تاریخ دریافت: ۹۴/۰۴/۱۴
تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۰۴

سینماپژوهی عصب‌شناسانه

(عصب‌شناسی‌شناختی و مطالعات سینمایی)*

نوشتهٔ	ترجمهٔ
یوری هاسون، اوهد لندزمن	سیاوش صلواتیان**
باربارا نمپمیر، ایگناچیو ولینس	سیدمحمدرضا سیّدی***
ناوا روبین، دیوید ج. هیگر	

چکیده

این مقاله به توصیف روشی جدید برای ارزیابی تأثیر یک فیلم بر فعالیت مغزی تماشاگران می‌پردازد. در این روش، فعالیت مغز در خلال تماشای آزاد فیلم‌ها از طریق " تصویربرداری کارکردی به شیوهٔ تشدید مغناطیسی" (Functional Magnetic Resonance Imaging) (اف‌ام‌آرآی) اندازه‌گیری می‌شود و به‌منظور ارزیابی شباهت‌ها در زمان پاسخ‌دهی و منطقهٔ پاسخ‌دهنده مغز در بین مخاطبان هنگام تماشای فیلم از تحلیل "همبستگی میان‌سوژه‌ای" (Inter-subject Correlation) (آی‌اس‌سی) استفاده می‌شود. نتایج تحقیقات ما نشان می‌دهند که بعضی از فیلم‌ها می‌توانند به مقدار زیادی فعالیت مغزی و حرکات چشمی بینندگان را کنترل کنند. باوجوداین، یافته‌های فوق برای انواع مختلف محصولات متحرک تصویری مصداق ندارد و میزان کنترل فعالیت‌های مغزی بینندگان به‌تبع محتوا، تدوین و سبک کارگردانی فیلم متفاوت است. به نظر ما (آی‌اس‌سی) می‌تواند در حوزهٔ مطالعات سینما به‌عنوان یک ابزار سنجش کمّی عصب‌شناختی، مفید واقع شود و از آن به‌منظور سنجش تأثیرات سبک‌های مختلف تولید فیلم بر مغز تماشاگران استفاده شود؛ (آی‌اس‌سی) همچنین می‌تواند روش ارزشمندی برای ارزیابی بهتر محصولات در صنعت فیلم‌سازی و سینما باشد. در نهایت ما به این نتیجه رسیده‌ایم که این روش با نزدیک‌کردن دو رشته کاملاً متفاوت و دور از هم عصب‌شناسی شناختی و مطالعات سینما می‌تواند دریچه‌ای به‌سوی یک فضای بین‌رشته‌ای جدید به نام "سینماپژوهی عصب‌شناسانه" (Neurocinematic Study)باز کند.

کلیدواژه: (اف‌ام‌آرآی)، همبستگی میان‌سوژه‌ای، نظریات سینمایی‌شناختی، عصب‌شناسی اجتماعی، کنترل‌شناختی.

---

* این مقاله ترجمه‌ای است از مقالهٔ Neurocinematics: The Neuroscinematics of Film که سال ۲۰۸۸ در مجلهٔ *Projections* منتشر شده است.

** دکتری مدیریت رسانه، استادیار دانشکده ارتباطات دانشگاه صدا و سیما Salavatian@gmail.com

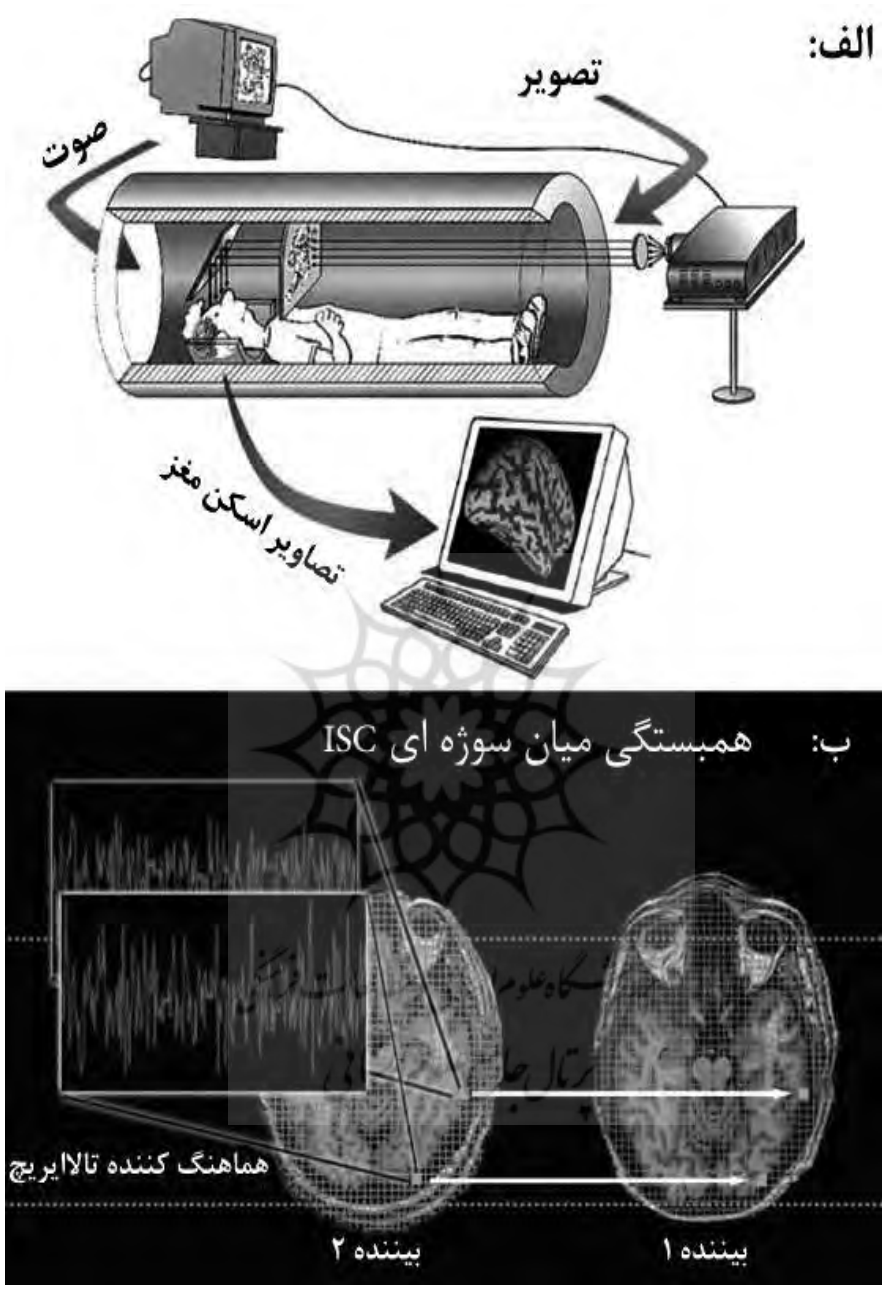
*** دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه تربیت مدرس naseroddin@gmail.com

مقدمه

سینما مخاطبان خود را در تجربیاتی سهیم می‌کند که در طول زمان از طریق جلب‌توجه بینندگان و ایجاد زنجیره‌ای از فرایندهای ادراکی، 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) به‌منظور هدایت ذهن تماشاگران حین تماشای فیلم پدید آورند. این تکنیک‌ها که تشکیل‌دهندهٔ ساختار اصلی و زیبایی‌شناسانه تمامی آثار سینمایی است، چگونگی واکنش بینندگان به فیلم‌ها را معین می‌کنند. علی‌رغم توجه همیشگی به این موضوع که فیلم‌ها می‌توانند کنترل 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 کارگذاشتن الکترودهای حسگر درون مغز ممکن بود که خود منجر به تخریب سلول‌های مغزی و آسیب‌های شدید می‌شد و لذا همیشه در آن از حیوانات آزمایشگاهی استفاده می‌شد؛ اما آخرین پیشرفت‌ها در زمینهٔ تصویربرداری کارکردی به شیوهٔ تشدید مغناطیسی (اف‌ام‌آرآی) امکان اندازه‌گیری فعالیت مغز را هنگام تماشای فیلم به ما می‌دهند. (اف‌ام‌آرآی) از یک دستگاه تصویربرداری به شیوه تشدید مغناطیسی (ام‌آرآی) که معمولاً برای تصویربرداری از اندام‌های بدن انسان کاربرد دارد، استفاده می‌کند؛ اما این دستگاه علاوه بر تصویربرداری از ساختار مغز، با برنامه‌ریزی مجدد توانایی گرفتن مجموعه‌ای متوالی از تصاویر سه‌بُعدی از فعالیت‌های مغز را نیز یافته‌است (Heeger and Ress 2002; Huettel, Song, and McCarthy 2004). توانایی فوق این امکان را به ما می‌دهد تا بتوانیم در لحظه از فعالیت‌های مناطق مختلف مغز مطلع شویم. این مسئله باعث شد که (اف‌ام‌آرآی) در دههٔ گذشته انقلابی را در عصب‌شناسی پدید آورد و آغازگر عصر جدیدی در تحقیقات پیرامون کارکردها و کژکارکردهای مغز انسان گردد و به‌عنوان مکملی برای روش‌های مخرب‌تر سنجش فعالیت‌های عصبی در نمونه‌های حیوانی مطرح شود. در یک آزمایش (اف‌ام‌آرآی) معمولی، هنگامی که محرکی اعمال و یا وظیفه شناختی‌ای خواسته می‌شود، مجموعه‌ای از تصاویر متوالی از فعالیت مغز ثبت می‌شود. درصورتی‌که میزان فعالیت‌های عصبی در منطقه خاصی از مغز افزایش زیادی داشته باشد میزان تراکم تصویری در عکس آن منطقه از مغز افزایش خواهد یافت (تا سقف ۵درصد اما معمولاً کمتر). این تراکم تصویری برای لحظاتی پس از اعمال محرک یا وظیفه شناختی‌ای که مسبب تغییرات در فعالیت عصبی مغز شده‌است، پدید می‌آید. برای مثال هنگامی‌که مغز مادری در حال اسکن‌شدن توسط (اف‌ام‌آرآی) است، صدای گریه فرزندش برای او پخش می‌شود. این محرک باعث بیشترشدن فعالیت سلول‌های عصبی (Neuron) مناطق خاصی از مغز می‌شود، افزایش فعالیت به‌نوبهٔ خود منجر به افزایش سوخت‌وساز سلولی و خون‌رسانی بیشتر به آن منطقه از مغز شده و دستگاه

