



جواد سلیمی

# رازگیره‌ها ۲

شماره ۱۰۰  
گازده علوم انسانی و معارف اسلامی  
پایه ۱۰۰  
مجله علمی جامع علوم انسانی



## چگونه فیلم ساخته شد

مقدمات انجام شد، نوشته ۴۰/۰۰۰ کلمه‌ای با ۲۴۰۰ ساعت کار روی آن، به فیلمنامه تبدیل شد. فیلمبرداری چهار ماه و نیم طول کشید و برای تهیه ۲۰۵ تمهید سینمایی، یک سال و نیم وقت صرف شد و فیلم پس از چهار سال و هزینه کردن ۱۰ میلیون و ۵۰۰ هزار دلار، آماده نمایش گردید. فعالیتهای تهیه این فیلم به حدی کامل بود که چهار نفر فقط برای هدایت گروه ۱۰۶ نفری سازندگان آن فیلم انتخاب شده بودند.

کوبریک درباره مسائل تکنیکی فیلم می‌گوید: «ما حساب کردیم که در فیلم، ۲۰۵ تمهید سینمایی وجود دارد و برای به وجود آمدن هر کدام از این نماهای تمهیدی، به طور متوسط ده مرحله مهم مورد نیاز می‌باشد. من مرحله مهم را به عنوان مرحله‌ای تعریف می‌کنم که در آن، صحنه به وسیله تکنیسینهای دیگر یا دایره دیگری ارائه می‌شود. برای پیگیری این مراحل از یک

پس از تهیه فیلم دکتر استرنج لاول، کوبریک خود را علاقه‌مند به فرضیه «امکان زندگی در کهکشان» یافت و درصدد برآمد که قدرت تکنیکی خود را در نشان دادن چنین امکانی روی پرده سینما آزموده و فیلمی بسازد که نه تنها از نظر دید تماشاگر جالب باشد، بلکه تا آنجایی که ممکن است نزدیک به حقیقت بوده، تمام نکات علمی را دربرداشته و از هنر زیبا و مدرن فیلمبرداری نیز برخوردار باشد.

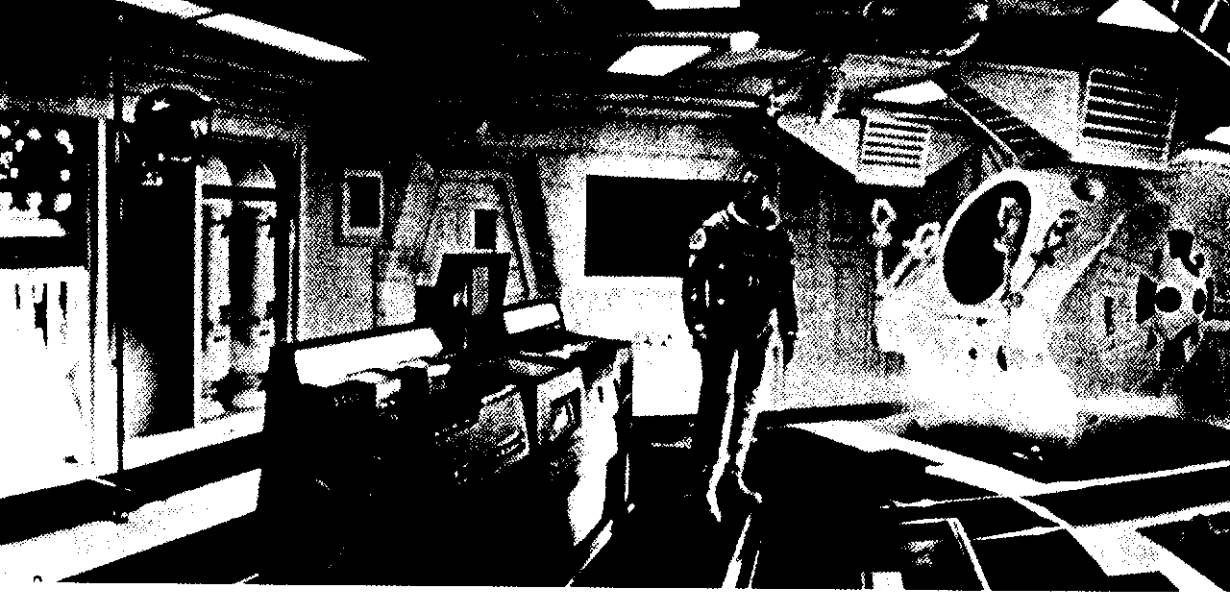
ابتدا کوبریک و کلارک گزارشهای تکنیکی ناسا و عکسهای مربوط به فضا را مطالعه کرده و سپس با تکنیسینها و مهندسان بیش از هفتاد شرکت درگیر با مسائل فضایی، مشورت نمودند تا کاملاً بدانند در فضا، ارتباطات چگونه انجام خواهند گرفت، ایستگاههای فضایی چگونه خواهند بود و لباسهای فضایی در سی سال آینده چگونه طرحریزی خواهند شد. وقتی این

«اتاق عملیات» با سه نفر کارمند استفاده کردیم. تمام دیوارهای اتاق، از نمودارهایی شامل گزارش مختصر هر صحنه پوشیده شده بود و هر عنصر و مرحله به طور جداگانه روی این برنامه گزارش ثبت می‌شد. اطلاعاتی مثل تاریخ فیلمبرداری، نور، اقدامات فنی، نیازمندیهای ویژه، تکنیسینها و دواپیری که مسئول بودند - ۲۰۰ صحنه ۱۰ مرحله‌ای مجموعاً ۲۰۰۰ مرحله می‌شود. اما وقتی می‌فهمید که هر کدام از این مراحل باید هشت تا نه مرتبه برای اطمینان از درستی آن تکرار شوند، رقم واقعی در حدود ۱۶۰۰۰ مرحله جداگانه می‌شود. برای سازمان دادن به کارها و گرفتن اطلاعات مجددی که ممکن بود راجع به کاری لازم شود که مثلاً هفت ماه قبل توسط کسی انجام شده بود، تعدادی باورنکردنی جدول، نقشه و اطلاعات تهیه می‌شد. ما باید می‌توانستیم پیش‌بینی کنیم و بگوییم صحنه‌ای که فیلمبرداری می‌شد، در چه مرحله‌ای است. آن وقت سیستم به کارش ادامه می‌داد و نتیجه نیز رضایتبخش بود. ما بعد تمام تمهیداتمان را به طریقه تفکیکی و ماستر، روی فیلم سیاه و سفید گرفتیم و در هیچ جا از Inter positive برای نماها استفاده نشد. به همین علت تصاویر بسیار خوب و شفاف از لحاظ عکاسی به دست آوردیم - نصف بیشتر صحنه‌ها به طریق نسخه نگاتیو ثانی دبلکیت به دست آمد. سپس برای وصل و ترکیب صحنه‌ها از یک روش چاپ تماسی و دوربین چاپ استفاده کردیم.

برای تهیه این صحنه‌ها از تراولینگ مات استفاده نشد، چون من فکر می‌کنم برای به دست آوردن حالتی ظاهری که دارای کیفیت اصلی باشد، استفاده از تراولینگ مات، غیر ممکن است.»

سفرهای آرامش بخش برای مسافران سیاره‌ای: بیشتر عملیات خارج از فضا باید در زمینه‌ای پر از ستاره اتفاق بیفتد. آشکار است که وقتی سفینه فضایی و فضانوردان معلق، در مقابل این ستاره‌ها حرکت می‌کنند، آنها باید به موقع «دور» و «نزدیک» شوند. برای انجام این کار یک راه وجود دارد و آن، استفاده از تراولینگ مات است. اما چطور می‌توان این کار را از طریق بهتری انجام داد؟

