

# دقت و قابلیت باز تولید

تحقیقات علمی، نقشی حیاتی در پیشرفت بشریت ایفا می‌کنند، از بهداشت و درمان تا فناوری و علوم پایه. برای تضمین اعتبار و قابلیت اعتماد بودن نتایج، رعایت اصول خاص در طراحی، اجرا و گزارش‌نویسی ضروری است. دو اصل اساسی دقت و قابلیت بازتولید، تضمین می‌کنند که تحقیقات علمی به طور واقعی به دانش بشری اضافه می‌شوند و نتایج آنها مورد اعتماد محققین و جوامع علمی قرار می‌گیرند

دکتر صمد شمس وحدتی

استاد - طب اورژانس، فلوشیپ اورژانس‌های نورووسکولار

سر دبیر Journal of Research in Clinical Medicine

1

## تصمیم‌گیری در مورد نمونه‌ها



انتخاب نوع و تعداد نمونه‌ها

تصمیم‌گیری درست در مورد نوع و تعداد نمونه‌ها برای دقت و صحت نتایج ضروری است.



متغیرهای مورد بررسی

انتخاب صحیح بخش‌هایی از نمونه که باید بررسی شوند، از اهمیت بالایی برخوردار است.



روش‌های آماده‌سازی نمونه‌ها

آماده‌سازی صحیح نمونه‌ها برای اطمینان از دقت نتایج ضروری است.

# نحوه نوشتن حجم نمونه در مقالات علمی

1

## تشریح ابزار و روش محاسبه

توضیح دهید چگونه حجم نمونه محاسبه شده و از چه ابزار، فرمول‌ها یا نرم‌افزارهایی استفاده شده است.

2

## ارائه مفروضات محاسبه

مفروضات مهم مانند سطح اطمینان، حاشیه خطا، انحراف معیار، اثر پیش‌بینی شده و توان آزمون را مشخص کنید.

3

## اشاره به مطالعات مشابه یا پایلوت

برای توجیه انتخاب مقادیر خاص، به مطالعات قبلی یا پایلوت ارجاع دهید.

# ذکر حجم نمونه نهایی و دلایل احتمالی اصلاح آن

## تغییرات احتمالی

مثلاً، کاهش به دلیل .اگر حجم نمونه به دلایل عملی تغییر یافته، این موضوع را توضیح دهید  
محدودیت‌های بودجه یا افزایش برای جبران احتمال خروج شرکت‌کنندگان

## حجم نمونه محاسبه شده

.حجم نمونه اولیه که بر اساس محاسبات آماری به دست آمده است را ذکر کنید

# استفاده از داده‌های ثانویه

## توضیح کفایت داده‌ها

در صورت استفاده از داده‌های موجود (ثانویه)، باید توضیح دهید چرا این داده‌ها برای بررسی اهداف تحقیق کفایت می‌کنند.

## تحلیل توان آزمون

نشان دهید که حجم نمونه موجود برای کشف اثرات مورد نظر با توان آماری کافی مناسب است.

## منبع داده‌ها

منبع داده‌های ثانویه و دلیل انتخاب آن را ذکر کنید.

# انتخاب مواد و پروتکل‌ها

1

## انتخاب دقیق مواد

هر ماده‌ای که در تحقیقات به کار می‌رود، باید با دقت انتخاب شود.

2

## آماده‌سازی استاندارد

آماده‌سازی مواد باید طبق استانداردهای علمی انجام شود.

3

## رعایت پروتکل‌ها

پیروی دقیق از پروتکل‌های آزمایشگاهی برای اطمینان از صحت نتایج ضروری است.

## وضعیت تجهیزات



### کالیبراسیون منظم

تجهیزات دقیق مانند میکروسکوپ‌ها باید به‌طور منظم کالیبره شوند.



### نگهداری صحیح

نگهداری مناسب تجهیزات برای حفظ دقت و کارایی آنها ضروری است.



### بررسی‌های دوره‌ای

انجام بررسی‌های منظم برای اطمینان از عملکرد صحیح تجهیزات الزامی است.