اسکنر (اف‌ام‌آرآی) نیز که به میزان مولکول‌های 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[1] از مغز مادر به محرک گریه کودک است.

تصویربرداری (اف‌ام‌آرآی) اساساً برای اندازه‌گیری فعالیت مغز در موقعیت‌های آزمایشی شدیداً کنترل‌شده و با محرک‌های بسیار ساده استفاده می‌شود؛ اما نسبت به پیچیدگی زمانی‌ـ مکانی مناطق مغزی درگیر هنگام تماشای فیلم‌های سینمایی، روش‌های مرسوم فرضیه‌محور برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از (اف‌ام‌آرآی) به‌هیچ‌عنوان مناسب نیست. در مثال ارائه شده قبلی در شرایطی کاملاً کنترل‌شده یک محرک ساده صوتی (گریه کودک) ارسال و پاسخ مغزی مادر نسبت به آن محرک سنجیده می‌شد؛ اما تماشاگری که در حال تماشای صحنه‌ای از فیلمی است که در آن کودکی گریه می‌کند، در لحظه محرک‌های صوتی و تصویری بسیار متفاوتی چون صدای گریه، موسیقی فیلم، افکت‌های صوتی فرعی، تصویر صورت کودک، لباس او، میزانسن صحنه، لوازم موجود در صحنه، قاب‌بندی تصویر و ... 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" (آی‌اس‌سی) را برای اندازه‌گیری میزان شباهت فعالیت‌های مغزی در بین بینندگان مختلف، ارائه کردیم (Hasson et al. 2004). "همبستگی میان سوژه‌ای" به مقایسه دورهٔ زمانی پاسخ‌دهی (Response Time Course) در مناطق مختلف مغز (برای مثال منطقه کوچک سیستم بینایی) در یک بیننده با دورهٔ زمانی پاسخ‌دهی همان منطقه از مغز در بینندگان دیگر می‌پردازد (شکل ۱. ب). از آنجایی‌که همهٔ بینندگان فیلم واحدی را می‌بینند محاسبهٔ منطقه‌محور آی.اس.سی، 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 کرده‌است. (آی‌اس‌سی) در گذشته برای اندازه‌گیری زمانی فرایندهای عصبی، مطالعهٔ مبانی عصبی تفاوت‌های بین‌گروهی، شناخت اجتماعی، حافظه و یادگیری استفاده می‌شده‌است (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 که فیلم‌ها می‌توانند منجر به تشابه دوره‌های زمانی در فعالیت مغزی بین تماشاگران شوند، وجود دارد. اول اینکه بعضی از فیلم‌ها توانایی "کنترل" پاسخ‌های عصبی

مخاطبان را دارند. منظور ما از " کنترل" صرفاً پایایی و قابل پیش‌بینی‌بودن مجموعهٔ حالات عصبی‌ای است که توسط فیلم ایجاد می‌شود و هیچ‌گونه قضاوت اخلاقی یا زیبایی‌شناسانه‌ای پیرامون اینکه آیا شیوه‌های چنین کنترلی مطلوب و پسندیده هستند یا خیر نمی‌کنیم. بر این اساس ممکن است فیلمی فاقد ارزش‌های هنری باشد ولی بتواند پاسخ‌های عصبی مشابهی در بینندگانش ایجاد کند. ثانیاً بر اساس این نظریه که حالات روانی در ارتباط تنگاتنگی با حالات ذهنی هستند (فرضیه‌ای که اغلب عصب‌شناسان و بسیاری از فلاسفه به‌درستی آن اعتقاد دارند) کنترل حالت‌های ذهنی بینندگان درواقع همان کنترل حالت‌های روانی آن‌ها شامل ادراکات، عواطف، تفکرات، نگرش‌ها و ... است (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 بشود.

این مقاله استفاده از روش تحلیل "همبستگی میان‌سوژه‌ای" را برای سنجش تأثیرات رسانه‌های جمعی بر ذهن مخاطبان پیشنهاد می‌دهد. روشی که نتایجی دقیق و عینی ارائه داده و حوزهٔ مطالعات ارتباطی را حد زیادی 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، عاطفی و شناختی سوق می‌دهند. این تسلط شدید بر ذهن بینندگان در مشابهت فعالیت‌های مغزی آنان مشاهده خواهد شد (همبستگی میان‌سوژه‌ای 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 به‌معنای تفاوت بیشتر بین آنهاست (همبستگی میان‌سوژه‌ای پایین). برای مثال، (آی‌اس‌سی) 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، (آی‌اس‌سی) بالا در نواحی مغزی مربوط به فرایندهای عاطفی یا شناختی نیز حاکی از اثرگذاری بالای فیلم در کنترل احساسات یا تفکرات مخاطبان است.

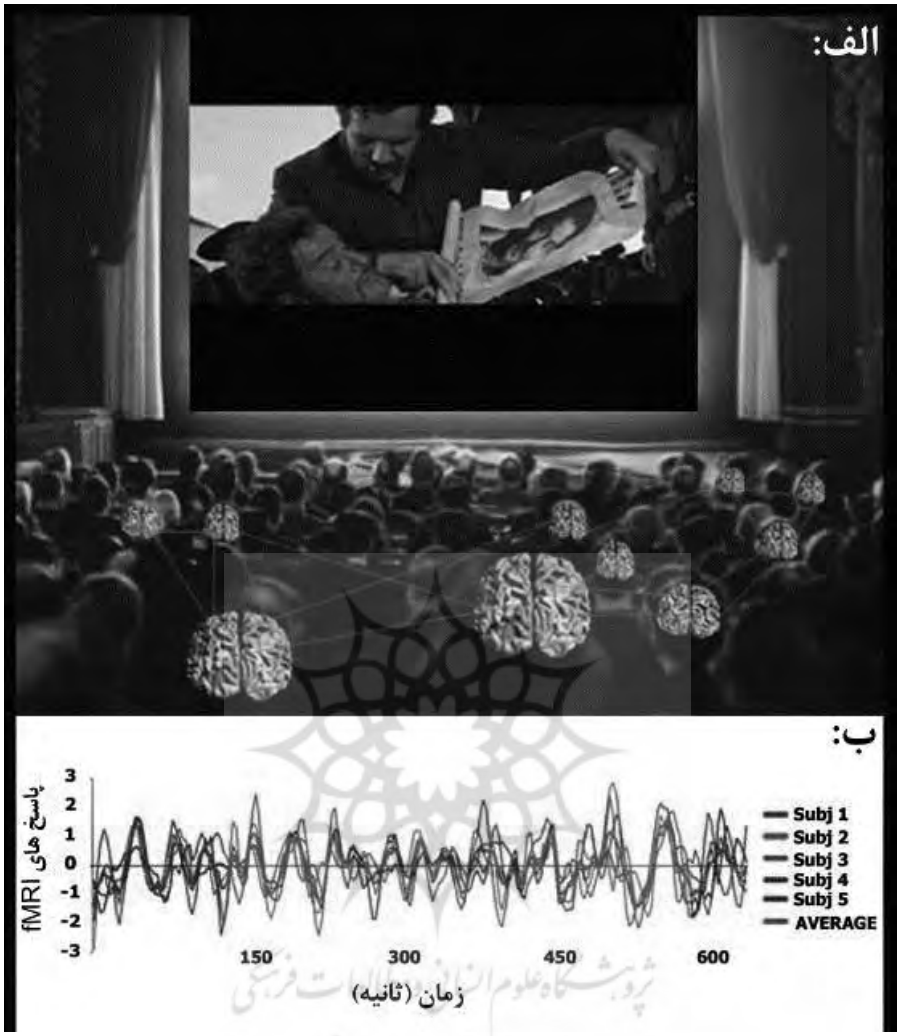
سنجش همبستگی میان‌سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) حین تماشای فیلم