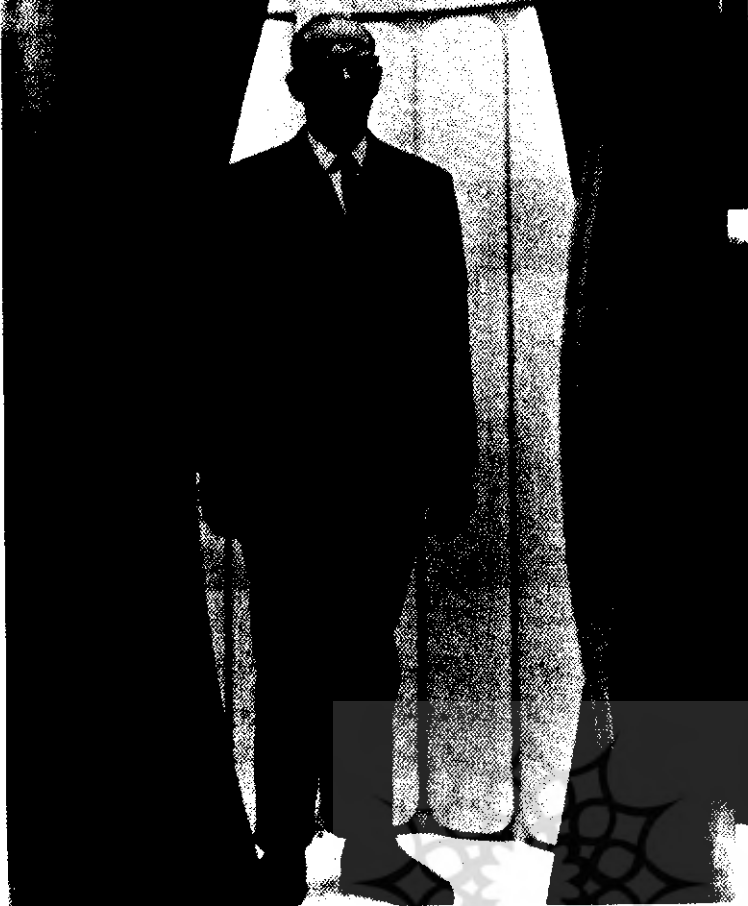
روش بهتر فیلمبرداری، تهیه یک نسخه ۷۰ میلیمتری از روی آن با یک صفحه ثابت بود که در بالای آن قرار می‌گرفت و سوپرایمپوز می‌شد. تعداد بیست دستگاه آگراندیسمان که زیر نظر بیست نفر به کار می‌افتاد، در اتاقی نصب شده بود و هر پنج یا شش فوت از صحنه در اختیار یک نفر بود. هر نفر یک کادر از فیلم را روی صفحه مدرج آگراندیسور قرار می‌داد و با تطابق صفحه مدرج استوانه‌ای با کادری که در آگراندیسمان بود، به وسیله یک طلق (سل) انیمیشن، محیط مرئی قسمت جلو سوژه را رسم می‌کرد. در محل دیگر، فضا به وسیله صفحه‌ای که با رنگ سیاه پر شده بود، مسدود می‌شد. «سل»ها بعداً به نوبت فیلمبرداری می‌شدند. این فیلمبرداری روی دستگاه انیمیشن و به منظور تهیه ماسک مات پس‌زمینه انجام می‌شد. زمینه متحرک ستاره‌ای نیز روی دستگاه انیمیشن فیلمبرداری شد. بعداً، هم نگاتیو زمینه ستارگان و هم ماسک، برای لابراتوار تکنی کالر جهت چاپ اپتیک و یک ماستر مات (M.Matte) پیچیده با زمینه ستاره‌ای فرستاده شد و چون عناصر پیش‌زمینه بسیاری وجود دارد، برنامه‌های ماسک باید برای هر عنصری جدا تکرار می‌شد.



در خلق بسیاری از تمهیدات، بخصوص آنهایی که به صورت مدل‌های کوچک از سفینه‌های مختلف هستند، معمولاً لازم بود برداشتهای بسیاری تکرار شوند تا کاملاً در شرایط حرکت دورین یکسان باشند، برای این منظور، یک دورین انیمیشن با یک لوله پیچ سنگین به ارتفاع بیست فوت درست شد. به وسیله این لوله پیچ، دورین قادر بود با دقت کامل کار کند. یک موتور، حرکت افقی و عمودی دورین را در تمام جهات، ممکن می‌ساخت. تمام این وظایف با موتورهای سلزین (Selsyn) گرد هم آمده بودند تا حرکتها برای ثبت کامل تا آنجا که لازم باشد، تکرار گردند. فرض کنید صحنه بخصوص، شامل عبور سفینه‌ای از کنار سفینه دیگری باشد تا حرکات داخلی از پنجره سفینه دیده شود. حرکتهای لازم در یک شات، قبلاً برای وسایل انیمیشن دورین برنامه‌ریزی می‌شود، سپس فیلمبرداری از سفینه فضایی کوچک با صحنه خارجی که به درستی نورپردازی شده، صورت می‌گیرد. در این حالت، فضای پنجره مسدود شده است. بعد فیلم در دورین به عقب یعنی به فریم همزمان بر می‌گردد و یک عبور همانند دیگر انجام می‌شود؛ این بار، خارج سفید سفینه با مخمل سیاه پوشانده می‌شود و یک صحنه از عملیات داخلی روی

صفحه سفید براقی که پنجره را پر می‌کند از جلو بر روی صفحه منعکس می‌گردد. به دلیل دقتی که لوله پیچها و موتورهای سلزین دارند، این عمل دوگانه تا حدی که لازم باشد می‌تواند تکرار گردد. این دو عنصر صحنه در تطابق کامل با هم نور داده می‌شوند. نوردهی روی نوار اصلی نگاتیو با تمام حرکات تکرار شده و بدون هیچ گونه تکان دورین انجام می‌شود. از آنجایی که نور در فضا از منبع واحد شدید نوری سرچشمه می‌گیرد، لازم بود نور تصاویر ثابتی که چندین ماه جدا از هم فیلمبرداری شده‌اند، کاملاً از لحاظ زاویه تابش و شدت مطابقت کنند؛ همچنین از آنجایی که عناصر روی همان نوار اصلی نگاتیو فیلمبرداری شده، لازم بود تمام نورها با هم هماهنگ باشند. اگر یکی از نورها با دیگر نورها مطابقت نکند، برای تصحیح آن، راهی بجز دستکاری بقیه نورها وجود ندارد. برای جلوگیری از این دگرگونی نور، زاویه‌سنجهای دقیقی از هر عنصر ساخته شد. زاویه‌سنجها برای اندازه‌نور و غلظت، بسیار دقیق انتخاب شده بودند. اما با تمام این پیش‌بینیها، ناکامیهای بسیاری در کار وجود داشت و صحنه‌های بسیار می‌بایست از نو تهیه می‌شد. در فیلمبرداری از سفینه‌های کوچک، دو مسئله به وجود می‌آمد که فیلمبرداری صحنه‌ها را

در خلق بسیاری از تمهیدات، بخصوص آنهایی که به صورت مدل‌های کوچک از سفینه‌های مختلف هستند، معمولاً لازم بود برداشتهای بسیاری تکرار شوند تا کاملاً در شرایط حرکت دورین یکسان باشند، برای این منظور، یک دورین انیمیشن با یک لوله پیچ سنگین به ارتفاع بیست فوت درست شد. به وسیله این لوله پیچ، دورین قادر بود با دقت کامل کار کند. یک موتور، حرکت افقی و عمودی دورین را در تمام جهات، ممکن می‌ساخت. تمام این وظایف با موتورهای سلزین (Selsyn) گرد هم آمده بودند تا حرکتها برای ثبت کامل تا آنجا که لازم باشد، تکرار گردند. فرض کنید صحنه بخصوص، شامل عبور سفینه‌ای از کنار سفینه دیگری باشد تا حرکات داخلی از پنجره سفینه دیده شود. حرکتهای لازم در یک شات، قبلاً برای وسایل انیمیشن دورین برنامه‌ریزی می‌شود، سپس فیلمبرداری از سفینه فضایی کوچک با صحنه خارجی که به درستی نورپردازی شده، صورت می‌گیرد. در این حالت، فضای پنجره مسدود شده است. بعد فیلم در دورین به عقب یعنی به فریم همزمان بر می‌گردد و یک عبور همانند دیگر انجام می‌شود؛ این بار، خارج سفید سفینه با مخمل سیاه پوشانده می‌شود و یک صحنه از عملیات داخلی روی



آرتور سی. کلاری

که حرکت کند نمی‌دید. حتی ایستگاه فضایی غول پیکر که با سرعت مناسب روی پرده می‌چرخید، به هنگام فیلمبرداری صحنه‌های آن، به نظر می‌آید که بی‌حرکت ایستاده است. برای بعضی شات‌ها مثل صحنه‌ای که درها در سفینه فضایی بازوبسته می‌شد، یک در که در حدود چهار اینچ در طی صحنه حرکت می‌کرد، فیلمبرداری پنج ساعت طول می‌کشید. ناظر، حرکت ناستواری در صحنه نمی‌بیند و اگر حرکتی ناستوار هم وجود می‌داشت، مهندسان نمی‌توانستند بفهمند که این ناستواری حرکت در کجا واقع شده، حتی اگر صحنه را روی پرده می‌دیدند، آنها فقط با نگاه به صحنه می‌توانستند حدس بزنند. این‌گونه کار مستلزم آزمایش زیاد روش‌های مختلف بود.

