مطالعات سینمایی عصب پایه:
کاربرد عصب‌شناسی در سینما

تألیف و ترجمه: سیاوش صلواتیان[1]

سید محمدرضا سیدی[2]

(تاریخ دریافت ۱۳۸۸/۵/۲٤ ، تاریخ پذیرش ۱۳۸۸/۷/۲۰)

چکیده

این مقاله به توصیف روشی جدید برای ارزیابی تأثیر یک فیلم بر فعالیت مغزی بینندگان می‌پردازد. در این روش، فعالیتِ مغز در خلال تماشای آزاد فیلم‌ها از طریق «تصویربرداری کارکردی به شیوهٔ تشدید مغناطیسی»[3] (fMRI) اندازه‌گیری می‌شود و به منظور ارزیابی شباهت‌ها در زمان پاسخ‌دهی و منطقه پاسخ‌دهندهٔ مغز در بین بینندگان هنگام تماشای فیلم از تحلیل «همبستگی میان سوژه‌ای»[4] (ISC) استفاده می‌شود. نتایج تحقیقات ما نشان می‌دهند که بعضی از فیلم‌ها می‌توانند به مقدار درخور توجهی فعالیت مغزی و حرکات چشمی بینندگان را کنترل کنند. با وجود این، یافته‌های مذکور برای انواع محصولات متحرک تصویری مصداق ندارد و میزان کنترل فعالیت‌های مغزی بینندگان به تبع محتوا و تدوین و سبک کارگردانی فیلم تفاوت می‌کند. به نظر ما ISC می‌تواند در حوزهٔ مطالعات سینما به منزلهٔ یک ابزار سنجش کمیِ عصب‌شناختی مفید واقع شود و از آن به منظور سنجش تأثیرات سبک‌های گوناگون تولید فیلم بر مغز بینندگان استفاده شود؛ ISC همچنین می‌تواند روش ارزشمندی برای ارزیابی بهتر محصولات در صنعت فیلم‌سازی و سینما باشد. به این نتیجه رسیده‌ایم که این روش با نزدیک کردن دو رشتهٔ کاملاً متفاوت و دور از هم عصب‌شناسی شناختی و مطالعات سینما می‌تواند دریچه‌ای به سوی یک فضای بین رشته‌ای جدید به نام «مطالعات سینمایی عصب پایه»[5] باز کند.

واژگان کلیدی: fMRI، همبستگی میان سوژه‌ای، نظریات سینمایی شناختی، عصب‌شناسی اجتماعی، کنترل شناختی.

---

۱. دانشجوی دکتری مدیریت رسانه واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد، عضو گروه ارتباطات دانشکدهٔ صدا و سیما.
Email: salavatian@gmail.com

۲. کارشناس ارشد رشته مدیریت
Email: seyedi@su.ac.ir

3. Functional Magnetic Resonance Imaging.
4. Inter-subject Correlation.
5. Neurocinematic Study.

پیشگفتار

محققان حوزهٔ روان‌شناسیِ رسانه از دیرباز با مانعی بسیار بزرگ بر سر راه تحقیقات خود به منظور ارزیابی تأثیرات رسانه مواجهه بوده‌اند. پدیدهٔ ناشناخته‌ای که بعضی آن را جعبهٔ سیاه نام نهاده بودند. جعبهٔ سیاهی که قرن‌هاست دانشمندان علوم گوناگون در پی یافتن راهی برای نفوذ به آن‌اند. این جعبهٔ سیاه چیزی نیست مگر مغز. مغزی که مرکز کنترل و فرماندهی بسیار پیشرفتهٔ آدمی است. محققان این حوزه که همچون پژوهشگران رفتارگرای روانشناسی در پی کشف رابطهٔ بین محرک‌های ارسال شده و پاسخ‌های داده شدهٔ انسان‌اند (S-R)، در بررسی محصولات رسانه‌ای با سامانهٔ بسیار پیچیده‌ای از محرک‌های گوناگون ارسالی از سوی رسانه روبه‌رویند و به علت پیچیدگی زیاد فرایندهای مغزی درگیر در آنها بررسی رابطهٔ سادهٔ محرک– پاسخ (S-R) دیگر جواب‌گو نیست و به بررسی رابطهٔ محرک– فرایند– پاسخ (S-O-R) تبدیل می‌شود.

ناشناخته بودن فرایندهای مغزی درگیر در فعالیت‌های شناختی؛ موجب شده است که تحقیق در حوزهٔ اثرسنجی رسانه به مجموعه‌ای از روش‌های ذهنی محدود شود. روش‌هایی که به علت ذهنی بودن با خطر همیشگی تفسیر بالرای مواجه بوده‌اند، اما چندی است که محققان این حوزه سعی کرده‌اند با استفاده از علوم دیگری چون علوم شناختی و عصب‌شناسی و ایجاد فضاهای بین رشته‌ای جدید در حوزهٔ مطالعات ارتباطی پنجره‌ای را رو به سوی آینده‌ای جدید بگشایند.

نمونه‌ای از همین ترکیب‌های میان رشته‌ای که به تازگی در حوزهٔ مطالعات سینمایی مطرح شده و مطالعات این حوزه را در آستانهٔ یک انقلاب قرار داده به‌کارگیری شیوه‌های تصویربرداری مغزی مورد استفاده در رشتهٔ عصب‌شناسی بر اثرسنجی فیلم‌های سینمایی است. استفاده از عصب‌شناسی در مطالعات سینمایی که اولین‌بار یوری هاسون[1]، استاد روانشناسی دانشگاه پرینستون آن را مطرح کرد، سبب شد او ایدهٔ شکل‌گیری رشتهٔ علمی جدیدی با عنوان Neurocinematics یا «مطالعات سینمایی عصب‌محور» را مطرح کند. Neurocinematics پلی میان دو رشته در دو فضای کاملاً متفاوت علوم انسانی و علوم زیستی می‌زند. عصب‌شناسان به کمک متخصصان ارتباطات می‌آیند و با کمک ابزارها و وسایل ویژهٔ خود (همچون تصویربرداری مغزی) روزنه‌ای را برای نفوذ آنان به درون جعبهٔ سیاه مغز آدمی باز می‌کنند تا از این طریق مطالعات حوزهٔ سینما را به سمت کمی و عینی‌تر شدن سوق دهند.

در این مقاله، ضمن ترجمهٔ تحقیق بسیار تعیین‌کنندهٔ یوری هاسون که منجر به متولد شدن عبارت Neurocinematics در فضای مطالعات ارتباطی شد، سعی خواهیم کرد مروری داشته باشیم بر ادبیات شکل‌گرفته در این حوزه تا از این طریق پنجره‌ای را به سوی این فضای جدید در مطالعات

1. Uri Hasson / Department of Psychology / Princeton University /.

رسانه‌ای بگشاییم؛ به این امید که آغازی باشد برای ورود این علم جدید به فضای علوم ارتباطات در ایران.

مقدمه

سینما؛ مخاطبان خود را در تجربیاتی سهیم می‌کند که در طی زمان از طریق جلب توجه بینندگان و ایجاد زنجیره‌ای از فرایندهای ادراکی و شناختی و عاطفی در خلال تماشای فیلم شکل می‌یابند. فیلم‌سازان طی سالیان متمادی توانسته‌اند زرادخانه‌ای از ترفندهای سینمایی را (مانند مونتاژ، تدوین موازی، نمای بسته) به منظور هدایت ذهن بینندگان حین تماشای فیلم پدید آورند. این تکنیک‌ها که تشکیل‌دهندهٔ ساختار اصلی و زیبایی‌شناسانهٔ تمامی آثار سینمایی است، چگونگی واکنش بینندگان به فیلم‌ها را معین می‌کنند. به‌رغم تأیید همیشگی این عقیده که فیلم‌ها می‌توانند نظارت شدیدی بر ذهن بینندگان داشته باشند، اما از اولین روزهای پیدایش سینما تا پیدایش روش‌های عکس‌برداری عصبی غیرمخرب در اوایل قرن نوزدهم راهی برای نفوذ به ذهن بینندگان و ثبت حالات ذهنی آنها حین تماشای یک فیلم کشف نشده بود، زیرا در روش‌های مخرب قبلی دستیابی به اطلاعاتی از درون مغز تنها از طریق بازکردن جمجمه و کار گذاشتن الکترودهای حسگر درون مغز ممکن بود که خود منجر به تخریب سلول‌های مغزی و آسیب‌های شدید می‌شد، لذا همیشه در آن از حیوانات آزمایشگاهی استفاده می‌شد. اما آخرین پیشرفت‌ها در زمینهٔ تصویربرداری کارکردی به شیوهٔ تشدید مغناطیسی[1] (fMRI) امکان اندازه‌گیری فعالیت مغز را هنگام تماشای فیلم به ما می‌دهند. fMRI از یک دستگاه تصویربرداری به شیوهٔ تشدید مغناطیسی (MRI) استفاده می‌کند که معمولاً برای تصویربرداری از اندام‌های بدن انسان کاربرد دارد، اما این دستگاه علاوه بر تصویربرداری از ساختار مغز با برنامه‌ریزی مجدد توانایی گرفتن مجموعه‌ای متوالی از تصاویر سه بعدی از فعالیت‌های مغز را نیز یافته است (Heeger and Ress 2002; Huettel, Song, and McCarthy 2004). توانایی مذکور این امکان را به ما می‌دهد تا بتوانیم در لحظه از فعالیت‌های مناطق مختلف مغز مطلع شویم.

این موضوع سبب شد که fMRI در دههٔ گذشته؛ انقلابی را در عصب‌شناسی پدید آورد و آغازگر عصر جدیدی در تحقیقات پیرامون کارکردها و کژکارکردهای مغز انسان بود و در جایگاه مکملی برای روش‌های مخرب‌تر سنجش فعالیت‌های عصبی در نمونه‌های حیوانی مطرح شد. در یک آزمایش fMRI معمولی، هنگامی که محرکی اعمال و یا وظیفهٔ شناختی‌ای خواسته می‌شود، مجموعه‌ای از تصاویر متوالی از فعالیت مغز ثبت می‌شود. در صورتی که میزان فعالیت‌های عصبی در منطقهٔ خاصی از مغز افزایش درخور توجهی داشته باشد، میزان تراکم تصویری در عکس آن منطقه از

1. Functional Magnetic Resonance Imaging.

مغز افزایش خواهد یافت (تا سقف ۵درصد، اما معمولاً کمتر). این تراکم تصویری برای لحظاتی پس از اعمال محرک یا وظیفهٔ شناختی‌ای که مسبب تغییرات در فعالیت عصبی مغز شده است، پدید می‌آید. برای مثال هنگامی که مغز مادری را fMRI اسکن می‌کند، صدای گریهٔ فرزندش برای او پخش می‌شود. این محرک باعث افزایش فعالیت سلول‌های عصبی[1] مناطق خاصی از مغز می‌شود، افزایش فعالیت به نوبهٔ خود منجر به افزایش سوخت و ساز سلولی و خون‌رسانی بیشتر به آن منطقه از مغز می‌شود و دستگاه اسکنر fMRI نیز که به میزان ملکول‌های آهن موجود در خون حساس است، تصویری متراکم‌تر در آن منطقه از مغز به نمایش می‌گذارد. این تراکم تصویری به معنی پاسخ‌دهی آن مناطق خاص[2] از مغز مادر به محرک گریهٔ کودک است.