در اولین آزمایشات دربارهٔ فعالیت مغز هنگام تماشای فیلم، از پنج داوطلب شرکت در آزمایش خواستیم ۳۰ دقیقه ابتدایی فیلم "خوب، بد، زشت" (The Good, the Bad and the Ugly) اثر معروف سرجیو لئونی (۱۹٦٦) را درحالی‌که مغزشان توسط دستگاه (اف‌ام‌آرآی) اسکن می‌شد، تماشا کنند (Hasson et al. 2004). داوطلبان در حالی به پشت در دستگاه تصویربرداری (FMRT) دراز می‌کشیدند که تصویر و صدای فیلم توسط رایانه‌ای پخش می‌شد و داوطلبان می‌توانستند از طریق آیینه‌ای که در جلوی چشمانشان تعبیه شده بود تصاویری را که توسط یک

پروژکتور به صفحه‌ای در پشت سرشان تابیده می‌شد، ببینند. صدا را نیز از طریق گوشی‌هایی که در گوش‌هایشان 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 هرلحظه از آزمایش نیز اجازه قطع کردن فیلم و خروج از دستگاه تصویربرداری را داشتند. داده‌های اسکن (اف‌ام‌آرآی) مغز هر بیننده توسط سیستم رایانه‌ای هماهنگ‌کننده‌ای به‌نام تالایریچ (Talairach Coordinate System) پردازش می‌شد. این سیستم هماهنگ‌کنندهٔ مناطق مغزی مشابه در مغز بینندگان مختلف را دقیقاً با یکدیگر مطابقت می‌دهد و اطلاعات ارسالی از مغز بینندگان مختلف را ازنظر مکانی یک‌دست می‌گرداند تا جلوی هرگونه ثبت اشتباه اطلاعات را بگیرد. از این طریق می‌توان دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی را در یک منطقه مشخص از مغز تماشاگران مقایسه کرد. (شکل ۱. ب)

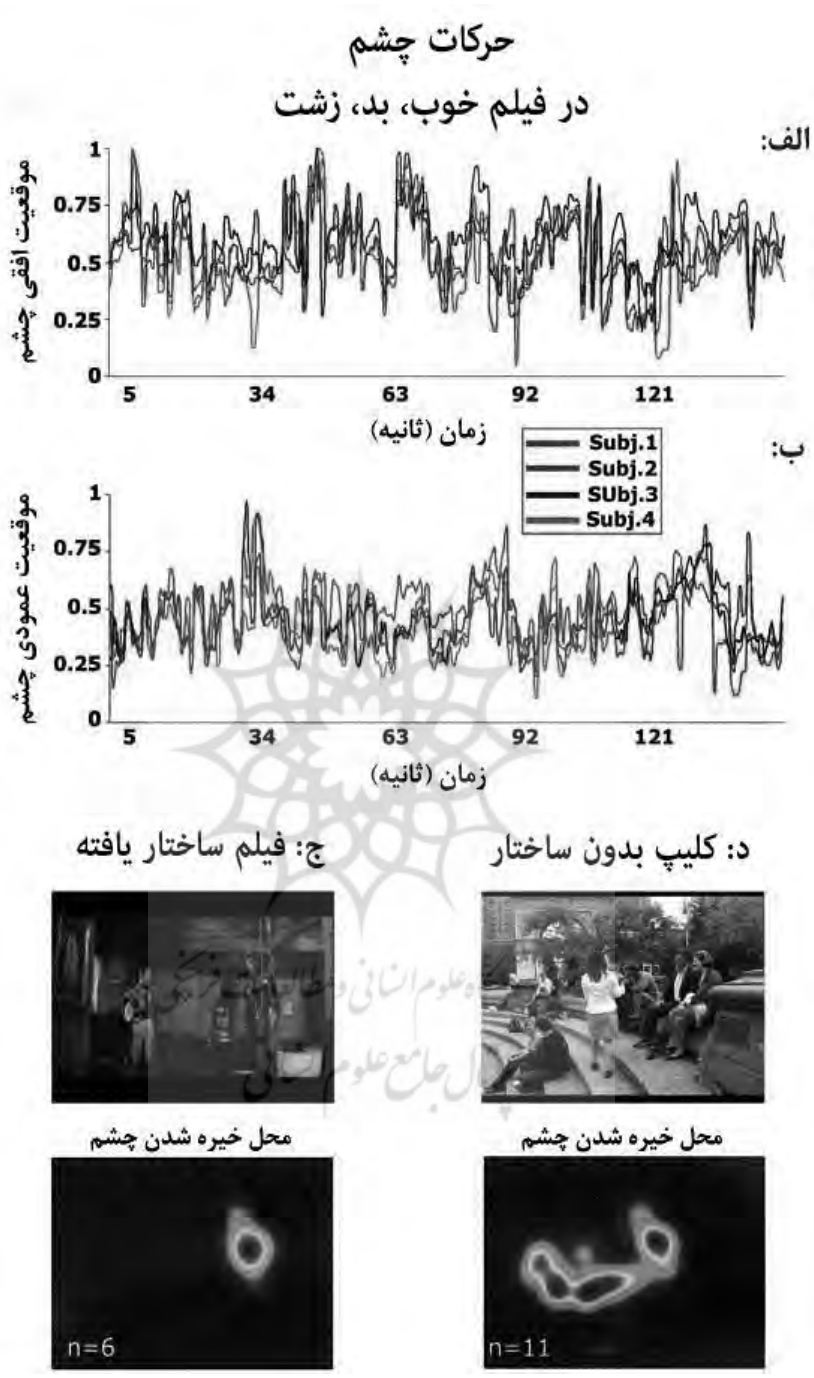
علی‌رغم شرایط به‌ظاهر کنترل نشدهٔ آزمایش (تماشای آزاد) و پیچیدگی ذاتی محرک‌های صوتی و تصویری فیلم، فعالیت‌های مغزی بین بینندگان مختلف مشابه بود. مخصوصاً حدود ٤٥درصد از مناطق مختلف قشر مخ[۲] (Cortex) هنگام تماشای فیلم (آی‌اس‌سی) بالایی را نشان دادند (که ازنظر آماری معنی‌دار بود، $p<0.001$) (شکل ۲. الف). این همبستگی بالا مناطق مختلفی از مغز را شامل می‌شد، مانند مناطق بینایی در لب‌های پس‌سری (Occipital) و گیجگاهی (Temporal) مغز، مناطق شنوایی در شکنج هسچل (Heschl s Gyrus)، مناطق نزدیک شیار جانبی (Lateral Sulcus) که برای توانایی‌های زبانی حیاتی شناخته می‌شود (که نام دیگر آن منطقه ورنیکه (Wernicke s Area) است)، مناطقی از مغز که درگیر عواطف هستند و نواحی چندحسی (Multi-sensory) در لب‌های گیجگاهی و آهیانه‌ای(Parietal). بالا بودن (آی‌اس‌سی) را می‌توان از طریق بررسی دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در هر یک از این مناطق مغزی تأیید کرد. به‌عنوان‌مثال شکل ۲. ب نمودارهای دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی در منطقه بادامی‌شکل چهره (Fusiform Face Area) (منطقه‌ای از مغز که برای شناسایی چهره ضروری است) (Kanwisher, McDermott, and Chun 1997; Kanwisher and Moscovitch 2000) در ۵ بیننده مختلف را نشان می‌دهد. فعالیت این ناحیه از مغز در تمامی بینندگان در دوره‌های زمانی مشابهی حین تماشای فیلم افزایش و کاهش یافته‌است؛ به‌عبارت‌دیگر، فیلم کنترل زیادی بر پاسخ‌های این ناحیه از مغز اعمال کرده که موجب یک دوره زمانی مشابه از فعالیت شده‌است. نمودارهایی مانند نمودار ۲. ب می‌تواند برای مناطق زیادی از مغز نشان داده شود که هر یک از آنها دوره‌های زمانی پاسخ‌دهی مشابهی را در مغز مخاطبان نشان می‌دهند.

این مسئله که فیلم موفق شده‌است پاسخ‌های مشابهی را در مناطق خاصی از مغز بینندگانش ایجاد کند به این معنی است که کارگردان توانسته‌است با استفاده از کلیه ابزارهایی که در اختیار دارد آن منطقه خاص از مغز مخاطبانش را در اختیار بگیرد و سوئیچ‌های مغزی آنها را خاموش و روشن کند.



شکل ۲

علاوه بر بالا بودن (آی‌اس‌سی) در فعالیت‌های مغزی، به این نکته پی بردیم که این فیلم کنترل فراوانی نیز بر رفتار بینندگان اعمال می‌کرد. این کنترل از طریق تعقیب حرکات چشم بینندگان اندازه‌گیری شد (شکل ۳. الف، ۳. ب). علی‌رغم اینکه هیچ دستورالعملی غیر از دراز کشیدن ثابت در دستگاه (ام آر آی) و تماشای فیلم وجود نداشت و بینندگان در نگاه‌کردن 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 (آی‌اس‌سی) فعالیت مغز و موقعیت چشم در ادامه خواهد آمد.