صحنه‌هایی که فضانوردان با بی‌وزنی در خارج سفینه دیسکاوری شناورند و بخصوص آنهایی که گری لاک وود را بعد از اینکه به وسیله

با سرعت آهسته ضروری می‌کرد؛ نخست موضوع عمق میدان بود، برای اینکه جلو و عقب سفینه‌های فضایی در فوکوس کامل باشند و واقعی به نظر برسند، لازم بود درجه دیافراگم دوربین تا آخرین حد بسته شود. راه حل بدیهی، یعنی استفاده از نور بیشتر امکان‌پذیر نبود. چون لازم بود این توهم پیش‌آید که منبع نوری، نقطه روشن واحدی است. ثانیاً برای اینکه درها و دریچه‌ها و دیگر اجزای قابل حرکت سفینه‌های کوچک به آرامی و در مقیاسی بزرگ کارکنند، موتورهای محرکه این مکانیزم‌ها به حدی کم شدند که حرکت‌های واقعی فریم به فریم، غیرقابل مشاهده گردیدند. کوبریک می‌گوید: «حرکات این صحنه‌ها درست به‌مانند نگاه کردن به عقربه کوچک ساعت بود که حرکت آن معلوم نیست.» بیشتر این صحنه‌ها با نور کم چهار ثانیه در هر فریم گرفته شد و اگر ناظری در صحنه بود، اصلاً چیزی

کامپیوتر کشته شده و در فضای بی نهایت غوطه می خورد، نشان می دهند، احتیاج به تمهیدات زیادی داشتند. به این خاطر، کوریک مصمم بود که هیچ کدام از سیمهایی که هنرپیشگان و بدلها را نگه می داشت، دیده نشوند. از اینرو او تمام سقف صحنه را با مخمل سیاه پوشاند و دوربین را به طور عمودی قرار داد و از فضانوردان، از زیر، فیلم گرفت تا بدنشان سیمها را بپوشاند. «ما حالتی مختلف روی بدنشان را با بندبالای کمر و بند پایین کمر درست کردیم و دیگر اهمیت نداشت که چگونه بچرخند و بگردند. آنها همیشه سیمهای اتصالشان را می پوشاندند و به آنها گیر نمی کردند. برای سکاتسی که در آن، سفینه یکنفری کایردالیا، لاک وود را در بازوانش گرفته و خرد می کند، ما کاملاً از زیر او مستقیم فیلمبرداری می کردیم. او به وسیله سیمهایی که به کمرش وصل شده بود، از سقف معلق بود و دوربین او را تعقیب می کرد و در همان حالت، در کادر نگه می داشت، وقتی که به داخل بازوهای پادکشانده می شد، فیلمبرداری به صورت فریم به فریم بود. سفینه هم از سقف آویزان بود. نتیجه روی پرده این است که سفینه افقی برای حمله به او وارد کادر می شود، حال آنکه در حقیقت فضانورد به سمت سفینه حرکت می کند».

اما برای فیلمبرداری صحنه ای که فضانورد مرده به حالت چرخان در اعماق فضا و به صورت نقطه نورانی گم می شود: «اگر ما از شش فوتی فضانورد شروع کرده، بعد دوربین را به عقب می بردیم تا او به صورت نقطه ای شود، باید حدود ۲۰۰۰ فوت عقب می رفتیم که غیر عملی بود. به جای این کار، ما از فضانورد، روی فیلم ۶۵ میلیمتری به حالت غلتان فیلم گرفتیم. بعد تصویر

شش اینچی این صحنه را روی مقوای سفید درخشانی که در جهت مخالف مخمل سیاه معلق بود، از جلو تاباندیم و با استفاده از لوله پیچ تنظیم کننده فاصله، دوربین را از پرده کوچک دور کردیم تا اینکه فضانورد آنقدر در فریم کوچک شد که در حقیقت ناپدید گردید. از آنجایی که ما یک تصویر بی نهایت کوچک را دوباره فیلم می گرفتیم، مسئله گرین (دانه) وجود نداشت و تصویر فضانورد در تمام راه، تابی نهایت شفاف و روشن باقی می ماند. چنین تکنیکی در مورد مشابه دیگری نیز به کار برده شد. در سکاتسی که فضانورد باقی مانده در بیرون سفینه مادر، تصمیم می گیرد زیانه قفل سفینه را منفجر کند و به اتاق هوا راه پیدا کند، دکور اتاق هوا که روی پرده به نظر افقی می آید، در حقیقت عمودی ساخته شده بود تا دوربین بتواند از پایین به بالا فیلم بگیرد و فضانورد با بدنش سیمهای نگاهدارنده اش را بپوشاند. نخست، نمایی از در تنها گرفته شد که فقط انفجار را نشان می دهد، بعد یک شات سریع از فضانورد که به طرف دوربین خم شده و بشدت به سمت لنز پرتاب می شود، گرفته شد. شات بعدی فضانورد را در حالی که خود را باز می یابد و در اتاق هوا با بیحالی غوطه می خورد، نشان می دهد».

### چرخ گریز از مرکز

راز کیهان، دکورهای عجیب فراوانی دارد. اما شاید عجیبترین آنها چرخ دوار بزرگی است که به عنوان قسمت اصلی سفینه دیسکاوری مطرح است. این چرخ که نمونه دقیق وسیله ای است برای ایجاد ثقل مصنوعی و تسلط بر بی وزنی، در سفرهای آینده فضایی مورد استفاده قرار خواهد گرفت و با سرعت ماکزیمم سه مایل در ساعت

می‌چرخید و در آن، میزکار، کابین رادیو، خوابگاهی برای فضاوردان و تابوت برای همراهان منجمدشان تعبیه شده بود. تمام اجزای نوری، به علاوه Rear Projector (برای حالت چشمک دادن به دکمه‌ها) در روی رادیوها و صفحه‌های تلویزیونی، می‌بایست به طور ثابت به ساختمان دوار می‌چسبیدند تا قابل کار در حرکت ۳۶۰ درجه‌ای باشند و با مکانیسمهای مخزن دوربینهای سوپر پانویژن متناسب گردند. در اصل، دو محل نصب دوربین، داخل چرخ دوار مورد استفاده قرار گرفتند. در حالت اول، دوربین داخل چرخ دوار به دکور نصب شد، به طوری که وقتی دکور سفینه در مدار ۳۶۰ درجه می‌چرخید، دوربین هم با آن همراه بود؛ اگر چه در شرایط جهت یابی بصری، معلوم نبود که دوربین می‌چرخد؛ به عبارت دیگر، روی پرده چنین به نظر می‌رسد که دوربین ثابت است. در حالت دوم، دوربین روی دالی کوچکی نصب شده و با هنرپیشه در پایین می‌ماند تا در ضمن اینکه تمام صحنه حرکت می‌کند، از کنار او بگذرد. این به آن آسانی که به نظر می‌آید نبود، چون به خاطر اینکه دوربین می‌بایست فاصله با هنرپیشه را حفظ کند، لازم بود در ۲۰ فوتی روی دیوار قرار بگیرد و در همان حالت، همان طور که صحنه می‌چرخد، بماند. این عمل به وسیله یک کابل فولادی که از خارج و از طریق روزنه‌ای در مرکز کف سفینه به دوربین وصل بود و در تمام چرخ گردان قرار داشت انجام شد. روزنه به وسیله پوشش لاستیکی مخفی شده بود که به محض آنکه کابل از آن عبور می‌کرد، روی سوراخ می‌افتاد.

درباره مسائل نوری فیلم، کوبریک می‌گوید: «تمام نورپردازی صحنه‌های داخل چرخ دوار از

طریق نوارهای نوری که در طول دیوارها قرار داشتند، انجام می‌شد. بعضی از این نورها در گچ‌ریها پنهان شده بودند؛ اما بقیه وقتی زاویه دوربین به قدر کافی باز (واید) می‌شد، دیده می‌شدند. برای متصدی دوربین مشکل بود نور کافی در داخل چرخ دوار ایجاد کند، او باید با لنزهای واید فیلم می‌گرفت. مدیر فیلمبرداری، وسیله‌ای عجیب برای حصول تعادل نور و ایجاد نور درست به کار برد. او از یک دوربین پولاروید با فیلم ASA ۲۰۰ سیاه و سفید استفاده کرد و عکسهایی از هر صحنه و هر تنظیم نوری گرفت. او این کار را روش بسیار سریع و مؤثر برای آزمایش نور و تنظیم نور یافت. ده هزار عکس پولاروید که در ضمن تهیه فیلم گرفته شده بودند، به طرز قابل توجهی به او در رفع مشکلات نوری کمک کردند.»

#### خلق تمهیدات سینمایی

فیلم راز کیهان، فیلم بی‌نهایت مشکل و پیچیده‌ای بوده است و طبیعتاً داستانهای بسیار جالبی مربوط به تهیه این فیلم وجود دارد. احتمالاً مهمترین جنبه فیلم، تمهیدات سینمایی آن است. کوبریک در این باره توضیح می‌دهد. «من سعی می‌کنم بعضی از مسائلی را که به هنگام تهیه فیلم با آن مواجه شدیم، شرح دهم: یکی از مسائل جدی که در سراسر فیلم با آن روبه‌رو بودیم و تهیه فیلم را با اشکال مواجه می‌ساخت، پیگیری تمام اندیشه‌ها، شاتها، تغییرات دوباره، ارزیابی دائمی و طرحهای داستان و سناریو بود. برای ارائه تمام این اطلاعات، یک «اتاق کنترل» با افراد دائمی و دیوارهای پوشیده از طرحها، جدولهای جریان کار، اخبار پیشروی کار، کارتها و همه انواع بایگانیهای قابل دسترسی، برای ردگیری تمام این

پیشرفتهای روی فیلم به کار گرفته شده بود. فیلمبرداری با شش دوربین انجام گرفت که به طور همزمان فیلم می‌گرفتند و بعضی با ۲۴ ساعت کار شبانه‌روزی. مسئلهٔ پیشرفت جریان هر شات بسیار مشکل بود و بحث دربارهٔ یک شات، بدون مراجعه به صفحهٔ برنامهٔ جریان کار، تقریباً غیرممکن بود. هر صحنه، یک نام و یک شماره داشت که دسترسی به آن را امکان‌پذیر می‌ساخت. به محض اینکه مدل بخصوصی در مقابل دوربین قرار می‌گرفت، چیز جدیدتری پیش می‌آمد و صحنه تغییر می‌کرد.