# کنترل‌های آزمایش





# تنظیمات ابزارها برای تصویربرداری

1

## کالیبراسیون دقیق

تنظیم و کالیبراسیون دقیق ابزارهای تصویربرداری.

2

## تنظیمات استاندارد

استفاده از تنظیمات استاندارد برای تضمین قابلیت مقایسه نتایج.

3

## کنترل کیفیت تصاویر

بررسی مداوم کیفیت تصاویر برای اطمینان از دقت داده‌ها.

4

## ثبات پارامترها

ثبات دقیق تمام پارامترهای تصویربرداری برای تکرارپذیری.



6

## تحلیل آماری

1

انتخاب روش مناسب

انتخاب روش آماری متناسب با نوع داده‌ها و اهداف تحقیق.

2

حجم نمونه کافی

اطمینان از کافی بودن تعداد نمونه‌ها برای دستیابی به نتایج معنادار.

3

تفسیر صحیح

تفسیر دقیق و صحیح نتایج آماری با در نظر گرفتن محدودیت‌ها.



# نحوه ارائه تحلیل آماری در مقالات علمی





## معرفی نرم افزار و ابزارهای تحلیل

### نام نرم افزار و نسخه

مشخص کردن نام دقیق نرم افزار، نسخه و شرکت تولیدکننده. مثال "تمام تحلیل های آماری در این پژوهش با استفاده از نرم افزار IBM SPSS Statistics نسخه ۲۸.۰ انجام شد".

### افزونه ها یا بسته های خاص

در نرم افزارهایی مانند R یا Python، ذکر بسته های خاص مورد استفاده. مثال "از بسته های 'ggplot2' برای ترسیم گراف ها و 'dplyr' برای پیش پردازش داده ها استفاده شد".

## COMMON STATISTICAL



# توضیح روش‌های آماری استفاده‌شده

1

توصیف نوع داده‌ها و آزمون‌ها

معرفی روش‌های آماری متناسب با اهداف تحقیق و نوع داده‌ها. مثال: "برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل از آزمون  $t$  مستقل استفاده شد."

2

توضیح روش‌های پیش‌فرض در آزمون‌ها

بررسی فرضیات آزمون‌های پارامتریک مانند نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس. مثال: "به دلیل عدم پیروی داده‌ها از توزیع نرمال (در آزمون شاپیرو-ویلک  $p < 0.05$ )، از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده شد."

3

تعیین سطوح معنی‌داری آماری

تعریف صریح سطح معنی‌داری و اشاره به تصحیحات لازم در صورت انجام آزمایش‌های چندگانه. مثال: "سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌ها برابر با  $0.05$  تعیین شد."

# انتخاب آزمون‌های خاص برای متغیرها

## متغیرهای کمی

برای تحلیل روابط بین متغیرهای کمی، از تحلیل همبستگی پیرسون استفاده می‌شود. این آزمون برای بررسی ارتباط خطی بین دو متغیر پیوسته مناسب است.

## متغیرهای کیفی

متغیرهای کاتگوریک از طریق آزمون  $\chi^2$  دو بررسی می‌شوند. این آزمون برای بررسی ارتباط بین متغیرهای اسمی یا رتبه‌ای مناسب است.

Creed/ler

20



## گزارش آماری مطابق استانداردها

### درجه آزادی

ذکر درجه آزادی آزمون (df) در گزارش نتایج آماری ضروری است.

### مقدار p

گزارش مقدار p به عنوان نشانگر سطح معنی داری در تمام آزمون‌های آماری الزامی است.

### شاخص اثر

در صورت امکان، شاخص اثر (Effect Size) مانند  $R^2$ ،  $\eta^2$  یا Cohen's d را گزارش کنید.



# توضیح یافته‌های کلیدی با عدد و متن

خروجی‌های آماری باید به صورت عددی و در متن تفسیر شوند تا خواننده بتواند معنای علمی آنها را درک کند. این کار به درک بهتر نتایج و اهمیت آنها کمک می‌کند.

