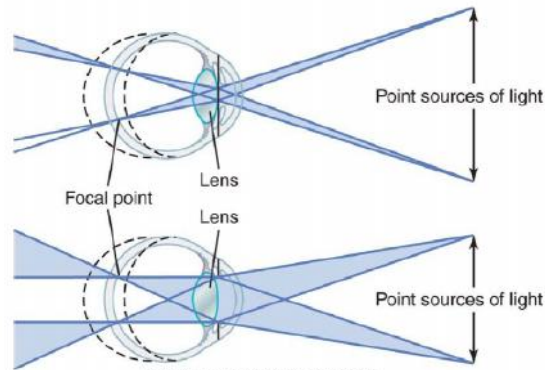
1. aqueous humor
3. Cerebrospinal fluid
5. Guyton 2011: 602

2. Vitreous humor
4. Pupil

Omid Ahanchi

ساختار قرنیه در نور زیاد عملکرد بسیار مهمی دارد و این عملکرد همانند کوچکتر شدن دریچه دوربین عکاسی است؛ بدین صورت که اگر مقدار نور وارد شده به چشم افزایش یابد، مردمک چشم با تغییر اندازه خود، باعث می‌شود که تصویر شیء همچنان در کانون قرار بگیرد. در نور کم و محیط تاریک نیز مردمک گشادتر شده تا نور بیشتری وارد چشم شود. اما تنها دلیل تغییر کردن اندازه مردمک، مقدار نور نیست؛ بلکه تغییرات اندازه مردمک همچنین تحت تأثیر میزان عواطف و توجه آدمی است. وقتی ما به چیزی علاقه‌مند می‌شویم، مردمک چشم ما بزرگتر می‌شود و در نتیجه، چشم سعی می‌کند نور بیشتری را دریافت کند.^۱

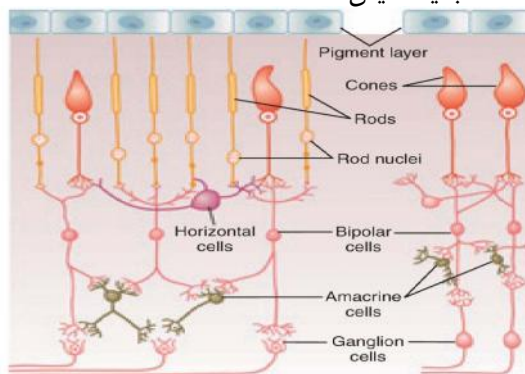
عدسی: عدسی مستقیماً در قسمت پشت مردمک قرار دارد. میزان انحنای عدسی به وسیله نور وارد شده به چشم کنترل می‌شود و همین امر موجب تشکیل تصویر در قسمت عقب چشم می‌شود. فرآیند تغییر انحنای عدسی، انطباق نامیده می‌شود. شکل طبیعی عدسی، وقتی که ماهیچه‌های کنترل کننده آن در حالت آرامش باشند به صورت هسته کروی شکل است. فشار مایعات در کره چشم از یک سو و فشار عضله‌های مرتبط شونده در دیواره چشم از سوی دیگر، باعث صاف شدن آن می‌شود. فرآیند انطباق یا تغییر انحنای چشم باعث می‌شود که تصویر تمامی اشیاء، اعم از دور و نزدیک در کانون قرار گیرند. وقتی شکل عدسی به صورت گرد است، اشیاء نزدیک در کانون قرار می‌گیرند و بالعکس. تأثیر شکل و میزان انحنای عدسی در صحت تصویر ایجاد شده در شکل ۲ به خوبی نشان داده شده است.^۲



شکل ۲: عملکرد عدسی در فرآیند ابصار

امید آهنگی

شبکیه: با نگاهی میکروسکوپی می‌توان دریافت که شبکیه از نه لایه تشکیل شده است.^۱ ضخامت شبکیه در حدود چند صد میکرومتر است. شبکیه توان تبدیل نور به پاسخ عصبی را دارد. تبدیل اولیه یک ورودی فیزیکی (نور) به تکانه عصبی، انتقال انرژی^۲ نامیده می‌شود. در شکل ۳ لایه‌های مختلف شبکیه نمایش داده شده است.



Hall, Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

شکل ۳: آناتومی لایه‌های مختلف شبکیه

در چشم انسان دو نوع گیرنده نوری وجود دارد که براساس شکل‌شان قابل تشخیص هستند. بعضی از آنها دراز، نازک و استوانه‌ای شکل هستند که گیرنده استوانه‌ای^۳ نامیده می‌شوند و بعضی دیگر کوتاه، ضخیم و مخروطی شکل که گیرنده مخروطی^۴ نامیده می‌شوند. بخش-های خارجی این سلول‌ها شامل رنگ‌دانه‌هایی است که نور را جذب کرده و فرآیند بینایی را شکل می‌دهند.^۵

تمام قسمت‌های شبکیه از لحاظ فرآیند بینایی ارزش و اهمیت یکسانی ندارند. قسمت مهم شبکیه چشم انسان، در ناحیه محور بینایی^۶ قرار دارد. این محور بینایی خط فرضی است که از مرکز شبکیه شروع شده و تا مرکز مردمک ادامه می‌یابد. ناحیه بسیار کوچکی در مرکز شبکیه چشم تحت عنوان ماکولا^۷ وجود دارد. ماکولا توانایی ویژه‌ای برای دید دقیق و تشخیص جزئیات دارد. قسمت مرکزی ماکولا، لکه زرد^۸ یا فووا^۹ نامیده می‌شود. این ناحیه