تصویربرداری fMRI اساساً برای اندازه‌گیری فعالیت مغز در موقعیت‌های آزمایشی شدیداً کنترل و با محرک‌های بسیار ساده استفاده می‌شود، اما نسبت به پیچیدگی زمانی- مکانی مناطق مغزی درگیر هنگام تماشای فیلم‌های سینمایی، روش‌های مرسوم فرضیه‌محور برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمد از fMRI به‌هیچ‌روی مناسب نیست. در مثال ارائه‌شدهٔ قبلی در شرایطی کاملاً کنترل شده یک محرک سادهٔ صوتی (گریهٔ کودک) ارسال و پاسخ مغزی مادر به آن محرک سنجیده می‌شد. اما تماشاگری که در حال تماشای صحنه‌ای از فیلمی است که در آن کودکی گریه می‌کند، در لحظهٔ محرک‌های صوتی و تصویری بسیار متفاوتی چون صدای گریه، موسیقی فیلم، افکت‌های صوتی فرعی، تصویر صورت کودک، لباس او، میزانسن صحنه، آکسسوار موجود در صحنه، قاب‌بندی تصویر به مغز او وارد می‌شوند و هر کدام قسمتی از مغز را فعال می‌کنند، لذا امکان برقراری ارتباط بین محرک و پاسخ مربوط به آن وجود ندارد. بر همین اساس، ما روش جدید تجزیه و تحلیل «همبستگی میان سوژه‌ای[3]» (ISC) را برای اندازه‌گیری *میزان شباهت* فعالیت‌های مغزی در بین بینندگان مختلف، ارائه کردیم (Hasson et al. 2004). «همبستگی میان سوژه‌ای» به مقایسهٔ دورهٔ زمانی پاسخ‌دهی[4] در مناطق مختلف مغز (برای مثال منطقهٔ کوچک دستگاه بینایی) در یک بیننده با دورهٔ زمانی پاسخ‌دهی همان منطقه از مغز در بینندگان دیگر می‌پردازد (شکل ۱). از آنجایی که همهٔ بینندگان فیلم واحدی را می‌بینند محاسبهٔ منطقه‌محور ISC، منطقه‌هایی از مغز را که دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی مشابهی در بین بینندگان مختلف داشته‌اند، شناسایی می‌کند. از این طریق می‌توان به این مسئله پی برد که فیلمی خاص تا چه حد پاسخ‌هایی مشابه در مغز بینندگانش ایجاد

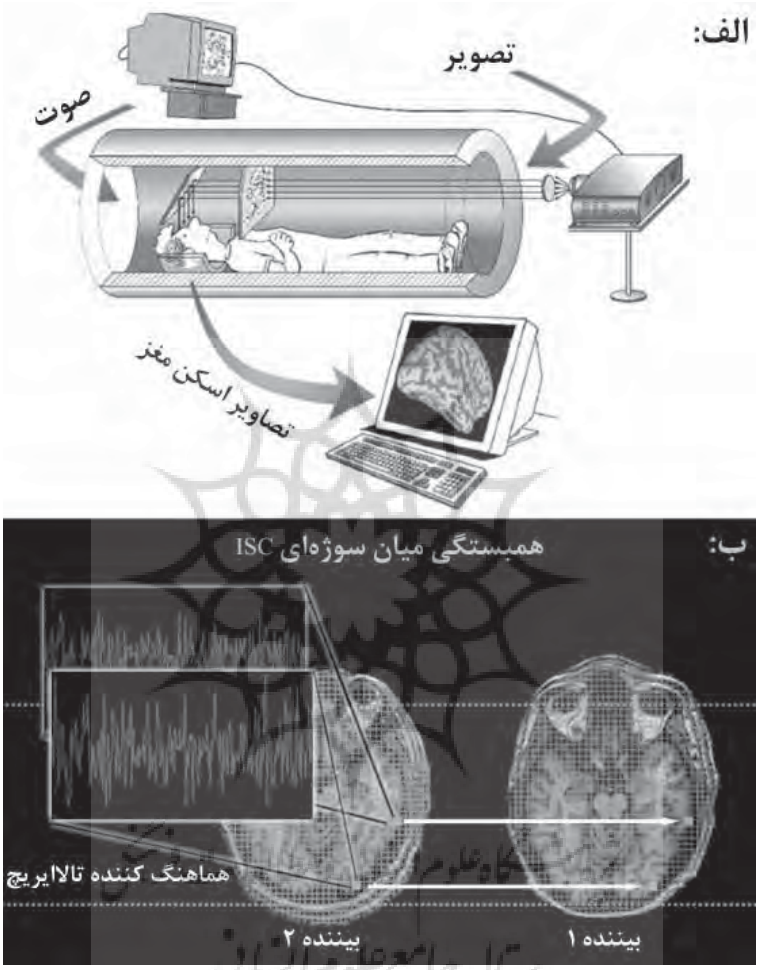
1. Neuron.

۲. براساس یافته‌های محققان عصب‌شناس مغز کارکردی منطقه‌ای دارد و هر کدام از مناطق مختلف مغز (به ویژه پوستهٔ مغز) مسئولیت یک یا چند کار خاص را دارند. این محققان طی دهه‌های گذشته موفق شده‌اند نقشه‌ای از عملکرد مناطق مختلف مغز تهیه کنند و روزبه روز در حال تکمیل کردن آن‌اند.

3. Inter-subject Correlation.

4. Response Time Course.

کرده است. ISC در گذشته برای اندازه‌گیری زمانی فرایندهای عصبی، مطالعهٔ مبانی عصبی تفاوت‌های بین گروهی، شناخت اجتماعی، حافظه و یادگیری استفاده می‌شده است (Furman et al. 2007; Golland et al. 2007; Hasson and Malach 2006; Hasson et al. 2004; Hasson, Yang et al. 2008; Hasson, Furman et al. 2008; Wilson Molnar-Szakacs, and Iacoboni 2007.)



شکل ۱

دو نتیجهٔ مهم در این یافته وجود دارد که فیلم‌ها می‌توانند منجر به تشابه دوره‌های زمانی در فعالیت مغزی بین تماشاگران شوند. نخست اینکه بعضی از فیلم‌ها توانایی «کنترل» پاسخ‌های

عصبی مخاطبان را دارند. منظور ما از «کنترل» صرفاً پایایی و قابل پیش‌بینی بودن مجموعه حالات عصبی‌ای است که فیلم ایجاد می‌کند و هیچ‌گونه قضاوت اخلاقی یا زیبایی‌شناسانه‌ای دربارهٔ اینکه آیا شیوه‌های چنین کنترلی مطلوب و پسندیده‌اند یا خیر؛ نمی‌کنیم. بر این اساس، ممکن است فیلمی فاقد ارزش‌های هنری باشد، ولی بتواند پاسخ‌های عصبی مشابهی در بینندگانش ایجاد کند. دوم، براساس این نظریه که حالات روانی در ارتباط تنگاتنگی با حالات ذهنی‌اند (فرضیه‌ای که اغلب عصب‌شناسان و بسیاری از فلاسفه به درستی آن اعتقاد دارند) کنترل حالت‌های ذهنی بینندگان در واقع همان کنترل حالت‌های روانی آنها شامل ادراکات، عواطف، تفکرات، نگرش‌هاست (Crick 1994; Damasio 2000; Ledoux 1998). حتی این کنترل حالات ذهنی ممکن است منجر به تغییر نگرش در مخاطب و یا اقدام به رفتاری خاص از سوی او نیز بگردد.

این مقاله؛ استفاده از روش تحلیل «همبستگی میان سوژه‌ای» برای سنجش تأثیرات رسانه‌های جمعی بر ذهن مخاطبان را مطالعات ارتباطی پیشنهاد می‌دهد. روشی که نتایجی دقیق و عینی ارائه می‌دهد و حوزهٔ مطالعات ارتباطی را تا حد بسیاری از نتایج ذهنی شدیدی که با آن درگیر است می‌رهاند. خلاصه آنکه در سینما برخی از فیلم‌ها (یا قسمت‌هایی از یک فیلم) اکثر تماشاگران را به مجموعه‌ای از حالات مشابه ادراکی و عاطفی و شناختی سوق می‌دهند. این تسلط شدید بر ذهن بینندگان در مشابهت فعالیت‌های مغزی آنان مشاهده خواهد شد (همبستگی میان سوژه‌ای بالا) و برعکس، دیگر فیلم‌ها (خواسته یا ناخواسته) کنترل کمتری بر پاسخ‌های ذهنی بینندگان هنگام تماشا اعمال می‌کنند (برای مثال کنترل کمتر احساسات یا تفکرات آنها). در چنین حالتی انتظار میزان کمتری از کنترل فعالیت مغزی بینندگان می‌رود که به معنای تفاوت بیشتر بین آنهاست (همبستگی میان سوژه‌ای پایین). برای مثال، ISC بالا در نواحی بینایی یا شنوایی مغز در پاسخ به قسمتی از یک فیلم نمایش داده شده، به ترتیب نشانگر اثرگذاری زیاد تصاویر یا صدای فیلم بر ادراکات دیداری و شنیداری بینندگان است. به همین منوال، ISC بالا در نواحی مغزی مربوط به فرایندهای عاطفی یا شناختی نیز حاکی از اثرگذاری بالای فیلم در کنترل احساسات یا تفکرات مخاطبان است.

سنجش همبستگی میان سوژه‌ای (ISC) حین تماشای فیلم

در اولین آزمایش‌مان دربارهٔ فعالیت مغز هنگام تماشای فیلم، از پنج داوطلب شرکت در آزمایش خواستیم ۳۰ دقیقه ابتدایی فیلم «خوب، بد، زشت»[1] اثر معروف سرجیو لئونی[2] (۱۹۶۶) را در حالی که مغزشان توسط fMRI اسکن می‌شد، تماشا کنند (Hasson et al. 2004). داوطلبان درحالی به پشت در دستگاه تصویربرداری MRI دراز می‌کشیدند که تصویر و صدای فیلم با رایانه‌ای پخش می‌شد و

1. The Good, the Bad and the Ugly.
2. Sergio Leone.

داوطلبان می‌توانستند از طریق آیینه‌ای که در جلوی چشم‌شان تعبیه شده بود تصاویری را ببینند که با پروژکتوری به صفحه‌ای در پشت سرشان تابیده می‌شد. صدا را نیز از طریق گوشی‌هایی که در گوش‌ها قرار داشت می‌شنیدند (شکل ۱– الف). به داوطلبان تنها گفته شده بود فیلم را تماشا کنند و در انتخاب اینکه به چه نگاه کنند آزاد بودند. البته از آنها خواسته شد که سرشان را ثابت نگه دارند و در هر لحظه از آزمایش نیز اجازهٔ قطع کردن فیلم و خروج از دستگاه تصویربرداری را داشتند. داده‌های fMRI مغز هر بیننده را سیستم رایانه‌ای هماهنگ کننده‌ای به نام تالاایریچ[۱] پردازش می‌کرد، این سیستم هماهنگ‌کننده مناطق مغزی مشابه در مغز بینندگان مختلف را دقیقاً با یکدیگر مطابقت می‌دهد و اطلاعات ارسالی از مغز بینندگان مختلف را از نظر مکانی یکدست می‌سازد تا جلوی هرگونه ثبت اشتباه اطلاعات را بگیرد. از این طریق، می‌توان دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی را در یک منطقهٔ مشخص از مغز تماشاگران مقایسه کرد (شکل ۱– ب).

به‌رغم شرایط به‌ظاهر کنترل نشده آزمایش (تماشای آزاد) و پیچیدگی ذاتی محرک‌های صوتی و تصویری فیلم، فعالیت‌های مغزی بین بینندگان مختلف مشابه بود. مخصوصاً حدود ۴۵درصد از مناطق مختلف قشر مخ[۲] هنگام تماشای فیلم ISC بالایی را نشان دادند (که از نظر آماری معنی‌دار بود $p<0.001$) (شکل ۲– الف). این همبستگی بالا مناطق مختلفی از مغز را شامل می‌شد، مانند مناطق بینایی در لب‌های پس‌سری[۳] و گیج‌گاهی[۴] مغز، مناطق شنوایی در شکنج هسچل[۵]، مناطق نزدیک شیار جانبی[۶] که برای توانایی‌های زبانی حیاتی شناخته می‌شود (که نام دیگر آن منطقه ورنیکه[۷] است)، مناطقی از مغز که درگیر عواطف‌اند و نواحی چند حسی[۸] در لب‌های گیج‌گاهی و آهیانه‌ای[۹]. بالا بودن ISC را می‌توان از طریق بررسی دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در هر یک از این مناطق مغزی تأیید کرد. برای مثال، شکل ۲– ب نمودارهای دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در منطقهٔ بادامی شکل چهره[۱۰] (منطقه‌ای از مغز که برای شناسایی چهره ضروری است) (Kanwisher, McDermott, and Chun 1997; Kanwisher and Moscovitch 2000) در پنج بیننده نشان می‌دهد. فعالیت این ناحیه از مغز در همهٔ بینندگان در دوره‌های زمانی مشابهی حین تماشای فیلم افزایش و کاهش یافته است. به عبارت دیگر، فیلم؛ کنترل درخور توجهی بر پاسخ‌های این ناحیه از مغز اعمال کرده که موجب یک دورهٔ زمانی مشابه از فعالیت شده است. نمودارهایی مانند نمودار ۲– ب می‌تواند