1

## ارائه نتایج عددی

گزارش دقیق مقادیر آماری مانند میانگین، انحراف معیار، و آماره آزمون

2

## تفسیر نتایج

توضیح معنای آماری و عملی نتایج به زبان ساده و قابل فهم

3

## ارتباط با فرضیه‌ها

بیان ارتباط نتایج با فرضیه‌های تحقیق و اهداف مطالعه



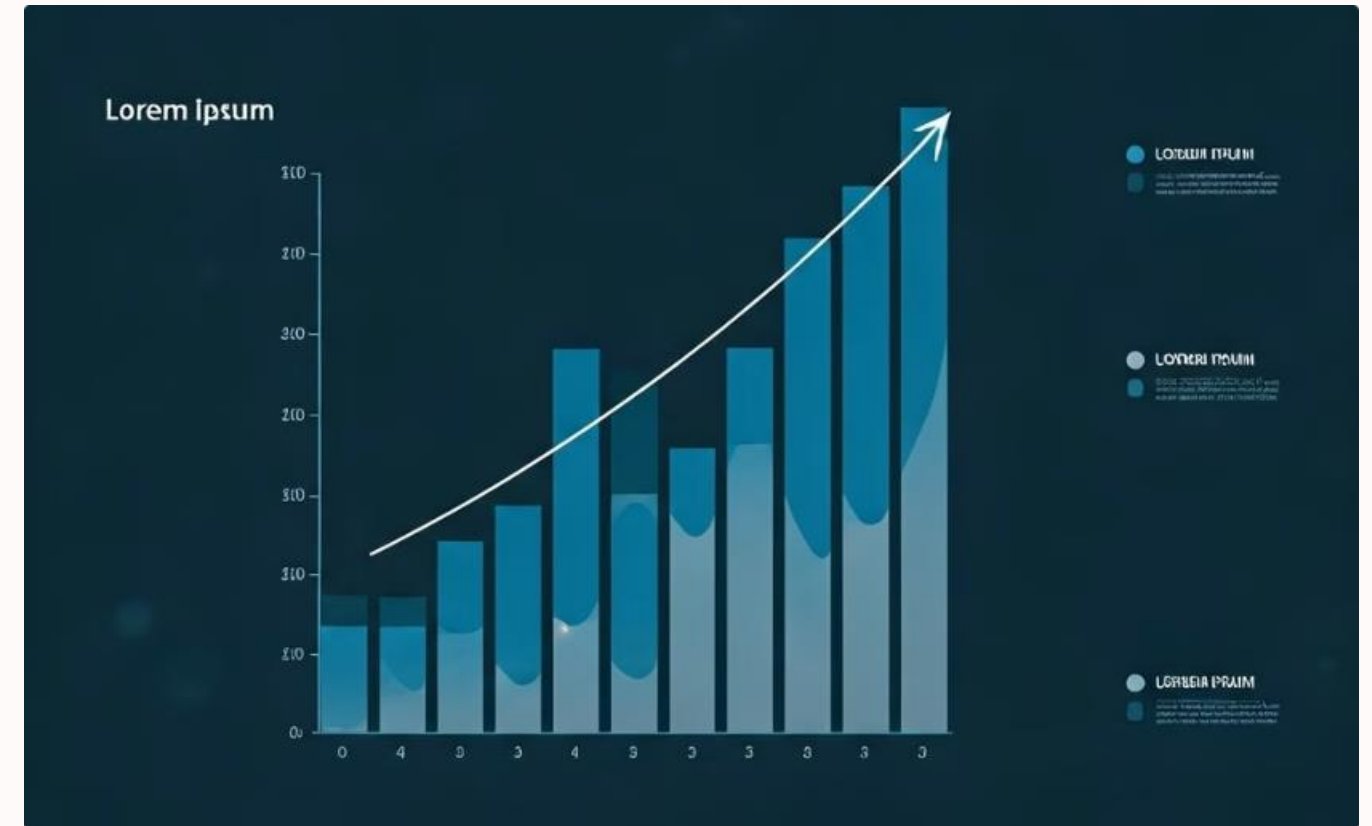
# ارائه نتایج در قالب جدول‌ها و گراف‌ها

Professional Staff Salary Tables

Form	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
070 000	633	90	31.92	4.20	0	0	28.70	32.90	92.00	92.00	
180 000	632	90	51.70	7.20	2	0	28.00	71.00	90.00	50.00	
120 000	839	20	81.78	0.20	8	8	10.00	92.00	22.00	50.00	
100 000	809	20	3207	8.80	0	3	38.00	26.00	92.00	50.00	
700 620	829	20	0700	7.20	9	0	92.00	27.00	72.00	48.00	
000 000	807	20	84.85	0.00	0	0	28.00	92.00	07.00	40.00	
990 001	618	20	34.99	2.20	5	2	28.00	92.00	92.00	40.00	
000 000	617	00	31.28	0.00	5	0	50.00	30.00	00.00	40.00	
000 000	636	00	81.22	4.80	2	5	28.00	92.00	72.00	30.00	
200 000	630	00	81.00	4.20	0	0	28.00	36.00	92.00	40.00	
100 600	222	80	81.00	1.80	0	0	20.00	26.00	92.00	50.00	
00 000	612	90	21.00	1.00	2	5	28.00	00.00	92.00	30.00	
00 000	620	90	29.99	8.90	0	0	50.00	29.00	90.00	00.00	
08 600											

## جدول‌های آماری

جدول‌ها باید عنوان دقیق داشته باشند و به درستی شماره‌گذاری شوند. مثال: "جدول ۱. مقایسه میانگین نمرات گروه‌های مختلف"



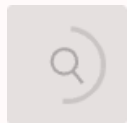