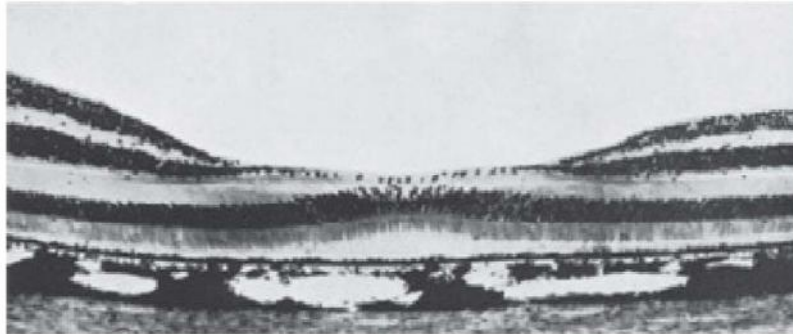
1. Guyton 2011:609
3. Rods
5. Guyton 2011: 609
7. Macula
9. Fovea centralism

2. Transduction
4. Cones
6. Optic axis
8. Yellow spot

Omid Ahanchi

صرفاً از گیرنده‌های مخروطی تشکیل شده است. به دلیل ساختار ویژه گیرنده‌های مخروطی از یک سو و کنار رفتن لایه‌های دیگر شبکیه از این ناحیه از سوی دیگر، وظیفه دید دقیق به این قسمت از شبکیه سپرده شده است.^۱

عکس میکروسکوپی از ماکولا و فووا در شکل ۴ نشان داده شده است. همان‌طور که در تصویر مشخص است، در مرکز ماکولا، لایه‌های بالایی سلول‌ها به عقب فشار داده شده‌اند؛ به طوری که پرتوها قبل از رسیدن به گیرنده‌های نوری از یک بافت سلولی ضخیم عبور نمی‌کنند. در ضمن، خود گیرنده‌های نوری در این ناحیه خیلی متراکم هستند. این قسمت از شبکیه فقط از گیرنده‌های مخروطی تشکیل شده است و هیچ گیرنده میله‌ای در این قسمت وجود ندارد.^۲



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

شکل ۴: تصویر حفره مرکزی در شبکیه

وجود دو نوع گیرنده نوری، دو نوع عملکرد بینایی را به‌طور مجزا مشخص می‌کند. در اوایل دهه ۱۸۶۰ ماکس اسکولتز^۳ متخصص و جراح چشم متوجه شد که در چشم حیواناتی مثل جغد که در شب فعال هستند، شبکیه‌هایی وجود دارند که فقط حاوی گیرنده‌های میله‌ای است و در چشم حیواناتی که در روز فعال هستند مثل سنجاب و کبوتر، شبکیه‌هایی وجود دارند که فقط حاوی گیرنده‌های مخروطی است. در حیواناتی که هم در روز و هم در شب فعال هستند، مثل موش، میمون و انسان، شبکیه‌هایی وجود دارند که هم حاوی گیرنده‌های میله‌ای و هم حاوی گیرنده‌های مخروطی است و براساس همین یافته‌ها بود که ماکس

1. Guyton 2011:609

۲. استنلی ۱۳۹۰: ۶۹

3. Max Schultz

امید آهنچی

نظریه دو قسمتی شبکیه بینایی^۱ را مطرح کرد. افرادی که شبکیه آنها فاقد گیرنده‌های میله‌ای است یا اینکه گیرنده‌های میله‌ای هیچ‌گونه عملکردی ندارند، چنین افرادی در روشنایی روز دارای بینایی طبیعی هستند. با این حال، به محض این که نور از بین می‌رود، این افراد بینایی خود را از دست می‌دهند و از نظر عملکردی کور می‌شوند.^۲

۲) عصب‌دهی بینایی

تا اینجا مختصری به آناتومی چشم پرداخته شد و اینک به سراغ عصب بینایی و چگونگی ایجاد آن می‌رویم. چشم از طریق آکسون‌های بلند سلول‌های عقده‌ای شبکیه، اطلاعات بینایی را به مغز منتقل می‌کند. این نوع راه عصبی به نام عصب بینایی^۳ شناخته شده است. عصب بینایی به وسیله سوراخی از شبکیه و دیواره صلبیه از چشم خارج می‌شود. در مرکز عصب بینایی رگ‌های خونی وجود دارند که نیازهای متابولیکی چشم را برآورده می‌سازند. در این منطقه، هیچ نوع گیرنده نوری وجود ندارد و از آنجایی که آکسون‌ها و رگ‌های خونی در این منطقه از شبکیه خارج می‌شوند، لذا هیچ نوع عکس‌العمل بینایی (تبدیل نور به پاسخ عصبی) نیز در این قسمت از شبکیه مشاهده نمی‌شود و به همین جهت است که آن را نقطه کور^۴ می‌نامند.^۵

در هر چشم انسان حدود ۱۲۰ میلیون گیرنده میله‌ای و پنج میلیون گیرنده مخروطی وجود دارد و هر عصب بینایی از یک میلیون آکسون تشکیل شده است. هر گیرنده، راه و مسیر اختصاصی به مغز ندارد، بلکه عکس‌العمل‌های تعداد زیادی از گیرنده‌های نوری، در فعالیت یک آکسون عصب بینایی متمرکز شده و منتقل می‌شود. بنابراین، عصب بینایی حاصل فعالیت ۱۲۵ میلیون گیرنده میله‌ای و مخروطی است.^۶ عصب بینایی پس از تشکیل، در کیاسمای بینایی متقاطع شده و به قطعه پس‌سری^۷ از مغز می‌رسد که در شکل ۵ نشان داده شده است.^۸