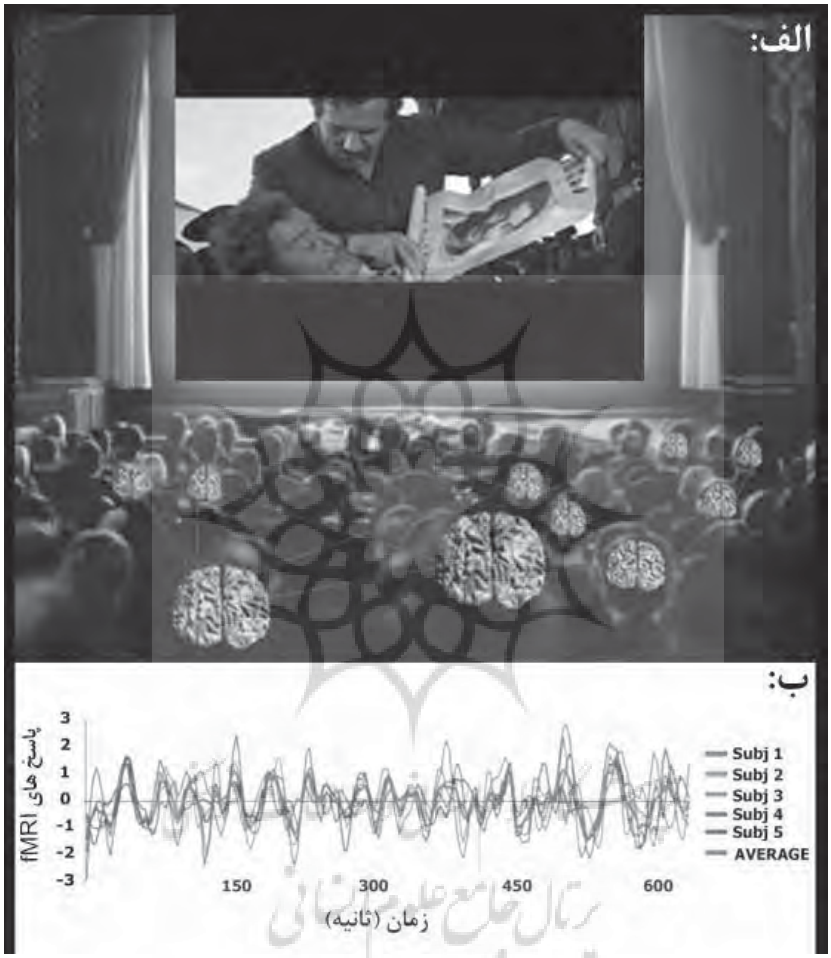
1. Talairach coordinate system.

2. Cortex: پوسته چروک خوردهٔ مغز.

3. Occipital.
4. Temporal.
5. Heschl's Gyrus.
6. Lateral Sulcus.
7. Wernicke's Area.
8. Multi-sensory.
9. Parietal.
10. Fusiform Face Area.

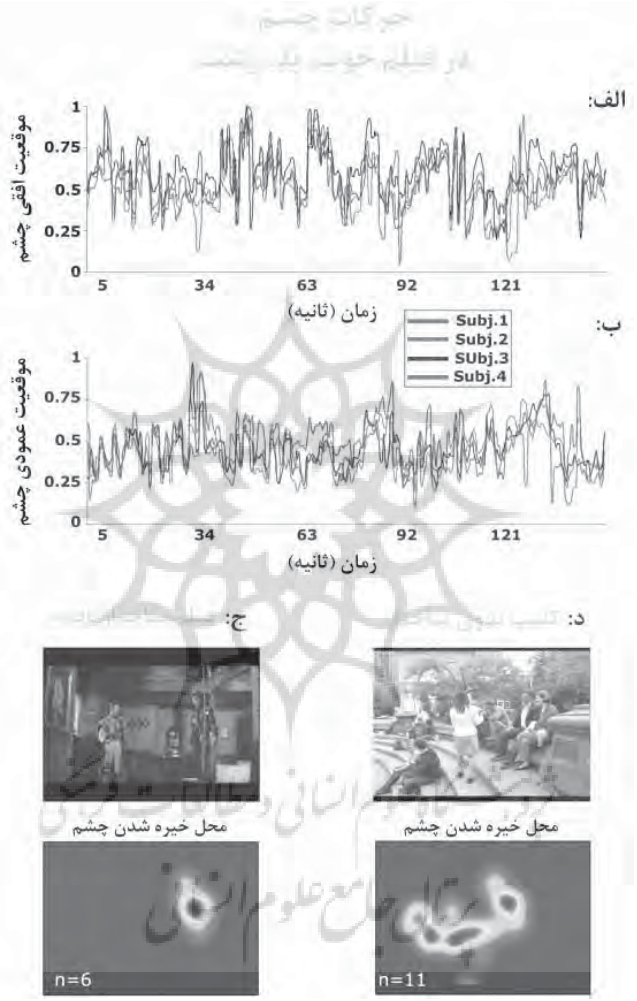
برای مناطق بسیاری از مغز (که در شکل ۲– الف به رنگ نارنجی‌اند) نشان داده شود که هر یک از آنها دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی مشابهی را در مغز مخاطبان نشان می‌دهند.

این موضوع، که فیلم موفق شده است، پاسخ‌های مشابهی را مناطق خاصی از مغز بینندگانش ایجاد کند، به این معنی است که کارگردان توانسته است با استفاده از کلیهٔ ابزارهایی که در اختیار دارد آن منطقهٔ خاص از مغز مخاطبانش را در اختیار بگیرد و سوئیچ‌های مغزی آنها را خاموش و روشن کند.



شکل ۲

علاوه بر بالا بودن ISC در فعالیت‌های مغزی، به این نکته پی‌بردیم که این فیلم کنترل درخور توجهی نیز بر رفتار بینندگان اعمال می‌کرد. این کنترل از طریق تعقیب حرکات چشم بینندگان اندازه‌گیری شد (شکل ۳– الف، ۳– ب). به‌رغم اینکه هیچ دستورالعملی غیر از دراز کشیدن ثابت در دستگاه MRI و تماشای فیلم وجود نداشت و بینندگان در نگاه کردن به هر جایی آزاد بودند، اما در بسیاری از صحنه‌ها هم‌زمان تمامی آنها به نقطهٔ خاصی از تصویر خیره شده بودند (شکل ۳– ج). مبحث ارتباط بین ISC فعالیت مغز و موقعیت چشم در ادامه خواهد آمد.



شکل ۳

میزان دقت و گزینش گری روش همبستگی میان سوژه‌ای (ISC)

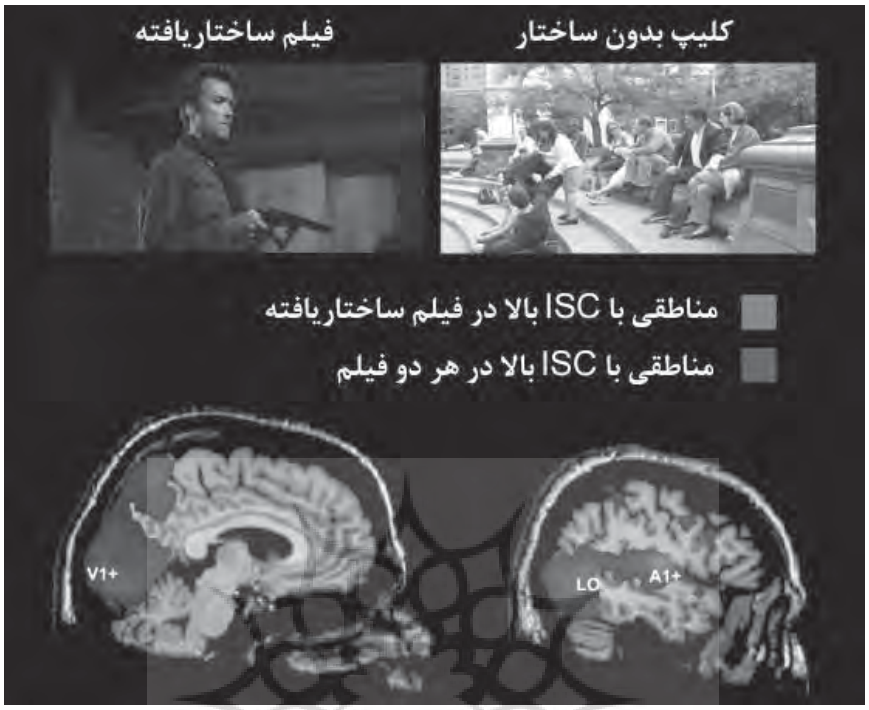
آیا همبستگی میان سوژه‌ای بالا در مناطق بسیاری از مغز حاکی از تأثیرگذاری و جذابیت ساختار یک فیلم است؟ یا یک رویداد تصادفی است که نمی‌تواند چیزی پیرامون ویژگی‌های فیلم به ما بگوید؟ به منظور بررسی جداگانهٔ ابعاد مداخله‌گری که موجب به‌وجود آمدن ISC بالا در هر یک از مناطق مغز می‌شوند، ما عناصر مختلف یک فیلم را به‌صورت حساب‌شده دستکاری کردیم.

طی این آزمایش‌ها، اولاً ثابت شد که محتوای فیلم موجب شباهت دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در بین مخاطبان می‌شود. سنجش ISC بین مغز بینندگان هنگامی که آنها در تاریکی مطلق قرار داشتند، هیچ‌گونه شباهتی میان فعالیت‌های مغزی‌شان نشان نداد (Hasson et al. 2004). بر همین منوال، نشانی از وجود ISC در بین بینندگانی که بخش‌های متفاوتی از یک فیلم را تماشا می‌کردند نیز یافت نشد. این داده‌ها نشان می‌دهند که شباهت مشاهده‌شده در فعالیت مغز مخاطبان بر اثر توالی حوادث خاصی از فیلم ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر، در بعضی از موارد مجموعهٔ مشابهی از رخدادها می‌تواند موجب شود که ما (و مغز ما) به شیوهٔ مشابهی پاسخ دهیم (شکل ۲). به هر حال، در غیاب تحریک بیرونی (مانند حضور در تاریکی) یا هنگامی که بینندگان در معرض توالی متفاوتی از حوادث (بخش‌های متفاوتی از یک فیلم خاص) قرار می‌گیرند، مغز هر یک از ما به صورت‌های متفاوتی پاسخ می‌دهد.

ثانیاً ثابت کردیم که ISC به ویژگی‌های هر سکانس خاص فیلم بستگی دارد و مقادیر بالای ISC برای همهٔ انواع تصاویر متحرک به‌دست نمی‌آید. فیلم‌ها حوادث پیچیده‌ای را به تصویر می‌کشند. از یک سو، اگر صرف مواجه‌کردن مخاطبان با توالی مشابهی از حوادث تا حدودی موجب ایجاد پاسخ‌های مشابه در مغز آنها شود؛ ما باید شاهد ISC بالا برای انواع مختلف فیلم‌ها، بدون در نظر گرفتن محتوا و سبک کارگردانی آنها باشیم. از سوی دیگر، تنوع و پیچیدگی رخدادهای زندگی واقعی ممکن است موجب پاسخ‌های بسیار متفاوتی در نظاره‌گران شود، چرا که هر فردی ممکن است یک موقعیت واحد را به شیوه خاصی ادراک و پردازش کند. اگر مسئله به همین شکل باشد، ما باید انتظار داشته باشیم که میزان ISC به عنوان تابعی از مقدار کنترلی که یک فیلم بر حالات ذهنی بینندگان خود دارد تغییر کند و در موقعیت‌های نامحدود زندگی واقعی آشکارا کمتر باشد. به منظور متمایز کردن این دو احتمال، برای بینندگان یک کلیپ ویدئویی ۱۰ دقیقه‌ای، تدوین نشده و یک برداشتی[1] از کنسرت صبح یکشنبه در پارک اسکوئر در نیویورک پخش کردیم. این کلیپ از زاویه‌دیدی ثابت فیلم‌برداری شده بود و مردم اجازه داشتند بدون مداخله‌ای از طرف ما به قاب تصویر وارد یا از آن خارج شوند. بدین ترتیب در این آزمایش، ما ISC حادثه‌ای ساختار نیافته از زندگی

1. One-take: فیلم‌برداری مداوم بدون برش و بدون برداشت مجدد

معمولی را (که بدون استفاده از تکنیک‌های سینمایی مانند حرکات دوربین، کات و نماهای بسته فیلمبرداری شده بود) با ISC یک فیلم دقیقاً تدوین‌شده و تأثیرگذار تجاری مقایسه کردیم.