## نمودارها و گراف‌ها

استفاده از نمودارها و گراف‌های مناسب برای نمایش بصری داده‌ها، با عناوین و برچسب‌های واضح

# نکات مهم در ارائه نتایج آماری

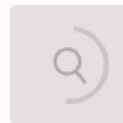


# اهمیت گزارش کامل روش‌های آماری



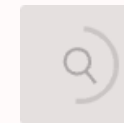
## قابلیت بازتولید

گزارش دقیق روش‌ها امکان تکرار مطالعه توسط سایر محققان را فراهم می‌کند.



## اعتبار علمی

ارائه جزئیات کامل روش‌های آماری، اعتبار علمی پژوهش را افزایش می‌دهد.



## درک بهتر نتایج

توضیح کامل روش‌ها به خوانندگان در درک بهتر نتایج و تفسیر آنها کمک می‌کند.

# جمع‌بندی و نکات پایانی

ارائه دقیق و شفاف تحلیل آماری در مقالات علمی، نقش مهمی در اعتبار و قابلیت استناد پژوهش دارد. رعایت اصول ذکر شده در این ارائه، به بهبود کیفیت گزارش‌های علمی و افزایش اعتبار یافته‌های پژوهشی کمک می‌کند.

1 دقت در انتخاب و گزارش روش‌های آماری

2 ارائه کامل جزئیات برای قابلیت بازتولید

3 تفسیر مناسب نتایج در متن و نمودارها

4 رعایت استانداردهای علمی و دستورالعمل‌های نشریات





## قابلیت بازتولید در تحقیقات علمی

قابلیت بازتولید یکی از اصول کلیدی در تحقیقات علمی است. این اصل به معنای توانایی محققان دیگر در تکرار نتایج تحقیقات شما با استفاده از همان روش‌ها و پروتکل‌هاست. قابلیت بازتولید به اعتبار و صحت نتایج علمی کمک می‌کند و برای اطمینان از اینکه نتایج تحقیق شما به‌طور واقعی به یک پدیده علمی اشاره دارد، ضروری است.



# اهمیت قابلیت بازتولید

## ایجاد اطمینان در نتایج علمی

قابلیت بازتولید باعث می‌شود که نتایج یک تحقیق برای جامعه علمی معتبر و قابل اعتماد باشند.