1. Duplex retina theory

۲. استتلی ۱۳۹۰: ۷۰

3. Optic nerve

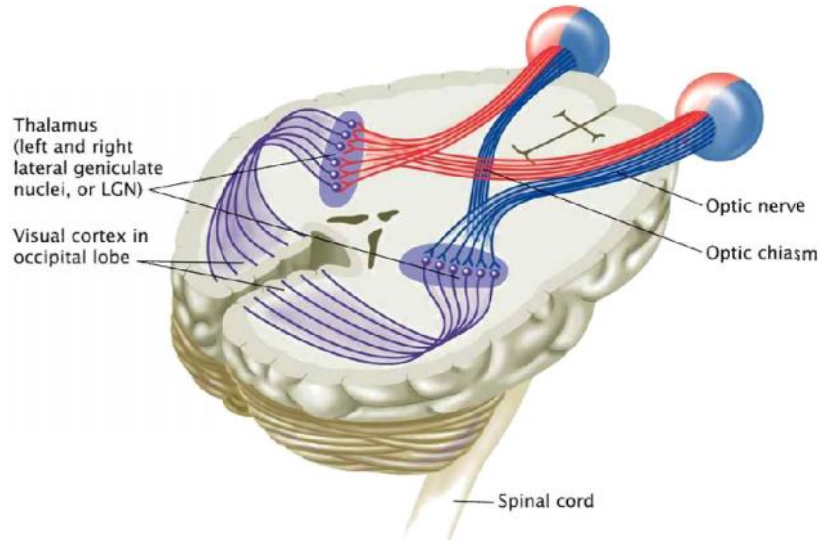
4. Blind spot

5. Guyton 2011:623

۶. استتلی ۱۳۹۰: ۷۲

7. Occipital

8. Harris & Nagy 2009: "visual pathway"



شکل ۵: طرح اعصاب بینایی و تقاطع آنها

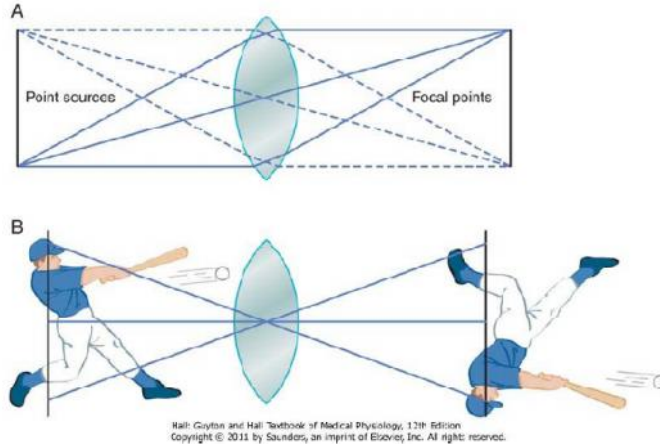
به دلیل جلوگیری از اطاله کلام، بحث نحوه عصب‌دهی چشم را به همین جا ختم می‌نماییم و سپس به سراغ تحلیل فرآیند بینایی از دید دانشمندان علوم تجربی امروزی می‌رویم.

(۳) فرآیند بینایی

دانشمندان علوم تجربی معتقدند دقیقاً به همان روشی که یک عدسی شیشه‌ای می‌تواند تصویر شیئی را بر روی صفحه‌ای از کاغذ متمرکز کند، سیستم عدسی چشم نیز می‌تواند تصویر اشیاء را بر روی شبکیه متمرکز نماید. تصویر نسبت به شیء، معکوس است. با وجود معکوس بودن تصاویر شبکیه، مغز، اشیاء را به وضع مستقیم درک می‌کند و این امر بدین دلیل است که مغز یاد گرفته است که تصویر معکوس شبکیه را به صورت طبیعی در نظر بگیرد.^۱ در شکل ۶ نمایی از این مکانیسم نشان داده شده است.

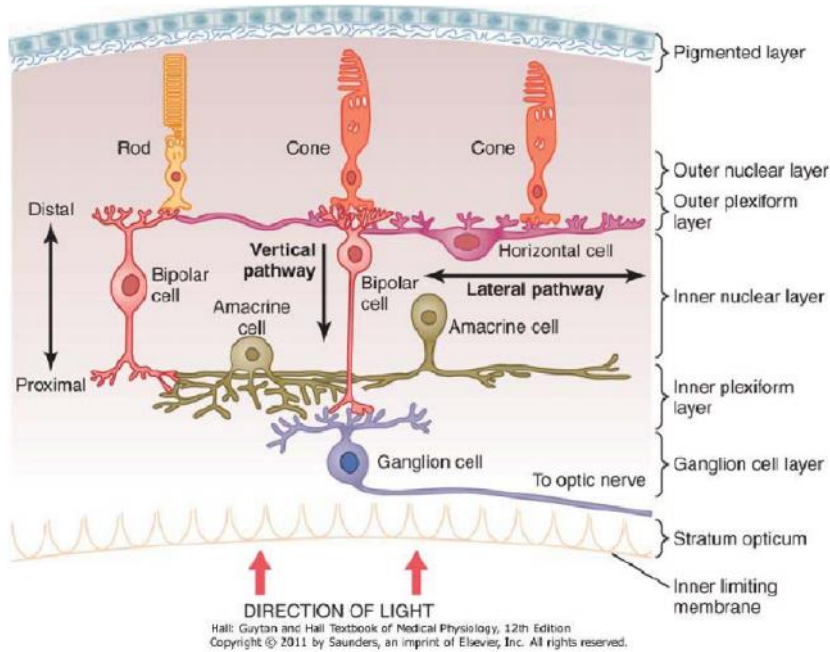
1. Guyton 2011:600; Johnson 2003:72

امید آهنچی



شکل ۶: طرح تصویر معکوس در شبکیه

نور پس از عبور از سیستم عدسی چشم و مایع زجاجیه وارد شبکیه می‌شود. نمایی از شبکیه و جهت ورود نور و سلول‌هایی که در مسیر آن هستند، در شکل ۷ نمایش داده شده است.