حرکات چشم
در فیلم خوب، بد، زشت
الف:
موقعیت افقی چشم
1
0.75
0.5
0.25
0
5
34
63
92
121
زمان (ثانیه)
ب:
Subj.1
Subj.2
SUbj.3
Subj.4
موقعیت عمودی چشم
1
0.75
0.5
0.25
0
5
34
63
92
121
زمان (ثانیه)
د: کلیپ بدون ساختار
ج: فیلم ساختار یافته
محل خیره شدن چشم
محل خیره شدن چشم
n=11
n=6

شکل ۳

دقت و حساسیت روش همبستگی میان‌سوژه‌ای (آی‌اس‌سی)

آیا همبستگی میان سوژه‌ای بالا در مناطق زیادی 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؟ به‌منظور بررسی جداگانه ابعاد مداخله‌گری که موجب به‌وجود آمدن (آی‌اس‌سی) 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 (آی‌اس‌سی) بین مغز بینندگان هنگامی‌که آن‌ها در تاریکی مطلق قرار داشتند، هیچ‌گونه شباهتی میان فعالیت‌های مغزی‌شان نشان نداد (Hasson et al. 2004). بر همین منوال، نشانی از وجود (آی‌اس‌سی) 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 توسط توالی حوادث خاصی از فیلم ایجاد می‌شود؛ به‌عبارت‌دیگر، در بعضی از موارد مجموعه مشابهی از رخدادها می‌تواند باعث شود که ما (و مغز ما) به شیوهٔ مشابهی پاسخ دهیم (شکل ۲). به‌هرحال در غیاب تحریک بیرونی (مانند حضور در تاریکی) یا هنگامی‌که بینندگان در معرض توالی متفاوتی از حوادث (بخش‌های متفاوتی از یک فیلم خاص) قرار می‌گیرند، مغز هر یک از آنها به‌صورت‌های متفاوتی پاسخ می‌دهد.

ثانیاً ثابت کردیم که (آی‌اس‌سی) به ویژگی‌های هر سکانس خاص فیلم بستگی دارد و مقادیر بالای (آی‌اس‌سی) برای همهٔ انواع تصاویر متحرک به‌دست نمی‌آید. فیلم‌ها حوادث پیچیده‌ای را به تصویر می‌کشند. از یک‌سو، اگر صرف مواجه کردن مخاطبان با توالی مشابهی از حوادث تا حدودی باعث ایجاد پاسخ‌های مشابه در مغز آنها شود؛ ما باید شاهد (آی‌اس‌سی) 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، چراکه هر فردی ممکن است یک موقعیت واحد را به شیوهٔ خاصی ادراک و پردازش کند. اگر مسئله به همین شکل باشد ما باید انتظار داشته باشیم که میزان (آی‌اس‌سی) به‌عنوان تابعی از مقدار کنترلی که یک فیلم بر حالات ذهنی بینندگان خود دارد، تغییر کند و در موقعیت‌های نامحدود زندگی واقعی، آشکارا کمتر باشد. به‌منظور متمایز کردن این دو احتمال، برای بینندگان یک کلیپ ویدئویی ۱۰ دقیقه‌ای، تدوین نشده و تک نما[۳] (One_shot) از کنسرت صبح یکشنبه در پارک واشنگتن در نیویورک پخش کردیم. این کلیپ از زاویه دیدی ثابت فیلم‌برداری شده بود و مردم اجازه داشتند بدون مداخله‌ای از طرف ما به قاب تصویر وارد یا از آن خارج شوند. بدین‌ترتیب در این آزمایش، ما (آی‌اس‌سی) یک حادثه ساختارنیافته از زندگی معمولی را (که بدون استفاده از تکنیک‌های سینمایی مانند حرکات دوربین، کات و نماهای بسته

فیلم‌برداری شده بود) با (آی‌اس‌سی) یک فیلم دقیقاً تدوین‌شده و تأثیرگذار تجاری مقایسه کردیم.

کلیپ ساختارنیافته و تک‌نما، (آی‌اس‌سی) بسیار کمتری در بین بینندگان به نسبت اثر سرجیو لئون "خوب، بد، زشت" به‌وجود آورد. البته (آی‌اس‌سی) در کلیپ ساختار نیافته در بعضی نواحی بینایی و شنوایی و ناحیه‌ای از لب پس‌سری جانبی (Lateral Occipital) که وظیفه شناخت اشیا را دارد، بالا بود؛ اما کلیپ ساختارنیافته به نسبت "خوب، بد، زشت" (آی‌اس‌سی) 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 بازتولید محض و بدون فکر از واقعیت، بدون قصد یا دخالت کارگردانی به‌تنهایی 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 آمده‌است توجه کنید). یافته‌های ما حاکی از این است که دستیابی به کنترلی قدرتمند بر ذهن تماشاگران در خلال یک فیلم در اغلب موارد نیازمند ساختن هدفمند سکانس‌ها از طریق روش‌های زیبایی‌شناسانه است.

ثالثاً نشان دادیم که (آی‌اس‌سی) توانایی تفکیک واکنش مغز نسبت به تصاویر فیلم از واکنش نسبت به صدای آن را دارد. از این گذشته، (آی‌اس‌سی) مناطق چندکاره‌ای را در مغز شناسایی کرد که پردازش‌های شناختی‌ای مستقل از سبک ارائه (دیداری یا شنیداری)، بر عهده داشتند. فیلم‌ها مرکب از زنجیره‌ای از محرک‌های دیداری- شنیداری هستند. به‌منظور تفکیک پاسخ‌های عصبی بینندگان به تصاویر فیلم از پاسخ‌های عصبی آنها به صداها، (آی‌اس‌سی) فیلم خوش‌ساخت و چشم‌نوازی که صدای آن را حذف کرده بودیم ("روشنایی‌های شهر"، ۱۹۳۱، فیلم کلاسیک چارلی چاپلین) را با (آی‌اس‌سی) قسمت خوش‌ساختی از صدای یک کتاب صوتی (*آلیس در سرزمین عجایب*، (Alice in Wonderland) کتاب کلاسیک لوئیس کارول) مقایسه کردیم. نتایج آزمایش حاکی از دقت فوق‌العاده‌ای بود، به‌طوری‌که فعالیت منطقه بینایی قشر مغز در بینندگان هنگام تماشای فیلم بدون صدا همبستگی زیادی از خود نشان داد؛ اما این همبستگی حین شنیدن داستان مشاهده نشد؛ این مسئله پیرامون قشر شنوایی نیز به همین شکل اتفاق افتاد. این مقایسه همچنین مناطق متداخل با (آی‌اس‌سی) بالا را در شیار گیجگاهی فوقانی (Superlor Temporal Sulcus) و منطقه اتصال گیجگاهی- آهیانه‌ای (Temporal_parietal Junction) (TPJ) و قسمتی از شیار درون آهیانه‌ای (Intraparietal Sulcus) (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.

از تک‌نماها تا کنار هم قرار دادن آنها به‌منظور تولید سکانس‌های منسجم فیلم

یک فیلم صرفاً مجموعه 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 ترکیب‌کردن همهٔ این قطعات و تبدیل آنها به یک کل منسجم ضروری است.

برای ارزیابی اثر تدوین (کنار هم قرار دادن 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 بر اساس تعریف تدوینگر آن علامت‌گذاری شدند و سپس نظم این نماهای انفرادی بر اساس سه مقیاس زمانی کوتاه، متوسط و بلند به‌صورت تصادفی به‌هم‌ریخته شد. ما برای این هدف از فیلم‌های چارلی چاپلین ("ماجراجو" (The Adventurer) 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 که دارای سطوح انسجام زمانی گوناگونی بودند تولید کرد. الف. سکانس‌های اصلی و بدون تغییر فیلم که دارای منسجم‌ترین ساختار زمانی بود. ب. سکانس‌های بلند مقیاس زمانی که انسجام زمانی اجزاء تشکیل‌دهنده آن تقریباً حدود ۳۶ ثانیه بود (هر سکانس حدوداً متشکل از ۸ الی 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 الی ٤ نما بود) د. فیلمی با سکانس‌های کوتاه مقیاس زمانی که متشکل از تک نماهای تصادفی بود که طول هر نما به‌طور متوسط ٤ ثانیه بود و بی‌ارتباط با یکدیگر به‌نظر می‌رسیدند.

در ابتدا فیلم اصلی و به‌هم‌نریخته و در مرحله دوم همان فیلم اما به‌صورت به‌هم‌ریخته برای بینندگان نمایش داده شد. این طراحی به ما اجازه داد تا میزان همبستگی پاسخ‌ها را در طی نمایش مجدد فیلم‌ها اندازه‌گیری کنیم.[٤] در آن دسته از نواحی مغز که پاسخ‌ها اساساً به‌وسیله 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 تدوین‌شده بستگی دارد، همبستگی در طی نمایش مجدد باید به مقیاس زمانی تغییرات اعمال‌شده در سکانس‌ها وابسته باشد.