شکل ۴

کلیپ ساختار نیافته و تک نما ISC بسیار کمتری در بین بینندگان در مقایسه با اثر سرجیو لئون «خوب، بد، زشت» به‌وجود آورد. (شکل ۴، رنگ آبی نشانگر مناطقی از مغز است که ISC بالایی را تنها برای فیلم سرجیو لئون نشان دادند و رنگ صورتی نشان‌دهندهٔ ISC بالا برای هر دو فیلم است). البته ISC در کلیپ ساختارنیافته در بعضی نواحی بینایی (که با علامت +V1 در شکل نشان داده شده است) و شنوایی (که با +A1 نشان داده شده است) و ناحیه‌ای از لب پس‌سری جانبی[1] (که با LO نشان داده شده است) که وظیفهٔ شناخت اشیا را دارد، بالا بود. اما کلیپ ساختار نیافته به نسبت «خوب، بد، زشت» ISC بسیار کمتری را خصوصاً در مناطقی از مغز که ارتباطی با پردازش ورودی‌های حواس بینایی و شنوایی ندارند، نشان داد. این یافته‌ها مشخص می‌کند که یک باز تولید

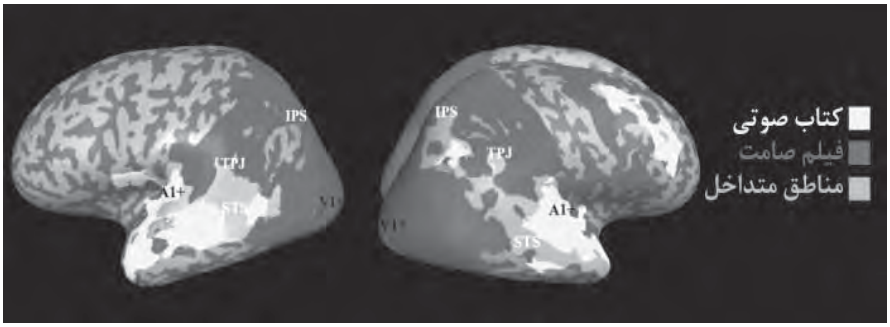
1. Lateral Occipital.

محض و بدون فکر از واقعیت، بدون قصد یا دخالت کارگردانی به تنهایی برای کنترل فعالیت ذهن بیننده کافی نیست. در این آزمایش، ما کلیپی شامل مجموعه‌ای درهم و برهم از اتفاقات درون پارک برای مخاطبان پخش کردیم، اما امکان دارد که نمایش وقایع دیگری از زندگی واقعی (مانند یک سخنرانی جنجالی یا یک بازی جذاب بسکتبال) تسلط بیشتری بر پاسخ‌های بینندگان داشته باشد و موجب همبستگی بالاتر در پاسخ‌دهی مغز آنها شود. به‌هرحال، معمولاً اغلب توالی‌های درهم و برهم از اتفاقات یا تصاویر میزان کمی از کنترل بر پاسخ‌های ذهن بینندگان دارند (برای مثال به آزمایش درهم‌ریزی‌ای که در ادامه آمده است توجه کنید). یافته‌های ما حاکی از این است که دستیابی به کنترلی قدرتمند بر ذهن تماشاگران در خلال یک فیلم در اغلب موارد نیازمند ساختنِ هدفمند سکانس‌ها از طریق روش‌های زیبایی‌شناسانه است.

ثالثاً، نشان دادیم که ISC توانایی تفکیک واکنش مغز نسبت به تصاویر فیلم از واکنش نسبت به صدای آن را دارد. از این گذشته، ISC مناطق چند کاره‌ای را در مغز شناسایی کرد که پردازش‌های شناختی‌ای مستقل از سبک ارائه (دیداری یا شنیداری)، برعهده داشتند. فیلم‌ها مرکب از زنجیره‌ای از محرک‌های دیداری- شنیداری‌اند. به منظور تفکیک پاسخ‌های عصبی بینندگان به تصاویر فیلم از پاسخ‌های عصبی آنها به صداها، ISC فیلم خوش‌ساخت و چشم‌نوازی که صدای آن را حذف کرده بودیم (**روشنایی‌های شهر**[1]، ۱۹۳۱، فیلم کلاسیک چارلی چاپلین[2]) را با ISC قسمت خوش‌ساختی از صدای یک کتاب صوتی («آلیس در سرزمین عجایب»[3]، کتاب کلاسیک لوئیس کارول[4]) مقایسه کردیم. نتایج آزمایش حاکی از دقت فوق العاده‌ای بود، به طوری که فعالیت منطقهٔ بینایی قشر مغز در بینندگان هنگام تماشای فیلم بدون صدا همبستگی بسیاری از خود نشان داد (شکل ۵، قرمز). اما این همبستگی حین شنیدن داستان مشاهده نشد؛ این مسئله پیرامون قشر شنوایی نیز به همین شکل اتفاق افتاد (شکل ۵، زرد). این مقایسه همچنین مناطق متداخل با ISC بالا را (شکل ۵، نارنجی) در شیار گیج‌گاهی فوقانی[5] (STS) و منطقهٔ اتصال گیج‌گاهی- آهیانه‌ای[6] (TPJ) و قسمتی از شیار درون آهیانه‌ای[7] (IPS) نیز معین کرد. این مناطق چند حسی از مغز می‌توانند در گونه‌های انتزاعی‌تری از پردازش (مانند پردازش زنجیره‌های حوادث، تعاملات انسانی، داستان‌پردازی) که در فیلم بدون صدا و کتاب صوتی مشترک‌اند، درگیر باشند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. City Lights.
2. Charlie Chaplin.
3. Alice in Wonderland.
4. Lewis Carroll.
5. Superior Temporal Sulcus.
6. Temporal-parietal Junction.
7. Intraparietal Sulcus.



شکل ۵

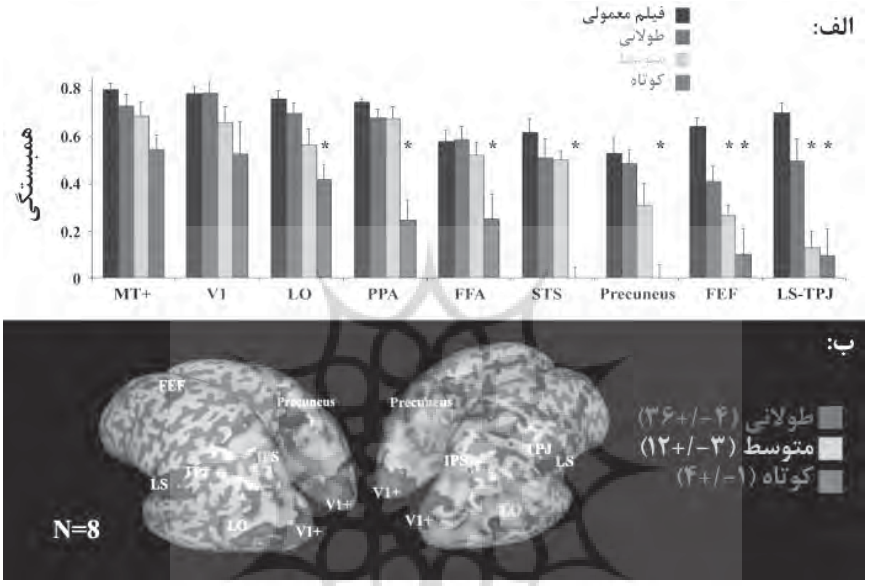
از تک نماها تا کنار هم قراردادن آنها به منظور تولید سکانس‌های منسجم فیلم

یک فیلم صرفاً مجموعهٔ محضی از عناصر جداگانه نیست. برای تأثیرگذاری یک فیلم، موفقیت انفرادی نماها (قطعات اصلی سازندهٔ سکانس‌های فیلم) و عناصر صوتی موجود در آن کافی نیست، بلکه تدوین موشکافانه و دقیق نماها و صداهای مستقل برای ترکیب کردن همهٔ این قطعات و تبدیل آنها به یک کل منسجم ضروری است.

برای ارزیابی اثر تدوین (کنار هم قراردادن نماهای مستقل از هم) بر مخاطبان، ساختار زمانی سکانس‌های یک فیلم را تغییر دادیم (Hasson, Yang et al. 2008). برای انجام این کار، در ابتدا تک‌تک نماهای فیلم براساس تعریف تدوینگر آن علامت‌گذاری شدند و سپس نظم این نماهای انفرادی براساس سه مقیاس زمانی کوتاه، متوسط و بلند به صورت تصادفی به هم ریخته شد. ما برای این هدف از فیلم‌های چارلی چاپلین («ماجراجو»[1]، ۱۹۱۷ و **روشنایی‌های شهر**، ۱۹۳۱) استفاده کردیم و برای جلوگیری از پیچیدگی‌های اضافی تدوین صدا هرگونه صدای آنها را حذف کردیم. این فرایند تدوین تصادفی، از نماهای مشابه، چهار سکانس متفاوت تولید کرد که دارای سطوح انسجام زمانی گوناگونی بودند. *الف)* سکانس‌های اصلی و بدون تغییر فیلم که دارای منسجم‌ترین ساختار زمانی بود. *ب)* سکانس‌های *بلند مقیاس زمانی* که انسجام زمانی اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن تقریباً حدود ۳۶ ثانیه بود (هر سکانس حدوداً متشکل از ۸–۱۰ نما بود)، اما انسجام زمانی را در مدتی طولانی‌تر از دست می‌داد. *ج)* سکانس‌های *میان مقیاس زمانی* که انسجام زمانی اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن تقریباً حدود ۱۲ ثانیه بود (هر سکانس حدوداً متشکل از ۳–۴ نما بود). *د)* فیلمی با سکانس‌های *کوتاه مقیاس زمانی* که متشکل از تک نماهای تصادفی بود که طول هر نما به طور متوسط ۴ ثانیه بود و بی‌ارتباط با یکدیگر به نظر می‌رسیدند.

1. The Adventurer.

در ابتدا، فیلم اصلی و به‌هم نریخته و در مرحلهٔ دوم همان فیلم اما به صورت به‌هم ریخته برای بینندگان نمایش داده شد. این طراحی به ما اجازه داد تا میزان همبستگی پاسخ‌ها را در طی نمایش مجدد فیلم‌ها اندازه‌گیری کنیم.[۱] در آن دسته از نواحی مغز که پاسخ‌ها اساساً به وسیلهٔ ورودی‌های عصبی آنی پدید می‌آیند، پاسخ‌ها باید در طی نمایش مجدد هر فیلم، صرف‌نظر از انسجام زمانی آن مشابه باشد. در مقابل، در آن دسته از نواحی مغز که پاسخ‌ها به انسجام زمانی سکانس تدوین شده بستگی دارد، همبستگی در طی نمایش مجدد باید به مقیاس زمانی تغییرات اعمال شده در سکانس‌ها بستگی داشته باشد.



شکل ۶

نتایج آزمایش مشخص کرد که تفاوت‌های بین مناطق مغز تابعی از انسجام زمانی سکانس تدوین‌شده‌اند (شکل ۶). همبستگی هنگام نمایش مجدد در بعضی از نواحی بینایی (که در شکل ۶- الف با V1 و +MT و در شکل ۶- ب با رنگ آبی نشان داده شده‌اند) برای هر یک از سه فیلمِ به‌هم ریخته شده، بالا و شبیه میزان ISC ای بود که به‌وسیلهٔ فیلم اصلی و بدون تغییر ایجاد شده بود (یعنی هر چهار ستون رنگی V1 و +MT در شکل ۶ بالا هستند). وجود همبستگی هنگام نمایش

۱. برای مشاهدهٔ جزئیات تجزیه و تحلیل و به منظور مقایسه مستقیم این جزئیات با تجزیه و تحلیل ISC ای که در بالا توصیف شد به اثر هسین و یانگ و دیگران (۲۰۰۸) مراجعه کنید.