شکل ۷: نمایی از شبکیه و جهت ورود نور به آن

Omid Ahanchi

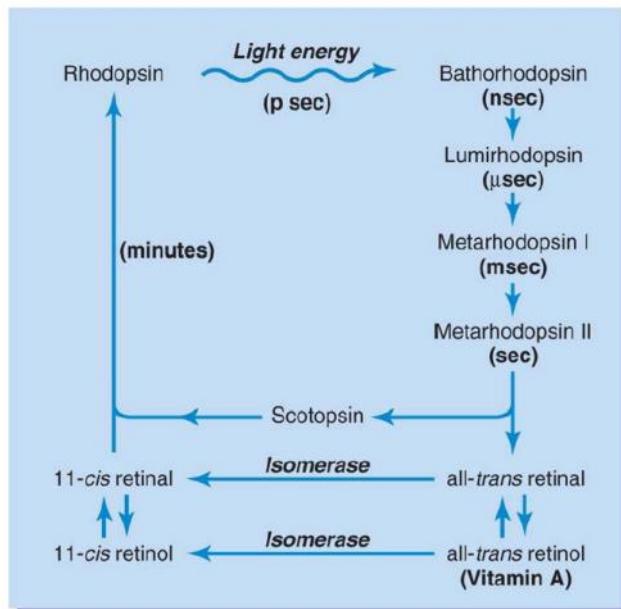
نور از سلول‌های لایه‌های مختلف شبکیه از جمله لایه سلول‌های گانگلیونر، لایه‌های پلکسی فرم، لایه هسته‌دار و غشاءهای محدودکننده عبور می‌کند تا سرانجام به لایه استوانه-ها و مخروط‌ها که در طرف خارج شبکیه قرار گرفته‌اند می‌رسد. ضخامت این لایه‌ها چند صد میکرومتر است و آشکارا تیزبینی به علت عبور نور از این بافت ناهمگن کاهش می‌یابد.^۱ ولی همان‌طور که در سطور پیشین توضیح داده شد، لایه‌های اولیه سلولی در ناحیه مرکزی شبکیه، به کناری کشیده شده‌اند تا از کاهش تیزبینی جلوگیری شود.

گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای، محتوی مواد شیمیایی هستند که هنگام قرارگرفتن در معرض نور تجزیه می‌شوند و فیبرهای عصبی را که از چشم خارج می‌شوند تحریک می‌کنند. ماده شیمیایی در گیرنده‌های استوانه‌ای، رودوپسین است. مواد شیمیایی حساس به نور که در گیرنده‌های مخروطی وجود دارند، از نظر ترکیب شیمیایی فقط اختلاف مختصری با رودوپسین دارند.^۲

به جهت پیچیدگی مطلب از سویی و جلوگیری از اطاله کلام از سوی دیگر، به فرآیندهای شیمیایی اتفاق افتاده در گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای نمی‌پردازیم و در این زمینه فقط به طرح شماتیک آن بسنده می‌کنیم.

1. Guyton 2011:609

۲. اتکینسون و هیلگارد ۱۳۸۵:۱۰۴؛ Guyton 2011:611



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

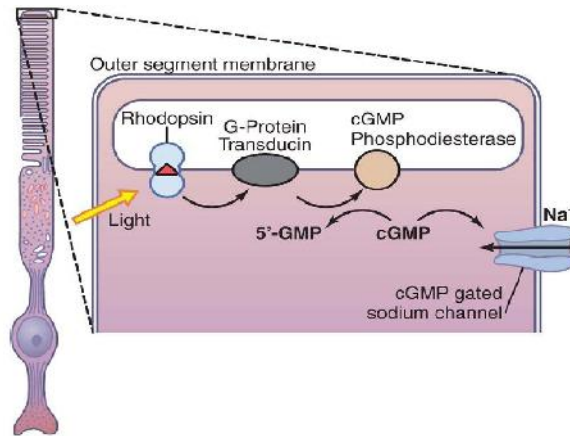
شکل ۸: طرحی از فرآیندهای شیمیایی در گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای

نکته بسیار مهم در فرآیند بینایی و چگونگی ادراک رنگ، توجه به جزئیات چگونگی تحریک الکتریکی گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی است. نحوه تحریک الکتریکی در گیرنده‌های استوانه‌ای، با تمام گیرنده‌های حسی دیگر متفاوت است؛ به این معنی که تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای سبب افزایش بار منفی پتانسیل غشاء می‌شود. این افزایش نگاتیویته پتانسیل غشاء، سبب ایجاد حالت هیپرپولاریزاسیون می‌شود. این در حالی است که مشخصه تقریباً تمام رسپتورهای حسی دیگر این است که برای تحریک، دپولاریزه می‌شوند و این تفاوت باعث ادراک انواع رنگ‌ها می‌شود و چشم می‌تواند شدت‌های متفاوت نور را از یکدیگر تمیز دهد.^۱ بنابراین، در گیرنده‌های بینایی، سیگنال خروجی هیپرپولاریزه، نسبت مستقیم با شدت نور دارند و برخلاف گیرنده‌های دیگر، از اصل همه یا هیچ پیروی نمی‌کنند.^۲ نحوه تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای در شکل ۹ نمایان است.

1. Guyton 2011: 612

2. Ibid: 618

Omid Ahanchi



© 2011 by Elsevier, an imprint of Elsevier. All rights reserved.