## افزایش شفافیت در علم

بازتولید نتایج باعث افزایش شفافیت در علم می‌شود و به ارتقاء روند تحقیقاتی و تبادل آزادانه دانش کمک می‌کند.

## پیشرفت در علم و فناوری

وقتی تحقیقات به‌طور دقیق و قابل اعتماد بازتولید شوند، این به سایر محققان اجازه می‌دهد تا بر اساس نتایج شما کار کنند و به توسعه علم و فناوری کمک کنند.

# اصلاح خطاها و اشتباهات

## شناسایی خطاها

قابلیت بازتولید باعث می‌شود که محققان بتوانند اشتباهات و خطاهای ممکن را شناسایی کنند.

## اصلاح نتایج

وقتی نتایج تحقیق قابل بازتولید نباشد، ممکن است متوجه شویم که در مرحله‌ای از آزمایش، مشکل یا اشتباهی وجود داشته که باعث به‌دست‌آمدن نتایج اشتباه شده است.

# تضمین قابلیت بازتولید

1

## مستندسازی دقیق روش‌ها و پروتکل‌ها

مستندسازی دقیق همه‌چیز، از جمله مواد، پروتکل‌ها، تجهیزات و شرایط آزمایشی، به محققان دیگر این امکان را می‌دهد که بتوانند همان مراحل را دنبال کنند.

2

## ثبت پارامترهای تصویربرداری و داده‌ها

تمامی پارامترهای تصویربرداری و داده‌ها باید به دقت ثبت شوند و در فرمت‌های قابل استفاده و استاندارد ذخیره شوند.

3

## استفاده از روش‌های استاندارد

استفاده از روش‌های استاندارد که توسط جامعه علمی پذیرفته شده‌اند، می‌تواند قابلیت بازتولید را تضمین کند.