نتایج آزمایش مشخص کرد که تفاوت‌های بین مناطق مغز تابعی از انسجام زمانی سکانس تدوین‌شده هستند. همبستگی هنگام نمایش مجدد در بعضی از نواحی بینایی برای هر یک از

سه فیلمِ به‌هم‌ریخته شده، بالا و شبیه میزان (آی‌اس‌سی) ای بود که توسط فیلم اصلی و بدون تغییر ایجاد شده بود. وجود همبستگی هنگام نمایش 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 ــ 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 الی ٤ نما تشکیل شده بود) باعث ایجاد همبستگی بالا در نواحی دیگری از مغز مانند قشر پس‌سری جانبی (LO)، نواحی پاراهیپوکمپال (Parahippocampal Place Area) (PPA)، منطقه بادامی شکل چهره (FFA)، شیار گیجگاهی فوقانی (STS) و پرکونوس (Precuneus) حین پخش مجدد فیلم‌ها شده بود. اگرچه کارکردهای دقیق این مناطق مغز هنوز تحت تحقیق و بررسی است اما انسجام زمانی متوسط می‌تواند برای پردازش دیداری و شناختی که نیازمند یکپارچه‌سازی اطلاعات حوادث هستند، ضروری باشد. درنهایت 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. اعتقاد بر این است که این نواحی از مغز شامل شیار جانبی (Lateral Sulcus) (LS)، منطقهٔ اتصال گیجگاهی‌ــ آهیانه‌ای (TPJ)، زمینه چشمی پیشانی (Frontal Eye Field) (EEF)، کارکردهای شناختی پیچیده‌تری را اجرا می‌کنند. این انسجام زمانی بلندمدت می‌تواند برای کارکردهای شناختی مرتبط با پردازش فیلم به‌عنوان یک کل ضروری باشد؛ برای مثال، برای استنباط انگیزه‌ها، 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 شناختی هستند. (اطلاعات را در عرض نماها گردآوری می‌کنند و پردازش فیلم به‌عنوان یک کل را بر عهده دارند) اما این تدوین مجدد اثر کمی بر پاسخ‌ها در نواحی حسی مغز (که اطلاعات را به‌صورت آنی و در طول نماهای انفرادی پردازش می‌کنند) دارد.

توجه و حرکات چشم

تا چه اندازه میزان همبستگی میان سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) فعالیت مغز به موفقیت فیلم‌ساز در کنترل کردن آنچه 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 (Attentional Mechanism) برای انتخاب آنچه به‌نظر 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) به‌منظور کنترل میزان برجستگی

موقعیت‌های خاص در هر نما و متعاقباً کنترل توجه بینندگان و حرکات چشم آنها بهره می‌برند. ایدهٔ قاب‌بندی واقعیت در سینما، متضمن اقدامات شمول و استثناست که هدف از آنها هدایت نگاه و توجه بینندگان به شیوه‌ای از پیش تعیین و کنترل شده‌است.

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 شده‌است، علی‌رغم چینش مکانی پیچیده صحنه، نگاه همهٔ بینندگان به کارهای بازیگر اصلی در سمت راست قاب تصویر هدایت شده بود؛ اما این قضیه برای کلیپ تک نمای پارک واشنگتن اسکوئر که در آن توجه بینندگان توسط فیلم‌ساز هدایت نشده بود، صدق نمی‌کرد. بررسی حرکات چشم بینندگان حین تماشای کلیپ تک‌نمای ساختارنیافته مشخص کرد که بینندگان اشیای متفاوتی را در هرلحظه برای توجه‌کردن، انتخاب می‌کردند (برای مشاهده 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 زیاد تفاسیر بینندگان از یک صحنه خاص همراه باشد که آن‌هم به‌نوبهٔ خود امکان دارد به افزایش تنوع تفاسیر از صحنه‌های بعدی منجر شود؛ بنابراین، ارزیابی صحنه‌به‌صحنه سکانس‌های یک فیلم بر اساس میزان کنترل حرکات چشم بینندگان می‌تواند برای فیلم‌سازان حائز اهمیت باشد.

هرچند ثبت حرکات چشم بینندگان حین تماشای فیلم بسیار راهگشاست اما به‌تنهایی برای تعیین میزان کنترلی که یک فیلم بر پاسخ‌های احساسی و شناختی مخاطبانش اعمال می‌کند، کافی نیست. برای اثبات این مسئله، حرکات چشم و فعالیت مغز بینندگان را به‌صورت 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 ٤ در اثر هاسون، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). میزان فعالیت منطقه بینایی قشر مغز نیز برای پخش رو به جلو و رو به عقب فیلم‌ها به مقدار زیادی 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 هاسون، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). شباهت حرکات چشم در پخش رو به جلو و رو به عقب فیلم‌ها به میزان قابل‌مقایسه‌ای از درگیری اشاره می‌کند که می‌تواند نگرانی‌های بالقوه درباره اینکه همبستگی کمتر فعالیت‌های مغز حین پخش رو به عقب فیلم به دلیل توجه کمتر بینندگان به آن است را کاهش دهد. بااین‌حال، نتایج سنجشی که از بینندگان پس از پخش رو به عقب فیلم‌ها از طریق توزیع پرسشنامه انجام شد، حاکی از اثری شگرف بر میزان قابل‌فهم بودن

فیلم‌ها بود (به شکل تکمیلی ٤ در اثر هاسون، یانگ و دیگران، ۲۰۰۸ مراجعه کنید). بینندگان در پاسخ به این پرسش‌نامه نه‌تنها در تلخیص داستان فیلم و تعیین انگیزه شخصیت‌ها اشتباه کردند بلکه تنوع فراوانی نیز در پاسخ‌هایشان وجود داشت. گوناگونی زیاد 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 اگرچه جلب‌توجه همه مخاطبان به‌سوی اشیا یا حوادث مشابهی در هرلحظه لازم است اما 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 یک بیننده خاص) می‌تواند اطلاعات تکمیلی‌ای را برای سنجش میزان اثرگذاری شناختی و احساسی یک فیلم فراهم کند که بررسی حرکات چشم از فراهم کردن آن عاجز است.

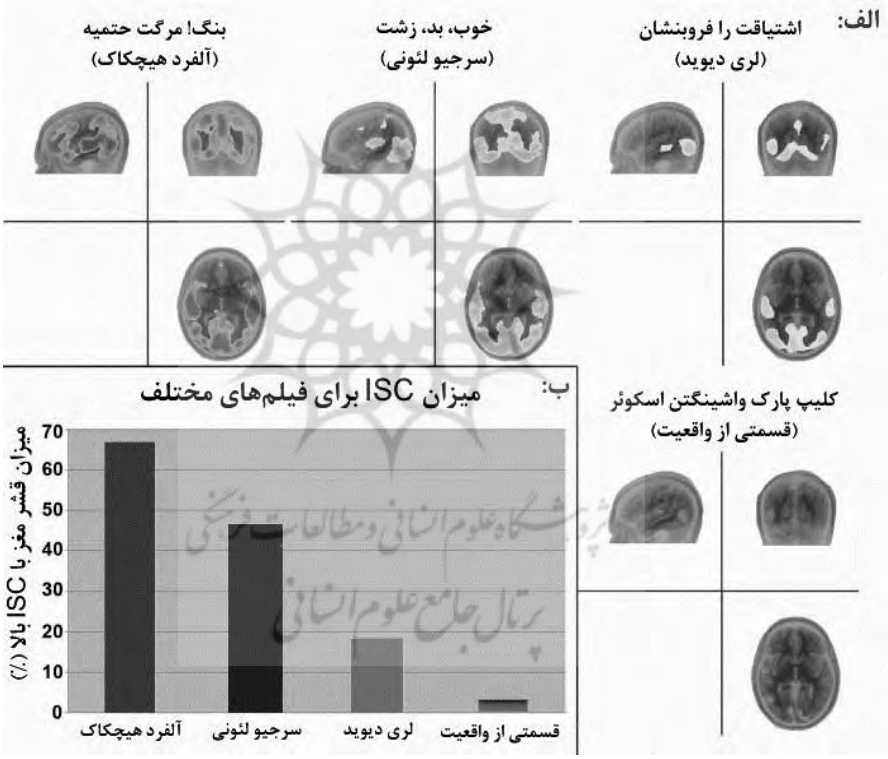
قدرت درگیرسازی جمعی

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

به‌عنوان نخستین گام برای آزمون توانایی روش (آی‌اس‌سی) در ارزشیابی انواع مختلف فیلم ما همبستگی میان سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) به‌دست‌آمده از فیلم "خوب، بد، زشت" اثر سرجیو لئون (۱۹٦٦) را با (آی‌اس‌سی) به‌دست‌آمده از دو قسمت از دو سریال تلویزیونی، یک قسمت از "آلفرد هیچکاک تقدیم می‌کند" (بنگ! مرگت حتمیه (Bang! You re Dead)، ۱۹٦۱، به کارگردانی آلفرد هیچکاک) و یک قسمت از " اشتیاقت را فروبنشان" (Curb Your Enthusiasm) اثر لری دیوید (۲۰۰۰) مقایسه کردیم. به‌عنوان یک نقطه اتکا این نتایج را با نتایجی که از کلیپ تک‌نمای پارک واشنگتن اسکوئر به‌دست آورده بودیم نیز مقایسه کردیم. اندازه‌گیری‌های (اف‌ام‌آرآی) برای هر چهار فیلم به‌وسیلهٔ تجهیزات و از طریق فرایندهای ثابتی به‌دست آمد. اهمیت این مورد بدین خاطر است که کیفیت اندازه‌گیری‌های (اف‌ام‌آرآی) (میزان اختلالات و تفاوت‌هایی که ربطی با فعالیت مغز ندارند) به چگونگی جمع‌آوری داده‌ها (برای مثال قدرت میدان مغناطیسی دستگاه تصویربرداری (ام‌آرآی) بستگی دارد و اندازه‌گیری با کیفیت کمتر (پر اختلال‌تر) به‌وضوح به (آی‌اس‌سی) کمتری منجر می‌شود. اگرچه نخستین انتشار نتایج (آی‌اس‌سی) فیلم سرجیو لئون (Hasson et al. 2004) بر پایهٔ اندازه‌گیری‌هایی با نوع دیگری از دستگاه تصویربرداری (ام آر آی) بود، اما ما این آزمایش را برای استفاده در این مقاله دوباره اجرا کردیم تا مقایسه منصفانه‌ای بین این فیلم و دیگر فیلم‌ها داشته باشیم. علاوه بر این ازآنجایی‌که زمان فیلم‌ها متفاوت بود و احتمال داشت نتایج آماری میزان همبستگی‌ها به مدت

زمان فیلم‌ها بستگی داشته باشد، برای انجام مقایسه‌ای دقیق ما اندازه‌گیری‌های (افام‌آرآی) را تنها برای ۱۰ دقیقه از زمان کامل پاسخ‌دهی به هر یک از فیلم‌ها استخراج کردیم.