شکل ۹: طرح پتانسیل عمل در گیرنده استوانه‌ای بینایی

مقایسه و تحلیل فرآیند ابصار از منظر فلاسفه و دانشمندان علوم تجربی نوین

پس از تبیین مفهوم ابصار از منظر فلاسفه و دانشمندان علوم تجربی نوین به ارزیابی و مقایسه میان این دو دیدگاه خواهیم پرداخت. اولین نکته‌ای که قبل از مقایسه این دو دیدگاه لازم است به آن پرداخته شود این است که منطقاً زمانی مقایسه میان دو دیدگاه معنا می‌یابد که آن دو دیدگاه از یک سنخ باشند؛ بدین معنا که مقایسه یک نظریه در حوزه احساس بینایی با نظریه‌ای در خصوص ادراک بینایی معقول نیست. بنابراین، لازم است ابتدا به منظور مقایسه فرآیند ابصار از منظر دانشمندان علوم تجربی و فلاسفه، روشن گردد که هر کدام از این نظریه‌ها ناظر به کدام حوزه بینایی هستند و سپس نظریه‌های ابصار که در حوزه ادراک بینایی هستند، با هم و نظریه‌های که در خصوص احساس بینایی هستند، با هم سنجیده شوند. بنابراین، لازم است مختصری در خصوص تفاوت احساس و ادراک مطالبی عرضه گردد.

احساس و ادراک

امروزه در علوم تجربی نوین بین احساس^۱ و ادراک^۲ تمایز گذارده می‌شود. متخصصان این علوم معتقدند برای دست یافتن به مبانی رفتاری انسان‌ها و تحلیل آن، باید این تمایز صورت گیرد تا به نحوی دقیق‌تر در این مسیر گام بردارند. در واقع، احساس و ادراک از فرآیندهای

1. Sensation

2. Perception

امید آهنگی

بسیار پیچیده‌ای است که از مقدمات رفتارهای فرد به حساب می‌آید. برای روشن شدن تمایز دو حوزه احساس و ادراک از منظر علوم جدید، به شرحی اجمالی از هر کدام خواهیم پرداخت تا تفاوت میان احساس و ادراک آشکار گردد.

انتقال اثر محرک از گیرنده حسی به سیستم اعصاب مرکزی که به صورت عینی قابل ردیابی است، احساس نامیده می‌شود. این احساس ارزش شناختی ندارد و به‌گونه‌ای منفعلانه حاصل می‌گردد و صرفاً یک فرآیند فیزیولوژیکی است. احساس، نخستین یادگیری‌های انسان از طریق گیرنده‌های حسی محسوب می‌شود. در واقع احساس، تجربه‌ای پایه و خام است که به محرک‌ها وابسته است. از منظر دانشمندان امروزی، احساس در دو مرحله صورت می‌گیرد: یکی تحریک بیرونی و دیگری تأثر عضو حسی. این تأثر عضو حسی، به وسیله یکی از گیرنده‌های حسی حاصل می‌شود و از راه اعصاب آوران^۱ به نخاع و مراکز عصبی بالاتر منتقل و موجب احساس می‌شود. امروزه به این جهت از احساس بحث می‌شود که با کیفیات و اعمال روانی در ارتباط بوده، مقدمه‌ای برای هرگونه فعالیت ادراک حسی است.^۲

ادراک از منظر دانشمندان علوم تجربی به معنای فرآیند ذهنی یا روانی است که گزینش و سازمان‌دهی اطلاعات حسی و نهایتاً معنابخشی به آنها را به‌گونه‌ای فعال به‌عهده دارد. به طور مثال دیدن یک شیء قرمز بزرگ، محصول احساس بینایی است و در این معنا که «این یک ماشین آتش‌نشانی است» ردپای ادراک به خوبی مشهود است. در واقع پدیده ادراک، فرآیندی ذهنی است که طی آن تجارب حسی، معنادار می‌شود و از طریق معنادار شدن تجارب حسی، انسان روابط امور و معانی اشیاء را درمی‌یابد. نوزاد در اولین ارتباط خود با دنیای خارج، از احساس بهره می‌برد. او رفته رفته در پرتو افزایش احساس‌های خود، توان معنابخشی به احساس‌های خود را می‌یابد. در این مرحله است که او واجد ادراک می‌شود. ادراک زمانی محقق می‌شود که انسان به بازشناسی شیء دست می‌یابد. ادراک به اندازه‌ای سریع در ذهن آدمی صورت می‌گیرد که هم‌زمان با احساس به نظر می‌رسد. معنابخشی به اطلاعات حسی متأثر از تجارب حسی، مفاهیم و تصورات ناشی از آن، انگیزه فرد و همچنین موقعیتی است که در آن ادراک صورت می‌گیرد.^۳

۱. اعصابی که از گیرنده‌های حسی شروع و به سیستم اعصاب مرکزی ختم می‌شوند.

۲. اتکینسون و هیلگارد ۱۳۸۵: ۹۵؛ ایروانی و خداپناهی ۱۳۸۸: ۲۴-۲۳؛ فیضی ۱۳۸۳: ۳۱؛ نادری و سیف نراقی ۱۳۷۳:

۳. ایروانی و خداپناهی ۱۳۸۸: ۲۵؛ اتکینسون و هیلگارد ۱۳۸۵: ۹۵؛ نادری و سیف نراقی ۱۳۷۳: ۸۰؛ ورتون ۱۳۶۷: ۱۴۵-

Omid Aghanchi

شاید بتوان گفت اولین کسی که به این جدایی و انفکاک معتقد شد، توماس آکوئینی^۱ باشد. او بررسی‌های مربوط به رفتار را به دو بخش تقسیم کرد: اول، شناخت؛ بدین معنی که ما دنیای خارج را چگونه می‌شناسیم و دوم، انفعال و تحلیل؛ بدین معنی که عواطف و احساسات چیستند و روند ایجاد آنها کدام است؟^۲

هدف محققان در خصوص مطالعه فرآیندهای مربوط به احساس این است که مشخص نمایند، اولین تماس میان اندام‌ها و محیط خارج چگونه صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، کسی که احساس را مورد مطالعه قرار می‌دهد، می‌خواهد بداند که تشعشع الکترومغناطیسی (روشنایی) چگونه به وسیله چشم دریافت می‌شود. در چنین فرآیندی، محقق می‌خواهد اولاً، ساختار فیزیکی اندام حسی را مورد توجه قرار دهد و ثانیاً، می‌خواهد بداند که تجربیات احساسی چگونه در ارتباط با محرک‌های فیزیکی و کارکرد روانی عمل می‌کند. بیشترین تلاش این نوع از بررسی‌ها معطوف به این است که جنبه‌های هشیارانه تجربیات ما را شرح دهد.^۳

در مقابل، مطالعات مرتبط با ادراک، در پی پاسخگویی به این نوع از سؤالات هستند که تجربیات هوشیارانه، در رابطه ما با اشیاء و امور چگونه است. آنها می‌خواهند بدانند که میزان تطابق آگاهی‌های ما با دنیای خارج به چه میزان است.