مجدد در این نواحی بینایی، از به‌هم ریختن ساختار زمانی فیلم تأثیر نپذیرفته بود و این ثابت می‌کرد که فعالیت مغز در این نواحی اساساً توسط محتوای آنی تصویری- موقعیتی نماهای تکی، صرف‌نظر از انسجام کلی زمانی آن (یا ارتباط زمانی بین نماها) انگیخته شده بود. اما انسجام زمانی متوسط (که تقریباً ۱۲ ثانیه بود و در این آزمایش از کنار هم قرار دادن ۳-۴ نما تشکیل شده بود) برای ایجاد همبستگی بالا در نواحی دیگری از مغز، مانند قشر پس‌سری جانبی (LO)، نواحی پاراهیپوکمپال[1] (PPA)، منطقهٔ بادامی شکل چهره (FFA)، شیار گیجگاهی فوقانی (STS) و پرکونوس[2]، حین پخش مجدد فیلم‌ها ضروری بود. این یافته در شکل ۶- ب با رنگ سبز و در نمودار ۶- الف با آن نواحی مغز که دارای ستون‌های آبی کوتاه، اما سبز و قرمز و سیاه بلندند نشان داده شده است. اگر چه کارکردهای دقیق این مناطق مغز هنوز تحت تحقیق و بررسی است، انسجام زمانی متوسط می‌تواند برای پردازش دیداری و شناختی که نیازمند یکپارچه‌سازی اطلاعات حوادث‌اند، ضروری باشد. سرانجام، پردازش در خلال یک مقیاس زمانی طولانی (که متشکل از سکانس‌های حدوداً ۳۰ ثانیه‌ای و سکانس‌های کامل یک فیلم در آزمایش ما بود) برای دستیابی به همبستگی بالا حین نمایش مجدد در بیشتر نواحی قدامی مغز لازم بود. باور بر این است که این نواحی از مغز کارکردهای شناختی پیچیده‌تری را اجرا می‌کنند. این یافته در شکل ۶- ب با رنگ قرمز و در نمودار ۶- الف با آن نواحی از مغز نشان داده شده است که دارای ستون‌های قرمز و سیاه بلند و ستون‌های آبی و سبز کوتاه‌اند: شیار جانبی[3] (LS)، منطقهٔ اتصال گیج‌گاهی- آهیانه‌ای (TPJ)، زمینهٔ چشمی پیشانی[4] (EEF)، این انسجام زمانی بلندمدت می‌تواند برای کارکردهای شناختی مرتبط با پردازش فیلم به منزلهٔ یک کل ضروری باشد؛ برای مثال، برای استنباط انگیزه‌ها و اهداف و باورهای شخصیت‌ها و برای پردازش طرح داستان و پیش‌بینی نتایج آن.

این نتایج نشان می‌دهد که تدوین مجدد همان فهرست از نماها می‌تواند اثر چشمگیری بر پاسخ‌ها در نواحی‌ای از مغز داشته باشد که مسئول کارکردهای شناختی‌اند. (اطلاعات را در عرض نماها گردآوری می‌کنند و پردازش فیلم به منزلهٔ یک کل را برعهده دارند)، اما این تدوین مجدد اثر کمی بر پاسخ‌ها در نواحی حسی مغز (که اطلاعات را به صورت آنی و در طول نماهای انفرادی پردازش می‌کنند) دارد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Parahippocampal Place Area.
2. Precuneus.
3. Lateral Sulcus.
4. Frontal Eye Field.

توجه و حرکات چشم

تا چه اندازه میزان همبستگی میان سوژه‌ای (ISC) فعالیت مغز به موفقیت فیلم‌ساز در کنترل کردن آنچه که مخاطبان بدان می‌نگرند و توجه می‌کنند بستگی دارد؟ (شکل ۳). جهان بیرون پیچیده و منابع محاسبه‌ای مغز ما محدود است. بر این اساس، مغز از مکانیزم‌های توجهی[1] برای انتخاب آنچه به نظر می‌رسد مناسب‌ترین اطلاعات برای پردازش بیشتر باشد، استفاده می‌کند. فیلم‌سازان از شیوه‌های سینمایی بسیاری (نورپردازی، ترکیب و قاب‌بندی نماها، حرکت یا عدم حرکت و غیره) به منظور کنترل میزان برجستگی لوکیشن‌های خاص در هر نما و متعاقباً کنترل توجه بینندگان و حرکات چشم آنها بهره می‌برند. ایدهٔ قاب‌بندیِ واقعیت در سینما، متضمن اقدامات شمول و استثناست که هدف از آنها هدایت نگاه و توجه بینندگان به شیوه‌ای از پیش تعیین و کنترل شده است.

هنگام تماشای فیلم سرجیو لئون تماشاگران تمایل داشتند حدوداً در زمان‌هایی مشخص به اشیای مشابهی در هر نما چشم بدوزند (شکل ۳). برای مثال، در صحنه‌ای که در شکل ۳– ج نشان داده شده است، به‌رغم چینش مکانی پیچیدهٔ صحنه، نگاه همهٔ بینندگان به کارهای بازیگر اصلی در سمت راست قاب تصویر هدایت شده بود. اما این قضیه برای کلیپ تک‌نمای پارک واشنگتن اسکوئر صدق نمی‌کرد که در آن توجه بینندگان توسط فیلم‌ساز هدایت نشده بود. بررسی حرکات چشم بینندگان حین تماشای ویدئو کلیپ تک‌نمای ساختار نیافته مشخص کرد که بینندگان اشیای متفاوتی را، در هر لحظه برای توجه کردن، انتخاب می‌کردند. (برای مشاهدهٔ یک مثال گویا شکل ۳– د را ببینید). عدم موفقیت فیلم‌ساز در هدایت نگاه بینندگان منجر به توجه به اطلاعات مختلفی در هر لحظه از زمان توسط تماشاگران و سپس پردازش آنها می‌شود که این امر متعاقباً گوناگونی پاسخ‌های مغز را در بین بینندگان افزایش می‌دهد. که این مسئله می‌تواند با گوناگونی تفاسیر بینندگان از یک صحنهٔ خاص همراه باشد که آن هم در جایگاه خود امکان دارد به افزایش تنوع تفاسیر از صحنه‌های بعدی منجر شود. بنابراین، ارزیابی صحنه به صحنهٔ سکانس‌های یک فیلم براساس میزان کنترل حرکات چشم بینندگان می‌تواند برای فیلم‌سازان حائز اهمیت باشد.

هرچند ثبت حرکات چشم بینندگان حین تماشای فیلم بسیار راهگشاست، اما به تنهایی برای تعیین میزان کنترلی که یک فیلم بر پاسخ‌های احساسی و شناختی مخاطبانش اعمال می‌کند، کافی نیست. برای اثبات این موضوع، حرکات چشم و فعالیت مغز بینندگان را به صورت هم‌زمان نسبت به فیلم‌هایی (بدون صدا) که یک‌بار رو به جلو و یک‌بار رو به عقب پخش می‌شد، محاسبه کردیم (Hasson, Yang et al. 2008). حرکات چشم به میزان زیادی بین بینندگان همبستگی داشت و طی نمایش مجدد فیلم، هم در پخش رو به جلو و هم در پخش رو به عقب، بسیار شبیه بود (به شکل ۴

1. Attentional Mechanism.

در اثر هسین، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). میزان فعالیت منطقهٔ بینایی قشر مغز نیز برای پخش رو به جلو و رو به عقب فیلم‌ها به مقدار فراوانی همبستگی داشت. اما همبستگی فعالیت‌های مغز در بعضی نواحی دیگر قشر مغز (Precuneus, LS, TPJ, FEF) طی نمایش رو به عقب فیلم نسبت به نمایش رو به جلوی آن بسیار کمتر بود (به شکل ۲ در اثر هسین، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). شباهت حرکات چشم در پخش رو به جلو و رو به عقب فیلم‌ها به میزان درخور مقایسه‌ای از درگیری اشاره می‌کند که می‌تواند نگرانی‌های بالقوه را، دربارهٔ اینکه همبستگی کمتر فعالیت‌های مغز حین پخش رو به عقب فیلم به علت توجه کمتر بینندگان به آن است، کاهش دهد. با این حال، نتایج سنجشی که از بینندگان پس از پخش رو به عقب فیلم‌ها از طریق توزیع پرسش‌نامه انجام شد، حاکی از اثری شگرف بر میزان درخور فهم بودن فیلم‌ها بود. (به شکل تکمیلی ۴ در اثر هسین، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). بینندگان در پاسخ به این پرسش‌نامه نه تنها در تلخیص داستان فیلم و تعیین انگیزهٔ شخصیت‌ها اشتباه کردند، بلکه تنوع قابل ملاحظه‌ای نیز در پاسخ‌هایشان وجود داشت. گوناگونی بسیار در میزان فعالیت بعضی از نواحی مغز هنگام پخش رو به عقب فیلم‌ها با تفاوت زیاد در میزان درک بینندگان از فیلم‌های رو به عقب پخش‌شده سازگار است. این یافته نشان می‌دهد که اگرچه جلب توجه همهٔ مخاطبان به سوی اشیا یا حوادث مشابهی در هر لحظه لازم است، کافی نیست. حرکات مشابه چشم به معنای تضمین پاسخ‌های مشابه مغز نیست. حرکات مشابه چشم تنها نشان‌دهندهٔ وجود همبستگی در بعضی از جنبه‌های پردازش بصری بین مخاطبان است. لذا، اندازه‌گیری همبستگی فعالیت‌های مغز (چه در بین بینندگان متفاوت و چه در پخش مجدد برای بیننده‌ای خاص) می‌تواند اطلاعات تکمیلی‌ای را برای سنجش میزان اثرگذاری شناختی و احساسی یک فیلم فراهم کند که بررسی حرکات چشم از فراهم‌کردن آن عاجز است.

اثرگذاری کلی

توانایی اندازه‌گیری اثر فیلم‌ها بر مغز مخاطبان با دقت مکانی و زمانی فراوان می‌تواند پارادایم تحلیلی جدیدی را برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل ابعاد مختلف فیلم‌ها و ژانرها و سبک‌های سینمایی فراهم کند.

نخستین گام برای تست توانایی روش ISC در ارزشیابی انواع مختلف فیلم، ما همبستگی میان سوژه‌ای (ISC) به‌دست آمده از فیلم «خوب، بد، زشت»، اثر سرجیو لئون (۱۹۶۶)، را با ISC به‌دست آمده از دو قسمت از دو سریال تلویزیونی، یک قسمت از **آلفرد هیچکاک تقدیم می‌کند** (بنگ! مرگت حتمیه[1]، ۱۹۶۱، به کارگردانی آلفرد هیچکاک) و یک قسمت از **اشتیاقت را فرو بنشان**[2]

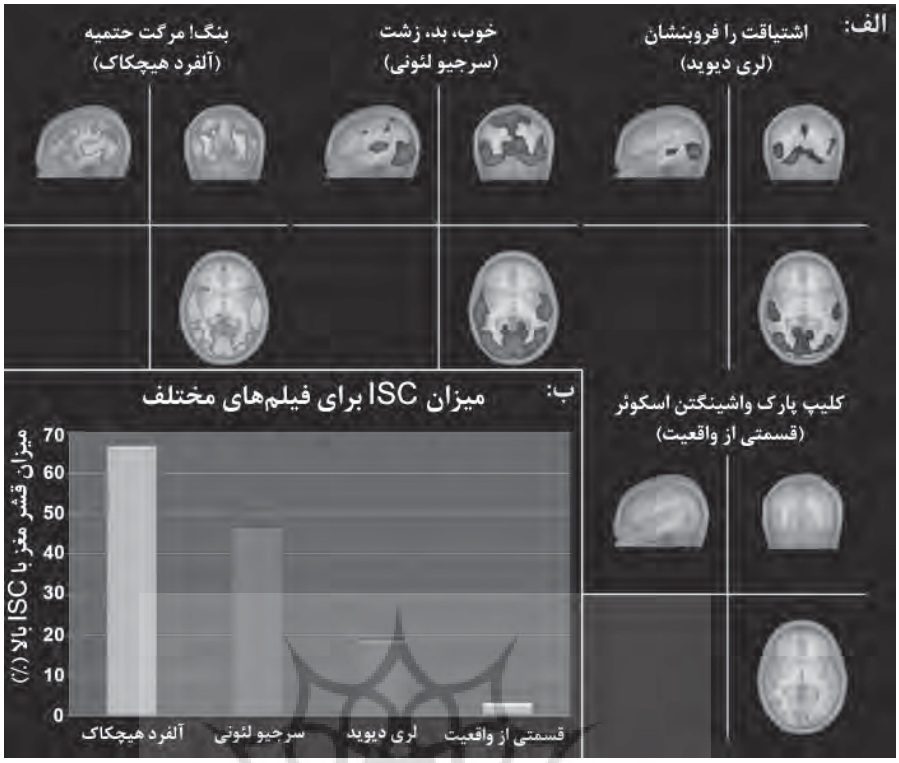
1. Bang! You're Dead.
2. Curb Your Enthusiasm.