مقدار (آی‌اس‌سی) هر چهار فیلم متفاوت بود (شکل ٤. الف). درصدی از قشر مغز که (آی‌اس‌سی) بالایی را نشان می‌دهد، می‌تواند مقیاسی برای میزان اثرگذاری کلی یا قدرت درگیرسازی جمعی هر فیلم در ایجاد پاسخ‌های مشابه بین بینندگان فراهم کند (شکل ٤. ب). قسمت هیچکاک در بالغ بر ٦٥درصد از قشر مغز، پاسخ‌های مشابهی را در همه مخاطبان ایجاد کرد که نشانه میزان بالای کنترل این فیلم خاص بر ذهن بینندگان است. مناطق با (آی‌اس‌سی) بالا برای "خوب، بد، زشت" نیز گسترده (٤٥درصد) اما برای "اشتیاقت را فروبنشان" بسیار کمتر (۱۸درصد) بود؛ و درنهایت، همان‌طور که در بالا اشاره شد، کلیپ ساختارنیافته از واقعیت، (آی‌اس‌سی) بالا را تنها در بخش‌های کوچکی از قشر مغز (کمتر از ۵درصد) به‌وجود آورد.



شکل ٤

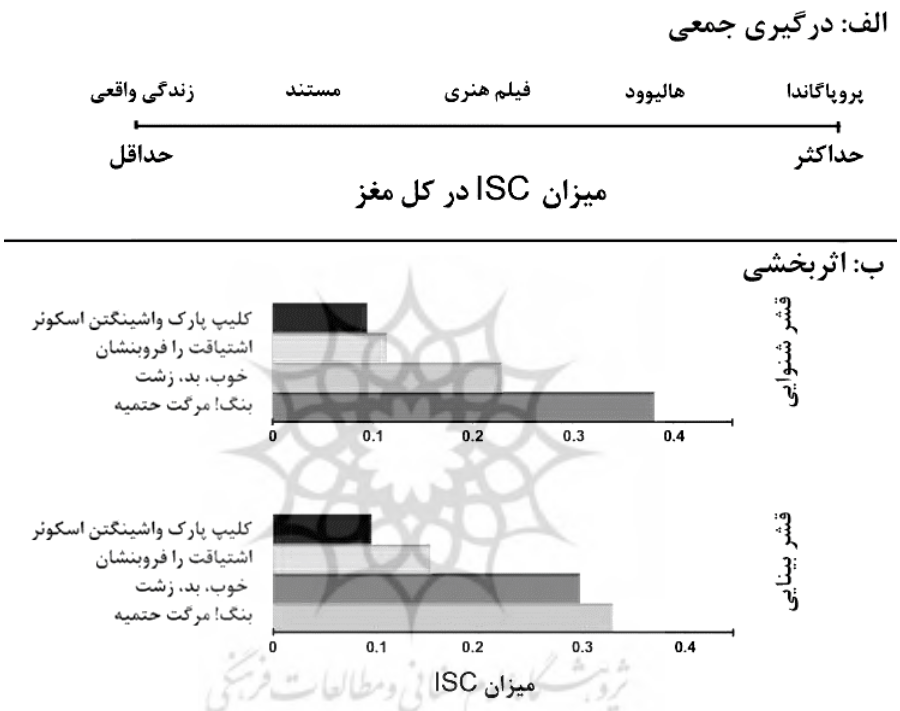
از نقطه‌نظر مطالعات سینمایی، انتخاب این چهار فیلم ممکن است دلخواهانه و بی‌ارتباط به نظر آید. (اما در پاسخ باید گفت که) داده‌ها از چندین آزمایش عصب‌شناسی شناختی مستقل جمع‌آوری شده‌اند و دلایل انتخاب هر فیلم برای هر یک از آن آزمایش‌ها در جای دیگری مطرح شده‌است (Furman et al. 2007; Golland et al. 2007; Hasson, Yang et al. 2008;

(Hasson, Furman et al. 2008; Hasson and Malach 2006; Hasson et al. 2004). با این وصف، ما مؤکداً معتقدیم که این چهار فیلم در میزان کنترل زیبایی‌شناسانه با یکدیگر متفاوت‌اند؛ ضمن اینکه این نتایج اولیه دربردارنده بعضی از مفاهیم حائز اهمیت برای نظریات سینمایی و فیلم‌سازان است که در ادامه خواهد آمد. علاوه بر این، یکی از اهداف این مقاله معرفی یک پارادایم مبتنی بر عصب‌شناسی برای پژوهشگران حوزهٔ مطالعات سینمایی است تا تحقیقات عمیق‌تری را پیرامون رابطه فیلم و عصب‌شناسی شناختی آغاز کنند.

این واقعیت که هیچکاک قادر بود پاسخ‌های مناطق بسیار متفاوت مغز مخاطبان را هماهنگ و درآن‌واحد 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 دانش 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 به‌دنبال کنترل یا تحریف آن هستند، فراهم می‌کنند. آندره بازن نظریه‌پرداز و منتقد فیلم هنگامی‌که پیرامون سینمای مصوت پس از جنگ جهانی دوم می‌نوشت، تفکیک سنّتی‌ای 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 (24 :1967). بازن با رویکرد ایدئولوژیکی و اخلاقی، بی‌اعتمادی خود نسبت به کنار هم چیدن بسیار کنترل‌شده تصاویر در تدوین را چنین بیان کرد: هر چه جنبه‌های زیبایی‌شناسانه کنترل‌شده‌تر باشد فیلم‌ها بیشتر ذهن مخاطبان را با پیامی صریح دستکاری می‌کنند (مانند مونتاژ روسی(Russian montage)، اکسپرسیونیسم آلمانی (German Expressionism). از طرف دیگر فیلم‌هایی که از برداشت‌های طولانی و پیوسته، فوکوس‌های عمیق، ترکیب‌بندی با فضاهای متعدد یا دیگر قواعد فیلم‌های واقع‌گرا بهره می‌جویند، چندمعنایی آزادانه‌ای در تصاویر ایجاد می‌کنند و مخاطبان را به‌سوی نتیجه‌گیری‌های فردی دعوت می‌کنند. در طی سالیان متمادی در مطالعات سینما، تفاوت قائل‌شدن بین فیلم‌سازان بازنی (برای مثال کارگردانانی از سینمای هنری اروپا (European Art Cinema) و نئورئالیسم ایتالیایی (Italian neo-Realism) که سعی می‌کنند نوعی ابهام را در تصاویر حفظ کنند و فرصت تفاسیر متعدد را فراهم آورند با 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، رایج شده‌است. 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)

(The American Direct Cinema filmmakers) درحالی‌که عده‌ای دیگر از ابزارهای داستان‌سرایی غیرواقعی برای نمایشی کردن و انتقال پیام خود به حداکثر مخاطبان ممکن بهره می‌جویند (مانند مستندهای مایکل مور). بدین ترتیب، اگرچه (آی‌اس‌سی) نمی‌تواند قضاوت زیبایی‌شناسانه‌ای درباره مناسب بودن سبک سینمایی اتخاذشده داشته باشد، اما می‌تواند به‌عنوان یک سنجه علمی عینی برای ارزیابی تأثیر سبک‌های مختلف فیلم‌سازی بر مغز به‌کار رود و بدین‌وسیله ادعاهای نظری درباره آنها را با سند و مدرک اثبات کند.