اهمیت احساس برای ادراک در حدی است که توماس هابز^۴ در سال ۱۶۵۱ میلادی معتقد بود که: «اگر همه یا قسمتی از حواس انسان از همان ابتدا وجود نداشته باشد، انسان هیچ‌گونه ادراک متکی بر آن حس از دست رفته را نخواهد داشت.»^۵ این مسئله در سنت فلسفی متقدم نیز مطرح بوده است؛ به نحوی که اغلب حکماء اسلامی و برخی از فلاسفه یونان (مانند ارسطو) معتقدند که کسی که حسی را ندارد، از علم مرتبط با آن حس بی‌بهره است.^۶ نکته در خور توجه این است که علمی که در خصوص قاعده مطرح شده مد نظر است، علم حصولی است؛ چرا که اساساً ساز و کار تحقق علم حضوری به نحوی دیگر است و به مقدمات حسی نیاز ندارد. بنابراین، فرآیند احساس، بر این امر متمرکز است که اولین تماس بین اندام‌ها و

1. Thomas Aquinas

۲. استنلی ۱۳۹۰: ۱۴

۳. همان

4. Tomas Hobbes

۶. ابراهیمی دینانی ۱۳۸۸: ۳۳۲-۳۲۷

۵. همان: ۷

امید آهنگی

محیط خارج چگونه صورت می‌گیرد و حال آنکه ادراک، آخرین قضاوت در مورد صدق و کذب تجربیات انسانی است.^۱

حال پس از روشن شدن معنای احساس و ادراک می‌توان نظریه خروج شعاع و نظریه انطباق را ناظر به مرتبه احساس بینایی دانست؛ چرا که این دو نظریه به احساس بینایی اشاره داشته و توجه خود را بر نحوه تماس میان گیرنده‌های بینایی و محیط خارج متمرکز نموده‌اند. تماسی که کاملاً منفعلانه بوده و ارزش شناختی ندارد. از سوی دیگر، نظرات مطرح شده از منظر دانشمندان علوم تجربی نوین نیز ناظر به مرتبه احساس بینایی و نحوه تماس میان گیرنده‌های بینایی و محیط خارج است که منطقی می‌توانند با یکدیگر سنجیده شوند.

در مقابل، می‌توان نظریه انشاء صدرالماتلهین و نظریه مربوط به شیخ اشراق در خصوص فرآیند ابصار را در حوزه ادراک بینایی دسته‌بندی نمود؛ زیرا این نظریه‌ها متمرکز بر فرآیندی ذهنی و کاملاً فعال برای معنابخشی به احساس‌های بینایی است.

مقایسه و تحلیل

با بررسی آراء دانشمندان علوم تجربی نوین در خصوص احساس بینایی و مقایسه آن با دو نظریه خروج شعاع و انطباق، روشن می‌شود که نظریه انطباق که مورد پذیرش افرادی چون ابن سینا بوده، امروزه نیز مورد پذیرش دانشمندان علوم تجربی است؛ ولی نظریه خروج شعاع، مطابق با دستاوردهای نوین تجربی نبوده و توان توجیه فرآیند احساس بینایی را ندارد. نکته قابل تأمل در خصوص پذیرش تطبیق نظریه انطباق با آراء دانشمندان علوم تجربی نوین، این است که منظور از تطبیق، تطبیق در کلیات است و نه در جزئیات؛ چرا که قائلین به نظریه انطباق، با توجه به عدم دسترسی به ابزارهای مناسب و دقیق، نظریه خود را به دقتی که امروزه در یافته‌های نوین دانشمندان تجربی مطرح شده است، بیان نکرده‌اند که آن را هم می‌توان ناشی از عدم دسترسی، به ابزارهای دقیق و مناسب ارزیابی نمود.

در خصوص نظریه‌های مطرح شده در حوزه ادراک بینایی نیز می‌توان به دو نظریه فلسفی که مربوط به صدرالماتلهین و شیخ اشراق است اشاره کرد. با دقت در نظریه سهروردی روشن می‌شود که هرچند در این نظریه از شرایط خارجی و مادی ابصار، مانند وجود خارجی جسم مورد مشاهده، قرار گرفتن در محاذات چشم، تر و صیقلی بودن سطح چشم و حتی از فقدان مانع گفتگو می‌شود، ولی با این حال هیچ سخنی از نقش بستن صورتی از جسم در چشم و یا

Omid Ahanchi

وجود پرتوهای بصری که اطلاعاتی را از جسم برای چشم بیاورد، در میان نیست. به عبارت دیگر، در این نظریه متعلق ادراک، مستقیماً جسم خارجی است و حقیقت ابصار از منظر سهروردی اضافه اشراقیه نفس نسبت به شیء خارجی است. اشکال این نظریه نیز در همین مطلب است که متعلق ادراک بینایی در نظریه سهروردی در جهان خارج است. ملاصدرا نیز مانند سهروردی قائل به وجود اضافه اشراقی در ابصار است؛ ولی تفاوت میان نظر این دو فیلسوف بزرگ در این است که از نظر سهروردی متعلق این اضافه اشراقی، شیء خارجی است و از نظر ملاصدرا صورت ادراکی شیء مرئی است.