اثر لری دیوید[1] (۲۰۰۰)، مقایسه کردیم. برای یک نقطهٔ اتکا این نتایج را با نتایجی که از کلیپ تک‌نمای پارک واشنگتن اسکوئر به دست آورده بودیم نیز مقایسه کردیم. اندازه‌گیری‌های fMRI برای هر چهار فیلم به وسیلهٔ همان تجهیزات و از طریق همان فرایندها به دست آمد. اهمیت این مورد بدین سبب است که کیفیت اندازه‌گیری‌های fMRI (میزان اختلالات و تفاوت‌هایی که ربطی با فعالیت مغز ندارند) به چگونگی جمع‌آوری داده‌ها (برای مثال قدرت میدان مغناطیسی دستگاه تصویربرداری MRI) بستگی دارد و اندازه‌گیری با کیفیت کمتر (پراختلال‌تر) به وضوح به ISC کمتری منجر می‌شود. اگرچه نخستین انتشار نتایج ISC فیلم سرجیو لئون (Hasson et al. 2004) بر پایهٔ اندازه‌گیری‌هایی با نوع دیگری از دستگاه تصویربرداری MRI بود، ما این آزمایش را برای استفاده در این مقاله (شکل‌های ۲–۴، ۷، ۸) دوباره اجرا کردیم تا مقایسهٔ منصفانه‌ای بین این فیلم و دیگر فیلم‌ها داشته باشیم. علاوه بر این از آنجایی که زمان فیلم‌ها متفاوت بود و احتمال داشت نتایج آماری میزان همبستگی‌ها به مدت زمان فیلم‌ها بستگی داشته باشد، برای انجام مقایسه‌ای دقیق ما اندازه‌گیری‌های fMRI را تنها برای ۱۰ دقیقه از زمان کامل پاسخ‌دهی به هر یک از فیلم‌ها استخراج کردیم.

مقدار ISC هر چهار فیلم متفاوت بود (شکل ۷– الف). درصدی از قشر مغز که ISC بالایی را نشان می‌دهد، می‌تواند مقیاسی برای میزان اثرگذاری کلی یا قدرت درگیری کلی هر فیلم در ایجاد پاسخ‌های مشابه بین بینندگان فراهم کند (شکل ۷– ب). قسمت هیچکاک (شکل ۷، سبز)، در بالغ بر ۶۵درصد از قشر مغز، پاسخ‌های مشابهی را در همهٔ مخاطبان ایجاد کرد که نشانهٔ میزان بالای کنترل این فیلم خاص را بر ذهن بینندگان است. مناطق با ISC بالا برای **خوب، بد، زشت** نیز گسترده (۴۵درصد) (شکل ۷، آبی)، اما برای **اشتیاقت را فرو بنشان** بسیار کمتر (۱۸درصد) (شکل ۷، قرمز) بود و سرانجام، همان‌طور که در بالا اشاره شد، کلیپ ساختار نیافتهٔ واقعیت (شکل ۷، نارنجی؛ همچنین شکل ۴) ISC بالا را تنها در بخش‌های کوچکی از قشر مغز (کمتر از ۵درصد) به‌وجود آورد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Larry David.



شکل ۷

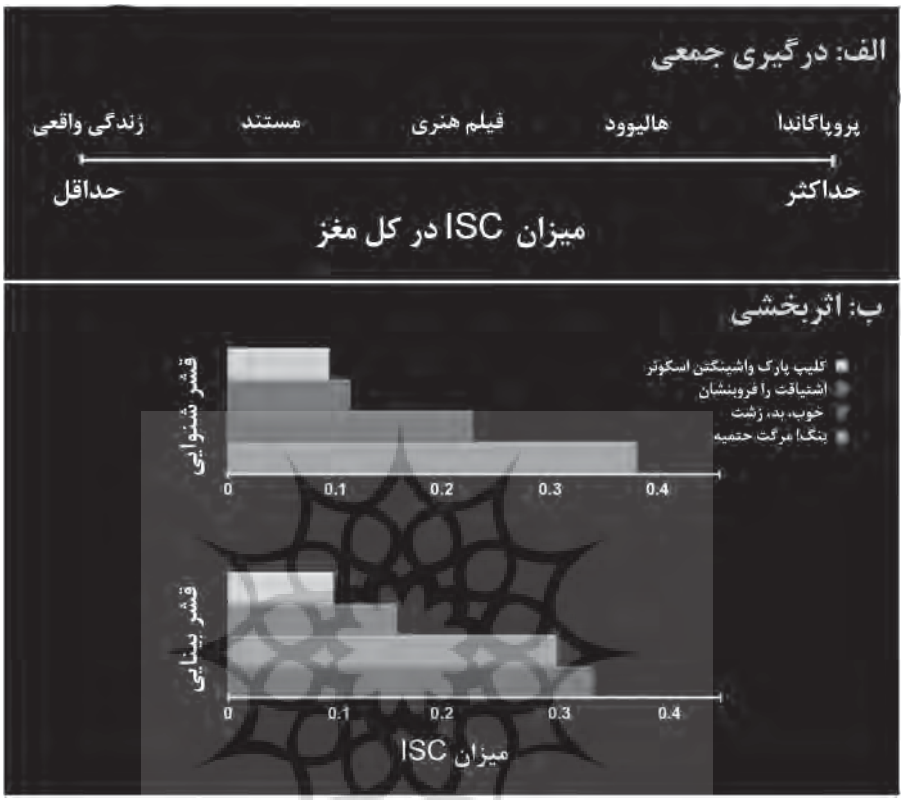
از نظرگاه مطالعات سینمایی، انتخاب این چهار فیلم ممکن است دل‌خواهانه و بی‌ارتباط به نظر آید. (اما در پاسخ باید گفت که) داده‌ها از چندین آزمایش عصب‌شناسی شناختی مستقل جمع‌آوری شده‌اند و دلایل انتخاب هر فیلم برای هر یک از آن آزمایش‌ها در جای دیگری مطرح شده است (Furman et al. 2007; Golland et al. 2007; Hasson, Yang et al. 2008; Hasson, Furman et al. 2008; Hasson and Malach 2006; Hasson et al. 2004). با این وصف، ما مؤکداً بر این باوریم که این چهار فیلم در میزان کنترل زیبایی‌شناسانه با یکدیگر متفاوت‌اند؛ ضمن اینکه این نتایج اولیه دربر دارندهٔ بعضی از مفاهیم حائز اهمیت برای نظریات سینمایی و فیلم‌سازان است (که در ادامه خواهد آمد). علاوه براین، یکی از اهداف این مقاله معرفی یک پارادایم مبتنی بر عصب‌شناسی برای پژوهشگران حوزهٔ مطالعات سینماست تا تحقیقات پژوهشگرانهٔ عمیق‌تری را پیرامون رابطهٔ فیلم و عصب‌شناسی شناختی آغاز کنند.

این واقعیت که هیچکاک قادر بود پاسخ‌های مناطق بسیار متفاوت مغز مخاطبان را هماهنگ (شکل ۷، سبز) و در آنِ واحد این مناطق را در تمامی بینندگان خاموش و روشن کند، می‌تواند مدرکی عصب‌شناسانه برای توانایی بسیار چشمگیر او در تسلط یافتن بر ذهن مخاطبان و دستکاری آن باشد. هیچکاک اغلب دوست داشت که به مصاحبه‌کنندگان بگوید برای او «آفرینش (هنری) مبتنی بر آگاهی دقیق از واکنش‌های مخاطبان است» (Douchet 1985).

فیلم‌سازان مختلف سعی می‌کنند به سطوح متفاوتی از کنترل بر واکنش‌های مخاطبان خود دست یابند. یافته‌های ما شواهدی تجربی را برای پشتیبانی از تمایز بسیار دیرپا در نظریات فیلم بین فیلم‌هایی که تا حد ممکن به واقعیت وفادار می‌مانند با فیلم‌هایی که به دنبال کنترل یا تحریف آن‌اند، فراهم می‌کنند. آندره بازن[1] نظریه‌پرداز و منتقد فیلم، هنگامی که پیرامون سینمای مصوت پس از جنگ جهانی دوم می‌نوشت، تفکیک سنتی‌ای را که اغلب بین فیلم‌های صامت و مصوت وجود داشت، به نفع یک تفکیک انتقادی نوآورانه بین «کارگردانانی که به تصاویر اتکا می‌کنند و آنانی که به واقعیت اتکا دارند»، رد کرد (1967: 24). بیزین بر پایه‌های ایدئولوژیکی و اخلاقی بی‌اعتمادی خود را نسبت به کنار هم چیدن بسیار کنترل‌شدهٔ تصاویر در تدوین اعلام کرد: هرچه جنبه‌های زیبایی‌شناسانه کنترل‌شده‌تر باشد، فیلم‌ها بیشتر ذهن مخاطبان را با پیامی صریح دستکاری می‌کنند (مانند مونتاژ روسی[2]، اکسپرسیونیزم آلمانی[3]). از طرف دیگر فیلم‌هایی که از برداشت‌های طولانی و پیوسته، فوکوس‌های عمیق، ترکیب‌بندی با فضاهای متعدد یا دیگر قواعد فیلم‌های واقع‌گرا بهره می‌جویند، چند معنایی آزادانه‌ای در تصاویر ایجاد می‌کنند و مخاطبان را به سوی نتیجه‌گیری‌های فردی دعوت می‌کنند. طی سالیان متمادی در مطالعات سینما، تفاوت قائل شدن رایج شده است بین فیلم‌سازان بیزینی (برای مثال کارگردانانی از سینمای هنری اروپا[4] و نئورئالیسم ایتالیایی[5])، که سعی می‌کنند نوعی ابهام را در تصاویر حفظ کنند و فرصت تفاسیر متعدد را فراهم آورند، و فیلم‌سازانی (مانند کارگردانانی از سبک کلاسیک هالیوود)، که آرزو دارند با استفاده از قواعد فیلم‌نامه‌نویسی و هر ابزار سینمایی مناسب حداکثر کنترل ممکن را بر پاسخ‌های ذهنی مخاطبان اعمال کنند. بر همین منوال، مستندسازانی وجود دارند که سعی می‌کنند برداشتی از عینیت و دلبستگی به واقعیت را در بازنمایی‌های غیرداستانی خود ارائه دهند، (همچون فیلم‌سازان سینمای مستقیم آمریکا[6])، در حالی که عدهٔ دیگر از ابزارهای داستان‌سرایی غیرواقعی برای نمایشی کردن و انتقال پیام خود به حداکثر مخاطبان بهره می‌جویند (مانند مستندهای مایکل مور[7]). بدین ترتیب،

1. André Bazin.
2. Russian montage.
3. German Expressionism.
4. European Art Cinema.
5. Italian neo-Realism.
6. The American Direct Cinema filmmakers.
7. Michael Moore.

اگرچه ISC نمی‌تواند قضاوت زیبایی‌شناسانه‌ای دربارهٔ مناسب بودن سبک سینمایی اتخاذ شده داشته باشد، می‌تواند به منزلهٔ یک سنجه علمیِ عینی برای ارزیابی تأثیر سبک‌های مختلف فیلم‌سازی بر مغز به‌کار رود و بدین وسیله ادعاهای نظری دربارهٔ آنها را با سند و مدرک اثبات کند.



شکل ۸

بررسی دو انتهای یک طیف که در آن فیلم‌ها حداکثر یا حداقل کنترل را بر ذهن مخاطبان اعمال می‌کنند، می‌تواند راهگشا باشد (شکل ۸- الف). در یک سر طیف فیلم‌هایی قرار دارند که فیلم‌سازان کاملاً و به صورت عمدی غیرساختار یافته آنها را تولید می‌کنند. این‌گونه فیلم‌ها در معرض خطر بی‌معنی و غیرجذاب محسوب شدن نزد اغلب تماشاگران قرار دارند. قطعاً، تصمیمات سنجیدهٔ اتخاذشدهٔ فیلم‌ساز به منظور بازآرایی واقعیت به شیوه‌ای خاص، هنر فیلم‌سازی را از یک فعالیت مکانیکی صرف، به منظور انعکاس واقعیت، متفاوت می‌کند. گذشته از این، می‌توان حدس زد که

بخشی از قدرت مسحورکننده فیلم‌ها از توانایی آنها در به‌دست گرفتن کنترل ذهن مخاطبان نشئت می‌گیرد و مخاطبان نیز اغلب به دنبال چنین تسلطی بوده و از آن لذت می‌برند، زیرا این تسلط به آنها اجازه می‌دهد تا عمیقاً در فیلم مستغرق (و از نظر ذهنی درگیر) شوند. در مقابل کنترل حداکثری بر ذهن مخاطبان می‌تواند اثر هنری را ساده و بی‌ارزش کند. این مورد را می‌توان در بعضی از فیلم‌های پرطرف‌دار که از ترس از دست دادن تسلط بر مخاطبان به فیلم‌هایی بسیار ساده و اغراق‌آمیز تبدیل می‌شوند، مشاهده کرد. این فیلم‌ها به عبارت ساده «بیش از حد توضیح می‌دهند». نهایتاً، در افراطی‌ترین حالت، امکان دستیابی به تسلط شدید بر ذهن مخاطبان می‌تواند برای ایجاد شکلی غیراخلاقی از پروپاگاندا[1] یا تأثیر در نحوهٔ تفکر[2] استفاده شود.