شکل ۵

بررسی دو انتهای یک طیف که در آن فیلم‌ها حداکثر یا حداقل کنترل را بر ذهن مخاطبان اعمال می‌کنند، می‌تواند راهگشا باشد (شکل ۵. الف). در یک سر طیف فیلم‌هایی قرار دارند که توسط فیلم‌سازان، کاملاً و به‌صورت عمدی غیرساختار یافته تولید می‌شوند. این‌گونه فیلم‌ها در معرض خطر بی‌معنی و غیرجذاب محسوب‌شدن توسط اغلب تماشاگران قرار دارند. قطعاً، تصمیمات سنجیده اتخاذشده توسط فیلم‌ساز به‌منظور بازآرایی واقعیت به شیوه‌ای خاص، هنر فیلم‌سازی را از یک فعالیت مکانیکی صرف به‌منظور انعکاس واقعیت، متفاوت می‌کند. گذشته از این می‌توان حدس زد که بخشی از قدرت مسحورکننده فیلم‌ها از توانایی آنها در به دست گرفتن کنترل ذهن مخاطبان نشئت می‌گیرد و مخاطبان نیز اغلب به‌دنبال چنین تسلطی بوده و از

آن لذت می‌برند، چراکه این تسلط به آنها اجازه می‌دهد تا عمیقاً در فیلم مستغرق (و ازنظر 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 دست‌دادن تسلط بر مخاطبان، به فیلم‌هایی بسیار ساده و اغراق‌آمیز تبدیل می‌شوند، مشاهده کرد. این فیلم‌ها به‌عبارت ساده «بیش‌ازحد توضیح می‌دهند.» نهایتاً، در افراطی‌ترین حالت، امکان دستیابی به تسلط شدید بر ذهن مخاطبان می‌تواند برای ایجاد شکلی غیراخلاقی از پروپاگاندا (Propaganda) یا شستشوی مغزی (Brainwash) استفاده شود.

ارتقا، بهبود و توسعهٔ این روش

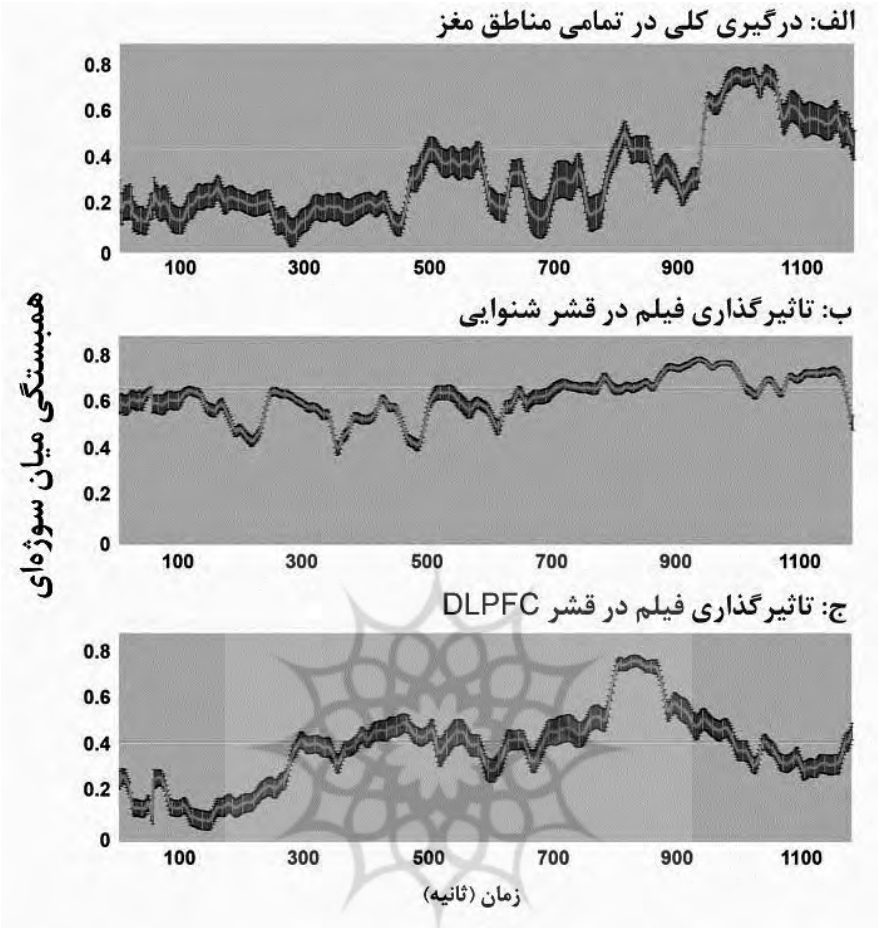
تمایز قائل‌شدن بین میزان پردازشی که برای تجزیه و تحلیل یک محرک وارده اختصاص می‌یابد با اثری که بر روی بینندگان می‌گذارد، حائز اهمیت است. این یافته که بعضی از فیلم‌ها (آی‌اس‌سی) پایینی دارند لزوماً به این معنی نیست که بینندگان به اتفاقات این فیلم‌ها توجه نکرده یا به آنها جذب نشده‌اند. (آی‌اس‌سی) صرفاً توانایی فیلم‌ساز در ایجاد پاسخ‌های مشابه در همهٔ بینندگان را اندازه‌گیری می‌کند. فعالیت مغزی مشابه در میان تماشاگران (همبستگی میان سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) بالا) را می‌توان به‌عنوان نشانه‌ای قلمداد کرد از اینکه همهٔ بینندگان، فیلم را به شیوه‌ای مشابه ادراک و پردازش می‌کنند. گوناگونی فعالیت‌های مغزی بینندگان (همبستگی میان‌سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) پایین) می‌تواند ناشی از درگیری کمتر در پردازش اطلاعات وارده (برای مثال حالتی از در رؤیا به‌سر بردن) 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 زیادی از سوی تماشاگران بوده و از آنجایی که احتمال می‌رود تک‌تک بینندگان پاسخ‌های بسیار متفاوتی به یک محتوای واحد شدیداً درگیرکننده دهند، ممکن است منجر به (آی‌اس‌سی) پایین شود.

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 سامانه‌های احساسی مغز را درگیر خواهد کرد، درحالی‌که یک فیلم متفکرانه احتمالاً بیشتر نواحی قشری پیش پیشانی (Prefrontal Cortex) را درگیر می‌کند. حتی در طول یک فیلم واحد نیز پردازش صحنه‌های متفاوت می‌تواند بر فعالیت نواحی مختلف مغز استوار باشد. این نکته استفاده پالوده‌تر تجزیه و تحلیل (آی‌اس‌سی) را می‌طلبد. به‌طور خاص (آی‌اس‌سی) می‌تواند برای سنجش میزان تأثیر یک سکانس از فیلم و به‌صورت جداگانه، برای هر یک از مناطق مختلف مغز استفاده شود. برای مثال، در نمودار ۵. ب، (آی‌اس‌سی) جداگانه نواحی بینایی و شنوایی در فیلم‌های مختلف ترسیم شده‌است. این نوع تجزیه و تحلیل می‌تواند اطلاعاتی را برای پژوهشگر یا فیلم‌ساز دربارهٔ تأثیر ابعاد مختلف فیلم بر نواحی گوناگون مغز فراهم کند. برای مثالی دیگر، نتایجی که در بالا

شرح داده شد، نشان می‌دهند که میزان فعالیت در بعضی از نواحی بینایی تنها تحت‌تأثیر محتوای نماهای تکی، صرف‌نظر از تدوین یا توالی زمانی آن‌ها قرار دارد. بنابراین سنجش (آی‌اس‌سی) در این مناطق مغز بیشتر قدرت یک تصویر برای ایجاد پاسخ‌های مشابه در بین بینندگان را می‌سنجد؛ اما چیزی راجع به تأثیر کنارهم‌گذاری نماها نمی‌گوید.

اطلاعات بیشتر دربارهٔ درگیری مخاطبان را می‌توان از طریق محاسبه جداگانه (آی‌اس‌سی) برای صحنه‌های متفاوت یک فیلم به‌دست آورد. برای مثال، شکل ٦. الف، (آی‌اس‌سی) را برای یک بخش دو دقیقه‌ای از فیلم تلویزیونی هیچکاک نشان می‌دهد. این کار نوعی سنجش پویا و لحظه‌به‌لحظه از میزان درگیری در طول فیلم فراهم می‌کند. در این مثال، (آی‌اس‌سی) به‌صورت عمده‌ای نزدیک به پایان فیلم افزایش می‌یابد که با نقاط اوج فیلم تطابق دارد. چنین سنجش لحظه‌به‌لحظه‌ای، یک ابزار تدوین عصب‌محور جدید برای ارزیابی تأثیر آن‌به‌آن 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 (آی‌اس‌سی) در سراسر زمان فیلم می‌تواند اطلاعاتی پیرامون میزان درگیری در هر یک از صحنه‌ها یا تسلسلی از صحنه‌ها برای فیلم‌سازان فراهم کند. مشاهده کاهشی ناخواسته در شباهت پاسخ‌های مغزی در بین بینندگان در لحظه‌ای خاص از فیلم می‌تواند نشانه‌ای از نیاز به تدوین دقیق‌تر صحنه به‌منظور دستیابی به اثر مطلوب، باشد.