در مقابل، ملاصدرا در نظریه انشاء معتقد است مواجهه با محسوس فقط جنبه اعدادی برای ادراک بینایی دارد و این اعداد هم می‌تواند در قالب هر کدام از تئوری‌های احساس بینایی، جامه عمل بپوشد. ملاصدرا معتقد است که وقتی شرایط ابصار موجود شد؛ صورتی مجرد در نفس ساخته می‌شود. نفس این صورت را از جسم خارجی انتزاع نمی‌کند؛ بلکه نفس این صورت را در صقع خود می‌سازد و این صورت است که محسوس بالذات است. چنان‌که پیداست و ملاصدرا نیز تصریح می‌کند، نظر او درباره ادراک بینایی، فرع نظر او درباره ادراک به طور کلی است. ملاصدرا معتقد است که باید میان حقیقت ادراک حسی و مقدمات آن افتراق قائل شد. از نظر او ادراک حسی، آفرینش و ابداع صورتی مشابه صورت شیء خارجی است. او باور دارد که ماده خارجی و نحوه قرار گرفتن آن در برابر چشم، تنها زمینه را فراهم می‌کند تا نفس، صورتی مماثل صورت ماده خارجی بیافریند و در نهایت، می‌توان گفت که از نظر ملاصدرا، قیام این صور به نفس، قیام صدوری است و نه حلولی.^۱ از محققان متأخر، حکیم سبزواری نیز نظریه ملاصدرا در خصوص ادراک و قیام صدوری را پسندیده و مختار خود قرار داده است.^۲

بنا بر مطالب ارائه شده روشن می‌شود که ملاصدرا با ارائه نظریه انشاء با زیرکی تمام، خود را از مقدمات تجربی ابصار و احساس بینایی که مرتبط با علوم تجربی و طبیعیات است، رهانیده و عمده توجه خود را به نتیجه بینایی که همان ادراک بینایی است معطوف کرده است. به همین دلیل، نظریه انشاء صدرالمتألهین با تمام نظریات احساس بینایی، توان هم-خوانی و جمع شدن را دارد.

۱. ملاصدرا ۱۹۸۱: ۲۸۷؛ همو ۱۳۸۳/ب: ۱۸ و ۲۸۱؛ همو ۱۳۷۵: ۲۸۷

۲. سبزواری ۱۳۶۹-۱۳۷۹: ۴۸-۴۷

امید آهنگی

نکته مهم دیگر این که دیدگاه‌های نوین ابصار که حاصل کار تجربی دانشمندان امروزی است، عمدتاً ناظر به مرتبه احساس بینایی است و نه ادراک بینایی و عمده توجه دانشمندان علوم تجربی نوین، معطوف به جنبه‌های فیزیولوژیک ابصار است. البته این دانشمندان در خصوص ادراک به صورت عام و ادراک بینایی به صورت خاص به نظریاتی دست یافته‌اند؛ اما این گونه به نظر می‌رسد که امروزه برای دست یافتن به مبانی ادراک بینایی، اکتفا به یافته‌های تجربی محض ناکارآمد بوده و نیازمند به نظریه‌ای فلسفی هستیم که تحقیق در این باب به مجالی دیگر نیاز دارد و از حوصله این نوشتار خارج است.

نتیجه‌گیری

سؤال اصلی این نوشتار متمرکز بر این مطلب است که آیا با توجه به دستاوردهای نوین دانشمندان علوم تجربی در خصوص فرآیند بینایی، امروزه می‌توان به آراء فلاسفه اسلامی در این خصوص باور داشت؟ اهمیت دست یافتن به پاسخ این سؤال این است که اولاً رأی فلاسفه اسلامی در باب ابصار که مورد تأیید علوم تجربی نوین باشد، روشن می‌شود و ثانیاً صحت و سقم نتایجی که فلاسفه اسلامی از آراء خود در باب ابصار استنتاج کرده‌اند از حیث مقدمات طبیعیاتی معلوم می‌گردد.

برای دست یافتن به پاسخ سؤال اصلی، ابتدا به آراء فلاسفه اسلامی و سپس دانشمندان علوم تجربی نوین پرداخته شد و پس از مقایسه و ارزیابی این دو دیدگاه با هم، این نتیجه حاصل شد که امروزه کلیات نظریه انطباق که مورد استفاده بزرگانی چون ابن سینا بوده است در حوزه احساس بینایی پس از آزمودن با محک علوم تجربی نوین، از آزمون سربلند بیرون آمده و مورد پذیرش دانشمندان علوم تجربی نوین است. اما نظریه خروج شعاع در حوزه احساس بینایی مورد تأیید یافته‌های نوین تجربی نبوده و امروزه نمی‌توان به آن معتقد بود.

در حوزه ادراک بینایی نیز نظریه انشاء ملاصدرا مطابق با واقع بوده و توان توجیه ادراک بینایی را با توجه به نظام فلسفی صدرایی دارد؛ اما نظریه شیخ اشراق که ناظر به ادراک بینایی است با توجه به اشکالات عنوان شده در متن، قابل پذیرش نیست. بنابراین، امروزه پس از لحاظ نمودن یافته‌های نوین علوم تجربی می‌توان به نظریه انطباق و انشاء معتقد بود و با پذیرش این دو رأی در کنار هم به یک نظریه جامع و منسجم در خصوص احساس و ادراک بینایی دست یافت.