توانایی، بهبود، توسعه

تمایز قائل شدن بین میزان پردازشی که برای تجزیه و تحلیل یک محرک وارده اختصاص می‌یابد با اثری که بر روی بینندگان می‌گذارد، حائز اهمیت است. این یافته که بعضی از فیلم‌ها ISC پایینی دارند لزوماً به این معنی نیست که بینندگان به اتفاقات این فیلم‌ها توجه نکرده یا به آنها جذب نشده‌اند. ISC صرفاً توانایی فیلم‌ساز در ایجاد پاسخ‌های مشابه در همهٔ بینندگان را اندازه‌گیری می‌کند. فعالیت مغزی مشابه در میان تماشاگران (همبستگی میان سوژه‌ای (ISC، بالا) را می‌توان به عنوان نشانه‌ای قلمداد کرد از اینکه همهٔ بینندگان فیلم را به شیوه‌ای مشابه ادراک و پردازش می‌کنند. گوناگونی فعالیت‌های مغزی بینندگان (همبستگی میان سوژه‌ای (ISC) پایین) می‌تواند ناشی از درگیری کمتر در پردازش اطلاعات وارده (برای مثال حالتی از رویای بیداری) و یا ناشی از درگیری شدید، اما گوناگونی پردازش (در بین بینندگان) از صحنه‌های یک فیلم باشد. برای مثال، یک فیلم هنری ممکن است نیازمند تلاش فکری فراوانی از سوی تماشاگران باشد. با وجود این، از آنجایی که احتمال می‌رود تک‌تک بینندگان پاسخ‌های بسیار متفاوتی به یک متریال واحد شدیداً درگیرکننده دهند، ممکن است ISC پایین باشد.

انتظار می‌رود که قوای ذهنی درگیر در پردازش یک فیلم در ژانرهای سینمایی مختلف تفاوت کنند (همچون درام، ترسناک، کمدی). برای مثال، یک فیلم شدیداً احساسی، احتمالاً سیستم‌های احساسی مغز را درگیر خواهد کرد، در حالی که یک فیلم متفکرانه احتمالاً بیشتر نواحی قشری پیش پیشانی[3] را درگیر می‌کند. حتی در طی یک فیلم واحد نیز پردازش صحنه‌های متفاوت می‌تواند بر فعالیت نواحی مختلف مغز استوار باشد. این نکته استفادهٔ پالوده‌تر تجزیه و تحلیل ISC را می‌طلبد. به طور خاص ISC می‌تواند برای سنجش میزان تأثیر یک سکانس از فیلم و به صورت جداگانه برای هر

1. Propaganda.
2. Brainwash.
3. Prefrontal Cortex.

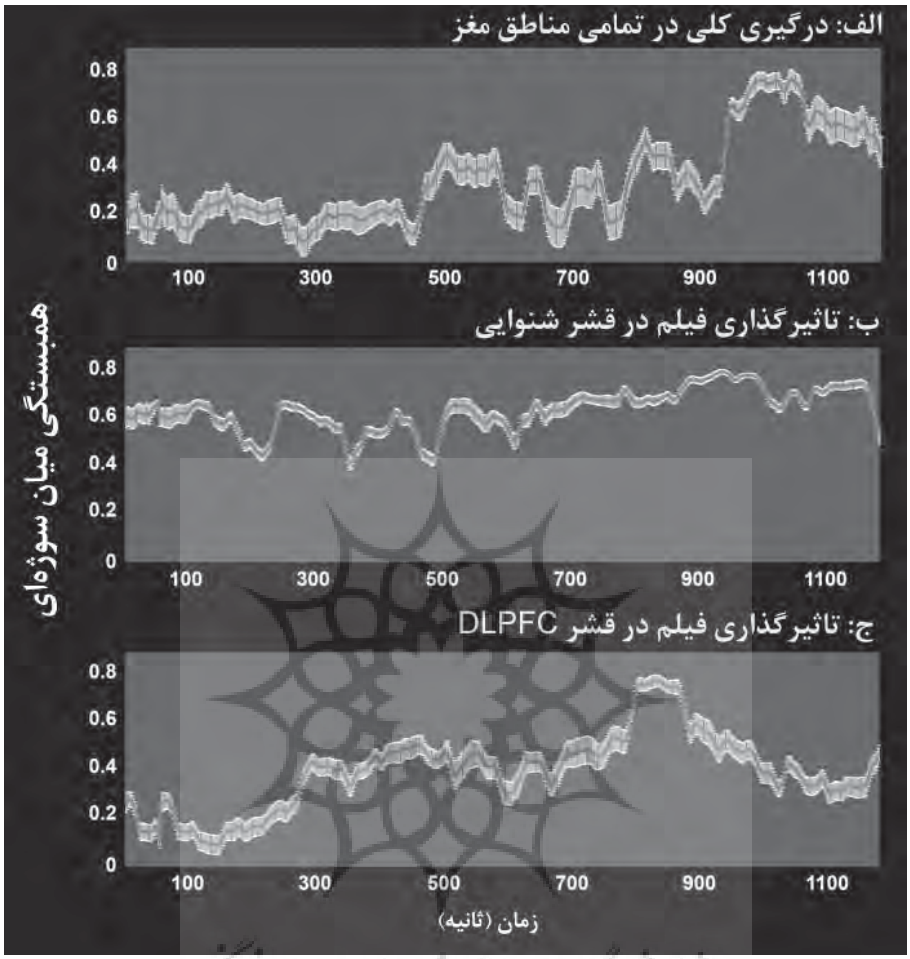
یک از مناطق مختلف مغز استفاده شود. برای مثال، در نمودار ۸– ب، ISC جداگانه نواحی بینایی و شنوایی در فیلم‌های گوناگون رسم شده است. این نوع تجزیه و تحلیل می‌تواند اطلاعاتی را برای پژوهشگر (یا فیلم‌ساز) دربارهٔ تأثیر ابعاد مختلف فیلم فراهم کند. مثالی دیگر، نتایجی که در بالا شرح داده شد (شکل ۶) نشان می‌دهند که میزان فعالیت در بعضی از نواحی بینایی تنها تحت تأثیر محتوای نماهای تکی، صرف‌نظر از تدوین یا توالی زمانی آنها قرار می‌گیرد. بنابر این سنجشِ ISC در این مناطق مغز بیشتر قدرت یک تصویر برای ایجاد پاسخ‌های مشابه در بین بینندگان را می‌سنجد، اما چیزی دربارهٔ تأثیر کنارهم گذاری نماها نمی‌گوید.

اطلاعات بیشتر دربارهٔ درگیری مخاطبان را می‌توان از طریق محاسبهٔ جداگانه ISC، برای صحنه‌های متفاوت یک فیلم، به‌دست آورد. برای مثال، شکل ۹– الف ISC را برای یک بخش دو دقیقه‌ای از فیلم تلویزیونی هیچکاک نشان می‌دهد. این کار نوعی سنجش پویا و لحظه به لحظه از میزان درگیری در طی فیلم فراهم می‌کند. در این مثال، ISC به صورت درخور توجهی نزدیک به پایان فیلم افزایش می‌یابد که با نقاط اوج فیلم تطابق دارد. چنین سنجش لحظه به لحظه‌ای یک ابزار تدوین عصب‌محور جدید برای ارزیابی تأثیر آن به آن یک فیلم ارائه می‌کند. تغییرات در درگیری ذهنی مخاطبان در سراسر زمان فیلم ممکن است به اهداف کارگردان (مانند این مثال) مرتبط و یا غیرعمدی باشد. اندازه‌گیری تغییرات ISC در سراسر زمان فیلم می‌تواند اطلاعاتی پیرامون میزان درگیری در هریک از صحنه‌ها یا تسلسلی از صحنه‌ها برای فیلم‌سازان فراهم کند. مشاهدهٔ کاهشی ناخواسته در شباهت پاسخ‌های مغزی در بین بینندگان در لحظه‌ای خاص از فیلم می‌تواند نشانه‌ای از نیاز به تدوین دقیق‌تر صحنه به منظور دستیابی به اثر مطلوب باشد.

تغییرات طی زمان ISC را می‌توان با سنجش جداگانهٔ آن برای هر یک از مناطق مختلف مغز دقیق‌تر کرد. شکل‌های ۹– الف و ۹– ب ISC را در طی زمان برای فیلم هیچکاک در دو منطقه از مغز، قشر شنوایی اولیه [1] و قشر پیش پیشانی خلفی جانبی [2] (DLPFC منطقه‌ای از مغز که در کارکردهای شناختی برتر درگیر است)، نشان می‌دهد. ISC در قشر شنوایی در سراسر فیلم بالا بود (با مقدار میانگین ۰/۶۷) که تأثیرگذاری صدای این فیلم را در ایجاد پاسخ‌های مشابه مغزی در بین بینندگان در سراسر زمان فیلم نشان می‌دهد. ولی بالعکس، ISC در DLPFC نسبتاً پایین بود (با مقدار میانگین ۰/۲۴) اما پس از گذشت حدود دو سوم از زمان فیلم در محدودهٔ زمانی دو دقیقه‌ای (بین ثانیه‌های ۷۶۰–۹۰۰ در شکل ۹– ج) به طور درخور توجهی (بیش از ۰/۴۸) افزایش یافت. توصیف پردازش عصبی مرتبط با چنین افزایشی در ISC این ناحیه از مغز به تحقیقات بیشتری نیازمند است که می‌تواند به فهم بهتری از کارکرد این منطقه از مغز منجر شود. این امر در جایگاه خود می‌تواند

1. Early Auditory Cortex.
2. Dorsolateral Prefrontal Cortex.

برای آن دسته از فیلم‌سازانی که سعی می‌کنند به تأثیر خاصی روی مخاطبان دست یابند اطلاعات مفیدی را فراهم کند.



شکل ۹

ختم کلام اینکه ما تاکنون تنها بر شباهت در دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در بین بینندگان حین تماشای یک فیلم واحد، صرف‌نظر از تفاوت‌های فردی و بین گروهی آنها، تمرکز کرده‌ایم. داده‌هایی که در این مقاله ارائه شد از دانشجویان دانشگاه، که تقریباً ۵۰درصد زن، ۵۰درصد مرد و ۳۰درصد از اقلیت‌ها بودند، گردآوری شده است. بنابراین نتایج ما بیانگر شباهتی متوسط در بین این گروه ناهمگن است. با علم به اینکه همهٔ این بینندگان بخشی از یک گروه سنی مشابه‌اند و همگی

فیلم‌بین‌های حرفه‌ای‌اند و روی‌هم رفته باید این مجموعهٔ خاص از فیلم‌ها را به شیوه مشابهی ادراک و تفسیر کنند، چنین شباهتی بین آنها انتظار می‌رفت. این یافته با ددیگاه فلسفی برون‌گرایان[1] هم‌خوانی و مطابقت دارد؛ دیدگاهی که بر نقش محوری‌ای که محیط بیرونی در شکل‌دادن به تفکرات و نیات و رفتار ما در موقعیت‌های متفاوت بازی می‌کند، تأکید دارد و این ادعا را رد می‌کند که حالات ذهنی نشان‌دهندهٔ «خصوصیات فردیِ ذاتی در زندگی روانی» است (Vygotsky 1962 [1934]; Wittgenstein 1951). به هر حال علاوه بر این شباهت‌ها، انتظار می‌رود که تأثیرات یک فیلم معین، در بین افراد و گروه‌های هدف مختلف، متفاوت باشد. تماشاگران مختلف ممکن است یک وضعیت مشابه را به صور متنوع و گاه متضاد ادراک و تفسیر کنند. بررسی همبستگی میان‌سوژه‌ای(ISC) فعالیت مغز همچنین می‌تواند به منزلهٔ ابزار اندازه‌گیری تفاوت‌های نظام‌مند در چگونگی پاسخ‌دهی گروه‌های مختلفی از افراد (که بر اساس سن، جنسیت، نژاد، سابقهٔ فرهنگی و غیره تعریف شده‌اند) به یک فیلمِ معین استفاده شود. سنجش ISC در گروه‌های فرهنگی مختلف می‌تواند به ما امکان مطالعهٔ مبانی عصبی مرتبط با تفاوت‌های بین فرهنگی را بدهد. علاوه بر این، به ما امکان سنجش میزان تأثیرگذاری یک فیلمِ معین را بر گروه‌های هدف مختلف می‌دهد.