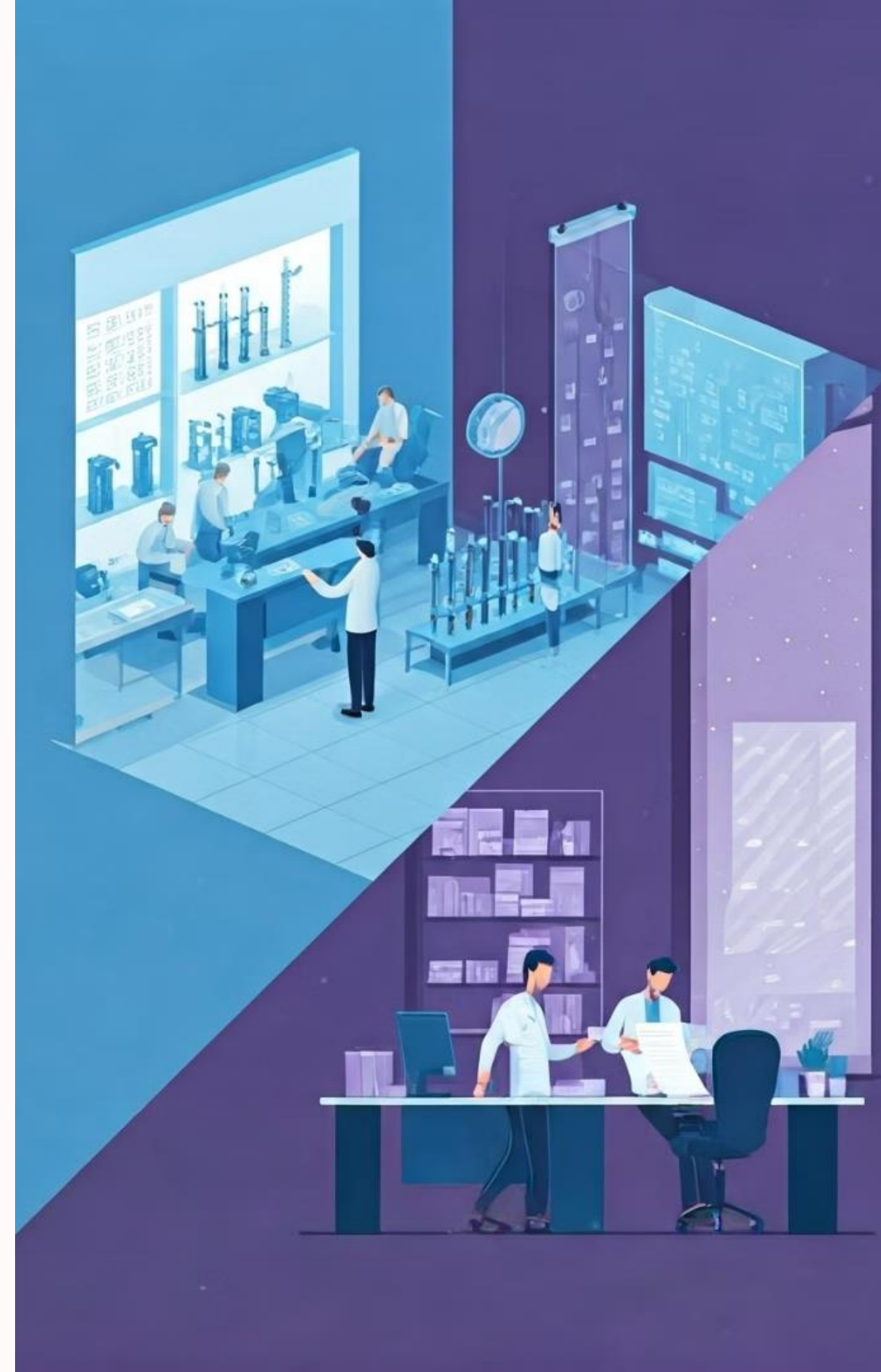
# آزمایش‌های کنترل و انتشار داده‌ها

## آزمایش‌های کنترل

استفاده از گروه‌های کنترل در تحقیق بسیار مهم است. گروه‌های کنترل به محققان این امکان را می‌دهند که تأثیرات متغیرهای مختلف را بر نتایج آزمایش بررسی کنند و از بروز خطاهای سیستماتیک جلوگیری کنند.

## انتشار داده‌ها و روش‌ها

محققان باید داده‌ها و روش‌های خود را به‌طور شفاف منتشر کنند تا دیگران قادر به بازتولید آن‌ها باشند. این کار معمولاً در بخش‌های روش‌ها و منابع مقاله‌های علمی انجام می‌شود.



# چالش‌ها در قابلیت بازتولید



# استانداردهای اخلاقی و بین‌المللی



## بیانیه هلسینکی

اصول اخلاقی تحقیق بر روی انسان‌ها را مشخص می‌کند.



## دستورالعمل‌های PRISMA

برای انجام مرورهای سیستماتیک استفاده می‌شود.



## دستورالعمل‌های CONSORT

معیارهایی برای طراحی و گزارش کارآزمایی‌های بالینی فراهم می‌کند.

# اهمیت رعایت استانداردها

1

## اعتبار علمی

رعایت استانداردها باعث افزایش اعتبار تحقیقات می‌شود.

2

## قابلیت مقایسه

استانداردها امکان مقایسه نتایج تحقیقات مختلف را فراهم می‌کنند.

3

## اطمینان جامعه

رعایت استانداردها اعتماد عمومی به علم را افزایش می‌دهد.



# نتیجه‌گیری

## دقت و صحت

توجه به دقت و صحت در انجام آزمایشات

1

## قابلیت بازتولید

اهمیت قابلیت بازتولید در گزارش نویسی

2

## اعتبار علمی

افزایش اعتبار و قابل اعتماد بودن نتایج تحقیقات

3

# گام‌های بعدی

1

## بهبود پروتکل‌ها

تلاش مداوم برای بهبود و استانداردسازی پروتکل‌های تحقیقاتی

2

## آموزش محققان

ارائه آموزش‌های لازم به محققان جوان در زمینه اهمیت و روش‌های تضمین قابلیت بازتولید

3

## همکاری بین‌المللی

تقویت همکاری‌های بین‌المللی برای ایجاد استانداردهای جهانی در تحقیقات علمی