فهرست منابع

- ابراهیمی دینانی، غلامحسین، *قواعد کلی فلسفی در فلسفه اسلامی*، جلد اول، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۸۸ ش.
- ابن سینا، ابوعلی حسین بن عبدالله، *الإلهیات من کتاب الشفاء*، تصحیح حسن حسن زاده آملی، قم: مکتب الاعلام الاسلامی، ۱۴۱۸ ق.
- _____، *التعلیقات*، بیروت، مکتبۃ الاعلام الاسلامی، ۱۴۰۴ ق / الف.
- _____، *الشفاء (الطبیعیات)*، جلد دوم، کتاب النفس، قم: مکتبۃ آیة الله المرعشی، ۱۴۰۴ ق/ب.
- _____، *النجاة من الغرق فی بحر الضلالات*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹ ش.
- _____، *رسالة احوال النفس*، پاریس: دار بیبلیون، ۲۰۰۷ م.
- _____، *رسائل ابن سینا ۲*، جلد دوم، استانبول: دانشکده ادبیات استانبول، ۱۹۵۳ م.
- اتکینسون و هیلگارد، ریتا ال و ارنست، *زمینه روانشناسی هیلگارد*، ترجمه نصرت الله پورافکاری، جلد اول، تهران: انتشارات آینده سازان / شهرآب، ۱۳۸۵ ش.
- ارسطو، *درباره نفس*، ترجمه علیمراد داوودی، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۴۹ ش.
- ایروانی و خدایناهی، محمود و محمد کریم، *روان شناسی احساس و ادراک*، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۸ ش.
- بناب، مهدی محی الدین، *روانشناسی احساس و ادراک*، تهران: انتشارات دانا، ۱۳۷۴ ش.
- تهانوی، محمد علی، *کشاف اصطلاحات الفنون و العلوم*، جلد دوم، بیروت: مکتبۃ لبنان ناشرون، ۱۹۹۶ م.
- حسن زاده آملی، حسن، *هزار و یک نکته*، قم: مرکز نشر فرهنگی رجاء، ۱۳۶۵ ش.
- حلی، ابومنصور جمال الدین، *کشف المراد فی شرح تجرید الاعتقاد*، قم: موسسه النشر الاسلامی، ۱۴۱۳ ق.
- رازی، ابوعبدالله محمد بن عمر، *المباحث المشرقیة فی علم الالهیات و الطبيعیات*، قم: انتشارات بیدار، ۱۴۱۱ ق.
- _____، *شرح عیون الحکمة*، جلد سوم، تهران: موسسه الصادق، ۱۳۷۳ ش.
- سبزواری، ملاهادی، *شرح المنظومة*، تصحیح و تعلیق حسن حسن زاده آملی، جلد پنجم، تهران: نشر ناب، ۱۳۶۹-۱۳۷۹ ش.
- ستوده، غلامرضا، *فرهنگ متوسط دهخدا*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵ ش.

امید آهنگی

سهروردی، شهاب الدین یحیی، *حکمة الاشراق*، با شرح قطب الدین شیرازی و تعلیقات صدر المتألهین، جلد دوم، تهران: بنیاد حکمت اسلامی صدرا، ۱۳۹۲ش.

_____، *مجموعه مصنفات شیخ اشراق*، جلد دوم و سوم، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی، ۱۳۸۰ش.

طباطبایی، صالح، *ابن هیثم فیزیکدان اسلامی*، تهران: انتشارات روزنه، ۱۳۷۸ش.

طباطبایی، محمد حسین، *اصول فلسفه و روش رئالیسم*، جلد اول، تهران: انتشارات صدرا، ۱۳۷۵ش.

طوسی، ابوجعفر محمد بن محمد بن حسن، *تجربید الاعتقاد*، تهران: دفتر تبلیغات اسلامی، ۱۴۰۷ق.

فارابی، ابو نصر محمد بن محمد، *التعلیقات*، بیروت: دارالمناهل، ۱۴۰۸ ق.

_____، *الجمع بین رأی الحکیمین*، تهران: انتشارات الزهراء، ۱۴۰۵ ق.

فیضی، زهرا، *مبانی روانشناسی احساس و ادراک*، تهران: نشر پشوتن، ۱۳۸۳ش.

قآنی، حبیب الله بن محمد علی، *دیوان حکیم قآنی شیرازی*، تهران: موسسه انتشارات نگاه، ۱۳۸۰ش.

کورن، استنلی، *دریافت حسی و ادراک*، ترجمه محمد علی گودرزی، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۹۰ش.

معین، محمد، *فرهنگ فارسی*، تهران: ناس، ۱۳۹۰ش.

ملاصدرا شیرازی، صدرالدین محمد، *الحکمة المتعالیة فی الاسفار الاربعه*، تصحیح مقصود محمدی، جلد چهارم، تهران: بنیاد حکمت اسلامی صدرا، ۱۳۸۳ش/الف.

_____، *الحکمة المتعالیة فی الاسفار الاربعه*، جلد اول، بیروت: دار احیاء التراث، ۱۹۸۱م.

_____، *الحکمة المتعالیة فی الاسفار الاربعه*، تصحیح علی اکبر رشاد، جلد هشتم،

تهران: بنیاد حکمت اسلامی صدرا، ۱۳۸۳ش/ب.

_____، *مجموعه رسائل فلسفی صدر المتألهین*، تهران: انتشارات حکمت،

۱۳۷۵ش.

نادری و سیف نراقی، عزت و مریم، *احساس و ادراک از دیدگاه روانشناسی*، تهران: انتشارات بدر، ۱۳۷۳ش.

ورنون، ام.دی، *روانشناسی احساس و ادراک*، ترجمه و تلخیص: علی پورمقدس، اصفهان: انتشارات مشعل، ۱۳۶۷ش.

Guyton & Hall, Arthur & John, *Textbook of Medical Physiology*, Philadelphia, Sanders Company, 2011.

Omid Ahanchi

Harris & Nagy, Peter&Sue, *Mosby's Dictionary of Medicine, Nursing and Health Professions*, San Diego (California), Elsevier, 2009.

Johnson, Leonard, *Medical Physiology*, San Diego (California), Elsevier, 2003.