این تغییر، اغلب صحنه‌های آتی را نیز تحت تأثیر قرار می‌داد. همان طور که هر جزء، یک شات کامل می‌شد؛ یک فریم ۳۵ میلیمتری به اندازهٔ طرح اولیه بزرگ می‌شد و یک نسخه از آن به هر یک از افرادی که در تهیهٔ کار دخالت داشتند، داده می‌شد. مثلاً هر صحنه از سفینه نیازمند زاویه و حرکت ستاره و نیز موقعیت و جاگیری لازم بود. به این جهت لازم بود چنین برنامه‌ای باشد تا کار در قسمتهای دیگر آن شات هم شروع شود. تمام تصاویر متحرک روی پنجره‌های سفینه‌های مختلف، از پشت و با فیلمبرداری مجدد و نیز با استفاده از ماستر و دوبلیکیت انجام شد. برای تمهید تصویر مدول نیز، از رنگهای سیستم رنگی لابراتوار استفاده شد. در صحنه‌هایی که تصویر سفینه از پنجرهٔ سفینهٔ دیگر دیده می‌شود، زمینهٔ سفید، عکس ثابتی بود که روی شیشه چسبانده شده بود. با استفاده از دوربین بای - پک (با این دوربین قسمت بزرگ زمینهٔ تصویر را می‌توان با عکس ثابت سیاه و سفید چاپ کرد)، ابتدا یک نگاتیو از طرح مرئی عکس تهیه و سپس تصویری که از عقب نشان داده می‌شود روی همان نگاتیو





چاپ می‌گردد. اشکال این گونه چاپ این بود که به دلیل سفید بودن زمینه، انعکاس زمینه روی لنز می‌افتاد و تصویر به صورت ضدنور در می‌آمد. بنابراین فقط زمینه‌های بسیار تاریک برای تهیه این شات‌ها می‌توانست مورد استفاده قرار گیرد.

یکی از مشکلترین تمهیدات سینمایی، به هنگام فیلمبرداری صحنه با آدم‌های واقعی بود. پس‌زمینه‌های ستاره‌ای برای سفینه‌آوریون (که از زمین به ایستگاه فضایی می‌رفت) و سفینه‌آریس (که از ایستگاه فضایی به ماه می‌رود) از ورقه‌های نازک فلزی ساخته شده بودند که هر ستاره روی آن، جداگانه کنده شده بود. برای تولید حرکت ظاهری که از داخل سفینه‌ها دیده شود، ستاره‌ها حرکت داده می‌شدند. به هنگام فیلمبرداری آشکار شد که شدت تابش ستاره اگر روی نسخه ۳۵ میلیمتری گرفته شود، در نسخه ۷۰ میلیمتری روشنتر و زمانی که در روی نسخه ۷۰، صحیح به نظر می‌رسد، در نسخه ۳۵ محو می‌شود. به این ترتیب درخشش ستاره در دو نسخه ۷۰ و ۳۵ میلیمتری حالت وابستگی داشت. تمام ستاره‌ها و کنترل شدت تابش نورها در صحنه‌های خارجی، روی دستگاه انیمیشن که به دوربین میچل مجهز بود، فیلمبرداری شد. تقریباً شات‌های مربوط به تمام ستارگان، زمین، مشتری، ماه و مراحل اندازه‌گیری امواج یا طول طیفی به وسیله دستگاه انیمیشن Oxberey و میچل ۶۵ میلیمتری گرفته شد.

برای اینکه یک فضاانورد در حالت بی‌وزنی، در حال چرخ زدن در میان فضا حرکت کند و در میان ستاره‌ها گم شود، به نماهای بسیار احتیاج بود. برای چنین حالتی، یک نمای ۶۵ میلیمتری از فضاانورد روی یک صفحه کوچک سفید انداخته

شد و برای ایجاد حرکت ظاهری، دوربین نسبت به این صفحه حرکت داده شد. اگر چه تصویر به واسطه اینکه از نظر اندازه بسیار کوچک می‌شد، شفاف و درخشان باقی می‌ماند و فیلمبرداری از مدل، نوعی نسخه‌برداری بود؛ مهم این بود که تصویر دوباره کپی‌برداری نشود. برای اینکه شات برداشت شده به عنوان یک برداشت ثابت نگهداشته شود و باقی بماند، چهاربرداشت جداگانه؛ اما یکسان و همانند باید گرفته می‌شد که فقط یکی از این برداشتها برای ظهور به لابراتوار فرستاده می‌شد و در آنجا یک فیلم ۳۵ میلیمتری برای بررسی رنگ و حرکت و یک نسخه ۷۰ میلیمتری برای تمهید موارد طیفی و موجی از روی آن تهیه می‌شد. سپس عناصر دیگر نسخه‌برداری و ستارگان روی هم‌دیگر قرار می‌گرفت و چاپ می‌شد. در حالی که هنوز دوبرداشت دیگر برای برطرف کردن هرگونه مشکلی که ممکن بود به هنگام چاپ پیش بیاید، باقی می‌ماند.

مدلهایی که در فیلم استفاده شد، احتمالاً دقیقترین و مفصلترین مدلهایی می‌باشند که تاکنون برای فیلمی ساخته شده‌اند. با کامل شدن طرح اولیه برای هر مدلی، کار ساختن شکل اصلی آن سفینه فضایی شروع می‌شد که این مرحله، اغلب ماهها وقت می‌گرفت. سپس کار دشوار ایجاد جزئیات مدل و رنگ کردن شروع می‌شد و گروه زیادی از طراحان مدل و جزئیات آن، ماههای متعددی در روی نتیجه به دست آمده کار می‌کردند. موادی که در ساخت این مدلها به کار گرفته شد، از جنس چوب، فایبرگلاس، پلکسی گلاس، فولاد، برنج و آلومینیم بود. جزئیات نهایی آن از پوشش مخصوص پلاستیکی که با حرارت



اینچ گرفته بود و ورقه‌های فلزی از جنسهای مختلف و نیز از سیم، لاستیک و هزاران قسمت کوچکی که از صدها نوع مدل‌های قابل تصور ابزار پلاستیکی، از ماشینهای وانت گرفته تا هواپیما و سفینه‌های فضایی، به دقت انتخاب و ساخته شده بود. همچنین نماینده‌ای از طرف مدیر تهیه، به یک نمایشگاه بین‌المللی مدل در آلمان برای انتخاب بهترین افزارها و قطعات موجود و در دسترس فرستاده شده بود. تمام تراشها و برشهای ریز و کوچک هر مدل، کامل بود تا فیلمبرداری به هیچ طریق با اشکال روبه‌رو نشود و هنگام فیلمبرداری دوربین بتواند بدون اینکه از جزئیات صرف‌نظر کند، به مدلها نزدیک شود. هر سفینه فضایی با مقیاسی که به آن مدل نزدیکتر بود، ساخته می‌شد، بدون آنکه توجه خاصی نسبت به ارتباط میان مقیاس مدلها بشود. فقط سفینه فضایی دیسکاووری و پاد، با یک مقیاس ساخته شدند. محاسبات بسیار دشواری برای نزدیک شدن سفینه فضایی اوریون به ایستگاه فضایی باید انجام می‌شد. زیرا این دو مدل نمی‌توانستند با یک مقیاس ساخته شوند. «سفینه اوریون» سه فوت طول داشت و «ایستگاه فضایی» به قطر هشت فوت. اتوبوس «مه نورد» به طول دو فوت، «دیسکاووری» به طول ۵۴ فوت و «پاد» به قطر ۱۳

اینچ ساخته شده بودند. مدول فرمانده اصلی دیسکاووری شش فوت قطر داشت و برای گرفتن لانگ شات از دیسکاووری، مدل کامل دیگری به طول ۱۵ فوت ساخته شد. تمام قسمتهای متحرک مدلها به وسیله موتور حرکت می‌کردند؛ زیرا فیلمبرداری بایستی با دیافراگم بسته انجام می‌شد تا صحنه، حداکثر عمق میدان را داشته باشد.

مدلهای سطح ماه نیز به عمق میدان قابل توجهی احتیاج داشتند تا فاصله میان زمینه جلو تصویر تا بی‌نهایت، در یک ردیف واضح باقی بماند. جزئیات صحنه از صخره‌های بسیار بزرگ و خورده سنگها تا قله‌های کوچک کوهها و دشتهایی که در افق بودند نیز ساخته شدند. این مجموعه، در حقیقت پنج فوت عمق داشت، برای اینکه مجدداً درست همان طرح مورد نیاز ایجاد شود، از صحنه با اسلاید ۷۰ میلیمتری عکسبرداری شد و سپس تصویر از همان نقطه‌ای که دوربین سوپرپاناویژن مشغول کار بود، با عدسیهایی با همان فاصله کانونی به صحنه تابانده شد. در مواقعی که با ایجاد پرسپکتیو نیز عمق میدان مطلوب به دست نمی‌آمد، از مدل با دو قطعه فیلم ۴ × ۵ سیاه و سفید عکسبرداری شد که یکی در روی پیشزمینه و دیگری روی پسزمینه تنظیم شده بود و از هر



یک از اینها عکسهای بزرگی تهیه و روتوش شد و سپس پهلوی هم قرار گرفته تا روی دستگاه انیمیشن از آنها فیلمبرداری شود.

برای ساختن راهروی نامحدود نور و سرعت، از دستگاهی به نام ماشین Slit - Scan که به خاطر تهیه این صحنه طراحی شده بود، استفاده شد. این دستگاه با تکنیک تقطیع تصویر - که در عکاسی علمی و صنعتی به کار می‌رود - می‌توانست دو صفحه بظاهر نامحدود نوردهی ایجاد کند. در حالی که عمق میدان از فاصله ۱۵ فوت تا ۱ و ۱/۵ اینچی و لنزی با دیافراگم  $F. 1/8$  با زمان نوردهی یک دقیقه برای هر عکس باقی می‌ماند که در این حالت از یک دوربین ۶۵ میلیمتری استاندارد میچل استفاده شد.

در صحنه تقارن مداری ماه و تخته سنگ سیاه که محور می‌شود، دوربین حرکتی افقی می‌کند و ستاره‌ها پرده را فرا می‌گیرند که بعد از آن، یک-سری طوفانهای فضایی که به طرزی خیالی، ظریف و عجیب هستند نمایش داده می‌شود که به تصویر ستارگان در حال انفجار، کهکشانهای پهناور و ابرهای عظیم گردوغبار گاز میان ستارگان به طور ضمنی اشاره دارد. تمام این اثرات و حالات با استفاده از فعل و انفعالات شیمیایی و در فضایی به اندازه یک بسته سیگار در میدان دید دوربین تهیه شد.

برای تهیه نماهایی که تونل زمان را تشکیل می‌دادند، از منظره‌های هوایی کاملاً به صورت غیرعادی فیلمبرداری شد و سپس در لابراتوار با استفاده از فیلترهای تصحیح رنگ (ماجنتا - سایان - زرد) صحنه‌ها به وجود آمد - البته با رنگهای مختلف، ماهها تجربه شد تا این تکنیک به دست آمد.

سکانس پیدایش بشر - که آدمهای واقعی در آن بودند - متضمن وسایل بسیار، تمهیدات مختلف و کارهای برجسته، مانند Rear Projection بود. سکانس پیدایش بشر به طور کامل فقط در یک صحنه و در استودیو انجام گرفت. پسزمینه‌های دور به وسیله پخش اسلایدهای  $10 \times 8$  اکتاکرم از جلو انجام شد و البته با استفاده از بزرگترین پروژکتوری که اختصاصاً برای این فیلم ساخته شده بود - پروژکتور مزبور از یک منبع قوی آرک با پنکه آبی خنک کننده، شیشه مخصوص جاذب حرارت، عدسیهای کندانسور بزرگ که گاهی زیر گرمای شدید خرد می‌شدند، تشکیل شده بود. صفحه‌های مخصوص نگهدارنده شیشه  $10 \times 8$  متشکل بود از یک آئینه بسیار ظریف شبه نقره و یک سه پایه نوک تیز که به طور مخصوص ساخته شده بود (برای اینکه دوربین بتواند افقی و عمودی حرکت و زوم کند، بدون آنکه تصویر خراب شود). برای از بین بردن تغییر نسبت انتقال نوربین پرده و نوری که از جلو تابیده می‌شد و در روی پرده عظیم  $90 \times 40$  فوت می‌افتاد، ابتدا جنس پرده به قسمتهای نامرتب بریده و دوباره تکه‌ها به یکدیگر چسبانده شدند. در این حالت، تغییرهای کم انتقال نور از بین رفته، یا در تابش



شناور بودن القا شود.»

فیلمی که در برابر فضاورد خوابیده، از تلویزیون نمایش داده می‌شد کمی پیچیده بود. به این منظور کوبریک نماهایی از یک اتومبیل متعلق به آینده و نماهای نزدیک از یک صحنه خاص که در داخل آن باید ساخته می‌شد، می‌خواست. یکی از کارکنان به دیترویت اعزام شد تا از اتومبیل متعلق به آینده که به وسیله کمپانی فورد تهیه شده بود عکسبرداری کند. صحنه‌های خارجی به وسیله دوربین ۳۵ میلیمتری فیلمبرداری می‌شد و صحنه‌های داخلی بدون صدای و سرنشین، به وسیله اسلاید ۴ × ۵ اکتاکرم گرفته شد. دو هنرپیشه در صندلیهای ساختگی نشستند و کوبریک با استفاده از اسلایدها به عنوان صحنه‌های پس‌زمینه، با استفاده از دستگاه Rear Projection صحنه دو نفره‌ای را به وجود آورد. این صحنه با نماهای خارجی قبلی با هم تدوین و با استفاده از یک آینه به داخل صفحه تلویزیون تابانده شد.

در سفینه اوربون هنگام نزدیک شدنش به ایستگاه فضایی، در جایگاه خلبان، چند صفحه نمایش کامپیوتری در روی صفحه‌های متعددی به وجود می‌آید. در خلال سکانسهای فضا، این نمایشها فعالیت‌های کامپیوترها را در سفینه‌های اوربون و اریس و اتوبوس مه‌نورد و دیسکاوری و سفینه فضایی پاد، رسم و تشریح می‌کنند. تهیه هزاران فوت طرح و رسم خطوط کامپیوتری که پیوسته تغییر می‌کرد، احتیاج به پرده‌های متعدد داشت که با استفاده از وسایل و تکنیکهای عادی انیمیشن، کاری مشکل به نظر می‌رسید. برای تهیه این کار، پس از آنکه فیلمبرداری به وسیله دوربین انیمیشن تمام شد، از یک دوربین ۳۵ میلیمتری

درخشان افه نور خورشید گم می‌شد. ولی طرز تابش نوری که از جلو می‌تابید، ظریف و پیچیده بود. وسایل صحنه در روی یک سکوی عظیم دوار قرار گرفت که بیشتر کف صحنه را می‌پوشاند. به این ترتیب زوایای بسیار مختلفی برای فیلمبرداری به وجود آمد، بدون آنکه پرده حرکت کند. از آنجا که در سیستم Front Projection، نور شدید و حرارتی که پروژکتور تولید می‌کرد سبب از بین بردن امولسیون فیلم می‌شد، برای جلوگیری از این کار، فیلترهای حرارتی اضافی در جلو پروژکتور به کار برده؛ اما تنها راه حل آن بود که پروژکتور فقط در لحظات حساسی که دوربین کار می‌کرد روشن شود. حتی با چنین منبع نور شدیدی، دیافراگم مورد استفاده برای فیلمبرداری تصویر تابیده روی پرده، F.۲ بود. اولین نماهایی که به طور حقیقی گرفته شد در سکانس فضا و در روی عرشه سفینه فضایی اوربون، هنگام مسافرت دکتر لوید به ایستگاه فضایی بود. در این صحنه، خودنویس از رشته‌های نازک نایلون آویزان بود. برای ریورس انگل (زاویه معکوس) نماهای نزدیک، یک شیشه چرخان به قطر هشت فوت در حالی که قلم خودنویس به آن چسبیده بود، حرکت می‌کرد و مهماندار صرفاً می‌بایست آن را از شیشه جدا می‌کرد تا حالت بی‌وزنی و

میچل با یک موتور استاپ موشن (متوقف کننده) استفاده شد. به این ترتیب، اشکال انیمیشن رنگ و حرکت تهیه شد.

داخل ایستگاه فضایی عبارت بود از تجهیزات عظیم منحنی شکل که بیش از ۳۰۰ فوت طول داشت و در یک انتها به قوس تقریباً ۴۰ فوت ختم می شد، شاید قابل توجه باشد که در نمای دور از دو مرد که از فاصله خیلی زیاد به طرف دوربین می آمدند، راه رفتن تقریباً نامأنوس آنها مربوط به شیب تندی می شد که در یک طرف دکور وجود داشت. بیشتر حرکات در قسمت تحتانی دکور صورت می گرفت. تصویر زمین که از پنجره ایستگاه فضایی دیده می شد، عبارت بود از یک اسلاید Rear Projection ۵ × ۴ در یک دستگاه مخصوص چرخان که تابیده می شد. در قسمت سرنشینان سفینه فضایی «اریس»، هنگام مسافرتش به ماه، مهمانداری در حال تماشای تلویزیون دیده می شود، این صحنه هم شخصاً به وسیله کوبریک طراحی و تدوین شده بود.

در صحنه آشپزخانه سفینه، هنگامی که مهماندار وارد می شود و سینی را برداشته و سپس از دیوار بالا می رود و وارونه خارج می گردد، از یک دکور چرخان در حالی که نورها و دوربین نیز با آن می چرخیدند استفاده شد. در این صحنه، مهماندار در جهت مستقیم باقی می ماند، در حالی که دکور و دوربین دور او می چرخیدند.

سفینه فضایی دیسکاواری هیجان انگیزترین دکورهای تهیه شده را داشت که جالبترین آن، دستگاه گریز از مرکز بود. این دستگاه با قطر ۴۰ فوت می توانست مانند یک چرخ اسباب بازی دور خودش بچرخد. برای تهیه این دستگاه، ۷۵۰/۰۰۰ دلار خرج شد. در موقع فیلمبرداری

این صحنه، دستگاه به دور خودش می چرخید، در حالی که هنرپیشگان در انتهای صحنه راه می رفتند، می ایستادند و می دویدند. در یکی از مشکلترین شاتها «گاری لاک وود» به وسیله نوار به صندلیش بسته شده بود و باید به طور وارونه آویزان می شد؛ در حالی که وانمود می کرد غذای چسبیده به بشقاب را می خورد. در همین حال «کایردالیا» در یک زاویه ۱۸۰ درجه مقابل «گاری لاک وود» بود و از نردبانی به طور وارونه پایین می رفت. هنگامی که کایردالیا شروع به راه رفتن به طرف «گاری» در اطراف دستگاه گریز از مرکز می کرد، دستگاه به آرامی می چرخید، تا اینکه «گاری» و «کایر» با هم در ته صحنه قرار می گرفتند. دوربین که به کف دستگاه گریز از مرکز ثابت شده بود، در بالا قرار می گرفت.

برای تهیه نماهای دیگر، دوربین روی یک سکوی ۳۶۰ درجه که به طور مخصوص ساخته شده بود، سوار می شد. این سکو به کف دستگاه گریز از مرکز پیچ شده بود و فیلمبردار در یک صندلی دوار می نشست که در تمام حالات او رادر حالت عادی نگاه می داشت. بقیه شاتها با نصب دوربین روی یک کراپ دالی (دالی کوچک با چرخ لاستیکی) گرفته می شد که به وسیله چنگک و گیره از داخل دستگاه گریز از مرکز هنگام چرخیدن، بالا کشیده می شد تا تصویر هنرپیشه ای را بگیرد که در صحنه، حرکات مشت زنی را تقلید می کرد. تمام نورها و حاشیه های بزرگ پروژکتور ۱۶ میلیمتری نیز با دستگاه می چرخیدند. محوطه کنترل - جایی که دستگاه گریز از مرکز و هدایت و رهبری هنرپیشه، به وسیله تلویزیون مدار بسته کنترل می شد - با تور سیمی و پلاستیک ضخیم پوشانده شده بود. راهرو استوانه ای که دستگاه

گریز از مرکز را به بقیه سفینه وصل می‌کرد از دو قسمت چرخان جداگانه تشکیل شده و دورین در ایمنی کامل در انتهای راهرو نصب شده بود. هنگامی که قسمت دایره‌ای می‌چرخید، بازیکنان می‌توانستند در راهروی ساکن راه بروند و هنگامی که قسمت دایره‌ای به نقطه مناسب می‌رسید، آنها داخل آن می‌شدند. در این هنگام قسمت دایره‌ای از حرکت باز می‌ایستاد و راهرو شروع به چرخیدن در جهت مخالف می‌کرد. از نقطه دید دوربین، چرخش ظاهری ثابت باقی می‌ماند؛ ولی به نظر می‌رسد فضانوردان در جایی حرکت می‌کنند که فاقد نیروی جاذبه است.

حالت‌های (افه) دیگر بی‌وزنی ظاهری که در هنگام راه پیمایی در خارج از سفینه و در اتاق مغز کامپیوتر اتفاق می‌افتاد، به وسیله آویزان کردن فضانورد از سیمها انجام می‌شد که در این حالت، دوربین مستقیماً از زیر فیلمبرداری می‌کرد و باعث می‌شد که فضانورد سیمهایی را که به وسیله آن آویزان شده، بیوشاند و سیمها در پشت فضانورد و خارج از دید دوربین قرار گیرد.

در سکانس دیسکاور، از نسخه‌های متعدد سفینه پاد با اندازه کامل استفاده شد. سه سفینه پاد ساخته شده بود که دو تای آنها درهای عملیاتی داشتند؛ ولی قسمتهای داخلی‌شان چیزی نبود. قسمت دکور داخلی سفینه پاد شامل تمام وسایل دقیق کنترل و صفحات نمایش کامپیوتری بود. بالاخره یک سفینه پاد با اندازه کامل یا حقیقی، با بازوهای بند بند کاملاً موتوری ساخته شد. در حدود ۱۲ نفر در سکوهای طویل کنترل، برای کنترل همزمان حرکات انگشت، مچ، ساعد، آرنج و شانه دوبازوی سفینه مورد نیاز بودند و قسمت داخلی پاد، محل پر پیچ و خمی از محرکها و

سیمها بود. احتمالاً یکی از غیرعادیترین جنبه‌های عکاسی که به طور حقیقی در دکورهای داخلی، فیلم گرفته شد، آن صحنه‌ها بودند که تقریباً تمام نورها از خود دکور بود. نورهای اضافی فقط برای گرفتن نماهای نزدیک به کار می‌رفت.

### استفاده از تکنیک Front Projection

شاید مهمترین تکنیک منحصر به فرد در فیلم راز کیهان، استفاده گسترده استانیلی کوبریک از F.P. برای اسلایدهای پسزمینه باشد. این تکنولوژی پیشرفته از نیاز صحنه‌های دراماتیک مقدمه فیلم یعنی «پیدایش بشر» که در آن، گروههای میمون - انسان در مقابل پسزمینه‌هایی از زمین پهناور طبیعی با زیبایی ابتدایی نشان داده می‌شدند، سرچشمه می‌گرفت.

محل مورد نظر در نقطه‌ای دور افتاده در جنوب غربی آفریقا بود و کوبریک می‌خواست این صحنه تماشایی را برای سکانس افتتاحیه نمایش دهد. کوبریک درباره این صحنه‌ها معتقد بود که معلومات زمین شناسی در آن ناحیه با تمام آن چیزهایی که من قبلاً دیده بودم کاملاً تفاوت داشت. صخره‌ها نه شبیه صخره‌های انجیل بودند و نه شبیه صخره‌های وسترن. آنها از هر جهت بی‌نظیر بودند. برای فیلمبرداری از این صحنه‌ها راههای متفاوتی وجود داشت. یکی آنکه گروه فیلمبرداری در محل واقعی فیلم بگیرد که هم مستلزم هزینه هنگفتی بود و هم ممکن بود هوا مساعد نباشد. راه دیگر استفاده از پرده نقاشی بود که پهنای آن ۱۱۰ فوت و ارتفاع آن ۴۰ فوت باشد - این پرده‌ها در فیلم اغلب درست همان چیزی به نظر می‌آمدند که هستند.

از نظر تئوری، سیستم «تصویر منطبق»

(Blue Screen Matting) می‌توانست مورد

استفاده قرار گیرد یا به صورت Rear Projection انجام شود. با این حال، در عمل هر

یک از این رویکردها که در چنین مقیاس وسیعی به کار گرفته می‌شد، ممکن بود آن تصور کامل

حقیقی مورد نظر کارگردان را ایجاد نکند. سرانجام کوبریک سیستم F.P. را در مقیاسی که تا به حال

روی آن کار نشده بود انتخاب کرد. استفاده از این سیستم چیز جدیدی نیست. درحقیقت، این روش

سالهای متمادی مخصوصاً به وسیله عکاسها و استودیوهای تلوویزیون مورد استفاده قرار

می‌گرفت. مع ذلک تا آن زمان با چنین مقیاس بزرگی در صنعت فیلمسازی به کار گرفته نشده بود.

بزرگترین قطعه فیلمی که تا آن تاریخ مورد استفاده قرار گرفته بود، اسلاید  $4 \times 5$  اینچی

اکتاکرم بود. اما در تهیه فیلم احساس می‌شد که احتیاجات بزرگ این حماسه فضایی ویژه، حتی

به اسلاید بزرگتری نیاز داشت. کوبریک می‌گوید: «من آزمایشی با استفاده از اسلاید  $4 \times 5$  انجام داده

بودم که تقریباً خوب بود. بنابراین اطمینان داشتم که با یک اسلاید  $8 \times 10$  تأثیر کامل خواهد شد.

مشکلترین قسمت این بود که می‌بایست شدت نورچراغهای پیشزمینه با شدت نور پسزمینه

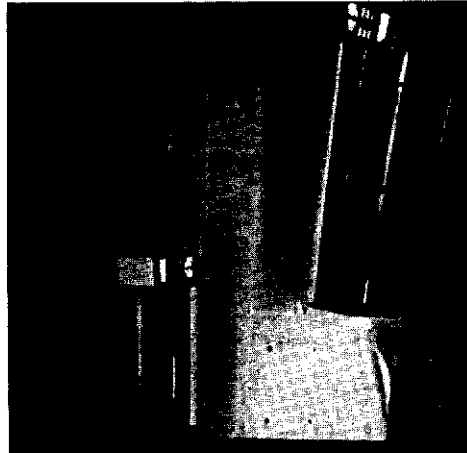
یکسان می‌بود. اکنون که آن صحنه بیابان تهیه شده، من معتقدم که اگر قرار است یک اسلاید

معمولی برای صحنه پسزمینه به کار برده شود، اندازه اسلاید باید  $8 \times 10$  باشد. تنها مانع آن بود

که در آن زمان وسیله‌ای به اندازه کافی نیرومند که بتواند به تنهایی یک تصویر روشن در پهنای ۹۰

فوت پیشزمینه، روی یک پرده به پهنای ۱۱۰ فوت بیندازد، وجود نداشت. برای این کار «تام

هارارد» رییس قسمت تمهیدات سینمایی کمپانی



ام. جی. ام به کوبریک در ساختن پروژکتور  $8 \times 10$  کمک کرد. این پروژکتور دارای یک کندانسور به ضخامت ۱۸ اینچ بود. قویترین آرک که با آب خنک می‌شد و در دسترس بود، به عنوان منبع نور مورد استفاده قرار گرفت و ضرورتاً می‌بایست در این مورد از ورقه‌های شیشه‌ای مقاوم در مقابل گرما، برای جلوگیری از جدا شدن لایهٔ امولسیون اسلاید در مقابل حرارت استفاده شود. درحین فیلمبرداری به خاطر حرارت زیاد، شش عدد از کندانسورها شکست؛ ولی علت اصلی شکستن آنها مربوط می‌شد به هوای سردی که در موقع کارکردن پروژکتور، وقتی کسی در ورودی قسمت فیلمبرداری را باز می‌کرد، به پروژکتور می‌خورد. حتی الامکان برای نگاهداری اسلایدها، پروژکتور فقط در میان یک تا پنج دقیقه زمانی که احتیاج بود یک برداشت با دوربین گرفته شود، روشن می‌شد. برای تمیز بودن صفحهٔ اسلاید، از یک صفحهٔ ردکنندهٔ گردوغبار استفاده شد. زیرا هرگونه گرد و غباری در روی سطح صفحه، بارها در روی آن پردهٔ عظیم بزرگتر می‌شد. وسایل غیر ساکن که در روی صفحات به کار می‌رفت، تحت شرایط ایمنی حمل و نقل می‌شد. شخصی که صفحات را حمل می‌کرد، دستکش و ماسک جراحی به کار می‌برد تا نفسش، بخاری روی آئینه ایجاد نکند.

برای تنظیم ترکیب دوربین - پروژکتور برای F.P.، پروژکتوری با زاویهٔ قائمه نسبت به دوربین نصب شده بود که تصویر را به داخل یک آئینهٔ نقره اندود شده با پهنای ۳۶ اینچ می‌تاباند که این آئینه با زاویه‌ای ۴۵ درجه، حدود ۸ اینچی جلوی لنز دوربین سوار شده بود. یک حلقهٔ سنگین فولادی برای کنترل تنظیم فاصلهٔ دوربین و پروژکتور نیز نصب شده بود تا هرگونه لرزش احتمالی تصویر را

از بین ببرد. یک سه پایهٔ مخصوص، این امکان را فراهم ساخت که در صحنه‌هایی که لنز دوربین، تصویری کوچکتر از تمام پرده را داشت، حرکت افقی در عرض آئینه انجام شود. یک اصل مهم در استفاده از سیستم F.P. آن است که دوربین و پروژکتور به طور دقیق با یکدیگر تنظیم شوند تا بنا به قوانین فیزیک نور، منبع نور تابانده شده و مرکز عدسی دوربین در یک نقطه قرار بگیرند و احساس شود منبع نور در داخل دوربین قرار گرفته است. این عمل به خاطر انعکاس مخصوص ذرات ریز به وجود آورندهٔ جنس پرده‌ای که به کار برده می‌شود، ضروری است؛ زیرا که ذرات بسیار درخشانی ایجاد می‌شود. اما تصویر تنها زمانی درست است که نور تابانده شده مستقیماً به طرف منبع نور منعکس شود. جنسی که سطح پردهٔ بزرگ را می‌پوشاند، از جنس مخصوص 3M است که با دانه‌های آئینه‌ای خیلی کوچک کریستالی پوشانده شده است. این ماده قابلیت انعکاس نور را تا میزان باور نکردنی صد برابر قویتر دارد. بنابر این از نظر تئوری، نوری که روی پرده می‌افتاد یک فوت کندل بود و نوری که به طرف دوربین منعکس می‌شد، ۱۰۰ فوت کندل. جنس مخصوص 3M به صورت لوله‌ای بود و تلاش بسیاری برای پوشاندن سطح پرده به وسیلهٔ نوارهای ۱۰۰ فوتی انجام شد. با این حال به خاطر یک تغییر کوچک انعکاس بین لوله‌ها، اغلب درزها زیر نور تابانده شده دیده می‌شد. هر کوششی برای همانند کردن نوارها بی‌نتیجه ماند. بنابراین سرانجام جنس پرده به تکه‌های کوچک دندان‌داری با شکل‌های بی‌قاعده تقسیم شد که به صورت خطوط در هم و موازی یک وار قرار گرفتند. تنها در این صورت بود که تغییری در انعکاس دیده



نشد.

ممکن است درباره سیستم F.P. سؤالاتی مطرح شود، مثلاً با توجه به اینکه تصویر روی پرده در پسزمینه می‌افتد و در روی موضوع و پیشزمینه هم می‌افتد، چرا این تصویر تابانده شده حداقل به صورت جزئی هم، در روی موضوع پیشزمینه آشکار نمی‌شود؟ با توجه به این حقیقت که موضوع پیشزمینه به دوربین نزدیکتر است تا به پردهٔ پسزمینه، پاسخ این است که میزان نوردهی صحنه کاملاً باید نسبت به تصویری که از پرده منعکس می‌شود اندازه‌گیری شود (سنجش نور باید مبنای نور پرده باشد) که بنا به قابلیت انعکاس باور نکردنی جنس پرده 3M، صد بار روستتر از نوردهی تصویری است که از پیشزمینه منعکس می‌شود. در واقع اگر سوژهٔ پیشزمینه، شخصی بود که یک لباس نقره‌ای هم پوشیده بود، بساز در روی فیلم، در مقابل تصویر درخشان پسزمینه به صورت تصویر ضد نور دیده می‌شد. حتی اگر تصویر ضعیفی که روی سوژهٔ پیشزمینه می‌افتد، به صورت کم‌رنگ برای شخصی که در صحنه حاضر است نمایان باشد، باز هم برای دیده شدن در فیلم بسیار ضعیف است؛ زیرا امولسیون با چنان دامنهٔ عمل وسیعی وجود ندارد که گسترهٔ اختلاف این شدت نوری را فراهم کند. علاوه بر این، مقدار زیادی نور لازم است تا سوژهٔ پیشزمینه را با تصویر بسیار روشن منعکس شده از پرده متعادل کند. این نور به طور مؤثر، باقیماندهٔ تصویر F.P. را که روی سوژهٔ پیشزمینه می‌افتد، از بین می‌برد.

سؤال دیگر این است که چرا سایه‌های اشیای پیشزمینه در روی پردهٔ پسزمینه، مرئی نیست؟ در جواب باید گفت چون منبع نور و عدسی دوربین

دقیقاً روی یک محور تنظیم شده‌اند، سوژهٔ پیشزمینه به طور دقیق و کامل، سایهٔ خودش را می‌پوشاند. این تناسب آنقدر کامل است که حتی اگر یک نمای نزدیک، F.P. گرفته می‌شد می‌توانست به عنوان دورنمای چشم‌اندازهای بدیع و جالب برای پسزمینه‌های سکانس «پیدایش بشر» به کار رود. برای ماههای متمادی سه نفر دستیار کوبریک در زمینهٔ عکاسی با دوربینهای ۸ × ۱۰ در آفریقا وقت صرف کردند تا تصویرهایی از زمین در حالی که ابرها نیز در زیباترین موقعیت خود قرار گرفته، بگیرند. عکسهای آنها می‌بایست نشان دهندهٔ یک زمین بکر با زیبایی خشن و وحشی و نمایشگر زمین یک میلیون سال قبل می‌بود. کوبریک می‌گوید: «این سکانس، بخصوص با استفاده از تکنیک F.P. جور در می‌آید؛ زیرا تمام پسزمینه‌ها صحنه‌های صحرا بودند که در آنجا هیچ چیز نباید تکان می‌خورد.» برای عکسبرداری، عکاسان می‌توانستند برای آن لحظهٔ مخصوص منتظر شوند و یک صحنه را در نوری که در تمام روز فقط پنج دقیقه به آن شکل باقی می‌ماند، عکاسی کنند. اما در روی صحنه ما می‌توانستیم سکانس را به دلخواه خودمان در نوری ثابت که به هیچ وجه امکان به دست آوردنش در محل واقعی نبود، فیلمبرداری کنیم - مهم نبود که چقدر پول خرج شود.

علاوه بر صحنهٔ «پیدایش بشر»، سیستم F.P. برای صحنه‌هایی که فضا نورد در سطح ماه راه می‌رفت نیز به کار گرفته شد. عکسی از دکور کوچک «پایگاه آمریکاییها در ماه» بر روی پردهٔ پسزمینه که در داخل کلاویوس بود تابانده شد. در جلو صحنه، فضانوردانی در میان صخره‌هایی که



END



پروگرام کاہد علم ان مطالعات  
میں اس کا حتمی نتیجہ

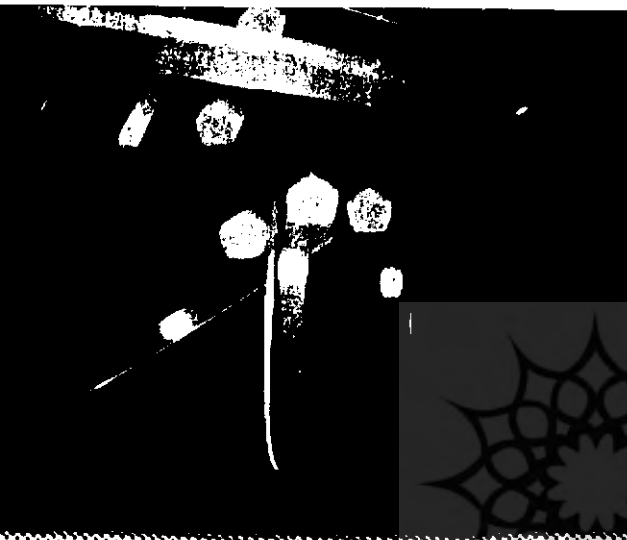
بظاهر پایگاه را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند. نور اصلی سکانسهایی که به وسیله F.P. از جلو تابانده می‌شود، بسته به مقدار نوری بود که می‌توانست از پردهٔ پسزمینه منعکس شود. سپس نورپردازی پیشزمینه و هنرپیشگان که در آن محوطه حرکت می‌کردند با نور صحنهٔ پسزمینه تطبیق داده می‌شود. مقدار زیادی نور اصلی برای به وجود آوردن حالت هوای ابری روشن برای محوطهٔ پیشزمینه در سکانس «پیدایش بشر» احتیاج بود. برای این کار سقف استودیو از ۱۵۰۰۰ لامپ RFL/2 پوشانده شد. هر لامپ، کلید مخصوص به خود داشت و به این ترتیب کنترل دقیقی برای نور پیشزمینه فراهم می‌شد. این امر نه تنها برای یکسان کردن نور صحنه با نور پسزمینه، بلکه به این خاطر بود که ارتفاع دکور هم تغییر می‌کرد. در بعضی موارد که تپه‌ها از زمین اطراف به سقف نزدیکتر بودند، کلیدهای جداگانه برای هر چراغ این امکان را به وجود می‌آورد که هر نور به طور منفرد خاموش یا روشن شود و در نتیجه، نور صحنه به راحتی قابل تنظیم باشد. آرک‌هایی که با فیلترهای زرد رنگ به کار برده شد، برای به دست آوردن یک نور ملایم یکنواخت ابری بود و به هیچ وجه قصد آن نبود که منبع نوری شدید ایجاد شود که اشاره به نور مستقیم خورشید داشته باشد. کوبریک می‌گوید: «هیچ راه ساده مؤثری وجود ندارد که وقتی در چنین محوطهٔ عظیمی با نور شدید و یکنواختی فیلمبرداری می‌کنید، به طور طبیعی یک منبع نوری به کار بگیرید. اما اگر می‌خواهید حالت هوای ابری یا نور خورشید کم‌رنگ را فیلمبرداری کنید، می‌توانید آن را کاملاً با نور پسزمینه جور کنید. به نظر من این نورپردازی از نور کامل

خورشید بهتر است.»

صحنه‌های هولناک شب در سکانس «پیدایش بشر» اساساً با استفاده از تکنیک‌هایی که معمولاً برای فیلمبرداری صحنه‌های خارجی «روز به جای شب» رایج است، فیلمبرداری گردید. به این صورت که به هنگام نوردی، یک درجه کمتر نور داده شد و به هنگام چاپ، از یک فیلتر آبی روشن استفاده شد. یک حالت هیجان‌انگیز به طور کاملاً غیرمنتظره گرفته شد. در صحنهٔ مقدمه، یک یوزپلنگ کوچک دیده می‌شود که در میان صخره‌ها حرکت می‌کند. همین که سرش را کاملاً به طرف دورین بر می‌گرداند، چشم‌هایش با برق نارنجی رنگ می‌درخشد. کوبریک می‌گوید: «این صحنه یک اتفاق خوشحال‌کننده بود. من حدس می‌زنم که چشم‌های گریه، ماده‌ای دارد که انعکاسی مشابه انعکاس مادهٔ 3M که روی پردهٔ پسزمینه به کار برده می‌شود، به وجود می‌آورد. زیرا چشم‌های گریه، نوری را که از جلو تابیده شده گرفته و آن را منعکس می‌کند.»

به منظور استفاده از تمام گسترهٔ پردهٔ F.P. از یک لنز ۷۵ روی دورین و یک لنز ۱۴ اینچ روی پروژکتور ۸ × ۱۰ استفاده شد. شکی نیست که کیفیت عالی سکانسهای F.P. در فیلم راز کیهان به صورت یک تکنیک متداول و گسترش یافته، در صنعت فیلمسازی برگزیده خواهد شد. مدیر تولید فیلم می‌گوید: «آن چیزی که ما به عنوان «عکاسی اسلاید» به کار بردیم به خاطر انعطاف‌پذیری و گسترهٔ پردهٔ آن، انقلابی در تکنیک سینما به وجود خواهد آورد و نیز، تهیهٔ صحنه‌های عظیم و پرخرج با قیمت نسبتاً کم رایج خواهد شد. با این پدیده خواهند توانست بدون هیچ‌گونه ناراحتی، یک لشکر ارتش را از یک

نگاتیو با فیلترهای رنگی و ترکیب تصاویر منتج، کاش‌های ضد نور ضروری یا «مت» هایی تهیه و آماده می‌شوند که اجازه می‌دهند یک نسخهٔ ثانی نگاتیو چاپ بشود که در آن، حرکت پیشزمینه با یک صحنهٔ پس‌زمینهٔ معمولی ترکیب می‌شود.



صحنه وارد و از در دیگر خارج کنند. به هر صورت صرف‌نظر از این مسائل تکنیکی هم، فیلم راز کیهان به عنوان یک پدیدهٔ سینمایی با ارزش همواره مورد توجه خواهد بود.

## منابع و مأخذ

- ۱ - تاریخ فلسفه ویل دورانت، ترجمهٔ زریاب خروئی، جلد دوم، چاپ چهارم، کتابهای جیبی، تهران، ۱۳۴۹.
- ۲ - مجلات خوشه، باشاد، پیام، ستارهٔ سینما، سالهای ۱۳۲۷، سینما ۵۳.
- ۳ - راز کیهان، آرتور سی کلارک، ترجمهٔ پرویز دوائی، کتابهای جیبی، تهران، ۱۳۵۰.
- ۴ - لولیتا، ولادیمیر ناباکوف، ترجمهٔ شیرازی، انتشارات ماه‌نو.
- ۵ - ملال پاریس و گل‌های بدی، شارل بودلر، ترجمهٔ دکتر ندوشن، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ۴۱.
- ۶ - عصر ایدئولوژی هنری ایکن، ترجمهٔ ابوطالب صارمی، امیرکبیر، تهران، ۱۳۳۵.
- ۷ - ادیسهٔ هم، ترجمهٔ سعید نفیسی، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، تهران، ۱۳۲۷.
- 8 - *Stanley Kubrick directs*, By: Alexander Walker, Davis - Poynter Limited, 1971.
- 9 - *American Cinematographer*, Los Angeles California, U.S.A. , June, 1968.
- 10 - *The Movies*, By: Richard Griffith and Arthur Mayer, Spring Books - London, New York, 1972.
- 11 - *Favorite Movies (Critic's Choice)* , By: Philip Nobile, Macmillan Publishing Co., New York, 1973.
- 12 - *2001: A Space Odyssey*, M. G. M. Limited, 1968.
- 13 - *Film 67 - 68*, By: M. Rolf, New York , 1968.

\* - روشی از نردارک «تراولینگ مت» که در آن، حرکت پیشزمینه در برابر زمینهای به طور ثابت روشن شدهٔ آبی رنگ، با فیلم نگاتیو رنگی عکسبرداری می‌شود. به این ترتیب، نوری که از زمینه تابیده می‌شود، فقط سطح آبی حساس فیلم را نور می‌دهد، در حالی که اشیای پیشزمینه به طور معمولی ضبط می‌شوند. از چاپ این