تغییرات طی زمان (آی‌اس‌سی) را می‌توان با سنجش جداگانه آن برای هر یک از مناطق مختلف مغز دقیق‌تر کرد. شکل‌های ٦. الف و ٦. ب، (آی‌اس‌سی) را در طول زمان برای فیلم هیچکاک در دو منطقه از مغز، قشر شنوایی اولیه (Early Auditory Cortex) و قشر پیش پیشانی خلفی جانبی (Dorsolateral Prefrontal Cortex) (منطقه‌ای از مغز که در کارکردهای شناختی برتر درگیر است) نشان می‌دهد. (آی‌اس‌سی) در قشر شنوایی در سراسر فیلم بالا بوده (با مقدار میانگین ۰/٦۷) که تأثیرگذاری صدای این فیلم را در ایجاد پاسخ‌های مشابه مغزی در بین بینندگان در سراسر زمان فیلم نشان می‌دهد. ولی بالعکس، (آی‌اس‌سی) در قشر پیش پیشانی خلفی جانبی نسبتاً پایین بوده (با مقدار میانگین ۰/۲٤) اما بعد از گذشت حدود دو سوم از زمان فیلم در یک محدوده زمانی دو دقیقه‌ای (بین ثانیه‌های ۷٦۰ تا ۹۰۰ در شکل ٦. ج) به‌طور قابل‌توجهی (بیش از ۰/٤۸) افزایش یافته‌است. توصیف پردازش عصبی مرتبط با چنین افزایشی در (آی‌اس‌سی) این ناحیه از مغز به تحقیقات بیشتری نیازمند است که می‌تواند به فهم بهتری از کارکرد این منطقه از مغز منجر شود. این امر به‌نوبه خود می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای آن دسته از فیلم‌سازانی که مایلند به تأثیر خاصی بر روی مخاطبان دست یابند، فراهم کند.



شکل ٦

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 شده‌است؛ بنابراین نتایج ما بیانگر شباهتی متوسط در بین این گروه ناهمگن است. با علم به اینکه همهٔ این بینندگان بخشی از یک گروه سنی مشابه بوده و همگی فیلم‌بین‌های حرفه‌ای هستند و روی‌هم‌رفته باید این مجموعه خاص از فیلم‌ها را به شیوه مشابهی ادراک و تفسیر کنند، چنین شباهتی بین آنها انتظار می‌رفت. این یافته با یک دیدگاه فلسفی برون‌گرایان (Externalist) همخوانی و مطابقت دارد؛ دیدگاهی که بر نقش محوری‌ای که محیط بیرونی در شکل دادن به تفکرات، نیات و رفتار ما در موقعیت‌های متفاوت بازی می‌کند، تأکید دارد و این ادعا که حالات ذهنی، نشان‌دهندهٔ «خصوصیات فردی ذاتی در

زندگی روانی» است، رد می‌کند (Vygotsky 1962 [1934]; Wittgenstein 1951). به‌هرحال علاوه بر این شباهت‌ها، انتظار می‌رود که تأثیرات یک فیلم معین در بین افراد و گروه‌های مختلف، متفاوت باشد. تماشاگران گوناگون ممکن است یک وضعیت مشابه را به‌صورت متنوع و گاه متضاد، ادراک و تفسیر کنند. بررسی همبستگی میان سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) فعالیت مغز همچنین می‌تواند به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری تفاوت‌های نظام‌مند در چگونگی پاسخ‌دهی گروه‌های مختلفی از افراد (که بر اساس سن، جنسیت، نژاد، سابقه فرهنگی و غیره تعریف شده‌اند) به یک فیلم معین استفاده شود. سنجش (آی‌اس‌سی) در گروه‌های فرهنگی مختلف می‌تواند به ما امکان مطالعه مبانی عصبی مرتبط با تفاوت‌های بین‌فرهنگی را بدهد. علاوه بر این امکان سنجش میزان تأثیرگذاری یک فیلم بر گروه‌های هدف متفاوت را نیز فراهم می‌نماید.

نتیجه‌گیری

در این مقاله به معرفی پارادایمی جدید (همبستگی میان سوژه‌ای (آی‌اس‌سی) از فعالیت مغز) برای سنجش اثر فیلم‌ها بر ذهن تماشاگران پرداختیم. این پارادایم می‌تواند مسیری را به‌سوی یک رویکرد تحقیقاتی نوآورانه که می‌توانیم آن را "سینماپژوهی عصب‌شناسانه" (Neurocinematic Study) 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 (آی‌اس‌سی) می‌تواند از طریق فراهم‌کردن نوعی سنجش کمّی عصب‌شناسانه از میزان درگیری بینندگان با یک فیلم، هم برای نظریه‌پردازان فیلم و هم برای خود صنعت سینما مفید باشد. (آی‌اس‌سی) تنها نمونه‌ای از یک روند روبه رشد در حوزهٔ عصب‌شناسی به‌منظور مطالعه مغز انسان تحت شرایط طبیعی‌تر و واقعی‌تر 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 مطالعه ابعاد مختلف فیلم و فیلم‌سازی برای رشته در حال ظهور "سینماپژوهی عصب‌شناسانه" فراهم کنند.

البته باید خاطرنشان کرد که رویکرد شناخت‌گرا (Cognitivist) به فیلم به‌هیچ‌وجه یک مسیر نظری جدید برای مطالعات سینما نیست. درواقع، این رویکرد از دهه ۱۹۸۰ به‌عنوان یک روش اصلی در تحقیقات مطرح بوده‌است. پژوهشگران فیلم از قبیل گریگوری کوریه، توربن گرودال، ترور پونچ دیوید بوردول، نوئل کرل و مورای اسمیت مطالب گسترده‌ای در خصوص ادراک، شناسایی، تفسیر و فهم فیلم از طریق شناخت فرایندهای ذهنی انسان به رشته تحریر درآورده‌اند. ما معتقدیم همان‌طور که عصب‌شناسی کمک‌های زیادی به روان‌شناسی شناختی و

اجتماعی کرده‌است، تجزیه و تحلیل (آی‌اس‌سی) نیز می‌تواند به جنبش شناخت‌گرا در نظریه فیلم کمک کند.

مانند هر نوآوری دیگری، در این مطالعات جدید نیز باید با احتیاط پیش رفت. روش (آی‌اس‌سی) شیوهٔ 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 (آی‌اس‌سی) 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 دراین‌باره طراحی نشده بلکه برای سنجش اثر فیلمی معین بر گروه‌های هدف مختلف طراحی شده‌است؛ بنابراین، ارزیابی انتقادی هر فیلم خارج از حوزه این تحقیق است و بر عهده مخاطبان و منتقدان فیلم باقی می‌ماند. علاوه بر این، داده‌های اولیه‌ای که در اینجا ارائه شد مطمئناً سؤال‌های بی‌شماری ایجاد خواهد کرد که نیازمند آزمایش‌های جدید است. ما پیش‌بینی می‌کنیم که بررسی نظام‌مندتر پاسخ‌های مناطق مختلف مغز افراد گروه‌های هدف به انواع مختلف فیلم، پرتو جدیدی بر مطالعات در حال رشد ذهن و سینما افکند.

پی‌نوشت‌ها

۱. براساس یافته‌های محققان عصب‌شناس مغز کارکردی منطقه‌ای دارد و هر کدام از مناطق مختلف مغز (به‌خصوص 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 روزبه‌روز در حال تکمیل‌کردن آن هستند.

۲. پوسته چروک‌خورده مغز.

۳. فیلم‌برداری مداوم بدون کات.

٤. برای مشاهده جزئیات تجزیه و تحلیل و به منظور مقایسه مستقیم این جزئیات با تجزیه و تحلیل (آی‌اس‌سی) ای که در بالا توصیف شد به اثر هاسون، یانگ و دیگران (۲۰۰۸) مراجعه کنید.

منابع

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. 2004b. Functional Brain Mapping During Free Viewing of Natural Scenes. *Human Brain Mapping* 21 (2).

Baudry, Jean-Louis. [1970] 1974. Ideological Effects of the Basic Cinematographic Apparatus. *Film Quarterly* 28 (2).

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).

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).

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. 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).
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).
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).
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).
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.
Hasson, Uri, Yuval Nir, Ifat Levy, Galit Fuhrmann, and Rafael Malach. 2004. Intersubject Synchronization of Cortical Activity During Natural Vision. *Science* 303 (5664).
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).
Heeger, David J., and David Ress. 2002. What Does fMRI Tell Us About Neuronal Activity? *Nat Rev Neuroscience* 3 (2).
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).
Kanwisher, Nancy, and Morris Moscovitch. 2000. The Cognitive Neuroscience of Face Processing: An Introduction. *Cognitive Neuropsychology* 17 (1˚3).
Kawabata, Hideaki, and Semir Zeki. 2004. Neural Correlates of Beauty. *J Neurophysiology* 91 (4).
Kim, Chai-Youn, and Randolph Blake. 2007. Brain Activity Accompanying Perception of Implied Motion in Abstract Paintings. *Spatial Vision* 20 (6).
Konigsberg, Ira. 2007. Film Theory and the New Science. *Projections:The Journal for Movies and Mind* 1 (1).
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).
Ramachandran, V. S., and William Hirstein. 1999. The Science of Art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience. *Journal of Consciousness Studies* 6 (6˚7).
Spiers, Hugo J., and Eleanor A. Maguire. 2007a. Decoding Human Brain Activity During Real-World Experiences. *Trends in Cognitive Science* 11 (8).
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).
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).
Zeki, Semir. 1998. Art and the Brain. *Daedalus: Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 127 (2).
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