نتیجه‌گیری

در این مقاله به معرفی پارادایمی جدید (همبستگی میان‌سوژه‌ای (ISC) از فعالیت مغز) برای سنجش اثر فیلم‌ها بر ذهن تماشاگران پرداختیم. این پارادایم می‌تواند مسیری را به‌سوی رویکردی تحقیقاتی نوآورانه که می‌توانیم آن را «مطالعات سینمایی عصب پایه» بنامیم، هموار کند. پیوند بین سینما و عصب‌شناسی شناختی جزئی از تلاش بزرگ‌تری است که به جست‌وجوی روابط بین عصب‌شناسی و هنر می‌پردازد (Kim and Blake 2007; Kawabata and Zeki 2004; Livingstone 2002; Ramachandran and Hirstein 1999; Zeki 1999). به نظر ما ISC می‌تواند از طریق فراهم کردن نوعی سنجش کمی عصب‌شناسانه از میزان درگیری بینندگان با یک فیلم، هم برای نظریه‌پردازان فیلم و هم برای صنعت سینما مفید باشد. ISC تنها نمونه‌ای از یک روند روبه رشد در حوزهٔ عصب‌شناسی به منظور مطالعهٔ مغز انسان تحت شرایط طبیعی‌تر و واقعی‌ترِ است (Bartels and Zeki 2004a, 2004b; Haxby et al. 2001; Mobbs et al. 2006; Spiers and Maguire 2007a, 2007b;Wilson, Molnar-Szakacs, and Iacoboni 2007; Zacks et al. 2001; Zeki 1998). این پژوهش در کنار پژوهش‌های دیگر می‌توانند ابزارهای جدیدی را برای مطالعهٔ ابعاد گوناگون فیلم و فیلم‌سازی برای رشتهٔ در حال ظهور «مطالعات سینمایی عصب پایه» فراهم کنند.

1. Externalist.

البته، باید یادآوری کرد که رویکرد شناخت‌گرا[1] به فیلم به هیچ وجه یک مسیر نظری جدید را برای مطالعات سینما نیست. در واقع، این رویکرد از دهۀ ۱۹۸۰ در جایگاه یک روش اصلی در تحقیقات مطرح بوده است. پژوهشگران فیلم، از قبیل گریگوری کوریه[2]، توربن گرودال[3]، ترور پونچ[4] دیوید بوردول[5]، نوئل کرل[6] و مورای اسمیت[7]، مطالب گسترده‌ای درخصوص ادراک، شناسایی، تفسیر و فهم فیلم از طریق شناخت فرایندهای ذهنی انسان به رشته تحریر درآورده‌اند. به‌نظر ما همان‌طور که عصب‌شناسی کمک‌های فراوانی به روان‌شناسی شناختی و اجتماعی کرده است، تجزیه و تحلیل ISC نیز می‌تواند به جنبش شناخت‌گرا در نظریۀ فیلم کمک کند.

مانند هر نوآوری دیگر، در این مطالعات جدید نیز باید با احتیاط پیش رفت. روش ISC شیوۀ جدیدی را برای ارزیابی بعدی اساسی از فیلم‌ها که عبارت است از میزان کنترلی که فیلمی مشخص بر ذهن بینندگان دارد، فراهم می‌کند. بدیهی است که برای ارزیابی کیفیت سکانس‌های یک فیلم، شباهت در پاسخ‌دهی تنها معیار و حتی معیار اصلی نیز نیست. بنابراین، احتمالاً نباید از معیار ISC برای سنجش ارزش‌های زیبایی‌شناسانه، هنری، اجتماعی یا سیاسی فیلم‌ها استفاده کرد. همان‌طور که گفته شد، فیلم‌سازان مختلف مقادیر متفاوتی از کنترل را برای اعمال بر بینندگان انتخاب می‌کنند. روش ما برای قضاوت در این‌باره طراحی نشده، بلکه برای سنجش اثر فیلمی معین بر گروه‌های هدف گوناگون طراحی شده است. بنابراین، ارزیابی انتقادی هر فیلم خارج از حوزۀ این تحقیق است و برعهدۀ مخاطبان و منتقدان فیلم باقی می‌ماند. علاوه بر این، داده‌های اولیه‌ای که در اینجا ارائه شد مطمئناً سئوال‌های بی‌شماری ایجاد خواهد کرد که نیازمند آزمایش‌های جدید است. پیش‌بینی می‌کنیم که بررسی نظام‌مندتر پاسخ‌های مناطق مختلف مغز افرادِ گروه‌های هدف متفاوت به انواع مختلف فیلم پرتو جدیدی بر مطالعات در حال رشد ذهن و سینما افکند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Cognitivist.
2. Gregory Currie.
3. Torben Grodal.
4. Trevor Ponech.
5. David Bordwell.
6. Noël Carroll.
7. Murray Smith.

References

Arnheim, Rudolf. 1957. Film as Art. Berkeley: University of California Press.

Bartels, Andreas, and Semir Zeki, 2004a. "The Chronoarchitecture of the Human Brain—Natural Viewing Conditions Reveal a Time-Based Anatomy of the Brain." Neuroimage 22 (1): 419–33. 2004b. "Functional Brain Mapping During Free Viewing of Natural Scenes. Human Brain Mapping 21 (2): 75–85.

Baudry, Jean-Louis. [1970] 1974. "Ideological Effects of the Basic Cinematographic Apparatus". Film Quarterly 28 (2): 39–47.

Bazin, André. 1967. What Is Cinema? Essays. Berkeley: University of California Press.

Bordwell, David. 1985. Narration in the Fiction Film. Madison: University of Wisconsin Press.

Bordwell, David, and Kristin Thompson. 2008. Film Art: An Introduction. New York: McGraw Hill.

Bordwell, David and Noël Carroll. 1996. Post-Theory Reconstructing Film Studies. Madison: University of Wisconsin Press.

Carroll, Noël. 1996. Theorizing the Moving Image. New York: Cambridge University Press.

Crick, Francis. 1994. "The Astonishing Hypothesis." The Journal of Consciousness Studies 1 (1). 10-16.

Damasio, Antonio. 2000. The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness. New York: Harcourt.

Dayan, Daniel. 1974. "The Tutor-Code of Classical Cinema." Film Quarterly 28 (1): 22–31.

Douchet, Jean. 1985. "Hitchcock and His Audience." Pp. 150–157 in Cahiers du Cinéma, the 1950s: Neo-Realism, Hollywood, New Wave, ed. Jim Hillier. Cambridge: Harvard University Press.

Eisenstein, Sergei. 1925. "The Problem of the Materialist Approach to Form. Pp. 59–64 in The Eisenstein Reader, ed. Richard Taylor. London: British Film Institute.

Furman, Orit, Nimrod Dorfman, Uri Hasson, Lila Davachi, and Yudi Dudai. 2007. "They Saw a Movie: Long-Term Memory for an Extended Audiovisual Narrative." Learning and Memory 14 (6). 457-67.

Golland, Yuli, Shlomo Bentin, Hagar Gelbard, Yoav Benjamini, Ruth Heller, Yuval Nir, Uri Hasson, and Rafael Malach. 2007. “Extrinsic and Intrinsic Systems in the Posterior Cortex of the Human Brain Revealed During Natural Sensory Stimulation.” Cereb Cortex 17 (4): 766–77.

Hasson, Uri, Eunice Yang, Ignacio Vallines, David J. Heeger, and Nava Rubin. 2008. A Hierarchy of Temporal Receptive Windows in Human Cortex. J Neuroscience 28 (10): 2539–50.

Hasson, Uri, Orit Furman, Dav Clark, Yudi Dudai, and Lila Davachi. 2008. “Enhanced Intersubject Correlations During Movie Viewing Correlate with Successful Episodic Encoding”. Neuron 57 (3): 452–62.

Hasson, Uri, and Rafael Malach. 2005. “Human Brain Activation During Viewing of Dynamic Natural Scenes.” Novartis Foundation Symposium NF 270: 203–212; discussion 212–16, 232-37.

Hasson, Uri, Yuval Nir, Ifat Levy, Galit Fuhrmann, and Rafael Malach. 2004. “Intersubject Synchronization of Cortical Activity During Natural Vision.” Science 303 (5664): 1634–40.

Haxby, James V.,M. Ida Gobbini, Maura L. Furey, Alumit Ishai, Jennifer L. Schouten, and Pietro Pietrini. 2001. “Distributed and Overlapping Representations of Faces and Objects in ventral Temporal Cortex.” Science 293 (5539): 2425–30.

Heeger, David J., and David Ress. 2002. “What Does fMRI Tell Us About Neuronal Activity”? Nat Rev Neuroscience 3 (2): 142–51.

Huettel, Scott A., Allen W. Song, and Gregory McCarthy. 2004. Functional Magnetic Resonance Imaging. Trans. Allen W. Song and Gregory McCarthy. Sunderland, MA: Sinauer.

Kanwisher, Nancy, Josh McDermott, and Marvin M. Chun. 1997. “The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized For Face Perception.” J. Neuroscience 17 (11): 4302-11.

Kanwisher, Nancy, and Morris Moscovitch. 2000. “The Cognitive Neuroscience of Face Processing: An Introduction.” Cognitive Neuropsychology 17 (1–3): 1–11.

Kawabata, Hideaki, and Semir Zeki. 2004. “Neural Correlates of Beauty.” J Neurophysiology 91 (4):1699-705.

Kim, Chai-Youn, and Randolph Blake. 2007. “Brain Activity Accompanying Perception of Implied Motion in Abstract Paintings.” Spatial Vision 20 (6): 545–60.

Konigsberg, Ira. 2007. “Film Theory and the New Science.” Projections: The Journal for Movies and Mind 1 (1): 1–24.

Ledoux, Joseph. 1998. The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life. New York: Simon & Schuster.

Livingstone, Margaret. 2002. Vision and Art :The Biology of Seeing. New York: Harry N. Abrams.

Mobbs, Dean, Nikolaus Weiskopf, Hawkin C. Lau, Eric Featherstone, Ray J. Dolan, and Chris D. Frith. 2006. "The Kuleshov Effect: The Influence of Contextual Framing on Emotional Attributions". Soc Cogn Affect Neuroscience 1 (2): 95–106.

Ramachandran, V. S., and William Hirstein. 1999. "The Science of Art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience." Journal of Consciousness Studies 6 (6–7): 15–51.

Spiers, Hugo J., and Eleanor A. Maguire. 2007a. "Decoding Human Brain Activity During Real-World Experiences." Trends in Cognitive Science 11 (8): 356–65.

Vygotsky, Lev S. [1934] 1962. Thought and Language. Trans. Eugenia Hanfmann and Gertrude Vakar. Cambridge: MIT Press.

Wilson, Stephen M., Istvan Molnar-Szakacs, and Marco Iacoboni. 2008. "Beyond Superior Temporal Cortex: Intersubject Correlations in Narrative Speech Comprehension." Cerebral Cortex 18 (1): 230–42.

Wittgenstein, Ludwig. 1951. Philosophical Investigations. Oxford, Blackwell Publishing.

Zacks, Jeffrey M., Tod S. Braver, Margaret A. Sheridan, David I. Donaldson, Abraham Z. Snyder, John M. Ollinger, Randy L. Buckner, and Marcus E. Raichle. 2001. "Human Brain Activity Time-Locked to Perceptual Event Boundaries." Nature Neuroscience 4 (6): 651–55.

Zeki, Semir. 1998. "Art and the Brain." Daedalus: Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 127 (2): 71–104.

Zeki, Semir. 1999. Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain. New York: Oxford University Press.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی